

第1章 概述

1.1 项目背景

煤焦化产生的粗苯是多种有机物组成的混合物，其芳烃含量一般大于85%wt，芳烃中苯、甲苯、二甲苯等重要的化工原料占芳烃总量的95%wt以上。因此，对粗苯进行精制分离以得到苯、甲苯、二甲苯，具有很高的经济价值和利用价值。

济源市金源化工有限公司（以下简称金源化工）隶属于河南金马能源股份有限公司（以下简称金马能源）管理，是金马能源的全资子公司。公司建有20万t/a苯加氢生产装置，主要产品为高纯苯、甲苯、二甲苯、重苯和非芳烃等。公司首套10万t/a苯加氢生产装置始建于2011年，于2013年建成运行；2018年，企业对原有装置进行扩能改造，苯加氢生产装置规模增至20万t/a，于2020年建成运行，自投产以来，装置运行良好，产品质量优良。

金源化工根据市场需求和企业发展规划，决定投资37500万元，在虎岭集聚区化工产业园内，新征用地156亩，用于建设20万吨/年苯加氢项目。项目产品为纯苯，副产品主要有甲苯、混合二甲苯、非芳烃和重苯等。工艺生产装置主要为粗苯加氢装置（即粗苯精制装置）：包括粗苯脱重装置、粗苯加氢反应器、萃取蒸馏装置、芳烃精制装置、换热器、冷却器、回流槽、泵类、氢气压缩机等。该装置采用低温加氢法技术。

1.2 任务由来

本项目符合国家相关产业政策的要求，已在济源市虎岭产业集聚区管理委员会备案，备案编号为：2019-419001-26-03-050971（见附件1），属新建项目。根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》、《河南省建设项目环境影响评价文件分级审批规定》和

有关规定，该项目需进行环境影响评价并编制环境影响报告书，以便对工程投产后产生的环境影响做出系统分析和评价，论证工程实施的环境可行性，并提出有效的环境保护措施。

为此，济源市金源化工有限公司委托河南省冶金研究有限责任公司承担该项目的环评工作（见附件2）。接受委托后，我单位通过实地调查并根据该项目和当地环境实际情况，确定评价工作深度。在对项目可行性研究报告研读的基础上，结合现场踏勘调查的实际情况，本着科学、求实、客观、公正的精神编写完成了《济源市金源化工有限公司20万吨/年苯加氢项目环境影响报告书》。

1.3 环境影响评价的工作过程

金源化工根据企业发展规划先后以“20万吨/年环己酮项目（分两期建设：一期建设20万吨/年苯加氢装置，即本次工程；二期建设20万吨/年环己醇装置和环己酮装置）”和“20万吨/年苯加氢项目”委托河南省冶金研究有限责任公司承担项目的环境影响评价工作。

（1）2020年4月12日，金源化工委托我公司开展环境影响评价工作；

（2）本次环境质量现状调查在利用区域环境空气、地表水和地下水环境质量数据的基础上，于2020年4月对区域环境空气、地下水、包气带、土壤和噪声进行了现场监测，以便对区域环境质量做出分析和评价；由于企业更改评价内容，且平面图调整后，一部分用地变为预留用地，因此根据土壤导则相关要求，对厂区占地范围内土壤进行补充监测，采样时间为2021年6月1日。

（3）金源化工按照公众参与法律法规的要求，分别于2021年4月~8月进行了两次媒体公示，并按照《环境影响评价公众参与办法》（部令第04号，2018）的要求，于20204月~8月利用网络平台、报纸及张贴公告的方式发布了报告书全文公示、公众意见表以及公众参与说明等信息，较深入地征求了公众的意见；

(4) 2021年8月，我公司完成了《济源市金源化工有限公司20万吨/年苯加氢项目环境影响报告书》，上报济源产城融合示范区生态环境局。

1.4 分析判定情况

1.4.1 产业政策相符性分析判定

本项目以苯为主要原料经加氢精制纯苯，经对照《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目不属于该目录中限制类和淘汰类项目，项目建设符合国家和地方当前相关产业政策。

1.4.2 相关规划及规划环评相符性分析判定

1.4.2.1 《河南省主体功能区划》（2014）

本项目位于济源市虎岭产业集聚区，属于省级产业集聚区，为河南省主体功能区划的重点开发区域。项目建设有助于推进该区域的工业化进程，符合《河南省主体功能区划》（2014）对省级重点开发区域的规划要求。

1.4.2.2 产业园区规划及规划环评

本项目厂址位于济源市虎岭产业集聚区，主导行业为装备制造、精细化工和新材料基地，规划五个主要产业功能区，分别为：煤焦化产业区、装备制造产业区、硅材料产业区、建材产业区和仓储物流区；本项目位于济源市虎岭产业集聚区煤焦化产业区，用地为三类工业用地，以集聚区内焦化企业副产苯及氢气进行延链精加工，进一步延伸了煤化工产业链，符合园区产业要求，符合园区主导产业定位、分区规划和土地利用规划。

济源市虎岭产业集聚区发展规划（2018-2025年）的规划环评由河南省城乡规划设计研究总院有限公司编制完成，于2019年通过河南省生态环境厅审查，本项目符合济源市虎岭产业集聚区的环境准入条件，未列入集聚区负面清单，符合集聚区规划环评的相关要求。

1.4.2.3 饮用水源地保护区规划

根据《河南省城市集中式饮用水源保护区划》、《河南省县级集中式饮用水水源保护区划》以及周边镇级集中式饮用水源分布情况，本项

目距离相应饮用水源地保护区距离较远，其建设符合区域饮用水源地保护区规划要求。

1.4.3 环境影响分析判定

1.4.3.1 大气环境影响分析判定情况

本项目大气环境影响评价等级为一级，评价范围为以厂区中心为中心，5km 为边长的正方形。

经预测分析，本项目对周围环境空气质量有一定的影响，但各因子的小时平均、日均、年均浓度均能满足相关标准要求，不会改变当地的环境功能要求，本项目排放的废气污染物对环境空气的影响在可接受范围内，从大气环境影响角度考虑，本项目可行。

1.4.3.2 地表水环境影响分析判定情况

本项目生产废水和生活污水送至金马能源在建酚氰废水处理站处理后全部回用，不外排；制脱盐水排水送至金马能源现有中水回用处理站后回用，不外排。根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》(HJ2.3-2018)，本项目地表水评价等级为三级 B，评价对地表水环境影响进行简要分析。

1.4.3.3 地下水环境影响分析判定情况

本项目地下水环境评价等级为一级，评价范围为南边界以松散岩类孔隙水和碎屑岩类裂隙水分界线为边界，东西两侧垂直等水位线以项目场地为中心外扩 3.0km，北边界以南蟒河为界，评价范围约 31.29 km²。

评价对本项目加氢工段废水渗漏和稳定塔废水渗漏两种情景进行了预测，根据预测结果，本项目在泄漏情况下对地下水环境有一定的影响，但影响程度相对较小，同时从泄漏概率、地面破损概率综合考虑，本项目废水或无组织渗入地下是小概率事件，同时其超标区域未超出厂界，在采取适当的预防措施和应急处理措施的前提下，本项目对地下水环境的影响可以接受。

1.4.3.4 声环境影响分析判定情况

本项目声环境评价等级为三级，评价范围为厂址边界外 200m。

经预测分析，本项目厂界噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求，本项目对区域声环境的影响较小。

1.4.3.5 固体废弃物环境影响分析判定情况

本项目固体废物均得到综合利用或妥善处置，各类固体废物不会对环境产生明显不利影响。

1.4.3.6 环境风险分析判定情况

本项目环境风险评价等级为一级，评价范围为以项目厂区中心为圆心，半径为 5km 的范围。

经预测分析，本项目构成重大危险源，涉及的危险化学品主要有焦炉煤气、苯、甲苯、二甲苯等；从生产设施和生产工艺过程分析，其风险事故情形包括主加氢反应器出料口管线的苯、甲苯、二甲苯、 NH_3 、 H_2S 泄露事故、纯苯储罐的爆炸次生污染物 CO 排放事故，经分析事故发生后不会对周围居民的人体健康造成严重危害。本项目采取了较完善的风险防范措施，可将本项目的环境风险降至最低，其环境风险水平可接受。

1.4.3.7 施工期环境影响分析判定情况

本项目施工期主要影响包括施工及运输扬尘，施工人员的生活污水，生产及生活固体废物以及机械设备噪声、运输过程产生的噪声、安装生产设备噪声和施工期造成的植被破坏和水土流失，经采取施工期环境保护措施后可以有效降低项目施工对环境的不利影响，其影响程度可以接受。

1.4.4 厂址可行性分析判定

本项目位于济源市虎岭产业集聚区，交通较便利，基础设施齐全；项目属于集聚区主导产业，用地符合集聚区分区规划和土地利用规划；项目不在饮用水源保护区内，项目不设防护距离；经总量替代后，当地环境质量可以支持项目建设；经预测，本项目对环境空气、地表水、地下水、声环境的影响及环境风险水平均在可接受范围之内；厂区布局合理；公众参

与调查结果表明，无人反对本项目的建设和工程选址。

评价认为在认真落实工程设计及环评提出的各项污染防治措施，确保环保设施的正常稳定运行前提下，本项目拟选厂址可行。

1.5 项目特点

(1) 本项目为扩建项目，生产规模为年加工 20 万吨粗苯，建设 20 万吨粗苯精制装置；

(2) 本项目产品为纯苯、甲苯、二甲苯等，具有广阔市场前景；

(3) 本项目苯精制采用“粗苯→加氢→萃取蒸馏→纯苯（精苯）”工艺路线；

(4) 本项目位于济源市虎岭产业集聚区，原料氢气和供气供电等公辅工程供应均依托于园区内其他企业，形成循环经济产业链；

(5) 本项目产品、生产工艺及设备不属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》规定的限制类及淘汰类项目，符合国家当前产业政策；

(6) 项目涉及苯、甲苯、二甲苯等化学品，具有一定的环境风险；

(7) 工程产生的废气、生活污水、噪声经处理后，可实现达标排放，生产废水、生活污水和清净水处理后全部回用，固废可得到有效的处置。

1.6 环境特点

(1) 项目位于济源市虎岭产业集聚区，符合园区总体规划；

(2) 根据《河南省污染防治攻坚战三年行动计划(2018—2020 年)》，济源市位于京津冀传输通道城市，属于大气污染防治重点区域；

(3) 项目厂址所在区域不属于水污染防治重点单元，项目生产废水和生活污水送至金马能源在建酚氰废水处理站处理后全部回用，不外排；制脱盐水排水送至金马能源现有中水回用处理站后回用，不外排。

(4) 本项目不需设置大气环境防护距离，对周边敏感点影响较小。

1.7 关注的主要问题

(1) 本项目排放苯等挥发性有机物，具有一定的毒性，评价注重大气污染防治措施的可行性和可靠性论证；

(2) 本项目工艺产生有机废水和生活污水，依托金马能源在建酚氰废水处理站处理后回用，评价注重废水经该废水站处理的合理性分析，并对厂区防渗措施提出了建议和要求；

(3) 本项目周边 200m 范围内无环境敏感点，评价注重噪声消减措施以及项目四周厂界达标排放情况；

(4) 本项目产生废催化剂、废活性炭、废油等固体废物，评价注重各种固体废物处理处置措施的合理性分析以及固体废物暂存设施的设置情况。

1.8 报告书主要结论

(1) 项目建设符合国家当前产业政策和环保政策；

(2) 项目位于济源市虎岭产业集聚区，符合园区产业定位、分区规划和土地利用规划，符合园区环境准入条件，未列入园区负面清单；

(3) 项目距离当地饮用水水源距离较远，不会对其产生明显不利影响；

(4) 从项目的生产工艺装备水平和资源、能源利用水平来分析，总体可达到清洁生产国内先进水平；

(5) 项目过程控制和污染防治技术较完备，污染防治措施可行，在实施了可行性研究报告和本环评提出的污染治理措施后，各种污染物均可以做到稳定、达标排放；

(6) 项目对区域环境空气、地表水、地下水和声环境的影响可以接受，因突发事故引起的环境风险在可接受范围内；

(7) 本项目不需设置大气环境防护距离，对周边敏感点影响较小。

综上所述，济源市金源化工有限公司 20 万吨/年苯加氢项目在认真执行“三同时”制度，落实评价提出的污染防治措施及建议的前提下，从环保的角度考虑，该项目的建设可行。

1.9 致谢

在本报告书编制过程中，我公司得到济源产城融合示范区生态环境局、

河南金马能源股份有限公司及济源市金源化工有限公司的大力支持和配合，在此一并表示诚挚的谢意。

第2章 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015.1.1);
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法(修订)》(2017.6.27);
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(修正)(2018.10.26);
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(修正)(2018.12.29);
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020.9.1);
- (6) 《中华人民共和国水法》(2016.7);
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》(2004.8.28);
- (8) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018.12.29);
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012.07.01);
- (10) 《中华人民共和国循环经济促进法》(2018.10);
- (11) 《中华人民共和国节约能源法》(2018.10);
- (12) 《建设项目环境保护管理条例》(2017.10.1);
- (13) 《国务院关于加强淘汰落后产能工作的通知》(国发[2010]7号);
- (14) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发[2011]35号);
- (15) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2018.4.28 修订);
- (16) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发[2013]37号);
- (17) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发[2015]17号);
- (18) 《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);

(19)《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, 2012.7.3);

(20)《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, 2012.8.8);

(21)《突发环境事件应急管理办法》(环境保护部部令第 34 号, 2015 年 6 月 5 日起施行);

(22)《国家危险废物名录》(2021 年 1 月 1 日实施);

(23)《关于加强建设项目危险废物环境管理工作的通知》(豫环办[2012]5 号);

(24)《关于发布<建设项目危险废物环境影响评价指南>的公告》(环保部公告 2017 年第 43 号);

(25)《环境影响评价公众参与暂行办法》(生态环境部令第 4 号);

(26)《河南省建设项目环境保护条例》(2017.10.1);

(27)《河南省环境保护厅关于加强建设单位环评信息公开工作的公告》(河南省环境保护厅公告 2016 年第 7 号);

(28)河南省生态环境厅关于印发河南省工业大气污染防治 6 个专项方案的通知(豫环文[2019]84 号);

(29)《关于印发河南省 2020 大气、水、土壤污染防治攻坚战实施方案的通知》(豫环攻坚办[2020]7 号);

(30)《关于印发河南省污染防治攻坚战三年行动计划(2018-2020 年)的通知》(豫政[2018]30 号);

(31)《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》(环保部公告[2013]第 31 号);

(32)《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》(豫环攻坚办[2017]162 号);

(33)《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)(2019 年 7 月 1 日实施);

(34)关于印发《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的通知(环大气〔2019〕53 号);

(35)《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》(环大气[2020]33 号);

(36)关于印发《河南省 2020 年污染源自动监控设施建设方案的通知》(豫环办[2020]14 号);

(37)关于印发《济源产城融合示范区 2020 年大气、水、土壤污染防治攻坚战实施方案的通知》(济环攻坚办[2020]19 号);

(38)关于印发《河南省2021年大气、水、土壤污染防治攻坚战及农业农村污染治理攻坚战实施方案的通知》(豫环攻坚办〔2021〕20号)。

2.1.2 技术依据

- (1)《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-地下水环境》(HJ610-2016)
- (5)《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2009);
- (6)《环境影响评价技术导则-土壤环境》(HJ964-2018);
- (7)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (8)《重大危险源辨识》(GB 18218-2018);
- (9)《制定大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91)。

2.1.3 产业政策与环境政策

- (1)《产业结构调整指导目录(2019 年本)》;
- (2)《关于加快推进产业结构战略性调整的指导意见》(豫政〔2013〕65 号);
- (3)《关于发布〈河南省环境保护厅审批环境影响评价文件的建设项目目

录（2016 年本）的公告》（河南省环境保护厅公告[2016]10 号）；

（4）《关于下放部分建设项目环境影响评价文件审批权限的公告》（河南省环境保护厅，公告，2017 年第 23 号）；

（5）《河南省生态环境厅关于进一步下放部分建设项目环境影响评价文件审批权限的公告》（2019 年 8 月 29 日）。

2.1.4 相关规划、区划

（1）《国家环境保护“十三五”规划》；

（2）《河南省主体功能区规划》（2014）；

（3）《济源市虎岭产业集聚区发展规划（2018-2025）》；

（4）《济源市虎岭产业集聚区发展规划（2018-2025）环境影响报告书》。

2.1.5 项目依据

（1）济源市虎岭产业集聚区管理委员会《河南省企业投资项目备案确认书》，项目代码：2019-419001-26-03-050971；

（2）济源市金源化工有限公司 20 万吨/年苯加氢项目环境影响评价的委托书；

（3）《济源市金源化工有限公司 20 万吨/年苯加氢项目可行性研究报告》；

（4）本项目环境现状监测报告；

（5）建设单位其它相关资料。

2.2 评价对象、目的

2.2.1 评价对象

本次评价对象为济源市金源化工有限公司 20 万吨/年苯加氢项目，属扩建项目。

2.2.2 评价目的

根据国家有关环保法律、法规，分析项目的与现有国家产业政策的相符性；论证工程污染防治设施的可行性，并据此确定项目能够达到的最优

污染控制水平；在查清环境背景和预测年区域污染源变化的基础上，预测工程建设对环境的影响，并提出切实可行的工程污染防治措施、清洁生产方案及环境管理体系，以最大限度减少工程对环境的不利影响；分析工程厂址的环境可行性，并对工程建设的可行性给出明确结论，为环保管理和工程环保设计提供科学依据。

2.3 评价总体思想

(1) 按照国家及地方有关环境法规的要求，本次评价遵循“清洁生产、达标排放、总量控制”的原则，最大限度地减少工程污染物的排放量，尽可能减少工程对环境的影响；

(2) 通过咨询企业工作人员、相关专家并采用类比调研的方法对本项目产污情况进行分析，利用物料及水量衡算、现有工程类比等方法确定工程所排污染物源强，分析所采取防治措施的技术成熟性、稳定性及可靠性，在此前提下根据拟采取的防治措施的治理效果，对项目排放的污染物进行达标分析；

(3) 通过对环境现状进行实际监测及调查，了解评价区域的环境质量现状及存在的主要环境问题；

(4) 根据项目及环境特点，分别采用预测模式预测及定性分析等手段，分析预测项目对环境质量可能造成的不良影响，分析环境的可承受性。

(5) 通过对项目所采用的生产工艺、设备分析，提出有针对性的清洁生产措施及持续清洁生产方案；

(6) 通过风险评价分析，确定项目建设和运行过程中可能存在的事故隐患，据此提出有针对性的事故防范措施和事故应急措施；

(7) 通过公众参与，获知公众对项目建设的意见和建议，并反馈建设单位，最大限度地减少工程对环境的影响，确保工程环保措施落实到位；

(8) 结合济源市环境保护管理的相关要求，提出本项目污染物排放总量建议指标，并对项目完成后区域污染物总量增产不增污可行性进行分析；

(9) 对项目运营期的环境管理和环境监测提出建议及要求;

(10) 结合济源市虎岭产业集聚区发展规划(2018-2025),从环保角度出发,对项目建设的可行性给出明确结论。

2.4 环境影响因素识别与评价因子筛选

2.4.1 环境影响因素识别

根据项目所在位置、周围环境敏感点的分布情况、对环境可能造成的影响因素及特点,对项目环境影响因素进行识别,具体识别结果见表 2-1。

表 2-1 环境影响因素识别表

项 目		施工期		营运期			
		施工	运输	废水	废气	固废	噪声
自然环境	大 气	-1S	-1S	0	-2L	-1L	0
	地表水	-1S	0	-2L	0	-2L	0
	地下水	-1S	0	-1L	0	-1L	0
	声环境	-2S	-1S	0	0	0	-1L
生态环境	植 被	-1S	-1S	0	-1L	0	0
	土 壤	-2S	0	-1L	-1L	0	0
	农作物	-2S	0	-1L	0	0	0
	水土流失	-1S	0	0	0	0	0
社会环境	工业生产	0	0	-1L	0	0	0
	农业生产	-1S	0	-1L	0	-1L	0
	交通运输	0	+1S	0	0	+1L	0
	就 业	+1S	+1S	+2L	+1L	+1L	+1L
	生活水平	-1S	+1S	-1L	0	0	-1L
	人群健康	-1S	-1S	-1L	-1L	-1L	-1L
备注	+、-分别表示工程的影响属于正、负效应 S、L 分别代表暂时、长期影响 0—无影响、1—影响较小、2—影响中等、3—显著影响						

由表 2-1 可以看出本项目施工过程对周围环境影响较小,并随着施工期的结束而逐渐消失和恢复,项目在运行期对区域环境空气、地表水和声环境等产生一定的不利影响。

2.4.2 评价因子筛选

根据工程污染物产生特征及对环境的影响情况,筛选出本次评价因子,见表 2-2。

表 2-2 评价因子筛选

类别	现状评价因子	影响预测因子	总量控制因子
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、苯、甲苯、二甲苯、H ₂ S、NH ₃ 、环己烷、环己酮、非甲烷总烃、恶臭浓度	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、H ₂ S、NH ₃	SO ₂ 、NO _x 、VOCs
地表水	pH、SS、COD、BOD、NH ₃ -N、TP、总氮、挥发酚、氰化物、硫化物、苯、石油类	简要分析	COD、氨氮
地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH 值、砷、汞、铅、氟化物、镉、铁、锰、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发酚、氰化物、六价铬、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、细菌总数、总大肠菌群、石油类、硫化物、苯、甲苯、二甲苯	COD、氰化物、挥发酚	—
声环境	环境噪声（等效声级）	厂界噪声（等效声级）	—
土壤	pH、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[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃、氰化物、锌	苯	—

2.5 评价标准

2.5.1 环境质量标准

本次评价执行的环境质量标准见表 2-3。

表 2-3 环境质量标准

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准限值
环境空气	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）二级标准	SO ₂ 1 小时平均	500 ug/m ³
		SO ₂ 24 小时平均	150 ug/m ³

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准限值
		SO ₂ 年平均	60 ug/m ³
		NO ₂ 1 小时平均	200 ug/m ³
		NO ₂ 24 小时平均	80 ug/m ³
		NO ₂ 年平均	40 ug/m ³
		CO 1 小时平均	10 mg/m ³
		CO 24 小时平均	4 mg/m ³
		O ₃ 日最大 8 小时平均	160 ug/m ³
		O ₃ 1 小时平均	200 ug/m ³
		PM ₁₀ 24 小时平均	150 ug/m ³
		PM ₁₀ 年平均	70 ug/m ³
		PM _{2.5} 24 小时平均	75 ug/m ³
		PM _{2.5} 年平均	35 ug/m ³
	参照执行《制定地方大气污染排放标准详解》	非甲烷总烃小时平均	2.0mg/m ³
	参照执行《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D	NH ₃ 1 小时平均	200 ug/m ³
		H ₂ S 1 小时平均	10 ug/m ³
		苯小时平均	110 ug/m ³
		甲苯 1 小时平均	200 ug/m ³
		二甲苯 1 小时平均	200 ug/m ³
	参照执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界标准值	臭气浓度小时平均	20（无量纲）
地表水	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准	pH	6~9
		BOD ₅	4mg/L
		COD	20mg/L
		NH ₃ -N	1.0mg/L
		总磷	0.2mg/L
		总氮	1.0mg/L
		硫化物	0.2mg/L
		石油类	0.05mg/L
		氰化物	0.2mg/L
		挥发酚	0.005mg/L
	《地表水环境质量标准》	苯	0.01mg/L

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准限值
	（GB3838-2002）表 3	苯并[a]芘	2.8×10^{-6} mg/L
地下水	《地下水质量标准》 （GB/T14848-2017）III 类标准	pH	6.5~8.5
		氨氮	0.5 mg/L
		硝酸盐(以 N 计)	20 mg/L
		亚硝酸盐(以 N 计)	1 mg/L
		挥发酚	0.002 mg/L
		氰化物	0.05 mg/L
		砷	0.01 mg/L
		汞	0.001 mg/L
		铬（六价）	0.05 mg/L
		总硬度	450 mg/L
		铅	0.01 mg/L
		氟化物	1.0 mg/L
		镉	0.005 mg/L
		铁	0.3 mg/L
		锰	0.1 mg/L
		溶解性总固体	1000 mg/L
		高锰酸盐指数	3.0 mg/L
		硫酸盐	250 mg/L
		氯化物	250 mg/L
		总大肠菌群	3.0 个/L
		细菌总数	100 个/mL
		苯	0.01 mg/L
		甲苯	0.7 mg/L
		二甲苯	0.5 mg/L
		耗氧量	3.0 mg/L
		硫化物	0.02 mg/L
	《生活饮用水卫生标准》 （GB5749-2006）	石油类	0.3 mg/L
土壤	《土壤环境质量 建设用地土壤 污染风险管控标准》（试行） （HJ36600-2018）筛选值第二类	石油烃	4500 mg/kg
		砷	60 mg/kg
		镉	65 mg/kg

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准限值
	用地	铬（六价）	5.7 mg/kg
		铜	18000 mg/kg
		铅	800 mg/kg
		汞	38 mg/kg
		镍	900 mg/kg
		四氯化碳	2.8 mg/kg
		氯仿	0.9 mg/kg
		氯甲烷	37 mg/kg
		1,1-二氯乙烷	9 mg/kg
		1,2-二氯乙烷	5 mg/kg
		1,1 二氯乙烯	66 mg/kg
		顺-1,2-二氯乙烯	596 mg/kg
		反-1,2-二氯乙烯	54 mg/kg
		二氯甲烷	616 mg/kg
		1,2-二氯丙烷	5 mg/kg
		1,1,1,2-四氯乙烷	10 mg/kg
		1,1,2,2-四氯乙烷	6.8 mg/kg
		四氯乙烯	53 mg/kg
		1,1,1-三氯乙烷	840 mg/kg
		1,1,2-三氯乙烷	2.8 mg/kg
		三氯乙烯	2.8 mg/kg
		1,2,3-三氯丙烷	0.5 mg/kg
		氯乙烯	0.43 mg/kg
		苯	4 mg/kg
		氯苯	270 mg/kg
		1,2-二氯苯	560 mg/kg
		1,4-二氯苯	20 mg/kg
		乙苯	28 mg/kg
		苯乙烯	1290 mg/kg
		甲苯	1200 mg/kg
		间二甲苯+对二甲苯	570 mg/kg
		邻二甲苯	640 mg/kg

环境要素	标准名称及级（类）别	项目	标准限值
		硝基苯	76 mg/kg
		苯胺	260 mg/kg
		2-氯酚	2256 mg/kg
		苯并[a]蒽	15 mg/kg
		苯并[a]芘	1.5 mg/kg
		苯并[b]荧蒽	15 mg/kg
		苯并[k]荧蒽	151 mg/kg
		蒽	1.5 mg/kg
		二苯并[a,h]蒽	15 mg/kg
		茚并[1,2,3-cd]芘	1293 mg/kg
		萘	7 mg/kg
		氰化物	135 mg/kg
	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）筛选值	pH	>7.5
		镉	0.6
		汞	3.4
		砷	25
		铅	170
		铬	250
		铜	100
		镍	190
		锌	300
声环境	《声环境质量标准》 （GB3096-2008）3 类标准	昼间	65dB(A)
		夜间	55dB(A)

2.5.2 污染物排放标准

本次评价执行的污染物排放标准详细指标见表 2-4。

表 2-4 污染物排放标准

项目	标准名称及标准号	级(类)别	因子	有组织排放 排放限值		无组织排放 排放限值	
				单位	数值	单位	数值
废气	参考《河南省工业企业挥发性有机物排放建议值》 （豫环攻坚办[2017]162	附件 1	苯	mg/m ³	4	mg/m ³	0.2
		附件 2	甲苯	mg/m ³	40	mg/m ³	0.6

第 2 章 总则

项目	标准名称 及标准号 号文)	级(类) 别	因子	有组织排放 排放限值		无组织排放 排放限值			
				单位	数值	单位	数值		
					二甲苯			mg/m³	0.2
					非甲烷总烃	mg/m³	80	mg/m³	2.0
《锅炉大气污染物排放标准》 (DB41/2089-2021)	表 1	烟尘	mg/m³	5	/	/			
		SO₂	mg/m³	10	/	/			
		NO _x	mg/m³	50	/	/			
《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)	表 1 表 2	臭气浓度	无量纲	2000	无量纲	20			
	表 1 表 2	氨	kg/h	4.9(15m)/20(30m)	mg/m³	1.5			
	表 1 表 2	硫化氢	kg/h	0.03(15m)/1.3(30m)	mg/m³	0.06			
《挥发性有机物无组织排 放控制标准》(GB37822- 2019)	附录 A 特别排 放限值	非甲烷总烃	/	/	mg/m³	6（监控点处 1h 平 均浓度值）/20（任 意监控点处一次浓 度值）（厂房外设置 监控点）			
废 水	参考《石油化学工业污 染物排放标准》 (GB31571-2015)	表 1 直 接排 放 标准	pH	无量纲	6~9	/	/		
			COD	mg/L	60	/	/		
			BOD	mg/L	20	/	/		
			NH ₃ -N	mg/L	8	/	/		
			SS	mg/L	70	/	/		
			石油类	mg/L	5	/	/		
	《循环冷却水用再生水水 质标准》(HG/T 3923- 2007)	表 3.1.8	pH	无量纲	6~9	/	/		
			SS	mg/L	20	/	/		
			COD	mg/L	80	/	/		
			BOD	mg/L	5	/	/		
			硫化物	mg/L	0.1	/	/		
			氨氮	mg/L	15	/	/		
	溶解性总固 体	mg/L	1000	/	/				
噪 声	《工业企业厂界环境噪声 排放标准》(GB12348- 2008)	3 类	Leq	昼 间	dB(A)	65	/	/	
				夜 间	dB(A)	55	/	/	
	《建筑施工场界环境噪	昼间		dB(A)	70	/	/		

项目	标准名称 及标准号	级(类) 别	因子	有组织排放 排放限值		无组织排放 排放限值	
				单位	数值	单位	数值
	声排放标准》 (GB12523-2011)		夜间	dB(A)	55	/	/
固废	《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》(GB18599-2001) 及 2013 年修改单 《危险废物贮存污染物控制标准》(GB18597-2001) 及 2013 年修改单						

2.6 评价等级及评价范围

2.6.1 评价等级

2.6.1.1 环境空气评价等级

根据《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2-2018) 规定的评价工作级别的划分原则和方法, 选择推荐模式中的估算模式对项目的大气环境影响评价工作进行分级。结合项目的初步工程分析结果, 选择正常排放的主要污染物及排放参数, 采用估算模式计算各污染物在简单平坦地形、全气象组合情况条件下的最大影响程度和最远影响范围, 然后按评价工作分级判据进行分级。具体分级方法如下:

全厂主要大气污染物的地面浓度进行预测, 分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i (第 i 个污染物), 及第 i 个污染物的地面浓度达标限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为:

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

P_i ——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率, %;

C_i ——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度, mg/m^3 ;

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准, mg/m^3 。

表 2-5 大气环境评价工作等级判据

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

经计算, 本项目生产无组织的苯的最大占标率 $P_{\max}$ 为 35.33%, 占标率

大于 10%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，确定评价工作等级为一级。

2.6.1.2 地表水评价等级

本项目生产废水和生活污水送至金马能源在建酚氰废水处理站处理后全部回用，不外排；制脱盐水排水送至金马能源现有中水回用处理站后回用，不外排。根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目地表水评价等级为三级 B，评价对地表水环境影响进行简要分析。

2.6.1.3 地下水评价等级

经对照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），根据本项目的类别、周边地下水环境敏感程度，本项目地下水环境评价等级确定为一级，具体见表 2-6。

表 2-6 本项目地下水评价等级判别表

项目类别	地下水环境敏感程度分级	评价等级
I 类	较敏感	一级

2.6.1.4 声环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009），本次工程确定声环境评价等级为三级，评价依据见表 2-7。

表 2-7 声环境要素评价等级确定依据

评价内容	类别	本工程	评价等级
声环境	建设项目所在功能区	3 类	三级
	工程前后噪声级增加量	预计<3dB(A)	
	受影响人口情况	很小	

2.6.1.5 土壤环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ694-2018）中附录 A “土壤环境影响评价行业分类表”，本项目的项目类别属于“化学原料和化学品制造”，该类报告书的土壤环境影响评价项目类别为 I 类。

同时，本项目位于济源市虎岭产业集聚区化工园区内，项目周边有耕地和居民区，根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ694-2018）表 3 判定原则，项目周边土壤环境敏感程度属于敏感，项目用地面积 156

亩（10.4hm²），占地规模属于中型。

综上，根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ694-2018）判定原则，本项目土壤环境影响评价等级为一级。

土壤环境影响评价工作等级划分见表 2-8。

表 2-8 污染影响型评价工作等级划分表

评价等级 敏感程度	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

2.6.1.6 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》的要求，本项目风险评价工作级别划分依据见表 2-9，根据本项目环境风险潜势，项目风险评价等级见

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

^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

表 2-10。

表 2-9 评价工作等级划分

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

^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

表 2-10 环境风险评价工作等级

环境要素	环境风险潜势	评价工作等级
大气环境	IV ⁺	一
地表水环境	III	二
地下水环境	IV	一
本项目风险评价等级		一

根据本项目各环境要素风险潜势，项目大气环境风险评价等级为一级，

地表水环境风险评价等级为二级，地下水环境风险评价等级为一级；综合评定，本项目环境风险评价等级为一级。

2.6.2 评价范围

根据评价分级结果，结合项目特点及建设项目所在区域环境特征，确定该项目各环境因素的评价范围，详见表 2-11。

表 2-11 工程各环境因素评价范围一览表

环境因素		评价范围
环境空气		以厂区中心为中心，5km 为边长的正方形，评价范围为 25km ²
地表水		扩建工程生产废水和生活废水全部进入金马能源酚氰废水处理站处理达标后回用于循环水系统补水，主要分析处理后的废水回用于循环水系统补水的可行性
地下水		南边界以松散岩类孔隙水和碎屑岩类裂隙水分界线为边界，东西两侧垂直等水位线以项目场地为中心外扩 3.0km，北边界以南蟒河为界，为 31.29 km ²
声环境		厂界外 200m 范围
土壤		厂区及厂区外 1000m 范围
环境 风险	大气环境	本项目东西南北厂界外沿 5km，评价范围约 89.2km ²
	地表水环境	与本项目地表水评价范围相同，简要分析事故废水对济源市第二污水处理厂的影响，并对事故废水通过雨水排放口进入地表水环境的可能性进行分析
	地下水环境	与本项目地下水评价范围相同，南边界以松散岩类孔隙水和碎屑岩类裂隙水分界线为边界，东西两侧垂直等水位线以项目场地为中心外扩 3.0km，北边界以南蟒河为界，为 31.29 km ²

2.7 污染控制与环境保护目标

2.7.1 控制污染

(1) 根据本项目及周围环境特点，本次评价生产废水和生活污水排至金马能源在建的酚氰废水处理站处理后满足《循环冷却水用再生水水质标准》(HG/T 3923-2007) 要求的水质指标，全部回用不外排；制脱盐水排水送至金马能源现有中水回用处理站后回用，不外排；

(2) 本项目外排大气污染物排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB41/2089-2021) 表 1 排放限值要求；

(3) 厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准。

(4) 一般固废处理满足《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,危险废物处置满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及2013年修改单要求。

2.7.2 环境保护目标

本项目拟选厂址位于济源市虎岭产业集聚区化工产业园内,根据现场调查本次评价环境保护目标见表2-12。

表2-12 主要环境保护目标一览表

编号	敏感点名称	方位	距拟建项目主厂区 厂界距离(m)	人口(人)	功能
一、大气环境保护目标(带“*”同时为土壤敏感目标)					
1	长泉新村	N	1120	1800	村庄
2	大驿村	NNE	1240	2800	村庄
3	西留养村*	E	540	3000	村庄
4	东留养村	E	1753	7800	村庄
5	李太令庄	ENE	2400	820	村庄
6	石板沟村*	SSE	870	1390	村庄
7	下庄	SE	1180	210	村庄
8	白龙洞沟	SE	1453	85	村庄
9	周沟	ESE	1407	360	村庄
10	富源村	ESE	2194	470	村庄
11	任窑	SE	2255	270	村庄
12	大卫凹	SE	1948	228	村庄
13	薛岭	SSE	2390	216	村庄
14	苇园沟	S	2282	240	村庄
15	古墓坑	SSW	1453	318	村庄
16	沟西庄	SSW	2144	214	村庄
17	泽北村	WSW	1270	310	村庄
18	泽南村	SW	1603	590	村庄
19	南沟村	W	1950	610	村庄
20	南杜村	WNW	1182	2000	村庄
21	北杜村	WNW	1492	400	村庄
22	小王庄*	SSW	822	740	村庄
23	杨庄	NNE	1998	726	村庄
24	耿庄	NE	1895	150	村庄
25	周庄村	NE	2380	1137	村庄
26	甘河村	W	2380	900	村庄
27	大峪新村	NNW	2466	1648	村庄
28	南姚河东村	NW	2090	3400	村庄

二、地表水环境保护目标					
编号	敏感点名称	方位	距厂界最近距离	保护级别	功能
29	泽南水库	SW	1185	/	防洪、工业用水、 兼顾生态用水
30	桑榆河	E	紧邻	/	III类
三、土壤环境环境保护目标					
31	扩建工程占地范围内土壤	/	/	/	《土壤环境质量 建设 用地土壤污染风 险管控标准（试 行）》（GB GB36600—2018）
32	周边农田	/	/	/	《土壤环境质量 农 用地土壤污染风 险管控标准（试行）》 （GB 15618-2018）
四、地下水环境保护目标					
33	项目场地所在区域的浅层松散岩类孔隙水含水岩组、以及以和松散岩类孔隙水存在水力联系的中深层松散岩类孔隙水含水岩组；以及分布在拟建项目周边的 11 眼未划保护区的乡村生活饮用水水井，详见地下水预测章节			《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类	
五、公路铁路					
34	长济高速	N	1480	/	高速公路

2.8 专题设置及评价重点

2.8.1 专题设置

- （1）概述；
- （2）总则；
- （3）工程分析；
- （4）环境现状调查与评价；
- （5）环境影响预测与评价；
- （6）地下水环境影响评价；
- （7）环境保护措施及其可行性论证；
- （8）环境风险分析；
- （9）产业政策及规划相符性分析；

- (10) 环境影响经济损益分析;
- (11) 环境管理及监测计划;
- (12) 结论。

2.8.2 评价重点

- (1) 工程分析;
- (2) 环境影响预测与评价;
- (3) 地下水环境影响评价;
- (4) 环境保护措施及其可行性论证;
- (5) 环境风险分析;
- (6) 环境管理及监测计划。

2.9 评价工作程序

评价工作程序见图 2-1。

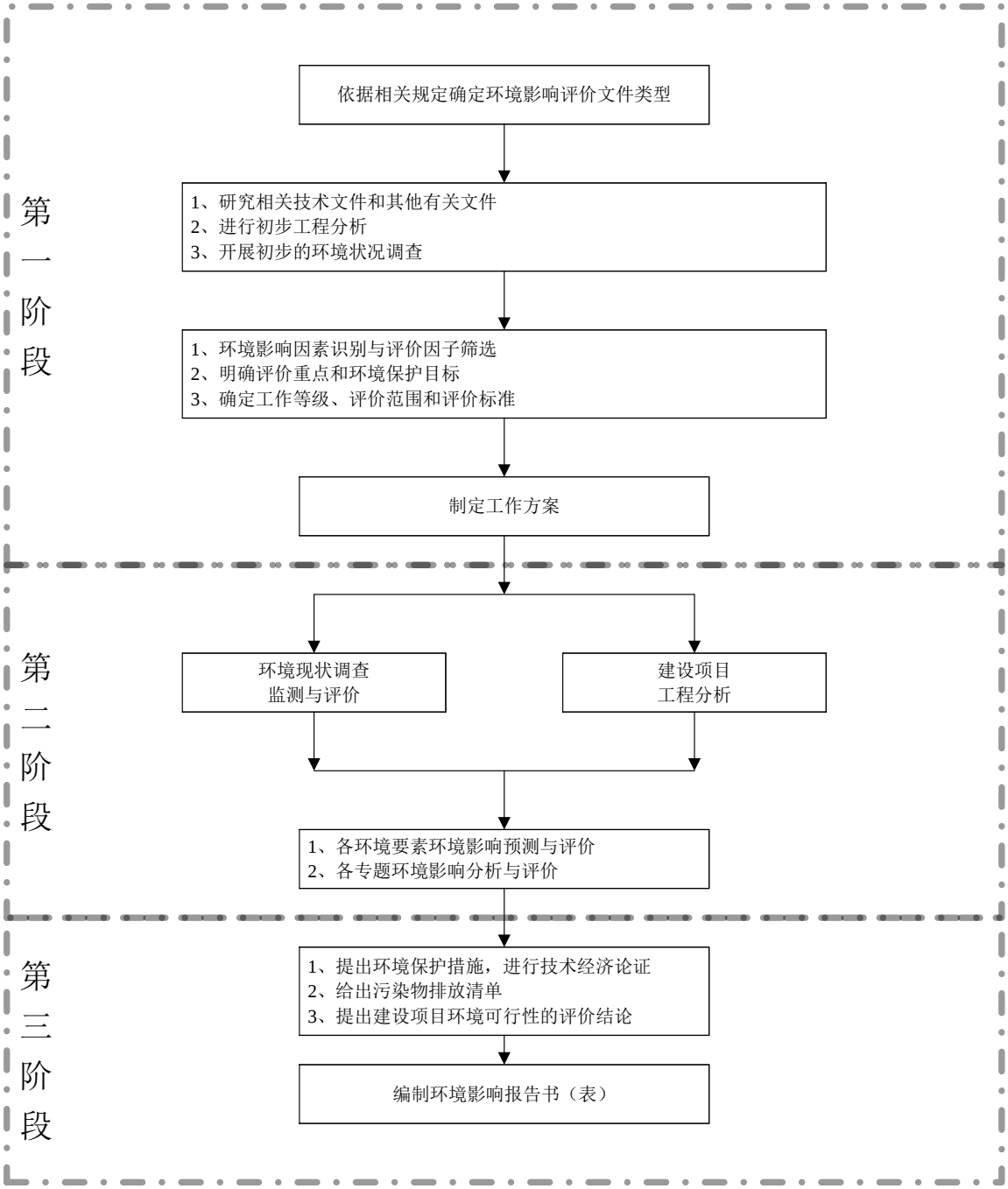


图 2-1 环评工作程序图

第3章 工程分析

3.1 企业概况

济源市金源化工有限公司于 2012 年 11 月 23 日在济源市工商行政管理局登记成立，是河南金马能源股份有限公司（原济源市金马焦化有限公司，以下简称“金马能源”）的全资子公司。金源化工现有工程为 20 万吨/年粗苯加氢项目，由两次工程组成：首次工程在济源市虎岭产业集聚区化工产业园内建设 10 万吨/年粗苯加氢精制项目，该项目环境影响报告书于 2011 年取得原河南省环境保护厅批复（豫环审[2011]74 号），并于 2013 年取得了该项目的验收批复（豫环审[2013]416 号）；2018 年，金源化工对厂区粗苯加氢能力进行扩容技改，扩容完成后全厂苯加氢能力达到 20 万吨/年，该项目环境影响报告书于 2018 年取得原济源市环境保护局批复（济环审[2018]24 号），该项目于 2020 年 11 月完成环保自主验收，目前处于正常运行状态。

金源化工现有环评审批、建设及环保验收基本情况见表 3-1。

表 3-1 金源化工现有工程环评审批、建设及环保验收情况一览表

工程属性	项目名称	批复情况	验收情况	目前状态
金源化工 现有工程	10 万吨/年粗苯加氢精制工程	2011 年原河南省环境保护厅以豫环审[2011]74 号批复	2013 年河南省厅以豫环审[2013]416 号验收	扩容技改为 20 万吨/年苯加氢项目
	粗苯加氢扩容至 20 万吨/年技改项目	2018 年原济源市环境保护局以济环审[2018]24 号	2020 年 11 月完成自主验收	正常生产

根据纯苯商品市场发展的良好态势，金源化工调整企业发展规划，计划在虎岭产业集聚区化工产业园内新征用地 156 亩，在现有厂址东侧 270m 处，扩建 20 万吨/年苯加氢项目；建设内容主要包括 20 万吨/年粗苯精制装置及配套的储运设施、辅助设施。扩建工程完成后，全厂苯加氢规模增至 40 万吨/年。

3.2 项目由来

扩建工程位于虎岭产业集聚区化工产业园，园区内沿着煤化工产业链形成垂直整合分布模式，实现资源的高效利用和产业的协同发展，形成了焦炭、焦化副产品、衍生化产品、能源产品等多种产品种类。

扩建工程的建设为园区焦化产业链一环，利用金马能源及周边焦化粗苯，同时利用金江炼化自金马能源焦炉煤气中提取的氢气作为原料，进行粗苯加氢生产纯苯。扩建工程厂址周边分布金马能源、金江炼化、金瑞能源等企业，有充足的脱盐水、压缩空气、蒸汽、焦炉煤气、事故火炬等公辅配套供应能力，此外，金源化工现有工程装卸站台配备高效油气回收设施。

因此，本次评价将金源化工工程内容分为现有工程和扩建工程；将金马能源等周边对扩建工程有原辅料供给、事故火炬依托的工程称为相关工程。

与本项目有关的现有工程、相关工程基本情况以及金源化工现有工程和扩建工程依托概况见表 3-2。

表 3-2 现有工程、相关工程基本情况以及金源化工现有工程和扩建工程依托概况一览表

类别		项目名称	批复及验收情况	主要建设内容	金源化工现有工程依托概况	金源化工扩建工程依托概况
现有工程	金源化工现有工程	10 万吨/年粗苯加氢精制工程	环评批复：豫环审[2011]74 号批复 竣工验收：豫环审[2013]416 号	一套 10 万吨/年粗苯加氢精制装置	/	①扩建工程原辅料和产品运输依托现有汽车装卸站台； ②装车废气依托现有汽车装卸站台油气回收设施
		粗苯加氢扩容至 20 万吨/年技改项目	环评批复：济环审[2018]24 号已通过自主验收	对现有 10 万吨/年粗苯加氢装置进行技改扩容，增加环戊烷塔等塔器，并新增用地建设汽车装卸站台，形成生产规模处理粗苯 17 万 t/a、处理非芳烃 3 万吨/a		
相关工程	金马能源现有工程	100 万 t/a 焦化工程（金马一期）	环评批复：豫环监函[2003]98 号 竣工验收：豫环保验[2005]46 号	2 座 72 孔 JNK43-98D 型焦炉、化产回收系统、焦炉煤气发电系统（该项目已被金马在建工程产能替代，目前已拆除完毕）	/	/
		90 万 t/a 焦化工程（金马二期）	环评批复：豫环监函[2007]21 号分两期验收： 扩建验收：豫环保验（2009）15 号 二期验收：豫环审[2013]592 号	2 座 JNDK55-05 型焦炉及配套 90 万吨/年焦炭化产回收系统（该项目折合产能 24.55 万 t 焦炭/a 已被金马在建工程产能替代，目前焦炉中 30 孔炭化室封堵完成）	①现有工程废气治理依托该项目煤气净化装置； ②现有工程焦炉煤气和蒸汽依托该项目煤气和蒸汽；	扩建工程压缩空气和仪表空气依托该项目
		160m ³ /h 酚氰废水深度处理及回用工程项目	环评批复：济环评审[2014]145 号，2014 年 4 月。 竣工验收：济环评验（2016）062 号	处理工艺：强化混凝—臭氧催化氧化—超滤—纳滤—反渗透	现有工程清净下水处理依托该项目中水回用处理站	扩建工程制脱盐水排水处理依托该项目中水回用处理站
		焦炉烟道气脱硫脱硝项目	环评批复：济环评审[2015]191 号 竣工验收： 扩建，济环评验（2016）146 号；	利用空闲场地配套建设焦炉烟道气脱硫脱硝装置 2 套，采用控制焦炉炉温的方法减少氮氧化物产生，利用碳基催化剂工艺脱硫，		/

第 3 章 工程分析

类别		项目名称	批复及验收情况	主要建设内容	金源化工现有工程依托概况	金源化工扩建工程依托概况
			二期，济环评验（2016）197 号	并回收稀硫酸。		
		酚氰污水处理站提升改造项目	环评批复：济环评审[2017]095 号已通过自主验收。	在现有场地及周围空地，对酚氰污水处理设施升级改造，解决出水 COD 浓度高，絮凝沉淀效果差等问题	现有工程工艺废水处理依托该项目酚氰废水处理站	/
		除盐水站 120 吨/小时扩容项目	环评批复：济环评审[2018]061 号已通过自主验收	新建一座除盐水车间 1000m ² ，新增除盐生产能力 120t/h。	/	扩建工程脱盐水依托该项目
		煤场密闭大棚项目	登 记 表 备 案 号： 201741900100000068 已通过自主验收	新建环保型煤场大棚 1 座，建筑面积为 48024 平方米	/	/
		5 亿立方米/年焦粒纯氧连续制气项目	环评批复：济环审（2017）01 号已通过自主验收	以金马能源自产或外购的 6~30mm 焦炭为原料，经过连续纯氧气化、除尘、余热回收、脱硫等工序生产煤气 5 亿 Nm ³ /a	/	/
		20000Nm ³ /h 空分装置项目（扩建工程 12000Nm ³ /h）	环评批复：济环审（2018）10 号已通过自主验收	以空气为原料，生产氧气 12600 Nm ³ /h；压力氮气 16300 Nm ³ /h；仪表空气 5000~9000 Nm ³ /h；液氧 210 Nm ³ /h；液氮 100 Nm ³ /h；液氩 280 Nm ³ /h	/	扩建工程氮气依托该项目
金马能源在建工程		年产 180 万吨焦化项目	环评批复：济环审（2020）06 号目前正在建设	以洗精煤为原料，建设 1 组 2×70 孔炭化室高度为 7.65m 的复热式顶装焦炉，生产冶金焦和焦炉煤气，同时配套建设 3×130t/h 干熄焦设施；荒煤气经过冷凝鼓风、脱硫、硫铵和洗脱苯等净化工序回收焦油、硫铵、粗苯等相关化工产品	/	①扩建工程焦炉煤气、蒸汽、废气治理依托该项目； ②扩建工程生活污水和生产废水依托该项目酚氰废水处理站； ③扩建工程办公

第3章 工程分析

类别		项目名称	批复及验收情况	主要建设内容	金源化工现有工程依托概况	金源化工扩建工程依托概况
						室和控制室依托该项目
	金江炼化	河南金江炼化有限责任公司 3 亿立方米/年焦炉煤气制氢气项目	环评批复：以豫环审[2014]437 号竣工验收：济环评验（2016）083 号	以金马能源现有工程焦炉煤气为原料，生产氢气 2.77 亿 Nm ³ /a 和解吸气 3.05 亿 Nm ³ /a	现有工程原料氢气由该项目购入	扩建工程原料氢气由该项目购入
	金瑞能源	河南金瑞能源有限公司 1 亿立方米/年液化天然气项目	环评批复：济环评审（2018）057 号 已通过自主验收	以金马能源焦炉现有工程焦炉煤气为原料，年产 LNG5184 万 Nm ³ /a，SNG+CNG4800 万 Nm ³ /a，高纯 CNG800 万 Nm ³ /a，中压蒸汽 55200t/a，硫膏 42t/a	①现有工程汽车装卸站台油气回收设施废气依托该项目火炬燃烧处理； ②现有工程非正常工况和事故废气依托该项目火炬	①扩建工程装车废气依托金源化工现有工程汽车装卸站台油气回收设施处理后，废气依托该金瑞能源火炬燃烧处理； ②扩建工程非正常工况和事故废气依托该项目火炬

3.2.1 金源化工现有工程概况

金源化工工程内容可分为现有工程和扩建工程两个部分，具体如下：

(1) 金源化工现有工程

目前金源化工共经历过两次环境影响评价，分别是“10 万吨/年粗苯加氢精制项目”和“粗苯加氢扩容至 20 万吨/年技改项目”。由于“粗苯加氢扩容至 20 万吨/年技改项目”是在原生产工艺的基础上进行技改扩容，且已经建成运行，据此，本次评价将金源化工技改后的 20 万吨/年苯加氢项目称为“现有工程”。

(2) 金源化工扩建工程

金源化工在现有的 20 万吨/年粗苯加氢生产规模基础上，拟投资 37500 万元，在虎岭产业集聚区化工产业园内、现有厂区东侧 270m 处新征用地建设“20 万吨/年苯加氢项目”。

金源化工通过扩建工程，增加产能以及市场份额，扩大企业竞争力。

3.2.2 相关工程概况

扩建工程位于虎岭产业集聚区化工产业园内新增地块、现有工程厂区东侧 270m。扩建工程新建苯加氢精制装置、部分公辅设施和环保设施；其原辅料和产品装卸依托金源化工现有汽车装卸站台；此外，扩建工程供水、供气和部分环保设施依托河南金马能源股份有限公司及其下属子公司河南金瑞能源有限公司和河南金江炼化有限责任公司。

3.2.2.1 河南金马能源股份有限公司

河南金马能源股份有限公司现有工程 2 座 4.3m 焦炉和 1 座 5.5m 焦炉的部分产能，总产能为 190 万 t 焦炭/a。

为响应国家各级政策号召，河南金马能源股份有限公司欲通过“产能置换、退城进园、装备升级、延链发展”的思路，对豫港(济源)焦化集团有限公司 60 万吨/年捣固焦炉实施退城进园搬迁，对金马能源现有焦炉

124.55 万 t/a 产能进行替代，整合建设 180 万吨/年焦化项目，该项目烘炉结束后，豫港焦化关停，其焦炉及配套设施全部拆除；金马扩建 2 座 4.3m 焦炉计划于 2020 年底关停，金马二期 3#焦炉于金马在建工程烘炉结束后封堵其中 30 孔炭化室，配套的备煤及化产回收设施作为金马二期保留焦炉的备用设施。该项目已于 2020 年 3 月获得济源市生态环境局批复，本次评价将该项目称为金马能源在建工程，目前已开工建设，预计 2021 年 12 月正式投运。

金马能源相关现有工程、在建工程基本情况见表 3-3。

表 3-3 金马能源现有工程、在建工程基本情况一览表

序号	项目名称	批复及验收情况	主要建设内容	备注
金马能源现有工程	100 万 t/a 焦化工程（金马扩建）	环评批复：豫环监函[2003]98 号 竣工验收：豫环保验[2005]46 号	2 座 72 孔 JNK43-98D 型焦炉、化产回收系统、焦炉煤气发电系统	“年产 180 万吨焦化项目”建成后，将被产能替代
	90 万 t/a 焦化工程（金马二期）	环评批复：豫环监函[2007]21 号 分两期验收： 扩建验收：豫环保验（2009）15 号 二期验收：豫环审[2013]592 号	2 座 JNDK55-05 型焦炉及配套 90 万吨/年焦炭化产回收系统	“年产 180 万吨焦化项目”建成后，封堵其中 30 孔炭化室
	160m ³ /h 酚氰废水深度处理及回用工程项目	环评批复：济环评审[2014]145 号，2014 年 4 月。 竣工验收：济环评验（2016）062 号	处理工艺：强化混凝—臭氧催化氧化—超滤—纳滤—反渗透	—
	焦炉烟道气脱硫脱硝项目	环评批复：济环评审[2015]191 号 竣工验收： 扩建，济环评验（2016）146 号； 二期，济环评验（2016）197 号	利用空闲场地配套建设焦炉烟道气脱硫脱硝装置 2 套，采用控制焦炉炉温的方法减少氮氧化物产生，利用碳基催化剂工艺脱硫，并回收稀硫酸。	—
	酚氰污水处理站提升改造项目	环评批复：济环评审[2017]095 号 已通过自主验收。	在现有场地及周围空地，对酚氰污水处理设施升级改造，解决出水 COD 浓度高，絮凝沉淀效果差等问题	—
	除盐水处理站 120 吨/小时扩容项目	环评批复：济环评审[2018]061 号 已通过自主验收	新建一座除盐生产车间 1000m ² ，新增除盐生产产能 120t/h。	—

序号	项目名称	批复及验收情况	主要建设内容	备注
	煤场密闭大棚项目	登记表备案号：201741900100000068 已通过自主验收	新建环保型煤场大棚1座，建筑面积为48024平方米	
	5亿立方米/年焦粒纯氧连续制气项目	环评批复：济环审（2017）01号 已通过自主验收	以金马能源自产或外购的6~30mm焦炭为原料，经过连续纯氧气化、除尘、余热回收、脱硫等工序生产煤气5亿Nm ³ /a	—
	20000Nm ³ /h空分装置项目（扩建工程12000Nm ³ /h）	环评批复：济环审（2018）10号 已通过自主验收	以空气为原料，生产氧气12600Nm ³ /h；压力氮气16300Nm ³ /h；仪表空气5000~9000Nm ³ /h；液氧210Nm ³ /h；液氮100Nm ³ /h；液氩280Nm ³ /h	—
金马能源在建工程	年产180万吨焦化项目	环评批复：济环审（2020）06号 目前正在建设	以洗精煤为原料，建设1组2×70孔炭化室高度为7.65m的复热式顶装焦炉，生产冶金焦和焦炉煤气，同时配套建设3×130t/h干熄焦设施；荒煤气经过冷凝鼓风、脱硫、硫铵和洗脱苯等净化工序回收焦油、硫铵、粗苯等相关化产品	—

3.2.2.2 相关工程

河南金瑞能源有限公司和河南金江炼化有限责任公司分布在金马能源厂区内及周边（具体分布见附图），各关联企业基本情况见表3-4。

表3-4 金马能源各子公司基本情况与本次工程依托关系表

公司名称	主要建设内容	与本次工程依托关系
河南金江炼化有限责任公司	3亿立方米/年焦炉煤气制氢气	供应原料氢气
河南金瑞能源有限公司	1亿立方米/年液化天然气	①本次工程装车废气依托金源化工现有汽车装卸站台油气回收设施处理后，送金瑞能源火炬焚烧处理； ②本次工程非正常及事故排放废气依托金瑞能源厂区火炬

3.3 金源化工现有工程概况

济源市金源化工有限公司于2012年11月23日在济源市工商行政管理局登记成立，是金马能源的全资子公司。济源市金源化工有限公司现有工程为20万吨/年粗苯加氢精制项目。

金源化工现有工程基本情况见表 3-5。

表 3-5 金源化工现有工程基本情况

工程属性	项目名称	批复情况	验收情况	目前状态
金源化工 现有工程	10 万吨/年粗苯加氢精制工程	2011 年原河南省环境保护厅以豫环审[2011]74 号批复	2013 年河南省厅以豫环审[2013]416 号验收	扩容技改为 20 万吨/年苯加氢项目
	粗苯加氢扩容至 20 万吨/年技改项目	2018 年原济源市环境保护局以济环审[2018]24 号	2020 年 11 月完成自主验收	正常生产

金源化工现有工程 20 万吨/年粗苯加氢精制工程主要原料焦化粗苯由金马能源及济源本地提供，氢气由河南金江炼化有限责任公司提供，蒸汽、污水处理等公用辅助设施均依托金马能源现有工程。

3.3.1 工程组成

本项目由苯加氢精制装置和其他公用、辅助工程组成，其他公用、辅助设施包含变电站、循环水站、冷冻水站、导热油站等，工程具体组成见表 3-44。

表 3-6 本项目工程组成及建设情况一览表

类别	主项名称	主要内容
工艺装置	苯精制装置	20 万吨/年粗苯加氢生产线
辅助生产设施	办公辅助	办公楼 占地面积 105.0m ²
		低压配电室 占地面积 844.0m ²
		门卫室 占地面积 30.0m ²
	供水工程	园区集中供水 新鲜水用量 21.43×10 ⁴ t/a
		循环水 闭式冷却塔，1500m ³ /h 循环冷却水系统
		脱盐水处理 自建一套 10m ³ /h 反渗透水处理装置
	供气工程	压缩空气 依托金马能源现有化产压缩机房
		仪表空气 依托金马能源空分装置
		氮气 依托金马能源现有化产压缩机房
	燃气工程	焦炉煤气 依托金马能源现有的焦化装置提供
	供热工程	蒸汽 依托金马能源现有工程
		自建供热 配套 1 套加热炉（1077kW）和 1 套导热油炉（13500kW）
	供电工程	供电 1 座 35kV 总变电所
	消防工程	泡沫站 压力式泡沫比例混合装置 1 台，5m ³ 泡沫罐

类别	主项名称	主要内容
	储运工程	原料及成品罐区 3×4500m ³ 粗苯储罐，2×3000 m ³ 纯苯储罐，2×550m ³ 甲苯储罐，1×130m ³ 二甲苯储罐，1×1850m ³ 重苯储罐，2×190m ³ 加氢油储罐，1×1850m ³ 非芳烃原料储罐，2×190m ³ 非芳烃 2#储罐，2×190m ³ 重芳烃储罐，1×130m ³ 溶剂油储罐，2×100 环戊烷储罐，1×1850m ³ 轻质芳烃储罐
		氨水储罐 1×100m ³ 氨水储罐
		环丁矾储罐 1×230m ³ 埋地式储罐
		汽车装卸站台 粗苯卸车臂 4 台，非芳烃原料卸车臂 2 台；纯苯装车鹤管 4 台，甲苯装料鹤管 2 台，二甲苯、二甲残油、非芳烃、重苯和环戊烷装车鹤管各 1 台
	火炬系统	输送管网 非正常工况和事故废气送金瑞能源火炬处理
环保设施	废水处理	废水输送管网 ①苯加氢精制废水经金马能源在建的焦油、氨水分离单元，最终与其他生产废水和生活污水一并送至金马能源现有的酚氰废水处理站，处理后用于循环水系统补水不外排； ②清净下水送至金马能源现有中水回用处理站，处理后用于循环水系统补水不外排
	废气处理系统	汽车装卸站台 装车废气经油气回收设施处理后送至金瑞能源地面火炬燃烧处理
		油气回收设施
		废气输送管网 工艺废气和储罐废气一并送至金马能源焦炉煤气净化系统，净化后并入燃料管网综合利用
	噪声防治措施	脱硫脱硝装置 加热炉和导热油炉燃烧废气采用 SCR 脱硝+循环流化床（CFB）半干法烟气脱硫+布袋除尘器处理设施
		隔声 对导热油炉和加热炉采用隔声措施减噪
		消声 对风机采用消声措施减噪
		减振 对于泵类、风机、导热油炉和加热炉采用减振措施减噪
	固废暂存场所	危险废物暂存间 设置 25m ² 危废暂存间，用于危险废物的暂存
	环境风险控制措施	事故水池 4000m ³ 事故水池，罐区设 1.2m 以上围堰

项目以粗（轻）苯、非芳烃为原料。产品包括纯苯、甲苯、二甲苯、环戊烷、非芳烃 2#和重苯等，设计规模年处理粗（轻）苯（无水基）17 万吨，处理非芳烃 3 万吨。项目产品方案见表 3-7。

表 3-7 项目产品方案一览表

序号	产品名称	单位	产量
1	纯苯	t/a	134000
2	甲苯	t/a	20000
3	二甲苯	t/a	6700
4	非芳烃 2#	t/a	17000
5	重苯	t/a	12000
6	环戊烷	t/a	9300
合计		t/a	199000

现有工程主要生产设备见表 3-8。

表 3-8 现有工程主要生产设备

序号	设备名称	规格	数量	备注
1	预分馏塔	DN1700 H=35040	1	
2	预分馏塔真空机组	Q=300kg/h P _{吸入} =0.035MPa(a)	1	
3	循环气体压缩机	Q=17000m ³ /h P _{吸入} =2.35MPa P _{压出} =3.7MPa	1	
4	预蒸馏塔	DN1800 H=50518	1	
5	预蒸发器（立）	FN132 m ²	1	
6	循环气体加热器	FN47.13m ²	1	
7	预反应器	DN1700 H=12461	1	
8	主反应器	DN2000 H=20246	1	
9	XS 馏分冷却器	FN15m ²	1	
10	预蒸馏塔回流槽	DN2500 L=7000	1	
11	苯塔顶冷凝器	FN190.9m ²	1	
12	二段蒸汽发生器		1	
13	脱戊烷塔		1	
14	萃取精馏塔		1	
15	回收塔		1	
16	脱戊烷进料缓冲罐		1	
17	脱戊烷回流罐		1	
18	抽提原料缓冲罐		1	
19	萃取精馏塔回流槽		1	
20	回流塔回流罐		1	
21	脱戊烷塔进料/塔底 出料换热器		1	
22	蒸发塔	DN1200	1	
23	稳定塔	DN900/1400 浮阀塔	1	
24	萃取精馏塔	DN600/1800 浮阀、填料塔	1	
25	溶剂回收塔	DN2000 浮阀塔	1	
26	苯塔	DN1600 浮阀塔	1	
27	二甲苯塔	DN800 浮阀塔	1	
28	甲苯塔	DN1000 浮阀塔	1	
29	预反应器	DN1700	1	
30	主反应器	DN1700	1	
31	导热油炉	13.5MW	1	
32	反应器加热炉	1.077MW	1	
33	循环氢气压缩机	Q=15000m ³ /h	2	
34	补充氢气压缩机	Q=500m ³ /h	2	
35	变压吸附压缩机	/	1	
36	螺杆制冷机	R22	2	
37	深冷装置	/	2	
38	清洗油泵	Q=80m ³ /h H=75m	4	
39	卸车泵	Q=50m ³ /h H=50m	6	
40	装料臂		11	

序号	设备名称	规格	数量	备注
41	卸料臂		6	
42	清洗油槽	DN3000 L=8000	2	
43	反渗透装置	10m ³ /h	1	
44	30m ³ 仪表储气罐		1	

现有工程原辅材料用量情况见表 3-9，主要动力消耗见表 3-10。

表 3-9 项目原辅料用量一览表

序号	物料名称	单位	用量	备注
1	焦化粗苯	万 t/a	17	由金马能源及本地企业购入
2	非芳烃	万 t/a	3	由金马能源及本地企业购入
3	氢气	万 Nm ³ /a	822.8	现有 PSA 变压吸附装置作为备用
4	NiMo 催化剂	m ³	28	寿命 5 年以上
5	CoMo 催化剂	m ³	63	寿命 5 年以上
6	环丁砜萃取剂	t/a	4	首次填充 130t
7	硫化剂	t/a	7	
8	消泡剂	t/a	0.4	

表 3-10 主要动力消耗一览表

序号	名称	单位	消耗量	备注
1	电	万 kWh	1638.2	
2	新鲜水	m ³ /h	35.05	
3	除盐水	m ³ /h	1.7	
4	回收循环冷却水	m ³ /h	1430	
5	喷淋循环冷却水	m ³ /h	1500	
6	焦炉煤气	万 m ³ /a	3440	依托金马能源现有工程
7	蒸汽	t/a	113200	依托金马能源现有工程
8	仪表空气	m ³ /min	2.73	
9	氮气	m ³ /min	2	

3.3.2 现有工程工艺流程

现有工程主要生产工艺包括：PSA 制氢（备用装置）、粗苯加氢精制、萃取蒸馏、芳烃精制等，分述如下：

（1）预分馏

预分馏塔的作用是脱除粗苯原料中的重组分，防止重组分在加氢系统聚合结焦。预分馏采用两台塔并联操作方式，原有塔采用导热油加热的重沸器为塔提供所需热量，新增加的塔采用蒸汽加热的重沸器为塔提供所需热量。

(2) 加氢

粗苯加氢的目的是除去其中的含硫、氮和氧杂质并生成相应的碳氢化合物和硫化氢、氨和水。而其中的不饱和烃加氢后则生成饱和烃，从而达到净化的目的。加氢精制部分设置了预反应器和主反应器。

预加氢：目的是脱除粗苯中的低链烃类物质及小分子有机物等，如乙烯、苯乙烯、二硫化碳等。

从预分馏来的加氢原料经原料泵加压与循环氢气混合后，依次在五个串联的预蒸发器和蒸发器中被主反应器排出的反应产品加热，完全蒸发汽化后从加氢预反应器底部进入预反应器，通过催化剂进行烯烃加氢饱和反应，粗苯中的不挥发物由蒸发器底部送至预分馏塔底部重新参与预分馏过程，预加氢后的混合气从预反应器顶部引出，经换热器后送入主反应器。

主加氢：预加氢除去低链烃后，由于粗苯中仍含有噻吩、吡啶、古马隆等大分子有机物，因此需催化加氢使这类物质形成饱和烃类或打开杂环有机物的环链，使之从粗苯中分离出来。

高压分离：反应完全后主反应产物从反应器底部排出，经换热、冷却后进入高压分离器进行三相闪蒸分离。高分气换热后进入循环气分液罐，经循环气体捕集器捕雾后与补充的氢气混合后作为循环气送至混合器，与反应进料充分混合后循环使用。高分液经稳定塔进料换热器后进入稳定塔分离液相中产生的有机废气，将液相加氢油中的 H_2 、 NH_3 、 H_2S 等气态物分离出来。

稳定塔蒸馏：从高压分离器分离出的液相烃类经稳定塔底液换热后进入稳定塔，从塔顶馏出的气体经过冷凝冷却后进入稳定塔回流槽进行气液分离，液体经稳定塔顶回流泵升压后回流至稳定塔顶部，分离出的气体经过进一步冷却后排出，水包中积累的工艺废水并入高压分离器的

工艺分离水送金马能源统一处理。稳定塔底 BTXS（三苯馏分）馏分经换热、冷却后送至萃取蒸馏工序。

（3）萃取蒸馏

萃取蒸馏工艺采用中国石化石科院 SED 环丁砜法工艺包。萃取蒸馏部分的作用是在溶剂作用下，实现芳烃与非芳烃分离。

预蒸馏：稳定塔底来的加氢油 BTXS（三苯馏分）送入预蒸馏塔，从塔顶馏出的气体经过冷凝冷却后进入预蒸馏塔回流槽，回流槽中的冷凝液 BT 馏分（主要是苯、甲苯和轻质非芳烃）一部分送至预蒸馏塔顶作回流，另一部分送萃取蒸馏工序原萃取蒸馏塔或萃取原料缓冲槽。塔底排出的 XS 馏分（二甲苯及之后的重组分）经过冷却后送至二甲苯蒸馏。

提取环戊烷：外购的非芳烃原料以及原萃取蒸馏塔塔顶非芳烃馏分首先进入环戊烷分离塔提取环戊烷，塔顶出合格的环戊烷产品，塔釜出料非芳烃混合物，塔底馏分与预蒸馏塔来的 BT 馏分一同进入萃取原料缓冲槽。

萃取蒸馏：新萃取蒸馏塔处理来自萃取原料缓冲槽的混合料，物料经与热贫溶剂换热后，进入萃取蒸馏塔的中部，热贫溶剂进入萃取蒸馏塔中上部。萃取蒸馏塔顶的非芳烃冷凝冷却后，进入萃取蒸馏塔回流槽，回流槽中的冷凝液一部分作为萃取蒸馏塔顶回流，另一部分送油库外销。原萃取蒸馏塔直接处理来自预蒸馏的 BT 馏分，塔顶的非芳烃冷凝冷却后一部分塔顶回流，另一部分送非芳烃原料槽。回流槽靴斗中收集的分离水供溶剂回收塔汽提循环使用。塔底的富溶剂送至溶剂回收塔进行溶剂回收。

溶剂回收、溶剂再生单元：萃取蒸馏塔底来的富溶剂进入回收塔中部，该塔减压蒸馏，其真空度由真空机组抽吸不凝性气体产生。芳烃蒸汽从塔顶蒸出，经冷凝冷却后进入回收塔回流槽，回流槽中的冷凝液一

部分送回收塔顶作为回流，另一部分送苯蒸馏塔。回流槽靴斗中收集的分离水与萃取蒸馏塔回流槽分离水一起供溶剂回收塔汽提循环使用。塔底的热贫溶剂依次经过一系列换热冷却后，进入萃取蒸馏塔循环使用。从热贫溶剂系统抽取一小部分送至溶剂再生塔再生，除去溶剂中的机械杂质和聚合物，溶剂从塔顶蒸出，进入水冷器冷凝冷却后进入再生溶剂凝液罐，经泵抽出后做循环溶剂进入萃取蒸馏塔；再生塔塔底残渣定期排出。

（4）苯蒸馏

从溶剂回收塔来的 BT 馏分进入苯塔中部，塔顶苯蒸汽经冷凝冷却后进入苯塔回流槽，回流槽中的冷凝液全部打回流。回流槽靴斗中收集的分离水并入萃取蒸馏塔回流槽分离水。从塔顶第 5 块塔板侧线引出苯产品，经冷却后送至油库外销。苯塔塔底采出甲苯产品，经冷却后送至油库外销。

（5）二甲苯蒸馏

从预蒸馏塔底来的 XS 馏分进入二甲苯塔中部，塔顶二甲苯蒸汽经冷凝冷却后进入二甲苯塔回流槽，回流槽中的冷凝液一部分送回塔顶作为回流，另一部分送至油库外销。塔底二甲残油馏分经冷却后送至油库外销。

项目生产工艺流程见图 3-1。

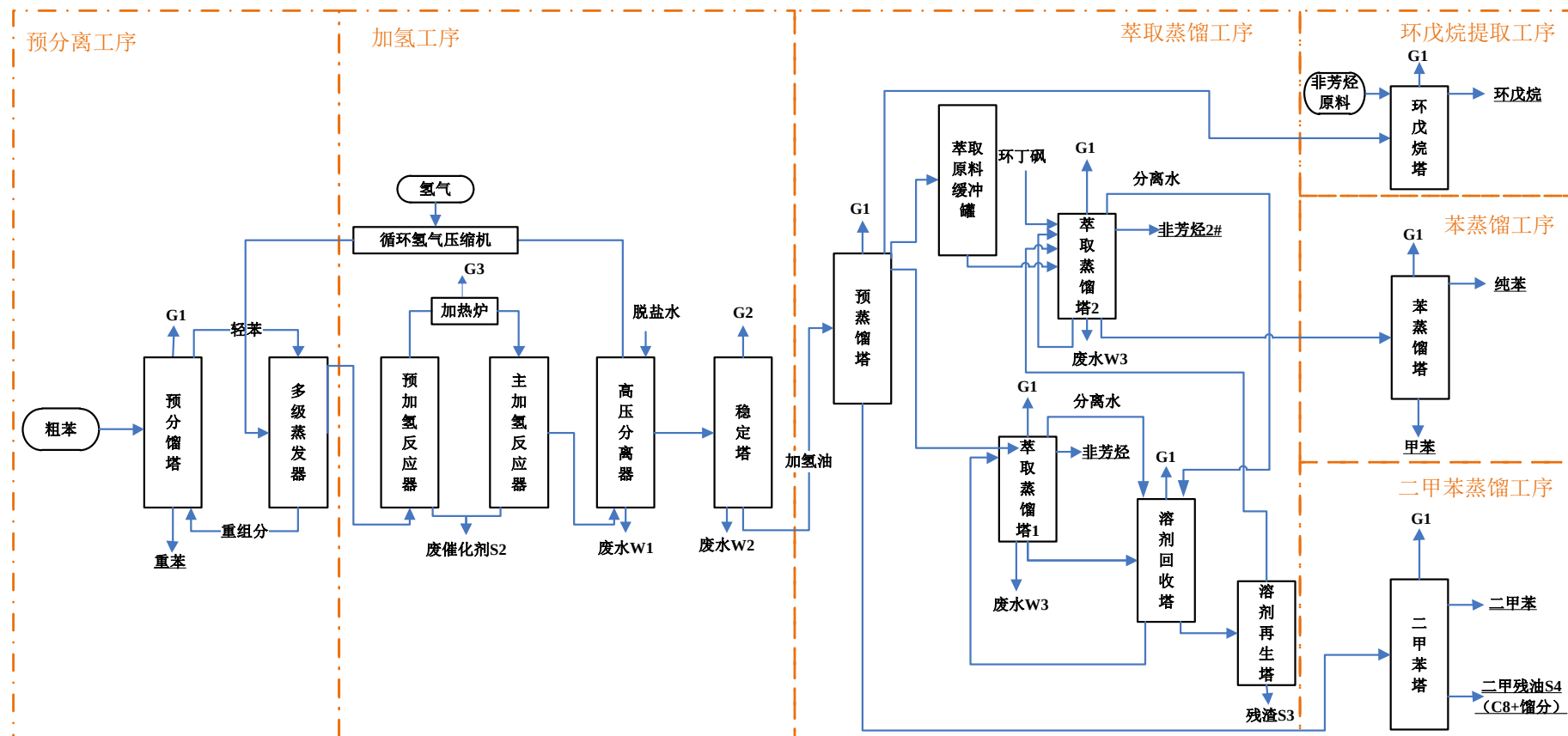


图 3-1 现有工程生产工艺流程及产污环节示意图

3.3.3 现有工程产污环节及环保治理措施

现有工程产污环节及治理措施见表 3-11。

表 3-11 产污环节及污染治理措施一览表

类型	产污环节	污染物种类	治理措施
废气	含有废气	苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃等	送金马能源现有焦炉煤气净化系统，净化后并入燃料管网综合利用
	加氢工段稳定塔废气	烃类、H ₂ S、NH ₃ 等	
	加氢工段进料加热炉燃烧废气	烟尘、SO ₂ 、NO _x 等	SCR 脱硝+循环流化床（CFB）半干法烟气脱硫+袋式除尘器+ 20m 排气筒
	装卸料有机废气	苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃等	油气回收后送金瑞能源地面火炬燃烧处理
	无组织废气	苯、甲苯、二甲苯、H ₂ S、NH ₃ 等	泄漏检测与修复
废水	高压分离器废水	COD、NH ₃ -N	送金马能源现有焦油氨水分离及蒸氨单元+金马能源现有酚氰污水处理站
	稳定塔回流罐废水	硫化物、氰化物、酚等	
	萃取蒸馏塔废水	硫化物、氰化物、酚等	
	循环冷却系统排污水	SS、石油类	送金马能源现有中水回用处理站
	脱盐水处理站排污水	COD、NH ₃ -N	
	办公生活污水	油类、COD、NH ₃ -N 等	
固废	加氢工段废催化剂	危险废物	交由有资质单位处置
	溶剂再生塔再生残渣	危险废物	交由有资质单位处置
	二甲苯塔釜底残油	危险废物	交由有资质单位处置
	废导热油	油类等	交由有资质单位处置
噪声	氢气压缩机、空压机	噪声	减振基础、置于室内
	鼓风机、通风机	噪声	减振基础，加装消声器、室内
	泵类	噪声	减振基础

3.3.4 现有工程污染物排放达标分析

现有工程工艺废气均进入金马能源现有煤气净化系统，净化后并入燃气管网综合利用不外排，汽车装卸废气经油气回收后送金瑞能源地面火炬焚烧处理。现有工程废气排放口包括加热炉、导热油炉排气筒。加热炉及导热油炉均燃用净化后的焦炉煤气，燃气量较大的导热油炉烟气排气筒安装了烟气在线监测装置。本次评价根据烟气在线监测数据和金源化工自行监测数据（2020 年 11 月）对现有工程废气污染物达标情况进行分析；现有工程废水依托金马能源现有酚氰废水处理站及中水处理站处理后全部回用，不外排；现有工程噪声排放达标情况根据本次评价期

间进行的环境质量现状监测数据进行分析。

(1) 废气

现有工程有组织废气污染物排放情况见表 3-12，无组织废气排放情况见表 3-12 现有

工程有组织废气污染物排放情况

污染源	污染物	治理措施	排气筒 m		排气量 Nm³/h	处理效率%	污染物排放情况		运行时间 h/a	排放标准 mg/Nm³		数据来源
			高度	内径			浓度 mg/Nm³	速率 kg/h		环评批复	现行标准	
导热油炉烟气	烟尘	SCR 脱硝+循环流化床（CFB）半干法烟气脱硫+布袋除尘器	20	0.6	9396.18	/	2.27	0.21	8000	20	5	在线监测
	SO₂						19.45	1.76		50	10	
	NOₓ						104.73	9.5		150	50	
	烟气黑度						<1 级			<1 级	/	
加热炉烟气	烟尘	/	30	0.5	5523	/	8.5	0.044	8000	100	30	2020 年 11 月例行监测
	SO₂						13.5	0.069		300	200	
	NOₓ						40.5	0.209		350	300	

表 3-13。

根据例行监测数据，现有工程加热炉烟气污染物排放满足环评批复的执行标准《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2、表 3、表 4 二级标准限值，也能满足河南省《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB41/1066-2020）。根据在线监测数据，导热油炉烟气污染物排放浓度能满足环评批复的执行标准《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271 -2014）表 3 特别排放限值要求，但不能满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB41/2089-2021）中表 1 排放限值要求。

表 3-12 现有工程有组织废气污染物排放情况

污染源	污染物	治理措施	排气筒 m		排气量 Nm³/h	处理效率%	污染物排放情况		运行时间 h/a	排放标准 mg/Nm³		数据来源
			高度	内径			浓度 mg/Nm³	速率 kg/h		环评批复	现行标准	
导热油炉烟气	烟尘	SCR 脱硝+循环流化床（CFB）半干法烟气脱硫+布袋除尘器	20	0.6	9396.18	/	2.27	0.21	8000	20	5	在线监测
	SO₂						19.45	1.76		50	10	
	NO _x						104.73	9.5		150	50	
	烟气黑度						<1 级			<1 级	/	
加热炉烟气	烟尘	/	30	0.5	5523	/	8.5	0.044	8000	100	30	2020 年 11 月例行监测
	SO₂						13.5	0.069		300	200	
	NO _x						40.5	0.209		350	300	

表 3-13

现有工程无组织废气污染物排放情况

臭气浓度：无量纲,苯并芘：ng/m³,其余 mg/m³

监测位置	采样日期	检测频次	臭气浓度	硫化氢	颗粒物	NMHC	甲苯	二甲苯	苯	NH ₃	VOC _s	苯并[a]芘
东厂界	2020.11.29	1	11	0.005	0.315	0.56	0.005	0.005	0.005	0.04	0.56	0.15
		2	<10	0.008	0.313	0.57	0.005	0.005	0.005	0.07	0.57	0.15
		3	15	0.006	0.303	0.62	0.005	0.005	0.005	0.06	0.62	0.15
	2020.11.30	1	13	0.004	0.322	0.59	0.005	0.005	0.005	0.03	0.59	0.15
		2	17	0.004	0.309	0.63	0.005	0.005	0.005	0.06	0.63	0.15
		3	<10	0.005	0.305	0.66	0.005	0.005	0.005	0.05	0.66	0.15
	均值	/	<12.667	0.006	0.311	0.605	0.005	0.005	0.005	0.052	0.605	0.15
西厂界	2020.11.29	1	<10	0.007	0.32	0.71	0.005	0.005	0.005	0.04	0.71	0.15
		2	12	0.003	0.302	0.77	0.005	0.005	0.005	0.08	0.77	0.15
		3	15	0.005	0.317	0.68	0.005	0.005	0.005	0.06	0.68	0.15
	2020.11.30	1	11	0.008	0.3	0.75	0.005	0.005	0.005	0.05	0.75	0.15

第 3 章 工程分析

监测位置	采样日期	检测频次	臭气浓度	硫化氢	颗粒物	NMHC	甲苯	二甲苯	苯	NH ₃	VOC _s	苯并[a]芘
		2	<10	0.008	0.316	0.72	0.005	0.005	0.005	0.07	0.72	0.15
		3	11	0.006	0.319	0.74	0.005	0.005	0.005	0.08	0.74	0.15
	均值	/	<11.5	0.007	0.312	0.728	0.005	0.005	0.005	0.063	0.728	0.15
南厂界	2020.11.29	1	<10	0.007	0.308	0.65	0.005	0.005	0.005	0.06	0.65	0.15
		2	<10	0.006	0.322	0.68	0.005	0.005	0.005	0.07	0.68	0.15
		3	15	0.004	0.312	0.7	0.005	0.005	0.005	0.05	0.7	0.15
	2020.11.30	1	12	0.005	0.304	0.63	0.005	0.005	0.005	0.08	0.63	0.15
		2	13	0.005	0.304	0.66	0.005	0.005	0.005	0.06	0.66	0.15
		3	17	0.003	0.311	0.68	0.005	0.005	0.005	0.07	0.68	0.15
	均值	/	<12.833	0.006	0.31	0.667	0.005	0.005	0.005	0.065	0.667	0.15
北厂界	2020.11.29	1	<10	0.004	0.302	0.7	0.005	0.005	0.005	0.05	0.7	0.15
		2	16	0.007	0.322	0.62	0.005	0.005	0.005	0.06	0.62	0.15
		3	13	0.005	0.308	0.68	0.005	0.005	0.005	0.09	0.68	0.15
	2020.11.30	1	11	0.008	0.319	0.69	0.005	0.005	0.005	0.05	0.69	0.15
		2	<10	0.008	0.299	0.64	0.005	0.005	0.005	0.06	0.64	0.15
		3	<10	0.004	0.311	0.67	0.005	0.005	0.005	0.04	0.67	0.15
	均值	/	<11.667	0.007	0.31	0.667	0.005	0.005	0.005	0.058	0.667	0.15
豫环攻坚办[2017]162 号			—	—	—	2.0	0.6	0.2	0.1	—	—	—
《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)			30	0.1	—	—	—	—	—	2.0	—	—
《工业炉窑大气污染物排放标准》(DB41/1066-2020)			—	—	1.0	—	—	—	—	—	—	—

注：结果未检出的，统计时以检出限的一半计。

(2) 废水

现有工程废水依托金马能源现有废水处理系统处理回用，金马能源厂区现有 1 座 120m³/h 酚氰废水处理站、1 座 160m³/h 废水深度处理站，1 座 200m³/h 中水回用处理站。

根据实际运行情况，酚氰废水、生活污水等进入金马能源现有酚氰污水处理站处理后进入深度处理站处理，处理达标后回用。厂区工艺循环排污水、脱盐水处理站排污水等进入中水回用处理站，处理达标后回用。

根据 2020 年 11 月金源化工例行监测报告对金马能源中水处理站回用口、生产废水处理站回用口和酚氰废水处理站回用口出水的监测数据，具体分析结果见表 3-14 和表 3-15。

由表 3-14 和表 3-15 可知，金马能源生产废水处理站回用口、酚氰废水处理站回用口、中水回用处理站出水均满足《工业循环冷却水处理设计规范》（GB 50050-2007）再生水水质指标，可回用作循环系统补充水。

表 3-14 废水监测结果 单位: mg/L, pH 除外

检测点位	检测频次	pH	总磷	总氮	COD _{Cr}	石油类	悬浮物	氨氮	BOD ₅	氟化物	挥发酚	总有机碳	可吸附有机卤化物	总铜	总钒	总锌
中水回用处理回用口	2020.11.29	7.32	0.005	13.8	47	—	15	0.183	—	—	—	—	—	—	—	—
	2020.11.29	7.20	0.005	14.1	46	—	12	0.169	—	—	—	—	—	—	—	—
	2020.11.29	7.26	0.005	13.6	48	—	14	0.161	—	—	—	—	—	—	—	—
	均值	—	0.005	13.83	47	—	13.67	0.171	—	—	—	—	—	—	—	—
生产废水处理站回用口	2020.11.29	7.06	0.005	17.9	42	0.16	17	1.02	14.1	0.13	0.00015	14.9	0.422	0.025	0.005	0.025
	2020.11.29	7.15	0.005	17.6	41	0.17	13	1.00	13.7	0.17	0.00015	16.1	0.329	0.025	0.005	0.025
	2020.11.29	7.10	0.005	18.2	43	0.18	11	1.04	13.2	0.13	0.00015	16.6	0.506	0.025	0.005	0.025
	均值	—	0.005	17.9	42	0.17	13.67	1.02	13.67	0.14	0.00015	15.87	0.419	0.025	0.005	0.025
GB 50050-2007 表 3.1.8		6.8~9.5	—	—	100	5	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—

注：结果未检出的，统计时以检出限的一半计。

表 3-15 废水监测结果

检测点位	检测频次	总砷 ug/L	总铅 mg/L	总汞 ug/L	总镉 mg/L	总铬 mg/L	总镍 mg/L	六价铬 mg/L	烷基汞 ng/L	苯并[a]芘 ug/L
酚氰废水处理站回用口	2020.11.29	1.4	0.1	0.02	0.025	0.015	0.015	0.002	5/10	0.002
	2020.11.29	1.1	0.1	0.02	0.025	0.015	0.015	0.002	5/10	0.002
	2020.11.29	1.4	0.1	0.02	0.025	0.015	0.015	0.002	5/10	0.002
	均值	1.3	0.1	0.02	0.025	0.015	0.015	0.002	5/10	0.002
GB 50050-2007 表 3.1.8		—	—	—	—	—	—	—	—	—

注：结果未检出的，统计时以检出限的一半计。

(3) 固废

现有工程设有 2 座面积共 25m² 危险固废暂存间，临时存储危险废物；由于生产运行状况良好，加氢废催化剂至今尚未产生，若产生则交由危废处理资质单位处理；废导热油交由有危废处理资质的单位处理；再生塔残渣送有资质单位处置。

(4) 噪声

本次评价在现有工程厂界四周设置声环境质量现状监测点位，监测结果见表 3-16。

表 3-16 声环境质量现状监测结果 单位：Leq[dB(A)]

厂区	检测日期	2020.05.28		2020.05.29		《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 3 类
		昼间	夜间	昼间	夜间	
现有厂址	东厂界 (1#)	57	48	58	48	昼间：65 夜间：55
	南厂界 (2#)	55	49	59	48	
	西厂界 (3#)	57	50	59	49	
	北厂界 (4#)	58	50	60	48	
现有汽车 装卸区	东厂界 (1#)	58	50	60	43	昼间：65 夜间：55
	南厂界 (2#)	56	50	61	43	
	西厂界 (3#)	57	50	60	47	
	北厂界 (4#)	58	50	58	47	

由上表可以看出，金源化工现有工程厂区以及现有汽车装卸区的昼、夜间声环境质量现状满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准限值要求。

3.3.5 现有工程污染物排放总量

根据现有工程污染物排放数据，全厂污染物排放总量见表 3-17。

表 3-17 现有工程污染物排放总量

污染物类别		排放量 t/a	排污许可量 t/a
废气	颗粒物	1.21	1.4862
	SO ₂	4.25	4.2523
	NO _x	16.4	16.4615
	苯	4.974	/

	甲苯	0.769	/
	二甲苯	0.218	/
	非甲烷总烃	6.91	16.153
废水	废水量 (万 m ³ /a)	0	/
	COD (t/a)	0	/
	NH ₃ -N (t/a)	0	/

3.3.6 现有工程存在的问题

大气污染防治形势越来越严，企业目前存在的环保问题主要是与新的锅炉大气污染物排放标准之间的差距。对照《锅炉大气污染物排放标准》(DB41/2089-2021)中表 1 排放限值，要求 2022 年 9 月底前，符合条件的燃气锅炉完成提标治理，具体要求如下：

现有燃气锅炉的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 5、10、50 毫克/立方米。

因此，对照现行环保要求，现有工程存在的问题及拟采取的整改措施见表 3-18。

表 3-18 现有工程存在的问题及整改措施

存在的问题	整改措施
现有工程导热油炉烟气中 SO ₂ 和 NO _x 排放浓度均不满足现行方案要求：SO ₂ ≤10 mg/m ³ 、NO _x ≤50mg/m ³	环评建议其调整废气治理设施参数，提高污染物去除效率，使污染物排放满足实施大气攻坚方案要求

3.4 相关工程概况

3.4.1 金马能源现有工程

金马能源现有工程主要由焦化工程、焦粒制气工程，配套的废水处理工程、环保升级改造工程以及配套的辅助工程组成，金马能源现有工程基本情况见表 3-19。

表 3-19 金马能源现有工程基本情况一览表

项目名称	批复及验收情况	主要建设内容	备注
100 万 t/a 焦化工程（金马一期）	环评批复：豫环监函[2003]98 号 竣工验收：豫环监验[2005]46 号	2 座 72 孔 JNK43-98D 型焦炉、化产回收系统、焦炉煤气发电系统	目前已拆除完毕
90 万 t/a 焦化工程（金马二期）	环评批复：豫环监函[2007]21 号 分两期验收： 扩建验收：豫环监验（2009）15 号	2 座 JNDK55-05 型焦炉及配套 90 万吨/年焦炭化产回收系统	“年产 180 万吨焦化项目”（即金马能源在建工程）建成后，封堵其中 30 孔

第 3 章 工程分析

项目名称	批复及验收情况	主要建设内容	备注
	二期验收：豫环审[2013]592 号		炭化室
160m ³ /h 酚氰废水深度处理及回用工程项目	环评批复：济环评审[2014]145 号，2014 年 4 月。 竣工验收：济环评验（2016）062 号	处理工艺：强化混凝—臭氧催化氧化—超滤—纳滤—反渗透	—
焦炉烟道气脱硫脱硝项目	环评批复：济环评审[2015]191 号 竣工验收： 扩建，济环评验（2016）146 号； 二期，济环评验（2016）197 号	利用空闲场地配套建设焦炉烟道气脱硫脱硝装置 2 套，采用控制焦炉炉温的方法减少氮氧化物产生，利用碳基催化剂工艺脱硫，并回收稀硫酸。	—
酚氰污水处理站提升改造项目	环评批复：济环评审[2017]095 号 已通过自主验收。	在现有场地及周围空地，对酚氰污水处理设施升级改造，解决出水 COD 浓度高，絮凝沉淀效果差等问题	—
除盐水站 120 吨/小时扩容项目	环评批复：济环评审[2018]061 号 已通过自主验收	新建一座除盐水车间 1000m ² ，新增除盐水产能力 120t/h。	—
煤场密闭大棚项目	登 记 表 备 案 号： 201741900100000068 已通过自主验收	新建环保型煤场大棚 1 座，建筑面积为 48024 平方米	
5 亿立方米/年焦粒纯氧连续制气项目	环评批复：济环审（2017）01 号 已通过自主验收	以金马能源自产或外购的 6~30mm 焦炭为原料，经过连续纯氧气化、除尘、余热回收、脱硫等工序生产煤气 5 亿 Nm ³ /a	—
20000Nm ³ /h 空分装置项目（扩建工程 12000Nm ³ /h）	环评批复：济环审（2018）10 号 已通过自主验收	以空气为原料，生产氧气 12600 Nm ³ /h；压力氮气 16300 Nm ³ /h；仪表空气 5000~9000 Nm ³ /h；液氧 210 Nm ³ /h；液氮 100 Nm ³ /h；液氩 280 Nm ³ /h	—

由上表可知，金马能源一期工程 4.3m 焦炉已拆除完毕，其产污也随之而消失，因此本次评价不再对其进行阐述。

金马能源各子公司的主要原料来自金马能源，蒸汽、煤气、脱盐水、压缩空气等公用工程均依托金马能源，废水处理及部分废气处理依托金马能源。

金马二期 3#焦炉于金马能源在建工程烘炉结束后封堵其中 30 孔炭化

室，配套的备煤及化产回收设施作为金马二期保留焦炉的备用设施。

金马能源在建工程建成后，区域内焦炭及相关化产品产量基本保持不变，不会对上述金马能源各子公司正常生产造成影响，压缩空气、脱盐水供应等均能满足各企业需求。金马能源现有废水处理设施（1座 120m³/h 酚氰废水处理站，1座 160m³/h 废水深度处理站，1座 200m³/h 中水回用处理站）和废气处理设施保留，仅处理负荷降低，不会对各关联企业造成影响。

3.4.1.1 基本情况

金马能源公司现有 JNDK55-05 型捣固式焦炉两座（90 万 t/a 焦化工程），配套有备煤、炼焦、化产回收、污水处理站、煤气综合利用、热电联产系统及 13 公里长的铁路专用线和水、电、气等公辅设施。

现有工程基本情况一览表见表 3-20。

表 3-20 金马能源现有工程基本情况一览表

序号	项目	内容
1	企业名称	河南金马能源股份有限公司
2	所属行业	C 2521 炼焦
3	企业地址	济源市虎岭产业集聚区化工园区
4	社会信用代码	91410000750738573C
5	法定代表人	饶朝晖
6	建设规模	年产焦炭 80 万吨
7	劳动定员	1100 人
8	工作制度	年工作 365 天，工作制度实行三班制，每班 8 小时

3.4.1.2 项目组成

工程具体组成见表 3-44。

表 3-21 本项目工程组成及建设情况一览表

类别	主项名称	主要内容
工艺装置	焦炉	JNDK55-05 型捣固式焦炉两座
辅助生产设施	供水工程	园区集中供水
		新鲜水用量为 1.825×10 ⁴ t/a
		循环水
	供气工程	闭式冷却塔，1500m ³ /h 循环冷却水系统
		脱盐水处理站
		自建 65 和 120m ³ /h 反渗透水处理装置各一套
		压缩空气、仪表空气
		建设化产压缩机房，规模为 12000Nm ³ /h
		氮气
		配套制氮机，氮气产量为 16300Nm ³ /h，

类别	主项名称	主要内容
环保设施	废水处理	1座 120m ³ /h 酚氰废水处理站, 1座 160m ³ /h 废水深度处理站, 1座 200m ³ /h 中水回用处理站
	废气处理系统	备煤废气
		采用车间内高压喷雾降尘的方式处理。
		装煤烟气
		焦炉装煤过程产生的烟气, 现有工程用“高压氨水喷射顺序装煤、导烟车、炉门集气罩+旋转捕尘器+地面布袋除尘系统”的组合处理工艺
		焦炉推焦烟尘
		采用干式地面除尘站进行处理
		焦炉烟囱废气
		采用一体化除尘脱硝设施
		筛焦废气和硫酸铵结晶干燥废气
		各转运站以及筛焦楼设喷水装置
		冷鼓各储槽的放散气
		冷凝+二级洗涤
	噪声防治措施	粗苯工段各油槽、分离器放散管排出的气体和油库各贮槽放散管排出的气体
		经压力平衡系统引至采用二级喷淋塔处理
		脱硫工段再生塔的空气尾气
		由二级喷淋塔处理
		污水处理站废气
		喷淋+生物滤池处理
	噪声防治措施	隔声
		对蒸汽发电机采用隔声措施减噪
		消声
		对风机采用消声措施减噪
	噪声防治措施	减振
		对于泵类、风机、导热油炉和加热炉采用减振措施减噪

3.4.1.3 主要生产设备

金马能源现有工程主要生产设备情况见表 3-22。

表 3-22 金马能源现有工程主要生产设备及设施

序号	项目	设备名称	型号/规格	数量	备注
1	备煤工段	双向卸煤车	DT5F8S	1	/
2		堆取料机	DQL600/800-30	2	
3		可逆反击锤式粉碎机	PFCK-1825	2	破碎 (1用1备)
4		带式输送机	宽 1200mm	/	/
5	炼焦车间	3#焦炉	JNDK55-05/55 孔	1	拟封堵其中 30 孔
6		4#焦炉	JNDK55-05/55 孔	1	
7		2#烟道气余热锅炉	QC280-10-08	1	炼焦
8		装煤车	5230mm	2	炼焦
9		导烟车	5.5 米 U 型管导烟车	2	炼焦

第 3 章 工程分析

序号	项目	设备名称	型号/规格	数量	备注
10		推焦车	—	2	炼焦
11		拦焦车	—	2	炼焦
12		熄焦车	—	2	二期炼焦(1用1备)
13		圆盘振动筛	ZWYAH-15×30	2	—
14		双层圆振筛	DS2P-2160	2	—
15		圆盘振动筛	2WSG-21	2	—
16		双层圆振筛	J2YAHF-1530-B6	2	—
17		1#熄焦塔	H=36m	1	—
18		2#熄焦塔	—	1	备用
19	干熄焦系统	红焦运输系统	—	1	—
20		冷焦排出系统	—	1	—
21		干熄焦气体循环系统	风量 232000 m ³ /h	1	—
22		余热锅炉	最大蒸发量为 84.8t/h	1	—
23		发电机	QFW-20-2	1	电站
24		抽凝式汽轮机	C20-8.83/0.98	1	电站
25	化产回收	横管式煤气初冷器	FN=4600m ²	3	备用
26		横管式煤气初冷器	FN=5200m ²	3	冷鼓
27		机械化澄清槽	1F9990, V=300 m ³	3	备用
28		机械化澄清槽	1F9990, V=300 m ³	3	冷鼓
29		离心鼓风机	D1050-1.202/0.9674	2	备用
30		离心鼓风机	D650-1.21/0.95	1	3#
31		离心鼓风机	D1350-1.21/0.94	1	4#
32		电捕焦油器	处理量 28000~35000Nm ³	2	备用
33		电捕焦油器	处理量 54000~65000Nm ³	2	冷鼓
34		循环氨水槽	32EH16015, 160m ³	2	冷鼓
35		剩余氨水槽	IF10834, 260m ³	2	冷鼓
36		焦油中间槽	IF10554, 40m ³	2	冷鼓
37		焦油储槽	IF10387, 250m ³	2	冷鼓
38		地下放空槽	IF11045, 16m ³	1	冷鼓
39		预冷塔	DN4600	1	备用
40		预冷塔	DN5500	1	脱硫
41		脱硫塔	DN5500, L=30000	2	备用
42		脱硫塔	DN7000, L=32300	2	脱硫
43		再生塔	DN3800, L=43550	2	备用
44		再生塔	DN5000, L=47000	2	脱硫
45		事故塔	DN7700, V=450m ³	1	脱硫
46		脱硫废液提盐装置	设计处理规模 60t/d	1	脱硫
47		饱和器	DN4200 H=10160	4	硫铵
48		结晶槽	DN2000, V=6m ³	2	硫铵
49		迷宫式捕雾器	DN1200	4	硫铵
50		双级活塞推料离心机	HR400-N	3	硫铵

第 3 章 工程分析

序号	项目	设备名称	型号/规格	数量	备注
51		振动流化床干燥机	PZG20×80L	1	硫铵
52		蒸氨塔	—	2	硫铵
53		终冷塔	DN4000	1	备用
54		终冷塔	F=4355m ²	1	洗苯
55		洗苯塔	DN4000 H=43090	2	洗苯
56		脱苯塔	DN2000/2200, H=30600	1	备用
57		脱苯塔	DN2000/2200, H=40850	1	粗苯
58		再生塔	DN1600 H9200	1	粗苯
59		管式炉	4.652MW	3	二用一备
60		贫油槽	DN5300, V=105m ³	1	粗苯
61		轻苯中间槽	DN2600, V=30m ³	2	粗苯
62		精重苯槽	DN2600, V=30m ³	1	粗苯
63		残渣槽	DN2200, V=20m ³	1	粗苯
64	油库 工段	焦油贮槽	DN15000, V=1766m ³	4	—
65		苯贮槽	DN10000, V=722m ³	2	—
66		硫酸贮槽	DN6000, V=200m ³	2	—
67		碱液贮槽	DN5000, V=137m ³	2	—
68		洗油贮槽	DN6000, V=197m ³	2	—
69		汽车卸酸槽	DN1800, V=9m ³	1	—
70		汽车卸碱槽	DN1800, V=9m ³	1	—
71		苯放空槽	DN1800, V=9m ³	1	—
72		分离水放空槽	DN1800, V=9m ³	1	—
73		轻油槽		1	—
74	公辅 工程	螺杆式空气压缩机	ML110/ ML200 /TRE60	4	空压站
75		离心式空气压缩机	TRE60/TRE70/TRE-660	3	空压站
76		制冷机	温水型 LCC-71D 特	3	制冷站
77		制冷机	直燃式 LDF-500SJT	1	制冷站
78		溴化锂吸收式冷水机	直燃双效型 DG72GHJ	1	制冷站
79		溴化锂吸收式冷水机	温水型 LCC-84D	1	制冷机
80		燃气锅炉	SH10-1.25/350-ACQD, 10t/h	1	动力车间
81		燃气锅炉	TG-40/3.82, 40t/h	2	动力车间
82		汽轮机	6MW	2	动力车间
83		发电机	QF-6-2	2	动力车间
84		PSA 变压吸附制氮装置	BXN-150	1	制氮站
85			BXN-300	1	制氮站
86		制氮装置	BPN99.5-500	1	制氮站
87		脱盐车站	设计生产能力为 65 t/h	1	—
88		脱盐车站	设计生产能力为 120 t/h	1	—

3.4.1.4 主要原辅材料、产品、能耗情况

主要原辅材料、能源消耗情况见表 3-23，主要产品产量见表 3-24。

表 3-23 金马能源现有工程主要原辅材料消耗表

系统	原燃料名称	年耗	来源
原辅材料消耗	洗精煤 (t/a)	2612000	外购, 约60%汽运
	硫酸 (98%) (t/a)	16572	外购
	PDS (kg/a)	2898	外购
	对苯二酚 (kg/a)	4001	外购
能源消耗	水 (t/a)	2279878	—
	焦炉煤气 (万 m ³ /a)	38250	自产

表 3-24 金马能源现有工程主要产品产量表

序号	名称	产量
1	焦炭 (t/a)	1985000
2	焦炉煤气 (万 m ³ /a)	85000
3	煤焦油 (t/a)	82437
4	粗苯 (t/a)	25859
5	硫铵 (t/a)	24779
6	电 (万 kWh/a)	6605.3

3.4.1.5 主要生产工艺

现有工程生产过程主要包括备煤、炼焦、焦处理、化产回收、煤气发电等部分。各工段生产工艺介绍如下：

(1) 备煤

备煤车间为焦炉制备装炉精煤。根据煤源及煤质情况，采用工艺过程简单、设备较少、布置紧凑、操作方便的先配煤后粉碎的工艺流程。

(2) 炼焦

由备煤车间送来的配煤送入煤塔后装入装煤推焦机的煤箱内，并将煤捣固成煤饼，从机侧送入碳化室内，煤饼在炭化室内经过一个结焦周期的高温干馏炼制成焦炭和荒煤气。

煤在干馏过程中产生的荒煤气在桥管及集气管内经氨水喷洒降温，焦油冷凝下来。煤气、冷凝焦油同氨水经吸煤气管进入冷凝鼓风机工段进行煤气净化。

(3) 焦处理

① 熄焦

工程采用干法熄焦，干熄焦项目以合同能源管理方式建设，目前由济源中移能节能环保科技有限公司（以下简称“中移能公司”）运营。

② 筛焦

筛焦工段的任务是将熄焦后的焦炭充分冷却，根据生产需要对焦炭进行筛分。整个系统包括凉焦台、筛焦楼、胶带运输系统以及焦制样室。

凉焦台的作用是将熄焦后的焦炭进一步冷却。

在筛焦楼中，通过双层振动筛将混合焦筛分成 $\geq 25\text{mm}$ 、 $25\sim 10\text{mm}$ 和 $< 10\text{mm}$ 三种粒级的焦炭，并分别进入不同的贮槽。



图 3-2。

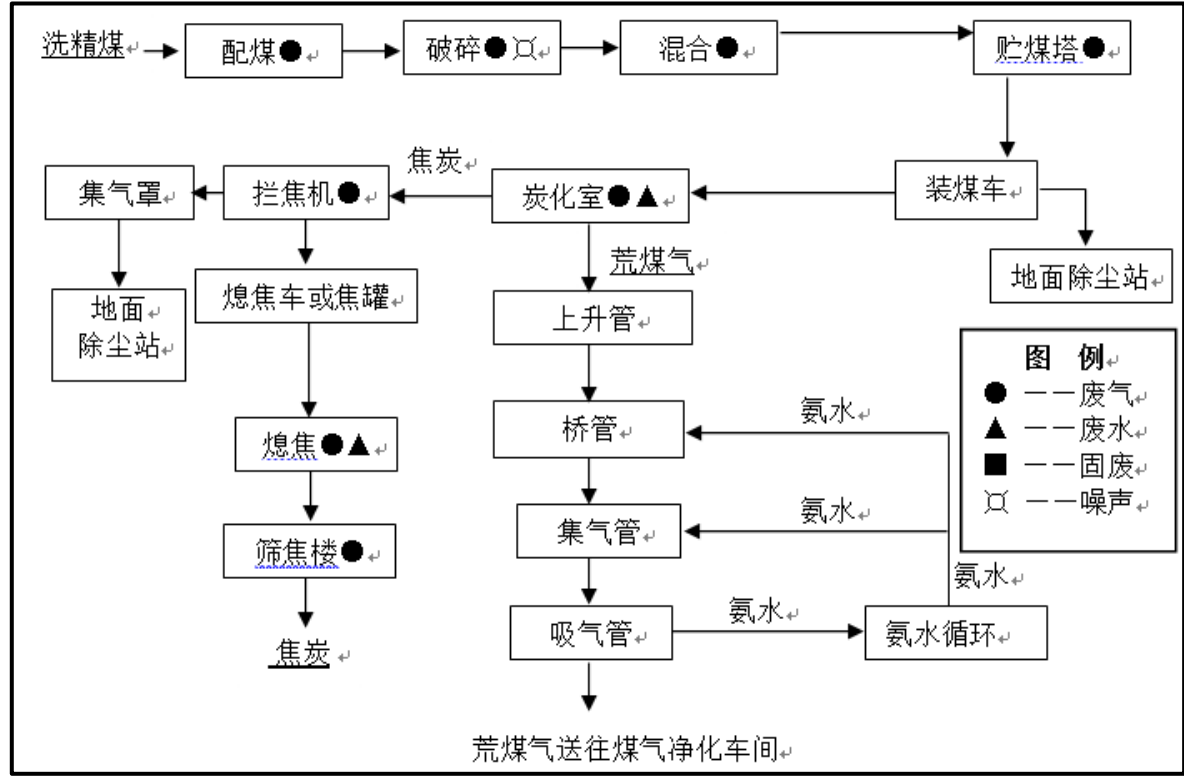


图 3-2 焦化工程工艺及产污节点图

(4) 化产回收

化产回收车间由冷凝鼓风工段、H.P.F 脱硫工段、硫铵工段（包括蒸氨）、粗苯工段、油库工段及相关生产辅助设施组成，回收净煤气、焦油、硫铵、粗苯和硫磺。

由焦炉来的荒煤气采用横管初冷却器两段冷却，由电捕焦油器进一步脱除煤气中的焦油雾；煤气鼓风机后的脱硫采用 H.P.F 脱硫工艺；脱氨采用饱和器硫铵工艺；煤气脱苯采用管式炉加热及带有萘油侧线的单塔生产粗苯工艺。

化产回收生产工艺流程及排污节点见图 3-3。

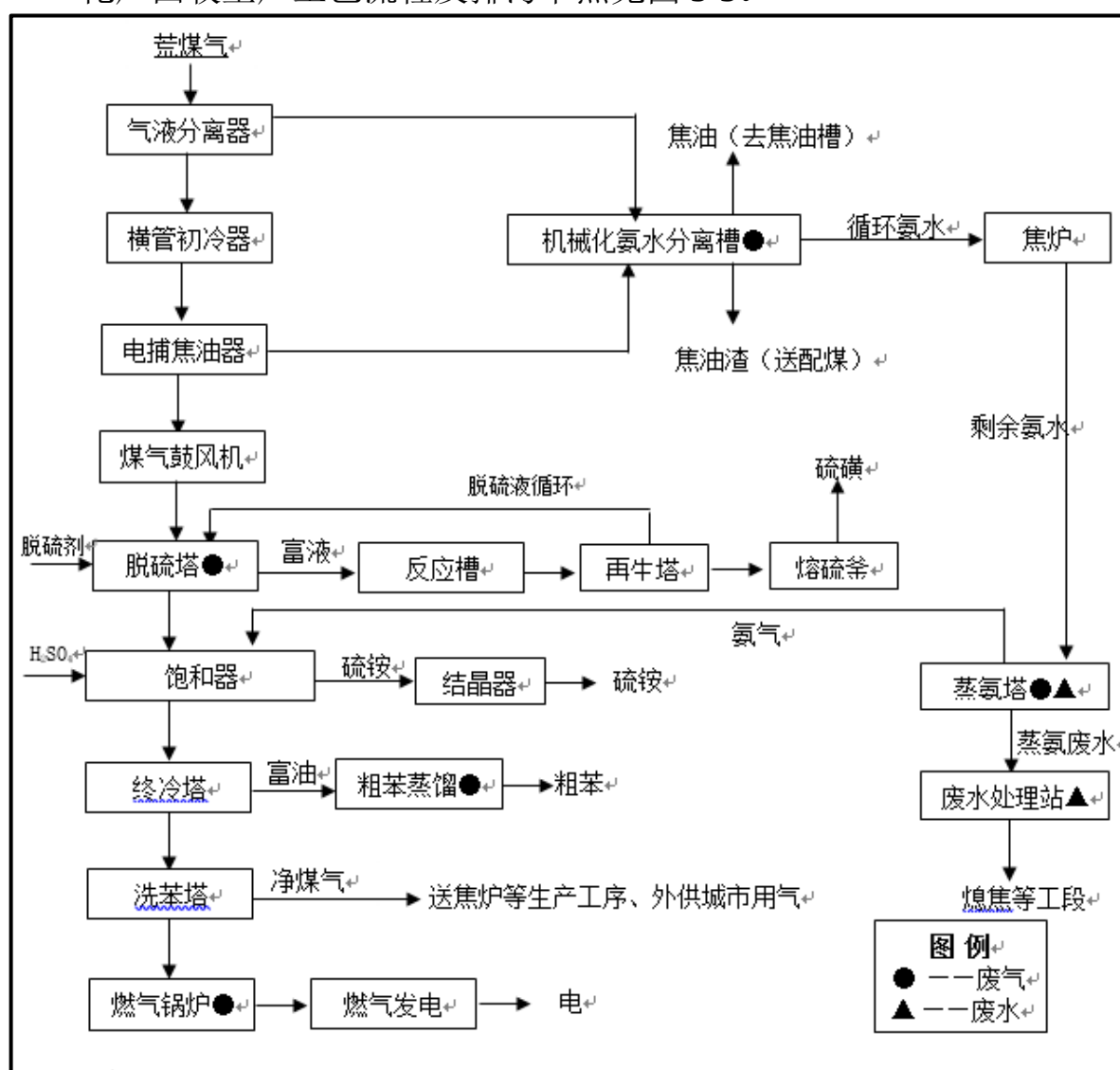


图 3-3 工程煤气净化工艺及产污节点图

① 冷凝鼓风工段

该工段包括煤气初步冷却、电捕焦油、煤气输送及焦油、氨水分离工艺工程。

夹带着焦油和氨水的焦炉荒煤气，温度为 80~82℃，通过气液分离器，依次进入 5 台并联操作的间接横管初冷器进行一、二段冷却至 21~22℃，冷却后的煤气通过 3 台并联的电捕焦油器除掉夹带的焦油雾，再由鼓风机加压后送至脱硫工段。

由气液分离器分离的焦油和氨水混合液进入机械化氨水澄清槽进行分离。上层的氨水流入循环氨水中间槽，再由循环氨水泵和高压氨水泵送至焦炉系统，分别用于冷却出炉的荒煤气和无烟装煤的循环喷洒，剩余氨水送入剩余氨水槽，用泵送硫铵工段。下层的焦油流入机械化焦油澄清槽，沉降分离后，焦油送往焦油贮槽。沉淀的焦油渣由刮板机刮出定期运往备煤系统掺入炼焦煤料中。

初冷器排出的冷凝液部分送入混合液槽，与一定的焦油混合后作为初冷器的喷洒液，多余的冷凝液和初冷器喷洒液送入机械化氨水澄清槽。

② 脱硫工段

该工段包括煤气脱硫、脱硫液再生、硫泡沫分离、熔硫和产品贮存工艺工程。

来自冷鼓工段的剩余氨水依次通过两段冷却器后进入预冷塔。从鼓风机来的煤气进入预冷塔与塔顶喷洒的剩余氨水逆向接触，煤气被冷却至 30℃，冷却氨水从塔下部用泵抽出送冷却器用低温水冷却至 28℃后进入塔顶循环喷洒，不足部分用剩余氨水补充，多余部分返回焦油氨水分离槽。预冷后的煤气从底部进入脱硫塔，与塔顶喷淋的脱硫液逆流接触，吸收煤气中的 H_2S 和 HCN 。从脱硫塔顶出来的煤气， H_2S 含量约 150~200mg/m³，再送往硫铵工段。

塔底流出的饱和脱硫液经液封槽进入反应槽，用泵送入再生塔与通入的压缩空气混合，使溶液氧化再生。再生溶液从塔顶返回脱硫塔循环

使用。

③ 硫铵工段

该工段包括煤气脱氨、硫铵结晶、分离、干燥、贮存和产品包装工艺过程。

从脱硫工段来的煤气先经煤气预热器加热，然后进入饱和器。煤气在饱和器上段分两股入环形室经循环母液喷洒，其中的氨气被硫酸吸收，煤气出饱和器后，经旋风式除酸器分离夹带的酸雾，再经捕雾器捕集下煤气中的微量酸雾后，送至粗苯工段。

用结晶泵将饱和器底部的硫铵结晶连同部分母液一起送至结晶槽，然后进入离心机分离母液和结晶。分离的母液与结晶槽溢流母液一起自流到饱和器循环使用。硫铵结晶由送至流化床干燥机，并用热空气干燥，再经冷风冷却后进入硫铵贮斗，然后称量包装，送入成品库定期外运。干燥器排出热风中的细粒硫铵结晶经旋风除尘器回收，剩余尾气经洗净塔洗涤后排放到大气，含硫铵的洗涤液返回母液系统循环使用。

由冷凝鼓风工段来的剩余氨水与蒸氨塔底排出的废水换热后进入蒸氨塔，同时在塔顶加入碱液，以分解其中的固定氨，再用蒸汽将氨蒸出，顶部的氨气经分缩器后进入冷凝冷却器变成浓氨水，自流到脱硫工段的反应槽。分缩器冷凝液自流回蒸氨塔顶部，换热后的蒸氨废水泵送至金马能源现有酚氰废水处理站。

④ 粗苯工段

该工段包括煤气的终冷、洗苯和含苯富油的脱苯蒸馏工艺过程。

硫铵工段来的煤气（55℃）进入终冷器，经两段冷却后（25℃）进入洗苯塔与塔顶喷洒的贫油逆流接触，洗脱煤气中的粗苯，同时脱除煤气中的焦油和萘，然后净煤气送各用户使用。

⑤ 油库工段

油库工段设有焦油贮槽、粗苯贮槽、洗油贮槽、硫酸贮槽等。焦油、

粗苯在各自贮槽贮存，定期用相应的泵送至所属高位槽后装汽车槽车外运。外来的焦油洗油、硫酸经汽车运入，分别送入油库的所属贮槽贮存。当生产需要时，焦油洗油、硫酸按要求分别送至相应工段。

(5) 煤气发电系统

金马能源配套 2 台 40t/h 燃气锅炉及 2 台 6MW 抽气发电机组。发电系统燃气锅炉燃用净化后煤气，废气由 80m 高的烟囱排放。

3.4.1.6 主要产排污环节及污染治理措施

金马能源现有工程主要废水、废气、噪声和固体废物产污环节及治理措施可见下表。

表 3-25 金马能源现有工程主要产污环节及治理措施汇总表

类型	污染源	主要污染物		环保设施
废气	备煤粉碎机	颗粒物		车间喷雾除尘
	装煤推焦烟气	颗粒物、SO ₂ 、BaP		推焦装煤二合一地面站+30m 高排气筒
	焦炉烟囱	颗粒物、SO ₂ 、NO _x		采用控制焦炉炉温的方法减少 NO _x 产生，利用 1 套碳基催化剂脱硫装置降低 SO ₂
	干熄焦除尘系统	颗粒物、SO ₂		干熄焦地面除尘站+30m 高排气筒
	干熄焦焦炭溜槽	颗粒物		布袋除尘器+20m 高排气筒
	筛焦楼	颗粒物		水雾喷淋抑尘+40 m 高排气筒
	煤气初冷器	氨		经排气洗净塔净化后排放
	冷鼓各贮槽等	BaP、氰化氢、酚类、NH ₃ 、H ₂ S、非甲烷总烃		并入鼓风机前负压煤气管道
	硫铵收尘系统	颗粒物、NH ₃		旋风除尘器+25 m 高排气筒
	粗苯管式炉	颗粒物、SO ₂ 、NO _x		燃用净化后煤气，直接排放
	苯贮槽	苯、非甲烷总烃		经压力平衡系统引至鼓风机前负压煤气管道
	油库	BaP、氰化氢、酚类、NH ₃ 、H ₂ S、非甲烷总烃		经压力平衡系统引至鼓风机前负压煤气管道
	脱硫再生塔	NH ₃ 、H ₂ S		47m 排放口，直接排放
	脱硫废液提盐	NH ₃		排气洗净塔硫酸洗涤后排放
	燃气锅炉	颗粒物、SO ₂ 、NO _x		燃用净化后煤气，直接排放
废水	熄焦废水	SS、硫化物		循环利用
	水封水	酚、氰化物、COD、石油类等		进入酚氰废水处理站，处理规模 120m ³ /h；出水再经 160m ³ /h 废水深度处理站处理后回用。
	蒸氨废水	COD、挥发酚、氰化物、氨、油		
	脱盐水处理排水	COD、SS、盐类		进入中水回用处理站，处理规模 250m ³ /h，
	循环冷却水排污水	COD、SS、盐类		
	锅炉排污水	COD、SS、盐类		
	生活污水	COD、BOD、NH ₃ -N、SS		
	初期雨水	COD、NH ₃ -N、SS 等		
类型	污染源名称	数量	源强 dB（A）	治理措施

			治理前	治理后	
噪声	破碎机	4	90	70	减振基础、室内、消声器
	振动筛	4	90	70	减振基础、室内、消声器
	煤气鼓风机	3	95	70	减振基础、室内、消声器
	捣固机	2	85	75	减振基础、室内
	装煤车	2	85	75	减振基础
	推焦车	2	85	75	减振基础
	堆取料机	4	90	70	减振基础、隔音
	焦油泵	2	85	75	室内
	剩余氨水泵	2	85	75	室内
	循环氨水泵	2	91	81	减振基础
	空压机	3	95	75	消声器、室内
	送风机	3	95	75	消声器、室内
	引风机	3	95	75	消声器、室内
	燃气发电机	1	95	80	消声器、减振基础
类型	污染源名称	主要污染物	类型	治理措施	
固体废物	精煤破碎转运	粉尘	一般固废	回用	
	焦炉机侧除尘站、推焦除尘站	粉尘	一般固废	送备煤系统，掺煤炼焦	
	焦炭筛分、转运除尘系统	焦粉	危险废物	配煤炼焦	
	焦油氨水分离单元超级离心机	焦油渣	危险废物	配煤炼焦	
	粗苯工段	再生器残渣	危险废物	送油库焦油槽	
	酚氰废水处理站	剩余污泥	危险废物	配煤炼焦	

a. 废水治理设施

金马能源厂区现有 1 座 120m³/h 酚氰废水处理站，1 座 160m³/h 废水深度处理站，1 座 200m³/h 中水回用处理站，负责处理金马能源现有 90 万 t/a 焦化工程生产生活废水；金马能源在建的 LNG 项目、焦粒纯氧制气项目生产生活废水；同时还接收金江炼化、金源化工公司的生产生活废水进行处理。

各废水处理站建设情况如下：

(1) 酚氰废水处理站+废水深度处理站

金马能源现有 1 座处理能力为 120m³/h 的酚氰废水处理站，负责对焦化系统产生的蒸氨废水等酚氰废水进行处理。该废水处理站采用 A²-O 生物脱氮脱氰脱酚工艺，为降低后续深度处理站运行负荷，2017 年公司对

酚氰废水处理站进行了升级改造。改造后工艺如下：

从硫铵工段蒸氨塔出来的蒸氨废水，用蒸氨废水泵输送到污水站调节池进行水量和水质调节后，由蒸氨来水泵送入重力除油池静止沉淀，分离水中重油。重油由重油泵抽出并送入重油罐，进一步脱水后装车送至冷鼓槽区地下放空槽。分离重油后的废水自流到平流浮选池，对废水中轻油进行气水吹脱，形成油沫后集中收集至轻油池。

浮选池出水自流入浮选吸水井，用厌氧吸水泵经旋转布水器送入污泥吸附池，二沉池剩余污泥回流进入污泥吸附池，对浮选池出水进行吸附预处理，降低水中有机污染物浓度，污泥吸附池出水自流进入厌氧池，废水在此被降解后，自流到缺氧给水井，用缺氧吸水泵经旋转布水器送到缺氧池，缺氧池出水自流入好氧池，与 Actiflo Carb 池回流焦粉进行混合，形成 PALT 工艺，在此好氧菌和自养菌把废水中酚、氰、COD 和氨氮进一步降解后自流到三沉池，进行泥水分离。处理后三沉池出水 COD<250mg/L。三沉池分离后上部清液一部分自流入回流污水井里，经回流污水泵回流入缺氧池，一部分进入 Actiflo Carb 池进行进一步处理。

Actiflo Carb 池通过投加活性焦粉对三沉池出水进行进一步处理，保证 Actiflo Carb 出水 COD 低于 80mg/L，然后去废水深度处理站进行深度处理。二沉池底部的污泥自流到回流污泥吸水井内，用回流污泥泵送入好氧池回用，多余污泥排入污泥吸附池进行吸附预处理。污泥吸附池剩余污泥排入脱水系统进行脱水处理。

金马能源现有酚氰废水处理工艺流程见图 3-4。

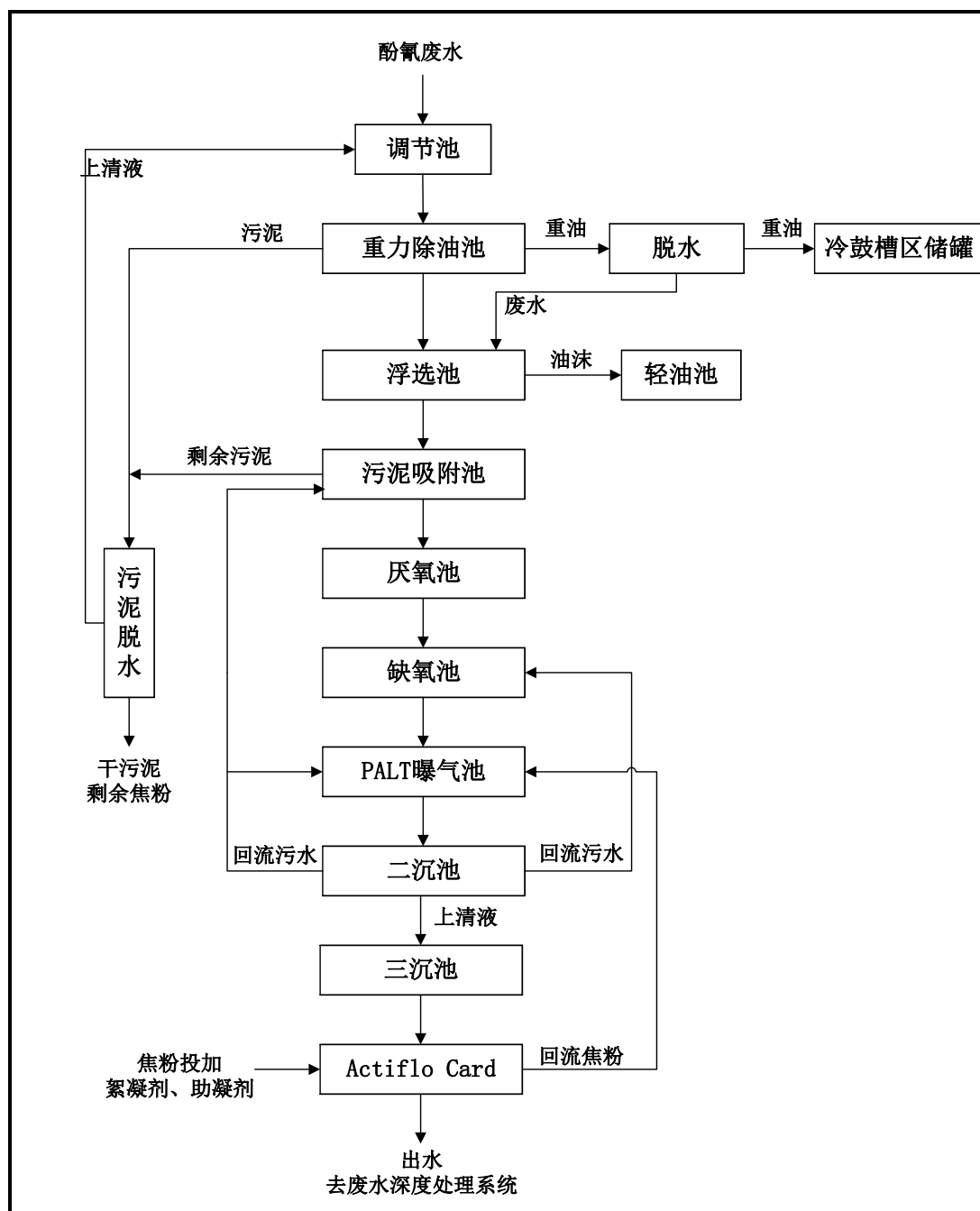
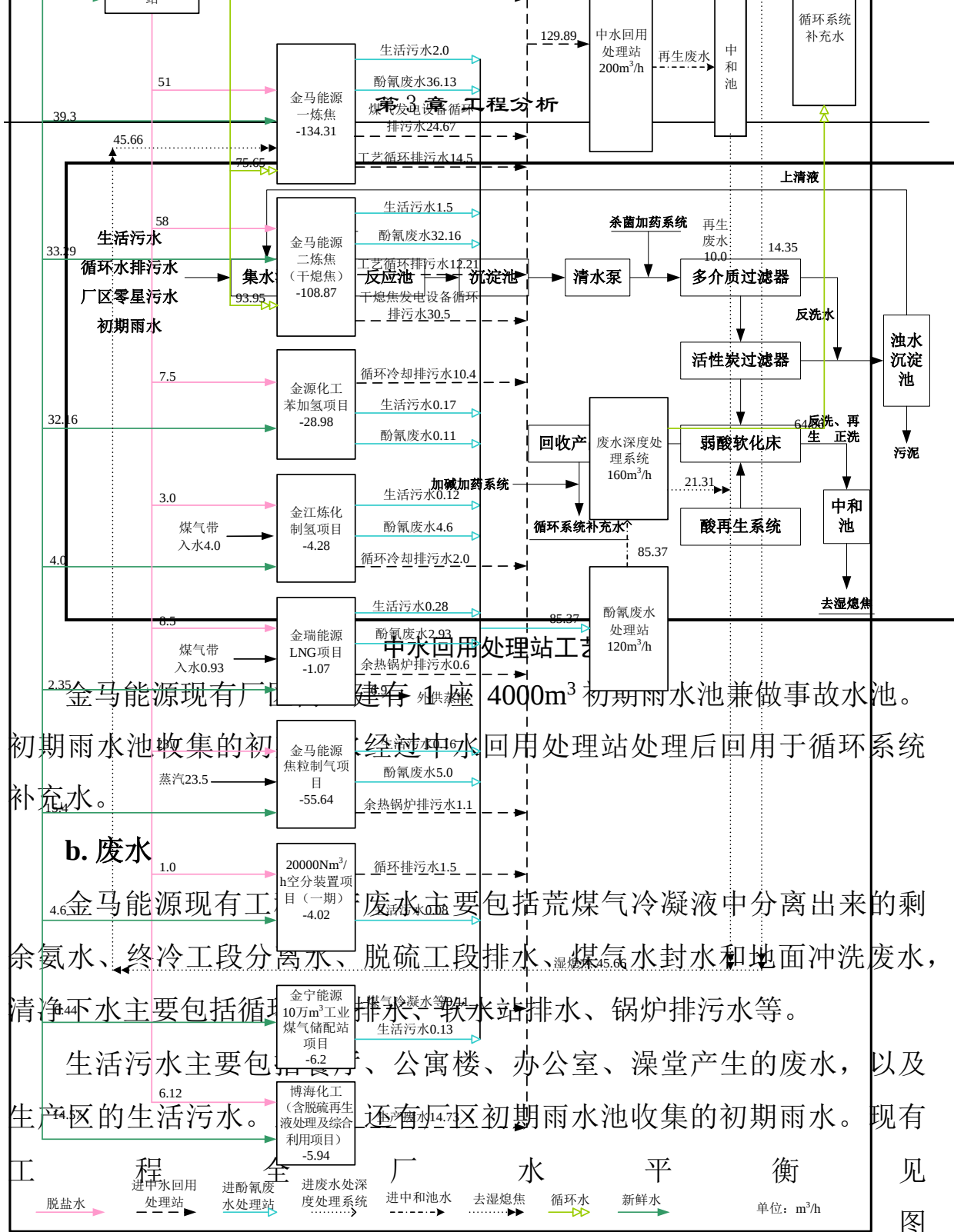


图 3-4 酚氰废水处理工艺流程

废水深度处理系统为酚氰废水处理站的后续处理工序，酚氰废水处理站出水水质满足其进水水质要求。其处理工艺主要为强化絮凝、臭氧催化氧化、超滤、纳滤、反渗透，处理后出水用作循环系统补充水，浓水满足《炼焦化学工业污染物排放标准》表 1 间接排放标准后去湿熄焦。废水深度处理站工艺流程见图 3-5。

图 3-6。



3-7。

表 3-26

废水监测结果

单位: mg/L, pH 除外

检测点位	检测频次	pH	悬浮物	COD _{Cr}	氨氮	BOD ₅	石油类	挥发酚	氰化物	多环芳烃	苯并芘
废水深度处理站出水	2019.1.7	7.32	9	62	2.66	—	—	0.0050	0.110	< 1 ng/L	< 0.004μg/L
	2019.1.14	7.20	21	58	1.39	—	—	0.0036	0.132	< 1 ng/L	< 0.004μg/L
	2019.1.21	7.26	18	64	2.03	—	—	0.0054	0.106	< 1 ng/L	< 0.004μg/L
	2019.1.28	7.30	16	60	1.86	—	—	0.0040	0.126	< 1 ng/L	< 0.004μg/L
	均值	—	16	61	1.99	—	—	0.0045	0.119	0.5ng/L	0.002μg/L
中水回用处理站出水	2019.1.7	7.24	6	27	2.25	6.2	0.247	—	—	—	—
	2019.2.18	7.36	8	30	3.04	7.0	0.272	—	—	—	—
	2019.3.4	7.28	3	29	1.83	6.4	0.269	—	—	—	—
	均值	—	5.7	28.7	2.37	6.5	0.263	—	—	—	—
GB 50050-2007 表 3.1.8		6.8~9.5	—	100	10	—	5	—	—	—	—

注: 结果未检出的, 统计时以检出限的一半计。

表 3-27

深度处理浓水监测结果

单位: mg/L, pH 除外

检测点位	检测频次	pH	悬浮物	COD _{Cr}	氨氮	挥发酚	氰化物
废水深度处理站浓水	2019.1.7	7.06	13	72	3.37	0.0029	0.099
	2019.1.14	7.12	17	70	1.98	0.0048	0.122
	2019.1.21	7.10	14	72	2.18	0.0056	0.098
	2019.1.28	7.14	10	68	2.57	0.0028	0.119
	均值	—	13.5	70.5	2.53	0.0040	0.110
GB16171-2012 表 1 间接排放限值		6~9	70	150	25	0.50	0.20

金马能源剩余氨水、终冷工段分离水、脱硫工段排水、煤气水封水等全部进入蒸氨系统。回收氨以后的蒸氨废水进入酚氰废水站处理，出水再经过深度废水处理站后回用于生产，其中清水用作循环系统补充水，浓水达到《炼焦化学工业污染物排放标准》表 1 间接排放标准后回用于湿熄焦。

全厂生活污水、循环水排污水等清净下水，以及初期雨水进入中水回用处理站处理，处理后的废水送循环冷却水系统作补充水使用，弱酸软化床产生的反洗、再生、正洗废水经中和池中和后用于湿熄焦。

项目废水达标分析监测数据来源于 2019 年第一季度自行监测报告，河南省中精环境工程有限公司 2019 年第一季度对金马能源公司废水深度处理站出水、浓水，中水回用处理站出水监测报告，分析结果见表 3-26 和表 3-27。

由表 3-27 可知，金马能源废水深度处理站出水、中水回用处理站出水均满足《工业循环冷却水处理设计规范》（GB 50050-2007）再生水水质指标，可回用作循环系统补充水。由表 3.1-19 可知，废水深度处理站浓水中 SS、CODCr、氨氮、挥发酚及氰化物均能够满足《炼焦化学工业污染物排放标准》（GB16171-2012）表 1 间接排放标准，可以用于湿熄焦。

3.4.1.7 金马能源在建工程建成后，金马能源现有工程废气排放和总量情况

由于金马能源在建工程建成后，金马能源现有工程（保留的 2 座 5.5m 焦炉，封堵其中 30 孔炭化室）废气排放情况见表 3-28。

表 3-28 金马能源在建工程建成后金马能源现有工程废气排放一览表

点位	排气量 (Nm ³ /h)	污染物	治理措施	污染物排放情况			运行时间 (h/a)
				浓度	速率	排放量	
				(mg/Nm ³)	(kg/h)	(t/a)	
焦炉烟囱	144099	颗粒物	脱硝除尘一体化装置+碳基催化剂脱硫装置	9	1.30	11.361	8760
		SO ₂		20	2.88	25.246	
		NO _x		95	13.69	119.919	
装煤除尘站	24071	颗粒物	装煤地面站，更换覆膜袋式除尘器	9.15	0.22	1.866	8471
		SO ₂		3.73	0.09	0.761	
		苯并芘		3.54E-05	8.52E-07	7.22E-06	
推焦除尘站	156049	颗粒物	推焦地面站，更换覆膜袋式除尘器	9	1.40	11.897	8471
		SO ₂		15	2.34	19.828	
硫铵工段 1	7910	颗粒物	旋风除尘器+湿式除尘器	9	0.07	0.624	8760
		氨		3.04	0.02	0.211	
管式炉 2	30500	颗粒物	燃用净化后焦炉煤气	6.89	0.210	1.841	8760
		SO ₂		17.92	0.547	4.788	
		NO _x		81.1	2.474	21.668	
锅炉	38600	颗粒物	SCR 脱硝	2.2	0.085	0.744	8760
		SO ₂		3.66	0.141	1.235	
		NO _x		28	1.081	9.468	
备煤破碎 1	23100	颗粒物	负压收集+覆膜袋式除尘器	9	0.21	1.202	5780
筛焦	63200	颗粒物	负压收集+覆膜袋式除尘器	8.8	0.56	2.436	4380
冷鼓工段	8780	NMHC	二级废气洗涤塔	33.83	0.297	2.602	8760
		氨		8.13	0.0715	0.626	
		酚类		0.683	0.00599	0.053	

第3章 工程分析

点位	排气量 (Nm³/h)	污染物	治理措施	污染物排放情况			运行时间 (h/a)
				浓度	速率	排放量	
		(mg/Nm³)		(kg/h)	(t/a)		
		硫化氢		0.55	0.00484	0.042	
脱硫脱氨工段	6380	氨	二级废气洗涤塔	3.12	0.020	0.174	8760
		硫化氢		0.29	0.002	0.016	
污水处理站	15100	氨	废气洗涤塔+生物滤池	3.89	0.06	0.515	8760
		硫化氢		0.37	0.01	0.049	
		NMHC		4.65	0.07	0.615	
粗苯、油库工段	7697	苯	二级废气洗涤塔	0.0837	0.000644	0.006	8760
		NMHC		33.83	0.26	2.278	
		酚类		0.386	0.00297	0.026	
		硫化氢		0.127	0.00097	0.008	
		氨		7.7	0.059	0.516	
煤场	/	颗粒物	全封闭煤棚+喷淋	/	/	0	8760
焦炉炉体	/	颗粒物	制订《炼焦车间环保综合治理措施》、《焦炉冒烟考核细则》，严格对焦炉无组织排放进行管控	/	/	25.6	8760
	/	苯并芘		/	/	0.636kg/a	
有组织：颗粒物，31.970t/a；SO ₂ ，51.858t/a；NO _x ，151.055t/a；VOCs，5.495t/a；氨，2.042t/a；硫化氢，0.115t/a；苯并芘，0.007kg/a 无组织：颗粒物，25.6t/a；苯并芘，0.636kg/a							

注：①项目各工段运行时间来自 2018 年排污许可证年度执行报告；②VOCs 以 NMHC 表示；③有组织废气源强参考金马能源 2019 年第三季度在线监测数据及自行监测数据给出；④炉体无组织排放量类比云南大为制焦、河北旭阳焦化等项目环评报告书。

3.4.2 金马能源在建工程—河南金马能源股份有限公司年产 180 万吨焦化项目

河南金马能源股份有限公司年产 180 万吨焦化项目位于济源市虎岭产业集聚区南部精细化工产业区，在建工程厂址位于金马能源现有厂区东侧的新增建设用地上。

项目以洗精煤为原料，建设 1 组 2×70 孔炭化室高度为 7.65m 的复热式顶装焦炉，生产冶金焦和焦炉煤气，同时配套建设 3×130t/h 干熄焦设施；荒煤气经过冷凝鼓风、脱硫、硫铵和洗脱苯等净化工序回收焦油、硫铵、粗苯等相关化产品。

项目的基本情况见表 3-29。

表 3-29 工程基本情况一览表

序号	项目	内容
1	工程名称	年产 180 万吨焦化项目
2	建设性质	改建
3	产品方案	焦炭 180 万 t/a、焦炉煤气 $757894.7 \times 10^3 \text{Nm}^3/\text{a}$ （产量）、焦油 79743t/a、粗苯 23681 t/a、硫铵 20298t/a
4	建设单位	河南金马能源股份有限公司
5	建设地点	济源市虎岭产业集聚区南部精细化工产业区
6	占地面积	379562.76m ²
7	技术经济指标	总投资 236484.3 万元，其中环保投资 52762.1 万元；
8	建设周期	2020 年 7 月~2021 年 12 月
9	生产工艺	备煤—炼焦—化产回收（冷凝鼓风—HPF 脱硫—硫铵回收—洗脱苯）
10	工作制度	四班三运转制，年工作时间 8760h
11	职工人数	职工定员 426，其中：生产人员 394 人，管理及服务人员 32 人

3.4.2.1 工程建设内容

本工程规模为年产干全焦 180 万 t，建设 2×70 孔炭化室高度 7.65m 的复热式顶装焦炉。配套建设备煤、筛焦、化产回收、干熄焦系统及相应的公辅设施和生活设施。具体见表 3-30。

表 3-30 主要建设内容一览表

类别	系统名称	建设内容
主体工程	铁路专用线	本项目铁路专用线从 531 专用线接轨，总铺轨长度为 7.005km；新铺单开道岔 21 组；交叉渡线 3 组，铺碴 24346.2m ³ ；新建框架桥 1 座，新建房屋 1068m ² ；新征永久用地 49.5 亩。

第3章 工程分析

类别	系统名称	建设内容
	备煤系统	设火车受煤坑、贮配煤室、粉碎机室、贮煤塔、焦油渣回送坑、各通廊、转运站等。
	炼焦系统	建设2×70孔7.65m大容积复热式顶装焦炉。设3根吸煤气管道（不设桥架）。焦炉加热采用COG，并预留贫煤气加热的可能。焦炉烟道气设脱硫脱硝（含氨气化站）及上升管余热利用系统。
	干熄焦系统	本项目建设3×130t/h干熄焦，1、2#干熄焦分别布置在1#焦炉端台外的焦罐车轨道两侧，3#干熄焦布置在2#焦炉端台外侧。采用全干熄方式，正常生产时3套干熄焦同时操作。
	筛贮焦系统	设焦炭加湿缓冲仓、筛贮焦楼等。
	化产回收系统	本项目煤气净化单元与2×70孔7.65m复热式顶装焦炉配套，煤气处理能力为95400Nm ³ /h（最大）。 煤气净化单元由冷凝鼓风系统（含煤气初冷单元、电捕焦油单元、焦油氨水分离单元、鼓风机单元）、HPF脱硫单元、蒸氨单元、硫铵单元、终冷洗苯单元、粗苯蒸馏单元、油库单元及外部管线组成。
公用与辅助工程	储存设施	贮煤仓：设置12个直径21m的贮配煤槽，双排布置，每槽贮量约10000t，总贮量约120000t； 筛贮焦楼：双排布置，由42个贮仓组成，总贮量约9500t； 油库：设置3个焦油储罐、2个粗苯储罐、1个洗油储罐、1个NaOH储罐和1个浓硫酸储罐。粗苯储罐贮存时间不少7天，其他储罐贮存时间不少于10天。
	运输设施	本工程的原料煤以铁路运输为主，焦炭全部采用铁路运输。
	供水	项目依托金马能源现有供水系统，可满足生产、生活用水需求。 本项目新水用量为142.06t/h。
	供配电	项目根据电源及负荷分布情况设3座10kV配电所，分别在煤焦区域、1#2#干熄焦区域、煤气净化区域。 干熄焦汽轮发电站内设置2台出口电压10.5kV额定容量为20000kW抽凝式发电机组，所发电力通过限流电抗器及快速开关在上一级变电所并网。
	蒸汽	本工程生产、生活所需0.4~0.6MPa饱和蒸汽用量为：夏，38.52t/h；冬，41.12t/h；所需蒸汽正常由上升管余热回收产汽、烟道气余热锅炉、粗苯蒸馏凝结水闪蒸回收蒸汽和汽轮发电站抽汽经减温减压调整后蒸汽共同供应。 本工程开工用蒸汽量约18t/h，由金马能源现有工程燃气发电站或干熄焦余热锅炉供应。 本工程煤气净化装置粗苯工段所需3.8MPa 400℃蒸汽用量14.04t/h，由本项目汽轮机抽汽供应。
	压缩空气、氮气、氧气供应	依托金马能源20000Nm ³ /h空分装置项目；
环保工程	废气处理	贮配煤室：采用全封闭贮煤仓； 翻车机室卸料粉尘：半封闭+喷雾抑尘
		粉碎机室破碎废气：覆膜袋式除尘器；
		煤转运站粉尘：设4套覆膜布袋除尘器处理； 煤塔落料粉尘：覆膜布袋除尘器
		装煤烟气：装煤车的导套密封系统与高压氨水负压抽吸、OPR单孔炭化室压力调节装置相配合，实现无烟装煤
		焦炉烟道废气脱硫脱硝：采用“NaHCO ₃ 干法脱硫+颗粒物回收+低温SCR脱硝”，包括脱硫剂研磨输送系统、除尘脱硝一体化装置、氨气稀释风系统、余热锅炉、引风机、烟气管道等

