山西金达煤化工科技有限公司
235 万吨/年二期焦化联产 10 万吨/年 LNG、
15 万吨/年合成氨项目

环境影响报告书

（征求意见稿）

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

金达集团成立于 1995 年，于 2009 年 7 月进行了股权结构改革，公司重组以来，紧抓山西省政府煤炭和焦化两大行业兼并重组的政策机遇，经过几年的投入和发展，集团所属企业基本完成了传统产业转型升级和煤炭清洁利用的任务，现已发展成为一家集采煤、坑口洗煤、大型绿色焦化、焦炉煤气高效清洁利用、物流（铁路运输）和国际贸易为一体的现代化煤炭循环经济企业集团，旗下拥有全资、控股和参股 8 户实体企业，员工 3000 人，总资产 110 亿元，年可实现产值 70 亿元，利税 10 亿元。

孝义市金达煤焦有限公司是金达集团所属旧焦化企业，位于山西省吕梁孝义市梧桐镇西王屯村，成立于 1995 年 7 月 19 日，拥有及并购焦化产能共计 235 万吨/年，包括：公司现有 43-58 型 47 万吨/年焦化产能、并购孝义市骏业焦化有限责任公司 60 万吨/年焦化产能（晋经信能源函[2011]217 号，见附件 2）、离柳煤焦集团有限公司 42 万吨/年焦化产能（晋经信能源函[2011]225 号，见附件 3）、孝义市红塔煤焦有限公司 46 万吨/年焦化产能和孝义市恒山焦化有限公司 40 万吨/年焦化产能（晋经信能源函[2011]322 号，见附件 4），孝义市金达煤焦有限公司拥有产能情况见下表。

表 1.1-1 被置换各焦化企业的基本概况一览表

置换企业名称	确认产能（万吨/年）	置换文件	现状	
孝义市金达煤焦有限公司	47		运行中，承诺 235 万吨焦化建成后关停	
孝义市骏业焦化有限责任公司	60	晋经信能源函[2011]217 号	已关停	
离柳煤焦集团有限公司	42	晋经信能源函[2011]225 号	已关停	
孝义市红塔煤焦有限公司	46	晋经信能源函[2011]322 号	已关停	
孝义市恒山焦化有限公司	40		已关停	
合计	235			

孝义市金达煤焦有限公司根据产能情况，规划建设 235 万吨/年 6.98 米顶装干法熄焦焦炉项目，原山西省经信委以晋经信能源函【2012】411 号同意开展前期工作，项

目一次规划，分期建设，一期规模为 150 万吨/年焦化，山西省经信委以晋经信能源函【2015】355 号下发了“关于孝义市金达煤焦有限公司一期 150 万吨/年炭化室高度 6.98 米顶装焦化项目备案的通知”，并委托山西省环境科学研究院编制了《孝义市金达煤焦有限公司 235 万吨/年（一期 150 万/年）6.98 米顶装干法熄焦焦炉焦化产能置换项目环境影响报告书》，山西省环境保护厅于 2015 年 8 月 7 日以晋环函[2015]801 号文对一期项目环评报告书进行了批复，一期建设内容包括备煤、炼焦、干熄焦、煤气净化、LNG 等生产车间及相应的生产辅助设施，其中煤场、焦处理、库区、气柜、生化处理及生产辅助设施均按 235t/a 焦化规模建设，原设计配套建设有焦炉煤气制 LNG 工程，受市场及资金等影响，LNG 装置未建设，剩余煤气委托孝义市安达燃气管输有限公司代为销售，2017 年 12 月 27 日取得了一期项目的排污许可证，编号为 91141181346869 66XC001P。

孝义市金达煤焦有限公司为了更好的推进大型焦化项目建设，积极发展焦化化产延伸加工项目，寻求融资合作，2015 年 07 月注册成立了山西金达煤化工科技有限公司，对现有焦化资产进行整合，山西省经信委以晋经信能源函【2015】531 号下发“关于孝义市金达煤焦有限公司焦化项目有关事项变更的函”，明确了山西金达煤化工科技有限公司拥有孝义市金达煤焦有限公司的 235 万吨焦化产能。

为尽快完善 235 万吨/年焦化工程，为下游焦炉煤气综合利用提供可靠的气源，延伸产业链，降低市场风险，山西金达煤化工科技有限公司决定着手建设 3#焦炉（85 万吨焦化），同时对整体焦化下游产业进行调整，原批复的一期焦化配套建设 5 亿 m3/a LNG 不再建设，孝义市经济和信息化委员会以孝经信审批函【2018】67 号文下发“关于山西金达煤化工科技有限公司就 235 万吨/年二期 85 万吨/年焦化项目及 20 万吨/年甲醇联产 12 万吨/年 LNG 项目备案的函”（见附件），在筹备过程中由于市场等因素，对焦炉煤气综合利用方案进行了调整，3#焦炉建成后，最终形成 235 万吨/年焦化配套 10 万吨/年 LNG 及 15 万吨/年合成氨，山西省孝义经济开发区管理委员会对焦炉煤气综合利用项目重新进行了备案（见附件）。

本项目位于孝义经济开发区，山西省人民政府以晋政函〔2017〕110 号（见附件）下发了同意孝义经济开发区扩区的批复。

1.1.2 建设项目的特点

1.1.2.1 工程特点

（1）项目建设内容

本项目建设内容包括235万吨/年焦化工程（3#焦炉85万吨焦化）及配套的焦炉煤气制10万吨/年LNG联产15万吨/年合成氨项目，其中焦化工程建设内容包括1×68孔JNX3-70-1型6.98m大型顶装焦炉（含1100t/h干熄焦装置）生产工艺，配套的LNG联产合成氨项目建设内容包括焦炉气压缩、TSA预净化、精脱硫、MDEA脱碳、干燥液化、脱汞脱水、液化及制冷循环系统、氨合成+氨冷冻等装置，整个项目分为主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程、储运工程以及依托工程等。

（2）项目工程排污特点

①废气

针对项目废气排污特点，本项目备煤、贮运焦工段配置高效除尘装置，装煤采用单孔炭化室压力自动调节系统抑制烟气的放散，推焦、炉头烟及干熄焦废气采用干式地面除尘站，焦炉烟气采用“干法脱硫+低温SCR选择性催化还原脱硝除尘一体化”进行处理等措施，同时对全厂 VOCs 进行全面治理。

②废水

项目废水污染源主要包括生产工艺废水、生活化验废水、地坪冲洗废水及含盐废水等；生产工艺废水、生活化验废水、地坪冲洗废水等污染废水收集后送预处理+两级生化处理+深度处理系统处理后，送中水回用系统进一步处理，再生水用于循环水系统补充用水，浓水送开发区污水处理厂，循环水系统排污水等含盐废水送中水回用系统处理后，再生水用于循环水系统补充用水，浓水送开发区污水处理厂，经以上治理措施实施后，可保障全厂废水不外排。

③固体废物

项目固体废物主要包括炼焦产生的焦油渣、沥青渣、洗油再生渣、生化污泥、杂盐等，均掺混炼焦，生产过程中产生的各类废催化剂、废机油由相应回收资质厂家回收处置，除尘系统灰尘返回系统掺混炼焦。

④环境风险

本工程生产过程中涉及危险化学品主要为LNG、液氨及粗苯储罐等属于重大危险源，且属于易燃易爆、有毒有害物质，主要事故类型为储罐泄漏与火灾、爆炸事故，发生事故时会对项目厂址一带的生态环境及人群健康造成影响。

1.1.2.2 环境特点

（1）本项目厂址位于孝义市经济技术开发区内，本项目生产规模、产业定位、用地布局与园区规划相符；厂址所在区孝义市属于《山西省主体功能区规划》中重点开发城镇，符合山西省主体功能区划要求。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）通过分析收集了孝义市2019年例行监测数据可知：PM_{10}和$PM_{2.5}$的年平均质量浓度和24小时平均第95百分位数质量浓度出现超标，SO_2和NO_2的年平均质量浓度和24小时平均第98百分位数质量浓度出现超标，$O_3$24小时平均第90百分位数浓度出现超标。项目所在区域环境空气质量不达标，评价区域属于不达标区域。

山西中瑞恒晟环保科技有限公司于2019年3月25日至2019年3月31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，TSP、NH_3、H_2S、BaP、苯、酚类、甲醇、硫酸雾、氰化氢、非甲烷总烃、TVOC等11个监测因子评价指标均未出现超标情况。

地表水监测时间为2019年3月，监测结果表明各监测因子在6个点位均满足《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）Ⅴ类水质标准。

地下水于2018年9月至2019年3月枯、丰水期对区域地下水环境质量现状进行监测，监测结果表明枯水期第四系孔隙潜水~微承压水7个水质监测点中，26项监测指标均达到了《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）中的Ⅲ类水标准要求，说明评价区地下水环境良好。

（3）本工程评价范围内没有国家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、地表水环境、声环境、周边村庄分散式饮用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》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等有关法律法规要求，本项目应进行环境影响评价，为此，山西金达煤化工科技有限公司于2020年2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《山西金达煤化工科技有限公

司 235 万吨/年二期焦化联产 10 万吨/年 LNG、15 万吨/年合成氨项目环境影响报告书》。

1.3 环境影响情况

（1）环境空气

本项目所处区域 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2 和 O_3 存在超标现象，项目各污染源采取了严格有效的环保措施控制项目的有组织和无组织废气排放，通过对超标污染物实施区域削减（本项目制定了对应的区域削减方案），要求企业规范运行，加强管理等措施，通过预测分析可知，新增污染源正常排放下 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、H_2S、NH_3、氰化氢、苯、酚和 TVOC 短期浓度贡献值占标率均≤100%，年均浓度贡献值占标率≤30%。

针对本项目的削减方案实施后，PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2 和 NO_2 的 k 值计算结果均≤-20%，说明削减方案实施后区域环境质量能够达到改善目标。

大气防护距离内，BaP、H_2S、NH_3、氰化氢、苯、酚和 TVOC 叠加后污染物浓度符合环境质量标准。

BaP 短期浓度贡献值和长期浓度贡献值出现超标，设置 768m 大气环境防护距离。本项目将大气环境防护距离和卫生防护距离组合后的包络线范围确定为本项目大气防护距离。本项目的大气防护区域为：厂址西边界以外 786m、南边以外 786m、东边界以外 786m、北边界以外 786m 所形成的区域，

项目各污染源排放的废气对区域的大气环境影响在可接受范围内。本项目建设和运营不会恶化环境，区域环境质量可以得到有效改善。项目各污染源的排放符合相应排放标准的规定，因此，从环境空气影响评价角度出发，本项目的建设是可行的。

（2）水环境

本工程在正常生产情况下废水外送孝义市经济开发区污水处理厂，不直接外排。在非正常及事故状态下，通过设置事故池等措施加以预防，可以确保本工程非正常排水得到及时解决，避免生产废水直接排出厂外。因此，工程投产后，不会对地表水体产生不良影响。

从地下水预测结果可以看出，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。厂区在运营期正常工况采取了防渗措施后，对地下水环境影响较小；各种非正常状况下，会对厂区下游孔隙水环境产生一定的影响，在模拟期内，下游超标范围在厂区范围内，影响范围超出厂界 221m，但不会对厂区下游各敏感点造成影响。在采取相应的防渗措施，设置完善的跟踪监测与应急处理方案后，对评

价区地下水的影响较小。

（3）生态环境

项目建设会改变其原有土地利用方式与生态系统组成，建设过程中会在一定程度上降低生态系统的服务功能。因此本项目实施之后，施工期和运营期采取有效的污染控制措施，同时采取有效的生态恢复措施，加强水资源合理利用，强化项目“三废”达标排放及生态建设，从生态环境影响角度分析是可以接受的。

（4）固体废物

生产过程中产生的固体废物焦油渣、沥青渣、废油、废催化剂等均属于危险固废，放置厂内危废暂存间进行暂存，后交由有资质的回收单位签订协，生活垃圾由环卫部门统一处理。熄焦池沉渣、除尘灰等送备煤系统利用，不外排。因此，本工程所排放的固体废物在采取合理的处理处置措施后，不会对周围环境造成不利影响。

（5）声环境

由噪声预测结果可知，本工程建后，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 36.49~53.68dB(A)之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008)中 3 类标准值的要求，因此本工程的建设从声环境角度讲是可行的。

（6）土壤环境

项目正常运营状态下，污染物在建设用地敏感点处的浓度值均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》中筛选值的要求。

事故状态下污染物的分布情况通过 Hydrus1D 软件垂直入渗予以预测，可以看出，污染物在土壤中随时间不断向下迁移，且峰值数据不断降低。发生泄露时，苯和氰化物在 365d 预测浓度最大值分别为 0.80×10^{-3} mg/cm^3 和 0.01 mg/cm^3，对土壤影响程度较小，可满足《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）二类用地风险筛选值的限值要求。

综上，本项目通过大气沉降和垂直入渗途径对评价范围内土壤环境影响程度较小，属于可接受水平。

（7）环境风险

本项目涉及的危险物质有焦炉煤气、焦油、粗苯、硫铵、硫泡沫液、脱硫废液、

制冷剂（乙烯、丙烷、异戊烷）、硫磺、液氨、LNG 等，危险单元为气柜、液氨储罐、LNG 储罐等。根据对气柜煤气管线、液氨罐、LNG 泄露次生/伴生泄露事故的预测结果，终点浓度最远距离 400m，出现在气柜煤气管线破裂造成 CO 泄露，终点浓度范围内不存在敏感点；根据《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(QSY1190-2013)对项目风险情况下水量的计算，本项目焦化装置区、合成氨及 LNG 装置区，事故水收集系统、初期雨水收集系统分别建设。其中焦化厂区建设有一座 2500m^3 事故池、一座 1500 m^3 初期雨水池；LNG 和合成氨装置区建设有一座 7000m^3 事故池、一座 2000 m^3 初期雨水池。可以确保事故状态废水不会外排，满足事故废水收集、储存的要求；另外，厂内对于重点涉水设施应采取重点防渗措施，可避免因垂直入渗带来的地下水污染，同时全厂采取分区防渗措施和地下水跟踪监测井的设置。另外要求建设单位制定应急预案，定期进行应急培训与演练。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。

1.4 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，存在重大危险源，本次评价主要关注为运营期废气及发生环境风险事故下对项目所在区域的影响。

1.5 环境影响评价的主要结论

山西金达煤化工科技有限公司 235 万吨/年二期焦化联产 10 万吨/年 LNG、15 万吨/年合成氨项目位于孝义市经济技术开发区内，符合现行的产业政策要求，与山西省主体功能区划、孝义市城市总体规划相符合，与孝义市经济技术开发区规划和规划环评相协调，所选工艺技术路线适宜、拟选厂址符合环保法律、法规要求、工艺技术装备满足清洁生产要求；项目采取了完善的污染治理措施，污染物可做到达标排放，通过实施区域污染源倍量削减，可改善区域环境质量，对区域环境影响在可接受水平；项目建立了各类风险防治措施和应急预案，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）山西金达煤化工科技有限公司 235 万吨/年二期焦化联产 10 万吨/年 LNG、15 万吨合成氨项目环境影响评价委托书

（2）孝义市经济和信息化局关于山西金达煤化工科技有限公司 235 万吨/年二期 85 万吨/年焦化项目及 20 万吨/年甲醇联产 12 万吨/年 LNG 项目备案的函（孝经信审批函〔2018〕67 号）

（3）山西金达煤化工科技有限公司焦炉煤气综合利用项目（项目代码：2020-141162-26-03-018326）

（4）山西省经济和信息化委员会关于孝义市金达煤焦有限公司焦化项目有关事项变更的函（晋经信能源函〔2015〕531 号）

2.1.2 法律、法规及政策性依据

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年1 月1 日施行）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年9 月1 日施行，2018 年12 月29日重新修订）；

（3）《中华人民共和国大气污染防治法》（2016 年1 月1 日施行）；

（4）《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年12月29日修改）；

（5）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年3 月1 日）；

（6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年11 月7 日修订）；

（7）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年1 月1 日施行）；

（8）《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年7 月1 日施行）；

（9）《中华人民共和国循环经济促进法》（2009 年1 月1 日施行）；

（10）《中华人民共和国节约能源法》（2016 年7 月2 日修订）；

（11）《中华人民共和国水法》（2016 年7 月2 日修订）；

（12）《中华人民共和国环境保护税法》（2018 年1 月1 日施行）；

（13）《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号，2017 年10 月1 日

起施行）；

（14）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018 年修订，中华人民共和国生态环境部令第1 号，2018 年4 月28 日起实施）；

（15）《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》（中发[2015]12号，2015年4 月25 日）；

（16）《关于贯彻实施国家主体功能区环境政策的若干意见》（环发[2015] 92号，2015年7 月23 日）；

（17）《关于规划环境影响评价加强空间管制、总量管控和环境准入的指导意见（试行）》（环办环评[2016]14 号，2016 年2 月24 日）；

（18）《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号，2016 年10 月26 日）；

（19）《危险化学品安全管理条例》（国务院令第591 号，2011 年12 月1 日起施行）；

（20）《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号，2016 年5 月28 日）；

（21）《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号，2015 年4月2 日）；

（22）《国务院关于支持山西省进一步深化改革促进资源型经济转型发展的意见》（国发[2017]42 号，2017 年9 月1 日）；

（23）《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发[2018]22号，2018 年6 月27 日）；

（24）《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发[2016]81 号，2016 年11 月10 日）；

（25）《突发环境事件应急管理办法》（环保部令第34 号，2015 年6 月5 日施行）；

（26）《国家危险废物名录》（环保部令第39 号，2016 年8 月1 日施行）；

(27) 《排污许可管理办法（试行）》（环保部令第48 号，2018 年1 月10日施行）；

（28）《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发[2006]28 号，2006 年2 月

14 日）；

（29）《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，2012 年7 月3 日）；

（30）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号，2012 年8 月7 日）；

（31）《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号，2015 年1 月8 日）；

（32）《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》（环发[2015]162 号，2015 年12 月10 日）；

（33）《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》（环发[2015]178 号，2015 年12 月30 日）；

（34）关于印发《汾渭平原2018-2019 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》的通知（环大气[2018]132 号， 2018 年10 月23 日）

（35）《挥发性有机物（VOCs）污染防治技术政策》（环保部公告2013 年第31 号，2013 年5 月24 日）；

（36）《财政部国家发展改革委环境保护部关于印发<挥发性有机物排污收费试点办法>的通知》（财税[2015]71 号，2015 年6 月18 日）；

（37）《关于印发<石化行业VOCs 污染源排查工作指南>及<石化企业泄漏检测与修复工作指南>的通知》（环办[2015]104 号，2015 年11 月17 日）；

（38）《工业和信息化部财政部关于印发重点行业挥发性有机物削减行动计划的通知》（工信部联节 [2016]217 号，2016 年7 月13 日）；

（39）《关于发布2016 年<国家先进污染防治技术目录（VOCs 防治领域）>的公告》（环保部公告 2016 第75 号，2016 年12 月12 日）；

（40）关于印发《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》的通知（环大气[2017]121号，2017 年9 月13 日）；

（41）《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办[2014]30 号，2014 年3 月25 日）；

（42）《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》（环办[2014]34 号，2014 年4 月3 日）；

（43）《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》（环办环评[2017]84 号，2017 年11 月14 日）；

（44）《关于加强和规范声环境功能区划分管理工作的通知》（环办大气函[2017]1709号，2017 年11 月10 日）；

（45）《产业结构调整指导目录（2019 年9本）》（发改委令第29号，2020年1月1 日施行）；

（46）《关于加快焦化行业结构调整的指导意见》（发改产业[2006]328 号，2006 年3月22 日）；

（47）《关于印发<能源行业加强大气污染防治工作方案>的通知》（发改能源[2014]506 号，2014 年5 月16 日）；

（48）《关于加快焦化行业结构调整的指导意见》（发改产业[2006]328 号，2006 年3月22 日）；

（49）《关于印发<能源行业加强大气污染防治工作方案>的通知》（发改能源[2014]506 号，2014 年5 月16 日）。

2.1.3 地方法规、规章

（1）《山西省环境保护条例（2016 年修订）》（2017 年3 月1 日施行）；

（2）《山西省节约用水条例》（2013 年3 月1 日起施行）；

（3）《山西省减少污染物排放条例》（2011 年1 月1 日起施行）；

（4）《山西省泉域水资源保护条例（2010 年修正本）》（2010 年11 月26日）；

（5）《山西省重点工业污染监督条例》（2007 年11 月1 日起施行）；

（6）《山西省大气污染防治条例》（2018 年修订，山西省人大，2019 年1月1 日实施）；

（7）《山西省重点工业污染源治理办法》（2006 年8 月14 日起施行）

（8）《山西省人民政府关于印发山西省焦化产业调整和振兴规划的通知》（晋政发[2009]7 号，2009 年4 月10 日）；

（9）《山西省人民政府关于山西省焦化行业兼并重组的指导意见》（晋政发[2011]29号，2011 年10 月24 日）；

（10）《山西省人民政府关于印发山西省焦化行业兼并重组实施方案的通知》

（晋政发[2012]15 号，2012 年5 月2 日）；

（11）《山西省人民政府关于印发<山西省主体功能区规划>的通知》（晋政发[2014]9号，2014 年04 月10 日）；

（12）《山西省人民政府关于实施最严格水资源管理制度的实施意见》（晋政发[2014]13号，2014 年5 月16 日）；

（13）《山西省人民政府关于印发山西省“十三五”工业和信息化发展规划的通知》（晋政发[2016]56 号，2016 年11 月8 日）；

（14）《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》（晋政发[2018]30 号，2018 年7 月29 日）；

（15）《山西省人民政府办公厅关于印发山西焦化产业打好污染防治攻坚战推动转型升级实施方案的通知》（晋政办发[2018]98 号，2018 年9 月30 日）；

（16）《山西省人民政府办公厅关于印发山西省2013-2020 年大气污染治理措施的通知》（晋政办发[2013]19 号，2013 年2 月21 日）；

（17）《山西省人民政府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》，（晋政办发[2013]38 号，2013 年10 月16 日）；

（18）《山西省人民政府办公厅关于印发山西省实行最严格水资源管理制度工作方案和考核办法的通知》（晋政办发[2014]29 号，2014 年5 月7 日）；

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

（20）《山西省人民政府办公厅关于印发山西省节能减排实施方案的通知》（晋政办发[2017]178 号，2017 年12 月25 日）；

（21）山西省大气污染防治工作领导组办公室关于印发《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）；

（22）《山西省人民政府办公厅关于印发山西省大气污染防治2018 年行动计划的通知》（晋政办发[2018]52 号，2018 年5 月25 日）；

（23）《山西省人民政府办公厅关于印发山西省土壤污染防治2018 年行动计划的通知》（晋政办发[2018]53 号，2018 年5 月25 日）；

（24）《山西省人民政府办公厅关于印发山西省水污染防治2018 年行动计划的通知》（晋政办发[2018]55 号，2018 年5 月28 日）；

（25）《关于在全省范围执行大气污染物特别排放限值的公告》（山西省环保厅、山西省质监局公告2018 年第1 号）；

（26）《山西省发展和改革委员会山西省经济和信息化委员会关于印发<山西省焦化产业布局意见>的通知》（晋发改工业发[2017]901 号，2017 年11 月2 日发布）；

（27）《关于加强主要污染物减排工作的通知》（晋环发[2008]141 号，2008年3 月18日）；

（28）《山西省环境保护厅关于转发<进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知>的通知》（晋环发[2012]309 号，2012 年8 月21 日）；

（29）《山西省地表水水环境功能区划》（晋环发[2014]24 号）；

（30）《山西省环境保护厅关于印发<山西省焦化兼并重组项目环评受理条件和审批原则>的通知》（晋环发[2014]913 号，2014 年8 月15 日）；

（31）《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的通知》（晋环发[2015]25 号，2015 年2 月28 日）；

（32）《山西省环境保护厅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》（晋环许可[2016]2 号，2016 年11 月4 日）；

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

（34）《山西省环保厅关于进一步加强建设项目环境保护事中事后监管的通知》（晋环许可[2017]101 号）；

（35）《山西省环境保护厅关于做好建设项目环境保护管理相关工作的通知》（晋环许可函[2018]39 号，2018 年1 月17 日）；

（36）《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）；

（37）《山西省环境保护厅关于进一步加强和规范焦化项目环评审批的通知》（晋环环评审[2018]494 号），2018 年8 月30 日；

（38）《山西省环境保护厅关于印发煤场扬尘污染防治技术规范的通知》（晋环环评函〔2017〕102 号）；

（39）《山西省焦化行业兼并重组工作领导组关于全省焦化行业兼并重组企

业分类及推进措施的通知》（晋焦兼并字[2013]1 号）；

（40）《山西省焦化行业兼并重组工作领导组关于印发加快推进焦化行业兼并重组行动方案的通知》（晋焦兼并字[2013]2 号）；

（41）《关于印发吕梁市打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（吕政发[2018]14 号，2018 年8 月21 日）；

（42）《关于印发吕梁市大气、水、土壤污染防治2018 年行动计划的通知》（吕政办发[2018]57 号，2018 年8 月8 日）；

（43）《吕梁市人民政府办公厅关于印发<吕梁市2018 年大气污染防治整改工作方案>的通知》（吕政办发〔2018〕40 号，2018 年6 月2 日）；

（44）《吕梁市人民政府办公厅关于印发2018 年吕梁市环保攻坚行动计划的通知》（吕政办发[2018]19 号，2018 年4 月13 日）；

（45）《吕梁市环境保护局办公室关于深化重点排污单位大气污染防治工作的通知》（吕环办发[2018]27 号，2018 年3 月26 日）；

（46）《吕梁市挥发性有机物污染防治工作方案（2018-2020 年）》（吕环组办发[2018]26号）；

（47）孝义市人民政府办公室《关于印发2018 年孝义市环保攻坚行动计划的通知》，孝政办发〔2018〕43 号，2018 年4 月26 日；

（48）孝义市人民政府办公室《关于印发孝义市2018 年大气污染攻坚十条措施的通知》，孝政办发〔2018〕76 号，2018 年7 月20 日；

（49）《山西省水污染防治条例》（山西省人大，2019 年10月1 日实施）；

（50）《山西省人民政府办公厅关于印发山西省焦化行业压减过剩产能打好污染防治攻坚战行动方案的通知》，晋政办发〔2019〕66号，2019年8月12日。

2.1.4 技术依据

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（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》（HJ2.4-2009）；

（5）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；

（7）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（8）《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）；

（9）《排污许可证申请与核发技术规范炼焦化学工业》（HJ854-2017）；

（10）《排污单位自行监测技术指南钢铁工业及炼焦化学工业》（HJ878-2017）；

（11）《炼焦业卫生防护距离》（GB11661-2012）；

（12）《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》，QS/Y1190-2009；

（13）《大气污染治理工程技术导则》，HJ2000-2010；

（14）《袋式除尘工程通用技术规范》，HJ2020-2012；

（15）《危险化学品重大危险源辨识》，GB18218-2009；

（16）《危险废物鉴别标准》，GB5085.1~7-2007；

（17）《危险废物收集贮存运输技术规范》，HJ2025-2012；

（18）《石油化工企业设计防火规范》，GB5016-2008；

（19）《石油化工污水处理设计规范》，GB 50747-2012；

（20）《化学工业污水处理与回用设计规范》，GB 50684-2011；

（21）《石油化工工程防渗技术规范》，GB/T50934-2013；

（22）《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB50493-2009）；

（23）《地下水环境监测技术规范》，HJ/T164-2004；

（24）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告2017 年43 号公告，2017 年8 月29 日）；

（25）《企业突发环境事件风险分级方法》，HJ941-2018；

（26）《污染源源强核算技术指南准则》，HJ884-2018；

（27）《污染源源强核算技术指南炼焦化学工业》，HJ981-2018；

（28）《炼焦化学工业污染防治可行技术指南》，HJ2306-2018。

2.1.5 相关规划

（1）《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，2016年3 月17 日；

（2）《“十三五”生态环境保护规划》，2016 年11 月24 日；

（3）《能源发展“十三五”规划》，发改能源〔2016〕2744 号，2016 年12 月26 日；

（4）《煤炭工业发展“十三五”规划》，发改能源[2016]2714 号，2016 年12 月22 日；

（5）《山西省“十三五”工业和信息化发展规划》，晋政发[2016]56 号，2016 年10月29 日；

（6）《山西省“十三五”环境保护规划》，晋政发[2016]66 号，2016 年12 月16 日；

（7）《山西省“十三五”综合能源发展规划》，晋政发[2016]67 号，2016 年12 月26日；

（8）《山西省“十三五”煤炭工业发展规划》，2017 年05 月19 日；

（9）《全国生态功能区划（修编版）》，环境保护部公告2015 年第61 号，2015 年11 月13 日；

（10）《山西省主体功能区规划》，晋政发[2014]9 号，2014 年3 月17 日；

（11）《山西省生态功能区划》，晋政发[2008]26 号，2008 年12 月9 日；

（12）《山西省地表水水环境功能区划》，DB14/67-2014，2014 年2 月20 日；

（13）《孝义市城乡总体规划》（2013-2030）；

（14）《山西孝义经济开发区总体规划（2010-2020）》；

（15）《山西省孝义市生态功能区划报告》；

（16）《山西省孝义市生态经济区划报告》。

2.1.6 参考资料

（1）《山西孝义经济开发区扩区总体规划环境影响报告书》及批复晋环函[2011]463号；

（2）《山西金达煤化工科技有限公司二期85万吨/年6.98m焦炉焦化工程可行性研究报告》；

（3）《孝义市金达煤焦有限公司235万吨/年（一期150万吨/年）6.98米顶装干法熄焦焦炉焦化产能置换项目环境影响报告书》及批复。

（4）山西省经济和信息化委员会关于对孝义市金达煤焦有限公司置换焦化项目产能确认的函（晋经信能源函[2011]217号）

（5）山西省经济和信息化委员会关于对孝义市金达煤焦有限公司焦化置换产能确认的函（晋经信能源函[2011]225号）

（6）山西省经济和信息化委员会关于对孝义市金达煤焦有限公司置换孝义市红塔煤焦有限公司等2户企业焦化产能确认的函（晋经信能源函[2012]322号）

2.2 环境影响评价因子筛选

表 2.2-5 拟建工程评价因子识别筛选表

环境要素	评价类别	评价因子
大气环境	现状评价	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3、TSP、NH_3、H_2S、BaP、酚类、苯、硫酸、氰化氢、非甲烷总烃、TVOC
	影响预测	$PM_{2.5}$、PM_{10}、SO_2、NO_2、BaP、NH_3、H_2S、苯、酚、氰化物和 TVOC
地表水环境	现状评价	pH、CODcr、BOD5、氨氮、石油类、硫化物、挥发酚、氰化物、多环芳烃、苯并芘、全盐
地下水环境	现状评价	pH 值、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、硫酸盐、氟化物、氯化物、氨氮、挥发酚、氰化物、铁、锰、铅、砷、汞、镉、六价铬、细菌总数、总大肠菌群、硫化物、石油类、苯、铜、锌、K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}
	影响预测	氰化物、石油类
土壤环境	现状评价	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、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[α]蒽、苯并[α]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[α,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、氰化物、石油烃、钒
	影响预测	苯、苯并[α]芘、氰化物
声环境	现状评价	等效连续 A 声级 L_{Aeq}
	影响预测	
固体废物	影响分析	一般工业固体废物、危险废物

2.3 环境功能区划

2.3.1 环境空气质量功能区

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中有关环境空气质量功能分类的规定：本项目厂址位于山西孝义经济开发区内，所处区域属于一般工业区，环境空气质量功能划属二类区。

2.3.2 地表水环境质量功能区

厂址所处区域地表水体为汾河支流文峪河北峪口-入汾河段；根据《山西省地表水水环境功能区划》（DB14/67-2014），地表水体水环境功能均为农业用水

保护，水质要求为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）规定的V 类水体。

2.3.3 地下水环境质量功能区

根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)的地下水水质分类要求，区域地下水功能适用于集中式生活饮用水源及工、农业用水，划属 III 类水功能区。

2.3.4 声环境功能区划

项目位于山西省孝义经济开发区内，项目所在的开发区及其周边村庄靠近开发区一侧属于居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准；开发区内部企业执行3类标准；主要道路两侧噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准，

2.3.5 生态功能区划

根据《孝义市生态功能区划》，项目区位于“I-1 孝义市东部平原人居环境保护生态功能小区”

根据《孝义市生态经济区划》，本项目位于的优化开发区中的“IIIB 东部经济园区型生态经济区”。

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

根据评价区环境功能区划和环境保护目标的要求，确定环境质量执行如下标准：

（1）环境空气

TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、CO、O_3 和 BaP 采用《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，H_2S、NH_3、苯、TVOC 执行《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D，酚执行《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）表 7 标准，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，氰化氢执行《大气污染物综合排放详解》。各评价因子所执行的环境保护标准见表 2.4-1。

表 2.4-1 环境空气质量标准单位：μg/m³

评价因子	平均时段	标准值（μg/m³）	标准来源
SO_2	年平均	60	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
	24 小时平均	150	

	1 小时平均	500	
NO_2	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
CO	24 小时平均	4（mg/m^3）	
	1 小时平均	10（mg/m^3）	
O_3	日最大 8 小时平均	160	
	1 小时平均	200	
PM_{10}	24 小时平均	70	
	1 小时平均	150	
$PM_{2.5}$	24 小时平均	35	
	1 小时平均	75	
TSP	24 小时平均	200	
	1 小时平均	300	
苯并[a]芘（B[a]P）	24 小时平均	0.001	
	1 小时平均	0.0025	
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）
H_2S	1 小时平均	10	
苯	1 小时平均	110	
TVOC	8 小时平均	600	
酚	1 小时平均	20	《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）表 7 标准
氰化氢	1 小时平均	30	《大气污染物综合排放详解》
非甲烷总烃	1 小时平均	2000	《环境空气质量非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）

（2）地表水

厂址所处区域地表水体为汾河支流文峪河北峪口-入汾河段；根据《山西省地表水水环境功能区划》（DB14/67-2014），地表水体水环境功能均为农业用水保护，水质要求为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）规定的V类水体。

具体见表 2.4-2 所示。

表 2.4-2 地表水环境质量标准单位：mg/L，PH 无量纲

污染物	pH	COD	BOD_5	NH_3-N	石油类
浓度值	6~9	40	10	2	1.0
污染物	硫化物	挥发酚	氰化物		
浓度值	1.0	0.1	0.2		

（3）地下水

本区地下水质量评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中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。

表 2.4-3 地下水环境质量标准单位：mg/L，pH 无量纲

污染物	pH	总硬度	耗氧量	挥发酚	氰化物	细菌总数	NO_3-N	铅
浓度值	6.5~8.5	≤450	≤3.0	≤0.002	≤0.05	≤100	≤20	≤0.01
污染物	氨氮	硫酸盐	氟化物	氯化物	汞	总大肠菌群	镉	硫化物
浓度值	≤0.5	≤250	≤1.0	≤250	≤0.001	≤3.0	≤0.005	≤0.02
污染物	六价铬	铁	锰	石油类	砷	溶解性总固体（以 $CaCO_3$ 计）	NO_2-N	苯
浓度值	≤0.05	≤0.3	≤0.1	≤0.05	≤0.01	≤1000	≤1.0	≤0.01

（4）土壤

本项目执行《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）第一类、第二类用地的筛选值以及《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB 15618-2018）中其他用地的风险筛选值。对于农用地中钒、苯、石油烃，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）第一类用地的筛选值，标准值见表 2.4-4、表 2.4-5。

表 2.4-4 建设用地土壤环境质量标准（GB36600-2018）单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选值		序号	污染物项目	筛选值	
		第一类	第二类			第一类	第二类
1	砷	20	60	25	氯乙烯	0.12	0.43
2	镉	20	65	26	苯	1	4
3	铬（六价）	3.0	5.7	27	氯苯	68	270
4	铜	2000	18000	28	1,2-二氯苯	560	560
5	铅	400	800	29	1,4-二氯苯	5.6	20
6	汞	8	38	30	乙苯	7.2	28
7	镍	150	900	31	苯乙烯	1290	1290
8	四氯化碳	0.9	2.8	32	甲苯	1200	1200
9	氯仿	0.3	0.9	33	间-二甲苯+对-二甲苯	163	570
10	氯甲烷	12	37	34	邻-二甲苯	222	640
11	1,1-二氯乙烷	3	9	35	硝基苯	34	76
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5	36	苯胺	92	260
13	1,1-二氯乙烯	12	66	37	2-氯酚	250	2256
14	顺 1,2-二氯乙烯	66	596	38	苯并[α]蒽	5.5	15
15	反 1,2-二氯乙烯	10	54	39	苯并[α]芘	0.55	1.5
16	二氯甲烷	94	616	40	苯并[b]荧蒽	5.5	15
17	1,2-二氯丙烷	1	5	41	苯并[k]荧蒽	55	151
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	42	䓛	490	1293

19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	43	二苯并[α,h]蒽	0.55	1.5
20	四氯乙烯	11	53	44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840	45	萘	25	70
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	46	石油烃	826	4500
23	三氯乙烯	0.7	2.8	47	氰化物	22	135
24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	48	钒	165	752

表 2.4-5 农用地土壤污染风险筛选值（GB15618-2018）单位：mg/kg

污染物	pH	镉	汞	砷	铅
标准值	＞7.5	0.6	3.4	25	170
污染物	铬	铜	镍	锌	苯并[α]芘
标准值	250	100	190	300	0.55

（5）本项目所在的开发区及其周边村庄靠近开发区一侧属于居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；开发区内部企业执行 3 类标准；主要道路两侧噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，。

表 2.4-6 声环境质量标准单位：dB（A）

分类	级别	时段	标准值
声环境质量标准（GB3096-2008）	2 类	昼间	60
		夜间	50
	3 类	昼间	65
		夜间	55
	4a 类	昼间	70
		夜间	55

2.4.2 污染物排放标准

（1）废气排放标准

精煤破碎、焦炭破碎、筛分及转运、装煤、推焦、焦炉烟囱、干熄焦地面站、脱硫再生塔、硫铵结晶干燥、粗苯管式炉等污染源执行《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）中表 6 大气污染物特别排放限值。

表 2.4-7 废气污染物排放标准单位：mg/m^3

序号	污染物排放环节	颗粒物	SO_2	BaP	氰化氢	苯	酚类	非甲烷总烃	NO_X	NH_3	H_2S
1	精煤破碎、焦炭破碎、筛分及转运	15									

2	装煤	30	70	0.3μg/m³							
3	推焦	30	30								
4	焦炉烟囱	15	30						150		
5	干法熄焦	30	80								
6	粗苯管式炉	15	30						150		
7	冷鼓、库区焦油各类贮槽			0.3μg/m³	1.0		50	50		10	1.0
8	苯贮槽					6		50			
9	脱硫再生塔									10	1.0
10	硫铵结晶干燥	80								10	

焦化工程边界任何 1 小时平均浓度执行《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）中表 7 规定的浓度限值。具体限值见表 2.4-8。

表 2.4-8 焦炉炉顶及企业边界大气污染物浓度限值单位：mg/m³

污染物项目	颗粒物	SO_2	BaP	氰化氢	苯	酚类	H_2S	NH_3	苯可溶物	NO_X	监控位置
浓度限值	2.5		2.5μg/m³				0.1	2.0	0.6		焦炉炉顶
	1.0	0.50	0.01μg/m³	0.024	0.4	0.02	0.01	0.2		0.25	厂界

H_2S、NH_3 执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 中标准，具体限值见表 2.4-9。

表 2.4-9 废气污染物排放执行标准限值

标准号	污染物	排放浓度 mg/m³	排放速率 kg/h						
			15m	20m	30m	35m	36m	40m	45m
GB14554-93	NH_3		4.9	8.7	20	27.5	29	35	
	H_2S		0.33	0.58	1.3	1.8	1.9	2.3	

（2）废水排放标准

本工程配套建设有生化处理系统，全厂生产工艺废水、生活化验废水等送全厂生化处理站，处理后与项目清净下水中循环水系统排污水、余热锅炉和脱盐水站的排污水等送孝义市开发区污水处理厂，处理后全部回用不外排。水质标准执行《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）中表 1 间接排放标准。具体限值见表 2.4-10。

表 2.4-10 废水污染物排放标准单位：mg/L（pH 值除外）

序号	污染物项目	间接排放	污染物排放监控位置

1	pH	6-9	独立焦化企业废水总排放口或钢铁联合企业焦化分厂废水排放口
2	SS	50	
3	CODcr	80	
4	氨氮	10	
5	BOD_5	20	
6	总氮	25	
7	总磷	1.0	
8	石油类	1.0	
9	挥发酚	0.1	
10	硫化物	0.2	
11	苯	0.1	
12	氰化物	0.2	
13	多环芳烃（PAHs）	0.05	车间或生产设施废水排放口
14	BaP	0.03ug/L	

（3）噪声排放

厂界噪声标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准，见表 **2.4-11** 所示。

表 2.4-11 厂界噪声执行标准 dB(A)

类别	昼间	夜间
3	65	55

（4）工业固体废物

一般工业固废执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599－2001）及 2013 年修改单要求，工业危险固体废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597－2001）及 2013 年修改单要求。

2.5 评价等级和评价范围

2.5.1 环境要素评价等级确定

（1）环境空气

按照《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）规定，采用推荐的AERSCREEN 估算模式，确定本项目大气环境评价工作等级。评价等级判定依据见表 2.5-1，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 2.5-2。

表 2.5-1 评价工作等级判定

环境因素	评价分级判据

一级	Pmax≥10%
二级	1%≤Pmax＜10%
三级	Pmax＜1%

根据表 5.1-4 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}=1931.17%（循环水系统逸散的 TVOC）。因此，本项目环境空气影响评价等级为一级评价。

（2）地表水

正常生产情况下，本工程配套建设有生化处理系统，全厂生产工艺废水、生活化验废水等送全厂生化处理站，处理后与项目清净下水中循环水系统排污水、余热锅炉和脱盐水站的排污水等送孝义市开发区污水处理厂，处理后全部回用不外排。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），地面水评价工作级别按照建设项目污水排放量、污水水质复杂程度、受纳水域的规模以及水质要求划分。确定本工程地表水环境评价等级为三级 B。

（3）地下水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）的相应要求，根据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定，本项目地下水环境评价等级见表 2.5-2。

表 2.5-2 本项目地下水分级判定指标表

划分依据	项目情况	分级情况
项目类别	本项目属焦化项目，为报告书。	I类项目
地下水环境敏感程度	评价区项目场地下游有分散式居民饮用水水源地；本项目厂址位于郭庄泉域内，但不在其重点保护区范围内。	较敏感

确定本项目地下水环境评价等级地下水评价等级为“一级”。

（4）声环境

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009），声环境影响评价等级划分依据见下表。

表 2.5-3 声环境评价等级划分依据

等级判定因素	本工程特征	等级
是否对噪声有特别限制要求的保护区等敏感目标	否	不是一级
GB3096 规定的功能区域	3 类地区	三级

建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量	通过计算，敏感目标增高量 3dB（A）以下（不含 3dB（A））	三级
受影响人口数量	变化不大时	三级

本次声环境影响评价等级定为三级评价。

（5）生态环境

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2011）要求，本项目厂址位于山西孝义经济开发区，项目占用土地面积为 130.35 公顷，评价范围内没有生态敏感区。根据相关导则要求，本工程生态环境影响评价等级为三级。

表 2.5-4 生态影响评级工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积≥20km^2 或长度≥100km	面积 2km^2~20km^2 或长度 50km~100km	面积≤2km^2 或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

（6）环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级，评价等级依据环境风险潜势确定。

本项目环境风险潜势判定为 IV+。

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 E3 环境低度敏感区，地下水环境敏感程度为 E2 环境中度敏感区。本项目危险物质及工艺系统危险性等级属于 P1（极高危害）。

因此本项目大气环境风险评价工作等级为一级，地表水环境风险等级为二级，地下水环境风险等级为一级。

（7）土壤环境

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），建设项目属于污染影响型，项目等级的判定根据导则 6.2.2 确定，具体情况如下：

本项目的行业类别为制造业中“石油、化工”下的“炼焦”，项目类别为I类项目。建设项目占地面积 130.35 公顷，规模属于中型。建设项目周边现有用地有耕地、村庄，土壤环境敏感程度为敏感。

表 2.5-5 污染影响评价工作等级划分表

	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-
注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作									

综上所述，本项目土壤环境评价等级为一级。

2.5.2 评价范围

（1）环境空气

根据 AERSCREEN 筛选结果，本项目排放污染物的最远影响距离为煤气净化无组织逸散 BaP 的影响距离，$D_{10\%}$=2300m。根据导则要求，本次评价以项目厂区为中心区域，东西、南北均自厂界外延 2300m，边长 6km 的矩形区域为大气环境影响评价范围。

（2）地表水

本工程所在区域地表水体主要是文峪河、汾河，现状评价范围为文峪河霍家堡断面至文峪河汇入汾河汾河下游 3000 米处。

（3）地下水环境

按《环境影响评价技术导则—地下水环境》要求，地下水环境调查评价范围包括与建设项目相关的地下水环境保护目标和敏感区域，并结合本项目周边的地形地貌、地质、水文地质及河流发育的情况，确定本项目现状调查评价范围为：北部以孝河为界，西南部以山前汾孝断层为界，东部及东南部以汾河为界。调查评价范围总计 80.7km^2。

（4）噪声

评价范围为厂界四周外 200 米。

（5）环境风险

大气环境风险评价范围以风险源为中心向外 5km 范围；地表水环境风险评价范围同地表水环境影响评价范围；地下水环境风险评价范围同地下水环境影响评价范围。

（6）生态

根据本项目对各生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响

和相互依存关系确定，本项目生态影响评价范围为厂址所在区域及项目直接及间接影响区域。

（7）土壤环境

土壤现状调查评价范围为项目占地范围及占地范围外 1 km 以内，总面积为 9.78 km^2。

2.6 项目符合性分析

2.6.1 与产业政策的符合性分析

2.6.1.1 与《产业结构调整目录（2019 年本）》符合性分析

本项目为 235 万吨/年焦化项目的二期工程，同时联产建设 LNG 和合成氨，根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目不属于国家限制类和淘汰类，为允许建设类，符合国家产业政策。

2.6.1.2 与《焦化行业规范条件》符合性分析

工业和信息化部于 2020 年 6 月 13 日发布《焦化行业规范条件》（2020 年第 28 号公告），适用范围：“中华人民共和国境内（港澳台地区除外）的焦化生产企业。炼焦包括常规焦炉、半焦（兰炭）炭化炉、热回收焦炉三种生产工艺。”该文从工艺与装备、环境保护、能源消耗和资源综合利用、安全生产和职业卫生、产品质量、技术进步等方面对新、改、扩建焦化项目进行了规范条件的要求。本工程与《焦化行业规范条件》符合性分析见表 2.6-1。由表可知，本项目建设符合焦化行业规范条件。

表 2.6-1 本项目与《焦化行业规范条件》符合性分析对照表

内容	规范条件	本项目情况	符合性
工艺与装备	常规焦炉：《产业结构调整指导目录（2019 年本）》发布前建设的顶装焦炉炭化室高度须≥4.3 米，捣固焦炉炭化室高度须≥3.8 米；发布后建设的顶装焦炉炭化室高度须≥6.0 米，捣固焦炉炭化室高度须≥5.5 米。	本项目通过置换自身现有 47 万吨焦化，山西离柳煤焦有限集团 42 万吨焦化，“上大关小”，选用 JNX3-70-1 型炭化室高 6.98m 单热式顶装焦炉	符合
	鼓励现有企业采用先进工艺技术，改造提升和优化升级。		

内容	规范条件		本项目情况	符合性
环境保护	环保设施	焦化生产企业应同步配套煤（焦）储存、煤粉碎（筛分）、装煤、推焦、（干）熄焦、筛焦、焦转运、硫铵干燥等抑尘、除尘设施。干熄焦、焦炉烟囱等产生二氧化硫、氮氧化物的污染源，要按照环保要求配套脱硫或脱硫脱硝装置。	本项目配套建设机侧炉头烟除尘地面站、推焦除尘地面站、干熄焦地面站、焦转运除尘器、硫铵干燥除尘器等除尘设施，干熄焦产生的高硫气体送焦炉烟气脱硫、脱硝除尘装置处理。	符合
		常规焦炉企业应按照《焦化废水治理工程技术规范》（HJ 2022），配套建设初期雨水收集装置、酚氰生产废水处理设施和事故储槽（池）。	本项目按照《焦化废水治理工程技术规范》（HJ 2022），配套建设初期雨水收集装置、酚氰生产废水处理设施和事故储槽（池）	符合
		焦化生产企业逸散挥发性有机物和恶臭的装置应同步建设尾气净化处理设施。	本项目各贮槽放散气集中接至压力平衡装置后入吸煤气管道，不外排，脱硫再生尾气用蒸氨废水循环洗涤；酚氰污水处理站经废水处理挥发性有机废气治理系统处理后排放，可有效去除恶臭污染物 。	符合
		焦化生产企业循环氨水泵等应有可靠应急电源或其他应急措施。焦炉煤气事故放散应设有自动点火装置。	本项目循环氨水泵有可靠应急电源；焦炉煤气事故放散设有自动点火装置	符合
		规范排污口建设。焦化生产企业主要污染源须按照生态环境主管部门相关规定设置污染物排放在线监测、监控装置，并与生态环境主管部门联网。	环评要求企业规范排污口建设，按照《排污许可证申请与核发技术规范 炼焦化学工业》（HJ 854 2017）等规范要求企业主要排放口设置污染物排放在线监测装置，并与生态环境主管部门联网。	符合
	环境管理	焦化建设项目应严格执行环境影响评价制度和“三同时”制度，并按期完成竣工环境保护验收。	本项目严格执行环境影响评价制度和“三同时”制度，企业按期完成竣工环境保护验收	符合
		按照生态环境保护法律、法规、标准要求，建立健全企业环境保护管理制度。	环评要求企业按照要求，建立健全环境保护管理制度	符合
		焦化生产企业污染物排放应严格执行国家和地方相关排放标准，做到达标排放。京津冀及周边地区、长三角地区、汾渭平原等重点区域的焦化生产企业，二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物全面执行污染物特别排放限值。两年内未发生重大环境污染事故或重大生态破坏事件。	本项目排放的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物按照污染物特别排放限值要求设计。本项目建设主体企业两年内未发生重大环境污染事故或重大生态破坏事件。	符合

内容	规范条件		本项目情况	符合性
		按照“减量化、资源化、无害化”原则对固体废物进行处理处置，各类固体废物的贮存、转运、处置应符合国家和地方有关标准规范要求；加强对土壤和地下水环境的保护，有效防控土壤和地下水环境风险。	本项目产生的危险废物按照“减量化、资源化、无害化”原则进行处理，根据可行技术的要求，产生的危险废物优先进行掺煤炼焦，其他的危险废物委托有资质的单位处置；一般工业固体废物进行综合利用	符合
		焦化生产企业应依法申领排污许可证，并按证排污。有污染物减排任务的企业，须落实减排措施，满足减排指标要求。	环评要求企业在产生实际排污前依法申领排污许可证，并按证排污。	符合
		焦化生产企业应按生态环境部的规范要求开展自行监测，并接受生态环境主管部门的监督管理和监督性监测。	本项目按照《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）、《排污单位自行监测技术指南 钢铁工业级炼焦化学工业》（HJ 878-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ 942-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 炼焦化学工业》（HJ 854 2017）等要求制定自行监测方案，并接受生态环境主管部门的监督管理和监督性监测。	符合
		鼓励焦化生产企业建立系统化和规范化的环境管理体系并有效运行		
能源消耗和资源综合利用	有条件的企业应建立能源管理中心，提升信息化水平和能源利用效率，推进能源梯级高效利用。鼓励企业开展清洁生产审核及技术改造，不断提升清洁生产水平。		本项目设计时注重能源利用效率，干熄焦锅炉产生的高压蒸汽用于发电，建设抽汽凝汽式汽轮机和减温减压设施，实现蒸汽的梯级利用	符合
	焦化生产企业能耗须达到《焦炭单位产品能源消耗限额》（GB 21342）和《兰炭单位产品能源消耗限额》（GB 29995）规定的准入值，即顶装焦炉吨焦产品能耗≤122kgce/t，捣固焦炉吨焦产品能耗≤127kgce/t。		本项目吨焦产品能耗为 120kgce/t，小于规定要求	符合
	焦化生产企业应注重资源综合利用，提高各种资源的循环利用率，取水定额应达到《取水定额第 30 部分：炼焦》（GB/T 18916.30）规定的新建和改扩建企业取水定额，即常规焦炉吨焦取水量≤1.4m^3。		本项目吨焦取水量为 1.08m^3，小于规定要求	符合
产品质量	冶金焦执行 GB/T1996 标准		本项目产品执行对应标准要求	符合

2.6.1.3 与《煤炭清洁高效利用行动计划（2015-2020 年）》的符合性分析

国家能源局于2015 年印发《煤炭清洁高效利用行动计划（2015-2020 年）》，重点工作中提出改造提升传统煤化工产业，稳步推进现代煤化工产业发展，具体为改造提升传统煤化工产业，在煤焦化、煤制合成氨、电石等传统煤化工领域进一步推动上大压小，等量替代，淘汰落后产能。以规模化、集群化、循环化发展

模式，大力发展焦炉煤气、煤焦油、电石尾气等副产品的高质高效利用。坚持规模化、大型化、一体化、园区化、集约化发展。

本次改扩建工程在现有 150 万吨/年焦化的基础上进行建设，主要建设内容为 235 万吨/年二期焦化联产 10 万吨/年 LNG、15 万吨合成氨项目，配套公用及辅助工程，属于传统煤化工产业，采用先进生产工艺，保证化产副产品的高质高效利用。项目位于山西省孝义经济开发区内，不属于限制和禁止开发重点生态功能区，符合规模化、大型化、一体化、集约化的发展方向，因此本项目符合《煤炭清洁高效利用行动计划（2015-2020 年）》。

2.6.1.4 与《山西省人民政府办公厅关于印发山西省焦化产业打好污染防治攻坚战推动转型升级实施方案的通知》的符合性分析

本项目与《山西省人民政府办公厅关于印发山西省焦化产业打好污染防治攻坚战推动转型升级实施方案的通知》（晋政办发[2018]98 号）符合性分析见表 2.6-2。由表可知，本项目建设符合晋政办发[2018]98 号要求。

表2.6-2 本项目与晋政办发[2018]98 号符合性分析对照表

内容	晋政办发[2018]98 号文件要求	本项目情况	符合性
重点任务	优化焦化产业布局。新建产能置换焦化项目必须在依法设立、环保基础设施齐全、经规划环评、允许建设焦化项目的园区建设。京津冀及周边地区4 市和汾渭平原地区4 市加大现有焦化园区整合力度，进一步优化焦化产业布局。鼓励焦化产能向产业优势明显和环境容量充足的地区和园区转移；鼓励焦化企业通过产能置换、股权置换、产权流转和合资合作等方式实施并购重组；鼓励钢铁企业并购重组焦化企业。	本项目位山西省孝义经济开发区，二期焦化产能通过产能置换获得，园区依法设立，于2011年获得园区规划环评审查意见。 园区属于《山西省焦化产业布局意见》中孝义市1000 万吨焦化园区。	符合
	坚持市场化产能置换。焦化产能置换坚持市场化原则，严禁以任何理由新增焦化产能指标。原有焦炉完成淘汰拆除后，其焦化产能方可置换给其他企业。置换产能必须用于焦化项目建设，置换确认前要按照入园入区和区域环评有关要求，明确项目建设选址。产能置换由产能受让方企业所在市市级经信部门负责确认，并向社会公开，接受监督。	本项目二期焦化产能通过置换获得。选址位于山西省孝义经济开发区，符合入园入区和区域环评有关要求。	符合
	提高新建焦化项目标准。产能置换确认后的新建项目，捣固焦炉必须达到炭化室高度6米及以上，顶装焦炉必须达到炭化室高度	项目属于产能置换确认后的技改项目，采用6.98m顶装焦炉，剩余焦炉煤气用于公司LNG项目原料气，配套1×110t/h 干熄焦	符合

	6.98 米及以上，并明确焦炉煤气综合利用、精深加工方向，配套干熄焦装置，制定焦化生产废水零排放措施，其他条件要满足最新焦化行业准入标准。	装置，全厂废水处理达标后山西省孝义经济开发区污水处理厂，不外排。	
	推动绿色循环发展。支持企业进一步实施节能环保技术改造，持续降低污染排放和单位产品能耗、物耗、水耗。产能置换新建焦化项目必须按照特别排放限值要求进行设计、建设和监管，如国家及我省出台更严格的超低排放标准，按最新标准要求执行。	项目属于产能置换技改焦化项目，所有环保措施或设施均按特别排放限值设计。	符合

2.6.2 与环保政策的符合性分析

2.6.2.1 与《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》《山西省打赢蓝天保卫战 2019 年行动计划的通知》《山西省大气污染防治 2018 年行动计划》《吕梁市打赢蓝天保卫战三年行动计划》《吕梁市大气污染防治 2018 年行动计划》《吕梁市环境保护局办公室关于深化重点排污单位大气污染防治工作的通知》《吕梁市人民政府办公厅关于印发 2018 年吕梁市环保攻坚行动计划的通知》《吕梁市 2018 年大气污染防治整改工作方案》的符合性分析

2018 年6 月27 日，国务院发布了《打赢蓝天保卫战三年行动计划》（国发[2018]22号），2019年5月31日，山西省人民政府印发《山西省打赢蓝天保卫战2019年行动计划的通知》（晋政发[2019]39号）及2018 年8 月21 日吕梁市人民政府发布《吕梁市打赢蓝天保卫战三年行动计划》（吕政发[2018]14 号）通知中均提出：“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”；“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；”“强化工业企业无组织排放管控。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”。“重点区域禁止新增焦化、化工园区”“重点区域严禁新增钢铁、焦化等产能；确有必要新建的，要严格执行产能置换办法”。

2018年5月25日，山西省人民政府办公厅发布《山西省大气污染防治2018 年行动计划》（晋政办发[2018]52号），该文中指出：“焦化行业分步实施大气污染物特别排放限值改造，2018年10月1日前，40%的焦化企业完成大气污染物特别

排放限值改造，2019 年10月1日前全省焦化企业全部完成大气污染物特别排放限值改造”。

吕梁市环境保护局办公室于2018 年日发布了《吕梁市2018 年大气污染防治整改工作方案》（吕政办发[2018]40 号），4 月13 日发布了《关于印发2018 年吕梁市环保攻坚行动计划的通知》（吕政办发[2018]19号），文中均提出：“焦化、钢铁、化工、水泥、有色等企业执行特别排放限值标准，逾期不能完成改造的一律实行停产限产整改。自2018 年3 月1 日起，新受理环评的建设项目（已规定大气污染物特别排放限值的行业以及锅炉）执行相应大气污染物特别排放限值”；“严格控制工业企业扬尘排放。严格执行《吕梁市扬尘污染防治条例》，对火电、钢铁、水泥、焦化、平板玻璃等重点企业涉煤堆场进行全封闭改造，所有涉煤堆场、料场强制开展全封闭改造，未封闭的一律停产”；“年底前全市35 户焦化企业实施焦炉烟气特别排放限值标准治理”。

本项目位于孝义市，属于重点区域中的汾渭平原，项目建设满足区域、规划环评的要求，采用各项环保措施均以达到主要大气污染物的特别排放限值为标准，对无组织排放环节原料煤和焦炭转运及储存均采用密闭通廊和微动力除尘，封闭煤棚、焦棚，焦炉炉体采取密封技术，减少无组织泄漏；对挥发性有机物（VOCs）排放环节如污水处理站等废气收集处理后排放，化产各贮槽废气返回吸煤气管道，从源头减少无组织排放。本项目180万吨/年产能通过产能置换所得，不新增焦炭产能，满足产能置换办法。项目所在的山西省孝义经济开发区，不属于新增焦化工业园区。综上所述，本项目符合国发[2018]22号、晋政发[2019]39号、吕政发[2018]14 号、晋政办发[2018]52 号、吕政办发[2018]57 号、吕政办发[2018]40 号、吕政办发[2018]19号、吕环办发[2018]27 号文件的要求。

2.6.2.2 与《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》《山西省水污染防治2018 年行动计划》《吕梁市水污染防治 2018 年行动计划》的符合性分析

2015 年4 月2 日，国务院下发了《关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号），通知中提出：合理确定发展布局、结构和规模。重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区，并符合城乡规划和土地利用总体规划。充分考虑水资源、水环境承载能力，以水定城、以水定地、以水定人、以水定产。集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。

新建、升级工业集聚区应同步规划、建设污水、垃圾集中处理等污染治理设施。鼓励钢铁、纺织印染、造纸、石油石化、化工、制革等高耗水企业废水深度处理回用。

《山西省人民政府办公厅关于印发山西省水污染防治2018 年行动计划的通知》（晋政办发[2018]55 号）、《吕梁市水污染防治2018 年行动计划》（吕政办发[2018]57 号）中，在狠抓工业污染防治方面，均要求：“完成焦化、化工、制药、造纸、印染、农副食品加工、酒和饮料制造、制革、电镀、有色金属等重点行业专项治理方案中的年度任务”。

本项目位于山西省孝义经济开发区内，符合规划布局要求，全厂废水经污水生化处理站处理后送山西省孝义经济开发区污水处理厂处理，排放标准满足《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）表2 中水污染物排放限值的间接排放标准值。

因此，本项目符合国发[2015]17号、晋政办发[2018]55 号和吕政办发[2018]57号等文件要求。

2.6.2.3 与《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》《山西省土壤污染防治 2018 年行动计划》《吕梁市土壤污染防治 2018 年行动计划》的符合性分析

《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）中，在强化空间布局管控方面，提出：加强规划区划和建设项目布局论证，根据土壤等环境承载能力，合理确定区域功能定位、空间布局。鼓励工业企业集聚发展，提高土地节约集约利用水平，减少土壤污染。在加强工业废物处理处置方面，提出：全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所，完善防扬散、防流失、防渗漏等设施，制定整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用。

《山西省人民政府办公厅关于印发山西省土壤污染防治2018 年行动计划的通知》（晋政办发[2018]53 号）和《吕梁市土壤污染防治2018 年行动计划》（吕政办发[2018]57号）提出“严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边规定范围内新建、扩建有色金属冶炼、焦化企业；”“……化工、焦化等重点行业在开展环境影响评价时要强化对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施”。

本项目建设在山西省孝义经济开发区内，属于工业用地，布局合理，周边786m内村庄（旧尉屯、北姚村、南梧桐村、东梧桐村），完成搬迁任务后没有居民区、学校、医疗和养老机构等。项目所所有固体废物得到合理处置，危险废物贮存均满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求，焦炉烟气脱硝产生的废脱硝催化剂由厂家回收，干熄焦和筛焦除尘的焦尘掺煤炼焦，得到充分利用。从源头控制到土壤跟踪监测计划等方面分别提出土壤污染防治措施。

因此，项目符合国发[2016]31 号、晋政办发[2018]53 号和吕政办发[2018]57号的文件要求。

2.6.2.4 与《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》《山西省挥发性有机物污染防治工作方案（2018-2020 年）》《吕梁市挥发性有机物污染防治工作方案（2018-2020 年）》的符合性分析

《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》（环大气[2017]121 号）中提出：（二）加快实施工业源VOCs 污染防治。2.加快推进化工行业VOCs 综合治理。加大制药、农药、煤化工（含现代煤化工、炼焦、合成氨等）等化工行业VOCs 治理力度。“现代煤化工行业全面实施LDAR，制药、农药、炼焦、涂料、油墨、胶粘剂、染料等行业逐步推广LDAR 工作。加强无组织废气排放控制，含VOCs 物料的储存、输送、投料、卸料，涉及VOCs 物料的生产及含VOCs 产品分装等过程应密闭操作。”

《山西省挥发性有机物污染防治工作方案（2018-2020 年）》（晋气防办[2018]17号）和《吕梁市挥发性有机物污染防治工作方案（2018-2020 年）》（吕环组办发[2018]26号）中提出：“在炼焦及其他煤化工行业逐步推广LDAR 工作；挥发性有机液体储存应采用压力罐、低温罐、高效密封的浮顶罐；焦化生产冷鼓、库区焦油各类储槽，以及苯储槽等环节应收集治理；废水集输、储存、处理处置过程中的集水井（池）、调节池、隔油池、曝气池、气浮池、浓缩池等高浓度VOCs 的逸散环节采用密闭收集措施，并回收利用，难以利用的应安装高效治理设施。”

本项目制定LDAR计划，化产区冷鼓、库区焦油各类储槽尾气全部返回煤气管道，脱硫再生塔废气经水洗涤后送焦炉加热废气回配系统，污水收集暂存和处

理系统采取密闭加盖负压收集+生物洗涤处理工艺，可有效控制挥发性有机物（VOCs）、恶臭物质及有毒有害污染物的逸散与排放。本项目符合《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》的要求。

因此，项目符合环大气[2017]121 号、晋气防办[2018]17 号和吕环组办发[2018]26 号文的要求。

2.6.3 与相关规划的符合性分析

2.6.3.1 与《山西省主体功能区规划》符合性分析

《山西省主体功能区规划》是全省科学开发国土空间的行动纲领和远景蓝图，是全省行政区国土空间开发的战略性、基础性、约束性规划。

全省区域内主体功能区划分为国家级和省级两个层级，分别包括重点开发区域、限制开发的农产品主产区、限制开发的重点生态功能区和禁止开发区域四类区域。

山西省主体功能区划分总图见图2.6-1。

重点开发区域是指经济基础较强，具有一定的科技创新能力和较好的发展潜力，城镇体系初步形成，中心城市有一定辐射带动能力，重点进行工业化城镇化开发的城市化地区。山西省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。

重点开发区域功能定位：支撑全省乃至全国经济发展的重要增长极，提升综合实力和产业竞争力的核心区，引领科技创新和推动经济发展方式转变的示范区，全省重要的人口和经济密集区。

重点开发区域发展方向：

——统筹国土空间。适度扩大先进制造业、现代服务业、交通和城市居住等建设空间，扩大绿色生态空间，实现土地科学、高效的动态管理和供给。

——加快产业发展。强化主导和支柱产业的主体地位，积极发展战略性新兴产业和现代服务业，运用高新技术改造传统产业，促进产业集聚和集群发展。对位于限制开发区域内的国家级、省级开发区和产业园区，要按照开发区和园区规划定位，分类完善配套基础设施和公共服务平台，大力发展特色优势产业，全面提升专业化水平和自主创新能力，打造成为区域经济发展的重要产业集聚区。

——提升城镇功能。有序扩大城市规模，尽快形成辐射带动力强的中心城市。

发展壮大中心城镇，积极推进资源型城镇转型和“城中村”、棚户区改造，对不同类型的资源型城镇采用不同的转型策略和模式。

——促进人口集聚。适度预留吸纳外来人口空间，完善城市基础设施和公共服务，进一步提高城市的人口承载能力。通过多种途径引导辖区内人口向中心城区和重点镇集聚。

——完善基础设施。统筹规划建设交通、能源、水利、通信、环保、防灾等基础设施，构建完善、高效、区域一体、城乡统筹的基础设施网络。

——保护生态环境。加强节能减排和环境整治，加快城镇生活污水、垃圾处理能力建设，构建节水型生产生活体系。做好生态环境、基本农田等保护规划，减少工业化城镇化对生态环境的影响，避免出现土地过多占用、水资源过度开发和生态环境压力过大等问题，努力提高环境质量。

——加强灾害防御。对位于国家级地震重点监视防御区的城市和列为山西省地震重点防御区的城市，所有建设工程都应按当地设防烈度或地震安全性评价结果确定建设工程抗震设防要求。重点开发区域要开展气象及次生灾害的风险评估，并建立风险预警机制，有效规避风险影响。

本项目位于国家级重点开发区域内的山西省孝义经济开发区，山西省孝义经济开发区属于山西省重点焦化产业园区，园区坚持稳焦兴化，采用先进技术和装备发展下游化工产品，实现煤气、焦油、粗苯的高效利用，延伸产业链，提高产品附加值，促进产业集聚和集群发展，提高了资源的有效利用，为提升孝义市综合实力和产业竞争力起到积极作用，项目的建设符合《山西省主体功能区规划》的功能定位及发展要求。

2.6.3.2 与《山西省“十三五”焦化工业发展规划》符合性分析

根据山西省经济和信息化委员会关于印发《山西省“十三五”焦化工业发展规划》（晋经信能源字[2016]334 号）的通知，本项目与《山西省“十三五”焦化工业发展规划》的符合性分析见表2.6-3。由表可见，本项目符合山西省“十三五”焦化工业发展规划的要求。

表2.6-3 本项目与《山西省“十三五”焦化工业发展规划》比较分析表

规划内容		山西省“十三五”焦化工业发展规划	本项目	符合性
重点	稳步推进现代	严格执行国家和我省化解产能严重过剩矛盾有关政策，严禁以任何名义、任何形式新增焦炭产能。	通过产能置换建设，不新增焦炭产能。符合焦化行业准	符合

任务	化大机焦建设	坚持产能置换、市场交易政策，以降低能耗、加大环保、提升效益为目的，按照焦化行业准入条件，高标准、高起点，稳步推进建设一批节能环保高效的现代化大机焦项目，同步配套化产净化和回收利用装置，重点推广可有效降低氮氧化物(NxOy)排放的焦炉炉型及联合工艺装置，不断提升全行业焦炉装备水平	入条件要求，配套煤气净化和回收装置，采用多段加热、加大废气循环等并设置脱硝装置等措施，降低NOx的排放量。	
	全面提升焦炉煤气综合利用水平	以构建企业盈利支撑为重点，引导焦化集聚区和焦化企业结合自身实际，因地制宜科学选择适合的利用路径，鼓励发展起点高、规模大、节能环保效果好的焦炉煤气制甲醇、天然气、乙二醇、合成化学品（油蜡）、燃气-蒸汽联合循环发电（CCPP）等多联产项目	本项目剩余焦炉煤气用作该公司LNG项目原料气	符合
	以园区化为方向提高产业集中度	以项目园区化、企业规模化、产业链条化、技术工艺先进化、装置大型化为方向，新建粗苯精制、煤焦油加工项目原则上要布局在现有500 万吨级及以上焦化集聚区，焦炉煤气综合利用项目根据焦炉装备水平配套建设，同时鼓励集聚区以外，拥有产能指标但未建设焦化项目、多年停产且难以恢复生产以及目前仍在生产自愿主动退出的企业，通过产能置换、入股，企业重组、搬迁等方式，向现有500 万吨级及以上焦化集聚区转移，建设现代化大机焦和大型化产集中加工项目	厂址位于山西省孝义经济开发区内、通过产能置换进行建设，而且园区位于《山西省焦化产业布局意见》中孝义市1000 万吨焦化园区布局	符合
	提升全行业低碳绿色发展水平	对照环保标准，推进清洁生产，普及脱硫脱硝先进成熟工艺装置应用，加强节水减污，废水深度无害化处理，实现水资源循环利用、工业废水处理回用和危险废物安全处置，持续降低污染物排放。培育绿色低碳标杆企业，建设绿色工厂，发展绿色工业园区，促进焦化产业循环低碳绿色发展	本项目焦炉烟气经过脱硫脱硝处理后排放，生产废水经深度处理后送生化处理后送孝义市开发区污水处理厂，可减少新鲜水用量，实现水资源循环利用。项目产生的危废均得到合理处置，持续降低污染物排放。	符合

2.6.3.3 与《山西省“十三五”工业和信息化发展规划》及《山西省焦化产业布局意见》的符合性分析

《山西省“十三五”工业和信息化发展规划》（晋政发[2016]56 号）中提出，在“十三五”时期，要加快改造提升传统产业，其中，对焦化工业提出以下要求：“坚持“稳焦兴化、焦化并举，上下联产、以化领焦”，严格控制焦炭总产能，优化调整产品结构，发展化工焦、培育洁净焦、压缩冶金焦、巩固铸造焦，进一步提高产能利用率，转移化解过剩产能；推进焦化化产延伸，培育壮大化产品深加工产业，逐步由以焦为主向焦化并举、以化领焦转变；进一步优化产业布局，鼓

励行业内外联合重组，加快基地化、园区化、大型化改造，打造全国一流焦化产业基地，推动我省焦化工业全面迈向中高端。全面提升焦炉煤气综合利用水平。……以园区化为方向提高产业集中度。以项目园区化、企业规模化、产业链条化、技术工艺先进化、装置大型化为方向，鼓励现有重点焦化集聚区以外的企业，通过产能置换、企业重组、搬迁等方式，向现有500 万吨级及以上焦化集聚区转移，建设现代化大机焦和大型化产集中加工项目，完善集聚区公共服务功能，进一步提升集聚区建设的集约化水平。”

《山西省焦化产业布局意见》（晋发改工业发[2017]901 号）提出，焦化行业应坚持优化布局、园区集聚原则；坚持整合重组、产能置换原则；坚持稳焦兴化、就地转化原则；坚持稳焦兴化、就地转化原则。“初步考虑全省布局12 个重点焦化园区（包括聚集区），各园区产能规模均达到500 万吨以上。主体装备：新建常规焦炉炭化室高度≥6 米，焦炉生产规模≥100 万吨，严禁新建热回收焦炉；化产回收和加工利用：按照焦化副产品集中加工利用原则，鼓励关联企业采取股权、供应链、技术等多种合作方式进行化产回收和集中加工利用，建成产品丰富、附加值高、技术先进、核心竞争力强的焦化园区。环保要求：园区现有企业和新建企业严格执行《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）中的新建企业大气污染物排放浓度限值要求”。

本项目焦化产能通过置换获得，通过煤气净化回收焦油、粗苯等化产品，剩余焦炉煤气用于该公司LNG项目，新建炭化室高度6.98米的顶装焦炉，通过采取各项措施，污染物均可达到《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）中特别排放限值的要求。建设地点位于山西省孝义经济开发区内，属于《山西省焦化产业布局意见》中划定的孝义市1000万吨焦化园区布局规划，因此本项目符合晋政发[2016]56号和晋发改工业发[2017]901 号的要求。

2.6.3.4 与《孝义市城乡总体规划（2015-2030）》的符合性分析

《孝义市城乡总体规划(2015-2030)》规划范围为振兴街道、崇文街道、新义街道、胜溪湖街道、中阳楼街道、梧桐镇、高阳镇、大孝堡乡的全部地域和兑镇、下栅乡的部分地，包括高阳农业园区、高新科技产业园区、孝东铝电循环经济园区、梧桐煤化工园区及物流园区，总面积304km^2。其中：

高阳农业园区：西至340 省道，东至锦绣路（高八路），南至孝兴街（府前

街西延），北至（340 省道连接线---高一街）。规划用地规模3.5km^2。

高新科技产业园区：西至高三路—锦绣路（高八路），东至西外环，南至高一街---高八路---孝兴街（府前街西延），北至汾孝地界。规划用地规模3.9km^2。

孝东铝电循环经济园区：西至新汾介公路，东至文峪河，南至郑兴大道，北至振兴街东延。规划用地规模10.5km^2。

梧桐煤化工园区：西至大同路，东至长汾路，南至运煤大道—108 国道，北至铁路南迁线。规划用地规模24.2km^2。以新型煤化工、精细化工和化工新材料为重点，配套发展现代物流业和新型建材产业；同时也可发展高新技术产业。依托孝义市站布置综合物流园区；结合孝义南货运站布置煤炭物流园。

梧桐煤化工园区为规划的工业区，即现有的孝义经济开发区。园区规划范围西至大同路、东至长汾路，南至运煤大道-108 国道，北至铁路南迁线。规划用地规模 24.2km^2。以新型煤化工、精细化工和化工新材料为重点，配套发展现代物流业和新型建材产业；同时也可发展高新技术产业。

从孝义市内部空间的协调性发展分析，经济开发区位于孝义市城区东南侧，为《孝义市城乡总体规划》规划的工业园区，城市总体规划对其定位为：“重点巩固机焦产能，加快新兴煤化工业发展，实现园区经济支撑由‘焦’到‘化’的转化，逐步建成循环经济园区。加强园区基础设施建设，鼓励园区企业生活居住区向城区和梧桐镇区集中”，同时处于孝义市东部产业板块“以机焦、煤炭开采、农副产品加工、高新技术、电力、建材、铸造、物流、旅游等产业”。作为孝义市经济开发区本区承载了县域传统优势产业提升的重要任务，并通过开发区对县城的带动发展，实现区域城镇化水平的提高。

物流园区：西至迎宾路，东至大同路，南至梧西线，北至南迁铁路线。规划用地规模2.0km^2。

中心城区范围：东至新六路（中升路），西至西环路，南至规划的孝柳铁路，北至北外环路，总面积60km^2，其中城市建设用地面积为40km^2。

孝义市城乡总体规划见图2.6-2。

拟建厂址位于梧桐煤化工园区（孝义经济开发区）内，符合《孝义市城乡总体规划（2015-2030）》要求。

2.6.3.5 与《孝义市生态功能区划》的符合性分析

根据《孝义市生态功能区划》，项目区位于“I-1 孝义市东部平原人居环境保护生态功能小区”。

该区位于孝义市东部，是晋中盆地的组成部分。包括孝义市新义街、振兴街和中央楼街道办事处、梧桐、大孝堡、东许的东部。该区是孝义市经济、政治、文化和教育中心。也是焦化、煤化工、铝土矿资源综合开发产业的集中地。包括山西孝义经济技术开发区，大孝堡铝工业园区，东许铸造工业园区。

该区总面积27.82 万亩，海拔734-770m，地形平坦，坡度在7‰左右，年降水量430-500mm，年平均气温9.5-11.0℃，无霜期165-180d，≥10℃；积温3500-3700℃。该区地势平坦，土壤肥沃，水源充足，交通方便，属于轻度侵蚀区。东部为汾河、文峪河洪积平原，向西逐渐过渡为孝河、曹溪河、下栅河冲击倾斜平原。该区主要土壤类型从东到西依次为盐化潮土、潮土、脱潮土，面积15.33万亩，广泛分布于孝义市东部汾河一级阶地及二级阶地的冲击平原和洪积平原，这类土壤的有机质含量1.207-1.531%；全氮含量0.0745-0.0903%；速效磷含量9.3-16.5ppm；速效钾含量98-131ppm。主要的生态系统是农田生态系统，经种植两年三熟的小麦杂粮等旱作农业和农田防护林为主。区内人口密度大，工矿企业多，各级交通网纵横交错。

①山西省孝义经济技术开发区，该园区2005 年已列入我省八大机焦工业基地之一，2006 年3 月经山西省人民政府确定为省级工业园区，2006 年5 月国家发展改革委员会公告第六批通过审核的省级开发区。园区以建设全国最大的优质冶金焦出后基地和煤炭化工产品加工基地为目标，以延伸煤焦化、煤电铝两大产业链条为核心，以循环经济理念为指导，大力发展循环经济，按照生态学原理组织生产，从而实现了废物资源化，提高了资源利用率，逐步形成了机焦—煤化工—煤电—耐材—建材产业链为主线的现代化工业生态园区。

焦化工业是本区的重点行业，比较发达，工厂较多，是孝义市工业污染最严重的地区，污染物排放量较大，土壤有一定程度的污染。土壤不适宜农业生产，工业用水紧张，地下水少，依靠过量开采地下水。

②大孝堡铝工业园区，该区域位于孝义市东部，行政区划位于大孝堡。是孝义市规划中发展的重要工业集聚区，区域内依托丰富的煤铝资源，逐渐形成煤炭

和铝土矿的综合开发，形成煤-电-氧化铝-电解铝-铝镁合金产业链条。

③东许铸造工业园区该区域位于孝义市城南，行政区划隶属于东许。依托境内丰富的煤炭、铁矿资源是孝义市规划中建设发展的重要的铸造工业园区。

该区域存在的主要环境问题：人口密度大；工业污染严重，导致地表水严重污染，地下水污染指数有所上升；环境空气污染严重；工业固体废弃物排放严重；土壤不同程度受到污染；农药、化肥等农业面源污染有所增加；水资源严重不足，地下水开采过度；河道景观水污染严重；环境容量下降，生物多样性指数下降，生态功能退化；污染治理能力不足；城市自我调控能力弱、结构和功能不协调。

生态环境保护措施与发展方向：积极调整产业布局和产业结构；在园区内大力开展清洁生产，发展循环经济；改进焦化工业生产工艺和流程严格控制焦化工业废水、废气的排放；大力度开展生态建设工作，工厂、企业的园林化建设；控制地下水的开采量，工业企业应扩大引文济孝供水量，城市、农村以西部岩溶水供水为主；加快中水利用、促进循环用水、强化节约用水；对新建项目严格执行“三同时”和环境影响评价制度；建设高产稳产粮田，调整农业产业结构，发展平原生态农业，提升农产品质量，促进农业增收；合理施肥，建设孝义市绿色农业基地；建设农业林网；建设孝义市城“无公害”郊蔬菜水果基地；加快以水利为重点的基础设施建设，防治水污染，合理开发和利用水资源；调整产业布局和产业结构，实施工业园区东移化的发展战略；大力开展环境综合整治工作，实施6大工程（蓝天工程、碧水工程、安静工程、生态、治理、细胞）；下大力度开展生态建设工作，包括建设用地绿化和交通干线两侧绿化；建立和善相关的补偿机制。

本项目建设地点位于经济技术开发区内，采用严格的环境保护措施，确保污染物能够达标排放，符合孝义市区域性生态功能区划中的生态环境保护措施与发展方向。

孝义市生态功能区划图见图2.6-3。

2.6.3.6 与《孝义市生态经济区划》的符合性分析

根据《孝义市生态经济区划》，本项目位于的优化开发区中的“IIIB 东部经济园区型生态经济区”。

该区行政区划包括东许办事处、梧桐镇、大孝堡乡，以及下栅乡的东边部分。它是孝义市重要的经济开发区，焦化、煤化工、铝土矿资源综合开发和加工产业

的集中地。其中具体包括山西孝义经济技术开发区，大孝堡铝工业园区，东许铸造工业园区。属重点开发区。

存在的主要环境问题：地下水急剧下降，超采取不断扩张，工农业用水趋于紧张，争水矛盾突出。①大气污染比较严重；②水环境污染比较严重；③生物多样性指数下降，生态功能退化；④土壤污染严重。⑤工业固体废弃物排放严重。

其主要原因是由于大量的工业企业生产，排放的污染物对生态环境污染破坏十分严重。而且该区的人口密度比较高，所以相应地对占用土地的比例增大，从而减少了植被的覆盖。而且该区主要是人工农业生态系统为主。所以整个生态系统的承载力和恢复力都比较弱。在众多工业企业的污染和破坏之下，以致整个区域的生态环境质量较差。

该区产业发展的方向和原则包括：①积极调整产业布局和产业结构，做大做强支柱产业。将城区周边散布的高污染、高破坏企业向已经规划的开发区内集中靠拢，以便于土地的高效利用和产业的集中管理，同时也利于污染物的集中排放和整治。②在重点开发区内，主要以吕梁梧桐开发区为主要经济增长极点，以推进新型化工业化为目标，以延伸煤焦化、煤电铝、煤铁钢三大产业链条为重点，以初具规模的焦化工业为主导，带动能源、冶炼、建材、电力工业的迅速发展。要尽快建成一个具有一定产业集聚辐射功能的区域性中心工业园区。③该区可依靠其三大经济优势，即区位交通优势、资源优势、工业优势，积极引进外资改进焦化工业的生产工艺和流程；④大力推进高新技术在工业中的应用，走清洁生产和循环经济道路；⑤注重经济和环境协调发展；⑥积极保护生态环境，大力发展农田林网化，道路绿色化，企业绿色化；⑦走资源节约型道路。

发展措施：①扩大境外（引文济孝，汾河等）供水量，限采地下水；②在开发区内大力开展清洁生产，发展循环经济，严格控制工业废水、废气的排放；③对新建项目严格执行“三同时”和环境影响评价制度；④大力开展开展环境综合整治工作；⑤下大力度开展生态建设工作，工厂、企业的园林化建设；⑥在不破坏生态环境的前提下，尽可能地发展经济，使得整个区域的效益达到最大化。

本项目建设地点位于经济技术开发区内，本项目废气能够达标排放，废水送山西省孝义经济开发区污水处理厂，符合孝义市生态经济区划中的产业发展的方向和发展措施。

孝义市生态经济区划图见图2.6-4。

2.6.4 山西孝义经济开发区总体规划（2010-2020）

2.6.4.1 规划概况

规划范围：

山西孝义经济开发区规划四至范围：西至铁下线、东至新汾介公路以东1500m、北至孝午公路、南至西董屯村北，总面积25km^2。

规划发展目标与职能定位：

（1）发展目标

建成区域性煤化工产业循环经济示范开发区。生态产业链进一步完善，资源能源消耗强度显著降低，经济实现高效快速的发展，环境质量得到彻底改善，实现经济、社会与生态环境的协调发展。

（2）功能定位

以发展生态循环经济和多联产模式经济为特征，焦化、煤化工、电力、建材等工业为主导，建设经济效益显著、环境一流的新型现代煤化工工业示范基地。

（3）产业发展规划

①发展以焦化副产品深度开发利用为重点的产业链（煤炭-焦化-化工产业链）；

②发展以气化为核心的化工产业链（煤炭-气化气和焦炉煤气-甲醇系列产品）；

③发展以洗煤副产品发电和建材为核心的产业链（煤炭、煤矸石-电力-建材）。

用地布局规划：

（1）用地布局结构

充分考虑区域自然地理条件，结合开发区主要道路，以“先生态、后生活、再生产”为指导性发展理念，确定开发区空间布局结构为“两轴、三片区”。

两轴：以介西铁路和规划的开发区主干道为开发区内的两交通轴线。

三片区：中部片区和东南部片区分别以焦化厂和煤化工为核心形成产业链，北部片区以公辅配套设施及行政管理为核心。

开发区功能结构见图2.6-5。

（2）工业用地规划

核心焦化区位于开发区规划范围的中部，规划占地573.07ha；煤化工区有两个功能区块，分别位于核心焦化区的南侧和东侧，规划占地558.16ha；热电联供区设置在开发区主干道北侧、介西铁路东侧，占地113.48ha。上述工业用地中近期开发利用605.2ha，远期发展备用地941.78ha，工业总用地1546.98ha。

（3）仓储物流规划

在开发区介西铁路东侧、孝午公路南侧设置一处物流用地，在开发区规划范围的东北角设置两处仓储用地，规划面积为23.21ha。

（4）公共服务设施规划

公共服务设施主要设置在开发区西北部，占地170.82ha。

（5）居住用地规划

原则上开发区内不设居住用地，只设少部分单身公寓，满足管理人员、值班人员和单身职工居住，居住用地面积58.04ha。

山西孝义经济开发区用地规划图见图2.6-6。

本项目位于焦化工业用地，用地符合开发区用地规划要求。

2.6.4.2 项目与园区规划及规划环评符合性

（1）项目与园区规划符合性

本项目用地分类为三类工业用地（M3），位于发展备用地块。项目与园区总体规划符合性分析见表2.6-4。

由表2.6-4可知，本项目符合《孝义经济开发区总体规划（2010-2020）》规划要求。

（2）项目与园区规划环评符合性

山西省环境保护厅于2011 年3 月，对《山西孝义经济开发区扩区总体规划环境影响报告书》进行了审查。审查意见提出要求如下：园区建设按照“基础设施先行”的原则，加快配套建设开发区供水、排水系统、污水处理厂和回用系统、集中供热、供气系统、工业处置系统、生态绿化系统等基础设施。同时，规划环评对入园入区项目提出了相应的要求。项目与园区规划环评相符性分析见表2.6-5、表2.6-6。

由表2.6-5、表2.6-6可以看出，本项目的建设与园区规划环评相符。

表2.6-4 本项目与园区规划的相符性分析

类别		规划要求	本项目情况	相符性
园区定位		根据山西省人民政府晋政函[2006]58 号文件及国家发展和改革委员会公[2006]37 号第六批通过审核公告的省级开发区名单中，山西孝义经济开发区被批准为省级开发区，主要产业为机焦、煤炭化工、建材耐材，发展方向为煤化工和建材生产加工基地。	本项目属于焦化行业，符合园区产业定位	符合
职能定位		以发展生态循环经济和多联产模式经济为特征，焦化、煤化工、电力、建材等工业为主导，建设经济效益显著、环境一流的新型现代煤化工工业示范基地。	本项目属于焦化行业，符合园区职能定位	符合
园区规划范围		规划范围：孝义经济开发区规划四至范围：西至铁下线、东至新汾介公路以东1500m、北至孝午公路、南至西董屯村北，总面积25km2。	拟建项目厂址位于园区西部	符合
产业发展规划		（1）焦化副产品深度开发利用产业链（煤炭-焦化-化工产业链）； （2）气化为主的化工产业链（煤炭-气化气和焦炉煤气-甲醇等产品）； （3）发电和建材为核心的产业链（煤炭、煤矸石-电力-建材）。	本项目为焦化项目，焦化副产的焦炉煤气用于该公司LNG项目，提高煤炭资源的附加值和利用效率，符合园区产业发展规划、产业发展目标	符合
产业发展目标		园区产业链源于焦化，作为第一产业链条，园区规划最终焦化产能1400 万吨/年，然后以焦化副产品煤气、焦油和粗苯为原料进行深加工作为园区化工产业多链条的延伸		符合
布局结构/用地规划		核心焦化区位于开发区规划范围的中部，规划占地573.07ha；煤化工区有两个功能区块，分别位于核心焦化区的南侧和东侧，规划占地558.16ha；远期发展备用地941.78ha，工业总用地1546.98ha。	拟建厂址位于园区焦化煤化工区	符合
公辅设施	供水	园区建设有取水泵站、生产消防、生活给水管网。 生产消防给水由园区取水泵站及污水处理厂供给，生产水水质满足生产用水水质标准。生活用水由城市生活水管网供给，生活水水质满足国家现行的生活饮用水卫生标准。 各用水户由园区供水厂集中管理、统一调配。	本项目生产/消防及生活给水管线分别接至园区管线	符合
	污水处理及排水	各企业生产生活废水经各自区域的污水处理站处理满足相关要求后排入园区污水处理厂。规划建设两座30000m^3/d 污水处理厂。	生产生活废水经厂区生化站处理后，送园区污水厂处理。	符合
	供气	园区建设焦炉煤气收集管网，对焦炉煤气进行统一调配。	项目产生的焦炉煤气用于该公司LNG项目	符合
	供热	规划4×300MW 矸石电厂，属于热电联产项目，为孝义市规划的集中供热热源之一	项目利用上升管余热和干熄焦蒸汽供给焦化、LNG和合成氨项目	符合

表2.6-5 本项目与规划环评的符合性分析

类别	规划环评要求	本项目情况	相符性
焦化准入条件	焦化项目必须符合《焦化行业准入条件》	项目符合《焦化行业准入条件（2014 年修订）》	符合
企业总图布置	各企业应严格执行《建筑设计防火规范》（GBJ16-87，1997 年修订），及其他国家和有关部门颁发的标准和规定，合理布置全厂总图，各建构物之间设置足够防火间距，贮罐集中布置，统一设防火堤；各装置间采用道路、围墙相隔，小区间尤其是火灾危险性较大的设施之间，设置足够的防火安全间距，以防火灾发生造成火势扩大；对易燃、易爆的装置布置在厂区下风向，以减少对其他装置的影响。	总平面布置按照《建筑设计防火规范》要求进行设计布局	符合
厂区防渗	加强对焦化、煤化工等企业的防渗。厂区内的各种废水（如焦化企业的蒸氨废水等，煤化工企业的气柜水封水、煤气冷凝液、变换冷凝液废水等）盛放池，要加强防渗措施，避免盛放水池污水直接渗漏污染地下水；污水的输送方采用管道输送，防止污水在输送过程中的渗漏。	将厂区划分为重点防渗区和一般防渗区，按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934）的要求进行防渗施工。	符合
事故水池	开发区各企业要完善各类事故池，同时开发区也要配套建设事故池，将各类事故池进行有效的防渗处理，同时，要保证事故池的专用功能，不得用于其它用途，防止因事故排放污染地面土壤和地表水体造成地下水污染。	二期焦化新增一个1500m^{3}初期雨水池和一个2500m^{3}消防事故水池，LNG及合成氨界区配套一个7000m^{3}的消防事故水池及一个2000m^{3}的初期雨水收集池	符合
危险废物处置	以入区各企业自行处置为主，按照国家有关行业政策、环保政策配套相应的处理装置，建设备用的危废填埋场，对危险废物进行妥善处置。	本工程产生的各类危险废物均由有相应回收及处置资质的公司进行回收利用	符合
环境风险	为保证园区安全生产，设置消防站及消防水池，形成完善的消防水系统。	设有消防事故池，与园区消防站三级响应	符合
园区项目准入	产业门槛：设置的入区工业项目环境门槛主要依据为国家发改委颁布的《产业结构调整指导目录》。 产业发展导向：根据开发区产业定位要求，结合各产业功能布局和发展方向，提出以煤化工为主的焦化下游产业发展清单。	项目不属于《产业结构调整指导目录（2011）（修订）》国家限制类和淘汰类，焦炉煤气用于该公司LNG项目符合产业发展导向	符合
总量管理	根据环境容量与当地环境质量状况，合理控制重污染项目的引入，逐步提高环境准入门槛，严格清洁生产要求，促进区域大气环境功能达标，促进区域工业经济发展与环境容量要求相协调。	通过区域污染源削减，实现区域污染物排放量削减，对改善区域环境空气质量起到了积极作用。	符合

表2.6-6 本项目与规划环评批复的符合性分析

规划环评批复要求	园区实施情况	本项目情况	相符性
充分发挥开发区提升传统产业、发展新型产业的优势，构建循环经济产业链。结合开发区产业现状和市域工业发展基础，合理规划焦化产能和下游煤化工产业链条延伸项目规模，进一步明确和优化产业定位、重点项目和规模。同时，要按照国家和我省有关产业政策，基于有关清洁生产标准和工业园区建设标准，制定现有产业淘汰落后产能、整合和提升方案，落实规划焦化产能置换方案，严格环境准入条件，提升区域产业清洁生产水平，促进园区内部资源能源高效、清洁利用。	园区构建循环经济产业链，优化产业定位，严格环境准入条件，提升区域产业清洁生产食品，促进了园区内部资源能源高效、清洁利用。	本项目属于焦化项目，焦炉煤气用于该公司LNG项目符合产业发展导向，提高了煤炭资源的附加值和利用效率，利于开发区发展新型产业。	符合
合理规划工业用地建设布局、开发时序和建设规模，综合考虑现有、在建、拟建项目用地，能流、物流要求和环境保护目标，处理好规划扩区范围内村庄及周边村庄的搬迁与项目建设的关系。严格执行环境、卫生等相关防护距离的规定，规划项目建设须以村庄搬迁为前提，要根据规划进度，落实搬迁方案，合理安置搬迁村民。	园区村庄搬迁进度较快，新建设的梧桐新区已接纳大部分的村民搬迁入住。	本项目所涉村庄部分完成，剩余部分已有搬迁方案。	符合
按照“基础设施先行”的原则，加快配套建设开发区供水、排水系统、污水处理厂和回用系统、集中供热、供气系统、工业固废处置系统、生态绿化系统等基础设施；研究落实部分焦化企业实施干法熄焦后焦化废水平衡与消纳方案，以循环经济理念为指导，探索园区水资源循环利用途径，提高中水回用率。	园区目前正在建设污水处理厂，为后期园区水资源循环利用途径，提高中水回用创造必要条件；同时逐步配套完善园区公共基础设施。	本项目生产生活废水经厂区生化站处理后，送园区污水厂处理。	符合
关注孝义市城区、介休市城区、梧桐新区和胜溪新村等敏感目标的空气质量和景观环境敏感性，在开发区北侧布局污染相对较轻企业，并在开发区规划范围四周建设不低于50m 的绿化林带，适当加宽开发区西侧与文峪河之间的绿化带建设，改善开发区周边区域景观环境。	园区正在逐步扩大绿化面积，改善开发区周边及区域内的景观环境。	本项目加强绿化，提升厂区内、外景观环境。	符合
按照“减量化、资源化、无害化”的原则，对园区固废进行合理处置，工业园区适时设置相应的大宗固废协调机构，统筹考虑工业固废的综合利用途径和方式，不断提高综合利用水平。严格危险废物管理，健全开发区企业危险废物统计档案，按照国家有关政策要求进行安全处置。要逐步完善开发区生活垃圾收集体系，将生活垃圾管理纳入孝义市环卫部门统一管理范畴。	园区有生活垃圾收集体系，将生活垃圾管理纳入孝义市环卫部门统一管理范畴。同期考虑逐步建设固废利用途径及方式。	本项目固废均得到合理处置，不外排。	符合
进一步完善园区声环境功能区划，逐步实现各功能区声环境达标。明确各企业内部生产设施布局，加强企业噪声源治理，实现工业企业厂界噪声达标。合理布局开发区企业、公辅设施、交通、绿化用地，优化物流运输路线，加强交通噪声控制管理，优化	园区加强企业噪声源治理，实现工业企业厂界噪声达标，同时优化物流运输路线，加强交通噪声控制管理，种	本项目根据园区要求，强化噪声治理。	符合

完善交通绿化防护带，有效控制交通噪声污染。	植绿化带等。		
完善环境风险管理体系，特别重视焦化和煤化工生产中涉及的有毒有害化学品的管理，严格控制化工行业环境风险。按国家和我省环境风险管理相关规定，编制园区环境风险应急预案，设立环境风险应急管理机构，建立风险排查、监管、应急机制。	园区设立有环境风险应急管理机构，建立风险排查等机制。	本项目建立环境风险应急管理机构，对厂区内的风险进行严格管理。	符合
园区设立环境管理机构，完善环境管理制度，编制环境保护规划，根据国家和我省“十二五”环境保护要求，进一步明确园区环境保护目标、指标，严格项目环境准入条件，开展污染企业环境监管，定期发布环境信息。加强开发区环境保护能力建设，达到国家标准化建设要求，环境监测、监察能力应达到国家标准化建设相应标准。园区污染物排放总量纳入孝义市污染物总量控制计划。	园区正在按照要求，逐步完善要求。	本项目后期将按照要求完善环境管理制度，定期发布环境信息等。	符合

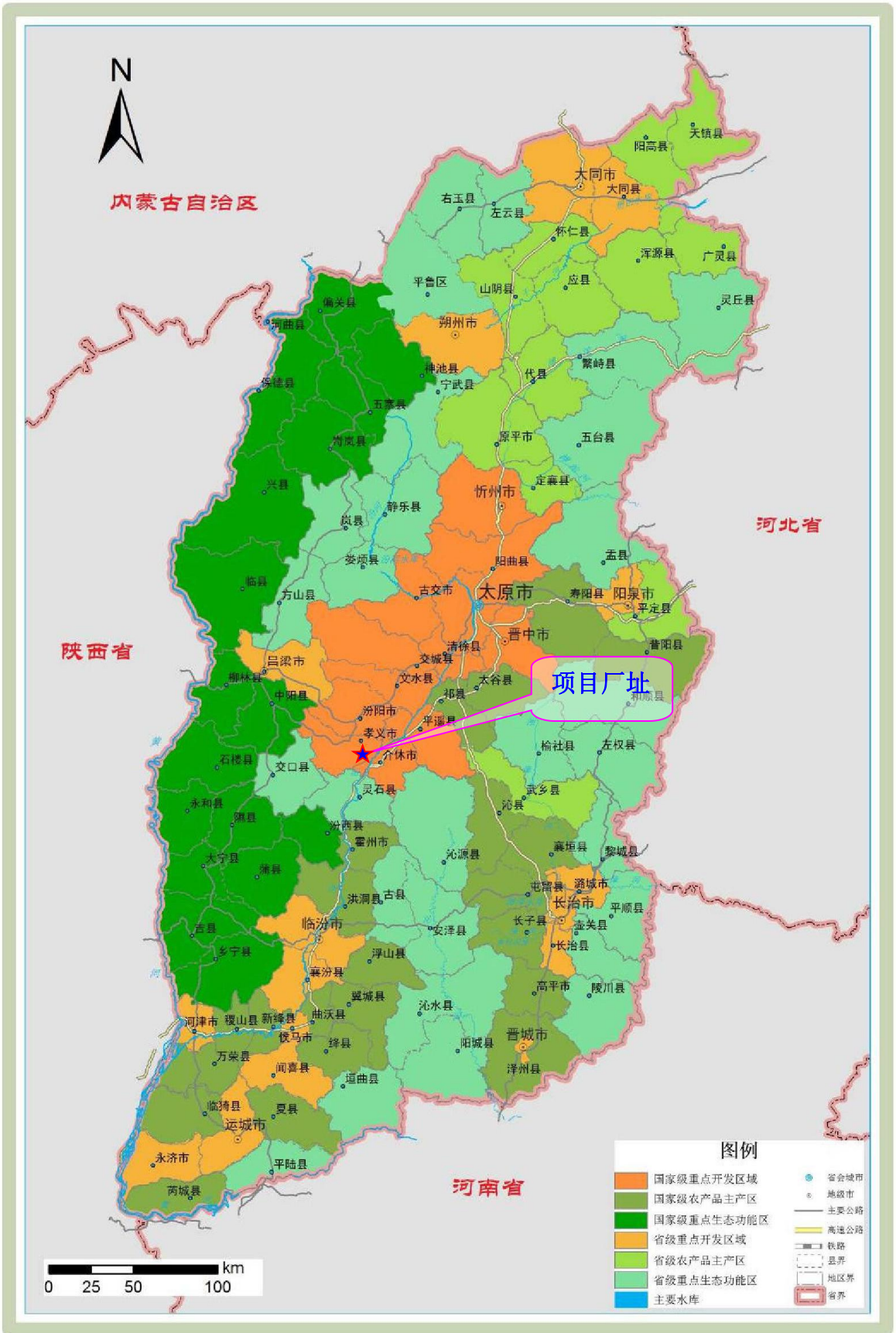


图 2.6-1　　项目在山西省主体功能区划分总图的相对位置

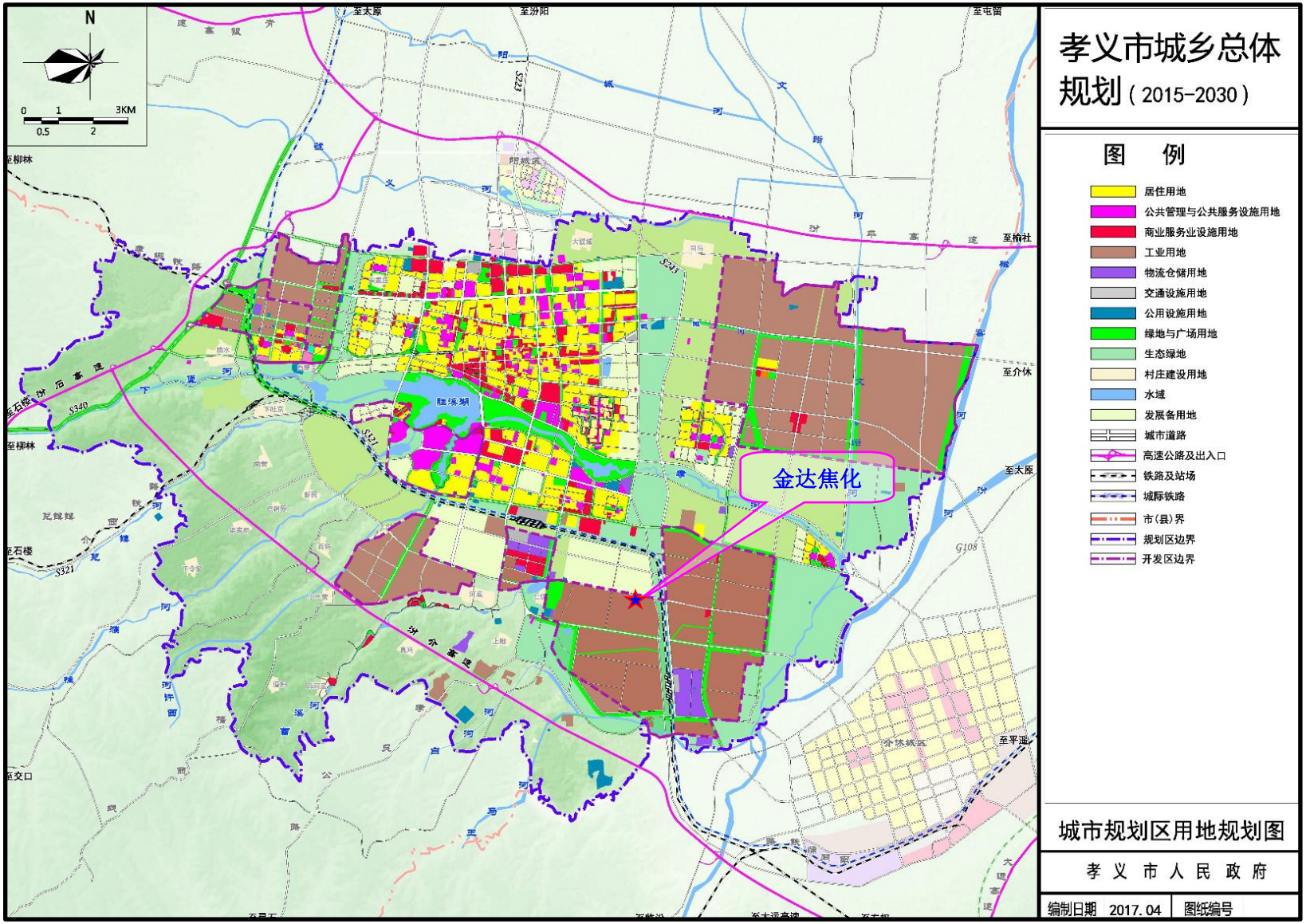


图 2.6-2　本项目在孝义市城市总体规划图中的相对位置



图 2.6-3 孝义市生态功能区划图



图 2.6-4 孝义市生态经济区划图

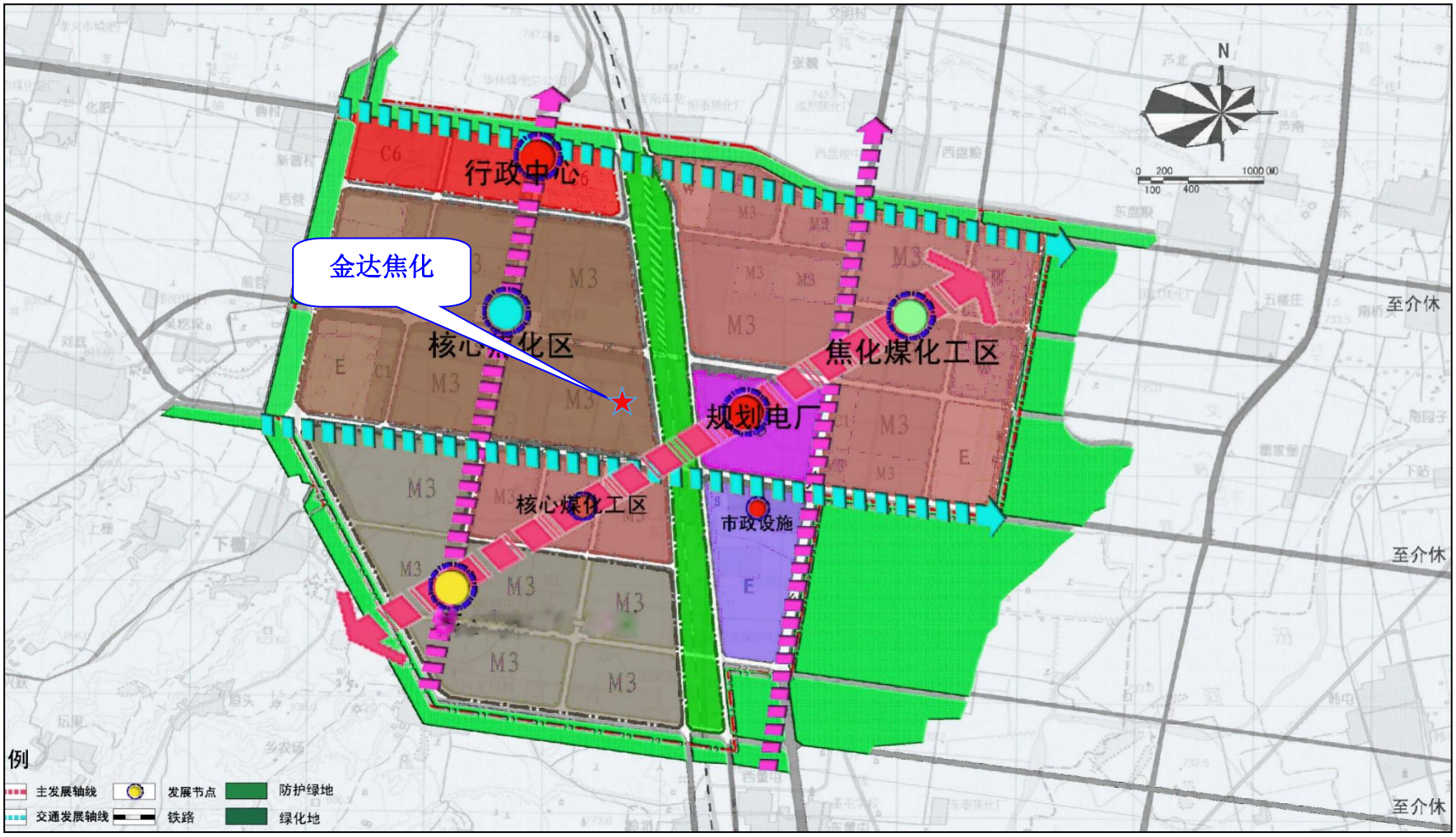


图 2.6-5 本项目在开发区功能结构图中的相对位置

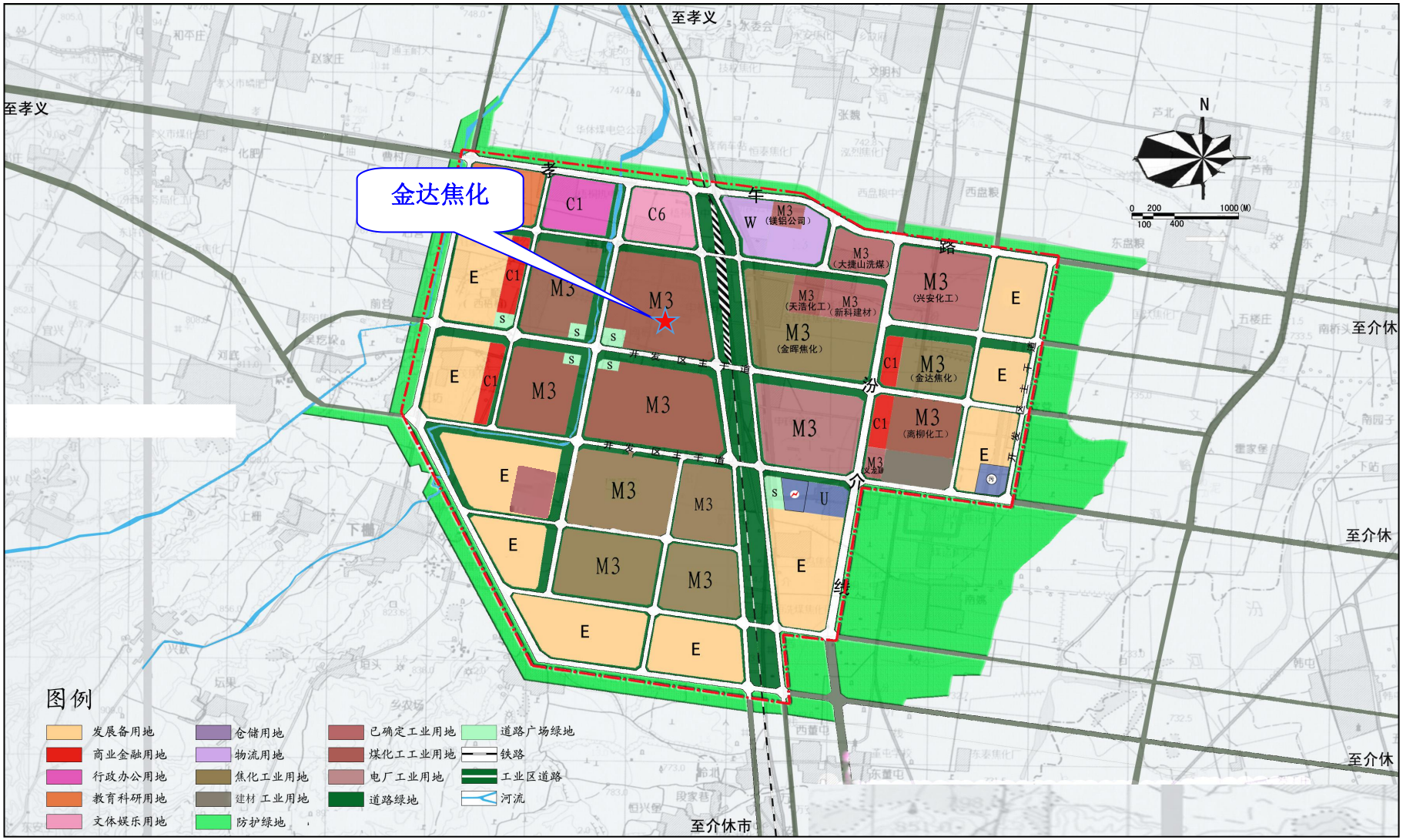


图 2.6-6 本项目在开发区用地规划图图中的相对位置

2.7 主要环境保护目标

厂址周围评价范围内无自然保护区等生态敏感目标，涉及省级文物保护单位天齐庙。根据评价区域内自然环境和社会环境状况以及功能区划，本次评价近距离环境保护目标为村庄、分散式水源地、厂址周围耕地及地表植被等，环境保护目标距厂址方位、距离情况详见表 2.8-1，环境空气保护目标见图 5.2.1-2 基本信息底图。地表水、生态环境、文物古迹保护目标见表 2.8-2 所示，地下水环境保护目标及敏感点分布见见表 2.8-3，地表水、地下水环境保护目标图 2-8-2 所示。

表 2.7-1 环境空气保护对象及环境要素

	保护目标	坐标		相对厂界		人口分布		备注	区域功能	执行标准
		经度	纬度	方位	距离/m	户数	人口			
	中梧桐	111°49′6.49″	37°5′33.80″	N	824	418	1571		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
	南梧桐	111°48′52.71″	37°5′10.81″	N	714	530	2231			
	北梧桐	111°49′9.71″	37°5′40.39″	N	1280	460	1332			
	东梧桐	111°49′19.59″	37°5′20.24″	N	710	438	1349			
	北姚	111°50′36.22″	37°4′12.76″	E	554	573	1564	已搬迁		
	南姚	111°51′0.79″	37°3′40.15″	SE	1465	895	2403	已搬迁		
	东王屯	111°49′46.78″	37°4′16.40″	厂界内	—	281	1130	已搬迁		
	中王屯	111°49′33.03″	37°4′21.14″	厂界内	—	215	921	已搬迁		
	西王屯	111°49′17.89″	37°4′29.65″	厂界内	—	190	893	已搬迁		
	旧尉屯	111°48′38.50″	37°4′8.81″	SW	70	480	2005	已搬迁		
	新尉屯	111°48′55.80″	37°3′46.25″	S	780	260	972	已搬迁		
	田家沟	111°49′26.08″	37°3′20.61″	S	1414	155	775			
	仁顺	111°48′18.64″	37°5′18.33″	NNW	1540	235	1176			
	郑家营	111°51′43.27″	37°4′34.70″	ENE	2540	216	1080			
	王马村	111°48′21.81″	37°3′20.86″	SW	1470	512	2561			
	新曹村	111°47′41.80″	37°6′2.70″	NW	2980	169	1236			
	旧曹村	111°48′5.28″	37°6′1.40″	NW	2600	735	2567			
	西盘梁	111°50′53.58″	37°5′56.39″	NNE	2259	608	2605			
	东盘梁	111°52′39.67″	37°5′34.29″	NE	4254	521	2230			
	芦北	111°52′52.64″	37°6′12.92″	NE	4940	356	1760			
	西董屯	111°50′7.44″	37°2′51.15″	SE	2355	152	760	已搬迁		
	东董屯	111°50′35.22″	37°2′43.50″	SE	2600	258	1291	已搬迁		
	上栅	111°46′49.73″	37°4′7.46″	SW	2900	127	635			
	下栅	111°47′26.35″	37°4′7.77″	SW	2060	548	2740			
	仁坊村	111°47′32.45″	37°4′48.14″	W	2070	130	520			
	垣头村	111°47′6.26″	37°3′19.50″	SW	2950	120	500			
	前营村	111°47′31.44″	37°5′14.02″	NW	2210	503	1426			
	后营村	111°47′29.28″	37°5′34.23″	NW	2260	136	744			

