

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

环境影响报告书

（公示版）

赛鼎工程有限公司

二〇二〇年九月

1 概述

1.1 建设项目的特点

1.1.1 项目建设背景

山西阳光焦化集团股份有限公司，位于山西省河津市经济技术开发区，始建于 1986 年，正式组建于 1992 年。二十余年来，集团始终坚持科学发展观，致力于煤化工产业调整和技术革新，着力延伸煤化工精深加工，大力发展循环经济，现已成为集“原煤洗选、炼焦化工、自备发电、铁路发运、煤气外供、物流商贸、自营出口”等为一体的大型煤焦化清洁型加工企业。

集团公司现有资产 60 亿元，年工业总产值 100 亿元，占地 5000 余亩，拥有职工 7000 余人。主要产业构成有年产 500 万优质冶金焦的焦化生产线（分别为 2×72 孔的 100 万吨焦炉一组，2×50 孔的 60 万吨焦炉一组；2×51 孔的 70 万吨焦炉两组和 2×65 孔的 140 万吨焦炉一组，焦炭产能达到 500 万吨）；年入洗原煤 700 万吨，采用进口工艺技术的重介选煤生产线（分别为 120 万吨/年、180 万吨/年、400 万吨/年重介质选煤厂三座，入洗总量达到 700 万吨）；年产 30 万吨的焦油、硫铵、粗苯等化副产品生产线；年产 50 万吨的炭黑生产线；年 108 万吨的焦油深加工生产线；10 万吨/年的蒽油加工生产线；以煤矸石、剩余煤气和尾气为燃料的年发电 6 亿千瓦时的综合利用热电厂；年 10 亿立方的商品煤气供应能力；年吞吐能力达到 1000 万吨的铁路专用线和 200 万吨的公路运输能力，形成了主业突出、多元发展、齐头并进的具有阳光特色的循环发展道路。

河津市华源燃气有限公司是阳光焦化集团新设立的全资子公司，拟建设焦炉煤气制液化天然气及合成氨项目，利用焦炉煤气生产 LNG 和液氨。项目厂址位于河津经济技术开发区原杜家沟村，目前杜家沟村已完成整体搬迁拆除工作。本项目原料焦炉煤气来自厂区北侧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。合成氨原料氮气来自山西华康绿色建材有限公司微纤维新材料项目建设的氧气站生产的氮气。项目真正做到循环经济，合理利用资源，保护环境，并对提高企业的经济效益具有重要的作用。目前河津市发展和改革局同意本项目备案（项目代码：2019-140882-45-03-109737）。

1.1.2 建设项目的特点

1.1.2.1 工程特点

(1) 本项目属于新建项目，建设内容包括焦炉煤气制 8 万吨/年液化天然气及 6 万吨/年合成氨项目。

本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，该工段作用去除焦炉气中的焦油、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，以及界外空分装置送来的氮气为原料，生产液氨。

本工程总投资为 58864 万元，工程总占地面积为 203 亩。

本项目厂址位于河津经济技术开发区，是园区规划的重点项目，与园区规划相符；厂址所在地属于《山西省主体功能区规划》中重点开发区。本项目产业定位、用地性质等均与园区规划及规划环评相符。

(2) 项目工程排污特点

①废气

针对项目废气排污特点，本项目中大部分废气均返回生产系统作燃料气或原料气。本工程正常生产情况下点源排放为长明灯火炬排放气，面源排放为深冷及冷剂循环非甲烷总烃无组织排放、合成氨装置无组织排放。

②废水

本工程生产、生活废水和清净废水均送山西安昆新能源有限公司 369 万吨/年炭化室高度 6.78 米捣固焦化项目新建污水处理装置，均不外排。其中生产废水和生活废水送安昆公司污水处理装置进行处理，生化深度出水送酚氰废水中水回用系统处理，浓水送蒸发结晶装置；清净废水包括废锅排污水和循环水排污水送安昆公司中水处理系统，淡水返回循环水系统，浓水送蒸发结晶系统，通过蒸发结晶，实现废水的“零排放”。

③固体废物

项目生产过程中产生的各类废催化剂和废机油由相应回收资质厂家回收处置，生活垃圾由当地环卫部门统一会输处理。

④环境风险

本工程生产过程中涉及危险化学品主要为 LNG、液氨、焦炉煤气，LNG 储罐、液氨球罐属于重大危险源。经风险识别最大可信事故为煤气管线破裂、LNG 储罐泄漏、液氨球罐泄漏以及 LNG 储罐泄漏遇明火产生火灾伴生 CO 的大气环境风险。

1.1.2.2 环境特点

根据区域环境现状监测结果，通过全面的区域环境质量现状调查及污染源调查，项目所在区域的主要环境问题表现在以下方面：

1、大气环境

通过分析收集的河津市2018年全年的例行监测可知：

例行监测点位的NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}监测浓度年均值均不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准年均浓度限值，NO₂ 24小时平均第98百分位数质量浓度值和PM₁₀、PM_{2.5} 24小时平均第95百分位数质量浓度值均不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准日均浓度限值；O₃日最大8 小时平均第90百分位数浓度不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准日最大8小时平均浓度限值。说明区域环境空气质量不达标。

建设单位委托山西誉达环境监测有限公司于2020年2月18~24日对区域其他污染物环境空气质量现状进行了补充监测，通过分析补充监测特征污染物数据可知：在2个监测点位上，NH₃、非甲烷总烃2个监测因子评价指标均未出现超标情况。

2、地表水环境

2018 年 11 月 22 日至 11 月 24 日本项目对区域地表水体涧河和黄河进行了现状监测，涧河水体监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 V 类标准，黄河水体监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准。

3、地下水环境

2019年4月15日、2019年8月22日对评价区域内8个水质监测点进行了地下水监测，评价结果显示，第四系孔隙水中，枯、丰水期硫酸盐和总硬度出现了不同程度的超标，其他监测项目均满足《地下水环境质量标准》

（GB/T14848-2017）中的III类水标准要求。

4、声环境

本项目厂界四周监测点位昼间等效声级范围为47.3~49.2dB(A)，夜间等效声级范围为44.7~46.4dB(A)。综合以上噪声现状监测结果，厂界四周监测点位的昼夜间等效声级均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类标准。

5、土壤环境

本次土壤监测根据项目实际情况以及项目所在地的土壤类型，本次监测共布设11个点位，其中场内的监测点位有7个，场外的监测点位有4个。监测结果表明：厂区占地范围内监测点位所有监测项目均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值。厂区外村庄监测点位所有监测项目均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第一类用地筛选值。厂区外农用地监测点位所有监测项目均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中筛选值要求。

本工程评价范围内没有国家及省级重点文物保护单位，无风景名胜区，水源地及自然保护区，主要环境保护对象是厂址附近居民区，保护目标包括评价区内环境空气、近距离村庄声环境、周边村庄水井及厂址周围生态环境。

1.2 环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》和《建设项目环境保护管理条例》等有关法律法规要求，本项目应进行环境影响评价，为此，河津市华源燃气有限公司于2019年12月委托我公司承担该项目的环境影响评价工作。接受委托后，我公司立即组织专职技术人员到现场进行实地踏勘和资料收集，组织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及技术规范，确定了项目评价内容及评价重点。评价单位按照环境影响评价技术导则及相关要求编制了《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环境影响报告书》。

1.3 项目合理性分析

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拟选厂址符合河津市城乡总体规划及河津经济技术开发区园区规划，厂址周围敏感因素较少。工程按照环评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，各污染物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。

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。本项目建设符合山西省工业和信息化发展规划，符合主体功能区划，环境保护规划，城市总体规划和项目所在园区规划的要求。因此，本项目建设符合产业政策及相关规划。

1.4 环境影响情况

1.4.1 环境空气

全厂废气得到了有效利用和控制，各大气污染物均达标排放，由预测结果分析可知，新增污染源正常排放下，污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ ，一类区、二类区年均浓度贡献值的最大浓度占标率分别 $\leq 10\%$ ， $\leq 30\%$ ；达标污染物叠加现状浓度、区域削减源后，污染物的小时浓度、保证率日平均质量浓度、年平均质量浓度均达标；超标污染物的年平均质量浓度变化率 $K \leq -20\%$ 。在确保本工程各项环保措施严格落实，正常运行，并严格落实环境管理制度后，从大气环境保护角度出发，本工程建设可行。

1.4.2 地表水环境

正常工况下本项目不向外环境排放废水，所有废水均送山西安昆新能源有限公司焦化工程污水处理装置。项目设有初期雨水收集池和消防事故废水收集池，位于本工程西南侧，由山西安昆新能源有限公司焦化工程负责建设，专供本工程使用，消防事故废水收集池容积为 6400m^3 ，初期雨水收集池容积为 2500m^3 ，可确保事故状况下，全厂废水不外排。本项目不会对地表水环境造成不利影响。

1.4.3 地下水环境

本项目可能对地下水造成污染的状况主要包括污水收集系统、地下污水管线、污水处理装置、罐区泄漏，以及火灾、爆炸导致的泄漏。正常状况下，本工

程生产、生活废水均送山西安昆焦化污水处理站，处理后与清净废水一并送后序的中水回用系统进行处理后回用，全厂废水均不外排。正常状况下，环评要求厂区根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）采取相应防渗措施，达到规范要求。因此，正常状况下，生产生活废水对地下水造成的影响很小。

非正常状况下防渗层破损，本项目主要地下水污染源是地下污水管线。对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漏的情况进行的预测结果显示，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。本项目下游距离最近的地下水敏感点为任家庄村水井，该井距离厂区东南部边界 1.73km，污染物渗漏不会对其造成影响。

非正常状况下，根据地下水数值模拟预测结果，地下污水收集管线破裂泄漏造成的含水层污染范围有限，污染物影响及超标范围均位于厂区范围内，对距离下游 3.40km 的龙门水源地水源井、距离 3.33km 的铝厂北源水源地水源井及距离 0.97km 的黄河沿岸水源地清涧湾水源地不会产生影响。

1.4.4 声环境

通过对厂界噪声预测结果可知，本工程建设后，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，厂界噪声贡献值在 22.89~32.26dB(A)之间，贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准值的要求。本项目对区域的声环境影响较小。

1.4.5 固体废物

本项目焦炉煤气净化过程产生的废超精净化剂、PSA 提氢废吸附剂，干燥塔废催化剂、废氨合成催化剂属于一般固体废物，送生产厂家回收利用；废精脱油剂、废粗脱硫剂、废脱重烃剂、废加氢催化剂、废精脱硫剂、废甲烷化催化剂、废脱汞剂以及废机油均属于危险固体废物，送有资质单位回收并在厂区设置危废暂存库，生活垃圾由当地环卫部门统一处理。本工程产生的固体废物在采取有效合理的处置措施后，对区域内自然环境、生态、人群均不会造成大的不利影响。

1.4.6 生态环境

本项目施工期范围均在工业园区内，且施工过程对环境产生的环境影响是暂时的、可逆的，待施工结束后，受影响区域的环境基本可以得到恢复；工程运营

期对土地资源占用的影响是不可避免的,但通过建设单位在工程投入生产运营后实施绿化方案及各项水土保持措施,采取较为完善的环保措施和先进的清洁生产工艺,对生态环境影响较小。

1.4.7 土壤

在非正常状况下,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漏中含氰化物的废水持续渗入土壤并逐渐向下运移,持续发生泄漏时间为 30d,预测情景 30d 时最大影响深度约 2.5m,浓度值最高为 $0.010\text{mg}/\text{cm}^3$,预测情景 100d 时最大影响深度约 6.0m,预测情景 300d 时最大影响深度约 15.0m,预测情景 500d 时最大影响深度约 24.0m。持续发生泄漏时间为 60d,预测情景 60d 时最大影响深度约 5.0m,浓度值最高为 $0.010\text{mg}/\text{cm}^3$,预测情景 100d 时最大影响深度约 6.5m,预测情景 300d 时最大影响深度约 16.0m,预测情景 500d 时最大影响深度约 26.0m。污染物氰化物预测最大浓度值为 $0.010\text{ mg}/\text{cm}^3$,换算之后为 $0.53\text{mg}/\text{kg}$,低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中第二类筛选值用地标准要求。

1.4.8 环境风险

通过预测结果可知,液氨球罐泄漏事故在最不利气象条件条件下的毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 的最大影响范围分别为 240 米和 970 米,在毒性终点浓度 1 和毒性终点浓度 2 范围内没有常驻居民。距离本项目最近的村庄龙门与何家庄位于山西安昆新能源有限公司 369 万吨/年焦化项目大气环境保护距离范围内,目前已经列入搬迁计划内。本项目建成投产前,龙门与何家庄可确保完成整村搬迁,本项目环境风险毒性终点浓度范围内没有常驻居民。

在发生环境风险事故情形后,影响区域范围内的人员要按照既定的应急预案和撤离路线进行应急和防护,避免因事故造成的急性损害时间发生。

本工程设置事故废水三级防控措施,当水污染事故发生时,装置区围堰和罐区防火堤可进行一级防控,消防事故废水收集池和初期雨水池可进行二级防控,园区事故水池作为三级防控措施。企业与园区形成联动机制,避免事故废水外排进入当地水环境,另外在全厂采取分区防渗措施,可有效防止事故状态下事故水进入地下水环境。同时,设立厂内污染源及厂外环境质量监控机制,定期监测、排查以便及时发现问题,降低事故风险发生概率。综上分析,本项目在采取有效

的风险防范措施、确保应急预案落实后，项目的环境风险是可控的。

1.5 “三线一单”符合性分析

河津经济技术开发区总体规划（2018-2035 年）环境影响报告书中提出了“三线一单”管控要求，本项目与“三线一单”符合性分析如下：

1.5.1 生态保护红线

（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本开发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”。

河津经济技术开发区分区管控图见图 1.5-1。

本项目位于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内，本项目厂址不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区及主要补给区、江河源头区、重要水源涵养区、生态脆弱区域、泉域出露区以及全国主体功能区划中划定的禁止开发区和限制开发区、全国生态功能区划中的重要生态功能区等敏感区域。项目布局符合生态保护红线要求。

1.5.2 环境质量底线

河津市2018年环境空气质量现状监测数据中NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}和O₃监测值出现超标，不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；特

征污染因子 NH_3 、非甲烷总烃满足标准要求。

2018年11月22日至11月24日本项目对区域地表水体润河和黄河进行了现状监测，润河水体监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅴ类标准，黄河水体监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准。本项目运营不外排废水，不会对区域地表水环境造成不利影响。

评价区域第四系孔隙潜水中总硬度、溶解性总固体、硫酸盐3项出现不同程度地超标，其他监测项目均满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类水标准要求。

声环境现状监测数据满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准值的要求。

项目土壤监测指标中农用地所有监测指标符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》中其他用地筛选值要求，建设用地所有监测指标符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》中第二类用地筛选值要求。

本项目各污染源采取了严格有效的环保措施控制项目废气排放，通过对超标污染物实施区域削减，要求企业规范运行，加强管理等措施，通过预测分析可知，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。由地表水环境分析结果可以看出，本项目做到废水“零排放”；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，本项目建设满足环境质量底线要求。

1.5.3 资源利用上线

规划环评提出的资源利用上线具体见表1.5-1。

表 1.5-1 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	2220 m 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	0.135km ²
	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	

1 概述

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	1.19 亿 kWh

项目厂址位于河津经济技术开发区内，占地为工业用地，工程生产废水经处理后部分回用，减少了新水用量；本项目充分利用了园区生产的焦炉煤气，提高了产品附加值。

因此，本工程的建设符合资源利用上线要求。

1.5.4 环境准入负面清单

项目充分利用附近焦化厂生产的剩余焦炉煤气生产合成氨和液化天然气产业，属于资源综合利用项目，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。本项目建设符合国家能源发展规划，符合国家、地方主体功能区划，环境保护规划，城市总体规划，土地利用规划和项目所在园区规划及规划环评的要求，不在环境准入负面清单之列。

综上，本项目建设符合“三线一单”相关规定要求。

1.6 关注的主要环境问题及环境影响

通过区域调查及环境质量现状调查，需关注的主要环境问题及环境影响如下：

区域环境空气部分污染物有超标现象，区域地表水环境较敏感、全厂存在重大危险源，本次评价主要关注为营运期废气、废水等项目所在区域的影响，及发生环境风险事故下对区域环境的影响。

1.7 环境影响评价的主要结论

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，所选工艺技术路线适宜、拟选厂址符合规划要求、工艺技术装备满足清洁生产要求；污染物可做到达标排放，污染物排放总量控制符合相关要求；项目采取了完善的污染治理措施，可实现稳定达标，对区域环境影响在可接受水平；项目环境风险在可控范围内。因此，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、排污许可制度，在落实本报告中提出的各项污染防治措施和风险防治措施的前提下，从环境影响角度出发，项目的建设和运行是可行的。

2 总 则

2.1 编制依据

2.1.1 任务依据

- (1) 本项目备案文件;
- (2) 本项目环境影响评价委托书。

2.1.2 国家法律、法规及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行）；
- (2) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日发布）；
- (3) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日施行）；
- (4) 《中华人民共和国文物保护法》（2017 年 11 月 4 日施行）
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日施行）；
- (6) 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
- (7) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日施行）；
- (8) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日施行）；
- (9) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日修订)；
- (10) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日施行）；
- (11) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日施行）；
- (12) 《产业结构调整指导目录》（2019 年 10 月）；
- (13) 中华人民共和国国务院 国发【2013】37 号《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（2013 年 9 月）；
- (14) 中华人民共和国环保部 环发【2013】104 号《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（2013 年 11 月）；

(15) 中华人民共和国环保部 环发【2014】24 号《关于进一步加强环境影响评价机构管理的意见》（2014 年 3 月）；

(16) 中华人民共和国环保部 环发【2014】197 号《关于印发建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法的通知》（2014 年 12 月）；

(17) 中华人民共和国国务院 国发【2015】17 号《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（2015 年 4 月）；

(18) 中华人民共和国环保部 部令第 34 号《突发环境事件应急管理办法》（2015 年 6 月）

(19) 中华人民共和国环保部 环发【2015】162 号《关于印发建设项目环境影响评价信息公开机制方案的通知》（2015 年 12 月）；

(20) 中华人民共和国环保部 环发【2015】178 号《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》（2015 年 12 月）；

(21) 中华人民共和国国务院 国发【2016】31 号《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（2016 年 5 月）；

(22) 中华人民共和国国务院 国办发【2016】88 号《关于印发危险化学品安全综合治理方案的通知》（2016 年 11 月）；

(23) 国务院办公厅 国办【2016】81 号《关于印发控制污染物排放许可制度实施方案的通知》（2016 年 11 月）

(24) 环境保护部办公厅《关于发布建设项目危险废物环境影响评价指南》（2017 年 10 月 1 日）；

(25) 环境保护部、发展改革委、财政部、交通运输部、质检总局、能源局“关于印发《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》”，环大气[2017]121 号，2017 年 9 月 13 日。

(26) 中华人民共和国国务院 国务院令 682 号《建设项目环境保护管理条例》（2017 年

10月)；

(27) 环办环评【2017】84号《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》(2017年11月)；

(28) 中华人民共和国生态环境部 部令第48号《排污许可管理办法(试行)》(2018年1月)；

(29) 中华人民共和国生态环境部 部令第1号《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2018年4月)；

(30) 中华人民共和国生态环境部 部令第4号《环境影响评价公众参与办法》(2019年1月)及配套文件；

(31) 环大气【2020】33号《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》(2020年6月24日)。

2.1.3 地方法规及规范性文件

(1) 《山西省环境保护条例(2016年修订)》(2017年3月1日)；

(2) 《山西省大气污染防治条例》(2019年1月1日)；

(3) 《山西省水污染防治条例》(2019年10月1日)；

(4) 《山西省土壤污染防治条例》(2020年1月1日)；

(5) 山西省人民政府办公厅 晋政办发【2013】9号《关于印发山西省2013-2020年大气污染治理措施的通知》(2013年2月21日)；

(6) 山西省人民政府 晋政办发【2013】38号《关于印发山西省落实大气污染防治行动计划实施方案的通知》(2013年10月16日)；

(7) 《山西省主体功能区规划》(2014年3月17日)；

(8) 山西省环境保护厅 晋环发[2015]25号《建设项目主要污染物排放总量核定办法》(2015年2月28日)；

(9) 山西省人民政府 晋政发【2016】56号《关于印发山西省“十三五”工业和信息化

发展规划的通知》（2016 年 11 月 8 日）；

（10）山西省环境保护厅 晋环许可【2016】2 号《关于加强建设项目环境保护验收与排污许可衔接管理工作的通知》（2016 年 11 月 4 日）；

（11）《山西省“十三五”环境保护规划》（2016 年 12 月）；

（12）山西省环境保护厅 晋环许可【2017】38 号《关于推进落实全省排污许可证核发工作的通知》（2017 年 3 月 16 日）；

（13）山西省环境保护厅 晋环许可【2017】101 号《关于进一步加强建设项目环境保护管理相关工作的通知》；

（14）山西省人民政府办公厅 晋政办发【2017】74 号《关于印发控制污染物排放许可制实施计划的通知》（2017 年 6 月 27 日）；

（15）《山西省工业污染源全面达标排放计划实施方案》（晋环环监【2017】40 号）；

（16）山西省人民政府办公厅 晋政办发【2017】78 号《关于印发山西省节能减排实施方案的通知》（2017 年 12 月 25 日）；

（17）环大气[2017]121 号关于印发《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》的通知；

（18）山西省人民政府办公厅 晋政办发【2018】52 号《山西省大气污染防治 2018 行动计划》（2018 年 5 月）；

（19）山西省人民政府办公厅 晋政办发【2018】55 号《山西省水污染防治 2018 年行动计划》（2018 年 5 月）；

（20）山西省人民政府办公厅 晋政办发【2018】53 号《山西省土壤污染防治 2018 行动计划》（2018 年 5 月）；

（21）山西省环境保护厅《关于在全省范围执行大气污染物特别排放限值的公告》（2018 年 6 月）；

（22）山西省大气污染防治工作领导小组办公室关于印发《山西省挥发性有机物污染防治工

作方案（2018-2020 年）》的通知（晋气防办【2018】17 号）；

（23）山西省环境保护厅 晋环发[2019]8 号《关于印发山西省环境保护厅审批环境影响评价的建设项目目录（2019 年本）的通知》；

（24）《山西省人民政府办公厅关于印发山西省打赢蓝天保卫战 2020 年决战计划的通知》（晋政办发[2020]17 号，2020 年 3 月）；

（25）《山西省人民政府办公厅关于印发山西省黄河（汾河）流域水污染治理攻坚方案的通知》（晋政办发[2020]19 号，2020 年 3 月）；

（26）《运城市大气污染防治条例》（2020 年 3 月）。

2.1.4 技术导则、相关资料

- （1）《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- （2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- （3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- （4）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）；
- （5）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）；
- （6）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- （7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- （8）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环保部公告 2017 年 第 43 号）；
- （9）《山西省地表水功能区划》（DB14/67-2019）；
- （10）《国家危险废物名录》（2016 年 8 月）；
- （11）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- （12）《危险化学品名录》（2015 版）；
- （13）《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）；
- （14）《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）；

(15) 《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)。

2.1.5 项目有关资料

- (1) 《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可行性研究报告》
西南化工研究设计院有限公司(2019年12月)；
- (2) 《河津经济技术开发区总体规划(2018-2035)》；
- (3) 《河津经济技术开发区总体规划(2018-2035)环境影响报告书》及审查意见；
- (4) 《河津市城乡总体规划》(2014-2030)，山西省城乡规划设计研究院；
- (5) 《河津市生态经济区划》；
- (6) 《河津市生态功能区划》；
- (7) 监测报告。

2.2 环境影响评价因子筛选

表 2.2-1 评价因子筛选表

环境要素	现状评价因子	环境预测评价因子
大气环境	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、NH ₃ 、非甲烷总烃	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NO ₂ 、NH ₃ 、非甲烷总烃
地表水	COD _{Cr} 、pH、BOD ₅ 、氨氮、石油类、硫化物、挥发酚、氰化物	-
地下水环境	pH、溶解性总固体、总硬度、硫酸盐、砷、铅、镉、汞、铬(六价)、氨氮、硝酸盐、铁、锰、亚硝酸盐、氯化物、挥发性酚类、氰化物、氟化物、菌落总数、总大肠菌群、耗氧量(COD _{Mn} 法)、镍、甲苯、苯、硫化物、二甲苯、萘、苯并(a)芘、石油类、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻	氰化物、挥发酚、石油类
环境风险	-	NH ₃ 、CO
声环境	Leq	Leq

土壤环境	建设用地: As、Cd、Cr ⁶⁺ 、Cu、Pb、Hg、Ni、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、氰化物、锌、钴、镍、铜	氰化物
	农用地: pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、苯、萘、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、氰化物、钴	

2.3 评价等级及评价范围

2.3.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则》的要求及项目所处地理位置、环境状况、项目排放污染物种类等特点，确定环境影响评价等级见表 2.3-1。

表 2.3.1-1 环境影响评价等级

专题名称	等级判据	等级确定
环境空气	以估算模式 AERSCREEN 计算得出，本项目最大占标率为 P _{Max} =226.37%（深冷及冷剂循环无组织排放）。因此，本项目环境空气影响评价等级为一级	一级
地表水	根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T2.3-2018）要求，本项目所产废水送安昆公司污水处理装置处理后部分回用，不能回用的送蒸发结晶装置，无废水外排，根据导则判定地表水环境影响评价等级为三级 B 类	三级 B
地下水	本项目行业类型为化学原料和化学品制造，属 I 类项目；评价区范围内有集中及分散式饮用水水源地等敏感目标，环境敏感性属“敏感”。确定本项目厂区地下水环境影响评价等级为“一级”。	一级
声环境	项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下，且受影响人口数量变化不大，厂区处于声环境 2 类功能区，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），确定声环境影响评价等级为二级	二级
土壤	本项目行业类型为化学原料和化学品制造，属 I 类项目；占地面积 13.53hm ² ，属中型项目；周边存在耕地和居民区，环境敏感性属“敏感”。根据 HJ964-2018，土壤环境影响评价等级为一级	一级
环境风险	根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）判定，项目 Q 值为 730.84 ≥ 100，M 值为 35 > 20，P1 大气敏感程度为 E1，地表水敏感程度为 E1，地下水敏感程度为 E1，综合判断项目风险潜势为 IV+，因此确定项目大气评价等级为一级，地表水评价等级为一级，地下水评价等级为一级	一级

生态环境	评价范围内不涉及特殊生态敏感区和重要生态敏感区，为一般区域；项目占地 135333m ² <2km ² ，因此确定生态环境评价等级为三级	三级
------	--	----

表 2.3.1-2 大气主要污染物 Pi (%) 计算结果一览表

下风向距离/m	深冷及制冷剂循环无组织 非甲烷总烃		合成氨无组织 /NH ₃		火炬/PM _{2.5}		火炬/PM ₁₀		火炬/NO ₂	
	预测质量浓度/ (μg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度/ (μg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度/ (μg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度/ (μg/m ³)	占标率/%	预测质量浓度/ (μg/m ³)	占标率/%
10	3236.8	161.84	0.011296	5.65	0.000001	0	0	0	0	0
25	4386	219.30	0.013116	6.56	0.000067	0.03	0.000006	0	0.000003	0
50	4465.701	223.29	0.016411	8.21	0.000178	0.09	0.000015	0	0.000007	0
75	3823	191.15	0.017075	8.54	0.000141	0.07	0.000012	0	0.000006	0
100	3162.1	158.11	0.016341	8.17	0.0001	0.05	0.000008	0	0.000004	0
125	2611.9	130.60	0.015039	7.52	0.000108	0.05	0.000009	0	0.000005	0
150	2218.2	110.91	0.013509	6.75	0.000112	0.06	0.000009	0	0.000005	0
175	1926.6	96.33	0.012056	6.03	0.000112	0.06	0.000009	0	0.000005	0
200	1689.1	84.46	0.010767	5.38	0.000106	0.05	0.000009	0	0.000004	0
225	1494.3	74.72	0.009774	4.89	0.000102	0.05	0.000009	0	0.000004	0
250	1332.7	66.63	0.008943	4.47	0.000099	0.05	0.000008	0	0.000004	0
275	1197.6	59.88	0.008215	4.11	0.000094	0.05	0.000008	0	0.000004	0
300	1084.2	54.21	0.007568	3.78	0.000088	0.04	0.000007	0	0.000004	0
325	987.48	49.37	0.006993	3.5	0.000084	0.04	0.000007	0	0.000004	0
350	903.66	45.18	0.006481	3.24	0.000086	0.04	0.000007	0	0.000004	0
375	831.3301	41.57	0.006027	3.01	0.000094	0.05	0.000008	0	0.000004	0
400	768.33	38.42	0.00562	2.81	0.000101	0.05	0.000008	0	0.000004	0
425	713.0801	35.65	0.00526	2.63	0.000107	0.05	0.000009	0	0.000004	0
450	675.13	33.76	0.004931	2.47	0.000112	0.06	0.000009	0	0.000005	0
475	630.32	31.52	0.004636	2.32	0.000117	0.06	0.00001	0	0.000005	0
500	590.37	29.52	0.004371	2.19	0.000121	0.06	0.00001	0	0.000005	0
下风向最大质量浓度占标率/%	226.37		8.54		0.09		0		0	
D _{10%} 最远距离/m	1125		0		0		0		0	

2.3.2 评价范围

表 2.3.2-3 评价范围表

评价内容	评价范围
大气	以厂址为中心，边长 5km 的矩形范围
地表水	雨排口入涧河上游 100m 至涧河入黄河下游 1km，总长 7.9km
地下水	根据本项目周边的地形地貌、地质、水文地质及河流发育的情况，确定本次项目调查评价范围采用自定义法：北部以山前倾斜平原与基岩山区的交界为界；西部以黄河堤坝为界；东北部及南部边界为人为边界，垂直于等水位线；东南部以等水位线为边界；评价面积约 32.3km ² 。
噪声	项目厂界 200m 范围以内
生态	项目场地及外围受影响区域
风险	大气环境风险评价范围：距离项目边界 5km；地表水环境风险评价范围：雨排口入涧河上游 100m 至涧河入黄河下游 1km；地下水环境风险评价范围：北部以山前倾斜平原与基岩山区的交界为界；西部以黄河堤坝为界；东部及南部边界为人为边界，

	垂直于等水位线；东南部以等水位线为边界；评价面积约 32.3km ² 。
土壤	项目占地及外围 1km 范围以内

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

(1) 环境空气

SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准及其修改单，河津市湿地自然保护区执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准。NH₃ 参照执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D，非甲烷总烃参照河北省《环境空气质量标准 非甲烷总烃》（DB13/1577-2012）二级标准，河津市湿地自然保护区执行《环境空气质量标准 非甲烷总烃》（DB13/1577-2012）一级标准。具体执行环境保护标准值见表 2.4.1-1。

表 2.4.1-1

环境空气质量评价标准

单位：μg/m³

评价因子	平均时段	标准值（μg/m³）		标准来源
		一级	二级	
SO ₂	年平均	20	60	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）
	24 小时平均	50	150	
	1 小时平均	150	500	
NO ₂	年平均	40	40	
	24 小时平均	80	80	
	1 小时平均	200	200	
CO	24 小时平均	4（mg/m³）		
	1 小时平均	10（mg/m³）		
O ₃	日最大 8 小时 平均	100	160	
	1 小时平均	160	200	
PM ₁₀	24 小时平均	40	70	
	1 小时平均	50	150	

PM _{2.5}	24 小时平均	15	35	
	1 小时平均	35	75	
NH ₃	1 小时平均	200		《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D
非甲烷总 烃	1 小时平均	1000	2000	河北省《环境空气质量 非甲烷总烃限值》 (DB13/1577-2012)

(2) 地表水

项目所在区域内水系为黄河水系，厂址以南为润河水体，属黄河的一级支流，润河自东向西南方向流长 6.8km 后在清润湾以西汇入黄河。根据《山西省地表水水环境功能区划》（DB14/67-2019），项目所在位于西里-河津大桥段，水环境功能为农业与一般景观用水，功能代码为 50、63，水质要求为 V 类，因此润河水体地表水环境质量标准按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准执行，黄河按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准执行，标准值见表 2.3.1-2。

表 2.3.1-2 地表水环境质量标准 单位(mg/l、pH 无量纲)

污染物 水质标准	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	石油类	硫化物	挥发酚	氰化物
III 类标准	6~9	≤20	≤4	≤1.0	≤0.05	≤0.2	≤0.005	≤0.2
V 类标准	6~9	≤40	≤10	≤2.0	≤1.0	≤1.0	≤0.1	≤0.2

(3) 地下水

评价区地下水环境属《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准，执行III类标准。石油类标准限值参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002），见表 2.4.1-3。

表 2.4.1-2 地下水质量标准 单位(CFU/ml、CFU°/100ml、mg/l)

项目	pH	氨氮	硝酸盐氮	亚硝酸盐氮	挥发酚类	氰化物	砷
标准值	6.5~8.5	≤0.50	≤20	≤1.0	≤0.002	≤0.05	≤0.01
项目	六价铬	总硬度	铅	氟化物	镉	铁	锰
标准值	≤0.05	≤450	≤0.01	≤1.0	≤0.005	≤0.3	≤0.1
项目	汞	硫酸盐	氯化物	耗氧量 (COD _{Mn})	菌落总数	总大肠菌群	溶解性总固 体
标准值	≤0.001	≤250	≤250	≤3.0	≤100	≤3.0	≤1000
项目	硫化物	苯并(a)芘	苯	甲苯	二甲苯	萘	镍

标准值	≤0.02	≤0.0001	≤0.01	≤0.7	≤0.5	≤0.1	≤0.02
项目	石油类						
标准值	≤0.05						
注：总硬度以 CaCO ₃ 计；菌落总数单位：CFU/mL；总大肠菌群单位：（MPN/100mL）							

(4) 声环境

项目位于当地规划的开发区范围内，属于 2 类声环境功能区，厂界噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

表 2.4.1-4 声环境质量标准 dB (A)

级别	时段	标准值
2 类	昼间	60
	夜间	50

(5) 土壤环境

项目所在地和厂外村庄执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类 and 第一类筛选标准值，项目厂区外农田区执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中表 1 标准值（pH>7.5）。具体标准值见表 2.4.1-5 和表 2.4.1-6 所示。

表 2.4.1-5 土壤环境质量标准(GB36600-2018) 单位：mg/kg

序号	评价因子	单位	CAS编号	筛选值	
				第一类	第二类
重金属和无机物					
1	砷	mg/kg	7440-38-2	20	60
2	镉	mg/kg	7440-43-9	20	65
3	铬（六价）	mg/kg	18540-29-9	3.0	5.7
4	铜	mg/kg	7440-50-8	2000	18000
5	铅	mg/kg	7439-92-1	400	800
6	汞	mg/kg	7439-97-6	8	38
7	镍	mg/kg	7440-02-0	150	900
挥发性有机物					
8	四氯化碳	mg/kg	56-23-5	0.9	2.8
9	氯仿	mg/kg	67-66-3	0.3	0.9
10	氯甲烷	mg/kg	74-87-3	12	37
11	1,1-二氯乙烷	mg/kg	75-34-3	3	9
12	1,2-二氯乙烷	mg/kg	107-06-2	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	mg/kg	75-35-4	12	66
14	顺 1,2-二氯乙烯	mg/kg	156-59-2	66	596

15	反 1,2-二氯乙烯	mg/kg	156-60-5	10	54
16	二氯甲烷	mg/kg	75-09-2	94	616
17	1,2-二氯丙烷	mg/kg	78-87-5	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	630-20-6	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	79-34-5	1.6	6.8
20	四氯乙烯	mg/kg	127-18-4	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	71-55-6	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	79-00-5	0.6	2.8
23	三氯乙烯	mg/kg	79-01-6	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	96-18-4	0.05	0.5
25	氯乙烯	mg/kg	75-01-4	0.12	0.43
26	苯	mg/kg	71-43-2	1	4
27	氯苯	mg/kg	108-90-7	68	270
28	1,2-二氯苯	mg/kg	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	mg/kg	106-46-7	5.6	20
30	乙苯	mg/kg	100-41-4	7.2	28
31	苯乙烯	mg/kg	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	mg/kg	108-88-3	1200	1200
33	间-二甲苯+对-二甲苯	mg/kg	108-38-3, 106-42-3	163	570
34	邻-二甲苯	mg/kg	95-47-6	222	640
半挥发性有机物					
35	硝基苯	mg/kg	98-95-3	34	76
36	苯胺	mg/kg	62-53-3	92	260
37	2-氯酚	mg/kg	95-57-8	250	2256
38	苯并[a]蒽	mg/kg	56-55-3	5.5	15
39	苯并[a]芘	mg/kg	50-32-8	0.55	1.5
40	苯并[b]荧蒽	mg/kg	205-99-2	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	mg/kg	207-08-9	55	151
42	蒽	mg/kg	218-01-9	490	1293
43	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	53-70-3	0.55	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	193-39-5	5.5	15
45	萘	mg/kg	91-20-3	25	70
46	石油烃 (C10-C40)	mg/kg	-	826	4500
47	钴	mg/kg	7440-48-4	20	70
48	氰化物	mg/kg	57-12-5	22	135

表 2.4.1-6

农用地土壤污染风险值 (GB15618-2018)

单位: mg/kg

序号	污染物名称	pH>7.5
1	镉 (其他)	0.6
2	汞 (其他)	3.4
3	砷 (其他)	25
4	铅 (其他)	170
5	铬 (其他)	250

6	铜（其他）	100
7	镍	190
8	锌	300

2.4.2 污染物排放标准

1) 废气

本项目生产工艺废气排放执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表 7 企业边界大气污染物浓度标准。NH₃ 排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 污染物厂界标准值，具体标准限值详见表 2.4.2-7 所示。

表 2.4.2-7 大气污染物排放标准一览表

标准号	生产系统及设备	污染物	厂界浓度 mg/m ³
《石油化学工业污染物排放标准》 (GB31571-2015)	深冷及冷剂循环系统无组织废气	非甲烷总烃	4
《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)	合成氨装置无组织排气	NH ₃	1.5

(2) 废水排放标准

本工程产生的生产、生活及化验废水外送山西安昆焦化污水处理装置，清净下水外送山西安昆焦化中水回用处理系统，无废水外排入当地水环境。

(3) 噪声

厂界噪声标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。建筑施工噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放限值》（GB12523-2011）。

表 2.4.2-8 厂界噪声执行标准 dB (A)

类 别	昼 间	夜 间
2 类	60	50

表 2.4.2-9 建筑施工场界环境噪声排放限值 dB (A)

昼 间	夜 间
70	55

(4) 固体废物

工业危险固体废物处理执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013

修改单，一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其 2013 修改单。

2.5 与有关区划以及规划相符性分析

2.5.1 与《山西省主体功能区划》符合性分析

《山西省主体功能区规划》（以下简称《规划》）将山西省国土空间细分为：重点开发区域、限制开发区域（农产品主产区）、限制开发区域（重点生态功能区）和禁止开发区域四类区域，并赋予其不同的发展功能定位。其中重点开发区域包括国家级重点开发区域、省级重点开发区域和其他重点开发的城镇。

本工程所在位于山西省运城地区河津市，属于《山西省主体功能区划》中划定的重点开发区域晋南城镇群中的省级重点开发区，该区域功能定位为：运城市要按照晋南和晋陕豫黄河金三角地区重要中心城市、具有河东文化特色的新型工贸旅游大市的定位，完善服务功能，强化生态智慧城建设，加强与中原经济区和关中一天水地区两个国家级重点开发区关系，打造山西向西向东开放的桥头堡和大通。本项目是充分利用安昆焦化厂来的剩余焦炉煤气生产合成氨和液化天然气，属于资源综合利用项目，有利于当地的经济发展，因此，本项目选址符合《山西省主体功能区划》要求。

2.5.2 与《河津市城乡总体规划》（2014-2030）的相符性分析

根据《河津市城乡总体规划（2014-2030 年）》，确定河津市的城市性质为晋南西部地区以新型铝工业和现代服务业为主的区域性工贸中心城市，以黄土阶地景观为地域特色的生态宜居城市。城市职能为国家级新型铝工业基地、晋南西部地区现代服务业基地、晋南西部地区交通枢纽。

根据河津市的产业发展现状，规划构建“一心、一带、五园、五区”的产业空间总体格局。

“一心”：指河津市中心城区，是全市经济产业发展的中心，也是带动全市经济发展的

极核。重点发展商贸流通业、商业服务业，以商务金融、现代物流、旅游服务、文化教育等第三产业为主，打造全市商贸流通中心、生产性服务中心和旅游服务核心。

“一带”：“Z”字型综合产业发展带，沿北部山缘一原 209 国道-108 国道，集合了铝工业、新技术新材料产业、商贸物流业、清洁能源、新型煤化工、综合服务业等主要产业，联系多个产业园区，在市域范围内形成串珠状的产业发展带。

“五园”：包括铝工业园、新技术新材料园、循环经济园、百底工业园、城西电厂物流园，是河津市特色鲜明，优势显著的产业园区。新技术新材料园由龙门和樊家庄两个分区构成，位于侯禹高速以北，其中龙门新技术新材料园规模 1.07 平方公里，以津华制药、飞翔电子和绿拓新能源为龙头，重点发展电子信息、新能源、新材料、生物制药等产业，建设河津市新兴产业高效发展的创新基地。

“五区”：指中部综合经济区和城市外围包括工农业生产、生态抚育多种功能的四个区域，分别为下化山地生态林果业主导区、东部平川养殖区及粮棉生产区、阳村黄河湿地农业试验区、汾河南岸阶地果蔬生产区，同时构成了城市发展的生态屏障。

本工程所在位于《河津市城乡总体规划（2014-2030 年）》中五园循环经济园，城乡规划中允许发展新型煤化工产业。本项目属于资源综合利用项目，充分利用焦化厂剩余焦炉气生产附加值更高的产品，项目选址与河津市城乡总体规划发展不相违背，项目建设符合河津市城市总体规划要求。本工程与河津市城市总体规划的位置关系图见图 2.5.1-2 所示。

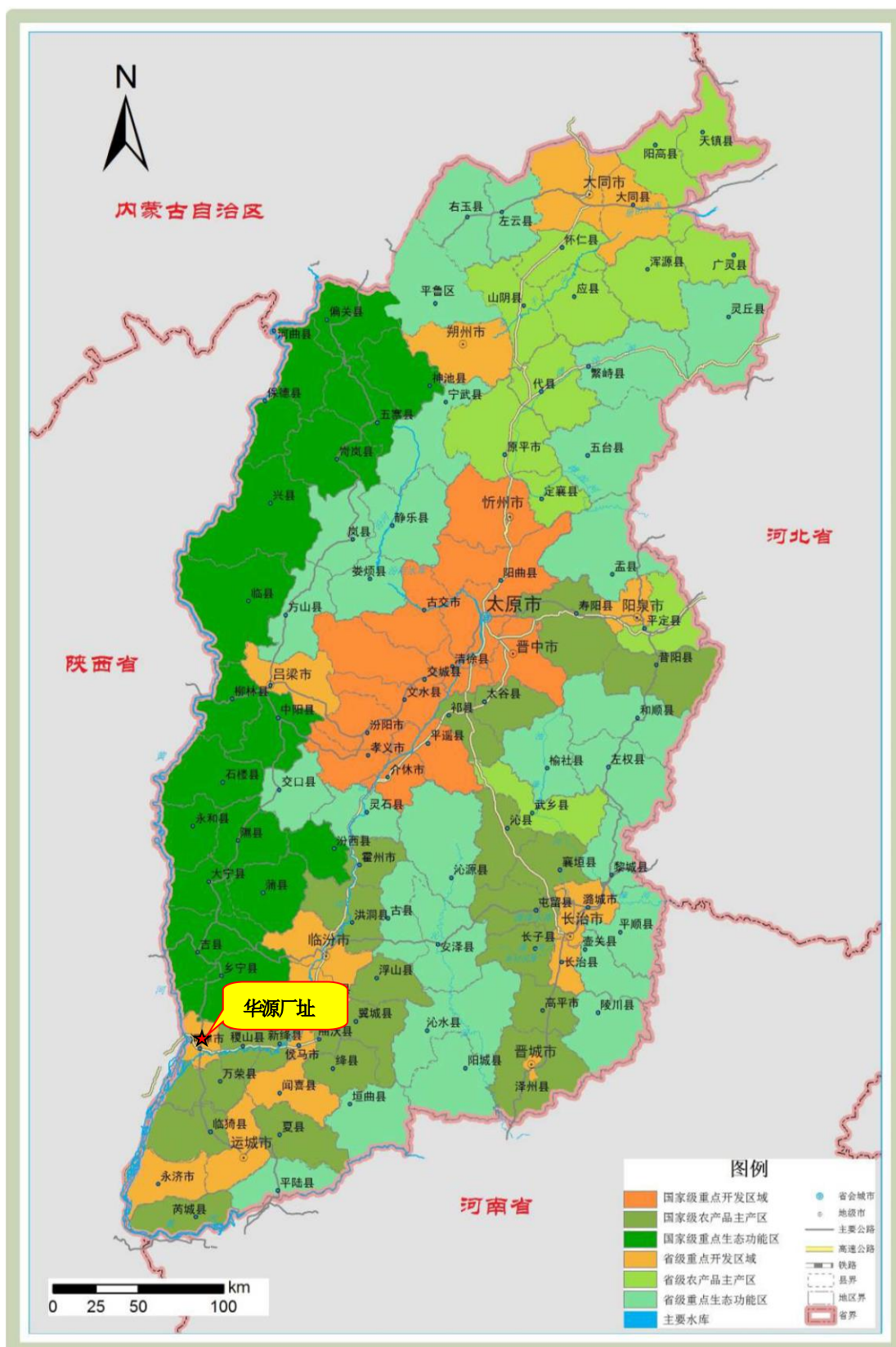


图 2.5.1-1 本工程与山西省主体功能区划关系图

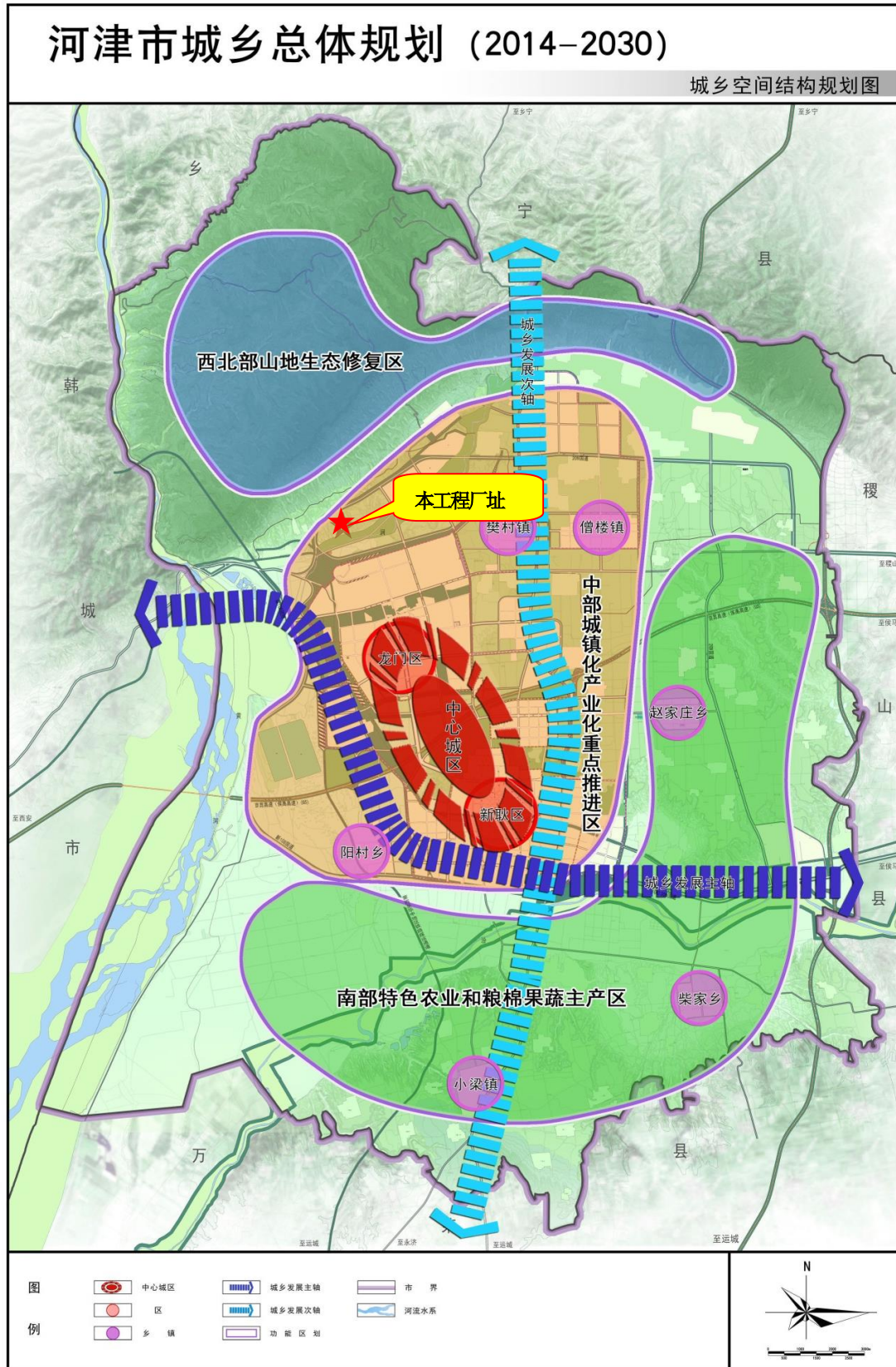


图 2.5.2-2 本工程与城乡规划的关系图

2.5.3 与规划和规划环评符合性分析

(1) 与《河津经济技术开发区总体规划（2018-2035）》符合性分析

河津经济技术开发区位于山西省运城市河津地区，园区规划总面积为 24 平方公里，规划为“两带三园”的总体结构。

“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、煤焦钢化循环经济产业园和战略性新兴产业园区。本工程位于总体规划划定的新型煤电铝材一体化产业园。

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。

1) 入园企业介绍

目前开发区近期入园项目以山西阳光焦化集团公司项目为主，入区项目清单见下表 2.5.3-1。

表 2.5.3-1 近期拟入区重点项目情况统计表

序号	项目名称	行业	项目基本情况	总投资 (万元)	拟建设位置	所属园区	建设性质	建设时间
1	山西阳光焦化集团股份有限公司 390 万吨/年焦化项目	炼焦	建设大型环保焦炉和干熄焦装置，配套备煤、炼焦、冷凝鼓风、脱硫及硫回收、硫铵、终冷洗苯、粗苯蒸馏、污水处理等装置。	530000	阳光焦化杜家沟厂区	煤电铝材产业园	关小上大	2020.10
2	山西阳光焦化集团股份有限公司 10 万吨/年焦炉煤气制甲醇及联产乙醇项目	煤化工	煤气预处理、转化后经合成塔合成、换热、洗涤、精馏提纯后制得乙醇。	50000	阳光焦化杜家沟厂区	煤电铝材产业园	新建	2020.6

3	山西阳光焦化集团股份有限公司 20万吨/年苯乙烯及不饱和树脂项目	煤化工	苯与乙烯在催化剂存在情况下发生烷基化反应生成乙苯, 乙苯催化脱氢生产苯乙烯。	70000	阳光焦化杜家沟厂区	煤电铝材产业园	新建	2020.6
5	山西阳光焦化集团股份有限公司 70万吨/年煤焦油沥青轻质化项目	煤化工	主要建设内容包括原料油贮罐区、产品贮罐区、原料油换热器、加热炉、蒸馏塔、固定床加氢装置、悬浮床加氢装置、PSA制氢装置、循环水系统、火炬、供配电系统、自控系统、分析化验系统、办公楼等设施。	280000	阳光焦化杜家沟厂区	煤电铝材产业园	新建	2020.3
6	山西阳光焦化集团股份有限公司 50万吨/年焦炉煤气制乙二醇项目	化工	公用系统、焦炉气转化装置、深净分离装置、草酸二甲西装置。乙二醇装置、合成氨装置及上述装置配套的外管。罐区及装卸设施, 火炬系统、福环水站、泡沫站。冷冻站。中心控制室, 变电所等公用工程和辅助设施: 以及界区内道路。综合管网。照明、供配电、给排水、通讯等设计。	45500	山西阳光焦化集团股份有限公司总部	煤电铝材产业园	新建	2019.12

2) 公辅设施规划介绍

①给水工程规划

天津经开区给水系统要突出低碳、生态、绿色、智慧的理念, 实行分质供水, 充分利用非常规水源, 节省常规水资源, 保持生态平衡。

天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。其中, 生活用水系统主要供应生活用水和对水质要求较高的工业生产用水; 直饮水供水系统供居民直接饮用水; 再生水供水系统主要供应对水质要求较低的工业生产用水、建筑冲厕、绿化用水、道路浇洒用水和景观水体补充用水。

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、西皑口水源地地下水, 非常规水源主要为再生水。结合《天津市城乡总体规划(2014-2030年)》中供水工程规划, 根据“优水优用, 分类供水”的思路, 本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皑口水源地地下水, 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。工程总投资 1.72 亿元，工艺流程为：一级站 (黄河取水口)→沉沙池→调蓄水库→提升泵站→加药车间→机械加速澄清池→滤池→清水池→送水泵站→中途加压泵站→用水企业。生活用水水源为西皝口水源地。

非常规水源：本次规划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，总污水量为 4.12 万 m³/d，再生水回用率按照 80%考虑，再生水量为 3.30 万 m³/d，再生水需求量为 4.16 万 m³/d，再生水缺口为 0.86 万 m³/d，可由引黄工程水源补给。本项目用水由禹门口黄河工业供水有限公司供给，用水量为 0.86 万 m³/d，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 2.5.3-3。



图 2.5.3-3 河津经济技术开发区给水工程规划图

②生活用水系统

河津经开区生活用水管网主要为公建、职工生活、工业和消防用水服务。配水管管径大于 DN300 时, 管材选用球墨铸铁管; 管径小于等于 DN300 时, 管材选用给水塑料管。干管呈环状敷设, 保证提供安全可靠、水压水质稳定、水量充沛的自来水, 配水干管每隔 120 米设地下消火栓 1 处。

③再生水系统

再生水管网主要为冲厕、工业、道路浇洒和绿地浇灌用水服务。规划再生水管网为环支结合, 主干管沿开发区主次干道呈环状布置。管道沿线布取水口, 供环卫车辆取水。考虑到再生水用于部分公建建筑冲厕, 再生水管网最不利点水压控制在 0.3Mpa。道路红线宽度大于 40m 的道路, 再生水管道沿道路双侧布置。

④直饮水系统

开发区居住区、核心商务区和办公区设置直饮水系统。直饮水系统以地块防大型公共建筑为单位分散建设, 公园绿地、广场等公共场所设置直饮水取水口。

直饮水系统采用双管循环供水系统, 处理和循环设施应设在供水区域中心, 确保饮用净水在供水系统中各个部分的停留时间不超过 4 小时。

河津经济技术开发区再生水工程规划图见图 2.5.3-4。

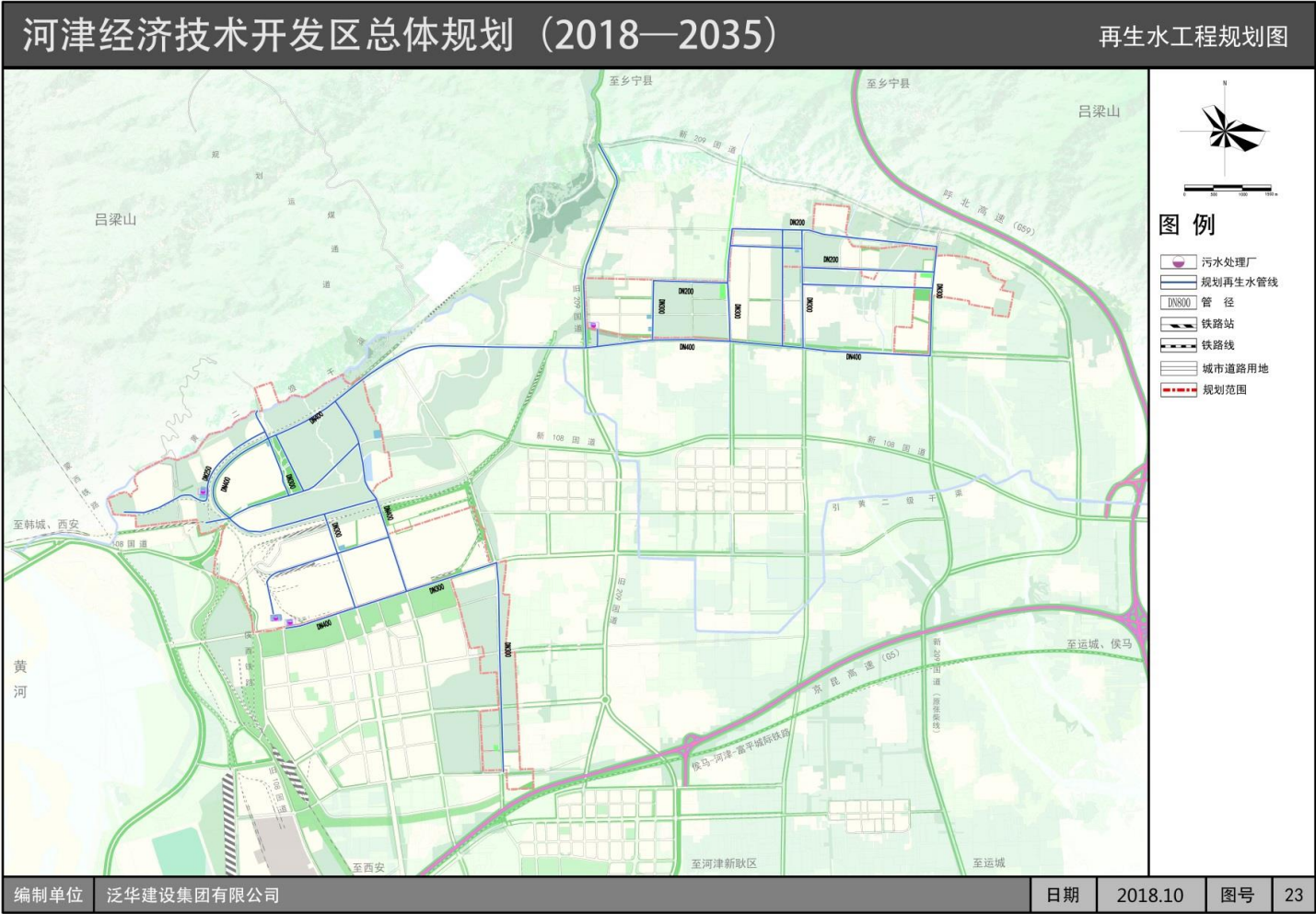


图 2.5.3-4 河津经济技术开发区再生水工程规划图

3) 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。

②污水量预测

河津经开区生活污水量按平均日综合生活用水量的 85%计；工业废水量按平均日工业用水量的 70%计算。生活用水日变化系数取 1.4，工业用水比较稳定，日变化系数取 1.0。河津经开区最高生活用水量为 2549m³/d，则河津经开区平均日生活污水量为 1547.7m³/d，河津经开区最高工业用水量为 6.39 万 m³/d，平均日工业污水量为 4.47 万 m³/d，总污水量为 4.62 万 m³/d。

③污水处理系统方案

考虑开发区项目各企业生产特点，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，处理后达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准，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。

现状龙门区污水处理厂进行扩建，工业污水处理规模将达到 3.0 万 m³/d，生活污水处理规模将达到 2.0 万 m³/d，处理后达到《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准要求。

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产业园区西南侧新建一座污水处理厂，污水处理规模 3.0 万 m³/d，占地 3 万 m²；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，占地 3 万 m²。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。

④污水管网系统规划

开发区内统一设污水管网，管网位于冻土厚度以下，采用直埋敷设。排水管道沿

区内主干道和次干道布置。管材可采用双壁波纹管或钢筋混凝土管，水力坡降应满足规范要求。

本项目不设污水处理站，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，无废水外排入当地水环境。

河津经济技术开发区污水工程规划图见图 2.5.3-5。



图 2.5.3-5 河津经济技术开发区污水工程规划图

本工程位于河津市经济技术开发区总体规划范围内，属于规划划定的“新型煤电铝一体化产业园”，厂址为园区位置图见图 2.5.3-6。本项目与河津经济技术开发区总体规划具体内容的符合性分析详见表 2.5.3-2。

（2）与河津经济技术开发区环境影响报告书符合性分析

《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。本工程与园区规划总结论和审查意见的符合性分析见表 2.5.3-3。

表 2.5.3-2

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

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 and 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 和合成氨,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、钢铸等传统产业升级发展,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石油化工特别排放标准。	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 m ³ /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 m ³ /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	随着公司生产规模的扩大,河津经济技术开发区现有 2 座 220KV 变电站已不能满足公司生产用电负荷,因此,本项目界区内设置 35KV 变电站一座,双回路进线来自安昆北侧新建 220KV 变电站 35KV 两段母线	
	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

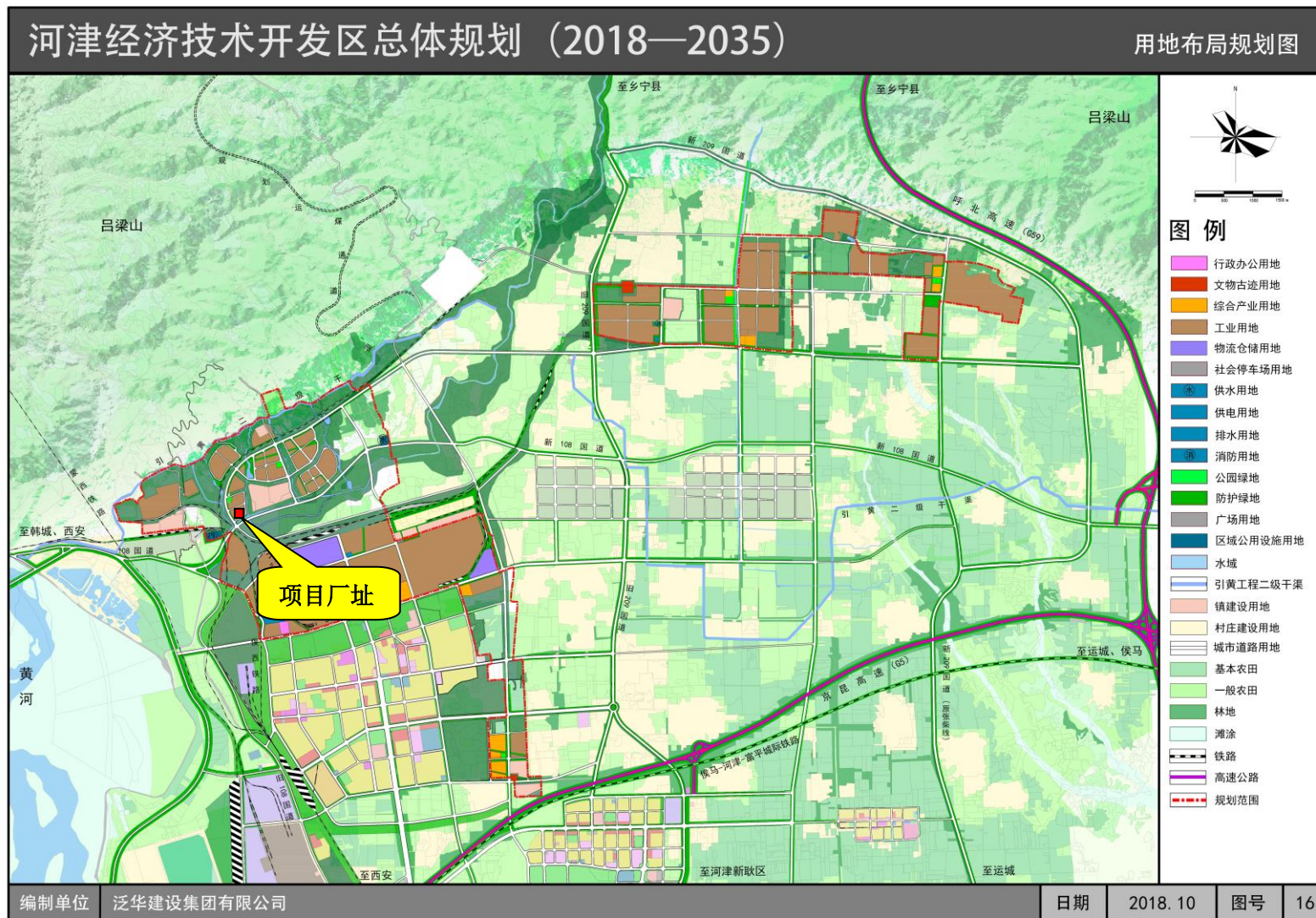


图 2.5.3-6

本工程与河津市经济技术开发区总体规划位置关系图

表 2.5.3-3 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前提下，《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，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，本次拟选厂区北围墙以外为依托项目所在地，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，属于开发区近期规划项目，依托安昆焦化项目剩余焦炉煤气生产附加值较高的 LNG 和合成氨，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	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	符合

2 总则

	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。	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，以生产合成氨和 LNG 附加值更高的产品。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。本项目位于安昆焦化项目以南，利用安昆焦化供水管网，依托安昆焦化水处理装置，处理后的废水不外排水环境，在节约了水资源和土地资源的同时，保护了河津湿地自然保护区，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。外排的废气能够满足行业特别排放标准要求，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，成为本项目的制约因素，在通过找到削减源实施区域大气环境削减之后，可满足区域大气环境承载能力。	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，发展高端精细化工产品。	符合
6	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增量	本项目废气以无组织排放为主，排放的特征污	符合

2 总则

	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。	染物为非甲烷总烃和氨，对于无组织排放采取密闭设备，加强管理等措施加以控制，可满足行业厂界达标排放要求。	
7	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，开发区外排废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Ⅰ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	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。	符合
8	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	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，厂区内设置危险废物暂存间，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
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	本项目利用安昆焦化厂焦炉煤气生产 LNG 和合成氨，为综合利用项目，符合资源能源节约措施。	符合

2 总则

	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		
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。	根据本项目大气防护距离计算结果，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。	本项目应设置环境管理机构，配套环境管理人员，制定环境管理制度以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

综上，本项目建设符合园区规划环评要求。

2.5.4 与相关法律法规、政策符合性分析

表 2.5.4-4 与相关法律法规、政策的符合性分析表

相关法律法规、政策		本项目	符合性
名称	相关要求		
打赢蓝天保卫战三年行动计划	优化产业布局。新、改、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目的环境影响评价，应满足区域、规划环评要求。	本项目位于天津市规划的经济技术开发内，开发区总体规划及规划环评均已通过审查，园区环保手续齐全。项目属于化工行业，建设符合园区规划及规划环评的要求。	符合
	严控“两高”行业产能。重点区域严禁新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃等产能。	本项目本身为资源综合利用行业，不属于国家严控的“两高行业”，也不在国家控制的重点区域内。	符合
	深化工业污染治理。推进重点行业污染治理升级改造。重点区域二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物（VOCs）全面执行大气污染物特别排放限值。	本项目生产工艺废气执行石油化学污染物特别排放限值。工程对无组织排放采取严格的环保措施，并建立无组织排	符合

2 总则

	开展钢铁、建材、有色、火电、焦化、铸造等重点行业及燃煤锅炉无组织排放排查，建立管理台账，对物料（含废渣）运输、装卸、储存、转移和工艺过程等无组织排放实施深度治理。推进各类园区循环化改造、规范发展和提质增效。大力推进企业清洁生产。	放管理台账，加强物料装卸过程无组织排放管理，减少跑、冒、滴、漏。本次焦炉气综合利用项目的建设是依托临近焦化剩余煤气资源，以企业成熟技术优势为根本生产 LNG 和合成氨，可带动当地经济发展，实现循环经济。	
	加强扬尘综合治理。重点区域建筑施工工地要做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”，安装在线监测和视频监控设备，并与当地有关主管部门联网。严格渣土运输车辆规范化管理，渣土运输车要密闭。	本次环评要求本工程建设过程中应加强扬尘治理，工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”要求，安装在线监测和视频监控设备，并与当地有关主管部门联网，同时要求进场车辆规范化管理，渣土运输车要密闭。	符合
	强化重点污染源自动监控体系建设。排气口高度超过 45 米的高架源，以及石化、化工、包装印刷、工业涂装等 VOCs 排放重点源，纳入重点排污单位名录，督促企业安装烟气排放自动监控设施。	本工程废气排放以无组织排放为主，不涉及排气口高度超过 45 米的高架源。	符合
山西省大气污染防治 2018 年行动计划	实施工业企业环保升级改造工程，对于国家排放标准中已归档大气污染物特别排放限值的电力（燃煤以外）、钢铁、石化、化工、有色（不含氧化铝）、水泥行业等现有企业，自 2018 年 10 月 1 日起，二氧化硫、氮氧化物、颗粒物和挥发性有机物达到大气污染物执行特别排放限值。	本工程工艺废气排放执行石油化学工业污染物大气排放标准中特别排放限值要求。	符合
	对易产生扬尘的粉状、粒状物料密闭储存，采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等密闭输送方式运输；块状物料采用入棚入仓或建设防风抑尘网等方式进行存储，并设有洒水、喷淋、苫盖等综合措施进行抑尘。生产工艺产尘点（装置）应加盖封闭，设置集气罩并配备除尘设施；生产现场和料场路面应实施硬化，出口处配备车轮和车身清洗装置。	本项目卸车、堆场产生的粉尘通过室内操作和设置全封闭并洒水降尘等措施，可有效控制无组织废气排放。	符合
	建设单位应当在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门等信息，确保做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”；规模以上土石方建筑工地全部安装在线监测和视频监控，并与当地有关主管部门联网。	环评要求本工程建设过程中严格执行“六个百分之百”，安装在线监测和视频监控设备，并与当地有关主管部门联网。	符合
	渣土运输车辆全部采用“全密闭”“全定位”“全监控”的新型环保渣土车，并符合环保尾气排放标准。无主管部门核发的《渣土运输许可证》和交警部门核发的《限行道路通行证》的车辆，一律不得进入工地；密闭不严、车轮带泥的车辆，一律不得驶出工地。渣土运输必须按照规定线路行驶，必须到指定场所倾倒。	环评要求本项目建设、运营过程中按照要求采用“全密闭”“全定位”“全监控”的新型环保渣土车；对进入工地的渣土车进行严格筛选，对其证件、运输路线、倾倒场所、密闭性等采取严格要求。	符合

2 总则

山西省人民政府关于印发山西省打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知	优化产业布局，积极推进区域、规划环境影响评价，新改扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等项目的环境影响评价，应满足区域、规划环评要求。	项目位于当地规划的经济技术开发区内，满足入园入区要求	符合
	深化工业污染治理，突进工业污染源全面达标排放，将烟气在线监测数据作为执法依据，加大超标处罚和联合惩戒力度，未达标排放的企业一律依法停产整治，建立覆盖所有固定污染源的企业排放许可制度。	项目设置在线监测装置，并于当地环保局联网，统一管理，后续企业应完善排放许可制度	符合
	自 2018 年 10 月 1 日起，全省电力（燃煤以外）、钢铁、石化、化工、有色（不含氧化铝）、水泥行业现有企业及再用锅炉执行相应行业大气污染物特别排放限值。2019 年 10 月 1 日前现有焦化企业全部完成改造，其他行业根据修订后的标准执行大气污染物特别排放限值。	本工程工艺废气排放执行石油化学工业污染物排放标准中特别排放限值	符合
	加强工业企业氨排放源控制，完善脱硝系统氨捕集和氨逸散管控。	氨罐排气采用低压洗氨，洗涤后的气体送 LNG 干燥单元	符合
山西省大气污染防治条例（2019 年 1 月 1 日实施）	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； 排污单位应严格控制生产过程中产生的粉尘和气态污染物的排放。无组织排放应当采取密封、集中收集和处理措施	本项目是充分利用临近焦化厂剩余焦炉煤气，属于清洁能源利用项目，不属于高排放、高污染项目； 本工程通过采取各项大气环保措施控制产生粉尘和气态污染物，储罐及装车无组织排放通过增加返回系统和采取密闭设备的措施	符合
《山西省水污染防治条例》（2019 年 10 月 1 日实施）	工业企业排放水污染物应当达到水污染物综合排放地方标准	本工程废水送安昆焦化厂内污水处理装置，经处理后不向外环境排放	符合
运城市大气污染防治条例（2020 年 3 月 1 日实施）	对不经排气筒集中排放的大气污染物，排污单位应当采取密闭、封闭、集中收集、吸附和分解等措施，严格控制生产过程以及内部物料堆存传输、装卸等环节产生的粉尘和气态污染物的排放； 向大气排放含挥发性有机物废气的企业事业单位和其他生产经营者，应当按照国家有关规定，采取有效降低挥发性有机物浓度的技术和工艺，安装、使用废气收集净化装置，确保排放达到标准要求。	本工程无组织排气分别为深冷及冷剂循环系统无组织废气和合成氨装置区无组织排气。拟通过密闭设备和加强管理等措施来控制气态污染物排放。本项目产生的绝大部分挥发性有机物废气均返回生产系统作为燃料气使用，无组织废气也通过密闭设备和强化管理等措施加以控制，能够满足达标排放要求。	符合

2.5.5 生态区划符合性分析

2.5.5.1 河津市生态功能区划

依据《河津市生态功能区划》，本项目所在区域属 IIB 河津中部河流阶地水源涵养生态功能小区。该生态功能小区的发展方向是：农业结构调整要向深层次推进，充分利用该区内的基本农田，实施特色的农业工程。建立集中式的垃圾处理厂，对居民生活垃圾进行循环利用，并对其进行无害化处理和卫生填埋。

本项目通过利用安昆焦化厂剩余焦炉煤气生产高附加值清洁性产品，项目的实施与《河津市生态功能区划》不存在冲突，在项目建设和运营过程中，应注重水土保持，防治生态破坏。河津市生态功能区划见图 2.5.5-7。

2.5.5.2 河津市生态经济区划

依据《河津市生态经济区划》，本项目所在生态经济区属于 III 优化开发区的 IIIA 清涧煤电铝生态经济区。

该区的发展方向是：调整工业经济结构，转变经济增长方式。煤焦化产业要突出“化”，在增加化产种类、提高化产效益上做文章；煤电铝产业要突出“铝”，依托山西铝厂优势，在延伸铝业下游产品，发展铝型材加工上下功夫，努力把河津建设成中国铝业基地。

本工程依托焦化项目，生产下游附加值更高的液氨和合成氨产品，与河津市生态经济区划的发展方向不冲突，建设符合《河津市生态经济区划》。河津市生态经济区划见图 2.5.5-8。

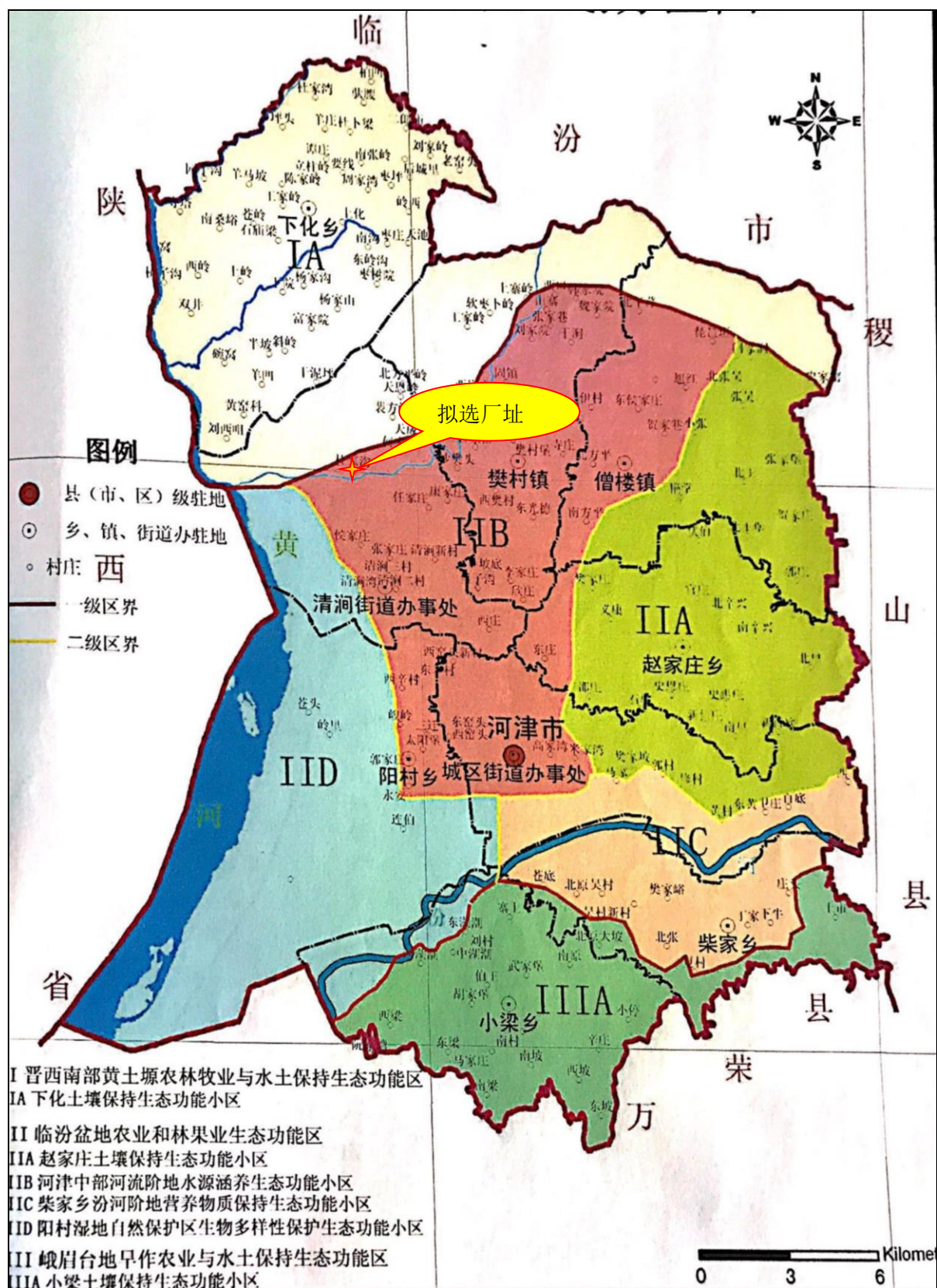


图 2.5.5-7 河津市生态功能区划图

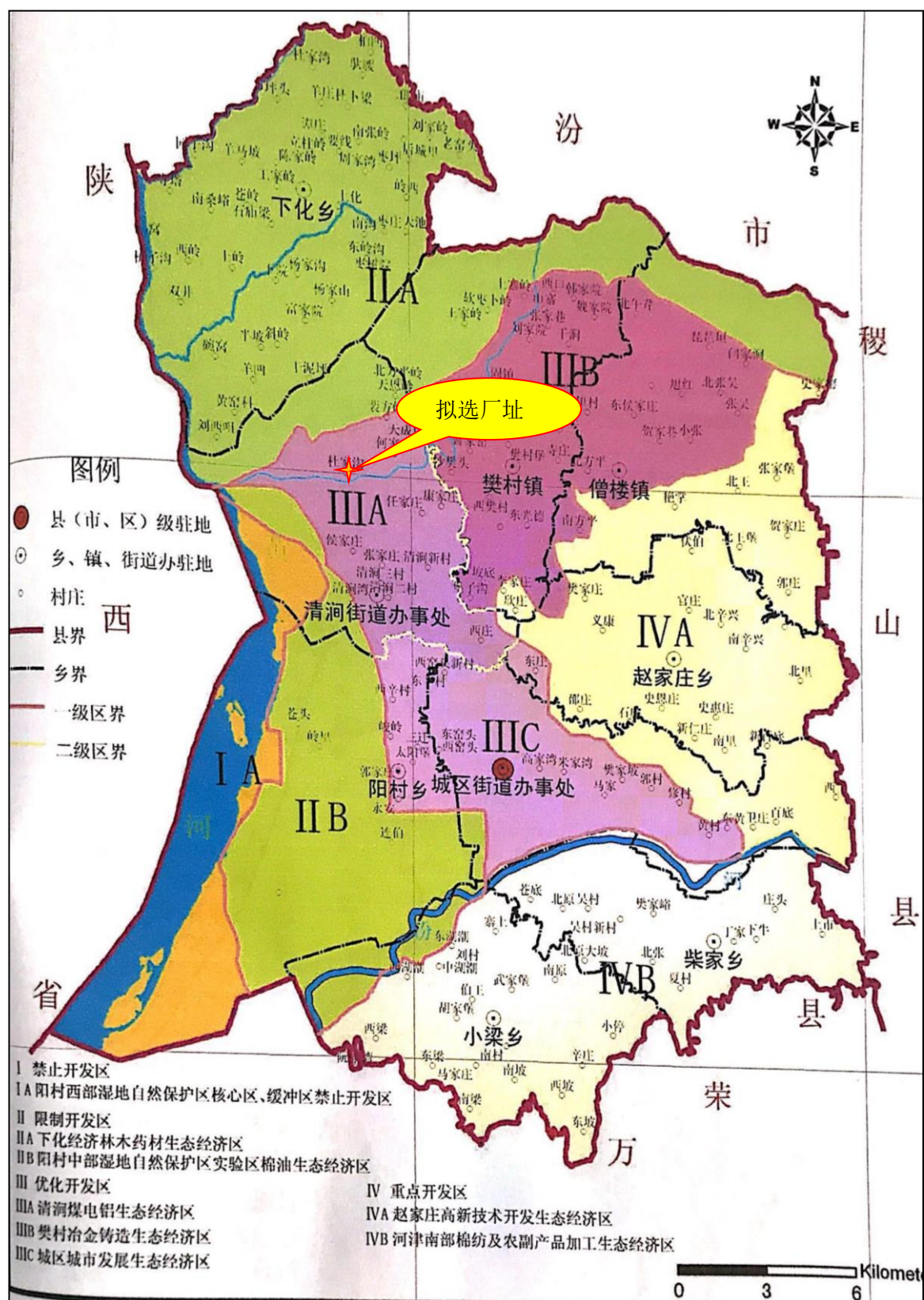


图 2.5.5-8 河津市生态经济区划图

2.6 环境功能区划

根据城市总体规划及环境功能区划，本工程厂址所在区域环境功能区划如下：

- (1) 环境空气：本区环境空气属二类功能区；
- (2) 地表水：黄河水体属于 III 类水环境功能区，涧河属于 V 类水环境功能区；
- (3) 地下水：属于 III 类地下水环境功能区；
- (4) 声环境：本项目属二类声环境功能区；

(5) 生态环境：依据《河津市生态功能区划》，本区属于 II_B 河津中部河流阶地水源涵养生态功能小区；依据《河津市生态经济区划》，本区属于 IIIA 清涧煤电铝生态经济区。

2.7 主要环境保护目标

建设项目评价范围内不涉及国家及省级重点文物保护单位，西侧为河津湿地自然保护区，评价范围内主要环境保护对象是附近居民区、地表水体和湿地自然保护区、周边村庄分散式引用水井及厂址周围生态环境。具体重点保护对象及环境要素见表 2.7-1 和表 2.7-2 所示。

表 2.7-1

本项目环境保护目标一览表

类别	序号	保护对象	坐标位置		与厂址方位	与厂界距离（m）	人口(人)		户数（户）	区域功能	执行标准
			X/m	Y/m							
大 气 环境	1	龙门村	-1049	-507	WSW	710	3623	970	环境空气二类功能区	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）中二级标准及修改单	
	2	何家庄	1480	871	ENE	850	1079	263			
	3	天城堡	2060	1182	ENE	1820	457	120			
	4	侯家庄	245	-2179	S	2020	830	230			
	6	运城湿地自然保护区河津段	自然保护区		SW	1100	灰鹤		环境空气一类功能区	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）中一级标准	
地 表 水 环 境	7	遮马峪河（涧河）	-107	-127	S	80	遮马峪河（涧河）水体		地表水Ⅴ类功能区	《地表水质量标准》 （GB3838-2002）Ⅴ类标准	
	8	黄河	-4110	-776	W	3400	黄河水体		地表水Ⅲ类功能区	《地表水质量标准》 （GB3838-2002）Ⅲ类标准	
环 境 风险	9	龙门村	-1049	-507	WSW	710	3623	970			
	10	何家庄	1480	871	ENE	850	1079	263			
	11	天城堡	2060	1182	ENE	1820	457	120			
	12	侯家庄	245	-2179	S	2020	830	230			
	13	山西铝厂生活区	2053	-1246	SE	2340	39054	15951			
	14	张家庄	1143	-2676	SSE	2755	120	50			
	15	任家窑	2498	-993	ENE	2820	1750	435			
	16	沙樊头	3309	260	E	2980	1020	275			
	17	清涧街办	953	-3461	S	3180	5925	1801			
	18	羊凹	-3013	2614	NW	3700	321	123			
	19	曹家窑	4191	976	E	3910	877	236			
	20	黄窑科	-3668	1595	WNW	4060	242	99			
	21	西樊村	4679	-326	E	4340	1300	350			
	22	范家庄	2245	-4318	SSE	4520	3000	500			
	23	西光德	4992	-1166	ESE	4725	1300	350			
	24	樊村	5477	313	E	4785	5000	1000			