类别	系统名称	建设内容
		推焦除尘：推焦除尘地面站（覆膜袋式除尘器）；
		机侧炉头烟：推焦机上的集尘罩+机侧地面除尘站（覆膜袋式除尘器）处理；
		干熄焦废气：通过2座干熄焦地面除尘站（覆膜袋式除尘器）处理；
		筛焦楼、焦转运站、焦炭加湿缓冲仓：分别采用6套覆膜袋式除尘器；
		化产回收车间产生的各类放散废气，主要包括冷凝鼓风工段循环氨水槽、剩余氨水槽、焦油氨水分离槽等产生的放散气；粗苯工段各油槽、分离器放散管排出的气体及真空泵尾气。化产回收车间各类放散废气接入负压煤气管道，不外排。
		油库区各贮槽放散管排出的气体经压力平衡系统，接至负压煤气管道，不外排。
		脱硫再生塔尾气：经过碱洗塔、酸洗塔、水洗塔净化后，送入焦炉废气盘。
废水处理		硫铵干燥尾气：经旋风分离器分离后由排风机送进排气洗净塔，在此用硫铵母液对尾气进行连续循环喷洒，以进一步除去尾气中夹带的残留硫铵粉尘，最后尾气经捕雾器除去夹带的液滴后排入大气。
		酚氰废水处理站产生的恶臭气体，采用生物过滤除臭工艺处理。
		项目拟新建酚氰废水处理站1座，由预处理、生化处理、深度处理、浓水蒸发结晶及污泥处理等设施组成，设计处理规模3×60m ³ /h（3条60m ³ /h的废水处理线，2用1备，富余处理能力为企业后续发展预留）。其中预处理部分由事故池、隔油调节池、混凝沉淀池等组成；生化处理系统采用“厌氧水解+IBR一体化反应器+活性焦吸附”的组合工艺；深度处理系统采用“化学软化+多介质过滤+超滤+离子交换+反流反渗透”工艺。
		项目设置1座危废暂存间，位于汽轮发电循环水泵房东侧，面积为80m ² ，主要用于暂存废离子交换树脂、结晶盐等危险废物。
噪声防治		基础减震、消声、隔音等措施
固废暂存		项目设置1座危废暂存间，位于汽轮发电循环水泵房东侧，面积为80m ² ，主要用于暂存废离子交换树脂、结晶盐等危险废物。
风险防范		设1座2300m ³ 事故池，兼做消防废水、初期雨水池；废水处理站设2座2350m ³ 事故池；储罐区设1m高围堰，地面防渗防腐；生产区进行防渗处理。

3.4.2.2 产品方案及原辅材料消耗

a. 主要产品方案及生产规模

项目主要产品方案及生产规模见表3-31。

表 3-31 产品方案及生产规模

序号	产品名称	单位	生产规模	备注
1	焦炭	t/a	1800000	干全焦
2	焦炉煤气	10 ³ m ³ /a	757894.7	产量
3	焦油	t/a	79743	—
4	粗苯	t/a	23681	—
5	硫铵	t/a	20298	—
6	发电	10 ³ kW·h	267928.2	干熄焦发电量

火车来洗精煤

b.原辅材料及动力消耗

●项目主要原辅材料及动力消耗见表 3-32

表 3-32 工程主要原辅助材料及动力消耗表

序号	名称	单位	消耗量	规格	备注
1	配煤室				
2	洗精煤	桥筛	236842	焦油渣预分离器	—
3	氢氧化钠	t/a	2164.5	45% 干煤	主要用于洗苯
4	浓硫酸	t/a	14791	98% 陶瓷过滤器	主要用于洗苯
5	HPF催化剂	t/a	11.8	—	主要成分是对苯二酚、PDS和硫酸亚铁；用于洗苯
6	煤塔洗油	t/a	1487	—	用于洗苯
7	聚合氯化铝	t/a	177	—	水处理，絮凝剂
8	复合药剂	t/a	26.2	—	水质稳定剂
9	装煤氯酸钠	t/a	59.2	—	去酚氰废水处理站
10	盐酸	t/a	40.2	—	液态
11	除氧剂	t/a	0.62	—	锅炉给水
12	磷酸三钠	t/a	7.5	—	阻垢剂
13	NaHCO ₃	t/a	1376	—	用于焦炉烟道废气脱硝
14	氨水	t/a	9855	—	用于焦炉烟道废气脱硝
15	脱硝催化剂	m ³ /a	70	—	—
16	新鲜水	m ³ /h	42.66	—	—
17	干熄焦	t/a	295853	—	夏季：38.52t/h 冬季：41.12t/h
18	蒸汽	t/a	122990	—	—
19	加湿缓冲仓	t/a	122990	—	—
20	电	10 ³ kWh/a	170179.4	—	—
21	筛分焦炭	10 ³ m ³ /a	122164.09	—	—
22	压缩空气	10 ³ m ³ /a	16689.572	—	—
23	焦炭	10 ³ m ³ /a	16689.572	—	—
24	火车来焦炉煤气	10 ³ m ³ /a	320694.4	—	—

3.4.2.3 生产工艺及产污环节分析

拟建项目主要工艺包括备煤、炼焦、干熄焦、化产回收以及公辅工程、储运工程等。拟建项目主要生产流程及产污环节见图 3-8。

图例

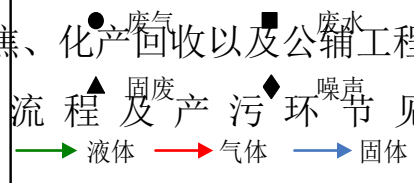


图 3-8。

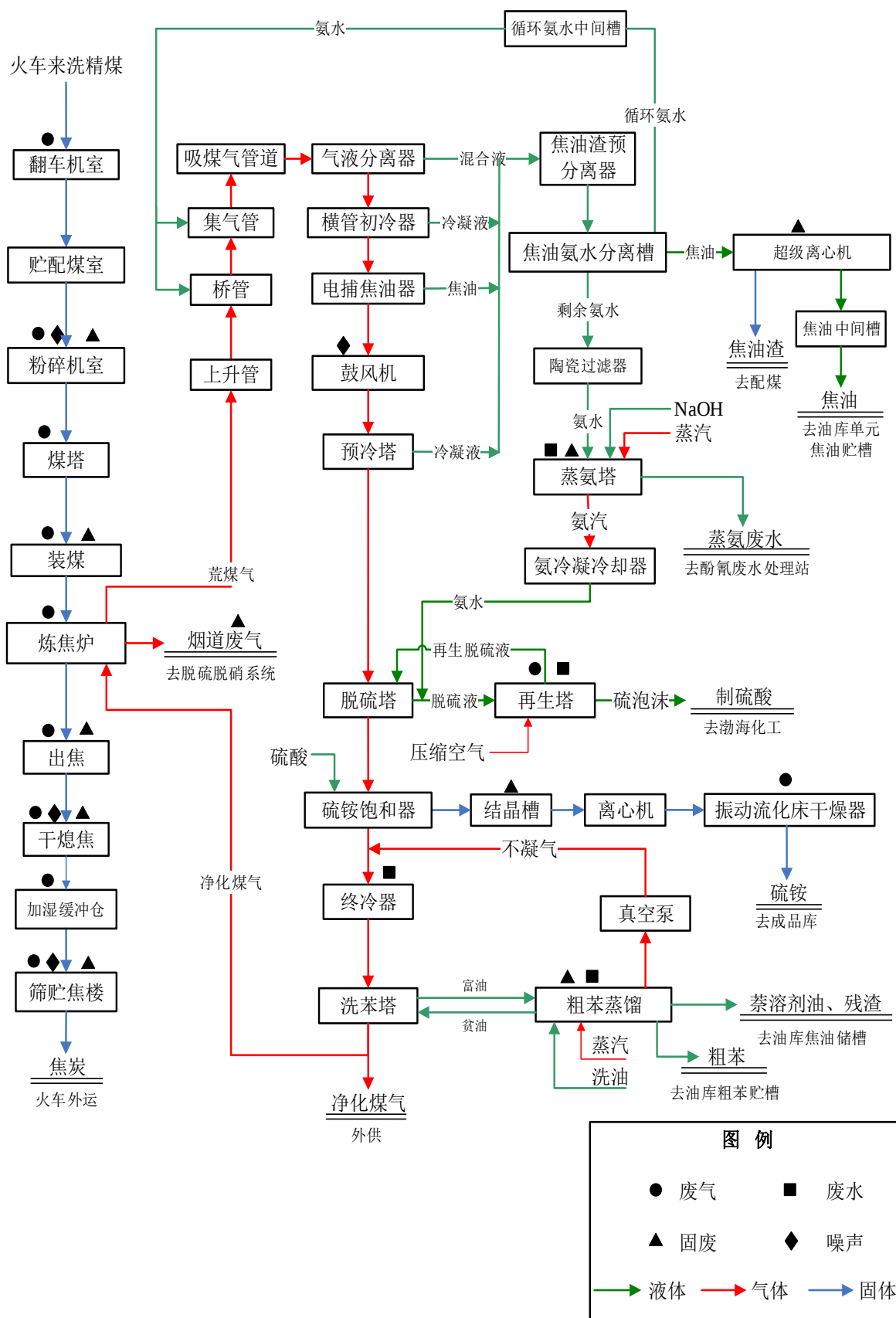


图 3-8 生产工艺流程及产污环节

a.备煤系统生产工艺

备煤系统采用先配煤、再粉碎的工艺过程。备煤系统由翻车机室、贮配煤室、粉碎机室、贮煤塔顶以及相应的带式输送机通廊和转运站等组成。焦油渣经处理后回配到备煤系统。

(1) 炼焦过程

由备煤作业区送来的配合好的炼焦用煤装入煤塔。装煤车取煤后装入炭化室内，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和荒煤气。

炭化室内的焦炭成熟后，用推焦机推出，经拦焦机导入焦罐车上的焦罐内，有驱焦罐车牵引无驱焦罐车进入干熄焦站进行熄焦。

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，经过上升管和桥管进入集气管，经氨水喷洒冷却，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同氨水一起经吸煤气管道送入煤气净化系统。

焦侧头尾焦由拦焦机收集在尾焦盘内，然后卸到拦焦机导焦栅中，再经导焦栅排至焦罐车中。机侧头尾焦由推焦机收集在尾焦斗内，卸至机侧尾焦箱内，定期用叉车将尾焦送入运焦皮带系统。

(2) 焦处理系统

焦处理系统由焦炭加湿缓冲仓、筛贮焦楼以及相应的带式输送机通廊和各转运站等设施组成。

干熄后的焦炭由带式输送机运入缓冲仓。缓冲仓中的焦炭会吸附空气中的部分水蒸汽进入其孔隙中后凝结，其余的水蒸汽经集汽罩收集送往冷却池冷却。仓内多余的水通过槽口底部的焦炭与水分离卸料装置送入冷却池循环使用。

冷却池的主要功能是冷却捕集的水蒸汽及接收缓冲仓下部积水坑中排污泵送来的水和焦粉。另外冷却池还接受系统补给来水维持水平衡。

缓冲仓加水增湿后的焦炭通过缓冲仓下部焦炭与水分离卸料装置排到

带式输送机上运往筛贮焦楼。

筛贮焦楼各贮槽下设置单排卸料口，焦炭通过电液动装车闸门放焦到火车外运。

c.干熄焦系统工艺流程

(1) 干熄焦工艺系统

项目年产焦炭约 180 万 t，配置处理能力为 $3 \times 130 \text{t/h}$ 的干熄焦装置。

装满红焦的焦罐车由电机车牵引至提升井架底部。起重机将焦罐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。在干熄炉中焦炭与惰性气体直接进行热交换，降温后送往焦处理系统。

循环风机将冷却焦炭的惰性气体（主要成分为氮气）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 $900 \sim 980^\circ\text{C}$ ，经一次除尘器除尘后进入干熄焦锅炉换热，温度降至 $160 \sim 170^\circ\text{C}$ 。由锅炉出来的冷循环气体经二次除尘器除尘后，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°C 左右进入干熄炉循环使用。

干熄焦锅炉产生的蒸汽进入汽轮发电机组做功发电，凝结水回锅炉循环利用。

(2) 干熄焦热力系统

干熄焦热力系统包括 3 台干熄焦锅炉、1 座锅炉给水泵站、1 座汽轮发电站和干熄焦区域管廊组成。

干熄焦锅炉总的产气量为 126t/h ；汽轮发电站站内设 2 台抽汽凝汽式汽轮机，当 2 台汽机正常运行时，两台机组的电负荷率在 $60 \sim 70\%$ 之间；当有一台汽机检修或事故时，另一台汽机纯凝满负荷运行，剩余蒸汽经备用减温减压装置调整为 3.82MPa 450°C 蒸汽供应。

d.化产回收系统工艺流程

(1) 冷凝鼓风工段

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，经气液分离器分离焦油氨水后，煤气进入横管初冷器。从初冷器出来的煤气进入电捕焦油器，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脱硫单元。外来的热水首先进入热水槽，然后用热水泵送经横管初冷器热水段后外送。

从气液分离器分出的焦油氨水混合液首先进入到焦油渣预分离器，在此进行焦油氨水和焦油渣的分离。

在焦油渣预分离器的出口处设有篦筛，大于 8mm 的固体物将留在预分离器内，沉降到预分离器的锥形底上，并通过焦油压榨泵抽出。在焦油压榨泵中固体物质被粉碎，并被送回到焦油渣预分离器的上部。

从焦油渣预分离器出来的焦油氨水进入焦油氨水分离槽，在此进行氨水和焦油的分离。在焦油氨水分离槽的内部设有锥形底板，利用温度和比重不同，焦油沉向底部，通过焦油中间泵抽出，送至超级离心机进一步脱水，脱渣脱水后的焦油自流到焦油槽，通过焦油泵送往焦油贮槽。焦油渣排至焦油渣槽，通过焦油渣输送泵送往煤塔兑入炼焦煤中。焦油氨水分离槽上部的氨水流入槽下部的筒体，并对锥体内的焦油进行保温。再经循环氨水泵送至焦炉集气管喷洒冷却煤气。

从循环氨水泵入口接一部分氨水经高压氨水泵加压送至焦炉，在焦炉装煤时喷射产生吸力，形成无烟装煤。

剩余氨水从焦油氨水分离槽下部筒体的顶部满流到 1#剩余氨水槽沉淀分离重质油后，自流进气浮除焦油器脱除其中的焦油及悬浮物后入 2#剩余氨水槽。设有四台剩余氨水槽，以充分静置分离氨水。再经剩余氨水泵抽出经陶瓷管过滤器进一步脱除其中的微量焦油及悬浮物后送往蒸氨单元。

本系统排气采用放散气控制系统，将所有槽、罐的放散气分别经压力平衡系统集中接入负压煤气管道；设备、管道放空液排入地下放空槽，由

泵送回焦油氨水分离系统。

(2) HPF 脱硫工段

由鼓风机单元送来的煤气首先进入预冷塔与塔顶喷洒的循环冷却水逆向接触，被冷至 25℃；预冷塔循环冷却水从塔下部用泵抽出送至预冷塔循环水冷却器，用低温水冷却至 24℃后进入塔顶循环喷洒。采取部分剩余氨水更新预冷塔循环水，多余的循环水返回焦油氨水分离单元。

预冷后的煤气进入 2 台串联操作的脱硫塔，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（同时吸收煤气中的氨，以补充脱硫液中的碱源）。脱硫后煤气含硫化氢约 50mg/m³，送入硫铵单元。

吸收了 H₂S、HCN 的脱硫液从塔底用脱硫液泵抽出经脱硫液冷却器冷却至 26℃送入再生塔，同时自再生塔底部通入压缩空气，使溶液在塔内得以氧化再生。再生后的溶液从塔顶经液位调节器自流回脱硫塔循环使用。

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至博海化工的制酸单元预处理工序。

再生尾气进入 H₂S 洗涤塔与来自再生塔顶的脱硫贫液逆流接触，脱除其中的 H₂S。塔上部设有 NaOH 碱洗段，将油库单元送来的 45%NaOH 碱液经蒸氨废水稀释至约 5%后，加入碱洗段内喷洒，进一步脱除再生尾气中的 H₂S。脱硫后的再生尾气进入酸洗塔，脱除尾气中的 NH₃后再进入水洗塔，脱除其中的酸雾后送入焦炉废气盘。

(3) 硫铵工段

由脱硫单元来的煤气进入喷淋式硫铵饱和器。煤气在饱和器的上段分两股进入环形室，与母液加热器加热后的循环母液逆流接触，其中的氨被母液中的硫酸吸收，生成硫酸铵。脱氨后的煤气在饱和器的后室合并成一股，经小母液循环泵连续喷洒洗涤后，沿切线方向进入饱和器内旋风式除

酸器，分离出煤气中所夹带的酸雾后，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饱和器上段环形喷洒室循环喷洒，喷洒后的循环母液经中心降液管流至饱和器的下段。在饱和器的下段，晶核通过饱和介质向上运动，使晶体长大，并引起晶粒分级。当饱和器下段硫铵母液中晶比达到 25%-40% (v%) 时，用结晶泵将其底部的浆液抽送至室内结晶槽。饱和器满流口溢出的母液自流至满流槽，再用小母液循环泵连续抽送至饱和器的后室循环喷洒，以进一步脱出煤气中的氨。

饱和器定期加酸加水冲洗时，多余母液经满流槽满流到母液贮槽。加酸加水冲洗完毕后，再用小母液循环泵逐渐抽出，回补到饱和器系统。

结晶槽中的硫铵结晶积累到一定程度时，将结晶槽底部的硫铵浆液经视镜控制排放到硫铵离心机，经离心分离后，硫铵结晶从硫铵母液中分离出来。从离心机分出的硫铵结晶先经溜槽排放到螺旋输送机，再由螺旋输送机输送到振动流化床干燥器，经干燥、冷却后进入硫铵贮斗。经半自动称量、包装后送入成品库。

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。

由振动流化床干燥器出来的干燥尾气在排入大气前设有两级除尘。首先经两组干式旋风除尘器除去尾气中夹带的大部分硫铵粉尘，再由尾气引风机抽送至尾气洗净塔，在此用硫铵母液对尾气进行连续循环喷洒，以进一步除去尾气中夹带的残留硫铵粉尘，最后尾气经捕雾器除去夹带的液滴后排入大气。

尾气洗净塔排出的循环母液经满流管流至室外母液槽；同时经流量仪表控制，向尾气洗净塔连续定量补入少量工业新水。补入的最大水量以不超过饱和器系统达到水平衡所需的最大水量为原则。

硫铵单元所需的 92.5%浓硫酸由油库单元送至硫铵单元硫酸高置槽，再经流量控制仪表及视镜加到饱和器系统的满流槽。

(4) 蒸氨单元

由焦油氨水分离单元来的剩余氨水进入氨水换热器，与蒸氨塔底出来的蒸氨废水换热后，进入蒸氨塔蒸氨。蒸氨塔底的部分蒸氨废水经热泵过热水再沸器，用来自热泵机组的热水加热后产生的蒸汽作为蒸氨塔部分热源；蒸氨塔底的部分蒸氨废水经蒸汽再沸器与直接蒸汽进行换热后，产生的蒸汽作为蒸氨塔部分热源。蒸氨塔顶蒸出的氨汽经热泵机组冷凝后，自流至汽液分离器静置分离，再用氨水回流泵将冷凝出的液相稀氨水送至蒸氨塔顶作为回流，从汽液分离器顶部出来的气相部分进入氨冷凝冷却器，与循环水换热冷却至 40℃ 后，生产浓氨水进入脱硫单元。蒸氨塔底另一部分蒸氨废水由蒸氨废水泵送经氨水换热器，同进塔蒸氨的剩余氨水换热后，进入废水冷却器，用循环冷却水冷却至 40℃ 后，去酚氰污水处理站。

蒸氨时加入 5%NaOH 溶液，以分解剩余氨水中的固定铵盐，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，冷却后人工取出回配炼焦煤中。沥青坑排除的氨水流入地下槽，再由液下泵送至冷凝鼓风系统焦油氨水分离单元。

(5) 终冷洗苯单元

从硫铵单元来的约 55℃ 的煤气，首先从终冷塔下部进入终冷塔；终冷塔分二段冷却，下段用约 37℃ 的循环冷却水，上段用约 24℃ 的循环冷却水将煤气冷到 ~25℃ 后进入两台串联操作的洗苯塔，煤气经贫油洗涤脱除粗苯后，一部分送回焦炉使用，其余其他煤气用户或外供。

终冷塔下段的循环冷却水从塔中部进入终冷塔下段，与煤气逆向接触冷却煤气后用泵抽出，经下段循环喷洒液冷却器，用循环水冷却到 37℃ 进入终冷塔中部循环使用。终冷塔上段的循环冷却水从塔顶部进入终冷塔上段冷却煤气后用泵抽出，经上段循环喷洒液冷却器，用低温水冷却到 24℃ 进入终冷塔顶部循环使用。

由粗苯蒸馏单元送来的贫油从 2#洗苯塔的顶部喷洒，与煤气逆向接触吸收煤气中的苯，2#洗苯塔塔底富油经富油中间泵送 1#洗苯塔的顶部喷洒泵与煤气逆向接触吸收煤气中的苯，1#洗苯塔塔底富油经富油泵送至粗苯蒸馏单元脱苯后循环使用。

（6）粗苯蒸馏单元

从终冷洗苯单元送来的富油经贫富油换热器，再经富油加热器加热至 185℃后进入脱苯塔，在此用脱苯塔再生段来的直接蒸汽进行汽提和蒸馏。采用真空泵使脱苯塔处于负压下操作，塔顶逸出的粗苯蒸汽经粗苯冷凝冷却器用循环水、低温水冷却后，进入油水分离器。分出的粗苯，部分用粗苯回流泵送至塔顶作为回流，剩余部分再用粗苯产品泵送至苯油库单元贮槽。

脱苯塔提馏段底排出的热贫油，经贫富油换热器换热、一段贫油冷却器、二段贫油冷却器冷却至 27℃后去终冷洗苯单元。

在脱苯塔精馏段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。

在脱苯塔精馏段侧线引出萘油馏份，以降低贫油含萘。引出的萘油馏份进入萘溶剂油槽，定期用泵送至油库。

从热贫油泵后引出 1~1.5%的热贫油，送入脱苯塔再生段内，用富油加热器的蒸汽蒸吹再生。脱苯塔再生段顶部汽体进入脱苯塔提馏段，再生残渣排入残渣槽，用泵送油库单元。

各油水分离器分出的分离水，经控制分离器排入分离水槽，用泵送往终冷洗苯单元补充到终冷塔喷洒液中。

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。

3.4.2.4 水平衡

金马能源在建工程除供水水源依托金马能源现有工程外，包括循环水

系统、废水处理站在内的所有给排水系统全部新建。金马能源在建工程水平衡见图 3-9。

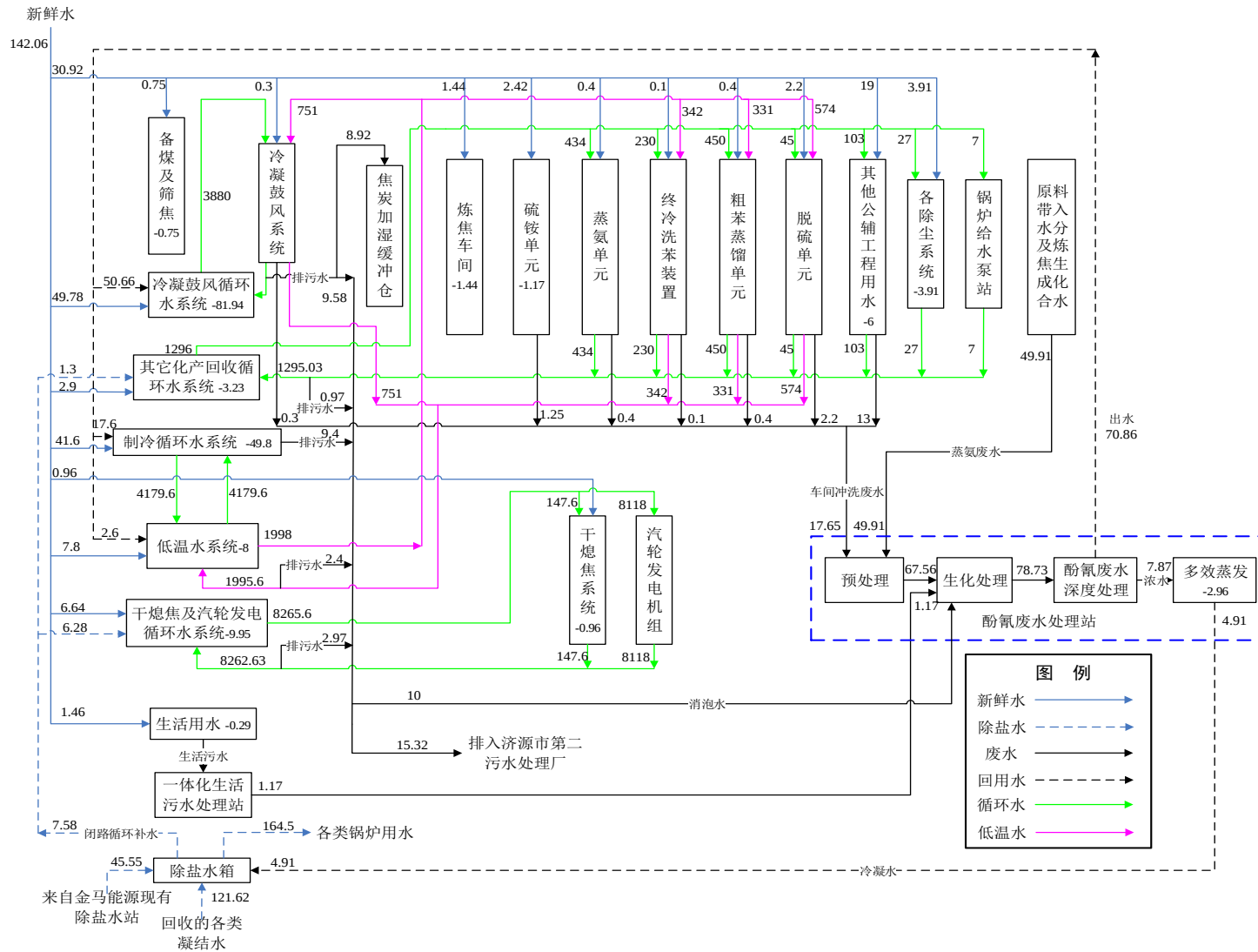


图 3-9 金马能源在建工程水平衡图 (单位: t/h)

金马能源在建工程建成后，金马能源替代的焦炉关闭，现有工程厂区用水量发生变化全厂水平衡见图 3-10。

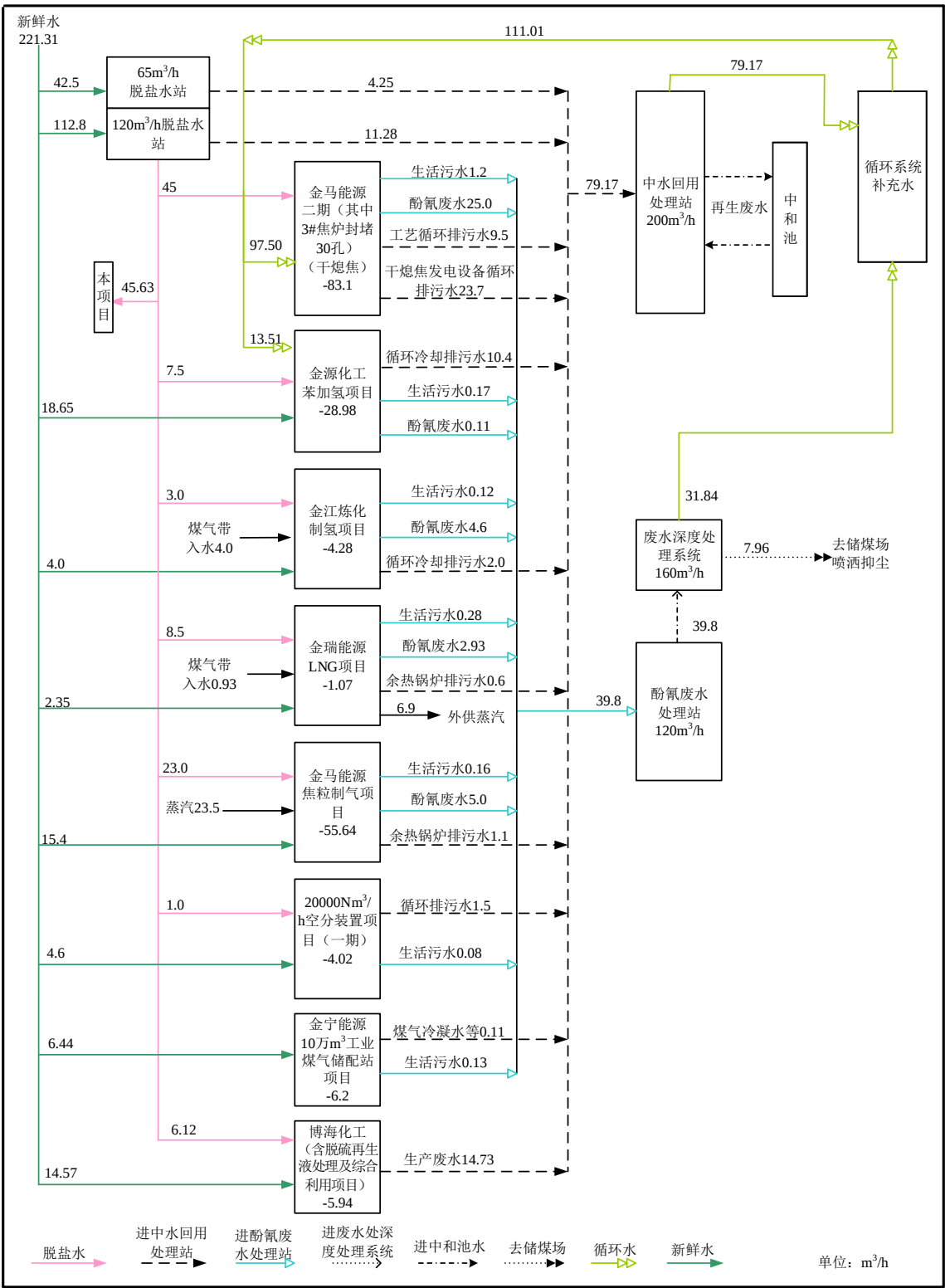


图 3-10 项目建成后现有厂区全厂水平衡（单位：t/h）

3.4.2.5 产污环节统计

金马能源在建工程产污环节及污染治理措施统计情况见表 3-33。

表 3-33 金马能源在建工程产污环节及污染治理措施一览表

污染类型	编号	污染源名称	主要污染物	治理措施
废气	g1	粉碎机室	粉尘	覆膜袋式除尘器
	g2	煤转运站（4座）	粉尘	覆膜布袋除尘器（4套）
	g3	煤塔除尘系统	粉尘	覆膜布袋除尘器
	g4	焦炉烟道废气	烟尘、SO ₂ 、NO _x	+低温 SCR 脱硝
		干熄焦 SO ₂ 废气	烟尘、SO ₂	
	g5	推焦	烟尘、SO ₂	覆膜袋式除尘器
	g6	机侧炉头	烟尘、SO ₂ 、苯并芘	覆膜袋式除尘器
	g7	1、2#干熄焦地面站	烟尘、SO ₂	覆膜袋式除尘器
	g8	3#干熄焦地面站	烟尘、SO ₂	覆膜袋式除尘器
	g9	筛贮焦楼上部除尘地面站	粉尘	覆膜袋式除尘器
	g10	筛贮焦楼下部除尘地面站	粉尘	覆膜袋式除尘器
	g11	焦转运站除尘（3套）	粉尘	覆膜袋式除尘器
	g12	焦炭加湿缓冲仓除尘系统	粉尘	覆膜袋式除尘器
	g13	脱硫再生塔尾气	NH ₃ 、H ₂ S	碱洗塔+酸洗塔+水洗塔，最后进焦炉废气盘
	g14	硫铵结晶干燥	粉尘、NH ₃	旋风除尘+尾气洗净塔+捕雾器
	g15	废水处理站	H ₂ S、NH ₃ 、非甲烷总烃、臭气浓度	生物过滤除臭
	a1	翻车机室	粉尘	半封闭+喷雾抑尘
	a2	炉体	烟尘、SO ₂ 、NO _x 、H ₂ S、NH ₃ 、BaP、BSO	—
	a3	化产回收车间无组织	NH ₃ 、H ₂ S、苯、非甲烷总烃	—
废水	w1	煤气水封水和管道冷凝水	pH 值、SS、COD _{Cr} 、氨氮、挥发酚、氰化物、石油类、硫化物、苯、PAHs、BaP 等	定期用槽车送焦油氨水分离单元
	w2	蒸氨废水	pH 值、SS、COD、氨氮、挥发酚、氰化物、石油类、硫化物、苯、PAHs、BaP 等	去在建的酚氰废水处理站
	w3	终冷水		送焦油氨水分离单元
	w4	分离水		补充终冷塔喷洒液
	w5	脱硫再生废气洗净塔废水	pH 值、COD、氨氮、硫化物	用作脱硫系统补充水
	w6	车间冲洗废水	pH 值、COD、氨氮、石油类、SS	去在建的酚氰废水处理站
	w7	循环冷却水排污水	SS、盐类、COD、氨氮	部分回用，其余排入济源市第二污水处理厂

第 3 章 工程分析

	w8	生活污水	COD、BOD、NH ₃ -N、SS			去在建的酚氰废水处理站
污染类型	编号	污染源名称	数量	源强 dB (A)		治理措施
				治理前	治理后	
噪声	n1	粉碎机室破碎机	1 台	100	85	减振基础、室内隔音
	n2	备煤系统除尘风机	5 台	90	80	减振基础、隔音、消声器
	n3	炼焦系统除尘风机	9 台	90	80	减振基础、隔音、消声器
	n4	振动筛	2 台	95	70	减振基础、室内隔音
	n5	干熄焦风机噪声	12 台	105	85	隔音、消声器
	n6	干熄焦装置噪声	3 套	105	90	基础减震, 隔音
	n7	干熄焦锅炉放散管	3 套	110	85	消声器
	n8	汽轮机	2 台	100	75	消声隔声罩、隔声门窗
	n9	发电机	2 台	100	75	消声隔声罩、隔声门窗
	n10	煤气鼓风机	2 台	110	85	减振基础、室内隔音
	n11	制冷机	4 台	90	70	减振基础、室内隔音
	n12	循环水泵	6 台	85	70	减振基础、隔音
	n13	曝气鼓风机	3 台	100	80	减振基础、隔音、消声器
污染类型	编号	污染源名称	主要污染物		类型	治理措施
固体废物	s1	精煤破碎转运系统	粉尘		一般固废	回用
	s2	焦炉机侧除尘站、推焦除尘站	粉尘		一般固废	送备煤系统, 掺煤炼焦
	s3	焦炭筛分、转运除尘系统	焦粉		危险废物	配煤炼焦
	s4	焦炉烟道废气脱硫脱硝系统	脱硫灰		一般固废	外售
	s5		废催化剂		危险废物	委托有资质单位处理
	s6	干熄焦循环气体除尘器	焦粉		一般固废	外售
	s7	干熄焦除尘地面站	焦粉		一般固废	外售
	s8	焦油氨水分离单元超级离心机	焦油渣		危险废物	配煤炼焦
	s9	硫铵工段	酸焦油		危险废物	送至焦油氨水分离单元
	s10	蒸氨塔	沥青渣		危险废物	配煤炼焦
	s11	粗苯工段	洗油再生残渣		危险废物	送油库焦油槽
	s12	酚氰废水处理站	废膜组件		一般固废	厂家回收
	s13		剩余污泥		危险废物	配煤炼焦
	s14		废离子交换树脂		危险废物	委托有资质单位处理
	s15		结晶盐		疑似危险废物	委托有资质单位处理
	s16	废矿物油	矿物油		危险废物	配煤炼焦
	s17	生活、办公	生活垃圾		一般固废	由环卫部门统一收集

3.4.2.6 废水污染物排放情况

各废水产生点的废水水量、水质及处理设施见表 3-34。

表 3-34 各点位废水水质状况产生一览表

编号	产生 点位	废水量 t/h	污染物浓度 mg/L								产生规 律	处理方 式
			pH 值	COD	氨氮	硫化物	石油类	挥发酚	CN ⁻	SS		
w2	蒸氨 废水	49.91	6~8	2500~6500	60~300	50~70	30~200	250~1250	5~40	200~800	连续	去在建 的酚氰 废水处 理站
w6	车间 冲洗 废水	17.65	6~9	200~400	10~30	—	25~80	—	—	200~600	间断	
w7	循环 冷却 水排 污水	34.24	6~8	35	5	—	—	—	—	50	连续	部分回 用，其 余排入 济源市 第二污 水处理 厂
w8	生活 污水	1.17	6~9	300	25	—	—	—	—	220	连续	去在建 的酚氰 废水处 理站

金马能源在建的酚氰废水处理站由预处理、生化处理、深度处理、浓水蒸发结晶及污泥处理等设施组成，设计处理规模 $3 \times 60 \text{m}^3/\text{h}$ （3条 $60 \text{m}^3/\text{h}$ 的废水处理线，2用1备，富余处理能力为企业后续发展预留）。预处理部分由事故池、隔油调节池、混凝沉淀池等组成；生化处理系统采用“厌氧水解+IBR一体化反应器+活性焦吸附”的组合工艺；深度处理系统采用“化学软化+多介质过滤+超滤+离子交换+反流反渗透”工艺。蒸氨废水、车间冲洗废水进入预处理单元；生活污水直接进入生化处理单元。

金马能源在建酚氰废水处理站各单元进出水水质及处理效率见表3-35。

表 3-35 在建的酚氰废水处理站进出水水质

项目		废水量 m^3/h	主要污染物浓度 (mg/L)						
			COD	$\text{NH}_3\text{-N}$	石油类	SS	挥发酚	CN^{-1}	硫化物
预处理	进水	67.56	2801	112	103	355	459	4.3	36.8
	出水	67.56	2520.9	100.8	30	210	413.1	3.87	33.12
	去除率%	—	10	10	70.87	40.85	10	10	10
生化处理	进水	78.73	2172	86.87	25.74	183	354.49	3.32	28.42
	出水	78.73	217	3.5	1.9	20	0.71	6.64E-03	0.25
	去除率%	—	90	96	92.62	89.10	99.80	99.80	99.12
酚氰 废水 深度 处理	进水	78.73	217	3.5	1.9	20	0.71	6.64E-03	0.25
	出水	70.86	30	2	0.4	5	0.05	—	0.02
	去除率%	—	86.19	42.44	78.95	75.00	92.95	—	92.00
	HG/T 3923-2007		80	15	0.5	20	—	—	0.1
	浓水	7.87	1902	16.75	15.40	155	6.64	—	2.32

注：深度处理单元浓水去蒸发结晶。

由上表可知，金马能源在建酚氰废水处理站深度处理单元的出水 70.86t/h 能够满足《循环冷却水用再生水水质标准》（HG/T 3923-2007）要求的水质指标，全部回用于循环冷却水系统作为补充水；浓水处理单元出水 7.87t/h 去蒸发结晶，产生的冷凝水用于补充除盐水。

本项目部分循环冷却水排污水排入济源市第二污水处理厂。

项目废水外排情况见表 3-36。

表 3-36 金马能源在建工程废水外排情况

排放口编号	污染物种类	排放浓度/ (mg/L)	新增日排放量/ (t/d)	全厂日排放量/ (t/d)	新增年排放量/ (t/a)	全厂年排放量/ (t/a)
DW006	SS	50	0.0184	0.0184	6.71	6.71
	COD	35	0.0129	0.0129	4.70	4.70
	氨氮	5	0.0018	0.0018	0.67	0.67

金马能源在建工程清净下水外排口 SS、COD 和氨氮的浓度均能够满足《炼焦化学工业污染物排放标准》(GB 16171-2012) 表 2 间接排放限值及济源市第二污水处理厂设计进水水质要求, 实现达标排放。

3.4.3 河南金瑞能源有限公司 1 亿立方米/年液化天然气项目

2014 年金马能源以“1 亿立方米/年液化天然气项目(以下简称制 LNG 项目)”在济源市发改委备案, 并于 2016 年取得原济源市环保局批复。2016 年 12 月, 济源市局同意“河南金瑞能源有限公司”使用河南金马能源有限公司 1 亿立方米/年液化天然气项目的环境审批文件, 至此, 金瑞能源承接该项目相关环保手续, 并针对该项目实际建设过程中生产工艺、产品方案进行了优化等变化情况, 完成 LNG 项目变更分析报告, 于 2018 年取得原济源市环保局批复。

金瑞能源 LNG 项目基本情况见表 3-19。

表 3-37 金瑞能源 LNG 项目基本情况一览表

项目名称	批复及验收情况	主要建设内容	备注
河南金马能源有限公司 1 亿立方米/年液化天然气项目	环评批复: 济环审〔2016〕08 号;	利用焦炉煤气经焦炉煤气净化→压缩→甲烷化→深冷分离液化→变压吸附制氢, 生产液化天然气、氢气和中压蒸汽	其经营和环保手续已移交给金瑞能源
河南金瑞能源有限公司 1 亿立方米/年液化天然气项目(变更分析报告)	环评批复: 济环评审〔2018〕057 号;	利用焦炉煤气经脱硫→焦炉煤气净化→压缩→甲烷化→深冷分离液化, 生产液化天然气、压缩天然气、合成天然气、硫膏和中压蒸汽	正常生产

3.4.3.1 工程建设内容

工程主要建设内容包括主体工程、辅助工程、公用工程和环保工程。具体见表 3-30。

表 3-38 主要建设内容一览表

类别	系统名称	建设内容
主体工程	焦炉煤气净化工序	主要建设 1 套 PDS 湿法脱硫装置, 3 台粗脱焦油器, 2 台精脱焦油器, 2 台粗脱硫罐, 3 台 TSA 脱苯器, 4 台精脱硫罐, 2 台预加氢反应器, 2 台加氢反应器
	压缩工序	主要建设 3 台焦炉煤气压缩机, 在压缩厂房内新增加 2 台 C2301AB 富甲烷气压缩机
	甲烷化工序	主要建设 3 台甲烷化反应器, 2 台甲烷化水冷却器, 2 台蒸汽发生器, 1 座汽包, 3 台气液分离器, 2 台循环气压缩机, 2 台富甲烷气压缩机等
	深冷分离液化工序	主要建设 1 套液化冷箱设施, 2 台液化换热器, 1 台冷凝器, BOG 汽化器、加热器、缓冲罐、压缩机各 1 台, 混合冷剂储罐 4 台, LNG 汽化器、加热器装车泵各 1 台, LNG 装卸臂 3 台
	其它	1 套膜分离撬装, 3 台 C5501A/B/C 型 CNG 压缩机
辅助工程	储存设施	建设 1 座有效容积为 8000m ³ 的 LNG 储罐; 1 套储气瓶组 (X5501)
	运输设施	原料焦炉煤气通过管道从金马能源现有工程输入, 年输入量 2.8 亿立方米; 产品 LNG 通过罐车由厂区内道路运输至用气单位; 新增 SNG 管道输送系统, 送至中裕燃气
公用工程	供煤气	由金马能源现有工程煤气管网统一供给, 供气量 35000 Nm ³ /h
	供水	从金马能源现有生活水管网就近接入, 新鲜水用水量 2.35 t/h
	供电	从金马能源附近的 110 kV 变电站引入
	循环冷却水	循环用水量 2800 m ³ /h, 新建闭式循环冷却水系统
	氮气	用气量 500 Nm ³ /h, 由金马能源现有工程提供
	仪表空气	用气量 500 Nm ³ /h, 由金马能源现有工程提供
	脱盐水	用水量 8.5t/h, 由金马能源现有工程提供
环保工程	废气处理	将 TSA 精脱苯工序再生气送金马能源现有工程化产回收系统, 经净化后用作金马能源焦炉的燃料气
	废水处理	①将焦炉煤气压缩机冷凝水、设备及地面冲洗水、生活污水收集后送金马能源 120m ³ /h 酚氰废水处理站; ②将余热锅炉排水送金马能源 200m ³ /h 中水回用处理站; ③将甲烷化工艺冷凝水回用于金马能源脱盐水处理站; ④新增加一座事故水池; ⑤新增循环冷却系统排污水送金马能源中水回用处理站
	噪声防治	主要噪声源为压缩机、反应器、加热器、汽化器、冷凝器等设备, 通过消音、隔声、减振等措施降低噪声
	固废暂存	建设 1 座 8m ² 一般固废设暂存点, 定期由环卫部门清运; 建设 1 座 15m ² 危险固废设暂存间, 各类固废分类处置、综合利用

3.4.3.2 产品方案

工程产品方案见表 3-30。

表 3-39 产品方案一览表

序号	产品名称		年产量		备注
			Nm ³ /h	Nm ³ /a	
1	产品	LNG	6480	5184 万	热值 35.58MJ/Nm ³

2		SNG	6000	4800 万	送济源中裕燃气有限公司
3		CNG			由膜分离装置制得
4		高纯 CNG			由 LNG 复热制得
5	副产品	中压蒸汽	6.9t/h	55200 t/a	外供蒸汽
6		石膏	5.25 kg/h	42.0 t/a	/

3.4.3.3 原辅材料

工程主要原辅材料消耗情况见表 3-30。

表 3-40 原辅助材料用量表

序号	名称	用量	成分	使用年限
1	焦炉煤气	35000Nm ³ /h	CH ₄ 、H ₂ 、CO、CO ₂ 、N ₂	/
2	粗脱焦油剂	240.0 t/0.5a	焦炭	半年一换
3	精脱焦油剂	116.5 t/0.5a	活性炭	半年一换
4	粗脱硫剂	33.6 t/0.5a	特种活性炭	半年一换
5	TSA 精脱苯分子筛	350 t/4a	氧化铝、硅胶、废活性炭	四年一换
6	加氢催化剂	201.6 t/2a	含铁、钼等	两年一换
7	精脱硫剂	217.0 t/a	氧化锌	一年一换
8	甲烷化反应催化剂	50.0 t/2a	CNI-5 焦炉煤气甲烷化专用催化剂	两年一换
9	变温吸附脱水分子筛	12 t/4a	4A 分子筛（碱金属硅铝酸盐）	四年一换
10	PSA 制氢分子筛	120 t/20a	氧化铝、硅胶、废活性炭	二十年一换
11	混合制冷剂	2.22 t	乙烯、丙烷、异戊烷、甲烷、氮气	循环使用
12	PDS 脱硫液	96.0 t/a	酞菁钴磺酸盐金属有机化合物	循环使用

3.4.3.4 工艺过程

工程变更后生产工艺流程及产污环节见图 2-1。

(1) 焦炉煤气净化工序

焦炉煤气净化工序包括 PDS 脱硫、粗脱焦油、精脱焦油、粗脱硫、TSA 精脱苯、加氢脱硫等六个环节。

PDS 湿法脱硫液是在碱性溶液条件下，采用 PDS 脱硫液与焦炉煤气逆向接触，吸收其中含硫物质。

粗脱焦油工序使用焦炭作为吸附剂，通过吸附作用粗脱焦油，然后进入精脱焦油环节。

使用活性炭作为吸附剂。焦炉煤气压缩机将粗脱焦油后的焦炉煤气高压进入精脱焦油单元，经活性炭吸附后焦炉煤气中焦油的含量 < 10mg/Nm³，然后进入粗脱硫环节。使用特种活性炭作为粗脱硫剂。经粗

脱硫后，无机硫的含量降至 $20\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下，然后进入 TSA 精脱苯环节。

项目变温吸附床均采用复合床，在同一吸附床内分别装填两种不同的吸附剂（惰性氧化铝、活性氧化铝）。3 台吸附床组成一个连续运转系统，每台吸附床在一次循环周期中经历以下几个工艺过程：吸附、降压、加热、冷吹、升压，每台吸附床都经历相同的步骤，顺序上相互交叉。焦炉煤气经过 TSA 工序处理后，苯含量小于 $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，氨含量小于 $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，然后进入后续加氢脱硫环节。

在催化剂存在下，焦炉煤气中的不饱和烃、有机硫化物等与氢气发生反应，使不饱和烃转化为饱和烃、有机硫转化为易于脱除的 H_2S 。

（3）甲烷化工序

甲烷化反应的原理是 CO 、 CO_2 和 H_2 在合适的温度压力条件下，经催化剂作用生产甲烷。在该工序中，3 座甲烷化反应器串联起来形成三级甲烷化。一级甲烷化反应器和二级甲烷化反应器之间利用余热锅炉进行物料降温并同时产生蒸汽；二级反应器和三级反应器之间的热物料用于预热进入甲烷化反应器的焦炉煤气；三级反应器后利用余热锅炉进行物料降温并同时产生蒸汽。甲烷化反应后，混合气体进入气水分离器。气水分离后，气相部分进入深冷液化工序，液相部分回用于脱盐水站。

（4）深冷分离液化工序

深冷液化工序包括气水分离、分子筛脱水、冷箱液化、LNG 储存和装车等四个生产环节。甲烷化反应后，混合气体先经过气水分离器，分离出大部分蒸汽冷凝水，然后再进入分子筛脱水环节。经过分子筛脱水后的富甲烷气进入液化冷箱。冷箱液化后，液相经节流降压进入 LNG 储罐中储存；气相出冷箱后，一部分去 TSA 精脱苯，其余送金江炼化制氢。

（5）富甲烷气制 SNG/CNG 工序

来自分子筛变温吸附脱水环节后工序的富甲烷工艺气进入富甲烷气压缩机进行升压，压缩后经外管送至膜分离工序。膜分离工序采用中空

纤维式膜分离器，在压差的作用下，氢气与富甲烷气中其他组分在通过膜时有不同的传递速率，从而使富甲烷气中的氢气在渗透侧富集。分离后的膜分产品天然气去 CNG 压缩工序，而富氢气作为副产品送金江炼化制氢气。由膜分离装置界区过来的天然气，一部分作为 SNG，直接通过管道输送至济源中裕燃气有限公司。二，进入 CNG 压缩机（C5501A/B/C），压缩到 25MPa 后充装进入高压钢瓶组储存。

（6）深冷复热气制高纯 CNG 工序

来自深冷分离工序冷箱的液化天然气经复热后，经 CNG 压缩机压缩到 25MPa 后充装进入高压钢瓶组储存。

3.4.3.5 产排污环节

工程变更后产污环节及污染治理措施统计情况见表 3-30。

表 3-41 变更后产污环节及污染治理措施一览表

污染物	编号	产污环节	污染物种类	变更后的治理措施
废气	G1	TSA 精脱苯再生气	苯、焦油、氨	送金马能源化产回收系统，净化后作焦炉燃料气
	G2	深冷液化富氢尾气	/	不再建设 PSA 制氢装置，深冷液化富氢尾气中 2512Nm ³ /h 作为 TSA 的解吸气。剩余 2332Nm ³ /h 气体送金江炼化制取氢气，不外排
	G3	LNG 储罐闪蒸汽	/	用汽化器进行复温，再经 BOG 压缩机送往深冷分离液化单元入口回收
	G4	脱硫塔再生气	H ₂ S	新增尾气洗涤器，经处理达标后排放
	G5	膜分离富氢尾气	/	送金江炼化制氢
	g6	装置区无组织排放	非甲烷总烃、苯、焦油、氨	加强管理和设备维修保养，厂区绿化
	g7	装车无组织排放	非甲烷总烃、苯、焦油、氨	安装气体回收设施，回收利用 新增 CNG 装车气体回收设施
废水	W1	焦炉煤气压缩机冷凝水	COD、氨氮、SS、石油类	送金马能源酚氰废水处理站
	W2	甲烷化工艺冷凝水	少量 COD、SS	回用于金马能源脱盐水处理站
	W3	余热锅炉排污	COD、氨氮、SS、盐类	送金马能源中水回用处理站
	W4	设备及地面冲洗水	COD、SS、石油类	送金马能源酚氰废水处理站
	W5	生活污水	COD、BOD ₅ 、氨氮、SS	送金马能源酚氰废水处理站
	W6	循环冷却系统排	盐类	送金马能源中水回用处理站

第 4 章 本工程分析

污染物	编号	产污环节	污染物种类	变更后的治理措施
		污水		
噪声	N1	压缩工序	焦炉煤气压缩机 富甲烷气压缩机	消音、隔声、减振
	N2	甲烷化工序	反应器、加热器、分离器、压缩机等	减振、隔声
	N3	深冷液化工序	压缩机、冷凝器、汽化器、加热器等	减振、隔声
	N4	LNG 装车区	装车泵	减振、隔声
	N5	CNG 压缩	CNG 压缩机	减振、隔声
固体 废弃物	S1	废粗脱焦油剂	含焦油	送金马能源掺煤炼焦
	S2	废精脱焦油剂	含焦油	送金马能源掺煤炼焦
	S3	废粗脱硫剂	吸附了含硫物质的活性炭	送金马能源掺煤炼焦
	S4	废 TSA 分子筛吸附剂	氧化铝、硅胶、废活性炭	属于危险废物，由厂家回收处理
	S5	废加氢催化剂	含铁、钼等	属于危险废物，由厂家回收处理
	S6	废精脱硫剂	含 ZnO、ZnS 等	属于危险废物，交由有资质的单位处置
	S7	废甲烷化催化剂	含镍	属于危险废物，由厂家回收处理
	S8	废脱水分子筛	碱金属硅铝酸盐	属于一般固废，由厂家回收处理
	/	废 PSA 制氢分子筛	含氧化铝、硅胶、废活性炭等	/
	S9	脱硫废液	硫氰酸钠、硫代硫酸钠、硫酸钠等	送金马能源提盐装置
	S10	厂区办公、生活	/	属于一般固废，在厂区暂存，定期由环卫部门清运

3.4.3.6 火炬

工程配套一座地面火炬，其低压放散气最大处理量为 21000m³/h，高压放散气最大处理量为 61600m³/h。工程正常生产产生的废气不进入该火炬，项目非正常工况下开停车放空气、事故放空气进入该火炬燃烧处理，进入火炬废气具体情况见表 3-30。

表 3-42 项目进入火炬的非正常废气情况一览表

序号	装置名称	污染源及污染物名称	排放量 Nm ³	组成及特性/V%	排放方式	治理方案
1	焦炉煤气净化装置	事故或开停车放空气	2500/次	CO : 0~7.5 ; H ₂ : 0~58.7; CH ₄ : ~23.7; C _n H _m : ~2.3	间断	送火炬燃烧
2	甲烷化装置	开停车放空气	3400/次	CO : 0~7.8 ; H ₂ : 0~57.59 ; CO ₂ :	间断	

第 4 章 本工程分析

序号	装置名称	污染源及污染物名称	排放量 Nm ³	组成及特性/V%	排放方式	治理方案
3	液化装置			0~2.6；CH ₄ ：~24.64； N ₂ ：4.8~4.9；O ₂ ：0~20		
		事故放空气	5800/次	CO：0；H ₂ ：31.15； CO ₂ ：0；CH ₄ ：61.32； N ₂ ：7.54；O ₂ ：0； H ₂ O：0	间断	
		事故放空气	~2000/ 次	CH ₄	间断	
4	精脱硫装置	事故或开工放空气	2500/次 (最大)	CO：~7.5；H ₂ ： ~58.7；CH ₄ ：~23.7； C _n H _m ：~2.3；N ₂ ：~4.8	间断	

由表 3-19 可知：本工程非正常工况下的放空气体均引入金马能源现有工程燃气管网，不外排。

3.5 扩建工程概况

3.5.1 项目基本情况

济源市金源化工有限公司拟投资 37500 万元，在济源市虎岭集产业聚区化工产业园内，金江炼化东侧，桑榆河西侧，金江南路北侧，建设“20 万吨/年苯加氢项目”，主要建内容包括 20 万吨粗苯精制装置及配套的储运设施、辅助设施等。其基本情况见表 3-43。

表 3-43 扩建工程基本情况表

序号	名称	内容
1	建设单位	济源市金源化工有限公司
2	项目名称	20 万吨/年苯加氢项目（扩建工程）
3	建设地点	济源市虎岭产业集聚区化工产业园内，金江炼化东侧，桑榆河西侧，金江南路北侧
4	占地面积	约 156 亩（104043.49 平方米），其中 55000 平方米本次工程使用，其余 49043.49 平方米为预留用地
5	总投资	37500 万元
6	环保投资	1172 万元
7	建设周期	2021 年 12 月~2022 年 1 月
8	工艺路线	粗苯→加氢→萃取蒸馏→纯苯（精苯）
9	产品方案	纯苯 148320 t/a、甲苯 24160 t/a、混合二甲苯 7100 t/a、非芳烃 6940 t/a、重苯 12085.04 t/a、C8+馏分 1040 t/a
10	工作制度及劳动定员	劳动定员 50 人；年工作 8000 小时（333 天）

3.5.2 工程组成

本项目由苯加氢精制装置和其他公用、辅助工程组成，其他公用、辅助设施包含变电站、循环水站、冷冻水站、导热油站等，工程具体组成见表 3-44，厂区平面布置情况见附图。

表 3-44 本项目工程组成及建设情况一览表

类别	主项名称	主要内容
工艺装置	苯精制装置	20 万吨/年粗苯加氢生产线
辅助生产设施	办公辅助	机柜间 占地面积 105.0m ²
		机修场地 占地面积 844.0m ²
		化验室 占地面积 200.0m ²
		门卫室 占地面积 30.0m ²
	供水工程	园区集中供水 生产供水压力 0.5MPa，24.9×10 ⁴ t/a；生活供水压力为 0.5MPa，1332t/a
		循环水 闭式冷却塔，5000m ³ /h 循环冷却水系统
		脱盐水处理 依托金马能源现有脱盐水处理站
	供气工程	压缩空气 依托金马能源现有化产压缩机房
		仪表空气 依托金马能源空分装置
		氮气 依托金马能源现有化产压缩机房
	燃气工程	焦炉煤气 依托金马能源在建的焦化装置提供焦炉煤气消耗量为 6400Nm ³ /a
	供热工程	蒸汽 依托金马能源在建工程
		自建供热 配套 1 套加热炉（2920kW）和 1 套导热油炉（28300kW）
	供电工程	供电 1 座 35kV 总变电所
	消防工程	泡沫站 压力式泡沫比例混合装置 1 台，5m ³ 泡沫罐
	储运工程	原料及成品罐区 3×4500m ³ 粗苯储罐，2×4500 m ³ 纯苯储罐，3×4500m ³ 甲苯储罐，1×950m ³ 二甲苯储罐，1×950m ³ 重苯储罐，1×950m ³ 加氢油储罐，1×950m ³ 非芳烃储罐，1×950m ³ C8+馏分储罐
		氨水储罐 1×100m ³ 氨水储罐
		环丁砜储罐 1×230m ³ 地埋式储罐
		汽车装卸站台 现有装卸站台增设纯苯、甲苯、二甲苯、非芳烃、重苯和 C8+馏分装车鹤管各 1 台，粗苯卸车泵 4 台
	火炬系统	输送管网 非正常工况和事故废气送金瑞能源火炬处理
环保设施	废水处理	废水输送管网 苯加氢精制废水经金马能源在建的焦油、氨水分离单元，最终与其他生产废水和生活污水一并送至金马能源在建的酚氰废水处理站
	废气处理系统	废气输送管网 ①装车废气依托现有装卸站台油气回收设施； ②工艺废气送至金马能源焦炉煤气净化系统，净化后并入燃料

类别	主项名称	主要内容
		管网综合利用
	罐区油气回收设施	储罐废气采用深冷+吸附-真空脱附工艺，处理规模 400m ³ /h，最终废气送至金马能源焦炉煤气净化系统，净化后并入燃料管网综合利用
	脱硫脱硝装置	加热炉和导热油炉燃烧废气采用 SCR 脱硝+循环流化床（CFB）半干法烟气脱硫+布袋除尘器后经 30m 排气筒排放
	噪声防治措施	隔声
		对导热油炉和加热炉采用隔声措施减噪
		消声
		对风机采用消声措施减噪
	固废暂存场所	减振
		对于泵类、风机、导热油炉和加热炉采用减振措施减噪
	危险废物暂存间	设置 202.5m ² 危废暂存库，用于危险废物的暂存
	一般固废暂存间	在脱硫装置区和检修场地分别设置两座一般固废暂存间，建筑面积均为 5m ² ，用于用于一般固体废物的暂存
环境风险控制措施	事故水池	2500m ³ 事故水池，罐区设 1.2m 以上围堰
	初期雨水池	900m ³ 初期雨水池

3.5.3 扩建工程依托性分析

扩建工程位于虎岭产业集聚区化工产业园内新增地块、现有工程厂区东侧 270m，主要是通过扩建粗苯精制生产线，最终形成年加工 40 万吨粗苯精制生产线。

扩建工程建设独立的生产装置、罐区以及部分公辅设施，物料储运依托现有工程的汽车装卸平台及平台配套的油气回收装置，脱盐水、氮气及压缩空气、焦炉煤气、蒸汽、废水处理均依托金马能源，扩建工程产生的含 VOCs 废气具有较高热值，并入金马能源燃气管网做燃料气；同时扩建工程产生的非正常排放、事故排放废气，就近依托金瑞能源的火炬进行焚烧处理。

扩建工程具体依托情况见

表 3-45。

表 3-45 项目与现有工程及金马能源的依托关系表

依托项目		依托企业及依托工程	依托企业及依托工程的能力	项目依托情况	可行性
原料	原料氢气	金江炼化	由金江炼化公司购入氢气，金江炼化设计年产氢气 2.77 亿立方米，目前尚未满负荷生产，氢气年产量为 1.582 亿立方米；剩余	工程需氢气量 0.097 亿 m ³ /a，而金江炼化剩余供气能力为 1.751 亿 m ³ /a，满足本次工程需求	可行

第 4 章 本工程分析

			供气能力为 1.751 亿 m ³ /a		
供水	脱盐水	金马能源现有脱盐车站	金马能源现有两座脱盐车站规模分别为 120t/h、65 t/h，富余供应能力为 29.7 t/h	工程新增脱盐水用量 1.035 t/h，金马能源脱盐车站富余供应能力为 29.7 t/h，满足本次工程需求	可行
供气	压缩空气	金马能源现有化产压缩机房	压缩空气最大产量为 12000Nm ³ /h，目前处于闲置状态，待本次工程运行，可开启工作提供压缩空气	工程所需压缩空气量：生产压缩空气量 400×10 ⁴ Nm ³ /a（500 Nm ³ /h），而金马能源现有压缩机房压缩空气最大量为 12000Nm ³ /h，满足本次工程需求	可行
	氮气	金马能源 20000Nm ³ /h 空分装置项目	该项目氮气产量为 16300Nm ³ /h，富余量为 10470.24×10 ⁴ Nm ³ /a（13220 Nm ³ /h）	工程所需氮气体量为：320×10 ⁴ Nm ³ /a（400 Nm ³ /h），而金马能源氮气供应富余量为 10470.24×10 ⁴ Nm ³ /a（13220 Nm ³ /h），满足本次工程需求	可行
	仪表空气	金马能源现有化产压缩机房	仪表空气最大产量为 12000 Nm ³ /h，目前处于闲置状态，待本次工程运行，可开启工作提供仪表空气	工程所需仪表空气量为：240×10 ⁴ Nm ³ /a（300 Nm ³ /h），而金马能源现有压缩机房压缩空气最大量为 12000Nm ³ /h，满足本次工程需求	可行
燃料	焦炉煤气	金马能源在建工程（年产 180 万吨焦化项目）	金马能源在建工程焦炉煤气外供量为 43720.03×10 ⁴ m ³ /a（49908.71m ³ /h）	① 工程新增煤气用量 5120×10 ⁴ m ³ /a（6400 m ³ /h），而金马能源在建工程外供焦炉煤气量为 43720.03×10 ⁴ m ³ /a（49908.71m ³ /h），满足本次工程需求； ②根据建设进度，金马能源在建工程将于 2021 年 12 月建成试运行，时序上满足本次工程需求	可行
供热	蒸汽	金马能源现有工程、金马能源在建工程（年产 180 万吨焦化项目）	金马能源在建工程蒸汽产量为 126t/h	①工程蒸汽夏季消耗量为 2.4t/h，冬季消耗量为 3.19t/h，而金马能源在建工程蒸汽产量为 126t/h，满足本次工程需求； ②根据建设进度，金马能源在建工程将于 2021 年 12 月建成试运行，时序上满足本次工程需求	可行
废气治	生产及储存废气	金马能源在建工程煤气净化系统	工艺废气由管道收集送入金马能源煤气净化处理系统处理后综合利用，处理	①工程进入金马能源煤气净化系统的废气量为 1992m ³ /h，金马能源在	可行

第 4 章 本工程分析

理			能力 10 万 m ³ /h，焦炉煤气产能约 8 万 m ³ /h，富余处理煤气量 2 万 m ³ /h	建的富余处理煤气量为 2 万 m ³ /h，满足本次工程需求； ②根据建设进度，金马能源在建工程将于 2021 年 12 月建成试运行，时序上满足本次工程需求	
	装车废气	金源化工现有汽车装卸站台油气回收设施	现有汽车装卸站台油气回收采用三级冷凝回收工艺，处理能力为 300m ³ /h，现有工程装车废气量为 130 m ³ /h	工程装车废气量为 130m ³ /h，则扩建工程建成后全厂装车废气总量为 260 m ³ /h，而现有工程装车废气处理能力 300m ³ /h，满足本次工程需求	可行
	火炬	金瑞能源火炬	位于本次工程西北侧，直线距离 708m，其低压放散气最大处理量为 21000m ³ /h，高压放散气最大处理量为 61600m ³ /h，目前接纳金源化工现有汽车装卸站台废气进入该火炬焚烧处理，废气量为 130 m ³ /h	①扩建工程装车废气依托金源化工现有工程汽车装卸站台油气回收设施处理后，废气依托该金瑞能源火炬燃烧处理，废气量为 260 m ³ /h，而金瑞能源火炬低压放散气最大处理量为 21000m ³ /h，满足本次工程建成后金源化工装车废气处理要求； ②扩建工程非正常工况和事故废气依托该项目火炬燃烧处理，非正常工况的最大废气量为 2863.6m ³ /h，而金瑞能源火炬高压放散气最大处理能力为 61600m ³ /h，满足本次工程非正常工况废气处理要求	可行
废水治理	生活污水、生产废水	金马能源在建的酚氰废水处理站	设计规模为 3×60m ³ /h，总处理能力为 180 m ³ /h，现废水处理量约 70.12m ³ /h，富余能力 109.88m ³ /h，废水处理回用于循环水系统补水	工程废水量为 20.2966 m ³ /h，而金马能源在建酚氰废水站富余处理能力为 109.88m ³ /h，满足本次工程需求； ②作为金马能源根据建设进度，金马能源在建工程将于 2021 年 12 月建成试运行，时序上满足本次工程需求	可行
办公	办公和控制室	金马能源现有工程、金马能源在建工程（年产 180 万吨焦化项目）	金马焦化在建集中控制室（内设办公区域），其选址紧邻扩建工程东南角，在设计阶段时已预留本次工程办公和控制系统用房	本项目新增员工 50 名，控制系统（包括控制盘柜和机柜间等）均设置在金马焦化在建集中控制室内，按照建设进度，将于	可行

				2021年12月建成，满足 本次工程需求	
--	--	--	--	-------------------------	--

3.5.4 建设规模及产品方案

金源化工计划建设年产 20 万吨苯精制生产线，装置年工作 8000 小时。具体产品方案见表 3-46，产品指标见表 3-47~表 3-51。

表 3-46 项目产品方案一览表

工序	名称	数量 (t/a)	规格	相态	去向
粗苯精制工序	纯苯	154914.145	/	液态	外售
	甲苯	23374.26	/	液态	外售
	二甲苯	4669.394	/	液态	外售
	非芳烃	4548.079	/	液态	外售
	重苯	10498.8	/	液态	外售

重苯：粗苯在 150℃~200℃的馏出物，主要是三甲苯、茚、古马隆等的混合物，是无色至淡黄色液体，密度在 0.96~0.99 之间，含水率小于 0.5%。

表 3-47 纯苯产品规格

项目	项目产品指标	GB/T 2283-2008 优等品指标
外观	无色透明液体	透明液体，无可见杂质
纯度，wt %	最小 99.95	不小于 99.9%
非芳烃+甲苯，ppm	最大 500	不大于 0.15%
总硫，ppm	最大 0.5	不大于 1
水分，ppm	最大 300	室温下无可见不溶解水
Cl 含量，ppm	最大 1	/
结晶点，℃	最小 5.5	不小于 5.45
总 N，ppm	最大 0.3	/
碱性 N，ppm	最大 0.1	/
pH 值	中性	中性
蒸发残液，mg/100ml	最大 2	/
酸洗比色	最大 0.05g K ₂ Cr ₂ O ₇ /L	不深于 0.05
噻吩含量，ppm	最大 0.5	/
残留溶剂，ppm	最大 1.0	/
蒸馏范围（760mmHg，包括 80.1℃），℃	最大 1	/
密度（20℃），g/cm ³	0.882~0.886	0.878~0.881
颜色 APHA（Pt-Co）	最大 20	不深于 20#

表 3-48 甲苯产品规格

项目	项目产品指标	GB/T 2284-2009 优等品指标
外观	透明液体	透明液体，无沉淀及悬浮物
颜色（铂-钴）	最大 20	不大于 20#
密度（20℃）/（g/cm ³ ）	0.869 - 0.873	0.864~0.868
蒸馏/℃大气压 101325Pa(包括 110.6℃)	最大 1	/

第 4 章 本工程分析

项目	项目产品指标	GB/T 2284-2009 优等品指标
酸洗比色（按标准比色液）		不深于 0.15
苯（质量分数）/%	0.03	不大于 0.10
非芳烃（质量分数）/%	0.1	不大于 1.2
C ₈ 芳烃（质量分数）/%		
总硫/（mg/kg）	最大 1	不大于 2
溴价/（g/100mL）		/
水分		室温（18℃~25℃）下目测无可见不溶解的水

表 3-49 二甲苯产品规格

项目	项目产品指标	GB/T 2285-1993 焦化二甲苯-5℃二甲苯
密度（20℃）， g/cm ³	0.865 – 0.875	0.856~0.866
全馏程（0.1MPa（a））， °C	5℃	5℃
颜色， APHA（Pt-Co）	最大 20	/
酸洗比色	最大 0.6g K ₂ Cr ₂ O ₇ /L	不深于 2
甲苯含量， wt%	最大 0.5	/
二甲苯含量， wt%	最小 96	/

表 3-50 非芳烃产品规格

项目	项目产品指标	YB/T4681-2018 优等品
非芳烃含量， wt %	≥82	≥80
苯含量， wt %	≤15	≤15
甲苯含量， wt %	≤0.4	≤1
水分	室温（18℃~25℃）下目测无课 件不溶解的水	室温（18℃~25℃）下目测无课 件不溶解的水

表 3-51 重苯产品规格

指标名称		YB/T2303-2012 指标	
		一级	二级
馏程 （大气压力 101.3kPa）	初馏点/℃	≥150	≥160
	200℃前（质量分数）/%	≥50	≥25
水分（质量分数）/%		≤0.5	≤0.5

本项目纯苯产品可以满足《焦化苯》（GB/T 2283-2008）优等品指标，甲苯产品可以满足《焦化甲苯》（GB/T 2284-2009）优等品指标，二甲苯产品可以满足《焦化二甲苯》（GB/T2285-1993）中 5℃二甲苯指标，非芳烃满足《焦化非芳烃》（YB/T4681-2018）中优等品指标；重苯产品可以满足《重苯》（YB/T2303-2012）一级指标。

3.5.5 主要设备

扩建工程 20 万吨/年粗苯加氢生产线主要设备组成情况见表 3-52。

表 3-52 扩建工程主要设备一览表

工序	设备名称	类型	参数/m	材料	数量
扩建工程					
预分馏工序	预分馏塔	浮阀塔盘	$\Phi 2400 \times 35200$	Q345R	1
	原料粗苯过滤器	/	$\Phi 100$, $P=2.5\text{MPa}$, $Q=34\text{m}^3/\text{h}$	SS	2
	重苯冷却器	/	$5950 \times 700 \times 1474$	CS/SS	1
加氢工序	蒸发器	浮阀塔盘	$\Phi 2500 \times 24166$	CS	1
	预蒸发器	/	$\Phi 850/1200/1600 \times 14588$	双相不锈钢	3
		/	$\Phi 850/1200/1600 \times 14588$	S30408	1
		/	$\Phi 850/1200/1600 \times 14588$	S31603	1
	预反应器	/	$\Phi 2200 \times 13088$	15CrMo/S32168	1
	主反应器	/	$\Phi 2400 \times 20361$	15CrMo/S32168	1
	高压分离器	/	$\Phi 2500 \times 6000$, $V=28\text{m}^3$	Q245R	1
	稳定塔	/	$\Phi 1100/1400/2400 \times 27636$	Q245R	1
	残油闪蒸槽	/	$\Phi 1200 \times 4000$, $V=3.5\text{m}^3$	Q245R	1
	补充氢气压缩机	/	$Q=1104 \sim 1590\text{m}^3/\text{h}$ $P_{\text{吸入}}=1.8\text{MPa}$ $P_{\text{压出}}=2.51\text{MPa}$	/	2
	循环气体压缩机	/	$Q=20295 \sim 24354\text{m}^3/\text{h}$ $P_{\text{吸入}}=2.49\text{MPa}$ $P_{\text{压出}}=3.70\text{MPa}$	/	2
	手动单梁式起重机	/	$Q=10\text{t}$, $Lk=13.5\text{m}$	/	1
预蒸馏工序	预蒸馏塔	浮阀塔盘	$\Phi 2500 \times 49939$	Q345R	1
	煤气水封槽	/	$\Phi 550 \times 2300$	CS	1
	煤气增压机	/	$Q=7400\text{m}^3/\text{h}$	/	2
萃取蒸馏工序	萃取蒸馏塔	浮阀塔盘	$\Phi 2400/800 \times 63800$	Q345R	1
	回收塔	浮阀塔盘/填料	$\Phi 3600/2600 \times 39700$	Q345R	1
	再生塔	/	$\Phi 1400 \times 14791$	16MnR	1
	回收塔真空系统	/	$Q=300\text{m}^3/\text{h}$ $P_{\text{吸入}}=55\text{kPa}$ $P_{\text{压出}}=50\text{kPa}$	不锈钢	2

第 4 章 本工程分析

工序	设备名称	类型	参数/m	材料	数量
苯蒸馏工序	苯塔	浮阀塔盘	Φ 2200×37400	Q345R20	1
甲苯蒸馏工序	甲苯塔	浮阀塔盘	Φ 1400×34200	Q345R20	1
二甲苯蒸馏工序	二甲苯塔	浮阀塔盘	Φ 800×32350	Q345R20	1
辅助设备	加热炉	/	2.92MW	CS/SS	1
	导热油炉	/	28.3MW	CS	1

3.5.6 主要技术经济指标

扩建工程主要技术经济指标见表 3-53。

表 3-53 扩建工程主要技术经济指标表

序号	指标名称		单位	数据指标	备注
1	产品方案				
1.1	粗苯精制工序	苯	t/a	148320	副产品
1.2		甲苯	t/a	24160	副产品
1.3		混合二甲苯	t/a	7100	副产品
1.4		非芳烃	t/a	6940	副产品
1.5		重苯	t/a	12085.04	副产品
1.6		C9+（二甲残油）	t/a	1040	副产品
2	主要原辅材料消耗				
2.1	粗苯精制工序	粗苯	t/a	202730	/
2.2		氢气	t/a	864	/
2.3		环丁砜萃取剂	t/a	4	
2.4		阻聚剂	t/a	20	/
3	主要动力消耗				
3.1	电		10 ⁴ kwh/a	8360	/
3.2	焦炉煤气		10 ⁴ Nm ³ /a	10432	/
3.3	蒸汽		t/a	22862	蒸汽夏季消耗量为 2.4t/h，冬季消耗量为 3.19t/h
3.4	新鲜水		10 ⁴ m ³ /a	415.5	/
4	经济指标				
4.1	项目总投资		万元	37500	
4.2	流动资金		万元	8152.63	
4.3	营业收入		万元/a	104878.24	达产年

第 4 章 本工程分析

序号	指标名称	单位	数据指标	备注
4.4	增值税附加	万元/a	137.81	达产年
4.5	增值税	万元/a	1378.09	达产年
4.6	原材料费用	万元/a	89144.57	达产年
4.7	动力费用	万元/a	3754.88	达产年
4.8	总成本费用	万元/a	95219.98	经营期平均
4.9	利润总额	万元/a	7283.31	经营期平均
4.10	所得税	万元/a	1820.83	经营期平均
4.11	税后利润	万元/a	5462.48	经营期平均
4.12	项目投资内部收益率（税前）	%	23.56	
4.13	项目投资财务净现值(税前，ic=12%)	万元	25792.04	
4.14	项目投资回收期（税前）	年	5.32	
4.15	资本金财务内部收益率	%	18.15	
4.16	资本金财务净现值(ic=12%)	万元	13549.71	
4.17	资本金投资回收期	年	6.51	
4.18	总投资收益率	%	18.71	
4.19	项目资本金净利润率	%	14.03	

3.5.7 主要原辅材料及动力消耗

3.5.7.1 原辅材料消耗及理化性质

（1）扩建工程主要原辅材料消耗情况

扩建工程主要原辅材料见表 3-54。

表 3-54 扩建工程原辅材料消耗量

序号	名称	主要规格	单耗		年耗		备注
			单位	数量	单位	数量	
1	粗苯	/	kg/t 产品	1291.038	t/a	200000	/
2	氢气	99.9%	Nm ³ /t 产品	56.93	10 ⁴ Nm ³ /a	882	/
3	环丁砜萃取剂	99.9%	kg/t 产品	0.026	t/a	4	首次填充 260t
4	阻聚剂	/	kg/t 产品	0.129	t/a	20	/
5	NiMo 催化剂	/	m ³ /t 产品	2.7×10 ⁻⁵	m ³ /a	4.2	首次填充 21 m ³ ，寿命 5 年
6	CoMo 催化剂	/	m ³ /t 产品	6.5×10 ⁻⁵	m ³ /a	10	首次填充 50m ³ ，寿命 5 年

（2）粗苯原料来源分析

扩建工程粗苯采用焦化副产苯，扩建工程所用粗苯技术指标见表

3-55。

表 3-55 扩建工程所用粗苯技术指标一览表

名称	指标 (%)	名称	指标 (%)
环己烷	0.003	135 三甲基苯	0.0827
甲基环己烷	0.0054	124 三甲基苯	0.0945
正辛烷	0.0022	苯乙烯	1.0595
苯	77.5183	茚	1.9241
噻吩	0.2205	萘	1.964
甲苯	11.738	二甲基萘	0.4216
乙苯	0.0338	一甲基萘	0.1871
对二甲苯	0.488	古马隆	0.813
间二甲苯	1.4047	酚	0.36
邻二甲苯	0.5724	二硫化碳	0.4912
吡啶	0.266	甲基吡啶	0.342
水	0.008		

(3) 扩建工程氢气来源分析

扩建工程原料氢气采用焦化副产氢气，由园区内金江炼化提供，金江炼化设计年产氢气 2.77 亿立方米，目前尚未满负荷生产，氢气年产量为 1.582 亿立方米，剩余供气能力为 1.189 亿立方米；扩建工程氢气用量约 0.097 亿 m³/a，满足扩建工程氢气使用需求。

表 3-56 氢气规格一览表

序号	项目	单位	指标	分析方法
1	纯度	vol. %	≥99.49	/
2	CO	vol.ppm	≤1.6	/
3	CO ₂	vol.ppm	≤1.7	/
4	S	vol.ppb	未检出	/
5	甲烷	vol.ppm	≤4.6	/

3.5.7.2 公用工程消耗

扩建工程公用工程消耗情况见表 3-57，焦炉煤气成分见表 3-58，扩建工程所涉及主要物料的理化性质见表 3-59~表 3-65。

表 3-57 扩建工程公用工程消耗情况一览表

序号	名称	主要规格	单耗		年耗		备注
			单位	数量	单位	数量	
							/

第 4 章 本工程分析

序号	名称	主要规格	单耗		年耗		备注
			单位	数量	单位	数量	
1	新鲜水	/	m ³ /t	2.9	10 ⁴ m ³ /a	43.29	园区供水系统
2	循环水	△T=8℃	m ³ /t	2.9	10 ⁴ m ³ /a	43.16	新建循环水系统
3	脱盐水	0.35MPa	m ³ /t	0.1	10 ⁴ m ³ /a	1.6	金马能源现有脱盐车站
4	电	10000/380V	kwh/t	140.2	10 ⁴ kwh/a	2080	/
5	氮气	0.7MPa	Nm ³ /t	53937.4	10 ⁴ Nm ³ /a	800000	依托金马能源空分装置
6	仪表空气	0.7MPa	Nm ³ /t	107874.9	10 ⁴ Nm ³ /a	1600000	依托金马能源现有化产压缩机房
7	压缩空气	0.7MPa	Nm ³ /t	107874.9	10 ⁴ Nm ³ /a	1600000	依托金马能源现有化产压缩机房
8	焦炉煤气	热值 17.9MJ/m ³	Nm ³ /t	345.2	10 ⁴ Nm ³ /a	5120	导热油炉、加热炉

表 3-58 焦炉煤气成分一览表

组分	H ₂	CH ₄	CO	CmHn	CO ₂	N ₂	O ₂	热值 (MJ/Nm ³)
V%	61.0	24.0	6.2	2.5	2.2	3.4	0.6	17.9

其中：焦油≤30mg/Nm³，氨≤30mg/Nm³，HCN≤50 mg/Nm³

表 3-59 苯理化性质一览表

标识	中文名：苯	英文名：benzene	
	分子式：C ₆ H ₆	分子量：78.11	UN 编号：1114
	危规号：32050	RTECS 号：	CAS 号：71-43-2
理化性质	性状: 无色透明液体，有强烈芳香味。		
	熔点/℃ 5.5	溶解性：不溶于水，溶于醇、醚、丙酮等多数有机溶剂。	
	沸点/℃ 80.1 公里	相对密度（水=1）0.88	
	饱和蒸气压/kpa 13.33（26.1℃）	相对密度（空气=1）2.77	
	临界温度/℃ 289.5	燃烧热（kJ.mol-1） 3264. 4	
	临界压力/Mpa 4.92	最小引燃能量/mJ ---	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃	燃烧分解产物：一氧化碳、二氧化碳	
	闪点/℃： -11	聚合危害： 不聚合	
	爆炸极限（体积分数）%： 8.0-1.2	稳定性： 稳定	
	引燃温度/℃： 560	禁忌物： 强氧化剂	
	危险特性：易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。易产生和聚集静电，有燃烧爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。		
	灭火方法：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。		
	灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。		
毒性	接触限值：中国 MAC，40 mg/m³[皮]		
	美国 TVL-TWA ACGIH 0.3PPM，0.96 mg/m³[皮] OSHA 1PPM，3.2mg/m³[皮] TLV-STEL		

第 4 章 本工程分析

对人体危害	高浓度苯对中枢神经系统有麻醉作用，引起急性中毒；长期接触苯对造血系统有损害，引起慢性中毒。急性中毒：轻者有头痛、头晕、恶心、呕吐、轻度兴奋、步态蹒跚等酒醉状态；严重者发生昏迷、抽搐、血压下降，以致呼吸和循环衰竭。慢性中毒：主要表现为神经衰弱综合征；造血系统改变：白细胞、血小板减少，重者出现再生障碍性贫血；少数病例在慢性中毒后可发生白血病(以急性粒细胞性为多见)。皮肤损害有脱脂、干燥、皲裂、皮炎。可致月经量增多与经期延长。
急救	皮肤接触 脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触 提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入 饮足量温水，催吐，就医。
防护	工程控制 生产过程密闭，加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 个体防护 呼吸系统防护 空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。眼睛防护 戴化学安全防护眼镜。身体防护 穿防毒物渗透工作服。手防护 戴橡胶手套。 其他 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。实行就业前和定期的体检。
泄漏处理	迅速撤离至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖。喷雾状水冷却和稀释蒸气、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
储运	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速(不超过 3m / s)，且有接地装置，防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。运输按规定路线行驶。

表 3-60 氢气理化性质一览表

标识	中文名：氢[压缩的]；氢气				危险货物编号：21001	
	英文名：hydrogen				UN 编号：1049	
	分子式：H ₂		分子量：2.01		CAS 号：1333-74-0	
理化性质	外观与性状	无色无臭气体。				
	熔点（℃）	-259.2	相对密度(水=1)	0.07	相对密度(空气=1)	0.07
	沸点（℃）	-252.8	饱和蒸气压（kPa）		13.33/-257.9℃	
	溶解性	不溶于水，不溶于乙醇、乙醚。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入。				
	毒性	LD ₅₀ ： LC ₅₀ ：				
	健康危害	本品在生理学上是惰性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起窒息。在很高的分压下，氢气可呈现出麻醉作用。				
	急救方法	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。				

第4章 本工程分析

燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物		水	
	闪点(℃)	<-50	爆炸上限（v%）		74.1	
	引燃温度(℃)	400	爆炸下限（v%）		4.1	
	危险特性	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即会发生爆炸。气体比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。氢气与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。				
	建规火险分级	甲	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	强氧化剂、卤素。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存在阴凉、通风仓间内。远离火种、热源，防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）、氧化剂等分开存放。切忌混储混运。搬运时应轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉，漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。				
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。				

表 3-61 甲苯物化毒理性质

标识	中文名：甲苯；甲基苯				危险货物编号：32052	
	英文名：Toluene				UN 编号：1294	
	分子式：C ₇ H ₈		分子量：92.14		分子式：C ₈ H ₁₀	
理化性质	外观与性状	无色透明液体，有芳香气味				
	熔点（℃）	-95	相对密度(水=1)	0.07	相对密度(空气=1)	0.866
	沸点（℃）	111	饱和蒸气压（kPa）		3.8(25℃)	
	溶解性	不溶于水，可混溶于苯、醇、醚等多数有机溶剂。				
毒性及健康危害	毒性	LD ₅₀ : 636mg/kg(大鼠经口); 12124mg/kg(兔经皮); LC ₅₀ : 49g/m ³ (大鼠吸入, 4h); 30g/m ³ (小鼠吸入, 2h)。				
	健康危害	对皮肤、粘膜有刺激性，对中枢神经系统有麻醉作用。急性中毒：短时间内吸入较高浓度本品可出现眼及上呼吸道明显的刺激症状、眼结膜及咽部充血、头晕、头痛、恶心、呕吐、胸闷、四肢无力、步态蹒跚、意识模糊。重症者可有躁动、抽搐、昏迷。呼吸道和眼结膜可有明显刺激症状。液体吸入肺内可引起肺炎、肺水肿和肺出血。可出现明显的心脏损害。慢性中毒：长期接触可发生神经衰弱综合症，肝肿大，女工月经异常等。皮肤干燥、皴裂、皮炎。				

第 4 章 本工程分析

	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收				
	急救方法	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。如有不适感，就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。如有不适感，就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。食入：饮水，禁止催吐。如有不适感，就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点(℃)	4	爆炸上限%（v%）		7.0	
	引燃温度(℃)	535	爆炸下限%（v%）		1.2	
	危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。蒸气比空气重，沿地面扩散并易积存于低洼处，遇明火会引着回燃。				
	建规火险分级	甲	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	强氧化剂、酸类、卤素等。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件：①储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。与氧化剂分开存放，切忌混储。 ②运输注意事项：本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶。泄漏处理：应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。				
	灭火方法	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。				

表 3-62 间二甲苯理化性质一览表

标识	中文名：间二甲苯；1,3-二甲苯					危险货物编号：33535	
	英文名：m-Xylene；1,3-Xylene					UN 编号：1307	
	分子式：C ₈ H ₁₀		分子量：106.17			分子式：C ₈ H ₁₀	
理化性质	外观与性状	无色透明液体，有类似甲苯的气味。					
	熔点（℃）	-47.9	相对密度(水=1)	0.86	相对密度(空气=1)	3.66	
	沸点（℃）	139	饱和蒸气压（kPa）		1.33(28.3℃)		
	溶解性	吸入、食入、经皮吸收					
毒性及健康	毒性	LD ₅₀ : 5000mg/kg(大鼠经口)；14100mg/kg(兔经皮)； LC ₅₀ : 无资料					
	健康危害	二甲苯对眼及上呼吸道有刺激作用，高浓度时对中枢神经系统有麻醉作用。急性中毒：短期内吸入较高浓度本品可出现眼及上呼吸道明显的刺激症状、眼结膜及咽充血、头晕、头痛、恶心、呕吐、胸闷、四肢无力、意					

第 4 章 本工程分析

危害		识模糊、步态蹒跚。重者可有躁动、抽搐或昏迷。有的有癔病样发作。慢性影响：长期接触有神经衰弱综合征，女工有月经异常，工人常发生皮肤干燥、皲裂、皮炎。				
	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收				
	急救方法	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点(℃)	25	爆炸上限%（v%）		7.0	
	引燃温度(℃)	525	爆炸下限%（v%）		1.1	
	危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。				
	建规火险分级	甲	稳定性	稳定	聚合危害	聚合
	禁忌物	强氧化剂。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件：①储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 ②运输注意事项：本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，抑制蒸发。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。				
	灭火方法	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。				

表 3-63 环丁砜理化性质一览表

标识	中文名：环丁砜（四氢噻吩-1, 1-二氧化物，四氢噻吩砜）				危险货物编号：无资料	
	英文名：Tetramethylene sulfone				UN 编号：无资料	
	分子式：C ₄ H ₈ O ₂ S		分子量：120.17		分子式：C ₄ H ₈ O ₂ S	
理化性质	外观与性状	无色透明液体。				
	熔点（℃）	27.4~27.8	相对密度(水=1)	1.261	相对密度(空气=1)	4.2
	沸点（℃）	285	饱和蒸气压（kPa）		1.93/150℃	
	溶解性	几乎能与所有有机溶剂混溶。除脂肪烃外，能溶解大多数有机化合物。也能溶解无机盐类和高分子化合物。				

第4章 本工程分析

毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。			
	毒性	LD ₅₀ : 1900mg/kg (大鼠经口) LC ₅₀ : 250mg/m ³ , 3/8 小时 (大鼠吸入)			
	健康危害	蒸气或雾对眼、粘膜和上呼吸道有刺激性。接触后可引起头痛、头晕、恶心、麻醉作用。可引起皮炎。			
	急救方法	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤，如有不适感，就医。眼睛接触：分开眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。立即就医。吸入：如果吸入，请将患者移到新鲜空气处。食入：漱口，禁止催吐。立即就医。			
燃烧爆炸危险性	燃烧性	可燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳、硫化氢、二氧化硫。
	闪点(℃)	176	爆炸上限 (v%)		/
	引燃温度(℃)	无资料	爆炸下限 (v%)		/
	建规火险分级	乙	稳定性	稳定	聚合危害 不聚合
	禁忌物	强氧化剂。			
	危险特性	与明火、高热可燃。			
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、通风的库房，远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切记混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。泄漏处理：小量泄漏：尽可能将泄漏液体收集在可密闭的容器中。用沙土、活性炭或其它惰性材料吸收，并转移至安全场所。禁止冲入下水道。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。封闭排水管道。用泡沫覆盖，抑制蒸发。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。			
	灭火方法	消防人员须佩戴携气式呼吸器，穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中发出声音，必须马上撤离。隔离事故现场，禁止无关人员进入。收容和处理消防水，防止污染环境。			

表 3-64 煤气理化性质一览表

标识	中文名：煤气
	分子式：混合物
理化性质	主要成分：煤气来源于金马能源焦炉，CO：6.2%，H ₂ ：61%，CH ₄ ：24%。
	主要用途：可用作燃料，或用作制造合成氨、合成石油、合成甲醇等的原料，也用于羰基合成等。
毒性	煤气中一氧化碳的急性毒性：LC ₅₀ =2069mg/m ³ ，4 小时（大鼠吸入）
危险特性	是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。
健康危害	侵入途径：吸入。煤气中一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。
急救措施	吸入：将患者移到空气清新处。保持呼吸道通畅。若呼吸困难，给输氧，如呼吸停止，立即采用人工呼吸。就医。
防护措施	工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。生产生活用气必须分路。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，要求佩戴空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。 眼睛防护：一般不需要特殊防护。 身体防护：防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。

应急 处理 处置 方法	泄漏应急 处理	防护措施：建议应急处理人员戴自给正压式空气呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。 应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，严格限制进入。切断火源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将露出气用排气机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
	灭火方法	灭火方法：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却器，可能的话将容器从火场移至空旷处。 灭火器：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳。 灭火注意事项：消防人员应佩戴空气呼吸器，必要时外加抗闪火铝质被覆外套。

表 3-65 阻聚剂性质一览表

指标名称	指标
外观	橙红色液体
密度（20℃）kg/m ³	1000~1130
水含量（Wt%）≤	0.15
苯不溶物（Wt%）≤	0.2
1、基本特性：有机混合物，与芳香烃互溶性好，可以燃烧，无腐蚀性。 2、主要成分：由耐高温的特效阻聚剂、防氧化胶剂、清净分散剂、钝化剂及石油溶剂按一定比例复配、调和而成。	

3.5.7.3 催化剂

扩建工程主要催化剂用量及更换周期见表 3-66，各催化剂规格见表 3-67~表 3-68。

表 3-66 扩建工程主要催化剂用量及更换周期一览表

序号	名称	主要成分	装填工序	一次 装填量 (t)	产品单耗		年耗		更换 周期 (年)
					单位	数量	单位	数量	
1	预加氢催化剂	Ni-Mo	苯加氢	22	kg/t	0.03	t/a	4.4	5
2	主加氢催化剂	Co-Mo	苯加氢	49	kg/t	0.066	t/a	9.8	5

表 3-67 预加氢催化剂规格一览表

序号	项目	单位	指标
1	主要成分	/	NiO, MoO ₃
2	外形尺寸	mm	Φ=6
3	堆密度	t/m ³	0.66

表 3-68 主加氢催化剂规格一览表

序号	项目	单位	指标
1	主要成分	/	CoO, MoO ₃
2	外形尺寸	mm	Φ=6

3	堆密度	t/m ³	0.66
---	-----	------------------	------

3.5.8 主要公辅设施

3.5.8.1 供电系统

扩建工程新建 1 座 10kV 综合电气室，2 路 10kV 进线电源引自位于项目附近 110kV 变电站，其供电能力和可靠性能满足本项目用电需求。

3.5.8.2 压缩空气、仪表空气、氮气

① 压缩空气、仪表空气

扩建工程压缩空气依托金马能源现有化产压缩机房，压缩空气和仪表空气最大产量为 12000Nm³/h。该压缩机房目前处于闲置状态，待本次工程运行，可开启工作提供压缩空气和仪表空气。扩建工程需压缩空气量 500 Nm³/h，仪表空气量 300 Nm³/h，满足扩建工程需求。

② 氮气

扩建工程需氮气体量为 400 Nm³/h，依托金马能源现有 20000Nm³/h 空分装置项目，该项目氮气产量为 16300Nm³/h，富余量为 13220 Nm³/h，满足扩建工程需求。

3.5.8.3 供热工程

扩建工程供热由外购蒸汽、自建供热（导热油炉和加热炉）组成。其中，蒸汽为纯苯、重苯储罐以及管网提供保温需求；加热炉为加氢主反应器提供热能，导热油炉为其余塔器提供热能。

① 蒸汽

扩建工程蒸汽夏季消耗量为 2.4t/h，冬季消耗量为 3.19t/h，蒸汽总消耗量为 22862t/a，依托金马能源在建工程 0.4~0.6MPa 蒸汽管网供应，该在建工程蒸汽量为 126t/h，满足扩建工程需求。

② 自建供热

扩建工程配备一套 1400kW 加热炉和一套 18600kW 导热油炉为苯精制装置供热，燃料采用金马能源在建工程焦炉煤气。

为便于管理，评价建议本项目导热油采用非多氯（溴）联苯类导热油，扩建工程导热油炉和加热炉具体参数见表 3-69。

表 3-69 扩建工程自建导热油炉和加热炉基本情况一览表

序号	项目	扩建工程导热油炉	扩建工程加热炉
1	额定功率	18600kW（即 $1600 \times 10^4 \text{kcal/h}$ ）	1400kW（即 $120 \times 10^4 \text{kcal/h}$ ）
2	焦炉煤气耗量	5800m ³ /h	600m ³ /h
3	热效率	>90%	>92%
4	设计压力	1.1MPaG	1.3MPaG
5	工作温度	220℃	330℃
6	最高温度	230℃	350℃
7	介质循环量	2300m ³ /h	/

3.5.8.4 焦炉煤气

工程煤气用量 6400 m³/h，依托金马能源在建工程（年产 180 万吨焦化项目）生产的焦炉煤气，其外供规模为 49908.71m³/h，可满足扩建工程需求。

3.5.8.5 给水工程

（1）新鲜水

本项目供水由园区自来水管网提供。

（2）脱盐水

扩建工程脱盐水使用量为 1.035m³/h，依托金马能源现有脱盐水处理站提供，目前金马能源拥有两座脱盐水处理站，规模分别为 120t/h、65 t/h，富余供应能力为 29.7 t/h，满足扩建工程需求。

（3）循环冷却水

扩建工程新建规模为 5000m³/h 的闭式循环水站，供水压力为 0.4MPa，为机械抽风式冷却塔，循环冷却水站设计参数见表 3-70。

表 3-70 循环冷却水站设计参数一览表

序号	项目	参数
1	设计规模	5000m ³ /h
2	回水温度	45℃

3	给水温度	34℃
4	浓缩倍数	N=4
5	旁滤流量	150m ³ /h

3.5.8.6 排水工程

扩建工程排水工程采用雨污分流制，排水工程主要由办公生活污水排水、生产废水排水、清净下水排水和雨水排水组成。

(1) 办公生活污水排水

扩建工程设有办公楼，厂内工作人员的办公生活污水通过办公生活污水排水系统进行收集后送金马能源在建的酚氰废水处理站处理达标后回用于金马能源在建工程的生产用水系统，不外排。

(2) 生产废水排水

厂区生产废水主要来自装置、罐区等生产污水及地面冲洗水，扩建工程苯精制废水经金马能源在建的焦油氨水分离单元处理后，与其余生产废水一并排入金马能源在建的酚氰废水处理站处理达标后回用于金马能源在建工程的生产用水系统，不外排。

(3) 清净下水排水

厂区循环水站和脱盐水处理站排污水为清净下水，排入金马能源在建酚氰废水处理站处理达标后，用作循环系统补充水，不外排。

(4) 雨水排水

扩建工程雨水排水系统应采用雨污分流制，设置雨水控制阀，正常情况下控制阀关闭，初期雨水（一般指降雨后 30min 内的雨水）可经管线排入扩建工程新建的雨水收集池暂存后送金马能源在建的酚氰废水处理站处理，后期的清洁雨水可在降雨 30min 后手动开启排水控制阀，使后期的清洁雨水切换至雨水管线内排放。

3.5.8.7 储运工程

扩建工程设有原料罐组和成品罐组，罐区配套卸车站台，同时现有装卸站台增设相应工位对物料进行装车，扩建工程各储罐设有氮气保护

并配备油气回收系统，以减少废气排放。扩建工程主要原料、产品的运输拟采用公路汽运。

扩建工程设置原料成品罐区具体情况见表 3-71，装卸设施见注：*加氢油为中间产品，是加氢主反应所得产物，主要成分为苯、甲苯、二甲苯、氨、硫化氢等。

表 3-72。

表 3-71 扩建工程储罐情况一览表

位置	物料名称	储罐结构形式	保护气	储存温度(℃)	储存压力(kPa)	选用材质	储罐冷却或保温情况	储罐直径×高度(m)	储罐容积(m³)	数量
原料成品罐区	粗苯	内浮顶罐	氮封	常温	常压	CS	硅酸铝保温棉隔热	18×17.7	4500	3
	纯苯	内浮顶罐	氮封	常温	常压	CS	蒸汽内盘管保温	18×17.7	4500	2
	甲苯	内浮顶罐	氮封	常温	常压	CS	硅酸铝保温棉隔热	12×8.4	950	3
	二甲苯	内浮顶罐	氮封	常温	常压	CS	硅酸铝保温棉隔热	12×8.4	950	2
	重苯	内浮顶罐	氮封	常温	常压	CS	蒸汽内盘管保温	12×8.4	950	1
	加氢油*	内浮顶罐	氮封	常温	常压	CS	硅酸铝保温棉隔热	12×8.4	950	1
	非芳烃	内浮顶罐	氮封	常温	常压	CS	硅酸铝保温棉隔热	12×8.4	950	1
	二甲残油(C8+馏分)	内浮顶罐	氮封	常温	常压	CS	硅酸铝保温棉隔热	12×8.4	950	1
脱硝装置区	氨水(20%)储罐	固定顶罐	/	常温	常压	CS	/	4×8	100	1

注：*加氢油为中间产品，是加氢主反应所得产物，主要成分为苯、甲苯、二甲苯、氨、硫化氢等。

表 3-72 扩建工程装卸鹤管情况一览表

序号	物料名称	装卸量(t/a)	鹤管形式	鹤管规格	装卸鹤管台数
1	粗苯	200000	鹤管，下卸	DN100	4
2	纯苯	148320	手动密闭鹤管，底装	DN80	1
3	甲苯	24160	手动密闭鹤管，底装	DN80	1
4	二甲苯	7100	手动密闭鹤管，底装	DN80	1
5	非芳烃	6940	手动密闭鹤管，底装	DN80	1
6	重苯	12085.04	手动密闭鹤管，底装	DN80	1
7	C8+馏分(二甲残油)	1040	手动密闭鹤管，底装	DN80	1

3.5.8.8 消防

新建泡沫站，设压力式泡沫比例混合装置 1 台，泡沫罐的容量 5m^3 ，使用的泡沫液 3%抗溶性水成膜泡沫液灭火剂。

3.5.8.9 火炬

火炬依托金瑞能源现有火炬设施，用于处理本次工程各个装置在开停车、事故状态下排放的废气。该火炬位于本次工程西北侧，直线距离 708m，其低压放散气最大处理量为 $21000\text{m}^3/\text{h}$ ，高压放散气最大处理量为 $61600\text{m}^3/\text{h}$ ，该火炬目前只接纳处理金源化工现有装车废气 $130\text{m}^3/\text{h}$ 作焚烧处理，满足本次工程的需要。

3.5.9 生产制度与劳动定员

劳动定员：扩建工程劳动定员 50 人。

生产制度：年工作约 333 天，三班 24h 工作制；厂区不设食宿，三餐由金马能源统一配送。

3.5.10 平面布置

根据厂区周边道路情况，本项目在南侧设置人流出入口，在北侧设置物流出入口，与园区道路相接。

本项目将原料成品罐区布置在厂区中部，其南侧布置机修检修场地和化验室；厂区西部自北向南依次布置事故应急池（包括初期雨水池）、苯加氢精制装置（包括氢压机房、导热油炉和加热炉等）、危险废物暂存库、变电所、循环水系统和泡沫站。厂区东侧以及中北部为企业的预留用地。

3.5.11 工艺流程及产污环节

3.5.11.1 苯精制工序生产工艺

扩建工程以粗苯为原料，采用低温低压气相催化加氢净化与以环丁砜为溶剂的萃取蒸馏相结合的工艺技术，对粗苯进行加工，生产高纯度苯、甲苯和二甲苯等产品。本次工程低温加氢法具有以下优势：

- (1) 产品质量好;
- (2) 产品收率高, 同时生产苯、甲苯、二甲苯;
- (3) 经济效益好, 适合大规模生产装置的建设。

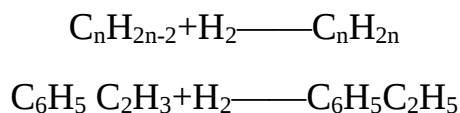
3.5.11.2 苯精制工序工艺原理

粗苯加氢工艺采用国内优化的低温气相加氢工艺。采用焦化粗苯为原料, 在加氢精制单元首先脱除碳九以上重组分, 后进行预加氢、主加氢两次催化加氢反应, 预加氢目的是去除粗苯中的低链不饱和芳烃, 主加氢目的是去除粗苯中高链不饱和烃, 得到的产物加氢油经过多次精馏、萃取精馏, 将重苯、甲苯、二甲苯等产品分离出来。其主要反应原理介绍如下。

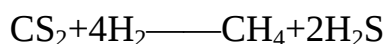
(1) 预加氢

在预反应器中, 乙烯、苯乙烯和二硫化碳等物质发生加氢还原反应, 加氢后形成气态物从粗苯中除去, 以避免在后续设备中发生聚合反应。

主反应:

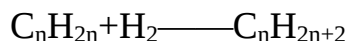


含硫化合物的加氢脱硫反应:

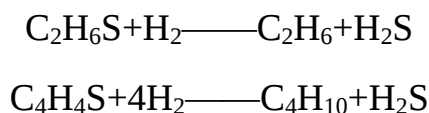


(2) 主加氢 (加氢净化)

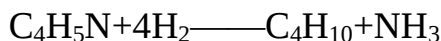
烯烃的加成反应:

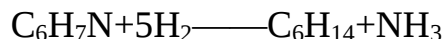
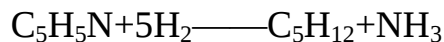


加氢脱硫反应:

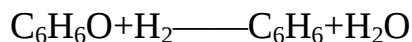


加氢脱氮反应:

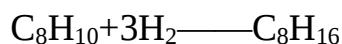
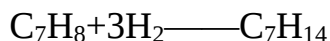
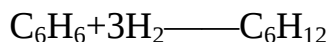




加氢脱氧反应：



副反应、芳烃氢化反应：



3.5.11.3 苯精制工序工艺流程

扩建工程粗苯精制工序主要由 6 个工段组成：预分离、加氢、萃取蒸馏、苯蒸馏、甲苯蒸馏和二甲苯蒸馏。

(1) 预分离

① 预分馏

预分馏的目的是脱除粗苯原料中的重组分，防止重组分在加氢系统聚合结焦。

预分馏的主要设备为预分馏塔。

该塔减压操作，通过真空泵抽吸不凝性气体实现，进料温度 88℃，塔顶温度 57℃，塔顶压力 0.07MPa，塔底温度 148℃。

从原料罐区送来的粗苯原料经粗苯过滤器去除粗苯在管道运输中携带的铁锈渣等机械杂质后，与反应产物换热后，与预加氢反应器塔底来的粗苯中的不挥发物一并进入预分馏塔，预分馏塔顶气体（轻苯）经过冷凝冷却的冷凝液一部分回流，另一部分作为加氢部分的原料送至多级蒸发器中部。预分馏塔塔底重苯经冷却后送往重苯储罐外销。

预分馏塔采用导热油加热的重沸器为塔提供所需热量。

该工序产物环节：

预蒸馏塔塔顶尾气经冷凝器冷却，不凝尾气 G1 送至金马能源在建煤

气净化系统，净化后并入燃料管网综合利用，不外排；粗苯过滤残渣 S1，属于危险废物，拟送至有资质单位处理。

②多级蒸发

多级蒸发的目的是进一步分离原料中的轻苯中的重组分。

多级蒸发的主要设备为多级蒸发器，塔顶温度 168-183℃，塔顶压力 2.9-3.1MPa，塔底温度 160-180℃。

从预分馏塔顶来的轻苯，与来自循环氢气压缩机的氢气混合后进入多级蒸发器（五联蒸发器），在多级蒸发器中利用主反应器排出的主反应产物换热进行汽化，汽化后从顶部逸出送至加氢反应器底部。多级蒸发器底部重组分自流返回预分馏塔底部。

预蒸馏塔塔顶尾气经冷凝器冷却，不凝尾气 G1 送至金马能源在建煤气净化系统，净化后并入燃料管网综合利用，不外排。

（2）加氢

粗苯加氢的目的是除去其中的含硫、氮和氧杂质并生成相应的碳氢化合物、硫化氢、氨和水。而其中的不饱和烃加氢后则生成饱和烃，从而达到净化的目的。加氢共设置两个工序：预加氢工序和主加氢工序。预加氢工序用于脱除粗苯中低链烃类物质及小分子有机物，主加氢工序用于脱除大分子有机物。

①预加氢

预加氢工段的目的是脱除粗苯中的低链烃类物质及小分子有机物等，如乙烯、苯乙烯、二硫化碳等。

预加氢工序的主要设备为预反应器。

预反应器工作温度 190~240℃，工作压力 2.0~2.2MPa。

从预分馏来的加氢原料经原料泵加压与循环氢气混合后，依次在五个串联的预蒸发器和蒸发器中被主反应器排出的反应产品加热，完全蒸发汽化后从加氢预反应器底部进入预反应器，通过 Ni-Mo 催化剂进行烯

烃加氢饱和反应，粗苯中的不挥发物由蒸发器底部送至预分馏塔底部重新参与预分馏过程，预加氢后的混合气从预反应器顶部引出，经换热器后送入主反应器。

预反应产物经主反应产物/预反应产物换热器、主反应器进料加热炉换热，加热后进入主反应器顶部。

②主加氢

主加氢工段的目的是：采用催化加氢工艺，通过与粗苯中大分子有机物形成饱和烃类或打开杂环有机物的环链方法，去除粗苯中噻吩、吡啶等大分子有机物。

主加氢工段的主要设备为主反应器。

主反应器的工作温度为 $280\sim 330^{\circ}\text{C}$ ，工作压力为 $3.0\text{MPa}\sim 3.5\text{MPa}$ 。

从预加氢工段出来的原料混合气被主反应器排出的反应产品加热，并经主反应器加热炉加热后，进入主反应器顶部，在此从上向下流过钴—钼催化剂床层，完成脱硫、脱氮、烯烃饱和等反应。高分子烯烃加氢后生成相应的饱和烃，噻吩等硫化物、氧化物和氮化物加氢后转化成烃类、硫化氢、氨和水。主加氢反应产物称为加氢油。

③高压分离

高压分离工段的目的是通过闪蒸和软水反冲洗，实现主反应产物的油、气、水三相分离。

高压分离工段的主要设备为高压分离器。

高压分离器的工作温度为 40°C ，工作压力为 2.4MPa 。

主反应产物从主反应器底部排出，经换热、冷却后进入高压分离器进行油、气、水三相闪蒸分离，分离出的氢气叫高分气，分离出的油相叫高分液。高分气换热后进入循环气分液罐分液后，与补充的氢气混合后作为循环气送至混合器，与反应进料充分混合后循环使用；高分液经减压闪蒸，将液相加氢油中的 NH_3 、 H_2S 等气态物分离出来，送至金马能

源在建的煤气净化系统；分离废水自高压分离器底部水包中排至金马能源在建酚氰废水处理站，其主要成分为氨、硫化物、挥发酚、氰化物和有机物。

由于原料中含有微量的氯离子及反应生成的 NH_3 和 H_2S ，易生成 NH_4Cl 和 NH_4HS ，这些盐类在反应产物冷却后会析出，在管壁及换热器表面结晶，因此向系统中注入软水溶解冲洗这些盐类，形成含氨、含硫冲洗废水，与高压分离器分离出的分离废水一并从高压分离器水包分离送至金马能源在建酚氰废水处理站。

④稳定塔蒸馏

稳定塔蒸馏的目的是脱除加氢油中的硫化氢和水。

稳定塔蒸馏的主要设备为稳定塔。

稳定塔工作时，进料温度 127°C ，塔顶温度 91.8°C ，塔顶压力 0.46MPa ，塔底温度 156°C 。

从高压分离器分离出的液相烃类经稳定塔底液换热后进入稳定塔，从塔顶馏出的气体经过冷凝冷却后进入稳定塔回流槽进行气液分离和油水分离，液体经稳定塔顶回流泵升压后回流至稳定塔顶部，分离出的气体经过进一步冷却送至金马能源在建焦油氨水分离单元后送至金马能源在建的酚氰废水处理站，水包中积累的工艺废水并入高压分离器的工艺分离水送金马能源在建的焦油氨水分离+蒸氨单元处理后，送至在建的酚氰废水处理站处理。稳定塔底三苯馏分经换热、冷却后送至萃取蒸馏工序。

主加氢反应器进料加热采用加热炉加热提供热量；预加氢反应器进料加热、稳定塔采用导热油炉加热的重沸器提供热量。

该工序产物环节：

稳定塔顶在粗苯加氢过程中排出有机废气，主要含烃、 H_2S 、 NH_3 等，经冷凝器冷凝后，不凝气 G2 经油气回收装置处理后，送至金马能源在建

的焦炉煤气净化系统，净化后并入燃料管网综合利用，不外排；主反应器加热炉以及其他塔器导热油炉采用金马能源现有焦炉煤气为燃料，加热炉燃烧产生燃烧废气 G3，导热油炉燃烧产生燃烧废气 G4，两股废气一并经 SCR 脱硝+循环流化床（CFB）半干法烟气脱硫+布袋除尘器处理后，由 30m 排气筒排放。

加氢后高压分离会产生分离器废水 W1、稳定塔顶回流罐废水 W2，两股废废水中均含有氨和硫化物，拟泵至金马能源在建的焦油氨水分离单元预处理后，送至金马能源在建的酚氰废水处理站处理。

此外，该工序产生加氢催化剂 S1，属于危险废物，拟送至有资质单位处理。

（3）萃取蒸馏

萃取蒸馏部分的目的是在环丁砜溶剂的作用下，实现芳烃与非芳烃分离。本次工程萃取蒸馏工艺采用中国石化石科院 SED 环丁砜法工艺包。

①预蒸馏

预蒸馏的目的从加氢油中分离出二甲苯馏分。

预蒸馏工段的主要设备是预蒸馏塔。

预蒸馏塔工作时，进料温度 79℃，塔顶温度 101℃，塔顶压力 0.05MPa，回流温度 40℃，回流比 0.8。

稳定塔底来的三苯馏分送入预蒸馏塔，从塔顶馏出的气体（主要成分为纯苯、甲苯和非芳烃）经过冷凝冷却后进入预蒸馏塔回流槽，回流槽中的冷凝液（主要成分为苯、甲苯和轻质非芳烃）一部分送至预蒸馏塔顶作回流，另一部分送萃取蒸馏工序萃取蒸馏塔。塔底排出的二甲苯及之后的重组分经过冷却后送至二甲苯塔蒸馏。

预蒸馏塔用导热油加热的重沸器为塔提供热量。

②萃取蒸馏

萃取蒸馏的目的是在溶剂的选择性作用下，实现芳烃与非芳烃分离。

萃取蒸馏工段的主要设备是萃取蒸馏塔。

萃取蒸馏塔工作时，进料温度 96℃，塔顶温度 90℃，塔顶压力 0.05MPa，回流温度 73℃，溶剂比 7.0。

萃取蒸馏塔处理来自萃取原料缓冲槽的混合料，物料经与热贫溶剂换热后，进入萃取蒸馏塔的中部，热贫溶剂进入萃取蒸馏塔中上部。萃取蒸馏塔顶的非芳烃冷凝液一部分作为萃取蒸馏塔顶回流，另一部分送非芳烃储罐。回流槽靴斗中收集的分离水供溶剂回收塔汽提循环使用。塔底的富溶剂送至溶剂回收塔进行溶剂回收。

萃取蒸馏所需的热量由导热油加热的重沸器提供。

④溶剂回收、溶剂再生单元

溶剂回收、溶剂再生单元的主要目的是从富溶剂中分离出芳烃，并除去杂质等提取溶剂。

溶剂回收、溶剂再生单元的主要设备包括溶剂回收塔和溶剂再生塔。

溶剂回收塔是一座减压蒸馏塔，其真空度由真空机组抽吸不凝性气体产生，进料温度 168℃，塔顶温度 57℃，塔顶压力 0.04MPa，回流温度 52℃，回流比 0.8。溶剂再生塔是一座蒸馏塔，进料温度 175℃，塔顶温度 135℃，塔顶压力 0.07MPa。

萃取蒸馏塔底来的富溶剂进入回收塔中部，芳烃蒸汽从塔顶蒸出，经冷凝冷却后冷凝液一部分送回收塔顶作为回流，另一部分送苯蒸馏塔。回流槽靴斗中收集的分离水与从萃取蒸馏塔、苯塔和甲苯塔回流槽来的分离水用作溶剂的助剂，降低溶剂内芳烃的分压，便于芳烃与溶剂分离，这部分水分夹带在溶剂中返回溶剂回收塔。塔底的热贫溶剂依次经过一系列换热冷却后，进入萃取蒸馏塔循环使用。

从热贫溶剂系统抽取一小部分泵至溶剂再生塔再生，除去溶剂中的机械杂质和聚合物。溶剂从塔顶通过管道送至回收塔中下部，与回收塔底的热贫溶剂一并换热后，送至萃取蒸馏塔。再生塔塔底残渣定期排出。

溶剂回收塔和再生塔所需的热量由导热油加热的再生塔重沸器提供。

该工序产污环节：

溶剂回收塔的抽真空泵在抽真空时产生含三苯馏分废气 G5，经冷凝系统冷凝后，送至金马能源现有的焦炉煤气净化系统，净化后并入燃料管网综合利用，不外排。

溶剂回收塔用水汽提，回收溶剂夹带水分返回萃取蒸馏塔，在塔顶回流槽定期排放含油废水，与来自苯塔、甲苯塔的分水一起称为萃取蒸馏塔废水 W3，送至金马能源在建的酚氰废水处理站处理后回用。

此外，溶剂再生时，溶剂循环多次后携带不易蒸发的高分子有机物，形成残油 S2，该部分残油由塔底定期排出。

（4）苯蒸馏

苯蒸馏的目的是从苯、甲苯和轻质非芳烃混合物中分离出纯苯。

苯蒸馏工段的主要设备是苯塔。

苯塔工作时，进料温度 52℃，塔顶温度 94℃，塔顶压力 0.07MPa，回流温度 89℃，回流比 1.2。

从溶剂回收塔来的主要是苯、甲苯和轻质非芳烃混合物进入苯塔中部，塔顶苯蒸汽经冷凝冷却后进入苯塔回流槽，回流槽中的冷凝液全部打回流。从塔顶第 5 块塔板侧线引出苯产品，经冷却后送至成品罐。苯塔塔底采出甲苯、二甲苯混合物送甲苯塔蒸馏。

苯塔所需的热量由热贫溶剂加热的重沸器和由导热油加热的重沸器共同提供。

该工序产污环节：

苯塔蒸馏过程中产生的部分不凝气 G6，主要成分为苯、甲苯和二甲苯，这部分不凝气经油气回收后送至金马能源现有的焦炉煤气净化系统，净化后并入燃料管网综合利用，不外排。

苯塔回流槽靴斗中收集的分离水与甲苯塔回流槽分离水一起并入萃

取蒸馏塔回流槽分离水排出，称为萃取蒸馏塔废水 W3。

（5）甲苯蒸馏

甲苯蒸馏的目的是从甲苯、二甲苯混合物中分离出甲苯。

甲苯蒸馏工段的主要设备是甲苯塔。

甲苯塔工作时，进料温度 170℃，塔顶温度 110℃，塔顶压力 0.07MPa，回流温度 45℃，回流比 0.8。

从苯塔塔底来的甲苯、二甲苯混合物进入甲苯塔中部，塔顶苯蒸汽经冷凝冷却后进入甲苯塔回流槽，回流槽中的冷凝液全部打回流。回流槽靴斗中收集的分离水并入萃取蒸馏塔回流槽分离水。甲苯产品从塔顶馏出，经冷却后送往成品罐。甲苯塔塔底的二甲苯混合物送往二甲苯蒸馏塔。

甲苯塔所需的热量由导热油加热的重沸器提供。

该工序产污环节：

甲苯塔蒸馏过程中产生的部分不凝气 G6，主要成分为甲苯和二甲苯，这部分不凝气经油气回收后送至金马能源现有的焦炉煤气净化系统，净化后并入燃料管网综合利用，不外排。

甲苯塔回流槽靴斗中收集的分离水与苯塔回流槽分离水一起并入萃取蒸馏塔回流槽分离水排出，称为萃取蒸馏塔废水 W3。

（6）二甲苯蒸馏

二甲苯蒸馏的目的是从二甲苯馏分中分离出二甲苯。

二甲苯蒸馏的主要设备是二甲苯塔。

二甲苯塔工作时，进料温度 166℃，塔顶温度 150℃，塔顶压力 0.05MPa，回流温度 40℃，回流比 16。

从预蒸馏塔底来的二甲苯及之后的重组分混合物和甲苯塔底来的二甲苯混合物一并进入二甲苯塔中部，塔顶二甲苯蒸汽经冷凝冷却后进入二甲苯塔回流槽，回流槽中的冷凝液一部分送回塔顶作为回流，另一部

分送至罐区外销。

二甲苯塔所需的热量由导热油加热的重沸器提供。

该工序产污环节：

二甲苯塔蒸馏过程中产生的部分不凝气 G6，主要成分为二甲苯，这部分不凝气经油气回收后送至金马能源在建的焦炉煤气净化系统，净化后并入燃料管网综合利用，不外排。二甲苯塔底产生二甲残油 S4，其主要成分为二甲苯、茚、萘等高分子有机物，送有资质单位处置。

3.5.12 产污环节分析及污染防治措施

3.5.12.1 废气产污环节分析及污染防治措施

(1) G1含油尾气

G1 含油尾气产生自本项目苯加氢精制装置区，主要为各工段精馏塔等装置在冷凝后未凝下的有机物料和溶剂回收塔真空泵抽真空时产生的有机废气，包括精馏塔塔顶不凝气、溶剂回收塔真空泵尾气等，其成分主要为挥发性有机物（以非甲烷总烃计），G1 含油尾气收集后，送至金马能源在建的焦炉煤气净化系统，净化后并入燃料管网综合利用，不外排。

(2) G2加氢工段稳定塔废气

稳定塔废气是原料粗苯在加氢过程中部分低链烃类和部分含硫、含氮有机物加氢还原形成的有机废气，其主要成分为苯、甲苯、二甲苯、 H_2S 、 NH_3 等，经冷凝系统冷凝后送入金马能源在建的焦炉煤气净化系统，净化后并入燃料管网综合利用，不外排。

(3) G3加热炉燃烧废气

加氢工段主反应器进料采用加热炉加热，燃料来源为金马能源在建焦炉煤气，其主要污染物为 SO_2 、 NO_x 和烟尘，烟气采用SCR脱硝+循环流化床（CFB）半干法烟气脱硫+布袋除尘器后经30m排气筒排放。

(4) G4导热油炉燃烧废气

工程其他塔器采用导热油炉加热，燃料来源为金马能源在建焦炉煤气，其主要污染物为 SO_2 、 NO_x 和烟尘，烟气与G3一并经SCR脱硝+循环流化床（CFB）半干法烟气脱硫+布袋除尘器后经30m排气筒排放。

(5) G5 储罐废气

储罐无组织废气主要产生自原料及产品罐区，因罐区配备有氮气保护及油气回收设施，因此该无组织废气主要为罐区动静密封点因跑冒滴漏产生的无组织排放，主要因子为苯、甲苯、二甲苯和非甲烷总烃，运营期采取泄漏检测与修复措施（LDAR）后可严格控制其产生。

(6) G6 装卸车有组织废气

G6 装卸车有组织废气主要是产品装车的装卸过程中会产生少量有机物挥发逸散，该部分无组织废气主要为装车过程中未能收集的废气和动静密封点产生的无组织排放。装车废气主要因子为苯、甲苯、二甲苯和非甲烷总烃，装车产生的废气经现有汽车站台油气回收设施处理后送至金瑞能源火炬燃烧处理。

(7) G7 生产无组织废气

扩建工程生产无组织废气主要来自苯精制生产装置区，生产无组织废气主要为装置区各动静密封点因跑冒滴漏产生的无组织排放，主要因子为苯、甲苯、二甲苯、 H_2S 、 NH_3 和非甲烷总烃，运营期采取泄漏检测与修复措施（LDAR）后可严格控制其产生。

(8) G8 储存无组织废气

扩建工程储存无组织废气主要产生自原料成品罐区，因工程配套了罐区油气回收设施，并且罐区配备了氮气保护，因此该无组织废气主要为装置区以及原料成品罐区各动静密封点因跑冒滴漏产生的无组织排放，主要因子为苯、甲苯、二甲苯、 H_2S 、 NH_3 和非甲烷总烃，运营期采取泄漏检测与修复措施（LDAR）后可严格控制其产生。

(9) G9 氨水储罐无组织废气

G9 氨水储罐无组织废气主要来自氨水储罐的大、小呼吸损失，工程设置了水吸收罐，对氨水储罐呼吸气进行吸收处理，能够有效的减少其排放量。

(10) G10 装卸无组织废气

扩建工程产品运输依托现有装卸站台，现有站台已配备油气回收设施，对装车废气进行收集、回收，因此 G10 装车无组织废气主要为装车过程中未能收集的废气和动静密封点产生的无组织排放，主要因子为苯、

甲苯、二甲苯和非甲烷总烃，运营期采取规范装车并采取泄漏检测与修复措施（LDAR）后可严格控制其产生。

3.3.2.2 废水产污环节分析及污染防治措施

本项目工艺过程不用新鲜水，新鲜水主要用于循环冷却系统补充水和办公生活等。项目废水产污环节主要有高压分离器废水W1、稳定塔回流罐废水W2、萃取蒸馏塔废水W3、装备及地面清洗废水W4、初期雨水W5、办公生活污水W5和循环冷却系统排水W6。

（1）W1高压分离器废水

加氢反应分离器废水产生于加氢反应器后的高压分离工段，由于原料粗苯中含有微量的水分，且粗苯加氢过程中粗苯中的含氧有机物加氢后也会生成一定量的水分，因此加氢后高压分离会产生分离器废水，拟收集后送至金马能源在建的焦油氨水分离单元及蒸氨单元后，送金马能源在建的酚氰废水处理站处理，处理后用作金马能源在建的循环系统补充水。

（2）W2稳定塔回流罐废水

稳定塔顶回流罐中液体经稳定塔顶回流泵升压后回流至稳定塔顶部，水包中积累的部分含苯类、氨氮和硫化物等污染物污水，拟收集后送金马能源在建的焦油氨水分离及蒸氨单元处理后，送至金马能源在建的酚氰废水处理站统一处理，处理后用作金马能源在建的循环系统补充水。

（3）W3萃取蒸馏塔废水

溶剂回收塔中水作为溶剂的助剂参与汽提，回收溶剂夹带水分返回萃取蒸馏塔，在塔顶回流槽产生分离水，以及苯塔和甲苯塔塔顶回流槽中收集的分离水并入萃取蒸馏塔回流槽分离水，该部分废水主要含有苯、氨氮、硫化物等有机物，一并送金马能源在建的酚氰废水处理站。

（4）W4装备及地面清洗废水

装备及地面清洗废水产生自苯精制装置区设备及地面定期检修、清

洗等操作产生的清洗废水，主要污染因子为 COD、BOD、NH₃-N、SS，送至金马能源在建的酚氰废水处理站统一处理，处理后用作金马能源在建的循环系统补充水。

生产装置区采用清扫和擦拭的方式进行定期清理，清扫周期为一天一次，清扫废水约 0.135m³/d，45m³/a，损失按 10%计，则地面清洗用水量为 0.15m³/d，50m³/a。

(5) W5办公生活污水

办公生活污水产生自扩建工程员工的办公生活，用水定额按 80L/人.d 计，扩建劳动定员 50 人，生活用水耗水量为 4 m³/d，生活污水量为 3.2 m³/d。其主要污染因子为 COD、BOD、NH₃-N、SS，送至金马能源在建的酚氰废水处理站统一处理，处理后用作金马能源在建工程的循环系统补充水。

(6) W6喷淋循环冷却系统排水

苯精制工艺冷却水为脱盐水，其回水需用新鲜水冷却，采取喷淋冷却方式，冷却水循环量为 112400m³/d，喷淋冷却水循环系统排水量为 108m³/d，经管网排入金马能源在建的酚氰废水处理站进行处理，处理后用于金马能源在建工程循环冷却水系统补充水。

(7) W7 制脱盐水排水

扩建工程高压分离器冲洗水和苯精制工艺冷却工段均采用脱盐水，依托金马能源现有脱盐水处理站制得的脱盐水，其用量为 452m³/d，则制脱盐水排水量为 113m³/d，送金马能源现有工程中水回用处理站处理，处理后用作金马能源现有工程循环系统补充水。

3.3.2.3 固体废物产污环节分析

(1) S1 粗苯过滤残渣

粗苯自原料罐区的粗苯储罐经管道送至苯加氢装置区，其管道运输途中会携带的铁锈渣等机械杂质，采用粗苯过滤器滤去机械杂质，产生

粗苯过滤残渣，为危险固废。每个月清理一次，其危废代码：HW11，危废代码：252-012-11，在厂内危废暂存间暂存后送有资质单位处置。

(2) S2 加氢工段废催化剂

加氢工段采用的催化剂为Ni-Mo和Co-Mo催化剂，属于化工行业废催化剂类别，为危险固废。催化剂寿命约5年，扩建工程废催化剂增加量折合为20.2t/a，其危废代码：HW50。由于废催化剂中含有大量的贵金属，属于可利用资源，废催化剂由厂家进行回收，进行再生处理。

(3) S3 溶剂再生塔再生残渣

萃取溶剂再生塔再生残渣是在萃取溶剂循环使用多次后，溶剂中融入沸点较高不易蒸发的高分子有机物，在溶剂再生过程中定期排出的部分残油，属于化工产品精馏废液类物质，属危险废物，危废类别：HW11，危废代码：900-013-11，在厂内危废暂存间暂存后送有资质单位处置。

(4) S4 二甲残油

二甲苯塔在蒸馏过程中，釜底产生二甲苯、茚、萘等高分子有机物，属于危险废物，其危废代码：HW11，危废代码：252-012-11，在厂内危废暂存间暂存后送有资质单位处置。

(5) S5 废活性炭

生产及储运系统油气回收装置采用活性炭吸附废气中的有机物，需定期更换，产生废活性炭，属于危险废物，在厂内危废暂存间暂存后送有资质单位处置。

(6) S6 废润滑油

扩建工程生产需要配备机械，相应机械在运转过程中需要使用工业齿轮油对设备进行润滑，并需要定期更换，换下的废齿轮油、润滑油为废润滑油，主要成分为废矿物油，属危险废物，在危废暂存间暂存后送资质单位处置。

(7) S7 废冷冻机油

扩建工程生产需要配备冷冻机，冷冻机在运转过程中需要使用冷冻机油，并需要定期更换，产生废冷冻机油，主要成分为废矿物油，属危险废物，在危废暂存间暂存后送资质单位处置。

(8) S8 废导热油

扩建工程导热油炉在运行过程中需要使用导热油并定期更换，换下的废导热油炉（非多氯（溴）联苯类导热油）为危险废物，在危废暂存间暂存后送资质单位处置。

(9) S9 废脱硝催化剂

扩建工程加热炉和导热油炉燃烧烟气采用 SCR 脱硝处理技术，其会产生废催化剂，主要成分为 TiO_2 、V、W，为危险废物，在危废暂存间暂存后送资质单位处置。

(10) S10 脱硫灰

扩建工程加热炉和导热油炉燃烧烟气采用循环流化床（CFB）半干法脱硫技术进行脱硫，脱硫剂为消石灰 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，脱硫产物为主要成分为半水合硫酸钙，采用布袋除尘，为一般固废，在厂区固废仓库暂存后送物资部门综合利用。

(11) S11 办公生活垃圾

扩建工程人员在办公生活过程中产生垃圾等杂物，属于一般固废，由环卫部门清理。

3.3.2.4 噪声产污环节分析及污染防治措施

(1) N1 泵类噪声

泵类噪声主要来源于泵电机冷却风扇噪声，泵体辐射噪声、脉冲噪声和机械噪声。这些噪声以冷却风扇产生的动力噪声为最强，扩建工程采用基础减振垫削减源强，同时通过隔声可进一步削减噪声的不利影响。

(2) N2 导热油炉/加热炉噪声

导热油炉/加热炉噪声主要为燃气导热油炉/加热炉炉体内部的燃烧噪

声。炉体内部的燃烧噪声主要指气流产生的流体噪声和涡流噪声，因其产生自炉膛中，自身由炉膛、炉体进行隔声，热风出口又安装有管道降噪措施，其噪声可得到一定程度的削减。

(3) N3 冷却水塔噪声

冷却水塔噪声产生源主要是风机进排气、淋水、风机减速器以及电机，具体为冷却风机产生的旋转噪声、涡旋噪声、机械噪声和淋水产生的淋水噪声。冷却水塔噪声频谱具有宽频带特性，低频明显，一般通过在冷却塔进出气口安装消声器、设置声屏障以及在接水盘上设置消声垫来降噪。本项目通过设备减振和合理选址，可降低冷却水塔噪声的影响程度。

(4) N4 风机噪声

风机在运转时，其主要噪声来自进出气口空气动力性噪声，扩建工程在风机进气口或出气口安装消声器，同时对排气管道和基础作阻尼减振以削减噪声源强，同时通过隔声可进一步削减噪声的不利影响。

3.5.13 产污环节统计

扩建工程产污环节及污染治理措施统计情况见表 3-73。

表 3-73 产污环节及污染治理措施一览表

类型	污染源	产污环节	主要污染物	污染防治措施
废气	G1 含油废气	预分馏塔、预蒸馏塔、萃取蒸馏塔、溶剂回收塔、苯塔、甲苯塔、二甲苯塔	苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃	送入金马能源在建的焦炉煤气净化系统，净化后并入燃料管网综合利用，不外排
	G2 稳定塔废气	稳定塔	苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃、H ₂ S、NH ₃	
	G3 加热炉燃烧废气	加热炉	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	SCR 脱硝+循环流化床（CFB）半干法烟气脱硫+布袋除尘器+30m 排气筒
	G4 导热油炉燃烧废气	导热油炉	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	
	G5 储罐废气	原料成品罐区	苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃	经罐区油气回收后送入金马能源在建的焦炉煤气净化系统，净化后并入燃料管网综合利用，

第 4 章 本工程分析

类型	污染源	产污环节	主要污染物	污染防治措施
				不外排
	G6 装车有组织废气	汽车装车站台	苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃	现有汽车装卸车站台油气回收后送至金瑞能源地面火炬燃烧处理
	G7 生产无组织废气	苯精制装置区	苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃	泄漏检测与修复
	G8 原料成品罐区无组织废气	原料成品罐区	苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃	泄漏检测与修复
	G9 氨水储罐无组织废气	脱硝区域	NH ₃	水吸收
	G10 装卸无组织废气	汽车装车站台	苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃	泄漏检测与修复
废水	W1 高压分离器废水	高压分离器	COD、NH ₃ -N、石油类、氰化物、挥发酚、SS	送至金马能源在建的焦油氨水分离及蒸氨单元+酚氰废水处理站处理，处理后用作金马能源在建的循环系统补充水
	W2 稳定塔回流罐废水	稳定塔	COD、NH ₃ -N、石油类、氰化物、挥发酚、SS	
	W3 萃取蒸馏塔废水	萃取蒸馏塔、苯塔、甲苯塔	COD、NH ₃ -N、石油类、氰化物、挥发酚、SS	
	W4 装备及地面清洗废水	清洗、检修	COD、BOD、NH ₃ -N、SS	送至金马能源在建的酚氰废水处理站处理，处理后用作金马能源在建的循环系统补充水
	W5 办公生活污水	办公生活	COD、BOD、NH ₃ -N、SS	
	W6 冷却水循环系统排水	冷却水循环系统	盐分	送至金马能源在建的酚氰废水处理站处理，处理后用作金马能源在建的循环系统补充水
	W7 制脱盐水排水	金马能源现有脱盐车站	盐分	送金马能源现有工程中水回用处理站处理，处理后用作金马能源现有工程循环系统补充水
噪声	N1 泵类噪声	各类泵	环境噪声	基础减振
	N2 导热油炉/加热炉噪声	炉房	环境噪声	减振，隔声
	N3 冷却水塔噪声	循环水站	环境噪声	合理布局
	N5 风机噪声	各类风机	环境噪声	消声减振
固体废物	S1 粗苯过滤残渣	粗苯过滤器	锈渣、颗粒物、苯等	送有资质单位安全处置
	S2 加氢工段废催化剂	加氢工段	重金属 Ni、Mo、Co	送有资质单位安全处置
	S3 溶剂再生塔再生残渣	苯加氢	环丁砜、高分子有机物	送有资质单位综合利用
	S4 二甲苯塔釜底残油	二甲苯蒸馏	二甲苯、茚、萘等高分子有机物	送有资质单位综合利用
	S5 废润滑油	机械设备	废矿物油	送有资质单位综合利用
	S6 废冷冻机油	冷冻机组	废矿物油	送有资质单位综合利用
	S7 废导热油	导热油炉	废矿物油	送有资质单位综合利用
	S8 废脱硝催化剂	SCR 脱硝系统	TiO ₂ 、V、W	送有资质单位综合利用
	S9 脱硫灰	半干法脱硫系统	半水合硫酸钙	送物资部门综合利用

类型	污染源	产污环节	主要污染物	污染防治措施
	S10 办公生活垃圾	办公生活	办公生活杂物	环卫部门清理

3.5.14 相关平衡

3.5.14.1 总物料平衡

扩建工程输入物料为粗苯、氢气，输出物料主要为产品苯、甲苯、二甲苯、非芳烃和重苯，总物料平衡情况见表 3-74，扩建工程物料平衡图见图 3-12。

表 3-74 扩建工程物料平衡一览表

序号	进入 生产系统	数量 (t/a)	序号	排出 生产系统	数量 (t/a)
1	粗苯	200000	1	苯	154914.145
2	氢气	785	2	甲苯	23374.26
3	环丁砜萃取剂	4	3	二甲苯	4669.394
4	阻聚剂	20	4	非芳烃	4548.079
5	加氢催化剂	14.2	5	重苯	10498.8
6	脱盐水	8275.05	6	进入金马能源在 建煤气净化系统	1265.52
			7	生产无组织	5.83
			8	二甲残油	792
			9	再生残渣	40
			10	废催化剂	14.2
			11	工艺废水	8500.622
			12	过量氢气	475.4
合计		209098.25	合计		209098.25

3.5.14.2 苯、甲苯、二甲苯平衡

工程苯、甲苯、二甲苯平衡情况分别见图 3-13~图 3-15。

第4章 本工程分析

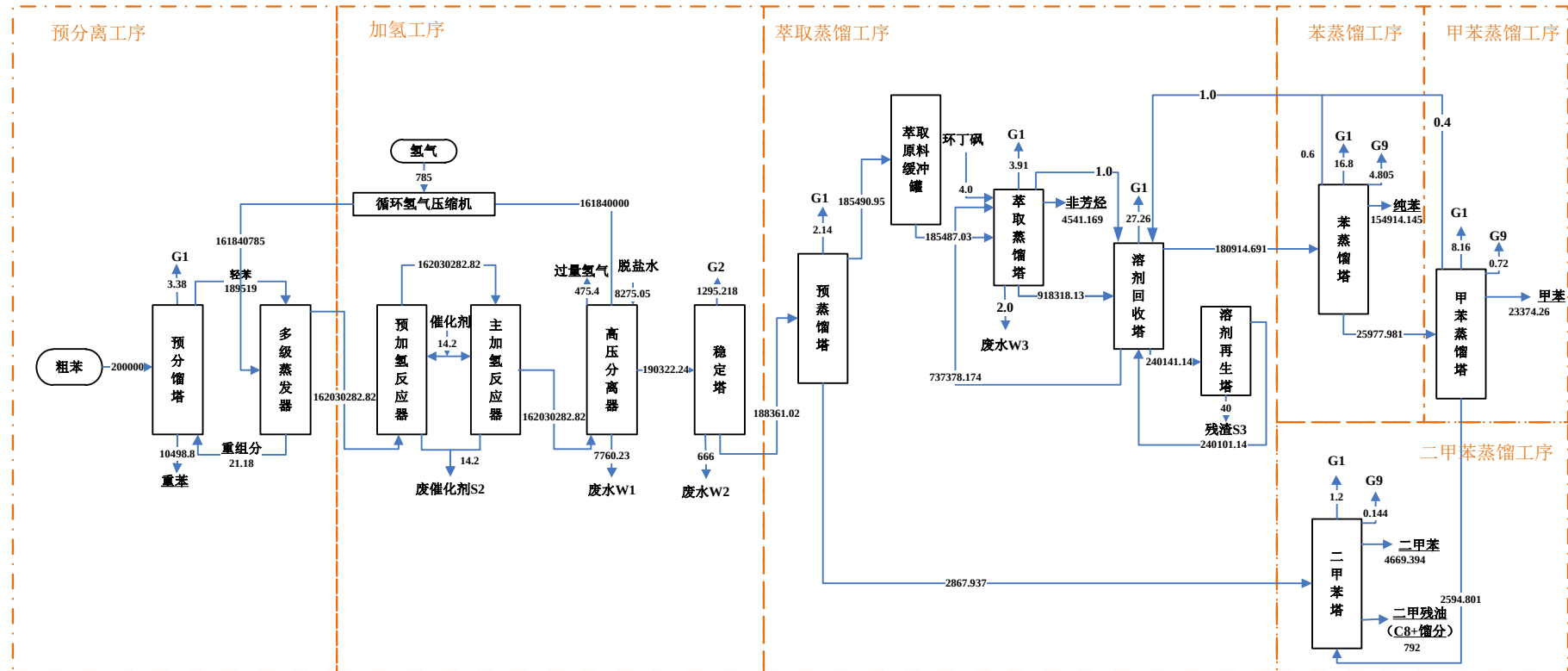


图 3-12 扩建工程物料平衡图 (单位: t/a)

第 4 章 本工程分析

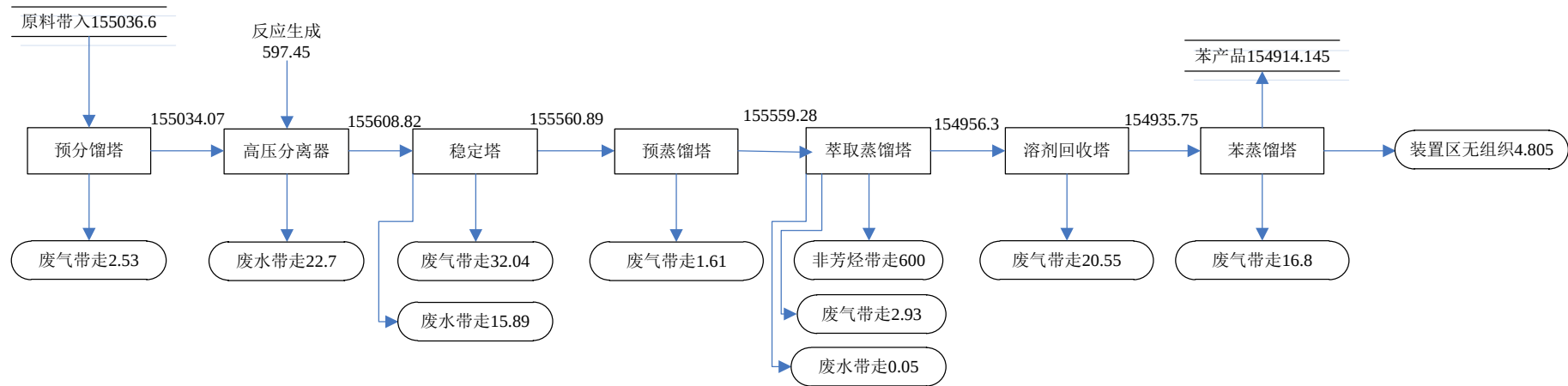


图 3-13 扩建工程苯平衡 (单位: t/a)