	保护目标	坐标		相对厂界		人口分布		备注	区域功能	执行标准
		经度	纬度	方位	距离/m	户数	人口			
	河底村	111°46′14.35″	37°4′52.33″	W	3560	769	2886			
	岭北村	111°49′56.36″	37°2′40.66″	S	2251	112	439	已搬迁		
	吴圪垛村	111°46′58.08″	37°4′58.92″	W	2850	155	432			
	段家巷	111°49′38.36″	37°2′36.84″	S	2800	119	322			
	恒兴堡村	111°49′21.99″	37°2′27.83″	S	2920	79	362			
	王家沟村	111°49′14.46″	37°2′18.34″	S	3280	239	690			
	北辽壁村	111°48′17.95″	37°2′5.14″	SW	3980	88	324	已搬迁		
	南辽壁村	111°47′46.20″	37°1′58.21″	SW	4580	151	425	已搬迁		
	五楼庄村	111°53′2.61″	37°5′4.84″	NE	4610	417	1204			
	霍家堡村	111°53′24.62″	37°4′25.09″	E	4940	365	984			
	张魏村	111°50′18.15″	37°6′34.36″	NE	3180	367	1500			
	大孝堡村	111°50′26.80″	37°7′3.19″	N	4000	1242	3288			
	文明村	111°50′59.16″	37°6′46.68″	NE	3840	340	1343			
	长兴村	111°51′6.74″	37°6′59.74″	NE	4210	921	2521			
	尚家庄村	111°49′3.06″	37°7′12.55″	N	3980	278	798			
	桥南村	111°48′49.16″	37°7′13.54″	N	4240	1193	3407			
	铁匠巷村	111°48′34.64″	37°7′16.00″	N	4360	630	1730			
	梧桐新区	111°48′9.45″	37°6′20.81″	NNW	2540	—	—			
地表水	文峪河			E	3300				地表水 V 类功能区	《地表水质量标准》（GB3838-2002）V 类标准
	汾河			SE	3400					
土壤	厂址周边 1km 范围内村庄	厂址周边 1km 范围				—	—		《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	
	厂址周边 1km 范围内农用地					—	—		《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB 15618-2018）	
声环境	西王屯	111°49′17.89″	37°4′29.65″	厂界内	—	190	893	已搬迁	声环境 2 类功能区	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准
	中王屯	111°49′33.03″	37°4′21.14″	厂界内	—	215	921	已搬迁		
	东王屯	111°49′46.78″	37°4′16.40″	厂界内	—	281	1130	已搬迁		

	保护目标	坐标		相对厂界		人口分布		备注	区域功能	执行标准
		经度	纬度	方位	距离/m	户数	人口			
	旧尉屯	111°48′38.50″	37°4′8.81″	SW	70	480	2005	已搬迁		
生态环境	厂址周围林地、耕地、汾河等								I-1 孝义市东部平原人居环境保护生态功能小区	
文物保护单位	天齐庙	111°49′35.85″	37°4′21.60″	厂界内	—					
	龙天庙	111°50′23.05″	37°2′43.68″	SSE	2680					

（省略）

图 2.7-1 项目环境保护目标图

表 2.7-2 评价区地下水保护目标就一览表

序号	水井编号	地面标高（m）	井深（m）	水位埋深（m）	含水类型	用途	位置关系	环境保护要求
1	#1 封家峪	763	112	60	Q_{1+2}	生活用水	厂区侧上游	GB/T14848-2017《地下水质量标准》中III类标准
2	#2 封家峪南 100m	774	120	70	Q_{1+2}	生活用水	厂区侧上游	
3	#3 樊家庄村东北	757	120	64	Q_{1+2}	生活用水	厂区侧上游	
4	#4 樊家庄村南	760	120	61	Q_{1+2}	生活用水	厂区侧上游	
5	#5 封家峪村东南 300m	768	140	72	Q_{1+2}	生活用水	厂区侧上游	
6	#6 八家庄村	750	160	64	Q_{1+2}	生活用水	厂区侧游	
7	#7 桥南村	747	140	33	Q_{1+2+3}	生活用水	厂区侧游	
8	#8 张魏村	744	130	36	Q_{1+2+3}	生活用水	厂区侧下游	
9	#9 曹村西	775	160	72	Q_{1+2}	生活用水	厂区侧游	
10	#10 曹村北	757	160	64	Q_{1+2}	生活用水	厂区侧游	
11	#11 曹村东	755	120	77	Q_{1+2}	生活用水	厂区侧下游	
12	#12 西盘粮村北	749	90	43	Q_{1+2+3}	生活用水	厂区侧下游	
13	#13 郑家营村	738	120	48.5	Q_{1+2+3}	生活用水	厂区下游	
14	#14 后营村西	763	120	68	Q_{1+2}	生活用水	厂区侧游	
15	#15 后营村东	760	130	64	Q_{1+2}	农业用水	厂区侧游	
16	#16 仁顺村西北	758	140	65	Q_{1+2}	生活用水	厂区侧下游	
17	#17 北梧桐村	752	180	36	Q_{1+2+3}	生活用水	厂区侧下游	
18	#18 西盘粮村南	741	180	38	Q_{1+2+3}	生活用水	厂区侧下游	
19	#19 东盘粮村	739	130	37	Q_{1+2+3}	生活用水	厂区侧下游	
20	#20 仁顺村南	762	108	52	Q_{1+2+3}	生活用水	厂区侧下游	
21	#21 前营村	776	150	73.5	Q_{1+2}	生活用水	厂区侧游	
22	#22 南梧桐村	758	120	50	Q_{1+2+3}	生活用水	厂区下游	
23	#23 东梧桐村	756	120	46	Q_{1+2+3}	生活用水	厂区侧下游	
24	#24 东梧桐村西	750	120	38	Q_{1+2+3}	农业用水	厂区下游	

25	#25 中王屯村	745	150	50	Q_{1+2+3}	生活用水	厂区下游
26	#26 东盘粮村西南	733	80	36	Q_{1+2+3}	农业用水	厂区侧下游
27	#27 仁坊村	765	100	52	Q_{1+2+3}	生活用水	厂区上游
28	#28 旧魏屯	766	115.5	46	Q_{1+2+3}	生活用水	厂区侧游
29	#29 西王屯村	763	150	50	Q_{1+2+3}	生活用水	厂区侧下游
30	#30 中王屯村	762	150	50	Q_{1+2+3}	生活用水	厂区侧下游
31	#31 东王屯村	762	150	56	Q_{1+2+3}	生活用水	厂区侧下游
32	#32 鹏飞焦化厂区	738	120	39	Q_{1+2+3}	生产用水	厂区侧下游
33	#33 南姚村	740	120	41	Q_{1+2+3}	生活用水	厂区侧下游
34	#34 下栅村	784	140	51	Q_{1+2+3}	生活用水	厂区上游
35	#35 王马村	782	100	50	Q_{1+2+3}	生活用水	厂区侧上游
36	#36 田家沟	758	100	38	Q_{1+2+3}	生活用水	厂区侧上游
37	#37 西董屯村	738	140	37	Q_{1+2+3}	生活用水	厂区侧下游
38	#38 东董屯村	732	125	40	Q_{1+2+3}	生活用水	厂区侧下游
39	#39 张魏	746	135	40	Q_{1+2+3}	生活用水	厂区侧下游
40	#40 桥南村	747	140	32	Q_{1+2+3}	生活用水	厂区侧游
41	#41 霍家堡村南	728	125	40	Q_{1+2+3}	生活用水	厂区侧下游
42	#42 嘉禹洗煤厂	732	140	40	Q_{1+2+3}	生产用水	厂区侧下游
郭庄泉域		本项目厂址所在地位于郭庄泉域范围内，不在重点保护区内，厂址距郭庄泉域重点保护区的最近距离为 39km。					

图 2.7-2　地下水环境保护目标图（省略）

3 建设项目概况及工程分析

3.1 现有及已建工程

金达集团始建于1995年，是集采煤、坑口洗煤、炼焦、化产回收及焦炉煤气高效清洁利用和物流（铁路运输）等于一体的新型现代化煤炭循环企业，现有8家实体企业，固定资产110亿元，员工3500余人。其中孝义市金达煤焦有限公司、山西金达煤化工科技有限公司均为金达集团全资子公司，位于孝义市经济技术开发区内，目前孝义市金达煤焦有限公司拥有及并购焦化产能共计235万吨/年，包括：公司现拥有43-58型47万吨/年焦化产能、并购孝义市骏业焦化有限责任公司60万吨/年焦化产能（晋经信能源函[2011]217号）、离柳煤焦集团有限公司42万吨/年焦化产能（晋经信能源函[2011]225号）、孝义市红塔煤焦有限公司46万吨/年焦化产能和孝义市恒山焦化有限公司40万吨/年焦化产能（晋经信能源函[2011]322号），根据置换要求，孝义市骏业焦化、离柳煤焦集团、孝义市红塔煤焦及恒山焦化相应被置换焦化现已关停淘汰，金达煤焦现拥有47万吨/年焦化产能承诺本项目实施后关停。金达煤焦有限公司235万吨/年焦化项目由山西省经信委以晋经信能源函[2012]411号出具了开展前期工作的函，根据前期工作的函“该项目一次规划，分期建设，一期建设150万吨/年”，项目建设地点为于孝义市经济技术开发区内。2015年10月12日由山西省经信委以晋经信能源函[2015]355号文进行了备案，山西省环境保护厅于2015年8月7日以晋环函[2015]801号文对一期项目环评进行了批复，建设过程中金达集团对235万吨焦化项目进行了主体变更，将现有235万吨焦化产能及项目转让于山西金达煤化工科技有限公司（以下简称“金达煤化工”），并由山西省经信委以晋经信能源函[2015]531号出具了变更函。2018年1月金达煤化工一期150万吨焦化工程主体工程全部建成投产。考虑到235万吨焦化一次规划，分期建设，一期建设中公司统一规划建设了整体工程公辅设施，按照环评及批复要求统筹考虑整体工程精煤储存、焦炭储存、油库、变电站、办公等需求，现已全部建成。2017年12月27日一期工程取得了排污许可证，编号为91141181346869 66XC001P。

根据一期 150 万吨焦化环评及批复要求，一期 150 万吨焦化主要建设内容包括 2×60 孔 JNX3-70-1d 型炭化室高 6.98 米单热式顶装焦炉，并配套相应煤气净化及化产回收装置，焦炉煤气除自用外，剩余用于配套 5 亿 m^3/aLNG 项目。目前一期 150 万吨焦化已建成投产，建设过程中配套的 LNG 项目未建设，现剩余焦炉煤气委托孝义市安达燃气管输有限公司代为销售，做民用燃料。

为尽快补其 235 万吨/年焦化工程，延伸产业链，降低市场风险，集团决定着手建设 3#焦炉，同时对整体焦化下游产业进行优化调整，原批复的一期焦化配套建设 5 亿 m^3/a LNG 不再建设，3#焦炉建成后，最终形成 235 万吨/年焦化工程，配套焦炉煤气综合利用制 10 万吨/年 LNG 及 15 万吨/年合成氨工程。二期焦化工程由孝义市经信局以孝经信审批函[2018]67 号文进行了备案。焦炉煤气综合利用工程由孝义市经济开发区管理委员会进行了备案（项目代码 2020-141162-26-03-018236）。

3.1.1 现有 47 万吨/年焦化工程

3.1.1.1 工程概况

孝义市金达煤焦有限公司 40 万吨/年焦化工程，核定焦化产能为 47 万吨，由原山西省环保局于 2000 年 12 月以晋环监字[2000]385 号对该项目环境影响评价报告书进行了批复。工程于 2000 年 4 月开工建设，2003 年 12 月建成投产。2010 年 7 月，山西省环境保护厅以晋环函[2010]64 号对其竣工环境保护验收工作进行了批复。置换并购 235 万吨焦化实施后拟对现有 47 万吨焦化工程进行淘汰。

综上，现有工程情况如下表所示：

表 3.1.1-1　　现有工程情况一览表

名称	规模 万吨 / 年	主要建设内容及采用的生产工艺	环评情况	验收情况	排污许可证	备注
47 万吨/年焦化	47 万吨/年焦化	35+41 孔 58-Ⅱ型捣固焦炉，配套化产回收及环保设施	晋环监字[2000]385 号	晋环函[2010]64 号	91141181112430 89XJ001P	运行中，承诺 235 万吨焦化建成后关停，

3.1.1.2 主要建设内容

根据现有工程验收报告及企业自行监测、在线监测数据，现有工程主要建设内容

及环保措施均符合现有工程环评情况。同时，建设单位根据现有环保要求，针对性的对现有工程进行了提标改造，其中各工程主要建设内容见下表所示。

表 3.1.1-2　现有 47 万吨焦化工程主要建设内容一览表

工程名称	装置区名称		建设内容
主体工程	备煤系统		煤通廊、煤转运站、贮煤仓、受煤坑等
	炼焦系统		35+41孔58-II型双联下喷式捣固焦炉及其配套焦炉机械、贮煤塔、烟囱、除尘地面站、湿熄焦装置、焦台、带式输送机通廊、转运站、粉焦沉淀池、装煤推焦二合一除尘地面站等
	煤气净化系统		冷凝鼓风系统，脱硫、硫回收、硫铵系统，洗脱苯系统、油库系统等
	煤气发电系统		2×1500KW发电机组
公用工程	生产辅助设施		综合水泵房、工业锅炉房、软水站、空压站等
	供热		2台12t/h燃气锅炉，1台25t/h燃气锅炉
环保工程	废气	原煤、精煤	全封闭煤场
		精煤破碎、转运	采用密闭皮带通廊，转运点设置喷雾抑尘措施
		装煤、推焦	装煤推焦“二合一”地面站
		焦炉烟气	高效干法脱硫+SCR脱硝后达标排放
		粗苯管式炉烟气	粗苯管式炉烟气经脱硫脱硝系统处理后达标排放
		焦炉炉体上升管桥管泄漏	水封式上升管、弹性刀边炉门、新型密封装置
		熄焦粉尘	湿熄焦折流板除尘
		贮焦	全封闭焦炭大棚
		冷鼓、洗脱苯、粗苯罐区、脱硫、硫铵等各储槽、水封槽放散气	粗苯、富油槽、贫油槽等储罐采用氮封装置，压力平衡泄氮后尾气引入负压煤气管道。冷鼓工段各贮槽放散气通过冷凝洗净塔处理后接入焦炉炉体中燃烧。脱硫、油库焦油槽等已设置尾气处理装置，将硫铵、蒸氨、脱硫熔硫尾气引入现有脱硫尾气处理装置进行预处理。各区域预处理后尾气汇总，进入集中引风机送至焦炉燃烧。
		脱硫再生塔尾气	脱硫再生尾气经酸洗、水洗塔洗涤后接入焦炉炉体中燃烧。
		硫铵干燥废气	旋风+水浴除尘
		燃气锅炉	脱硫脱硝后达标排放
	废水	剩余氨水	蒸氨装置（备用一套）
		熄焦废水	熄焦废水处理装置一套，处理规模160m^3/h
		蒸氨废水	送生化处理站，设计处理规模为30m^3/h，工艺为A^2/O法+

		粗苯分离水、炼焦水封水、冷凝液等、生活化验废水、循环水系统排污水等	
	固废	焦粉	外售
		焦油渣、酸焦油、再生器残渣、沥青渣、除尘灰、剩余污泥	送煤场掺混炼焦
		脱硫废液	提盐
		生活垃圾	当地环卫部门统一处理
	噪声治理设施		减振基础、隔音操作室、消声器等
	事故排放措施		生化站建有1个500m^{3}事故水池，蒸氨区建有一座500m^{3}剩余氨水事故槽
	消防、初期雨水收集池		一个2000m^{3}消防、初期雨水收集池
	荒煤气放散自动点火系统		自动点火装置

3.1.1.3 煤气平衡

表 3.1.1-3　现有 47 万吨焦化煤气平衡表

序号	焦炉煤气来源		焦炉煤气去向	
	名称	供给量×10^{6}Nm^3/a	名称	消耗量×10^{6}Nm^3/a
1	焦炉供给	201.48	焦炉加热用煤气	86.63
2			管式炉	8.76
3			燃气锅炉	21.9
4			外供煤气量	84.19
合计		201.48		201.48

3.1.1.4 现有工程主要污染源排放及治理情况

现有工程污染物排放数据引用企业最新排污许可资料，无组织排放类比同类型项目给出，具体如下表所示。

（1）废气

现有工程废气排放情况见表 3.1.1-1。现有工程总量排放符合性分析见表 3.1.1-4 所示。

表 3.1.1-4 现有工程主要大气污染物排放一览表

污染源名称		主要污染物	排放参数(m)	废气排放量 Nm^3/h	排放浓度 mg/m^3	排放量 t/a	污染防治措施	现行标准值 mg/m^3	达标排放分析	年运行时间 h
煤堆场	堆场煤尘	粉尘	无组织	/	/	/	全封闭储煤棚，自动洒水抑尘设施	/	/	8760
原煤	原煤破碎	粉尘	H15Φ1.0	20000	15	1.75	集尘罩+袋式除尘	15	达标	5840
备煤	精煤破碎	粉尘	H15Φ1.0	20000	15	1.75	集尘罩+袋式除尘	15	达标	5840
炼熄焦	装煤地面站	烟尘	H25Φ2.0	20000	30	0.97	二合一地面地面站	30	达标	1622
		BaP			0.003μg/m³	0.0003kg/a		0.003μg/m3	达标	
		SO_2			70	2.27		70	达标	
	推焦地面站	烟尘	H25Φ2.0	38000	30	4.23		30	达标	3714
		SO_2			30	4.23		30	达标	
	焦炉烟囱	烟尘	H85Φ2.4	80480	15	10.58	干法脱硫+布袋除尘+SCR 脱硝除尘，除尘效率 70%，脱硫效率 90%，脱硝效率 80%	15	达标	8760
		SO_2			30	21.15		30	达标	
		NOx			150	105.75		150	达标	
	湿熄焦塔	烟尘	H35×3	100000	10	1.04	熄焦塔上方设置有两层折流板抑尘设施，抑尘效率 70%左右	/	/	1039
		SO_2			30	3.12		/	/	
	焦炉炉体（包括装煤推焦无组织）	烟尘	/	/		10.00	焦炉炉盖采用密封结构，装煤后用泥浆密封,上升管盖、桥管与阀体承插采用水封装置,上升管根部采用铸铁底座，耐火石棉绳填塞，泥浆封闭,焦炉炉门采用弹簧炉门或敲打刀边炉门、厚炉门板、大保护板	/	/	8760
		SO_2				14.00		/	/	
		BaP				1.6kg/a		/	/	
		H_2S				4.20		/	/	
		NH_3				9.20		/	/	
		氰化氢				0.01		/	/	
		酚类				0.03		/	/	
		苯				0.34		/	/	
		VOC_S				288.40		/	/	
煤气净化	冷鼓、洗脱苯、粗苯罐区、脱硫、硫铵等各储槽、水封槽放散气	NH_3	/	/		/	粗苯、富油槽、贫油槽等储罐采用氮封装置，压力平衡泄氮后尾气引入负压煤气管道。冷鼓工段各贮槽放散气通过冷凝洗净塔处理后接入焦炉炉体中燃烧。脱硫、油库焦油槽等已设置尾气处理装置，将硫铵、蒸氨、脱硫熔硫尾气引入现有脱硫尾气处理装置进行预处理。各区域预处理后尾气汇总，进入集中引风机送至焦炉燃烧。	/	/	8760
		H_2S				/		/	/	
		VOC_S				/		/	/	
		BaP				/		/	/	
		氰化氢				/		/	/	
		酚类				/		/	/	
	脱硫再生塔	H_2S	/	/		/	二级洗涤后送焦炉燃烧室燃烧	/	/	8760
		NH_3				/		/	/	
	硫铵干燥器	粉尘	H15Φ0.2	1574	50	0.15	采用旋风+水浴湿式除尘净化	50	达标	8760
		NH_3			10	0.09		10	达标	
	燃气锅炉	烟尘	H24Φ1.2	13000	16	1.82208	燃用净化后焦炉煤气	20	达标	8760
		SO_2			24	2.73312		50	达标	
		NOx			121	13.77948		150	达标	

		烟气黑度			<1级	/		1级	达标	
	粗苯管式炉	烟尘	H15Φ1.25	6500	15	0.8541	燃用净化后焦炉煤气,并经脱硫脱硝	15	达标	8760
		SO_2			20	1.7082		30	达标	
		NOx			150	8.541		150	达标	
无组织	化产及贮罐区	BaP	/	/	/	0.58kg/a	/	/	/	8760
		H_2S				0.04		/	/	
		NH_3				0.19		/	/	
		氰化氢				0.1		/	/	
		苯				0.18		/	/	
		酚类				0.11		/	/	
		VOC_S				123.6		/	/	
小计	有组织：烟尘15.26，粉尘3.65，SO_2 30.98，NO_x128.07，NH_3 0.09，BaP 0.0003kg/a									
	无组织：烟尘10， $NH_3$9.39，H_2S4.24，BaP 2.18kg/a，HCN 0.11，苯0.52，酚类0.18，VOC_S 412									

（2）废水

本工程生产废水及生活废水经收集后统一送现有一期焦化污水处理站，需处理水量总计为 16m³/h，经处理后回用于现有熄焦系统或外送园区污水处理厂。

（3）固废

表 3.1.1-5　现有工程主要大气污染物排放一览表

序号	固废名称	产生量（t/a）	处置措施
1	除尘灰	5000	掺煤炼焦
2	熄焦沉淀池焦粉	250	掺煤炼焦
3	焦油渣	650	掺煤炼焦
4	酸焦油	65	掺煤炼焦
5	再生渣	70	掺煤炼焦
6	沥青渣	65	掺煤炼焦
7	脱硫再生液	1500	掺煤炼焦
8	废机油	2	委托有资质单位处置
9	生活垃圾	7	环卫部门统一处理
10	生化污泥	70	掺煤炼焦

3.1.2 已建 235 万吨焦化一期 150 万吨焦化工程

3.1.2.1 工程概况

山西金达煤化工科技有限公司 235 万吨/年焦化工程分两期建设，一期 150 万吨/年焦化工程焦炉炉组规模为 2×60 孔 JNX3-70-1d 型顶装焦炉，化产回收及环保设施，剩余焦炉煤气外送园区周边企业利用。该项目由山西省环境保护厅于 2015 年 8 月 7 日以晋环函[2015]801 号文进行了环评批复，2017 年 12 月 27 日取得了排污许可证，编号为 9114118134686966XC001P。

表 3.1.2-1　已建 235 万吨焦化一期 150 万吨焦化工程一览表

名称	规模万吨/年	主要建设内容及采用的生产工艺	环评情况	验收情况	排污许可证	备注
一期 150 万吨	150 万吨/年焦化	2×60 孔 JNX3-70-1d 型顶装焦炉，化产	晋环函[2015]801 号	/	9114118134686966XC001P	运行中

/年焦化		回收及环保设施				

3.1.2.2 主要建设内容

已建 150 万吨/年焦化工程主要建设内容如下：

表 3.1.2-2　已建一期 150 万吨焦化工程主要建设内容一览表

工程名称	工序名称	环评要求建设内容	实际建设情况	备注
主体工程	备煤系统	受煤坑、煤转运站、配煤室、粉碎机室、带式输送机通廊	全封闭精煤棚	综合考虑 235 万吨焦化工程
			受煤坑	/
			煤转运站	2 个
			8 个配煤筒仓	/
			1 个预粉碎机室	/
			1 个粉碎机室	综合考虑 235 万吨焦化工程
			带式输送机通廊	/
	炼焦系统	2× 60 孔 JNX3-70-1d 型顶装焦炉、烟囱等	2×60 孔 JNX3-70-1d 型顶装焦炉、135m 焦炉烟囱等	/
	熄焦系统	1 座 190t/h 干熄焦炉、1 台 100t/h 干熄焦锅炉、1 台 18MW 抽凝汽发电机组	干熄焦系统正在建设，现建有 65m 湿熄焦塔 1 座	1 座 190t/h 干熄焦炉、1 台 108t/h 干熄焦锅炉、1 台 30MW 抽凝汽发电机组
	贮焦系统	筛焦楼、带式输送机通廊、转运站等	带式输送机通廊	/
			转运站	/
			全封闭焦场大棚	综合考虑 235 万吨焦化工程
	煤气净化	冷鼓系统	4 台并联的横管式煤气初冷器（3 开 1 备）	/
		脱硫及硫回收系统	3 座脱硫塔及 2 座脱硫再生塔	/
		硫铵系统	2 座蒸氨塔（一用一备）及 2 个饱和器（一用一备）、硫铵车间	/
		洗脱苯系统	2 座洗苯塔及 2 座粗苯管式炉（全开）	/
	LNG 系统	加氢单元、精脱硫单元、甲烷化单元、液化精馏单元等	本期工程未建设	综合考虑 235 万吨焦化工程

工程名称	工序名称	环评要求建设内容	实际建设情况	备注
公用工程	空压站	内设 4 台 Q=70m³/min P=0.8MPa，水冷离心式空气压缩机，3 开 1 备；设 Q=100m³/min 压缩空气除油器、无热再生空气干燥器和压缩空气除尘器各 3 台，均 2 开 1 备；设 ZSN—1200E 型变压吸附制氮装置 2 台，1 开 1 备，单机能力 Q=1200m³/h，压力 P=0.7MPa	与环评一致	/
	制冷站	3 台 SXZ4-465(23/16)(32/40)H2M 蒸汽水双效型溴化锂吸收式冷水机组（智能型），1 台蒸汽式，2 台热水式，其单机制冷量为 4650kW	与环评一致	/
	循环水站	循环水系统分为煤气净化循环水、制冷循环水、制冷水系统及发电循环水系统	煤气净化循环水	5700m3/h
			制冷循环水	3200 m3/h
			制冷水系统	2000 m3/h
			发电循环水系统	900 m3/h
	供热	2 台 30t/h 燃气锅炉	与环评一致	/
	供水	生产、生活用水分别接自工业园区生产、生活给水管网，水源为中部引黄水	与环评一致	/
辅助工程	中心实验室、机修间、车间办公楼等		与环评一致	/
储运工程	煤场	长 385m，宽 90m，储煤能力 20 万吨	长 380.6m，宽 89.4m，高 36.1m，储煤能力 23 万吨	综合考虑 235 万吨焦化工程
	气柜	50000m³ 干式气柜 1 个	50000m³ 干式气柜 2 个	综合考虑 235 万吨焦化工程
	油库	4 个焦油贮槽，2 个苯贮槽，2 个洗油贮槽，2 个碱贮槽，2 个硫酸贮槽，LNG 储罐 6 个	4 个焦油贮罐 1850m3，	综合考虑 235 万吨焦化工程
			2 个苯贮罐 900 m3，	
			1 个洗油贮罐 130 m3，	
			1 个碱贮罐 170 m3，	
			1 个硫酸贮罐 550 m3	
环保工程	精煤破碎除尘、焦炭筛分除尘、焦炭转运除尘		精煤两个破碎机室配套有袋式除尘系统	/

工程名称	工序名称	环评要求建设内容	实际建设情况	备注
			焦炭转运设密闭通廊+水喷淋	/
			焦场全封闭	/
	装煤出焦采用二合一地面除尘站净化系统		装煤、出焦分别配套地面除尘站净化系统及烟气自动监测系统，增设了机侧炉头烟车载式除尘系统	/
	干熄焦系统配套地面除尘站，地面站采用布袋干法除尘工艺		干熄焦系统正在建设，配套设计有地面除尘站，放散气去焦炉烟气治理系统	/
	冷凝工段放散气采用压力平衡式系统收集送回负压煤气系统		粗苯、富油槽、贫油槽等储罐采用氮封装置，压力平衡泄氮后尾气引入负压煤气管道	/
			冷鼓工段各贮槽放散气通过冷凝洗净塔处理后接入焦炉炉体中燃烧	/
			脱硫、油库焦油槽等已设置尾气处理装置，将硫铵、蒸氨、脱硫熔硫尾气引入现有脱硫尾气处理装置进行预处理。各区域预处理后尾气汇总，进入集中引风机送至焦炉燃烧	/
			熔硫过程中尾气抽送至现有脱硫尾气洗涤塔，送焦炉燃烧	/
	脱硫再生塔尾气二级洗涤塔		脱硫再生尾气经酸洗、水洗塔洗涤后接入焦炉炉体中燃烧	/
	硫铵干燥器尾气洗涤装置采用旋风除尘+洗净塔处理		与环评一致	/
	粗苯管式炉燃烧净化煤气，烟气经烟囱直接排放		粗苯管式炉燃烧净化煤气，接入焦炉脱硫脱硝系统处理后由焦炉烟囱排放	/
	熄焦塔折流板		与环评一致	/

工程名称	工序名称	环评要求建设内容	实际建设情况	备注
	焦炉烟气采用三段式加热处理工艺		高效干法脱硫+SCR 脱硝技术，烟气经 135m 烟囱高空排放	/
	锅炉燃烧烟气经 20m 烟囱排放		锅炉烟气经脱硫脱硝处理后 35m 高空排放，	/
废水治理	150m^3/h 污水处理站一座，采用 A^2/O^2+微电解芬顿催化氧化+过滤+超滤+反渗透工艺		本工程建设 150m^3/h 污水处理站一座，采用 A^2/O^2 的工艺，处理后部分回用，其余送湿法熄焦，干熄焦建成后外送园区污水处理厂	/
	80m^3/h 中水深度处理系统，采用预处理+超滤+反渗透的处理工艺		110m^3/h 中水深度处理系统	正在建设
噪声防治	厂房隔声；泵类、振动筛和破碎机基础减震；泵类加装隔声罩；风机加装消音器等		与环评一致	/
固废防治	破碎除尘、装煤地面站除尘系统煤尘，煤气净化车间焦油渣、酸焦油、再生渣、沥青渣，污水处理站污泥全部配煤炼焦		与环评一致	/
	出焦除尘系统、熄焦沉淀池的粉焦全部外售		与环评一致	/
	脱硫再生液送脱硫废液提盐工段生产多铵盐		与环评一致	/
	生活垃圾垃圾桶收集后送指定填埋场填埋		环卫部门统一处理	/
环境风险	全厂设 8000m^3 消防事故水池及配套的消防管网和雨水管网		全厂事故水池 4895m^3	/
			初期雨水收集池 4695m^3	/
	污水处理站设 2500m^3 事故水池及配套管网		生化处理站有效容积 3780 m^3 事故水池及配套管网	/
生态措施	厂区绿化面积达 15%，加强维护管理		厂区绿化面积 15.2%	/

3.1.2.3 煤气平衡

根据公司现有工程实际建设及运行情况，因一期 150 万吨焦化批复配套的 LNG 工程现未建设，现有工程焦炉煤气经自身利用外，剩余煤气委托孝义市安达燃气管输有限公司代为销售，具体如下表所示。

表 3.1.2-3　已建 150 万吨焦化煤气平衡表

序号	焦炉煤气来源		焦炉煤气去向	
	名称	供给量×$10^6Nm^3/a$	名称	消耗量×$10^6Nm^3/a$
1	焦炉供给	604.39	焦炉加热用煤气	261.03
2			管式炉	10.42
3			燃气锅炉	28.91
4			外供煤气量	304.03
合计		604.39		604.39

3.1.2.4 已建 150 万吨焦化主要污染源排放及治理情况

已建工程污染物排放数据引用企业最新排污许可资料，无组织排放类比同类型项目给出，具体如下表所示。

（1）废气

现有工程废气排放情况见表 3.1.2-4。

表 3.1.2-4 已建 150 万吨焦化工程主要大气污染物排放一览表

污染源名称		主要污染物	排放参数(m)	废气排放量 Nm^3/h	排放浓度 mg/m^3	排放量 t/a	污染防治措施	现行标准值 mg/m^3	达标排放分析	年运行时间 h
备煤	精煤预破碎	粉尘	H21.4Φ0.8	30000	10	1.752	袋式除尘	15	达标	5840
	精煤破碎	粉尘	H21.5Φ0.8	30000	10	1.752	袋式除尘	15	达标	5840
炼熄焦	装煤地面站	烟尘	H25Φ1.6	115000	10	2.76	地面地面站	30	达标	2400
		BaP			0.2μg/m^3	0.0552		0.3μg/m3	达标	
		SO_2			70	19.32		70	达标	
	推焦地面站	烟尘	H25Φ2.5	260000	10	2.86	推焦地面站	30	达标	1100
		SO_2			30	8.58		30	达标	
	推焦车排气筒	烟尘	H18Φ1.2	100000	10	1.1	移动式推焦车车载除尘系统	30	达标	1100
		SO_2			30	3.3		30	达标	
	焦炉烟囱	烟尘	H135Φ5.0	210000	10	18.396	干法脱硫+布袋除尘+SCR 脱硝除尘，除尘效率 70%，脱硫效率 90%，脱硝效率 81.5%	15	达标	8760
		SO_2			30	55.188		30	达标	
		NOx			130	239.148		150	达标	
	湿熄焦塔	烟尘	H68×3	860000	10	17.2	熄焦塔上方设置有两层折流板抑尘设施，抑尘效率 70%左右	/	/	2000
		SO_2			30	51.6		/	/	
	G4 焦炉炉体（1#、2#焦炉包括装煤推焦无组织）	烟尘	/	/	/	30.00	焦炉炉盖采用密封结构，装煤后用泥浆密封,上升管盖、桥管与阀体承插采用水封装置,上升管根部采用铸铁底座，耐火石棉	/	/	8760
		SO_2		/	/	20.00		/	/	
		BaP		/	/	3.2kg/a		/	/	
		H_2S		/	/	6.30		/	/	
		NH_3		/	/	10.00		/	/	
		氰化氢		/	/	0.03		/	/	
		酚类		/	/	0.05		/	/	
		苯		/	/	0.68		/	/	
		VOC_s		/	/	95.00		/	/	
煤气净化	冷鼓、洗脱苯、粗苯罐	NH_3	/	/	/	/	冷鼓、库区各储槽的尾气通过氮气压力平衡	/	/	8760
		H_2S			/	/		/	/	8760

	区、脱硫、硫铵等各储槽、水封槽放散气	非甲烷总烃			/	/	系统管道由DCS自动控制调节送回煤气负压系统；冷鼓敞口设备、脱硫蒸氨、硫铵、洗脱苯工序及工艺管架水封槽不能送回煤气负压系统的尾气经收集后通过碱洗、水洗，经风机加压后送焦炉加热系统的开闭器作为焦炉加热配风	/	/	8760
		BaP			/	/		/	/	8760
		氰化氢			/	/		/	/	8760
		酚类			/	/		/	/	8760
	脱硫再生塔尾气	H_2S	/		/	/	二级洗涤后送焦炉燃烧室燃烧	/	/	8760
		NH_3			/	/		/	/	
	硫铵干燥器	粉尘	H20Φ0.6	14000	50	6.132	采用旋风+水浴湿式除尘净化工艺	50	达标	8760
		NH_3			10	1.2264		10	达标	
	粗苯管式炉	烟尘	H25Φ0.6	8500	7.4	0.551004	燃用净化后焦炉煤气	15	达标	8760
		SO_2			27	2.01042		30	达标	
		NOx			140	10.4244		150	达标	
燃气锅炉	燃气锅炉	烟尘	H35Φ1.8	23000	20	4.0296	燃用净化后焦炉煤气	20	达标	8760
		SO_2			50	10.074		50	达标	
		NOx			150	30.222		150	达标	
		烟气黑度			≤1级	/		1级	达标	
无组织	化产及贮罐区、动静密封点等	BaP				1.6				8760
		H_2S				0.15				
		NH_3				0.6				
		氰化氢				0.35				
		苯				0.7				
		酚类				0.4				
		VOC_S				63.8				
小计	有组织：烟尘64.74，粉尘3.5，SO_2 148.06，NO_X279.8，$NH_3$1.23，BaP0.06									
	无组织：烟尘30， SO_2 20，$NH_3$10.6，H_2S 6.45，BaP6.15，HCN0.65， 苯1.38， 酚类0.45， VOC_S158.8									

（2）废水

现有焦化工程生产废水、生活污水等污染废水经集中收集后送公司污水处理站统一处理，处理后全部回用于熄焦、地面冲洗等用水，全厂无废水外排。现有工程设置有全厂污水处理站，设计处理能力为 150m^3/h，采用强化预处理+ A^2/O^2 生物脱氮+深度处理”处理工艺。

（3）固体废物

表 3.1.2-5 现有工程固废排放一览表

序号	固废名称	产生量（t/a）	处置措施
1	除尘灰	14000	掺煤炼焦
2	熄焦沉淀池焦粉	807	掺煤炼焦
3	焦油渣	1820	掺煤炼焦
4	酸焦油	178	掺煤炼焦
5	再生渣	165	掺煤炼焦
6	沥青渣	181	掺煤炼焦
7	脱硫再生液	4250	提盐
8	生化污泥	230	掺煤炼焦
9	废机油	4	委托有资质单位处置
10	生活垃圾	13	环卫部门统一处理

3.1.3 现有及已建工程污染物排放总量

表 3.1.3-1 现有及在建工程污染物排放总量符合性分析一览表

项目名称	污染物总量控制要求（t/a）				排污许可证
		烟（粉）尘	SO_2	NO_X	
47 万吨焦化工程	实际核算排放量	18.92	30.98	128.07	91141181112430 89XJ001P
	排污许可量	59.855	81.692	404.79	
	符合性分析	符合	符合	符合	
一期 150 万吨焦化工程	实际核算排放量	68.25	148.06	279.79	91141181346869 66XC001P
	排污许可量	175.55	227.02	843.19	
	符合性分析	符合	符合	符合	

3.1.4 现有及已建工程存在的主要环境问题及后续整改要求

现有 47 万吨焦化工程已验收，一期 150 万吨焦化正在准备竣工验收，主要环保设施均按照环评要求建成，同时随着现有国家及地方环保要求，现有及拟建工程针对性的进行了提标改造，各工程主要采取的提标改造措施如下表所示。

表 3.1.4-1　现有及已建工程提标改造措施一览表

项目名称	提标改造措施	备注
现有及已建焦化工程	煤场、焦场全封闭	已建成
	焦炉烟气脱硫脱硝除尘措施	已建成
	粗苯管式炉脱硫脱硝措施	已建成
	燃气锅炉脱硫脱硝措施	已建成
	VOCs 治理：罐区及化产回收单元	已建成
	VOCs 治理：污水处理单元 VOCs 治理措施	已建成
	熄焦废水处理装置各一套	已建成

（1）环保问题

根据现有工程提标改造建设情况，结合国家及省、地市相关环保要求，分析现有工程主要存在的环保问题如下：

1.现有 47 万吨焦化为 4.3m 焦炉，炭化室小，装煤推焦次数较多，污染物无组织排放量大；

2.熄焦全部采用湿熄焦，熄焦废气带有大量的颗粒物和 VOCs 排放；

（2）后续环保问题整改要求

1.本工程投产后，现有 47 万吨焦化关停，所在场地根据产业，布局等要求，合理使用。企业在利用该厂址时，需按照《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部 部令 第 3 号）相关管理要求，开展土壤和地下水环境现状调查，如发现项目用地污染物含量超 过国家或者地方有关建设用地土壤污染风险管控标准的，应按有关规定开展详细调查、 风险评估、风险管控、治理与修复等活动。

2.目前公司正在筹建干熄焦项目，预计 2020 年 12 月建成.

3.2 技改项目概况

3.2.1 技改项目名称、性质及建设地点

项目名称：山西金达煤化工科技有限公司 235 万吨/年二期焦化联产 10 万吨/年

LNG、15 万吨合成氨项目

项目性质：技改

建设地点：孝义市经济技术开发区内

建设单位：山西金达煤化工科技有限公司

3.2.2 被置换企业概况

山西金达煤化工科技有限公司通过上大关小，置换产能建设，现拥有焦化产能共计 235 万吨，一期通过置换孝义市骏业焦化有限责任公司 60 万吨焦化，孝义市红塔煤焦有限公司 46 万吨焦化，孝义市恒山焦化有限公司 40 万吨焦化，形成 150 万吨焦化产能，二期通过置换自身现有 47 万吨焦化，山西离柳煤焦有限集团 42 万吨焦化，形成 85 万吨焦化产能。

拥有 235 万吨焦化被置换各企业的基本概况见下表所示。

表 3.2.2-1　　被置换企业的基本概况一览表

企业名称	规模（万吨/年）	建设地点	备注
孝义市金达煤焦有限公司	47	孝义市经济技术开发区内	本项目焦化建成后关停淘汰
孝义市骏业焦化有限责任公司	60	山西省吕梁孝义市柱濮镇鱼湾村	已关停
孝义市红塔煤焦有限公司	46	孝义市经济技术开发区内	已关停
孝义市恒山焦化有限公司	40	孝义市东许乡河底村	已关停
山西离柳煤焦有限集团	42	孝义市经济技术开发区内	已关停
焦化产能合计	235		

3.2.3 建设内容

本次技改工程在已建 150 万吨/年焦化的基础上进行建设，利用企业的 85 万吨焦化产能，最终形成 235 万吨焦化工程，配套 10 万吨/年 LNG 及 15 万吨/年合成氨工程，本次新增主要建设内容包括 3# JNX3-70-1 型 1×68 孔焦炉，配套焦炉煤气净化及公辅工程，及配套 10 万吨/年 LNG 及 15 万吨/年合成氨工程，目前本项目未开工建设。下表为本工程新增建设内容及实施后整体工程建设内容。

表 3.2.3-1　　本工程实施后整体工程建设内容

类别	工程名称	装置单元	一期 150 万吨焦化已建内容	二期 85 万吨焦化及 LNG、合成氨新增建设内容	235 万吨焦化及配套焦炉煤气综合利用项目建设内容
主体工程	备煤系统	精煤堆场	1 座拱顶轻钢网架封闭式条型贮煤场，贮煤场长度 385m，宽 90m，内设自动洒水装置	/	1 座拱顶轻钢网架封闭式条型贮煤场，贮煤场长度 385m，宽 90m，内设自动洒水装置
		预破碎单元	1 个预粉碎机室	1 个预粉碎室，配套 2 台 PFCK1825 可逆锤式粉碎机，2 台粉碎机（全开），每台粉碎机的生产能力为 400t/h	2 个预破碎室
		配煤单元	8 个配煤筒仓	1 个配煤室，设置 8 个 12m 的双曲线斗嘴配煤槽中。每个槽的贮量为 1300t，总贮量为 10400t，可供 1×68 孔 JNX3-70-1 型焦炉约 70 小时的用煤量	2 个配煤室
		粉碎单元	1 个粉碎室，粉碎机室内原有 2 台 PFCK1825 可逆反击锤式粉碎机，一台生产，一台备用，	1 台 PFCK1825 可逆反击锤式粉碎机	1 个粉碎室，3 台 PFCK1825 可逆反击锤式粉碎机，两开一备
		煤转运站	2 个转运站（B108、B201）	新建一个转运站（B107）	3 个转运站（B107、B108、B201）
		煤输送单元	带式输送机通廊	DT II (A) 型带式输送机，通廊形式为封闭式通廊，密封输送栈桥（B113、B114、B115、B117）	带式输送机通廊
		贮煤塔	贮煤塔设 1 个，双曲线斗嘴贮槽 2 个，每槽贮量约为 875t，总储贮量为 1750（干煤）t	/	贮煤塔设 1 个，双曲线斗嘴贮槽 2 个，每槽贮量约为 875t，总储贮量为 1750（干煤）t
	焦处理系	焦台	焦台长 72m，焦台倾角 28°，凉焦时间 0.5h。	/	焦台长 72m，焦台倾角 28°，凉焦时间 0.5h。

	统	焦炭储运	1 座拱顶式轻钢网架封闭焦棚，长 185m，宽 145m，可存放焦炭 30 万吨	/	1 座拱顶式轻钢网架封闭焦棚，长 185m，宽 145m，可存放焦炭 30 万吨
		焦炭转运	全封闭焦炭转运廊道+洒水抑尘	/	全封闭焦炭转运廊道+洒水抑尘
	炼焦系统	炼焦单元	2× 60 孔 JNX3-70-1d 型炭化室 6.98m 单热式顶装焦炉、135m 高焦炉烟囱等	1×68 孔 JNX3-70-1 型炭化室高 6.98m 单热式顶装焦炉，135m 高焦炉烟囱等	2× 60 孔 JNX3-70-1d 型炭化室 6.98m 单热式顶装焦炉、1×68 孔 JNX3-70-1 型炭化室高 6.98m 单热式顶装焦炉，配套 135m 高焦炉烟囱
	熄焦系统	干熄焦单元	1 座 190t/h 干熄焦炉、1 台 100t/h 干熄焦锅炉、1 台 18MW 抽凝汽发电机组	1 座 110t/h 干熄焦炉，1 台 52t/h 高温高压干熄焦余热锅炉、1 台 15MW 抽汽凝汽式汽轮发电机	1 座 190t/h 干熄焦炉、1 台 100t/h 干熄焦锅炉、1 台 18MW 抽凝汽发电机组；1 座 110t/h 干熄焦炉，1 台 52t/h 高温高压干熄焦余热锅炉、1 台 15MW 抽汽凝汽式汽轮发电机
		湿熄焦单元	1 座 65 米稳定湿法熄焦塔（备用）	/	1 座 65 米稳定湿法熄焦塔（备用）
	煤气净化系统	冷凝鼓风单元	4 台横管式煤气初冷器（3 开 1 备）	3 台（2 开 1 备）5100m² 横管冷却器、2 台 DN5200 电捕焦油器、2 台 1000m³ 焦油氨水分离槽、2 台（1 开 1 备）Q=1100m³/min 煤气鼓风机	
		脱硫单元	3 座脱硫塔及 2 座脱硫再生塔	1 台 DN4600 预冷塔，3 台 DN5500 脱硫塔，2 台 DN3800 再生塔	
		硫铵单元	2 座蒸氨塔（一用一备）及 2 个饱和器（一用一备）、硫铵车间	2 台（1 开 1 备）DN4800 喷淋跑和器	
		蒸氨单元	2 座粗苯管式炉	2 台（1 开 1 备）DN1600 蒸氨塔	
		终冷洗苯单元	2 座洗苯塔	2 台（1 开 1 备）4400m² 终冷器，1 台 DN4600 洗苯塔	
		粗苯蒸馏单	/	1 台 DN1800 脱苯塔	

		元			
		脱硫废液提盐单元	设计处理规模 120t/d，一期处理规模为 75t/d，二期处理规模为 45t/d	/	设计处理规模 120t/d，一期处理规模为 75t/d，二期处理规模为 45t/d
	LNG 装置	焦炉煤气压缩	/	3 台螺杆压缩机	3 台螺杆压缩机
		TSA 预净化	/	除油单元、脱水脱萘单元、脱苯单元、再生气单元	除油单元、脱水脱萘单元、脱苯单元、再生气单元
		净化后焦炉煤气压缩	/	1 台离心压缩机	1 台离心压缩机
		精脱硫	/	预加氢、两级加氢转化、两级脱硫的工艺	预加氢、两级加氢转化、两级脱硫的工艺
		MDEA 脱碳	/	吸收塔单元、解析塔单元、溶液配制及储放单元	吸收塔单元、解析塔单元、溶液配制及储放单元
		干燥液化	/	干燥脱水装置、纯化装置、脱汞装置、预冷装置、液化及制冷循环系统、混合冷剂储配装置	干燥脱水装置、纯化装置、脱汞装置、预冷装置、液化及制冷循环系统、混合冷剂储配装置
	合成氨	/	/	原料气压缩及循环工序、氨合成工序、冰机工序和氨回收工序	原料气压缩及循环工序、氨合成工序、冰机工序和氨回收工序
储运工程	油库单元	焦油储罐	4 个焦油贮罐 1850m3	/	4 个焦油贮罐 1850m3
		粗苯储罐	2 个苯贮罐 900 m3	/	2 个苯贮罐 900 m3
		洗油储罐	1 个洗油贮罐 130 m3	/	1 个洗油贮罐 130 m3
		碱储罐	1 个碱贮罐 170 m3	/	1 个碱贮罐 170 m3
		浓硫酸储罐	1 个硫酸贮罐 550 m3	/	1 个硫酸贮罐 550 m3
	罐区	LNG 储罐	/	1 个 10000m³ 立式圆筒形、平底、全包容	1 个 10000m³ 立式圆筒形、平底、全包

				常压储罐	容常压储罐
		液氨储罐	/	3 个 3000m³ 球罐	3 个 3000m³ 球罐
	气柜单元	气柜	公称容积 50000m³ 干式气柜 2 个	/	公称容积 50000m³ 干式气柜 2 个
公用工程	压缩空气系统	压缩空气站	内设4台Q=70m3/min P=0.8MPa，水冷离心式空气压缩机，3开1备；设Q=100m3/min压缩空气除油器、无热再生空气干燥器和压缩空气除尘器各3台，均2开1备；设ZSN—1200E型变压吸附制氮装置2台，1开1备，单机能力Q=1200m3/h，压力P=0.7MPa	新增一台同型号的水冷离心式空气压缩机、冷冻式压缩空气干燥机、无热再生空气干燥器、制氮设备等。满足二期各种压缩空气及氮气的需求。	5 台 Q=70m3/min P=0.8MPa，水冷离心式空气压缩机，4 开 1 备；无热再生空气干燥器和压缩空气除尘器各 3 台，均 2 开 1 备；设 ZSN—1200E 型变压吸附制氮装置 2 台，1 开 1 备，单机能力 Q=1200m3/h，压力 P=0.7MPa
	低温水系统	制冷站	3 台 SXZ4-465(23/16)(32/40)H2M 蒸汽水双效型溴化锂吸收式冷水机组（智能型），1 台蒸汽式，2 台热水式，其单机制冷量为 4650kW	3台热水型溴化锂吸收式冷水机组（智能型），其单机制冷量为5119kW，供水温度：16℃，回水温度：23℃。夏季2台制冷机组运行，1台备用	
	供热	余热利用	/	烟道气余热锅炉：Q=7t/h，P=0.7MPa，t=165℃，上升管余热锅炉：产饱和蒸汽 10.7 t/h，压力为0.7MPa	烟道气余热锅炉：Q=7t/h，P=0.7MPa，t=165℃，上升管余热锅炉：产饱和蒸汽 10.7 t/h，压力为 0.7MPa
		采暖	/	拟建换热站一座。站内设1套水-水换热机组，能力Q=2700kW。该机组热源为初冷器上段水（供回水温度为73/66℃），换热成供、回水温度分别为65℃、55℃的采暖热水。	换热站一座。站内设 1 套水-水换热机组，能力 Q=2700kW。该机组热源为初冷器上段水（供回水温度为 73/66℃），换热成供、回水温度分别为 65℃、55℃的采暖热水。
	循环水系	煤气净化循环水单元	循环冷却水量 5700m³/h，供水压力 0.60MPa，供水水温 32℃，回水水温 45℃	循环冷却水量 5800m³/h，供水压力 0.60MPa，供水水温 32℃，回水水温	2 套净化循环冷水系统

	统			45℃。	
		制冷循环水单元	循环冷却水量 3400m³/h，供水压力 0.60MPa，供水水温 32℃，回水水温 45℃	循环冷却水量 3400m³/h，供水压力 0.35MPa，供水水温 32℃，回水水温 40℃	2 套制冷循环冷水系统
		低温水给水单元	低温水供应量 2000m³/h，供水压力 0.60MPa，供水水温 32℃，回水水温 45℃	低温水供应量 1170m³/h，供水压力 0.6MPa，供水水温 16℃，回水水温 23℃	2 套低温水给水单元
		干熄焦及汽轮发电循环水单元	循环冷却水量 900m³/h，供水压力 0.40MPa，供水水温 32℃，回水水温 40℃	循环冷却水量 846m³/h，供水压力 0.40MPa，供水水温 32℃，回水水温 40℃	2 套干熄焦及发电循环水系统
		LNG、合成氨循环水单元	/	循环冷却水量 9000 m³/h，循环水给水温度为 32℃，给水压力为 0.4MPa,回水温度为 40℃	1 套 LNG、合成氨循环水系统
	给排水系统	给水单元	由厂区现有供水系统供给，设有生产给水系统、生活给水系统、消防给水系统、循环水给水系统	二期焦化依托现有已建一期焦化供水系统，LNG、合成氨界区新建供水系统	全厂供水系统，包括生产给水系统、生活给水系统、消防给水系统、循环水给水系统
		排水单元	生产生活污水排水系统、生产净废水排水系统及雨水排水系统	二期焦化依托现有已建一期焦化排水系统，LNG、合成氨界区新建排水系统	全厂生产生活污水排水系统、生产净废水排水系统及雨水排水系统
辅助工程	维修车间		全厂机械、设备、电路、仪表等的维修维护	/	全厂机械、设备、电路、仪表等的维修维护
	厂前区行政办公设施		厂前区行政办公楼、餐厅和公寓楼等	/	厂前区行政办公楼、餐厅和公寓楼等
环保工程	废气处理	备煤系统粉尘治理	全封闭输送通廊，预破碎机室一套除尘系统	/	预破碎机室一套除尘系统
			全封闭输送通廊，破碎机室一套除尘系统	/	破碎机室一套除尘系统
			焦炭转运设密闭通廊+水喷淋抑尘	全封闭输送通廊+水喷淋抑尘，新增转运站（B107）设置微动力袋式除尘器	全封闭输送廊道+水喷淋抑尘，一套焦转运系统除尘站

		焦转运	封闭式转运廊道+雾化抑尘，焦场全封闭	封闭式转运廊道+雾化抑尘	封闭式转运廊道+雾化抑尘，焦场全封闭
		焦炉烟气治理	高效干法脱硫+SCR 脱硝技术，烟气经 135m 烟囱高空排放	SDS $NaHCO_3$干法脱硫+SCR(中低温选择性催化还原)脱硝，135m 烟囱	两套焦炉烟气治理系统，2 根 135m 烟囱
		装煤烟气治理	装煤、出焦分别配套地面除尘站净化系统及烟气自动监测系统，配套机侧炉头烟车载式除尘系统	高压氨水+单孔炭化室压力调节	1 套装煤出焦地面除尘站，1 套机测除尘地面站
		推焦炉头烟治理		设置一套机侧除尘地面站，焦炉机侧推焦机上设有抽吸打开炉门、平煤及炉门清扫等处散发烟尘的捕集装置及干式净化装置	
		出焦烟气治理	1 套出焦除尘地面站	1 套出焦除尘地面站	2 套出焦除尘地面站
		干熄焦废气	1套干熄焦除尘地面站，地面站采用布袋干法除尘工艺，	新增1套干熄焦除尘地面站，循环风机放散气和排焦双岔溜槽烟气废气（含较高的SO_2）收集后经过布袋除尘器处理后并入相应的焦炉烟气脱硫系统处理 用于控制并捕集干熄炉顶盖装焦处、干熄炉顶部预存段放散口及排焦带式输送机落料点	2 套干熄焦地面站
		备用湿法熄焦烟气	熄焦塔顶部设置木制折流板抑尘装置、中部设水雾捕集装置处理，除尘效率80%，经65米高熄焦塔排放	依托一期	1座熄焦塔，顶部设置木制折流板抑尘装置、中部设水雾捕集装置处理，除尘效率80%，经65米高熄焦塔排放
		冷鼓、粗苯、库区各贮槽放散气	冷鼓、库区各储槽的尾气通过氮气压力平衡系统管道由 DCS 自动控制调节送回煤气负压系统；冷鼓敞口设备、脱硫蒸氨、硫铵、洗脱苯工序及工艺管架水封槽不能送回煤气负压系统的尾气经收集后通过碱	冷鼓、库区各储槽的尾气通过氮气压力平衡系统管道由 DCS 自动控制调节送回煤气负压系统；冷鼓敞口设备、脱硫蒸氨、硫铵、洗脱苯工序及工艺管架水封槽不能送回煤气负压系统的尾气经收集	/

			洗、水洗，经风机加压后送焦炉加热系统的开闭器作为焦炉加热配风	后通过碱洗、水洗，经风机加压后送焦炉加热系统的开闭器作为焦炉加热配风	
		脱硫再生塔尾气	脱硫再生尾气经酸洗、水洗塔洗涤后接入焦炉炉体中燃烧	经碱洗、水洗后送至炼焦工序空气系统燃烧	2 套脱硫再生塔尾气处理装置
		硫铵结晶干燥	硫铵干燥器尾气洗涤装置采用旋风除尘+洗净塔处理	旋风除尘器和雾膜水浴除尘器两级除尘后排放	2 套硫铵干燥尾气处理装置
		污水处理站废气	污水处理系统调节池、预曝池（兼事故池）、厌氧池、隔油均质池、缺氧池（包括明渠）产生的废气采用密闭、微负压引风罩对废气收集，收集后经“碱洗+生物除臭+焦炭吸附”处理后排放	污水处理系统调节池、预曝池（兼事故池）、厌氧池、隔油均质池、缺氧池（包括明渠）产生的废气采用密闭、微负压引风罩对废气收集，收集后经“碱洗+生物除臭+焦炭吸附”处理后排放	1套污水处理系统尾气处理装置
		无组织废气	从源头减少无组织废气排放，在厂内及四周布设颗粒物、NH_3、H_2S、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		/
	废水处理	酚氰污水处理站	生化处理站处理规模 2×150m³/h，采用 A^2/O^2+深度处理的工艺	/	生化处理站处理规模 2×150m³/h，采用 A^2/O^2+深度处理的工艺
		深度处理	UV 光量子 OAT 二级深度处理装置、110m³/h 焦化水新型 UF/RO 组合式中水回用处理装置	/	UV 光量子 OAT 二级深度处理装置、110m³/h 焦化水新型 UF/RO 组合式中水回用处理装置
		熄焦废水处理	氧化+混凝沉淀处理	/	
	固废处理		地面站除尘系统的粉尘、焦油渣、酸焦油、蒸氨残渣、筛焦除尘系统的焦尘、熄焦沉淀池的焦粉、污水处理站废油渣和污泥、废活性炭均进行掺煤炼焦，脱硫废液送去提盐；焦炉烟气处理系统产生的脱硫灰暂存外售；脱硝废催化剂由厂家回收；废机油及蒸馏残液委托有资质的单位处置，生活垃圾由当地环卫部门统一收集处理，		/

		一个危废暂存间	新建一个危废暂存间	2 个危废暂存间
	噪声防治	采用低噪设备、对高噪设备采用基础减震、室内隔声等措施		/
	风险防范	一期建设有一个 4695m³ 初期雨水收集池和一个 4895m³ 消防事故水池	二期焦化新增一个 1500 m³ 初期雨水池和一个 2500 m³ 消防事故水池，LNG 及合成氨界区配套一个 7000m³ 的消防事故水池及一个 2000m³ 的初期雨水收集池	235 万吨焦化界区内设置一 2 个消防事故水池（4895m³、2500 m³）、2 个初期雨水收集池（4695m³、1500 m³），LNG、合成氨界区内设置一个 7000m³ 的消防事故水池及一个 2000m³ 的初期雨水收集池
		/	LNG 及合成氨界区内设置全厂火炬系统	LNG 及合成氨界区内设置全厂火炬系统

3.2.4 工艺技术方案选择

本次二期焦化、LNG 及合成氨工程工艺技术方案选择详见表 3.2.4-1 所示。

表 3.2.4-1　　工程工艺技术方案选择

序号	工程名称	工　艺　方　案
一	**焦化工程**	
1	备煤	先单种煤预粉碎，再配煤粉碎
2	炼熄焦	采用 JNX3-70-1 型 1×68 孔焦炉，焦炉按单热式考虑，采用单集气管、三吸气管。配套建设 1 套处理量为 190t/h 的干熄焦装置，湿熄焦备用
3	煤气净化	采用硫铵流程，设冷鼓电捕、脱硫及硫回收、硫铵、洗脱苯等装置。 （1）冷鼓电捕：初冷采用间接冷却，模管式初冷器，横管冷却器分上、下两段，上段为循环水冷却段，下段为低温水冷却段，加压用离心鼓风机，焦油雾捕获用高效蜂窝式电捕焦油器、焦油氨水分离采用焦油氨水分离器槽。 （2）脱硫及硫回收（包括蒸氨）：采用以焦炉煤气中自身含有的氨为碱源，HPF 湿式氧化 3 塔串联脱硫工艺；脱硫富液的再生采用氧化再生槽；回收的硫泡沫送制酸装置生产硫酸；剩余氨水蒸氨采用间接加热负压蒸馏专利技术，并设固定氨的分解，蒸氨获得的浓氨汽经分缩器、冷凝冷却器冷却后制成 10%的浓氨水作脱硫的补充液 （3）硫铵：采用喷淋式饱和器，集酸洗与结晶为一体，将煤气中的氨脱至 50mg/Nm^3，硫铵干燥采用流化床干燥器。 （4）洗脱苯（包括终冷、洗苯、脱苯三部分）：终冷采用模管式初冷器，分上下两段，分别用循环水和制冷水冷却；洗苯采用一塔流程，用焦油洗油；脱苯采用负压脱苯工艺。
4	焦炉煤气综合利用	剩余煤气作为 LNG 及合成氨装置的原料
三	**LNG 工程**	
1	焦炉气压缩	设置 3 台螺杆压缩机和 1 台离心压缩机，焦炉气经螺杆机增压到 0.7MPa；离心机将焦炉气增压至 2.8MPa
2	焦炉煤气净化	1、TSA 预净化：采用变温吸附（TSA）工艺，包括除油单元、脱水脱萘单元、脱苯单元和再生气单元，再生气采用液化装置的富 CO 气。将焦炉煤气中的焦油、萘及苯含量分别脱至 1mg/Nm3、1mg/Nm3、10mg/Nm3 以下。 2、精脱硫：为脱除焦炉煤气中各种形态的硫，以满足后续装置对硫含量的要求，采用预加氢和两级加氢转化、两级脱硫的工艺，将总硫脱至 0.1ppm。 3、MDEA 脱碳：活性 MDEA 脱碳是一种以 N-甲基二乙醇胺（MDEA）水溶液为吸收剂的脱除工业气中的 CO2(同时也可以脱除 H2S 气体)的气

		体净化工艺，主要包括吸收塔单元、解析塔单元、溶液配制及储放单元。将煤气中的CO2脱除至50ppm以下。
3	甲烷深冷液化分离	采用“深冷液化+低温精馏+液氮洗”方式分离并液化甲烷气体，获得LNG产品、氮氢气和富CO尾气。主要包括：干燥脱水装置、纯化装置、脱汞装置、液化及制冷循环系统、混合冷剂储配装置等。
4	氮气压缩	采用两台往复式压缩机
5	混合制冷剂压缩	采用一台离心式压缩机，电机驱动。混合制冷剂为甲烷、乙烯、丙烷、异戊烷和氮气五种介质。
四	**合成氨工程**	
1	富氢气提氢	采用“深冷液化+低温精馏+液氮洗”工艺
2	合成气压缩	离心式压缩机1台二合一离心式压缩机，电机驱动。压缩机出口15.0MPa
3	氨合成	氨合成塔氨合成塔1台，热壁式，φ2400x25000mm
4	氨冰机	离心式氨压缩机螺杆式氨压缩机，6台

3.2.5 产品方案

本次工程实施后，形成235万吨/年焦化，10万吨/年LNG及15万吨/年合成氨项目，相应产品方案见下表。

表3.2.5-1 项目产品方案

序号	指 标 名 称	单 位	本工程指标	实施后整体工程	备注
1	焦炭（干）	t/a	846250	2360854	
2	焦炉煤气	$10^6m^3/a$	353.36	960.70	
3	LNG	$10^4t/a$	9.68	9.68	
4	合成氨	$10^4t/a$	14.6	14.6	
5	焦油	t/a	36851	102851	
6	粗苯	t/a	10050	28050	
7	硫铵	t/a	9380	28130	
8	硫氰酸铵	t/a	1183	19933	
9	硫代硫酸铵、硫酸铵	t/a	656	19270	
10	发电	10^3kWh	14750	1450030	
11	蒸汽	t/a	182538	干熄焦余热副产	

3.2.6 产品质量

3.2.6.1 焦炭

I级冶金焦质量指标（GB/T 1996-2017），具体指标见下表。

表 3.2.6-1 I 级冶金焦质量标准一览表

成分	灰分 Ad	硫分 Std	M25	M10	挥发分 Vdaf
组成	≤12 %	≤0.7%	≥92 %	≤7 %	≤1.8%

3.2.6.2 焦炉煤气

1）净化前煤气组成

净化前的煤气组成见表 3.2.6-2。

表 3.2.6-2 净化前煤气指标一览表

干煤气成分	H_2	CH_4	CO	N_2	CO_2	CmHn	O_2
体积%：	58.6	20.7	7.9	7.5	2.6	1.9	0.8

净化前煤气中杂质含量见下表。

杂质成分	NH_3	H_2S	HCN	BTX		
含量(g/m^3)	7	6	1.5	36		

2）净化后煤气指标

净化后的煤气杂质含量见表 3.2.6-3。

表 3.2.6-3 净化后煤气指标一览表

杂质成分	NH_3	H_2S	HCN	BTX	焦油	萘
含量(g/m^3)	0.05	0.02	0.08	4	0.1	0.08

3.2.6.3 焦油

符合 YB/T5075-2010（1 号指标），具体指标见表 3.2.6-4。

表 3.2.6-4 焦油质量标准一览表

密度(ρ_{20})	1.15~1.21g/cm^3
甲苯不溶物（无水基）	3.5~7.0%
灰分	≤0.13%
含水	≤3.0%
粘度(E_{80})	≤4
萘含量（无水基）	≥7.0%

3.2.6.4 硫铵

符合 GB535-1995（一等品），具体指标见表 3.2.6-5。

表 3.2.6-5　　硫铵质量标准一览表

外观	无可见机械杂质
氮（N）含量(以干基计)	≥21.0%
水分（H_2O）含量	≤0.3%
游离酸（H_2SO_4）含量	≤0.05%

3.2.6.5 粗苯

符合 YB/T5022-93（加工用），具体指标见表 3.2.6-6。

表 3.2.6-6 粗苯质量标准一览表

外观	黄色透明液体
密度(ρ20)	0.871~0.900g/cm3
馏程：180℃前馏出量（重）	≥93%
水分	室温（18~25℃）下目测无可见的不溶解的水

3.2.6.6 LNG

本装置的产品是液化天然气，满足《液化天然气一般特性（GB/T 19204-2003）》的技术规格，见下表所示。

本项目生产的液化天然气 LNG 产品达到以下质量指标：

（1）CH_4 和多碳烃大于 99%；

（2）N_2 小于 1%；

（3）硫含量小于 0.1ppm；

表 3.2.6-7　　液化天然气一般特性(GB/T 19204-2003)

常压下泡点时的性质	LNG 例 1	LNG 例 2	LNG 例 3
摩尔分数/%			
N_2	0.5	1.79	0.36
CH_4	97.5	93.9	87.20
C_2H_6	1.8	3.26	8.61
C_3H_8	0.2	0.69	2.74
i C_4H_{10}	-	0.12	0.42
n C_4H_{10}	-	0.15	0.65
C_5H_{12}	-	0.09	0.02
相对分子质量/(kg/kmol)	16.41	17.07	18.52
泡点温度/℃	-162.6	-165.3	-161.3
0℃和 101 325Pa 条件下单位体积液体生成的气体体积/(m^3/m^3)	590	590	568

0℃和 101 325Pa 条件下单位质量液体生成的气体体积/(m^3/103kg)	1 367	1 314	1 211

3.2.6.7 液氨

产品液氨质量指标见下表。

表 3.2.6-8　　产品液氨质量指标

指标名称	指标		
	优等品	一等品	合格品
氨（NH_3）含量%≥	99.9	99.8	99.6
残留物含量%＜	0.1	0.2	0.4
水分%＜	0.1	-	-
油含量 mg/kg＜	5（重量法）/2（红外光谱法）	-	-
铁含量 mg/kg＜	1	-	-

3.2.7 原辅材料消耗

（1）原料消耗

235 万吨焦化二期 85 万吨焦化工程年需洗精煤量约 110.52 万 t（干），煤种主要有瘦煤、焦煤、1/3 焦煤等。本项目生产所需洗精煤由孝义金达公司提供，不足部分外购。洗煤厂所需原煤主要由孝义、柳林、灵石、汾阳、离石、清徐、蒲县等市(县)的煤矿供应，煤种主要为主焦煤、肥煤和瘦。炼焦用煤煤质情况见下表。

表 3.2.7-1　　炼焦用煤质情况

煤种		比例	水分（%）	灰分（%）	挥发分（%）	硫分（%）	G 值
瘦煤	高硫低灰	5	10.5	8	17.5	1.8	75
	低硫低灰	11	11.2	10	17.5	0.55	60
焦煤	低硫低灰瘦焦	16	10.9	8.5	16.7	0.46	80
		16	10.3	8.8	18.5	0.55	75
	低硫高灰主焦	10	8.2	15.5	23.5	0.9	75
肥煤	高硫低灰	16	10.5	10	30.5	1.75	96
	低硫低灰	10	11.2	10	31.2	0.6	95
1/3 焦煤	低硫低灰	6	9.5	9.5	33.5	0.4	75
长焰煤	陕煤	10	12.4	4	37.8	0.36	12
配合煤		100	10.9	9.37	24.57	0.8	81

LNG 所需的原料气为 235 万吨焦化工程剩余焦炉煤气，合成氨装置所需的原料气为 LNG 装置提氢单元富氢气，其指标、消耗量见下表。

表 3.2.7-2　LNG、合成氨装置原料消耗

序号	名　称	规　格	小时耗量 Nm^3/h	年耗量 $\times10^6Nm^3/a$	备注
1	焦炉煤气	H_2～58%	70747	565.98	来自焦化工程
2	氢气	H_2 ～75.31mol%	37899	303.19	来自于 LNG 工程的深冷分离液化装置
3	氮气	N_2 ≥99.99%	5460	43.68	来自空分

（2）辅助材料消耗

辅助材料消耗见下表。

表 3.2.7-3　辅助材料消耗

序号	材料名称	单位	用量	备注
1	洗油	t/a	804	
4	NaOH(45%)	t/a	5650	
5	硫酸(98%)	t/a	10855	
6	HPF 催化剂	t/a	7	
7	活性炭	t/a	48	
8	碳酸氢钠（NaHCO3）	t/a	2490	
9	水质稳定剂	t/a	50	
10	除氧剂（二甲基酮肟）	t/a	0.244	
11	磷酸三钠	t/a	3.076	
12	液氨	t/a	23.1	
13	杀菌剂	t/a	9.67	
14	还原剂	t/a	15.34	
15	阻垢剂	t/a	2.82	
16	氨水（28%）	t/a	3.674	
17	氨水（20%）	t/a	3495	
18	脱硝催化剂	t/a	33	
19	除油吸附剂	t/a	101	
20	脱苯吸附剂	t/a	36	
21	脱萘吸附剂	t/a	4	
22	铁钼加氢催化剂	t/a	132	
	氧化锌催化剂	t/a	630	
	吸油剂	t/a	70	

	脱氯剂	t/a	14	
	MDEA 配方溶液	t/a	3	
	消泡剂	t/a	0.1	
	缓蚀剂	t/a	0.05	
	4A 分子筛	t/a	37.5	
	脱汞剂	t/a	40	
	13X 分子筛	t/a	21	
	惰性瓷球	t/a	75	
	氨合成催化剂	t/a	13.7	

3.2.8 公用工程

（1）供水

根据生产对水质、水温的不同要求，厂区供水系统分为：新鲜水系统、消防水系统、循环水系统。

本工程生产用水、生活用水、消防用水均由园区统一提供，项目实施后，本项目实施后，生产供水量为 225m^3/h，生活日用水量为 2.5m^3/h。

① 生产给水系统

生产用水量为 225m3/h，主要供备煤、筛焦、炼焦、煤气净化各工段及除盐水站生产用水，由设在生产消防水泵房内的生产水泵供给。

②消防给水系统

本工程消防给水系统设计为一个独立的稳高压消防给水系统，以满足全厂消防用水要求。厂内设两个 2000m3 的生产消防贮水槽，内存有生产调节水量约 2380m3 和一次消防用水量约 1620m3，火灾时由设置在生产水泵房内专用高压消防水泵加压，经高压消防给水管网送用户使用。

② 生活给水系统

生活给水由现有焦化供水系统，水量约 2.5t/h。

（2）排水

排水系统采用分流制，为生产生活污水排水系统、生产净废水排水系统及雨水排水系统。

① 生产生活污水排水系统

含酚氰废水及生活污水排入生产生活污水排水系统，送酚氰废水处理站。

煤气净化装置区火灾时排放的受化工介质污染的消防水和初期雨水收集至现有消防水及初期雨水收集池，并送酚氰废水处理站进行处理。

②生产净废水排水系统

生产净废水包括干熄焦锅炉排水、循环水过滤器反洗排水、备煤焦处理系统地坑排水等接入生产排水系统，自流进入生产净废水收集池中，经排污泵提升后送酚氰废水处理站好氧池。

除盐水站浓水排水直接送工业园区，除盐水站浓水量约为 11m3/h。

③雨水排水系统

厂区道路设雨水收集口收集雨水，经暗管将雨水排入雨水排水系统。

（3）循环水系统

本工程循环水系统分为煤气净化、制冷循环水系统、LNG 循环水系统、发电循环水系统，均布置在各自化工装置附近，分质、分压供水。

① 煤气净化循环水系统

煤气净化车间循环水量为 2927m3/h，供水压力为 0.6MPa，供水水温　32℃，回水温度　45℃。该系统由煤气净化循环水泵及机械通风冷却塔等组成。循环回水靠余压进入冷却塔进行降温冷却，冷却塔出水流至循环水泵房煤气净化循环水吸水井中，经煤气净化循环水泵加压后供设备循环使用。

煤气净化循环水系统补充水量为 76m3/h，由生产水源水管道直接引入煤气净化循环水吸水井中。

循环水系统排污水为 16m3/h，送酚氰废水处理站处理。

② 制冷循环水系统

制冷站设备冷却用循环水量为 1924m3/h，供水压力为 0.35MPa，供水水温　32℃，回水温度　40℃。该系统由制冷循环水泵及机械通风冷却塔等组成。循环回水靠余压进入冷却塔进行降温冷却，冷却塔出水流至循环水泵房制冷循环水吸水井中，经制冷循环水泵加压后循环使用。

制冷循环水系统补充水量为 31m3/h，由生产水源水管道直接引入制冷循环水吸水

井中。

循环水系统排污水量为 6m3/h，送酚氰废水处理站处理。

③低温水系统

低温水量为 1170m3/h，供水压力 0.6 MPa，供水水温　16℃，回水温度　23℃。该系统由低温水泵、低温水给水管道、制冷机（见热力专业设计）、低温水回水管道等组成。低温水回水由低温水泵加压经制冷机冷至 16℃，供低温水设备用户使用。

低温水系统补充水量为 10.3m3/h，由生产水源水管道直接引入低温水吸水井中。

③ 干熄焦及汽轮发电循环水系统

干熄焦装置、干熄焦锅炉、除氧水泵房等循环用水，由干熄焦循环给水系统供给。循环水量为 495m3/h，供水压力为 0.40 MPa，　供水水温为 32℃，回水温度为 40℃。

汽轮发电机组冷却用水，由汽轮发电循环给水系统供给。循环水量为 256 m3/h，供水压力为 0.3 MPa，供水水温为 32℃，回水水温为 38℃。

干熄焦循环水冷却塔与汽轮发电循环水冷却塔合建，采用机械通风冷却塔。系统由冷却塔、干熄焦循环水泵、发电循环水泵、旁滤装置、水质稳定装置及循环水管道等组成。

干熄焦循环回水利用余压进入冷却塔冷却；干熄焦炉一次除尘器下的焦粉冷却回水自流进入冷却塔集水池，与其它冷却水混合后，由干熄焦系统循环水泵加压送各用户循环使用。

皮带熄红焦、炉顶水封槽、粉尘仓加湿机等用水约 4.5 m3/h，由循环水给水管道上接管供给，并计入本系统排污水量。

发电循环回水靠余压进入冷却塔进行降温冷却，冷却后水由发电循环水泵加压供汽轮发电机组循环使用。

⑤LNG 和合成氨循环水系统

生产装置循环正常水量为 6800 m3/h，最大水量为 7480 m3/h，循环水场规模确定为 9000 m3/h，循环水给水温度为 32℃，给水压力为 0.4MPa,回水温度为 40℃，回水压力为 0.2MPa。

（4）供电系统

根据用电负荷的分布情况，焦化工程设两座 10kV 配电所，一座干熄焦综合电气室。LNG 及合成氨工程新建一座 10kV 开闭所（附带变电所）

（5）供汽

本工程实施后，高压蒸汽由干熄焦废锅副产提供；中压过热蒸汽由合成气压缩抽汽提供；中压饱和蒸汽由脱硫及硫回收废锅副产提供；低压蒸汽由烟道气废锅、上升管余热利用废锅、中压饱和蒸汽减压、中压蒸汽凝液闪蒸和一次增压透平抽汽提供。

（6）脱盐水站

设 2 套 EDI，单套 EDI 产二级除盐水能力 30t/h，正常 1 用 1 备，最大 2 套运行，最大除盐水能力 60t/h，同时设其它辅助设备。

采用多介质过滤+超滤+二级反渗透+EDI 的水处理工艺系统。

（7）空压制氮

主要任务是为全厂开车吹扫、触媒升温还原等提供常压氮气和低压氮气，同时为干燥液化液氮洗装置提供 2.8MPa 的压力氮气，并为 LNG 和合成氨装置提供无油无尘的仪表空气。空压站由两台螺杆式空气压缩机及其配套的干燥装置和贮气罐组成。制氮选择深冷分离法制氮装置。

（8）制冷站

为满足本项目生产所需低温水的要求，拟建溴化锂制冷站一座。站内设 3 台热水型溴化锂吸收式冷水机组（智能型），其单机制冷量为 5119kW，供水温度：16℃，回水温度：23℃。夏季 2 台制冷机组运行，1 台备用，冬季检修、保养。

3.2.9 储运工程

3.2.9.1 储煤（依托已建 150 万吨焦化）

精煤堆场设计为一座拱顶轻钢网架封闭式条型贮煤场，贮煤场长度 385m，宽 90m，可满足工程储存 15-18d 储存需要。内设自动洒水装置。

3.2.9.2 焦化综合罐区（依托已建 150 万吨焦化）

一期焦化建设时统筹考虑 235 万吨焦化物料储运需求，本工程不新建罐区，均依托现有工程，现有综合罐区设备一览表见表 3.2.9-1。

表 3.2.9-1　　焦化工程现有罐区设备表

序号	项目	储罐容量及台数（m^3×台）	储罐结构形式	选用材质
1	粗苯槽	900×2	内浮顶罐	Q235-A
2	焦油槽	18500×4	固定顶罐	Q235-A
3	焦油洗油槽	130×1	固定顶罐	Q235-A
4	碱液槽	170×1	固定顶罐	Q235-A
5	硫酸槽	550×1	固定顶罐	Q235-A

3.2.9.3 气柜

一期焦化建设时配置一座 50000m^3 干式气柜，本项目新增一座 50000m^3 干式气柜。

3.2.9.4 LNG 及液氨罐区

本装置液化甲烷的产量为 290 吨/天，采用常压容器储存，储罐为 1 个 10000m^3 立式常压全容储罐。

本装置液氨产量约 439 吨/天，液体产品体积约 700m^3/d，选用有效容积为 3000m^3 液氨球形储罐 3 个。

3.2.10 生产班制及劳动定员

焦化工程年操作时间为 8760 小时，LNG 及合成氨装置年操作时间为 8000 小时，主要生产装置及公用工程为 24 小时连续，采用五班编制三班运行。

本工程所需职工定员 557 人，其中焦化生产人员 315 人，管理及服务人员 42 人。LNG 及合成氨生产人员 165 人，管理及服务人员 35 人。

3.2.11 总图布置

焦化工程的总平面是以建设 1x68 孔 JNX3-70-1 型焦炉为主体进行配套布置的。

1)备煤贮焦区：

本工程的煤场及焦场利用一期，原料煤从原来预留的煤皮带接入预粉碎机室，预粉碎后进入配煤室，原料煤经过配煤后进入预留的粉碎机室，煤粉碎后通过煤皮带通廊进入煤塔。经过熄焦后的焦炭通过皮带及转运站进入一期焦场。

2)炼焦区：

焦炉布置一期煤场焦场北侧，干熄焦装置布置在焦炉的西侧，湿熄焦系统布置在焦炉的东侧。干熄焦公辅设施靠近干熄焦装置。

3)煤气净化区：

煤气净化区域布置在厂区北侧，主要工艺单元相对集中布置，缩短各单元之间的管道连接。从东向西依次为冷凝鼓风单元、脱硫单元、硫铵单元、中冷洗苯单元、粗苯蒸馏单元。提盐单元布置在脱硫单元北侧。

LNG 及合成氨装置位于厂区北侧，占地为现有 47 万吨焦化用地。主装置生产区主要由气柜、螺杆压缩、预净化、离心压缩、精脱硫、MDEA 脱碳、干燥液化、LNG 罐区及装车、氨合成气压缩、合成氨、氨罐区及装车等装置组成。辅助生产和公用工程区主要由循环水站、空压制氮站、泡沫站、10kV 变电所、事故水池、高架火炬、汽车衡、中控室等组成。总平面布置既紧凑，也考虑了施工机具的灵活运行及高大设备、构件的拼装、起吊等施工因素，并满足了建、构筑物对朝向和风向的要求。

其中二期焦化工程占地 17.2ha，LNG 及合成氨占地积 14.62ha。

全厂总平面布置见图 3.2.11-1 所示。

3.2.12 工程总投资及环保投资

本工程总投资 212986.35 万元，其中焦化工程投资 107983.35 万元，焦炉煤气综合利用投资 105003 万元。其中环保投资总计 41530 万元，占总投资的 19.5%。

3.2.13 主要技术经济指标

本工程实施后主要技术经济指标见下表所示。

表 3.2.13-1　主要技术经济指标表

序号	项目名称	单位	二期	整体工程	备注
1	生产规模				
	焦化	万 t/a	85	235	
	LNG	万 t/a	10	10	
	合成氨	万 t/a	15	15	
2	产品产量				
	焦炭(干基)	t/a	846250	2360854	
	焦炉煤气	$10^6m^3/a$	353.36	960.70	
	LNG	万 t/a	9.68	9.68	
	合成氨		14.6	14.6	
	焦油	t/a	36851	102851	
	粗苯	t/a	10050	28050	
	硫铵	t/a	9380	28130	
3	年操作小时				

	焦化	小时/年	8760	8760	
	LNG、合成氨	小时/年	8000	8000	
4	主要原材料用量				
	炼焦用洗精煤(干)	万 t/a	110.52	309.81	
	焦炉煤气	$10^6m^3/a$	152.08	365.41	
5	公用工程				
	新鲜水	万 m^3/年	199.29		
	电	万度/年	25099		
6	装置定员	人	757		
7	总占地面积	公顷	30.7		
8	项目总投资	亿元	21.3		

3.3 工艺流程及污染环节分析

3.3.1 焦化工程

3.3.1.1 备煤系统

本系统是为 1×68 孔 JNX3-70-1 型炭化室高度 6.98m 顶装焦炉配套设计的，日处理炼焦煤料约 3365 吨（含水分 10%），年处理煤量约 122.8 万吨(含水 10%)。

工艺流程：

本工程采用先单种煤预粉碎，再配煤粉碎工艺流程。

备煤系统主要由煤环保堆取作业厂房（依托一期）、预粉碎机室、贮配煤室、粉碎机室（依托一期）、地面煤塔以及相应的带式输送机和转运站组成。

由汽车运来的炼焦原料煤经采样后送入煤环保堆取作业厂房。煤环保堆取作业厂房的炼焦煤按不同煤种分别堆存并采用轮式装载机经简易受煤坑送入预粉碎机室及配煤室。配煤室下部采用自动配煤装置。配合好的煤料经粉碎机粉碎处理后送往地面煤塔。

二期新增设施组成及主要设备如下：

（1）预粉碎机室

为了更好的控制装炉煤的粉碎细度及装炉煤的粒级分布，气煤、瘦 煤等难粉碎的硬质煤先进行预粉碎，使二次粉碎后配合煤粒度分布更均匀，达到提高焦炭质量的目的。

带式输送机运来的气煤、瘦煤等难粉碎的炼焦煤，先经除铁装置将煤料中的铁件吸净后，进入可逆锤式粉碎机机进行粉碎处理，粉碎后的煤料经带式输送机

送往贮配煤室。焦煤、肥煤等不需要预粉碎的炼焦煤直接送往配煤室。预粉碎机室设 2 台 PFCK1825 可逆锤式粉碎机，2 台粉碎机同时生产，每台粉碎机的生产能力为 400t/h（1 开 1 备）。

（2）配煤室

各单种煤经配煤槽顶部的可逆配仓带式输送机分别布入 8 个 12m 的双曲线斗嘴配煤槽中。每个槽的贮量为 1300t，总贮量为 10400t，可供 1×68 孔 JNX3-70-1 型焦炉约 70 小时的用煤量。

配煤槽下部设置电子秤自动配煤装置，配合后的炼焦用煤，经带式输送机运至粉碎机室。

（3）粉碎机室（已建）

粉碎机室的作用是将配合煤进行粉碎处理， 使其粉碎细度<3mm 精煤含量不小于 80%，从而保证入炉煤的粒度，满足炼焦生产的要求。

粉碎机室内原有 2 台 PFCK1825 可逆反击锤式粉碎机，一台生产，一台备用，二期再上一台，最终两台生产，一台备用，单台设备处理能力为 450t/h。粉碎后的煤料，经带式输送机送入煤塔顶层。

（4）煤塔顶

由粉碎机室来的装炉煤送至煤塔顶层后，经回转布料机布入煤塔中。

备煤及焦处理系统主要设备见下表。

表 3.3.1-1　备煤及焦处理系统主要设备一览表

序号	名称	型号（规格）	介质	操作参数	数量
备煤单元					
1.1	带式输送机	DT75 型	洗精煤	输送长度 120m，输送能力 800t/h 带宽 1200mm，长度 120m	1
		DTⅡ型	洗精煤	输送长度 61m，输送能力 800t/h 带宽 1200mm，长度 61m	2
		DTⅡ(A）型	洗精煤	倾角 16 度，L=156.445m，速度 2m/s，带宽=1m	12
1.2	电动滚筒	WDII 型	洗精煤	带速：2m/s 带宽：1400mm 直径：630mm	1
1.3	自动配煤装置	电子配料秤，自动控制系统	洗精煤	/	1

1.4	圆盘给料机	Φ2500	洗精煤	Q=20~120t/h 变频调速	16
1.5	PFCK 新型可逆反击锤式破碎机	PFCK1825	洗精煤	Q=450t/h	1
1.6	刮板输送机	XGZ-1200	洗精煤	能力 800t/h	1
1.8	筒仓	ф12000	洗精煤	储量 1500t/个	8
1.9	转运站	900t/h	1		
		450t/h	1		
		800t/h	1		
1.10	配煤塔		1		
焦炭处理单元					
2.1	刮板放焦机机	/	混合焦	Q=230t/h	2
2.2	起重机	QZ5t-7.5m	焦炭	Q=5t	4
2.5	除铁器	RCYD-120	混合焦	B=1200mm	1
2.6	带式输送机	DTII（A） B=1200mm	混合焦	Q=400t/h	1
2.7	焦场	拱顶全封闭大棚	混合焦	储量 7400t	1

备煤工段产污环节见下表所示。

表 3.3.1-2 备煤系统排污环节

类别	编号	污染源	污染物
废气	G1-1	精煤预破碎粉尘	颗粒物
	G1-2	转运系统粉尘	颗粒物
固废	S1-1	精煤预破碎除尘粉尘	颗粒物
	S1-2	转运站除尘粉尘	颗粒物
噪声	破碎机		

3.3.1.2 炼焦系统

二期采用 JNX3-70-1 型 1×68 孔单热式焦炉，采用单集气管、三吸气管。配套建设 1 套处理量为 110t/h 的干熄焦装置，当干熄焦装置检修或事故时，采用新型湿法熄焦作为备用。

（1）焦炉技术参数

炉型 JNX3-70-1 型

炭化室孔数　　1×68 孔

每孔炭化室有效容积　55.6 m^3

装炉煤堆比重（干）　0.745t/m^3

每孔炭化室装煤量(干)　41.422 t

焦炉周转时间　23h

焦炉检修时间　每天 3 次，每次 1h

煤气产率　300 m^3/t 干煤

装炉煤水分　　10%

全焦产率（含焦粉）　78%

每孔炭化室一次出干全焦量（含焦粉）　32.309t

每小时干全焦量（进入每个干熄炉）　96.6t

年产焦炭（含焦粉）　87.3 万 t

每孔炭化室操作时间（计算值）　9.63min

装炉煤水分 7%时炼焦干煤相当耗热量

用焦炉煤气加热　　2240kJ/kg

焦炉炉体的主要尺寸及技术指标见表 3.3.1-2。

表 3.3.1-3　　焦炉炉体的主要尺寸及技术指标

序号	名　　称	焦炉基本尺寸	炭化室有效尺寸
1	炭化室高	6980	
2	炭化室有效高	6630	6630
3	炭化室中心距	1500	
4	炭化室宽度（平均）	500	
	（焦侧）	525	
	（机侧）	475	
5	炭化室锥度	50	
6	炭化室长度	17640	
7	炭化室有效长度	16780	16780
8	炭化室墙厚	95	
9	炭化室有效容积（m^3）	55.6	55.6
10	立火道中心距	500	
11	结焦时间(h)	22.5	
12	立火道个数（个）	34	

序号	名　　称	焦炉基本尺寸	炭化室有效尺寸
13	加热水平高度	1150	

（3）工艺流程

备煤车间将配合煤装入煤塔。装煤车按作业计划从煤塔取煤，经计量后装入炭化室内。煤料在炭化室内经过一个结焦周期的高温干馏炼制成焦炭并产生荒煤气。

煤在炭化室干馏过程中产生的荒煤气汇集到炭化室顶部空间，经过上升管、桥管进入集气管。上升管设余热利用装置，回收的热量用于产生蒸汽。约 800℃的荒煤气经余热回收后，温度降至 500℃~600℃，再经桥管内被氨水喷洒冷却至 85℃左右。荒煤气中的焦油等同时被冷凝下来。煤气和冷凝下来的焦油等同氨水一起经吸煤气管道送入煤气净化车间。

炭化室内的焦炭成熟后，用推焦机推出，经拦焦机导入焦罐内，并由电机车牵引至干熄焦处进行干法熄焦，熄焦后的焦炭送往筛贮焦工段，经筛分按级别贮存待运。

当干熄焦装置检修或事故需利用备用的湿法熄焦时，炭化室内成熟的焦炭经拦焦机导入熄焦车内，并由电机车牵引至熄焦塔内进行喷水熄焦。熄焦后的焦炭卸至晾焦台上，晾置一定时间后送往筛贮焦工段，经筛分按级别贮存待运。

出焦产生的烟尘，由拦焦机上的集尘罩捕集，通过集尘干管导至地面站，经除尘净化后排入大气。

装煤烟尘采用密封导套除尘装煤车配合高压氨水+单孔炭化室压力调节的方式，保证装煤烟气无法从装煤孔处逸散，装煤烟尘在高压氨水喷射及单孔炭化室压力调节技术产生的负压作用下，经炭化室炉顶空间进入集气系统。

焦炉机侧推焦机上设有抽吸机侧炉门上方、平煤小炉门上方及炉门清扫装置上方逸散烟尘的的捕集装置，捕集的烟尘通过送至干式除尘地面站经净化后外排。

焦炉加热用的焦炉煤气经由外部管道架空引入焦炉，经间台预热器预热后送到地下室煤气主管，再经煤气立管、下喷管把煤气送入燃烧室立火道底部，与由废气交换开闭器进入并经过设在立火道隔墙中的空气道三段空气出口送入的空气汇合燃烧，这三段空气出口分别是：立火道底部开口、中部开口、上部开口。燃烧后的废气通过立火道顶部跨越孔进入下降气流的立火道，再经过蓄热室，由格子砖把废气的部分显热回收后，经过小烟道、废气交换开闭器、分烟道、总烟道送入脱硫脱硝装置净化，净

化后满足环保要求的尾气再经烟囱，排入大气。

上升气流的煤气和空气与下降气流的废气由液压交换机驱动交换传动装置定时进行换向。

炼焦系统排污节点见下表。

表 3.3.1-4　　炼焦系统排污环节

类别	编号	污染源	污染物
废气	G2-1	装煤烟气	颗粒物、二氧化硫、苯并芘
	G2-2	机侧炉头烟	颗粒物、二氧化硫、苯并芘
	G2-3	推焦烟气	颗粒物、二氧化硫
	G2-4	焦炉（炉门、炉顶、上升管）无组织逸散气	颗粒物、二氧化硫、苯并[a]芘、氰化物、苯、酚类、硫化氢、氨、苯可溶物、氮氧化物、VOCs 等
	G2-5	焦炉烟囱排气	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物和 VOCs
废水	W2-1	炼焦水封水	pH、SS、COD、氨氮、BOD5、石油类、挥发酚、苯、氰化物、多环芳烃、硫化物、BaP 等
	W2-2	焦炉烟道气余热锅炉排水	盐类
固废	S2-1	地面除尘站收集的粉尘	颗粒物
噪声	鼓风机、泵类		

3.3.1.3 熄焦系统

本项目决定为 1×68 孔 JNX3-70-1 型焦炉，同步配套建设 1 套 110t/h 干熄焦。干熄焦每 2 年工作 680 天，每天 24 小时连续工作，每年检修 25 天。当干熄焦装置年修或出现故障时，利用备用的湿法熄焦系统处理焦炉生产的焦炭。

（1）干熄焦系统及干熄焦余热发电建设内容

干熄焦本体装置系统由干熄炉、一次除尘、余热锅炉、二次除尘、副省煤器、提升机、循环风机、装入装置、排出装置、余热锅炉和焦粉仓等设施组成。运焦系统设施主要包括皮带输送机系统。辅助生产设施由辅机室、环境除尘、高硫烟气除尘、电站、空冷岛、循环水泵站、液氮设施、迁车台及焦罐检修站等设施组成。干熄焦检修时，由湿熄焦弥补，干熄焦系统基本工艺参数如下：

干熄焦装置最大处理能力　190t/h

干熄焦装置正常处理能力　176.2t/h

焦炉检修制度　每天 3 次，每次 60min

每孔炭化室操作时间　9.63min

入干熄炉焦炭温度 950～1050℃

干熄后焦炭平均温度　≤200℃

焦炭烧损率（设计值） 0.95%

入干熄炉的气料比 ≤1250Nm3/t 焦

进干熄炉循环气体温度 约 130℃

出干熄炉循环气体温度 880～960℃

干熄时间　约 2h

干熄炉操作制度　24h 连续，340d/a

干熄炉年修时间　25d/a

表 3.3.1-5 干熄焦装置基本工艺参数

序 号	项　目　名　称	单　位	工艺参数	备　注
1	干熄焦装置	套	1	
2	干熄焦额定处理能力	t/h	110	
3	干熄炉日操作制度	h	24	连续
4	干熄炉年工作制度	d	340	连续
5	余热锅炉最大产汽量	t/h	110	
6	余热锅炉正常产汽量	t/h	103	
7	蒸汽压力（主蒸汽调节阀后）	MPa	9.81	
8	蒸汽温度	℃	540	

表 3.3.1-6　干熄焦工艺温度和压力指标表

序号	名　　称	单位	指 标	备注
1	装入干熄炉的红热焦炭温度	℃	950~1050	
2	干熄后排出冷焦炭温度	℃	约 180	设计值
3	干熄焦锅炉入口循环气体温度	℃	880~960	
4	干熄焦锅炉出口循环气体温度	℃	160~180	
5	干熄炉入口循环气体温度	℃	约 130	
6	干熄炉入口循环气体压力	Pa	+7550	
7	锅炉入口循环气体压力	Pa	-1200	

8	锅炉出口循环气体压力	Pa	-2000	
9	循环风机入口循环气体压力	Pa	-4500	
10	循环风机出口循环气体压力	Pa	+8600	
11	干熄炉装焦口压力	Pa	-50~-30	

（2）余热锅炉能力的确定

依据干熄焦工艺设计基本参数，设1台干熄焦锅炉（自然循环，露天布置），Qnor=52 t/h, Qmax=60t/h, P=9.81/9.34MPa(调节阀前/后),t=540+5-10℃，tg=104℃。

（3）余热锅炉及主要辅助设备技术规格

1）余热锅炉型式：单汽包自然循环室外型锅炉

2）余热锅炉参数：

①蒸汽流量：Qnor=52 t/h, Qmax=59t/h

② 蒸汽压力

— 汽包：约10.74MPa

— 过热器出口：约10.1MPa

— 锅炉出口：9.81±0.2MPa（锅炉出口主蒸汽调节阀后）

— 最大允许工作压力：11.6MPa

③ 蒸汽温度

— 过热器出口处： 545±5℃

— 允许最高工作温度：545℃

① 给水温度（锅炉给水泵入口处）：104℃

（4）工艺过程

装满红焦的焦罐车由电机车牵引至提升井架底部。提升机将焦罐直接提升并送至干熄炉炉顶，通过带布料器的装入装置将焦炭装入干熄炉内。在干熄炉中焦炭与循环气体直接进行热交换，焦炭被冷却至平均 200℃以下，经排出装置卸到带式输送机上，然后送往焦处理系统。

循环风机将冷却焦炭的循环气体从干熄炉底部的供气装置鼓入干熄炉内，与红热焦炭逆流换热。自干熄炉排出的热循环气体的温度约为 880～960℃，经一次除尘器除

尘后进入干熄焦锅炉换热，温度降至 160～180℃。由锅炉出来的冷循环气体经组合式二次多管旋风除尘器除尘后，由循环风机加压，再经径向换热管式给水预热装置冷却至 130℃左右进入干熄炉循环使用。

一次除尘器、组合式二次多管旋风除尘器分离出的焦粉，由专门的输送设备将其收集在贮槽内，以备外运。

干熄焦的装焦、排焦、预存室放散及风机后放散等处产生的烟尘均进入干熄焦地面站除尘系统，净化除尘后放散。

（二）湿熄焦

当干熄焦检修或故障时，采用备用的湿法熄焦，焦炭落入湿法熄焦车内，装有红焦的熄焦车运行至熄焦塔下时，由红外遥控探头给电磁阀信号，电磁阀控制气动蝶阀第一次先喷水 30～35s 后关阀，熄灭熄焦车内的上部红焦，在红焦堆上面形成一个水--蒸汽--焦炭混合层，此混合层防止大流量喷水熄焦时焦炭溢出车外，停 25～30s，然后再开阀第二次喷水 40～45s 后再关阀，用大水量及其产生的蒸汽熄焦，保证红焦熄灭。熄焦后的焦炭由熄焦车送至凉焦台，经补充熄焦、凉焦后，由刮板放焦机放至皮带送筛储焦单元。

湿法熄焦塔处设光电自动控制器， 通过控制器中的时间继电器调整喷洒时间，保证红焦熄灭。为了保证熄焦塔捕集焦尘的效率，在泵房设有清水冲洗泵，定期对捕集装置进行冲洗。

炼熄焦系统主要设备情况见下表所示。

表 3.3.1-7　　炼焦系统主要设备一览表

序号	设备设施名称	规格型号	操作参数	数量
1.1	焦炉	68 孔炭化室高 6.98m	单孔炭化室有效容积 55.6m3，单孔装煤量 41.7t，周转时间 22h	1 座
1.2	装煤车	配套炉型：JNX3-70-1D	轨距 6.5m，最大走行速度 90m/min，230t/h	1 台
1.3	推焦机	配套炉型：JNX3-70-1D	轨距 14m; 最大走行速度 90m/min	1 台
1.4	拦焦机	JDL7-2，配套炉型：JNX3-70-1D	轨距 9.5m，最大走行速度 60m/min	1 台
1.5	电机车	JDY7-2，配套炉型：JNX3-70-1D	轨距 2.8m，最大走行速度 60m/min	1 台
1.6	熄焦车	JDX7-2，配套炉型：JNX3-70-1D	轨距 2.8m，最大 35t 焦炭	1 台

1.7	消烟除尘装置	LSN-766， 配套炉型：JNX3-70-1D	功率：132kW	1 套
1.8	液压交换机	JDY7-2， 配套炉型：JNX3-70-1D	功率：7.5kW	1 台
1.9	干熄焦装置	110t/h	锅炉 60t/h，发电 15MW	1 套

熄焦系统排污节点见下表。

表 3.5.1-8　　熄焦系统排污环节

类别	编号	污染源	污染物
废气	G3-1	干熄焦地面站	颗粒物、二氧化硫
	G3-2	循环风机放散口、排焦口的烟气	颗粒物、二氧化硫
	G3-3	备用湿法熄焦烟气	颗粒物、二氧化硫、硫化氢
废水	W3-1	干熄焦水封水	pH、SS、COD、氨氮、BOD5、石油类、挥发酚、苯、氰化物、多环芳烃、硫化物、BaP 等
	W3-2	湿法熄焦水	pH、SS、COD、氨氮、BOD5、石油类、挥发酚、苯、氰化物、多环芳烃、硫化物、BaP 等
	W3-3	干熄焦余热锅炉排水	盐类
固废	S3-1	熄焦池	焦粉
	S3-2	干熄焦除尘系统收集的粉尘	焦粉
噪声	汽轮机、发电机、风机、泵类		

3.3.1.4 焦处理系统（依托一期）

本系统晾焦台、焦系统、储焦场与一期共用，设施已建成。

本工程新建一座焦转运站。

炼熄焦系统生产工艺及污染源分布流程图见图 3.3.1-1 所示。

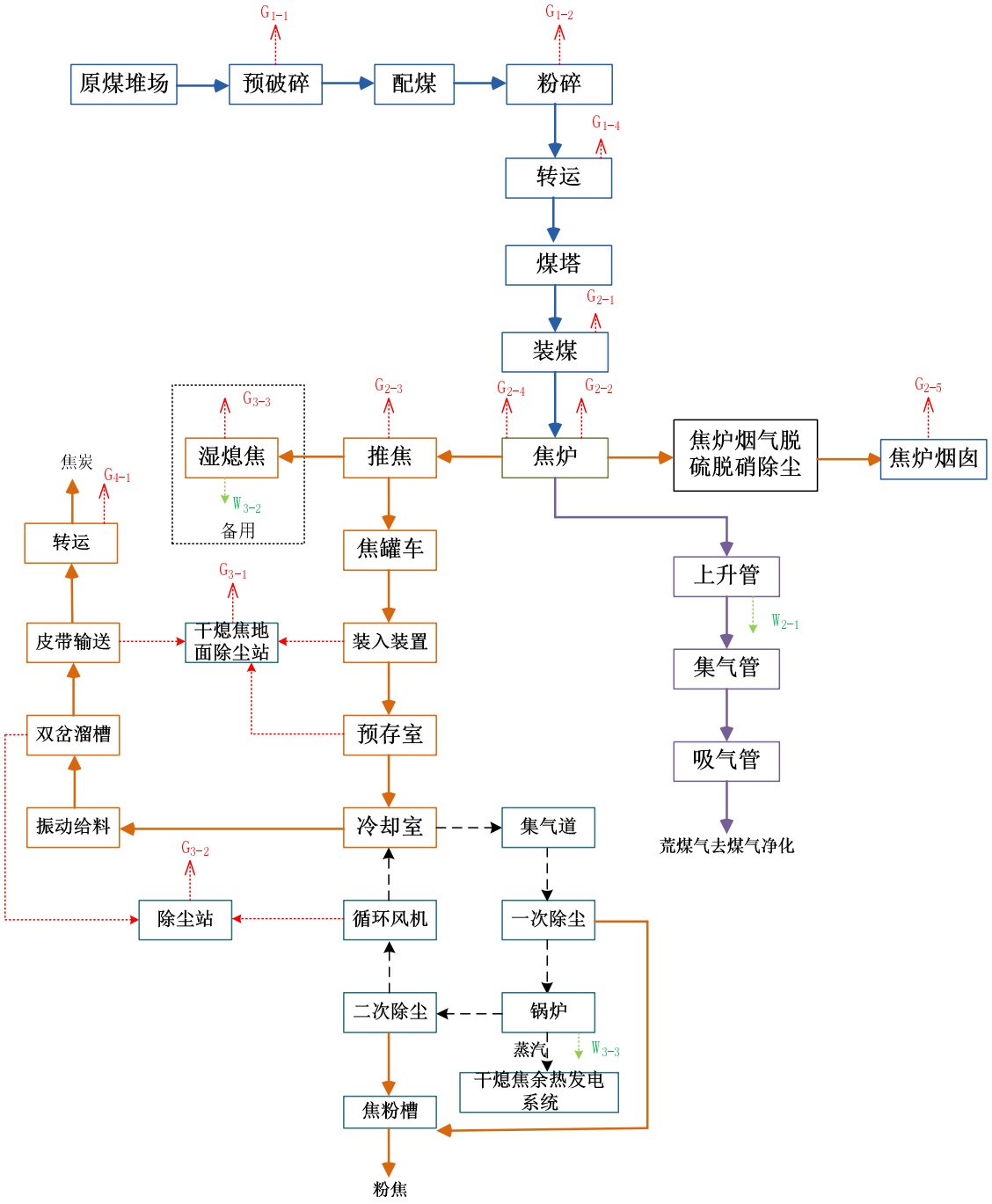


图 3.3.1-1　　炼熄焦工艺流程及污染分布示意图

3.3.1.5 煤气净化系统

二期工程新建一套煤气净化系统。本煤气净化装置是与年产 85 万吨冶金焦的焦炉配套的，煤气处理量为 38238m3/h。

煤气净化装置由煤气冷凝鼓风系统（初冷器单元、电捕焦油器单元、焦油氨水分离单元、煤气鼓风机室单元）、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、油库单元和提盐单元（已建成与一期共用）和外线组成。

2）净化前煤气中杂质含量

杂质成分	焦油	NH_3	H_2S	HCN	苯	萘
含量 g/m^3	～120	7	6	1.5	30～34	～10

3）净化后煤气中杂质含量

杂质成分	焦油	NH_3	H_2S	HCN	苯	萘
含量 g/m^3	≤0.02	≤0.03	≤0.02	≤0.3	≤2	≤0.3

（1）冷鼓、电捕

从焦炉集气管来的约 82°C 的荒煤气与焦油、氨水混合液一起沿吸煤气管道自流至气液分离器。气液分离后，荒煤气进入 4 台并联的横管式煤气初冷器（3 台操作，1 台备用）。初冷器分二段对煤气进行冷却：上段为循环水冷却段，用 32°C 的循环水对煤气进行冷却；下段为低温水冷却段，用 16°C 的低温水最终将煤气温度冷却至 21～22°C。从初冷器出来的煤气进入 2 台并联操作的电捕焦油器，除去煤气中夹带的焦油雾后，进入煤气鼓风机，经鼓风机加压后送往 HPF 脱硫装置。

为保证初冷器的冷却效果，向上、下冷却段内连续喷洒焦油氨水乳化液，以洗涤管壁积萘并提高对煤气的净化除萘效果；顶部设有热氨水定期冲洗装置。

初冷器上、下冷却水段之间设有断液盘，以节省低温水用量。上段排出的冷凝液经上段液封槽流入上段冷凝液槽，再用冷凝液泵抽出，送往初冷器前吸煤气管道。初冷器下段排出的冷凝液经下段液封槽流入下段冷凝液槽，兑入一定比例的焦油乳化液后，用冷凝液泵抽出，送入初冷器下段循环喷洒。初冷器下段冷凝液槽内的冷凝液经溢流管溢流至上段冷凝液槽。

气液分离器分出的焦油、氨水混合液进入机械刮渣槽，利用自动刮板机将其中的焦油渣连续刮至焦油渣箱，定期用叉车送往配煤设施，兑入炼焦煤中。机械刮渣槽 3

台操作，1 台备用。

从机械刮渣槽出来的焦油、氨水进入 2 台并联操作的焦油氨水分离槽，利用比重差，进行氨水和焦油的分离。焦油氨水分离槽上部分出的氨水流入下部循环氨水中间槽，再由循环氨水泵抽出，送往焦炉集气管喷洒冷却煤气；上部锥形槽内的焦油，经溢流瓶流入焦油中间槽，由焦油泵抽出，送至焦油储槽。

剩余氨水从循环氨水中间槽上部自流进入剩余氨水槽，由剩余氨水泵抽出经陶瓷过滤器除去焦油后送往蒸氨装置。

用乳化液泵在焦油氨水分离器的界面处抽出含焦油 30～50%的焦油氨水乳化液，连续送至煤气初冷器上、下冷却段内喷洒，以增强洗萘效果。

陶瓷过滤器需定期用过滤后的氨水并辅以蒸汽反清洗，清洗后的污水则排入槽区放空槽。

用高压氨水泵将氨水从循环氨水槽内抽出，经加压后送往焦炉用于无烟装煤。

各单元贮槽放散气经压力调节送入鼓风机前负压煤气管道。

冷鼓工段产生的污染源有各装置贮槽放散气，焦油氨水分离槽出来的剩余氨水，焦油氨水分离出来的焦油渣。

（2）脱硫及硫回收

鼓风机后的煤气进入预冷塔与塔顶喷淋的循环喷洒液逆向接触，被冷却至 30℃；循环液从塔下部用泵抽出送至循环液冷却器，用制冷水将其冷却至 28℃后进入塔顶循环喷洒。采取部分剩余氨水更新循环喷洒液，多余的循环液返回冷凝鼓风单元。

预冷后的煤气首先进入空喷式脱硫塔 A，与塔顶喷淋下来的脱硫液逆流接触以吸收煤气中的硫化氢、氰化氢（同时吸收煤气中的氨，以补充脱硫液中的碱源）。脱硫塔 A 后的煤气依次进入轻瓷飞碟环填料式脱硫塔 B、C，与塔顶喷淋下来的脱硫液逆流接触以吸收煤气中的硫化氢、氰化氢（同时吸收煤气中的氨，以补充脱硫液中的碱源）。三级脱硫后煤气含硫化氢约 20mg/m^3，送入硫铵单元。

吸收了 H_2S、HCN 的脱硫液分别从脱硫塔 A、脱硫塔 B 塔底自流至反应槽 A、B，然后用脱硫液泵分别送入再生塔 A、B，同时自再生塔底部通入压缩空气，使脱硫液在塔内得以氧化再生。再生塔 A 顶的脱硫液经液位调节器自流回脱硫塔 B 循环使用。

脱硫塔 A、C 共用一台再生塔，脱硫液串联使用，再生塔 B 顶的脱硫液经液位调节器自流回脱硫塔 C 循环使用。脱硫塔 C 底的脱硫液用脱硫液泵送至空喷式脱硫塔 A 顶喷洒。

浮于再生塔顶部的硫磺泡沫，利用位差自流入泡沫槽，硫泡沫经泡沫槽内搅拌器搅拌、蒸汽加热后由泡沫泵送入熔硫釜，硫泡沫在熔硫釜内澄清分离，硫磺沉降至釜下部被蒸汽加热熔融。熔硫釜上部排出的清液流入清液槽，与脱硫液循环泵后来的脱硫液混合降温后，用清液泵抽送至清液冷却器冷却后，入反应槽。熔硫釜下部排出的硫磺冷却后，装袋外销。

尾气经过酸洗、碱洗、水洗后达标外排。

为避免脱硫液盐类积累影响脱硫效果，排出少量脱硫废液去提盐。

脱硫及硫回收过程污染源主要为脱硫再生尾气。

（3）硫铵单元

由 HPF 脱硫单元来的煤气进入喷淋式饱和器，煤气在饱和器的前室分两股入环形室经循环母液喷洒，其中的氨被母液中的硫酸吸收，生成硫酸铵。脱氨后的煤气合并成一股进入后室经母液最后一次喷淋进饱和器内旋风式除酸器，以便分离煤气所夹带的酸雾，再经捕雾器捕集下煤气中的微量酸雾后，送至终冷洗苯单元。

饱和器下段上部的母液经大母液循环泵连续抽出送至环形室喷洒，吸收了氨的循环母液由中心下降管流至饱和器下段的底部，在此晶核通过饱和母液向上运动，使晶体长大，并引起颗粒分级。用结晶泵将其底部的浆液送至结晶槽。饱和器满流口溢出的母液流入满流槽内液封槽，再溢流到满流槽，然后用小母液循环泵送入饱和器的后室喷淋。冲洗和大加酸时，母液经满流槽至母液贮槽，再用小母液泵送至饱和器。此外，母液贮槽还可供饱和器检修时贮存母液之用。

从饱和器结晶槽上部引出一股母液，进入母液加热器，经蒸汽加热后进入大母液循环泵入口，以保持母液系统水平衡及消除微晶，改善结晶质量。

结晶槽的浆液排放到离心机，经分离的硫铵晶体由螺旋输送机送至振动流化床干燥机，并用被热风器加热的空气干燥，再经冷风冷却后进入硫铵贮斗。然后称量、包装送入成品库。

离心机滤出的母液与结晶槽满流出来的母液一同自流回饱和器的下段。干燥硫铵后的尾气经旋风分离器分离后由排风机送进排气洗净塔用循环工业水洗净后排放至大气。

由油库单元送来的硫酸至硫酸高置槽内，然后自流到满流槽或者母液循环泵入口。

本工段污染主要污染源是硫铵干燥尾气和喷淋饱和器捕集的酸焦油。

（4）蒸氨单元

由冷凝鼓风系统送来的剩余氨水经氨水换热器，与蒸氨塔底出来的蒸氨废水换热后，进入蒸氨塔蒸氨。蒸氨塔塔底的废水在蒸汽再沸器内间接蒸汽加热，成汽液混合状态返回蒸氨塔作蒸馏的热源。塔顶蒸出的氨汽经分缩器部分冷凝后，浓度约 18%的氨汽去脱硫装置预冷塔。蒸氨塔底蒸氨废水由蒸氨废水泵送经氨水换热器，同进塔蒸氨的原料氨水换热后，进入废水冷却器，用循环水冷却至 40℃后，去酚氰污水处理装置。

来自终冷洗苯装置的稀碱液经管道混合器与蒸氨原料氨水混合后，进入蒸氨塔，以分解原料氨水中的固定铵盐，降低蒸氨废水中的全氨含量。

蒸氨塔底产生的沥青定期排至沥青坑，冷却后人工取出送煤厂兑入炼焦煤中。沥青坑排出的氨水流入地下槽，再由液下泵送至吸煤气管道。

本工段主要污染源有蒸氨废水和蒸氨沥青渣。

（5）终冷洗苯单元

从硫铵单元来的～55℃的煤气，进入 2 台并联操作的间接式煤气终冷器。在煤气终冷器内，分二段对煤气进行冷却，上段使用 32℃的循环水；下段使用 16℃的低温水，最终将煤气温度冷却到～26℃后进入撞击式捕雾器，脱除煤气中夹带的冷凝液液滴后进入洗苯塔。

洗苯塔内填充高效填料，塔顶喷洒粗苯蒸馏单元送来的贫油，贫油与煤气逆向接触，吸收煤气中的苯。塔底富油由富油泵抽出，送往粗苯蒸馏装置再生。洗苯后的煤气经塔顶捕雾层脱除洗油雾滴后去煤气用户。

将蒸氨单元分解固定铵盐所需的 40%NaOH 碱液，经计量泵送入终冷塔冷凝液中，冷凝液中的碱可进一步脱除煤气中的 H2S。终冷塔底排出的煤气冷凝液用冷凝液泵抽

出，对上、下冷却段循环喷洒，以洗涤管壁杂质，多余的含碱冷凝液送至蒸氨装置。

（6）粗苯蒸馏装置

从终冷洗苯单元来经贫富油换热器，与脱苯塔底排出的热贫油换热后进入富油加热器，用中压过热蒸汽（3.8MPa，400℃）加热至 180～185℃后进入脱苯塔，用再生器来的直接蒸汽在脱苯塔内进行汽提和蒸馏。脱苯塔所用的蒸汽来自干熄焦部分的中压过热蒸汽（3.8MPa，400℃）经减压后送到再生器。