	25	碗窝	4362	3191	NW	4875	535	163			
	26	樊村堡	5183	1111	ENE	4975	1800	463			
	27	原家沟	3407	2190	NE	3500	1700	425			
	28	康家庄	2869	-593	ESE	3910	2016	504			
	29	上院	-180	3837	N	4130	3163	791			
	30	东崖底	3970	1816	ENE	4200	650	163			
	31	西崖底	3596	2364	NE	4295	825	206			
	32	下院	-238	5102	N	4670	1523	381			
	33	堡子沟	-3659	3155	SSE	4720	1000	250			
	34	坡底	4446	-2757	SE	5030	500	125			
土 壤 环境	35	龙门	-860	-570	WSW	710	居住区		《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类筛选值		
	36	何家庄	1242	532	ENE	850	居住区				
	37	杜家沟水井	0	0	-	-	饮用水井		《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准		
	38	厂区边界外 1km 范围内耕地						《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的筛选值			
声环境	39	厂界四周						声环境 2 类功能区		《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准	
生态环境	40	厂址周围林地、耕地、运城湿地自然保护区河津段和遮马峪河（涧河）等						Ⅱ _B 河津中部河流阶地水源涵养生态功能小区、ⅢA 清涧煤电铝生态经济区			

表 2.7-2 地下水环境保护目标一览表

编号	位置	井深（m）	井口标高（m）	井深（m）	水位埋深（m）	含水层类型	用途
3#	西侯家庄村西水井	120	404	375.72	28.28	第四系松散岩类孔隙水	饮用
4#	清涧村西水井	125	406	373.5	32.5		饮用
5#	何家庄村水井	110	417	390.12	26.88		饮用
6#	任家庄村水井	150	435	375.1	59.9		饮用
8#	清涧新村水井	130	418	372.3	45.7		饮用
9#	康家庄村水井	180	437	374.8	62.2		饮用
10#	堡子沟村水井	200	431	369.9	61.1		饮用
11#	范家庄村水井	70	408	371.6	36.4		饮用
12#	东辛封村水井	170	406	373	33		饮用
S1	黄河沿岸水源地	本项目厂址距黄河沿岸水源保护区的最近距离为 0.97km。					饮用
S2	龙门集中供水水源地	距龙门集中供水水源地一级保护区边界约 3.40km。					饮用
S3	第四系松散岩类孔隙含水层						

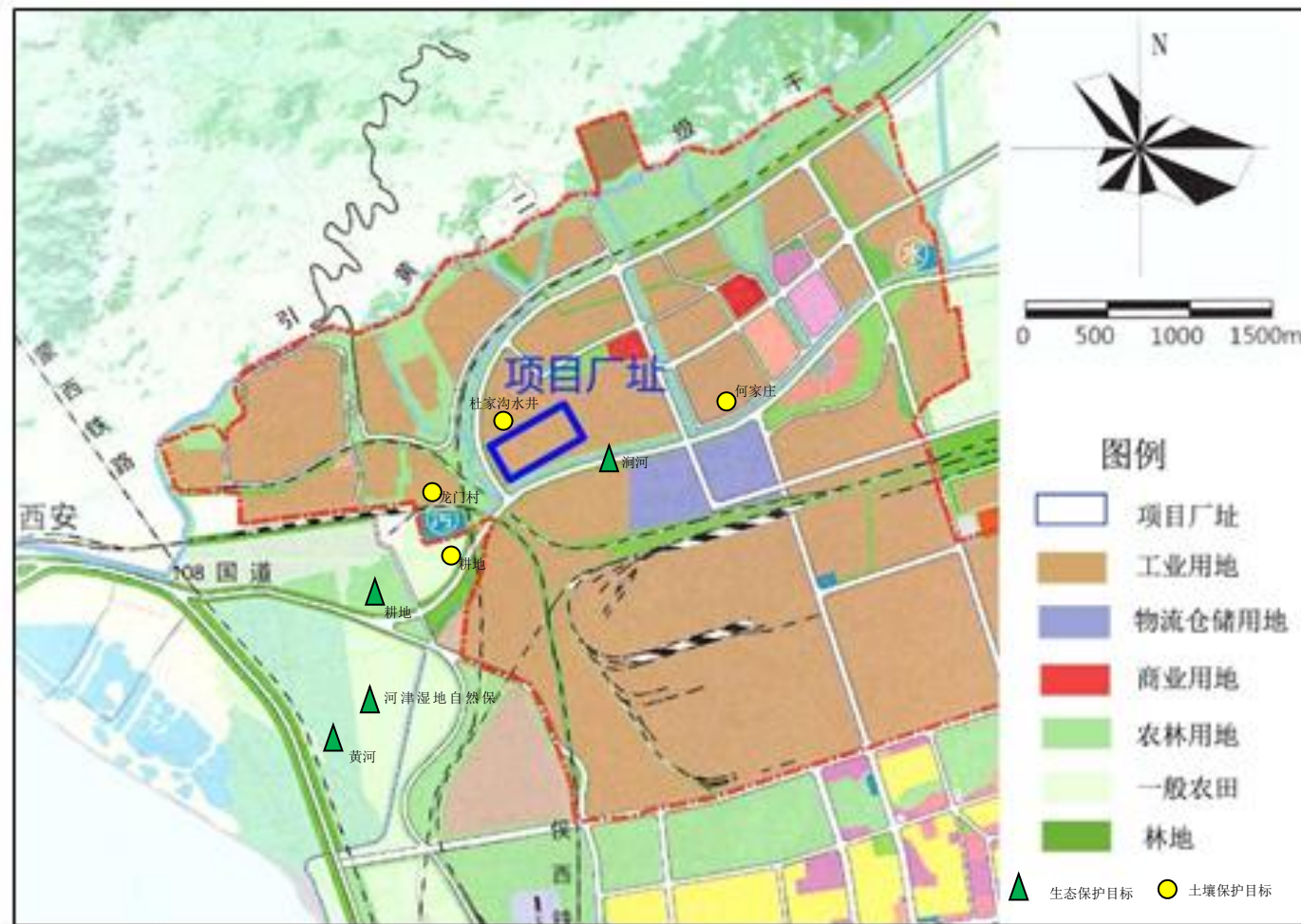


图 2.7-3 本工程生态、土壤环境保护目标图

3 建设项目概况及工程分析

3.1 建设项目概况

天津市华源燃气有限公司是山西阳光焦化集团股份有限公司新设立的全资子公司，拟建设焦炉煤气制液化天然气和合成氨项目，根据山西阳光焦化集团股份有限公司整体规划，原料焦炉煤气来自厂区北侧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，合成氨原料氮气来自山西华康绿色建材有限公司微纤维新材料项目建设的氧气站生产的氮气。焦炉煤气制液化天然气和合成氨项目为安昆焦化的配套建设项目。

3.1.1 山西阳光焦化集团股份有限公司概况及发展规划

(1) 山西阳光焦化集团股份有限公司概况

山西阳光焦化集团股份有限公司位于山西省河津市省级经济技术开发区。从 1988 年创业至今，已拥有职工 6000 余名，成为集“煤炭开采、原煤洗选、焦炭冶炼、焦油加工、精细化工、炭新材料、自备电厂、铁路专线发运、物流商贸、国际贸易”等为一体的节能环保型先进煤焦化工与新材料企业集团。企业资产和销售收入均超百亿。

煤焦产业板块：现已形成煤炭产量 390 万吨/年，原煤洗选 800 万吨/年，焦炭生产 500 万吨/年，自备发电 8 亿千瓦时/年，煤气输送 10 亿立方米/年。

炭黑产业板块：目前拥有 11 条炭黑生产线，年产能力 50 万吨，是全球最大的炭黑生产基地。其中软质炭黑 10.5 万吨/年，硬质炭黑 39.5 万吨/年，形成七大系列 15 种产品，与普利司通、横滨、固铂、韩泰、玲珑等 30 多家大型客户建立了长久稳固的合作伙伴关系，成为全国知名炭黑企业。

精细化工产业板块：现已拥有 108 万吨/年煤焦油加工能力，10 万吨/年蒽油深加工能力（生产精蒽、咔唑、蒽醌等化工产品），4 万吨/年精萘、3 万吨/年二萘酚生产能力，产品品质、收率达到行业领先。目前，正在充分发挥资源、能源优势，打造化工中间体产业集群，延伸进入染料、颜料行业。

炭材料、新材料产业板块：现已建成 4 万吨/年中间相碳微球项目，产业化应用和提升了中间相碳微球分离技术，进入石墨、锂电池负极材料行业；利用周边

的石英材料和自产的焦炉煤气资源，建设 8 万吨/年微纤维玻璃棉项目，产业进入特种纤维新材料和氢能源领域。

科技研发支撑：公司投资近 2 亿元建有省级研发中心，在上海设立了研发实验室，并与天津大学、华东理工大学、煤科院北京分院、鞍山焦耐院建立了产学研为一体的科研团队。每年投入上亿元科研经费，研发新产品、新技术，为企业发展提供强有力的支撑。

（2）山西阳光焦化集团股份有限公司发展规划

“十四五”期间，阳光焦化集团将依托企业在精细化工和新材料领域的优势，紧紧抓住国家产业结构调整机遇，以项目为王，积极推动企业科技创新、绿色发展和高质量发展，努力建设中国最大规模、最长产业链、最具产业核心竞争能力的清洁型、炭新材料煤焦化企业集团。

三年内，焦化产业要在河津市形成千万吨焦化产业基地。在精细化工产业上，实现“萘系列、苯系列、中间相炭微球、微纤维棉四个全国第一”，着力向炭新材料方向发展，将阳光打造成“全球精细化工中间体生产基地”。集团公司计划 2021 年实现整体上市，募集资金 50 亿元，加快推进“千万吨级焦化循环工业园区和炭新材料基地”建设，打造国内最大规模的清洁型、炭新材料煤化工基地。到 2022 年末，集团年销售收入将突破 300 亿元，年上缴各类税费超 20 亿元。

未来五年内依托河津市千万吨焦化产业基础，走出国门，走向世界，为中国民族工业争光添彩。通过创新驱动，搭建焦化工业 4.0 模式（云平台），实现信息技术与煤化工工业的深度融合发展。到 2025 年末，集团年销售收入将突破 500 亿元，年上缴各类税费超 30 亿元，成为上万人就业的大型现代企业集团，成为山西省煤化工企业高质量发展的“标杆企业”和“典范企业”。

a. 延伸焦化产业链条。推动“以焦为主”向“焦化并举、以化为主、”转变。围绕煤焦油深加工、焦炉煤气深加工、粗苯深加工三条路径，在现有炭黑、硫铵等化工产品的基础上，推动焦化产品精细化、系列化、规模化、高附加值化。

b. 实施以科技驱动转型。以现有研发中心、研发实验室及科研团队为基础，以市场为导向形成“产学研用”相结合的技术创新体系，实施重大产业科技攻关项目，突破现代煤化工与铝工业、钢铁工业产业链条循环化的核心技术瓶颈。建

立煤基低碳科技研发中心，探索建立多元化的科技创新平台。

c. 发挥河津市煤化工等产业优势，延伸煤焦化深加工产业链，大力发展功能性高分子复合材料、先进合金材料产业。

山西阳光焦化集团发挥现有焦煤、水、铁路运输、园区规划等优势，在 2021 年年底，焦化生产能力在现有基础上达到 509 万吨/年，2025 年焦化生产能力达到 700 万吨/年以上，同时增加产品乙醇 20 万吨/年、精细化学品 5 万吨/年。并在后续发展中规划有 4 万吨/年 2,3 酸项目、1.5 万吨/年吐氏酸项目、2 万吨/年 H 酸项目、4 万吨/年混合酚精制项目、10 万吨/年轻质洗油加氢精制项目、5 万吨/年 2-萘酚项目、20 万吨/年苯乙烯及不饱和树脂项目、70 万吨/年煤焦油沥青轻质化项目、1 亿平米负氧离子生态瓷砖项目等。

3.1.2 本项目建设投资的意义

焦炉气传统的利用方法是经过脱焦油、萘、苯和 H_2S 后作为民用燃料气，这样不仅将宝贵的化工原料烧掉浪费了，而且焦炉气燃烧产生 SO_2 和 NO_x 仍然污染环境。若将焦炉气经净化处理后用于合成 LNG、液氨等化学品，则能使资源得到有效利用，更能大幅度的减少排放带来的污染。

近年来，随着城市建设的不断发展和人口的不断增加，城市的大气污染日趋严重，环境污染形势十分严峻。而天然气作为一种优质的清洁能源，有着广阔的应用前景，也是解决环境问题的强有力的手段之一。而液化天然气（LNG）运输经济、灵活、储存效率高，便于城市用气负荷调节，气化冷量可利用，并且其安全性能和经济效益都高于柴油和压缩天然气(CNG)，在发电、民用燃料、工业窑炉、重卡等多方面都有巨大市场，对推进有关工业部门实现清洁生产，满足人们对清洁能源的需要，有非常重要的意义。

合成氨是氮肥工业的主要原料，85%~90%的合成氨用于化肥生产。合成氨除主要用于生产氮肥外，还是许多重要工业不可缺少的基本原料。

本项目是山西安昆新能源有限公司 369 万吨/年炭化室高度 6.78 米捣固焦化项目的下游配套的剩余焦炉煤气的综合利用的工程，利用了焦炉气生产 LNG，提升焦炉气价值，另一方面还利用富氢尾气生产合成氨，同时甲烷化和合成氨都有富裕热量用于副产蒸汽。项目整体实现了资源的循环利用，提高了能源的有效利用

率,可使 LNG、合成氨生产能耗降低;回收利用 LNG 装置富余的氢气副产合成氨,是具有国际先进水平的节能型工艺。

因此本项目焦炉气制 LNG 联产合成氨项目不但具有较好的经济效益,从本质上讲也是一项环保工程,既符合国家能源发展政策,也符合国家环境保护要求,同时是焦化行业产业链的进一步延伸,对焦化行业的可持续发展、实现循环经济具有重要意义。

本工程及安昆焦化工程建成前后山西阳光焦化集团股份有限公司项目产业链见图 3.1.2-1 和图 3.1.2-2。

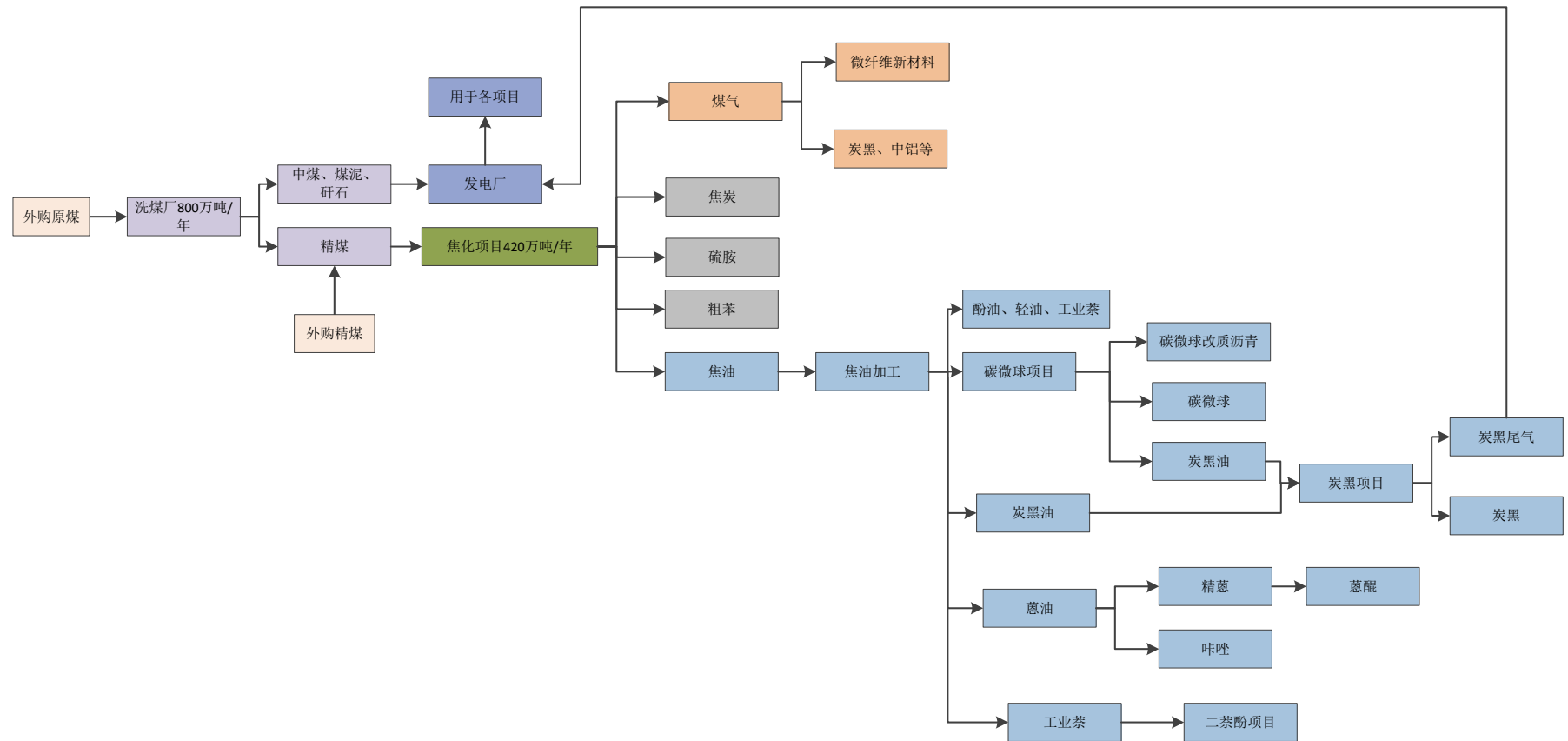


图 3.1.2-1 阳光焦化集团现有项目产业链图

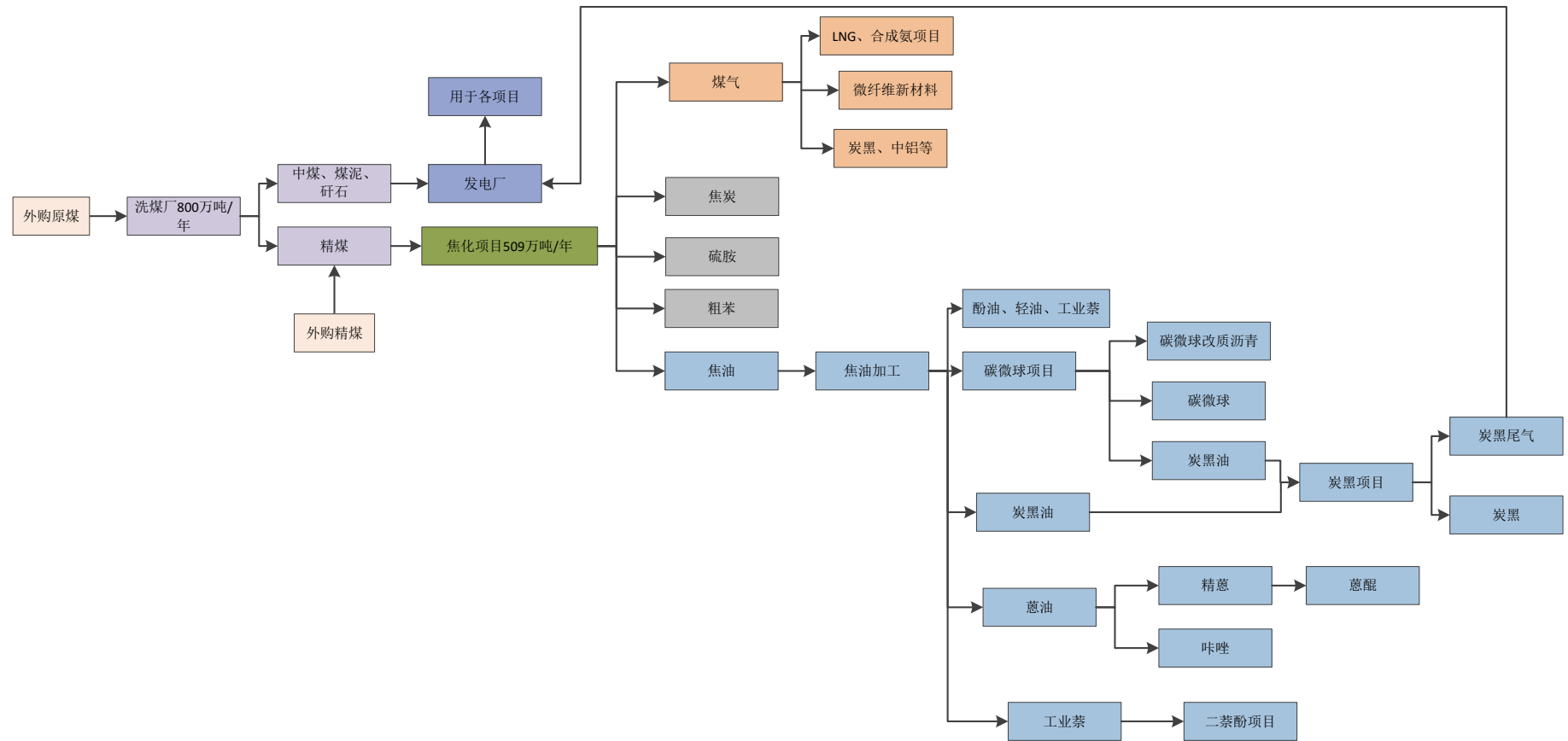


图 3.1.2-2 本工程及安昆工程建成后阳光焦化集团产业链图

3.1.3 本项目与阳光集团其它项目相互衔接关系

(1) 安昆焦化概况及与本项目相互衔接关系

本项目属于山西安昆新能源有限公司焦化项目的下游配套的剩余焦炉煤气的综合利用的工程。

山西安昆新能源有限公司为山西阳光华泰能源有限责任公司全资子公司，山西阳光华泰能源有限公司是山西阳光焦化集团股份有限公司的 100%控股子公司。阳光焦化集团整合集团所属焦化产能，由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，2020 年 6 月 18 日由山西省工业和信息化厅对该项目进行备案，项目代码 2020-140867-25-03-012931，项目名称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，工程建设内容主要包括：建设 369 万吨/年炭化室高度 6.78 米，4×70 孔 JNDX3-6.78-19 型捣固焦化升级改造项目，配套建设备煤系统、2×230t/h 干法熄焦装置，备用湿法熄焦装置；煤气净化及回收装置，烟气脱硫脱硝、废水深度处理等环保设施及其他公辅设施。焦炉煤气用于制 LNG 项目。

安昆新能源有限公司 369 万吨/年炭化室高度 6.78 米捣固焦化项目位于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（杜家沟村北），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厂址北侧，两企业相邻。

根据阳光焦化集团整体规划，本工程利用集团所属安昆新能源有限公司焦化项目剩余煤气生产液化天然气和合成氨，工程产生的废水送安昆焦化工程污水处理装置处理后综合利用，不外排。工程所需蒸汽由安昆焦化工程干熄焦锅炉汽轮机发电站抽汽供给。

安昆新能源有限公司 369 万吨/年炭化室高度 6.78 米捣固焦化项目环评报告正处于公示阶段，该项目在设计、环评等过程中，均对本工程的原料焦炉煤气用量、废水接收、蒸汽供应等情况进行了综合考虑，具体详见依托工程章节中原料焦炉煤气保证性分析和蒸汽平衡分析和环保对策中的废水处理保证性分析。

(2) 山西华康微绿色建材有限公司概况及与本项目相互衔接关系

山西华康绿色建材有限公司隶属于山西阳光焦化集团股份有限公司，山西华康绿色建材有限公司微纤维新材料项目位于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山西阳光焦化厂区内，拟建设一个年产 2.1 万吨微纤维棉的全氧池窑联合一步法微纤维棉联合生产线，以及 0.8 万吨高性能微纤维棉生产线，形成年产 2.9 万吨级的微纤维新材料。该项目 2017 年 4 月 5 日河津市环境保护局以河环函【2017】98 号《关于山西华康绿色建材有限公司微纤维新材料项目环境影响报告表的批复》对该项目进行了批复。该项目于 2017 年 3 月开始建设，该项目于 2017 年 3 月开始建设，目前实际建设情况为：全氧池窑联合一步法微纤维棉联合生产线包括 1 台 2.1 吨/年池窑，配套 82 台喷吹装置；高性能微纤维棉生产线 80 台电小熔窑，配套 80 台喷吹装置。制氧站制氧设备 KDON-2500 型一套，生产规模氧气 2500 m³/h、液氧 50 m³/h、氮气 5500m³/h。

华康二期工程为釉料、微纤维棉、隔板及滤材项目，于 2018 年由河津市环保局以河环函 [2018]371 号文进行批复，目前尚未建设，公司拟对建设内容进行调整，建设 1.5 万吨/年高性能纤维棉，目前正在重新办理备案、环评等前期手续，

本工程合成氨工段所用原料氮气由山西华康微纤维新材料项目配套的氧气站供给，本工程产生的 TSA 变温吸附塔再生气去华康用作燃料气。具体详见依托工程章节。

本项目与山西安昆焦化、山西华康碳纤维新材料项目的衔接和依托关系具体见表 3.1.3-1。

表 3.1.3-1 本项目与安昆焦化、华康新材料相互衔接关系

本工程（华源 LNG、合成氨）			山西安昆焦化	山西华康
主体工程	原料焦炉煤气	来自安昆	供应焦炉煤气	
	原料氮气	来自华康		供应氮气
	PSA 再生气	去华康作燃料气		接收 PSA 再生气作燃料气
公用工程	高压蒸汽	深冷分离汽轮机所需高压蒸汽来自安昆干熄焦	干熄焦供应高压蒸汽	
	中压蒸汽	副产中压蒸汽送安昆中压蒸汽管网	接收本工程中压蒸汽	
	消防	设置全厂消防系统，消防水源依托安昆焦化消防站	为本工程消防系统提供消防水源	
环保工程	生产、生活废水	送安昆焦化污水处理装置	污水处理装置接收本工程废水	
	清净废水	送安昆焦化中水回用处理系统	中水回用处理系统接收本工程清净废水	

3.2 建设项目工程概况

3.2.1 项目名称、性质、建设单位及建设地点

项目名称：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

项目性质：新建

建设地点：运城市河津经济技术开发区杜家沟村

建设单位：河津市华源燃气有限公司

建设周期：12 个月

3.2.2 建设规模和产品方案

3.2.2.1 建设规模：年处理焦炉煤气 $4.457 \times 10^8 \text{Nm}^3$ ，生产液化天然气 8 万吨、合成氨 6 万吨

3.2.2.2 产品方案

本工程产品方案见表 3.2.2-1 所示。

表 3.2.2-1 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

3.2.2.3 主要产品质量标准

（1）液化天然气

根据标准 GB/T 19204-2003《液化天然气的一般特性》，液化天然气中甲烷的含量应高于 75%，氮的含量应低于 5%，且允许 LNG 中含有一定数量的 C2~C5 烃。

本项目 LNG 产量~234t/d，即 $549 \text{m}^3/\text{d}$ 。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 3.2.2-2。

表 3.2.2-2 LNG 产品组成

组分	含量，V%
CH ₄	99.2
N ₂	0.8
总计	100.00

（2）液氨

根据标准 GB/T 536-2017《液体无水氨》，液氨中氨的含量应不低于 99%，

残留物含量应不高于 1%。液体无水氨优等品的额外指标为：水分含量不高于 0.1%；油含量不高于 2mg/kg（红外光谱法）/5mg/kg（重量法）；铁含量不高于 1mg/kg。

本项目液氨产量~101t/d。产品符合 GB/T 536-2017《液体无水氨》一等品的要求，其组成见表 3.2.2-3。

表 3.2.2-3 液氨产品组成

组分	含量，V%
NH ₃	99.90
水及溶解的不凝气等杂质	<0.1
总计	100.00

3.2.3 工程建设内容

本工程为新建工程，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焦炉煤气制 8 万吨/年液化天然气及 6 万吨/年合成氨项目，工程焦炉煤气净化装置总处理焦炉气量 55714.9Nm³/h。

本工程评价范围包括 LNG 及合成氨工程工程部分及与安昆、华康公司衔接管线部分，包括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；工艺氮气由华康空分装置通过架空管线送入本项目界区，管线长度约 700 米。TSA 再生气经罗茨风机加压后经架空管线送到华康，管线长度约 700 米。

工程具体建设内容见表 3.2.3-1 所示。

表 3.2.3-1 本工程主要建设内容一览表

装置名称			建设内容	备注
主体工程	净化装置	焦炉气压缩	采用往复式压缩机	
		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	
	LNG 装置		甲烷化、干燥、脱汞、深冷液化、深冷压缩	
	合成氨装置		氢氮气净化、氨合成气压缩、氨合成、氨冷冻、循环气压缩、氮气压缩、混合制冷剂压缩、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 再生气经罗茨风机加压后经架空管线送到华康，管线长度约 700 米	
辅助工程	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（20 m ³ 卧式真空粉末绝热储罐 1 台）、甲烷	

程		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） 装车站： LNG 装车臂（3 台鹤管定量装车臂）、液氨装车臂（3 台鹤管定量装车臂）、氨水装车臂（1 台鹤管定量装车臂）		
	火炬系统	一座高架火炬，设两个火炬头，一个不含氨火炬，一个含氨火炬		
	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		
	循环水	采用闭式循环水系统，内循环水量为 6330m³/h，外循环水量为 4500 m³/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；另外副产的 2.5MPa、225℃中压饱和蒸汽由本项目甲烷化汽包副产蒸汽供给		
	供变电	新建 35kV 变电站		
环保工程	废气处理	精脱焦油萘再生气	去华康绿色建材有限公司微纤维新材料项目作燃料气	
		TSA 变温吸附塔再生废气	去华康绿色建材有限公司微纤维新材料项目作燃料气	
		干燥塔再生废气	再生用气体为深冷富氢尾气，送合成氨装置作为原料生产液氨	
		LNG 罐及装车系统 BOG 废气	BOG 增压后通过管道返回焦化气柜入口	
		PSA 提氢尾气	部分用于 TSA 再生气，部分去二级精脱硫工段的二级加氢，精脱焦油萘工段再生时部分用于精脱焦油萘再生气	
		氨合成弛放气	洗氨装置洗氨后用于 TSA 再生气	
		氨合成闪蒸气		
		氨罐排气		
	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。		
	废水处理	生产、生活废水	送安昆焦化污水处理站酚氰废水处理+中水回用系统	
		清净废水	送安昆焦化污水处理站中水回用系统	
	固废处理	PSA 提氢废分子筛、超精净化废吸附剂、氨干燥塔废吸附剂合成废催化剂、废吸附剂、废干燥剂、氨等一般固废由生产厂家回收；废精脱焦油脱萘剂、粗脱硫废活性炭、废脱重烃剂、废加氢转化催化剂、废精脱硫剂、废甲烷化催化剂、废脱汞剂及废机油属危险固废，送有相应资质单位回收并在厂区设置危废暂存库；生活垃圾由园区环卫部门统一收集处理。		

	噪声防治	采用低噪设备、对高噪设备采用基础减震、设减振垫、室内隔声等措施	
	防渗措施	依据《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。	
	风险防范	设置 6400m ³ 事故消防水池及 2500m ³ 初期雨水池,建设地点位于本工程厂址南部,紧邻焦化厂生化处理站界区。	
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	该工程位于本工程厂址北侧,由于山西安昆与河津市华源同属于河津市阳光焦化集团公司,该焦化工程在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,接纳本工程中压蒸汽、生产生活污水及清净废水,并在污水处理装置和中水回用处理系统设计时其规模的确定已将本工程考虑在内。	拟建
	山西华康绿色建材有限公司微纤维新材料项目	2017 年 4 月 5 日河津市环境保护局以河环函【2017】98 号《关于山西华康绿色建材有限公司微纤维新材料项目环境影响报告表的批复》对该项目进行了批复,一期部分建设完成,取得排污许可。二期正在进行备案、环评等前期手续 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。	一期建成

3.2.4 占地面积及总平面布置

本工程全厂总占地面积为 203 亩,厂内设施按照生产类别分为:生产装置区、辅助生产设施区、公用工程区、储运设施区和行政服务设施区。

生产装置:焦炉气压缩厂房、净化装置、LNG 生产装置(甲烷化、干燥、深冷液化)、合成氨生产装置(氨合成压缩、氨合成、氨冷冻)。

公用工程设施:35KV 变配电所、装置变电所、循环水站。

辅助生产设施:中央控制室、火炬、备品备件库、机电仪修、危废暂存库。

储运设施区:LNG 罐区、液氨罐区、装车站。

行政办公及生活服务设施:综合楼、餐厅及浴室。

全厂的总平面布置见图 3.2.4-1 所示。生产系统布置及物料走向示意图见图 3.2.4-2。

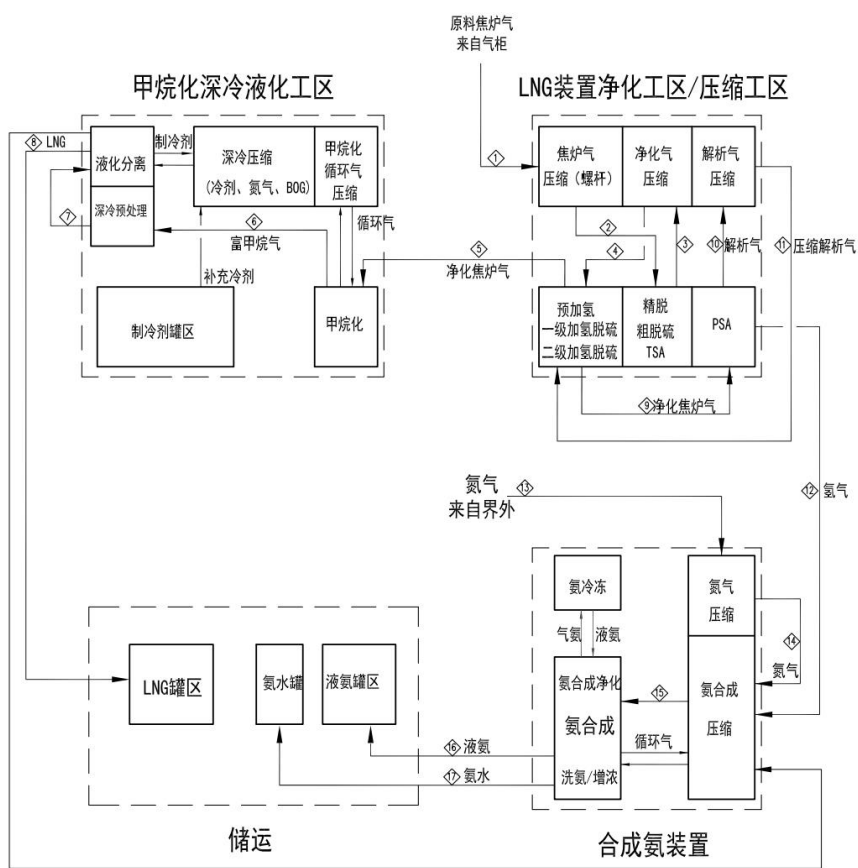
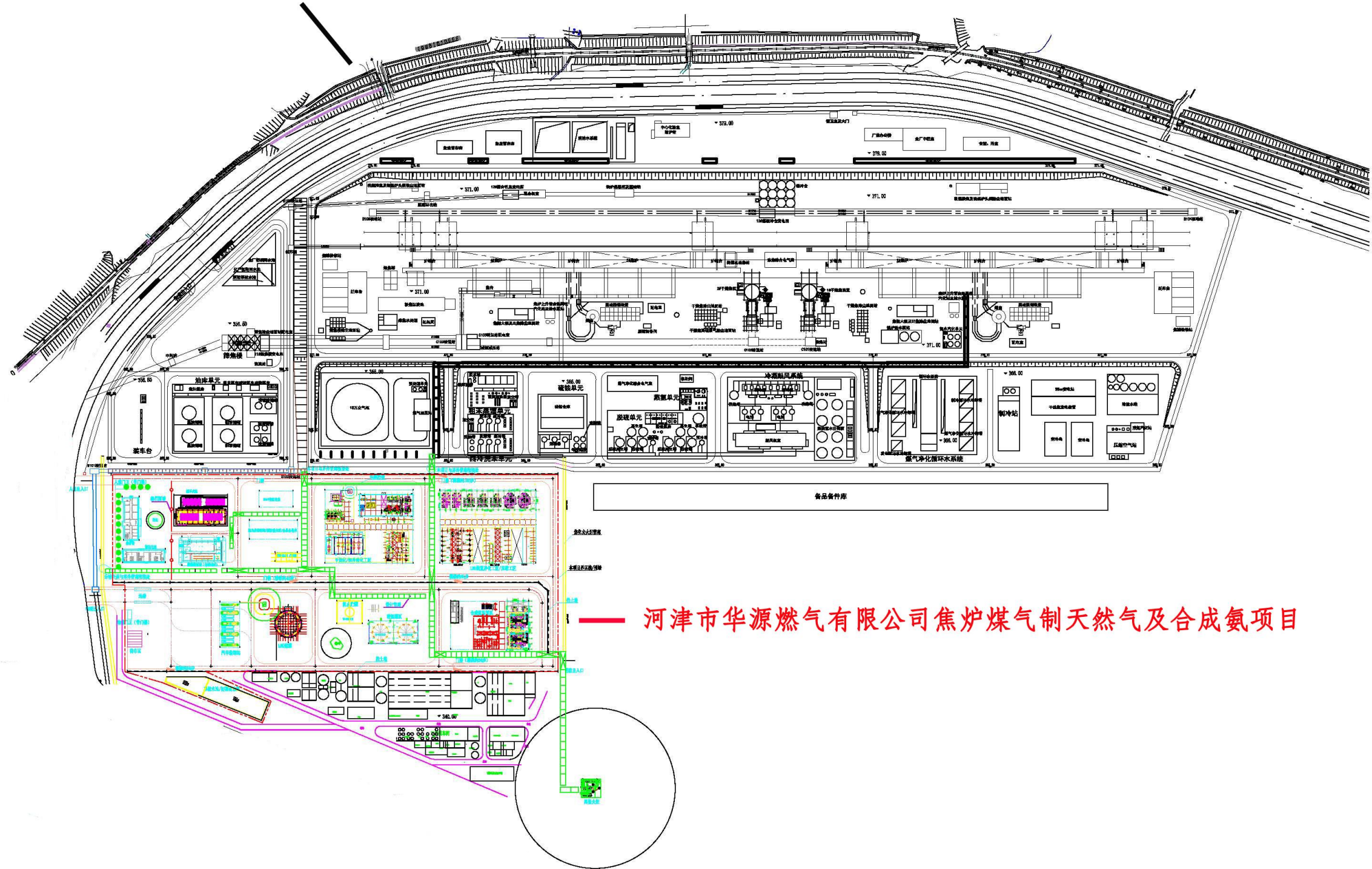


图 3.2.4-2 生产系统布置及物料走向示意图

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



河津市华源燃气有限公司焦炉煤气制天然气及合成氨项目

图 3.2.4-1 (a) 本工程与安昆焦化总平面布置图

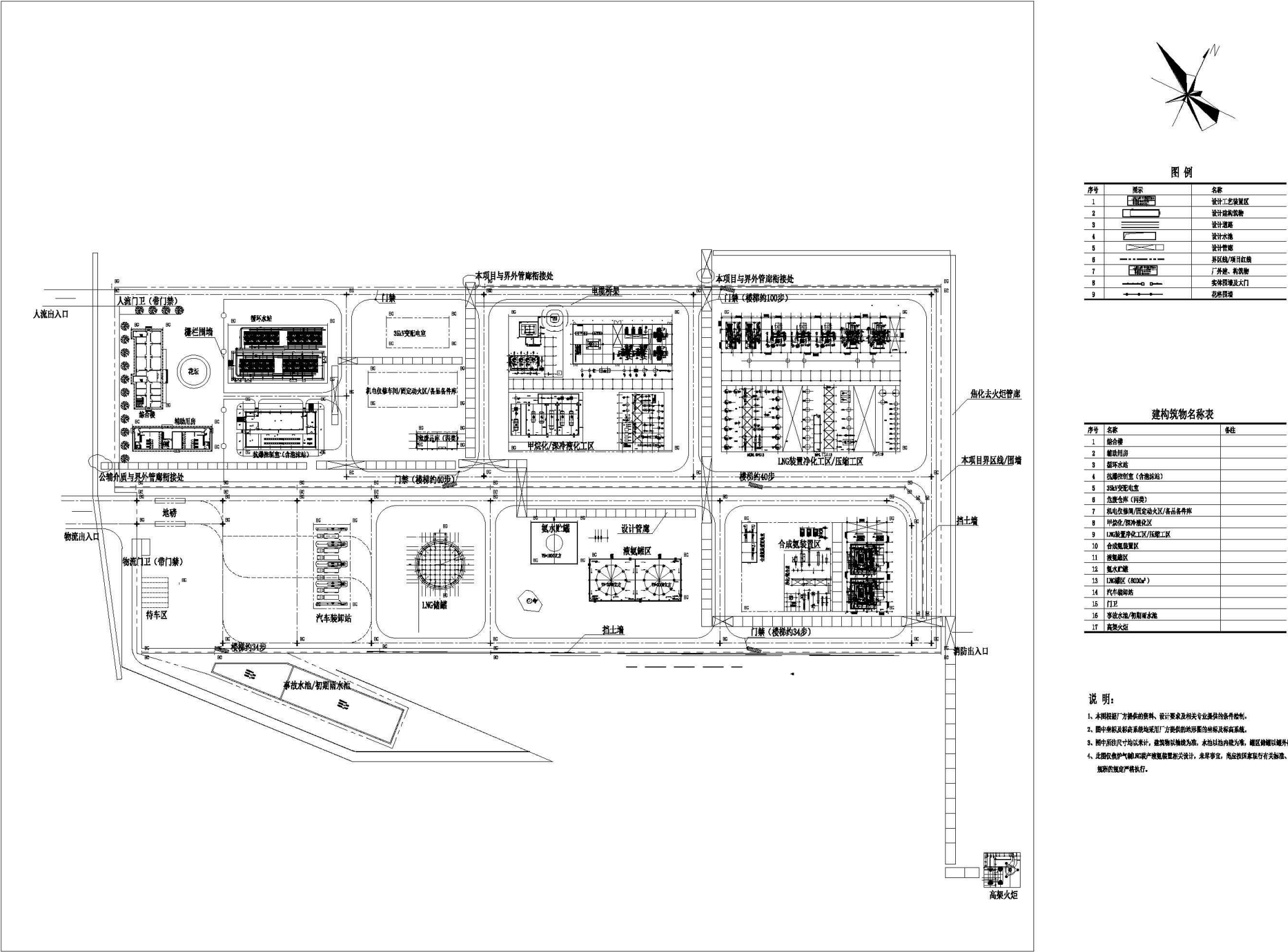


图 3.2.4-1 (b) 项目总平面布置图

3.2.5 项目总投资

本工程总投资为 58864 万元，其中建设投资 56324 万元，建设期利息为 1014 万元，流动资金 1526 万元。

3.2.6 生产班制及劳动定员

本工程年操作天数为 8000 小时，车间工作制度按四班编制，三班运行。项目定员总计 175 人。

3.2.7 原辅材料供应

3.2.7.1 原辅材料供应及消耗

本项目原料焦炉煤气来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。

合成氨原料氮气来自山西华康绿色建材有限公司微纤维新材料项目建设的氧气站生产的氮气。

本项目辅助材料主要是各类催化剂、吸附剂等。各种吸附剂、催化剂和化学药品，在国内采购供应。拟建工程原辅材料消耗见表 3.2.7-1。

表 3.2.7-1 主要原辅材料消耗及供应

序号	名 称	规格/主要成分	单位	数量	备注
一	原材料				
1	原料焦炉煤气	H ₂ : 60.14% CO: 7.39% CO ₂ : 2.49% N ₂ : 4.03% CH ₄ : 19.48% C ₂ H ₄ : 1.44% C ₂ H ₆ : 0.46% C ₃ H ₈ : 0.03% O ₂ : 0.48% H ₂ O: 4.06% H ₂ S: 20mg/m ³	Nm ³ /h	55714.9	来自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
2	原料氮气	N ₂ 含量 99.8%	Nm ³ /h	3188	来自山西华康绿色建材有限公司
二	辅助材料				

1	精脱油吸附剂	碳基吸附剂（添加硅酸盐的活性炭）	t/2.5a	29.7	
2	粗脱硫	活性炭	t/a	57.6	
3	TSA 脱重烃吸附剂	碳基吸附剂	t/a	26.08	
4	预加氢催化剂	Fe ₂ O ₃ 、MoO ₃ 、Al ₂ O ₃	t/a	58.5	
5	一级加氢催化剂	CoO、MoO ₃ 、Al ₂ O ₃	t/a	47	
6	二级加氢催化剂	CoO、MoO ₃ 、Al ₂ O ₃	t/a	7.7	
7	一级精脱硫剂	ZnO、ZnS	t/a	228	
8	二级精脱硫剂	ZnO、ZnS	t/a	26.7	
9	超精脱硫剂	CuO、CuS	t/a	8.4	
10	甲烷化催化剂	NiO、MgO	t/a	11.98	
11	干燥吸附剂	氧化铝	t/a	22	
12	脱汞剂	浸硫活性炭	t/3a	3.71	
13	制冷剂	甲烷 氮气 乙烯 异丁烷 异戊烷	t/a	32.96 12.36 18.95 11.54 6.59	
14	PSA 提氢吸附剂	活性炭、氧化铝、硅胶、分子筛	t/a	43.3	
15	氨合成催化剂	Fe ₃ O ₄	t/a	5	
16	氨合成净化催化剂	NiO、MgO	t/a	2.8	

3.2.8 公用工程

3.2.8.1 供排水

（1）供水

本工程供水分为生产、生活给水系统、循环水系统及消防水系统。

本工程生产生活用水总量为 89.9m³/h，其中生活用水量为 28m³/d（1.2m³/h），生产用水量为 88.7m³/h。生产用水、生活水、由河津经济技术开发区提供，并将管道接至厂区边界处。生产水水质应满足生产用水水质标准，生活水水质应满足国家现行的生活饮用水卫生标准。

本项目循环冷却水主要供应 LNG 装置、合成氨装置，选用闭式循环装置，外循环水量为 4500m³/h，内循环水量为 6330m³/h，循环水系统设计规模为 7200m³/h，设处理能力 450 m³/h 的冷却塔 16 套，要求给水水压为 0.45MPa，给水水温为 32℃，回水压力为 0.15MPa，回水水温为 40℃。

本项目消防水源依托界外安昆焦化厂消防水站（设置 2 座 5000 m³ 消防水池），从该消防水站引两条 DN400 总管进入本项目厂区，界区内设置消防水环状消防水管网，管网上设室外地上式消防栓和消防栓箱（消防水枪采用水/雾两用型），并在工艺装置周围和产品罐区周围布置消防水炮（水/雾两用型），对装置区和罐区实行覆盖保护。

（2）排水

本工程排水系统分为生产污水系统、生活污水系统及生产清净排水系统，生产污水及生活废水经收集后送山西安昆新能源有限公司 369 万吨/年炭化室高度 6.78 米捣固焦化项目污水处理站处理；循环水排污水及废热锅炉排污水为清净废水送山西安昆新能源有限公司 369 万吨/年炭化室高度 6.78 米捣固焦化项目中水回用处理系统处理；山西安昆新能源有限公司 369 万吨/年炭化室高度 6.78 米捣固焦化项目污水处理站位于本工程南侧，山西安昆新能源有限公司与河津市华源燃气有限公司同属阳光焦化集团子公司，该公司 369 万吨焦化项目污水处理装置和中水回用处理系统设计时已考虑对本工程废水的接纳。

3.2.8.2 供电

本项目工程用年电量 14965 kWh，用电由新建 35kV 变电站提供，两回 35kV 电源外线引自安昆焦化厂北侧新建 220KV 变电站。

3.2.8.3 供汽、供热

项目所需 3.8MPa、450℃中压过热蒸汽由安昆焦化干熄焦余热锅炉 37.15t/h 供给；另外副产的 2.5MPa、225℃中压饱和蒸汽由本项目甲烷化汽包副产蒸汽供给，剩余副产的 2.5MPa 中压饱和蒸汽 16.88t/h 也返回安昆焦化工程综合利用。

安昆焦化设置 2 套 230 t/h 干熄焦装置，配备 2×120t/h 高温高压干熄焦锅炉及 2×35000kW 汽轮发电机组，3.8MPa、450℃中压蒸汽由汽轮机直接抽汽供应。

蒸汽供应及接收协议见附件。

3.2.9 主要技术经济指标

各主要技术经济指标见表 3.2.9-1 所示。

表 3.2.9-1 主要技术经济指标表

序号	项目名称	单位	指标	备注
一	生产规模			
1	焦炉气处理量	Nm ³ /h	55714.9	湿基
二	产品方案			
1	产品			
1.1	LNG	t/h 万 t/a	9.75 7.8	
1.2	液氨	t/h 万 t/a	6.98 5.6	
三	年操作小时	h	8000	
四	主要原材料、辅助材料消耗			
1	焦炉气	Nm ³ /h	55714.9	湿基
2	催化剂、吸附剂、化学品等	t/a	1074	
五	公用工程消耗量			
1	电	kW	14965	
2	循环水	t/h	6330	
3	3.8MPaG, 450℃中压蒸汽	t/h	37.15	
	2.5MPaG, 饱和蒸汽	t/h	-16.88	
4	新鲜水	t/h	89.5	
5	氮气	Nm ³ /h	3188	
6	仪表空气	Nm ³ /h	400	
六	总占地面积	亩	203	
七	总定员	人	175	
八	建设期	月	12	
九	项目总投资	万元	58864.41	
	其中：建设投资	万元	56324.39	
	建设期利息	万元	1013.84	
	流动资金	万元	1526.18	

3.3 工艺流程及污染环节分析

本工程工艺技术方案选择详见下表。

工程工艺技术方案选择表

序号	工程名称	工 艺 方 案
一	净化装置	
1	焦炉气压缩	螺杆式压缩机、往复式压缩机
2	焦炉气净化	精脱焦油萘、粗脱硫、变温吸附 TSA 脱苯和氨、预加氢和一级加氢、一级精脱硫、焦炉气提氢(PSA)、二级加氢、二级精脱硫
二	LNG 装置	
1	甲烷化	三级甲烷化、绝热床循环外移热甲烷化技术
2	干燥	富甲烷气脱水采用 TSA 脱水干燥工艺
3	液化	深冷液化：混合冷剂制冷循环工艺 MRC 加精馏液化
三	合成氨装置	
1	氨合成净化	甲烷化
2	氨合成压缩	氢氮气-循环气压缩机采用联合电动往复式压缩机
3	氨合成	低压氨合成技术 14~15.0Mpa，设后置式废热锅炉、锅炉给水预热器和进出塔换热器回收热量。

3.3.1 净化装置

净化装置处理焦炉气量 55714.9Nm³/h，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。

3.3.1.1 焦炉气压缩工序

本项目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，保证气体中焦油和萘的含量均≤1mg/Nm³，再采用往复式压缩机将焦炉气进一步增压至 2.4MPaG，冷却至常温后送至后续单元。

本工段主要废水污染源为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；噪声污染源为压缩机产生的噪声；以及压缩机产生的废机油。

3.3.1.2 焦炉气净化工序

焦炉气净化工序包括：精脱焦油萘、粗脱硫、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。

(1) 精脱焦油萘

基本原理：精脱油脱萘是利用吸附剂的平衡吸附量随温度升高而降低的特性，采用常温吸附、升温脱附的操作方法。本工艺是循环吸附工艺，吸附剂在常温或

低温下吸附希望被吸附的物质，通过提高温度使被吸附物质从吸附剂解吸出来，吸附剂则同时被再生，然后再降温到吸附温度，进入下一个吸附循环。

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（添加硅酸盐的活性炭）来实现焦炉煤气中焦油和萘的脱除。该工艺的特点是：吸附选择性好、吸附容量大（15~35%wt）、对焦油和萘的脱除率高（脱油率 $\geq 80\%$ ，脱萘率 $\geq 90\%$ ）且吸附条件较温和。

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（2开1备）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，萘和焦油含量降低到 $\leq 1\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，自精脱油脱萘器顶部送去下一工序。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：本工程正常生产情况下采用来自后工序的解析气和净化的焦炉煤气作再生气再生，装置低负荷运行时，解吸气气量较少，可以采用低压蒸汽再生。再生气体来自PSA提氢解析气或经脱苯脱氨后的焦炉煤气，再生用量 $\sim 2000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，再生后废气经冷却器冷却后送至界外作燃料，该再生为间断再生，约54天再生一次。

本工段主要污染源为废脱焦油脱萘剂、精脱焦油萘再生废气。

（2）粗脱硫

基本原理：粗脱硫是以多孔性固体物质（吸附剂）内部表面对气体分子的物理吸附为基础的过程，它是根据吸附剂对混合气体中特定杂质组分具有较大的吸附能力，对其他组分具有较小吸附能力的原理实现产品提纯。

本工艺采用对焦炉煤气中 H_2S 有较强吸附能力的特种活性炭吸附剂（以NaOH或 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 为助剂）来实现焦炉煤气中 H_2S 的脱除。该工艺的特点是：吸附选择性好、吸附容量大（20~35%wt）、对 H_2S 的脱除率高（脱硫率 $\geq 80\%$ ）且吸附条件较温和。

工艺流程：精脱油脱萘后的焦炉煤气（0.555MPaG，40℃）自粗脱硫罐（T411402A/B/C，2开1备）顶部进入，自上而下经吸附剂吸附除去焦炉煤气中所含的 H_2S 等物质后，自罐下部送去下一工序。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。

本工段主要污染源为废脱硫活性炭吸附剂。

（3）变温吸附脱苯脱氨（TSA）

基本原理：变温吸附是利用吸附剂的平衡吸附量随温度升高而降低的特性，采用常温吸附、升温脱附的操作方法。除吸附和脱附外，整个变温吸附操作中还包括对脱附后的吸附剂进行干燥、冷却等辅助环节。如果吸附质是水，可用热气体加热吸附剂进行脱附。变温吸附是循环吸附工艺，吸附剂在常温或低温下吸附希望被吸附的物质，通过提高温度使被吸附物质从吸附剂解吸出来，吸附剂则同时被再生，然后再降温到吸附温度，进入下一个吸附循环。

工艺流程描述：

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。变温吸附脱苯和氨吸附剂采用 TSA 净化后的自净化气、下游 PSA 的解析气和洗氨尾气进行再生，再生气送去界外作燃料。

来自净化气脱硫工序的 40℃，0.53MPaG 焦炉煤气进入 4 台脱苯器。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（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；该杂质脱除系统中的吸附床组成一个连续运转系统，每台吸附床在一次循环周期中经历以下几个工艺过程：

吸附（A）：吸附工作压力~2.4MPaG。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 0.05~0.10 MPaG；

加热（H）：开启加热阀门，把再生气加热到 150~180℃从吸附床顶部进入吸附床，把吸附床加热到 120~150℃，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；

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；

TSA 再生气采用 TSA 净化后的自净化气和下游 PSA 提氢单元的解析气。

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，保证氨小于 10 mg/Nm³，苯小于 10 mg/Nm³。

工艺流程：

来自 TSA 处理后的焦炉气经预热至需要温度后，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过换热，温度降至 320℃后，再经一级加氢罐将~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 H₂S。

预加氢和一级加氢均采用铁钼加氢催化剂，精脱硫采用氧化锌脱硫剂。

经预加氢及一级加氢后有机硫可减少至 10mg/Nm³，无机硫可至 10mg/Nm³。

来自 TSA 处理后的焦炉气经预热至需要温度后，进入预加氢槽。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过换热，温度降至约 320℃后，再经一级加氢罐将~90%的有机硫全部转化为硫化氢。一级加氢后的焦炉气经回收热量、水冷后去精脱硫装置。

设备：预加氢器 3 台、一级加氢器 3 台、一级精脱硫槽 3 台、硫化剂罐 1 台、换热器 3 台

催化剂：预加氢为铁钼加氢催化剂、一级加氢为钴钼加氢催化剂

更换周期：预加氢催化剂约半年更换一次，一次换 1 台 12.5m^3 。一级加氢催化剂约 12 个月换一次，一次一台约 25m^3 ，一级精脱硫约 9 个月换一次，一次一台 90m^3 。

本工段主要污染源为废加氢催化剂、废氧化锌精脱硫剂。

（5）焦炉气提氢

工艺原理：变压吸附就是利用不同气体在不同的吸附介质上的吸附量不同，高压下吸附，低压下再生的性质，多个吸附塔周期性循环。

工艺流程：

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 10 台吸附塔及一系列程控阀构成。任意时刻总有 1 台吸附塔处于处理原料气出产品的吸附步骤，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、逆放、冲洗、多次均升压、最终升压等步骤。产品氢气送合成氨装置，解析气分为两部分，一部分送 TSA 做再生气后送界外山西华康绿色建材有限公司微纤维新材料项目作燃料气，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精脱硫。

设备：10 台吸附器、2 台解析气缓冲罐

工艺指标：操作压力：1.98MPaG、操作温度：40℃

本工段主要污染源为变压吸附再生尾气，主要污染物为萘、苯、焦油等；固体废物为 PSA 提氢废吸附剂。

（6）二级精脱硫

工艺流程：

一级精脱硫来的焦炉气与经过压缩的解析气混合后经预热、换热后，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。二级精脱硫后的焦炉气去 LNG 装置进行下一步加工生产 LNG。

设备：二级加氢槽 1 台、中温脱硫槽 2 台、换热器 2 台

工艺指标：二级加氢槽出口温度：≤350℃

中温脱硫槽温度：≤318℃

出口总硫 $\leq 0.1\text{ppm}$

更换周期：二级加氢催化剂约 3 年换一次，一次约 25m^3 ，二级精脱硫约 18 个月换一次，一次 40m^3 。

本工段主要污染源为加氢催化剂、氧化锌精脱硫剂。

3.3.2 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。

3.3.2.1 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，后与蒸汽分水器来的工艺蒸汽混合，该混合气经一段预热器预热、经一段开工电加热器加热（如需要）后，混合气温度升至 $250^{\circ}\text{C}\sim 300^{\circ}\text{C}$ ，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 $\sim 505^{\circ}\text{C}$ ）首先经一段蒸汽发生器副产 2.5MPaG 蒸汽后，温度降至 $320\sim 360^{\circ}\text{C}$ ，再与经二段加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 $250^{\circ}\text{C}\sim 300^{\circ}\text{C}$ ，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 $\sim 505^{\circ}\text{C}$ ）首先经二段蒸汽发生器副产蒸汽，温度降至 $330^{\circ}\text{C}\sim 360^{\circ}\text{C}$ ，再依次进入三段加热器、一段预热器、二段加热器、汽包给水加热器、脱盐水预热器、甲烷化水冷器 I 回收热量，降温至 60°C 后进入气液分离器 I 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一段甲烷化反应器入口作为循环气，进入下一循环；另一路气体依次进入三段预热器、三段加热器升温至 $250^{\circ}\text{C}\sim 270^{\circ}\text{C}$ ，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°C ，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 CO_2 、 CH_4 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。

本工段主要污染源为甲烷化工艺冷凝液和甲烷化废催化剂、废超精净化剂。

3.3.2.2 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 0.01 μg/Nm³。

本工程设置了一台脱汞塔，采用浸硫活性炭来脱除原料气中的汞。脱汞塔中的浸硫活性炭至少可以使用 1 年以上，也可以根据汞分析仪的检测数据适当延长浸硫活性炭的更换周期。

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。

本工段主要固废污染源为废脱汞剂、废干燥吸附剂。

3.3.2.3 深冷液化工序

本项目采用混合制冷剂制冷循环工艺 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低压塔的再沸器，作为低压塔精馏所需的热源，然后进入高压塔，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，节流后进入精馏塔中部进行精馏，塔釜获得 LNG 经过冷器过冷后送至常压 LNG 贮罐中储存；塔顶部抽出弛放气进入 LNG 过冷器过冷 LNG 后去主换热器复热送出冷箱。氮气经氮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压缩机提供。混合制

制冷剂由 LNG、乙烯、异丁烷、异戊烷和氮气等组成，利用各组分沸点的不同在各换热器内冷凝并过冷经 J-T 阀减压进入返流制冷剂中依次冷却不同温区的原料焦炉气及正流制冷剂，返流制冷剂被复热后出冷箱进入混合制冷剂压缩机循环压缩。在运行异常和开车时，混合制冷剂压缩机吸入缓冲罐可以保护压缩机没有液体进入。

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。配比好的混合制冷剂由压缩机压缩，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制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 0.395MPaG 压缩到 3.21MPaG 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。

混合制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 0.26MPaG 加压到 4.0MPaG 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 ，通过单独管线进入焦化气柜入口总管。

本工段主要噪声污染源为压缩机产生的噪声；废气污染源为深冷冷剂循环系统无组织排气，主要成分为非甲烷总烃。

3.3.2.4 LNG 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。

3.3.3 合成氨装置

合成氨装置按液氨产能年产 6 万吨建设。以 LNG 深冷液化装置的富氢尾气和氨合成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，生产液氨 6.98t/h（5.6 万 t/a）。

3.3.3.1 氮气压缩工序

合成氨装置所需的氮气量约为 3188 Nm³/h，在界外设置一台螺杆压缩机由常压增压至 1.5MPaG，再送至本项目界区内氨合成净化单元。

本工程合成氨工段所用原料氮气由山西华康绿色建材有限公司供给。该工程建有 KDO-2500 型制氧设备一台，可生产氮气 5500m³/h，工程本身不消耗氮气，目前氮气仅供阳光集团 1000 m³/h，尚有 4500 m³/h 余量，可满足本工程原料氮气的需求。

3.3.3.2 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 H₂/N₂≈3 得到氢氮原料气，然后进入甲烷化系统。氢氮混合气先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、脱盐水预热器、甲烷化水冷器冷却至~40℃，再经甲烷化气分离器分离工艺冷凝液后，去氨合成压缩工序氢氮气-循环气联合压缩机氢氮气段升压。

本工段废水为甲烷化工艺冷凝液，固体废物为甲烷化废催化剂。

3.3.3.3 氨合成压缩/合成工序

来自氢氮气-循环气联合压缩机的氢氮气作为新鲜补充气，经补充气氨冷器冷却后进入补充气分离器分离冷凝液，分液后的新鲜补充气与来自冷交换热器的循环气混合后送进入氢氮气/循环气联压机循环气段增压。联压机出口设置一台高效油过滤器以防止压缩机带油，油过滤器出口气返回氨合成作入塔气，在进出塔换热器中预热后，进入氨合成塔发生氨的合成反应。

氨合成塔出塔气经合成废热锅炉、进出塔换热器回收热量后，在合成水冷器中冷却到 40℃，然后经氨冷器冷，分离液氨，同时排放一部分作为弛放气，剩余部分作为循环气。

氨分离器分离下来的液氨在液氨闪蒸槽中降压闪蒸，除去大部分溶解的合成气后，经液氨换热器换热后送入成品罐区的液氨贮罐。闪蒸气经洗氨后送 LNG 装置做原料。

本工段污染主要来源于氨合成弛放气、闪蒸槽闪蒸气、压缩机产生的废油、压缩机产生的噪声以及氨合成工序产生的固体废物为氨合成废触媒。

3.3.3.4 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冷冻氨槽输来，氨冷器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液氨换热器出口管道或液氨贮罐输来。

本工段主要污染源为压缩机产生的噪声。

3.3.3.5 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；弛放气和闪蒸气洗氨产生的稀氨水送 1000 m³ 储罐储存。

本工段污染源主要为氨储罐排放的含氨废气。

3.3.3.6 氨回收合成氨尾气处理

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、洗涤水循环泵等设备，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，后通过氨水装车泵和装车鹤管装车外售。

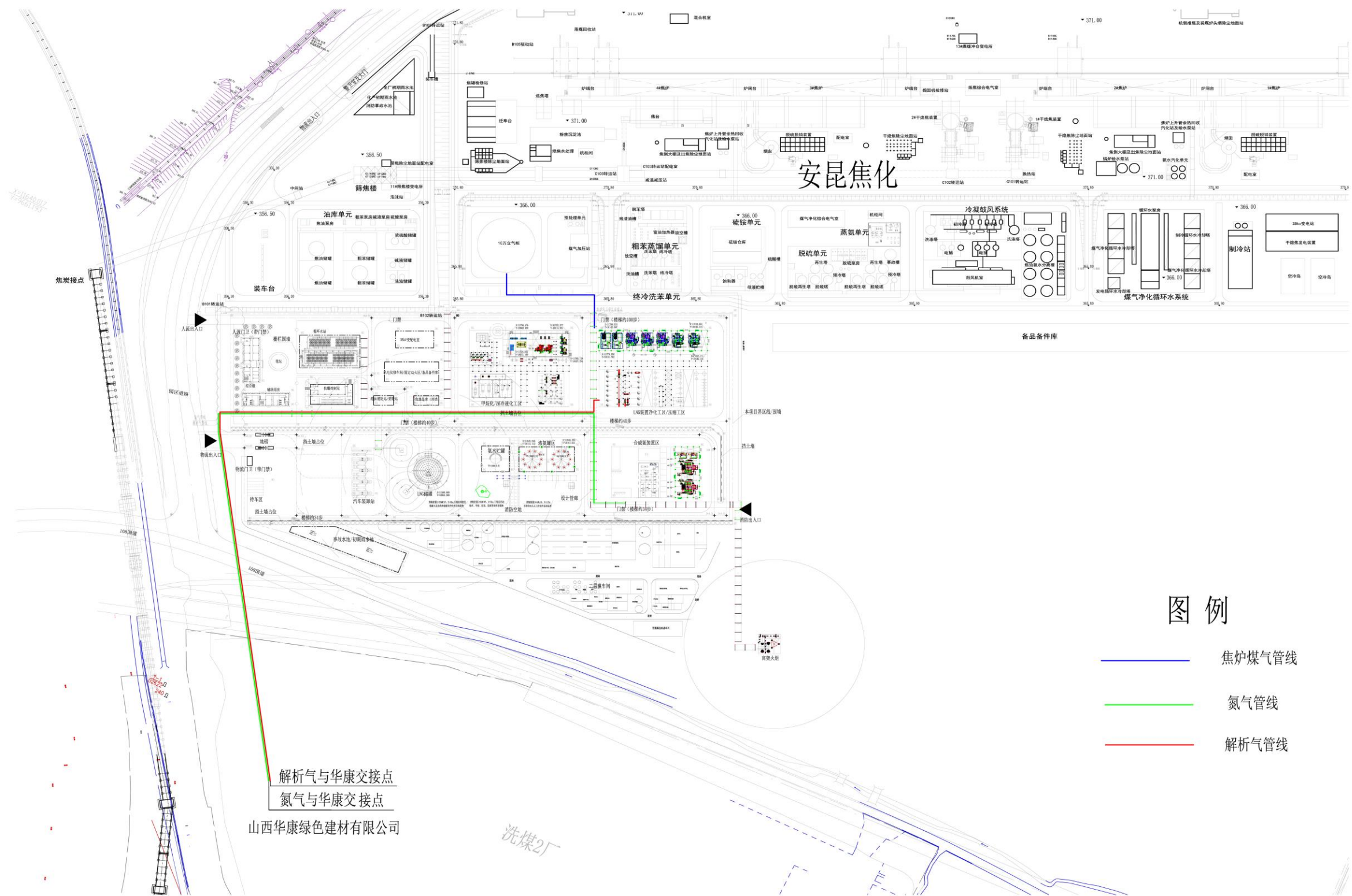
洗氨后的洗氨尾气气量约为 772.64Nm³/h，常温，压力 1.5MPaA，气体成分：H₂： 60.03%；N₂： 19.89%；CH₄： 17.34%；Ar： 2.3%；H₂O： 0.44%；NH₃≤100ppm，这部分气体与 PSA 解析气、自净化气混合后送 TSA 作再生气，再生后的气体送至燃料气管网。

3.3.4 管线设施

本工程管线包括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 再生气经罗茨风机加压后经架空管线送到华康，管线长度约 700 米。

本项目与依托工程之间管线走向图见图 3.3.4-1 所示。

全厂装置生产工艺及污染源分布流程图见图 3.3-1 所示。



3.3.4-1

本工程与依托工程管线走向图

3.3.5 主要设备选择-

3.3.6 公用、辅助生产设施及排污环节分析

3.3.6.1 循环水系统

本项目循环水系统内循环所需循环水量 $6330\text{m}^3/\text{h}$ ，外循环循环水量为 $4500\text{m}^3/\text{h}$ ，产污环节为循环水系统产生的排污水。

3.3.6.2 氮气供应

本项目氮气需要两种规格，一种为中压工艺氮气，一种为低压公用氮气。

中压工艺氮气用于合成氨装置补氮，用量约为 $3188\text{Nm}^3/\text{h}$ 。氮气质量要求 $\text{N}_2 \geq 99.98\%$ ，无油无尘，露点 -40°C ，压力 1.5MPaG 。

公用氮气作为密封、开停车置换用，最大用量为 $1000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，压力 0.5MPaG 。

以上氮气均来自山西华康绿色建材有限公司已有空分装置原放空氮气，在空分装置区内设置氮气压缩机，氮气就近压缩后送入本项目界区，同时在装置区内设置容积为 100m^3 的事故氮气缓冲罐。

3.3.6.3 火炬

本项目火炬按两个火炬头设计，第一个为不含氨的火炬，第二个为含氨火炬，均为高架火炬，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。不含氨排放气、含氨排放气通过各自的管道、分液、密封系统，分别排放至单独高架火炬筒内。两种排放气的分液罐和水封罐单独设置，含氨排放气的分液罐密封采用分子密封器。

两个火炬头共用一座塔架支撑，塔架采用三边形，双曲线、变截面、柔性塔架支撑方式。不含氨火炬最大处理气量为 $58630\text{Nm}^3/\text{h}$ ，氨火炬最大处理气量为 $32600\text{Nm}^3/\text{h}$ 。火炬排放高度 50 米。

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等，保证火炬安全燃烧。火炬系统长明灯燃料气，采用本项目生产的 BOG 气体，BOG 压缩机增压后出口压力为 0.2MPaG ，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。BOG 气体用量约为 $30\text{m}^3/\text{h}$ 。

火炬污染源及污染物排放主要为火炬长明灯排放的烟尘、 NO_x 等及火炬排污

水。

3.3.6.4 储运系统

储运工程建设内容为罐区（LNG 储罐、液氨储罐）、装车站（LNG 装车、液氨装车）。

（1）LNG 储罐

LNG 属甲 A 类可燃液体，可在常压或加压下低温储存。本工程选用常压储存，储罐为双金属全容罐。

本项目满负荷生产时 LNG 产量 $\sim 234\text{t/d}$ ，即 $549\text{m}^3/\text{d}$ 。考虑到 LNG 的销售与运输，厂区内储罐至少应该能够满足 8~15 天的储存能力，储罐在充装时需留出一定的空间，作为介质受热膨胀之用，不得将储罐充满。故本项目选用 1 个 8000m^3 立式常压全容储罐，贮存压力 15kPaG ，工作温度 -162°C ，按 80%装填计，储存时间约为 11.7 天。

（2）液氨储存

液氨采用常温带压方式存储，选用 2 台 3000m^3 球罐。

（3）装卸系统

一、装车系统设置情况：

本项目设置有 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，共用一个卸车位。其中一个鹤管用于输送常温冷剂，另一个鹤管用于输送低温冷剂。

液氨装车站设有三台装车鹤管，三个装车位。

氨水装车站设有一台装车鹤管，一个装车位。

二、装车说明：

1) 系统功能

来自充车泵的产品通过定量装车系统进行装车。装车采用专用装车鹤管，LNG 设置 3 台，液氨设置为 3 台。

2) 工艺流程描述

本系统由五部分组成：

销售值班室：主要由 PLC 柜、销售及监控 PC 组成。PLC 柜主要完成操作面和泵池仪表及其阀门设备进行控制和检测；销售及监控 PC 主要完成销售业务管理及其 PLC 设备管理及其运行过程监控，并控制地磅系统进行称重操作；其中销售及监控 PC 选用操作级工控计算机。

操作面：鹤位，每鹤位配置一套批控仪、流量计、流量调节阀、防静电接地控制系统。批控仪主要完成对装车 IC 操作，通过键盘接受装车过程控制指令，通过显示器对整个操作过程实时显示，通过 RS485 与 PLC 柜进行数据通信；

泵：配置 2 套 LNG 低温泵、2 套液氨装车泵及其相应工艺阀门和仪表，接受 PLC 柜的控制和监控；

DCS：工厂 DCS 系统，通过 RS485 总线与 PLC 通信完成对装车系统进行实时监控；

地磅：完成对槽车称重。

控制系统采用集中式控制结构，批控仪直接安装在栈桥上（装车鹤位附近），批控仪在本方案中只进行预装量信息输入（远程设定/本地设定/IC 式读取）和装车过程中的信息显示；打开和关闭装车阀门，并对温度、流量、接地等现场仪表进行检测，根据装车工艺实现定量装车功能由销售值班室中 PLC 完成。批控仪与 PLC 采用 RS485 通信口，自定义协议进行数据通信。

装车系统污染物主要为从装车臂气相管过来的气化气，经装车气化器复温后与来自 LNG 罐的 BOG 气体混合进入 BOG 压缩机进口缓冲罐，经 BOG 压缩机增加后送焦化气柜入口。

储运系统排污主要是各储槽大小呼吸气及装车产生的无组织逸散气，主要含 CH₄ 等碳氢化合物。

3.3.7 依托工程

3.3.7.1 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

本项目属于山西安昆新能源有限公司焦化项目的下游配套的剩余焦炉煤气的综合利用的工程。

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，2020 年 6 月 18 日由山西省工业和信息化厅对该项目进行备案，项目代码

2020-140867-25-03-012931，项目名称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，工程建设内容主要包括：建设 369 万吨/年炭化室高度 6.78 米，4×70 孔 JNDX3-6.78-19 型捣固焦化升级改造项目，配套建设备煤系统、2×230t/h 干法熄焦装置，备用湿法熄焦装置；煤气净化及回收装置，烟气脱硫脱硝、废水深度处理等环保设施及其他公辅设施。焦炉煤气用于制 LNG 项目。

山西安昆新能源有限公司 369 万吨/年炭化室高度 6.78 米捣固焦化项目位于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（杜家沟村北），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厂址北侧，两企业紧邻。

根据阳光焦化集团整体规划，本工程利用集团所属安昆新能源有限公司焦化项目剩余煤气生产液化天然气和合成氨，工程产生的废水送安昆焦化工程污水处理装置处理后综合利用，不外排。工程所需蒸汽由安昆焦化工程干熄焦锅炉汽轮机发电站抽汽供给。该项目在设计、环评等过程中，均对本工程的原料焦炉煤气用量、废水接收、蒸汽供应等情况进行了综合考虑。

一、安昆焦化工程建设进展情况以及与本项目建设的时间衔接性

（一）项目建设进展情况

目前安昆焦化项目环评报告正处于公示阶段，安昆焦化项目与本项目同时建设、同时投产，两个项目均计划于 2021 年 9 月份投产。

（二）运行时间匹配性分析：

针对焦化项目与本项目年运行时间不同，将本项目停产检修时间安排在重污染天气焦化工程限产期间，另外，在此期间，焦化项目在满足其他用户的情况下，如还有剩余，可送山西阳光焦化（集团）华升电力有限公司 75t/h 锅炉发电（调峰锅炉）使用，最大使用量为 13000Nm³/h，结合项目周边企业的煤气用户，可保证 LNG 及合成氨项目检修期间，焦炉煤气不放散。如限产时间较长，本项目的设计负荷在 50-110%，调节幅度较大，当焦化限产或低负荷运行时，本装置可以通过调整降低生产负荷，最低可达到 50%，做到不停；当焦炉煤气满足不了本装置的 50%的生产负荷时，由山西阳光集团统一调配焦炉煤气的用量，减少炭黑、焦油加工、二萘酚、炭微球、钡业、华康、山西铝厂等续性及安全性相对较弱等

装置的煤气用量。

二、安昆焦化煤气净化工艺及可靠性分析

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。粗脱焦油萘采用上海安赐的纤维床过滤器，代替传统的焦炭过滤进行焦炉煤气的预脱焦油萘，经考察后效果很好，处理后的焦炉煤气中 10 μm 以下尘粒的捕获效率达 95%、除焦油尘的效率 >80%，经过粗脱萘焦油后，将焦炉气中的萘含量降低到 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，焦油含量降低到 $\leq 4\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、苯 $\leq 1000\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、氨 $\leq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、硫化氢 $\leq 20\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、有机硫 $\leq 160\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。本焦炉煤气成分组成及工程要求原料焦炉煤气指标与原料焦炉煤气指标对比如下：

表 3.3.7-1 煤气组成表

名称	H ₂	CO	CO ₂	CH ₄	C ₂ H ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₆	N ₂	O ₂	H ₂ O	Σ
湿基组成/%	60.14	7.39	2.49	19.48	1.44	0.46	0.03	4.03	0.48	4.06	100
干基组成/%	62.69	7.70	2.60	20.30	1.50	0.48	0.03	4.20	0.50	0.00	100

表 3.3.7-2 原料焦炉煤气指标与设计值对比表 (mg/Nm^3)

项目	苯	萘	焦油、尘	氨	硫化氢	有机硫
设计值	≤ 1000	≤ 300	≤ 30	≤ 50	≤ 50	≤ 200
原料焦炉煤气指标	≤ 1000	≤ 10	≤ 4	≤ 50	≤ 20	≤ 160

根据以上分析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。

三、安昆焦化及阳光集团焦炉煤气平衡、本项目焦炉煤气供应保证性分析

安昆焦化 369 万吨/年炭化室高度 6.78 米工程建成后，焦炉煤气除部分自用外，剩余焦炉煤气部分供给本工程作为原料气，部分送阳光集团焦炉煤气管网。

本工程焦炉煤气用量为 55714.9 Nm^3/h ，外送的 PSA 再生气量为 10209.94 Nm^3/h (4437.3 Nm^3/h 解析气+772.64 Nm^3/h 洗氨尾气+5000 Nm^3/h 自净化焦炉煤气)，再生气热值约为 19.53MJ，焦炉气热值约为 15.96MJ，PSA 再生气按热值折合焦

炉煤气量为 12492Nm³/h。华康公司一期及二期工程完全建成后燃料气用量为 24343 m³/h 焦炉煤气，完全可将本工程 PSA 再生气作为燃料气消耗完，本工程 PSA 再生气送华康作燃料气是有保证的。

山西安昆新能源有限公司 369 万吨/年炭化室高度 6.78 米捣固焦化项目焦炉煤气平衡见表 3.3.7-3 所示。安昆焦化及本工程建成前后阳光焦化集团煤气平衡见表 3.3.7-4、3.3.7-5。

四、本工程设计规模合理性分析

阳光集团现有焦化工程剩余焦炉煤气总量 94510.3Nm³/h，安昆焦化建设完成后阳光集团焦化工程剩余焦炉煤气总量 141498.5Nm³/h，比现有剩余焦炉煤气多 46988.2 Nm³/h，考虑到华康二期建设完成后增加的焦炉煤气用量及本工程外送 TSA 再生气用于燃料气后节省的焦炉煤气量、山西铝厂焦炉煤气用量的可调节性综合平衡，据上表煤气平衡可用于本工程作为原料气的焦炉煤气量为 55714.9 Nm³/h，以此可用焦炉煤气量确定本工程设计规模是合理的。

五、安昆焦化接收及处理本项目废水保证性分析

根据阳光焦化集团整体规划，本工程利用集团所属安昆新能源有限公司焦化项目剩余煤气生产液化天然气和合成氨，工程产生的废水送安昆焦化工程污水处理装置处理后综合利用，不外排。该项目在设计、环评等过程中，均对本工程的废水接收情况进行了综合考虑。

安昆焦化污水处理站包括酚氰废水处理系统、酚氰废水中水回用系统、清净废水中水回用系统、酚氰废水蒸发结晶处理系统、清净废水蒸发结晶系统。安昆焦化对项目废水的废水接收及处理情况如下：

(1) 污水处理站酚氰废水处理系统

污水处理站采用预处理（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；其中安昆焦化废水蒸氨废水、设备水封水、车间设备冲洗水及生活污水 126.7 m³/h，本工程华源焦炉煤气制液化天然气及合成氨项目生产和生活废水 9.5m³/h，合计 136.2m³/h。

(2) 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，

水量为 $136.2\text{m}^3/\text{h}$ ，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+二级反渗透处理）工艺，处理规模 $180\text{m}^3/\text{h}$ ，淡水返回循环水系统，浓水送蒸发结晶系统处置；

（3）清净废水中水回用系统：安昆焦化工程化产以及制冷循环冷却排污水，锅炉排污水以及脱盐水处理站废水共计 $190.18\text{m}^3/\text{h}$ ，本工程华源焦炉煤气制液化天然气及合成氨清净废水 $25.2\text{m}^3/\text{h}$ ，废水中主要污染物为盐分，COD 含量低，属于清洁废水。为了节约水资源，降低清净废水排放，建设一座处理能力 $270\text{m}^3/\text{h}$ 清净废水处理回用站，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 $148.15\text{m}^3/\text{h}$ 回用于安昆焦化循环冷却水系统；一部分浓盐水 $36.01\text{m}^3/\text{h}$ 送混合机室和焦炭加水仓使用，一部分浓盐水 $31.22\text{m}^3/\text{h}$ 送浓水处理系统处置。

（4）酚氰废水蒸发结晶处理系统：主要处理酚氰废水中水回用系统产生的浓水，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，产生的淡水补充循环水系统，产生符合要求的产品：硫酸钠和氯化钠，少量的杂盐委托有资质的单位处置。

（5）清净废水蒸发结晶系统：主要处理清净废水中水回用系统产生的浓水，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，产生的淡水补充循环水系统，产生符合要求的产品：硫酸钠和氯化钠，少量的杂盐委托有资质的单位处置。

本工程及安昆焦化工程建成后，安昆焦化工程水平图见图 3.3.7-1 和图 3.3.7-2。由图及以上分析可知，本工程废水送安昆焦化工程处理是有保证的。

六、蒸汽供应及接收

安昆焦化项目建设干熄焦余热锅炉汽轮发电站 1 座。每座干熄焦锅炉的正常产汽量均为 $120\text{t}/\text{h}$ ，最大产汽量均为 $130\text{t}/\text{h}$ 。2 座干熄焦锅炉产生的蒸汽全部进入汽轮发电站，进行发电及供热。站内分别设 2 台 CC35-8.83/4.3/0.785 型带有两级

调整抽汽的抽汽凝汽式汽轮机， $N=35\text{MW}$ ，配置 2 台 QFW-35-2 型发电机。汽轮发电机组的额定功率为 $N=35\text{MW}$ ，额定电压 $U=10500\text{V}$ 。

为保证干熄焦装置稳定运行及供热安全性，站内设 1 套 $Q=80\text{t/h}$ 、 $P1/P2=9.81/4.2\text{MPa}$ 、 $t1/t2=545/460\text{ }^{\circ}\text{C}$ 减温减压设备，1 套 $Q=70\text{t/h}$ 、 $P1/P2=9.81/0.685\text{MPa}$ 、 $t1/t2=545/170\text{ }^{\circ}\text{C}$ 减温减压设备。

项目所需 3.8MPa 、 $450\text{ }^{\circ}\text{C}$ 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。

本项目副产的 2.5MPaG 、 $225\text{ }^{\circ}\text{C}$ 中压饱和蒸汽 16.88t/h 送出界外，接收蒸汽单位也是山西安昆新能源有限公司，供应接收协议见附件。安昆焦化供应及接收本工程蒸汽后蒸汽平衡图见 3.3.7-3 所示。

3.3.7.2 山西华康绿色建材有限公司微纤维新材料项目

一、华康项目建设情况

山西华康绿色建材有限公司隶属于山西阳光焦化集团股份有限公司，山西华康绿色建材有限公司微纤维新材料项目位于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山西阳光焦化厂区内，华康公司一期工程 2017 年 4 月 5 日河津市环境保护局以河环函【2017】98 号《关于山西华康绿色建材有限公司微纤维新材料项目环境影响报告表的批复》对该项目进行了批复。拟建建设一个年产 2.1 万吨微纤维棉的全氧池窑联合一步法微纤维棉联合生产线，以及 0.8 万吨高性能微纤维棉生产线，形成年产 2.9 万吨级的微纤维新材料。主要建设内容为：全氧池窑联合一步法微纤维棉联合生产线包括 1 台 2.1 吨/年池窑，配套 160 台喷吹装置；高性能微纤维棉生产线 20 台电小熔窑，60 台全氧小气熔化炉，配套 80 台喷吹装置。配套的辅助工程为制氧设备 KDON-2500 型一套。