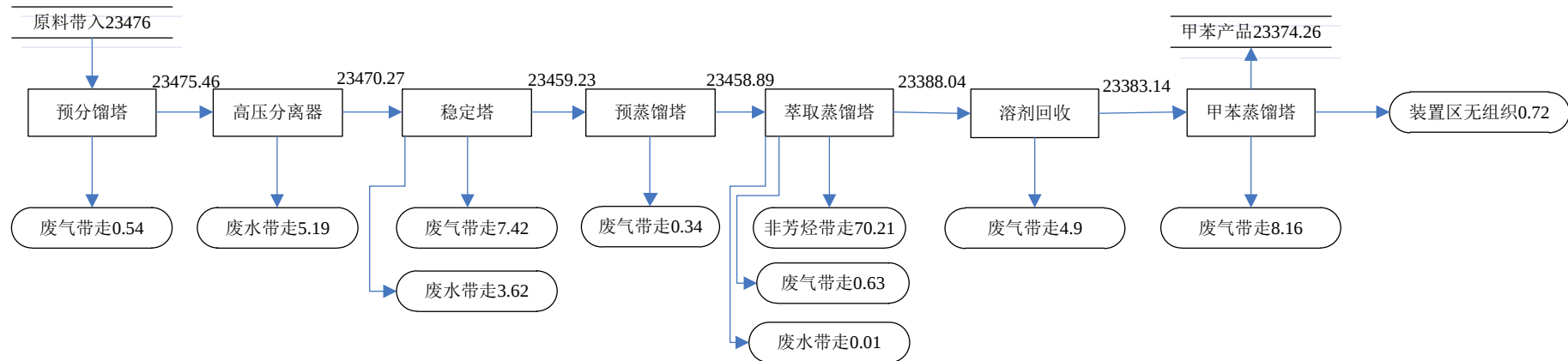


图 3-14 扩建工程甲苯平衡 (单位: t/a)

第 4 章 本工程分析

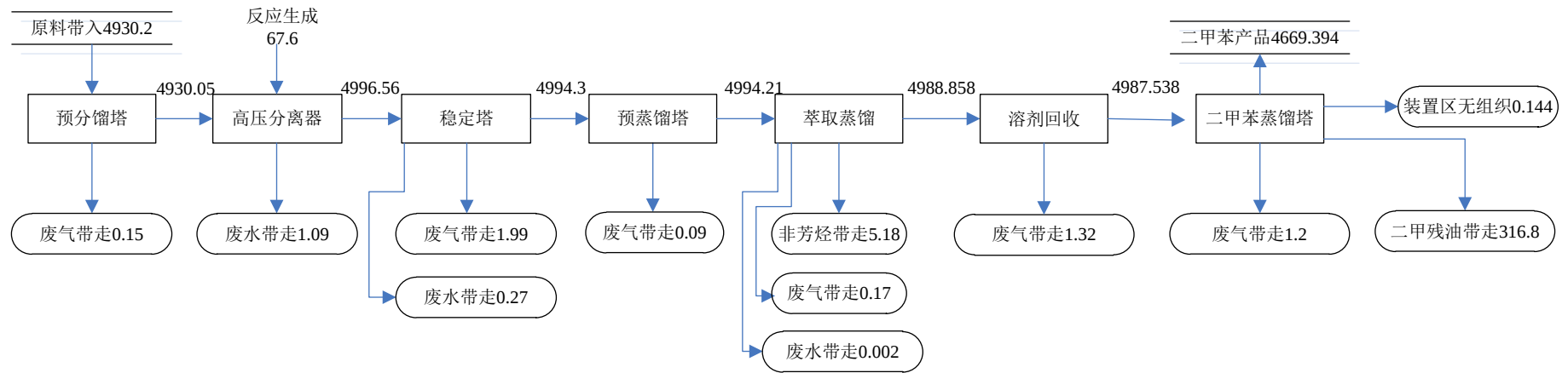


图 3-15 扩建工程二甲苯平衡图 (单位: t/a)

3.5.14.3 水平衡

(1) 工程水平衡

本工程总新水用量 $1227.15\text{m}^3/\text{d}$ ，主要为循环系统补充水、生活用水和装备及地面清洗废水。循环系统排水属清净下水，排入金马能源在建的酚氰废水处理站处理后回用于金马能源现有循环水系统补水。扩建工程劳动定员 50 人，用水定额按 $80\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，生活用水耗水量为 $4\text{m}^3/\text{d}$ 。

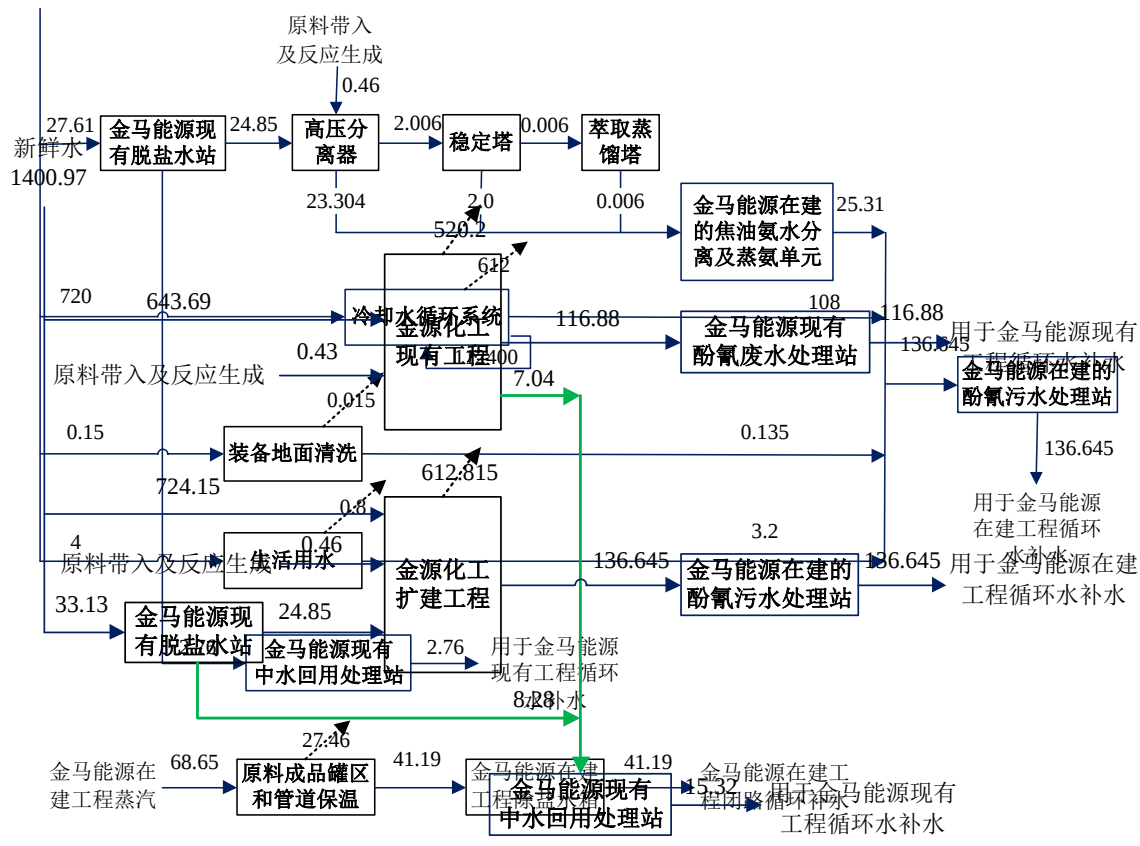
生产装置区采用清扫和擦拭的方式进行定期清理，清扫周期为一天一次，清扫废水约 $0.135\text{m}^3/\text{d}$ ， $45\text{m}^3/\text{a}$ ，损失按 10% 计，则地面清洗用水量为 $0.15\text{m}^3/\text{d}$ ， $50\text{m}^3/\text{a}$ 。

工程水平衡见图 3-16，工程用水情况见表表 3-75。

表 3-75 工程用水情况一览表

序号	项目	单位	单期
1	一次用水量	m^3/d	751.76
2	重复用水量	m^3/d	112400
3	散失水量	m^3/d	612.815
4	排放水量	m^3/d	139.405
5	总用水量	m^3/d	113151.76
6	水重复利用率	%	99.3

新鲜水751.76



(2) 全厂水平衡

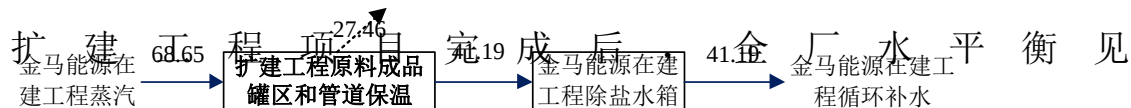
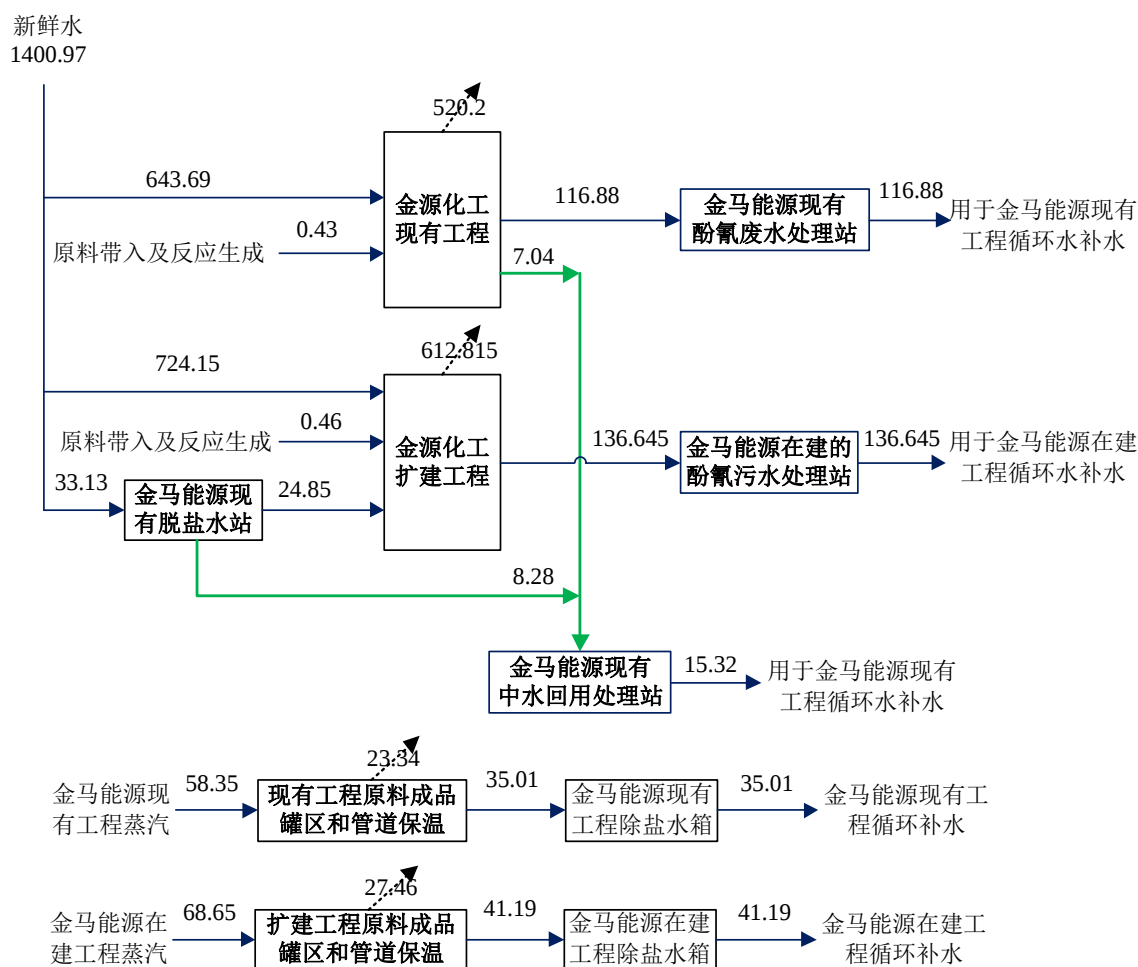


图 3-17。

图 3-17 扩建工程完成后全厂水平衡图 单位: m^3/d

(3) 扩建工程完成后, 金马能源全厂水平衡图

扩建工程废水处理依托金马能源在建酚氰废水处理站处理, 处理后出水可全部用于金马能源在建工程循环水补水, 不外排; 另, 本次工程蒸汽冷凝水已在金马能源在建工程设计阶段考虑, 本次工程不再单独标识。扩建工程完成后金马能源全厂水平衡图见图 3-17。

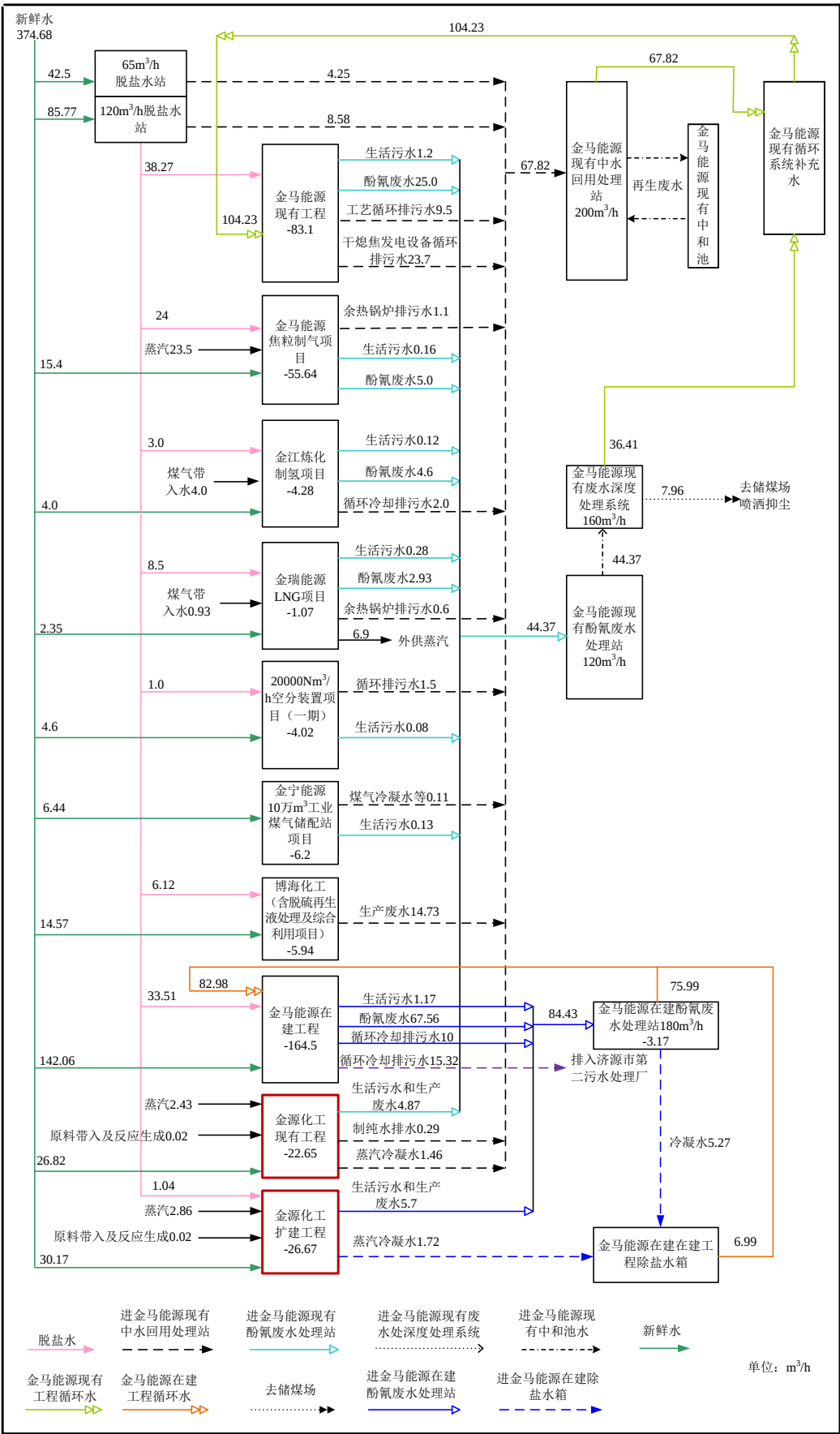


图 3-18 扩建工程完成后金马能源全厂水平衡图 单位: m^3/h

3.5.15 污染物产排分析

评价根据工程设计资料和污染防治措施，依据国家相应技术规范与技术指南并结合工程物料平衡、水平衡等计算，同时参考现有工程的实际运行情况，经综合分析后确定扩建工程污染物排放源强。

3.5.15.1 废气污染物产排及达标分析

(1) 废气源强衡算

①含油废气

扩建工程 G1 含油尾气产生自本项目苯加氢精制装置区，主要为各工段精馏塔等装置在冷凝后未凝下的有机物料和溶剂回收塔真空泵抽真空时产生的有机废气，包括精馏塔塔顶不凝气、溶剂回收塔真空泵尾气等，其成分主要为挥发性有机物（以非甲烷总烃计），G1 含油尾气收集后，送至金马能源在建的焦炉煤气净化系统，净化后并入燃料管网综合利用，不外排。

根据扩建工程的设计方案，结合现有工程工艺尾气的实际排放情况，各反应塔和真空泵废气产生明细见表3-76。

表 3-76 含油废气产生情况明细表

废气类型	工序	产生点	冷凝情况	有机物含量 (kg/h)	废气量 (m³/h)
G1 含油废气	预分馏工序	预分馏塔	1 级冷凝	0.422	150
	萃取蒸馏工序	预蒸馏塔	1 级冷凝	0.268	90
	萃取蒸馏工序	萃取蒸馏塔	1 级冷凝	0.489	150
	萃取蒸馏工序	溶剂回收塔真空泵	无冷凝	3.408	470
	苯蒸馏工序	苯塔	1 级冷凝	2.1	380
	甲苯蒸馏工序	甲苯塔	1 级冷凝	1.02	190
	二甲苯蒸馏工序	二甲苯塔	1 级冷凝	0.15	50
合计				7.857	1480

表 3-77 含油废气产生情况汇总表

废气	气量 m³/h	污染因子	产生情况			处理设施
			浓度 mg/m³	小时量 kg/h	年均量 t/a	
G1 含油废气	1480	苯	3751.69	5.553	44.42	送金马能源在建的

		甲苯	1230.57	1.821	14.57	焦炉煤气净化系统，净化后并入燃料管网综合利用
		二甲苯	247.47	0.366	2.93	
		非甲烷总烃	5308.78	7.857	62.86	

②G2稳定塔废气

稳定塔废气是原料粗苯在加氢过程中部分低链烃类和部分含硫、含氮有机物加氢还原形成的有机废气，其主要成分为苯、甲苯、二甲苯、H₂S、NH₃等，经冷凝系统冷凝后送入金马能源在建的焦炉煤气净化系统，净化后并入燃料管网综合利用，不外排。

表 3-78 稳定塔废气产生情况明细表

污染源名称	废气量 m ³ /h	污染物	产生情况			处理设施
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	产生量 t/a	
G2 稳定塔废气	350	苯	11442.86	4.005	32.04	送金马能源在建的焦炉煤气净化系统，净化后并入燃料管网综合利用
		甲苯	2651.43	0.928	7.42	
		二甲苯	711.43	0.249	1.99	
		NMHC	16454.29	5.759	46.07	
		H ₂ S	357796.43	125.23	1001.83	
		NH ₃	73524.29	25.73	205.868	

③G3加热炉废气和G4导热油炉废气

加氢工段主反应器进料采用加热炉加热，其他塔器采用导热油炉加热，均采用金马能源现有焦炉煤气为燃料，加热炉和导热油炉煤气消耗量分别约 600m³/h、5800 m³/h，其燃烧废气量分别为 4000m³/h、39000m³/h，两股烟气一并送至 SCR 脱硝+循环流化床（CFB）半干法烟气脱硫+布袋除尘器处理，处理后颗粒物排放浓度能够满足河南省《锅炉大气污染物排放标准》（DB41/2089-2021）中排放限值要求。

表 3-79 加热炉/导热油炉废气产生情况明细表

废气类型	工序	产生点	颗粒物 (kg/h)	SO ₂ (kg/h)	NO _x (kg/h)	废气量 (m ³ /h)
G3 加热炉废气	加氢工序	加热炉	0.06	0.24	1.0	4000
G4 导热油炉废气	预分馏、萃取蒸馏、苯塔、甲苯塔、二甲苯塔	导热油炉	0.585	3.51	10.92	39000
合计			0.645	3.75	11.92	43000

表 3-80 加热炉/导热油炉废气产生情况汇总表

废气	气量	污染因子	产生情况	处理设施
----	----	------	------	------

	m ³ /h		浓度 mg/m ³	小时量 kg/h	年均量 t/a	
G3 加热炉废气、 G4 导热油炉废气	43000	颗粒物	15	0.645	5.16	SCR 脱硝+循环流化床（CFB） 半干法烟气脱硫+布袋除尘器 +30m 排气筒
		SO ₂	87.21	3.75	30	
		NO _x	277.21	11.92	95.36	

④G5储罐废气

储罐废气主要是储罐大小呼吸产生的废气，扩建工程设有油气回收装置，将储罐废气回收后送金马能源在建的焦炉煤气净化系统，净化后并入燃料管网综合利用。

评价根据《排污许可证申请与核发技术规范-石化工业》（HJ853-2017）中相应规定核算扩建工程储罐废气排放量，具体情况如下：

扩建工程原料及成品罐区储罐均为浮顶罐，根据《排污许可证申请与核发技术规范-石化工业》（HJ853-2017）中相关规定，浮顶罐挥发性有机物排放计算方法如下：

$$E_{\text{浮顶罐}} = E_R + E_{WD} + E_F + E_D$$

$$E_R = (K_{Ra} + K_{Rb} v^n) DP^* M_V K_C$$

$$E_{WD} = \frac{(0.943) QC_s W_L}{D} \left[1 + \frac{N_C F_C}{D} \right]$$

$$E_F = F_F P^* M_V K_C$$

$$E_D = K_D S_D D^2 P^* M_V K_C$$

根据《排污许可证申请与核发技术规范-石化工业》（HJ853-2017）中计算方法及扩建工程储罐设置情况，扩建工程储罐废气产生情况见表3-81。

表 3-81 储罐废气产生情况一览表

主项	物料	储罐结构形式	保护气	直径×高度 (m)	容积 (m ³)	数量	产生量 (t/a)		气量 (万 m ³ /a)
原料罐组	粗苯	内浮顶罐	氮封	18.5×16	4000	3	3.62	9.23	129.65

第 4 章 本工程分析

主项	物料	储罐结构形式	保护气	直径×高度 (m)	容积 (m³)	数量	产生量 (t/a)		气量 (万 m³/a)
成品罐组	纯苯	内浮顶罐	氮封	15.8×16	3000	2	1.81		
	甲苯	内浮顶罐	氮封	12×10	1000	2	1.22		
	二甲苯	内浮顶罐	氮封	12×10	1000	1	0.65		
	重苯	内浮顶罐	氮封	12×10	1000	1	0.3		
	非芳烃	内浮顶罐	氮封	8×7	300	1	0.31		
	C8+馏分	内浮顶罐	氮封	8×7	300	1	0.06		
中间罐区	加氢油槽	内浮顶罐	氮封	10.5×12	1000	2	1.26		

表 3-82 储罐废气产生情况明细表

废气	气量 m³/h	污染因子	产生情况			处理设施
			浓度 mg/m³	小时量 kg/h	年均量 t/a	
G5 储罐废气	162	苯	4037.71	0.65	5.73	罐区油气回收+送金马能源 在建的焦炉煤气净化系 统，净化后并入燃料管网 综合利用
		甲苯	859.69	0.14	1.22	
		二甲苯	458.03	0.07	0.65	
		非甲烷总烃	6504.03	1.05	9.23	

⑤G6装车废气

装车废气 G6 主要是产品装车过程中，物料进入槽车内部将其中的空气挤出，产生装车废气，扩建工程物料装车废气依托现有工程装车站台的油气回收装置回收处理，处理后送金瑞能源地面火炬燃烧处理。

根据《排污许可证申请与核发技术规范-石化工业》（HJ853-2017）中相关规定，装车废气产生量计算方法如下：

$$E_{\text{装载}} = \frac{L_L \times Q}{1000}$$

式中：

$E_{\text{装载}}$ ——装车废气产生量，t/a；

Q ——设计物料装载量，m³/a，

L_L ——挥发性有机液体装载排放系数，kg/m³，按照下式计算：

$$L_L = 1.20 \times 10^{-4} \times \frac{S \times P_T \times M_{vap}}{273.15 + T}$$

式中：

S ——饱和系数，无量纲，一般取值 0.6；

P_T ——温度 T 时装载物料的真实蒸气压，Pa；

M_{Lvap} ——油气分子量，g/mol；

T ——装载物料温度，℃。

根据《排污许可证申请与核发技术规范-石化工业》（HJ853-2017）中计算方法及扩建工程装卸站台情况，扩建工程装车废气产生情况见表 3-83。

表 3-83 装车废气产生情况一览表

废气名称	产生节点	物料	产生量（t/a）	散失量（t/a）	收集量（t/a）	有组织气量（万 m ³ /a）
G6 装车废气	现有装卸站台	苯	5.07	0.15	4.92	31.6
		甲苯	0.062	0.002	0.06	
		二甲苯	0.0052	0.0002	0.01	
		非甲烷总烃	5.71	0.17	5.54	

表 3-84 装车废气产生情况明细表

废气	气量 m ³ /h	污染因子	产生情况			处理设施
			浓度 mg/m ³	小时量 kg/h	年均量 t/a	
G6 装车废气	130	苯	4730.77	0.615	4.92	现有装卸站台油气回收设施
		甲苯	57.69	0.0075	0.06	
		二甲苯	9.62	0.00125	0.01	
		非甲烷总烃	5326.92	0.69	5.54	

⑥ G7生产无组织废气

G7 生产无组织废气主要是装置区的泵、法兰等设备与管线组件动静密封点因跑冒滴漏产生的无组织排放，根据《排污许可证申请与核发技术规范-石化工业》（HJ853-2017）中相关规定，该无组织废气产生量计算方法如下：

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

式中：

$E_{\text{设备}}$ ——设备与管线组件的 VOCs 年排放量，kg/a；

t_i ——密封点 i 的年运行时间，h/a；

$e_{\text{TOC},i}$ ——密封点 i 的总有机碳（TOC）排放速率，kg/h；

$WF_{\text{VOCs},i}$ ——流经密封点 i 物料中挥发性有机物平均质量分数；

$WF_{\text{TOCs},i}$ ——流经密封点 i 物料中总有机碳平均质量分数；

n ——挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数。

根据扩建工程可研及设计资料，装置区各类密封点无组织废气的产生情况见表 3-85。

表 3-85 装置区各类密封点废气产生情况一览表

序号	类型	排放速率 kg/h	密封点数量	工作时间 h/a	排放量 kg/h	排放量 t/a
1	液体泵	0.14	72	8000	0.030	0.242
2	压缩机	0.14	3	8000	0.001	0.010
3	搅拌器	0.14	12	8000	0.005	0.040
4	泄压设备	0.14	21	8000	0.009	0.071
5	气体阀门	0.024	560	8000	0.040	0.323
6	液体阀门	0.036	1100	8000	0.119	0.950
7	法兰或连接件	0.044	3800	8000	0.502	4.013
8	开口阀或开口管线	0.03	6	8000	0.001	0.004
9	其他	0.073	10	8000	0.002	0.018

根据装置区中苯、甲苯、二甲苯等物料的在线量，可得出扩建工程 G7 生产无组织废气中各污染因子的排放情况，具体见表 3-86。

表 3-86 生产无组织废气排放情况一览表

序号	因子	排放速率 kg/h	排放量 t/a
1	苯	0.661	4.805
2	甲苯	0.09	0.72
3	二甲苯	0.018	0.144
4	非甲烷总烃	0.709	5.67

扩建工程通过严格执行泄漏检测与修复制度，可以有效减少因装置和管线密封点泄漏所产生的无组织排放。

⑦G8原料成品罐区无组织废气

G8 原料成品罐区无组织废气主要是原料成品罐区，设备与管线组件动静密封点因跑冒滴漏产生的无组织排放，根据《排污许可证申请与核发技术规范-石化工业》（HJ853-2017）中相关规定以及扩建工程可研及设计资料，扩建工程原料与产品罐区各类密封点无组织废气的产生情况见表 3-87。

表 3-87 原料与成品罐区各类密封点废气产生情况一览表

序号	类型	排放速率 kg/h	密封点数量	工作时间 h/a	排放量 kg/h	排放量 t/a
1	液体泵	0.14	8	8760	0.003	0.029
2	泄压设备	0.14	8	8760	0.003	0.029
3	气体阀门	0.024	18	8760	0.001	0.011
4	液体阀门	0.036	120	8760	0.013	0.114
5	法兰或连接件	0.044	200	8760	0.026	0.231

根据扩建工程原料及产品罐区中各物料的储存量，可得出扩建工程 G8 原料成品罐区无组织废气中各污染因子的排放情况，具体见表 3-88。

表 3-88 原料成品罐区无组织废气排放情况一览表

序号	因子	排放速率 kg/h	排放量 t/a
1	苯	0.034	0.298
2	甲苯	0.007	0.061
3	二甲苯	0.001	0.01
4	非甲烷总烃	0.047	0.412

扩建工程通过严格执行泄漏检测与修复制度，可以有效减少因装置和管线密封点泄漏所产生的无组织排放。

⑧G9氨水储罐无组织废气

扩建工程烟气脱硝装置区设置 1 座 100m³氨水（20%）储罐，常温常压储存，氨水储罐无组织废气排放来自储罐的大、小呼吸损失。

小呼吸损失：由于温度和大气压力的变化引起蒸气的膨胀和收缩而

产生的蒸气排出，它出现在罐内液面无任何变化的情况，是非人为干扰的自然排放方式。固定顶罐的呼吸排放可用下式估算其污染物的排放量：

$$L_B = 0.191 \times M (P / (100910 - P))^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times FP \times C \times K_C$$

式中： L_B —固定顶罐的呼吸排放量 (Kg/a)；

M —储罐内蒸气的分子量；

P —在大量液体状态下，真实的蒸气压力 (Pa)；

D —罐的直径 (m)；

H —平均蒸气空间高度 (m)；

ΔT —一天之内的平均温度差 (°C)；

FP —涂层因子 (无量纲)，根据油漆状况取值在 1~1.5 之间；

C —用于小直径罐的调节因子 (无量纲)；直径在 0~9m 之间的罐体， $C = 1 - 0.0123(D - 9)^2$ ；罐径大于 9m 的 $C = 1$ ；

K_C —产品因子 (石油原油 K_C 取 0.65，其他的有机液体取 1.0)

大呼吸损失：由于人为的装料与卸料而产生的损失。因装料的结果，罐内压力超过释放压力时，蒸气从罐内压出；而卸料损失发生于液面排出，空气被抽入罐体内，因空气变成有机蒸气饱和的气体而膨胀，因而超过蒸气空间容纳的能力。

可由下列公式进行估算：

$$L_W = 4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times K_C$$

式中： L_W —固定顶罐的工作损失 (Kg/m³ 投入量)；

M —储罐内蒸气的分子量；

P —在大量液体状态下，真实的蒸气压力 (Pa)；

K_N —周转因子 (无量纲)，取值按年周转次数 (K) 确定 $K \leq 36$, $K_N = 1$, $36 < K \leq 220$, $K_N = 11.467 \times K^{-0.7026}$, $K > 220$, $K_N = 0.26$ ；

K_C —产品因子 (石油原油 K_C 取 0.65，其他的有机液体取 1.0)。

根据项目工程资料和氨水储罐规格，确定各参数见表 3-89。

表 3-89 氨水储罐参数一览表

储罐	参数	M	P	H	ΔT	FP	C	K_N	K_C	D
氨水储罐	小呼吸	17	24362	0.8	10	1.25	0.6925	/	1.0	4.0m
	大呼吸	17	24362	/	/	/	/	1	1.0	/

经计算，氨水储罐无组织废气排放情况见表 3-90。

表 3-90 氨水储罐呼吸废气一览表

储罐	污染物	小呼吸气 (t/a)	大呼吸气 (t/a)	合计 (t/a)
氨水储罐	NH_3	0.04	1.12	1.16

项目氨水储罐区域设置 1 台水吸收罐，挥发的氨气经水吸收后排入大气，此次氨水吸收效率取 90%，则 G9 氨水储罐氨的无组织挥发量为 0.116t/a。

⑨ G10装卸无组织废气

扩建工程 G10 装卸无组织废气主要由两部分组成：一部分为装车时未能被油气回收装置收集的废气，另一部分为装卸站台上装置与管线组件动静密封点因跑冒滴漏产生的无组织排放，其产生情况分别表 3-91 见及表 3-92。

表 3-91 装车无组织废气产生情况一览表

废气名称	产生节点	物料	产生量 (t/a)	收集量 (t/a)	散失量 (t/a)
装车废气	现有装卸站台	苯	7.00	6.79	0.21
		甲苯	0.062	0.06	0.002
		二甲苯	0.0103	0.01	0.0003
		非甲烷总烃	7.86	7.62	0.24

表 3-92 装卸站台各类密封点废气产生情况一览表

序号	类型	排放速率 kg/h	密封点数量	工作时间 h/a	排放量 kg/h	排放量 t/a
1	液体泵	0.14	8	8000	0.003	0.027
2	压缩机	0.16	2	8000	0.001	0.008
3	法兰或连接件	0.044	80	8000	0.011	0.084
4	开口阀或开口管线	0.04	70	8000	0.008	0.067
5	其他	0.05	4	8000	0.001	0.005

根据扩建工程装卸站台物料装卸情况，可得出扩建工程 G12 装车无组织废气中各污染因子的排放情况，具体见表 3-93。

表 3-93 装车无组织废气排放情况一览表

序号	因子	排放速率 kg/h	排放量 t/a
1	苯	0.040	0.32
2	甲苯	0.007	0.056
3	二甲苯	0.001	0.012
4	非甲烷总烃	0.054	0.43

扩建工程通过严格执行泄漏检测与修复制度，可以有效减少因装置和管线密封点泄漏所产生的无组织排放。

（2）废气排放情况汇总

① 有组织排放

扩建工程有组织废气产排情况见表 3-94，排放达标分析见表 3-95。

表 3-94 扩建工程有组织大气污染物产生、处理及排放情况一览表

污染源名称	污染物	产生情况				治理措施	处理效率%	排放情况				排放工况	年排放时间(h)	
		废气量 m³/h	浓度 mg/m³	速率 kg/h	产生量 t/a			废气量 m³/h	浓度 mg/m³	速率 kg/h	产生量 t/a			
G1 含油废气	苯	1480	3751.69	5.553	44.42	冷凝系统冷凝后送至金马能源在建焦炉煤气净化系统，净化后并入燃料管网综合利用	/	/	0		/	8000		
	甲苯		1230.57	1.821	14.57				0					
	二甲苯		247.47	0.366	2.93				0					
	NMHC		5308.78	7.857	62.86				0					
G2 稳定塔废气	苯	350	11442.86	4.005	32.04	罐区油气回收后送至金马能源在建焦炉煤气净化系统，净化后并入燃料管网综合利用	/	/	0		/	8000		
	甲苯		2651.43	0.928	7.42				0					
	二甲苯		711.43	0.249	1.99				0					
	NMHC		16454.29	5.759	46.07				0					
	H ₂ S		357796.43	125.23	1001.83				0					
	NH ₃		73524.29	25.73	205.868				0					
G5 储罐废气	苯	162	4037.71	0.65	5.73	罐区油气回收后送至金马能源在建焦炉煤气净化系统，净化后并入燃料管网综合利用	/	/	0		/	8000		
	甲苯		859.69	0.14	1.22				0		/			
	二甲苯		458.03	0.07	0.65				0		/			
	NMHC		6504.03	1.05	9.23				0		/			
G6 装车废气	苯	130	4730.77	0.615	4.92	现有装卸站台油气回收后送金瑞能源地面火炬燃烧处理	/	/	/	/	/	/	3000	
	甲苯		57.69	0.0075	0.06				/	/	/		1000	
	二甲苯		9.62	0.00125	0.01				/	/	/		1000	
	NMHC		5326.92	0.69	5.54				/	/	/		3000	
G3 加热炉废气	颗粒物	4000	15	0.06	0.48	SCR 脱硝+循环流化床（CFB）半干法烟气脱硫+布袋除尘器	80	43000	3	0.129	1.03	H=30m Φ=1.2m T=120℃	8000	
	SO ₂		60	0.24	1.92		90		8.721	0.375	3			
	NO _x		250	1	8		90		27.721	1.192	9.54			
	NH ₃		—	—	—		—		6	0.258	2.064			
G4 导热油炉废气	颗粒物	39000	15	0.585	4.68									
	SO ₂		90	3.51	28.08									
	NO _x		280	10.92	87.36									

表 3-95 扩建工程有组织废气排放达标分析一览表

废气名称	气量 m ³ /h	排放 高度 m	执行标准	污染 因子	排放浓度达标分析			排放高度达标分析	
					排放浓度 mg/m ³	排放标准 mg/m ³	浓度 达标性	排放高度 m	高度 达标性
G3 加热炉废 气、G4 导热 油炉废气	43000	30	《锅炉大气污染物排放标准》 (DB41/2089-2021)	烟尘	3	5	达标	≥8	达标
				SO ₂	8.721	10	达标		
				NO _x	27.721	50	达标		
				NH ₃	6	8	达标		

由表 3-94 及表 3-95 可知：

G8 装车废气经现有汽车装卸站台油气回收设施处理后经 20m 排气筒排放，废气中各污染因子满足《河南省工业企业挥发性有机物排放建议值》豫环攻坚办[2017]162 号中限值要求。

G3 加热炉废气和 G4 导热油炉废气一并经 SCR 脱硝+循环流化床（CFB）半干法烟气脱硫+布袋除尘器处理后经 30m 排气筒排放。废气中的烟尘、SO₂、NO_x 和 NH₃ 排放浓度可以满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB41/2089-2021）表 1 排放限值的要求。

扩建工程各污染物有组织排放量见表 3-96。

表 3-96 扩建工程有组织废气排放量一览表

序号	项目		G3 加热炉废气和 G4 导热油炉废气
1	工作时间（h/a）		8000
2	排放高度（m）		30
3	污染物排放量 （t/a）	烟尘	1.03
4		SO ₂	3
5		NO _x	9.54
6		NH ₃	2.75

② 无组织排放

扩建工程通过选用浮顶罐、配套氮气保护及油气回收等设施，并严格执行泄漏检测与修复制度，可有效减少工程的无组织排放，减轻对大气环境的影响。扩建工程无组织排放情况见表 3-97。

表 3-97 扩建工程无组织废气排放量一览表

序号	项目		G9 生产无组织 废气	G10 原料成品罐 区无组织废气	G11 氨水储罐 无组织废气	G12 装车无 组织废气	合计
1	工作时间（h/a）		8000	8760	8760	8000	/
2	面源长宽（m）		121.5×55	80×61.4	4.5×5	90×80	/
3	污染物 排放量 （t/a）	苯	4.805	0.298	/	0.32	5.909
4		甲苯	0.72	0.061	/	0.056	0.917
5		二甲苯	0.144	0.01	/	0.012	0.257
6		非甲烷总烃	5.67	0.412	/	0.43	6.512
7		H ₂ S	0.094	/	/	/	0.094

8		NH ₃	0.066	/	0.116	/	0.182
---	--	-----------------	-------	---	-------	---	-------

3.5.15.2 废水污染物产排分析

(1) 废水产生情况

扩建工程生产运行过程中产生的废水包括生产废水、办公生活污水和循环水系统排水，各废水水量主要依据设计资料、项目水平衡确定，水质源强类比现有工程数据、参考相关文献资料等确定。

据此，本次评价给出扩建工程各部分废水的产生情况，具体见表3-98。

表 3-98 扩建工程废水污染物产生情况一览表

废水种类	废水名称	水量 (m ³ /d)	污染因子 (mg/L)								
			COD	BOD	NH ₃ -N	SS	石油类	氰化物	挥发酚	硫化物	pH
生产废水	W1 高压分离器废水	23.304	10600	150	20	100	10	30	9	/	6~9
	W2 稳定塔废水	2.0	86700	150	35000	100	/	/	2	280	6~9
	W3 萃取蒸馏塔废水	0.006	86700	150	32000	100	/	/	2	250	6~9
	W4 装备及地面清洗废水	0.135	420	180	6	500	35	/	/	/	6~9
生活污水	W5 办公生活污水	3.2	300	180	30	200	/	/	/	/	6~9
清净下水	W6 循环冷却水排水	112.4	45	20	3	25	/	/	/	/	6~9
	W7 制脱盐水排水	151	40	6	3	20	/	/	/	/	6~9

(2) 生产及生活污水处理情况

扩建工程生产运行过程中产生的废水包括生产废水、办公生活污水、循环水系统排水和制脱盐水排水，其中生产废水经管道送至金马能源在建的焦油氨水分离+蒸氨单元预处理后，与装备及地面清洗废水、办公生活污水和循环冷却水系统排水一并送金马能源在建的酚氰废水处理站处理，出水回用于金马能源在建工程循环水补水，不外排；制脱盐水排水进入金马能源现有中水回用处理站，处理后用于金马能源现有工程循环水补水，不外排。扩建工程废水处理去向示意图见图 3-19。

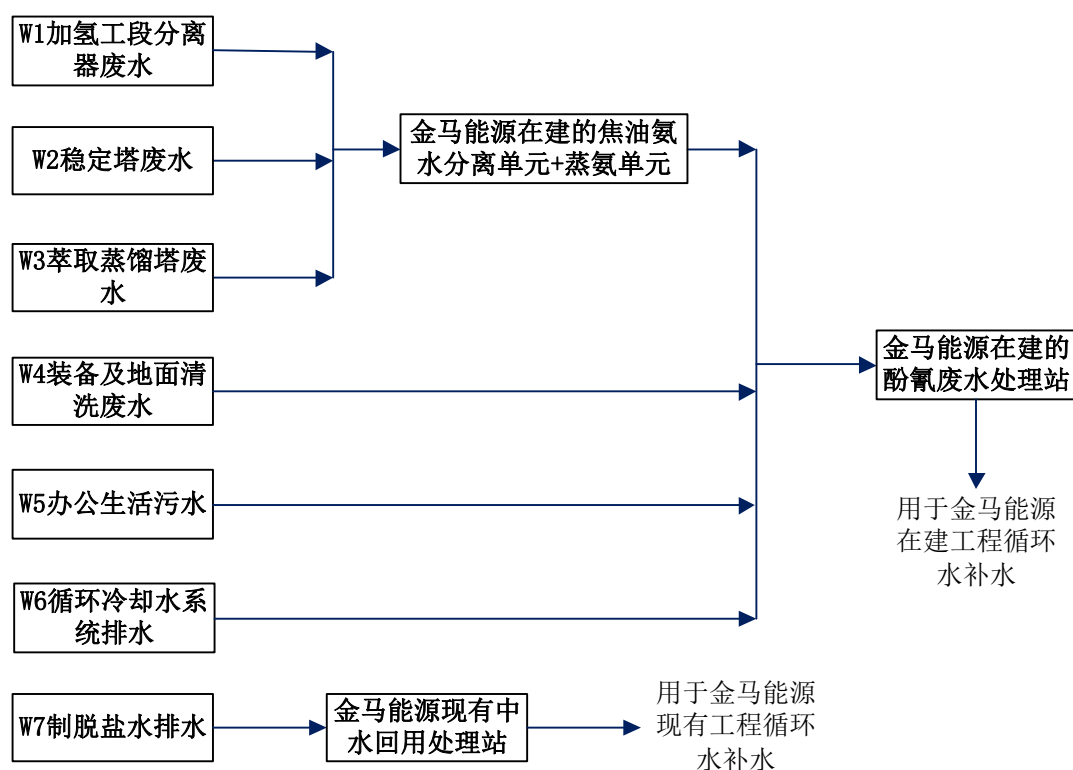


图 3-19 扩建工程废水处理去向流程图

金马能源在建的酚氰废水处理站由预处理、生化处理、深度处理、浓水蒸发结晶及污泥处理等设施组成，设计处理规模 $3 \times 60 \text{ m}^3/\text{h}$ （3条 $60 \text{ m}^3/\text{h}$ 的废水处理线，2用1备，富余处理能力为企业后续发展预留）。预处理部分由事故池、隔油调节池、混凝沉淀池等组成；生化处理系统采用“厌氧水解+IBR一体化反应器+活性焦吸附”的组合工艺；深度处理系统采用“化学软化+多介质过滤+超滤+离子交换+反流反渗透”工艺。蒸氨废水、车间冲洗废水进入预处理单元；生活污水直接进入生化处理单元。

酚氰废水处理站深度处理单元的出水能够满足《循环冷却水用再生水水质标准》（HG/T 3923-2007）要求的水质指标，全部回用于循环冷却水系统作为补充水；浓水处理单元出水去蒸发结晶，产生的冷凝水用于补充除盐水；部分循环冷却水排污水排入济源市第二污水处理厂。

具体工艺见本报告第7章相关内容。

3.5.15.3 噪声产排及达标分析

扩建工程噪声产污环节主要是导热油炉/加热炉、冷却水塔、风机及泵类等，噪声源强在 85~95dB(A)之间。针对不同设备的噪声特性，分别采取隔声、消音、减振等防治措施，治理后的设备噪声源强在 75~85dB(A)之间，见表 3.5-5。

表 3.5-5 主要噪声产污环节及措施一览表

序号	噪声源	噪声源	治理前	治理后 dB (A)	治理措施	工况
1	N1 泵类噪声	各类泵	85	75	基础减振，隔声	正常工况
2	N2 导热油炉/加热炉噪声	炉房	85	80	减振，炉房隔声	正常工况
3	N3 冷却水塔噪声	循环水站	90	85	减振，合理布局	正常工况
4	N4 风机噪声	各类风机	95	80	消声减振，隔声	正常工况

3.5.15.4 固体废弃物产排分析

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017)，并结合扩建工程产污环节分析、催化剂装填量、导热油炉及机械设备使用情况等，评价对扩建工程产生的物质的属性进行判定，并核算其产生量，提出相应的污染防治措施，最终得出本项目固体废物的产生及处置情况。

① S1 粗苯过滤残渣

粗苯自原料罐区的粗苯储罐经管道送至苯加氢装置区，其管道运输途中会携带的铁锈渣等机械杂质，采用粗苯过滤器滤去机械杂质，产生粗苯过滤残渣，为危险固废。每个月清理一次，其产生量为 4.57t/a，其危废代码：HW11，危废代码：252-012-11，在厂内危废暂存间暂存后送有资质单位处置。

② S2 加氢工段废催化剂

加氢工段采用的催化剂为Ni-Mo和Co-Mo催化剂，属于化工行业废催化剂类别，为危险固废。催化剂寿命约5年，扩建工程废催化剂增加量折合为14.2t/a，其危废代码：HW50，危废代码：261-152-50。由于废催化

剂中含有大量的贵金属，属于可利用资源，送有资质单位进行再生处理。

③ S3 溶剂再生塔再生残渣

萃取溶剂再生塔再生残渣产生量约为 40t/a，属于化工产品精馏废液类物质，属危险废物，危废类别：HW11，危废代码：900-013-11，在厂内危废暂存间暂存后送有资质单位处置。

④ S4 二甲残油

二甲苯塔在蒸馏过程中，釜底产生二甲苯、茚、萘等高分子有机物，产生量约为 792t/a，属于危险废物，其危废代码：HW11，危废代码：252-012-11，在厂内危废暂存间暂存后送有资质单位处置。

⑤ S5 废润滑油

扩建工程生产需要配备机械，相应机械在运转过程中需要使用工业齿轮油对设备进行润滑，并需要定期更换，换下的废齿轮油、润滑油为废润滑油，产生量为 0.2t/a，主要成分为废矿物油，属危险废物，危废类别：HW08，危废代码：900-217-08，在危废暂存间暂存后送资质单位处置。

⑥ S6 废冷冻机油

扩建工程生产需要配备冷冻机，冷冻机在运转过程中需要使用冷冻机油，并需要定期更换，产生废冷冻机油，废冷冻机油产生量约 0.3t/a，主要成分为废矿物油，属危险废物，危废类别：HW08，危废代码：900-219-08，在危废暂存间暂存后送资质单位处置。

⑦ S7 废导热油

扩建工程导热油炉在运行过程中需要使用导热油并定期更换，产生量为 12t/a，换下的废导热油炉（非多氯（溴）联苯类导热油）为危险废物，危废类别：HW08，危废代码：900-249-08，在危废暂存间暂存后送资质单位处置。

⑧ S8 废脱硝催化剂

扩建工程加热炉和导热油炉燃烧烟气采用 SCR 脱硝处理技术，其会产生废催化剂，主要成分为 TiO_2 、V、W，为危险废物，危废类别：HW50，危废代码：772-007-50，定期更换，一般 3 年更换一次，产生量 0.8t/a。在危废暂存间暂存后送资质单位处置。

⑨ S9 脱硫灰

扩建工程加热炉和导热油炉燃烧烟气采用循环流化床（CFB）半干法脱硫技术进行脱硫，脱硫剂为消石灰 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，脱硫产物为主要成分为半水合硫酸钙，产生量为 65.33t/a，为一般固废，在厂区固废仓库暂存后送物资部门综合利用。

⑩ S10 办公生活垃圾

扩建工程人员在办公生活过程中产生垃圾等杂物，属于一般固废，产生量为 13.3t/a，由环卫部门清理。

扩建工程固体废物产生量及处理处置情况见表 3-99。

（1）固体废物性质判定

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《国家危险废物名录》、《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017），评价对本项目产生固体废物的性质进行判定，并分析其形态、主要成分、有害成分、产废周期、危险特性等，扩建工程危险废物汇总表见

表 3-100。

表 3-99 固体废物产生及处置情况一览表

编号	名称	产生环节	主要成分	有害成分	理化性质	产生量 (t/a)	利用量 (t/a)	处置量 (t/a)	处理处置措施
1	S1 粗苯过滤残渣	粗苯过滤器	锈渣、颗粒物、苯等	有机物	灰褐色固体，含有机物成分	4.57	0	4.57	送有资质单位安全处置
2	S2 加氢工段废催化剂	预加氢装置 主加氢装置	镍、钴、钼	重金属、有机物	结构化固体，含有机物成分	14.2	14.2	0	送有资质单位综合利用
3	S3 溶剂再生塔再生残渣	溶剂再生塔	萃取剂、高分子有机物	高分子有机物	黑褐色液体，可燃，具有毒性	40	0	40	送有资质单位安全处置
4	S4 二甲苯塔釜底残油	二甲苯蒸馏塔	碳、有机物	有机物	白色至淡黄色液体，可燃，具有毒性	792	792	0	送有资质单位综合利用
5	S5 废润滑油	机械设备 机械装置	废矿物油	废油	黑褐色液体，内含有少量金属碎屑等杂质，可燃，具有一定毒性	0.2	0.2	0	送有资质单位综合利用
6	S6 废冷冻机油	冷冻机 冷水机组	废矿物油	废油	黑褐色液体，内含有少量金属碎屑等杂质，可燃，具有一定毒性	0.3	0.3	0	送有资质单位综合利用
7	S7 废导热油	导热油炉	废矿物油	废油	黑褐色液体，可燃，具有一定毒性	12.0	12.0	0	送有资质单位综合利用
8	S8 废脱硝催化剂	SCR 脱硝系统	二氧化钛、钨、钒	钛、钨、钒	棕黄色固体，含有金属，具有毒性	0.8	0.8	0	送有资质单位综合利用
9	S9 脱硫灰	半干法脱硫系统	半水合硫酸钙	半水合硫酸钙	白色粉状固体，干燥，中性	65.33	65.33	0	送物资部门综合利用
10	S10 办公生活垃圾	办公生活 办公楼	办公生活杂物	生活垃圾	垃圾，主要为办公纸张、包装盒、废纸等，可燃	13.3	0	13.3	环卫部门清理
合计					危险废物	870.97	826.4	44.57	资质单位处置
					一般固废	78.63	65.33	13.3	环卫部门清理

表 3-100 危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 t/a	利用量 t/a	处置量 t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	贮存方式	产废周期	贮存周期 d	危险特性	污染防治措施
1	S1 粗苯过滤残渣	HW11 精（蒸）馏残渣	252-012-11	4.57	0	4.57	粗苯过滤器	固态	锈渣、颗粒物、苯等	有机物	袋装	1 月	30	T	方式 1（安全处置）
2	S2 加氢工段废催化剂	HW50 废催化剂	261-152-50	14.2	14.2	0	预加氢装置 主加氢装置	固态	镍、钴、钼	有机物	袋装	5 年	30	T	方式 2（回收利用）
3	S3 溶剂再生塔再生残渣	HW11 精（蒸）馏残渣	900-013-11	40	0	40	溶剂再生塔	液态	萃取剂、高分子有机物	高分子有机物	桶装	连续	30	T	方式 1（安全处置）
4	S4 二甲残油	HW11 精（蒸）馏残渣	252-012-11	792	792	0	二甲苯蒸馏塔	液态	二甲苯、茚、萘等 高分子有机物	有机物	桶装	连续	30	T	方式 2（回收利用）
5	S5 废润滑油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-217-08	0.2	0.2	0	机械设备 机械装置	液态	废矿物油	废油	桶装	3 月	30	T,I	方式 2（回收利用）
6	S6 废冷冻机油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-219-08	0.3	0.3	0	冷冻机 冷水机组	液态	废矿物油	废油	桶装	3 月	30	T,I	方式 2（回收利用）
7	S7 废导热油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	12.0	12.0	0	导热油炉	液态	废矿物油	废油	桶装	3 月	30	T,I	方式 2（回收利用）
8	S8 废脱硝催化剂	HW50 废催化剂	772-007-50	0.8	0.8	0	SCR 脱硝系统	固态	二氧化钛、钨、钒	钛、钨、钒	袋装	3 年	30	T	方式 2（回收利用）

污染防治措施：方式 1：采用包装袋、包装桶等容器分装，在暂存间内分类、分区暂存，定期转运至具有资质的单位进行安全处置

方式 2：采用包装袋、包装桶等容器分装，在暂存间内分类、分区暂存，定期转运至具有资质的单位进行回收利用

(2) 危险废物收集及内部转运的要求

扩建工程危险废物收集和内部转运过程中应满足以下要求：

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。

⑦ 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。

⑧ 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、运输技术规范》附录 B 填写《危险废物厂内转运记录表》。

⑨ 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。

(3) 危险废物暂存要求

扩建工程拟建设一座 202.5m² 危废暂存间，用于暂存扩建工程产生的危废。扩建工程产生的废催化剂、蒸馏残液、再生残渣、废油等均经该危废暂存间暂存后外委有资质单位处置。危废暂存间位置见附图。

(4) 危险废物的转移要求

危险废物的转移、运输，必须严格按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《危险废物转移联单管理办法》的规定，执行危险

废物转移联单制度；转移过程，产生单位、运输单位和接受单位必须按照国家有关规定填写危险废物转移联单和领取转移联单编号，及时提交联单至移出地环保部门及接受地环保部门，不能延迟提交时间或不提交联单，并保管好应由产生单位、运输单位和接受单位保存的联单。

3.5.16 排污量统计

3.5.16.1 主要污染物“三笔帐”统计

扩建工程污染物产生、排放情况及“三笔帐”计算见表 3-101。

表 3-101 扩建工程污染物产生、削减及排放情况一览表

项目	污染物	单位	产生量	削减量	排放量
废气	废气量	万 m ³ /a	36388	1827	34511
	苯	t/a	93.019	87.11	5.909
	甲苯	t/a	24.187	23.27	0.917
	二甲苯	t/a	5.837	5.58	0.257
	非甲烷总烃	t/a	130.212	123.7	6.512
	H ₂ S	t/a	1001.924	1001.83	0.094
	NH ₃	t/a	206.05	203.118	2.932
	颗粒物	t/a	5.16	4.13	1.03
	SO ₂	t/a	30	27	3
	NO _x	t/a	95.36	85.82	9.54
废水	废水量	万 m ³ /a	9.725	9.725	0
	COD	t/a	144.208	144.208	0
	BOD	t/a	2.514	2.514	0
	NH ₃ -N	t/a	23.825	23.825	0
	SS	t/a	3.020	3.020	0
	石油类	t/a	0.079	0.079	0
	氰化物	t/a	0.233	0.233	0
	挥发酚	t/a	0.071	0.071	0
	硫化物	t/a	0.187	0.187	0
固废	危险废物	t/a	74.4	74.4	0
	一般固废	t/a	78.63	78.63	0

3.5.17 非正常工况排放及事故排放分析

3.5.17.1 非正常工况排放分析

本项目生产采用双回路供电系统，可以确保生产过程中的用电安全，发生停电引起的事故较小，本项目主要非正常工况为开停车、生产系统超压等。发生非正常排放后，为防止非正常工况污染物直接排放，本项目将非正常工况废气引至金瑞能源地面火炬，对系统非正常排放的废气进行焚烧处理，以减少其对环境的不利影响。

在上述的开停车、生产系统超压等非正常工况中，以系统超压导致泄压设施开启造成的非正常排放量最大，本项目苯加氢装置安全阀超压排放的非正常排放量最大，而开停车发生频率相对较高，两种非正常情况发生后金瑞能源地面火炬烟气排放情况见表 3-102。

表 3-102 本项目非正常工况发生后金瑞能源地面火炬排放情况一览表

非正常工况	物料排放量 g/s	一般排放时间 min	金瑞能源地面火炬排放情况		
			烟气量 m ³ /s	CO	
				浓度 mg/m ³	速率 g/s
加氢主反应器 超压排放	2450	2	27.76	1162.8	242.7
开停车 非正常排放	139	60	1.6	10313	16.5
由于本项目装车废气经油气回收后送至金瑞能源地面火炬焚烧处理，因此，在统计非正常工况时，叠加了火炬正常排放情况。					

3.5.17.2 事故排放分析

根据项目特点分析，生产过程中可能会因为储罐破损、管道破损、法兰密封不严等原因发生泄漏、燃烧爆炸事故，其事故源强及可能对环境造成的影响见风险评价专章。

3.5.17.3 非正常工况排放及事故排放对策

本项目非正常工况排放废气可以送金瑞能源地面火炬焚烧，事故排放几率很低，但非正常工况排放和事故排放是存在并对环境造成一定的影响。只要加强管理、充分利用先进的生产设备及监控手段，完全可以减少甚至避免非正常工况及事故的发生频率，因此，评价建议本项目采

取以下措施以降低工程非正常工况及事故的发生频率：

a、对设备进行定时维护检修，确保各设备处于正常运行状态。

b、装置区、罐区、装卸平台等安装在线监测及报警设备，及时发现生产过程中的异常现象，杜绝事故排放的发生。

c、事故水池应设计有储存事故废水、废液的余量。

d、制定事故紧急预案及事故报告制度。

3.5.18 扩建工程清洁生产水平分析

3.5.18.1 清洁生产水平分析

扩建工程清洁生产水平分析主要从原料、产品及产品指标、工艺与装备水平、资源能源利用指标、污染物产生指标、废物回收利用指标、环境管理要求等方面对企业清洁生产情况进行分析。

（1）原料来源及供应

原材料是清洁生产首先要考虑的问题，只有从源头上加强控制和管理，减少有毒有害原料的种类和使用量，清洁生产技术在整个产品的生产周期的改进和控制作用才能起到事半功倍的效果。

扩建工程主要原料为焦化粗苯、氢气，燃料为焦炉煤气，多数采用的原辅材料有一定的可燃性、毒性或腐蚀性。项目对焦化行业副产品——粗苯进行深加工，使该资源得到充分利用，将煤焦化获得的副产物转化生产为高附加值产品，提高资源利用率、获得高附加值产品。项目原辅材料的存储和输送设备选取密封性能好的生产设备，最大程度的减少物料的散失。

主要能源焦炉煤气来自金马能源。由于焦炉煤气已经过净化处理，属于清洁能源，可大大降低污染物排放量，项目能源使用符合清洁生产要求。

（2）产品

项目各主要产品，包括苯、甲苯、二甲苯等均为重要的有机化工原

料，均能达到国家相关产品质量指标要求。

(3) 工艺与装备水平

扩建工程主要生产工艺采用低温法加氢催化精制工艺，该工艺投资适中，污染物产生量小，反应条件易控，属较为清洁的生产工艺。具体工艺对比情况见表 3-103。

表 3-103 目前较成熟的粗苯精制工艺对比情况

项目	高温法催化加氢工艺	环丁砜法	K.K 法（甲酰吗啉法）
工艺情况	粗苯经预分馏分出轻、重苯，重苯为副产品，轻苯进入加氢工序，控制条件加氢脱除烷基，精馏后获取纯苯	粗苯先精馏分成轻苯和重苯，然后对轻苯加氢，然后分离出苯、甲苯，剩余二甲苯	不需先精馏分离成轻苯和重苯，直接对粗苯加氢，然后先分离苯+甲苯和二甲苯+重苯，然后在分别分离。粗苯在预蒸发器和多级蒸发器中容易结焦堵塞
总投资	最高	较高	较高
操作条件	610℃、6.0MPa	300℃、常压	300℃、常压
风险情况	工艺风险较大，主要有高压爆炸、管道泄漏、储罐泄漏等	工艺风险较小，主要为储罐泄漏	工艺风险较小，主要为储罐泄漏
原材料	粗苯、氢气	粗苯、氢气	粗苯、氢气
污染物产生情况	粗苯分离水、加氢尾气、预分馏渣，废水是原料和反应带入，产生量小	粗苯分离水、加氢尾气，废水是原料和反应带入，产生量小	粗苯分离水、加氢尾气，废水是原料和反应带入，产生量小
污染物处理状况	废水产生量很小，可依托焦化企业进行处理	废水产生量很小，可依托焦化企业进行处理	废水产生量很小，可依托焦化企业进行处理
产品类别	纯苯	苯、甲苯、二甲苯	苯、甲苯、二甲苯
产品质量	高	最高	较高
产品收率	110%	98%	98 %

由上表可以看出，高温催化加氢精制工艺和低温催化加氢精制工艺污染物产生量均较小，产品纯度高，收率高，属较清洁的粗苯精制工艺，两者相比较，低温法催化加氢装置投资稍低，工艺控制条件易操控，风险低，更适合我国国情，因此扩建工程采用低温催化加氢粗苯精制工艺符合清洁生产要求。

(4) 自动化控制系统

本工程工艺中温度、压力等指标要求严格，因此工艺的全自动控制

先进性成为项目稳定生产的主要条件，本项目工艺中采用了自动监控设施，能将主要的温度、压力信号输入控制操作室集中显示，流量通过现场安装直视型流量计，视镜显示观测，自动阀门调节；液体料位采用液面计，视镜显示观测；压力采用弹簧管，隔膜式直读压力表显示观测，手动阀门调控；温度测量现场采用玻璃温度计，重要温度参数和高部位温度参数采用电阻温度计、热电偶、双金属温度计，信号引入控制室，由多点温度显示仪显示。

（5）资源、能源利用

①扩建工程加氢反应为放热反应，工艺中采用热的加氢反应产物为原料混合气加热，使其蒸发汽化，既充分回收工艺余热，减少原料加热所需热能，又减少产物冷却所需冷却水量，达到节能的目的；

②稳定塔进料与稳定塔底排液换热，既减少精馏加热量，降低热能耗量，同时省去加氢油冷却用循环水；

③热贫溶剂为苯塔底供热，并与萃取蒸馏进料芳烃换热，既减少各蒸馏的热能耗量，同时减少贫溶剂冷却用循环水量；

④预分馏塔和溶剂回收塔采用减压操作，可降低操作温度，使整个系统加热量大幅度降低；

⑤各项废水经金马能源现有工程污水处理站处理后全部回用，降低新鲜水使用量。

（6）污染物产生及废物回收利用分析

扩建工程所产生的原料预分馏废气、加氢工段稳定塔废气、溶剂回收塔真空泵尾气、苯、甲苯、二甲苯蒸馏塔不凝气等工艺尾气全部收集送金马能源在建的焦炉煤气净化系统，净化后并入燃料管网综合利用；加氢工段进料加热炉以及其他为其他塔器供热的导热油炉，均采用净化后的焦炉煤气为燃料，燃烧废气经 SCR 脱硝+循环流化床（CFB）半干法烟气脱硫+布袋除尘器处理后排放；装卸料有机废气收集送至现有工程汽

车装卸站台油气回收设施处理后排放；项目废水经处理后全部回用，不外排；固废均可实现综合利用或妥善处置，无固废排放。因此，扩建工程对外排放的污染物相对较少，满足清洁生产的要求。

(7) 清洁生产水平对比分析

根据调查，我国尚未对粗苯加工行业制定清洁生产标准及相应的指标体系，本次评价通过查阅资料，或得国内其他同类型企业的基本情况，扩建工程清洁生产指标和国内先进企业指标对比情况具体见表 3-104。

表 3-104 工程清洁生产指标和国内同类企业标准对比

序号	一级评价指标	二级评价指标	单位	国内先进企业	扩建工程水平
1	技术工艺	生产工艺	/	低温加氢工艺	低温加氢工艺
3		苯收率	%	98	98
4		甲苯收率	%	98	98
5		二甲苯收率	%	115	120
6	资源与能源消耗指标	新鲜水	m ³ /t 处理料	2.5	2.16
7		电耗	kWh/t 处理料	<130	104
8		循环冷却水	m ³ /t 处理料	101.9	2.16
9	产品特征指标	产品的一等品率	%	100%	100%
10	污染物产生指标	生产废水回用率	%	100	100
11	资源综合利用指标	反应残渣处理率	%	100	100

由上表可以看出，扩建工程各项清洁生产指标均处于国内先进水平。

(8) 清洁生产改进建议

为进一步提高项目清洁生产水平，评价建议以下清洁生产改进建议：

①积极定期完善企业设备技术状况，定期开展泄漏检测与修复，保证设备正常运转，消除设备、管路的跑冒滴漏，提高经济效益，同时有效地消除和减少由设备泄漏造成的污染和事故，改善厂容厂貌，实现安全文明生产，创建“无泄漏工厂”。

②制订严格的操作规程，职工须培训后方可上岗。减少开停车时的物料损耗以及人为事故损耗。稳定控制生产条件，进一步降低物料消耗。

③建议企业开展有关清洁生产审核技术培训，开展自我审核或请有关单位配合审核，持续开展清洁生产。

(9) 环境管理要求

企业管理措施是推行清洁生产的重要手段。由于管理措施一般不涉及生产的工艺过程，花费较少，却可以取得较大的效果。清洁生产要贯穿生产的全过程，落实到公司的各个层次，分解到生产过程的各个环节，并与企业管理紧密地结合起来。实践表明，切实可行的企业管理措施可能削减约 40% 的污染物，并使生产成本大为降低。

企业环境管理的作用主要体现在协调发展生产和保护环境的关系，环境管理应依据清洁生产与末端治理相结合的思路，从生产原料进厂到产品出厂整个过程中对原料使用、能源利用、设备维护、污染治理等方面认真做到严格管理，加强员工清洁生产意识，严格操作规程，杜绝生产过程中不必要的原料及能源设备的损耗，保证清洁生产稳定持续发展，协调社会、经济、环境效益。

3.5.18.2 扩建工程清洁生产结论

扩建工程符合国家目前的产业政策和环保政策，设计的生产工艺装备水平、资源能源利用指标和污染物产生指标均达到了国内先进水平，过程控制、污染防治措施完备，只要加强营运后的日常生产管理，按照设计和评价的要求落实清洁生产方案，保证各项环保设施正常运行，扩建工程能够满足清洁生产的要求。

3.6 全厂污染物排放情况

3.6.1 全厂工程组成情况

扩建工程完成后，全厂工程由苯精制（粗苯加氢）生产线的具体产品及生产规模见表 3-105。

表 3-105 扩建工程完成后全厂工程组成一览表

位置	生产线名称	原辅材料		产品方案	
		名称	用量	名称	生产规模 t/a
现有厂区	现有工程苯精制（粗苯加氢）生	焦化粗苯	17t/a	纯苯	134000
		非芳烃	3 t/a	甲苯	20000

位置	生产线名称 产线	原辅材料		产品方案	
		名称	用量	名称	生产规模 t/a
		氢气	822.8×10 ⁴ Nm ³ /a	二甲苯	6700
		NiMo 催化剂	28 m ³	非芳烃 2#	17000
		CoMo 催化剂	63m ³	重苯	12000
		环丁砜萃取剂	4t/a	环戊烷	9300
		粗苯	200000 t/a	纯苯	154914.145
		氢气	882×10 ⁴ Nm ³ /a	甲苯	23374.26
新厂区（新增地块，位于现有厂区东侧 270m）	扩建工程苯精制（粗苯加氢）生产线	环丁砜萃取剂	4t/a	二甲苯	4669.394
		阻聚剂	20 t/a	非芳烃	4548.079
		NiMo 催化剂	21 m ³	重苯	10498.8
		CoMo 催化剂	50 m ³		

3.6.2 现有工程整改内容一览表

对于现有工程存在的问题，此次扩建工程提出了整改要求，具体整改内容见表 3-106。

金源化工已承诺对相应内容进行整改，具体见附件。

表 3-106 现有工程整改内容及计划完成时间一览表

工程	项目	存在问题	整改方案	计划完成时间
现有工程	废气	导热油炉烟气中 SO ₂ 和 NO _x 排放浓度均不满足现行方案要求	环评建议其调整废气治理设施参数，提高污染物去除效率，使污染物达标排放	2022 年 9 月底前

3.6.3 全厂废气污染物排放情况

扩建工程建成后，全厂大气污染物排放情况见表 3-107。

由表 3-107 可知，扩建工程完成后全厂废气污染物排放浓度均能相应排放标准限值要求，实现达标排放。

第 3 章 工程分析

表 3-107 全厂有组织大气污染物产生、处理及排放情况一览表

污染源名称	污染物	产生情况				治理措施	处理效率%	排放情况				排放 工况	年排 放 时间 (h)
		废气量 m³/h	浓度 mg/m³	速率 kg/h	产生量 t/a			废气 量 m³/h	浓度 mg/m³	速率 kg/h	产生量 t/a		
现有苯精制生产线（整改完成后）													
G1 含油废气	苯	1450	2000	0.82	44.42	送至金马能源在建 焦炉煤气净化系 统，净化后并入燃 料管网综合利用	/	/	0		/	8000	
	甲苯		463.41	0.19	14.57				0				
	二甲苯		124.39	0.051	2.93				0				
	NMHC		2875.61	1.179	62.92				0				
G2 稳定塔废气	苯	300	11442.86	4.005	32.04		/	/	0		/	8000	
	甲苯		2651.43	0.928	7.42				0				
	二甲苯		711.43	0.249	1.99				0				
	NMHC		16454.29	5.759	46.07				0				
	H ₂ S		21380	7.483	59.86				0				
	NH ₃		11160	3.906	31.25				0				
G5 储罐废气	苯	138	4037.71	0.65	5.73	经罐区油气回收后 送至金马能源在建 焦 炉 煤 气 净 化 系 统，净化后并入燃 料管网综合利用	/	/	0		/	8000	
	甲苯		859.69	0.14	1.22				0		/		
	二甲苯		458.03	0.07	0.65				0		/		
	NMHC		6504.03	1.05	9.23				0		/		
G6 装车废气*	苯	260	4021.15	1.05	8.36	现有装卸站台油气 回收后送金瑞能源 地面火炬焚烧处理	/	/	/	/	/	/	3000
	甲苯		49.04	0.013	0.10				/	/	/		1000
	二甲苯		8.17	0.002	0.017				/	/	/		1000
	NMHC		4511.54	1.17	9.42				/	/	/		3000
G3 加热炉废气	颗粒物	1475	15	0.022	0.177	/	/	1475	15	0.022	0.177	H=30m	8000
	SO ₂		60	0.089	0.708		/		60	0.089	0.708	φ=0.5m	
	NO _x		250	0.369	2.950		/		250	0.369	2.950	T=120℃	
G4 导热油炉废	颗粒物	19300	15	0.290	2.316	SCR 脱硝+循环流	80	19300	3	0.058	0.463	H=20m	8000
	SO ₂		90	1.737	13.896		90		9	0.174	1.390	φ=0.6m	

第3章 工程分析

污染源名称		污染物	产生情况				治理措施	处理效率%	排放情况				排放 工况	年排 放 时间 (h)	
			废气量 m³/h	浓度 mg/m³	速率 kg/h	产生量 t/a			废气量 m³/h	浓度 mg/m³	速率 kg/h	产生量 t/a			
气		NO _x		280	5.404	43.232	化床（CFB）半干 法烟气脱硫+布袋 除尘器	90		28	0.540	4.323	T=120℃		
		NH ₃		—	—	—			6	0.116	0.926				
无 组 织 排 放	G7 生产 无组织 排放	苯	/	/	0.562	4.50	泄漏检测与修复	/	/	/	0.562	4.50	/	8000	
		甲苯		/	0.085	0.68		/		/	0.085	0.68			
		二甲苯		/	0.025	0.20		/		/	0.025	0.20			
		环戊烷		/	0.044	0.355		/		/	0.044	0.355			
		NMHC		/	0.728	5.82		/		/	0.728	5.82			
	G8 储存 无组织 排放	苯	/	/	0.029	0.25	泄漏检测与修复	/	/	/	0.029	0.25	/	8760	
		甲苯		/	0.006	0.05		/		/	0.006	0.05			
		二甲苯		/	0.001	0.01		/		/	0.001	0.01			
		NMHC		/	0.040	0.35		/		/	0.040	0.35			
	G9 装车 无组织 排放	苯	/	/	0.068	0.544	泄漏检测与修复	/	/	/	0.068	0.544	/	8000	
		甲苯		/	0.012	0.095		/		/	0.012	0.095			
		二甲苯		/	0.003	0.02		/		/	0.003	0.02			
		环戊烷		/	0.061	0.491		/		/	0.061	0.491			
		NMHC		/	0.146	1.17		/		/	0.146	1.17			
	G10 氨 水储罐 无组织 排放	NH ₃	/	/	0.145	1.16	水吸收	90	/	/	0.0145	0.116	/	8000	
	排 放 量 统 计	有组织排放合计		颗粒物 0.64t/a，SO ₂ 2.098t/a，NO _x 7.273t/a，NH ₃ 0.926t/a											
		无组织排放合计		苯 5.294t/a，甲苯 0.825t/a，二甲苯 0.23t/a，环戊烷 0.846 t/a，非甲烷总烃 7.34t/a，NH ₃ 0.116t/a											
排放量总计		颗粒物 0.64t/a，SO ₂ 2.098t/a，NO _x 7.273t/a，苯 5.294t/a，甲苯 0.825t/a，二甲苯 0.23t/a，环戊烷 0.846 t/a，非甲烷总烃 7.34t/a，NH ₃ 1.042t/a													

第3章 工程分析

污染源名称		污染物	产生情况				治理措施	处理效率%	排放情况				排放 工况	年排 放 时间 (h)	
			废气量 m³/h	浓度 mg/m³	速率 kg/h	产生量 t/a			废气 量 m³/h	浓度 mg/m³	速率 kg/h	产生量 t/a			
扩建工程苯精制生产线															
G1 含油废气		苯	1480	3751.69	5.553	44.42	送至金马能源在建 焦炉煤气净化系 统，净化后并入燃 料管网综合利用	/	/	0		/	8000		
		甲苯		1230.57	1.821	14.57				0					
		二甲苯		247.47	0.366	2.93				0					
		NMHC		5308.78	7.857	62.86				0					
G2 稳定塔废气		苯	350	11442.86	4.005	32.04		/	/	0		/	8000		
		甲苯		2651.43	0.928	7.42				0					
		二甲苯		711.43	0.249	1.99				0					
		NMHC		16454.29	5.759	46.07				0					
		H ₂ S		357796.43	125.23	1001.83				0					
		NH ₃		73524.29	25.73	205.868				0					
G5 储罐废气		苯	162	4037.71	0.65	5.73	经罐区油气回收后 送至金马能源在建 焦炉煤气净化系 统，净化后并入燃 料管网综合利用	/	/	0		/	8000		
		甲苯		859.69	0.14	1.22				0		/			
		二甲苯		458.03	0.07	0.65				0		/			
		NMHC		6504.03	1.05	9.23				0		/			
G3 加热炉废气		颗粒物	4000	15	0.06	0.48	SCR 脱硝+循环流 化床（CFB）半干 法烟气脱硫+布袋 除尘器	80	43000	3	0.129	1.03	H=30m φ=1.2m T=120℃	8000	
		SO ₂		60	0.24	1.92		90		8.721	0.375	3			
		NO _x		250	1	8		90		27.721	1.192	9.54			
		NH ₃		—	—	—		—		6	0.258	2.064			
G4 导热油炉废 气		颗粒物	39000	15	0.585	4.68									
		SO ₂		90	3.51	28.08									
		NO _x		280	10.92	87.36									
无组 织排 放	G7 生 产无组 织排放	苯	/	/	0.6	4.805	/	/	/	0.6	4.805	/	8000		
		甲苯		/	0.09	0.72	/		/	0.09	0.72				
		二甲苯		/	0.018	0.144	/		/	0.018	0.144				

第3章 工程分析

污染源名称	污染物	产生情况				治理措施	处理效率%	排放情况				排放工况	年排放时间(h)
		废气量 m³/h	浓度 mg/m³	速率 kg/h	产生量 t/a			废气量 m³/h	浓度 mg/m³	速率 kg/h	产生量 t/a		
G10 原料成品罐区无组织排放	NMHC		/	0.71	5.67		/		/	0.71	5.67		
	苯	/	/	0.03	0.298	泄漏检测与修复	/		/	0.03	0.298	/	8760
	甲苯		/	0.01	0.061		/		/	0.01	0.061		
	二甲苯		/	0.001	0.01		/		/	0.001	0.01		
	NMHC		/	0.05	0.412		/		/	0.05	0.412		
	G11 氨水储罐无组织排放												
	NH ₃	/	/	0.145	1.16	水吸收	90	/	/	0.0145	0.116	/	8000
排放量统计	有组织排放合计	颗粒物 1.03t/a, SO ₂ 3t/a, NO _x 9.54t/a, NH ₃ 2.064t/a											
	无组织排放合计	苯 5.103t/a, 甲苯 0.781t/a, 二甲苯 0.154t/a, 非甲烷总烃 6.082t/a, NH ₃ 0.116t/a											
	排放量总计	颗粒物 1.03t/a, SO ₂ 3t/a, NO _x 9.54t/a, 苯 5.103t/a, 甲苯 0.781t/a, 二甲苯 0.154t/a, 非甲烷总烃 6.082t/a, NH ₃ 2.18t/a											

注：①*扩建工程装车依托现有工程汽车装卸站台，因此现有工程苯精制生产线中的装车废气产排情况为扩建工程建成后的全厂装车废气产排情况；

②现有工程整改措施为调整导热油炉废气治理设施运行工况，使其达到正常去除效率，导热油炉烟气污染物达标排放。

3.6.4 全厂废水污染物排放情况

①现有工程废水污染物排放情况

现有工程废水依托金马能源现有废水处理系统处理回用。根据实际运行情况，酚氰废水、生活污水等进入厂区酚氰污水处理站处理后进入深度处理站处理，处理达标后回用，不外排。厂区工艺循环排污水、脱盐水站排污水等进入中水回用处理站，处理达标后回用，不外排。

②扩建工程废水污染物排放情况

扩建工程生产运行过程中产生的废水包括生产废水、办公生活污水、循环水系统排水和制脱盐水排水，其中生产废水经管道送至金马能源在建的焦油氨水分离+蒸氨单元预处理后，与装备及地面清洗废水、办公生活污水和循环冷却水系统排水一并送金马能源在建的酚氰废水处理站处理，出水回用于金马能源在建工程循环水补水，不外排；制脱盐水排水进入金马能源现有中水回用处理站，处理后用于金马能源现有工程循环水补水，不外排。

3.6.5 全厂噪声产排情况

全厂主要噪声源为电池生产线的铅粉机、和膏机等机械设备，塑壳生产线的破碎机和切粒机噪声以及公辅工程主要噪声源为空压机、冷却塔、风机等，经采取隔声、减振等措施后，可以满足治理要求，具体情况见表 3-108。

表 3-108 噪声产生、治理情况一览表

生产线	编号	噪声名称	噪声源	治理前 dB (A)	治理后 dB (A)	治理措施
苯精制 生产线 (现有 工程)	1	N1 泵类噪声	各类泵	85	75	基础减振，隔声
	2	N2 导热油炉/加热炉 噪声	炉房	85	80	减振，炉房隔声
	3	N3 冷却水塔噪声	循环水站	90	85	减振，合理布局
	4	N4 风机噪声	各类风机	95	80	消声减振，隔声
苯精制 生产线	5	N1 泵类噪声	各类泵	85	75	基础减振，隔声
	6	N2 导热油炉/加热炉	炉房	85	80	减振，炉房隔声

生产线	编号	噪声名称	噪声源	治理前 dB (A)	治理后 dB (A)	治理措施
(扩建工程)		噪声				
	7	N3 冷却水塔噪声	循环水站	90	85	减振, 合理布局
	8	N4 风机噪声	各类风机	95	80	消声减振, 隔声

3.6.6 全厂固废产生及处置情况

经分析, 金源化工全厂固体废物产生、处置情况见表 3-109, 危险废物产生、处置情况见表 3-110。

表 3-109 现有工程固体废物产生及处置情况一览表

编号	名称	产生环节	主要成分	有害成分	理化性质	产生量 (t/a)	利用量 (t/a)	处置量 (t/a)	处理处置措施
1	S1 粗苯过滤残渣	粗苯过滤器	锈渣、颗粒物、苯等	有机物	灰褐色固体，含有机物成分	3.88	0	3.88	送有资质单位安全处置
2	S2 加氢工段废催化剂	预加氢装置 主加氢装置	镍、钴、钼	重金属、有机物	结构化固体，含有机物成分	18.2	18.2	0	送有资质单位综合利用
3	S3 溶剂再生塔再生残渣	溶剂再生塔	萃取剂、高分子有机物	高分子有机物	黑褐色液体，可燃，具有毒性	34	0	34	送有资质单位安全处置
4	S4 二甲苯塔釜底残油	二甲苯蒸馏塔	碳、有机物	有机物	白色至淡黄色液体，可燃，具有毒性	673.2	673.2	0	送有资质单位综合利用
5	S5 废润滑油	机械设备 机械装置	废矿物油	废油	黑褐色液体，内含有少量金属碎屑等杂质，可燃，具有一定毒性	0.2	0.2	0	送有资质单位综合利用
6	S6 废冷冻机油	冷冻机 冷水机组	废矿物油	废油	黑褐色液体，内含有少量金属碎屑等杂质，可燃，具有一定毒性	0.3	0.3	0	送有资质单位综合利用
7	S7 废导热油	导热油炉	废矿物油	废油	黑褐色液体，可燃，具有一定毒性	12.0	12.0	0	送有资质单位综合利用
8	S8 废脱硝催化剂	SCR 脱硝系统	二氧化钛、钨、钒	钛、钨、钒	棕黄色固体，含有金属，具有毒性	0.4	0.4	0	送有资质单位综合利用
9	S9 脱硫灰	半干法脱硫系统	半水合硫酸钙	半水合硫酸钙	白色粉状固体，干燥，中性	29.32	29.32	0	送物资部门综合利用
10	S10 办公生活垃圾	办公生活 办公楼	办公生活杂物	生活垃圾	垃圾，主要为办公纸张、包装盒、废纸等，可燃	13.3	0	13.3	环卫部门清理
合计					危险废物	742.18	704.3	37.88	资质单位处置
					一般固废	42.62	29.32	13.3	环卫部门清理

表 3-110 现有工程危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 t/a	利用量 t/a	处置量 t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	贮存方式	产废周期	贮存周期 d	危险特性	污染防治措施
1	S1 粗苯过滤残渣	HW11 精（蒸）馏残渣	252-012-11	3.88	0	3.88	粗苯过滤器	固态	锈渣、颗粒物、苯等	有机物	袋装	1月	30	T	方式1 （安全处置）
2	S2 加氢工段废催化剂	HW50 废催化剂	261-152-50	18.2	18.2	0	预加氢装置 主加氢装置	固态	镍、钴、钼	有机物	袋装	5年	30	T	方式2 （回收利用）
3	S3 溶剂再生塔再生残渣	HW11 精（蒸）馏残渣	900-013-11	34	0	34	溶剂再生塔	液态	萃取剂、高分子有机物	高分子有机物	桶装	连续	30	T	方式1 （安全处置）
4	S4 二甲残油	HW11 精（蒸）馏残渣	252-012-11	673.2	673.2	0	二甲苯蒸馏塔	液态	二甲苯、茚、萘等高分子有机物	有机物	桶装	连续	30	T	方式2 （回收利用）
5	S5 废润滑油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-217-08	0.2	0.2	0	机械设备 机械装置	液态	废矿物油	废油	桶装	3月	30	T,I	方式2 （回收利用）
6	S6 废冷冻机油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-219-08	0.3	0.3	0	冷冻机 冷水机组	液态	废矿物油	废油	桶装	3月	30	T,I	方式2 （回收利用）
7	S7 废导热油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	12.0	12.0	0	导热油炉	液态	废矿物油	废油	桶装	3月	30	T,I	方式2 （回收利用）
8	S8 废脱硝催化剂	HW50 废催化剂	772-007-50	0.4	0.4	0	SCR 脱硝系统	固态	二氧化钛、钨、钒	钛、钨、钒	袋装	3年	30	T	方式2 （回收利用）

表 3-111 扩建工程固体废物产生及处置情况一览表

编号	名称	产生环节	主要成分	有害成分	理化性质	产生量 (t/a)	利用量 (t/a)	处置量 (t/a)	处理处置措施
1	S1 粗苯过滤残渣	粗苯过滤器	锈渣、颗粒物、苯等	有机物	灰褐色固体，含有机物成分	4.57	0	4.57	送有资质单位安全处置

第3章 工程分析

编号	名称	产生环节	主要成分	有害成分	理化性质	产生量 (t/a)	利用量 (t/a)	处置量 (t/a)	处理处置措施
2	S2 加氢工段废催化剂	预加氢装置 主加氢装置	镍、钴、钼	重金属、有机物	结构化固体，含有机物成分	14.2	14.2	0	送有资质单位 综合利用
3	S3 溶剂再生塔再生残渣	溶剂再生塔	萃取剂、高分子有机物	高分子有机物	黑褐色液体，可燃，具有毒性	40	0	40	送有资质单位 安全处置
4	S4 二甲苯塔釜底残油	二甲苯蒸馏塔	碳、有机物	有机物	白色至淡黄色液体，可燃，具有 毒性	792	792	0	送有资质单位 综合利用
5	S5 废润滑油	机械设备 机械装置	废矿物油	废油	黑褐色液体，内含有少量金属碎 屑等杂质，可燃，具有一定毒性	0.2	0.2	0	送有资质单位 综合利用
6	S6 废冷冻机油	冷冻机 冷水机组	废矿物油	废油	黑褐色液体，内含有少量金属碎 屑等杂质，可燃，具有一定毒性	0.3	0.3	0	送有资质单位 综合利用
7	S7 废导热油	导热油炉	废矿物油	废油	黑褐色液体，可燃，具有一定毒 性	12.0	12.0	0	送有资质单位 综合利用
8	S8 废脱硝催化剂	SCR 脱硝系统	二氧化钛、 钨、钒	钛、钨、钒	棕黄色固体，含有金属，具有毒 性	0.8	0.8	0	送有资质单位 综合利用
9	S9 脱硫灰	半干法脱硫系统	半水合硫酸 钙	半水合硫酸钙	白色粉状固体，干燥，中性	65.33	65.33	0	送物资部门综 合利用
10	S10 办公生活垃圾	办公生活 办公楼	办公生活杂 物	生活垃圾	垃圾，主要为办公纸张、包装 盒、废纸等，可燃	13.3	0	13.3	环卫部门清理
合计					危险废物	870.97	826.4	44.57	资质单位处置
					一般固废	78.63	65.33	13.3	环卫部门清理

表 3-112 扩建工程危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 t/a	利用量 t/a	处置量 t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	贮存方式	产废周期	贮存周期 d	危险性 特性	污染防治措施
1	S1 粗苯过滤残渣	HW11 精（蒸）馏残渣	252-012-11	4.57	0	4.57	粗苯过滤器	固态	锈渣、颗粒物、苯等	有机物	袋装	1月	30	T	方式1 （安全处置）
2	S2 加氢工段废	HW50	261-152-50	14.2	14.2	0	预加氢装置	固态	镍、钴、	有机物	袋装	5年	30	T	方式2

第3章 工程分析

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 t/a	利用量 t/a	处置量 t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	贮存方式	产废周期	贮存周期 d	危险特性	污染防治措施
	催化剂	废催化剂					主加氢装置		钼						(回收利用)
3	S3 溶剂再生塔再生残渣	HW11 精(蒸)馏残渣	900-013-11	40	0	40	溶剂再生塔	液态	萃取剂、高分子有机物	高分子有机物	桶装	连续	30	T	方式1 (安全处置)
4	S4 二甲残油	HW11 精(蒸)馏残渣	252-012-11	792	792	0	二甲苯蒸馏塔	液态	二甲苯、茚、萘等高分子有机物	有机物	桶装	连续	30	T	方式2 (回收利用)
5	S5 废润滑油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-217-08	0.2	0.2	0	机械设备机械装置	液态	废矿物油	废油	桶装	3月	30	T,I	方式2 (回收利用)
6	S6 废冷冻机油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-219-08	0.3	0.3	0	冷冻机冷水机组	液态	废矿物油	废油	桶装	3月	30	T,I	方式2 (回收利用)
7	S7 废导热油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	12.0	12.0	0	导热油炉	液态	废矿物油	废油	桶装	3月	30	T,I	方式2 (回收利用)
8	S8 废脱硝催化剂	HW50 废催化剂	772-007-50	0.8	0.8	0	SCR脱硝系统	固态	二氧化钛、钨、钒	钛、钨、钒	袋装	3年	30	T	方式2 (回收利用)

3.6.7 全厂排放总量情况

扩建工程及在建工程完成后，金源化工全厂污染物“三笔账”见表3-113。

表 3-113 全厂污染物“三笔账”一览表 单位：t/a

项目	污染物	扩建工程建成后					总量指标变化情况		
		现有工程排放量	扩建工程排放量	以新带老削减量	全厂排放量	增减量	全厂排放量	批复总量指标	总量指标增减量
废气	颗粒物	1.21	1.03	0	2.24	+1.03	2.24	1.4862	+0.7538
	SO ₂	4.25	3	0	7.25	+3	7.25	4.2523	+2.9977
	NO _x	16.4	9.54	0	25.94	+9.54	25.94	16.4615	+9.4785
	H ₂ S	0.08	0.094	0	0.174	+0.094	0.174	0	+0.174
	NH ₃	2.5	2.932	0	5.432	+2.932	5.432	0	+5.432
	苯	4.974	5.909	0	10.883	+5.909	10.883	0	+10.883
	甲苯	0.769	0.917	0	1.686	+0.917	1.686	0	+1.686
	二甲苯	0.218	0.257	0	0.475	+0.257	0.475	0	+0.475
	环戊烷	0.846	0	0	0.846	0	0.846	0	+0.846
	非甲烷总烃	6.91	6.512	0	13.422	+6.512	13.422	16.153	-2.731
废水	废水量(万 m ³ /a)	0	0	0	0	0	0	0	0
	COD	0	0	0	0	0	0	0	0
	BOD	0	0	0	0	0	0	0	0
	NH ₃ -N	0	0	0	0	0	0	0	0
	SS	0	0	0	0	0	0	0	0

第4章 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

济源市位于河南省西北隅,地处北纬 $34^{\circ}53'$ ~ $35^{\circ}16'$,东经 $112^{\circ}01'$ ~ $112^{\circ}45'$ 之间。北依太行山、王屋两山,与山西阳城、晋城市搭界;南隔黄河,与孟津、新安县相望;西与山西省垣曲县接壤;东与沁阳、孟县毗邻。东西长 60km,南北宽 35km,市域土地面积 1931.26km^2 。市区距郑州市 160km,距焦作市 60km,距洛阳市 48km。

本项目厂址位于济源市虎岭产业集聚区金源化工现有厂区东侧 270m,西侧紧邻金江炼化公司。厂址北距济源市南环路约 1.48km,南距 531 铁路专用线为 430m,铁路、公路交通运输条件便利。具体位置见附图一。

4.1.2 地质、地形、地貌

济源市地处黄淮平原西端与山西高原的交接处,北部和西部为太行山和中条山,南部和东部为丘陵,洪积扇,平原等地貌类型。总的地势是西北高,东南低,由西北向东南方向徐徐倾斜。

济源市北部为太行山脉,岩层组成底部为片麻岩、片岩与石英岩,中部多为石灰岩、夹页岩及部分砂岩,上部为厚层石灰岩。有喀斯特发育,故可见到裂隙水、溶洞水出现。

李八庄以西为低山丘陵,境内山峦起伏,沟壑纵横,海拔高度 200~600m,除王屋、邵原一带地面普遍为黄土覆盖外,其余大部分为红色砂页岩丘陵或石灰岩低山,岩性较松,易于风化,故切割强烈,形成深谷,谷深达 $10^0\sim 300\text{m}$ 。

东南部为黄土丘陵,地形起伏,海拔高度为 150~400m,成土母质为泥页岩、砂岩和风积黄土,土层深厚,疏松,易遭冲刷,故切割强烈,水土

流失严重，形成残垣阶地，沟壑密布，地形破碎。

李八庄以东为山前倾斜平原，北部崇山峻岭，西部群山连绵，南部丘陵起伏，三面环山形成了西高东低的簸箕形盆地，地表为第四系物质所覆盖，海拔高度为 131~260m。地面向东及东南倾斜，坡度为百分之一至六百分之一，属华北平原的边缘地带。本项目厂址位于济源市承留镇东南部，地形起伏较大。

4.1.3 土壤

济源市土壤分为三种类型及八个土属。三种类型为褐土、潮土和棕土，八个土属为红粘土、砂礓红土、白面土、砂礓白土、山地褐土、两合土、砂土和棕黄土。济源市土壤分布具有明显的垂直变化规律：平原主要是两合土及部分红粘土，肥力较高，保水、保肥性能好；南部丘陵区是砂礓土，多石砾、团粒结构不好，易漏水肥；西南部山区是红土、白土和砂壤土，质地较紧实，可耕性与生产性能较差，北部深山区为棕壤土和山地褐土，土层薄，质地粘重，宜作林、牧用地。

本项目所在区域的土壤多为浅黄色粉土、砂、砂砾石、卵砾石。厚度 1~10m。

4.1.4 动植物资源

济源市地处暖温带，地貌类型复杂，生物种类多。全市动植物有 3200 余种，动物中的猕猴、金钱豹、大鲵，植物中的红豆杉、连香树、银杏等均为国家或省级保护的珍稀动植物。

据调查，本项目评价范围内未发现珍稀动植物。

4.1.5 气象、气候特征

济源市位于暖温带和半干旱气候区，由于受地形和季节的影响，气候差异性大，四季分明，干旱或半干旱季节明显。春季气温回升快，多风少雨干旱，夏日炎热，光照充足，秋季秋高气爽，冬季寒冷，干燥少雪。

根据济源市近 20 年（1998~2017）的气象资料统计结果表明，该地全

年平均气温为 15.1℃。1 月份平均气温最低，为 0.57℃；7 月份平均气温最高，为 27.55℃。气温年较差 26.98℃。极端最高气温 42.6℃，极端最低气温 -12.6℃。年平均气压 10⁰⁰.0hPa；多年平均相对湿度为 65.4%，其中 8 月份平均相对湿度最大（79%），3 月份平均相对湿度最小（56%）；多年平均年降水量 617.3mm，月平均降水量 7 月份最大（162.94mm），12 月份最小（5.9mm）。区域的气候特征具体见表 4-1。

表 4-1 气候特征一览表

月份 项目		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
气温℃	平均	0.57	4.07	9.88	16.24	21.64	26.47	27.55	25.86	21.45	15.9	8.54	2.59	15.06
相对湿度%	平均	59.13	59.74	56.44	61.3	62.0	60.0	75.27	79.11	76.88	70.73	66.03	58.5	65.4
降水量mm	平均	7.98	14.08	17.37	31.11	58.8	68.92	162.94	99.0	86.09	40.03	22.82	5.9	51.25
风速 m/s	平均	1.5	1.7	1.9	1.9	1.9	1.9	1.7	1.4	1.3	1.4	1.5	1.7	1.65
日照 h	平均	117.76	122.34	163.26	196.72	213.54	192.24	154.95	161.23	134.28	132.53	133.65	135.0	154.79

根据近 20 年资料分析，济源市主要风向为 E、C、ESE 和 ENE，占 47.7%，其中以 E 为主风向，占全年 12.6%左右。济源风向玫瑰图见图 4-1。

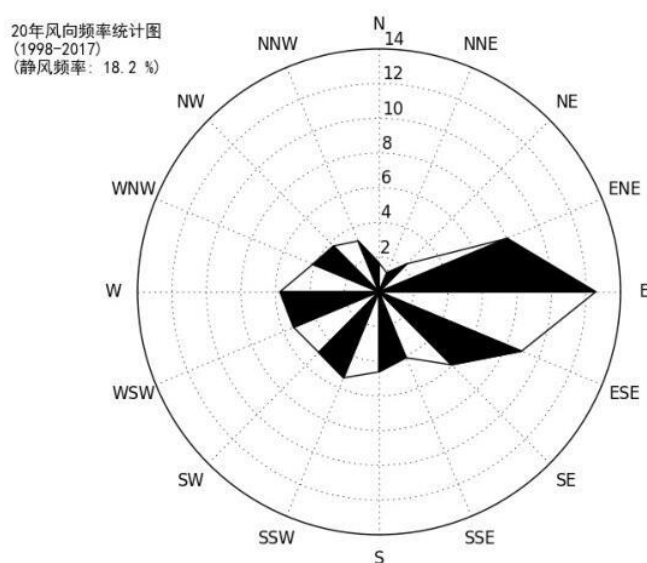


图 4-1 济源市风频玫瑰图

4.1.6 水文特征

4.1.6.1 地表水

济源市属黄河流域，市境内的主要河流是沁河和蟒河，均为黄河的一级支流。蟒河发源于山西省阳城县，在窟窿山自西向东流入济源市境内，全长 130km，境内河长 46km，流域面积 612.7km²。据蟒河赵礼庄水文站多年资料统计，蟒河年均径流深 166mm，年均径流量 1.11 亿 m³，平均流量 3.52m³/s。蟒河进入济源市区前分为两支，北支称为北蟒河；南支称为南蟒河，也称为湨河，南北蟒河流经市区后，在下游汇合。沁河发源于山西省沁源县铜提山，在渠首入境，境内长 30km，在河口村入五龙口镇，最终在武陟县入黄河，年过境流量 9 亿立方米。60 年代从沁河上游渠首村修建引沁济蟒总干渠，现引水量 7m³/s。

桑榆河为湨河的主要支流，位于轵城镇西南部，承留镇南部。发源于济源市轵城镇桥凹村上桑榆，流经轵城镇桥凹、泽南、泽北、长泉、大驿、虎岭工业园（紧邻本项目拟建厂址东侧），在湨河大桥上游 700m 处汇入湨河。河道流域面积约 37.0km²，河道全长约 13.0km。目前桑榆河部分河段淤积严重，水体污染严重，对周边居民生活造成严重影响并制约虎岭集聚区内企业发展。因此济源市住房和城乡建设局拟建设桑榆河河道改建项目工程以改变原河道弯曲走向，形成走向顺直、排洪畅通的河道。河道治理范围从五三一铁路南桥水塘下游（右岸）开始，止于金江北路大桥处，治理长度为 1422m。改造后的桑榆河河道顺直，紧邻本项目厂址东侧由南向北流向市区。河道改建项目主要建设内容为：①改建河道疏浚开挖 1422m；②河岸护砌长度为 955.0m，含铁路南弯道 85.0m，四级跌水 1 处长 68.0m。金江北路桥下渐变防护段 24m；③对小王庄移民组东侧支沟护砌，长 48.0m。河道改建工程防洪标准为 50 年一遇，纪念碑桥以上 50 年一遇洪峰流量为 133.50m³/s，金江北路桥处洪峰流量为 159.86m³/s；堤防工程级别为 3 级，相应的安全加高取 0.9m。桑榆河河道治理项目单独开展环境影响评价，目前该项目环评已取得济源市生态环境局的批复（济环评审[2019]112 号）。

泽南水库位于位于济源市西南约 6km，轵城镇泽南村东，属丘陵区，该水库是一座以工业供水为主，建有防洪、灌溉的小（2）型水库。泽南水库于 1996 年 6 月开始修建，于 1998 年 3 月建成投入使用，修建水库的最初目的是为了灌溉，是当地农民自发进行填筑而成的，2004 年 1 月金马能源开始从水库取水，2008 年该公司又投资 1500 万元将库容由原有 10 万 m^3 扩至 42 万 m^3 。水库库水通过引沁灌渠输水进行充库蓄水，引沁灌渠最大输水流量为 $4\text{m}^3/\text{s}$ 。运用时首先通过引沁灌渠将原有泽南水库充至正常蓄水位 195.0m，然后通过坝右岸的输水洞向下游扩容水库输水至正常蓄水位 194.5m。

泽南水库控制流域面积为 10.0km^2 ，位于济源盆地南丘陵地带，河谷呈“U”字型，大坝建在轵城镇泽南村东下桑榆河谷中，泽南水库下游约 400m，北临工业大道，河谷呈“U”字型，河谷两岸为第四系冲积 II 级高台基座阶地，阶面侵蚀破坏严重，形成多个塬台面地貌。本流域洪水由暴雨形成，故洪水发生的时间和分布于暴雨基本一致。洪水发生时间一般都在 6~9 月份，特大洪水多发生在 7、8 月份；泽南水库设计洪水重现期为 10 年，校核洪水重现期为 50 年；设计洪水流量为 $174.80\text{m}^3/\text{s}$ ，校核洪水流量为 $288.70\text{m}^3/\text{s}$ ；设计最大 24h 洪量为 46.0 万 m^3 ，校核最大 24h 洪量为 10⁶.0 万 m^3 。该水库采用设置溢洪道进行泄洪，泄洪溢洪道按 10 年一遇洪水设计、50 年一遇洪水校核标准，水位高于 194.5m 时开始泄洪；设计洪水时下泄流量为 $15.82\text{m}^3/\text{s}$ ，校核洪水时控制流量为 $56.99\text{m}^3/\text{s}$ 。

4.1.6.2 地下水

地下水的类型，主要为基岩孔隙裂隙水和松散岩层孔隙水。基岩孔隙裂隙水主要由大气降水补给，其中一部分以地下水径流形式排入河道，成为河川径流，一部分变为深层水，或以山前侧渗形式进入山前倾斜平原。松散岩层浅层地下水，主要受大气降水灌溉回归和山前侧渗等项补给，其消耗项主要为开采、蒸发，一部分由河谷排泄。

水洪池、虎岭以西，因片岩之类的柔性岩层隔水作用较强，故存水条

件较好，为强富水区，地下水补给模数为 10~15 万立方米/平方公里。西部浅山区由于切割强烈，岩层倾角大，大部分排泄为河川基流，为弱富水区，地下水补给模数为 5~10 万立方米/平方公里。

东南部黄土丘陵区由于岩性泥质成分高，裂隙发育差，仅有构造断裂水，但水深量小，分布局限，土层虽厚，但缺乏较好的隔水层，加以沟壑发育，排泄能力强，土壤蓄水弱，故为弱富水区，地下水补给模数为 5~10 万立方米/平方公里。山前倾斜平原，地下水类型属松散岩层孔隙水。山前边缘地带地下水位埋藏深度为 10~45m，向平原的中部及东部逐渐变浅，埋藏深度为 0.8~3.0m，该区地下水含水层厚度大，补给来源广，水量丰富，水质良好，一般为矿化度小于 2g/L 的淡水，浅层地下水补给模数为 50~75 万立方米/平方公里。

本项目场地浅层地下水的主要补给来源为大气降水，地下水流向与地形基本一致，自西南向东北方向径流，水力坡度约 28.5‰，排泄以向下游径流为主，地下水动态类型属“气象—径流型”。

4.1.6.3 矿产资源

济源物华天宝，资源丰富。经多年的地质普查和勘探，已查明各种金属、非金属、能源、水气等矿藏 41 种，探明储量的有 19 种，已开发利用 16 种。金属矿主要有铁、铜、铅、铝、锌、金、银等；非金属矿主要有煤、石英砂、石英石、白云石、石膏等；建材原料有石灰石、高岭土、铝矾土、耐火材料、大理石等；此外还有石墨、溶剂灰岩、水泥灰岩等。其中，煤储量 2.6 亿吨，铁矿储量 1721 万吨，石灰岩 39 亿吨，耐火粘土 1500 万吨，铝矾土矿 602 万吨，石英石 10⁰ 万吨，铜 4244 万吨，大理石 1500 万 m³ 左右。

经调查，本项目厂址不压覆矿床。

4.2 环境保护目标调查

本项目位于济源市虎岭产业集聚区，厂址周围环境敏感点主要有长泉

新村、南杜村、北杜村、大驿村、泽北村、西留养村、石板沟村、南沟村等，具体情况见表4-2。

表4-2 厂址周围主要敏感点分布情况

编号	敏感点名称	方位	距拟建项目主厂区 厂界距离 (m)	人口 (人)	功能
一、大气环境保护目标 (带“*”同时为土壤敏感目标)					
1	长泉新村	N	1120	1800	村庄
2	大驿村	NNE	1240	2800	村庄
3	西留养村*	E	540	3000	村庄
4	东留养村	E	1753	7800	村庄
5	李太令庄	ENE	2400	820	村庄
6	石板沟村*	SSE	870	1390	村庄
7	下庄	SE	1180	210	村庄
8	白龙洞沟	SE	1453	85	村庄
9	周沟	ESE	1407	360	村庄
10	富源村	ESE	2194	470	村庄
11	任窑	SE	2255	270	村庄
12	大卫凹	SE	1948	228	村庄
13	薛岭	SSE	2390	216	村庄
14	苇园沟	S	2282	240	村庄
15	古墓坑	SSW	1453	318	村庄
16	沟西庄	SSW	2144	214	村庄
17	泽北村	WSW	1270	310	村庄
18	泽南村	SW	1603	590	村庄
19	南沟村	W	1950	610	村庄
20	南杜村	WNW	1182	2000	村庄
21	北杜村	WNW	1492	400	村庄
22	小王庄*	SSW	822	740	村庄
23	杨庄	NNE	1998	726	村庄
24	耿庄	NE	1895	150	村庄
25	周庄村	NE	2380	1137	村庄
26	甘河村	W	2380	900	村庄
27	大峪新村	NNW	2466	1648	村庄
28	南姚河东村	NW	2090	3400	村庄
二、地表水环境保护目标					
编号	敏感点名称	方位	距厂界最近距离	保护级别	功能
29	泽南水库	SW	1185	/	防洪、工业用水、 兼顾生态用水
30	桑榆河	E	紧邻	/	III类
三、土壤环境环境保护目标					

31	扩建工程占地范围内土壤	/	/	/	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB GB36600—2018）
32	周边农田	/	/	/	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）
四、地下水环境保护目标					
33	项目场地所在区域的浅层松散岩类孔隙水含水岩组、以及以和松散岩类孔隙水存在水力联系的中深层松散岩类孔隙水含水岩组；以及分布在拟建项目周边的 11 眼未划保护区的乡村生活饮用水水井，详见地下水预测章节			《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类	
五、公路铁路					
34	长济高速	N	1480	/	高速公路

4.3 环境质量现状调查与评价

4.3.1 环境空气质量现状调查与评价

4.3.1.1 基本情况

（1）评价基准年的确定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）（以下简称“导则”）要求，本次评价依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择 2018 年为评价基准年。

（2）评价因子的确定

根据导则要求，评价对本项目所在区域的环境空气质量现状进行调查与评价，其中基本污染物为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 六个因子，扩建工程特征污染物为苯、甲苯、二甲苯、NH₃、H₂S、非甲烷总烃和臭气浓度共计七个因子，各评价因子和评价标准具体情况见表 4-3。

表 4-3 环境空气质量现状评价因子和评价标准一览表

执行标准	污染因子		标准限值
《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准	PM _{2.5}	日平均	75ug/Nm ³
		年平均	35ug/Nm ³
	PM ₁₀	日平均	150ug/Nm ³

执行标准	污染因子		标准限值
	SO ₂	年平均	70ug/Nm ³
		小时平均	500ug/Nm ³
		日平均	150ug/Nm ³
		年平均	60ug/Nm ³
	NO ₂	小时平均	200ug/Nm ³
		日平均	80ug/Nm ³
		年平均	40ug/Nm ³
	CO	小时平均	10mg/Nm ³
		日平均	4mg/Nm ³
	O ₃	小时平均	200ug/Nm ³
		日 8h 平均	160ug/Nm ³
《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 附录 D	二甲苯	1h 平均	200ug/m ³
参照执行《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D	NH ₃	小时均值	0.2mg/m ³
	H ₂ S	小时均值	0.01mg/m ³
	苯	小时均值	0.11mg/m ³
	甲苯	小时均值	0.2 mg/m ³
	二甲苯	小时均值	0.2mg/m ³
参照执行《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 厂界标准值	臭气浓度	小时平均	20 (无量纲)
参照执行《制定地方大气污染排放标准详解》	非甲烷总烃	小时平均	2.0mg/m ³

(3) 环境质量数据来源

本项目评价范围内从污染物类型来看分为基本污染物和特征污染物，评价按照导则要求采用不同的环境质量数据来源，具体见表 4-4。

表 4-4 环境空气质量现状评价数据来源

评价因子类型	区域类型	评价因子	数据来源	具体内容
基本污染物	二类区	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO 和 O ₃	环境空气质量监测网数据	济源市城区环境空气质量监测站 2018 年连续 1 年的监测数据的 24 小时平均值
扩建工程特征污染物	二类区	苯、甲苯、二甲苯、NH ₃ 、H ₂ S、非甲烷总烃和臭气浓度	补充监测数据	郑州谱尼测试技术有限公司进行监测，监测时间为 2020 年 5 月 26 日~6 月 1 日

4.3.1.2 所在区域达标判断

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)，项目所在区

域基本污染物环境质量现状评价采用 2020 年济源市城区环境空气质量监测网的新行政区监测站点长期监测数据进行评价，2020 年区域空气质量现状评价结果见表 4-5。

表 4-5 区域基本污染物环境质量现状评价表

污染物	平均时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标 情况
SO ₂	年平均质量浓度	14	60	23.3	达标
	第 98 百分位数日平均质量浓度	29	150	19.3	
NO ₂	年平均质量浓度	35	40	87.5	达标
	第 98 百分位数日平均质量浓度	68	80	85.0	
PM ₁₀	年平均质量浓度	92	70	131.4	不达标
	第 95 百分位数日平均质量浓度	166	150	110.7	
PM _{2.5}	年平均质量浓度	57	35	162.9	不达标
	第 95 百分位数日平均质量浓度	135	75	180.0	
CO	第 95 百分位数日平均质量浓度	2mg/m ³	4mg/m ³	50.0	达标
O ₃	第 90 百分位数最大 8 小时平均质量浓度	167	160	104.4	不达标

由表 4-5 可知，项目所在区域 2020 年的环境质量现状 SO₂、NO₂ 和 CO 的年评价项目均达标，PM₁₀、PM_{2.5} 和 O₃ 的年评价项目均不达标，因此本项目所在区域为不达标区。

4.3.1.3 基本污染物环境质量现状评价

根据导则要求，评价按照 HJ 663 中的统计方法对项目所在区域 2020 年度 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 六项污染物的环境空气质量达标情况进行评价，新行政区监测点基本污染物环境质量现状见错误!未找到引用源。。

表 4-6 区域基本污染物环境质量现状评价表

污染物	平均时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占 标率 (%)	超标频 率 (%)	超标 倍数	达标 情况
SO ₂	年平均质量浓度	60	14	23.3	/	/	达标
	日平均质量浓度	150	2~38	25.3	/	/	
	第 98 百分位数日平均质量浓度	150	29	19.3	/	/	
NO ₂	年平均质量浓度	40	35	87.5	/	/	达标
	日平均质量浓度	80	0~88	110	0.5	0.1	

	第 98 百分位数日平均质量浓度	80	68	85	/	/	
PM ₁₀	年平均质量浓度	70	92	131.4	/	0.31	不达标
	日平均质量浓度	150	0~338	225.3	8.7	1.25	
	第 95 百分位数日平均质量浓度	150	166	110.7	/	0.11	
PM _{2.5}	年平均质量浓度	35	57	162.9	/	0.63	不达标
	日平均质量浓度	75	0~314	418.7	23.5	3.19	
	第 95 百分位数日平均质量浓度	75	135	180	/	0.8	
CO	日平均质量浓度	4mg/m ³	0.3~3.1mg/m ³	77.5	/	/	达标
	第 95 百分位数日平均质量浓度	4mg/m ³	2mg/m ³	49.4	/	/	
O ₃	最大 8 小时平均质量浓度	160	0~247	154.4	12.3	0.54	不达标
	第 90 百分位数最大 8 小时平均质量浓度	160	167	104.4	/	0.04	

4.3.1.4 特征污染物环境质量现状评价

(1) 监测布点

根据区域环境特征、主次风向并结合厂址周围环境敏感点分布情况，环境空气质量现状监测共布设 2 个监测点，详见表 4-7。

表 4-7 环境空气质量现状监测点位

编号	监测点位名称	监测点坐标/m		监测因子	监测时段	方位	距厂界距离/m
		X	Y				
1#	西留养村	1181	140	苯、甲苯、二甲苯、NH ₃ 、H ₂ S、非甲烷总烃、臭气浓度	2020 年 5 月 26 日~6 月 1 日	E	1753
2#	南沟村	-2025	484			W	1950

(2) 监测因子

根据工程排污特征，确定监测因子为苯、甲苯、二甲苯、NH₃、H₂S、非甲烷总烃和臭气浓度。

(3) 监测时间与频次

现状监测于 2020 年 5 月 26 日~6 月 1 日进行，监测时间、监测频次详见表 4-8。

表 4-8 环境空气监测时间和频次

监测项目	取值时间	监测频率
非甲烷总烃	1 小时平均	连续监测 7 天，每天 02、08、14、20 时各监测一次，每小时至少有 45min 的采样时间

苯	1 小时平均	连续监测 7 天，每天 02、08、14、20 时各监测一次，每小时至少有 45min 的采样时间
臭气浓度	1 小时平均	连续监测 7 天，每天 02、08、14、20 时各监测一次，每小时至少有 45min 的采样时间
NH ₃	1 小时平均	连续监测 7 天，每天 02、08、14、20 时各监测一次，每小时至少有 45min 的采样时间
H ₂ S	1 小时平均	连续监测 7 天，每天 02、08、14、20 时各监测一次，每小时至少有 45min 的采样时间
甲苯	1 小时平均	连续监测 7 天，每天 02、08、14、20 时各监测一次，每小时至少有 45min 的采样时间
二甲苯	1 小时平均	连续监测 7 天，每天 02、08、14、20 时各监测一次，每小时至少有 45min 的采样时间

(4) 监测分析方法

按《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 规定执行，并参考最新监测分析方法标准，详见表 4-9。

表 4-9 环境空气质量现状监测分析方法

序号	监测项目	分析方法	方法来源	最低检出限 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1	苯	活性炭吸附二硫化碳解吸-气相色谱法	《环境空气 苯系物的测定》(HJ 584-2010)	小时：1.5
2	甲苯			小时：1.5
3	二甲苯			小时：1.5
4	NH ₃	次氯酸钠-水杨酸分光光度法	《环境空气氨的测定次氯酸钠-水杨酸分光光度法》(HJ 534-2009)	小时：4
5	H ₂ S	亚甲基蓝分光光度法	《空气和废气监测分析方法》(第四版)(增补版)	小时：1
6	非甲烷总烃	直接进样-气相色谱法	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定》(HJ604-2017)	小时：70
7	臭气浓度	三点比较式臭袋法	《空气质量恶臭的测定》(GB/T 14675-1993)	小时：10 (无量纲)

(5) 监测与评价结果

根据导则要求，评价分别对各监测点位苯、甲苯、二甲苯、NH₃、H₂S、非甲烷总烃和臭气浓度等污染物的短期浓度进行环境质量现状评价。环境空气补充监测结果见表

4-10~表 4-11，评价结果见

表 4-12。

表 4-10 西留养村环境空气质量监测情况一览表

监测日期 监测项目		2020.05.26	2020.05.27	2020.05.28	2020.05.29	2020.05.30	2020.05.31	2020.06.01
非甲烷 总烃 (mg/m ³)	02:00-03:00	0.92	0.79	0.71	0.50	0.46	0.68	0.75
	07:00-08:00	0.96	0.91	0.89	0.52	0.38	0.86	0.68
	14:00-15:00	0.78	0.87	0.98	0.47	0.69	0.60	0.56
	19:00-20:00	0.97	0.76	0.74	0.49	0.87	0.58	0.54
苯(mg/m ³)	02:00-03:00	0.0024	0.0035	0.0032	0.0064	0.0037	<1.5×10 ⁻³	0.0027
	07:00-08:00	0.0016	0.0061	0.0037	0.0058	<1.5×10 ⁻³	0.0020	0.0023
	14:00-15:00	<1.5×10 ⁻³	0.0028	0.0035	0.0039	0.0035	0.0032	0.0039
	19:00-20:00	0.0032	0.0031	0.0053	0.0048	0.0057	0.0031	0.0029
甲苯 (mg/m ³)	02:00-03:00	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	0.0017	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³
	07:00-08:00	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³
	14:00-15:00	0.0018	0.0015	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³
	19:00-20:00	0.0017	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³
二甲苯 (mg/m ³)	02:00-03:00	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³
	07:00-08:00	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³
	14:00-15:00	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³
	19:00-20:00	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³
NH ₃ (mg/m ³)	02:00-03:00	0.054	0.063	0.044	0.061	0.048	0.047	0.039
	07:00-08:00	0.059	0.041	0.061	0.047	0.065	0.062	0.055
	14:00-15:00	0.044	0.057	0.062	0.051	0.065	0.082	0.049
	19:00-20:00	0.053	0.054	0.047	0.046	0.055	0.041	0.049
H ₂ S (mg/m ³)	02:00-03:00	0.004	0.003	0.004	0.005	0.004	0.004	0.005
	07:00-08:00	0.002	0.006	0.006	0.004	0.002	0.003	0.003
	14:00-15:00	0.004	0.005	0.004	0.006	0.004	0.006	0.003

	19:00-20:00	0.006	0.002	0.006	0.003	0.005	0.006	0.005
臭气浓度 (无量纲)	02:00-03:00	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	07:00-08:00	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	14:00-15:00	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	19:00-20:00	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10

表 4-11 南沟村环境空气质量监测情况一览表

监测日期 监测项目		2020.05.26	2020.05.27	2020.05.28	2020.05.29	2020.05.30	2020.05.31	2020.06.01
非甲烷总 烃(mg/m ³)	02:00-03:00	0.43	0.68	0.86	0.67	0.49	0.61	0.76
	07:00-08:00	0.69	0.60	0.62	0.67	0.73	0.50	0.83
	14:00-15:00	0.81	0.58	0.60	0.67	0.59	0.69	0.60
	19:00-20:00	0.84	0.73	0.38	0.85	0.60	0.72	0.73
苯(mg/m ³)	02:00-03:00	0.0019	0.0042	0.0049	0.0043	0.0050	0.0025	0.0032
	07:00-08:00	0.0021	0.0050	0.0045	0.0048	0.0038	0.0033	0.0035
	14:00-15:00	0.0026	0.0037	0.0052	0.0060	0.0066	0.0036	0.0033
	19:00-20:00	0.0022	0.0052	0.0049	0.0048	0.0057	0.0036	0.0036
甲苯 (mg/m ³)	02:00-03:00	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³
	07:00-08:00	<1.5×10 ⁻³	0.0018	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³
	14:00-15:00	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	0.0024	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³
	19:00-20:00	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³
二甲苯 (mg/m ³)	02:00-03:00	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³
	07:00-08:00	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³
	14:00-15:00	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³
	19:00-20:00	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³	<1.5×10 ⁻³

第4章 环境现状调查与评价

NH ₃ (mg/m ³)	02:00-03:00	0.055	0.052	0.064	0.063	0.068	0.078	0.054
	07:00-08:00	0.058	0.042	0.044	0.079	0.043	0.047	0.045
	14:00-15:00	0.039	0.061	0.047	0.067	0.042	0.064	0.041
	19:00-20:00	0.043	0.051	0.049	0.064	0.051	0.066	0.046
H ₂ S (mg/m ³)	02:00-03:00	0.002	0.005	0.004	0.003	0.006	0.005	0.002
	07:00-08:00	0.003	0.005	0.003	0.005	0.003	0.006	0.006
	14:00-15:00	0.006	0.002	0.003	0.006	0.003	0.002	0.003
	19:00-20:00	0.005	0.005	0.005	0.005	0.002	0.006	0.004
臭气浓度 (无量纲)	02:00-03:00	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	07:00-08:00	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	14:00-15:00	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	19:00-20:00	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10

表 4-12 补充监测环境质量现状评价一览表

监测点位	监测点坐标/m		污染物	平均时间	评价标准/ (μg/m ³)	监测浓度范围/ (μg/m ³)	最大浓度占标率 /%	超标率 /%	达标情况
	X	Y							
西留养村	10 ³⁵	547	非甲烷总烃	1 小时平均	2.0mg/m ³	0.38~0.98 mg/m ³	49	0	达标
			苯	1 小时平均	110.0	0.75~6.4	5.82	0	达标
			甲苯	1 小时平均	200.0	0.75~1.8	0.9	0	达标
			二甲苯	1 小时平均	200.0	~0.75	0.375	0	达标
			NH ₃	1 小时平均	200.0	39.0~82.0	41	0	达标
			H ₂ S	1 小时平均	10.0	2.0~6.0	60	0	达标
			臭气浓度	1 小时平均	20	5	25	0	达标
			环己酮	1 小时平均	1.4mg/m ³	~0.015 mg/m ³	1.07	0	达标

第 4 章 环境现状调查与评价

监测点位	监测点坐标/m		污染物	平均时间	评价标准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测浓度范围/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占标率 /%	超标率 /%	达标情况
	X	Y							
			环己烷	24 小时平均	*0.18mg/m ³	$0.3 \times 10^{-3} \sim 0.029 \text{ mg}/\text{m}^3$	16.11	0	达标
南沟村	-1946	751	非甲烷总烃	1 小时平均	2.0mg/m ³	0.38~0.85 mg/m ³	42.5	0	达标
			苯	1 小时平均	110.0	1.9~6.6	6	0	达标
			甲苯	1 小时平均	200.0	0.75~1.8	0.9	0	达标
			二甲苯	1 小时平均	200.0	~0.75	0.375	0	达标
			NH ₃	1 小时平均	200.0	39.0~79.0	39.5	0	达标
			H ₂ S	1 小时平均	10.0	2.0~6.0	60	0	达标
			臭气浓度	1 小时平均	20 (无量纲)	5.0	25	0	达标
			环己酮	1 小时平均	1.4mg/m ³	~0.015 mg/m ³	1.07	0	达标
			环己烷	24 小时平均	*0.18mg/m ³	$0.3 \times 10^{-3} \sim 0.047 \text{ mg}/\text{m}^3$	26.11	0	达标

注：*环己烷 24h 均值质量浓度限值由其 1h 平均质量浓度限值的 3 倍计算得出。

由

表 4-12 可知，补充监测期间评价区域内各监测点位环己烷的 24 小时平均值以及其余特征污染物的 1 小时平均值均能满足相应标准要求。

4.3.1.5 环境空气质量现状评价小结

(1) 本次评价选取 2018 年为评价基准年；2018 年本项目所在区域的 O_3 、 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 的年评价项目均不达标；因此，本项目所在区域属于不达标区。

(2) 基本污染物环境质量现状：2018 年济源市 SO_2 、 NO_2 和 CO 的年平均指标均达标； O_3 、 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 的年均质量浓度及百分位数日平均质量浓度均不达标。

(3) 其他污染物环境质量现状：补充监测期间评价区域内各监测点位苯、甲苯、二甲苯、 NH_3 、 H_2S 、环己烷、环己酮、非甲烷总烃和臭气浓度均满足相关环境质量标准。

5.3.1.6 区域环境空气质量改善方案

针对济源市环境空气质量不达标的问题，《济源市污染防治攻坚战三年行动计划（2018—2020 年）》提出了一系列改善方案，具体如下：

(1) 打好结构调整优化战役。加快调整优化能源消费结构、区域产业结构和交通运输结构，强化源头防控，加大治本力度。

1) 逐步削减煤炭消费总量。

2) 构建清洁取暖体系。

①基本实现城区集中供暖全覆盖；②大力推进清洁能源取暖；③加强清洁型煤质量监管。

3) 开展工业燃煤设施拆改。

4) 推进燃煤锅炉综合整治。

5) 提升多元化能源供应保障能力。

①扩大天然气利用规模和提升供应保障能力。

②大力发展非化石能源。推进风电项目建设。统筹地热能开发利用。

6) 持续提升热电联产供热能力。

7) 加快农村电网保障能力。

8) 有序推进建筑节能减排。

9) 严格环境准入。

10) 控制低效、落后、过剩产能。

①加大落后产能和过剩产能压减力度。

②严控“两高”（高能耗、高污染）行业产能。禁止新增钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和玻璃等产能。新改扩建涉及大宗物料运输的建设项目，原则上不得采用公路运输。

③削减电力行业低效产能。

11) 优化城市产业布局。

实施重污染企业退城搬迁，加快城市建成区、人群密集区重污染企业和危险化学品等环境风险大的企业搬迁改造、关停退出，推动实施焦化等重污染企业退城工程。

12) 严控“散乱污”企业死灰复燃。

13) 加快壮大新能源和节能环保产业。

14) 推动运输结构优化调整。

①增加铁路货运比例；②优化骨干公路网布局；③大力发展多式联运。

15) 提升机动车油品质量。

16) 大力推广绿色城市运输装备。

(2) 打好工业企业绿色升级攻坚战。强化工业污染治理，加大污染防治设施改造升级力度，推动企业绿色发展。

1) 持续推进工业污染源全面达标行动。

2) 开展工业炉窑治理专项行动。

3)实施挥发性有机物（VOCs）专项整治方案。

4)实施重点企业深度治理专项行动。

5)大力开展重点行业清洁生产。

6)推动绿色制造体系建设。

7)开展秋冬大气污染防治攻坚行动。

（3）打好柴油货车治理攻坚战。以柴油货车治理为重点，强化机动车监管整治，开展柴油机清洁行动，加强非道路移动机械管控，提升机动车污染治理水平。

1)突出重型柴油运输车辆治理。

2)开展非道路移动机械污染管控。

3)开展新生产机动车、船源头治理。

4)加强在用车辆污染监管。

5)持续推进老旧车淘汰。

6)减少机动车怠速尾气排放。

（4）打好城乡扬尘全面清洁攻坚战。严格工地、道路扬尘管控，提高城市清洁标准，开展城市绿化建设，全面提升城乡扬尘污染治理水平。

1)加强城市绿化建设。

2)深入开展城市清洁行动。

3)严格施工扬尘污染管控。

4)强化道路扬尘污染防治。

5)大力推进露天矿山综合整治。

6)加强秸秆综合利用和氨排放控制。

7)坚持烟花爆竹禁限放管控。

（5）打好环境质量监控全覆盖攻坚战。提升监测监控能力，提高预测预警水平，加强应急预警管控，完善联防联控机制，努力实现环境质量监控全覆盖。

- 1)提升环境质量监测能力。
- 2)提升环境预测预警能力。
- 3)强化污染源自动监控能力。
- 4)强化监测监控数据质量控制。
- 5)提高污染动态溯源的能力。
- 6)提升重污染天气应急管控能力。

通过上述行动计划的实施，2020年济源市PM_{2.5}年均浓度有望达到每立方米53微克以下，PM₁₀年均浓度达到每立方米98微克以下，全年优良天数达到234天以上，重度及以上污染天数比率比2015年下降25%以上。空气质量得到显著改善。

4.3.2 地表水环境质量现状监测与评价

本次地表水环境质量监测数据引用环境影响报告书《河南金马能源股份有限公司年产180万吨焦化项目》（即金马能源在建工程）中的地表水环境监测数据，该项目已经获得批复，批文号为济环审[2020]06号，地表水监测时间为2019年3月24日~3月26日，符合《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）的要求。

4.3.2.1 现状监测

（1）监测断面布设

本次地表水环境质量现状引用金马能源在建工程的2个监测断面，具体见表4-13。

表 4-13 地表水环境质量现状监测断面一览表

编号	水体	断面位置	断面类型	监测因子
1#	桑榆河	金马能源在建工程厂址上游500m	背景断面	pH值、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、石油类、挥发酚、硫化物、苯、氰化物、多环芳烃、苯并芘
2#		金马能源在建工程厂址下游500m	控制断面	

（2）监测时间及方法

监测工作由郑州谱尼测试技术有限公司承担，监测工作于2019年3月

24日~3月26日进行,连续监测3天,每天各断面监测1次。

地表水环境质量监测分析方法按《炼焦化学工业污染物排放标准》(GB 16171-2012)表7中的方法进行。

(3) 现状监测结果

地表水现状监测结果见表 4-14。

表 4-14 地表水环境质量现状监测断面一览表 (单位: mg/L, 除 pH 外)

河流名称	桑榆河					
监测项目	1#			2#		
时间	2019.3.24	2019.3.25	2019.3.26	2019.3.24	2019.3.25	2019.3.26
pH	8.50	8.48	8.51	8.17	8.13	8.13
SS	18	22	22	16	15	17
COD	19	20	23	15	14	19
BOD ₅	4.4	4.5	5.4	3.4	3.3	4.5
NH ₃ -N	0.529	0.512	0.562	5.16	4.82	5.03
TP	0.26	0.22	0.24	0.64	0.66	0.66
总氮	13.0	13.7	13.9	23.7	24.1	23.9
挥发酚	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
氰化物	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
硫化物	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
苯	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004
苯并芘	<0.000004	<0.000004	<0.000004	<0.000004	<0.000004	<0.000004
多环芳烃	<0.000016	<0.000016	<0.000016	<0.000016	<0.000016	<0.000016
石油类	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

4.3.2.2 地表水环境质量现状评价

(1) 评价因子

评价因子与现状监测因子相同。

(2) 评价方法

评价方法采用单项标准指数法对各评价因子进行单项水质参数评价,计算公式为:

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

式中:

$S_{i,j}$ —i 污染物在 j 断面的污染指数;

C_{ij} —i 污染物在 j 断面的实测浓度(mg/L);

C_{si} —i 污染物评价标准(mg/L);

对于 pH 标准指数计算公式为:

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (\text{当 } pH_j > 7.0)$$

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad (\text{当 } pH_j \leq 7.0)$$

式中:

$S_{pH,j}$ —pH 在 j 断面的污染指数;

pH_j —j 断面 pH 实测结果;

pH_{sd} —pH 评价标准下限;

pH_{su} —pH 评价标准上限。

对现状监测数据进行统计整理,列表统计各监测断面测值范围、均值、超标率、均值标准指数、均值超标倍数。

(3) 评价标准

地表水环境质量现状评价执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准。

(4) 地表水环境质量现状评价结果

根据上述统计、评价方法,统计评价结果见表 4-15。

(5) 评价结果分析

由表 4-15 可以看出,本次监测在桑榆河上设置的 2 个断面,1#断面(金马能源在建工程厂址上游 500m)处 COD、BOD₅、总磷、总氮不能满足(GB3838-2002)中III类标准限值;2#断面(金马能源在建工程厂址下游 500m)处 BOD₅、氨氮、总磷、总氮不能满足(GB3838-2002)中III类标准限值;其他因子均能满足(GB3838-2002)中III类标准限值;其中 SS、苯、苯并芘和多环芳烃因子的检测值均作为背景值保存,不再评价。

根据区域污染源调查情况,桑榆河水质超标主要是受人为活动及周边

养殖小区的影响；建筑垃圾随意倾倒，以及部分河段淤积严重也是造成河道周边环境恶劣、地表水水质超标的原因。

根据《济源市 2019 年水污染防治攻坚工作实施方案》：按照“控源截污、内源治理、生态修复、活水保质”的要求，持续推进城市黑臭水体治理。全面完成黑臭水体截污纳管工作，完成城市河道排污口整治、河道清淤疏浚工作。对盘溪河、苇泉河、解放河、**桑榆河**、蟒河、湍河、上堰河等 7 条河流开展生态综合整治，确保城市建成区内消除黑臭水体。该项目由济源市住房和城乡建设局、环境保护局牵头，济源市住房发展和改革委员会、水利局、国土资源局，各产业集聚（开发）区管委会、各镇人民政府、各街道办事处配合，要求在 2019 年 12 月 31 日前完成。

根据济源市住房和城乡建设局规划，其拟建桑榆河河道改建工程以改变原河道弯曲走向，形成走向顺直、排洪畅通的河道。河道改造工程完成后将极大提高桑榆河河道排洪自净能力，改善河道周边环境，河水水质将会得到改善。目前桑榆河改道治理工程正在实施中。

表 4-15 地表水环境质量现状评价结果

单位: mg/L

序号	点位	项目	pH	SS	COD	BOD ₅	氨氮	TP	总氮
1#	(金马能源在建工程厂址) 上游 500m	监测范围	8.48~8.51	18~22	19~23	4.4~5.4	0.512~0.562	0.22~0.26	13.0~13.9
		均值	/	20.67	20.67	4.76	0.534	0.24	13.53
		均值标准指数	/	/	1.0335	1.19	0.534	1.2	13.53
		最大超标倍数	/	/	0.15	0.35	/	0.3	12.9
		超标率 (%)	/	/	66.67%	10 ^{0.0} %	/	10 ^{0.0} %	10 ^{0.0} %
2#	(金马能源在建工程厂址) 下游 500m	监测范围	8.13~8.17	15~17	14~19	3.3~4.5	4.82~5.16	0.64~0.66	23.7~24.1
		均值	/	16.0	16.0	3.73	5.0	0.653	23.9
		均值标准指数	/	/	0.8	0.93	5.0	3.265	23.9
		最大超标倍数	/	/	/	0.125	4.03	2.3	23.1
		超标率 (%)	/	/	/	33.33%	10 ^{0.0}	10 ^{0.0} %	10 ^{0.0} %
标准值 (Ⅲ类)			6~9	/	20.0	4.0	1.0	0.2	1.0
序号	点位	项目	挥发酚	氰化物	硫化物	苯	苯并芘	多环芳烃	石油类
1#	(金马能源在建工程厂址) 上游 500m	监测范围	<0.0003	<0.004	<0.005	<0.00004	<0.000004	<0.000016	<0.01
		均值	<0.0003	<0.004	<0.005	<0.00004	<0.000004	<0.000016	<0.01
		均值标准指数	/	/	/	/	/	/	/
		最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	/
		超标率 (%)	/	/	/	/	/	/	/
2#	(金马能源在建工程厂址) 下游 500m	监测范围	<0.0003	<0.004	<0.005	<0.00004	<0.000004	<0.000016	<0.01
		均值	<0.0003	<0.004	<0.005	<0.00004	<0.000004	<0.000016	<0.01
		均值标准指数	/	/	/	/	/	/	/
		最大超标倍数	/	/	/	/	/	/	/
		超标率 (%)	/	/	/	/	/	/	/
标准值 (Ⅲ类)			0.005	0.2	0.005	/	/	/	0.05

4.3.3 地下水质量现状监测与评价

4.3.3.1 现状监测

(1) 监测因子

地下水监测因子为 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ；基本水质因子：pH 值、砷、汞、铅、氟化物、镉、铁、锰、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发酚、氰化物、六价铬、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、细菌总数、总大肠菌群、石油类、硫化物、苯、甲苯、二甲苯共计 32 项。

(2) 监测布点

依据评价区水文地质条件、场地位置和《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）有关地下水环境现状监测的要求，选取 10 个地下水水质监测点，分别位于厂区、厂址两侧及厂址地下水径流方向上下游。其中浅层地下水水质监测点 7 个，深层地下水水质监测点 3 个。

各监测点的具体情况参见表 4-16。

表 4-16 地下水水质监测点

点号	监测点相对位置	水温	井深	监测层位	水位埋深 (m)
		($^{\circ}C$)	(m)		
S01	厂区	30	45	浅层	15
S02	王虎村	11.5	30		8
S03	南杜村	10.2	23		13
S04	西留养村	10.5	28		15
S05	耿庄	30	60		15
S06	小王庄村	11.7	45		20
S07	大驿村	10.7	28		13
S08	长泉新村	10.4	220	深层	20
S09	东留养村	10.4	230		20
S10	北杜村	11.1	250		25

其中，王虎村、南杜村、西留养村、小王庄村和大驿村的点位中， K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 以及 21 项基本水质因子监测数据引用环境影响报告书《河南金马能源股份有限公司年产 180 万吨焦化

项目》(即金马能源在建工程)中的地下水环境监测数据,该项目已经获得批复,批文号为济环审[2020]06号,地下水监测时间为2019年4月。

(3) 监测时间与频次

本次地下水质量现状监测委托郑州谱尼测试技术有限公司承担,监测单位于2020年05月31日~2020年06月02日对调查评价区地下水水质进行了现场采样分析检测。

(4) 监测分析方法

本次10组样品的采集、保存、分析与质量控制均按《地下水环境监测技术规范》进行。各监测项目分析方法详见表4-17。

表 4-17 地下水质量现状监测分析方法

监测项目	方法标准	仪器设备	检出限
pH	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 5.1 玻璃电极法	酸度计	——
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 8.1 称量法	电子天平	4 mg/L
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 7.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法	滴定管	1.0 mg/L
氨氮 (以 N 计)	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 9.1 纳氏试剂分光光度法	可见分光光度计	0.02 mg/L
硝酸盐 (以 N 计)	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 5.3 离子色谱法	离子色谱仪	0.01 mg/L
氯化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 2.2 离子色谱法	离子色谱仪	0.02 mg/L
硫酸盐	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 1.2 离子色谱法	离子色谱仪	0.09 mg/L
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009	可见分光光度计	0.001 mg/L
氟化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 3.2 离子色谱法	离子色谱仪	0.01 mg/L
硫化物	水质 硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法 GB/T16489-1996	可见分光光度计	0.005 mg/L
亚硝酸盐 (以 N 计)	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 10.1 重氮偶合分光光度法	紫外可见分光光度计	0.001 mg/L
耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006 1.1 酸性高锰酸钾滴定法	滴定管	0.05 mg/L
挥发酚类 (以苯酚计)	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	紫外可见分光光度计	0.0003 mg/L

铬（六价）	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 10.1 二苯碳酰二肼分光光	紫外可见分光光度计	0.004 mg/L
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 HJ 970-2018	可见分光光度计	0.01 mg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光谱仪	0.0003 mg/L
铅	《水和废水监测分析方法》（第四版）（增补版）3.4.16.5 石墨炉原子吸收法	原子吸收光谱仪	0.001mg/L
镉	《水和废水监测分析方法》（第四版）（增补版）3.4.7.4 石墨炉原子吸收法	原子吸收光谱仪	0.0001 mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光谱仪	0.00004 mg/L
铁	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 1.4 电感耦合等离子体发射	电感耦合等离子体发射光谱	0.0045 mg/L

（5）监测结果

地下水水化学类型见表 4-18，水质现状监测结果见错误!未找到引用源。~错误!未找到引用源。。

表 4-18 地下水水质常规因子监测结果一览表

序号	项目	厂区			耿庄			长泉新村			王虎村
		5月31日	6月1日	6月2日	5月31日	6月1日	6月2日	5月31日	6月1日	6月2日	2019年4月
1	K ⁺ ,(mg/L)	0.750	0.730	0.745	0.217	0.223	0.357	0.318	0.315	0.308	0.895
2	Na ⁺ ,(mg/L)	41.8	41.6	42.4	37.0	37.6	37.5	29.2	28.1	28.8	67.6
3	Ca ²⁺ ,(mg/L)	182	190	191	148	151	146	137	136	136	190
4	Mg ²⁺ ,(mg/L)	25.3	25.9	26.2	28.6	29.0	27.8	26.6	26.2	26.0	40.4
5	HCO ⁻ ,(mg/L)	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
6	CO ₃ ²⁻ ,(mg/L)	388	321	318	413	414	396	318	336	332	420
7	Cl ⁻ ,(mg/L)	80.1	77.1	77.0	35.6	35.0	35.2	38.3	36.7	37.2	69.3
8	SO ₄ ²⁻ ,(mg/L)	206	202	205	113	112	114	64.2	62.3	62.3	233
序号	项目	东留养村			北杜村			南杜村	西留养村	小王庄村	大驿村
		5月31日	6月1日	6月2日	5月31日	6月1日	6月2日	2019年4月	2019年4月	2019年4月	2019年4月
1	K ⁺ ,(mg/L)	0.482	0.490	0.510	0.511	0.528	0.544	0.337	3.57	0.524	0.392
2	Na ⁺ ,(mg/L)	28.0	28.3	28.2	32.6	32.6	32.9	57.6	69.2	55.9	70.7
3	Ca ²⁺ ,(mg/L)	90.3	94.2	92.8	189	190	192	210	258	198	203
4	Mg ²⁺ ,(mg/L)	30.0	31.0	30.2	31.2	31.2	31.5	30.2	54	42.9	42.4
5	HCO ⁻ ,(mg/L)	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
6	CO ₃ ²⁻ ,(mg/L)	394	393	436	546	552	563	313	410	531	481
7	Cl ⁻ ,(mg/L)	25.0	24.5	24.1	27.6	27.2	27.3	52.2	228	62	40.6
8	SO ₄ ²⁻ ,(mg/L)	27.0	26.8	26.6	53.5	53.1	53.5	245	162	243	226

表 4-19 地下水水质监测结果一览表

序号	项目	厂区			耿庄			长泉新村			王虎村		
		5 月 31 日	6 月 1 日	6 月 2 日	5 月 31 日	6 月 1 日	6 月 2 日	5 月 31 日	6 月 1 日	6 月 2 日	5 月 31 日	6 月 1 日	6 月 2 日
1	pH (无量纲)	7.66	7.46	7.14	7.59	7.32	7.21	7.55	7.70	7.37	7.28*	/	/
2	溶解性总固体, mg/L	714	721	705	546	587	574	692	679	689	748*	/	/
3	总硬度, mg/L	524	537	545	465	478	464	421	413	418	592*	/	/
4	氨氮, mg/L	0.07	0.07	0.06	0.17	0.16	0.16	0.08	0.09	0.09	0.11*	/	/
5	硝酸盐, mg/L	14.4	13.9	14.2	0.45	0.32	0.40	13.8	13.3	12.4	19.4*	/	/
6	氰化物, mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001*	/	/
7	氟化物, mg/L	0.23	0.22	0.22	0.28	0.30	0.27	0.26	0.22	0.24	0.28*	/	/
8	硫化物, mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.02*	/	/
9	亚硝酸盐, mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.002*	/	/
10	耗氧量, mg/L	0.40	0.65	0.66	0.58	0.59	0.67	0.92	0.54	0.36	0.83*	/	/
11	挥发酚, mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003*	/	/
12	铬 (六价), mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.006*	/	/
13	石油类, mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
14	砷, mg/L	<0.0003	0.0003	<0.0003	0.0023	0.0026	0.0014	<0.0003	0.0003	<0.0003	0.0004*	/	/
15	铅, mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001*	/	/
16	镉, mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001*	/	/
17	汞, mg/L	<0.00004	0.00023	<0.00004	0.00022	0.00006	0.00014	<0.00004	0.00019	<0.00004	<0.00004*	/	/
18	铁, mg/L	0.0178	0.0142	0.0151	0.0828	0.0844	0.0842	<0.0045	<0.0045	<0.0045	<0.0045*	/	/
19	锰, mg/L	0.0036	0.0032	0.0037	0.0520	0.0529	0.0508	0.0010	0.0014	0.0014	<0.0005*	/	/
20	苯, mg/L	0.00004	0.00008	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	0.00017	<0.00004	0.00005	<0.04*	/	/
21	甲苯, mg/L	0.00016	<0.00011	<0.00011	<0.00011	<0.00011	<0.00011	0.00017	0.00017	0.00018	<0.00011	0.00035	<0.00011
22	二甲苯, mg/L	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013
23	菌落总数, CFU/mL	85	86	95	80	84	78	82	92	89	<2*	/	/
24	总大肠菌群, MPN/100mL	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	85*	/	/