塔顶逸出的粗苯蒸汽经粗苯冷凝冷却器后，进入汽液分离器。汽液分离器分离出的不凝气体用真空泵抽出，送到终冷洗苯前的煤气管道；汽液分离器中的粗苯液体经自流进入油水分离器，分出的粗苯流入粗苯回流槽，部分用粗苯回流泵送至塔顶作为回流，其余进入粗苯中间槽，再用粗苯产品泵送往油库单元粗苯贮槽。

脱苯塔底排出的热贫油进入热贫油泵，再由热贫油泵送经一段贫富油换热器、二段贫富油换热器与富油换热后，进入一、二段贫油冷却器，分别用循环冷却水及低温冷却水最终将其冷却至 27～28℃后去终冷洗苯单元的洗苯塔用于吸收煤气中的苯。

在脱苯塔侧线引出萘油馏份，以降低贫油含萘。引出的萘油馏份进入残渣槽，定期用泵送往油库单元焦油贮槽。

在脱苯塔的顶部设有断塔盘及塔外油水分离器，用以引出塔顶积水，稳定操作。

为了保证循环洗油质量，从贫油泵后引出 1～1.5%的贫油，送入再生器内，用经过热蒸汽蒸吹再生，塔顶蒸汽一并进入脱苯塔作为气源。再生残渣排入残渣槽，定期用泵送往油库单元焦油贮槽。

系统消耗的洗油，需要定期从油库单元送新洗油来补入洗油循环系统。

各油水分离器分出的分离水，经控制分离器排入分离水槽，定期用泵送往终冷洗苯单元。

各贮槽放散气集中后经压力调节系统引至电捕焦油器后煤气管道。

（7）油库单元（与一期共用）

油库装置按一系列设计，其贮存时间可满足两系煤气净化设施正常生产要求。

本装置设有 2 台粗苯贮槽，贮存时间大于 15 天，用于接受并贮存粗苯蒸馏装置送来的粗苯，并定期装车外运；设有 2 台洗油贮槽，贮存时间大于 25 天，用于接受并贮

存外购的洗油，并定期用泵送往粗苯蒸馏装置洗油槽；设有 2 台 NaOH 贮槽，贮存时间大于 15 天，用于接受并贮存外购的 40%NaOH，并定期用泵送至蒸氨装置；设有 2 台硫酸贮槽，贮存时间大于 25 天，用于接受并贮存外购的 93%硫酸，并定期用泵送至硫铵装置。

（8）脱硫废液提盐工段

本工程不新建脱硫废液提盐设计处理规模 120t/d，一期已建成，综合考虑了二期生产处理需求。一期处理规模为 75t/d，二期处理规模为 45t/d。

从脱硫装置来的脱硫废液送至脱硫废液槽，然后用泵送入脱色槽，向脱色槽中加入适量活性炭，上部采用直接蒸汽加热，经过蒸汽加热升温、保温及降温过程及全程搅拌，对废液进行脱色处理。脱色完成后，将脱色槽中的的废液利用离心机进行离心分离，分离出大颗粒的活性炭并送到煤场。含硫、活性炭废液则进入脱色废液中间槽，再送入陶瓷膜过滤系统；过滤后的脱硫废液基本不含活性炭颗粒，使其自流进入脱色废液槽。

将脱色废液槽中的脱色液用泵送入浓缩结晶器中，开通真空系统及强制外循环，利用蒸汽对浓缩结晶器加热。通过控制结晶器内真空度及温度，使废液在真空系统中蒸发水分，从而进行浓缩结晶。浓缩结晶器顶部抽出的水蒸汽、挥发氨等气相介质，通过冷凝冷却器进行冷却，形成的冷凝液进入废水槽，并用泵送回脱硫装置进行回用。浓缩结晶一段时间后，通过化验分析手段，判断料液浓缩结晶状况。当达到一定条件时，将浓缩器中液体引入离心机进行离心分离。料液中的多铵盐（主要含硫代硫酸铵和硫酸铵）从离心机固相分离出来，液相则进入二次结晶槽进行二次结晶。

从浓缩结晶系统的浓缩结晶离心机分离出来的液相（主要为含硫氰酸氨盐的混合液）进入二次结晶槽，此结晶槽为夹套式搪玻璃搅拌槽，夹套内通入低温水，使结晶槽逐步降温，控制釜内温度，使溶液中硫氰酸氨充分结晶，经过一定时间结晶后，将溶液打入二次结晶离心机分离，得到主要以硫氰酸铵为主的多铵盐。液相则返回脱色液槽中，进入下一个浓缩结晶循环流程。

煤气净化系统主要设备见下表。

表 3.3.1-9　　煤气净化系统主要设备一览表

序号	名称	型号	介质	操作参数	数量
1	冷鼓				
1.1	横管煤气初冷器		煤气、循环水	95℃、0.01MPa	4
1.2	电捕焦油器		煤气	20~90℃、0.035MPa	2
1.3	风机		煤气	20~35℃、0.015MPa	2
1.3	焦油氨水分离槽		焦油、氨水	70~80℃ 常压	2
1.4	机械刮渣槽		焦油、氨水	14.81m³/h	3
1.5	冷凝液槽		冷凝液	25~35℃ 常压	1
1.6	冷凝放空槽		冷凝液	常温 常压	1
1.7	焦油中间槽		焦油	80~90℃ 常压	1
1.8	剩余氨水槽		氨水	70~80℃ 常压	2
1.9	循环氨水泵			流量：1100m³/h H=60m	2
1.10	高压氨水泵			流量：30m³/h H=400m	2
2	脱硫				
2.1	脱硫低位槽液下泵		煤气冷凝液	流量：20m³/h H=30m	1
2.2	脱硫液循环泵		煤气冷凝液	流量：340m³/h	4
2.3	预冷塔		煤气循环液	50℃、0.025Mpa	1
2.4	脱硫塔		煤气循环液	40℃、0.025Mpa	3
2.5	再生塔		煤气循环液	V=1250m3	2
2.6	脱硫事故槽		脱硫液	25-35℃，常压	1
2.7	泡沫槽		硫泡沫	50-60℃，常压	1
2.8	脱硫放空槽		混合液	常温常压	1
2.9	清液槽		清液	60-70℃，常压	1
2.10	熔硫釜		硫泡沫	0.5-0.9Mpa	6
2.11					
3	硫铵				
3.1	硫铵饱和器		煤气	常压	2
3.2	振动流化床干燥机		硫铵、热空气	140℃、常压	1
3.3	大母液循环泵		硫铵	流量 750m³/h	2
3.4	小母液循环泵		硫铵	流量 40m³/h	2
3.5	结晶槽		硫铵	VN6m³	
3.6	结晶泵		硫铵	流量 40m³/h	4

序号	名称	型号	介质	操作参数	数量
3.7	母液槽		硫铵	VN66m³	
3.8	母液放空槽液下泵		硫铵	流量 25m³/h P=5.5kW	1
3.10	半自动称量包装机		硫铵	Q=400 袋/h	1
3.11	排气洗净塔		尾气	DN2300，H4300	1
3.12	尾气引风机		尾气	P=5.5kW	1
3.13	雾膜分离器		硫铵、废气	DN800	1
4	蒸氨				
4.1	蒸氨塔（常压）		氨水	120℃、0.02MPa	2
4.2	原料氨水泵		氨水	流量：35m³/h	2
4.3	废水泵		氨水	流量：40m³/h	2
4.5	液碱计量泵		碱	流量：1.5L/h	2
4.6	氨分缩器		管程:氨汽、氨水 壳程:循环水	设计压力：0.01/0.4MPa 设计温度：90/50℃	2
4.7	蒸汽再沸器		管程:氨水 壳程:蒸汽	管程（夹套）0.02MPa，95℃ 壳程（壳体）0.07MPa，170℃	2
4.8	原料氨水槽		氨水	70℃，常压	2
4.9	氨水中间槽		氨水	70℃，常压	1
4.10	成品氨水槽		氨水	45℃，常压	1
4.11	碱液槽		碱	50~90℃，常压	1
4.12	凝结水槽		混合液	60~70℃，常压	1
4.13	放空槽		混合液	常温，常压	1
5	终冷洗苯、脱苯				
5.1	间接式冷却器		煤气、水	温度：≤55℃ 压力 0.03MPa	2
5.2	洗苯塔		煤气、洗油	温度：30℃ 压力：0.03MPa	1
5.3	脱苯塔（常压）		苯汽、洗油	温度：70~220℃ 压力：40~55kPa	1
5.4	再生塔		贫油	压力：40~45kPa	1

煤气净化系统排污节点见下表。

表 3.3.1-10　　煤气净化系统排污环节

类别	编号	污染源	主要污染物
废气	G5-1	各贮槽放散气	B(a)P、HCN 、酚类、VOC、H_2S、NH_3
	G5-2	脱硫再生尾气	H_2S、NH_3 等
	G5-3	硫铵干燥尾气	颗粒物、NH_3 等
	G5-4	脱硫废液提盐产品干燥废气	颗粒物、NH_3 等
废水	W5-1	剩余氨水	pH、SS、COD、氨氮、BOD_5、石油类、挥发酚、苯、氰化物、多环芳烃、硫化物、BaP 等
	W5-2	蒸氨废水	pH、SS、COD、氨氮、BOD_5、石油类、挥发酚、苯、氰化物、多环芳烃、硫化物、BaP 等
	W5-3	终冷冷凝液	pH、SS、COD、氨氮、BOD_5、石油类、挥发酚、苯、氰化物、多环芳烃、硫化物、BaP 等
	W5-4	粗苯分离水	pH、SS、COD、氨氮、BOD_5、石油类、挥发酚、苯、氰化物、多环芳烃、硫化物、BaP 等
	W5-5	脱硫废液蒸发冷凝液	盐类
固废	S5-1	焦油分离槽的焦油渣	焦油
	S5-2	蒸氨塔底沥青渣	沥青
	S5-3	脱硫废液	NH_4CNS、H_2S（NH_4）$_2S_2O_3$
	S5-4	喷淋饱和器捕集的酸焦油	酸焦油
	S5-5	脱苯残渣	高沸点洗油残渣
	S5-6	废活性炭	废活性炭
噪声	鼓风机、泵类		

煤气净化系统生产工艺及污染源分布见图 3.3.1-2 所示。

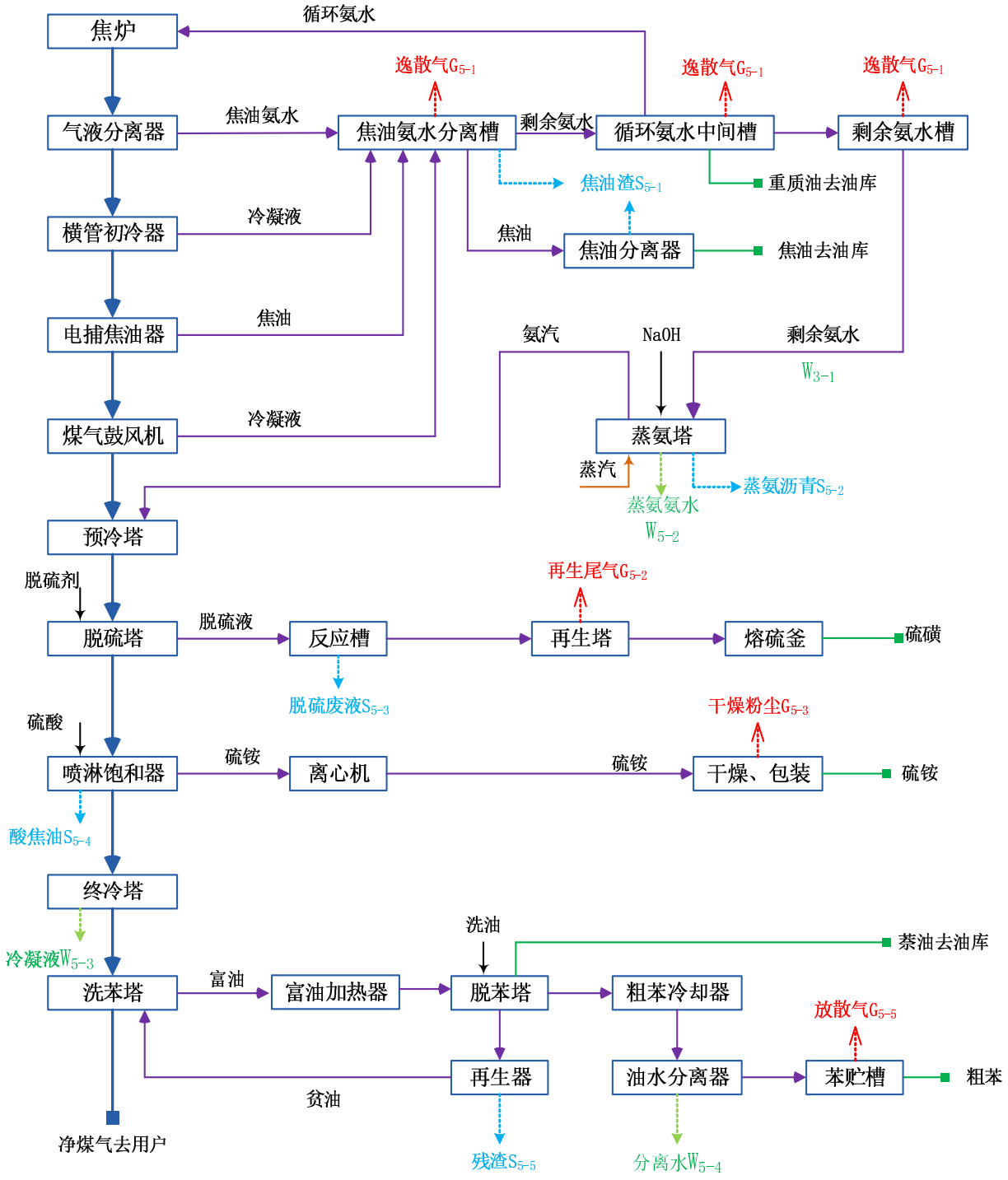


图 3.3.1-2　煤气净化系统工艺流程及污染源分布示意图

3.3.2 焦炉煤气综合利用制 LNG 及合成氨工程

3.3.2.1 气柜单元

本项目新建 5 万 m^3 干式气柜一座。来自焦化厂的焦炉气在气柜内缓存后送到螺杆

压缩机进行提压。

3.3.2.2 焦炉气压缩

本装置的主要作用是对焦炉煤气进行初步压缩，便于对焦炉煤气进行预净化。

来自气柜的焦炉气压力 0.002MPa、温度 40℃，进入螺杆压缩机升压至 0.7MPag 送往 TSA 预净化装置。

压缩机组正常生产时有少量含油废水排出，停车时焦炉气排放至火炬系统，压缩机运转时的噪声不超过 85dBA。

本工段主要污染源为压缩工段废油(S6-1)以及压缩机噪声。

3.3.2.3 TSA 预净化

本装置的目的是脱除焦炉气中焦油、萘和苯。气体中焦油含量 100mg/Nm^3，萘含量 50mg/Nm^3，苯含量 2000mg/Nm^3，采用变温吸附工艺，将焦油、萘及苯含量分别脱至 1mg/Nm^3、1mg/Nm^3、10mg/Nm^3 以下。

除油单元：来自界外的原料气进入 TSA 除油单元，该单元由 1 台原料气分离器、2 台吸附塔、1 台再生气加热器、2 台再生气冷却器（一开一备）、2 台再生气分离器（一开一备）、1 台焦油储槽(含液下泵)和 1 台放空气净化塔组成。气体进入处于吸附状态的吸附塔中，原料气中绝大部分的焦油停留在吸附剂表面，微量的焦油、大部分萘及其余组分从塔顶流出送入粗脱萘脱苯单元。吸附塔中装填专用吸附剂，对焦油的吸附量大，价格低廉。采用可再生流程，利用粗脱萘脱苯单元的再生气的对除油塔进行再生，吸附塔的再生过程由降压、加热、冷却、升压四个步骤组成。采用 15 天吸附，8 天热吹，7 天冷吹，再生温度 150～180℃。再生后的尾气送焦炉作回炉煤气。

脱水脱萘单元：脱水脱萘单元由 4 台吸附塔、1 台再生加热器、1 台再生冷却器、1 台再生气分离器组成，进一步脱除从残余的微量焦油、脱除大部分水和萘，净化气进入脱苯单元。吸附塔的再生过程由降压、加热、冷却、升压四个步骤组成。来自脱苯单元的再生气，经过加热至～200℃逆着吸附方向进入待再生的塔内对吸附塔进行加热，吸附剂内的萘、水在高温下解吸，并随着再生气流出。加热完毕后用冷再生气对吸附塔进行吹冷，使吸附塔达到吸附温度并再次具有吸附的能力。再生气经冷却分离后，送入除油单元作为再生气使用。吸附时间 16h，加热时间 8 小时，冷却时间 7 小

时，升降压 1 个小时。

脱苯单元：由 4 台吸附塔、1 台再生加热器、1 台再生气冷却器、1 台再生气过冷器和 1 台再生气分离器组成，脱除原料气中的大部分苯，净化气送出界外。吸附塔的再生过程由加热、冷却两个步骤组成。来自出口的产品气，经过加热至～200℃逆着吸附方向进入待再生的塔内对吸附塔进行加热，吸附剂内的苯在高温下解吸，并随着再生气流出。加热完毕后用冷再生气对吸附塔进行吹冷，使吸附塔达到吸附温度并再次具有吸附的能力。

加热出口再生气经再生气冷却至 40℃后进入再生气过冷器，经再生气过冷器冷却至 5~10℃后进入再生气分离器分离出粗苯液，分离器出口气相进入脱水脱萘单元作为再生气使用。吸附时间 16h，加热时间 8 小时，冷却时间 8 小时。

再生气单元：设计根据提供的再生气条件，TSA 净化单元再生气流程设计如下：再生气来源：采用干燥液化富 CO 气作为再生气，再生气消耗量：8301Nm3/h，再生气进气温度：40℃，再生气进气压力 0.7MPaG。脱苯单元采用等压再生流程，脱苯出口再生气减压至 0.2MPaG 后依此进入脱水脱萘单元和除油单元后经除油再生器分离后送焦炉作回炉煤气。

污水单元：TSA 净化除油脱萘装置再生过程中解吸出来的焦油、萘等杂质随再生气经冷却器冷却降温后进入分离器分离，各分离器的液相部分均通过管道输送至焦油槽中，通过焦油槽配置的液下泵升压至 0.5MPaG 后送往界外。脱苯单元再生过程中得到的粗苯液经分离器收集后送焦化界区。

本工段废气污染源为脱焦油脱萘再生尾气（G6-1）；废水污染源为再生尾气冷凝液（W6-1）；固体废物为除油吸附剂(S6-2)、脱苯吸附剂(S6-3)、脱萘吸附剂(S6-4)。

3.3.2.4 焦炉气压缩

本装置由 1 台离心压缩机组成。压缩机采用电驱动。经预净化的焦炉煤气通过离心压缩机提压到 2.8MPa 送后续精脱硫装置。

本工段污染源为焦炉煤气压缩机废油。

3.3.2.5 精脱硫

本装置是为脱除煤气中各种形态硫而设，以满足后续装置对硫含量的要求。除此

之外，还可将不饱和烃催化加氢转化为饱和烃。采用预加氢和两级加氢转化、两级脱硫的工艺，将总硫脱至 0.1ppm。包括铁钼加氢转化有机硫和氧化锌脱硫剂脱硫等部分。

离心压缩来的 2.8 MPa 焦炉气首先经过滤器过滤气体中残余的焦油雾滴后，经过气气换热器与出口气进行换热，然后经电加热器升温至 32O℃左右，进入一级铁钼加氢预转化器和一级铁钼加氢转化器，气体中大部分有机硫在此转化为无机硫，另外，气体中的氧也在此与氢气反应生成水，不饱和烃加氢饱和。进入一级氧化锌脱硫槽脱去绝大部分的无机硫，之后经二级铁钼加氢转化器进一步加氢转化，然后进二级氧化锌脱硫槽脱硫，使气体中的总硫小于 0.1ppm。二级氧化锌脱硫槽的出口气体经气气换热器换热后再经水冷器冷却至 40℃后送至 MDEA 脱碳装置。

装置中设置一级预铁钼加氢转化器两台，正常操作时一开一备；一级铁钼加氢转化器一台，二级铁钼加氢转化器一台,并设有旁路；一级氧化锌脱硫槽三台，操作时可串可并，正常操作时两串一备；二级氧化锌脱硫槽两台，正常操作时两台串联，单台需要更换催化剂时，短时单台操作。

流程中设置调节阀来调节进入一级铁钼加氢转化器的冷激气量，以控制一级铁钼加氢转化器的操作温度。

开车时或更换新催化剂后，加氢催化剂需升温硫化。升温气体通过电加热器来加热。

开车时，或更换新催化剂后，加氢催化剂需升温预硫化。升温气体通过电加热炉加热。为满足催化剂预硫化的要求，设置硫化剂二甲基二硫醚，通过管道向一级铁钼加氢预转化器、一级铁钼加氢转化器和二级铁钼加氢转化器输入硫化剂。

氧化锌脱硫剂不需还原，可在一、二级铁钼加氢转化器升温预硫化后期让热气体通过一、二级氧化锌脱硫槽，将槽内温度升至操作温度，以使投料初期就得到较好的脱硫效果。铁钼加氢转化器中主要反应如下：

$$C_4H_4S+4H_2 \rightarrow C_4H_{10}+H_2S \quad (1)$$

$$R\text{-}SH+H_2 \rightarrow RH+H_2S \quad (2)$$

$$R1\text{-}S\text{-}R2+2H_2 \rightarrow R1H+R2H+H_2S \quad (3)$$

$$COS+H_2 \rightarrow CO+H_2S \quad (4)$$

$$C_2H_4 + H_2 \rightarrow C_2H_6 \quad (5)$$

$$C_2H_2 + 2H_2 \rightarrow C_2H_6 \quad (6)$$

$$O_2 + 2H_2 \rightarrow 2H_2O \quad (7)$$

脱硫槽中主要反应如下：

$$ZnO + H_2S \rightarrow ZnS + H_2O \quad (8)$$

$$2H_2S + O_2 \rightarrow 2S + 2H_2O \quad (9)$$

本工段固体废物为废加氢转化催化剂（S6-5～7），废精脱硫剂（S6-8）。

3.3.2.6 MDEA 脱碳

本工段是为脱除焦炉煤气中的二氧化碳而设，以满足深冷液化的要求。控制装置出口 CO_2＜50ppm。整个工段主要包括吸收塔单元、解析塔单元、溶液配制及储放单元。本装置部分设备采用空冷方式。

来自精脱硫装置的原料气经过滤器脱除粉尘后，从吸收塔塔底进入，吸收活化剂 IPE-MDEA 溶液从塔顶以一定的流量加入。原料气上升与塔顶流入的 IPE-MDEA 在塔内进行气液接触，大量的 CO_2 被溶液吸收，脱除 CO_2 后的混合气从塔顶排出。排出的净化气经吸收塔塔顶冷却器冷凝冷却后到 40℃左右后入塔顶气液分离罐完成气液分离，上部排出的产品气去下一工段，从气液分离罐下部收集的液体与吸收塔顶过滤器底部的液体汇总后返回至富液闪蒸罐循环使用。从吸收塔塔底排出的富液首先进入富液闪蒸罐，顶部排出一部分闪蒸气至界区外，底部排出的富液经贫富液液换热器与解析塔塔底的贫液进行液液换热后进入解析塔进行富液气体解析。

来自贫富液液换热器的富液在解析塔中上部进料。全塔的热动力用底部的再沸器提供塔内液体，即塔内物料经塔釜再沸器加热成蒸汽，蒸汽上升到塔顶。顶部脱除的气体经 CO_2 冷凝器冷凝后入 CO_2 气液分离器，分离后的 CO_2 气体经脱硫达标后高空排放。液体经解析塔顶液体回收泵加压，一部分流入闪蒸灌，一部分采出至吸收剂中间缓冲罐。塔釜贫液与吸收塔塔底富液换热后，进入贫液冷却器冷却到合适温度，经贫液过滤器过滤后入吸收塔顶部循环使用。从贫液冷却器来的活化 IPE-MDEA 溶液（贫液）经贫液泵升压后分成两路，一路直接进入吸收塔顶部作为脱碳吸收剂，另一路经调节阀控制流量并降压后进入贫液过滤器，在溶液过滤器中过滤炭的作用下脱除溶液

中的杂质后返回贫液泵入口循环使用。

解析塔底部的再沸器加热介质采用低压蒸汽。

本工段废气污染源为解析塔顶部脱除的 CO_2 气体（G6-2）。

3.3.2.7 干燥液化

本装置是以 MDEA 脱碳气为原料，通过“深冷液化+低温精馏+液氮洗”方式分离并液化甲烷气体，获得 LNG 产品、氮氢气和富 CO 尾气。主要包括：干燥脱水装置、纯化装置、脱汞装置、预冷装置、液化及制冷循环系统、混合冷剂储配装置等。生产制度为年操作 8000 小时，连续生产，五班三运转。

工艺流程说明

（1）干燥装置

干燥脱水系统由 4 台干燥塔、1 台加热器、1 台冷却器、1 台分离器、1 台蒸汽凝液罐和 1 台粉尘过滤器组成。4 台干燥塔中 3 台为主干燥塔，1 台为辅助干燥塔。主干燥塔干燥及再生交替进行，每台干燥塔的吸附周期为 12 个小时，整个干燥过程的实施由程控阀的自动切换实现连续操作。再生分加热和冷却两个步骤，经干燥后的产品气体露点低于-70℃。

等压干燥系统的工艺过程如下（以塔 AB 作干燥塔、塔 C 再生为例）：

原料气体首先经流量调节阀分成两路。其中一路经程控阀直接去干燥塔 A 和 B，塔内的干燥剂将气体中的水分吸附下来，出口干燥气体经程控阀去纯化单元。在干燥塔 A 和 B 处于吸附的状态下，另一台干燥塔 C 处于再生过程。

干燥塔 C 的再生过程包括加热和冷吹两个步骤。在加热再生过程中，另一路气体首先经程控阀进入辅助干燥塔进行干燥，然后经加热器升温至 240℃后冲洗需要再生的干燥塔 C，使吸附剂升温、其中的水分得以解吸出来，解吸气经再生气冷却器冷却和再生气分离器气液分离后再返回至处于吸附状态的干燥塔入口，当再生加热过程中出塔气体温度达到 180℃-200℃时即停止加热。在冷吹过程中，再生气体经程控阀直接去处于再生状态的干燥塔 C，将干燥塔温度降至 40℃-50℃，然后再经加热器加热后去辅助干燥塔，对辅助干燥塔中的干燥剂进行加温干燥，然后经冷却和分液后再与另一路气体混合，最后去处于干燥状态的干燥塔 A 和 B 进行干燥。当干燥塔 C 完成再生后，

切换到干燥塔 A，即干燥塔 B 和 C 吸附，A 塔再生，如此循环。

整个干燥过程的实施由 16 台程控阀按程序自动切换完成，操作人员可以调整程序时间来控制干燥过程。

（2）纯化装置

干燥后的原料气进入纯化装置。本装置采用三塔纯化工艺，利用吸附剂在不同压力和温度下吸附容量存在差异和选择吸附的特性，脱除原料气中的 CO2 以满足液化分离装置的要求。

该装置由 3 台纯化塔、1 台纯化再生加热器、1 台纯化再生气冷却器及 1 台再生气蒸汽凝液罐和 1 台粉尘过滤器组成。当一台纯化塔在吸附的过程中，另外两台纯化塔在进行加热和冷却，三台纯化塔轮流操作，每台纯化塔的吸附周期为 8 个小时，整个纯化过程的实施由程控阀的自动切换实现连续操作，以吸附纯化塔为例其流程叙述如下：

1）吸附过程：原料气自塔底经程控阀进入纯化塔 A 内。在塔内吸附剂的选择吸附下，气体中的 CO2 被吸附下来，出口纯化气体从塔顶流出，进入深冷液化装置。

吸附时间结束后，该吸附塔的原料气进料阀和出口阀自动关闭，停止吸附，纯化塔 A 开始进入逆放过程。此时纯化塔 B 开始吸附， 纯化塔 C 开始冷却。

2）逆放过程：在吸附过程结束后，逆着吸附方向进行减压，使被吸附的气体减压解吸出来送至界外。

3）升压过程：在逆放过程完成后，缓慢开启充压阀进行缓慢而平稳地充压至吸附压力。

4）再生加热过程：在逆放过程结束后，采用深冷液化装置的氮氢气（开车初期可用低压原料气代替）做再生气。再生气自主换热器进入纯化塔 C，冷却塔内吸附剂后，进入再生气加热器，加热至 240℃，从纯化塔 A 塔顶进入，热吹吸附剂床层，使其中的 CO2 得以解吸出来，吸附剂得到再生。当再生加热过程中出塔气体温度达到 160℃时即停止加热。

5）冷吹过程：从冷箱来的再生气体自上而下对吸附塔 A 进行冷吹。

6）逆放过程：在冷吹过程结束后，对纯化塔 A 进行减压，使被吸附的气体减压

解吸出来送至界外。

7）升压过程：在再生过程完成后，缓慢开启充压阀进行缓慢而平稳地充压至吸附压力。

经过这几个过程后，纯化塔 A 便完成了一个完整的“吸附-再生”循环，又为下一次吸附做好了准备。

经纯化后原料气中的 CO_2 含量小于 2ppm。

在本装置出口的工艺管线上配置在线露点仪及 CO2 在线分析仪用以监测干燥及纯化效果，确保进入冷箱的原料气满足工艺要求。

（3）脱汞装置

原料气在进行液化前，应对其进行彻底净化，除去原料气中的汞，以免其腐蚀设备和管道。本项目采用浸硫活性炭吸附剂，脱除原料气中含有的微量汞，控制汞含量≤0.01μg/Nm3。脱汞净化由 1 台脱汞塔实现，设计工作时间大于 8000 小时。并在脱汞后设置 1 台粉尘过滤器。

（4）液化及制冷循环系统

液化装置拟采用“混合工质制冷+氮气循环制冷+低温精馏+液氮洗”的液化分离工艺流程制取合格 LNG 产品。具体流程为：

原料气温度约 12℃，压力约 2.3MPa（G）进入冷箱，经过主换热器温度降至约-160℃后进入脱氢塔，在脱氢塔中通过热质交换，原料气中的大部分氢气由塔顶采出，富氢气经液氮洗后变为洁净的氮氢气从塔顶采出，氮氢气然后依次返回换热器复热，最后出冷箱，液氮洗塔底液体经减压后进入甲烷精馏塔。

而脱氢精馏塔塔底液相进入甲烷精馏塔，通过热质交换，甲烷不断被提浓至合格的 LNG 产品，由塔釜采出，过冷后送至 LNG 储罐；甲烷精馏塔顶部采出的富一氧化碳气返回换热器复热，最后送出冷箱。

本装置制冷压缩循环系统采用“混合工质制冷+氮气循环制冷”制冷工艺。混合冷剂先经过混合冷剂平衡罐后，进入混合冷剂压缩机压缩，压力被升高至 3.2MPa（G），经水冷器冷却到 40℃后，进入冷剂压缩机分离器进行气液分离，产生液相直接进入冷箱经过板翅式换热器降温至一定温度后，经过节流阀返回板翅换热器提供冷量；气相

组分则经过混合冷剂冷却器降温至 12℃后进入冷箱，经过板翅式换热器、塔底再沸器逐级降温至一定温度后经过节流返回板翅式换热器为其提供冷量，复温后进入混合冷剂平衡罐，完成循环。

脱氢塔塔顶冷凝器、甲烷塔塔顶冷凝器需要温度低，故采用氮气循环制冷系统为其提供必要的低温冷量。整个氮气循环系统由低压氮气平衡罐、高压氮气平衡罐、氮气循环压缩机及相关换热器组成。氮气经过低压氮气平衡罐进入氮气压缩机经过三级压缩后，压力为 2.5MPa，通过高压氮气平衡罐后进入冷箱经板翅式换热器降温至一定温度，经过节流降温后分别为脱氢塔顶冷凝器、甲烷塔顶冷凝器提供冷量，而后通过板翅式换热器充分复温后，进入低压氮气平衡罐，完成循环。

（5）混合冷剂储配装置

混合冷剂补充系统主要用于补充制冷压缩循环过程中由于管道及压缩机的干气密封系统泄露而损失的部分混合冷剂。

本工段废气污染源为甲烷精馏塔富 CO 气（G6-3），深冷制冷循环系统排气（G6-4）。

3.3.2.8 LNG 罐区及装车

（1）工艺流程说明

从 LNG 精馏塔塔底来的 LNG 经过三级板翅式换热器过冷至-163℃后，经过节流将压力降至 0.02MPa，进入常压容器储存，储罐进液管设置有上、下进液，初次对 LNG 储罐进行预冷过程时采用上进液，当储罐预冷完成后采用下进液，以减少 BOG 产生。

每个 LNG 储罐设置一套独立的 BOG 回收系统。在 LNG 储罐中闪蒸出的 BOG 及正常装车时气化的甲烷气体汇合后经 BOG 空温加热器和 BOG 电加热器复热至常温。由于该部分气体的组成及流量波动较大，因此，为了降低对整个系统的影响，该气体经过 BOG 缓冲罐后，由 BOG 增压风机增压至 40kPa 后送到气柜。BOG 增压风机为电机驱动的离心式风机。

储罐内的 LNG 潜液泵将 LNG 通过灌装鹤管引导到装车区，根据实际需要，装车区设置 4 个装车台，露天设置在 LNG 罐区防火堤外。LNG 装车泵每台流量为 180 m3/h，可以在现场也可以在控制室启动。

LNG 装车台采用鹤管（液体装卸臂）连接，具有很高的安全性和灵活性。LNG

装车鹤管主要由固定、回转、操作、平衡等机构和 LNG 管线组成，其中回转机构是 LNG 鹤管的核心部件，由合金钢等耐腐蚀，耐磨材质精密加工而成，内装复列球轴承，主密封件采用 PTFE 聚四氟乙烯材料，密封面经抛光处理。可使鹤管旋转灵活、密封可靠，持久耐用。平衡系统包括扭簧、压簧和配重。弹簧缸平衡系统经过精密计算，保证装卸臂满足随遇平衡要求，对位操作轻巧方便。通常，LNG 装车鹤管设有液相接口和气相接口。装车时，LNG 装车鹤管液相接头与 LNG 槽车进液口连接，鹤管的气相接头与 LNG 槽车的气相口连接。开启装车 ESD 阀门和流量控制阀门后，储罐内的 LNG 通过潜液泵输送至槽车内，气相则返回储罐或者直接到火炬。

装车初期或吹扫阶段，LNG 通过装车鹤管的液相管线进入槽车，气化的 BOG 通过气相管线进入空温汽化器，复温后排入火炬系统。正常装车的气相直接返回 LNG 储罐，储罐内的 BOG 通过 BOG 增压风机排出界外管网，返回原料气气柜。

本工段废气污染源为罐区挥发及其装卸废气（G6-4）。

3.3.2.9 合成氨

合成氨装置主要包括：原料气压缩及循环工序、氨合成工序、冰机工序和氨回收工序。

（1）压缩工段

本项目原料气压缩选用二合一离心式压缩机，从干燥液化装置来的 2.2MPa 原料气，经离心式压缩机一段压缩至 5.5MPa，进段间水冷器，温度降低至 40℃，再进二段压缩，压缩至 13.5MPa，与从氨合成工段来的循环气一起增压至 15.0MPa 后，送至氨合成工段。

（2）氨合成工段

本工艺的基本原理是利用前工段来的原料气，合成所需要的氨，其化学反应式如下：

$$3H_2 + N_2 \longrightarrow 2NH_3 + Q$$

循环机出口的循环气经油分离器分离油污后进热交换器加热到 170～200℃分成五股：一股直接进入催化剂“零米”，用之调节进入一段催化剂气体温度，第二股进入一二段之间冷激分布器和一段来的反应气混合，约 380～400℃进入二段参加氨合成反

应，第三股进入二段出口层间换热器被一段出口反应器加热到 360～395℃，进入中心管。第四股气体进入三段出口的层间换热器被三段出口反应器加热到 360～395℃也进入中心管，第五股气体进入四段出口的层间换热器被四段出口反应器加热到 360～395℃也进入中心管，第三股、第四股和第五股气体在中心管汇合一起进催化剂“零米”参加氨合成反应。出三段层间换热器的反应气温度 360～380℃进入第四段，在新型催化剂的催化作用下发生氨合成反应。出第四段升至 400℃～430℃。

各段催化剂床层温度分布为：第一床层 350～395℃至 480～495℃，第二床层 400～410℃至 450～470℃，第三床层 390～405℃至 430～460℃，第四床层 355～380℃至 390～430℃，出塔热气温度约 370℃～390℃，经底部换热器（四段出口）进入余热回收器产生 2.8MPa 蒸汽，此时合成气温度降至 235～260℃，再进锅炉给水加热器温度降至 210～240℃。合成气进入热交(管内)，温度降至 65～75℃左右，再依次进水冷却器（温度降至 40℃）、冷交换器（管内）。从冷交换器（管内）出来后，首先抽走一股气体为放空气，然后和新鲜气混合进入组合式氨冷器套管间，温度逐步降至～-12℃，进入氨分离器实现氨分离。再进入组合式氨冷器内管逐步回收冷量后温度升至～27℃进循环机加压，如此循环。

放空气从氨合成回路出来后进放空气氨冷器降温至～-10℃，进入放空气氨分离器分离液氨后送氨回收工序。

放空气氨分和氨分离器分离出的液氨，减压至～1.8MPa，送入闪蒸罐中进行气体闪蒸，闪蒸气送氨回收工序，产品液氨与冷冻来的热氨经冷热氨换热器回收冷氨的显热后送压力氨库。

界外送来的锅炉给水，经锅炉给水加热器加热到 130～160℃，送入余热回收器产生蒸汽。

（3）冰机工段

氨合成工段氨冷器一级氨冷来的气氨（5℃，0.37MPa）和二级氨冷来的气氨（-12℃，0.13MPa），分别经一级氨冷氨压缩机和二级氨冷氨压缩机压缩至 1.6MPa，经蒸发式水冷器冷却至 35℃，气氨冷凝为液氨，进入液氨中间槽，中间槽的液氨再送往氨合成氨冷器使用。

（4）氨回收工段

液氨球罐驰放气、氨合成放空气及液氨装车尾气汇合后进入氨回收塔底部，与塔顶喷淋的脱盐水逆流接触，吸收其中的氨。操作压力控制在 1.6 MPa，温度控制在 45℃以下，吸氨后的驰放气送焦化燃气管网作为燃料气，氨水提浓至 16～18%后送至焦化脱硫装置，氨吸收过程中放出的热量通过循环水带走。

本工段废气污染源为氨合成放空气（G7-1）、液氨罐驰放气（G7-2）、液氨装车尾气（G7-3）。固体废物主要是废合成催化剂（S7-1）。

3.3.2.10 液氨罐区

罐区设置液氨储罐 3 个，储存天数约 12 天，单罐容积为 3000m^3。

储罐操作温度-10~20℃，操作压力 1.8 MPa，液氨来自氨合成工段，液氨外售，并设置去灌装站管路及与冷冻管段往来管路。

1、来自氨合成工段液氨经开关阀进入液氨储罐 V63301A/B，进料过程不允许出料，外售液氨从液氨储罐送出。

2、液氨储罐进出口管道设置紧急切断阀，液氨储罐设置温度、压力、液位检测报警系统，紧急情况连锁关闭紧急切断阀。

3、储罐气经压力调节控制阀后，经外管送往深冷分离系统，经深冷分离后液氨经管道送回液氨储罐进口管 1。

4、每台液氨储罐设置两套安全阀，紧急泄放至火炬系统。

3.3.2.11 污染物产生及排污环节分析

1、废气污染源及治理措施

表 3.3.2-1　　废气污染源及治理措施

序号	污染源	主要污染物	治理措施	备注
1	脱焦油脱萘再生尾气	CO、H_2、N_2、CH_4	去焦炉作回炉煤气	/
2	MDEA 解析塔解析气	CO_2、CO、H_2、N_2、CH_4	经 CO_2 脱硫槽后达标排放	高空外排
3	干燥液化甲烷精馏塔排气	CO、$_2N_2$、CH_4	送 TSA 工段作再生气	不外排
4	循环制冷系统排气	丙烷、戊烷、甲烷、乙烯	/	放空
5	氨球罐驰放气、氨合	CO_2、CO、H_2、	送氨回收工段，吸氨	不外排

	成放空气及液氨装车尾气	CH_3OH、N_2、CH_4	后的驰放气送焦化燃气管网作为燃料气，氨水提浓送至焦化脱硫装置	

2、废水污染源及治理措施

表 3.3.2-2　废水污染源及治理措施

序号	污染源	污染物	治理措施及去向
1	煤气冷凝液	COD、硫化物	送生化处理站处理
2	压缩含油废水	石油类	隔油池预处理后送生化处理站处理
3	脱油脱萘再生尾气冷凝液	石油类等	送生化处理站处理

3、固体废物产生及治理

表 3.3.2-3　固体废物及治理措施

序号	废渣(液)名称	组成	综合利用或处置方法
1	除油吸附剂	焦油等	送有资质单位处理
2	脱苯吸附剂	苯	送有资质单位处理
3	脱萘吸附剂	萘等	送有资质单位处理
4	铁钼加氢催化剂	Fe-Mo	送有资质单位处理
5	氧化锌脱硫剂	氧化锌	送有资质单位处理
6	吸油剂	废矿物油	送有资质单位处理
7	脱氯剂	废活性炭	送有资质单位处理
8	4A 分子筛	SiO2、Al2O3	厂家回收
9	脱汞剂	硫化汞、活性炭	送有资质单位处理
10	13X 分子筛	SiO2、Al2O3	厂家回收
11	氨合成催化剂	Fe3O4	厂家回收
12	废机油	废矿物油	厂家回收

LNG 及合成氨生产工艺及污染源分布流程图见下图所示。

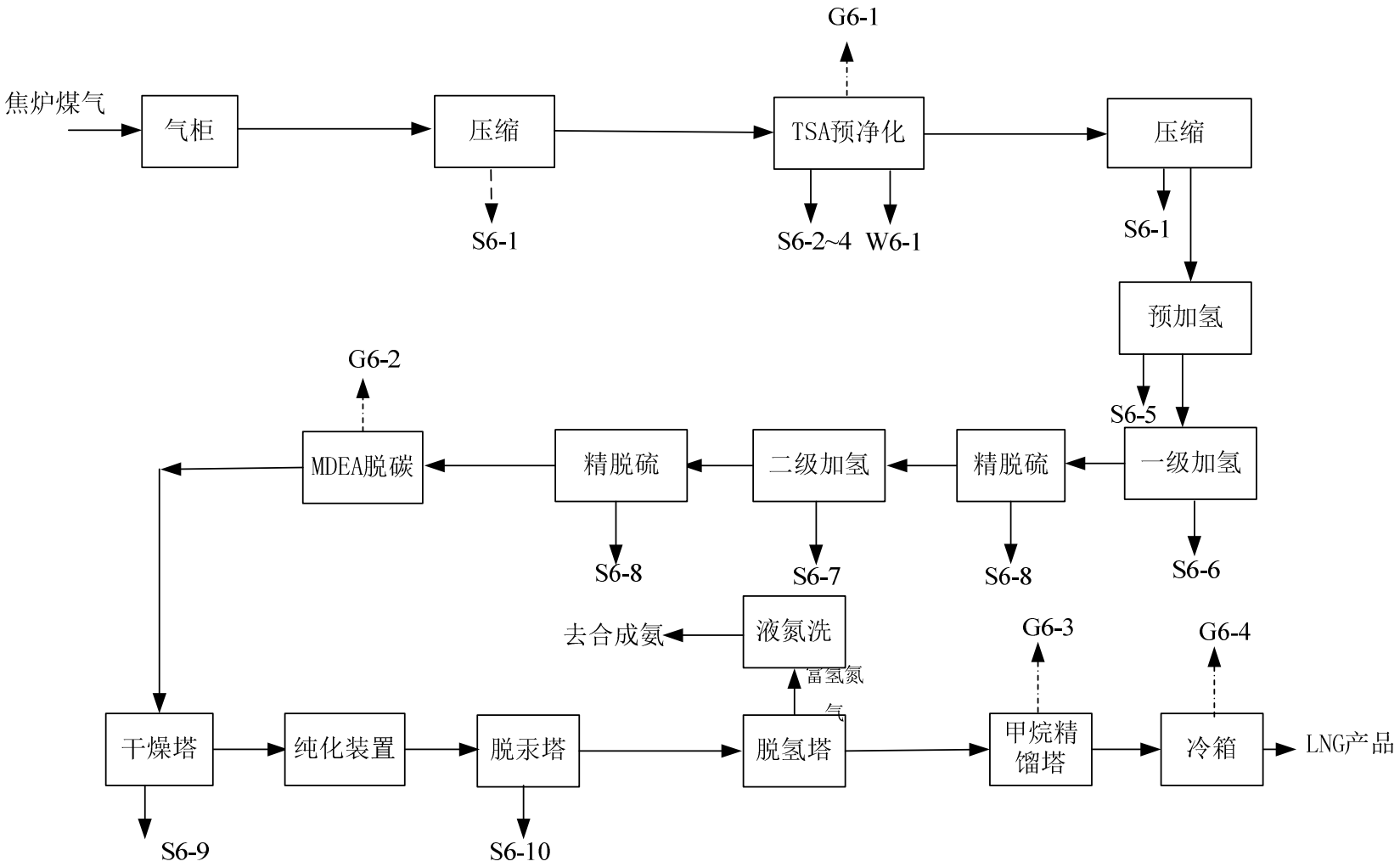


图3.3.2-1　　LNG生产工艺流程及污染源分布图

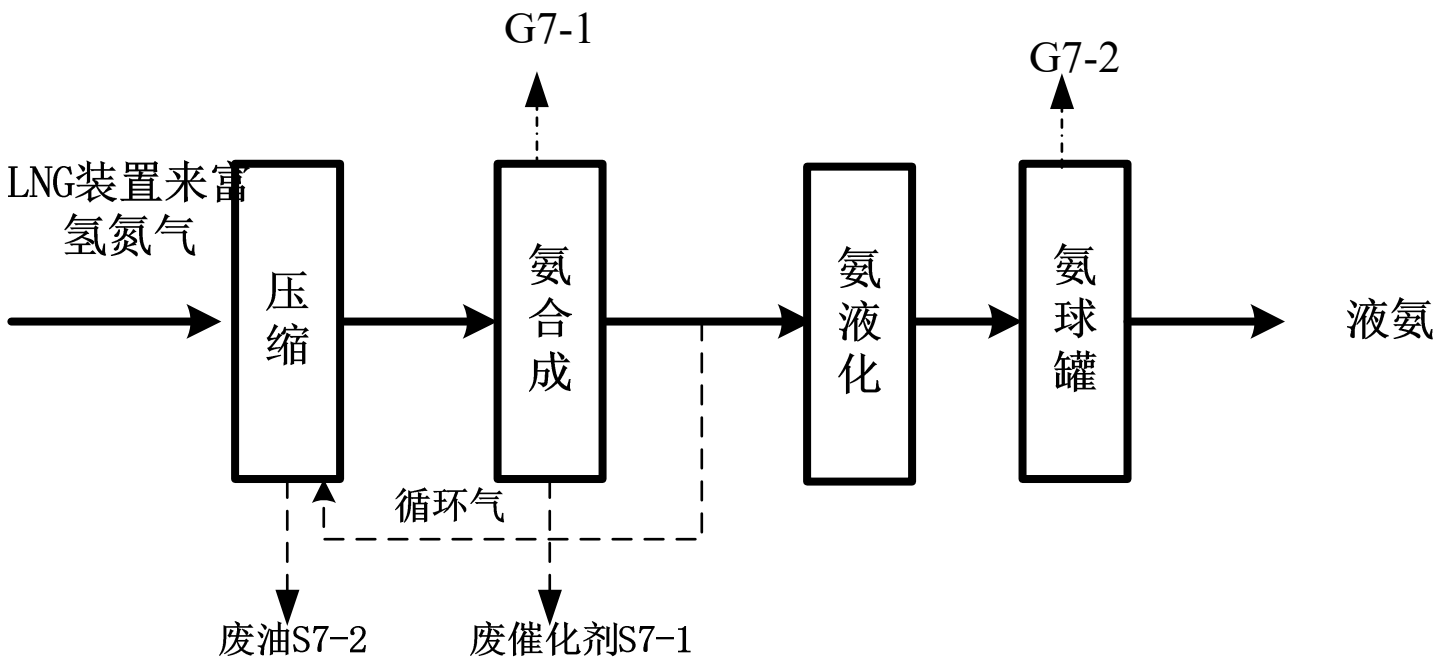


图3.3.2-3　　合成氨生产工艺流程及污染源分布图

3.3.3 公用及辅助生产设施排污环节分析

3.3.3.1 给排水

包括生产给水系统、消防给水系统、生活给水系统。

生产给水系统主要用于内各装置区地坪冲洗、循环水补充用水等，排污主要是地坪及设备冲洗废水 W8-1。

生活、化验日用水量为办公楼、浴室、化验室等生活水用户。排污主要是日常生活污水和化验废水 W8-2。

3.3.3.2 压缩空气站

为满足本项目压缩空气、净化压缩空气的需要，本项目生产用压缩空气，实际消耗量为 168.32m3/min（标态），最大消耗量为 181.5m3/min（标态），由本项目新建压缩空气氮气站供应，新增一台同型号的水冷离心式空气压缩机、冷冻式压缩空气干燥机、无热再生空气干燥器、制氮设备等。满足二期各种压缩空气及氮气的需求。

本工段污染来源主要是空压机产生的噪声。

3.3.3.3 制冷站

为满足本项目生产所需低温水的要求，拟建溴化锂制冷站一座。站内设 3 台热水型溴化锂吸收式冷水机组（智能型），其单机制冷量为 5119kW，供水温度：16℃，回水温度：23℃。夏季 2 台制冷机组运行，1 台备用，冬季检修、保养。

热水型制冷机组的热源为初冷器上段水，初冷器上段水供/回水温度为 73/66℃。

制冷站污染源主要为噪声。

3.3.3.4 凝结水回收站

为满足本项目凝结水回收的需要，拟建凝结水回收站一座，凝结水回收站与溴化锂制冷站联合布置。站内设 2 个 V=50m3 凝结水分离水箱；2 台凝结水泵，1 用 1 备。

加热后产生的凝结水由凝结水收集器加压送锅炉房再利用。

3.3.3.5 换热站

为满足本项目冬季采暖的需要，拟建换热站一座。站内设 1 套水-水换热机组，能力 Q=2700kW。换热机组为组合式，由换热器、循环水泵、补水泵、膨胀水箱、除

污器、补水箱、自控系统等组合而成。该机组热源为初冷器上段水（供回水温度为73/66℃），换热成供、回水温度分别为65℃、55℃的采暖热水。

3.3.3.6 脱盐水站

一期工程建设时已建设有脱盐水站，设2套EDI，单套EDI产二级除盐水能力30t/h，正常1用1备，最大2套运行，最大除盐水能力60t/h，同时设其它辅助设备。

采用多介质过滤+超滤+二级反渗透+EDI的水处理工艺系统。本工程依托一期工程。

脱盐水站污染主要是反渗透排放浓盐废水W8-3。

3.3.3.7 循环水系统

循环水系统分为煤气净化循环水、制冷循环水、低温水、干熄焦循环水、汽轮发电循环水及LNG、合成氨循环水系统。为确保循环冷却设备高效稳定地运行，在各循环水设有旁滤和投加水质稳定药剂及杀菌灭藻剂等设施。循环冷却水的浓缩倍数约按3.5设计。本工程水的重复利用率为97.7%。

本项目循环水系统排污分为产污环节为各循环水系统产生的排污水（W8-4）。

外排废气主要是由于化产循环水系统设备泄漏，导致有机物料和冷却水直接接触，冷却水将物料带出，冷却过程由于凉水塔的汽提作用和风吹逸散，从冷却水中排入大气的挥发性有机物G8-1。

3.3.3.8 储运系统（依托现有一期工程）

油库装置按一系设计，其贮存时间可满足两系煤气净化设施正常生产要求。

本装置设有2台粗苯贮槽，贮存时间大于15天，用于接受并贮存粗苯蒸馏装置送来的粗苯，并定期装车外运；设有2台洗油贮槽，贮存时间大于25天，用于接受并贮存外购的洗油，并定期用泵送往粗苯蒸馏装置洗油槽；设有2台NaOH贮槽，贮存时间大于15天，用于接受并贮存外购的40%NaOH，并定期用泵送至蒸氨装置；设有2台硫酸贮槽，贮存时间大于25天，用于接受并贮存外购的93%硫酸，并定期用泵送至硫铵装置。

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G8-2，主要含

CH_4等碳氢化合物。

工程公辅设施排污节点见下表。

表 3.3.3-1　　工程公辅设施排污环节

类别	编号	污染源	主要污染物
废气	G8-1	化产循环冷却水系统	VOCs
	G8-2	各贮槽放散气	B(a)P、HCN 、酚类、VOC 、H_2S、NH_3
废水	W8-1	地坪、设备冲洗废水	SS、COD、氨氮、BOD5、石油类等
	W8-2	生活污水	SS、COD、氨氮、BOD5、石油类等
	W8-3	脱盐水系统排污	盐类
	W8-4	干熄焦发电循环水系统排污水	盐类
	W8-5	制冷循环水系统排污水	盐类
	W8-6	化产循环水系统排污水	盐类
	W8-7	LNG、合成氨循环水系统排污水	盐类
固废	S8-1	机修废机油	矿物油类
	S8-2	生活、办公垃圾	废纸、废塑料等
噪声	风机、空气压缩机、其他泵类		

3.3.4 储运系统污染因素分析

3.3.4.1 运输

本工程主要运输量 216.12 万 t/a，其中运入为 110.52 万 t/a，运出为 105.6 万 t/a。其中煤和焦炭规划采用铁路运输；化工原料、药剂、备品备件、生活办公用品等的运入以及粗苯、硫铵、粉焦、垃圾、除尘灰等的运出均采用道路运输方式；焦油、焦炉煤气及氨水采用管道运输。

排污主要是物料运输过程产生的粉尘 G9-1，动静设备密封点排放的废气 G9-2。

3.3.4.2 库区及装卸系统

综合罐区依托现有一期工程。

化产品焦油近期采用汽车装卸，设装车鹤管 1 台，装车鹤管设有定量装车控制仪，通过质量流量计计量，达到设定值时，自动切断装车站阀门。

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 G9-3、4。

3.3.4.3 火炬

LNG 及合成氨界区内设置建有高架火炬，用于处理事故状态下紧急停车放空气。火炬燃烧的废气污染物主要是烟尘、NOx 等。

储运系统污染源排污节点见下表。

表 3.3.4-1　　储运系统污染源排污节

类别	编号	污染源	主要污染物
废气	G9-1	物料运输粉尘	颗粒物
	G9-2	动静密封点泄漏废气	苯并芘、氰化物、酚类、VOCs、氨、硫化氢
	G9-3	各贮槽放散气	B(a)P、HCN 、酚类、VOCs、H_2S、NH_3
	G9-4	装车产生的无组织逸散气	VOCs
	G9-5	火炬燃烧废气	烟尘、NOx

3.4 工程污染来源及治理措施

根据现场踏勘，本工程除部分依托一期工程已建成后，其余均未动工，本评价分别就施工期及生产运行期提出相应污染控制措施。

3.4.1 施工期污染控制措施

本工程场地现为空地，本评价要求企业在施工期阶段应执行以下污染控制措施：

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 米高围档，并对围档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尘点和易产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 5 m 距离的噪声值在 85～95dB（A）之间，为最大限度的减少噪声污染，拟采取以下防治措施：

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

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

（3）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 生产运行期污染控制措施

3.4.2.1 废气污染治理措施

一、备煤系统

（1）储煤场防扬尘措施

本工程精煤的贮存采用全封闭式贮煤场，同时对煤场采取雾化抑尘措施。

（2）煤转运除尘

煤转运采用封闭廊道，配备水雾喷淋抑尘措施，避免煤尘外抑造成污染。

新增转运站（B107）设置一套除尘系统，选用微动力除尘器，除尘效率可达 99%以上，净化后的气体粉尘浓度低于 10mg/Nm^3。

（3）备煤预粉碎机室除尘

为消除煤在预粉碎过程中产生的大量煤粉尘，设 1 套除尘系统。净化设备选用高效低阻防爆型脉冲袋式除尘器，除尘器滤料采用防静电材质，除尘效率可达 99%以上，净化后的气体粉尘浓度低于 10mg/Nm^3。

（4）备煤粉碎机室除尘

为消除煤在粉碎过程中产生的大量煤粉尘，设 1 套除尘系统。净化设备选用高效低阻防爆型脉冲袋式除尘器，除尘器滤料采用防静电材质，除尘效率可达 99%以上，净化后的气体粉尘浓度低于 10mg/Nm^3。

二、炼熄焦系统

本工程在焦炉选型中采用 JNX3-70-1 型炭化室高 6.98m 单热式顶装焦炉，减少装煤出焦次数，降低装煤推焦过程无组织废气排放，同时对炼焦过程的无组织废气排放加大治理力度，主要采取如下控制措施：

本工程对焦炉生产过程中阵发性排放烟尘和连续性排放烟尘治理采取以下措施：

（1）阵发性排放烟尘治理

a) 装煤除尘：采用除尘装煤车配合高压氨水+单孔炭化室压力调节的方式，形成无烟装煤。

b) 熄焦除尘：熄焦以干熄焦为主，在干熄焦装置年修时，采用备用的湿熄焦。干熄焦具有完善的除尘设施。湿熄焦的熄焦塔中部设有水雾捕集装置，在熄焦塔顶部设有折流式木结构捕集装置，捕集熄焦时产生的大量焦粉和水滴。

c) 出焦除尘：本工程共 1 座焦炉，设 1 套出焦除尘地面站。

装入焦炉炭化室的煤经高温干馏炼成焦炭后，赤热的红焦被推焦机按顺序从炭化室推出，焦炭通过导焦栅落入熄焦车车箱内。赤热的焦炭被从炭化室推出后，发生破裂，并在空气中燃烧，产生的烟气及焦尘散发到大气中。这部分烟气中含焦尘量大，严重污染环境。结合出焦过程中烟尘产生的特点，本设计采用出焦除尘地面站对其烟气进行净化。在拦焦机上设置大型吸气罩收集出焦时产生的大量阵发性烟尘，通过烟气转换阀，使烟尘进入集尘干管，送入阵发性高温烟尘冷却分离阻火器冷却并进行预除尘。再经脉冲袋式除尘器净化后，由离心式通风机最终排入大气，其排出气体的含尘浓度≤30mg/Nm3。净化后的气体经风机及消声器排至室外。

d)机侧炉头烟除尘：本工程建设一套机侧除尘地面站。本系统用于控制并捕集在焦炉推焦及平煤过程中机侧炉门逸散的烟气。

（2）连续性排放烟尘治理

a) 装煤孔盖采用球面密封，使装煤孔盖与座间为球面接触，增加了装煤孔盖的严密性。

b) 炉门采用弹性刀边，炉门刀边密封靠弹簧顶压，使刀边受力均匀，密封效果好。

c) 炉顶上升管盖、桥管与阀体承插均采用水封结构，可以杜绝上升管盖和桥管承插处的冒烟现象。

d) 上升管根部采用铸铁底座，杜绝了上升管根部因损坏而引起的冒烟冒火现象。

（3）降低焦炉烟囱废气中 NOx 措施

a) 采用多段加热，空气分三段供给，有效降低了煤气燃烧强度：

b) 采用多段加热，高向温差减小，火道平均温度可以降低；

c) 加大了废气循环量。

采用废气循环与多段加热相结合的方式可显著降低焦炉排放废气中氮氧化物含量。

（4）焦炉烟气治理措施

为净化焦炉烟道气及干熄焦循环风机放散气，设计对应一套烟气脱硫脱硝除尘装置，用于处理焦炉烟道气及干熄焦循环风机放散气。

本项目采用脱硫脱硝除尘工艺为“SDS NaHCO3 干法脱硫+SCR(中低温选择性催化还原)脱硝”工艺。最终焦炉烟气排放达到特别排放限制标准（SO2≤30mg/Nm3，NOX≤150mg/Nm3，颗粒物≤15mg/Nm3）。

脱硫脱硝装置从地下烟道接口处抽取的焦炉废气，与干熄焦放散废气汇合。干法脱硫装置将脱硫剂喷入汇合的废气管道中，与废气中的 SO_2 充分接触、发生化学反应，进行 SO_2 吸收净化。脱硫后废气进入脱硝除尘一体化装置，首先经过布袋除尘，除尘后的烟气与喷氨装置加入的还原剂（氨气）充分混合。混合后的烟气进入脱硝催化剂层（温度大于 180℃），在催化剂作用下发生还原反应，脱除 NO_X。净化后的洁净烟气进入余热锅炉经余热回收后经高烟囱达标外排。

（4）干熄焦排气治理措施分析

干熄焦排气主要有熄焦槽顶盖装焦处、熄焦槽顶部预存放散口、惰性气体循环风机放散口、熄焦槽底部回转密封阀、排焦胶带机落料点。本设计将熄焦槽顶盖装焦处、惰性气体循环风机放散口产生的高温且含易燃易爆气体成分及火星的烟气，导入阵发性高温烟尘冷却分离阻火器上部进行冷却处理；熄焦槽底部排焦、胶带机落料点处的常温高浓度含尘气体导入阵发性高温烟尘冷却分离阻火器下部，然后两部分含尘气体混合后进入脉冲袋式除尘器净化。除尘器采用离线脉冲清灰方式，滤料采用防静电材质，由脉冲袋式除尘器净化后的气体经风机及消声器排至大气，净化后气体的粉尘排放浓度值≤30mg/Nm3。脉冲袋式除尘器、阵发性高温烟尘冷却分离阻火器收集的粉尘由刮板机输送机送入粉尘贮仓，经加湿用汽车定期外运。

①干熄焦除尘地面站

干熄炉顶装焦口产生的高温烟气被吸气罩捕集后，首先经阵发性高温烟尘冷却分离阻火器降低烟气温度并粗分离；排焦带式输送机落料点及转运站的低温烟气先经阵发性高温烟尘冷却分离阻火器预处理后再与冷却后烟气混合。混合后的烟气温度小于110°C，进入脉冲袋式除尘器净化。除尘器滤料采用防静电材质。净化后烟气由排风机经消声器、烟囱排至大气，排出气体的含尘浓度值低于 10mg/Nm3。

②干熄焦放散气、排焦口除尘地面站

循环风机放散口、排焦口的烟气中含有较高浓度 SO2 气体成份，这部分烟气由独立的除尘器进行净化，满足颗粒物排放浓度限值≤30mg/Nm3 后再由独立的风机送焦炉烟道气脱硫脱硝系统进行集中脱硫处理。

除尘器选用离线低压脉冲布袋除尘器，除尘器滤料采用防静电材质。除尘器捕集下来的粉尘通过刮板输送机送入储灰仓内储存，并定时用汽车运出回收利用。

（5）备用湿熄焦除尘系统

备用湿熄焦塔顶设水雾捕集和新型粉尘捕尘装置。熄焦塔高 55m，上口尺寸 12m×14m。熄焦塔塔顶的水雾捕集和双层木结构捕尘装置，可将大部分焦尘和水滴捕集下来，控制效率约为 85%以上。

三、贮焦系统污染控制措施分析

本工程焦炭转运设置封闭式转运廊道+雾化抑尘，同时在新增 B107 转运站设置 1 套布袋除尘器，除尘系统设在各转运站屋面上，各吸气罩收集的含尘气体进入脉冲袋式除尘器进行净化。除尘器滤料采用防静电材质。由脉冲袋式除尘器净化后的气体经风机及消声器排至大气，净化后气体的粉尘排放浓度值低于 10mg/Nm^3。除尘器收集的粉尘由气力输送装置送到附近的除尘地面站灰仓。

上述措施均是先进有效的可行控制技术，在国内一些大规模焦化企业已得到很好应用，本评价认为可行。

四、煤气净化系统污染控制措施分析

（1）冷鼓贮槽废气、脱硫贮槽废气、罐区贮槽废气治理分析

煤气净化系统向大气排放的污染物主要来源于各类设备的放散管、烟囱、排气口等，排放的污染物主要为原料中的挥发性物料、燃烧废气中的有害物质及粉尘颗粒等。

对于煤气净化车间产生的无组织废气，采取的控制措施如下：

将冷凝鼓风系统各贮槽无组织排放气体集中接至压力平衡系统，脱硫各贮槽无组织排放气体集中接至压力平衡系统，引入鼓风机单元前负压煤气管道，废气不外排。

罐区贮槽废气无组织排放气体集中接至压力平衡系统，引入鼓风机单元前负压煤气管道，废气不外排。

（2）硫铵干燥粉尘治理分析

将硫铵装置干燥尾气经干式旋风除尘+湿式净化洗涤后，经高度为 25m 的排气筒排放。废气排放满足《炼焦化学工业污染物排放标准》表 6 中相应标准要求。

（3）脱硫再生废气

脱硫再生塔尾气采用洗净塔用碱洗、水洗后，经高度为 25m 的排气筒排入大气。

（4）脱硫废液提盐尾气

提盐装置干燥和包装过程中会产生一定的粉尘，经旋风分离器回收产品后，再送入硫铵干燥粉尘治理系统，经洗净塔洗涤、雾沫分离器净化后排放。

五、LNG 及合成氨生产系统污染控制措施分析

（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采用干燥液化工段富 CO 气做为再生气源。再生气消耗量：8301Nm³/h，再生气进气温度：40℃，再生气进气压力 0.7MPaG。送焦化作回炉煤气。

（2）MDEA 脱碳气

MDEA 顶部脱除的气体经 CO2 冷凝器冷凝后入 CO2 气液分离器，分离后的 CO2 气体经脱硫达标后高空排放，主要含 CO_2、CO 等。

（3）深冷工段富甲烷精馏塔排气，主要含 CO 等，去脱油脱萘作再生气。

（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，主要成分为非甲烷总烃。

（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，每个 LNG 储罐设置一套独立的 BOG 回收系统。在 LNG 储罐中闪蒸出的 BOG 及正常装车时气化的甲烷气体汇合后经 BOG 空温加热器和 BOG 电加热器复热至常温。由于该部分气体的组成及流量波动较大，因此，为了降低对整个系统的影响，该气体经过 BOG 缓冲罐后，由 BOG 增压风机增压至 40kPa 后送到气柜。

（6）氨合成弛放气、闪蒸气及氨罐排气

氨合成装置设置氨回收装置，液氨球罐驰放气、氨合成放空气及液氨装车尾气汇合后进入氨回收塔底部，与塔顶喷淋的脱盐水逆流接触，吸收其中的氨。操作压力控制在 1.6 MPa，温度控制在 45℃以下，吸氨后的驰放气送焦化燃气管网作为燃料气，氨水提浓至 16～18%后送至焦化脱硫装置，氨吸收过程中放出的热量通过循环水带走。

3.4.2.2 废水治理措施

一、焦化工程

1）焦炉炼焦水封水、蒸氨废水、煤气管道冷凝液等均送生化处理站；

2）熄焦（备用）废水设有沉淀池，废水经沉淀后，循环使用，不外排；

3）筛焦工段的冲洗水经沉淀处理后，循环使用，不外排；

4）冷鼓工段产生的剩余氨水、终冷排污水、粗苯分离水和各储槽分离水送蒸氨工段，经蒸氨去除废水中的部分氰化物、氨和 H_2S 后，送生化装置处理；

5）化产循环水排污水、制冷循环水排污水等为清净废水经中水回用系统处理回用后，剩余同余热锅炉排污水、脱盐水站排污水一同外送开发区污水处理厂。

6）生活化验及地坪冲洗水经收集后送生化处理系统。

二、LNG 及合成氨工程

1）煤气输送管道冷凝液，其主要污染物为 COD、酚、氰等，送生化处理站；

2）压缩机产生的废油水，在压缩工段设置隔油池，废油水经隔油处理后送生化处理站；

3）脱焦油脱萘隔油含油废水、各车间设备地坪冲洗水，均送生化处理站。

4）LNG 循环水系统排污水去全厂中水回用系统，再生水回用，其余浓水同余热锅炉排污水外送开发区污水处理厂。

5）生活化验及地坪冲洗废水，经集中收集后送生化处理站；

三、生化处理站

全厂设计有一座生化处理站，污水站采用 A^2/O^2 处理工艺，设计处理规模 300m^3/h，分两个系列，每个系列设计处理规模为 150m^3/h。处理后废水去熄焦或送中水回用系统。

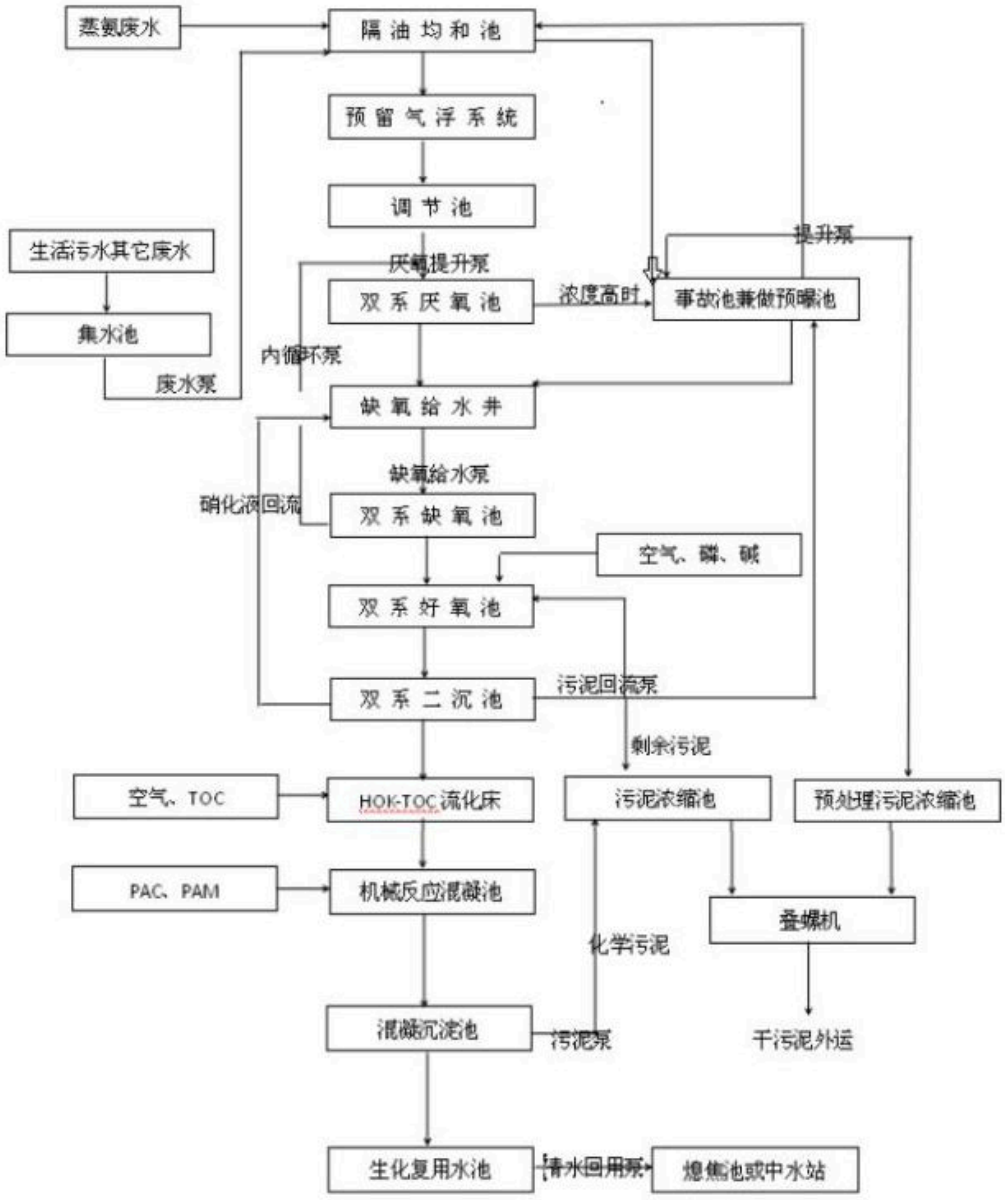


图 3.4.2-1　　生化处理系统工艺流程示意图

四、中水回用系统

全厂配套建设有中水回用系统，设计处理规模为 110m^3/h，设计处理工艺采用 UF/RO 组合式工艺流程。同时规划预留 80m^3/h 浓水 RO 中水回用处理系统(一期)、BDS 脱总氮、后期分盐预处理及 MVR 多效蒸发处理系统。中水回用处理水为生化出水及循环水系统排污水，经处理后再生水回用，浓水送开发区污水处理厂进一步处理。

3.4.2.3 废渣及废液污染控制

一、焦化工程

（1)煤气净化系统冷凝鼓风工段焦油氨水分离槽产生的焦油渣拟送备煤工段掺入煤中炼焦；

（2）蒸氨塔底排出的沥青渣兑入煤中掺混炼焦。

（3）脱硫系统产生的脱硫废液送本工程配套建设的制酸装置；

（4）酸焦油由槽车送至备煤车间，放入地下罐，由压缩空气压送至位于配煤粉碎机后栈桥上部贮罐内，混入配合煤中送焦炉；

（5）由煤气净化洗脱苯工序排出的残渣主要是一些高沸点洗油残渣、高分子聚合物一经产生，就及时用焦油稀释降粘后，兑入焦油中，目前国内多数焦化企业也是采用该方法。

（6）除尘系统收集的粉尘均返回各自的原料、产品系统中或作为产品外销。

（7）烟气脱硫废渣、脱硝废催化剂

焦炉烟气脱硫废渣暂按危险废物管理，待生产后进一步界定焦炉烟气钠系干法脱硫废渣的固废属性，根据其固废属性选择处置措施；

焦炉烟气脱硝废催化剂，由相应回收资质厂家回收处置。

二、LNG 及合成氨工程

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、废加氢转化催化剂、废精脱硫剂、废脱硫剂、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；废干燥剂、氨合成废触媒及 PSA 装置产生废吸附剂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。

三、公用工程

1）污水处理站产生的剩余污泥经浓缩后送煤场掺煤炼焦。

2）各厂区产生的生活垃圾由当地环卫部门统一分类处置。

3.4.2.4 噪声污染控制

项目生产过程中机械设备的破碎、振动、物料与溜槽摩擦撞击、各类风机和电机

等。噪声污染的控制拟从以下几方面进行：

1）声源治理

在满足工艺设计的前提下，选用小功率、低噪声的设备。

在气动性噪声设备上设置相应的消声装置。

2）隔声吸声

将噪声较大的机械设备尽可能置于室内防止噪声的扩散与传播，有些设备则考虑加设隔声罩。

3）减振措施

振动较大的设备拟采用单独基础；有些设备在其基础上采取相应的减振措施，减轻由于振动导致的噪声。

4）其它措施

在总图布置时考虑地形、声源方向性和车间噪声强弱、绿化等因素，进行合理布局，以起到降低噪声的作用，以进一步降低工厂厂界噪声。

3.4.2.5 地面硬化及防渗处理

根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）中规定，本工程厂区防渗应依据污染防治分区采取相应的防渗方案，污染防治区应采取防治污染物漫流到非污染防治区的措施，防渗层材料的渗透系数不应大于 $1.0x10^{-7}cm/s$。

根据装置、单元的特点和项目所处的区域，将项目建设场地防渗划分为非污染防治区、一般污染防治区和重点污染防治区。对于属于装置区地下管道、地下罐的底板及壁板、储焦池的底板及壁板、生产污水预处理池的底板及壁板；储运工程区液体化工品储罐区（采用环墙式和护坡式基础的）、地下储罐基础的底板及壁板、地下管道，公用工程区污水处理站地下生产污水管道等重点污染防治区，防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0x10^{-7}cm/s$ 的黏土层的防渗性能；

对于装置区的生产污水沟的底板及壁板，储运工程区装卸区栈台界面区内的地面、系统管廊，公用工程区事故水池的底板及壁板等一般污染防治区，防渗层的防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0x10^{-7}cm/s$ 的黏土层的防渗性能。对于非污染防治区，

应进行硬化或绿化，保证工程建成后无裸露地坪。

3.5 生产平衡分析

3.5.1 项目煤气平衡分析

本工程及本工程实施后全厂煤气平衡见表 3.5.1-1。

实施后形成 235 万吨/年焦化工程，最终全厂煤气平衡见表 3.5.1-2。

表 3.5.1-1　　本工程焦炉煤气平衡表

序号	焦炉煤气来源		焦炉煤气去向	
	名称	供给量×$10^6Nm^3/a$	名称	消耗量×$10^6Nm^3/a$
1	焦炉供给	353.66	焦炉加热用煤气	152.08
2			火炬	0.40
3			供 LNG 生产	201.58
合计		353.66		353.66

表 3.5.1-2　　本工程实施后全厂焦炉煤气平衡表

序号	焦炉煤气来源		焦炉煤气去向	
	名称	供给量×$10^6Nm^3/a$	名称	消耗量 x$10^6Nm^3/a$
1	焦炉供给	960.70	焦炉加热用煤气	365.41
2			燃气锅炉	28.91
3			火炬	0.40
4			LNG 生产	565.98
合计		960.70		960.70

3.5.2 硫元素平衡分析

依据煤气平衡分析结果，对硫元素平衡分析，见表 3.5.2-1。

表 3.5.2-1　　本工程硫元素平衡分析　　t/a

原料带入	S	生产带出	S
洗精煤	8399.52	焦炭带出	5950.00
		硫铵带走	1788.66
		焦油带走	291.39
		粗苯带走	72.86
		焦炉无组织排放	1.83
		焦炉装煤地面站	5.56

		焦炉推焦地面站	3.25
		焦炉烟囱排放	12.51
		烟气脱硫废渣带走	248.96
		湿熄焦排放	0.22
		干熄焦环境除尘排放	18.85
		粗苯管式炉烟气带走	0.00
		LNG 生产	3.787
		火炬	0.01
		煤气净化界区无组织排气带出	0.09
		废水带走	1.50
		脱硫再生尾气带走	0.04
合计	8399.52		8399.52

3.5.3 焦化工程氨平衡分析

氨平衡分析见表 3.5.3-1 所示。

表 3.5.3-1　　本工程氨平衡分析　　t/a

氨的带入	带入量	氨的流向	带出量
荒煤气	2121.98	脱硫废液带走	1940.08
		回炉煤气	7.60
		火炬用气	0.020
		LNG 生产	10.06
		焦炉炉体无组织*	2.01
		熄焦排放	0.10
		脱硫再生排放	0.44
		化产、污水站无组织排放	0.45
		废水带走	142.35
		焦油、粗苯带出	18.00
		硫铵干燥尾气	0.88
合　　计	2121.98		2121.98

3.5.4 项目水平衡分析

现有工程设置有生化处理站，废水经处理后送中水回用系统进一步处理，处理后部分回用，其余送开发区园区污水处理厂。

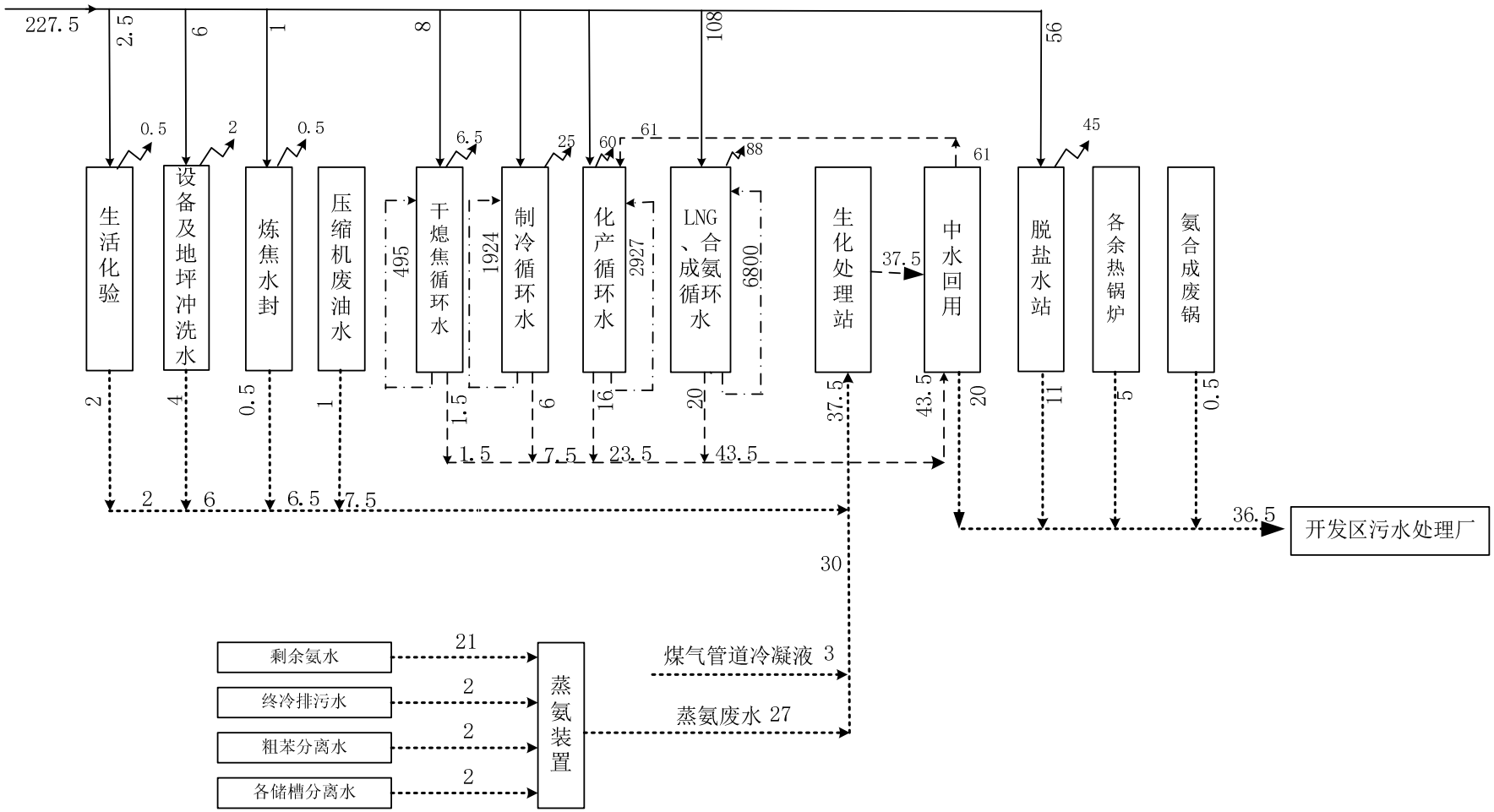


图 3.5.4-1　二期工程水平衡图

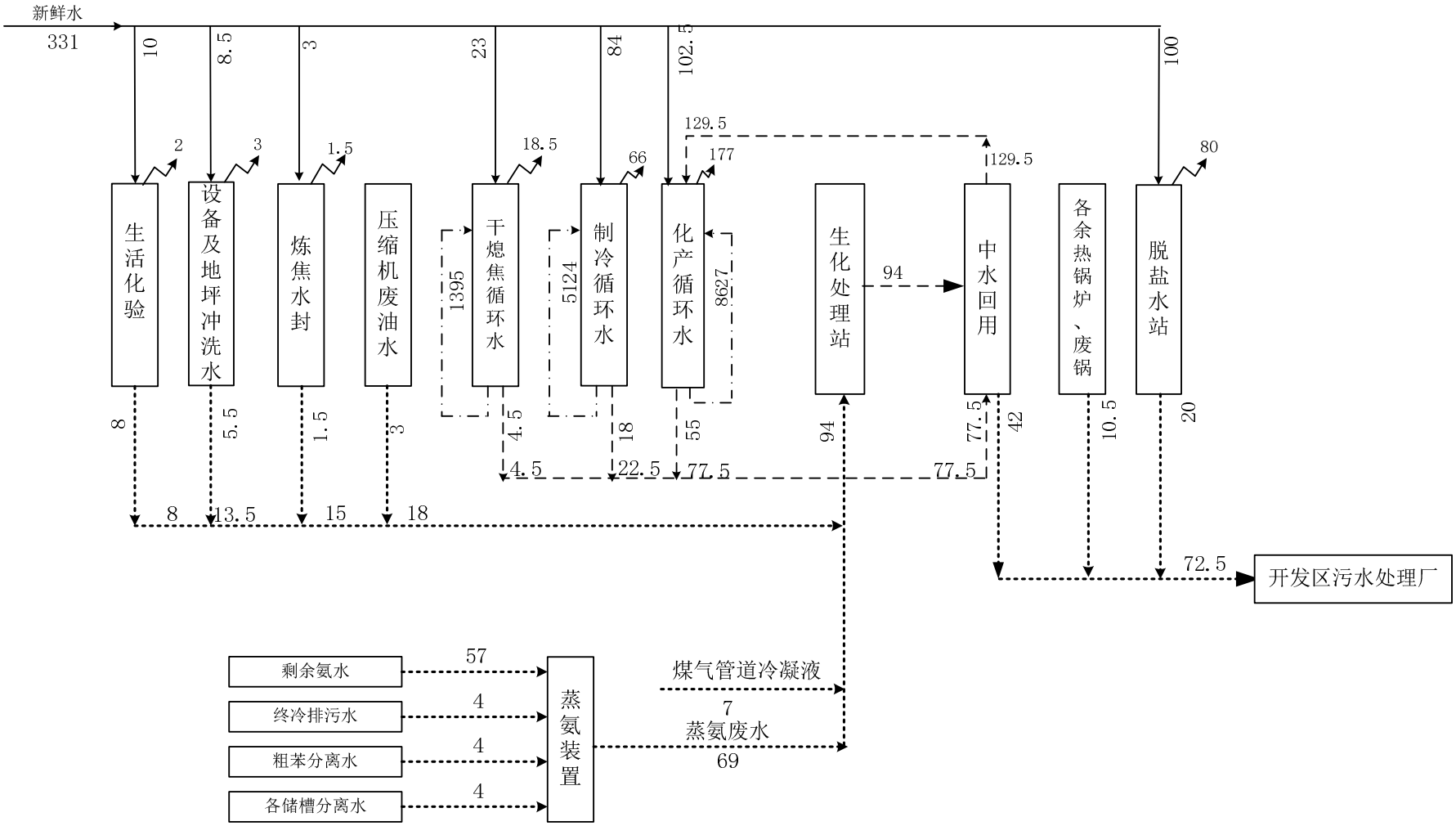


图 3.5.4-2　本工程实施后全厂水平衡图

3.5.5 项目蒸汽平衡分析

本工程实施后全厂蒸汽平衡如下：

表 3.5.5-1　　本工程实施后整体工程蒸汽平衡分析　　t/h

序号	产汽工序				用汽工序				
	车间或工段	5.4MPa	3.33MPa	0.5MPa	车间或工段		5.4MPa	3.33MPa	0.5MPa
1	干熄焦余热锅炉	153			235 万吨/年焦化	炼熄焦			6
2	汽轮机抽汽			71		冷鼓电捕			12
3	上升管余热回收			10.7		脱硫及硫回收			28
4	焦炉烟道气余热锅炉			7		脱硫废液提盐			12
5	氨合成废锅		18.5			硫铵			10
6	小计	153	18.5	88.7		洗脱苯		20	4
7						罐区			11
8						制冷站			23
9						汽轮机	78		
10						生化处理站			5
11						损失			7
						供热			5
12						小计	78	20	123
13					LNG 及合成氨	焦炉气净化		2	2
14						MDEA 脱碳			10
15						干燥液化		3	6
16						损失			6.2
17						供暖			10
18	合计	153	18.5	88.7	合计		78	25	157.2

根据焦化工段热负荷和蒸汽需用量状况，焦化工段正常生产所需蒸汽由新建汽轮发电站内汽轮机的抽汽供给；开工用汽由现有 2 台 30t/h 燃气锅炉；当某台干熄焦锅炉年修或发生事故需要检修时，所需蒸汽由运行的汽轮机抽汽及开工锅炉房共同供给。

3.6 建设工程污染排放分析

3.6.1 废气污染物排放

本次评价污染源源强依据《污染源源强核算技术指南 炼焦化学工业》（HJ 981—2018）进行核算。

3.6.1.1 废气污染源核算

一、常规污染物核算

本工程正常生产情况下，焦炉烟囱等燃用焦炉煤气的设施以及干熄焦设施的 SO_2 采用物料衡算法核算；装煤、推焦设施的 SO_2 采用类比法核算；颗粒物、氮氧化物采用类比法核算；硫铵结晶干燥设施颗粒物采用类比法核算；其他特征因子采用类比法核算；废气无组织源强采用类比法核算。

1. SO_2 排放量核算

（1）干熄焦 SO_2 排放量核算

干熄焦设施 SO_2 源强按下式核算：

$$D = Q \times \frac{S_Q}{100} \times \frac{\lambda}{100} \times 2 \times \left(1 - \frac{\eta}{100}\right)$$

式中：D —核算时段内二氧化硫排放量，t；

Q —核算时段内焦炭干熄处理量，t；

S_Q —核算时段内焦炭中总硫含量，%，按 0.7%计；

λ —焦炭烧损率，%，按 1%计；

η —脱硫效率，%。

（2）焦炉烟气 SO_2 排放量核算

焦炉烟囱污染源二氧化硫源强按下式核算

$$D = \sum_{i=1}^{n} (fg_i \times s_{fg_i} \times 10^{-5}) \times 2 \times \left(1 - \frac{\eta}{100}\right)$$

式中：D —核算时段内二氧化硫排放量，t；

fgi —核算时段内第 i 种燃料的使用量，10^4 m^3；

Sfgi —核算时段内第 i 种燃料中总硫含量，mg/m^3；

η —脱硫效率，%；

n —燃料种类，量纲一的量。

正常生产情况下，进入焦炉烟气的废气有焦炉加热煤气燃烧产生的烟气、干熄焦放散气，本工程焦炉加热用煤气用量为 $152.08\times10^6 Nm^3/a$，与干熄焦放散气混合后，

经干法脱硫后，去除率 95%，则排放浓度为 20mg/m^3，排放量 25.03t/a。

（3）推焦设施 SO_2 排放量核算

推焦设施主要为推焦地面站，其排放的 SO_2 类比同类型企业监测数据，浓度均低于 30mg/m^3，评价按 25mg/m^3 核算。

2. NOx 排放量核算

（1）焦炉烟气 NOx 排放量核算

类比同类型企业监测数据，脱硝采用选择性催化还原法，脱硝效率为 75%， NOx 排放浓度≤130mg/Nm^3 。

3. 颗粒物排放量核算

（1）袋式除尘颗粒物核算

备煤系统、装煤和推焦、焦炉烟气以及焦处理系统均采用脉冲袋式除尘器，布袋为防静电的覆膜滤料，根据《炼焦化学工业污染防治可行技术指南》，如采用覆膜滤料，过滤风速一般控制在 0.8 m/min 以下，颗粒物排放浓度不大于 15 mg/^{3}，本次评价选取 10mg/m^3，各除尘系统废气量按照工程初步设计及《排污许可申请与核发技术规范 炼焦化学工业》（HJ 845-2017）系数综合确定。

（2）硫铵干燥颗粒物

硫铵干燥结晶颗粒物首先经旋风除尘，后经三级洗涤，类比同类型企业，颗粒物排放浓度一般不大于 50 mg/m^3 ，本次评价选取 50mg/m^3 。

二.特征污染物核算

特征污染物核算采用类比法。

（1）BaP 排放量

焦炉 BaP 排放量估算：采取环评要求的污染防治措施后，焦炉污染物排放得到有效控制，参照相关文献及达标排放的要求，估算焦炉 BaP 排放量。

①设计采用 68 孔 JNX3-70-1 型大型顶装焦炉，大大减少装煤出焦次数，减少无组织排放；

②装煤烟尘治理采用双 U 形管导烟车+高压氨水喷射工艺，配合单孔炭化室压力调节装置，将装煤产生烟尘及荒煤气导至煤气净化系统，同时设置机侧装煤除尘地面站，从而实现无烟装煤。

③炉顶：导烟孔盖采用水封结构，可减少 90-95%的烟尘外逸；上升管盖、桥管承插口采用水封装置，可减少 95%的烟尘外逸；上升管根部，采用耐火绳填塞，特制泥

浆封闭，可减少 90%的烟尘外逸。

④炉门：采用弹性刀边炉门，厚炉门框，大保护板。综合强度大，维护简单，调节方便。可使外逸烟尘减少 90%～95%。

⑤推焦：焦侧采用干式除尘地面站，采用对接口阀式除尘拦焦机，并对焦侧炉门上方逸散的烟尘加以收集处理。

⑥在焦炉机侧推焦机上设有抽吸打开炉门、炉门清扫等处散发烟尘的捕集装置，并将机侧炉门等处烟尘进入除尘地面站脉冲袋式除尘器除尘后排放。

⑦化产各贮槽尾气返回煤气管道，脱硫再生尾气洗涤后送焦炉废气回配系统，减少煤气净化工段无组织排放。

⑧加强无组织管控。

采取以上措施后，Bap 约为 3.0mg/t 焦，本评价类比同类型企业排放，取 3.5mg/t 焦。

（2） VOCs 排放量

针对挥发性有机物，由于行业排放标准中均以 VOCs 为控制因子，因此，评价以 VOCs 为评价因子，全厂 VOCs 排放量核算参照《挥发性有机物排污收费试点办法》（财税[2015]71 号）中的《石化行业 VOCs 排放量计算办法》及《AP-42 污染物排放因子汇编》，具体如下：

①焦炉炉体 VOCs 排放量

表 3-4　焦炉炉体 VOCs 排放量计算表

源项	用煤量①（t/a）	产生系数② kg/t 煤	产生量③（t/a）①×②/1000	有组织排放量（t/a）	无组织排放量（t/a）	排放量
炉体	1105200	0.01775	19.62	-	19.62	19.62

（2）生产过程各储槽、罐区无组织排放均通过平衡装置导入负压煤气管道，因此评价按不排放 VOCs 考虑。

（3）污水处理系统排放 VOCs 核算

污水处理系统各构筑物恶臭气体经密封收集处理后，类比同类型工艺处理，处理后挥发性有机废气排放浓度约 10mg/m^3，气量为 30000m^3/h，排放量总计为 30000×10×8760/10^9=2.63t/a

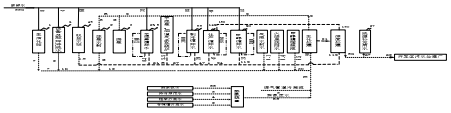
（4）化产无组织排放 VOCs 核算

化产无组织按澄清槽、剩余氨水槽计算，其系数分别为 0.03kg/t 焦炭，0.002kg/t，则化产无组织产生 VOCs 量为：

0.03×850000+0.002×850000=27200kg/a，由于在澄清槽、氨水槽设有充氮压力平衡系统，通过压力平衡管线引入煤气管道，其他无组织按产生量的 10%计，则化产 VOCs 无组织排放量为 2.72t/a。

（5）动静密封点排放 VOCs 核算

参照《VOCs 计算办法》中石油化学工业的平均排放系数法，计算公式如下：



式中：

eTOC——密封点的 TOC 排放速率，千克/小时；

FA,i　——密封点 i 排放系数；

WFTOC　——流经密封点 i 的物料中 VOCs 的平均质量分数；

Ni——密封点的个数。

计算结果如下：

表 3-5　　动静密封点 VOCs 排放核算结果

设备类型	排放系数① kg/h/源	排放源数量② 个	年运行时间③ h	排放量④=①×②×③t/a	无组织排放量⑤t/a=0.003×④
有机液体阀门	0.036	690	8760	217.60	0.65
法兰或连接件	0.044	4000	8760	1541.76	4.63
泵、搅拌器、压缩机、泄压	0.14	100	8760	122.64	0.37
其他（排气器）	0.073	100	8760	63.95	0.19
合计					5.84

（6）循环水冷却塔排放 VOCs 核算

循环水冷却塔 VOCs 排放量核算参照《VOCs 计算办法》中的排放系数法采用排放系数法进行估算（其它石化企业可参考）：

$$E_{冷却塔,i} = Flow_{循环水} \times EF \times t$$

式中：

$E_{冷却塔，i}$：第 i 个循环水冷却塔 VOC 排放量，t/a；

$Flow_{循环水}$：循环水流量，m 3 /h；

EF：单位体积循环水 VOCs 排放系数，t/m 3 ；

t 循环水冷却塔年运行时间，h/a。

根据上述公式计算结果如下表。

表 3.8.1-4 循环水冷却塔 VOCs 排放量

序号	污染源	循环水量 m^3/h	排放系数 t/m^3	运行时间	排放量 t/a
1	煤气净化循环冷却系统	2927	7.19×10^{-7}	8760	16.8
合计					16.8

表 3.7.1-5　　二期焦化废气污染物排放一览表

污染源名称		排放特征						主要污染物产生情况 t/a，[B(a)P：kg/a										治理措施	核算方法	主要污染物排放状况 t/a，mg/Nm³ [B(a)P (kg/a) ,μg/Nm³										
装置	排放部位	排放方式	排放参数(m)	温度℃	排气量 Nm³/h	运行时间 h	排放情况	烟粉尘	SO_2	B(a)P	氰化氢	苯	酚类	氮氧化物	氨	硫化氢	VOCs			粉尘	烟尘	SO_2	B(a)P	氰化氢	苯	酚类	氮氧化物	氨	硫化氢	VOCs
备煤筛贮焦	精煤堆场	无组织		常温		8760	排放量	2.0										全封闭煤场，配套洒水抑尘措施	类比法	/										
	精煤预破碎 G1-2	有组织	Φ1.3	常温	67200	5840	排放量	3924										设置 1 座除尘地面站，选用脉冲袋式除尘器，除尘效率≥99.8%	类比法	3.92										
			H15				浓度	10000												10										
	精煤破碎 G1-3	有组织	Φ0.8	常温	25200	5840	排放量	1471.68										设置 1 座除尘地面站，选用脉冲袋式除尘器，除尘效率≥99.8%	类比法	1.47										
			H15				浓度	10000												10										
	精煤转运（B107）G1-4	有组织	Φ0.7	常温	30000	5840	排放量	1752										在转运点分别设置脉冲袋式除尘器,除尘效率达≥99.8%	类比法	1.75										
			H15				浓度	10000												10										
	焦炭转运 G4-1	有组织	Φ0.75	常温	24000	8760	排放量	2102.4												2.10										
			H15				浓度	10000												10										
炼熄焦	3#焦炉烟囱 G2-5（焦炉烟气 115000，包括干熄焦放散气 39000）	有组织	Φ2.4	200	142841	8760	排放量	12.51	500.51					688.2				燃用净化煤气，设置一套“干法脱硫+低温 SCR 选择性催化还原脱硝除尘一体化”处理措施	物料衡算法		12.51	25.03					162.67			
			H135				浓度	3000	400					550							10.00	20.00					130.00			
	焦炉炉体	无组织		260		8760	排放量	38.90	1.83	1.44	0.26	5.60				0.95	0.62	19.62	导烟孔盖采用水封结构，增加了其严密性，可减少 90%～95%的烟尘外逸；上升管盖、桥管承插口采用水封装置，可使外逸烟尘量减少 95%；上升管根部，采用编织耐火绳填塞，特制泥浆封闭，可使外逸烟尘量减少 90%；炉门采用弹簧刀边、厚炉门框、大保护板。综合强度大，维护简单，调节方便，有效防止炉门泄漏，可使外逸烟尘量减少 90%；	类比法		38.90	1.83	1.55	0.26	5.60			0.95	0.62	19.62
	地面站 机侧炉头烟	有组织	Φ2.2	80	130000	2850	排放量	3705.11	11.12	11.12								高压氨水喷射及将炉头烟收集至装煤集尘干管，通过导烟车“U”型管，将装煤烟尘导入相邻 n-1 孔和 n+2 孔炭化室，装煤除尘采用高压氨水喷射配合双 U 型导烟管式烟气转换车方式，将装煤烟尘导入相邻 n-1n+2 炭化室，可使外逸烟尘减少 95%。装煤车采用密封框。机侧推焦及装煤炉头烟尘由除尘罩收集至机侧装煤集尘干管中送往除尘地面站脉冲布袋除尘器，其除尘效率可达 99.9%	类比法		3.71	11.12	0.11							
			H27				浓度	10000	50.00	30.00										10.00	30.00	0.30								
		出焦	有组织	Φ3.0	140	140000	1857	排放量	2599.89	6.50											2.60	6.50								
			H27				浓度	10000.	25											10.00	25.00								
	熄焦 干熄焦系统	有组织	Φ2.5	110	154000	8160	排放量	12566	37.70									采用地面站处理，配套布袋除尘净化，除尘效率达≥99%	物料衡算法		12.57	37.70								
			H27				浓度	10000	30											10.00	30.00								
	熄焦塔（备用）	有组织	H55	70	80000	600	排放量	3.20	0.43	0.01	0.48			0.00	0.10	0.58		熄焦塔顶设置木质折流板除尘，捕获焦尘 70%	类比法	0.48		0.43	0.01	0.48				0.10	0.58	
							浓度	66.67	30	0.25	10.00			0.0	2.0	12.0				10.00		30	0.25	10.00				2.00	12.00	
焦炉煤气净化	各贮槽放散气	有组织	Φ0.3	常温	/	8760	排放量											废气集中接至压力平衡装置后入吸煤气管道，不外排	/										
			H15				浓度																						
	苯储槽排气	有组织	Φ0.6	常温	/	8760	排放量																						
			H20				浓度																						
	脱硫再生塔尾气	有组织	Φ0.3	常温	5000	8760	排放量								0.66	0.07		用蒸氨废水循环洗涤									0.44	0.04	
			H25				浓度								25	2.5											10.00	1.00	
	硫铵结晶干燥尾气	有组织	Φ0.6	常温	10000	8760	排放量	**87.60**							**17.52**			干燥硫铵后的尾气经旋风分离器+雾膜水浴除尘器后排放，净化效率可达 95%		4.38							0.88		
			H25				浓度	1000							200					50.00							10		

动静密封点			无组织	常温		8760	排放量										5.84		类比法						2.70					5.84
循环水系统			无组织														16.8													16.8
煤气净化无组织逸散气			无组织	常温		8760	排放量			1.41	0.25	0.4	0.26		0.45	0.1	2.72	加强生产管理，杜绝“跑、冒、滴、漏”					1.0	0.25	0.40	0.26		0.45	0.10	2.72
LNG装置	脱油、脱萘塔再生废气		/	常温	8301	8000	H_2 6.95%，CO 62.48%，CH_4 0.63%											去焦炉作回炉煤气													
	MDEA 脱碳气	有组织	Φ0.6 H15	常温	1852	8000	CO_2 99.29%，H_2 0.21%，CO 0.06%， CH_4 0.24%											高处放空													
	干燥工段吸附塔再生气	有组织	/	常温	180	8000												去合成氨工段作原料气													
	BOG 废气	有组织	/	常温	110	8000	CH4											返回系统作原料													
	深冷循环系统排气	无组织	/			8000	非甲烷总烃：25t/a																								25
合成氨装置	氨合成放空气 G	/	/	常温		8000	经氨回收装置回收氨后，经燃料气管网收集做燃料气利用																								
	液氨球罐驰放气、	/	/	常温		8000																									
	液氨装车尾气	/	/	常温		8000																									
公用工程	火炬系统	有组织	Φ0.8 H50	200	273	8000	排放量	0.02	0.05					0.33				燃用清洁燃料			0.02 10	0.05 25					0.33 150				
	污水处理系统	有组织	Φ0.3 H15	常温	30000	8760	排放量											经废水处理挥发性有机废气治理系统处理后排放										1.31 5.00	0.53 2.00	2.63 10
合计							有组织													14.11	31.41	80.82	0.12	0.48			162.99	2.72	1.15	2.63
							无组织														38.90	1.83	2.55	0.51	8.70	0.26		2.46	0.72	69.98
							全厂													14.11	70.31	82.65	2.67	0.99	8.70	0.26	162.99	5.18	1.87	72.61

3.6.2 废水污染物排放

根据《污染源源强核算技术指南　炼焦化学工业》（HJ981-2018），同时参考《关于分布计算污染物排放量的排污系数和物料衡算方案的公告》中《污染物实际排放量核算方法　炼焦化学工业》进行核算，具体如下表所示。

表 3.6.2-1　　废水污染物排放一览表

装置名称	污染源名称	排水量	污染物排放（mg/L）		治理及排放去向
		（m^3/h）	污染物	浓度	
备煤炼熄焦	炼焦水封水	2	COD	～1600	送生化处理
			挥发酚	～500	
			氰化物	～50	
			硫化物	～5	
			油类	～10	
			NH_3	～100	
煤气净化	剩余氨水	21	COD	～5000	蒸氨后送生化处理
			挥发酚	～2500	
			氰化物	～50	
			硫化物	～200	
			油类	～2500	
			NH_3	～4000	
	终冷排污水	2	COD	～800	蒸氨后送生化处理
			挥发酚	～200	
			氰化物	～200	
			苯	～1.8	
			硫化物	～50	
			油类	～250	
			NH_3	～100	
	粗苯分离水	2	COD	～2000	蒸氨后送生化处理
			挥发酚	～700	
			氰化物	10～50	
			苯	～200	
			硫化物	～150	
			油类	～800	
			NH_3	～100	
	各储槽分离水	2	COD	～2000	蒸氨后送生化处理
			挥发酚	～700	
			氰化物	10～50	
			苯	～200	
			硫化物	～150	
			油类	～800	

			NH_3	～100	
	蒸氨废水	27	COD	～5000	送生化装置处理
			挥发酚	～500	
			氰化物	～20	
			硫化物	～20	
			油类	～500	
			NH_3	～200	
	脱硫废液提盐蒸发冷凝液	2	NH3	～500	送脱硫装置回用
	上升管余热锅炉	1	盐类物		送中水回用系统
	烟道气余热锅炉	1	盐类物		
	干熄焦余热锅炉	3	盐类物		
	余热发电循环水排污水	1.5	盐类物		
	制冷循环水系统排污水	6	盐类物		
	化产循环水系统排污水	16	盐类物		
	LNG、合成氨循环水排污水	20	盐类物		
	煤气管道冷凝液	3	挥发酚	～400	送生化处理
			氰化物	～150	
			硫化物	～100	
			COD	～2500	
			NH_3	～40	
LNG、合成氨	压缩机废油水	1	油类		隔油后送生化处理
	氨合成废锅	0.5	盐类		送中水回用系统
公用工程	脱盐水站排污水	11	盐类物		送中水回用系统
	生活、化验污水	2	COD	～600	送生化处理
			BOD_5	～200	
			油类	～100	
	设备地坪冲洗等	4	COD	～600	
			BOD_5	～200	
			油类	～100	
			挥发酚	～0.5	
			氰化物	～0.5	

3.6.3 固体废物排放

表 3.6.3-1　本项目固废排放一览表

工段	固体废物名称	固体废物属性	废物代码	核算方法	产生量（t/a）	形态	主要成分	处置措施	处置量 t/a	最终去向
备煤、焦处理	精煤预破碎除尘煤尘	第Ⅰ类一般固废	/	类比法	7154	固态	煤尘	返回煤场	7154	综合利用
	精煤破碎除尘煤尘	第Ⅰ类一般固废	/			固态	煤尘	返回煤场		
	精煤转运除尘煤尘	第Ⅰ类一般固废	/			固态	煤尘	返回煤场		
	焦炭转运除尘系统	第Ⅰ类一般固废	/		225	固态	焦粉	焦粉外售	225	综合利用
炼熄焦	地面站除尘系统	第Ⅰ类一般固废	/	类比法	6299	固态	煤粉尘	返回煤场	6299	综合利用
	干熄焦除尘系统	第Ⅰ类一般固废	/		1270	固态	焦粉	焦粉外售	1270	综合利用
	湿熄焦沉淀池	危险废物	252-015-11		3.0	固态	焦粉	焦粉外售	3.0	综合利用
煤气净化	焦油氨水分离槽底焦油渣	危险废物	252-014-11	类比法	220	固态	焦油	掺煤炼焦	220	综合利用
	蒸氨塔底沥青渣	危险废物	252-001-11		78	固态	沥青	用焦油稀释降粘后，兑入焦油中	78	综合利用
	脱硫废液	危险废物	252-013-11		4887	液态	NH_4CNS H_2S $(NH_4)_2S_2O_3$	送提盐系统	4887	综合利用
	酸焦油渣	危险废物	252-011-11		230	固态	酸焦油	掺煤炼焦	230	综合利用
	粗苯再生器再生渣	危险废物	252-012-11		450	固态	高沸点洗油残渣	用焦油稀释降粘后，兑入焦油中	450	回收处置
LNG、合成氨装置	除油吸附剂	危险固废	900-039-49	类比法	101	固态	焦油等	送有资质单位处理	101	回收处置
	脱苯吸附剂	危险固废	900-039-49		36	固态	苯	送有资质单位处理	36	回收处置
	脱萘吸附剂	危险固废	900-039-49		44	固态	萘等	送有资质单位处理	44	回收处置
	铁钼加氢催化剂	危险固废	251-016-50		132	固态	Fe-Mo	送有资质单位处理	132	回收处置

	氧化锌脱硫剂	危险固废	900-021-23		630	固态	氧化锌	送有资质单位处理	630	回收处置
	吸油剂	危险固废	900-249-08		70	固态	废矿物油	送有资质单位处理	70	回收处置
	脱氯剂	危险固废	900-039-49		14	固态	废活性炭	送有资质单位处理	14	回收处置
	4A 分子筛	一般固废	/		37.5	固态	SiO_2、Al_2O_3	厂家回收	37.5	回收处置
	脱汞剂	危险固废	900-022-29		40	固态	硫化汞、活性炭	送有资质单位处理	40	回收处置
	13X 分子筛	一般固废	/		21	固态	SiO_2、Al_2O_3	厂家回收	21	回收处置
	氨合成催化剂	一般固废	/		13.7	固态	Fe_3O_4	厂家回收	13.7	回收处置
	废机油	危险固废	900-249-08		5		废矿物油	厂家回收		
废气处理	脱硫废渣	灰渣暂按危废管理，待项目投运后根据其属性鉴别结果进行合理的处置	/	物料衡算法	920	固态	Na_2SO_4、$NaHSO_4$	统一外售	920	回收处置
	脱硝废催化剂	危险固废	772-007-50	根据设计给出	38m^3/次/3a	固态	V_2O_5等	厂家回收	38m^3/次/3a	回收处置
废水处理	废水处理污泥	危险固废	252-010-11	类比法	400	固态	大量细菌原生动物等有机物	掺煤炼焦	400	掺煤炼焦
生活垃圾	生活垃圾	/	/	产污系数法	30	固态	废纸屑、废塑料袋等	送本地环卫部门统一处理	30	回收处置

3.6.4 噪声排放

表 3.6.4-1　　焦化工程主要设备噪声

噪声来源	主要噪声设备	声压级 dB(A)	治理措施	治理后声级 dB(A)
洗备煤筛焦	破碎机	95～100	加弹性垫等	<85
	粉碎机	95～100	加弹性垫等	<85
	振动筛	95～100	加弹性垫等	<85
	运焦除尘风机	90～110	消音器等	～82
炼焦	鼓风机	90～110	消音器、隔音操作室等	<85
	地面站风机	90～110	消音器、减振支座等	<85
干熄焦	循环风机	90～110	消音器、隔音操作室等	<85
	地面站风机	90～110	消音器、隔音操作室等	<85
煤气净化	煤气鼓风机	90～110	消音器	<85
	高压氨水泵	80～90	减振支座等	~80
	焦油泵	80～90	减振支座等	~80
	硫铵母液循环泵	80～90	减振支座等	~80
	脱硫泵	80～90	减振支座等	~80
	粗苯泵	80～90	减振支座等	~80
空压站	空压机	90~95	减振支座、设置隔音操作室	<85
制冷站	制冷机组	90~95	减振支座、隔音操作室等	~80
循环水系统	冷却塔风机	90～110	消音器、隔音操作室等	~80
	循环水泵	80～90	减振支座、隔音操作室等	<85
污水处理站	生化鼓风机	90～110	基础减振、建筑隔声、消声器	<85
	水泵	80～90	基础减振、建筑隔声	~80

表 3.6.4-2　　LNG、合成氨工程主要设备噪声

噪声来源	主要噪声设备	声压级 dB（A）	治理措施	治理后声级 dB（A）
压缩工段	原料气压缩机	90～110	隔音操作室等	~85
	循环气压缩机	90～110	隔音操作室等	~85
	富甲烷气压缩机	90～110	隔音操作室等	~85
净化装置	风机	90～110	消音器、隔音操作室	<85
循环水系	冷却塔风机	90～110	消音器、隔音操作室等	~80

统	循环水泵	80～90	减振支座、隔音操作室等	<85
合成氨装置	联合压缩机	90～110	减振支座、隔音操作室	<85
	氨压缩机	90～110	减振支座、隔音操作室	<85
	原料气输送泵	80～90	减振支座	<80

3.7 工程污染物达标排放分析

3.7.1 废气污染物达标排放分析

（1）废气有组织排放

本项目全厂大气污染物有组织排放源达标分析见表 3.7.1-1 所示。

表 3.7.1-1　　建设工程有组织排放源大气污染物达标分析　　单位：mg/m³

污染物排污环节	污染物	项目排放 mg/m³	排放标准 mg/m³	达标情况	执行标准
精煤预破碎	颗粒物	10	15	达标	《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）、《关于推进实施钢铁行业超低排放的意见》
精煤破碎	颗粒物	10	15	达标	
精煤转运	颗粒物	10	15	达标	
焦炭转运	颗粒物	10	15	达标	
机侧炉头烟	颗粒物	10	30	达标	
	SO_2	30	70	达标	
	Bap	0.3μg/m³	0.3μg/m³	达标	
推焦排气	颗粒物	10	30	达标	
	SO_2	30	30	达标	
焦炉烟囱	颗粒物	10	10	达标	
	SO_2	20	30	达标	
	NO_X	130	150	达标	
干熄焦	颗粒物	10	10	达标	
	SO_2	30	50	达标	
脱硫再生塔	氨	10	10	达标	
	硫化氢	1.0	1.0	达标	
硫铵结晶干燥粉尘	颗粒物	50	50	达标	
	氨	10	10	达标	

3.7.2 废水污染物达标分析

本项目焦化酚氰废水、车间设备冲洗水等生产废水以及生活污水均送废水生化处理站，处理后部分回用，其余达到孝义经济开发区污水处理厂接收标准，外送孝义市经济开发区污水处理厂。

3.8 非正常生产情况下污染物排放分析

炼焦生产非正常排放主要为生产装置无组织排放，环保设备达不到设计要求，生产装置紧张操作以及设备检修过程等引起的异常超额排污，在无严格控制措施下往往是造成环境污染的主要因素之一，但由于炼焦工业在设计和生产中都积累了许多可借鉴的先进经验，使得非正常排放可得到有效控制。