该项目于 2017 年 3 月开始建设，目前实际建设情况为：全氧池窑联合一步法微纤维棉联合生产线包括 1 台 2.1 吨/年池窑，配套 82 台喷吹装置；高性能微纤维棉生产线 80 台电小熔窑，配套 80 台喷吹装置。制氧站制氧设备 KDON-2500 型一套，生产规模氧气 $2500\text{ m}^3/\text{h}$ 、液氧 $50\text{ m}^3/\text{h}$ 、氮气 $5500\text{ m}^3/\text{h}$ 。

目前燃料气用量为 $14843\text{ m}^3/\text{h}$ ，已建成部分已于 2020 年 6 月取得排污许可证，证书编号 91140882330469055k001v，污染物排放量为颗粒物： 1.45t/a ， SO_2 ： 5.93 t/a ，

NO_x: 7.91t/a。

华康二期工程为釉料、微纤维棉、隔板及滤材项目，于 2018 年由河津市环保局以河环函 [2018]371 号文进行批复，目前尚未建设，公司拟对建设内容进行调整，建设 1.5 万吨/年高性能纤维棉，目前正在重新办理备案、环评等前期手续，预计需消耗燃料气 9500 m³/h，二期建成后华康公司共计需燃料焦炉煤气 24343 m³/h。

二、华康依托工程的可行性和保证性

（一）接收本工程 TSA 再生气作燃料气

华康公司一期及二期工程完全建成后燃料气用量为 24343 m³/h 焦炉煤气，由于山西华康绿色建材有限公司隶属于山西阳光焦化集团股份有限公司，根据阳光集团统筹考虑，将本工程焦炉煤气净化变温吸附塔再生气送该工程作燃料气，焦炉煤气净化变温吸附塔再生气主要含有 CH₄、H₂、CO 等，具有一定的热值，可作为燃料气。

本工程焦炉煤气净化变温吸附塔再生气气量为 10209.94 m³/h，（4437.3Nm³/h 解析气+772.64Nm³/h 洗氨尾气+5000Nm³/h 自净化焦炉煤气）用于燃料气可代替约 11207.7 m³/h 焦炉煤气。因此该气体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是可行的。其中解析气热值约为 23.9MJ，焦炉气热值约为 15.96MJ，洗氨尾气热值约 17.54MJ，混合后 PSA 再生气热值约 19.53MJ，PSA 再生气按热值折合焦炉煤气量为 12492Nm³/h。华康公司一期及二期工程完全建成后燃料气用量为 24343 m³/h 焦炉煤气，完全可将本工程 PSA 再生气作为燃料气消耗完，本工程 TSA 再生气送华康作燃料气是可行和有保证的。

（二）氮气供应保证性

华康一期工程建有配套氧气站，建设规模氧气 2500 m³/h、液氧 50 m³/h、氮气 5500m³/h。工程氧气站建有 KDO-2500 型制氧设备一台，可生产氮气 5500m³/h，工程本身不消耗氮气，目前氮气仅供阳光集团 1000 m³/h，尚有 4500 m³/h 余量，本工程合成氨所需原料氮气量为 3188 m³/h，可满足本工程原料氮气的需求。本工程合成氨工段所用原料氮气由该工程配套的氧气站供给是有保证的。

本工程与依托工程相对位置图见图 3.3.7-4。



图 3.3.7-4 本工程与依托工程相对位置图

3.3.8 施工期排污环节分析

工程建设施工期将进行场地平整，地基处理、土建工程、设备及管道安装等，以上施工活动进行时，建材运输、装卸及土建施工将会产生一定量的扬尘污染，同时伴有较大的噪声，并会有建筑垃圾的堆放情况。但由于施工期较短，影响并不突出，且多为短期可逆影响，随着施工阶段的结束而消失。施工期排污环节主要表现在以下几方面：

（1）施工期扬尘主要来源于以下几方面：

施工期临时道路，大量运输车辆的进出将产生大量扬尘；管道及设备喷砂产生的大量粉尘；土方开挖、堆放、回填过程和运输过程产生的扬尘；施工期搅拌站和运输过程产生的扬尘；施工期垃圾堆存和运输过程中产生的扬尘。

（2）施工期废气主要来源于以下：

燃煤或燃油锅炉产生的废气，污染物主要含烟尘、SO₂、NO_x等。

各种施工机具（装载机、自卸汽车、挖土机等）和运输车辆因燃油产生的尾气，污染物主要含CO、SO₂、NO_x等。

施工单位职工临时食堂因燃煤产生的废气，主要是烟尘、SO₂等。

焊接烟气，污染物主要是烟尘、NO_x等。

施工期使用的有毒有害气体挥发产生的废气，在期施工过程中，因防水、防腐等工程需要使用具有挥发性的有毒有害物质时（如油漆、有机溶剂等）。

（3）施工期废水和污水产生：

基础处理时产生的地下含泥沙污水；

搅拌站等岗位产生的含泥沙污水；

清洗设备材料产生的含油、含化学品的污水；

施工期人员的生活污水。

（4）施工期固体废弃物：

施工期固体废弃物包括施工废弃物和生活废弃物两类。施工废弃物为工程施工过程产生的废钢筋头、废钢管、废土、废木材、渣土、建筑垃圾等。生活废弃物为施工人员生活办公产生的的固体垃圾如废纸、棉织品、塑料制品、旧电器、旧灯管、玻璃等等。

(5) 施工期噪声包括:

施工机械噪声: 施工期的机械的撞击、摩擦、敲打、转动等发生的噪声。如: 风镐、风钻、混凝土搅拌机、振动器、木材加工的带锯、园锯、平刨、推土机、破碎机、打桩机、移动式空气压缩机、运输车辆等等发出的噪声。

空气动力性噪声: 施工期通风机、鼓风机、空气压缩机、铆枪、空气锤打桩机、电锤打桩机等发出的噪声。

3.4 工程污染源及治理措施

3.4.1 施工期污染源及控制措施

3.4.1.1 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”, 即施工工地周边 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。

(2) 建设施工区围挡: 在施工场地周围建设 2 米高围挡, 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尘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, 减少产尘量; 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。

3.4.1.2 施工期间噪声防治措施

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 5m 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) 对无法采用隔断噪声传播设备和机械, 应规定其使用时段, 如每天上午 7: 30 至中午 12: 30, 下午 2: 30 至晚上 10: 00 在这个时段内可以使用, 其它时段禁止使用, 以防扰民。

(4) 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。

3.4.1.3 固体废弃物污染防治措施

项目开挖弃土石方可采取就地消化措施使其重新回归自然, 填好压实, 建筑垃圾和施工人员的垃圾按单元管理堆放, 并及时按环保部门指定地点进行处置。

3.4.1.4 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有组织地进行排放。

3.4.1.5 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。

3.4.1.6 施工期环境管理

对施工队伍实行环保职责制管理, 在工程承包合同中, 应包括有关环境保护条款, 施工机械, 施工进度中的环境保护要求, 以及施工过程中扬尘, 噪声的排放强度, 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。对破坏的生态

环境做好恢复工作，做好施工期环境监理工作。

3.4.2 生产运营期

3.4.2.1 废气污染源及治理措施

(1) 净化变温吸附塔 TSA 再生气

焦炉煤气净化变温吸附塔再生采用的是 TSA 净化后的自净化气、PSA 制氢解析气和氨回收工段的洗氨尾气，再生气量为 $10209.94\text{Nm}^3/\text{h}$ ，主要含有 CH_4 、 H_2 、 CO 等，具有一定的热值，可作为燃料气，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。

(2) 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 $124\text{Nm}^3/\text{h}$ ，主要成分为水蒸气，含微量 CH_4 、 H_2 、 N_2 等，高空排放。

(3) 干燥工段吸附塔再生气

干燥工段吸附塔再生采用的是深冷液化分离工序的富氢尾气，再生气主要含有 H_2 、 CO 等，送合成氨工段作原料气。

(4) 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，主要成分为甲烷 40%、氮气 15%、乙烯 23%、异丁烷 14%及异戊烷 8%，年排放总量为 82.4t/a ，主要污染物非甲烷总烃排放量为 37.08t/a 。

(5) LNG 罐区及装车废气排放

LNG 储罐及装车过程中产生的 BOG，主要成分为 CH_4 ，LNG 储罐的气化气从大罐顶部出来经过 BOG 气化器送至 BOG 压缩机进口，另一部分从装车臂气相管过来的气化气，经装车气化器复温后与来自大罐的 BOG 气体混合进入 BOG 压缩机进口缓冲罐，经 BOG 压缩机增加后送焦化气柜入口。

(6) 氨合成弛放气、闪蒸气及氨罐排气

氨合成装置氨回收洗氨装置，氨合成弛放、气闪蒸汽和氨罐气经洗氨塔洗氨洗涤回收气体中甲烷后送至 TSA 单元作再生气。

3.4.2.2 废水污染源及治理措施

(1) 生活废水

本项目定员 175 人，每人每天用水 160L，合计用水量 28m³/d（1.2t/h）排水量为 1.0t/h，主要污染物有 COD、BOD₅、氨氮，送安昆焦化项目污水处理装置酚氰废水系统进行处理。

本项目生活用水水量估算表见表 3.4.2-1。

表 3.4.2-1 全厂办公生活用水估算表

类别	定额	依据	人数	用水量
生活用水	50L/（人·班）	《建筑设计给水排水设计规范》	175	8.75m ³ /d
淋浴用水	60L/（人·次）		175	10.50m ³ /d
办公楼用水	50L/（人·班）		175	8.75m ³ /d
生活用水定额合计	160L/（人·班）		175	28m ³ /d

（2）甲烷化工艺冷凝液汽提水

本项目甲烷化单元设置汽提塔，将本项目甲烷化工艺冷凝液在汽提塔经低压饱和蒸汽汽提后，汽提后汽提塔液相汽提水量 6.7t/h，汽提水送至循环水站作为循环水补充用水。

（3）生产废水

本项目生产废水包括焦炉煤气冷凝液、脱焦油脱萘隔油池含油废水、各压缩机分液罐排污水、各车间设备地坪冲洗水及火炬排水，均送山西安昆新能源有限公司 369 万吨/年炭化室高度 6.78 米捣固焦化项目污水处理装置酚氰废水系统进行处理。

（4）清净废水

清净废水包括废锅排污水和循环水排污水，送山西安昆新能源有限公司 369 万吨/年炭化室高度 6.78 米捣固焦化项目中水处理系统进行处理。

山西安昆焦化污水处理装置包括酚氰废水处理系统、中水处理系统、浓水处理系统、浓缩结晶系统，废水处理工艺详见环境保护措施章节。

3.4.2.3 固体废物治理措施分析

本工程产生的固体废物主要为焦炉煤气净化过程中产生的废吸附剂及废催化剂、氨合成及甲醇合成废催化剂等，其中焦炉煤气净化过程产生的废吸附剂、

废加氢转化催化剂、废精脱硫剂、废脱硫剂、废甲烷化催化剂、废脱汞剂及压缩机产生的废机油属危险固废，送有相应资质单位处置并在厂区设置危废暂存库，有效避免堆放带来的二次污染；废超精净化剂、PSA 装置产生废吸附剂、废干燥剂及氨合成废触媒为一般固废送生产厂家回收利用；另有少量的生活垃圾统一收集后送当地环卫部门指定场所，避免随处堆放和丢弃对环境产生的污染。

3.4.2.4 噪声治理措施

在设备选型时尽可能选用低噪声设备，并在总图布置时尽可能减轻对周围环境的影响。对于振动噪声较大的设备，采取必要的减振措施，如对于泵类等转动设备安装时设置减振支座，包扎阻尼材料，并提高安装质量；对较集中的大的噪声源压缩机等布置在封闭厂房内，设隔离操作间；对分散的较大的噪声源如压缩机、泵类等设置隔音罩、消音器等；同时加强操作人员自身保护，发放防噪用品，以减轻生产操作人员与高噪音设备长期接触。

3.5 生产平衡分析

3.5.1 物料平衡分析

本工程物料流向平衡见图 3.5.1-1。

3.5.2 水平衡分析

本工程生产用新鲜水量为 88.7t/h，生活用水量为 1.2t/h，均由河津经济技术开发区管网供给，本工程全厂水平衡分析见图 3.5.2-1 所示。

3.5.3 蒸汽平衡分析

本项目需要外界送入 3.8MPaG、450℃中压过热蒸汽 37.15t/h，另外副产的 2.5MPaG、225℃中压饱和蒸汽 16.88t/h 送出界外。外界供给接收蒸汽单位均为山西安昆新能源有限公司，供应接收协议见附件。全厂蒸汽平衡见表 3.5.3-1 所示。

3.6 主要污染源、污染物排放分析

3.6.1 拟建工程正常生产情况下污染物排放分析

根据以上对生产工艺以及治理方案的分析，采用类比调查的方法，得出本工程主要污染源污染物的排放情况，结果见表 3.6.1-1~3.6.1-4。

表 3.6.1-1

正常生产情况下废气污染排放一览表

序号	污染源名称	废气量(m ³ /h)	污染物产生/废气组成	治理措施	污染物排放	排放特征			排放去向	核算方法
						高度/口径(m)	温度℃	排放方式		
1	TSA 变温吸附塔再生废气	10209.9	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				有组织	山西华康绿色建材有限公司	物料衡算
2	甲烷化工艺冷凝液汽提气	124	H ₂ O: 99.99% CH ₄ 、H ₂ : 微量	高空排放	H ₂ O: 99.99% CH ₄ 、H ₂ : 微量	18/0.05	常温	有组织	大气	类比
3	干燥塔再生废气	8358	H ₂ 、N ₂	送合成氨装置作为原料生产液氨				有组织	合成氨工段	物料衡算
4	深冷制冷剂循环系统无组织废气		非甲烷总烃(乙烯、异丁烷、异戊烷): 37.08t/a	密闭设备	非甲烷总烃: 37.08t/a	35×25	常温	无组织	大气	物料衡算
5	LNG 储罐及装车系统 BOG 废气	1100	CH ₄	经 BOG 压缩机增压至 0.2MPaG 后送至本项目界外(焦化装置)气柜入口, 作为原料气回收利用				有组织	返回安昆焦化气柜	物料衡算
6	氨合成弛放气	761	H ₂ 55.73%、NH ₃ 9.79%、CH ₄ 14.19%、N ₂ 18.18%	氨吸收塔洗氨后送 TSA 单元作为再生气				有组织	TSA 单元作为再生气	类比
7	氨合成闪蒸气	76	H ₂ 44.47%、NH ₃ 15.32%、CH ₄ 21.28%、N ₂ 16.45%					有组织		类比
8	氨罐排气	51	H ₂ 15.69%、NH ₃ 55.99%、CH ₄ 19.52%、N ₂ 7.18%					有组织		类比
9	合成氨装置区无组织排气		NH ₃ : 0.3t/a		NH ₃ : 0.3t/a	40×30	常温	无组织	大气	类比

3 工程分析

10	火炬	180	烟尘: 15mg/m ³ 0.02t/a NO _x : 150 mg/m ³ 0.24 t/a		烟尘: 15mg/m ³ 0.02t/a NO _x : 150 mg/m ³ 0.24 t/a	50/1.3	200	有组织	大气	类比
合计		有组织	烟尘: 0.02t/a NO _x : 0.24t/a							
		无组织	非甲烷总烃: 37.08t/a NH ₃ : 0.3t/a							
		合计	烟尘: 0.02t/a NO _x : 0.24t/a 非甲烷总烃: 37.08 t/a NH ₃ : 0.3t/a							

表 3.6.1-2 废水污染物排放一览表

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
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
W ₂	精脱焦油萘隔油池废水	精脱萘脱油器、TSA 脱苯氨	0.3	焦油、萘		间断	安昆焦化污水处理站
W ₃	甲烷化工艺冷凝液汽提水	甲烷化	6.73	含极微量气体		连续	循环水补充水
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	安昆焦化污水处理站
W ₅	火炬系统排水	火炬	1.0	COD	~200	间断	安昆焦化污水处理酚氰废水处理系统
W ₆	废锅排污水	废热锅炉	0.8	PH 盐类		连续	安昆焦化中水处理系统
W ₇	循环水排污水	循环水装置	24.4	PH 盐类		连续	安昆焦化污水处理酚氰废水处理系统
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	
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	间断	安昆焦化污水处理酚氰废水处理系统

表 3.6.1-3

固体废物排放一览表

序号	排放源	固废名称	排放规律	排放量	固体废物组成	固废属性	废物代码	综合利用或处置方法
1	压缩机	废机油	间断	5t/a	废矿物油	危险固废	900-249-08	有资质单位处置
2	精脱油脱萘器	废精脱油剂	两年换 1 次	55.5t/次	碳基吸附剂、焦油、萘	危险固废	900-039-49	有资质单位处置
3	粗脱硫	废粗脱硫剂	4 个月换 1 次	19.2t/次	活性炭、Na ₂ S、苯	危险固废	900-039-49	有资质单位处置
4	TSA	废脱重烃剂	两年换 1 次	59.4t/次	活性炭、Al ₂ O ₃ 、苯	危险固废	900-039-49	有资质单位处置
5	预加氢	废加氢催化剂	半年换 1 次	29.25t/次	Fe ₂ O ₃ 、MoO ₃ 、Al ₂ O ₃	危险固废	251-016-50	有资质单位处置
6	一级加氢罐	废加氢催化剂	一年换 1 次	46.8t/次	Fe ₂ O ₃ 、MoO ₃ 、Al ₂ O ₃	危险固废	251-016-50	有资质单位处置
7	一级精脱硫罐	废精脱硫剂	一年换 1 次	228t/次	ZnO、ZnS	危险固废	900-021-23	有资质单位处置
8	二级加氢罐	废加氢催化剂	两年换 1 次	15.48t/次	CoO、MoO ₃ 、Al ₂ O ₃	危险固废	251-016-50	有资质单位处置
9	二级精脱硫罐	废精脱硫剂	三年换 1 次	80t/次	ZnO、ZnS	危险固废	900-021-23	有资质单位处置
10	超精净化器	废超精净化剂	两年换 1 次	17t/次	CuO、CuS	一般固废		厂家回收
11	甲烷化反应器	废甲烷化催化剂	两年换 1 次	24t/次	NiO、MgO	危险固废	900-037-46	有资质单位处置
12	PSA 提氢吸附塔	废吸附剂	15 年换 1 次	650 t/次	活性炭、氧化铝、硅胶、分子筛	一般固废		厂家回收
13	干燥塔	废吸附剂	三年换 1 次	66t/次	氧化铝	一般固废		厂家回收
14	脱汞塔	废脱汞剂	三年换 1 次	3.71t/次	硫化汞、活性炭	危险固废	900-22-29	有资质单位处置
15	合成氨净化反应器	废甲烷化催化剂	两年换 1 次	5.5t/次	NiO、MgO	危险固废	900-037-46	有资质单位处置
16	氨合成塔	废氨合成催化剂	三年换 1 次	14.9t/次	Fe ₃ O ₄	一般固废		厂家回收
17		生活垃圾	间断	36 t/a	废纸张等	一般固废		送当地环卫部门统一处理

表 3.6.1-4 本工程噪声源一览表

工段	噪声设备名称	声压级 dB(A)	工作特性	防止措施	治理后 dB(A)
净化装置	焦炉气压缩机	105	连续	减振支座、隔音操作室	<85
	解析气压缩机	105	连续	减振支座、隔音操作室	
LNG 装置	循环气压缩机	105	连续	减振支座、隔音操作室	<85
	MRC 压缩机组	105	连续	减振支座、隔音操作室	<85
	氮气压缩机组	105	连续	减振支座、隔音操作室	<85
	BOG 压缩机组	105	连续	减振支座、隔音操作室	<85
合成氨装置	氢氮气/循环气联合压缩机	105	连续	减振支座、隔音操作室	<85
	氨压缩机组	105	连续	减振支座、隔音操作室	<85
循环水	冷却塔风机	90	连续	消音器、隔音操作室等	<85
	循环水泵	85	连续	减振支座、隔音操作室等	<80
其它	泵类	~85	连续	加弹性垫等	<80
	火炬	~100	间断	消音器	<85

3.6.2 拟建工程非正常生产情况下污染物排放分析

生产装置的非正常排放主要是指生产过程中开车、停车、检修、发生故障时的排放及物料的无组织泄漏，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。本工程非正常排放分析如下：

3.6.2.1 废气非正常排污分析

生产装置的非正常排放主要是指生产过程中开车、停车、检修、发生故障时的排放及物料的无组织泄漏，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) 开、停车排气和一般事故排气

本工程废气非正常排放主要为生产装置开车时的不合格气体及事故状态时紧急停车排放的气体，以上气体均送入火炬系统燃烧后高空排放，主要污染物为 SO_2 和 NO_x 。

(a) 精脱硫排气

精脱硫装置在开车时或更新触媒后，氧化锰脱硫剂、氧化锌脱硫剂和铁钼加

氢催化剂均需升温还原，在此过程排出少量惰性气体。升温气体通过升温炉来加热，升温炉采用煤气作热源，将有燃烧废气排放。

(b) 甲烷化废气

甲烷化炉开停车或更换触媒后导致原料气成分不合格，需排出系统，排放的废气主要组分为 CO 、 CH_4 、 H_2 ，通常情况下每年排放一次，每次~1 小时。

(c) 变压吸附开车废气

变压吸附开停车或更换吸附剂时导致原料气成分不合格，需排出系统，排放的废气主要组分为 CO 、 CH_4 、 H_2 ，通常情况下每年排放一次，每次~1 小时。

(d) 氨合成开车排气

氨合成塔开车排气和更换合成触媒废气排放，合成催化剂使用周期约 2 年，需更换新触媒并重新进行活化升温，此过程排放少量惰性气体。

(2) 设备检修排气

当生产设施停车检修时，进行设备和管道的气体置换排放部分废气。焦炉煤气净化工序、甲烷化装置及精脱硫装置事故或开停车时所排废气成分主要是 CH_4 、 H_2 、 CO 等。

(3) 设备超压排气

生产装置主要设备、压力容器、管线系统设有安全阀和放空管线，当系统压力超过规定值时，安全阀启跳减压后，通过放空管线排入大气，其特点为瞬间高浓度排放，对环境将造成短时间不利影响。由于此类情况发生随机性较强，一般较难估算其对环境的影响程度，在生产中需通过严格管理，最大限度减少此类状况发生。

(4) 系统不稳定和生产设备发生故障时的废气排放

当调整工艺操作规程（如吹洗管道），以及当安全阀和其它装置发生事故、或修理更换设备时，需要进行原料气的排放。所排气体的成分依物料成分和设备所在工序而定。

(5) 环保设施发生故障

环保设施发生故障时也会引起超额排放，如氨回收装置等发生故障，如处置不当，均会增加排污量。

（6）深冷冷剂循环系统非正常排放

深冷冷剂循环系统非正常排放主要是由于人为操作等原因导致冷剂配比不满足系统要而导致系统中冷剂需放空，对此，工程中设有冷剂循环系统至火炬管线，在冷剂需放空情况下将其通过管道送至火炬燃烧后放空。

解决上述问题除确保生产设备和施工安装质量先进可靠外，最直接经济有效的措施是加强管理，做好设备维护和检修工作，提高操作工技术水平，严格按照操作规程生产。

同时，为防止废气非正常及事故排放对环境的污染，本工程设有火炬系统，用于处理各非正常情况下废气排放。根据安昆焦化环评本项目停产检修期间，焦化项目的剩余焦炉可送山西阳光焦化（集团）华升电力有限公司 75t/h 锅炉焚烧发电（调峰锅炉）使用，最大使用量为 13000Nm³/h，同时将本项目检修时间安排在重污染天气焦化项目限产期间，结合项目周边企业的煤气用户，可保证 LNG 及合成氨项目检修期间，焦炉煤气不放散，因此本工程非正常排放不考虑项目检修期间焦炉煤气长时间放散情况。

本次环评非正常排放主要考虑各工序开停车及事故状态下废气排放。本工程装置试车、开车、停车、事故产生大量放空时，通过火炬点燃放空气体，在 50m 处燃烧后排放，均为短时间通过火炬燃烧放散。非正常情况下火炬排放情况见表 3.6.2-1。

表 3.6.2-1 废气非正常状态污染物排放

污染源	排放高度 m	污染物	排放量 (kg/h)
火炬放散	50	二氧化硫	2.1
		氮氧化物	55.7

3.6.2.2 废水非正常排污分析

（1）开、停车、检修时的废水排放

①生产装置在开、停车和检修时，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和废渣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。

②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。

(2) 生产设备发生故障时的废水排放

由于设备、管道等腐蚀、老化得不到及时维护、更换，跑、冒、滴、漏现象严重，将会造成清净排水不清净。

(3) 污水处理系统运转不稳定超额排放以及火灾事故消防废水。

针对以上情况，工程中通过加强管理，合理用水，设事故池等措施，对设备冲洗水，管道设备放空液等污染较重的水进行收集后，送污水处理装置进行处理，避免废水无组织随意乱排。本项目设 2500m³ 初期雨水池 1 座和 6400m³ 事故水池 1 座，用于综合考虑消防事故水、初期雨水及停车检修、污水处理站事故时废水的收集贮存，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。

3.7 拟建工程污染物达标排放分析

3.7.1 大气污染物达标排放分析

本工程正常生产情况下有组织废气排放只有甲烷化装置汽提气，该废气主要组成为水蒸汽，含有微量的甲烷和氢气，高空排放。

3.7.2 废水污染物达标排放分析

本工程生产、生活废水均送山西安昆焦化污水处理站；清净废水送山西安昆焦化中水处理系统进行处理后回用，全厂废水均不外排。

3.7.3 厂界噪声达标排放分析

由声环境影响预测评价结果可知：厂界噪声预测值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类限值要求。

3.8 拟建工程污染物排放指标

本工程生产、生活废水均送安昆焦化废水处理装置处理后综合利用不外排，废气污染物排放主要为污染物颗粒物（烟尘）：0.02 吨/年、氮氧化物 0.24 吨/年、非甲烷总烃 37.08t/a。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查

4.1.1 厂址地理位置

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。

本项目拟选厂址位于山西省河津市经济技术开发区内，现杜家沟村建设用地范围内。现场杜家沟村已全部搬迁完毕，场地已经平整。拟选厂址西侧为龙门集团公司和山西津津化工公司、南侧为阳光焦化洗煤二厂和华康建材厂，东侧为一废弃厂区（已被阳光收购），北侧为安昆焦化项目用地，再往北为王家岭煤运铁路专线。本项目坐标：N35.666732°，E110.643694°，厂址地理位置见图 4.1.1-1，本项目四至范围见图 4.1.1-2 所示。

4.1.2 地形地貌

河津市地形自北向南为两端高，中间低，形如马鞍状。其中北部僧楼境内的姑射山海拔最高达 1345m，中部海拔最低为 367.5m。全市地形分为构造剥蚀中低山地貌、山前倾斜平原区、河谷冲积平原区和黄土台塬区四个类型。

1. 构造剥蚀中低山地貌

以北部的吕梁山脉为主体，呈长条状，沿北东—南西展布，分布面积 120km²，境内的山峰由东向西有姑射山、黄颊山、马鞍山、双峰山、绵羊山、紫金山和龙门山，山地海拔 700~1345m，为中低山区。吕梁山北坡山势低缓，由砂页岩和煤系地层组成，其上普遍覆盖数米到数十米的黄土，经水流侵蚀，支离破碎，黄土冲沟，黄土梁，黄土丘陵相间分布，偶见小块残塬。吕梁山南坡山势陡峭，多断

崖绝壁，为石灰岩断块中低山，基岩裸露，沟谷深切，水系发育几乎与断崖直交，沟谷南北向成梳状排列，较大的冲沟有遮马峪，瓜峪与神峪，山前沟口洪积扇发育，扇形南北长 3~5km，东西宽 5~7km。

2. 山前倾斜平原区

分布于吕梁山前地带，沿南麓呈狭长条带状展布。面积 55.7km²，海拔 480~550m，地势从山麓向汾河谷地倾斜，近山前坡度较大，冲洪积扇组成颗粒较粗，前沿地势较为平坦，组成的颗粒较细，并逐渐和汾北阶地相连，坡度为 1.5~2.0%，由于山体上升幅度不均，故洪积扇的形态大小结构也不尽相同。较大的沟谷从西向东排列有艳掌一伏伯、小张一北王两条大沟直通汾河河谷。

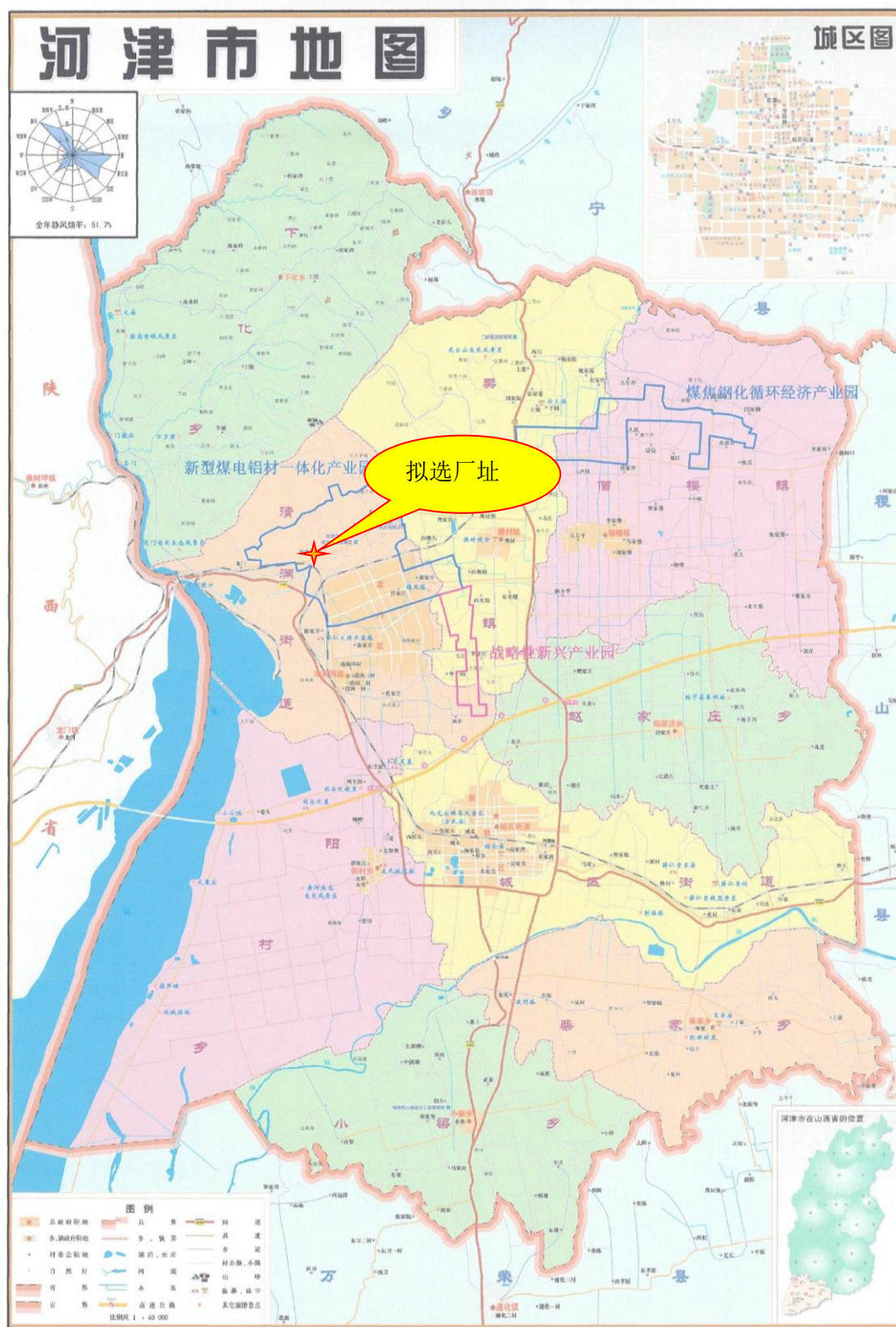
3. 河谷冲积平原区

分布在汾河两岸和黄河东岸，包括河漫滩和一、二、三级阶地，面积 383.9km²，高河漫滩和一级阶地位于汾河北部的阳村乡、城区街道办和汾河南部的柴家乡，小梁乡的部分地带，地面标高为 375~383m，高出现代河床 1~12m，多为滩地，呈大面积连续分布，在汾河北部宽 1~5km，汾河南部宽 0.5~2km，二级阶地海拔高程为 380~410m，高出现代河床 5~15m，高出黄河 35~40m，微向河谷倾斜。汾河北部阶地呈连续分布，宽 1~2km。汾河南部由于河流侵蚀，局部残存，宽 0-2.5km。三级阶地平坦宽阔，阶面宽 2~5km，长 4~11km，地面高程 390~480m，高出河床 70~110m，高阶地前缘冲沟发育，汾河两岸由于雨水冲刷形成许多冲沟，水土流失较为严重。

4. 黄土台塬区

分布于南部的小梁乡，面积 18km²，为峨嵋黄土台地，地面高程 485~580m，地势由南向北倾斜，坡度 2.6~70‰，西部冲沟发育。

本项目厂址占用杜家沟村原建设用地，所在地地貌类型属山前洪积倾斜平原区。场地地势呈北高南低趋势。



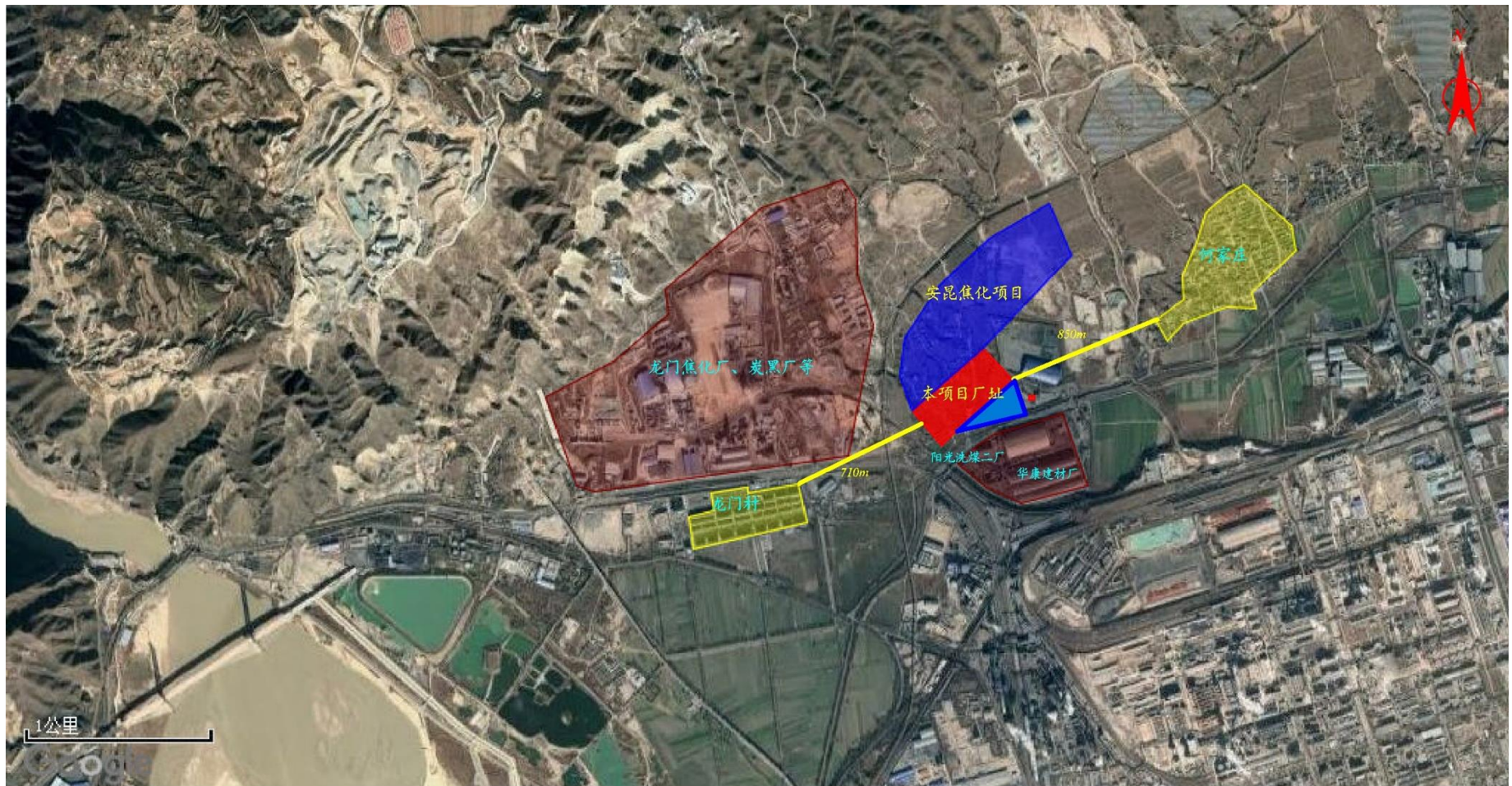


图 4.1.1-2 本工程四至范围图

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 $32\text{kg}/\text{m}^3$ 。

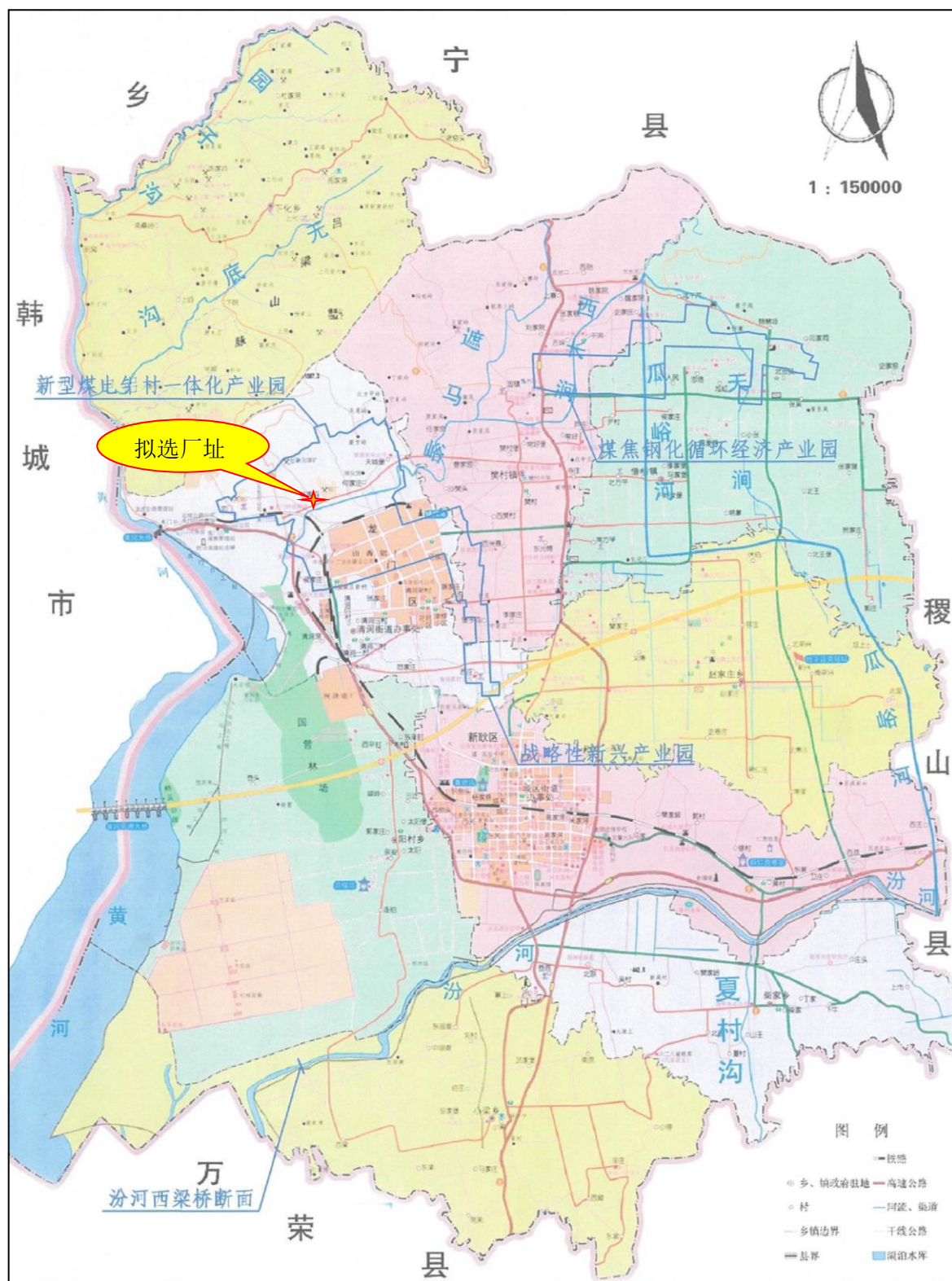
2. 汾河

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。

本项目位于杜家沟村，厂界以南约 80m 处有遮马峪河（涧河）由东向西南流过，该河一路向西南方向于清涧湾西侧最终进入黄河。根据工程分析水平衡，本项目无废水外排入水环境，不会对当地地表水体造成影响。评价区地表水系图见图 4.1.3-3。



4.1.4 地下水

河津市的地下水主要受大气降雨及基岩山区裂隙水和峨嵋台地空隙水的补给(局部地区亦受地表水补给)，除吕梁山区和北坡高源的常好、寺庄、芦庄、僧楼、北王、贺家庄一带较小外，其余地区储量较为丰富，优富者为近河近山地带。全市的潜水和混合水流向基本都是向河谷运动并排泄于此，总体水质较好，化学类型复杂。地下水流向的趋势为从东北流向西南。

4.1.5 气象特征

河津市地处中纬度大陆性季风气候区，属暖温带大陆性黄土高原气候，受季风和内蒙沙漠气候影响，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。总体特点是光照长，热量足，降水少。河津市全年平均气温为 14.0℃，极端最高温度为 41.3℃，极端最低温度为-15.2℃，年平均相对湿度为 59%;年平均降水量为 464.7mm，最大日降水量为 122.9mm，年平均蒸发量为 1992.6mm，最大冻土深度为 40cm。年主导风向不明显，平均风速为 1.7m/s。

4.1.6 动植物调查

河津市除农耕田外，大面积的山地及丘陵地生长着混生植物群落，受地形、地貌、气候等因素的影响，形成的植被类型以落叶林和针叶混交林、灌木草丛为主。其中主要的林木种类有乔木、灌木、野生草本植物及经济作物药材等。

本项目区域内不涉及国家重点保护动植物，不涉及珍稀濒危动植物。区内主要植被为灌木林，树种主要为荆条、翅果油、黄栌、栓皮栎等，农作物主要是小麦、豆类等。

4.1.7 土壤环境调查

4.1.7.1 土地利用类型调查

根据《河津经济技术开发区总体规划（2018-2035）》、《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)、2020 年遥感影像及实地调查，土地利用类型调查结果如下：

本项目占地范围现状为杜家沟村，土地利用类型为村庄建设用地，周边土地利用类型以工业用地、农林用地为主，土地利用现状图详见图 4.1-4。

土地利用规划图详见图 4.1-5，占地范围内杜家沟村庄建设用地规划调整为工业用地，

占地范围外以工业用地、物流仓储用地、农林地、商业用地为主。

4.1.7.2 土壤类型调查

根据河津市土壤类型分布，主要分为褐土、草甸土和风沙土三类。褐土为河津市的地带性土壤类型，也是主要的农业土壤。广泛分布于山区、垣地、高阶地及山前倾斜平原上。褐土因地势较高，地下水埋藏深，地下水基本不参与土壤的形成过程。具有稳定的地带性土壤发育条件和土壤的初期发育特征。根据褐土的发育阶段，可划分为山地褐土、褐土性土和碳酸盐褐土三个亚类。山地褐土主要分布于禹门、樊村、僧楼等几个沿山乡镇的基岩山区的下部地带。褐土性土广泛分布于低土石山区、山前倾斜平原、洪积扇以及残垣沟壑地带。碳酸盐褐土是本市的地带型土壤，褐土的典型亚类，主要分布于南北两垣及汾河、黄河二级阶地，是我市农耕土壤的主要类型和粮棉生产基地。

草甸土分布于汾、黄河的一级阶地及河漫滩上，是主要的农作土壤和粮棉、菜生产基地。根据草甸土附加的成土过程可分为两个亚类：浅色草甸土、盐化浅色草甸土。浅色草甸土主要分布于黄河、汾河沿岸的一级阶地上。盐化浅色草甸土主要分布于汾河一级阶地及河漫滩上。

风沙土成土时间较短，是本市利用率低，农业收入较少的一种土壤类型。主要分布在黄河东岸的禹门风口一带。风沙土仅一个亚类，引用其土类名称，属典型亚类，根据风沙土被固定的程度和利用现状划分为三个土层：耕种风沙土、固定风沙土、半固定风沙土。

根据《中国土壤分类与代码》（GB/T17296-2009），将评价范围内土壤系统划分为土纲、亚纲、土类、亚类四个层级，具体分类见表 4.1.7-1。

表 4.1.7-1 评价区土壤类型层级划分表

层级	代码	名称
土纲	C	半淋溶土
亚纲	C2	半湿暖温半淋溶土
土类	C21	褐土
亚类	C217	褐土性土

根据《河津市土壤图》，本项目评价范围内土壤类型为褐土（土类），具体土壤类型

图详见图 4.1.7-6 所示。

4.1.7.3 土壤环境利用状况调查

(1) 占地范围内土壤环境利用状况

根据《河津经济技术开发区总体规划（2015-2030）》、《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)、2020 年遥感影像及实地调查结果分析，本项目占地范围内土地为杜家沟村，规划为工业用地。

厂区拟占地面积约 203 亩（即 13.53hm²），厂内设施按照生产类别分为：生产装置区、辅助生产设施区、公用工程区、储运设施区和行政服务设施区。生产装置区位于厂区东部，其中 LNG 生产装置区位于厂区东北部，合成氨装置区位于厂区东南部，公用工程设施、辅助生产设施及行政办公及生活服务设施位于厂区西北部、LNG 装置以西，储运设施位于厂区南部、合成氨装置以西，高架火炬位于厂区外东南面。

(2) 占地范围外土壤环境利用状况

根据《河津经济技术开发区总体规划（2015-2030）》、《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)、2020 年遥感影像及实地调查结果分析，本项目占地范围外土地以工业用地、农林用地为主。

4.1.7.4 土壤理化特性调查

根据山西天键人和科技咨询有限公司采集的焦炉气压缩工区点位土壤，对土壤 pH 值、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度等实验室测定结果可知，本项目土壤理化特性调查结果见表 4.1.7-2，土壤剖面调查见表 4.1.7-3。

4.1.8 河津市生态红线调查

河津市生态红线已有初步划定，本工程拟选厂址位于杜家沟村，与河津市生态红线图（布局图）相对位置关系见图 4.1.8-1。

由图可知，本项目选址不在当地划定的生态红线保护区范围内，选址可行。

4.2 地质与水文地质

4.2.1 区域地质与水文地质

4.2.1.1 地质条件

一、区域地层

河津市出露地层由老到新依次为：太古界涑水群（Ars）片麻岩，元古界长城系（Ch）石英岩状砂岩，下古生界寒武系（Є）、奥陶系（O）碳酸盐岩，上古生界石炭系（C）

砂页岩夹薄层灰岩及煤系地层，二叠系（P）砂页岩。新生界第三系上新统（N₂）和第四系下更新统（Q₁）在地表均未出露。中更新统（Q₂）、上更新统（Q₃）及全新统（Q₄）地层分布广泛。

（1）太古界涑水群（Ars）

是区内最古老地层，分布于水源地北部吕梁山南端边缘地带，岩性为一套混合岩化黑云斜长片麻岩、角闪斜长片麻岩及花岗片麻岩组成。

（2）元古界长城系（Ch）

该系与下伏太古界涑水群杂岩呈角度不整合接触。仅在禹门口黄河西岸公路边及西磴口有零星出露，岩性为石英岩状砂岩，厚度约 10m。

（3）下古生界寒武系（Є）

寒武系与涑水群杂岩呈角度不整合，与长城群呈平行不整合接触，呈条带状分布于禹门口至西磴口山前一带，各统出露齐全，总厚度 479~568m，分下、中、上三统，该系灰岩为本区岩溶地下水主要含水岩组之一。

①下统（Є₁）

包括辛集组、馒头组及毛庄组。岩性为浅黄色白云质灰岩，硅质白云岩及紫红色泥灰岩夹页岩、砂砾岩，厚度 89~178m。

②中统（Є₂）

包括徐庄组和张夏组，总厚 234m。下部岩性以暗紫色、黄灰色页岩夹泥灰岩和厚层泥质条带状灰岩为主，厚 110m。上部以深灰色中厚层含褐色条带状鲕状灰岩夹竹叶状灰岩为主，厚 124m。

③上统（Є₃）

包括崮山组、长山组和风山组，总厚 157m。岩性下部以薄板状白云质泥灰岩夹竹叶状灰岩为主。中部以灰白色、灰绿色白云岩为主。上部以黄灰色、厚层含铁质细粒白云岩和泥质白云岩夹竹叶状白云岩为主。

（4）下古生界奥陶系（O）

与下覆寒武系呈连续沉积，呈条带状分布于吕梁山前缘地段。岩性、岩相变化不大，总厚度 300~526m，也是该区岩溶地下水的主要含水岩组，分下、中统。

①下统（O₁）：为一套含燧石结核白云岩，中上部夹 2-3 层燧石层，下部夹透镜状黄绿色硅质页岩。在西磴口一带，分别于两燧石层之下，有凸凹不平面，并夹有透镜状砂

岩，厚度 53~80m。

②中统 (O_2): 包括下马家沟组、上马家沟组、峰峰组。以中厚层纯灰岩夹灰黄色泥灰岩、白云岩为主，顶部以角砾状灰岩为主，厚度 194~480m。

(5) 上古生界石炭系 (C)

平行不整合于奥陶系灰岩之上，出露于吕梁山区，为一套黑色海陆交互含煤地层，岩性以砂页岩为主，夹煤层及薄层灰岩，厚度 45~112m。

(6) 上古生界二叠系 (P)

该系与下覆石炭系地层呈整合接触，零星出露于吕梁山区。岩性以砂岩、泥岩为主，夹页岩及砂质页岩，厚度为 500~600m。

(7) 第四系 (Q)

区内第四系除下更新统 (Q_1) 外，其余各统地层地表均有出露。现分述如下：

①下更新统 (Q_1)

地表无出露，据钻孔揭露，顶板埋深 160~230m，成因为冲湖积相 (Q_1^{al-l})。岩性以灰绿色、锈黄及灰黄色粘土、亚粘土及中细砂为主，夹薄层半胶结状砂岩。

②中更新统 (Q_2)

出露于黄河、汾河三级阶地前缘陡坎及涧河岸边冲沟中，成因为冲湖积相 (Q_2^{al-l})，顶板埋深 20~80m，底板埋深 160~230m。岩性以黄色、浅黄色中细砂、亚砂土、亚粘土为主，厚 100~150m。

③上更新统 (Q_3)

出露于汾河二、三级阶地及山前倾斜平原区，成因以冲、洪积为主，岩性以浅黄、黄色亚砂土、中细砂、粉砂为主。在西磴口洪积扇裙一线，岩性为黄色亚砂土、砾卵石，底部有一层较稳定的砾石层。厚度变化较大，一般在 20~45m。

④全新统 (Q_4)

出露于汾河、涧河河谷地区，成因多为冲积、洪积相。岩性以砂砾石、砂及亚砂土为主，厚度一般在 10~30m。

二、区域地质构造

据山西省地震工程勘察研究院 2009 年 01 月提交的《山西阳光焦化集团股份有限公司焦化及煤化工项目工程场地地震安全性评价报告》(位于场地铁路北侧)，项目区附近主要有以下断裂(见图 2-2)，现分述如下：

①龙门山逆掩断层 (F5): 该断层沿龙门山脊展布, 断层走向北东 $50^{\circ} \sim 60^{\circ}$, 倾向 SE, 断层上部倾角较缓, 一般在 $10^{\circ} \sim 30^{\circ}$, 深部较陡。断层上盘由南东向 NW 方向推覆, 使 Ars、Ch、 ϵ 等地层逆掩在奥陶系之上, 断距约 100m 左右。该断裂距离项目区约 2.0 km。

②峨嵋地台北缘断裂 (F3): 该断裂西起河津市西南黄河岸边, 经过小梁村南向东伸向万荣县境内, 走向 330° , 境内长约 6km, 频繁活动是在中更新世之后, 直到今日仍在活动, 断距近 200m 左右。该断裂距离项目区约 24.6 km。

③罗云山断裂 (F2): 罗云山断裂沿临汾盆地西缘发育, 北起万圣寺一带, 经土门、峪里、尉村、范家庄至西碛口, 总体走向 NNE, 在范家庄弧形转为 NWW 向, 全长 120km, 为全新世活动断裂, 距项目区约 8.5km。

④西辛封断裂 (F4): 西辛封断裂位于侯马盆地, 北起龙门村, 经河津南至武家堡, 长 18km, 走向 NW 330° 。断裂倾向南西, 倾角 45° , 断距为 10m, 该断裂切穿地层中更新统下伏地层, 为非活动断裂。该断裂距离项目区约 2.6 km。

⑤韩城断裂 (F1): 是项目区附近最主要的隐伏活动断裂, 断裂带前缘距离项目区北部边缘约 410m。韩城断裂为一宽约 300m 的断裂带, 断裂总体走向 NE 30° , 走向近东西, 断面倾向 SE, 倾角 $65^{\circ} - 75^{\circ}$, 全长 100 km。该断裂北东起河津西碛口一带, 向西经禹门口, 入陕西经韩城、合阳境, 在义井一带止于峨嵋台地南缘断裂。由 NNE 和 NE 向两组分断层相互切错呈锯齿状延伸, 为具有右旋走滑分量的正断裂。

区域地质条件见图 4.2.1-1。

4.2.1.2 水文地质条件

一、主要含水层

根据含水介质性质及水力特征等, 将河津市地下水划分为四种类型, 即: 松散岩类孔隙水、碳酸岩盐类裂隙岩溶水、碎屑岩类孔隙裂隙水和基岩裂隙水。

1、松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水主要分布于山前倾斜平原、黄河、汾河高、低级阶地及漫滩地区, 因所处水文地质单元不同, 其地层岩性、结构、厚度、水位埋深、水力特征、富水性、水化学特征均有较大差异。根据含水岩组的埋藏深度及水力特征, 可将工作区松散岩类孔隙水划分为浅层潜水—微承压水含水岩组 (简称浅层水) 和 中层承压水含水岩组 (简称中层水)。

(1) 浅层水含水岩组

含水岩组主要由上更新统及中更新统上段冲洪积层 (Q_{3+2}^{al-pl}) 组成, 在黄河漫滩阶地区含水岩组由全新统及上更新统冲洪积层 (Q_{3+4}^{al-pl}) 组成, 底板埋深 50~70m。含水层厚度变化大, 一般为 20~50m, 最薄处仅 10 m 左右。岩性以中、细砂及粉砂为主, 水位埋深 10~30m, 标准井涌水量为 100~1000m³/d。

(2) 中层水含水岩组

含水岩组由中更新统冲、洪积层 (Q_2^{al-pl}) 组成, 含水层顶板埋深 65~80m, 底板埋深 170~250m, 含水层有 3~6 层, 总厚度 30~65m, 岩性以中粗、细砂为主, 夹有少量卵、砾石, 水位埋深 60~140m, 标准井涌水量 100~1000m³/d, 属中等富水区。

2、碳酸盐岩类裂隙岩溶含水岩组

主要分布于吕梁山南端的龙门山至陈家山一带, 含水层岩性为寒武、奥陶系灰岩。由于遭受不同时期断裂构造、风化溶蚀作用, 灰岩内裂隙、岩溶发育。中奥陶系灰岩为主要含水段。富水性由北东补给区向南西方向逐渐变强。由于其岩溶发育的不均匀性, 在黄河岸边及边山断裂带部位, 为岩溶水富水地段。

3、碎屑岩孔隙裂隙含水岩组

分布于龙门山西北部的上岭、上院、半坡、下化等地。主要岩性为石炭、二叠系砂、页岩夹薄层灰岩。多为构造裂隙水, 因透水微弱, 故水量贫乏, 出露泉水一般小于 0.2 l/s。

4、基岩裂隙含水岩组

主要分布在吕梁山南端的边山地带, 含水层岩性为太古界涑水群混合岩化片麻岩。其结构致密、坚硬、风化裂隙及构造裂隙又多被钙质及泥质充填, 因此, 含水微弱, 出露泉水少而小, 如在樊村镇邵家岭村西之基岩裂隙泉水, 其流量仅有 0.21 l/s, 属弱含水层。

二、地下水的补给、径流与排泄

1、松散岩类孔隙水的补给、迳流、排泄

(1) 浅层水的补给、迳流、排泄

天然条件下浅层水的主要补给来源为大气降水垂直入渗补给、农田灌溉回归的入渗补给、汾河水的垂直入渗补给以及黄河水的侧向补给和北部基岩山区各类地下水的侧向补给。浅层水的迳流, 在黄河冲洪积扇区, 由西北向南东方向运动; 在倾斜平原区, 总体由北向南, 逐渐转为向南西方向运动。在汾河两岸高阶地区, 分别由两岸向汾河谷地运动, 汇流于汾河谷地后, 转向由东向西迳流, 除部分消耗于人工开采、蒸发、对中层

水的渗漏外，其余向西南方向运动至汾河口附近，向黄河排泄。

(2) 中层水的补给、迳流、排泄

中层水的补给来源主要是大气降水或垂直入渗补给、浅层水的渗漏补给、黄河水的侧向渗入补给，最主要的是北部基岩山区各类地下水通过山前断裂带的侧向入渗补给。中层水的迳流方向，总体上与浅层水基本一致。区内中层水的主要排泄方式为人工开采，只有少量中层水向汾河口方向径流，排向黄河。

2、碳酸盐岩裂隙岩溶水的补给、径流与排泄

碳酸盐岩裂隙岩溶水的补给，主要接受大气降水的渗入补给，其次是基岩裂隙水和碎屑岩类裂隙水的渗漏补给及砂页岩沟谷地表水在途中流经灰岩分布区时的渗漏补给，径流方向是由北东向南西方向运动，除局部以泉水排泄外，大部分排泄于黄河以及穿越黄河向韩城方向运移，另外还有一部分通过山前断裂带补给倾斜平原区松散岩类孔隙水。

3、基岩裂隙水和砂页岩类裂隙水的补给、径流与排泄

基岩裂隙水和砂页岩类裂隙水，主要接受大气降水补给。径流途径较短，除以泉的形式就近排泄于沟谷形成地表径流外，部分可通过裂隙渗漏补给碳酸盐岩类裂隙溶洞水，少量可通过侧向径流排泄于平原区松散岩类孔隙水。

4.2.2 评价区地质与水文地质

4.2.2.1 地质条件

一、地层

本次评价收集到《山西安昆新能源有限公司 150 万吨/年炭化室高度 6.78 米捣固焦化项目水文地质勘察报告》，2019 年 11 月，该企业委托山西省地质工程勘察院（山西省第一水文地质工程地质队）对项目厂区进行水文地质查勘，该报告勘察范围包括了本项目占地范围。根据该勘察报告，现将项目评价区地层由老至新分述如下：

1、太古界（Ar）

是区内最古老地层，为盆地内基底地层，岩性为一套混合岩化黑云斜长片麻岩、角闪斜长片麻岩及花岗片麻岩组成

2、第四系下更新统（Q₁）

地表无裸露，据钻孔揭露，顶板埋深 150-250m，成因以冲洪积相为主。岩性以灰绿、锈黄及灰黄色粘土、亚粘土、亚砂土及中细砂为主，据，禹门口一带钻孔资料，成因为冲洪积相（Q₁^{al+pl}）。岩性以卵砾石、中粗砂、亚粘土、亚砂土为主，厚度 180m。

3、第四系中更新统（Q₂）

出露于黄河、涧河岸边及吕梁山区，黄河及涧河岸边，成因为冲洪积相；吕梁山区成因为坡积-洪积相。岩性以淡黄色亚砂土、亚粘土、中细砂及砂卵砾石为主，厚 100-150m。

4、第四系上更新统（Q₃）

出露于黄河二、三级阶地及山前倾斜平原区，成因以冲、洪积为主，岩性以淡黄色粉砂砾石为主，厚度变化较大，厚约 10-70.0m，一般砾石砾径为 1-3cm，成份为变质岩，磨圆度及分选性较差，砾石层中充填物为粗砂层。

5、第四系全新统（Q₄）

出露于黄河、涧河河谷地区，成因多为冲积、洪积相，厚度一般 10-40m，岩性主要为粉土夹砂、砾石层及砂层土，砾石成份主要为变质岩，砾径一般 3-7cm，磨圆度较差，多呈棱角状，洪积扇的后缘砾径较大，最大达 50cm，一般为 20-30cm。

二、项目区地质构造

项目区位于吕梁山前倾斜平原区，根据现场踏勘结果及收集资料分析，厂址范围内无构造发育。项目区北部主要构造有韩城断裂。

韩城断裂发育于吕梁山基岩山区与山前倾斜平原区的交接处，该断裂为横切边山，北东 50°~60°，倾向南东，倾角 60°~80°，断距在 1000m 以上。规模大，由陕西韩城经禹门口、西磴口向北东方向延伸，断层走向断面波状起伏，成为区内汾河地堑的北部边界。该断裂带为南盘下降，北盘上升的正断层，走向近东西，项目区位于南盘下降区，项目场地位于断裂南部约 840m，厂址处于相对稳定地段。

4.2.2.2 水文地质条件

根据含水介质的岩性、地下水赋存条件及水力特征，根据《河津市水文地质类型区划分报告》、《山西安昆新能源有限公司 150 万吨/年炭化室高度 6.78 米捣固焦化项目水文地质勘察报告》和《山西阳光焦化集团杜家沟水源地地下水资源评价报告》，评价区地下水可划分为松散岩类孔隙水和变质岩类裂隙水两种类型。评价区地下水特征如下：

1、主要含水岩组

（1）松散岩类孔隙水

主要分布于山前倾斜平原、黄河高、低阶地及漫滩阶地区，因所处水文地质单元不同，其地层岩性、结构、厚度、水位埋深、水力特征、富水性、水化学特征均有较大差异。根据含水层的埋藏深度及水力特征，可将松散岩类孔隙水划分为浅层潜水-微承压水

(简称浅层水)和 中层承压水(简称中层水)。

①浅层水

在山前倾斜平原、黄河三级阶地区，其含水岩组为中更新线(Q2)上段及上更新统(Q1)冲洪积层组成，位于涧河南魏家院、樊村一带。含水层底板埋深 60-80m，水位埋深 20- -40m，含水层厚度 5-20m 以卵砾石为主，标准井涌水量在 100-1000m³/d，属水量中等富水区。

位于清润镇、任家庄一带，含水岩组底板埋深 60-70m，水位埋深 20-30m，含水层厚度 5-35m，以砂、粉砂为主，标准井涌水量 500m³/d 左右，属水量中等丰富区。

位于杜家沟至西崖底-线以北山前倾斜平原区，含水岩组为坡、洪积物，含水层薄，一般透水不含水，因无资料，推测水量贫乏。

在黄河漫滩阶地及涧河河谷地区，含水岩组由上更新统及全新统(Q3+Q4)组成。含水岩组底板埋深一般 60-80m，水位埋深小于 10m，含水层一般有 2-3 层，总厚度 40-60m，以中粗砂、卵砾石为主，标准井涌水量 1000m³/d.属水量丰富区。

②中层水

在山前倾斜平原区，含水岩组顶板埋深 70-100m，底板埋深 130-170m，水位埋深 50-80m，含水层 2-4 层厚度 10-30m，岩性以粉细砂、粉砂为主，含砾，标准井涌水量在 100-1000m³/d，属水量中等丰富区。

在清润镇黄河三级阶地区，含水岩组顶板埋深 60-80m，底板埋深 150-250m，含水层 4-5 层，总厚度 40-60m，水位埋深 30-40m，岩性以卵砾石、中细砂为主，标准井涌水量>1000m³/d，属水量丰富区。

在禹门口黄河漫滩阶地区，隔水顶板不发育，与浅层水水力联系密切，底板埋深 170-250，水位埋深小于 10m，岩性以卵砾石、中细砂为主，标准井涌水量大于 1000m³/d，属水量丰富区。

(2) 基岩裂隙水

分布在龙门山边山地带，出露涑水群变质岩，裂隙发育微弱，含水性差。泉水出露少，且流量<1.0l/s。

2、主要隔水层

松散层中的粉土、粉质粘土富水性差，透水性弱，可视为区域相对隔水层，弱风化的变质岩，视为本区内区域的隔水层。

3、地下水补给、径流、排泄

受地形及地下水赋存、分布条件的制约，区内各类地下水的补、径、排条件不尽相同。

基岩裂隙水和碎屑岩类孔隙水，主要接受大气降水的补给，除以泉的形式就近排泄沟谷，形成地表径流外，基岩裂隙水还通过侧向径流补给平原区松散岩类孔隙水。

平原区松散岩类孔隙水，在天然条件下，补给主要来自大气降水的入渗和农灌回归水，其次为基岩山区径流补给。禹门口一带还接受裂隙岩溶水的径流补给。地下水的径流方向，在涧河北部山前倾斜平原及黄河三级阶地，地下水由北向南运动，涧河南部山前倾斜平原及黄河三级阶地，地下水由西北向东南方向运动，最终在河津市区以南区域汇流排泄于黄河。

收集的评价区杜家沟水源地水文地质平、剖面见图 4.2.2-3 至 4.2.2-5，评价区水文地质平面见图 4.2.2-6。

1:1000

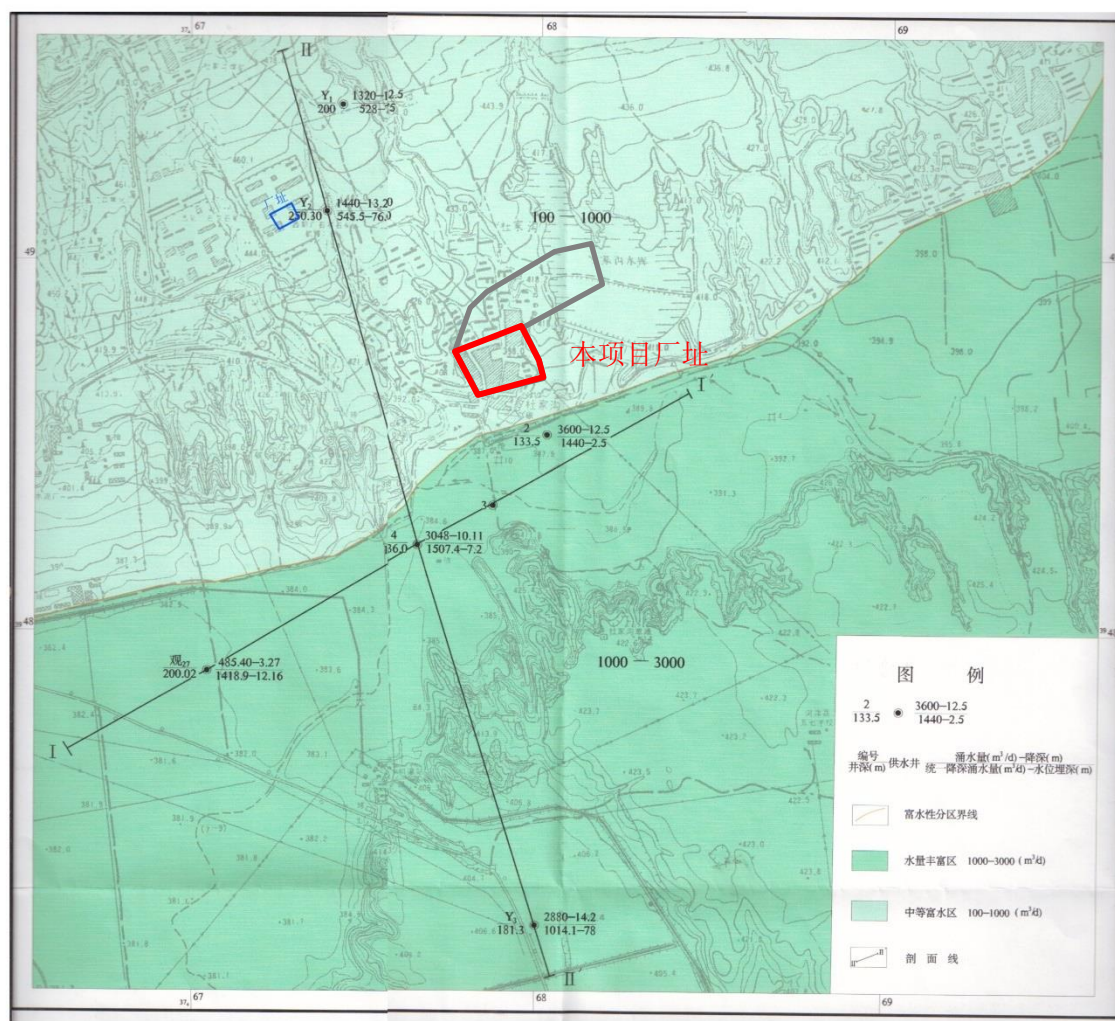


图 4.2.2-3 收集的杜家沟水源地水文地质图

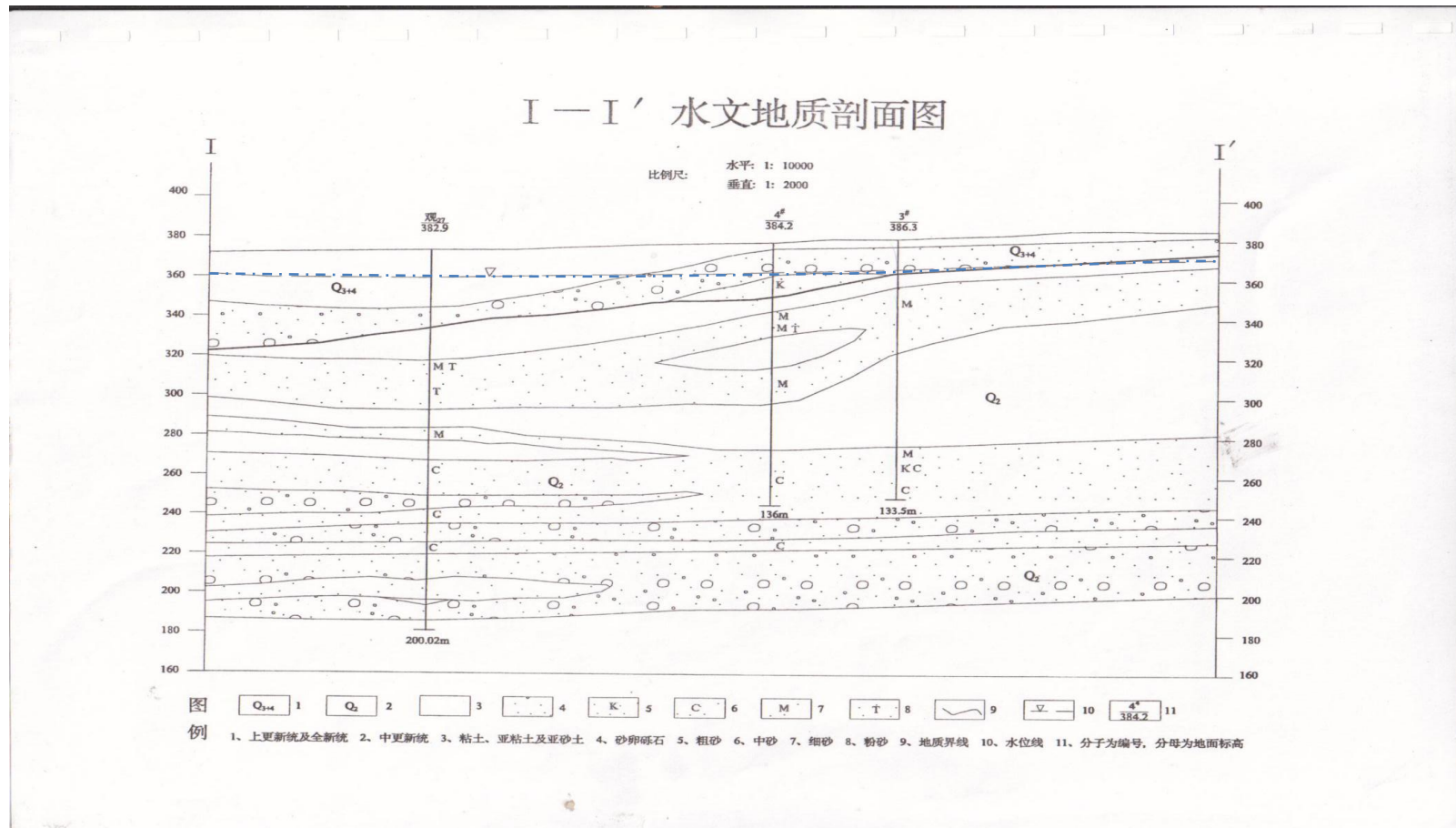


图 4.2.2-4 I-I'水文地质剖面图

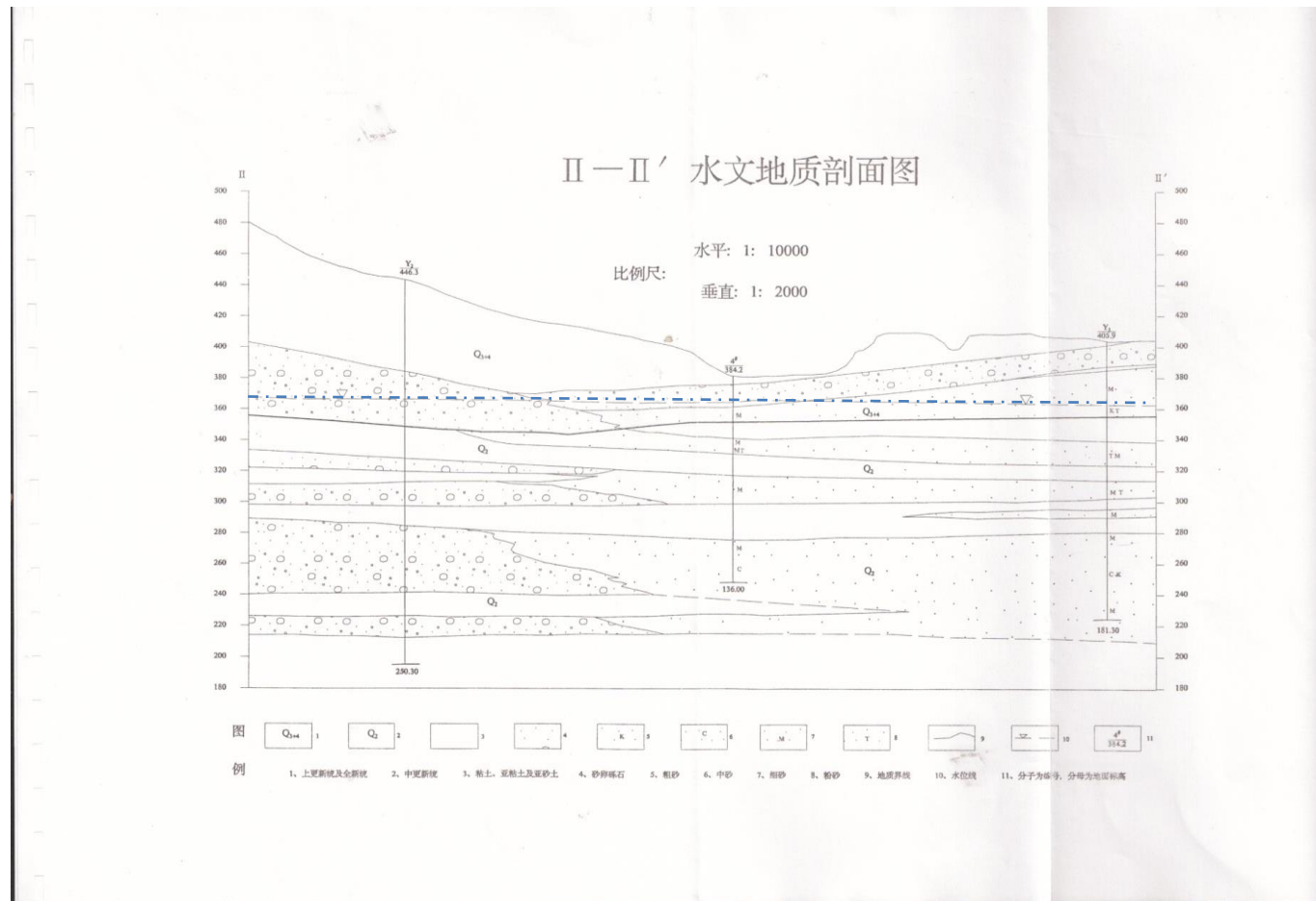


图 4.2.2-5 II-II'水文地质剖面图

4.2.3 项目区地质与水文地质

4.2.2.1 地质条件

一、地层

本次评价收集到《山西安昆新能源有限公司 150 万吨/年炭化室高度 6.78 米捣固焦化项目水文地质勘察报告》，该报告详细勘察范围包括了本项目占地范围。据该报告，勘察最大揭露深度 110.0 m，地层主要为第四系上更新统冲洪积成因的湿陷性粉质粘土、粉土、碎石层及砂层；中更新统洪积粉土、粉质粘土夹砂层等，根据工程地质特征，自上而下可将地层分为 10 层：

①粉土 (Q_3^{dl})：褐黄色、黄褐色，稍湿，密实，含铁锈是斑纹及白色菌丝，偶见云母碎屑，土质不均，局部砂质含量较高，摇振反应中等，干强度和韧性中等，无光泽。厚度 0-1.4m。透水性弱，双环法渗坑试验计算渗透系数为 0.013~0.028m/d。

②碎石土 (Q_3^{dl})：灰褐色，稍湿，中密，磨圆度差，呈次棱角状，母岩成分为风化砂岩、灰岩，一般粒径 25-65mm，最大粒径 90mm，级配一般，土质充填，含量约 35%。该层主要分布于勘察表层坡体上，厚度不均，一般厚度 5.0-22.9m。具中等~强透水性。

③粉土 (Q_3^{al+pl})：褐黄色、黄褐色，稍湿，密实，含铁锈是斑纹及白色菌丝，偶见云母碎屑，土质不均，局部砂质含量较高，摇振反应中等，干强度和韧性中等，无光泽。厚度 0.7-11.1m，平均厚度 6.57m。渗透性弱~中等，室内土工试验渗透系数为 $2.67 \times 10^{-5} \sim 6.00 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 。

④粉质粘土 (Q_3^{al+pl})：黄褐色，可塑，局部为硬塑，土质不均，含少量钙质结核及黑色条纹，局部夹粉土、细砂薄层。无摇振反应，稍有光泽，干强度中等，韧性中等。厚度 2.0-6.5m，平均厚度 4.48m。渗透性极微~弱，室内土工试验渗透系数为 $3.0 \times 10^{-8} \sim 2.12 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。

⑤细砂 (Q_3^{al+pl})：褐黄色，稍湿，中密，以石英、长石为主，含云母碎屑，局部可见圆砾。厚度 8.0-16.8m，平均厚度 12.55m。

⑥粉质粘土 (Q_3^{al+pl})：黄褐色、褐色，硬塑，局部为可塑，土质不均，含钙质结核及黑色条纹，局部夹粉土、细砂薄层，偶见圆砾。无摇振反应，稍有光泽，干强度中等，韧性中等。厚度 3.4-8.8m，平均厚度 6.47m。渗透性极微~弱，室内土工试验渗透系数为 $3.0 \times 10^{-8} \sim 2.12 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。

⑦细砂 (Q_3^{al+pl})：褐黄色，稍湿，密实，以石英、长石为主，含云母碎屑，局部夹

粉土、粉质黏土薄层，偶见圆砾。揭露厚度为 11.1-15.1m。标准贯入锤击数 34.8 击。承载力特征值 250kPa。

⑦₁ 粉质粘土 (Q_3^{al+pl}): 黄褐色、褐色，硬塑，局部为可塑，土质不均，含钙质结核及黑色条纹，局部夹粉土、细砂薄层，偶见圆砾。无摇振反应，稍有光泽，干强度中等，韧性中等。厚度 7.2-10.1m，平均厚度 8.15m。渗透性极微~弱，室内土工试验渗透系数为 $3.0 \times 10^{-8} \sim 2.12 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。

⑧粉土、粉质粘土 (Q_2^{pl}): 褐红色、褐黄色，湿，硬塑，土质不均，含钙质结核。无摇振反应或摇振反应中等，稍有光泽，干强度中等，韧性中等。厚度 31.6-33.7m。渗透性极微~中等，室内土工试验渗透系数为 $7.0 \times 10^{-8} \sim 3.86 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 。

⑨细砂 (Q_2^{pl}): 褐黄色，湿，密实，砂质较纯，以石英、长石为主，含云母碎屑。揭露厚度为 2.2-4.2m。

⑩粉土、粉质粘土 (Q_2^{pl}): 褐红色、褐黄色，湿，硬塑，土质不均，含钙质结核。无摇振反应或摇振反应中等，稍有光泽，干强度中等，韧性中等。勘探揭露厚度 8.1-10.1m，未揭穿。渗透性极微~中等，室内土工试验渗透系数为 $7.0 \times 10^{-8} \sim 3.86 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 。

二、项目区地质构造

项目厂址范围内无构造发育。项目区北部主要构造有韩城断裂。项目区位于南盘下降区，项目场地位于断裂南部约 840m，厂址处于相对稳定地段。

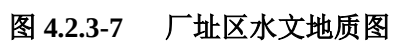
4.2.2.2 水文地质条件

1、项目区主要含水层为上更新统、中更新统松散岩层中的砂、砂砾石层，含水层厚 20-30m，单井涌水量 $100-500 \text{m}^3/\text{d}$ ，年变幅较大，富水性中等。由于受各种因素的不同影响，在水平和垂直方向上，地下水的赋存和水力特征有较大的差异。

在钻探期间，本项目地下水位埋深 32.0~48m，地下水位标高 382~395m，根据调查，项目建设场地为上更新统冲积、洪积相区，场地地层岩性为粉土、粉质粘土，透水性差，构成相对隔水层，碎石土、中粗砂、细砂层等，透水性好，为场地主要含水层。场地下伏的弱风化变质岩为区域隔水层。

项目场地孔隙地下水主要接受大气降水垂直入渗补给及北部基岩山区地下水少量侧向补给。地下水流向大致由北向东南，向南侧汾河三级阶地排泄。人工开采也是其主要排泄方式之一。

厂址区水文地质平、剖面见图 4.2.3-7 至 4.2.3-8。



比例尺 1:500

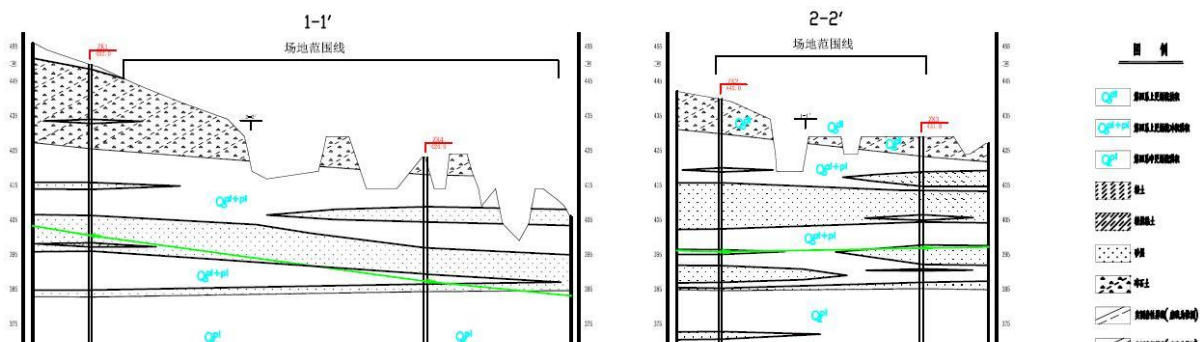


图 4.2.3-8 厂区水文地质剖面图

4.2.4 水文地质试验

包气带和含水层渗透系数是本次工作的另一个重点，主要通过水文地质试验来确定。

4.2.4.1 渗水试验

本次评价收集到《山西安昆新能源有限公司 150 万吨/年炭化室高度 6.78 米捣固焦化项目水文地质勘察报告》在本项目南侧安昆焦化污水处理站附近进行的 2 组双环渗水试验数据，试验地点与本项目同处于倾斜平原区，地层沉积基本相同。