第 4 章 环境现状调查与评价

序号	项目	东留养村			北杜村			南杜村			西留养村		
		5 月 31 日	6 月 1 日	6 月 2 日	5 月 31 日	6 月 1 日	6 月 2 日	5 月 31 日	6 月 1 日	6 月 2 日	5 月 31 日	6 月 1 日	6 月 2 日
1	pH (无量纲)	7.46	7.53	7.17	7.44	7.42	7.37	7.87*	/	/	7.28*	/	/
2	溶解性总固体, mg/L	421	415	432	677	642	624	768*	/	/	1030*	/	/
3	总硬度, mg/L	327	341	330	576	564	578	600*	/	/	797*	/	/
4	氨氮, mg/L	0.07	0.07	0.07	0.06	0.06	0.05	0.18*	/	/	0.21*	/	/
5	硝酸盐, mg/L	4.99	4.91	4.94	14.3	14.1	14.2	9.09*	/	/	11.7*	/	/
6	氰化物, mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001*	/	/	<0.001*	/	/
7	氟化物, mg/L	0.26	0.26	0.27	0.23	0.24	0.24	0.29*	/	/	0.26*	/	/
8	硫化物, mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.02*	/	/	<0.02*	/	/
9	亚硝酸盐, mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.002*	/	/	0.0024*	/	/
10	耗氧量, mg/L	0.35	0.35	0.37	0.43	0.45	0.51	1.02*	/	/	1*	/	/
11	挥发酚, mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003*	/	/	<0.0003*	/	/
12	铬 (六价), mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.005*	/	/	<0.004*	/	/
13	石油类, mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
14	砷, mg/L	<0.0003	0.0004	0.0004	<0.0003	0.0004	0.0004	<0.0003*	/	/	<0.0003*	/	/
15	铅, mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001*	/	/	<0.001*	/	/
16	镉, mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001*	/	/	<0.0001*	/	/
17	汞, mg/L	<0.00004	0.00018	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004*	/	/	<0.00004*	/	/
18	铁, mg/L	<0.0045	<0.0045	<0.0045	<0.0045	<0.0045	<0.0045	0.0128*	/	/	0.0438*	/	/
19	锰, mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.0012*	/	/	0.0036*	/	/
20	苯, mg/L	0.00006	0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	0.00004	<0.04*	/	/	<0.04*	/	/
21	甲苯, mg/L	0.00032	0.00017	<0.00011	0.00019	<0.00011	0.00029	<0.00011	<0.00011	<0.00011	<0.00011	<0.00011	<0.00011
22	二甲苯, mg/L	<0.00013	<0.00013	<0.00013	0.00045	<0.00013	0.00016	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013
23	菌落总数, CFU/mL	88	91	82	89	88	80	<2*	/	/	<2*	/	/
24	总大肠菌群, MPN/100mL	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	73*	/	/	94*	/	/

第 4 章 环境现状调查与评价

序号	项目	小王庄村			大驿村								
		5 月 31 日	6 月 1 日	6 月 2 日	5 月 31 日	6 月 1 日	6 月 2 日						
1	pH (无量纲)	7.34*	/	/	7.4*	/	/						
2	溶解性总固体, mg/L	802*	/	/	861*	/	/						
3	总硬度, mg/L	625*	/	/	636*	/	/						
4	氨氮, mg/L	0.019*	/	/	0.08*	/	/						
5	硝酸盐, mg/L	13.3*	/	/	9.22*	/	/						
6	氰化物, mg/L	<0.001*	/	/	<0.001*	/	/						
7	氟化物, mg/L	0.18*	/	/	0.25*	/	/						
8	硫化物, mg/L	<0.02*	/	/	<0.02*	/	/						
9	亚硝酸盐, mg/L	0.019*	/	/	0.0025*	/	/						
10	耗氧量, mg/L	1*	/	/	1.08*	/	/						
11	挥发酚, mg/L	<0.0003*	/	/	<0.0003*	/	/						
12	铬 (六价), mg/L	<0.004*	/	/	0.005*	/	/						
13	石油类, mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01						
14	砷, mg/L	0.0006*	/	/	<0.0003*	/	/						
15	铅, mg/L	<0.001*	/	/	<0.001*	/	/						
16	镉, mg/L	<0.0001*	/	/	<0.0001*	/	/						
17	汞, mg/L	<0.00004*	/	/	<0.00004*	/	/						
18	铁, mg/L	<0.0045*	/	/	<0.0045*	/	/						
19	锰, mg/L	<0.0005*	/	/	<0.0005*	/	/						
20	苯, mg/L	<0.04*	/	/	<0.04*	/	/						
21	甲苯, mg/L	<0.00011	<0.00011	<0.00011	<0.00011	<0.00011	<0.00011						
22	二甲苯, mg/L	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013						
23	菌落总数, CFU/mL	<2*	/	/	<2*	/	/						
24	总大肠菌群, MPN/100mL	77*	/	/	97*	/	/						

注：*引用环境影响报告书《河南金马能源股份有限公司年产 180 万吨焦化项目》（即金马能源在建工程）中的地下水环境监测数据。

4.3.3.2 现状评价

(1) 评价因子

地下水环境质量现状评价因子为地下水监测因子为氯化物、硫酸根、pH 值、砷、汞、铅、氟化物、镉、铁、锰、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发酚、氰化物、六价铬、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、细菌总数、总大肠菌群、石油类、硫化物、苯。

(2) 评价方法

评价方法采用单项标准指数法对各评价因子进行单项水质参数评价，除 pH 外其他因子的计算公式为：

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

式中：S_{i,j}—i 污染物在 j 断面的污染指数；

C_{i,j}—i 污染物在 j 断面的实测浓度(mg/L)；

C_{si}—i 污染物评价标准(mg/L)；

对于 pH 标准指数计算公式为：

$$pH_j > 7.0: \quad S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0}$$

$$pH_j \leq 7.0: \quad S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}}$$

式中：S_{pH,j}—pH 在 j 断面的污染指数；

pH_j—j 断面 pH 实测结果；

pH_{sd}—pH 评价标准下限；

pH_{su}—pH 评价标准上限。

(3) 评价标准

本次地下水水质监测因子按《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017)中的Ⅲ类标准进行评价，该标准中没有的项目按《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)进行评价。具体标准见表 4-20。

表 4-20 地下水质量评价标准 单位：mg/L (pH 除外)

序号	评价因子	单位	GB/T14848-2017Ⅲ类	GB5749-2006
----	------	----	------------------	-------------

1	pH	未检出	6.5~8.5	/
2	氨氮	mg/L	≤0.5	/
3	硝酸盐(以 N 计)	mg/L	≤20	/
4	亚硝酸盐(以 N 计)	mg/L	≤1	/
5	挥发酚	mg/L	≤0.002	/
6	氰化物	mg/L	≤0.05	/
7	砷	mg/L	≤0.01	/
8	汞	mg/L	≤0.001	/
9	铬(六价)	mg/L	≤0.05	/
10	总硬度	mg/L	≤450	/
11	铅	mg/L	≤0.01	/
12	氟化物	mg/L	≤1.0	/
13	镉	mg/L	≤0.005	/
14	铁	mg/L	≤0.3	/
15	锰	mg/L	≤0.1	/
16	溶解性总固体	mg/L	≤10 ⁰⁰	/
17	耗氧量(COD _{Mn} 法)	mg/L	≤3.0	/
18	硫酸盐	mg/L	≤250	/
19	氯化物	mg/L	≤250	/
20	总大肠菌群	个/L	≤3.0	/
21	细菌总数	个/mL	≤10 ⁰	/
22	石油类	mg/L	/	≤0.3
23	硫化物	mg/l	/	≤0.02
24	苯		/	≤0.01

(4) 评价结果

根据监测结果，本次地下水环境质量现状评价结果见表 4-21。

由表 4-21 可知：调查评价区内，厂址区、厂址两侧及厂址地下水径流方向下游深层地下水类型为 HCO₃-Ca 型，厂址区、厂址两侧及厂址地下水径流方向下游浅层地下水除总硬度和溶解性总固体因地质环境出现部分超标外，硫化物、石油类和苯均能满足《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)，其余监测指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848—2017)III类标准要求。

表 4-21 地下水现状评价结果一览表

监测项目		监测点位										标准值
		厂区	耿庄	长泉新村	东留养村	北杜村	王虎村	南杜村	西留养村	小王庄村	大驿村	
pH	最大值	7.66	7.59	7.70	7.53	7.44	7.28	7.87	7.28	7.34	7.4	6.5~8.5
	最小值	7.14	7.21	7.37	7.17	7.37	/	/	/	/	/	
	均值	7.42	7.37	7.54	7.39	7.41	/	/	/	/	/	
	标准差	0.26	0.20	0.17	0.19	0.04	/	/	/	/	/	
	检出率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	标准指数（最大超标倍数）	0.44	0.39	0.47	0.35	0.29	0.19	0.58	0.19	0.23	0.27	
氨氮	最大值	0.07	0.17	0.09	0.07	0.06	0.11	0.28	0.21	0.019	0.08	≤0.5
	最小值	0.06	0.16	0.08	0.07	0.05	/	/	/	/	/	
	均值	0.07	0.16	0.09	0.07	0.06	/	/	/	/	/	
	标准差	0.01	0.006	0.01	0	0.006	/	/	/	/	/	
	检出率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	标准指数（最大超标倍数）	0.14	0.34	0.18	0.14	0.12	0.22	0.56	0.42	0.038	0.16	
硝酸盐 (以 N 计)	最大值	14.4	0.45	13.8	4.99	14.3	19.4	9.09	11.7	13.3	9.22	≤20
	最小值	13.9	0.32	12.4	4.91	14.1	/	/	/	/	/	
	均值	14.17	0.39	13.17	4.95	14.2	/	/	/	/	/	
	标准差	0.25	0.065	0.71	0.04	0.1	/	/	/	/	/	
	检出率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	标准指数（最大超标倍数）	0.72	0.02	0.69	0.25	0.715	0.97	0.45	0.585	0.665	0.461	
亚硝酸盐 (以 N 计)	最大值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.002	0.002	0.0024	0.019	0.0025	≤1
	最小值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	均值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	标准差	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	检出率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	标准指数（最大超标倍数）	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.002	0.002	0.0024	0.019	0.0025	
挥发	最大值	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	≤0.002

第 4 章 环境现状调查与评价

监测项目	监测点位										标准值
	厂区	耿庄	长泉新村	东留养村	北杜村	王虎村	南杜村	西留养村	小王庄村	大驿村	
酚	最小值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	均值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	标准差	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	检出率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	标准指数（最大超标倍数）	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	0.075	
氰化物	最大值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	≤0.05
	最小值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	均值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	标准差	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	检出率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	标准指数（最大超标倍数）	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	
砷	最大值	<0.0003	0.003	<0.0003	0.004	<0.0003	0.0004	<0.0003	<0.0003	0.0006	≤0.01
	最小值	/	0.001	/	/	/	/	/	/	/	
	均值	/	0.002	/	/	/	/	/	/	/	
	标准差	/	0.0006	/	/	/	/	/	/	/	
	检出率	0	100%	0	0	0	100%	0	0	100%	
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	标准指数（最大超标倍数）	0.015	0.3	0.015	0.4	0.015	0.4	0.015	0.015	0.06	
汞	最大值	<0.00004	0.00022	<0.00004	0.00018	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	≤0.001
	最小值	/	0.00006	/	/	/	/	/	/	/	
	均值	/	0.00014	/	/	/	/	/	/	/	
	标准差	/	0.00008	/	/	/	/	/	/	/	
	检出率	0	100%	0	33%	0	0	0	0	0	
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	标准指数（最大超标倍数）	0.02	0.22	0.02	0.18	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	
铬（六价）	最大值	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.006	0.005	<0.004	<0.004	≤0.05
	最小值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	均值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	标准差	/	/	/	/	/	/	/	/	/	

第 4 章 环境现状调查与评价

监测项目	监测点位										标准值
	厂区	耿庄	长泉新村	东留养村	北杜村	王虎村	南杜村	西留养村	小王庄村	大驿村	
检出率	0	0	0	0	0	100%	100%	0	0	100%	
超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
标准指数（最大超标倍数）	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.12	0.1	0.04	0.04	0.1	
总硬度	最大值	545	478	421	341	578	592	650	229	446	≤450
	最小值	524	464	413	327	564	/	/	/	/	
	均值	535	469	417	333	573	/	/	/	/	
	标准差	10.60	7.81	4.04	7.37	7.57	/	/	/	/	
	检出率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
	超标率	100%	100%	0	0	100%	100%	100%	0	0	
	标准指数（最大超标倍数）	1.21	1.06	0.94	0.76	1.28	1.32	1.44	0.51	0.99	
铅	最大值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	≤0.05
	最小值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	均值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	标准差	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	检出率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	标准指数（最大超标倍数）	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	
氟化物	最大值	0.23	0.3	0.26	0.27	0.24	0.28	0.29	0.26	0.18	≤1.0
	最小值	0.22	0.27	0.22	0.26	0.23	/	/	/	/	
	均值	0.22	0.28	0.24	0.26	0.24	/	/	/	/	
	标准差	0.01	0.015	0.02	0.006	0.006	/	/	/	/	
	检出率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	标准指数（最大超标倍数）	0.23	0.3	0.26	0.27	0.24	0.28	0.29	0.26	0.18	
镉	最大值	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	≤0.01
	最小值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	均值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	标准差	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	检出率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	标准指数（最大超标倍数）	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	

第 4 章 环境现状调查与评价

监测项目		监测点位										标准值
		厂区	耿庄	长泉新村	东留养村	北杜村	王虎村	南杜村	西留养村	小王庄村	大驿村	
铁	最大值	0.0178	0.0844	<0.0045	<0.0045	<0.0045	<0.0045	0.0128	0.0438	<0.0045	<0.0045	≤0.3
	最小值	0.0142	0.0828	/	/	/	/	/	/	/	/	
	均值	0.016	0.0838	/	/	/	/	/	/	/	/	
	标准差	0.002	0.0009	/	/	/	/	/	/	/	/	
	检出率	100%	100%	0	0	0	0	0	0	0	0	
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	标准指数（最大超标倍数）	0.06	0.28	0.075	0.075	0.075	0.075	0.043	0.146	0.075	0.075	
锰	最大值	0.0037	0.0529	0.0014	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.0012	0.0036	<0.0005	<0.0005	≤0.1
	最小值	0.0032	0.0508	0.001	/	/	/	/	/	/	/	
	均值	0.0035	0.0519	0.0013	/	/	/	/	/	/	/	
	标准差	0.0003	0.01	0.0002	/	/	/	/	/	/	/	
	检出率	100%	100%	100%	0	0	0	0	0	0	0	
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	标准指数（最大超标倍数）	0.004	0.053	0.001	0.0003	0.0003	0.0003	0.012	0.036	0.0003	0.0003	
溶解性总固体	最大值	721	587	692	432	677	748	768	1030	802	861	≤1000
	最小值	705	546	679	415	624	/	/	/	/	/	
	均值	713	569	687	423	648	/	/	/	/	/	
	标准差	8.02	20.95	6.81	8.62	26.95	/	/	/	/	/	
	检出率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	100%	0	0	
	标准指数（最大超标倍数）	0.72	0.59	0.69	0.43	0.68	0.75	0.77	1.03	0.80	0.86	
耗氧量	最大值	0.66	0.67	0.92	0.37	0.51	0.83	1.02	1	1	1.08	≤3.0
	最小值	0.40	0.59	0.36	0.35	0.43	/	/	/	/	/	
	均值	0.57	0.61	0.61	0.36	0.46	/	/	/	/	/	
	标准差	0.15	0.05	0.29	0.01	0.04	/	/	/	/	/	
	检出率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	标准指数（最大超标倍数）	0.22	0.22	0.31	0.12	0.17	0.28	0.34	0.33	0.33	0.36	
硫酸盐	最大值	206	114	64.2	27	53.5	233	245	162	243	226	≤250
	最小值	202	112	62.3	26.6	53.1	/	/	/	/	/	
	均值	204	113	62.9	26.8	53.4	/	/	/	/	/	

第 4 章 环境现状调查与评价

监测项目	监测点位										标准值
	厂区	耿庄	长泉新村	东留养村	北杜村	王虎村	南杜村	西留养村	小王庄村	大驿村	
标准差	2.08	1	1.1	0.2	0.23	/	/	/	/	/	
检出率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
标准指数（最大超标倍数）	0.824	0.456	0.257	0.108	0.214	0.93	0.98	0.65	0.97	0.90	
氯化物	最大值	80.1	35.6	38.3	25	27.6	69.3	52.2	228	62	≤250
	最小值	77	35	36.7	24.1	27.2	/	/	/	/	
	均值	78.1	35.3	37.4	24.5	27.4	/	/	/	/	
	标准差	1.76	0.31	0.82	0.45	0.21	/	/	/	/	
	检出率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	标准指数（最大超标倍数）	0.32	0.14	0.15	0.1	0.11	0.28	0.21	0.91	0.25	
细菌总数	最大值	95	84	92	91	89	85	73	94	77	≤100
	最小值	85	78	82	82	80	/	/	/	/	
	均值	89	81	88	87	86	/	/	/	/	
	标准差	5.51	3.06	5.13	4.58	4.93	/	/	/	/	
	检出率	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	标准指数（最大超标倍数）	0.95	0.84	0.92	0.91	0.89	0.85	0.73	0.94	0.77	
总大肠菌群	最大值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤3.0
	最小值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	均值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	标准差	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	检出率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	标准指数（最大超标倍数）	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
石油类	最大值	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	≤0.3
	最小值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	均值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	标准差	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	检出率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

第 4 章 环境现状调查与评价

监测项目		监测点位										标准值
		厂区	耿庄	长泉新村	东留养村	北杜村	王虎村	南杜村	西留养村	小王庄村	大驿村	
硫化物	标准指数（最大超标倍数）	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	0.017	≤0.02
	最大值	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	
	最小值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	均值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	标准差	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	检出率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	标准指数（最大超标倍数）	0.125	0.125	0.125	0.125	0.125	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
苯	最大值	0.00008	<0.00004	0.00017	0.00006	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	≤0.01
	最小值	<0.00004	/	<0.00004	<0.00004	/	/	/	/	/	/	
	均值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	标准差	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	检出率	67%	0	67%	67%	0	0	0	0	0	0	
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	标准指数（最大超标倍数）	0.008	0.002	0.017	0.006	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	
甲苯	最大值	0.00016	<0.00011	0.00018	0.00032	0.00029	0.00035	<0.00011	0.00036	<0.00011	0.00012	≤0.7
	最小值	<0.00011	/	0.00017	<0.00011	<0.00011	<0.00011	/	<0.00011	/	<0.00011	
	均值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	标准差	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	检出率	33%	0	100%	67%	33%	67%	0	33%	0	33%	
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	标准指数（最大超标倍数）	0.0002	0.0001	0.0003	0.0005	0.0004	0.0005	0.0001	0.0005	0.0001	0.0002	
二甲苯	最大值	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013	≤0.5
	最小值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	均值	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	标准差	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
	检出率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	超标率	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	标准指数（最大超标倍数）	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	

4.3.4 声环境质量现状监测与评价

4.3.4.1 现状监测

(1) 监测因子

本次评价声环境质量现状监测因子为等效声级 $L_{eq}(A)$ 。

(2) 监测点位

扩建工程厂址四周边界各设一个监测点。

(3) 监测时间与频次

本次声环境质量现状监测委托郑州谱尼测试技术有限公司承担，监测工作于 2020 年 05 月 28 日和 29 日进行，连续监测 2 天，每天昼间、夜间各监测 1 次。

(4) 监测方法

按《声环境质量标准》(GB3096-2008) 规定执行。

(5) 监测结果

本次声环境质量现状监测结果见表 4-22。

表 4-22 声环境质量现状监测结果 单位: $L_{eq}[dB(A)]$

检测日期	2020.05.28		2020.05.29	
	昼间	夜间	昼间	夜间
东厂界 (1#)	59	47	54	47
南厂界 (2#)	54	47	54	43
西厂界 (3#)	60	46	58	43
北厂界 (4#)	57	47	57	44

4.3.4.2 现状评价

(1) 评价因子

等效声级 $L_{eq}(A)$ 。

(2) 评价方法

将噪声现状监测值与评价标准值进行比较，对评价区域内的声环境质量现状进行评价。

(3) 评价标准

本次声环境质量现状评价执行标准见表 4-23。

表 4-23 厂址区域声环境质量评价执行标准 单位：dB(A)

《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 3 类	建设项目厂地	
	昼间	夜间
	65	55

(4) 评价结果

由表 4-22、表 4-23 可知：本项目厂址昼间、夜间声环境质量现状满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准要求。

4.3.5 土壤环境质量现状监测及评价

4.3.5.1 土壤类型及理化特征

济源市土壤类型主要为褐土、冲积土、褐土性土、潮土、潮褐土、石灰性褐土等。由国家土壤信息服务平台 (<http://www.soilinfo.cn/map/>) 查询及现场调查，本项目调查评价范围内土壤类型为石灰性褐土。

本项目土壤理化性质引用环境影响报告书《河南金马能源股份有限公司年产 180 万吨焦化项目》(即金马能源在建工程) 中对金马能源在工程厂址处的土壤的理化性质调查结果，该厂址位于本次工程南侧，理化性调查取样点位位于本次工程西南侧 172m。该点位理化性及剖面特征分别见表 4-24 和图 4-2。

表 4-24 土壤理化特性调查表

点位		项目厂址处	时间	2019.8.8
经度		E112° 32' 0175"	纬度	N35° 02' 5163"
层次 (cm)		0~30	30~80	80~120
现场记录	颜色	浅褐色	褐色	褐色
	结构	团状	块状	块状
	质地	砂壤土	砂壤土	砂壤土
	砂砾含量	40%	35%	32%
	其他异物	较少根系	无根系	无根系
实验室测定	pH	8.51	8.43	8.62
	阳离子交换量	6.32	7.89	6.77
	氧化还原电位	298	312	284
	饱和导水率 (cm/s)	2.69	1.72	1.54

	土壤容重 (kg/m^3)	1.35	1.39	1.42
	孔隙度	65.1	59.4	55.2



图 4-2 土体构型（土壤剖面）图

4.3.5.2 土壤环境质量现状监测及评价

本项目土壤环境质量现状监测委托郑州谱尼测试技术有限公司承担，监测时间为2020年05月29日~2020年05月30日。

（1）监测点布置及监测因子

本项目土壤环境评价为（污染影响型）一级评价项目，根据 HJ964-2018 中相关要求需至少在项目占地范围内设置 5 个柱状样点和 2 个表层样点；在项目占地范围外至少设置 4 个表层样点；同时应在现有工程厂界外可能产生影响的土壤环境敏感目标处设置监测点。本次监测共设置 11 个点位，其中项目拟建厂址内设置 7 个点位，拟建厂址外周边农田和村庄设置各设置 2 个点位，满足《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）要求。具体布点情况见表 4-25。

表 4-25 项目土壤环境质量监测布点情况一览表

编号	点位	监测因子	样点类型和取样要求
----	----	------	-----------

1	1#厂区西侧农田（表层样）	①pH、石油烃、氰化物、苯、甲苯、二甲苯 *②镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌	表层样：0~0.2m 取样 柱状样： 0~0.5m、 0.5~1.5m、 1.5m~3m、3m~6m 各取一个样
2	2#厂区东侧农田（表层样）		
3	3#西留养村（表层样）	pH、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[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃、氰化物、锌	
4	4#南沟村（表层样）		
5	5#厂区内（表层样）		
6	6#厂区内（柱状样）		
7	7#厂区内（柱状样）		
8	8#厂区内（柱状样）		
9	9#厂区内（柱状样）		
10	10#厂区内（柱状样）		
11	11#厂区内（表层样）		

注：*农田 1#和 2#监测点位中，重金属环境质量数据采取引用环境影响报告书《河南金马能源股份有限公司年产 180 万吨焦化项目》（即金马能源在建工程）中相同点位的重金属监测数据，监测日期为 2019 年 3 月 22 日至 23 日。

（2）分析方法

本项目采样、土壤样品分析方法参照相关法律法规和标准进行，具体分析方法见表 4-26。

表 4-26 土壤检测项目分析方法

监测项目	方法标准	仪器设备	检出限
pH	土壤检测 第 2 部分 土壤 pH 的测定 NY/T 1121.2-2006	酸度计	——
氰化物	土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法 HJ 745-2015	紫外可见分光光度计	0.04 mg/kg
石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）	土壤和沉积物 石油烃（C ₁₀ ~C ₄₀ ）的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	气相色谱仪	6 mg/kg
总砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分 土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	原子荧光光谱仪	0.01 mg/kg
镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收光谱仪	0.01 mg/kg
铬（六价）	六价铬碱消解法 US EPA3060A:1996 六价铬（比色法）EPA 7196A:1992	紫外可见分光光度计	0.2 mg/kg
铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	原子吸收光谱仪	0.1 mg/kg
总汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分 土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	原子荧光光谱仪	0.002 mg/kg
镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定	原子吸收光	3 mg/kg

铜	火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	谱仪	1 mg/kg
锌			1 mg/kg
四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	气相色谱-质谱联用仪	1.3×10^{-3} mg/kg
三氯甲烷			1.1×10^{-3} mg/kg
氯甲烷			1.0×10^{-3} mg/kg
1,1-二氯乙烷			1.2×10^{-3} mg/kg
1,2-二氯乙烷			1.3×10^{-3} mg/kg
1,1-二氯乙烯			1.0×10^{-3} mg/kg
顺式-1,2-二氯乙烯			1.3×10^{-3} mg/kg
反式-1,2-二氯乙烯			1.4×10^{-3} mg/kg
二氯甲烷			1.5×10^{-3} mg/kg
1,2-二氯丙烷			1.1×10^{-3} mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷			1.2×10^{-3} mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷			1.2×10^{-3} mg/kg
四氯乙烯			1.4×10^{-3} mg/kg
1,1,1-三氯乙烷			1.3×10^{-3} mg/kg
1,1,2-三氯乙烷			1.2×10^{-3} mg/kg
三氯乙烯			1.2×10^{-3} mg/kg
1,2,3-三氯丙烷			1.2×10^{-3} mg/kg
氯乙烯			1.0×10^{-3} mg/kg
苯			1.9×10^{-3} mg/kg
氯苯			1.2×10^{-3} mg/kg
1,2-二氯苯			1.5×10^{-3} mg/kg
1,4-二氯苯			1.5×10^{-3} mg/kg
乙苯			1.2×10^{-3} mg/kg
苯乙烯			1.1×10^{-3} mg/kg
甲苯			1.3×10^{-3} mg/kg
对间-二甲苯			1.2×10^{-3} mg/kg
邻-二甲苯			1.2×10^{-3} mg/kg
硝基苯	土壤和沉积物半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	气相色谱-质谱联用仪	0.09 mg/kg
苯胺			0.5 mg/kg
2-氯酚			0.06 mg/kg
苯并(a)芘			0.1 mg/kg
苯并(a)蒽			0.1 mg/kg
苯并(b)荧蒽			0.2 mg/kg
苯并(k)荧蒽			0.1 mg/kg
蒽			0.1 mg/kg
二苯并(a,h)蒽			0.1 mg/kg
茚并(1,2,3-c,d)芘			0.1 mg/kg
萘			0.09 mg/kg

4.3.5.3 评价标准

本项目厂区建设用地属于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管

控标准》(GB36600-2018)中规定的第二类用地(锌执行《上海市场地土壤环境健康风险评估筛选值(试行)》(2015年10月1日起实施)筛选值),附近村庄建设用地属于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中规定的第一类用地,土壤评价执行相应风险筛选值要求;厂区外农用地土壤评价执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)。

4.3.5.4 评价方法

采用单因子标准指数法进行评价,公式如下:

$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}}$$

式中: P_i ---i类污染物单因子指数,无量纲;

C_i ---i类污染物实测浓度值,mg/kg;

C_{oi} ---i类污染物的评价标准值,mg/kg。

4.3.5.5 评价结果

本项目厂区外农用地土壤环境监测点监测数据见表 4-27,评价结果见表 4-29;厂区内及周边建设用地土壤初步调查评价结果见表 4-29~

表 4-30,评价结果见表 4-31。

表 4-27 项目周边农用地土壤环境质量监测数据 单位: mg/kg

采样点 监测项目	1#厂区西侧农田 表层样(0-0.2m)		2#厂区东侧农田 表层样(0-0.2m)		筛选值	是否超过筛选值
	监测值	标准指数	监测值	标准指数		
pH	8.4	--	8.3	--	pH>7.5	/
砷	13.6	0.54	9.16	0.37	25	否
镉	0.56	0.93	0.46	0.77	0.6	否
铜	29.0	0.29	20.9	0.21	100	否
铅	41.6	0.24	36.4	0.21	170	否
总汞	0.033	0.010	0.054	0.016	3.4	否
镍	30.0	0.16	21.0	0.11	190	否
铬	65.8	0.26	53.9	0.22	250	否
锌	70.2	0.23	62.3	0.21	300	否
氰化物	<0.04	--	<0.04	--	--	/
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	15	--	15	--	--	/

监测项目 \ 采样点	1#厂区西侧农田 表层样 (0-0.2m)		2#厂区东侧农田 表层样 (0-0.2m)		筛选值	是否超过筛选值
	监测值	标准指数	监测值	标准指数		
苯	$<1.9 \times 10^{-3}$	--	4.3×10^{-3}	--	--	/
甲苯	$<1.3 \times 10^{-3}$	--	$<1.3 \times 10^{-3}$	--	--	/
二甲苯	$<1.2 \times 10^{-3}$	--	$<1.2 \times 10^{-3}$	--	--	/

表 4-28 项目周边农用地土壤环境质量评价结果表

监测项目	样本数量	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	最大超标倍数
镉	2.00	0.57	0.46	0.515	0.055	100.00%	0.00%	0.00
汞	2.00	0.054	0.10	0.077	0.023	100.00%	0.00%	0.00
砷	2.00	13.6	8.4	11.0	2.6	100.00%	0.00%	0.00
铅	2.00	41.6	36.4	39.0	2.6	100.00%	0.00%	0.00
铬	2.00	65.8	53.9	59.85	5.95	100.00%	0.00%	0.00
铜	2.00	29.0	20.9	24.95	4.05	100.00%	0.00%	0.00
镍	2.00	30.0	21.0	25.5	4.5	100.00%	0.00%	0.00
锌	2.00	70.2	62.3	66.25	3.95	100.00%	0.00%	0.00

表 4-29 厂区及周边建设用地土壤初步调查监测数据汇总表

单位: mg/kg

采样点 监测项目	3#西留养村 (0~0.2m)	4#南沟村 (0~0.2m)	14#厂区内 (0~0.2m)	12#厂区内 (0~0.5m)	12#厂区内 (0.5~1.5m)	12#厂区内 (1.5~3m)	12#厂区内 (3~6m)	7#厂区内 (0~0.5m)	7#厂区内 (0.5~1.5m)	7#厂区内 (1.5~3m)	7#厂区内 (3~6m)	8#厂区内 (0.5~1.5m)	筛选值	是否超 过 筛选值
pH	7.8	7.7	8.44	7.96	7.89	7.95	8.02	8.0	7.9	7.9	7.9	8.1	/	/
氰化物	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	135	否
石油烃	22	19	19	<6	20	7	12	20	16	21	15	27	4500	否
总砷	12.2	9.22	7.60	7.52	7.37	6.61	7.49	8.30	8.66	8.08	8.00	9.47	60	否
镉	1.87	0.58	0.32	0.28	0.27	0.06	0.06	0.23	0.14	0.12	0.10	0.58	65	否
铬(六价)	<0.2	<0.2	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	5.7	否
铜	30	19	22	22	20	19	20	17	20	16	17	21	18000	否
铅	97.6	44.3	37.1	48.8	23.7	24.1	13.9	26.1	26.5	28.4	25.9	57.3	800	否
总汞	0.136	0.045	0.066	0.055	0.109	0.022	0.027	0.034	0.037	0.026	0.026	0.203	38	否
镍	26	23	24	24	23	23	23	19	22	20	22	22	900	否
四氯化碳	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	2.8	否
三氯甲烷	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	0.9	否
氯甲烷	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	37	否
1,1-二氯乙烷	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	9	否
1,2-二氯乙烷	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	5	否
1,1-二氯乙烯	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	66	否
顺式-1,2-二氯乙烯	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	596	否
反式-1,2-二氯乙烯	<1.4×10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³	<1.4×10 ⁻³	54	否

第 4 章 环境现状调查与评价

采样点 监测项目	3#西留养村 (0~0.2m)	4#南沟村 (0~0.2m)	14#厂区内 (0~0.2m)	12#厂区内 (0~0.5m)	12#厂区内 (0.5~1.5m)	12#厂区内 (1.5~3m)	12#厂区内 (3~6m)	7#厂区内 (0~0.5m)	7#厂区内 (0.5~1.5m)	7#厂区内 (1.5~3m)	7#厂区内 (3~6m)	8#厂区内 (0.5~1.5m)	筛选值	是否超 过 筛选值
甲苯														
邻-二甲 苯	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	640	否
硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	76	否
苯胺	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	260	否
2-氯酚	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2256	否
苯并 (a) 蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15	否
苯并 (a) 芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	否
苯并 (b) 荧 蒽	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	15	否
苯并 (k) 荧 蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	151	否
蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1293	否
二苯并 (a,h) 蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	否
茚并 (1,2,3- c,d) 芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15	否
萘	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	70	否

表 4-30 厂区及周边建设用地上壤初步调查监测数据汇总表

单位: mg/kg

采样点 监测项目	8#厂区内 (0.5~1.5m)	8#厂区内 (1.5~3m)	8#厂区内 (3~6m)	13#厂区内 (0~0.5m)	13#厂区内 (0.5~1.5m)	13#厂区内 (1.5~3m)	13#厂区内 (3~6m)	10#厂区内 (0~0.5m)	10#厂区内 (0.5~1.5m)	10#厂区内 (1.5~3m)	10#厂区内 (3~6m)	11#厂区内 (0~0.2m)	筛选 值	是否超 过 筛选值
pH	8.2	8.1	7.9	8.00	7.78	8.05	8.20	7.5	7.4	7.5	7.7	8.1	/	/
氰化物	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	135	否
石油烃	19	24	19	9	30	15	15	22	22	33	19	14	4500	否
总砷	6.98	6.86	7.50	8.53	7.57	6.24	5.46	9.10	8.88	8.78	8.59	8.34	60	否
镉	0.12	0.09	0.14	0.37	0.08	0.04	0.06	0.15	0.16	0.12	0.11	0.60	65	否
铬(六价)	<0.2	<0.2	<0.2	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	5.7	否
铜	19	19	21	22	17	19	18	18	21	17	17	21	18000	否
铅	25.9	24.2	28.5	52.1	23.4	16.5	23.9	25.7	25.0	25.1	24.0	45.2	800	否
总汞	0.014	0.015	0.027	0.083	0.026	0.016	0.010	0.032	0.048	0.007	0.007	0.061	38	否
镍	23	21	24	22	22	24	23	22	22	23	22	18	900	否
四氯化碳	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	2.8	否
三氯甲烷	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	9.6×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	<1.1×10 ⁻³	0.9	否
氯甲烷	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	37	否
1,1-二氯乙 烷	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	<1.2×10 ⁻³	9	否
1,2-二氯乙 烷	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	5	否
1,1-二氯乙 烯	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	<1.0×10 ⁻³	66	否
顺式-1,2-二 氯乙烯	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	<1.3×10 ⁻³	596	否

[illegible]

第 4 章 环境现状调查与评价

采样点 监测项目	8#厂区内 (0.5~1.5m)	8#厂区内 (1.5~3m)	8#厂区内 (3~6m)	13#厂区内 (0~0.5m)	13#厂区内 (0.5~1.5m)	13#厂区内 (1.5~3m)	13#厂区内 (3~6m)	10#厂区内 (0~0.5m)	10#厂区内 (0.5~1.5m)	10#厂区内 (1.5~3m)	10#厂区内 (3~6m)	11#厂区内 (0~0.2m)	筛选 值	是否超 过 筛选值
甲苯	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	$<1.3 \times 10^{-3}$	1200	否
对间-二甲 苯	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	570	否
邻-二甲苯	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	$<1.2 \times 10^{-3}$	640	否
硝基苯	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	76	否
苯胺	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	260	否
2-氯酚	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	2256	否
苯并(a) 蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15	否
苯并(a) 芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	否
苯并(b) 荧蒽	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	15	否
苯并(k) 荧蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	151	否
蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1293	否
二苯并 (a,h)蒽	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	1.5	否
茚并 (1,2,3- c,d)芘	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	15	否
蔡	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	70	否

表 4-31 厂区及周边建设用土壤环境质量评价结果表

监测项目	样本数量	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	最大超标倍数
pH	24.00	--	--	--	--	--	--	--
氰化物	24.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
石油烃	24.00	33.00	7.00	19.09	6.97	100.00%	0.00%	0.00
总砷	24.00	12.20	5.46	8.06	4.00	100.00%	0.00%	0.00
镉	24.00	1.87	0.04	0.28	0.37	100.00%	0.00%	0.00
铬（六价）	24.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
铜	30.00	16.00	19.67	14.11	30.00	100.00%	0.00%	0.00
铅	97.60	13.90	33.05	20.56	97.60	100.00%	0.00%	0.00
总汞	0.203	0.007	0.05	11.23	0.203	100.00%	0.00%	0.00
镍	26.00	18.00	22.38	18.95	26.00	100.00%	0.00%	0.00
四氯化碳	24.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
三氯甲烷	24.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
氯甲烷	24.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
1,1-二氯乙烷	24.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
1,2-二氯乙烷	24.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
1,1-二氯乙烯	24.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
顺式-1,2-二氯乙烯	24.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
反式-1,2-二氯乙烯	24.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
二氯甲烷	24.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
1,2-二氯丙烷	24.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
1,1,1,2-四氯乙烷	24.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
1,1,2,2-四氯乙烷	24.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
四氯乙烯	24.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
1,1,1-三氯乙烷	24.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
1,1,2-三氯乙烷	24.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
三氯乙烯	24.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
1,2,3-三氯丙烷	24.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
氯乙烯	24.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
苯	24.00	0.0051	0.00	0.001	0.002	29.17%	0.00%	0.00
氯苯	24.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
1,2-二氯苯	24.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
1,4-二氯苯	24.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
乙苯	24.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
苯乙烯	24.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
甲苯	24.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
对间-二甲苯	24.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00

邻-二甲苯	24.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
硝基苯	24.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
苯胺	24.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
2-氯酚	24.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
苯并（a）蒽	24.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
苯并（a）芘	24.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
苯并（b）荧蒽	24.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
苯并（k）荧蒽	24.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
蒽	24.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
二苯并（a,h）蒽	24.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
茚并（1,2,3-c,d）芘	24.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
苯	24.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00

由表 4-28 和

表 4-30 可知，项目周边土壤（农田）各类监测因子均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中相关标准限值要求，农产品质量安全、农作物生长或土壤生态环境相关风险较低；厂区以及附近村庄建设用地土壤中，全部因子均可以满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第一类建设用地风险筛选值要求；农田土壤中氰化物、石油烃、苯、甲苯和二甲苯没有环境质量标准，因此不进行达标评价，仅作背景值参考。本项目厂区及村庄所在土地不存在土壤污染风险，不属于污染地块，符合规划用地土壤环境质量要求，可用于后续的开发利用。

4.4 区域污染源调查

本项目周边部分企业污染物排放基本情况见表 4-32。

表 4-32 区域已建企业排污现状

序号	企业名称	主要产品及规模	污染物排放 (t/a)				
			废气污染物			水污染物	
			SO ₂	NO _x	VOCs	COD	NH ₃ -N
1	河南济源钢铁集团有限公司	年产 400 万吨钢铁材项目 年产 100 万吨高性能基础件用特殊钢棒材项目	849.39	2836.24	/	60.48	2.72
2	豫港（济源）焦化集团有限公司	年产焦炭 60 万吨、焦油 4.5 万吨、粗苯 1.05 万吨	40.66	224.41	/	/	/
3	河南国泰铝业有限公司	年产 5 万吨铝合金型材	0.002	0.07	/	1.4	0.2
4	济源海湾实业有限公司	年处理 2 万吨粗对苯二甲酸残渣、10 万吨不饱和聚酯树脂	3.27	12.63	/	1.13	0.11
5	河南巨力钢丝绳制造有限公司	年产 10 万吨精品钢丝绳	/	7.484	/	/	/
6	济源中裕燃气有限公司	日供气规模 30 万立方米	0.072	0.288	/	0.133	0.12
7	济源市众联特种陶瓷有限公司	年产 30000 吨特种陶瓷	13.0	10.0	/	0.15	/
8	济源赛孚工业陶瓷有限公司	年产 40 万支高温陶瓷辊棒	2.7	/	/	0.075	/
9	河南龙兴钛业有限公司	年产 20000 吨四氯化钛	2.22	4.75	/	3.33	0.053
10	济源金峰耐火材料有限公司	年产 10 万吨新型耐火保温材料	11.0	10	/	/	/
11	济源市清源水处理有限公司	年产 8 万吨 HEDP 及其盐、2 万吨亚磷酸等	/	/	/	15.18	0.85
12	济源霖林环保能源有限公司	济源市生活垃圾焚烧发电厂项目 (2 套 300t/d 的机械炉排垃圾焚烧线, 年焚烧垃圾 21.9 万吨)	55.4543	221.8173	/	59.0	5.78
13	河南金江炼化有限责任公司	3 亿立方米/年焦炉煤气制氢气	/	/	4.2	/	/
14	河南金瑞能源有限公司	1 亿立方米/年液化天然气	/	/	2.2	/	/
15	河南丰源石油有限公司	稳定轻烃 (停产)	0.6	28.1	22.3	2.2	0.5
16	河南金马能源股份有限公司	100 万吨/年焦化工程、90 万吨/年焦化工程	175.678	1172.167	89.495	/	/
17	济源向前玻璃制品有限公司	年产 6000 吨玻璃拉管	/	/	/	0.3	/
18	河南博海化工有限公司	处理无水焦油 15 万 t/a	4.78	37.78	1.81	0.08	0.02

注：VOCs 的排放量以非甲烷总烃表示。

第5章 环境质量影响预测与评价

5.1 环境空气质量影响预测与评价

5.1.1 评价因子

根据项目大气污染物的产排特征，本项目主要涉及的污染物有：SO₂、NO₂、PM₁₀、苯、甲苯、二甲苯、NH₃、H₂S 和非甲烷总烃，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）（简称“导则”）要求，当建设项目排放的 SO₂ 和 NO_x 年排放量大于或等于 500t/a 时，评价因子应增加二次 PM_{2.5}，根据工程分析，本项目 SO₂+NO_x 排放量小于 500t/a，无需增加二次污染物评价因子，具体判别情况见表 5-1。

表 5-1 二次污染物评价因子筛选一览表

项目 排放因子	导则要求的污染物 排放量 (t/a)	需增加的二次污染 物评价因子	本项目污染物排放 量 (t/a)	是否增加二次污染 物评价因子
SO ₂ +NO _x	≥500	PM _{2.5}	3	否

综上，本项目大气环境影响评价因子确定为 SO₂、NO₂、PM₁₀、苯、甲苯、二甲苯、NH₃、H₂S 和非甲烷总烃，共计 9 个因子。

5.1.2 评价标准

本次环境影响预测及评价采用的大气环境质量标准详见表 5-2。

表 5-2 环境空气评价工作等级计算执行标准

序号	评价因子	平均时段	标准限值		标准来源
			一级	二级	
1	SO ₂	1 小时平均	150 ug/m ³	500 ug/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
		24 小时平均	50 ug/m ³	150 ug/m ³	
		年平均	20 ug/m ³	60 ug/m ³	
2	NO ₂	1 小时平均	200 ug/m ³	200 ug/m ³	
		24 小时平均	80 ug/m ³	80 ug/m ³	
		年平均	40 ug/m ³	40 ug/m ³	
3	PM ₁₀	24 小时平均	50 ug/m ³	150 ug/m ³	
		年平均	40 ug/m ³	70ug/m ³	
4	NH ₃	1 小时平均	200 ug/m ³		参照执行《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D
5	H ₂ S	1 小时平均	10 ug/m ³		

序号	评价因子	平均时段	标准限值		标准来源
			一级	二级	
6	苯	1 小时平均	110ug/m³		
7	甲苯	1 小时平均	200 ug/m³		
8	二甲苯	1 小时平均	200 ug/m³		
9	非甲烷总烃	1 小时平均	2.0mg/m³		
					参照执行《制定地方大气污染排放标准详解》

5.1.3 污染源调查

5.1.3.1 本项目废气污染源

(1) 有组织排放源

工程有组织排放源为加热炉和导热油炉废气，其有组织排放清单见表 5-3。

(2) 无组织排放源

工程无组织排放源为生产、原料成品罐区、氨水储罐和装车无组织排放废气，具体无组织排放源清单见表 5-4。

(3) 非正常排放

本项目主要非正常工况为导热油炉及加热炉烟气处理系统故障、开停车、生产系统超压等。发生非正常排放后，为防止非正常工况污染物直接排放，本项目工艺废气非正常排放依托金瑞能源地面火炬，对系统非正常排放的废气进行焚烧处理，以减少其对环境的不利影响。

在上述的开停车、生产系统超压等非正常工况中，以系统超压导致泄压设施开启造成的非正常排放量最大，本项目以加氢主反应器超压导致的非正常排放量最大，工程非正常排放污染源情况见错误!未找到引用源。。

5.1.3.2 区域削减废气污染源

本项目所在区域为不达标区，PM₁₀、PM_{2.5}和O₃的年评价项目均不达标，PM₁₀无环境容量。因此本项目污染物PM₁₀排放总量需要采取区域削减替代方案。区域削减污染源情况见表 5-6。

5.1.3.3 与本项目排放污染物有关的在建、拟建污染源

经调查，本项目评价范围内存在有与本项目排放污染物有关的其他在

建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目。

项目区域内在建和拟建项目污染源情况见表 5-7~表 5-8。

表 5-3 本项目有组织排放源清单

序号	污染源	单个排气筒源强 (kg/h)		废气		排气筒		排放 时间 h/a	点位/中心坐标		
				废气量 m ³ /h	出口温度℃	高度 m	内径 m		X	Y	高程 m
1	G3 加热炉废气	颗粒物	0.129	43000	120	30	1.2	8000	64	193	183
		SO ₂	0.375								
		NO _x	1.192								
		NH ₃	0.344								
2	G4 导热油炉废气	颗粒物	-								
		SO ₂	-								
		NO _x	-								

表 5-4 本项目无组织排放源清单

序号	污染源	污染源源强 t/a						面积		释放 高度 m	排放 时间 h/a
		苯	甲苯	二甲苯	非甲烷总烃	H ₂ S	NH ₃	长 m	宽 m		
1	G9 生产无组织废气	5.291	0.8	0.235	5.67	0.094	0.066	121.5	55	12	8000
2	G10 原料成品罐区无组织废气	0.298	0.061	0.01	0.412	/	/	80	61.4	10	8760
3	G11 氨水储罐无组织废气	/	/	/	/	/	0.116	90	80	10	8760
4	G12 装车无组织废气	0.32	0.056	0.012	0.43	/	/	288	122	5	8000

表 5-5 非正常排放污染源情况

非正常工况	物料 排放量 g/s	一般 排放 时间 min	地面火炬排放情况		
			废气量 m³/s	CO	
				浓度 mg/m³	速率 g/s
加氢主反应器 超压排放	2450	2	27.76	1162.8	242.7
开停车 非正常排放	139	60	1.6	10313	16.5

表 5-6 区域削减污染源基本情况表

序号	污染源	污染源源强（kg/h）			中心坐标			面积		释放高度 m	排放时间 h/a	拟被替代时间	
		烟尘	SO ₂	NO _x	X	Y	高程 m	长 m	宽 m				
1	金马能源煤场	/	/	/	271	-474	192	380	160	10	8760	2020 年 6 月	
2	金马能源燃气锅炉	0.311	/	2.31	-336	126	190	排气筒		8760	2020 年 6 月		
								高度 m	内径 m			废气量 m³/h	出口温度℃
								25	1			15000	25

表 5-7 区域在建项目与拟建项目污染源清单（有组织排放）

项目名称	污染源	单个排气筒源强 (kg/h)							废气		排气筒		排放时 间 h/a
		H ₂ S	NMHC	SO ₂	NO _x	颗粒物	NH ₃	苯	废气量 m³/h	出口温 度℃	高度 m	内径 m	
金马能源 5 亿立 方米/年焦粒纯氧 连续制气项目 (在建)	上料系统	/	/	/	/	0.263	/	/	10000	20	15	0.5	8000
加热炉烟气集中 脱硫脱硝改造工 程	脱硫脱硝装置排气筒	/	/	0.101	0.828	0.138	0.10	/	13809	190	35	1.2	8000
济源霖林环保能	垃圾焚烧	/	6.33	6.33	25.32	1.27	/	/	63304*2	150	80	2.*1.4	8760

第 5 章 环境质量影响预测与评价

项目名称	污染源	单个排气筒源强 (kg/h)							废气		排气筒		排放时间 h/a
		H ₂ S	NMHC	SO ₂	NO _x	颗粒物	NH ₃	苯	废气量 m ³ /h	出口温度 ℃	高度 m	内径 m	
源有限公司济源市生活垃圾焚烧发电厂项目（在建）													
河南金马能源股份有限公司年产180万吨焦化项目（在建）	粉碎机室	/	/	/	/	0.55	/	/	61000	25	20	1.5	4400
	煤转运站除尘系统（1）	/	/	/	/	0.11	/	/	12000	25	15	0.7	2400
	煤转运站除尘系统（2）	/	/	/	/	0.11	/	/	12000	25	15	0.7	2400
	煤转运站除尘系统（3）	/	/	/	/	0.11	/	/	12000	25	15	0.7	2400
	煤转运站除尘系统（4）	/	/	/	/	0.11	/	/	12000	25	15	0.7	2400
	煤塔除尘系统	/	/	/	/	0.54	/	/	60000	25	15	1.1	3000
	焦炉烟囱	/	/	5.95	23.82	0.54	1.91	/	238190	140	175	3.0	8760
	推焦地面站	/	/	5.09	/	3.03	/	/	336211	110	25	2.8	3200
	机侧炉头地面站	/	/	10.19	/	1.53	/	/	170000	110	25	2.0	3200
	1#2#干熄焦地面站	/	/	9.36	/	1.76	/	/	195000	110	25	2.5	4200
	3#干熄焦地面站	/	/	4.68	/	0.88	/	/	97500	110	25	2.2	4200
	筛贮焦楼上部除尘地面站	/	/	/	/	1.287	/	/	143000	25	25	1.8	4200
	筛贮焦楼下部除尘地面站	/	/	/	/	4.95	/	/	550000	25	25	3.5	4200
	焦转运站除尘（1）	/	/	/	/	0.22	/	/	24000	25	15	0.9	4200
	焦转运站除尘（2）	/	/	/	/	0.22	/	/	24000	25	15	0.9	4200
	焦转运站除尘（3）	/	/	/	/	0.22	/	/	24000	25	15	0.9	4200

第 5 章 环境质量影响预测与评价

项目名称	污染源	单个排气筒源强 (kg/h)							废气		排气筒		排放时间 h/a
		H ₂ S	NMHC	SO ₂	NO _x	颗粒物	NH ₃	苯	废气量 m ³ /h	出口温度 ℃	高度 m	内径 m	
	焦炭加湿缓冲仓除尘系统	/	/	/	/	0.12	/	/	13000	25	15	0.7	4200
	硫铵工段	/	/	/	/	0.315	0.35	/	35000	25	23.5	1.0	3650
	废水处理站	/	0.054	/	/	/	0.27	/	27000	25	15	1.0	8760
河南金利重工科技有限公司重型工程机械制造项目（在建）	下料、焊接、抛丸、喷砂修磨废气	/	/	/	/	3.19	/	/	163380	25	23	1.6	1800
	喷漆、烘干废气	/	/	0.05	0.60	0.69	/	/	90000	25	23	1.4	600
河南博海化工有限公司脱硫再生液处理及综合利用项目（在建）	制酸尾气	/	/	0.08	0.656	0.109	0.055	/	20711	190	35	1.0	7920

表 5-8 区域在建项目与拟建项目污染源清单（无组织排放）

污染源		污染源源强 t/a（kg/h）						面积		释放高度 m	排放时间 h/a
		颗粒物	H ₂ S	NH ₃	苯	SO2	NMHC	长 m	宽 m		
金马能源 5 亿立方米/年焦粒纯氧连续制气项目（在建）	气化循环水蒸发系统	/	0.007	0.11	/	/	/	11	19	15	8000
加热炉烟气集中脱硫脱硝改造工程	氨水供应系统	/	/	0.0011	/	/	/	20	10	2	8760
济源霖林环保能源有限公司济源市生活垃圾焚烧发电厂项目（在建）	灰仓	0.039	/	/	/	/	/	18	6	26	8760
	生石灰仓	0.015	/	/	/	/	/	12	6	26	48
	制浆仓	0.015	/	/	/	/	/				2920
	消石灰干粉仓	0.014	/	/	/	/	/	6	6	12	48
	活性炭仓	0.014	/	/	/	/	/	6	6	12	48
河南金马能源股份有限公司年产 180 万吨焦化项目（在建）	翻车机室	3.472	/	/	/	/	/	30	20	10	1440
	化产回收车间	/	0.029	0.24	0.160		0.178	/	/	10	8760
	焦炉炉体	5.195	0.019	0.443	0.386	0.85	2.158	体源边长：300		8760	
								体源有效高度：15			
								初始扩散参数	横向：7.0		
	垂直：70										
酚氰废水车间	/	0.03	0.3	/	/	0.6	/	/	14	8760	
河南金利重工科技有限公司重型工程机械制造项目（在建）	下料无组织废气	0.047	/	/	/	/	/	280	50	18	3000
	抛丸无组织废气	0.072			/	/	/				1800
	焊接无组织废气	0.047			/	/	/				1800
	喷砂、修磨无组织废气	0.15	/	/	/	/	/	63.5	50	18	1200
河南博海化工有限公司脱硫再生液处理及综合利用项目（在建）	各储槽呼吸废气	/	/	0.0023				49	35	10	8760

5.1.4 评价等级

5.1.4.1 确定估算模式参数

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2—2018)评价工作等级的划分原则和方法,对项目选取的预测因子,利用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 估算模式对项目的大气环境评价工作进行分级,估算模型参数见表 5-9。

表 5-9 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数(城市选项时)	86.21 万
最高环境温度/℃		41.9
最低环境温度/℃		-19.6
土地利用类型		城市
区域湿度条件		干燥气候
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	—
	岸线方向/°	—

5.1.4.2 确定评价等级

评价根据 AERSCREEN 估算模式分别计算每一种污染物的最大地面质量浓度占标率 P_i (第 i 个污染物), 及第 i 个污染物的地面质量浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为:

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \times 100\%$$

式中: P_i —第 i 个污染物的最大地面质量浓度占标率, %;

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物最大地面质量浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量标准, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

C_{0i} 一般选用《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值, 如项目位于一类环境空气功能区, 应选择相应的一

级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用表 5-2 中所确定的 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，本项目大气环境评价工作等级判据见表 5-10。

表 5-10 大气环境评价工作等级判据

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{max} < 10\%$
三级	$P_{max} < 1\%$

根据以上原则，采用估算模式计算本项目各废气污染源在简单平坦地形、全气象组合情况下的最大影响程度和最远影响范围，从而确定评价等级，计算结果见表 5-11。

表 5-11 环境空气评价等级计算结果

项目	排放源	污染物	最大地面浓度 出现的下风距 离 (m)	质量预测 浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	$D_{10\%}$ (m)	占标率 P%		评价 等级
						P	$P_{max} \%$	
有组织	G3 加热炉 废气和 G4 导热油炉 废气	颗粒物	46	0.67	0	0.15	3.01	二级
		SO ₂		1.95	0	0.39		
		NO _X		6.19	0	3.10		
		NH ₃		1.79	0	0.89		
无组织	G9 生产无 组织废气	苯	88	38.9	825	35.33	35.33	一级
		甲苯		5.88	0	2.94		
		二甲苯		1.73	0	0.86		
		非甲烷 总烃		41.6	0	2.08		
		NH ₃		0.485	0	0.24		
		H ₂ S		0.69	0	6.90		
	G10 原料 成品罐区 无组织废 气	苯	82	16	125	14.50	14.50	一级
		甲苯		3.27	0	1.63		
		二甲苯		0.535	0	0.27		
		非甲烷 总烃		22.1	0	1.10		

项目	排放源	污染物	最大地面浓度 出现的下风距离 (m)	质量预测 浓度 ug/m ³	D _{10%} (m)	占标率 P%		评价 等级
						P	P _{max} %	
	G11 氨水 储罐无组织 废气	氨	34	12.9	0	6.43	6.43	二级
	G12 装车 无组织废 气置	苯	102	8.67	0	7.88	7.88	二级
		甲苯		1.52	0	0.73		
		二甲苯		3.25	0	0.16		
		非甲烷 总烃		11.6	0	0.58		

由表 5-11 可以看出，本项目生产无组织的苯的最大占标率 $P_{\max}$ 为 35.33%，占标率大于 10%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 的要求，确定评价工作等级为一级。

5.1.5 评价范围

本项目 $D_{10\%}$ 的最大距离为 825m（生产无组织的苯），根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 的要求，并考虑本项目的污染源特征，当地的地形特征和敏感点分布，确定本项目环境空气评价范围为以厂区西南角为中心、边长为 5km 的矩形，面积为 25km²，评价范围图见附图 1。

5.1.6 评价基准年筛选

根据本项目所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，本次评价选择 2020 年作为评价基准年。

5.1.7 环境保护目标

项目评价范围内关心点位置分布情况见表 5-12。

表 5-12 各关心点点位一览表

编号	关心点位	坐标 X	坐标 Y	高程/m	距原点距离/m	基本性质
1	南姚河东村	-1536	1860	177.41	2165	居民点
2	南姚河西村	-1469	2237	175.96	2771	居民点
3	长泉新村	22	1602	168.03	1120	居民点
4	大驿村	746	1624	167.59	1240	居民点
5	杨庄	1543	2067	161.97	1998	居民点

编号	关心点位	坐标 X	坐标 Y	高程/m	距原点距离/m	基本性质
6	周庄	2385	1624	158.04	2380	居民点
7	南杜村	-1078	864	176.93	1182	居民点
8	北杜村	-1019	1491	172.9	1492	居民点
9	南沟村	-1839	487	186.94	1950	居民点
10	西留养村	930	199	172.93	540	居民点
11	东留养村	2127	155	164.39	1753	居民点
12	泽北村	-1181	-546	207.63	1270	居民点
13	泽南村	-1484	-842	206.1	1603	居民点
14	余庄	-2237	-2111	238.65	2980	居民点
15	沟西庄	-1617	-2252	220.03	2144	居民点
16	苇园沟	-812	-2082	248.95	2282	居民点
17	古墓坑	-665	-1336	205.4	1453	居民点
18	小王庄庄	52	-1277	211.1	1822	居民点
19	周沟	1625	-517	173.95	1407	居民点
20	白龙洞沟	1610	-805	187.75	1453	居民点
21	下庄	1189	-775	183.77	1180	居民点
22	石板沟村	377	-1137	197.45	870	居民点
23	富源村	2215	-1041	197.25	2194	居民点
24	任窑	2156	-1476	209.49	2255	居民点
25	大卫凹	1610	-1897	234.99	1819	居民点
26	李太令庄	2725	1129	155.85	2400	居民点
27	毛胡庄	606	-2104	235.67	2720	居民点
28	耿庄	1942	1971	158.94	1895	居民点
29	甘河村	22	2875	161.35	2380	居民点
30	大峪新村	-378	3000	168.00	2499	居民点
31	薛岭	-227	-2487	236.12	2470	居民点

5.1.8 气象资料

5.1.8.1 长期气象资料

根据济源市近 20 年（2000~2019）的气象资料统计结果表明，该地全年平均气温为 15.18℃。1 月份平均气温最低，为 0.69℃；7 月份平均气温最高，为 27.67℃。气温年较差 26.98℃。极端最高气温 42.6℃，极端最低气温-12.6℃。年平均气压 1000.02hPa；多年平均相对湿度为 64.58%，其中 8 月份平均相对湿度最大(78.16%)，3 月份平均相对湿度最小(55.22%)；多年平均年降水量 601.67mm，月平均降水量 7 月份最大(154.31mm)，12 月

份最小(6.54mm)。主要风向为 E、C、ESE 和 ENE，占 47.7%，其中以 E 为主风向，占到全年 12.57%左右。评价所在区域近 20 年风频玫瑰图见。评价所在区域风频玫瑰图见图 5-1。

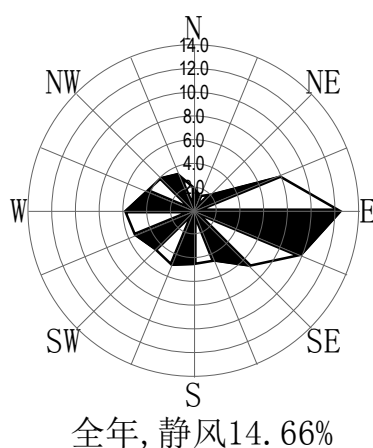


图 5-1 评价所在区域风频玫瑰图（全年，静风 14.66%）

5.1.8.2 地面气象资料

（1）地面气象资料来源

地面气象资料来自济源站（站点编号 53978），该气象站位于济源市城区东侧，距拟建项目约 6.0km（直线距离），该气象站属于一般站。本数据中风向、风速、温度等原始地面气象观测数据来源于国家气象局，云量数据来源于国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室卫星观测总云量，对于观测数据中存在个别小时风向、风速、温度等观测数据缺失的时段，采用线性插值方式予以补充，对于低云量的缺失采用总云量代替的方式予以补充。本项目地面气象数据基本内容见表 5-13。

表 5-13 地面观测气象数据信息

站点名称	站点编号	站点类型	经度	纬度	相对距离 /km	海拔高度 /m	数据年份
济源站	53978	一般站	112.6333E	35.08333N	6.0	141	2020

（2）地面气象数据统计

评价对济源市气象站 2020 年逐日逐次数据进行了气象统计分析，结果如下：

① 气温的月变化

根据对该区域 2020 年全年逐日地面气象观测资料进行统计, 年平均气温的变化见表 5-14 和图 5-2。

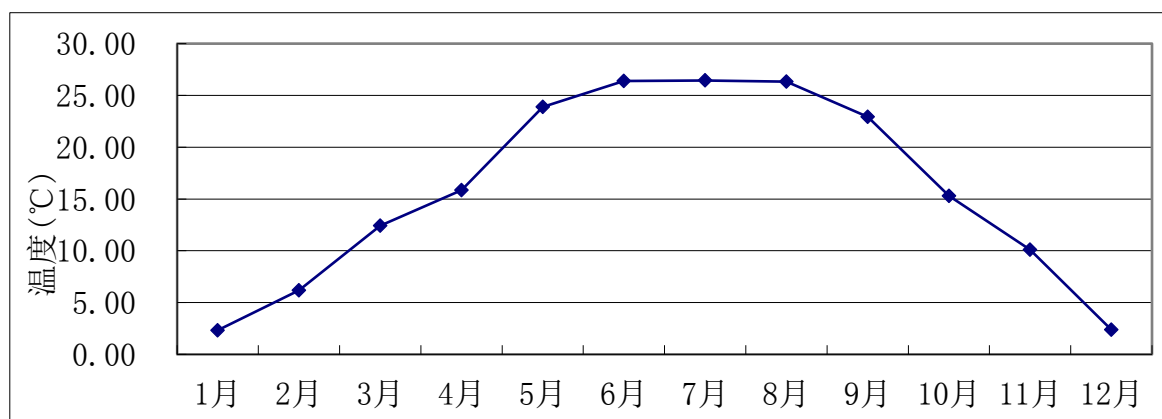


图 5-2 年平均温度的月变化图

表 5-14 年平均温度的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度(°C)	2.33	6.19	12.42	15.85	23.89	26.40	26.44	26.34	22.93	15.31	10.11	2.37

由表 5-14、图 5-2 可知, 拟建项目区 2020 年 1 月份平均气温最低, 为 2.33°C, 7 月份平均气温最高, 为 26.44°C。最高气温与最低气温相差 24.11°C。从季节来看, 夏季气温高、冬季气温低, 属于典型的北温带大陆性气候。

② 风速月变化和季小时平均风速的日变化

根据 2020 年全年逐日地面气象观测资料统计分析, 各月平均风速、各季节每小时平均风速分别见表 5-15、表 5-16 和图 5-3 和图 5-4。

表 5-15 年平均风速的月变化一览表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速	1.23	1.68	1.90	1.91	1.92	1.64	1.57	1.43	1.35	1.12	1.51	1.43

表 5-16 季小时平均风速的日变化 (m/s)

小时(h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.18	1.25	1.13	1.29	1.26	1.13	1.14	1.43	1.87	2.10	2.16	2.38
夏季	0.98	1.01	0.93	0.95	0.97	0.98	1.04	1.35	1.61	1.83	2.02	2.06
秋季	0.94	0.88	0.90	0.90	0.86	0.89	0.88	1.03	1.30	1.65	1.89	1.89
冬季	1.24	1.10	1.17	1.08	1.07	1.06	1.05	1.06	1.26	1.50	1.60	1.76

小时(h)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.75	2.90	3.01	3.20	2.97	2.46	2.10	1.93	1.80	1.64	1.41	1.28
夏季	2.19	2.17	2.15	2.19	2.27	2.17	1.72	1.52	1.42	1.25	1.16	1.13
秋季	2.00	2.06	2.01	1.91	1.73	1.46	1.38	1.25	1.06	1.03	0.94	0.95
冬季	1.89	1.99	2.13	2.17	2.02	1.65	1.50	1.37	1.31	1.20	1.19	1.18

由表 5-15、图 5-3 可以看出：

本项目所在区域内 2020 年全年以 5 月份的平均风速较大，为 1.92m/s，以 10 月份的平均风速较小，为 1.12m/s，全年平均风速月变化幅度不大。

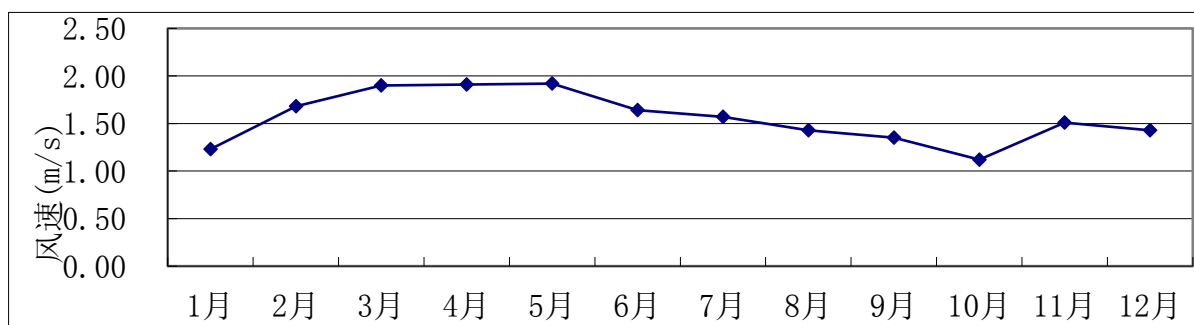


图 5-3 年平均风速月变化曲线图

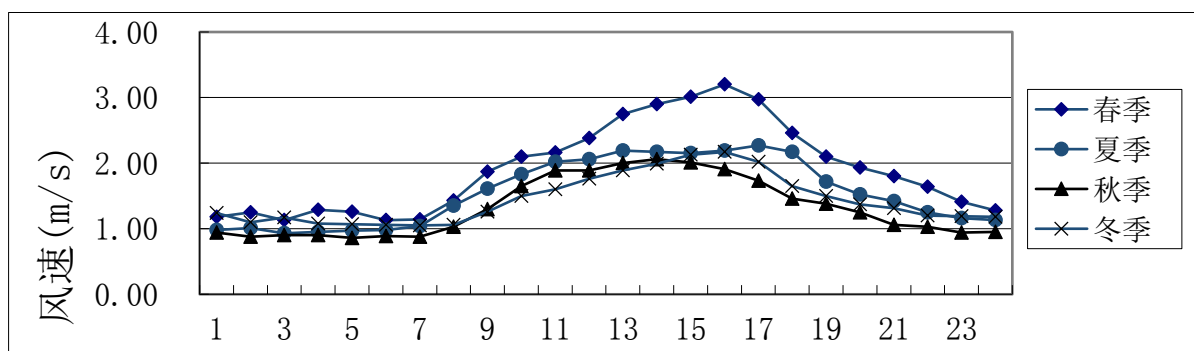


图 5-4 各季小时平均风速日变化曲线图

由表 5-16、图 5-4 可以看出：

本项目所在区域内春季平均风速最大；秋季平均风速最小。从总体分析，不论春夏秋冬，风速从早晨 7 时左右开始增加，到下午 14~16 时左右达到最大，然后逐渐降低，到晚上 22 时左右趋于稳定。

③ 年均风频月变化、年均风频季变化及年均风频

2020 年项目所在区域各风向频率的月变化、季变化和年均风频情况见表 5-17，图 5-5；由表 5-17 和图 5-5 可知，该地区全年主导风向为 E-ESE-

SE，占全年的 33.15%。

④ 年均污染系数的季变化及年均污染系数

2020 年项目所在区域各方向污染系数的月变化、季变化和年均污染系数变化情况见表 5-18，图 5-6。

表 5-17 各风向频率的月变化

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	静风
一月	4.84	1.34	1.61	8.74	17.34	11.02	7.53	5.24	7.66	3.49	3.23	5.38	9.27	5.78	2.69	3.36	1.48
二月	4.31	0.57	0.57	6.47	18.53	11.21	5.75	4.89	6.90	3.30	3.45	5.75	10.34	5.03	8.33	3.16	1.44
三月	3.63	0.81	1.08	7.39	25.81	12.50	7.39	3.36	6.85	4.44	2.82	3.36	10.08	4.57	3.36	2.15	0.40
四月	6.39	1.11	1.25	7.08	19.03	13.75	6.39	4.86	7.36	4.31	3.06	5.14	9.58	4.58	3.33	2.36	0.42
五月	4.03	1.34	1.75	6.18	13.44	8.60	5.38	6.72	9.14	5.78	5.91	9.41	11.83	4.84	3.49	1.48	0.67
六月	5.42	0.97	1.53	7.08	18.89	12.50	6.53	7.22	8.47	6.25	4.72	3.06	6.39	3.47	3.47	3.47	0.56
七月	3.90	1.34	1.21	8.33	25.67	14.92	7.66	6.99	9.81	4.84	2.82	2.69	3.63	2.69	1.34	1.34	0.81
八月	5.38	0.94	1.75	6.72	15.99	13.31	9.54	6.45	6.72	2.96	2.55	6.05	10.62	3.90	4.17	1.88	1.08
九月	6.39	1.81	2.64	5.83	16.94	12.92	10.69	8.19	10.14	4.44	2.92	2.36	4.03	3.19	3.61	2.78	1.11
十月	8.20	1.88	1.61	4.17	12.50	6.59	6.72	5.65	10.35	4.97	4.57	4.44	11.42	4.57	6.32	3.49	2.55
十一月	5.69	1.11	1.67	7.22	21.67	9.58	5.97	5.28	4.31	3.61	3.06	3.61	10.00	6.39	5.14	4.03	1.67
十二月	7.26	1.48	1.21	6.05	10.62	7.93	9.68	5.11	5.78	4.17	3.90	4.57	12.23	6.32	5.65	5.91	2.15
春季	5.45	1.23	1.49	6.77	18.02	11.22	7.45	5.83	7.80	4.38	3.59	4.66	9.13	4.61	4.22	2.95	1.20
夏季	4.66	1.09	1.36	6.88	19.43	11.59	6.39	4.98	7.79	4.85	3.94	5.98	10.51	4.66	3.40	1.99	0.50
秋季	4.89	1.09	1.49	7.38	20.20	13.59	7.93	6.88	8.33	4.66	3.35	3.94	6.88	3.35	2.99	2.22	0.82
冬季	6.78	1.60	1.97	5.72	16.99	9.66	7.78	6.36	8.29	4.35	3.53	3.48	8.52	4.72	5.04	3.43	1.79
全年	5.49	1.14	1.14	7.10	15.43	10.03	7.69	5.08	6.78	3.66	3.53	5.22	10.62	5.72	5.49	4.17	1.69

表 5-18 各风向污染系数

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	平均
一月	9.88	1.65	2.24	5.50	10.84	8.22	7.17	6.72	8.70	3.71	3.08	4.27	5.83	4.35	2.12	3.26	5.47
二月	6.73	0.81	0.65	3.83	8.95	6.52	5.64	4.66	6.39	3.08	2.74	3.53	6.19	2.20	2.84	1.48	4.14
三月	7.26	0.99	0.96	3.42	10.84	6.38	4.93	2.63	3.89	3.42	1.84	2.17	4.17	2.87	1.66	1.69	3.70
四月	7.79	0.83	1.08	3.16	7.55	6.19	4.15	3.92	3.72	3.45	2.49	2.73	4.72	2.79	1.38	1.41	3.59
五月	5.76	1.46	1.58	3.06	5.40	4.65	4.17	5.21	5.51	3.55	3.32	4.64	4.95	2.10	1.17	0.50	3.56
六月	10.63	1.33	1.33	3.49	8.11	6.87	4.11	5.92	6.01	4.22	3.72	2.14	4.23	1.95	2.14	2.22	4.28
七月	11.47	1.84	1.46	4.68	11.26	9.04	5.67	5.64	7.72	3.93	2.20	1.88	2.50	2.07	1.28	1.68	4.65
八月	11.96	0.79	1.67	4.45	8.08	8.22	7.63	5.81	5.69	3.05	1.76	3.48	6.14	3.12	3.79	1.90	4.85
九月	8.09	2.01	2.30	4.13	9.31	9.71	9.63	6.55	8.45	3.15	3.11	1.75	2.50	1.90	1.92	1.90	4.78
十月	17.83	2.65	1.87	2.73	8.39	6.16	5.84	5.38	8.55	5.07	4.27	4.19	8.65	3.24	5.22	3.53	5.85
十一月	10.54	1.41	1.59	4.48	9.72	6.94	5.24	5.62	4.31	3.22	2.64	3.06	5.26	3.74	3.08	2.90	4.61
十二月	10.37	1.49	1.41	4.62	7.03	5.05	7.56	5.06	5.35	4.17	3.48	3.29	7.69	3.40	2.35	2.16	4.66
春季	9.24	1.40	1.48	3.87	8.54	6.76	5.87	5.16	5.91	3.56	2.78	2.99	5.07	2.71	2.13	1.78	4.33
夏季	6.66	1.06	1.20	3.21	7.93	5.71	4.41	3.92	4.35	3.42	2.49	3.15	4.59	2.51	1.37	1.08	3.57
秋季	11.11	1.27	1.46	4.17	9.10	8.04	5.79	5.78	6.41	3.64	2.54	2.48	4.27	2.33	2.32	1.79	4.53
冬季	11.49	2.00	1.89	3.76	8.90	7.49	6.88	5.78	7.09	3.75	3.33	2.97	5.36	2.95	3.29	2.70	4.98
全年	8.85	1.31	1.44	4.61	8.77	6.51	6.75	5.40	6.78	3.66	3.10	3.65	6.60	3.18	2.22	1.98	4.68

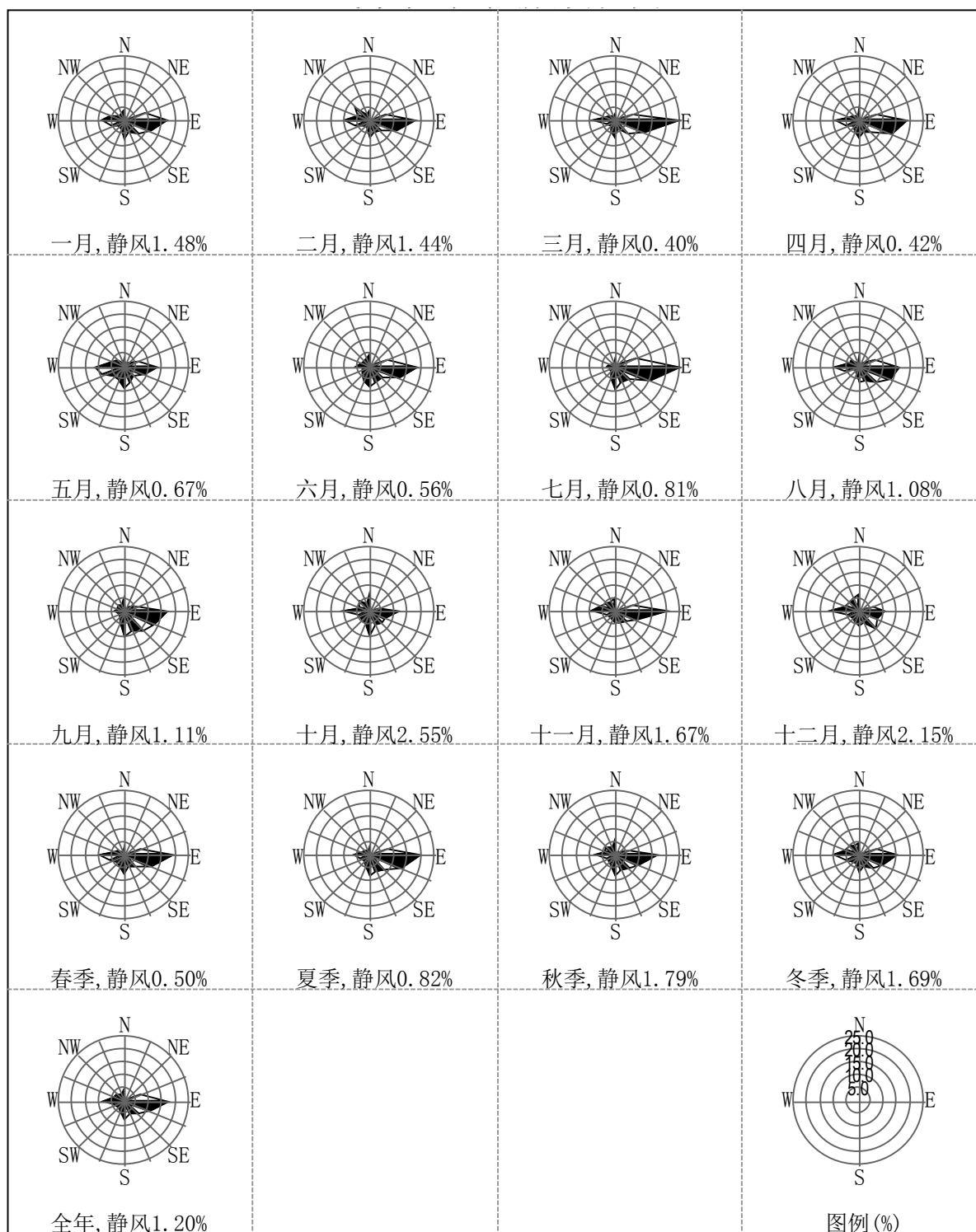


图 5-5 2020 年评价所在区域风玫瑰图

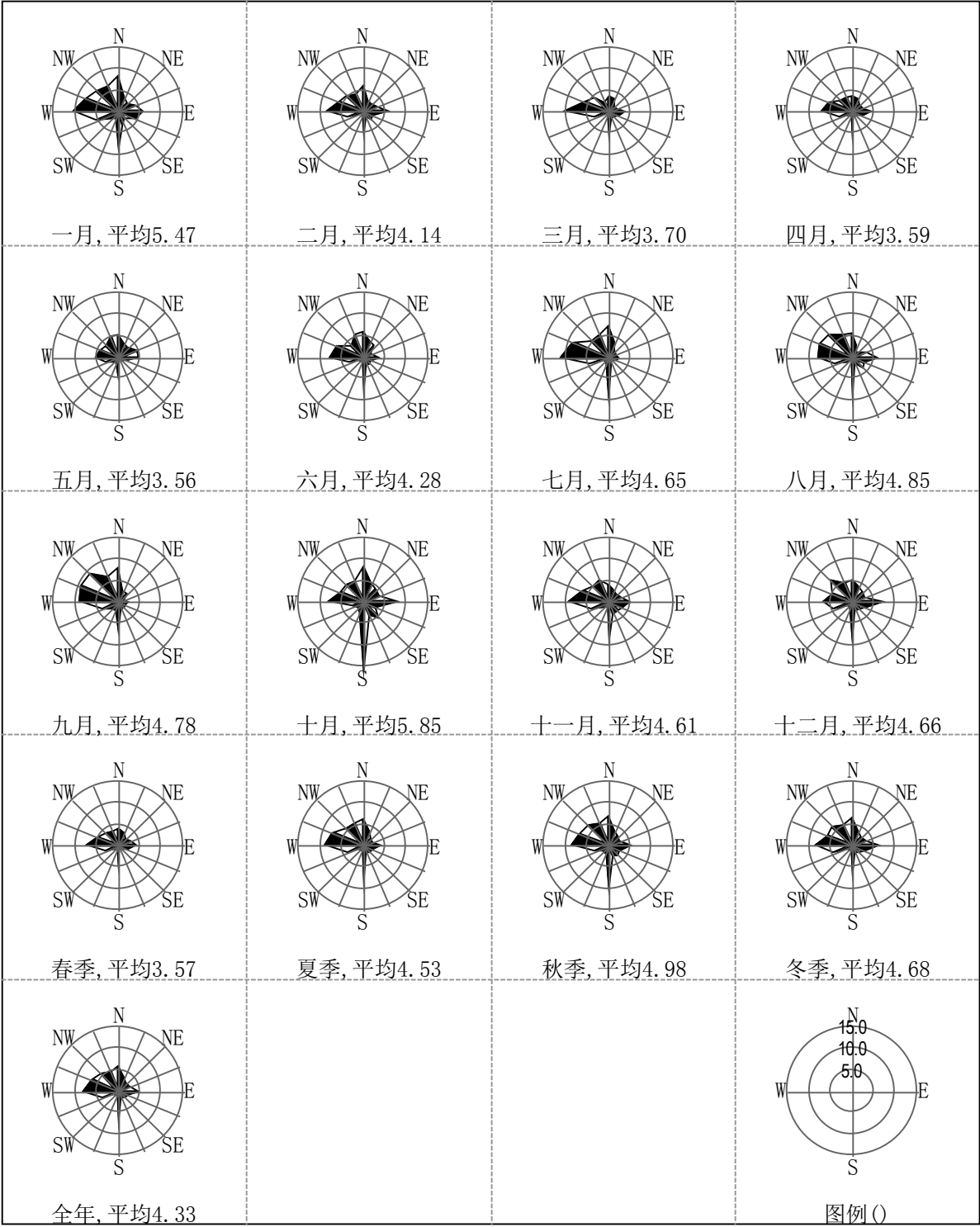


图 5-6 2020 年评价区域各风向污染系数玫瑰图

5.1.8.3 高空气象数据

本次评价所用高空气象数据是来自环境保护部环境工程评估中心国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室，采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成。高空模拟气象数据信息见表 5-19。

表 5-19 高空模拟气象数据信息

模拟点坐标		相对距离/m	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
X	Y				
112.5970E	35.0426	5120	2050	气压、离地高度和干球温度	MM5

本次采用数据的站点距厂址最近距离 5.1km；网格中心位置在经度 112.5970 度，纬度 35.0426 度，平均海拔 284m；数据年限是 2020 年全年每天早 8 点、晚 20 点各一次。

5.1.9 地形资料

区域的地形为平原，海拔在 134~270m，本次大气预测过程中使用的地形数据由来自美国的 90m 精度 SRTM 数据生成的 DEM 格式文件。

地形数据范围为西北角（112.45875°E，35.1479167°N），东北角（112.64375°E，35.1479167°N），西南角（115.034167°E，35.02625°N），东南角（112.64375°E，35.02625°N）。

5.1.10 预测方案

5.1.10.1 预测因子

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）要求，预测因子根据评价因子而定，选取有环境质量标准的评价因子作为预测因子，本项目评价因子为 SO₂、NO₂、PM₁₀、苯、甲苯、二甲苯、NH₃、H₂S 和非甲烷总烃 9 个因子。

5.1.10.2 预测范围

根据导则要求，项目大气环境影响评价预测范围应覆盖评价范围。本项目评价范围为以项目厂界向四周分别扩至 2.5 km 的矩形（25.0 km²），即以厂界为中心，向四周分别向外延 2.5km，预测范围面积 25.0km²。

5.1.10.3 预测周期

本项目大气环境影响评价以评价基准年 2020 年作为预测周期，预测时段取连续 1 年。

5.1.10.4 预测模型

(1) 估算模式

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 A 推荐的预测模式清单,本次估算模式采用环境保护部环境工程评估中心环境质量模拟重点实验室网站下载的 SCREEN₃ 模式。

该模式是一个单源高斯烟羽模式,可计算点源、面源和体源等污染源的最大地面浓度,以及建筑物下洗和熏烟等特殊气象条件下的最大地面浓度,估算模式中嵌入了多种预设的气象组合条件,包括一些最不利的气象条件。所以,经估算模式计算出的是某一污染源对环境空气质量的最大影响程度和影响范围的保守的计算结果。

(2) 进一步预测模式

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 A 推荐的预测模式清单,结合本项目的实际情况,本次进一步预测模式采用中推荐的 AERMOD 模式。

AERMOD 模式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、体源等排放源的污染物在短期(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。AERMOD 适用于评价范围小于等于 50km 的一级、二级评价项目。

本项目评价等级为 1 级,评价范围小于 50km,因此,使用 AERMOD 模式预测是合理的。

(3) 大气环境保护距离计算模式

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 A 推荐的预测模式清单,大气环境保护距离计算模式采用环境保护部环境工程评估中心环境质量模拟重点实验室网站下载的模式。

大气环境防护距离计算模式是基于 SCREEN₃ 估算模式开发的计算模式，此模式主要用于确定无组织排放源的大气环境防护距离。

5.1.10.5 预测参数

(1) 估算模式参数的选择

污染源的参数选择主要污染物及排放参数；环境温度取当地多年平均温度；计算点距地面的高度取 0；计算区域选择城市；不考虑建筑物下洗；考虑地形高程影响；气象数据选择全部稳定性和风速组合；不考虑熏烟。

(2) 进一步预测模式

考虑地形的影响；据原点 1000m 内网格间距 50m，1000m 外网格间距 100m；所有预测点离地高度均为 0；考虑烟囱出口下洗现象；不考虑干、湿沉积；不考虑建筑物下洗；SO₂ 考虑扩散过程的衰减；NO₂ 考虑化学反应；考虑浓度的背景值叠加。

(3) 大气环境防护距离

采用推荐预测模式中的进一步预测模式预测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，若出现超标现象，则以自厂界起至超标区域的最远垂直距离作为大气环境防护距离。

5.1.10.6 预测点

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 要求，预测计算点应包括评价范围内网格点和环境保护目标，具体如下：

(1) 网格点

本次评价以项目厂区中心为坐标原点，正东方向为 X 轴正方向，正北方向为 Y 轴正方向建立直角坐标系，区域距离原点距离在 1000m 内的预测网格距取 50m，1000m 之外的预测网格距取 100m，网格点设置范围为 X 轴 (-3000~3000)，Y 轴 (-3000~3000)。

(2) 环境保护目标点

本次评价环境保护目标点包含评价范围内所有的环境保护目标，具体见表 5-12。

5.1.10.7 预测内容

本项目所在区域属于不达标区，超标的基本污染物为 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 和 O_3 ，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）要求，不达标区的评价项目应预测如下内容：

（1）正常排放条件下主要污染物短期浓度和长期浓度贡献值

项目正常排放条件下，预测本项目排放源对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）正常排放条件下主要污染物短期浓度和长期浓度叠加值

项目正常排放条件下，预测评价本项目排放源、替代源、在建源的短期浓度和长期浓度贡献值叠加现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况；对于项目距排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，评价其短期浓度叠加后的达标情况。对于无法获得达标规划目标浓度场或区域污染源清单的评价项目，需评价区域环境质量的整体变化情况。

由于济源市未编制大气环境质量限期达标规划，本项目需针对 PM_{10} 开展区域环境质量的整体变化评价。

（3）项目非正常排放条件下主要污染物短期浓度贡献值

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）厂界排放浓度

预测本项目完成后，本项目排放源对厂界小时浓度的贡献值。

（5）大气环境防护距离

对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值，但厂界外大气污染物短期浓度超过环境质量浓度限值的，可以自厂界向外设置一定范围的大气环境防护区域，以确保大气环境防护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

（6）排气筒高度及内径合理性分析

确定本工程主要排气筒高度、内径是否符合相关规定及标准的要求。

针对拟建项目性质及所在区域的环境特征，按照导则要求，确定本项目大气环境影响评价的预测内容和评价要求，具体见错误!未找到引用源。。

表 5-20 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	所有评价因子的最大浓度占标率
	新增污染源 — 区域削减污染源 — 区域削减污染源 + 其他在建、拟建的污染源	正常排放	短期浓度	苯、甲苯、二甲苯、NH ₃ 、H ₂ S 和非甲烷总烃：叠加后的短期浓度的达标情况
			长期浓度	现状浓度超标的污染物 PM ₁₀ ：评价年平均质量浓度变化率； 现状达标的污染物 SO ₂ 、NO ₂ ：叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率
	新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境 防护距离	“以新带老”污染源 + 项目全厂现有污染源	正常排放	短期浓度	大气环境防护距离

5.1.11 预测结果与评价

5.1.11.1 本项目完成后小时浓度贡献值预测

(1) SO₂ 小时浓度贡献值预测

本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标、网格点处的 SO₂ 最大地面小时浓度贡献值见表 5-21。

由表 5-21 可知，本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标的 SO₂ 小时浓度贡献最大值出现在苇园沟，占标准的 0.37%，出现时刻为 20050520；网格点 SO₂ 小时浓度贡献最大值出现（-2900,-1100），占标准的 0.82%，出现时刻为 20081103，各预测点短期浓度贡献值的最大浓度占标率均≤100%。

(2) NO₂ 小时浓度贡献值预测

本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标、网格点处的 NO_2 最大地面小时浓度贡献值见表 5-22。

由表 5-22 可知，本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标的 NO_2 小时浓度贡献最大值出现在苇园沟，占标准的 2.65%，出现时刻为 20050520；网格点 NO_2 小时浓度贡献最大值出现（-2900,-1100），占标准的 5.83%，出现时刻为 20081103，各预测点短期浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 100\%$ 。

（3）氨小时浓度贡献值预测

本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标、网格点处的氨最大地面小时浓度贡献值见表 5-23。

由表 5-23 可知，本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标的氨小时浓度贡献最大值出现在苇园沟，占标准的 0.85%，出现时刻为 20050520；网格点氨小时浓度贡献最大值出现（-50,200），占标准的 2.35%，出现时刻为 20102008，各预测点短期浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 100\%$ 。

（4）硫化氢小时浓度贡献值预测

本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标、网格点处的硫化氢最大地面小时浓度贡献值见表 5-24。

由表 5-24 可知，本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标的硫化氢小时浓度贡献最大值出现在沟西庄，占标准的 6.29%，出现时刻为 20022006；网格点硫化氢小时浓度贡献最大值出现（800，-1100），占标准的 15.87%，出现时刻为 20081003，各预测点短期浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 100\%$ 。

（5）苯小时浓度贡献值预测

本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标、网格点处的苯最大地面小时浓度贡献值见表 5-25。

由表 5-25 可知，本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标的苯小时浓度贡献最大值出现在沟西庄，占标准的 32.21%，出现时刻为

20022006；网格点苯小时浓度贡献最大值出现（800，-1100），占标准的81.24%，出现时刻为20081003，各预测点短期浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 100\%$ 。

（6）甲苯小时浓度贡献值预测

本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标、网格点处的甲苯最大地面小时浓度贡献值见表5-26。

由表5-26可知，本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标的甲苯小时浓度贡献最大值出现在沟西庄，占标准的2.68%，出现时刻为20022006；网格点甲苯小时浓度贡献最大值出现（800，-1100），占标准的6.76%，出现时刻为20081003，各预测点短期浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 100\%$ 。

（7）二甲苯小时浓度贡献值预测

本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标、网格点处的二甲苯最大地面小时浓度贡献值见表5-27。

由表5-27可知，本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标的二甲苯小时浓度贡献最大值出现在沟西庄，占标准的0.79%，出现时刻为20022006；网格点二甲苯小时浓度贡献最大值出现（800，-1100），占标准的1.98%，出现时刻为20081003，各预测点短期浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 100\%$ 。

（8）非甲烷总烃小时浓度贡献值预测

本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标、网格点处的非甲烷总烃最大地面小时浓度贡献值见表5-28。

由表5-28可知，本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标的非甲烷总烃小时浓度贡献最大值出现在沟西庄，占标准的1.90%，出现时刻为20022006；网格点非甲烷总烃小时浓度贡献最大值出现（800，-1100），占标准的4.79%，出现时刻为20081003，各预测点短期浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 100\%$ 。

表 5-21 本项目完成后各点位 SO₂ 小时浓度贡献值一览表

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (ug/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	1	南姚河东村	1 小时 平均	0.53	20050307	0.11	达标
	2	南姚河西村		0.62	20050307	0.12	达标
	3	长泉新村		0.33	20070707	0.07	达标
	4	大驿村		0.36	20111209	0.07	达标
	5	杨庄		0.33	20021909	0.07	达标
	6	周庄		0.46	20081207	0.09	达标
	7	南杜村		0.45	20033008	0.09	达标
	8	北杜村		0.57	20050307	0.11	达标
	9	南沟村		0.67	20072007	0.13	达标
	10	西留养村		0.49	20051602	0.1	达标
	11	东留养村		0.54	20032208	0.11	达标
	12	泽北村		0.44	20080207	0.09	达标
	13	泽南村		0.47	20072107	0.09	达标
	14	余庄		1.03	20102118	0.21	达标
	15	沟西庄		0.34	20072107	0.07	达标
	16	苇园沟		1.85	20050520	0.37	达标
	17	古墓坑		0.55	20100908	0.11	达标
	18	小王庄庄		0.39	20052907	0.08	达标
	19	周沟		0.46	20100108	0.09	达标
	20	白龙洞沟		0.56	20081507	0.11	达标
	21	下庄		0.55	20100108	0.11	达标
	22	石板沟村		0.47	20041701	0.09	达标
	23	富源村		0.43	20081507	0.09	达标
	24	任窑		0.54	20081507	0.11	达标
	25	大卫凹		0.46	20020723	0.09	达标
	26	李太令庄		0.39	20032208	0.08	达标
	27	毛胡庄		1.23	20031505	0.25	达标
	28	耿庄		0.39	20081207	0.08	达标
	29	甘河村		0.33	20092108	0.07	达标
	30	大峪新村		0.43	20072807	0.09	达标
	31	薛岭		0.32	20071707	0.06	达标
	32	网格点 贡献最大值 (-2900,- 1100)		4.08	20081103	0.82	达标

表 5-22 本项目完成后各点位 NO₂ 小时浓度贡献值一览表

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
NO ₂	1	南姚河东村	1 小时 平均	1.52	20050307	0.76	达标
	2	南姚河西村		1.78	20050307	0.89	达标
	3	长泉新村		0.95	20070707	0.48	达标
	4	大驿村		1.03	20111209	0.52	达标
	5	杨庄		0.94	20021909	0.47	达标
	6	周庄		1.30	20081207	0.65	达标
	7	南杜村		1.30	20033008	0.65	达标
	8	北杜村		1.33	20022009	0.67	达标
	9	南沟村		1.91	20072007	0.96	达标
	10	西留养村		1.40	20051602	0.7	达标
	11	东留养村		1.55	20032208	0.78	达标
	12	泽北村		1.17	20061307	0.59	达标
	13	泽南村		1.34	20072107	0.67	达标
	14	余庄		2.94	20102118	1.47	达标
	15	沟西庄		0.97	20072107	0.48	达标
	16	苇园沟		5.30	20050520	2.65	达标
	17	古墓坑		1.58	20100908	0.79	达标
	18	小王庄庄		1.12	20052907	0.56	达标
	19	周沟		1.33	20100108	0.66	达标
	20	白龙洞沟		1.35	20100108	0.68	达标
	21	下庄		1.58	20100108	0.79	达标
	22	石板沟村		1.36	20041701	0.68	达标
	23	富源村		1.23	20081507	0.62	达标
	24	任窑		1.55	20081507	0.78	达标
	25	大卫凹		1.32	20020723	0.66	达标
	26	李太令庄		1.11	20032208	0.55	达标
	27	毛胡庄		3.51	20031505	1.76	达标
	28	耿庄		1.11	20081207	0.55	达标
	29	甘河村		0.93	20092108	0.47	达标
	30	大峪新村		1.24	20072807	0.62	达标
	31	薛岭		0.92	20071707	0.46	达标
	32	网格点 贡献最大值 (-2900,-1100)		11.70	20081103	5.83	达标

表 5-23 本项目完成后各点位氨小时浓度贡献值一览表

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
氨	1	南姚河东村	1 小时	7.33E-01	20022804	0.37	达标

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
	2	南姚河西村	平均	7.91E-01	20050307	0.40	达标
	3	长泉新村		9.95E-01	20101821	0.50	达标
	4	大驿村		9.17E-01	20120623	0.46	达标
	5	杨庄		6.58E-01	20102506	0.33	达标
	6	周庄		5.95E-01	20081207	0.30	达标
	7	南杜村		1.13E+00	20100704	0.56	达标
	8	北杜村		8.79E-01	20111008	0.44	达标
	9	南沟村		1.14E+00	20012709	0.57	达标
	10	西留养村		1.23E+00	20042721	0.61	达标
	11	东留养村		7.72E-01	20050222	0.39	达标
	12	泽北村		5.86E-01	20091423	0.29	达标
	13	泽南村		5.52E-01	20080207	0.28	达标
	14	余庄		9.69E-01	20102118	0.48	达标
	15	沟西庄		4.51E-01	20022006	0.23	达标
	16	苇园沟		1.71E+00	20050520	0.85	达标
	17	古墓坑		6.33E-01	20100908	0.32	达标
	18	小王庄庄		1.45E+00	20081107	0.72	达标
	19	周沟		1.09E+00	20060501	0.55	达标
	20	白龙洞沟		1.10E+00	20091004	0.55	达标
	21	下庄		1.55E+00	20031105	0.78	达标
	22	石板沟村		7.18E-01	20072307	0.36	达标
	23	富源村		6.19E-01	20050805	0.31	达标
	24	任窑		6.50E-01	20081507	0.33	达标
	25	大卫凹		5.33E-01	20020723	0.27	达标
	26	李太令庄		6.07E-01	20030603	0.30	达标
	27	毛胡庄		1.18E+00	20031505	0.59	达标
	28	耿庄		6.18E-01	20101921	0.31	达标
	29	甘河村		5.92E-01	20072705	0.30	达标
	30	大峪新村		5.69E-01	20030606	0.28	达标
	31	薛岭		6.81E-01	20061704	0.34	达标
	32	网格点 贡献最大值 (-50,200)		4.70E+00	20102008	2.35	达标

表 5-24 本项目完成后各点位硫化氢小时浓度贡献值一览表

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
硫化氢	1	南姚河东村	1 小时	7.02E-02	20092908	0.70	达标
	2	南姚河西村	平均	9.09E-02	20050307	0.91	达标

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
	3	长泉新村		7.57E-02	20061107	0.76	达标
	4	大驿村		1.16E-01	20061507	1.16	达标
	5	杨庄		4.74E-02	20061507	0.47	达标
	6	周庄		7.43E-02	20081207	0.74	达标
	7	南杜村		1.96E-01	20072407	1.96	达标
	8	北杜村		1.03E-01	20050307	1.03	达标
	9	南沟村		1.34E-01	20053107	1.34	达标
	10	西留养村		1.37E-01	20111109	1.37	达标
	11	东留养村		6.29E-02	20111109	0.63	达标
	12	泽北村		1.30E-01	20091423	1.30	达标
	13	泽南村		2.30E-01	20091423	2.30	达标
	14	余庄		1.33E-01	20112421	1.33	达标
	15	沟西庄		6.29E-01	20022006	6.29	达标
	16	苇园沟		4.27E-02	20100908	0.43	达标
	17	古墓坑		3.17E-01	20101006	3.17	达标
	18	小王庄庄		2.38E-01	20032408	2.38	达标
	19	周沟		6.54E-02	20100108	0.65	达标
	20	白龙洞沟		9.12E-02	20100108	0.91	达标
	21	下庄		1.07E-01	20100108	1.07	达标
	22	石板沟村		6.25E-01	20103003	6.25	达标
	23	富源村		1.58E-01	20050805	1.58	达标
	24	任窑		4.83E-01	20031105	4.82	达标
	25	大卫凹		4.61E-01	20011009	4.61	达标
	26	李太令庄		5.43E-02	20111109	0.54	达标
	27	毛胡庄		1.11E-01	20072307	1.11	达标
	28	耿庄		4.97E-02	20081207	0.50	达标
	29	甘河村		4.33E-02	20061207	0.43	达标
	30	大峪新村		5.13E-02	20061107	0.51	达标
	31	薛岭		8.05E-02	20071607	0.80	达标
	32	网格点 贡献最大值 (800, - 1100)		1.59E+00	20081003	15.87	达标

表 5-25 本项目完成后各点位苯小时浓度贡献值一览表

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
苯	1	南姚河东村	1 小时 平均	4.44	20092908	4.03	达标
	2	南姚河西村		5.89	20050307	5.36	达标

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
	3	长泉新村		5.06	20061507	4.60	达标
	4	大驿村		7.09	20061507	6.45	达标
	5	杨庄		2.81E+00	20061507	2.55	达标
	6	周庄		4.53E+00	20081207	4.12	达标
	7	南杜村		1.24E+01	20072407	11.26	达标
	8	北杜村		6.38E+00	20050307	5.80	达标
	9	南沟村		8.17E+00	20053107	7.43	达标
	10	西留养村		8.40E+00	20111109	7.63	达标
	11	东留养村		3.82E+00	20111109	3.47	达标
	12	泽北村		7.98E+00	20091423	7.25	达标
	13	泽南村		1.40E+01	20091423	12.75	达标
	14	余庄		7.51E+00	20112421	6.83	达标
	15	沟西庄		3.54E+01	20022006	32.21	达标
	16	苇园沟		2.62E+00	20100908	2.38	达标
	17	古墓坑		1.79E+01	20101006	16.29	达标
	18	小王庄庄		1.49E+01	20032408	13.57	达标
	19	周沟		4.23E+00	20100108	3.85	达标
	20	白龙洞沟		5.91E+00	20100108	5.38	达标
	21	下庄		6.86E+00	20061802	6.23	达标
	22	石板沟村		3.52E+01	20103003	32.00	达标
	23	富源村		1.04E+01	20050805	9.49	达标
	24	任窑		2.72E+01	20031105	24.70	达标
	25	大卫凹		2.60E+01	20011009	23.62	达标
	26	李太令庄		3.50E+00	20111109	3.18	达标
	27	毛胡庄		7.15E+00	20072307	6.50	达标
	28	耿庄		3.09E+00	20081207	2.81	达标
	29	甘河村		2.75E+00	20061207	2.50	达标
	30	大峪新村		3.19E+00	20061107	2.90	达标
	31	薛岭		5.15E+00	20071607	4.68	达标
	32	网格点 贡献最大值 (800, - 1100)		8.94E+01	20081003	81.24	达标

表 5-26 本项目完成后各点位甲苯小时浓度贡献值一览表

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
甲苯	1	南姚河东村	1 小时 平均	7.63E-01	20102821	0.38	达标
	2	南姚河西村		9.20E-01	20050307	0.46	达标

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
	3	长泉新村		7.91E-01	20061507	0.40	达标
	4	大驿村		1.10E+00	20061507	0.55	达标
	5	杨庄		4.32E-01	20061507	0.22	达标
	6	周庄		7.03E-01	20081207	0.35	达标
	7	南杜村		1.93E+00	20072407	0.96	达标
	8	北杜村		9.88E-01	20092908	0.49	达标
	9	南沟村		1.27E+00	20053107	0.63	达标
	10	西留养村		1.30E+00	20111109	0.65	达标
	11	东留养村		5.92E-01	20111109	0.30	达标
	12	泽北村		1.24E+00	20091423	0.62	达标
	13	泽南村		2.17E+00	20091423	1.09	达标
	14	余庄		1.14E+00	20112421	0.57	达标
	15	沟西庄		5.36E+00	20022006	2.68	达标
	16	苇园沟		4.07E-01	20100908	0.20	达标
	17	古墓坑		2.72E+00	20101006	1.36	达标
	18	小王庄庄		2.32E+00	20032408	1.16	达标
	19	周沟		7.80E-01	20091004	0.39	达标
	20	白龙洞沟		9.25E-01	20100108	0.46	达标
	21	下庄		1.31E+00	20061802	0.66	达标
	22	石板沟村		5.32E+00	20103003	2.66	达标
	23	富源村		1.65E+00	20050805	0.83	达标
	24	任窑		4.11E+00	20031105	2.05	达标
	25	大卫凹		3.93E+00	20011009	1.97	达标
	26	李太令庄		5.46E-01	20111109	0.27	达标
	27	毛胡庄		1.12E+00	20072307	0.56	达标
	28	耿庄		4.76E-01	20081207	0.24	达标
	29	甘河村		4.28E-01	20061207	0.21	达标
	30	大峪新村		4.95E-01	20061107	0.25	达标
	31	薛岭		8.03E-01	20071607	0.40	达标
	32	网格点 贡献最大值 (800, - 1100)		1.35E+01	20081003	6.76	达标

表 5-27 本项目完成后各点位二甲苯小时浓度贡献值一览表

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
二甲苯	1	南姚河东村	1 小时 平均	1.93E-01	20092908	0.10	达标
	2	南姚河西村		2.55E-01	20050307	0.13	达标

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
	3	长泉新村		2.18E-01	20061507	0.11	达标
	4	大驿村		3.09E-01	20061507	0.15	达标
	5	杨庄		1.23E-01	20061507	0.06	达标
	6	周庄		1.97E-01	20081207	0.10	达标
	7	南杜村		5.38E-01	20072407	0.27	达标
	8	北杜村		2.78E-01	20050307	0.14	达标
	9	南沟村		3.56E-01	20053107	0.18	达标
	10	西留养村		3.66E-01	20111109	0.18	达标
	11	东留养村		1.67E-01	20111109	0.08	达标
	12	泽北村		3.47E-01	20091423	0.17	达标
	13	泽南村		6.12E-01	20091423	0.31	达标
	14	余庄		3.34E-01	20112421	0.17	达标
	15	沟西庄		1.57E+00	20022006	0.79	达标
	16	苇园沟		1.14E-01	20100908	0.06	达标
	17	古墓坑		7.95E-01	20101006	0.40	达标
	18	小王庄庄		6.49E-01	20032408	0.32	达标
	19	周沟		1.83E-01	20100108	0.09	达标
	20	白龙洞沟		2.56E-01	20100108	0.13	达标
	21	下庄		2.94E-01	20100108	0.15	达标
	22	石板沟村		1.56E+00	20103003	0.78	达标
	23	富源村		4.48E-01	20050805	0.22	达标
	24	任窑		1.21E+00	20031105	0.60	达标
	25	大卫凹		1.15E+00	20011009	0.58	达标
	26	李太令庄		1.52E-01	20111109	0.08	达标
	27	毛胡庄		3.10E-01	20072307	0.15	达标
	28	耿庄		1.35E-01	20081207	0.07	达标
	29	甘河村		1.19E-01	20061207	0.06	达标
	30	大峪新村		1.39E-01	20061107	0.07	达标
	31	薛岭		2.23E-01	20071607	0.11	达标
	32	网格点 贡献最大值 (800, - 1100)		4.01E+00	20081003	1.98	达标

表 5-28 本项目完成后各点位非甲烷总烃小时浓度贡献值一览表

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
非甲烷 总烃	1	南姚河东村	1 小时	5.55E+00	20102821	0.28	达标
	2	南姚河西村	平均	6.54E+00	20050307	0.33	达标

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
	3	长泉新村		5.69E+00	20061507	0.28	达标
	4	大驿村		7.77E+00	20061507	0.39	达标
	5	杨庄		3.05E+00	20061507	0.15	达标
	6	周庄		4.96E+00	20081207	0.25	达标
	7	南杜村		1.37E+01	20072407	0.68	达标
	8	北杜村		7.03E+00	20092908	0.35	达标
	9	南沟村		8.94E+00	20053107	0.45	达标
	10	西留养村		9.20E+00	20111109	0.46	达标
	11	东留养村		4.18E+00	20111109	0.21	达标
	12	泽北村		8.75E+00	20091423	0.44	达标
	13	泽南村		1.54E+01	20091423	0.77	达标
	14	余庄		8.05E+00	20112421	0.40	达标
	15	沟西庄		3.80E+01	20022006	1.90	达标
	16	苇园沟		2.87E+00	20100908	0.14	达标
	17	古墓坑		1.92E+01	20101006	0.96	达标
	18	小王庄庄		1.64E+01	20032408	0.82	达标
	19	周沟		5.65E+00	20091004	0.28	达标
	20	白龙洞沟		6.57E+00	20100108	0.33	达标
	21	下庄		9.34E+00	20061802	0.47	达标
	22	石板沟村		3.77E+01	20103003	1.89	达标
	23	富源村		1.16E+01	20050805	0.58	达标
	24	任窑		2.91E+01	20031105	1.46	达标
	25	大卫凹		2.79E+01	20011009	1.39	达标
	26	李太令庄		3.88E+00	20111109	0.19	达标
	27	毛胡庄		7.93E+00	20072307	0.40	达标
	28	耿庄		3.39E+00	20081207	0.17	达标
	29	甘河村		3.14E+00	20072424	0.16	达标
	30	大峪新村		3.50E+00	20061107	0.18	达标
	31	薛岭		5.70E+00	20071607	0.28	达标
	32	网格点 贡献最大值 (800, - 1100)		9.58E+01	20081003	4.79	达标

5.1.11.2 本项目完成后日均浓度贡献值预测

(1) SO_2 日均浓度贡献值预测

本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标、网格点处的 SO_2 最

大地面日均浓度贡献值见表 5-29。

由表 5-29 可知，项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标的 SO₂ 日均浓度贡献最大值出现在下庄，占标率为 0.08%，出现时刻为 200215；网格点 SO₂ 日均浓度贡献最大值出现在（350,-50），占标率为 0.35%，出现时刻为 200215，各预测点短期浓度贡献值的最大浓度占标率均≤100%。

（2）NO₂ 日均浓度贡献值预测

本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标、网格点处的 NO₂ 最大地面日均浓度贡献值见

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (ug/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	1	南姚河东村	24 小时 平均	0.03	200503	0.02	达标
	2	南姚河西村		0.03	200503	0.02	达标
	3	长泉新村		0.03	200921	0.02	达标
	4	大驿村		0.02	200610	0.01	达标
	5	杨庄		0.02	201010	0.01	达标
	6	周庄		0.03	201202	0.02	达标
	7	南杜村		0.07	200409	0.04	达标
	8	北杜村		0.03	200503	0.02	达标
	9	南沟村		0.06	201117	0.04	达标
	10	西留养村		0.10	200424	0.07	达标
	11	东留养村		0.05	200920	0.03	达标
	12	泽北村		0.05	200507	0.04	达标
	13	泽南村		0.04	200507	0.02	达标
	14	余庄		0.05	201021	0.03	达标
	15	沟西庄		0.02	201009	0.01	达标
	16	苇园沟		0.10	200102	0.06	达标
	17	古墓坑		0.03	201009	0.02	达标
	18	小王庄庄		0.02	200522	0.02	达标
	19	周沟		0.05	201119	0.04	达标
	20	白龙洞沟		0.07	200215	0.05	达标
	21	下庄		0.11	200215	0.08	达标
	22	石板沟村		0.06	201213	0.04	达标
	23	富源村		0.04	200215	0.03	达标
	24	任窑		0.05	201031	0.04	达标
	25	大卫凹		0.04	201001	0.03	达标
	26	李太令庄		0.03	200818	0.02	达标

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
	27	毛胡庄		0.07	200315	0.05	达标
	28	耿庄		0.02	200812	0.01	达标
	29	甘河村		0.02	200921	0.01	达标
	30	大峪新村		0.03	200728	0.02	达标
	31	薛岭		0.01	201005	0.01	达标
	32	网格点 贡献最大值 (350,-50)		0.53	200215	0.35	达标

表 5-30。

由

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	1	南姚河东村	24 小时 平均	0.03	200503	0.02	达标
	2	南姚河西村		0.03	200503	0.02	达标
	3	长泉新村		0.03	200921	0.02	达标
	4	大驿村		0.02	200610	0.01	达标
	5	杨庄		0.02	201010	0.01	达标
	6	周庄		0.03	201202	0.02	达标
	7	南杜村		0.07	200409	0.04	达标
	8	北杜村		0.03	200503	0.02	达标
	9	南沟村		0.06	201117	0.04	达标
	10	西留养村		0.10	200424	0.07	达标
	11	东留养村		0.05	200920	0.03	达标
	12	泽北村		0.05	200507	0.04	达标
	13	泽南村		0.04	200507	0.02	达标
	14	余庄		0.05	201021	0.03	达标
	15	沟西庄		0.02	201009	0.01	达标
	16	苇园沟		0.10	200102	0.06	达标
	17	古墓坑		0.03	201009	0.02	达标
	18	小王庄庄		0.02	200522	0.02	达标
	19	周沟		0.05	201119	0.04	达标
	20	白龙洞沟		0.07	200215	0.05	达标
	21	下庄		0.11	200215	0.08	达标
	22	石板沟村		0.06	201213	0.04	达标

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
	23	富源村		0.04	200215	0.03	达标
	24	任窑		0.05	201031	0.04	达标
	25	大卫凹		0.04	201001	0.03	达标
	26	李太令庄		0.03	200818	0.02	达标
	27	毛胡庄		0.07	200315	0.05	达标
	28	耿庄		0.02	200812	0.01	达标
	29	甘河村		0.02	200921	0.01	达标
	30	大峪新村		0.03	200728	0.02	达标
	31	薛岭		0.01	201005	0.01	达标
	32	网格点 贡献最大值 (350,-50)		0.53	200215	0.35	达标

表 5-30 可知,本项目完成后,新增污染源对环境空气保护目标的 NO_2 日均浓度贡献最大值出现在下庄,占标准的 0.41%,出现时刻为 200215;网格点 NO_2 日均浓度贡献最大值出现在 (350,-50),占标率为 1.88%,出现时刻为 200215,各预测点短期浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 100\%$ 。

(3) PM_{10} 日均浓度贡献值预测

本项目完成后,新增污染源对环境空气保护目标、网格点处的 PM_{10} 最大地面日均浓度贡献值见

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
NO_2	1	南姚河东村	24 小时 平均	0.08	200503	0.1	达标
	2	南姚河西村		0.09	200503	0.11	达标
	3	长泉新村		0.08	200921	0.1	达标
	4	大驿村		0.05	200610	0.06	达标
	5	杨庄		0.05	201010	0.07	达标
	6	周庄		0.08	201202	0.09	达标
	7	南杜村		0.19	200409	0.24	达标
	8	北杜村		0.09	200220	0.11	达标
	9	南沟村		0.16	201117	0.2	达标
	10	西留养村		0.29	200424	0.36	达标
	11	东留养村		0.14	200920	0.17	达标

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
	12	泽北村		0.16	200507	0.19	达标
	13	泽南村		0.11	200507	0.13	达标
	14	余庄		0.14	201021	0.18	达标
	15	沟西庄		0.05	201009	0.06	达标
	16	苇园沟		0.28	200102	0.35	达标
	17	古墓坑		0.08	201009	0.1	达标
	18	小王庄庄		0.07	200522	0.08	达标
	19	周沟		0.15	201119	0.19	达标
	20	白龙洞沟		0.21	200215	0.26	达标
	21	下庄		0.33	200215	0.41	达标
	22	石板沟村		0.16	201213	0.2	达标
	23	富源村		0.12	200215	0.15	达标
	24	任窑		0.16	201031	0.19	达标
	25	大卫凹		0.12	201001	0.15	达标
	26	李太令庄		0.09	200818	0.11	达标
	27	毛胡庄		0.20	200315	0.25	达标
	28	耿庄		0.06	200812	0.07	达标
	29	甘河村		0.06	200921	0.07	达标
	30	大峪新村		0.07	200728	0.09	达标
	31	薛岭		0.04	201005	0.05	达标
	32	网格点 贡献最大值 (350,-50)		1.50	200215	1.88	达标

表5-31。

由

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
NO ₂	1	南姚河东村	24 小时 平均	0.08	200503	0.1	达标
	2	南姚河西村		0.09	200503	0.11	达标
	3	长泉新村		0.08	200921	0.1	达标
	4	大驿村		0.05	200610	0.06	达标
	5	杨庄		0.05	201010	0.07	达标
	6	周庄		0.08	201202	0.09	达标
	7	南杜村		0.19	200409	0.24	达标
	8	北杜村		0.09	200220	0.11	达标
	9	南沟村		0.16	201117	0.2	达标
	10	西留养村		0.29	200424	0.36	达标

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
	11	东留养村		0.14	200920	0.17	达标
	12	泽北村		0.16	200507	0.19	达标
	13	泽南村		0.11	200507	0.13	达标
	14	余庄		0.14	201021	0.18	达标
	15	沟西庄		0.05	201009	0.06	达标
	16	苇园沟		0.28	200102	0.35	达标
	17	古墓坑		0.08	201009	0.1	达标
	18	小王庄庄		0.07	200522	0.08	达标
	19	周沟		0.15	201119	0.19	达标
	20	白龙洞沟		0.21	200215	0.26	达标
	21	下庄		0.33	200215	0.41	达标
	22	石板沟村		0.16	201213	0.2	达标
	23	富源村		0.12	200215	0.15	达标
	24	任窑		0.16	201031	0.19	达标
	25	大卫凹		0.12	201001	0.15	达标
	26	李太令庄		0.09	200818	0.11	达标
	27	毛胡庄		0.20	200315	0.25	达标
	28	耿庄		0.06	200812	0.07	达标
	29	甘河村		0.06	200921	0.07	达标
	30	大峪新村		0.07	200728	0.09	达标
	31	薛岭		0.04	201005	0.05	达标
	32	网格点 贡献最大值 (350,-50)		1.50	200215	1.88	达标

表5-31可知，本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标的 PM_{10} 日均浓度贡献最大值出现在下庄，占标准的0.03%，出现时刻为200215，网格点 PM_{10} 日均浓度贡献最大值出现在（350,-50），占标率为0.12%，出现时刻为200215，各预测点短期浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 100\%$

表 5-29 本项目完成后各点位 SO_2 日均浓度贡献值一览表

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
SO_2	1	南姚河东村	24 小时 平均	0.03	200503	0.02	达标
	2	南姚河西村		0.03	200503	0.02	达标
	3	长泉新村		0.03	200921	0.02	达标
	4	大驿村		0.02	200610	0.01	达标
	5	杨庄		0.02	201010	0.01	达标

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
	6	周庄		0.03	201202	0.02	达标
	7	南杜村		0.07	200409	0.04	达标
	8	北杜村		0.03	200503	0.02	达标
	9	南沟村		0.06	201117	0.04	达标
	10	西留养村		0.10	200424	0.07	达标
	11	东留养村		0.05	200920	0.03	达标
	12	泽北村		0.05	200507	0.04	达标
	13	泽南村		0.04	200507	0.02	达标
	14	余庄		0.05	201021	0.03	达标
	15	沟西庄		0.02	201009	0.01	达标
	16	苇园沟		0.10	200102	0.06	达标
	17	古墓坑		0.03	201009	0.02	达标
	18	小王庄庄		0.02	200522	0.02	达标
	19	周沟		0.05	201119	0.04	达标
	20	白龙洞沟		0.07	200215	0.05	达标
	21	下庄		0.11	200215	0.08	达标
	22	石板沟村		0.06	201213	0.04	达标
	23	富源村		0.04	200215	0.03	达标
	24	任窑		0.05	201031	0.04	达标
	25	大卫凹		0.04	201001	0.03	达标
	26	李太令庄		0.03	200818	0.02	达标
	27	毛胡庄		0.07	200315	0.05	达标
	28	耿庄		0.02	200812	0.01	达标
	29	甘河村		0.02	200921	0.01	达标
	30	大峪新村		0.03	200728	0.02	达标
	31	薛岭		0.01	201005	0.01	达标
	32	网格点 贡献最大值 (350,-50)		0.53	200215	0.35	达标

表 5-30 本项目完成后各点位 NO_2 日均浓度贡献值一览表

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
NO_2	1	南姚河东村	24 小时 平均	0.08	200503	0.1	达标
	2	南姚河西村		0.09	200503	0.11	达标
	3	长泉新村		0.08	200921	0.1	达标

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
	4	大驿村		0.05	200610	0.06	达标
	5	杨庄		0.05	201010	0.07	达标
	6	周庄		0.08	201202	0.09	达标
	7	南杜村		0.19	200409	0.24	达标
	8	北杜村		0.09	200220	0.11	达标
	9	南沟村		0.16	201117	0.2	达标
	10	西留养村		0.29	200424	0.36	达标
	11	东留养村		0.14	200920	0.17	达标
	12	泽北村		0.16	200507	0.19	达标
	13	泽南村		0.11	200507	0.13	达标
	14	余庄		0.14	201021	0.18	达标
	15	沟西庄		0.05	201009	0.06	达标
	16	苇园沟		0.28	200102	0.35	达标
	17	古墓坑		0.08	201009	0.1	达标
	18	小王庄庄		0.07	200522	0.08	达标
	19	周沟		0.15	201119	0.19	达标
	20	白龙洞沟		0.21	200215	0.26	达标
	21	下庄		0.33	200215	0.41	达标
	22	石板沟村		0.16	201213	0.2	达标
	23	富源村		0.12	200215	0.15	达标
	24	任窑		0.16	201031	0.19	达标
	25	大卫凹		0.12	201001	0.15	达标
	26	李太令庄		0.09	200818	0.11	达标
	27	毛胡庄		0.20	200315	0.25	达标
	28	耿庄		0.06	200812	0.07	达标
	29	甘河村		0.06	200921	0.07	达标
	30	大峪新村		0.07	200728	0.09	达标
	31	薛岭		0.04	201005	0.05	达标
	32	网格点 贡献最大值 (350,-50)		1.50	200215	1.88	达标

表 5-31 本项目完成后各点位 PM_{10} 日均浓度贡献值一览表

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
PM_{10}	1	南姚河东村	24 小时 平均	0.01	200503	0.01	达标
	2	南姚河西村		0.01	200503	0.01	达标
	3	长泉新村		0.01	200921	0.01	达标
	4	大驿村		0.01	200610	0	达标

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
	5	杨庄		0.01	201010	0	达标
	6	周庄		0.01	201202	0.01	达标
	7	南杜村		0.02	200409	0.02	达标
	8	北杜村		0.01	200503	0.01	达标
	9	南沟村		0.02	201117	0.01	达标
	10	西留养村		0.03	200424	0.02	达标
	11	东留养村		0.02	200920	0.01	达标
	12	泽北村		0.02	200507	0.01	达标
	13	泽南村		0.01	200507	0.01	达标
	14	余庄		0.02	201021	0.01	达标
	15	沟西庄		0.01	201009	0	达标
	16	苇园沟		0.03	200102	0.02	达标
	17	古墓坑		0.01	201009	0.01	达标
	18	小王庄庄		0.01	200522	0.01	达标
	19	周沟		0.02	201119	0.01	达标
	20	白龙洞沟		0.03	200215	0.02	达标
	21	下庄		0.04	200215	0.03	达标
	22	石板沟村		0.02	201213	0.01	达标
	23	富源村		0.01	200215	0.01	达标
	24	任窑		0.02	201031	0.01	达标
	25	大卫凹		0.01	201001	0.01	达标
	26	李太令庄		0.01	200818	0.01	达标
	27	毛胡庄		0.02	200315	0.02	达标
	28	耿庄		0.01	200812	0	达标
	29	甘河村		0.01	200921	0	达标
	30	大峪新村		0.01	200728	0.01	达标
	31	薛岭		0.00	201005	0	达标
	32	区域最大落地浓度 (350,-50)		0.18	200215	0.12	达标

5.1.11.3 本项目完成后年均浓度贡献值预测

(1) SO_2 年均浓度贡献值

本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标和网格点 SO_2 年均浓度贡献值见表 5-32。

由表 5-32 可知，本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标的

SO₂ 年均浓度最大值出现在南杜村，占标准的 0.02%；网格点 SO₂ 年均浓度贡献最大值出现在（-150,250），占标率为 0.14%，各预测点年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%。

（2）NO₂ 年均浓度贡献值

本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标和网格点 NO₂ 年均浓度贡献值见表 5-33。

由表 5-33 可知，本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标的 NO₂ 年均浓度最大值出现在南杜村，占标准的 0.08%；网格点 NO₂ 年均浓度贡献最大值出现在（-200,250），占标率为 0.52%，各预测点年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%。

（3）PM₁₀ 年均浓度贡献值

本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标和网格点 PM₁₀ 年均浓度贡献值见

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (ug/m ³)	占标率 (%)	达标情况
NO ₂	1	南姚河东村	年平均	1.45E-02	0.04	达标
	2	南姚河西村		1.21E-02	0.03	达标
	3	长泉新村		1.75E-02	0.04	达标
	4	大驿村		1.18E-02	0.03	达标
	5	杨庄		6.75E-03	0.02	达标
	6	周庄		5.90E-03	0.01	达标
	7	南杜村		3.38E-02	0.08	达标
	8	北杜村		1.90E-02	0.05	达标
	9	南沟村		2.87E-02	0.07	达标
	10	西留养村		2.91E-02	0.07	达标
	11	东留养村		1.08E-02	0.03	达标
	12	泽北村		1.68E-02	0.04	达标
	13	泽南村		1.08E-02	0.03	达标
	14	余庄		1.39E-02	0.03	达标
	15	沟西庄		3.97E-03	0.01	达标
	16	苇园沟		2.80E-02	0.07	达标

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
	17	古墓坑		4.56E-03	0.01	达标
	18	小王庄庄		4.91E-03	0.01	达标
	19	周沟		1.10E-02	0.03	达标
	20	白龙洞沟		1.08E-02	0.03	达标
	21	下庄		1.27E-02	0.03	达标
	22	石板沟村		8.74E-03	0.02	达标
	23	富源村		7.99E-03	0.02	达标
	24	任窑		9.74E-03	0.02	达标
	25	大卫凹		9.92E-03	0.02	达标
	26	李太令庄		6.94E-03	0.02	达标
	27	毛胡庄		1.43E-02	0.04	达标
	28	耿庄		6.08E-03	0.02	达标
	29	甘河村		8.28E-03	0.02	达标
	30	大峪新村		8.66E-03	0.02	达标
	31	薛岭		2.17E-03	0.01	达标
	32	网格点最大落地浓度 (-200,250)		2.08E-01	0.52	达标

表 5-34。

由

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
NO ₂	1	南姚河东村	年平均	1.45E-02	0.04	达标
	2	南姚河西村		1.21E-02	0.03	达标
	3	长泉新村		1.75E-02	0.04	达标
	4	大驿村		1.18E-02	0.03	达标
	5	杨庄		6.75E-03	0.02	达标
	6	周庄		5.90E-03	0.01	达标
	7	南杜村		3.38E-02	0.08	达标
	8	北杜村		1.90E-02	0.05	达标
	9	南沟村		2.87E-02	0.07	达标
	10	西留养村		2.91E-02	0.07	达标
	11	东留养村		1.08E-02	0.03	达标

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
	12	泽北村		1.68E-02	0.04	达标
	13	泽南村		1.08E-02	0.03	达标
	14	余庄		1.39E-02	0.03	达标
	15	沟西庄		3.97E-03	0.01	达标
	16	苇园沟		2.80E-02	0.07	达标
	17	古墓坑		4.56E-03	0.01	达标
	18	小王庄庄		4.91E-03	0.01	达标
	19	周沟		1.10E-02	0.03	达标
	20	白龙洞沟		1.08E-02	0.03	达标
	21	下庄		1.27E-02	0.03	达标
	22	石板沟村		8.74E-03	0.02	达标
	23	富源村		7.99E-03	0.02	达标
	24	任窑		9.74E-03	0.02	达标
	25	大卫凹		9.92E-03	0.02	达标
	26	李太令庄		6.94E-03	0.02	达标
	27	毛胡庄		1.43E-02	0.04	达标
	28	耿庄		6.08E-03	0.02	达标
	29	甘河村		8.28E-03	0.02	达标
	30	大峪新村		8.66E-03	0.02	达标
	31	薛岭		2.17E-03	0.01	达标
	32	网格点最大落地浓度 (-200,250)		2.08E-01	0.52	达标

表 5-34 可知, 本项目完成后, 新增污染源对环境空气保护目标的 PM_{10} 年均浓度最大值出现在南杜村, 占标准的 0.01%; 网格点 PM_{10} 年均浓度贡献最大值出现在 (-150,250), 占标率为 0.04%, 各预测点年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ 。

表 5-32 本项目完成后各点位 SO₂ 年均浓度贡献值一览表

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (ug/m ³)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	1	南姚河东村	年平均	5.07E-03	0.01	达标
	2	南姚河西村		4.23E-03	0.01	达标
	3	长泉新村		6.15E-03	0.01	达标
	4	大驿村		4.16E-03	0.01	达标
	5	杨庄		2.36E-03	0	达标
	6	周庄		2.06E-03	0	达标
	7	南杜村		1.19E-02	0.02	达标
	8	北杜村		6.73E-03	0.01	达标
	9	南沟村		1.00E-02	0.02	达标
	10	西留养村		1.02E-02	0.02	达标
	11	东留养村		3.79E-03	0.01	达标
	12	泽北村		5.91E-03	0.01	达标
	13	泽南村		3.77E-03	0.01	达标
	14	余庄		4.86E-03	0.01	达标
	15	沟西庄		1.39E-03	0	达标
	16	苇园沟		9.88E-03	0.02	达标
	17	古墓坑		1.60E-03	0	达标
	18	小王庄庄		1.73E-03	0	达标
	19	周沟		3.88E-03	0.01	达标
	20	白龙洞沟		3.79E-03	0.01	达标
	21	下庄		4.50E-03	0.01	达标
	22	石板沟村		3.20E-03	0.01	达标
	23	富源村		2.79E-03	0	达标
	24	任窑		3.41E-03	0.01	达标
	25	大卫凹		3.48E-03	0.01	达标
	26	李太令庄		2.43E-03	0	达标
	27	毛胡庄		5.02E-03	0.01	达标
	28	耿庄		2.12E-03	0	达标
	29	甘河村		2.89E-03	0	达标
	30	大峪新村		3.03E-03	0.01	达标
	31	薛岭		7.60E-04	0	达标
	32	网格点最大落地浓度 (-150,250)		8.44E-02	0.14	达标

表 5-33 本项目完成后各点位 NO₂ 年均浓度贡献值一览表

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
NO ₂	1	南姚河东村	年平均	1.45E-02	0.04	达标
	2	南姚河西村		1.21E-02	0.03	达标
	3	长泉新村		1.75E-02	0.04	达标
	4	大驿村		1.18E-02	0.03	达标
	5	杨庄		6.75E-03	0.02	达标
	6	周庄		5.90E-03	0.01	达标
	7	南杜村		3.38E-02	0.08	达标
	8	北杜村		1.90E-02	0.05	达标
	9	南沟村		2.87E-02	0.07	达标
	10	西留养村		2.91E-02	0.07	达标
	11	东留养村		1.08E-02	0.03	达标
	12	泽北村		1.68E-02	0.04	达标
	13	泽南村		1.08E-02	0.03	达标
	14	余庄		1.39E-02	0.03	达标
	15	沟西庄		3.97E-03	0.01	达标
	16	苇园沟		2.80E-02	0.07	达标
	17	古墓坑		4.56E-03	0.01	达标
	18	小王庄庄		4.91E-03	0.01	达标
	19	周沟		1.10E-02	0.03	达标
	20	白龙洞沟		1.08E-02	0.03	达标
	21	下庄		1.27E-02	0.03	达标
	22	石板沟村		8.74E-03	0.02	达标
	23	富源村		7.99E-03	0.02	达标
	24	任窑		9.74E-03	0.02	达标
	25	大卫凹		9.92E-03	0.02	达标
	26	李太令庄		6.94E-03	0.02	达标
	27	毛胡庄		1.43E-02	0.04	达标
	28	耿庄		6.08E-03	0.02	达标
	29	甘河村		8.28E-03	0.02	达标
	30	大峪新村		8.66E-03	0.02	达标
	31	薛岭		2.17E-03	0.01	达标
	32	网格点最大落地浓度 (-200,250)		2.08E-01	0.52	达标

表 5-34 本项目完成后各点位 PM₁₀ 年均浓度贡献值一览表

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
PM ₁₀	1	南姚河东村	年平均	1.75E-03	0.00	达标
	2	南姚河西村		1.46E-03	0.00	达标
	3	长泉新村		2.12E-03	0.00	达标
	4	大驿村		1.43E-03	0.00	达标
	5	杨庄		8.10E-04	0.00	达标
	6	周庄		7.10E-04	0.00	达标
	7	南杜村		4.10E-03	0.01	达标
	8	北杜村		2.32E-03	0.00	达标
	9	南沟村		3.45E-03	0.00	达标
	10	西留养村		3.51E-03	0.01	达标
	11	东留养村		1.30E-03	0.00	达标
	12	泽北村		2.03E-03	0.00	达标
	13	泽南村		1.30E-03	0.00	达标
	14	余庄		1.67E-03	0.00	达标
	15	沟西庄		4.80E-04	0.00	达标
	16	苇园沟		3.40E-03	0.00	达标
	17	古墓坑		5.50E-04	0.00	达标
	18	小王庄庄		5.90E-04	0.00	达标
	19	周沟		1.34E-03	0.00	达标
	20	白龙洞沟		1.31E-03	0.00	达标
	21	下庄		1.55E-03	0.00	达标
	22	石板沟村		1.10E-03	0.00	达标
	23	富源村		9.60E-04	0.00	达标
	24	任窑		1.17E-03	0.00	达标
	25	大卫凹		1.20E-03	0.00	达标
	26	李太令庄		8.30E-04	0.00	达标
	27	毛胡庄		1.73E-03	0.00	达标
	28	耿庄		7.30E-04	0.00	达标
	29	甘河村		1.00E-03	0.00	达标
	30	大峪新村		1.04E-03	0.00	达标
	31	薛岭		2.60E-04	0.00	达标
	32	网格点最大落地浓度 (-150,250)		2.90E-02	0.04	达标

5.1.11.4 本项目完成后小时浓度叠加值预测

(1) 氨小时浓度叠加值预测

本项目完成后，叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，环境空气保护目标、网格点处的氨最大地面小时浓度叠加值见表 5-35，图 5-7。

由表 5-35 可知，本项目完成后，叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，环境空气保护目标的氨小时浓度叠加最大值出现在南沟村，占标准的 55.00%，出现时刻为 20071421；网格点氨小时浓度叠加最大值出现在（-200,-350），占标准的 64.51%，出现时刻为 20071421，上述浓度均能满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值要求。

(2) 硫化氢小时浓度叠加值预测

本项目完成后，叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，环境空气保护目标、网格点处的硫化氢最大地面小时浓度叠加值见表 5-35，图 5-7。

由表 5-35 可知，本项目完成后，叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，环境空气保护目标的硫化氢小时浓度叠加最大值出现在泽北村，占标准的 69.1%，出现时刻为 20050305；网格点硫化氢小时浓度叠加最大值出现在（-1,300,200），占标准的 97.94%，出现时刻为 20050323，上述浓度均能满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值要求。

(3) 苯小时浓度叠加值预测

本项目完成后，叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，环境空气保护目标、网格点处的苯最大地面小时浓度叠加值见表 5-35，图 5-7。

由表 5-35 可知，本项目完成后，叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，环境空气保护目标的苯小时浓度叠加最大

值出现在沟西庄，占标准的 37.57%，出现时刻为 20022006；网格点苯小时浓度叠加最大值出现在（-200,-350），占标准的 89.2 %，上述浓度均能满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值要求。

（4）甲苯小时浓度叠加值预测

本项目完成后，叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，环境空气保护目标、网格点处的甲苯最大地面小时浓度叠加值见表 5-35，图 5-7。

由表 5-35 可知，本项目完成后，叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，环境空气保护目标的甲苯小时浓度叠加最大值出现在沟西庄，占标准的 3.47%，出现时刻为 20022006；网格点甲苯小时浓度叠加最大值出现在（800,-1100），占标准的 7.55%，上述浓度均能满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值要求。

（5）二甲苯小时浓度叠加值预测

本项目完成后，叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，环境空气保护目标、网格点处的二甲苯最大地面小时浓度叠加值见表 5-35，图 5-7。

由表 5-35 可知，本项目完成后，叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，环境空气保护目标的二甲苯小时浓度叠加最大值出现在沟西庄，占标准的 1.16%，出现时刻为 20022006；网格点二甲苯小时浓度叠加最大值出现在（800,-1100），占标准的 2.36%，上述浓度均能满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 限值要求。

（6）非甲烷总烃小时浓度叠加值预测

本项目完成后，叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，环境空气保护目标、网格点处的非甲烷总烃最大地面小时浓度叠加值见表 5-36，图 5-8。

由表 5-35 可知，本项目完成后，叠加现状浓度、区域削减污染源以及

在建、拟建项目的环境影响后，环境空气保护目标的非甲烷总烃小时浓度叠加最大值出现在南沟村，占标准的 54.37%，出现时刻为 20071421；网格点非甲烷总烃小时浓度叠加最大值出现在(-200,-350)，占标准的 71.09%，上述浓度均能满足《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 限值要求。

表 5-35 本项目完成后各点位氨小时浓度叠加值一览表

污染物	序号	预测点	平均时段	贡献值 mg/m ³	占标率 %	现状浓度 mg/m ³	叠加浓度 mg/m ³	占标率 %	出现时间	达标情况
氨	1	南姚河东村	1 小时 平均	2.14E-02	10.7	7.30E-02	9.44E-02	47.21	20031107	达标
	2	南姚河西村		1.78E-02	8.9	7.30E-02	9.08E-02	45.39	20013002	达标
	3	长泉新村		2.32E-02	11.6	7.30E-02	9.62E-02	48.09	20022306	达标
	4	大驿村		2.04E-02	10.2	7.30E-02	9.34E-02	46.68	20020924	达标
	5	杨庄		1.49E-02	7.5	7.30E-02	8.79E-02	43.96	20111104	达标
	6	周庄		1.34E-02	6.7	7.30E-02	8.64E-02	43.22	20061024	达标
	7	南杜村		3.58E-02	17.9	7.30E-02	1.09E-01	54.39	20121421	达标
	8	北杜村		2.39E-02	12.0	7.30E-02	9.69E-02	48.47	20122706	达标
	9	南沟村		3.70E-02	18.5	7.30E-02	1.10E-01	55	20071421	达标
	10	西留养村		3.54E-02	17.7	7.30E-02	1.08E-01	54.2	20090306	达标
	11	东留养村		2.06E-02	10.3	7.30E-02	9.36E-02	46.81	20013101	达标
	12	泽北村		2.02E-02	10.1	7.30E-02	9.32E-02	46.6	20091423	达标
	13	泽南村		1.56E-02	7.8	7.30E-02	8.86E-02	44.32	20090822	达标
	14	余庄		5.88E-03	2.9	7.30E-02	7.89E-02	39.44	20080207	达标
	15	沟西庄		8.78E-03	4.4	7.30E-02	8.18E-02	40.89	20070304	达标
	16	苇园沟		5.68E-03	2.8	7.30E-02	7.87E-02	39.34	20100908	达标
	17	古墓坑		1.53E-02	7.7	7.30E-02	8.83E-02	44.13	20082723	达标
	18	小王庄庄		2.96E-02	14.8	7.30E-02	1.03E-01	51.31	20011409	达标
	19	周沟		3.37E-02	16.9	7.30E-02	1.07E-01	53.35	20120307	达标
	20	白龙洞沟		3.43E-02	17.2	7.30E-02	1.07E-01	53.64	20012202	达标
	21	下庄		2.46E-02	12.5	7.30E-02	9.76E-02	48.79	20110923	达标
	22	石板沟村		1.01E-02	5.1	7.30E-02	8.31E-02	41.55	20072307	达标
	23	富源村		1.59E-02	8.0	7.30E-02	8.89E-02	44.47	20063024	达标
	24	任窑		7.93E-03	4.0	7.30E-02	8.09E-02	40.46	20091006	达标
	25	大卫凹		7.58E-03	3.8	7.30E-02	8.06E-02	40.29	20081507	达标
	26	李太令庄		1.31E-02	6.6	7.30E-02	8.61E-02	43.07	20052024	达标
	27	毛胡庄		8.03E-03	4.0	7.30E-02	8.10E-02	40.52	20072307	达标
	28	耿庄		1.52E-02	7.6	7.30E-02	8.82E-02	44.09	20010106	达标
	29	甘河村		1.56E-02	7.8	7.30E-02	8.86E-02	44.28	20022306	达标
	30	大峪新村		1.45E-02	7.3	7.30E-02	8.75E-02	43.74	20021207	达标
	31	薛岭		2.38E-02	11.9	7.30E-02	9.68E-02	48.4	20121504	达标
	32	区域最大落地浓度		1.06E-01	53.0	7.30E-02	1.79E-01	89.53	20121421	达标

表 5-36 本项目完成后各点位硫化氢小时浓度叠加值一览表

污染物	序号	预测点	平均时段	贡献值 mg/m ³	占标率 %	现状浓度 mg/m ³	叠加浓度 mg/m ³	占标率 %	出现时间	达标情况
硫化氢	1	南姚河东村	1 小时 平均	4.65E-04	4.65	6.00E-03	6.47E-03	64.65	20031107	达标
	2	南姚河西村		4.10E-04	4.10	6.00E-03	6.41E-03	64.1	20081023	达标
	3	长泉新村		5.00E-04	5.00	6.00E-03	6.50E-03	65	20022306	达标
	4	大驿村		4.38E-04	4.38	6.00E-03	6.44E-03	64.38	20020924	达标
	5	杨庄		3.25E-04	3.25	6.00E-03	6.33E-03	63.25	20111104	达标
	6	周庄		2.93E-04	2.93	6.00E-03	6.29E-03	62.93	20121505	达标
	7	南杜村		7.70E-04	7.70	6.00E-03	6.77E-03	67.7	20121421	达标
	8	北杜村		5.16E-04	5.16	6.00E-03	6.52E-03	65.16	20122708	达标
	9	南沟村		7.97E-04	7.97	6.00E-03	6.80E-03	67.97	20071421	达标
	10	西留养村		7.62E-04	7.62	6.00E-03	6.76E-03	67.62	20090306	达标
	11	东留养村		4.44E-04	4.44	6.00E-03	6.44E-03	64.44	20013101	达标
	12	泽北村		9.10E-04	9.10	6.00E-03	6.91E-03	69.1	20050305	达标
	13	泽南村		8.55E-04	8.55	6.00E-03	6.86E-03	68.55	20050323	达标
	14	余庄		1.71E-04	1.71	6.00E-03	6.17E-03	61.71	20080207	达标
	15	沟西庄		6.83E-04	6.83	6.00E-03	6.68E-03	66.83	20022006	达标
	16	苇园沟		1.69E-04	1.69	6.00E-03	6.17E-03	61.69	20100508	达标
	17	古墓坑		6.15E-04	6.15	6.00E-03	6.61E-03	66.15	20043004	达标
	18	小王庄庄		7.60E-04	7.60	6.00E-03	6.76E-03	67.6	20071922	达标
	19	周沟		7.26E-04	7.26	6.00E-03	6.73E-03	67.26	20120307	达标
	20	白龙洞沟		7.39E-04	7.39	6.00E-03	6.74E-03	67.39	20012202	达标
	21	下庄		8.02E-04	8.02	6.00E-03	6.80E-03	68.02	20111203	达标
	22	石板沟村		6.59E-04	6.59	6.00E-03	6.66E-03	66.59	20103003	达标
	23	富源村		5.84E-04	5.84	6.00E-03	6.58E-03	65.84	20063024	达标
	24	任窑		5.15E-04	5.15	6.00E-03	6.52E-03	65.15	20031105	达标
	25	大卫凹		5.15E-04	5.15	6.00E-03	6.52E-03	65.15	20091406	达标
	26	李太令庄		2.89E-04	2.89	6.00E-03	6.29E-03	62.89	20052024	达标
	27	毛胡庄		3.22E-04	3.22	6.00E-03	6.32E-03	63.22	20072307	达标
	28	耿庄		3.32E-04	3.32	6.00E-03	6.33E-03	63.32	20010106	达标
	29	甘河村		3.53E-04	3.53	6.00E-03	6.35E-03	63.53	20022306	达标
	30	大峪新村		3.29E-04	3.29	6.00E-03	6.33E-03	63.29	20021207	达标
	31	薛岭		5.32E-04	5.32	6.00E-03	6.53E-03	65.32	20121504	达标
	32	区域最大落地浓度(-1,300,200)		3.79E-03	37.90	6.00E-03	9.79E-03	97.94	20041523	达标