3.8.1 废气非正常排放分析

3.8.1.1 焦化工程

①装置紧张操作

当焦炉炭化时间缩短，焦炉处于紧张操作状态时，污染物排放量将有一定程度的增加，由于在工艺过程中已考虑到设备能力，故污染物排放将不会有太大增加。

②环保设施达不到设计水平

A、备煤工段精煤破碎筛分除尘器运行不正常、处理效率下降。

B、上升管和桥管内壁没有及时清扫，使煤气抽吸系统不畅通。

C、装煤系统、推焦地面除尘站发生非正常情况，除尘效果不稳定，致使装煤、推焦过程产生的烟尘得不到有效处理而超标排放。

D、炉门刀边与炉框镜面接触不严密，清扫不及时增加炉门逸散物。

E、熄焦塔水喷淋密度不够、折流板长期使用形成堵塞，生化出水水质达不到设计指标等原因引起熄焦过程污染物排放量加大。

F、煤气净化系统净化效果不好，造成焦炉煤气中杂质含量高，如脱硫剂含量降低时，脱硫后焦炉煤气含硫量增高，引起煤气燃烧后 SO_2 排放量增加。

③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，主要含 CO、NH_3、BaP、H_2S 等。

④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。

⑤系统不稳定时的废气排放

当调整工艺操作规程（如吹洗管道），系统内有部分废气排放。所排气体的成分依物料失衡和设备所在工序而定。

⑥公用工程发生异常

当循环冷却水系统、制冷站、或蒸汽供应达不到工艺所需的指标要求，如水温过高，蒸气量、压力不足等情况，均会使生产装置发生异常，导致物料流失增加，引起超额排污。

解决上述问题除设计中将非正常情况充分考虑，如设双回路电源、焦炉煤气事故放散装置，同时设自动点火装置等，并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，做好设备维护和清扫工作，提高操作工技术水平，严格按照操作规程生产。

3.8.1.2 LNG 与合成氨工程

（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。

（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、甲烷合成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。

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。焦炉炉顶设放散管自动点火装置，当事故发生时或 LNG 装置设备检修时可自动点燃煤气，减轻事故状态废气排放对环境的污染。LNG 合成氨厂区内设事故火炬系统，当生产中不合格气体需排放时，引入火炬系统燃烧，减轻对环境的污染。

3.8.2 废水非正常排放分析

3.8.2.1 焦化工程

焦化工程废水非正常排放主要为装置处于紧张操作状态、蒸氨和生化装置运行效果不好以及设备检修过程增加的冲洗设备废水等原因引起。

①当蒸氨过程未严格按操作规程执行，送蒸氨塔的蒸汽量或压力不足，蒸氨时间短，导致蒸氨废水中各污染指标高于设计值，因此对生化装置造成大的冲击负荷，出水达不到回用水质要求，进而影响到焦炭产品质量，企业往往将废水排出厂外。据各焦化厂操作经验，通过合理放大原料氨水贮槽和生化进水调节池、增设事故废水池等措施，以便使非正常排水得到及时解决，避免废水排出厂外。

②当炼焦时间缩短，生产装置处于紧张操作情况下每小时多产生 1~2 吨废水，设备检修过程每小时将有 2~4 吨冲洗设备废水排放，或者是循环水系统运转不正常，加大生产新鲜水用量，从而导致生产用水、排水不平衡，增加废水排放量。

③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，将会造成清净下水不清净。

针对以上情况，工程中通过加强管理，设一套备用蒸氨塔，设事故水池等措施，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，送生化装置进行处理，避免无组织废水随意乱排，造成污染。全厂设置一座 6000m^3 事故水池和一座 2000m^3

初期雨水收集池。

通过采取上述措施，可使非正常排水得到及时解决，避免生产废水排出厂外。

3.8.2.2 LNG 与合成氨工程

（1）开、停车、检修时的废水排放

①LNG 与合成氨生产装置在开、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。

③停车期间进行生产设施清洗检修时，会有较多废水产生。压缩工序废水中的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。

针对以上情况，工程中通过加强管理，合理用水，设放空槽、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，送焦化厂区内的生化装置进行处理，避免无组织废水随意乱排。

针对以上情况，工程中通过加强管理，合理用水，设放空槽、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，送焦化界区内的生化装置进行处理，避免无组织废水随意乱排。配套一个 7000m3 的消防事故水池及一个 2000m3 的初期雨水收集池。

3.8.3 罐区风险防范措施

本工程罐区依托一期现有工程。

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。

LNG 工程设 1 个 10000m^3 立式常压全容储罐。3 个 3000m^3 液氨球形储罐。

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。

同时，二期焦化新增一个 1500 m3 初期雨水池和一个 2500 m3 消防事故水池，LNG 及合成氨界区配套一个 7000m3 的消防事故水池及一个 2000m3 的初期雨水收集池，可确保有毒有害、易燃易爆物质在泄漏后，发生火灾、爆炸等次生灾害时，含有害物质的废水不外排。

3.9 本工程实施后“三本账”计算

本项目通过置换现有焦化产能，“关小上大”，按照环评规定的废气污染防治措施投运后，废气污染物排放量“三本账”见下表所示。

表 3.9-1　本工程实施后废气污染物排放量“三本账”一览表

项目名称	（单位：t/a）		
	颗粒物	SO_2	NO_X
替代公司现有 47 万吨/年焦化	-59.855	-81.692	-52.9
本项目污染物排放量	45.52	80.82	162.99
污染物增减量	-14.335	-0.872	+110.09

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

孝义市位于山西省的西部，吕梁山脉中段东麓，晋中盆地西南隅，汾河北岸，其地理坐标为东经 111。21′~111。56′，北纬 36。56′~37。18′。海拔高度在 730~1777m 之间，东南边境的汾河阶地海拔标高 730m，西北边境的薛预岭海拔标高 1777m。该市北与汾阳市毗邻，西与交口市接壤，南与灵石市相连，东南隔汾河与介休市相望。境域东西直线最长处 46.0 km 公里，南北直线最宽处 26.6 km，总面积 945.8 km^2。市区距省会太原约 120 km。

本项目位于孝义经济开发区内，项目北侧为梧桐镇，西侧为东义焦化项目，南侧为金岩焦化项目，东侧为 223 省道汾介线及南同蒲铁路介西线，本项目地理位置见图 4.1-1，四邻关系图见图 4.1-2。

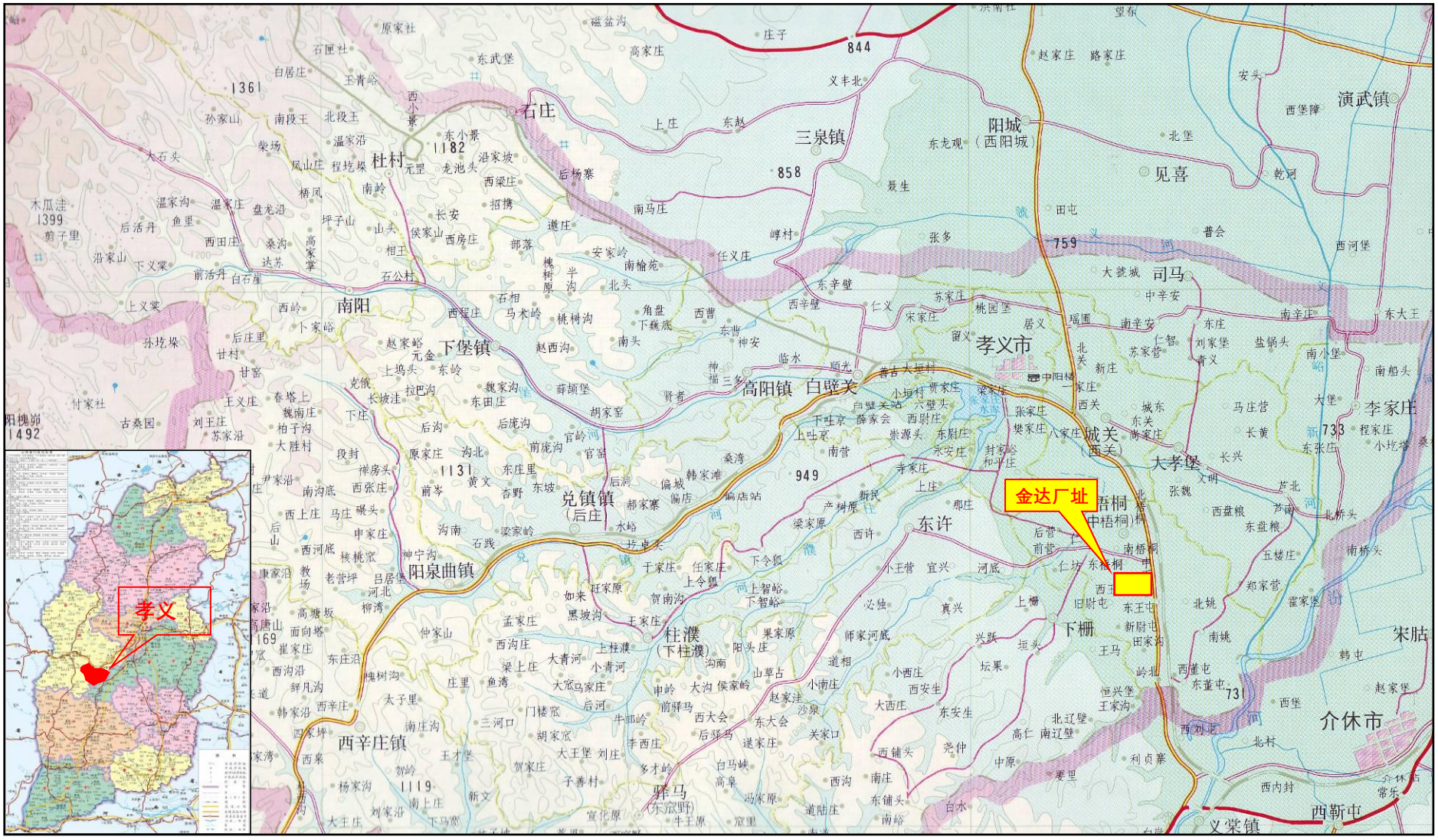


图 4.1-1（a） 地理位置图（比例尺 1：200000）

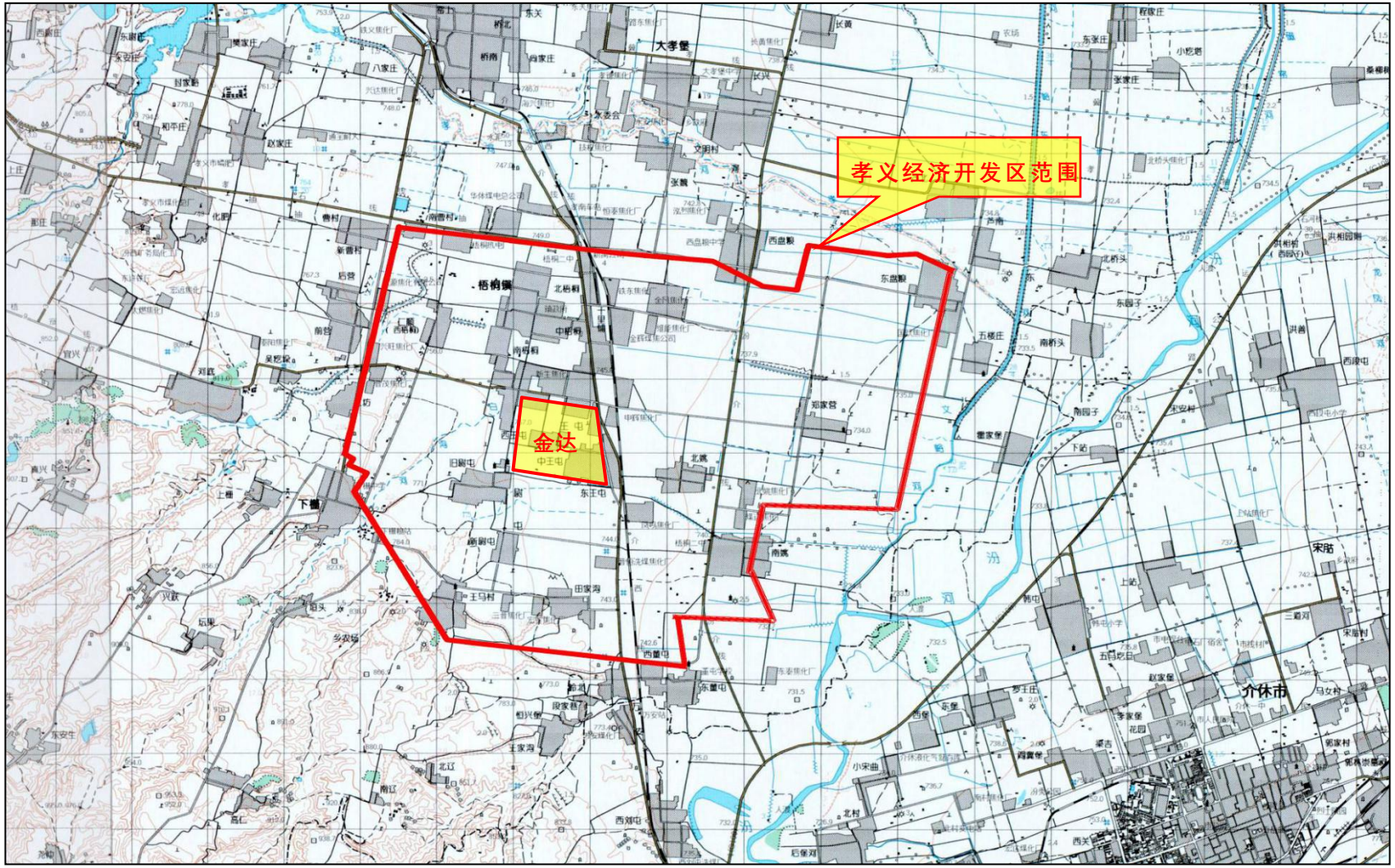


图 4.1-1（b）地理位置图　　比例尺：

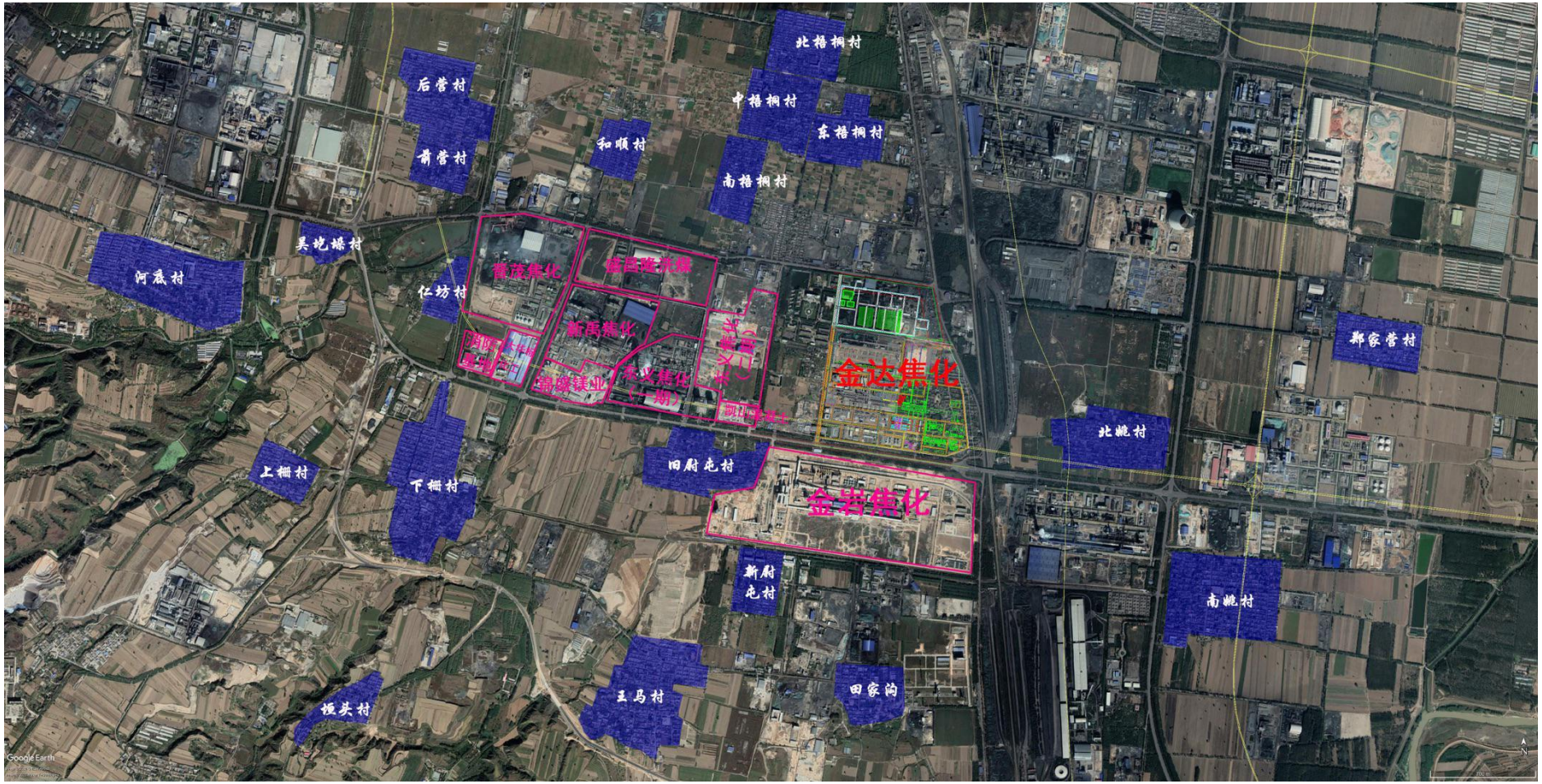


图 4.1-2　　厂区四邻关系图

4.1.2 地形地貌

孝义市地形由西北向东南呈缓倾单斜态势，在构造形态上主要受西部吕梁山凸起及东部霍山凸起和汾河新断凹的控制，地形以丘陵为主，占 50.0%，梁状台源占 16.4%，平原占 21.3%，山区占 12.3%。由于成因不同，因此形成了不同的地貌单元，主要是：

1.侵蚀溶蚀中高山区：分布于南阳—西河底以西的基岩山区、主要由奥陶系碳酸岩地层组成。

2.侵蚀剥蚀低山丘陵区：分布于南阳、杜村、柱濮、兑镇、阳泉曲、下堡等乡镇的大部分地区，分布面积较大。

3.侵蚀堆积黄土台塬区：分布于白璧关、东许、下栅乡一带，主要由第四系黄土组成。

4.侵蚀堆积平原区：分布于白璧关、新义、中阳楼、振兴、大孝堡、梧桐等地区，为晋中盆地的西南部边缘。

本工程厂址一带属侵蚀堆积黄土台塬区，主要由第四系黄土组成。

4.1.3 地质构造

4.1.3.1 地层

本区出露的地层有古生界奥陶系、石炭系、二迭系；新生界第三系、第四系。

奥陶系：为海相沉积地层，主要分布于西北部山区。南阳、杜村及克俄等地，沟底有零星分布。自上而下主要为泥质白云岩、白云质灰岩、角砾状泥灰岩。豹皮状灰岩；泥灰岩中夹有石膏脉。

石炭系：为一套海陆交互相沉积，主要分布于阳泉曲、兑镇一带；西泉、克俄有零星分布，普遍出露于沟谷中。岩性为页岩、铝土岩、砂岩、夹有石灰岩、石英砂岩等。太原组为主要含煤地层，含有 6～8 层，可开采的有四层。其次，山西组夹煤线数层，可采煤有四层，其中三层较稳定。

二迭系：为一套陆相沉积碎屑岩系。除西北部灰岩区外，大部分地区均有分布。主要岩性为砂岩、泥岩，砂质泥岩等。

第三系上新统：分布于丘陵区黄土梁及平原区，山区有零星分布。山区、丘陵区为棕、浅棕红色粘土（称三趾马红土），间夹三层钙质结核，底部为钙质胶

结较好的砾岩，砾石成份以灰岩为主，砂岩成份以灰岩为主，砂岩次之，平原区为棕红色粘土、亚粘土、间夹砂砾层，埋深一般在 120 米以下。

第四系：主要分布于平原及丘陵区，山区常见于沟谷，山梁及缓坡区，为不同成因的松散沉积物。

4.1.3.2 构造

本区主要受西部的吕梁山凸起，东部的霍山凸起和汾河新断陷盆地的控制，由西部边缘到汾河基本呈北东东向的单斜构造。在单斜构造上又发育着次一级的褶皱、断裂。从构造体系上看，该区为祁吕贺兰山字型构造带东翼与新华夏系构造体系的复合部位。

（1）褶皱

主要为发育在石炭二迭系地层中的背斜，向斜构造，因属吕梁背斜的东翼，褶皱走向大部分为北东向。主要褶皱有：

偏店背斜：地表大部分为黄土覆盖，仅在偏店、上柱濮村南可见，两翼倾角在偏店村为 20 度左右，在上柱濮村南为 10 度左右，深度倾角较缓，为 5～6 度，是本区最大的褶皱构造。

另外，有大西庄背斜、西铺头向斜、阳头庄向斜、偏店向斜，张家垣向斜、黑坡沟背斜、茹来背斜、仲家山向斜、阳泉曲背斜、太子村——南庄沟背斜，林林凹——贺岭向背斜，面向塔背斜，高阳向斜。此外，还有较小的兑镇、郝家寨等向斜。

（2）断裂

断裂构造，大部集中在盆地边缘的高阳、临水一带，为不同性质的正逆断层。本区最大的断裂，汾孝断层，为一正断层，垂直断距在张家庄、刘义一带为 80 米，走向北端近南北，南端转为南东向，北端延伸至汾阳境内，南端经河底、下栅沿边山延伸到介休境内。

（3）陷落柱

在官窑村南、村东有规模较大的陷落柱构造。另外，在前巴沟、后巴沟村南，胡家窑村南，发育较明显，规模不等的陷落柱构造存在。

4.1.4 地表水

评价区内地表水属黄河水系汾河支系。评价区内主要河流为汾河及其支流，文峪河、曹溪河、白沟河、王马河等，此外本工程厂址上游有张家庄水库，距离约为 6.9 km。

（1）汾河

汾河位于本项目厂址的东南侧，距离约 6.5 公里。汾河自介休市至孝义市东北的桥头村入境，经南姚村东至东董屯村 2km 后再次进入介休境地内，境内全长约 5km，河宽 300~600m。对本区有排洪泄洪作用。

（2）文峪河

文峪河位于厂址的东部，距离约 6.4 公里。文峪河发源于交城市西北关帝山，至南辛庄村入境，境内先后接纳了虢义河、孝河、白沟河，在南姚村东南 2km 处汇入汾河，为汾河一级支流。全长 155km，流域面积 4080km^2，宽 26~30m，有泄洪作用。

（3）孝河

孝河位于厂址的北部，距离约 3.6 公里。孝河为境内主要河流，全长 56.5km，流域面积 500km^2。上源分为下堡河和兑镇河两支，至薛家会村合流后形成，进入张家庄水库；柱濮河、西许河分别在崇源头、永安庄进入张家庄水库，孝河向东从张家庄处流出，至旧城南接纳曹溪河，又东至芦南村东南 0.5km 处汇入文峪河，为季节性河流。

（4）曹溪河

曹溪河发源于关家口、小南庄、大西庄一带，全长 15km，流域面积 34.9km^2，现河内有少量生产污水，至曹村后河内无水。

（5）王马河

发源于介休市坑塔头村，经王马村至东董屯村汇入汾河，属洪水河，河全长为 2km，流域面积 10km^2。

（6）白沟河

发源于下栅乡尧仲村、东铺头，经王屯、北姚村至郑家营村东南 1.5 公里处汇人文峪河，属洪水河，全长 11.4km，流域面积 11.3km^2。

（7）张家庄水库

张家庄水库位于孝义市城区西南侧，本工程项目厂址上游，距厂址约 9.0 公里，是孝河上的一座以防洪、灌溉为主的中型年调节水库，坝址以上河道长 45km，控制流域面积 465.1km^2，水库设计总库容 4697 万 m^3。水库担负着笑意旧城在饺 0 个村镇、5 万多人口、8 万亩耕地的防洪任务，设计灌溉面积 5 万亩。2012 年水库经过清淤后，恢复有效兴利库容 350 万 m^3，孝义市梧桐集中供水管理站提出将张家庄水库地表水作为供水水源。。

评价区地表水分布参见图 4.1-3。

由于当地近年天气干旱，白河沟、文峪河中通常断流无水。

本工程厂址东侧 3.8km 为文峪河，在北姚东南处文裕河汇入汾河，评价区地表水分布见图 4.1-3 所示。

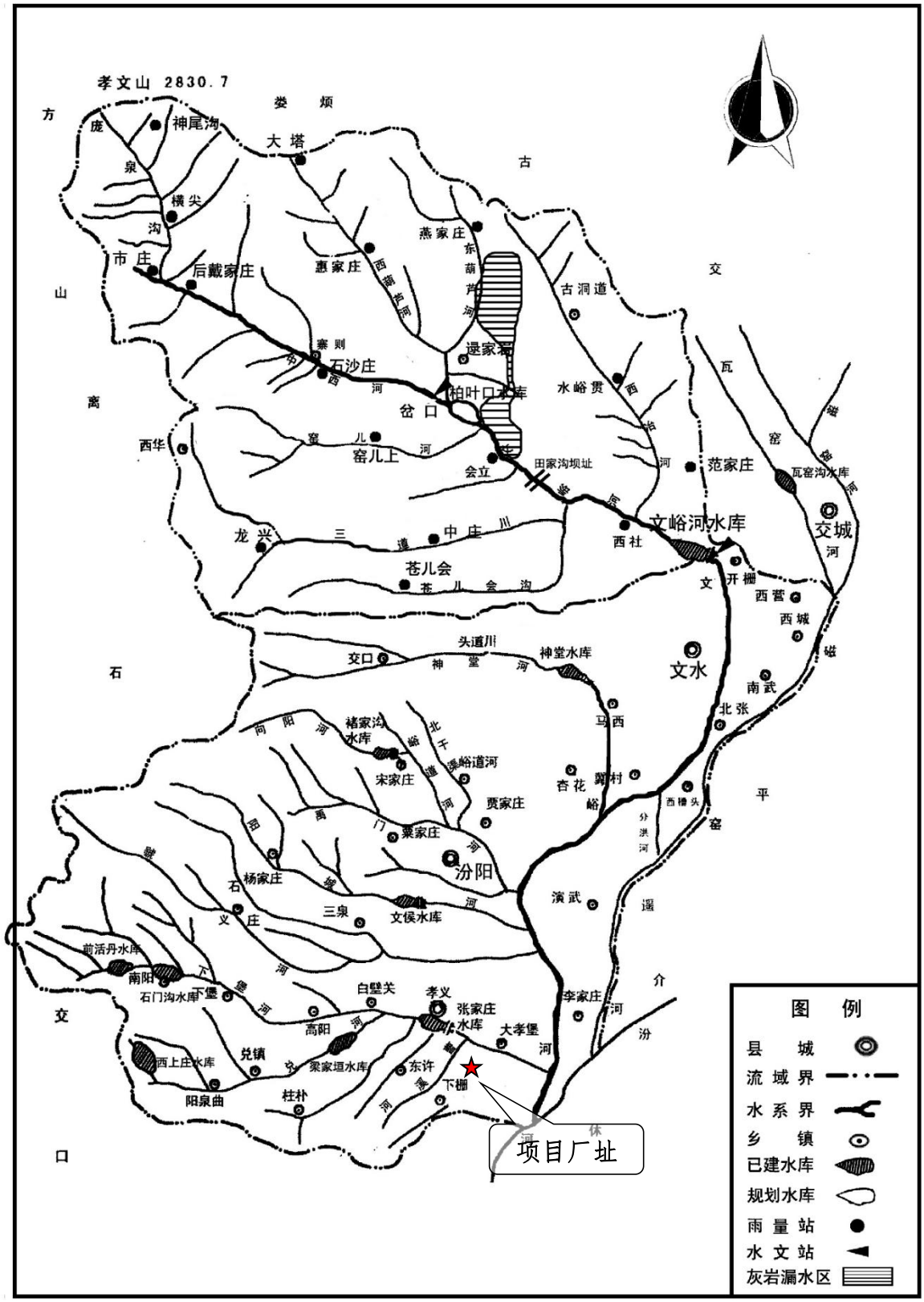


图 4.1-3 区域地表水系图

4.1.5 地下水

孝义市地下水含水岩组主要包括：

（1）奥陶系碳酸盐类岩溶裂隙水含水岩组

碳酸盐岩类裂隙岩溶水含水岩组为奥陶系石灰岩含水层，分布在石匣社至前活丹以西山区；南阳西部、西北部谷底；河底河谷中。含水层主要赋存在奥陶系中统上、下马家沟组，总厚度 264~417m，为郭庄泉的补给径流区，汇水范围广阔、裂隙溶洞发育，单井涌水量一般在 50m^3/h 以上。

（2）碎屑岩夹碳酸盐岩类裂隙水含水岩组

主要分布在石炭系太原组煤系地层的砂岩及薄层石灰岩中，含水层分布范围，北部自下堡到临水断层，南自西泉北至柱朴，总厚度 125~195m，一般情况下分布有三层灰岩。该含水层组在矿区已被疏干。在断裂构造发育、肥采煤影响较小的局部地段，可获取较丰富的水源，但总体来看，该含水层组受采煤漏水影响且补给条件较差。

（3）碎屑岩类裂隙水含水岩组

包括二叠系石千峰组至山西组巨厚的砂页岩，分布范围北自邀庄西—下魏底—偏店一线至城区经西；南部况镇河以南至汾孝断层一线广大地区。地层总厚 300~640 m，为微裂隙弱含水层，单井涌水量 1~10m^3/h，在兑镇、高阳等煤矿地区，由于采煤漏水，该含水层组多被疏干。

（4）松散岩类孔隙水含水岩组

包括第四系及第三系含水层。第四系全新统主要分布在孝河河谷，岩性为砾石夹薄层亚粘土、亚砂土，厚 13.8~20.9m，单井涌水量为 24~50m^3/h，；第四系下、中更新统和上更新统含水层分布在高阳偏西至寺家庄—下栅一线以东，岩性为黄土状亚粘土、亚砂土夹粉细砂、砂砾石，厚 15~200m，其中砂和砂砾石含水层厚 0~35m，单井涌水量为 30~65m^3/h；第三系上新统含水层主要分布在孝河河谷以北、临水以东一带，顶板埋深 25~100m，岩性为红色粘土、砾岩及砂砾石层，厚 63~153.5m，其中砂砾石含水层厚 14.4~32.7m，富水性不均匀，单井涌水量一般为 15~24m^3/h，白壁关村南下堡河谷内砾石层 26.6m，单井涌水量 60m^3/h，自孝义城区内向东，含水层层组数增多，厚度渐薄。

4.1.6 郭庄泉域概况

郭庄泉位于霍州市南约 7km 处。出露范围，北起东湾村，南至郭庄村下团柏断层，南北长 1.2km，东西宽约 400-500m，面积约 0.5km^2，计有大小泉点 60 多个，泉水出露标高为 512~510m。泉域分布范围包括临汾市的汾西县、霍州市、洪洞县，晋中市的灵石县、介休市，吕梁市的汾阳市、文水县、孝义市、交口县等县（市）。泉域范围总面积 5600 km^2，其中裸露可溶岩面积 1400km^2。

（1）泉域边界：

西界以紫荆山大断层和吕梁山前寒武系地表分水岭为界，西南以青山峁背斜和山头东地垒与龙子祠泉域分界，东界以汾介大断层分界，南界以下团柏、万安断层为界，自西向东，自洪洞——南沟——闫家庄东。北界以汾西向斜翘起端，吕梁南馒山和地表分水岭。西北段与柳林泉域相邻。

（2）重点保护区范围

以汾河河谷为中心，北起什林大桥，南到团柏河口，东部以辛置、刑家泉——朱杨庄——什林镇为界，西部以申家韩家垣——上团柏——前庄——后柏木——许村为界。保护区范围为 145km^2。

（3）泉域与本工程的位置关系

本项目拟选厂址位于该泉域东部边界内，但不在重点保护区范围内，也不在裸露溶岩补给区，距离重点保护区约 45 km。

（4）本项目对郭庄泉域的影响分析

由前面对郭庄泉域的水文地质情况、保护区范围及对本项目厂址、水文地质条件的分析可以看出，本项目厂址不在郭庄泉域重点保护范围内，也不属于郭庄泉域岩溶水补给区，与其它补给区相对独立，本项目运营后不会对郭庄泉域的补给造成影响。

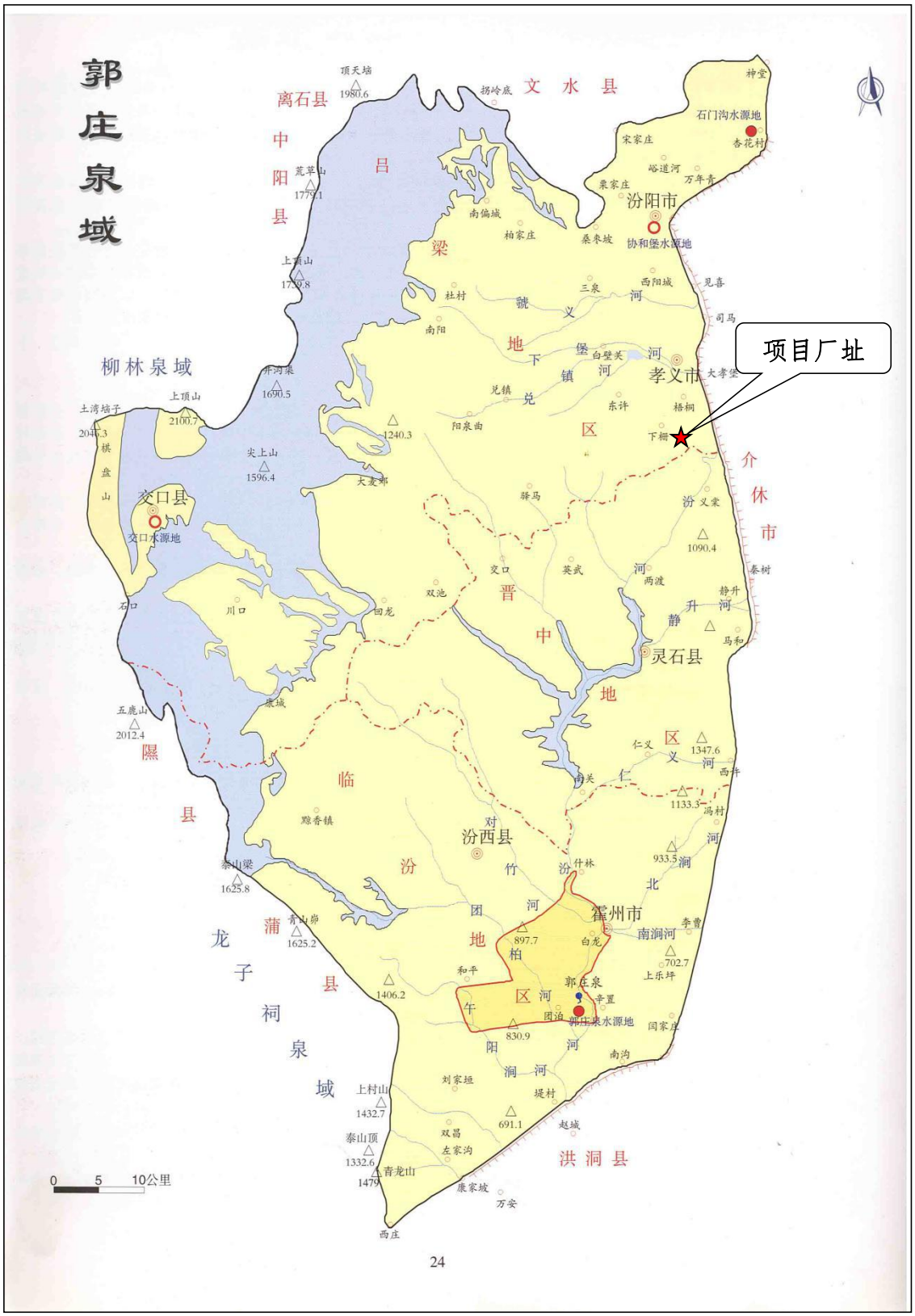


图 4.1-4 郭庄泉域图

4.1.7 气象特征

孝义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。

根据孝义市近 20 年气象统计资料，多年平均气温 11.2℃，极端最高气温为 41.1℃（2005 年 6 月 22 日）、极端最低气温为-23.1℃（2000 年 1 月 26 日）；年平均相对湿度 56.9%；年均降水量为 415.3mm，降水量最大值为 561.2mm，降水量最小值为 278.6mm，全年 73.9%的降水集中在每年的 6～9 月份；年平均蒸发量为 1808mm，是年平均降水量的 4.4 倍；多年平均无霜期平原区为 160～180d，山区为 120~150d；全年气温稳定在 10℃以上的日数多年平均值为 193.7d，年均积温值 3669.5℃；年均日照时数 2524.6h，日照百分率为 58%；最大冻土层深度 83cm。

孝义市全年以静风为主（频率为 16%），其次为 W、WNW、WSW 风，频率分别为 12%、12%、11%。以季节来看，冬季多西北风，夏季则以东南风较盛。多年平均风速 2.0m/s，最大风速 18.7m/s。

4.1.8 资源概况

4.1.8.1 水资源

依据《吕梁市第二次水资源评价》，孝义市水资源较为贫乏，水资源总量为 6817 万 m^3，其中河川径流量 3228 万 m^3，地下水资源量 4429 万 m^3，重复计算量 840 万 m^3。

孝义市水资源可利用量 3818 万 m^3，其中河川径流可利用量 1733 万 m^3，地下水可开采量 3823 万 m^3，重复计算量 1738 万 m^3，水资源可利用率为 56%。

4.1.8.2 土地资源

全市境域国土总面积 945.8km^2，其中宜耕面积 697.7km^2、宜林面积 101.59km^2，垦殖指数较高。实有耕地面积 337.5km^2，占总面积的 35.7%，其中：水浇地 123.2km^2，占耕地面积的 36.5%；旱地 214.3km^2，占耕地面积的 63.5%。现有牧草地 40km^2，占总面积的 4.2%，其中：天然草地 38.67km^2，人工草地 1.33km^2。

4.1.8.3 森林资源

据林业局 2009 年统计，孝义市林业用地面积 90 万亩，林木覆盖率为 30.7%。其中，有林地 20 万亩，占林地面积的 22.2%；疏林地 5 万亩，占林地面积的 5.6%；灌木林地 11 万亩，占林地面积的 12.2%；平川区四旁植树 1320 万株，折合面积

12 万亩，占林地面积 13%；未成林造林地 24 万亩，占林地面积 27%；宜林地 18 万亩，占林地面积 20%。木材林主要树种有松、杨、柳、槐等，经济林主要有核桃、柿子、红枣、花椒等 10 余种。

4.1.8.4 矿产资源

孝义素有“三晋宝地”之称，矿产资源丰富，品种较多，分布集中，地质条件好，便于开采。孝义的矿产资源尤以煤、铝为最，是中国第一批 50 个和山西省 35 个重点产煤地之一，也是国家铝工业的主要开发基地。

市境内的煤炭资源是霍西煤田的重要组成部分，储煤面积达 783.5km^2，占全市总面积的 82.8%，探明的地质储量为 71 亿 t，远景储量 90 亿 t。煤炭煤种以焦煤为主，兼有肥煤和瘦煤。市境内的煤质分布规律是横向上南肥北瘦，纵向上随埋深的加厚，变质程度逐步加深，南部及西部多为肥煤，向北、东北则逐渐变为焦煤和瘦煤。

铝土是孝义市的另一个优势矿产资源，从质和量上均在全国乃至亚洲占有重要地位，主要分布于西部山区，埋藏面积约 100km^2。目前探明保有储量 2.6 亿 t，其中工业可采量为 8800 万 t，储量占全国储量的 20%、全省储量的 41%、吕梁市储量的 74%。市域内铝土资源具有地质构造简单、矿体规模大、品质好、品位高等优点，居亚洲第一、世界第二，在国内外享有“白色主焦煤”的美誉。

另外，铁矿石、耐火粘土、石灰岩、石膏等资源也有大量埋藏，具有很好的开发利用价值。

4.2 地质与水文地质条件

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

建设项目位于孝义市境内，区域地表出露及钻孔揭露的地层有：古生界奥陶系、石炭系、二迭系、新生界第三系、第四系，现将地层分述如下：

（1）奥陶系下统 O_1

据钻孔资料地层岩性为白云质灰岩，泥质白云岩，岩石致密坚硬较完整，岩溶裂隙不发育，厚度为 130-140m。

（2）奥陶系中统（O_2）

①下马沟组（O_1x）：岩性上部为青灰色灰岩，豹皮状灰岩，下部为角砾状白云质泥灰岩，夹有石膏脉，据铝矿钻孔资料地下灰溶发育一般，厚度为 110-130m。

②上马家沟组（O_2s）:以质纯灰岩为主，夹有泥灰岩及白云质泥灰岩，泥灰岩中夹有石膏脉，本组岩溶发育，为岩溶水主要 含水层，厚度为 200-290m。

③峰峰组（O_2f）：以灰色、灰黄色石灰岩，豹皮灰岩为主，夹角砾状白云质灰岩，褐黄色泥灰岩，含有多层石膏。厚度为 80-140m。

（3）石炭系（C）

①本溪组（C_2b）：岩性以灰白色、灰黑色页岩、铝土岩、砂质页岩为主，夹有石灰岩，底部为不连续的山西式铁矿，厚度为 15-45m。

②太原组（C_3t）：岩性为砂质页岩、泥岩、炭质页岩、砂岩、夹有 3-5 层石灰岩、灰岩单层厚为 2.4-12.32m，含有 6-8 层煤，其中四层可采，为本区主要的开采煤层。本组厚 70-130m。

③山西组（C_3s）：岩性主要为黑灰及灰色页岩、砂质泥岩、砂岩，有四层煤可采，底部为厚层状灰白色中细粒石英砂岩。厚度为 30-90m。

（4）二叠系（P）

①下石盒子组（P_1x）：岩性为桃红色泥岩、灰黄、灰绿色、粉砂岩、灰白色中细砂岩，石英岩，局部有炭质泥岩及煤线，厚度为 60-110m。

②上石盒子组（P1sh）：岩性为灰黄色粗粒长石石英砂岩、紫色砂质泥岩、粉砂岩、、泥岩，厚度为 120-400m。

③石千丰组（P2sh）：岩性为红色细砂岩、泥岩、砂质泥岩，含钙质结核和淡水灰岩透镜体，底部为中粗砂岩，厚度为 30-130m。

（5）第三系上新统（N2）

分布于丘陵区、黄土梁区、岩性为棕红色粘土、亚粘土，夹有三层钙质结核，底部为钙质胶结的砂岩，砂石成分主要为灰岩，砂岩次之，厚度为 20-150m。

（6）第四系（Q）

①下更新统（Q_1）：出露于下栅、东许、寺家庄等地，岩性为半胶结砂砾岩夹黄色砂砾。平原区埋深 140m 左右，岩性为黄色亚粘土、亚粘土、砂层。厚度 30-80m。

②中更新统（Q_2）:岩性为红色亚粘土、黄色亚粘土、亚砂土及砂砾石层，厚

度为 30-60m。

③上更新统（Q_3）:区内分布广泛，岩性为浅黄色粘土、亚粘土、灰白色粉砂土等组成，厚度为 5-30m。

④全新统（Q_4）：主要分布于平原及山区沟谷中，岩性为亚砂土、砂砾石、砂卵石及粉细砂，厚度为 5-20m。

二、区域地质构造

本区域位于吕梁块隆与太原段陷交接部位，工作区中西部大致呈西高东低缓倾的单斜构造，在此基础上有较多北东向和北西向的褶曲构造，岩层呈波状起伏，地层倾角一般在 10°左右，个别地方超过 20°，临水～柱濮一代断裂比较发育。

（1）褶曲构造

①偏店——上柱濮背斜：轴向 NE30-40°，北西翼倾角 10-20°，南东翼受偏店断层影响一条宽约 50m 的急倾斜带，倾角 60°左右，背斜延长 5.6km。

②如来村背斜：轴向 NE50-80°，两翼岩层倾角 2-3°，延长约 2km。

③仲家山向斜：轴向 NE35°，北西翼倾角 10°左右，南东翼倾角 10-15°，延长 2km。

④阳泉曲背斜：起于石相村西南方，止于槐树沟，轴向 NE28-40°，略呈 S 型，西翼倾角 8-11°，东翼倾角 9-13°，延长 5km。

⑤阳泉曲向斜：轴向 NE30°，与阳泉曲背斜大致平行，西翼倾角 10-15°，东翼倾角 8-13°，延长 5km。

⑥西向塔背斜：北起柳湾村南，南面止于面向塔村南，延长 3km，轴向 NE50°，南东翼倾角 9°，北西翼倾角 9-13°。

⑦西向塔背斜：与面向塔背斜大致平行，两翼略不对称，南东翼倾角 9-15°，北两翼倾角 10-16°，延长 4.5km。

（2）断裂构造

①汾孝断层：为一隐伏断层，走向南东，倾向北东，垂直断距为数百米，境内长度约为 17km，是区内主要的控制性断层，它控制着区内岩溶水的流向，为岩溶水的阻水边界。

②偏店断裂带：有三条断层组成，偏店断层为主要断层，走向为北东 15-45°，倾向东南，倾角 65-70°，垂直断距 100m，长 14km，是一条规模较大的正断层。

在其相邻的西部有一条走向北东，倾向西北的逆断层，垂直断距 80m 左右，长约 8km。在偏店断层的东部有一条走向北东，倾向东南的正断层，断距 120m 左右，长 45km。偏店断裂带也是控制区内岩溶水水文地质条件的主要构造。

③白壁关断层：走向北东向，倾向南东，垂直断距为 170m 左右，为一正断层。由汾阳县张家庄进入境内，境内长约 6km。

④神安断层：为走向北东倾向西北的逆断层，垂直断距 34m 左右，长约 3.5km。

⑤东曹断层：为走向东倾向西北的逆断层，垂直断距约 24m，长约 4km。

4.2.1.2 水文地质条件

一、地下水含水岩组

（1）奥陶系碳酸盐类岩溶裂隙水含水岩组

碳酸盐盐类裂隙岩溶水含水岩组为奥陶系石灰岩含水层，分布在南阳西部、西北部谷底；河底河谷中。含水层主要赋存在奥陶系中统上、下马家沟组，总厚度 264-417m，为郭庄泉的补给径流区，汇水范围广阔、裂隙溶洞发育，单井涌水量一般在 50m^3/h 以上，单位涌水量大于 3m^3/h.m。

（2）碎屑岩夹碳酸盐岩类裂隙水含水岩组

主要分布在石炭系太原组煤系地层的砂岩及薄层石灰岩中，含水层分布范围，北部自下堡到临水断层，南自西泉北至柱朴，总厚度 125-195m，一般情况下分布有三层灰岩，自上而下为 K4，K3，K2，厚度为 2.6-5.5m、3.8-8.8m、2.4-12.3m，单井涌水量变化较大，小者为 0.9-2.9m^3/h，大者为 58-72m^3/h；单位涌水量小者为 0.04-1.0 m^3/h.m，大者为 1.0-12.1 m^3/h.m。该含水层组在矿区已疏干。在断裂构造发育、采煤影响较小的局部地段，可获取较丰富的水源，总体来看，该含水层受采煤漏水影响且补给条件较差。

（3）碎屑岩类裂隙水含水岩组

包括二叠系石千峰组至山西组巨厚的砂页岩，分布范围北自邀庄西——下魏底——偏店一线至城区经西；南部况镇河以南至汾孝断层一线广大地区。地层总厚 300-640m，石千组、上石盒子组、下石子盒子组及山西组底部分界砂岩为微裂隙弱含水层，单井涌水量 1-10m^3/h，单位涌水量为 0.001-1.45 m^3/h.m，在兑镇、高阳等煤矿地区，由于采煤漏水，上述水源多被疏干。

（4）松散岩类孔隙水含水岩组

松散岩类孔隙水含水层组，包括第四系及第三系含水层，第四系全新统主要分布在孝河河谷，岩性为砾石夹薄层亚粘土、亚砂土，砾石成份多为石灰岩，在少量古老变质岩及砂岩，厚 13.8-20.9m，单井涌水量为 24-50m^3/h，单位用水量 1-10 m^3/h.m；第四系下、中更新统和上更新统含水层分布在高阳镇偏西至寺家庄—下栅一线以东，岩性为黄土状亚粘土、亚砂土夹粉细砂、砂砾石，厚 15-200m，其中砂和砂砾石含水层厚 0-35m，单井涌水量为 30-65 m^3/h，单位涌水量为 1-3 m^3/h.m，第三系上新统含水层主要分布在孝河河谷以北、临水以东一带，顶板埋深 25-100m，岩性为红色粘土、砾岩及砂砾石层，厚 63-153.5m，其中砂砾石含水层厚 14.4-32.7m，富水性不均匀，单井涌水量最小者为 0.3 m^3/h，一般为 15-24 m^3/h，白壁关村南下堡河谷内砾石层 26.6m，单井涌水量 60 m^3/h，单位涌水量为 0.01-17.53 m^3/h.m，自孝义城区内向东，含水层层组数增多，厚度渐薄。

二、地下水的补给、径流、排泄

地下水的补给，山区主要为大气降水的垂直入渗补给。丘陵区除大气降水补给外，还有河道渗漏补给和农灌回归补给及西北部山西的侧向径流补给。平原区地下水的来源以大气降水和山前侧向径流为主，其次为河道渗漏及农灌回归补给。

由于区域构造的控制，地下水由山区向平原区排泄。山区地下水的排泄途径主要为河道排泄、采矿排水、地下水开采，其次为灰岩水的深层排泄；平原区地下水的排泄途径为开采、蒸发和侧向径流。

区域水文地质平、剖面见图 4.2-1、4.2-2。

4.2.2 评价区地质与水文地质

4.2.2.1 地质条件

一、评价区地层

评价区位于孝义市平原区，出露地层主要为第四系上更新统（Q_3）与全新统（Q_4），地层下伏中更新统（Q_2）、下更新统（Q_1）及第三系（N_2）地层。

（1）第三系上新统（N_2）

调查区均有分布，岩性为棕红色粘土、亚粘土，夹有三层钙质结核，底部为钙质胶结的砾岩，钻孔揭露厚度大于 20m。

（2）第四系（Q）

①下更新统（Q_1）：调查区内无出露，岩性为砂土、亚粘土，半胶结砂砾岩夹黄色砂砾。西盘粮村水井下更新统地层埋深 92.5m，层厚 51.4m。旧尉屯村水井下更新统地层埋深 78.5m。

②中更新统（Q_2）：岩性为红色亚粘土、黄色亚粘土、细砂，厚度为 29—46m。西盘粮村水井中更新统地层埋深 60m，厚度 32.5m，旧尉屯村水井中更新统地层埋深 49.5m，厚度 29m。

③上更新统（Q_3）：区内零星出露，岩性为浅黄色粘土、亚粘土、灰白色粉砂土等组成，厚度为 0—49m。西盘粮村水井上更新统地层埋深 40.8m，厚度 19.2m，旧尉屯村水井上更新统地层埋深 0.5m，厚度 49m。

④全新统（Q_4）：区内平原及山区沟谷中分布广泛，岩性为亚砂土、砂砾石、砂卵石及粉细砂，厚度为 0—45m。西盘粮村水井全新统地层厚度 40.8m，旧尉屯村水井全新统地层厚度 0.5m。

二、评价区地质构造

评价区位于平原区，距离较近的断层为汾孝断层。汾孝断层为一隐伏断层，走向南东，倾向北东，垂直断距为数百米，境内长度约 17km，是区内主要控制性断层，控制着区内岩溶水的流向，为岩溶水的阻水边界。

4.2.2.2 水文地质条件

一、含水岩组

评价区位于平原区。根据含水层形成特点，评价区主要含水岩组为第四系浅层松散孔隙含水岩组及中深层松散孔隙含水岩组。

评价区内水井均为混合开采，同时开采浅层和中深层松散孔隙含水层。本区浅层孔隙含水层和中深层孔隙含水层之间有一层不连续隔水层，由于孝义市地下水开采量较大，当地水井均为混合开采，打穿了隔水层，使第四系浅层孔隙水和第四系中深层孔隙水直接产生了水力联系，所以致使两含水层水头相差很少，故本次评价将其划为一个统一的含水层系统，按潜水含水层处理，为本次评价的目的含水层。第四系松散孔隙含水层混合水位埋深为 36-77m，水位标高为 687m~737m。

（1）浅层松散孔隙上层滞水（Q_4、Q_3）

为局部上层滞水，含水岩组为第四系全新统、上更新统冲洪积粉土、粉质粘土及细砂、砂砾石层，依据场地内《岩土工程勘察报告》，含水层岩性为细砂夹砾石层，平均厚 9.0m，隔水层不连续。主要接受大气降水入渗和上游地下水侧向迳流补给、灌溉回归水及河道渗漏补给，其排泄方式主要是缓慢下渗补给下伏含水层。

根据现场调查走访，截止目前，该层基本为透水不含水地层，仅局部存在上层滞水。由于中深层地下水位下降，和部分中层井上部止水不严，浅层潜水渗漏补给中层水，与中层水水位大体一致，造成浅层含水层贫水甚至干枯，无供水意义。

（2）中深层松散孔隙含水岩组（Q_1 、Q_2）

评价区广泛分布，由数个大小不等的透镜体组成，大致由西向东倾斜，南北向变化不大，系冲积洪积而成，比较连续。含水岩组主要为第四系中、下更新统冲洪积粉质粘土、粘土及砂砾石层，含水层主要为粉细砂及砂砾石层，隔水层为粉质粘土、粘土。据评价区水源井揭露资料，含水层有 3～8 层，含水层厚度 48.0～67.0m，富水性较强，单井涌水量 500～1000m^3/d。

主要接受接受西面上游含水层的侧向补给及上游河水渗漏补给，排泄方式以人工开采为主。

二、地下水的补给、径流、排泄

评价区地下水的补给来源主要是接受大气降水垂直入渗补给及北部、西北部基岩山区各类地下水通过山前断裂带的侧向补给。调查以松散含水层为主，按地貌类型三个区分别介绍介绍如下：

洪积扇平原区：洪积扇平原区的补给水量松散层是以山前侧向补给为主，同时还接受临区侧补和垂直入渗补给，包括河道入渗、降水入渗、田间灌溉入渗、渠系入渗，在下部有汾孝大断层的顺断层临区侧补的灰岩、岩盐类岩溶水补给为主；松散层类径流除开采的水量后，顺地形流出本区进入倾斜平原区；排泄孔隙水本区以抽取利用和流向倾斜平原区两种型式。

倾斜平原亚区：倾斜平原区的补给水量松散层是以接受洪积扇补给和本亚区的垂直入渗补给为主，下部裂隙水、岩溶水属滞流区；径流本区松散层以抽取运

移为首，次为向冲积平原区运移；排泄主要是抽取利用，第二位是向下游的排泄。

冲积平原亚区：冲击平原亚区的补给水量松散层是以接受倾斜平原亚区的补给和本亚区的垂直入渗补给，下部裂隙水、岩溶水属滞流浓缩区；径流本区松散层主要是抽取和蒸发所带来运移，排泄以抽取水量为首，第二位的水量为水位埋深较浅区的蒸发水量。

评价区水文地质平、剖面见图 4.2-3 至 4.2-7，西盘粮村、旧尉屯村水井柱状图见图 4.2-8、4.2-9。

为了较清晰地了解评价区孔隙水的流场分布情况，本次工作调查了研究区水井水位情况，在此基础上绘制了评价区孔隙水等水位线图，见图 4.2-10。

图 4.2-3　评价区水文地质图

图 4.2-4　评价区 A-A’水文地质剖面图

图 4.2-5　评价区 B-B’水文地质剖面图

图 4.2-6　评价区 C-C’水文地质剖面图

图 4.2-7　评价区 D-D’水文地质剖面图

图 4.2-8　西盘粮（#18）水井柱状图

图 4.2-9　旧尉屯村（#28）水井柱状图

4.3 环境保护目标

4.3.1 城市水源地概况

省略

4.3.2 乡镇水源概况

省略

4.3 环境保护目标调查

4.3.1 行政区划人口

孝义市 1992 年经国务院批准撤县设市，隶属于山西省吕梁市。全市辖 7 镇 5 乡、3 个街道办事处和 1 个办事处。全市总人口为 46.2 人，其中农业人口 24.9 万人，人口密度 470 人/km^2。孝义市区建成区面积约 17 km^2，人口 11.5 万人；梧桐镇面积 36.8km^2，人口 2.75 万人，厂址周围村庄及人口分布具体见表 4.3-1。

表 4.3-1　厂址周围主要村庄基本情况

保护目标	坐标		相对厂界		人口分布		备注
	经度	纬度	方位	距离/m	户数	人口	
中梧桐	111°49′6.49″	37°5′33.80″	N	824	418	1571	
南梧桐	111°48′52.71″	37°5′10.81″	N	714	530	2231	
北梧桐	111°49′9.71″	37°5′40.39″	N	1280	460	1332	
东梧桐	111°49′19.59″	37°5′20.24″	N	710	438	1349	
北姚	111°50′36.22″	37°4′12.76″	E	554	573	1564	已搬迁
南姚	111°51′0.79″	37°3′40.15″	SE	1465	895	2403	已搬迁
东王屯	111°49′46.78″	37°4′16.40″	厂界内	—	281	1130	已搬迁
中王屯	111°49′33.03″	37°4′21.14″	厂界内	—	215	921	已搬迁
西王屯	111°49′17.89″	37°4′29.65″	厂界内	—	190	893	已搬迁
旧尉屯	111°48′38.50″	37°4′8.81″	SW	70	480	2005	已搬迁
新尉屯	111°48′55.80″	37°3′46.25″	S	780	260	972	已搬迁
田家沟	111°49′26.08″	37°3′20.61″	S	1414	155	775	
仁顺	111°48′18.64″	37°5′18.33″	NNW	1540	235	1176	
郑家营	111°51′43.27″	37°4′34.70″	ENE	2540	216	1080	
王马村	111°48′21.81″	37°3′20.86″	SW	1470	512	2561	
新曹村	111°47′41.80″	37°6′2.70″	NW	2980	169	1236	
旧曹村	111°48′5.28″	37°6′1.40″	NW	2600	735	2567	
西盘梁	111°50′53.58″	37°5′56.39″	NNE	2259	608	2605	
东盘梁	111°52′39.67″	37°5′34.29″	NE	4254	521	2230	
芦北	111°52′52.64″	37°6′12.92″	NE	4940	356	1760	
西董屯	111°50′7.44″	37°2′51.15″	SE	2355	152	760	已搬迁
东董屯	111°50′35.22″	37°2′43.50″	SE	2600	258	1291	已搬迁
上栅	111°46′49.73″	37°4′7.46″	SW	2900	127	635	
下栅	111°47′26.35″	37°4′7.77″	SW	2060	548	2740	
仁坊村	111°47′32.45″	37°4′48.14″	W	2070	130	520	
垣头村	111°47′6.26″	37°3′19.50″	SW	2950	120	500	

保护目标	坐标		相对厂界		人口分布		备注
	经度	纬度	方位	距离/m	户数	人口	
前营村	111°47′31.44″	37°5′14.02″	NW	2210	503	1426	
后营村	111°47′29.28″	37°5′34.23″	NW	2260	136	744	
河底村	111°46′14.35″	37°4′52.33″	W	3560	769	2886	
岭北村	111°49′56.36″	37°2′40.66″	S	2251	112	439	已搬迁
吴圪垛村	111°46′58.08″	37°4′58.92″	W	2850	155	432	
段家巷	111°49′38.36″	37°2′36.84″	S	2800	119	322	
恒兴堡村	111°49′21.99″	37°2′27.83″	S	2920	79	362	
王家沟村	111°49′14.46″	37°2′18.34″	S	3280	239	690	
北辽壁村	111°48′17.95″	37°2′5.14″	SW	3980	88	324	已搬迁
南辽壁村	111°47′46.20″	37°1′58.21″	SW	4580	151	425	已搬迁
五楼庄村	111°53′2.61″	37°5′4.84″	NE	4610	417	1204	
霍家堡村	111°53′24.62″	37°4′25.09″	E	4940	365	984	
张魏村	111°50′18.15″	37°6′34.36″	NE	3180	367	1500	
大孝堡村	111°50′26.80″	37°7′3.19″	N	4000	1242	3288	
文明村	111°50′59.16″	37°6′46.68″	NE	3840	340	1343	
长兴村	111°51′6.74″	37°6′59.74″	NE	4210	921	2521	
尚家庄村	111°49′3.06″	37°7′12.55″	N	3980	278	798	
桥南村	111°48′49.16″	37°7′13.54″	N	4240	1193	3407	
铁匠巷村	111°48′34.64″	37°7′16.00″	N	4360	630	1730	
梧桐新区	111°48′9.45″	37°6′20.81″	NNW	2540	—	—	

4.3.2 文物与景观资源

（1）文物

孝义市历史文化遗产丰富，现共有文物点 198 处，分布于 16 个乡镇，各级文物保护单位共有 117 处。其中，国家级文物保护单位 1 处（中阳楼），省级文物保护单位 4 处（慈盛寺、三皇庙、临黄塔、天齐庙），吕梁市市级文物保护单位 7 处，孝义市市级文物保护单位 105 处，其余文物也是孝义市至今为止保存较为完整、有较高的历史、艺术和科学价值的不可移动文物。项目厂址距国家级文物保护单位中阳楼约 5.5km，距市（县）级文物保护单位王马村真武庙约 1.6km，项目拟建厂址东侧为省级文物保护单位天齐庙。

天齐庙南北长 88.8m，东西宽 54m，总面积约 4790m2。以天齐庙围墙为据，周边各外延 3m 为重点保护范围，周边各外延 5m 为一般保护范围，周边各外延 10m 为建设控制地带。保护范围面积为 6323.2m2。根据《中华人民共和国文物保护法》，在此范围内不得建设污染文物保护单位及其环境的设施，不得进行可能影响文物保护单位安全及其环境的活动。依据孝义经济开发区总体规划，在天齐庙的建设控制地带周边建设宽约 50m 的绿化隔离带，将其与区内工业隔离。

本项目拟建场地不在用地控制范围。

（2）景观

孝义市域内无自然保护区、风景名胜区，主要的景观资源为胜溪湖森林公园。

胜溪湖森林公园是以植物景观为主的生态休闲公园，它西起张家庄水库大坝，东至迎宾路桥东 200m，南邻樊家庄村，北壤张家庄村，东西长约 1600m，南北宽约 700-900m，占地 1500 亩。公园总体上由孝河景观区、中心景观区、滨河休闲区三大景观构成，园林绿化面积已达 1200 亩，160 余种、19 万余株乔灌木生机盎然，20 万平方米草坪如绿色地毯。本项目厂址位于该森林公园东南约 6.0km。

4.4 环境质量现状调查与评价

省略

4.5 区域污染源调查

4.5.1 大气染源调查

（1）工业污染源

表 4.6-2 现有企业排污情况

序号	企业名称	污染物										
		烟（粉）尘	SO_2	NO_X	CO	苯	BaP	NH3	H2S	HCN	VOC	甲醇
1	山西金达煤化工科技有限公司	175.55	227.02	843.20	166.06	0.26	4.26	29.50	1.66	19.91		
2	山西曜鑫煤焦有限公司	76.77	78.70	637.32	106.28	0.16	2.72	18.88	1.06	12.74		
3	孝义市全兴贸易有限公司	2.62										
4	孝义市联诚新材料科技有限公司	2.80	2.46	15.40								
5	孝义市中梧桐洗煤焦化厂	1.17										
6	孝义市金晖煤焦有限公司	123.44	143.55	1139.70	116.24	0.18	2.98	20.65	1.16	13.93		
7	孝义市大华标高科陶瓷有限公司	5.60	3.36	19.20								
8	山西省孝义市新禹煤焦有限责任公司	136.50	111.80	665.7	66.42	0.10	1.70	11.80	0.67	7.96		
9	孝义市盛锦镁业有限公司	16.17	12.46	161.77								
10	山西东义煤电铝集团煤化工有限公司	136.00	172.90	631.0	132.85	0.21	3.41	23.6	1.33	15.92		
11	山西东义煤电铝集团晋茂煤化工有限公司	377.02	106.44	216.9	173.9	10.82	0.08	46.3	24.27			
		47.75	71.66	397.52	69.74	0.11	1.79	12.39	0.70	8.36		
12	孝义市金达煤焦有限公司	59.86	81.69	404.79	55.35	0.09	1.42	9.83	0.55	6.64		
13	金晖兆隆高新科技有限公司	6.17	2.88	10.49							0.33	
14	孝义市兴安镓业有限公司	28.16	141.53	284.40								
15	孝义市兴安化工有限公司	401.90	604.8	1019.50								
16	孝义市忠信达洗煤厂	1.35										
17	山西贝能集团东正冶金化工有限公司	2.48	20.69	0.24			2.2×E-06	6.12	0.55			
18	孝义市红塔煤焦有限公司	1.08										
19	孝义市东博煤业有限公司	1.80										
20	孝义市登峰煤业有限公司	1.52										
21	孝义市金汇达煤业有限公司	0.55										

22	孝义市和必兴煤业有限公司	1.71										
23	孝义市鹏飞实业有限公司	308.48	386.56	1703.40	276.76	0.43	7.10	49.16	2.77	33.18		
24	山西义龙耐火材料有限公司	5.60	3.36	19.20								
25	孝义市红顺煤业有限公司	1.38										
26	孝义市春德中兴新型建材制品有限公司	11.23										
27	孝义市天云煤业有限公司	0.55							0.10			0.35
28	孝义市盛世富源甲醇制造有限公司	1.20										
29	孝义市金太行煤化有限公司	1.35										
30	孝义市隆岩煤业有限公司	1.12										
31	孝义市东海源煤化有限公司	1.82										
32	孝义市嘉禹煤业有限公司	2.61										
33	孝义市映州煤业有限公司	1.07										
34	山西奥凯达化工有限公司	14.30	95.30	95.30								
35	孝义市金盛冶炼有限公司	24.78	78.34	58.82								
36	孝义市田园化工有限公司	43.71	111.85	260.67								
37	山西金岩和嘉能源有限公司	73.35	65.87	449.64								
40	合计	2100.52	2523.22	9034.16	1163.6	12.36	25.46	228.23	34.82	118.64	0.33	0.35

由上表可知，评价范围内工业企业烟（粉）尘排放量为 2100.52t/a，SO_2 排放量为 2523.22t/a，NOx 排放量为 9034.16t/a，CO 排放量为 1163.60t/a，苯排放量为 12.35t/a，BaP 排放量为 25.46kg/a，NH_3 排放量为 228.22t/a，H_2S 排放量为 34.83t/a，HCN 排放量为 118.64t/a，VOC 排放量为 0.33t/a，甲醇排放量为 0.35t/a。

4.5.2 水污染源调查

通过整理污染源普查数据，同时结合产排污系数，类比同行业项目环境影响评价报告书（表）等，进行工业水污染源的调查与评价，详见表 4.5-1。

表 4.5-1 现有企业水污染物排放情况

序号	企业名称	废水外排量（t/a）	废水类别
1	金晖兆隆高新科技有限公司	13216	脱盐水系统废水、循环排污水、换热站排污水
2	山西贝能集团东正冶金化工有限公司	25344	循环冷却排污水、锅炉排污水
3	山西东义煤电铝集团晋茂煤化工有限公司	120000	循环水排污水、锅炉排污水、脱盐水站排污水

现状煤炭洗选企业生产过程产生的废水主要为煤泥水，污染物主要为 SS，采用洗水闭路循环、煤泥厂内全部回收的工艺流程，可以达到洗水不外排的要求。

现状混凝土、建材企业生产过程中产生的废水主要为设备清洗废水，污染物主要为 SS，作为原料回用于混凝土加水过程中，可以做到不外排。

现状焦化企业生产过程中产生的废水主要为熄焦废水、煤气水封水、剩余氨水、蒸氨废水、循环水系统净排水等，污染物主要为 COD、氨氮、挥发酚、氰化物、石油类、硫化物、SS 等，园区内焦化企业内部都建有酚氰污水处理站，处理达标后回用于熄焦不外排。

现状化工企业主要生产氧化铝、粗苯、蒽油等，其中氧化铝项目生产过程中产生的废水主要为赤泥洗涤液、成品洗涤水、母液蒸发废水、循环水系统排污水等，主要污染物为 SS、盐类、碱液、COD、BOD、氨氮等，经过厂内污水处理站处理后回用于赤泥洗涤不外排。煤焦油加工项目生产过程中产生的废水主要为含酚废水、沥青冷却排污水等，主要污染物为挥发酚、氰化物、氨氮、COD、BOD 等，经污水处理站处理后复用于焦化厂熄焦，清净废水直接外排。粗苯加工项目生产过程中产生的废水主要为高压分离器排水、稳定塔回流罐分离水、循环水排污水等，主要污染物为 COD、BOD、氨氮、油类等，生化污水处理站处理后复用于洗煤厂洗煤，清净废水直接外排。

现状有色金属企业主要生产硅铝产品、镁系产品和高纯镓等，其中莫来石生产项目废水主要为搅拌工序产生的泥浆废水，可直接回用不外排。镓项目生产过程中产生的废水主要为漂洗尾液、吸附阶段尾液、解析再生阶段废液等，主要污染物为盐类、COD、BOD、氨氮等，经漂洗、沉降后直接回用于氧化铝生产的新水。镁合金生产项目生产过

程中产生的废水主要为净循环废水、射流泵使用蒸汽后产生的废水等，主要污染物为SS，直接回用于镁渣制砖。硅铝产品生产废水可作为原料直接回用，不外排。

现状焦炭深加工甲醇企业生产过程中产生的废水主要污染物为SS、挥发酚、CN-、S-、氨氮、COD等，经污水处理站处理后回用。

现状耐材企业生产过程中产生的废水量极少，主要污染物为SS，经沉淀处理后用于绿化和道路洒水不外排。

现状陶瓷制造企业生产过程中生产用水进入湿式破碎机中，烧成时蒸发于大气，可以做到不外排。

现状橡胶和塑料制品业生产过程中产生的废水主要为循环水系统排水、脱盐水系统排水、PBS及THF回收工段废水等，主要污染物为COD、BOD、氨氮、SS等，经污水处理站处理后可用于厂内外道路喷洒，不外排。

5 环境影响预测与评价

5.1 大气环境影响

5.1.1 评价等级及评价范围确定

5.1.1.1 评价标准确定

本项目大气环境影响评价因子和评价标准见表 5.1-1。

表 5.1-1 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	标准值（μg/m³）	标准来源
SO_2	年平均	60	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
NO_2	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
CO	24 小时平均	4000	
	1 小时平均	10000	
O_3	日最大 8 小时平均	160	
	1 小时平均	200	
PM_{10}	24 小时平均	70	
	1 小时平均	150	
$PM_{2.5}$	24 小时平均	35	
	1 小时平均	75	
苯并[a]芘（B[a]P）	24 小时平均	0.001	
	1 小时平均	0.0025	
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）
H_2S	1 小时平均	10	
苯	1 小时平均	110	
TVOC	8 小时平均	600	
酚	1 小时平均	20	《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）表 7 标准
氰化氢	1 小时平均	30	《大气污染物综合排放详解》

5.1.1.2 评价等级判断

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)及工程排污特征，采用推荐模式中的 AERSCREEN 估算模式对项目大气评价工作进行分级，计算主要污染物 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、BaP、H_2S、NH_3、氰化氢、苯、酚和 TVOC 的最大浓度占标率 Pi 及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$，确定大气环境影响评价工作等级。

其中 Pi 定义为:

$P_i=(C_i/C_{0i})\times100\%$

式中：P_i—第 i 个污染物最大地面空气质量浓度占标率，%;

C_i—采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度，μg/m³；

C_{0i}——第 i 类污染物环境空气质量标准，μg/m³。

评价等级判定依据见表 5.1-2，估算模型参数见表 5.1-3，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 5.1-4。

表 5.1-2 评价工作等级判定

环境因素	评价分级判据
一级	$P_{max}\geq10\%$
二级	$1\%\leq P_{max}<10\%$
三级	$P_{max}<1\%$

表 5.1-3 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）	50
最高环境温度（℃）		39.6
最低环境温度（℃）		-17.6
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/°	

将孝义市经济技术开发区及周边村庄识别为城市，其余占地类型识别为农村，由图 5.1.1-2 可知，在项目厂界外 3km 范围内，城市面积大于农村面积，因此预测模型参数选择城市土地利用类型。

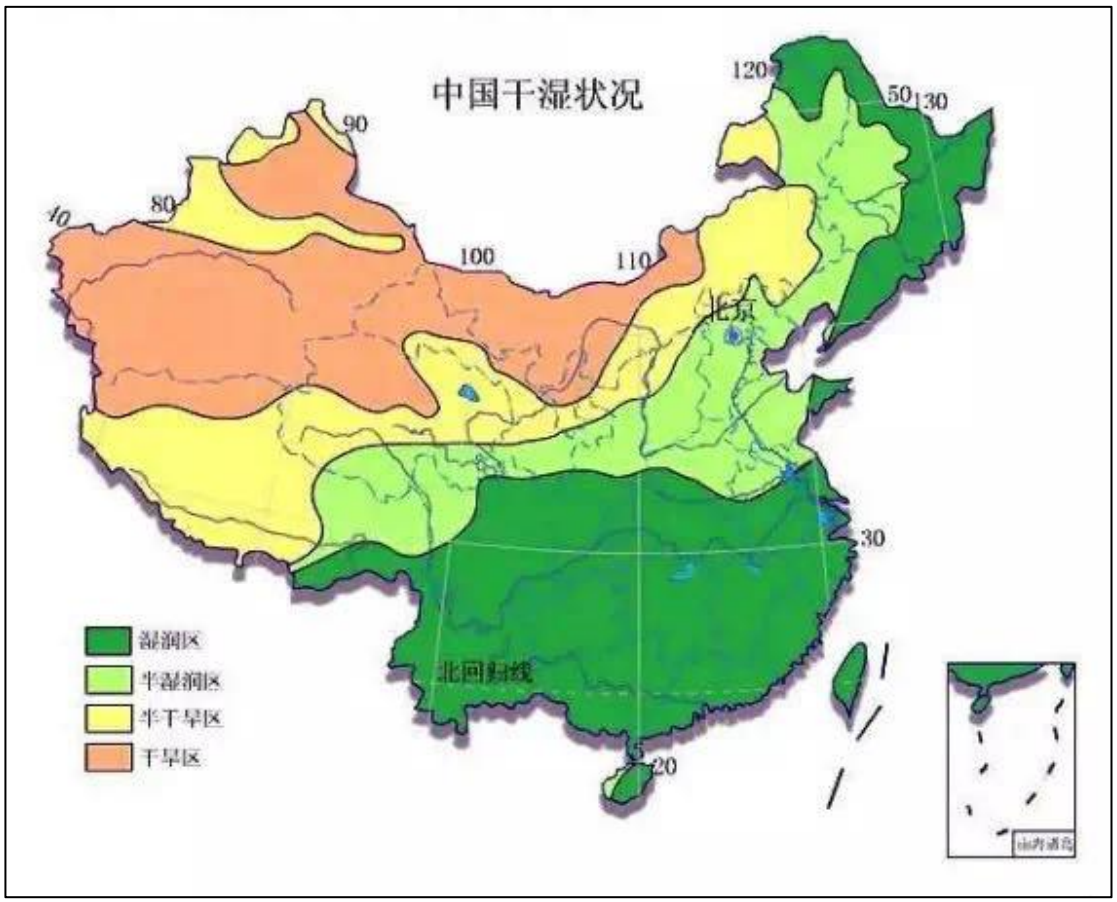


图 5.1-1 中国干湿状况分区图

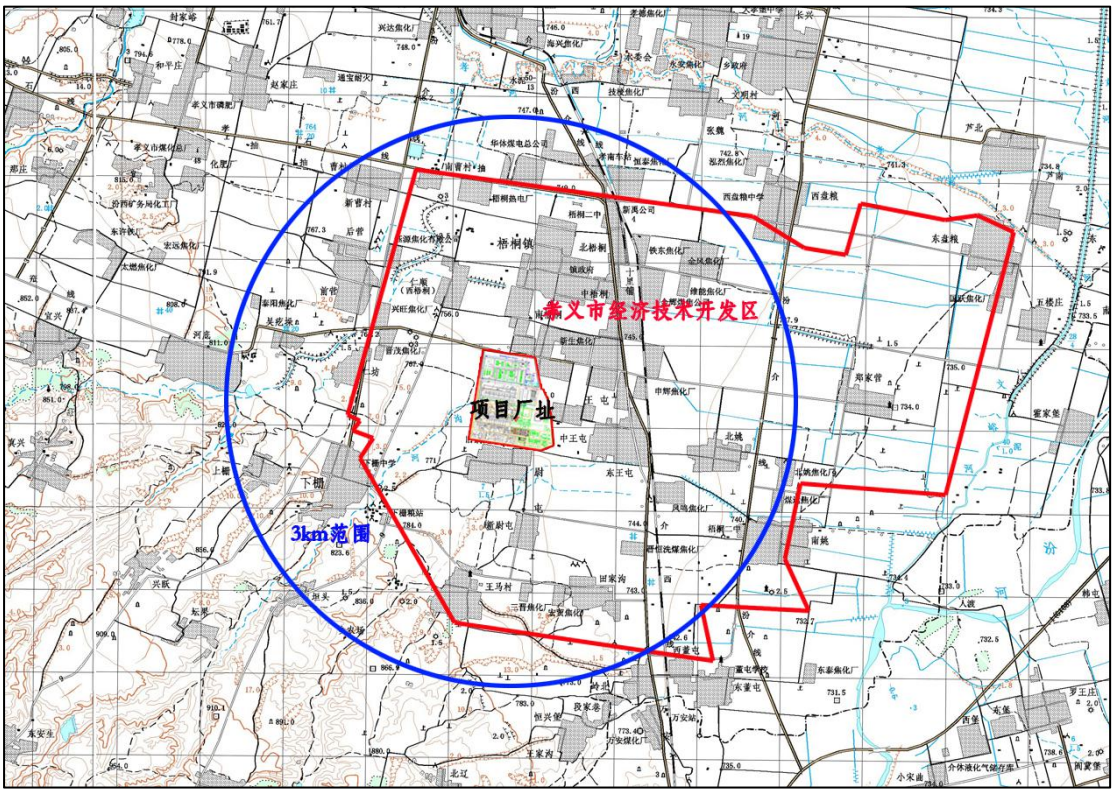


图 5.1-2 项目周边占地示意图

表 5.1-4 主要污染源估算模式计算结果表

序号	污染源名称	SO2|D10(m)	NO2|D10(m)	PM10|D10(m)	PM2.5|D10(m)	BaP|D10(m)	NH3|D10(m)	H2S|D10(m)	HCN|D10(m)	苯|D10(m)	酚|D10(m)	TVOC|D10(m)
1	精煤预破碎	0.00|0	0.00|0	9.60|0	9.60|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
2	精煤破碎	0.00|0	0.00|0	3.61|0	3.61|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
3	精煤转运	0.00|0	0.00|0	4.30|0	4.30|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
4	焦炭转运	0.00|0	0.00|0	3.44|0	3.44|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
5	焦炉烟气	0.28|0	4.49|0	0.15|0	0.15|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
6	机侧炉头烟	2.77|0	0.00|0	1.03|0	1.03|0	1.82|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
7	出焦	2.38|0	0.00|0	1.06|0	1.06|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
8	干熄焦系统	2.64|0	0.00|0	0.98|0	0.98|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
9	熄焦塔	0.47|0	0.00|0	0.59|0	0.59|0	0.74|0	0.28|0	32.03|2300	8.83|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
10	脱硫再生塔尾气	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.86|0	1.58|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
11	硫铵结晶干燥尾气	0.00|0	0.00|0	3.82|0	3.82|0	0.00|0	1.73|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
12	火炬系统	0.02|0	0.27|0	0.01|0	0.01|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0
13	污水处理系统	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	4.82|0	39.02|450	0.00|0	0.00|0	0.00|0	3.23|0
14	焦炉炉体	1.08|0	0.00|0	25.46|525	25.46|525	56.55|1525	1.40|0	18.26|275	2.55|0	14.99|225	0.00|0	9.63|0
15	动静密封点	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	26.60|575	0.00|0	10.55|381
16	煤气净化无组织	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	191.91|2300	2.30|0	10.21|381	8.51|0	3.71|0	13.27|425	4.63|0
17	循环水系统	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	0.00|0	1931.17|1025
	各源最大值	2.77	4.49	25.46	25.46	191.91	4.82	39.02	8.83	26.6	13.27	1931.17

根据表 5.1-4 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}=1931.17%（循环水系统逸散的 TVOC）。因此，本项目环境空气影响评价等级为一级评价。

5.1.1.3 评价范围确定

根据上述筛选结果，本项目排放污染物的最远影响距离为煤气净化无组织逸散 BaP 的影响距离，$D_{10\%}$=2300m。根据导则要求，本次评价以项目厂区为中心区域，东西、南北均自厂界外延 2300m，边长 6km 的矩形区域为大气环境影响评价范围。

5.1.1.4 评价基准年筛选

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 2019 年作为评价基准年。

5.1.1.5 环境空气保护目标调查

环境空气保护目标调查表见表 5.1-5，其中环境空气保护目标坐标取距离厂址最近点位位置。

表 5.1-5 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					
1	北姚村	1859	-56	居住区	人体健康	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区	E	450
2	旧尉屯	-770	-110				WSW	330
3	南梧桐村	-394	1596				WNW	280
4	东梧桐村	-148	2025				N	715
5	中梧桐村	-105	2336				NNW	1095
6	北梧桐村	-83	2647				N	1285
7	仁顺村	-1328	2014				WNW	1530
8	下栅乡	-2497	-88				W	2340
9	上栅村	-3506	-142				W	3350
10	仁坊村	-4096	1113				W	2500
11	新曹村	-2197	3237				WNW	2970
12	后营村	-2540	2411				WNW	2530
13	前营村	-2443	1885				WNW	2500
14	西盘粮	2416	2754				NE	2275

15	新尉屯	-416	-871				SSW	800
16	田家沟	-30	-1601				S	1440
17	王马村	-1145	-1547				SW	1575
18	南姚村	2545	-1011				ESE	1340
19	郑家营	3640	641				E	2510
20	河底村	-4128	1113				W	3930
21	东盘粮	5013	2518				ENE	4205
22	五楼庄	5517	1606				E	4615
23	西董屯	1397	-2534				S	2255
24	东董屯	1773	-2802				SSE	2500
25	岭北村	979	-2716				S	2225
26	孝义市	-3765	8614				NNW	8070
27	介休市	9416	-5170				ESE	7300
28	白壁关	-9426	8070				NW	10525
29	北辛安村	2124	11198				N	9675
30	梧桐镇	-1590	3899				NW	2835
31	大孝堡乡	2350	5214				NNE	4100
32	李家庄	7831	6574				NE	8700
33	北桥头	7106	2992				ENE	6075
34	南桥头	7151	1768				E	6195
35	洪善村	9733	1314				E	8500
36	王家沟	810	-3311				S	3230
37	绵山镇	7151	-7709				SE	9160
38	义棠镇	2305	-7482				S	5840
39	东大王	9016	9997				NE	11360

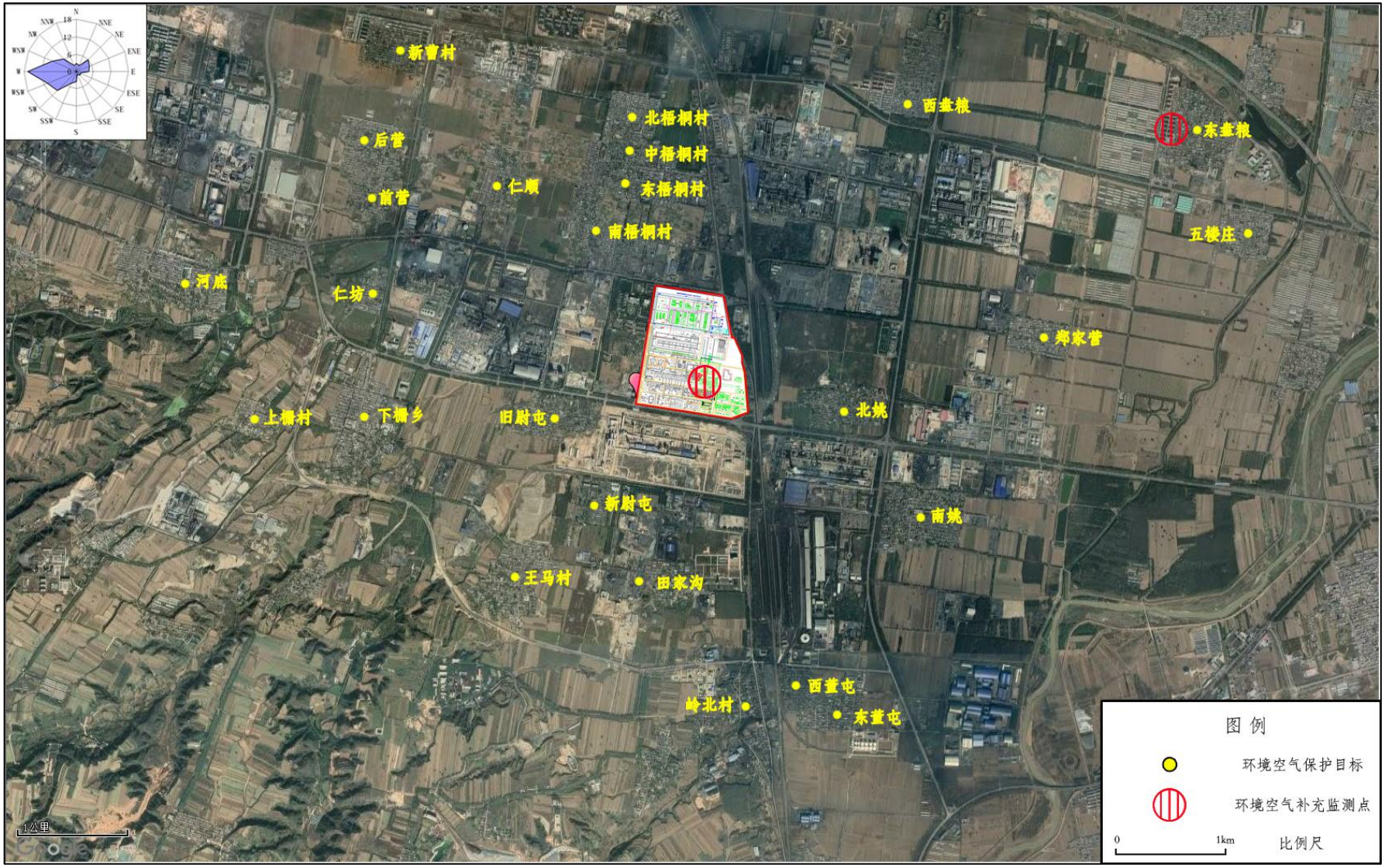


图 5.1-3（a） 基本信息底图

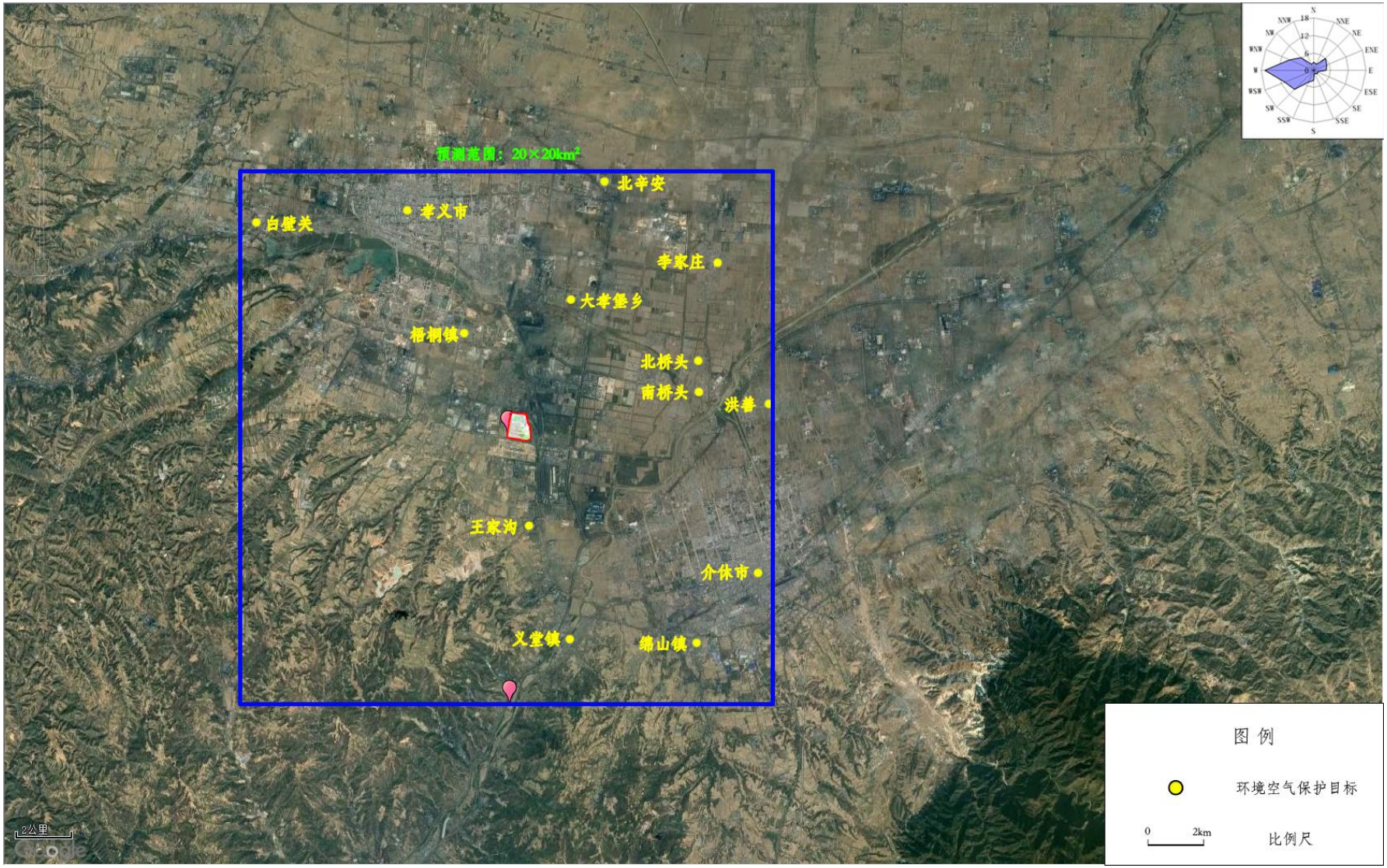


图 5.1-3（b） 基本信息底图

5.1.2 污染源调查

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、非正常及削减污染物排放源强及参数列于表 5.1-6~表 5.1-12。

5.1.2.1 正常排放调查内容

表 5.1-6 新增点源参数表

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*								SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	BaP	NH_3	H_2S	HCN	TVOC（非甲烷总烃）
1	精煤预破碎	184	488	748	15	1.3	15.0931	常温	5840	正常工况			0.6712	0.3356					
2	精煤破碎	365	455	748	15	0.8	14.9457	常温	5840	正常工况			0.2517	0.12585					
3	精煤转运	621	404	748	15	0.7	21.6537	常温	5840	正常工况			0.2997	0.14985					
4	焦炭转运	628	213	749	15	0.75	15.0903	常温	8760	正常工况			0.2397	0.11985					
5	焦炉烟气	719	220	749	135	2.4	8.7708	200	8760	正常工况	2.8573	18.5696	1.4281	0.71405					
6	机侧炉头烟	644	231	749	27	2.2	9.4996	80	2850	正常工况	3.9018		1.3018	0.6509	3.86E-05				
7	出焦	644	231	749	27	3	5.5017	140	1857	正常工况	3.5003		1.4001	0.70005					
8	干熄焦系统	607	238	749	27	2.5	8.7146	110	8160	正常工况	4.6201		1.5404	0.7702					
9	熄焦塔	178	285	749	55	3	3.1438	70	600	正常工况	0.7167		0.8	0.4	1.67E-05	0.1667	0.9667	0.8	
10	脱硫再生塔尾气	751	-29	749	25	0.3	21.0874	常温	8760	正常工况						0.0502	0.0046		
11	硫铵结晶干燥尾气	826	-34	749	25	0.6	10.5437	常温	8760	正常工况			0.5	0.25		0.1005			
12	火炬系统	227	681	748	50	0.8	0.1509	200	8000	正常工况	0.0063	0.0413	0.0025	0.00125					
13	污水处理系统	595	82	749	15	0.8	16.5786	常温	8760	正常工况						0.1495	0.0605		0.3002

表 5.1-7 新增面源参数表

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/t/a						
		X	*Y*								BaP	NH_3	H_2S	HCN	苯	酚	TVOC（非甲烷总烃）
1	动静密封点	803	-36	749	760	52	10	15	8760	正常工况					2.7		5.84
2	煤气净化无组织	803	-36	749	760	52	10	15	8760	正常工况	0.001	0.45	0.1	0.25	0.4	0.26	2.72
3	循环水系统	803	-36	749	88	17	10	5	8760	正常工况							75.64
4	深冷循环系统排气	503	711	748	35	25	25	10	8000	正常工况							25

表 5.1-8 新增体源参数表

序号	企业名称	体源中心点坐标/m		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	初始扩散参数		污染物排放速率/t/a								
		m	m						横向	垂直	SO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	BaP	NH_3	H_2S	HCN	苯	TVOC（非甲烷总烃）
1	焦炉炉体	644	185	749	44	45	8760	正常工况	10.28	20.93	1.83	38.9	19.45	1.55E-03	0.95	0.62	0.26	5.6	19.62

5.1.2.2 非正常排放调查内容

表 5.1-9 非正常排放参数表

序号	非正常污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率/（kg/h）	单次持续时间/h	年发生频次/次
1	焦炉烟囱	焦炉脱硫装置故障	PM_{10}	21.55	0.5	1
			SO_2	129.3		
			NO_2	258.6		
2	荒煤气放散点火		SO_2	208	0.5	1
3	火炬排放		SO_2	4	0.5	1
			NO_2	22		
4	焦炉逸散		PM_{10}	79.4	0.5	1
			SO_2	26.4		
			BaP	15.1		
			NH_3	2.929		
			H_2S	2.58		

5.1.2.2 削减源调查内容

本项目区域污染物削减方案中的削减量来源包括：关停现有 47 万吨/年 4.3 米捣固焦化项目、对现有一期 150 万吨/年 6.98 米顶装焦化项目超低排放改造削减。本次评价将该削减量作为削减源强。

表 5.1-10 削减污染源基本情况表（点源）

编号	来源	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/t/a			
			X	*Y*								SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$
1	关停 47 万吨焦化工程	原煤破碎	505	846	748	15	1	7.5915	常温	5840	正常工况			4.5253	2.2627
2		精煤破碎	584	830	748	15	1	7.5915	常温	5840	正常工况			4.5253	2.2627
3		装煤地面站	692	891	748	25	2	2.2863	80	1622	正常工况	5.2664		2.5083	1.2542
4		推焦地面站	636	921	748	25	2	5.0820	140	3714	正常工况	9.8136		10.9384	5.4692
5		焦炉烟囱	605	914	748	85	2.4	7.6553	150	8760	正常工况	49.068	334.244	27.3588	13.6794
6		湿熄焦塔	461	940	748	35	3	5.6561	120	1039	正常工况	7.2384		2.6893	1.3447
7		硫铵干燥器	617	812	748	15	0.2	14.9362	常温	8760	正常工况			0.3879	0.194
8		燃气锅炉	636	812	748	24	1.2	4.5956	120	8760	正常工况	6.3408	43.5528	4.7117	2.3559
9		粗苯管式炉	685	807	748	15	1.25	2.1176	120	8760	正常工况	3.963	26.9955,0	2.2086	1.1043
10	一期 150 万吨焦化工程“提标改造”	焦炉烟囱	337	271	748	135	5	2.9709	150	8760	正常工况	65.5413	45.2229	51.5621	25.7811
11		燃气锅炉	563	882	748	35	1.8	2.5107	120	8760	正常工况	11.9639	5.715	11.2946	5.6473
12		粗苯管式炉	716	739	748	25	0.6	12.0192	120	8760	正常工况	2.3876	1.9713	1.5444	0.7722

表 5.1-11 削减污染源基本情况表（面源）

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/t/a						
		X	*Y*								BaP	NH_3	H_2S	HCN	苯	酚	TVOC（非甲烷总烃）
1	47 万吨焦化工程化产无组织	610	870	748	325	90	10	20	8760	正常工况	0.00058	0.19	0.04	0.1	0.18	0.11	123.6

表 5.1-12 削减污染源基本情况表（体源）

序号	企业名称	体源中心点坐标/m		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	初始扩散参数		污染物排放速率/t/a									
		m	m						横向	垂直	SO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	BaP	NH_3	H_2S	HCN	苯	酚	TVOC（非甲烷总烃
1	47 万吨焦化工程焦炉炉体	624	921	748	56.57	45	8760	正常工况	13.18	20.93	14	10,0	5	0.0016	9.2	4.2	0.01	0.34	0.03	288.4

5.1.2.3 评价区域拟建、在线项目调查内容

经调查评价范围内在建、拟建项目有山西东义煤电铝集团晋茂煤化工有限公司 180 万吨/年炭化室高度 6.55 米捣固焦化项目、孝义市金晖煤焦有限公司 205 万吨/年炭化室 6.78 米捣固焦化及配套项目、山西金岩能源科技有限公司二期 253 万吨/年 7.1 米顶装焦化项目以及山西东义煤电铝集团煤化工有限公司 144 万吨/年 6.25 米捣固焦化产能置换项目。以上项目大气污染物排放清单见下表。

表 5.1-13 山西东义煤电铝集团晋茂煤化工有限公司 180 万吨/年炭化室高度 6.55 米捣固焦化项目点源参数表

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*								SO_2	NO_2	TSP	PM_{10}	$PM_{2.5}$	BaP	H_2S	NH_3	TVOC
1	精煤预破碎	37	-325	762	22	1.2	7.9078	常温	6017	正常工况				0.3008	0.1504				
2	精煤破碎	14	-471	763	22	1.2	10.0165	常温	4814	正常工况				0.3801	0.1901				
3	煤制样室	82	-112	758	15	0.6	15.8155	常温	4840	正常工况				0.1508	0.0754				
4	精煤转运	164	-130	758	20	0.8	18.9787	常温	8373	正常工况				0.32	0.1600				
5	焦炭筛分	82	-530	764	20	0.6	20.0330	常温	8373	正常工况				0.1899	0.0950				
6	焦炉烟囱	387	-171	756	145	5.2	7.4676	200	8760	正常工况	9.8881	32.96		3.2957	1.6479				12.7705
7	地面站装煤	328	-194	757	30	2.5	5.4256	80	3652	正常工况	5.1912			0.7416	0.3708	1.14E-08			0.0559
8	地面站推焦	478	-221	757	30	2.5	10.5499	80	1217	正常工况	4.326			1.442	0.7210				9.7249
9	干熄焦	178	-221	758	27	1.8	19.9522	50	8160	正常工况	4.64			1.55	0.7750				
10	湿熄焦（备用）	509	-266	756	60	3	3.1438	70	600	正常工况	0.4		4	2	1	7.99E-06	0.9967	0.1667	
11	硫铵干燥	577	-207	754	20	0.6	12.6524	常温	8760	正常工况			0.6005	0.3002	1.315			0.1199	
12	污水处理有组织	706	41	757	25	0.85	12.6087	常温	8760	正常工况							0.0114	0.2397	0.1199

表 5.1-14 山西东义煤电铝集团晋茂煤化工有限公司 180 万吨/年炭化室高度 6.55 米捣固焦化项目面源参数表

编号	名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)									
		X	*Y*								SO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	BaP	H_2S	NH_3	HCN	苯	酚	TVOC
1	装煤无组织 1	309	-221	756	150	22	15	45	8760	正常工况	0.0639	2.7768	1.3884	9.59E-05	0.0268	0.1056		0.0177		3.99E-03
2	装煤无组织 2	468	-266	756	150	22	15	45	8760	正常工况	0.0639	2.7768	1.3884	9.59E-05	0.0268	0.1056		0.0177		3.99E-03
3	推焦无组织 1	182	-207	759	150	22	15	45	8760	正常工况	0.0205	2.0576	1.0288							0.2591
4	推焦无组织 2	514	-298	756	150	22	15	45	8760	正常工况	0.0205	2.0576	1.0288							0.2591
5	煤气净化循环冷却系统	287	-330	760	40	20	15	15	8760	正常工况										9.0867
6	动静密封点	418	-94	755	380	70	15	15	8760	正常工况				6.16E-05	0.0433	0.0514	0.0285	0.0457	0.0297	1.9029
7	污水处理无组织	706	41	757	180	120	15	5	8760	正常工况										0.3402
8	脱硫废液提盐干燥	419	-178	761	5	5	15	5	8760	正常工况		0.000457								

表 5.1-15 山西东义煤电铝集团晋茂煤化工有限公司 180 万吨/年炭化室高度 6.55 米捣固焦化项目体源参数表

序号	企业名称	体源中心点坐标/m		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	初始扩散参数		污染物排放速率/（kg/h）								
		m	m						横向	垂直	SO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	BaP	H_2S	NH_3	HCN	苯	TVOC
1	1#焦炉炉体	291	-221	762	57	45	8760	正常工况	13.36	20.93	0.6242	1.8996	0.9498	1.8E-04	0.0314	0.0708	0.0474	0.508	2.1444
2	2#焦炉炉体	468	-262	756	57	45	8760	正常工况	13.36	20.93	0.6242	1.8996	0.9498	1.8E-04	0.0314	0.0708	0.0474	0.508	2.1444

表 5.1-16 山西金岩能源科技有限公司二期 253 万吨/年焦化项目点源参数表

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	烟气流速/(m/s)	烟气温度/°C	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_2S	NH_3	NOx	非甲烷总烃
1	预破碎	3239	-2393	756	20	1.0	17.08263	20	7300	正常	0.45	0.225						
2	破碎机室	3292	-2034	753	20	1.2	19.77156	20	7300	正常	0.75	0.375						
3	1#筛焦转运站	3744	-2125	754	20	0.8	23.76272	20	7300	正常	0.4	0.2						
4	2#筛焦转运站	3475	-2108	755	20	0.8	23.76272	20	7300	正常	0.4	0.2						
5	3#筛焦转运站	3458	-2090	753	20	0.8	23.76272	20	7300	正常	0.4	0.2						
6	4#筛焦转运站	3352	-1414	753	20	0.8	23.76272	20	7300	正常	0.4	0.2						
7	5#筛焦转运站	2758	-1797	755	20	0.6	15.81725	20	7300	正常	0.15	0.075						
8	6#筛焦转运站	3617	-2139	754	20	0.6	15.81725	20	7300	正常	0.15	0.075						
9	7#籪焦转运站	3221	-2284	749	20	0.6	15.81725	20	7300	正常	0.15	0.075						
10	筛焦楼地血站	3327	-2154	754	25	2.5	15.95794	40	7300	正常	2.47	1.235						
11	贮焦槽上部	3766	-2128	756	25	2.0	6.234453	40	7300	正常	0.62	031						
12	贮焦槽装车	3596	-2040	757	25	2.0	13.97027	40	5000	正常	1.38	0.69						
13	1#焦炉烟囱烟气	3441	-2125	752	145	6.0	4.204834	180	8760	正常	2.58	1.29	7.74				25.80	
14	2#焦炉烟囱烟气	3668	-2022	746	145	6.0	4.204834	180	8760	正常	2.58	1.29	7.74				25.80	
15	1#装煤地面站	3264	-2414	750	25	2.0	14.14711	80	2000	正常	1.25	0.625	6.2	17×10-5				
16	2#装煤地面站	3378	-1797	748	25	2.0	14.14711	80	2000	正常	1.25	0.625	6.2					
17	1#机侧地而站	3457	-2139	753	25	2.0	15.0313	80	2000	正常	1.325	0.6625	3.95					
18	2#机侧地血站	3239	-2393	743	25	2.0	15.0313	80	2000	正常	1.325	0.6625	3.95					
19	1#推焦地面站	3292	-2034	750	25	2.8	16.2403	80	1000	正常	2.8	1.4	8.35					
20	2#推焦地而站	3744	-2125	748	25	2.8	16.2403	80	1000	正常	2.8	1.4	8.35					
21	1#'I 熄焦地血站	3475	-2108	750	25	2.5	9.91995	100	8280	正常	1.28	0.64	8.98					
22	2#1．熄焦地而站	3458	-2090	748	25	2.5	991995	100	8280	正常	1.28	0.64	8.98					
23	1#备用湿熄焦塔	3352	-1414	753	55	12	940.0089	70	480	正常	8.96	4.48						
24	2#备用湿熄焦塔	2758	-1797	753	55	12	940.0089	70	480	正常	8.96	4.48						
25	制酸尾气排气筒	3617	-2139	749	30	0.6	11.62224	50	8000	正常			2.0				2.0	
26	硫铵干燥尾气	3221	-2284	746	25	1.0	12.02504	20	8760	正常	0.32	0.16				0.32		
27	污水处理站废气处	3327	-2154	741	15	0.8	14.09184	20	8760	正常					0.023	0.23		1.14
28	污泥脱水间废气	3766	-2128	741	15	0.4	9.394563	20	8760	正常					0.0046	0.046		0.21
29	生产硫酸钠废气	3596	-2040	746	15	0.5	11.31769	20	8760	正常	0.080	0.040						

表 5.1-17 山西金岩能源科技有限公司二期 253 万吨/年焦化项目体源参数表

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	初始扩散参数/m		污染物排放速率/(kg/h)									
		X	Y						横向	垂直	PM_{10}	$PM_{2.5}$	SO_2	苯并芘	酚类	H_2S	NH_3	氰化氢	苯	非甲烷总烃
1	焦炉炉体 1	3417	-2139	753	42	45	8760	正常工况	10.23	20.93	0.72	0.36	0.22	0.000023	0.011	0.023	0.034	00057	0.091	1.71
2	焦炉炉体 2	3321	-2284	750	42	45	8760	正常工况	10.23	20.93	0.72	0.36	0.22	0.000023	0.011	0.023	0.034	00057	0091	1.71
3	焦炉炉体 3	3354	-2154	747	42	45	8760	正常工况	10.23	20.93	0.72	0.36	0.22	0.000023	0.011	0.023	0.034	00057	0.091	1.71
4	焦炉炉体 4	3664	-2128	744	42	45	8760	正常工况	10.23	20.93	0.72	0.36	0.22	0.000023	0.011	0.023	0.034	00057	0.091	1.71

表 5.1-18 山西金岩能源科技有限公司二期 253 万吨/年焦化项目面源参数表

名称	面源中心点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度／m	画源宽度／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								苯并芘	酚类	H_2S	NH_3	苯	非甲烷总烃
煤气净化	3458	-2153	744	317	100	872	20	8760	正常工况	0.000023	0.011	0.023	0.034	0.34	13.0

表 5.1-19 山西东义煤电铝集团煤化工有限公司 144 万吨/年焦化项目点源参数表

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	烟气量/（m^3/h）	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*							SO_2	NO_2	PM_{10}	BaP	TVOC	H_2S	HN_3	HCN	苯
1	精煤预破碎	1721	-753	20	1.3	60000	常温	2920	正常			2.6						
2	精煤破碎	1774	-394	20	1.0	37000	常温	2920	正常			1.6						
3	装煤地面站	2226	-485	25	1.9	110000	80	2207	正常	17		2.4	0.1kg/a	0.3	0.3	2.6		0.1
4	推焦地面站	1957	-468	25	3.5	366000	80	736	正常	8.1		2.7						
5	焦炉烟囱	1940	-450	155	6.0	136000	135	8760	正常	35.7	119.1	11.9						
6	干熄焦地面站	1834	226	25	2.2	74000	100	8160	正常	30.2		6.0						
7	焦转运	1240	-157	15	0.8	3×21000	50	8760	正常			8.4						
8	焦仓	2099	-499	20	0.7	17000	50	8760	正常			2.2						
9	硫铵粉尘	1703	-644	25	0.9	14200	常温	8760				6.2				3.7		
10	脱硫再生塔排气筒	1809	-514	30	0.5	7600	常温	8760	正常						0.2	2.0		
11	尾气洗净塔排气筒	2248	-488	30	0.4	5000	常温	8760	正常				0.01kg/a	2.2	0.04	0.4	0.04	
12	制酸尾气	2078	-400	30	0.6	5700	50	8760	正常	10	10	0.7						
13	污水处理站	1923	-485	15	0.6	12000	常温	8760	正常									
14	转化预热炉	2150	-382	20	0.5	32000	120	8000	正常		46.1			0.5	0.2	1.1		

表 5.1-20 山西东义煤电铝集团煤化工有限公司 144 万吨/年焦化项目体源参数表

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 h	排放量						
		X	Y						TSP	SO_2	BaP	TVOC	H_2S	NH_3	苯
									t/a						
1	焦炉炉体逸散 l#	1899	-499	752	100	20	15	8760		1.5	1.1kg/a	17.5	0.08	0.14	0.44

表 5.1-21 山西东义煤电铝集团煤化工有限公司 144 万吨/年焦化项目面源参数表

名称	面源中心点坐标/m		面源海拔高度/m	面源长度／m	画源宽度／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／t/a)					
	X	Y								苯并芘	酚类	H_2S	NH_3	苯	TVOC
化产无组织	1939	-499	744	298	125	0	15	8760	正常工况	0.02kg/a	0.3	0.2	0.2	3.0	152.4
污水处理	-1118	1140	749	176	164	0	8	8760	正常工况						5.9

表 5.1-22 孝义市金晖煤焦有限公司 205 万吨/年炭化室 6.78 米捣固焦化及配套项目点源参数表

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*							SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	BaP	TVOC	H_2S	HN_3	HCN	硫酸雾
1.	备煤液压卸车系统 1	-399	-30	15	1	14.15	23	5110	正常			0.40	0.200						
2.	备煤液压卸车系统 2	-400	-3	15	1	14.15	23	5110	正常			0.40	0.200						
3.	精煤预破碎	-574	20	15	0.8	11.06	23	5110	正常			0.20	0.100						

4.	精煤转运 1	-737	19	15	0.4	13.27	23	5110	正常			0.06	0.030						
5.	精煤转运 2	-736	54	15	0.4	13.27	23	5110	正常			0.06	0.030						
6.	贮配煤仓 1	-674	54	45	0.4	13.27	23	8760	正常			0.06	0.030						
7.	贮配煤仓 2	-651	54	45	0.4	13.27	23	8760	正常			0.06	0.030						
8.	贮配煤仓 3	-627	54	45	0.4	13.27	23	8760	正常			0.06	0.030						
9.	贮配煤仓 4	-604	54	45	0.4	13.27	23	8760	正常			0.06	0.030						
10.	贮配煤仓 5	-580	54	45	0.4	13.27	23	8760	正常			0.06	0.030						
11.	贮配煤仓 6	-557	54	45	0.4	13.27	23	8760	正常			0.06	0.030						
12.	贮配煤仓 7	-533	54	45	0.4	13.27	23	8760	正常			0.06	0.030						
13.	贮配煤仓 8	-510	54	45	0.4	13.27	23	8760	正常			0.06	0.030						
14.	贮配煤仓 9	-486	54	45	0.4	13.27	23	8760	正常			0.06	0.030						
15.	贮配煤仓 10	-462	54	45	0.4	13.27	23	8760	正常			0.06	0.030						
16.	贮配煤仓 11	-439	55	45	0.4	13.27	23	8760	正常			0.06	0.030						
17.	贮配煤仓 12	-416	55	45	0.4	13.27	23	8760	正常			0.06	0.030						
18.	小煤种配煤仓 1	-698	58	25	0.2	17.69	23	8760	正常			0.02	0.010						
19.	小煤种配煤仓 2	-691	58	25	0.2	17.69	23	8760	正常			0.02	0.010						
20.	小煤种配煤仓 3	-699	50	25	0.2	17.69	23	8760	正常			0.02	0.010						
21.	小煤种配煤仓 4	-691	50	25	0.2	17.69	23	8760	正常			0.02	0.010						
22.	精煤破碎	-226	54	15	0.7	14.44	23	6570	正常			0.20	0.100						
23.	煤制样室	-196	60	15	0.6	14.74	23	6570	正常			0.23	0.113						
24.	精煤转运 3	-461	20	15	0.4	13.27	23	6570	正常			0.06	0.030						
25.	焦炭转运 1	-722	34	15	0.4	13.27	23	600	正常			0.07	0.033						
26.	焦炭筛分	-802	34	22	3	15.33	23	6570	正常			3.90	1.950						
27.	焦炉烟囱	0	0	145	3	16.95	240	8760	正常	12.93	56.03	4.31	2.155		14.79				
28.	装煤	-58	-68	22	1.8	13.65	80	2358	正常	4.38	0.00	1.46	0.729	4.24088E-05	0.25				
29.	推焦	45	-70	22	3	13.76	80	1180	正常	15.76	0.00	5.25	2.627	0	127.10				
30.	干熄焦	-255	-26	30	3	15.33	50	8160	正常	11.25	0.00	3.75	1.875	0	0.00				
31.	熄焦塔（备用）	200	-27	68	13	0.40	70	600	正常	0.95	9.50	11.53	5.767	0.00005	0.00	2.28	0.383	1.9	
32.	煤气净化制酸工艺尾气	-143	153	20	0.4	13.27	23	8760	正常	0.60	0.90	0.06	0.030		0.00	0.00	0.000		0.03
33.	脱硫再生塔	-107	95	47	0.4	13.27	23	8760	正常			0.00	0.000		0.00	0.01	0.061		
34.	硫铵结晶干燥设施	-207	126	20	0.8	13.27	23	8760	正常			1.20	0.600		0.00	0.00	0.240		
35.	污水处理站	300	-10	15	0.8	13.27	23	8760	正常			0.00	0.000		0.12	0.05	0.240		

表 5.1-22 孝义市金晖煤焦有限公司 205 万吨/年炭化室 6.78 米捣固焦化及配套项目面源参数表

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（Kg/h）											
		X	*Y*							SO_2	NO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	BaP	TVOC	H_2S	NH_3	苯	酚类	氰化氢
1	罐区	131	127	100	100	115	10	8760	正常						1.393			0.308		
2	煤气净化	-119	128	245	100	115	20	8760	正常					0.000161	0.137	0.011	0.051	0.046	0.03	0.029
3	污水处理站	301	-3	180	120	115	10	8760	正常						0.913					

表 5.1-23 孝义市金晖煤焦有限公司 205 万吨/年炭化室 6.78 米捣固焦化及配套项目体源参数表

编号	名称	体源中心点坐标/m		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	初始扩散参数/m		污染物排放速率（Kg/h）								
		X	Y						横向	垂直	SO_2	PM_{10}	$PM_{2.5}$	BaP	TVOC	H_2S	HN_3	苯	氰化氢
1	1#焦炉炉体	63	-45	735	160	45	8760	连续	20.93	20.93	0.753	2.266	1.133	0.0002269	2.484	0.074	0.083	1.186	0.055
2	2#焦炉炉体	-88	-45	735	160	45	8760	连续	20.93	20.93	0.753	2.266	1.133	0.0002269	2.484	0.074	0.083	1.186	0.055



图 5.1-5 评价范围在建、拟建项目分布示意图

5.1.3 环境空气影响预测与评价

5.1.3.1 预测因子

本项目 SO_2 和 NO_X 排放情况见下表。

表 5.1-24 污染物排放核算表

污染物	SO_2	NO_X
排放量（t/a）	82.65	162.99
合计（t/a）	245.64	

本项目 $SO_2+NO_X=245.64<500t/a$，本次评价不需要预测二次污染物 $PM_{2.5}$。

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}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、BaP、H_2S、NH_3、氰化氢、苯、酚和 TVOC。

5.1.3.2 预测范围

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），进一步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%的区域和二次污染物 $PM_{2.5}$ 年平均质量浓度贡献值占标率大于 1%的区域。

本次评价利用 EIAPro2018 大气预测软计算，分别计算 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、BaP、H_2S、NH_3、氰化氢、苯、酚和 TVOC 短期贡献浓度，结果显示短期浓度贡献值大于 10%的最远距离（$D_{10\%}$）为 H_2S 的影响距离 10km。

因此，本次大气环境影响预测距离扩大至厂界外 10km 处。预测范围确定为以项目厂址为中心，东西 20km，南北 20km，面积 400km^2 的矩形区域。见下图所示。