表层土层的渗透系数为 0.013~0.028m/d。

表 4.2.4-1 渗水试验结果一览表

试点编号	试验地层	渗透系数 K(m/d)
安昆焦化污水处理站 1#	粉土	0.28
安昆焦化污水处理站 2#	粉土	0.13

4.2.4.2 抽水试验

本次评价收集到评价区 3 组单孔完整井的定流量抽水试验资料，各试验点位与厂址属同一水文地质单元，抽水层位为第四系上、中更新统孔隙含水岩组。数据见表 4.2.3-2。

表 4.2.3-2 收集的抽水试验资料成果表

编号	位置	抽水层位	孔深 (m)	静止水位 埋深 (m)	降深 (m)	涌水量 (m ³ /d)	渗透系数 (m ³ /d)
1	魏家院	第四系中、上更新统 (Q ₂ 、Q ₃)	147.91	59.54	1.39	262.56	2.8
2	北午芹	第四系中、上更新统 (Q ₂ 、Q ₃)	150.76	39.51	1.30	338.64	5.7
3	南午芹	第四系中、上更新统 (Q ₂ 、Q ₃)	200.27	45.73	13.35	304.12	3.2

4.3 环境保护目标调查

4.3.1 村庄人口分布

本项目厂址周围村庄及人口分布具体见表 4.3.1-1。

表 4.3.1-1 厂址周围主要村庄基本情况

序号	名称	相对方位	距离(m)	户数(户)	人口(人)
1	龙门	WSW	710	970	3623
2	何家庄	ENE	850	263	1079
3	天城堡	ENE	1785	120	457
4	侯家庄	S	2020	230	830
5	山西铝厂生活区	SE	2340	15951	39054
6	张家庄	SSE	2755	50	120
7	任家窑	ENE	2820	435	1750
8	沙樊头	E	2980	275	1020
9	清涧街办	S	3180	1801	5925
10	羊凹	NW	3700	123	321

4.3.2 风景文物保护区

4.3.2.1 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。

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 4.3.2-1。

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实

验区边界 1.1km。

4.3.2.2 文物保护

河津市经济技术开发区内现有三处文物保护单位，分别为镇风塔（省级保护单位）、西庄墓葬群、古垛遗址，具体文物分布见图 4.3.2-2。目前河津市经开区内涉及的三处文保单位设施实施原址保护，保护范围尚未正式公布，经开区规划阶段对文物保护提出管控要求：应按照山西省文物局、建设厅，河津市政府的相关文件划定各文物保护单位的保护范围和建设控制地带。

与本工程最近的文物保护单位是镇风塔，位于厂区东南约 2.8km。本工程位于西庄墓葬群西北约 6.3km，位于古垛遗址东北约 7.7km。项目不在这三处文物保护单位保护范围内，不会对其造成影响。

4.3.3 水源地概况

4.3.3.1 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

含水层底板埋深 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 0.97km，本项目与河津市黄河沿岸水源地保护区相对位置图见图 4.3-2。

(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 4.3.3-2。

表 4.3.3-2 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

河津市城区水源地位于项目厂址南部下游区域，项目厂址不在水源地保护区范围内，距离水源地一级保护区边界 10.1km。

4.3.3.2 乡镇集中供水水源地

河津市乡镇饮用水水源地位有 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地、柴家乡集中供水水源地、阳村乡集中供水水源地。

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。龙门集中供水工程水源地所属乡镇为清涧街道，一级保护区半径 214m；

铝厂北源集中供水水源地所属乡镇为清涧街道，一级保护区半径 105m。

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一级保护区边界约 3.33km，距龙门集中供水水源工程一级保护区边界约 3.40km，两水源地与项目厂址地下水无补排关系。

河津市各乡镇水源地与本项目相对位置见图 4.3.3-3。

4.4 环境质量现状评价

4.4.1 环境空气质量现状

4.4.1.1 河津市环境空气例行监测数据统计与分析

本次评价收集了河津市2017~2019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。2017年-2019年的各常规污染物年均值下表所示，变化趋势见下图。

表 4.4.1-1 2017 年-2019 年的各常规污染物年均值/百分位值变化情况 单位：μg/m³

年均值/百分位值	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO (24 小时平均第 95 百分位数)	O ₃ (日最大 8 小时平均第 90 百分位数)
2017 年	45	46	144	62	3200	129
2018 年	35	44	160	76	1900	99
2019 年	35	41	132	71	3500	189
年均标准值/百分位数标准值	60	40	70	35	4000	160

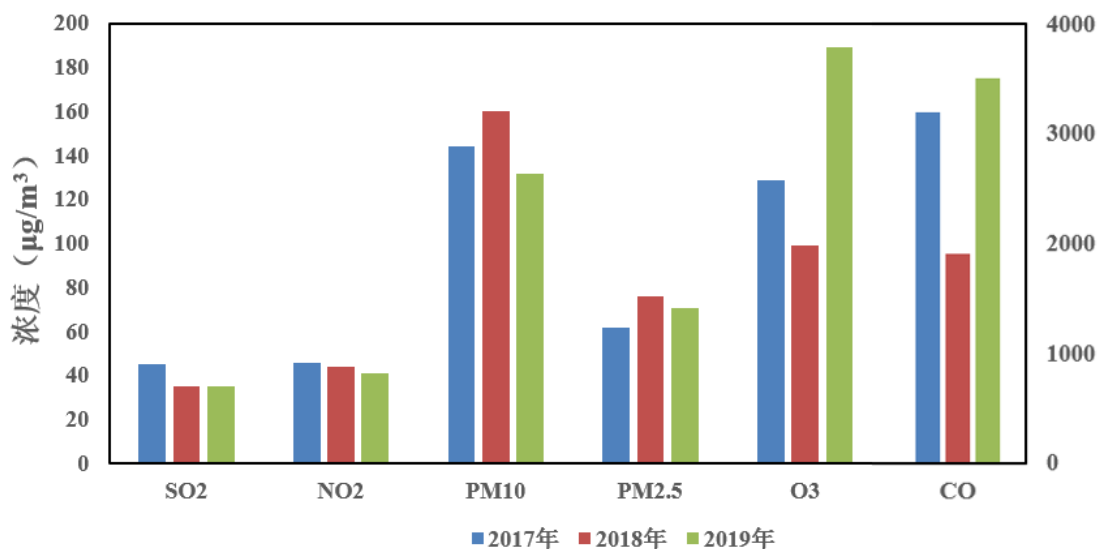


图 4.4.1-1 2017 年~2019 年的各常规污染物年均值/百分位数变化趋势

由图表可知，从 2017-2019 年，河津市 SO₂ 年均浓度能够达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；NO₂ 的年均浓度逐年下降，由 2017 年的 46μg/m³ 下降至 2019

年的 $41\mu\text{g}/\text{m}^3$ ； PM_{10} 年均浓度下降，由 2018 年的 $160\mu\text{g}/\text{m}^3$ 降至 $132\mu\text{g}/\text{m}^3$ ； $\text{PM}_{2.5}$ 由 2018 年的 $76\mu\text{g}/\text{m}^3$ 降至 2019 年的 $71\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，但比 2017 年的年均浓度要高；CO 的 24 小时平均第 95 百分位数浓度较 2018 年有明显的升高，满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准的日均标准值； O_3 的日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度上升，由 $129\mu\text{g}/\text{m}^3$ 升至 $189\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，2017 和 2018 年均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准的日均标准值，2019 年不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准的日均标准值。

本次环境空气质量现状评价中基本污染物长期监测数据采用河津市 2018 年例行监测数据，根据表 4.3-2 结果显示，例行监测点位的 SO_2 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， NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 监测浓度年均值均不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准年均浓度限值， SO_2 的 24 小时平均第 98 百分位数质量浓度值和 CO 24 小时平均第 95 百分位数质量浓度值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准日均浓度限值。 NO_2 24 小时平均第 98 百分位数质量浓度值和 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 的 24 小时平均第 95 百分位数质量浓度值均不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准日均浓度限值。 O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度不满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准日最大 8 小时平均浓度限值，项目所在地属于超标区域。

4、现状评价结果

根据其他污染物补充监测结果表明，补充监测因子以及引用监测因子均未出现超标情况。

4.4.2 地表水环境质量现状评价

4.4.2.1 现状监测

公司委托山西誉达环境监测有限公司于 2018 年 11 月 22 日至 11 月 24 日对项目所在区域的地表水环境质量现状进行了监测。

(1) 监测断面布设

本次地表水评价共布设了 5 个监测断面：

- 1 涧河断面，本项目雨水排放口上游 100 米
- 2 涧河断面，本项目雨水排放口下游 500 米
- 3 涧河断面，涧河入黄河上游 500 米
- 4 黄河断面，涧河入黄河上游 500 米
- 5 黄河断面，涧河入黄河下游 1000 米

具体监测断面见图 4.4.2-2 所示。

(2) 监测时间

2018 年 11 月 22 日至 11 月 24 日，连续 3 天。

(3) 监测项目

监测项目为 pH、氨氮、COD_{Cr}、BOD₅、挥发酚、氰化物、硫化物、石油类、全盐量，共 9 项，同时监测流量、流速、水温。

(4) 监测方法

表 4.4.2-3 监测分析方法

项目	分析方法	方法检出限	方法来源
pH 值	玻璃电极法	——	GB/T6920-1986
化学需氧量	重铬酸盐法	4mg/L	HJ828-2017
五日生化需氧量	稀释与接种法	0.5mg/L	HJ505-2009
氨氮	纳氏试剂分光光度法	0.025mg/L	HJ535-2009
石油类	红外分光光度法	0.01mg/L	HJ637-2012
硫化物	亚甲基蓝分光光度法	0.005mg/L	GB/T16489-1996
挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	0.0003mg/L	HJ503-2009
氰化物	异烟酸-吡啶酮分光光度法	0.004mg/L	HJ484-2009
全盐	重量法	10mg/L	HJ/T51-1999

(5) 监测结果

监测结果见表 4.4.2-5。

4.2.2 地表水环境质量现状评价

(1) 评价方法

采用单因子指数法进行评价。

pH 值的计算公式： $P_i = (pH_i - 7) / (pH_{SU} - 7)$ $pH_i > 7$ 时；

$P_i = (7 - pH_i) / (7 - pH_{SD})$ $pH_i \leq 7$ 时。

其中： pH_i ---i 污染物的实际值；

pH_{SU} ---标准浓度上限值；

pH_{SD} ---标准浓度下限值。

②其他项目计算公式： $P_i = C_i / Co_i$

其中： P_i ---i 污染物单因子指数；

C_i ---i 污染物的实际浓度；

Co_i ---I 污染物的评价标准。

$P_i > 1$ ，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足使用要求。

(2) 评价结果

根据上述公式，分别计算各断面中各项污染物的单因子指数 P_i 值，地表水现状评价结果列于表 4.4.2-4，其中当 $P_i > 1.0$ 时为超标，当 $P_i < 1.0$ 时为达标。

根据结果统计可知，在 2018 年 11 月份监测的 5 个断面中，1#、2#和 3#监测断面执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 V 类标准，监测项目 pH、氨氮、COD_{Cr}、BOD₅、挥发酚、氰化物、硫化物、石油类均达标，4#、5#监测断面执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 III 类标准，所有监测项目均达标。

4.4.3 地下水现状监测与评价

4.4.3.1 地下水现状监测

1. 监测点布设

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016), 本项目地下水环境影响评价等级为一级, 根据调查评价区的水文地质条件和地下水的开发利用情况, 在评价区内共设 8 个水质监测点, 14 个水位监测点。监测点布置情况详见表 4.4.3-1 及图 4.4-3-1。

表 4.4.3-1 地下水水质监测井位布置汇总表

井号	位置	监测内容	在项目区位置/地下水流场中位置
1#	龙门集中供水水源井	水质、水位	厂址下游
2#	杜家沟村水井	水质、水位	厂址侧下游
3#	西侯家庄村西水井	水质、水位	厂址下游
4#	清涧村西水井	水质、水位	厂址下游
5#	何家庄村水井	水质、水位	厂址上游
6#	任家庄村水井	水质、水位	厂址侧向
7#	杜家沟煤矿水井	水质、水位	厂址上游
8#	清涧新村水井	水质、水位	厂址侧向
9#	康家庄村水井	水位	厂址上游
10#	堡子沟村水井	水位	厂址上游
11#	范家庄村水井	水位	厂址侧向
12#	东辛封村水井	水位	厂址侧向
13#	黄河沿岸水源地 (1)	水位	厂址侧下游
14#	黄河沿岸水源地 (3)	水位	厂址侧下游

2. 监测项目

水质监测项目:

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

特征因子: 镍、硫化物、石油类、甲苯、苯、二甲苯、萘、苯并 (a) 芘。

同时检测分析样品中 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 的浓

度，并记录水温。

水位监测项目：水井坐标，高程、井深、水位埋深等特征指标。

3.监测时间、频率

根据地下水的评价等级，水质监测时间为 2019 年 4 月 15 日、2019 年 8 月 22 日，监测两期，每期监测 1 天，每天采样一次；水位监测时间 2019 年 4 月 15 日、2019 年 8 月 22 日、2019 年 11 月 3 日，监测三期。

4.4.3.2 地下水环境现状评价

1.评价方法

本工程现状评价方法采用标准指数法进行，对评价标准为定值的水质因子，计算公式为：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： P_i —第 i 个水质因子的标准指数；

C_i —第 i 个水质因子的监测质量浓度值，mg/L；

C_{si} —第 i 个水质因子的标准质量浓度值，mg/L。

PH 的标准指数为：

$$P_{PH} = \frac{7.0 - PH}{7.0 - PH_{sd}} \quad PH \leq 7.0 \text{ 时}$$

$$P_{PH} = \frac{PH - 7.0}{PH_{su} - 7.0} \quad PH > 7.0 \text{ 时}$$

式中： P_{PH} —PH 的标准指数

PH —PH 检测值

PH_{sd} —标准中 PH 的下限值

PH_{su} —标准中 PH 的上限值

当 $P_i \leq 1$ 时，符合标准；当 $P_i > 1$ 时，说明该水质因子已超过了规定的水质标准，将会对人体健康产生危害。

2.地下水评价标准

本次地下水环境质量评价执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的 III 类标准，石油类参照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 III 类标准。

2.地下水评价结果

地下水环境现状监测结果详见表 4.4.3-2~4.4.3-6 所示。

根据地下水现状监测评价结果显示, 3#点位的硫酸盐在枯水期超标 ($P_i=1.112$); 1#点位的总硬度在丰水期和枯水期均超标 (P_i 分别为 1.089 和 1.049), 硫酸盐在枯水期超标 ($P_i=1.204$); 7#点位的硫酸盐在丰水期和枯水期均超标 (P_i 分别为 1.36 和 1.26)。其他监测项目均满足《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) 中的III类水标准要求。

1#点位和 7#点位靠近山前, 位于山前洪积扇区, 其取水层位为松散岩类孔隙水, 其主要接受北侧基岩山区寒武-奥陶系岩溶裂隙水的侧向补给, 容易受上游山区地质条件的影响。

3#点位位于河谷阶地区, 但距北侧洪积扇区较近, 部分接受上游洪积扇孔隙水的侧向径流补给, 容易受上游洪积扇孔隙水的影响。且 3#点位位于黄河沿岸水源地一级保护区范围内, 距该水源地较近, 该水源地为傍河群井取水型水源地, 开采量较大, 由于多年开采, 使地下水水位出现了一定程度的下降, 进一步导致地下水中硫酸盐含量增加。

4.4.4 声环境质量现状

4.4.4.1 环境噪声现状监测

(1) 监测方法

噪声监测按照《声环境质量标准》(GB3096-2008) 进行。

(2) 监测点的布置

本次噪声监测在项目厂址四周分别设置监测点。具体噪声监测布点见图 4-4-1。

(3) 监测时间与频率

建设单位委托山西天健人和科技咨询有限公司于 2020 年 5 月 22 日对本项目厂址厂界进行了声环境质量现状监测。

(4) 监测项目

监测项目为 L_{10} 、 L_{50} 、 L_{90} 和 L_{eq} 。

监测布点示意图见图 4.4.4-1 所示。具体噪声监测结果见表 4.4.4-1 所示。

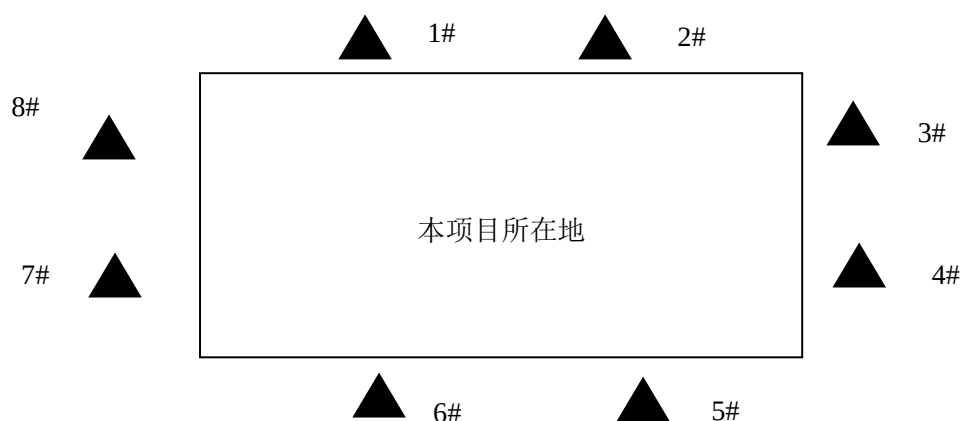


图 4.4.4-1 噪声监测布点图

4.4.4.2 环境噪声现状评价

1、评价方法

(1) 超标倍数法

$$P = L_{eq}/L_b - 1$$

其中：P—超标倍数

L_{eq} —测点等效声级

L_b —噪声评价标准

(2) 污染指数法

评价模式

$$P_N = L_{eq}/L_b$$

其中： P_N —污染指数

L_{eq} —区域面积加数平均值，此评价中取 L_{eq}

N—测点数

L_b —噪声评价标准

2、评价结果

按超标倍数法和污染指数法进行评价。评价结果见表 4.4.4-1 所示。

由表 4.4.4-1 可以看出,厂界噪声监测点昼间等效声级范围在 47.3~49.2dB(A) 之间,最大等效声压级为 49.2dB(A),污染指数为 0.82。厂界夜间等效声级范围在 44.7~46.4dB(A)之间,最大等效声压级为 46.4dB(A),污染指数为 0.928。厂界环境噪声监测值均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准值的要求。

4.4.5 土壤环境质量现状

4.4.5.1 土壤环境现状监测

1、监测时间及监测布点

本工程由山西天健人和科技咨询有限公司和山西省地质矿产局二一三实验室分别于 2020 年 5 月 21 日到 5 月 26 日和 2020 年 5 月 23 日到 6 月 1 日对本工程土壤环境质量现状进行采样和检测。监测布点情况、监测项目以及监测频次等内容详见表 4.4.5-1 及图 4.4.5-1。监测布点情况满足《环境影响评价技术导则 土壤环境(实行)》(HJ 864-2018)表 6 一级污染影响型项目占地范围内 5 个柱状样和 2 个表层样,占地范围外 4 个表层样的布点要求。由表 4.4.5-1 及图 4.4.5-1 可以看出布点采用均匀性与代表性相结合的原则,充分反映建设项目调查评价范围内的土壤环境现状。

表 4.4.5-1 土壤环境监测布点情况表

监测位置	监测序号	监测点位	监测频次及要求	监测项目
占地范围内	1#	焦炉气压缩工区	柱状样	基本项目 ^[1] 、氰化物、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、钴、pH、锌
	2#	LNG 装置净化工区		
	3#	LNG 装置区合成液化工区		苯、萘、氰化物、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、铜、镍、钴、pH、锌、汞
	4#	合成氨装置区		
	5#	液氨罐区		
	6#	危废品仓库	表层样	
	7#	装车站		
占地范围外	8#	厂址西侧 800 米处（龙门村）	表层样	苯、萘、氰化物、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、铜、镍、钴、pH、锌、汞
	9#	厂址东侧 900 米处（何家		

		庄村)		
	10#	厂址西南侧 600 米处农田		pH、镉、汞、砷、铅、 铬、铜、镍、锌、苯、 萘、石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)、 氰化物、钴
	11#	厂址东南侧 600 米处农田		

2、监测项目和分析方法

本项目监测方法见表 4.4.5-2 所示。

表 4.4.5-2 检测项目及检测方法

序号	监测项目	分析方法	方法 检出限
1	砷	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》HJ 680-2013	0.01mg/kg
2	镉	《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	0.01mg/kg
3	铜	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ491-2019	1mg/kg
4	铅	《石墨炉原子吸收分光光度法》 GB/T 17141-1997	0.1mg/kg
5	汞	《土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法》HJ 680-2013	0.02mg/kg
6	镍	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ491-2019	3mg/kg
7	四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013	2.1ug/kg
8	氯仿		1.5ug/kg
9	氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/气相色谱法》HJ 736-2015	3ug/kg
10	1,1-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱-质谱法》HJ 642-2013	1.6ug/kg
11	1,2-二氯乙烷		1.3ug/kg
12	1,1-二氯乙烯		0.8ug/kg
13	顺-1,2-二氯乙烯		0.9ug/kg
14	反-1,2-二氯乙烯		0.9ug/kg
15	二氯甲烷		2.6ug/kg
16	1,2-二氯丙烷		1.9ug/kg
17	1,1,1,2-四氯乙烷		1.0ug/kg
18	1,1,2,2-四氯乙烷		1.0ug/kg
19	四氯乙烯		0.8ug/kg
20	1,1,1-三氯乙烷		1.1ug/kg

21	1,1,2-三氯乙烷		1.4ug/kg
22	三氯乙烯		0.9ug/kg
23	1,2,3-三氯丙烷		1.0ug/kg
24	氯乙烯		1.5ug/kg
25	苯		1.6ug/kg
26	氯苯		1.1ug/kg
27	1,2-二氯苯		1.0ug/kg
28	1,4 二氯苯		1.2ug/kg
29	乙苯		1.2ug/kg
30	苯乙烯		1.6ug/kg
31	甲苯		2.0ug/kg
32	间二甲苯		3.6ug/kg
33	对二甲苯		3.6ug/kg
34	邻二甲苯		1.3ug/kg
35	苯并(a)蒽	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法》 HJ 784-2016	0.3ug/kg
36	苯并(a)芘		0.3ug/kg
37	苯并(b)荧蒽		0.5ug/kg
38	苯并(k)荧蒽		0.4ug/kg
39	蒽		0.3ug/kg
40	二苯并(a,h)蒽		0.5ug/kg
41	苯并(1,2,3-cd)芘		0.5ug/kg
42	萘		0.3ug/kg
43	pH	《土壤 pH 值的测定电位法》HJ962-2018	-
44	铬	《沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》HJ491-2019	4mg/kg
45	锌	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》HJ491-2019	1mg/kg
46	铬(六价)	《固体废物 六价铬的测定 碱溶液提取-原子吸收分光光度法》HJ 687-2014	2 mg/kg
47	硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》HJ 834-2017	0.09 mg/kg
48	苯胺		0.09 mg/kg
49	2-氯酚	《土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法》HJ 703-2014	0.04 mg/kg
50	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	《石油烃 气相色谱法》ISO 16703: 2011	0.04 mg/kg

51	钴	《土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法》HJ 803-2016	0.03 mg/kg
52	氰化物	《土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法》	0.04 mg/kg

4.4.5.2 土壤环境质量现状评价

(1) 评价标准

本项目厂区占地规划为工业用地，土壤环境质量标准执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中筛选值的第二类用地；厂区外农用地，土壤环境质量标准执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中筛选值；厂区外建设用地，土壤环境质量标准执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB 36600-2018）中筛选值的第一类用地。

(2) 评价结果

土壤环境质量现状监测结果见表4.4.5-5。

监测结果表明：厂区占地范围内监测点位所有监测项目均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值。厂区外村庄监测点位所有监测项目均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第一类用地筛选值。厂区外农用地监测点位所有监测项目均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中筛选值要求。

因此，厂区占地范围内及周边监测点位的土壤环境现状均满足相应标准，土壤环境质量良好。

4.5 区域污染源调查

4.5.1 大气污染源调查

项目厂址位于河津市经济技术开发区，该范围内现有企业有山西阳光焦化集团股份有限公司、龙门科技集团有限公司、中煤华晋王家岭矿区、河津市康庄焦化有限公司和巨鑫洗煤共 5 个企业，涉及的行业包括煤矿开采、洗煤、焦化、发电、煤化工、建材。

4.5.2 水污染源调查

区域内企业主要有山西阳光焦化集团股份有限公司、龙门科技集团有限公司、中煤华晋王家岭矿区、河津市康庄焦化有限公司和巨鑫洗煤共五个企业，涉及的行业包括煤矿开采、洗煤、焦化、发电、煤化工、建材等。目前各企业有污水处理站和配套的污水管网，各工业企业的生产废水经自设或附近企业的污水处理设施处理后回用或外排入遮马河或黄河，清净水回用，不能回用的外排入遮马河或黄河。区域内有村庄分布，各村庄基本都有自建的排水渠，雨水进入遮马河或黄河。

5 环境影响预测与评价

5.1 大气环境影响

5.1.1 评价等级与评价范围

5.1.1.1 评价因子和评价标准筛选

本项目大气环境影响预测因子和评价标准见表 5.1.1-1。

表 5.1.1-1 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
NO_2	年平均	40	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
PM_{10}	24 小时平均	70	
	1 小时平均	150	
$\text{PM}_{2.5}$	24 小时平均	35	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018)
	1 小时平均	75	
NH_3	1 小时平均	200	《环境空气质量 非甲烷总烃限值》 (DB13/1577-2012)
非甲烷总烃	1 小时平均	1000 (一类区)	《环境空气质量 非甲烷总烃限值》 (DB13/1577-2012)
		2000 (二类区)	

5.1.1.2 大气环境影响评价等级的确定

采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 A 中推荐的估算模式 AERSCREEN 对本项目大气环境影响评价工作进行等级判断。评价等级判定依据见表 5.1.1-2, 估算模型参数见表 5.1.1-3。

表 5.1.1-2 评价工作等级判定

环境因素	评价分级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

5.1.1.3 地形参数

本次预测模拟采用 USGS (美国地质调查局) DEM 地形高程数据, 地形数据精度为 90m。根据导则要求, 采用美国 EPA AERMAP 模型对地形数据进行处理, 将地形高程分配给每个模型对象, 包括污染源, 受体和建筑物等。

评价区地形示意图见图 5.1.1-1。

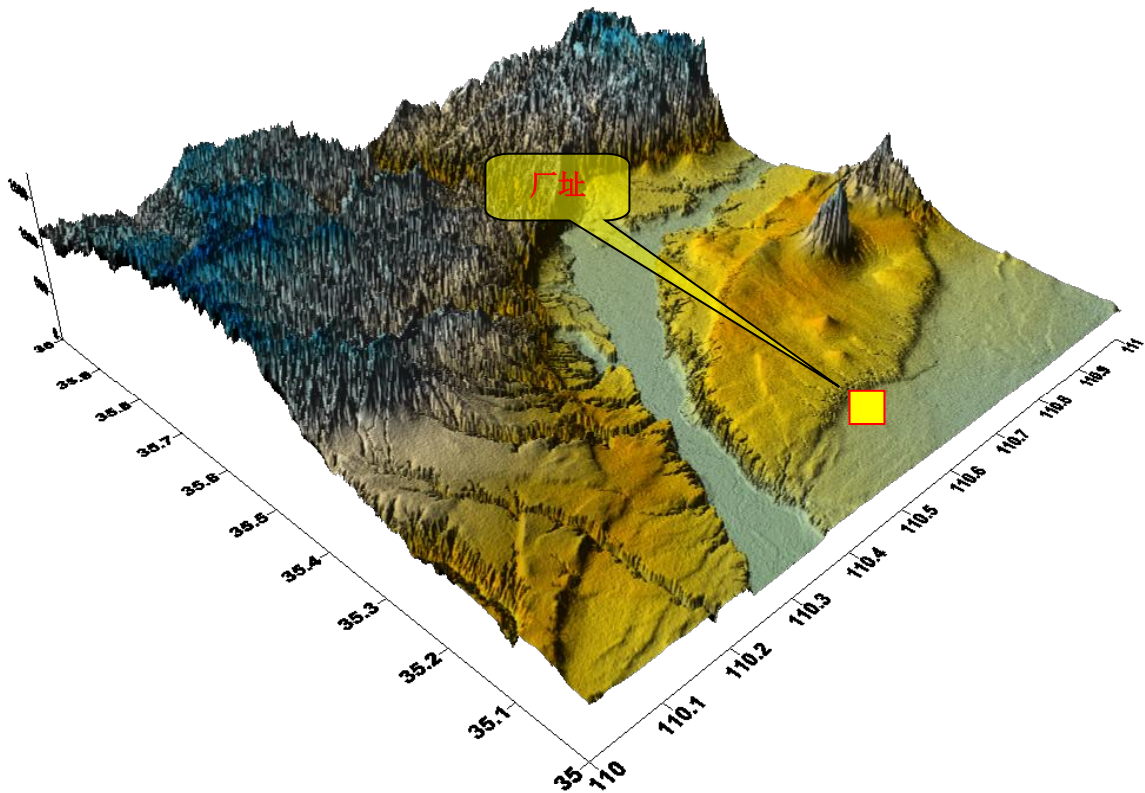


图 5.1.1-1 地形示意图

5.1.1.4 地表参数

依据 HJ2.2-2018，本次评价采用的 AERSCREEN 模型地表参数。本项目位于河津经济技术开发区内，土地利用类型确定为城市；区域湿度根据中国干湿地区划分选择为中等湿度气候，估算模型参数见表 5.1.1-3，农村/城市选项依据见图 5.1.1-1，中国干湿状况划分见图 5.1.1-2。

表 5.1.1-3 估算模式参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	420000 人
最高环境温度（℃）		41.3
最低环境温度（℃）		-13.3
土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度气候
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率/m	90m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	☐ 是 ☒ 否
	岸线距离/km	
	岸线放心/°	

图中，在项目厂界外 3km 范围内，将河津经济技术开发区煤电铝材一体化产业

园煤焦化产业集群内及周边村庄识别为城市，其余占地类型识别为城市，城市占地面积约为 14.7km^2 ，农村占地面积约 13.6km^2 ，城市面积大于农村面积，因此在模型预测中城市/农村选项，选择城市。

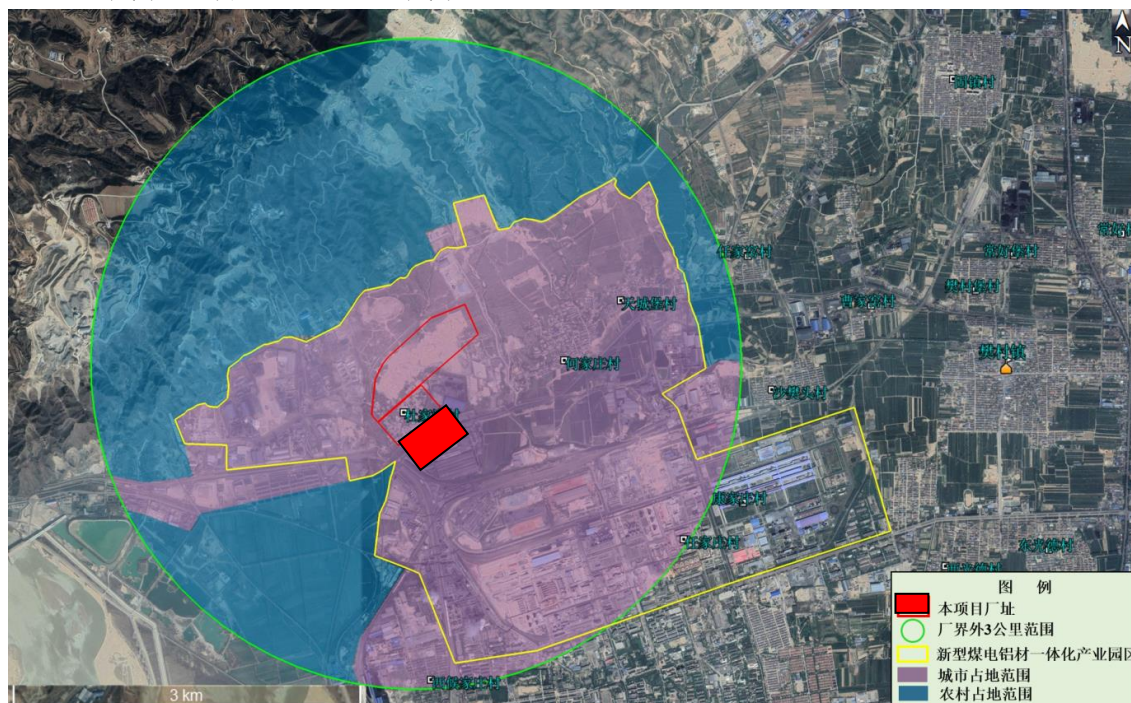


图 5.1.1-1 项目周边 3km 半径范围内城市及非城市占地示意图

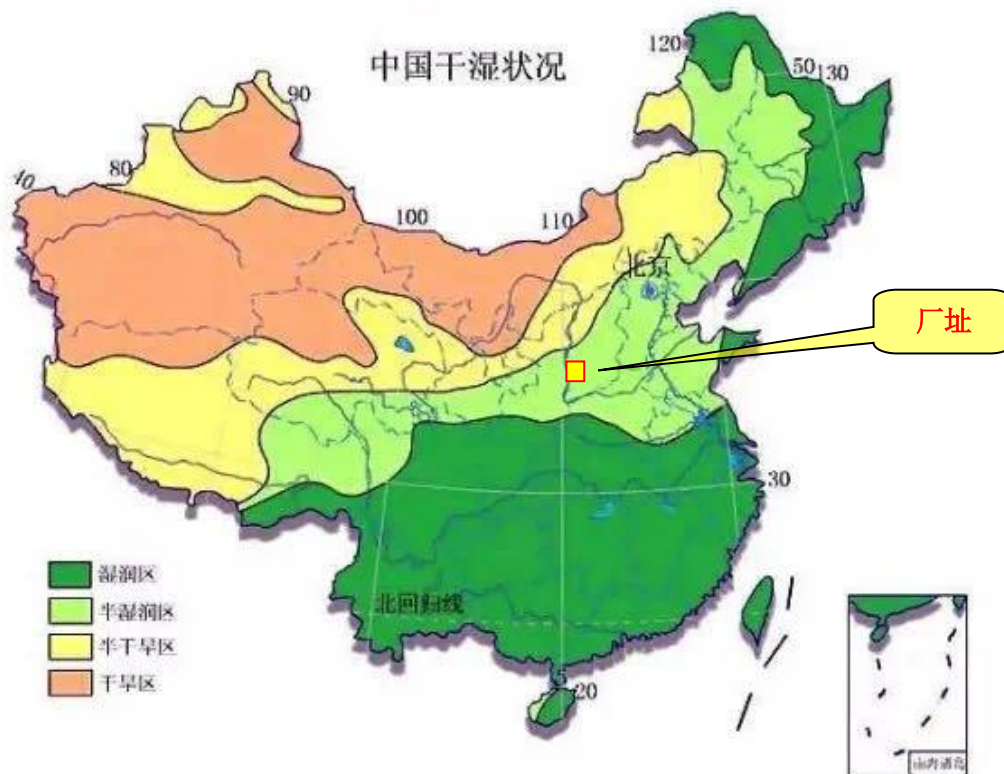


图 5.1.1-2 中国干湿状况划分图

近地面参数（正午反照率、白天波文率及地面粗糙度）按一年四季不同，根据项目评价区域特点参考模型推荐参数进行设置，本项目所在区域河津市经济技术开发区，设置地表类型为城市，近地面参数见表 5.1.1-4。

表 5.1.1-4 本次预测所选用的近地面参数

序号	扇区	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	0—360	冬季(12, 1, 2 月)	0.35	1.5	1
2	0—360	春季(3, 4, 5 月)	0.14	1	1
3	0—360	夏季(6, 7, 8 月)	0.16	2	1
4	0—360	秋季(9, 10, 11 月)	0.18	2	1

各主要污染物的最大影响程度和最远影响范围估算结果见表 5.1.1-4。

表 5.1.1-4 主要污染源估算模式计算结果表

下风向 距离/m	深冷及冷剂循环无组织/ 非甲烷总烃		合成氨无组织/ NH ₃		火炬/ PM _{2.5}		火炬/ PM ₁₀		火炬/ NO ₂	
	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	占标 率/%	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	占标 率/%	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	占标 率/%	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	占标 率/%	预测质量 浓度/ (μg/m ³)	占标 率/%
10	3236.8	161.84	0.011296	5.65	0.000001	0	0	0	0	0
25	4386	219.30	0.013116	6.56	0.000067	0.03	0.000006	0	0.000003	0
50	4465.701	223.29	0.016411	8.21	0.000178	0.09	0.000015	0	0.000007	0
75	3823	191.15	0.017075	8.54	0.000141	0.07	0.000012	0	0.000006	0
100	3162.1	158.11	0.016341	8.17	0.0001	0.05	0.000008	0	0.000004	0
125	2611.9	130.60	0.015039	7.52	0.000108	0.05	0.000009	0	0.000005	0
150	2218.2	110.91	0.013509	6.75	0.000112	0.06	0.000009	0	0.000005	0
175	1926.6	96.33	0.012056	6.03	0.000112	0.06	0.000009	0	0.000005	0
200	1689.1	84.46	0.010767	5.38	0.000106	0.05	0.000009	0	0.000004	0
225	1494.3	74.72	0.009774	4.89	0.000102	0.05	0.000009	0	0.000004	0
250	1332.7	66.63	0.008943	4.47	0.000099	0.05	0.000008	0	0.000004	0
275	1197.6	59.88	0.008215	4.11	0.000094	0.05	0.000008	0	0.000004	0
300	1084.2	54.21	0.007568	3.78	0.000088	0.04	0.000007	0	0.000004	0
325	987.48	49.37	0.006993	3.5	0.000084	0.04	0.000007	0	0.000004	0
350	903.66	45.18	0.006481	3.24	0.000086	0.04	0.000007	0	0.000004	0
375	831.3301	41.57	0.006027	3.01	0.000094	0.05	0.000008	0	0.000004	0
400	768.33	38.42	0.00562	2.81	0.000101	0.05	0.000008	0	0.000004	0
425	713.0801	35.65	0.00526	2.63	0.000107	0.05	0.000009	0	0.000004	0
450	675.13	33.76	0.004931	2.47	0.000112	0.06	0.000009	0	0.000005	0
475	630.32	31.52	0.004636	2.32	0.000117	0.06	0.00001	0	0.000005	0
500	590.37	29.52	0.004371	2.19	0.000121	0.06	0.00001	0	0.000005	0
下风向 最大质量 浓度 占标率 /%	226.37		8.54		0.09		0		0	
D _{10%} 最 远距离 /m	1125		0		0		0		0	

根据表 5.1.1-4 中的计算结果可知，以估算模式 AERSCREEN 计算得出，本项目最大占标率为 P_{Max}=226.37%（深冷及冷剂循环无组织非甲烷总烃排放）。因此，本项目环境空气影响评价等级以一级进行评价。

5.1.1.5 评价范围的确定

根据上述筛选结果，本项目污染源的最远影响范围为深冷及冷剂循环无组织非甲烷总烃排放 $D_{10\%}=1125m<2.5km$ 。按导则要求，本次评价取以厂址为中心，边长5km的矩形区域为评价范围。

具体见图 5.1.1-1。

5.1.1.6 评价基准年确定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2-2-2018)要求，依据本次评价所需环境空气质量现状、气象等数据的可获取性、数据质量、代表性等因素，选取2018年全年作为评价基准年。

5.1.1.7 环境空气保护目标

环境空气保护目标调查表见表 5.1.1-5，其中环境空气保护目标坐标取距离厂址最近点位位置。

表 5.1.1-5 环境空气保护目标

序号	名称	坐标/m		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂址距离/m
		X, Y（厂址中心为0,0 点）						
1.	何家庄	1480	871	农业居住区	保护人体健康	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二类区	NE	850
2.	天城堡	2060	1182				NE	1820
3.	龙门	-1049	-507				SW	710
4.	侯家庄	245	-2179				S	2020
5.	运城湿地河津段	-1771	-1565	保护区	灰鹤	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 一类区	SW	1000

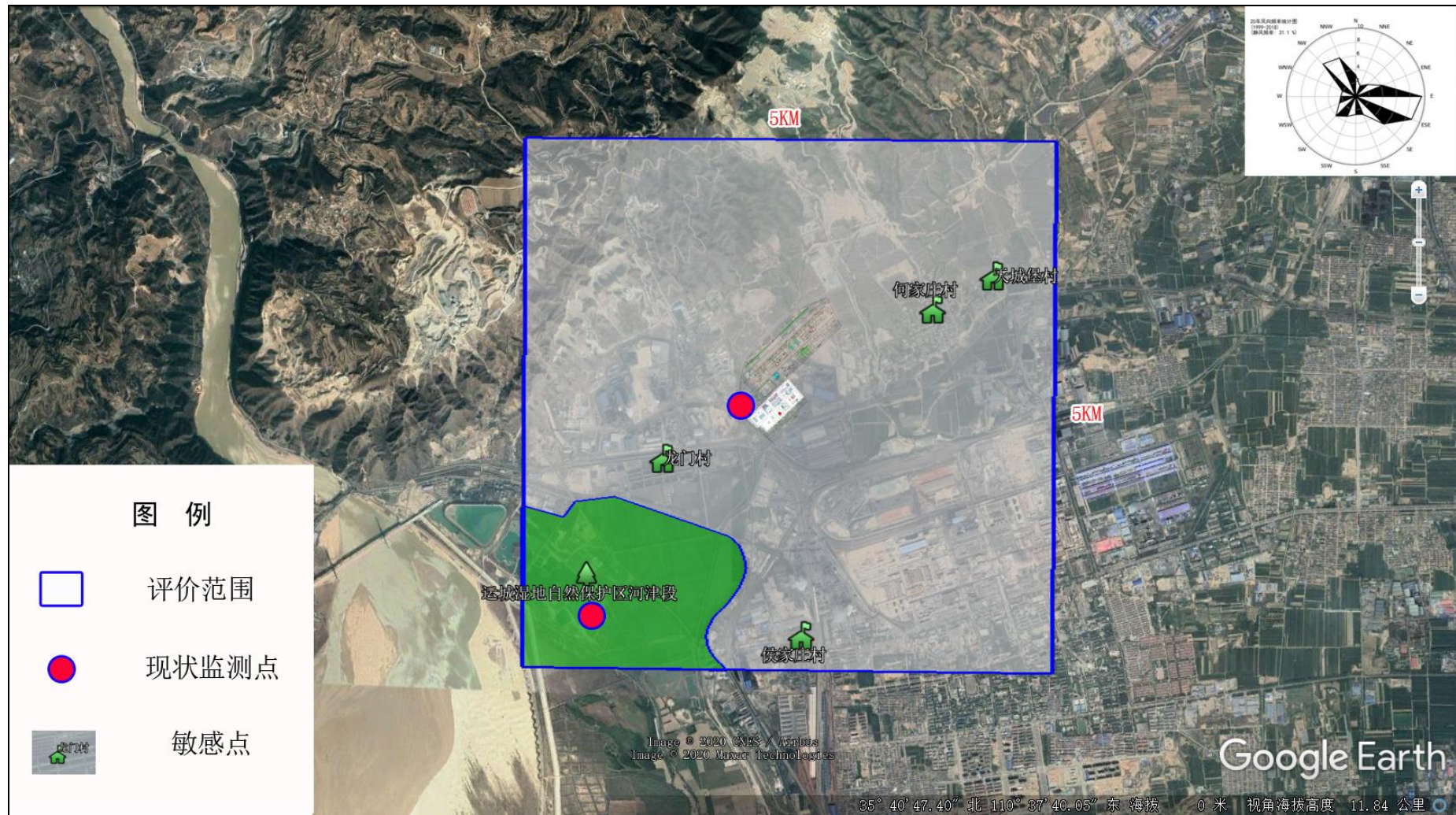


图 5.1.1-1 基本信息底图

5.1.2 评价区污染气象特征

5.1.2.1 主要气候统计资料

河津市地处中纬度大陆性季风气候区，属暖温带半干旱气候，其特点是冬季寒冷、少雪、春季干旱多风少雨，夏季相对降雨偏多集中，秋季凉爽、阴雨。

20 年气候统计结果见 5.1.2-1，20 年风向频率见表 5.1.2-2，20 年月平均风速和平均温度见表 5.1.2-3。

表 5.1.2-1 评价区 20 年气候统计结果表（1999-2018）

要素	近 20 年气象统计值	要素	近 20 年气象统计值
平均风速（m/s）	1.7	平均相对湿度（%）	55.3
最大风速（m/s）	23.3	降水量（mm）	468.4
平均气温（℃）	14.6	平均气压	962.8
极端最高气温（℃）	41.3	平均水汽压	10.9
极端最低气温（℃）	-13.3		

表 5.1.2-2 河津市近 20 年风向频率表（1999-2018 年）

项目	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
风向频率%	3.2	1.7	2.5	4.3	9.7	8.9	5.8	2.9	2.7
项目	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	/
风向频率%	3.2	4.1	2.6	2.2	2.1	6.8	6.2	31.1	/

表 5.1.2-3 河津市近 20 年月平均风速和平均温度表（1999-2018 年）

项目	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月
平均风速 m/s	1.7	1.8	1.9	2.0	1.9	1.7	1.6
平均气温℃	0.0	4.0	10.1	16.5	21.6	25.9	27.1
项目	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	全年	/
平均风速 m/s	1.5	1.4	1.4	1.5	1.7	1.7	/
平均气温℃	25.3	20.6	14.7	7.5	1.3	14.6	/

河津市近 20 年风玫瑰图见图 5.1.2-1 所示。

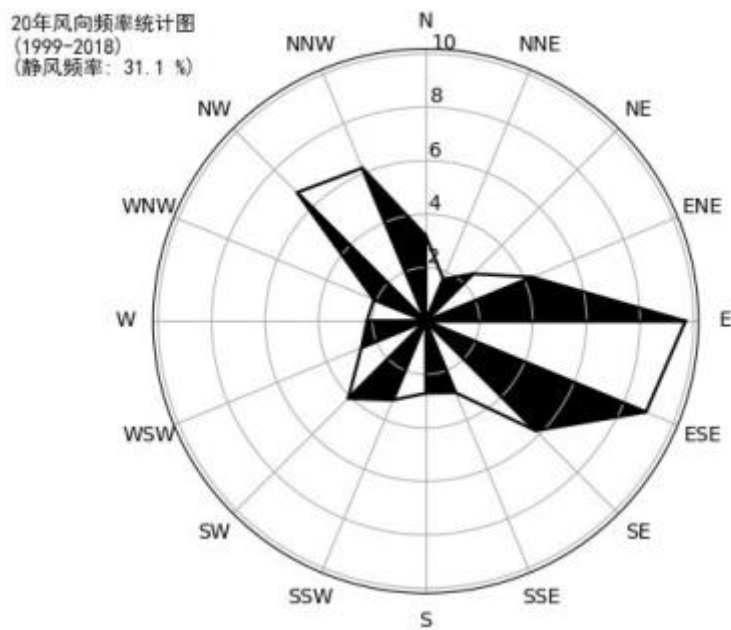


图 5.1.2-1 河津市近 20 年风玫瑰图（1999-2018）

5.1.2.2 地面和高空气象统计分析

1、气象资料来源

(1) 地面气象资料来源

评价收集到了河津地面气象站 2018 年全年的常规气象资料进行预测气象资料分析，气象站数据信息见下表。

表 5.1.2-4 地面气象站基本信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离/km	海拔高度	数据年份	气象要素
			经度	纬度				
河津	53957	一般站	110.7167	35.6167	9.4	460	2018 年	风向、风速、干球温度、总云量

(2) 常规高空气象探测资料

评价选取项目所在地高空气象模拟点基本信息见表 5.1.2-5。

表 5.1.2-5 模拟气象数据信息

模拟点坐标/m		相 对 距 离/m	数 据 年份	模拟气象要素	模拟方式
X	Y				
621182	4020287	14150	2018 年	层数、气压、离地高度、干球温度、风向、风速	MM5

2、地面气象观测资料统计分析

本次评价收集了河津市气象站2018年全年逐日逐时气象数据，地面气象数据项目包括：风向、风速、干球温度、云量等。

(1) 温度统计量

统计长期地面气象资料中每月平均温度的变化情况见表5.1.2-6，年平均温度月变化曲线图见图5.1.2-2。

表 5.1.2-6 年平均温度月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度(°C)	-1.41	3.69	13.28	17.62	21.96	26.73	27.81	28.74	20.43	15.01	7.83	0.61

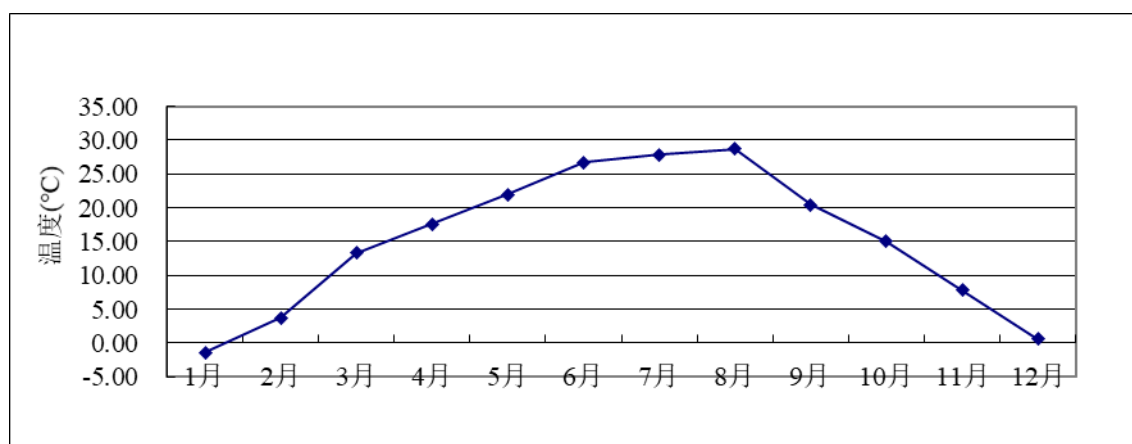


图 5.1.2-2 年平均温度月变化曲线图

由上图表可知，一年中以8月份温度最高为28.74°C，最低出现在1月份为-1.41°C。

(2) 风速统计量

根据长期气象资料统计每月平均风速、各季每小时的平均风速变化情况，见表5.1.2-7和表5.1.2-8，平均风速的月变化曲线图和季小时平均风速的日变化曲线图见图6.1-3和图6.1-4。

表 5.1.2-7 年平均风速月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速(m/s)	2.39	2.42	2.41	2.38	2.53	2.29	2.21	2.28	2.33	2.23	2.16	2.89

表 5.1.2-8 各季每小时的平均风速变化情况

小时(h) 风速(m/s)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	2.02	1.95	1.83	2.02	2.07	2.06	2.07	2.04	2.49	2.70	2.81	2.93
夏季	1.82	1.87	1.75	1.65	1.67	1.52	1.45	1.86	2.34	2.68	2.77	2.83
秋季	2.03	1.95	1.80	1.87	1.89	1.90	1.82	1.92	2.19	2.64	2.91	3.00
冬季	2.34	2.31	2.29	2.37	2.25	2.23	2.30	2.30	2.28	2.73	3.16	3.14

5 环境影响预测与评价

小时(h) 风速(m/s)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	3.02	3.15	3.11	3.28	3.09	2.73	2.41	2.25	2.10	2.34	2.15	1.93
夏季	2.86	2.99	2.92	2.78	2.75	2.66	2.42	2.20	2.22	2.13	2.05	2.01
秋季	2.95	2.91	2.84	2.60	2.37	2.17	2.03	2.11	2.01	1.92	1.97	1.96
冬季	3.23	3.26	3.26	3.08	2.72	2.42	2.32	2.29	2.38	2.33	2.38	2.37

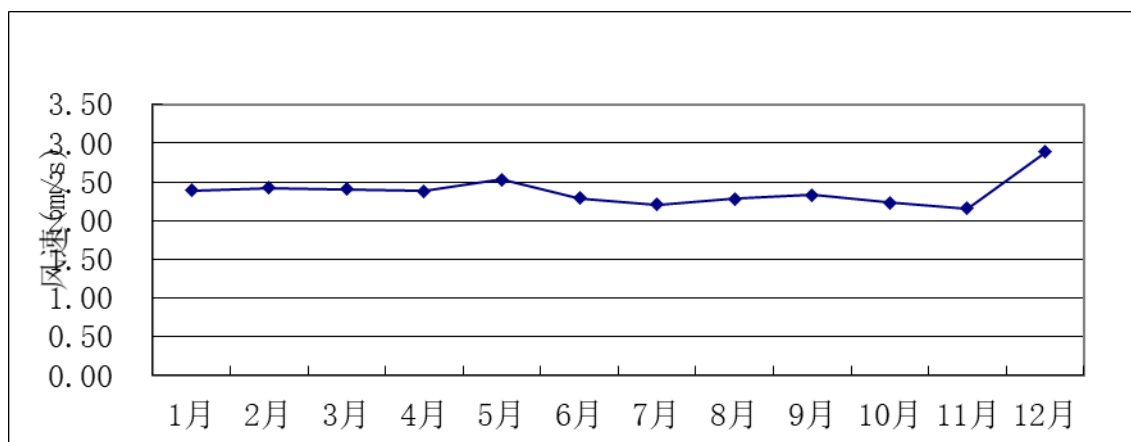


图 5.1.2-3 平均风速的月变化曲线图

由上图表可知，一年中以12月份风速最高，为2.89m/s，最低出现在11月份，为2.16m/s。

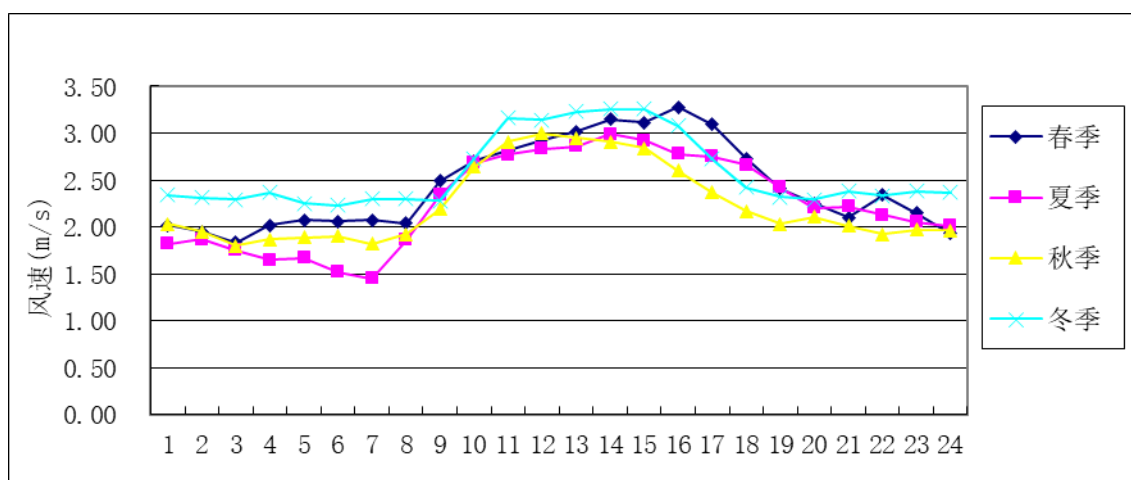


图 5.1.2-4 平均风速的季变化曲线图

由图表可知，区域季小时最大风速出现在春季16时，风速为3.28m/s，各季中以春季小时风速最高，其次为夏季，一天中以中午风速最大。

(3) 风频统计量

统计所收集的长期地面气象资料中，每月、各季及年平均各风向风频变化情况，见表5.1.2-9和表5.1.2-10。

表 5.1.2-9

年均风频的月变化

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	4.70	2.82	4.57	5.78	9.95	13.04	5.65	3.36	3.09	3.63	6.32	5.51	4.97	7.12	8.60	10.89	0.00
二月	5.95	2.83	3.72	6.25	4.46	6.85	6.70	4.46	4.91	4.76	7.74	5.36	4.02	6.40	10.12	15.48	0.00
三月	3.63	2.02	3.09	6.72	14.78	18.01	9.95	6.05	5.11	4.84	8.47	4.44	2.55	2.69	2.15	5.11	0.40
四月	3.89	1.39	3.19	3.61	10.69	16.81	9.72	6.81	7.08	8.47	7.08	5.42	2.92	2.22	4.86	5.69	0.14
五月	2.96	1.88	2.42	3.76	12.63	19.89	9.54	4.70	6.32	5.65	8.20	3.90	2.28	3.76	4.84	6.99	0.27
六月	3.61	1.25	2.64	5.00	8.61	14.86	12.36	8.47	6.53	6.67	7.92	5.56	2.92	2.78	3.61	7.08	0.14
七月	3.23	1.88	2.69	6.85	20.30	26.48	13.31	4.57	3.49	2.42	4.03	2.28	2.82	1.75	2.15	1.75	0.00
八月	4.44	1.88	1.75	4.57	16.26	34.81	16.94	4.30	1.88	2.42	1.08	1.08	2.02	1.61	1.75	3.23	0.00
九月	8.19	1.39	1.53	4.03	9.17	19.03	8.89	5.28	4.72	3.61	5.97	5.83	3.47	2.92	5.14	10.83	0.00
十月	6.18	1.88	2.42	3.90	8.74	13.17	8.47	6.99	5.91	5.38	5.65	6.45	3.23	4.17	6.85	10.35	0.27
十一月	5.69	1.81	3.47	6.11	11.39	9.03	6.67	6.11	4.44	5.69	4.44	5.14	4.44	3.33	6.81	15.42	0.00
十二月	5.91	2.55	4.03	4.44	9.68	9.95	5.65	2.28	4.17	2.42	4.30	4.44	3.90	3.09	5.51	27.55	0.13

表 5.1.2-10

年均风频的季变化及年均风频

风向 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	3.49	1.77	2.90	4.71	12.73	18.25	9.74	5.84	6.16	6.30	7.93	4.57	2.58	2.90	3.94	5.93	0.27
夏季	3.76	1.68	2.36	5.48	15.13	25.50	14.22	5.75	3.94	3.80	4.30	2.94	2.58	2.04	2.49	3.99	0.05
秋季	6.68	1.69	2.47	4.67	9.75	13.74	8.01	6.14	5.04	4.90	5.36	5.82	3.71	3.48	6.27	12.18	0.09
冬季	5.51	2.73	4.12	5.46	8.15	10.05	5.97	3.33	4.03	3.56	6.06	5.09	4.31	5.51	8.01	18.06	0.05
年平均	4.85	1.96	2.96	5.08	11.46	16.93	9.51	5.27	4.79	4.65	5.91	4.60	3.29	3.47	5.16	9.99	0.11

(4) 风向玫瑰图

根据收集的地面气象资料中, 各风向出现的频率, 静风频率统计, 在极坐标中按各风向标出其频率的大小, 绘制各季及年平均风向玫瑰图见图5.1.2-5。

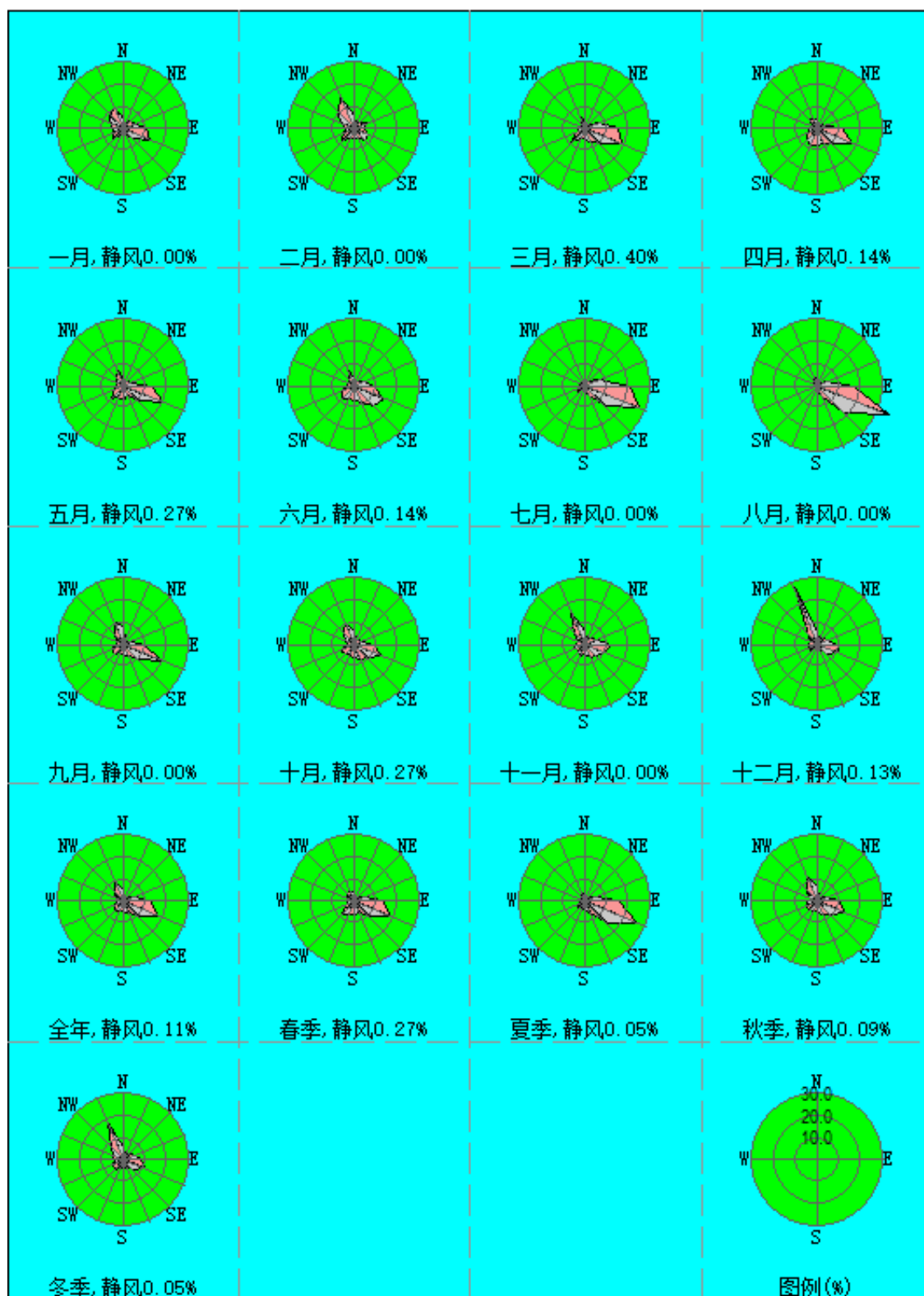


图 5.1.2-5 2018 年各季及年平均风向玫瑰图

5.1.3 污染源调查

5.1.3.1 调查内容

本项目为一级评价新建项目，根据导则要求，污染源调查以下内容。

- 1、调查本项目有组织及无组织排放源正常排放和非正常排放；
- 2、调查本项目拟被替代污染源；
- 3、调查评价范围内与评价项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目污染源；

根据工程分析提供的废气排放源的排放量及排放参数进行计算，新增、削减及区域在建、拟建项目污染物排放源强及参数列于表 5.1.3-2~表 5.1.3-16。

本次环评非正常排放主要考虑各工序开停车及事故状态下废气排放。本工程装置试车、开车、停车、事故产生大量放空时，通过火炬点燃放空气体，在 50m 处燃烧后达标排放。

本项目与山西安昆新能源有限公司均为河津市阳光焦化集团公司全资子公司。山西安昆新能源有限公司位于本项目北侧（详见工程分析总图布置），本项目利用山西安昆新能源有限公司剩余焦炉煤气作为原料、干熄焦发电汽轮机抽汽作为供应蒸汽。本项目属于安昆焦化项目的下游配套项目将与安昆焦化项目将同期建设同期投产实施。因此，本次大气预测统筹考虑安昆焦化项目，将该焦化项目计入同期在建项目，同时，考虑到两个项目的衔接性和一体性，区域削减源预测、区域大气环境改善评价也一并进行。

本项目及安昆焦化排放量与配套削减源排放量对比表 5.1.3-1。

表 5.1.3-1 本项目排放量及配套削减源排放量对比表

污染物	颗粒物	SO ₂	NO _x	VOC _s
安昆焦化排放量	157.5	461.4	1103.8	242.3
安昆焦化 2 倍削减要求	315.0	922.8	2207.6	484.6
本项目排放量	0.02	——	0.24	37.08
本项目 2 倍削减要求	0.04	——	0.48	74.16
合计量	315.04	——	2208.08	558.76
配套削减量	361.69	1009.16	2477.11	1084.6
是否 2 倍削减要求	是	是	是	是

表 5.1.3-2

新增点源参数表

编号	名称	排气筒底部中心坐标（m）		排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/			
									(t/a)			
		X	Y						PM ₁₀	PM _{2.5}	NO ₂	非甲烷总烃
1	火炬	279	-26	50	1.3	200	8000	连续	0.02	0.01	0.24	

表 5.1.3-3

新增面源参数表

编号	名称	面源起点坐标/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	
										(g/m ² s)	
		X	Y							非甲烷总 烃	NH ₃
1	深冷及冷剂 循环系统	123	183	35	25	25	10	8000	连续	1.34E-03	
2	合成氨装置	130	98	40	30	30	10	8000	连续		7.93E-06

表 5.1.3-4

非正常排放参数表

编号	名称	排气筒底部中心坐标（m）		排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气温度/℃	排放工况	污染物排放速率/			
								(g/s)			
		X	Y					PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	NO ₂
1.	火炬	279	-26	50	1.3	200	间断	2.43	1.21	12.19	18.32

表 5.1.3-5 安昆 369 万吨焦化排放主要污染源（点源）参数调查清单（在建）

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部 海拔高度/m	排气筒 高度/m	排气筒 出口内径/m	烟气流量/ (m³/hr)	烟气流 速/(m/s)	烟气温 度/℃	年排放 小时数/h	排放工 况	污染物排放速率/(kg/h)							
		X	Y									PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	苯并芘	H ₂ S	NH ₃	NO _x	VOCs
1	筛焦楼地面站	-187	346	434	27	3	360000	14.1	60	7300	正常工况	2.94	1.47						
2	焦转运站-1	298	489	414	15	0.8	28000	15.5	60	7300	正常工况	0.23	0.116						
3	焦转运站-2	227	467	419	15	0.8	28000	15.5	60	7300	正常工况	0.23	0.116						
4	加水中间仓	-15	393	423	15	0.6	16000	15.7	60	7300	正常工况	0.12	0.06						
5	1#焦炉烟囱	217	574	423	140	6.0	712300	7.0	190	8760	正常工况	4.2	2.1	12.6			1.05	63	
6	2#焦炉烟囱	25	433	426	140	6.0	712300	7.0	190	8760	正常工况	4.2	2.1	12.6			1.05	63	
7	1#机侧炉头烟地面站	708	743	432	27	2.4	240000	14.7	80	3814	正常工况	1.86	0.93	12.99	0.000055				
8	2#机侧炉头烟地面站	-196	539	438	27	2.4	240000	14.7	80	3814	正常工况	1.86	0.93	12.99	0.000055				
9	1#出焦除尘地面站	594	614	425	27	3.2	450000	15.5	80	1530	正常工况	3.46	1.73	10.42					
10	2#出焦除尘地面站	-93	395	429	27	3.2	450000	15.5	80	1530	正常工况	3.46	1.73	10.42					
11	1#干熄焦除尘地面站	345	531	419	27	2.4	325000	15.0	80	4350	正常工况	2.52	1.26	12.60					
12	2#干熄焦除尘地面站	131	468	426	27	2.4	325000	15.0	80	4350	正常工况	2.52	1.26	12.60					
13	硫铵干燥器尾气排气筒	85	327	417	25	1.5	82000	12.9	20	3000	正常工况	3.8	1.9				0.76		
14	污水处理站废气处理装置	84	-12	398	15	0.4	7000	15.5	20	8760	正常工况					0.0068	0.068		0.32

表 5.1.3-6 安昆 369 万吨焦化排放主要污染源（点源）参数调查清单（在建）

编号	名称	面源中心点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北夹角/°	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								PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	苯并芘	酚类	H ₂ S	NH ₃	苯	TVOC
1	1#焦炉炉体 (含装煤推焦)	502	646	427	90	19	-17	35	8760	正常工况	0.49	0.25	0.15	0.00016					
2	2#焦炉炉体 (含装煤推焦)	389	612	425	90	19	-17	35	8760	正常工况	0.49	0.25	0.15	0.00016					
3	3#焦炉炉体 (含装煤推焦)	85	519	431	90	19	-17	35	8760	正常工况	0.49	0.25	0.15	0.00016					
4	4#焦炉炉体 (含装煤推焦)	-29	484	428	90	19	-17	35	8760	正常工况	0.49	0.25	0.15	0.00016					
5	煤气净化	221	392	419	580	100	-17	15	8760	正常工况					0.0034	0.011	0.057	0.40	16.52
6	备用湿熄焦塔	-135	431	433	14	14	-17	50	300	正常工况	7.33	3.665							

表 5.1.3-7 安昆 369 万吨焦化排放主要污染源（体源）参数调查清单（在建）

编号	名称	体源中心点坐标/m		体源 海拔高度/m	体源边长/m	体源 有效高度/m	年排放 小时数/h	排放工 况	污染物排放速率/(kg/h)						
		X	Y						PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	苯并芘	H ₂ S	NH ₃	TVOC
1	1#焦炉炉体	502	646	427	44	35	8760	正常工况	0.21	0.10	0.068	0.000067	0.023	0.034	2.63
2	2#焦炉炉体	389	612	425	44	35	8760	正常工况	0.21	0.10	0.068	0.000067	0.023	0.034	2.63
3	3#焦炉炉体	85	519	431	44	35	8760	正常工况	0.21	0.10	0.068	0.000067	0.023	0.034	2.63
4	4#焦炉炉体	-29	484	428	44	35	8760	正常工况	0.21	0.10	0.068	0.000067	0.023	0.034	2.63

表 5.1.3-8 山西阳光焦化集团股份有限公司脱硫废液、废渣深度处理利用项目主要污染源（点源）参数调查清单（在建）

编号	名称	坐标		底部海拔高度	排气筒高度	出口内径	烟气量	烟气温度	年排放小时数	排放量			
		X	Y							颗粒物	SO ₂	NO _x	NH ₃
		m	m							t/a			
1	干燥塔尾气	683	-1697	406	30	0.6	17000	20	8760	2.23	/	/	1.489
2	破碎尾气	725	-1689	406	15	0.3	1500	20	8760	0.39	/	/	/
3	制酸尾气	725	-1711	406	35	0.6	11038	30	8000	/	17.66	13.24	/

表 5.1.3-9 龙门科技集团河津市禹门口焦化有限公司 172 万吨/年炭化室高度 6.8 米捣固焦化项目点源参数调查清单（在建）

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部 海拔高度/m	排气筒 高度/m	排气筒 出口内径/m	烟气流量 /（Nm³/h）	烟气流速 /（m/s）	烟气温度 /℃	年排放 小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）							
		X	Y									PM ₁₀	PM _{2.5}	SO ₂	苯并芘	H ₂ S	NH ₃	NO _x	VOCs
1	精煤破碎	-1047	558	458	15	1.2	80000	13.19	20	4500	正常工况	0.8	0.4						
2	精煤转运	-1057	502	449	15	0.5	13744	15.19	20	8760	正常工况	0.14	0.07						
3	煤制样室粉尘	-1128	527	447	15	0.5	10000	15.19	20	4700	正常工况	0.1	0.05						
4	装煤推进（机侧）废气	-1113	317	439	35	1.8	134609	19.00	80	4600	正常工况	1.35	0.68	9.42	0.000041				
5	推焦废气	-1153	81	426	35	3.5	523478	19.55	80	2300	正常工况	5.23	2.62	15.7					
6	焦炉烟气	-1198	131	427	155	5.0	333790	8.36	210	8760	正常工况	3.73	1.87	11.2				48.5	
7	干熄焦废气	-1263	282	454	30	2.0	107991	13.75	120	8160	正常工况	1.08	0.54	5.4					
8	筛焦粉尘	-1228	6	418	15	1.2	60000	15.82	20	8760	正常工况	0.6	0.3						
9	硫铵结晶干燥废气	-1343	-39	426	15	0.6	15000	15.82	20	8760	正常工况	0.75	0.38				0.15		
10	提盐干燥废气	-1438	-39	422	15	0.3	4000	12.66	20	8760	正常工况	0.04	0.02						
11	脱硫剂仓	-1218	187	436	15	0.3	5000	16.88	20	8760	正常工况	0.05	0.03						
12	污水处理站废气	-641	177	429	15	0.5	10000	15.19	20	8760	正常工况					0.02	0.1		

表 5.1.3-10 山西豪仑科化工有限公司 3 万吨/年 2-萘酚提升改造项目（在建）

编号	名称	坐标		底部海拔高度	排气筒高度	出口内径	烟气量	烟气温度	年排放小时数	排放量				
		X	Y							颗粒物	SO ₂	NO _x	NH ₃	VOCs
		m	m							g/s				
1	导热油炉和熔盐炉烟气	9131	3461	521	20	0.9	18548	120	7200	0.051	0.180	0.258	/	/
2	萘磺酸钠干燥	9035	3292	520	45	0.6	10000	20	7200	0.027	/	/	/	0.027
3	氨水罐呼吸气	8999	3377	523	15	0.1	200	30	7200	/	/	/	0.0023	/

表 5.1.3-11 山西阳光华泰能源有限责任公司焦化二厂 60 万吨/年焦化项目主要污染源参数调查清单（削减）

编号	名称	坐标		底部海拔高度	排气筒高度	出口内径	烟气量	烟气温度	年排放小时数	排放量		
		X	Y							PM ₁₀	SO ₂	NO ₂
		m	m							t/a		
1	备煤破碎	7746	-2643	474	15	1	42000	20	6350	8.0	/	/
2	筛焦	7670	-2715	473	15	0.6	11647	20	8760	3.1	/	/
3	焦炉烟囱	7755	-2558	473	57	2.2	112283	55	8760	29.5	49.2	491.7
4	推焦地面站	7814	-2583	474	30	2.0	182976	60	2610	18.6	23.9	/
5	硫铵结晶干燥	7878	-2727	474	15	0.6	3680	20	8760	2.4	/	/
6	粗苯管式炉	7890	-2617	475	20	1	9382	110	8760	1.8	3	12
7	2×10t/h 燃气锅炉废气	7873	-2617	474	18	0.6	21870	110	8760	3.8	12.0	34.6

表 5.1.3-12 山西阳光华泰能源有限责任公司焦化一厂 60 万吨/年焦化项目主要污染源参数调查清单（削减）

编号	名称	坐标		底部海拔高度	排气筒高度	出口内径	烟气量	烟气温度	年排放小时数	排放量		
		X	Y							PM ₁₀	SO ₂	NO ₂
		m	m							t/a		
1	备煤破碎	8891	4123	535	25	1.0	27850	20	7300	6.1	/	/
2	精煤转运	8870	4165	536	15	0.6	12338	20	7300	2.7	/	/
3	焦炉烟囱	9103	4182	534	57	2.0	96270	55	8760	25.3	42.2	202.4
4	推焦地面站	8891	4123	535	25	2.0	182375	60	2610	22.7	23.8	/
5	硫铵结晶干燥	9018	4008	531	25	0.6	5500	20	8760	3.5	/	/
6	粗苯管式炉	9065	4051	532	25	0.8	6234	110	8760	1.2	3.0	5.4

表 5.1.3-13 山西阳光焦化集团股份有限公司 100 万吨/年和 60 万吨/年焦化项目主要污染源参数调查清单（削减）

编号	名称	坐标		底部海拔高度	排气筒高度	出口内径	烟气量	烟气温度	年排放小时数	排放量		
		X	Y							PM ₁₀	SO ₂	NO ₂
		m	m							t/a		
1	60 万吨精煤破碎	631	-1227	407	28	1	28750	常温	7300	6.3		
2	100 万吨精煤破碎	610	-1243	407	30	1	42000	常温	7300	9.2		
3	60 万吨焦转 1#	615	-1608	405	15	0.5	3000	常温	7300	0.66		
4	60 万吨焦转 2#	732	-1579	407	25	0.5	3000	常温	7300	0.66		
5	60 万吨焦炉脱硫设施排放口	901	-1743	405	57	2.2	110000	60	8760	28.9	48.2	480.4
6	60 万吨推焦地面站	848	-1785	404	25	2.0	17250	常温	2400	20.7	20.7	
7	100 万吨焦炉脱硫设施排放口	713	-1415	406	57	2.2	170000	60	8760	44.7	74.5	720.4
8	100 万吨推焦地面站	655	-1405	405	20	2.5	287500	常温	2400	34.5	34.5	

编号	名称	坐标		底部海拔高度	排气筒高度	出口内径	烟气量	烟气温度	年排放小时数	排放量		
		X	Y							PM ₁₀	SO ₂	NO ₂
		m	m							t/a		
9	60 万吨焦炭转运站	607	-1653	405	28	0.5	3000	常温	7300	0.66		
10	60 万吨焦炭转运站	713	-1619	408	34	0.5	3000	常温	7300	0.66		
11	60 万吨焦炭转运站	769	-1603	406	42	0.5	3000	常温	7300	0.66		
12	60 万吨焦炭筛分	581	-1624	405	42	0.5	18750	常温	7300	4.1		
13	100 万吨焦炭转运站	758	-1566	407	15	0.5	3000	常温	7300	0.66		
14	100 万吨焦炭转运站	724	-1579	407	26	0.5	3000	常温	7300	0.66		
15	100 万吨焦炭转运站	634	-1577	405	42	0.5	3000	常温	7300	0.66		
16	100 万吨焦炭筛分	589	-1606	405	42	0.5	31250	常温	7300	6.8		
17	1#粗苯管式炉	737	-1669	406	20	1.4	23000	常温	8760	2.33	3.01	38.8
18	2#粗苯管式炉	816	-1791	405	20	1.4	23000	常温	8760	2.33	3.01	38.8

表 5.1.3-14 永鑫实业集团有限公司 54 万吨/年焦化项目主要污染源参数调查清单（削减）

编号	名称	坐标		底部海拔高度	排气筒高度	出口内径	烟气量	烟气温度	年排放小时数	排放量		
		X	Y							PM ₁₀	SO ₂	NO ₂
		m	m							t/a		
1	备煤破碎	10371	5231	529	25	1.1	41800	20	6350	8.1	/	/
2	筛焦	10587	5230	530	35	0.7	11943	20	8760	3.2	/	/
3	焦炉烟囱	10539	5242	530	55	2.8	118519	60	8760	29.7	50.9	416.5
4	推焦地面站	10527	5145	527	20	2.35	179254	58	2610	18.5	24.2	/
5	硫铵结晶干燥	10407	5254	530	30	0.8	3700	20	8760	2.5	/	/
6	粗苯管式炉	10563	5194	528	20	0.9	9500	110	8760	1.9	3	7.4
7	燃气锅炉废气	10515	5194	528	17	0.7	22457	70	8760	3.9	11.9	28.7

表 5.1.3-15 龙门科技集团有限公司 60 万吨焦化项目主要污染源参数调查清单（削减）

编号	名称	坐标		底部海拔高度	排气筒高度	出口内径	烟气量	烟气温度	年排放小时数	排放量		
		X	Y							PM ₁₀	SO ₂	NO ₂
		m	m							kg/h		
1	精煤破碎	-1378	357	424	15	1.1	35000	20	8760	1.39	/	/
2	装煤推焦	-1448	-34	422	23	1.9	220000	60	4500	7.34	10.43	/
3	焦炉烟囱	-1398	-44	424	46	2.5	276270	60	8760	3.20	5.66	55.46
4	粗苯管式炉	-1323	-19	426	23	0.3	4657	110	8760	0.21	0.38	1.48
5	硫铵结晶干燥	-1453	-49	421	23	0.45	12166	20	8760	0.73	/	/

编号	名称	坐标		底部海拔高度	排气筒高度	出口内径	烟气量	烟气温度	年排放小时数	排放量		
		X	Y							PM ₁₀	SO ₂	NO ₂
		m	m							kg/h		
6	焦炭筛分	-1363	146	443	15	0.4	8445	20	6000	1.10	/	/
7	焦炭转运	-1333	26	431	15	0.4	7200	20	6000	0.42	/	/

表 5.1.3-16 项目主要污染源（体源）参数调查清单（削减）

编号	名称	体源中心点		海拔高度	体源长度	体源宽度	体源高度	年排放小时数	排放量	
		X	Y						BaP	H ₂ S
		m	m						kg/a	t/a
1	山西阳光华泰能源有限责任公司焦化二厂焦炉炉体	7705	-2648	474	140	14	35	8760	18	1.28
2	山西阳光华泰能源有限责任公司焦化一厂焦炉炉体	8908	4076	534	140	14	35	8760	18	1.28
3	山西阳光焦化集团股份有限公司 100 万吨焦化焦炉	734	-1473	407	210	14	35	8760	30	2.13
4	山西阳光焦化集团股份有限公司 60 万吨焦化焦炉	671	-1370	406	140	14	35	8760	18	1.28
5	永鑫实业集团有限公司 54 万吨/年焦化焦炉	10515	5230	529	100	14	35	8760	16.2	1.15

5.1.4 环境空气影响预测

5.1.4.1 预测模型

本次评价采用HJ2.2-2018推荐模式清单中的AERMOD进行预测计算，可以满足导则要求的预测深度。

AERMOD是一个稳态烟羽扩散模式，可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放出的污染物在短期（小时平均、日平均）、长期（年平均）的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。AERMOD考虑了建筑物尾流的影响，即烟羽下洗。模式使用每小时连续预处理气象数据模拟大于等于1小时平均时间的浓度分布。

5.1.4.2 预测范围

根据导则要求，本项目无需预测二次 $\text{PM}_{2.5}$ ，但评价范围包括环境空气功能区一类区。因此，预测计算时需包括评价范围内的环境保护目标和整个评价区域，并覆盖各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域和对一类区最大环境影响区域。

为计算本项目对运城市湿地保护区河津段最大环境影响，本次评价将整个运城市湿地保护区河津段作为网格点进行计算。经计算，对运城湿地保护区河津段最大环境影响因子为深冷及冷剂循环无组织排放非甲烷总烃，其在保护区内最大浓度落地点在（-739，-1013）处，位于评价范围（5km×5km）内。

因此，评价范围能够覆盖所有评价因子短期浓度贡献值大于 10%的区域和对一类区最大环境影响区域。因此，本次最终评价以厂址为中心的 5km 的矩形区域作为预测范围（覆盖评价范围）。

5.1.4.3 预测网格设置

本项目预测范围为 5km×5km，覆盖了评价范围及各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域和对一类区最大环境影响区域。预测网格采用直角坐标网格，结合厂区平面布置图及导则要求，本项目以项目厂址中心点作为（0，0），网格点间距 100m。

选取评价范围内有代表性的环境空气保护目标、预测网格点及区域最大地面浓度点作为计算点。有代表性的环境空气保护目标共 5 个，具体见表 5.1.4-1。

表 5.1.4-1 各关心点位置一览表

序号	名称	X	Y	地面高程
1	何家庄	1480	871	401.68

2	天城堡	2060	1182	411.71
3	龙门	-1049	-507	405.91
4	侯家庄	245	-2179	407.5
5	运城湿地河津段	-1771	-1565	388.72

为了分析污染物厂界达标情况，本次评价在厂界布设 36 个离散点，厂界预测点情况见表 5.1.4-2。

表 5.1.4-2 厂界预测点一览表

序号	X	Y	地面高程
1	112	287	404.73
2	78	251	402.59
3	43	214	401.1
4	9	178	400.69
5	-25	142	401.51
6	-60	105	402.02
7	-94	69	399.53
8	-128	33	397.36
9	-163	-4	398.5
10	-197	-40	401.76
11	-231	-76	403.34
12	-250	-96	402.79
13	-214	-130	399.57
14	-178	-165	397.35
15	-141	-199	392.44
16	-105	-234	388.68
17	-69	-268	388.01
18	-64	-273	388.04
19	-26	-240	388.28
20	11	-207	387.99
21	48	-174	388.03
22	86	-141	388.25
23	104	-125	388.36
24	140	-90	388.62
25	176	-55	389.8
26	211	-20	391.08
27	247	15	392.18
28	283	50	394.65
29	316	82	395.81
30	280	117	401.59
31	245	152	404.74
32	209	188	407.44
33	174	223	406.23
34	138	258	404.37
35	112	284	404.58
36	112	287	404.73