表 5-37 本项目完成后各点位苯小时浓度叠加值一览表

污染物	序号	预测点	平均时段	贡献值 mg/m ³	占标率 %	现状浓度 mg/m ³	叠加浓度 mg/m ³	占标率 %	出现时间	达标情况
苯	1	南姚河东村	1 小时 平均	1.86E-02	16.91	5.70E-03	2.43E-02	22.1	20031107	达标
	2	南姚河西村		1.55E-02	14.09	5.70E-03	2.12E-02	19.25	20013002	达标
	3	长泉新村		2.02E-02	18.36	5.70E-03	2.59E-02	23.51	20022306	达标
	4	大驿村		1.78E-02	16.18	5.70E-03	2.35E-02	21.36	20020924	达标
	5	杨庄		1.37E-02	12.45	5.70E-03	1.94E-02	17.6	20111104	达标
	6	周庄		1.19E-02	10.82	5.70E-03	1.76E-02	16.03	20061024	达标
	7	南杜村		3.12E-02	28.36	5.70E-03	3.69E-02	33.52	20121421	达标
	8	北杜村		2.09E-02	19.00	5.70E-03	2.66E-02	24.15	20122706	达标
	9	南沟村		3.22E-02	29.27	5.70E-03	3.79E-02	34.49	20071421	达标
	10	西留养村		3.09E-02	28.09	5.70E-03	3.66E-02	33.23	20090306	达标
	11	东留养村		1.80E-02	16.36	5.70E-03	2.37E-02	21.51	20013101	达标
	12	泽北村		1.52E-02	13.82	5.70E-03	2.09E-02	19.04	20010309	达标
	13	泽南村		1.73E-02	15.73	5.70E-03	2.30E-02	20.91	20091423	达标
	14	余庄		7.53E-03	6.85	5.70E-03	1.32E-02	12.03	20112421	达标
	15	沟西庄		3.56E-02	32.36	5.70E-03	4.13E-02	37.57	20022006	达标
	16	苇园沟		6.12E-03	5.56	5.70E-03	1.18E-02	10.74	20100908	达标
	17	古墓坑		1.98E-02	18.00	5.70E-03	2.55E-02	23.15	20100604	达标
	18	小王庄庄		2.50E-02	22.73	5.70E-03	3.07E-02	27.88	20011409	达标
	19	周沟		2.93E-02	26.64	5.70E-03	3.50E-02	31.86	20120307	达标
	20	白龙洞沟		2.99E-02	27.18	5.70E-03	3.56E-02	32.32	20012202	达标
	21	下庄		2.10E-02	19.09	5.70E-03	2.67E-02	24.29	20110923	达标
	22	石板沟村		3.52E-02	32.00	5.70E-03	4.09E-02	37.18	20103003	达标
	23	富源村		1.60E-02	14.55	5.70E-03	2.17E-02	19.72	20050805	达标
	24	任窑		2.73E-02	24.82	5.70E-03	3.30E-02	30.01	20031105	达标
	25	大卫凹		2.63E-02	23.91	5.70E-03	3.20E-02	29.05	20011009	达标
	26	李太令庄		1.16E-02	10.55	5.70E-03	1.73E-02	15.74	20052024	达标
	27	毛胡庄		1.16E-02	10.55	5.70E-03	1.73E-02	15.76	20072307	达标
	28	耿庄		1.38E-02	12.55	5.70E-03	1.95E-02	17.71	20010106	达标
	29	甘河村		1.38E-02	12.55	5.70E-03	1.95E-02	17.74	20022306	达标
	30	大峪新村		1.32E-02	12.00	5.70E-03	1.89E-02	17.22	20021207	达标
	31	薛岭		2.14E-02	19.45	5.70E-03	2.71E-02	24.65	20121504	达标
	32	区域最大落地浓度		9.24E-02	84.00	5.70E-03	9.81E-02	89.2	20121421	达标

表 5-38 本项目完成后各点位甲苯小时浓度叠加值一览表

污染物	序号	预测点	平均时段	贡献值 mg/m ³	占标率 %	现状浓度 mg/m ³	叠加浓度 mg/m ³	占标率 %	出现时间	达标情况
甲苯	1	南姚河东村	1 小时 平均	7.63E-04	0.38	1.58E-03	2.34E-03	1.17	20102821	达标
	2	南姚河西村		9.20E-04	0.46	1.58E-03	2.50E-03	1.25	20050307	达标
	3	长泉新村		7.91E-04	0.40	1.58E-03	2.37E-03	1.19	20061507	达标
	4	大驿村		1.10E-03	0.55	1.58E-03	2.68E-03	1.34	20061507	达标
	5	杨庄		4.32E-04	0.22	1.58E-03	2.01E-03	1.01	20061507	达标
	6	周庄		7.03E-04	0.35	1.58E-03	2.28E-03	1.14	20081207	达标
	7	南杜村		1.93E-03	0.97	1.58E-03	3.51E-03	1.75	20072407	达标
	8	北杜村		9.88E-04	0.49	1.58E-03	2.57E-03	1.28	20092908	达标
	9	南沟村		1.27E-03	0.64	1.58E-03	2.85E-03	1.42	20053107	达标
	10	西留养村		1.30E-03	0.65	1.58E-03	2.88E-03	1.44	20111109	达标
	11	东留养村		5.92E-04	0.30	1.58E-03	2.17E-03	1.09	20111109	达标
	12	泽北村		1.24E-03	0.62	1.58E-03	2.82E-03	1.41	20091423	达标
	13	泽南村		2.17E-03	1.09	1.58E-03	3.75E-03	1.88	20091423	达标
	14	余庄		1.14E-03	0.57	1.58E-03	2.72E-03	1.36	20112421	达标
	15	沟西庄		5.36E-03	2.68	1.58E-03	6.94E-03	3.47	20022006	达标
	16	苇园沟		4.07E-04	0.20	1.58E-03	1.99E-03	0.99	20100908	达标
	17	古墓坑		2.72E-03	1.36	1.58E-03	4.30E-03	2.15	20101006	达标
	18	小王庄庄		2.32E-03	1.16	1.58E-03	3.90E-03	1.95	20032408	达标
	19	周沟		7.80E-04	0.39	1.58E-03	2.36E-03	1.18	20091004	达标
	20	白龙洞沟		9.25E-04	0.46	1.58E-03	2.51E-03	1.25	20100108	达标
	21	下庄		1.31E-03	0.66	1.58E-03	2.89E-03	1.45	20061802	达标
	22	石板沟村		5.32E-03	2.66	1.58E-03	6.90E-03	3.45	20103003	达标
	23	富源村		1.65E-03	0.83	1.58E-03	3.23E-03	1.62	20050805	达标
	24	任窑		4.11E-03	2.06	1.58E-03	5.69E-03	2.84	20031105	达标
	25	大卫凹		3.93E-03	1.97	1.58E-03	5.51E-03	2.76	20011009	达标
	26	李太令庄		5.46E-04	0.27	1.58E-03	2.13E-03	1.06	20111109	达标
	27	毛胡庄		1.12E-03	0.56	1.58E-03	2.70E-03	1.35	20072307	达标
	28	耿庄		4.76E-04	0.24	1.58E-03	2.06E-03	1.03	20081207	达标
	29	甘河村		4.28E-04	0.21	1.58E-03	2.01E-03	1	20061207	达标
	30	大峪新村		4.95E-04	0.25	1.58E-03	2.07E-03	1.04	20061107	达标
	31	薛岭		8.03E-04	0.40	1.58E-03	2.38E-03	1.19	20071607	达标
	32	区域最大落地浓度		1.35E-02	6.75	1.58E-03	1.51E-02	7.55	20081003	达标

表 5-39 本项目完成后各点位二甲苯小时浓度叠加值一览表

污染物	序号	预测点	平均时段	贡献值 mg/m ³	占标率 %	现状浓度 mg/m ³	叠加浓度 mg/m ³	占标率 %	出现时间	达标情况
二甲苯	1	南姚河东村	1 小时平均	1.93E-04	0.10	7.50E-04	9.43E-04	0.47	20092908	达标
	2	南姚河西村		2.55E-04	0.13	7.50E-04	1.01E-03	0.5	20050307	达标
	3	长泉新村		2.18E-04	0.11	7.50E-04	9.68E-04	0.48	20061507	达标
	4	大驿村		3.09E-04	0.15	7.50E-04	1.06E-03	0.53	20061507	达标
	5	杨庄		1.23E-04	0.06	7.50E-04	8.73E-04	0.44	20061507	达标
	6	周庄		1.97E-04	0.10	7.50E-04	9.47E-04	0.47	20081207	达标
	7	南杜村		5.38E-04	0.27	7.50E-04	1.29E-03	0.64	20072407	达标
	8	北杜村		2.78E-04	0.14	7.50E-04	1.03E-03	0.51	20050307	达标
	9	南沟村		3.56E-04	0.18	7.50E-04	1.11E-03	0.55	20053107	达标
	10	西留养村		3.66E-04	0.18	7.50E-04	1.12E-03	0.56	20111109	达标
	11	东留养村		1.67E-04	0.08	7.50E-04	9.17E-04	0.46	20111109	达标
	12	泽北村		3.47E-04	0.17	7.50E-04	1.10E-03	0.55	20091423	达标
	13	泽南村		6.12E-04	0.31	7.50E-04	1.36E-03	0.68	20091423	达标
	14	余庄		3.34E-04	0.17	7.50E-04	1.08E-03	0.54	20112421	达标
	15	沟西庄		1.57E-03	0.79	7.50E-04	2.32E-03	1.16	20022006	达标
	16	苇园沟		1.14E-04	0.06	7.50E-04	8.64E-04	0.43	20100908	达标
	17	古墓坑		7.95E-04	0.40	7.50E-04	1.54E-03	0.77	20101006	达标
	18	小王庄庄		6.49E-04	0.32	7.50E-04	1.40E-03	0.7	20032408	达标
	19	周沟		1.83E-04	0.09	7.50E-04	9.33E-04	0.47	20100108	达标
	20	白龙洞沟		2.56E-04	0.13	7.50E-04	1.01E-03	0.5	20100108	达标
	21	下庄		2.94E-04	0.15	7.50E-04	1.04E-03	0.52	20100108	达标
	22	石板沟村		1.56E-03	0.78	7.50E-04	2.31E-03	1.16	20103003	达标
	23	富源村		4.48E-04	0.22	7.50E-04	1.20E-03	0.6	20050805	达标
	24	任窑		1.21E-03	0.61	7.50E-04	1.96E-03	0.98	20031105	达标
	25	大卫凹		1.15E-03	0.58	7.50E-04	1.90E-03	0.95	20011009	达标
	26	李太令庄		1.52E-04	0.08	7.50E-04	9.02E-04	0.45	20111109	达标
	27	毛胡庄		3.10E-04	0.16	7.50E-04	1.06E-03	0.53	20072307	达标
	28	耿庄		1.35E-04	0.07	7.50E-04	8.85E-04	0.44	20081207	达标
	29	甘河村		1.19E-04	0.06	7.50E-04	8.69E-04	0.43	20061207	达标
	30	大峪新村		1.39E-04	0.07	7.50E-04	8.89E-04	0.44	20061107	达标
	31	薛岭		2.23E-04	0.11	7.50E-04	9.73E-04	0.49	20071607	达标
	32	区域最大落地浓度		3.97E-03	1.99	7.50E-04	4.72E-03	2.36	20081003	达标

表 5-40 本项目完成后各点位非甲烷总烃小时浓度叠加值一览表

污染物	序号	预测点	平均时段	贡献值 mg/m ³	占标率 %	现状浓度 mg/m ³	叠加浓度 mg/m ³	占标率 %	出现时间	达标情况
非甲烷总烃	1	南姚河东村	1 小时平均	1.04E-01	5.20	0.905	1.01	50.46	20031107	达标
	2	南姚河西村		8.71E-02	4.36	0.905	0.992	49.6	20013002	达标
	3	长泉新村		1.12E-01	5.60	0.905	1.02	50.84	20022306	达标
	4	大驿村		9.92E-02	4.96	0.905	1	50.21	20020924	达标
	5	杨庄		7.06E-02	3.53	0.905	0.976	48.78	20111104	达标
	6	周庄		6.46E-02	3.23	0.905	0.97	48.48	20061024	达标
	7	南杜村		1.75E-01	8.75	0.905	1.08	54	20121421	达标
	8	北杜村		1.17E-01	5.85	0.905	1.02	51.1	20122706	达标
	9	南沟村		1.82E-01	9.10	0.905	1.09	54.37	20071421	达标
	10	西留养村		1.72E-01	8.60	0.905	1.08	53.87	20090306	达标
	11	东留养村		1.00E-01	5.00	0.905	1.01	50.27	20013101	达标
	12	泽北村		8.53E-02	4.27	0.905	0.99	49.52	20010309	达标
	13	泽南村		6.78E-02	3.39	0.905	0.973	48.64	20013109	达标
	14	余庄		2.05E-02	1.03	0.905	0.925	46.27	20080207	达标
	15	沟西庄		4.27E-02	2.14	0.905	0.948	47.39	20022006	达标
	16	苇园沟		2.07E-02	1.04	0.905	0.926	46.28	20100908	达标
	17	古墓坑		5.15E-02	2.58	0.905	0.956	47.82	20112607	达标
	18	小王庄庄		1.24E-01	6.20	0.905	1.03	51.47	20011409	达标
	19	周沟		1.64E-01	8.20	0.905	1.07	53.46	20120307	达标
	20	白龙洞沟		1.67E-01	8.35	0.905	1.07	53.62	20012202	达标
	21	下庄		1.18E-01	5.90	0.905	1.02	51.13	20110923	达标
	22	石板沟村		3.84E-02	1.92	0.905	0.943	47.17	20072307	达标
	23	富源村		6.13E-02	3.07	0.905	0.966	48.32	20110923	达标
	24	任窑		3.17E-02	1.59	0.905	0.937	46.83	20031105	达标
	25	大卫凹		2.98E-02	1.49	0.905	0.935	46.74	20011009	达标
	26	李太令庄		6.38E-02	3.19	0.905	0.969	48.44	20101903	达标
	27	毛胡庄		2.86E-02	1.43	0.905	0.934	46.68	20072307	达标
	28	耿庄		7.18E-02	3.59	0.905	0.977	48.84	20010106	达标
	29	甘河村		7.07E-02	3.54	0.905	0.976	48.78	20022306	达标
	30	大峪新村		6.60E-02	3.30	0.905	0.971	48.55	20021207	达标
	31	薛岭		1.10E-01	5.50	0.905	1.02	50.77	20020323	达标
	32	区域最大落地浓度		5.17E-01	25.85	0.905	1.42	71.09	20121421	达标



图 5-7 预测范围内氨小时浓度叠加值分布图 mg/m^3

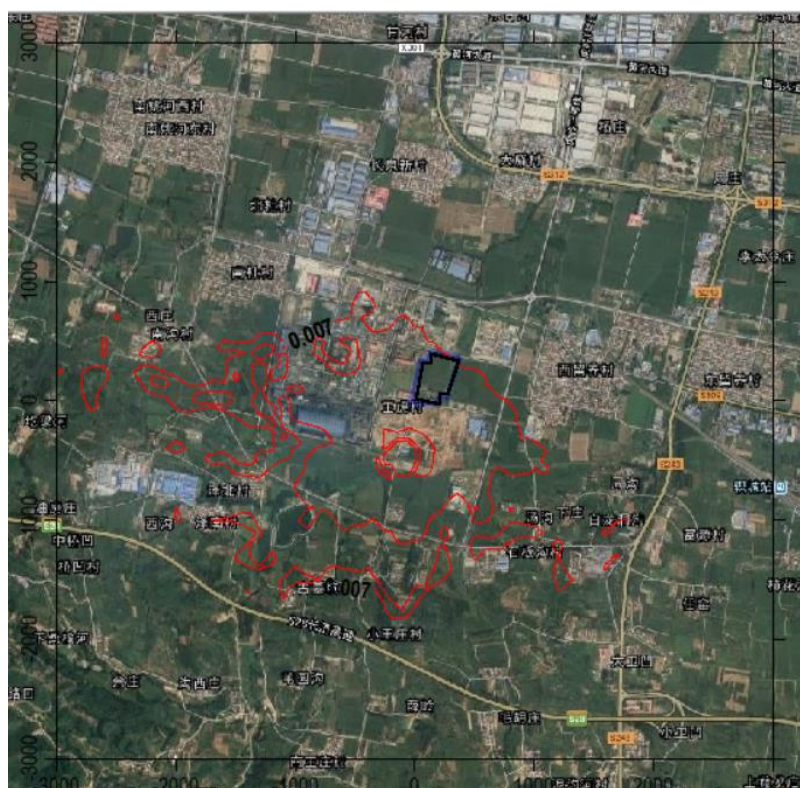


图 5-8 预测范围内硫化氢小时浓度叠加值分布图 mg/m^3

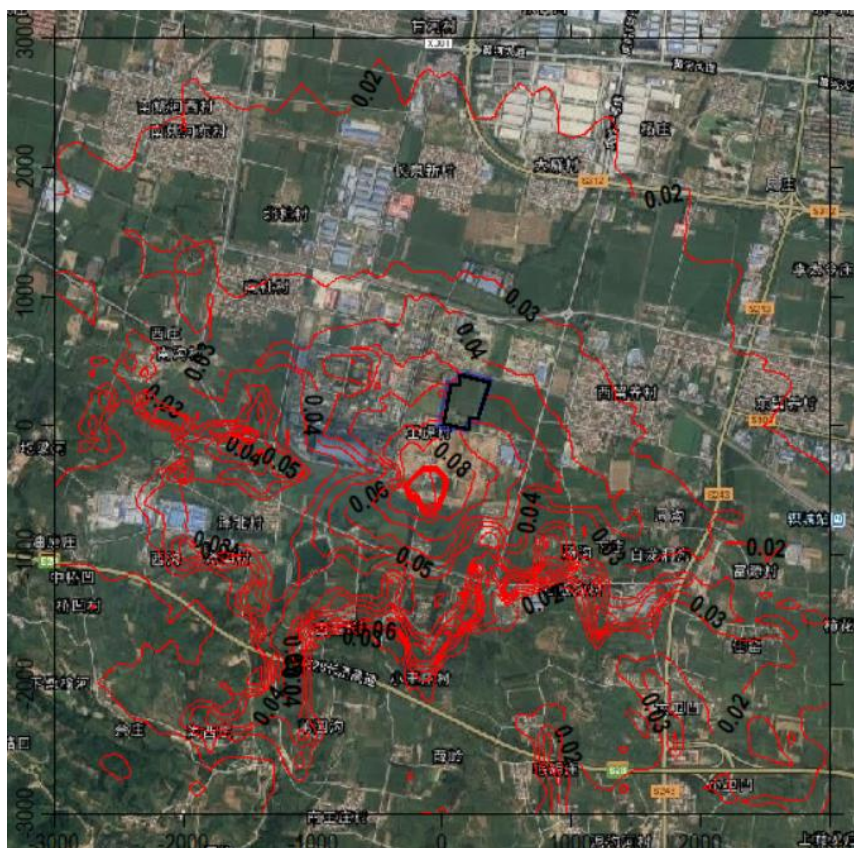


图 5-9 预测范围内苯小时浓度叠加值分布图 mg/m^3

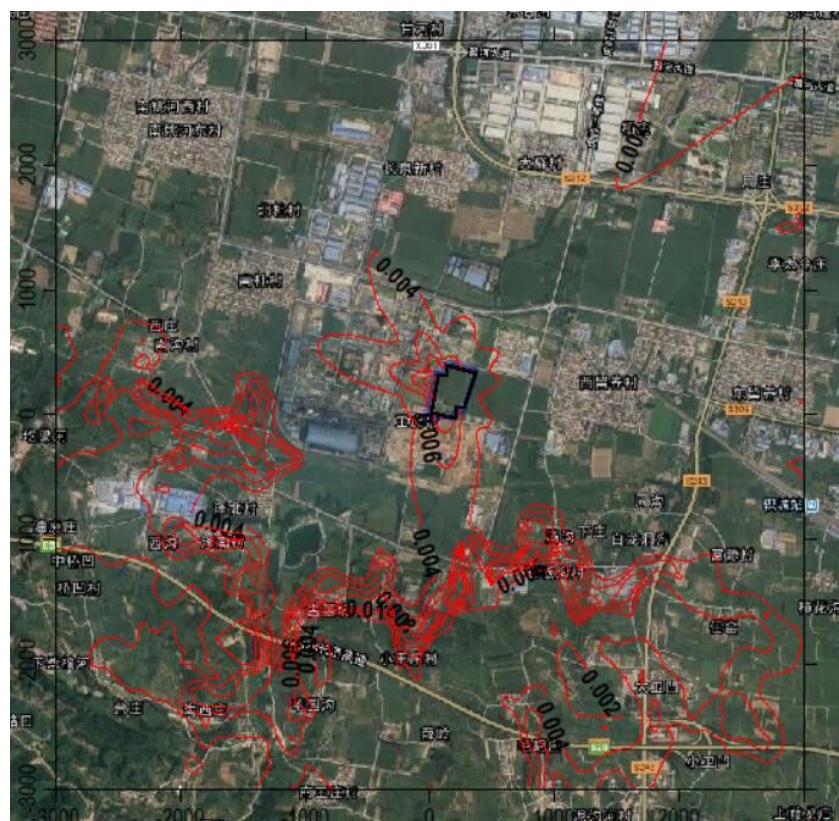


图 5-10 预测范围内甲苯小时浓度叠加值分布图 mg/m^3

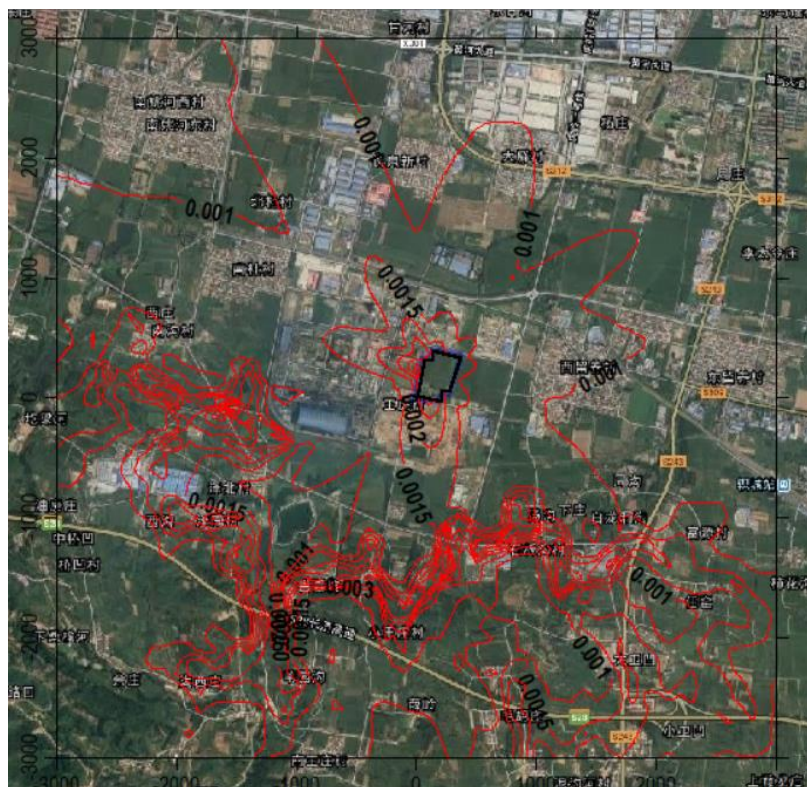


图 5-11 预测范围内二甲苯小时浓度叠加值分布图 mg/m^3



图 5-12 预测范围内非甲烷总烃小时浓度叠加值分布图 mg/m^3

5.1.11.5 本项目完成后保证率日均浓度叠加值预测

(1) SO₂ 第 98 百分位数日均浓度叠加值预测

本项目完成后，叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，环境空气保护目标、网格点处的 SO₂ 第 98 百分位日均浓度叠加值见表 5-41，图 5-13。

由表 5-41 可知，本项目完成后，叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，环境空气保护目标的 SO₂ 第 98 百分位日均浓度叠加值最大值出现在下庄，占标准的 27.23%，出现时刻为 200121；网格点 SO₂ 第 98 百分位日均浓度叠加值最大值出现在（50,-450），占标准的 56.72%，浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）要求。

(2) NO₂ 第 98 百分位数日均浓度叠加值预测

本项目完成后，叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，环境空气保护目标、网格点处的 NO₂ 第 98 百分位日均浓度叠加值见表 5-42，图 5-14。

由表 5-42 可知，本项目完成后，叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，环境空气保护目标的 NO₂ 第 98 百分位日均浓度叠加值最大值出现在大卫凹，占标准的 88.59%，出现时刻为 200215；网格点 NO₂ 第 98 百分位日均浓度叠加值最大值出现在（-3000,-1000），占标准的 89.04%，上述浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）要求。

表 5-41 本项目完成后各点位 SO₂ 第 98 百分位数日均浓度叠加值一览表

污染物	序号	预测点	平均时段	贡献值 mg/m ³	占标率 %	现状浓度 mg/m ³	叠加浓度 mg/m ³	占标率 %	出现时间	达标情况
SO ₂	1	南姚河东村	1 小时平均	6.08E-04	0.41	3.80E-02	3.86E-02	25.74	200121	达标
	2	南姚河西村		5.38E-04	0.36	3.80E-02	3.85E-02	25.69	200121	达标
	3	长泉新村		1.14E-03	0.76	3.80E-02	3.91E-02	26.09	200121	达标
	4	大驿村		2.92E-04	0.19	3.80E-02	3.83E-02	25.53	200121	达标
	5	杨庄		1.83E-04	0.12	3.80E-02	3.82E-02	25.46	200121	达标
	6	周庄		1.01E-04	0.07	3.80E-02	3.81E-02	25.4	200121	达标
	7	南杜村		1.21E-03	0.81	3.80E-02	3.92E-02	26.14	200121	达标
	8	北杜村		8.27E-04	0.55	3.80E-02	3.88E-02	25.88	200121	达标
	9	南沟村		2.11E-03	1.41	3.80E-02	4.01E-02	26.74	200121	达标
	10	西留养村		5.14E-04	0.34	3.80E-02	3.85E-02	25.68	200121	达标
	11	东留养村		4.78E-04	0.32	3.80E-02	3.85E-02	25.65	200121	达标
	12	泽北村		5.44E-04	0.36	3.80E-02	3.85E-02	25.7	200121	达标
	13	泽南村		1.69E-04	0.11	3.80E-02	3.82E-02	25.45	200121	达标
	14	余庄		2.99E-05	0.02	3.80E-02	3.80E-02	25.35	200121	达标
	15	沟西庄		1.09E-05	0.01	3.80E-02	3.80E-02	25.34	200121	达标
	16	苇园沟		2.43E-05	0.02	3.80E-02	3.80E-02	25.35	200121	达标
	17	古墓坑		7.68E-05	0.05	3.80E-02	3.81E-02	25.38	200121	达标
	18	小王庄庄		1.01E-03	0.67	3.80E-02	3.90E-02	26.01	200121	达标
	19	周沟		1.37E-03	0.91	3.80E-02	3.94E-02	26.25	200121	达标
	20	白龙洞沟		1.96E-03	1.31	3.80E-02	4.00E-02	26.64	200121	达标
	21	下庄		2.85E-03	1.90	3.80E-02	4.08E-02	27.23	200121	达标
	22	石板沟村		7.87E-04	0.52	3.80E-02	3.88E-02	25.86	200121	达标
	23	富源村		1.23E-03	0.82	3.80E-02	3.92E-02	26.15	200121	达标
	24	任窑		4.90E-04	0.33	3.80E-02	3.85E-02	25.66	200121	达标
	25	大卫凹		2.81E-04	0.19	3.80E-02	3.83E-02	25.52	200121	达标
	26	李太令庄		1.18E-04	0.08	3.80E-02	3.81E-02	25.41	200121	达标
	27	毛胡庄		2.28E-04	0.15	3.80E-02	3.82E-02	25.49	200121	达标
	28	耿庄		1.41E-04	0.09	3.80E-02	3.81E-02	25.43	200121	达标
	29	甘河村		6.28E-04	0.42	3.80E-02	3.86E-02	25.75	200121	达标
	30	大峪新村		6.51E-04	0.43	3.80E-02	3.87E-02	25.77	200121	达标
	31	薛岭		4.83E-04	0.32	3.80E-02	3.85E-02	25.66	200121	达标
	32	区域最大落地浓度		6.31E-02	42.07	2.20E-02	8.51E-02	56.72	200209	达标

表 5-42 本项目完成后各点位 NO₂ 第 98 百分位数日均浓度叠加值一览表

污染物	序号	预测点	平均时段	贡献值 mg/m ³	占标率 %	现状浓度 mg/m ³	叠加浓度 mg/m ³	占标率 %	出现时间	达标情况
NO ₂	1	南姚河东村	1 小时 平均	6.37E-04	0.01	6.80E-02	6.86E-02	85.8	200718	达标
	2	南姚河西村		6.40E-04	0.01	6.80E-02	6.86E-02	85.8	201009	达标
	3	长泉新村		7.97E-04	0.01	6.80E-02	6.88E-02	86	200207	达标
	4	大驿村		7.06E-04	0.01	6.80E-02	6.87E-02	85.88	200207	达标
	5	杨庄		4.71E-04	0.01	6.80E-02	6.85E-02	85.59	201123	达标
	6	周庄		4.98E-04	0.01	6.80E-02	6.85E-02	85.62	201015	达标
	7	南杜村		9.37E-04	0.01	6.80E-02	6.89E-02	86.17	200718	达标
	8	北杜村		7.39E-04	0.01	6.80E-02	6.87E-02	85.92	200718	达标
	9	南沟村		1.20E-03	0.02	6.80E-02	6.92E-02	86.5	200504	达标
	10	西留养村		1.31E-03	0.02	6.80E-02	6.93E-02	86.63	200514	达标
	11	东留养村		9.12E-04	0.01	6.80E-02	6.89E-02	86.14	200514	达标
	12	泽北村		1.51E-03	0.02	6.80E-02	6.95E-02	86.89	200805	达标
	13	泽南村		1.56E-03	0.02	6.80E-02	6.96E-02	86.95	200805	达标
	14	余庄		1.17E-03	0.01	6.80E-02	6.92E-02	86.46	200507	达标
	15	沟西庄		9.14E-04	0.01	6.80E-02	6.89E-02	86.14	200507	达标
	16	苇园沟		7.40E-04	0.01	6.80E-02	6.87E-02	85.92	200507	达标
	17	古墓坑		1.41E-03	0.02	6.80E-02	6.94E-02	86.76	200507	达标
	18	小王庄庄		8.62E-04	0.01	6.80E-02	6.89E-02	86.08	200626	达标
	19	周沟		1.45E-03	0.02	6.80E-02	6.94E-02	86.81	200514	达标
	20	白龙洞沟		1.42E-03	0.02	6.80E-02	6.94E-02	86.78	200824	达标
	21	下庄		1.52E-03	0.02	6.80E-02	6.95E-02	86.89	200824	达标
	22	石板沟村		6.94E-04	0.01	6.80E-02	6.87E-02	85.87	200626	达标
	23	富源村		1.06E-03	0.01	6.80E-02	6.91E-02	86.32	200516	达标
	24	任窑		9.65E-04	0.01	6.80E-02	6.90E-02	86.21	200416	达标
	25	大卫凹		2.87E-03	0.04	6.80E-02	7.09E-02	88.59	200215	达标
	26	李太令庄		5.49E-04	0.01	6.80E-02	6.85E-02	85.69	200609	达标
	27	毛胡庄		1.25E-03	0.02	6.80E-02	6.92E-02	86.56	200626	达标
	28	耿庄		4.69E-04	0.01	6.80E-02	6.85E-02	85.59	200610	达标
	29	甘河村		6.74E-04	0.01	6.80E-02	6.87E-02	85.84	201123	达标
	30	大峪新村		6.59E-04	0.01	6.80E-02	6.87E-02	85.82	201123	达标
	31	薛岭		5.46E-04	0.01	6.80E-02	6.85E-02	85.68	200823	达标
	32	区域最大落地浓度		3.23E-03	0.04	6.80E-02	7.12E-02	89.04	200817	达标



图 5-13 预测范围内 SO₂ 第 98 百分位书日均浓度叠加值分布图 mg/m³

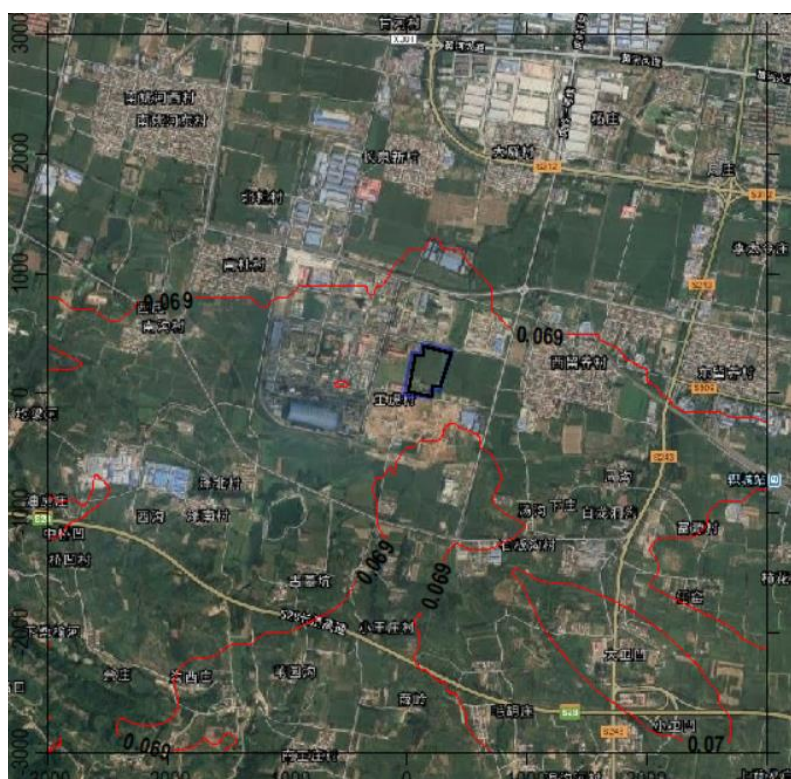


图 5-14 预测范围内 NO₂ 第 98 百分位书日均浓度叠加值分布图 mg/m³

5.1.11.6 本项目完成后年均浓度叠加值预测

(1) SO₂ 年均浓度叠加值预测

本项目完成后，叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，环境空气保护目标、网格点处的 SO₂ 年均浓度叠加值见表 5-43，图 5-15。

由表 5-43 可知，本项目完成后，叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，环境空气保护目标的 SO₂ 年均浓度叠加值最大值出现在南沟村，占标准的 25.66%；网格点 SO₂ 年均浓度叠加值最大值出现在 (-200,-350)，占标准的 72.31%，上述浓度均能满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 要求。

(2) NO₂ 年均浓度叠加值预测

本项目完成后，叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，环境空气保护目标、网格点处的 NO₂ 年均浓度叠加值见

污染物	序号	预测点	平均时段	贡献值 mg/m ³	占标率 %	现状浓度 mg/m ³	叠加浓度 mg/m ³	占标率 %	达标情况
SO ₂	1	南姚河东村	年平均	5.46E-04	0.91	1.42E-02	1.48E-02	24.59	达标
	2	南姚河西村		4.60E-04	0.77	1.42E-02	1.47E-02	24.45	达标
	3	长泉新村		6.33E-04	1.06	1.42E-02	1.48E-02	24.74	达标
	4	大驿村		5.07E-04	0.85	1.42E-02	1.47E-02	24.53	达标
	5	杨庄		3.06E-04	0.51	1.42E-02	1.45E-02	24.19	达标
	6	周庄		2.63E-04	0.44	1.42E-02	1.45E-02	24.12	达标
	7	南杜村		1.16E-03	1.93	1.42E-02	1.54E-02	25.61	达标
	8	北杜村		7.01E-04	1.17	1.42E-02	1.49E-02	24.85	达标
	9	南沟村		1.18E-03	1.97	1.42E-02	1.54E-02	25.66	达标
	10	西留养村		1.14E-03	1.90	1.42E-02	1.54E-02	25.59	达标
	11	东留养村		4.99E-04	0.83	1.42E-02	1.47E-02	24.52	达标
	12	泽北村		1.32E-03	2.20	1.42E-02	1.55E-02	25.88	达标
	13	泽南村		8.22E-04	1.37	1.42E-02	1.50E-02	25.05	达标
	14	余庄		1.44E-04	0.24	1.42E-02	1.44E-02	23.93	达标
	15	沟西庄		1.06E-04	0.18	1.42E-02	1.43E-02	23.86	达标
	16	苇园沟		1.79E-04	0.30	1.42E-02	1.44E-02	23.98	达标
	17	古墓坑		3.27E-04	0.55	1.42E-02	1.45E-02	24.23	达标
	18	小王庄庄		8.99E-04	1.50	1.42E-02	1.51E-02	25.18	达标

污染物	序号	预测点	平均时段	贡献值 mg/m ³	占标率 %	现状浓度 mg/m ³	叠加浓度 mg/m ³	占标率 %	达标情况
	19	周沟		8.87E-04	1.48	1.42E-02	1.51E-02	25.16	达标
	20	白龙洞沟		8.20E-04	1.37	1.42E-02	1.50E-02	25.05	达标
	21	下庄		9.53E-04	1.59	1.42E-02	1.52E-02	25.27	达标
	22	石板沟村		3.47E-04	0.58	1.42E-02	1.46E-02	24.26	达标
	23	富源村		3.28E-04	0.55	1.42E-02	1.45E-02	24.23	达标
	24	任窑		1.81E-04	0.30	1.42E-02	1.44E-02	23.99	达标
	25	大卫凹		1.64E-04	0.27	1.42E-02	1.44E-02	23.96	达标
	26	李太令庄		2.66E-04	0.44	1.42E-02	1.45E-02	24.13	达标
	27	毛胡庄		1.64E-04	0.27	1.42E-02	1.44E-02	23.96	达标
	28	耿庄		2.73E-04	0.46	1.42E-02	1.45E-02	24.14	达标
	29	甘河村		3.26E-04	0.54	1.42E-02	1.45E-02	24.23	达标
	30	大峪新村		3.14E-04	0.52	1.42E-02	1.45E-02	24.21	达标
	31	薛岭		1.06E-03	1.77	1.42E-02	1.53E-02	25.45	达标
	32	区域最大落地浓度		2.92E-02	48.67	1.42E-02	4.34E-02	72.31	达标

表 5-44, 图 5-16。

由

污染物	序号	预测点	平均时段	贡献值 mg/m ³	占标率 %	现状浓度 mg/m ³	叠加浓度 mg/m ³	占标率 %	达标情况
SO ₂	1	南姚河东村	年平均	5.46E-04	0.91	1.42E-02	1.48E-02	24.59	达标
	2	南姚河西村		4.60E-04	0.77	1.42E-02	1.47E-02	24.45	达标
	3	长泉新村		6.33E-04	1.06	1.42E-02	1.48E-02	24.74	达标
	4	大驿村		5.07E-04	0.85	1.42E-02	1.47E-02	24.53	达标
	5	杨庄		3.06E-04	0.51	1.42E-02	1.45E-02	24.19	达标
	6	周庄		2.63E-04	0.44	1.42E-02	1.45E-02	24.12	达标
	7	南杜村		1.16E-03	1.93	1.42E-02	1.54E-02	25.61	达标
	8	北杜村		7.01E-04	1.17	1.42E-02	1.49E-02	24.85	达标
	9	南沟村		1.18E-03	1.97	1.42E-02	1.54E-02	25.66	达标
	10	西留养村		1.14E-03	1.90	1.42E-02	1.54E-02	25.59	达标
	11	东留养村		4.99E-04	0.83	1.42E-02	1.47E-02	24.52	达标
	12	泽北村		1.32E-03	2.20	1.42E-02	1.55E-02	25.88	达标
	13	泽南村		8.22E-04	1.37	1.42E-02	1.50E-02	25.05	达标
	14	余庄		1.44E-04	0.24	1.42E-02	1.44E-02	23.93	达标
	15	沟西庄		1.06E-04	0.18	1.42E-02	1.43E-02	23.86	达标
	16	苇园沟		1.79E-04	0.30	1.42E-02	1.44E-02	23.98	达标
	17	古墓坑		3.27E-04	0.55	1.42E-02	1.45E-02	24.23	达标
	18	小王庄庄		8.99E-04	1.50	1.42E-02	1.51E-02	25.18	达标

污染物	序号	预测点	平均时段	贡献值 mg/m ³	占标率 %	现状浓度 mg/m ³	叠加浓度 mg/m ³	占标率 %	达标情况
	19	周沟		8.87E-04	1.48	1.42E-02	1.51E-02	25.16	达标
	20	白龙洞沟		8.20E-04	1.37	1.42E-02	1.50E-02	25.05	达标
	21	下庄		9.53E-04	1.59	1.42E-02	1.52E-02	25.27	达标
	22	石板沟村		3.47E-04	0.58	1.42E-02	1.46E-02	24.26	达标
	23	富源村		3.28E-04	0.55	1.42E-02	1.45E-02	24.23	达标
	24	任窑		1.81E-04	0.30	1.42E-02	1.44E-02	23.99	达标
	25	大卫凹		1.64E-04	0.27	1.42E-02	1.44E-02	23.96	达标
	26	李太令庄		2.66E-04	0.44	1.42E-02	1.45E-02	24.13	达标
	27	毛胡庄		1.64E-04	0.27	1.42E-02	1.44E-02	23.96	达标
	28	耿庄		2.73E-04	0.46	1.42E-02	1.45E-02	24.14	达标
	29	甘河村		3.26E-04	0.54	1.42E-02	1.45E-02	24.23	达标
	30	大峪新村		3.14E-04	0.52	1.42E-02	1.45E-02	24.21	达标
	31	薛岭		1.06E-03	1.77	1.42E-02	1.53E-02	25.45	达标
	32	区域最大落地浓度		2.92E-02	48.67	1.42E-02	4.34E-02	72.31	达标

表 5-44 可知，本项目完成后，叠加现状浓度、区域削减污染源以及在
建、拟建项目的环境影响后，环境空气保护目标的 NO₂ 年均浓度叠加值最
大值出现在泽北村，占标准的 88.86%；网格点 NO₂ 年均浓度叠加值最大
值出现在（-700,-50），占标准的 89.3%，上述浓度均能满足《环境空气质量标
准》（GB3095-2012）要求。

表 5-43 本项目完成后各点位 SO₂ 年均浓度叠加值一览表

污染物	序号	预测点	平均时段	贡献值 mg/m ³	占标率 %	现状浓度 mg/m ³	叠加浓度 mg/m ³	占标率 %	达标情况
SO ₂	1	南姚河东村	年平均	5.46E-04	0.91	1.42E-02	1.48E-02	24.59	达标
	2	南姚河西村		4.60E-04	0.77	1.42E-02	1.47E-02	24.45	达标
	3	长泉新村		6.33E-04	1.06	1.42E-02	1.48E-02	24.74	达标
	4	大驿村		5.07E-04	0.85	1.42E-02	1.47E-02	24.53	达标
	5	杨庄		3.06E-04	0.51	1.42E-02	1.45E-02	24.19	达标
	6	周庄		2.63E-04	0.44	1.42E-02	1.45E-02	24.12	达标
	7	南杜村		1.16E-03	1.93	1.42E-02	1.54E-02	25.61	达标
	8	北杜村		7.01E-04	1.17	1.42E-02	1.49E-02	24.85	达标
	9	南沟村		1.18E-03	1.97	1.42E-02	1.54E-02	25.66	达标
	10	西留养村		1.14E-03	1.90	1.42E-02	1.54E-02	25.59	达标
	11	东留养村		4.99E-04	0.83	1.42E-02	1.47E-02	24.52	达标
	12	泽北村		1.32E-03	2.20	1.42E-02	1.55E-02	25.88	达标
	13	泽南村		8.22E-04	1.37	1.42E-02	1.50E-02	25.05	达标
	14	余庄		1.44E-04	0.24	1.42E-02	1.44E-02	23.93	达标
	15	沟西庄		1.06E-04	0.18	1.42E-02	1.43E-02	23.86	达标
	16	苇园沟		1.79E-04	0.30	1.42E-02	1.44E-02	23.98	达标
	17	古墓坑		3.27E-04	0.55	1.42E-02	1.45E-02	24.23	达标
	18	小王庄庄		8.99E-04	1.50	1.42E-02	1.51E-02	25.18	达标
	19	周沟		8.87E-04	1.48	1.42E-02	1.51E-02	25.16	达标
	20	白龙洞沟		8.20E-04	1.37	1.42E-02	1.50E-02	25.05	达标
	21	下庄		9.53E-04	1.59	1.42E-02	1.52E-02	25.27	达标
	22	石板沟村		3.47E-04	0.58	1.42E-02	1.46E-02	24.26	达标
	23	富源村		3.28E-04	0.55	1.42E-02	1.45E-02	24.23	达标
	24	任窑		1.81E-04	0.30	1.42E-02	1.44E-02	23.99	达标
	25	大卫凹		1.64E-04	0.27	1.42E-02	1.44E-02	23.96	达标
	26	李太令庄		2.66E-04	0.44	1.42E-02	1.45E-02	24.13	达标
	27	毛胡庄		1.64E-04	0.27	1.42E-02	1.44E-02	23.96	达标
	28	耿庄		2.73E-04	0.46	1.42E-02	1.45E-02	24.14	达标
	29	甘河村		3.26E-04	0.54	1.42E-02	1.45E-02	24.23	达标
	30	大峪新村		3.14E-04	0.52	1.42E-02	1.45E-02	24.21	达标
	31	薛岭		1.06E-03	1.77	1.42E-02	1.53E-02	25.45	达标
	32	区域最大落地浓度		2.92E-02	48.67	1.42E-02	4.34E-02	72.31	达标

表 5-44 本项目完成后各点位 NO₂ 年均浓度叠加值一览表

第 5 章 环境质量影响预测与评价

污 染 物	序 号	预测点	平均 时段	贡献值 mg/m ³	占标率 %	现状浓度 mg/m ³	叠加浓度 mg/m ³	占标率 %	达标 情况
NO ₂	1	南姚河东村	年平均	1.76E-04	0.00	3.50E-02	3.52E-02	87.94	达标
	2	南姚河西村		1.60E-04	0.00	3.50E-02	3.52E-02	87.9	达标
	3	长泉新村		1.87E-04	0.00	3.50E-02	3.52E-02	87.97	达标
	4	大驿村		1.57E-04	0.00	3.50E-02	3.52E-02	87.89	达标
	5	杨庄		1.14E-04	0.00	3.50E-02	3.51E-02	87.78	达标
	6	周庄		1.01E-04	0.00	3.50E-02	3.51E-02	87.75	达标
	7	南杜村		3.02E-04	0.01	3.50E-02	3.53E-02	88.25	达标
	8	北杜村		2.05E-04	0.01	3.50E-02	3.52E-02	88.01	达标
	9	南沟村		3.30E-04	0.01	3.50E-02	3.53E-02	88.32	达标
	10	西留养村		2.94E-04	0.01	3.50E-02	3.53E-02	88.23	达标
	11	东留养村		1.59E-04	0.00	3.50E-02	3.52E-02	87.9	达标
	12	泽北村		5.42E-04	0.01	3.50E-02	3.55E-02	88.86	达标
	13	泽南村		4.33E-04	0.01	3.50E-02	3.54E-02	88.58	达标
	14	余庄		1.49E-04	0.00	3.50E-02	3.51E-02	87.87	达标
	15	沟西庄		1.11E-04	0.00	3.50E-02	3.51E-02	87.78	达标
	16	苇园沟		1.50E-04	0.00	3.50E-02	3.52E-02	87.88	达标
	17	古墓坑		3.04E-04	0.01	3.50E-02	3.53E-02	88.26	达标
	18	小王庄庄		9.22E-05	0.00	3.50E-02	3.51E-02	87.73	达标
	19	周沟		2.36E-04	0.01	3.50E-02	3.52E-02	88.09	达标
	20	白龙洞沟		2.29E-04	0.01	3.50E-02	3.52E-02	88.07	达标
	21	下庄		2.53E-04	0.01	3.50E-02	3.53E-02	88.13	达标
	22	石板沟村		6.66E-05	0.00	3.50E-02	3.51E-02	87.67	达标
	23	富源村		1.48E-04	0.00	3.50E-02	3.51E-02	87.87	达标
	24	任窑		1.24E-04	0.00	3.50E-02	3.51E-02	87.81	达标
	25	大卫凹		1.30E-04	0.00	3.50E-02	3.51E-02	87.82	达标
	26	李太令庄		1.03E-04	0.00	3.50E-02	3.51E-02	87.76	达标
	27	毛胡庄		1.09E-04	0.00	3.50E-02	3.51E-02	87.77	达标
	28	耿庄		1.06E-04	0.00	3.50E-02	3.51E-02	87.76	达标
	29	甘河村		1.26E-04	0.00	3.50E-02	3.51E-02	87.82	达标
	30	大峪新村		1.28E-04	0.00	3.50E-02	3.51E-02	87.82	达标
	31	薛岭		5.34E-05	0.00	3.50E-02	3.51E-02	87.63	达标
	32	区域最大落地浓度		7.20E-04	0.02	3.50E-02	3.57E-02	89.3	达标

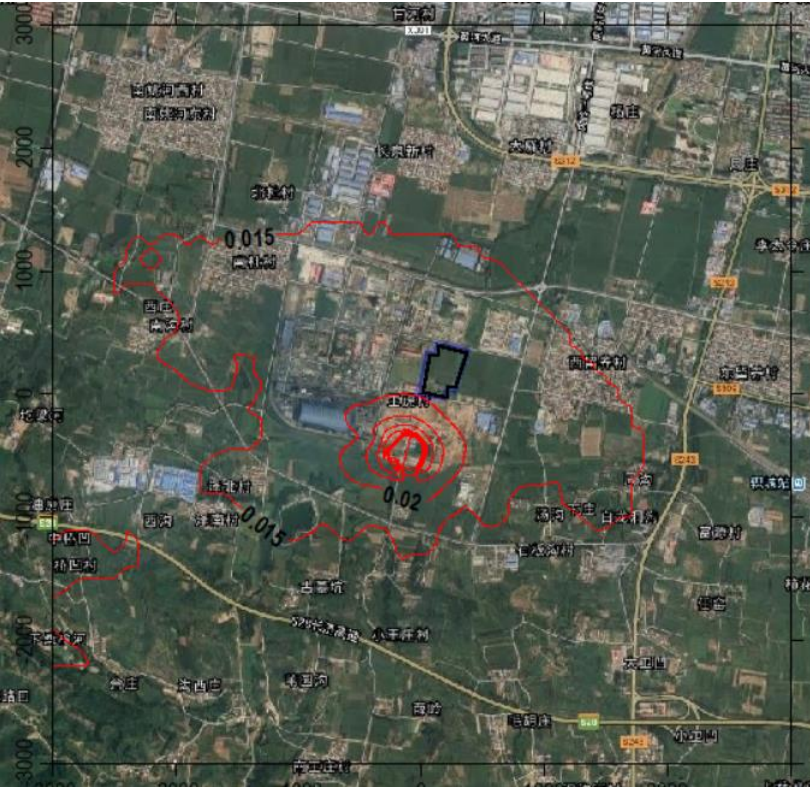


图 5-15 预测范围内 SO₂ 年均浓度叠加值分布图 mg/m³

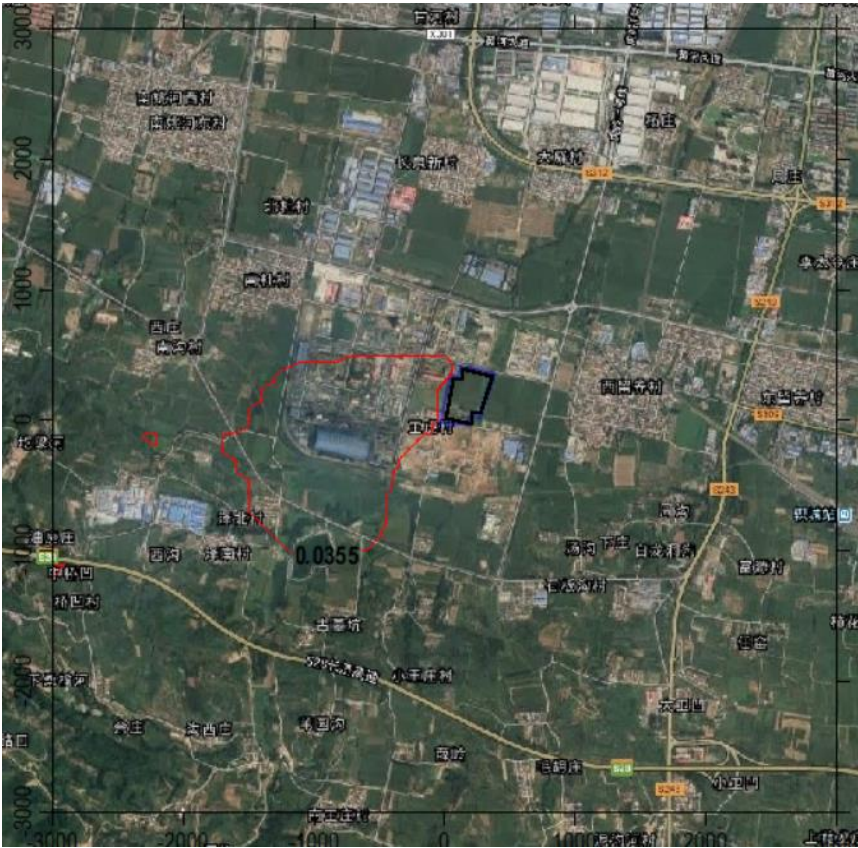


图 5-16 预测范围内 NO₂ 年均浓度叠加值分布图 mg/m³

5.1.11.7 本项目完成后 PM_{10} 年均浓度变化情况预测

由于济源市 PM_{10} 年平均质量浓度和第 98 百分位数日平均质量浓度均出现超标，因此项目所在的济源市属于环境空气质量不达标区，目前济源市未编制大气环境质量限期达标规划；根据导则要求，需开展 PM_{10} 超标污染物的区域环境质量变化评价，其预测结果见表 5-45。

表 5-45 本项目完成后 PM_{10} 年均浓度变化情况预测结果一览表

序号	项目	单位	数值
1	本项目排放源对网格点年平均贡献浓度贡献值的算术平均值	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	2.9792E-03
2	区域削减源对网格点年平均贡献浓度贡献值的算术平均值	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	5.0228E-03
3	预测范围年平均质量浓度变化率	%	-40.69

由表 5-45 可知，本项目源在所有网格点上的 PM_{10} 年平均贡献浓度的算术平均值为 $2.9792\text{E-}03\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；区域削减源在所有网格点上 PM_{10} 的年平均贡献浓度的算术平均值 $5.0228\text{E-}03\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，实施削减后预测范围的 PM_{10} 年平均浓度变化率 k 为-40.69%，小于-20%，区域 PM_{10} 的环境质量整体改善。

5.1.11.8 非正常工况

加氢主反应器超压排放非正常工况下，本项目对各敏感点及网格点处的 CO 小时浓度贡献值分别见表。

在加氢主反应器超压排放的非正常工况下，超压物料送地面火炬进行焚烧处理，不完全燃烧产生的 CO 通过地面火炬炉膛排出，虽然超压时间仅有 2min，但会造成非正常工况发生时下风险几乎所有敏感点出现 CO 超标现象，评价建议企业应加强设备的维护和管理，按照规程进行操作，尽量避免非正常排放的发生。

表 5-46 加氢主反应器超压排放后 CO 小时浓度

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m^3)	占标率 (%)	达标情况
CO	1	南姚河东村	1 小时 平均	2.90E+01	290.02	超标
	2	南姚河西村		2.26E+01	225.73	超标
	3	长泉新村		4.56E+01	456.05	超标
	4	大驿村		2.70E+01	270.41	超标
	5	杨庄		1.47E+01	146.70	超标

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
	6	周庄		1.16E+01	116.20	超标
	7	南杜村		6.02E+01	602.33	超标
	8	北杜村		4.44E+01	444.00	超标
	9	南沟村		4.46E+01	445.66	超标
	10	西留养村		2.05E+01	204.66	超标
	11	东留养村		1.30E+01	130.40	超标
	12	泽北村		1.95E+01	194.52	超标
	13	泽南村		1.53E+01	153.41	超标
	14	余庄		1.05E+01	105.28	超标
	15	沟西庄		1.27E+01	126.55	超标
	16	苇园沟		5.89E+00	58.87	达标
	17	古墓坑		1.35E+01	135.35	超标
	18	小王庄庄		1.93E+01	193.01	超标
	19	周沟		1.82E+01	182.04	超标
	20	白龙洞沟		2.77E+01	277.06	超标
	21	下庄		2.10E+01	209.97	超标
	22	石板沟村		1.07E+01	107.33	超标
	23	富源村		8.69E+00	86.92	达标
	24	任窑		8.46E+00	84.61	达标
	25	大卫凹		1.52E+01	152.16	超标
	26	李太令庄		9.49E+00	94.87	达标
	27	毛胡庄		6.97E+00	69.74	达标
	28	耿庄		1.25E+01	124.90	超标
	29	甘河村		1.75E+01	175.15	超标
	30	大峪新村		1.63E+01	163.39	超标
	31	薛岭		7.70E+00	76.97	达标
	32	区域最大落地 浓度		2.35E+02	2354.60	超标

表 5-47 开停车工况下 CO 小时浓度

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
CO	1	南姚河东村	1 小时 平均	3.77	37.75	达标
	2	南姚河西村		1.68	16.85	达标
	3	长泉新村		3.19	31.89	达标
	4	大驿村		1.78	17.77	达标
	5	杨庄		1.09	10.85	达标
	6	周庄		1.77	17.72	达标

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
	7	南杜村		4.18	41.79	达标
	8	北杜村		3.23	32.34	达标
	9	南沟村		3.55	35.55	达标
	10	西留养村		1.82	18.20	达标
	11	东留养村		0.88	8.83	达标
	12	泽北村		1.75	17.50	达标
	13	泽南村		1.34	13.44	达标
	14	余庄		0.14	1.40	达标
	15	沟西庄		0.57	5.74	达标
	16	苇园沟		0.21	2.12	达标
	17	古墓坑		0.98	9.76	达标
	18	小王庄庄		1.56	15.58	达标
	19	周沟		1.60	16.02	达标
	20	白龙洞沟		1.81	18.14	达标
	21	下庄		1.64	16.42	达标
	22	石板沟村		0.57	5.74	达标
	23	富源村		0.98	9.84	达标
	24	任窑		0.42	4.24	达标
	25	大卫凹		0.41	4.14	达标
	26	李太令庄		1.34	13.35	达标
	27	毛胡庄		0.19	1.93	达标
	28	耿庄		0.91	9.06	达标
	29	甘河村		1.27	12.69	达标
	30	大峪新村		2.29	22.93	达标
	31	薛岭		0.69	6.92	达标
	32	区域最大落地 浓度		54.53	545.32	超标

由表可知，本项目开停车情况下各敏感点的 CO 浓度均达标，但会造成下风向网格点的 CO 浓度超标，但由于开停车非正常排放持续时间相对较短，对区域的不利影响也相对较为短暂，评价要求本项目开停车应制定开停车、检维修、生产异常等非正常工况的操作规程和污染控制措施，并在开停车、检维修等计划性操作应在实施前向地方环境保护主管部门备案，非正常工况下生产装置排出的含挥发性有机物的物料、废气和检维修前清扫气应接入回收或净化处理装置。

5.1.11.9 污染物排放厂界小时浓度贡献值

将厂界划分为 34 段，用每段的端点代表该段浓度值，从而计算污染物排放对厂界浓度的贡献值，结果见表 5-48。

表 5-48 污染物排放对厂界浓度的贡献值

序号	点位		苯	甲苯	二甲苯	非甲烷总烃
	X	Y	浓度 mg/m ³	浓度 mg/m ³	浓度 mg/m ³	浓度 mg/m ³
1	51	330	4.94E-02	7.58E-03	2.17E-03	5.36E-02
2	42	281	6.48E-02	9.94E-03	2.85E-03	7.03E-02
3	33	231	6.72E-02	1.04E-02	2.95E-03	7.32E-02
4	25	182	4.33E-02	6.72E-03	1.89E-03	4.74E-02
5	16	133	3.49E-02	5.32E-03	1.54E-03	3.76E-02
6	7	84	3.75E-02	5.68E-03	1.66E-03	4.03E-02
7	-2	34	3.51E-02	5.33E-03	1.56E-03	3.78E-02
8	-8	0	3.34E-02	5.07E-03	1.48E-03	3.59E-02
9	41	-8	4.66E-02	7.08E-03	2.06E-03	5.02E-02
10	91	-16	5.62E-02	8.60E-03	2.47E-03	6.09E-02
11	140	-25	5.38E-02	8.36E-03	2.35E-03	5.90E-02
12	189	-33	4.22E-02	6.62E-03	1.83E-03	4.66E-02
13	215	-37	3.42E-02	5.37E-03	1.48E-03	3.78E-02
14	221	12	3.27E-02	5.13E-03	1.41E-03	3.62E-02
15	226	53	3.12E-02	4.92E-03	1.34E-03	3.46E-02
16	276	49	2.45E-02	3.82E-03	1.06E-03	2.70E-02
17	293	47	2.38E-02	3.71E-03	1.03E-03	2.62E-02
18	307	95	2.37E-02	3.69E-03	1.03E-03	2.61E-02
19	322	143	1.90E-02	2.95E-03	8.28E-04	2.09E-02
20	336	191	2.08E-02	3.25E-03	9.03E-04	2.29E-02
21	350	239	2.33E-02	3.61E-03	1.02E-03	2.55E-02
22	364	287	2.18E-02	3.35E-03	9.60E-04	2.37E-02
23	379	335	1.89E-02	2.95E-03	8.20E-04	2.08E-02
24	384	353	2.01E-02	3.13E-03	8.76E-04	2.21E-02
25	335	363	2.54E-02	3.91E-03	1.11E-03	2.76E-02
26	286	373	2.86E-02	4.35E-03	1.26E-03	3.08E-02
27	237	382	2.79E-02	4.35E-03	1.21E-03	3.06E-02
28	188	392	3.61E-02	5.56E-03	1.58E-03	3.93E-02
29	139	402	3.83E-02	5.85E-03	1.69E-03	4.14E-02
30	129	404	3.76E-02	5.74E-03	1.66E-03	4.06E-02
31	120	355	5.26E-02	8.00E-03	2.33E-03	5.66E-02

序号	点位		苯	甲苯	二甲苯	非甲烷总烃
	X	Y	浓度 mg/m ³	浓度 mg/m ³	浓度 mg/m ³	浓度 mg/m ³
32	115	326	6.22E-02	9.44E-03	2.75E-03	6.69E-02
33	65	329	5.32E-02	8.16E-03	2.34E-03	5.77E-02
34	51	330	4.94E-02	7.58E-03	2.17E-03	5.36E-02
《河南省工业企业挥发性有机物排放建议值》			0.1	0.6	0.2	2.0

由表 5-48 可知，各污染物排放对厂界浓度最大贡献值均满足《河南省工业企业挥发性有机物排放建议值》（豫环攻坚办[2017]162 号文）厂界浓度的要求。

5.1.11.10 环境保护距离确定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，采用进一步预测模型模拟评价基准年内，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不应超过 50m。以自厂界起至超标区域的最远垂直距离作为大气环境保护距离。

经计算，本项目所有污染源的全部污染因子的浓度没有超标点，无需设置大气环境保护区域。

5.1.11.11 主要排气筒合理性分析

依据 GB/T13201-91 的要求，排气筒出口处气体排放速率 V_s 不低于按下式计算出的风速 V_c 的 1.5 倍：

$$V_c = \bar{V} \times 2.303^{1/k} / \Gamma(1 + \frac{1}{K})$$

$$K = 0.74 + 0.19\bar{V}$$

式中： $\bar{V}$ ——排气筒出口高度处环境风速的多年平均风速，按风速廓线幂指数求算，该地排气筒出口高度处（15m）环境风速的多年平均风速为 2.68m/s（ U_{15} ）；

K——韦伯斜率；

$\Gamma(\lambda)$ —— Γ 函数， $\lambda = 1 + 1/K$ 。

本项目主要排气筒合理性分析见表 5-49。

表 5-49 排气筒出口流速、 V_c 及 $1.5V_c$

序号	污染源	废气量 (Nm ³ /h)	排气筒 高度 (m)	出口 内径 (m)	出口 流速 V _s (m/s)	V _c (m/s)	1.5V _c (m/s)	合理性 分析
1	加热炉废气和导热油炉废气	43000	30	1.2	11.94	3.48	5.22	合理

由表 5-49 可知，本项目各个排气筒出口流速均大于 1.5V_c，能够满足 GB/T3840-91 要求，烟囱出口内径合理。

5.1.12 大气环境影响评价结论

(1) 本项目正常排放对环境空气的影响

① 贡献值

本项目完成后，新增污染源对于环境空气保护目标的 SO₂、NO₂、苯、甲苯、二甲苯、NH₃、H₂S 和非甲烷总烃的小时浓度贡献值以及 SO₂、NO₂、PM₁₀ 日均浓度和年均浓度贡献值均能满足相关标准要求，其中各污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%。

② 叠加值

本项目完成后，叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，环境空气保护目标的苯、甲苯、二甲苯、NH₃、H₂S 和非甲烷总烃的小时浓度叠加值以及 SO₂、NO₂ 的第 98 百分位数日均浓度叠加值和年均浓度叠加值均能满足相关标准的要求。

③ PM₁₀ 年均浓度变化情况

本项目源在所有网格点上的 PM₁₀ 年平均贡献浓度的算术平均值为 2.9792E-03 μg/m³；区域削减源在所有网格点上 PM₁₀ 的年平均贡献浓度的算术平均值 5.0228E-03 μg/m³，实施削减后预测范围的 PM₁₀ 年平均浓度变化率 k 为-40.69%，小于-20%，区域 PM₁₀ 的环境质量整体改善。

(2) 非正常排放对环境空气的影响

加氢反应器超压排放情况下，虽然超压时间仅有 2min，但会造成非正常工况发生时下风险几乎所有敏感点出现 CO 超标现象，评价建议企业应加强设备的维护和管理，按照规程进行操作，尽量避免非正常排放的发生。

本项目开停车情况下，各敏感点的 CO 浓度均达标，但会造成下风向

网格点的 CO 浓度超标，但由于开停车非正常排放持续时间相对较短，对区域的不利影响也相对较为短暂。

（3）防护距离

根据预测，本项目排放源下风向各处各污染物的浓度没有超标点，无需设置大气环境防护区域。

（4）排气筒高度

本项目主要排气筒高度符合相关排放标准对排气筒高度的要求。

（5）大气环境影响评价结论

综上所述，本项目建成后，对周围环境空气质量有一定的影响，但不会改变当地的环境功能要求，本项目排放的废气污染物对环境空气的影响在可接受范围内，从大气环境影响角度考虑，本项目可行。

5.2 地表水环境质量影响预测与评价

本项目为水污染影响型建设项目，本项目生产运行过程中产生的废水包括生产废水、办公生活污水和循环水系统排水，其中生产废水经管道送至金马能源在建的焦油氨水分离+蒸氨单元预处理后，与装备及地面清洗废水、办公生活污水和循环冷却水系统排水一并送金马能源在建的酚氰废水处理站处理，出水回用于金马能源在建工程循环水补水，不外排；制脱盐水排水进入金马能源现有中水回用处理站，处理后用于金马能源现有工程循环水补水，不外排。根据《地表水环境影响评价导则》（HJ2.3-2018），废水间接排放地表水环境影响评价等级为三级 B，仅做简要分析。

（1）制脱盐水排水进入金马能源现有中水回用处理站可行性分析

①金马能源现有中水回用处理站情况

金马能源现有中水回用处理站主要用于处理餐厅、公寓楼、办公楼和澡堂等生活污水，生产厂区生活污水，部分循环水排污水，以及初期雨水等，处理后的废水送循环冷却水系统作补充水使用，弱酸软化床产生的反洗、再生、正洗废水经中和池中和后用于湿熄焦，其设计规模为 200m³/h，实际处理规模达到 129.99t/h，剩余处理规模 70.01t/h。污水处理站水处理

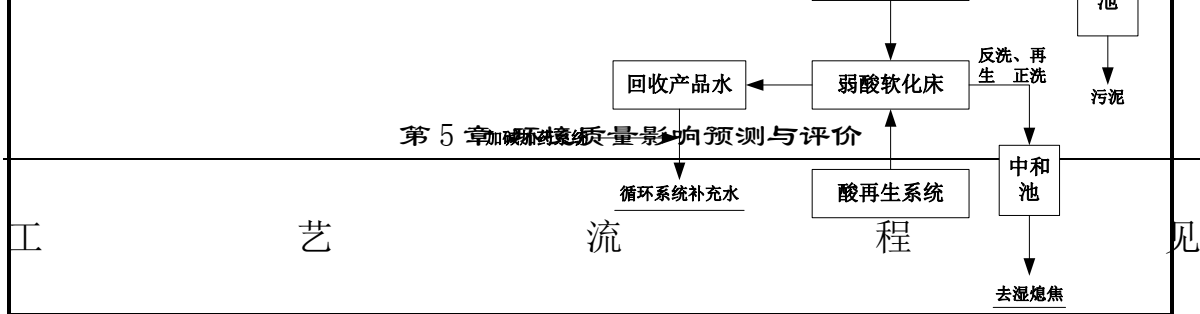


图 5-17。

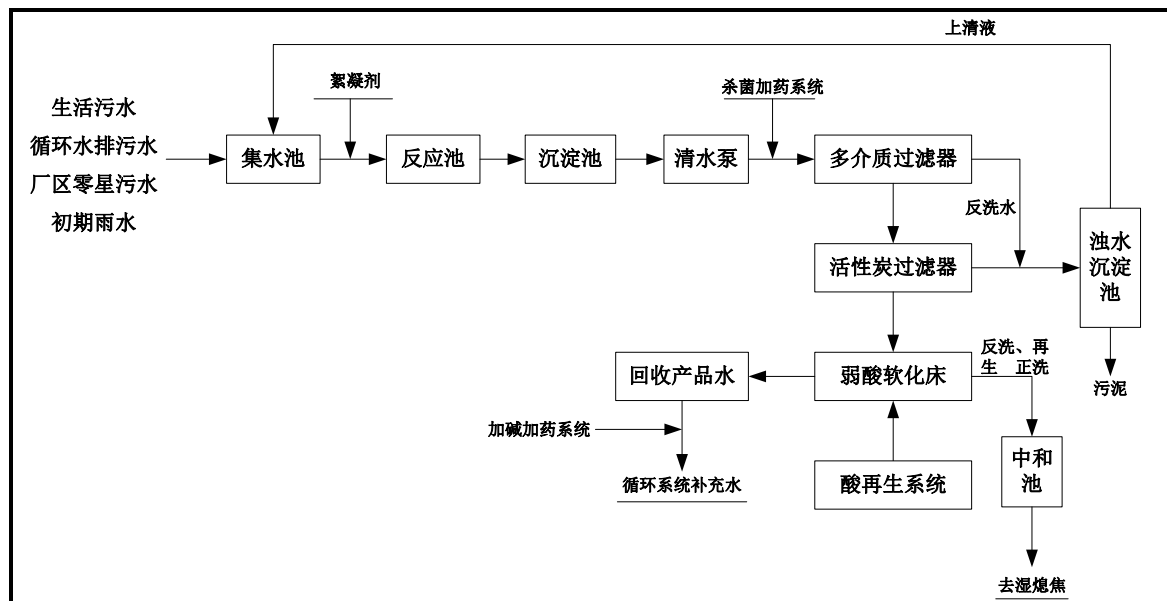


图 5-17 金马能源现有中水回用处理站工艺流程

②制脱盐水排水进入该中水回用处理站影响分析

扩建工程脱盐水来源依托金马能源现有脱盐水处理站，新增制脱盐水排水为 0.115t/h，该部分废水为清净下水，其成分简单，送至金马能源现有中水回用处理站，其剩余处理规模为 70.01t/h，能够满足本次工程处理需求。处理后废水用作循环系统补充水，抵消一部分新鲜水，回用途径稳定有效，因此制脱盐水排水进入金马能源现有中水回用处理站可行。

(2) 生产废水送至金马能源在建的焦油氨水分离+蒸氨单元可行性分析

①金马能源在建的焦油氨水分离单元、蒸氨单元

A.金马能源在建的焦油氨水分离单元

金马能源在建的焦油氨水分离单元主要设备为焦油氨水分离槽，其主要功能是利用重力沉降作用分离焦油和氨水，获得含杂质较多的剩余氨水送至蒸氨塔制得氨水。

B.金马能源在建的蒸氨单元

金马能源在建的蒸氨单元的作用是将由焦油氨水分离单元来的剩余氨水经换热和调节 pH 后蒸出氨汽，氨汽经冷却器冷凝成氨水，送至硫铵工段生产副产硫铵。

②生产废水进入金马在建焦油氨水分离单元+蒸氨单元影响分析

扩建工程的生产废水为高浓度含氨废水，其废水量为 25.366t/d，1.057t/h，其在焦油氨水分离槽内可经重力沉降作用与焦油分离，并与金马能源荒煤气中分离的氨水一并送至蒸氨塔，在蒸氨塔中获得高纯氨水，进而生产副产硫铵，蒸氨废水送至酚氰废水处理站。

根据扩建工程分析以及金马能源在建工程蒸氨废水水质，进入硫铵工段的氨为 23.17t/a，则生成硫铵的量为 89.95t/a。因此，金马能源在建工程的硫铵产量由 20298t/a 增至 20387.95t/a，全部外售。

(3) 其余废水进入金马能源在建酚氰废水处理站可行性分析

①金马能源在建的酚氰废水处理站情况

金马能源在建的酚氰废水处理站由预处理、生化处理、深度处理、浓水蒸发结晶及污泥处理等设施组成，设计处理规模 $3 \times 60 \text{m}^3/\text{h}$ （3 条 $60 \text{m}^3/\text{h}$ 的废水处理线，2 用 1 备，富余处理能力为企业后续发展预留）。预处理部分由事故池、隔油调节池、混凝沉淀池等组成；生化处理系统采用“厌氧水解+IBR 一体化反应器+活性焦吸附”的组合工艺；深度处理系统采用“化学软化+多介质过滤+超滤+离子交换+反流反渗透”工艺。蒸氨废水、车间冲洗废水进入预处理单元；生活污水直接进入生化处理单元。目前，金马在建工程废水量为 102.97t/h，剩余处理规模为 77.03t/h。金马能源在建的酚氰废水处理站工艺流程见图 5-18。

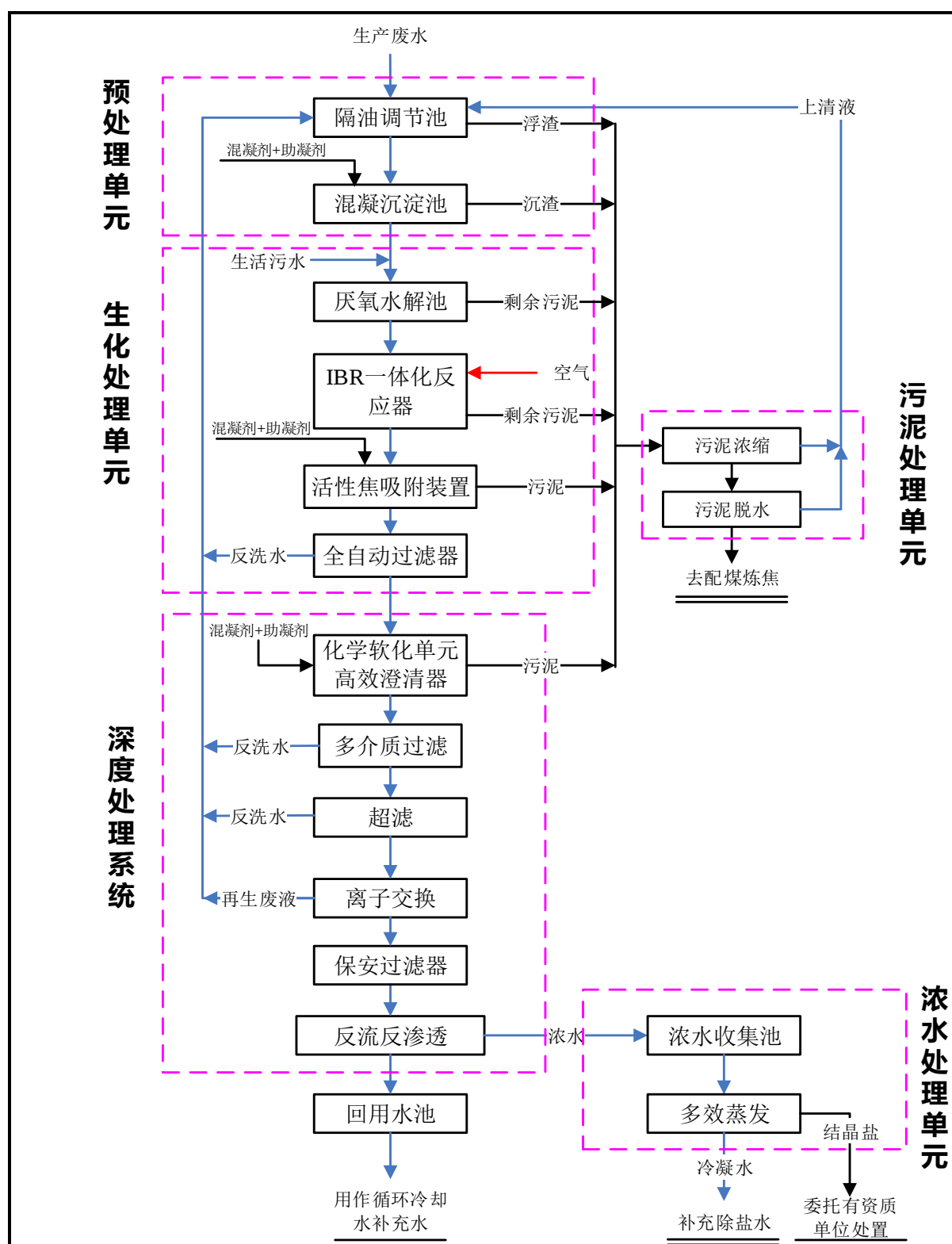


图 5-18 金马能源在建的酚氰废水处理站工艺流程

酚氰废水处理站深度处理单元的出水能够满足《循环冷却水用再生水水质标准》（HG/T 3923-2007）要求的水质指标，全部回用于循环冷却水系统作为补充水；浓水处理单元出水去蒸发结晶，产生的冷凝水用于补充除

盐水；部分循环冷却水排污水排入济源市第二污水处理厂。

②扩建工程其他废水进入该酚氰废水处理站影响分析

扩建工程经预处理（蒸氨后）的生产废水、地面清洗废水、生活污水和冷却水循环系统排水均直接送至金马能源在建的酚氰废水无处理站，该部分废水水量 5.746t/h，而金马能源在建的酚氰废水处理站剩余处理规模为 77.03t/h，满足扩建工程废水处理需求。

扩建工程进入金马在建酚氰废水处理站水质为高浓度有机废水，其水质复杂程度比焦化废水简单，不会对在建酚氰废水站造成冲击负荷，最终经多效蒸发后，冷凝水作为补充除盐水回用，根据工程分析水平衡，该部分回用水可抵消一部分新鲜水，回用途径稳定有效；扩建工程废水经处理后回用不外排，不影响金马能源在建工程外排水量，不新增地表水污染物总量。因此，扩建工程其他废水进入金马能源在建酚氰废水处理站可行。

综上，扩建工程废水依托金马能源现有中水回用处理站、金马能源在建酚氰废水处理站处理，处理后废水不外排，均有合理的使用路径，对周边地表水环境影响很小。

5.3 声环境质量影响预测与评价

5.3.1 评价等级及预测范围

根据《环境影响评价技术导则——声环境》（HJ2.4-2009），本次工程确定声环境影响评价等级为三级，评价依据见表 5-50。

表 5-50 声环境要素评价等级确定依据

评价内容	项目	特性	评价等级
声环境	建设项目所在功能区	3 类	三级
	工程前后噪声级增加量	预计<3dB(A)	
	受影响人口情况	很小	

根据声评价等级要求，本次声环境影响预测范围确定为厂址边界外 1m，本次噪声对项目正常运行时的厂界噪声值进行预测。

5.3.2 工程噪声源强

本项目主要噪声源为导热油炉/加热炉、冷却水塔、风机及泵类等，类

比同类企业噪声实测结果，本项目噪声级为 85~95dB，具体的产生、治理情况见表 5-51。

表 5-51 噪声产生、治理情况一览表

编号	噪声名称	噪声源	治理前 dB (A)	治理后 dB (A)	治理措施	工况
1	N1 泵类噪声	各类泵	85	75	基础减振，隔声	正常工况
2	N2 导热油炉/加热炉噪声	炉房	85	80	减振，炉房隔声	正常工况
3	N3 冷却水塔噪声	循环水站	90	85	减振，合理布局	正常工况
4	N4 风机噪声	各类风机	95	80	消声减振，隔声	正常工况

5.3.3 预测模式

本次声环境影响预测采用点声源衰减模式及多源叠加模式，不考虑围墙等屏障的影响，声源按自由声场计。具体如下：

点声源衰减模式：

$$L(r) = L(r_0) - 20\lg(r/r_0)$$

式中： $L(r)$ ——点声源在预测点产生的等效连续 A 声级，dB(A)；

$L(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的等效连续 A 声级，dB(A)；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离， r_0 取 1m；

有限长线声源衰减模式：

$$L(r) = L_p(r_0) - 15\lg \frac{r}{r_0}$$

噪声合成模式：

$$L = 10\lg \left\{ \sum_{i=1}^n 10^{L_i/10} \right\}$$

式中： L ——预测点的噪声叠加值，dB(A)；

L_i ——第 i 个声源的声压级，dB(A)；

n ——声源个数。

5.3.4 评价标准

根据襄城县环境保护局对本项目执行标准的意见，本项目噪声排放标准执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准，具体标准值为昼间 $\leq 65\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ 。

5.3.5 预测结果及评价

评价根据厂区高噪声设备的布置情况对项目昼夜声环境进行了预测，预测本项目投产后所有噪声源对厂界的影响，预测结果见表5-52。

表 5-52 项目建成后噪声影响预测结果（单位：dB（A））

项目	贡献值		背景值		预测值		达标分析
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
东厂界	41.53		56.5	47	56.64	48.08	达标
南厂界	46.52		54	45.0	54.71	48.84	达标
西厂界	51.76		59	44.5	59.75	52.51	达标
北厂界	48.46		57	45.5	57.57	50.24	达标
执行标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准 昼间 65，夜间 55						

根据表5-52，本工程完成后，厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准限值要求。工程投产后，在认真落实各项降噪措施的基础上，噪声对周围环境的影响是可以接受的。

5.4 固体废弃物环境影响分析

5.4.1 建设期固体废弃物的环境影响

工程产生的固废主要是建筑垃圾、施工人员生活垃圾等。建筑垃圾如钢筋、钢板、木材等下脚料可分类回收、送废物收购站处理；混凝土废料、废砖、石、砂等废弃渣土集中堆放，可用于回填或定时清运至环境卫生主管部门指定地点处理。施工人员生活垃圾经收集后由环卫部门清理。

5.4.2 运营期固体废弃物的环境影响

5.4.2.1 本项目固体废弃物的产生及处置方案

本项目固体废弃物的产生及处置情况见表 5-53。

表 5-53 固体废物产生及处理情况

编号	名称	产生环节	主要成分	有害成分	理化性质	产生量 (t/a)	利用量 (t/a)	处置量 (t/a)	处理处置 措施
1	S1 粗苯过滤残渣	粗苯过滤器	锈渣、颗粒物、苯等	有机物	灰褐色固体，含有有机物成分	4.57	0	4.57	送有资质单位安全处置
2	S2 加氢工段废催化剂	预加氢装置 主加氢装置	镍、钴、钼	重金属、有机物	结构化固体，含有有机物成分	14.2	14.2	0	送有资质单位综合利用
3	S3 溶剂再生塔再生残渣	溶剂再生塔	萃取剂、高分子有机物	高分子有机物	黑褐色液体，可燃，具有毒性	40	0	40	送有资质单位安全处置
4	S4 二甲苯塔釜底残油	二甲苯蒸馏塔	碳、有机物	有机物	白色至淡黄色液体，可燃，具有毒性	792	792	0	送有资质单位综合利用
5	S5 废活性炭	油气回收装置	二甲苯、茚、萘等高分子有机物	有机物	固态，含有一定量的有机物成分	6.9	6.9	0	送有资质单位综合利用
6	S6 废润滑油	机械设备机械装置	废矿物油	废油	黑褐色液体，内含有少量金属碎屑等杂质，可燃，具有一定毒性	0.2	0.2	0	送有资质单位综合利用
7	S7 废冷冻机油	冷冻机冷水机组	废矿物油	废油	黑褐色液体，内含有少量金属碎屑等杂质，可燃，具有一定毒性	0.3	0.3	0	送有资质单位综合利用
8	S8 废导热油	导热油炉	废矿物油	废油	黑褐色液体，可燃，具有一定毒性	12.0	12.0	0	送有资质单位综合利用
9	S9 废脱硝催化剂	SCR 脱硝系统	二氧化钛、钨、钒	钛、钨、钒	棕黄色固体，含有金属，具有毒性	0.8	0.8	0	送有资质单位综合利用
10	S10 脱硫灰	半干法脱硫系统	半水合硫酸钙	半水合硫酸钙	白色粉状固体，干燥，中性	65.33	65.33	0	送物资部门综合利用
11	S11 办公生活垃圾	办公生活办公楼	办公生活杂物	生活垃圾	垃圾，主要为办公纸张、包装盒、废纸等，可燃	13.3	0	13.3	环卫部门清理
合计					危险废物	870.97	826.4	44.57	资质单位处置
					一般固废	78.63	65.33	13.3	环卫部门清理

5.4.2.2 危险废物贮存场所选址的可行性

本项目设有 202.6m² 危险废物暂存间对其产生的危险废物进行暂存，根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中的选址要求，评价对本项目危废暂存间选址可行性进行分析，具体见表 5-54。

经对照，本项目危险废物暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单中的选址要求。

表 5-54 危废暂存间的的选址可行性分析一览表

序号	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求	本项目拟建情况	满足性
1	地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度的区域内。	项目所在区域地质结构稳定，地震烈度为 6 度，满足要求	满足
2	设施底部必须高于地下水最高水位。	项目暂存区均为地上布置，高于地下水位。	满足
3	应依据环境影响评价结论确定危险废物集中贮存设施的位置及其与周围人群的距离，并经具有审批权的环境保护行政主管部门批准，并可作为规划控制的依据。” 在对危险废物集中贮存设施场址进行环境影响评价时，应重点考虑危险废物集中贮存设施可能产生的有害物质泄漏、大气污染物（含恶臭物质）的产生与扩散以及可能的事故风险等因素，根据其所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体健康、日常生活和生产活动的影响，确定危险废物集中贮存设施与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系。	本项目产生的危废均为固态、非挥发性物质，正常存放状态下不会发生泄露、污染大气等事故，危废暂存设施对周边敏感点的影响较小，符合要求。	满足
4	应避免建在溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡，泥石流、潮汐等影响的地区。	项目不位于自然灾害易发地区。	满足
5	应在易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外。	项目危废暂存间位于易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外	满足
6	应位于居民中心区常年最大风频的下风向。	本项目位于集聚区内，最近的环境敏感点位于项目北侧，项目位于其下风向	满足
7	基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ 厘米/秒），或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ 厘米/秒。	危废暂存间至少 1 m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s	满足

5.4.2.3 危险废物贮存场所能力的可行性

本项目危险废物在 202.5m² 危废暂存间进行短时暂存，据此对本项目危废暂存间贮存能力满足性进行分析，具体见表 5-55。

由表 5-55 可知，本项目所有需要在车间内危废暂存区暂存的危险废物在其贮存周期内所需要的最大占地面积为 18.6m²，本项目车间内危废暂存间的面积为 202.5m²，可以满足本项目危废暂存要求。

表 5-55 本项目危险废物要求暂存面积核算情况一览表

分区情况	最大储存能力 t	需要分区面积 m ²	实际分区面积 m ²	危险废物名称	危废代码	贮存方式	贮存周期 d
HW50 废催化剂 暂存区	80	36	38	S2 加氢工段废催化剂	/	袋装	30
	4	3	4	S9 废脱硝催化剂	772-007-50	袋装	30
HW08 废矿物油与 含矿物油废物 暂存区	6	14.6	16	S6 废润滑油	900-217-08	桶装	30
				S7 废冷冻机油	900-219-08	桶装	30
				S8 废导热油	900-249-08	桶装	30
HW11 精（蒸）馏残渣 暂存区	0.5	0.5	1	S1 粗苯过滤残渣	252-012-11	袋装	30
	6	4.5	8	S3 溶剂再生塔再生残渣	900-013-11	桶装	30
	68	68	70	S4 二甲残油	252-012-11	桶装	30
HW49 其他废物 暂存区	22	22	24	S5 废活性炭	900-041-49	袋装	30
合计	186.5	148.6	161	/	/	/	/

5.4.2.4 危险废物贮存过程环境影响分析

本项目贮存的危险废物主要为废催化剂和废矿物油，其中废催化剂以吨包包装，不会散落；废导热油以油桶包装，且废导热油的蒸气压较低、不易挥发，因此本项目危险废物在暂存过程中对环境空气的影响较小。

本项目项目设置封闭的危废暂存间，可以做到四防（防风、防雨、防晒、防渗漏），且危险废物已包装封存，无组织排放可以得到有效控制，正常情况下，不会对周边环境空气造成明显影响。项目危废暂存间无废水产生，暂存场所经防渗处理后不会对区域地下水环境和土壤环境造成影响。

综上所述，本项目危废暂存间的设置，对区域环境影响极小。

5.4.2.5 危险废物运输过程的环境影响分析

（1）厂区转运情况

本项目危险废物产生与贮存均在厂区内，且危险废物产生工段和利用工段距离较近，运输距离短，运输路线可以避开办公区和生活区。生产单

元、运输路线均采用硬化和防腐防渗措施，因此其在厂区转运过程中对环境的影响不大。运输途中无居民生活区，场区道路均进行水泥硬化，危废均采用包装袋、包装桶等容器分装，因此其在转运过程中对环境的影响不大。

固体危险废物从产生工艺环节运输到贮存场所的过程中一旦产生散落、固体泄漏物用塑料铲铲起，再收集进入容器中。危险废物在厂区转运过程中如发生散落、泄漏情况，其影响可以控制在厂区内，不会对周围环境产生不利影响。

（2）厂外运输过程中环境影响分析

本项目贮存的危险废物主要为废催化剂和废矿物油，其中废催化剂以吨包包装，不会散落；废导热油以油桶包装，且废导热油的蒸气压较低、不易挥发。本项目危险废物的运输有危险废物处置单位负责，需按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025）要求以公路运输型进行运输。

①危废运输路径分析

河南中环信环保科技股份有限公司经营设施地址位于新郑市郭店镇天辰路9号。本项目距离中环信公司距离约182公里，途径243省道-长济高速-二广高速-连霍高速-郑州绕城高速-轩辕故里互通。途中基本在高速公路上运输，途径环境敏感点相对较少，路径可行。

②运输过程中发生事故后的影响分析

本项目外运处置危废均为固体形态，经妥善包装后其运输过程中不利影响较小。即使发生散落等事故后，将散落的危险废物用塑料铲铲起，再收集进入容器中一并送往处置单位，不会对周边环境敏感点造成大的不利影响。

综上，本项目外运处置危废基本在高速公路上运输，外运危废均为固体形态；对于散落或者泄露事故处理处置措施相对可靠，评价认为危废运输路线上环境敏感点的环境影响可以接受。

本项目危险废物产生与贮存均在厂区内，且危险废物的产生环节与

202.6m²危废暂存间距离较近，运输距离均在500m以内，运输距离短，运输路线避开了办公区和生活区，生产车间地面、运输线路和危废品库均采取硬化和防腐防渗措施，因此固体危险废物从产生工艺环节运输到贮存场所的过程中一旦产生散落、固体泄漏物用塑料铲铲起，再收集进入容器中。液态危废在危废品库均为桶装储存（不超过200kg），一旦发生泄漏事故，建议采用活性炭纤维材料等吸附材料将泄漏的废液吸附，然后将吸附后的物品倒入专用桶内，一并送往河南中环信环保科技有限公司进行处置，废矿物油挥发性不大，不会对周边敏感点造成大的不利影响。

因此，本项目发生厂区内危险废物散落、泄漏情况后，其环境影响均可控制在厂区范围内，不会对周围环境产生不利影响。

5.4.2.6 危险废物委托利用或者处置的环境影响分析

项目溶剂再生塔再生残渣没有综合利用价值，评价建议将其委托有资质单位进行安全处置；其余危废定期转运至具有资质的单位进行回收利用。河南中环信环保科技股份有限公司具有河南省生态环境厅颁布的危险废物经营许可证(豫环许可危废字71号)，其位于新郑市郭店镇天辰路9号，主要经营范围为HW08废矿物油，HW11精（蒸）馏残渣，HW49其他废物，HW50废催化剂，核准经营规模56700t/a。因此，中环信环保科技股份有限公司具有处置废催化剂的资质和能力，其也均通过了环境影响评价和环境保护验收，在危险废物利用和处置过程的环境影响可以接受。

本项目可以从评价建议的危险废物处置单位中选择，也可根据实际情况选择其他有相关危险废物经营资质单位来处置，以满足危险废物处置的相关要求。

5.4.3 本项目固体废弃物环境影响分析小结

综上所述，本项目共计产生各类固体废弃物949.6t/a，其中一般固体废弃物78.63t/a；危险固体废弃物870.97t/a，全部综合利用或妥善处置，各类固体废弃物不会对环境产生明显不利影响。

5.5 土壤环境影响分析

5.5.1 土壤环境影响识别及评价等级确定

本项目由苯加氢精制装置和其他公用、辅助工程组成，其他公用、辅助设施包含变电站、循环水站、冷冻水站、导热油站等。根据项目建设内容及其对土壤环境可能产生的影响，判定本项目土壤影响类型为污染影响型。

5.5.1.1 评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境》(HJ 964-2018)中规定，污染影响型建设项目土壤环境影响评价工作等级的划分有项目类别、占地规模与周边土壤环境敏感程度确定。建设项目占地规模分为大型($\geq 50\text{hm}^2$)、中型($5\sim 50\text{hm}^2$)、小型($\leq 5\text{hm}^2$)。

表 5-56 环境敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

表 5-57 工作等级划分表

占地规模 评价等级	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感程度									
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									

根据(HJ 964-2018)附录 A，项目类别属于“ I 类”；本项目占地 10.4hm^2 ，属于小型项目；本项目周边有耕地和居民区，因此周边环境敏感程度为“敏感”。结合表 5-57 可知，本项目土壤环境影响评价等级为“一级”。

5.5.1.2 土壤环境影响识别

根据项目工程组成，可分为建设期、运营期两个阶段对土壤的环境影

响（服务期满后需另做预测，本次预测评价不包含服务期满后内容）。

施工期环境影响识别主要针对施工过程中施工机械在使用过程中，施工人员在施工生活过程中，固体废物在临时堆存过程中对土壤产生的影响等。

运营期环境影响识别主要是针对项目排放的大气污染物、废水污染物、危险固体废物和项目原辅物料贮存等。

表 5-58 本项目土壤影响类型与途径表

时段	污染影响型		
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗
建设期	/	/	√
运营期	√	/	√
服务期满后	/	/	/

表 5-59 本项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	污染途径	污染因子	备注
危废暂存间	垂直入渗	废催化剂、废导热油	事故
废气排放	大气沉降	烟（粉）尘、SO ₂ 、NO _x 、苯、甲苯、二甲苯、H ₂ S、NH ₃ 、NMHC	连续

5.5.2 土壤环境调查评价范围确定

本项目为评价等级为一级的污染影响型项目，结合（HJ 964-2018）“表 5 现状调查范围”，确定项目土壤环境调查评价范围为厂界外扩 1km，面积为 1.8 km²（包含项目厂址处）。

5.5.3 土壤环境敏感目标

本项目位于济源市虎岭产业集聚区镍，项目调查评价范围内分布有居民区、耕地等。具体情况见表 5-60。

表 5-60 本项目土壤环境敏感目标一览表

序号	敏感点名称	方位	距拟建项目主厂区厂界距离（m）
1	石板沟村	SE	341
2	下庄	ESE	683
3	白龙洞沟	SE	930
4	周沟	ESE	985
5	泽北	WSW	880
6	南杜村	NW	1104

序号	敏感点名称	方位	距拟建项目主厂区厂界距离 (m)
7	小王庄	S	411
8	耕地	W	300
9		S	563

5.5.4 区域土壤环境现状

5.5.4.1 土壤类型及理化特征

济源市土壤类型主要为褐土、冲积土、褐土性土、潮土、潮褐土、石灰性褐土等。由国家土壤信息服务平台 (<http://www.soilinfo.cn/map/>) 查询及现场调查, 本项目调查评价范围内土壤类型为石灰性褐土。本次调查在项目厂址处进行了土壤理化性质调查。其理化性及剖面特征分别见表 5-61 和图 5-17。

表 5-61 项目厂区土壤理化性质调查情况一览表

点位		项目厂址处	时间	2019.8.8
经度		E112° 32' 0175"	纬度	N35° 02' 5163"
层次 (cm)		0~30	30~80	80~120
现场记录	颜色	浅褐色	褐色	褐色
	结构	团状	块状	块状
	质地	砂壤土	砂壤土	砂壤土
	砂砾含量	40%	35%	32%
	其他异物	较少根系	无根系	无根系
实验室测定	pH	8.51	8.43	8.62
	阳离子交换量	6.32	7.89	6.77
	氧化还原电位	298	312	284
	饱和导水率 (cm/s)	2.69	1.72	1.54
	土壤容重 (kg/m ³)	1.35	1.39	1.42
	孔隙度	65.1	59.4	55.2



图 5-19 土体构型（土壤剖面）图

5.5.4.2 土壤环境质量现状

根据本报告环境现状调查与评价章节结论可知，项目厂区外（监测点位）土壤中各污染物的浓度均未超过《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值（氰化物监测值作为本底值保留）；项目厂地土壤中所有因子均可以满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类建设用地风险筛选值要求。区域土壤环境质量状况良好。

5.5.4.3 土壤污染源调查

根据现场调查，项目评价范围内分布的土壤污染源主要为周边村庄产生的农业面源、集聚区内企业的工业源和王虎村拆迁遗留下的建筑垃圾等。

农业污染源：农药化肥废使用、农药废弃包装物、废弃农膜；王虎村拆迁遗址上零散养殖户排放的养殖固废、养殖废水等。

工业污染源：项目评价范围内主要有济源市生活垃圾焚烧发电厂项目、济源市金源化工有限责任公司粗苯加氢项目、河南博海化工有限公司焦油处理项目及金马能源公司年产 180 万吨焦化项目等。工业污染源产生的废气、废水及固体废物可能会对区域土壤环境造成影响。根据评价范围内主

要企业污染排放情况，废气排放源主要为焦炉、垃圾焚烧烟囱，污染物主要为烟（粉）尘、挥发性有机物、硫化氢、氨、SO₂、NO_x、苯、苯并芘、二噁英等；废水污染源主要为焦化工产生的酚氰废水、垃圾焚烧发电厂产生的渗滤液等，主要污染为 COD、氨氮、石油类、氰化物、挥发酚、重金属等；固体废物主要为各企业产生的危险固废，主要包括废催化剂、煤焦油、垃圾焚烧产生的飞灰等。污染途径包括①废气污染物经排气筒或无组织排放后在大气沉降作用下进入土壤；②废水收集处理装置、液体生产装置发生泄漏引起废水（液）污染物进入土壤；③收集危险废物包装破裂或暂存设施破损，造成危险废物泄漏使污染物进入土壤。其中废气污染物对土壤的污染不仅局限于厂区内，还包括厂区外区域。

5.5.5 土壤环境影响预测与评价

项目废气污染物可能通过大气沉降途径对土壤环境造成影响；危险废物暂存设施按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）及其修改单中的要求进行建设，废水收集处理布设有完善的排水系统并设置有事故暂存池，厂区废水（液）和危险固废通过地面漫流和垂直入渗途径对土壤环境的影响概率极小，因此这部分评价采取定性分析方法进行。

5.5.5.1 大气沉降

预测情况具体情况见表 5-62。

表 5-62 预测情景一览表

影响途径	预测因子	预测时段	预测范围	预测方法	评价标准
大气沉降	苯	运营期	同调查范围	（HJ 964-2018）附录 E	GB36600-2018 GB15618-2018

（1）预测评价范围、时段及情景设置

项目的预测评价范围与调查范围一致，评价时段为项目运营期。以项目正常运营为预测工况。废气中苯有机污染物在干湿沉降作用下进入土壤层，由于其均为难溶态，在土壤吸附、络合、沉淀和阻留作用下迁移速度缓慢，大部分残留在土壤耕作层，极少向下层土壤迁移。本次评价假定废

气中污染物全部沉降在耕作层中，不考虑其输出影响；废气污染源排放量保持不变，均匀沉降在固定区域内。

（2）预测评价因子

根据工程分析及环境影响识别结果，确定本项目土壤环境影响评价的预测因子为苯。

（3）预测结果与评价

①预测的一般步骤

A.可通过工程分析计算土壤中某种物质的输入量；涉及大气沉降影响的，可参照 HJ2.2 相关技术方法给出；

B.土壤中某种物质的输出量主要包括淋溶或径流排出、土壤缓冲消耗等两部分；植物吸收量通常较小，不予考虑；涉及大气沉降影响的，可不用考虑输出量；

C.分析比较量和输出量，计算土壤中某种物质的增量；

D.将土壤中某种物质的增量与土壤现状值进行叠加后，进行土壤环境影响预测。

②单位质量土壤中某种物质的增量计算公式

$$\Delta S = n (I_s - L_s - R_s) / (P_b \times A \times D)$$

式中： 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淋溶排出量，g；

R_s -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量，g；

P_b -表层土壤容重，kg/m³；

A -预测评价范围，m²

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。

③单位质量土壤中某种物质的预测值计算公式

$S=S_b+\Delta S$ 式中： S_b -单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg； S -单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

④计算结果

项目预测评价范围为 1.8 km²（包含项目厂址处）。根据大气污染物扩散情况，对不同持续年份（5 年、10 年、20 年、30 年）对污染物增量进行预测。预测范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量采用大气预测影响预测中正常工况下污染物（最大）总沉积量。具体预测情形、参数设置、计算结果等情况见下表 5-63。

表 5-63 预测情况一览表

预测因子	n	P_b	A	D	I_s	ΔS	背景值	预测值	GB3660-2018 筛选值
	年	kg/m^3	km^2	m	g	g	g/kg	g/kg	g/kg
苯	5	1.35×10^3	1.8	0.2	4.31×10^{-8}	4.43×10^{-10}	9.5×10^{-7}	9.50×10^{-7}	4.0×10^{-3}
	10					8.89×10^{-10}		9.51×10^{-7}	
	20					1.78×10^{-9}		9.52×10^{-7}	
	30					2.66×10^{-9}		9.53×10^{-7}	

由表可知，在上述情景模式和工况下，项目废气污染物苯通过大气沉降途径对土壤环境影响较小。预测叠加结果各因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类建设用地风险筛选值要求和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值。

5.5.5.2 垂直入渗

对于厂区内地下或半地下工程构筑物，在事故情况下会造成物料、污染物等泄漏，通过垂直入渗途径污染土壤。本项目按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597）、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599）等相关规范的要求，实行分区防渗。对危废暂存间、油气回收设施、事故及初期雨水池等采取重点防渗；对于苯加氢精制装置区、原料成品罐组等采取一般防渗；循环水系统、变电站、机修检修场地等采取简单防渗。在全面落实分区防渗措施的情况下，物料或污染物的垂直入渗对土壤影响较小。

5.5.5.3 地面漫流

对厂区地上设施，在事故情况和降雨情况产生的废水会发生地面漫流对土壤造成影响。项目具有完善的事故废水应急处理措施。①项目各生产车间设有排水管网，事故状态下可经阀门将事故废水排入事故水池暂存；②项目雨水排水系统应对生产区和办公、生活区雨水区分对待。厂区内雨水排水管网沿道路敷设，沿路边设置雨水口，在生产区设置事故废水排水控

制阀，事故废水和消防废水可经管线排入厂区 2500m³ 事故水池暂存，初期雨水（一般降雨后 15min 内雨水）可经管线排入厂区 900m³ 初期雨水池暂存；③项目火灾事故状态下，消防废水可通过装置或罐区的废水排水管网和外部的雨水排水管网收集，切换排水管网的控制阀门可将消防废水纳入本项目 2500m³ 事故水池。④项目可将事故废水等泵至酚氰废水处理站事故水池进行暂存及处理。在全面实施事故废水应急处理措施的情况下，项目通过地表漫流途径对土壤环境的影响较小。

5.5.6 土壤环境保护措施及对策

5.5.6.1 源头控制

从原料和产品储存、装卸、运输、生产过程、污染处理装置等全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料、产品泄漏（含跑、冒、滴、漏），同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入土壤中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止项目的建设对土壤造成污染。

从生产过程入手，在工艺、管道、设备、给排水等方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对土壤的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由各种配套措施进行收集、处置，同时经过硬化处理的地面有效阻止污染物的下渗。

5.5.6.2 过程控制

从大气沉降、地面漫流、垂直入渗三个途径分别进行控制。

①针对大气沉降污染途径的治理措施，项目对各类废气污染物均采取了对应的治理措施，确保污染物达标排放，具体见 7.1 章。

②针对垂直入渗污染途径的治理措施，项目按重点污染防治区、一般污染防治区、简单防渗区分别采取不同等级的防渗措施，具体见 8.6 章。

③针对地面漫流污染途径的治理措施项目设置储罐围堰、地面硬化、事故废水收集处理等措施，具体见 10.2 章和 9.9 章。

5.5.7 小结

本项目选址位于济源市虎岭产业聚集区，属于规划工业用地。区域现状为已拆迁完毕的“王虎村”遗址。项目针对各类污染物均采取了相应的污染治理措施，可确保污染物的达标排放及防止渗漏发生，可从源头上控制项目对区域土壤环境的污染源，确保项目对区域土壤换的影响水平处于可接受水平。因此，只要企业严格落实本报告提出的污染防治措施，项目对区域土壤环境影响是可以接受的。

5.6 项目施工期环境影响分析

本项目建设周期较长、占地面积较大，施工期主要进行厂房建设和设备安装。项目施工期对周围环境的主要影响内容包括施工及运输扬尘，施工人员的生活污水，生产及生活固体废物以及机械设备噪声、运输过程产生的噪声、安装生产设备噪声。

5.6.1 施工扬尘的影响分析及对策

5.6.1.1 基本要求

为加强大气污染防治，进一步深入贯彻落实《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕97号）、《河南省人民政府办公厅关于印发河南省2018年大气污染防治攻坚战实施方案的通知》（豫政办〔2018〕14号）、《河南省环境污染防治攻坚战领导小组办公室关于进一步加强扬尘污染专项治理的意见》（豫环攻坚办〔2017〕191号），结合本工程特点，为减少项目施工对周边大气环境的影响，评价提要求本工程施工现场施工扬尘防治工作坚持“属地管理、分级负责”和“谁主管、谁负责”的原则，需满足以下基本要求：

（1）六个到位

施工工地开工前必须做到“六个到位”：

- ① 即审批到位；
- ② 报备到位；

- ③ 治理方案到位;
- ④ 配套措施到位;
- ⑤ 监控到位;
- ⑥ 人员（施工单位管理人员、责任部门监管人员）到位;

（2）六个百分百

施工过程中必须做到“六个百分之百”:

- ① 围挡达标率 100%;
- ② 物料堆放覆盖率 100%;
- ③ 土方开挖湿法作业率 100%;
- ④ 路面硬化率 100%;
- ⑤ 出入车辆冲洗率 100%;
- ⑥ 渣土车辆密闭运输 100%;

（3）两个禁止

城市建成区内施工现场必须做到“两个禁止”:

- ① 即禁止现场搅拌混凝土;
- ② 禁止现场配制砂浆。

5.6.1.2 各方责任

工程涉及的各方人员，建设单位、施工单位和项目负责人应按各自职责做好施工期扬尘防治工作，具体如下：

（1）建设单位责任

建设单位应当将施工扬尘防治费用列入工程造价，在工程施工招标文件中明确施工现场扬尘防治的具体要求，在与中标单位签订的施工合同中明确施工现场扬尘防治的内容。

（2）施工单位责任

施工单位是实施施工扬尘防治工作的责任主体，应制定本企业施工扬尘防治工作管理制度和落实措施，保证扬尘治理所需费用的投入，加强扬尘治理工作检查考核。

（3）项目负责人责任

项目负责人作为施工现场扬尘防治工作的第一责任人，应对工地实行统一协调和管理，负责成立现场扬尘治理管理机构，明确人员和责任，按照承包范围制定建筑施工现场扬尘防治措施并落实到位，组织开展施工现场扬尘防治的日常检查工作。

5.6.1.3 具体措施

在施工期扬尘防治的具体措施方面，评价提出以下要求：

（1）施工现场四周必须按国家有关标准规定设置连续围挡，围挡设置高度不低于 1.8 米（临主干道围挡不低于 2.5 米）。市区建筑工程施工现场应使用坚固、美观、可周转使用的硬质施工围挡。拆除工地必须设置隔离围挡，围挡应封闭严密。

（2）施工现场出入口必须设置车辆冲洗池和定型化车辆自动冲洗装置，保证运输车辆不带泥上路。

（3）场内主要道路及工作区必须进行地面硬化，确保地面坚实平整；施工现场主要道路应适时洒水和清扫。闲置场地应进行固化、绿化等防尘处理。建筑材料、构件、料具应按照施工总平面图划定的区域堆放整齐。

（4）施工现场在进行土方开挖、回填、转运作业前，应对可能造成的扬尘污染程度进行判定，在正常施工情况下不能有效控制扬尘的，应当对拟作业的土方事先采取增加土方湿度等处理措施，以有效减少扬尘污染。施工过程中应当采取有效降尘防尘措施，多余土方应及时清运出场。现场堆置需要回填使用的土方应进行表面固化和覆盖。

（5）出现五级及以上大风天气，必须采取防扬尘应急措施，且不得进行土方开挖、回填、转运作业及工程拆除等作业。

（6）施工单位必须建立施工现场保洁制度，有专人负责保洁工作，及时洒水清扫，做到工完场清，道路清洁。

（7）施工单位选用的土方或工地垃圾运输车辆，应当为密闭式或有

覆盖措施的运输车辆；泥浆运输车辆必须选用全密闭式车辆。施工总承包单位应对施工现场运输沙石、灰土、渣土、工程土、泥浆等散体物料的车辆封闭严密情况进行监督检查，防止遗洒飞扬。

(8) 建设单位和施工单位应认真对待公众针对施工现场扬尘污染问题的反映和投诉，积极采取整改措施，消除扬尘污染。

(9) 运输道路、施工现场应定时洒水，并配备至少 2 辆洒水车，每天至少两次以上，运输车辆经过村庄等敏感路段时加强洒水强度和密度。

(10) 施工临时堆场应尽量选在附近村庄和居民点下风向 300 米外，远离居民区或其它人口密集处，置于较为空旷的位置，减少物料扬尘和有害气体对居民的污染影响。

综上，在采取合理防范措施后，本项目施工扬尘对大气环境影响不大。

5.6.2 施工污水的影响分析及对策

施工阶段厂区不设食堂，工地设旱厕，基本不产生生活污水，施工期排放的废水主要为施工中的冲洗废水，可沉淀后回用，对水环境影响不大。

5.6.3 施工固废的环境影响分析及对策

工程产生的固废主要是建筑垃圾、施工人员生活垃圾等。建筑垃圾如钢筋、钢板、木材等下脚料可分类回收、送废物收购站处理；混凝土废料、废砖、石、砂等废弃渣土集中堆放，可用于回填或定时清运至环境卫生主管部门指定地点处理。施工人员生活垃圾经收集后由环卫部门清理。

5.6.4 施工噪声的环境影响分析及对策

本项目施工期中主要噪声污染源为挖掘机、铲车、振捣棒等施工设备运行中产生的机械性噪声及振动噪声，其主要设备噪声源强见表 5-64。

表 5-64 主要施工设备噪声源强 **单位：dB(A)**

施工设备	距声源 10m 处 A 声级	施工设备	距声源 10m 处 A 声级
铲车	100	电锯	105
振捣棒	86	空压机	92
混凝土搅拌车	90	平地车	85
挖掘机	86	风镐	100

为防止噪声对附近居民区造成污染，建设阶段的施工作业应参照《建筑施工场界噪声排放标准》(GB12523-2011)执行，对产生噪声和振动较大的打桩作业，必须安排在白天(6~22时)进行。推土机、挖掘机、装载机、混凝土搅拌机、振捣机、电锯等作业也最好在白天进行，如需夜间作业时，要保证施工场地边界处噪声不超过55dB(A)。运输车辆尽可能在昼间作业，避免或减少夜间作业量。

施工阶段的影响是短期的，因此应加强对施工现场的管理，并采取有效的防护措施以最大限度地减少施工阶段对周围环境的影响。

5.6.5 施工期生态环境影响分析及对策

根据现场调查，项目所在区域内无受国家和省级保护的一、二级动植物及其生境，无珍稀、濒危动植物及其生境。

综上，根据本项目区域施工方式、施工内容和生态环境现状，其建设和营运对区域生态系统的影响主要为植被破坏和水土流失。评价建议厂方在项目建设和营运时采取的生态防护措施为：

(1) 在保障施工质量基础上，尽量缩短施工期，合理安排施工时间，尽量避开雨季和汛期；

(2) 施工机械和人员要按规划的施工平面布置进行操作，不乱占土地，施工机械及建筑材料不乱停、乱放，以免加剧水土流失；

(3) 施工结束后，首先对污染物质进行清除或掩埋处理，然后对临时占地采取植被恢复。

第6章 地下水环境影响评价

6.1 评价等级和评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016),地下水环境影响评价工作等级的划分应依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。

6.1.1 建设项目行业分类

依据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ 610-2016)附录 A 地下水环境影响评价行业分类表,本项目属于石化、化工行业中的基本化学原料制造,地下水环境影响评价项目类别为 I 类,具体见表 6-1。

表 6-1 地下水环境影响评价行业分类表

项目类别	地下水环境影响评价项目类别	
	报告书	报告表
L 石化、化工中 85、基本化学原料制造	天然气净化做燃料为 III 类,其余 I 类	/

6.1.2 地下水敏感程度

建设项目的地下水敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级,分级原则见表 6-2。

表 6-2 建设项目的地下水环境敏感程度分级表

分级	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源,在建和规划的饮用水水源)准保护区;除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区,如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源,在建和规划的水源)准保护区以外的补给径流区;未划定准保护区的集中式饮用水水源,其保护区以外的补给径流区;分散式饮用水水源地;特殊地下水资源(如矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

(1) 水源地保护区

建设项目地下水径流方向下游及周边 3km 范围内没有各级政府划定的保护区及准保护区。

(2) 集中式饮用水水源地

调查评价区内有 6 处集中式饮用水水源地（供水人口 >1000 人），其中长泉新村、西留养、东留养、大韩村 4 处集中式饮用水源地位于拟建项目的地下水径流方向的下游，均未划分水源地保护区及准保护区，距建设项目最近的为长泉新村供水井，位于东北侧约 1.95km 处，最远的为大韩村供水井，位于东北方向约 3.91km 处。

(3) 分散式饮用水水源地

调查评价区内有 5 处分散式饮用水水源地（供水人口 <1000 人），其中北杜村、小韩村 2 处分散式饮用水源位于拟建项目的地下水径流方向的下游，均未划分水源地保护区及准保护区。距建设项目最近的为北杜村供水井，位于正北侧约 1.18km 处，最远的为小韩村供水井，位于东北方向约 4.03km 处。

综上，建设项目地下水敏感程度为“较敏感”，地下水敏感点分布位置见图 6-1，与拟建项目位置关系情况见表 6-3。

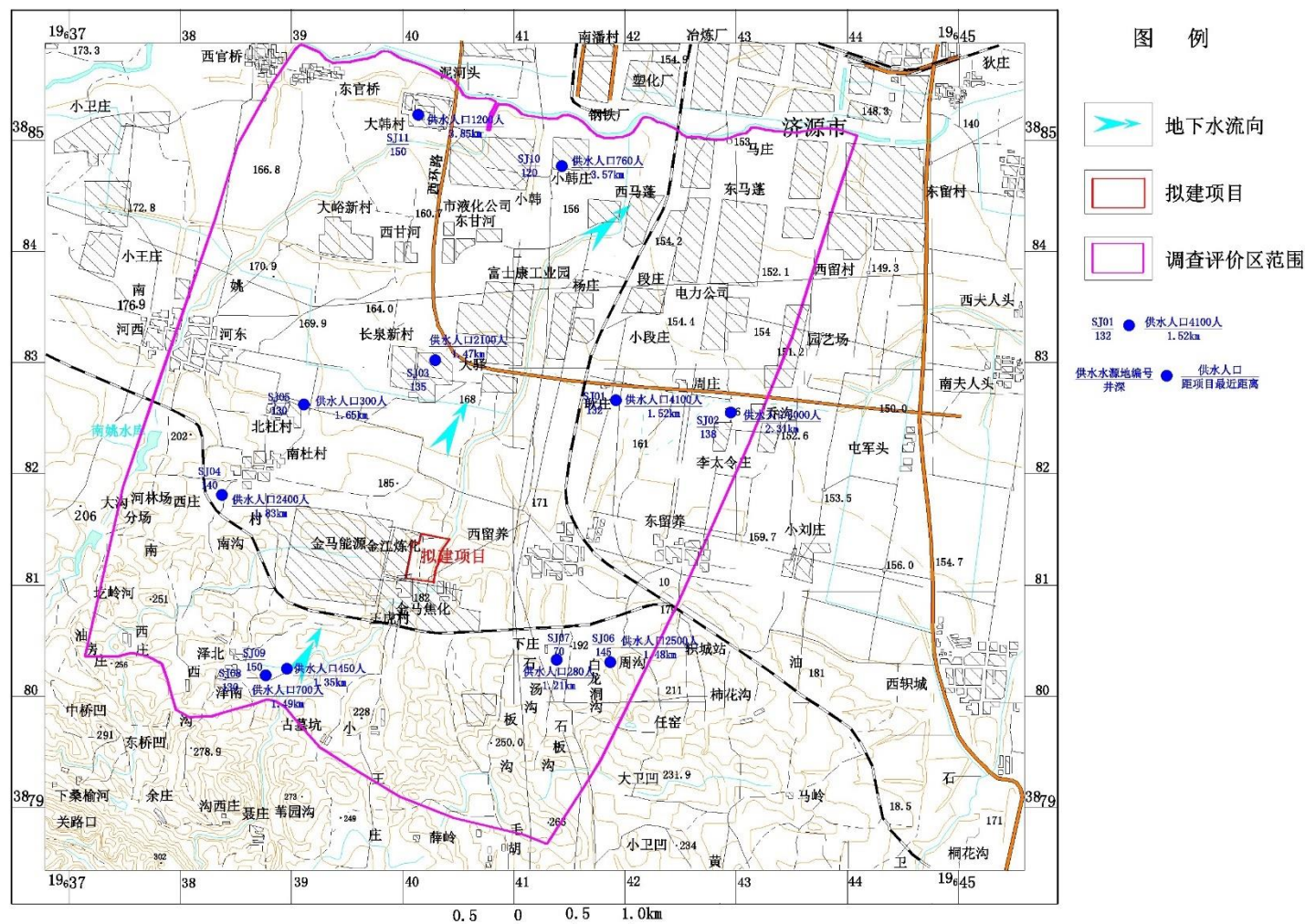


图 6-2 本项目地下水环境调查范围、评价范围及地下水敏感点分布图

表 6-4 保护目标和敏感点一览表

保护目标名称	编号	水井位置	与拟建场地位置关系	井深(m)	取水段位置(m)	取水段含水层类型	水位埋深(m)	开采量(m ³ /d)	供水规模(人)		饮用村庄
集中式饮用水水源地	SJ01	西留养村	拟建场地地下水径流方向下游 3.04km	132	80-130	中深层	14.5	380	供水人口 >1000 人	4100	供西留养村村民生活饮用
	SJ02	东留养村	拟建场地地下水径流方向下游 3.99km	138	80-130	中深层	12.7	300		3000	东留养村、李太令庄、小刘庄村民生活饮用
	SJ03	长泉新村	拟建场地地下水径流方向下游 1.95km	135	50-100	中深层	13.9	250		2100	供长泉新村村民生活饮用
	SJ04	南杜村	拟建场地地下水径流方向左侧 0.71km	140	50-100	中深层	7.2	250		2400	供南杜村村民生活饮用
	SJ06	石板沟村	拟建厂址地下水径流方向右侧 2.90km	145	60-120	中深层	9.80	200		2500	供石板沟村村民生活饮用
	SJ11	大韩村	拟建场地西北方向 3.91km	150	60-150	中深层	6.48	150		1200	供大韩村村民生活饮用
分散式饮用水水源地	SJ05	北杜村	拟建场地地下水径流方向下游 1.18km	130	30-120	中深层	10.6	30	供水人口 <1000 人	300	供北杜村村民生活饮用
	SJ07	汤沟村	拟建厂址地下水径流方向右侧 2.43km	70	30-60	中深层	7.60	30		280	供汤沟村村民生活饮用
	SJ08	泽南村	拟建厂址地下水径流方向上游 1.11km	130	70-120	中深层	8.20	70		700	供泽南村村民生活饮用
	SJ09	泽北村	拟建厂址地下水径流方向上游 1.05km	150	70-140	中深层	8.50	50		450	供泽北村村民生活饮用
	SJ10	小韩村	拟建厂址地下水径流方向下游 1.05km	120	70-110	中深层	6.50	70		760	供小韩村村民生活饮用

6.1.3 评价工作等级

根据上述建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别及建设项目的地下水环境敏感程度,综合判定本项目地下水环境影响评价工作等级为一级,各指标分类等级见表 6-5。

表 6-5 项目地下水环境影响评价工作等级分级表

项目类别	地下水环评项目类别	地下水环境敏感程度分级	地下水环境评价工作等级
拟建项目场地	I 类	较敏感	一级

6.1.4 评价范围及保护目标

6.1.4.1 评价范围

地下水环境现状调查评价范围应包括与建设项目相关的地下水环境保护目标,以能说明地下水环境的现状,反映调查评价区地下水基本流场特征,满足地下水环境影响预测和评价为基本原则。依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)第 8.2.2.1 条表 3,一级评价调查面积为 $\geq 20\text{km}^2$ 。

结合本项目范围、地形地貌特征、区域水文地质条件、地下水流场特征和地下水保护目标等,为了说明地下水环境的基本状况,本次工作评价范围如下:南边界以松散岩类孔隙水和碎屑岩类裂隙水分界线为边界,东西两侧垂直等水位线以项目场地为中心外扩 3.0km,北边界以南蟒河为界,调查评价范围约 31.29 km^2 ,评价范围与调查区面积相同,均为 31.29 km^2 ,具体见图 6-2。

6.1.4.2 保护目标

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016),地下水环境保护目标指潜水含水层和可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层,集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地,以及《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

因此,本项目的保护目标为拟建项目场地所在区域的浅层松散岩类孔隙水含水岩组、以及以和松散岩类孔隙水存在水力联系的中深层松散岩类孔隙水含水岩组;以及分布在拟建项目周边的 11 眼未划保护区的乡村生活饮用水水井。

6.2 区域水文地质条件

6.2.1 自然地理

6.2.1.1 地形地貌

济源市北靠太行山山脉,西、南依中条山山脉,东接华北平原,为一个三面环山、向东开阔的簸箕形盆地,地形西北高、东南低。调查评价区位于盆地盆底第四系堆积区内,地势倾向北东,地面标高 150~300m,地貌由南向北依次为坡洪积倾斜地、坡洪积缓倾斜地和冲洪积微倾斜地,具体见图 6-3。

坡洪积倾斜地:分布于调查区南部,南部为基岩丘陵区,位于丘陵区北缘,主要有中更新统粉土、粉质粘土、粉砂和细砂层组成,冲沟较发育,高程 140~200m,地势西高东低,倾向北东,坡降 50%左右。

坡洪积缓倾斜地:分布于南姚-大驿-軹城一带,由上更新统粉土、中细砂层组成。其物质主要来源于基岩丘陵区的坡洪积物,高程 160~200m,倾向北东,坡降 4~10%,由西向东渐缓。

冲洪积微倾斜地:分布于蟒河两侧,由蟒河冲洪积物堆积而成。地表岩性主要为上更新统粉土,地面高程 150~160m,整体向东倾斜,蟒河北岸倾向东南,南岸倾向东北,坡降 1~5%。

蟒河冲洪积扇:分布于调查区外西北部,由南、北蟒河冲积物堆积而成。组成岩性为上更新统粉土、粉质粘土、砂砾石、卵砾石等,倾向东,坡降 7%。

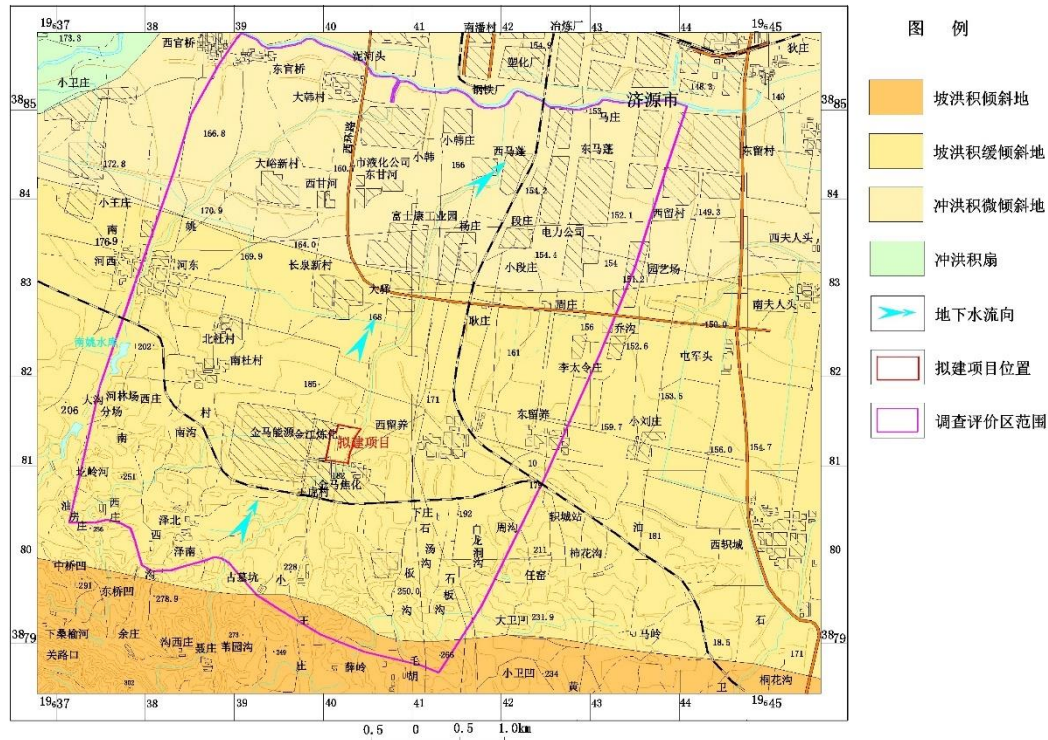


图 6-3 区域地貌图

6.2.1.2 气象水文

①气象

济源市属中温带大陆性季风型气候，其特征是：春季温暖多风，夏季炎热多雨，秋季天高气爽，冬季干冷少雪。据多年气象资料，年平均气温为 14.4°C ，一月平均气温 -0.2°C ，绝对最低气温 -20°C ；七月平均气温 27.8°C ，绝对最高气温 43.4°C ，全年无霜期 230 天。据近十年来的降雨量统计，济源市历年降雨量极不平衡，变化幅度较大，最大降雨量为 978.9mm (2003 年)，最小降雨量为 329.5mm (1997 年)，相差 2.97 倍，年平均降雨量 648mm ，集中在七、八、九三个月，占全年降水量的 50%~70%。

②河流

济源市境内河流主要有蟒河、沁河，均属黄河水系，见图 6-4。其中，蟒河位于拟建项目场地正北约 4.3km 处，对调查区内的地质、水文地质条件影响较大。

蟒河源出山西省阳城县蟒山，自西向东在窟窿山流入济源市境，蟒河口以上为深山区，坡陡水急，至白涧以南进入平原，枯水季节，河流干没河床之下，至西石露头村水才潜出，绕市区在亚桥汇济河、臭河东流，从南官庄东入孟州市，境内全长46km，年均迳流深166mm，年均迳流量 $1.11 \times 10^8 \text{m}^3$ 。在赵礼庄附近，蟒河上游河段分为南、北两支，分别称为南蟒河、北蟒河。

北蟒河为蟒河主流，发源于山西省阳城县花园沟村，自济源市克井乡白涧村白涧村附近出山进入平原，在西石露头村以上河段为季节性河流，以下河段常年有水，境内流域面积 110.7km^2 ，年均迳流深185mm，年均迳流量 $0.31 \times 10^8 \text{m}^3$ 。

南蟒河发源于济源市西部山区桃园岭，河道长35.0km，流域面积 240km^2 ，年均迳流深195mm，年均迳流量 $0.47 \times 10^8 \text{m}^3$ 。主要支流有塌七河、虎岭河、商河和桑榆河，均为季节性河流。调查区内南蟒河河水位高于南岸浅层地下水水位，故南蟒河常年渗流补给南岸浅层地下水，见图6-4调查区水系分布图。

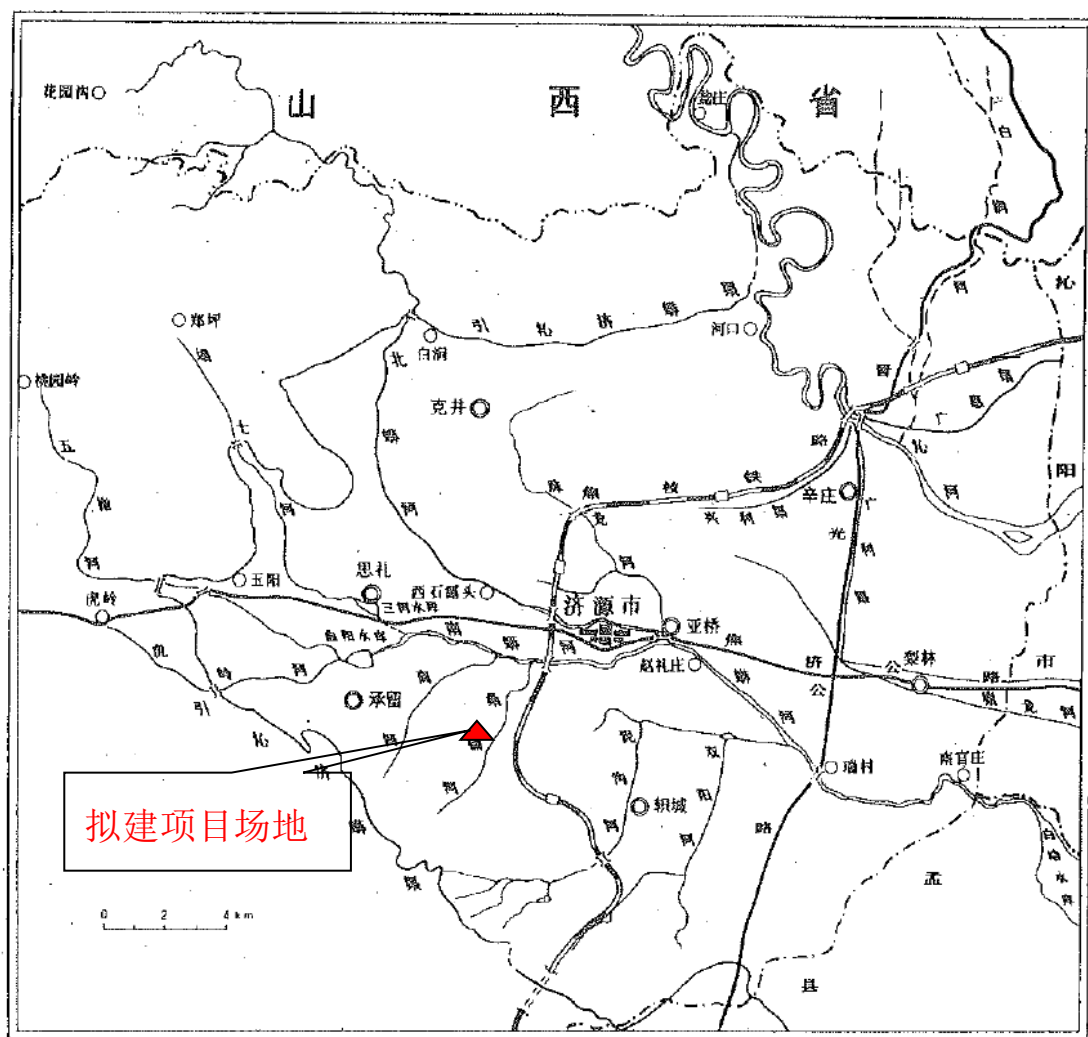


图 6-4 济源盆地水系分布图

6.2.2 调查区地质概况

地层岩性

根据以往勘探资料, 调查区及邻近地区出露地层均为新生界。目前勘探揭露地层为古近系和第四系(见图 6-5), 由老至新分述如下:

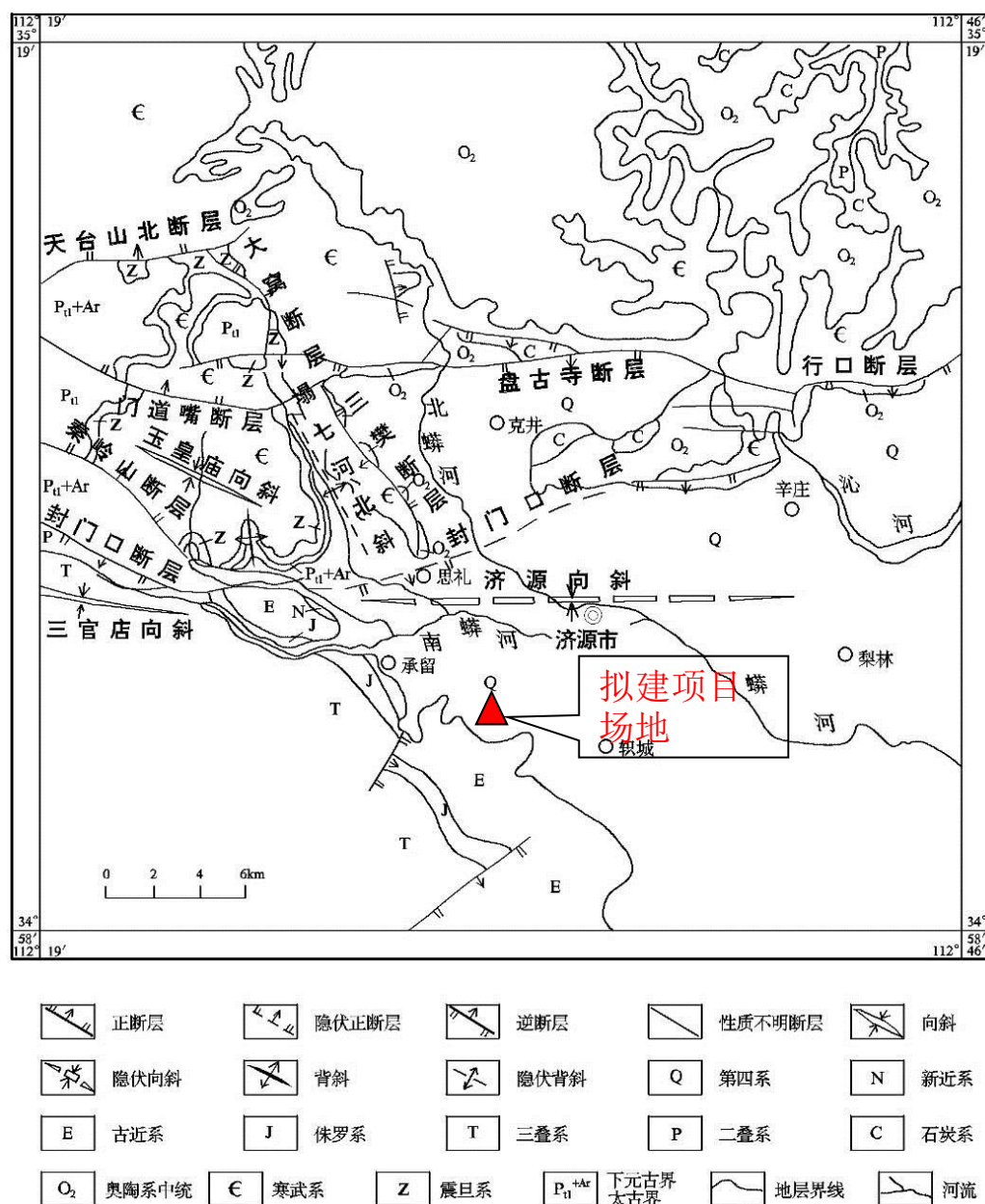


图 6-5 济源盆地地质构造图

1) 古近系 (E)

出露于南部基岩丘陵区, 浅埋于调查区南部黄土丘陵区黄土之下。岩性主要为紫红色、灰白色长石石英砂岩、粉砂岩及紫红色巨砾、砾岩和泥岩, 厚度大于 192m。

2) 第四系 (Q)

广泛分布于调查区, 厚度一般 20~200m, 由济源盆地周边山前向盆地中心渐厚。因缺失下更新统, 由中更新统、上更新统和全新统

组成。

①中更新统 (Q_2)

出露于区内坡洪积倾斜地和黄土丘陵区,其他地区则隐伏于上更新统之下,与下伏新近系角度不整合接触。岩性在黄土丘陵区为黄土状粉土、棕黄色粉质粘土,一般厚 20~50m;其他地区为棕红、棕黄色粉质粘土、黄土状粉土、砂、砂砾石层,富含钙质结核。厚度 5~90m。

②上更新统 (Q_3)

广泛出露于平原区,岩性由浅黄色粉土、砂、砂砾石、卵砾石组成,含钙质结核。厚度 20~120m。

③全更新统 (Q_4)

堆积于蟒河及其支流的河床、河漫滩。岩性为浅黄色粉土、砂、砂砾石、卵砾石。厚度 1~10m。

(2) 地质构造特征

调查区位于济源盆地西南部,构造简单,褶皱、断裂不发育,见图 3-3。济源盆地构造主要以燕山期高角度正断层及平缓开阔褶皱为主要特征,主要构造如下:

A、断层

①封门口正断层

走向近东西向,沿封门口—王庄—思礼—青多—东许—五龙口穿越本区。断层面倾向南,倾角 $50^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 。

王庄以西,断层以南出露二叠系、三叠系,以北则出露太古界,垂直断距达千米以上。王庄至东许,断层隐伏于平原区第四系、新近系之下,据钻孔揭露,在克井乡青多村一带,北盘为奥陶系,并呈残丘状地貌。东许至五龙口段,北盘为寒武系上统,南盘为奥陶系。另外,断裂带两侧与之平行的次级正断层甚为发育。

②盘古寺正断层

沿道前寺、闫管村北、交地、盘古寺、河口近东西向展布，向东交于行口断层。断层面倾向南，倾角 $50^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 。北盘为太古界、下元古界及寒武系，南盘为寒武系上统、奥陶系。断距大于 500m，破碎带宽 20~30m。断裂带两侧次级断层发育，呈近东西向平行展布，这些次级断层由北向南多呈阶梯状下降。

③行口正断层

断层走向近东西向。李庄附近与盘古寺断层相交，向东经白龙庙、古铜沟出该区。断层面倾向南，倾角 $50^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ，垂直断距 600~800m。

④门道咀正断层

西自仓房庄，向东经门道咀西庄至闫营北被第四系掩盖，走向近东西向。断层面倾向北，倾角 75° 。断层两盘岩性均为震旦系、寒武系，垂直断距约 100m。

⑤三樊逆断层

断层走向：三樊以南近南北向，以北则为北北西向。万羊山以南被第四系掩盖，向北经三樊、闫营交于行口断层。断层面倾向西、南西西，倾角 $37^{\circ} \sim 57^{\circ}$ ，断距 100~200m。

B、褶皱

①济源向斜

区内被第四系掩盖。向斜轴为东西走向，核部为古近系和新近系，翼部为侏罗系、三叠系。

②玉皇庙向斜

向斜中心位于玉皇庙附近。由于四周寒武系中、上统岩层均向中心倾斜，倾角一般 $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ ，从而在玉皇庙一带形成一个开阔的山间盆地。其长轴延伸方向约 300° ，长 8km 左右；NE—SW 方向宽约

6km。

③塌七河背斜

北自后郑坪，向南经竹园沟至庆华后被第四系掩盖。核部为太古界，下元古界，两翼为震旦系、寒武系。背斜轴走向 $330^{\circ} \sim 340^{\circ}$ ，轴面近于直立。两翼对称，地层倾角为 $3^{\circ} \sim 11^{\circ}$ 。

(3) 区域地壳稳定性

据《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015)及《建筑地基基础设计规范》(GB50011—2011)，济源市抗震设防烈度为 VII 度，地震基本加速度值为 0.10g。

5.3.2.3 区域地下水的赋存条件与分布规律

济源盆地内属半湿润、半干旱大陆性气候，蒸发作用强烈，降水量较小且集中，区内地势起伏，沟谷水系发育，对于地下水的径流和排泄相对有利，因此大气降水为盆地内地下水主要补给源。盆地内不同时期的构造运动形成了以东西向为主的构造体系，这些构造体系不仅控制了盆地内地层岩石和地貌类型的不同分布，还为不同类型地下水提供了储存和运移空间，形成了不同类型的地下水。因此，按含水介质类型，盆地内地下水可分为松散岩类孔隙含水岩组、碳酸盐岩裂隙岩溶含水岩组、碎屑岩裂隙含水岩组及变质岩类裂隙含水岩组，各含水岩组分布情况见图 6-6。