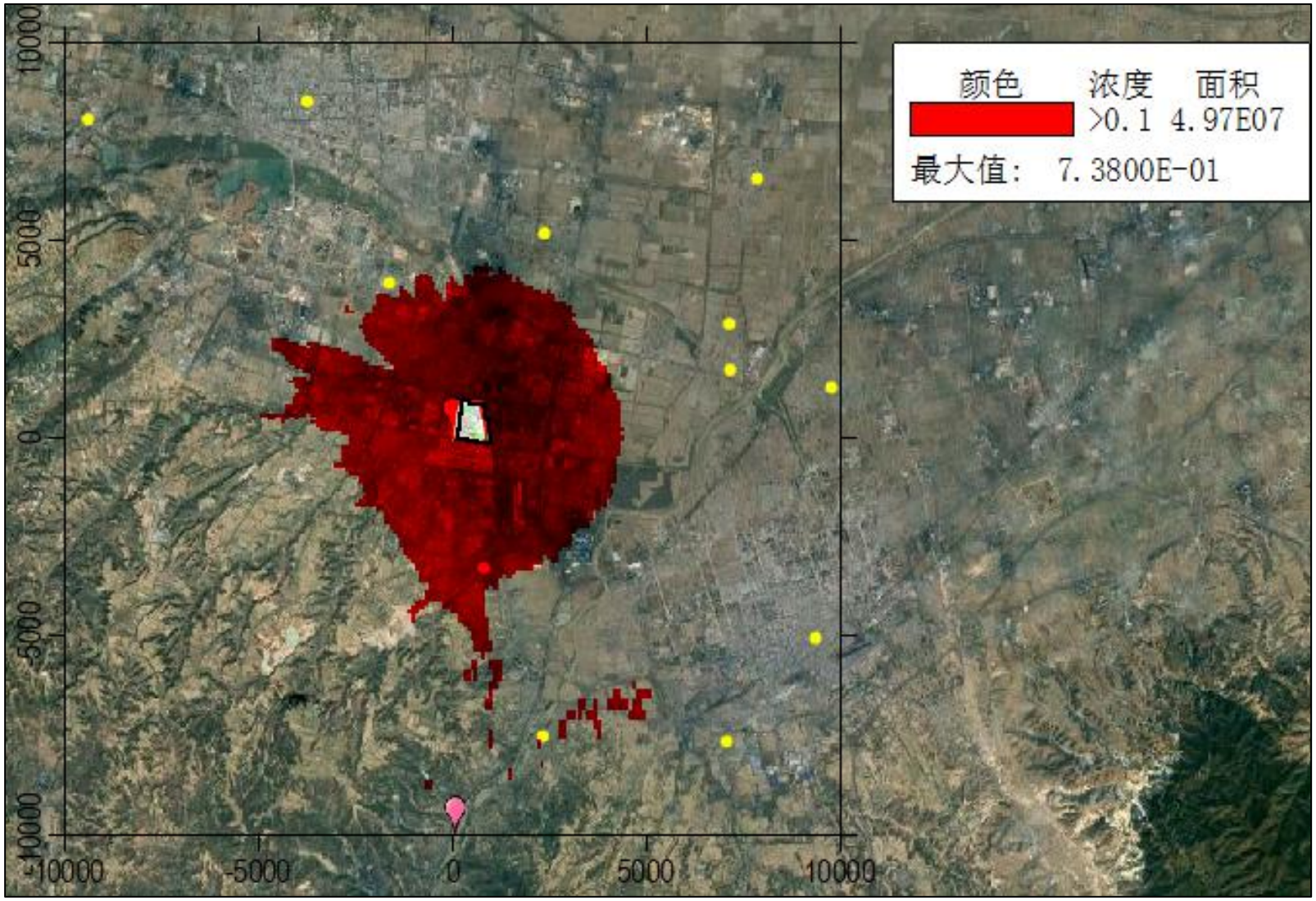


图 5.1-4 H_2S 短期浓度贡献值占标率大于 10%覆盖区域

5.1.3.3 预测周期

本次评价以评价基准年 2019 年为预测周期，预测时段取连续 1 年。

5.1.3.4 预测模型

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），进行预测模型选择如下。

1、预测模型选择

表 5.1-25 预测模型选择

模型名称	AERMOD	ADMS	AUSTAL2000	EDMS/AEDT	CALPUFF	光化学网格模型（CMAQ 或类似模型）	本项目情况	可选模型
适用污染源	点源（含火炬源）、面源、线源、体源	点源、面源、线源、体源、网格源	烟塔合一源	机场源	点源、面源、线源、体源	网格源	点源、面源、体源	AERMOD、ADMS、CALPUFF
适用排放形式	连续源、间断源						连续源	可全选
推荐预测范围	局地尺度（≤50km）				城市尺度（50km 到几百 km）	区域尺度（几百 km）	以项目厂区为中心，东西、南北均自厂界外延 10000m 的矩形区域为预测范围。	AERMOD、ADMS
适用污染物	一次污染物、二次 $PM_{2.5}$（系数法）				一次污染物、二次 $PM_{2.5}$	一次污染物、二次 $PM_{2.5}$、O_3	项目 SO_2+NO_X=245.64＜500t/a，本次评价不需要预测二次污染物 $PM_{2.5}$。	AERMOD、ADMS、CALPUFF
其它	气象条件为年全年内存在风速≤0.5m/s 持续时间超过 72h 或 20 年统计全年静风频率超过 35%应采用 CALPUFF 进行模拟						统计本项目选取基准年 2019 年全年内存在风速≤0.5m/s 持续时间为 5h＜72h，且 20 年统计全年静风频率为 19%＜35%。	AERMOD、ADMS

综上，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。

5.1.3.5 预测与评价内容

由于本项目所在区域为环境空气质量不达标区域。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，预测评价实施区域削减方案后，评价范围内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。

本项目为改扩建项目，预测方案为：本项目新增污染源贡献值+现状监测值+拟建、在建项目贡献值-区域削减污染源计算值。

3、项目非正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的1h 最大浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

4、项目正常排放条件下，全厂污染物的厂界浓度预测，并评价厂界最大浓度占标率。

根据上述预测内容设定本次大气预测情景组合见表 5.1-11。

表 5.1-26 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	最大浓度占标率
	新增污染源-区域削减污染源+其他在建、拟建污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	超标的污染物实施削减方案后，计算年平均质量浓度变化率 k； 达标污染物：叠加现状后的保证率日平均质量浓度（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
	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

5.1.3.6 气象数据

5.2.3.6.1 地面气象资料来源

距离本项目最近气象站为孝义市气象站，地理坐标为东经 111.7500º，北纬 37.1500º，评价收集到了 2019 年全年的常规气象资料，包括逐时风向、风速、总云量和干球温度等。

晋城市气象站数据信息见下表。

表 5.1-27 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离	海拔高度	数据年份	气象要素
			经度	纬度				
孝义市气象站	53768	一般站	111.7500	37.1500	8.8km	774m	2019 年	干球温度、风向、风速、总云量

5.2.3.6.2 高空气象资料来源

由于距本项目 50km 内无高空气象探测站，因此评价收集到了采用中尺度气象模式 MM5 模拟生成的高空数据。该模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国 USGS 数据。原始气象数据采用美国国家环境预报中心的 NCEP/NCAR 的再分析数据。探测时次为每日 2 次（北京时间 08 点和 20 点），距地面 5000m 高度以下的高空气象探测资料。高空气象数据层数为 40 层，包括时间（年、月、日、时）、探空数据层数、每层的气压、高度、气温、风速、风向。时间为 GMT 时间 0 点和 12 点（北京

时间 8 点和 20 点），可直接作为 Aermet 程序的高空输入文件。

表 5.1-28 模拟气象数据信息

网格号	气象站坐标		相对距离	海拔高度	模拟气象要素	模拟方式
	经度	纬度				
127086	111.7500	37.1500	11.1km	920m	每层的气压、每层离地高度、干球温度	中尺度气象模式 MM5 模拟生成

5.1.3.7 地形数据

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 EPAAERMAP 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 5.1-5。

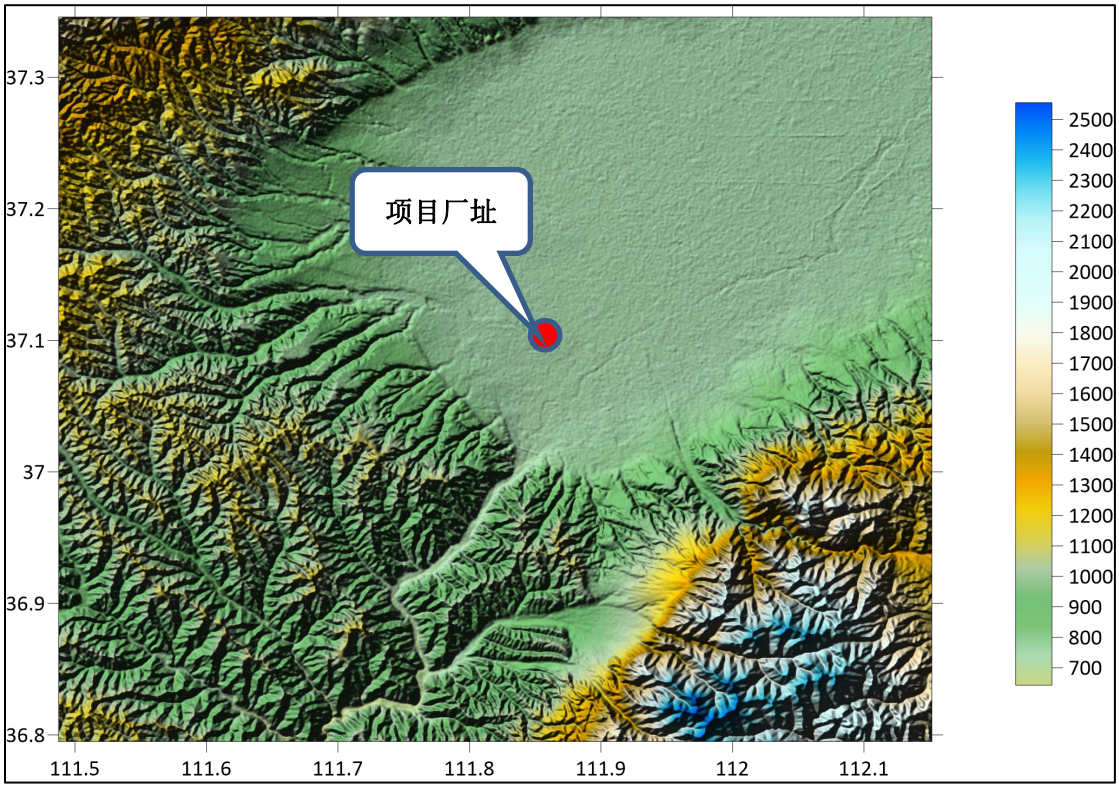


图 5.1-5 地形示意图

5.1.3.8 预测网格点设置

本项目预测范围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。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，本项目以项目厂址西南角为（0，0）点。网格点间距采用近密远疏法进行设置，距离源中心 5km 的网格间距不超过 100m，5～15km 的网格间距不超过 250m 具体

设置方法见表 5.1-29。

表 5.1-29 预测网格设置一览表

预测网格设置方法		直角坐标网络
布点原则		近密远疏
X 方向	[-5000，5000]	100m
	[-10000，-5000]，[5000，10000]	250m
Y 方向	[-5000，5000]	100m
	[-10000，-5000]，[5000，10000]	250m

5.1.3.9 地表参数

依据 HJ2.2-2018，本次评价采用的 AERSCREEN 和 AERMOD 模型地表参数根据本项目周边 3km 范围内的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。

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，本项目所在区域为化工园区，设置地表类型为城市，近地面参数见表 5.1-30。

表 5.1-30 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)	.35	1.5	1
2	0－360	春季(3，4，5 月)	.14	1	1
3	0－360	夏季(6，7，8 月)	.16	2	1
4	0－360	秋季(9，10，11 月)	.18	2	1

5.1.3.10 预测结果

5.1.3.10.1 项目贡献浓度预测结果与分析

（1）PM_{10} 贡献浓度预测结果与分析

本项目 PM_{10} 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 5.1-31。

表 5.1-31 PM_{10}贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	最大贡献值(μg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	北姚村	日平均	14.7699	190916	150	9.85	达标
		全时段	2.5259	平均值	70	3.61	达标
2	旧尉屯	日平均	8.2642	190711	150	5.51	达标
		全时段	0.8629	平均值	70	1.23	达标
3	南梧桐村	日平均	3.7121	191126	150	2.47	达标
		全时段	0.2465	平均值	70	0.35	达标
4	东梧桐村	日平均	5.3341	190422	150	3.56	达标
		全时段	0.2271	平均值	70	0.32	达标
5	中梧桐村	日平均	5.2449	190422	150	3.5	达标
		全时段	0.2126	平均值	70	0.3	达标
6	北梧桐村	日平均	4.7734	190422	150	3.18	达标
		全时段	0.1991	平均值	70	0.28	达标
7	仁顺村	日平均	4.4419	191126	150	2.96	达标
		全时段	0.1288	平均值	70	0.18	达标
8	下栅乡	日平均	2.7377	190106	150	1.83	达标
		全时段	0.1892	平均值	70	0.27	达标
9	上栅村	日平均	0.9311	190307	150	0.62	达标
		全时段	0.0918	平均值	70	0.13	达标
10	仁坊村	日平均	2.1314	190208	150	1.42	达标
		全时段	0.073	平均值	70	0.1	达标
11	新曹村	日平均	2.6592	191126	150	1.77	达标
		全时段	0.0815	平均值	70	0.12	达标
12	后营村	日平均	1.4696	190427	150	0.98	达标
		全时段	0.064	平均值	70	0.09	达标
13	前营村	日平均	2.3276	191223	150	1.55	达标
		全时段	0.0914	平均值	70	0.13	达标
14	西盘粮	日平均	7.9318	190118	150	5.29	达标
		全时段	1.6405	平均值	70	2.34	达标
15	新尉屯	日平均	11.8428	190716	150	7.9	达标
		全时段	1.4444	平均值	70	2.06	达标
16	田家沟	日平均	9.4152	191129	150	6.28	达标
		全时段	0.99	平均值	70	1.41	达标
17	王马村	日平均	6.7	190716	150	4.47	达标
		全时段	0.7314	平均值	70	1.04	达标
18	南姚村	日平均	8.6116	190107	150	5.74	达标
		全时段	0.9376	平均值	70	1.34	达标
19	郑家营	日平均	11.0973	191105	150	7.4	达标
		全时段	1.685	平均值	70	2.41	达标
20	东盘粮	日平均	6.5462	191220	150	4.36	达标

		全时段	1.4632	平均值	70	2.09	达标
21	五楼庄	日平均	6.0562	191105	150	4.04	达标
		全时段	1.1229	平均值	70	1.6	达标
22	西董屯	日平均	4.4414	190603	150	2.96	达标
		全时段	0.4471	平均值	70	0.64	达标
23	东董屯	日平均	4.4922	190409	150	2.99	达标
		全时段	0.4266	平均值	70	0.61	达标
24	岭北村	日平均	4.3787	191005	150	2.92	达标
		全时段	0.4672	平均值	70	0.67	达标
25	孝义市	日平均	0.9297	191116	150	0.62	达标
		全时段	0.0281	平均值	70	0.04	达标
26	介休市	日平均	3.2111	190107	150	2.14	达标
		全时段	0.1765	平均值	70	0.25	达标
27	白壁关	日平均	0.3191	190124	150	0.21	达标
		全时段	0.0115	平均值	70	0.02	达标
28	北辛安村	日平均	1.0851	191012	150	0.72	达标
		全时段	0.1136	平均值	70	0.16	达标
29	梧桐镇	日平均	1.7562	191116	150	1.17	达标
		全时段	0.0815	平均值	70	0.12	达标
30	大孝堡乡	日平均	3.2475	191212	150	2.16	达标
		全时段	0.4904	平均值	70	0.7	达标
31	李家庄	日平均	2.5008	191207	150	1.67	达标
		全时段	0.5163	平均值	70	0.74	达标
32	北桥头	日平均	3.1941	191220	150	2.13	达标
		全时段	0.8887	平均值	70	1.27	达标
33	南桥头	日平均	5.1458	191105	150	3.43	达标
		全时段	0.7326	平均值	70	1.05	达标
34	洪善村	日平均	2.9441	191105	150	1.96	达标
		全时段	0.4407	平均值	70	0.63	达标
35	王家沟	日平均	5.2972	191215	150	3.53	达标
		全时段	0.4171	平均值	70	0.6	达标
36	绵山镇	日平均	1.9761	190825	150	1.32	达标
		全时段	0.1171	平均值	70	0.17	达标
37	义棠镇	日平均	1.8081	191215	150	1.21	达标
		全时段	0.1511	平均值	70	0.22	达标
38	东大王	日平均	1.447	191204	150	0.96	达标
		全时段	0.2848	平均值	70	0.41	达标
39	河底村	日平均	2.1012	190208	150	1.4	达标
		全时段	0.0717	平均值	70	0.1	达标
40	网格	日平均	36.626	191220	150	24.42	达标
		全时段	14.5487	平均值	70	20.78	达标

39 个环境空气保护目标中 PM_{10} 的最大日均浓度贡献值出现在北姚村，占标

率为 9.85%，PM_{10} 的最大年均浓度贡献值出现在北姚村，占标率为 3.61%；网格点中 PM_{10} 的最大日均和年均浓度贡献值占标率分别为 24.42%和 20.78%。

（2）$PM_{2.5}$ 贡献浓度预测结果与分析

本项目 $PM_{2.5}$ 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 5.1-31。

表 5.1-31 $PM_{2.5}$ 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	最大贡献值 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	北姚村	日平均	7.385	190916	75	9.85	达标
		全时段	1.2629	平均值	35	3.61	达标
2	旧尉屯	日平均	4.1321	190711	75	5.51	达标
		全时段	0.4315	平均值	35	1.23	达标
3	南梧桐村	日平均	1.8561	191126	75	2.47	达标
		全时段	0.1232	平均值	35	0.35	达标
4	东梧桐村	日平均	2.667	190422	75	3.56	达标
		全时段	0.1135	平均值	35	0.32	达标
5	中梧桐村	日平均	2.6225	190422	75	3.5	达标
		全时段	0.1063	平均值	35	0.3	达标
6	北梧桐村	日平均	2.3867	190422	75	3.18	达标
		全时段	0.0996	平均值	35	0.28	达标
7	仁顺村	日平均	2.221	191126	75	2.96	达标
		全时段	0.0644	平均值	35	0.18	达标
8	下栅乡	日平均	1.3689	190106	75	1.83	达标
		全时段	0.0946	平均值	35	0.27	达标
9	上栅村	日平均	0.4655	190307	75	0.62	达标
		全时段	0.0459	平均值	35	0.13	达标
10	仁坊村	日平均	1.0657	190208	75	1.42	达标
		全时段	0.0365	平均值	35	0.1	达标
11	新曹村	日平均	1.3296	191126	75	1.77	达标
		全时段	0.0407	平均值	35	0.12	达标
12	后营村	日平均	0.7348	190427	75	0.98	达标
		全时段	0.032	平均值	35	0.09	达标
13	前营村	日平均	1.1638	191223	75	1.55	达标
		全时段	0.0457	平均值	35	0.13	达标
14	西盘粮	日平均	3.9659	190118	75	5.29	达标
		全时段	0.8203	平均值	35	2.34	达标
15	新尉屯	日平均	5.9214	190716	75	7.9	达标
		全时段	0.7222	平均值	35	2.06	达标
16	田家沟	日平均	4.7076	191129	75	6.28	达标
		全时段	0.495	平均值	35	1.41	达标

17	王马村	日平均	3.35	190716	75	4.47	达标
		全时段	0.3657	平均值	35	1.04	达标
18	南姚村	日平均	4.3058	190107	75	5.74	达标
		全时段	0.4688	平均值	35	1.34	达标
19	郑家营	日平均	5.5486	191105	75	7.4	达标
		全时段	0.8425	平均值	35	2.41	达标
20	东盘粮	日平均	3.2731	191220	75	4.36	达标
		全时段	0.7316	平均值	35	2.09	达标
21	五楼庄	日平均	3.0281	191105	75	4.04	达标
		全时段	0.5614	平均值	35	1.6	达标
22	西董屯	日平均	2.2207	190603	75	2.96	达标
		全时段	0.2236	平均值	35	0.64	达标
23	东董屯	日平均	2.2461	190409	75	2.99	达标
		全时段	0.2133	平均值	35	0.61	达标
24	岭北村	日平均	2.1894	191005	75	2.92	达标
		全时段	0.2336	平均值	35	0.67	达标
25	孝义市	日平均	0.4649	191116	75	0.62	达标
		全时段	0.0141	平均值	35	0.04	达标
26	介休市	日平均	1.6056	190107	75	2.14	达标
		全时段	0.0882	平均值	35	0.25	达标
27	白壁关	日平均	0.1596	190124	75	0.21	达标
		全时段	0.0058	平均值	35	0.02	达标
28	北辛安村	日平均	0.5426	191012	75	0.72	达标
		全时段	0.0568	平均值	35	0.16	达标
29	梧桐镇	日平均	0.8781	191116	75	1.17	达标
		全时段	0.0408	平均值	35	0.12	达标
30	大孝堡乡	日平均	1.6238	191212	75	2.16	达标
		全时段	0.2452	平均值	35	0.7	达标
31	李家庄	日平均	1.2504	191207	75	1.67	达标
		全时段	0.2582	平均值	35	0.74	达标
32	北桥头	日平均	1.5971	191220	75	2.13	达标
		全时段	0.4444	平均值	35	1.27	达标
33	南桥头	日平均	2.5729	191105	75	3.43	达标
		全时段	0.3663	平均值	35	1.05	达标
34	洪善村	日平均	1.472	191105	75	1.96	达标
		全时段	0.2204	平均值	35	0.63	达标
35	王家沟	日平均	2.6486	191215	75	3.53	达标
		全时段	0.2085	平均值	35	0.6	达标
36	绵山镇	日平均	0.988	190825	75	1.32	达标
		全时段	0.0585	平均值	35	0.17	达标
37	义棠镇	日平均	0.904	191215	75	1.21	达标
		全时段	0.0756	平均值	35	0.22	达标
38	东大王	日平均	0.7235	191204	75	0.96	达标

		全时段	0.1424	平均值	35	0.41	达标
39	河底村	日平均	1.0506	190208	75	1.4	达标
		全时段	0.0359	平均值	35	0.1	达标
40	网格	日平均	18.313	191220	75	24.42	达标
		全时段	7.2743	平均值	35	20.78	达标

39 个环境空气保护目标中 $PM_{2.5}$ 的最大日均浓度贡献值出现在北姚村，占标率为 9.85%，$PM_{2.5}$ 的最大年均浓度贡献值出现在北姚村，占标率为 3.61%；网格点中 PM_{10} 的最大日均和年均浓度贡献值占标率分别为 24.42%和 20.78%。

（3）SO_2 贡献浓度预测结果与分析

本项目 SO_2 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 5.1-32。

表 5.2-32 SO_2 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	最大贡献值 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	北姚村	1 小时	7.433	19111306	500	1.49	达标
		日平均	2.812	191124	150	1.87	达标
		全时段	0.2856	平均值	60	0.48	达标
2	旧尉屯	1 小时	7.7183	19080222	500	1.54	达标
		日平均	2.2735	190408	150	1.52	达标
		全时段	0.2349	平均值	60	0.39	达标
3	南梧桐村	1 小时	6.3571	19111108	500	1.27	达标
		日平均	0.5744	190223	150	0.38	达标
		全时段	0.0926	平均值	60	0.15	达标
4	东梧桐村	1 小时	6.7459	19111108	500	1.35	达标
		日平均	0.4769	190525	150	0.32	达标
		全时段	0.0788	平均值	60	0.13	达标
5	中梧桐村	1 小时	6.7046	19012411	500	1.34	达标
		日平均	0.4712	190124	150	0.31	达标
		全时段	0.069	平均值	60	0.11	达标
6	北梧桐村	1 小时	6.9605	19012411	500	1.39	达标
		日平均	0.4637	190124	150	0.31	达标
		全时段	0.0618	平均值	60	0.1	达标
7	仁顺村	1 小时	4.257	19012412	500	0.85	达标
		日平均	0.4613	190223	150	0.31	达标
		全时段	0.0544	平均值	60	0.09	达标
8	下栅乡	1 小时	4.2354	19022310	500	0.85	达标
		日平均	0.9155	190408	150	0.61	达标
		全时段	0.0758	平均值	60	0.13	达标
9	上栅村	1 小时	6.783	19041322	500	1.36	达标

		日平均	0.6411	190408	150	0.43	达标
		全时段	0.0577	平均值	60	0.1	达标
10	仁坊村	1 小时	3.5629	19022310	500	0.71	达标
		日平均	0.2716	190125	150	0.18	达标
		全时段	0.0334	平均值	60	0.06	达标
11	新曹村	1 小时	3.4125	19012412	500	0.68	达标
		日平均	0.3436	190223	150	0.23	达标
		全时段	0.0334	平均值	60	0.06	达标
12	后营村	1 小时	4.2313	19110108	500	0.85	达标
		日平均	0.3177	191116	150	0.21	达标
		全时段	0.0357	平均值	60	0.06	达标
13	前营村	1 小时	5.3244	19110108	500	1.06	达标
		日平均	0.3239	190223	150	0.22	达标
		全时段	0.0404	平均值	60	0.07	达标
14	西盘粮	1 小时	7.8702	19061706	500	1.57	达标
		日平均	0.9442	190529	150	0.63	达标
		全时段	0.2041	平均值	60	0.34	达标
15	新尉屯	1 小时	6.956	19061622	500	1.39	达标
		日平均	1.3408	190707	150	0.89	达标
		全时段	0.2225	平均值	60	0.37	达标
16	田家沟	1 小时	6.8508	19121414	500	1.37	达标
		日平均	0.8625	191006	150	0.57	达标
		全时段	0.1194	平均值	60	0.2	达标
17	王马村	1 小时	6.1028	19010310	500	1.22	达标
		日平均	0.8834	190803	150	0.59	达标
		全时段	0.1281	平均值	60	0.21	达标
18	南姚村	1 小时	7.5704	19073006	500	1.51	达标
		日平均	1.0914	191130	150	0.73	达标
		全时段	0.1416	平均值	60	0.24	达标
19	郑家营	1 小时	6.6705	19061206	500	1.33	达标
		日平均	0.7695	190112	150	0.51	达标
		全时段	0.1701	平均值	60	0.28	达标
20	东盘粮	1 小时	4.7254	19051006	500	0.95	达标
		日平均	0.6927	191020	150	0.46	达标
		全时段	0.1618	平均值	60	0.27	达标
21	五楼庄	1 小时	5.1672	19072706	500	1.03	达标
		日平均	0.4718	190721	150	0.31	达标
		全时段	0.1319	平均值	60	0.22	达标
22	西董屯	1 小时	5.7679	19021808	500	1.15	达标
		日平均	0.3689	190527	150	0.25	达标
		全时段	0.0611	平均值	60	0.1	达标
23	东董屯	1 小时	5.3543	19021808	500	1.07	达标
		日平均	0.3999	190527	150	0.27	达标

		全时段	0.0591	平均值	60	0.1	达标
24	岭北村	1 小时	5.1372	19021808	500	1.03	达标
		日平均	0.3069	191120	150	0.2	达标
		全时段	0.0576	平均值	60	0.1	达标
25	孝义市	1 小时	2.404	19012411	500	0.48	达标
		日平均	0.2167	190124	150	0.14	达标
		全时段	0.015	平均值	60	0.02	达标
26	介休市	1 小时	2.9716	19102617	500	0.59	达标
		日平均	0.2357	191216	150	0.16	达标
		全时段	0.0296	平均值	60	0.05	达标
27	白壁关	1 小时	2.6426	19060720	500	0.53	达标
		日平均	0.1351	190607	150	0.09	达标
		全时段	0.011	平均值	60	0.02	达标
28	北辛安村	1 小时	2.7218	19120421	500	0.54	达标
		日平均	0.3384	191212	150	0.23	达标
		全时段	0.0293	平均值	60	0.05	达标
29	梧桐镇	1 小时	3.8953	19012411	500	0.78	达标
		日平均	0.3603	190124	150	0.24	达标
		全时段	0.0326	平均值	60	0.05	达标
30	大孝堡乡	1 小时	4.5084	19061706	500	0.9	达标
		日平均	0.4755	191130	150	0.32	达标
		全时段	0.0845	平均值	60	0.14	达标
31	李家庄	1 小时	3.0788	19021709	500	0.62	达标
		日平均	0.5351	190303	150	0.36	达标
		全时段	0.0966	平均值	60	0.16	达标
32	北桥头	1 小时	4.0635	19051006	500	0.81	达标
		日平均	0.5224	190521	150	0.35	达标
		全时段	0.1201	平均值	60	0.2	达标
33	南桥头	1 小时	4.2272	19072706	500	0.85	达标
		日平均	0.3981	190704	150	0.27	达标
		全时段	0.1012	平均值	60	0.17	达标
34	洪善村	1 小时	2.92	19072706	500	0.58	达标
		日平均	0.3091	190704	150	0.21	达标
		全时段	0.069	平均值	60	0.12	达标
35	王家沟	1 小时	4.1846	19021808	500	0.84	达标
		日平均	0.2907	191215	150	0.19	达标
		全时段	0.0499	平均值	60	0.08	达标
36	绵山镇	1 小时	3.556	19050906	500	0.71	达标
		日平均	0.2028	190305	150	0.14	达标
		全时段	0.0262	平均值	60	0.04	达标
37	义棠镇	1 小时	3.0283	19032619	500	0.61	达标
		日平均	0.1506	191111	150	0.1	达标
		全时段	0.0223	平均值	60	0.04	达标

38	东大王	1 小时	2.8081	19040605	500	0.56	达标
		日平均	0.3821	191219	150	0.25	达标
		全时段	0.0751	平均值	60	0.13	达标
39	河底村	1 小时	3.5457	19022310	500	0.71	达标
		日平均	0.2731	190125	150	0.18	达标
		全时段	0.0332	平均值	60	0.06	达标
40	网格	1 小时	47.0898	19071222	500	9.42	达标
		日平均	7.1479	190707	150	4.77	达标
		全时段	1.1776	平均值	60	1.96	达标

预测范围内 39 个环境空气保护目标中的 SO_2 最大小时浓度贡献值出现在西盘粮，占标率为 1.57%；最大日均浓度贡献值和最大年均浓度贡献值出现在北姚村，占标率分别为 1.87%和 0.48%；网格点中 SO_2 的最大小时、日均和年均浓度贡献值占标率分别为 9.42%、4.77%和 1.96 %。

（4）NO_2 贡献浓度预测结果与分析

本项目 NO_2 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 5.1-33。

表 5.1-33 NO_2 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	最大贡献值 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	北姚村	1 小时	4.7482	19010709	200	2.37	达标
		日平均	0.6475	191124	80	0.81	达标
		全时段	0.109	平均值	40	0.27	达标
2	旧尉屯	1 小时	3.9903	19122413	200	2	达标
		日平均	0.8929	190419	80	1.12	达标
		全时段	0.1427	平均值	40	0.36	达标
3	南梧桐村	1 小时	4.2083	19022311	200	2.1	达标
		日平均	0.3799	190223	80	0.47	达标
		全时段	0.0755	平均值	40	0.19	达标
4	东梧桐村	1 小时	4.0331	19022311	200	2.02	达标
		日平均	0.3758	190525	80	0.47	达标
		全时段	0.0653	平均值	40	0.16	达标
5	中梧桐村	1 小时	3.5622	19022311	200	1.78	达标
		日平均	0.365	190525	80	0.46	达标
		全时段	0.0576	平均值	40	0.14	达标
6	北梧桐村	1 小时	3.4267	19052507	200	1.71	达标
		日平均	0.3452	190525	80	0.43	达标
		全时段	0.0515	平均值	40	0.13	达标
7	仁顺村	1 小时	2.7754	19011013	200	1.39	达标
		日平均	0.3157	190223	80	0.39	达标

		全时段	0.0486	平均值	40	0.12	达标
8	下栅乡	1 小时	3.1312	19122413	200	1.57	达标
		日平均	0.3948	190408	80	0.49	达标
		全时段	0.0574	平均值	40	0.14	达标
9	上栅村	1 小时	2.6766	19121213	200	1.34	达标
		日平均	0.3428	190408	80	0.43	达标
		全时段	0.0432	平均值	40	0.11	达标
10	仁坊村	1 小时	2.4316	19022310	200	1.22	达标
		日平均	0.1698	190123	80	0.21	达标
		全时段	0.0299	平均值	40	0.07	达标
11	新曹村	1 小时	2.6728	19012412	200	1.34	达标
		日平均	0.2709	190223	80	0.34	达标
		全时段	0.0311	平均值	40	0.08	达标
12	后营村	1 小时	2.8404	19012412	200	1.42	达标
		日平均	0.265	190223	80	0.33	达标
		全时段	0.0336	平均值	40	0.08	达标
13	前营村	1 小时	2.4596	19072408	200	1.23	达标
		日平均	0.2703	191116	80	0.34	达标
		全时段	0.0375	平均值	40	0.09	达标
14	西盘粮	1 小时	3.482	19112809	200	1.74	达标
		日平均	0.3902	190518	80	0.49	达标
		全时段	0.0775	平均值	40	0.19	达标
15	新尉屯	1 小时	4.2	19021710	200	2.1	达标
		日平均	0.693	190707	80	0.87	达标
		全时段	0.1398	平均值	40	0.35	达标
16	田家沟	1 小时	4.7947	19021710	200	2.4	达标
		日平均	0.6055	191006	80	0.76	达标
		全时段	0.0829	平均值	40	0.21	达标
17	王马村	1 小时	3.6572	19021710	200	1.83	达标
		日平均	0.5533	190707	80	0.69	达标
		全时段	0.0871	平均值	40	0.22	达标
18	南姚村	1 小时	3.6013	19010709	200	1.8	达标
		日平均	0.3928	191024	80	0.49	达标
		全时段	0.0634	平均值	40	0.16	达标
19	郑家营	1 小时	3.3412	19011609	200	1.67	达标
		日平均	0.252	190719	80	0.31	达标
		全时段	0.064	平均值	40	0.16	达标
20	东盘粮	1 小时	3.6049	19060706	200	1.8	达标
		日平均	0.2924	190607	80	0.37	达标
		全时段	0.0571	平均值	40	0.14	达标
21	五楼庄	1 小时	2.6587	19112208	200	1.33	达标
		日平均	0.2199	190719	80	0.27	达标
		全时段	0.0526	平均值	40	0.13	达标

22	西董屯	1 小时	3.6292	19111109	200	1.81	达标
		日平均	0.2988	190912	80	0.37	达标
		全时段	0.0383	平均值	40	0.1	达标
23	东董屯	1 小时	3.7298	19111109	200	1.86	达标
		日平均	0.2692	191111	80	0.34	达标
		全时段	0.0349	平均值	40	0.09	达标
24	岭北村	1 小时	3.33	19102908	200	1.66	达标
		日平均	0.3158	190910	80	0.39	达标
		全时段	0.0389	平均值	40	0.1	达标
25	孝义市	1 小时	1.5216	19012411	200	0.76	达标
		日平均	0.1679	190124	80	0.21	达标
		全时段	0.014	平均值	40	0.03	达标
26	介休市	1 小时	1.2396	19101608	200	0.62	达标
		日平均	0.1443	191130	80	0.18	达标
		全时段	0.0165	平均值	40	0.04	达标
27	白壁关	1 小时	1.4309	19011015	200	0.72	达标
		日平均	0.1129	190110	80	0.14	达标
		全时段	0.0107	平均值	40	0.03	达标
28	北辛安村	1 小时	1.4806	19112708	200	0.74	达标
		日平均	0.1281	191212	80	0.16	达标
		全时段	0.0175	平均值	40	0.04	达标
29	梧桐镇	1 小时	2.1931	19022311	200	1.1	达标
		日平均	0.238	190223	80	0.3	达标
		全时段	0.0294	平均值	40	0.07	达标
30	大孝堡乡	1 小时	2.7251	19112809	200	1.36	达标
		日平均	0.2264	191003	80	0.28	达标
		全时段	0.0425	平均值	40	0.11	达标
31	李家庄	1 小时	2.0704	19060706	200	1.04	达标
		日平均	0.2414	190303	80	0.3	达标
		全时段	0.0377	平均值	40	0.09	达标
32	北桥头	1 小时	2.3219	19051006	200	1.16	达标
		日平均	0.2063	190510	80	0.26	达标
		全时段	0.0464	平均值	40	0.12	达标
33	南桥头	1 小时	2.3666	19112208	200	1.18	达标
		日平均	0.2109	190704	80	0.26	达标
		全时段	0.0441	平均值	40	0.11	达标
34	洪善村	1 小时	1.9729	19030208	200	0.99	达标
		日平均	0.1682	190112	80	0.21	达标
		全时段	0.0324	平均值	40	0.08	达标
35	王家沟	1 小时	2.9947	19082607	200	1.5	达标
		日平均	0.304	190910	80	0.38	达标
		全时段	0.0347	平均值	40	0.09	达标
36	绵山镇	1 小时	1.7016	19072206	200	0.85	达标

		日平均	0.1191	191111	80	0.15	达标
		全时段	0.0152	平均值	40	0.04	达标
37	义棠镇	1 小时	1.7365	19040108	200	0.87	达标
		日平均	0.145	190912	80	0.18	达标
		全时段	0.0152	平均值	40	0.04	达标
38	东大王	1 小时	1.2827	19021709	200	0.64	达标
		日平均	0.1538	190518	80	0.19	达标
		全时段	0.0295	平均值	40	0.07	达标
39	河底村	1 小时	2.4197	19022310	200	1.21	达标
		日平均	0.1692	190123	80	0.21	达标
		全时段	0.0297	平均值	40	0.07	达标
40	网格	1 小时	14.4642	19011705	200	7.23	达标
		日平均	1.2113	190716	80	1.51	达标
		全时段	0.2488	平均值	40	0.62	达标

预测范围内 39 个环境空气保护目标中的 NO_2 最大小时浓度贡献值出现在田家沟，占标率为 2.4%；最大日均浓度贡献值和最大年均浓度贡献值出现在旧尉屯，占标率分别为 1.12%和 0.36%；网格点中 NO_2 的最大小时、日均和年均浓度贡献值占标率分别为 7.23%、1.51%和 0.62%。

（5）BaP 贡献浓度预测结果与分析

本项目 BaP 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 5.1-34。

表 5.1-34 BaP 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	最大贡献值 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	北姚村	日平均	0.0005	190916	0.0025	18	达标
		全时段	0.0001	平均值	0.001	12	达标
2	旧尉屯	日平均	0.0002	190307	0.0025	8	达标
		全时段	0	平均值	0.001	2	达标
3	南梧桐村	日平均	0.0001	190707	0.0025	5.6	达标
		全时段	0	平均值	0.001	1	达标
4	东梧桐村	日平均	0.0002	190422	0.0025	6.8	达标
		全时段	0	平均值	0.001	1	达标
5	中梧桐村	日平均	0.0002	190422	0.0025	6.8	达标
		全时段	0	平均值	0.001	1	达标
6	北梧桐村	日平均	0.0001	190422	0.0025	5.6	达标
		全时段	0	平均值	0.001	1	达标
7	仁顺村	日平均	0.0002	191126	0.0025	7.2	达标
		全时段	0	平均值	0.001	0	达标
8	下栅乡	日平均	0.0001	190421	0.0025	3.6	达标

		全时段	0	平均值	0.001	1	达标
9	上栅村	日平均	0	190309	0.0025	1.6	达标
		全时段	0	平均值	0.001	0	达标
10	仁坊村	日平均	0.0001	190421	0.0025	5.2	达标
		全时段	0	平均值	0.001	0	达标
11	新曹村	日平均	0.0001	191126	0.0025	4.4	达标
		全时段	0	平均值	0.001	0	达标
12	后营村	日平均	0.0001	190106	0.0025	4	达标
		全时段	0	平均值	0.001	0	达标
13	前营村	日平均	0.0001	191223	0.0025	3.2	达标
		全时段	0	平均值	0.001	0	达标
14	西盘粮	日平均	0.0003	191106	0.0025	13.2	达标
		全时段	0.0001	平均值	0.001	6	达标
15	新尉屯	日平均	0.0004	190912	0.0025	17.6	达标
		全时段	0.0001	平均值	0.001	5	达标
16	田家沟	日平均	0.0004	190427	0.0025	16	达标
		全时段	0	平均值	0.001	4	达标
17	王马村	日平均	0.0003	190716	0.0025	13.6	达标
		全时段	0	平均值	0.001	3	达标
18	南姚村	日平均	0.0004	190107	0.0025	16.8	达标
		全时段	0	平均值	0.001	4	达标
19	郑家营	日平均	0.0005	191105	0.0025	20.4	达标
		全时段	0.0001	平均值	0.001	7	达标
20	东盘粮	日平均	0.0003	191220	0.0025	11.2	达标
		全时段	0.0001	平均值	0.001	6	达标
21	五楼庄	日平均	0.0002	191105	0.0025	8.8	达标
		全时段	0.0001	平均值	0.001	5	达标
22	西董屯	日平均	0.0002	190603	0.0025	7.2	达标
		全时段	0	平均值	0.001	2	达标
23	东董屯	日平均	0.0002	190409	0.0025	7.6	达标
		全时段	0	平均值	0.001	2	达标
24	岭北村	日平均	0.0002	191015	0.0025	8.4	达标
		全时段	0	平均值	0.001	2	达标
25	孝义市	日平均	0	191116	0.0025	1.6	达标
		全时段	0	平均值	0.001	0	达标
26	介休市	日平均	0.0001	190107	0.0025	5.6	达标
		全时段	0	平均值	0.001	1	达标
27	白壁关	日平均	0	190106	0.0025	1.2	达标
		全时段	0	平均值	0.001	0	达标
28	北辛安村	日平均	0.0001	190422	0.0025	2	达标
		全时段	0	平均值	0.001	0	达标
29	梧桐镇	日平均	0.0001	190812	0.0025	2.4	达标
		全时段	0	平均值	0.001	0	达标

30	大孝堡乡	日平均	0.0001	191212	0.0025	4.4	达标
		全时段	0	平均值	0.001	2	达标
31	李家庄	日平均	0.0001	190217	0.0025	4	达标
		全时段	0	平均值	0.001	2	达标
32	北桥头	日平均	0.0002	191220	0.0025	6	达标
		全时段	0	平均值	0.001	4	达标
33	南桥头	日平均	0.0002	191105	0.0025	8.4	达标
		全时段	0	平均值	0.001	3	达标
34	洪善村	日平均	0.0001	191105	0.0025	5.6	达标
		全时段	0	平均值	0.001	2	达标
35	王家沟	日平均	0.0003	191215	0.0025	10	达标
		全时段	0	平均值	0.001	2	达标
36	绵山镇	日平均	0.0001	190825	0.0025	4	达标
		全时段	0	平均值	0.001	0	达标
37	义棠镇	日平均	0.0001	191215	0.0025	3.2	达标
		全时段	0	平均值	0.001	1	达标
38	东大王	日平均	0.0001	191204	0.0025	2.8	达标
		全时段	0	平均值	0.001	1	达标
39	河底村	日平均	0.0001	190421	0.0025	4.8	达标
		全时段	0	平均值	0.001	0	达标
40	网格	日平均	0.0015	191105	0.0025	59.2	达标
		全时段	0.0006	平均值	0.001	56	达标

39 个环境空气保护目标中 BaP 的最大日均浓度贡献值出现在北姚村，占标率为 18%，BaP 的最大年均浓度贡献值出现在北姚村，占标率为 12%；网格点中 BaP 的最大日均和年均浓度贡献值占标率分别为 59.2%和 56%。

（6）NH_3 贡献浓度预测结果与分析

本项目 NH_3 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 5.1-35。

表 5.2-35 NH_3 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	最大贡献值 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	北姚村	1 小时	5.7952	19112521	200	2.9	达标
2	旧尉屯	1 小时	6.8518	19071105	200	3.43	达标
3	南梧桐村	1 小时	5.3259	19102924	200	2.66	达标
4	东梧桐村	1 小时	5.0598	19042224	200	2.53	达标
5	中梧桐村	1 小时	4.1737	19042224	200	2.09	达标
6	北梧桐村	1 小时	3.5855	19072622	200	1.79	达标
7	仁顺村	1 小时	4.5545	19112617	200	2.28	达标
8	下栅乡	1 小时	3.2638	19010607	200	1.63	达标

9	上栅村	1 小时	1.3726	19030921	200	0.69	达标
10	仁坊村	1 小时	2.8275	19101207	200	1.41	达标
11	新曹村	1 小时	2.9998	19072204	200	1.5	达标
12	后营村	1 小时	2.2281	19042718	200	1.11	达标
13	前营村	1 小时	3.5605	19122316	200	1.78	达标
14	西盘粮	1 小时	3.13	19112602	200	1.56	达标
15	新尉屯	1 小时	6.6513	19071701	200	3.33	达标
16	田家沟	1 小时	5.0329	19101523	200	2.52	达标
17	王马村	1 小时	7.4103	19101724	200	3.71	达标
18	南姚村	1 小时	4.3842	19071424	200	2.19	达标
19	郑家营	1 小时	3.3146	19010801	200	1.66	达标
20	东盘粮	1 小时	2.25	19082705	200	1.12	达标
21	五楼庄	1 小时	2.2302	19010820	200	1.12	达标
22	西董屯	1 小时	3.4952	19021203	200	1.75	达标
23	东董屯	1 小时	3.2586	19071702	200	1.63	达标
24	岭北村	1 小时	3.6496	19112903	200	1.82	达标
25	孝义市	1 小时	1.4244	19111622	200	0.71	达标
26	介休市	1 小时	2.7602	19123122	200	1.38	达标
27	白壁关	1 小时	0.4571	19010609	200	0.23	达标
28	北辛安村	1 小时	1.0584	19100901	200	0.53	达标
29	梧桐镇	1 小时	2.6984	19081202	200	1.35	达标
30	大孝堡乡	1 小时	2.1684	19020921	200	1.08	达标
31	李家庄	1 小时	1.2168	19072502	200	0.61	达标
32	北桥头	1 小时	1.6674	19051005	200	0.83	达标
33	南桥头	1 小时	1.7812	19121322	200	0.89	达标
34	洪善村	1 小时	1.3603	19021605	200	0.68	达标
35	王家沟	1 小时	3.2991	19012003	200	1.65	达标
36	绵山镇	1 小时	1.9852	19012518	200	0.99	达标
37	义棠镇	1 小时	2.1851	19121503	200	1.09	达标
38	东大王	1 小时	0.8567	19091903	200	0.43	达标
39	河底村	1 小时	2.7396	19101207	200	1.37	达标
40	网格	1 小时	16.3153	19011316	200	8.16	达标

39 个环境空气保护目标中 NH_3 的最大 1 小时平均浓度贡献值出现在王马村，占标率为 3.71%；网格点中 NH_3 的最大 1 小时平均浓度贡献值占标率为 8.16%。

（7）H_2S 贡献浓度预测结果与分析

本项目 H_2S 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 5.1-36。

表 5.2-36 H_2S 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	最大贡献值 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标

1	北姚村	1 小时	2.3214	19062324	10	23.21	达标
2	旧尉屯	1 小时	2.6972	19071105	10	26.97	达标
3	南梧桐村	1 小时	2.0256	19070701	10	20.26	达标
4	东梧桐村	1 小时	1.844	19042224	10	18.44	达标
5	中梧桐村	1 小时	1.6633	19072622	10	16.63	达标
6	北梧桐村	1 小时	1.3784	19072622	10	13.78	达标
7	仁顺村	1 小时	1.5615	19112617	10	15.61	达标
8	下栅乡	1 小时	1.1254	19010607	10	11.25	达标
9	上栅村	1 小时	0.4315	19030921	10	4.31	达标
10	仁坊村	1 小时	0.9677	19101207	10	9.68	达标
11	新曹村	1 小时	0.974	19072204	10	9.74	达标
12	后营村	1 小时	0.7492	19042718	10	7.49	达标
13	前营村	1 小时	1.2415	19122316	10	12.42	达标
14	西盘粮	1 小时	1.1726	19032206	10	11.73	达标
15	新尉屯	1 小时	2.8604	19091204	10	28.6	达标
16	田家沟	1 小时	2.0091	19101806	10	20.09	达标
17	王马村	1 小时	2.8252	19112606	10	28.25	达标
18	南姚村	1 小时	1.5637	19112720	10	15.64	达标
19	郑家营	1 小时	1.1701	19021605	10	11.7	达标
20	东盘粮	1 小时	0.7663	19082705	10	7.66	达标
21	五楼庄	1 小时	0.7399	19082804	10	7.4	达标
22	西董屯	1 小时	1.3001	19060305	10	13	达标
23	东董屯	1 小时	1.1671	19010418	10	11.67	达标
24	岭北村	1 小时	1.3357	19031823	10	13.36	达标
25	孝义市	1 小时	0.4514	19111622	10	4.51	达标
26	介休市	1 小时	0.8872	19123122	10	8.87	达标
27	白壁关	1 小时	0.1314	19010609	10	1.31	达标
28	北辛安村	1 小时	0.3581	19121224	10	3.58	达标
29	梧桐镇	1 小时	0.8773	19081202	10	8.77	达标
30	大孝堡乡	1 小时	0.7276	19091405	10	7.28	达标
31	李家庄	1 小时	0.3825	19072502	10	3.82	达标
32	北桥头	1 小时	0.5397	19051005	10	5.4	达标
33	南桥头	1 小时	0.5705	19121322	10	5.7	达标
34	洪善村	1 小时	0.4364	19010423	10	4.36	达标
35	王家沟	1 小时	1.1634	19110205	10	11.63	达标
36	绵山镇	1 小时	0.6268	19012518	10	6.27	达标
37	义棠镇	1 小时	0.7848	19121503	10	7.85	达标
38	东大王	1 小时	0.2855	19110406	10	2.85	达标
39	河底村	1 小时	0.9414	19101207	10	9.41	达标
40	网格	1 小时	7.3847	19011316	10	73.85	达标

39 个环境空气保护目标中 H_2S 的最大 1 小时平均浓度贡献值出现在新尉屯，占标率为 28.6%；网格点中 H_2S 的最大 1 小时平均浓度贡献值占标率为 73.85%。

（8）苯贡献浓度预测结果与分析

本项目苯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5.1-37。

表 5.1-37 苯贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	最大贡献值(μg/m^3)	出现时间(YYMMDDHH)	评价标准(μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	北姚村	1 小时	19.1582	19021619	110	17.42	达标
2	旧尉屯	1 小时	14.3295	19010607	110	13.03	达标
3	南梧桐村	1 小时	14.1597	19070701	110	12.87	达标
4	东梧桐村	1 小时	12.1702	19042224	110	11.06	达标
5	中梧桐村	1 小时	11.872	19072622	110	10.79	达标
6	北梧桐村	1 小时	10.1994	19072622	110	9.27	达标
7	仁顺村	1 小时	11.2474	19012423	110	10.22	达标
8	下栅乡	1 小时	7.2142	19030921	110	6.56	达标
9	上栅村	1 小时	3.2422	19030921	110	2.95	达标
10	仁坊村	1 小时	7.2782	19101207	110	6.62	达标
11	新曹村	1 小时	7.2106	19072204	110	6.56	达标
12	后营村	1 小时	11.2182	19010609	110	10.2	达标
13	前营村	1 小时	8.3263	19122316	110	7.57	达标
14	西盘粮	1 小时	9.0135	19010617	110	8.19	达标
15	新尉屯	1 小时	17.5162	19120717	110	15.92	达标
16	田家沟	1 小时	13.2037	19080406	110	12	达标
17	王马村	1 小时	15.6431	19101724	110	14.22	达标
18	南姚村	1 小时	14.1998	19121709	110	12.91	达标
19	郑家营	1 小时	10.873	19011018	110	9.88	达标
20	东盘粮	1 小时	7.622	19092706	110	6.93	达标
21	五楼庄	1 小时	7.5168	19112806	110	6.83	达标
22	西董屯	1 小时	10.4356	19121503	110	9.49	达标
23	东董屯	1 小时	9.5984	19061324	110	8.73	达标
24	岭北村	1 小时	10.6611	19110906	110	9.69	达标
25	孝义市	1 小时	3.3298	19111622	110	3.03	达标
26	介休市	1 小时	6.6323	19123122	110	6.03	达标
27	白壁关	1 小时	1.8047	19010609	110	1.64	达标
28	北辛安村	1 小时	3.9787	19042222	110	3.62	达标
29	梧桐镇	1 小时	6.5092	19081202	110	5.92	达标
30	大孝堡乡	1 小时	6.3871	19081205	110	5.81	达标
31	李家庄	1 小时	4.2845	19011903	110	3.9	达标
32	北桥头	1 小时	5.7099	19061001	110	5.19	达标
33	南桥头	1 小时	6.156	19100806	110	5.6	达标
34	洪善村	1 小时	5.0112	19100304	110	4.56	达标
35	王家沟	1 小时	8.7149	19100519	110	7.92	达标

36	绵山镇	1 小时	4.9924	19061002	110	4.54	达标
37	义棠镇	1 小时	7.2786	19121503	110	6.62	达标
38	东大王	1 小时	3.4683	19011207	110	3.15	达标
39	河底村	1 小时	7.1326	19101207	110	6.48	达标
40	网格	1 小时	40.6178	19082103	110	36.93	达标

39 个环境空气保护目标中苯的最大 1 小时平均浓度贡献值出现在北姚，占标率为 17.42%；网格点中苯的最大 1 小时平均浓度贡献值占标率为 36.93%

（9）酚贡献浓度预测结果与分析

本项目酚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 5.1-38。

表 5.1-38 酚贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	最大贡献值 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	北姚村	1 小时	1.2119	19081005	20	6.06	达标
2	旧尉屯	1 小时	0.7704	19010607	20	3.85	达标
3	南梧桐村	1 小时	0.608	19070701	20	3.04	达标
4	东梧桐村	1 小时	0.4841	19072622	20	2.42	达标
5	中梧桐村	1 小时	0.5223	19012302	20	2.61	达标
6	北梧桐村	1 小时	0.5715	19012302	20	2.86	达标
7	仁顺村	1 小时	0.8283	19012423	20	4.14	达标
8	下栅乡	1 小时	0.2911	19030921	20	1.46	达标
9	上栅村	1 小时	0.1195	19080405	20	0.6	达标
10	仁坊村	1 小时	0.2047	19101207	20	1.02	达标
11	新曹村	1 小时	0.5709	19012423	20	2.85	达标
12	后营村	1 小时	0.8312	19010609	20	4.16	达标
13	前营村	1 小时	0.4502	19010609	20	2.25	达标
14	西盘粮	1 小时	0.5299	19010617	20	2.65	达标
15	新尉屯	1 小时	1.1302	19120717	20	5.65	达标
16	田家沟	1 小时	0.8183	19021218	20	4.09	达标
17	王马村	1 小时	0.7932	19091704	20	3.97	达标
18	南姚村	1 小时	0.8906	19121709	20	4.45	达标
19	郑家营	1 小时	0.7174	19011018	20	3.59	达标
20	东盘粮	1 小时	0.4999	19121520	20	2.5	达标
21	五楼庄	1 小时	0.4906	19112806	20	2.45	达标
22	西董屯	1 小时	0.6543	19101118	20	3.27	达标
23	东董屯	1 小时	0.614	19072320	20	3.07	达标
24	岭北村	1 小时	0.6471	19110906	20	3.24	达标
25	孝义市	1 小时	0.1094	19111622	20	0.55	达标
26	介休市	1 小时	0.3483	19123122	20	1.74	达标
27	白壁关	1 小时	0.1095	19010609	20	0.55	达标

28	北辛安村	1 小时	0.3184	19101805	20	1.59	达标
29	梧桐镇	1 小时	0.2164	19081202	20	1.08	达标
30	大孝堡乡	1 小时	0.2953	19081205	20	1.48	达标
31	李家庄	1 小时	0.2597	19011903	20	1.3	达标
32	北桥头	1 小时	0.4471	19041005	20	2.24	达标
33	南桥头	1 小时	0.4037	19100806	20	2.02	达标
34	洪善村	1 小时	0.3969	19112721	20	1.98	达标
35	王家沟	1 小时	0.5811	19010417	20	2.91	达标
36	绵山镇	1 小时	0.2277	19050505	20	1.14	达标
37	义棠镇	1 小时	0.4936	19110106	20	2.47	达标
38	东大王	1 小时	0.2189	19011207	20	1.09	达标
39	河底村	1 小时	0.2005	19101207	20	1	达标
40	网格	1 小时	1.5978	19071623	20	7.99	达标

39 个环境空气保护目标中酚的最大 1 小时平均浓度贡献值出现在北姚村，占标率为 6.06%；网格点中酚的最大 1 小时平均浓度贡献值占标率为 7.99%。

（10）氰化氢贡献浓度预测结果与分析

本项目氰化氢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 5.1-39。

表 5.2-39 氰化氢贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	最大贡献值 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	北姚村	1 小时	1.3303	19022119	30	4.43	达标
2	旧尉屯	1 小时	0.9553	19030921	30	3.18	达标
3	南梧桐村	1 小时	0.9184	19070701	30	3.06	达标
4	东梧桐村	1 小时	0.7497	19072622	30	2.5	达标
5	中梧桐村	1 小时	0.7641	19072622	30	2.55	达标
6	北梧桐村	1 小时	0.6892	19012302	30	2.3	达标
7	仁顺村	1 小时	0.8296	19012423	30	2.77	达标
8	下栅乡	1 小时	0.4592	19030921	30	1.53	达标
9	上栅村	1 小时	0.3804	19072902	30	1.27	达标
10	仁坊村	1 小时	0.4048	19101207	30	1.35	达标
11	新曹村	1 小时	0.5757	19012423	30	1.92	达标
12	后营村	1 小时	0.8737	19010609	30	2.91	达标
13	前营村	1 小时	0.5189	19010609	30	1.73	达标
14	西盘粮	1 小时	0.6453	19010617	30	2.15	达标
15	新尉屯	1 小时	1.2695	19120717	30	4.23	达标
16	田家沟	1 小时	0.9221	19021218	30	3.07	达标
17	王马村	1 小时	1.0517	19091704	30	3.51	达标
18	南姚村	1 小时	1.0431	19121709	30	3.48	达标
19	郑家营	1 小时	0.8119	19011018	30	2.71	达标

20	东盘粮	1 小时	0.5655	19092706	30	1.89	达标
21	五楼庄	1 小时	0.5614	19112806	30	1.87	达标
22	西董屯	1 小时	0.748	19101118	30	2.49	达标
23	东董屯	1 小时	0.6653	19061324	30	2.22	达标
24	岭北村	1 小时	0.7487	19110906	30	2.5	达标
25	孝义市	1 小时	0.2001	19111622	30	0.67	达标
26	介休市	1 小时	0.4705	19123122	30	1.57	达标
27	白壁关	1 小时	0.1262	19010609	30	0.42	达标
28	北辛安村	1 小时	0.3127	19101805	30	1.04	达标
29	梧桐镇	1 小时	0.393	19081202	30	1.31	达标
30	大孝堡乡	1 小时	0.4217	19081205	30	1.41	达标
31	李家庄	1 小时	0.3109	19011903	30	1.04	达标
32	北桥头	1 小时	0.4392	19041005	30	1.46	达标
33	南桥头	1 小时	0.4614	19100806	30	1.54	达标
34	洪善村	1 小时	0.3895	19112721	30	1.3	达标
35	王家沟	1 小时	0.6132	19110906	30	2.04	达标
36	绵山镇	1 小时	0.3007	19061002	30	1	达标
37	义棠镇	1 小时	0.5243	19121503	30	1.75	达标
38	东大王	1 小时	0.2553	19011207	30	0.85	达标
39	河底村	1 小时	0.3958	19101207	30	1.32	达标
40	网格	1 小时	4.226	19090719	30	14.09	达标

39 个环境空气保护目标中氰化氢的最大 1 小时平均浓度贡献值出现在北姚村，占标率为 4.43%；网格点中氰化氢的最大 1 小时平均浓度贡献值占标率为 14.09 %。

（11）TVOC 贡献浓度预测结果与分析

本项目 TVOC 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 5.1-40。

表 5.1-40 TVOC 贡献质量浓度预测结果表

序号	点名称	浓度类型	最大贡献值 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	北姚村	8 小时	103.6292	19112724	600	17.27	达标
2	旧尉屯	8 小时	45.8148	19110324	600	7.64	达标
3	南梧桐村	8 小时	45.4736	19012424	600	7.58	达标
4	东梧桐村	8 小时	29.0354	19042224	600	4.84	达标
5	中梧桐村	8 小时	40.2915	19040124	600	6.72	达标
6	北梧桐村	8 小时	40.7066	19040124	600	6.78	达标
7	仁顺村	8 小时	40.8542	19010616	600	6.81	达标
8	下栅乡	8 小时	12.7545	19042108	600	2.13	达标
9	上栅村	8 小时	5.5043	19012508	600	0.92	达标
10	仁坊村	8 小时	16.69	19101208	600	2.78	达标

11	新曹村	8 小时	29.2669	19012424	600	4.88	达标
12	后营村	8 小时	26.2307	19010616	600	4.37	达标
13	前营村	8 小时	14.0738	19101624	600	2.35	达标
14	西盘粮	8 小时	38.454	19102224	600	6.41	达标
15	新尉屯	8 小时	79.5722	19110324	600	13.26	达标
16	田家沟	8 小时	69.5984	19100624	600	11.6	达标
17	王马村	8 小时	44.0322	19110324	600	7.34	达标
18	南姚村	8 小时	59.5177	19122208	600	9.92	达标
19	郑家营	8 小时	56.6393	19091808	600	9.44	达标
20	东盘粮	8 小时	36.3326	19041008	600	6.06	达标
21	五楼庄	8 小时	24.9939	19100808	600	4.17	达标
22	西董屯	8 小时	34.0509	19100524	600	5.68	达标
23	东董屯	8 小时	32.7934	19040924	600	5.47	达标
24	岭北村	8 小时	58.4431	19121508	600	9.74	达标
25	孝义市	8 小时	5.7134	19111624	600	0.95	达标
26	介休市	8 小时	15.7989	19123124	600	2.63	达标
27	白壁关	8 小时	6.4391	19010616	600	1.07	达标
28	北辛安村	8 小时	14.5941	19101808	600	2.43	达标
29	梧桐镇	8 小时	11.1231	19081208	600	1.85	达标
30	大孝堡乡	8 小时	14.6856	19121808	600	2.45	达标
31	李家庄	8 小时	14.5973	19122908	600	2.43	达标
32	北桥头	8 小时	26.0906	19123108	600	4.35	达标
33	南桥头	8 小时	21.1309	19091808	600	3.52	达标
34	洪善村	8 小时	21.9232	19091808	600	3.65	达标
35	王家沟	8 小时	57.0404	19121508	600	9.51	达标
36	绵山镇	8 小时	11.3175	19050508	600	1.89	达标
37	义棠镇	8 小时	18.3187	19110108	600	3.05	达标
38	东大王	8 小时	9.7682	19102224	600	1.63	达标
39	河底村	8 小时	16.4494	19101208	600	2.74	达标
40	网格	8 小时	361.5771	19091624	600	60.26	达标

39 个环境空气保护目标中 TVOC 的最大 8 小时平均浓度贡献值出现在北姚村，占标率为 17.27%；网格点中 TVOC 的最大 8 小时平均浓度贡献值占标率为 60.26%。

5.1.3.10.2 项目叠加浓度预测结果与分析

预测评价项目建成后各污染物对预测范围的环境影响，应用本项目的贡献浓度，叠加（减去）区域削减污染源以及其他在建、拟建项目污染源环境影响，并叠加环境质量现状浓度。叠加结果应判断污染物的短期浓度是否符合环境质量浓度。计算方法为：

$$C_{叠加（x,y,t）}=C_{本项目（x,y,t）}-C_{区域削减(x,y,t)}+C_{拟在建(x,y,t)}+C_{现状(x,y,t)}$$

式中：$C_{叠加（x,y,t）}$——在 t 时刻，预测点（x,y）叠加各污染源及现状浓度后的环境质量浓度，μg/m³；

$C_{本项目（x,y,t）}$——在 t 时刻，本项目对预测点（x,y）的贡献浓度，μg/m³；

$C_{区域削减（x,y,t）}$——在 t 时刻，区域削减污染物对预测点（x,y）的贡献浓度，μg/m³；

$C_{现状（x,y,t）}$——在 t 时刻，预测点（x,y）的环境质量现状浓度，μg/m³；

$C_{拟在建（x,y,t）}$——在 t 时刻，其他在建、拟建项目污染源对预测点（x,y）的贡献浓度，μg/m³。

本次评价分别计算 BaP、H_2S、NH_3、氰化氢、苯、酚和 TVOC 的叠加预测浓度。

（1）BaP 叠加浓度预测结果与分析

BaP 日平均质量浓度叠加预测结果见表 5.1-41。

表 5.1-41 BaP 环境质量浓度叠加预测结果表

序号	点名称	平均时段	贡献值 μg/m^3	占标率%	现状浓度 μg/m^3	叠加后浓度 μg/m^3	评价标准 μg/m^3	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	北姚村	日平均	0.0004	16	0.0014	0.0018	0.0025	72.18	达标
2	旧尉屯	日平均	0.0001	4	0.0014	0.0015	0.0025	61.34	达标
3	南梧桐村	日平均	0.0001	4	0.0014	0.0015	0.0025	58.49	达标
4	东梧桐村	日平均	0	0	0.0014	0.0014	0.0025	56.41	达标
5	中梧桐村	日平均	0	0	0.0014	0.0014	0.0025	56.41	达标
6	北梧桐村	日平均	0	0	0.0014	0.0014	0.0025	56.4	达标
7	仁顺村	日平均	0.0001	4	0.0014	0.0015	0.0025	58.3	达标
8	下栅乡	日平均	0.0001	4	0.0014	0.0015	0.0025	58.69	达标
9	上栅村	日平均	0	0	0.0014	0.0014	0.0025	57.32	达标
10	仁坊村	日平均	0.0001	4	0.0014	0.0015	0.0025	59.41	达标
11	新曹村	日平均	0	0	0.0014	0.0014	0.0025	56.88	达标
12	后营村	日平均	0	0	0.0014	0.0014	0.0025	57.99	达标

13	前营村	日平均	0	0	0.0014	0.0014	0.0025	57.95	达标
14	西盘粮	日平均	0.0001	4	0.0014	0.0015	0.0025	59.59	达标
15	新尉屯	日平均	0.0003	12	0.0014	0.0017	0.0025	68.51	达标
16	田家沟	日平均	0.0003	12	0.0014	0.0017	0.0025	68.28	达标
17	王马村	日平均	0.0003	12	0.0014	0.0017	0.0025	66.29	达标
18	南姚村	日平均	0.0002	8	0.0014	0.0016	0.0025	65.5	达标
19	郑家营	日平均	0.0004	16	0.0014	0.0018	0.0025	70.25	达标
20	东盘粮	日平均	0.0001	4	0.0014	0.0015	0.0025	61.07	达标
21	五楼庄	日平均	0.0002	8	0.0014	0.0016	0.0025	62.95	达标
22	西董屯	日平均	0	0	0.0014	0.0014	0.0025	57.03	达标
23	东董屯	日平均	0	0	0.0014	0.0014	0.0025	57.08	达标
24	岭北村	日平均	0.0001	4	0.0014	0.0015	0.0025	58.19	达标
25	孝义市	日平均	0	0	0.0014	0.0014	0.0025	56.15	达标
26	介休市	日平均	0.0001	4	0.0014	0.0015	0.0025	58.08	达标
27	白壁关	日平均	0	0	0.0014	0.0014	0.0025	56.77	达标
28	北辛安村	日平均	0	0	0.0014	0.0014	0.0025	56.6	达标
29	梧桐镇	日平均	0	0	0.0014	0.0014	0.0025	56.2	达标
30	大孝堡乡	日平均	0	0	0.0014	0.0014	0.0025	57.65	达标
31	李家庄	日平均	0	0	0.0014	0.0014	0.0025	56.93	达标
32	北桥头	日平均	0.0001	4	0.0014	0.0015	0.0025	60.25	达标
33	南桥头	日平均	0.0001	4	0.0014	0.0015	0.0025	59.35	达标
34	洪善村	日平均	0.0001	4	0.0014	0.0015	0.0025	58.99	达标
35	王家沟	日平均	0	0	0.0014	0.0014	0.0025	57.83	达标
36	绵山镇	日平均	0	0	0.0014	0.0014	0.0025	57.72	达标
37	义棠镇	日平均	0	0	0.0014	0.0014	0.0025	57.12	达标
38	东大王	日平均	0	0	0.0014	0.0014	0.0025	57.17	达标
39	河底村	日平均	0.0001	4	0.0014	0.0015	0.0025	59.42	达标
40	网格	日平均	0.001	40	0.0014	0.0024	0.0025	94.08	达标

大气防护距离外，39 个环境空气保护目标及网格最大落地点 BaP 日均叠加预测浓度全部达标。

（2）NH_3 叠加浓度预测结果与分析

NH_3 1 小时平均质量浓度叠加预测结果见表 5.1-42。

表 5.1-42 NH_3 环境质量浓度叠加预测结果表

序号	点名称	平均时段	贡献值 μg/m^3	占标率%	现状浓度 μg/m^3	叠加后浓度 μg/m^3	评价标准 μg/m^3	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	北姚村	1 小时	6.1732	3.09	139	145.1732	200	72.59	达标
2	旧尉屯	1 小时	7.676	3.84	139	146.676	200	73.34	达标
3	南梧桐村	1 小时	5.6785	2.84	139	144.6785	200	72.34	达标
4	东梧桐村	1 小时	5.3555	2.68	139	144.3555	200	72.18	达标
5	中梧桐村	1 小时	4.4738	2.24	139	143.4738	200	71.74	达标

6	北梧桐村	1 小时	3.8429	1.92	139	142.8428	200	71.42	达标
7	仁顺村	1 小时	4.6767	2.34	139	143.6767	200	71.84	达标
8	下栅乡	1 小时	5.9878	2.99	139	144.9878	200	72.49	达标
9	上栅村	1 小时	10.5524	5.28	139	149.5524	200	74.78	达标
10	仁坊村	1 小时	4.6379	2.32	139	143.6379	200	71.82	达标
11	新曹村	1 小时	3.0258	1.51	139	142.0258	200	71.01	达标
12	后营村	1 小时	3.7421	1.87	139	142.7421	200	71.37	达标
13	前营村	1 小时	4.7991	2.40	139	143.7991	200	71.9	达标
14	西盘粮	1 小时	3.5367	1.77	139	142.5367	200	71.27	达标
15	新尉屯	1 小时	8.7345	4.37	139	147.7345	200	73.87	达标
16	田家沟	1 小时	5.5197	2.76	139	144.5197	200	72.26	达标
17	王马村	1 小时	9.8836	4.94	139	148.8836	200	74.44	达标
18	南姚村	1 小时	5.3674	2.68	139	144.3674	200	72.18	达标
19	郑家营	1 小时	4.4999	2.25	139	143.4999	200	71.75	达标
20	东盘粮	1 小时	4.0159	2.01	139	143.0159	200	71.51	达标
21	五楼庄	1 小时	3.492	1.75	139	142.492	200	71.25	达标
22	西董屯	1 小时	3.6643	1.83	139	142.6643	200	71.33	达标
23	东董屯	1 小时	3.3163	1.66	139	142.3163	200	71.16	达标
24	岭北村	1 小时	3.8329	1.92	139	142.8329	200	71.42	达标
25	孝义市	1 小时	1.6029	0.80	139	140.6029	200	70.3	达标
26	介休市	1 小时	4.177	2.09	139	143.177	200	71.59	达标
27	白壁关	1 小时	1.8216	0.91	139	140.8216	200	70.41	达标
28	北辛安村	1 小时	1.5859	0.79	139	140.5858	200	70.29	达标
29	梧桐镇	1 小时	2.7419	1.37	139	141.7419	200	70.87	达标
30	大孝堡乡	1 小时	2.5455	1.27	139	141.5455	200	70.77	达标
31	李家庄	1 小时	2.0326	1.02	139	141.0326	200	70.52	达标
32	北桥头	1 小时	2.7762	1.39	139	141.7762	200	70.89	达标
33	南桥头	1 小时	2.84	1.42	139	141.84	200	70.92	达标
34	洪善村	1 小时	2.3378	1.17	139	141.3378	200	70.67	达标
35	王家沟	1 小时	3.3899	1.69	139	142.3899	200	71.19	达标
36	绵山镇	1 小时	2.8295	1.41	139	141.8295	200	70.91	达标
37	义棠镇	1 小时	2.7636	1.38	139	141.7636	200	70.88	达标
38	东大王	1 小时	1.5175	0.76	139	140.5175	200	70.26	达标
39	河底村	1 小时	4.4978	2.25	139	143.4978	200	71.75	达标
40	网格	1 小时	31.5762	15.79	139	170.5762	200	85.29	达标

大气防护距离外，39 个环境空气保护目标及网格最大落地点 $NH_3$1 小时叠加预测浓度全部达标。

（3）H_2S 叠加浓度预测结果与分析

H_2S1 小时平均质量浓度叠加预测结果见表 5.1-43。

表 5.1-43 H_2S 环境质量浓度叠加预测结果表

序	点名称	平均时	贡献值	占标	现状浓度	叠加后浓	评价标准	占标率%	是否

号		段	μg/m^3	率%	μg/m^3	度 μg/m^3	μg/m^3	(叠加背景以后)	超标
1	北姚村	1 小时	1.9518	19.52	6	7.9518	10	79.52	达标
2	旧尉屯	1 小时	2.401	24.01	6	8.401	10	84.01	达标
3	南梧桐村	1 小时	0.4363	4.36	6	6.4363	10	64.36	达标
4	东梧桐村	1 小时	0.0864	0.86	6	6.0864	10	60.86	达标
5	中梧桐村	1 小时	0.0753	0.75	6	6.0753	10	60.75	达标
6	北梧桐村	1 小时	0.0436	0.44	6	6.0436	10	60.44	达标
7	仁顺村	1 小时	0.309	3.09	6	6.309	10	63.09	达标
8	下栅乡	1 小时	0.8088	8.09	6	6.8088	10	68.09	达标
9	上栅村	1 小时	0.3678	3.68	6	6.3678	10	63.68	达标
10	仁坊村	1 小时	0.7234	7.23	6	6.7234	10	67.23	达标
11	新曹村	1 小时	0.1165	1.17	6	6.1165	10	61.16	达标
12	后营村	1 小时	0.2906	2.91	6	6.2906	10	62.91	达标
13	前营村	1 小时	0.5544	5.54	6	6.5544	10	65.54	达标
14	西盘粮	1 小时	0.4709	4.71	6	6.4709	10	64.71	达标
15	新尉屯	1 小时	2.3552	23.55	6	8.3552	10	83.55	达标
16	田家沟	1 小时	0.915	9.15	6	6.915	10	69.15	达标
17	王马村	1 小时	1.8937	18.94	6	7.8937	10	78.94	达标
18	南姚村	1 小时	0.7528	7.53	6	6.7528	10	67.53	达标
19	郑家营	1 小时	0.6514	6.51	6	6.6514	10	66.51	达标
20	东盘粮	1 小时	0.2333	2.33	6	6.2333	10	62.33	达标
21	五楼庄	1 小时	0.229	2.29	6	6.229	10	62.29	达标
22	西董屯	1 小时	0.0559	0.56	6	6.0559	10	60.56	达标
23	东董屯	1 小时	0.0723	0.72	6	6.0723	10	60.72	达标
24	岭北村	1 小时	0.0633	0.63	6	6.0633	10	60.63	达标
25	孝义市	1 小时	0.0062	0.06	6	6.0062	10	60.06	达标
26	介休市	1 小时	0.0711	0.71	6	6.0711	10	60.71	达标
27	白壁关	1 小时	0.0091	0.09	6	6.0091	10	60.09	达标
28	北辛安村	1 小时	0.0146	0.15	6	6.0146	10	60.15	达标
29	梧桐镇	1 小时	0.0454	0.45	6	6.0454	10	60.45	达标
30	大孝堡乡	1 小时	0.0322	0.32	6	6.0322	10	60.32	达标
31	李家庄	1 小时	0.0279	0.28	6	6.0279	10	60.28	达标
32	北桥头	1 小时	0.091	0.91	6	6.091	10	60.91	达标
33	南桥头	1 小时	0.1089	1.09	6	6.1089	10	61.09	达标
34	洪善村	1 小时	0.0383	0.38	6	6.0383	10	60.38	达标
35	王家沟	1 小时	0.0447	0.45	6	6.0447	10	60.45	达标
36	绵山镇	1 小时	0.0481	0.48	6	6.0481	10	60.48	达标
37	义棠镇	1 小时	0.0614	0.61	6	6.0614	10	60.61	达标
38	东大王	1 小时	0.0142	0.14	6	6.0142	10	60.14	达标
39	河底村	1 小时	0.7063	7.06	6	6.7063	10	67.06	达标
40	网格	1 小时	2.4458	24.46	6	8.4458	10	84.46	达标

大气防护距离外，39 个环境空气保护目标及网格最大落地点 H_2S1 小时叠加预测浓度全部达标。

（4）苯叠加浓度预测结果与分析

苯 1 小时平均质量浓度叠加预测结果见表 5.1-44。

表 5.1-44 苯环境质量浓度叠加预测结果表

序号	点名称	平均时段	贡献值 μg/m^3	占标率%	现状浓度 μg/m^3	叠加后浓度 μg/m^3	评价标准 μg/m^3	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	北姚村	1 小时	68.9954	62.72	1.65	70.6454	110	64.22	达标
2	旧尉屯	1 小时	54.6417	49.67	1.65	56.2917	110	51.17	达标
3	南梧桐村	1 小时	49.5065	45.01	1.65	51.1565	110	46.51	达标
4	东梧桐村	1 小时	39.4124	35.83	1.65	41.0624	110	37.33	达标
5	中梧桐村	1 小时	41.3086	37.55	1.65	42.9586	110	39.05	达标
6	北梧桐村	1 小时	37.747	34.32	1.65	39.397	110	35.82	达标
7	仁顺村	1 小时	45.6541	41.50	1.65	47.3041	110	43	达标
8	下栅乡	1 小时	29.7231	27.02	1.65	31.3731	110	28.52	达标
9	上栅村	1 小时	12.0064	10.91	1.65	13.6564	110	12.41	达标
10	仁坊村	1 小时	26.1844	23.80	1.65	27.8344	110	25.3	达标
11	新曹村	1 小时	34.1052	31.00	1.65	35.7552	110	32.5	达标
12	后营村	1 小时	53.0044	48.19	1.65	54.6544	110	49.69	达标
13	前营村	1 小时	31.5439	28.68	1.65	33.1939	110	30.18	达标
14	西盘粮	1 小时	34.7948	31.63	1.65	36.4448	110	33.13	达标
15	新尉屯	1 小时	65.6715	59.70	1.65	67.3215	110	61.2	达标
16	田家沟	1 小时	51.95	47.23	1.65	53.6	110	48.73	达标
17	王马村	1 小时	59.0318	53.67	1.65	60.6818	110	55.17	达标
18	南姚村	1 小时	57.6616	52.42	1.65	59.3116	110	53.92	达标
19	郑家营	1 小时	41.6519	37.87	1.65	43.3019	110	39.37	达标
20	东盘粮	1 小时	33.4056	30.37	1.65	35.0556	110	31.87	达标
21	五楼庄	1 小时	29.1264	26.48	1.65	30.7764	110	27.98	达标
22	西董屯	1 小时	35.9266	32.66	1.65	37.5766	110	34.16	达标
23	东董屯	1 小时	36.9154	33.56	1.65	38.5654	110	35.06	达标
24	岭北村	1 小时	37.6709	34.25	1.65	39.3209	110	35.75	达标
25	孝义市	1 小时	12.1175	11.02	1.65	13.7675	110	12.52	达标
26	介休市	1 小时	27.1289	24.66	1.65	28.7789	110	26.16	达标
27	白壁关	1 小时	11.0338	10.03	1.65	12.6838	110	11.53	达标
28	北辛安村	1 小时	20.6065	18.73	1.65	22.2565	110	20.23	达标
29	梧桐镇	1 小时	23.0108	20.92	1.65	24.6608	110	22.42	达标
30	大孝堡乡	1 小时	26.5548	24.14	1.65	28.2048	110	25.64	达标
31	李家庄	1 小时	19.343	17.58	1.65	20.993	110	19.08	达标
32	北桥头	1 小时	28.3923	25.81	1.65	30.0423	110	27.31	达标
33	南桥头	1 小时	24.9872	22.72	1.65	26.6372	110	24.22	达标

34	洪善村	1 小时	25.3377	23.03	1.65	26.9877	110	24.53	达标
35	王家沟	1 小时	33.8064	30.73	1.65	35.4564	110	32.23	达标
36	绵山镇	1 小时	22.4346	20.40	1.65	24.0846	110	21.9	达标
37	义棠镇	1 小时	31.7516	28.87	1.65	33.4016	110	30.37	达标
38	东大王	1 小时	16.4058	14.91	1.65	18.0558	110	16.41	达标
39	河底村	1 小时	25.4464	23.13	1.65	27.0964	110	24.63	达标
40	网格	1 小时	84.6947	77.00	1.65	86.3447	110	78.5	达标

大气防护距离外，39 个环境空气保护目标及网格最大落地点苯 1 小时叠加预测浓度全部达标。

（5）酚叠加浓度预测结果与分析

表 5.1-45 酚环境质量浓度叠加预测结果表

序号	点名称	平均时段	贡献值 μg/m^3	占标率%	现状浓度 μg/m^3	叠加后浓度 μg/m^3	评价标准 μg/m^3	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	北姚村	1 小时	0.4999	2.50	1.5	1.9999	20	10	达标
2	旧尉屯	1 小时	0.4728	2.36	1.5	1.9728	20	9.86	达标
3	南梧桐村	1 小时	0.4178	2.09	1.5	1.9178	20	9.59	达标
4	东梧桐村	1 小时	0.2112	1.06	1.5	1.7112	20	8.56	达标
5	中梧桐村	1 小时	0.2019	1.01	1.5	1.7019	20	8.51	达标
6	北梧桐村	1 小时	0.1603	0.80	1.5	1.6603	20	8.3	达标
7	仁顺村	1 小时	0.325	1.63	1.5	1.825	20	9.12	达标
8	下栅乡	1 小时	0.3041	1.52	1.5	1.8041	20	9.02	达标
9	上栅村	1 小时	0.1039	0.52	1.5	1.6039	20	8.02	达标
10	仁坊村	1 小时	0.1644	0.82	1.5	1.6644	20	8.32	达标
11	新曹村	1 小时	0.1639	0.82	1.5	1.6639	20	8.32	达标
12	后营村	1 小时	0.4268	2.13	1.5	1.9268	20	9.63	达标
13	前营村	1 小时	0.232	1.16	1.5	1.732	20	8.66	达标
14	西盘粮	1 小时	0.324	1.62	1.5	1.824	20	9.12	达标
15	新尉屯	1 小时	0.5987	2.99	1.5	2.0987	20	10.49	达标
16	田家沟	1 小时	0.5168	2.58	1.5	2.0168	20	10.08	达标
17	王马村	1 小时	0.8492	4.25	1.5	2.3492	20	11.75	达标
18	南姚村	1 小时	0.4101	2.05	1.5	1.9101	20	9.55	达标
19	郑家营	1 小时	0.3525	1.76	1.5	1.8525	20	9.26	达标
20	东盘粮	1 小时	0.2592	1.30	1.5	1.7592	20	8.8	达标
21	五楼庄	1 小时	0.2364	1.18	1.5	1.7364	20	8.68	达标
22	西董屯	1 小时	0.2238	1.12	1.5	1.7238	20	8.62	达标
23	东董屯	1 小时	0.2105	1.05	1.5	1.7105	20	8.55	达标
24	岭北村	1 小时	0.2637	1.32	1.5	1.7637	20	8.82	达标
25	孝义市	1 小时	0.0552	0.28	1.5	1.5552	20	7.78	达标
26	介休市	1 小时	0.1906	0.95	1.5	1.6906	20	8.45	达标
27	白壁关	1 小时	0.068	0.34	1.5	1.568	20	7.84	达标

28	北辛安村	1 小时	0.1109	0.55	1.5	1.6109	20	8.05	达标
29	梧桐镇	1 小时	0.1161	0.58	1.5	1.6161	20	8.08	达标
30	大孝堡乡	1 小时	0.1752	0.88	1.5	1.6752	20	8.38	达标
31	李家庄	1 小时	0.1488	0.74	1.5	1.6488	20	8.24	达标
32	北桥头	1 小时	0.2	1.00	1.5	1.7	20	8.5	达标
33	南桥头	1 小时	0.1975	0.99	1.5	1.6975	20	8.49	达标
34	洪善村	1 小时	0.1808	0.90	1.5	1.6808	20	8.4	达标
35	王家沟	1 小时	0.2387	1.19	1.5	1.7387	20	8.69	达标
36	绵山镇	1 小时	0.1715	0.86	1.5	1.6715	20	8.36	达标
37	义棠镇	1 小时	0.1901	0.95	1.5	1.6901	20	8.45	达标
38	东大王	1 小时	0.1125	0.56	1.5	1.6125	20	8.06	达标
39	河底村	1 小时	0.1612	0.81	1.5	1.6612	20	8.31	达标
40	网格	1 小时	1.6953	8.48	1.5	3.1953	20	15.98	达标

大气防护距离外，39 个环境空气保护目标及网格最大落地点酚 1 小时叠加预测浓度全部达标。

（6）氰化氢叠加浓度预测结果与分析

表 5.1-46 氰化氢环境质量浓度叠加预测结果表

序号	点名称	平均时段	贡献值 μg/m^3	占标率%	现状浓度 μg/m^3	叠加后浓度 μg/m^3	评价标准 μg/m^3	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	北姚村	1 小时	0.9381	3.13	6	6.9381	30	23.13	达标
2	旧尉屯	1 小时	0.9216	3.07	6	6.9216	30	23.07	达标
3	南梧桐村	1 小时	0.9186	3.06	6	6.9186	30	23.06	达标
4	东梧桐村	1 小时	0.6759	2.25	6	6.6759	30	22.25	达标
5	中梧桐村	1 小时	0.6347	2.12	6	6.6347	30	22.12	达标
6	北梧桐村	1 小时	0.5214	1.74	6	6.5214	30	21.74	达标
7	仁顺村	1 小时	0.6635	2.21	6	6.6635	30	22.21	达标
8	下栅乡	1 小时	0.4232	1.41	6	6.4232	30	21.41	达标
9	上栅村	1 小时	0.1753	0.58	6	6.1753	30	20.58	达标
10	仁坊村	1 小时	0.3607	1.20	6	6.3607	30	21.2	达标
11	新曹村	1 小时	0.3731	1.24	6	6.3731	30	21.24	达标
12	后营村	1 小时	0.4904	1.63	6	6.4904	30	21.63	达标
13	前营村	1 小时	0.5013	1.67	6	6.5013	30	21.67	达标
14	西盘粮	1 小时	0.5353	1.78	6	6.5353	30	21.78	达标
15	新尉屯	1 小时	0.9157	3.05	6	6.9157	30	23.05	达标
16	田家沟	1 小时	0.8324	2.77	6	6.8324	30	22.77	达标
17	王马村	1 小时	1.2208	4.07	6	7.2208	30	24.07	达标
18	南姚村	1 小时	0.7361	2.45	6	6.7361	30	22.45	达标
19	郑家营	1 小时	0.5763	1.92	6	6.5763	30	21.92	达标
20	东盘粮	1 小时	0.4021	1.34	6	6.4021	30	21.34	达标
21	五楼庄	1 小时	0.3899	1.30	6	6.3899	30	21.3	达标

22	西董屯	1 小时	0.5048	1.68	6	6.5048	30	21.68	达标
23	东董屯	1 小时	0.4689	1.56	6	6.4689	30	21.56	达标
24	岭北村	1 小时	0.5347	1.78	6	6.5347	30	21.78	达标
25	孝义市	1 小时	0.1525	0.51	6	6.1525	30	20.51	达标
26	介休市	1 小时	0.3717	1.24	6	6.3717	30	21.24	达标
27	白壁关	1 小时	0.0889	0.30	6	6.0889	30	20.3	达标
28	北辛安村	1 小时	0.1661	0.55	6	6.1661	30	20.55	达标
29	梧桐镇	1 小时	0.308	1.03	6	6.308	30	21.03	达标
30	大孝堡乡	1 小时	0.3441	1.15	6	6.3441	30	21.15	达标
31	李家庄	1 小时	0.2081	0.69	6	6.2081	30	20.69	达标
32	北桥头	1 小时	0.2926	0.98	6	6.2926	30	20.98	达标
33	南桥头	1 小时	0.3115	1.04	6	6.3115	30	21.04	达标
34	洪善村	1 小时	0.238	0.79	6	6.238	30	20.79	达标
35	王家沟	1 小时	0.4802	1.60	6	6.4802	30	21.6	达标
36	绵山镇	1 小时	0.2446	0.82	6	6.2446	30	20.82	达标
37	义棠镇	1 小时	0.3045	1.02	6	6.3045	30	21.01	达标
38	东大王	1 小时	0.1561	0.52	6	6.1561	30	20.52	达标
39	河底村	1 小时	0.3497	1.17	6	6.3497	30	21.17	达标
40	网格	1 小时	2.5128	8.38	6	8.5128	30	28.38	达标

大气防护距离外，39 个环境空气保护目标及网格最大落地点氰化氢 1 小时叠加预测浓度全部达标。

（7）TVOC 叠加浓度预测结果与分析

表 5.1-47 TVOC 环境质量浓度叠加预测结果表

序号	点名称	平均时段	贡献值 μg/m^3	占标率%	现状浓度 μg/m^3	叠加后浓度 μg/m^3	评价标准 μg/m^3	占标率%(叠加背景以后)	是否超标
1	北姚村	8 小时	97.3163	16.22	255	352.3163	600	58.72	达标
2	旧尉屯	8 小时	24.1575	4.03	255	279.1575	600	46.53	达标
3	南梧桐村	8 小时	31.2846	5.21	255	286.2845	600	47.71	达标
4	东梧桐村	8 小时	17.0674	2.84	255	272.0674	600	45.34	达标
5	中梧桐村	8 小时	30.9554	5.16	255	285.9554	600	47.66	达标
6	北梧桐村	8 小时	32.2013	5.37	255	287.2013	600	47.87	达标
7	仁顺村	8 小时	28.9816	4.83	255	283.9816	600	47.33	达标
8	下栅乡	8 小时	10.0158	1.67	255	265.0158	600	44.17	达标
9	上栅村	8 小时	4.2056	0.70	255	259.2056	600	43.2	达标
10	仁坊村	8 小时	8.0285	1.34	255	263.0285	600	43.84	达标
11	新曹村	8 小时	12.1735	2.03	255	267.1735	600	44.53	达标
12	后营村	8 小时	2.3139	0.39	255	257.3139	600	42.89	达标
13	前营村	8 小时	4.8466	0.81	255	259.8466	600	43.31	达标
14	西盘粮	8 小时	9.4556	1.58	255	264.4556	600	44.08	达标
15	新尉屯	8 小时	53.0934	8.85	255	308.0934	600	51.35	达标

16	田家沟	8 小时	40.1198	6.69	255	295.1198	600	49.19	达标
17	王马村	8 小时	22.2677	3.71	255	277.2677	600	46.21	达标
18	南姚村	8 小时	37.3713	6.23	255	292.3713	600	48.73	达标
19	郑家营	8 小时	32.6745	5.45	255	287.6745	600	47.95	达标
20	东盘粮	8 小时	14.2069	2.37	255	269.2069	600	44.87	达标
21	五楼庄	8 小时	11.0523	1.84	255	266.0523	600	44.34	达标
22	西董屯	8 小时	14.0271	2.34	255	269.0271	600	44.84	达标
23	东董屯	8 小时	18.6851	3.11	255	273.6851	600	45.61	达标
24	岭北村	8 小时	27.2377	4.54	255	282.2377	600	47.04	达标
25	孝义市	8 小时	0.0039	0.00	255	255.0039	600	42.5	达标
26	介休市	8 小时	0.5515	0.09	255	255.5515	600	42.59	达标
27	白壁关	8 小时	0.046	0.01	255	255.046	600	42.51	达标
28	北辛安村	8 小时	0.365	0.06	255	255.365	600	42.56	达标
29	梧桐镇	8 小时	0.0202	0.00	255	255.0202	600	42.5	达标
30	大孝堡乡	8 小时	1.1079	0.18	255	256.1079	600	42.68	达标
31	李家庄	8 小时	0.8932	0.15	255	255.8932	600	42.65	达标
32	北桥头	8 小时	3.0061	0.50	255	258.0061	600	43	达标
33	南桥头	8 小时	7.0325	1.17	255	262.0324	600	43.67	达标
34	洪善村	8 小时	2.4022	0.40	255	257.4022	600	42.9	达标
35	王家沟	8 小时	27.1466	4.52	255	282.1465	600	47.02	达标
36	绵山镇	8 小时	0.1348	0.02	255	255.1348	600	42.52	达标
37	义棠镇	8 小时	0.0378	0.01	255	255.0378	600	42.51	达标
38	东大王	8 小时	0.0166	0.00	255	255.0166	600	42.5	达标
39	河底村	8 小时	7.7067	1.28	255	262.7067	600	43.78	达标
40	网格	8 小时	113.6917	18.95	255	368.6917	600	61.45	达标

大气防护距离外，39 个环境空气保护目标及网格最大落地点 TVOC8 小时叠加预测浓度全部达标。

5.1.3.10.3 区域环境质量变化评价

评价收集了孝义市空气质量自动监测系统2019年例行监测数据，6项基本污染物中PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2和O_3超标，本项目所在行政区域巴公镇为环境空气质量不达标区，目前该区域还未编制大气环境质量限期达标规划。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），当无法获得不达标区规划达标年的区域污染源清单或预测浓度场时，也可评价区域环境质量的整体变化情况。即计算实施区域削减方案后预测范围的年平均质量浓度变化率k，当k≤-20%时，可判定项目建设后区域环境质量得到整体改善。

计算公式如下：

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

式中：k——预测范围年平均质量浓度变化率，%；

$\bar{c}_{本项目（a）}$——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，μg/m³；

$\bar{c}_{削减项目（a）}$——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，μg/m³；

本次评价分别计算PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2的k值并进行评价。

（1）PM_{10}

经计算，本项目 $\bar{c}_{本项目（PM10）}$=2.3404E-01μg/m³，削减项目 $\bar{c}_{削减项目（PM10）}$=2.9739E-01μg/m³，实施区域削减后预测范围内PM_{10}年平均浓度变化率k=-21.3%，浓度变化率k≤-20%，因此区域PM_{10}能够得到整体改善。

（2）$PM_{2.5}$

经计算，本项目 $\bar{c}_{本项目（PM2.5）}$=1.1702E-01μg/m³，削减项目 $\bar{c}_{削减项目（PM2.5）}$=1.4870E-01μg/m³，实施区域削减后预测范围内$PM_{2.5}$年平均浓度变化率k=-21.3%，浓度变化率k≤-20%，因此区域$PM_{2.5}$能够得到整体改善。

（3）SO_2

经计算，本项目 $\bar{c}_{本项目（SO2）}$= 7.5504E-02μg/m³，削减项目 $\bar{c}_{削减项目（SO2）}$= 2.1953E-01μg/m³，实施区域削减后预测范围内SO_2年平均浓度变化率k= -65.61%，浓度变化率k≤-20%，因此区域SO_2能够得到整体改善。

（4）NO_2

经计算，本项目 $\bar{c}_{本项目（NO2）}$= 3.5516E-02μg/m³，削减项目 $\bar{c}_{削减项目（NO2）}$= 2.0963E-01μg/m³，实施区域削减后预测范围内NO_2年平均浓度变化率k=-83.06%，浓度变化率k≤-20%，因此区域NO_2能够得到整体改善。

有此可见，本项目建设投产后不仅不会对区域环境质量现状造成大的不利的影响，而且随着针对本项目同步进行的区域削减方案的实施，区域环境空气质量

将得到改善。

5.1.3.10.4 非正常工况预测分析

项目生产非正常排放主要为环保设备达不到设计要求，生产装置紧张操作以及设备检修过程等引起的异常超额排污。本次评价分别以焦炉烟囱、焦炉逸散等非正常情况下排放的 SO_2、NO_2 和 PM_{10} 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表所示。

表 5.1-48 非正常工况 PM_{10} 小时浓度贡献值

序号	点名称	浓度类型	最大贡献值 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	北姚村	1 小时	39.4799	19011904	450	8.77	达标
2	旧尉屯	1 小时	42.9051	19051124	450	9.53	达标
3	南梧桐村	1 小时	42.9577	19070701	450	9.55	达标
4	东梧桐村	1 小时	36.9559	19072622	450	8.21	达标
5	中梧桐村	1 小时	31.3682	19072622	450	6.97	达标
6	北梧桐村	1 小时	25.1315	19072622	450	5.58	达标
7	仁顺村	1 小时	32.7393	19112617	450	7.28	达标
8	下栅乡	1 小时	27.1322	19010607	450	6.03	达标
9	上栅村	1 小时	8.2945	19060523	450	1.84	达标
10	仁坊村	1 小时	18.122	19101207	450	4.03	达标
11	新曹村	1 小时	19.2063	19072204	450	4.27	达标
12	后营村	1 小时	16.3383	19042718	450	3.63	达标
13	前营村	1 小时	27.4874	19122316	450	6.11	达标
14	西盘粮	1 小时	19.5038	19103004	450	4.33	达标
15	新尉屯	1 小时	38.4381	19101601	450	8.54	达标
16	田家沟	1 小时	30.9061	19021207	450	6.87	达标
17	王马村	1 小时	37.901	19062321	450	8.42	达标
18	南姚村	1 小时	25.8519	19021603	450	5.74	达标
19	郑家营	1 小时	19.169	19011303	450	4.26	达标
20	东盘粮	1 小时	12.8145	19082902	450	2.85	达标
21	五楼庄	1 小时	12.4177	19082804	450	2.76	达标
22	西董屯	1 小时	20.3436	19091702	450	4.52	达标
23	东董屯	1 小时	18.7952	19110303	450	4.18	达标
24	岭北村	1 小时	21.2169	19123119	450	4.71	达标
25	孝义市	1 小时	8.452	19111622	450	1.88	达标
26	介休市	1 小时	16.696	19123122	450	3.71	达标
27	白壁关	1 小时	2.1762	19012412	450	0.48	达标
28	北辛安村	1 小时	5.5108	19121224	450	1.22	达标
29	梧桐镇	1 小时	17.1959	19111622	450	3.82	达标

30	大孝堡乡	1 小时	12.9029	19091405	450	2.87	达标
31	李家庄	1 小时	6.3637	19072502	450	1.41	达标
32	北桥头	1 小时	9.0247	19051005	450	2.01	达标
33	南桥头	1 小时	9.5027	19011206	450	2.11	达标
34	洪善村	1 小时	7.0916	19011303	450	1.58	达标
35	王家沟	1 小时	18.797	19012003	450	4.18	达标
36	绵山镇	1 小时	11.5572	19012518	450	2.57	达标
37	义棠镇	1 小时	13.5469	19121503	450	3.01	达标
38	东大王	1 小时	4.4011	19110406	450	0.98	达标
39	河底村	1 小时	17.4963	19101207	450	3.89	达标
40	网格	1 小时	129.5172	19021411	450	28.78	达标

非正常工况下，39 个环境空气保护目标中 PM_{10} 的最大小时浓度出现在南梧桐村，占标准的 9.55%。网格点的最大小时浓度贡献值达标，最大占标率为 28.78%。

表 5.1-49 非正常工况 SO_2 小时浓度贡献值

序号	点名称	浓度类型	最大贡献值 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	北姚村	1 小时	14.5756	19042209	500	2.92	达标
2	旧尉屯	1 小时	17.3654	19081607	500	3.47	达标
3	南梧桐村	1 小时	16.9258	19042210	500	3.39	达标
4	东梧桐村	1 小时	13.5343	19042210	500	2.71	达标
5	中梧桐村	1 小时	13.5896	19022711	500	2.72	达标
6	北梧桐村	1 小时	13.967	19052507	500	2.79	达标
7	仁顺村	1 小时	14.6126	19042210	500	2.92	达标
8	下栅乡	1 小时	17.5176	19122413	500	3.5	达标
9	上栅村	1 小时	15.2105	19121213	500	3.04	达标
10	仁坊村	1 小时	10.9301	19121213	500	2.19	达标
11	新曹村	1 小时	12.0276	19021614	500	2.41	达标
12	后营村	1 小时	13.3512	19011013	500	2.67	达标
13	前营村	1 小时	12.5868	19011013	500	2.52	达标
14	西盘粮	1 小时	15.7754	19080807	500	3.16	达标
15	新尉屯	1 小时	16.6673	19051707	500	3.33	达标
16	田家沟	1 小时	17.1495	19082507	500	3.43	达标
17	王马村	1 小时	15.8296	19011014	500	3.17	达标
18	南姚村	1 小时	17.7997	19042209	500	3.56	达标
19	郑家营	1 小时	15.078	19072707	500	3.02	达标
20	东盘粮	1 小时	14.7224	19060706	500	2.94	达标
21	五楼庄	1 小时	10.6965	19123109	500	2.14	达标
22	西董屯	1 小时	15.8873	19082407	500	3.18	达标
23	东董屯	1 小时	14.7697	19082407	500	2.95	达标
24	岭北村	1 小时	15.4641	19082407	500	3.09	达标
25	孝义市	1 小时	8.7187	19012411	500	1.74	达标

26	介休市	1 小时	7.3842	19101608	500	1.48	达标
27	白壁关	1 小时	8.1383	19011015	500	1.63	达标
28	北辛安村	1 小时	7.9248	19112708	500	1.58	达标
29	梧桐镇	1 小时	12.704	19022311	500	2.54	达标
30	大孝堡乡	1 小时	14.4282	19112809	500	2.89	达标
31	李家庄	1 小时	12.1789	19060706	500	2.44	达标
32	北桥头	1 小时	11.5316	19071906	500	2.31	达标
33	南桥头	1 小时	11.2784	19123109	500	2.26	达标
34	洪善村	1 小时	9.8181	19030208	500	1.96	达标
35	王家沟	1 小时	14.9475	19082607	500	2.99	达标
36	绵山镇	1 小时	9.9928	19072206	500	2	达标
37	义棠镇	1 小时	8.9387	19111109	500	1.79	达标
38	东大王	1 小时	7.5788	19021709	500	1.52	达标
39	河底村	1 小时	10.9091	19121213	500	2.18	达标
40	网格	1 小时	48.4223	19011705	500	9.68	达标

非正常工况下，39 个环境空气保护目标中 SO_2 的最大小时浓度出现在南姚村，占标准的 3.56%。网格点的最大小时浓度贡献值达标，最大占标率为 9.68%。

表 5.1-50 非正常工况 NO_2 小时浓度贡献值

序号	点名称	浓度类型	最大贡献值 (μg/m^3)	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 (μg/m^3)	占标率%	是否超标
1	北姚村	1 小时	23.8877	19012010	200	11.94	达标
2	旧尉屯	1 小时	28.2003	19081607	200	14.1	达标
3	南梧桐村	1 小时	28.472	19042210	200	14.24	达标
4	东梧桐村	1 小时	23.1545	19042210	200	11.58	达标
5	中梧桐村	1 小时	23.0389	19022711	200	11.52	达标
6	北梧桐村	1 小时	22.252	19022711	200	11.13	达标
7	仁顺村	1 小时	24.6851	19042210	200	12.34	达标
8	下栅乡	1 小时	29.7725	19122413	200	14.89	达标
9	上栅村	1 小时	25.7974	19121213	200	12.9	达标
10	仁坊村	1 小时	18.8762	19121213	200	9.44	达标
11	新曹村	1 小时	20.444	19021614	200	10.22	达标
12	后营村	1 小时	22.318	19011013	200	11.16	达标
13	前营村	1 小时	21.0737	19011013	200	10.54	达标
14	西盘粮	1 小时	26.3845	19080807	200	13.19	达标
15	新尉屯	1 小时	28.386	19051707	200	14.19	达标
16	田家沟	1 小时	28.8122	19082507	200	14.41	达标
17	王马村	1 小时	27.1308	19011014	200	13.57	达标
18	南姚村	1 小时	29.7269	19042209	200	14.86	达标
19	郑家营	1 小时	24.8117	19072707	200	12.41	达标
20	东盘粮	1 小时	22.5815	19060706	200	11.29	达标
21	五楼庄	1 小时	17.2025	19112209	200	8.6	达标

22	西董屯	1 小时	27.626	19082407	200	13.81	达标
23	东董屯	1 小时	25.6959	19082407	200	12.85	达标
24	岭北村	1 小时	26.8408	19082407	200	13.42	达标
25	孝义市	1 小时	13.6788	19012414	200	6.84	达标
26	介休市	1 小时	12.6995	19101608	200	6.35	达标
27	白壁关	1 小时	13.8345	19011015	200	6.92	达标
28	北辛安村	1 小时	12.0124	19112708	200	6.01	达标
29	梧桐镇	1 小时	19.9893	19022311	200	9.99	达标
30	大孝堡乡	1 小时	23.0445	19112809	200	11.52	达标
31	李家庄	1 小时	19.6105	19060706	200	9.81	达标
32	北桥头	1 小时	19.063	19071906	200	9.53	达标
33	南桥头	1 小时	18.9485	19123109	200	9.47	达标
34	洪善村	1 小时	14.9126	19030208	200	7.46	达标
35	王家沟	1 小时	25.1252	19091207	200	12.56	达标
36	绵山镇	1 小时	17.1521	19072206	200	8.58	达标
37	义棠镇	1 小时	14.1797	19111109	200	7.09	达标
38	东大王	1 小时	11.739	19021709	200	5.87	达标
39	河底村	1 小时	18.8369	19121213	200	9.42	达标
40	网格	1 小时	96.8445	19011705	200	48.42	达标

非正常工况下，39 个环境空气保护目标中 NO_2 的最大小时浓度出现在下栅乡，占标准的 14.89%。网格点的最大小时浓度贡献值达标，最大占标率为 48.42%。

5.1.3.10.5 厂界达标分析

根据《炼焦化学工业污染物排放标准》（16171-2012）表 7 企业边界大气污染物浓度限值的要求，评价预测了本项目对山西金达煤化工科技有限公司厂界颗粒物、SO_2、氰化氢、苯、酚类、H_2S、NH_3 和氮氧化物的贡献浓度。本次评价间距 50 米设置厂界预测点，共设置 84 个厂界预测点。厂界达标排放计算见下表。

表 5.1-51 本项目厂界达标排放计算表

项目	颗粒物	SO_2	氰化氢	苯	酚类	H_2S	NH_3	NO_X
最大浓度（mg/m_3）	0.2244	0.1283	1.13E-05	0.1426	0.0026	0.0073	0.0686	0.0391
最大浓度占标率%	22.44	25.66	0.05	35.65	13.00	73.48	34.30	15.64
浓度限值（mg/m_3）	1	0.5	0.024	0.4	0.02	0.01	0.2	0.25
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

由上表可知，本项目排放的污染物颗粒物、SO_2、氰化氢、苯、酚类、H_2S、NH_3 和氮氧化物在金达公司厂界的预测浓度全部达标。

5.1.3.11 大气防护距离

5.1.3.11.1 大气环境防护距离

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），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，厂界外预测网格分辨率为 50m。

本项目考虑了项目所有污染源对厂界外所有污染物的短期贡献浓度分布，最终选取厂界外短期贡献浓度分布最大的 BaP 日均值浓度超标区域的最远垂直距离作为本项目的大气环境防护距离。通过预测分析可知，BaP 超标区域最远垂直距离为距东厂界 768m，因此设置大气环境防护距离 768m，最终形成以金达公司厂界起向东、南、西、北四个方向分别外扩 768m 的区域作为大气环境防护区域。本项目的环境防护距离如下图所示。

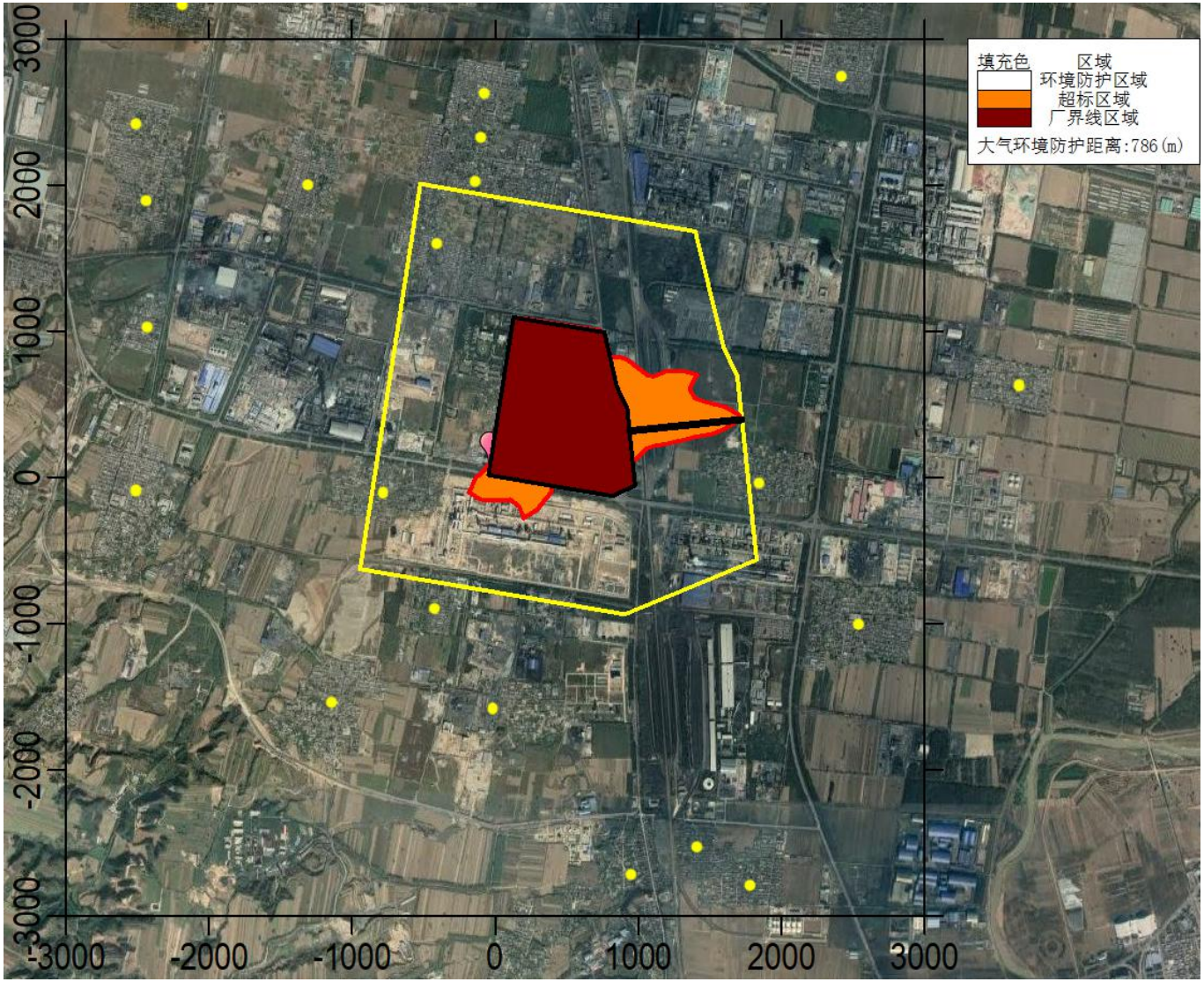


图 5.1-5 大气环境防护距离示意图

5.1.3.11.2 卫生防护距离

（1）炼焦业卫生防护距离

山西省环境保护厅《关于进一步加强和规范焦化项目环评审批的通知》晋环环评函[2018]494 号规定，项目需设置卫生防护距离。项目所在地区近五年年均风速为 1.5m/s，工程规划年产 2350kt/a 焦炭，焦炉执行《炼焦业卫生防护距离》（GB11661－2012），平均风速＜2m/s，生产规模为 1000~3000kt/a 焦炭，卫生防护距离 1000m（距焦炉炉体边界）的规定。本工程设置 1000m 的卫生防护距离。

（2）氮肥制造业卫生防护距离

本次设置大气防护区域时考虑项目配套建设的焦炉煤气制 LNG 和合成氨项目的卫生防护距离，本项目合成氨规模为 15 万吨/年，合成氨装置执行合成氨装置执行《肥料制造业卫生防护距离 第 1 部分：氮肥制造业》（GB/T 11666.1-2012）标准中卫生防护距离标准限值“风速＜2m/s、规模<30 万 t/a 时，卫生防护距离为 900m”的要求，本工程设置 900m 的卫生防护距离。

本项目将大气环境防护距离和卫生防护距离组合后的包络线范围确定为本项目大气防护距离。本项目的大气防护区域为：厂址西边界以外 786m、南边以外 786m、东边界以外 786m、北边界以外 786m 所形成的区域，见图 5.1-14。

项目大气防护距离内涉及搬迁的村庄为东梧桐村、南梧桐村、北姚村和旧尉屯。目前北姚村和旧尉屯已经制定搬迁方案，搬迁去向为梧桐新区。本项目还需落实大气防护距离内东梧桐村和南梧桐村的搬迁方案，确保项目建成投产前，防护距离内完成搬迁工作。

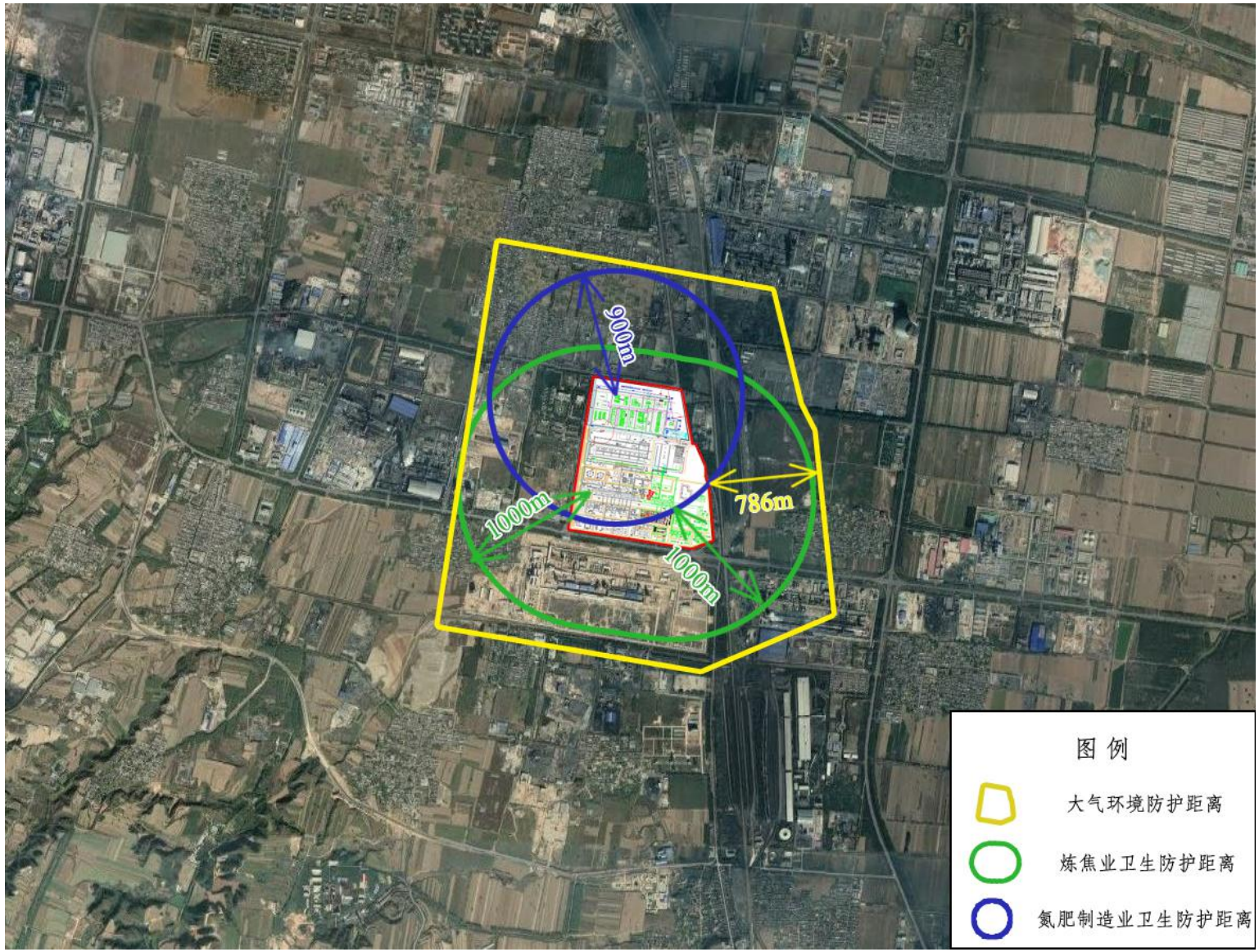


图 5.1-6 大气防护距离包络线示意图

5.1.3.12 污染物排放量核算

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）要求和排污许可证申请与核发相关要求，给出本项目污染物排放量核算结果见表 5.1.52-55。