3、干湿沉降及化学转化相关参数设置

本次项目预测不考虑颗粒物干湿沉降。预测时污染物因子 NO_2 、 $\text{PM}_{2.5}$ 选择对应的类型 NO_2 、 $\text{PM}_{2.5}$ ；非甲烷总烃、 NH_3 均选择普通类型。

AERMOD 模型的 NO_2 转化算法，采用环境比率法（ARM2 算法）， NO_2 1 小时、24 小时平均质量浓度时，假定 $Q(\text{NO}_2)/Q(\text{NO}_x)=0.9$ ；在计算 NO_2 年平均质量浓度时，假定 $Q(\text{NO}_2)/Q(\text{NO}_x)=0.75$ 。

4、背景浓度参数

NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 背景浓度采用河津市 2018 年的逐日例行监测数据。根据河津市 2018 年逐日监测数据， PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 NO_2 均为超标污染物。

非甲烷总烃、 NH_3 采用补测监测数据。

5、模型输出参数

正常工况下， NO_2 输出 1 小时均值、24 小时均值、年均值； PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、输出 24 小时均值、年均值；非甲烷总烃、 NH_3 输出 1 小时均值。

6、地表参数

本次评价采用 HJ2.2-2018 推荐模式清单中的 AERMOD 进行预测计算。AERMOD 所需近地面参数（正午反照率、白天波文率及地面粗糙度）按一年四季不同，根据项目评价区域特点参考模型推荐参数进行设置，本次预测设置近地面参数见表 5.1.4-3。

表 5.1.4-3 本次预测所选用的近地面参数

序号	扇区	通用地表类型	通用地表湿度	时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1	45-270	城市	中等湿度气候	冬季(12,1,2 月)	0.35	1.5	1
2	45-270			春季(3,4,5 月)	0.14	1	1
3	45-270			夏季(6,7,8 月)	0.16	2	1
4	45-270			秋季(9,10,11 月)	0.18	2	1
5	270-45	农作地		冬季(12,1,2 月)	0.6	1.5	0.01
6	270-45			春季(3,4,5 月)	0.14	0.3	0.03
7	270-45			夏季(6,7,8 月)	0.2	0.5	0.2
8	270-45			秋季(9,10,11 月)	0.18	0.7	0.05

5.1.4.4 预测周期

本次评价选取 2018 年一个完整日历年作为预测周期。

5.1.5 预测与评价

5.1.5.1 预测内容

根据项目污染源的排污特征，确定本次环境空气影响预测因子为 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 NO_2 、 NH_3 和非甲烷总烃。

由于本项目所在区域为城市环境空气不达标区域。因此，根据预测评价要求，本次预测与评价内容为：

1、项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

2、项目正常排放条件下，预测评价范围内现状达标因子（非甲烷总烃、 NH_3 ）叠加环境质量现状浓度后的短期浓度达标情况；

3、项目正常排放条件下，预测评价实施区域削减方案后（与安昆焦化一并考），评价范围内现状超标因子（ PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 和 NO_2 ）的年平均质量浓度变化率（k），并由此判定项目建成后区域环境质量是否得到整体改善。

根据上述预测内容设定本次大气预测情景组合见表 5.1.5-1。

表 5.1.5-1 预测内容和评价要求

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
不达标区 评价项目	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	环境空气保护目标 网格点 区域最大地面浓度点
	新增污染源 — 区域削减污 染源 + 区域在建、 拟建项目污 染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	达标污染物：叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率，或短期浓度的达标情况； 超标污染物：评价年平均质量浓度变化率
	新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
厂界浓度 预测	新增污染源	正常排放	1h 平均质量浓度	厂界最大浓度占标率
大气环境 防护距离	新增污染源	正常排放	短期浓度	大气环境防护距离

5.1.5.2 预测分析

5.1.5.2.1 正常排放预测分析

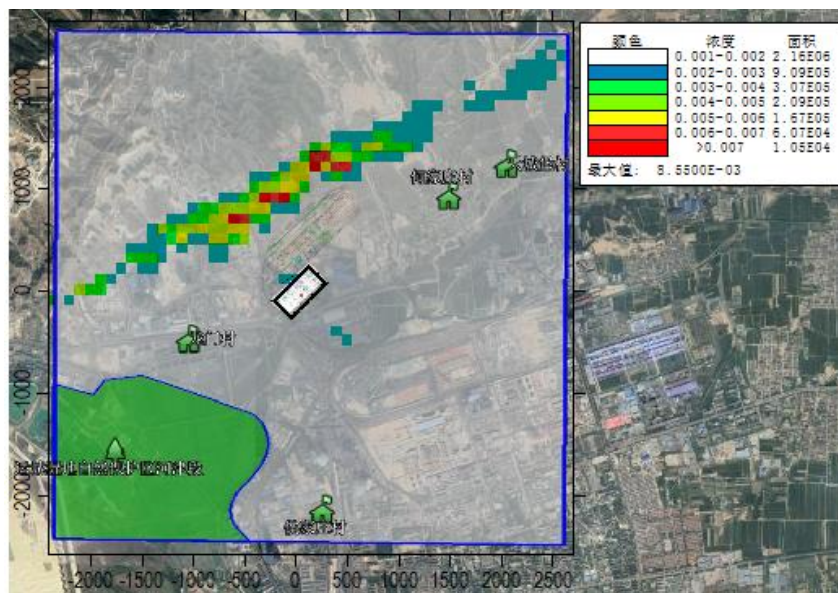
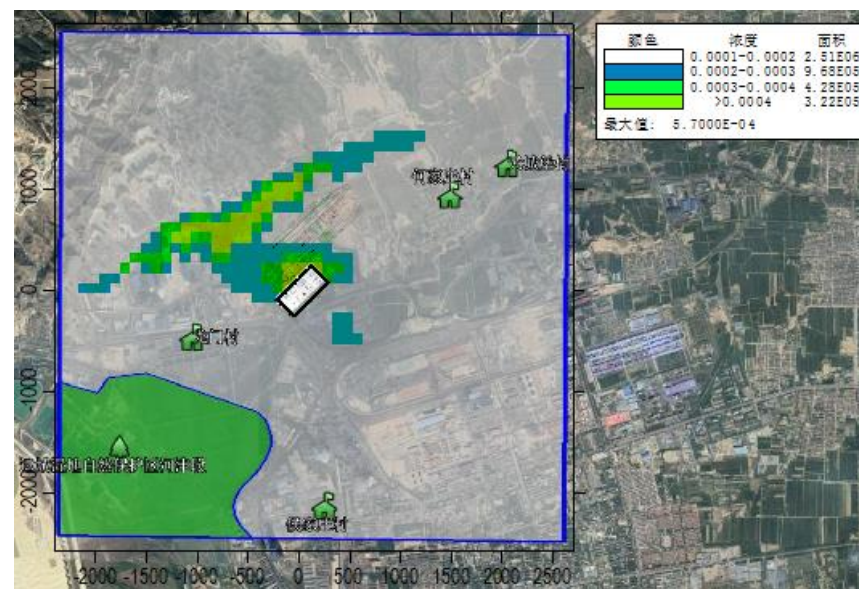
(1) PM₁₀

项目 PM₁₀ 在各环境空气保护目标和网格点贡献质量浓度预测结果见表 5.1.5-2。由于例行监测背景 PM₁₀ 超标，本次评价不进行背景浓度叠加，直接计算 PM₁₀ k 值，评价区域环境质量是否得到改善。评价区 PM₁₀ 日均贡献值及年均贡献值网格浓度图见图 5.1.5-1、图 5.1.5-2。

表 5.1.5-2

PM₁₀ 最大贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标 (x,y)	地面高程 (m)	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	是否超标
1	何家庄	1,480,871	414.88	日平均	0.00024	181202	150	1.60E-04	达标
				全时段	0.00003	平均值	70	4.29E-05	达标
2	天城堡	20,601,182	416.87	日平均	0.00017	181202	150	1.13E-04	达标
				全时段	0.00002	平均值	70	2.86E-05	达标
3	龙门	-1049,-507	391.26	日平均	0.0005	180104	150	3.33E-04	达标
				全时段	0.00006	平均值	70	8.57E-05	达标
4	侯家庄	245,-2179	404	日平均	0.00023	180929	150	1.53E-04	达标
				全时段	0.00003	平均值	70	4.29E-05	达标
5	运城湿地河津段	-1771,-1565	379.85	日平均	0.00013	180113	50	2.60E-04	达标
				全时段	0.00002	平均值	40	5.00E-05	达标
6	二类区	461,-413	459.3	日平均	0.00171	180310	150	1.14E-03	达标
		61,87	399.1	全时段	0.00046	平均值	70	6.57E-04	达标
7	一类区	-1739,-713	381.75	日平均	0.00036	180104	50	7.20E-04	达标
		-2339,-913	382.12	全时段	0.00003	平均值	40	7.50E-05	达标

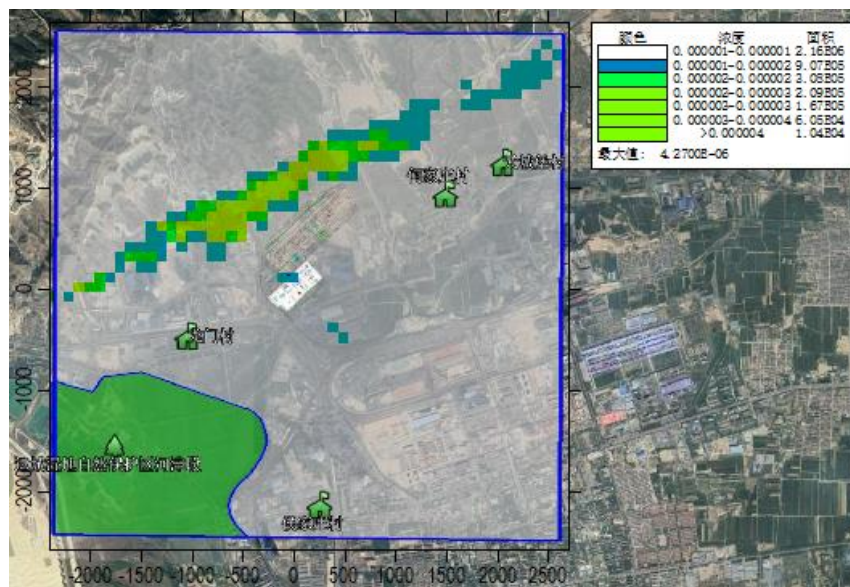
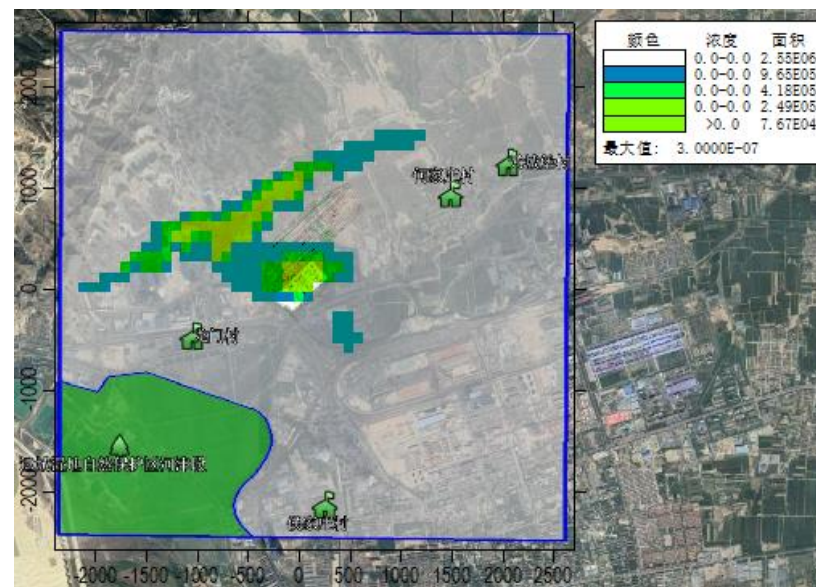
图 5.1.5-1 PM₁₀ 日均贡献值网格浓度图图 5.1.5-2 PM₁₀ 年均贡献值网格浓度图

(2) PM_{2.5}

项目 PM_{2.5} 在各环境空气保护目标和网格点贡献质量浓度预测结果见表 5.1.4-3。由于例行监测背景 PM_{2.5} 超标，本次评价不进行背景浓度叠加，直接计算 PM_{2.5} k 值，评价区域环境质量是否得到改善。评价区 PM_{2.5} 日均贡献值及年均贡献值网格浓度图见图 5.1.4-3、图 5.1.4-4。

表 5.1.5-3 PM_{2.5} 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标 (x,y)	地面高程 (m)	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	是否超标
1	何家庄	1,480,871	414.88	日平均	0.00012	181202	75	1.60E-04	达标
				全时段	0.00001	平均值	35	2.86E-05	达标
2	天城堡	20,601,182	416.87	日平均	0.00009	181202	75	1.20E-04	达标
				全时段	0.00001	平均值	35	2.86E-05	达标
3	龙门	-1049,-507	391.26	日平均	0.00025	180104	75	3.33E-04	达标
				全时段	0.00003	平均值	35	8.57E-05	达标
4	侯家庄	245,-2179	404	日平均	0.00012	180929	75	1.60E-04	达标
				全时段	0.00001	平均值	35	2.86E-05	达标
5	运城湿地河津段	-1771,-1565	379.85	日平均	0.00007	180113	35	2.00E-04	达标
				全时段	0.00001	平均值	15	6.67E-05	达标
6	二类区	-310,918	459.3	日平均	0.00085	180310	75	1.13E-03	达标
		90,118	399.1	全时段	0.00018	平均值	35	5.14E-04	达标
7	一类区	-1881,-859	381.75	日平均	0.00018	180104	35	5.14E-04	达标
		-2360,-918	381.74	全时段	0.00002	平均值	15	1.33E-04	达标

图 5.1.5-3 PM_{2.5} 日均贡献值网格浓度图图 5.1.5-4 PM_{2.5} 年均贡献值网格浓度图

(4) NO₂

项目 NO₂ 在各环境空气保护目标和网格点贡献质量浓度预测结果见表 5.1.5-4。由于例行监测背景 NO₂ 超标，本次评价不进行背景浓度叠加，直接计算 NO₂ k 值，评价区域环境质量是否得到改善。评价区 NO₂ 小时贡献值、日均贡献值及年均贡献值网格浓度图见图 5.1.5-5、图 5.1.5-6、图 5.1.5-7。

表 5.1.5-4 NO₂ 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标 (x,y)	地面高程(m)	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	何家庄	1,480,871	414.88	1 小时	0.03333	18112416	200	0.02	达标
				日平均	0.00285	181202	80	0.00	达标
				全时段	0.00034	平均值	40	0.00	达标
2	天城堡	20,601,182	416.87	1 小时	0.03381	18100517	200	0.02	达标
				日平均	0.00208	181202	80	0.00	达标
				全时段	0.00022	平均值	40	0.00	达标
3	龙门	-1049,-507	391.26	1 小时	0.05129	18011309	200	0.03	达标
				日平均	0.00602	180104	80	0.01	达标
				全时段	0.00073	平均值	40	0.00	达标
4	侯家庄	245,-2179	404	1 小时	0.04599	18092907	200	0.02	达标
				日平均	0.00278	180929	80	0.00	达标
				全时段	0.00033	平均值	40	0.00	达标
5	运城湿地河津段	-1771,-1565	379.85	1 小时	0.02381	18011309	200	0.01	达标
				日平均	0.00161	180113	80	0.00	达标
				全时段	0.0002	平均值	40	0.00	达标
6	二类区	-101,018	457.7	1 小时	0.10693	18061804	200	0.61	达标
		-310,918	459.3	日平均	0.02051	180310	80	0.11	达标
		90,118	399.1	全时段	0.00552	平均值	40	0.02	达标
7	一类区	-251,-1498	387.35	1 小时	0.03746	18092907	200	0.60	达标
		-1782,-848	382.12	日平均	0.00436	180104	80	0.13	达标
		-1486,-817	382.38	全时段	0.00042	平均值	40	0.02	达标

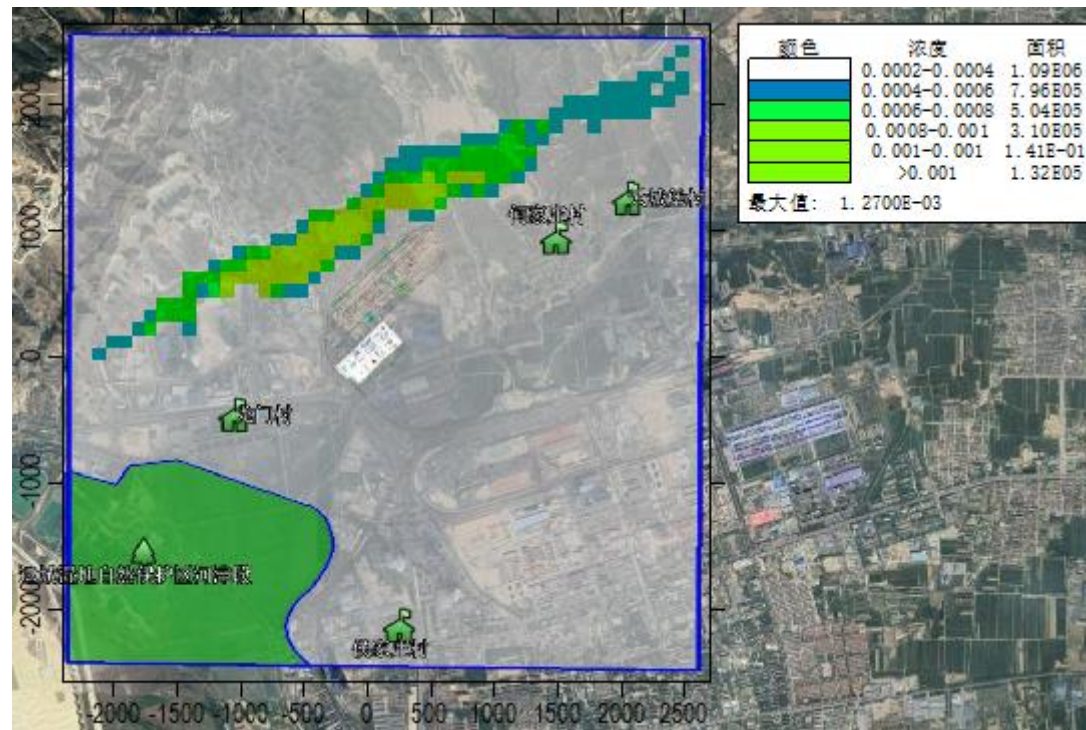


图 5.1.5-5 NO₂ 小时平均贡献值网格浓度图

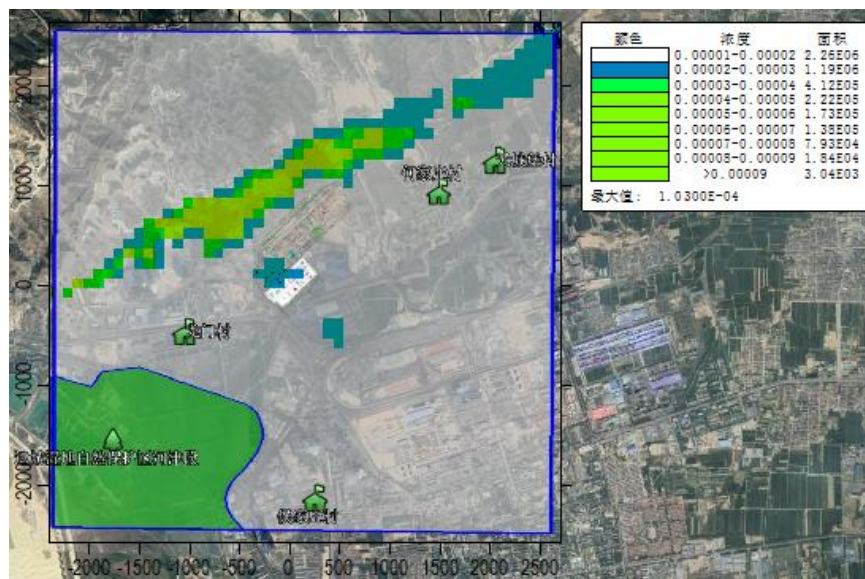


图 5.1.5-6 NO₂ 日均贡献值网格浓度图

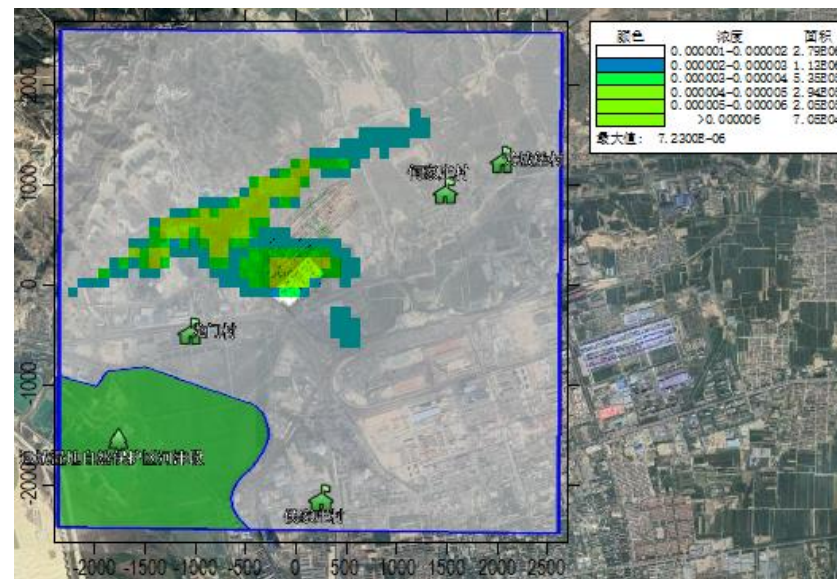


图 5.1.5-7 NO₂ 年均贡献值网格浓度图

(4) NH_3

项目 NH_3 在各环境空气保护目标和网格点 1h 贡献质量浓度预测结果见表 5.1.5-5；叠加现状浓度后 NH_3 1h 平均质量浓度预测结果见表 5.1.5-6。

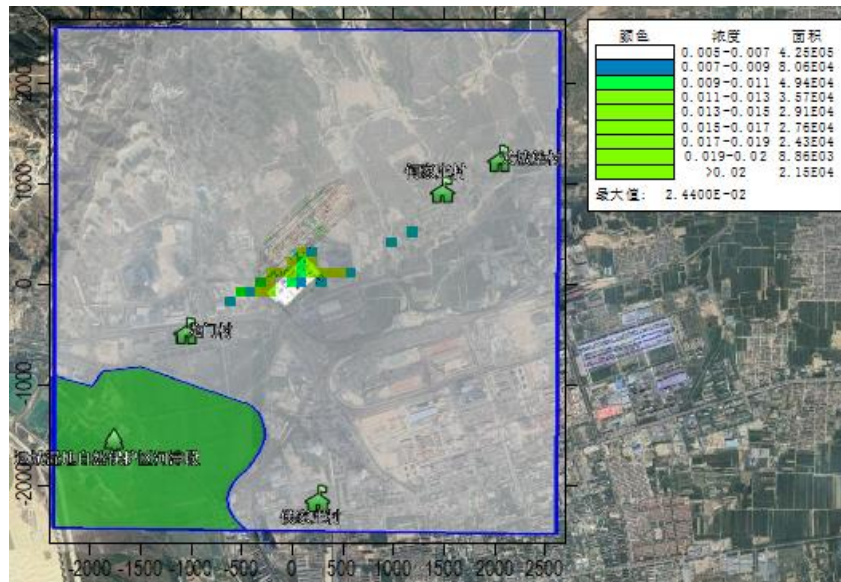
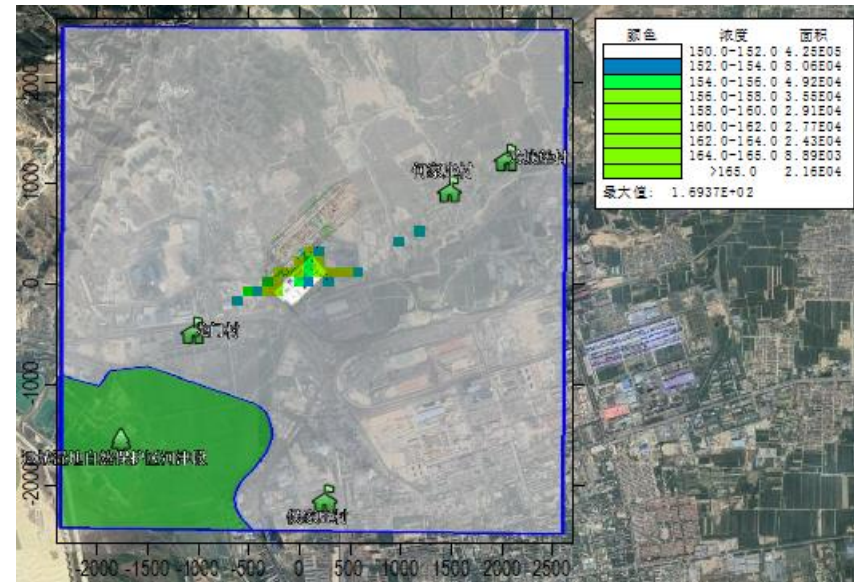
表 5.1.5-5 NH_3 1h 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	何家庄	1,480,871	414.88	1 小时	2.45393	18031302	200	1.23	达标
2	天城堡	20,601,182	416.87	1 小时	1.67033	18031302	200	0.84	达标
3	龙门	-1049,-507	391.26	1 小时	1.67393	18121321	200	0.84	达标
4	侯家庄	245,-2179	404	1 小时	2.91663	18062605	200	1.46	达标
5	运城湿地河津段	-1771,-1565	379.85	1 小时	1.13167	18122322	200	0.57	达标
6	二类区	190,118	399.5	1 小时	7.60108	18022108	200	3.80	达标
7	运城湿地河津段	-736,-1095	381.79	1 小时	2.13096	18122322	200	1.07	达标

表 5.1.5-6 NH_3 1h 平均浓度叠加现状浓度后环境质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标 (x,y)	地面高程(m)	浓度 类型	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否 超标
1	何家庄	1,480,871	414.88	1 小时	2.45393	115	117.4539	200.0	58.73	达标
2	天城堡	20,601,182	416.87	1 小时	1.67033	115	116.6703	200.0	58.34	达标
3	龙门	-1049,-507	391.26	1 小时	1.67393	115	116.6739	200.0	58.34	达标
4	侯家庄	245,-2179	404	1 小时	2.91663	115	117.9166	200.0	58.96	达标
5	运城湿地河津段	-1771,-1565	379.85	1 小时	1.13167	115	116.1317	200.0	58.07	达标
6	二类区	190,118	399.5	1 小时	7.60108	115	122.6011	200.0	61.30	达标
7	一类区	-736,-1095	381.79	1 小时	2.13096	115	117.131	200.0	58.57	达标

评价区 NH_3 1h 贡献值网格浓度图及叠加背景浓度后网格浓度图见图 5.1.5-8，图 5.1.5-9。

图 5.1.5-8 NH₃ 1h 贡献值网格浓度图图 5.1.5-9 NH₃ 1h 贡献值叠加背景值网格浓度图

(5) 非甲烷总烃

项目非甲烷总烃在各环境空气保护目标和网格点 1h 贡献质量浓度预测结果见表 5.1.4-7；叠加现状浓度后非甲烷总烃 1h 平均质量浓度预测结果见表 5.1.4-8。

表 5.1.5-7 非甲烷总烃 1h 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	平均时段	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间(YMMDDHH)	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	是否超标
1	何家庄	1,480,871	414.88	1 小时	502.3091	18092304	2000.0	25.12	达标
2	天城堡	20,601,182	416.87	1 小时	293.2505	18092304	2000.0	14.66	达标
3	龙门	-1049,-507	391.26	1 小时	219.5238	18121321	2000.0	10.98	达标
4	侯家庄	245,-2179	404	1 小时	296.6179	18101107	2000.0	14.83	达标
5	运城湿地河津段	-1771,-1565	379.85	1 小时	145.8238	18122322	1000.0	29.16	达标
6	二类区	-10,218	410.1	1 小时	915.4564	18113008	2000.0	45.77	达标
7	一类区	-452,-2464	409.91	1 小时	263.5255	18103103	1000.0	26.35	达标

表 5.1.5-8 非甲烷总烃 1h 平均浓度叠加现状浓度后环境质量浓度预测结果表

序号	点名称	点坐标(x,y)	地面高程(m)	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 %	是否 超标
1	何家庄	1,480,871	414.88	1 小时	11.35903	6.296667	7.716547	2000.0	18.32	达标
2	天城堡	20,601,182	416.87	1 小时	5.53523	6.296667	7.031227	2000.0	18.03	达标
3	龙门	-1049,-507	391.26	1 小时	6.3563	6.296667	7.452217	2000.0	18.07	达标
4	侯家庄	245,-2179	404	1 小时	8.38077	6.296667	8.190887	2000.0	18.17	达标
5	运城湿地河津段	-1771,-1565	379.85	1 小时	4.12959	6.296667	6.863517	1000.0	35.92	达标
6	二类区	-10,218	410.1	1 小时	235.1067	6.296667	37.36396	2000.0	29.51	达标
7	一类区	-452,-2464	409.91	1 小时	7.03689	6.296667	7.343717	1000.0	36.20	达标

评价区非甲烷总烃 1h 贡献值网格浓度图及叠加背景浓度后网格浓度图见图 5.1.5-10、图 5.1.5-11。

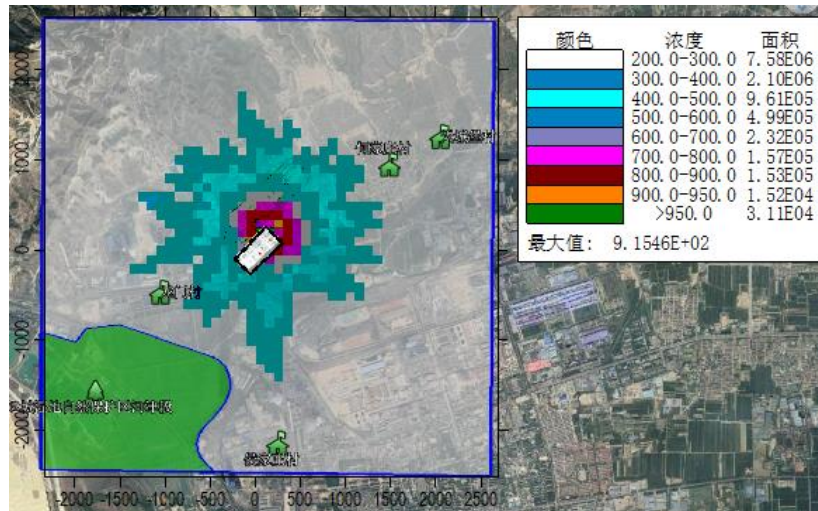


图 5.1.5-10 非甲烷总烃 1h 贡献值网格浓度图

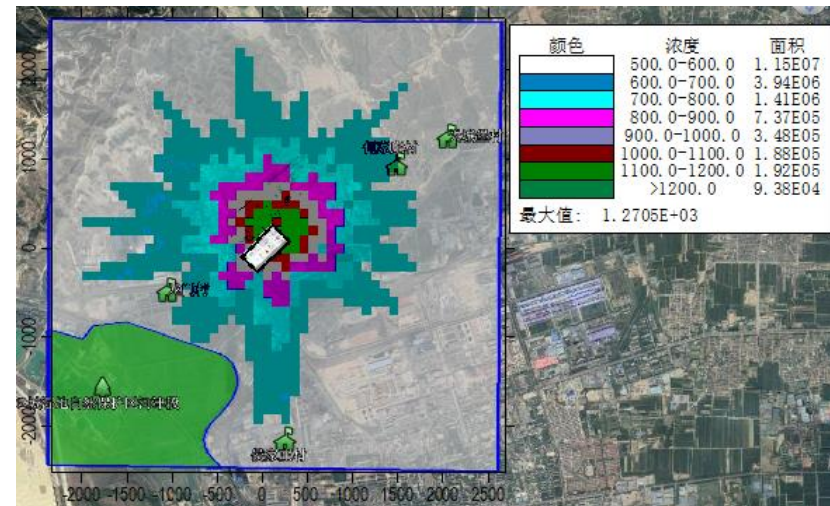


图 5.1.5-11 非甲烷总烃 1h 贡献值叠加背景值网格浓度图

5.1.5.2.2 区域环境质量变化评价

由于本项目所在行政区域为不达标区，且该区域目前还未进行达标规划。因此，本次环评评价其区域环境质量的整体变化情况。由于本项目属于安昆焦化项目的下游配套项目将与安昆焦化项目将同期建设同期投产实施。因此，考虑到两个项目的衔接性和一体性，本项目和安昆焦化项目削减源一并考虑，并进行区域环境质量变化评价。

评价方法按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）给出的公式计算实施区域削减方案后预测方位内年平均质量浓度变化率 k ，计算公式如下。

$$k = [\bar{C}_{\text{本项目(a)}} - \bar{C}_{\text{削减项目(a)}}] / \bar{C}_{\text{削减项目(a)}} \times 100\%$$

式中： k ——预测范围年平均质量浓度变化率，%；

$\bar{C}_{\text{本项目(a)}}$ ——本项目对所有网格点的 PM_{10} 年平均质量浓度贡献值的算术平均数， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$\bar{C}_{\text{削减项目(a)}}$ ——区域削减污染源对所有网格点的 PM_{10} 年平均质量浓度贡献值的算术平均数， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

由于与本项目与安昆焦化排放相关的 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 NO_2 例行监测数据均出现超标。因此，本次评价分别计算以上因子的 k 值并进行评价。

（1） PM_{10} 年均质量浓度变化率

根据模型计算，本项目 PM_{10} 年均质量浓度变化率为-65.76%，小于-20%，因此区域 PM_{10} 环境质量整体改善。

$$k = (0.18915 - 0.55234) \div 0.55234 = -65.76\%$$

（2） $\text{PM}_{2.5}$ 年均质量浓度变化率

根据模型计算，本项目 $\text{PM}_{2.5}$ 年均质量浓度变化率为-66.28%，小于-20%，因此区域 $\text{PM}_{2.5}$ 环境质量整体改善。

$$k = (0.15232 - 0.45915) \div 0.45915 = -66.28\%$$

（3） NO_2 年均质量浓度变化率

根据模型计算，本项目 NO_2 年均质量浓度变化率为-79.39%，小于-20%，因此区域 NO_2 环境质量整体改善。

$$k = (0.12892 - 0.62541) \div 0.62541 = -79.39\%$$

综上,通过计算可知,区域削减实施后,PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂年平均质量浓度变化率k均小于20%,区域环境质量整体改善。

5.1.5.2.3 非正常排放分析

本次环评非正常排放主要考虑各工序开停车及事故状态下废气排放。本工程装置试车、开车、停车、事故产生大量放空时,通过火炬点燃放空气体,在 50m 处燃烧后达标排放。

本次评价分别以火炬非正常情况下排放的 SO₂、NO₂ 为预测因子,预测全年逐时气象条件下,环境空气保护目标的最大地面小时浓度和网格点的最大地面小时浓度如下。

1) SO₂ 预测结果

非正常工况出现 SO₂ 小时最大浓度贡献值最大值见表 5.1.5-10。

表 5.1.5-10 项目非正常工况 SO₂ 小时浓度贡献值

序号	点名称	点坐标(x,y)	浓度类型	出现时间(YYMMDDHH)	浓度增量(μg/m ³)	评价标准(μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	何家庄	1,480,871	1 小时	18020515	2.27626	500	0.46	达标
2	天城堡	20,601,182	1 小时	18011811	2.35685	500	0.47	达标
3	龙门	-1049,-507	1 小时	18010610	2.19972	500	0.44	达标
4	侯家庄	245,-2179	1 小时	18022008	2.80319	500	0.56	达标
5	运城湿地河津段	-1771,-1565	1 小时	18121310	3.09093	150	2.06	达标
6	二类区	-2,102,018	1 小时	18011720	90.3875	500	18.08	达标
7	一类区	-1851,-2421	1 小时	18121310	3.12415	150	2.08	达标

非正常工况下,5 个关心点中 SO₂ 的最大小时浓度出现在侯家庄,浓度贡献值为 2.80319μg/m³,占标准的 0.56%,一类关心点运城湿地河津段浓度贡献值为 3.09093μg/m³,占标准的 2.06%。网格点的最大小时浓度占标率一类区、二类区分别为 2.08%、18.08%。

2) NO₂ 预测结果

非正常工况出现 NO₂ 小时最大浓度贡献值最大值见表 5.1.5-11。

表 5.1.5-11 项目非正常工况 NO₂ 小时浓度贡献值

序号	点名称	点坐标(x,y)	浓度类型	出现时间(YYMMDDHH)	浓度增量(μg/m ³)	评价标准(μg/m ³)	占标率%	是否超标
1	何家庄	1,480,871	1 小时	18020515	3.42092	500	1.71	达标
2	天城堡	20,601,182	1 小时	18011811	3.54204	500	1.77	达标
3	龙门	-1049,-507	1 小时	18010610	3.3059	500	1.65	达标
4	侯家庄	245,-2179	1 小时	18022008	4.21284	500	2.11	达标
5	运城湿地	-1771,-1565	1 小时	18121310	4.64526	150	2.32	达标

5 环境影响预测与评价

	河津段							
6	二类区	-2,102,018	1 小时	18011720	135.8408	500	67.92	达标
7	一类区	-1851,-2421	1 小时	18121310	4.69519	150	2.35	达标

非正常工况下，5 个关心点中 NO₂ 的最大小时浓度出现在侯家庄，浓度贡献值为 4.21284μg/m³，占标准的 2.11%，一类关心点运城湿地河津段浓度贡献值为 4.64526μg/m³，占标准的 2.32%。网格点的最大小时浓度占标率一类区、二类区分别为 2.35%、67.92%。

5.1.6 大气环境影响评价结论与建议

5.1.6.1 大气环境影响评价结论

1、本项目所在区域为不达标区，区域未进行编制达标规范方案，本环评评价本项目实施后区域环境质量是否得到改善。

2、由大气环境预测结果可知，近期项目实施后：

新增污染源正常排放下，污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%，一类区、二类区年均浓度贡献值的最大浓度占标率分别≤10%，≤30%；达标污染物叠加现状浓度、区域削减源后，污染物的小时浓度、保证率日平均质量浓度、年平均质量浓度均达标；超标污染物的年平均质量浓度变化率K≤-20%。因此，规划实施后区域环境质量有所改善，对环境影响可接受。

综上，评价认为本项目实施后，大气环境影响可以接受，从大气环境保护的角度来说，本工程的建设是可行的。

5.1.6.2 污染控制措施可行性及方案比选结果

5.1.6.2.1 项目选址及总图布置的合理性和可行性

本项目总图运输设计根据生产工艺流程、运输、消防、环境保护、安全卫生并结合园区现有场地的地形特点和规划，工程地质及水文地质、气象等自然条件，充分利用已有场地，全面地、因地制宜地对工程建构筑物、运输线路、管线、绿化等进行合理布局，力求工艺流程顺畅，布置紧凑，最大限度地节约用地，节约投资，以达到有利生产、方便管理的目的。

本工程全厂总占地面积为 203 亩，厂内设施按照生产类别分为：生产装置区、辅助生产设施区、公用工程区、储运设施区和行政服务设施区。生产装置区位于厂区东部，其中 LNG 生产装置区位于厂区东北部，合成氨装置区位于厂区东南部，公用工程设施、辅助生产设施及行政办公及生活服务设施位于厂区西北部、LNG 装

置以西，储运设施位于厂区南部、合成氨装置以西，高架火炬位于厂区外东南面，安昆焦化污水处理站以南。整个装置总图布置符合生产工艺流程，布局顺畅、紧凑、合理。装置区布置可满足生产、消防及安全要求。

5.1.6.2.2 污染源的排放强度和排放方式

本工程主要废气排放为深冷及冷剂循环非甲烷总烃无组织排放，为减少废气排放量，降低环境污染，本评价建议建设单位除确保生产设备和施工安装质量先进可靠外，最直接经济有效的措施是加强管理，做好设备维护和检修工作，提高操作工技术水平，严格按照操作规程生产，降低对周围环境的危害。

由工程分析污染达标排放分析可知，本工程污染物排放量少，在经过合理的防治措施处理后均能做到达标排放，由预测结果可知，工程排污对环境的影响较小，由此可见，本工程的大气污染控制措施是合理的。

5.1.6.2.3 大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）采用进一步预测模型计算了本项目所有污染源对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布。各污染物短期浓度厂界预测结果见表 5.1.6-1 所示。

表 5.1.6-1 厂界污染物短期贡献浓度预测表

序号	厂界网格坐标 (m)		地面高程	非甲烷总烃		NH ₃		NO ₂	
	X	Y		1 小时值	占标率 %	1 小时值	占标率 %	1 小时值	占标率 %
1	112	287	404.73	1.01E+00	0.05	1.05E-02	0.005	6.23E-05	0.00003
2	78	251	402.59	1.10E+00	0.06	7.09E-03	0.004	6.60E-05	0.00003
3	43	214	401.1	1.12E+00	0.06	6.20E-03	0.003	6.62E-05	0.00003
4	9	178	400.69	1.09E+00	0.05	6.85E-03	0.003	6.80E-05	0.00003
5	-25	142	401.51	1.15E+00	0.06	7.08E-03	0.004	6.71E-05	0.00003
6	-60	105	402.02	1.14E+00	0.06	6.79E-03	0.003	6.30E-05	0.00003
7	-94	69	399.53	9.52E-01	0.05	6.80E-03	0.003	6.41E-05	0.00003
8	-128	33	397.36	7.32E-01	0.04	6.86E-03	0.003	6.38E-05	0.00003
9	-163	-4	398.5	6.64E-01	0.03	6.30E-03	0.003	6.40E-05	0.00003
10	-197	-40	401.76	7.24E-01	0.04	5.14E-03	0.003	5.89E-05	0.00003
11	-231	-76	403.34	7.27E-01	0.04	4.86E-03	0.002	5.97E-05	0.00003
12	-250	-96	402.79	7.17E-01	0.04	4.72E-03	0.002	6.36E-05	0.00003
13	-214	-130	399.57	6.81E-01	0.03	4.80E-03	0.002	7.60E-05	0.00004
14	-178	-165	397.35	6.40E-01	0.03	5.74E-03	0.003	7.91E-05	0.00004
15	-141	-199	392.44	5.72E-01	0.03	4.72E-03	0.002	7.73E-05	0.00004
16	-105	-234	388.68	5.14E-01	0.03	4.81E-03	0.002	7.68E-05	0.00004
17	-69	-268	388.01	4.68E-01	0.02	4.55E-03	0.002	6.39E-05	0.00003
18	-64	-273	388.04	4.61E-01	0.02	4.48E-03	0.002	6.09E-05	0.00003

5 环境影响预测与评价

19	-26	-240	388.28	5.13E-01	0.03	4.54E-03	0.002	6.30E-05	0.00003
20	11	-207	387.99	5.56E-01	0.03	4.96E-03	0.002	7.05E-05	0.00004
21	48	-174	388.03	5.71E-01	0.03	5.49E-03	0.003	7.66E-05	0.00004
22	86	-141	388.25	6.70E-01	0.03	6.02E-03	0.003	8.19E-05	0.00004
23	104	-125	388.36	6.98E-01	0.03	6.25E-03	0.003	9.00E-05	0.00005
24	140	-90	388.62	7.62E-01	0.04	6.26E-03	0.003	1.32E-04	0.00007
25	176	-55	389.8	8.01E-01	0.04	5.63E-03	0.003	1.30E-04	0.00007
26	211	-20	391.08	8.64E-01	0.04	5.05E-03	0.003	1.64E-04	0.00008
27	247	15	392.18	8.54E-01	0.04	6.98E-03	0.003	1.85E-04	0.00009
28	283	50	394.65	8.34E-01	0.04	7.49E-03	0.004	1.66E-04	0.00008
29	316	82	395.81	8.39E-01	0.04	5.37E-03	0.003	1.37E-04	0.00007
30	280	117	401.59	1.10E+00	0.06	4.65E-03	0.002	1.18E-04	0.00006
31	245	152	404.74	8.68E-01	0.04	1.04E-02	0.005	9.25E-05	0.00005
32	209	188	407.44	1.50E+00	0.08	1.43E-01	0.072	8.42E-05	0.00004
33	174	223	406.23	1.54E+00	0.08	3.75E-02	0.019	7.61E-05	0.00004
34	138	258	404.37	1.18E+00	0.06	9.46E-03	0.005	6.88E-05	0.00003
35	112	284	404.58	9.90E-01	0.05	1.02E-02	0.005	6.29E-05	0.00003
36	112	287	404.73	1.01E+00	0.05	1.05E-02	0.005	6.23E-05	0.00003

由上表可以看出，本工程所有污染源对厂界外主要污染物短期贡献浓度未在厂界外出现超标现象，不需设置大气环境保护距离。

项目所在地区近五年年均风速为 2.1m/s，根据《肥料制造业卫生防护距离 第 1 部分：氮肥制造业》（GB 11661.1-2012），平均风速>2m/s，生产规模<30 万 t/a，卫生防护距离 600m 的规定，本项目确定大气卫生防护距离为 600m。项目大气卫生防护距离内涉及的村庄为杜家沟村（本项目厂址所在处），该村属于本项目工程搬迁范围，目前已搬迁完毕。

综上，环评建议设置本项目大气防护距离为 600m，见图 5.1.6-1。

5.1.6.2.5 污染物排放量核算结果

1、根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），给出本项目污染物排放量核算结果见表 5.1.6-2、表 5.1.6-3。



图 5.1.6-1 本项目大气防护距离示意图

表 5.1.6-2 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	核算排放速率/ (kg/h)	核算年排放量/ (t/a)
主要排放口					
1	——				
主要排放口合计		——			——
一般排放口					
2	火炬	烟尘	15000	0.00228	0.02
		NO _x	100000	0.027	0.24
有组织排放总计					
有组织排放总计		烟尘			0.02
		NO _x			0.24

表 5.1.6-3 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量/ (t/a)
					标准名称	浓度限值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
1		深冷及冷剂循环	非甲烷总烃		《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)	4000	37.08
2		合成氨	氨		《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	15000	0.3

2、大气环境影响评价自查表

大气环境影响评价自查表见表 5.1.6-4。

5.1.6-4 建设项目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 ☐			<500t/a ☒	
	评价因子	基本污染物 (NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5}) 其他污染物 (NH ₃ 、非甲烷总烃)				包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒			
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☒		附录 D ☒		其他标准 ☐	
现状评价	环境功能区	一类区 ☒			二类区 ☒			一类区和二类区 ☐	
	评价基准年	(2018) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☒			主管部门发布的数据 ☐			现状补充监测 ☒	
	现状评价	达标区 ☐				不达标区 ☒			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放源 ☒ 现有污染源 ☐		拟替代的污染源 ☒		其他在建、拟建项目污染源 ☒		区域污染源 ☒	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ☒	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AEDT ☐	CALPUFF ☐	网格模型 ☐	其他 ☐	
	预测范围	边长≥50km ☐			边长 5~50km ☐			边长=5km ☒	
	预测因子	预测因子 (NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NH ₃ 、非甲烷总烃)					包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% ☒					C _{本项目} 最大占标率>100% ☐		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区 ☐	C _{本项目} 最大占标率≤10% ☒				C _{本项目} 最大占标率>10% ☐		

5 环境影响预测与评价

	献值	二类区	C 本项目最大占标率≤30% ☒		C 本项目最大占标率>30% ☐	
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1) h	c 非正常 占标率≤100% ☒		c 非正常 占标率>100% ☐	
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加 达标 ☐				C 叠加 不达标 ☒
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% ☒				k>-20% ☐
环境监测计划	污染源监测	监测因子： (NO ₂ 、颗粒物、非甲烷总烃)		有组织废气监测 ☐ 无组织废气监测 ☒		无监测 ☐
	环境质量监测	监测因子： ()		监测点位数 ()		无监测 ☒
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受 ☐				
	大气环境防护距离	不需设置				
	污染源年排放量	NOx: (0.24) t/a	颗粒物: (0.02) t/a	非甲烷总烃: (37.08) t/a	NH ₃ : (0.3) t/a	
注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项						

5.2 地表水环境影响

5.2.1 本工程废水污染源及治理

本工程废水产生源分为生产工艺废水、生活化验废水、循环水排污水等清净废水，工程根据废水性质不同以及用户指标不同提出了分质处理、分级利用的要求，本工程废水排放及治理情况见表 5.2-1。

表 5.2.1-1 本工程废水排放及治理情况一览表

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
W ₁	压缩机废油	压缩机分液罐	1.5	油	少量	间断	安昆焦化污水处理站
W ₂	精脱焦油萘隔油池废水	精脱萘脱油器、TSA 脱苯氨	0.3	焦油、萘		间断	安昆焦化污水处理站
W ₃	甲烷化工艺冷凝液汽提水	甲烷化	6.73	含极微量气体		连续	循环水补充水
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	安昆焦化污水处理站
W ₅	火炬系统排水	火炬	1.0	COD	~200	间断	安昆焦化污水处理酚氰废水处理系统
W ₆	废锅排污水	废热锅炉	0.8	PH 盐类		连续	安昆焦化中水处理系统
W ₇	循环水排污水	循环水装置	24.4	PH 盐类		连续	安昆焦化污水处理酚氰废水处理系统
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	
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	间断	安昆焦化污水处理酚氰废水处理系统

本工程生产废水和生活废水全部送公司山西安昆新能源有限公司新建污水处理装置进行处理，处理后废水与清净废水送中水回用处理系统进行处理，中水回用

处理系统出水送循环水系统用于循环水补充水，浓盐水送蒸发结晶系统，所有废水均不外排。

5.2.2 水环境保护措施

本项目废水处理依托山西安昆新能源有限公司。安昆公司废水处理装置包括生化污水处理站、酚氰废水中水回用系统、清净废水处理回用站、浓水处理系统以及蒸发结晶系统，以上装置布置于本项目南侧。

(1) 生化污水处理站

安昆公司污水处理站采用预处理（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 $180\text{m}^3/\text{h}$ ；出水送酚氰废水中水回用系统继续处理。

本项目生产废水和生活废水共 $9.5\text{m}^3/\text{h}$ ，安昆公司焦化项目生产废水以及生活污水共 $126.7\text{m}^3/\text{h}$ ，两公司需处理废水合计 $136.2\text{m}^3/\text{h}$ ，安昆公司污水处理站处理规模可满足废水处理的需求。

(2) 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，该系统采用采用预处理（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，处理规模 $180\text{m}^3/\text{h}$ ，处理规模可满足需求。淡水返回循环水系统，浓水送浓水处理系统处置。

(3) 清净废水处理回用站

安昆公司建设一座处理能力 $270\text{m}^3/\text{h}$ 清净废水处理回用站，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）的工艺，用于处理焦化项目化产以及制冷循环冷却排污水，锅炉排污水以及脱盐水处理站废水，以及本项目循环排污水和废锅排污水，废水中主要污染物为盐分，COD 含量低，属于清洁废水。清净废水处理后清水回用于安昆焦化循环冷却水系统，浓盐水送浓水处理系统处置。

安昆焦化工程需处理清净废水 $190.18\text{m}^3/\text{h}$ ，本工程需处理清净废水 $25.2\text{m}^3/\text{h}$ ，合计 $215.38\text{m}^3/\text{h}$ ，安昆公司中水回用系统可以满足处理需求。

(4) 蒸发结晶系统

安昆公司设置 2 套浓水处理系统，分别处理酚氰废水中水处理系统产生的浓水

和清净废水处理系统产生的浓水，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，产生的淡水补充循环水系统，产生符合要求的产品：硫酸钠和氯化钠，少量的杂盐委托有资质的单位处置，实现废水的零排放。

5.2.3 本工程建设对地表水环境的影响

5.2.3.1 本工程正常生产工况下对地表水环境的影响

项目实施后正常工况下不对外环境排放废水，产生的废水全部回用，不外排，因此项目不会对地表水环境造成影响。

5.2.3.2 本工程非正常及事故工况下对地表水环境的影响

事故、非正常排水主要包括装置处于紧张操作状态、开停车、检修时的废水排放以及火灾事故消防废水。针对以上情况，工程中通过加强管理，合理用水，设事故池等措施，对设备冲洗水，管道设备放空液等污染较重的水进行收集后，送安昆公司生化装置进行处理，避免废水无组织随意乱排。本项目拟建一座 6400m³ 事故水池和 2500m³ 初期雨水收集池，用以收集发生事故时产生的消防废水以及泄漏物料，可见本项目的非正常及事故废水收集系统能够满足本项目的初期雨水、消防及事故缓冲要求，不会外排。

综上，本项目废水在采取以上治理措施后不会对周围地表水体产生不利影响。

5.2.3.3 本工程对运城湿地自然保护区的影响

运城湿地自然保护区位于本项目西南方向 1100 米，环境敏感程度较高。本项目对运城湿地自然保护区的影响有可能体现在施工扬尘随风飘落到湿地水体中，对水体产生不利影响；施工材料的堆放或保管不当，随雨水冲刷进入水体的影响；施工机械跑、冒、滴、漏产生的含油废水处置不当对水体的影响。针对本项目在施工过程对运城湿地自然保护区造成的不利影响，企业要重点从以下几个方面加强环境管理：加强施工期环境保护管理，项目建设过程中要严格划定施工区，并严格按照施工图施工，不能随意扩大施工和活动范围。加强施工组织，做好施工方式、施工时间的计划安排。严格做好施工期的各项环境保护与生态防护措施，做到：环保施工、文明施工，快速施工，将项目施工期对运城湿地的不良影响降到最低程度。

运行期正常工况下，项目生产、生活废水均送山西安昆焦化污水处理站；清净废水送山西安昆焦化中水处理系统进行处理后回用，全厂废水均不外排，不会对运

城湿地自然保护区水环境造成不利影响。非正常工况下，企业设置事故废水三级防控措施，可有效防范事故废水外排对运城湿地自然保护区造成不利影响。

5.2.4 小结

本项目产生的废水经安昆公司污水处理装置处理后与清净废水一起送中水处理装置进一步处理，处理后产水回用生产系统，浓盐水送蒸发结晶系统，全厂废水不外排，不会对周边地表水体环境质量造成影响。针对非正常情况，要求公司应加强管理，避免未经处理污染废水直接排放，同时本项目设有 6400m³ 事故水池一座和 2500m³ 初期雨水池一座，可保证事故和非正常情况下无废水外排。

因此从地表水环境保护角度来讲，本工程实施是可行的。

5.2.5 地表水环境影响评价自查

表 5.2.5-2 地表水环境自查表

工作内容			自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☒ ；水文要素影响型 ☐		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ；饮用水取水口 ☐ ；涉水的自然保护区 ☐ ；重要湿地 ☒ ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☐ ；涉水的风景名胜區 ☐ ；其他 ☒		
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型
		直接排放 ☐ ；间接排放 ☐ ；其他 ☒		水温 ☐ ；径流 ☐ ；水域面积 ☐
影响因子	持久性污染物 ☐ ；有毒有害污染物 ☐ ；非持久性污染物 ☒ ；pH 值 ☐ ；热污染 ☐ ；富营养化 ☐ ；其他 ☐		水温 ☐ ；水位（水深） ☐ ；流速 ☐ ；流量 ☐ ；其他 ☐	
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 A ☐ ；三级 B ☒		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☐	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 ☐ ；在建 ☐ ； 拟建 ☐ ；其他 ☒	拟替代的污染源 ☐	排污许可证 ☐ ；环评 ☐ ；环保验收 ☐ ； 既有实测 ☐ ；现场监测 ☐ ；入河排放口 数据 ☐ ；其他 ☒
	受影响水体水环境 质量	调查时期		数据来源
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		生态环境保护主管部门 ☒ ；补充监测 ☐ ；其他 ☐
	区域水资源开发 利用状况	未开发 ☐ ；开发量 40%以下 ☐ ；开发量 40%以上 ☒		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☒		水行政主管部门 ☐ ；补充监测 ☐ ；其他 ☐
	补充监测	监测时期		监测因子
丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☒		pH、CODcr、BOD5、氰 化物、硫化物、挥发酚、 石油类、氨氮、多环芳烃、 苯并芘、全盐量	6	
现状评价	评价范围	河流：长度（5.9）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km ²		
	评价因子	（pH、氨氮、CODcr、BOD5、挥发酚、氰化物、硫化物、石油类、全盐量）		
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类 ☐ ；Ⅱ类 ☐ ；Ⅲ类 ☐ ；Ⅳ类 ☐ ；Ⅴ类 ☒ 近岸海域：第一类 ☐ ；第二类 ☐ ；第三类 ☐ ；第四类 ☐ 规划年评价标准（氨氮：2mg/l、COD：40mg/l）		
	评价时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐		

5 环境影响预测与评价

		春季 ☒ ; 夏季 ☒ ; 秋季 ☒ ; 冬季 ☒				
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况□: 达标□; 不达标 ☒ 水环境控制单元或断面水质达标状况□: 达标□; 不达标 ☒ 水环境保护目标质量状况□: 达标□; 不达标□ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况: 达标□; 不达标□ 底泥污染评价□ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价□ 水环境质量回顾评价□ 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态 流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况 与河湖演变状况□			达标区□ 不达标区 ☒	
影响 预 测	预测范围	河流: 长度() km; 湖库、河口及近岸海域: 面积() km ²				
	预测因子	()				
	预测时期	丰水期□; 平水期□; 枯水期□; 冰封期□ 春季□; 夏季□; 秋季□; 冬季□; 设计水文条件□				
	预测情景	建设期□; 生产运行期□; 服务期满后□ 正常工况□; 非正常工况□ 污染控制和减缓措施方案□ 区(流)域环境质量改善目标要求情景□				
	预测方法	数值解□; 解析解□; 其他□ 导则推荐模式□; 其他□				
影响 评 价	水污染控制和水 环境影响减缓措 施有效性评价	区(流)域水环境质量改善目标□; 替代削减源□				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求□ 水环境控制单元或断面水质达标□ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求, 重点行业建设项目, 主要污染物排放 满足等量或减量替代要求□ 满足区(流)域水环境质量改善目标要求□ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评 价、生态流量符合性评价□ 对于新设或调整入河(湖库、近岸海域)排放口的建设项目, 应包括排放口设置 的环境合理性评价□ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☒				
	污染源排放量核 算	污染物名称		排放量/(t/a)		排放浓度/ (mg/L)
		无		0		
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号		污染 物名 称	排放浓度 /mg/L)
		(/)	(/)	(/)	(/)	(/)
生态流量确定	生态流量: 一般水期 () m ³ /s; 鱼类繁殖期 () m ³ /s; 其他 () m ³ /s 生态水位: 一般水期 () m; 鱼类繁殖期 () m; 其他 () m					
防 治 措 施	环保措施	污水处理设施□; 水文减缓设施□; 生态流量保障设施□; 区域削减□; 依托其他工 程措施 ☒ ; 其他□				
	监测计划	环境质量		污染源		
	监测方式	手动□; 自动 ☒ ; 无监测□		手动 ☒ ; 自动□; 无监测□		
	监测点位	(/)		(污水处理装置进出口及总排口)		
	监测因子	(/)		(COD、BOD、挥发酚、氰化物、硫 化物、氨氮、石油类和 pH)		
	污染物排 放清单	□				
评价结论		可以接受 ☒ ; 不可以接受□				
: “□”勾选项, 可√; “()”为内容填写项; “备注”为其他补充内容。						

5.3 地下水环境影响预测与评价

5.3.1 地下水数值模拟

5.3.1.1 水文地质概念模型

1、模型的模拟区域

根据水文地质调查和地貌特征，确定模拟预测范围，项目区西北侧以韩城断裂为边界，西南以黄河为界，东北-东南以任家窑-芦庄村-太阳堡村为界，模拟范围约 32.3km^2 。

2、含水层的概化

项目区主要含水层为上更新统、中更新统松散岩层中的砂、砂砾石层，含水层为第四系松散孔隙潜水-微承压含水层，含水层厚约 20-30m，地下水位埋深 32.0~48.0m，下伏粉质粘土，透水性差，构成相对隔水层。

3、地下水流动特征

模拟区第四系全新统松散孔隙含水层主要接受大气降水入渗补给。从模拟区的西北向东南径流，从空间上看，评价区地下水流整体上以水平运动的流动特征，因此将评价区的地下水流作为二维稳定流处理。

4、模拟区边界条件的概化

(1) 侧向边界

边界条件是根据含水层的补径排条件确定的，对于第四系全新统松散孔隙含水层，地下水流由东北向西南流，根据目标含水层水位线分布情况，AB 流量边界，BC 垂直于等水位线概化为零流量边界，CD 为等水位线概化为已知水头边界，DE 垂直于等水位线概化为零流量边界，AE 接受黄河侧向补给，概化为流量边界；见图 5.3-1。

(2) 水力特性

从空间上看，第四系孔隙含水层地下水流向以水平为主，该含水层下部为粘土及粉砂质粘土层，忽略向下的垂直运动。同时满足质量和能量守恒定律，地下水流速度比较小，可视为层流运动，符合达西定律，流速矢量在平面上分为 x 、 y 方向两个分量，可概化为二维流，含水层参数随空间变化，体现了水流的非均质性。

综上所述，将第四系中更新统松散孔隙含水层概化为非均质各向同性二维非稳定流。

(3) 汇源项概化

模拟区源汇项主要包括补给项和排泄项。目标含水层的补给源主要来自大气降水的垂直入渗面状补给、河流的渗漏补给；排泄项以蒸发、人工开采为主。

5.3.1.2 地下水水流模型

1、数学模型

本次模拟的是第四系松散孔隙含水层，系统的补给项主要是大气降水，排泄项主要是蒸发和人工开采。在不考虑水的密度变化条件下和向下部含水层渗透、越流补给的情况下，概化为非均质各向同性二维非稳定流。

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x} \left(K_{xx} \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_{yy} \frac{\partial h}{\partial y} \right) + W = \mu_s \frac{\partial h}{\partial t} & (x, y) \in \Omega, t \geq 0 \\ h(x, y, t)|_{t=0} = h_0(x, y) & (x, y) \in \Omega, t = 0 \\ h(x, y, t)|_{S_1} = h_1(x, y) & (x, y) \in S_1, t \geq 0 \\ h(x, y, t)|_{S_2} = h_2(x, y) & (x, y) \in S_2, t \geq 0 \end{cases}$$

式中： Ω —为地下水渗流区域；

h —为地下水水头（m）；

S_1 —为模型的上游第一类边界；

S_2 —为模型的下游第一类边界；

k_{xx}, k_{yy} —分别表示 x, y 主方向的渗透系数（m/d）；

W —为源汇项，包括降水入渗补给、蒸发、人工开采（m³/d）；

μ_s —为给水度（/m）；

$h_0(x, y)$ —为初始地下水水头函数（m）；

$h_1(x, y)$ —为上游边界已知地下水水头函数（m）；

$h_2(x, y)$ —为下游边界已知地下水水头函数（m）；

2、模型的处理

(1) 网格剖分

应用 GMS 软件采用矩形剖分，剖分时充分考虑工作区的边界、岩性。模拟区垂向上分为 2 层，上部为包气带地层，下部为含水层，平面上离散为厂址近密远疏的矩形网格。

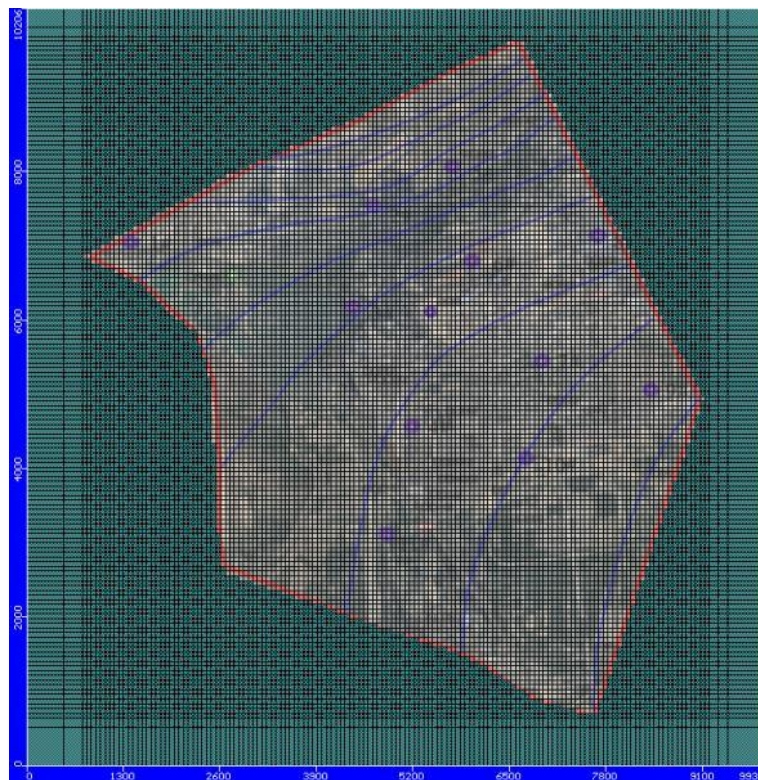


图 5.3.3-1 网格平面剖分图

(2) 边界条件

AB 流量边界，BC 垂直于等水位线概化为零流量边界，CD 为等水位线概化为已知水头边界，DE 垂直于等水位线概化为零流量边界，AE 接受黄河侧向补给，概化为流量边界；

$$Q = K \times D \times M \times I$$

式中：Q—侧向排泄量（ m^3/d ）；

K—渗透系数（ m/d ）；

D—剖面宽度（ m ）；

M—含水层厚度（ m ）；

I—垂直于剖面的水力坡度（ $\%$ ）。

经计算，AB 段流入的流量约 $185.24\text{m}^3/\text{d}$ ，AE 段流入的流量约 $785.31\text{m}^3/\text{d}$ 。

(3) 初始条件

在模拟期内，采用评价区 2019 年 4 月地下水现状监测枯水期水位等值线做为模型的初始水位（图 5.3-2），经插值后得到初始流场。通过降雨补给量、水文地质参数等来校正参数。



图 5.3.3-2 模拟区初始水位图

(4) 源汇项的处理

1) 补给量计算

① 大气降雨入渗补给

河津市多年平均降水量 468.4mm，模拟区接受降雨补给，补给量根据 GMS 中自带模块 PEST，反演模型参数得出，补给量为 $8.12 \times 10^{-7} \text{m/d}$ 。

② 地表水渗漏补给量

地表水的渗漏补给主要为涧河的渗漏补给。

模拟区内涧河一年四季有水，根据现状监测数据，孔隙潜水水位常年低于涧河水位。河水的入渗补给一般只是发生于春夏秋三季，根据临近流域河川径流资料和以往研究成果，给出河流渗漏补给模数为 $0.014 \text{ 万 m}^3/\text{d} \cdot \text{km}$ 。

使用公式： $Q_{\text{河}} = \lambda \cdot L \cdot T$ ，算得渗漏地段河流补给量。

式中： $Q_{\text{河}}$ ：河流渗漏量（万 m^3/a ）；

λ ：河流渗漏补给模数（万 $\text{m}^3/\text{d} \cdot \text{km}$ ）；

L ：渗漏段长度（km）；

T: 渗漏时间 (d), 为 270d。

(2) 排泄量计算

① 潜水蒸发

影响地下水蒸发强度的主要因素是地下水位埋深、包气带岩性和水面蒸发强度等。本区域内潜水蒸发极限深度为 4m。由于模拟区地下水位埋深 32.0~48.0m, 因此, 不计蒸发量。

② 人工开采

模拟区人工开采量主要包括两部分, 一部分为模拟区内分散供水井开采量, 另一部分为黄河沿岸水源地集中开采量。

分散供水井开采量主要是各村庄水井的生活、农业用水。由于各村都有一口水井, 按每人每天用水 $0.1\text{m}^3/\text{d}$ 计算。

黄河沿岸水源地为黄河滩线状排布的群井取水水源地, 由于资料有限, 根据水源地总开采量等效概化为排状群井抽水, 各抽水井开采量相同。以线排状的抽水井的方式输入模型。

(4) 水文地质参数

根据模拟区含水层岩性分布以及抽水试验资料获得的渗透系数, 结合地下水流场的空间分布, 划分第四系潜水含水层的渗透性分区。潜水含水层分为个渗透系数分区 (见图 5.3.3-3)。

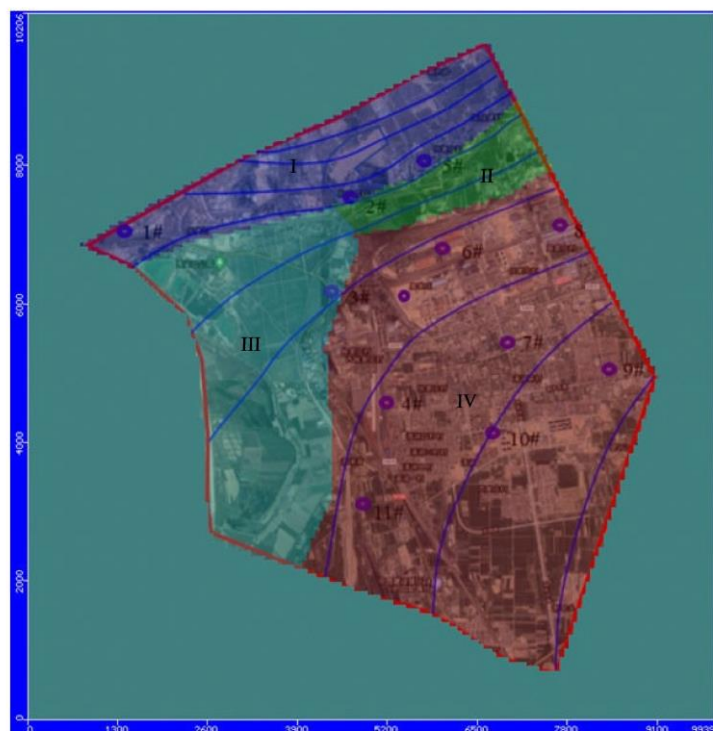


图 5.3.3-3 模拟区第四系含水层水文地质参数分区图

(5) 模型的识别与检验

根据以上原则，对工作区地下水系统进行了识别和验证。通过反复调整参数和均衡量，识别水文地质条件，确定了模型结构、参数和均衡要素。

本次研究以 2019 年 8 月作为模型的识别阶段，识别过程中，首先根据抽水试验及经验值获得的一系列水文地质参数为初始参数，经不断调整参数识别模型，通过实测水位和计算水位拟合分析，如果计算水位与实测水位相差很大，则根据参数变化范围和实际水位差值，重新给定一组参数，直至二者拟合较好为止。

经过模型识别，丰水期第四系地下水流场与实测流场对比见图 5.3.3-4。可以看出，在丰水期的第四系地下水计算水位与其对应的实测水位差别不大，且水位等值线吻合度较高，拟合结果较好，说明含水层概化、参数选择符合实际，总体反映了该地区第四系地下水的运动规律。识别后的水文地质参数详见表 5.3.3-1。

表 5.3.3-1 识别后水文地质参数分区表

区号	渗透系数 K_x (m/d)	渗透系数 K_y (m/d)	给水度 μ
I	5.63	5.63	0.21
II	4.12	4.12	0.18
III	2.91	2.91	0.27
IV	1.48	1.48	0.20

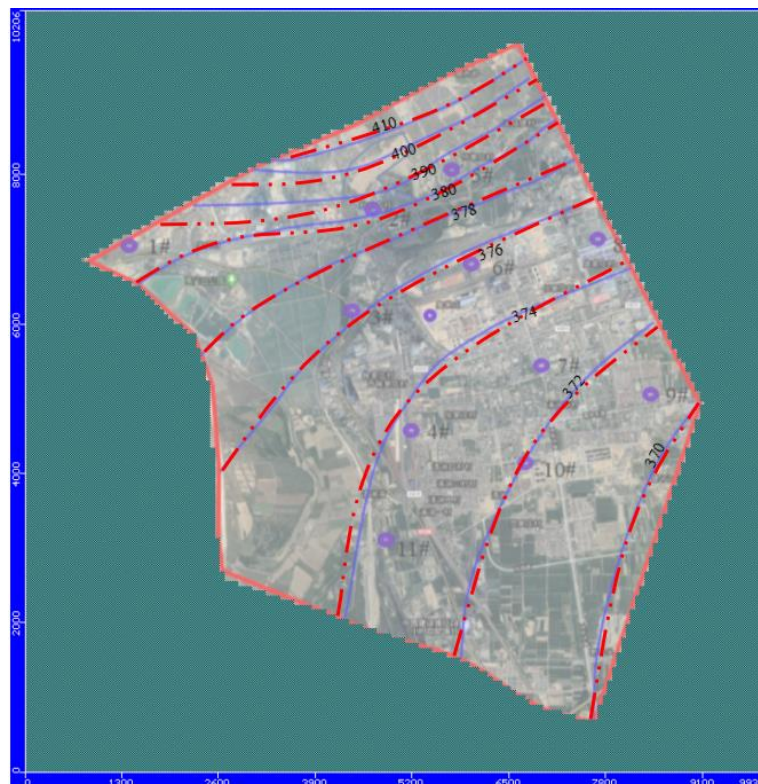


图 5.3.3-4 模拟区拟合水位图

5.3.1.3 地下水水质模型

1、溶质运移数学模型

本次建立的地下水溶质运移模型是在二维水流影响基础下的二维弥散问题，水流主方向和坐标轴重合，溶液密度不变，只考虑线性平衡等温吸附作用而不考虑化学反应，溶解相和吸附相的速率相等。在此前提下，溶质运移的二维水动力弥散方程的数学模型如下：

$$\begin{cases} \frac{\partial c}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_{xx} \frac{\partial c}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(D_{yy} \frac{\partial c}{\partial y} \right) - \frac{\partial(u_x c)}{\partial x} - \frac{\partial(u_y c)}{\partial y} + f \\ c(x, y, 0) = c_0(x, y) & (x, y) \in \Omega, t = 0 \\ (c\vec{v} - D\text{grad}c) \times \vec{n}|_{\Gamma_2} = \varphi(x, y, t) & t \geq 0, (x, y) \in \Gamma_2 \end{cases}$$

式中：

C —地下水中组分的溶解相浓度， (ML^{-3}) ；

U_{xx} 、 U_{yy} — x 、 y 方向的实际水流速度， (LT^{-1}) ；

t —时间， (T) ；

D_{xx} 、 D_{yy} — x 、 y 方向的水动力弥散系数张量， $(\text{L}^2\text{T}^{-1})$ ；

Ω —溶质渗流区域；

f —吸附作用产生的溶质增量, (MT^{-1});

r_2 —二类边界;

φ —边界溶质通量, (MT^{-1});

$\vec{v}$ —渗流速度, (LT^{-1});

c_0 —初始浓度, (ML^{-3});

$\vec{n}$ —二类边界外法线方向;

$gradc$ —浓度梯度。

2、弥散系数的给定

由于水动力弥散尺度效应的存在,难以通过野外或室内弥散试验获得真实的弥散度。因此,本次评价参考前人的研究成果,评价区对应的弥散度应介于 1~10m 之间,按照偏保守的评价原则,本次模拟纵向弥散系数取 $10.0m^2/d$, 横向弥散系数取 $1.8m^2/d$ 。

5.3.1.4 污染源强分析

1. 预测情景

通过对本项目建设内容的分析,本项目对地下水环境产生明显污染的主要因素是污水处理站、储罐及地下污水管线事故泄漏。本项目不设污水收集及处理装置,生产、生活废水均送山西安昆焦化污水处理站处理;罐区罐体在地面上,一旦发生泄漏,罐基础为重点污染防治区,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为: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漏。

2. 源强分析

厂区煤气压缩工段焦炉气冷凝液污染物包括: COD_{Cr} 、氨氮、挥发酚、氰化物、硫化物、石油类等。

以对地下水污染威胁较大的指标对地下水进行预测,本项目选取氰化物、挥发酚、石油类为预测因子,污染物初始浓度分别为: 10 mg/L 、 40 mg/L 、 200 mg/L 。

厂区煤气压缩工段焦炉气冷凝液通过地下污水收集管线送至山西安昆焦化污水处理站处理,假设管道上出现了一个直径为 20 mm 的小孔。其泄漏量按以下公式

计算：

$$Q_m = AC_0 \sqrt{2\rho P_g}$$

式中：

C_0 为是从小孔中流出液体的雷诺数和小孔直径的复杂函数，取经验值 $C_0=0.61$ ；

A 为裂口面积，取 0.000314m^2 ；

ρ 为泄漏液体密度，取 1000kg/m^3 ；

P_g 为表征压力， P_g 取 0.101MPa ；

Q_m 为液体泄漏量， kg/s 。

由上述公式计算得 $Q_m=3.14\times 10^{-4}\times 0.61\times (2\times 1000\times 1.01\times 10^5)^{1/2}=2.72\text{kg/s}$ 。

由此计算氰化物泄漏量为 2.35kg/d 、挥发酚泄漏量为 9.4 kg/d 、石油类泄漏量为 47 kg/d 。

5.3.1.5 模型预测结果

根据导则要求，对本项目运营期进行地下水水质预测，预测时段选取100天、1000天、5000天三个时段。

本次模拟红色范围表示地下水污染物超标的浓度范围，标准限值参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类地下水水质标准；石油类在《地下水质量标准》中不存在对应的标准。石油类检出限及标准限值参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）。预测结果中，红色范围代表污染物浓度大于标准限值的超标范围，蓝色范围表示存在影响但污染物不超标的浓度范围。当预测结果小于检出限时则视同对地下水环境几乎没有影响。各指标具体情况见表5.3.3-2。

表 5.3.3-2 污染物检出下限和标准限值

模拟预测因子	检出下限值（mg/L）	标准限值（mg/L）
氰化物	0.002	0.05
挥发酚	0.001	0.002
石油类	0.01	0.05

按照以上方法和参数进行预测，污染物渗漏对地下水污染预测结果见图 5.3.3-5~5.3.3-13。预测结果统计见表 5.3.3-3。

表 5.3.3-3 孔隙潜水污染物运移距离及影响面积表

污染物	预测时间	影响范围（m ² ）	超标范围（m ² ）	最大迁移距离（m）	最大浓度（mg/L）	影响范围	超标范围
氰化物	100天	311.47	151.20	23.54	9.5789	厂区内	厂区内
	1000天	2291.04	565.17	65.33	8.9721	厂区内	厂区内

	5000天	4380.50	641.10	118.45	8.7650	厂区内	厂区内
挥发酚	100天	487.38	250.56	32.88	36.2045	厂区内	厂区内
	1000天	4818.80	703.47	127.00	35.3482	厂区内	厂区内
	5000天	10120.39	871.11	231.04	35.1011	厂区内	厂区内
石油类	100天	380.40	189.34	27.90	189.2489	厂区内	厂区内
	1000天	3900.03	601.43	98.55	185.1386	厂区内	厂区内
	5000天	8100.77	758.98	188.67	185.0144	厂区内	厂区内

从预测结果可以看出，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，位于厂界范围内。

6. 预测评价结论

根据预测结果，在模拟期内，污染物对第四系潜水造成了一定的影响。污染物影响及超标范围均位于厂区范围内，即除场界内小范围以外的地区，污染物浓度均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的 III 类标准要求，污染物不会对下游村庄饮用水源造成影响。



图 5.3.3-5 非正常状况下，污染物氰化物迁移 100 天影响范围图



图 5.3.3-6 非正常状况下，污染物氰化物迁移 1000 天影响范围图



图 5.3.3-7 非正常状况下，污染物氰化物迁移 5000 天影响范围图



图 5.3.3-8 非正常状况下，污染物挥发酚迁移 100 天影响范围图



图 5.3.3-9 非正常状况下，污染物挥发酚迁移 1000 天影响范围图



图 5.3.3-10 非正常状况下，污染物挥发酚迁移 5000 天影响范围图



图 5.3.3-11 非正常状况下，污染物石油类迁移 100 天影响范围图



图 5.3.3-12 非正常状况下，污染物石油类迁移 1000 天影响范围图



图 5.3.3-13 非正常状况下，污染物石油类迁移 5000 天影响范围图

5.3.2 建设期地下水环境影响预测评价

项目建设期的地下水污染源包括施工人员生活排水和施工生产排水。

项目施工期间的生产用水主要为混凝土搅拌机、砂浆配制过程用水及路面、土方喷淋水等，施工废水的排放主要由设备冲洗及生产中的跑、冒、滴、漏、溢流产生，仅含有少量混砂，不含其它杂质。施工过程中产生的废水、生活污水收集后，经简单设施处理后再外排，对区域地下水环境影响很小。

总之，项目建设期的生活、生产废水在做到防渗措施的基础上对地下水的影响很小。

5.3.3 运营期地下水环境影响预测与评价

5.3.3.1 正常状况下地下水污染情景分析

本项目可能对地下水造成污染的状况主要包括污水收集系统、地下污水管线、污水处理装置、罐区泄漏，以及火灾、爆炸导致的泄漏。正常状况下，本工程生产、生活废水均送山西安昆焦化污水处理站，处理后与清净废水一并送后序的中水回用系统进行处理后回用，全厂废水均不外排。正常状况下，环评要求厂区根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）采取相应防渗措施，达到规范要求。因此，正常状况下，生产生活废水对地下水造成的影响很小。

因此，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），不进行正常状况情景下的预测。

5.3.4.2 非正常状况下地下水污染情景模拟预测

1、对评价区居民分散式饮用水源的影响分析

非正常状况下防渗层破损，本项目主要地下水污染源是地下污水管线。对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漏的情况进行的预测结果显示，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。本项目下游距离最近的地下水敏感点为任庄村水井，该井距离厂区东南部边界 1.73km，污染物渗漏不会对其造成影响。

3、本项目对龙门集中供水水源地及黄河沿岸水源地保护区的影响分析

非正常状况下，根据地下水数值模拟预测结果，地下污水收集管线破裂泄漏造成的含水层污染范围有限，污染物影响及超标范围均位于厂区范围内，对距离下游 3.40km 的龙门水源地水源井、距离 3.33km 的铝厂北源水源地水源井及距离 0.97km 的黄河沿岸水源地清涧湾水源地不会产生影响。

5.4 声环境影响预测与评价

5.4.1 噪声源的分布

本工程的噪声主要来源于各工段的设备，这些设备的声压级均高于 85dB(A)，具体特征见表 5.4.1-1 所示。

表 5.4.1-1 本工程主要设备噪声排放一览表

工段	噪声设备名称	声压级 dB(A)	工作特性	防止措施	治理后 dB(A)
净化装置	焦炉气压缩机	105	连续	减振支座、隔音操作室	<85
	解析气压缩机	105	连续	减振支座、隔音操作室	
LNG 装置	循环气压缩机	105	连续	减振支座、隔音操作室	<85
	MRC 压缩机组	105	连续	减振支座、隔音操作室	<85
	氮气压缩机组	105	连续	减振支座、隔音操作室	<85
	BOG 压缩机组	105	连续	减振支座、隔音操作室	<85
合成氨装置	氢氮气/循环气联合压缩机	105	连续	减振支座、隔音操作室	<85
	氨压缩机组	105	连续	减振支座、隔音操作室	<85
循环水	冷却塔风机	90	连续	消音器、隔音操作室等	<85
	循环水泵	85	连续	减振支座、隔音操作室等	<80
其它	泵类	~85	连续	加弹性垫等	<80
	火炬	~100	间断	消音器	<85

本工程的噪声主要来源于风机、压缩机、各种泵类等，这些设备的声压级均高于 85dB(A)，在采取相应的减振降噪措施后，各设备的噪声得以有效降低，达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》中规定的 85dB(A)标准。

5.4.2 噪声影响预测分析

5.4.2.1 预测方法

为了较准确地预测工程投产后，噪声源对厂界周围环境及村庄影响程度，需要了解从声源到各监测点传播途径特征，包括距离、指向性、屏蔽物、树木、地面、空气吸收、风向、反射等。预测计算中，根据工程所处区域特点，在满足工程精度的前提下重点考虑了厂区各声源所在厂房围护结构的屏蔽效应和声源至受声点的距离衰减、空气吸收等主要衰减作用。

采用的计算公式如下：

(1) 单个室外的点声源在预测点产生的声级

$$L_p(r) = L_w + D_c - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中：

L_w ——倍频带声功率级，dB

D_c —指向性校正, dB;

A —倍频带衰减, dB;

A_{div} —几何发散引起的倍频带衰减, dB;

A_{atm} —大气吸收引起的倍频带衰减, dB;

A_{gr} —地面效应引起的倍频带衰减, dB;

A_{bar} —声屏障引起的倍频带衰减, dB;

A_{misc} —其他多方面效应引起的倍频带衰减, dB;

根据本工程特点, 实际计算中主要考虑了厂区各声源至受声点(预测点)的距离衰减, 车间厂房的屏障衰减、消音作用, 空气吸收引起的衰减以及地面效应。

(2) 预测值计算

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

式中:

L_{eq} —预测点的总的 A 声级 dB(A)

L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB(A)

L_{eqb} —预测点的背景值, dB(A)

5.4.2.2 噪声预测结果与评价

根据本工程投产后厂内主要噪声源的位置、声功率级值以及所采取的噪声防治措施, 结合噪声现状情况, 按上述噪声衰减模式对评价区域内噪声源对厂界及噪声影响关心点的影响进行预测。本项目为新建项目, 进行边界噪声评价时以工程噪声贡献值作为评价量。

由此计算出工程实施后各噪声预测点的噪声预测值见表 5.4-2。噪声预测分布图见图 5.4.2-1。

表 5.4.2-2 工程噪声预测值 单位: dB(A)

预测点	昼间	夜间
	贡献值	贡献值
1#	22.89	22.89
2#	25.16	25.16
3#	30.69	30.69
4#	25.93	25.93
5#	29.03	29.03
6#	32.23	32.23
7#	30.68	30.68
8#	32.26	32.26

由噪声预测结果可知, 本工程建设后, 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，监测点噪声贡献值在 22.89~32.26dB(A)之间，最大贡献值为 32.26dB(A)，贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准值的要求，因此本工程对区域声环境质量现状影响程度不大。

5.4.3 结论

由噪声预测结果可知，本工程建设后，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，厂界噪声贡献值在 22.89~32.26dB(A)之间，贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准值的要求。因此本工程对区域声环境质量现状影响程度不大。

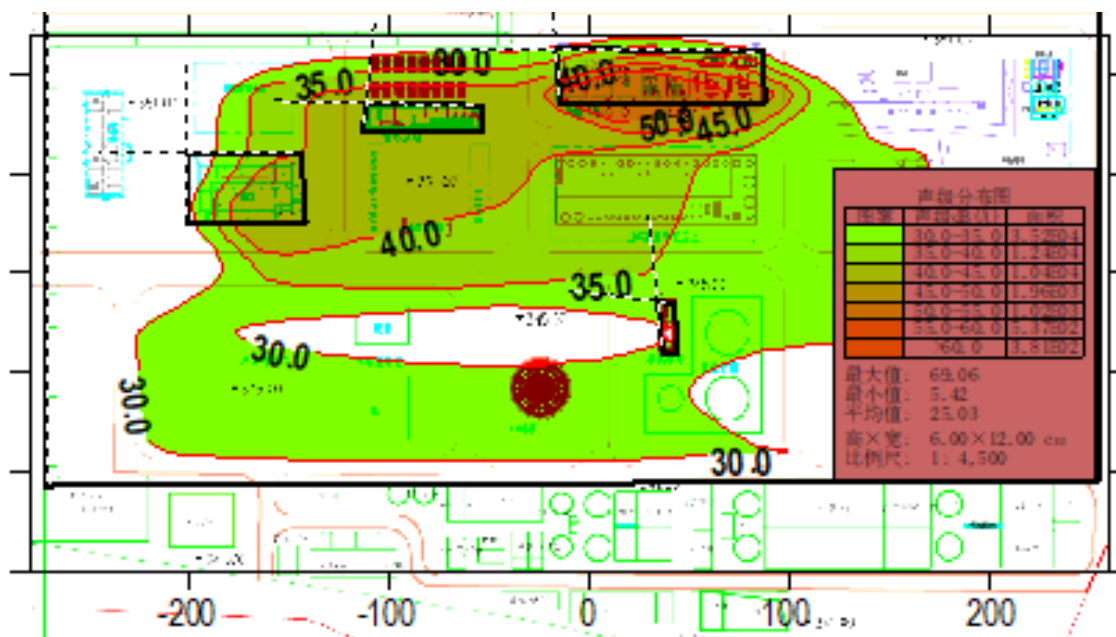


图 5.4.3-1 噪声预测分布图

5.5 固体废物污染环境的影响

固体废物是指在生产建设、日常生活和其它活动中产生的污染环境的固态、半固态废物。固体废物的不适当处理除有损环境美观外，还可能产生有毒有害气体污染大气，经雨水淋溶随水迁移或渗入地下后，又可能污染附近的地表和地下水及土壤。

固体废物对环境 and 人类健康的危害具有潜在性、长期性、渗透性和严重性，特别是对地下水和河流存在潜在的威胁。对固体废物的治理要从长远利益出发，采取以综合利用为主的防治对策，加强固体废物的管理，并结合水环境和大气环境的治理，对固体废物进行综合利用和合理性处置。

本专题针对项目的特点，对工程排放的固废种类、数量、特性及其处置方法进行

行分析，得出本工程固体废物对环境影响的结论。

5.5.1 本工程固体废物来源及特性分析

本工程投产后产生的固体废物主要有废脱油剂、废催化剂、废脱硫剂、废干燥剂、废机油以及生活垃圾等，按其危险程度可分为一般固废和危险废物，各种固体废弃物组成、特性、产生量及治理措施见表 5.5.1-1。

表 5.5.1-1

本工程固废排放一览表

序号	排放源	固废名称	排放规律	排放量	固体废物组成	固废属性	废物代码	综合利用或处置方法
1	压缩机	废机油	间断	5t/a	废矿物油	危险固废	900-249-08	有资质单位处置
2	精脱油脱萘器	废精脱油剂	两年换 1 次	55.5t/次	碳基吸附剂、焦油、萘	危险固废	900-039-49	有资质单位处置
3	粗脱硫	废粗脱硫剂	4 个月换 1 次	19.2t/次	活性炭、Na ₂ S、苯	危险固废	900-039-49	有资质单位处置
4	TSA	废脱重烃剂	两年换 1 次	59.4t/次	活性炭、Al ₂ O ₃ 、苯	危险固废	900-039-49	有资质单位处置
5	预加氢	废加氢催化剂	半年换 1 次	29.25t/次	Fe ₂ O ₃ 、MoO ₃ 、Al ₂ O ₃	危险固废	251-016-50	有资质单位处置
6	一级加氢罐	废加氢催化剂	一年换 1 次	46.8t/次	Fe ₂ O ₃ 、MoO ₃ 、Al ₂ O ₃	危险固废	251-016-50	有资质单位处置
7	一级精脱硫罐	废精脱硫剂	一年换 1 次	228t/次	ZnO、ZnS	危险固废	900-021-23	有资质单位处置
8	二级加氢罐	废加氢催化剂	两年换 1 次	15.48t/次	CoO、MoO ₃ 、Al ₂ O ₃	危险固废	251-016-50	有资质单位处置
9	二级精脱硫罐	废精脱硫剂	三年换 1 次	80t/次	ZnO、ZnS	危险固废	900-021-23	有资质单位处置
10	超精净化器	废超精净化剂	两年换 1 次	17t/次	CuO、CuS	一般固废		厂家回收
11	甲烷化反应器	废甲烷化催化剂	两年换 1 次	24t/次	NiO、MgO	危险固废	900-037-46	有资质单位处置
12	PSA 提氢吸附塔	废吸附剂	15 年换 1 次	650 t/次	活性炭、氧化铝、硅胶、分子筛	一般固废		厂家回收
13	干燥塔	废吸附剂	三年换 1 次	66t/次	氧化铝	一般固废		厂家回收
14	脱汞塔	废脱汞剂	三年换 1 次	3.71t/次	硫化汞、活性炭	危险固废	900-22-29	有资质单位处置
15	合成氨净化反应器	废甲烷化催化剂	两年换 1 次	5.5t/次	NiO、MgO	危险固废	900-037-46	有资质单位处置
16	氨合成塔	废氨合成催化剂	三年换 1 次	14.9t/次	Fe ₃ O ₄	一般固废		厂家回收
17		生活垃圾	间断	36 t/a	废纸张等	一般固废		送当地环卫部门统一处理

5.5.2 固体废物综合利用及处置分析

针对本工程固体废物的排放特征与特性，评价要求建设单位在环境管理制度中制定固废的日常管理及工作内容，包括：

①废精脱油剂、废粗脱硫剂、废脱重烃剂、废加氢催化剂、废精脱硫剂、废甲烷化催化剂、废脱汞剂以及废机油均属于危险固体废物，定期由具有相应危险废物处置资质的企业进行处置，处置单位应采用指定的车辆进行回收。

②废超精净化剂、PSA 提氢废吸附剂，干燥塔废催化剂、废氨合成催化剂属于一般固体废物，可由生产厂家回收。

③生活垃圾委托当地环卫部门进行收集贮运，最终送当地生活垃圾处理场统一进行卫生填埋处理。

5.5.3 固体废物厂内暂存措施

固体废物的厂内暂存是必不可少环节，处理和防护不当会造成散失、流失等污染环境的后果。

（1）一般固体废物暂存措施：

为减少固体废物暂存对环境造成的影响，评价要求企业在厂区内部设立一般固体废物临时堆场，便于特殊情况下不能及时外运而临时堆存。

厂内一般固体废物临时堆场的设置须具备防渗功能，避免淋渗液下渗污染地下水；周围加围挡，避免扬尘四处飘散；设置防雨设施，避免因雨水冲刷流失影响水环境。为避免灰场起尘，干燥、大风时应增加喷淋增湿次数。

（2）危险固体废物暂存措施：

由化工项目的特性决定本项目将产生多种类型的危险废物，因此需要在公司厂址内部设立一座危险废物暂存间，建设单位拟在厂区东北部，循环水装置南侧设置30×9m²的危险废物暂存间，用于暂存废精脱油剂、废脱重烃剂、废加氢催化剂、废精脱硫剂、废甲烷化催化剂以及废机油。各类催化剂更换之前要与回收厂家协商，确定回收时间，暂存间内设格挡，将不同种类的危险废物分开存放，便于统一的安全和环保管理，并在显眼位置悬挂危险废物标识，便于员工辨识，安排专人进行管理。

对于危废临时贮存场，应按照按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单的有关规定进行设置，本评价提出以下要求：

本项目危险废物暂存间位于厂区内，地质结构稳定，抗震设防烈度为7度，不

属于地震高发区范围内，选址合理。此外，暂存间地坪需要作防渗处理。同时对地面进行耐腐蚀及硬化处理，保证地面无裂痕。

(1) 危险废物应当按照其性质的不同而分类贮存，不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断；

(2) 液态危废必须装入容器内，无法装入容器的需用防漏胶袋盛装；

(3) 危废贮存库地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的 1/5；

(4) 必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置；在衬里上设计、建造浸出液收集清除系统；

(5) 暂存库底座应当做基础防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ ；

(6) 危险废物要注重“四防”，即防风、防雨、防晒、防渗漏，危废暂存间建设时应采用混凝土、砖或经防腐处理的钢材等作为建材材料建成的相对封闭式场所，并设通风口；外部配套建设雨水导排系统，防止雨水进入危废暂存间内。

(7) 应设计建造径流疏导系统，保证能防止 25 年一遇的暴雨不会流到危险废物堆里；危险废物堆内设计雨水收集池，并能收集 25 年一遇的暴雨 24h 降水量；

(8) 危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并登记注册；

(9) 不得将不相容的废物混合或合并存放；

(10) 须作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称；危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留 3 年；

(11) 必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；

(12) 危险废物贮存设施应按 GB15562.2 的规定设置警示标志；周围应设置围墙或其它防护栅栏。

采取以上措施后，危废暂存场可达到《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）对厂内产生的危险废物贮存的环保要求。因此危废在厂内合理贮存对环境影响较小。

5.5.4 固体废物贮运规定

废物应及时转运，废物的转运过程中应装入高密度聚乙烯袋子并封闭，以防散落，必要时将袋子盛入不锈钢制的容器内转运，转运车辆应加盖篷布，以防散入路面。

危险废物的厂区内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开生活区和办公区；危险废物内部转运应采用专用的工具，危险废物内部转运应填写《危险废物厂内转运记录表》；危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清理。危险废物转移时应遵守《危险废物转移联单管理办法》，作好废物的记录登记交接工作。

评价要求公司与回收单位签订安全环保责任状，保证分工明确、责任到位。危险废物的转移，必须按规定到环境保护行政主管部门开具危险废物转移联单，以避免和减缓其转移过程中的环境风险。

5.5.5 危险固体废物处置措施

评价针对本工程外排的固体废物特性，并根据目前国内外对这些固体废物的处置方法，结合当地实际情况，提出相应的处置方法。

拟建工程产生的各类废催化剂，主要含有钴、锌、镍等，这些均为有色金属，若不加以回收利用不仅浪费资源，而且污染环境。本工程将产生的各类废催化剂均由有相应回收及处置资质的危废处置公司进行回收处置（具体回收协议见附件），既经济可行又符合环保要求。本工程涉及危险废物见表 5.5.5-2。

5.5.6 小结

综上，生产过程中产生的危险废物（各类废催化剂等）统一由相应回收资质厂家回收处置。因此，本工程产生的固体废物在采取有效的综合利用及处置措施后，对区域内自然环境、生态、人群均不会造成大的不利影响。

5.6 生态环境影响

5.6.1 施工期对生态环境影响分析

本工程占地为河津市经济开发区规划工业用地，施工期所有施工活动均发生在开发区范围内的杜家沟村，目前杜家沟村已经搬迁完毕，场地已进行平整，考虑到施工内容相对简单、厂区周围生态系统结构单一，且评价范围内无特殊和重要生态保护目标，因此本次施工活动对周围生态环境的影响时间相对较短，影响程度并不大，可接受。

5.6.2 运营期对生态环境影响分析

（一）工程特征污染物对生态环境的一般性影响分析

建设项目对生态环境影响较大的时段为工程生产运行期，本工程排放的非甲烷总烃、颗粒物、SO₂、NO₂等污染物对人群健康和农作物的生长具有不可逆的危害。

大气污染物对植物的毒性不仅机理不同，而且毒性也有很大的差别。植物受到大气污染后，常会在叶片上出现肉眼可见的伤斑，不同的污染物质和浓度所产生的症状及程度各部相同。污染物对植物内部生理代谢活动产生影响，如使蒸腾率降低，光合作用强度下降，从而影响植物的生长发育，使生长量减少，植株矮化，叶片面积变小，叶片造落及落花、落果等。同时，植物吸收污染物后，内部某些成分的含量也会发生变化，尤其是吸收毒性较强的污染物后，有可能通过食物链的传递放大作用，最终危害人体健康。

由环境空气影响评价章节预测可知，本项目排放的主要污染物经过治理后，对区域环境空气贡献值比较低，小于对植物及人员产生毒性的阈值，因此本工程污染物的排放对周围植物的影响较小。

（二）工程运行期对当地生态环境的影响分析

项目建成运营期所产生的废物堆放过程可能会对土壤造成潜在的危害。由于本项目采用了严格的气、水、固废等污染防治措施以及综合利用，生产、生活废水尽可能循环使用，避免了生产污水的排放，降低了污染物在环境中的浓度值，这将会削弱污染物在环境中的迁移转化过程或被土壤吸附的量，抑制了渗漏地下造成的累积效应以及其它一些直接或间接影响。

（1）大气污染物对周边环境的影响

本工程生产过程中产生的废气污染物经治理后，最终排入环境中的有害物质主要是非甲烷总烃、颗粒物、SO₂、NO₂等，这些污染物进入大气后，随大气扩散，并在一定距离内沉降，降落至地面后参与理化变化，部分被植物叶片截留后，堵塞植物叶片气孔，降低植物的呼吸作用和光合作用，影响作物的正常生成。

通过对本工程产生的污染物预测可知，在采取有效的环保治理措施后，本工程排放的废气对区域污染物贡献值不大，不利影响基本局限于厂区周边近距离处，不会对地面土壤和附近农作物造成太大的影响。但是非正常生产和事故情况下，排放的各类污染物必然会增多，如果非正常和事故持续时间过长，对农作物的生长还是会有不利影响的，因此环评要求建设单位在厂址周围种植高低相间的木本植物，同时应注意加强生产管理以及事故防范。

（2）废水对生态环境影响

本工程全厂不外排废水，新建一座 6400m³的事故池和一座 2500m³的初期雨水池，完全可以避免事故排水和初期雨水、事故消防水排放对水环境的污染。

区域地下水造成污染因素主要集中于厂区生产过程有害物质渗漏所致，因此应通过加强防渗，保证管道、设备高质量的安装，以及在运营期间加强管理，防止废水、废液的跑冒滴漏，及时发现问题及时维修。

因此，本工程产生的废水不会对生态环境产生大的不利影响。

（3）固废对生态环境的影响

本工程采用了先进的生产设备和生产技术，从根本上减少了固体废渣的排放量。项目将产生的废催化剂、废吸附剂等交由有资质单位进行堆存，脱硫残液送阳光焦化厂提盐装置。生活垃圾送当地环卫部门统一处理。同时公司在厂区内设置足够容量的危废暂存间，用于暂存废催化剂、废吸附剂和废机油等危险废物，房间内分区堆放，禁止与不相容物质一并堆存，暂存间应采取防渗措施，设计严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的要求。

本工程所排放的固体废物在采取合理有效的处理措施后，对区域内自然环境、生态、人群健康均不会造成明显的不良影响。

（4）项目对生态系统结构和功能的影响

项目周围生态系统类型简单，项目实施是在当地规划的工业区内进行，对

原有的生态系统结构和功能不会造成不利影响。

5.6.3 生态环境保护措施

应明确划定施工活动范围和施工车辆行驶路线及范围，各项施工活动应严格控制在施工及运输路线范围内。严格限制施工营地、材料堆放场等临时占地面积。应划定临时占地面积，严禁占压临时占地外的土壤和植被。施工临时道路应尽量利用现有道路。对堆积储存土应采取设编织土袋挡土墙，表面设网格状沙障等水土保持措施。尽量避开雨季施工。

场地周边绿化林带：宜选用采用乔、灌、草结合的形式进行绿化。周边绿化林带建设尽量考虑当地主导风向，迎风一侧适当考虑增加林带宽度和植被密度。加强绿化管理，绿化应设专人管理，保证绿化费用专款专用，从设计、实施到养护全过程管理，保证绿化效果。

5.6.4 小结

由对本工程的施工期、运营期生态环境的影响分析可知，本项目施工期产生的主要环境影响为施工过程中产生的扬尘、噪声、二次扬尘污染，施工驻地人员排放的生活废水引起水体污染，施工过程中造成的植被破坏以及建筑垃圾的堆放，将会对本地区的生态环境造成影响，施工期对环境产生的环境影响是暂时的、可逆的，待施工结束后，受影响区域的环境基本可以得到恢复。

公司在工程投入生产运营后实施绿化方案及各项水土保持措施，采取较为完善的环保措施和先进的清洁生产工艺，提高水循环率，节约水资源，减轻或降低对周围水环境的影响；采取有效的噪声控制措施，以减少对周围环境的噪声影响；对固废采取安全有效的处理处置，避免固废对环境的污染，使工程对生态环境的不利影响减小到最低水平。

综上分析，本工程的建设对生态环境的影响较小，不会对区域生态环境造成大的不利影响。

5.7 土壤环境影响

5.7.1 环境影响识别

5.7.1.1 项目类别

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境》（HJ 964-2018）附录 A 表 A.1，本项目属于“制造业”行业中“化学原料和化学制品制造”，属于I类项目。

5.7.1.2 影响类型及影响途径

根据建设项目对土壤环境可能产生的影响，将土壤环境影响类型划分为生态影响型与污染影响型两类。本项目土壤环境影响类型为：污染影响型。

污染影响型建设项目土壤污染途径包括大气沉降、地面漫流、垂直入渗及其他。结合工程分析进行土壤环境影响识别，本项目对土壤环境的影响主要出现在生产运营期。

(1) 大气沉降

大气沉降主要是指建设项目施工及运营过程中，由于无组织或有组织向大气排放污染物，通过一定途径沉降至地面，对土壤造成影响的过程。大气沉降类水平影响范围视污染物随大气扩散、沉降的范围而定，垂向上为污染物的累积过程，在不受外力因素影响条件下污染物深度较浅。

本项目 TSA 变温吸附塔再生废气，主要成分有 CO、H₂、焦油、苯、萘、CO₂ 等，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，不外排。生产装置的非正常排放主要是指生产过程中开车、停车、检修、发生故障时的排放及物料的无组织泄漏，为防止废气非正常及事故排放对环境的污染，本工程设有火炬系统，用于处理非正常情况下废气排放。因此本项目正常工况下土壤污染途径不涉及大气沉降影响，土壤污染主要针对非正常工况及事故等。

(2) 地面漫流

地面漫流主要是基于厂区所在位置的微地貌，在降雨或洒水抑尘过程中，由于地面漫流而引起污染物在地表漫流，对土壤环境产生影响的过程。当厂区布置散乱、雨水导流措施不完善或老化、地面防渗未铺设或老化破损等，都会造成该类型影响。厂区微地貌条件决定了地面漫流的水平扩散范围，地面漫流的径流路径是污染物垂向扩散的起源，垂向污染深度由漫流污染源存在的时间、污染源浓度和漫流区包气带土壤的防污性能决定，其中微地貌单元中的汇水区是地面漫流类影响需要关注的重点区。

本项目潜在的主要污染物为生产废水。生产废水包括焦炉气冷凝液、压缩机废油水、精脱焦油萘隔油池废水、甲烷化工艺冷凝液汽提水、火炬系统排水、废锅排污水、循环水排污水等。其中甲烷化工艺冷凝液汽提水回用作为循环水补充水，其它生产、生活废水均送山西安昆焦化污水处理站，处理后与清净废水一并

送后序的中水回用系统进行处理后回用，全厂废水均不外排。

本项目设 2500m³ 初期雨水池 1 座和 6400m³ 事故水池 1 座，用于综合考虑消防事故水、初期雨水及停车检修时废水等的收集贮存，避免停车检修、事故排水和初期雨水、事故消防水排放对环境造成的污染。

正常情况下废水在流动过程中均采用管道形式，不存在地面漫流情景。因此，土壤污染主要针对非正常工况及事故等。

(3) 垂直入渗

垂直入渗主要是指厂区设施，在“跑、冒、滴、漏”过程中或防渗设施老化破损情况下，经泄漏点对土壤环境产生影响的过程。垂直入渗污染物的影响主要表现在垂向上污染物的扩散，水平方向上的扩散趋势甚微，而垂向上污染物的污染深度受污染物性质、包气带渗透性能、地下水的水位埋深等因素的影响而定。

本项目为了保护地下水和土壤环境，按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）进行防渗工程设计。首先从源头采用控制措施，主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，另外设备和管线尽可能架空布置，将污染土壤的环境风险尽可能降低。

正常工况下，各种物料均在设备和管道内，污水均在管道和处理设施内，不会有物料和污水渗漏至地下的情景发生，因此，土壤污染主要针对非正常工况及事故等。

(4) 其他

其他类影响主要指项目建设或运营过程中，由于非以上三种途径对土壤环境造成影响的过程。如车辆运输过程中的遗撒、风险事故爆炸过程中导致的原料或污染物的不均匀散落等过程。该类污染过程主要表现为污染物呈点源分布且位置随机，污染物落地后与表层土壤混合，在不受外力条件影响下影响范围不大，垂向扩散深度不深。

综上，本项目土壤环境影响类型与影响途径见下表。

表 5.7.1-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染型影响			
	大气沉降	地表漫流	垂直入渗	其他
建设期	/	√	/	/
运营期	√	√	√	√
服务期满后	/	/	/	/

5.7.1.3 影响源及影响因子

根据工程分析及排污特征可以看出,本项目对土壤环境的影响主要出现在生产运营期。本项目土壤环境影响源主要来自焦炉气预处理、焦炉气净化等,特征因子主要为石油烃($C_{10}-C_{40}$)、氰化物、苯、萘、铜、镍、钴、锌、汞等,影响途径以垂直入渗为主。本项目土壤环境影响源、影响因子及影响途径详见表 5.7.1-2。

表 5.7.1-2 本项目土壤环境主要影响源、影响因子及影响途径识别表

影响源	工艺流程/节点	影响途径	主要污染物	特征因子	备注
TSA 变温吸附塔再生废气	TSA 变温吸附	大气沉降	石油烃($C_{10}-C_{40}$)、苯、萘等	石油烃($C_{10}-C_{40}$)、苯、萘	非正常工况及事故
深冷冷剂循环系统无组织废气	深冷冷剂循环系统		非甲烷总烃	-	非正常工况及事故
火炬排气	火炬		烟尘、 NO_x	-	非正常工况及事故
焦炉气冷凝液	原料气输送及压缩	垂直入渗	COD、 NH_3-N 、氰化物、硫化物、挥发酚、石油烃($C_{10}-C_{40}$)	氰化物、石油烃($C_{10}-C_{40}$)	连续点源
压缩机废油水	压缩机分液罐		石油烃($C_{10}-C_{40}$)	石油烃($C_{10}-C_{40}$)	连续点源
精脱焦油萘隔油池废水	精脱油脱萘器、TSA 脱苯氨		石油烃($C_{10}-C_{40}$)、萘	石油烃($C_{10}-C_{40}$)、萘	连续点源
固体废物	固废暂存区		废精脱油剂、废粗脱硫剂、废脱重烃剂、废加氢催化剂、废精脱硫剂、废超精净化剂、废甲烷化催化剂、废脱汞剂、废机油等	苯、铜、镍、钴、锌、汞、石油烃($C_{10}-C_{40}$)	连续点源

5.7.2 土壤环境影响预测与评价

经过对工程生产及排污特征的分析可以看出,本项目对土壤环境的影响主要表现在生产运营期。本项目主要选取生产运营期作为预测评价的主要时段,预测评价范围与现状调查评价范围一致。

5.7.2.1 潜在污染物与污染途径分析

1、潜在污染源

本项目潜在的主要污染物为生产废水。生产废水包括焦炉气冷凝液、压缩机废油水、精脱焦油萘隔油池废水、甲烷化工艺冷凝液汽提水、火炬系统排水、废锅排污水、循环水排污水等。其中甲烷化工艺冷凝液汽提水回用作为循环水补充水，其它生产、生活废水均送山西安昆焦化污水处理站，处理后与清净废水一并送后序的中水回用系统进行处理后回用，全厂废水均不外排。

经分析判定，本工程可能存在的土壤潜在污染源主要是地下废水收集管线。

2、污染途径

随着项目运营时间增长，本项目地下废水收集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，因此，垂直入渗型为本建设项目土壤的主要污染途径。污染因子氰化物等主要以点源形式垂直进入土壤环境。

5.7.2.2 土壤环境影响预测情景设定

1、预测情景

根据工程分析，本项目可能对土壤环境造成影响的阶段主要为生产运行期。因此，本项目土壤环境影响预测主要针对项目生产运行期间的土壤环境进行预测。

正常状况下，厂区生产装置区、罐区等区域根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）采取相应防渗措施，达到规范要求，可以有效地控制污染物难以对土壤环境产生影响，因此正常状况下项目对土壤环境的影响是可接受的。

非正常状况下，防渗层破损等原因从来使防渗层功能降低，污染物直接进入土壤环境，或由于项目建设地质环境问题，可能出现地面基础不均匀沉降等原因，防渗区混凝土等结构易出现裂缝，废水或液体物料会渗入与地面直接接触的土壤环境中。在此状况下，废水或液体物料出现连续性渗漏，可能造成对土壤环境的影响。因此，本建设项目对土壤环境的影响主要针对非正常状况情形进行模拟预测。

本项目为污染影响型建设项目，在环境影响识别的基础上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为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漏，泄漏时间分别设定为 30d

和 60d。

2、预测范围

本项目预测评价范围与现状调查评价范围一致。

3、预测时段

综合考虑污染源泄漏的时间和进入土壤及地下水的途径，预测时段设定为 30d/60d，100d，300d，500d 四个时段。

5.7.2.3 预测因子与源强

1、预测因子

根据环境影响识别结果，厂区煤气压缩工段焦炉气冷凝液污染物主要包括 COD、氨氮、挥发酚、氰化物、硫化物、石油烃（C₁₀-C₄₀）等，以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漏作为预测情景。

以对土壤污染威胁较大的指标对土壤进行预测，特征因子中考虑硫化物、挥发酚尚未有评价标准，则选取特征因子氰化物作为关键预测因子。

2、预测源强

本项目选取氰化物为预测因子，污染物初始浓度分别为：10mg/L。

本项目土壤环境影响预测因子与预测源强详见表 5.7.2-1。

表 5.7.2-1 土壤环境影响预测因子与预测源强

情景设定	渗漏位置	特征污染物	泄漏量（kg/d）	污染特征
非正常状况	地下污水收集管线	氰化物	2.35	连续点源

5.7.2.4 土壤环境影响预测

1、土壤环境评价标准

氰化物标准限值执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地风险筛选值的限值要求，当预测结果小于检出限值时则视同对土壤环境几乎没有影响。

2、预测方法

本项目采用 HJ964-2018《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》附录 E 推荐的一维非饱和溶质运移模型预测方法，该方法适用于污染物以点源形式垂直进入土壤环境的影响预测，重点预测污染物可能影响到的深度。根据污染物在土壤环境中的迁移特性，本次模拟预测运用 HYDRUS-1D 软件中水流及溶质运移

两大模块模拟污染物在土壤中水分运移和溶质迁移。

根据焦炉气压缩工区点位土壤理化性质调查,本项目土壤理化特性调查结果(土壤质地、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、砂砾含量等)见报告表表 4.1-2。

HYDRUS-1D 中使用的经典 Richards 方程描述一维平衡水流运动方程如下:

$$\frac{\partial \theta c}{\partial t} + \frac{\partial S}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(K \left(\frac{\partial x}{\partial z} + \cos \alpha \right) \right) - S$$

式中: h —压力水头, m;

S —源汇项;

α —水流方向与纵轴夹角;

t —模拟时间, d;

θ —土壤体积含水率, %;

K 为非饱和渗透系数函数。

溶质运移方程如下:

①一维非饱和溶质垂向运移控制方程:

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中:

c ——污染物介质中的浓度, mg/L;

D ——弥散系数, m^2/d ;

q ——渗流速率, m/d;

z ——沿 z 轴的距离, m;

t ——时间变量, d;

θ ——土壤含水率, %。

②初始条件

$$c(z, t) = 0 \quad t = 0, L \leq z < 0$$

③边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件

$$c(z, t) = c_0 \quad t > 0, z = 0$$

第二类 Neumann 零梯度边界

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L$$

5.7.2.5 预测结果分析

在非正常工况下, 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漏中含氰化物的废水持续渗入土壤并逐渐向下运移, 初始浓度为 10mg/L, 持续发生泄漏时间分别为 30d 和 60d。预测情景不同时段下的污染物运移情况如图 5.7.2-1 和图 5.7.2-2 所示。

由图 5.7.2-1 可知, 持续发生泄漏时间为 30d, 预测情景 30d 时最大影响深度约 2.5m, 浓度值最高为 0.010mg/cm³, 预测情景 100d 时最大影响深度约 6.0m, 预测情景 300d 时最大影响深度约 15.0m, 预测情景 500d 时最大影响深度约 24.0m。由图 5.7.2-2 可知, 持续发生泄漏时间为 60d, 预测情景 60d 时最大影响深度约 5.0m, 浓度值最高为 0.010mg/cm³, 预测情景 100d 时最大影响深度约 6.5m, 预测情景 300d 时最大影响深度约 16.0m, 预测情景 500d 时最大影响深度约 26.0m。污染物氰化物预测最大浓度值为 0.010 mg/cm³, 换算之后为 0.53mg/kg, 低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 中第二类筛选值用地标准要求。

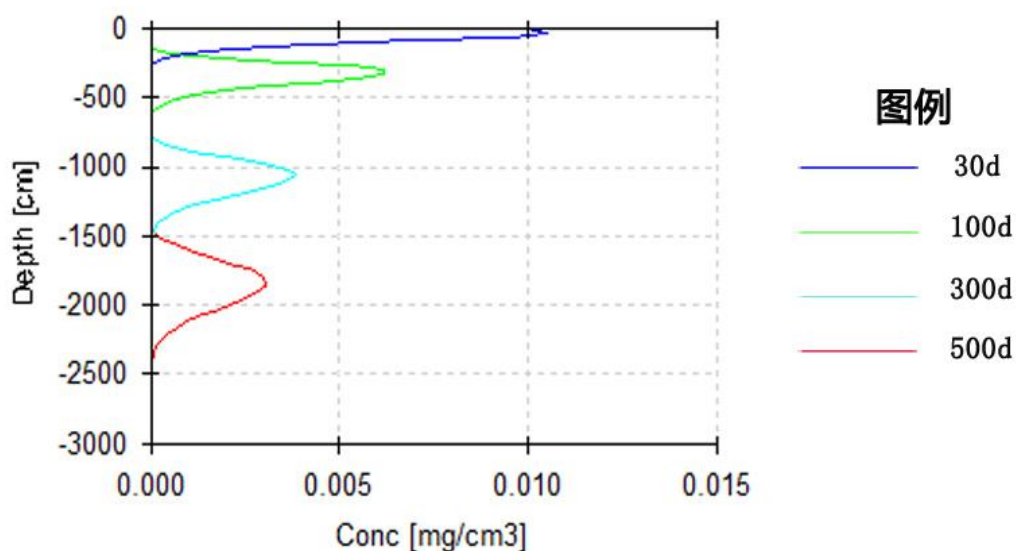


图 5.7.2-1 深度-浓度变化曲线图

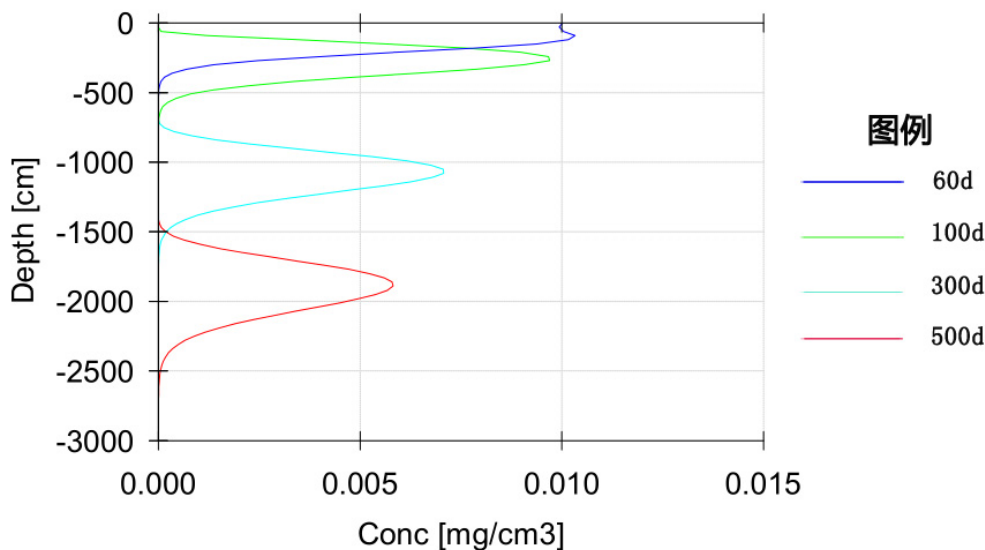


图 5.7.2-2 深度-浓度变化曲线图

5.7.3 土壤环境保护措施与对策

5.7.3.1 土壤环境保护措施

按照《中华人民共和国水污染防治法》和《中华人民共和国环境影响评价法》的相关规定，土壤污染防治应当坚持预防为主、保护优先、分类管理、风险管控、污染担责、公众参与的原则。本项目从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制，采取的土壤环境保护措施主要为：

1、源头控制措施

工程建设施工期将进行场地平整、地基处理、土建工程、设备及管道安装等，对于在开发建设过程中剥离的表土，应当单独收集和存放，符合条件的应当优先用于土地复垦、土壤改良、造地和绿地等。本项目不涉及取土。项目产生的弃土按照固体废物相关规定进行处理处置，确保不产生二次污染。

以先进工艺、管道、设备、污水储存，尽可能从源头上减少可能污染物产生；要求严格按照国家相关规范，对管道、设备及相关构筑物采取相应的措施，以防止和降低污水的跑、冒、滴、漏，将污水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；管线敷设尽量采用“可视化”原则，做到污染物“早发现、早处理”。切实贯彻执行“预防为主、防治结合”的方针，严禁渗坑渗井排放，所有场地全部硬化和密封，严禁下渗污染。通过规划布局调整结构来控制污染，对控制新污染源的产生有重要的作用。进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管

理目标。

2、过程阻断措施

严密监控污染源污染状况，设置必要的检修时间及检修周期，在一个检修周期内，对可能有污染物跑冒滴漏等产生的地区进行必要的检修工作，及时发现污染物渗漏等事件，采取补救措施。

3、分区防控措施

对于大气沉降的影响，在本项目占地范围内及厂区外加强绿化工作，加大绿化系数，以种植具有较强吸附能力的植物为主，减轻污染。

对于地面漫流和入渗途径的影响，本项目根据各生产功能单元可能泄漏至地面区域的污染物性质和生产单元的构筑方式，划分为重点防渗区和一般防渗区。各分区方式和防渗措施与地下水分区防控措施一致，具体要求见地下水章节。

4、应急响应措施

设立土壤监测小组，负责对土壤环境监测和管理，或者委托专业的机构完成。建立有关规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。

5.7.4 结论

按照《中华人民共和国水污染防治法》和《中华人民共和国环境影响评价法》的相关规定，土壤污染防治应当坚持预防为主、保护优先、分类管理、风险管控、污染担责、公众参与的原则。本项目从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制，采取的土壤环境保护措施主要为：源头控制措施、过程阻断措施、分区防控措施、应急响应措施。

在非正常状况下，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漏中含氰化物的废水持续渗入土壤并逐渐向下运移，持续发生泄漏时间为 30d，预测情景 30d 时最大影响深度约 2.5m，浓度值最高为 $0.010\text{mg}/\text{cm}^3$ ，预测情景 100d 时最大影响深度约 6.0m，预测情景 300d 时最大影响深度约 15.0m，预测情景 500d 时最大影响深度约 24.0m。持续发生泄漏时间为 60d，预测情景 60d 时最大影响深度约 5.0m，浓度值最高为 $0.010\text{mg}/\text{cm}^3$ ，预测情景 100d 时最大影响深度约 6.5m，预测情景 300d 时最大影响深度约 16.0m，预测情景 500d 时最大影响深度约 26.0m。污染物氰化物预测最大浓度值为 $0.010\text{ mg}/\text{cm}^3$ ，换算之后为

0.53mg/kg，低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类筛选值用地标准要求。

土壤环境影响评价自查表见下表所示。

表 5.7.4-1 土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响 识别	影响类型	污染影响型 ☒ ；生态影响型 ☐ ；两种兼有 ☐				
	土地利用类型	建设用地 ☒ ；农用地 ☐ ；未利用地 ☐				
	占地规模	(13.53) hm ²				
	敏感目标信息	龙门村/W/800m；何家庄村/E/900m；厂区边界外1km范围内耕地				
	影响途径	大气沉降 ☒ ；地面漫流 ☒ ；垂直入渗 ☒ ；地下水位 ☐ ；其他（ ☐ ）				
	全部污染物	烟尘、NO _x 、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、苯、萘、非甲烷总烃、COD、NH ₃ -N、氰化物、硫化物、挥发酚、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、铜、镍、钴、锌、汞				
	特征因子	苯、萘、氰化物、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、铜、镍、钴、pH、锌、汞				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 ☒ ；II类 ☐ ；III类 ☐ ；IV类 ☐				
	敏感程度	敏感 ☒ ；较敏感 ☐ ；不敏感 ☐				
评价工作等级		一级 ☒ ；二级 ☐ ；三级 ☐				
现状 调查 内容	资料收集	a) ☒ ；b) ☒ ；c) ☒ ；d) ☐				
	理化特性	-				见现状调查
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	
		表层样点数	2	4	0.2m	
		柱状样点数	5	0	0-0.5m,0.5-1.5m,1.5-3.0m	
现状监测因子	建设用地现状监测因子包括： 基本项目 45 项以及氰化物、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、钴、pH、锌； 农用地现状监测因子包括： 基本项（pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌）以及苯、萘、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）、氰化物、钴					
现状 评价	评价因子	同监测因子				
	评价标准	GB 15618 ☒ ；GB 36600 ☒ ；表D.1 ☐ ；表 D.2 ☐ ；其他（如车辆运输过程中的遗撒、风险事故爆炸过程中导致的原料或污染物的不均匀散落等过程）				
	现状评价结论	达标				
影响 预测	预测因子	氰化物				
	预测方法	附录E ☒ ；附录F ☐ ；其他（ ☐ ）				
	预测分析内容	影响范围（项目边界外1Km范围以内）；影响程度（可接受）				

5 环境影响预测与评价

	预测结论	达标结论：a) ☒ ； b) ☐ ； c) ☐ 不达标结论：a) ☐ ； b) ☐			
防治 措 施	防控措施	土壤环境质量现状保障 ☒ ； 源头控制 ☒ ； 过程防控 ☒ ； 其他（ ）			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		3	苯、萘、氰化物、石油烃 （C ₁₀ -C ₄₀ ）、铜、镍、钴、pH、 锌、硫化物、挥发酚	每三年一次	
	信息公开指标	土壤环境跟踪监测计划、监测结果、防控措施			
	评价结论	本项目评价范围内土壤环境质量现状良好，在严格落实评价所提出的防治措施后，项目生产运营期对土壤环境的影响可接受，本项目的实施对土壤环境的影响可接受。本项目地下污水收集管线一旦发生泄露，对土壤环境的影响是不可逆的，建议企业加强安全检查，制定风险预警方案。本项目实施后对土壤的影响较小，其环境影响可接受。			
注 1：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。 注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。					

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 施工期间污染物控制

6.1.1 施工期间大气污染物控制

(1) 在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人、扬尘监督管理主管部门等信息，确保做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”。施工时，应根据《建设工程施工现场管理规定》设置施工标志牌，并标明当地环境保护主管部门的污染举报电话。

(2) 施工工地要做到“六个百分之百”，即施工工地周边 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。

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

(4) 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尘点和易产尘阶段应加密洒水次数。物料运输车辆的出口设置洗车平台，车辆驶离工地前，应在洗车平台清洗轮胎及车身，不得带泥上路。施工工地内及工地出口至铺装道路间的车行道路要进行硬化，用水冲洗的方式清洁施工道路积尘，道路定期洒水抑尘。

(5) 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。

(6) 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，减少产尘量；所有往来的多尘车辆均应蓬布运输；禁止施工现场搅拌混凝土，全部采用预拌商品混凝土。

另外，环境管理部门应加强监督管理，发现问题及时处理、警告，督促施工单位建设行为的规范化要求。

6.1.2 施工期间噪声防治措施

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 5m 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) 对无法采用隔断噪声传播设备和机械，应合理安排施工时间，晚 10:00 以后至次日早晨 6:00 禁止使用产生噪声的机械设备；规定其使用时段，如每天上午 7:30 至中午 12:30，下午 2:30 至晚上 10:00 在这个时段内可以使用，其它时段禁止使用，以防扰民。

(4) 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 固体废弃物污染防治措施

拟建项目开挖弃土石方可采取就地消化措施使其重新回归自然，填好压实，建筑垃圾和施工人员的垃圾按单元管理堆放，并及时按环保部门指定地点进行处置。

6.1.4 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，对环境的影响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有组织地进行排放。

6.1.5 生态环境保护措施

本工程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。

6.1.6 施工期环境管理

本项目对施工队伍实行环保责任制管理，在工程承包合同中，应包括有关环境保护条款，施工机械，施工进度中的环境保护要求，以及施工过程中扬尘，噪声的排放强度，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，并聘请环境监理公司对施工过程的环保实施进行检查、监督。施工完毕后，要对破坏的生态环境做好恢复工作。

6.1.7 施工期环境监理

(1) 在本项目环评文件批复后、开工建设前，建设单位应按《关于进一步推进建设项目环境监理试点工作的通知》（以下简称《通知》）环办[2012]5 号文件委托监理单位开展项目环境监理工作。

(2) 建设单位委托的环境监理单位应具有开展环境监理工作的技术实力，并制定环境监理工作方案，报环境管理部门备案。

(3) 建设项目环境监理单位受建设单位委托，承担全面核实设计文件与环评及其批复文件的相符性任务；依据环评及其批复文件，督查项目施工过程中各项环保措施的落实情况；组织建设期环保宣传和培训，指导施工单位落实好施工期各项环保措施，确保环保“三同时”的有效执行，以驻场、旁站或巡查方式实行监理；发挥环境监理单位在环保技术及环境管理方面的业务优势，搭建环保信息交流平台，建立环保沟通、协调、会商机制。重点工作内容如下：

①建设项目设计和施工过程中，项目的性质、规模、选址、平面布置、工艺及环保措施是否发生重大变动；

②主要环保设施与主体工程建设的同步性；

③环境风险防范与事故应急设施与措施的落实，如事故池；

④与环保相关的重要隐蔽工程，如防腐、防渗工程；

⑤项目建设和运行过程中与公众环境权益密切相关、社会关注度高的环保措施和要求；

(4) 项目设计和施工阶段环境监理报告应作为批准本项目试生产的必要条件。

6.2 运营期污染防治措施

6.2.1 废气防治措施分析

6.2.1.1 净化变温吸附塔 TSA 再生气

焦炉煤气净化变温吸附塔再生采用的是 TSA 净化后的自净化气、PSA 制氢解析气和氨回收工段的洗氨尾气，再生气量为 $10209.94\text{Nm}^3/\text{h}$ ，主要含有 CH_4 、 H_2 、 CO 等，具有一定的热值，可作为燃料气，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。

山西华康建材有限公司微纤维新材料项目位于山西省河津市经济技术开发区山西阳光焦化厂区内，建设一个年产 2.1 万吨微纤维棉的全氧池窑联合一步法微纤维棉联合生产线，以及 0.8 万吨高性能微纤维棉生产线，形成年产 2.9 万吨级的微纤维新材料。2017 年 4 月 5 日河津市环境保护局以河环函【2017】98 号《关于山西华康绿色建材有限公司微纤维新材料项目环境影响报告表的批复》对该项目进行了批复。

该项目于 2017 年 3 月开始建设，目前实际建设情况为：全氧池窑联合一步法微纤维棉联合生产线包括 1 台 2.1 吨/年池窑，配套 82 台喷吹装置；高性能微纤维棉生产线 80 台电小熔窑，配套 80 台喷吹装置。目前燃料气用量为 $14843\text{m}^3/\text{h}$ ，已建成部分已于 2020 年 6 月取得排污许可证，证书编号 91140882330469055k001v。华康二期工程为釉料、微纤维棉、隔板及滤材项目，于 2018 年由河津市环保局以河环函 [2018]371 号文进行批复，目前尚未建设，公司拟对建设内容进行调整，建设 1.5 万吨/年高性能纤维棉，目前正在重新办理备案、环评等前期手续，预计需消耗燃料气 $9500\text{m}^3/\text{h}$ ，二期建成后华康公司共计需燃料焦炉煤气 $24343\text{m}^3/\text{h}$ 。

根据阳光集团统筹考虑，将本工程焦炉煤气净化变温吸附塔再生气送该工程作燃料气，焦炉煤气净化变温吸附塔再生气主要含有 CH_4 、 H_2 、 CO 等，具有一定的热值，可作为燃料气。本工程焦炉煤气净化变温吸附塔再生气气量为 $10209.94\text{m}^3/\text{h}$ ，热值约 19.53MJ，焦炉气热值约为 15.96MJ，PSA 再生气按热值折合焦炉煤气量为 $12492\text{Nm}^3/\text{h}$ 。华康公司一期及二期工程完全建成后燃料气用量为 $24343\text{m}^3/\text{h}$ 焦炉煤气，完全可将本工程 PSA 再生气作为燃料气消耗完，本工程 TSA 再生气送华康作燃料气是可行和有保证的。因此该气体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是可行的。

6.2.1.2 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

124Nm³/h，主要成分为水蒸气，含微量 CH₄、H₂、N₂ 等，高空排放。

6.2.1.3 干燥工段吸附塔再生气

干燥工段吸附塔再生采用的是深冷液化分离工序的富氢尾气，再生气主要含有 H₂、CO 等，送合成氨工段作原料气。

6.2.1.4 深冷冷剂循环系统排放废气

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，主要成分为甲烷 40%、氮气 15%、乙烯 23%、异丁烷 14%及异戊烷 8%，主要污染物为非甲烷总烃。

6.2.1.5 LNG 罐区及装车废气排放

LNG 储罐及装车过程中产生的 BOG，主要成分为 CH₄，LNG 储罐的气化气从大罐顶部出来经过 BOG 气化器送至 BOG 压缩机进口，另一部分从装车臂气相管过来的气化气，经装车气化器复温后与来自大罐的 BOG 气体混合进入 BOG 压缩机进口缓冲罐，经 BOG 压缩机增压后，压力约为 0.2MPaG（受建设单位设备条件限制--压缩机已订货），通过单独管线进入焦化气柜入口总管。

6.2.1.6 氨合成弛放气、闪蒸气及氨罐排气

（1）废气治理措施

氨合成装置氨回收洗氨装置，氨合成弛放、气闪蒸汽和氨罐气经洗氨塔洗氨洗涤回收气体中甲烷后送至 TSA 单元作再生气。

合成氨单元的弛放气、闪蒸汽和贮罐气（混合）分两路分别从氨回收塔底部进入回收塔，分别与塔中部进入的循环氨水和塔顶进入的新鲜脱盐水逆流接触，气体中的氨被吸收。洗氨收的排放气经过塔顶压力调节阀调节回收塔压力后，送 TSA 单元作为再生气。

洗氨后废水量氨含量 8~15wt%，通过后续的氨水增浓设施，将氨水浓度增加至~25wt%后，送至 1000m³ 氨水储罐储存，后通过氨水装车泵和装车鹤管装车外售。

（2）洗氨尾气送至 TSA 工段作为再生气的可行性分析

本项目氨合成弛放气、闪蒸气、氨球罐的排放气通过管道分别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、洗涤水循环泵等设备组成。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。出塔气体常温，压力 1.5MPaA，主

要成份为氢气(60.63%)、氮气(19.89%)、甲烷(17.34%)、氩(2.30%)、水(0.44%)，氨含量在 100ppm 以下。

本项目设置了低压 TSA 脱苯脱氨工艺单元，该单元的主要功能为脱除焦炉气中的苯及以上的重烃，防止在下游的加氢工序结炭，同时可脱除过量的氨。当原料气中的氨含量较高($\geq 50\text{mg}/\text{Nm}^3$)时，也可进行吸附脱除。吸附饱和后，再用干净气体再生，需要的再生气量较大。本项目的洗氨尾气中主要含有氢、氮、甲烷、氩、氨、饱和水等物质，其作为再生气对 TSA 再生的影响如下：

(1) 洗氨尾气不含苯及以上的重烃，温度约 40°C ，压力 1.8MPa，减压后作为 TSA 再生气时(要求常温，压力约 50KPa)，可减少自净化气作再生气的用量，可节约能耗，同时满足本项目对重烃脱除的要求。

(2) 洗氨尾气含有 100ppm 以下的氨，对氨的脱除没有好处，但考虑到本项目该单元对氨的脱除要求不高($< 50\text{mg}/\text{Nm}^3$)，作为 TSA 再生气时，副作用不大。

(3) 洗氨尾气经水洗后含有饱和态的水，但含量较低，TSA 单元本无脱水的要求，所以作为再生气也不会有副作用。

综上，洗氨尾气作为 TSA 再生气，无论从综合能耗还是工艺角度均是可行的。

6.2.1.7 氨无组织逸散气

通过加强生产管理，杜绝“跑、冒、滴、漏”，有效的防止无组织逸散气对周围环境的污染。

6.2.1.8 废气事故排放污染控制措施

(1) 开、停车排气和一般事故排气

本工程废气非正常排放主要为生产装置开车时的不合格气体及事故状态时紧急停车排放的气体，以上气体均送入火炬系统燃烧后高空排放，主要污染物为 H_2 、 CO 、 CO_2 、 H_2S 等。

(2) 设备检修排气

当生产设施停车检修时，进行设备和管道的气体置换排放部分废气。开停车时所排废气成分主要是 CH_4 、 H_2 、 CO 、 CO_2 、 H_2S 、 $\text{C}_1\sim\text{C}_3$ 等。

(3) 设备超压排

生产装置主要设备、压力容器、管线系统设有安全阀和放空管线，当系统压力超过规定值时，安全阀启跳减压后，通过放空管线排入大气，其特点为瞬间高

浓度排放，对环境将造成短时间不利影响。由于此类情况发生随机性较强，一般较难估算其对环境的影响程度，在生产中需通过严格管理，最大限度减少此类状况发生。

（4）系统不稳定和生产设备发生故障时的废气排放

当调整工艺操作规程（如吹洗管道），以及当安全阀和其它装置发生事故、或修理更换设备时，需要进行原料气的排放。所排气体的成分依物料成分和设备所在工序而定。

（5）环保设施发生故障

环保设施发生故障时也会引起超额排放，如氨回收装置等发生故障，如处置不当，均会增加排污量。

（6）深冷冷剂循环系统非正常排放

深冷冷剂循环系统非正常排放主要是由于人为操作等原因导致冷剂配比不满足系统要而导致系统中冷剂需放空，对此，工程中设有冷剂循环系统至火炬管线，在冷剂需放空情况下将其通过管道送至火炬燃烧后放空。

解决上述问题除确保生产设备和施工安装质量先进可靠外，最直接经济有效的措施是加强管理，做好设备维护和检修工作，提高操作工技术水平，严格按照操作规程生产，同时为保证全厂各装置在各种事故状态下能安全排放可燃性气体，本项目设置 1 套高架火炬系统，按两个火炬头设计，第一个为不含氨的火炬（用于 LNG 装置），第二个为含氨火炬，保证废气不会直接排放而污染环境。

6.2.1.9 火炬系统

为保证全厂各装置在各种事故状态下能安全排放可燃性气体，本项目设置一座高架火炬系统。火炬设施主要操作均实现自动控制，界区内设可燃气体报警仪。当紧急火炬大量燃烧时，火炬周边区域设报警设施，非安全区域内的相关人员应快速撤离到安全区域外或进入有防护功能的建筑物躲避，以防止热辐射伤害。自动点火系统与压力变送器及热电偶和流量开关连锁，通过检测气体温度、气体流量排放及气体排放压力来启动主火炬点火系统。火炬设备组成包括：火炬头、分液罐、水封罐、点火器等。

6.2.1.10 挥发性有机物污染防治技术

根据参照《挥发性有机物无组织排放控制标准》的要求，结合《重点行业挥

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

1、加强管理，减少跑冒滴漏

为了尽可能减少跑、冒、滴、漏现象，建设单位应制定《无泄漏工厂考核办法》，从设备管理、人员培训、操作规程、运行检查、维修要求等多方面进行了规定。运行中要求做到“四不准”（不准超温、不准超压、不准超速、不准超负荷）和“五不漏”（不漏水、不漏气、不漏油、不漏液、不漏煤）。

2、储罐污染控制

乙烯储罐、异戊烷储罐、异丁烷储罐均采用密闭压力容器设计，系统超压时由安全阀放空送火炬燃烧

4、采样污染控制

用于含挥发性有机物的物料采样口采用密闭采样。

5、泄露污染控制

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

（1）密闭尾气系统

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。

（2）泵类

双向机械密封：为两层密封，在两层密封间填充循环的阻隔介质，阻隔介质可维持比泵内介质高或低的压力。如果阻隔介质的压力比泵内介质高，泵内介质就不会向外环境泄露。带有双向机械密封的泵类设备，若阻隔介质的压力比泵内介质高，在内外密封不同时失效的情况下，其对泄露的控制效率实际为 100%。

若阻隔介质的压力比泵内介质低，内层密封的泄露会导致泵内介质进入阻隔介质。为防止泵内介质进入大气，应采用阻隔介质存贮系统。在阻隔介质存贮槽内，泵内介质经脱气进入密闭尾气系统。双向机械密封实际上可达到的泄露控制效率取决于密封失效的频率。内外双层密封的同时失效会导致工艺介质相当大的泄露。为对密封失效做出快速反应，对阻隔介质进行压力检测可用于判别密封是否失效。

（3）压缩机

压缩机可通过收集和控制从密封处的泄露气体或提高密封性能来减少泄露。

（4）阀类

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

（5）开口管线

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

（6）LDAR 计划

根据《石化企业泄露检测与修复工作指南》进行项目建立、现场检测、泄露维修。其 LDAR 计划的主要内容及程序如下：

① 根据 PID 图确认涉 VOCs 物料（VOC 含量 $\geq 5\% \text{m/m}$ ）的所有物料流程和管线，确定 LDAR 范围；

② 识别并现场定位上述流程和管线上的设备和管阀件，制作和安装带有编号的金属标牌；主要检测对象为：泵、压缩机、泄压设备、取样连接系统、阀门、开口阀门及管线、法兰及其他连接件、其它密封设备（装卸结合部位等）；

③ 记录设备与管阀件基本信息（编号、位置、类型、亚类型、规格、生产厂、不易接近和检测的管阀件、不易安全检测的管阀件、经由物料理化性质及其它信息）；

④ 用专业软件建立 LDAR 数据库；

⑤ 设计 LDAR 检测路径；

⑥ 采用便携式有机气体分析仪（挥发性有机物探测器），实施 LDAR 检测，并在泄露的设备和管阀件上悬挂标识；

⑦ 实施 LDAR 初期全面检测 1 次，之后参考《炼油与石油化学工业大气污染物排放标准》（DB 11/447-2015）的要求开展检测与维修；

泄露认定条件为：目测设备与管线组件存在液滴滴下现象或者挥发性有机物泄露检测值超过：气体、挥发性有机液体流经的泵、压缩机为 $1000\mu\text{mol/mol}$ ，其它 $500\mu\text{mol/mol}$ 。

⑧ 认定泄露：满足下列条件之一，即认定为泄露。

挥发性有机液体泄露大于 3 滴/分钟；

根据受监测设备或管线密封点数量，存在泄露的密封点数量超过 DB 11/447-2015 表 7 的规定，详见表 6.2.1-1；

表 6.2.1-1 密封点泄漏数量超标认定

组件类型	泄露数量	
	受检测密封点（ ≤ 200 个）	受检测密封点（ > 200 个）
阀门	1	受检测总密封点的 0.5%
泵	2	受检测总密封点的 1%
压缩机	2	受检测总密封点的 1%
释压装置	2	受检测总密封点的 1%
其他部件	2	受检测总密封点的 1%

⑨ 在规定时间内（自发现泄露之日起 15 日内完成）完成修复。需工艺停车、存在安全风险时不能在 15 日内完成修复的应在具备条件时立即完成修复。

6、末端治理与综合利用

本项目遵循含 VOCs 工艺废气宜优先回收利用的原则，设计过程中，各废含油废水池及罐均采加盖密闭收集，收集后气体采用活性炭吸附处理，处理后气体送火炬燃烧。尽可能减少含 VOCs 的废气排放。

6.2.2 废水治理措施分析

本工程产生的废水主要包括生产废水、生活污水和清净废水。

生产废水包括焦炉煤气冷凝液、脱焦油脱萘隔油池含油废水、甲烷化装置工艺冷凝液、合成氨装置氨吸收冷却及洗氨塔产生的含氨废水、各压缩机分液罐排污水及各车间设备地坪冲洗水。

6.2.2.1 生产工艺废水及生活化验废水

设计拟将生产、生活废水包括煤气冷凝液、脱焦油脱萘隔油池含油废水、各压缩机分液罐排污水及各车间设备地坪冲洗水、火炬系统排水和生活、化验废水，

总计废水量约为 $9.5\text{m}^3/\text{h}$ ，收集后送山西安昆新能源有限公司 369 万吨/年炭化室高度 6.78 米捣固焦化项目污水处理装置进行处理。。

6.2.2.2 甲烷化工艺冷凝液汽提水

本项目甲烷化单元设置汽提塔，将本项目工艺冷凝液汇总，在汽提塔经低压饱和蒸汽汽提后，冷凝液汽提水送至循环水站作为补充用水。该工段蒸汽耗量为 459 kg/h ，工艺冷凝液量为 6373 kg/h （其中甲烷化单元工艺冷凝液： 6109.197kg/h 、富甲烷化气干燥再生气工艺冷凝液： $\sim 70\text{kg/h}$ 、氨合成单元净化部分甲烷化工艺冷凝液： $\sim 200\text{kg/h}$ 。），根据设计院提供资料汽提塔进出口理论计算组成如下表：

表 6.2.1-2 甲烷化工艺冷凝液汽提塔进出口物料组成

项目名称	汽提塔进液		冷凝液汽提水		汽提塔塔顶气相	
单位	kg/h	wt%	kg/h	wt%	Nm ³ /h	vol%
H ₂	0.003	4.59E-07	5.16E-50	7.67E-54	0.033	2.62E-04
CO	4.09E-05	6.41E-09	1.75E-36	2.61E-40	3.27E-05	2.63E-07
CO ₂	0.005	8.36E-07	4.66E-22	6.92E-26	0.003	2.18E-05
CH ₄	0.219	3.44E-05	6.09E-28	9.04E-32	0.306	0.002
C ₂ H ₆	4.54E-05	7.12E-09	2.48E-20	3.68E-24	3.38E-05	2.72E-07
C ₃ H ₈	5.94E-09	9.32E-13	4.90E-16	7.27E-20	3.02E-09	2.43E-11
N ₂	0.008	1.27E-06	1.72E-34	2.56E-38	0.006	5.20E-05
AR	0.001	2.26E-07	1.45E-34	2.15E-38	0.001	6.49E-06
H ₂ O	6373.197	1.00	6732.145	1.00	124.122	1.00
合计	6373 kg/h		6732 kg/h		100 kg/h	

由上表可知工艺冷凝液中主要含量微量的不凝气，主要为氢气、CO、CO₂、烃类等，通过蒸汽汽提，冷凝液在常压、高温（饱和温度）下，溶解于其中的不凝气解析出来，通过汽提塔顶放空，冷凝液汽提水主要成分为水，基本不含其它物质，回收用于循环水补充水。

目前已有类似工程中汽提水用于循环水补充水的实例运行，如河南金瑞能源有限公司（原济源金马公司）1 亿立方米/年液化天然气项目，投产时间：2018 年 4 月；河南利源燃气有限公司 33000Nm³/h 焦炉气制 LNG 装置，投产时间：2015 年 9 月，目前均运行良好。

由以上分析可知，甲烷化工艺冷凝液汽提水用于循环水补充水是可行的。

6.2.2.3 清净废水

本工程清净废水主要包含循环水系统排污水、工艺废锅排污水，经收集后送山西安昆新能源有限公司 369 万吨/年炭化室高度 6.78 米捣固焦化项目中水回用处理系统进行处理。

6.2.2.4 本工程废水送安昆焦化保证性分析

根据阳光焦化集团整体规划，本工程利用集团所属安昆新能源有限公司焦化项目剩余煤气生产液化天然气和合成氨，工程产生的废水送安昆焦化工程污水处理装置处理后综合利用，不外排。该项目在设计、环评等过程中，均对本工程的废水接收情况进行了综合考虑。安昆焦化接收本项目废水的废水接收及处理情况如下：

(1) 污水处理站酚氰废水处理系统

安昆焦化污水处理站采用预处理（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 $180\text{m}^3/\text{h}$ ；出水送酚氰废水中水回用系统继续处理；其中安昆焦化生产及生活污水 $127.7\text{m}^3/\text{h}$ ，本工程华源焦炉煤气制液化天然气及合成氨项目生产和生活废水 $9.5\text{m}^3/\text{h}$ ，合计 $137.2\text{m}^3/\text{h}$ 。

(2) 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，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+二级反渗透处理）工艺，处理规模 $180\text{m}^3/\text{h}$ ，淡水返回循环水系统，浓水送蒸发结晶系统处置；该工段水量为 $137.2\text{m}^3/\text{h}$ ， $120.3\text{m}^3/\text{h}$ 淡水返回循环水系统， $16.9\text{m}^3/\text{h}$ 浓水送蒸发结晶系统处置；

(3) 清净废水中水回用系统

安昆焦化工程化产以及制冷循环冷却排污水，锅炉排污水以及脱盐车站废水共计 $190.18\text{m}^3/\text{h}$ ，本工程华源焦炉煤气制液化天然气及合成氨清净废水 $25.2\text{m}^3/\text{h}$ ，合计 $215.38\text{m}^3/\text{h}$ ，废水中主要污染物为盐分，COD 含量低，属于清洁废水。为了节约水资源，降低清净废水排放，建设一座处理能力 $270\text{m}^3/\text{h}$ 清净废水处理回用站，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 $148.15\text{m}^3/\text{h}$ 回用于安昆焦化循环冷却水系统；浓盐水 $67.23\text{m}^3/\text{h}$ 送蒸发结晶系统处置。

(4) 蒸发结晶系统

设置 2 套蒸发结晶系统，分别处理酚氰废水中水处理系统产生的 $16.8\text{m}^3/\text{h}$ 浓水和清净废水中水回用系统产生的 $67.23\text{m}^3/\text{h}$ 浓水，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，产生的淡水补充循环水系统，产生符合要求的产品：硫酸钠和氯化钠，少量的杂盐委托有资质的单位处置，实现废水的零排放。

本工程及安昆焦化工程建成后，安昆焦化工程水平图见图 6.2.2-1 和图 6.2.2-2。由图及以上分析可知，本工程废水送安昆焦化工程是有保证的。

6.2.2.6 安昆焦化工程污水处理装置

本工程排水系统分为生产污水系统、生活污水系统及生产清净排水系统，生产污水及生活废水经收集后送山西安昆新能源有限公司 369 万吨/年炭化室高度 6.78 米捣固焦化项目污水处理站酚氰废水系统处理；循环水排污水及废热锅炉排污水为清净废水送山西安昆新能源有限公司 369 万吨/年炭化室高度 6.78 米捣固焦化项目中水回用处理系统处理；安昆焦化项目焦化部分位于本项目厂址北侧，污水处理部分位于本工程厂址南侧，山西安昆新能源有限公司与河津市华源燃气有限公司同属阳光焦化集团子公司，该公司焦化项目污水处理装置和中水回用处理系统设计时已考虑对本工程废水的接纳处理。

山西安昆焦化污水处理装置包括酚氰废水处理系统、酚氰废水中水回用处理系统、清净废水中水回用系统、蒸发结晶系统。

(1) 酚氰废水处理系统

酚氰废水处理系统主要处理煤气净化过程中产生的含酚氰废水及煤气管道冷凝水、受工艺介质污染区的初期雨水、经化粪池处理后的生活排水等。

酚氰废水处理站采用预处理单元（除油+气浮）、生化处理单元（两级 A/O 多功能脱氮/好氧+缺氧/好氧）、深度处理单元（混凝沉淀+高密度沉淀池+臭氧催化氧化系统）、中水处理单元（多介质过滤+超滤+反渗透）及零排放单元、污泥处理单元，并配套臭气处理装置。生化系统设计处理规模为 $180\text{m}^3/\text{h}$

该装置设计考虑了负荷波动的影响，构筑物设计、设备选型均考虑能满足在 50%—120%负荷下正常运行，保证系统操作稳定、安全可靠、节能、连续、长周期运转。

1) 预处理单元流程说明

预处理段主要由除油池、格栅、匀质池、事故池、气浮池等组成。蒸氨废水先进入除油池进行重力除油，轻油被撇油机收集排入贮油池，分离出的重油通过排油泵送至槽罐车外运。由于进水含油量较高，为保障后续生化单元稳定运行，除油池出水与经过格栅过滤后的生活污水等其他废水进入匀质池，经匀质池均化后的废水通过提升泵泵入两个系列的双效组合气浮池，在气浮池中去除部分油和悬浮物，然后废水自流入生物调节池进行生化处理，当进水水质波动超过限值时除油池出水可以排入事故池。气浮设置超越管，若匀质池水质较好或遇气浮检修，匀质池可直接超越至生物调节池。

2) 生化处理单元流程说明

生化处理段主要由生物调节池、多功能脱氮池/好氧池 1、沉淀池 1、缺氧池/好氧池 2、沉淀池 2 组成。

生物调节池：

经气浮处理后的污水自流进入生物调节池，生物调节池为生化处理第一段污泥系统。向生物调节池内投加微生物制剂，有效的去除废水中大量的 CN^- 、 SCN^- 、挥发酚等污染物，对 COD 等污染物进行生物调节，保证后端生物脱氮系统稳定进行。

多功能脱氮池/好氧池 1、沉淀池 1：

多功能脱氮池/好氧池 1 及沉淀池 1 构成了生化处理的第二段污泥系统。本单元生化处理工艺是针对焦化废水毒性大、废水有机物浓度高、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 含量高，依据同类废水处理运行结果，在多功能脱氮池/好氧池 1 内投加 HSBEMBM® 环境治理微生物制剂，通过控制反应池的条件，创造出不同条件下特定属性的微生物，发挥其特定功能，使进水的有机氮、氨氮最终转化成氮气溢出水体进入大气，完成氨化、硝化、反硝化的脱氮过程，同时去除污水中大量的有机污染物。

多功能脱氮池的主要作用：①废水中的有机氮在厌氧状态下发生水解氨化为无机氮，有利于脱氮反应；② NH_4^+ 和 NO_2^- 同时转化为氮气，实现厌氧氨氧化；③好氧池 1 回流的 NO_3^- 和 NO_2^- ，在多功能脱氮池进行反硝化反应，转化为氮气溢出水体。

好氧池 1 的主要作用：①去除废水中大量抑制脱氮菌属生长的 SCN^- 、 CN^- 、酚类物质。②完成硝化反应，产生大量的 NO_3^- 和 NO_2^- ，经硝化液回流至多功

能脱氮池，以实现多功能脱氮池的反硝化反应。

好氧池 1 出水自流至沉淀池 1 进行泥水分离，沉淀污泥通过泵提升回流至多功能脱氮池的生物选择器，沉淀池 1 的上清液自流进入缺氧池，本处理段为总氮和 COD 的主要处理段。

缺氧池/好氧池 2、沉淀池 2：

缺氧池/好氧池 2、沉淀池 2 构成了生化处理的第三段污泥系统。本生化处理段是总氮去除率的保障，在缺氧池中投加碳源，进一步去除污水中的总氮，好氧池 2 进一步去除污水中的有机污染物，保证后续出水水质稳定达标，沉淀池 2 的上清液部分水经消泡泵提升至好氧池作为消泡水。

3) 深度处理单元流程说明

本单元由混凝反应池、混凝沉淀池、高密度沉淀池、中间水池 2、臭氧催化氧化系统、清水池组成。

沉淀池 2 出水自流入中间水池 1，通过泵提升到混凝反应池，在反应池内加入 COD 去除剂药剂，同时进行搅拌，发生氧化、絮凝反应。泥水混合物自流入混凝沉淀池进行沉降分离，混凝沉淀池出水自流入高密度沉淀池，在高密度沉淀池前端反应区内，投加 COD 去除剂、混凝剂等药剂进行氧化混凝、絮凝反应，反应后混合物进入高密度沉淀池后端沉淀池沉淀，进一步去除废水中的 COD_{Cr}、SS 和色度等。高密度沉淀池出水至中间水池 2，由增压泵送入臭氧催化氧化系统，在臭氧催化氧化系统内通入臭氧，在催化剂的作用下进一步去除 COD。臭氧催化氧化系统出水自流入清水池。

混凝沉淀池污泥由泵送入污泥浓缩池 2 浓缩处理。

高密度沉淀池部分污泥作为回流污泥由泵送入高密度沉淀池前端，另一部分污泥泵入污泥浓缩池 2 浓缩处理。

4) 污泥处理单元流程说明

本单元由污泥浓缩池 1、污泥浓缩池 2、集水井 1、污泥脱水间组成。

沉淀池 1 和沉淀池 2 剩余污泥、气浮渣由泵送入浓缩池 1 进行浓缩，浓缩后污泥由污泥螺杆泵送入叠螺脱水机进行脱水，脱水后的泥饼掺煤或外运处置。混凝沉淀池、高密度沉淀池污泥均由泵送入污泥浓缩池 2，浓缩后污泥由螺杆泵送入叠螺脱水机脱水处理。

污泥浓缩池 1 上清液自流入集水井 1，由泵送入匀质池处理。

污泥浓缩池 2 上清液、经压滤机出水流入反洗废水池，由泵送入混凝反应池处理。

(2) 酚氰废水中水回用措施分析

项目设置一套生化出水中水回用处理系统，设计处理规模 $180\text{m}^3/\text{h}$ ；工艺流程分为预处理单元（匀质池、絮凝沉淀池、多介质过滤器、弱阳树脂软化器等）等预处理系统、膜处理单元（超滤、反渗透脱盐系统）等膜处理系统，浓水处理系统处理后的高浓盐水送蒸发结晶，工艺流程图见图 6.2-4。

生化处理排水进入匀质池，在匀质池潜水搅拌机的作用下，均质、均量处理后分别通过提升泵送入高密度沉淀池，在絮凝反应区中投加絮凝、软化药剂，除氟剂，去除废水中的部分硬度、悬浮物、氟离子及 COD，然后进入沉淀区进行泥水分离，上清液自流入中间水池。

中间水池废水通过提升泵送入多介质过滤器进行进一步处理。多介质过滤器除硬后出来的水进入超滤系统处理，超滤产水通过泵送入弱阳树脂软化器进一步去除硬度。经过软化后的水在泵压力下进入二级反渗透系统，反渗透合格产水进入回用水池后通过泵回用到各用水点，浓水进入送蒸发结晶处理。

絮凝沉淀池工作原理为通过药剂软化降低原水硬度，避免后续膜工序钙镁结垢的风险。经调节池均质均量的生化废水通过提升泵提升进入高密度沉淀池反应区，通过投加软化药剂并充分搅拌反应，反应后的废水自流至沉淀区沉淀进行固液分离，上清液进入下一道工序，污泥通过污泥泵输送回污泥浓缩池处理。

(3) 清净废水中水回用系统

安昆焦化清净废水主要有循环冷却排污水、锅炉排污水以及脱盐车站废水 $190.18\text{m}^3/\text{h}$ ，项目配套焦炉煤气综合利用项目（LNG、合成氨）循环排污水 $25.2\text{m}^3/\text{h}$ ，合计 $215.38\text{m}^3/\text{h}$ ，清净废水设计规模 $270\text{m}^3/\text{h}$ ；因清净废水水量大，且各种污染物较酚氰废水较好，故充分考虑项目投资、运行废水和占地，将清净废水进行先浓缩再做全软化的工艺，工艺流程均分为预处理单元（匀质池、混凝沉淀池、多介质过滤器）、膜处理单元（超滤、二级反渗透脱盐系统）和软化单元（混凝沉淀池、多介质过滤器、弱阳树脂软化器等），处理后的浓盐水送蒸发结晶，工艺流程图见图 6.2.2-5。

清净废水进入匀质池，在匀质池潜水搅拌机的作用下，均质、均量处理后分别通过提升泵送入混凝沉淀池，在反应区中投加絮凝、软化药剂，除氟剂，去除

废水中的部分硬度、悬浮物、氟离子及 COD，然后进入沉淀区进行泥水分离，上清液自流入中间水池。中间水池废水通过提升泵送入多介质过滤器进行进一步处理。多介质过滤器出来的水进入超滤系统处理，超滤产水通过泵送入二级反渗透系统，反渗透合格产水进入回用水池后通过泵回用到各用水点，浓水进入软化系统（混凝沉淀+多介质过滤器+弱阳树脂软化）进一步去除硬度，处理后浓水送蒸发结晶单元处理。

高密度沉淀池工作原理为通过药剂软化降低原水硬度，避免后续膜工序钙镁结垢的风险。经调节池均质均量的生化废水通过提升泵提升进入高密度沉淀池反应区，通过投加软化药剂并充分搅拌反应，反应后的废水自流至沉淀区沉淀进行固液分离，上清液进入下一道工序，污泥通过污泥泵输送回污泥浓缩池处理。

（4）蒸发结晶系统措施分析

安昆焦化项目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，另外一套处理清净废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。为保证其出盐品质，适当排放母液，母液经单效蒸发系统蒸发、离心脱水后形成杂盐，作为危废处置。

来自中水回用系统的浓水先进入调节池均值处理之后进入一级纳滤装置，纳滤浓水进入二价盐水池，纳滤浓水采用两级催化氧化除去 COD 后，采用三效蒸发+强制循环工艺生产出纯度在 96%以上的硫酸钠固体；纳滤产水进入产水箱后进入二级纳滤装置，二级纳滤浓水返回调节池，产水进入 DTRO 进一步浓缩，DTRO 浓水进入一价盐水池，采用三效蒸发+强制循环工艺生产出纯度在 95%以上的氯化钠固体。

多效蒸发结晶系统主要由预热系统、加热器、蒸发结晶器、盐增稠及分离系统和冷凝水系统等组成，整套蒸发系统采用连续进料连续出料的生产方式。

浓水不间断的经泵输送至废水缓冲罐，保证蒸发系统的连续进料。废水经预热系统预热，进入一效循环管道，经一效循环泵输送至一效加热器，与外来的壳程生蒸汽换热，经过加热的物料进入一效蒸发器闪发浓缩，浓缩后的物料继续进行下一步循环，闪发出的二次蒸汽进入二效加热器作为热源逐级利用。料液循环

浓缩到一定浓度，一效料液自压转料至二效蒸发系统，重复一效的运行过程，浓缩到一定浓度，转入三效蒸发系统。三效蒸发系统经过多次循环，达到物料的结晶点，析出结晶盐，结晶盐沉降于盐脚处浓缩，颗粒不断长大，当达到一定固液比时，排至稠厚器进一步增稠。经过增稠器增稠，进入离心机离心脱水，结晶盐外运处置，离心后的母液返回蒸发系统继续蒸发结晶。

各效产生的冷凝水与原物料逐级换热后回用。二次蒸汽逐级利用，三效蒸发结晶器产生的二次蒸汽与外来水换热后全冷凝，系统产生的不凝气经真空泵抽出，同时保证系统的真空度。

蒸发结晶系统工艺流程图见图 6.2.2-6。

6.2.2.7 初期雨水及事故废水

本项目设 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、污水处理站事故时废水的收集贮存，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。

6.2.3 固体废物治理对策分析

本工程产生的固体废物主要为焦炉煤气净化过程中产生的废吸附剂及废催化剂、氨合成废催化剂等，其中焦炉煤气净化过程产生的废吸附剂、废干燥剂、废脱汞剂、氨合成废触媒及 PSA 装置产生废分子筛为一般固废送生产厂家回收利用，废加氢转化催化剂、废精脱硫剂、废甲烷催化剂以及压缩机产生的废机油属危险固废，送有资质单位回收并在厂区设置危废暂存库，有效避免堆放带来的二次污染。另有少量的生活垃圾统一收集后送当地环卫部门指定场所，避免随处堆放和丢弃对环境产生的污染。

6.2.3.1 焦炉煤气净化装置固体废物

焦炉煤气净化装置产生的固体废物包括：废脱焦油脱萘吸附剂、废粗脱硫剂、TSA 变温吸附废脱重烃剂、废加氢转化催化剂、废精脱硫剂产生的废催化剂中含有氧化铝、Fe₂O₃、FeS、Fe-Mo、硫化铁、氧化锌及硫化锌等属于危险废物，且具有回收利用价值，因此送有相应资质单位进行处置，回收利用或再生，有效避免堆放带来的二次污染。

6.2.3.2 甲烷化废催化剂

甲烷化工段产生的甲烷化废催化剂主要成分为 Ni，属于危险废物均且具有

回收利用价值，因此送有相应资质单位进行处置，综合利用或再生，有效避免堆放带来的二次污染。废超精净化剂含 CuO、CuS 属于一般固体废物送生产厂家回收。

6.2.3.4 干燥工段固体废物

干燥工段固体废物主要为干燥废吸附剂及废脱汞剂，其中干燥塔废吸附剂主要成分为氧化铝，属于一般固废送生产厂家回收；脱汞塔产生的废脱汞剂含硫化汞危险废物均且具有回收利用价值，因此送有相应资质单位进行处置，综合利用或再生，有效避免堆放带来的二次污染。

6.2.3.4 氨合成工段废催化剂、废触媒

氨合成工段氢氮气精制产生的甲烷化废催化剂主要含 NiO 根据《国家危险废物名录》，属危险废物，送有资质单位进行处理，并在厂区设置危废暂存库，有效避免堆放带来的二次污染；氨合成产生的氨合成废催化剂主要含 Fe_3O_4 ，为一般固废且具有回收价值由催化剂生产厂家将已失活的废催化剂、废触媒收购回去进行回收利用。

6.2.3.5 PSA 装置产生的固废

PSA 装置产生的固废为废分子筛，主要成分活性炭、氧化铝、硅酸铝盐，属于一般固废，由生产厂家负责回收利用。

6.2.3.6 废机油

对于生产中产生的废润滑油主要含有基础油类、水、灰尘等，交由有废油回收资质的企业进行回收利用。

6.2.3.7 生活垃圾

工程产生的生活垃圾应收集后送当地环卫部门指定场所统一处理。

6.2.3.8 危险废物收集、内部转运、暂存、运输、处置等管理措施

固体废物应及时转运，废物的转运过程中应装入高密度聚乙烯袋子并封闭，以防散落，必要时将袋子盛入不锈钢制的容器内转运，转运车辆应加盖篷布，以防散入路面。

危险废物的厂区内转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避免开生活区和办公区；危险废物内部转运应采用专用的工具，危险废物内部转运应填写《危险废物厂内转运记录表》；危险废物内部转运结束后，应对转运路线进

行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清理。危险废物转移时应遵守《危险废物转移联单管理办法》，作好废物的记录登记交接工作。

评价要求公司与回收单位签订安全环保责任状，保证分工明确、责任到位。危险废物的转移，必须按规定到环境保护行政主管部门开具危险废物转移联单，以避免和减缓其转移过程中的环境风险。

一、危险废物的收集作业应满足如下要求：

(1) 应根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域，同时要设置作业界限标志和警示牌。

(2) 作业区域内应设置危险废物收集专用通道和人员避险通道。

(3) 收集时应配备必要的收集工具和包装物，以及必要的应急监测设备及应急装备。

(4) 危险废物收集应参照《危险废物收集 贮存 运输技术规划》(HJ2025-2012)附录 A 填写记录表，并将记录表作为危险废物管理的重要档案妥善保存。

(5) 收集结束后应清理和恢复收集作业区域，确保作业区域环境整洁安全。

(6) 收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其它物品转作它用时，应消除污染，确保其使用安全。

二、危险废物内部转运作业应满足如下要求：

(1) 危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区。

(2) 危险废物内部转运作业应采用专用的工具，危险废物内部转运应参照《危险废物收集 贮存 运输技术规划》(HJ2025-2012)附录 B 填写《危险废物厂内转运记录表》。

(3) 危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。

三、危险废物暂存：

本项目在厂址北侧机电仪修车间南侧侧建设 1 座危险废物暂存间，用于废催化剂、废吸附剂、废矿物油等危险废物的暂存，各区之间由格挡设置，将不同种类的危废分开存放。

本项目危险废物暂存间位于厂区内，地质结构稳定，抗震设防烈度为 7 度，不属于地震高发区范围内，选址合理。此外，暂存间地坪需要作防渗处理。同时对地面进行耐腐蚀及硬化处理，保证地面无裂痕。

暂存间的设计和使用应当严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）中的有关要求执行：

（1）危险废物应当按照其性质的不同而分类贮存，不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断；

（2）液态危废必须装入容器内，无法装入容器的需用防漏胶袋盛装；

（3）危废贮存库地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容；应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的 1/5；

（4）必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置；在衬里上设计、建造浸出液收集清除系统；

（5）暂存库底座应做基础防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；

（6）危废堆放应当防风、防雨、防晒；

（7）应设计建造径流疏导系统，保证能防止 25 年一遇的暴雨不会流到危险废物堆里；危险废物堆内设计雨水收集池，并能收集 25 年一遇的暴雨 24h 降水量；

（8）危险废物贮存前应进行检验，确保同预定接收的危险废物一致，并登记注册；

（9）不得将不相容的废物混合或合并存放；

（10）须作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称；危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留 3 年；

（11）必须定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换；

（12）危险废物贮存设施应按 GB 15562.2 的规定设置警示标志；周围应设置围墙或其它防护栅栏；

(13) 按国家污染源管理要求对危险废物贮存设施进行监测;

(14) 本标准的其它相关设计、使用、管理要求。

四、危险废物运输

本项目废催化剂、废矿物油委托有资质单位或者厂家回收处置,危险废物的运输应满足如下要求:

(1) 危险废物运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施,承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。

(2) 危险废物公路运输应按照《道路危险货物运输管理规定》(交通部令[2005 年]第 9 号)、JT617 以及 JT618 执行;危险废物铁路运输应按《铁路危险货物运输管理规则》(铁运[2006]79 号)规定执行;危险废物水路运输应按《水路危险货物运输规则》(交通部令[1996 年]第 10 号)规定执行。