调查评价区位于济源盆地南部，地层岩性主要为第四系粉土、粉质粘土、砂、砂砾石等松散堆积物，地下水类型为松散岩类孔隙含水。

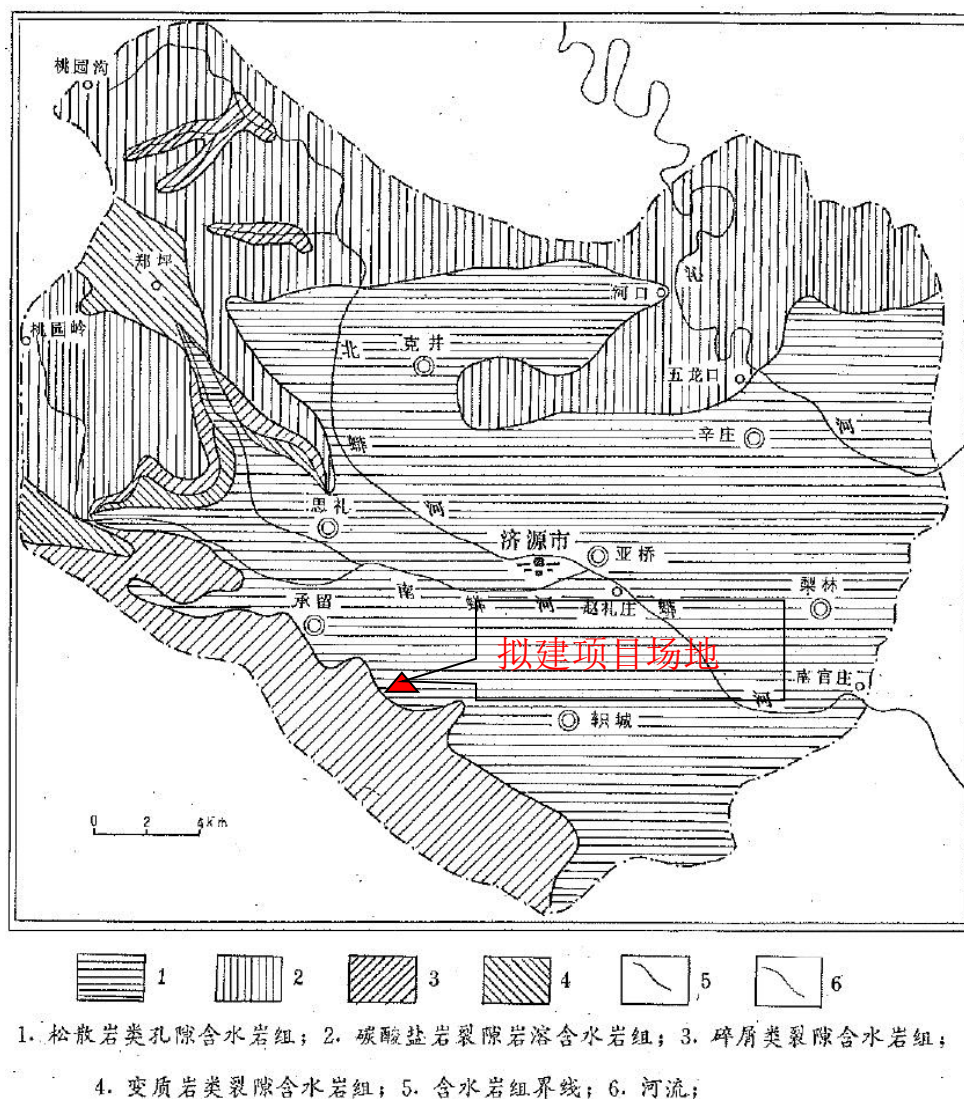


图 6-6 济源盆地含水岩组类型出露分布图

6.2.3 调查区地下水类型、含水层组划分及富水特征

济源市是济源盆地内地形相对较低部分，堆积了大量的第四系冲积、洪积和坡积物，地层多为粉土、粉质粘土、砂和卵石的多层结构，表层以粉土或粉质粘土层为主，厚度可达 20~200m，地下水类型为松散岩类孔隙水。其中，砂和卵石磨圆度、分选性较好，导水性能好，贮藏丰富的孔隙水。但由于沉积时代先后不一，上下压密程度不同，因而从上到下孔隙率变小，富水性变弱。其中，粉土和粉质粘土透水性能差，不利于地下水的运移和开采，但它们孔隙率较大，从而有利于地下水的储存，在一定条件下可补充砂卵石孔隙水，起着存储作用；

表层的粉土和粉质粘土直接接受大气降水渗入补给，但受地形、地貌影响，富水性不均，故地下水在济源市段庄-杨庄-大峪新村-小卫庄一带北部出现了以粗粒相为主的多层结构含水层，南部则以表层粉土和粉质粘土为主的潜水含水层。

调查区地下水类型分区见图 6-7，区域水文地质剖面见

图 6-8、图 6-9。

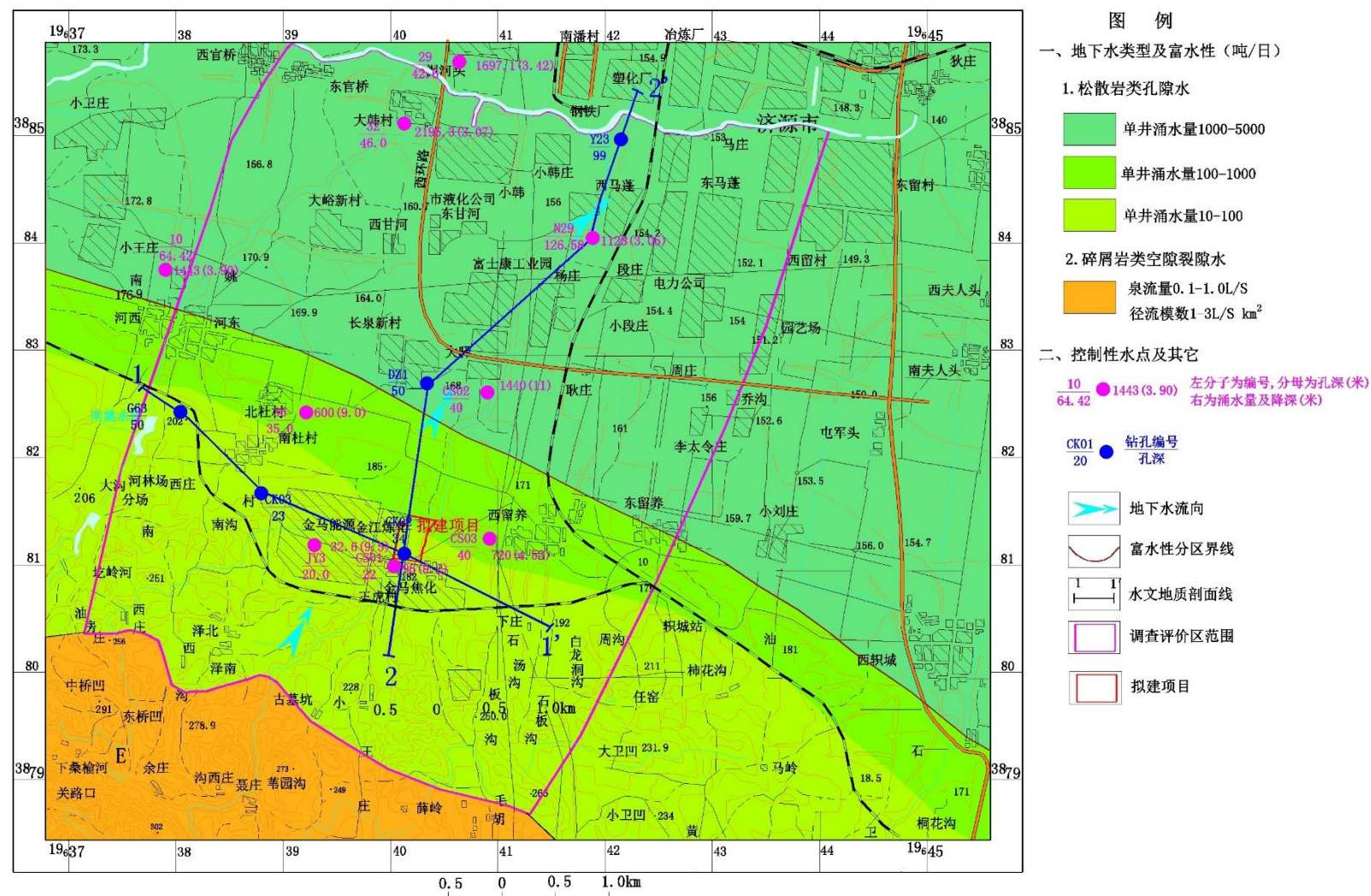


图 6-7 区域水文地质图

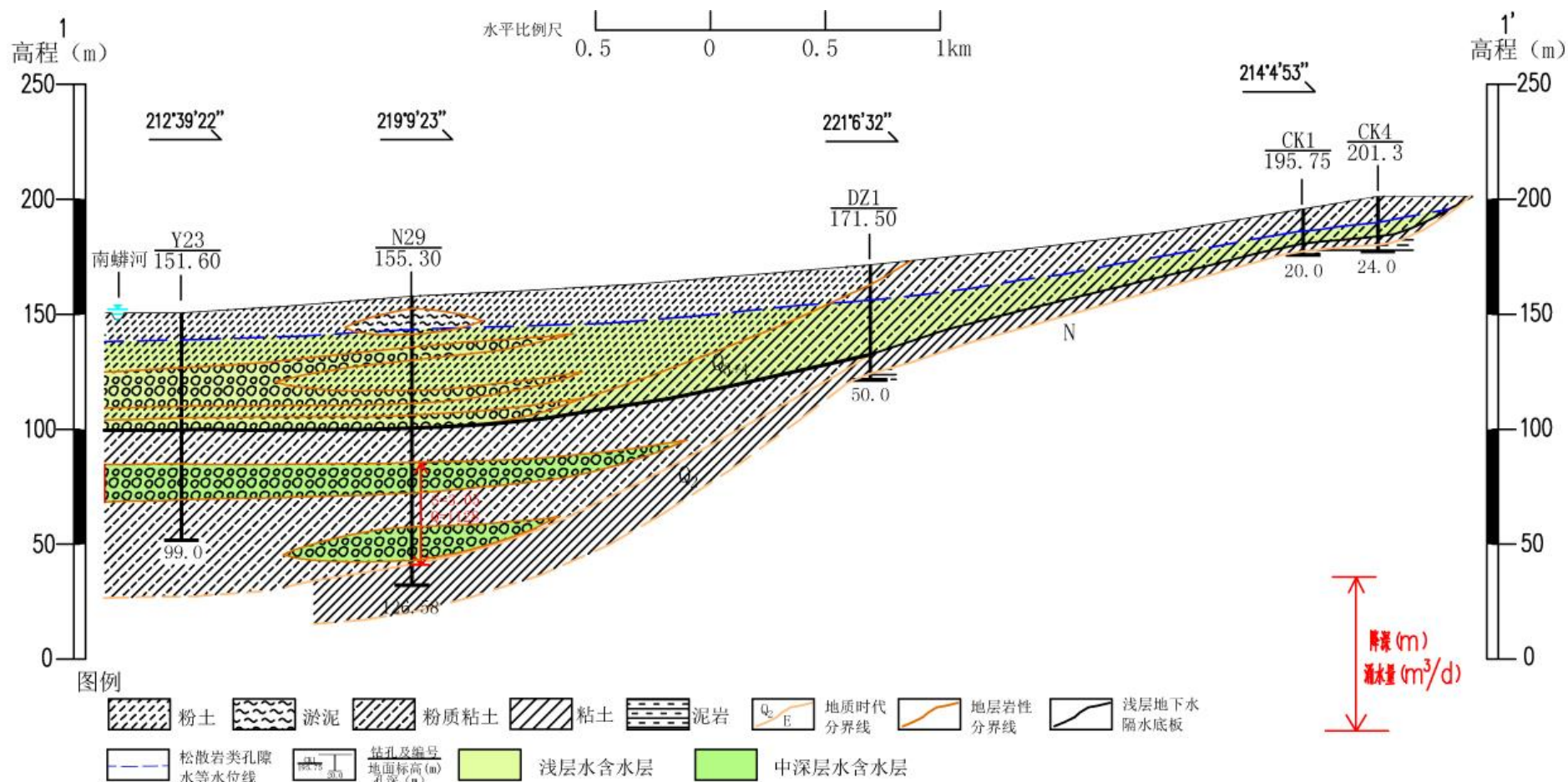


图 6-8 区域水文地质剖面图 (1-1')

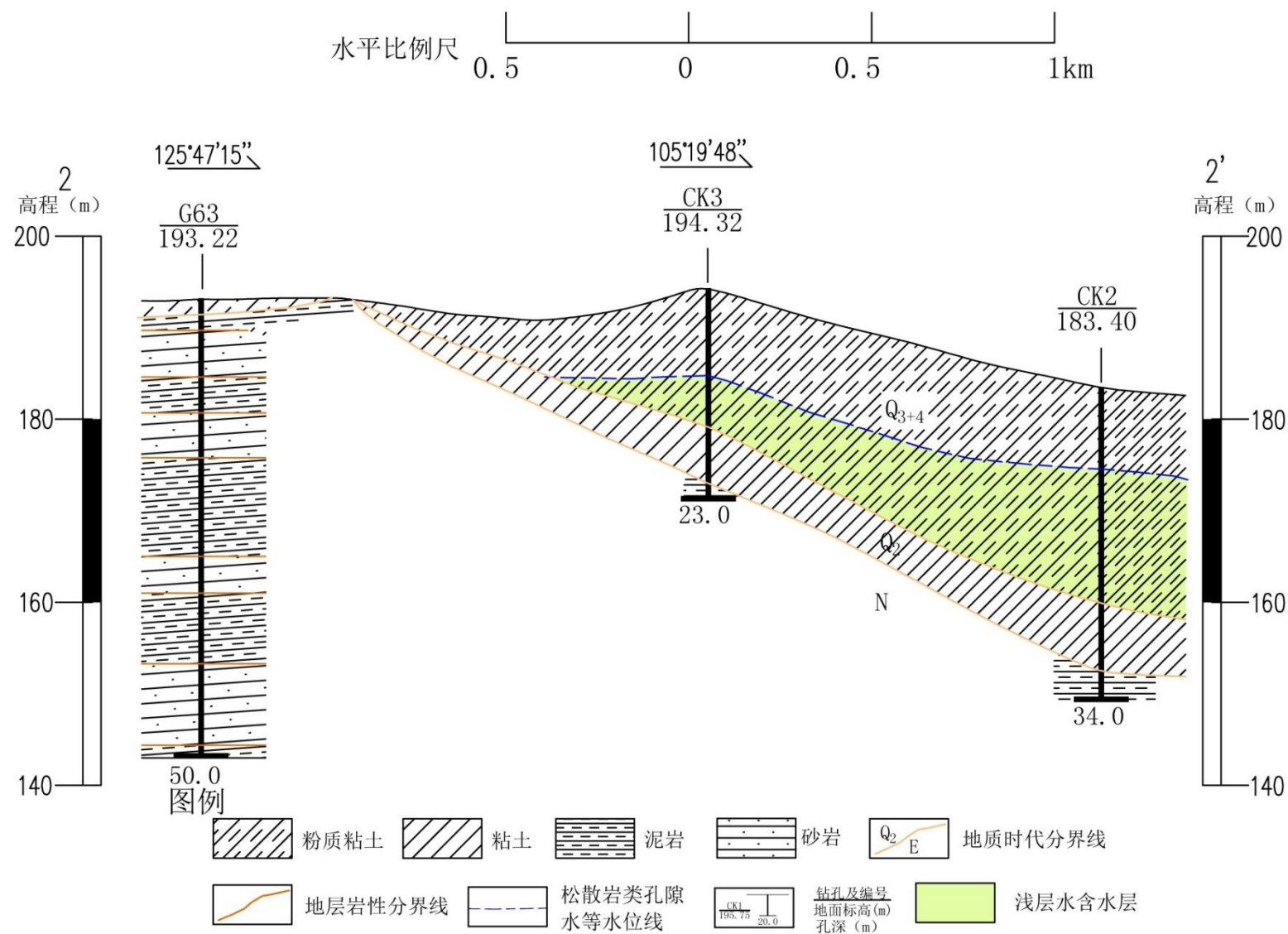


图 6-9 区域水文地质剖面图 (2-2')

(1) 浅层地下水

调查区内浅层地下水普遍分布, 井深一般 20~60m。富水性按 5m 降深统一换算, 可分为水量丰富区、水量中等区和水量贫乏区。

①水量丰富区 (单井涌水量在 1000-5000m³/d)

主要分布于南蟒河冲洪积倾斜地, 含水层岩性主要为上更新统及全新统南蟒河冲洪积砂、砂卵石和卵石层。整体含水岩组呈东西向长轴半椭圆”盆状”分布, 盆底中心在济源市附近。含水层向南向北变薄渐变为粉土、粉质粘土等弱透水层, 由西向东, 强透水含水层颗粒渐细, 层数增多, 单层厚度变薄, 透水性渐差。在济源城区附近, 含水层组总厚度可达 200m 左右, 强透水含水层达 70m 左右。降深 5m 的单井涌水量亦呈现出沿轴线向两侧和从西向东由大变小的规律: 即由 >5000m³/d 逐渐过渡到 <1000m³/d; 渗透系数由 200m/d 逐渐变为 10m/d 左右; 水位埋深由大于 20m 到 <5m。水化学类型以 HCO₃-Ca 型和 HCO₃-Ca•Mg 型水为主。据收集钻孔 32 资料, 井深 46.0m, 含水层岩性为砂卵石, 厚度约 14.7m, 降深 3.07m 单井涌水量 2195.3m³/d, 换算为 5m 降深涌水量 2801.5m³/d, 水量丰富。

②水量中等区 (单井涌水量在 100-1000m³/d)

主要分布于调查区坡积缓倾斜地, 含水层岩性主要为中、上更新统粉土、粉质粘土, 局部夹薄层粉细砂, 总厚度小于 80m。该含水岩组属南蟒河支流堆积物, 物质来源为南部基岩丘陵区古近系砂、页岩风化物, 相对强透水层为支流河道带透镜状粉细砂, 厚度一般小于 10m。水化学类型以 HCO₃•SO₄-Ca 型水、HCO₃•-Ca 型水为主。据收集钻孔 36 资料, 井深 35.0m, 含水层岩性为粉质粘土, 厚度约 7.7m, 降深 9.0m 单井涌水量 600m³/d, 换算为 5m 降深涌水量 447.2m³/d, 水量中等。

③水量贫乏区 (单井涌水量在 10-100m³/d)

主要分布于调查区坡积倾斜地，含水层岩性主要为中、上更新统粉土、粉质粘土，总厚度小于 20m。该含水岩组属坡积物，物质来源为南部基岩丘陵区古近系砂、页岩风化物，受地形影响，由南到北逐渐变厚。水化学类型以 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}$ 型水为主。据 JY3 井抽水试验成果，该井井深 20.0m，含水层岩性为粉质粘土，厚度约 15.5m，降深 9.5m 单井涌水量 $32.6\text{m}^3/\text{d}$ ，换算为 5m 降深涌水量 $17.16\text{m}^3/\text{d}$ ，水量贫乏。

(2) 中深层地下水

调查区内中深层地下水普遍分布于段庄-杨庄-大峪新村-小卫庄一带以北地区，井深一般 60~200m。含水层岩性主要为中更新统砂、砂卵石和卵石，分选性、磨圆度较好，呈多层状分布。据收集钻孔 N29 资料，井深 126.58m，开采层位 21.51~114.13m，岩性为砂卵石，厚度约 43m，共 6 层，降深 3m 单井涌水量 $1128\text{m}^3/\text{d}$ ，换算为 10m 降深单井涌水量 $3760\text{m}^3/\text{d}$ ，水量丰富。水化学类型以 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型和 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型水为主。

(3) 浅层与中深层水之间水力联系

根据本地水文地质勘探成果，结合区域以往水文地质资料和区域水文地质剖面图，浅层水和中深层水之间分布有厚度 20~50m 的粉质粘土、粘土层，成为浅层水和中深层水之间的相对隔水层，故浅层水和中深层水之间水力联系不密切。

6.2.4 地下水补径排、流场及动态特征

6.2.4.1 地下水补径排特征

(1) 浅层水地下水补径排特征

① 浅层水地下水补径排特征

调查区内浅层地下水主要接受大气降水补给、灌溉回渗补给和南蟒河侧渗补给。根据地下水等水位线图可知，区内浅层地下水径流方

向与地形基本一致，由西南向东北径流，至蟒河冲洪积扇轴部由西向东径流出区外。排泄方式主要为人工开采和径流排泄。

②中深层地下水补径排特征

调查区中深层地下水主要位于盆地中心，即蟒河冲洪积扇轴部，主要接受上游径流补给，沿盆地东西轴，由西向东径流至区外，人工开采和径流排泄为主要排泄途径。

6.2.4.2 地下水流场特征

(1) 浅层地下水

枯水期流场特征：由图 6-10 枯水期浅层地下水流场图可知，调查评价区浅层地下水流向与地形倾向基本一致，即坡洪积倾斜地浅层地下水自西南向东北方向径流，水力坡度 $0.30\% \sim 26.5\%$ ，至蟒河冲洪积为倾斜地，浅层地下水沿盆地轴部由西向东径流，水力坡度 $0.18\% \sim 0.29\%$ 。枯水期浅层地下水埋深 $4.63 \sim 11.98\text{m}$ ，水位标高 $136.2 \sim 193.7\text{m}$ 。

丰水期流场特征：由图 6-11 丰水期浅层地下水流场图可知，丰水期浅层地下水流向与枯水期流向基本一致，即坡洪积倾斜地浅层地下水自西南向东北方向径流，水力坡度 $0.29\% \sim 27.6\%$ ，至蟒河冲洪积为倾斜地，浅层地下水沿盆地轴部由西向东径流，水力坡度 $0.26\% \sim 0.33\%$ 。丰水期浅层地下水埋深 $4.5 \sim 11.6\text{m}$ ，m，水位标高 $137.1 \sim 197.1\text{m}$ 。

(2) 中深层地下水

中深层地下水蟒河冲洪积平原区，具有承压性，地下水流向整体流向沿盆地轴部自西向东径流。调查区内中深层井井深一般 $60 \sim 200\text{m}$ ，含水层为砂、卵石，富水性好，水位埋深一般 $6.78 \sim 11.36\text{m}$ ，主要为农村安全饮用水井和部分工业用水井。

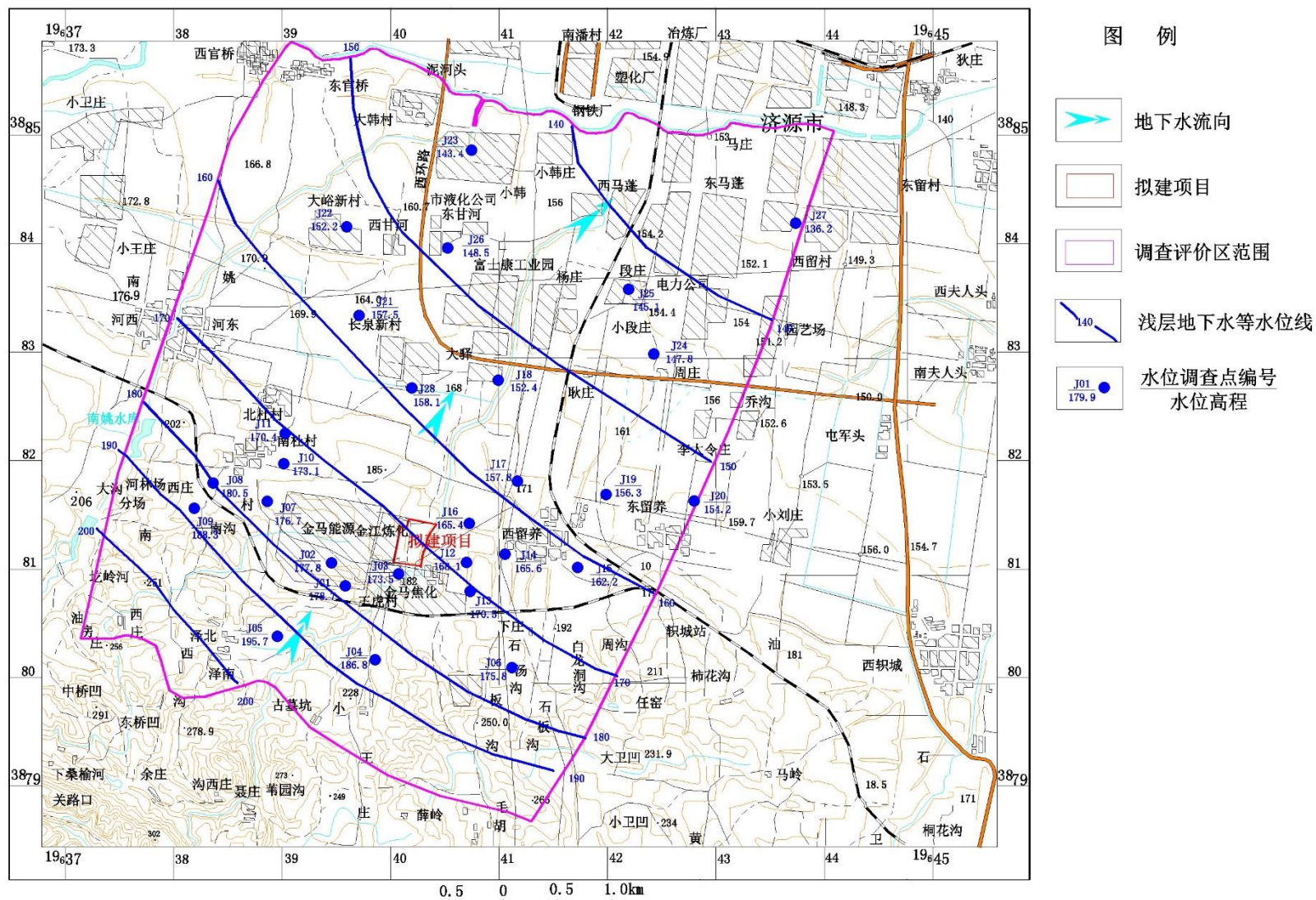


图 6-10 枯水期调查评价区浅层地下水流场图（2020 年 5 月）

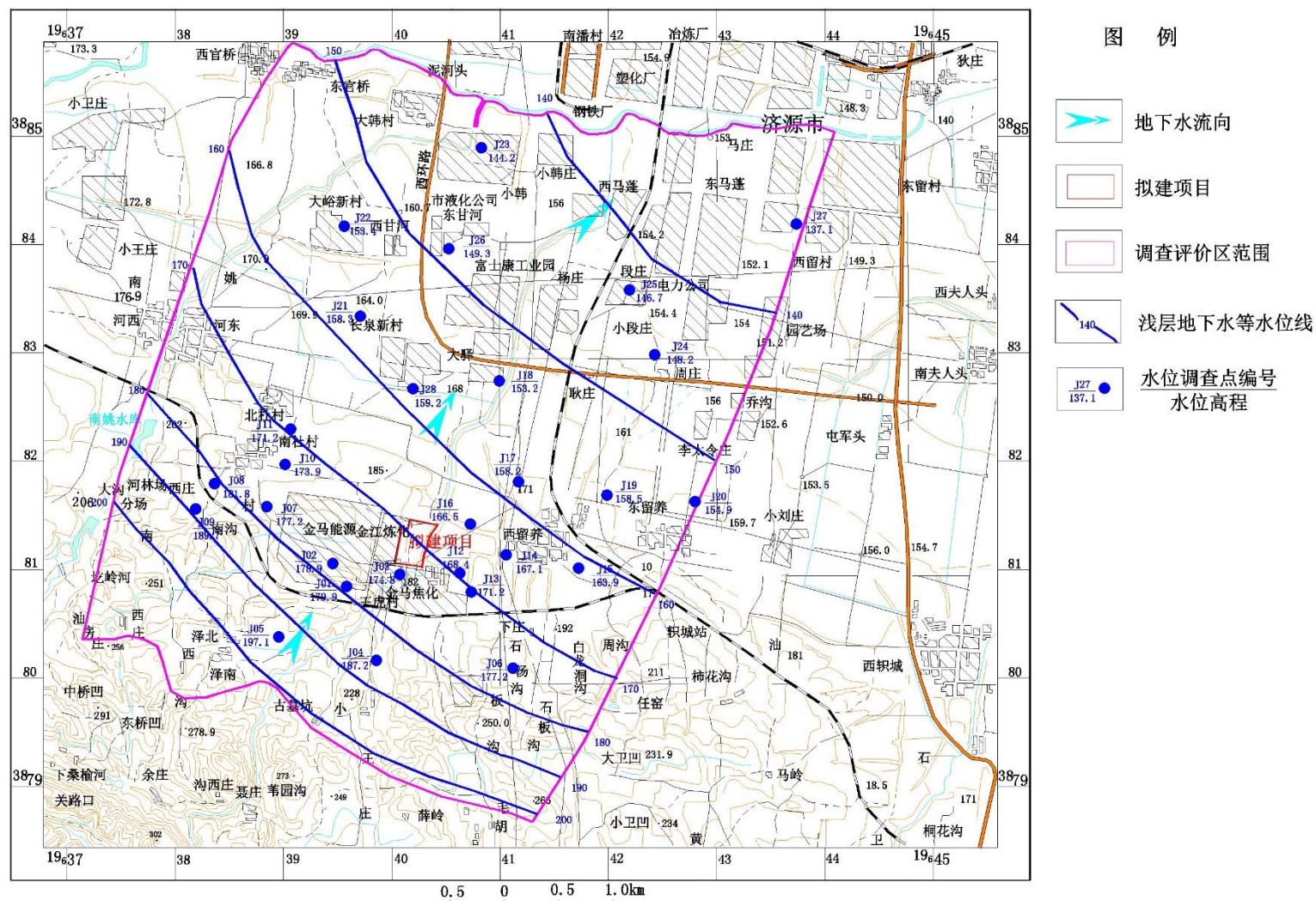


图 6-11 丰水期调查评价区浅层地下水流场图 (2020 年 9 月)

表 6-6 调查评价区水位监测情况一览表

编号	位置	经度	纬度	高程(m)	2020.05		2020.09		水位变幅 (m)
					水位埋深(m)	水位标高(m)	水位埋深(m)	水位标高(m)	
J01	金马厂区 1 号	112.5298392	35.04674133	186.6	7.9	178.7	6.7	179.9	1.2
J02	金马厂区	112.5285034	35.0486457	187.1	9.3	177.8	8.2	178.9	1.1
J03	王虎村	112.5347798	35.04791614	183.3	9.8	173.5	8.5	174.8	1.3
J04	小王庄	112.5326072	35.04063662	191.4	4.6	186.8	4.2	187.2	0.4
J05	泽北村	112.5227367	35.04270193	202.2	6.5	195.7	5.1	197.1	1.4
J06	石板沟汤沟	112.5462664	35.03971797	203.5	27.7	175.8	26.9	176.6	0.8
J07	南杜村东南	112.5221131	35.05384919	183.8	7.1	176.7	6.6	177.2	0.5
J08	南杜村西南	112.5168264	35.05562346	187.4	6.9	180.5	5.6	181.8	1.3
J09	南沟村	112.5147316	35.05334359	196.1	7.8	188.3	6.4	189.7	1.4
J10	南杜村	112.5204729	35.05872544	179.4	6.3	173.1	5.5	173.9	0.8
J11	小刘庄村	112.5238203	35.059455	176.6	6.2	170.4	5.4	171.2	0.8
J12	王虎村东北	112.5412225	35.0476962	176.9	8.8	168.1	8.5	168.4	0.3
J13	王虎村东	112.5422954	35.04610833	179.1	8.6	170.5	7.9	171.2	0.7
J14	西留养村西南	112.5445699	35.05087193	173.5	7.9	165.6	6.4	167.1	1.5
J15	西留养村东南	112.5530779	35.04753526	169.8	7.6	162.2	5.9	163.9	1.7
J16	西留养村村西	112.5420915	35.05171951	171.9	6.5	165.4	5.4	166.5	1.1
J17	西留养村北	112.5472582	35.05522904	164.1	6.3	157.8	5.9	158.2	0.4
J18	大驿村南	112.5445546	35.06241737	163.7	11.3	152.4	10.5	153.2	0.8
J19	东留养村西北	112.5617314	35.05324421	162.1	5.8	156.3	3.6	158.5	2.2
J20	西留养村东北	112.5654543	35.05434928	160.3	6.1	154.2	5.4	154.9	0.7
J21	长泉新村南	112.5368083	35.06308256	168.1	10.6	157.5	9.8	158.3	0.8
J22	大峪新村	112.5298346	35.07592497	161.1	8.9	152.2	7.7	153.4	1.2
J23	韩村	112.538997	35.08658944	150.8	7.4	143.4	6.6	144.2	0.8
J24	周庄村	112.5627292	35.06474553	157.3	9.5	147.8	9.1	148.2	0.4
J25	段庄村	112.5579227	35.07111846	156.3	11.2	145.1	9.6	146.7	1.6
J26	东干河村	112.5432886	35.07568894	164.9	15.6	148.5	14.8	149.3	0.8
J27	西留村	112.5751961	35.07637558	153.5	17.3	136.2	16.4	137.1	0.9
J28	大驿庄南	112.5445066	35.06241341	172.6	14.5	158.1	13.4	159.2	1.1

6.2.4.3 地下水动态特征

①浅层地下水

地下水水位动态变化主要受气象、水文、地质地貌条件和人为因素影响，调查区内浅层地下水动态类型主要表现为“气象—径流”型、“气象—开采”型和“气象、水文—开采”型。

A、“气象—径流”型

主要分布在调查区坡洪积倾斜地，人工开采井少，地下水动态特征主要受降水入渗因素影响较大。但其包气带为粉质粘土，且地形起伏变化较大，大气降水多数随地形排泄流走，不利于入渗，但粉质粘土之间的孔隙有利于存储地下水。其变化特点为：5~7月份水位较低，8~12月份水位较高，最高水位相对雨季滞后1~2个月，年内水位变幅1.20m~2.10m。

B、“气象—开采”型

主要分布在调查区坡洪积微倾斜地，地下水动态特征主要受降水入渗和人工开采因素影响较大。其变化特点为：5~7月份水位较低，8~12月份水位较高，最高水位相对雨季滞后1~2个月，年内水位变幅1.32m~2.36m。

C、“气象、水文—开采”型。

主要分布在调查区蟒河冲洪积微倾斜地，该区地处浅表部主要以粉土、卵石为主，径流条件好，易受降水入渗和蟒河河水补给，水量丰富，人工开采量较大。其特点是：丰水期，河水受大气降水补给，河水位上升，浅层地下水位呈上升趋势；枯水期，河水位降低，浅层地下水位呈下降趋势。年内水位变幅1.75m~2.60m。

②深层地下水

调查区内深层地下水动态的主要因素是人工开采。区内深层地下水以“径流-开采型”为主。特点是：开采量大，水位降低，开采量小，则水位升高，水位的变化与开采量大小相一致。

6.2.5 地下水开发利用现状

(1) 农业开采地下水现状

调查评价区内坡洪积倾斜地，地形起伏大，富水性差，农用灌溉井少，仅沟谷处零星分布；坡洪积微倾斜地，地形相对平缓，富水性相一般，灌溉井密度 1-3 眼/km²，井深一般 20.0m~30.0m；冲洪积倾斜地，含水层颗粒大，富水性好，灌溉井密度 3-6 眼/km²，井深一般 20.0m~50.0m。

(2) 生活饮用开采地下水现状

调查评价区内生活饮用主要开采第四系松散岩类孔隙水，含水层为第四系粉土、孔隙粉质粘土、砂和卵石，富水性不均。据调查，区内共有杜村、长泉新村、西留养村和大韩村 4 处集中式饮用水水源，以及北杜村、小韩村和南姚河东村 4 处分散式饮用水水源地，井深 20-150m，开采量共计约 1500m³/d。

(3) 工业开采地下水现状

济源市地表水体比较丰富，主要有沁河、济水、蟒河等地表河流，小浪底水库、王屋山水库等在内的大小水库 22 座，这些地表水体是济源市工业用水和市政用水的主要水源，地下水作为工业用水备用井。

6.2.6 区域地下水污染源

经调查，调查评价区同类污染源为金马能源厂区内现有的污水处理工程，即 1 座 120m³/h 酚氰废水处理站、2 座废水深度处理站（10m³/h 、160m³/h）和 1 座 200m³/h 中水回用处理站。

根据企业实际运行情况，酚氢废水、生活污水等进入厂区酚氢污水处理站处理，处理后部分水回用于熄焦，剩余部分进入厂区深度处理站处理，处理达标后回用于生产。厂区工艺循环排污水、脱盐水处理站排污水等进入中水回用处理站，处理达标后回用。

6.3 场地水文地质特征

6.3.1 项目场地概述

拟建项目场地地貌属坡洪积倾斜地，地形整体南高北低，地面标高在178.8~183.3m之间。场地现状为基本农田，地形开阔，地势平坦。场地内地质条件较好，无不良地质现象。场地地下不是采空区，无较大矿藏，且不具工业开采价值。场地区域附近无重要的军事及民用通讯设施，地面无可见文物古迹。场地避开活动断裂带，区域地段构造相对稳定，区域地震动峰值加速度0.05g区，相应的地震基本烈度为Ⅵ度，场地土属于中软土，场地类别为Ⅱ类，适宜建厂。

6.3.2 场地水文地质勘察

(1) 钻探工作布置

2003年1月，冶金部勘察研究总院在拟建项目西侧河南金马能源有限公司厂区内进行了施工阶段的岩土工程勘察工作，共布置勘探点262个，其中位于本项目场地及周边的勘探点有4个，孔深9.3m~20.0m，对初步了解场地内潜水含水层和包气带的分布、岩性、厚度、埋藏条件、连续性等水文地质特征提供了基础。

2016年4月，化工部郑州地质工程勘察院在拟建项目场地附近布置水文地质勘探孔1眼(CK1)，厂址周边布置水文地质勘探孔3眼(CK2-CK4)、地质勘探孔1眼(DZ1)，孔深20~50m，钻探总进尺151m。勘探孔柱状见图6-12~图6-16。

第6章 地下水环境影响评价

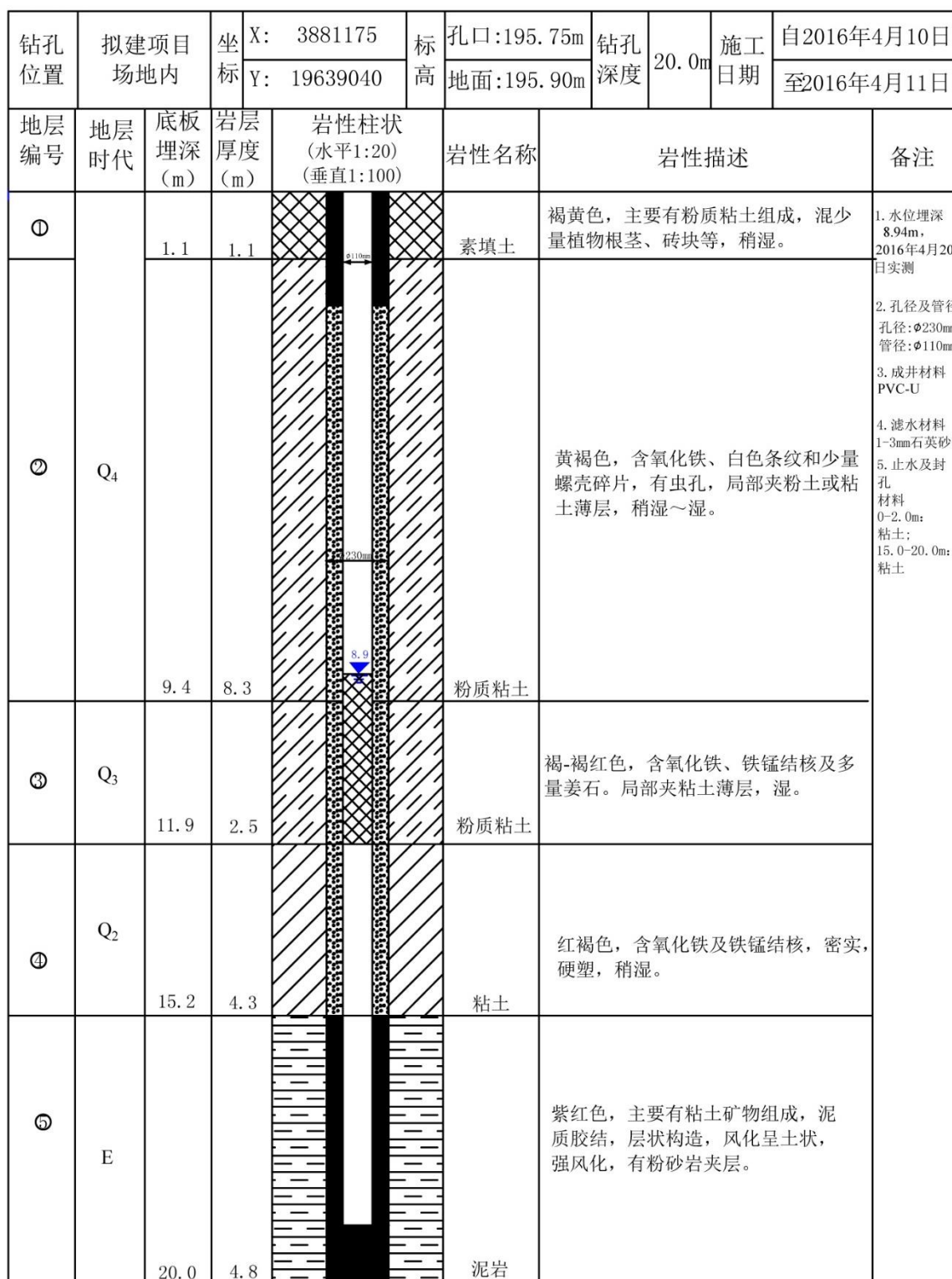


图 6-12 CK1 钻孔柱状图

第6章 地下水环境影响评价

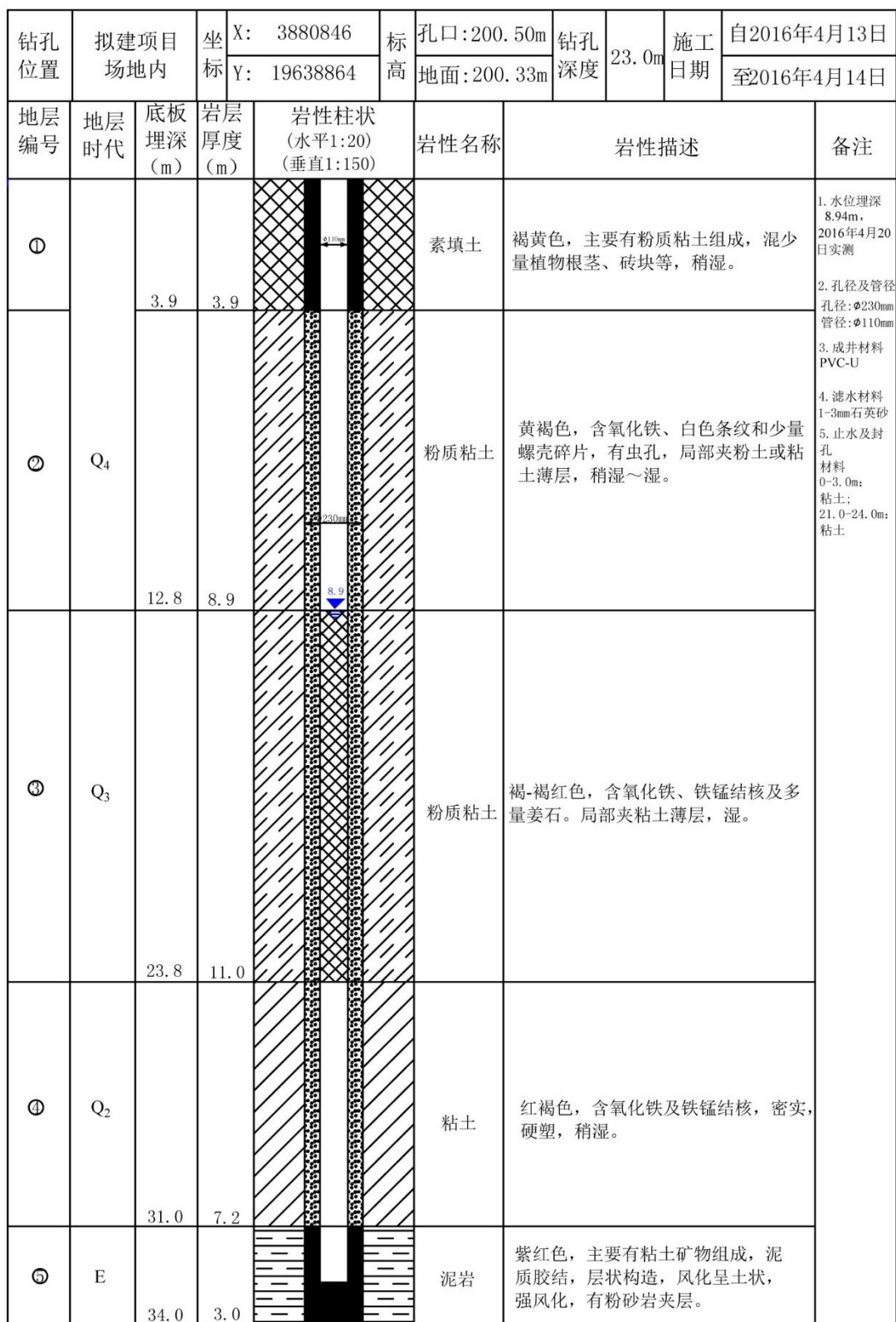


图 6-13 CK2 钻孔柱状图

第6章 地下水环境影响评价

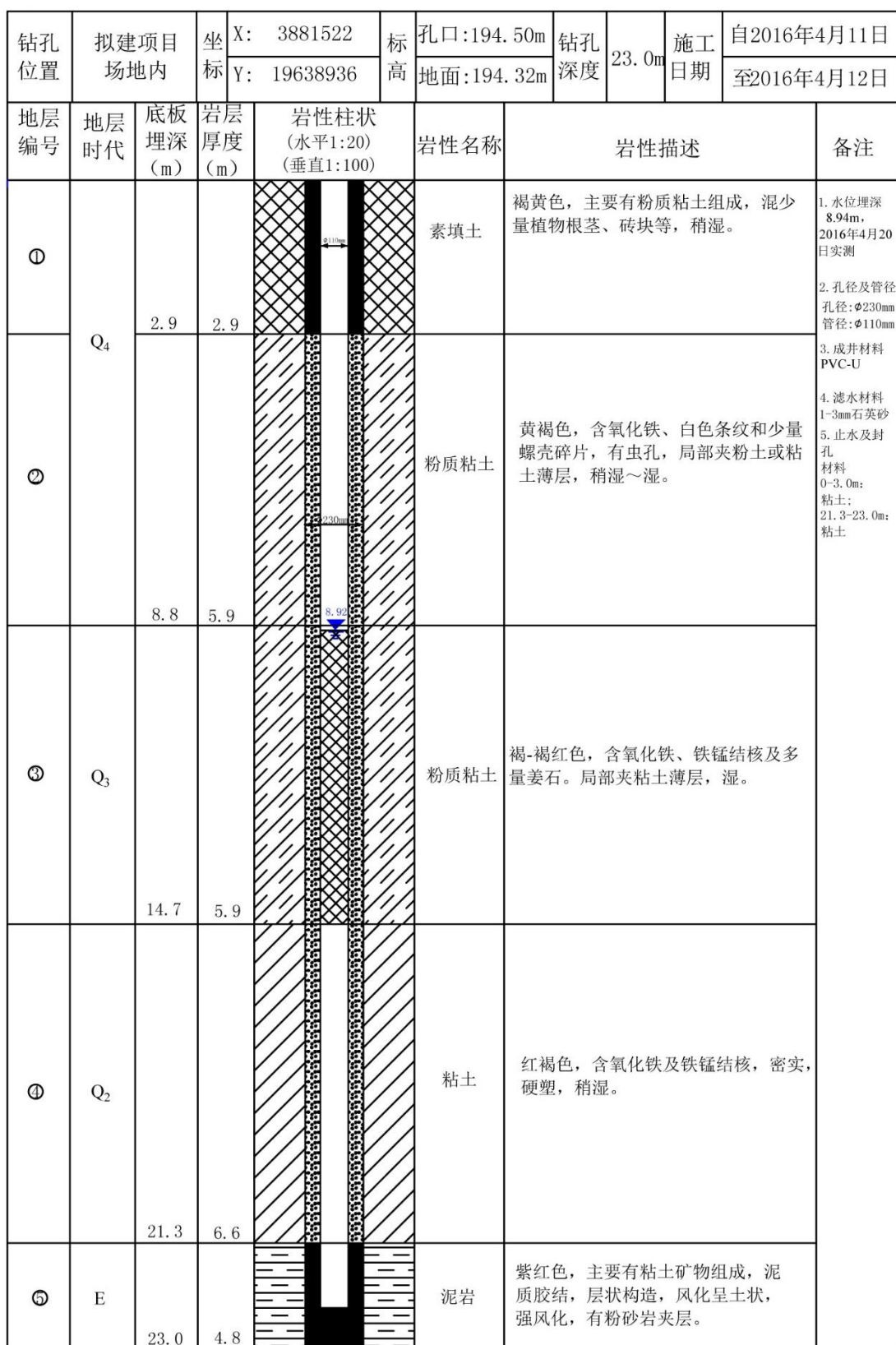


图 6-14 CK3 钻孔综合柱状图

第 6 章 地下水环境影响评价

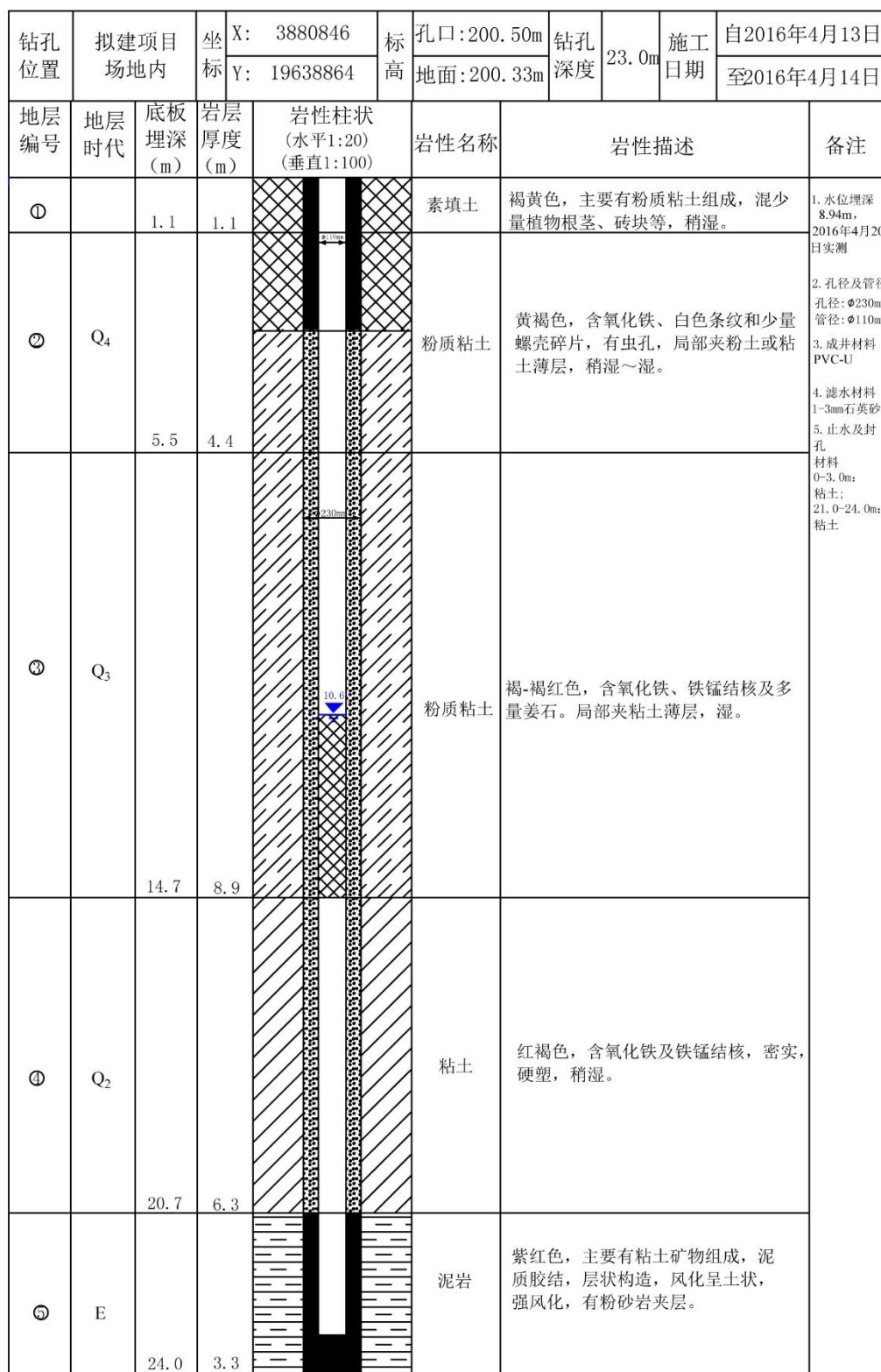


图 6-15 CK4 钻孔柱状图

第 6 章 地下水环境影响评价

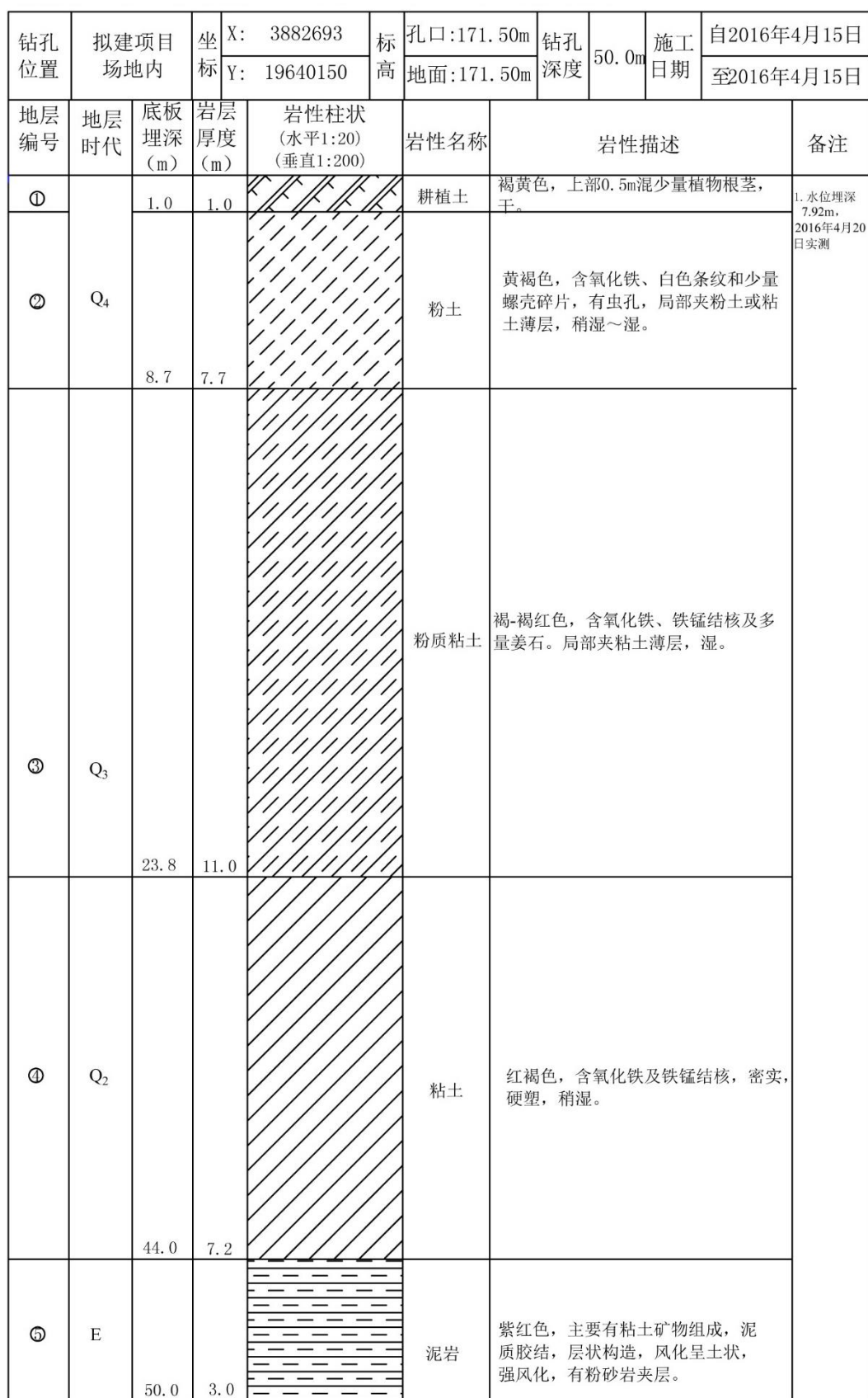


图 6-16 DZ1 钻孔柱状图

(2) 地层岩性特征

根据本次水文地质调查和厂址区已有勘测成果,厂址区 20m 勘探深度内地层主要由第四系粉质粘土、粘土和古近系泥岩组成,根据地基土物理性质和工程特性差异,在 20m 勘探范围内,自上而下分为 5 层,详述如下:

层①素填土:褐黄色,主要有粉质粘土组成,混少量植物根茎、砖块等,稍湿。该层层厚 0.5~1.1m,层底埋深 0.5~1.1m,局部缺失。

层②粉质粘土(Q4):黄褐色,含氧化铁、白色条纹和少量螺壳碎片,有虫孔,局部夹粉土或粘土薄层,稍湿~湿。该层层厚 8.3~9.9m,层底埋深 8.7~10.4m,分布广泛,由南向北逐渐变厚。

层③粉质粘土(Q3):黄褐-褐红色,含氧化铁、铁锰结核及多量姜石。局部夹粘土薄层,湿。该层层厚 2.5~4.9m,层底埋深 11.9~14.7m,分布广泛,由南向北逐渐变厚。

层④粘土(Q2):红褐色,含氧化铁及铁锰结核,密实,硬塑,稍湿。该层层厚 3.3~7.6m,层底埋深 6.4~14.7m,分布广泛,由南向北渐厚。

层⑤泥岩(E):紫红色,主要有粘土矿物组成,泥质胶结,层状构造,风化呈土状,强风化,有粉砂岩夹层。该层层顶埋深 6.4~14.7m,未揭穿,区域上连续分布,厚度大于 192m,为松散岩类孔隙水及其下覆含水层的良好隔水层。

6.3.3 场地水文地质特征

(1) 包气带的分布及特征

据拟建项目附近水文地质勘探成果可知,厂址包气带主要由层②粉质粘土组成,整个场地内连续分布,由南向北逐渐变厚,厚度为 8.3~9.9m,平均厚度 8.67 m。据现场渗水试验资料,层②粉质粘土包气带垂向渗透系数在 $9.31 \times 10^{-5} \sim 9.84 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 之间,平均值 $9.58 \times 10^{-5} \text{cm/s}$,包气带防污性能为“中”。

(2) 含水层的分布及特征

由场地水文地质剖面图（图 6-18~图 6-19）可知，厂址浅层地下水属松散岩类孔隙水，类型为潜水，主要储存在层②粉质粘土和层③粉质粘土的孔隙中，水位埋深 8.18~9.96m，水化学类型为 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4\text{-Ca}$ 型水。根据现场 CS03 井抽水试验结果，可知降深 9.2m 单井涌水量为 $96\text{m}^3/\text{d}$ ，换算为 5m 降深单井涌水量为 $52.17\text{m}^3/\text{d}$ ，富水性弱，渗透性系数为 $2.79\text{m}/\text{d}$ 。

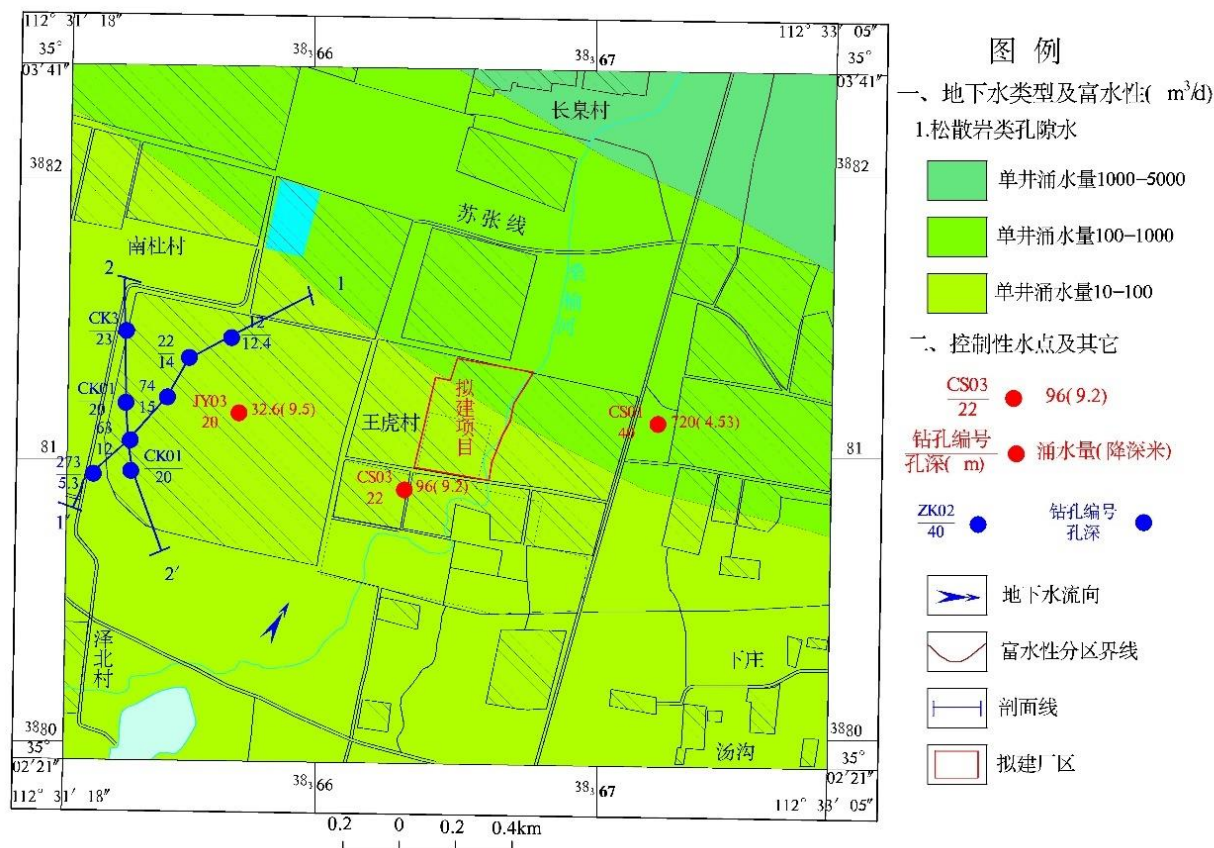


图 6-17 场地水文地质图

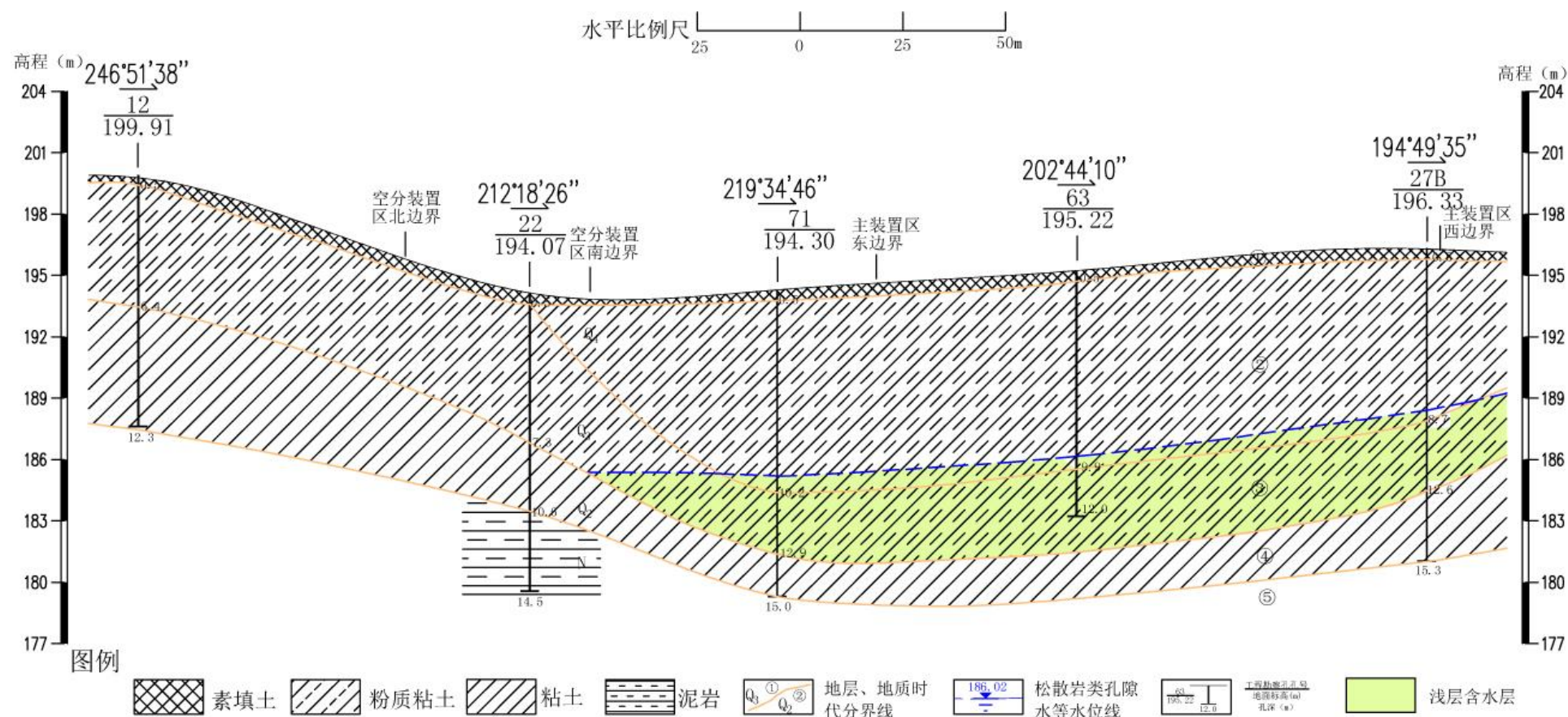


图 6-18 1-1'场地附近水文地质剖面图

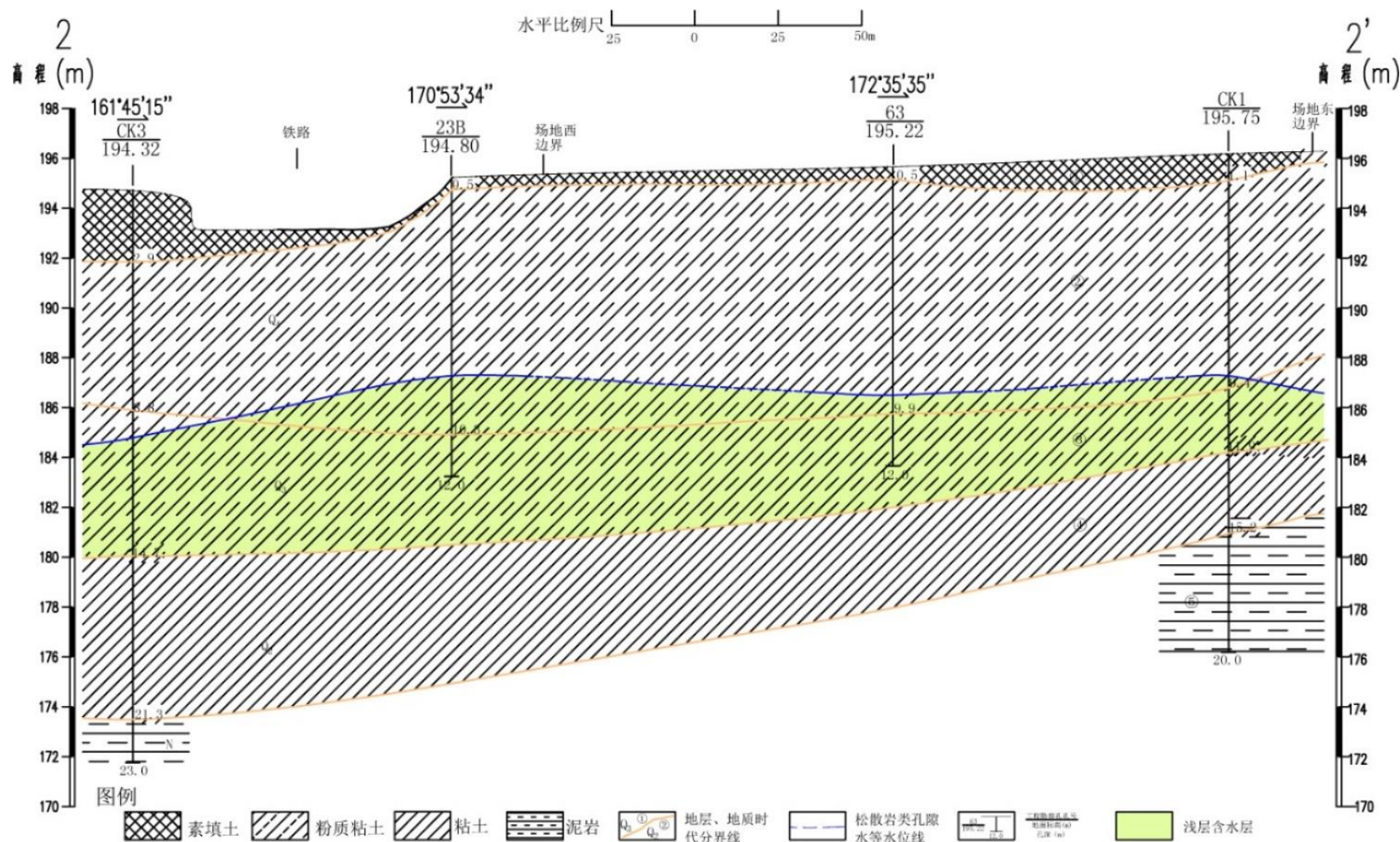


图 6-19 2-2'场地水文地质剖面图

(3) 隔水层的分布及特征

由场地水文地质剖面图可知，层④粘土在厂址内分布连续、稳定，厚度大于 5.0m，由南向北逐渐变厚，且下伏古近系泥岩，隔水效果好。

(4) 地下水补给、径流、排泄条件

场地浅层地下水的主要补给来源为大气降水，地下水流向与地形基本一致，自西南向东北方向径流，水力坡度约 28.5‰，排泄以向下游径流为主。

(5) 地下水动态特征

从地下水补给、径流、排泄条件分析，场地内无工业、农业和生活用水开采，潜水水位动态主要受大气降水入渗影响，属“气象-径流”型。特点是每年 5~7 月份水位较低，8~12 月份水位较高，最高水位相对雨季滞后 1~2 个月，年内水位变幅 1.20m~2.10m。

6.3.4 水文地质试验

(1) 包气带渗水试验

通过钻探资料分析包气带岩性、厚度和连续性特征，通过试坑渗水试验测试包气带渗透性能，综合分析包气带的天然防渗性能，为地下水污染防治措施的设计提供科学依据。

① 试验点位置

为了查明拟建项目包气带渗透性能，结合项目总平面布置和场地地形地貌，在本项目场地内及周边区域布设 2 个点的双环渗水试验点。

② 试验方法

A、设备的安装

(1)定试验位置后，清除地表覆土，下挖一个 20cm 的注水试坑，清平坑底；

(2)在注水试坑内放入高 20cm，直径 35.75cm 的铁环，环外用粘土充填压实，确保四周密闭不漏水；

(3)在环底铺 2cm 厚的粒径 5-8mm 的粒料作缓冲层。

B、注水试验

(1)同时向内环和内、外环之间注水，保持环内水柱高度均为 10cm 左右，开始进行内环注入流量量测；

(2)开始每隔 5min 量测一次，连续量测 5 次；之后每隔 15min 量测一次，连续量测 2 次；以后每隔 30min 量测一次并至少量测 6 次；

(3)第 n 次和第 n-1 次注水量之差小于第 n+1 次注水量的 10%，试验结束；取最后一次注入流量作为计算值；

(4)用洛阳铲探明注水实验的渗入深度。

③参数计算

试坑双环渗水试验按下列公式计算试验层的渗透系数：

$$K = \frac{16.67QZ}{F(H + Z + 0.5H_a)}$$

式中：

K ——试验土层渗透系数，cm/s；

Q ——内环最后一次渗水量，L/min；

F ——内环底面积，cm²；

H ——试验水头，cm；

H_a ——试验土层毛细上升高度，cm，取经验值 300cm；

Z ——渗水试验的渗入深度，cm。

④渗水试验

包气带双环渗水试验计算结果见表 6-7。

表 6-7 试坑单环渗水试验成果计算表

试验编号	岩性	稳定流量 Q (cm ³ /min)	试坑（内环）渗水面积（cm ² ）	水层深度 Z (cm)	毛细水头 H _k (cm)	渗水深度 h (cm)	渗透系数 (cm/s)
SS01	粉质粘土	5.8	491	10	80	50	9.84×10 ⁻⁵
SS02	粉质粘土	5.6	491	10	80	43	9.31×10 ⁻⁵
平均值=9.58×10 ⁻⁵ cm/s (0.083m/d)							

(2) 抽水试验

① 试验位置

为了求取场地浅层地下水的渗透系数,本次工作布置了 1 组抽水试验,抽水井为位于拟建项目南的 CS03 井。同时收集了调查评价区内 2019 年 7 月《河南金马能源股份有限公司年产 160 万吨焦化项目》的抽水试验数据。

② 试验过程

本次抽水井 CS03 为潜水完整井,抽水方法采用单孔稳定流抽水,抽水时间 20h,水位稳定时间 16h,稳定降深 9.20m,出水量 4m³/h,抽水试验成果见表 6-8。

③ 计算结果

本次抽水为单井稳定流抽水试验,利用采用潜水完整井 Dupuit 公式求取水文地质参数:

$$K = \frac{0.732Q}{(2H - S)S} \lg \frac{R}{r}$$

$$R = 2S\sqrt{KH}$$

式中: K——含水层渗透系数 (m/d);
 Q—— 抽水井流量 (m³/d);
 S—— 抽水井中水位降深 (m);
 R—— 影响半径 (m);
 H—— 潜水含水层厚度 (m);
 h—— 潜水含水层抽水后的厚度 (m);
 r—— 抽水井半径 (m)。

表 6-8 单孔稳定流抽水试验成果表

试验井号	井深 (m)	水量 (m ³ /d)	降深 (m)	含水层厚度 (m)	抽水井半径 (m)	抽水时间	影响半径 (m)	渗透系数 (m/d)
CS03	22	96	9.2	10	0.1	12h	95	2.79

由表 6-8 知,场地潜水含水层渗透系数为 2.79m/d,影响半径为 95m。

(3) 室内渗透试验

为了进一步查明场地包气带及隔水层的渗透性能,在场地附近收集了

金马能源厂区原状样的实验室变水头渗透试验数据，求取垂直渗透系数和水平渗透系数。

由室内渗透试验成果表 6-9 可知，项目场地包气带垂直渗透系数为 $1.58 \times 10^{-7} \sim 4.72 \times 10^{-7}$ cm/s，平均值为 9.16×10^{-7} cm/s；水平渗透系数为 $2.43 \times 10^{-7} \sim 8.32 \times 10^{-7}$ cm/s，平均值为 1.20×10^{-6} cm/s。含水层垂直渗透系数为 $3.51 \times 10^{-7} \sim 5.86 \times 10^{-7}$ cm/s，平均值为 4.69×10^{-7} cm/s；水平渗透系数为 $4.16 \times 10^{-7} \sim 8.74 \times 10^{-7}$ cm/s，平均值为 6.45×10^{-6} cm/s。隔水层垂直、水平三天不透水。

表 6-9 场地室内渗透试验成果表

野外编号	取土深度 (m)	地层 编号	垂直渗透系数	水平渗透系数	土的名称	备注
			cm/s	cm/s		
CK1-1	1.80-2.00	①	2.86×10^{-7}	3.12×10^{-7}	粉质粘土	包气带
CK1-2	2.80-3.00	①	4.18×10^{-7}	3.28×10^{-7}	粉质粘土	
CK1-3	3.80-4.00	①	4.72×10^{-7}	6.21×10^{-7}	粉质粘土	
CK1-4	5.60-5.80	②	1.98×10^{-6}	2.43×10^{-6}	粉质粘土	
CK1-5	5.80-6.00	②	1.58×10^{-6}	2.65×10^{-6}	粉质粘土	
CK1-6	7.80-8.00	②	7.62×10^{-7}	8.32×10^{-7}	粉质粘土	
CK1-7	8.80-9.00	②	5.86×10^{-7}	8.74×10^{-7}	粉质粘土	含水层
CK1-8	10.80-11.00	②	3.51×10^{-7}	4.16×10^{-7}	粉质粘土	
CK1-9	12.80-13.00	②	垂直三天不透水	水平三天不透水	粘土	隔水层
CK1-10	14.00-14.20	③	垂直三天不透水	水平三天不透水	粘土	

6.4 环境质量现状监测与评价

6.4.1.1 现状监测

(1) 监测因子

地下水监测因子为 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ；基本水质因子：pH 值、砷、汞、铅、氟化物、镉、铁、锰、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发酚、氰化物、六价铬、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、细菌总数、总大肠菌群、石油类、硫化物、苯、甲苯、二甲苯共计 32 项。

(2) 监测布点

依据评价区水文地质条件、场地位置和《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)有关地下水环境现状监测的要求,选取 10 个地下水水质监测点,分别位于厂区、厂址两侧及厂址地下水径流方向上下游。其中浅层地下水水质监测点 7 个,深层地下水水质监测点 3 个。

各监测点的具体情况参见表 6-10。

表 6-10 地下水水质监测点

点号	监测点相对位置	水温	井深	监测层位	水位埋深 (m)
		(°C)	(m)		
S01	厂区	30	45	浅层	15
S02	王虎村	11.5	30		8
S03	南杜村	10.2	23		13
S04	西留养村	10.5	28		15
S05	耿庄	30	60		15
S06	小王庄村	11.7	45		20
S07	大驿村	10.7	28		13
S08	长泉新村	10.4	220	深层	20
S09	东留养村	10.4	230		20
S10	北杜村	11.1	250		25

其中,王虎村、南杜村、西留养村、小王庄村和大驿村的点位中, K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 以及 21 项基本水质因子监测数据引用环境影响报告书《河南金马能源股份有限公司年产 180 万吨焦化项目》(即金马能源在建工程)中的地下水环境监测数据,该项目已经获得批复,批文号为济环审[2020]06 号,地下水监测时间为 2019 年 4 月。

(3) 监测时间与频次

本次地下水质量现状监测委托郑州谱尼测试技术有限公司承担,监测单位于 2020 年 05 月 31 日~2020 年 06 月 02 日对调查评价区地下水水质进行了现场采样分析检测。

(4) 监测分析方法

本次 10 组样品的采集、保存、分析与质量控制均按《地下水环境监测技术规范》进行。各监测项目分析方法详见。

表 6-11 地下水质量现状监测分析方法

监测项目	方法标准	仪器设备	检出限
pH	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 5.1 玻璃电极法	酸度计	——
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 8.1 称量法	电子天平	4 mg/L
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 GB/T 5750.4-2006 7.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法	滴定管	1.0 mg/L
氨氮 (以 N 计)	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 9.1 纳氏试剂分光光度法	可见分光光度计	0.02 mg/L
硝酸盐 (以 N 计)	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 5.3 离子色谱法	离子色谱仪	0.01 mg/L
氯化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 2.2 离子色谱法	离子色谱仪	0.02 mg/L
硫酸盐	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 1.2 离子色谱法	离子色谱仪	0.09 mg/L
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009	可见分光光度计	0.001 mg/L
氟化物	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 3.2 离子色谱法	离子色谱仪	0.01 mg/L
硫化物	水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法 GB/T16489-1996	可见分光光度计	0.005 mg/L
亚硝酸盐 (以 N 计)	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 10.1 重氮偶合分光光度法	紫外可见分光光度计	0.001 mg/L
耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006 1.1 酸性高锰酸钾滴定法	滴定管	0.05 mg/L
挥发酚类 (以苯酚计)	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	紫外可见分光光度计	0.0003 mg/L
铬 (六价)	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 10.1 二苯碳酰二肼分光光度法	紫外可见分光光度计	0.004 mg/L
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 HJ 970-2018	可见分光光度计	0.01 mg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光谱仪	0.0003 mg/L
铅	《水和废水监测分析方法》(第四版)(增补版) 3.4.16.5 石墨炉原子吸收法	原子吸收光谱仪	0.001mg/L
镉	《水和废水监测分析方法》(第四版)(增补版) 3.4.7.4 石墨炉原子吸收法	原子吸收光谱仪	0.0001 mg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光谱仪	0.00004 mg/L
铁	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 1.4 电感耦合等离子体发射	电感耦合等离子体发射光谱	0.0045 mg/L

(5) 监测结果

地下水水化学类型见表 6-12，水质现状监测结果见表 6-13。

表 6-12 地下水水质常规因子监测结果一览表

序号	项目	厂区			耿庄			长泉新村			王虎村
		5月31日	6月1日	6月2日	5月31日	6月1日	6月2日	5月31日	6月1日	6月2日	2019年4月
1	K ⁺ ,(mg/L)	0.750	0.730	0.745	0.217	0.223	0.357	0.318	0.315	0.308	0.895
2	Na ⁺ ,(mg/L)	41.8	41.6	42.4	37.0	37.6	37.5	29.2	28.1	28.8	67.6
3	Ca ²⁺ ,(mg/L)	182	190	191	148	151	146	137	136	136	190
4	Mg ²⁺ ,(mg/L)	25.3	25.9	26.2	28.6	29.0	27.8	26.6	26.2	26.0	40.4
5	HCO ⁻ ,(mg/L)	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
6	CO ₃ ²⁻ ,(mg/L)	388	321	318	413	414	396	318	336	332	420
7	Cl ⁻ ,(mg/L)	80.1	77.1	77.0	35.6	35.0	35.2	38.3	36.7	37.2	69.3
8	SO ₄ ²⁻ ,(mg/L)	206	202	205	113	112	114	64.2	62.3	62.3	233
序号	项目	东留养村			北杜村			南杜村	西留养村	小王庄村	大驿村
		5月31日	6月1日	6月2日	5月31日	6月1日	6月2日	2019年4月	2019年4月	2019年4月	2019年4月
1	K ⁺ ,(mg/L)	0.482	0.490	0.510	0.511	0.528	0.544	0.337	3.57	0.524	0.392
2	Na ⁺ ,(mg/L)	28.0	28.3	28.2	32.6	32.6	32.9	57.6	69.2	55.9	70.7
3	Ca ²⁺ ,(mg/L)	90.3	94.2	92.8	189	190	192	210	258	198	203
4	Mg ²⁺ ,(mg/L)	30.0	31.0	30.2	31.2	31.2	31.5	30.2	54	42.9	42.4
5	HCO ⁻ ,(mg/L)	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
6	CO ₃ ²⁻ ,(mg/L)	394	393	436	546	552	563	313	410	531	481
7	Cl ⁻ ,(mg/L)	25.0	24.5	24.1	27.6	27.2	27.3	52.2	228	62	40.6
8	SO ₄ ²⁻ ,(mg/L)	27.0	26.8	26.6	53.5	53.1	53.5	245	162	243	226

表 6-13 地下水水质监测结果一览表

序号	项目	厂区			耿庄			长泉新村			王虎村		
		5月31日	6月1日	6月2日	5月31日	6月1日	6月2日	5月31日	6月1日	6月2日	5月31日	6月1日	6月2日
1	pH (无量纲)	7.66	7.46	7.14	7.59	7.32	7.21	7.55	7.70	7.37	7.28*	/	/
2	溶解性总固体, mg/L	714	721	705	546	587	574	692	679	689	748*	/	/
3	总硬度, mg/L	524	537	545	465	478	464	421	413	418	592*	/	/
4	氨氮, mg/L	0.07	0.07	0.06	0.17	0.16	0.16	0.08	0.09	0.09	0.11*	/	/
5	硝酸盐, mg/L	14.4	13.9	14.2	0.45	0.32	0.40	13.8	13.3	12.4	19.4*	/	/
6	氰化物, mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001*	/	/
7	氟化物, mg/L	0.23	0.22	0.22	0.28	0.30	0.27	0.26	0.22	0.24	0.28*	/	/
8	硫化物, mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.02*	/	/
9	亚硝酸盐, mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.002*	/	/
10	耗氧量, mg/L	0.40	0.65	0.66	0.58	0.59	0.67	0.92	0.54	0.36	0.83*	/	/
11	挥发酚, mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003*	/	/
12	铬 (六价), mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.006*	/	/
13	石油类, mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
14	砷, mg/L	<0.0003	0.0003	<0.0003	0.0023	0.0026	0.0014	<0.0003	0.0003	<0.0003	0.0004*	/	/
15	铅, mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001*	/	/
16	镉, mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001*	/	/
17	汞, mg/L	<0.00004	0.00023	<0.00004	0.00022	0.00006	0.00014	<0.00004	0.00019	<0.00004	<0.00004*	/	/
18	铁, mg/L	0.0178	0.0142	0.0151	0.0828	0.0844	0.0842	<0.0045	<0.0045	<0.0045	<0.0045*	/	/
19	锰, mg/L	0.0036	0.0032	0.0037	0.0520	0.0529	0.0508	0.0010	0.0014	0.0014	<0.0005*	/	/
20	苯, mg/L	0.00004	0.00008	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	0.00017	<0.00004	0.00005	<0.04*	/	/
21	甲苯, mg/L	0.00016	<0.00011	<0.00011	<0.00011	<0.00011	<0.00011	0.00017	0.00017	0.00018	<0.00011	0.00035	<0.00011
22	二甲苯, mg/L	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013
23	菌落总数, CFU/mL	85	86	95	80	84	78	82	92	89	<2*	/	/
24	总大肠菌群, MPN/100mL	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	85*	/	/

第 6 章 地下水环境影响评价

序号	项目	东留养村			北杜村			南杜村			西留养村		
		5 月 31 日	6 月 1 日	6 月 2 日	5 月 31 日	6 月 1 日	6 月 2 日	5 月 31 日	6 月 1 日	6 月 2 日	5 月 31 日	6 月 1 日	6 月 2 日
1	pH (无量纲)	7.46	7.53	7.17	7.44	7.42	7.37	7.87*	/	/	7.28*	/	/
2	溶解性总固体, mg/L	421	415	432	677	642	624	768*	/	/	1030*	/	/
3	总硬度, mg/L	327	341	330	576	564	578	600*	/	/	797*	/	/
4	氨氮, mg/L	0.07	0.07	0.07	0.06	0.06	0.05	0.18*	/	/	0.21*	/	/
5	硝酸盐, mg/L	4.99	4.91	4.94	14.3	14.1	14.2	9.09*	/	/	11.7*	/	/
6	氰化物, mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001*	/	/	<0.001*	/	/
7	氟化物, mg/L	0.26	0.26	0.27	0.23	0.24	0.24	0.29*	/	/	0.26*	/	/
8	硫化物, mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.02*	/	/	<0.02*	/	/
9	亚硝酸盐, mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.002*	/	/	0.0024*	/	/
10	耗氧量, mg/L	0.35	0.35	0.37	0.43	0.45	0.51	1.02*	/	/	1*	/	/
11	挥发酚, mg/L	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003*	/	/	<0.0003*	/	/
12	铬 (六价), mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.005*	/	/	<0.004*	/	/
13	石油类, mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
14	砷, mg/L	<0.0003	0.0004	0.0004	<0.0003	0.0004	0.0004	<0.0003*	/	/	<0.0003*	/	/
15	铅, mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001*	/	/	<0.001*	/	/
16	镉, mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001*	/	/	<0.0001*	/	/
17	汞, mg/L	<0.00004	0.00018	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004*	/	/	<0.00004*	/	/
18	铁, mg/L	<0.0045	<0.0045	<0.0045	<0.0045	<0.0045	<0.0045	0.0128*	/	/	0.0438*	/	/
19	锰, mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.0012*	/	/	0.0036*	/	/
20	苯, mg/L	0.00006	0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	0.00004	<0.04*	/	/	<0.04*	/	/
21	甲苯, mg/L	0.00032	0.00017	<0.00011	0.00019	<0.00011	0.00029	<0.00011	<0.00011	<0.00011	<0.00011	<0.00011	<0.00011
22	二甲苯, mg/L	<0.00013	<0.00013	<0.00013	0.00045	<0.00013	0.00016	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013
23	菌落总数, CFU/mL	88	91	82	89	88	80	<2*	/	/	<2*	/	/
24	总大肠菌群, MPN/100mL	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	73*	/	/	94*	/	/
序	项目	小王庄村			大驿村								

第 6 章 地下水环境影响评价

号		5 月 31 日	6 月 1 日	6 月 2 日	5 月 31 日	6 月 1 日	6 月 2 日						
1	pH (无量纲)	7.34*	/	/	7.4*	/	/						
2	溶解性总固体, mg/L	802*	/	/	861*	/	/						
3	总硬度, mg/L	625*	/	/	636*	/	/						
4	氨氮, mg/L	0.019*	/	/	0.08*	/	/						
5	硝酸盐, mg/L	13.3*	/	/	9.22*	/	/						
6	氰化物, mg/L	<0.001*	/	/	<0.001*	/	/						
7	氟化物, mg/L	0.18*	/	/	0.25*	/	/						
8	硫化物, mg/L	<0.02*	/	/	<0.02*	/	/						
9	亚硝酸盐, mg/L	0.019*	/	/	0.0025*	/	/						
10	耗氧量, mg/L	1*	/	/	1.08*	/	/						
11	挥发酚, mg/L	<0.0003*	/	/	<0.0003*	/	/						
12	铬 (六价), mg/L	<0.004*	/	/	0.005*	/	/						
13	石油类, mg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01						
14	砷, mg/L	0.0006*	/	/	<0.0003*	/	/						
15	铅, mg/L	<0.001*	/	/	<0.001*	/	/						
16	镉, mg/L	<0.0001*	/	/	<0.0001*	/	/						
17	汞, mg/L	<0.00004*	/	/	<0.00004*	/	/						
18	铁, mg/L	<0.0045*	/	/	<0.0045*	/	/						
19	锰, mg/L	<0.0005*	/	/	<0.0005*	/	/						
20	苯, mg/L	<0.04*	/	/	<0.04*	/	/						
21	甲苯, mg/L	<0.00011	<0.00011	<0.00011	<0.00011	<0.00011	<0.00011						
22	二甲苯, mg/L	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013	<0.00013						
23	菌落总数, CFU/mL	<2*	/	/	<2*	/	/						
24	总大肠菌群, MPN/100mL	77*	/	/	97*	/	/						

注：*引用环境影响报告书《河南金马能源股份有限公司年产 180 万吨焦化项目》（即金马能源在建工程）中的地下水环境监测数据。

6.4.1.2 现状评价

(1) 评价因子

地下水环境质量现状评价因子为地下水监测因子为氯化物、硫酸根、pH 值、砷、汞、铅、氟化物、镉、铁、锰、氨氮、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、挥发酚、氰化物、六价铬、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、细菌总数、总大肠菌群、石油类、硫化物、苯。

(2) 评价方法

评价方法采用单项标准指数法对各评价因子进行单项水质参数评价，除 pH 外其他因子的计算公式为：

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

式中： $S_{i,j}$ —i 污染物在 j 断面的污染指数；

$C_{i,j}$ —i 污染物在 j 断面的实测浓度(mg/L)；

C_{si} —i 污染物评价标准(mg/L)；

对于 pH 标准指数计算公式为：

$$\text{pH}_j > 7.0: \quad S_{pH,j} = \frac{\text{pH}_j - 7.0}{\text{pH}_{su} - 7.0}$$

$$\text{pH}_j \leq 7.0: \quad S_{pH,j} = \frac{7.0 - \text{pH}_j}{7.0 - \text{pH}_{sd}}$$

式中： $S_{pH,j}$ —pH 在 j 断面的污染指数；

pH_j —j 断面 pH 实测结果；

pH_{sd} —pH 评价标准下限；

pH_{su} —pH 评价标准上限。

(3) 评价标准

本次地下水水质监测因子按《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017)中的Ⅲ类标准进行评价，该标准中没有的项目按《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)进行评价。具体标准见表 6-14。

表 6-14 地下水质量评价标准 单位: mg/L (pH 除外)

序号	评价因子	单位	GB/T14848-2017Ⅲ类	GB5749-2006
1	pH	未检出	6.5~8.5	/
2	氨氮	mg/L	≤0.5	/
3	硝酸盐(以 N 计)	mg/L	≤20	/
4	亚硝酸盐(以 N 计)	mg/L	≤1	/
5	挥发酚	mg/L	≤0.002	/
6	氰化物	mg/L	≤0.05	/
7	砷	mg/L	≤0.01	/
8	汞	mg/L	≤0.001	/
9	铬(六价)	mg/L	≤0.05	/
10	总硬度	mg/L	≤450	/
11	铅	mg/L	≤0.01	/
12	氟化物	mg/L	≤1.0	/
13	镉	mg/L	≤0.005	/
14	铁	mg/L	≤0.3	/
15	锰	mg/L	≤0.1	/
16	溶解性总固体	mg/L	≤10 ⁰⁰	/
17	耗氧量(COD _{Mn} 法)	mg/L	≤3.0	/
18	硫酸盐	mg/L	≤250	/
19	氯化物	mg/L	≤250	/
20	总大肠菌群	个/L	≤3.0	/
21	细菌总数	个/mL	≤10 ⁰	/
22	石油类	mg/L	/	≤0.3
23	硫化物	mg/l	/	≤0.02
24	苯		/	≤0.01

(4) 评价结果

根据监测结果, 本次地下水环境质量现状评价结果见表 6-15。

由可知: 调查评价区内, 厂址区、厂址两侧及厂址地下水径流方向下游深层地下水类型为 HCO₃-Ca 型, 厂址区、厂址两侧及厂址地下水径流方向下游浅层地下水除总硬度和溶解性总固体因地质环境出现部分超标外, 硫化物、石油类和苯均能满足《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006), 其余监测指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848—2017)Ⅲ类标准要求。

表 6-15 地下水现状评价结果一览表

监测项目		监测点位										标准值
		厂区	耿庄	长泉新村	王虎村	东留养村	北杜村	南杜村	西留养村	小王庄村	大驿村	
pH	最大值	7.47	7.32	7.34	7.27	7.44	7.80	7.21	7.34	7.40	7.41	6.5~8.5
	最小值											
	均值											
	标准差											
	检出率	0.31	0.21	0.23	0.18	0.29	0.53	0.14	0.23	0.27	0.27	
氨氮	最大值	<0.05	0.07	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	≤0.2
	最小值											
	均值											
	标准差											
	检出率	/	0.14	/	/	/	/	/	/	/	/	
硝酸盐 (以 N 计)	测值(mg/L)	14.2	15.2	15.9	17.1	5.45	8.62	5.28	1.44	5.12	2.89	≤20
	标准指数	0.71	0.76	0.80	0.86	0.27	0.43	0.26	0.07	0.26	0.14	
亚硝酸盐 (以 N 计)	测值(mg/L)	0.003	0.006	0.018	0.003	<0.001	0.018	<0.001	<0.001	0.002	<0.001	≤0.02
	标准指数	0.003	0.006	0.018	0.003	/	0.018	/	/	0.002	/	
挥发酚	测值(mg/L)	0.0009	0.0005	0.0006	0.0007	0.0004	0.0006	0.0005	0.0004	0.0005	0.0007	≤0.002
	标准指数	0.45	0.25	0.3	0.35	0.2	0.3	0.25	0.2	0.25	0.35	
氰化物	测值(mg/L)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	≤0.05
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
砷	测值(mg/L)	0.0007	0.0016	0.0021	0.0020	0.0007	0.0018	0.0009	0.0007	0.0005	<0.0003	≤0.05
	标准指数	0.07	0.16	0.21	0.2	0.07	0.18	0.09	0.07	0.05	/	
汞	测值(mg/L)	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	≤0.001
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
铬（六价）	测值(mg/L)	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	≤0.05
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
总硬度	测值(mg/L)	382	950	408	450	452	592	650	229	446	218	≤450
	标准指数	0.85	2.11	0.91	1.00	1.00	1.32	1.44	0.51	0.99	0.48	

第 6 章 地下水环境影响评价

监测项目		监测点位										标准值
		厂区	耿庄	长泉新村	王虎村	东留养村	北杜村	南杜村	西留养村	小王庄村	大驿村	
铅	测值(mg/L)	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	≤0.05
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
氟化物	测值(mg/L)	0.19	0.22	0.22	0.22	0.37	0.25	0.48	0.17	0.52	0.20	≤1.0
	标准指数	0.19	0.22	0.22	0.22	0.37	0.25	0.48	0.17	0.52	0.20	
镉	测值(mg/L)	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	≤0.01
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
铁	测值(mg/L)	0.0372	0.0076	0.0388	0.0703	0.0110	0.010 ⁸	0.0487	<0.0045	<0.0045	0.0048	≤0.3
	标准指数	0.12	0.03	0.13	0.23	0.04	0.04	0.16	/	/	0.02	
锰	测值(mg/L)	0.0134	0.0094	0.0022	0.0024	0.0006	0.0014	0.0018	<0.0005	<0.0005	0.008	≤0.1
	标准指数	0.134	0.094	0.022	0.024	0.006	0.014	0.018	/	/	0.08	
溶解性总固体	测值(mg/L)	482	1120	482	508	500	626	716	242	486	246	≤10 ⁰⁰
	标准指数	0.482	1.12	0.482	0.508	0.5	0.626	0.716	0.242	0.486	0.246	
高锰酸盐指数	测值(mg/L)	0.46	0.78	0.61	0.63	0.58	0.95	0.84	0.78	0.70	0.52	≤3.0
	标准指数	0.15	0.26	0.20	0.21	0.19	0.32	0.28	0.26	0.23	0.17	
硫酸盐	测值(mg/L)	61.4	204	57.4	57.8	92.2	48.1	221	4.78	10 ⁵	6.85	≤250
	标准指数	0.25	0.82	0.23	0.23	0.37	0.19	0.88	0.02	0.42	0.03	
氯化物	测值(mg/L)	48.1	138	50	49.7	73.4	129	98.3	4.4	54.6	5.07	≤250
	标准指数	0.19	0.55	0.20	0.20	0.29	0.52	0.39	0.02	0.22	0.02	
总大肠菌群	测值(mg/L)	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	≤3.0
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
细菌总数	测值(mg/L)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤10 ⁰
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
石油类	测值(mg/L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	≤0.3
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
硫化物	测值(mg/L)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	≤0.02
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
苯	测值(mg/L)	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	≤0.01
	标准指数	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	

6.5 地下水影响预测

在水文地质条件勘查和地下水环境现状监测的基础上,本次评价采取数值法预测项目建设对地下水环境的影响。主要工作包括水文地质条件概化、数值模型的建立、模型识别与校正和模型预测等几个部分。

6.5.1 地下水系统概念模型

水文地质概念模型是把含水层实际的边界性质、内部结构、渗透性质、水力特征和补给排泄等条件进行概化,便于进行数学与物理模拟。水文地质概念模型是对地下水系统的科学概化,是为了适应数学模型的要求而对复杂实际系统的一种近似处理,是地下水系统模拟的基础。它把研究对象作为一个有机的整体,综合各种信息,集多学科的研究成果,以地质为基础,根据系统工程技术的要求概化而成。水文地质概念模型的核心要素是边界条件、内部结构和地下水流态,通过对研究区的岩性构造、水动力场、水化学场的分析,可以确定概念模型的要素。

(1) 模型区范围确定

本次模拟范围是依据水文地质勘察资料并根据地下水流场分析来确定。模拟面积为 31.29 km^2 ,模型预测评价范围如图 6-20。

(2) 边界条件

① 水平边界

南边界为补给边界,东西两侧垂直等水位线为界,为零通量边界,北边界以南蟒河为界,为河流边界。

② 垂直边界

模拟区垂向地下水补给包括大气降水入渗补给、灌溉入渗补给和人工开采等。

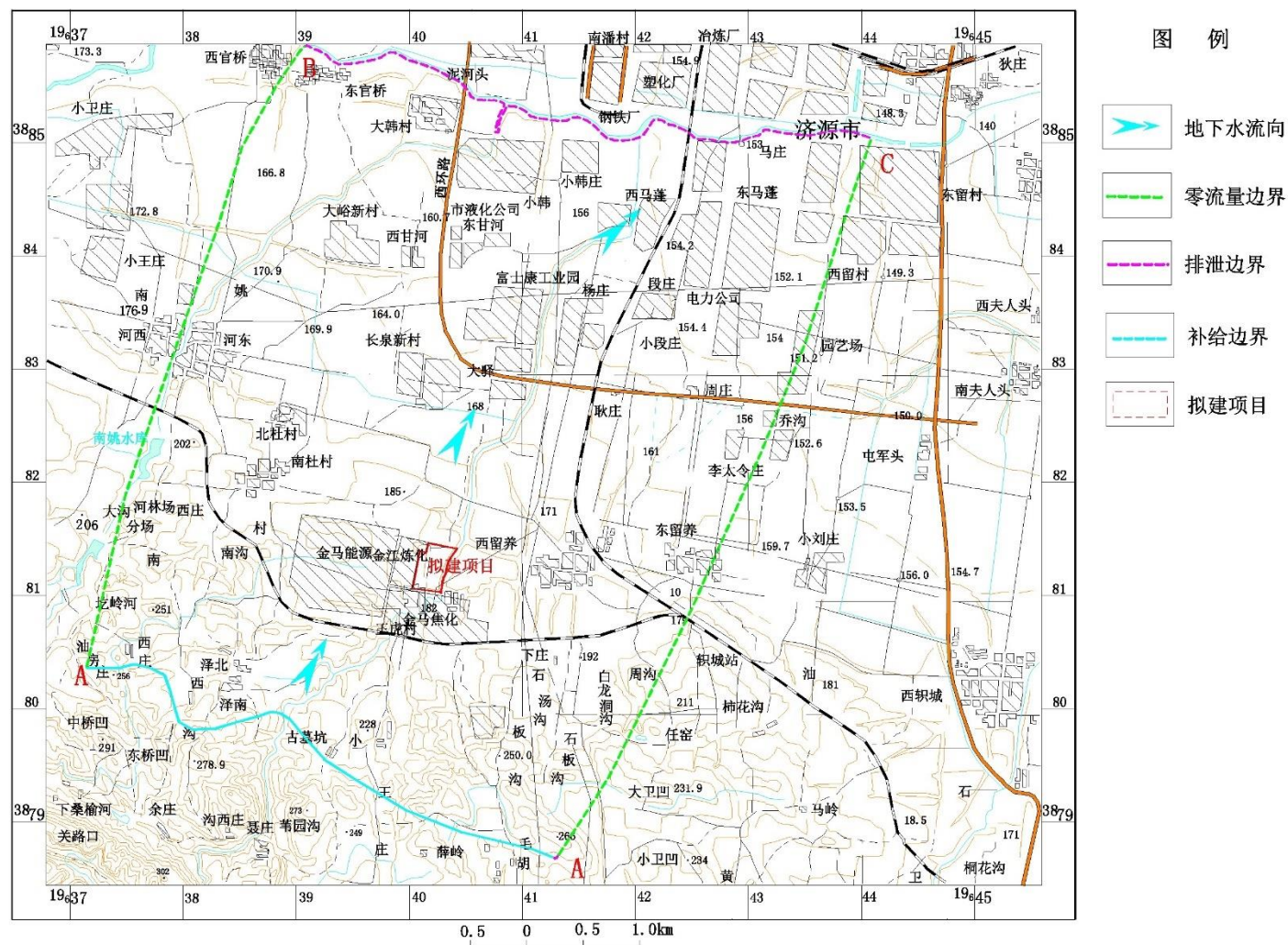


图 6-20 模型预测评价范围

(3) 含水层结构特征

模拟区位于南蟒河冲洪积倾斜地和坡积倾斜地。

评价区北部为南蟒河冲洪积倾斜地，含水层岩性主要为上更新统及全新统南蟒河冲洪积砂、砂卵石和卵石层，含水层向南向北变薄渐变为粉土、粉质粘土等弱透水层，由西向东，强透水含水层颗粒渐细，层数增多，单层厚度变薄，透水性渐差，水位埋深由大于 20m 到小于 5m。

评价区南部为坡积倾斜地，含水层岩性主要为中、上更新统粉土、粉质粘土，局部夹薄层粉细砂，总厚度小于 80m。该含水岩组属南蟒河支流堆积物，物质来源为南部基岩丘陵区古近系砂、页岩风化物，相对强透水层为支流河道带透镜状粉细砂，厚度一般小于 10m。

本次模型南蟒河冲洪积倾斜含水层为层 1（粉土）及层 2（砂卵石和卵石夹粉质粘土），层 3 为隔水层（粉质粘土）。坡积缓倾斜地含水层为层 1，地下水赋存于粉质粘土的空隙中，隔水层为粘土。

(4) 水文地质参数

水文地质参数主要为渗透系数 K 、重力给水度 μ 值和降雨入渗参数 α 等，综合抽水实验、渗水试验、室内渗透试验、岩性特征、参考经验值等给定初始值，通过模型模拟调试，最终获得模拟所需的水文地质参数。

综上所述，拟建项目场地地下水概念模型可概化为多层非均质各向同性、非稳定地下水流系统。

6.5.2 数学模型建立

(1) 水流数学模型

根据水文地质概念模型，本研究区的地下水流可概化为非均质各向异性介质中的三维非稳定流问题，确立各变量之间的数量关系，建立了该研究区的数学模型如下，其微分方程为：

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x} \left(K_x \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_y \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_z \frac{\partial h}{\partial z} \right) + w(x, y, z, t) = S_s \frac{\partial h}{\partial t} & x, y, z \in \Omega, t > 0 \\ h(x, y, z, 0) = H_0(x, y, z) & x, y, z \in \Omega \\ h(x, y, z, t) = \varphi(x, y, z, t) & x, y, z \in S_1 \\ K \frac{\partial h}{\partial n} \Big|_{\Gamma_2} = q(x, y, z, t) & x, y, z \in \Gamma_2 \end{cases}$$

式中： K —渗透系数张量，坐标轴方向的主渗透系数分别为 K_x 、 K_y 、 K_z ， $[LT^{-1}]$ ；

t —时间， $[T]$ ；

h —水头， $[M]$ ；

S_s —贮水率或给水度，贮水率量纲 $[L^{-1}]$ ；

w —源泄项，即单位体积排除和吸收的水量， $[T^{-1}]$ ；

Ω —计算区域；

H_0 —初始水头， $[L]$ ；

$\varphi(x, y, z, t)$ —第一类边界上的水头， $[L]$ ；

q —第二类边界上的单位面积流量， $[LT^{-1}]$ 。

(2) 溶质运移数学模型

地下水中溶质运移的数学模型可表示为：

$$n_e \frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i} (nD_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j}) - \frac{\partial}{\partial x_i} (nCv_i) \pm C'W$$

V_m ， V_n —分别为 m 和 n 方向上的速度分量；

$|v|$ —速度模；

C —模拟污染质的浓度；

n_e —有效孔隙度；

C' —模拟污染质的源汇浓度；

W —源汇单位面积上的通量；

V_i —渗流速度；

C' — 源汇的污染质浓度;

联合求解水流方程和溶质运移方程即可获得污染物空间分布关系。

在验证后的水流模型基础上, 结合模拟区岩性, 参照已有研究中对水动力弥散系数的研究, 并确保安全为原则, 取模拟区纵向弥散度为 1m, 横向弥散度为 0.1 米, 对污染质运移进行模拟。

6.5.3 数值模型

针对本模拟预测的要求, 本次模拟采用采用 Visual MODFLOW 软件中的 MODFLOW 和 MT3D 模块来分别求解地下水水流运动和污染物质运移。

Visual MODFLOW (VMOD) 软件是目前世界上应用最广泛的三维地下水流和溶质运移模拟的标准可视化专业软件系统, 该系统是加拿大 Waterloo Hydrogeologic Inc.在美国地质调查局 MODFLOW 软件(1984 年)的基础上应用可视化技术开发研制的。实践证明, Visual MODFLOW 是一套成功的地下水流和溶质运移数值模拟软件, 在水资源利用、环境保护、城乡发展规划等许多行业和部门得到了越来越广泛的应用。

(1) 模型剖分

采用等间距有限差分法进行自动矩形网格剖分, 剖分网格间距为 50m, 拟建场地剖分网格间距为 25m, 面积为 31.29km², 垂向上划分为 3 层。研究区网格剖分见下图 6-21。

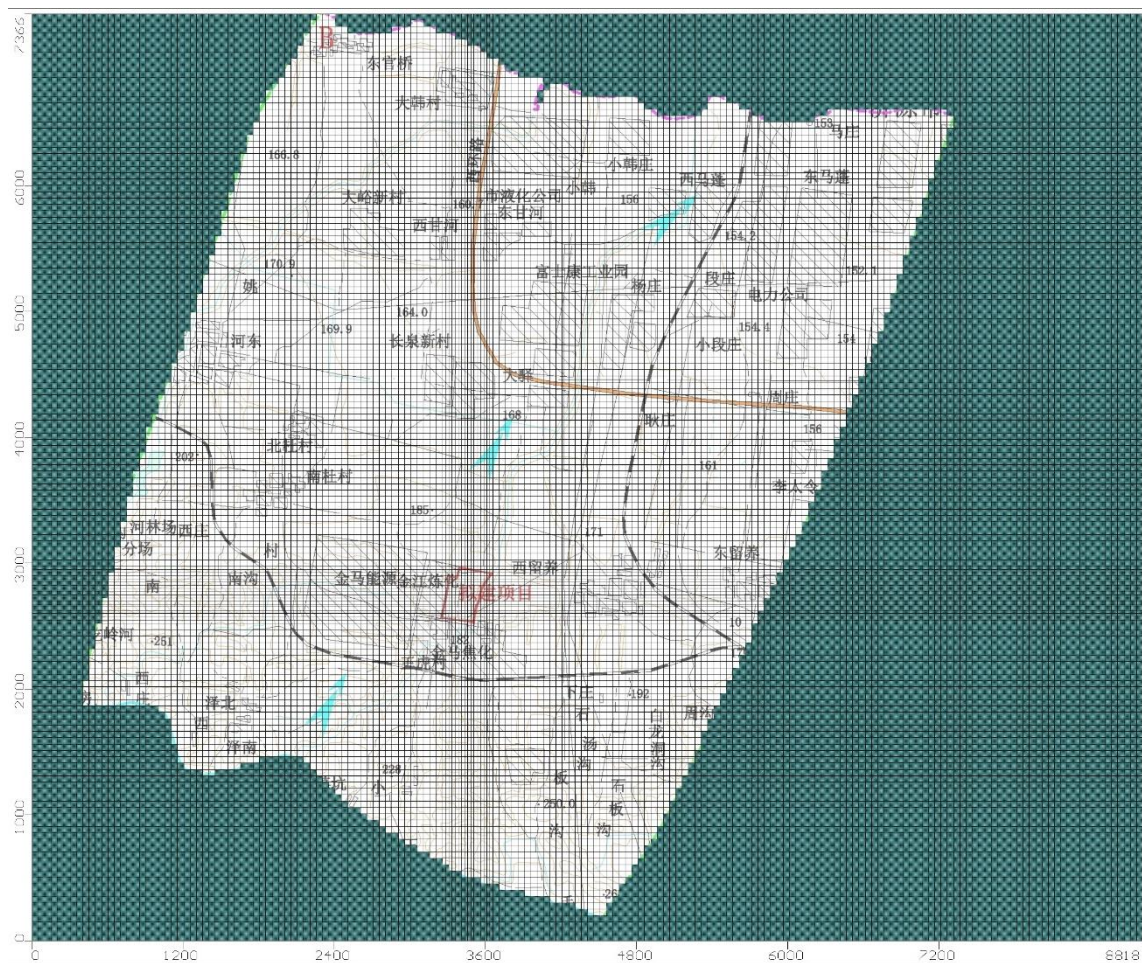


图 6-21 研究区网格剖分图

(2) 地下水模型中参数的应用

1) 地面高程和地下水位确定

从 1:50000 地形图上将等高线数据矢量化,采用 Kriging 空间插值方法进行插值,确定各单元的地面高程;同样的方式对地下水位、含水层顶底板数据进行插值和赋值。

2) 参数分区

水文地质参数，根据本次试验资料和区域水文地质资料确定。平面上第一层西部主要为粉质粘土层和粉土层，富水性差，主要接受降雨入渗作为透水层，分为一个区。第二层为含水层，岩性为卵砾石层夹粉质粘土，分为一个区；第三层为粘土层，富水性极弱，视为相对隔水层，平面上参数分为一个区。详见下图。



区内存在的面状补给源有降水，以入渗补给强度的形式赋给计算区。

地下水开采量根据本次实际调查情况进行布设。

6.5.4 模型识别

模型的识别与验证过程是整个模拟中极为重要的一步工作，通常要在反复修改参数和调整某些源汇项基础上才能达到较为理想的拟合结果。此模型的识别与检验过程采用的方法称为试估—校正法，属于反求参数的间接方法之一。

运行计算程序，可得到这种水文地质概念模型在给定水文地质参数和各均衡项条件下的地下水位时空分布，通过拟合同时期的流场和长观孔的历时曲线，识别水文地质参数、边界值和其它均衡项，使建立的模型更加符合模拟区的水文地质条件，以便更精确地定量研究模拟区的补给与排泄，预报给定水资源开发利用方案下的地下水位。

模型的识别和验证主要遵循以下原则：①模拟的地下水流场要与实际地下水流场基本一致，即要求地下水模拟等值线与实测地下水位等值线形状相似；②模拟地下水的动态过程要与实测的动态过程基本相似，即要求模拟与实际地下水位过程线形状相似；③从均衡的角度出发，模拟的地下水均衡变化与实际要基本相符；④识别的水文地质参数要符合实际水文地质条件。

根据以上四个原则，对模拟区地下水系统进行了识别和验证。

（1）以 2020 年 05 月丰水期地下水位监测流场作为模型率定的初始流场；

（2）以 2020 年 09 月枯水期实测地下水流场作为模型识别验证的依据。

将第一期水位监测成果（2020 年 05 月）绘制成地下水等水位线图，作为模型的初始流场输入模型，然后再输入各参数和均衡项，将模型编译运行后，计算结果与第二期水位监测成果（2020 年 09 月）进行比对，根据比对结果调整模型参数。然后不断重复上述步骤，通过反复调整参数，对模型进行不断的识别和优化，使之能够更接近于实际情况且能够稳定的



根据流场拟合结果表明,所建立模型的计算水位与实测水位拟合程度较好,基本上反映了区内地下水流的变化规律,且预测各要素运行稳定,达到模型精度要求,可用于预测计算。

(4) 预测模型的建立

I 地下水水流的预测

地下水水流的预测模型所运用的参数是通过模型识别确定的。预测模型的补给量或排泄量采用现状年的资料。模型中的降雨入渗量、灌溉回渗量也是采用现状年的资料。预测模型进行了 100 天、1000 天、10 年和 30 年四个时间段的地下水水流预测。

II 污染物迁移的预测

（一）地下水污染预测情景设定

依据设计单位设计规范以及建设单位根据本项目的实际情况给定地下水污染预测情景设定条件如下：

（1）正常工况下

正常工况下，按照项目可研报告，项目建设均按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597）、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599）等相关规范的要求进行防渗处理，各生产环节按照设计参数运行，地下水可能的污染来源为各管线、储槽、污水池等跑冒漏滴。正常工况下污水不会渗漏进入地下造成污染。因此，正常工况下不应有废水或其它物料暴露而发生渗漏至地下水的情景发生。因此，本次模拟预测情景主要针对非正常工况进行设定。

（2）非正常工况

非正常工况主要指加氢工段分离器废水或稳定塔废水出现渗漏，且防渗层硬化面出现破损等情景。

①泄漏点设定

根据企业的实际情况分析，如果是装置区或罐区等可视场所发生硬化面破损，即使有物料或污水等泄漏，按目前企业的管理规范，必须及时采取措施，不可能任由物料或污水漫流渗漏，而对于泄漏初期短时间物料暴露而污染的少量土壤，则会尽快通过挖出进行处置，不会任其渗入地下水。因此，只在加氢工段或稳定塔底部非可视部位发生小面积渗漏时，才可能有少量污染物通过漏点，逐步渗入土壤并可能进入地下水。

综合考虑拟建项目物料、工艺流程、装置设施、废水排放等情况以及项目区水文地质条件，本次评价非正常工况泄漏点设定为加氢工段分离器或稳定塔底部渗漏进行预测。

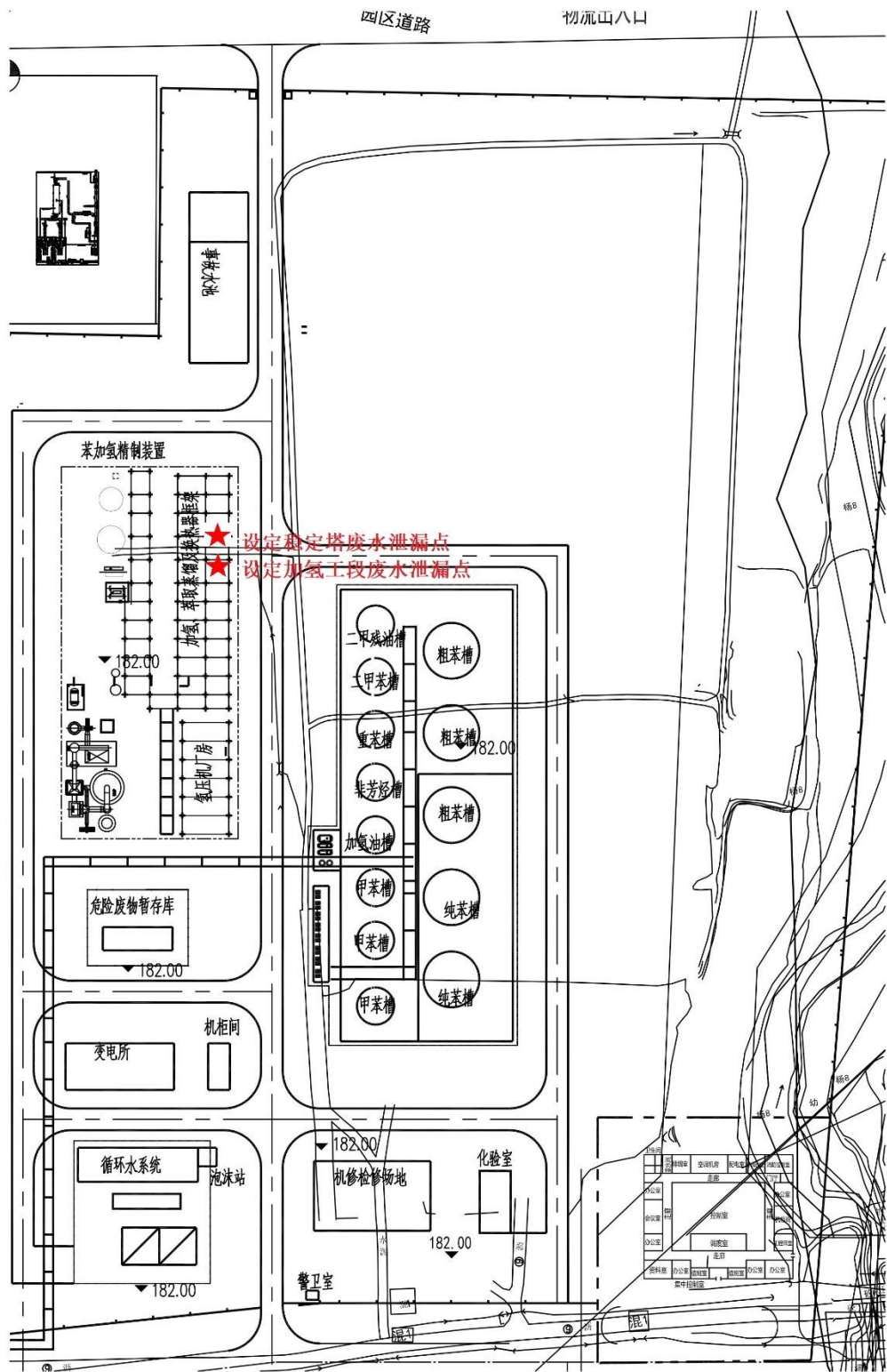


图 6-26 非正常概况泄漏点设定位置

②非正常工况无防渗源强设定

非正常工况渗漏预测按无防渗措施进行预测。无防渗措施情况下，以

下假定情景中渗漏污染物直接进入包气带，向下渗透进入含水层。

假定防渗层底部出现长 5m，宽 2cm 的裂缝，池底天然基础层透系数取值 0.08m/d，渗漏量约为 $5 \times 0.02 \times 0.08 \times 1000 = 8\text{kg/d}$ 。

采用标准指数法确定预测因子，选择标准指数大的污染物作为预测因子，并优先选择第一类水污染物。经计算各污染物的标准指数，加氢工段选取氰化物、挥发酚为预测因子，稳定塔选取 COD 为预测因子。

因此，非正常工况下，通过加氢工段分离器或稳定塔底部发生小面积渗漏时，无防渗情景时可能进入地下水污染物的预测源强见表 6-16。

表 6-16 非正常状况下污染预测源强

情景设定	渗漏点	特征污染物	渗漏量 kg/d	浓度 g/L	类型
非正常 工况跑冒 滴漏	加氢工段废水渗漏	氰化物	8	30	连续
		挥发酚		9	连续
	稳定塔废水渗漏	COD	8	86700	连续

6.5.5 预测结果与评价

非正常工况下地下水环境影响预测与评价采用数值法。预测结果图中，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/T14848-2017），蓝色范围表示存在污染但污染不超标的浓度范围，限值为各检测指标的检出限。当预测结果小于检出限时则视同对地下水环境几乎没有影响。各指标具体情况见表 6-17。

表 6-17 拟采用污染物检出下限及其水质标准限值

模拟预测因子	检出下限值 (mg/L)	标准限值 (mg/L)
COD	0.2	0.5
氰化物	0.001	0.05
挥发酚	0.0003	0.002

注：利用检出限值主要是为了确定污染物的影响范围，即一旦检出就认为受到污染物的影响。

以下根据设定的污染源位置和源强大小，上述无防渗情景进行模拟预测，预测结果如下：

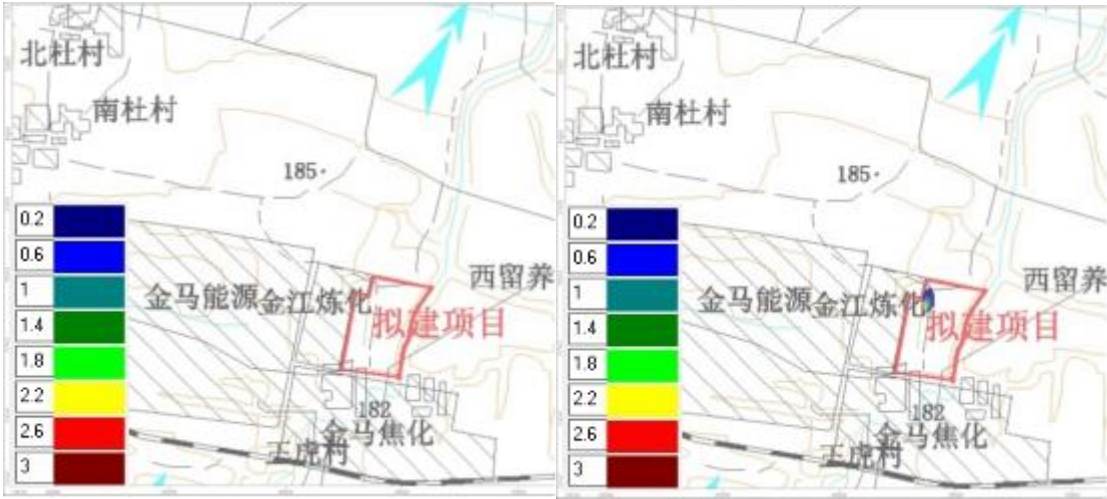
1、稳定塔废水渗漏

(1) COD

不同预测时段 COD 污染物的超标距离、检出距离、超标面积和检出面积见表 6-18，污染晕迁移分布图见图 6-27。

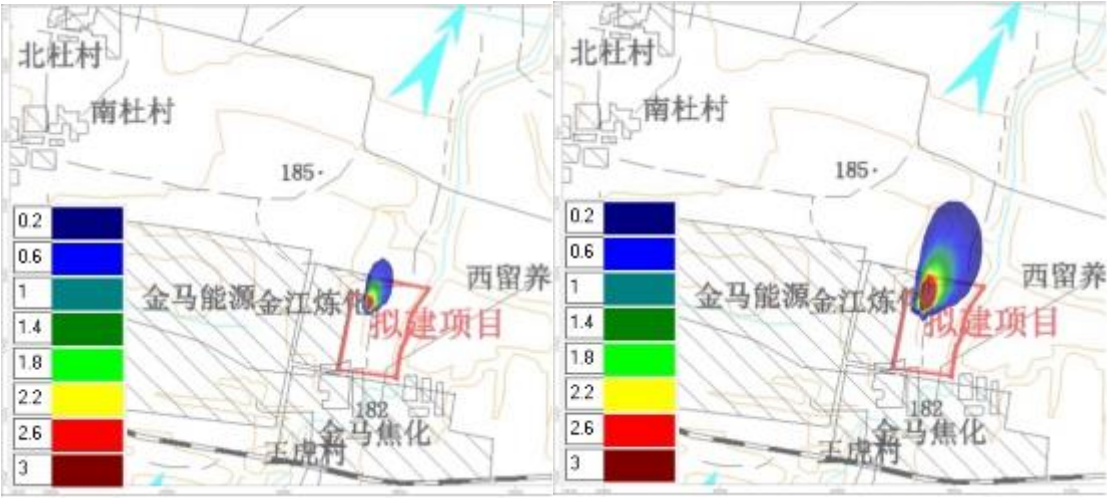
表 6-18 COD 污染物预测结果表

预测时段	超标距离 (m)	检出距离 (m)	超标面积 (m ²)	检出面积 (m ²)
100d	0	0	0	0
1000d	12	96	131	4612
10a	57	213	1876	23855
30a	133	437	7432	59439



(1) 100 d 污染晕运移分布图

(2) 1000 d 污染晕运移分布图



(3) 10a 污染晕运移分布图

(4) 30a 污染晕运移分布图

图 6-27 污染晕迁移分布图（COD）

在模型中在渗漏点下游厂区边界（140m）处设置浓度观测点，其计算输出结果表明：

在渗漏点厂区边界（140m）处，第 7.68 年（2804d）污染物开始检出，后浓度呈逐渐上升状态，至预测期满时（30a）达到 2.47mg/L，未到达标准限值 3mg/L。

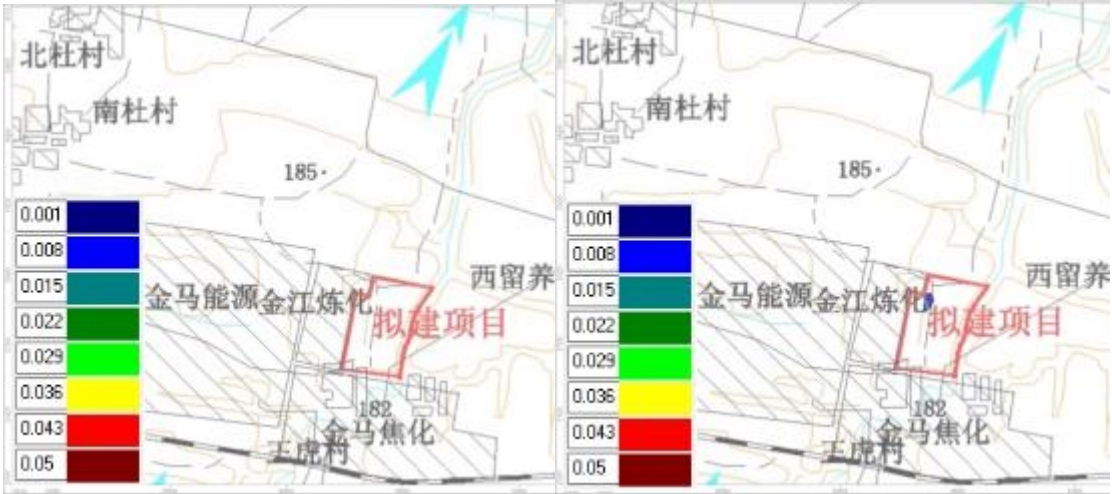
2、加氢工段废水渗漏

（1）氰化物

不同预测时段氰化物污染物的超标距离、检出距离、超标面积和检出面积见表 6-19，污染晕迁移分布图见图 6-28。

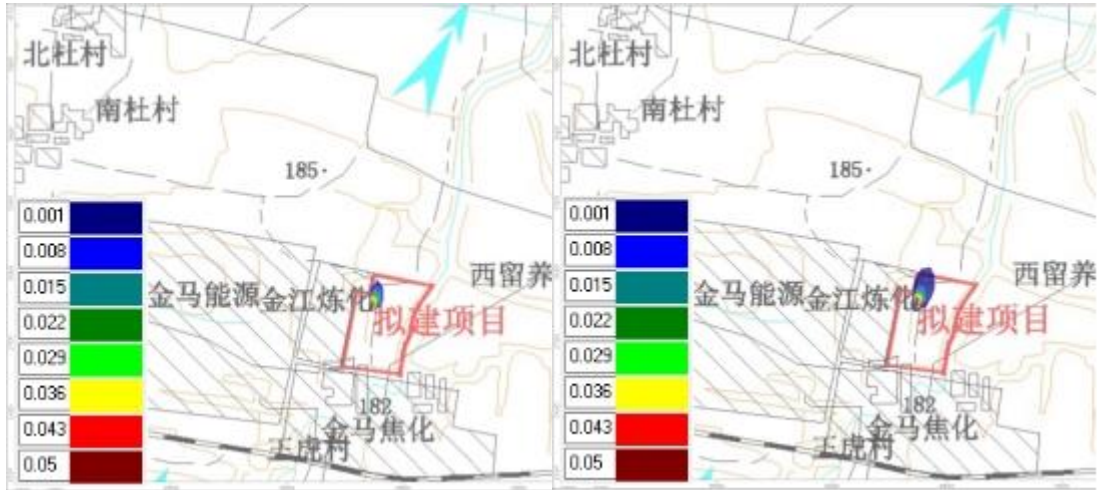
表 6-19 氰化物污染物预测结果表

预测时段	超标距离 (m)	检出距离 (m)	超标面积 (m ²)	检出面积 (m ²)
100d	0	0	0	0
1000d	5	58	22	2855
10a	9	103	73	5669
30a	16	155	242	12705



（1）100 d 污染晕运移分布图

（2）1000 d 污染晕运移分布图



(3) 10a 污染晕运移分布图 (4) 30a 污染晕运移分布图
图 6-28 污染晕迁移分布图（氰化物）

在模型中在渗漏点厂区边界（140m）处设置浓度观测点，其计算输出结果表明：

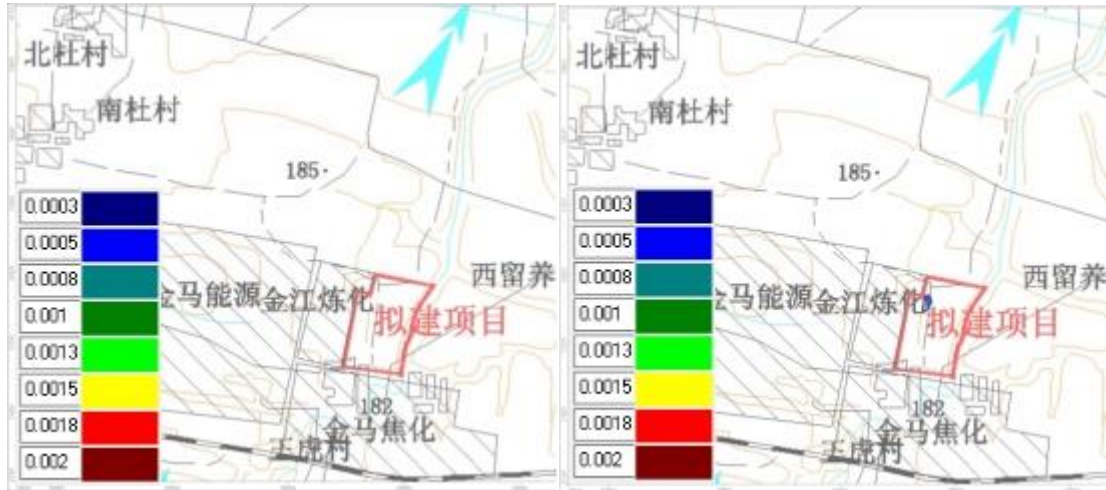
在渗漏点厂区边界（140m）处，第 21.3 年（7775d）污染物开始检出，后浓度呈逐渐上升状态，至预测期满时（30a）达到 0.0014mg/L，未达到标准限值 0.05mg/L。

（2）挥发酚

不同预测时段挥发酚污染物的超标距离、检出距离、超标面积和检出面积见下表 6-20，污染晕迁移分布图见图 6-29。

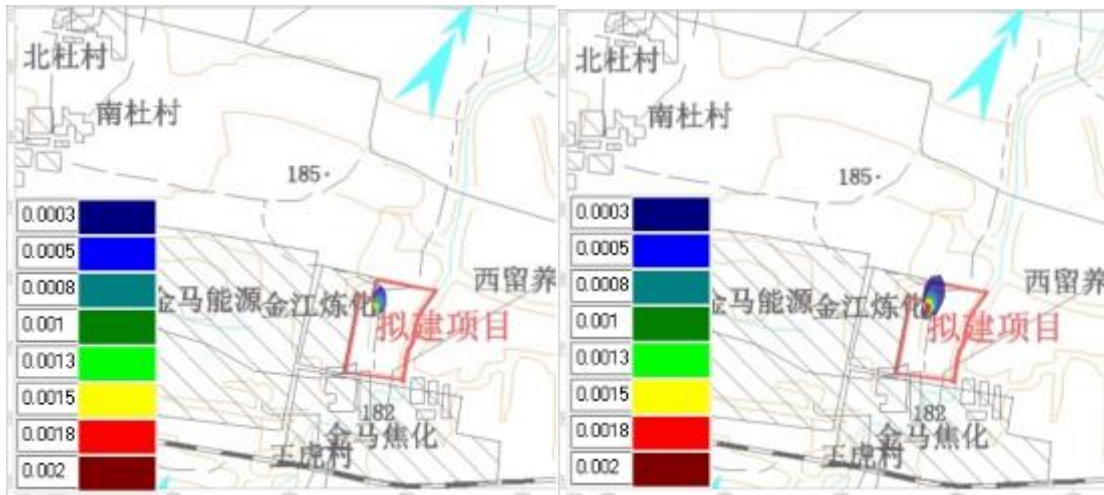
表 6-20 挥发酚污染物预测结果表

预测时段	超标距离 (m)	检出距离 (m)	超标面积 (m ²)	检出面积 (m ²)
100d	0	0	0	0
1000d	7	59	45	2912
10a	11	105	89	5722
30a	21	157	336	12925



(1) 100 d 污染晕运移分布图

(2) 1000 d 污染晕运移分布图



(3) 10a 污染晕运移分布图

(4) 30a 污染晕运移分布图

图 6-29 污染晕迁移分布图（挥发酚）

在模型中在渗漏点厂区边界（140m）处设置浓度观测点，其计算输出结果表明：

在渗漏点厂区边界（140m）处，第 21.28 年（7768d）污染物开始检出，后浓度呈逐渐上升状态，至预测期满时（30a）达到 0.00037mg/L，未达到标准限值 0.002mg/L。

6.5.6 地下水影响预测评价结论

1、稳定塔废水渗漏

非正常工况防渗层破裂加氢工段废水发生泄漏，污染物 COD 在模拟预测期 30 年运移距离最大为 437m，最大超标距离 133m；厂区下游边界

监测井检出到 COD 污染物，未达到超标限值。COD 30 年运移距离与西留养村集中供水井（SJ01）最近距离为 1083m。

2、加氢工段废水渗漏

非正常工况防渗层破裂加氢工段废水发生泄漏，污染物氰化物在模拟预测期 30 年内运移距离最大为 155m，最大超标距离 16m；厂区下游边界监测井检出到氰化物污染物，未达到超标限值。氰化物 30 年运移距离与西留养村集中供水井（SJ01）最近距离为 1365m。

非正常工况防渗层破裂稳定塔废水发生泄漏，污染物挥发酚在模拟预测期 30 年内运移距离最大为 157m，最大超标距离 21m；厂区下游边界监测井检出到挥发酚污染物，未达到超标限值。挥发酚 30 年运移距离与西留养村集中供水井（SJ01）最近距离为 1363m。

表 6-21 地下水下游方向厂界运移情况表

泄漏点	污染物质	地下水环境影响				
		厂区边界	到达时间 (d)	超标时间 (d)	超标持续时间 (d)	最大浓度 (mg/L)
稳定塔	COD	地下水下游厂界（140m）	2804	未超标	——	2.47
加氢工段	氰化物	地下水下游厂界（140m）	7775	未超标	——	0.0014
	挥发酚		7768	未超标	——	0.00037

6.5.7 地下水污环境影响评价小结

经预测、分析，本项目在非正常工况下对地下水环境有一定的影响。但从泄漏概率、地面破损概率综合考虑，加氢工段或成稳定塔废水底部渗入地下是概率很小的事件，同时其超标区域未超出厂界，对区域地下水环境敏感目标的影响较小，在采取适当的预防措施和应急处理措施后，可以把对地下水环境的影响控制在可接受程度。

6.6 地下水污染防治与监控措施分析

6.6.1 防渗原则

本项目为基本化学原料制造项目，在原辅材料及产品的储存、输送、

生产、以及废污水的产生和处理过程中，各种有毒有害原辅材料、中间物料及污染物有可能发生泄漏（含跑、冒、滴、漏），如不采取合理的防治措施，则污染物有可能渗入地下水，从而影响地下水环境。

针对工程可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

（1）源头控制

本项目将选择先进、成熟、可靠的工艺技术和较清洁的原辅材料，并对产生的废物进行合理的回用和治理，以尽可能从源头上减少污染物排放；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防渗防腐措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；优化排水系统设计，工艺废水、地面冲洗废水、初期污染雨水等在界区内收集及预处理后通过管线送全厂终端污水处理站处理；同时，管线敷设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上敷设，做到污染物“早发现、早处理”，减少由于埋地管道泄漏而造成的地下水污染。

（2）污染监控体系

实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水监控井，及时发现污染、及时控制。

（3）应急响应措施

一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

6.6.2 污染防治分区

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，建设项目属于化工类建设项目，应严格执行《石油化工工程防渗技术规范》

(GB/T50534)中规定的各项防渗措施,故根据本项目厂区各生产功能单元可能泄漏至地面区域的污染物性质和生产单元的构筑方式,划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区:

重点防治区: 位于地下或半地下的生产功能单元,污染地下水环境的物料或污染物泄漏后,不易及时发现和处理的区域或部位。

一般防治区: 裸露于地面的生产功能单元,污染地下水环境的物料或污染物泄漏后,可及时发现和处理的区域或部位。

简单防渗区: 没有物料或污染物泄漏,不会对地下水环境造成污染的区域或部位。

厂区防治分区情况如下见表 6-22。

表 6-22 地下水污染防治区划分结果

序号	装置、单元名称	污染防治区域及部位	污染防治区类别
1	地下管道	生产污水(初期雨水)、油污、各种废溶剂等地下管道	重点
2	地下罐	各种地下油污罐、废溶剂罐等基础的底板及壁板	重点
3	生产污水井及各种污水池	生产污水的检查井、水封井、渗漏液检查井、污水池和初期雨水提升池底板及壁板	重点
4	生产污水预处理	生产污水预处理池的底板及壁板	重点
5	生产污水沟	机泵边沟、生产污水明沟、消防水池和蓄水池的底板及壁板	一般
6	地面	仓库、地面生产车间	一般
7	其他	地面非生产装置区	简单

6.6.3 防渗工程设计标准

按《石油化工工程防渗技术规范》GB/T50934-2013 规定:重点污染防治区防渗层的防渗性能应不低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层粘土层的防渗性能;一般污染防治区防渗层的防渗性能应不低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层的防渗性能;简单防渗一般地貌硬化即可。

①地面防渗设计

地面防渗可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯（HDPE）膜等其他防渗性能等效的材料。

1) 混凝土防渗层宜采用抗渗钢筋混凝土和抗渗钢纤维混凝土，也可采用抗渗合成纤维混凝土和抗渗素混凝土。

2) HDPE 膜防渗层的膜上、膜下应设置保护层，HDPE 膜厚度不宜小于 1.50mm，埋深不宜小于 300mm。

②罐区防渗设计

罐区可采用承台式罐基础防渗，承台及承台以上环墙应采用抗渗混凝土，抗渗等级不应低于 P8（渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-8} \text{cm/s}$ ）；承台及承台以上环墙内表面宜刷聚合物水泥等柔性防水涂料；承台顶面应找坡，由中心坡向四周，坡度不宜小于 0.3%。

③水池、排水沟和井防渗设计

1) 污染防治区水池、排水沟和井的耐久性要求应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定，混凝土强度等级不宜低于 C30。

2) 一般污染防治区水池、排水沟和井的混凝土抗渗等级不应低于 P8。水池的结构厚度不应小于 250mm，排水沟的结构厚度不应小于 150mm，井的结构厚度不应小于 200mm。

3) 重点污染防治区水池的结构厚度不应小于 250mm，排水沟的结构厚度不应小于 150mm，井的结构厚度不应小于 200mm。混凝土的抗渗等级不应低于 P8，且水池、排水沟和井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；或者在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂。

4) 对非混凝土水池的防渗宜采用直接铺设 HDPE 膜。

⑤地下管道防渗设计

1) 地下污油（水）管道宜采用钢管，连接方式应采用焊接。管道设计壁厚应加厚，腐蚀余量可取 2mm，且外防腐的防腐等级应提高一级。当一、二级地管采用非钢管时，防渗宜采用 HDPE 膜防渗层或抗渗钢筋混凝土管

沟或套管。

2) 地下管道的 HDPE 膜防渗层膜厚度不宜小于 1.50mm，膜两侧应设置保护层，保护层宜采用长丝无纺土工布。当管道内输送苯系物时不宜采用铺设 HDPE 膜进行防渗。

3) 采用抗渗钢筋混凝土管沟防渗时，管沟混凝土的强度等级不宜低于 C30，抗渗等级不应低于 P10，混凝土垫层的强度等级不宜低于 C15；沟底和沟壁的厚度不宜小于 200mm；地下管沟顶板的强度等级不宜低于 C30，抗渗等级不应低于 P8。

6.6.4 监控措施

(1) 地下水监测计划

为了及时准确地掌握项目场地及下游地区地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，应建立覆盖各场地的地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。

目前，尚没有针对建设项目地下水环境监测的法律法规或规程规范，本项目地下水环境监测主要参考《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020），结合研究区含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，布置地下水监测点。

地下水监测原则：①重点污染防治区加密监测原则；②以浅层地下水监测为主的原则；③上、下游同步对比监测原则；④水质监测项目参照《地下水质量标准》相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，各监测井可依据监测目的的不同适当增加和减少监测项目。场区安全环保部门设立地下水动态监测小组，专人负责监测。

(2) 监测井布置

依据地下水监测原则，参照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2020）的要求，结合研究区水文地质条件，分别在场区、场区周边和上下