表 5.1-52 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（mg/m³）	核算排放速率（kg/h）	核算年排放量（t/a）
主要排放口					
1	焦炉烟囱	颗粒物	10	1.43	12.51
		SO_2	20	2.86	25.03
		NO_x	130	18.57	162.67
2	机侧炉头烟	颗粒物	10	1.30	3.71
		SO_2	30	3.90	11.12
		BaP	0.3	0.04	0.11
3	出焦地面站	颗粒物	10	1.40	2.6
		SO_2	25	3.50	6.5
4	干熄焦地面站	颗粒物	10	1.54	12.57
		SO_2	30	4.62	37.7
主要排放口合计		颗粒物			31.39
		SO_2			80.35
		NO_x			162.67
		BaP			0.11 kg/a
一般排放口					
1	精煤预破碎	颗粒物	10	0.67	3.92
2	精煤破碎	颗粒物	10	0.25	1.47
3	精煤转运	颗粒物	10	0.30	1.75
4	焦炭转运	颗粒物	10	0.24	2.1
5	熄焦塔（备用）	颗粒物	10	0.80	0.48
		SO_2	30	0.72	0.43
		BaP	0.25	0.02	0.01
		氰化氢	10	0.80	0.48
		NH_3	2	0.17	0.1
		H_2S	12	0.97	0.58
6	脱硫再生塔	NH_3	10	0.05	0.44
		H_2S	1	0.00	0.04
7	硫铵结晶干燥尾气	颗粒物	50	0.50	4.38
		NH_3	10	0.10	0.88
8	火炬	颗粒物	10	0.00	0.02
		SO_2	25	0.01	0.05
		NO_x	150	0.04	0.33

9	污水处理站	NH_3	5	0.15	1.31
		H_2S	2	0.06	0.53
		VOCs	10	0.30	2.63
一般排放口合计		颗粒物			14.12
		SO_2			0.48
		NO_x			0.33
		VOCs			2.63
		NH_3			2.73
		H_2S			1.15
		BaP			0.01 kg/a
		氰化氢			0.48
有组织排放总计					
有组织排放总计		颗粒物			45.51
		SO_2			80.83
		NO_x			163
		VOCs			2.63
		NH_3			2.73
		H_2S			1.15
		BaP			0.12 kg/a
		氰化氢			0.48

表 5.1-53 大气污染物无组织排放量核算表

序号	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/μg/m³	
1	焦炉炉体无组织	颗粒物	采用高水平工艺设备，减少装煤出焦次数，加强日常环境管理	《炼焦化学工业大气污染物排放标准》（GB16171-2012）	/	7.4
		SO_2			/	1.83
		VOCs			/	10.00
		NH_3			/	0.95
		H_2S			/	0.32
		苯			/	5.6
		氰化氢			/	0.26
		BaP			/	0.85
2	装煤推焦	BaP		《炼焦化学工业大气污染物排放标准》（GB16171-2012）	/	0.7
		H_2S			/	0.3
		VOCs			/	9.62
2	动静密封点	VOCs	加强设备维修养护	《炼焦化学工业大气污染物排放标准》（GB16171-2012）	/	5.84
		苯			/	2.7
3	循环水系统	VOCs		《炼焦化学工业大气污染物排放标准》（GB16171-2012）	/	75.64
4	煤气净化无组织逸散气	VOCs	加强设备维修	《炼焦化学工业大气污染物排放标准》	/	2.72
		NH_3			/	0.45

		H_2S	养护	（GB16171-2012）	/	0.1
		BaP			/	1.00
		氰化氢			/	0.25
		苯			/	0.4
		酚类			/	0.26
5	深冷循环系统排气	VOCs			/	25
无组织排放总计						
无组织排放总计		颗粒物				7.4
		SO_2				1.83
1		VOCs				69.89
2		NH_3				1.4
3		H_2S				0.72
4		苯				8.7
5		酚				0.26
6		氰化氢				0.51
7		BaP				2.55 kg/a

表 5.1-54 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/（t/a）
1	颗粒物	52.91
2	SO_2	82.66
3	NO_x	163
4	VOCs	72.61
5	NH_3	4.13
6	H_2S	1.87
7	苯	8.7
8	酚	0.26
9	氰化氢	0.99
10	BaP	2.67kg/a

表 5.1-55 污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度/（mg/m^3）	非正常排放速率/（kg/h）	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
1	焦炉烟囱	焦炉脱硫装置故障	颗粒物	50	21.55	8	1	延长结焦时间，降低焦化生产负荷
			SO_2	300	129.3			
			NO_x	600	258.6			
2	焦炉逸散		颗粒物		79.4	8	1	停产检修
			SO_2		26.4			
			BaP		15.1			

			NH_3		2.929			
			H_2S		2.58			
3	荒煤气放散点火		SO_2		208	0.5	1	停产检修
4	火炬排放		SO_2		4	0.5	1	停产检修
			NO_x		22			

5.1.4 大气环境影响评价结论与建议

5.1.4.1 大气环境影响评价结论

1、本项目所在区域为环境空气质量不达标区，评价区域目前还未编制大气环境质量限期达标规划。

2、分析预测结果，新增污染源正常排放下所有污染物短期浓度贡献值最大浓度占标率分别为：PM_{10}/日均/24.42%、$PM_{2.5}$/日均/24.42%、SO_2/小时/9.42%、SO_2/日均/4.77%、NO_2/小时/7.23%、NO_2/日均/1.51%、NH_3/小时/8.16%、H_2S/小时/73.85%、苯/小时/36.93%、酚/小时/7.99%、氰化氢/小时/14.09%、TVOC/8 小时/60.26 %，均≤100%；

3、分析预测结果，本项目大气环境防护区域之外，新增污染源正常排放下所有污染物年均浓度贡献值最大浓度占标率分别为：PM_{10}/年均/20.78%、$PM_{2.5}$/年均/20.78%、SO_2/年均/1.96%、NO_2/年均/0.62%，均≤30%；

4、由于本项目所在区域PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2和O_3例行监测数据出现超标，本次评价预测评价范围内年平均质量浓度变化率k值来判定区域整体环境质量改善情况。

经计算，针对本项目的削减方案实施后，PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2 和 NO_2 的 k 值计算结果均≤-20%，说明削减方案实施后区域环境质量能够达到改善目标。

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。

5.1.4.2 污染控制措施可行性及方案比选结果

5.1.4.2.1 项目选址及总图布置的合理性和可行性

本工程厂址位于孝义市经济开发区内，厂址占地土体类型属于工业用地，符合当地工业规划及城市发展规划。

本工程总平面布置以 1×68 孔 JNX3-70-1 型焦炉为主体进行配套设计的，将焦炉布置于一期煤场焦场北侧，干熄焦装置布置在焦炉的西侧，湿熄焦系统布置

在焦炉的东侧。煤气净化装置布置在厂区东南部，LNG 及合成氨装置位于厂区北侧，占地为现有 47 万吨焦化用地。

总图布置综合考虑了生产工艺流程顺畅，原料及成品运输方便等因素，同时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。

项目投产前需完成大气防护距离内的整村搬迁工作，确保防护距离内无居民集中区。

在完成搬迁工作的前提下，项目选址与总图布置从环境保护角度出发是合理可行的。

5.1.4.2.2 污染源的排放强度和排放方式

本工程选用 6.89m 顶装焦炉，炉体密封性好，通过采用水封式上升管、桥管技术以及装煤采用“U 型管”导烟车，可减少装煤外逸烟尘 95%。同时将装煤炉头烟收集至装煤集尘干管中送往除尘地面站。这些措施均是炼焦行业成熟、可靠的先进技术，本工程只要在生产过程中加强管理，可满足炼焦行业的相关标准要求。

工程污染物排放主要以点源为主，包括装煤、推焦废气、焦炉烟囱废气等，各点源烟囱高度、内径均按照有关设计规范严格执行，保证污染物的达标排放。因此，工程污染源的排放强度较低，排放方式合理。

5.1.4.2.3 污染控制措施技术与经济可行性

本工程精煤、焦炭堆场设计采用全封闭方式；备煤工段粉碎机房采用袋式除尘器净化；炼熄焦系统装煤炉头烟尘及推焦产生的废气集中送往地面站进行净化处理；采用干熄焦地面站进行净化处理；焦炉回炉加热采用净化的焦炉煤气，针对焦炉烟气建设脱硫脱硝及除尘装置，工程采用“干法脱硫+低温 SCR 选择性催化还原脱硝除尘一体化”焦炉烟道气净化工艺。

冷凝鼓风系统各储槽无组织排放气体及脱硫各储槽无组织气体集中接至压力平衡系统，引入鼓风机单元前负压煤气管道，废气不外排；硫胺装置干燥尾气经旋风分离+雾沫分离器进行处理；脱硫再生塔尾气经蒸氨废水循环洗涤后达标排放。

针对工程可能产生的非正常排放，建设单位应加强管理，作好设备维护和清理工作，提高操作工技术水平，严格按照操作规程生产，同时设有荒煤气放散点火装置，将非正常的废气燃烧后排放，降低对周围环境的危害。

5.1.4.3 大气防护距离

本项目将大气环境防护距离和卫生防护距离组合后的包络线范围确定为本项目大气防护距离。本项目的大气环境防护区域为：厂址西边界以外 786m、南边以外 786m、东边界以外 786m、北边界以外 786m 所形成的区域。

5.1.4.4 污染物排放量核算结果

本工程建设后废气污染物排放总量见下表 5.1-56。

表 5.1-56 本工程废气污染物排放总量表

序号	污染物	年排放量/（t/a）
1	颗粒物	52.91
2	SO_2	82.66
3	NO_x	163
4	VOCs	72.61
5	NH_3	4.13
6	H_2S	1.87
7	苯	8.7
8	酚	0.26
9	氰化氢	0.99
10	BaP	2.67kg/a

5.1.4.5 大气环境影响评价自查表

大气环境影响评价自查表见表 5.1-57。

表 5.1-57 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=5 km□		
评价因子	SO_2+NO_x排放量	≥2000t/a□		500～2000t/a□		＜500 t/a☑		
	评价因子	基本污染物（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、 O_3） 其他污染物（TSP、NH_3、H_2S、BaP、苯、酚类、甲醇、硫酸雾、氰化氢、非甲烷总烃、TVOC）				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	（2019）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 = 5 km □		
	预测因子	预测因子 $PM_{2.5}$、PM_{10}、SO_2、NO_2、BaP、NH_3、H_2S、苯、酚、氰化物和 TVOC）				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%□			$C_{本项目}$最大标率＞10% □		
		二类区	$C_{本项目}$最大占标率≤30%☑			$C_{本项目}$最大标率＞30% □		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（0.5）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：（$PM_{2.5}$、PM_{10}、SO_2、NO_2、BaP、NH_3、H_2S、苯、酚、氰化物和 TVOC）			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：（BaP、NH_3、H_2S、苯、酚、氰化物和 TVOC）			监测点位数（2 个）		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	786m						
	污染源年排放量	SO_2:（82.66）t/a		NO_x:（163）t/a		颗粒物:（52.91）t/a		VOC_s:（72.61）t/a
注：“□”为勾选项 ，填“√”；“（ ）”为内容填写项								

附图

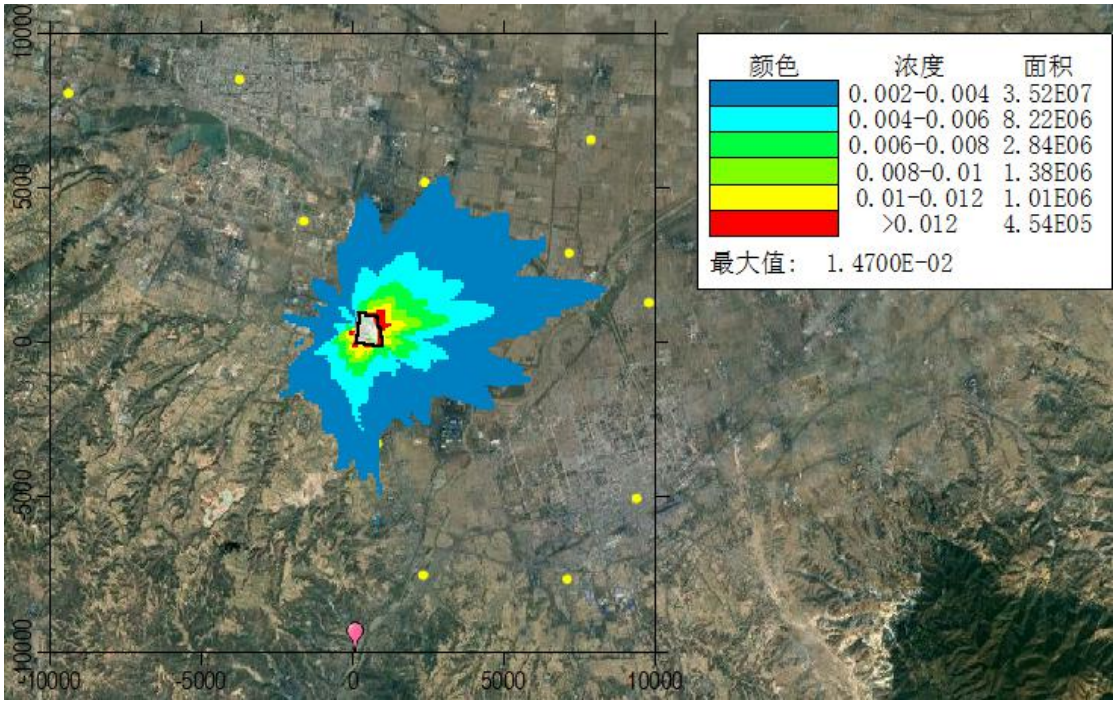


图 5.1-6 PM_{10} 日平均贡献浓度分布图

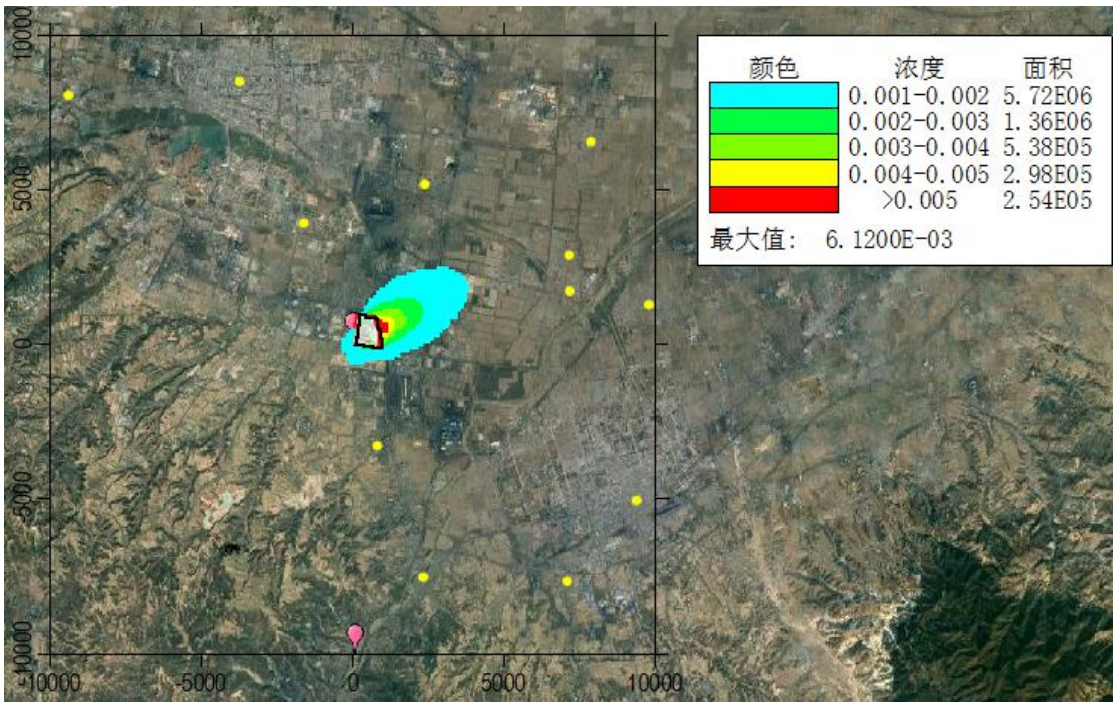


图 5.1-7 PM_{10} 年平均贡献浓度分布图

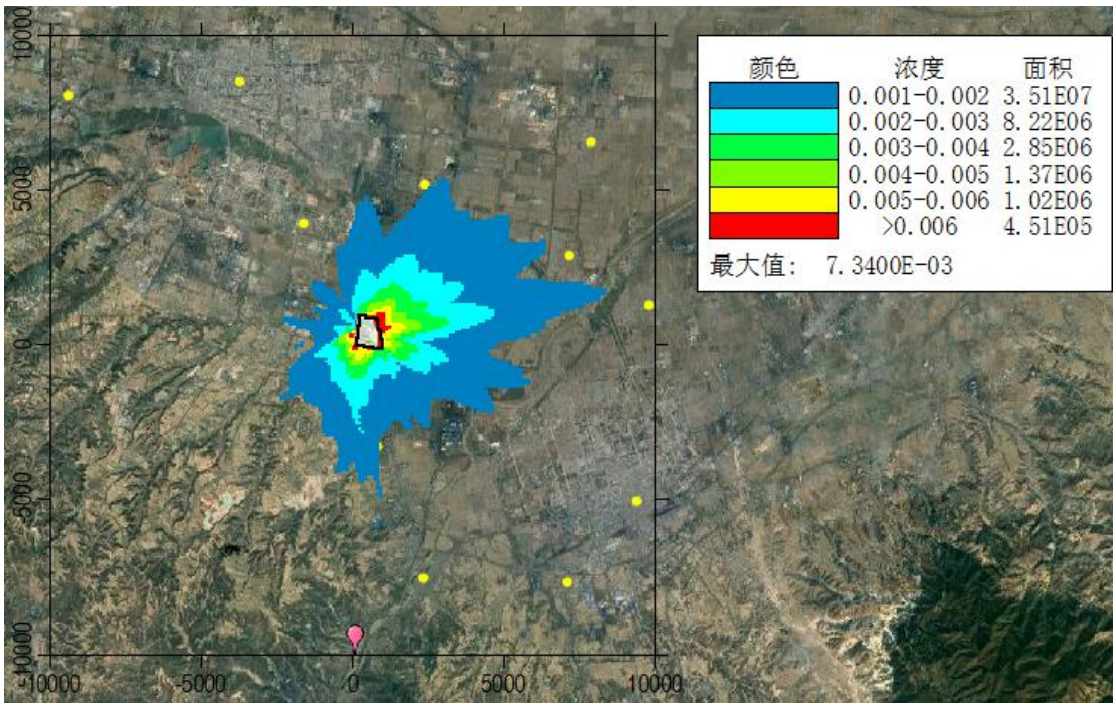


图 5.1-6 $PM_{2.5}$ 日平均贡献浓度分布图

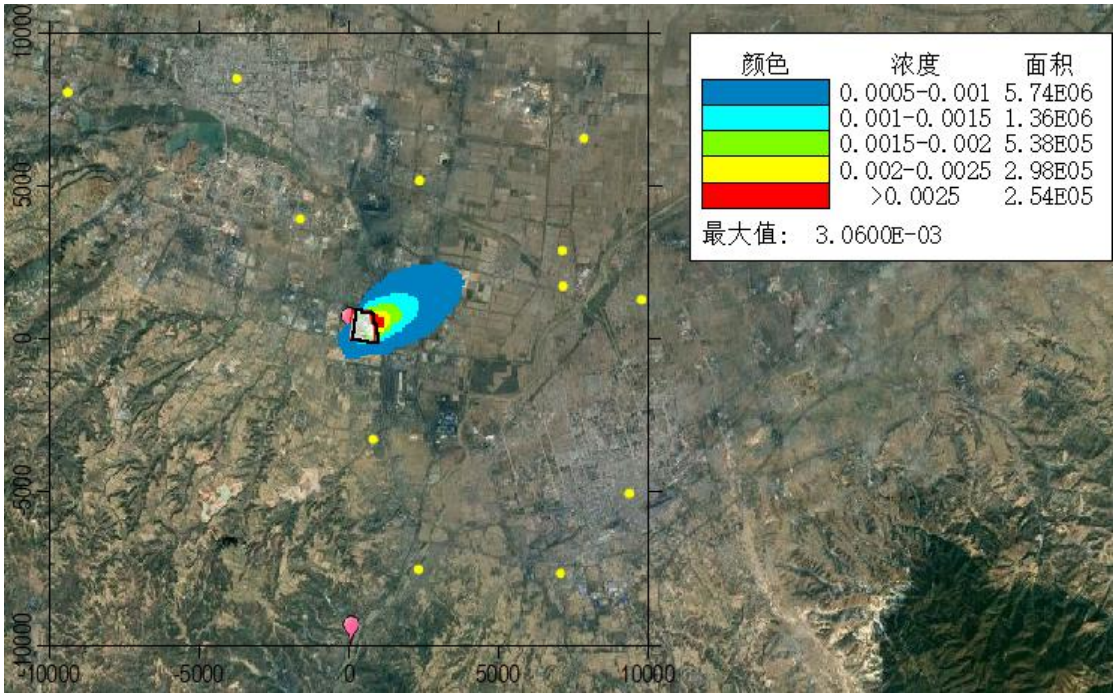


图 5.1-7 $PM_{2.5}$ 年平均贡献浓度分布图

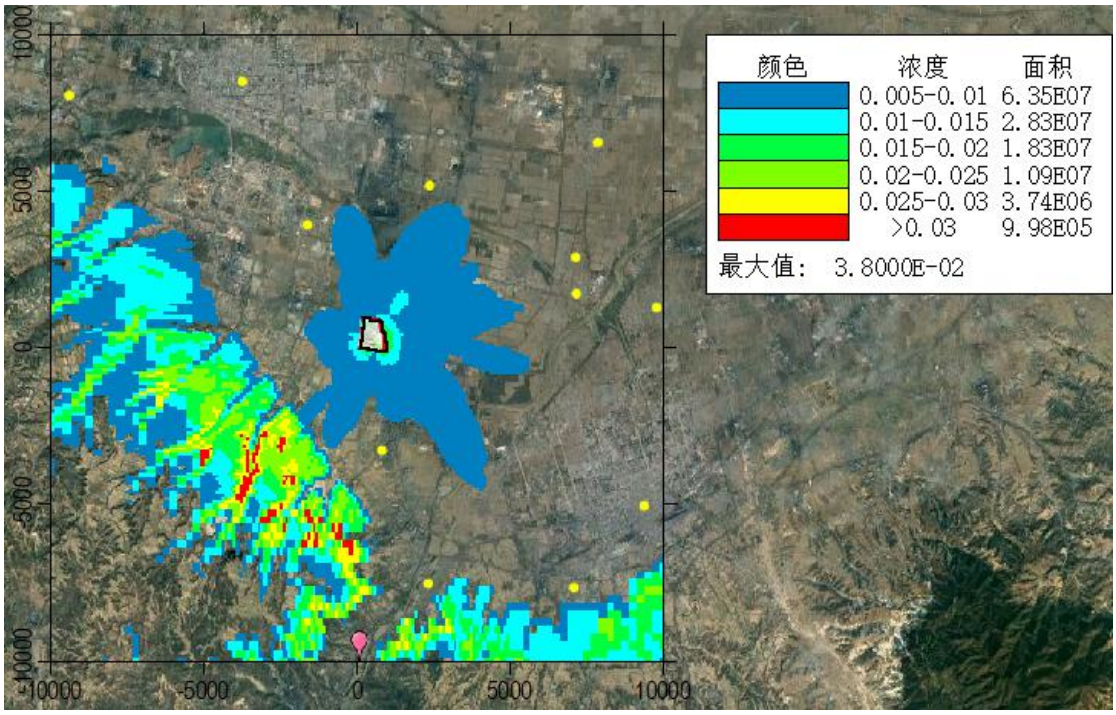


图 5.1-19 $SO_2$1 小时平均贡献浓度分布图

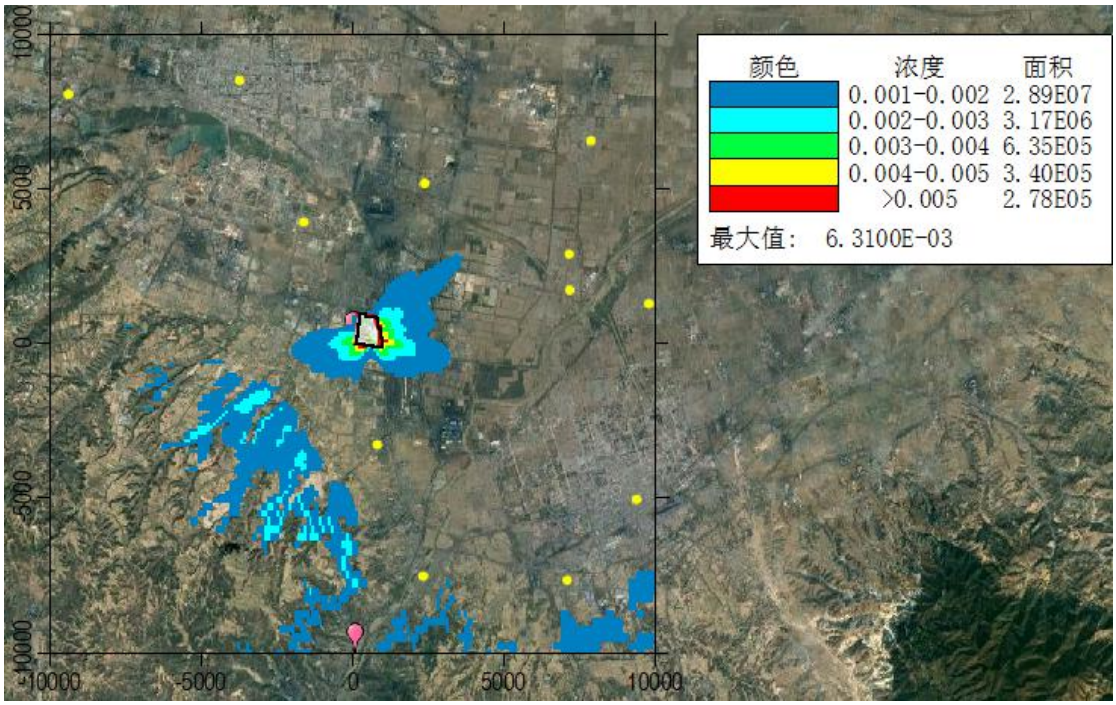


图 5.1-20 SO_2 日平均贡献浓度分布图

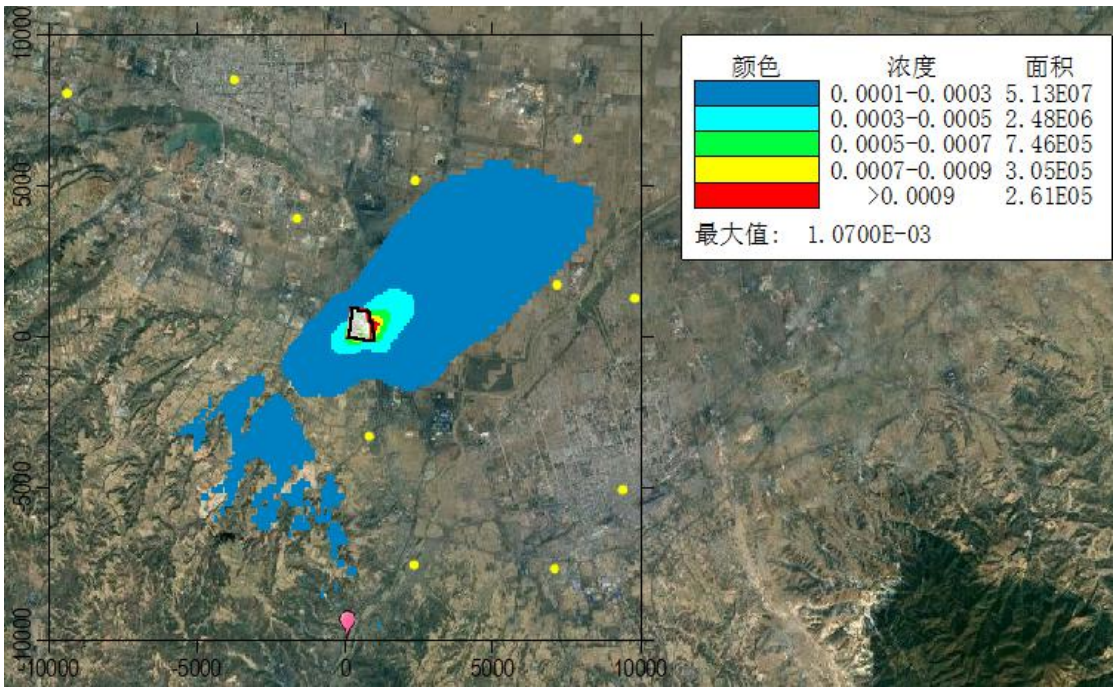


图 5.1-20 SO_2 年平均贡献浓度分布图

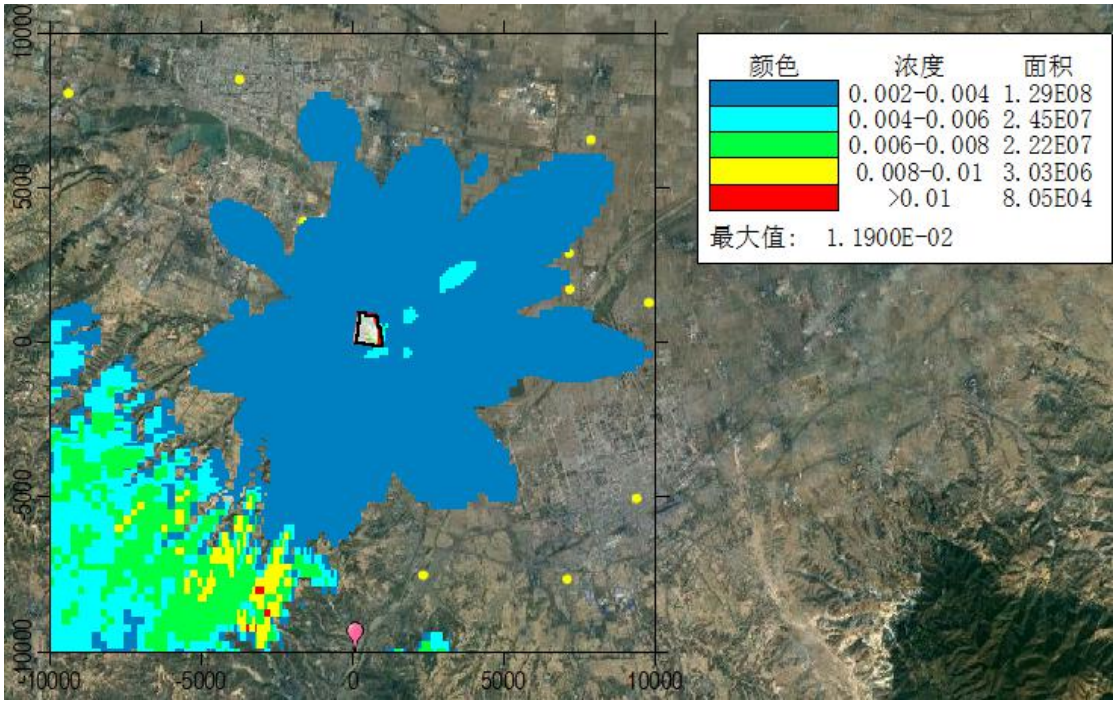


图 5.1-19 $NO_2$1 小时平均贡献浓度分布图

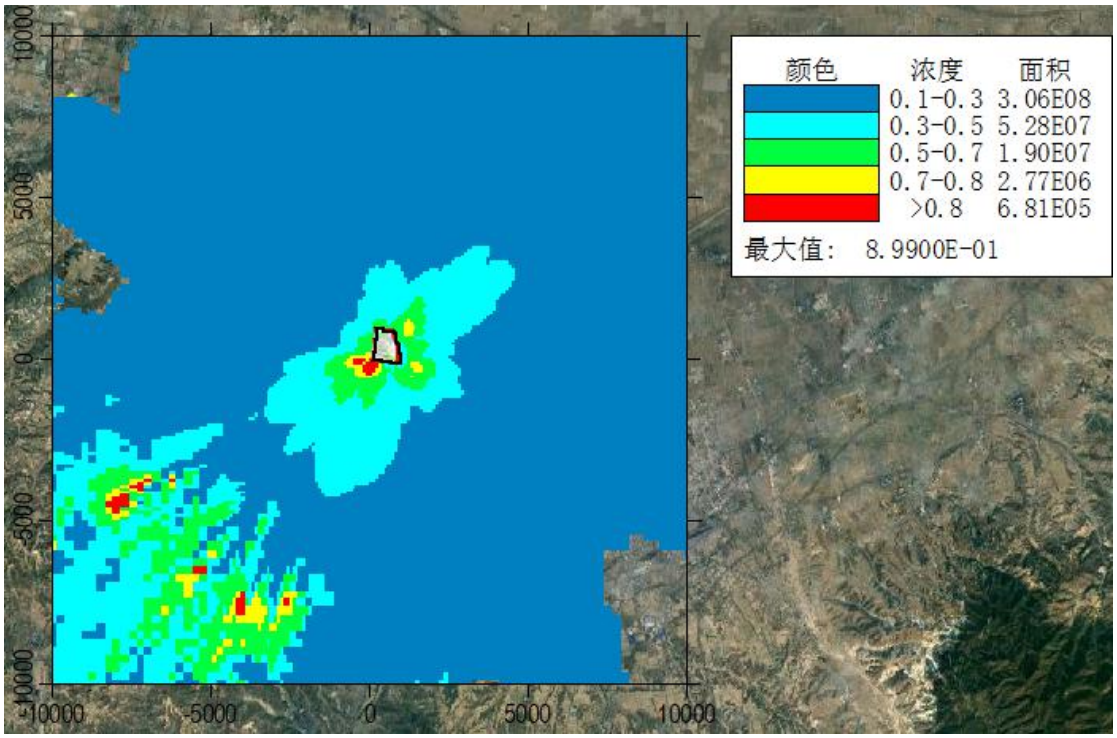


图 5.1-20 NO_2 日平均贡献浓度分布图

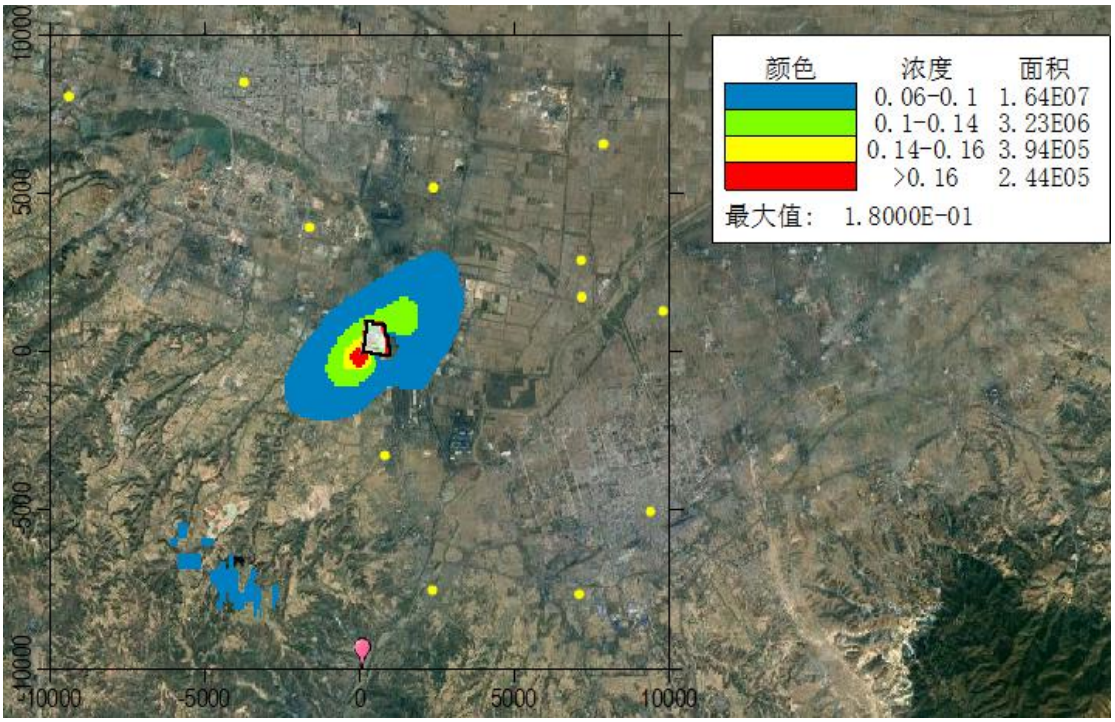


图 5.1-20 NO_2 年平均贡献浓度分布图

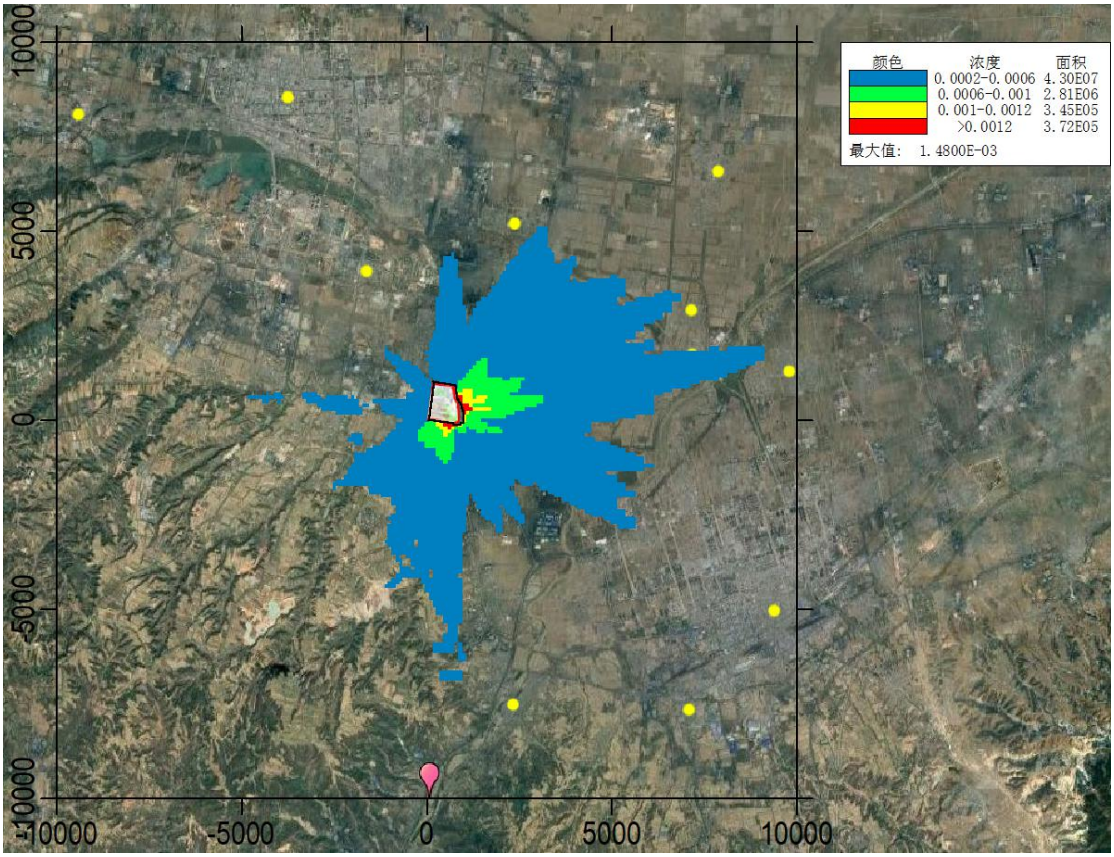


图 5.1-20 BaP 日平均贡献浓度分布图

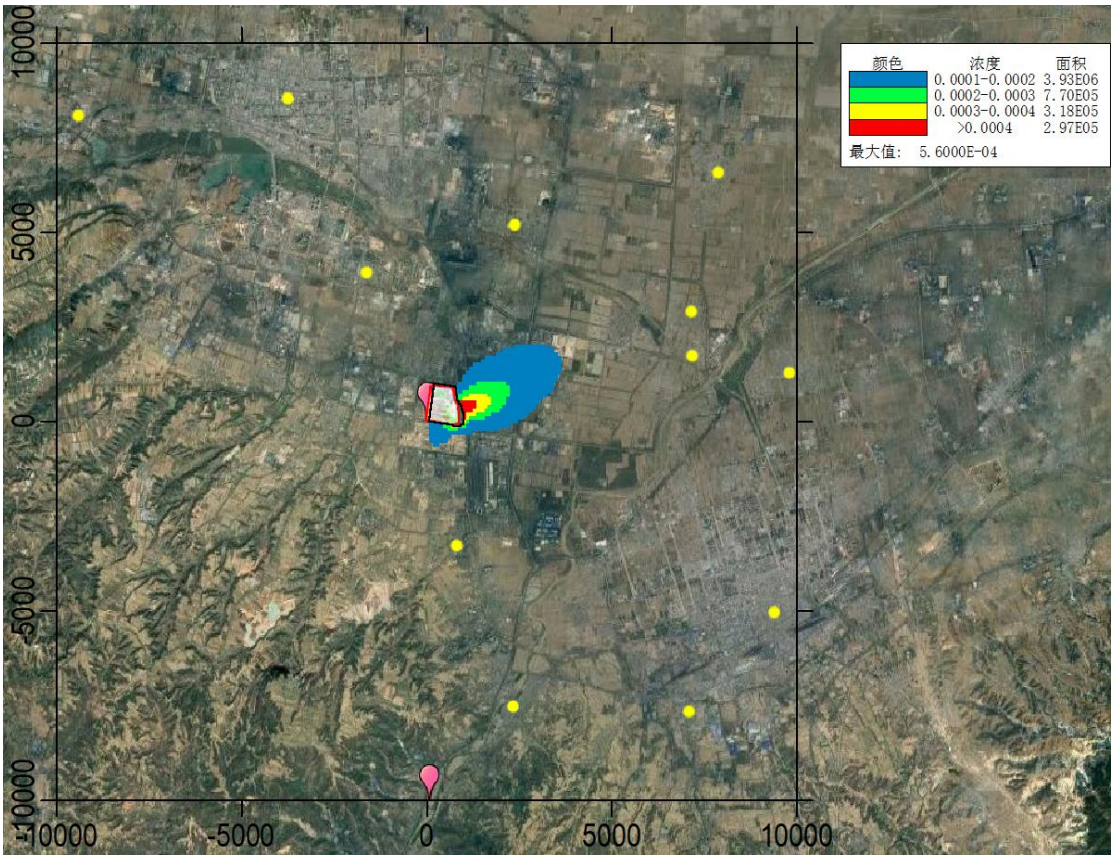


图 5.1-20 BaP 年平均贡献浓度分布图

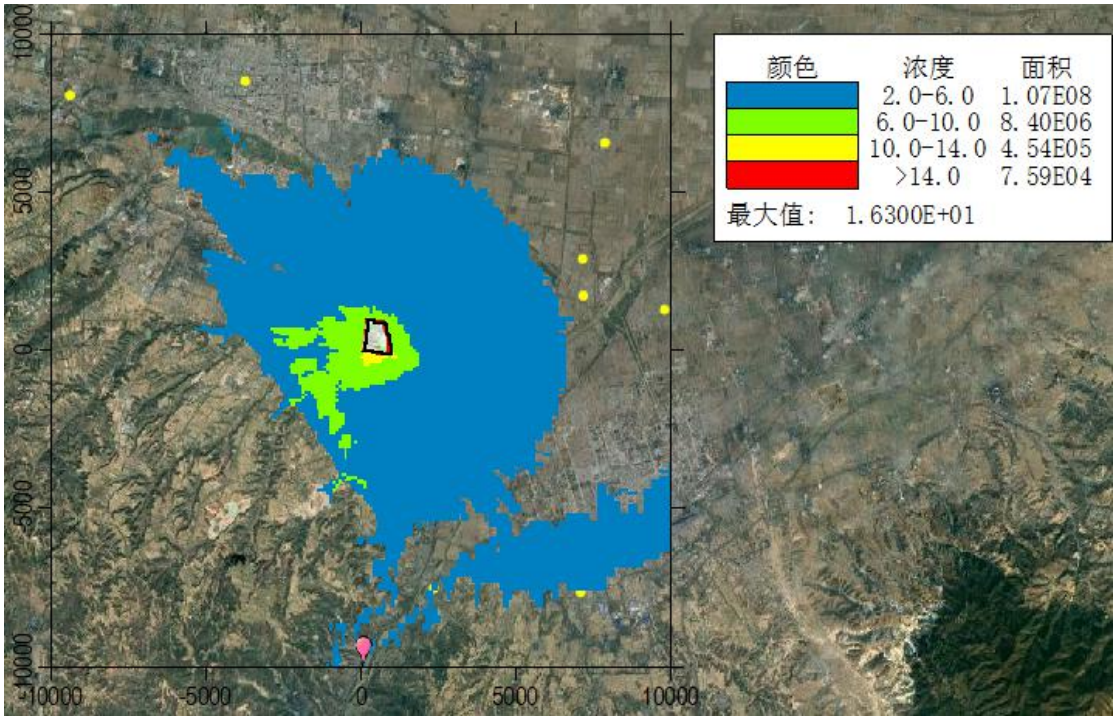


图 5.1-19 $NH_3$1 小时平均贡献浓度分布图

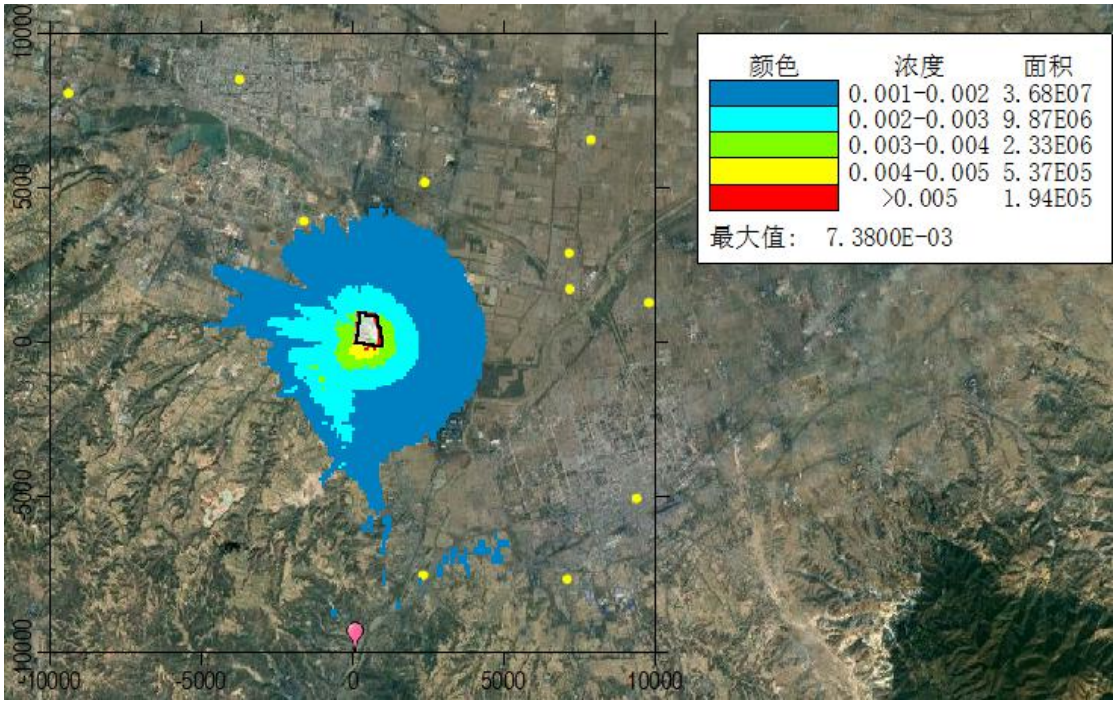


图 5.1-19 H_2S1 小时平均贡献浓度分布图

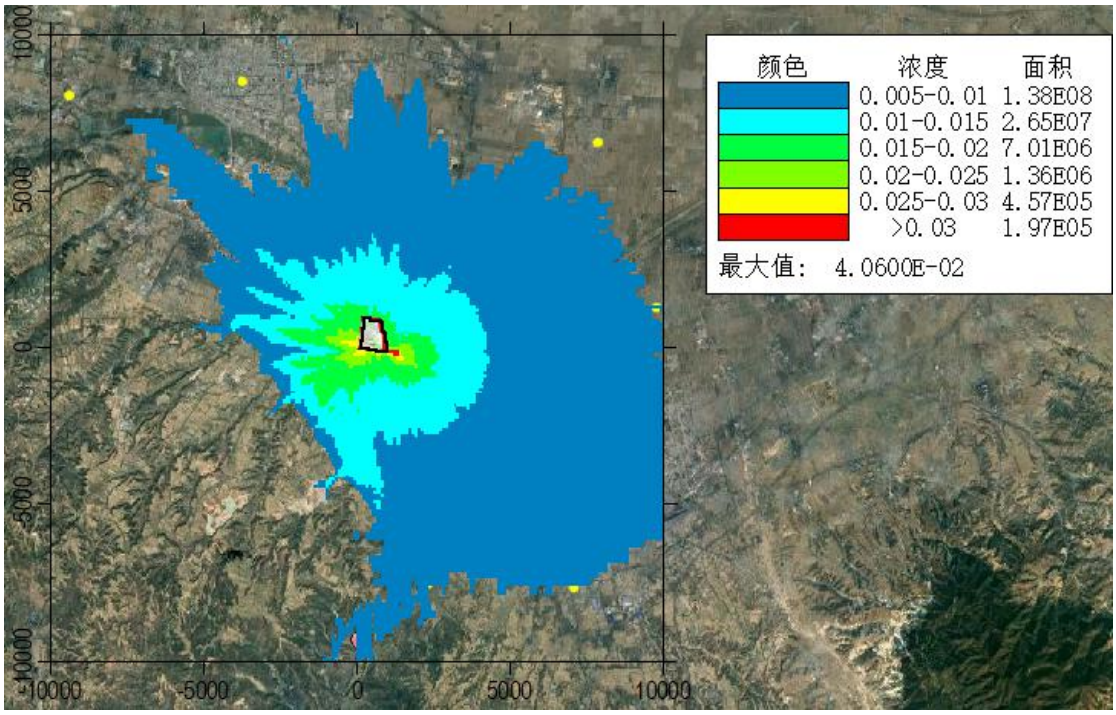


图 5.1-19 苯 1 小时平均贡献浓度分布图

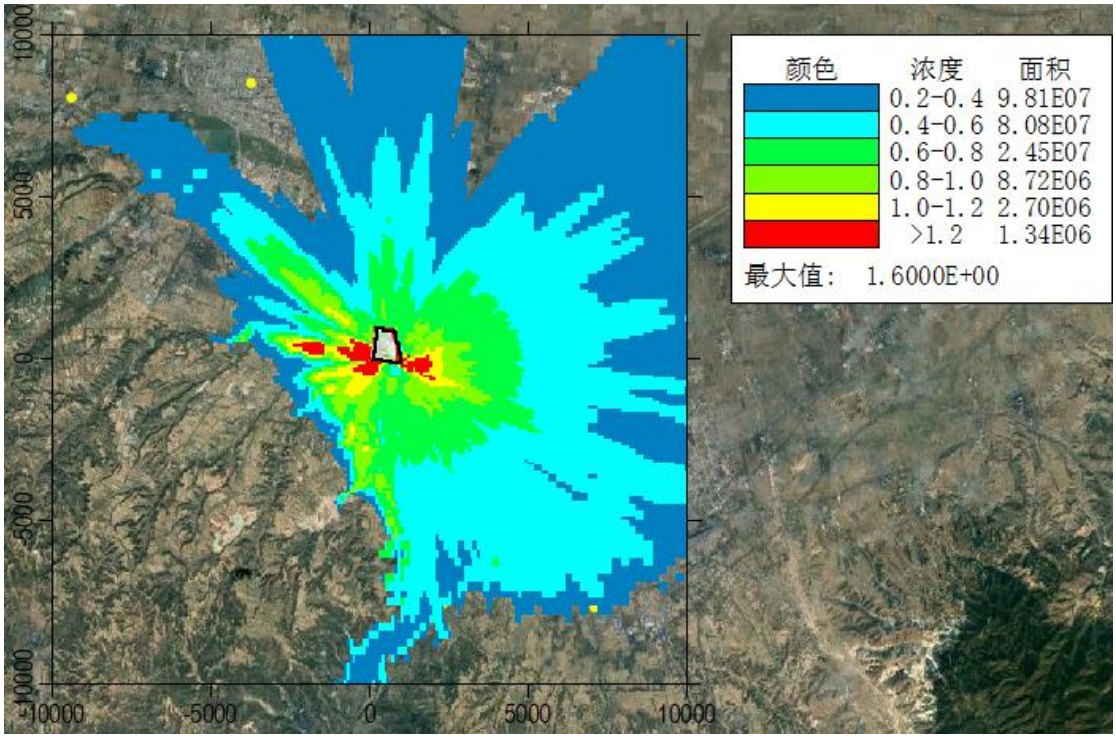


图 5.1-19 酚 1 小时平均贡献浓度分布图

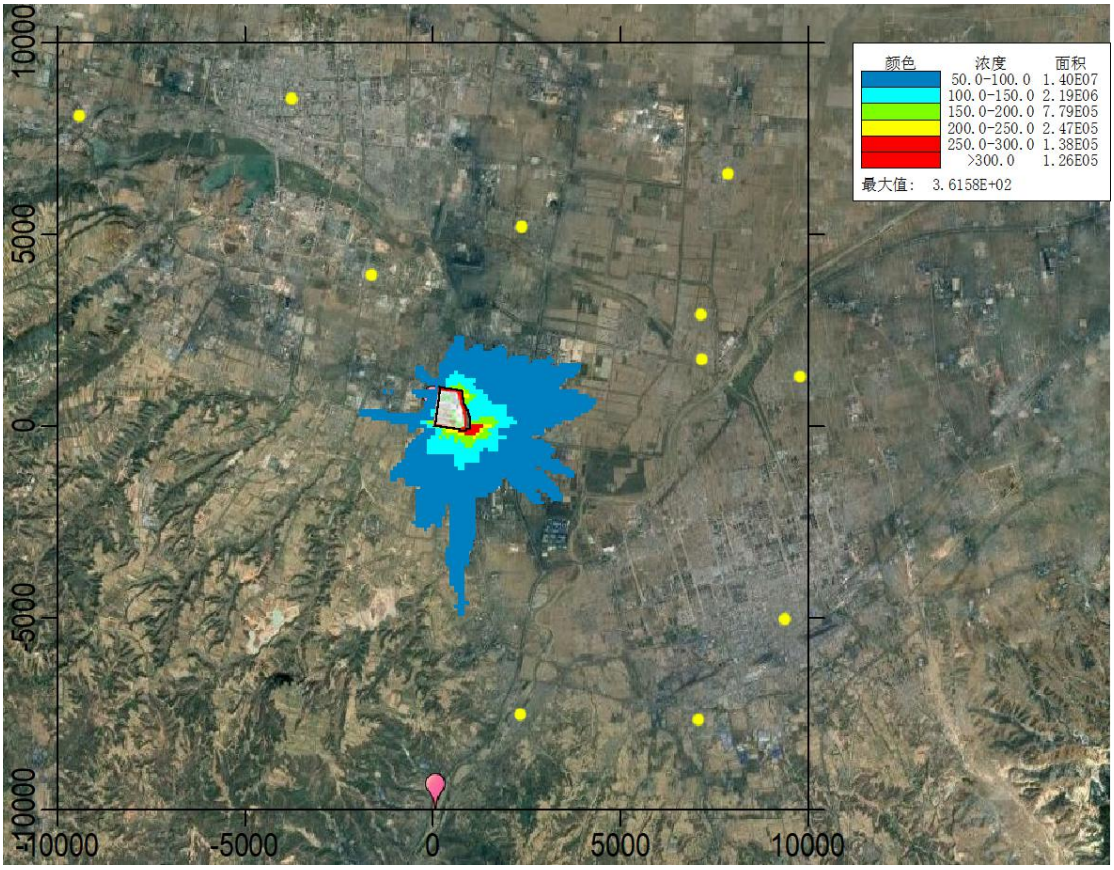


图 5.1-19 TVOC8 小时平均贡献浓度分布图

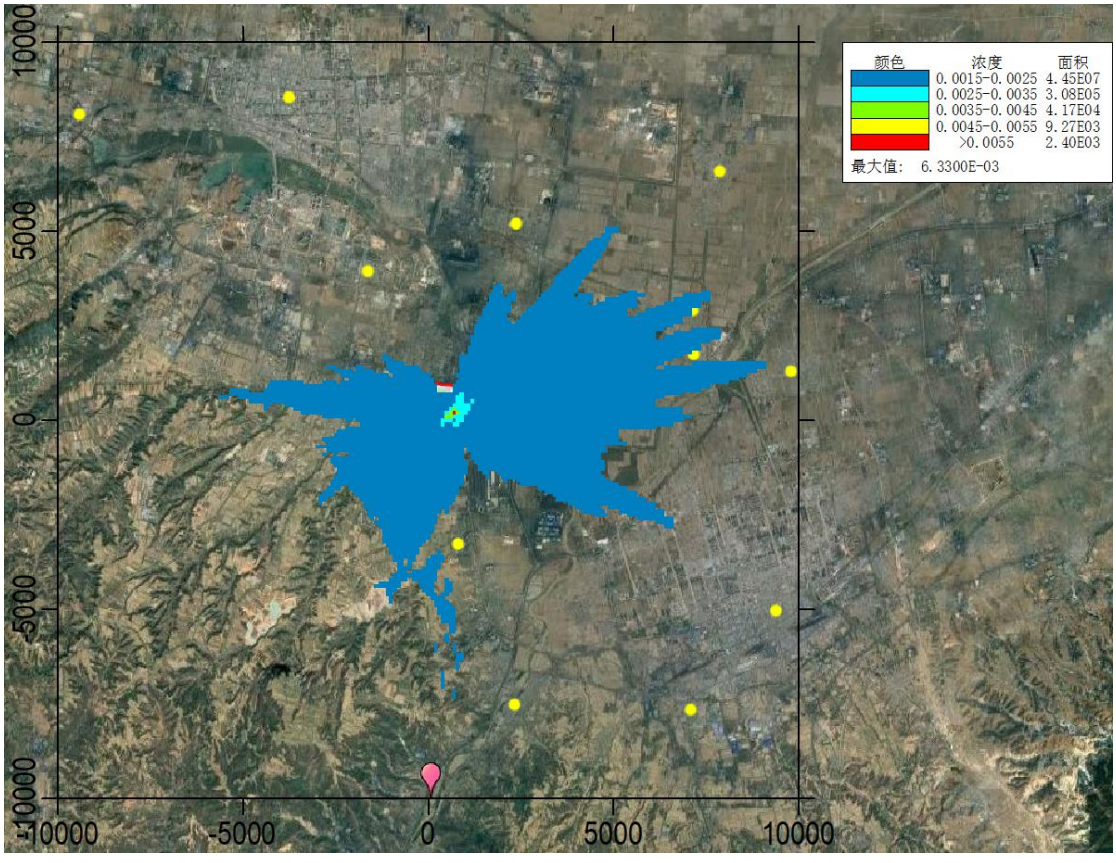


图 5.2-45 BaP 叠加现状浓度后 24 小时平均质量浓度分布图

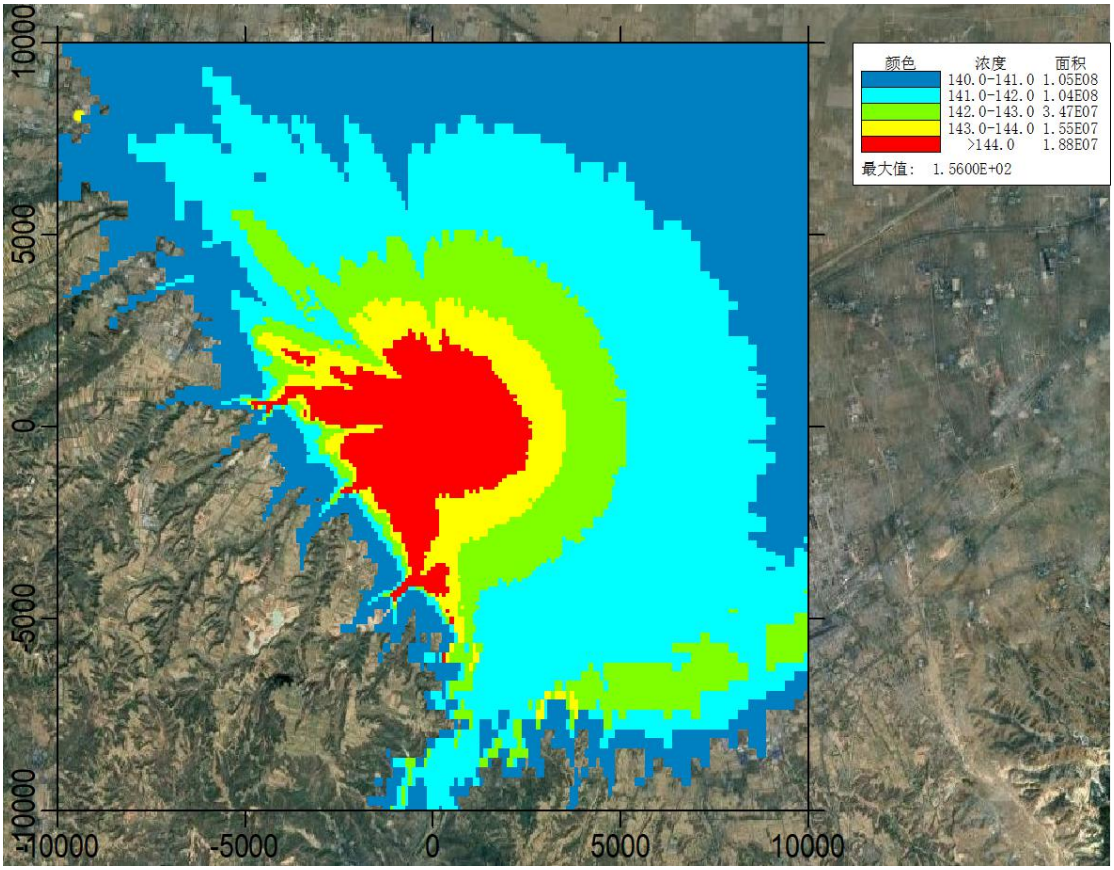


图 5.2-46 NH_3 叠加现状浓度后 1 小时平均质量浓度分布图

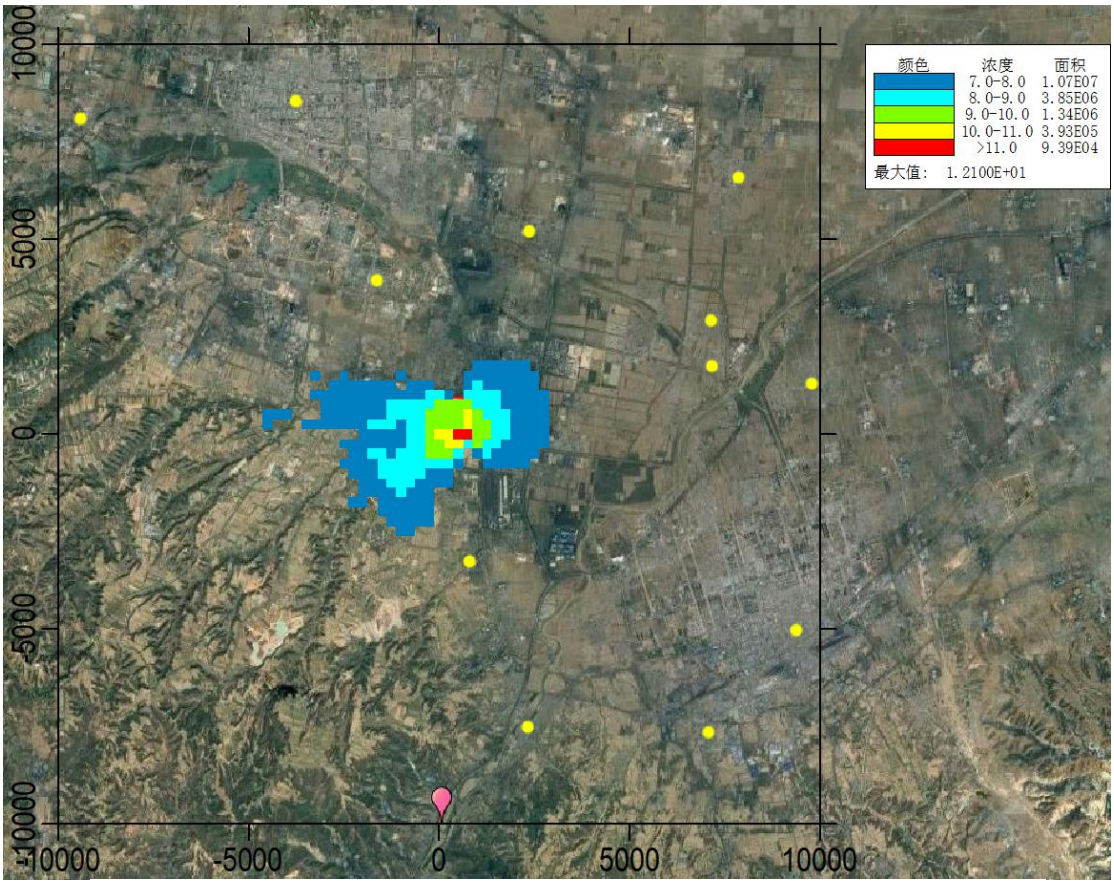


图 5.2-46 H_2S 叠加现状浓度后 1 小时平均质量浓度分布图

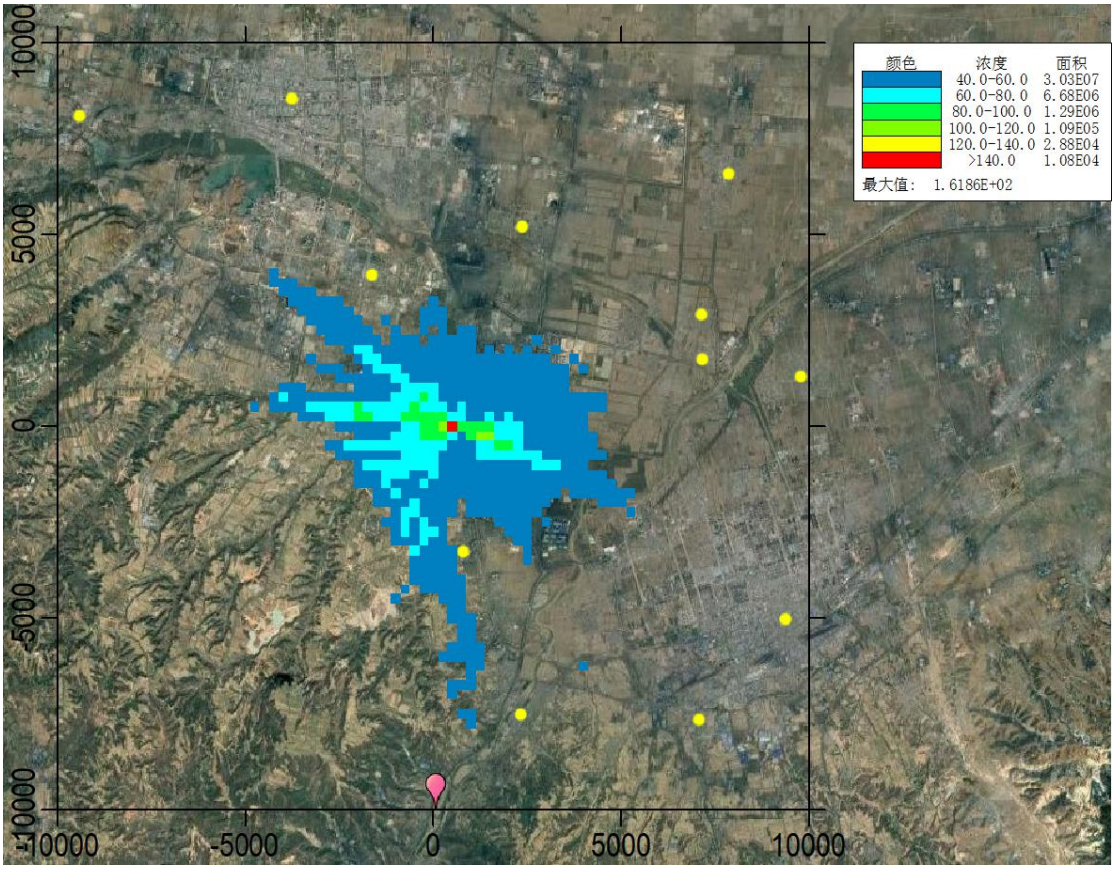


图 5.2-46 NH_3 叠加现状浓度后 1 小时平均质量浓度分布图

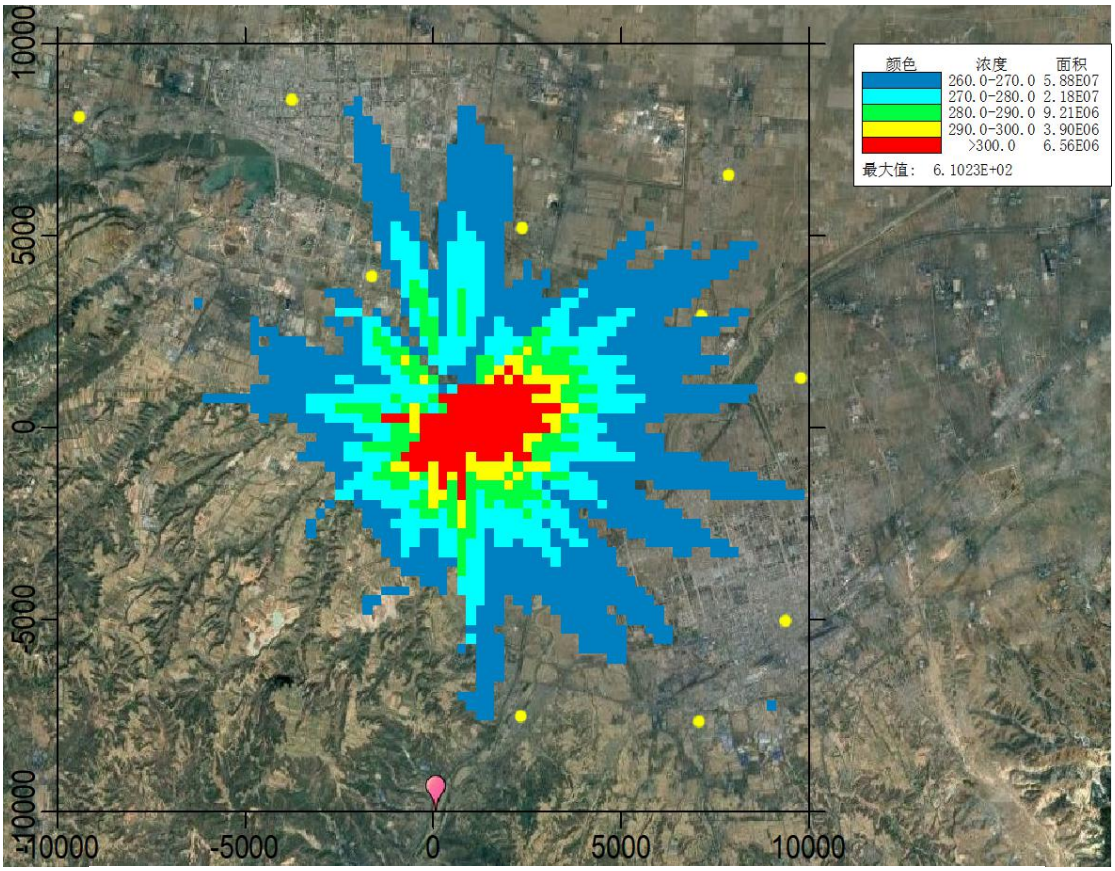


图 5.2-46 TVOC 叠加现状浓度后 8 小时平均质量浓度分布图

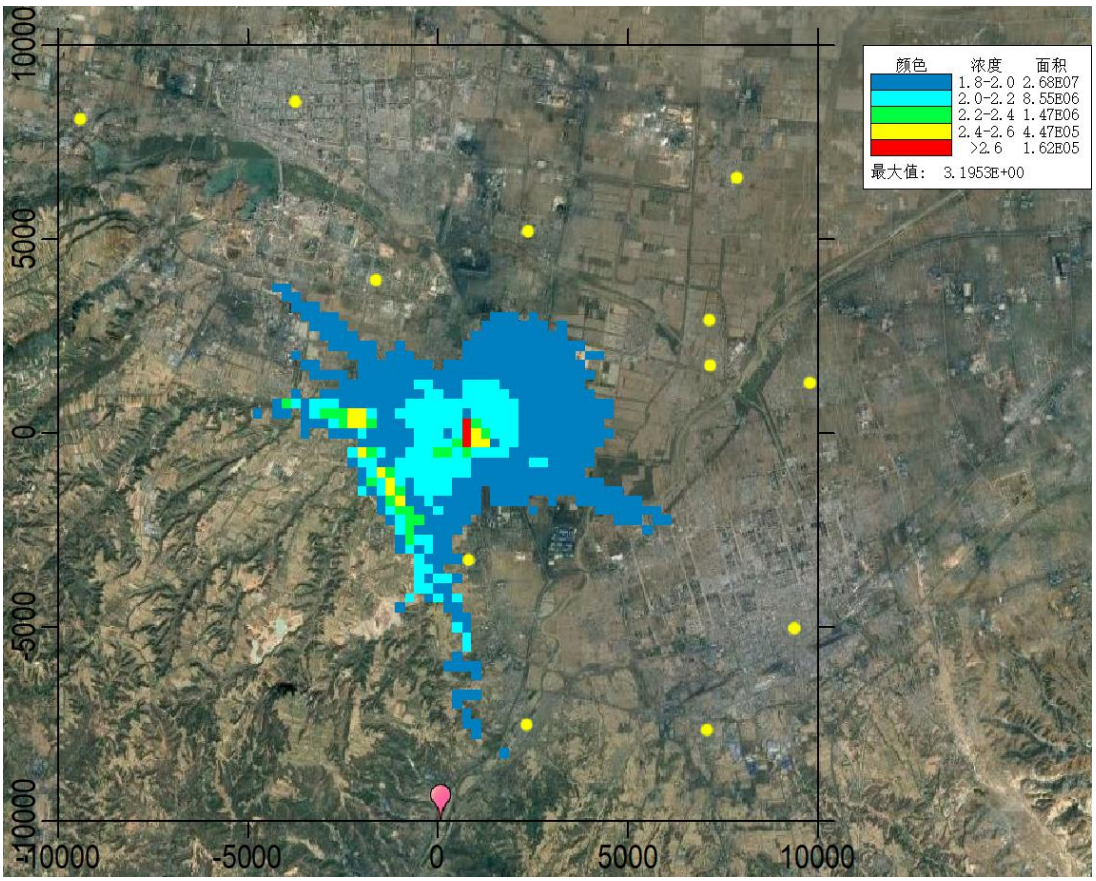


图 5.2-46 酚叠加现状浓度后 1 小时平均质量浓度分布图

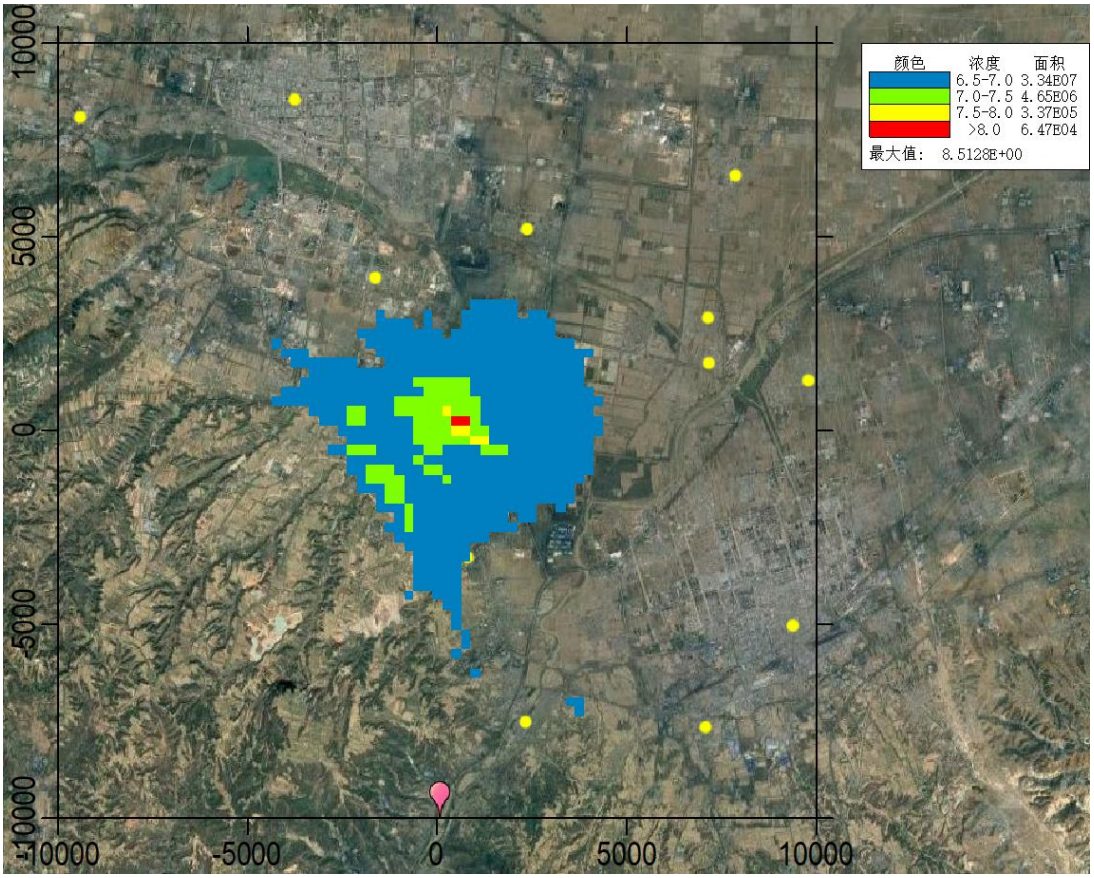


图 5.2-46 氰化氢叠加现状浓度后 1 小时平均质量浓度分布图

5.2 地表水环境影响分析

5.2.1 工程排水概况

5.2.1.1 正常工况下对地表水环境影响分析

由工程分析可知，项目产生的焦炉炼焦水封水、蒸氨废水、煤气管道冷凝液、脱焦油脱萘隔油含油废水、生活化验及地坪冲洗水等均送生化处理站。压缩机产生的废油水，在压缩工段设置隔油池，废油水经隔油处理后送生化处理站。冷鼓工段产生的剩余氨水、终冷排污水、粗苯分离水和各储槽分离水送蒸氨工段，经蒸氨去除废水中的部分氰化物、氨和 H_2S 后，送生化装置处理。化产循环水排污水、制冷循环水排污水、余热锅炉排污水等为清净废水经中水回用系统处理回用后，剩余外送开发区污水处理厂。LNG 循环水系统排污水余热锅炉排污水等为清净废水除直接外送开发区污水处理厂。熄焦（备用）废水、筛焦工段的冲洗水经沉淀后，循环使用，不外排。

全厂设计有一座生化处理站，污水站采用 A^2/O^2 处理工艺，设计处理规模 300m^3/h，分两个系列，每个系列设计处理规模为 150 m^3/h。根据水平衡，本项目生化处理水量为 103 m^3/h，处理后废水部分回用，回用水量为 80 m^3/h，其余 23 m^3/h 外送孝义市经济开发区污水处理厂。

5.2.1.2 非正常工况下对地表水环境影响分析

（1）焦化工程

焦化工程废水非正常排放主要为装置处于紧张操作状态、蒸氨和生化装置运行效果不好以及设备检修过程增加的冲洗设备废水等原因引起。

针对以上情况，工程中通过加强管理，设一套备用蒸氨塔，设事故水池等措施，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，送生化装置进行处理，避免无组织废水随意乱排，造成污染。全厂设置一座 6000m^3 事故水池和一座 2000m^3 初期雨水收集池。

通过采取上述措施，可使非正常排水得到及时解决，避免生产废水排出厂外。

（2）LNG 与合成氨工程

LNG 与合成氨工程废水非正常排放主要为开、停车、检修时的废水排放以

及由于设备、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。

针对以上情况，工程中通过加强管理，合理用水，设放空槽、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，送焦化界区内的生化装置进行处理，避免无组织废水随意乱排。配套一个 7000m^3 的消防事故水池及一个 2000m^3 的初期雨水收集池。

因此，全厂废水在非正常及事故排放情况下，可以保证废水排放不对当地地表水环境造成影响。

5.2.1 地表水环境影响评价结论

综上所述，本工程在正常生产情况下废水外送孝义市经济开发区污水处理厂，不直接外排。在非正常及事故状态下，通过设置事故池等措施加以预防，可以确保本工程非正常排水得到及时解决，避免生产废水直接排出厂外。因此，工程投产后，不会对地表水体产生不良影响。

5.3 地下水环境影响预测与评价

5.3.1 地下水环境影响预测与评价

5.3.1.1 地下水流数值模型

为预测该项目厂址对地下水的影响，研究事故状态下，污染物通过非饱和带进入地下水，在饱和带向地下水下游水平迁移，首先应用地下水流数值模拟软件-Visual Modflow 软件求解该模型，根据模拟区地下水位观测资料对所建立的模型进行了识别和验证，对水文地质参数进行了调整，得到合理可行的地下水水流和溶质运移模型。

水文地质概念模型

1. 模拟区目标含水层及其补径排条件

项目场地范围内均被第四系地层所覆盖，在 180 米以上。模拟区地层由老至新依次为：第三系上新统、第四系下、中、上更新统、全新统地层。

根据前述的水文地质条件，模拟区含水岩组主要为浅层和中深层松散孔隙含水层，由于模拟区水井均为混合开采井，同时开采浅层和中深层松散孔隙含水层，打穿了隔水层，同时地下水开采量较大，使第四系浅层孔隙水和第四系中深层孔

隙水直接产生了水力联系，所以致使两含水层水头相差较少，故本次评价将其划为一个统一的含水层系统，按潜水~微承压水处理，为本次数值模拟的目标含水层。

目标含水层赋存于第四系上更新统粉土夹砂、粉土，中下更新统粗砂层以及砂砾石层中，水位埋深 20～42m 之间，根据以上特征，如厂区在建设期及运营期产生污染，污染物将通过包气带进入到下部目标含水层。

目标含水层包气带岩性为第四系全新统粉土、亚砂土、上更新统粉质粘土，层底埋深 20～42m。

目标含水层隔水底板为下更新统粘土、亚粘土层，分布有数层，累计层厚 10～36.10m，具有很强的隔水作用，该区内目标含水层与下伏第三系孔隙水无水力联系。

模拟区目标含水层含水介质为粉土夹砂、粗砂、砂砾石，含水层渗透系数为 0.192~3.075m/d。含水层接受山前断裂带的侧向补给和大气降水的垂直入渗补给后，由西南向东，进而转向东南径流，排泄于汾河河谷地带。

经上述分析，水文地质概念模型为：目标含水层为第四系潜水~微承压水，目标含水层包气带岩性为第四系全新统粉土、亚砂土、上更新统粉质粘土，概化为弱透水层；下部为下更新统顶部粘土、亚粘土层，具有很强的隔水作用，概化为隔水层，整个系统概化为一个三层结构，将模型概化为非均质、各向同性的二维地下水渗流系统。

2.含水层水力特征概化

从空间上看，第四系潜水含水层地下水流向以水平为主，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，将第四系潜水含水层概化为非均质各向同性二维非稳定流。

3.模型边界概化

厂址位于冲洪积平原地带，模拟区域为由 abc 组成的不规则区域，模拟区边界选择见图 5.4-1。其中 ab、bc 段概化为流量边界；ca 段垂直于目标含水层等水位线，概化为零通量边界。

5. 汇源项概化

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；排泄项以蒸发、人工开采为主。

数学模型

根据上述水文地质概念模型，研究区第四系目标含水层地下水流数学模型为非均质各向同性的非稳定流模型，可用如下偏微分方程的定解问题来描述：

$$\begin{cases} \dfrac{\partial}{\partial x}\left(KM\dfrac{\partial h}{\partial x}\right)+\dfrac{\partial}{\partial y}\left(KM\dfrac{\partial h}{\partial y}\right)-W=\mu\dfrac{\partial h}{\partial t} & (x,y)\in D,t\geq 0 \\ h(x,y,t)\big|_{t=0}=h_0(x,y) & (x,y)\in D,t=0 \\ KM\dfrac{\partial H}{\partial n}\Big|_{\Gamma_2}=q(x,y,t) & (x,y)\in \Gamma_2,t\geq 0 \end{cases}$$

其中：D 为计算区范围；

K 为沿 x，y 坐标轴方向的渗透系数(m/d)；

h 为点(x，y)在 t 时刻水头值(m)；

h_0 为含水层的初始水头(m)；

M 为含水层厚度（m）；

μ 为含水层贮水系数或给水度；

W 为源汇项(m/d)；

n 为边界的外法线方向；

q 为渗流区二类边界上的单位宽度流量(m^3/d)，流入为正，流出为负；

Γ_2 表示第二类边界。

模型识别

1. 模型网格剖分

厂址位于冲洪积平原区，模拟区域时由 abc 组成的不规则区域，模拟区总面积约 80km^2。在平面上将模拟区单元格剖分为 100×100m。模拟区剖分平面示意图见图 5.4-1。

2. 边界条件

（1）边界条件处理

模拟区 ca 段垂直于目标含水层等水位线，ab、bc 段概化为二类流量边界，侧向补给及排泄流量由下式计算：

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

式中：Q—补给、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（%）。

计算结果见下表 5.4-3。

表 5.4-3　　模拟区 2015 年地下水侧向补给、排泄项一览表　　单位 m3/d

补给项	补给量	排泄项	排泄量
ab 段边界侧向补给	4312.1	bc 段边界侧向排泄	610.2
合计	4312.1	合计	610.2

3. 源汇项处理

（1）大气降雨入渗补给

大气降水入渗补给是目标含水层的主要补给来源之一，其入渗量与降水量、包气带岩性和厚度有关。在模型中大气降水入渗补给量的计算公式为：

$$Q_{降}=0.1\sum\alpha_i P_i A_i$$

式中：$Q_{降}$—多年平均降水入渗补给（万 m^3/yr）

P—多年平均降雨量（mm/yr）

α—降水入渗系数

A—计算区面积（km^2）

MODFLOW 水流模型中补给项的赋值单位为 mm/yr，因此上述公式还可简化为 q 降=∑αiPi，其中 q 为单位面积内多年平均降水入渗补给（mm/yr）。P 采用孝义市多年平均降雨量 415.3mm/yr。在模型计算大气降水入渗补给量时，采用 RECHARGE（补给）模块来处理，将该补给量作用于活动单元。根据模拟区的出露地层分布情况、岩性特征情况，将研究区分为 2 个降雨入渗系数分区，如图 5.4-2、表 5.4-4。

表 5.4-4　　大气降水入渗补给系数取值一览表

区号	计算分区	降雨入渗系数
1	孝河河谷区	0.26
2	汾河、文峪河河谷区	0.30
3	冲洪积平原区	0.20

（2）潜水蒸发排泄

潜水蒸发量是指当潜水水位埋深小于 4m 时，水分在毛管力的作用下向上运动，最终以地面蒸发的形式损失。模拟区范围内目标含水层的地下水水位埋深为 20～45m，可忽略不计，故不计潜水蒸发量。

（3）人工开采

模拟区内目标含水层人工开采主要是各村庄生活用水。

由于各村都有一口水井，按每人每天用水 0.1m3/d 计算，各村的用水量见表 5.4-5。

表 5.4-5　　人工开采量一览表

村庄	人口	取水量（m3/d）
封家峪	786	78.6
樊家庄	1800	180
曹村	2182	218.2
前营	1800	180
后营	1760	176
仁顺	1176	117.6
仁坊	1120	112
下栅	2500	250
东盘粮	2230	223
西盘粮	2605	260.5
张魏	197	19.7
旧尉屯	2005	200.5
新尉屯	972	97.2
田家沟	820	82
东董屯	1291	129.1
西董屯	760	76
郑家营	1080	108
王马村	2561	256.1
北姚	1317	131.7
南姚	2301	230.1
东王屯	1130	113
中王屯	921	92.1
西王屯	893	89.3
中梧桐	1571	157.1
南梧桐	2231	223.1
北梧桐	1332	133.2
田家沟	775	77.5

霍家堡	613	61.3
合计	40729	4072.9

4.水文地质参数分区

根据表 4.2-2 给出的抽水试验收集数据，结合水文地质手册经验值，划分第四系潜水含水层的渗透性分区。潜水含水层分为 7 个渗透系数分区（见图 5.4-3）。

5.模型的识别

本次研究以 2018 年 10 月第四系含水层水位水位为初始流场，以 2019 年 3 月水位识别构建的模型。模型识别过程中，首先根据抽水试验资料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，枯水期第四系地下水流场与实测流场对比见图 5.4-4。可以看出，在平水期的第四系地下水计算水位与分别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 5.4-6。

表 5.4-6　　识别后第四系含水层水文地质参数分区表

区号	渗透系数 Kx（m/d）	渗透系数 Ky（m/d）	给水度μ
1	0.907	0.907	0.083
2	3.062	3.062	0.211
3	1.421	1.421	0.165
4	0.211	0.211	0.044
5	0.126	0.126	0.061
6	1.245	1.245	0.145
7	1.823	1.823	0.180

5.3.2.2 地下水溶质运移模型

数学模型

受研究区资料限制，本次在进行地下水溶质运移模拟时，不考虑地下水中污

染物的吸附、挥发和生物降解反应，模型中的各项参数均予保守性估计。主要原因为：（1）地下水中有机污染物的运移非常复杂，影响因素不仅包括对流、弥散作用，同时受到物理、化学、微生物降解等作用的影响，这些反应常常会在一定程度上造成污染物浓度的衰减。同时这些衰减作用的参数难以确定。（2）保守性估计，即假定污染质子地下水运移过程中，不与含水层介质发生作用或反应，这样的污染质通常被称为是保守型污染质，计算按保守性污染质即只对运移过程中的对流、弥散作用予以考虑，其它过程可以忽略。此方法可最大限度地估计建设项目在发生特殊工况时对地下水环境的影响。（3）保守考虑符合工程设计的理念。

本次建立的地下水溶质运移模型溶液密度不变，污染源以点源形式设定浓度边界，污染源位置按实际设计概化。在此前提下，在模拟污染物扩散时，重点考虑了对流、弥散作用，不考虑吸附作用、化学反应等因素。地下水中溶质运移的数学模型可表示为：

$$n\frac{\partial C}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x_i}\left(nD_{ij}\frac{\partial C}{\partial x_j}\right)-\frac{\partial}{\partial x_i}\left(nCV_i\right)\pm C_sW$$

其中：*C*——地下水中污染物浓度，mg/L；

t——时间，d；

n——含水层孔隙度；

D_{ij}——水动力弥散系数张量，m^2/d；

V_i——地下水渗流速度张量，m/d；

C_s——模拟污染质的源汇浓度，mg/L；

W——源汇单位面积上的通量。

地下水水流数学模型和溶质运移数学模型联合求解即可得到污染质时空的运移特征。

弥散度的确定

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，参考前人的研究成果，模拟区目标含水层介质纵向弥散度设定为

1.45m，横向弥散度为0.38m。

5.3.2.3 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。

5.3.2.4 运营期地下水环境影响预测与评价

本次模拟区内自然条件相对稳定，降雨量、蒸发量等值年际变化不大，模拟区内地下水未来开采量可近似等于现状开采量。因此，可认为模拟区地下水系统的源汇项基本不变，对渗漏事故下的污染物在地下水中迁移的预测，可基于前面已建的地下水流模型的源汇项、边界条件和含水层特征进行。

5.3.2 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、罐区泄漏，以及火灾、爆炸导致的泄漏。正常状况下，本项目焦化酚氰废水、车间设备冲洗水等生产废水以及生活污水均送废水生化处理站，处理后部分回用，其余达到孝义经济开发区污水处理厂接收标准，外送孝义市经济开发区污水处理厂。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污染的可能性很小。

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。

5.3.3 非正常状况下地下水污染情景模拟预测

非正常状况下防渗层破损，预测情景通常考虑埋在地下不可视部分的破损如废水收集池、地下管线泄漏、罐区泄漏，以及火灾、爆炸导致的泄漏。

1.影响途径

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

素是生化处理站调节池和储罐的事故泄漏。本项目依托罐体在地面上，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。

生化处理站调节池（地下）发生泄漏，不易被察觉，非正常状况防渗失效后，污染物发生渗漏，渗漏污染物直接进入包气带，向下渗透进入潜水含水层。

2. 预测情景

非正常状况下，设置如下预测情景：

生化处理站调节池（地下）池底出现裂缝，污染物渗漏对地下水造成影响；

3.源强分析

根据本项目特点，经与委托单位充分论证后确定源强。

本工程生产、生活废水经收集进入厂区生化处理站，处理后部分回用，其余达到孝义经济开发区污水处理厂接收标准，外送孝义市经济开发区污水处理厂。本项目厂区生化处理站废水中污染物包括：挥发酚、氰化物、COD、氨氮、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，本项目选取石油类、氰化物为预测因子，污染物浓度选取废水污染物进水最高浓度。

假定由于腐蚀或地质作用，池底板出现大面积的渗漏现象，渗漏面积为总面积的 5%，总面积为收集池总有效面积 133m^2，收集池处包气带垂直渗透系数取水文地质手册粉土经验值，为 0.36m/d。假定污染物在包气带中已达到饱和状态，其渗漏后完全进入潜水含水层。在项目运营期，在收集池下游设有污染控制监测井，根据《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004），污染控制监测井逢单月采样一次，全年六次。从预测的保守原则出发，污水收集池发生最长泄漏时间为 60 天。则石油类、氰化物渗漏进入潜水含水层中各污染物的渗漏量分别为：

各预测情景下污染物的源强计算结果见下表 5.4-7。

表 5.4-7　　污染物预测源强一览表

情景设定	渗漏位置	特征污染物	渗漏量（g/d）	渗漏时长（d）	模拟时长

非正常状况	厂区生化处理站调节池出现裂缝	石油类	23.94	60	30 年
		氰化物	21.55		

4. 情景模拟预测结果

本次模拟根据情景设定的主要污染源分布位置，选定优先控制污染物，分别预测在防渗层出现破损情景下，水相污染物在地下水中迁移过程，进一步分析污染物影响范围。

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 14848-93）III类地下水质标准，蓝色范围表示存在污染但污染不超标的浓度范围。当预测结果小于检出限值时则视同对地下水环境几乎没有影响。由于石油类在《地下水质量标准》中不存在对应的标准，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），石油类标准限值及检出限参照《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）。各指标具体情况见表5.4-8。

表 5.4-8　　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）
石油类	0.01	0.05
氰化物	0.002	0.05

① 石油类渗漏对地下水污染预测

在非正常状况下，厂区污水处理站生化处理站调节池石油类渗漏对地下水污染预测结果见图5.4-5~5.4-8。

模拟期内各预测时段石油类在潜水含水层中的污染范围详见表5.4-9。

表 5.4-9　非正常状况条件下石油类污染渗漏对潜水含水层影响范围

预测时间	影响范围（m2）	超标范围（m2）	最大迁移距离（m）	最大浓度（mg/L）	下游超标距离	下游影响距离
100 天	2018.45	1145.24	54.20	9.1327	厂区范围	厂区范围内
1000 天	17142.56	6122.34	172.00	0.7083	厂区范围	厂区范围内
5000 天	72481.11	29845.30	392.14	0.0829	厂区范围	厂区范围内
30 年	165430.11	0	528.14	0.0245	0	超出厂界 128m

从图5.4-5~5.4-8和表5.4-9可以看出，从图5.4-9~5.4-12和表5.4-10可以看出，

在模拟期内污水处理站石油类对第四系潜水造成了污染。随着时间的推移，影响范围逐渐扩大，超标范围扩大一段时间后，逐渐减小。泄露30年时，超标现象已经消失，下游影响范围超出厂界128m。

②氰化物渗漏对地下水污染预测

在非正常状况下，厂区污水处理站生化处理站调节池氰化物渗漏对地下水污染预测结果见图5.4-9~5.4-12。

模拟期内各预测时段氰化物在潜水含水层中的污染范围详见表5.4-10。

表 5.4-10　　非正常状况条件下氰化物污染渗漏对潜水含水层影响范围

预测时间	影响范围（m2）	超标范围（m2）	最大迁移距离（m）	最大浓度（mg/L）	下游超标距离	下游影响距离
100 天	4789.11	2321.44	75.17	7.61211	厂区范围内	厂区范围内
1000 天	28400.45	13251.22	281.25	0.82115	厂区范围内	厂区范围内
5000 天	91120.30	39780.12	487.01	0.1024	厂区范围内	超出厂界 87m
30 年	145899.41	0	621.06	0.0471	0	超出厂界 221m

从图 5.4-9~5.4-12 和表 5.4-10 可以看出，在模拟期内污水处理站氰化物对第四系潜水造成了污染。随着时间的推移，影响范围逐渐扩大，超标范围扩大一段时间后，逐渐减小。超标现象已经消失，下游影响范围超出厂界 221m。

5. 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。在模拟期内，下游超标范围在厂区范围内，影响范围超出厂界 221m。。

5.3.4 结论与建议

5.3.4.1 结论

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。

厂区在运营期正常工况采取了防渗措施后，对地下水环境影响较小；各种非正常状况下，会对厂区下游孔隙水环境产生一定的影响，在模拟期内，下游超标范围在厂区范围内，影响范围超出厂界 221m，但不会对厂区下游各敏感点造成

影响。在采取相应的防渗措施，设置完善的跟踪监测与应急处理方案后，对评价区地下水的影响较小。

5.3.4.2 相关建议

1.地下水污染具有不易发现和一旦污染很难治理的特点，因此，防止地下水污染应遵循源头控制、防止渗漏、污染监测及事故应急处理的主动及被动防渗相结合的原则。

2.地下水污染情况勘察是一项专业性很强的工作，一旦发生污染事故，应委托具有水文地质勘察资质的单位查明地下水污染情况。

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，主要噪声源有破碎机、空压机、空冷器、风机、各种泵类等，这些设备的声压级均高于 85dB（A），具体特征见表 3.7.4-1 所示。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

$$Lp(r)= Lw+ Dc-A$$

$$A=Adiv+ Aatm+ Agr+ Abar+ Amisc$$

式中：

Lw—倍频带声功率级，dB

Dc—指向性校正，dB；

A—倍频带衰减，dB；

Adiv—几何发散引起的倍频带衰减，dB；

Aatm—大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

Agr—地面效应引起的倍频带衰减，dB；

Abar—声屏障引起的倍频带衰减，dB；

Amisc—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，绿化带的降噪作用，空气吸收引起的衰减以及地面效应。

（2）预测值计算

Leq =101g（Σ100.1Leqg+100.1Leqb）

式中：

Leq—预测点的总的 A 声级 dB(A)

Leqg—建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)

Leqb—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贡献值见表 5.4-1。噪声预测等值线分布图见图 5.4-1。

表 5.4-1　工程厂界噪声贡献值 单位：dB(A)

点位	昼间			夜间		
	背景值	贡献值	标准值	背景值	贡献值	标准值
1#	50.8	45.99	65	45.5	45.99	55
2#	51.4	42.90	65	46.6	42.90	55
3#	50.1	42.51	65	47.3	42.51	55
4#	50.5	41.23	65	46.1	41.23	55

5#	52.6	42.45	65	44.9	42.45	55
6#	53.3	40.79	65	44.6	40.79	55
7#	53.2	41.03	65	45.5	41.03	55
8#	53.5	48.60	65	45.8	48.60	55
9#西王屯	48.4	41.44	60	42.8	41.44	50
10#中王屯	49.9	47.08	60	43.3	47.08	50
11#东王屯	49.7	42.96	60	42.7	42.96	50
12#旧尉屯	48.3	37.48	60	42.9	37.48	50

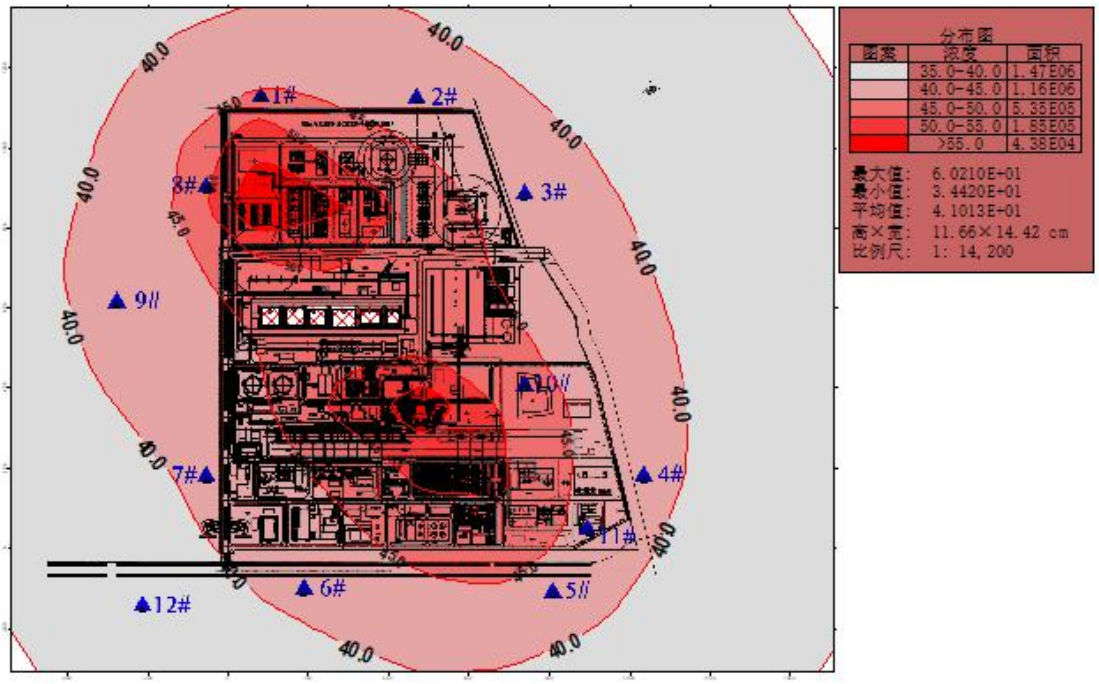


图 5.4-1　　厂界噪声等值线分布图

5.4.3 结论

由噪声预测结果可知，本工程建成后，由于采取了隔音操作室、消音器、减震等减轻设备噪声的措施，厂界监测点噪声贡献值在 40.79~48.60dB(A)之间，足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008)中 3 类标准值的要求。敏感点噪声贡献值在 37.48~47.08dB(A)之间，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。

综上所述，本工程对评价区域的声环境影响很小，本项目的建设不会对周围声环境敏感点产生不利影响。从声环境角度来说本工程的建设是可行的。

5.5 土壤环境影响预测与评价

5.5.1 土壤环境影响识别

5.5.1.1 影响途径识别

本项目的实施对周边土壤影响类型和影响途径见表 5.5-1。

表 5.5-1 项目实施对周边土壤影响类型和影响途径表

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	√	/	√	/
服务器满后	/	/	/	/

5.5.1.2 污染因子识别

污染影响源及影响因子识别结果见表 5.5-2。

表 5.5-2 污染影响源及影响因子识别结果一览表

污染源	节点	污染途径	全部污染指标	预测因子	备注
废气	装煤	大气沉降	烟尘、二氧化硫、苯并[α]芘、VOCs	苯并[α]芘、苯	连续
	焦炉炉体	大气沉降	烟尘、苯并[α]芘、氰化物、酚类、VOCs、氨、硫化氢、苯	苯并[α]芘、苯	连续
	动静密封点	大气沉降	苯并[α]芘、HCN、酚类、VOCs、氨、硫化氢、苯	苯并[α]芘、苯	连续
	各贮槽	大气沉降	苯并[α]芘、氰化物、酚类、VOCs、氨、硫化氢	苯并[α]芘	连续
废水	生化废水处理装置	垂直入渗	pH、SS、CODcr、氨氮、BOD_5、石油类、挥发酚、硫化物、苯、氰化物、多环芳烃、苯并芘、盐类	氰化物、苯	事故
	事故水池、初期雨水池	垂直入渗	pH、SS、CODcr、氨氮、BOD_5、石油类、挥发酚、硫化物、苯、氰化物、多环芳烃、苯并芘、盐类	氰化物、苯	事故
	罐区	垂直入渗	粗苯、焦油、氨等	苯、石油烃	事故

固废	厂区危废暂存间	垂直入渗	各类废催化剂、废脱硫剂和废油等	重金属、石油烃	事故

5.5.2 土壤环境影响预测

本工程施工期需要平整土地，企业应划定施工范围、合理堆放施工材料，加强“三废”治理等措施，避免污染物进入土壤当中，考虑到项目用地为当地规划的工业用地，且施工期做好防护治理措施，因施工活动对周围土壤环境带来的影响程度较小。本项目厂内设有足够容量的初期雨水收集池，同时在加强管理的情况下发生废水地面随意漫流污染下游文峪河的可能性较小。

本次土壤预测情景考虑运营期项目通过大气沉降和垂直入渗途径对企业及周围土壤环境的影响情况。

5.5.2.1 大气沉降

（1）预测因子

本次大气沉降因子选取特征因子 BaP、苯。

（2）预测范围

根据 HJ964-2018，预测范围为延项目厂界外扩 1km 范围内。

（3）预测时段

预测时段设定为：1 年、15 年、30 年三个时段。

（4）土壤环境保护目标

本项目厂界外 1km 范围内的耕地和居民区等土壤环境敏感目标，详见表 5.5-3 所示。土壤环境敏感目标图见第一章。

表 5.5-3 土壤环境敏感目标

类别	敏感目标名称	点坐标		保护对象	保护级别及要求
		X/m	Y/m		
土壤	北姚村	2091	-1174	居民	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）一类用地风险筛选值
	厂区西侧 1km 范围内农用地	-293	-772	农作物	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）
	厂区东侧 1 km 范围内农用地	1582	-697	农作物	
	厂区北侧 1 km 范围内农用地	601	411	农作物	

（5）预测情景

本项目废气污染非正常工况下排放时间短，相对正常情况对土壤影响较小，本次土壤大气沉降影响主要考虑正常生产工况下的累积影响。根据工程分析，正常工况下，焦化及其下游项目排放的特征因子苯并[a]芘和苯为土壤关注因子，因此选取并[a]芘和苯进行大气沉降影响预测。

（6）预测源强

土壤环境影响预测源强详见表 5.4-4。

表 5.5-4　　土壤环境影响预测源强

情景设定	污染途径	影响污染源	坐标		特征污染物	预测源强	预测参数		污染特征
			X/m	Y/m			直径/面积	平均释放高度	
正常状况	大气沉降	焦炉炉体无组织	741	-822	苯并[a]芘	1.55 kg/a	160m×27m	45m	连续体源
					苯	5.6 t/a			
正常状况	大气沉降	地面站机测炉头烟	779	-841	苯并[a]芘	0.11 kg/a	2.2m	27m	连续点源
正常状况	大气沉降	熄焦塔	-85	-816	苯并[a]芘	0.01 kg/a	2.5m	55m	连续点源
正常状况	大气沉降	动静密封点无组织	2126	-1841	苯	2.7 t/a	250m×210m	20	连续面源
正常状况	大气沉降	煤气净化无组织逸散气	2126	-1841	苯并[a]芘	1.41 kg/a	250m×210m	20	连续面源
					苯	0.4 t/a			

（7）预测方法

采用 HJ964-2018 附录 E 推荐的方法一。

①单位质量土壤中某种物质的增量用下式计算：

$$\Delta S=n(I_S-L_S-R_S)/(\rho_b\times A\times D)$$

ΔS——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg

I_S——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g

L_S——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的淋溶派出的量，g

R_S——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的径流排出的量，g

ρ_b——表层土壤容重，kg/m^3

A——预测评价范围，m^2

D——表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整

n——持续年份，a

单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算，如下式：

$$S=S_b+\Delta S$$

式中：S——单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg

S_b——单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg

（8）区域网格点浓度年最大增量

大气沉降对评价区域范围内土壤环境造成的最大影响预测结果见表 5.5-5。

表 5.5-5 增量计算参数选取表

项目	计算值	计算说明
n	30	大气沉降的累计时间，a
I_S	根据 EIAProA 软件预测得出	土壤中某物质网格点最大增量，g/a
L_S	0	不考虑预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量
R_S	0	不考虑预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量
ρ_b	1260	建设项目周边土壤的容重，Kg/m^3
A	15120000	本项目的评价范围，m^2
D	0.2m	《环境影响评价技术导则土壤环境(试行）》

（9）预测结果

表 5.5-6 大气沉降土壤累积影响预测结果

敏感点		落地浓度（mg/m3）	Is(g)	1 年贡献累积量(mg/kg)	30 年贡献
北姚村	苯并 a 芘	3.11E-06	6.22E-06	2.47E-12	7.4E-
	苯	0.0112	0.0224	8.89E-09	2.67E
厂区北侧 1 km 范围内农用地	苯并 a 芘	3.11E-06	6.22E-06	2.47E-12	7.4E-
	苯	0.0112	0.0224	8.89E-09	2.67E
厂区东侧 1 km 范围内农用地	苯并 a 芘	3.11E-06	6.22E-06	2.47E-12	7.4E-
	苯	0.0112	0.0224	8.89E-09	2.67E

厂区西侧 1km 范围内农用地	苯并 a 芘	3.11E-06	6.22E-06	2.47E-12	7.4E-
	苯	0.0112	0.0224	8.89E-09	2.67E

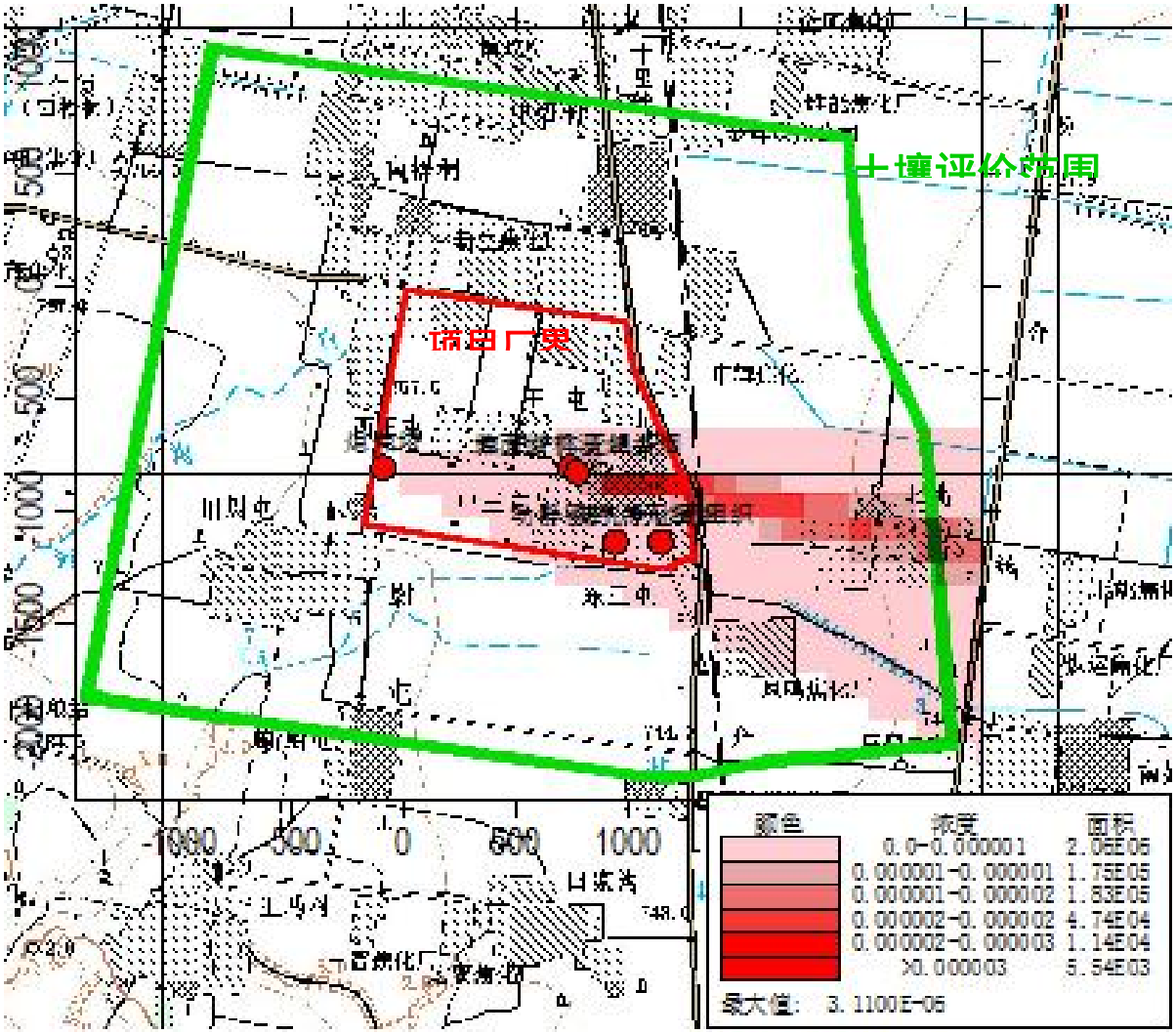


图 5.5-1 预测范围苯并[a]芘年贡献浓度图

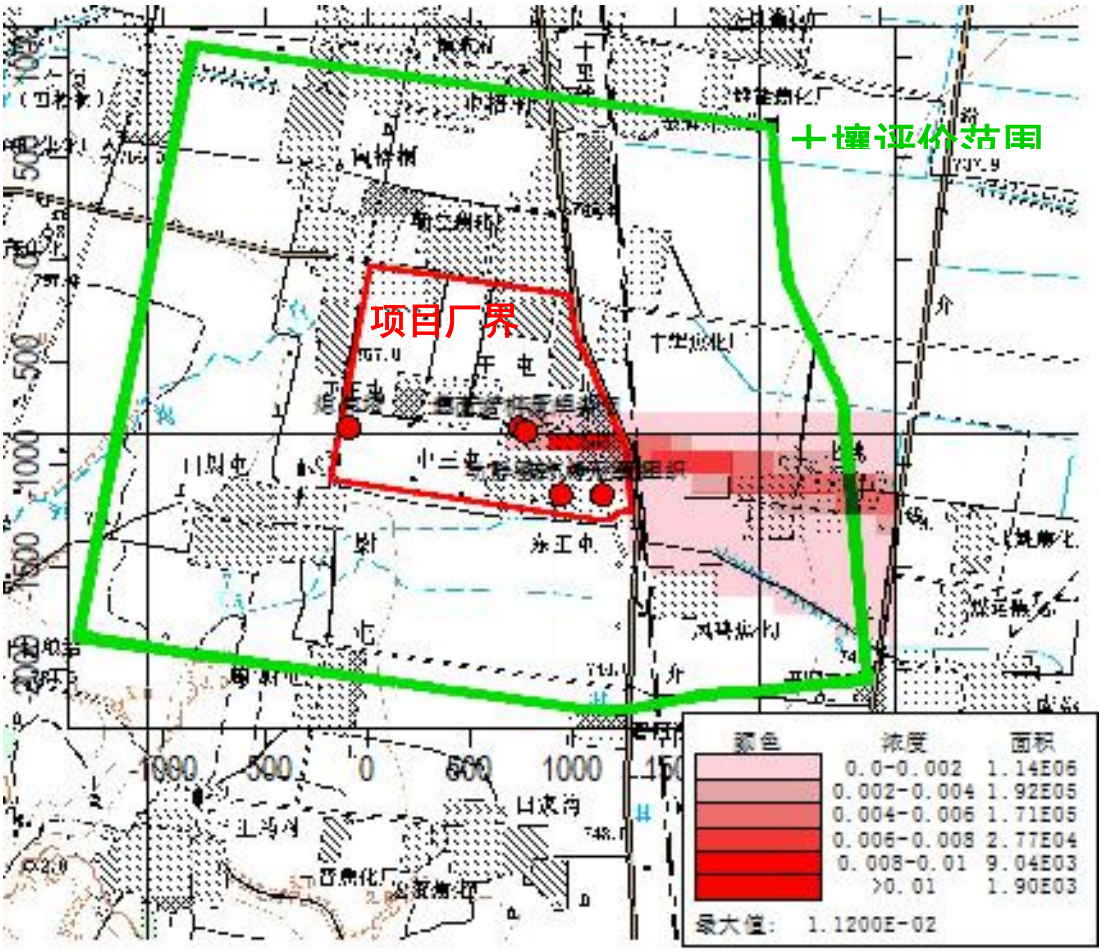


图 5.5-2 预测范围苯年贡献浓度图

（10）预测结论

由预测结果可以看出苯和苯并[α]芘在建设用地敏感点处的浓度值均能满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》及《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》中筛选值的要求。