(3) 废弃危险化学品的运输应执行《危险化学品安全管理条例》有关运输的规定。

(4) 运输单位承运危险废物时,应在危险废物包装上按照 GB18597 附录 A 设置标志,其中医疗废物包装容器上的标志应按 HJ421 要求设置。

(5) 危险废物公路运输时,运输车辆应按 GB13392 设置车辆标志。铁路运输和水路运输危险废物时应在集装箱外按 GB190 规定悬挂标志。

(6) 危险废物运输时的中转、装卸过程应遵守如下技术要求:

(a) 卸载区的工作人员应熟悉废物的危险特性,并配备适当的个人防护装备,装卸剧毒废物应配备特殊的防护装备。

(b) 卸载区应配备必要的消防设备和设施,并设置明显的指示标志。

(c) 危险废物装卸区应设置隔离设施,液态废物卸载区应设置收集槽和缓冲罐。

五、危险废物的处置措施

按照《建设项目危险废物环境影响评价指南》的要求,对本项目产生的危险废物进行评价。项目给出了危险废物收集、贮存、运输、利用、处置环节采取的污染防治措施,并以表格的形式列明危险废物的名称、数量、类别、形态、危险特性和污染防治措施等内容见表 6.2.3-1。

表 6.2.3-1

本工程涉及危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	年均处理量	危险特性	污染防治措施
1	废精脱油剂	HW49	900-039-49	55.5t/次	精脱油脱萘器	固态	碳基吸附剂、焦油、萘	焦油、萘	两年换 1 次	27.75t/a	T	送有资质单位处理
2	废粗脱硫剂	HW49	900-039-49	19.2t/次	粗脱硫	固态	活性炭、Na ₂ S、苯	苯	4 个月换 1 次	57.66t/a	T	送有资质单位处理
3	废脱重烃剂	HW49	900-039-49	59.4t/次	TSA	固态	活性炭、Al ₂ O ₃	苯	三年换 1 次	29.70t/a	T	送有资质单位处理
4	废加氢催化剂	HW50	251-016-50	29.25t/次	预加氢	固态	Fe ₂ O ₃ 、MoO ₃ 、Al ₂ O ₃	Mo	两年换 1 次	14.63t/a	T	送有资质单位处理
5	废加氢催化剂	HW50	251-016-50	46.8t/次	一级加氢罐	固态	Fe ₂ O ₃ 、MoO ₃ 、Al ₂ O ₃	Mo	一年换 1 次	23.40t/a	T	送有资质单位处理
6	废精脱硫剂	HW23	900-021-23	228t/次	一级精脱硫罐	固态	ZnO、ZnS	Zn	两年换 1 次	114.00t/a	T	送有资质单位处理
7	废加氢催化剂	HW50	251-016-50	15.48t/次	二级加氢罐	固态	CoO、MoO ₃ 、Al ₂ O ₃	Mo	两年换 1 次	7.74t/a	T	送有资质单位处理
8	废精脱硫剂	HW23	900-021-23	80t/次	二级精脱硫罐	固态	ZnO、ZnS	Zn	两年换 1 次	40.00t/a	T	送有资质单位处理
9	废甲烷化催化剂	HW46	900-037-46	24t/次	甲烷化反应器	固态	NiO、MgO	Ni	两年换 1 次	12.00t/a	T	送有资质单位处理
10	废甲烷化催化剂	HW46	900-037-46	5.5t/次	合成氨装置净化反应器	固态	NiO、MgO	Ni	两年换 1 次	2.75t/a	T	送有资质单位处理
11	废脱汞剂	HW29	900-22-29	3.71t/次	脱汞塔	固态	硫化汞、活性炭	Hg	三年换 1 次	1.86t/a	T	送有资质单位处理
12	压缩机	HW08	900-249-08	5t/a	压缩机	液态	废矿物油	废矿物油	间断	5t/a	T,I	送有资质单位处理

6.2.4 噪声治理对策分析

本项目实施后，压缩机、各类泵等将产生较大的噪声污染，为了保护车间工人的身体健康，同时减少对厂区环境的污染，对建设工程噪声防治应从声源的控制，噪声传播途径的控制及受声者个人防护三方面进行，具体防扩措施如下：

（1）对各种机电产品噪声要求

首先从设备选型入手，从声源上控制噪声。设备选型是噪声控制的重要环节，在设备招标中应向设备制造厂家提出噪声限值要求，要求供货厂商对高噪声设备采取减噪措施，如对高噪声设备采取必要的消音、隔音措施，以达到降低设备噪声水平的目的。

（2）对装置区噪声防护措施

①对运行噪声较大且无法控制产生噪声的设备如风机等，要将其安放在封闭厂房或室内，如不能达到标准要求，应采取有效的隔声降噪措施。

②对原料气压缩，由于设备外型几何尺寸较大，产生噪声声压级强，加之厂房大部分空间贯通，另外有些部位因生产工艺要求在设备上无法采取隔、吸、消音处理措施，直接对操作人员长期工作有害。因此，设计时，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。

③所有转动机械部位加装减振固肋装置，减轻振动引起的噪声。各种泵的进、出口均采用减振软接头，以减少泵的振动和噪声经管道传播。

④火炬噪声控制：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。设计时需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。

（3）加强厂区绿化措施，降低噪声的传播。

（4）车间内噪声属于车间劳动保护，厂方应参照车间内允许噪声级标准调整工人作业时间，以确保工人身心健康不受损害。

（5）对无法采取降噪措施的各作业场所，操作工人采取个人卫生防护措施，如工作时佩戴耳塞、耳罩和其它劳保用品。

采取以上措施后可保证厂界噪声不会超标，尤其是操作环境的噪声能够低于85dB(A)，从而对操作人员起到保护作用。

6.2.5 罐区事故防范措施

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。

6.3 地下水污染防治措施

根据厂区罐区等可能产生的主要污染源，制定地下水环境保护措施，进行环境管理。如不采取严格的防治措施，废水中的污染物有可能渗入到包气带，进而污染潜水含水层。本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

6.3.1 源头控制措施

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. 优化排水系统设计，工艺废水、地面冲洗废水、初期污染雨水等在厂区内收集后通过管线送焦化厂污水处理厂处理。
3. 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、污水储存及处理构筑物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。

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。

6.3.2 分区防控措施

6.3.2.1 污染防治区划分

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—2013），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,污染防治分区见附图 6.3.2-1。

(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。

(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。

(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。

本项目防渗工程污染防治分区见表 6.3.2-1。

表 6.3.2-1 防渗工程污染防治分区一览表

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

6.3.2.2 防渗措施

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。

1. 防渗等级

（1）重点污染防治区

根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934—2013），重点污染防治区防渗层的防渗性能应等效于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

（2）一般污染防治区

一般污染防治区防渗层的防渗性能应等效于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

2. 防渗措施技术要求

（1）防渗层的性能要求

针对不同的防渗区域采用的防渗措施如下：

重点污染防治区

①压缩工段隔油池、精脱焦油脱萘隔油池、煤气冷凝液收集池的防渗

混凝土强度等级不宜小于 C30，结构厚度不应小于 250mm。混凝土的抗渗等级不应低于 P8，且水池的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料，或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂。水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不应小于 1.0mm，喷涂聚脲防水涂料厚度不应小于 1.5mm。当混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂时，掺量宜为胶凝材料总量的 1%-2%。

水池的所有缝均应设止水带，止水带宜采用橡胶止水带或塑料止水带，施工缝可采用镀锌钢板止水带。橡胶止水带宜选用氯丁橡胶和三元乙丙橡胶止水带；塑料止水带宜选用软质聚氯乙烯塑料止水带。

②氨水储罐（环墙式）防渗

罐基础的防渗，需从上至下依次采用“沥青砂绝缘层+砂垫层+长丝无纺土工布+1.5mm 厚高密度聚乙烯 HDPE 防渗膜（渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-12} \text{cm/s}$ ）+长丝无纺土工布+罐基础填料层或原土夯实”的防渗方式。膜上、膜下应设置保护层，保护层可采用长丝无纺土工布，膜下保护层也可采用不含尖锐颗粒的砂层，砂层厚度不应小于 100mm。高密度聚乙烯（HDPE）膜铺设应由中心坡向四周，坡度不宜小于 1.5%。

罐区防火堤内的地面防渗层采用抗渗钢筋混凝土，混凝土的强度等级不应低

地下一级地管、二级地管宜采用钢制管道，三级地管应采用钢制管道。

当地下管道防渗采用高密度聚乙烯（HDPE）膜时，宜设置渗漏液检查井，渗漏液检查井间隔不宜大于 100m。渗漏液检查井宜位于污水检查井、水封井的上游，并宜与污水检查井、水封井靠近布置。渗漏液检查井的平面尺寸宜为 1000mm×1000mm，顶面高出地面不应小于 100mm。井底应低于渗漏液收集管 300mm。

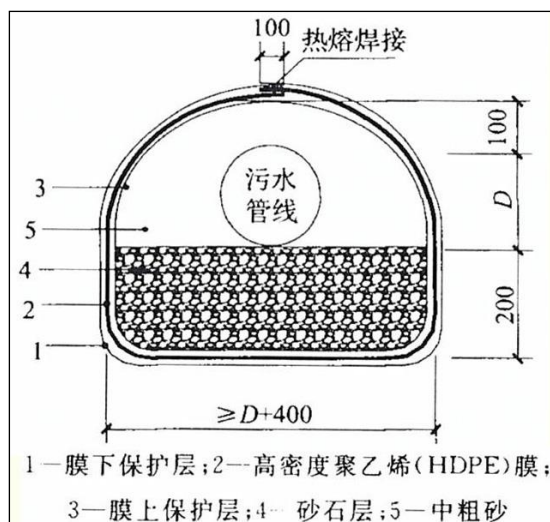


图6.3.2-2 地下管道高密度聚乙烯 (HDPE) 膜防渗层示意图

基础可采用抗渗钢筋混凝土。混凝土的强度等级不应低于 C25，抗渗等级不应低于 P6。厚度不应小于 100mm。混凝土防渗层应设置缩缝和胀缝，纵向和横向缩缝、胀缝宜垂直相交。混凝土防渗层在墙、柱、基础交接处应设衔接缝。

衬里应放在基础上，衬里要能够覆盖危废或其溶出物可能涉及的范围。在衬里上建造浸出液收集清除系统、径流疏导系统，并做到防风、防雨、防晒。

①事故水池、初期雨水池、循环水站各水池的防渗

混凝土强度等级不宜小于 C30，结构厚度不应小于 250mm，混凝土的抗渗

等级不应低于 P8。

水池的所有缝均应设止水带，止水带宜采用橡胶止水带或塑料止水带，施工缝可采用镀锌钢板止水带。橡胶止水带宜选用氯丁橡胶和三元乙丙橡胶止水带；塑料止水带宜选用软质聚氯乙烯塑料止水带。

②LNG 储罐（承台式）的防渗

承台及承台以上环墙应采用钢筋混凝土，环墙基础采用抗渗混凝土，抗渗等级不应低于 P6。承台及承台以上环墙内表面应涂刷聚合物水泥等柔性防水涂料，厚度不应小于 1.0mm。承台顶面应找坡，由中心坡向四周，坡度不宜小于 0.3%。

罐区防火堤内的地面防渗层采用抗渗钢筋混凝土，混凝土的强度等级不应低于 C25，抗渗等级不应低于 P6。厚度不应小于 100mm。

③液氨储罐（架空）、生产装置区、汽车装车区及机修车间地面防渗

地面防渗层可采用抗渗钢纤维混凝土、抗渗合成纤维混凝土、抗渗钢筋混凝土和抗渗素混凝土。

混凝土的强度等级不应低于 C25，抗渗等级不应低于 P6。厚度不应小于 100mm。钢纤维体积率宜为 0.25% -1.00%。合成纤维体积率宜为 0.10%~0.20%。混凝土的配合比设计应符合现行行业标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55 和《纤维混凝土应用技术规程》JGJ/T 221 的有关规定。

混凝土防渗层应设置缩缝和胀缝，纵向和横向缩缝、胀缝宜垂直相交。混凝土防渗层在墙、柱、基础交接处应设衔接缝。

④生产污水沟防渗

生产污水沟可采用抗渗混凝土防渗，结构厚度不应小于 100mm，混凝土的抗渗等级不应低于 P8。

生产污水沟的所有缝均应设止水带，止水带宜采用橡胶止水带或塑料止水带，施工缝可采用镀锌钢板止水带。橡胶止水带宜选用氯丁橡胶和三元乙丙橡胶止水带；塑料止水带宜选用软质聚氯乙烯塑料止水带。

（2）防渗层的寿命要求

设计使用年限应不低于其防护主体的设计使用年限；正常条件下，设计年限内的防渗工程不应应对地下水环境造成污染。

本工程污染防治分区图见图 6.3.2-1。

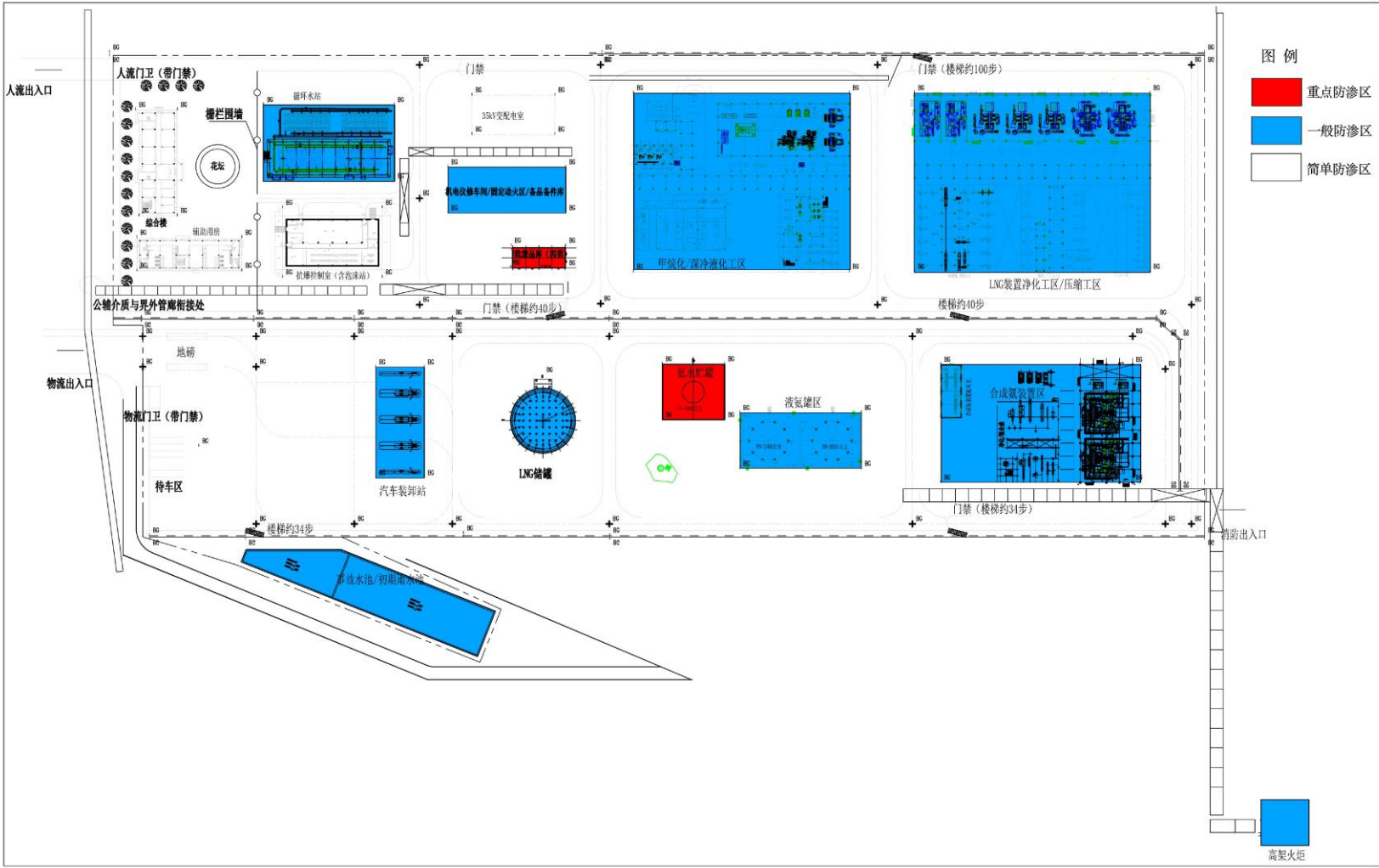


图 6.3.2-2 本工程污染防治分区图

6.3.3 地下水污染监控措施

为保护评价区居民饮水安全，制定地下水跟踪监测计划，对水质污染进行及时预警，并采取合理的补救措施。

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

6.3.4 应急治理措施

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对潜水含水层的污染。

一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案；查明并切断污染源；探明地下水污染深度、范围和污染程度；依据探明的地下水污染情况，合理布置截渗井，并进行试抽工作；依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整；将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析；当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作。

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

6.4 土壤污染防治措施

6.4.1 源头控制措施

项目将产生的精脱硫废催化剂、加氢废催化剂、甲烷化废催化剂、压缩机废机油等危险废物均密闭贮存，按危险废物贮存、运输管理规定进行收集、贮存、运输和外送有资质单位处理，减少污染物的外排，从而减少污染物向土壤转移。装置污染区均分区防渗，工艺管道设置尽量采用焊接，减少法兰用量，所有生产污水和排水的构筑物均按分区进行防渗处理，从工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取措施，将污染物跑、冒、滴、漏降到最低限度。

6.4.2 土壤跟踪监测计划

为了准确掌握项目场地土壤环境质量状况和土壤中污染物的迁移转化情况，项目拟

建立土壤环境跟踪监测管理措施，具体包括制定土壤环境影响跟踪监测计划、建立土壤环境影响跟踪监测制度、配备适用的监测仪器和设备，以便及时发现问题，采取措施。

6.5 生态治理措施

6.5.1 厂区生态防治措施

厂区建设，对生态环境的影响主要是占用土地、破坏植被、水土流失。关键要求是做好厂区土方平衡及增加厂区绿化。因此，建设单位需要完善的生态环境环保措施：

(1) 在工程建设中，应做好生态保护工作，要合理施工，施工场地要及时清理，施工期间产生的固废要及时运往当地政府指定的建筑施工垃圾堆存处置场所处置。

(2) 尽可能降低污染物排放量，使各生产装置和环保治理设施正常稳定运行，减少非正常和事故排放，避免对周围生态环境产生不良影响。

(3) 搞好厂区厂界的生态恢复和重建。在厂区内要留有一定的绿地面积，进行科学合理的生态景观设计，重点为生产区、维修区和道路两侧。

6.5.2 绿化

本工程占地面积 203 亩，为了弥补工程带来的绿地破坏和对生态环境的影响，企业应加强绿化工作，将绿化工作作为一项环保工程对待，尽可能充实厂区内的闲置、零散区域进行绿化，在围墙附近实施立体绿化。

针对本工程生产排污特点，结合北方天气气候特征，绿化时应首先考虑抗污树种，比如可选择臭椿、柳树、刺槐、泡桐、大叶黄杨等。厂前区绿化美化相结合，选树形美观、观赏价值高的常绿灌木、乔木并配置草皮。生产区绿化：气化车间前可铺草皮间种黄杨球之类低矮、抗性强的树种，这样即不影响热辐射的扩散，也减少了地面上的二次扬尘。在原料筛分厂房、净化工段附近种植抗性强的落叶乔木和绿篱，用以降低噪声、阻滞灰尘。

6.6 环境管理

环境管理是减少污染物排放最直接最经济的有效手段，通过好的管理，可以大大减轻污染并降低事故发生的机率，因此，应当将管理贯彻到工程建设生产的全过程，环境管理人员应当切实搞好环境保护工作，加强环保措施的检查、监督和管理，加强环保设备的维修，使各项治理设施正常稳定运转，尽可能避免非正常和事故情况污染排放。此外，要规范排污口，在厂区“三废”及噪声排放点设置明显标志。

6.7 拟建工程环保措施情况总结

7 环境风险评价

对于本工程而言，涉及易燃易爆、有毒有害重大危险源，具有一定潜在的事故隐患和环境风险。环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平，为工程环境保护设计，环境风险防范提供依据。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，通过对本项目风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价，提出减缓风险的措施和应急预案，为环境管理提供资料和依据，达到降低危险、减少危害的目的。

7.1 风险调查

7.1.1 建设项目风险源调查

本项目以焦炉煤气为原料生产液化天然气及合成氨。主要建设内容包括：焦炉煤气净化装置、LNG 装置、合成氨装置、储运设施、公用及辅助设施以及行政服务设施。

本次评价调查了建设项目危险物质数量和分布情况、以及项目的生产工艺特点。从原辅材料、中间产品、副产品、最终产品、污染物和火灾、爆炸伴生/次生污染物方面着手，根据附录 B 识别物质危险性。

（1）原辅材料

本工程生产所需的主要原辅材料为焦炉煤气、各类催化剂、吸附剂、制冷剂，其中焦炉煤气和制冷剂为重点关注的危险物质。

（2）最终产品及副产品

本项目产品为 LNG 和液氨，经判定 LNG 和液氨属于重点关注的危险物质。

（3）污染物

本项目生产废气中主要污染物为颗粒物、NO_x、CH₄、NH₃ 以及 VOC 等，生产废水中主要污染物为 COD、BOD₅、NH₃-N、挥发酚、氰化物和硫化物等物

质，固体废物中主要污染物考虑各类废催化剂、废吸附剂、废机油、生活垃圾等。

(4) 火灾爆炸伴生/次生污染物

根据项目原辅材料及生产工艺热点，项目火灾爆炸伴生/次生污染物主要为 CO、CO₂ 等。

表 7.1.1-1 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 m ³	数量	储存量 t	分布位置	危险特性
1	LNG	LNG 储罐	8000	1	2880	LNG 罐区	易燃易爆、有毒
2	氨	液氨储罐	3000	2	4368	成品罐区	有毒
3	煤气	煤气管道	500m	φ1.2m	0.3	管道	易燃易爆、有毒
4	乙烯	乙烯储罐	20	1	10	深冷液化工区	易燃易爆、有毒
5	异丁烷	异丁烷	30	1	50	深冷液化工区	易燃易爆、有毒
6	异戊烷	异戊烷	60	1	29.8	深冷液化工区	易燃易爆、有毒

7.1.2 环境敏感目标调查

表 7.1.2-1 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/km	属性	人口数
	1	龙门	WSW	710	居住区	3623
	2	何家庄	ENE	850	居住区	1079
	3	天城堡	ENE	1785	居住区	457
	4	侯家庄	S	2020	居住区	830
	5	山西铝厂生活区	SE	2340	居住区	39054
	6	张家庄	SSE	2755	居住区	120
	7	任家窑	ENE	2820	居住区	1750
	8	沙樊头	E	2980	居住区	1020
	9	清涧街办	S	3180	居住区	5925
	10	原家沟	NE	3500	居住区	1700
	11	羊凹	NW	3700	居住区	321
	12	康家庄	ESE	3910	居住区	2016
	13	曹家窑	E	3910	居住区	877
	14	黄窑科	WNW	4060	居住区	242
	15	上院	N	4130	居住区	3163
	16	东崖底	ENE	4200	居住区	650
	17	西崖底	NE	4295	居住区	825

	18	西樊村	E	4340	居住区	1300
	19	范家庄	SSE	4520	居住区	3000
	20	下院	N	4670	居住区	1523
	21	堡子沟	SSE	4720	居住区	1000
	22	西光德	ESE	4725	居住区	1300
	23	樊村	E	4785	居住区	5000
	24	碗窝	NW	4875	居住区	535
	25	樊村堡	ENE	4975	居住区	1800
	26	坡底	SE	5030	居住区	500
	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					79610
	大气环境敏感程度 E 值					E1
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能		24h 内流经范围/km	
	1	涧河	V类		6.8	
	1	黄河	III		/	
	地表水环境敏感程度 E 值				E2	
地下水	序号	敏感目标名称	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	杜家沟水井	G2	III	D2	W/0.4
	2	阳光焦化厂水井	G2	III	D2	SSE/1.6
	3	清涧水井	G2	III	D2	S/3.8
	4	侯家庄水井	G2	III	D2	S/2.5
	5	龙门水井	G2	III	D2	WSW/2.4
	6	西范家庄水井	G2	III	D2	SSE/4.9
	地下水环境敏感程度 E 值					E1

7.2 环境风险潜势初判

7.2.1 P 的分级确定

评价分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质。定量分析危险物质数量与临界量的比值(Q)和所属行业及生产工艺特点(M),对危险物质及工艺系统危险性(P)等级进行判断。

(1) 危险物质数量与临界量的比值(Q)的确定

当企业存在多种危险物质时,应按下列计算公式计算物质总量与其临界量比值(Q):

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

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

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——每种危险物质的临界量, t。

当 $Q < 1$ 时, 该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时, 将 Q 值划分为: (1) $1 \leq Q < 10$; (2) $10 \leq Q < 100$; (3) $Q \geq 100$ 。

表 7.2.1-1 建设项目 Q 值确定表

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	该种危险物质 Q 值
1	甲烷	74-82-8	2880	10	288
2	液氨	7664-41-7	4368	10	436.8
3	焦炉煤气	/	0.3	7.5	0.04
4	乙烯	74-85-1	10	10	1
5	异丁烷	75-28-5	50	10	5
项目 Q 值 Σ					730.84

(2) 行业及生产工艺 (M) 的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)附录C, 具有多套工艺单元的项目, 对每套生产工艺分别评分并求和。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和M4表示。

本项目属于化工行业, 以煤为原料进行焦炭的生产, 同时副产焦炉煤气、硫铵、粗苯、焦油等。本项目M值确定如下:

表 7.2.1-2 建设项目 M 值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量套	M 分值
1	焦炉气净化单元	加氢工艺	1	10
2	甲烷化装置	涉及高温或高压, 且涉及危险物质的工艺过程	1	5
3	氨合成装置	合成氨工艺	1	10
4	液氨罐区		1	5
5	LNG 储罐		1	5
项目 M 值 Σ				35

根据本项目行业及生产工艺特点, $M=35$, 以M1标示。

(3) 危险物质及工艺系统危害性等级判断 (P) 的确定

表 7.2.1-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

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

根据以上划分方法，本工程危险物质及工艺系统危险性等级为P1。

7.2.2 E 的分级确定

分析危险物质在事故情形下的环境影响途径，按照建设项目环境风险评价技术导则 (HJ169-2018) 附录D对建设项目各要素环境敏感程度 (E) 等级进行判断。

7.2.2.1 大气环境

表 7.2.2-1 大气环境敏感程度分级

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

项目厂址周边500m范围内居住区人口总数为0人，周边5km范围内居住区人口总数为79610人，对比导则附录D，大气环境敏感程度为环境高度敏感区(E1)。

7.2.2.2 地表水环境

表 7.2.2-2 地表水环境敏感程度分级

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

表 7.2.2-3 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为II类及以上，或海水水质分类第一类或以发

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

表 7.2.2-4 敏感保护目标分级

分级	敏感保护目标分级
S1	发生风险事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内有如下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
S2	发生风险事故时，危险物质泄漏到水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内有如下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；滨海风景游览区；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）10km 范围无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

①功能敏感性

项目所在区域地表水体为润河，属汾河水系，根据水环境功能区划图，该河段水质要求为Ⅴ类，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅴ类标准。假定事故状态下，本项目污水排入润河，24h流经范围为6.8km，于清润村汇入黄河，黄河水质标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准，未出山西省界。因此，本项目地表水功能敏感性为较敏感（F2）。

②敏感目标

发生事故时，危险物质泄漏到汾河下游10km范围内涉及运城湿地自然保护区，因此，本项目地表水环境敏感目标分级为S1。

综上所述，本项目地表水环境敏感程度为环境高度敏感区（E1）。

7.2.2.3 地下水环境

表 7.2.2-5 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E3	E3

3.地下水环境敏感程度分级

①地下水功能敏感性

本项目评价范围内存在集中式饮用水水源，因此，本项目地下水环境敏感程度为较敏感G1。

②包气带防污性能

根据厂区工勘资料显示，厂址所在地属于亚黏土层。因此，本厂区包气带防污性能分级为D2。

对比导则附录D，本项目地下水环境敏感程度为环境高度敏感区（E1）。

综上，本项目大气环境敏感程度分级属于E1环境高度敏感区，地表水环境敏感程度属于E1环境高度敏感区，地下水环境敏感程度为E1环境高度敏感区。

7.2.3 环境风险潜势划分

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，确定环境风险潜势。划分标准见表7.2-4所示。

表7.2.3-1 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV+为极高环境风险。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），首先分别判断大气、地表水、地下水环境风险潜势，项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值。

表 7.2.3-2 各要素环境风险潜势表

环境要素	各要素环境风险潜势	本项目环境风险潜势综合等级
大气	IV+	IV+
地表水	IV+	
地下水	IV+	

本项目大气环境风险潜势IV+，地表水环境风险潜势为IV+，地下水环境风险潜势为IV+，本项目环境风险潜势综合等级为IV+级。

7.3 评价等级与评价范围

7.3.1 评价工作等级划分

根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级，划分标准见表7.3-1所示。

表 7.3.1-1 评价工作等级划分

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

根据以上评价等级的划分方法，确定本项目环境风险评价工作等级：大气环境为一级评价，地表水为一级评价，地下水为一级评价。

7.3.2 评价范围

本项目大气环境风险评价范围：距建设项目边界5km。

地表水环境风险评价范围：地表水环境风险评价范围同地表水环境现状评价范围，本项目雨水排口汇入涧河上游100m至涧河入黄河下游1000m。

地下水环境风险评价范围：地下水环境风险评价范围同地下水环境现状评价范围，北部以山前倾斜平原与基岩山区的交界为界；西部以黄河堤坝为界；东部及南部边界为人为边界，垂直于等水位线；东南部以等水位线为边界；评价面积约32.3km²。

7.4 风险识别

7.4.1 物质危险性识别

工程涉及到的原辅材料、产品、中间产品中属于有毒有害、易燃易爆化学品的物质较多，主要有：焦炉煤气（CO、氢气）、甲烷、氨、乙烯，其理化性质及毒性特征如下表所示。

表 7.4.1-1 一氧化碳物化性质与危险特征

CAS: 630-08-0			RTECS: FG3500000			UN: 1016			危编号: 21005			
中文名称			一氧化碳			理化性质	外观及性状: 无色、无味、无臭气体。					
英文名称			CARBON MONOXIDE				熔点: -119.1℃			蒸汽压: 5960kPa(20℃)		
分子式			CO				沸点: -192℃			相 对	空气:	
燃烧爆炸危险性	闪点:		℃	爆炸极限:13.5～74.2 (V%)				溶解度: 微溶	密 度	水:		
	自燃点:		609℃	火灾危险类别: 乙 类								
	危险特性: 易燃, 易爆, 与空气混合具爆炸性, 漏气遇火种有燃烧爆炸危险。						职业性接触毒物危害程度分级: II级					
	燃烧(分解)产物: CO ₂						毒 性 资 料: 男性吸入最低致死浓度 LC ₅₀ 4000ppm/30min; 男性吸入最低中毒浓度 LC ₅₀ 650ppm/45min 人吸入最低致死浓度 LC ₅₀ 5000ppm/5min; 大鼠吸入半数致死浓度 LC ₅₀ 1807ppm/4h。					
	稳定性: 稳定			聚合危害: 无			职业接触限值					
	禁忌物: 强氧化剂						MAC: mg/m ³					
	避免接触的条件: 高温						PC-TWA: 20 mg/m ³					
	灭火剂: 干粉、二氧化碳						PC-STEL: 30 mg/m ³					
急救措施	禁用灭火剂:						侵入途径及健康危害					
	皮肤接触:						健康危害: 吸入后, CO 与血红蛋白结合,干扰血液携氧能力,造成组织缺氧, 症状为头痛、头昏、昏睡、呕吐、虚脱、昏迷直致死亡;开始苍白, 继而皮肤和粘膜微红;严重损害脑细胞, 还会引发继发症, 轻者损害心肌, 重者损伤锥体外系系统, 包括基底神经节。					
	眼接触:											
	吸入: 立即将患者移至空气新鲜处,必要时进行人工呼吸。											
	食入:											
防护措施	其它:											
	呼吸系统防护: CO 浓度不高的场合,戴过滤式防毒面具浓度过高的场合, 戴自吸式呼吸器。						泄漏处理					
	眼睛防护:											
	身体防护:						储存					
其它:							运输					

表 7.4.1-2 氢气物化性质与危险特征

CAS: 1333-74-0		RTECS: MW8900000		UN: 1049		危编号: 21001				
中文名称		氢气		理化性质	外观及性状: 无色、无味气体。					
英文名称		HYDROGEN								
分子式		H ₂								
燃烧爆炸危险性	闪点: ℃		爆炸极限:4.0～74.2 (V%)		沸	熔点: -259.2 ℃		蒸汽压:		
	自燃点: 500 ℃		火灾危险类别: 甲 类			溶解度: 微溶	沸点: -252 ℃		空气: 0.0694	
							相对密度		水: 0.071	
	危险特性: 易燃, 易爆,蒸气与空气的混合物具爆炸性遇火星、高温能引起燃烧爆炸。氢气比空气轻, 在室内不易自然排除, 遇火星时会引起爆炸。				职业性接触毒物危害程度分级:					
	燃烧(分解)产物: H ₂ O				毒性资料:					
	稳定性: 稳定		聚合危害: 无		职业接触限值					
	禁忌物: 氧				MAC:				mg/m ³	
	避免接触的条件:				PC-TWA:				mg/m ³	
灭火剂: 干粉、CO ₂				PC-STEL:				mg/m ³		
禁用灭火剂:				侵入途径及健康危害						
急救措施	皮肤接触: 接触液态氢, 按冻伤治疗,用温水浸泡患处, 就医, 不得摩擦受伤部位。				侵入途径:					
	眼接触: 接触液态氢, 按冻伤治疗, 若灼伤严重, 就医。				健康危害: 本身无害, 但当密闭空间内氢浓度过高时, 可因缺氧而引起窒息; 接触液态氢可引起冻伤。					
	吸入: 立即将患者移至空气新鲜处,必要时进行人工呼吸。									
	食入:									
其它:										
防护措施	呼吸系统防护: 选用含空气(不得用氧气)的自吸式呼吸器。				切断氢源; 隔离危险区域, 排除一切火情隐患, 保持现场通风; 穿戴防护用具进入现场处理。					
	眼睛防护:				储存在凉爽和通风良好的地方;严禁烟火,远离热源和明火,以及氧等; 开启和关闭容器时使用无火花工具, 储存处应使用防爆电气设备。					
	身体防护:				运输时须贴贴“易燃气体”标签, 严禁航空、铁路运输。					
	其它:									

表 7.4.1-3 甲烷物化性质与危险特征

CAS: 71-43-2			RTECS:		UN: 1114		危编号:		
中文名称		甲烷			理化性质	外观及性状: 无色无味气体。			
英文名称		METHANE							
分子式		CH ₄				熔点:-182.6℃		蒸汽压 53.32kPa	
燃烧爆炸危险性	闪点: -218℃		爆炸极限: 5-15 (V%)			沸点-161.4℃		相 对	空气: 0.6
	自燃点: 537℃		火灾危险类别: 甲 类			溶解度: 微溶于水,		密 度	水: 0.42
	危险特性:易燃, 与空气可形成保障性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。					职业性接触毒物危害程度分级:			
	燃烧(分解)产物: H ₂ O、CO ₂ 。					毒性资料:LC50: 50% (小鼠吸入, 2h)			
	稳定性: 稳定			聚合危害: 不聚合		职业接触限值			
	禁忌物: 强氧化剂					MAC: mg/m ³			
	避免接触的条件:					PC-TWA: mg/m ³			
	灭火剂: 水、泡沫。					PC-STEL: mg/m ³			
	禁用灭火剂:					侵入途径及健康危害			
急救措施	皮肤接触:					侵入途径: 吸入			
	眼接触:					健康危害: 属微毒类。允许气体安全扩散到大气中或当作燃料使用。有单纯性窒息作用, 在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到 25~30% 出现头昏、呼吸加速、运动失调。急性中毒小鼠吸入 42%浓度 60 分钟, 麻醉作用。			
	吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧, 呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。								
	食入:。								
防护措施	呼吸系统防护:正压式空气呼吸器。					泄 漏 处 理			
	眼睛防护:					迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。喷雾状水稀释、溶解, 构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。			
	身体防护:					储 存			
	其它:工作场所禁止吸烟、动火。					运 输			
					液化甲烷用特别绝热的容器				

表 7.4.1-4 氨物化性质与危险特征

CAS:	7664-41-7	RTECS	BO08750000	UN	1005	危编号	23003
中文名称	氨			理化性质	外观及性状: 无色有强烈刺激性的气体		
英文名称					AMMONIA		
分子式	NH ₃				熔 点 : °C -77.7		蒸汽压: 786.7kPa(21.1℃)
闪点: °C		爆炸极限: 15.7～27 (V%)			沸点: -33.5 °C		空气: 0.6
自 燃 °C 点:651		火灾危险类别: 乙 类			溶解度:		水: 0.77
危险特性: 可燃, 氨气遇火星会引起燃烧爆炸, 有油类存在时, 更增加燃烧危险。				毒 害 性 及 健 康 危 害	职业性接触毒物危害程度分级: IV级		
燃烧(分解)产物:					毒性资料: 人吸入最低中毒浓度 TCl _o 20ppm;人吸入最低致死浓度 LCL _o 500ppm/5min;大鼠经口半数致死剂量 LD ₅₀ 350mg/kg;大鼠吸入半数致死浓度 LC ₅₀ 2000ppm/4h。		
稳定性:		聚合危害:			职业接触限值		
禁忌物: 强氧化剂、金、银、次氯酸漂白剂、汞、卤素					MAC: mg/m ³		
避免接触的条件:					PC-TWA: 30 mg/m ³		
灭火剂: 干粉、CO ₂					PC-STEL: 20 mg/m ³		
禁用灭火剂:					侵入途径及健康危害		
皮肤接触: 立即用水清洗。					侵入途径: 吸入, 食入, 皮肤及眼接触		
眼接触: 立即用大量水冲洗。					健康危害: 暴露于 72ppm5 分钟后, 鼻、咽受到刺激暴露于 500ppm30 分钟后, 上呼吸道受刺激, 出现流泪、脉搏加快、血压增高;暴露于 1000ppm 以上, 可引起死亡;大量接触致慢性呼吸道病;2%氨水污液接触皮肤 15 分钟后, 引起灼伤感和起水泡;70ppm 蒸气刺激眼睛, 如不及时用水冲洗, 会部分或全部失明;误服, 灼伤喉和胃,引起呕吐, 并能致死。		
吸入: 将患者移至空气新鲜处, 必要时进行人工呼吸。							
食入: 立即就医, 勿催吐。							
其它:							
呼吸系统防护: 氨浓度超标时, 戴全面罩过滤式防毒面具; 氨浓度严重超标时, 戴自吸式呼吸器。				泄 漏 处 理	保持现场通风; 尽量关闭储氨容器或设备;隔离泄漏现场; 气体浓度过高时, 应撤离现场; 处理工作应于高处或上风向进行, 并穿戴自吸式呼吸器和防护服; 当氨大量泄漏时, 应设置隔离带, 并撤出隔离带内所有人员。		
眼睛防护: 戴护目镜。							
身体防护: 穿防护服。				储 存	谨防容器受损; 适宜室外单独存放, 室内存放应置于凉爽通风处; 严禁烟火; 避易燃物, 与其它化学品分离, 尤其是氧化物、次氯酸物、碘和酸。		
其它: 生产现场设安全淋浴/洗眼器及眼药水。					液氨运输时须贴“毒气”标签, 严禁航空客运运输。		

表 7.4.1-5 乙烯物化性质与危险特征

CAS: 74-85-1			RTECS:		UN: 1962		危编号: 21016		
中文名称		乙烯			理化性质	外观及性状: 无色气体, 略具烃类特有的臭味。			
英文名称		ethylene				熔点: -169.4℃		蒸汽压: 4083.40kPa	
分子式		C ₂ H ₄				沸点: -103.9℃		相对	空气: 0.98
燃烧爆炸危险性	闪点:℃		爆炸极限: 2.7~36 (V%)			溶解度:	密度	水: 0.61	
	自燃点: 425℃		火灾危险类别: 甲类						
	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。						职业性接触毒物危害程度分级:		
	燃烧(分解)产物: 二氧化碳					毒性资料: LC50: 无资料			
	稳定性:			聚合危害:		职业接触限值			
	禁忌物: 强氧化剂、卤素。					MAC: 10mg/m ³			
	避免接触的条件: 烟火、热					PC-TWA: mg/m ³			
	灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。					PC-STEL: mg/m ³			
禁用灭火剂:					侵入途径及健康危害				
急救措施	皮肤接触: 若有冻伤, 就医治疗。					侵入途径: 吸入、眼睛及皮肤接触			
	眼接触:					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。			
	吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。								
	食入:								
	其它:								
防护措施	呼吸系统防护: 一般不需要特殊防护, 高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。					迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴			
	眼睛防护: 一般不需特殊防护。必要时, 戴化学安全防护眼镜。					自给正压式呼吸器, 穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。喷雾状水稀释。如有可能, 将漏出气用排风机送至空旷地方或装			
	身体防护: 穿防静电工作服。					设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。			
储存	其它: 工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。					储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。应与氧化剂、卤素分开存放, 切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄			
						漏应急处理设备。			

7 环境风险评价

	其它:工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业,须有人监护。	
--	--	--

表 7.4.1-6 主要物质的理化性质、毒性及危害性

序号	物质名称	相态	闪点℃	沸点℃	爆炸极限% (v)		危险性类别	燃烧爆炸 危险度	火灾危险性分类	毒性		
					下限	上限				LD ₅₀ mg/kg	LC ₅₀ mg/m ³	毒性分级
1	氢气	气	—	-252.8	4.1	74.1	危险性类别	17.1	甲	—	—	—
2	甲烷	气	-188	-161	5.3	15.0		1.8	甲	—	—	IV
3	一氧化碳	气	-50	-191.4	13.5	74.2		4.9	乙	—	2069mg/m ³	III
4	乙烯	气	-100	-103.9	2.7	36		12.3	甲	—	—	—
5	氨气	气	11	-33.34	18.8	28		17.9	乙	350mg/kg	1390mg/m ³	III

7.4.2 生产系统危险性识别

生产系统危险性识别包括主要生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等。具体而言，主要设施包括：焦炉气压缩、焦炉气净化（净化工序、加氢脱硫、湿法脱硫、PSA-H₂、精脱硫）、LNG装置（甲烷化、干燥、深冷分离）、合成氨装置（甲烷化、氨合成、氨冷冻）、储运工区（LNG贮罐、液氨贮罐、装车站）等，对生产过程危险有害因素分析如下：

（1）火灾爆炸

①本项目很多生产装置的化学反应是在一定压力、温度和化学腐蚀等条件下进行的，任何工艺条件（压力、温度、流量、料比）的波动都会影响化学反应的正常进行。随反应进行同时还放出大量热量，如甲烷化反应、加氢反应、氨合成反应均放出大量的热量；如果反应设备的冷却系统失灵或移热不及时，还容易引发火灾、爆炸事故，而且温度和压力还会使介质的爆炸范围扩大，随之危险性也增加。

②在反应过程中，电气设备等不符合防火、防爆要求也易发生火灾、爆炸事故。

③本项目的许多设备如反应器、换热器、汽包及大多数管道等均属于压力容器、压力管道。这些压力容器、压力管道，可能因各种应力积聚，运行时突发超温、超压，腐蚀造成易燃易爆、有毒有害物料的泄漏而发生火灾、爆炸事故。

④本项目有氨水等腐蚀介质，对生产装置会造成腐蚀；降低强度，减少寿命，压力和温度也会加剧腐蚀速度，甚至会因此发生泄漏导致中毒、火灾、爆炸事故。

⑤在开车前，催化剂需要进行还原，还原阶段会放出大量的热量，如果控制不得当，易发生泄漏导致火灾爆炸。

⑥本项目整个生产流程都涉及大量的CO、H₂、CH₄等易燃易爆物质，而且温度压力都比较苛刻，中间任何一处法兰、阀门处的泄漏都可能导致火灾、爆炸危险的发生。

（2）超压爆炸

①生产过程涉及多处增压过程，如果压缩操作不当或者故障导致压缩机超额增压，易导致超压爆炸。

②甲烷化和氨合成过程中涉及热量的外循环移除，循环回路的建立增加了超

压的可能性。如操作不当、材料选择不妥或者压缩机故障易导致系统超压爆炸。

③甲烷化和氨合成反应器产生的大量反应热通过蒸汽发生器和汽包产生蒸汽的方式进行热量回收，控制不当、材料选择不妥等原因易导致超压爆炸。

（3）中毒

本工程原料、中间产物、副产品及产品存在化学毒物危害的物质包括一氧化碳和氨等。

净化装置、合成氨装置以及储运装置均存在毒害物，如果发生泄漏，易对周边人员造成毒物危害，并对环境空气造成较严重污染，造成中毒和窒息。

②脱硫净化工序存在苯、萘、硫化氢等有毒有害物质，特别是随着生产的进行，苯、萘、硫化氢等物质会富集在吸附剂上。定期更换吸附剂时，如操作不当，易导致有毒有害物质扩散，进而引起作业人员中毒。

③生产作业人员在反应釜、贮罐、塔器设备、蒸发器、过滤器进行清理、检修作业时，未进行有效充分地置换、清洗、气体分析，又无防护面具的情况下，贸然进入作业时，易发生中毒、窒息事故。

④液氨等物料的输送泵的静、动密封点，输送管路的连接处，若因维护不当，发生跑、冒、滴、漏现象，有毒化学品泄漏到空气中，引起作业人员甚至工厂周边相关人员中毒。

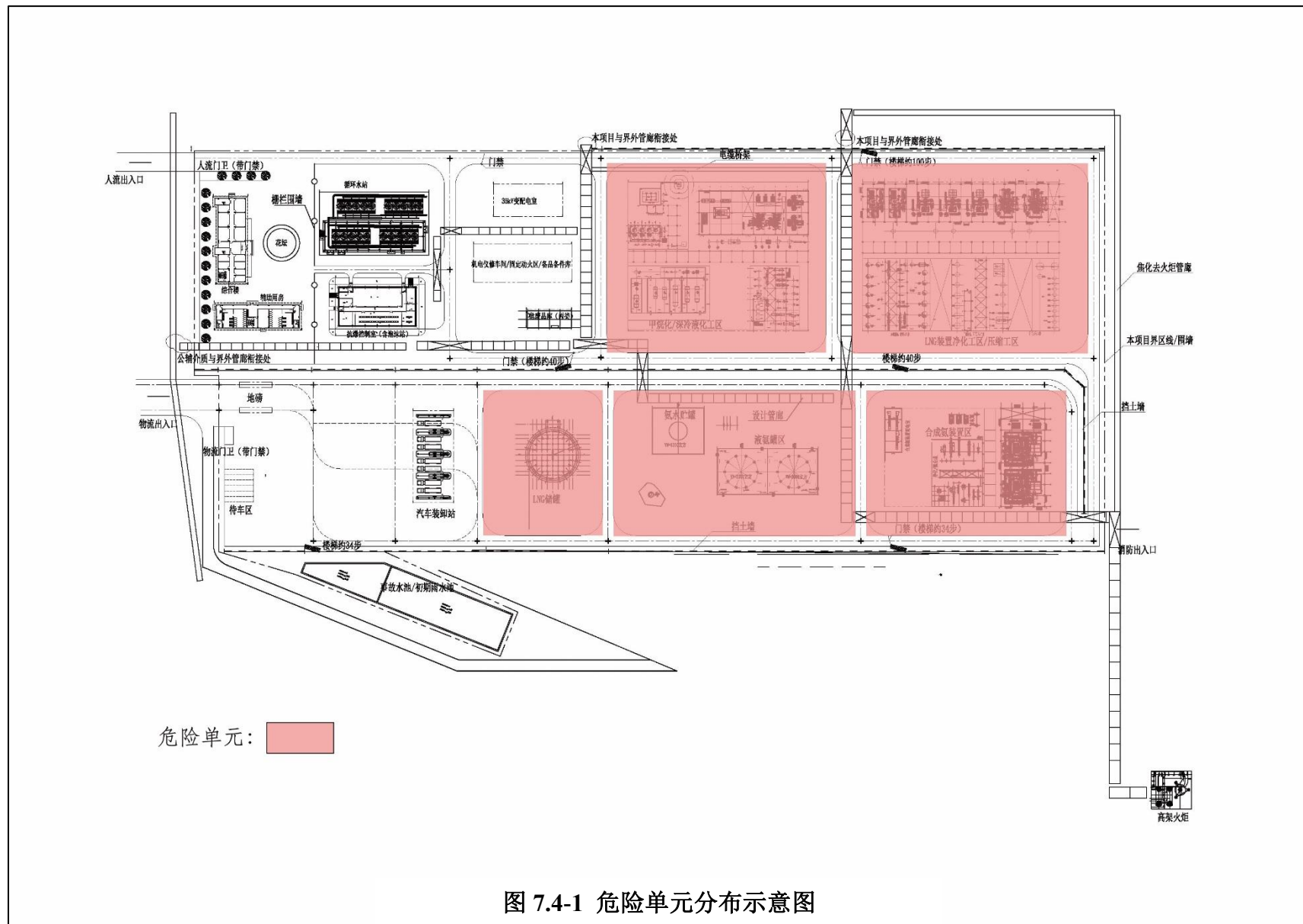
（4）高温烫伤和低温冻伤

本项目绝大部分都是高温设备。生产过程中设备和管道保温层损坏或操作不当，可能引起烫伤。LNG在低温下储存，物料泄漏也可能造成低温冻伤。

本项目危险单元划分结果见表7.4-7。

表 7.4.2-1 危险单元划分结果表

序号	生产工序/储存设施	生产设施	涉及风险物质	危险单元
1	LNG 装置	焦炉气压缩	螺杆压缩机、离心压缩机	1#危险单元
2		精脱焦油萘	精脱萘焦油器	
3		变温吸附	脱苯器	
4		预加氢和一级加氢	一级加氢罐	
5		一级精脱硫	一级精脱硫罐	
		二级加氢及二级精脱硫	二级精脱硫罐、预加氢器、加氢罐	
6		焦炉气提氢	吸附器	
7		精脱硫	二级加氢槽、中温氧化锌脱硫槽	
8		甲烷化工序	甲烷化反应器	
9		干燥工序	干燥塔	
10		深冷液化工序	冷箱、制冷剂储罐、BOG 压缩系统	
11	合成氨装置	氨合成净化工序	甲烷化炉、甲烷化分离器	2#危险单元
12		氨合成压缩	氨合成塔、氨分离器	
13		氨冷冻工序	氨冷器	
14	储运工程	LNG 罐区	LNG 储罐	3#危险单元
15		罐区	液氨储罐	



7.4.3 环境风险类型及危害分析

7.4.3.1 危险物质泄漏危害分析

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

1.物料输送管路系统事故

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

2.储运系统事故

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

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

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

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

通过对国内外类似行业事故发生原因的调查统计，化工行业以设备、管道、贮罐破损泄漏等引起的事故出现比例最高，而造成设备破损泄漏的直接原因多为管理不善、未能定时检修造成，其中以违法操作规程、操作失误以及不懂技术操

作等人为因素引起的事故出现的比例高。

通过对国内35家石化工厂38年事故调查情况分析,储运系统事故主要为泄漏。事故调查统计情况见表7.4.3-1。

表 7.4.3-1 储运系统风险类型统计结果

事故类型	发生次数	发生频率(1/年·厂)
泄漏	37	0.0278(40 年一次)
火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放	9	0.0068(160 年一次)

由表可知,储运系统事故主要以泄漏为主,但其频率也较低,仅为40年一次。

表7.4.3-1给出了国内化工企业一般泄漏事故原因概率统计情况。

表 7.4.3-2 国内化工企业一般泄漏事故原因概率统计

事故原因	设备破损	人为因素	自然因素
出现几率(%)	72	12	16

由表7.4.3-2可以看出,国内化工企业一般泄漏事故原因主要为设备破损。

表7.4.3-3列出了事故状态下有关设备典型泄漏损坏情况。

表 7.4.3-3 事故下设备典型泄漏统计表

序号	设备名称	设备种类	典型泄漏	损坏尺寸
1	管道	管道、法兰、接头、弯头	法兰泄漏	10%管径
			管道泄漏	100%或 10%管径
			接头损坏	100%或 10%管径
			焊点断裂	100%或 10%管径
2	阀门	球、阀门	壳泄漏	100%或 10%管径
			盖孔泄漏	10%管径
			杆损坏	10%管径
3	贮罐	露天贮罐	容器损坏	全部破裂
			接头泄漏	100%或 10%管径

7.4.3.2 火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放危害分析

爆炸事故多发生在贮存或运输高压高温物料的设备,因爆炸后设备中贮存的物料将在短时间内释放,会形成瞬间高浓度区,对周围环境和人群健康威胁较大。就排放量而言,爆炸后外排污染物数量和组成视发生爆炸设备的部位不同而不同,即使是同一设备事故,也可因不同的操作状况而产生不同的影响。爆炸事故发生的原因主要有以下几个方面:

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

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

3.设备老化、维修不善和违章操作；

4.生产过程中反应器操作温度控制不当，设备超压后卸压不及时。

根据国外对化工生产事故的多年统计资料分析，化工生产中极端事故发生概率相对较小，极端事故概况统计见表7.4.3-4。

表 7.4.3-4 极端事故概率表

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

国内企业火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放事故统计结果见表7.4.3-5。

表 7.4.3-5 火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放事故分析表

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

7.4.4 危险物质向环境转移的途径识别

7.4.4.1 直接污染

这类事故通常的起因是设备（包括管线、阀门或其它设施）出现故障或操作失误、仪表失灵等，使易燃或可燃物料泄漏，弥散在空气中，此时的直接危险是有毒物质的扩散对周围环境的污染。

事故发生后，通常采取切断泄漏源、切断火源，隔离泄漏场所的措施，通过适当方式合理通风，加速有害物质的扩散，降低泄漏点的浓度，避免引起爆炸。

对泄漏点附近的下水道、边沟等限制性空间应采取覆盖或用吸收剂吸收等措施，防止泄漏的物料进入引发连锁性爆炸。

7.4.4.2 次生/伴生污染

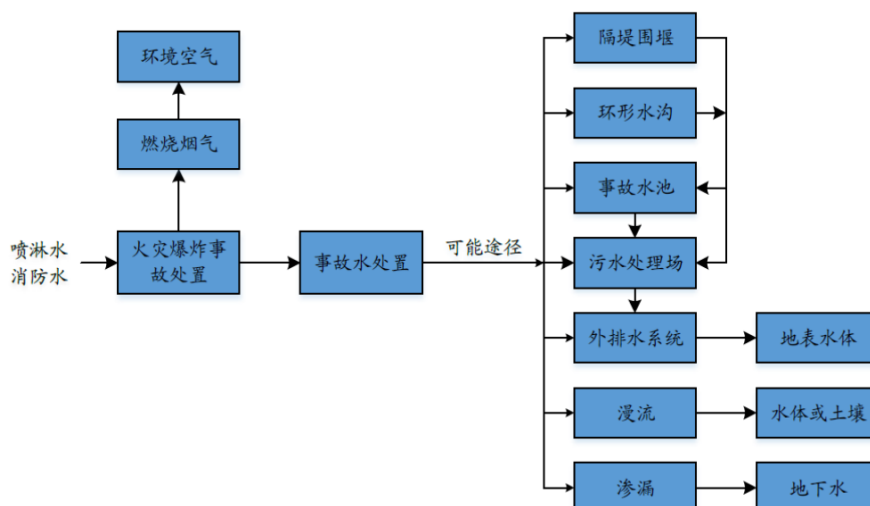
可燃或易燃泄漏物若遇明火将会引发火灾，发生次生灾害，火灾燃烧时产生的烟气为伴生污染物，油品、烃类物质燃烧在放出大量辐射热的同时，还散发出大量的浓烟、CO 和 SO₂ 等有毒有害气体，对火场周围人员的生命安全和周围的大气环境质量造成污染和破坏。火灾事故严重而措施不当时，可能引起爆炸等连锁效应。

此时，应对相关装置紧急停车，尽可能倒空上、下游物料，可燃气体进火炬。在积极救火的同时，对周围装置及设施进行降温保护。这一过程中将有燃烧烟气的伴生污染和消防污水的次生污染发生。其中，消防废水中可能含有大量的物料和使用的化学药剂，并可能含有毒有害物料。如果该废水经雨水排放系统排放，存在水体污染的风险。

根据泄漏物的性质可以在泄漏点附近采用喷雾状水或中和液进行稀释、溶解的措施，降低空气中泄漏物的浓度，避免发生爆炸。喷洒的稀释液会形成含污染物的废水，引出次生污染物—废水，对这类废水应注意收集至污水系统，避免造成对地表水、地下水或土壤的污染。

7.4.4.2 转移途径识别

项目毒害物质扩散途径主要有大气扩散、水环境扩散、土壤扩散三种，具体外泄途径分析见下图。



7.4.5 风险识别结果

根据项目的生产特征，结合物质危险性识别以及常存量，确定潜在危险单元为煤气管线、LNG 储罐、液氨储罐，主要风险物料为 CO、LNG、液氨及其他引发火灾产生额伴生/次生污染物等。建设项目环境风险初步识别结果见表 7.4.5-1 所示。

表 7.4.5-1 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	生产单元	煤气管线	CO	泄漏	扩散进入大气	周边大气环境
2	储运系统	LNG 储罐	液态甲烷	泄漏	扩散进入大气	周边大气环境
3	储运系统	液氨储罐	氨	泄露	扩散进入大气； 流入水体，入渗 进入地下水	周边水体、地 下水、土壤
	储运系统	LNG 储罐	CO	火灾引发的伴生/ 次生污染物排放	扩散进入大气	周边大气环境

生产过程中，从原料到产品均涉及有毒、易燃、易爆等危险因素。各系统发生事故的原因主要为：①生产装置温度超过物质闪点或生产装置挥发出的物料蒸汽与空气混合达到了爆炸极限；②生产设备密封点、阀门等损坏、管道破裂、人员操作失误、自然灾害等造成物料泄漏，遇明火引发火灾；③有毒有害物料挥发直接引发人员中毒。

根据项目物质危险性识别、生产系统危险性识别以及事故资料统计，本工程主要危险性生产设施为煤气管线、LNG 储罐和液氨储罐。项目危险物质在事故情形下对环境的影响途径主要是物质泄漏后发生火灾情形下通过大气对周围环境产生影响以及甲烷、氨的泄露对大气环境产生影响。

煤气系统对环境的影响途径包括直接污染和次生/伴生污染。直接污染事故通常的起因是设备（包括管线、阀门或其它设施）出现故障或操作失误等，使有毒有害物质 CO、CH₄、H₂ 泄漏至空气中，对周围环境造成污染；根据 CO、CH₄、H₂ 的物性，这三种物质都具有燃烧性，因此伴生/次生污染主要为可燃物泄漏引发火灾、爆炸事故，产生的 NO₂、CO 和烟尘等有毒有害烟气对周围环境的影响。另外，扑救火灾时产生的消防污水、伴随泄漏物料以及污染雨水沿地面漫流，可能会对地表水、地下水产生污染。

7.5 风险事故情形分析

7.5.1 风险事故情形设定

本次模拟预测在设计可能出现的事故情景时，重点考虑发生污染危险可能性较大的工况、危险物质危害性较大以及危险物质对周围环境产生影响的途径。根据物质危险性、项目运营后工艺设备及储罐可能发生泄漏的事故概率及影响途径，设定事故情形为：

1. 泄漏影响大气环境事故情形

煤气管线、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。源项分析及预测选取煤气管线、LNG 储罐和液氨储罐泄漏。

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，装置区或罐区防渗层破损，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。本项目考虑 LNG 遇明火发生火灾、爆炸引发 CO 等污染物排放。

7.5.2 源项分析

7.5.2.1 CO 泄漏

本次评价假定煤气管线破裂，造成焦炉煤气泄露，一氧化碳对环境的危害。由于一氧化碳属于高毒类物质，对人员危害最大，因此评价主要考虑一氧化碳泄露对人员、环境的危害。

气体从裂口泄露的速度与其流动状态有关。因此，计算泄露时首先要判断气体流态是音速流还是亚音速流动。

当下式（1）成立时，气体属于音速流：

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

当下式 (2) 成立时, 气体属于亚音速流:

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

式中: P——容器内介质压力, Pa

P_0 ——环境压力, Pa

K——气体绝热指数

表 7.5.2-1 常用气体绝热指数表

气体	气体绝热指数 k	气体	气体绝热指数 k
氮气	1.4	硫化氢	1.32
氧气	1.391	乙烷	1.18
甲烷	1.315	丙烷	1.13
乙烯	1.22	丙烯	1.15
二氧化硫	1.25	一氧化碳	1.395

气体的泄露速度可按以下公式进行计算:

$$Q_0 = Y C_d A P \sqrt{\frac{M K}{R T_G} \left[\frac{2}{k+1} \right]^{\frac{k+1}{k-1}}}$$

其中: Q_0 : 气体泄漏速度, kg/s;

C_d : 气体泄漏系数, 圆形裂口取值为 1.0;

A: 储罐裂口面积, m^2 , 本项目取 0.2826;

P: 容器压力, 取 105825Pa;

M: 物质的摩尔质量, kg/mol;

R: 气体常数, J/(mol·K), 8.3144;

T_G : 气体温度, K, 本项目取 293;

Y: 流出系数, 对于次临界流按下式计算:

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

假定泄漏孔径为 10mm。经计算, $P_0/P=0.9575$, 焦炉煤气平均分子量约为 10.284g/mol, 绝热指数约为 1.368, 当气柜发生泄露事故, 焦炉煤气流动属于亚音速流动。

表 7.5.2-2 CO 泄漏事故源项参数一览表

1	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	0.4188	1.00	28×10 ⁻³	0.785	298	1.368
参数	泄漏时间	CO 泄漏速率	CO 泄漏总量			
数值	30min	8.0471×10 ⁻³ kg/s	14.4848kg			

7.5.2.2 LNG 泄漏

LNG 储罐发生泄漏，所泄漏的物质为甲烷。泄漏物为液态，泄漏过程中直接汽化，进入环境空气；当管道出现泄漏或管线爆破，压降速率达到设定值并超过一定时间后，线路截断阀自动关闭，事故解除后手动复位；即泄漏发生后站场紧急切断和放空系统启动，泄漏持续 10min，全部泄漏进入环境空气。根据液体流动标准方程，计算液体泄漏速度。

液体的泄露速度可按以下公式进行计算：

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

式中：

Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；

C_d ——液体泄漏系数；

A ——裂口面积，m²；

P ——容器内介质压力，Pa；

P_0 ——环境压力，Pa；

g ——重力加速度；

h ——裂口之上液位高度，m。

表 7.5.2-3 甲烷泄漏事故源项参数一览表

1	储罐参数					
参数	容积	储罐尺寸 (mm)	单罐储量	储存温度	容器内介质 压力 P	环境压力 P ₀
数值	8000m ³	Φ31180×14260	2880t	108K	116325	101325
2	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	裂口之上液位高度	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	20m	16.043×10 ⁻³	0.785	108	1.315
参数	泄漏时间	甲烷泄漏速率	甲烷泄漏总量			
数值	10min	0.4442kg/s	266.52kg			

7.5.2.3 液氨泄漏

液氨泄漏最大可信事故是液氨储罐焊接管断裂，物质发生泄漏。本次事故泄漏源强为：常温常压操作，储罐与其输送管道的连接处（接头）发生泄漏，连接管道管径均假定为 100mm，设定泄漏孔径为管径的 10%，储罐发生泄漏后，监控系统中的嗅敏仪检测到罐区范围内氨浓度超警戒值，确定事故发生并启动事故报警，控制人员启动事故应急系统，工作人员迅速采取行动，迅速采取行动带压堵漏，并进行喷洒稀释、中和等措施，泄漏事故在 10 分钟内得到控制。

泄漏速度按下式计算：

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

表 7.5.2-4 液氨泄漏事故源项参数一览表

1	储罐参数						
参数	单罐容积	单罐尺寸（mm）	单罐储量	液体温度	容器内介质压力 Pa	液池面积	
数值	3000m³	Φ19680	2184t	常温	2500000	104m²	
2	泄漏参数：泄漏孔径为 10mm，泄漏频率 1.00×10 ⁻⁴ /a						
参数	裂口面积 cm²	裂口之上 液位高度	液体泄漏 系数	环境压力 P ₀	泄漏时间	泄漏速率	泄漏总量
数值	0.785	8m	0.65	101325Pa	10min	0.31204kg/s	187.22kg

7.5.2.4 火灾伴生/次生污染物

假设LNG储罐发生泄漏后，遇火发生燃烧。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，火灾过程中 CO 的产生量按下式计算：

$$G_{co}=2330qCQ$$

式中：G_{co}——一氧化碳的产生量，kg/s；

C——物质中碳的含量，取 85%；

q——化学不完全燃烧值，取 1.5%-6.0%；本次评价取 5%；

Q——参与燃烧的物质质量，t/s。

经计算，LNG 储罐发生火灾过程中产生的 CO 量为 0.04398kg/s。

表 7.5.2-5 建设项目事故源强一览表

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	最大释放或 泄漏量/kg	泄漏液体蒸发 量/kg	其他事故源参数
1	煤气管线破裂	生产单元	CO	扩散进入大气	8.0471×10^{-3}	10	4.83		
2	LNG 储罐管线泄漏	LNG 储罐	CH ₄	扩散进入大气	0.4442	10	266.52	266.52	甲烷泄漏后瞬间汽化
3	液氨储罐泄漏	液氨储罐	氨	扩散进入大气	0.31204	10	187.22	187.22	质量蒸发
4	LNG 储罐伴生事故	LNG 储罐	CO	扩散进入大气	0.04398	30	79.16	79.16	
5	煤气压缩工段焦炉气冷凝液地下污水管线破裂	地下管线		下渗进入地下水	氰化物: 2.35kg/d 硫化物: 4.7kg/d	/	/	/	/

7.6 风险预测与评价

7.6.1 风险预测

7.6.1.1 有毒有害物质在大气中的扩散

(1) 预测模型筛选

本项目考虑 CO、CH₄ 及 NH₃ 在大气中的扩散，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 G 中 G2 推荐的理查德森数进行判定可知，CO 和 CH₄ 为轻质气体，NH₃ 为重质气体。本项目 CO 和 CH₄ 采用 AFTOX 模型、NH₃ 采用 SLAB 模型进行预测。

(2) 预测范围及计算点

预测范围的设定采用自定义坐标，以本项目厂界西南角为原点 (0,0)，东西长 11000m，南北长 11000m，500m 范围内步长为 25m，超过 500m 范围步长为 100m。特殊计算点包括厂界外 5 公里范围内的 26 个环境敏感目标。

(3) 气象参数

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，本项目环境风险为一级评价，需选取最不利气象条件和事故发生地的常见气象条件进行后果预测，最不利气象条件与事故发生地常见气象条件见下表所示。

表 7.6.1-1 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数		
基本情况	事故源经度/（°）	110.651228	110.651379	110.651228
	事故源纬度/（°）	35.669151	35.668890	35.669151
	事故源类型	LNG 泄漏	液氨泄漏	LNG 伴生事故
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	2.70
	环境温度/℃		25	15.25
	相对湿度/%		50	50.85
	稳定度		F 类	D 类
其他参数	地表粗糙度/cm		3	
	是否考虑地形		/	
	地形数据精度/m		/	

(4) 危险物质大气毒性终点浓度选取

在风险事故情况下，污染物大量排放，但历时很短，所造成大气环境中污染物的高浓度持续时间也短，本次风险评价标准采用《建设项目环境风险评级技术导则》(HJ169-2018) 附录大气毒性终点浓度值。

表 7.6.1-2 危险物质大气毒性终点浓度值

物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1 (mg/m ³)	毒性终点浓度-2 (mg/m ³)
------	-------	-------------------------------	-------------------------------

7 环境风险评价

一氧化碳	630-08-0	380	95
甲烷	74-82-8	260000	150000
氨气	7664-41-7	770	110

7.6.1.2 煤气泄漏环境风险预测

表 7.6.1-3 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	煤气管线破裂				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	常压储罐	操作温度℃	293K	操作压力 Pa	105825
泄漏危险物质	CO	最大存在量 kg	300	泄漏孔径 mm	10
泄漏速率 kg/s	8.0471×10^{-3}	泄漏时间 min	10	泄漏量 kg	4.83
泄漏高度 m	5	泄漏液体蒸发量 kg		泄漏频率	$1 \times 10^{-4}/a$
事故后果预测					
大气	危险物质	最不利气象条件下大气环境影响			
	CO	指标	浓度值	最远影响距离/m	到达时间 min
		大气毒性终点浓度-1	380mg/m ³	-	-
		大气毒性终点浓度-2	95 mg/m ³	-	-
		最常见气象条件下大气环境影响			
		大气毒性终点浓度-1	380mg/m ³	-	-
		大气毒性终点浓度-2	95 mg/m ³	-	-

煤气管线发生破裂后，CO 在最不利气象条件和最常见气象条件扩散过程中未出现超毒性终点浓度-1（380mg/m³）、超毒性终点浓度-2（95mg/m³）的范围；各关心点处 CO 的最大浓度值均不超过毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。

7.6.1.3 LNG 泄漏环境风险预测

表 7.6.1-4 LNG 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	LNG 发生泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	常压储罐	操作温度℃	108K	操作压力 Pa	116325
泄漏危险物质	CH ₄	最大存在量 kg	2880000	泄漏孔径 mm	10
泄漏速率 kg/s	0.4442	泄漏时间 min	10	泄漏量 kg	266.52
泄漏高度 m	2	泄漏液体蒸发量 kg	266.52	泄漏频率	$1 \times 10^{-4}/a$
事故后果预测					
大气	危险物质	最不利气象条件下大气环境影响			
	CH ₄	指标	浓度值	最远影响距离/m	到达时间 min
		大气毒性终点浓度-1	260000mg/m ³	-	-
		大气毒性终点浓度-2	150000 mg/m ³	-	-
		最常见气象条件下大气环境影响			
		大气毒性终点浓度-1	260000mg/m ³	-	-

7 环境风险评价

		大气毒性终点浓度-2	150000 mg/m ³	-	-
--	--	------------	--------------------------	---	---

LNG 储罐发生泄漏事故后, CH₄ 在最不利气象条件和最常见气象条件扩散过程中未出现超毒性终点浓度-1 (260000mg/m³)、超毒性终点浓度-2 (150000mg/m³) 的范围; 各关心点处 CH₄ 的最大浓度值均不超过毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2。项目事故污染影响持续时间较短, 随着污染源的控制和污染物的扩散, 影响范围逐渐消失。

最不利气象条件下和最常见气象条件下 LNG 储罐泄漏后, 不同时刻风险源周围环境敏感点的预测浓度见表 7.6.1-5 和表 7.6.1-6 所示。

表 7.6.1-5 最不利气象条件下 CH₄ 泄漏事故关心点预测浓度 (mg/m³)

名称	最大浓度 时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
龙门	299.8564 10	0	299.8564	299.8564	299.8385	0	0
何家庄	209.1495 10	0	209.1495	209.1495	209.1385	8.8973	0
天城堡	64.6949 25	0	0	0	39.6871	64.6949	64.6949
侯家庄	56.5428 25	0	0	0	0.2352	56.5428	56.5428
山西铝厂生活区	45.1085 30	0	0	0	0	5.6416	45.1085
张家庄	9.9887 30	0	0	0	0	0	9.9887
任家窑	3.3754 30	0	0	0	0	0	3.3754
沙樊头	0.0547 30	0	0	0	0	0	0.0547
清涧街办	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
原家沟	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
羊凹	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
康家庄	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
曹家窑	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
黄窑科	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
上院	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
东崖底	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
西崖底	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
西樊村	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
范家庄	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
下院	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
堡子沟	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
西光德	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
樊村	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
碗窝	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
樊村堡	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
坡底	0.0000 30	0	0	0	0	0	0

表 7.6.1-6 最常见气象条件下 CH₄ 泄漏事故关心点预测浓度 (mg/m³)

名称	最大浓度 时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
龙门	43.9560 5	43.956	43.956	43.956	0.2918	0	0
何家庄	30.1574 5	30.1574	30.1574	30.1574	22.8324	0	0
天城堡	9.2513 15	0	0	9.2513	9.2507	8.556	0

7 环境风险评价

侯家庄	7.9658 15	0	0	7.9658	7.9653	7.9422	0.0023
山西铝厂生活区	6.1985 15	0	0	6.1985	6.1982	6.1982	1.8447
张家庄	4.8681 25	0	0	0	4.8542	4.8681	4.7206
任家窑	4.7030 25	0	0	0	4.6583	4.703	4.638
沙樊头	4.3342 25	0	0	0	3.9771	4.3342	4.3268
清涧街办	3.9370 25	0	0	0	2.4594	3.937	3.9368
原家沟	3.4162 30	0	0	0	0.4167	3.3964	3.4162
羊凹	3.1465 30	0	0	0	0.076	2.9495	3.1465
康家庄	2.8996 30	0	0	0	0.0087	2.0982	2.8996
曹家窑	2.8996 30	0	0	0	0.0087	2.0982	2.8996
黄窑科	2.7407 30	0	0	0	0.0015	1.3453	2.7407
上院	2.6687 30	0	0	0	0.0006	1.0238	2.6687
东崖底	2.5949 30	0	0	0	0.0002	0.747	2.5949
西崖底	2.4841 30	0	0	0	0	0.4562	2.4841
西樊村	2.4235 30	0	0	0	0	0.3521	2.4235
范家庄	2.0901 30	0	0	0	0	0.1075	2.0901
下院	1.6770 30	0	0	0	0	0.034	1.677
堡子沟	1.5182 30	0	0	0	0	0.0225	1.5182
西光德	1.5020 30	0	0	0	0	0.0215	1.502
樊村	1.3054 30	0	0	0	0	0.0129	1.3054
碗窝	1.0151 30	0	0	0	0	0.0057	1.0151
樊村堡	0.7235 30	0	0	0	0	0.0022	0.7235
坡底	0.5848 30	0	0	0	0	0.0013	0.5848

7.6.1.4 液氨泄漏环境风险预测

表 7.6.1-7 液氨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	液氨储罐发生泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	储罐泄漏	操作温度℃	常温	操作压力 MPa	2.5
泄漏危险物质	NH ₃	最大存在量 kg	2184000	泄漏孔径 mm	10
泄漏速率 kg/s	0.31204	泄漏时间 min	10	泄漏量 kg	187.22
泄漏高度 m	0	泄漏液体蒸发量 kg	187.22	泄漏频率	1×10 ⁻⁴ /a
事故后果预测					
大气	危险物质	最不利气象条件下大气环境影响			
	NH ₃	指标	浓度值	最远影响距离	到达时间 min
		大气毒性终点浓度-1	770mg/m ³	240	2.89
		大气毒性终点浓度-2	110mg/m ³	970	10.67
		最常见气象条件下大气环境影响			
		大气毒性终点浓度-1	770mg/m ³	50	0.37
		大气毒性终点浓度-2	110mg/m ³	310	1.91

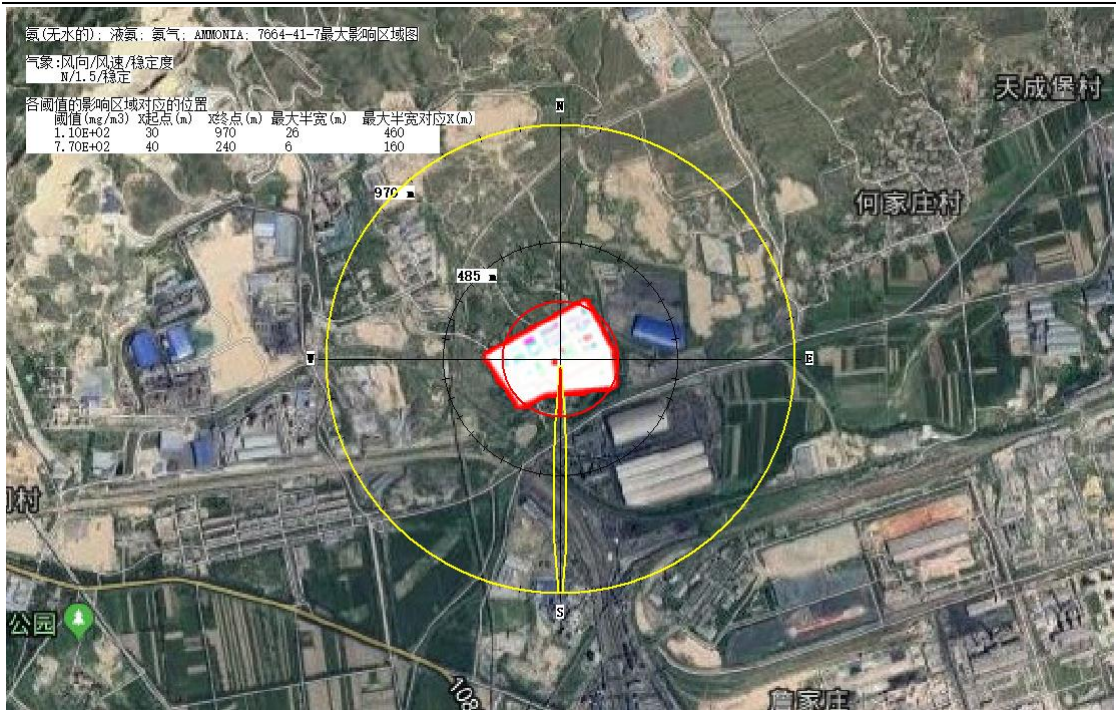


图 7.6.1-1 最不利气象条件下 NH₃ 泄漏大气环境影响范围图

由上图可知，在最不利气象条件下，液氨储罐破裂，液氨发生泄漏事故后，NH₃ 浓度阈值达到毒性终点浓度-1 (770mg/m³) 的起点为 40 米，终点为 240 米，最大半宽 6 米，最大半宽对应 X 为 160 米；阈值为毒性终点浓度-2 (110mg/m³) 的起点为 30 米，终点为 970 米，最大半宽 26 米，最大半宽对应的 X 为 460 米。在毒性终点浓度 1 和毒性终点浓度 2 范围内没有常驻居民。

最不利气象条件下液氨储罐泄漏后，不同时刻风险源周围环境敏感点的预测浓度见表 7.6.1-8 所示。

表 7.6.1-8 最不利气象条件下 NH₃ 泄漏事故关心点预测浓度 (mg/m³)

名称	最大浓度 时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
龙门	246.0284 20	0	0	0	246.0284	246.0284	132.2064
何家庄	182.3643 20	0	0	0	182.3643	182.3643	162.2031
天城堡	37.4872 30	0	0	0	0	2.1083	37.4872
侯家庄	14.9119 30	0	0	0	0	0	14.9119
山西铝厂生活区	1.2581 30	0	0	0	0	0	1.2581
张家庄	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
任家窑	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
沙樊头	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
清涧街办	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
原家沟	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
羊凹	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
康家庄	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
曹家窑	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
黄窑科	0.0000 30	0	0	0	0	0	0

7 环境风险评价

上院	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
东崖底	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
西崖底	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
西樊村	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
范家庄	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
下院	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
堡子沟	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
西光德	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
樊村	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
碗窝	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
樊村堡	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
坡底	0.0000 30	0	0	0	0	0	0



图 7.6.1-2 最常见气象条件下 NH₃ 泄漏大气环境影响范围图

由上图可知,在最常见气象条件下,氨水储罐破裂,氨水发生泄漏事故后, NH₃ 浓度阈值达到毒性终点浓度-1 (770mg/m³) 的起点为 40 米, 终点为 50 米, 最大半宽 0 米, 最大半宽对应 X 为 40 米; 阈值为毒性终点浓度-2 (110mg/m³) 的起点为 20 米, 终点为 310 米, 最大半宽 18 米, 最大半宽对应的 X 为 140 米。在毒性终点浓度 1 和毒性终点浓度 2 范围内没有常驻居民。

最常见气象条件下液氨储罐泄漏后, 不同时刻风险源周围环境敏感点的预测浓度见表 7.6.1-9 所示。

表 7.6.1-9 最常见气象条件下 NH₃ 泄漏事故关心点预测浓度 (mg/m³)

名称	最大浓度 时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
----	--------------	------	-------	-------	-------	-------	-------

7 环境风险评价

龙门	257.5814 10	0	257.5814	257.5814	257.5814	64.2547	17.9528
何家庄	172.4945 15	0	0	172.4945	172.4945	73.4535	21.6286
天城堡	49.8294 20	0	0	0	49.8294	49.8294	49.8294
侯家庄	42.0539 20	0	0	0	42.0539	42.0539	42.0539
山西铝厂生活区	31.5129 25	0	0	0	16.6392	31.5129	31.5129
张家庄	23.6129 25	0	0	0	1.5661	23.6129	23.6129
任家窑	22.6834 25	0	0	0	0.9742	22.6834	22.6834
沙樊头	20.5739 30	0	0	0	0	18.5775	20.5739
清涧街办	18.2644 30	0	0	0	0	10.7506	18.2644
原家沟	15.3743 30	0	0	0	0	3.6191	15.3743
羊凹	13.8990 30	0	0	0	0	1.59	13.899
康家庄	10.7538 30	0	0	0	0	0.5927	10.7538
曹家窑	10.7538 30	0	0	0	0	0.5927	10.7538
黄窑科	7.7463 30	0	0	0	0	0	7.7463
上院	6.5714 30	0	0	0	0	0	6.5714
东崖底	5.5338 30	0	0	0	0	0	5.5338
西崖底	4.3305 30	0	0	0	0	0	4.3305
西樊村	3.8370 30	0	0	0	0	0	3.837
范家庄	2.2908 30	0	0	0	0	0	2.2908
下院	1.4324 30	0	0	0	0	0	1.4324
堡子沟	1.2150 30	0	0	0	0	0	1.215
西光德	1.1949 30	0	0	0	0	0	1.1949
樊村	0.9750 30	0	0	0	0	0	0.975
碗窝	0.7107 30	0	0	0	0	0	0.7107
樊村堡	0.4923 30	0	0	0	0	0	0.4923
坡底	0.3995 30	0	0	0	0	0	0.3995

7.6.1.5 LNG 储罐泄漏产生火灾伴生 CO 环境风险预测

表 7.6.1-10 LNG 储罐泄漏发生火灾伴生 CO 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	LNG 火灾				
环境风险类型	火灾伴生 CO				
泄漏设备类型	火灾伴生	操作温度℃	25	操作压力 Pa	101325
泄漏危险物质	LNG	最大存在量 kg	2880000	泄漏孔径 mm	10
CO 产生速率 kg/s	0.04398	燃烧时间 min	30	产生量 kg	79.16
事故后果预测					
大气	危险物质	最不利气象条件下大气环境影响			
	CO	指标	浓度值	最远影响距离 m	到达时间 min
		大气毒性终点浓度-1	380mg/m ³	130	1.22
		大气毒性终点浓度-2	95 mg/m ³	330	3.44
		最常见气象条件下大气环境影响			
		大气毒性终点浓度-1	380mg/m ³	30	0.37
		大气毒性终点浓度-2	95 mg/m ³	100	0.67



图 7.6.1-3 最不利气象条件下火灾伴生事故 CO 大气环境影响范围图

由上图可知，在最不利气象条件下，LNG 储罐发生泄漏火灾，伴生/次生污染物 CO 浓度阈值达到毒性终点浓度-1 ($380\text{mg}/\text{m}^3$) 的起点为 20 米，终点为 130 米，最大半宽 4 米，最大半宽对应 X 为 20 米；阈值为毒性终点浓度-2 ($95\text{mg}/\text{m}^3$) 的起点为 20 米，终点为 330 米，最大半宽 10 米，最大半宽对应的 X 为 160 米。在毒性终点浓度 1 和毒性终点浓度 2 范围内没有常驻居民。

最不利气象条件下 LNG 储罐发生泄漏火灾后，不同时刻风险源周围环境敏感点的预测浓度见表 7.6.1-11 所示。

表 7.6.1-11 最不利气象条件下火灾伴生事故 CO 关心点预测浓度 (mg/m^3)

名称	最大浓度 时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
龙门	30.0821 10	0	30.0821	30.0821	30.0803	0	0
何家庄	20.9029 10	0	20.9029	20.9029	20.9018	0.8892	0
天城堡	6.4271 25	0	0	0	3.9427	6.4271	6.4271
侯家庄	5.6156 25	0	0	0	0.0234	5.6156	5.6156
山西铝厂生活区	4.4781 30	0	0	0	0	0.5601	4.4781
张家庄	0.9913 30	0	0	0	0	0	0.9913
任家窑	0.3350 30	0	0	0	0	0	0.335
沙樊头	0.0054 30	0	0	0	0	0	0.0054
清涧街办	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
原家沟	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
羊凹	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
康家庄	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
曹家窑	0.0000 30	0	0	0	0	0	0