游共布设地下水水质监测井 5 眼。具体监测孔位置、监测计划、孔深、监测层位、监测项目、监测频率等详见表 6-23，位置见图 6-30。

表 6-23 地下水水质监测点一览表

孔号	区位	地点	孔深 (m)	监测层位	监测频率	监测项目
G01	地下水流向 上游	厂区外南部 200m，金马 焦化水井	40	浅层松散岩 类孔隙水	每季度 1 次	pH， COD，氨 氮，BOD， 硝酸盐，六 价铬，氰化 物，溶解性 总固体，挥 发性酚类、 砷、石油类
G02	地下水流向 下游	厂区内水井	40			
G03	地下水流向 下游	西留养村西，农田灌溉机 井	40			
G04	地下水流向 下游	厂区外东北侧 900m，西 留养灌溉机井	40			
G05	地下水流向 下游	厂区外北侧 1520m，西留 养（SJ01）生活饮用水井	132	中深层松散 岩类孔隙水		

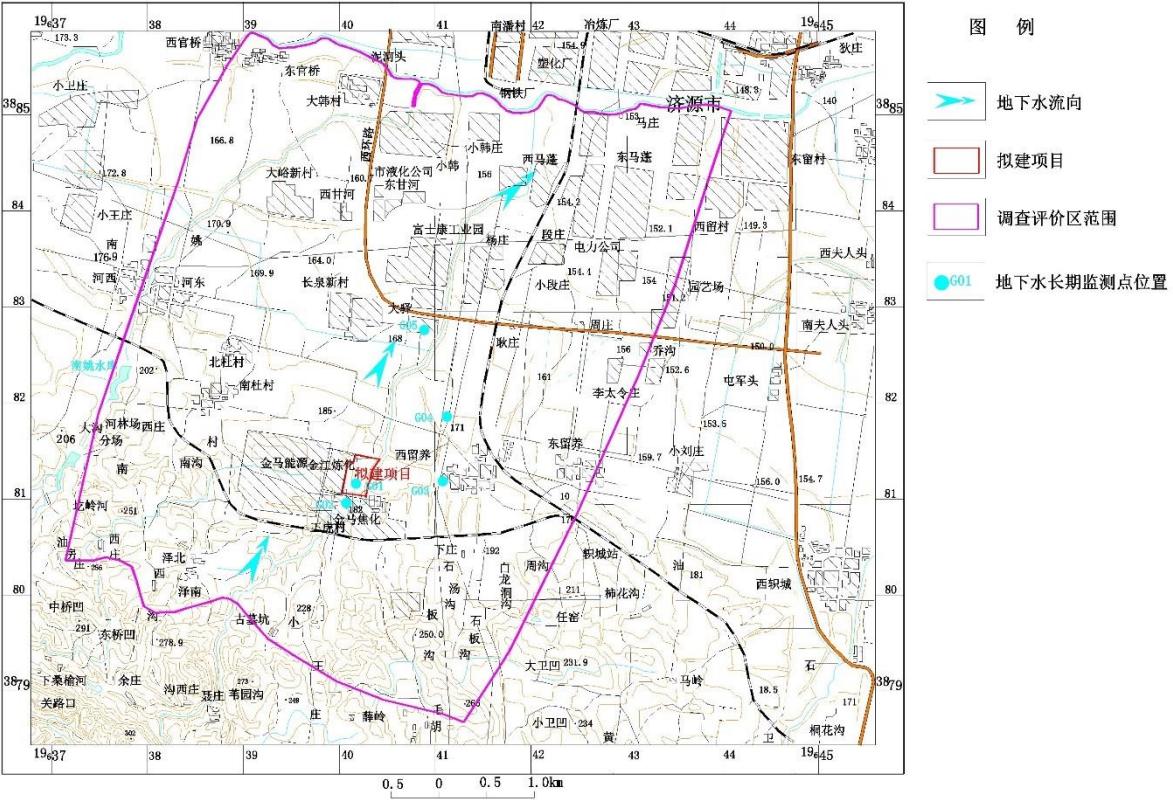


图 6-30 地下水水质监测点位置图

(3) 监测数据管理

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并定期向场区安全环保部门汇报，对于常规监测数据应该进行公开，特别是对项目所在区域的

居民进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。项目建成后，建议由项目所在地的环保局对项目的环境管理及监测的具体执行情况加以监督。

6.6.5 地下水污染应急措施

(1) 应急治理程序

针对应急工作需要，参照“场地环境保护标准体系”的相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序见图 6-31。

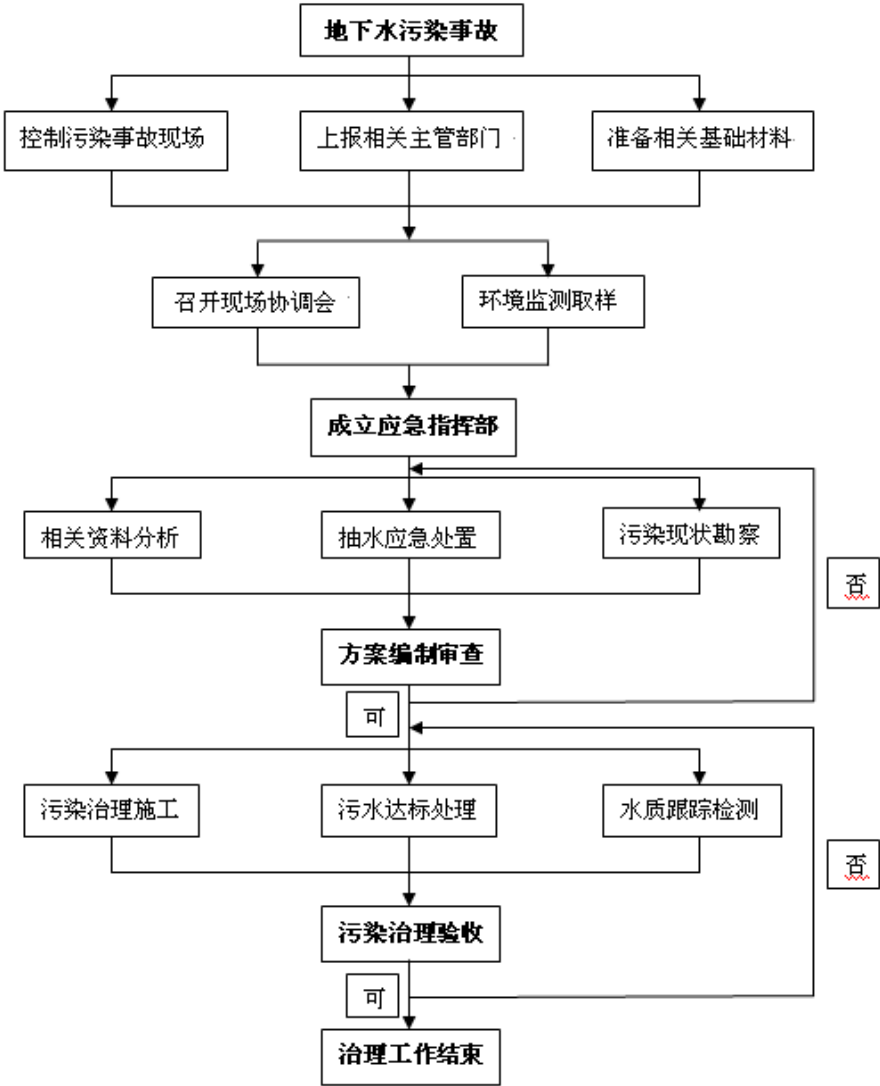


图 6-31 地下水污染应急治理程序框图

（2）地下水污染治理措施

地下水污染治理技术归纳起来主要有：物理处理法、水动力控制法、抽出处理法、原位处理法等。

1) 建议治理措施

建设项目场地主要含水层为松散岩类粉细砂含水层，是主要的保护目标。根据本区地下水埋深较浅的特点，厂区内应当加强防渗措施，同时加强项目和园区的联动监测作用，从整体上采取防止地下水污染的控制措施。地下水污染治理措施如下：

①一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。

②查明并切断污染源。

③探明地下水污染深度、范围和污染程度。

④依据探明的地下水污染情况和污染场地的岩性特征，合理布置抽水井的深度及间距，并进行试抽工作。

⑤依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整。

⑥将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。

⑦当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止井点抽水，并进行土壤修复治理工作。

2) 应注意的问题

地下水污染的治理相对于地表水来说更加复杂，在进行具体的治理时，还需要考虑以下因素：

①在具体的地下水污染治理中，往往要多种技术结合使用。一般在治理初期，先使用物理法或水动力控制法将污染区封闭，然后尽量收集纯污染物如油类等，最后再使用抽出处理法或原位法进行治理。

②因为污染区域的水文地质条件和地球化学特性都会影响到地下水污染的治理，因此地下水污染的治理通常要以水文地质工作为前提。

③受污染地下水的修复往往还要包括土壤的修复。地下水和土壤是相互作用的，如果只治理了受污染的地下水而不治理土壤，由于雨水的淋滤或地下水位的波动，污染物会再次进入地下水体，形成交叉污染，使地下水的治理前功尽弃。

④在地下水污染治理过程中，地表水的截流也是一个需要考虑的问题，要防止地表水补给地下水，以免加大治理工作量。

6.7 结论及建议

6.7.1 结论

(1) 项目类别与评价工作等级

拟建项目属于属于 L 石化、化工类别中的“85、基本化学原料制造：专用化学品制造”，对应的地下水环境影响评价项目类别为 I 类；拟建项目下游分布有长泉新村、西留养、东留养、大韩村 4 处集中式饮用水源地，北杜村、小韩村 2 处分散式饮用水源地，地下水敏感程度为“较敏感”；综合判定拟建项目场地地下水环境影响评价工作等级“一级”。

(2) 地下水保护目标

结合调查区内敏感点分布状况及区域水文地质条件，本项目保护目标为拟建项目场地所在区域的浅层松散岩类孔隙水含水岩组、以及以和松散岩类孔隙水存在水力联系的中深层松散岩类孔隙水含水岩组；以及分布在拟建项目周边的 11 眼未划保护区的乡村生活饮用水水井。

(3) 调查评价区环境水文地质条件

根据地下水埋藏深度，调查区内松散岩类孔隙水可分为浅层和中深层地下水。调查区内浅层地下水普遍分布，为本次评价的目的含水层，井深一般 20~60m。含水层向南向北由南部的砂、砂卵石和卵石层变薄渐变为粉土、粉质粘土等弱透水层，由西向东，强透水含水层颗粒渐细，层数增多，单层厚度变薄，透水性渐差。浅层水和中深层水之间分布有厚度 20~50m 的粉质粘土、粘土层，成为浅层水和中深层水之间的相对隔水层，故

浅层水和中深层水之间水力联系不密切。

(4) 场地环境水文地质条件

1) 包气带的分布及特征

厂址包气带主要由层②粉质粘土组成，整个场地内连续分布，由南向北逐渐变厚，厚度为 8.3~9.9m，平均厚度 8.67 m。据现场渗水试验资料，层②粉质粘土包气带垂向渗透系数在 $9.31 \times 10^{-5} \sim 9.84 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 之间，平均值 $9.58 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，包气带防污性能为“中”。

2) 含水层的分布及特征

厂址浅层地下水属松散岩类孔隙水，类型为潜水，主要储存在层②粉质粘土和层③粉质粘土的孔隙中，水位埋深 8.18~9.96m，水化学类型为 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4 - \text{Ca}$ 型水。根据现场 CS03 井抽水试验结果，可知降深 9.2m 单井涌水量为 $96 \text{m}^3/\text{d}$ ，换算为 5m 降深单井涌水量为 $52.17 \text{m}^3/\text{d}$ ，富水性弱，渗透性系数为 2.79m/d 。

(5) 环境质量现状评价

调查评价区内厂址区、厂址两侧及厂址地下水径流方向下游浅层地下水除总硬度和溶解性总固体因地质环境出现部分超标外，石油类和二甲苯均能满足《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)，其余监测指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848—2017)III类标准要求。

根据 2009 年 4 月河南省地质调查院编制的《河南省主要城市环境地质调查评价报告（济源市）》，济源市浅层地下水总硬度和溶解性总固体超标为普遍现象，超标主要原因是由济源市所处的原生地质环境因素所起即拟建项目场地位于坡洪积倾斜地，含水层主要为含孔隙的粉质粘土，渗透性差，径流慢，导致地下水中钙、镁离子含量富集，引起总硬度和溶解性固体偏高。

(6) 环境影响预测评价

非正常工况防渗层破裂加氢工段废水发生泄漏，污染物 COD 在模拟预测期 30 年运移距离最大为 437m，最大超标距离 133m；厂区下游边界监测井检出到 COD 污染物，未达到超标限值。COD 30 年运移距离与西留养村集中供水井（SJ01）最近距离为 1083m。

非正常工况防渗层破裂稳定塔废水发生泄漏，污染物氰化物在模拟预测期 30 年内运移距离最大为 155m，最大超标距离 16m；厂区下游边界监测井检出到氰化物污染物，未达到超标限值。氰化物 30 年运移距离与西留养村集中供水井（SJ01）最近距离为 1365m。

非正常工况防渗层破裂稳定塔废水发生泄漏，污染物挥发酚在模拟预测期 30 年内运移距离最大为 157m，最大超标距离 21m；厂区下游边界监测井检出到挥发酚污染物，未达到超标限值。挥发酚 30 年运移距离与西留养村集中供水井（SJ01）最近距离为 1363m。

经预测、分析，本项目在非正常工况下对地下水环境有一定的影响。但从泄漏概率、地面破损概率综合考虑，加氢工段或成稳定塔废水底部渗入地下是概率很小的事件，同时其超标区域未超出厂界，对区域地下水环境敏感目标的影响较小，在采取适当的预防措施和应急处理措施后，可以把对地下水环境的影响控制在可接受程度。

（7）地下水环境污染防控措施

本项目为化工类项目，针对装置区可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。同时，对装置区的污染区严格按《石油化工工程防渗技术规范》GB/T50934-2013 做好一般防渗和重点防渗，防止生产过程中的跑、帽、漏、滴等情况产生的污染物污染包气带，进而影响地下水水质。通过厂区及周边布设的 5 眼监测井做好地下水监测工作，一旦发现异常或发生事故，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

6.7.2 建议

(1) 项目场地地下水类型为松散岩类孔隙水，地下水埋深较浅，包气带防污性能相对较弱，一旦发生跑、帽、漏、滴等情况，对地下水影响较大，因此一定做好相关防渗措施和应急措施，从源头控制污染物对地下水的影响。

(2) 项目场地下游为分布有饮用水水源地，因此一定做好场地的地下水监测工作，保证地下水供水安全。

(3) 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。

第7章 工程污染防治措施评价

污染防治措施分析目的是根据环保管理部门关于工程实行“浓度和总量双重控制”的要求，本着“以新带老、清洁生产、达标排放、总量控制”的原则，重点论证工程所采用的各项污染防治措施的先进性、可行性、可靠性，找出工程中存在的问题，提出切实可行的改进方案或对策建议，以便使工程中存在的环保问题得到合理解决，最大限度地减小工程对环境的不利影响，并对工程的环保设计及投产后的环境管理提供依据。

7.1 废气污染防治措施评价

7.1.1 废气污染防治措施及效果汇总

7.1.1.1 有组织排放废气

扩建工程各有组织废气治理措施及排放路径见下图。

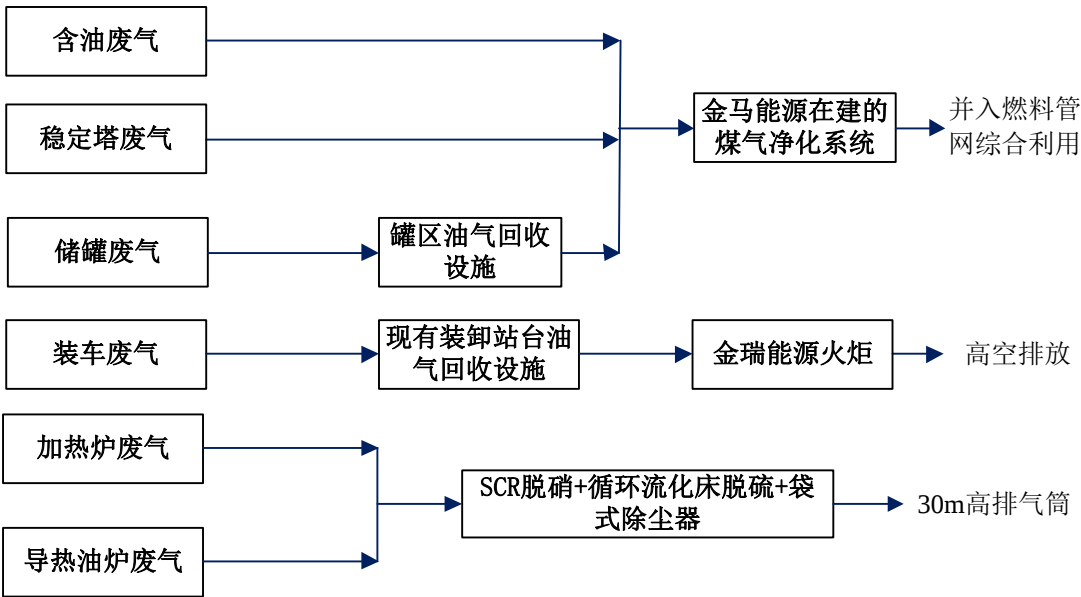


图 7-1 扩建工程有组织废气治理措施及排放路径示意图

扩建工程有组织排放废气污染防治设施、排污情况及达标分析情况见表 7-1。

表 7-1 拟建项目有组织排放废气污染防治措施及效果

编号	废气名称	高度 (m)	污染物	治理措施	排放情况		标准	达标情况
					浓度 (mg/Nm³)	速率 (kg/h)	浓度 (mg/Nm³)	
1	含油废气	/	苯	生产系统油气回收后送至金马能源在建焦炉煤气净化系统，净化后并入燃料管网综合利用	0			达标
			甲苯		0			达标
			二甲苯		0			达标
			NMHC		0			达标
2	稳定塔废气	/	苯		0	达标		
			甲苯		0	达标		
			二甲苯		0	达标		
			NMHC		0	达标		
			H ₂ S		0	达标		
			NH ₃		0	达标		
			甲苯		0	达标		
			二甲苯		0	达标		
NMHC	0	达标						
3	储罐废气	/	苯		0	达标		
			甲苯		0	达标		
			二甲苯		0	达标		
			NMHC	0	达标			
			NMHC	0		达标		
				0		达标		
4	装车废气	20	苯	现有装卸站台油气回收设施后送金马能源地面火炬燃烧处理	/	/	/	达标
			甲苯	/	/	/	达标	
			二甲苯	/	/	/	达标	
			NMHC	/	/	/	达标	
5	加热炉废气	30	颗粒物	SCR 脱硝+循环流化床（CFB）半干法烟气脱硫+布袋除尘器	3	0.129	5	达标
			SO ₂		8.721	0.375	10	达标
			NO _x		27.721	1.192	30	达标
			NH ₃		6	0.344	2.75	达标
6	导热油炉废气		颗粒物		/	/	/	/
			SO ₂		/	/	/	/
			NO _x		/	/	/	/

由上表和工程分析可知，加热炉和导热油炉各污染物排放浓度满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB41/2089-2021）表 1 排放限值的要求，罐区储罐废气经油气回收后与工艺废气一并进入金马能源在建的煤气净化

系统，净化后并入燃料管网综合利用；装车废气经装卸站台油气回收后送金瑞能源地面火炬燃烧后高空排放。

综上，针对扩建工程有组织废气采取的防治措施基本可行。

10.1.1.2 无组织排放废气

根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019），结合本次工程特征，项目 VOCs 无组织排放应满足下表中相关控制要求。

表 7-2 本项目 VOCs 无组织排放控制要求

类别	具体要求		
VOCs 物料储存无组织排放控制要求	粗苯、苯、甲苯、二甲苯等 VOCs 物料应储存于密闭的储罐中。		
	粗苯、苯、甲苯、二甲苯等 VOCs 物料储罐均采用内浮顶罐，储罐应密封良好，呼吸废气经生产区油气回收物料后，送至金马能源在建的煤气净化系统处理，最终并入燃气管网综合利用。		
VOCs 物料转移和输送无组织排放控制要求	粗苯、苯、甲苯、二甲苯等 VOCs 物料应采用密闭管道输送。		
	对粗苯、苯、甲苯、二甲苯等 VOCs 物料进行装卸时，采用底部装卸方式，鹤管连接，装卸时排放的废气接入现有储运系统油气回收设施。		
工艺过程 VOCs 无组织排放控制要求	项目涉及的 VOCs 物料种类较多，包括粗苯、苯、甲苯、二甲苯等，工艺过程中通过物理方法回收，生产过程中产生的 VOCs 废气接入废气治理设施。		
	其他要求	企业应建立台账，记录粗苯、苯、甲苯、二甲苯等 VOCs 物料使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不少于 3 年。	
		通风生产设备、操作工位、车间厂房等应在符合安全生产、职业卫生相关规定的前提下，根据行业作业规程与标准、工业建筑及洁净厂房通风设计规范等的要求，采用合理的通风量。	
		载有粗苯、苯、甲苯、二甲苯等 VOCs 物料的设备及其管道在开停工（车）、检维修和清洗时，应在退料阶段将残存物料退净，并用密闭容器盛装，退料过程废气应排至 VOCs 废气收集处理系统；清洗及吹扫过程排气应排至 VOCs 废气收集处理系统。	
		工艺过程产生的含粗苯、苯、甲苯、二甲苯等 VOCs 废料（渣、液）应按照相关要求进行储存、转移和输送。盛装过 VOCs 物料的废包装容器应加盖密闭。	
设备与管线组件 VOCs 泄漏控制要求	管控范围	本项目载有气态 VOCs 物料、液态 VOCs 物料的设备与管线组件的密封点 ≥ 2000 个，应按照规定开展泄漏检测与修复工作。	
敞开液面 VOCs 无组织排放控制要求	废水液面控制要求	废水集输系统	对于工艺过程排放的废水，应采用密闭管道输送，接入口和排出口采取与环境空气隔离的措施。
		废水储存、处理设施	扩建工程不设废水处理设施，生产废水和生活污水均送至金马能源在建的酚氰废水处理站处理。
	循环冷却水系	对开式循环冷却水系统，每 6 个月对流经换热器进口和出口的循环冷却水中的总有机碳（TOC）浓度进行检测，若出口浓度大于进口浓	

类别	具体要求		
	统要求	度 10%，则认定发生了泄漏，应按照规定进行泄漏源修复与记录。	
VOCs 无组织排放废气收集处理系统要求	废气收集处理系统要求	废气收集系统要求	对 VOCs 废气进行分类收集。装车废气送至现有装卸站台系统油气回收设施，工艺废气和储罐废气经生产系统油气回收设施回收物料后送至金马能源在建的煤气净化系统，净化后并入燃料管网综合利用。废气收集系统的输送管道应密闭，废气收集系统应在负压下运行。
		VOCs 排放控制要求	工艺及储存环节 VOCs 均采取有效的处理措施，处理效率均不低于 80%。
		记录要求	企业应建立台账，记录废气收集系统、VOCs 处理设施的主要运行和维护信息，如运行时间、废气处理量、操作温度、停留时间、吸附剂再生/更换周期和更换量、催化剂更换周期和更换量、吸收液 pH 值等关键运行参数。台账保存期限不少于 3 年。
	VOCs 废气收集处理系统应与生产工艺设备同步运行。VOCs 废气收集处理系统发生故障或检修时，对应的生产工艺设备应停止运行，待检修完毕后同步投入使用；生产工艺设备不能停止运行或不能及时停止运行的，应设置废气应急处理设施或采取其他替代措施。		
企业厂区内污染监控要求	厂区内 VOCs 无组织排放监控要求参见 GB 37822-2019 附录 A。		

扩建工程对储罐产生的呼吸废气和装卸车废气以进行收集后，无组织散发的废气量已经大量减少。扩建工程无组织废气最主要的产生源生产区为生产装置区、中间罐区和原料成品罐组罐体阀门、法兰等动静密封点因跑、冒、滴、漏逸散到大气中；扩建工程对 VOCs 物料装卸车采用鹤管连接卸料。无组织废气主要污染物有苯、甲苯、二甲苯和非甲烷总烃等。项目管道及储存设备为密闭式，并在硬件上加强技术和新型密封材料的引进和投入，同时还建设密封管理制度，从设计、选型、制造、采购、安装、交付使用、维修、改造直至报废全过程，都有明确规定。建立严格的巡回检查、密封台帐和信息反馈制度，通过定时、定点进行巡回检查及时发现和消除泄漏点，尽量减少无组织排放的发生。

泄漏检测与修复（LDAR）措施已在我国大中型化工、石化企业得到的较好的实际应用，并且已被我国作为化工、石化企业无组织排放的重要控制措施而大力推广，评价要求改扩建工程按照泄漏检测与修复（LDAR）的相关要求，建立科学的 LDAR 管理体系并严格执行，建立挥发性有机物台

账制度、监测制度和监测方案等，对降低本项目无组织排放量具有重要作用，措施可行。

7.1.2 废气污染防治措施分析

7.1.2.1 罐区储罐油气回收装置

扩建工程设有罐区储罐油气回收装置，对扩建工程储罐废气进行回收。储罐油气回收装置采用“加压冷凝+变温吸附”工艺，处理规模在 $300\text{m}^3/\text{h}$ ，其工艺过程简介如下：

(1) 加压冷凝段

本项目罐区储罐废气经收集后，汇入生产尾气总管，形成压力为 0.06MPa.g 左右、 $\leq 40^\circ\text{C}$ 的化工尾气，进入原料气缓冲罐分离掉其中的机械液滴，经过原料气压缩机加压至 0.4MPa.g 后，经一级水冷却器冷却至 40°C ，再经过低温水换热器冷却至 8°C 左右，在此温度下经分离器分离出苯、甲苯、二甲苯等液相，此时工艺气里还有微量的苯、甲苯、二甲苯等杂质组分，送变温吸附段。

(2) 变温吸附段

本项目罐区储罐油气回收装置加压冷凝段排出废气中含有微量的有机物，由变温吸附段对其进行回收，该工段由 3 个净化塔组成，始终保证一台处于吸附状态，而另一台处于再生状态，一台处于冷吹状态，当净化塔塔吸附的苯、甲苯和二甲苯等杂质组分接近饱和时即转入再生过程，以其中 A 塔为例说明其工作过程：

① 吸附

经加压冷凝后的工艺废气经塔底进气阀门进入正处于吸附状态的 TSA 吸附塔 A，气体中的苯、甲苯、二甲苯等杂质被塔内吸附剂吸附，99.9% 氮气及少量氢气，微量苯、甲苯、二甲苯等从吸附塔顶部经出口阀连续排出去金马能源在建的煤气净化系统，也可分流一部分对加热再生后的吸附

剂冷吹气。

当被吸附杂质的传质区前沿（称为吸附前沿）到达床层出口预留段某一位置时，关掉该吸附塔进料阀和出口阀，停止吸附并转入再生过程。

② 逆放降压

在吸附过程完成后，打开逆放阀门，首先通过一定开度的手阀进行控制排气速度，随着压力的下降逐步将气动阀开启，将 A 塔内较高压力的气体缓慢经解吸气冷却器放至废液回收罐，气相返回压缩机进口重新净化。

③ 加热

在逆放降压完成后，开启再生气阀门，再打开蒸汽阀进行控制蒸汽量，观察吸附床层升温速度调整其开度，将 A 塔吸附床层温度逐渐升至 150℃（正常用 3-5 小时左右），随着温度的升高吸附在吸附剂的苯、甲苯、二甲苯等杂质逐渐解吸出来，吸附剂得到再生，关闭蒸汽阀。

加热再生解吸气经解吸气冷却器冷至 40℃左右成含水液相排至废液回收罐，液相去工艺装置回收使用，气相返回压缩机进口重新净化。

④ 冷吹

在吸附剂加热过程完成后，打开氮气管线阀门，进行控制氮气量，观察吸附床层降温速度调整其开度，将 A 塔吸附床层温度逐渐降至 40℃以下（正常用 5-8 小时左右）。

冷吹氮气来自金马能源现有净化氮气，经解吸气冷却器降温后返回压缩机进口重新净化。

⑤ 净化气升压

在冷吹过程完成后，关闭解吸气出口阀门，用氮气经吹扫阀将净化塔压力升至吸附压力。经这一过程后，净化塔便完成了一个完整的“吸附-再生”循环，可重新进行吸附净化。

（3）回收效果

本项目罐区储罐油气回收装置回收效果见表 7-3。

表 7-3 本项目罐区储罐油气回收装置处理效果一览表

废气	污染因子	处理设施	处理情况		
			处理前 t/a	回收量 t/a	处理后 t/a
G ₇ 储罐废气	苯、甲苯、二甲苯、 非甲烷总烃	罐区储罐油气 回收	9.23	9.22	0.01

由可知，本项目罐区储罐油气回收装置回收率可达 99.89%，回收后的物料进入物料回收罐，废气则送金马能源在建的煤气净化系统，净化后并入燃气管网综合利用。本项目罐区油气回收装置能够回收大量的有机物，实现了较好的经济效益，同时减少了罐区储罐的污染物排放，该装置在实际中也由较多的成功应用实例，措施可行。

7.1.2.2 现有装卸站台油气回收装置

金源化工现有汽车装卸站台设有油气回收装置，本项目装车废气依托该现有装卸油气回收装置进行回收。现有装卸油气回收装置采用“深冷+吸附”工艺，处理规模为 350m³/h，其具体工艺如下：

(1) 深冷段

本项目储运系统各装车回气支管、储罐呼吸阀等汇集至气象总管，储运废气经气相总管进入储运系统油气回收装置的深冷段，该段以 R23、R404A 作为制冷剂，通过三级复叠制冷压缩机组四级冷凝实现冷场温度，最终将油气在-70℃下进行冷凝处理，其具体过程如下：

① 第 I 级——预冷级（3~10℃）：

本级冷凝原理是将经第Ⅳ级冷凝后的带有冷量的未被冷凝的少量的油气和空气的混合气体，与持续进入的新进油气进行换热冷却将油气冷却至 3~10℃，从而提高制冷效率，合理利用能源实现节能的作用。油气在预冷级中可将绝大部分空气中含有的水分及尾气中 C₈ 以上组分液化，同时回收部分冷量后进入冷凝级。

② 第 II 级——浅冷冷凝级（-20~-25℃）：

本级冷凝原理是采用德国比泽尔 (BITZER) 半封闭往复活塞式制冷压缩机复叠式制冷化霜机组的制冷系统 (热泵式化霜系统) 将冷场温度保持在 $-20\sim-25^{\circ}\text{C}$, 将尾气中绝大部分 C5 以上组分进行冷凝液化, 同时回收部分冷量后进入中冷级。

③ 第Ⅲ级——中冷冷凝级 ($-40\sim-45^{\circ}\text{C}$):

本级冷凝原理是采用德国比泽尔 (BITZER) 半封闭往复活塞式制冷压缩机复叠式制冷化霜机组的制冷系统 (热泵式化霜系统) 将冷场温度保持在 $-40\sim-45^{\circ}\text{C}$, 将尾气中绝大部分 C4 以上组分进行冷凝液化, 同时回收部分冷量后进入中冷级。

④ 第Ⅳ级——深冷冷凝级 ($-60\sim-70^{\circ}\text{C}$):

本级冷凝原理是采用 BITZER 半封闭往复活塞式制冷压缩机复叠式机组的制冷系统 (热泵式化霜系统) 将冷场温度保持在 $-60\sim-70^{\circ}\text{C}$, 将尾气中的 C3 以上组分进行冷凝液化, 此时油气中绝大部分碳氢化合物已冷凝液化进入储液罐。经过冷凝箱后的少量未凝气进入吸附工艺段。

(2) 吸附段

经深度冷凝后的含油气体进入吸附段, 该工段通过两个活性炭吸附罐进行反复交替吸附, 实现了油气的持续回收, 饱和后的吸附材料再通过真空泵解析脱附再生, 脱附油气循环进入前端继续降温液化。

吸附段具体工作过程为: 当 A 罐富集油气时, 对已饱和的 B 罐进行负压脱附, 待 A 罐吸附饱和后, 再进行切换, 由 B 罐进行吸附操作, 对 A 罐进行负压脱附, 通过循环完成对混合气体的相变液化, 实现对油气的回收。

(3) 依托可行性分析

① 废气量

现有汽车装卸站台油气回收设施设计规模为 $300\text{m}^3/\text{h}$; 本次工程装车废气量为 $130\text{m}^3/\text{h}$, 全厂装卸废气排放量具体情况见表 7-4。

表 7-4 全厂装卸废气排放量一览表 单位: m³/h

项目	现有工程	扩建工程	全厂	现有汽车装卸站台设计规模
废气量	130	130	260	300

由上表可知, 现有汽车装卸站台油气回收设施规模满足本次扩建工程需求。

② 回收效果

现有汽车装卸站台油气回收装置回收效果见表 7-5。

表 7-5 现有装卸油气回收装置处理效果一览表

废气	污染因子	处理设施	处理情况 t/a		
			处理前	回收量	处理后
装车废气	苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃	现有装卸油气回收	5.54	5.537	0.003

由上表可知, 现有装卸油气回收装置回收率可达 99.95%, 回收后的物料进入物料储槽, 废气经排气筒实现达标排放。现有装卸油气回收装置可高效回收各类有机物料, 具有较高的经济和环保效益, 并且具有较多工程实例, 措施可行。

7.1.2.3 金马能源在建的煤气净化系统

扩建工程各反应塔及真空泵废气、储罐废气, 主要成分为苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃等有机废气及加氢过程中部分低链烃类和部分含硫、含氮有机物加氢还原形成的 H₂S、NH₃, 储罐废气经罐区油气回收后与其他工艺废气一并送金马能源在建的焦炉煤气净化系统, 净化后并入燃料管网综合利用。

金马能源焦炉煤气净化系统采用 H.P.F 法脱硫净化技术脱除焦炉煤气中的 H₂S、HCN, 采用脱苯塔脱除焦炉煤气中的含苯物质。

(1) 脱硫处理

扩建工程稳定塔废气脱硫效果以满足焦炉煤气控制指标为目标, 项目稳定塔废气成分及焦炉煤气控制指标对比情况见表 7-6。

表 7-6 稳定塔废气污染物组分及焦炉煤气控制指标

污染物类别	废气量 (m ³ /h)	H ₂ S	NH ₃
		浓度 (mg/m ³)	浓度 (mg/m ³)
稳定塔废气	350	21380	11160
焦炉煤气控制指标	/	≤50	≤30

金马能源在建工程拟采用 H.P.F 法脱硫净化技术脱除焦炉煤气中的 H₂S、HCN，该技术是列入《国家重点行业清洁生产技术导向目录（第一批）》的清洁生产技术，它以煤气中的氨为碱源，在 H.P.F（酞钴铁类）复合型催化剂作用下，H₂S、HCN 先在氨介质存在下溶解、吸收，然后在催化剂作用下铵硫化合物等被湿式氧化形成元素硫、硫氰酸盐等，催化剂则在空气氧化过程中再生。最终，H₂S 以元素硫形式，HCN 以硫氰酸盐形式被除去。H₂S 脱除效率≥97.5%，HCN 脱除效率≥60%。扩建工程稳定塔废气和金马能源在建煤气脱硫处理情况见表 7-7。

表 7-7 焦炉煤气脱硫净化效果情况

污染物类别	废气量	H ₂ S
	(m ³ /h)	浓度 (mg/m ³)
稳定塔废气	350	21380
处理前焦炉煤气	94560	6000
两者混合情况	94910	6057
H.P.F 法脱硫效率	/	99.2%
处理后焦炉煤气	94910	48.5

由上表可以看出，扩建工程稳定塔废气量较小，和金马能源在建焦炉煤气混合后进气浓度变化不大。根据目前国内焦化行业实际运行情况，经过煤气处理系统处理后的焦炉煤气 H₂S 浓度控制可以在 50mg/m³ 以下，可以满足焦炉煤气控制指标要求。扩建工程稳定塔废气并入全厂焦炉煤气管网是合理可行的。

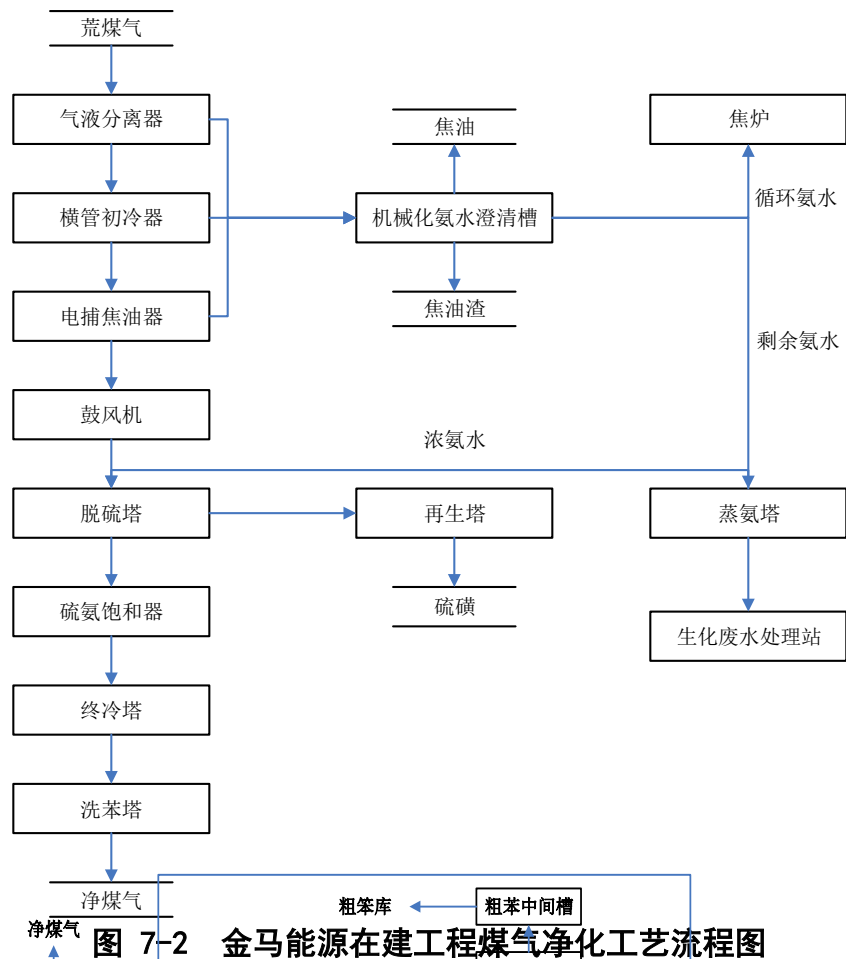


图 7-2 金马能源在建工程煤气净化工艺流程图

(2) 脱苯处理

扩建工程原料预分馏废气、溶剂回收塔废气、苯蒸馏塔废气、甲苯蒸馏塔废气、二甲苯精馏塔废气等塔顶废气以及储罐废气，其主要成分是苯、甲苯、二甲苯和非甲烷总烃，毒性较大。储罐废气进行油气回收后，与其余废气一并送金马能源在建的煤气净化系统进行处理，苯类物质通过脱苯塔去除。脱苯塔的处理工艺流程见图 7-3。

图 7-3。金马在建脱苯塔处理能力、脱苯效率见表 7-8。

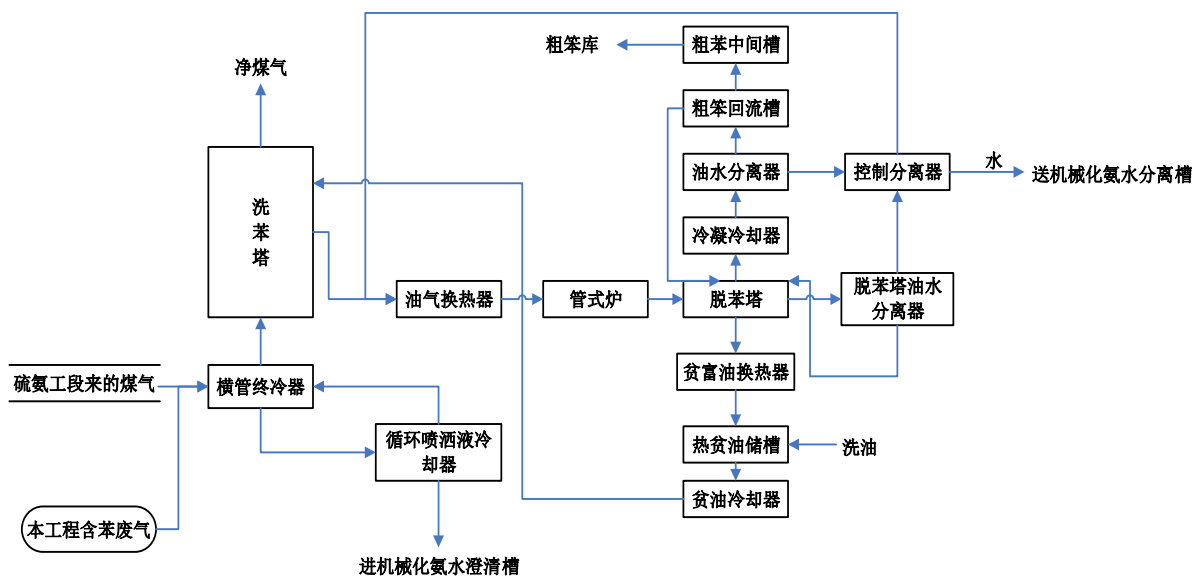


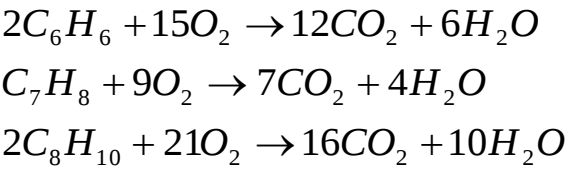
图 7-3 脱苯塔工艺流程图

表 7-8 金马能源在建脱苯塔处理能力及处理效率

项目	处理能力	进气含苯浓度	出气含苯浓度
设计能力	130000m ³ /h	25~40g/m ³	2g/m ³
在建工程情况	96000	25~35g/m ³	<2g/m ³
本工程废气量	1992	<4.8g/m ³	——
混合气	97992	<34.39g/m ³	<2g/m ³

由表 7-8 可知，金马能源在建工程脱苯塔规模设计时，已考虑其子公司的废气处理需要。扩建工程拟送至金马能源在建煤气净化系统的含苯类废气与在建工程的焦炉荒煤气合并后废气量小于脱苯塔处理能力。混合气进气含苯浓度满足脱苯塔设计的含苯浓度要求，脱苯后的混合气含苯浓度满足净煤气成分要求，处理后的净焦炉煤气可直接用作燃料使用。

苯、甲苯、二甲苯均属于易燃物质，燃烧后变成水和二氧化碳，具体反应方程如下：



扩建工程有机废气依托金马能源在建的煤气净化车间脱苯塔处理后，

与焦炉煤气一起外供燃烧使用，燃烧后生成水和二氧化碳，对环境的影响不大，处理措施可行。

(3) 项目储罐废气密封气对金马能源煤气影响分析

扩建工程原料和成品罐区采用氮气密封技术，用氮气补充管内气体空气，利用氮气比有机物料密度小而浮在油品蒸汽上面的原理，起到减少大小呼吸废气量的作用，因此储罐废气中含有一定量氮气。

氮封系统采用自动信号阀，利用压力升降控制氮气补入量，根据设计和企业提供资料，原料和成品罐区用于密封的氮气总消耗量为 $30\text{m}^3/\text{h}$ ，而混合气量为 $97992\text{m}^3/\text{h}$ （以本次工程废气量和金马能源在建工程实际煤气量合并计算），因此氮气只占混合气的 0.03% ，并且氮气性质不活泼属于惰性气体，对煤气成分影响很小。因此储罐废气密封气进入金马能源在建煤气净化系统可行。

7.1.2.4 非正常工况及事故状态下废气处理措施

扩建工程非正常工况及事故状态下废气送金瑞能源火炬进行焚烧处理。

该火炬位于本次工程西北侧，直线距离 708m ，其低压放散气最大处理量为 $21000\text{m}^3/\text{h}$ ，高压放散气最大处理量为 $61600\text{m}^3/\text{h}$ ，该火炬用于燃烧处理金瑞能源能事故和非正常工况产生的废气。

经调查，该火炬目前仅接纳处理金源化工现有工程装车废气量为 $130\text{m}^3/\text{h}$ 。

扩建工程装车废气依托金源化工现有工程汽车装卸站台油气回收设施处理后，废气依托该金瑞能源火炬燃烧处理，废气量为 $260\text{m}^3/\text{h}$ ，而金瑞能源火炬低压放散气最大处理量为 $21000\text{m}^3/\text{h}$ ，满足本次工程建成后金源化工装车废气处理要求；扩建工程非正常工况和事故废气依托该项目火炬燃烧处理，非正常工况的最大废气量为 $2863.6\text{m}^3/\text{h}$ ，而金瑞能源火炬高

压放散气最大处理能力为 61600m³/h，满足本次工程非正常工况废气处理要求；通过该地面火炬可将本次工程装车废气和非正常工况及事故状态下的废气进行销毁处理，大大减少本项目挥发性有机物的排放。

7.1.2.5 储罐废气减缓措施

储罐废气主要产生自储罐大小呼吸，其中大呼吸主要是储罐内物料打入打出引起液面升降产生的呼吸废气，小呼吸主要是储罐内物料因温度变化热胀冷缩引起液面升降产生的呼吸废气，本项目主要通过以下措施来减少储罐废气的产生：

（1）采用浮顶罐及氮气保护

本项目原料成品罐区储罐均为浮顶罐，其储罐内的内浮顶随液面升降，相对于固定顶罐，可以大大减少物料装卸过程中液面下降压强降低产生的物料蒸发以及液面上升呼出的废气。同时，本项目还对所有储罐采用氮气保护设施，通过氮气保护可以进一步减小储罐内压力变化，减少物料的蒸发，进而减少 VOCs 排放。

（2）减少储罐温差

本项目储罐外涂层采用强反射材料，同时在罐顶设水喷淋降温，通过减少日照、气温导致的储罐温度上升，通过降低储罐不同时间段的温差减少储罐小呼吸排放量。

（3）设置油气回收装置

本项目在采用浮顶罐、氮气保护设施及通过涂层、喷淋降温措施减少储罐温差等措施后，可以大大减少储罐呼吸废气的产生，但仍不可避免的仍会产生部分呼吸废气，对于这部分废气本项目设置了储运系统油气回收设施，可进一步降低废气的排放。

（4）氨水储罐设置水吸收罐

氨气极易溶于水，因此工程设置水吸收罐对氨气吸收。该吸收罐为水

封罐，内设隔板上下两层，氨气从顶部进入，经过上层水吸收后导入下层，有效避免氨水储罐中氨气直排，有效降低了氨气无组织排放量。

在经采取上述措施，再通过加强管理、规范操作后，可大大减少储罐废气的排放量，评价认为上述措施可行。

7.1.2.6 装车废气减缓措施

装车废气，主要产生自装卸平台的装车过程，在装车过程中，一方面物料在进入槽车后引起液面扰动，增加了物料的蒸发，另一方面物料进入槽车将其内的空气挤出，产生了装车废气。本项目主要采取以下措施减少装车废气中 VOCs 的产生：

- (1) 装车选用液下装车油枪，减少喷溅产生的油气；
- (2) 装车鹤位安装油气收集装置，将装车过程中产生的油气经收集有机物料后排放；
- (3) 装车尽量选择在晨、昏等温度较低的时段，减少物料蒸发；
- (4) 装车时油枪尽量接近槽底，在液面在油枪之下时减缓输油速率，减少喷溅，液面超过油枪后在满足安全要求的情况下尽量增加输油速率，减少装车时间以减少油气排放。

在经采取上述措施，再通过加强管理、规范物料装车操作后，可大大减少装车废气的排放量，评价认为上述措施可行。

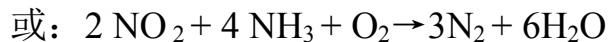
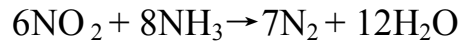
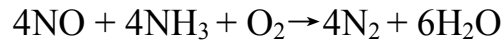
7.1.2.7 导热油炉、加热炉烟气治理措施

本项目炉区设置有燃气导热油炉和燃气加热炉，采用金马能源在建焦炉煤气作为燃料，在工作过程中产生含有 SO_2 、 NO_x 、颗粒物的燃烧废气。经深度脱硫后的焦炉煤气属清洁能源，总硫含量较低，燃烧废气采用 SCR 脱硝+循环流化床（CFB）半干法烟气脱硫+布袋除尘器处理，其处理规模为 $50000\text{m}^3/\text{h}$ 其具体工艺如下：

(1) SCR 脱硝系统

① 脱硝工艺原理

项目脱硝系统采用选择性催化还原触媒工艺(SCR),通过加氨(NH₃)作为还原剂,使用催化剂(底层材料为 TiO₂,以过渡金属元素如 V、W 等作为活性部位)把 NO_x 转化为空气中天然含有的氮气(N₂)和水(H₂O)。脱氮反应方程式如下:



(2) 脱硝工艺流程

由烟气加热系统加热后的燃烧废气进入中高温 SCR 脱硝系统。

① 还原剂系统

以质量分数为 20%的氨水作为脱硝还原剂。氨水由罐车运输至厂区,由卸氨泵将氨水送至氨水储罐,再通过氨水输送泵,经过烟道内的旋流静态混合器与烟气实现良好的混合。

② SCR 反应器

本项目采用中高温 SCR 脱硝,催化剂反应温度 300℃。本项目采用的催化剂化学组成为 V₂O₅-WO₃/TiO₂,其活性组分为 V₂O₅,载体为 TiO₂,助催化剂为 WO₃,催化剂的几何外形为蜂窝式。反应器按照 3+1 布置催化剂层数,初装 3 层催化剂,预留第 4 层布置的空间。

为了确保气流稳定均匀,进入 SCR 之前,设计有烟气整流格栅、导流板等以优化烟气流场。整流后的烟气进入 SCR 反应器后,在脱硝催化剂的作用下 NO、NO₂ 与 NH₃ 发生还原反应,把 NO、NO₂ 转化为空气中天然含有的氮气(N₂)和水(H₂O),从而达到脱硝的目的。

氨水储罐、SCR 反应器会有少量氨逃逸废气。本项目根据工况条件、催化剂活性、用量进行 SCR 反应器本体的结构设计和催化剂层数、种类和

结构型式的设计，配套安装 PLC 控制系统、CEMS 系统及氨逃逸仪，并对 PLC 控制系统进行优化，提高其自调系统的适应性和平稳性，对 CEMS 系统及氨逃逸仪进行定期校对，确保指示准确，保证在任何工况条件下将氨的逃逸率控制在 3ppm 以内。

根据建设单位提供的脱硝设计参数，脱硝效率 $\geq 90\%$ 。

(3) 脱硫、除尘部分工艺

本工程烟气脱硫除尘采用循环流化床（CBF）半干法脱硫工艺，除尘采用布袋除尘工艺。其工艺流程图见下图。

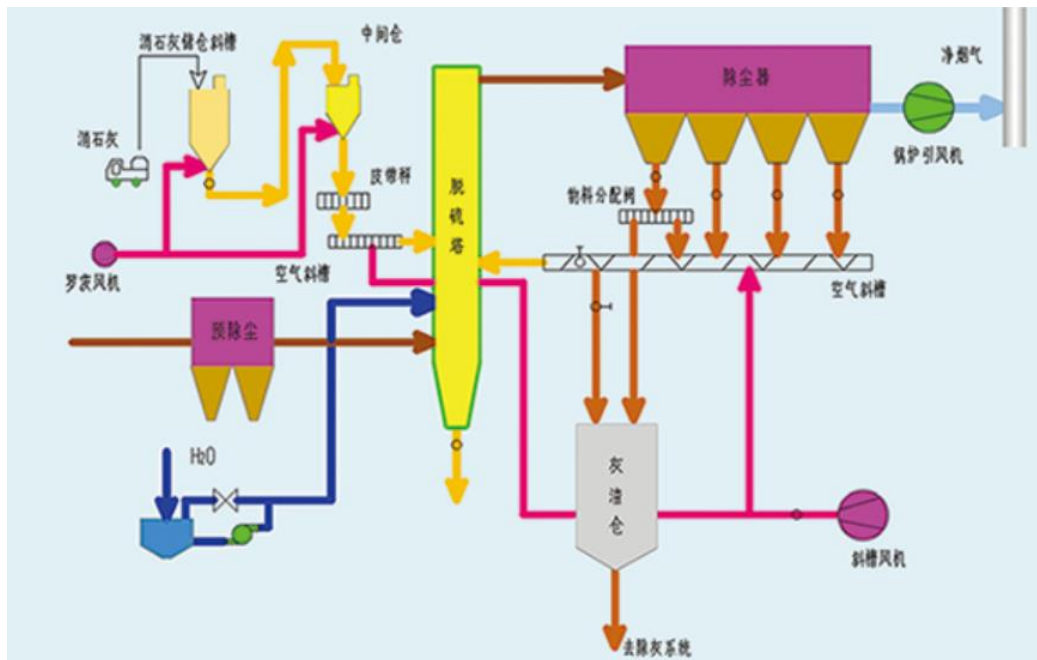


图 7-4 脱硫除尘工艺流程图

① 含硫烟气脱硫系统

首先需处理的烟气从底部进入脱硫塔，在此处高温烟气与加入的吸收剂，循环脱硫灰充分预混合，进行初步的脱硫反应。然后烟气通过脱硫塔下部的文丘里管的加速，进入循环流化床床体；物料在循环流化床里，气固两相由于气流的作用，产生激烈的湍动与混合，充分接触，在上升的过程中，不断形成絮状物向下返回，而絮状物在激烈湍动中又不断解体重新被气流提升，使得气固间的滑落速度高达单颗粒滑落速度的数十倍；脱硫

塔顶部结构进一步强化了絮状物的返回，进一步提高了塔内颗粒的床层密度，使得床内的 Ca/S 比高达 50 以上，SO₂ 充分反应。这种循环流化床内气固两相流机制，极大地强化了气固间的传质与传热，为实现高脱硫率提供了根本的保证。

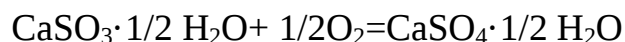
在文丘里的出口扩管段设有喷水装置，喷入的雾化水用以降低脱硫反应器内的烟温，使烟温降至高于烟气露点 20℃ 左右，从而使得 SO₂ 与 Ca(OH)₂ 的反应转化为可以瞬间完成的离子型反应。吸收剂、循环脱硫灰在文丘里段以上的塔内进行第二步的充分反应，生成副产物 CaSO₃ · 1/2H₂O，此外还有与 SO₃ 反应生成相应的副产物 CaSO₄ · 1/2H₂O 等。

烟气在上升过程中，颗粒一部分随烟气被带出脱硫塔，一部分因自重重新回流到循环流化床内，进一步增加了流化床的床层颗粒浓度和延长吸收剂的反应时间。

净化后的含尘烟气从脱硫塔顶部侧向排出，然后转向进入脱硫后除尘器进行气固分离，再通过引风机排至烟囱。经除尘器捕集下来的固体颗粒，通过除尘器下的脱硫灰再循环系统，返回脱硫塔继续参加反应，如此循环。多余的脱硫灰渣通过气力输送至脱硫灰库内，再外运综合处理。

② 主要涉及化学反应

在循环流化床脱硫塔中，Ca(OH)₂ 与烟气中的 SO₂ 和几乎全部的 SO₃ 等，完成化学反应，主要化学反应方程式如下：



③ 脱硫布袋除尘

当脱硫后的含尘气体由脱硫塔进入布袋除尘器进风口，与导流板相撞击，在此沉降段内，粗颗粒粉尘掉入灰斗，起到预收尘的作用。

气流随后折转向上，通过内部装有金属架的滤袋，粉尘被捕集在滤袋的外表面，使气体除尘。脱硫后的气体进入滤袋室上部的清洁室，汇集到出风管排出。随着除尘器的连续运行，当滤袋表面的粉尘达到一定厚度时，气体通过滤料的阻力增大，布袋的透气率下降，用脉冲气流清吹布袋内壁，将布袋外表面上的粉饼层吹落，尘层跌入灰斗，滤袋又恢复了过滤功能。清灰方式为“离线脉冲反吹清灰”，以“定时清灰”或“差压清灰”两种方式控制清灰，定时清灰：当清灰时间到，布袋除尘器将自动清灰，清灰结束后，重新计时；定压清灰：当布袋除尘器进出口压差达到设定值 1000~1200Pa（可根据调试情况调整），布袋除尘器将自动清灰，清灰结束后，重新计时。

除尘器的底部灰斗中的灰部分经斜槽排出。烟气经布袋除尘器除尘后，经烟道进入引风机后被排入大气。

根据建设单位提供的脱硫除尘设计参数，脱硫效率 $\geq 90\%$ ，除尘效率 $\geq 80\%$ 。

综上，扩建工程加热炉和导热油炉烟气采用 SCR 脱硝+循环流化床（CFB）半干法烟气脱硫+布袋除尘器能够削减烟气中污染物排放，措施可行。

7.1.2.8 无组织排放控制措施

本项目在对储罐产生的呼吸废气、装车废气以及废水处理集气进行收集后，其无组织散发的废气已大大减少，本项目无组织废气最大产生源为本项目装置区、中间罐区、原料和产品罐区阀门、法兰等动静密封点跑冒滴漏所产生的无组织排放，这也是石油化工项目的最大产生源。

近年来，泄漏检测与修复（LDAR）措施已在我国大中型石化企业得到的较好的实际应用，并且已被我国作为石化企业无组织排放的重要控制措施而大力推广，评价要求本项目按照泄漏检测与修复（LDAR）的相关要

求，建立科学的 LDAR 管理体系并严格执行，对降低本项目无组织排放量具有重要作用，措施可行。

7.1.2.9 主要废气污染物排放量

本项目通过设置浮顶罐、氮气保护设施、油气回收设施、浸没式装车鹤管等措施减少 VOCs 产生，对含 VOCs 废气进行冷凝回收、送金马能用煤气净化系统或生物滤床净化处理，大大减少了本项目废气污染物产生和排放，具体情况见表 7-9。

表 7-9 本项目废气污染物产生、削减及排放情况一览表

项目	污染物	单位	产生量	削减量	排放量
废气*	苯	t/a	93.019	87.11	5.909
	甲苯	t/a	24.187	23.27	0.917
	二甲苯	t/a	5.837	5.58	0.257
	非甲烷总烃	t/a	130.212	123.7	6.512
	H ₂ S	t/a	1001.924	1001.83	0.094
	NH ₃	t/a	206.05	203.118	2.932
	颗粒物	t/a	5.16	4.13	1.03
	SO ₂	t/a	30	27	3
	NO _x	t/a	95.36	85.82	9.54

由表 7-9 可知，本项目年减少 VOCs 排放量约 123.7 吨，年 VOCs 排放量控制在 6.512 吨/年，相对于对于年加工 20 万吨粗苯加氢规模来看，其主要污染物排放量已经得到了较好控制，也说明本项目废气污染防治措施可行。

7.2 废水污染防治措施分析

7.2.1 废水收集

根据工程分析，扩建工程废水产生情况见表 7-10，废水处理去向示意图见图 7-5。

表 7-10 扩建工程水污染物产生情况一览表

废水种类	废水名称	水量 (m ³ /d)	污染因子 (mg/L)								
			COD	BOD	NH ₃ -N	SS	石油类	氰化物	挥发酚	硫化物	pH
生产废水	W1 高压分离器废水	23.36	10600	150	20	100	10	30	9	/	6~9
	W2 稳定塔废水	2.0	86700	150	35000	100	/	/	2	280	6~9
	W3 萃取蒸馏塔废水	0.006	86700	150	32000	100	/	/	2	250	6~9
	W4 装备及地面清洗废水	0.135	420	180	6	500	35	/	/	/	6~9
生活污水	W5 办公生活污水	3.2	300	180	30	200	/	/	/	/	6~9
清净下水	W6 循环冷却水排水	112.4	45	20	3	25	/	/	/	/	6~9
	W7 制脱盐水排水	151	40	6	3	20	/	/	/	/	6~9

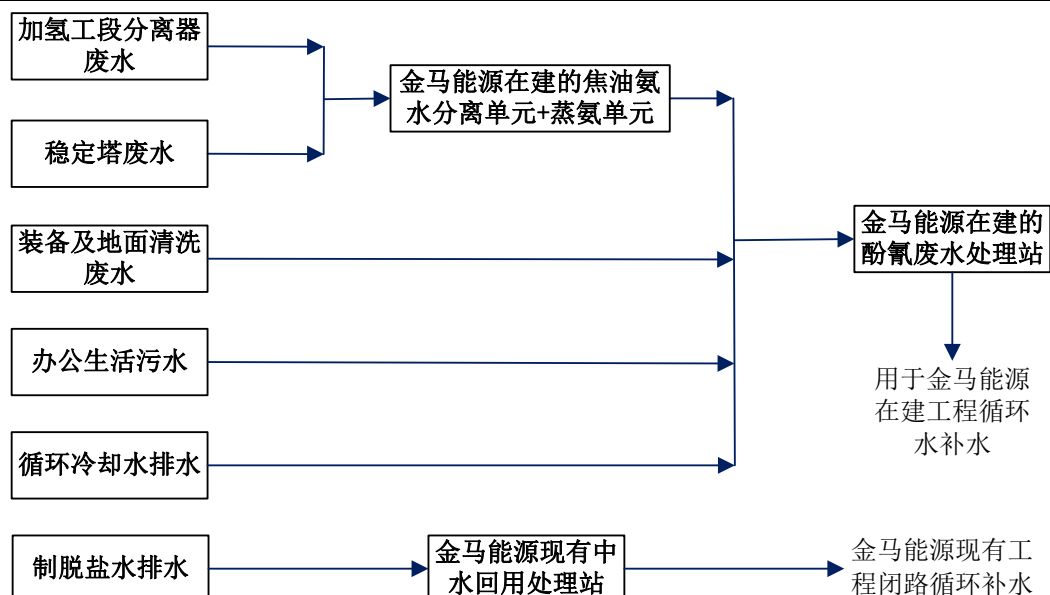


图 7-5 扩建工程废水处理去向流程图

本次扩建工程进入金马能源在建废水处理站的废水量共计 14.01m³/h, 336.195m³/d; 扩建工程各类废水水量、水质不同, 应切实做好雨污分流、清污分流工作, 严禁污水流入地表水, 评价要求企业分别设置污水排水管网、清下水和雨水排水管网。

7.2.2 废水进入金马能源废水处理站可行性分析

7.2.2.1 酚氰废水处理站处理规模

金马能源在建工程配套 1 座酚氰废水处理站, 用于处理金马能源在建

工程产生的蒸氨废水、车间冲洗废水等生产废水和生活污水。

7.2.2.2 酚氰废水处理工艺

金马能源在建的酚氰废水处理站由预处理、生化处理、深度处理、浓水蒸发结晶及污泥处理等单元组成，其工艺流程详见图 7-6。

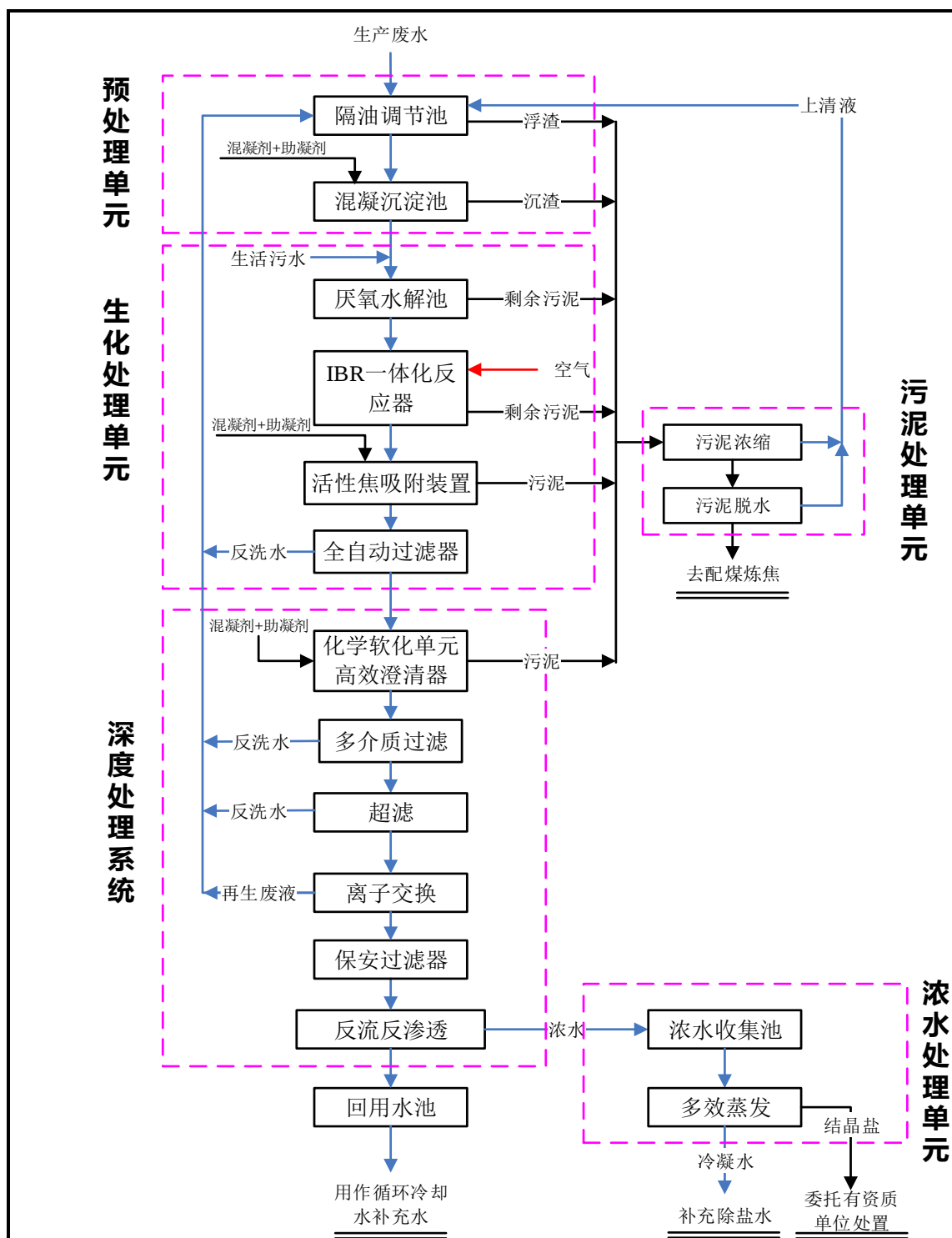


图 7-6 废水处理站工艺流程图

① 预处理单元

预处理单元由事故池、隔油调节池、混凝沉淀池等组成。经蒸氨处理后的焦化废水、车间冲洗废水等生产废水进入隔油池除去重油、轻油；出水进入混凝沉淀池，在絮凝剂及助凝剂的作用下去除大部分的氰化物及硫化物，以减少对后续生化系统的毒性；隔油池浮渣及混凝沉淀池沉渣去污泥处理单元，预处理单元出水去生化处理单元。当发生事故时，生产废水在事故池内暂存，待系统恢复后，事故水自流至吸水井，由提升泵再送入隔油池重新进行处理。

② 生化处理单元

生化处理单元采用“厌氧水解+IBR 一体化反应器+活性焦吸附”的组合工艺。混凝沉淀池出水和生活污水将进入厌氧配水池，出水由泵提升至厌氧水解池。在厌氧水解反应内，部分长链的有机物断链分解成为小分子有机物，去除部分 COD 后自流进入 IBR 一体化反应器，进一步去除有机污染物。IBR 出水进入高效吸附装置，吸附除去水中有机物，降低出水 COD 浓度；高效吸附装置产水进入全自动过滤器，去除水中悬浮物，然后进入深度处理系统；过滤器反洗排水排至前端预处理单元隔油调节池。生化系统剩余污泥、活性焦吸附装置产生的污泥（含流失的活性焦）去污泥处理单元。

a、厌氧水解工艺

该处理废水站采用最符合厌氧水解工艺的上流式水解池，通过控制厌氧生物反应的过程，将厌氧生物反应过程控制在酸化阶段之前。

厌氧过程中的还原反应，会将原水中的硫酸盐还原成硫化物，可以有效去除原水中的重金属离子。

经过厌氧水解以后，原水中污染物数量和质量都会发生变化，其中：

溶解性有机物比例提高一倍; COD_{cr} 平均去除率为 40~50%, 而悬浮性 COD_{cr} 去除率更高为 80%, 出水悬浮物的浓度低于 50mg/L; 污水可生化性 ($\text{BOD}_5/\text{COD}_{\text{cr}}$ 的比值) 将明显提高。

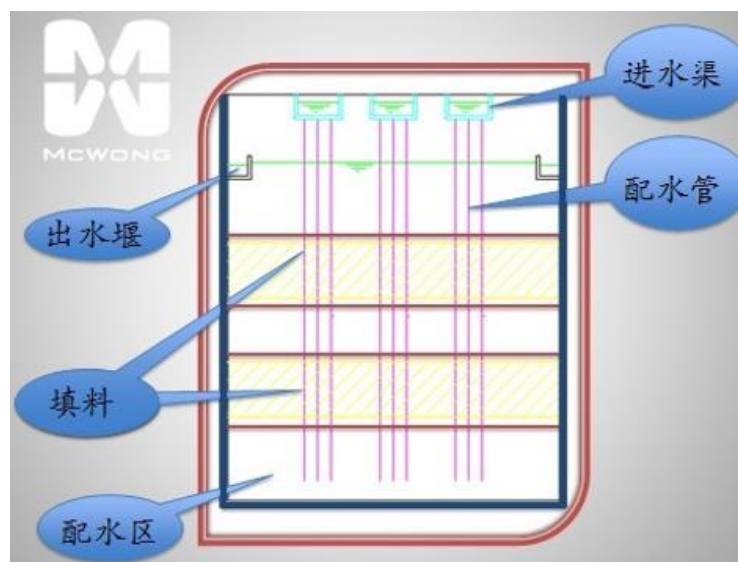


图 7-7 高效水解反应器 (上流式)

b、IBR 工艺

IBR 反应系统是针对高氨氮废水处理而采用的一个生化处理核心技术 (见图 7-8), 它是一体式的活性污泥系统, 将二沉池结合到了硝化反硝化池中, 高效经济的气提泵将好氧池污泥输送到二沉池内沉淀, 回流污泥采用“导入式下沉流”方式回流到缺氧池中, 单个池子就能完成整个活性污泥处理工艺, 并且内部无刮泥机等活动的部件。结合了微生物技术、曝气技术、空气提升技术、大倍比回流稀释技术及快速澄清技术。

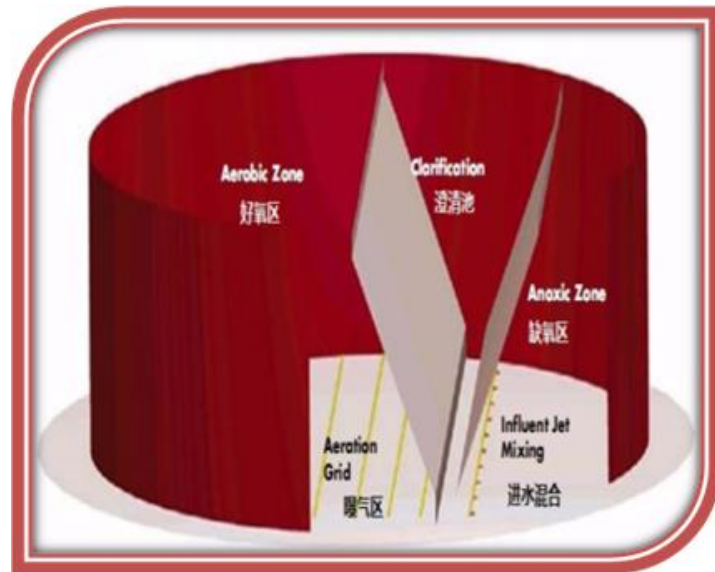


图 7-8 IBR 工艺结构示意图

IBR 反应系统是由 A 池、O 池、沉淀池结合成一体的生化系统。污水经流 A 池，通过反硝化细菌脱除污水中的总氮，氮元素以 N_2 的形式排离水体，进入大气。在 O 池中通过硝化细菌及其它微生物的共同作用，将污水中的氨氮硝化成硝酸氮，COD 氧化成 CO_2 和 H_2O 。硝化后的污水，气提回流至 A 池进行反硝化脱氮。经生化处理后的污水通过气提回流进入沉淀区，在沉淀区的进水端设置 DTF 附件，可通过投加絮凝剂并通过沉淀区的沉淀作用，对好氧池出水进行澄清作用，在沉淀区中完成泥水分离，上清液排至后续的先进工艺。

c、活性焦吸附工艺

该酚氰废水处理站采用的活性焦吸附工艺主要由高效吸附装置和全自动过滤器组成，工艺流程见图 7-9。

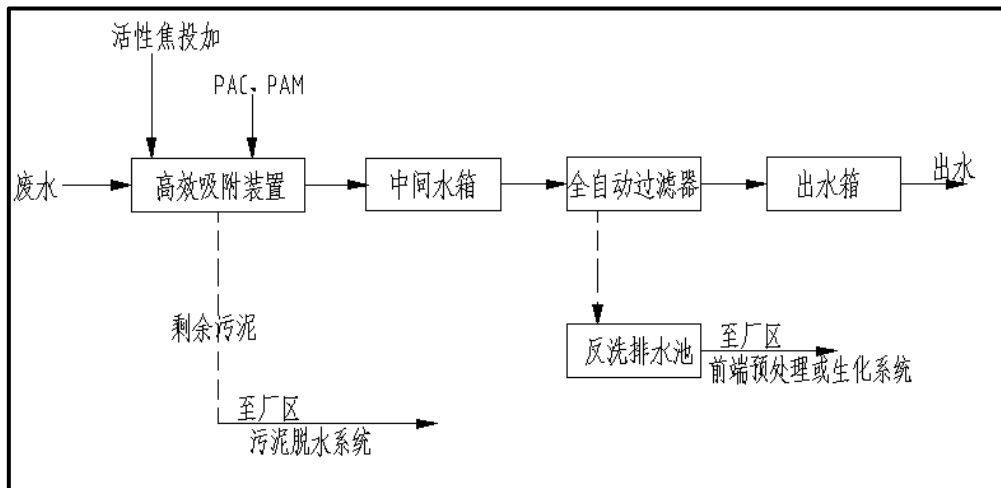


图 7-9 活性焦吸附工艺流程图

其中高效吸附装置是集化学混凝沉淀、微砂加重絮凝、斜板沉淀技术、活性焦吸附技术于一体的工艺，可与其他工艺系统联合和集成，投加量灵活，能有效去除 COD 和浊度。

全自动过滤器是一种控制阀件少，运行自控，不需要另设冲洗水泵或水塔，基建投资低的过滤设施。其主要通过进出水的压差自动控制虹吸产生和破坏，实现自动连续运行。

③深度处理单元

深度处理主要是对生物脱氮处理后废水中的 COD、浊度和 SS 进行进一步的去除，实现焦化废水处理作为循环水补充水回用的目的。为了保证整个系统盐的平衡，使循环水系统不产生盐的富集，本项目深度处理系统采用“化学软化+多介质过滤+超滤+离子交换+反流反渗透”工艺。

a、化学软化工艺

根据来水水质钙、镁硬度高的特点，通过向高效澄清器中加入石灰、纯碱来降低原水中的碳酸盐硬度、相应的碱度及含盐量。石灰、纯碱加入到反应器中与水中的碳酸盐硬度发生反应，生成 CaCO_3 和 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 沉淀，降低了水中的硬度和碱度，同时结合絮凝剂、助凝剂的投加，具有巨大表面积的新生态 CaCO_3 和 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 沉淀物在沉淀过程中大量吸附原水中的

悬浮物、胶体、细菌及病毒等，使原水得以净化。

b、多介质过滤

多介质过滤是利用一种或两过滤介质，在一定的压力下，使原液通过该介质，经过滤料之间的孔隙截流和浮获而达到过滤的目的，过滤液体沿滤料间缝隙流过，杂质被逐步截留，属于薄膜过滤，滤除水中悬浮物，不溶性颗粒物，絮状沉淀等异物、脱色去味，滤料缝隙对悬浮物起筛滤作用使悬浮物易于截留在滤料表面。当在滤料表层截留了一定量的污物形成滤膜，随时间推移过滤器的前后压差将会很快升高，直至失效。利用反冲洗方式将滤层中截留杂质，冲出过滤器，恢复初始过滤功能。

本系统根据原水水质特点在机械过滤器内放置一定比例的石英砂和锰砂，这样可以充分发挥整个滤层的效率、提高截污能力、提高系统产水水质；主要用于去除水中的颗粒、细菌、有机物、胶体、悬浮物、浊度和残留的铁离子等，降低系统出水浊度。

c、超滤

超滤是一种膜分离技术，其膜为多孔性不对称结构。超滤过滤过程是以膜两侧压差为驱动力，以机械筛分原理为基础的一种溶液分离过程，使用压力通常为 0.01~0.3 MPa，筛分孔径从 0.002~0.1 μm ，截留分子量为 $10^0\sim10^{000}$ 道尔顿左右。

d、离子交换

钠型弱酸阳离子交换软化处理的原理是将原水通过离子交换树脂，使水中的硬度成分 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 与树脂中的 Na^+ 相交换，从而吸附水中的 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} ，使水得到软化。随着树脂内 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 的增加，树脂去除 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 的效能逐渐降低。因此，当软化水设备使用一段时间后，需用盐酸和氢氧化钠再生部分对树脂进行再生处理，恢复树脂的效能，提高树脂的使用寿命。

e、反流反渗透工艺

在进入反流反渗透反渗透系统之前，水将通过一个 5 微米的保安过滤器，以便对反渗透膜进行适当的保护。

反渗透（Reveser Osmosis，简称 RO）是以压力为驱动力，并利用反渗透膜只能透过水而不能透过溶质的选择性而使水溶液中溶质与水分离的技术，因为和自然渗透的方向相反，因此称为反渗透。矿物质污垢会导致膜堵塞，从而限制了恢复增加的可能性以及许多其他操作问题，例如频繁清洁和膜寿命。

反流技术（Flow Reversal，流动反转）是指 RO 压力容器阵列中的流向定期切换，通过周期性地切换流动方向，在膜被扫除之前，水垢没时间在膜的表面形成。

经反渗透处理出水水质可达《循环冷却水用再生水水质标准》（HG/T 3923-2007）要求，送到循环水吸水井内，做循环水补充水。深度处理产生的浓水需要进行浓水处理。

④ 浓水处理单元

该酚氰废水处理站浓水处理单元采用 MVR 蒸发工艺。

低能耗 MVR 蒸发工艺是目前能效最高的蒸发工艺。该蒸发工艺主要是运用蒸汽的特性，当蒸汽被压缩机压缩时，其压力和温度得到逐步提升。温度较高的蒸汽进入蒸发器的换热管里，冷水在管外喷淋，蒸汽在管内形成冷凝水，蒸汽的热焓传给管外的喷淋水，这样连续进行蒸发。在整个系统中能量的输入只有压缩机的马达和很少的蒸汽补充以保持系统稳定运行。

浓水经泵打入一套预处理过滤器，过滤后进入热交换器，与排出系统的蒸馏水热交换，回收蒸馏水能量后进入低能耗 MVR 蒸发器。低能耗 MVR 蒸发器分两效。第一效把进水中的盐，从 0.2%~0.5% 浓缩到约 0.92%，

沸点上升 $0.5\sim 1.0^{\circ}\text{C}$ ，半浓液送到第二效 MVR 蒸发器继续浓缩，第二效把第一效的半浓水浓缩到 5.85%，沸点上升 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$ 。

每一效蒸发器都设有循环泵。循环泵将蒸发效内热井的液体泵至喷嘴，液体被均匀喷淋到热交换管的外面形成薄膜，蒸发后形成二次蒸汽。第一效的二次蒸汽送到第二效作为热源，第二效的二次蒸汽送进蒸汽压缩机，蒸汽的压力和温度得到提升，提压提温后的蒸汽送回第一效的换热管束内冷凝成为蒸馏水。两效产生的蒸馏水汇集后，闪蒸到一个蒸馏水罐，闪蒸可以非常有效的消除可能重新冷凝到蒸馏水中的气体，同时提升蒸馏水的品质。

MVR 蒸发器产生的冷凝水回用于循环冷却水系统作为除盐水补充。

⑤ 污泥处理单元

气浮池浮渣和生化系统剩余污泥由泵送入污泥浓缩池进行处理。浓缩后的污泥（含水率为 97~98%）由污泥泵送污泥脱水装置进行处理，脱水泥饼（含水率约 80%）去配煤炼焦。污泥浓缩池上清液及脱水渗滤液经管道自流至其它污水吸水井，再进入处理系统处理。

7.2.3 废水排入金马能源在建的酚氰废水站合理性分析

（1）水量分析

根据工程分析水平衡情况，扩建工程建成后，进入金马能源在建的酚氰废水站的废水量为 $7.716\text{ m}^3/\text{h}$ ，该废水处理站设计处理规模 $3\times 60\text{m}^3/\text{h}$ （即 3 套规模相同的处理设施，富余处理能力为企业后续发展预留），金马能源在建工程废水处理量共计 $78.73\text{m}^3/\text{h}$ ，剩余废水处理规模 $101.27\text{m}^3/\text{h}$ 。因此，金马能源在建的酚氰废水处理站具有接收本项目废水的富余处理能力。

（2）水质分析

由于扩建工程废水水质类似于焦化粗苯分离废水，其排入酚氰废水处理站进行处理，可以满足污水处理站接水要求，不会对金马能源在建的废

水处理造成冲击，不会对酚氰废水处理站处理效率和出水水质产生影响。因此，扩建工程废水排入金马能源在建的酚氰废水站处理是可行的。

7.2.4 事故排水及初期雨水治理措施分析

7.2.4.1 事故排水及初期雨水的来源

本项目事故情况下，排放污水主要来源于废水处理站事故性排水、事故储罐的物料、发生事故装置的消防水和发生事故时可能进入收集系统的雨水，本次评价考虑全厂事故情况下，综合全厂事故废水情况进行评价。

7.2.4.2 事故排水及初期雨水水量计算

在事故状态下改扩建工程须设置一座事故水池收集事故废水、消防废水和初期雨水。评价参考《水体污染防控紧急措施设计导则》（中国石化建标[2006]43号）确定项目事故水池容积。

根据《水体污染防控紧急措施设计导则》，事故池容积计算公式为：

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

注： $(V_1 + V_2 - V_3) \max$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量；

注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计；

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 ；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；

扩建工程主要涉及2个罐区，包括原料成品罐组和脱硝装置氨水储罐区。原料成品罐组最大储罐为 $4500m^3$ 的粗苯等储罐，其围堰容积为 $8240m^3$ ；氨水储罐容积为 $100m^3$ ，其围堰容积为 $157m^3$ ；则项目储罐泄漏事故废液

为 0m^3 。

根据《消防给水及消火栓系统技术规范》(GB50974-2014)，扩建工程苯加氢精制装置区，设计消防水量取 $560\text{m}^3/\text{h}$ (155.56L/S)，火灾延续时间 3 小时，一次火灾最大消防用水量 1680m^3 。

扩建工程固体原料全部在化学品库内，生产装置区为露天（大设备塔器、大储罐等设置在室外），涉及初期雨水收集的主要在装置区和罐区，面积约为 15148m^2 ，按收集 15min 雨水计，计算得出项目装置区和罐区最大初期雨水产生量约 137m^3 。扩建工程单独设置了 1 座 900m^3 初期雨水收集池，满足项目需要。

本项目进入金马能源在建的酚氰废水处理站的废水量为 $56.6476\text{m}^3/\text{h}$ ，故障或事故状态下不能处理的生产废水量进入事故水池暂存，故障或事故处理时间以 1d 计，则本项目可能进入事故水池的生产、生活事故废水量为 680m^3 。

项目事故水池计算参数见表 8.2-3。

表 8.2-3 事故池计算参数

序号	事故废水种类	水量 (m^3)
1	物料泄漏	0
2	消防废水	1680
3	生产、生活事故废水	680
4	初期雨水*	137
合计		2360
注：*由于扩建工程单独设计 900m^3 初期雨水收集池，因此初期雨水量不再纳入事故池计算中。		

本项目事故废水的总产生量 $V_{\text{总}}$ 为 2360m^3 ；根据设计资料，本项目计划建设 2500m^3 事故水池，可以满足扩建工程事故排水暂存需求；初期雨水量为 137m^3 ，扩建工程建设 900m^3 初期雨水收集池满足其暂存需求。

7.2.4.3 事故排水及初期雨水的收集与处理

(1) 事故排水及初期雨水的收集

本项目装置区、罐区及装卸平台的事故排水借用雨水管网进行收集，评价要求排水管网设置事故废水排水控制阀，正常状况下控制阀关闭，事故废水、消防废水可经管线排入事故水池暂存；初期雨水（一般降雨后15min 内的雨水）可经管线排入初期雨水暂存池暂存，后期的清洁雨水可在15min 后手动开启排水控制阀，使后期清净雨水切换到雨水管线内排放。

(2) 事故排水的处理

本项目产生的消防废水、泄漏废液、生产生活污水及初期雨水等均可以通过场内管网收集并输送至事故水池/初期雨水池，在事故水池/初期雨水池内暂存、沉淀后，分批加入金马能源在建酚氰废水处理站处理，经处理达标后回用。

经过以上处理措施处理后，事故废水及初期雨水全部经处理达标后回用，评价认为该处理措施可行。

7.3 噪声污染防治措施分析

7.3.1 导热油炉/加热炉噪声

导热油炉/加热炉噪声主要炉体内部的燃烧噪声指气流产生的流体噪声和涡流噪声，自身由炉膛、炉体进行隔声，热风出口又安装有管道降噪措施，其噪声可得到一定程度的削减。整体考虑，采取措施后导热油炉/加热炉可整体降噪 5 dB(A)。

7.3.2 冷却水塔噪声

冷却水塔噪声产生源主要是风机进排气、淋水、风机减速器以及电机，具体为冷却风机产生的旋转噪声、涡旋噪声、机械噪声和淋水产生的淋水噪声。冷却水塔噪声一般通过在相关机械件设置减振垫、冷却塔进出气口安装消声器、设置声屏障以及在接水盘上设置消声垫来降噪。本项目通过

设备减振和合理选址，可评价降噪约 5dB(A)。

7.3.3 风机噪声

风机在运转时，其主要噪声来自进出气口空气动力性噪声，在进气口或出气口装一个合适型号的消声器，同时还对排气管道和基础作阻尼减振，也可采用整机隔声罩进行隔声处理，可平均降噪 10dB(A)。

7.3.4 泵类噪声

泵类噪声主要来源于泵电机冷却风扇噪声，泵体辐射噪声、脉冲噪声和机械噪声。这些噪声以冷却风扇产生的动力噪声为最强，采用内衬有吸声材料的电机隔声罩和基础减振垫，可平均降噪 10dB(A)。

7.3.5 噪声消减措施小结

本项目主要噪声设备治理措施、治理前后噪声情况见表 7-11。

表 7-11 噪声产生、治理情况一览表

编号	噪声名称	噪声源	治理前 dB (A)	治理后 dB (A)	治理措施	备注
1	N ₁ 泵类噪声	各类泵	85	75	基础减振，隔声	正常工况
2	N ₂ 导热油炉/加热炉噪声	炉房	85	80	减振，炉房隔声	正常工况
3	N ₃ 冷却水塔噪声	循环水站	90	85	减振，合理布局	正常工况
4	N ₄ 风机噪声	各类风机	85	75	消声减振，隔声	正常工况

综上所述，本项目主要噪声源经降噪治理后其噪声能下降 5-10 dB(A)，且治理措施已经在国内厂家实际运行，降噪效果明显，运行可靠。

7.4 固体废物处置措施分析

7.4.1 固体废物治理措施

根据工程分析，扩建工程固体废物处理情况和危险废物汇总情况分别见表 7-12 和

编号	名称	产生环节	主要成分	有害成分	理化性质	产生量 (t/a)	利用量 (t/a)	处置量 (t/a)	处理处置措施
1	S1 粗苯过滤残渣	粗苯过滤器	锈渣、颗粒物、苯等	有机物	灰褐色固体，含有有机物成分	4.57	0	4.57	送有资质单位安全处置
2	S2 加氢工段	预加氢装	镍、	重金属、	结构化固体，含有	14.2	14.2	0	送有资质

编号	名称	产生环节	主要成分	有害成分	理化性质	产生量 (t/a)	利用量 (t/a)	处置量 (t/a)	处理处置措施
	废催化剂	置主加氢装置	钴、钼	有机物	机物成分				单位综合利用
3	S3 溶剂再生塔再生残渣	溶剂再生塔	萃取剂、高分子有机物	高分子有机物	黑褐色液体，可燃，具有毒性	40	0	40	送有资质单位安全处置
4	S4 二甲苯塔釜底残油	二甲苯蒸馏塔	碳、有机物	有机物	白色至淡黄色液体，可燃，具有毒性	792	792	0	送有资质单位综合利用
5	S5 废活性炭	油气回收装置	二甲苯、茚、萘等高分子有机物	有机物	固态，含有一定量的有机物成分	6.9	6.9	0	送有资质单位综合利用
6	S6 废润滑油	机械设备机械装置	废矿物油	废油	黑褐色液体，内含有少量金属碎屑等杂质，可燃，具有一定毒性	0.2	0.2	0	送有资质单位综合利用
7	S7 废冷冻机油	冷冻机冷水机组	废矿物油	废油	黑褐色液体，内含有少量金属碎屑等杂质，可燃，具有一定毒性	0.3	0.3	0	送有资质单位综合利用
8	S8 废导热油	导热油炉	废矿物油	废油	黑褐色液体，可燃，具有一定毒性	12.0	12.0	0	送有资质单位综合利用
9	S9 废脱硝催化剂	SCR 脱硝系统	二氧化钛、钨、钒	钛、钨、钒	棕黄色固体，含有金属，具有毒性	0.8	0.8	0	送有资质单位综合利用
10	S10 脱硫灰	半干法脱硫系统	半水合硫酸钙	半水合硫酸钙	白色粉状固体，干燥，中性	65.33	65.33	0	送物资部门综合利用
11	S11 办公生活垃圾	办公生活办公楼	办公生活杂物	生活垃圾	垃圾，主要为办公纸张、包装盒、废纸等，可燃	13.3	0	13.3	环卫部门清理
合计					危险废物	870.97	826.4	44.57	资质单位处置
					一般固废	78.63	65.33	13.3	环卫部门清理

表 7-13。

表 7-12 扩建工程固体废物产生及处置情况一览表

编号	名称	产生环节	主要成分	有害成分	理化性质	产生量 (t/a)	利用量 (t/a)	处置量 (t/a)	处理处置措施
1	S1 粗苯过滤残渣	粗苯过滤器	锈渣、颗粒物、苯等	有机物	灰褐色固体，含有机物成分	4.57	0	4.57	送有资质单位安全处置
2	S2 加氢工段废催化剂	预加氢装置 主加氢装置	镍、钴、钼	重金属、有机物	结构化固体，含有机物成分	14.2	14.2	0	送有资质单位综合利用
3	S3 溶剂再生塔再生残渣	溶剂再生塔	萃取剂、高分子有机物	高分子有机物	黑褐色液体，可燃，具有毒性	40	0	40	送有资质单位安全处置
4	S4 二甲苯塔釜底残油	二甲苯蒸馏塔	碳、有机物	有机物	白色至淡黄色液体，可燃，具有毒性	792	792	0	送有资质单位综合利用
5	S5 废活性炭	油气回收装置	二甲苯、茚、萘等高分子有机物	有机物	固态，含有一定量的有机物成分	6.9	6.9	0	送有资质单位综合利用
6	S6 废润滑油	机械设备 机械装置	废矿物油	废油	黑褐色液体，内含有少量金属碎屑等杂质，可燃，具有一定毒性	0.2	0.2	0	送有资质单位综合利用
7	S7 废冷冻机油	冷冻机 冷水机组	废矿物油	废油	黑褐色液体，内含有少量金属碎屑等杂质，可燃，具有一定毒性	0.3	0.3	0	送有资质单位综合利用
8	S8 废导热油	导热油炉	废矿物油	废油	黑褐色液体，可燃，具有一定毒性	12.0	12.0	0	送有资质单位综合利用
9	S9 废脱硝催化剂	SCR 脱硝系统	二氧化钛、钨、钒	钛、钨、钒	棕黄色固体，含有金属，具有毒性	0.8	0.8	0	送有资质单位综合利用
10	S10 脱硫灰	半干法脱硫系统	半水合硫酸钙	半水合硫酸钙	白色粉状固体，干燥，中性	65.33	65.33	0	送物资部门综合利用
11	S11 办公生活垃圾	办公生活 办公楼	办公生活杂物	生活垃圾	垃圾，主要为办公纸张、包装盒、废纸等，可燃	13.3	0	13.3	环卫部门清理
合计					危险废物	870.97	826.4	44.57	资质单位处置
					一般固废	78.63	65.33	13.3	环卫部门清理

表 7-13 扩建工程危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 t/a	利用量 t/a	处置量 t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	贮存方式	产废周期	贮存周期 d	危险特性	污染防治措施
1	S1 粗苯过滤残渣	HW11 精（蒸）馏残渣	252-012-11	4.57	0	4.57	粗苯过滤器	固态	锈渣、颗粒物、苯等	有机物	袋装	1 月	30	T	方式 1（安全处置）
2	S2 加氢工段废催化剂	HW50 废催化剂	261-152-50	14.2	14.2	0	预加氢装置 主加氢装置	固态	镍、钴、钼	有机物	袋装	5 年	30	T	方式 2（回收利用）
3	S3 溶剂再生塔再生残渣	HW11 精（蒸）馏残渣	900-013-11	40	0	40	溶剂再生塔	液态	萃取剂、高分子有机物	高分子有机物	桶装	连续	30	T	方式 1（安全处置）
4	S4 二甲残油	HW11 精（蒸）馏残渣	252-012-11	792	792	0	二甲苯蒸馏塔	液态	二甲苯、茚、萘等高分子有机物	有机物	桶装	连续	30	T	方式 2（回收利用）
5	S5 废活性炭	HW49 其他废物	900-039-49	6.9	6.9	0	油气回收装置	固态	碳、有机物	有机物	袋装	3 年	30	T	方式 2（回收利用）
6	S6 废润滑油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-217-08	0.2	0.2	0	机械设备 机械装置	液态	废矿物油	废油	桶装	3 月	30	T,I	方式 2（回收利用）
7	S7 废冷冻机油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-219-08	0.3	0.3	0	冷冻机 冷水机组	液态	废矿物油	废油	桶装	3 月	30	T,I	方式 2（回收利用）
8	S8 废导热油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	12.0	12.0	0	导热油炉	液态	废矿物油	废油	桶装	3 月	30	T,I	方式 2（回收利用）
9	S9 废脱硝催化剂	HW50 废催化剂	772-007-50	0.8	0.8	0	SCR 脱硝系统	固态	二氧化钛、钨、钼、钒	钛、钨、钼、钒	袋装	3 年	30	T	方式 2（回收利用）

污染防治措施：方式 1：采用包装袋、包装桶等容器分装，在暂存间内分类、分区暂存，定期转运至具有资质的单位进行安全处置

方式 2：采用包装袋、包装桶等容器分装，在暂存间内分类、分区暂存，定期转运至具有资质的单位进行回收利用

7.4.2 危险废物贮存方案

本项目产生的危废拟送至本次工程配套的危废暂存间，该危废暂存间位于苯加氢精制装置北侧，占地面积约 202.5m²。

根据本项目危险废物的类别、形态和储存要求，评价建议本项目危废暂存间分为四个区，分别贮存废催化剂、废润滑油、精馏残液和废吸附剂等其他危险废物，本项目危废暂存间分区储存情况具体见表 7-14：

表 7-14 危险废物贮存场所分区贮存情况

分区情况	最大储存能力 t	需要分区面积 m ²	实际分区面积 m ²	危险废物名称	危废代码	贮存方式	贮存周期 d
HW50 废催化剂 暂存区	80	36	38	S2 加氢工段废催化剂	/	袋装	30
	4	3	4	S9 废脱硝催化剂	772-007-50	袋装	30
HW08 废矿物油与 含矿物油废物 暂存区	6	14.6	16	S6 废润滑油	900-217-08	桶装	30
				S7 废冷冻机油	900-219-08	桶装	30
				S8 废导热油	900-249-08	桶装	30
HW11 精（蒸）馏残渣 暂存区	0.5	0.5	1	S1 粗苯过滤残渣	252-012-11	袋装	30
	6	4.5	8	S3 溶剂再生塔再生残渣	900-013-11	桶装	30
	68	68	70	S4 二甲残油	252-012-11	桶装	30
HW49 其他废物 暂存区	22	22	24	S5 废活性炭	900-041-49	袋装	30
合计	186.5	148.6	161	/	/	/	/

7.4.3 危险废物暂存过程污染防治措施

7.4.3.1 危险废物暂存间的设置要求

本项目危废暂存间的设置和运行管理应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求，并做好以下工作：

（1）一般要求

- ① 固体危险废物在贮存设施分别堆放。
- ② 必须将危险废物装入容器内，无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装。
- ③ 盛装危险废物的容器上必须粘贴相应的标签。

(2) 危险废物贮存仓库的设计原则

① 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。

② 设施内要有安全照明设施和观察窗口。

③ 设耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。

④ 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五分之一。

(3) 危险废物的堆放

① 基础必须防渗，防渗层为至少 1 m 厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s)，或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2 mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

② 堆放危险废物的高度应根据地面承载能力确定。

③ 衬里放在一个基础或底座上。

④ 衬里要能够覆盖危险废物或其溶出物可能涉及到的范围。

⑤ 衬里材料与堆放危险废物相容。

⑥ 在衬里上设计、建造浸出液收集清除系统。

⑦ 应设计建造径流疏导系统，保证能防止 25 年一遇的暴雨不会流到危险废物堆里。

⑧ 危险废物堆内设计雨水收集池，并能收集 25 年一遇的暴雨 24 小时降水量。

⑨ 产生量大的危险废物可以散装方式堆放贮存在按上述要求设计的废物堆里。

⑩ 不相容危险废物要分别存放或存放在不渗透间隔分开的区域内，每个部分都应有防漏裙脚或储漏盘，防漏裙脚或储漏盘的材料要与危险废物相容。

(4) 危险废物贮存设施的运行与管理

① 从事危险废物贮存的单位，必须认定危险废物可以贮存后，方可接收、暂存。

② 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。

③ 盛装在容器内的同类危险废物可以堆叠存放。

④ 每个堆间应留有搬运通道。

⑤ 不得将不相容的废物混合或合并存放。

⑥ 危险废物产生者和危险废物贮存设施经营者均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。

⑦ 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。

⑧ 泄漏液、清洗液、浸出液必须符合 GB 8978 的要求方可排放，气体导出口排出的气体经处理后，应满足 GB16297 和 GB14554 的要求。

7.4.3.2 危险废物暂存间的防渗方案

危险固废临时堆场设置为密闭设施，并进行基础防渗，采用至少 1 m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。同时危险废物不能超范围堆放，存放区域设置明显警示标识，设专人对危废临时堆场进行日常管理，其防渗措施可以满足防渗要求。

7.4.3.3 危险废物暂存间标志

根据《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995）标准要求，本项目应在固废贮存场所设置环境保护图形标志牌，便于污染源监督管理及常规监测工作的进行，具体见表7-15。

表 7-15 厂区危险废物暂存间图形标志一览表

类别	内容
	形状：等边三角形，边长 40cm； 颜色：背景为黄色，图形为黑色 离地高度大于 100cm
	形状：尺寸边长 40cm 正方形 底色：醒目的橘黄色 字体：黑体字 字体颜色：黑色 危废类别：毒性，易燃性

排污口标志牌设在醒目处，设置高度为上边缘距地面约 2m。建议每年对标志牌进行检查和维护一次，确保标志牌清晰完整。

7.4.4 危险废物收集过程污染防治措施

7.4.4.1 制定收集计划

危险废物的收集应根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划，计划应包括收集任务概述、收集目标及原则、危险废物特性评估、危险废物收集量估算、收集作业范围和方法、收集设备与包装容器、安全生产与个人防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等。

7.4.4.2 制定详细的操作规程

危险废物的收集应制定详细的操作规程，内容至少应包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

7.4.4.3 配备必要的个人防护设备

危险废物收集和转运作业人员应根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

7.4.4.4 采取安全防护和污染防治措施

在危险废物的收集和转运过程中，应采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防中毒、防感染、防泄漏、防飞扬、防雨或其它防止污染环境的措施。

7.4.4.5 采用合适的包装形式

危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式，具体包装应符合如下要求：

（1）包装材质要与危险废物相容，可根据废物特性选择钢、铝、塑料等材质。

（2）性质类似的废物可收集到同一容器中，性质不相容的危险废物不应混合包装。

（3）危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求。

（4）包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整翔实。

（5）盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置。

（6）危险废物还应根据 GB12463 的有关要求进行运输包装。

7.4.4.6 危废收集作业还应满足的要求

（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本标准附录 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

7.4.5 危险废物内部转运污染防治措施

(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、运输技术规范》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。

(4) 对产生的危险固废，按班次转移，暂存于危废暂存间。

(5) 临时包装要求，收集不具备运输包装条件的危险废物时，且危险特性不会对环境和操作人员造成重大危害，可在临时包装后进行暂时贮存，但正式运输前应按本标准要求进行包装。

7.4.6 危险废物外部转运污染防治措施

危险废物的运输需由具有相应资质的公司，在按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025）要求的基础上以公路运输的形式进行运输，具体的转移和运输要求如下：

7.4.6.1 危险废物的转移要求

危险废物的转移、运输，必须严格按照《固废法》和《危险废物转移联单管理办法》的规定，执行危险废物转移联单制度；转移过程，产生单

位、运输单位和接受单位必须按照国家有关规定填写危险废物转移联单和领取转移联单编号，及时提交联单至移出地环保部门及接受地环保部门，不能延迟提交时间或不提交联单，并保管好应由产生单位、运输单位和接受单位保存的联单。具体应做好以下工作：

(1) 按实际需求领取转移联单

建设单位应向环保部门提出转移申请，经批准后，向环保部门申领相应数量的转移联单。危险废物移出单位每转移一车、船（次）同类危险废物，应填写一份联单；每车、船（次）中有多类危险废物时，每一类别危险废物应填写一份联单。

(2) 按要求如实填写转移联单

所有危废产生单位每次危废转移前，应装载上车过磅称重拍照，在如实填好转移联单的第一部分和第二部分，经交付危险废物运输单位核实验收签字后，立即将获批的转移报批表、填好的转移联单、装载上车的危废照片以传真或电子邮箱方式告知市环保局，向市环保局申领转移联单编号。转移联单未经市环保局编号的，均视为无效联单，其转移行为属于逃避监管行为，均为非法转移。

(3) 妥善管理和保存转移联单

危险废物产生单位将填好编号后的转移联单第一联副联自留存档，将联单第二联正联交移出地县级环保部门，第一联正联、第二联副联、第三联、第四联、第五联交付运输单位随危险废物转移运行。接受单位应当将联单第一联、第二联副联自接受危险废物之日起十日内交付产生单位，联单第一联由产生单位自留存档，联单第二联副联由产生单位在二日内报送移出地县级环保行政主管部门；接受单位将联单第三联交付运输单位存档；将联单第四联自留存档；将联单第五联自接受危险废物之日起二日内报送接受地县级环保行政主管部门。联单保存期为 5 年。

7.4.6.2 危险废物的运输要求

(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) 运输危险公路运输应按照《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。

(3) 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。

(4) 危险废物公路运输时，运输车辆应按 GB13392 设置车辆标志。

(5) 危险废物运输时的中转、装卸过程应遵守如下技术要求：

① 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设备。

② 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

③ 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。

综上所述，本项目需要运输的危险废物大部分为废催化剂固体和桶装的废矿物油，在妥善包装的情况下，运输过程中对环境的不利影响较小，其运输方式、运输路线较为合理。

7.4.7 一般固废贮存方案及污染防治措施

本项目产生有脱硫灰、除尘灰、办公生活垃圾等一般固废，评价建议在脱硫装置区和检修场地设置 2 处一般固废暂存间，具体情况如表 7-16 所示：

表 7-16 本项目一般固废暂存间设置情况一览表

编号	位置	暂存废物	面积 (m ²)
1	脱硫装置区	脱硫灰、除尘灰	5 m ²
2	检修场地	办公生活垃圾	5 m ²

本项目应根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)进行设计、建设一般固废暂存间,做到防渗漏、防雨淋、防扬散,同时应避免固体废物在产生、转运、暂存及处置过程中对环境造成二次污染。

综上所述,本工程共产生各类固体废弃物均得到妥善处置和合理利用,评价认为,本项目固体废弃物处理措施可行。

7.5 地下水污染防治措施分析

本项目对地下水污染的防治按照“源头控制,分区防治、污染监控、应急响应”的原则,防止本项目建设及营运中对地下水环境造成污染。

生产过程中加强管理,制定严格的岗位责任制,确保各种工艺设备、管道、阀门完好,废水不发生渗漏;对不同的区域采取不同的污染防治措施;强化监控手段,定期检查,发现问题应及时处理,跑、冒、滴、漏废水、废液应妥善收集并处理;及时检查及维护各类事故应急设施,确保事故发生时各类废水、废液能得到有效收集和处置,避免对地下水产生影响。

7.5.1 源头控制

(1) 各种设备、液槽及时检修,加强管理,涉及有机物的设备、地面等做好防渗工作;

(2) 厂内的废水输送在安全许可的条件下采取与空气格隔离的管道输送等措施,同时选用经检验合格的优质管材、阀门和密封圈;

(3) 生产、生活污水全部进入污水处理站进行处理后达标排放,不应有任何形式的渗井渗坑存在;

(4) 定期检查,避免跑、冒、滴、漏现象发生。

7.5.2 分区防治

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)要求,本项目参考《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013),同时根据地下

水非正常工况下环境影响评价结果，将整个厂区划分为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区，本项目全厂污染防治区划分结果见表 7-17、图 7-10。

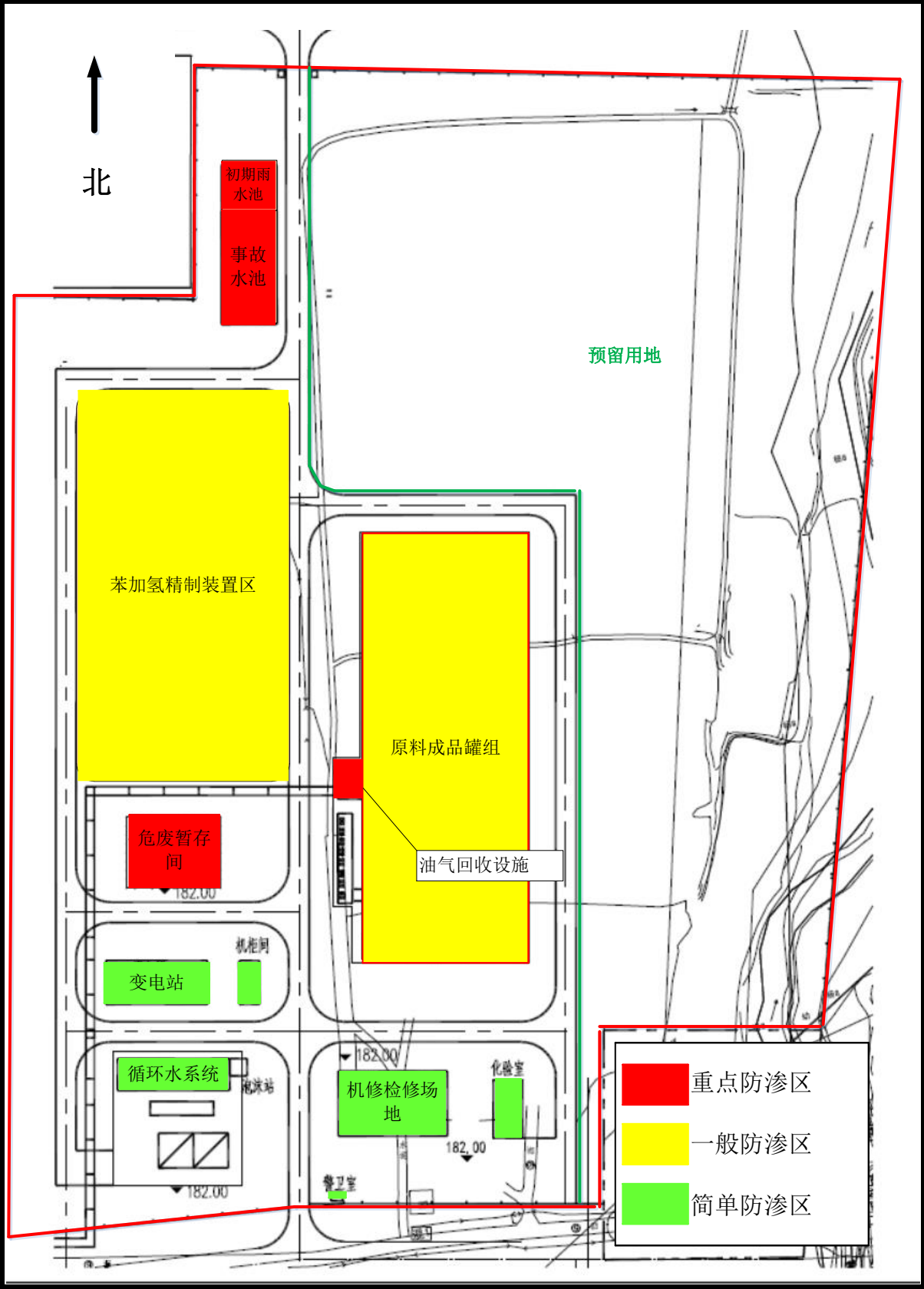


图 7-10 本项目分区防渗示意图

表 7-17 全厂污染防治区划分结果

序号	装置、单元名称	污染防治区域及部位	防渗分区等级
1	罐区	环墙式罐基础	重点防渗区
		储罐到防火堤之间的地面	一般防渗区
		防火堤	一般防渗区
2	装置区	苯加氢装置区	一般防渗区
3	油气回收装置	区域地面	重点防渗区
4	事故水池	事故水池的底板及壁板	重点防渗区
5	初期雨水池	初期雨水池的底板及壁板	重点防渗区
6	危废暂存间	地面	重点防渗区
7	道路	地面	一般防渗区
8	其他区域	地面	简单防渗区
以上未列出的区域，防渗分区等级及防渗方案应按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）等相关要求进行，最大程度避免项目建设对周围地下水环境的不利影响。			

建设单位应根据各装置特点及防止污染区域、部位进行重点防治。依据《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）对污染防治分区做好相应的防渗处理工作。

7.5.2.1 设计标准

（1）化工设备或建、构筑物防渗的设计使用年限分别不应低于相应设备或建、构筑物的设计使用年限。

（2）一般污染防治区防渗层的防渗性能不低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 黏土层的防渗性能，重点污染防治区防渗层的防渗性能不低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 黏土层的防渗性能。

（3）防渗层可由单一或多种防渗材料组成。

（4）干燥条件下，不应采用钠基膨润土防水毯防渗层。

（5）污染防治区地面应坡向排水口或排水沟。

（6）当污染物有腐蚀性时，应采用耐腐蚀材料或采取防腐处理。

（7）混凝土的强度等级不应低于 C25，抗渗等级不应低于 P6，厚度不小于 10⁰mm。

(8) 符合《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)的其它指标要求。

7.5.2.2 防渗方案

(1) 危废暂存间防渗

按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的要求对危险废物暂存间进行防渗处理,危废暂存间的基础必须防渗,防渗层为至少1m厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s),或2mm厚高密度聚乙烯,或至少2mm厚的其它人工材料,渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

(2) 装置区防渗设计

为防止厂区内罐区及生产装置跑、冒、滴、漏及事故状态下造成地下污染,装置或单元需根据工艺环保要求设置污染区与非污染区,污染区用围堰进行封闭,污染区域地面采用防渗砼地面,污染区内的初期雨水经重力流(污染)雨水管道汇集后排入全厂污染雨水储存池,经污染雨水提升泵提升送往污水净化设施。后期雨水经溢流切换排入各区清净雨水系统。一般污染防治区地面防渗建议采用钢纤维混凝土,做法见图7-11。

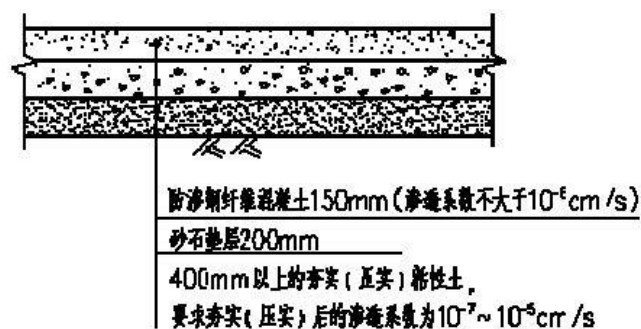


图 7-11 一般污染防治区地面防渗

(3) 水池防渗

① 重点污染防治区的水池

重点污染防治区的水池采用P8级抗渗混凝土,混凝土内掺加渗透结晶型抗渗剂,掺量为水泥胶凝材料的2%,水泥内壁涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料,做法见图7-12。

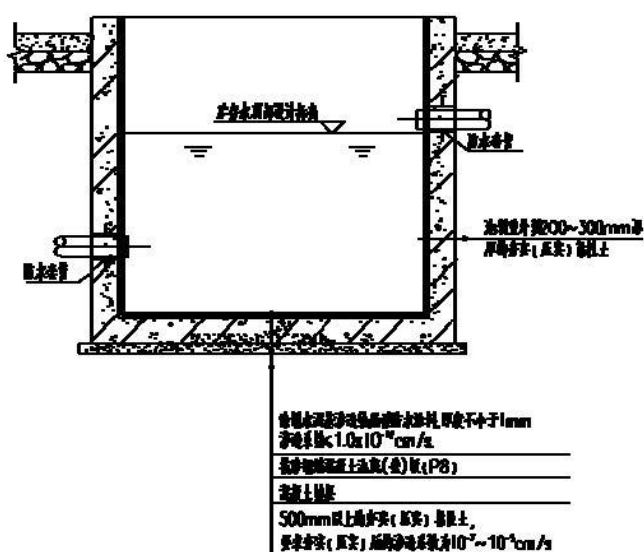


图 7-12 重点污染防治区的水池防渗

② 一般污染防治区的水池

一般污染防治区的水池建议采用 P8 级抗渗混凝土，混凝土内掺加渗透结晶型抗渗剂，掺量为水泥胶凝材料的 2%，做法见图 7-13。

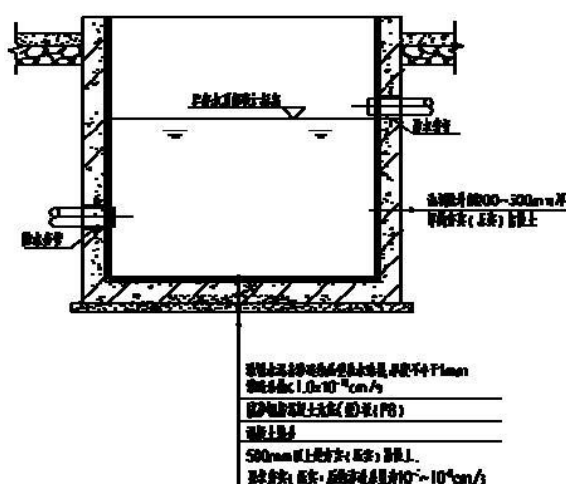


图 7-13 一般污染防治区的水池防渗

(4) 储罐区防渗设计

① 环墙基础罐底板下宜采用柔性防渗结构，可采用长丝无纺土工布加 HDPE 土工膜，具体见图 7-14。

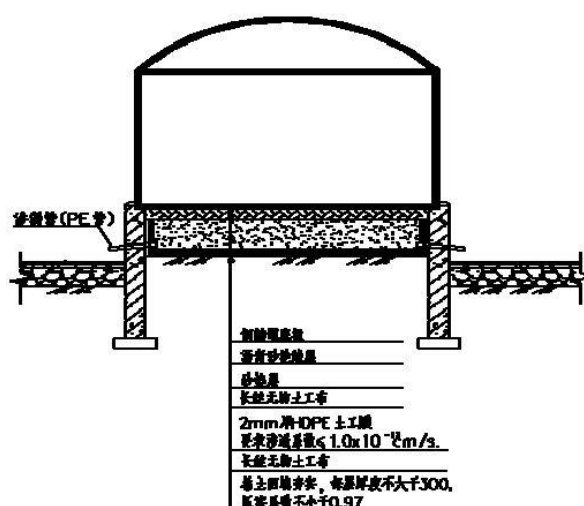


图 7-14 环墙式罐基础防渗

- ② 渗漏液应设导排和收集设施，收集液集中处理。
- ③ 储罐基础至防火堤间区域宜采用复合或柔性防渗处理结构型式。
- ④ 管道穿柔性防渗材料处应严密封闭。

(5) 管道、阀门防渗措施

对于地上管道、阀门严格质量管理，如发现问题，应及时解决。地上管道需用花岗岩环氧树脂沟缝防渗，防止废水下渗，污染地下水。对工艺要求必须地下走管的管道需采用 PE 管网，管沟上设活动观察顶盖，以便出现渗漏问题及时观察、解决。

(6) 厂区废水处理系统防渗处理措施

严格按照建筑防渗设计规范，采用高标号的防水混凝土，并按照水压计算，设计足够厚度的钢筋混凝土结构。厂区废水处理系统处理构筑物的内壁涂防水涂料。严格按照施工规范施工，保证施工质量，确保废水无渗漏。

(7) 隔油池、事故水池防渗措施

采取土层夯实+300mm 钢筋混凝土，防止污水下渗，污染地下水。

(8) 其他一般污染防治区防渗措施

① 对一般污染防治区，按《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) II类场要求进行防渗处置，建议采用混凝土防渗：

② 混凝土防渗层的强度等级不应 $\leq$ C20，水灰比不宜 >0.5 ；一般污染防治区抗渗混凝土的抗渗等级不宜 $\leq$ P8，其厚度不宜 ≤ 100 mm。

③ 一般污染防治区内的汽车装卸及检修作业区地面宜采用抗渗钢筋（钢纤维）混凝土，其厚度不宜 ≤ 200 mm。

④ 抗渗混凝土地面应设置缩缝和变形缝，接缝处等细部构造应做防渗处理。

⑤ 对生产装置区所有设备、管线架空，废水管线架空。

⑥ 地下水污染防治措施厂区排水系统应设置雨污分流、污污分流，并应设初期雨水收集池。应设消防水收集系统，消防水经处理达标后排放，减少或避免跑冒滴漏现象。

7.5.3 污染监控

为了及时准确地掌握加生产装置区、污水处理场及其下游地区地下水环境质量状况的动态变化，本项目拟建立覆盖各场地的地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。

目前尚没有针对建设项目地下水环境监测的法律法规或规程规范，本项目地下水环境监测主要参考《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)，结合研究区含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，布置地下水监测点。

依据地下水监测原则，参照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)

的要求，结合厂区工程情况，在场地上游、重要污染源、下游各布置 1 个监测井，共布置 3 个监测井。编号及位置见图 7-15，监测计划见表 7.5-1。

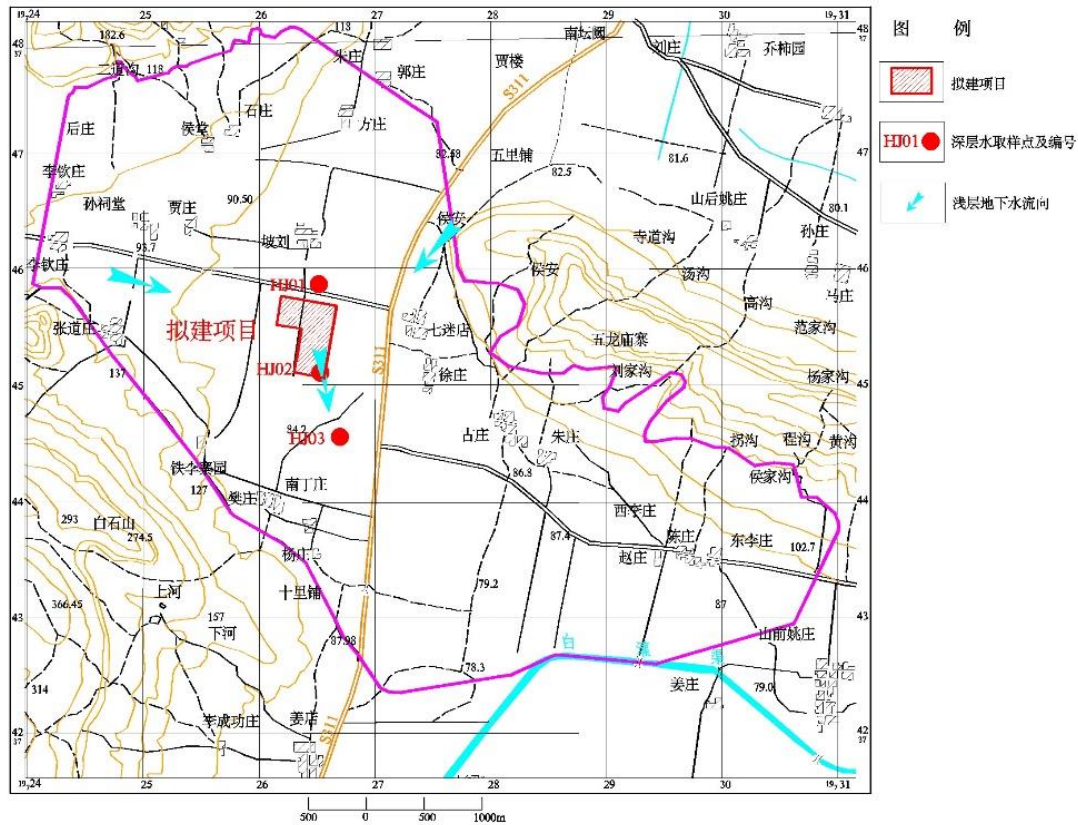


图 7-15 地下水监测井布置图

表 7-18 地下水监控点一览表

孔号	地点	孔深	监测层位	监测频率	监测项目	监测单位
HJ01	项目场地上游	30m	浅层水	每季度 1 次	PH、总硬度、COD、氨氮、硫化物、石油类、苯、锌等	厂内环保监测站设立地下水动态监测小组负责监测。
HJ02	项目场地内	30m				
HJ03	项目场地下游	30m				

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，特别是对项目所在区域的居民进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每天监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

7.5.4 风险事故应急响应

7.5.4.1 制定污染泄漏突发事件应急预案

为了在发生重大环境污染事故时，能够及时、有序地组织应急救援工作，最大限度地减少环境污染和财产损失，结合实际，制定应急预案。预案适用于项目区范围内由于生产事故、自然灾害等原因造成物料泄漏、废弃物排放失控、危险化学品泄漏等引起的大面积或影响程度严重的重大环境污染事故的应急救援和处置。

(1) 制定污染泄漏突发事件应急预案规划。

(2) 建立突发事件应急指挥机构。

(3) 根据项目特点，开展环境影响风险评估，制定符合自身情况的突发事件应急预案，送有关管理部门备案。各部门应负责管理技能培训考核、生产操作人员岗位操作技能培训考核、非正常工况处置程序、应急预案演练的管理。

(4) 应急预案要科学合理，具有针对性和可操作性，实现制度化、规范化。

(5) 环境保护部门定期开展安全检查，指导和监督企业制定并落实满足实际需要的环境应急处置措施。

(6) 通过信息中心，建立应急指挥技术平台系统，实施信息监测，按照早发现、早报告、早处置的原则，开展环境信息、环境预警信息、常规环境监测数据综合分析、管理，及时指挥、协调、处理重大环境应急事件，承担突发环境事件信息对外统一发布，确保发布信息准确、权威，并正确引导社会舆论。按时限报送、通知相关部门，作好相关外环境的各项防范工作，减少危害程度。

(7) 建立重大环境事故责任追究、奖惩制度。

7.5.4.2 应急治理程序

针对应急工作需要，参照 “场地环境保护标准体系” 的相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序见图 7-16。

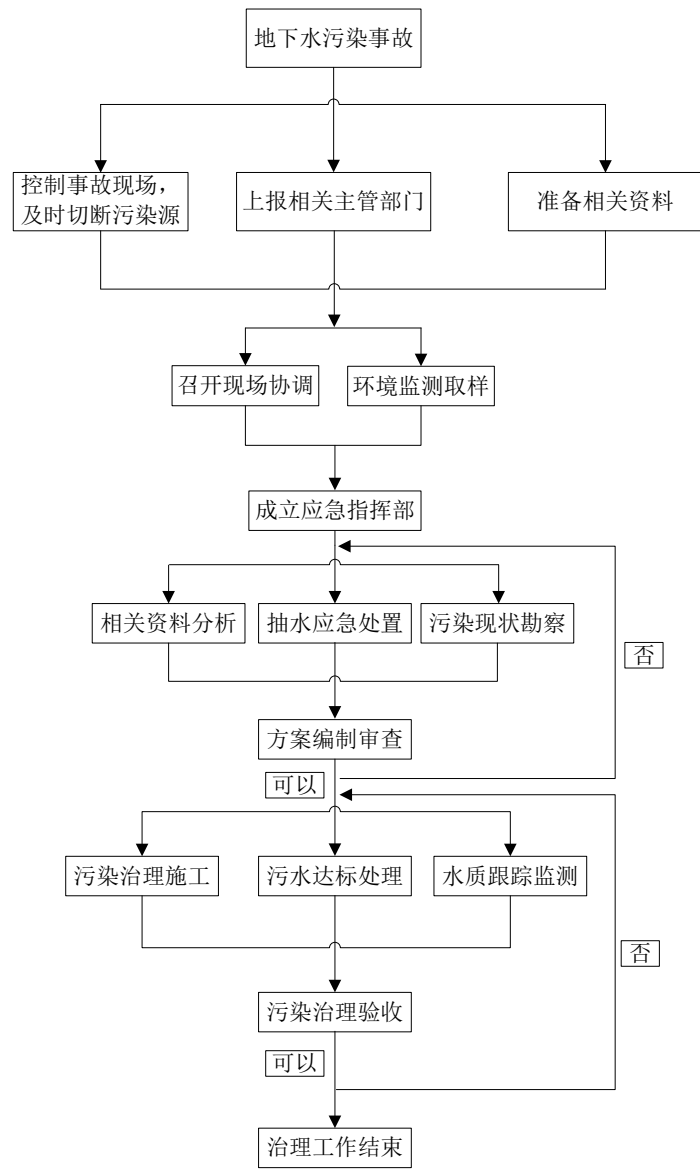


图 7-16 地下水污染应急治理程序框图

7.5.4.3 地下水污染治理措施

拟建项目各场地孔隙浅层含水层岩性以粘性土为主，其富水性和导水性能相对较弱。当发生污染事故时，污染物的运移速度相对较慢，污染范围可能较小，因此建议采取如下污染治理措施。

(1) 一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。

(2) 查明并切断污染源。

(3) 探明地下水污染深度、范围和污染程度。

(4) 依据探明的地下水污染情况和污染场地的岩性特征，合理布置抽水井的深度及间距，并进行试抽工作。

(5) 依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整。

(6) 将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。

(7) 当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止井点抽水，并进行土壤修复治理工作。

7.6 施工期污染防治措施分析

施工期主要污染因素为施工过程中产生的大气扬尘、噪声和施工污水，评价建议建设单位采用以下措施，以消除或减轻其环境影响：

(1) 设置简易材料棚贮存各类建筑材料，对可能散发粉尘的物料堆场采取覆盖或洒水等防护措施。

(2) 建筑材料卸载时避免野蛮装卸，尽量降低高度，减少粉尘散发。

(3) 设置沉淀池收集施工冲洗废水，沉淀后回用。

(4) 设置固废暂存点，对可回收材料、建筑垃圾及生活垃圾分类存放，并采取回收、回填、清运至环卫部门等措施。

(5) 高噪声施工设备应在白天（6~22时）操作，保证夜间施工场地边界噪声不超过 55dB(A)。

(6) 在保障施工质量基础上，尽量缩短施工期，合理安排施工时间，尽量避开雨季和汛期；

(7) 施工机械和人员要按规划的施工平面布置进行操作，不乱占土地，施工机械及建筑材料不乱停、乱放，以免加剧水土流失；

(8) 施工结束后, 首先对污染物质进行清除或掩埋处理, 然后对临时占地采取植被恢复。

7.7 服务期满后污染防治措施建议

本项目服务期满后, 应按照相关要求做好原址场地的环境调查和风险评估工作, 经场地环境调查及风险评估不存在环境风险的情况下才能再次利用, 如被认定为污染场地的, 首创化工应承担治理修复责任并编制治理修复方案, 负责提供场地调查、风险评估和治理修复等所需费用。

7.8 绿化措施分析

绿化美化也是一项主要的环保措施, 包括植树、种草等, 是改善厂区环境最主要的途径之一, 绿化除具有挡风、除尘、减噪、美化环境等诸多功能外, 绿化是防止大气污染、对大气进行净化的一个经济易行, 且效果良好的重要措施, 树木对净化大气有显著功能。

根据工程污染特点和厂区平面、地形实际情况并结合消防要求, 在厂区种植植物, 通过绿化美化环境, 降低噪声, 最大程度的减少工程运营期对周边环境的不利影响。

7.9 环保投资估算

为控制污染、最大限度减轻工程对环境的污染影响, 工程必须认真落实评价提出的污染防治措施及建议, 通过环保投入减轻废气、废水、噪声、固废对环境的影响, 保证达标排放, 建设单位应保证各项措施落实到位。本项目环保治理措施及投资见表 7-19。

由表 7-19 可知, 本项目用于污染防治的环保设施投资约为 1172 万元, 占总投资 37500 万元的 3.13%; 工程环保设施年运行费用为 176.4 万元, 占年利润 7283.31 万元的 2.42%。

表 7-19 扩建工程环保治理措施及投资一览表

类型	污染源	产污环节	主要 污染物	污染防治措施				责任 主体	实施 时段	环保投入		
				设备	数量	设备	数量			建设 费用 万元	运行维护 费用 万元/年	资金 来源
废气 治理	G1 含油废气	预分馏塔	苯、甲苯、二甲苯、 非甲烷总烃	设备自带冷 凝装置	若 干	送至金马能 源在建的焦 炉煤气净化 系统	1	企业	运营期	250	20	企业自筹
	G2 稳定塔废气	加氢闪蒸罐、 脱水塔分液槽 等	苯、甲苯、二甲苯、 非甲烷总烃、H ₂ S、 NH ₃									
	G5 储罐废气	原料成品罐区	苯、甲苯、二甲苯、 非甲烷总烃		油气回收设 施	1	/	/	企业			
				用电监管设 施	1							
	G6 装车废气	汽车装车站台	苯、甲苯、二甲苯、 非甲烷总烃	依托现有汽 车装卸站台 油气回收装 置	1	送至金瑞能 源地面火炬	1	企业	运营期	10	1	企业自筹
	G3 加热炉废气	加热炉	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	SCR 脱硝+ 循环流化床 （CFB）半 干法烟气脱 硫+布袋除 尘器	1	颗粒物、 SO ₂ 、 NO _x 、氨在 线监测仪	1	企业	运营期	210	14	企业自筹
	G4 导热油炉废气	导热油炉	颗粒物、SO ₂ 、NO _x									
	G7 生产无组织废气	装置区及中间 罐区	苯、甲苯、二甲苯、 非甲烷总烃	泄漏检测与 修复	/	/	/	企业	运营期	/	10	企业自筹
	G8 罐区储罐无组织 废气	原料产品罐区	苯、甲苯、二甲苯、 非甲烷总烃	泄漏检测与 修复	/	/	/	企业	运营期	/	3	企业自筹
	G9 氨水储罐无组织 废气	脱硝装置区	NH ₃	水吸收罐	1	/	/	企业	运营期	1	0.1	企业自筹
G10 装车无组织废气	装卸平台	苯、甲苯、二甲苯、 非甲烷总烃	规范装车、 泄漏检测与 修复	/	/	/	企业	运营期	/	5	企业自筹	
事故废气及非正常排放	生产系统	苯、甲苯、二甲苯、 非甲烷总烃	依托金瑞能 源地面火炬	1	/	/	企业	运营期	10	/	企业自筹	
废水 处理	生产废水	生产装置	COD、NH ₃ -N、石油 类、氰化物、挥发	废水收集输 送管线，送	1	在线监测	1	企业	运营期	60	/	企业自筹

第 7 章 工程污染防治措施评价

类型	污染源		产污环节	主要 污染物	污染防治措施				责任 主体	实施 时段	环保投入		
					设备	数量	设备	数量			建设 费用 万元	运行维护 费用 万元/年	资金 来源
				酚、硫化物、SS	至金马能源在 建的焦油氨水 分离及蒸氨单 元+酚氰废水 处理站处理								
	装备及地面清洗废水		清洗、检修	COD、BOD、NH ₃ - N、SS	废水收集输 送管线，送 至金马能源 在	1	在线监测	1					
	生活污水		办公生活	COD、BOD、NH ₃ - N、SS	建的酚氰 废水处理站 处理								
	清淨 下水	循环冷却水系统 排水	冷却水循环系 统	盐分	废水收集输送管线，送至金马 能源在		1	企业	运营期				
		制脱盐水排水	金马能源现有 脱盐	盐分	废水收集输送管线，送金马能 源现有工		1	企业	运营期				
	事故废水		装置及罐区收 集废液及消防 废水	COD、BOD、SS、 石油类	事故废水收集输送管线		1	企业	运营期	20	/		
噪声 防治	噪声		生产	环境噪声	合理布局，消声、减振、隔声		/	企业	运营期	5	2	企业自筹	
固废 处理 处置	危险废物暂存		生产	危险废物	设置 202.5m² 危废暂存间		/	企业	运营期	10	2	企业自筹	
	一般固废暂存		公辅工程	一般固废	脱硫灰暂存间：5 m²		1	企业	运营期	2	0.2	企业自筹	
					生活垃圾暂存点：5 m²		1	企业	运营期	1	0.1	企业自筹	
监测	日常监测			监测设备	监测仪器、设备若干		/	企业	运营期	20	1	企业自筹	
土建	土建防腐			防腐工程	事故水池防渗		/	企业	运营期	100	2	企业自筹	

第7章 工程污染防治措施评价

类型	污染源	产污环节	主要 污染物	污染防治措施				责任 主体	实施 时段	环保投入		
				设备	数量	设备	数量			建设 费用 万元	运行维护 费用 万元/年	资金 来源
事故 防范	环境风险事故防范措施		废水	2500m³ 事故水池		1	企业	运营期	300	0.3	企业自筹	
				900m³ 初期雨水池		1	企业	运营期	100	0.1	企业自筹	
				罐区围堰		1	企业	运营期	35	/	企业自筹	
			废气	毒性气体探头+可燃气体探头+报警系统		若干	企业	运营期	12	/	企业自筹	
				火灾报警装置		若干	企业	运营期	3	/	企业自筹	
			消防	消防、灭火设施		/	企业	运营期	5	0.2	企业自筹	
			防护	防毒服、防毒面具、呼吸器等		/	企业	运营期	5	0.2	企业自筹	
绿化	厂区绿化	/	购置绿化植物		/	企业	运营期	10	0.2	企业自筹		
施工 期 措施	施工期废气	扬尘	设置材料棚		/	企业	施工期	1	/	企业自筹		
		扬尘	物料堆场覆盖		/	企业	施工期	0.5	/	企业自筹		
	施工期废水	废水	沉淀池		/	企业	施工期	0.5	/	企业自筹		
	施工期噪声	噪声	分时作业		/	企业	施工期	0	/	企业自筹		
	施工期生态保护	/	合理安排工期，按规操作，恢复植被		/	企业	施工期	1	/	企业自筹		
服务 期 满 后 措施	场地评估及修复	/	场地的环境调查和风险评估工作，如有必要应进行场地修复			企业	服务期 满后	/	/	企业自筹		
运行 维护	设施折旧						企业	施工期	/	100	企业自筹	
	设备维修及人工						企业	施工期	/	15	企业自筹	
合计									1172	176.4	企业自筹	

7.10 环保验收清单

本项目环保设施竣工验收一览表见表 7-20 和错误!未找到引用源。。

表 7-20 扩建工程环保设施竣工验收一览表

类型	污染源	产污环节	治理措施	验收内容
废气治理	G1 含油废气	预分馏塔、预蒸馏塔、萃取蒸馏塔、溶剂回收塔、苯塔、甲苯塔、二甲苯塔	设备自带冷凝设施+送金马能源在建的焦炉煤气净化系统	设备自带冷凝设施+送金马能源在建的焦炉煤气净化系统
	G2 稳定塔废气	加氢闪蒸罐、脱水塔分液槽等		
	G5 储罐废气	原料成品罐区	1 套罐区储罐油气回收装置+送金马能源在建的焦炉煤气净化系统	1 套罐区储罐油气回收装置+送金马能源在建的焦炉煤气净化系统
	G6 装车废气	汽车装车站台	依托现有汽车装卸站台油气回收装置+送金瑞能源地面火炬	依托现有汽车装卸站台油气回收装置+送金瑞能源地面火炬
	G3 加热炉废气	加热炉	1 套 SCR 脱硝+循环流化床（CFB）半干法烟气脱硫+布袋除尘器+30m 排气筒+在线监测仪	1 套 SCR 脱硝+循环流化床（CFB）半干法烟气脱硫+布袋除尘器+30m 排气筒+在线监测仪
	G4 导热油炉废气	导热油炉		
	G7 生产无组织废气	装置区及中间罐区	泄漏检测与修复	/
	G8 罐区储罐无组织废气	原料产品罐区	泄漏检测与修复	/
	G9 氨水储罐	脱硝装置区	水吸收罐	/
	G10 装车无组织废气	装卸平台	泄漏检测与修复	/
废水处理	生产废水	生产装置	废水收集输送管线，送至金马能源在建的焦油氨水分离及蒸氨单元+酚氰废水处理站处理	废水收集输送管线
	装备及地面清洗废水	清洗、检修	废水收集输送管线，送至金马能源在建的酚氰废水处理站处理	废水收集输送管线
	生活污水	办公生活		
	循环冷却水系统排水	冷却水循环系统	废水收集输送管线，送至金马能源在建的酚氰废水处理站处理	废水收集输送管线
	制脱盐水排水	金马能源现有脱盐车站	废水收集输送管线，送金马能源现有工程中水回用处理站处理	废水收集输送管线
噪声防治	噪声	生产	合理布局，消声减振，车间隔声	合理布局，消声减振，车间隔声
固废处理处置	危险废物暂存	生产	1 座危废暂存间	1 座 202.5m ² 危废暂存间
	一般固废暂存	公辅工程	2 座一般固废暂存间	1 座 5 m ² 脱硫灰和除

第 7 章 工程污染防治措施评价

类型	污染源	产污环节	治理措施	验收内容
				尘灰暂存间、 1 座 5 m ² 生活垃圾暂 存点
监测	日常监测		监测仪器、设备若干	监测仪器、设备若干
土建	土建防腐		事故水池防渗	事故水池防渗
事故 防范	环境风险事故防范措施		1 座 2500m ³ 事故水池	1 座 2500m ³ 事故水池
			1 座 900m ³ 初期雨水池	1 座 900m ³ 初期雨水池
			1.2m 罐区围堰	1.2m 罐区围堰
			可燃气体探头+报警系 统	可燃气体探头+报警系 统
			火灾报警装置	火灾报警装置
			消防、灭火设施	消防、灭火设施
			防毒服、防毒面具、 呼吸器等	防毒服、防毒面具、 呼吸器等
绿化	厂区绿化		厂区绿化	厂区绿化

第8章 环境风险分析

8.1 风险评价目的及重点

8.1.1 评价目的

环境风险评价的目的是通过分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质放散，所造成的人身安全与环境的影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受的水平。

8.1.2 评价工作程序

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），项目环境风险评价工作程序见图 8-1。

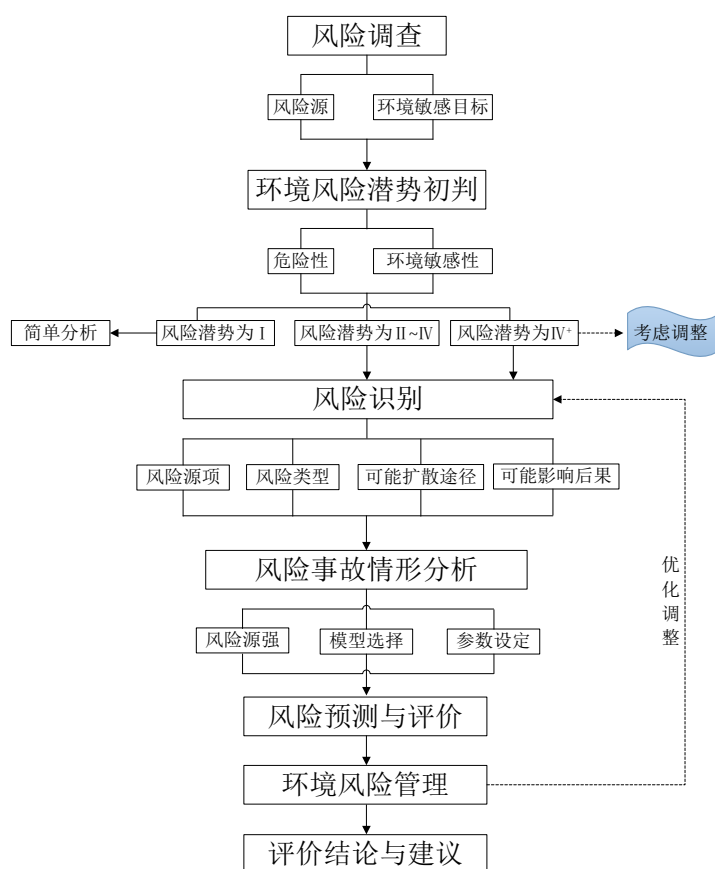


图 8-1 环境风险评价工作程序

8.1.3 评价内容和重点

8.1.3.1 评价内容

(1) 现有防范措施回顾。

(2) 分析本项目物质及工艺系统危险性和环境敏感性，进行风险潜势的判断，确定风险评价等级。

(3) 调查危险物质在生产系统中的主要分布，筛选具有代表性的风险事故情形，合理设定事故源项。

(4) 对各环境要素开展相应的预测评价，分析说明环境风险危害范围与程度，提出环境风险防范的基本要求。

(5) 提出环境风险管理对策，明确环境风险防范措施及突发环境事件应急预案编制要求。

(6) 通过对项目存在环境风险的分析与评价，得出环境风险评价结论并提出缓解环境风险的建议。

8.1.3.2 评价重点

本次风险评价重点关注突发性事故导致的危险物质环境急性损害，通过对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为项目环境风险防控提供科学依据。

8.2 风险评价思路

根据上述工程特点，本次环境风险评价思路为：

(1) 梳理现有工程主要危险单元及防范措施，调查现有工程环境风险应急预案情况，查找现有工程环境风险防范措施及应急措施存在的问题，并提出相应的建议。

(2) 根据厂区平面布置和功能区划，厂区分为苯加氢装置、中间罐区、原料成品罐区、化学品库等单元，同时关注危废暂存间及部分环保设施存在的环境风险。

(3) 通过对项目厂区环境风险源及其扩散途径和周围保护目标三个

方面进行识别，分析项目潜在的环境风险；

(4) 对项目涉及的危险物质的性质、生产设施及贮存方式等进行分析，识别项目运行过程中可能发生的风险事故，同时考虑伴生、次生事故的环境风险。筛选出对环境影响较大的风险事故作为环境风险评价的重点，进行风险预测和评价，给出项目环境风险的可接受性评价结论；