因此通过大气沉降途径对项目评价范围内土壤环境影响程度较小，可接受。

5.5.2.2 垂直入渗

运营期正常工况下，本项目采取源头控制和全厂分区防渗措施，发生污染物渗漏地下土壤环境的可能性较小。

运营期事故工况下，厂区生化处理调节池防渗层发生破损，才会有污水渗漏，本工程采用土壤导则 HJ964-2018 推荐附录 E 方法二，采用 Hydrus1D 软件模拟污染物以垂直入渗方式进入土壤环境对其造成的影响。

（1）预测评价范围

根据 HJ 964-2018 的要求，预测范围与调查评价范围一致。

（2）预测评价时段

预测时段为 60d，100d，200d，365d。

（3）情景设置

假定腐蚀或地质作用导致生化处理调节池池底板发生渗漏。

（4）预测与评价因子

根据污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表，本项目垂直入渗预测因子选取苯和氰化物。

（5）预测与评价方法

结合项目的工程分析，本次预测的污染物质以垂直入渗的方式对土壤污染。可概化为以点源形式进入土壤环境的影响预测。模拟预测用 HYDRUS-1D 软件中水流及溶质运移两大模块模拟。其中水流运动方程如下：

$$\frac{\partial \theta c}{\partial t}+\frac{\partial S}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x}\left(K(\frac{\partial x}{\partial z}+COS\alpha\right)-S$$

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，%；

溶质运移方程如下：

$$\frac{\partial \theta}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial x}\left(\theta D\frac{\partial C}{\partial x}\right)-\frac{\partial qc}{\partial x}-\Phi$$

式中：C—土壤液相中污染物的浓度，mg/cm3；

S—土壤固相中污染物的浓度，mg/cm3；

D—综合弥散系数；

q—体积流动通量密度；

Φ—源汇项。

（6）土壤概化：结合土壤理化性质调查结果，将土壤概化为一种类型，对土壤进行剖分节点，苯的预测过程中设置了 6 个观测点，氰化物的预测过程中设置了 5 个观测点，观测点示意图见下图。

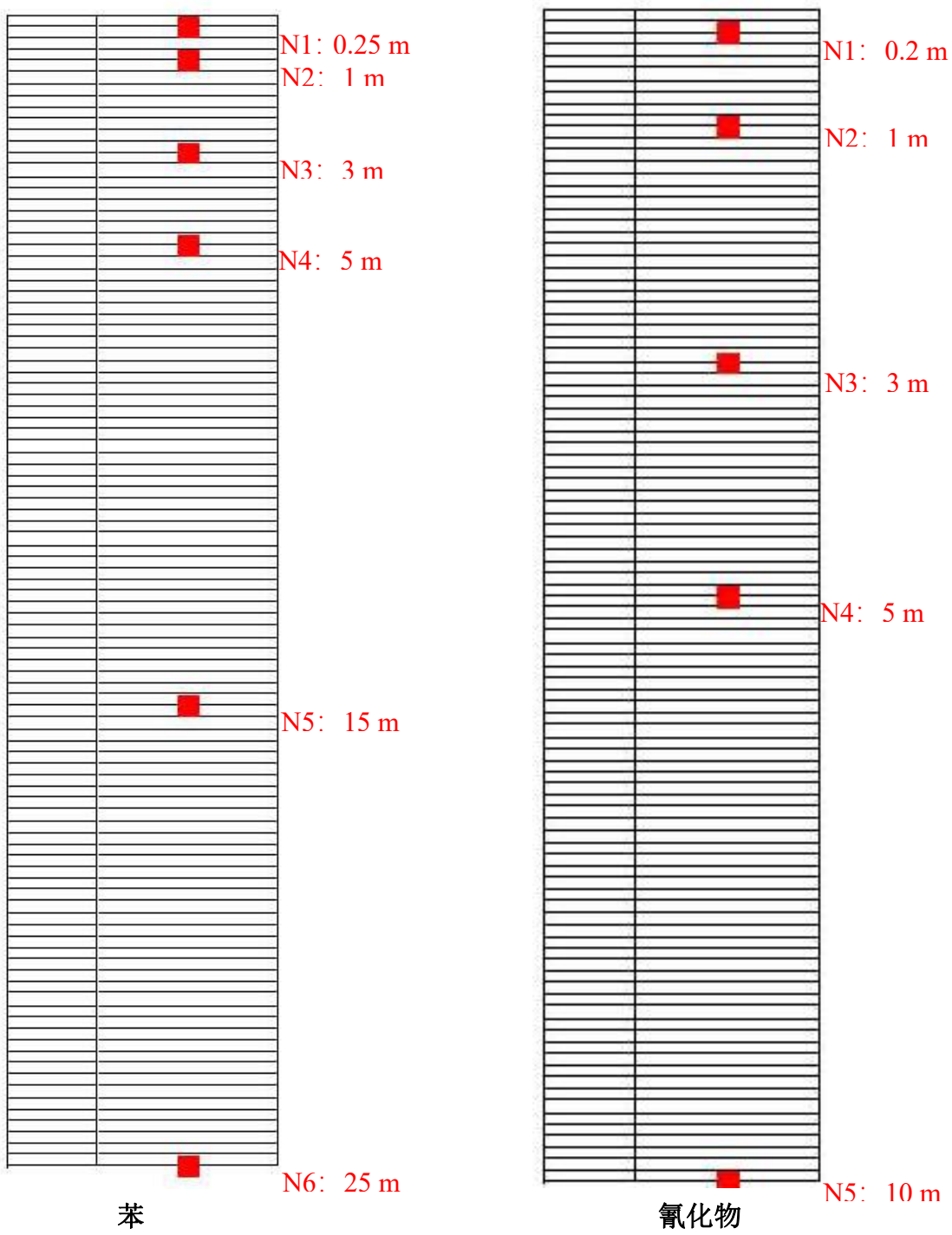


图 5.5-3　观测点示意图

（7）预测参数

污染物苯和氰化物浓度由工程分析各废水中苯和氰化物浓度加权平均计算得出。预测情景下污染物的预测参数见下表 5.5-7。

表 5.5-7　　预测参数一览表

情景	特征污	渗漏浓度	渗漏时长	模拟时长	渗漏量	模拟深度

设定	染物	(mg/cm³)	（d）	（d）	(cm/d)	(m)
非正常状况	苯	0.012	60	60、100、200、365 四个时段	0.17	51
	氰化物	0.039				

水流模型上边界为定通量边界，下边界为定通量边界。

溶质运移模型上边界为浓度边界，下边界为零浓度梯度边界。

（8）预测结果

对于垂直入渗型污染，苯和氰化物标准限值执行《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）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。

表 5.5-8 污染物检出限和标准限值

模拟预测因子	检出限值（mg/kg）	检出限值转换后限值（mg/cm³）	标准限值（mg/kg）	标准限值转换后限值（mg/cm³）
苯	0.0019	8.6×10^{-6}	4	0.018
氰化物	0.04	1.82×10^{-4}	135	0.614

①苯预测结果分析

一、苯在 60d，100d，200d，365d 的浓度分布曲线见图 5.7-4：

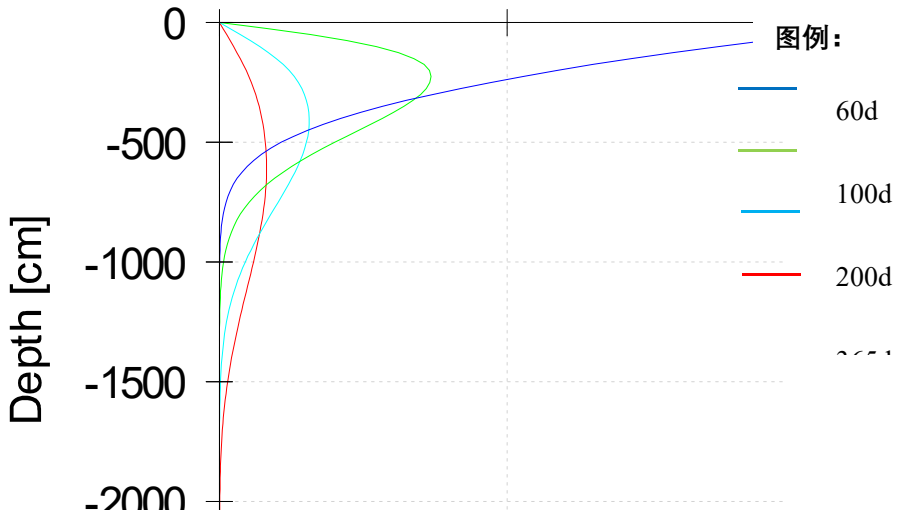


图 5.5-4 苯在不同时间的浓度分布图

由图可知：

苯发生泄漏 60 天，苯的影响深度可至地表以下 10.8m，最大浓度出现在地表，最大浓度为 0.012mg/cm³，点均无超标现象；

苯发生泄漏 100 天，苯的影响深度可至地表以下 13m，最大浓度出现在 2.4m

处，最大浓度为 $0.36\times10^{-2}mg/cm^3$，各点均无超标现象；

苯发生泄漏 200 天，苯的影响深度可至地表以下 17.7m，最大浓度出现在 4.5m 处，最大浓度为 $0.15\times10^{-2}mg/cm^3$，各点均无超标现象；

苯发生泄漏 365 天，苯的影响深度可至地表以下 22m，最大浓度出现在 6.3m 处，最大浓度为 $0.80\times10^{-3}mg/cm^3$，各点均无超标现象。

二、苯在不同深度处浓度随时间变化曲线见图 5.5-5：

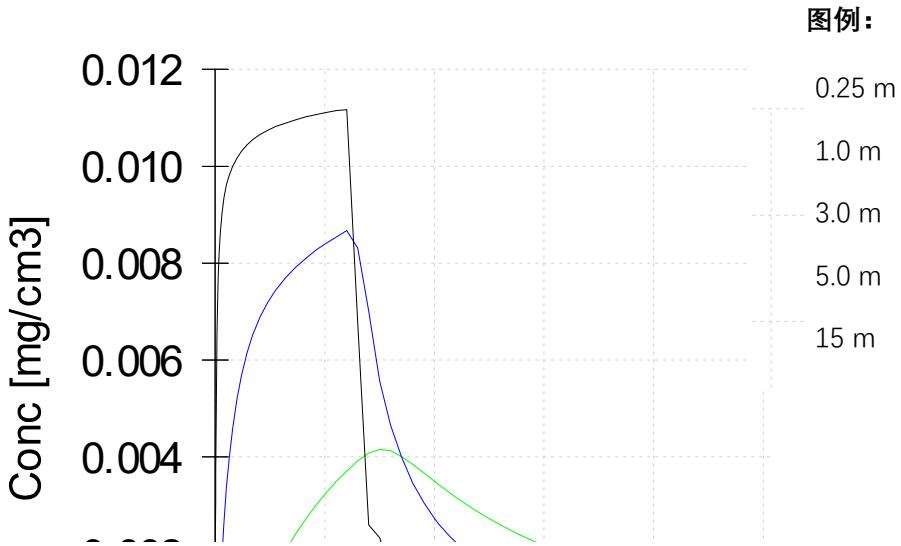


图 5.5-5 不同深度处苯浓度随时间变化曲线

结果表明：

距离地表以下 0.25m 处：苯发生泄漏 60 天预测浓度达到最大值 $0.011mg/cm^3$，60 天之后，苯浓度开始降低，到 365 天时，苯浓度为 0.62×10^{-4} mg/cm^3；

距离地表以下 1.0m 处：苯发生泄漏第 1 天时可以在土壤中检出苯，第 60 天苯浓度达到最大值 0.87×10^{-2} mg/cm^3，60 天之后，苯浓度开始缓慢降低，在 365 天时，苯浓度为 0.25×10^{-3} mg/cm^3；

距离地表以下 3.0m 处：苯发生泄漏第 3 天时可以在土壤中检出苯，第 75 天苯浓度达到最大值 0.42×10^{-2} mg/cm^3，75 天之后，苯浓度开始缓慢降低，在 365 天时，苯浓度为 0.63×10^{-3} mg/cm^3；

距离地表以下 5.0m 处：苯发生泄漏第 14 天时可以在土壤中检出苯，第 114 天苯浓度达到最大值 0.2×10^{-2} mg/cm^3，114 天之后，苯浓度开始缓慢降低，在 365 天时，苯浓度为 0.8×10^{-3} mg/cm^3；

距离地表以下 15m 处：苯发生泄漏第 170 天时可以在土壤中检出苯，之后苯浓度逐渐增加，在 365 天时，苯浓度为 0. 14×10^{-3} mg/cm^3；

距离地表以下 25 m 处：苯发生泄漏在 365 天内均未检出苯。

②氰化物预测结果分析

氰化物在 60d，100d，200d，365d 的浓度分布曲线见图 5.5-6：

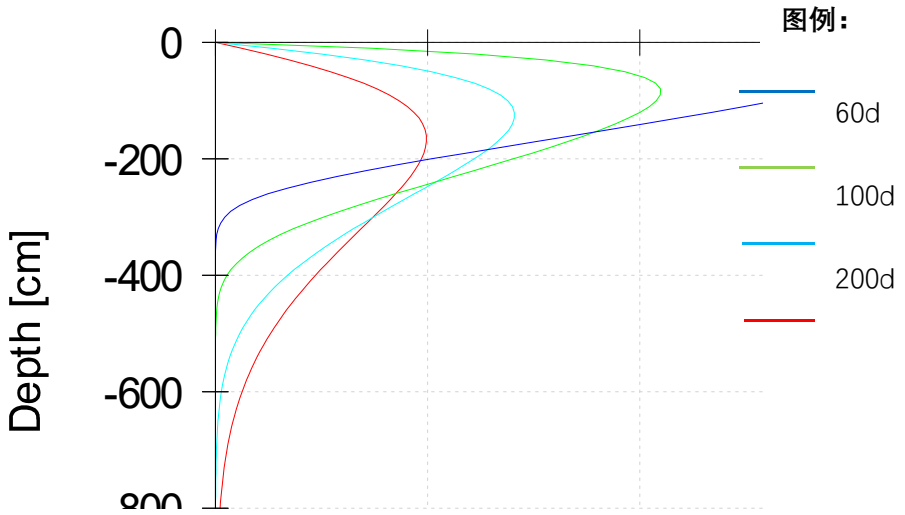


图 5.5-6 氰化物在不同时间的浓度分布图

由图可知：

氰化物发生泄漏 60 天，氰化物的影响深度可至地表以下 3.15 m，最大浓度出现在地表，最大浓度为 0.039 mg/cm^3，各深度均无超标现象；

氰化物发生泄漏 100 天，氰化物的影响深度可至地表以下 4.3 m，最大浓度出现在 0.8 m 处，最大浓度为 0.021 mg/cm^3，各深度均无超标现象；

氰化物发生泄漏 200 天，氰化物的影响深度可至地表以下 6.3 m，最大浓度出现在 1.2 m 处，最大浓度为 0.014 mg/cm^3，各深度均无超标现象；

氰化物发生泄漏 365 天，氰化物的影响深度可至地表以下 8.2 m，最大浓度出现在 1.7 m 处，最大浓度为 0.01 mg/cm^3，各深度均无超标现象。

二、氰化物在不同深度处浓度随时间变化曲线见图 5.5-7：

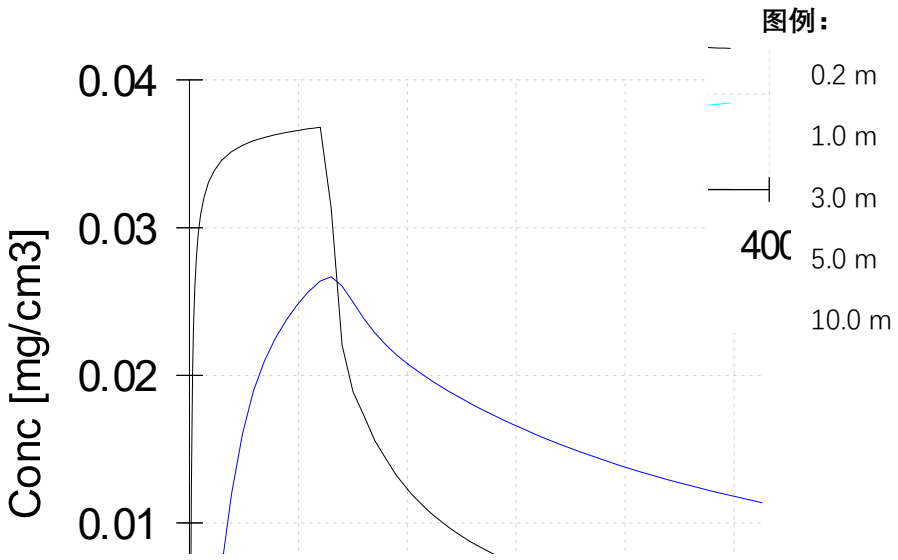


图 5.5-7 不同深度处氰化物浓度随时间变化曲线

结果表明：

距离地表以下 0.2 m 处：氰化物发生泄漏 60 天预测浓度达到最大值 0.037 mg/cm^3，60 天之后，氰化物浓度开始降低，在 365 天时，氰化物浓度为 0.24×10^{-2} mg/cm^3；

距离地表以下 1.0 m 处：氰化物发生泄漏第 7 天时可以在土壤中检出氰化物，第 65 天氰化物浓度达到最大值 0.27×10^{-1} mg/cm^3，65 天之后，氰化物浓度开始缓慢降低，在 365 天时，氰化物浓度为 0. 87×10^{-2} mg/cm^3；

距离地表以下 3.0 m 处：氰化物发生泄漏第 54 天时可以在土壤中检出氰化物，第 265 天氰化物浓度达到最大值 0.76×10^{-2} mg/cm^3，265 天之后，氰化物浓度开始缓慢降低，在 365 天时，氰化物浓度为 0. 74×10^{-2} mg/cm^3；

距离地表以下 5.0 m 处：氰化物发生泄漏第 130 天时可以在土壤中检出氰化物，之后氰化物浓度逐渐增加，在 365 天时，氰化物浓度为 0. 26×10^{-2} mg/cm^3；

距离地表以下 10.0 m 处：氰化物发生泄漏在 365 天内均未检出氰化物。

5.5.3 土壤环境影响评价结论

项目正常运营状态下，污染物在建设用地敏感点处的浓度值均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》中筛选值的要求。

事故状态下污染物的分布情况通过 Hydrus1D 软件垂直入渗予以预测，可以看出，污染物在土壤中随时间不断向下迁移，且峰值数据不断降低。发生泄露时，

苯和氰化物在 365d 预测浓度最大值分别为 0.80×10^{-3} mg/cm^3 和 0.01 mg/cm^3，对土壤影响程度较小，可满足《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）二类用地风险筛选值的限值要求。

根据该地水文地质资料可知，该处地下水水位埋藏深度 51m，本项目污染物逐渐向下部运移的过程中对地下水影响很小。另外项目应做好污水池重点防渗措施和渗漏检测工作，一旦发生事故应及时清理污染土壤，可减弱污染事件对土壤的影响，进一步保护项目场地的土壤环境。

综上所述，本项目通过大气沉降和垂直入渗途径对评价范围内土壤环境影响程度较小，属于可接受水平。

5.5.4 土壤环境影响评价自查表

表 5.5-9　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□				土地利用类型图
	占地规模	（130.35）hm^2				
	敏感目标信息	北姚村、厂区范围外1km农用地				
	影响途径	大气沉降☑；地面漫流□；垂直入渗☑；地下水位□；其他（）				见表5.8-1
	全部污染物	SS、COD、氨氮、BOD_5、石油类、挥发酚、苯、氰化物、多环芳烃、硫化物、苯并[α]芘、酚类、石油烃、烟尘、VOCs、硫化氢、V_2O_5、焦油				见表5.8-2
	特征因子	苯、苯并[α]芘、氰化物、石油烃、钒				
	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	——				见表4.4.4-1
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	见图4.5-3
		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	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、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[α]蒽、苯并[α]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[α,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、锌、石油烃、氰化物、钒	
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（）	
	现状评价结论	达标	
影响预测	预测因子	苯并[α]芘、苯、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以内） 影响程度（可接受）	
	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、氰化物、苯并[α]芘 / 每三年一次	
	信息公开指标		
评价结论		本项目在运行过程中对土壤的影响较小，对土壤的影响可接受。	
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。			

5.6 生态影响预测与评价

5.6.1 施工期生态环境影响分析

1、施工期对植被的影响

施工期的场地建设工程将进行的植被清除、地表开挖、地面建设等活动，直接破坏施工区域内的地表植被，且施工区域一定范围的植被也会遭到不同程度的破坏。同时，施工运输、施工机械、人员践踏、临时占地等，也将会对评价范围内的植被产生负面影响。评价范围内的地表植被基本为常见种，且施工结束后，临时占地会进行植被恢复，因此对天然植被的破坏较轻且是可逆的，影响较小。

2、施工期对土壤的影响

施工期具有水土保持能力的地表植被造成破坏后，使得地表裸露。裸露的土地经过雨水冲刷，表土的湿度增加，土壤的理化性质劣化。其中最明显的变化是有机质分解作用加强，使得土壤内有机质含量降低，不利于重新种植植被。另外，施工破坏和机械挖运，还会使土壤富集过程受阻，影响生物与土壤间的物质交换。原土地利用性质为耕地，说明原土壤肥力较好，因此工程施工后土壤质量将大大下降。

建筑基础开挖、填筑等施工过程，使区域内产生大量土方运转，基础回填土就近堆放在构筑物周边，形成临时土堆，扰动地表活动剧烈，是引发新增水土流失的主要环节；基础填筑完成后，构筑物结构建设、表面装饰等施工过程，水土流失情况轻微。路基修筑、管线敷设、截排洪沟修筑等施工过程，开挖沟槽、填埋管沟，影响涂层结构，破坏土壤理化性质，区内土方的运转，是引发水土流失的主要因素。绿化工程实施前首先要对绿化区的地表进行土地整治，开挖乔、灌木的种植基坑时会有少量土方，对原地貌造成一定破坏，但扰动面积小、强度较轻。

3、施工期对自然景观的影响

本工程建设在短期内会对区域内景观产生影响，建设期的挖填土方等施工活动会破坏目前的人为和自然景观，形成暂时的劣质景观。随着与项目的建设同步实施的生态保护与恢复措施，厂区施工造成的劣质景观将由厂区建筑物和场内的人工生态景观代替，对遭到破坏的生态环境有一定的补偿效果。

5.6.2 运营期生态环境影响分析与保护措施

5.6.2.1 污染物对农业生态系统的影响

本项目周边的主要土地利用类型为工业用地与农用地，涉及到的生态影响主要作用在农用地，本项目影响农业生产的途径有二：一是污染物经水、气进入土壤，再进入农作物，在农作物体内产生富集，影响农作物生长；二是通过大气污染物直接影响农作物的光合作用、呼吸作用，从而影响作物的正常生长。

（1）大气污染物对土壤的影响

排放在大气中的颗粒物、SO_2、NO_x等污染物以其污染源为中心，成条带状或椭圆状分布，其长轴沿当地风向延伸，污染物随着飘尘进入土壤和植物系统，破坏土壤生态系统。项目采取各项措施，正常运行后排放的污染物较少，在厂界

四周设置绿化带，形成阻隔，减少对外界土壤的结构和理化性质的影响。

（2）大气污染物对农业生态影响

本项目生产过程中产生的废气污染物经治理后，排入环境的有害物主要有颗粒物、SO_2、NO_x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，部分被作物叶片截留，堵塞植物叶片气孔，影响植物的光合作用和呼吸作用，或者进入作物体内参与植物的生理生化反应，从而影响作物正常生长。

（3）废水对生态影响分析

本项目生产过程产生的各类废水经厂区污水处理后，送孝义市经济开发区污水处理厂处理，不直接外排，本项目产生的废水对周围农田生态系统影响轻微。

（4）固废对生态影响分析

本项目产生的固体废物均得到了合理处置，在采取有效的治理措施后，本项目产生的固体废物对当地生态影响轻微。

5.6.2.2 工程对自然景观和土地利用的影响分析

本项目建成后，将使本区的工业用地转变成现代化工厂景观。随着与项目建设同步实施的一系列生态保护与恢复措施，将形成以厂区为中心、周围有绿化带的新的生态系统，进而改善了工程所在地及周边地区的生态环境，避免了工程建设对周边环境的污染与破坏，并改善了当地土壤侵蚀状况，产生了新的生态系统类型，使项目所在区域生态系统更加多样化，促进该地区生态系统向良性方向发展。

5.6.2.3 工程对动植物资源的影响分析

（1）对植被的影响分析

由于工程所选厂区占地为工业用地，因此不会使评价区植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一物种的消失。本项目建成投产后，由于厂区及周边地区环境的绿化，将使区域内产生新的生态系统，植被盖度增大，就区域环境植被变化来讲，从而可改善当地的生态环境。

（2）对动物资源的影响分析

本项目位于孝义经济开发区内，开发区近年工业发展迅速，交通运输逐渐频繁，受人为开发活动影响，开发区内野生动物种类、数量相对贫乏，均为常见种。开发区内及周边鸟类资源种类不多，大部分为常见的麻雀、喜鹊等，动物两栖类

常见有青蛙、蟾蜍等，啮齿类常见为鼠类。开发区内及周边无各级、各类珍稀濒危保护动植物存在。

本项目的建设不会使评价区野生动物物种数发生变化，其种群数量也不会发生明显变化。

5.6.2.4 生态评价小结

项目建设期的生态影响主要体现在对地表植被和周边农作物以及景观的影响等；项目运营期的生态影响主要体现在废气、废水、固废排放对地表植被、农作物及自然景观的影响、噪声污染对动物的影响等。

5.7 固体废物影响预测与评价

5.7.1 施工期固体废物环境影响分析与防治措施

5.7.1.1 施工期固体废物环境影响分析

本项目施工期固体废物主要包括工业垃圾和生活垃圾。工业垃圾主要包括弃土弃 渣、建筑垃圾、装修垃圾等。生活垃圾主要以有机物为主。厂区施工营地生活垃圾、建筑垃圾长时 间堆放不清理，降雨后会形成地面聚集污水，造成环境污染。

5.7.1.2 施工期固体废物环境影响防治措施

施工过程产生的固体废物包括生活垃圾和施工过程中产生的工业垃圾。 针对施工期的固体废物，采取如下处置措施：

1、建设方应当申请办理工程废弃物处置核准手续。施工单位必须严格按规定办理 好余泥、渣土、建筑垃圾等固体废物排放的手续，获得当地有关主管部门批准后方可在 指定的受纳地点弃土。

2、运输建设工程废弃物应当随车携带建设工程废弃物处置核准证明，按照主管部 门批准的时间、路线、数量，将建设工程废弃物运送到指定的消纳场所，不得丢弃、撒 漏，不得超出核准范围承运建设工程废弃物。

3、及时清运建设工程废弃物，在工程竣工验收前，应将所产生的建设工程废弃物 全部清除，防止污染环境。

4、运输建设工程废弃物应当使用密闭车辆；建设、施工单位不得将建设工程废弃 物交给未经核准从事运送建设工程废弃物的单位和个人运输。

5、运输建设工程废弃物的车辆驶出施工场地和消纳场地前，应当冲洗车体，确保 净车出场。

5.7.2 运营期固体废物环境影响分析与防治措施

本项目产生的固废及治理措施分述如下：

（1）备煤、焦处理

精煤预破碎除尘煤尘、精煤破碎除尘煤尘、精煤转运除尘煤尘：产生总量为7154 t/a，煤尘属于第I类一般固废，处理措施为返回煤场综合利用。

焦炭转运除尘系统焦粉：产生量为225 t/a，焦粉属于第I类一般固废，处理措施为外售处理。

（2）炼熄焦

地面站除尘系统煤粉尘：产生量为6299 t/a，焦粉属于第I类一般固废，处理措施为返回煤场综合利用。

干熄焦除尘系统焦粉：产生量为1270 t/a，焦粉属于第I类一般固废，处理措施为外售处理。

湿熄焦沉淀池焦粉：产生量为3.0 t/a，属于危险废物，废物代码为252-015-11，处理措施为外售处理。

（3）煤气净化

焦油氨水分离槽底焦油渣：产生量为220 t/a，属于危险废物，废物代码为252-014-11，处理措施为掺煤炼焦综合利用。

蒸氨塔底沥青渣：产生量为78 t/a，属于危险废物，废物代码为252-001-11，处理措施为用焦油稀释降粘后，兑入焦油中。

脱硫废液：产生量为4887 t/a，属于危险废物，废物代码为252-013-11，处理措施为送提盐系统综合利用。

酸焦油渣：产生量为230 t/a，属于危险废物，废物代码为252-011-11，处理措施为掺煤炼焦综合利用。

粗苯再生器再生渣：产生量为450 t/a，属于危险废物，废物代码为252-012-11，处理措施为用焦油稀释降粘后，兑入焦油中回收。

（4）LNG、合成氨装置

除油吸附剂：产生量为101 t/a，属于危险废物，废物代码为900-039-49，送有资质单位处理。

脱苯吸附剂：产生量为36 t/a，属于危险废物，废物代码为900-039-49，送有资质单位处理。

脱萘吸附剂：产生量为44 t/a，属于危险废物，废物代码为900-039-49，送有资质单位处理。

铁钼加氢催化剂：产生量为132 t/a，属于危险废物，废物代码为251-016-50，送有资质单位处理。

氧化锌脱硫剂：产生量为630 t/a，属于危险废物，废物代码为900-021-23，送有资质单位处理。

吸油剂：产生量为70 t/a，属于危险废物，废物代码为900-249-08，送有资质单位处理。

脱氯剂：产生量为14 t/a，属于危险废物，废物代码为900-039-49，送有资质单位处理。

4A分子筛：产生量为37.5 t/a，属于一般固废，厂家回收处理。

脱汞剂：产生量为40 t/a，属于危险废物，废物代码为900-022-29，送有资质单位处理。

13X分子筛：产生量为21 t/a，属于一般固废，厂家回收处理。

氨合成催化剂：产生量为13.7 t/a，属于一般固废，厂家回收处理。

废机油：产生量为5 t/a，属于危险废物，废物代码为900-249-08，厂家回收处理。

（5）废气处理

脱硫废渣：产生量为920 t/a，属于一般固废，外售处理。

脱硝废催化剂：产生量为38m^3/次/3a，属于危险废物，废物代码为772-007-50，厂家回收处理。

（6）废水处理

废水处理污泥：产生量为400 t/a，属于危险废物，废物代码为252-010-11，掺煤炼焦综合利用。

（7）生活垃圾

废纸屑、废塑料袋等：产生量为30 t/a，送本地环卫部门统一处理。

5.7.3 固体废物环境影响评价总结

综上所述，本项目产生的一般工业固体废物均得到综合利用；危险废物均得到有效处置，生活垃圾委托环卫部门统一收集处理。故本项目产生的固体废物不会对外环境造成影响。

5.8 环境风险评价

5.8.1 风险调查

本次二期焦化项目是利用公司预留地。部分公用工程等依托一期，关于依托工程评价主要结合一期项目环评，确定了本次评价内容：1 台 50000m3 气柜、焦炉、熄焦、冷鼓、脱硫、硫铵、蒸氨、洗脱苯、LNG 储罐、液氨储罐等。

本项目焦油罐、洗油罐、苯储罐、1 台 50000m3 气柜、提盐装置均依托现有，该部分内容已包含在一期环评中，本次评价不包含这部分内容。

1.危险物质

本次环境风险评价主要从危险物质数量和分布情况、生产工艺特点进行风险源调查。危险物质调查范围主要包括原辅材料、燃料、产品、污染物和火灾、爆炸伴生/次生污染物等。

本工程涉及的危险物质有：原辅材料为 $NaClO_3$、HCl、H_2SO_4（98%）、焦油洗油（油类物质）、天然气（甲烷）、制冷剂（乙烯、丙烷、异戊烷）；中间产品及副产品荒煤气、焦炉煤气、焦油、粗苯、硫铵、硫泡沫液、脱硫废液、硫磺、液氨、LNG；污染物 SO_2、NO_x、NH_3、H_2S、苯、氰化氢、酚类、油类、氨；火灾爆炸伴生/次生污染物：CO、CO_2、NO_X。

本项目主要危险物质数量及分布见表 5.1-1。

表 5.1-1　主要危险物质数量及分布情况表

序号	危险物质	存储形式	储量（t）	分布
1	98%浓硫酸	-----	234	硫铵装置区
2	焦油	----	106.2	煤气净化装置区

3	粗苯	----	90	煤气净化装置区
4	液氨	----	77	装置区
		3000m³/槽（3 台）682.8(KG/m3)，直径 18m	6138	罐区
5	LNG	——	56	装置区
		10000m³/槽（1 台）28*25.4m，450kg/m3	4500	罐区
6	乙烯	DN2600,30m³（1 台）	27.3	罐区
7	丙烷	DN2400,30m³（1 台）	17.4	罐区
8	异戊烷	DN2400,30m³（1 台）	18.6	罐区
9	液体甲烷	DN2600,30m³（1 台）	12.6	罐区
10	硫磺	55m³/槽（6 台）	450	脱硫单元
11	硫铵	400/袋装（袋）	611.47	硫铵库
		----	2.57	煤气净化装置区
12	焦炉煤气	输送管道	6.06	输送管道
13		气柜	46	装置区
14	焦油渣	直接掺煤炼焦不储存	/	煤场
15	酸焦油	直接掺煤炼焦不储存	/	煤场
16	蒸氨残渣	直接掺煤炼焦不储存	/	煤场
17	废吸附剂	直接掺煤炼焦不储存	/	煤场
18	脱硫废液	储液槽	160	制酸单元
19	烟气脱硫废渣	50/桶装（个）	3700	库房

2.生产工艺特点

本项目以精煤为原料经高温干馏生产焦炭，副产焦炉煤气经净化处理后回收焦油、粗苯、硫铵等化工产品后用于做 LNG、合成氨原料。操作中涉及高温、高压工艺条件，各工段均涉及危险物质。

5.8.2 环境敏感程度调查

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/m	属性	人口数
	1	中梧桐	N	830	居民区	1727
	2	南梧桐	N	716		2414
	3	北梧桐	N	1289		1914

	4	东梧桐	N	718		1476
	5	田家沟	S	1414		1006
	6	仁顺	NNW	1541		1352
	7	郑家营	ENE	2540		1234
	8	王马村	SW	1556		1803
	9	新曹村	NW	3000		772
	10	旧曹村	NW	2600		2484
	11	西盘梁	NNE	2259		2570
	12	东盘梁	NE	4254		2498
	13	芦北	NE	4940		1969
	14	东董屯	SE	2600		2600
	15	上栅	SW	3299		694
	16	下栅	SW	2336		2599
	17	仁坊村	W	2490		761
	18	垣头村	SW	3267		500
	19	前营村	NW	2600		1486
	20	后营村	NW	2600		862
	21	河底村	W	3900		2886
	22	吴圪垛村	W	3264		515
	23	段家巷	N	2800		322
	24	恒兴堡村	S	2920		397
	25	王家沟村	S	3280		784
	26	北辽壁村	SW	4030		1204
	27	南辽壁村	SW	4676		984
	28	五楼庄村	NE	4610		1660
	29	霍家堡村	E	4940		14937
	30	张魏村	NE	3180		515
	31	梧桐新区	NNW	2240		322
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					57247
	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	文峪河	V 类	69.12
	内陆水体排放点下游 10km 范围内敏感目标			
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m
	1	/	/	/	/

	地表水环境敏感程度 S1 值					E3 低敏感
地下水	地下水功能敏感性分区					
	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
	1	北姚	分散饮用水源地	III	D2	554
	2	东梧桐		III	D2	718
	3	旧魏屯		III	D2	313
	地下水敏感程度 E					E2

5.8.3 风险评价等级、评价范围

5.8.3.1 环境敏感程度判定

表 1　　各环境要素敏感性判定

序号	环境要素	判定依据	敏感程度
1	大气	E1	高敏感区
2	地表水	E3	低敏感区
3	地下水	E2	中度敏感区

5.8.3.2 危险性判定

（1）物质数量与临界量比值

表 5.2-1 危险物质数量和临界量比值表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 t	临界量 t	该种危险物质 Q 值
1	焦油	/	106.2	2500	0.04248
2	硫酸	7664-93-9	234	10	23.4
3	焦炉煤气	/	52	7.5	6.9333333
4	粗苯	71-43-2	90	10	9
4	硫磺（硫）	63705-05-5	450	10	45
5	脱硫废液	/	160	5	32
6	液氨	7664-41-7	6216	5	1243.2
7	LNG	/	4556	/	0
8	乙烯	74-85-1	27.3	10	2.73
9	丙烷	74-98-6	17.4	10	1.74
10	异戊烷	78-78-4	18.6	10	1.86
11	硫铵	7783-20-2	614.04	10	61.404
12	二氧化硫	7446/9/5	0.03	2.5	0.012
13	二氧化硫	7446/11/9	0.036	5	0.0072
Q 值划分					1427.329

5（2）M 值判定

表 5.2-2　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	生产装置	焦化工艺	1	5
2		合成氨工艺	1	5
		LNG 生产工艺	1	5
3	罐区	LNG 罐、液氨罐	1	10
4	全厂合计			25

综上所述，本项目工艺系统危险性为 P1 极高危害。

5.8.3.3 环境风险潜势判定

结合环境敏感程度、工艺系统危险性判定，根据导则下表的要求：

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。				

根据导则环境风险潜势取各要素相对高值得原则，本项目环境风险潜势判定为 IV+

5.8.3.4 评价等级、范围

根据以上各要素环境敏感程度判定，以及本项目工艺系统危险性判定结果，确定各要素环境风险评价等级、评价范围如下：

	评价等级	评价范围
大气环境	一级	项目边界外5km
地表水	二级	同地表水
地下水	一级	同地下水

5.8.4 风险识别

5.8.4.1 物质的风险识别

表 1　　物质的危险性识别

名称	相态	闪点℃	沸点℃	爆炸极限	危险特性	燃烧爆炸危险度	火灾危险性分类	毒性危害分级
氢气	气相	——	-252.8	4.1-74.1	第 2.1 类易燃气体	17.1	甲	/
一氧化碳	气相	<-50	-191.4	12.5~74.2	第 2.3 类毒性气体	4.9	乙	III
硫化氢	气相	——	-60.4	4.0~46.0	第 2.3 类毒性气体	10.5	甲	II
煤气	气相	——	-191	4.5~35.8	第 2.3 有毒气体	7.0	甲	III
甲烷	气相	-218	-161.5	5~15	第 2.1 类易燃气体	1.8	甲	——
硫磺	固体	——	444.6	——	第 4.1 类易燃固体	——	乙	——
氨气	气相	——	-33.5	15.7~27.4	第 2.3 有毒气体	0.7	乙	IV
苯	液体	-11	80.1	1.2~8.0	第 3 类易燃液体	5.7	甲	II
焦油	液体	23	——	——	第 3.2 类中闪点液体	——	甲	III
乙烯	气相	-100℃	-103.9	2.74~36.95	第 2.1 类易燃气体	12.3	甲	IV
丙烷	气相	-104	-42.2	2.1~9.5	第 2.1 类易燃气体	3.5	甲	IV
异戊烷	液体	−51	28	1.4~7.6	——	4.4	甲	III

5.8.4.2 生产系统危险识别及风险类型

1、生产过程的潜在风险源

本项目生产过程潜在风险源主要为煤气输送管线由于腐蚀或造作不当引起泄露、冷鼓、脱硫、硫铵、洗脱苯、提盐、LNG 生产装置涉及危险物主要为制冷剂、天然气等，一旦发生泄露物料通过蒸发扩散至外环境，若出来不当物料漫流污染水体，发生爆炸引发伴生/次生环境问题。合成氨装置风险源主要为管线破裂造成液氨泄露对环境污染。

2、储运系统潜在风险源

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等。本项目储运系统储存的物质危险特性包括有毒、可燃、爆炸危险及腐蚀性。因此，储运系统潜在风险源为各个储罐的破损、裂缝而造成的泄漏，进而有可能发生火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放所造成的环境风险。

3、环保设施潜在风险源

废气处理设施主要风险源为可燃气体聚集遇明火发生爆炸、火灾从而引发伴生/次生污染物排放所造成的环境风险；有毒气体泄露对人群健康的危害等。

污水处理站潜在风险源主要包括池体破损造成的泄漏，输水管道接头破裂产生的泄漏等，泄漏事故发生可能对地下水环境造成污染。

5.8.4.3 重点风险源

根据物质的风险识别结果，结合风险物质的储存量以及操作条件，最终确定气柜、LNG 储罐、液氨储罐为重点风险源。

表 7.3-4 建设项目环境风险识别汇总表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	气柜	法兰、阀门等连接处	煤气	泄漏	扩散进入大气	周围居民
2	炼焦区	输送管线	煤气	泄漏	大气	周围居民
3	化产装置区	各类生产设备、输送管线	煤气、焦油、氨水、洗油、苯	泄露、火灾、爆炸	扩散进入大气、地表漫流进入地表水体、入渗进入地下水体	周围居民、地表水、地下水
4	LNG 装置区	各类生产设备、输送管线	天然气、制冷剂	泄露、火灾、爆炸	扩散进入大气、地表漫流进入地表水体、入渗进入地下水体	周围居民、地表水、地下水
5	合成氨装置区	各类生产设备、输送管线	液氨	泄露、火灾、爆炸	扩散进入大气、地表漫流进入地表水体、入渗进入地下水体	周围居民、地表水、地下水
6	液氨储槽	法兰、阀门等连接处	液氨	泄漏	大气、地表水、地下水	周围居民、文峪河、厂址周围地下水
7	LNG 储罐	法兰、阀门等连接处	LNG	泄露、火灾、爆炸	大气、地表水、地下水	周围居民、文峪河、厂址周围地下水

5.8.5 风险事故情形分析

5.8.5.1 典型事故分析

石油化工行业事故资料统计根据《世界石油化工企业特大型事故汇编》（1969~1987 年）的资料，损失过 1000 万美元的特大型火灾爆炸事故按装置分布统计分析见表，事故原因分析见表。

表 9.2-1　　世界石油化工企业特大型事故按装置分布

装置类别	罐区	聚乙烯等	乙烯加工	天然气	乙烯	加氢	催化空分
比率	16.8	9.5	8.7	8.4	7.3	7.3	7.3
装置类别	烷基化	油船	焦化	蒸馏	溶剂脱沥	橡胶	合成氨
比率	6.3	6.3	4.2	3.16	3.16	1.1	1.1

表 9.2-2　　事故发生原因频率分布表

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

由上表可知：世界石油化工企业罐区事故率最高，达 16.8%。

化工企业事故单元所造成的不同程度事故的发生概率和对策下表。

表 9.2-3　　不同程度事故发生的概率与对策措施

事故名称	发生概率（次/年）	发生概率	对策反应
管道、输送泵、槽车等损坏小型泄漏事故	10^{-1}	可能发生	必须采取措施
管线、储罐、反应釜等破裂泄漏事故	10^{-2}	偶尔发生	需要采取措施
管线、阀门、储罐等严重泄漏事故	10^{-3}	偶尔发生	采取对策
储罐等出现重大爆炸、爆裂事故	10^{-4}	极少发生	关心和防范
重大自然灾害引起事故	10^{-5}~10^{-6}	很难发生	注意关心

（2）典型风险事故与分析

通过媒体、网络和各种公开出版物等渠道资料的统计收集得知，我国从1974年至2016 年年间发生重大伤亡或造成较大影响的化工安全事故160 余例。这160余例事故共造成至少1800 多人死亡。3500 余人受伤。近年相关化工事故案例：

1944 年，美国俄亥俄州克利夫兰市的一个调峰站的LNG 储罐发生事故，当时，LNG 储罐仅仅运行了几个月就突然破裂，溢出约4542m3 的LNG。由于防护堤不能满足要求而被淹没，尔后液化天然气流进街道和下水道。液化天然气在下水道气化引起爆炸，将古力盖抛向空中，下水管线炸裂。此次爆炸波及14 个街区，财产损失巨大，其中有200 辆轿车完全毁坏和136 人丧生。损失惨重。这次事故的原因主要有以下几个方面的因素：第一，储罐在交接检验的时候，发现附近罐底产生了一道裂缝。人们没有去调查裂缝的成因，只是对该罐进行了简单的修补

后即投入运行。第二，没有采取泄压措施，导致储罐内压力迅速增高而累积能量，以至产生爆炸。第三，罐的材料是3.5%镍钢，它不适宜低温工作。

22013 年6 月2 日，中石油大连石化分公司位于甘井子区厂区内一联合车间939 号罐着火，该罐用于储存焦油等杂料，造成2 人失踪，2 人重伤。

2013 年6 月3 日6 时10 分许，位于吉林省长春市德惠市的吉林宝源丰禽业有限公司主厂房发生特别重大火灾爆炸事故，共造成121 人死亡、76 人受伤17234 平方米主厂房及主厂房内生产设备被损毁，直接经济损失1.82 亿元。

事故原因：电气线路短路，引燃周围可燃物。当火势蔓延到氨设备和氨管道区域，燃烧产生的高温导致氨设备和氨管道发生物理爆炸，大量氨气泄漏，介入了燃烧。经调查认定，此事故是一起生产安全责任事故。

2013 年11 月22 日，山东青岛黄岛区输油管线发生泄漏爆炸事故，造成62 人死亡，136 人受伤，爆炸现场周边12 个社区中部分小区一度停水停电。

2014 年8 月2 日上午7 时37 分许，江苏昆山市开发区，中荣金属制品有限公司汽车轮毂抛光车间在生产过程中发生爆炸，共有97 人死亡、163 人受伤。

2015 年4 月6 日，福建漳州古雷石化(PX 项目)厂区发生爆炸，爆炸造成12 人轻伤、两人重伤。

2015 年8 月5 日下午14 时40 左右，江苏常州一化工厂爆炸，两个甲苯类储罐爆燃，现场黑烟滚滚。据了解，爆炸未造成人员伤亡。发生爆炸的是位于常州滨江化工园区的常州新东化工发展有限公司车间。新东化工是以氯碱和聚氯乙烯产品为主的综合性化工企业，规模较大。

2015 年8 月12 日晚，天津港瑞海国际物流中心存放的危险化学品发生爆炸，至9 月11 日为止已有165 人遇难，8 人失踪。图为2015 年9 月11 日，天津，天津港爆炸事故核心区清理工作基本完成，航拍清理后的核心区。损坏的汽车已被清理干净，地面积水等待清理。

5.8.5.2 事故概率

根据风险评价导则，发生频率小于10^{-6}/年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故中的最大可信事故设定的参考。因此，本项目最大可信事故情形的设定原则如下：

⑪反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器、常压单包容储罐全破裂的频率为

5.00×10-6/ a，可作为最大可信事故情形；

⑫内径≤75mm 的管道发生全管径泄漏、泵体和压缩机全管径泄漏、装卸软管全管径泄漏的频率均大于或等于1.00×10-6 / a，可作为最大可信事故情形；

⑬内径＞75mm 的管道全管径泄漏的频率小于3.00×10-7 / a，为小概率事件，因此内径＞75mm 的管道选用10%孔径（最大50 mm）泄漏作为最大可信事故情形。

5.8.5.3 事故情形设定

结合物质危险性因子以及重点风险源筛选结果，本项目环境风险评价设定最大可信事故情形如下：

（1）气柜的煤气管线发生泄漏，CO 泄漏至大气环境。

说明：参考同类项目，煤气管线管径约为DN800，选取50mm 孔径泄漏作为最大可信事故情形。

（2）液氨储罐泄露

说明：液氨储罐出料管线连接处发生破裂，泄漏的液氨在防火堤内漫延，蒸发的液氨在大气中扩散。泄露管径150mm，选取15mm（管径10%）孔径泄漏作为最大可信事故情形。

液氨泄漏到大气中，因压力瞬间变为常压，其中一部分会迅速蒸发为气体，从高压的气液平衡状态转化为常压下的气液平衡状态,即闪蒸蒸发。剩余液体，则在地面形成液池，液池吸收地面热量而蒸发。当热量蒸发结束，转由液池表面气流 运动使液体蒸发，进行质量蒸发。评价考虑最不利状态，在扩散过程中，形成的液池部分仍会不断气化为气体。

（4）LNG储罐破裂，泄漏的LNG在大气中扩散。

说明： LNG 属于液化烃，天然气经过低温液化后即得到液化天然气，其组成绝大部分为甲烷，液化天然气具有低温、易挥发、易燃易爆，并且具有热膨胀性、汽化性、易扩散性以及静电荷集聚性。泄露的天然气容易挥发，单位体积的液化天然气气化后，体积将扩大625 倍，当天然气的体积浓度为5%~14%时就可以被引燃或引爆。液化天然气属于低毒性物质，但空气中甲烷含量过高可使人因缺氧引发窒息。可见，LNG泄露后发生爆炸，不完全燃烧产生的CO 在大气中扩散对环境影响较大。综上，将LNG储罐管线泄露孔径50mm，发生火灾爆炸，不完全燃

烧产生CO对环境的影响设定为最大可信事故。

5.8.6 源项分析

5.8.6.1 泄露时间

目前国内石化企业事故反应时间一般在10~30min 之间，最迟在30min 内都能作出应急反应措施，包括切断通往事故源的物料管线、开启倒油管线，利用泵等进行事故源物料转移等。针对本项目涉及物料多具有较高毒性的特点，设计中在必要部位均设有毒气体检测报警器，生产装置的监视、控制和联锁等由分散控制系统（DCS）和安全仪表系统（SIS）完成。一旦发生泄漏，通常在1min 之内即可启动自动截断设施，防止进一步泄漏。若自动切断系统发生故障时，工作人员赶赴现场可在10min 之内关闭截断阀。因此，本项目生产装置的泄漏时间假定为10min。

5.8.6.2 源强确定方法

根据《建设项目环境风险评价技术导则》HJ169-2018，推荐风险源强计算公式：

（1） 液体泄露

液体泄漏速率 Q_L 用伯努利方程计算（限制条件为液体在喷口内不应有急骤蒸发）：

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

式中：Q_L——液体泄漏速率，kg/s；
P——容器内介质压力，Pa；
P_0——环境压力，Pa；
ρ——泄漏液体密度，kg/m^3；
g——重力加速度，9.81 m/s^2；
h——裂口之上液位高度，m；
C_d——液体泄漏系数，按表 F.1 选取；
A——裂口面积，m^2。

（2） 气体泄露

当下式成立时，气体流动属音速流动（临界流）

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

当下式成立时，气体流动属于亚音速流动(次临界流)：

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

式中：P——容器压力，Pa；

P_0——环境压力，Pa；

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

假定气体特性为理想气体，其泄漏速率 Q_G 按下式计算：

$$Q_G = YC_dAP\sqrt{\frac{M\gamma}{RT_G}\left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}} \qquad (F.4)$$

式中：Q_G——气体泄漏速率，kg/s；

P——容器压力，Pa；

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

M——物质的摩尔质量，kg/mol；

R——气体常数，J/(mol·K)；

T_G——气体温度，K；

A——裂口面积，m^2；

Y——流出系数，对于临界流 Y=1.0；对于次临界流按下式计算：

$$Y = \left[\frac{P_0}{P}\right]^{\frac{1}{\gamma}} \times \left\{1-\left[\frac{p_0}{p}\right]^{\frac{(\gamma-1)}{\gamma}}\right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{\left[\frac{2}{\gamma-1}\right]\times\left[\frac{\gamma+1}{2}\right]^{\frac{(\gamma+1)}{(\gamma-1)}}\right\}^{\frac{1}{2}} \qquad (F.5)$$

（3） 两相泄露

式中：F_v——泄漏液体的闪蒸比例；
T_T——储存温度，K；
T_b——泄漏液体的沸点，K；
H_v——泄漏液体的蒸发热，J/kg；
C_p——泄漏液体的定压比热容，J/(kg·K)；
Q_1——过热液体闪蒸蒸发速率，kg/s；
Q_L——物质泄漏速率，kg/s。

$$\rho_m = \frac{}{\frac{F_V}{\rho_1} + \frac{1 - F_V}{\rho_2}}$$

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

式中：Q_{LG}——两相流泄漏速率，kg/s；
C_d——两相流泄漏系数，取 0.8；
P_C——临界压力，Pa，取 0.55 Pa；
P——操作压力或容器压力，Pa；
A——裂口面积，m^2；
ρ_m——两相混合物的平均密度，kg/m^3；
ρ_1——液体蒸发的蒸汽密度，kg/m^3；
ρ_2——液体密度，kg/m^3；
F_V——蒸发的液体占液体总量的比例；
C_p——两相混合物的定压比热容，J/(kg·K)；
T_{LG}——两相混合物的温度，K；
T_C——液体在临界压力下的沸点，K；
H——液体的汽化热，J/kg。

（4） 液体泄露蒸发公式

1）闪蒸蒸发

液体中闪蒸部分：

$$F_v = \frac{C_p(T_T - T_b)}{H_v}$$

过热液体闪蒸蒸发速率可按下式估算：

$$Q_1 = Q_L \times F_v$$

式中：F_v——泄漏液体的闪蒸比例；
T_T——储存温度，K；
T_b——泄漏液体的沸点，K；
H_v——泄漏液体的蒸发热，J/kg；
C_p——泄漏液体的定压比热容，J/(kg·K)；
Q_1——过热液体闪蒸蒸发速率，kg/s；
Q_L——物质泄漏速率，kg/s。

2）热量蒸发

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

式中：Q_2——热量蒸发速率，kg/s；
T_0——环境温度，K；
T_b——泄漏液体沸点；K；
H——液体汽化热，J/kg；
t——蒸发时间，s；
λ——表面热导系数（取值见表 F.2），W/（m·K）；
S——液池面积，m^2；
α——表面热扩散系数（取值见表 F.2），m^2/s。

3）质量蒸发

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

式中：Q_3——质量蒸发速率，kg/s；
p——液体表面蒸气压，Pa；
R——气体常数，J/（mol·K）；
T_0——环境温度，K；
M——物质的摩尔质量，kg/mol；
u——风速，m/s；
r——液池半径，m；
α，n——大气稳定度系数，取值见表 F.3。

表 F.3 液池蒸发模式参数

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

液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时，以围堰最大等效半径为液池半径；无围堰时，设定液体瞬间扩散到最小厚度时，推算液池等效半径。

5.8.6.3 事故源强计算

5.8.6.3.1 气柜煤气管线泄露

表**6.4-8** 焦炉煤气气柜泄漏源强参数表

危险物质	风险事故情形描述	源强参数				
煤气（CO）	泄漏孔径为50mm孔径	环境气压	容器压力	气体温度	裂口面积	
		92657.6Pa	98657.6Pa	293K	$19.625cm^2$	
		泄漏时间	气体绝热指数比热容比）	气体泄漏速率（kg/s）	CO体积比（%）	CO泄漏速率（kg/s）
		30min	1.365	0.27	6.5	0.015

5.8.6.3.2 液氨泄露

表**6.4-6** 液氨事故源参数一览表

1	储罐参数					
参数	容积	单罐尺寸	容器压力 环境压力	温度	裂口之上液位高度	液池面积
数值	3000m3	Φ18m	1.8MPa 0.09MPa	20℃	17m	799m^2
2	物质理化性质					
参数	分子量	常压沸点	临界温度	临界压力	蒸气定压比热容	
数值	17.03	-33℃	132.55	111atm	2170J/kg.K4	
参数	液体比热容	液体密度	沸点时的汽化热	饱和气压常数	饱和压力常数	
数值	4294J/kg.K	682.8kg/m^3	1370840	2132.52	/	
3	源强					
气象条件	泄漏速率（kg/s）	泄漏时间 min）	泄漏量（kg）	氨气产生速率（kg/s）		
最不利	0.55	30	990	0.093（氨气泄露量167kg）		

5.8.6.3.3 LNG 泄露伴生/次生灾害

假设LNG储罐收发管线发生泄露，储罐高18m，LNG密度取450kg/m3，经计算LNG发生大型泄露（50mm）时泄露量0.6kg/s，泄露时间持续30min，总泄露量为3.49t。根据导则推荐计算公式，发生火灾爆炸产生的CO为0.023kg/s。

表 7.5-3 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	10000m^3	Φ32000×18000	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			

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：

Gco=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 3%；

Q—参与燃烧的物质量，t/s。

经计算，LNG 储罐发生火灾过程中产生的 CO 量为 0.0261kg/s。

表 7.5-5 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	0.27	30	486		
2	LNG 储罐伴生事故	LNG 储罐	CO	扩散进入大气	0.0261	30	46.98	46.98	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	0.55	30	990	990	质量蒸发

5.8.7 大气环境风险评价

5.8.7.1 气象参数

本次评价等级为一级评级，需选取最不利气象条件及事故发生地的最常见气象条件分别进行后果预测。预测气象条件如下表所示。

表 5.8.7-1 气象参数选取

	最不利气象条件	事故发生地常见气象条件
稳定度	F	D
风速（m/s）	1.5	2.17
温度（℃）	25	12.89
相对湿度（%）	50	57.1

5.8.7.2 评价标准

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 5.8.7-2 危险物质大气毒性终点浓度值

物质名称	毒性终点浓度-1（mg/m^3）	毒性终点浓度-2（mg/m^3）
一氧化碳	380	95
氨	770	110

5.8.7.3 气柜 CO 泄露预测结果

表 7.6-3 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	煤气管线破裂

故情形描述					
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	23000	泄漏孔径 mm	50
泄漏速率 kg/s	0.27	泄漏时间 min	30	泄漏量 kg	486
泄漏高度 m	3	泄漏液体蒸发量 kg		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			
	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	170	-
		大气毒性终点浓度-2	95 mg/m^3	400	-
		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	130	-
		大气毒性终点浓度-2	95 mg/m^3	320	-

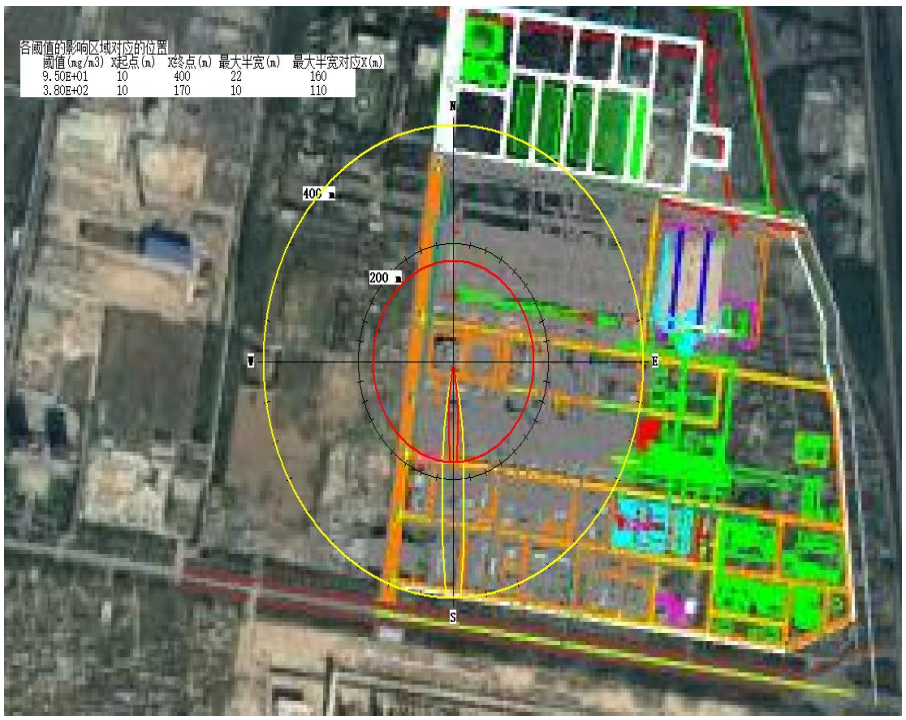


图 1　　最不利气象条件气柜 CO 泄露阈值的廓线图



图 1　　最常见气象条件气柜 CO 泄露阈值的廓线图

表 3　气柜 CO 泄露最不利气象条件下敏感点不同时刻轴线距离浓度

序号	类型	名称	X	最大浓度|时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1.00	署名点 1	中梧桐	1829.00	8.57E+00|20	0.00	0.00	0.00	8.57	8.57	8.57
2.00	署名点 2	南梧桐	830.00	2.96E+01|10	0.00	29.60	29.60	29.60	29.60	29.60
3.00	署名点 3	北梧桐	2006.00	7.57E+00|25	0.00	0.00	0.00	0.00	7.57	7.57
4.00	署名点 4	东梧桐	1398.00	1.24E+01|15	0.00	0.00	12.40	12.40	12.40	12.40
5.00	署名点 5	田家沟	1856.00	8.40E+00|20	0.00	0.00	0.00	8.40	8.40	8.40
6.00	署名点 6	仁顺	1931.00	7.97E+00|25	0.00	0.00	0.00	0.00	7.97	7.97
7.00	署名点 7	郑家营	1861.00	8.37E+00|20	0.00	0.00	0.00	8.37	8.37	8.37
8.00	署名点 8	王马村	1970.00	7.76E+00|25	0.00	0.00	0.00	0.00	7.76	7.76
9.00	署名点 9	新曹村（梧桐社区）	3490.00	0.00E+00|25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10.00	署名点 10	旧曹村	3013.00	0.00E+00|25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11.00	署名点 11	西盘粮	3087.00	0.00E+00|25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12.00	署名点 12	东盘粮	5075.00	0.00E+00|25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13.00	署名点 13	芦北	5768.00	0.00E+00|25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14.00	署名点 14	上栅	3515.00	0.00E+00|25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15.00	署名点 15	下栅	2482.00	5.70E+00|30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.70
16.00	署名点 16	仁坊村	2562.00	5.46E+00|30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.46
17.00	署名点 17	垣头村	3581.00	0.00E+00|30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18.00	署名点 18	前营村	2785.00	4.89E+00|30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.89
19.00	署名点 19	后营村	2900.00	0.00E+00|30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20.00	署名点 20	河底村	4000.00	0.00E+00|30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21.00	署名点 21	吴圪垛村	3408.00	0.00E+00|30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
22.00	署名点 22	段家巷	3350.00	0.00E+00|30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

23.00	署名点 23	恒兴堡村	3550.00	0.00E+00|30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24.00	署名点 24	王家沟村	3750.00	0.00E+00|30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25.00	署名点 25	五楼庄村	5374.00	0.00E+00|30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26.00	署名点 26	霍家堡村	5749.00	0.00E+00|30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27.00	署名点 27	张魏村	3886.00	0.00E+00|30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
28.00	署名点 28	梧桐新区	3550.00	0.00E+00|30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

表 3　气柜 CO 泄露最常见气象条件下敏感点不同时刻轴线距离浓度

序号	类型	名称	X	最大浓度|时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1.00	署名点 1	中梧桐	1829.00	1.22E+00|15	0.00	0.00	1.22	1.22	1.22	1.22
2.00	署名点 2	南梧桐	830.00	4.25E+00|10	0.00	4.25	4.25	4.25	4.25	4.25
3.00	署名点 3	北梧桐	2006.00	1.06E+00|15	0.00	0.00	1.06	1.06	1.06	1.06
4.00	署名点 4	东梧桐	1398.00	1.81E+00|10	0.00	1.81	1.81	1.81	1.81	1.81
5.00	署名点 5	田家沟	1856.00	1.19E+00|15	0.00	0.00	1.19	1.19	1.19	1.19
6.00	署名点 6	仁顺	1931.00	1.12E+00|15	0.00	0.00	1.12	1.12	1.12	1.12
7.00	署名点 7	郑家营	1861.00	1.19E+00|15	0.00	0.00	1.19	1.19	1.19	1.19
8.00	署名点 8	王马村	1970.00	1.09E+00|15	0.00	0.00	1.09	1.09	1.09	1.09
9.00	署名点 9	新曹村（梧桐社区）	3490.00	4.68E-01|25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.47	0.47
10.00	署名点 10	旧曹村	3013.00	5.81E-01|20	0.00	0.00	0.00	0.58	0.58	0.58
11.00	署名点 11	西盘粮	3087.00	5.61E-01|25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.56	0.56
12.00	署名点 12	东盘粮	5075.00	0.00E+00|25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13.00	署名点 13	芦北	5768.00	0.00E+00|25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14.00	署名点 14	上栅	3515.00	4.63E-01|25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	0.46
15.00	署名点 15	下栅	2482.00	7.75E-01|20	0.00	0.00	0.00	0.78	0.78	0.78
16.00	署名点 16	仁坊村	2562.00	7.39E-01|20	0.00	0.00	0.00	0.74	0.74	0.74

17.00	署名点 17	垣头村	3581.00	4.50E-01|25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45	0.45
18.00	署名点 18	前营村	2785.00	6.53E-01|20	0.00	0.00	0.00	0.65	0.65	0.65
19.00	署名点 19	后营村	2900.00	6.15E-01|20	0.00	0.00	0.00	0.62	0.62	0.62
20.00	署名点 20	河底村	4000.00	3.82E-01|30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.38
21.00	署名点 21	吴圪垛村	3408.00	4.84E-01|25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.48	0.48
22.00	署名点 22	段家巷	3350.00	4.97E-01|25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.50
23.00	署名点 23	恒兴堡村	3550.00	4.56E-01|25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	0.46
24.00	署名点 24	王家沟村	3750.00	4.21E-01|25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	0.42
25.00	署名点 25	五楼庄村	5374.00	0.00E+00|25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26.00	署名点 26	霍家堡村	5749.00	0.00E+00|25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27.00	署名点 27	张魏村	3886.00	3.99E-01|30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.40
28.00	署名点 28	梧桐新区	3550.00	4.56E-01|25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.46	0.46

5.8.7.4 液氨泄露预测结果

表 7.6-7 液氨泄漏事故源项及事故后果基本信息表

<table>
<tr><td colspan="8">风险事故情形分析</td></tr>
<tr><td>代表性风险事故情形描述</td><td colspan="7">液氨储罐发生泄漏</td></tr>
<tr><td>环境风险类型</td><td colspan="7">泄漏</td></tr>
<tr><td>泄漏设备类型</td><td>储罐泄漏</td><td colspan="2">操作温度℃</td><td>常温</td><td>操作压力 MPa</td><td colspan="2">1.8</td></tr>
<tr><td>泄漏危险物质</td><td>NH_3</td><td colspan="2">最大存在量 kg</td><td>2046000</td><td>泄漏孔径 mm</td><td colspan="2">10</td></tr>
<tr><td>泄漏速率 kg/s</td><td>0.55</td><td colspan="2">泄漏时间 min</td><td>30</td><td>泄漏量 kg</td><td colspan="2">990</td></tr>
<tr><td>泄漏高度 m</td><td>0</td><td colspan="2">泄漏液体蒸发量 kg</td><td>990</td><td>泄漏频率</td><td colspan="2">1×10^{-4}/a</td></tr>
<tr><td colspan="8">事故后果预测</td></tr>
<tr><td rowspan="7">大气</td><td>危险物质</td><td colspan="6">最不利气象条件下大气环境影响</td></tr>
<tr><td rowspan="6">NH_3</td><td>指标</td><td>浓度值</td><td colspan="2">最远影响距离</td><td colspan="2">到达时间 min</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-1</td><td>770mg/m³</td><td colspan="2">0</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-2</td><td>110mg/m³</td><td colspan="2">470</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="6">最常见气象条件下大气环境影响</td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-1</td><td>770mg/m³</td><td colspan="2">0</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>大气毒性终点浓度-2</td><td>110mg/m³</td><td colspan="2">220</td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

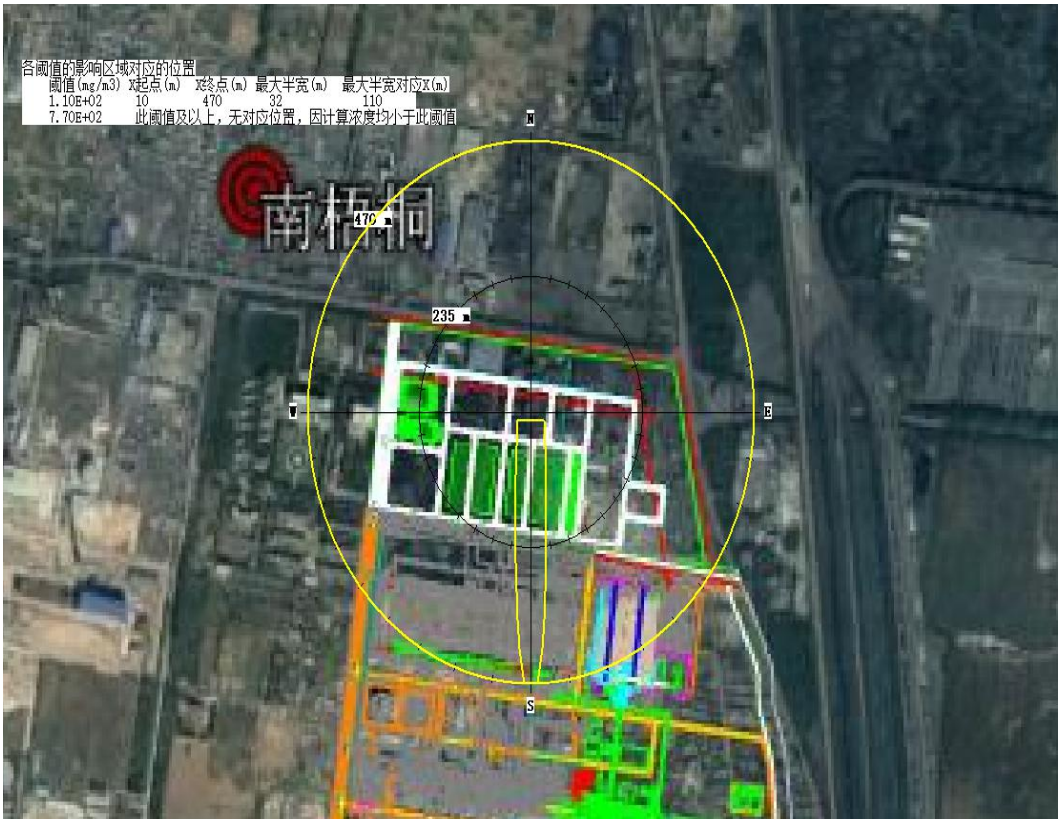


图 1　　最不利气象条件液氨泄露阈值的廓线图



图 1　　最常见气象条件液氨泄露阈值的廓线图

表 3　液氨泄露最不利气象条件下敏感点不同时刻轴线距离浓度

名称	最大浓度|时间(min)	5min	15min	25min	35min	45min	55min	60min
中梧桐	1.02E-01|15	0.00	0.10	0.10	0.10	0.04	0.00	0.00
南梧桐	8.78E+01|15	0.00	87.80	87.80	87.80	8.58	0.74	0.19
北梧桐	1.22E-02|25	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00
东梧桐	7.68E+00|15	0.00	7.68	7.68	7.68	1.36	0.13	0.04
田家沟	2.45E-04|25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
仁顺	3.23E-03|25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
郑家营	1.55E-05|35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
王马村	1.11E-04|35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
新曹村	6.38E-06|45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
旧曹村	2.29E-05|35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
西盘粮	2.04E-04|35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
东盘粮	8.16E-08|45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
芦北	8.31E-09|55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
上栅	6.43E-07|45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
下栅	3.54E-05|35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
仁坊村	5.30E-05|35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
垣头村	3.38E-07|45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

前营村	3.16E-05|35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
后营村	3.10E-05|35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
河底村	1.90E-07|45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
吴圪垛村	2.31E-06|45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
段家巷	1.00E-06|45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
恒兴堡村	4.80E-07|45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
王家沟村	1.57E-07|45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
五楼庄村	2.27E-08|55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
霍家堡村	5.84E-09|55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
张魏村	5.82E-06|45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
梧桐新区	1.04E-05|35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

表 3　液氨泄露最常见气象条件下敏感点不同时刻轴线距离浓度

名称	最大浓度|时间(min)	5min	15min	25min	35min	45min	55min	60min
中梧桐	1.48E+01|15	0.00	14.80	14.80	14.80	2.31	0.26	0.09
南梧桐	4.99E+01|5	49.90	49.90	49.90	49.90	1.93	0.20	0.07
北梧桐	1.16E+01|15	0.00	11.60	11.60	11.60	2.53	0.29	0.10
东梧桐	2.85E+01|35	28.40	28.40	28.40	28.50	1.99	0.21	0.07
田家沟	6.07E+00|15	0.00	6.07	6.07	6.07	3.33	0.47	0.17
仁顺	9.43E+00|15	0.00	9.43	9.43	9.43	2.74	0.33	0.11
郑家营	4.21E+00|25	0.00	0.00	4.21	4.21	3.82	0.68	0.26
王马村	5.43E+00|15	0.00	5.43	5.43	5.43	3.48	0.52	0.19
新曹村	3.76E+00|25	0.00	0.00	3.76	3.76	3.76	0.76	0.30
旧曹村	4.42E+00|25	0.00	0.00	4.42	4.42	3.76	0.64	0.24
西盘粮	5.92E+00|15	0.00	5.92	5.92	5.92	3.36	0.48	0.17
东盘粮	2.30E+00|35	0.00	0.00	0.00	2.30	2.30	1.31	0.59
芦北	1.81E+00|45	0.00	0.00	0.00	1.06	1.81	1.62	0.83
上栅	2.86E+00|25	0.00	0.00	2.86	2.86	2.86	1.03	0.43
下栅	4.67E+00|15	0.00	4.67	4.67	4.67	3.69	0.61	0.23
仁坊村	4.92E+00|15	0.00	4.92	4.92	4.92	3.62	0.58	0.21
垣头村	2.66E+00|25	0.00	0.00	2.66	2.66	2.66	1.12	0.48
前营村	4.61E+00|15	0.00	4.61	4.61	4.61	3.71	0.62	0.23
后营村	4.60E+00|15	0.00	4.60	4.60	4.60	3.71	0.62	0.23
河底村	2.50E+00|35	0.00	0.00	0.00	2.50	2.50	1.19	0.52
吴圪垛村	3.32E+00|25	0.00	0.00	3.32	3.32	3.32	0.88	0.35
段家巷	3.01E+00|25	0.00	0.00	3.01	3.01	3.01	0.98	0.40
恒兴堡村	2.76E+00|25	0.00	0.00	2.76	2.76	2.76	1.07	0.45
王家沟村	2.45E+00|35	0.00	0.00	0.00	2.45	2.45	1.22	0.54
五楼庄村	2.01E+00|45	0.00	0.00	0.00	1.86	2.01	1.49	0.72
霍家堡村	1.74E+00|45	0.00	0.00	0.00	0.84	1.74	1.67	0.87
张魏村	3.72E+00|25	0.00	0.00	3.72	3.72	3.72	0.77	0.30
梧桐新区	4.00E+00|25	0.00	0.00	4.00	4.00	3.87	0.71	0.27

5.8.7.5LNG 泄露伴生/次生 CO 预测结果

表 7.6-10LNG 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	4500000	泄漏孔径 mm	10
CO 产生速率 kg/s	0.0216	燃烧时间 min	30	产生量 kg	41.98
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	40	
		大气毒性终点浓度-2	95 mg/m^3	100	
		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	10	
		大气毒性终点浓度-2	95 mg/m^3	40	

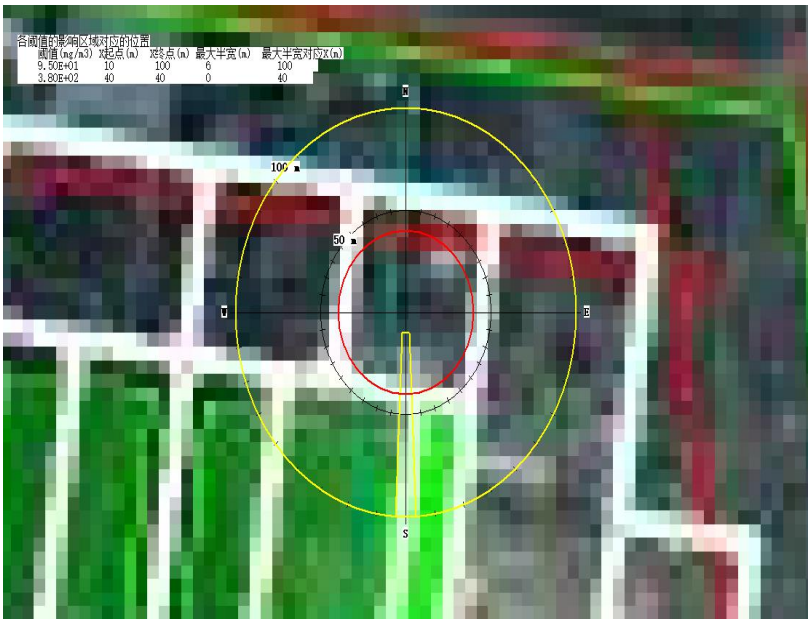


图 1　　最不利气象条件 LNG 储罐泄漏发生火灾伴生 CO 阈值的廓线图

表 3　　LNG 储罐泄漏发生火灾伴生 CO
最不利气象条件下敏感点不同时刻轴线距离浓度

名称	最大浓度|时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
中梧桐	1.50E+00|15	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5
南梧桐	4.95E+00|10	0	4.95	4.95	4.95	4.95	4.95
北梧桐	1.16E+00|20	0	0	0	1.16	1.16	1.16
东梧桐	2.83E+00|10	0	2.83	2.83	2.83	2.83	2.83
田家沟	6.91E-01|25	0	0	0	0	0.691	0.691
仁顺	9.31E-01|20	0	0	0	0.931	0.931	0.931
郑家营	0.00E+00|20	0	0	0	0	0	0
王马村	5.93E-01|30	0	0	0	0	0	0.593
新曹村	0.00E+00|30	0	0	0	0	0	0
旧曹村	0.00E+00|30	0	0	0	0	0	0
西盘粮	6.54E-01|30	0	0	0	0	0	0.654
东盘粮	0.00E+00|30	0	0	0	0	0	0
芦北	0.00E+00|30	0	0	0	0	0	0
上栅	0.00E+00|30	0	0	0	0	0	0
下栅	0.00E+00|30	0	0	0	0	0	0
仁坊村	0.00E+00|30	0	0	0	0	0	0
垣头村	0.00E+00|30	0	0	0	0	0	0
前营村	0.00E+00|30	0	0	0	0	0	0
后营村	0.00E+00|30	0	0	0	0	0	0
河底村	0.00E+00|30	0	0	0	0	0	0
吴圪垛村	0.00E+00|30	0	0	0	0	0	0
段家巷	0.00E+00|30	0	0	0	0	0	0
恒兴堡村	0.00E+00|30	0	0	0	0	0	0
王家沟村	0.00E+00|30	0	0	0	0	0	0
五楼庄村	0.00E+00|30	0	0	0	0	0	0
霍家堡村	0.00E+00|30	0	0	0	0	0	0
张魏村	0.00E+00|30	0	0	0	0	0	0
梧桐新区	0.00E+00|30	0	0	0	0	0	0

表 3　LNG 储罐泄漏发生火灾伴生 CO 最常见气象条件下敏感点不同时刻轴线距离浓度

名称	最大浓度|时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min
中梧桐	2.71E-01|10	0	0.271	0.271	0.271	0.271	0.271
南梧桐	8.97E-01|5	0.897	0.897	0.897	0.897	0.897	0.897
北梧桐	2.08E-01|15	0	0	0.208	0.208	0.208	0.208
东梧桐	5.02E-01|10	0	0.502	0.502	0.502	0.502	0.502
田家沟	1.18E-01|20	0	0	0	0.118	0.118	0.118
仁顺	1.64E-01|15	0	0	0.164	0.164	0.164	0.164
郑家营	8.82E-02|20	0	0	0	0.0882	0.0882	0.0882
王马村	9.92E-02|20	0	0	0	0.0992	0.0992	0.0992

新曹村	7.02E-02|25	0	0	0	0	0.0702	0.0702
旧曹村	8.30E-02|25	0	0	0	0	0.083	0.083
西盘粮	1.11E-01|20	0	0	0	0.111	0.111	0.111
东盘粮	0.00E+00|20	0	0	0	0	0	0
芦北	0.00E+00|20	0	0	0	0	0	0
上栅	5.49E-02|30	0	0	0	0	0	0.0549
下栅	8.37E-02|25	0	0	0	0	0.0837	0.0837
仁坊村	8.91E-02|20	0	0	0	0.0891	0.0891	0.0891
垣头村	5.02E-02|30	0	0	0	0	0	0.0502
前营村	8.39E-02|25	0	0	0	0	0.0839	0.0839
后营村	8.32E-02|25	0	0	0	0	0.0832	0.0832
河底村	4.81E-02|30	0	0	0	0	0	0.0481
吴圪垛村	6.10E-02|30	0	0	0	0	0	0.061
段家巷	5.89E-02|30	0	0	0	0	0	0.0589
恒兴堡村	5.19E-02|30	0	0	0	0	0	0.0519
王家沟村	4.78E-02|30	0	0	0	0	0	0.0478
五楼庄村	0.00E+00|30	0	0	0	0	0	0
霍家堡村	0.00E+00|30	0	0	0	0	0	0
张魏村	7.35E-02|25	0	0	0	0	0.0735	0.0735
梧桐新区	7.69E-02|25	0	0	0	0	0.0769	0.0769

5.8.8 伤害概率分析

本项目大气环境风险潜势为Ⅳ$^+$，存在极高大气环境风险，应开展关心点概率分析。暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率估算方法参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录I中的公式：

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

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

式中：P_E——人员吸入毒性物质而导致急性死亡的概率；

Y——中间量，量纲1。可采用下式估算：

$$Y = A_t + B_t ln\left[C^n \cdot t_e\right]$$

其中：A_t、B_t和n——与毒物性质有关的参数，见附录I中表I.2；

C——接触的质量浓度，mg/m^3；

t_e ——接触C质量浓度的时间，min。

通过大气环境风险预测，各关心点浓度均未超过大气环境终点浓度。评价选取距离风险源较近的南梧桐村，做伤害概率分析。经计算，最不利气象条件下，关心点南梧桐村村民吸入毒性物质CO（质量浓度29.6mg/m^3，接触时间10min）而导致急性死亡的概率为0%。

5.8.9 水环境风险评价

5.8.9.1 事故状态下废水收集

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。以上非正产排水，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。

鉴于以上存在的事故隐患及纳污水体的敏感性，评价单位要求建设单位在厂区设置初期雨水收集池，前 15 分钟雨水进入初期雨水收集池后通过污水管线进入污水处理系统，15 分钟后雨水进入雨水系统外排。同时雨水系统兼作事故水管线，正常状况下，雨水系统将厂区的雨水排出厂外，事故状态下，通过在雨水系统末端设置切换装置，使事故水能够进入事故水池。消防水管线为环状布置，设置在装置区周围。

初期雨水及消防废水收集处理系统见图 5.8.8-1 所示。

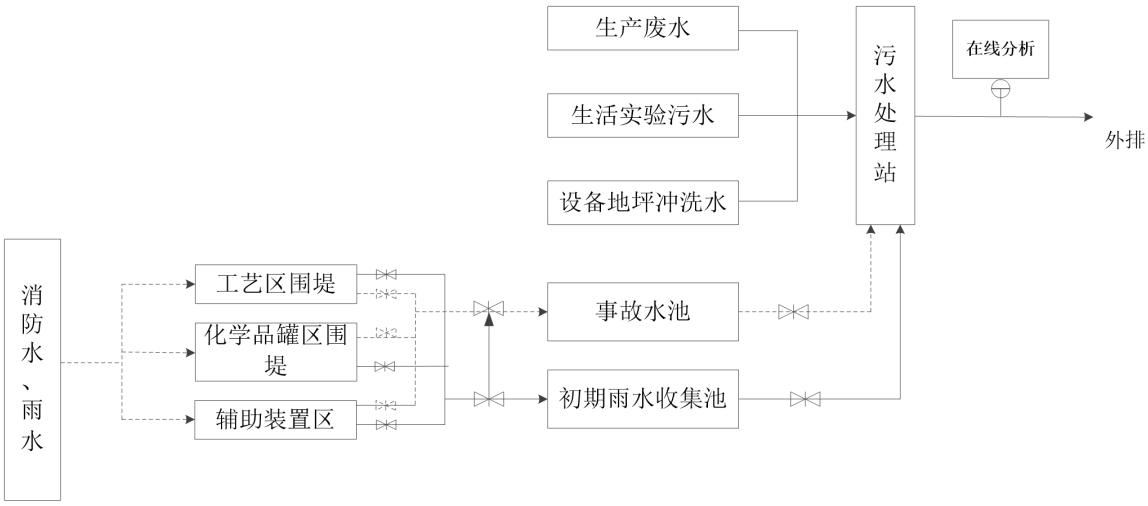


图 5.8.8-1 初期雨水及消防废水收集处理系统图

事故水池容积计算如下：

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；二是事故发生时的消防水量，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。

本项目焦化装置区、合成氨及 LNG 装置区，事故水收集系统、初期雨水收集系统分别建设。关于事故时池容积、初期雨水池容积的计算如下：

（一）合成氨、LNG 装置区

$V_{总}=(V_1+V_2-V_3)_{max}+V_4+V_5$

其中$(V_1+V_2-V_3)_{max}$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。

①V_1：收集系统范围内发生事故时的泄漏物料量，以单罐最大储量计算，本工程，LNG罐为全容罐，常压低温储存，一旦泄露，LNG在常温下迅速气化，不会形成液池；液氨罐为压力储罐，液氨发生泄露后在围堰迅速形成一定厚度液池。因此$V_1=3000m^3$。

②V_2：发生事故时的消防水量；

根据《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）消防水量按照最大一处计，经计算最大消防水量为6123m3

③V_3：发生事故时可以转输到其它储存或处理设施的物料量；

最大储罐容积为 3000m3，储罐区均设置围堰，围堰容积能够完全容纳储罐泄露量，因此 V_3 为 3000m^3。

④V_4：发生事故时仍必须进入该收集池的生产废水量；

这部分废水送全厂污水处理装置事故水池，不进入消防事故废水收集系统。公司污水处理装置设置 2500m^3 事故水池事故池，可接纳此类废水。

⑤V_5：发生事故时可能进入该收集池的降雨量。

Q=10qF

qa——年平均降雨量，mm。

n——年平均降雨日数。

F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积；经计算 LNG 和合成氨装置区 V_5 为 131m^3。

综上，LNG 和合成氨装置区事故水量 6254m3，项目建设有一座 7000m3 事故池，满足事故状态废水储存需求。

初期雨水池容积计算如下：

初期雨水流量 Q（L/s），评价按以下公式计算：

$$Q = \Phi \times F$$

其中：Φ—初期雨水计算深度取 20㎜

F—汇水面积（平方米）按照有污染的区域面积算。

经计算，LNG 和合成氨装置区初期雨水量 1630m3。项目建设有一座 2000 m3 初期雨水池，满足初期雨水的储存需求。

（一）焦化装置区

事故水池容积计算：

①V_1：收集系统范围内发生事故时的泄漏物料量，以单罐最大储量计算。本项目建设内容不涉及储罐，V_1=0

②V_2：发生事故时的消防水量；

根据《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008）消防水量按照最大一处计，经计算最大消防水量为2160m3

③V_3：发生事故时可以转输到其它储存或处理设施的物料量；

最大储罐容积为3000m3，储罐区均设置围堰，围堰容积能够完全容纳储罐泄露量，因此 V_3=0。

④V_4：发生事故时仍必须进入该收集池的生产废水量；

这部分废水送全厂污水处理装置事故水池，不进入消防事故废水收集系统。公司污水处理装置设置 2500m³ 事故水池事故池，可接纳此类废水。

⑤V_5：发生事故时可能进入该收集池的降雨量。

Q=10qF

qa——年平均降雨量，mm。

n——年平均降雨日数。

F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积；经计算焦化装置区 V_5 为 171m³。

综上，焦化装置区事故水量2330m3，项目建设有一座2500m3事故池，满足事故状态废水储存需求。

初期雨水池容积计算如下：

初期雨水流量 Q（L/s），评价按以下公式计算：

$$Q = \Phi \times F$$

其中：Φ—初期雨水计算深度取 20㎜

F—汇水面积（平方米）按照有污染的区域面积算。

经计算，焦化装置区初期雨水量1290m3。项目建设有一座1500 m3初期雨水池，满足初期雨水的储存需求。

5.8.9.1 地表水环境风险评价

本项目焦化装置区、合成氨及LNG装置区，事故水收集系统、初期雨水收集系统分别建设。其中焦化厂区建设有一座2500m3事故池、一座1500 m3初期雨水池；LNG和合成氨装置区建设有一座7000m3事故池、一座2000 m3初期雨水池。可以确保事故状态废水不会外排，满足事故废水收集、储存的要求。

评价要求工艺装置区、储罐区等地面全部采取硬化防渗处理；污水采用管道输送的方式，各储水池均应采取防渗措施；主要装置区周围设有围堰，并配套建设废水的

收集管网，确保非正常情况下废水不会外排。

5.8.9.3 地下水环境风险评价

为防止事故情况下，地下水环境被污染，厂区根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013），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。

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。主要包括污水调节槽、储罐区、危废暂存间、事故水池等。

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。主要包括焦场、煤场、初期雨水收集池、循环水站等。

③简单污染防治区

简单污染防治区是指一般和重点污染防治区以外的区域或部位。

厂区污染防渗措施参照《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。

综上，项目采取了严格的防渗措施，有效方式事故情况下地下水环境被污染。

5.8.10 风险管理

5.8.10.1 总图布置

根据工厂的生产流程及各组成部分的功能要求、生产特点、火灾危险性，结合地形、风向、交通等条件。

生产装置严格按照《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2008)（2018年版）的规定进行布置，装置与周边装置及设施的防火间距、装置内部工艺设备之间的防火间距均符合防火规范的有关要求，并应保证周边及装置内部消防道路的畅通。各街区之间距离满足防火防爆和安全卫生等要求。

5.8.10.2 工艺技术设计安全防范措施

5.8.10.2.1 事故预防应急措施概述

工程存在潜在的火灾爆炸、毒物泄漏危害性，因此工程设计、建造和运行，要科学规划，合理布置，严格按照防火安全设计规范设计，保持必要的卫生防护和防火距

离，保证施工质量，严格安全生产制度，严格管理，提高操作人员素质和水平，以减少事故的发生。

按照工程存在环境风险企业的风险类型，其相应的防护、应急措施列于表 5.8.10-1。

表 5.8.10-1 事故预防应急措施

风险类型	预防措施	应急措施
火灾爆炸	1. 防止易燃易爆物质泄漏，配置防火器材； 2. 保证通风良好，防止爆炸气体滞留聚集； 3. 加强火源管理，重要部位要用防火材料保护，防烧毁； 4. 安全联锁装置、紧急放空系统、安全阀按规范选设备； 5. 精心操作，平稳操作，持证上岗，加强设备检查； 6. 加强卫生防护措施，配置急救箱和个人防护用品。	1. 发现火灾，立即报警； 2. 火灾初期，及时扑灭，采取紧急防火措施，防止火灾扩大和蔓延； 3. 当火灾较大时，及时请求外界支援； 4. 紧急疏散人群和救护伤员； 5. 防止消防污水外流。
毒物泄漏	1. 使用、贮存过程严格执行《危险化学品安全管理条例》； 2. 提高员工素质，严格按照操作规程作业； 3. 设置有毒气体监测报警仪； 4. 要有可靠的通风系统，可能的话敞开布置； 5. 加快物料周转，减少贮存量	1. 发现毒物泄漏，立即报警； 2. 划定隔离区，迅速撤离污染区人员至安全区，禁止无关人员进入； 3. 应急处理人员戴防毒面具，穿防护服，采取有针对性的措施堵漏； 4. 对泄漏出来的有毒物质，采取必要措施，防止扩散和蔓延； 5. 消防固废和污水妥善处理，不外排

5.8.10.2.4 设计措施

各生产装置厂房保持良好的通风，保证作业场所中的危险物浓度不超过国家规定，并设立检测和自动报警装置。

甲、乙类生产装置选用防爆仪表、电气设备。

工艺管道以及重要压力设备均设立温度、压力、液位的测量、报警、调节及必要的连锁系统，确保生产系统的安全平稳运行。

装置内工艺设备、工艺管道、调节阀等根据工艺介质特性、操作条件进行

材料选择及设计条件确定，防止物料跑、冒、滴、漏；压力容器严格按照《压力容器安全技术监察规程》的有关规定进行设计，并按规定装设安全阀或爆破片等防爆泄压系统，防止超压后的危害。根据工艺物料特性，与粉料接触的易堵场合采用爆破片与安全阀串联，以防安全阀堵塞；可燃性物料的管路系统设立阻火器、水封等阻火设施。可燃性排放气体通过装置内总管收集后送出界区，通过火炬烧却后排放。

在生产装置可能有可燃或有毒气体泄漏和积聚的地方设置可燃和/或有毒气体探测器，以检测设备泄漏及空气中可燃或有毒气体浓度。

在控制室设置火灾报警盘，以显示危险区的位置。火警盘上的信号由设在各个防火区域探测器送达，以便及时消灭火灾隐患。

5.8.10.2.3 自动控制安全防范措施

本项目的设计遵循－技术先进、经济合理、运行可靠、操作方便‖的原则，据工艺装置的生产规模、流程特点、产品质量、工艺操作要求及有关规定，对生产装置的生产过程进行集中控制。

动力系统的仪表及控制系统的用电按照特殊重要负荷设置，设置冗余的UPS，具体设置的仪表包括控制内的电子仪表系统、分散控制系统（DCS)、仪表安全系统（SIS)、自动分析仪和其他现场仪表、可燃气体和有毒气体检测报警系统。

设置备用气源保证仪表气源装置的安全供气，备用气源采用贮气罐方式，当压缩机停机时贮气罐储存的气体在30min 内将供气管网的压力维持在0.45MPa。

DCS 系统采用可靠性高的仪表，控制器、通讯、电源、控制回路和连锁回路的通道采用冗余配置，系统充分保证装置自动停车后的仪表回路。

对装置重要的参数设置紧急停车系统，在参数达到连锁设定值时，启动紧急停车系统。

根据电气装置的危险区域划分图，在爆炸危险场所优先安装本安型仪表，防爆级别不低于ExiaⅡCT4；次选隔爆型仪表，防爆级别不低于ExdⅡCT4；现场安装的电子式仪表，防护等级选用不低于IP65。

在生产或使用可燃气体及有毒气体的工艺装置或储运设施的区域内设置可燃及有毒气体报警器，报警信号发到现场报警器和有人值守的控制室或现场操作室的指示报警设备，并进行声光报警。

火灾爆炸危险区内的仪表电缆应采用非燃烧材料型或阻燃型，从而保证火灾发生时能够正确的

各装置的中央控制室包括DCS 控制室、DCS 机柜间、工程师站及仪表辅助间位于非爆炸、无火灾危险的区域内，采用抗爆结构；中央控制室近装置一侧的墙体采用全封闭抗爆式结构。

5.8.10.2.4 消防及火灾报警系统

根据相关规范要求，各装置区内设有常规水消防系统（室内外消火栓系统、

水炮系统、消防竖管)、水幕系统、低倍数泡沫灭火系统、水喷雾系统、自动喷水灭火系统、火灾自动报警系统和小型灭火器。

本项目厂区内新建消防站，配备专职消防人员和消防车，以及训练塔、训练场地等。

设低压消防给水和稳高压消防给水两套系统，消防管网环状布置，消防通道环型布置。消防管网为地下管网，设置消防栓；火灾时采用稳高压消防水系统，火警时自动启动消防水泵。

新建泡沫制备站，采用平衡压力式泡沫比例混合装置；工艺装置区、罐区设置泡沫栓式泡沫灭火系统，原料和产品罐区储罐设置固定式泡沫灭火系统。

装置内各种建筑物的防火防爆设计应严格执行最新版本的《建筑设计防火规范》（GB50016-2014)（2018 年版)、《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-2008)（2018年版)等相关规范。

5.8.10.2.6 人员疏散、安置建议措施

根据本项目大气风险预测结果，建议参考事故影响范围设定环境风险防范区。事故时，环境风险防范区内的人群应作为紧急撤离目标，并确保能够在60min 内撤离至安全地点。

现场紧急撤离时，应按照事故现场风向、周边居民分布及公众对毒物应急剂量控制的规定，制定人员紧急撤离、疏散计划和医疗救护方案。同时厂内需要在高点设立明显的风向标，确定安全疏散路线。事故发生后，应根据化学品泄漏的扩散情况及时通知政府相关部门，并通过厂区高音喇叭通知周边人群及时疏散。紧急疏散时应注意：

必要时采取佩戴呼吸器具、佩戴个人防护用品或采用其他简易有效的防护措施（戴防护眼镜或用浸湿毛巾捂住口鼻、减少皮肤外露等各种措施进行自身防护)。

应向上风向、高地势转移，迅速撤出危险区域可能受到危害的人员（在上风向无撤离通道时，也应避免沿下风向撤离)，并由专人引导和护送疏散人员到安全区域，在疏散或撤离的路线上设立哨位，指明疏散、撤离的方向。

按照设定的危险区域，设立警戒线，并在通往事故现场的主要干道上实行

交通管制。

在污染区域和可能污染区域立即进行布点监测，根据监测数据及时调整疏散范围。

为受灾群众提供避难场所以及必要的基本生活保障，配合政府部门进行受灾群众的医疗救助、疾病控制、生活救助。

5.8.11 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，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、孝义市、山西省）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故应急网络联网。

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，以供通州焦化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 5.7-18

表 5.8.10-1 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： ⑴防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材。 ⑵防有毒有害物质外溢、扩散，主要是水幕、喷淋设备等。 罐区： ⑴防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材。 ⑵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： 接恰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 5.8.10-1 所示，企业应根据自身实际情况加以完善。

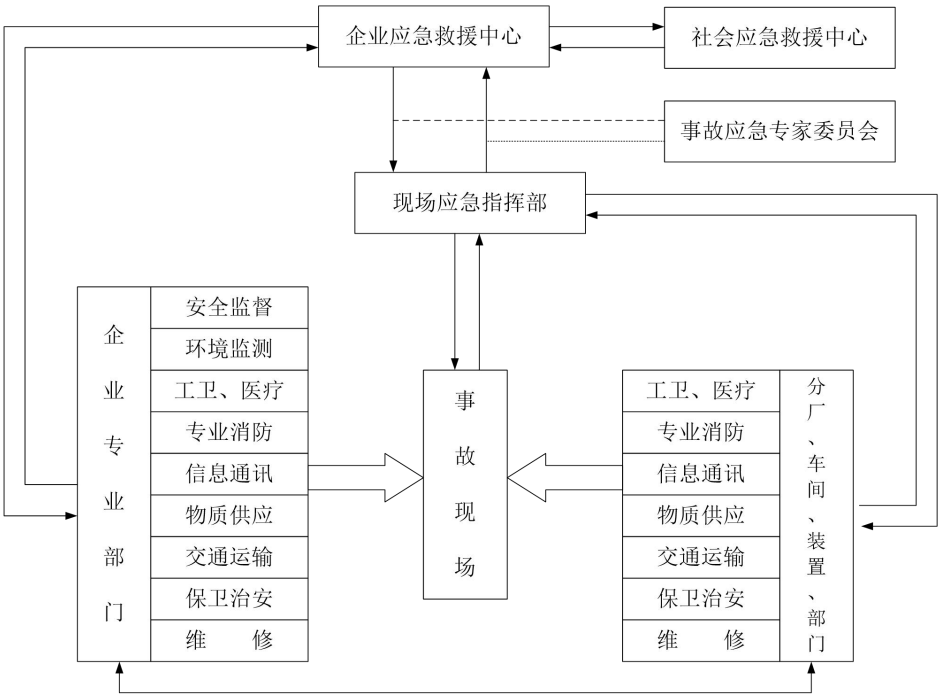


图 5.8.10-1 企业风险事故应急组织系统基本框图

5.8.12 评价结论与建议

大气：评价对气柜煤气管线、液氨罐、LNG 泄露次生/伴生泄露事故情形进行预测分析，终点浓度最远距离 400m，出现在气柜煤气管线破裂造成 CO 泄露，终点浓度范围内不存在敏感点。为了预防大气环境风险，评价要求企业有针对性地采取了事故预防、事故预警、事故应急处置等措施，主要包括项目总平面布置防范措施、工艺技术防范措施、自动控制措施、检测及报警措施、消防安全措施、有毒物质防护和紧急救援措施、人员安置和疏散措施等。根据大气风险预测结果，建议参考事故影响范围设定环境风险防范区。

地表水：根据《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(QSY1190-2013)对项目风险情况下水量的计算，本项目焦化装置区、合成氨及 LNG 装置区，事故水收集系统、初期雨水收集系统分别建设。其中焦化厂区建设有一座 2500m3 事故池、一座 1500 m3 初期雨水池；LNG 和合成氨装置区建设有一座 7000m3 事故池、一座 2000 m3 初期雨水池。可以确保事故状态废水不会外排，满足事故废水收集、储存的要求。

地下水：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。

结论及建议：风险评价结果表明，在落实各项环保措施和本评价所列出的各项环境风险防范措施、有效的应急预案，加强风险管理的条件下，本项目的环境风险可防可控。

表 7.10-1 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	CO	甲烷	液氨	
		存在总量/t	3.38	4500	6138	
	环境敏感性	大气	500m范围内人口数57247人			5km范围内人口
			每公里管段周边200m范围内人口数（最大）			/人
		地表水	地表水功能敏感性	F1 □	F2□	F3 ☑
			环境敏感目标分级	S1 □	S2□	S3 ☑
		地下水	地下水功能敏感性	G1 □	G2□	G3 ☑
			包气带防污性能	D1 □	D2 ☑	D3 □
物质及工艺系统危险性		Q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170m			
			大气毒性终点浓度-2，最大影响范围400m			
	地表水	最近环境敏感目标涧河，到达时间 /h				
	地下水	下游厂区边界到达时间d				
		最近环境敏感目标，到达时间 /d				
重点风险防范措施		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。	

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 工程建设期污染防治措施

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 米高围档，并对围档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、混凝土运输车等机械，其距

噪声源 5 m 距离的噪声值在 85～95dB（A）之间，为最大限度的减少噪声污染，拟采取以下防治措施：

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

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

（3）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。

6.1.3 固体废物污染防治措施

本工程拟在现有场地上进行建设，施工期间主要存在的固废为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

本工程建设期生产废水（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。

6.1.5 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。

6.1.6 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。

6.2 运营期废气污染防治措施

6.2.1 备煤系统

备煤系统的主要污染物为煤料在贮运、粉碎等过程中产生的粉尘，煤尘主要在受煤坑、预碎机室、粉碎机室、转运站及煤焦制样室等处中向大气逸散而形成污染。

本工程对上述污染源拟采取如下控制措施：

在备煤系统受煤坑设雾化抑尘装置，各煤转运站及煤焦制样室等处扬尘点设有微动力袋式除尘器除尘。在预碎机室、粉碎机室及煤焦制样室设有脉冲布袋除尘器，其除尘效率为 99.5%，经除尘净化后排放口粉尘浓度低于 10mg/m3，排放口粉尘排放浓度满足《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）表 6 中相应标准要求。

煤料等转运输送场所、皮带通廊等封闭设计；环保型煤堆取作业厂房封闭设计。

备煤在粉碎及预粉碎过程中产生的大量煤粉尘，净化设备选用高效低阻防爆型脉冲袋式除尘器，除尘器滤料采用防静电材质，除尘系统设防静电接地，风机采用防爆型。除尘器收集的煤尘返回煤工艺系统中。净化后的气体经风机及消声器排至室外。经除尘净化后排放口粉尘浓度低于 15mg/m^3，排放口粉尘排放浓度满足《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）表 6 中相应标准要求。

预粉碎及粉碎除尘系统所要捕集的尘气量等参数如下：

总尘气量	64000m^3/h
烟气含尘浓度	~10g/m^3
除尘器过滤面积	1012 m^2
风机装机容量	132kW 380V
风机全压	4200Pa

（2）煤转运站粉尘防治措施

煤转运采用封闭廊道，配备水雾喷淋抑尘措施，避免煤尘外抑造成污染。新增转运站（B107）设置一套除尘系统，选用微动力除尘器，除尘效率可达 99%以上，净化后的气体粉尘浓度低于 10mg/Nm3。净化设备选用脉冲袋式除尘器，滤料采用防静电

材质，由脉冲袋式除尘器净化后的气体经风机及消声器排入大气，回收的粉尘回到煤皮带上。

6.2.2 炼焦系统

（1）装煤烟气治理措施

焦炉在装煤过程中产生的烟气主要来自于三方面，一是煤料装入炭化室占据炭化室空间排出的热空气，二是煤料装入炭化室后与高温炉墙接触，煤中部分挥发分裂解产生的荒煤气，三是煤中水分汽化生成的水蒸汽。炉内热空气上升及煤裂解产生的荒煤气和水蒸气从装煤孔、炉门等处冒出，同时带出大量烟、粉尘，在无控制措施情况下，大量烟、粉尘排入大气，严重污染环境。

目前国内主要装煤烟气处理技术对比分析见表 6.2-1。

表 6.2-1　目前主要装煤烟气处理技术对比分析一览表

工艺	PROven	SOPRECO	CPS	高压氨水喷射+装煤地面站
特点	德国DMT公司开发，通过将集气管稳定为负压和单孔炭化室压力调节相结合实现无烟装煤，该技术在7.63m超大焦炉上运用业绩多；该技术部件加工最复杂，操作、维护要求最高	SOPRECO单孔调压系统机械部分为半球型回转阀结构，整个系统由半球型回转阀及相应的自动化控制系统组成。系统机械部件少，结构简单。	为焦耐院开发的炭化室压力调节技术与密闭装煤车结合，辅以高压氨水喷射技术，可不设置地面站，实现无烟装煤；该技术部件加工复杂、操作、维护要求高，目前大型焦炉上运用业绩少	我国大型焦炉多采用集气管正压操作，顶装焦炉装煤烟气处理普遍采用高压氨水喷射抽吸与装煤地面站相结合的组合工艺，该工艺成熟，技术部件加工简单，操作维护要求低；随着目前环保的要求，装煤地面站烟气SO2难以实现稳定达标，需配套脱硫措施
投资（相对）	大	大	中	小
实例	沙钢、马钢、太钢等	山钢日照7.3m顶装		目前，国内大多数5.5m

	7.63m 顶装焦炉	焦炉、德国迪林根 6.25m 捣固焦炉、巴西浦项 7.6 顶装焦炉、法国阿塞洛米塔尔 7.6m 顶装焦炉、印度布山 5.5m 顶装焦炉等		和 6.25m 捣固焦炉
废气排放	无装煤有组织废气排放	无装煤有组织废气排放	无装煤有组织废气排放	有组织排放颗粒物、SO2、Bap 等

本项目从源头减少装煤烟气排放，采用装煤孔密封式装煤车+单孔炭化室压力调节系统+高压氨水喷射工艺，实现无烟装煤。集气管负压操作，将装煤烟尘吸入集气管。

通过单孔调压系统控制桥管处荒煤气流通面积，进而调节荒煤气流通量，使与集气管相连的每个炭化室，从开始装煤至推焦的整个结焦时间内的压力可随煤气发生量的变动而自动调节，从而实现在装煤和结焦初期使负压操作的集气管对炭化室有足够的吸力，保证荒煤气不外泄；在结焦过程和结焦末期保证炭化室内不出现负压，从而避免炭化室压力过大导致炉门冒烟和炭化室负压吸入空气影响焦炉寿命和焦炉窜漏；同时，取代装煤除尘地面站，实现无烟化装煤，还可解决地面站二氧化硫超标排放的问题。

（2）推焦除尘地面站

装入焦炉炭化室的煤经高温干馏炼成焦炭后，赤热的红焦被推焦机按顺序从炭化室推出，焦炭通过导焦栅落入熄焦车车箱内。赤热的焦炭被从炭化室推出后，发生破裂，并在空气中燃烧，产生的烟气及焦尘散发到大气中。这部分烟气中含焦尘量大，严重污染环境。

结合出焦过程中烟尘产生的特点，本设计采用出焦除尘地面站对其烟气进行净化。在拦焦机上设置大型吸气罩收集出焦时产生的大量阵发性烟尘，通过烟气转换阀，使烟尘进入集尘干管，送入阵发性高温烟尘冷却分离阻火器冷却并进行预除尘。再经脉冲袋式除尘器净化后，由离心式通风机最终排入大气，其排出气体的含尘浓度≤30mg/Nm3。净化后的气体经风机及消声器排至室外。

出焦除尘地面站系统由三大部分组成：

第一部分是固定在拦焦机上并随出焦机一起移动的大型吸气罩，以及将烟气送入焦侧集尘干管的转换设备。该套装置设置在出焦机上，属于出焦机设计范围。

第二部分是设在焦台上方的集尘干管和烟气转换阀。

第三部分是设置于地面将烟气进行熄火、净化的最终设备。包括管道、阵发性高温烟尘冷却分离阻火器、脉冲袋式除尘器、离心风机、消声器、烟囱等。

出焦除尘系统的烟气量及有关参数如下：

烟气量 230000 m3/h

烟气温度　140℃

烟气含尘浓度　5~12g/m3

出焦操作时间　1min

除尘器过滤面积　　5566 m2

风机装机容量　1000kW　　10kV

风机全压　6000Pa

由于焦炉出焦是按一定的规律间断周期性进行，所以，为了降低运行费用，主电机采用变频调速，使风机调速运行。即在出焦时风机高速运转，其它时间风机低速运转。

本除尘系统所收集的粉尘，一部分用于焦炉装煤除尘预喷涂，其余部分贮存在粉料仓中，加湿后用汽车定期外运。

（3）焦炉机侧除尘地面站

焦炉机侧推焦机在摘炉门、推焦及平煤等过程中，产生大量阵发性烟尘，本工程 1×68 孔 6.98m 焦炉对应设计 1 套焦炉机侧除尘地面站。

除尘系统所要捕集的烟气量等参数如下：

烟气量 180000 m3/h

烟气温度　30~120℃

烟气含尘浓度　5～10g/m3

装煤时间　5min

除尘器过滤面积　　4056 m2

风机装机容量　710kW　　10kV

风机压头　7300Pa

机侧除尘系统由移动装置和固定装置两部分组成。移动装置设在推焦机上，包括集尘罩和对接小车部分，属推焦机设计范围。固定装置包括设在机侧地面的胶带密封集尘干管、地面管道、预喷涂装置、脉冲袋式除尘器、通风机组、消声器、烟囱以及粉尘输送贮存装置。

推焦机走行到待出焦的炭化室定位后，集尘罩收集炉头烟，通过炉前固定胶带密封集尘干管，将烟尘导入除尘地面站。烟气经过预喷涂处理后的脉冲袋式除尘器净化后，由排风机经烟囱排至大气。除尘器收集的焦粉尘经刮板输送机、斗式提升机运至粉料仓临时贮存，用抽吸式罐车定期外运。

除尘器滤料采用防静电材质，为避免烟气中焦油粘结除尘器布袋，设置预喷涂装置。在袋式除尘器投入使用前，将焦粉随气流均匀地吸附在除尘器布袋上，从而阻止烟气中焦油直接与布袋接触。喷涂用焦粉取自其它除尘系统的灰仓，汽车运到喷涂料储仓。

由于焦炉出焦是按一定的规律间断周期性进行，所以为了降低运行费用，设计采用变频电机，使风机调速运行。即在出焦时风机高速运转，其它时间风机低速运转，调速范围 20％～100％。

烟气经地面除尘设备净化后，其排出气体的含尘浓度≤30mg/m3，符合《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）中特别排放限值的要求（标准要求不高于30mg/m3）。

（4）炉体逸散治理措施

焦炉炉体废气污染主要来源于焦炉炉盖、上升管盖及炉门等的连续性泄漏，排放的污染物呈无组织排放，针对焦炉无组织排放特征，结合欧盟《钢铁行业污染综合防治最佳可行技术》、《炼焦化学工业污染防治可行技术指南》（HJ2306-2018）中环境管理措施要求，评价提出的环境管理措施如下：

工程预防和治理措施如下：

①焦炉炉盖采用水封装置，可有效减少的烟尘外逸；

②上升管盖、桥管承插口采用水封装置；

③上升管根部采用铸铁底座，杜绝了上升管根部因损坏而引起的冒烟冒火现象，采用编制耐火绳填塞，特制泥浆封闭，可减少烟尘外逸；

④焦炉炉门采用弹簧炉门、弹性刀边，减少炉门变形程度，可有效防止炉门泄漏；

⑤焦炉炉柱采用大型焊接H型钢，并通过改善炉柱的材质，提高炉柱的强度和刚度，使护炉铁件施加给焦炉砌体的保护力更加均衡和有效，从而保证焦炉气体的严密。

⑥在结焦过程中，上升管盖关闭，单孔调压系统根据压力控制装置自动调节半球阀阀体开度，荒煤气被均匀的导入集气管，从而实现对炭化室荒煤气压力的自动调节，可减少烟尘外逸。

评价提出的环境管理措施如下：

①在每次操作后要仔细清扫炉盖、炉门和炉门框；

②定期检查焦炉（每天检查一孔焦炉）；

③定期除掉炭化室内（炉墙、炉顶）的全部石墨；

④及时焊补炉墙上的裂缝、孔洞和表面损坏；

⑤及时填补小裂纹；

⑥及时修复炉门，全部拆卸，清扫部件；

⑦定期调节挠性密封；

⑧及时更换损坏的炉门衬砖；

⑨定期检查和调节；

⑩经常清洗炉颈、上升管、集气管等；

采取以上管理措施后可有效防止焦炉炉体的无组织逸散，降低污染物的排放量。

（5）焦炉烟气治理措施

①　技术方案

为净化焦炉烟道气、干熄焦高硫烟气、制酸尾气、管式炉烟气、甲烷转化加热炉废气，建设一套烟气治理系统，采用 “SDS $NaHCO_3$ 干法脱硫+SCR(中低温选择性催化还原)脱硝”工艺。