7 环境风险评价

黄窑科	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
上院	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
东崖底	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
西崖底	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
西樊村	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
范家庄	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
下院	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
堡子沟	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
西光德	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
樊村	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
碗窝	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
樊村堡	0.0000 30	0	0	0	0	0	0
坡底	0.0000 30	0	0	0	0	0	0

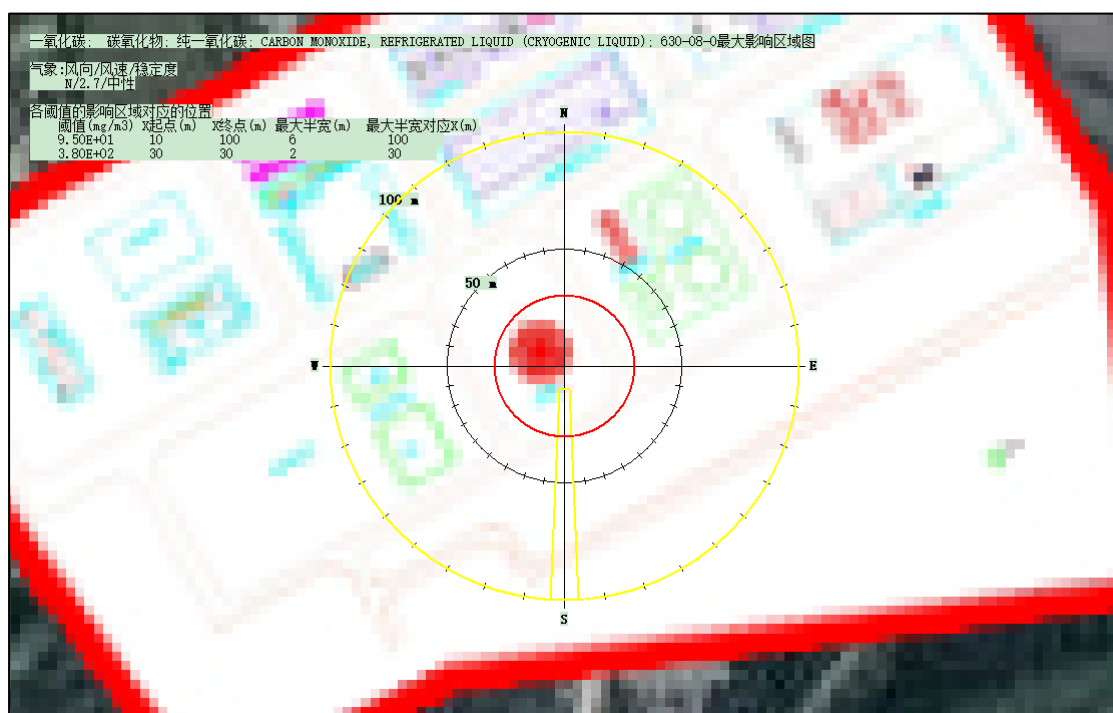


图 7.6.1-4 最常见气象条件下火灾伴生事故 CO 大气环境影响范围图

由上图可知，在最常见气象条件下，LNG 储罐发生泄漏火灾，伴生/次生污染物 CO 浓度阈值达到毒性终点浓度-1（380mg/m³）的起点为 30 米，终点为 30 米，最大半宽 2 米，最大半宽对应 X 为 30 米；阈值为毒性终点浓度-2（95mg/m³）的起点为 10 米，终点为 100 米，最大半宽 6 米，最大半宽对应的 X 为 100 米。在毒性终点浓度 1 和毒性终点浓度 2 范围内没有常驻居民。

最常见气象条件下 LNG 储罐发生泄漏火灾后，不同时刻风险源周围环境敏感点的预测浓度见表 7.6.1-12 所示。

表 7.6.1-12 最常见气象条件下火灾伴生事故 CO 关心点预测浓度 (mg/m^3)

名称	最大浓度 时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
龙门	4.3520 5	4.352	4.352	4.352	0.0289	0	0
何家庄	2.9858 5	2.9858	2.9858	2.9858	2.2606	0	0
天城堡	0.9159 15	0	0	0.9159	0.9159	0.8471	0
侯家庄	0.7887 15	0	0	0.7887	0.7886	0.7863	0.0002
山西铝厂生活区	0.6137 15	0	0	0.6137	0.6137	0.6137	0.1826
张家庄	0.4820 25	0	0	0	0.4806	0.482	0.4674
任家窑	0.4656 25	0	0	0	0.4612	0.4656	0.4592
沙樊头	0.4291 25	0	0	0	0.3938	0.4291	0.4284
清涧街办	0.3898 25	0	0	0	0.2435	0.3898	0.3898
原家沟	0.3382 30	0	0	0	0.0413	0.3363	0.3382
羊凹	0.3115 30	0	0	0	0.0075	0.292	0.3115
康家庄	0.2871 30	0	0	0	0.0009	0.2077	0.2871
曹家窑	0.2871 30	0	0	0	0.0009	0.2077	0.2871
黄窑科	0.2714 30	0	0	0	0.0001	0.1332	0.2714
上院	0.2642 30	0	0	0	0.0001	0.1014	0.2642
东崖底	0.2569 30	0	0	0	0	0.074	0.2569
西崖底	0.2459 30	0	0	0	0	0.0452	0.2459
西樊村	0.2399 30	0	0	0	0	0.0349	0.2399
范家庄	0.2069 30	0	0	0	0	0.0106	0.2069
下院	0.1660 30	0	0	0	0	0.0034	0.166
堡子沟	0.1503 30	0	0	0	0	0.0022	0.1503
西光德	0.1487 30	0	0	0	0	0.0021	0.1487
樊村	0.1292 30	0	0	0	0	0.0013	0.1292
碗窝	0.1005 30	0	0	0	0	0.0006	0.1005
樊村堡	0.0716 30	0	0	0	0	0.0002	0.0716
坡底	0.0579 30	0	0	0	0	0.0001	0.0579

7.6.2 环境风险评价

由以上预测结果可知：

①LNG 储罐发生泄漏事故后，在最不利气象条件和最常见气象条件下均未出现毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 影响范围。

②液氨储罐发生破裂，液氨出现泄漏事故，在最不利气象条件下的毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 的最大影响范围分别为 240 米和 970 米；在最常见气象条件下的毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 的最大影响范围分别为 50 米和 310 米。在毒性终点浓度 1 和毒性终点浓度 2 范围内没有常驻居民。

③当 LNG 储罐发生泄漏火灾，产生伴生/次生污染物 CO，在最不利气象条件下的毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 的最大影响范围分别为 130 米和 330 米；在最常见气象条件下的毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 的最大影响范围

分别为 30 米和 100 米。在毒性终点浓度 1 和毒性终点浓度 2 范围内没有常驻居民。

距离本项目最近的村庄龙门与何家庄位于山西安昆新能源有限公司 369 万吨/年焦化项目大气环境防护距离范围内，目前已经列入搬迁计划内。本项目建成投产前，龙门与何家庄可确保完成整村搬迁，本项目环境风险毒性终点浓度范围内没有常驻居民。

在发生环境风险事故情形后，影响区域范围内的人员要按照既定的应急预案和撤离路线进行应急和防护，避免因事故造成的急性损害时间发生。

7.6.3 人员疏散措施

生产装置发生事故，可能对厂区及外部人群构成威胁，而且极易造成二次伤害，为了在发生环境事故时，保障人民群众人身安全和减少财产损失，及时疏导事故区域的人员。

值班人员或其他人员确认发生事故时，应立即报警，通知相关领导或部门有关人员。接到警报后，应按负责部位进入指定位置，立即组织疏散。

疏导人员用最快的速度通知现场无关人员按疏散的方向和通道进行疏散。

当有关部门（如公安消防队）到达事故现场后，事故单位领导和工作人员主动汇报事故现场情况，指挥权上移后，积极协助做好疏散抢救工作。

事故现场有受到威胁被困人员时，疏散人员应劝导受到威胁被困人员服从领导听从指挥，做到有组织、有秩序地进行疏散。

单位领导或疏散组在接报后，应首先通知事故区域及附近的人员，将他们先疏散出去，然后视情况公开通报，告诉其他部位（区域）人员进行有序疏散。

在接到安全事故报警后，指挥人员要立即开启应急事故广播系统，将指挥员的命令、事故情况、疏散情况进行广播。广播内容应包括：发生事故的部位及情况，需疏散人员的区域，指明比较安全的区域、方向和标志，指示疏散的路线和方向，对已被困人员要告知他们救生器材的使用方法，以及自制救生器材的方法。

疏导人员到指定地点后，劝说人们消除恐惧心理、稳定情绪，使大家能够积极配合，按指定路线有条不紊地进行疏散。

对疏散出的人员，要加强脱险后的管理，防止脱险人员对财产和未撤离危险区的亲人生命担心而重新返回事故现场，必要时，在进入危险区域的关键部位配备警戒人员。

7.7 水环境风险影响分析

非正常情况排水主要指正常开停车、污水处理设施出现故障、物料泄漏及燃爆等情况排水。以上非正常排水，因含有有毒有害物料，且厂区初期雨水和消防用水共用一趟排水管网，当发生火灾燃爆事故后，如不采取措施，消防水沿雨水管线直接排放，将对周围的水环境造成一定程度的影响。

7.7.1 事故水池容积计算

参考中国石油天然气集团公司《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(QSY1190-2013)，为防范和控制石化企业发生事故时或事故处理过程中产生的物料泄漏和污水对周边水体环境的污染及危害，降低环境风险，应设置事故水储存设施。根据《水体污染防控紧急措施设计导则》，事故池收集的对象有三部分：一是泄漏的物料量，该泄漏量很小，因为工艺装置区内不可能有大的贮罐，而罐区有围堰，根据围堰的设计规范，其容积是专门针对泄漏量的；二是事故发生时的7自防水量，该废水量是根据消防规范确定的，对于石化项目，消防废水的最大量可根据消防贮水池的容积确定（即一次灭火所用的最大消防水量），一般最大处为可燃性液体罐区；三是事故发生时的降雨量。

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

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 ：收集系统范围内发生事故时的泄漏物料量， m^3 ；

V_2 ：发生事故时的消防水量， m^3 ；

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， m^3 ；

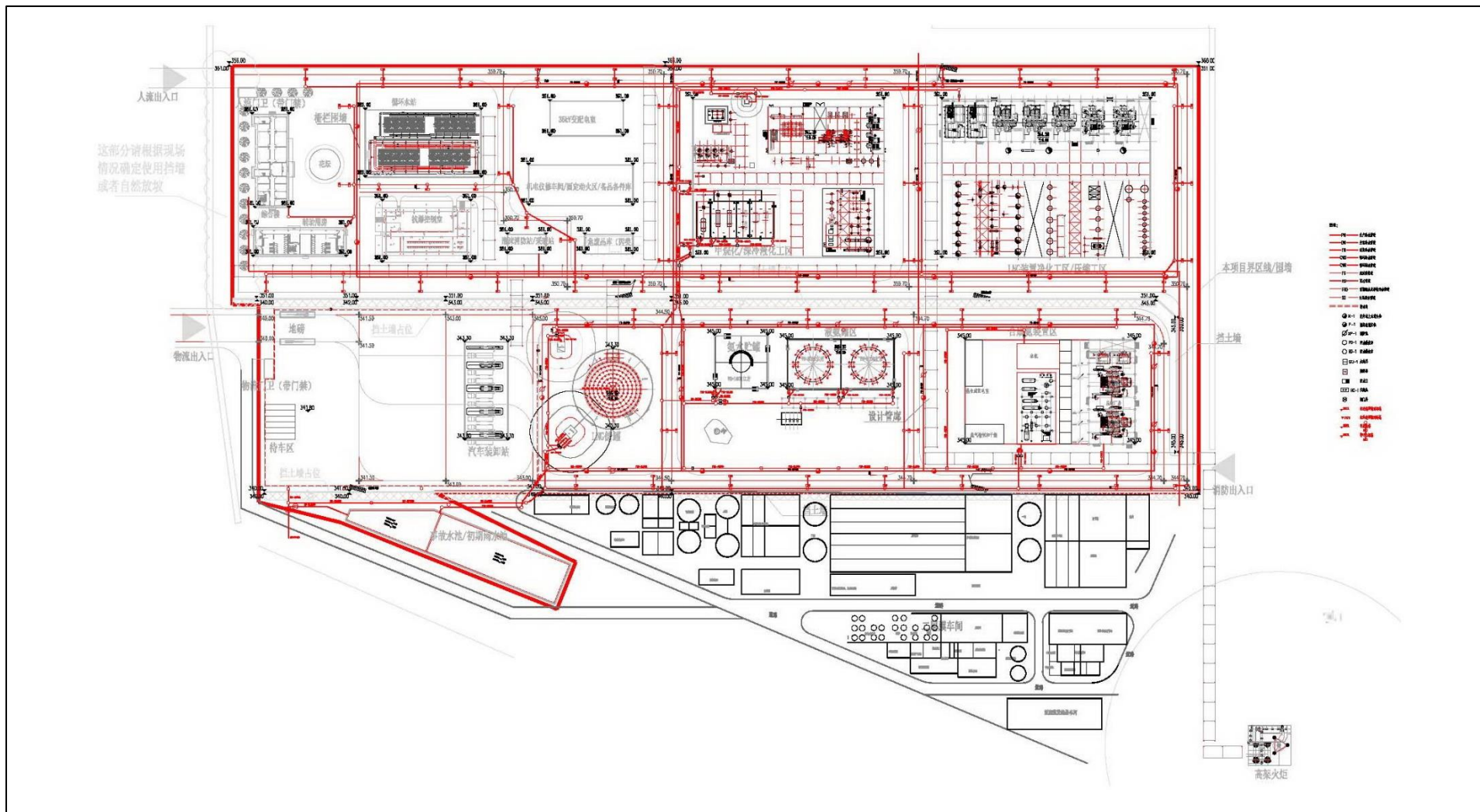
V_4 ：发生事故时仍必须进入该收集池的生产废水量， m^3 ；

V_5 ：发生事故时可能进入该收集池的降雨量， m^3 。

经计算，本工程前15分钟初期雨水量为 1911.46m^3 。

项目设有初期雨水收集池和消防事故废水收集池，位于本工程西南侧，专供本工程使用，消防事故废水收集池容积为 6400m^3 ，初期雨水收集池容积为 2500m^3 ，收集池地面标高属于厂区范围内最低位置，初期雨水和事故废水可自流进入收集池。

初期雨水及消防废水收集处理系统见图7.7.1-1所示。



7.7.2 地表水风险防范措施

本项目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，再经污水处理站逐步处理后回用。

评价要求生产装置区、储罐区的地面全部采取硬化防渗处理，有效避免有毒有害废水下渗污染地下水和土壤。

企业对生产过程产生的废水进行严格的清污分流。本项目设有一座 2500m³ 初期雨水收集池，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。

本项目设有一座 6400m³ 的消防事故废水收集池，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，含有害物质的废水全部收集进入消防事故废水收集池，全部污水不外排。

初期雨水收集池和消防事故废水收集池收集的废水再分批送山西安昆新能源有限公司生化处理站进行处理，出水逐步回用。

通过上述措施，杜绝了事故状态下废水外排的可能性，从而避免了对水环境的影响。

7.7.3 事故废水三级防控措施

（1）一级防控措施

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。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。

围堰和防火堤可进行一级防控。

（2）二级防控措施

本项目设一座 6400m³ 的消防事故废水收集池，一座 2500m³ 的初期雨水收集池，位于本工程西南侧，由山西安昆新能源有限公司焦化工程负责建设，专供本工程使用，并配套隔离装置、收集装置以及提升泵等，保证在事故状态下的废液能够得到及时收集。厂区雨水管网和污水管网设置可切换的阀门，发生事故时，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。

(3) 三级防控措施

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于企业。

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黄河湿地自然保护区，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。

在园区未建成事故水池的情况下，要求企业于厂区排口入涧河处设立截水坝，截水坝的高度充分满足极端情况下容纳废水的容量，保证极端事故情况下的废水不外排。

通过采取上述水环境风险防范措施，可有效保证初期雨水和消防水不外排；对于生产界区和罐区的少量物料泄露，通过围堰设施进行收集，并送生化污水处理站处理，也切断了液态污染物向地表水体转移的途径，保证在生产过程或污水处理系统出现故障时的废水不外排，通过上述措施，杜绝了事故状态下废水外排的可能性，确保事故状态下废水不对黄河、山西运城湿地省级自然保护区等水环境造成影响。

7.7.4 地下水环境风险影响分析

本项目地下水环境风险评价等级为一级，根据地下水环境影响评价可知，地下水环境影响预测针对非正常状况下地下水污染情景进行了模拟预测，预测情景设定为厂区煤气压缩工段焦炉气冷凝液地下污水收集管线出现渗漏。根据预测结果可知：在模拟期内，污染物对第四系潜水造成了一定的影响，最大影响范围控制在下游 231m，未超出厂界。本项目下游距离最近的地下水敏感点为任家庄村水井，该井距离厂区东南部边界 1.73km，污染物不会对下游村庄饮用水源造成影响。

为防范事故排水或泄露物料下渗进入地下水，对地下水环境造成污染。本项目需按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934—2013），将厂区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，并按要求进行防渗。防渗设计及施工应严格按照《石油化工工程防渗技术规范》实施，并聘请资质好、经验丰富的建立单位来进行环境监理。对主要生产装置区防渗，还应加强地面装置与地面衔接处的防渗工作，确实达到规范的要求，以防止废水由连接缝处下渗。为保证防渗效果，鼻血重视施工质量，在施工完成后应按规范要求防水性能检验与验收，运行期间应不定期进行检查与维护。

同时企业要加强防腐工程的设计、施工，严格按规范要求对需进行防腐的设备、管道等进行处理，特别是设施，防腐工程质量的好坏不仅关系到设备的正常使用和生产的正常运行，也关系到管理维护等工作量大小及费用。若由于防腐工程质量不过关而带来物料或污水泄漏，还会污染土壤及地下水，产生较大环境问题。因此，必须从设计、施工等各阶段充分重视防腐问题，严格施工管理及监理工作，确保防腐工程质量。此外应对厂区内不敏感位置进行相应的硬化或绿化，保证工程建成后，全厂无裸露地坪。

通过以上措施，可确保本项目不会对周边地下水环境敏感目标（包括运城湿地省级自然保护区）造成大的不利影响。

7.8 风险管理

7.8.1 气体泄漏风险防范措施

（1）公司应急救援人员应立即穿好防化服，戴好空气呼吸器，做好防护后进入现场，现场岗位人员按照异常状态下紧急停车方案，采取放空排污、减量停车；

（2）首先察看现场有无中毒人员，若有人员中毒，应以最快速度将中毒受伤者脱离现场，同时公司应急警戒与疏散组人员做好防护后进入并封锁现场；

（3）其次开启气体贮罐顶部喷淋装置进行喷淋，关闭所有贮罐的进出口阀门，并将消防水龙带接到消防栓上，用大量清水喷向泄漏区进行稀释、溶解、同时判断气体泄漏的压力和泄漏口的大小及其形状，准备好相应的堵漏的材料（如软水塞、橡皮塞粘合剂等），堵漏工作准备就绪后，立即用堵漏材料堵漏。在堵漏时如果条件允许，可同时进行倒槽处理，溶解的废液水导入事故池，送污水处理站处理，防止溶解的废水对环境造成二次污染。尽可能查清泄漏部位、提出补

救措施，及时有效控制事故；

（4）防火堤外设排水切换阀，正常情况下雨水阀门关闭，事故阀门打开；

（5）如果泄漏口很大，根本无法堵漏，应需冷却着火贮罐及周围贮罐，控制着火范围，直到物料燃尽。

（6）如果现场抢险时出现异常情况，现场抢险人员应紧急撤离现场。现场指挥人员要密切注意各种危险征兆，若遇到火势难以熄灭，着火处火焰变亮耀眼，罐体晃动等爆裂征兆时，指挥员必须适时做出准确判断，及时下达撤退命令，现场人员看到或听到事先规定的撤退信号后，应迅速撤退至安全地带。

7.8.2 液体泄漏风险防范措施

发生小量泄漏时，尽可能先找到泄漏源，将其堵住，同时用洁净的铲子将泄漏母液收集于干燥、洁净、有盖的容器中。

发生大量泄漏时，①隔离泄漏污染区，限制出入；②通过围堰及备用罐收集泄漏的液体，切断向地面转移的途径；③若部分泄漏液体物质随着雨水系统进入到雨水收集池，应立即关闭收集池末端的外排水切换阀门，防止泄漏液体随着雨水系统外排，保证泄漏液体进入事故收集池，收集起来的废水通过移动泵分批送往污水处理站。

如果液体泄漏引发火灾事故，会产生大量的消防水，应立即打开围堰阀门，使消防水通过事故管线进入事故收集池，收集起来的废水通过移动泵分批送往污水处理站。

如泄漏液体易挥发，为防止对周围人员造成呼吸不畅，进行应急救援的工作人员应佩戴自给正压式呼吸器，穿防护工作服。应急处理结束后，用砂土覆盖流经的地面，并送往废弃处置场所进行处理。

7.8.3 地下水风险防范措施

7.8.3.1 应急处置

本项目在厂区和厂区地下水径流上、下游分别设置地下水监测井，定期监测，密切注视地下水的变化动态。

一旦地下水水质出现异常情况，按照装置和公司制定的环境事故应急预案，由安全环保部门牵头负责，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。

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。

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。

如果本厂力量不足，需要请求社会应急力量协助。

7.8.3.2 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 50934-2013），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，污染防治分区见附图 6.3-2。

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。主要包括氨水及 LNG 罐区、地下污水管道、压缩工段隔油池、危废品仓库等。

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。主要包括生产装置区地面、生产污水沟、循环水站、汽车装车区及机修车间等

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。主要包括综合楼、中控室等。

7.8.4 企业与园区风险联动机制

7.8.4.1 响应分级

根据突发环境事件可能影响的范围、造成的危害和调动的应急资源，明确应急响应级别。响应级别可分三级，由高到低为 I 级响应(社会级)、II 级响应(企业级)、II 级响应(车间级)。

I 级响应(社会级):污染范围超出厂界或污染范围在厂界但企业内部不能独立控制，需调动外部力量。I 级响应应立即报告当地政府和相关部门，政府主导、企业配合。

II级响应(企业级):污染范围在厂界内且可控。II级响应由企业应急指挥部指挥负责。

III级响应(车间级):污染范围在车间内且车间人员可以独立处置。III级响应由车间负责人指挥负责。

7.8.4.2 园区、地方政府环境应急体系

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。

7.8.4.3 园区环境风险防控机构介绍

河津经济技术开发区拟设立应急组织机构,应急预案指挥小组,由开发区总负责人与各功能部门的负责人组成,明确在应急指挥工作中承担的任务落实到行动中。同时在开发区层面上建立统一的风险预警平台,将园区内各企业的风险源、在线监测、应急监测等纳入平台体系中,实现实时预警和信息共享。同时加强应急救援队伍、装备和设施建设,储备必要的应急物资;建立重大风险单位集中监控和开发区环境应急指挥平台、安全监控信息中心,整合开发区企业视频监控、泄漏气/液体报警仪、污染物在线监测仪等监控设备,加强对重大环境风险单位的监管能力,健全环境风险单位信息库,督促企业维护监控设备,确保正常运行。

7.8.4.4 企业环境风险防控机构介绍

企业应成立环境风险防控机构。其职责主要是:

——组织制定本企业预防灾害事故的管理制度和技术措施,制定灾害事故应急救援预案;

——组织本企业开展灾害事故预防和应急救援的培训和训练;

——组织和指导本企业各单位的灾害事故自救和社会救援工作。

环境风险防控机构下设应急专业工作部门,各专业部门负责完成各自专业救

援工作：

——安全监督部门负责组织制定预防灾害事故的管理制度和技术措施，编制应急救援计划方案。组织灾害事故预防和应急救援教育和训练，组织与指导工厂灾害事故的自救与社会应急救援。组织事故分析上报；

——环境保护部门负责组织对灾害事故的现场监测和环境监测，测定事故的危害区域、预测事故危害程度、指导控制污染措施的实施；

——工业卫生、医疗部门负责组织对事故现场防毒和医疗救护，测定毒物对工作人员危害程度，指导现场人员救护和防护；

——专业消防队负责组织控制危害源、营救受害人员、扑灭火灾和洗消工作；

——信息部门负责组织应急通讯队伍，保证救援通讯的畅通；

——物资部门负责保障救灾物资、器材的供应；

——交通部门负责保证救灾运输，物资运输，撤离和运送受伤人员；

——保卫部门负责组织快速应急救援队伍，协助公安和消防部门营救受害人员和治安保卫及撤离任务；

——维修部门负责善后机电仪器及建筑物的抢修任务。

7.8.4.5 联动响应机制

建立联动响应机制是企业成功处置突发事件的关键，在应对突发事件的工作中，政府及主管部门是应急管理和应急处置突发事件的领导核心公司应急指挥中心办公室设在公司总调度室。

当发生事故时，公司在启动本单位应急预案的同时，向园区应急指挥中心和政府主管部门报告。公司需报告事发单位名称、时间、地点、泄漏物介质；事态进展情况、已采取的措施和处理效果；应急人员到位情况、救援物资储备、需求情况。

园区应急指挥中心启动应急预案，第一时间赶赴事故现场，与企业及地方政府成立突发环境事件应急预案指挥与协调领导小组，统一协调事故救援处置，实行园区资源统一调配，提高应急响应效率，有效控制环境事件的扩大。

7.9 应急救援预案

根据国家环保部《关于加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2005]152号）、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号）的要求，通过对本工程污染事故的风险评价，河津市华源燃气有限

公司应制定防止重大环境污染事故发生的工作计划,消除事故隐患的实施及突发性事故应急处理力法等。

项目建成后,企业应与当地政府有关部门协调一致,建立完整的企业各级(企业、园区、河津市)事故应急救援网络,并保证企业的事故应急网络应与当地政府的事事故应急网络联网。

7.9.1 应急计划区

(1) 生产装置区

LNG 装置、合成氨装置、环保工程等;

(2) 罐区

LNG 储罐、液氨储罐等。

(3) 周围环境保护目标

环境空气: 厂区周围 5km 范围内村庄及居民集中区;

地表水: 涧河和黄河;

地下水: 厂址附近区域地下水;

生态环境: 厂址周围农作物。

7.9.2 应急救援组织机构、人员

①应急救援组织机构设置

依据危险化学品事故危害程度的级别设置分级应急救援组织机构。

②组成人员: A、主要负责人及有关管理人员; B、现场指挥人员。

③主要职责: 组织制订危险化学品事故应急救援预案; 负责人员、资源配置、应急队伍的调动; 协调事故现场有关工作; 批准本预案的启动与终止; 接受政府的指令和调动; 组织应急预案的演练; 负责保护事故现场及相关数据。

7.9.3 应急救援保障

①内部保障依据现有资源的评估结果, 确定以下内容:

A、确定应急队伍, 包括抢修、现场救护、医疗、治安、消防、交通管理、通讯、供应、运输、后勤等人员;

B、消防设施配置图、工艺流程图、现场平面布置图和周围地区图、气象资料、危险化学品安全技术说明书、互救信息等存放地点、保管人;

C、应急通信系统;

D、应急电源、照明；

E、应急救援装备、物资、药品等；

F、危险化学品运输车辆的安全、消防设备、器材及人员防护装备；

7.9.4 预案分级响应

应急预案分工厂、区、市三级。发生事故后，首先应按照厂区应急预案分级执行预案，同时，应该根据工业集中区应急预案、市人民政府突发公众事件总体应急预案的内容相互联动，集中区应急指挥部由主管副县长任总指挥，具体处理各类较重的突发公共时间，主要做到最快、最好地处理突发事故。

①厂区预案分级

报警级别分别依据突发事故可能造成的危害和污染程度、紧急程度和预期发展势态，可以划分为四级：Ⅰ级（特别严重）、Ⅱ级（严重）、Ⅲ级（较重）和Ⅳ级（一般），依次用红色、橙色、黄色和蓝色表示。

预警信息包括突发事故的类别、预警级别、起始时间、可能影响范围、警示事项、应采取的措施和发布机关等。

预警信息的发布、调整和解除可通过广播、电视、报刊、通信、信息网络、警报器、宣传车或组织人员逐户通知等方式进行，对老、幼、病、残、孕等特殊人群以及学校等特殊场所和警报盲区应采取有针对性的公告方式。

②公路事故分级响应

按公路行车事故灾难的可控性、严重程度和影响范围，应急响应级别原则上分为Ⅰ级（特别严重）、Ⅱ级（严重）、Ⅲ级（较重）和Ⅳ级（一般）。当达到应急响应条件时，应启动本预案。

为指导本项目突发环境事件应急预案的编制，评价列出预案框架，以供河津市华源燃气有限公司在制定事故预案时作参考。应急预案内容简要如下表 7.9.4-1。

表 7.9.4-1 厂区应急预案

序号	项 目	内 容 及 要 求
1	总则	简述生产、贮存过程中涉及的物料性质及可能产生的突发事故
2	危险源概况	详述危险源类型、数量及其分布
3	应急计划区	工艺装置区、贮罐区、邻区
4	应急组织	公司： 公司指挥部—负责现场全面指挥 专业救援队伍—负责事故控制、救援、善后处理 工业园区： 园区指挥部—负责工厂附近地区全面指挥，救援、管制、疏散

		专业救援队伍—负责对厂专业救援队伍的支援
5	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序
6	应急设施、设备与材料	生产装置： (1) 防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材。 (2) 防有毒有害物质外溢、扩散，主要是水幕、喷淋设备等。 罐区： (1) 防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材。 (2) 防有毒有害物质外溢、扩散，主要是水幕、喷淋设备等。
7	应急通讯、通知和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制。
8	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。 加强监测和信息的沟通，发生事故后对纳污水体进行加密监测，及时向市环保局、同级人民政府报告污染状况和水质水情数据，并向下游通报情况。确保辖区内主要监控断面水质稳定在规定标准以内。
9	应急防护措施、清除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及链锁反应。清除现场泄漏物，降低危害，相应的设施器材配备 邻近区域：控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备配备。 消防方案：包括消防器材或消防系统的启动、灭火剂选择、消防供水保障及灭火方法； 工艺上紧急处理的程序和方法：如紧急停车、倒（顶）罐、改走副线、启动备用紧急装置等；堵漏程序和方法及堵塞器材准备； 泄漏物控制及相关准备：包括防火防静电措施、泄漏物的围堵、收容、吸附和洗消去污、以及降低泄漏物的蒸发；重要或危险物资的转移或隔离措施，及其所需的破拆、起重、推土等大型设备的准备； 防治水体污染的应急防护：初期降雨及事故消防用水一律导入事故水池，不外排；
10	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员对毒物的应急剂量控制制定，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护。 工厂邻近区：受事故影响的邻近区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护。 外部救援： 接洽外部救援机构的安排，包括厂外接洽，事故详细情况汇报及事故现场、消防设施、周围环境介绍和指引； 协助确定处置方案，并协助实施有关扑救、堵漏、重要物资转移等抢救救援工作； 安排有关后勤支持等。
11	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序 事故现场善后处理，恢复措施 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
12	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
13	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。
14	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负

		责管理。
14	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

项目风险事故处理应当有完整的处理程序图,一旦发生应急事故,必须依照风险事故处理程序图进行操作。企业风险事故应急组织系统基本框图如图 7.9-1 所示,企业应根据自身实际情况加以完善。

7.9.5 应急环境监测

本项目事故发生后,应急指挥领导小组应迅速组织企业环境监测站对事故现场以及周围环境进行连续不间断监测,及时了解厂区及关心点环境空气中污染物的浓度和污水排污口、地表水体中的污染物浓度,对事故的性质、参数及各类污染物质的扩散程度进行评估,为指挥部门提供决策依据。具体监测方案见表 7.9.5-1。

表7.9.5-1 本项目环境风险监测方案

环境要素	特征污染物	监测地点	监测频次	指标限值
环境空气	氨	事故下风向厂界	1 次/小时	0.2mg/m ³
		下风向最近村庄		
	CH ₄	事故下风向厂界	1 次/小时	3.0mg/m ³
		下风向最近村庄		
	CO	事故下风向厂界	1 次/小时	10mg/m ³
		下风向最近村庄		
地表水	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、酚、氰化物	雨水切换设施前 雨水汇入管网处	1 次/小时	合成氨装置区:《合成氨工业水污染物排放标准》

7.10 评价结论与建议

7.10.1 项目危险因素

根据物质危险性分析,本项目的危险物质有煤气、甲烷、液氨等,危险单元涉及 LNG 生产装置、合成氨生产装置及成品罐区,风险源主要是 LNG 储罐、液氨储罐等。

7.10.2 环境敏感性及事故环境影响

本项目环境风险潜势综合等级为 IV+级,环境风险评价等级为大气环境一级评价,地表水一级评价,地下水一级评价。

①煤气管线发生破裂后,CO 在最不利气象条件和最常见气象条件下均未出现毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 影响范围。

②LNG 储罐发生泄漏事故后,CH₄ 在最不利气象条件和最常见气象条件下均未出现毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 影响范围。

③液氨储罐发生破裂，液氨出现泄漏事故，在最不利气象条件下的毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 的最大影响范围分别为 240 米和 970 米；在最常见气象条件下的毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 的最大影响范围分别为 50 米和 310 米。在毒性终点浓度 1 和毒性终点浓度 2 范围内没有常驻居民。

④当 LNG 储罐发生泄漏火灾，产生伴生/次生污染物 CO，在最不利气象条件下的毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 的最大影响范围分别为 130 米和 330 米；在最常见气象条件下的毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 的最大影响范围分别为 30 米和 100 米。在毒性终点浓度 1 和毒性终点浓度 2 范围内没有常驻居民。

距离本项目最近的村庄龙门与何家庄位于山西安昆新能源有限公司 369 万吨/年焦化项目大气环境保护距离范围内，目前已经列入搬迁计划内。本项目建成投产前，龙门与何家庄可确保完成整村搬迁，本项目环境风险毒性终点浓度范围内没有常驻居民。

在发生环境风险事故情形后，影响区域范围内的人员要按照既定的应急预案和撤离路线进行应急和防护，避免因事故造成的急性损害时间发生。

7.10.3 环境风险防范措施和应急预案

本项目在运营过程中，建设单位必须严格执行国家和地方的相应法律法规和本项目的风险防范措施，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。建设单位应充分利用区域安全、环境保护等资源，根据项目建设和运行过程中的变化，不断完善风险防范措施、应急预案和应急救援体系，确保其具有针对性和可操作性，以应对可能出现的环境风险。

本项目设一座 6400m³ 的消防事故废水收集池，一座 2500m³ 的初期雨水收集池，位于本工程西南侧，由山西安昆新能源有限公司焦化工程负责建设，专供本工程使用，同时设有事故废水三级防控系统，可确保事故状况下，全厂废水不外排。

在厂区内采取严格的防渗措施，可有效防止事故状态下事故水进入地下水环境。

同时，在厂区周围设地下水监控井，可及时观测厂区附近水质情况，以便及

时发现并及时控制。

当出现事故时，要采取紧急的工程应急措施，启动本项目应急预案，如必要，要联合园区或河津市采取应急措施控制和减少对环境造成的危害。

7.10.4 环境风险评价结论与建议

发生事故，项目建设单位及当地行政部门要严格执行风险防范措施和应急预案中的要求；必要时，应按照风险防范区的防范、应急要求和应急预案的要求，对事故影响范围内下风向一定范围内的居民应进行疏散和撤离，避免人员伤亡。

本项目需按照《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》（环境保护部令部令第 37 号）的要求开展环境影响后评价，评价内容应包括建设项目过程回顾、建设项目工程、评价区域环境变化评价、环境保护措施有效性评估、环境影响预测验证、环境保护补救方案和改进措施、环境影响后评价结论等内容。

综上分析，本项目在采取有效的风险防范措施、确保应急预案落实后，项目的环境风险是可控的。

表 7.10.4-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况				
风险调查	危险物质	名称	甲烷		液氨	
		存在总量/t	2880		4368	
	环境敏感性	大气	500m范围内人口数 <u>0</u> 人			5km范围内人口
			每公里管段周边200m范围内人口数（最大）			<u>79610</u> 人
		地表水	地表水功能敏感性	F1 ☐	F2 ☒	F3 ☐
			环境敏感目标分级	S1 ☐	S2 ☐	S3 ☒
		地下水	地下水功能敏感性	G1 ☐	G2 ☒	G3 ☐
			包气带防污性能	D1 ☐	D2 ☒	D3 ☐
	物质及工艺系统危险性	Q值	Q<1 ☐	1≤Q<10 ☐	10≤Q<100 ☐	Q>100 ☒
		M值	M1 ☒	M2 ☐	M3 ☐	M4 ☐
P值		P1 ☒	P2 ☐	P3 ☐	P4 ☐	
环境敏感程度	大气	E1 ☒	E2 ☐		E3 ☐	
	地表水	E1 ☐	E2 ☒		E3 ☐	
	地下水	E1 ☐	E2 ☒		E3 ☐	
环境风险潜势	IV ⁺ ☒	IV ☐	III ☐	II ☐	I ☐	
评价等级	一级 ☒		二级 ☐	三级 ☐	简单分析 ☐	
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☒		易燃易爆 ☒		
	环境风险类型	泄漏 ☒		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☒		
	影响途径	大气 ☒		地表水 ☒	地下水 ☒	
事故情形分析	源强设定方法	计算法 ☒	经验估算法 ☐	其他估算法 ☐		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB ☒	AFTOX ☒	其他 ☐	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1，最大影响范围 <u>231</u> m			
			大气毒性终点浓度-2，最大影响范围 <u>1196</u> m			
	地表水	最近环境敏感目标 <u>涧河</u> ，到达时间 <u> </u> h				
	地下水	下游厂区边界到达时间 <u> </u> d				
		最近环境敏感目标 <u> </u> ，到达时间 <u> </u> d				
重点风险防范措施	本项目从大气环境、地表水环境及地下水环境三个要素方面提出了环境风险防范措施，说明了防止危险物质进入环境的监控、控制措施，并针对进入环境后的情况提出了削减、监测措施，并提出了突发环境事件应急预案编制要求。					
评价结论与建议	本项目运行过程中存在着泄漏及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放等风险，必须严格按照有关规范标准的要求对贮罐及管道进行监控和管理。根据环境风险预测及评价，在认真落实工程拟采取的安全措施及评价所提出的风险防范措施以及风险应急预案后，本项目环境风险可防控。					
注：“□”为勾选项，“___”为填写项。						

8 环境经济损益分析

环境影响经济损益分析主要是评价建设项目实施后，对环境造成的损失费用和采取各种环保治理措施所能收到的环保效果及其带来的经济和社会效益，衡量建设项目的环保投资在经济上的合理水平。

一个项目的开发建设除对国民经济的发展起着促进作用外，同时也在一定程度上影响着项目拟建地区环境的变化。社会影响、经济影响、环境影响是一个系统的三要素，最终以提高人类的生活质量为目的。它们之间既互相促进，又互相制约，必须通过全面规划、综合平衡、正确地把全局利益和局部利益、长远利益和近期利益结合起来，对环境保护和经济发展进行协调，实现社会效益、经济效益、环境效益的统一。

8.1 经济效益分析

本项目总投资 58864 万元，环保投资约为 2280 万元，环保投资约占整个项目总投资的 3.9%。

8.2 社会效益分析

本项目实施后，具有良好的社会效益，具体表现在以下几方面：

- 1、本工程建成后每年将向当地缴纳所得税，可有效增加了当地政府的财政收入，相应地带动了地方经济的发展，具有重要的社会意义。
- 2、本项目的实施将为当地创造出更多的就业机会，解决了周围部分村庄剩余劳动力的就业问题，增加了就业者的经济收入，从而改善就业者及其家庭的生活质量。
- 3、本工程的建设可为当地的相关产业如运输、交通等带来发展机会，并对其起到推进作用，为当地的经济的发展作出贡献。
- 4、项目的建成对区域环境污染的治理起着促进作用，本工程采用成熟可靠的技术和设备，体现了“清洁生产”的原则，通过环境污染的全过程控制，基本做到能源、资源的合理利用，通过对焦化产能的合理置换，淘汰落后产能，建设技术装备力量更加先进、合理，污染物排放量满足行业特别排放限值标准的焦化项目，本项目的建设符合国家和山西省的产业政策及相关环保法规要求。

8.3 环境经济效益指标分析

8.3.1 建设工程环保费用指标

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

1、治理费用（C₁）

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

式中：C₁₋₁——投资费用，为 2280 万元；

C₁₋₂——运行费用，取 C₁₋₁ 的 15%；

n——设备折旧年限，取 n=15 年；

由上式计算得出，本工程环保治理费用为 494 万元。

2、辅助费用（C₂）

$$C_2 = U + V + W$$

式中：U——管理费用，取 20 万元/年

V——科研、咨询、学术交流费用，取 10 万元/年

W——准备和执行环保政策的费用，取 2 万元/年

故 C₂=32 万元/年

费用总指标 C=C₁+C₂=526 万元

8.3.2 效益指标

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（R₁），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（R₂），环保措施实施后所带来的社会效益和环境效益。

1、直接经济效益（R₁）

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

式中：N_i——能源利用的经济效益

M_i——资源利用的经济效益

S_i——固废利用的经济效益

Q_i——废气利用的经济效益

T_i ——废水利用的经济效益

i ——利用项目个数

本工程在污染治理过程中回收和利用的各种物料及节能降耗所带来的经济效益情况见表 8-3-1 所示。

表 8.3-1 环保措施经济效益一览表

序号	产生工段	回收物料名称	回收量	价值（万元/年）
1	副产蒸汽	2.5MPa 蒸汽	135040t/a	2700
合计				2700

由表 8.3-1 可知，本工程环保投资所创造的直接经济效益为 2700 万元。

2、间接经济效益（ R_2 ）

$$R_2 = J_i + K_i + F_i$$

式中： J_i ——控制污染后环境减少的损失

K_i ——控制污染后对人体健康减少的损失

F_i ——控制污染后减少的排污费

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

则 $R_2 = R_1 \times 5\% = 135$ 万元

以上经济损益总指标 $R = R_1 + R_2 = 2835$ 万元

8.3.3 环境经济效益静态分析

1、年净效益

年净效益为环保投资的直接经济效益扣除工程每年的环保费用，即：

$$2700 - 526 = 2174 \text{（万元）}$$

2、效益费用比

采用效益与费用法进行分析，环境效益为：

$$E = \frac{\text{环境经济效益}}{\text{环保费用}} = \frac{2835}{526} = 5.39 > 1$$

说明本工程环保投资的经济效益为正效益。由于采用了先进的工艺及相应环保设施的投入，使得本工程污染物全部做到达标排放，同时取得一定的经济效益。

8.4 结论

综上所述，本工程投产后，将带来较好的经济效益和社会效益，同时由于采取了严

格的污染治理措施，加大环保治理力度，通过淘汰落后产能，减少了污染物排放量，并注重对资源的回收利用，在创造较好的经济效益和社会效益的同时，也取得较好的环境效益，因此本工程建设能够实现社会、经济和环境三效益的和谐统一，从环境经济角度来看是可行的。

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理要求

考虑到本工程施工期限、项目特点，因此评价对施工期、运营期的环境管理提出相应要求。

9.1.1 施工期环境管理要求

9.1.1.1 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。

9.1.1.2 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。

9.1.2 运营期环境管理要求

环境管理是减少污染物排放最直接最经济的有效手段，实践证明，通过加强污染控制和管理，可使企业有害物排放量减少 50%以上。通过科学、规范的管理，可以大大减轻污染并降低事故发生的机率，因此，应当将管理贯彻到工程生产的全过程，环境管理人员应当切实搞好环境保护工作，加强环保措施的检查、监督和管理，加强环保设备的维修，污染治理岗位应配备高素质人员，使各项治理设施正常稳定运转。

9.1.2.1 制定完善的环境保护管理制度

完善的环境保护管理制度可有效指导日常环保工作，是环境保护工作的依据和基石。一个完善的环境管理制度应至少包含以下几个方面：

- （1）要有指导全厂环保工作的环境保护管理办法；
- （2）要建立全厂环境保护工作的领导机构和职能部门，并将具体职能落实到各个

车间、工段甚至具体操作岗位；

- (3) 要制定完善的环保工作绩效考核办法，可分为月考核、季度考核、年终考核，并将考核结果与人员的奖惩晋升等相结合；
- (4) 要制定完善的环保工作奖惩制度，细化奖惩标准，严格实施；
- (5) 制定完善的环境监测计划，对全厂无组织源、有组织源、环保设施进行定期检测考核；

9.1.2.2 制定完善主要环保设施操作规程或重要工段的作业标准

详细、具体且行之有效的操作规程直接关系到操作人员对环保设施的操作效果，严格操作步骤、指标，尽量将人的影响因素降到最低，确保环保设施的稳定运行。对于本项目应至少包含以下操作规程或作业标准：主要装置开停车操作规程、安全生产规程、风险应急启动程序、生化处理设施调试运行规程、初期雨水/事故废水阀门管理规定、锅炉及烟气治理系统启动停车操作规程、主要设施维修、更换标准等。

9.1.2.3 加强环境保护工作人员招聘、培训

任何先进的环保技术、设备均离不开人员的操作，因此高素质人员配备对环境保护工作有重要意义。公司应优先招聘具有环境保护专业背景或具有相关工作经验的人员。同时，还应对招聘人员进行专门培训，对于关键环保设施如锅炉烟气治理系统、生化处理站等推行执证上岗制度。

9.1.2.4 建议公司建立环保工作监督巡视员制度

日常环保工作除环保装置操作人员、环境管理工作人员外，还有各工段一线操作人员。有时候由于生产考核的内容与环保工作存在一定矛盾冲突问题。如锅炉烟气治理与锅炉工段能耗问题，不得以牺牲环境来保证企业的经济效益。此时，环境保护监督、巡视工作就显得尤为重要。环保监督、巡视员应具有一定独立性，其直接受命于公司总经理，不受工段或车间负责人约束。环境保护监督、巡视员工作应包含以下内容：

- (1) 参与制定环境保护相关制度的制定；
- (2) 参与环境保护工作人员的培训、环保应急演练工作；
- (3) 配合有关部门对公司环保工作进行检查；
- (4) 做好日常环保巡视工作日志，并对于环保设施或对环境有重要影响的生产设施操作人员的考核提出意见；
- (5) 环保巡视员工作应以现场巡视为主，部分场合巡视员应现场监督，如重要环保设备维修、更换过程、重要环境指标的取样过程，并进行详细记录；

(6) 环保设备、仪器库存盘查；

(7) 定期向公司总经理汇报环保监督巡查工作成果，并对环保巡查工作中发现的问题提出初步的整改意见。

9.1.2.5 落实突发环境事件应急预案制定及执行

公司应按照国家要求尽快编制企业突发环境事件应急预案，预案的内容及框架可参考本评价报告风险评价章节。好的应急预案有很强的指导作用，对降低企业突发污染事故造成的环境危害有积极作用。

9.1.2.6 严格落实有关在线监测、监控的要求

在线监测及监控的实施，可以使短时发生的环境事件留有痕迹，有利于后续原因分析判断以及改进措施的实施。因此要严格落实主要污染源的在线监测，如锅炉烟囱、生化出水，并确保监控设施的有效运行；

公司应将环境管理工作制度化，并完全落实到实处，将其与生产管理制度、安全管理制度摆在同等重要的位置，只有这样才能做到环境效益、社会效益、经济效益的统一，真正做到可持续发展。

9.2 污染物排放清单

9.2.1 工程组成概述

本工程组成包含主体工程、公用工程、辅助工程、储运工程、环保工程等。

9.2.2 主要污染源及环保措施

本工程主要污染源及环保措施，污染物排放情况见表 9.2-3。

表 9.2-4

主要污染源及治理措施

项目	污染源	排放点	主要环保设施及参数	产生或排放情况					排放去向	排放标准
				主要污染物组成	产生量 t/a	排放量 t/a	排放规律	排放口参数 m (高度/直径)		
废气	无组织废气	深冷及冷剂循环	密闭设备	非甲烷总烃（乙烯、异丁烷、异戊烷）	37.08	37.08	连续	35×25m	大气	行业特排标准和恶臭排放标准
	无组织废气	合成氨装置区	加强管理	氨	0.3	0.3	连续	40×30m	大气	
废水	焦炉气冷凝液	原料气输送、压缩	污水处理站	CODcr 氨氮 氰化物 硫化物 石油类	3.7m³/h	-	间断		不外排	满足安昆焦化项目污水处理接口标准
	压缩机废油	压缩机分离罐	污水处理站	油	1m³/h	-	间断			
	精脱焦油萘隔油池废水	精脱萘脱油器、TSA 脱苯氨	污水处理站	焦油和萘	0.3m³/h	-	间断			
	甲烷化工艺冷凝液	甲烷化	回用于循环水补充水	微量气体	6.73m³/h	-	连续			
	火炬系统排水	火炬	污水处理站	CODcr	1m³/h	-	间断			
	废锅排污水	废锅	中水回用	盐类	0.8 m³/h	-	连续			
	设备地坪冲洗水	车间	污水处理站	CODcr、BOD ₅ 、石油类	24.4m³/h	-	连续			
	循环水排污	循环水系统	污水处	盐、PH	2m³/h	-	间断			

9 环境管理与监测计划

	水		理站								
	生活化验废水	车间、办公及宿舍	污水处理站	CODcr、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、石油类	1m ³ /h	-	间断				
	初期雨水及消防事故废水	工艺装置区、罐区等初期雨水	新建 6400m ³ 事故水池和 2500m ³ 的初期雨水收集池								
固废	各类废催化剂、废吸附剂以及废脱硫剂	-	送有资质单位处置和厂家回收						综合利用	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其 2013 修改单、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其 2013 修改单	
	生活垃圾	办公楼	送当地环卫部门统一处理								
	废机油	各种机械	送有处理资质的单位处理								
噪声	引风机、设备及泵类等	选用低噪声设备，设消音器、隔离操作间安装减振支座等		满足标准要求			达标排放		《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-2008）2 类标准		
防渗措施	根据分区防渗原则，生产装置地面、循环水站、压缩厂房和事故水池等按一般污染防治区要求防渗，防渗不应低于 1.5m 厚渗透系数为 1×10 ⁻⁷ cm/s 的黏土层；初期雨水收集池、隔油池、氨水储罐、地下管道和危险废物品暂存间按重点污染防治区防渗，防渗不应低于 6m 厚渗透系数为 1×10 ⁻⁷ cm/s 的黏土层；其余界区按非污染区要求执行，进行绿化或硬化。									防止有害物渗入土壤污染附近浅层地下水和土壤	
风险防范	废气事故排放	生产过程、贮运过程及设备检修等	生产装置开停车、储运及检修过程排气、安全阀起跳、紧急放空等。							保证正常生产，避免和降低非正常或事故情况带来的危害	
	事故、非正常排水	事故下的生产废水、消防事故排水等	新建 6400 m ³ 事故水池和 2500 m ³ 的初期雨水收集池							避免和降低事故、非正常造成的危害	
环境管理	加强环境保护管理工作，确保环保设施正常稳定运行；规范全厂“三废”排污口，设置明显图形标志；设环境监测站，负责对全厂主要污染源监测。										

9.2.4.2 总量控制指标

本工程主要污染物总量控制指标见下表。

表 9.2-5 本工程主要污染物总量控制指标 单位:t/a

污染物	烟尘	NO _x
排放量	0.02	0.24

根据《山西省环境保护厅建设项目主要污染物排放总量核定办法》第二十一条第三款规定,本工程废气主要污染物排放量分别不大于 3 吨,主要污染物排放总量指标可直接核定,无需总量替代。

9.2.5 信息公开

(1) 公开信息内容

建设单位有义务向公众公开企业环境保护相关信息,公示内容包括:

企业基本信息:企业名称、主要建设内容,主要产品、装置规模、危险物质消耗及产生情况等;

主要污染源及治理情况:主要污染源个数、排放的主要污染物种类、主要污染物排放情况、废水排污口位置及基本走向描述;

突发环境事件应急情况:应急等级及相应情况、应急措施、疏散路线说明、应急人员的联系方式;

环境监督举报:企业环境监督电话、当地环境违法举报电话。

(2) 公开方式

根据企业实际情况,可采取网站公示及厂外设立公示牌方式公开信息。

9.2.6 排污口信息管理

(1) 规范排放口标识

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,见表 9.2-6 和表 9.2-7。

图 9.2-6 排放口的图形标志

序号	提示图形符号	警告图形符号	名 称	功 能
1			废水排放口	表示废水向水体排放
2			废气排放口	表示废气向大气环境排放
3			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
4			危险废物表示	危险废物贮存、处置场

表 9.2-7 环境保护图形标志的形状及颜色表

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

(2) 规范排放口标志设置

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。

9.3 日常环境管理

环境管理是以环境科学理论为基础，运用经济、法律、技术、行政、教育等手段对经济、社会发展过程中施加给环境的污染和破坏影响进行调节控制，实现经济、社会和环境效益的和谐统一。环境监测是工业污染源监督管理的重要组成部分，是进行环境管理和污染防治的依据。

为全面贯彻和落实国家及地方环境保护政策、法律、法规，加强企业内部环境管理和污染物排放监督控制，保证企业中各环保设施正常运行，达到企业污染物达标排放，企业内部必须建立行之有效的环境管理机构 and 制度。

9.3.1 管理计划制定的依据

本工程环境管理计划依据如下：

- (1) 国家及山西省有关的环境管理规定；
- (2) 项目监测方案及专家对监测方案的咨询意见；
- (3) 工程施工及运行过程中主要污染类型、配套的环境保护措施以及所能实现的污染控制效果；
- (4) 实现环保要求所需制定的监督保证措施要求。

9.3.2 环境保护机构的设置

为更好的贯彻和落实国家以及地方环保法律、法规，正确处理发展生产与保护环境的关系，实现工程与社会、经济和环境效益的协调统一，环保机构对项目的污染控制措施的运行实行监控，以掌握控制治理措施的效果，准确了解工厂对周围环境的影响程度，为当地环境管理与规划提供依据。

环境管理是整个工厂管理工作中的重要组成部分。其目的主要是通过环境管理工作的开展，提高全体员工的环保意识，促进企业积极主动地预防和治理污染，避免因管理不善而可能产生的环境污染。

华源公司应建立完善的环境管理和监测机构，本次工程建成后，应抓好环境保护措施、项目的设计审查，以及施工、安装、调试、验收工作的正常运行，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程，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。能够完成项目建成后常规项目的监测，并配套上级环保部门完成对本工程的监测任务。

9.3.3 本工程环境管理机构设置

环境管理分两步，一是设置环境管理机构；二是协调项目施工阶段、验收和生产准备中的环境管理，以及投产后生产过程中的环境管理。为实现环境管理的目的，应建立一套完善有效的环境管理组织机构。明确各部门和各类人员的责、权、利，使各级领导和全体员工积极参与环境管理工作。

全厂环境管理机构设置计划，一般情况下企业管理是在厂长的领导下的分工负责制，任务分解落实到各职能科室，并实施监督考核。工厂环境管理体系中，厂长是第一位领导者，而环境管理是综合性很强的部门，涉及到生产、计划、技术，基建、财务、设备、动力、劳保、安全卫生。只有在正职的领导下，才能把环保工作渗透到企业的各职能部门，才能完成环境保护的各项任务和指标。

公司设专门的环境管理机构，机构在主管厂长的领导下，负责管理建设期、运行期的环境保护监督、管理与监测工作。管理机构内设管理科和监测站，其中管理科定员 3 人，科长 1 人，管理人员 2 人。监测站定员 3 人，站长 1 人，分析化验每班 2 人，白班 1 人，共 11 人。

9.3.4 环境管理机构工作职责

管理机构主要责任具体如下：

- 1) 贯彻执行国家环境保护法规和标准；
- 2) 建立各种环境管理制度并组织实施；
- 3) 编制制定环保规划和计划，并组织实施；
- 4) 领导并组织环境监测工作，建立污染物排放档案；
- 5) 检查企业和环境保护设施的运行情况；
- 6) 组织开展环保科研工作和技术交流，总结推广先进技术经验；
- 7) 开展环境保护知识教育，培训环境管理专业技术人员，提高全员认识环境保护是实现可持续发展的主要环节；
- 8) 在施工阶段，定期向环保部门上报施工进度及配套环境保护措施情况。

9.3.5 环境管理制度

健全完善各项环境管理的规章制度，并把它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。本工程建成完工后，企业环保部门应根据本厂的特点健全必要的环境管理规章制度，这样才能加强和促进企业环境保护工作的开展，使企业达到清洁生产的要求。企业基本的环境管理制度如下：

- 1) 企业环境保护管理条例;
- 2) 环境质量管理规程;
- 3) 环境管理的经济责任制
- 4) 环境技术管理规程;
- 5) 环保业务的管理制度;
- 6) 环境管理岗位责任制;
- 7) 环境污染事故管理规定。

9.3.6 环境保护培训教育

培训教育的目的是为了提高全体员工的环境保护意识,使全体员工主动参与到公司的环境工作中来。

企业的环境管理工作,促进企业环境管理工作正常而有效的进行。培训的对象是企业的全体员工,包括各级领导。对于不同部门的人员,由于工作性质、职责的不同,因此要根据不同需要来确定要进行培训的内容。

9.3.7 环境记录与信息交流

环境记录包括环境污染监测记录、设备检修校准记录、污染事故的调查与处理记录、培训与培训结果记录等等。环境记录是环境管理工作中不可缺少的部分,是环境管理的重要信息资源。

公司环境监测站必须有如实详细的监测记录、仪器设备校准和维护记录,并有专人保管。各车间和有关科室也要有详细的环境记录,包括操作记录、紧急情况的发生和所采取的应急措施以及最后结果的记录等,并且要及时向公司环境保护委员会和环保科汇报。同时要建立健全环境记录的管理规定,做到日有记录,月有报表和检查,年有总结和评比。

环境保护与环境管理信息交流包括两个方面的内容:一是企业内部的信息交流,二是企业与外部的信息交流。

1)企业内部信息交流的主要内容

- (1)该厂的环境管理制度要传达到全体员工;
- (2)环境保护任务、职责、权利、义务的信息;
- (3)监测计划执行与监测结果的传达和反馈信息;
- (4)培训与教育的信息。

2)企业与外部信息交流的主要内容

- (1)国家与地区环保法律法规的获取；
- (2)向地方环保部门和环境保护组织的信息交流；
- (3)定期向附近企业与公众发布和收集环境保护信息。

9.3.8 环境保护技术文件管理

在环境监测和管理中，应建立如下文件档案：

- 1) 污染源的监测记录技术文件；
- 2) 污染控制、环境保护治理设施的设计和运行管理文件；
- 3) 应按照国家 and 地方污染物排放标准，结合行业特点及主要污染物总量减排工作的需要，自行制定监测方案，对污染物排放状况和污染防治设施运行情况开展监测和监控，保存原始记录，建立废气废水排放量、固体废物产生量 and 处理（处置）量等台账。
- 4) 严格执行《危险化学品环境管理登记办法（试行）》（环境保护部令第 22 号），对生产、使用的危险化学品实施环境管理登记。应当按规定建立环境应急管理组织体系，开展环境风险评估，编制突发环境事件应急预案并定期开展演练，加强应急救援队伍建设及物资储备，严格落实各项环境风险防控措施，定期排查治理环境安全隐患。
- 5) 所有导致污染事件的分析报告和监测数据资料；
- 6) 按规定建立健全下列技术资料档案及系统图表：地表水、地下水的水文地质资料；当地气象资料；污染防治设施及技术改进资料；污染源调查等技术档案、环境监测及评价资料，污染指标考核资料；监测仪器使用说明书及校验证书；企业内部污染事故的记实材料；“三废”排放系统图；“三废”排放采样监测点噪声监测点布置图；企业内部污染物排放动态图表。

9.3.9 环境管理计划

本项目环境管理可分为设计阶段环境管理，施工阶段环境管理，验收、试运行阶段环境管理，生产过程的环境管理以及信息反馈、群众监督五个部分。

1) 设计阶段环境管理

根据国家《基本建设项目环境管理办法》的有关规定，本评价提出下列管理内容：

设计阶段是环境保护“三同时”的一个重要阶段，是建设项目环境保护目标和防治对策转化为具体工程建设的依据，是保证项目建成后达到预期环境目标的关键。

注重清洁生产，从源头控制：(1)能源资源合理利用情况；(2)先进工艺、设备的选用情况；(3)节约能源资源消耗；(4)提出水资源利用率。

注意环境治理：(1)废弃物的资源化措施；(2)净化设备装置先进性评估；(3)设计排放

标准选用正确与否；(4)厂区绿化，是否考虑到生态恢复。

2) 施工阶段环境管理及监理

环保管理人员与施工、质量管理人员密切配合，参与环保设备的选型，严格监督项目建设过程中环保“三同时”制度的落实；

建设单位和施工单位签订工程施工合同中，应包括有关环境保护条款，建立环境保护责任制，对施工中产生的废水、生活垃圾、固体废弃物、噪声、施工现场道路扬尘进行严格管理。

环保设施“三同时”的检查落实：

(1)检查设计文件，依据设计阶段的设计，落实核对施工现场实际情况，发现现场与设计情况不符或遗漏的环保项目，应及时会同设计单位住施工现场设计人员，下发设计变更通知单。

(2)检查和掌握环保设施的施工计划进度及组织安排，保证环保设施的同时设计同时施工。

(3)检查环保设施工程安装质量，应按设计和验收规范严把质量关，对不符合设计和验收规范要求的施工情况应当场要求停止施工。

施工期对周围环境的保护。施工中应采取必要的措施，防止或减轻粉尘(包括扬尘)、噪声、振动等对周围居民的污染危害，防止对周围生态环境的破坏。竣工后应恢复周围被破坏的生态环境。

3) 验收环境管理

环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

竣工验收是全面考核建设成果，检验设计工程质量的主要环节。竣工验收必须有环保管理部门参加，对环保措施执行情况及其运行效果进行检查。达不到要求的，不予以验收，不准投产。

4) 生产过程中的环境管理

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。如原料煤、催化剂等是否符合设计指标，与

供应单位签订的合同中应明确本工程所需的各项指标；污水处理装置运行是否正常，保证持续稳定复用串用等。

(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。

5) 信息反馈和群众监督

反馈监督数据，加强群众监督，改进污染治理工作，具体包括以下四方面：

- (1) 建立奖惩制度，以保证环保设施正常运转；
- (2) 归纳整理监测数据，技术部门配合进行工艺改进；
- (3) 聘请附近村民为监督员，收集附近农民意见；
- (4) 配合环保部门的检查验收。

9.3.10 环境环保设施费用保障计划

(1) 本工程主要环保设施建设投资保障

本评价报告第七章给出了本工程主要环保设施的投资估算。因此工程在进行投资估算时应将环保设施费用纳入工程整体投资，确保投资估算包含环保工程投资；同时在进行初步设计阶段应做好环保设施投资概算，进一步列明环保设施投资，确保后续实施中有充足费用保证。

(2) 主要环保设施运行、维修费用保障

建设单位在工程可研阶段的经济技术分析过程中应将环保工程运行费用纳入生产运行成本估算当中，并在此基础上分析项目经济目标的可达性。

在建成投产后，相关环保设施管理维修人员要做好环保设施维修、更换计划，并提

出费用预算上报公司，确保下一年度有充足费用保障；公司应根据环保设施维修更换计划批准专项资金，做到专款专用，确保环保设施运行必须费用。

(3) 公司根据环保设施运行及相关环境标准实施变化情况，单独划拨环保设施升级改造费用，确保环保设施在整个项目存续期内持续运行，稳定达标。

9.4 环境监测计划

环境监测是对建设项目进行环境保护管理的“眼睛”，是基本的手段和信息基础。环境监测的特点是以样本的监测结果来推断总体环境质量，因此，必须把握好各个环节，包括确定环境监测的项目和范围，采样的位置和数量，采样的时间和方法，样品的分析和数据处理等及其质量保证工作。保证监测数据具有完整的质量特征，数据符合准确性、精密性、完整性、代表性和可比性的要求。

9.4.1 环境监测计划的必要性

该项目在建设期和运行期会对周围环境造成影响，尽管项目建设过程中各生产装置在工艺路线和生产方法上选择了成熟、稳定、可靠的技术方案和采取了各种环保措施，减少了事故发生的可能性和对环境的危害。但是由于建设项目对环境的影响有其不确定性，因此运行期环境监测工作尤为重要，它是掌握污染物排放状况的主要手段、评估环境保护措施落实后的实际效果的主要标尺，是为进一步深化环保治理工作的依据。

9.4.2 环境监测计划制定原则

为保证监测数据具有完整的质量特征，在制定监测计划时应遵循以下原则：

- 1) 实用性和经济性，在确定监测技术路线和技术装备时，要做费用—效益分析，尽量做到符合实际需要；
- 2) 遵循重点污染物优先监测的原则；
- 3) 全面规划、合理布局，环境问题的复杂性决定了环境监测的多样性，要对监测布点、采样、分析测试及数据处理做出合理安排。

9.4.3 环境监测项目与监测频率

9.4.3.1 监测内容

本项目的环境监测包括污染源监测和环境质量现状监测，监测点位、监测项目与监测频率见表 9.4-1、9.4-2。

表 9.4-1 污染源监测项目与监测频率

排放类别	监测位置	监测频率	监测项目
废气	企业边界	1 次/季度	非甲烷总烃、氨

废水	雨水排放口	排放期间按日监测	CODcr、氨氮、石油类
噪声	厂界外 1m 处	1 次/季度昼夜监测	等效 A 声级

表 9.4-2 环境质量现状监测

类别	监测位置	监测指标	监测频率	执行标准	备注
大气环境	何家庄	NH ₃ 、非甲烷总烃	1 次/年, 连续 7 天/次	HJ2.2-2018 附录 DB13/1577-2012	-
	龙门村南侧农田 (山西省运城湿地省级自然保护区)				
土壤	焦炉气压缩装置	苯、萘、氰化物、石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)、铜、镍、钴、pH、锌、汞	1 次/3 年	GB36600-2018	采样深度: 0-0.2m
	厂区东南侧农田			GB15618-2018	
	厂区西南侧农田			GB15618-2018	
噪声	厂界外 1m 处	等效连续 A 声级	1 次/年	GB3096-2008	-

表 9.4-3 地下水长期跟踪监测计划一览表

井号	位 置	井深 (米)	监测因子	监测频率	布点理由	采样层位
Q1	杜家沟煤矿	263	氰化物等 21 项基本水质因子+铜、锌、镍、硫化物、石油类	每年枯水期监测一次	上游对照点	第四系松散孔隙水
Q2	杜家沟	200		每逢单月监测一次	厂区	
Q3	阳光焦化厂	155			下游敏感点	

9.4.3.2 监测结果反馈

对监测结果应进行统计汇总, 上报厂内有关领导和上级主管部门。对有异常的监测结果, 应及时反馈给生产管理部门, 查找原因, 及时予以解决。

9.4.3.3 监测管理

公司自行配备监测仪器和设备或委托当地环境监测部门协助监测。

10 环境影响评价结论

10.1 建设项目概况

山西阳光焦化集团股份有限公司，位于山西省河津市经济技术开发区，始建于 1986 年，正式组建于 1992 年。二十余年来，集团始终坚持科学发展观，致力于煤化工产业调整和技术革新，着力延伸煤化工精深加工，大力发展循环经济，现已成为集“原煤洗选、炼焦化工、自备发电、铁路发运、煤气外供、物流商贸、自营出口”等为一体的大型煤焦化清洁型加工企业。

集团公司现有资产 60 亿元，年工业总产值 100 亿元，占地 5000 余亩，拥有职工 7000 余人。主要产业构成有年产 500 万优质冶金焦的焦化生产线（分别为 2×72 孔的 100 万吨焦炉一组，2×50 孔的 60 万吨焦炉一组；2×51 孔的 70 万吨焦炉两组和 2×65 孔的 140 万吨焦炉一组，焦炭产能达到 500 万吨）；年入洗原煤 700 万吨，采用进口工艺技术的重介选煤生产线（分别为 120 万吨/年、180 万吨/年、400 万吨/年重介质选煤厂三座，入洗总量达到 700 万吨）；年产 30 万吨的焦油、硫铵、粗苯等化副产品生产线；年产 50 万吨的炭黑生产线；年 108 万吨的焦油深加工生产线；10 万吨/年的蒽油加工生产线；以煤矸石、剩余煤气和尾气为燃料的年发电 6 亿千瓦时的综合利用热电厂；年 10 亿立方的商品煤气供应能力；年吞吐能力达到 1000 万吨的铁路专用线和 200 万吨的公路运输能力，形成了主业突出、多元发展、齐头并进的具有阳光特色的循环发展道路。

河津市华源燃气有限公司是阳光焦化集团新设立的全资子公司，拟建设焦炉煤气制液化天然气及合成氨项目，利用焦炉煤气生产 LNG 和液氨。项目厂址位于河津经济技术开发区原杜家沟村，目前杜家沟村已完成整体搬迁拆除工作。本项目原料焦炉煤气来自厂区北侧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。合成氨原料氮气来自山西华康绿色建材有限公司微纤维新材料项目建设的氧气站生产的氮气。项目真正做到循环经济，合理利用资源，保护环境，并对提高企业的经济效益具有重要的作用。目前河津市发展

和改革局同意本项目备案（项目代码：2019-140882-45-03-109737）。

10.2 区域环境质量现状

10.2.1 环境空气

评价收集到河津市 2018 年统计的例行监测数据，监测结果表明 2018 年项目所在河津市 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度值、 NO_2 24 小时平均第 98 百分位数质量浓度值和 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 24 小时平均第 95 百分位数质量浓度值、 O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度值均不达标，说明区域环境空气质量不达标。

山西誉达环境监测有限公司于 2020 年 2 月 18~24 日对区域其他污染物环境空气质量现状进行了补充监测，在 2 个监测点位上， NH_3 、非甲烷总烃 2 个监测因子评价指标均未出现超标情况。

10.2.2 地表水

本次评价收集了 2018 年汾河流域地表水例行监测数据，西王桥断面和西梁桥断面 COD、氨氮、总磷和总氮监测指标无法满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 V 类标准。

2018 年 11 月 22 日至 11 月 24 日本项目对区域地表水体润河和黄河进行了现状监测，润河水体监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 V 类标准，黄河水体监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准。

10.2.3 地下水

2019 年 4 月 15 日、2019 年 8 月 22 日对评价区域内 8 个水质监测点进行了地下水监测，评价结果显示，第四系孔隙水中，枯、丰水期硫酸盐和总硬度出现了不同程度的超标，其他监测项目均满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类水标准要求。

10.2.4 噪声

本项目厂界四周监测点位昼间等效声级范围为 47.3~49.2dB(A)，夜间等效声级范围为 44.7~46.4dB(A)。综合以上噪声现状监测结果，厂界四周监测点位的昼夜间等效声级均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

10.2.5 土壤

本次监测共布设11个点位，其中场内的监测点位有7个，场外的监测点位有4个。监测结果表明：厂区占地范围内监测点位所有监测项目均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第二类用地筛选值。厂区外村庄监测点位所有监测项目均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）中第一类用地筛选值。厂区外农用地监测点位所有监测项目均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中筛选值要求。

10.3 污染物排放

10.3.1 大气污染物排放

本项目中大部分废气均返回生产系统作燃料气或原料气。本工程正常生产情况下点源排放为长明灯火炬排放气，面源排放为深冷及冷剂循环非甲烷总烃无组织排放、合成氨装置无组织排放。

10.3.2 废水污染物排放

本工程生产、生活废水和清净废水均送山西安昆新能源有限公司 369 万吨/年炭化室高度 6.78 米捣固焦化项目新建污水处理装置，均不外排。其中生产废水和生活废水送安昆公司污水处理装置进行处理，生化深度出水送酚氰废水中水回用系统处理，浓水送蒸发结晶装置；清净废水包括废锅排污水和循环水排污水送安昆公司中水处理系统，淡水返回循环水系统，浓水送蒸发结晶系统，通过蒸发结晶，实现废水的“零排放”。

10.3.3 固体废物

项目生产过程中产生的各类废催化剂和废机油由相应回收资质厂家回收处置，生活垃圾由当地环卫部门统一会输处理。

10.4 主要环境影响

10.4.1 环境空气

全厂废气得到了有效利用和控制，各大气污染物均达标排放，由预测结果分析可知，新增污染源正常排放下，污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率

$\leq 100\%$ ，一类区、二类区年均浓度贡献值的最大浓度占标率分别 $\leq 10\%$ ， $\leq 30\%$ ；达标污染物叠加现状浓度、区域削减源后，污染物的小时浓度、保证率日平均质量浓度、年平均质量浓度均达标；超标污染物的年平均质量浓度变化率 $K \leq -20\%$ 。在确保本工程各项环保措施严格落实，正常运行，并严格落实环境管理制度后，从大气环境保护角度出发，本工程建设可行。

10.4.2 水体环境

正常工况下本项目不向外环境排放废水，所有废水均送山西安昆新能源有限公司焦化工程污水处理装置。项目设有初期雨水收集池和消防事故废水收集池，位于本工程西南侧，消防事故废水收集池容积为 6400m^3 ，初期雨水收集池容积为 2500m^3 ，可确保事故状况下，全厂废水不外排。本项目不会对地表水环境造成不利影响。

地下水影响方面，本项目可能对地下水造成污染的状况主要包括污水收集系统、地下污水管线、污水处理装置、罐区泄漏，以及火灾、爆炸导致的泄漏。正常状况下，本工程生产、生活废水均送山西安昆焦化污水处理站，处理后与清净废水一并送后序的中水回用系统进行处理后回用，全厂废水均不外排。正常状况下，环评要求厂区根据《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)采取相应防渗措施，达到规范要求。因此，正常状况下，生产生活废水对地下水造成的影响很小。

非正常状况下防渗层破损，本项目主要地下水污染源是地下污水管线。对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漏的情况进行的预测结果显示，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。本项目下游距离最近的地下水敏感点为任家庄村水井，该井距离厂区东南部边界 1.73km，污染物渗漏不会对其造成影响。

非正常状况下，根据地下水数值模拟预测结果，地下污水收集管线破裂泄漏造成的含水层污染范围有限，污染物影响及超标范围均位于厂区范围内，对距离下游 3.40km 的龙门水源地水源井、距离 3.33km 的铝厂北水源地水源井

及距离 0.97km 的黄河沿岸水源地清涧湾水源地不会产生影响。

10.4.3 固体废物

本项目焦炉煤气净化过程产生的废超精净化剂、PSA 提氢废吸附剂，干燥塔废催化剂、废氨合成催化剂属于一般固体废物，送生产厂家回收利用；废精脱油剂、废粗脱硫剂、废脱重烃剂、废加氢催化剂、废精脱硫剂、废甲烷化催化剂、废脱汞剂以及废机油均属于危险固体废物，送有资质单位回收并在厂区设置危废暂存库，生活垃圾由当地环卫部门统一处理。本工程产生的固体废物在采取有效合理的处置措施后，对区域内自然环境、生态、人群均不会造成大的不利影响。

10.4.4 声环境

通过对厂界噪声预测结果可知，本工程建设后，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，厂界噪声贡献值在 22.89~32.26dB(A)之间，贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准值的要求。本项目对区域的声环境影响较小。

10.4.5 生态

本项目施工期施工过程对环境产生的环境影响是暂时的、可逆的，待施工结束后，受影响区域的环境基本可以得到恢复；工程运营期对土地资源占用的影响是不可避免的，项目占地为当地规划的建设用地，通过项目投入生产后实施绿化方案及各项水土保持措施，采取较为完善的环保措施和先进的清洁生产工艺，对生态环境影响较小。

10.4.6 环境风险

通过预测结果可知，液氨球罐泄漏事故在最不利气象条件条件下的毒性终点浓度-1 和毒性终点浓度-2 的最大影响范围分别为 240 米和 970 米，在毒性终点浓度 1 和毒性终点浓度 2 范围内没有常驻居民。距离本项目最近的村庄龙门与何家庄位于山西安昆新能源有限公司 369 万吨/年焦化项目大气环境防护距离范围内，目前已经列入搬迁计划内。本项目建成投产前，龙门与何家庄可确保完成整村搬迁，本项目环境风险毒性终点浓度范围内没有常驻居民。

在发生环境风险事故情形后，影响区域范围内的人员要按照既定的应急预案和撤离路线进行应急和防护，避免因事故造成的急性损害时间发生。

本工程设置事故废水三级防控措施，当水污染事故发生时，装置区围堰和罐区防火堤可进行一级防控，消防事故废水收集池和初期雨水池可进行二级防控，园区事故水池作为三级防控措施。企业与园区形成联动机制，避免事故废水外排进入当地水环境，另外在全厂采取分区防渗措施，可有效防止事故状态下事故水进入地下水环境。同时，设立厂内污染源及厂外环境质量监控机制，定期监测、排查以便及时发现问题，降低事故风险发生概率。综上分析，本项目在采取有效的风险防范措施、确保应急预案落实后，项目的环境风险是可控的。

10.4.7 土壤环境

在非正常状况下，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漏中含氰化物的废水持续渗入土壤并逐渐向下运移，持续发生泄漏时间为30d，预测情景30d时最大影响深度约2.5m，浓度值最高为 $0.010\text{mg}/\text{cm}^3$ ，预测情景100d时最大影响深度约6.0m，预测情景300d时最大影响深度约15.0m，预测情景500d时最大影响深度约24.0m。持续发生泄漏时间为60d，预测情景60d时最大影响深度约5.0m，浓度值最高为 $0.010\text{mg}/\text{cm}^3$ ，预测情景100d时最大影响深度约6.5m，预测情景300d时最大影响深度约16.0m，预测情景500d时最大影响深度约26.0m。污染物氰化物预测最大浓度值为 $0.010\text{ mg}/\text{cm}^3$ ，换算之后为 $0.53\text{mg}/\text{kg}$ ，低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类筛选值用地标准要求。

10.5 公众意见采纳情况

建设单位按照生态环境部发布的《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号）中有关规定，在相关政府网站、报纸和张贴公告等方式进行了本项目环境影响评价公众参与信息公示、征求意见稿公示等，以及走访周边村庄发放公众参与意见表，广泛收集了周边村民对本项目建设的意见。通过与村民直接沟通交流，解答了公众质疑的环境保护措施和风险防范措施方面的疑问，项目得到

了广大村民的理解和支持，公示期间未收到反对意见。

10.6 环境保护措施

通过评价，工程建设采取的环境保护对策汇总详见表 10.6-1。

表 10.6-1 拟建工程污染防治措施汇总表

项目	污染源	排放点	评价最终规定措施	投资 (万元)
废气	TSA 变温吸附塔再生废气	TSA 变温吸附	去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	汽提塔	高空排放	——
	干燥塔再生废气	干燥塔	送合成氨装置作为原料生产液氨	——
	深冷冷剂循环系统无组织废气	深冷单元	密闭设备	包含在设备投资中
	LNG 储罐及装车系统 BOG 废气	LNG 罐及装车系统	BOG 增压后返回焦化气柜入口	包含在设备投资中
	PSA 提氢尾气	PSA 提氢	部分用于 TSA 再生气，部分去二级精脱硫工段的二级加氢，精脱焦油萘工段再生时部分用于精脱焦油萘再生气	包含在工艺装置中
	氨合成弛放气	氨合成	洗氨装置洗氨后送 TSA 工段作为 TSA 再生气	160
	氨合成闪蒸气	氨合成		
	氨罐排气	氨罐		
	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。	10
	冷剂储罐	乙烯储罐、异戊烷储罐、异丁烷储罐	均采用密闭压力容器设计，系统超压时由安全阀放空送火炬燃烧	——
	无组织废气	从源头减少无组织废气排放，在厂内及四周布设 NH ₃ 、VOCs 等污染物的在线监控，构建无组织管控治一体化平台。加强无组织管控，定期进行 LDAR 泄漏与检测。		110
废水	煤气冷凝液	焦炉煤气管道输送、压缩	送安昆焦化污水处理站酚氰废水处理系统	——
	净化含油污水	精脱萘脱油器	送安昆焦化污水处理站酚氰废水处理系统	——
	压缩机废油水	压缩机分液罐	送安昆焦化污水处理站酚氰废水处理系统	——
	甲烷化工艺冷凝液汽提水	甲烷化工艺冷凝液汽提塔	甲烷化工艺冷凝液经汽提塔汽提塔后水送循环水系统作循环水补充水	——
	火炬系统排水	火炬	送安昆焦化污水处理站酚氰废水处理系统	——
	生活、化验废水	办公室、化验室等	送安昆焦化污水处理站酚氰废水处理系统	——
	冲洗设备地坪水	设备、生产界区	送安昆焦化污水处理站酚氰废水处理系统	——
	废锅排污水	废锅	送安昆焦化清净废水中水处理系统	——
	循环水排污水	循环水系统	送安昆焦化清净废水中水处理系统	——
固废	废精脱焦油脱萘剂	粗脱焦油脱萘器	有相应资质单位处置	80
	废粗脱硫剂	粗脱硫	有相应资质单位处置	
	废脱重烃剂	TSA	有相应资质单位处置	
	废加氢催化剂	预加氢罐	有相应资质单位处置	
	废加氢催化剂	一级加氢罐	有相应资质单位处置	
	废精脱硫剂	一级精脱硫罐	有相应资质单位处置	
	废加氢催化剂	二级加氢罐	有相应资质单位处置	
	废精脱硫剂	二级精脱硫罐	有相应资质单位处置	

10 环境影响评价结论

	废超精净化剂	超精净化器	厂家回收	
	废甲烷化催化剂	甲烷化反应器	有相应资质单位处置	
	PSA 提氢废吸附剂	PSA 提氢吸附塔	有相应资质单位处置	
	废催化剂剂	甲烷化反应器	有相应资质单位处置	
	废脱汞剂	脱汞塔	有相应资质单位处置	
	干燥废吸附剂	干燥器	厂家回收	
	废甲烷化催化剂	合成氨净化反应器	有相应资质单位处置	
	废氨合成催化剂	氨合成塔	厂家回收	
	废机油	压缩机	有废油处置资质单位处置	
	生活垃圾	办公室、宿舍	交由当地环卫部门处理	
厂区设置危废暂存间达到《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单的要求				300
噪声	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	200
防渗措施		按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)分区防渗原则,压缩工段隔油池、精脱焦油脱萘隔油池、煤气冷凝液收集池、氨水储罐(环墙式)、地下污水管道、危废暂存间等按重点污染防治区防渗,防渗不应低于 6m 厚渗透系数为 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层; LNG 储罐(承台式)、液氨储罐(架空)、事故水池、初期雨水池、生产装置地面、循环水站、汽车装车区、机修车间等按一般污染防治区要求防渗,防渗不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层;其余综合楼及中控室等界区按非污染区要求执行,进行绿化或硬化。		560
绿化措施		种植各种花草、树木等,保护生态环境、防止水土流失		100
环境管理与监测		①加强环境保护管理工作,“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。③设置环境管理和监测机构,配备相应仪器,对主要环保设施进行维修,确保正常运行,搞好企业的环境管理与监测工作,使污染物做到达标排放。		280
风险防范	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		330
	事故、非正常排水	设置的一座有效容积 6400m ³ 事故水池及一座 2500m ³ 初期雨水池,事故水池和初期雨水池设有联通设施,总容积 8900 m ³ ,降低事故、非正常造成的危害。		——
		自动报警系统、事故应急等		150
合计				2280

10.7 环境经济损益分析

本工程投产后,将带来较好的经济效益和社会效益,同时由于采取了严格的污染治理措施,加大环保治理力度,通过淘汰落后产能,减少了污染物排放量,并注重对资源的回收利用,在创造较好的经济效益和社会效益的同时,也取得较好的环境效益,因此本工程建设能够实现社会、经济和环境三效益的和

谐统一，从环境经济角度来看是可行的。

10.8 环境管理与监测

公司应建立完善的环境管理和监测机构，本次工程建成后，应抓好环境保护措施、项目的设计审查，以及施工、安装、调试、验收工作的正常运行，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程，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，本项目设环保监测站，负责对全厂主要污染源监测。

考虑到本工程施工期限、项目特点，评价对施工期、运营期环境管理提出相应要求，特别是应该按规定建立环境应急管理组织体系，开展环境风险评估，编制突发环境事件应急预案并定期开展演练，加强应急救援队伍建设及物资储备，严格落实各项环境风险防控措施，定期排查治理环境安全隐患。同时对建设单位提出向公众公开企业环境保护相关信息及排污口信息管理等相关要求。

10.9 评价结论

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的实施符合国家及山西省有关产业政策要求，所选工艺技术路线适宜、选址符合规划要求、符合山西省主体功能区要求、工艺技术装备满足清洁生产要求；污染物可做到达标排放，污染物排放总量控制符合相关要求；项目采取了完善的污染治理措施，可实现稳定达标，对区域环境影响在可接受水平；项目环境风险在可控范围内。因此，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、排污许可制度，在落实本报告中提出的各项污染防治措施和风险防治措施的前提下，从环境影响角度出发，项目的建设和运行是可行的。