②　工艺流程

脱硫脱硝装置从地下烟道接口处抽取的焦炉废气，与干熄焦放散废气汇合。干法脱硫装置将脱硫剂 $NaHCO_3$ 喷入汇合的废气管道中，钠基粉体在高温废气中激活热分解，与废气中的 SO_2 充分接触、发生化学反应，进行 SO_2 吸收净化。脱硫后废气进入脱硝除尘一体化装置，首先经过布袋除尘，除尘后的烟气与喷氨装置加入的还原剂（氨气）充分混合。混合后的烟气进入脱硝催化剂层（温度大于 180℃），在催化剂作用下发生还原反应，脱除 NOX。净化后的洁净烟气进入余热锅炉，之后在引风机作用下

送回烟囱排放。净化烟气的排气温度在约 170℃，不会在烟囱周围产生烟囱雨，并可以避免烟气温度低于酸露点而引起的烟囱腐蚀。工艺流程见下图所示。

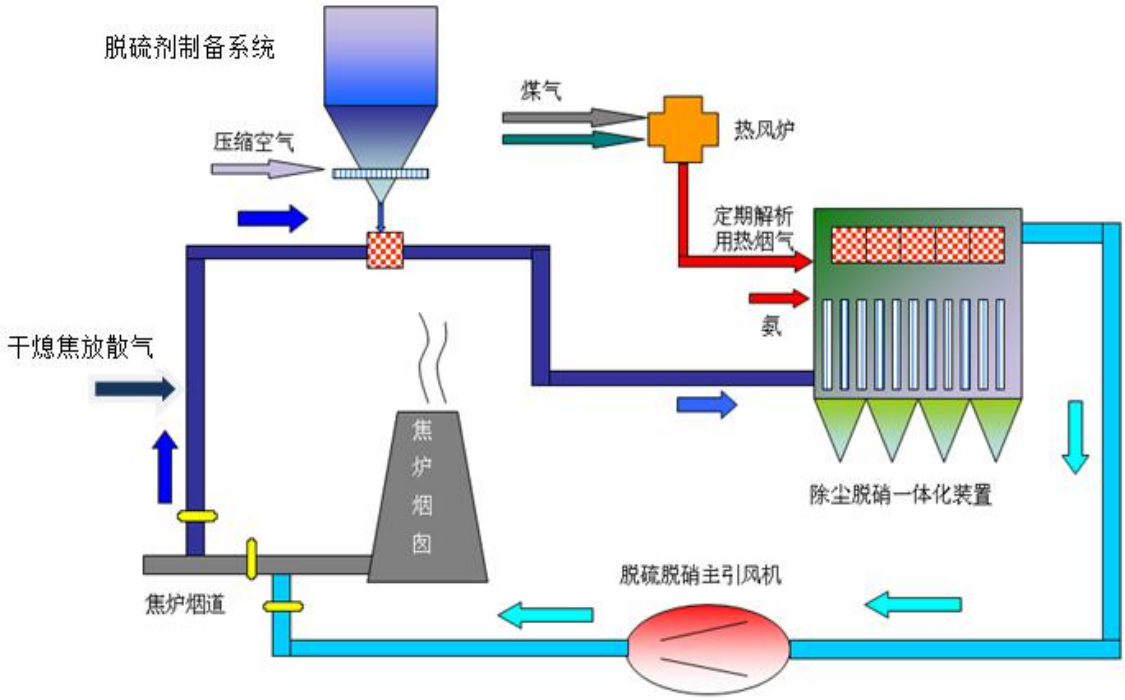


图 6.2-1　　焦炉烟气脱硫脱硝装置流程图

③　工艺技术特点

“干法脱硫+低温 SCR 选择性催化还原脱硝除尘一体化”焦炉烟道气净化工艺具有以下技术特点：

1)干法脱硫在前，将 SO2 脱除至 30mg/Nm3 以下，为后续 SCR 脱硝创造有利条件。

2)在 180℃~210℃温度区间内，SO2 会被脱硝催化剂氧化为 SO3，与还原剂 NH3 反应生产硫酸氢铵，堵塞催化剂活性位，造成催化剂中毒。前端脱硫可以有效保护脱硝催化剂。

3)利用 NH3-SCR 脱硝原理，采用低温 SCR 选择性催化剂脱硝，在烟气温度≥180℃时脱硝效率最高可达 90%以上，经过脱硝以后的氮氧化物排放浓度达到排放指标。

4)满足焦炉烟囱始终处于热备状态。焦炉烟道气经过脱硫脱硝以后必须回到焦炉烟囱，使焦炉烟囱始终处于热备状态。焦炉烟囱排放的烟气温度为 160℃，始终高于烟气露点温度。

5)烟气净化装置能快速投入运行，适应风量及 SO2、NOX、粉 尘负荷波动能力强。

④ 干法脱硫原理及特点

在除尘器前烟道上喷入钠基粉体，钠基粉体在高温烟气的作用下激活热分解，烟道内烟气与激活的钠基粉体充分接触发生化学反应，烟气中的 SO2 及其他酸性介质被吸收净化。

完成的主要化学反应为：

2NaHCO3→Na2CO3+ H2O+CO2

SO2+Na2CO3→Na2SO3+2CO2

2 Na2SO3+O2→2 Na2SO4

干法脱硫特点：脱硫并干燥的粉状颗粒随气流附着在布袋上，进一步脱硫净化处理。钠基干法烟气脱硫效率大于 90%，且几乎不增加烟气系统的运行阻力。

⑤ 脱硝原理

脱硝系统以氨(NH3)为还原剂，在低温 SCR 催化剂作用下与烟气中的 NOX 反应，生成 N2 和 H2O，实现 NO X 脱除，并控制 NH3 的逃逸率。

化学反应式：4NO + 4NH3 + O2 → 4N2 + 6H2O；

2NO2 + 4NH3 + O2 → 3N2 + 6H2O。

烟气中 90%以上 NOx 是以 NO 形式存在。NH3 选择性地和 NO X 反应生成无二次污染的 N2 和 H2O 随烟气排放。

⑥ 工艺系统组成

本焦炉烟气净化工艺系统主要由烟气管道及风机系统、脱硫系统、除尘脱硝系统、电气仪表控制系统等组成。基本流程为：焦炉地下烟道取风口取风--取风管道＋干熄焦风机放散烟气－脱硫一除尘脱硝一体化装置－余热锅炉－引风机－回送管道－烟囱。

烟气管道及风机系统：由焦炉烟气管道、干熄焦风机放散烟气管道、阀门、波纹补偿器、脱硫脱硝引风机、管道附件及保温组成。

脱硫系统：包括脱硫剂制备系统及脱硫反应系统。脱硫剂制备系统是脱硫剂碳酸氢钠，经磨粉机在温度不超过 60℃下进行研磨，系统出口的粒径在 600 目以上，25um 以下，然后由喷射系统将碳酸氢钠粉喷入烟气管道中，碳酸氢钠在高温烟气的作用下激活，烟道内烟气与激活的碳酸氢钠充分接触发生化学反应，烟气中的 SO2 及其他酸性介质被吸收净化，脱硫反应产生的脱硫灰经过除尘脱硝一体化装置布袋过滤收集，

收集的脱硫灰采用气力输送的方式送至脱硫灰仓，卸灰过程中设有抑尘措施。

除尘脱硝系统：

除尘脱硝系统由除尘脱硝一体化装置、氨气分配装置、热风装置组成。

经过干法脱硫的烟气进入除尘脱硝一体化装置进行除尘、脱硝。

除尘段具有高效除尘的功能，配有耐高温除尘滤袋（250℃），滤袋材质采用 PTFE 覆膜玻纤复合针刺毡布袋，除尘效率高达 99.9%，粉尘排放浓度低于 10mg/Nm3(干基)，可实现干法脱硫工艺中脱硫灰的回收和焦炉烟道气中颗粒物的除尘净化，并通过布袋表面收集的脱硫剂继续与烟气中剩余的 SO2 继续进行化学反应，进一步增大干法脱硫的脱硫效率。

除尘段配有清灰装置，清灰吹扫介质为压缩空气，根据实际运行情况设定清灰吹扫频率，或根据反应器里滤袋前后的压差变化情况进行控制。除尘脱硝一体化装置竖向布置，下部是除尘段，上部是脱硝段。除尘段配备在线监测压差和手动测量压差接口。

除尘脱硝一体化装置的箱体采用分仓设计，满足离线更换布袋的要求，可离线清灰。

除尘后的烟气与氨气分配器加入的还原剂（氨气）充分混合，混合后的烟气向上进入脱硝 SCR 催化剂层，在催化剂作用下发生脱硝反应，脱除 NOX。

在除尘脱硝一体化装置每个模块单元的烟气进、出口设有阀门，对除尘布袋和催化剂更换、检修时可分单元逐步进行，也可以分单元对催化剂进行在线热解再生，延长低温脱硝催化剂低温下的高效脱硝使用寿命，实现离线维护、检修，不会影响整个净化系统运行。

脱硝工艺设置催化剂热解装置。热解装置可用于开工时或停运再启时起活脱硝催化剂，另外热解装置用于去除催化剂表面粘结的硫酸氢氨等杂质，使催化剂再生。热解装置由热风炉、管道阀门及保温组成。热解析每两年进行一次。催化剂热解析时，燃气热风炉采用煤气燃烧加热，产生 600℃热烟气，送入脱硝反应器内的 SCR 催化剂，并加热至 360℃～400℃，对单个单元内的 SCR 催化剂进行在线热解再生，单仓热解过程中不影响整个脱硫脱硝系统的正常工作。

除尘脱硝一体化装置设置氨气分配器。氨水供给及蒸发系统的混合氨气经管道送至除尘脱硝一体化装置的各个单元，布置在各单元内的氨气分配器保证氨气与焦炉烟

道气充分混合，然后在脱硝催化剂的作用下发生还原反应。

氨气分配装置由稀释风机、氨气/烟气混合器组成。稀释风机的目的是降低喷入的氨气浓度。稀释气体来脱硝后的洁净烟气，这部分烟气温度高，有利于减少混合后气体的温降，对脱硝反应有利。氨气单元设置 2 台稀释风机，1 开 1 备，每台稀释风机进出口均设切断阀门。稀释后的氨气送入氨气分配器，用以脱硝。

氨气/烟气混合器的作用是保证氨气和烟气混合均匀。氨气和稀释风机输送的洁净烟气在氨气/烟气混合器及管路内经充分混合后，均匀导入脱硝反应器内，使 NOx 和氨发生催化还原反应。

脱硝除尘段技术参数：

除尘器入口温度℃	过滤面积 m^2	过滤风速 m/min	滤袋阻力 Pa	滤袋材质	NH_3 耗量 kg/h	催化剂用量（m^3）	催化剂寿命（年）
216	11580	0.75	1500	覆膜玻纤复合	128	98	3

氨汽化单元：

本工程氨汽化单元（15%氨水汽化工艺）与焦炉烟道气脱硫脱硝装置配套。氨汽化单元产品氨气为脱硝装置提供原料。

15%氨水经管道送入氨水槽贮存，氨水槽 1 开 1 备用，单个氨水槽贮存时间约为 7 天。15%氨水由氨水泵送入氨汽化器中，通过蒸汽加热恒压汽化为～0.25MPa 氨气，氨气送至脱硫脱硝装置。

6.2.3 熄焦系统

（1）干熄焦环境除尘地面站

本工程一期新建 1×110t/h 干熄焦装置，与 1×68 孔 6.98m 焦炉配套。设 1 套干熄焦除尘地面站。

尘源主要有熄焦槽顶盖装焦处、熄焦槽顶部预存放散口、惰性气体循环风机放散口、熄焦槽底部回转密封阀、排焦胶带机落料点。本设计将熄焦槽顶盖装焦处、惰性气体循环风机放散口产生的高温且含易燃易爆气体成分及火星的烟气，导入阵发性高温烟尘冷却分离阻火器上部进行冷却处理；熄焦槽底部排焦、胶带机落料点处的常温高浓度含尘气体导入阵发性高温烟尘冷却分离阻火器下部，然后两部分含尘气体混合

后进入脉冲袋式除尘器净化。除尘器采用离线脉冲清灰方式，滤料采用防静电材质，由脉冲袋式除尘器净化后的气体经风机及消声器排至大气，净化后气体的粉尘排放浓度值≤30mg/Nm3。脉冲袋式除尘器、阵发性高温烟尘冷却分离阻火器收集的粉尘由刮板机输送机送入粉尘贮仓，经加湿用汽车定期外运。

190t/h 干熄焦除尘系统的烟气量等参数如下：

总烟气量：　　216000 m3/h

风机装机容量　　630kW　10kV

风机全压　5400Pa

除尘器过滤面积：　　3540 m2

进入袋式除尘器的温度：　　110℃

烟气入口浓度：　　5~10g/m3

烟气出口浓度：　　≤30mg/Nm3

以上除尘系统通风机采用变频器调速，可降低能耗，减少运行费用。

（2）干熄焦放散气

循环风机放散口、排焦口的烟气中含有较高浓度 SO_2 气体成份，这部分烟气由独立的除尘器进行净化，满足颗粒物排放浓度限值≤30mg/Nm^3 后再由独立的风机送焦炉烟道气脱硫脱硝系统进行集中脱硫处理。

除尘器选用离线低压脉冲布袋除尘器，除尘器滤料采用防静电材质。除尘器捕集下来的粉尘通过刮板输送机送入储灰仓内储存，并定时用汽车运出回收利用。

干熄焦除尘系统（含高浓度SO_2的烟气）的烟气量及有关参数如下：

除尘风机处烟气量：　　30000 m^3/h（140℃工况）

风机压头：　　3800Pa

电机装机容量：　　90kW ；　380V

入口烟气含尘浓度：　　5~12g/Nm^3

除尘器过滤面积：　　1012m^2

排放烟气含尘浓度：　　≤30mg/Nm^3

（3）备用湿熄焦除尘系统

干熄焦检修时，炙热的焦炭经拦焦车导入熄焦车后，在电机车的牵引下进入熄焦塔下部，与塔顶上部喷淋下来的水逆流接触，熄灭红焦，经进一步晾焦后送筛焦装置。

熄焦烟尘采用水雾捕集及熄焦塔顶设折流式木结构捕尘装置，捕集效率达 85%，经 65m 熄焦塔排放。

6.2.3 贮焦系统

焦处理工段排放的大气污染物主要为焦炭在筛分过程中产生的焦尘，为连续性无组织排放，主要污染源有贮焦楼、贮焦槽及各焦转运站等。

采取的控制措施如下：

本工程在焦台至贮焦楼设置干式加热除尘系统、在贮焦楼及各焦转运站产尘点设脉冲布袋式除尘器，除尘效率在 99.5%以上，排气筒出口粉尘浓度≤15mg/m3，烟尘经净化后排放，其排放口的粉尘排放浓度和排放速率均符合《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）表 6 中相应标准要求。

焦转运场所封闭式设计，运焦通廊设密封罩，防止焦尘外逸。

在主要扬尘部位设置冲洗地坪等洒水抑尘设施，防止二次扬尘。

上述措施均是先进有效的可行控制技术，在国内一些大规模焦化企业已得到很好应用，本评价认为可行。

6.2.4 煤气净化系统污染控制措施分析

（1）冷鼓贮槽废气治理分析

焦油储槽顶安装呼吸阀，初冷器设计有充氮气压力平衡系统，焦油氨水单元各贮槽的放散气均经压力平衡系统接入负压煤气管道，不外排。

（2）脱硫再生废气

脱硫再生尾气经水洗涤后送焦炉加热废气回配系统。

（3）硫铵干燥粉尘治理分析

将硫铵装置干燥尾气经旋风分离除尘后经尾气洗净塔洗涤+雾沫分离器处理后，硫化氢和氨排放浓度达到《炼焦污染物排放标准》表 6 中相应标准限值要求。

（4）苯储槽废气治理措施

粗苯储槽顶安装呼吸阀，粗苯蒸馏单元各贮槽放散气引入鼓风机单元前负压煤气管道，废气不外排。

6.2.5 LNG 生产系统

（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采用干燥液化工段富 CO 气做为再生气源。再

生气消耗量：8301Nm3/h，再生气进气温度：40℃，再生气进气压力 0.7MPaG。送焦化作回炉煤气。

（2）MDEA 脱碳气

MDEA 顶部脱除的气体经 CO2 冷凝器冷凝后入 CO2 气液分离器，分离后的 CO2 气体经脱硫达标后高空排放，主要含 CO2、CO 等。

（3）深冷工段富甲烷精馏塔排气，主要含 CO 等，去脱油脱萘作再生气。

（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，主要成分为非甲烷总烃。

（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，每个 LNG 储罐设置一套独立的 BOG 回收系统。在 LNG 储罐中闪蒸出的 BOG 及正常装车时气化的甲烷气体汇合后经 BOG 空温加热器和 BOG 电加热器复热至常温。由于该部分气体的组成及流量波动较大，因此，为了降低对整个系统的影响，该气体经过 BOG 缓冲罐后，由 BOG 增压风机增压至 40kPa 后送到气柜。

6.2.6 氨合成系统

氨合成装置设置氨回收装置，液氨球罐驰放气、氨合成放空气及液氨装车尾气汇合后进入氨回收塔底部，与塔顶喷淋的脱盐水逆流接触，吸收其中的氨。操作压力控制在 1.6 MPa，温度控制在 45℃以下，吸氨后的驰放气送焦化燃气管网作为燃料气，氨水提浓至 16～18%后送至焦化脱硫装置，氨吸收过程中放出的热量通过循环水带走。

6.2.7 公辅设施废气污染物防治

煤气净化循环冷却水系统排放的挥发性有机物，通过定期泄漏检测与修复，可有效遏制有机物料由于凉水塔的汽提作用和风吹逸散到环境空气。

6.2.8 储运系统废气污染防治

1）运输过程废气污染防治措施

本工程产品焦炭采用铁路运输，炼焦用洗精煤由本地洗煤厂公路运输，产品 LNG、液氨及化产品等需要用汽车外运，为防止运输过程二次扬尘污染，做到路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输、燃用清洁燃料等污染防治措施。

2）动静密封点泄漏气

通过定期泄漏检测与修复，可有效遏制有机物料由于设备与管线组件动静密封点泄漏的挥发性有机物逸散到环境空气。

3）化产品罐区及中间罐区各储槽大小呼吸气

焦化界区罐区及中间罐区各储槽大小呼吸气经压力平衡系统接入负压煤气管道，不外排。

4）氨罐弛放气

经氨洗涤后送吸氨后的驰放气送焦化燃气管网作为燃料气。

6）化产品装车产生的逸散气

粗苯、焦油等装车产生的逸散气经压力平衡系统接入负压煤气管道，不外排。

7）LNG 装车产生的逸散气

每个 LNG 储罐设置一套独立的 BOG 回收系统。在 LNG 储罐中闪蒸出的 BOG 及正常装车时气化的甲烷气体汇合后经 BOG 空温加热器和 BOG 电加热器复热至常温。由于该部分气体的组成及流量波动较大，因此，为了降低对整个系统的影响，该气体经过 BOG 缓冲罐后，由 BOG 增压风机增压至 40kPa 后送到气柜。

8）液氨装车产生的逸散气

去氨压缩机升压后，送氨冷凝器冷凝为液氨并返回冷冻氨贮槽。

6.2.9 生化处理站废气污染防治

全厂建有生化处理站，设计处理规模为 300m^3/h，分两个系列，每个系列 150m^3/h，生化处理站构筑物一期已全部建成，现运行一个系列，整体工程实施后，两个系列全部运行。

生化处理站已配套建设有废气处理设施。其处理工艺采用碱洗+生物洗涤处理工艺，其工艺流程如下：

来自调节池、预曝池（兼事故池）、厌氧池、隔油均质池、缺氧池等产生的气体经加盖密封后，经废气输送系统，在引风机作用下，首先进入碱洗塔，洗掉废气中的酸性成分，通过循环液喷淋去除臭气中的大颗粒灰尘，并将臭气中部分可溶性的污染物去除，同时对臭气进行增湿和调温，碱洗处理后的臭气进入生物洗涤处理区段，在附着于生物填料上的微生物作用下，臭气中的大部分污染成分降解为CO2、H2O、SO42-以及其它无毒无害物质，净化后的气体通过排气筒达标排放。正常情况下此时废气已经满足排放要求，若遇到生物部分维修或排放浓度异常升高，则将废气通过焦炭吸附

床进行深度净化，焦炭床作为保安工艺。

6.2.10 废气污染防治措施可行性

根据《炼焦化学工业污染防治可行技术指南》（HJ2306-2018）中废气污染防治可行技术，本评价对本工程采取的焦化废气污染防治技术进行了对比分析，具体如下表。

表 6.2-3　　焦化工程废气污染防治技术可行性对比分析

污染物排放环节	本工程采取污染技术		指南中污染防治可行技术		指南中污染防治先进可行技术	符合性
	污染预防技术	污染治理技术	污染预防技术	污染治理技术	颗粒物污染防治先进可行技术	符合
精煤破碎、焦炭转运	转运廊道全封闭	覆膜滤料袋式除尘	—	袋式除尘	覆膜滤料袋式除尘，过滤风速低于0.8m/min	符合
装煤	高压氨水喷射+单孔压力调节系统		高压氨水喷射+导烟	袋式除尘		符合
推焦	—	覆膜滤料袋式除尘	—	袋式除尘		符合
焦炉烟囱	分段加热+废气循环	干法脱硫+覆膜滤料袋式除尘+SCR 脱硝	①废气循环+②分段加热+废气循环	干法脱硫+袋式除尘+SCR 脱硝		符合
干法熄焦	—	覆膜滤料袋式除尘	—	袋式除尘		符合
硫铵结晶干燥	—	旋风除尘+尾气洗净塔洗涤+雾沫分离器	—	旋风除尘与水洗结合	—	符合
煤气净化	压力平衡技术	—	压力平衡技术	—	—	符合

由上表可见，本焦化工程各污染环节采取的预防和治理技术均符合指南中提出可行技术要求，其中颗粒物污染防治技术符合指南中提出的先进可行技术要求。

6.3 运营期废水治理措施分析

根据本工程用排水平衡情况，按照“清污分流、雨污分流、分质治理、阶梯利用”的原则，确定本工程废水治理基本思路为：酚氰废水、地坪冲洗及生活废水等污染物浓度较高的废水经酚氰废水生化处理回用系统处理后送中水回用系统进一步处理，再生水回用，其余送开发区污水处理厂进一步处理；对于循环水排污水等清净废水采用中水回用装置处理后，再生水回用于循环水系统作补充用水，其余同废锅、脱盐水站排污水送开发区污水处理厂进一步处理。

本评价本着尽可能提高水的重复利用率，通过串用、复用，达到节约新鲜水，减少污水排放量，对废水处理措施规定如下：

6.3.1 各工段废水治理措施分析

（1）焦炉炼焦上升管水封水、干熄焦水封水、湿法熄焦（备用）废水、煤气管道冷凝液、泵密封冷却冲洗水等均送酚氰废水处理回用站；

（2）煤气净化系统剩余氨水、终冷冷凝液、粗苯分离水和各贮槽分离水，送蒸氨工段，经蒸氨去除废水中的部分氰化物、氨和 H_2S 后，送生化处理站；

（3）生活化验及地坪冲洗水经收集后送酚氰废水处理站；

（4）煤气净化循环水、制冷循环水和各余热锅炉排污水、脱盐水站排污水，送含盐回用水系统处理；

（5）压缩含油废水隔油后去酚氰废水处理回用系统。

6.3.2 酚氰废水处理方案分析

6.3.2.1 工艺技术方案

焦化废水的组成复杂，其成份与性质随煤的质量、炭化温度及化产回收工艺不同而变化。焦化废水中所含污染物可分为有机物和无机物两大类。无机物一般以铵盐等形式存在，如 NH^{4+} 、NH^3 、SCN^- 、CN^- 、$SO4^{2-}$等。有机物除酚类化合物外，还包括脂肪族化合物、杂环类化合物和多环芳香烃等，其中以酚类化合物为主，约占总有机物的 85%左右。

目前焦化企业常选用的生产废水生化处理方法有 A/O、A^2/O、A/O^2 和 A^2/O^2，A/O 系统，根据污水进出水水质要求，本酚氰废水处理站由预处理、生化处理、深度处理及污泥处理等组成，其中废水生化处理采用 A^2/O^2+生化流化床+混凝沉淀处理工艺流

程，深度处理采取混沉池出水 UV 光量子 OAT 二级深度处理工艺流程。

6.3.2.2 建设规模

全厂生化处理站设计处理规模为 300m³/h，分两个系列，每个系列 150 m³/h，其中每个系列生化处理+深度处理规模为 150m³/h。

6.3.2.3 工艺流程

污水站系统主要工艺如下：

预处理系统：

（1）事故池

事故池的作用是当生化系统进行恢复调整，生化系统不能进水时，接受外部送来的蒸氨废水等。当生化系统运行调整时，外部来水由进入均和隔油池切换到事故调节池，当生化系统恢复正常时，故调节池贮存的废水，在一定的限期内，不定期均匀少量的由水泵提升，经均和隔油池返送到生化系统。有效容积：2500m3

（2）除油池

焦化废水中含有较高浓度的油类物质，其中主要包括重油、轻油和乳化油。在隔油沉淀中，利用重力作用使比重较大的油类（重油）物质沉降到除油池底部的泥斗，通过重力虹吸管定时排到集油池，而比重较小的油类（轻油）物质上浮，水面上漂浮的油脂由定期排入集油池，以实现油水分离去除轻重油。设计水量 150m3/h；

（3）均和调节池

均和调节池主要是焦化废水处理站的内部调节，当生物处理系统不稳定或发生事故时，来水不能进入下段处理构筑物时，由事故池储存水量，当系统运转正常后，再把废水进行处理。为防止油渣等杂质在调节池中沉淀影响调节池的正常运行，对调节池底部进行布气搅拌，调节池用于调节水量均化水质；事故池用于储存不能满足进水水质要求的需要处理的废水。

主要设计参数：有效水深：6m，有效容积：650m3，停留时间：7h

生化处理系统：

（1）厌氧池

废水与池中组合填料上的生物膜（厌氧菌）进行生化反应，降解废水中的一部分有害物质，同时提高了污水的可生化性，给下段处理提供条件。

为了满足厌氧池和缺氧池生化反应的需要，为微生物提供营养物磷源。生产过程

中应定期向调节池后端投加磷盐，运行中应根据实际情况操作。设计水量 150m3/h。

（2）缺氧池

缺氧池是生化处理的核心设施之一，在此以进水中的有机物作为反消化的碳源和能源，以回流水中的硝态氮作为反消化的氧源，在池中组合填料上的生物膜（兼性细菌）作用下进行反硝化脱氮反应，使废水中的 NH3-N、COD 等污染物质得以去除和降解。缺氧池采用上流式分区交替均匀布水悬挂式软填料生物膜法。设计水量 150m3/h。

（3）好氧池

好氧池是生化处理的核心设施之一。微生物的生物化学反应主要是在好氧池中进行的。废水的氨氮在此被氧化成硝态氮－即硝化过程。缺氧池出水流入好氧池与经污泥泵提升后送回到好氧池活性污泥充分混合，由微生物降解废水中的有机物。为了满足生化需要，通过设置的微孔曝气器来增加好氧池中的溶解氧，为微生物提供氧和对混合物进行搅拌。微孔曝气器由 UPVC 管、橡塑管、进气分管、进气软支管、承重联接管等组成。本曝气器应用于城市污水、工业废水。另外还需投加纯碱和磷盐。纯碱按好氧池混合液流向分段投加，回流污泥量应为好氧池处理水量的～3 倍。好氧池采用推流式延时鼓风微孔曝气活性污泥法。

好氧池上设有消泡水管道，当好氧池中泡沫多时，应打开消泡水管道阀门进行消泡。在不增加水量的前提下，消泡采用循环排水收集后水源。设计水量 150m3/h。

（4）二沉池

沉池主要是用来分离好氧池出来的泥水混合液，好氧池出水经管道自流进入二沉池。二沉池采用中心传动悬挂式，污水从桥下进水管流入导流筒扩散后，均匀地向周边呈辐射状流出，呈悬浮状的污泥经沉淀后沉积于池底，驱动装置带动中心立轴旋转，并带动刮臂及刮板转动，将污泥从池周刮向中心集泥槽后，靠池内静水压由排泥管排入污泥井，上清液则通过三角形出水堰溢入出水槽内排出。硝化液回流比正常为 1：3，但是需要根据具体技术指标进行调整。设计水量 150m3/h。

（5）HOK-TOC 生物流化床

二沉池出水进入生物流化床进行进一步多载体生物流化法的生物脱氮和好氧处理，确保降低废水 COD 值同时降低废水色度。废水在池内由下而上逆向布水，生物填料在池均匀曝气滚动，达到废水和生物填料充分接触的目的。运行中废水与生物填

料接触，微生物附着在生物填料上，水中的有机物被微生物吸附、氧化分解并部分转化为新的生物膜，废水得到净化。

（6）混凝沉淀池

生物流化床出水投加助凝剂和絮凝剂后混凝沉淀。此时加药混合在 1#混合反应池。尺寸为Φ14m*5.0m，配套刮泥机，N=1.1kw。

（7）污泥处理系统

污泥浓缩池 1 座，带式浓缩脱水一体机 1 台。

生化处理工艺流程见下图所示。

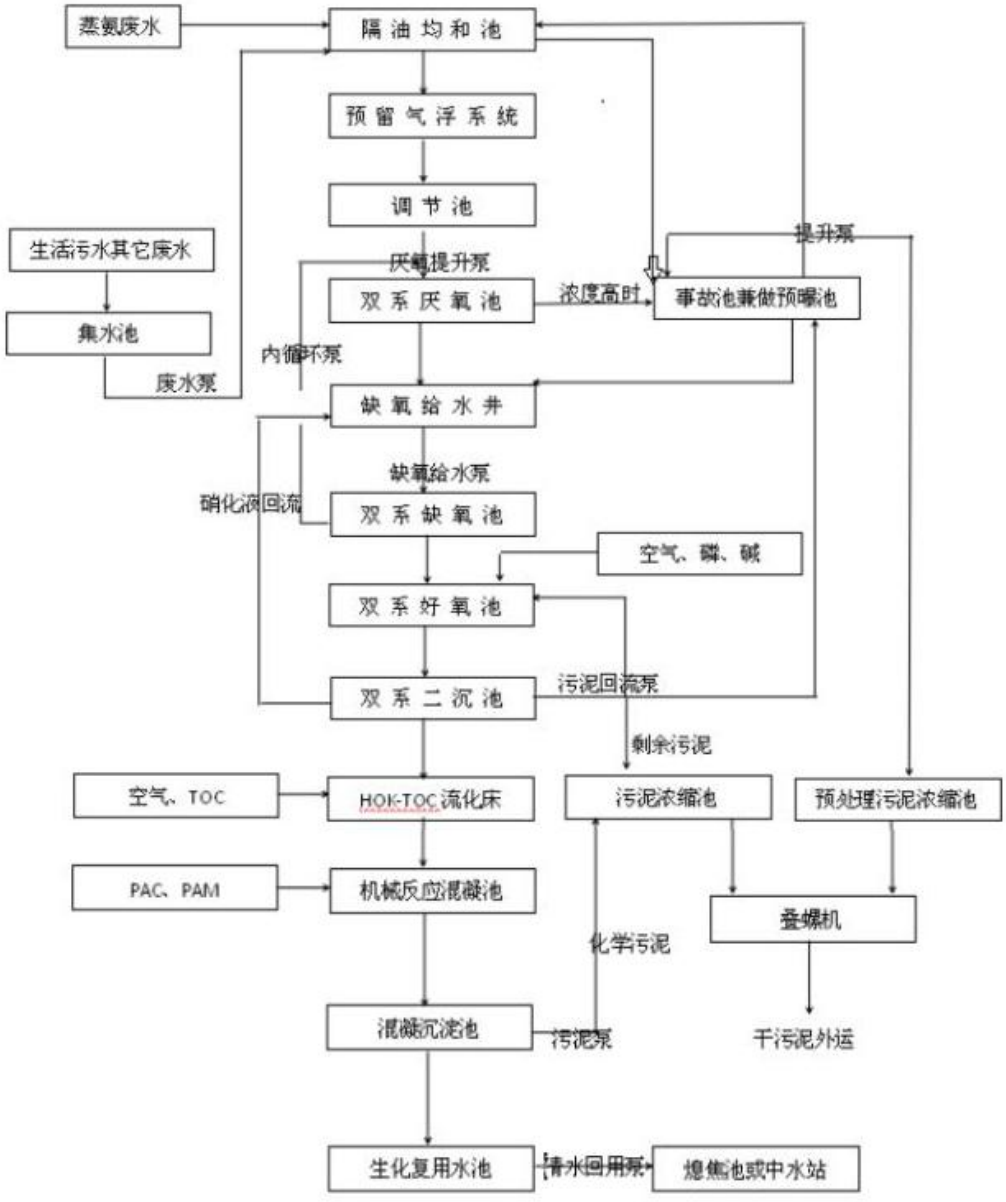


图 6.3-1　　酚氰废水生化处理工程工艺流程示意图

深度处理系统：

采用 UV 光量子 OAT 二级深度处理系统，降低废水中 CODcr 及色度。

6.3.2.4 污水处理及回用可行性

① 进水水质

本工程生化处理站设计进水水质指标见下表所示。

表 6.3-1 生化处理设计进水水质表 单位：mg/L（pH 除外）

项目	CODcr	NH3-N	挥发酚	氰化物	油	硫化物	pH
指标	≤7000	≤200	≤700	≤20	≤50	≤30	6-9

② 生化处理出水水质

表 6.3-2 生化处理设计出水（深度处理进水）水质表 单位：mg/L（pH 除外）

项目	CODcr	NH3-N	挥发酚	氰化物	油	SS	pH
指标	≤80	≤10	≤0.3	≤0.2	≤2.5	≤25	6-9

③ 深度处理出水水质

根据设计，深度处理出水水质见下表 6.3-4。

表 6.3-4 深度处理产水水质表 单位：mg/L（pH 除外）

序号	项目	数值	序号	项目	数值
1	pH	7.0-8.5	9	钙硬度（以 CaCO3 计）/	≤250
2	SS/	≤10	10	甲基橙碱度（以 CaCO3 计）/	≤200
3	浊度（NTU）	≤5	11	NH3-N/	≤5
4	BOD5/	≤5	12	总磷（以 P 计）/	≤1
5	CODcr/	≤30	13	溶解性总固体	≤1000
6	铁/	≤0.5	14	游离氯/	末端 0.1~0.2
7	锰/	≤0.2	15	石油类/	≤5
8	氯化物/	≤250	16	细菌总数/(个·mL-1)	＜1000

本工程深度处理出水回用于化产循环水系统，其水质应满足《循环冷却水用再生水水质标准》（HG/T3923-2007）的要求，水质与回用水水质标准对比见下表 6.3-5。

表 6.3-5 深度处理出水与回用水水质标准对比 单位：mg/L（pH 除外）

序号	项目	单位	水质指标	标准要求	是否满足
1	pH 值	无量纲	7.0~8.5	6.0-9.0	满足

2	悬浮固体	mg/L	≤10	≤20	满足
3	CODcr	mg/L	≤30	≤80	满足
4	BOD5	mg/L	≤5	≤5	满足
5	浊度	mg/L	≤5	≤10	满足
6	总碱度+总硬度（以 CaCO3 计）	mg/L	≤450	≤700	满足
7	氨态氮	mg/L	≤5	≤15	满足
8	硫化物	mg/L	≤0.05	≤0.1	满足
9	油含量	mg/L	≤0.1	≤0.5	满足
10	总磷	mg/L	≤1	≤5	满足
11	氯化物	mg/L	≤250	≤500	满足
12	总溶固	mg/L	≤1000	≤1000	满足
13	细菌总数	个/mL	≤1000	≤1.0×104	满足
14	Fe	mg/L	≤0.3	≤0.3	

由上表可见，本工程深度处理出水水质满足相关标准要求，工程实施后淡水回用于制冷循环水系统和煤气净化循环水系统，淡水水量回用有保证。

经分析，本工程设计污水处理工艺可行，出水水质满足相应回用水水质要求，正常情况下，可保证酚氰废水经处理后全部回用，不外排。

6.3.3 中水回用系统

6.3.3.1 工艺技术方案及规模

全厂建设一套中水回用处理系统，用于处理循环水系统排污水等清净下水，处理工艺采用 “PMUF 超低压浸没式超滤 + 一级 LERO1 反渗透 + 浓水化学除硬预处理（规划预留） + 浓水 LERO2 反渗透（规划预留）”的处理工艺，一级反渗透产水均作为循环水系统补充水或除盐水站的原水使用；预留后期的一级反渗透的浓水（含除盐水站的排浓水）经过多级化学除硬预处理后，再经浓水反渗透浓缩后，浓水反渗透的产水也作为循环水系统补充水使用，其浓水外排至开发区污水处理厂。考虑后续焦炉煤气综合利用工程，设计处理规模为 110m^3/h 设计。

6.3.5.3 设计水质

采用超滤+反渗透工艺，按照 RO 膜设备的脱盐率考虑，经过絮凝沉淀、超滤、反渗透处理，去除废水中的 CODcr、盐类后，完全能够满足《循环冷却水用再生水水质

标准》（HG/T3923-2007）要求。

回用水的产品水水质如下表 6.3-6：

表 6.3-6 产品水水质与标准对比表

序号	项目	单位	水质指标	标准要求	是否满足
1	pH 值	无量纲	7.0~8.5	6.0-9.0	满足
2	悬浮固体	mg/L	≤10	≤20	满足
3	CODcr	mg/L	≤10	≤80	满足
4	BOD5	mg/L	≤5	≤5	满足
5	浊度	mg/L	≤5	≤10	满足
6	总碱度+总硬度（以 CaCO3 计）	mg/L	≤450	≤700	满足
7	氨态氮	mg/L	≤5	≤15	满足
8	硫化物	mg/L	≤0.05	≤0.1	满足
9	油含量	mg/L	≤0.1	≤0.5	满足
10	总磷	mg/L	≤1	≤5	满足
11	氯化物	mg/L	≤50	≤500	满足
12	总溶固	mg/L	≤300	≤1000	满足
13	细菌总数	个/mL	≤1000	≤1.0×104	满足
14	Fe	mg/L	≤0.5		
15	锰	mg/L	≤0.2		

6.3.5.4 中水回用采用反渗透的合理性分析

考虑到循环水排污水不合格项目主要为悬浮物、总溶解性固体。因此，处理工艺采用超滤+反渗透处理工艺，从而使原水经处理后经济合理地满足循环水补充水水质指标。

反渗透的预处理设施设计采用超低压浸没式超滤，可免去庞大的预处理设施，不需使用混凝剂、助凝剂等，符合环保要求，同时高效、紧凑的超滤因过滤精度很高，可以比传统处理工艺提供更好的处理效果，能够去除 98%以上的有机物，99.99%以上的微生物，为反渗透膜提供最大限度的保护，保证 RO 的进水要求。

超滤膜分离技术具有占地面积小、出水水质好、自动化程高等特点。能长期保证产水水质，对胶体、悬浮颗粒、色度、浊度、细菌、大分子有机物具有良好的分离能

力。

同时反渗透系统采用两级串联系统，废水回收率可达 85-90%。

根据以上分析可知，本工程建设回用水处理系统采用超滤+反渗透处理工艺是合理可行的。

6.3.5 废水污染治理措施可行性分析

根据《炼焦化学工业污染防治可行技术指南》（HJ2306-2018）中废水污染防治可行技术，评价对本工程采取的焦化废水污染防治技术进行了对比分析，具体如下表 6.3-9。

表 6.3-9 项目废水处理与技术指南要求符合性分析

工段	本工程采取的措施	污染可行技术	符合性
预处理技术	重力除油+气浮除油，水力停留时间 4h	重力除油技术和气浮除油技术，可采用平流式除油池，水力停留时间一般不小于 3 h。	符合
生化处理技术	两级生物脱氮处理	一级生物脱氮处理和两级生物脱氮处理	符合
后处理技术	混凝沉淀	混凝沉淀技术	符合
深度处理技术	UV 催化氧化	高级氧化技术和吸附处理技术	符合

由上表可见，本工程采取的废水污染防治措施符合《炼焦化学工业污染防治可行技术指南》（HJ2306-2018）要求，措施可行。

6.4 运营期固体废物治理对策分析

6.4.1 固体废物分类及处置原则

6.4.1.1 固体废物分类

本工程产生的固体废物主要分为三类，分别为一般固废、危险废物和生活垃圾，其中一般固体废物主要有备煤除尘灰渣、干熄焦除尘灰渣、脱硫废渣等，危险废物主要包括含重金属的废催化剂、焦油渣、过滤残渣、脱苯残渣、废机油等，具体分类见下表 6.4-1。

表 6.4-1 全厂固体废物产生及分类情况

装置	固体废物名称	固体废物属性

熄焦系统	熄焦池残渣	危险废物
煤气净化系统	焦油分离槽的焦油渣	危险废物
	蒸氨塔底沥青渣	危险废物
	喷淋饱和器捕集的酸焦油	危险废物
	脱苯残渣	危险废物
LNG、氨合成系统	除油吸附剂	危险固废
	脱苯吸附剂	危险固废
	脱萘吸附剂	危险固废
	铁钼加氢催化剂	危险固废
	氧化锌脱硫剂	危险固废
	吸油剂	危险固废
	脱氯剂	危险固废
	4A 分子筛	一般固废
	脱汞剂	危险固废
	13X 分子筛	一般固废
	氨合成催化剂	一般固废
公辅设施	机修废机油	危险固废
	生活、办公垃圾	
环保工程二次污染	备煤、焦处理系统各除尘器除尘灰	一般固废
	焦炉烟气脱硫灰	一般固废
	焦炉烟气脱硝废催化剂	危险固废
	隔油渣	危险固废
	生化污泥	危险固废
	泥饼	危险固废

6.4.1.2 处置原则

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

6.4.2 固废处置措施

6.4.2.1 一般固体废物处置措施

根据工程分析，本工程一般固体废物主要有备煤除尘、干熄焦除尘，除尘灰渣加湿收集后返回备煤系统掺煤炼焦。

6.4.2.2 危险废物

根据工程分析，本工程危险废物废物主要有焦油渣、污油、过滤残渣、含重金属催化剂、杂盐等，对于可送焦炉掺煤炼焦的送掺煤炼焦系统进行回收利用，对于可返回系统的污油送原料预处理进行回收，不能在场内回收的危险废物送有相应危废处置类别的厂家进行处置。

焦炉烟气脱硫灰渣暂按危废管理，主要含硫酸钠，待项目投运后根据其属性鉴别结果进行合理的处置。

6.2.2.3 生活垃圾

本项目在运营过程产生活垃圾依托园区卫生部门进行处置。

6.4.3 一般固废暂存与管理

由于本工程产生的一般固体废物和危险废物需要在厂内临时堆放，因此，须分别设置临时的固废堆放区，临时堆放区应满足以下要求：

为减少固体废物暂存对环境造成的影响，厂区内设有临时堆场应按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599- 2001）要求进行设计、施工，做到防渗漏、防淋雨、防扬散处理，避免对环境造成二次污染。

6.4.4 危废暂存与管理

6.4.4.1 危废暂存

本工程产生的危险废物在处置前需在厂区内临时贮存，项目厂区内设置一座危废暂存间，废暂存间在后续设计和建设中应按《危险废物贮存污染控制标准》有关要求执行，具体如下：

（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≤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≤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 25a 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 25a 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 3a；

（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。

6.4.4.2 危险废物的收集作业

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。

6.4.4.3 危险废物内部转运

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。

6.4.4.4 危险废物的运输

本项目废催化剂、废矿物油等委托有危险废物经营许可证的单位回收处置，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。

6.4.5 固体废物处置可行性分析

根据《炼焦化学工业污染防治可行技术指南》（HJ2306-2018）中固体废物污染防治可行技术，本评价对本工程采取的固体废物处置技术进行了对比分析，具体如下表。

固体废物名称	本工程采取的处置技术	指南提出的可行技术	符合性
焦油渣、酸焦油、蒸氨残渣、废水处理污泥、废矿物油或含矿物油废物、除尘灰	除废矿物油、废催化剂由相应危废经营许可证厂家回收处置外，其余的掺煤炼焦	掺煤炼焦	符合
脱硫废液	提盐	提盐、制酸	符合

由上表可见，本工程产生的焦油渣、沥青渣、酸焦油和焦化废水处理站污泥均送煤场掺煤炼焦，备煤系统设置回配室，将危废和炼焦煤混捏后，制成球，送入皮带，与炼焦煤一同送入焦炉，符合《炼焦化学工业污染防治可行技术指南》（HJ2306-2018）中提出的可行技术。

6.5 运营期噪声防治对策分析

本工程实施后，鼓风机、压缩机、各类泵等将产生较大的噪声污染，因此建设单位应注意加强噪声的治理工作，从以下几方面着手进行噪声的防治：

（1）本工程在设备选型、管线设计、隔声、减振和消声设计上应严格按照《化工建设项目噪声控制设计规定》（HG20503-92）要求进行，设备选型时首选低噪声设备施工质量严格把关。

（2）使用较大功率（50kw 以上）的鼓风机、压缩机、泵类等设备，应集中布置，应置于室内或设置隔音操作室，对风机类设备的进出口管道以及因工艺需要需排气放空的管线上，应采取适当的消音措施（如加装消声器），减少产生的气流脉动噪声；较大型机泵设备及较大型电机（功率在 100~1000KW 的电机）还应加装防振片，以使这些设备产生的噪声降到较低水平。

（3）精心操作，严格控制工艺指标，尽量减少放空机会与缩短放空持续时间。鉴于放空噪声具有明显的指向性和对周围环境影响较大，建议放空管设置消音器，放空

管出口指向应朝向周边人员较少的方面。

（4）因技术、经济及现场的特殊性等原因不宜采用消声、隔声、减振的设备，应为进入声源所在场所巡回检查的操作人员及设备维护、维修人员配置个人噪声防护用品。

（5）为减少噪声对周围环境及对管理、操作人员的影响，在设计中总图布置应严格执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008），在工程设计和投产后的生产中严格执行 HG20503-92 中对“厂区内各类地点的噪声限制值”。

6.6 环境风险防范措施

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。

6.7 地下水污染控制措施

6.7.1 源头控制措施

1. 工程尽可能选以先进工艺、管道、设备，尽可能从源头上减少可能污染物产生；

2. 严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；

3. 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及预处理后通过管线送全厂污水处理厂处理；管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染，主装置生产废水管道沿地上的管廊铺设，只有生活污水、地板冲洗水、雨水等走地下管道。

4. 加强生产运行管理，防止污染物的跑、冒、滴、漏，制定工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物发生渗漏等突发事故时的应急预案，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。

6.7.2 分区防渗措施

6.7.2.1 防渗分区

根据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）中规定，本工程厂区防渗应依据污染防治分区采取相应的防渗方案，根据厂区各生产、生活功能单元可能产生污染的地区，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，污染防治分区见表 6.7-1、图 6.7-1。

（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。主要包括生化处理站、油库、LNG 储罐、液氨储罐、地下污水管道、危废暂存间等。

（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、厂房地面、生产污水沟、脱盐水站、循环水站、初期雨水池、事故水池、一般固体废物堆场等。

（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。主要包括办公楼、等。

表 6.7-1　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	一般固废堆场	地面	一般
2	生产装置区	地面	一般
3	生产厂房	地面	一般
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	生化处理站	池底板及壁板	重点
7	液氨储罐	罐基础	重点
8	生产污水沟	污水明沟的沟底及沟壁	一般
9	循环水站	池底板及壁板	一般

10	脱盐水站	池底板及壁板	一般
11	机修车间、库房、装卸站	地面	一般
12	办公楼等	地面	简单

6.7.2.2 防渗措施

厂区污染防渗措施参照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934－2013）的防渗标准，结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，针对不同的防渗区域采用局部防渗措施，在具体设计中应根据实际情况在满足防渗标准的前提下作必要的调整。

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 1.0×10-7cm/s 的黏土层的防渗性能。

（2）一般污染防治区

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 1.5m 厚渗透系数为 1.0×10-7cm/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

依据《石油化工防渗工程技术规范》（GB/T 50934-2013）的防渗标准，针对不同的防渗区域采用的防渗措施如下：

1）重点污染防治区

①生化处理站各水池的防渗

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，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罐区的防渗

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×l0-12cm/s）+长丝无纺土工布+罐基础填料层或原土穷实”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l00mm。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%。环墙基础采用抗渗混凝土，抗渗等级不应低于 P6。

罐基础环墙周边泄漏管宜采用高密度聚乙烯(HDPE)管，泄漏管的设置应符合现行国家标准《钢制储罐地基甚础设计规范》GB 50473 的有关规定。

当泄漏管低于地面标高时，泄漏管对应位置处应设置检漏井，检漏井顶部应设置活动防雨钢盖板。检漏井的平面尺寸宜为 500mm×500mm，高出地面 200mm，井底应低于泄漏管 300mm。检漏片应采用抗渗钢筋混凝土，强度等级不宜低于 C30，抗渗等级不宜低于 P8。检漏井壁和底板厚度不宜小于 l00mm。

罐区防火堤内的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 l00mm。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《酱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。

③地下管道的防渗

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。

当一级地管、二级地管宜采用非钢制管道时，宜采用高密度聚乙烯（HDPE）膜防渗层。高密度聚乙烯(IIDPE)膜厚度不宜小于 1.50mm，膜两侧应设置保护层，保护层宜采用长丝无纺土工布。

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，渗漏液检查升间隔不宜大于 l00m。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 100mrn．井底应低于渗漏液收集管 300mm。

④危废暂存间的防渗

基础可采用抗渗钢筋混凝土。混凝土的强度等级不应低于 C30，抗渗等级不应低于 P8。厚度不应小于 l00mm。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。混凝上防渗层在墙、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。

2）一般污染防治区

①初期雨水池、事故水池、脱盐水站、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。

②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。

③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士。

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 l00mm。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《酱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。混凝上防渗层在墙、柱、基础交接处应设衔接缝。

（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

防渗工程不应对地下水环境造成污染。

6.7.3 地下水污染监控措施

为保护评价区居民饮水安全，本次评价给出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。

（1）监测点布置

污染源的分布和污染物在地下水中扩散形式是布设污染控制监测井的首要考虑因素。根据焦化项目所在区域地下水流向、污染源分布状况和污染物在地下水中扩散形式，采取点面结合的方法布设污染监测控制井。这些监测井位于污染物的运移方向上，组成监测网络，以适应于监测面状分布的污染物。

依据地下水监测原则，结合研究区水文地质条件，本项目共布设地下水监测孔 4 眼。地下水监测孔位置、孔深、监测井结构、监测层位等见表 6.7-2。

监测井点具体分布情况见表 6.7-2。

表 6.7-2　地下水长期监测井情况表

井号	监测井位置	井深（m）	布点理由	采样层位
29#	#29 西王屯村	150	上游对照点	第四系孔隙潜水
XJ01	化产罐区下游30m处	至潜水水面下4-5m	重点污染源下游	
XJ02	生化处理站下游30m处	至潜水水面下4-5m	重点污染源下游	
32#	鹏飞焦化厂区	120	下游敏感点	

（2）监测项目

pH、氨氮、挥发酚、氰化物、铜、锌、硫化物、苯、苯并芘、石油类共 10 项。同时监测水位。

（3）监测时间和频次

①污染控制监测井逢单月采样 1 次，全年 6 次。

②污染控制监测井的某一监测项目如果连续两年均低于控制标准值的 1/5，且在监测井附近确实无新增污染源，而现有污染源排污量未增的情况下，本项目可每年在枯水期采样 1 次进行监测。一旦监测结果大于控制标准值的 1/5，或在监测井附近有新的污染源或现有污染源新增排污量时，即恢复正常监测频次。

③遇到特殊的情况或发生污染事故，可能影响地下水水质时，应随时增加采样频

次。

④地下水水位监测是测量静水位埋藏深度和高程。水位监测井的起测处（井口固定点）和附近地面必须测定高度。可按 SL 58-93《水文普通测量规范》执行，按五等水准测量标准监测。

⑤水位监测每年 2 次，丰水期、枯水期各 1 次。

此外，取样器材与现场监测仪器和取样方法要参照相关要求。

上述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，改为每周监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

6.7.4 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。

6.8 环境管理

6.8.1 废气环境管理

煤场、焦场采用封闭技术。炼焦煤、焦炭等物料采取封闭输送技术；焦粉、除尘灰等粉料采取密闭输送技术。焦炉炉门采用弹簧门栓、弹性刀边或敲打刀边、悬挂式空冷炉门、厚炉门板等技术，焦炉炉柱采用大型焊接 H 型钢，装煤孔盖、上升管盖、上升管根部、桥管与阀体承插等采取密封技术。焦炉宜采用自动加热技术。污染预防技术、污染治理技术、环境管理措施应科学设计、合规运行、加强管理。

6.8.2 废水管理措施

剩余氨水、煤气水封水、粗苯分离水和终冷排污水等应经蒸氨处理后送至酚氰废水处理站，同时加强蒸氨单元的日常监管，保证出水水质达到设计指标要求。污染预防技术、污染治理技术、环境管理措施应科学设计、合规运行、加强管理，并确保系统处于良好运行状态。

6.8.3 固体废物管理措施

在固体废物管理过程中，公司应符合各项法律法规规定，满足相关标准规范要求。对于不明确的是否具有危险特性的固体废物结晶盐，按照 GB 5085 进行鉴别。经鉴别为一般工业固体废物的，其贮存的污染控制及管理应满足 GB 18599 的相关要求；经鉴别为危险废物的，应当根据其主要有害成分和危险特性确定所属废物类别并进行归类管理，其贮存的污染控制及监督管理应满足 GB 18597 的相关要求。对于列入《国家危险废物名录》附录《危险废物豁免管理清单》中的危险废物，在所列的豁免环节，且满足相应的豁免条件时，可以按照豁免内容的规定实行豁免管理。

除尘灰、焦油渣、酸焦油、蒸氨残渣、再生渣、废水处理污泥、废矿物油与含矿物油废物、废活性炭等密闭收集、贮存、输送，并通过专门的回配系统与入炉煤进行混合，确保全过程不跑冒滴漏。

6.8.4 噪声管理措施

公司应符合各项法律法规规定，满足相关标准规范要求，尽量采用低噪声设备，按照环境功能合理布置产噪设备，采取有效的降噪措施，并按时进行设备维护与检修。

6.9 环境保护投资

6.9.1 废气污染防治投资

表 6.9-1　　废气污染治理措施明细及投资估算表　　单位：万元

工段	污染源	预防和防治措施	建设费用
焦化界区	精煤堆场	全封闭煤场，配套洒水抑尘措施	包含在一期工程

	精煤预破碎	设置 1 座除尘地面站，选用脉冲袋式除尘器	70
	精煤破碎	设置 1 座除尘地面站，选用脉冲袋式除尘器	150
	精煤转运（B107）	在转运点分别设置脉冲袋式除尘器	150
	焦炭转运	封闭廊道，在转运点设置脉冲袋式除尘器	980
	焦炉烟气	分段加热+废气循环，干法脱硫+低温 SCR 选择性催化还原脱硝除尘一体化处理工艺	5600
	焦炉无组织放散气	炉顶：煤孔盖采用水封。上升管盖、桥管承插口采用水封装置；上升管采用陶瓷纤维绳填塞，特制泥浆封闭。炉门：采用弹性刀边，厚炉门框，大保护板。强度大、变形小、密封性好且易于调节。	包含在工艺中
	干熄焦烟气	设置 1 座地面除尘站，配套布袋除尘器，采用防静电的覆膜滤料，高排气筒	1000
	放散气体	风机后气体放散口及排焦溜槽产生的烟气经脉冲袋式除尘器净化后送焦炉烟气治理装置	800
	湿法熄焦烟气	水雾捕集装置，熄焦塔顶部设有折流式木结构捕集装置，65m 高熄焦塔	包含在一期工程中
	冷鼓各贮槽废气	两级洗涤后去焦炉加热废气回配系统。	350
	脱硫再生尾气		
	化产品罐区及中间罐区各储槽大小呼吸气		
	化产品装车产生的无组织逸散气		
	粗苯储槽尾气处理	通过充氮压力平衡系统吸入煤气管道	1500
	硫铵粉尘	旋风除尘+尾气洗净塔洗涤+雾沫分离器	110
	氨球罐驰放气、氨合成放空气及液氨装车尾气	设置一套氨回收系统，吸氨后的驰放气送焦化燃气管网作为燃料气，氨水提浓送至焦化脱硫装置	450
	LNG 罐区挥发及其装卸废气	每个 LNG 储罐设置一套独立的 BOG 回收系统	550

	煤气净化循环冷却水系统逸散气	定期检漏、修补	——
	动静密封点泄漏气		
	物料运输	实施铁路运输、新能源汽车运输、出入车辆清洗、道路清扫、车辆密闭运输	9000
	生化处理站恶臭气	密闭收集+碱洗+高排气筒	450
非正常	焦化界区生产过程、贮运过程及设备检修等过程荒煤气放散或燃爆事故废气排放	双回路电源、备用风机和循环氨水泵；煤气净化系统设安全溢流液封装置，防止煤气窜漏；脱硫及鼓风机厂房设可燃气体探测报警系统以及故障停车联锁报工警信号等，设1套荒煤气放散点火矩	2600

6.9.2 废水污染防治投资

表 6.9-2　　废水污染治理措施明细及投资估算表　　单位：万元

工段	废水污染源	污染防治措施	建设费用
焦化	剩余氨水、终冷冷凝液、粗苯分离水和各贮槽分离水	经蒸氨后，送生化处理站	包含在生化处理系统
	上升管水封水、干熄焦水封水、湿法熄焦（备用）废水、煤气管道冷凝液、泵密封冷却冲洗水	送生化处理站	包含在生化处理系统
	生活化验、地坪冲洗废水		
	化产循环水系统排污水	送中水回用系统	包含在生化处理系统
	制冷循环水系统排污水		
	脱盐水站、余热锅炉排污水	送开发区污水处理系统	
	初期雨水	2500m^3 的收集池	300
LNG合成氨系统	压缩含油废水	隔油后去酚氰废水处理回用系统	包含在生化处理系统
	循环水系统排污水	送中水回用系统	200
	脱焦油脱萘隔油含油废水、各车间设备地坪冲洗水	送生化处理站	包含在生化处理系统

污水处理	酚氰废水处理回用系统	处理规模为 150m³/h，预处理+A2/O2 生化处理+混凝沉淀+深度处理工艺	3300
	中水回用系统	超滤+反渗透	2000

6.9.3 固体废物处置投资

表 6.9-3　　固体废物处置措施明细及投资估算表　　单位：万元

污染源	处置措施	建设费用
熄焦池残渣	设回配室，掺混炼焦	900
除尘灰		
焦油渣		
酸焦油		
蒸氨塔底废渣		
生化污泥		
粗苯洗油渣		
制酸催化剂	送有危废经营许可证单位处置	—
机修废机油	送有危废经营许可证单位处置	—
废脱硝催化剂	送有危废经营许可证单位处置	—
废脱硫废渣	暂按危废处置，投产后进行鉴别，待综合利用工艺成熟后利用	—
除油吸附剂	送有危废经营许可证单位处置	—
脱苯吸附剂	送有危废经营许可证单位处置	—
脱萘吸附剂	送有危废经营许可证单位处置	—
铁钼加氢催化剂	送有危废经营许可证单位处置	—
氧化锌脱硫剂	送有危废经营许可证单位处置	—
吸油剂	送有危废经营许可证单位处置	—
脱氯剂	送有危废经营许可证单位处置	—
4A 分子筛	一般固废	—
脱汞剂	送有危废经营许可证单位处置	—
13X 分子筛	一般固废	—

氨合成催化剂	一般固废	—

6.9.4 噪声污染防治投资

表 6.9-4　　噪声污染治理措施明细及投资估算表　　单位：万元

噪声来源	污染防治措施	建设费用
破碎机、鼓风机、泵类、除尘器、汽轮机、引风机等	设消音器、隔离操作间、安装减振支座等	300

6.9.5 环境风险防范措施投资

表 6.9-5 环境风险防范措施投资估算表　　单位：万元

类别	污染防治措施	建设费用
风险防范	报警系统、装置区围堰、罐区围堰	210
减缓措施	二期焦化新增一个 1500 m3 初期雨水池和一个 2500 m3 消防事故水池，LNG 及合成氨界区配套一个 7000m3 的消防事故水池及一个 2000m3 的初期雨水收集池；应急资源配置	860

6.9.6 地下水污染预防投资

表 6.9-6 地下水污染预防投资估算表　　单位：万元

类别	污染防治措施	建设费用
重点污染防治区	防渗性能应等效于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10-7cm/s 的黏土层的防渗性能。	4500
一般污染防治区	防渗性能应等效于 1.5m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7}cm/s 的黏土层的防渗性能。	500

6.9.7 环境管理及环境监测投资

表 6.9-7 环境管理及环境监测投资估算表　　单位：万元

类别	管理措施	建设费用
环境管理	设置环境管理机构，负责日常环境管理工作；规范排污口设计和标志；编制环境保护专篇；排污许可证申请；环境保护竣工验收监测；编制自行监测方案；风险评估、风险应急预编制、应急资源配置	500
环境监测	焦炉烟囱、装煤、焦侧、机侧和干熄焦除尘地面站排气；生化处理出水设置在线监测	500
	地下水监测孔	80

	根据自行监测方案进行监测	80

经初步估算，本工程环保投资约为 41530 万元，占整个工程总投资的 15.93%，年运行费用 3935 万元。

7 环境经济损益分析

7.1 经济效益分析

本工程总投资 212986.35 万元，其中焦化工程投资 107983.35 万元，焦炉煤气综合利用投资 105003 万元。其中环保投资总计 41530 万元，占总投资的 19.5%。

7.2 社会效益分析

项目建设将会从以下几方面带来显著的社会效益：

（1） 发展煤化工产业链、促进循环经济发展

本项目通过焦化产能置换，淘汰不符合焦化行业准入条件的落后产能，建设符合国家产业政策、技术装备水平较高、能源消耗较低、环境污染小的焦化项目。同时以焦化项目剩余焦炉煤气为原料生产合成氨和 LNG 项目，延伸了煤炭行业产业链，提高了产品的附加值，本项目的建设符合国家和山西省的经济发展规划，符合当地规划，是促进地方经济发展和企业产业升级的多赢项目。

（2）有利于企业自身可持续发展，带动当地经济发展

工程建设不仅有利于企业自身的可持续发展，而且还可带动当地区域的经济发展。一方面可以为国家带来一定的利税；另一方面，也可带动当地相关产业进一步发展，如运输、交通等带来发展机会，并对其起到推动作用，为当地的经济发展做出贡献。对解决农村剩余劳动力，增加就业机会，改善村民生活水平和地方的安定团结具有一定的积极作用。

（3）促进污染源治理

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，充分合理利用公司剩余焦炉煤气资源，生产 LNG、合成氨产品，通过工程分析，工程产生的废气采取有效治理措施之后能够满足排放标准要求。无废水外排出厂，固体废物得到综合利用。通过本项目的建设必将对本区域污染治理起到积极的推

动作用，进而带动地方工业规模生产和环境建设。

（4）有效节约资源

本项目产生的焦炉煤气除了自用外，其余供 LNG、合成氨项目生产，如点火放散必将造成资源的浪费。项目充分利用企业资源，即可提高企业经济效益，又能促进地方经济发展，可谓双赢。

（5）维护社会稳定

项目建设为社会提供了新的就业岗位，对缓解求职就业压力、维护社会稳定有积极作用。并将增加就业者的经济收入、改善就业者及其家属的生活质量，为国家、为当地社会经济发展有积极贡献。

由以上分析可以看出，本工程的建设符合国家及当地总体规划要求，可促进当地煤化工产业链延伸，加速地方经济发展，在取得良好的经济效益的同时，还会为地方带来良好的社会效益。

7.3 环境经济效益指标分析

7.3.1 环保投资估算

为了有效地控制项目实施后对周围环境可能造成的影响，实现污染物总量控制的环境保护目标，应有一定的环保投资用于污染源的治理，并在项目的初步设计阶段得到落实，以保证环保设施和主体工程做到“三同时”。

7.3.2 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（C_1）

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

式中：C_{1-1}——投资费用；

C_{1-2}——运行费用，取 C_{1-1} 的 15%；

n——设备折旧年限，取 n=15 年。

由上式计算得出，本次工程环保治理费用为 8998 万元/年。

（2）辅助费用（C_2）

C_2=U+V+W

式中：U——管理费用，取 10 万元/年

V——科研、咨询、学术交流费用，取 3 万元/年

W——准备和执行环保政策的费用，取 1 万元/年

由上式计算出辅助费用 C_2 为 14 万元/年。

费用总指标 $C=C_1+C_2$=9012 万元/年

7.3.3 拟建工程环保效益指标

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（R_1），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（R_2），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（R_1）

$$R_1=\sum^{n}N_i+\sum^{n}M_i+\sum^{n}S_i+\sum^{n}Q_i+\sum^{n}T_i$$

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 7.3-1 所示。

表 7.3-1　工程环保措施经济效益一览表

序号	回收物料名称	回收量 t/a	价值(万元/a)

1	焦油（副产品）	36851	8818.453
2	粗苯（副产品）	10050	4014.078
3	硫铵（副产品）	9380	1041.579
4	干熄焦发电	14750000	239.8003
5	余热回收副产蒸汽（上升管余热回收和焦炉烟气余热回收）	182538	6127.764
总计			20241.7

本工程环保投资所创造的直接经济效益 R_1 为 20241.7 万元/年。

（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 $R_2 = R_1 \times 5\% = 1012.1$ 万元

以上经济损益总指标 $R = R_1 + R_2 = 21253.8$ 万元

7.3.4 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：

21253.8－9012=12241.8 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：

$$E = \frac{\text{环境经济效益}}{\text{环保费用}} = \frac{12241.8}{9012} = 1.36 > 1$$

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，同时取得可观的经济效益。

7.4 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。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理要求

8.1.1 环境管理要求

8.1.1.1 制定、落实施工环境管理制度，明确环境责任

无论采取何种工程承包方式，施工过程环境管理主体责任为建设单位。因此，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职责制管理。

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。

8.1.1.2 严格落实施工期环境监理

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《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 号等文件的要求，本工程应做好施工期环境监理。

1、在本项目环评文件批复后、开工建设前，建设单位应按《通知》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）主要环保设施与主体工程建设的同步性；

（2）环境风险防范与事故应急设施与措施的落实，如事故池；

（3）与环保相关的重要隐蔽工程，如防腐、防渗工程；

（4）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。

8.1.2 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。

8.1.2.1 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：

要有指导全厂环保工作的环境保护管理办法；

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；

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；

要制定完善的环保工作奖惩制度，细化奖惩标准，严格实施；

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；

8.1.2.2 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。

8.1.2.3 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。

8.1.2.4 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。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：

参与制定环境保护相关制度的制定；

参与环境保护工作人员的培训、环保应急演练工作；

配合有关部门对公司环保工作进行检查；

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；

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；

环保设备、仪器库存盘查；

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。

8.1.2.5 落实突发环境事件应急预案制定及执行

公司应按照有关要求尽快编制企业突发环境事件应急预案，对降低企业突发污染事故造成的环境危害有积极作用。

8.1.2.6 严格落实有关在线监测、监控的要求

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。

8.2 污染物排放清单及管理要求

8.2.1 工程组成概述

本工程建设内容主要包括主体工程、公辅工程、储运工程、环保工程及依托工程。工程组成内容具体见表 8.2-1。

表 8.2-1　工程主要建设内容一览表

类别	工程名称	装置单元	一期 150 万吨焦化已建内容	二期 85 万吨焦化及 LNG、合成氨新增建设内容	235 万吨焦化及配套焦炉煤气综合利用项目建设内容
主体工程	备煤系统	精煤堆场	1 座拱顶轻钢网架封闭式条型贮煤场，贮煤场长度 385m，宽 90m，内设自动洒水装置	/	1 座拱顶轻钢网架封闭式条型贮煤场，贮煤场长度 385m，宽 90m，内设自动洒水装置
		预破碎单元	1 个预粉碎机室	1 个预粉碎室，配套 2 台 PFCK1825 可逆锤式粉碎机，2 台粉碎机（全开），每台粉碎机的生产能力为 400t/h	2 个预破碎室
		配煤单元	8 个配煤筒仓	1 个配煤室，设置 8 个 12m 的双曲线斗嘴配煤槽中。每个槽的贮量为 1300t，总贮量为 10400t，可供 1×68 孔 JNX3-70-1 型焦炉约 70 小时的用煤量	2 个配煤室
		粉碎单元	1 个粉碎室，粉碎机室内原有 2 台 PFCK1825 可逆反击锤式粉碎机，一台生产，一台备用，	1 台 PFCK1825 可逆反击锤式粉碎机	1 个粉碎室，3 台 PFCK1825 可逆反击锤式粉碎机，两开一备
		煤转运站	2 个转运站（B108、B201）	新建一个转运站（B107）	3 个转运站（B107、B108、B201）
		煤输送单元	带式输送机通廊	DT II (A)型带式输送机，通廊形式为封闭式通廊，密封输送栈桥（B113、B114、B115、B117）	带式输送机通廊
		贮煤塔	贮煤塔设 1 个，双曲线斗嘴贮槽 2 个，每槽贮量约为 875t，总储贮量为 1750（干	/	贮煤塔设 1 个，双曲线斗嘴贮槽 2 个，每槽贮量约为 875t，总储贮量为 1750

			煤）t		（干煤）t
	焦处理系统	焦台	焦台长 72m，焦台倾角 28°，凉焦时间 0.5h。	/	焦台长 72m，焦台倾角 28°，凉焦时间 0.5h。
		焦炭储运	1 座拱顶式轻钢网架封闭焦棚，长 185m，宽 145m，可存放焦炭 30 万吨	/	1 座拱顶式轻钢网架封闭焦棚，长 185m，宽 145m，可存放焦炭 30 万吨
		焦炭转运	全封闭焦炭转运廊道+洒水抑尘	/	全封闭焦炭转运廊道+洒水抑尘
	炼焦系统	炼焦单元	2× 60 孔 JNX3-70-1d 型炭化室 6.98m 单热式顶装焦炉、135m 高焦炉烟囱等	1×68 孔 JNX3-70-1 型炭化室高 6.98m 单热式顶装焦炉，135m 高焦炉烟囱等	2× 60 孔 JNX3-70-1d 型炭化室 6.98m 单热式顶装焦炉、1×68 孔 JNX3-70-1 型炭化室高 6.98m 单热式顶装焦炉，配套 135m 高焦炉烟囱
	熄焦系统	干熄焦单元	1 座 190t/h 干熄焦炉、1 台 100t/h 干熄焦锅炉、1 台 18MW 抽凝汽发电机组	1 座 110t/h 干熄焦炉，1 台 52t/h 高温高压干熄焦余热锅炉、1 台 15MW 抽汽凝汽式汽轮发电机	1 座 190t/h 干熄焦炉、1 台 100t/h 干熄焦锅炉、1 台 18MW 抽凝汽发电机组；1 座 110t/h 干熄焦炉，1 台 52t/h 高温高压干熄焦余热锅炉、1 台 15MW 抽汽凝汽式汽轮发电机
		湿熄焦单元	1 座 65 米稳定湿法熄焦塔（备用）	/	1 座 65 米稳定湿法熄焦塔（备用）
	煤气净化系统	冷凝鼓风单元	4 台横管式煤气初冷器（3 开 1 备）	3 台（2 开 1 备）5100m² 横管冷却器、2 台 DN5200 电捕焦油器、2 台 1000m³ 焦油氨水分离槽、2 台（1 开 1 备）Q=1100m³/min 煤气鼓风机	
		脱硫单元	3 座脱硫塔及 2 座脱硫再生塔	1 台 DN4600 预冷塔，3 台 DN5500 脱硫塔，2 台 DN3800 再生塔	
		硫铵单元	2 座蒸氨塔（一用一备）及 2 个饱和器（一用一备）、硫铵车间	2 台（1 开 1 备）DN4800 喷淋跑和器	

		蒸氨单元	2 座粗苯管式炉	2 台（1 开 1 备）DN1600 蒸氨塔	
		终冷洗苯单元	2 座洗苯塔	2 台（1 开 1 备）4400m² 终冷器，1 台 DN4600 洗苯塔	
		粗苯蒸馏单元	/	1 台 DN1800 脱苯塔	
		脱硫废液提盐单元	设计处理规模 120t/d，一期处理规模为 75t/d，二期处理规模为 45t/d	/	设计处理规模 120t/d，一期处理规模为 75t/d，二期处理规模为 45t/d
	LNG 装置	焦炉煤气压缩	/	3 台螺杆压缩机	3 台螺杆压缩机
		TSA 预净化	/	除油单元、脱水脱萘单元、脱苯单元、再生气单元	除油单元、脱水脱萘单元、脱苯单元、再生气单元
		净化后焦炉煤气压缩	/	1 台离心压缩机	1 台离心压缩机
		精脱硫	/	预加氢、两级加氢转化、两级脱硫的工艺	预加氢、两级加氢转化、两级脱硫的工艺
		MDEA 脱碳	/	吸收塔单元、解析塔单元、溶液配制及储放单元	吸收塔单元、解析塔单元、溶液配制及储放单元
		干燥液化	/	干燥脱水装置、纯化装置、脱汞装置、预冷装置、液化及制冷循环系统、混合冷剂储配装置	干燥脱水装置、纯化装置、脱汞装置、预冷装置、液化及制冷循环系统、混合冷剂储配装置
	合成氨	/	/	原料气压缩及循环工序、氨合成工序、冰机工序和氨回收工序	原料气压缩及循环工序、氨合成工序、冰机工序和氨回收工序
储运	油库单元	焦油储罐	4 个焦油贮罐 1850m3	/	4 个焦油贮罐 1850m3
		粗苯储罐	2 个苯贮罐 900 m3	/	2 个苯贮罐 900 m3

工程		洗油储罐	1 个洗油贮罐 130 m3	/	1 个洗油贮罐 130 m3
		碱储罐	1 个碱贮罐 170 m3	/	1 个碱贮罐 170 m3
		浓硫酸储罐	1 个硫酸贮罐 550 m3	/	1 个硫酸贮罐 550 m3
	罐区	LNG 储罐	/	1 个 10000m³立式圆筒形、平底、全包容常压储罐	1 个 10000m³立式圆筒形、平底、全包容常压储罐
		液氨储罐	/	3 个 3000m³ 球罐	3 个 3000m³ 球罐
	气柜单元	气柜	公称容积 50000m³干式气柜 2 个	/	公称容积 50000m³干式气柜 2 个
公用工程	压缩空气系统	压缩空气站	内设4台Q=70m3/min P=0.8MPa，水冷离心式空气压缩机，3开1备；设Q=100m3/min压缩空气除油器、无热再生空气干燥器和压缩空气除尘器各3台，均2开1备；设ZSN—1200E型变压吸附制氮装置2台，1开1备，单机能力Q=1200m3/h，压力P=0.7MPa	新增一台同型号的水冷离心式空气压缩机、冷冻式压缩空气干燥机、无热再生空气干燥器、制氮设备等。满足二期各种压缩空气及氮气的需求。	5 台 Q=70m3/min P=0.8MPa，水冷离心式空气压缩机，4 开 1 备；无热再生空气干燥器和压缩空气除尘器各 3 台，均 2 开 1 备；设 ZSN—1200E 型变压吸附制氮装置 2 台，1 开 1 备，单机能力 Q=1200m3/h，压力 P=0.7MPa
	低温水系统	制冷站	3 台 SXZ4-465(23/16)(32/40)H2M 蒸汽水双效型溴化锂吸收式冷水机组（智能型），1 台蒸汽式，2 台热水式，其单机制冷量为 4650kW	3台热水型溴化锂吸收式冷水机组（智能型），其单机制冷量为5119kW，供水温度：16℃，回水温度：23℃。夏季2台制冷机组运行，1台备用	
	供热	余热利用	/	烟道气余热锅炉：Q=7t/h，P=0.7MPa，t=165℃，上升管余热锅炉：产饱和蒸汽 10.7 t/h，压力为0.7MPa	烟道气余热锅炉：Q=7t/h，P=0.7MPa，t=165℃，上升管余热锅炉：产饱和蒸汽 10.7 t/h，压力为 0.7MPa
		采暖	/	拟建换热站一座。站内设1套水-水换热机组，能力Q=2700kW。该机组热源为初	

				冷器上段水（供回水温度为73/66℃），换热成供、回水温度分别为65℃、55℃的采暖热水。	
	循环水系统	煤气净化循环水单元	循环冷却水量 5700m³/h，供水压力 0.60MPa，供水水温 32℃，回水水温 45℃	循环冷却水量 5800m³/h，供水压力 0.60MPa，供水水温 32℃，回水水温 45℃。	2 套净化循环冷水系统
		制冷循环水单元	循环冷却水量 3400m³/h，供水压力 0.60MPa，供水水温 32℃，回水水温 45℃	循环冷却水量 3400m³/h，供水压力 0.35MPa，供水水温 32℃，回水水温 40℃	2 套制冷循环冷水系统
		低温水给水单元	低温水供应量 2000m³/h，供水压力 0.60MPa，供水水温 32℃，回水水温 45℃	低温水供应量 1170m³/h，供水压力 0.6MPa，供水水温 16℃，回水水温 23℃	2 套低温水给水单元
		干熄焦及汽轮发电循环水单元	循环冷却水量 900m³/h，供水压力 0.40MPa，供水水温 32℃，回水水温 40℃	循环冷却水量 846m³/h，供水压力 0.40MPa，供水水温 32℃，回水水温 40℃	2 套干熄焦及发电循环水系统
		LNG、合成氨循环水单元	/	循环冷却水量 9000 m³/h，循环水给水温度为 32℃，给水压力为 0.4MPa,回水温度为 40℃	1 套 LNG、合成氨循环水系统
	给排水系统	给水单元	由厂区现有供水系统供给，设有生产给水系统、生活给水系统、消防给水系统、循环水给水系统	二期焦化依托现有已建一期焦化供水系统，LNG、合成氨界区新建供水系统	全厂供水系统，包括生产给水系统、生活给水系统、消防给水系统、循环水给水系统
		排水单元	生产生活污水排水系统、生产净废水排水系统及雨水排水系统	二期焦化依托现有已建一期焦化排水系统，LNG、合成氨界区新建排水系统	全厂生产生活污水排水系统、生产净废水排水系统及雨水排水系统
辅助工程	维修车间		全厂机械、设备、电路、仪表等的维修维护	/	全厂机械、设备、电路、仪表等的维修维护
	厂前区行政办公设施		厂前区行政办公楼、餐厅和公寓楼等	/	厂前区行政办公楼、餐厅和公寓楼等

环保工程	废气处理	备煤系统粉尘治理	全封闭输送通廊，预破碎机室一套除尘系统	/	预破碎机室一套除尘系统
			全封闭输送通廊，破碎机室一套除尘系统	/	破碎机室一套除尘系统
			焦炭转运设密闭通廊+水喷淋抑尘	全封闭输送通廊+水喷淋抑尘，新增转运站（B107）设置微动力袋式除尘器	全封闭输送廊道+水喷淋抑尘，一套焦转运系统除尘站
		焦转运	封闭式转运廊道+雾化抑尘，焦场全封闭	封闭式转运廊道+雾化抑尘	封闭式转运廊道+雾化抑尘，焦场全封闭
		焦炉烟气治理	高效干法脱硫+SCR 脱硝技术，烟气经 135m 烟囱高空排放	SDS $NaHCO_3$ 干法脱硫+SCR(中低温选择性催化还原)脱硝，135m 烟囱	两套焦炉烟气治理系统，2 根 135m 烟囱
		装煤烟气治理	装煤、出焦分别配套地面除尘站净化系统及烟气自动监测系统，配套机侧炉头烟车载式除尘系统	高压氨水+单孔炭化室压力调节	1 套装煤出焦地面除尘站，1 套机测除尘地面站
		推焦炉头烟治理		设置一套机侧除尘地面站，焦炉机侧推焦机上设有抽吸打开炉门、平煤及炉门清扫等处散发烟尘的捕集装置及干式净化装置	
		出焦烟气治理	1 套出焦除尘地面站	1 套出焦除尘地面站	2 套出焦除尘地面站
		干熄焦废气	1套干熄焦除尘地面站，地面站采用布袋干法除尘工艺，	新增1套干熄焦除尘地面站，循环风机放散气和排焦双岔溜槽烟气废气（含较高的SO_2）收集后经过布袋除尘器处理后并入相应的焦炉烟气脱硫系统处理 用于控制并捕集干熄炉顶盖装焦处、干熄炉顶部预存段放散口及排焦带式输送机落料点	2 套干熄焦地面站
		备用湿法熄焦烟气	熄焦塔顶部设置木制折流板抑尘装置、中部设水雾捕集装置处理，除尘效率80%，	依托一期	1座熄焦塔，顶部设置木制折流板抑尘装置、中部设水雾捕集装置处理，除尘

			经65米高熄焦塔排放		效率80%，经65米高熄焦塔排放
		冷鼓、粗苯、库区各贮槽放散气	冷鼓、库区各储槽的尾气通过氮气压力平衡系统管道由DCS自动控制调节送回煤气负压系统；冷鼓敞口设备、脱硫蒸氨、硫铵、洗脱苯工序及工艺管架水封槽不能送回煤气负压系统的尾气经收集后通过碱洗、水洗，经风机加压后送焦炉加热系统的开闭器作为焦炉加热配风	冷鼓、库区各储槽的尾气通过氮气压力平衡系统管道由DCS自动控制调节送回煤气负压系统；冷鼓敞口设备、脱硫蒸氨、硫铵、洗脱苯工序及工艺管架水封槽不能送回煤气负压系统的尾气经收集后通过碱洗、水洗，经风机加压后送焦炉加热系统的开闭器作为焦炉加热配风	/
		脱硫再生塔尾气	脱硫再生尾气经酸洗、水洗塔洗涤后接入焦炉炉体中燃烧	经碱洗、水洗后送至炼焦工序空气系统燃烧	2套脱硫再生塔尾气处理装置
		硫铵结晶干燥	硫铵干燥器尾气洗涤装置采用旋风除尘+洗净塔处理	旋风除尘器和雾膜水浴除尘器两级除尘后排放	2套硫铵干燥尾气处理装置
		污水处理站废气	污水处理系统调节池、预曝池（兼事故池）、厌氧池、隔油均质池、缺氧池（包括明渠）产生的废气采用密闭、微负压引风罩对废气收集，收集后经“碱洗+生物除臭+焦炭吸附”处理后排放	污水处理系统调节池、预曝池（兼事故池）、厌氧池、隔油均质池、缺氧池（包括明渠）产生的废气采用密闭、微负压引风罩对废气收集，收集后经“碱洗+生物除臭+焦炭吸附”处理后排放	1套污水处理系统尾气处理装置
		无组织废气	从源头减少无组织废气排放，在厂内及四周布设颗粒物、NH_3、H_2S、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		/
	废水处理	酚氰污水处理站	生化处理站处理规模2×150m^3/h，采用A^2/O^2+深度处理的工艺	/	生化处理站处理规模2×150m^3/h，采用A^2/O^2+深度处理的工艺
		深度处理	UV 光量子OAT二级深度处理装置、110m^3/h焦化水新型UF/RO组合式中水回用处理装置	/	UV 光量子OAT二级深度处理装置、110m^3/h焦化水新型UF/RO组合式中水回用处理装置

		熄焦废水处理	氧化+混凝沉淀处理	/	
	固废处理		地面站除尘系统的粉尘、焦油渣、酸焦油、蒸氨残渣、筛焦除尘系统的焦尘、熄焦沉淀池的焦粉、污水处理站废油渣和污泥、废活性炭均进行掺煤炼焦，脱硫废液送去提盐；焦炉烟气处理系统产生的脱硫灰暂存外售；脱硝废催化剂由厂家回收；废机油及蒸馏残液委托有资质的单位处置，生活垃圾由当地环卫部门统一收集处理，		/
			一个危废暂存间	新建一个危废暂存间	2 个危废暂存间
	噪声防治		采用低噪设备、对高噪设备采用基础减震、室内隔声等措施		/
	风险防范		一期建设有一个 4695m³ 初期雨水收集池和一个 4895m³ 消防事故水池	二期焦化新增一个 1500 m³ 初期雨水池和一个 2500 m³ 消防事故水池，LNG 及合成氨界区配套一个 7000m³ 的消防事故水池及一个 2000m³ 的初期雨水收集池	235 万吨焦化界区内设置一 2 个消防事故水池（4895m³、2500 m³）、2 个初期雨水收集池（4695m³、1500 m³），LNG、合成氨界区内设置一个 7000m³ 的消防事故水池及一个 2000m³ 的初期雨水收集池
			/	LNG 及合成氨界区内设置全厂火炬系统	LNG 及合成氨界区内设置全厂火炬系统

8.2.2 本工程主要污染源及排放情况

本工程主要污染源及环保措施，污染物排放情况见下表。

表 8.2-2　废气污染源排放清单及环境管理要求

污染源			排放参数 m	污染物	主要环保设施及参数	排放浓度 mg/m³	排放量 t/a
备煤	精煤堆场		颗粒物		全封闭煤场，配套洒水抑尘措施		
	精煤预破碎		H15 Φ1.3	颗粒物	袋式除尘	10	3.92
	精煤破碎		H15 Φ0.8	颗粒物	袋式除尘	10	1.47
	精煤转运		H15Φ0.7	颗粒物	袋式除尘	10	1.75
	焦炭转运		H15Φ0.75	颗粒物	袋式除尘	10	2.10
炼熄焦	3#焦炉烟囱（焦炉烟气 115000，包括干熄焦放散气 39000）		H135 Φ2.4	烟尘	干法脱硫+低温 SCR 选择性催化还原脱硝除尘一体化	10	12.51
				SO_2		20	25.03
				NO_X		130	162.67
	焦炉	炉体无组织	烟尘		导烟孔盖采用水封结构，增加了其严密性，可减少 90%～95%的烟尘外逸；上升管盖、桥管承插口采用水封装置，可使外逸烟尘量减少 95%；上升管根部，采用编织耐火绳填塞，特制泥浆封闭，可使外逸烟尘量减少 90%；炉门采用弹簧刀边、厚炉门框、大保护板。综合强度大，维护简单，调节方便，有效防止炉门泄漏，可使外逸烟尘量减少 90%		38.90
			SO_2				1.83
			B(a)P				1.55
			氰化氢				0.26
			苯				5.60
			氨				0.95
			硫化氢				0.62
			VOC				19.62
			SO_2				0.36
			VOC				4.54
	地面站	机侧炉头烟	H27 Φ2.2	烟尘	高压氨水喷射及将炉头烟收集至装煤集尘干管，通过导烟车“U”型管，将装煤烟尘导入相邻 n-1 孔和 n+2 孔炭化室，装煤除尘采用高压氨水喷射配合双 U 型导烟管式烟气转换车方式，将装煤烟尘导入相邻 n-1n+2 炭化室，可使外逸烟尘减少 95%。装煤车采用密封框。机侧推焦及装煤炉头烟尘由除尘罩收集至机侧装煤集尘干管中送往除尘地面站脉冲布袋除尘器，其除尘效率可达 99.9%	10	3.71
				SO_2		30	11.12
				B(a)P		0.3	0.11
		出焦	H27 Φ2.2	烟尘		10	2.60
				SO_2		25	6.50
	熄焦	干熄焦系统	H27 Φ2.5	烟尘	采用地面站处理，配套布袋除尘净化，除尘效率达≥99%	10	12.57
				SO_2		30	37.70

		熄焦塔(备用)	H55	粉尘	熄焦塔顶设置木质折流板除尘，捕获焦尘 70%	10	0.48
				SO_2		30	0.43
				B(a)P		0.25	0.01
				氰化氢		10	0.48
				氨		2	0.1
				硫化氢		12	0.58
焦炉煤气净化	各贮槽放散气		H15Φ0.3		废气集中接至压力平衡装置后入吸煤气管道，不外排		
	苯储槽排气		H20Φ0.6				
	脱硫再生塔尾气		H25Φ0.3	氨	用蒸氨废水循环洗涤	10	0.44
				硫化氢		1	0.04
	硫铵结晶干燥尾气		H25Φ0.6	粉尘	干燥硫铵后的尾气经旋风分离器+雾膜水浴除尘器后排放，净化效率可达 95%	50	4.38
				氨		10	0.88
动静密封点				苯			2.7
				VOC			5.84
循环水系统				VOC			16.8
煤气净化无组织逸散气				B(a)P	加强生产管理，杜绝“跑、冒、滴、漏”		1.0
				氰化氢			0.25
				苯			0.4
				酚类			0.26
				氨			0.45
				硫化氢			0.1
				VOC			2.72
LNG装置	脱油、脱萘塔再生废气				去焦炉作回炉煤气		
	MDEA 脱碳气		H15Φ0.6		高处放空		
	干燥工段吸附塔再生气				去合成氨工段作原料气		
	BOG 废气				返回系统作原料		

	深冷循环系统排气					
合成氨装置	氨合成放空气					
	液氨球罐驰放气					
	液氨装车尾气					
公用工程	火炬系统	H50Φ0.8	烟尘	燃用清洁燃料	10	0.02
			SO_2		25	0.05
			NO_X		150	0.33
	污水处理系统	H15Φ0.3	氨	经废水处理挥发性有机废气治理系统处理后排放	5	1.31
			硫化氢		2	0.53
			VOC		10	2.63

表 8.2-3　废水污染源排放清单及环境管理要求表

装置名称	污染源名称	排水量（m^3/h）	污染物	治理及排放去向
备煤炼熄焦	炼焦水封水	2	COD、挥发酚、氰化物、硫化物、油类、NH_3	送生化处理
煤气净化	剩余氨水	21	COD、挥发酚、氰化物、硫化物、油类、NH_3	蒸氨后送生化处理
	终冷排污水	2	COD、挥发酚、氰化物、苯、硫化物、油类、NH_3	蒸氨后送生化处理
	粗苯分离水	2	COD、挥发酚、氰化物、苯、硫化物、油类、NH_3	蒸氨后送生化处理
	各储槽分离水	2	COD、挥发酚、氰化物、苯、硫化物、油类、NH_3	蒸氨后送生化处理
	蒸氨废水	27	COD、挥发酚、氰化物、硫化物、油类、NH_3	送生化装置处理
	脱硫废液提盐蒸发冷凝液	2	NH_3	送脱硫装置回用
	上升管余热锅炉	2	盐类物	送中水回用系统
	烟道气余热锅炉	2	盐类物	
	干熄焦余热锅炉	3	盐类物	
	余热发电循环水排污水	2	盐类物	
	制冷循环水系统排污水	13	盐类物	
	化产循环水系统排污水	39	盐类物	
	LNG、合成氨循环水排污水	20	盐类物	
	煤气管道冷凝液	2	挥发酚、氰化物、硫化物、COD、NH_3	送生化处理
LNG、合成氨	压缩机废油水	5	油类	隔油后送生化处理
	氨合成废锅	0.3	盐类	送中水回用系统
公用工程	脱盐水站排污水	15	盐类物	送中水回用系统
	生活、化验污水	7	COD、BOD_5、油类	送生化处理
	设备地坪冲洗等	2	COD、BOD_5、油类、挥发酚、氰化物	

表 8.2-4　固废污染源排放清单及环境管理要求表

工段	固体废物名称	固体废物属性	主要成分	处置措施	处置量 t/a	最终去向
备煤、焦处理	精煤预破碎除尘煤尘	第I类一般固废	煤尘	返回煤场	7154	综合利用
	精煤破碎除尘煤尘	第I类一般固废	煤尘	返回煤场		
	精煤转运除尘煤尘	第I类一般固废	煤尘	返回煤场		
	焦炭转运除尘系统	第I类一般固废	焦粉	焦粉外售	225	综合利用
炼熄焦	地面站除尘系统	第I类一般固废	煤粉尘	返回煤场	6299	综合利用
	干熄焦除尘系统	第I类一般固废	焦粉	焦粉外售	1270	综合利用
	湿熄焦沉淀池	危险废物	焦粉	焦粉外售	3.0	综合利用
煤气净化	焦油氨水分离槽底焦油渣	危险废物	焦油	掺煤炼焦	220	综合利用
	蒸氨塔底沥青渣	危险废物	沥青	用焦油稀释降粘后，兑入焦油中	78	综合利用
	脱硫废液	危险废物	NH_4CNS H_2S $(NH_4)_2S_2O_3$	送提盐系统	4887	综合利用
	酸焦油渣	危险废物	酸焦油	掺煤炼焦	230	综合利用
	粗苯再生器再生渣	危险废物	高沸点洗油残渣	用焦油稀释降粘后，兑入焦油中	450	回收处置
LNG、合成氨装置	除油吸附剂	危险固废	焦油等	送有资质单位处理	101	回收处置
	脱苯吸附剂	危险固废	苯	送有资质单位处理	36	回收处置
	脱萘吸附剂	危险固废	萘等	送有资质单位处理	44	回收处置
	铁钼加氢催化剂	危险固废	Fe-Mo	送有资质单位处理	132	回收处置
	氧化锌脱硫剂	危险固废	氧化锌	送有资质单位处理	630	回收处置
	吸油剂	危险固废	废矿物油	送有资质单位处理	70	回收处置
	脱氯剂	危险固废	废活性炭	送有资质单位处理	14	回收处置
	4A 分子筛	一般固废	SiO_2、Al_2O_3	厂家回收	37.5	回收处置
	脱汞剂	危险固废	硫化汞、活性炭	送有资质单位处理	40	回收处置

	13X 分子筛	一般固废	SiO_2、Al_2O_3	厂家回收	21	回收处置
	氨合成催化剂	一般固废	Fe_3O_4	厂家回收	13.7	回收处置
	废机油	危险固废	废矿物油	厂家回收		
废气处理	脱硫废渣	一般固废	Na_2SO_4、$NaHSO_4$	统一外售	920	回收处置
	脱硝废催化剂	危险固废	V_2O_5 等	厂家回收	38m^3/次/3a	回收处置
废水处理	废水处理污泥	危险固废	大量细菌原生动物等有机物	掺煤炼焦	400	掺煤炼焦
生活垃圾	生活垃圾	/	废纸屑、废塑料袋等	送本地环卫部门统一处理	30	回收处置

表 8.2-5 噪声污染源排放清单及环境管理要求表

噪声来源	主要噪声设备	治理措施	治理后声级 dB(A)
洗备煤筛焦	破碎机	加弹性垫等	<85
	粉碎机	加弹性垫等	<85
	振动筛	加弹性垫等	<85
	运焦除尘风机	消音器等	～82
炼焦	鼓风机	消音器、隔音操作室等	<85
	地面站风机	消音器、减振支座等	<85
干熄焦	循环风机	消音器、隔音操作室等	<85
	地面站风机	消音器、隔音操作室等	<85
煤气净化	煤气鼓风机	消音器	<85
	高压氨水泵	减振支座等	~80
	焦油泵	减振支座等	~80
	硫铵母液循环泵	减振支座等	~80
	脱硫泵	减振支座等	~80
	粗苯泵	减振支座等	~80
空压站	空压机	减振支座、设置隔音操作室	<85
制冷站	制冷机组	减振支座、隔音操作室等	~80
循环水系统	冷却塔风机	消音器、隔音操作室等	~80
	循环水泵	减振支座、隔音操作室等	<85
污水处理站	生化鼓风机	基础减振、建筑隔声、消声器	<85
	水泵	基础减振、建筑隔声	~80

8.2.3 总量控制指标

（1）大气污染物排放核算汇总

根据工程分析，本项目建成后，有组织废气中涉及总量控制指标有粉尘、烟尘、SO_2、NO_X、VOCs，各污染物排放情况见下表 8.2-6。

表 8.2-6 废气污染物排放情况

污染物	污染源名称 排放部位	污染物总量 t/a	合计 t/a
粉尘	精煤堆场	/	14.1
	精煤预破碎	3.92	
	精煤破碎	1.47	
	精煤转运	1.75	
	焦炭转运	2.1	
	熄焦塔(备用)	0.48	
	硫铵结晶干燥尾气	4.38	

烟尘	3#焦炉烟囱（焦炉烟气115000，包括干熄焦放散气39000）	12.51	31.42
	地面站机侧炉头烟	3.71	
	地面站出焦	2.6	
	干熄焦系统	12.57	
	火炬系统	0.02	
SO_2	3#焦炉烟囱（焦炉烟气115000，包括干熄焦放散气39000）	25.03	80.82
	焦炉炉体	1.83	
	地面站机侧炉头烟	11.12	
	地面站出焦	6.5	
	干熄焦系统	37.7	
	熄焦塔(备用)	0.43	
	火炬系统	0.05	
氮氧化物	3#焦炉烟囱（焦炉烟气115000，包括干熄焦放散气39000）	162.67	162.99
	火炬系统	0.33	
VOCs	污水处理系统	2.63	2.63

由上表可见，本项目有组织废气排放的总量分别为：颗粒物：45.52 t/a（其中烟尘：31.42 t/a，粉尘 14.1 t/a）、SO_2：80.82 t/a、NO_X：162.99 t/a、VOCs：2.63 t/a。

（2）废水污染物排放核算汇总

本工程生产工艺废水、生活及化验废水、地坪冲洗废水等经污水处理站处理后达到《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）中表 1 间接排放标准后外送山西省孝义经济开发区污水处理厂处理，处理后全部回用不外排入外环境，因此不需要申请废水排放总量。

（3）总量控制指标建议值

本工程主要污染物总量控制指标建议值为：颗粒物：45.52 t/a（其中烟尘：31.42 t/a，粉尘 14.1 t/a）、SO_2：80.82 t/a、NO_X：162.99 t/a、VOCs：2.63 t/a。

8.2.4 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。

8.2.5 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，见下表。

表 8.2-7　排放口的图形标志

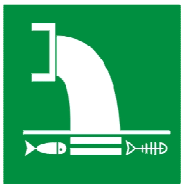
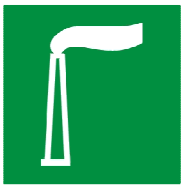
序号	提示图形符号	警告图形符号	名 称	功 能
1			废水排放口	表示废水向水体排放
2			废气排放口	表示废气向大气环境排放
3			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
4			危险废物表示	危险废物贮存、处置场

表 8.2-8　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。

8.3 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。

8.3.1 环境保护机构的设置

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。

山西晋茂能源科技有限公司设置环境管理机构，机构由企业法人代表主管负责，负责管理建设期、运行期的环境保护监督、管理与监测工作。管理机构内可设管理科和监测站。

8.3.2 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。

8.3.3 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；

8.3.4 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。

8.3.5 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。

8.3.6 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）应按照国家和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、固体废物产生量和处理（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。

8.4 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，必须把握好各个技术环节，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。

8.4.1 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。

8.4.2 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。

8.4.3 环境监测项目与监测频率

为了了解掌握各项环保措施的运行情况，根据《全国环境监测管理条例》、《排污单位自行监测技术指南-总则》（HJ819-2017）、《排污单位自行监测技术指南-钢铁工业及炼焦化学工业》（HJ878-2017）等的要求，需对各污染源进行监测。

为了掌握项目运行期间，项目区地下水、环境空气质量状况及项目运行期间对地下水产生影响的动态情况， 本项目应建立地下水、环境空气检测管理体系，包括建立地下水及环境空气监测制度、制定环境空气及地下水跟踪监测计划，以便及时发现问题，采取措施。

本工程监测内容包括废水、废气、噪声监测和环境跟踪监测，污染源监测点位、监测项目与监测频率见表 8.4-1。

表 8.4-1　　污染源监测项目与监测频率

类别	监测位置	监测项目	监测频率
废气	精煤破碎、焦炭破碎、筛分、转运设施排气筒	颗粒物	每年一次
	装煤地面站排气筒	颗粒物、SO_2	自动监测
		BaP	半年一次
	推焦	颗粒物、SO_2	自动监测
	焦炉烟囱	颗粒物、SO_2、NO_X	自动监测
	干熄焦地面站排气筒	颗粒物、SO_2	自动监测
	粗苯管式炉、和氨分解炉排气筒	颗粒物、SO_2、NO_X	半年一次
	冷鼓、库区焦油各类贮	BaP、氰化氢、酚类、非甲烷	半年一次

	槽排气筒	总烃、氨、硫化氢	
	苯贮槽排气筒	苯、非甲烷总烃	半年一次
	脱硫再生塔排气筒	氨、硫化氢	半年一次
	焦炉无组织	颗粒物、BaP、硫化氢、氨、苯可溶物	每季度一次
	焦化厂界无组织	颗粒物、SO_2、NO_X、 BaP、氰化氢、苯、酚类、硫化氢、氨	每季度一次
	污水处理站处理设施排放口	硫化氢、氨	半年一次
废水	废水总排放口	流量、pH、氨氮、总氮	自动检测
		悬浮物、石油类、BOD_5、挥发酚、氰化物、苯、硫化物	每月一次
		总氮、总磷	每周一次
	蒸氨废水系统出口	流量、多环芳烃、苯并芘	每月一次
	回用水池	挥发酚	每周一次
	雨水排放口	悬浮物、COD、氨氮、石油类	雨水排放期间每日监测一次，雨后 15 分钟内监测
噪声	厂界	等效 A 声级	每季度 1 次昼夜监测

8.4.4 环境监测仪器

本项目自行监测主要委托第三方监测进行，厂内在线监测装置见表

表 8.4-2　　监测仪器基本配置清单

序号	仪器	设备台数	用途
1	焦炉烟囱在线监测装置	1 台	焦炉烟囱在线监控
2	装煤地面站在线监测装置	1 台	装煤地面站在线监控
3	推焦地面站在线监测装置	1 台	推焦地面站在线监控
4	干熄焦除尘地面站在线监测装置	1 台	干熄焦地面站在线监控
5	生化站废水出口在线监测装置	1 台	废水监测

8.4.5 环境管理与监测费用

本项目设置环境管理和监测机构，为提高全厂的环境管理和监测手段，需配置自动流量监测仪及流量计，对各个车间进行定量考核。

规范排污口设计和标志，定期进行污染源监测。

焦炉烟囱、装煤、推焦地面站、干熄焦除尘地面站设置废气在线监测仪，废

水处理出口设置在线监测仪。

环境管理与监测费用共计 300 万。

8.4.6 监测结果反馈

每次监测完毕后安全科及时整理监测数据，以报表的形式报送总工，以便厂内各级管理部门及时了解全公司排污情况及个环保设施的运行情况，及时发现问题，及时解决。按照《排污许可证申请与核发技术规范　炼焦化学工业》（HJ854-2017）要求，按时提交月/季、半年、年度执行报告。按照自行监测数据，核算污染物实际排放量并进行合规性判定，对不合规排放或污染防治设施故障情况进行说明。

9 结 论

9.1 建设项目概况

孝义市金达煤焦有限公司是金达集团所属旧焦化企业，位于山西省吕梁孝义市梧桐镇西王屯村，成立于1995年7月19日，拥有及并购焦化产能共计235万吨/年，包括：公司现有43-58型47万吨/年焦化产能、并购孝义市骏业焦化有限责任公司60万吨/年焦化产能、离柳煤焦集团有限公司42万吨/年焦化产能、孝义市红塔煤焦有限公司46万吨/年焦化产能和孝义市恒山焦化有限公司40万吨/年焦化产能，孝义市金达煤焦有限公司根据产能情况，规划建设235万吨/年6.98米顶装干法熄焦焦炉项目，原山西省经信委以晋经信能源函【2012】411号同意开展前期工作，项目一次规划，分期建设，一期规模为150万吨/年焦化，山西省经信委以晋经信能源函【2015】355号下发了“关于孝义市金达煤焦有限公司一期150万吨/年炭化室高度6.98米顶装焦化项目备案的通知”，并委托山西省环境科学研究院编制了《孝义市金达煤焦有限公司235万吨/年（一期150万/年）6.98米顶装干法熄焦焦炉焦化产能置换项目环境影响报告书》，山西省环境保护厅于2015年8月7日以晋环函[2015]801号文对一期项目环评报告书进行了批复，一期建设内容包括备煤、炼焦、干熄焦、煤气净化、LNG等生产车间及相应的生产辅助设施，其中煤场、焦处理、库区、气柜、生化处理及生产辅助设施均按235t/a焦化规模建设，原设计配套建设有焦炉煤气制LNG工程，受市场及资金等影响，LNG装置未建设，剩余煤气委托孝义市安达燃气管输有限公司代为销售，2017年12月27日取得了一期项目的排污许可证，编号为91141181346869 66XC001P。

孝义市金达煤焦有限公司为了更好的推进大型焦化项目建设，积极发展焦化化产延伸加工项目，寻求融资合作，2015年07月注册成立了山西金达煤化工科技有限公司，对现有焦化资产进行整合，山西省经信委以晋经信能源函【2015】531号下发“关于孝义市金达煤焦有限公司焦化项目有关事项变更的函”，明确了山西金达煤化工科技有限公司拥有孝义市金达煤焦有限公司的235万吨焦化产能。

为尽快完善235万吨/年焦化工程，为下游焦炉煤气综合利用提供可靠的气源，延

伸产业链，降低市场风险，山西金达煤化工科技有限公司决定着手建设 3#焦炉（85 万吨焦化），同时对整体焦化下游产业进行调整，原批复的一期焦化配套建设 5 亿 m3/a LNG 不再建设，孝义市经济和信息化委员会以孝经信审批函【2018】67 号文下发“关于山西金达煤化工科技有限公司就 235 万吨/年二期 85 万吨/年焦化项目及 20 万吨/年甲醇联产 12 万吨/年 LNG 项目备案的函”，在筹备过程中由于市场等因素，对焦炉煤气综合利用方案进行了调整，3#焦炉建成后，最终形成 235 万吨/年焦化配套 10 万吨/年 LNG 及 15 万吨/年合成氨，山西省孝义经济开发区管理委员会对焦炉煤气综合利用项目重新进行了备案。

9.2 区域环境质量现状

（1）大气环境质量

通过分析收集了孝义市 2019 年例行监测数据可知：PM10 和 PM2.5 的年平均质量浓度和 24 小时平均第 95 百分位数质量浓度出现超标，SO2 和 NO2 的年平均质量浓度和 24 小时平均第 98 百分位数质量浓度出现超标，O324 小时平均第 90 百分位数浓度出现超标。项目所在区域环境空气质量不达标，评价区域属于不达标区域。

山西中瑞恒晟环保科技有限公司于 2019 年 3 月 25 日至 2019 年 3 月 31 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，TSP、NH3、H2S、BaP、苯、酚类、甲醇、硫酸雾、氰化氢、非甲烷总烃、TVOC 等 11 个监测因子评价指标均未出现超标情况。

（2）地表水环境质量

地表水监测时间为 2019 年 3 月，监测结果表明各监测因子在 6 个点位均满足《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）V 类水质标准。

（3）地下水环境质量

地下水于 2018 年 9 月至 2019 年 3 月枯、丰水期对区域地下水环境质量现状进行监测，监测结果表明枯水期第四系孔隙潜水~微承压水 7 个水质监测点中，26 项监测指标均达到了《地下水环境质量标准》（GB/T 14848-2017）中的Ⅲ类水标准要求，说明评价区地下水环境良好。

（4）声环境质量

厂界噪声监测点昼间等效声级范围在 50.1～53.5dB(A)之间，污染指数在 0.77～0.82 之间，最大等效声压级出现在 8#点位。夜间等效声级范围在 44.6～47.3dB(A)之间，污染指数在 0.81～0.86 之间，最大等效声压级出现在 3#点位。厂界环境噪声监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008)中 3 类标准值的要求。

敏感点噪声监测点昼间等效声级范围在 48.3～49.9dB(A)之间，污染指数在 0.81～0.83 之间，最大等效声压级出现在 10#中王屯点位。夜间等效声级范围在 42.7～43.3dB(A)之间，污染指数在 0.85～0.87 之间，最大等效声压级出现在 10#中王屯点位。敏感点环境噪声监测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008)中 2 类标准值的要求。

（5）土壤环境质量现状

根据监测结果表可知，1#~7#点位各项指标低于《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）第二类用地的筛选值，9#点位所有监测指标均低于《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）第一类用地的筛选值，8#、10#、11#点位所有监测指标均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》（GB 15618-2018）中其他用地的风险筛选值。

9.3 污染物排放

针对项目废气排污特点，针对项目废气排污特点，本项目备煤、贮运焦工段配置高效除尘装置，装煤采用单孔炭化室压力自动调节系统抑制烟气的放散，推焦、炉头烟及干熄焦废气采用干式地面除尘站，焦炉烟气采用“干法脱硫+低温 SCR 选择性催化还原脱硝除尘一体化”进行处理等措施，同时对全厂 VOCs 进行全面治理。

项目废水污染源主要包括生产工艺废水、生活化验废水、地坪冲洗废水及含盐废水等；生产工艺废水、生活化验废水、地坪冲洗废水等污染废水收集后送预处理+两级生化处理+深度处理系统处理后，送中水回用系统进一步处理，再生水用于循环水系统补充用水，浓水送开发区污水处理厂，循环水系统排污水等含盐废水送中水回用系统处理后，再生水用于循环水系统补充用水，浓水送开发区污水处理厂，经以上治理措施实施后，可保障全厂废水不外排。

项目固体废物主要包括炼焦产生的焦油渣、沥青渣、洗油再生渣、生化污泥、杂

盐等，均掺混炼焦，生产过程中产生的各类废催化剂、废机油由相应回收资质厂家回收处置，除尘系统灰尘返回系统掺混炼焦。

本工程生产过程中涉及危险化学品主要为 LNG、液氨及粗苯储罐等属于重大危险源，且属于易燃易爆、有毒有害物质，主要事故类型为储罐泄漏与火灾、爆炸事故，发生事故时会对项目厂址一带的生态环境及人群健康造成影响。

本工程主要噪声源有压缩机和泵类等，声级值在 80~95dB(A)之间，主要防治措施为消音、隔声、减震，即在鼓引风机进口安装消声器，对压缩机和泵类采用单独设隔音间，设减震基础，阻止噪声外传。在对生产中产噪设备加强治理后，确保厂界噪声达标。

9.4 主要环境影响

（1）环境空气

本项目所处区域 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2 和 O_3 存在超标现象，项目各污染源采取了严格有效的环保措施控制项目的有组织和无组织废气排放，通过对超标污染物实施区域削减（本项目制定了对应的区域削减方案），要求企业规范运行，加强管理等措施，通过预测分析可知，新增污染源正常排放下 PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2、NO_2、H_2S、NH_3、氰化氢、苯、酚和 TVOC 短期浓度贡献值占标率均≤100%，年均浓度贡献值占标率≤30%。

针对本项目的削减方案实施后，PM_{10}、$PM_{2.5}$、SO_2 和 NO_2 的 k 值计算结果均≤-20%，说明削减方案实施后区域环境质量能够达到改善目标。

大气防护距离内，BaP、H_2S、NH_3、氰化氢、苯、酚和 TVOC 叠加后污染物浓度符合环境质量标准。

BaP 短期浓度贡献值和长期浓度贡献值出现超标，设置 768m 大气环境防护距离。本项目将大气环境防护距离和卫生防护距离组合后的包络线范围确定为本项目大气防护距离。本项目的大气防护区域为：厂址西边界以外 786m、南边以外 786m、东边界以外 786m、北边界以外 786m 所形成的区域，

项目各污染源排放的废气对区域的大气环境影响在可接受范围内。本项目建设和运营不会恶化环境，区域环境质量可以得到有效改善。项目各污染源的排放符合相应排放标准的规定，因此，从环境空气影响评价角度出发，本项目的建设是可行的。

（2）水环境

本工程在正常生产情况下废水外送孝义市经济开发区污水处理厂，不直接外排。在非正常及事故状态下，通过设置事故池等措施加以预防，可以确保本工程非正常排水得到及时解决，避免生产废水直接排出厂外。因此，工程投产后，不会对地表水体产生不良影响。

从地下水预测结果可以看出，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。厂区在运营期正常工况采取了防渗措施后，对地下水环境影响较小；各种非正常状况下，会对厂区下游孔隙水环境产生一定的影响，在模拟期内，下游超标范围在厂区范围内，影响范围超出厂界 221m，但不会对厂区下游各敏感点造成影响。在采取相应的防渗措施，设置完善的跟踪监测与应急处理方案后，对评价区地下水的影响较小。

（3）生态环境

项目建设会改变其原有土地利用方式与生态系统组成，建设过程中会在一定程度上降低生态系统的服务功能。因此本项目实施之后，施工期和运营期采取有效的污染控制措施，同时采取有效的生态恢复措施，加强水资源合理利用，强化项目“三废”达标排放及生态建设，从生态环境影响角度分析是可以接受的。

（4）固体废物

生产过程中产生的固体废物焦油渣、沥青渣、废油、废催化剂等均属于危险固废，放置厂内危废暂存间进行暂存，后交由有资质的回收单位签订协，生活垃圾由环卫部门统一处理。熄焦池沉渣、除尘灰等送备煤系统利用，不外排。因此，本工程所排放的固体废物在采取合理的处理处置措施后，不会对周围环境造成不利影响。

（5）声环境

由噪声预测结果可知，本工程建后，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 36.49~53.68dB(A)之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008)中 3 类标准值的要求，因此本工程的建设从声环境角度讲是可行的。

（6）土壤环境

项目正常运营状态下，污染物在建设用地敏感点处的浓度值均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》及《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控

标准》中筛选值的要求。

事故状态下污染物的分布情况通过 Hydrus1D 软件垂直入渗予以预测，可以看出，污染物在土壤中随时间不断向下迁移，且峰值数据不断降低。发生泄露时，苯和氰化物在 365d 预测浓度最大值分别为 0.80×10^{-3} mg/cm³ 和 0.01 mg/cm³，对土壤影响程度较小，可满足《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）二类用地风险筛选值的限值要求。

综上，本项目通过大气沉降和垂直入渗途径对评价范围内土壤环境影响程度较小，属于可接受水平。

（7）环境风险

本项目涉及的危险物质有焦炉煤气、焦油、粗苯、硫铵、硫泡沫液、脱硫废液、制冷剂（乙烯、丙烷、异戊烷）、硫磺、液氨、LNG 等，危险单元为气柜、液氨储罐、LNG 储罐等。根据对气柜煤气管线、液氨罐、LNG 泄露次生/伴生泄露事故的预测结果，终点浓度最远距离 400m，出现在气柜煤气管线破裂造成 CO 泄露，终点浓度范围内不存在敏感点；根据《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》(QSY1190-2013)对项目风险情况下水量的计算，本项目焦化装置区、合成氨及 LNG 装置区，事故水收集系统、初期雨水收集系统分别建设。其中焦化厂区建设有一座 2500m³ 事故池、一座 1500 m³ 初期雨水池；LNG 和合成氨装置区建设有一座 7000m³ 事故池、一座 2000 m³ 初期雨水池。可以确保事故状态废水不会外排，满足事故废水收集、储存的要求；另外，厂内对于重点涉水设施应采取重点防渗措施，可避免因垂直入渗带来的地下水污染，同时全厂采取分区防渗措施和地下水跟踪监测井的设置。另外要求建设单位制定应急预案，定期进行应急培训与演练。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。

9.5 环境保护措施

通过采取合理有效的废气治理措施，全厂废气能够满足相关行业排放标准要求，全厂废水预处理达到园区污水处理站接纳标准后送园区集中处理，所产的固废均能得到合理处理和处置，噪声可满足厂界达标要求。因此，评价认为拟采取的各项环保措施合理可行。

9.6 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。

9.7 环境管理与监测

本项目建成后，依托山西金达煤化工科技有限公司现有环境管理机构，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，本项目应设立环保机构，负责对全厂主要污染源监督达标排放。

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。

9.8 总结论

山西金达煤化工科技有限公司 235 万吨/年二期焦化联产 10 万吨/年 LNG、15 万吨/年合成氨项目位于孝义市经济技术开发区内，符合现行的产业政策要求，与山西省主体功能区划、孝义市城市总体规划相符合，与孝义市经济技术开发区规划和规划环评相协调，所选工艺技术路线适宜、拟选厂址符合环保法律、法规要求、工艺技术装备满足清洁生产要求；项目采取了完善的污染治理措施，污染物可做到达标排放，通过实施区域污染源倍量削减，可改善区域环境质量，对区域环境影响在可接受水平；项目建立了各类风险防治措施和应急预案，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。