(5) 对工程可能发生的环境风险事故提出具体防范措施和要求；

(6) 对工程环境风险预案的编制提出原则要求和建议。

8.3 现有工程主要危险单元及防范措施

8.3.1 现有工程主要危险单元及危险物质

金源化工现有工程主要为一条 20 万吨/年粗苯加氢生产线，其危险单元、主要危险物质及环境风险类型详见表 8-1。

表 8-1 现有工程危险单元、主要危险物质及环境风险类型一览表

序号	危险单元	主要危险物质	环境风险类型
1	PSA 制氢（备用装置）	焦炉煤气、氢气	物质泄漏 火灾、爆炸事故引发的伴生/次生污染物排放
2	预分馏工段	苯、甲苯、二甲苯	物质泄漏 火灾、爆炸事故引发的伴生/次生污染物排放
3	加氢工段	苯、甲苯、二甲苯、H ₂ S、NH ₃	物质泄漏 火灾、爆炸事故引发的伴生/次生污染物排放
4	萃取蒸馏工段	苯、甲苯、二甲苯	物质泄漏 火灾、爆炸事故引发的伴生/次生污染物排放
5	苯、甲苯、二甲苯工段	苯、甲苯、二甲苯	物质泄漏 火灾、爆炸事故引发的伴生/次生污染物排放
6	导热油炉/加热炉	焦炉煤气	物质泄漏 火灾、爆炸事故引发的伴生/次生污染物排放
7	汽车装卸平台	苯、甲苯、二甲苯、非芳烃 2#、重苯、环戊烷	物质泄漏 火灾、爆炸事故引发的伴生/次生污染物排放
8	储罐区	苯、甲苯、二甲苯、非芳烃 2#、重苯、环戊烷	物质泄漏 火灾、爆炸事故引发的伴生/次生污染物排放

序号	危险单元	主要危险物质	环境风险类型
9	现有工程危废暂存间	废导热油、再生塔残渣等	物质泄漏

8.3.2 现有工程主要环境风险防范及应急措施

金源化工现有工程针对主要危险单元及危险物质采取的风险防控措施见表 8-2。

表 8-2 现有工程环境风险防范及应急措施一览表

环境风险防范及应急措施	具体设备、设施
安全防护	正压空气呼吸器、正压式长管式呼吸器、笨气防毒面具、轻型防化服、面罩、胶鞋、笨气滤毒盒、H ₂ S 滤毒盒、雨衣、滤毒罐、软绳索、安全带、警戒线、应急手电、防爆通风机
应急通信和指挥	防爆对讲机
消防设施	消防带、移动式泡沫车、干粉灭火器、灭火毯、直流枪头、开花水枪、应急水泵、消防接头
环境监测	便携式有毒气体报警仪、便携式氧气检测仪、便携式四个一检测仪、便携式多功能检测仪、
污染物控制、收集	方锹、圆锹、防爆事故泵
边沟、围堰	装置区设置导流边沟、储罐区围堰
事故水池（兼初期雨水收集池）	厂区事故池容积为 5000m ³
危废暂存间	2 座 25m ² 危废暂存间

由上表可知，现有工程的环境风险防范及应急措施基本可以满足金源化工的风险防控要求，但为进一步降低厂区事故风险水平，本次工程将结合本工程更新应急预案和环境风险管理相关管理要求、台账、手册和其他相关规定和资料，保证本工程建成后全厂环境风险水平得到有效管理和控制。

8.3.3 现有工程环境风险应急预案情况

2020 年 8 月，金源化工已按照《河南省环境保护厅关于印发<河南省环境应急预案编制评估现场监察指南和备案管理办法>的通知》（豫环文[2013]75 号）和《河南省环境风险源企业环境应急预案编制指南》（试行）要求，编制完成了《济源市金源化工有限公司突发环境事件应急预案》，组织了专家评审，并已在环境保护主管部门备案，在全厂范围内发布和

实施。

该应急预案将金源化工突发环境事件的类型分为泄漏和火灾两种，根据突发环境事件的环境危害程度、影响范围、公司控制事态的能力、应急物资存储状况等因素，将公司突发环境事件划分为车间级、厂区级、厂外级三个不同等级。预案在对公司基本情况进行环境风险分析的基础上，制定了应急组织机构及其职责、预防与预警措施、应急响应与措施、后期处置措施、应急培训与演练措施、奖惩措施、应急保障措施。

8.3.4 现有工程环境风险防范及应急措施存在的问题

根据调查及分析，金源化工现有工程环境风险防范及应急措施存在问题主要为应急疏散计划、应急监测设备及增加外部应急资源方面，评价针对这些方面提出了相应建议，具体见表 8-3。

表 8-3 现有工程环境风险防范及应急建议一览表

分类	建议
风险防控及应急措施	增设提醒周边公众紧急疏散的措施及手段，配备专人负责此事项
外部应急资源	签订应急资源协议

8.4 风险调查

8.4.1 风险源调查

8.4.1.1 生产工艺特点

扩建工程属化工行业，具有以下特点：

(1) 本项目工艺主要为粗苯加氢精制工序，设置有大量蒸馏、精馏分离工序，工艺路线较长；

(2) 本项目装置区及储运系统均涉及焦炉煤气、苯、甲苯、二甲苯等物质，属于具有较强毒性的危险化学品，以及废催化剂和废矿物油等危险废物，需考虑其存储、输送及生产过程中物料泄漏对周围环境敏感点人群健康的环境风险；

(3) 本项目涉及的氢气、焦炉煤气、苯、甲苯、二甲苯等易燃易爆品，需考虑本项目的燃爆风险及其伴生、次生事故造成的环境风险；

(4) 本项目生产涉高压、高温环境，需考虑生产过程高压、高温环节的环境风险。

8.4.1.2 危险物质分布及数量

根据项目生产工艺流程、储运系统和污染物产生等情况，厂区内危险物质主要分布于苯加氢精制装置区（包括炉区）、原料成品罐区和危险废物暂存间等。主要危险物质具体部分及储存情况见表 8-4，项目生产过程中产生的危险废物情况见表 8-5。

表 8-4 项目危险物质情况一览表

序号	危险物质名称	CAS 号	分布区域/工段	储存量/在线量 (t)	生产工艺特点
1	焦炉煤气	/	加热炉、导热油炉及其配套煤气管网	0.1	由金马能源在建的焦化装置经管道引至本项目炉区，输送长度约 370m，管径 0.8m，输送压力 0.104~0.106MPa
2	氢气	1333-74-0	加氢工序	0.06	工作温度 190~240℃，工作压力 2.0~2.2MPa
3	粗苯	苯 71-43-2	原料成品罐区	6890.4	3 座 4500m ³ 粗苯储罐，常温常压
		甲苯 108-88-3		1589.98	
		二甲苯 103-49-1		371.52	
4	纯苯	108-88-3	预分馏工序	43.43	工作温度 67℃~184℃，工作压力 50kPa~70kPa
			加氢工序	37.98	工作温度 40℃~330℃，工作压力为 0.46MPa~3.5MPa
			苯萃取蒸馏工序	71.19	工作温度 73℃~175℃，工作压力 0.04MPa~0.07MPa
			苯蒸馏工序	16.07	工作温度 52℃~94℃，工作压力 0.07MPa
			原料成品罐区	6366	2 座 4500 m ³ 纯苯储罐，常温常压
5	甲苯	108-88-3	预分馏工序	10.18	工作温度 67℃~184℃，工作压力 50kPa~70kPa
			加氢工序	7.84	工作温度 40℃~330℃，工作压力为 0.46MPa~3.5MPa
			萃取蒸馏工序	13.41	工作温度 73℃~175℃，工作压力 0.04MPa~0.07MPa
			苯蒸馏工序	3.32	工作温度 52℃~94℃，工作压力 0.07MPa
			甲苯蒸馏工序	4.46	工作温度 110℃~170℃，工作压力 0.07MPa
6	二甲苯	103-49-1	原料成品罐区	1974.48	3 座 950m ³ 甲苯储罐，常温常压
			预分馏工序	2.4	工作温度 67℃~184℃，工作压力 50kPa~70kPa
			加氢工序	3.62	工作温度 40℃~330℃，工作压力

序号	危险物质名称	CAS 号	分布区域/工段	储存量/ 在线量 (t)	生产工艺特点
					为 0.46MPa~3.5MPa
			萃取蒸馏工序	0.72	工作温度 73℃~175℃，工作压力 0.04MPa~0.07MPa
			苯蒸馏工序	0.16	工作温度 52℃~94℃，工作压力 0.07MPa
			甲苯蒸馏工序	0.71	工作温度 110℃~170℃，工作压力 0.07MPa
			二甲苯蒸馏工序	1.48	工作温度 150℃~166℃，工作压力 0.05MPa
			原料成品罐区	653.6	1 座 950m ³ 二甲苯储罐，常温常压
7	重苯	/	预分馏工序	4.19	工作温度 67℃~184℃，工作压力 50kPa~70kPa
			原料成品罐区	763.8	1 座 950m ³ 重苯储罐，常温常压
8	加氢油	/	原料成品罐区	662.72	1 座 950m ³ 加氢油储罐，常温常压
9	非芳烃	/	萃取蒸馏装置	3.12	工作温度 73℃~175℃，工作压力 0.04MPa~0.07MPa
			原料成品罐区	547.2	1 座 950m ³ 非芳烃储罐，常温常压
10	二甲残油	/	原料成品罐区	706.8	1 座 950m ³ C8+馏分储罐，常温常压
11	H ₂ S	7783-06-4	加氢工序	0.07	工作温度 40℃~330℃，工作压力为 0.46MPa~3.5MPa
12	NH ₃	7664-41-7	加氢工序	0.04	工作温度 40℃~330℃，工作压力为 0.46MPa~3.5MPa
13	环丁砜	126-33-0	苯精制装置区	130	1 座 230m ³ 地埋式储槽，常温常压
14	氨水	1336-21-6	SCR 脱硝装置	0.008	工作温度 300℃，常压
			脱硝装置区	73.83	1 座 100m ³ 氨水储罐，常温常压

表 8-5 项目危险废物情况一览表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生工序及装置	暂存周期内 暂存量 t	污染防治措施
S1 粗苯过滤残渣	HW11 精（蒸）馏残渣	252-012-11	粗苯过滤器	0.38	送有资质单位安全处置
S2 加氢工段废催化剂	HW50 废催化剂	/	预加氢装置 主加氢装置	71	送有资质单位综合利用
S3 溶剂再生塔再生残渣	HW11 精（蒸）馏残渣	900-013-11	溶剂再生塔	1.67	送有资质单位安全处置
S4 二甲残油	HW11 精（蒸）馏残渣	252-012-11	二甲苯蒸馏塔	66	送有资质单位综合利用
S5 废活性炭	HW49 其他废物	900-041-49	油气回收装置	20.7	送有资质单位综合利用
S6 废润滑油	HW08 废矿物油与 含矿物油废物	900-217-08	机械设备 机械装置	0.05	送有资质单位综合利用

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生工序及装置	暂存周期内暂存量 t	污染防治措施
S7 废冷冻机油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-219-08	冷冻机冷水机组	0.075	送有资质单位综合利用
S8 废导热油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	导热油炉	3	送有资质单位综合利用
S9 废脱硝催化剂	HW50 废催化剂	772-007-50	SCR 脱硝系统	2.4	送有资质单位综合利用

8.4.1.3 危险物质资料

扩建工程涉及危险物质主要有氢气、焦炉煤气、苯、甲苯和二甲苯等物质的理化性质及危险特性见表 8-6~表 8-15。

表 8-6 苯理化性质一览表

标识	中文名：苯	英文名：benzene	
	分子式：C ₆ H ₆	分子量：78.11	UN 编号：1114
	危规号：32050	RTECS 号：	CAS 号：71-43-2
理化性质	性状: 无色透明液体，有强烈芳香味。		
	熔点/℃ 5.5	溶解性：不溶于水，溶于醇、醚、丙酮等多数有机溶剂。	
	沸点/℃ 80.1	相对密度（水=1）0. 88	
	饱和蒸气压/kpa 13.33（26.1℃）	相对密度（空气=1） 2. 77	
	临界温度/℃ 289.5	燃烧热（kJ.mol-1） 3264. 4	
	临界压力/Mpa 4.92	最小引燃能量/mJ ---	
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃	燃烧分解产物 一氧化碳、二氧化碳	
	闪点/℃： -11	聚合危害： 不聚合	
	爆炸极限（体积分数）% 8.0-1.2	稳定性： 稳定	
	引燃温度/℃ 560	禁忌物： 强氧化剂。	
	危险特性： 易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。易产生和聚集静电，有燃烧爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。		
	灭火方法： 喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。		
	灭火剂： 泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。		
毒性	接触限值：LC50：13700 ppm；中国 MAC， 40 mg/m ³ [皮] 美国 TVL-TWA ACGIH 0.3PPM，0.96 mg/m ³ [皮] OSHA 1PPM，3.2mg/m ³ [皮]TLV-STEL		
对人体危害	高浓度苯对中枢神经系统有麻醉作用，引起急性中毒；长期接触苯对造血系统有损害，引起慢性中毒。急性中毒：轻者有头痛、头晕、恶心、呕吐、轻度兴奋、步态蹒跚等酒醉状态；严重者发生昏迷、抽搐、血压下降，以致呼吸和循环衰竭。慢性中毒：主要表现有神经衰弱综合征；造血系统改变：白细胞、血小板减少，重者出现再生障碍性贫血；少数病例在慢性中毒后可发生白血病(以急性粒细胞性为多见)。皮肤损害有脱脂、干燥、皲裂、皮炎。可致月经量增多与经期延长。		
急救	皮肤接触 脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。		
	眼睛接触 提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。		
	吸 入 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
	食 入 饮足量温水，催吐，就医。		

第 8 章 环境风险分析

防护	工程控制 生产过程密闭，加强通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 个体防护呼吸系统防护 空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器或氧气呼吸器。眼睛防护 戴化学安全防护眼镜。身体防护 穿防毒物渗透工作服。手防护戴橡胶手套。 其他 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。实行就业前和定期的体检。
泄漏处理	迅速撤离至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖。喷雾状水冷却和稀释蒸气、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
储运	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓内温度不宜超过 30℃。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外。二配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速(不超过 3m / s)，且有接地装置，防止静电积聚。、搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。运输按规定路线行驶。

表 8-7 氢气理化性质一览表

标识	中文名：氢[压缩的]；氢气				危险货物编号：21001	
	英文名：hydrogen				UN 编号：1049	
	分子式：H ₂		分子量：2.01		CAS 号：1333-74-0	
理化性质	外观与性状	无色无臭气体。				
	熔点（℃）	-259.2	相对密度(水=1)	0.07	相对密度(空气=1)	0.07
	沸点（℃）	-252.8	饱和蒸气压（kPa）		13.33/-257.9℃	
	溶解性	不溶于水，不溶于乙醇、乙醚。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入。				
	毒性	LD ₅₀ ：无资料。 LC ₅₀ ：无资料。				
	健康危害	本品在生理学上是惰性气体，仅在高浓度时，由于空气中氧分压降低才引起窒息。在很高的分压下，氢气可呈现出麻醉作用。				
	急救方法	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物		水	
	闪点(℃)	<-50	爆炸上限（v%）		74.1	
	引燃温度(℃)	400	爆炸下限（v%）		4.1	
	危险特性	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热或明火即会发生爆炸。气体比空气轻，在室内使用和储存时，漏气上升滞留屋顶不易排出，遇火星会引起爆炸。氢气与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。				
	建规火险分级	甲	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	强氧化剂、卤素。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件： 储存在阴凉、通风仓间内。远离火种、热源，防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）、氧化剂等分开存放。切忌混储混运。搬运时应轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。严禁与氧化剂、卤素等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时				

第 8 章 环境风险分析

		要禁止溜放。 泄漏处理 ：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉，漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。

表 8-8 甲苯物化毒理性质

标识	中文名：甲苯；甲基苯				危险货物编号：32052	
	英文名：Toluene				UN 编号：1294	
	分子式：C ₇ H ₈		分子量：92.14		分子式：C ₈ H ₁₀	
理化性质	外观与性状	无色透明液体，有芳香气味				
	熔点（℃）	-95	相对密度(水=1)	0.07	相对密度(空气=1)	0.866
	沸点（℃）	111	饱和蒸气压（kPa）		3.8(25℃)	
	溶解性	不溶于水，可混溶于苯、醇、醚等多数有机溶剂。				
毒性及健康危害	毒性	LD ₅₀ : 636mg/kg(大鼠经口); 12124mg/kg(兔经皮); LC ₅₀ : 49g/m ³ (大鼠吸入，4h); 30g/m ³ (小鼠吸入，2h)。				
	健康危害	对皮肤、粘膜有刺激性，对中枢神经系统有麻醉作用。急性中毒：短时间内吸入较高浓度本品可出现眼及上呼吸道明显的刺激症状、眼结膜及咽部充血、头晕、头痛、恶心、呕吐、胸闷、四肢无力、步态蹒跚、意识模糊。重症者可有躁动、抽搐、昏迷。呼吸道和眼结膜可有明显刺激症状。液体吸入肺内可引起肺炎、肺水肿和肺出血。可出现明显的心脏损害。慢性中毒：长期接触可发生神经衰弱综合症，肝肿大，女工月经异常等。皮肤干燥、皸裂、皮炎。				
	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收				
	急救方法	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。如有不适感，就医。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。如有不适感，就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。食入：饮水，禁止催吐。如有不适感，就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点(℃)	4	爆炸上限%（v%）		7.0	
	引燃温度(℃)	535	爆炸下限%（v%）		1.2	
	危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。蒸气比空气重，沿地面扩散并易积存于低洼处，遇明火会引着回燃。				
	建规火险分级	甲	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	强氧化剂、酸类、卤素等。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件 ：①储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。与氧化剂分开存放，切忌混储。 ②运输注意事项：本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶。 泄漏处理 ：应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。				

第 8 章 环境风险分析

	灭火方法	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。
--	------	--

表 8-9 间二甲苯理化性质一览表

标识	中文名：间二甲苯；1,3-二甲苯				危险货物编号：33535	
	英文名：m-Xylene；1,3-Xylene				UN 编号：1307	
	分子式：C ₈ H ₁₀		分子量：106.17		分子式：C ₈ H ₁₀	
理化性质	外观与性状	无色透明液体，有类似甲苯的气味。				
	熔点（℃）	-47.9	相对密度(水=1)	0.86	相对密度(空气=1)	3.66
	沸点（℃）	139	饱和蒸气压（kPa）		1.33(28.3℃)	
	溶解性	吸入、食入、经皮吸收				
毒性及健康危害	毒性	LD ₅₀ : 5000mg/kg(大鼠经口); 14100mg/kg(兔经皮); LC ₅₀ : 29000mg/m ³ （大鼠吸入，4h）				
	健康危害	二甲苯对眼及上呼吸道有刺激作用，高浓度时对中枢神经系统有麻醉作用。急性中毒：短期内吸入较高浓度本品可出现眼及上呼吸道明显的刺激症状、眼结膜及咽充血、头晕、头痛、恶心、呕吐、胸闷、四肢无力、意识模糊、步态蹒跚。重者可有躁动、抽搐或昏迷。有的有癔病样发作。慢性影响：长期接触有神经衰弱综合征，女工有月经异常，工人常发生皮肤干燥、皲裂、皮炎。				
	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收				
	急救方法	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点(℃)	25	爆炸上限%（v%）		7.0	
	引燃温度(℃)	525	爆炸下限%（v%）		1.1	
	危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。				
	建规火险分级	甲	稳定性	稳定	聚合危害	聚合
	禁忌物	强氧化剂。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件： ①储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 ②运输注意事项：本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。 泄漏处理： 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，抑制蒸发。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。				
	灭火方法	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。				

表 8-10 环丁砜理化性质一览表

标识	中文名：环丁砜（四氢噻吩-1, 1-二氧化物，四氢噻吩砜）				危险货物编号：无资料					
	英文名：Tetramethylene sulfone				UN 编号：无资料					
	分子式：C ₄ H ₈ O ₂ S		分子量：120.17		分子式：C ₄ H ₈ O ₂ S					
理化性质	外观与性状		无色透明液体。							
	熔点（℃）		27.4~27.8	相对密度(水=1)		1.261	相对密度(空气=1)		4.2	
	沸点（℃）		285	饱和蒸气压（kPa）			1.93/150℃			
	溶解性		几乎能与所有有机溶剂混溶。除脂肪烃外，能溶解大多数有机化合物。也能溶解无机盐类和高分子化合物。							
毒性及健康危害	侵入途径		吸入、食入、经皮吸收。							
	毒性		LD ₅₀ : 1900mg/kg（大鼠经口） LC ₅₀ : 250mg/m ³ , 3/8 小时（大鼠吸入）							
	健康危害		蒸气或雾对眼、粘膜和上呼吸道有刺激性。接触后可引起头痛、头晕、恶心、麻醉作用。可引起皮炎。							
	急救方法		皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤，如有不适感，就医。眼睛接触：分开眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。立即就医。吸入：如果吸入，请将患者移到新鲜空气处。食入：漱口，禁止催吐。立即就医。							
燃烧爆炸危险性	燃烧性		可燃		燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳、硫化氢、二氧化硫。			
	闪点(℃)		176		爆炸上限（v%）		/			
	引燃温度(℃)		无资料		爆炸下限（v%）		/			
	建规火险分级		乙		稳定性		稳定		聚合危害	不聚合
	禁忌物		强氧化剂。							
	危险特性		与明火、高热可燃。							
	储运条件与泄漏处理		储运条件： 储存于阴凉、通风的库房，远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切记混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 泄漏处理： 小量泄漏：尽可能将泄漏液体收集在可密闭的容器中。用沙土、活性炭或其它惰性材料吸收，并转移至安全场所。禁止冲入下水道。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。封闭排水管道。用泡沫覆盖，抑制蒸发。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。							
	灭火方法		消防人员须佩戴携气式呼吸器，穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中发出声音，必须马上撤离。隔离事故现场，禁止无关人员进入。收容和处理消防水，防止污染环境。							

表 8-11 煤气理化性质一览表

标识	中文名：煤气
	分子式：混合物
理化性质	主要成分：煤气来源于金马能源焦炉，CO：6.2%，H ₂ ：61%，CH ₄ ：24%。
	主要用途：可用作燃料，或用作制造合成氨、合成石油、合成甲醇等的原料，也用于羰基合成等。
毒性	煤气中一氧化碳的急性毒性：LC ₅₀ =2069mg/m ³ , 4 小时（大鼠吸入）
危险特性	是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。
健康危害	侵入途径：吸入。煤气中一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。
急救措施	吸入：将患者移到空气清新处。保持呼吸道通畅。若呼吸困难，给输氧，如呼吸停止，立即采用人工呼吸。就医。

第 8 章 环境风险分析

防护措施	工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。生产生活用气必须分路。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，要求佩戴空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。 眼睛防护：一般不需要特殊防护。 身体防护：防静电工作服。 手防护：戴一般作业防护手套。		
应急处理方法	泄漏应急处理	防护措施：建议应急处理人员戴自给正压式空气呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。 应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 150m，严格限制进入。切断火源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将露出气用排气机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。	
	灭火方法	灭火方法：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却器，可能的话将容器从火场移至空旷处。 灭火器：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳。 灭火注意事项：消防人员应佩戴空气呼吸器，必要时外加抗闪火铝质被覆外套。	

表 8-12 氨理化性质一览表

标识	中文名：氨气	别名：氨气	英文名：AMMONIA	
	分子式：NH ₃	分子量：17.03	UN 号：2672	
理化性质	外观与性状：无色气体，有强烈的刺激气味		熔点：-77.7℃	沸点：-33.5℃
	蒸汽压：506.62kPa/4.7℃	闪点：无意义	溶解性：可混溶于乙醇、醚、氯仿、甘油	
	密度：相对水（水=1）0.82（-79℃），相对空气（空气=1）0.6			燃烧性：易燃
	爆炸下限：15.7%	爆炸上限：27.4%	临界温度：132.5℃	临界压力：11.4MPa
毒性	急性毒性：LD ₅₀ ：350mg/kg（大鼠经口）；LC ₅₀ ：1390 mg/m ³ （大鼠吸入）			
危险特性	与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火，高热能引起燃烧爆炸。与氟，氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。			
健康危害	侵入途径：吸入。 健康危害：低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。 急性中毒：轻度者出现流泪，咽痛，声音嘶哑，咳嗽，咯痰等；眼结膜，鼻粘膜，咽部充血，水肿；胸部X线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合征。患者剧烈咳嗽，咯大量粉红色泡沫痰。呼吸窘迫，昏迷，休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。			
急救措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，应用 2%硼酸液或大量清水彻底冲洗。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。			
防护措施	工程控制：严加密闭，提供充足的局部排风和全面通风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，必须佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴橡胶手套。 其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。			
应急处理方法	泄漏应急处理	迅速撤离进泄露污染区人员至上风处，并立即隔离 150 米。严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器。穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。高浓度泄漏区，喷含盐酸的雾状水中和，稀释溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。储罐区最好设稀酸喷洒设施。漏气容器要妥善处理，修复，检验后再用。		
	灭火方法	消防人员必须穿戴全身防火防毒服。切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器。可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水，抗溶性泡沫，二氧化碳，砂土。		

表 8-13 氨水理化性质一览表

标识	中文名：氢氧化铵；氨水		英文名：Ammonium hydroxide; Ammonia water
	分子式：NH ₄ OH	分子量：35.05	CAS 号：1336-21-6
	危险性类别：第 8.2 类 碱性腐蚀品		化学类别：酚类化合物
组成与性状	主要成分：20-40%水溶液		
	外观与性状：无色透明液体，有强烈的刺激性臭味。		
	主要用途：用于制药工业，纱罩业，晒图，农业施肥等。		
健康危害	侵入途径：吸入 食入		
	吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和哮喘等；可因喉头水肿而窒息死亡；可发生肺水肿，引起死亡。氨水溅入眼内，可造成严重损害，甚至导致失明，皮肤接触可致灼伤。		
	慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎。皮肤反复接触，可致皮炎，表现为皮肤干燥、痒、发红。		
急救措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少 15 分钟。就医。		
	眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟，就医。		
	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。		
	食入：误服者立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。		
燃爆特性	燃烧性：可燃	闪点（℃）：—	引燃温度（℃）：—
	爆炸下限（%）：16.0	爆炸上限（%）：25.0	最小点火能（mJ）：—
	最大爆炸压力：—		
	危险特性：易分解放出氨气，温度越高，分解速度越快，可形成爆炸性气氛。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	灭火方法：雾状水、二氧化碳、砂土。		
泄漏处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全情况下堵漏。用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。也可以用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后以少量加入大量水中，调节至中性，再放入废水系统。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。		
储运事项	储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与酸类、金属粉末等分开存放。露天贮罐夏季要有降温措施。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。		
防护措施	车间卫生标准：PC-TWA：20 mg/m ³ ；PC-STEL：30mg/m ³		
	工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。		
	呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩戴防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，建议佩戴自给式呼吸器。		
	眼睛防护：戴安全防护眼镜。		
	身体防护：穿相应的防护服。		
	手防护：必要时戴防化学品手套。		
	其他：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，彻底清洗。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。注意个人卫生。		
理化性质	溶解性：溶于水、醇。		
	熔点（℃）：—	沸点（℃）：—	相对密度（水=1）：0.91
	临界温度（℃）：—	临界压力（MPa）：—	相对密度（空气=1）：—
	饱和蒸气压（kPa）：1.59 / 20℃		燃烧热（kJ/mol）：—
反应活性	稳定性：稳定		聚合危害：不聚合
	避免接触的条件：—		禁忌物：酸类、铝、铜。
	燃烧分解产物：雾状水、二氧化碳、砂土。		
毒性	急性中毒：LD ₅₀ （mg/kg）：350 (大鼠经口)		LC ₅₀ （mg/m ³ ）：—
	慢性毒性：存在		致癌性：—
运输信息	危规号：82503		UN 编号：2672
	包装分类：III		包装标志：20
	包装方法：螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外木板箱；耐酸坛、陶瓷罐外木板箱或半花格箱。		

表 8-14 硫化氢理化性质一览表

标识	中文名：硫化氢		英文名：Hydrogen sulfide
	分子式：H ₂ S	分子量：34.08	CAS 号：7783—06—4
	危险性类别：第 2.1 类 易燃气体		化学类别：无机硫化物
组成与性状	主要成分：纯品		
	外观与性状：无色有恶臭的气体。		
健康危害	主要用途：用于化学分析如鉴定金属离子。		
	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收。		
急救措施	本品是强烈的神经毒物，对粘膜有强烈的刺激作用。高浓度时可直接抑制呼吸中枢，引起迅速窒息而死亡。当浓度为 70~150mg / m ³ 时，可引起眼结膜炎、鼻炎、咽炎、气管炎；浓度为 700mg / m ³ 时，可引起急性支气管炎和肺炎；浓度为 1000mg / m ³ 以上时，可引起呼吸麻痹，迅速窒息而死亡。长期接触低浓度的硫化氢，引起神衰症候群及植物神经紊乱等症状。		
	皮肤接触：——		
	眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗 15 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。就医。		
	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
燃爆特性	食入：——		
	燃烧性：易燃	闪点（℃）：——	引燃温度（℃）：260
	爆炸下限（%）：4.0	爆炸上限（%）：46.0	最小点火能（mJ）：0.077
	最大爆炸压力：0.490		
	危险特性：易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热引起爆炸。遇浓硝酸、发烟硝酸或其他强氧化剂剧烈反应，发生爆炸。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。		
泄漏处理	灭火方法：消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。雾状水、泡沫、二氧化碳。		
	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 300m，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。如有可能，将漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风厨内。或使其通过三氧化铁水溶液，管路装止回装置以防溶液吸回。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		
储运事项	易燃有毒的压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名，注意验瓶日期，先进仓的先发用。平时要注意检查容器是否有泄漏现象。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。		
防护措施	车间卫生标准：MAC：10mg / m ³		
	工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风和全面排风。提供安全淋浴和洗眼设备。		
	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，必须佩戴防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，建议佩戴正压自给式呼吸器或空气呼吸器。		
	眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。		
	身体防护：穿防静电工作服。		
	手防护：戴防化学品手套。		
理化性质	其他：工作场所严禁吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣，及时换洗工作衣服，作业人员应学会自救互救。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。		
	溶解性：溶于水、乙醇。		
	熔点（℃）：-85.5	沸点（℃）：-60.4	相对密度（水=1）：——
	临界温度（℃）：100.4	临界压力（MPa）：9.01	相对密度（空气=1）：1.19
	饱和蒸气压（kPa）：2026.5（25.5℃）		燃烧热（kJ/mol）：无资料
反应活性	稳定性：稳定		聚合危害：不聚合
	避免接触的条件：—		禁忌物：强氧化剂、碱类
	燃烧分解产物：氧化硫、水。		
毒性	急性中毒：LD ₅₀ （mg/kg）：——		LC ₅₀ （mg/m ³ ）：618mg/m ³ （大鼠吸入）。
	慢性毒性：—		致癌性：—

运输信息	危规号：21006	UN 编号：1053
	包装分类：II	包装标志：4，14
	包装方法：钢质气瓶。	

表 8-15 阻聚剂性质一览表

指标名称	指标
外观	橙红色液体
密度（20℃）kg/m ³	1000~1130
水含量（Wt%）≤	0.15
苯不溶物（Wt%）≤	0.2
1、基本特性：有机混合物，与芳香烃互溶性好，可以燃烧，无腐蚀性。	
2、主要成分：由耐高温的特效阻聚剂、防氧化胶剂、清净分散剂、钝化剂及石油溶剂按一定比例复配、调和而成。	

8.4.2 环境敏感性辨识

根据现场调查，厂区周边敏感目标分布见表 8-16。项目周边敏感目标位置图见附图。

表 8-16 敏感目标分布一览表

编号	敏感点名称	方位	距拟建项目 厂界距离（m）	人口（人）	功 能
一、大气环境保护目标（带“*”同时为土壤敏感目标）					
1	长泉新村	N	1120	1800	村庄
2	大驿村	NNE	1240	2800	村庄
3	西留养村*	E	540	3000	村庄
4	东留养村	E	1753	7800	村庄
5	李太令庄	ENE	2400	820	村庄
6	石板沟村*	SSE	870	1390	村庄
7	下庄	SE	1180	210	村庄
8	白龙洞沟	SE	1453	85	村庄
9	周沟	ESE	1407	360	村庄
10	富源村	ESE	2194	470	村庄
11	任窑	SE	2255	270	村庄
12	柿花沟村	ESE	2592	772	村庄
13	大卫凹	SE	1819	228	村庄
14	小卫凹	SE	2860	510	村庄
15	泥河沟村	SSE	2812	650	村庄
16	毛胡庄	SSE	2720	476	村庄
17	薛岭	S	2390	216	村庄
18	苇园沟	S	2282	240	村庄
19	古墓坑	SSW	1453	318	村庄
20	沟西庄	SSW	2144	214	村庄

第 8 章 环境风险分析

编号	敏感点名称	方位	距拟建项目 厂界距离 (m)	人口 (人)	功 能
21	聂庄村	SW	2605	840	村庄
22	余庄	WSW	2980	144	村庄
23	桥凹村	WSW	2834	807	村庄
24	泽北	WSW	1270	310	村庄
25	泽南	SW	1603	590	村庄
26	南沟	W	1950	610	村庄
27	南杜村	WNW	1182	2000	村庄
28	北杜村	WNW	1492	400	村庄
29	南姚河东村	NW	2165	3400	村庄
30	南姚河西村	NW	2771	2500	村庄
31	大峪新村	NNW	2499	1650	村庄
32	甘河村	W	2380	1300	村庄
33	小王庄*	SSW	822	740	村庄
34	南王庄村	SSW	2673	790	村庄
35	杨庄	NNE	1998	726	村庄
36	耿庄	NE	1895	150	村庄
37	周庄	NE	2380	510	村庄
38	小刘庄	ENE	2972	1008	村庄
39	虎岭锦绣城	NE	2650	2700	村庄
40	天坛路学校	NE	2607	1000	学校
41	韩村	N	3592	1200	村庄
42	东官桥村	NNW	4015	680	村庄
43	西官桥村	NNW	4190	1020	村庄
44	小卫庄	NW	4264	210	村庄
45	卫庄村	NW	4366	750	村庄
46	周庄村	NW	4313	610	村庄
47	栲栳村	W	3300	1380	村庄
48	花石村	WSW	3438	667	村庄
49	立新村	W	3804	134	村庄
50	安腰村	W	4744	234	村庄
51	柏树庄村	S	3471	671	村庄
52	东洼村	SSE	4815	120	村庄
53	上黄龙庙	SE	3786	4400	村庄
54	西河村	SE	3750	420	村庄
55	西南沟村	SE	3950	310	村庄
56	赵疙套村	SE	4289	240	村庄
57	黄龙庙村	SE	4493	276	村庄

编号	敏感点名称	方位	距拟建项目 厂界距离（m）	人口（人）	功 能
58	田庄村	SE	4050	360	村庄
59	马岭	SE	3620	70	村庄
60	卫沟村	SE	4653	390	村庄
61	桐花沟村	ESE	4760	900	村庄
62	西轱城村	E	4219	5400	村庄
63	西马蓬村	NNE	2963	1308	村庄
64	东马蓬村	NE	3378	2670	村庄
65	双桥街道	NE	3372	10000	城市居住区
二、地表水环境保护目标					
编号	敏感点名称	方位	距厂界最近距离	保护级别	功能
66	泽南水库	SW	1185	/	防洪、工业用水、兼 顾生态用水
67	桑榆河	E	紧邻	/	III类
三、土壤环境环境保护目标					
68	扩建工程占 地范围内土 壤	/	/	/	《土壤环境质量 建 设用地土壤污染风险 管控标准（试行）》 （GB GB36600— 2018）
69	周边农田	/	/	/	《土壤环境质量 农 用地土壤污染风险管 控标准（试行）》 （GB 15618-2018）
四、地下水环境保护目标					
编号	保护目标名 称	关心点	水井与拟建场地位置 关系	供水规模 （人）	饮用村庄
70	项目场地所在区域的浅层松散岩类孔隙水含水岩组、以及以和松散岩类孔隙水存在水力联系的中深层松散岩类孔隙水含水岩组；以及分布在拟建项目周边的 11 眼未划保护区的乡村生活饮用水水井，详见地下水预测章节			《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类	
公路铁路					
71	长济高速	N	1480	/	高速公路

8.5 环境风险潜势初判

8.5.1 危险性（P）的分级确定

8.5.1.1 危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大

存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q ；当存在多种危险物质时，则计算物质总量与其临界量比值（ Q ）。

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

当 $Q<1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q\geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1\leq Q<10$ ；（2） $10\leq Q<100$ ；（3） $Q\geq 100$ 。

扩建工程危险物质厂界内最大存在量与其临界量的比值（ Q ）见表 8-17。

表 8-17 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量		该种危险物质 Q 值
				Q_n/t	来源	
1	焦炉煤气	/	0.1	7.5	HJ169-2018	0.013
2	氢气	1333-74-0	0.06	5	GB18218-2018	0.012
3	硫化氢	7783-06-4	0.07	2.5	HJ169-2018	0.028
4	氨	7664-41-7	0.04	5	HJ169-2018	0.008
5	苯	71-43-2	11634.4	10	HJ169-2018	1163.44
6	甲苯	108-88-3	3603.67	10	HJ169-2018	360.367
7	二甲苯	103-49-1	1034.21	10	HJ169-2018	103.421
8	环丁砜	126-33-0	130	50	HJ169-2018 健康危险急性毒性物质类别 2	2.6
9	氨水	1336-21-6	73.838	10	HJ169-2018	7.384
项目 Q 值 Σ 为 1637.273						
项目属于化工类项目，涉及危险危险物质较多；危险物质临界量数据优先采用 HJ169-2018 附录 B，同时参考 GB18218-2018						

8.5.1.2 行业及生产工艺（ M ）

项目所属行业及生产工艺特点评分原则见表 8-18。根据导则要求，具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1） $M>20$ ；（2） $10<M\leq 20$ ；（3） $5<M\leq 10$ ；（4） $M=5$ ，分别以 $M1$ 、 $M2$ 、 $M3$ 和 $M4$ 表示。

表 8-18 本项目 M 值确定表

评估依据	本项目情况
------	-------

行业		分值	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套	苯精制工序	预加氢工序	1	10
				主加氢工序	1	10
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	本项目不涉及上述工艺		0	0
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）	罐区	原料成品罐区	1	5
				氨水储罐	1	5
管道、港口/码头	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10	本项目不涉及上述工艺		0	0
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10	本项目不涉及上述工艺		0	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	本项目不涉及上述工艺		0	0
a. 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq \text{MPa}$ ； b. 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。			项目 M 值 $\sum 30$ ，M1			

8.5.1.3 项目危险性（P）确定

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照表 8-19 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 8-19 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4
本项目危险物质 $Q \geq 100$ ，工艺系统危险性为 M1，危险性等级为 P1				

综上，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P1。

8.5.2 环境敏感程度（E）的分级确定

8.5.2.1 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 8-20。

表 8-20 大气环境敏感程度分级

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

根据调查，项目厂址周边 5km 范围敏感点总人口数大于 5 万人，具体见表 8-16，因此本项目大气环境敏感程度为 E1，属于环境高度敏感区。

8.5.2.2 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 8-21。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 8-22 和表 8-23。

表 8-21 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的

低敏感 F3	上述地区之外的其他地区
--------	-------------

表 8-22 环境敏感目标分级

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

表 8-23 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

项目所在地地表水体桑榆河为Ⅲ类水体；发生事故时，排放点不能进入水体，因此确定项目所在地地表水环境敏感程度分级为 E3，属于环境低度敏感区。

8.5.2.3 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 8-24。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 8-25 和表 8-26。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 8-24 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
-----	-----------

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

表 8-25 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。	

表 8-26 地下水环境敏感程度分级

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

根据地下水环境踏勘情况，本项目地下水环境敏感分区为“较敏感 G2”，包气带性能分级为“D2”。因此项目地下水环境敏感程度分级为“E2”。

8.5.2.4 环境敏感程度小结

本项目所在地环境敏感性特征表见表 8-27。

表 8-27 环境敏感性特征表见表

环境 空气	厂址周围 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	属性	人口数	方位	与厂界距离/m
	1	长泉新村	村庄	1800	N	1120
	2	大驿村	村庄	2800	NNE	1240
	3	西留养村	村庄	3000	E	540
	4	东留养村	村庄	7800	E	1753

第 8 章 环境风险分析

5	李太令庄	村庄	820	ENE	2400
6	石板沟村	村庄	1390	SSE	870
7	下庄	村庄	210	SE	1180
8	白龙洞沟	村庄	85	SE	1453
9	周沟	村庄	360	ESE	1407
10	富源村	村庄	470	ESE	2194
11	任窑	村庄	270	SE	2255
12	柿花沟村	村庄	772	ESE	2592
13	大卫凹	村庄	228	SE	1819
14	小卫凹	村庄	510	SE	2860
15	泥河沟村	村庄	650	SSE	2812
16	毛胡庄	村庄	476	SSE	2720
17	薛岭	村庄	216	S	2390
18	苇园沟	村庄	240	S	2282
19	古墓坑	村庄	318	SSW	1453
20	沟西庄	村庄	214	SSW	2144
21	聂庄村	村庄	840	SW	2605
22	余庄	村庄	144	WSW	2980
23	桥凹村	村庄	807	WSW	2834
24	泽北	村庄	310	WSW	1270
25	泽南	村庄	590	SW	1603
26	南沟	村庄	610	W	1950
27	南杜村	村庄	2000	WNW	1182
28	北杜村	村庄	400	WNW	1492
29	南姚河东村	村庄	3400	NW	2165
30	南姚河西村	村庄	2500	NW	2771
31	大峪新村	村庄	1650	NNW	2499
32	甘河村	村庄	1300	W	2380
33	小王庄	村庄	740	SSW	822
34	南王庄村	村庄	790	SSW	2673
35	杨庄	村庄	726	NNE	1998
36	耿庄	村庄	150	NE	1895
37	周庄	村庄	510	NE	2380
38	小刘庄	村庄	1008	ENE	2972
39	虎岭锦绣城	村庄	2700	NE	2650
40	天坛路学校	学校	1000	NE	2607

第 8 章 环境风险分析

	41	韩村	村庄	1200	N	3592	
	42	东官桥村	村庄	680	NNW	4015	
	43	西官桥村	村庄	1020	NNW	4190	
	44	小卫庄	村庄	210	NW	4264	
	45	卫庄村	村庄	750	NW	4366	
	46	周庄村	村庄	610	NW	4313	
	47	栲栳村	村庄	1380	W	3300	
	48	花石村	村庄	667	WSW	3438	
	49	立新村	村庄	134	W	3804	
	50	安腰村	村庄	234	W	4744	
	51	柏树庄村	村庄	671	S	3471	
	52	东洼村	村庄	120	SSE	4815	
	53	上黄龙庙	村庄	4400	SE	3786	
	54	西河村	村庄	420	SE	3750	
	55	西南沟村	村庄	310	SE	3950	
	56	赵疙套村	村庄	240	SE	4289	
	57	黄龙庙村	村庄	276	SE	4493	
	58	田庄村	村庄	360	SE	4050	
	59	马岭	村庄	70	SE	3620	
	60	卫沟村	村庄	390	SE	4653	
	61	桐花沟村	村庄	900	ESE	4760	
	62	西轱城村	村庄	5400	E	4219	
	63	西马蓬村	村庄	1308	NNE	2963	
	64	东马蓬村	村庄	2670	NE	3378	
	65	双桥街道	城市居住区	10000	NE	3372	
	厂址周边 500m 范围内人口数小计						/
	厂址周边 5000m 范围内人口数小计						79224
	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		方位	与厂界距离/m
1		桑榆河	Ⅲ类		E	紧邻	
2		泽南水库	Ⅲ类		SW	1185	
内陆水体排放点下游 10km 范围内敏感目标情况		本项目排放点下游（顺水流方向）10km 范围内无集中式地表水饮用水水源保护区、农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区、重要湿地、风景名胜区、水产养殖区、天然渔场、森林公园、地质					

		公园等环境敏感保护目标				
	地表水环境敏感程度 E 值：E3					
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与厂界距离/m
	1	厂址及周边地下水饮用水源地	较敏感 G2	III 类	厂址及周边包气带垂向渗透系数在 $9.31 \times 10^{-5} \sim 9.84 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 之间，平均值 $9.58 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，包气带防污性能为“中”。	1180（距最近村庄供水井）
	地下水环境敏感程度 E 值：E2					

8.5.3 项目环境风险潜势判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 建设项目环境风险潜势划分参照表 8-28。

表 8-28 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注: IV⁺为极高环境风险

项目厂区危险物质及工艺系统危险性等级为 P1, 根据各环境要素的环境敏感程度可知, 扩建工程大气环境风险潜势 IV⁺, 地表水环境风险潜势 III、地下水环境风险潜势 IV。

8.5.4 评价工作等级及评价范围的确定

8.5.4.1 评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》的要求, 风险评价工作级别划分依据见表 8-29, 根据本项目环境风险潜势, 项目风险评价等级见表 8-30。

表 8-29 评价工作等级划分

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

表 8-30 评价工作等级划分结果

环境要素	环境风险潜势	评价工作等级
大气环境	IV ⁺	一
地表水环境	III	二
地下水环境	IV	一
扩建工程风险评价等级		一

根据本项目各环境要素风险潜势，项目大气环境风险评价等级为一级，地表水环境风险评价等级为二级，地下水环境风险评价等级为一级；综合评定，扩建工程环境风险评价等级为一级。

8.5.4.2 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，本次环境风险评价范围设置情况见表 8-31：

表 8-31 环境风险评价范围一览表

要素	环境风险评价范围
环境空气	本项目东西南北厂界外沿 5km，评价范围约 89.2km ²
地表水	与本项目地表水评价范围相同，简要分析事故废水对济源市第二污水处理厂的影响，并对事故废水通过雨水排放口进入地表水环境的可能性进行分析
地下水	与本项目地下水评价范围相同，南边界以松散岩类孔隙水和碎屑岩类裂隙水分界线为边界，东西两侧垂直等水位线以项目场地为中心外扩 3.0km，北边界以南蟒河为界，为 31.29 km ²

8.6 风险识别

风险识别的范围包括物质危险性识别、生产系统危险性识别及危险物质向环境转移的途径识别。

8.6.1 物质危险性识别

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 对项目所涉及的有毒有害、易燃易爆物质进行危险性识别和综合评价。本项目涉及的危险物质主要有氢气、焦炉煤气、苯、甲苯以及二甲苯等，其危险性识别结果见表 8-32。

表 8-32 物质危险性识别结果一览表

序号	名称	危险特性	
		有毒有害	易燃易爆

序号	名称		危险特性	
			有毒有害	易燃易爆
1	氢气		√	√
2	焦炉煤气		√	√
3	粗苯	苯	√	√
4		甲苯	√	√
5		间二甲苯	√	√
6	苯		√	√
7	重苯		√	√
8	甲苯		√	√
9	间二甲苯		√	√
10	非芳烃		√	√
11	加氢油		√	√
12	C8+馏分		√	√
13	环丁砜		√	
14	氨水（20%）		√	

本项目涉及主要危险品无剧毒物质（低毒），多为易燃易爆物质，对环境危害主要是泄漏或发生火灾爆炸事故，危险物质或次生污染物对环境造成影响。

8.6.2 生产系统危险性识别

8.6.2.1 危险单元及潜在风险源划分

根据项目工艺流程、平面布置及公辅设施情况将厂区划分为苯精制装置单元、环己醇装置单元、环己酮装置单元、中间罐区单元、原料成品罐组单元、事故应急池及危险废物暂存间等。项目危险单元分布图见图 8-2，项目各危险单元潜在风险源情况见表 8-33。

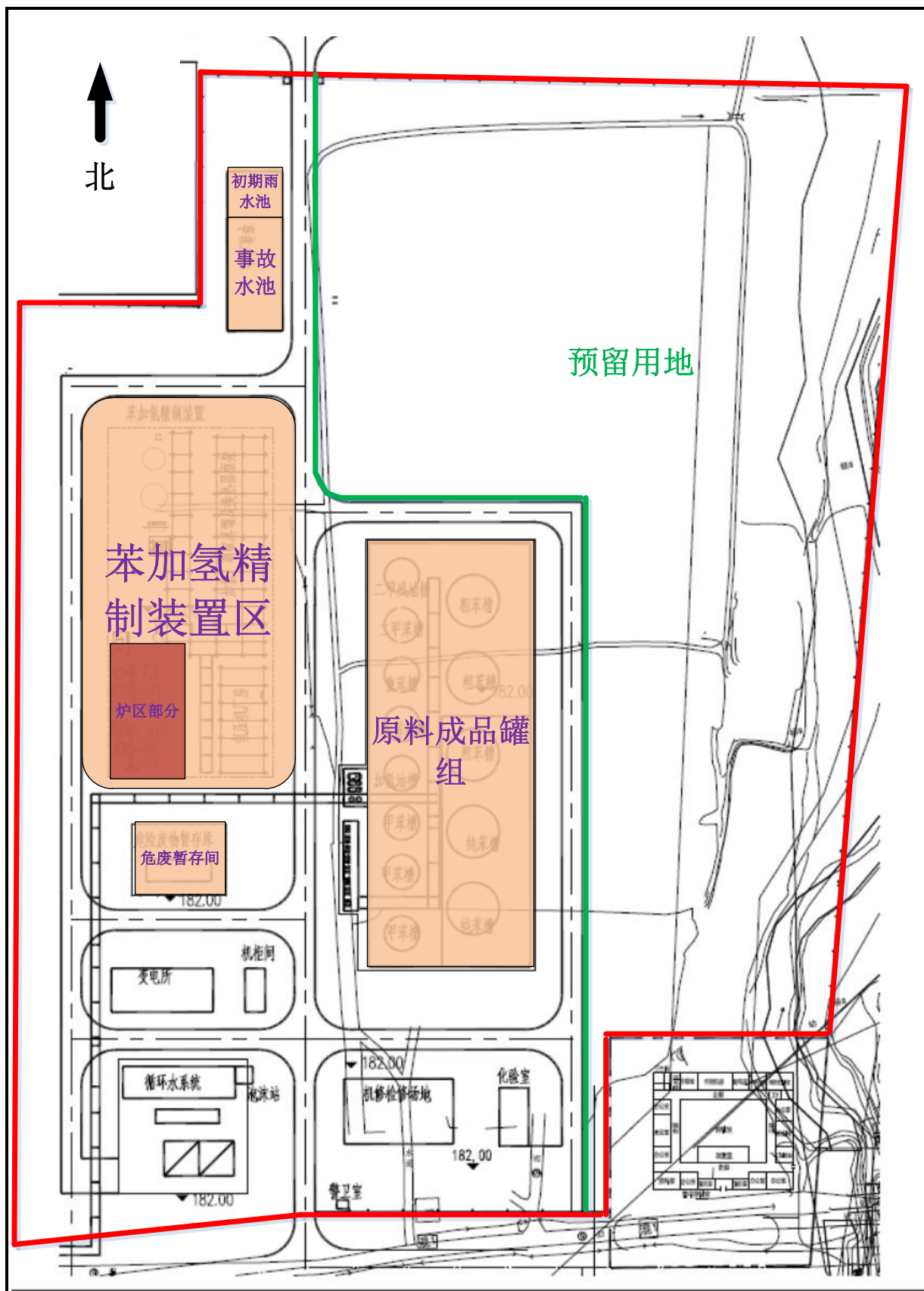


图 8-2 危险单元分布图

表 8-33 各危险单元潜在风险源及涉及危险物质一览表

序号	危险单元	风险源		数量	主要危险物质		最大存在量（t）
1	苯加氢精制装置区	炉区部分	加热炉	1 台	焦炉煤气		0.1
			导热油炉	1 台	焦炉煤气		
			焦炉煤气管网	1 套	焦炉煤气		
		预分馏工序			1 套	苯	43.43
						甲苯	10.18
						二甲苯	2.4
						重苯	4.19
		加氢工序			1 套	苯	37.98
						甲苯	7.84
						二甲苯	3.62
						H ₂ S	0.07
						NH ₃	0.04
						H ₂	0.06
		萃取蒸馏装置			1 套	苯	71.19
						甲苯	13.41
						二甲苯	0.72
						非芳烃	3.12
苯蒸馏装置			1 座	苯	16.07		
				甲苯	3.32		
				二甲苯	0.16		
甲苯蒸馏装置			1 座	甲苯	4.46		
				二甲苯	0.71		
二甲苯蒸馏装置			1 座	二甲苯		1.48	
2	原料成品罐组	粗苯储罐		3 座	粗苯	苯	6863.0
						甲苯	1589.98
						二甲苯	371.52
		纯苯储罐		2 座	苯		4575.33
		甲苯储罐		3 座	甲苯		1974.48
		二甲苯储罐		1 座	二甲苯		653.6
		重苯储罐		1 座	重苯		763.8
		加氢油储罐		2 座	加氢油		662.72
		非芳烃储罐		1 座	非芳烃		547.2
二甲残油储罐		1 座	二甲残油（C8+馏分）		706.8		
3	脱硝装置区	氨水储罐		1 座	氨水（20%）		73.83
4	危废暂存间	危废暂存间		1 间	危险固废		/

8.6.2.2 风险源危险因素分析

风险源的危险因素主要包括其潜在危险性、风险源存在的条件和转化为事故的触发因素等，根据本项目生产情况和风险特征，评价划分了本项目危险单元，并依据其潜在危险性、存在条件和转化为事故的触发因素等确定了重点风险源，各风险源的危险因素见表 8-34。

表 8-34 潜在风险源危险性、存在条件和事故触发因素一览表

序号	危险单元	风险源	是否重点风险源	危险性		存在条件	转化为事故的触发因素
				主要危险物质	危险性类别		
1	苯精制生产单元	苯精制生产线	是	焦炉煤气	有毒有害, 易燃易爆	常温常压	外部火源、设备老化、检修不当、管道腐蚀等
2				氢气	有毒有害, 易燃易爆	常温/中温/高温、常压/中压	操作失误、检修不当、设备老化等引起反应塔器、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏
3				加氢油	有毒有害, 易燃易爆	常温/中温/高温、常压/中压	
4				苯	有毒有害, 易燃易爆	常温/中温/高温、常压/中压	
5				甲苯	有毒有害, 易燃易爆	常温/中温/高温、常压/中压	
6				二甲苯	有毒有害, 易燃易爆	常温/中温/高温、常压/中压	
7				重苯	有毒有害, 易燃易爆	常温常压	
8				C8+馏分	有毒有害, 易燃易爆	常温常压	
9				非芳烃	有毒有害, 易燃易爆	常温常压	
10				环丁砜	有毒有害	常温/中温、常温常压	
11				H ₂ S	有毒有害	常温/中温/高温、常压/中压	
12				NH ₃	有毒有害	常温/中温/高温、常压/中压	
13	原料成品罐组	粗苯储罐	是	苯、甲苯、二甲苯	有毒有害, 易燃易爆	常温常压	罐体、输送管线老化、腐蚀; 外部撞击等
14		纯苯储罐	是	纯苯	有毒有害, 易燃易爆	常温常压	
15		甲苯储罐	是	甲苯	有毒有害, 易燃易爆	常温常压	
16		二甲苯储罐	是	二甲苯	有毒有害, 易燃易爆	常温常压	
17		加氢油储罐	是	加氢油	有毒有害, 易燃易爆	常温常压	
18		非芳烃储罐	是	非芳烃	有毒有害, 易燃易爆	常温常压	
19		C8+馏分储罐	是	C8+馏分	有毒有害, 易燃易爆	常温常压	

第 8 章 环境风险分析

序号	危险单元	风险源	是否重点风险源	危险性		存在条件	转化为事故的触发因素
				主要危险物质	危险性类别		
20		重苯储罐	是	重苯	有毒有害，易燃易爆	常温常压	
21	脱硝装置区	氨水储罐	是	氨水（20%）	有毒有害	常温常压	
22	脱硝设备	SCR 脱硝设施	否	氨水（20%）	有毒有害	高温常压	操作失误、检修不当、设备老化等引起脱硝设施及输送管线上各、静密封点损坏
23	危废暂存单元	危废暂存间	是	油类物质、废催化剂等	有毒有害	常温常压	操作失误、废液收集措施失效、地面破损造成固废散落、废液下渗或外流
注：转化为事故的触发因素还有、操作失误、违反维修规程、检修不及时等人为因素							

8.6.3 典型事故案例分析

8.5.3.1 事故类型

经调查，本项目涉及到的苯、甲苯、二甲苯等危险化学品，在生产及储运过程中存在火灾、爆炸、泄露等风险。从化工行业的事故类型发生频次可知，化学爆炸、中毒窒息这几类事故造成的人员伤亡最多，属多发事故。从环境风险性考虑重点应控制设备泄漏事故类型。

（1）设备泄漏

设备泄漏造成有毒气体外泄，有的与超压有关，属工艺控制问题；有的是设备腐蚀穿孔或密封处有问题造成的，这主要是设备设计制造管理等存在的问题；还有一些气体外泄与外界环境变化有关，例如突然断电会引起负压系统的气体外泄。

（2）正常排放

① 设备检修

设备检修期间，需要打开设备进行维修、清洗等，此时设备内残余的物料若处置不当，也将泄漏至外环境，进而造成中毒事故和污染事故排放。

② 环保设施故障

各种环保设施出现故障，致使污染物未经处理或处理效率较低，造成事故性排放。

8.6.3.2 具体事故案例

（1）北京东方化工厂"97·6·27"特别重大事故

1997 年 6 月 27 日晚，北京东方化工厂发生火灾爆炸事故，死亡 9 人，伤 39 人，20 余个 1000~10000 立方米的装有多种化工物料的球罐被毁，直接经济损失 1.17 亿元。

① 事故简况：

1997 年 6 月 27 日 21：00 左右，北京东方化工厂储罐区发生爆炸和

火灾事故。北京东方化工厂储运分厂油品车间罐区发生易燃易爆气体泄漏。21:10 左右,罐体操作室可燃气体报警器报警;21:15 左右油品罐体操作员及油品调度员检查气体泄漏源。在 2 人查找气体泄漏源的过程中,可燃气体继续泄漏,并随之迅速扩散与空气混合,达到可燃气体爆炸极限。21:26,混合气体遇明火(或静电)发生空间爆炸,查找泄漏源的 2 名人员当场死亡。由于可燃气扩散到卸油泵房内,空间爆炸火源从门窗窜入泵房内,立即引起卸油泵房大爆炸,房盖及墙壁向外倒塌。第一次空间大爆炸时,冲击波将乙烯罐区的球罐及保温层、部分管线摧毁破坏,造成乙烯罐区发生大火。随后,乙烯罐区附近的其他管线相继被烤破裂,大量乙烯泄漏。21:42 左右,乙烯罐区的 B 罐发生解体性爆炸。爆炸瞬间爆炸物在罐区上空形成巨大火球并以“火雨”方式向四周抛散。B 罐爆炸残骸沿 B 罐爆破口反方向呈扇形向西北飞散,打坏管网的油气管线引发大火。乙烯罐区相临 B 罐的 A 罐,在爆炸冲击波的作用下向西推倒,A 罐底部物料出入口管线断开,大量液态乙烯从管口喷出燃烧。在大火的烘烤下,A 罐罐内压力升高,球罐顶部鼓起并形成一个较大的 T 形裂口。同时,乙烯罐区的 C、D 罐,其物料出入管线也相继破坏,大量的液态乙烯喷出燃烧,造成更大范围的火灾。

② 事故原因:

1997 年 6 月 27 日晚,在从铁路罐车经油泵往储罐卸轻柴油时,由于操作工开错阀门,使轻柴油进入了满载的石脑油 A 罐,导致石脑油从罐顶气窗大量溢出(约 637 立方米),溢出的石脑油及其油气在扩散过程中遇到明火,产生第一次爆炸和燃烧,继而引起罐区内乙烯罐等其他罐的爆炸和燃烧,造成了此次特别重大事故。

(2) 广维“8.26”爆炸事故

2008 年 8 月 26 日 6 时 45 分,广维化工股份有限公司发生爆炸事故,爆炸引发的火灾导致车间内装有甲醇、乙炔、醋酸乙烯等易燃易爆物品的储罐发生爆炸。本次事故死亡人数 21 人,受伤 60 余人,其中 6 人伤情

严重；直接财产损失 9000 余万元。事故还造成周围 3 公里范围内 18 个村屯和广维集团生活区的 11500 名群众紧急疏散。

① 事故简况：

6 点 44 分左右发生的大爆炸，使得大火向罐区方向扩散，罐区各罐相继受损，醋酸乙烯、甲醇、醇解废料贮槽发生爆裂，物料发生泄漏并被引燃，进而增大整个现场火势，造成周围建筑、环境被烧、损毁。

② 事故原因：

A.CC-601 系列五个储罐并联使用，扩大了泄漏量；

B.罐场设计不合理：广维公司有机厂于 1972 年进行施工设计，受当时技术水平的限制，设计所依据的标准规范与现行标准规范相比要求较低，罐场平面布置及安全设施已不符合现行标准规范要求，无可燃气体报警器；

C.设备安全管理混乱；

D.工艺管理制度不健全。

8.6.3.3 事故原因

综合以上事故类型，结合对化工行业的类比分析和调查，可归结为内部因素和外部因素：

（1）内部因素：

- ① 管理不善、设备老化、易发生故障；
- ② 故障时备用设备不能及时启用，延误时间；
- ③ 仪表失灵或技术水平低引起操作失误等；
- ④ 电开关意外超负荷跳闸；
- ⑤ 危险区内违章动火，避雷针失效等。

（2）外部因素

- ① 地震、雷电等自然灾害；
- ② 意外停电事故等；
- ③ 人为破坏。

8.6.4 环境风险类型及危害性分析

8.6.4.1 环境风险类型

根据（HJ169-2018），环境风险类型包括危险物质的泄漏和火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。本项目涉及的危险物质具有有毒有害、易燃易爆的特性，部分风险源涉及高温工艺，结合各风险源触发事故因素分析，确定项目生产过程中可能发生的环境风险类型为泄漏和伴生/次生污染物排放。

（1）项目危险物质泄漏主要包含以下情况：

- ①项目生产设施设备、储运设施、物料输送管道等发生损坏导致危险物质泄漏。
- ②原辅材料、危险废物等包装破损导致的泄漏；
- ③生产过程中操作失误或、违章作业或设备故障导致危险物质泄漏。

（2）项目可能发生的伴生/次生污染主要包含以下情况：

- ①如项目厂区发生火灾爆炸事故，救火过程产生的消防污水没有得到有效控制，可能会进入地表水体，造成区域的水体污染；
- ②火灾爆炸可能破坏地面覆盖物（防腐防渗层），导致部分液体物料、受污染消防水进入土壤，甚至污染地下水。
- ③易燃易爆物质燃烧不充分产生的 CO、SO₂、氮氧化物和烟尘，对大气环境会造成局部污染。

8.6.4.2 危险物质对环境的影响途径及危害

项目危险物质向环境转移的途径主要为环境空气、地表水环境、地下水环境和土壤环境等。

（1）有毒有害物质进入环境空气的方式主要有 3 种：

- ①项目涉及的有毒有害气体泄漏扩散至环境空气中；
- ②火灾爆炸时未完全燃烧的有毒有害化学物质或伴生/次生污染物扩散至环境空气中；

③液体泄漏事故中液体挥发产生的有毒有害气体扩散至环境空气中；

本项目生产过程中会对物料进行加热，其中最高温度约 330℃左右，而本项目所有物料中，苯、甲苯、二甲苯沸点在 80.1~139℃，本项目过热的苯、甲苯、二甲苯泄漏后，因液温远高于沸点且环境温度小于沸点，物料以两相流泄漏，蒸发后的气体携带液滴扩散，地面不会形成液池；环丁砜泄漏后，液温略高于沸点，闪蒸比较小，物料泄漏后形成液池，首先进行闪蒸，待液温降至沸点下后进行质量蒸发。如不及时采取应急措施，气体泄漏进入大气环境后即可直接扩散，对大气环境造成一定污染。

本项目涉及的煤气为易燃物质，需考虑易燃物质在发生事故后的烟气产生的影响，在本项目发生燃爆事故后，煤气的燃烧较完全，在发生火灾、爆炸事故后产生烟气及其中夹带的极少量 CO。本项目设计煤气管道设置多处阀门，且厂区设置易燃气体报警器，在泄漏事故发生后可以及时切断煤气供应，影响较小。

本项目可能外泄的液体物料主要有苯、甲苯和二甲苯等，因大部分反应塔器操作温度均高于物料的沸点，物料以两相流和质量蒸发的形式扩散至空气中。泄漏事故发生后及时采取控制措施，可使事故处置时间较短，事故发生后对环境敏感点的影响程度较小。

(2) 有毒有害物质进入地表水环境的方式主要分 2 种情况：

①液态危险物质直接进入水体；

②发生火灾爆炸时含有毒有害物质的消防废水由于收集处理不当直接排入地表水系。

本项目可能外泄的废液（水）主要指泄漏事故发生后的废液、事故废水和火灾、爆炸事故发生后用于灭火的消防废水。厂区发生火灾、爆炸事故时以灭火为第一要务，消防废水产生量较大，如无妥善事故应急预案和废水容纳、处置措施，会造成废水事故性排放，进入地表水，但

本项目设有相对完备的废水、废液收集系统，在事故发生后可以及时发现并将相应的废液、废水转入事故水池，厂区事故废水排放量在上述控制措施下能控制在较小范围，应不会对地表水系造成太大冲击。

(3) 危险物质进入地下水环境的方式主要有：

①由于防范措施不到位或场地防腐防渗层破裂、罐体破裂、包装破裂等导致危险物质下渗进入地下水环境从而对土壤和地下水环境造成影响；

②项目依托的金马能源酚氰废水处理站构筑物破损造成废水泄漏下渗，可能对地下水环境和土壤环境造成影响。

本项目各反应塔器、中间槽、原料成品罐组及危废暂存间，存在料液和废水下渗，污染地下水环境的风险，但本项目相应环境均采取了较完备的防渗措施，并按照要求进行定期监测已监控工程对地下水环境的影响，在采取防渗措施和监控措施后，本项目料液、废水对地下水环境的影响相对较小。

(4) 本项目产生的危险废物需以专用车辆以公路运输的形式运输到具有危险废物处置资质的单位进行安全处置，在运输过程中可能发生碰撞、侧翻等交通事故后，未经妥善处置造成危险废物不当堆存或者散落在途中，废催化剂、管线维修酸泥直接进入或经雨水冲刷后进入堆存场所或道路周边的农田，造成地表水环境、地下水环境和土壤环境污染。

8.6.5 风险识别结果

本项目环境风险识别汇总情况见表 8-35。

表 8-35 项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	备注
1	原料成品罐组	粗苯储罐	苯、甲苯、二甲苯	泄漏，火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放	气体扩散：环境空气 事故废水漫流：地表水 事故废水物质、下渗：土壤、地下水	周边大气环境敏感点 周边土壤环境 周边地下水和地表水环境	/
2		纯苯储罐	纯苯				
3		甲苯储罐	甲苯				
4		二甲苯储罐	二甲苯				
5		重苯储罐	重苯				
6		加氢油储罐	加氢油				
7		非芳烃储罐	非芳烃				
8		C8+馏分储罐	C8+馏分				
9	苯精制单元	粗苯储罐	粗苯	泄漏，火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放	气体扩散：环境空气 事故废水漫流：地表水 事故废水物质、下渗：土壤、地下水	周边大气环境敏感点 周边土壤环境 周边地下水和地表水环境	/
10			氢气				
11			H ₂ S				
12			NH ₃				
13			苯				
14			甲苯				
15			二甲苯				
16			重苯				
17			C8+馏分				
18			非芳烃				
19			环丁砜				
20	脱硝装置区	氨水储罐	氨水（20%）	泄漏	气体扩散：环境空气 事故废水漫流：地表水 事故废水物质、下渗：土壤、地下水	周边大气环境敏感点 周边土壤环境 周边地下水和地表水环境	/
21	脱硝设备	SCR 脱硝设施	氨水（20%）	泄漏			/
22	危废暂存单元	危废暂存间	油类物质、废催化剂等	泄漏	事故废水漫流：地表水 事故废水物质、下渗：土壤、地下水	周边土壤环境 周边地下水和地表水环境	/

8.7 风险事故情形

8.7.1 本项目风险事故情形的设定原则

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中 8.1 节要求, 设定的风险事故情形发生可能性要处于合理的区间。一般情况下, 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, 本项目风险事故情形的设定原则如下:

(1) 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;

(2) 内径 $>150\text{mm}$ 的管道全管径泄漏的频率为 1.00×10^{-7} /($\text{m} \cdot \text{a}$), 小于 1.00×10^{-6} /($\text{m} \cdot \text{a}$), 为小概率事件, 因此, 内径 $>150\text{mm}$ 的管道选用 10%孔径(最大 50mm)泄漏作为最大可信事故情形。

8.7.2 本项目风险事故情形的设定情况

根据本项目风险事故情形的设定原则, 结合本项目风险识别结果及所在区域环境敏感点的特征及分布, 本次评价环境风险事故情形设定情况见表 8-36。

表 8-36 风险事故情景设定内容一览表

序号	危险单元	风险源	风险类型	泄漏模式	泄漏频率	危险物质	影响途径及可能影响的敏感目标
1	加氢工序	主反应器出料管线	物质泄漏	300mm 管径, 10%管径泄漏	2.40×10^{-6} /($\text{m} \cdot \text{a}$)	苯、甲苯、二甲苯、 NH_3 、 H_2S	通过大气扩散影响周边居住区的环境空气质量
2	原料成品罐组	纯苯储罐	火灾等引发的伴生/次生污染物排放类型	纯苯储罐发生火灾爆炸事故	2.00×10^{-6} /($\text{m} \cdot \text{a}$)	CO	通过大气扩散影响周边居住区的环境空气质量
			消防废水	/	/	含有机物料消防废水	通过废水泄漏影响地表水环境敏感点
3	原料成品罐组	纯苯储罐单元	物质泄漏	/	/	下渗料液	通过废液下渗影响区域地下水环境

8.7.3 源项分析

8.7.3.1 加氢主反应器出料口管线泄露事故源项分析

加氢主反应器出料管线由于检修不到位，造成主反应器出料压力管道因腐蚀减薄破裂，内部高温带压加氢油（主要为苯、甲苯、二甲苯、 NH_3 、 H_2S 、氢气混合物）喷出，反应器中混合物泄露挥发至周围环境空气中。

本次评价采用液体泄露速率计算加氢主反应器出料管线加氢油泄漏量。项目加氢反应器出料管线直径为300mm，其直径大于150mm，泄露孔径按10%孔径计，即泄露孔径取30mm。根据设计资料，该管线操作温度370℃，操作压力2.77MPa。泄漏后的物料沿导流地沟转移至事故废水池，项目设置了重大危险源安全监控预警系统，在加氢主反应器出料管线处设置了压力、流量等检测仪表点，重点参数设置报警、联锁，并且管道设置安全阀，因此泄漏事件设定为30min。

由导则两相流计算公式中关于蒸发液体占液体总量比例计算，加氢油中物质： $F_v > 1$ ，则表面液体全部蒸发成气体，按气体泄露计算；同时，泄露出的液体由于压力和温度骤降，加氢油中的氨、硫化氢和氢气解析出来。

气体泄露速率 Q_G 按下式计算：

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

Q —— 气体泄漏速度，kg/s；

C_d —— 气体泄漏系数，裂口圆形，选用 1.00；

A —— 有效裂口面积，裂口直径取 0.03m，面积 0.0007m²；

P —— 容器压力，取 2770000Pa；

M —— 物质的摩尔质量，0.0822kg/mol；

k —— 气体绝热指数，1.1；

R ——气体常数, 8.314J/(mol·k);

T_G——气体温度, K; (273+370; 加氢主反应器出料管温度)

Y ——流出系数, 取 1.0; (以苯计, 气体流动属于音速流动 (临界流))

由上式计算得出, 混合气体泄露速率为 4.78 kg/s。

项目加氢油泄漏源强情况见表 8-37。

表 8-37 加氢油泄漏源强一览表

风险源	危险物质	泄漏速率 (kg/s)	泄漏量 kg	释放高度 m
加氢主反应器出料管线	苯	3.65943	218.83	4.0
	甲苯	0.75540	11.00	4.0
	二甲苯	0.34879	2.70	4.0
	NH ₃	0.00674	0.000162	4.0
	H ₂ S	0.00385	0.000109	4.0
加氢油中主要成分为苯、甲苯、二甲苯、NH ₃ 、H ₂ S, 各组分占比约 76.56%、15.8%、7.3%、0.14%、0.08%				

8.7.3.2 纯苯储罐火灾爆炸事故源项分析

(1) 事故引发的伴生/次生大气污染物源项分析

项目纯苯储罐如发生爆燃事故, 大量的苯泄漏在储罐围堰内形成池火, 难以迅速扑灭, 形成未完全燃烧的烟气污染大气环境。液池内苯火灾次生/伴生 CO 产生量, 采用导则推荐的火灾伴生/次生 CO 产生计算公式计算。

$$G_{CO} = 2330qCQ$$

式中: G_{CO}——一氧化碳的产生量, kg/s;

C——物质中碳的含量, 取 85%;

q——化学不完全燃烧值, 取 1.5%~6.0%, 本项目取 6%;

Q——参与燃烧的物质质量, t/s。

$$Q = m_f \times S$$

$$m_f = \frac{0.001H_c}{C_p(T_b - T_0) + H}$$

m_f ——单位面积燃烧速度, $\text{kg}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$;

H_c ——液体高位发热量, J/kg ;

C_p ——液体定压比热, $\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$;

T_b ——液体沸点, K ;

T_0 ——环境温度, K ;

H ——液体气化热, J/kg 。

表 8-38 火灾次生污染物 (CO) 产生情况

计算 参数	H_c (J/kg)	C_p ($\text{J/kg}\cdot\text{K}$)	T_b ($^{\circ}\text{C}$)	T_0 ($^{\circ}\text{C}$)	H (J/kg)	S (m^2)	计算 结果	$Q(\text{t/s})$	G_{CO} (kg/s)
	41792344	1729	80.1	25	428325	1687.6		0.1347	16.0
项目单个纯苯储罐 4500 m^3 , 储罐最大贮存量 3168t; 苯的 LC_{50} 为 31900 mg/m^3 , 根据导则表 F.4, 参与燃烧的苯比例取 100%; 燃烧时间为 392min									

(2) 事故引发事故废水源项分析

纯苯储罐火灾爆炸事故发生后将产生大量苯泄漏, 同时为了灭火将产生大量消防废水。因此事故废水主要由泄漏的苯和消防废水组成。其中, 纯苯储罐中, 苯的最大在线量为 3600 m^3 , 考虑全部泄漏。根据项目可研可知, 本项目一次消防最大用水点供水强度 495 m^3/h , 火灾延续供水时间 3 小时, 一次火灾最大消防用水量为 1485 m^3 。因此, 纯苯储罐火灾爆炸事故引发事故废水总量为 5085 m^3 。

8.8 风险预测与评价

8.8.1 大气环境风险分析

8.8.1.1 模式选取

本次环境风险后果计算按照 HJ 169-2018 要求结合源项分析结果选择模型进事故风险影响后果计算。重质气体排放的扩散模型选用 SLAB 模型, 中性气体和轻质气体排放的扩散模拟选用 AFTOX 模型。重质气体和轻质气体采用理查德森数进行判定。理查德森数 $Ri \geq 1/6$ 为重质气体, $Ri < 1/6$ 为轻质气体。

本项目大气环境风险事故危险物质扩散模型选取情况见表 8-39。

表 8-39 危险物质扩散模型选取情况一览表

风险事故情形描述	危险物质		排放特点	理查德森数	模式选取
加氢主反应器出料口管线泄露事故	加氢油	苯	持续排放	物质初始密度小于空气	AFTOX
		甲苯			
		二甲苯			
		NH ₃			
		H ₂ S			
纯苯储罐火灾爆炸事故	CO		持续排放	物质初始密度小于空气密度	AFTOX

8.8.1.2 预测参数

根据导则要求，一级评价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。本次选取 2018 年气象观测资料统计结果作为最常见气象条件（具体数据见第 5 章）。大气风险预测模型主要参数见表 8-40。

表 8-40 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数	
基本情况	事故源经度	加氢反应器火灾爆炸事故	112°53'90.00"E;
		纯苯储罐及配套管线泄漏	112°53'66.00"E
	事故源纬度	加氢反应器火灾爆炸事故	35°05'12.60"N;
		纯苯储罐及配套管线泄漏	35°05'03.30"N
	事故源类型	物料泄露、火灾爆炸次生污染物排放	
气象参数	气象条件类型	最不利气象	最常见气象
	风速/(m/s)	1.5	1.74
	环境温度(℃)	25	15.84
	相对湿度/%	50	65.4
	稳定度	F	D
其他参数	地表粗糙度/m	40cm, 城镇外围	40cm, 城镇外围
	是否考虑地形	不考虑	不考虑
	地形数据精度/m	/	/

8.8.1.3 环境风险评价标准

本次环境风险评价标准采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中提出的大气毒性终点浓度值，其中大气毒性终点浓度值分为 1、2 两级，其中 1 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；2 级为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一

般不会对人体造成不可逆的伤害，或者出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。本次环境风险评价标准见表 8-41。

表 8-41 本次环境风险评价标准一览表

风险物质	单位	大气毒性终点浓度-1	大气毒性终点浓度-2
苯	mg/m ³	13000	2600
甲苯	mg/m ³	14000	2100
二甲苯	mg/m ³	11000	4000
NH ₃	mg/m ³	770	110
H ₂ S	mg/m ³	70	38
CO	mg/m ³	380	95

8.8.1.4 环境风险预测结果

(1) 加氢主反应器出料口管线泄露事故风险预测

① 预测结果

本项目加氢主反应器出料口管线泄露事故发生后，加氢油中苯、甲苯、二甲苯、NH₃、H₂S 在不同气象条件下的下风向浓度预测计算结果见表 8-43~表 8-52。

② 大气环境风险影响范围分析

经预测，加氢主反应器出料口管线泄露事故发生后，加氢油发生泄漏；最不利气象条件下，苯、甲苯和二甲苯预测浓度达到大气毒性终点浓度-2 时的最大影响距离分别为 340m、130m、60m；最常见象条件下，苯、甲苯预测浓度达到大气毒性终点浓度-2 时的最大影响距离分别为 130m、50m。最不利气象条件下，苯预测浓度达到大气毒性终点浓度-1 时的最大影响距离为 110；最常见象条件下，苯预测浓度达到大气毒性终点浓度-1 时的最大影响距离为 40m；加氢油泄露大气环境风险范围的详细情况见表 8-42。

表 8-42 加氢油泄露大气环境风险影响范围一览表

风险物质	气象条件	到达大气毒性终点浓度-1 的最大影响距离 m	到达大气毒性终点浓度-2 的最大影响距离 m
苯	最不利	110	340
	常见	40	130
甲苯	最不利	0	130
	常见	0	50

二甲苯	最不利	0	60
	常见	0	0
NH ₃	最不利	0	0
	常见	0	0
H ₂ S	最不利	0	0
	常见	0	0

③ 大气环境风险事故对关心点影响分析

根据项目厂界周边大气环境敏感目标分布情况及事故发生点位情况，项目加氢油泄漏后其危险物质预测浓度达到大气终点浓度时的距离范围内无大气环境关心点。

表 8-43 最常见气象条件不同时段的地面浓度值 单位 mg/m³

距离	最大浓度时间(min)	1min	5min	10min	15min	20min	30min	40min	50min	60min	80min	100min	120min
50m	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
100m	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
150m	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
200m	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
250m	1.64E-21 1	1.64E-21	1.64E-21	1.64E-21	1.64E-21	1.64E-21	1.64E-21	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
300m	4.84E-09 5	0.00E+00	4.84E-09	4.84E-09	4.84E-09	4.84E-09	4.84E-09	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
350m	1.68E-04 5	0.00E+00	1.68E-04	1.68E-04	1.68E-04	1.68E-04	1.68E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
400m	2.32E-02 5	0.00E+00	2.32E-02	2.32E-02	2.32E-02	2.32E-02	2.32E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
450m	3.39E-01 5	0.00E+00	3.39E-01	3.39E-01	3.39E-01	3.39E-01	3.39E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
500m	1.67E+00 5	0.00E+00	1.67E+00	1.67E+00	1.67E+00	1.67E+00	1.67E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
600m	8.99E+00 5	0.00E+00	8.99E+00	8.99E+00	8.99E+00	8.99E+00	8.99E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
700m	1.94E+01 5	0.00E+00	1.94E+01	1.94E+01	1.94E+01	1.94E+01	1.94E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
800m	2.83E+01 10	0.00E+00	0.00E+00	2.83E+01	2.83E+01	2.83E+01	2.83E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
900m	3.40E+01 10	0.00E+00	0.00E+00	3.40E+01	3.40E+01	3.40E+01	3.40E+01	1.03E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1000m	3.68E+01 10	0.00E+00	0.00E+00	3.68E+01	3.68E+01	3.68E+01	3.68E+01	2.03E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1200m	3.69E+01 10	0.00E+00	0.00E+00	3.69E+01	3.69E+01	3.69E+01	3.69E+01	1.94E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1400m	3.46E+01 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.46E+01	3.46E+01	3.46E+01	3.10E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1600m	3.19E+01 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.19E+01	3.19E+01	3.19E+01	3.14E+01	1.42E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1800m	2.89E+01 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.89E+01	2.89E+01	2.89E+01	2.88E+01	6.22E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2000m	2.60E+01 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.60E+01	2.60E+01	2.60E+01	4.20E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2500m	2.02E+01 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.02E+01	2.02E+01	2.02E+01	1.65E+01	8.51E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3000m	1.60E+01 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.60E+01	1.60E+01	1.58E+01	3.45E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3500m	1.31E+01 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.31E+01	1.28E+01	1.30E+01	9.24E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4000m	1.08E+01 50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.29E+00	1.08E+01	1.02E+01	1.61E-02	0.00E+00	0.00E+00
5000m	7.86E+00 60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.44E-01	5.90E+00	7.86E+00	2.04E+00	0.00E+00	0.00E+00

表 8-44 最不利气象条件不同时段的地面浓度值 单位 mg/m^3

距离	最大浓度时间(min)	1min	5min	10min	15min	20min	30min	40min	50min	60min	80min	100min	120min
50m	2.68E+04 1	2.68E+04	2.68E+04	2.68E+04	2.68E+04	2.68E+04	2.68E+04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
100m	1.49E+04 5	0.00E+00	1.49E+04	1.49E+04	1.49E+04	1.49E+04	1.49E+04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
150m	9.01E+03 5	0.00E+00	9.01E+03	9.01E+03	9.01E+03	9.01E+03	9.01E+03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
200m	6.01E+03 5	0.00E+00	6.01E+03	6.01E+03	6.01E+03	6.01E+03	6.01E+03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
250m	4.31E+03 5	0.00E+00	4.31E+03	4.31E+03	4.31E+03	4.31E+03	4.31E+03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
300m	3.25E+03 5	0.00E+00	3.25E+03	3.25E+03	3.25E+03	3.25E+03	3.25E+03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
350m	2.55E+03 5	0.00E+00	2.55E+03	2.55E+03	2.55E+03	2.55E+03	2.55E+03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
400m	2.06E+03 5	0.00E+00	2.06E+03	2.06E+03	2.06E+03	2.06E+03	2.06E+03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
450m	1.71E+03 5	0.00E+00	1.71E+03	1.71E+03	1.71E+03	1.71E+03	1.71E+03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
500m	1.44E+03 10	0.00E+00	0.00E+00	1.44E+03	1.44E+03	1.44E+03	1.44E+03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
600m	1.07E+03 10	0.00E+00	0.00E+00	1.07E+03	1.07E+03	1.07E+03	1.07E+03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
700m	8.31E+02 10	0.00E+00	0.00E+00	8.31E+02	8.31E+02	8.31E+02	8.31E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
800m	6.67E+02 10	0.00E+00	0.00E+00	6.67E+02	6.67E+02	6.67E+02	6.67E+02	1.80E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
900m	5.49E+02 10	0.00E+00	0.00E+00	5.49E+02	5.49E+02	5.49E+02	5.49E+02	2.97E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1000m	4.61E+02 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.61E+02	4.61E+02	4.61E+02	4.43E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1200m	3.40E+02 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.40E+02	3.40E+02	3.40E+02	3.40E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1400m	2.63E+02 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.63E+02	2.63E+02	2.63E+02	2.63E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1600m	2.18E+02 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.18E+02	2.18E+02	2.18E+02	3.48E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1800m	1.87E+02 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.87E+02	1.87E+02	1.87E+02	9.54E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2000m	1.62E+02 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.62E+02	1.62E+02	1.57E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2500m	1.21E+02 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.21E+02	1.21E+02	1.21E+02	9.14E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3000m	9.46E+01 40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.46E+01	9.46E+01	9.18E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3500m	7.70E+01 50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.48E+01	7.70E+01	7.70E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4000m	6.45E+01 60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.77E+00	6.40E+01	6.45E+01	5.51E-01	0.00E+00	0.00E+00
5000m	4.67E+01 80	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.06E-08	1.18E+00	4.52E+01	4.67E+01	0.00E+00	0.00E+00

表 8-45 最常见气象条件不同时段的地面浓度值 单位 mg/m³

距离	最大浓度时间(min)	1min	5min	10min	15min	20min	30min	40min	50min	60min	80min	100min	120min
50m	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
100m	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
150m	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
200m	3.52E-30 5	0.00E+00	3.52E-30	3.52E-30	3.52E-30	3.52E-30	3.52E-30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
250m	3.43E-16 5	0.00E+00	3.43E-16	3.43E-16	3.43E-16	3.43E-16	3.43E-16	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
300m	5.71E-10 5	0.00E+00	5.71E-10	5.71E-10	5.71E-10	5.71E-10	5.71E-10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
350m	1.15E-06 5	0.00E+00	1.15E-06	1.15E-06	1.15E-06	1.15E-06	1.15E-06	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
400m	1.05E-04 5	0.00E+00	1.05E-04	1.05E-04	1.05E-04	1.05E-04	1.05E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
450m	1.89E-03 5	0.00E+00	1.89E-03	1.89E-03	1.89E-03	1.89E-03	1.89E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
500m	1.32E-02 5	0.00E+00	1.32E-02	1.32E-02	1.32E-02	1.32E-02	1.32E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
600m	1.40E-01 5	0.00E+00	1.40E-01	1.40E-01	1.40E-01	1.40E-01	1.40E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
700m	5.13E-01 10	0.00E+00	0.00E+00	5.13E-01	5.13E-01	5.13E-01	5.13E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
800m	1.10E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	1.10E+00	1.10E+00	1.10E+00	1.10E+00	1.63E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
900m	1.76E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	1.76E+00	1.76E+00	1.76E+00	1.76E+00	6.06E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1000m	2.37E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	2.37E+00	2.37E+00	2.37E+00	2.37E+00	4.65E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1200m	3.21E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	3.21E+00	3.21E+00	3.21E+00	3.21E+00	2.31E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1400m	3.72E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.72E+00	3.72E+00	3.72E+00	3.53E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1600m	3.90E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.90E+00	3.90E+00	3.90E+00	3.87E+00	1.18E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1800m	3.88E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.88E+00	3.88E+00	3.88E+00	3.87E+00	2.24E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2000m	3.74E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.74E+00	3.74E+00	3.74E+00	1.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2500m	3.25E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.25E+00	3.25E+00	2.84E+00	3.66E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3000m	2.75E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.75E+00	2.75E+00	2.72E+00	8.00E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3500m	2.33E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.33E+00	2.25E+00	2.33E+00	1.79E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4000m	1.99E+00 50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.40E+00	1.99E+00	1.91E+00	6.28E-03	0.00E+00	0.00E+00
5000m	1.49E+00 60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.45E-01	1.04E+00	1.49E+00	4.69E-01	0.00E+00	0.00E+00

表 8-46 最不利气象条件不同时段的地面浓度值 单位 mg/m^3

距离	最大浓度时间(min)	1min	5min	10min	15min	20min	30min	40min	50min	60min	80min	100min	120min
50m	5.53E+03 1	5.53E+03	5.53E+03	5.53E+03	5.53E+03	5.53E+03	5.53E+03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
100m	3.08E+03 5	0.00E+00	3.08E+03	3.08E+03	3.08E+03	3.08E+03	3.08E+03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
150m	1.86E+03 5	0.00E+00	1.86E+03	1.86E+03	1.86E+03	1.86E+03	1.86E+03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
200m	1.24E+03 5	0.00E+00	1.24E+03	1.24E+03	1.24E+03	1.24E+03	1.24E+03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
250m	8.89E+02 5	0.00E+00	8.89E+02	8.89E+02	8.89E+02	8.89E+02	8.89E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
300m	6.72E+02 5	0.00E+00	6.72E+02	6.72E+02	6.72E+02	6.72E+02	6.72E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
350m	5.27E+02 5	0.00E+00	5.27E+02	5.27E+02	5.27E+02	5.27E+02	5.27E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
400m	4.26E+02 5	0.00E+00	4.26E+02	4.26E+02	4.26E+02	4.26E+02	4.26E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
450m	3.53E+02 5	0.00E+00	3.53E+02	3.53E+02	3.53E+02	3.53E+02	3.53E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
500m	2.97E+02 10	0.00E+00	0.00E+00	2.97E+02	2.97E+02	2.97E+02	2.97E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
600m	2.21E+02 10	0.00E+00	0.00E+00	2.21E+02	2.21E+02	2.21E+02	2.21E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
700m	1.71E+02 10	0.00E+00	0.00E+00	1.71E+02	1.71E+02	1.71E+02	1.71E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
800m	1.38E+02 10	0.00E+00	0.00E+00	1.38E+02	1.38E+02	1.38E+02	1.38E+02	3.72E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
900m	1.13E+02 10	0.00E+00	0.00E+00	1.13E+02	1.13E+02	1.13E+02	1.13E+02	6.14E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1000m	9.51E+01 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.51E+01	9.51E+01	9.51E+01	9.15E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1200m	7.02E+01 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.02E+01	7.02E+01	7.02E+01	7.02E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1400m	5.43E+01 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.43E+01	5.43E+01	5.43E+01	5.43E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1600m	4.51E+01 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.51E+01	4.51E+01	4.51E+01	7.18E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1800m	3.86E+01 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.86E+01	3.86E+01	3.86E+01	1.97E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2000m	3.35E+01 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.35E+01	3.35E+01	3.24E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2500m	2.49E+01 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.49E+01	2.49E+01	2.49E+01	1.89E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3000m	1.95E+01 40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.95E+01	1.95E+01	1.90E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3500m	1.59E+01 50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.13E+01	1.59E+01	1.59E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4000m	1.33E+01 60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.66E-01	1.32E+01	1.33E+01	1.14E-01	0.00E+00	0.00E+00
5000m	9.65E+00 80	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.66E-08	2.45E-01	9.32E+00	9.65E+00	0.00E+00	0.00E+00

表 8-47 最常见气象条件不同时段二甲苯地面浓度值 单位 mg/m³

距离	最大浓度时间(min)	1min	5min	10min	15min	20min	30min	40min	50min	60min	80min	100min	120min
50m	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
100m	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
150m	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
200m	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
250m	1.78E-20 1	1.78E-20	1.78E-20	1.78E-20	1.78E-20	1.78E-20	1.78E-20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
300m	1.86E-10 5	0.00E+00	1.86E-10	1.86E-10	1.86E-10	1.86E-10	1.86E-10	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
350m	3.14E-06 5	0.00E+00	3.14E-06	3.14E-06	3.14E-06	3.14E-06	3.14E-06	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
400m	4.61E-04 5	0.00E+00	4.61E-04	4.61E-04	4.61E-04	4.61E-04	4.61E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
450m	8.17E-03 5	0.00E+00	8.17E-03	8.17E-03	8.17E-03	8.17E-03	8.17E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
500m	4.90E-02 5	0.00E+00	4.90E-02	4.90E-02	4.90E-02	4.90E-02	4.90E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
600m	3.56E-01 5	0.00E+00	3.56E-01	3.56E-01	3.56E-01	3.56E-01	3.56E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
700m	9.45E-01 5	0.00E+00	9.45E-01	9.45E-01	9.45E-01	9.45E-01	9.45E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
800m	1.59E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	1.59E+00	1.59E+00	1.59E+00	1.59E+00	4.37E-05	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
900m	2.10E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	2.10E+00	2.10E+00	2.10E+00	2.10E+00	1.35E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1000m	2.45E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	2.45E+00	2.45E+00	2.45E+00	2.45E+00	2.00E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1200m	2.71E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	2.71E+00	2.71E+00	2.71E+00	2.71E+00	1.61E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1400m	2.72E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.72E+00	2.72E+00	2.72E+00	2.48E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1600m	2.60E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.60E+00	2.60E+00	2.60E+00	2.57E+00	2.02E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1800m	2.43E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.43E+00	2.43E+00	2.43E+00	2.42E+00	6.92E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2000m	2.23E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.23E+00	2.23E+00	2.23E+00	4.28E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2500m	1.79E+00 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.79E+00	1.79E+00	1.79E+00	1.49E+00	9.90E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3000m	1.45E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.45E+00	1.45E+00	1.43E+00	3.41E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3500m	1.19E+00 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.19E+00	1.16E+00	1.19E+00	8.65E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4000m	9.99E-01 50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.47E-01	9.99E-01	9.46E-01	1.82E-03	0.00E+00	0.00E+00
5000m	7.31E-01 60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.28E-02	5.39E-01	7.31E-01	2.02E-01	0.00E+00	0.00E+00

表 8-48 最不利气象条件不同时段二甲苯地面浓度值 单位 mg/m³

距离	最大浓度时间(min)	1min	5min	10min	15min	20min	30min	40min	50min	60min	80min	100min	120min
50m	2.55E+03 1	2.55E+03	2.55E+03	2.55E+03	2.55E+03	2.55E+03	2.55E+03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
100m	1.42E+03 5	0.00E+00	1.42E+03	1.42E+03	1.42E+03	1.42E+03	1.42E+03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
150m	8.59E+02 5	0.00E+00	8.59E+02	8.59E+02	8.59E+02	8.59E+02	8.59E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
200m	5.73E+02 5	0.00E+00	5.73E+02	5.73E+02	5.73E+02	5.73E+02	5.73E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
250m	4.11E+02 5	0.00E+00	4.11E+02	4.11E+02	4.11E+02	4.11E+02	4.11E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
300m	3.10E+02 5	0.00E+00	3.10E+02	3.10E+02	3.10E+02	3.10E+02	3.10E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
350m	2.43E+02 5	0.00E+00	2.43E+02	2.43E+02	2.43E+02	2.43E+02	2.43E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
400m	1.97E+02 5	0.00E+00	1.97E+02	1.97E+02	1.97E+02	1.97E+02	1.97E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
450m	1.63E+02 5	0.00E+00	1.63E+02	1.63E+02	1.63E+02	1.63E+02	1.63E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
500m	1.37E+02 10	0.00E+00	0.00E+00	1.37E+02	1.37E+02	1.37E+02	1.37E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
600m	1.02E+02 10	0.00E+00	0.00E+00	1.02E+02	1.02E+02	1.02E+02	1.02E+02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
700m	7.92E+01 10	0.00E+00	0.00E+00	7.92E+01	7.92E+01	7.92E+01	7.92E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
800m	6.35E+01 10	0.00E+00	0.00E+00	6.35E+01	6.35E+01	6.35E+01	6.35E+01	1.72E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
900m	5.23E+01 10	0.00E+00	0.00E+00	5.23E+01	5.23E+01	5.23E+01	5.23E+01	2.83E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1000m	4.39E+01 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.39E+01	4.39E+01	4.39E+01	4.22E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1200m	3.24E+01 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.24E+01	3.24E+01	3.24E+01	3.24E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1400m	2.51E+01 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.51E+01	2.51E+01	2.51E+01	2.51E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1600m	2.08E+01 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.08E+01	2.08E+01	2.08E+01	3.32E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1800m	1.78E+01 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.78E+01	1.78E+01	1.78E+01	9.09E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2000m	1.55E+01 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.55E+01	1.55E+01	1.50E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2500m	1.15E+01 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.15E+01	1.15E+01	1.15E+01	8.71E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3000m	9.02E+00 40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.02E+00	9.02E+00	8.75E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3500m	7.34E+00 50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.22E+00	7.34E+00	7.34E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4000m	6.14E+00 60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.69E-01	6.10E+00	6.14E+00	5.25E-02	0.00E+00	0.00E+00
5000m	4.46E+00 80	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.69E-09	1.13E-01	4.30E+00	4.46E+00	0.00E+00	0.00E+00

表 8-49 最常见气象条件不同时段 NH₃-N 地面浓度值 单位 mg/m³

距离	最大浓度时间(min)	1min	5min	10min	15min	20min	30min	40min	50min	60min	80min	100min	120min
50m	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
100m	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
150m	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
200m	1.11E-32 5	0.00E+00	1.11E-32	1.11E-32	1.11E-32	1.11E-32	1.11E-32	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
250m	1.86E-18 5	0.00E+00	1.86E-18	1.86E-18	1.86E-18	1.86E-18	1.86E-18	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
300m	3.80E-12 5	0.00E+00	3.80E-12	3.80E-12	3.80E-12	3.80E-12	3.80E-12	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
350m	8.47E-09 5	0.00E+00	8.47E-09	8.47E-09	8.47E-09	8.47E-09	8.47E-09	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
400m	8.19E-07 5	0.00E+00	8.19E-07	8.19E-07	8.19E-07	8.19E-07	8.19E-07	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
450m	1.52E-05 5	0.00E+00	1.52E-05	1.52E-05	1.52E-05	1.52E-05	1.52E-05	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
500m	1.09E-04 5	0.00E+00	1.09E-04	1.09E-04	1.09E-04	1.09E-04	1.09E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
600m	1.19E-03 5	0.00E+00	1.19E-03	1.19E-03	1.19E-03	1.19E-03	1.19E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
700m	4.41E-03 10	0.00E+00	0.00E+00	4.41E-03	4.41E-03	4.41E-03	4.41E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
800m	9.56E-03 10	0.00E+00	0.00E+00	9.56E-03	9.56E-03	9.56E-03	9.56E-03	1.20E-05	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
900m	1.54E-02 10	0.00E+00	0.00E+00	1.54E-02	1.54E-02	1.54E-02	1.54E-02	5.31E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1000m	2.08E-02 10	0.00E+00	0.00E+00	2.08E-02	2.08E-02	2.08E-02	2.08E-02	4.09E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1200m	2.83E-02 10	0.00E+00	0.00E+00	2.83E-02	2.83E-02	2.83E-02	2.83E-02	2.04E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1400m	3.29E-02 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.29E-02	3.29E-02	3.29E-02	3.12E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1600m	3.46E-02 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.46E-02	3.46E-02	3.46E-02	3.43E-02	1.05E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1800m	3.44E-02 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.44E-02	3.44E-02	3.44E-02	3.44E-02	1.99E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2000m	3.33E-02 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.33E-02	3.33E-02	3.33E-02	8.90E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2500m	2.89E-02 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.89E-02	2.89E-02	2.52E-02	3.26E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3000m	2.45E-02 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.45E-02	2.45E-02	2.43E-02	7.12E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3500m	2.08E-02 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.08E-02	2.00E-02	2.08E-02	1.59E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4000m	1.77E-02 50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.25E-02	1.77E-02	1.70E-02	5.60E-05	0.00E+00	0.00E+00
5000m	1.33E-02 60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.29E-03	9.32E-03	1.33E-02	4.18E-03	0.00E+00	0.00E+00

表 8-50 最不利气象条件不同时段 NH₃-N 地面浓度值 单位 mg/m³

距离	最大浓度时间(min)	1min	5min	10min	15min	20min	30min	40min	50min	60min	80min	100min	120min
50m	4.94E+01 1	4.94E+01	4.94E+01	4.94E+01	4.94E+01	4.94E+01	4.94E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
100m	2.75E+01 5	0.00E+00	2.75E+01	2.75E+01	2.75E+01	2.75E+01	2.75E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
150m	1.66E+01 5	0.00E+00	1.66E+01	1.66E+01	1.66E+01	1.66E+01	1.66E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
200m	1.11E+01 5	0.00E+00	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	1.11E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
250m	7.94E+00 5	0.00E+00	7.94E+00	7.94E+00	7.94E+00	7.94E+00	7.94E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
300m	5.99E+00 5	0.00E+00	5.99E+00	5.99E+00	5.99E+00	5.99E+00	5.99E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
350m	4.70E+00 5	0.00E+00	4.70E+00	4.70E+00	4.70E+00	4.70E+00	4.70E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
400m	3.80E+00 5	0.00E+00	3.80E+00	3.80E+00	3.80E+00	3.80E+00	3.80E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
450m	3.15E+00 5	0.00E+00	3.15E+00	3.15E+00	3.15E+00	3.15E+00	3.15E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
500m	2.65E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	2.65E+00	2.65E+00	2.65E+00	2.65E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
600m	1.97E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	1.97E+00	1.97E+00	1.97E+00	1.97E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
700m	1.53E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	1.53E+00	1.53E+00	1.53E+00	1.53E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
800m	1.23E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	1.23E+00	1.23E+00	1.23E+00	1.23E+00	3.31E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
900m	1.01E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	1.01E+00	1.01E+00	1.01E+00	1.01E+00	5.48E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1000m	8.48E-01 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.48E-01	8.48E-01	8.48E-01	8.16E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1200m	6.27E-01 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	6.27E-01	6.27E-01	6.27E-01	6.26E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1400m	4.85E-01 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.85E-01	4.85E-01	4.85E-01	4.85E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1600m	4.02E-01 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.02E-01	4.02E-01	4.02E-01	6.41E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1800m	3.44E-01 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.44E-01	3.44E-01	3.44E-01	1.76E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2000m	2.99E-01 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.99E-01	2.99E-01	2.89E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2500m	2.22E-01 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.22E-01	2.22E-01	2.22E-01	1.68E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3000m	1.74E-01 40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.74E-01	1.74E-01	1.69E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3500m	1.42E-01 50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.01E-01	1.42E-01	1.42E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4000m	1.19E-01 60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.27E-03	1.18E-01	1.19E-01	1.01E-03	0.00E+00	0.00E+00
5000m	8.61E-02 80	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.49E-10	2.18E-03	8.32E-02	8.61E-02	0.00E+00	0.00E+00

表 8-51 最常见气象条件不同时段 H₂S 地面浓度值 单位 mg/m³

距离	最大浓度[时间(min)	1min	5min	10min	15min	20min	30min	40min	50min	60min	80min	100min	120min
50m	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
100m	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
150m	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
200m	4.92E-32 5	0.00E+00	4.92E-32	4.92E-32	4.92E-32	4.92E-32	4.92E-32	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
250m	2.85E-18 5	0.00E+00	2.85E-18	2.85E-18	2.85E-18	2.85E-18	2.85E-18	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
300m	3.87E-12 5	0.00E+00	3.87E-12	3.87E-12	3.87E-12	3.87E-12	3.87E-12	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
350m	7.09E-09 5	0.00E+00	7.09E-09	7.09E-09	7.09E-09	7.09E-09	7.09E-09	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
400m	6.13E-07 5	0.00E+00	6.13E-07	6.13E-07	6.13E-07	6.13E-07	6.13E-07	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
450m	1.06E-05 5	0.00E+00	1.06E-05	1.06E-05	1.06E-05	1.06E-05	1.06E-05	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
500m	7.29E-05 5	0.00E+00	7.29E-05	7.29E-05	7.29E-05	7.29E-05	7.29E-05	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
600m	7.53E-04 5	0.00E+00	7.53E-04	7.53E-04	7.53E-04	7.53E-04	7.53E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
700m	2.71E-03 10	0.00E+00	0.00E+00	2.71E-03	2.71E-03	2.71E-03	2.71E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
800m	5.76E-03 10	0.00E+00	0.00E+00	5.76E-03	5.76E-03	5.76E-03	5.76E-03	8.52E-06	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
900m	9.17E-03 10	0.00E+00	0.00E+00	9.17E-03	9.17E-03	9.17E-03	9.17E-03	3.47E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1000m	1.23E-02 10	0.00E+00	0.00E+00	1.23E-02	1.23E-02	1.23E-02	1.23E-02	2.41E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1200m	1.65E-02 10	0.00E+00	0.00E+00	1.65E-02	1.65E-02	1.65E-02	1.65E-02	1.21E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1400m	1.91E-02 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.91E-02	1.91E-02	1.91E-02	1.81E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1600m	2.00E-02 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.00E-02	2.00E-02	2.00E-02	1.98E-02	6.04E-05	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1800m	1.99E-02 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.99E-02	1.99E-02	1.99E-02	1.98E-02	1.15E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2000m	1.92E-02 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.92E-02	1.92E-02	1.92E-02	5.12E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2500m	1.66E-02 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.66E-02	1.66E-02	1.45E-02	1.87E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3000m	1.40E-02 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.40E-02	1.40E-02	1.39E-02	4.15E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3500m	1.19E-02 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.19E-02	1.15E-02	1.19E-02	9.11E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4000m	1.01E-02 50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.13E-03	1.01E-02	9.73E-03	3.20E-05	0.00E+00	0.00E+00
5000m	7.59E-03 60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	7.37E-04	5.33E-03	7.59E-03	2.39E-03	0.00E+00	0.00E+00

表 8-52 最不利气象条件不同时段 H₂S 地面浓度值 单位 mg/m³

距离	最大浓度时间(min)	1min	5min	10min	15min	20min	30min	40min	50min	60min	80min	100min	120min
50m	2.82E+01 1	2.82E+01	2.82E+01	2.82E+01	2.82E+01	2.82E+01	2.82E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
100m	1.57E+01 5	0.00E+00	1.57E+01	1.57E+01	1.57E+01	1.57E+01	1.57E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
150m	9.48E+00 5	0.00E+00	9.48E+00	9.48E+00	9.48E+00	9.48E+00	9.48E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
200m	6.32E+00 5	0.00E+00	6.32E+00	6.32E+00	6.32E+00	6.32E+00	6.32E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
250m	4.53E+00 5	0.00E+00	4.53E+00	4.53E+00	4.53E+00	4.53E+00	4.53E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
300m	3.42E+00 5	0.00E+00	3.42E+00	3.42E+00	3.42E+00	3.42E+00	3.42E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
350m	2.69E+00 5	0.00E+00	2.69E+00	2.69E+00	2.69E+00	2.69E+00	2.69E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
400m	2.17E+00 5	0.00E+00	2.17E+00	2.17E+00	2.17E+00	2.17E+00	2.17E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
450m	1.80E+00 5	0.00E+00	1.80E+00	1.80E+00	1.80E+00	1.80E+00	1.80E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
500m	1.52E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	1.52E+00	1.52E+00	1.52E+00	1.52E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
600m	1.13E+00 10	0.00E+00	0.00E+00	1.13E+00	1.13E+00	1.13E+00	1.13E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
700m	8.74E-01 10	0.00E+00	0.00E+00	8.74E-01	8.74E-01	8.74E-01	8.74E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
800m	7.01E-01 10	0.00E+00	0.00E+00	7.01E-01	7.01E-01	7.01E-01	7.01E-01	1.89E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
900m	5.77E-01 10	0.00E+00	0.00E+00	5.77E-01	5.77E-01	5.77E-01	5.77E-01	3.13E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1000m	4.85E-01 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.85E-01	4.85E-01	4.85E-01	4.66E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1200m	3.58E-01 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.58E-01	3.58E-01	3.58E-01	3.58E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1400m	2.77E-01 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.77E-01	2.77E-01	2.77E-01	2.77E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1600m	2.30E-01 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.30E-01	2.30E-01	2.30E-01	3.66E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1800m	1.97E-01 20	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.97E-01	1.97E-01	1.97E-01	1.00E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2000m	1.71E-01 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.71E-01	1.71E-01	1.65E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
2500m	1.27E-01 30	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.27E-01	1.27E-01	1.27E-01	9.62E-03	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3000m	9.95E-02 40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.95E-02	9.95E-02	9.66E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
3500m	8.10E-02 50	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.76E-02	8.10E-02	8.10E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
4000m	6.78E-02 60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.87E-03	6.73E-02	6.78E-02	5.79E-04	0.00E+00	0.00E+00
5000m	4.92E-02 80	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	8.48E-11	1.25E-03	4.75E-02	4.92E-02	0.00E+00	0.00E+00



图 8-3（最常见）加氢主反应器出料口管线泄露事故（苯）最大影响范围示意图



图 8-4（最不利）加氢主反应器出料口管线泄露事故（苯）最大影响范围示意图

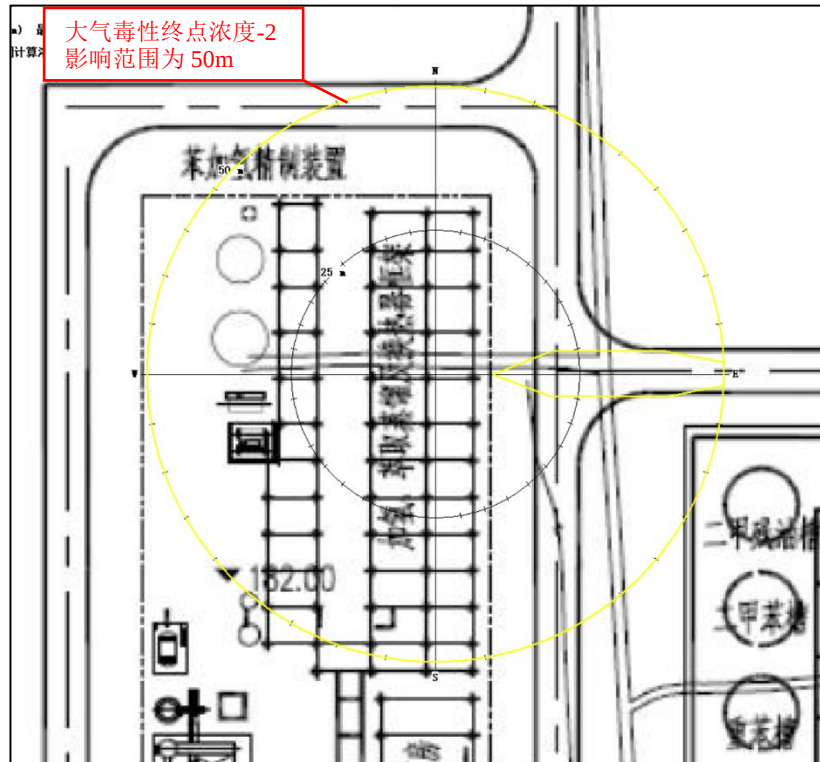


图 8-5（最常见）加氢主反应器出料口管线泄露事故（甲苯）最大影响范围示意图



图 8-6（最不利）加氢主反应器出料口管线泄露事故（甲苯）最大影响范围示意图

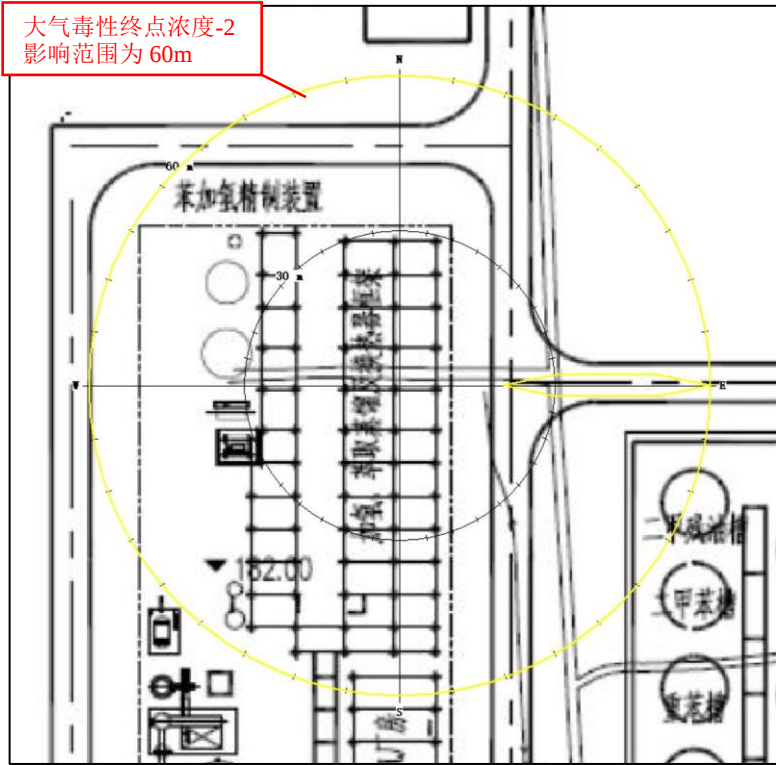


图 8-7（最不利）加氢主反应器出料口管线泄露事故（二甲苯）最大影响范围示意图

表 8-53 加氢主反应器出料口管线泄漏预测结果

事故源参数					
代表性风险事故情形描述	加氢主反应器出料口管线（高温高压）泄漏				
环境风险类型	物料泄露				
泄漏设备类型	DN > 150mm 的管道	操作温度/℃	370	操作/MPa	2.77
泄漏危险物质	加氢油	最大存在量/kg	/	泄漏孔/mm	30
泄漏速率/(kg/s)	4.78	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	232.53
泄漏高度/m	4.0	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	2.4×10 ⁻⁶ /a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	苯	指标		浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m
		最不利	大气毒性终点浓度-1	13000	110
			大气毒性终点浓度-2	2600	340
		最常见	大气毒性终点浓度-1	13000	40
			大气毒性终点浓度-2	2600	130
		敏感目标名称		超标时间/min	超标持续时间/min
		/		/	/
	甲苯	指标		浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m
		最不利	大气毒性终点浓度-1	14000	/

		最常见	大气毒性终点浓度-2	2100	130	5
			大气毒性终点浓度-1	14000	/	/
			大气毒性终点浓度-2	2100	50	15
		敏感目标名称		超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度mg/m ³
		/		/	/	/
	二甲苯	指标		浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时刻/min
		最不利	大气毒性终点浓度-1	11000	/	/
			大气毒性终点浓度-2	4000	60	1
		最常见	大气毒性终点浓度-1	11000	/	/
			大气毒性终点浓度-2	4000	/	/
		敏感目标名称		超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度mg/m ³
		/		/	/	/
	H ₂ S	指标		浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时刻/min
		大气毒性终点浓度-1		70	/	/
		大气毒性终点浓度-2		38	/	/
		最不利气象条件和最常见气象条件下对大气环境的影响相同				
		敏感目标名称		超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度mg/m ³
		/		/	/	/
	NH ₃	指标		浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时刻/min
		大气毒性终点浓度-1		770	/	/
		大气毒性终点浓度-2		110	/	/
		最不利气象条件和最常见气象条件下对大气环境的影响相同				
		敏感目标名称		超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度mg/m ³
		/		/	/	/

(2) 纯苯储罐火灾爆炸事故(CO)风险预测

① 预测结果

本项目纯苯储罐火灾爆炸事故发生后,苯未完全燃烧次生污染物 CO 进入大气环境,CO 在不同气象条件下的下风向浓度预测计算结果见表 8-54~表 8-55。

② 大气环境风险影响范围分析

苯储罐火灾事故次生污染物排放预测结果表明在最不利气象条件和最常见气象条件下,次生污染物 CO 达到大气毒性终点浓度时的距离均为 0m。项目苯储罐火灾事故次生污染物 CO 排放事故源项及事故后果基本

信息见表 9.8-7。

③ 大气环境风险事故对关心点影响分析

根据项目厂界周边大气环境敏感目标分布情况及事故发生点位情况，项目苯火灾事故次生污染物 CO 预测浓度达到大气终点浓度时的距离范围内无大气环境关心点。

表 8-54 最常见气象条件不同时段 CO 地面浓度值 单位 mg/m³

距离	最大浓度时间 min	1min	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	60min
50m	0.00E+00 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100m	0.00E+00 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150m	0.00E+00 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200m	0.00E+00 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
250m	0.00E+00 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
300m	0.00E+00 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
350m	0.00E+00 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
400m	0.00E+00 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
450m	0.00E+00 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
500m	0.00E+00 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
600m	0.00E+00 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
700m	0.00E+00 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
800m	0.00E+00 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
900m	0.00E+00 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1000m	0.00E+00 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1200m	0.00E+00 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1400m	0.00E+00 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1600m	0.00E+00 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1800m	0.00E+00 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2000m	0.00E+00 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2500m	0.00E+00 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3000m	0.00E+00 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3500m	0.00E+00 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4000m	0.00E+00 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5000m	0.00E+00 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 8-55 最不利气象条件不同时段 CO 地面浓度值 单位 mg/m³

距离	最大浓度 时间(min)	10min	15min	20min	40min	60min	70min	80min	90min	100min	150min	250min	350min	500min
50m	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
100m	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
150m	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
200m	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
250m	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
300m	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
350m	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
400m	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
450m	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
500m	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
600m	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
700m	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
800m	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
900m	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1000m	0.00E+00 15	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00
1200m	5.71E-33 15	0.00E+00	5.71E-33	5.71E-33	5.71E-33	5.71E-33	5.71E-33	5.71E-33	5.71E-33	5.71E-33	5.71E-33	5.71E-33	5.71E-33	0.00E+00
1400m	3.02E-24 15	0.00E+00	3.02E-24	3.02E-24	3.02E-24	3.02E-24	3.02E-24	3.02E-24	3.02E-24	3.02E-24	3.02E-24	3.02E-24	3.02E-24	0.00E+00
1600m	2.74E-18 15	0.00E+00	2.74E-18	2.74E-18	2.74E-18	2.74E-18	2.74E-18	2.74E-18	2.74E-18	2.74E-18	2.74E-18	2.74E-18	2.74E-18	0.00E+00
1800m	5.19E-16 20	0.00E+00	0.00E+00	5.19E-16	5.19E-16	5.19E-16	5.19E-16	5.19E-16	5.19E-16	5.19E-16	5.19E-16	5.19E-16	5.19E-16	0.00E+00
2000m	3.16E-14 20	0.00E+00	0.00E+00	3.16E-14	3.16E-14	3.16E-14	3.16E-14	3.16E-14	3.16E-14	3.16E-14	3.16E-14	3.16E-14	3.16E-14	0.00E+00
2500m	4.28E-11 40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.28E-11	4.28E-11	4.28E-11	4.28E-11	4.28E-11	4.28E-11	4.28E-11	4.28E-11	4.28E-11	0.00E+00
3000m	4.66E-09 40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.66E-09	4.66E-09	4.66E-09	4.66E-09	4.66E-09	4.66E-09	4.66E-09	4.66E-09	4.66E-09	0.00E+00
3500m	1.26E-07 40	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.26E-07	1.26E-07	1.26E-07	1.26E-07	1.26E-07	1.26E-07	1.26E-07	1.26E-07	1.26E-07	0.00E+00
4000m	1.46E-06 60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.46E-06	1.46E-06	1.46E-06	1.46E-06	1.46E-06	1.46E-06	1.46E-06	1.46E-06	0.00E+00
5000m	4.30E-05 60	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.30E-05	4.30E-05	4.30E-05	4.30E-05	4.30E-05	4.30E-05	4.30E-05	4.30E-05	0.00E+00

表 9.8-7 纯苯储罐火灾事故次生污染物 CO 排放预测结果

事故源参数						
代表性风险事故情形描述		纯苯储罐发生火灾爆炸事故，产生次生污染物 CO				
环境风险类型		火灾爆炸事故产生的次生污染物排放				
泄漏设备类型		储罐	操作温度/℃	25	操作/MPa	0.1013
泄漏危险物质		CO	最大存在量/kg	/	泄漏孔/mm	/
泄漏速率/（kg/s）		16.0	泄漏时间/min	392	泄漏量/kg	376320
泄漏高度/m		/	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/
事故后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	CO	指标	浓度值/ (mg/m³)	最远影响距离/m	到达时间/min	
		大气毒性终点浓度-1	380	0	/	
		大气毒性终点浓度-2	95	0	/	
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度mg/m³	
		/	/	/	/	
最不利气象条件和最常见气象条件下对大气环境的影响相同						
地表水	危险物质	地表水环境影响				
	消防废水	受纳水体名称	最远超标距离/m	最远超标距离到达时间/h		
		/	消防废水经地沟排至厂区事故水池，最终送至金马能源在建酚氰废水处理站后回用不外排；消防废水能等得到有效收集处理，确保不外排			

8.8.1.5 小结

项目大气风险预测结果如下：

①加氢主反应器出料口管线泄露事故情形-加氢油泄漏，最不利气象条件下，苯、甲苯、二甲苯、氨和硫化氢预测浓度达到大气毒性终点浓度-2 时的最大影响距离分别为 340m、130m、60m、0m、0m；最常见气象条件下，苯、甲苯、二甲苯、氨和硫化氢预测浓度达到大气毒性终点浓度-2 时的最大影响距离分别为 130m、50m、0m、0m、0m。最不利气象条件下，苯、甲苯、二甲苯、氨和硫化氢预测浓度达到大气毒性终点浓度-1 时的最大影响距离为 110m、0m、0m、0m、0m；最常见气象条件下，苯、甲苯、二甲苯、氨和硫化氢预测浓度达到大气毒性终点浓度-1 时的最大影响距离为 40m、0m、0m、0m、0m。

根据项目厂界周边大气环境敏感目标分布情况及事故发生点位情况，

项目加氢油泄漏后其危险物质预测浓度达到大气终点浓度时的距离范围内无大气环境关心点。

②苯储罐火灾事故次生污染物（CO）排放事故情形-在最不利气象条件和最常见气象条件下，次生污染物 CO 达到大气毒性终点浓度时的距离均为 0m。

综上，项目不属于极高大气环境风险项目，项目各类危险物质泄漏扩散不会对大气环境和周边人群造成较大影响，且项目事故均能在短时间内得到控制和处理，其大气环境风险可以接受。

8.8.2 地下水环境风险分析

根据项目地下水环境影响预测章节相关内容可知，非正常工况防渗层破裂稳定塔和加氢工段废水发生泄漏，将有少量污染物通过泄漏点逐步下渗并影响地下水环境。该状况下泄漏情景与地下水环境影响预测的非正常工况一样，故地下水环境运移扩散影响结果参照地下水影响预测章节。

废水发生渗漏时，进入地下水中的各污染物到达厂界的超标时间、持续超标时间及最大浓度见表 8-56。

由表 8-56 可知，本项目出现废水收集池池底破碎导致废水渗漏下渗后，30 年预测期满后，东厂界未出现超标，事故风险水平可以接受。

表 8-56 地下水事故源项及事故后果基本信息表

事故情形分析						
代表性风险事故情形描述		防渗层破裂稳定塔废水和加氢工段废水发生泄漏，废水泄漏下渗				
环境风险类型		泄漏				
事故后果预测（30a 预测期满后结果）						
泄漏点	危险物质	地下水环境影响				
		厂区边界	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/mg/L
稳定塔	COD	地下水下游厂界（140m）	2804	未超标	——	2.47
加氢工	氰化物	地下水下游厂	7775	未超标	——	0.0014

段	挥发酚	界（140m）	7768	未超标	——	0.00037
预测时限内污染物均未达到下游敏感目标						

由于地下水具有埋藏隐蔽性和一旦污染很难治理的特征，因此本项目在设计建设中应对水工建（构）筑物进行防渗处理，并加强施工监理，确保施工质量达到防渗要求。同时加强后期检查和监控，避免生产过程中“跑冒滴漏”现象的发生，发现污染及时采取防控措施，可有效控制项目生产对地下水造成的污染。

8.9 环境风险管理

环境风险管理的核心是降低风险，可以从两方面采取措施，一是降低事故发生概率，二是减轻事故危害强度。采取设计周密、管理严格的风险防范措施可大大减小事故发生率，预先制定切实可行的事故应急计划可大大减轻事故发生后可能受到的损失。评价从环境风险防范措施和环境风险事故应急预案两方面对本项目环境风险管理提出要求和建议。

8.9.1 风险防范措施

项目建成后储罐、管道、生产装置泄漏，发生火灾爆炸事故引发的次生污染物排放，是本项目中最可能发生的主要环境风险事故。风险预防措施应该消除导致这些事故的引发因素。在项目建设阶段，应优先考虑风险预防措施。在考虑风险预防措施过程中，不仅要考虑技术要求，同时必须考虑制度健全。

8.9.1.1 选址与总图布置及建构物设计安全措施

（1）厂址应远离居民生活区及环境敏感点，危害较大的装置（如储罐区）安排在距敏感点较远的位置，经预测项目不需设置大气环境保护距离。；距离最近的地表水体为东侧紧邻的桑榆河，项目废水均送至金马能源在建的酚氰废水处理站，处理后回用不外排；厂区设置事故水池和初期雨水池，事故水和初期雨水能得到有效收集处理不会对地表水体产生影响。

(2) 项目总图布置方案合理，行政管理区可以与生产区实现有效分隔，危险性较大的储存装置设施，应布置于厂区的边缘地带，生产厂区建构筑物、装置、设备、罐槽之间按《建筑设计防火规范》(GB50016-2016)要求考虑足够的防火安全间距，有应急救援设施及救援通道、应急疏散及避难所，具备疏散、消防、急救的必要条件。同时，厂区布置和各设施的建设符合《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483-2009)。

(3) 以实体墙和周边环境实现有效分隔，厂区与厂区外围的工业企业、道路、输电线路等之间应按规定保持足够的防火安全距离。

(4) 装置与周边的建筑物间距满足规范要求，并在事故状态下满足人员疏散的要求；主要工艺设施间考虑足够的安全间距，以免一个区域发生事故而影响其它区域，并考虑消防设施运用的可能性；

(5) 考虑火源与可能的易燃物释放源的安全间距，将任何事故仅限制在一个生产单元内并消除并发事故；

(6) 保证设备的安全间距，以使当一个设备处于危险时而使其它设备仍可持续正常运转。

8.9.1.2 工艺设计及机械设备安全措施

(1) 生产系统设备、阀门、管道、仪表、管道密封点，以及泵密封环设计可靠的密封措施；设置隔离区域避免由于受撞击、人为破坏或自然灾害等造成设备、管道破裂。

(2) 防火防爆措施：

①电气、仪表在有爆炸和火灾危险场所，严格按照《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》(GB50058-92)执行，爆炸危险生产厂房电气设备全部选用隔爆型，对灯具按钮保护装置全部选用隔爆型，火灾危险性较大的区域设事故照明；

②使用不发火的工具，严禁钢质工具敲打、撞击、抛掷；按规定安

装避雷装置，并定期进行检测；

③排气筒、厂房周围安装避雷设施，煤气及苯类的设备及管道均采取相应的防静电措施；

④加强门卫，严禁机动车辆进入火灾、爆炸危险区，运送原辅材料的车辆必须配备完好的阻火器，正确行驶，绝对防止发生任何故障和车祸。

(3) 储罐等主要绝热设备外壳或夹套上的液体管道不得用铝、铜、铜合金或其他难以承受火焰温度的材料制成。

(4) 对生产过程中关键设备、关键参数均设有压力调节阀和安全阀，避免因系统超温超压而引发火灾爆炸事故，安全阀放空气和不凝性气体引入高架火炬系统进行燃烧，达标后高空排放。

(5) 在各工序设有可燃/有毒/低温气体浓度检测报警系统；为了防止雷电和静电均按规范设计有安全接地装置。

(6) 高于 60℃的工艺管道阀门，均采用复合硅酸盐保温材料保温、隔热，以防止操作烫伤。

(7) 在设计过程中为防止在操作过程中工艺物料发生泄漏而引起的火灾、爆炸，对高压工艺物料管道均选用密封性能好的金属缠绕垫，并对高温管道采用等级较高的阀门、法兰，采用金属缠绕垫以及配用专用级螺栓、螺母。

(8) 设备、管道、电器、仪表、电缆桥架做好防静电、防雷、漏电保护接地或跨接。在生产装置区设置可燃气体监测报警。

8.9.1.3 生产装置事故排放的防范措施

(1) 建设双回路电源和自备电源，在突发停电事故时及时切换。

(2) 在生产系统中，在生产易燃易爆气体的生产场所设全面通风或局部排风装置，降低爆炸物浓度，防止气体积累，使危险物质浓度低于其爆炸下限。

(3) 严格执行化工和劳动部门有关安全生产管理条例。实行持证上岗、定期检测维修，及时更换腐蚀受损设备，避免跑、冒、滴、漏引起废气污染。记录资料保管，岗位责任明确，定期培训职工，提高安全生产和管理能力。企业应设置自动化控制操作系统，减少误操作，避免意外事故发生。

8.9.1.4 储存装置事故防范措施

油库各储罐区应设围堰，并应符合下列规定：

(1) 危险化学品产品罐区，外围设置防火堤，按石化系统围堰建筑规范构筑防泄漏围堰，其容积应能容纳储罐破裂流出的最大液体，并开设地下沟槽、配置空罐与泄漏回收防爆泵，以便将泄漏出的液体截留收集返回系统，避免可燃液体流失或火灾的蔓延，以及环境空气污染事故。

(2) 在生产装置区附近设立明显的禁火标志，严禁香烟、火柴、打火机等进入；同时安装消防设施，并经常检查，防止生锈失灵。

(3) 粗苯罐区设置苯在线检测装置；苯输送设置自动液位计、自动切断装置并设置 DCS 联锁，在出现输送异常后对输送装置进行自动紧急停机。

8.9.1.5 运输事故防范措施

(1) 工程对于危险货物的运输、储存、使用过程应严格执行《危险化学品安全管理条例》中的相关规定。运输车辆要做好运输记录，行运前做好车辆检查。

(2) 运输槽车要定期检修，其卸料阀门、连接软管要定期检漏，做到不带伤、无泄漏运行。卸料操作应穿戴好防护服装，注意定量安全操作。

(3) 运输危险品的车辆应选择交通车辆来往少的道路，保持安全车速。驾驶员、随车押送人员要经过相应的培训并取得资格，熟悉拉载危险品的性质和防护和应急措施；车辆严禁超载。危险物品运输车辆配备

必要的事故急救设备和器材，如防毒面具，急救箱等。

8.9.1.6 大气风险事故防范措施

项目环境保护距离内无环境敏感点；工程在总图布置、工艺技术、自动控制等工程实施过程中严格执行国家及行业现行设计、施工及验收规范；在含有有毒气体的装置区及储运区设置有毒气体检测及自动报警系统；设置应急监测机构及配备必要的应急监测设备；各装置内设有紧急事故泄压排放系统，泄放气体密闭排入火炬系统；适当位置安装风向仪，用于观测准确风向。当发生毒害物泄漏事故，组织人员向事故发生源上风向疏散。

本项目厂区疏散通道示意图见图 8-8，安置场所位置见图 8-9。

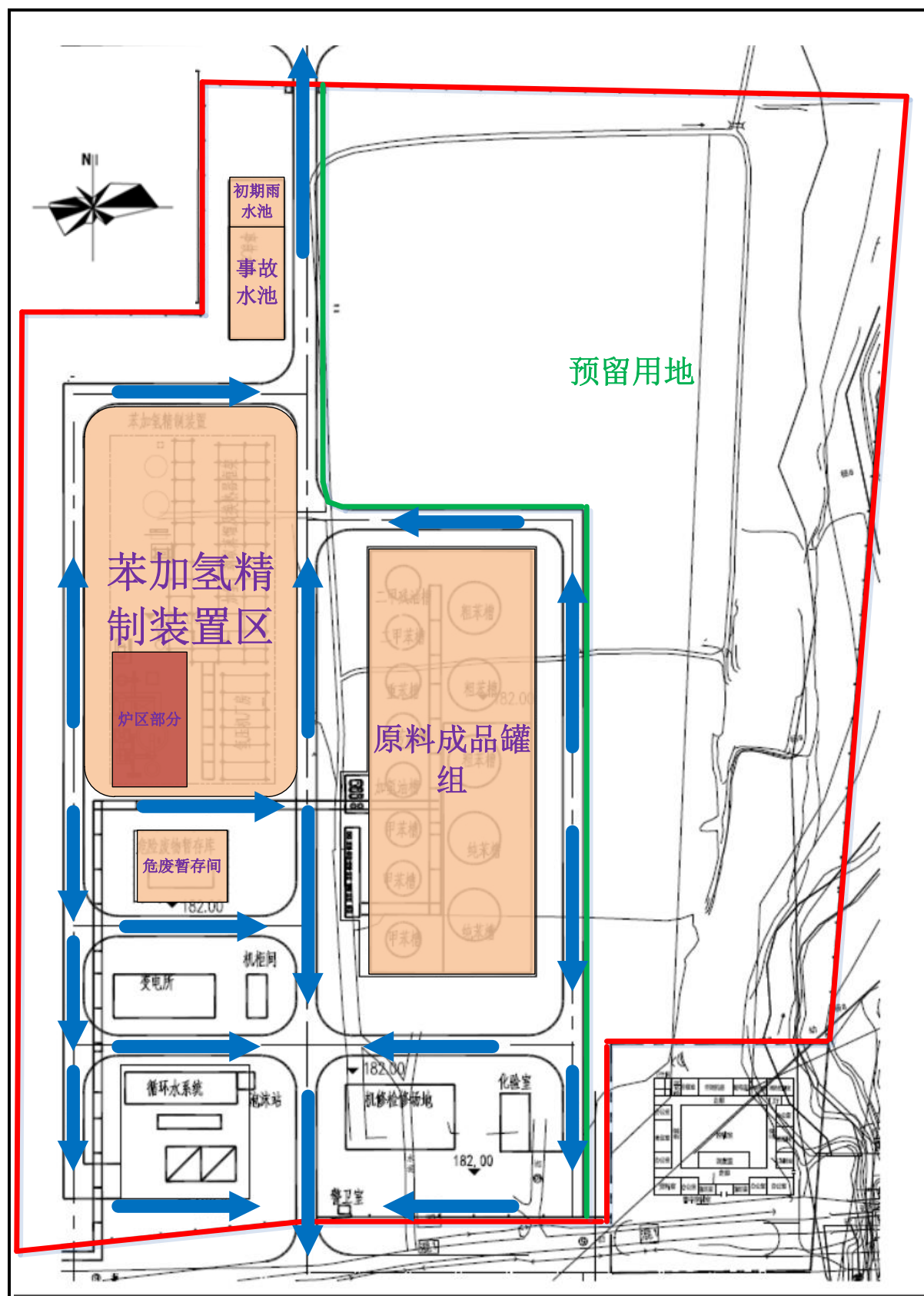


图 8-8 厂区应急疏散通道示意图



图 8-9 区域应急安置场所示意图

8.9.1.7 事故废水排放防范措施

本项目将建立事故废水环境风险防范“单元—厂区—园区/区域”的环境风险防控体系要求，设置厂区“三级防控体系”设置事故废水收集和应急储存设施，以满足事故状态下收集泄漏物料、污染消防水和污染雨水的需要，从污染源头、过程处理和最终排放等多级防止事故污水外排的保障措施，以防止环境风险事故造成水环境污染。

① 厂区内三级防控

一级防控措施-装置围堰、储罐防火堤。在装置、罐区周围建围堰、围堤作为防止事故污水外排的一级保障措施，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。可燃液体储罐设置防火堤或事故存液池，防火堤和事故存液池有效容积不小于罐组内1个最大储罐的容积。非可燃危险物质的储罐设置围堰或事故存液池，围堰或事故存液池有效容积不小于罐组内1个最大储罐的容积。在一般事故时利用围堰和防火堤控制泄漏物料的转移，防止泄漏物料及污染消防水造成的环境污染。一级防控措施的有效容积不计算到全厂事故水储存能力中。

二级防控措施-项目各生产装置区均设置收集排水切换设施，可通过配套管道、提升泵将事故废水、消防废水送至事故水池。项目厂区排放口均设置有雨水拦截系统，可避免事故废水混入雨水系统外排。

三级防控措施-项目在拟建厂址东北角设置一座2500m³事故水池，事故废水可由厂区事故水暂存池暂存，其总容积可以满足扩建工程事故状态下的需要。

评价建议企业应建设完善的排水管网，实现雨污分流，并在厂区总排口设置隔水挡板，将事故废水、消防废水收集进入事故水池，厂区初期雨水收集进入初期雨水池，然后分批次送金马能源在建的酚氰废水处理站进行处理，在处理前要对事故废水的水质进行检测，确保不会对厂区废水处理站造成冲击。

项目事故废水封堵系统示意图见

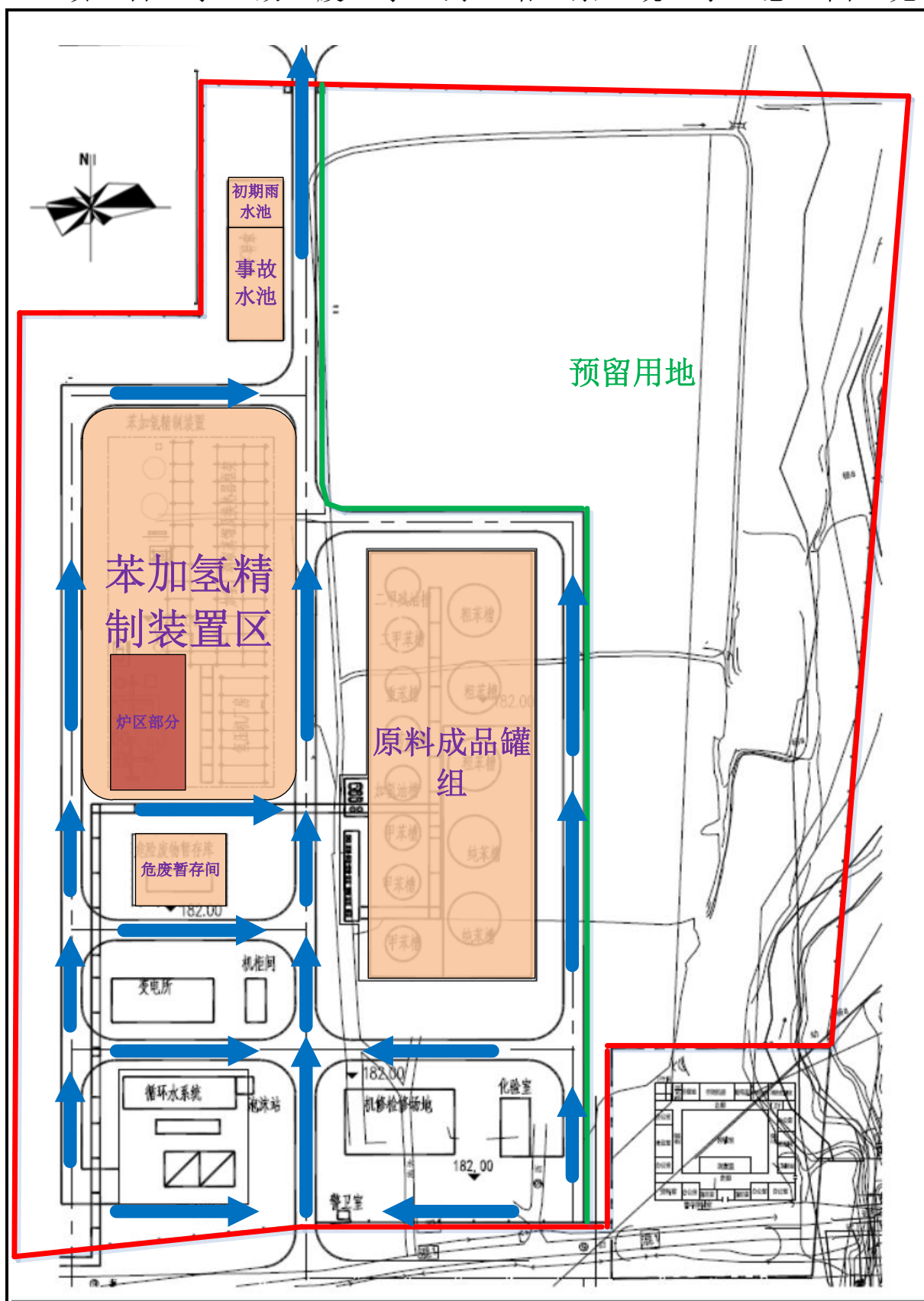


图 8-10。

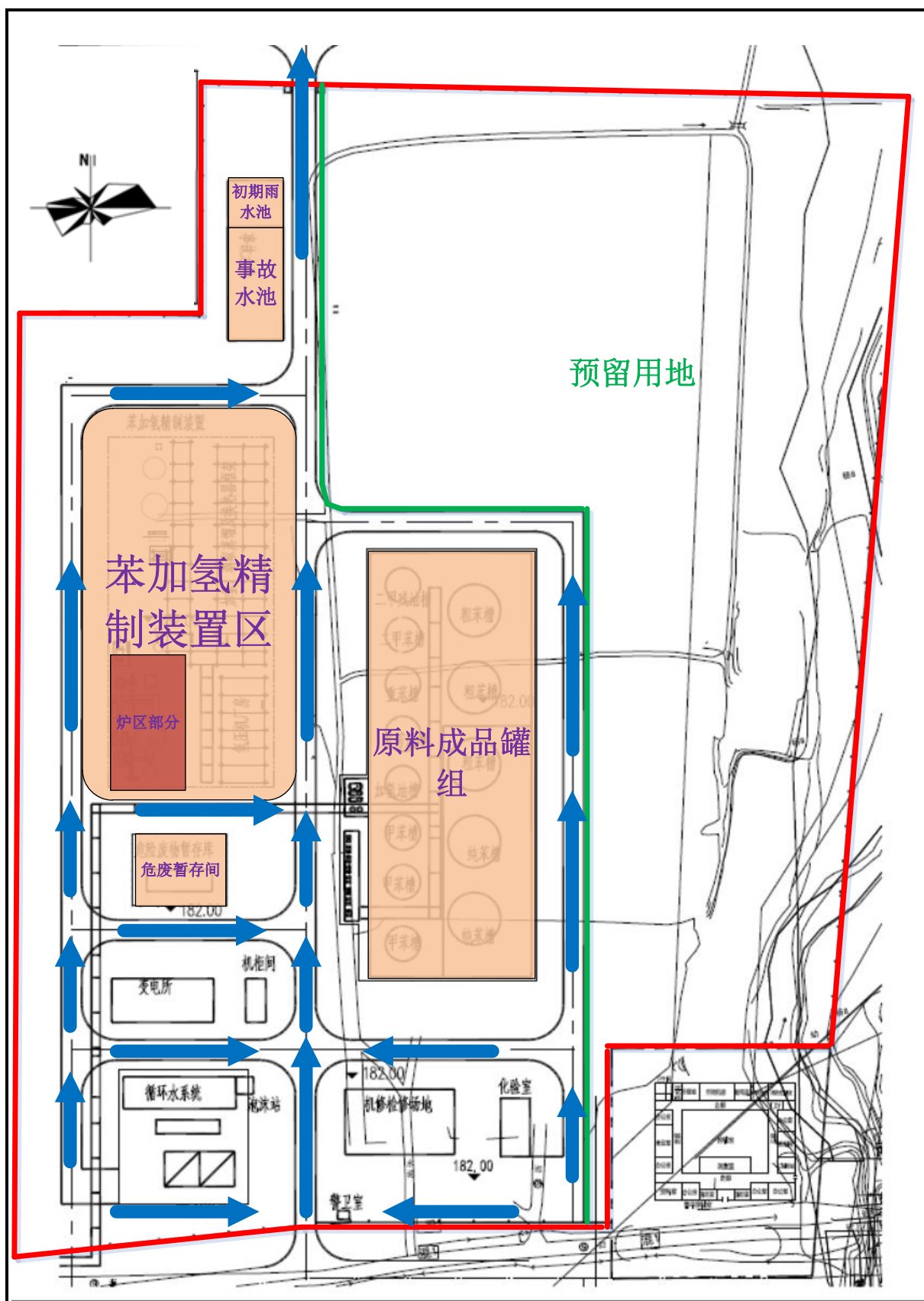


图 8-10 厂区事故废水封堵系统示意图

② 建立区域防控体系

据调查，项目所在济源市虎岭产业集聚区化工产业园内化工园区片区目前未设置环境风险事故应急联动体系及专门的环境管理部门。因此评价建议，公司应与南侧紧邻的金马能源在建工程建立区域防控体系，以调高区域应急防控水平和能力。

综上，在采取以上措施及建议后，本项目可形成“单元-厂区-区域”多级防控体系，有效防止事故废水对环境的影响。

8.9.1.8 地下水环境风险防范措施

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

(1) 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，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；优化排水系统设计，工艺废水、地面冲洗废水、初期污染雨水等在界区内收集及预处理后通过管线送金马能源酚氰废水处理站处理，处理后全部回用，不外排。

(2) 将整个厂区划分为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区控制。

(3) 在项目场地及周边设置地下水监测井，用以长期监控污染物在地下水中运移情况；如发现异常或发生事故，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

8.9.1.9 建立健全安全环境管理制度

化工行业具有易燃易爆、高温高压、有毒有害、连续作业等特点，进行有效的安全环保管理工作尤其重要。建立健全各种环境风险应急管理规章制度，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控和响应。

(1) 公司应有健全的安全、环境管理制度，并严格予以执行。

(2) 严格执行我国有关的劳动安全、环境保护、工业卫生的规范和

标准，最大限度地消除事故隐患，降低因事故引起的损失和对环境的污染。

(3) 配备化学消防设备和人员，加强全员安全环保教育和培训，实行人员持证上岗制度。

(4) 建立火灾报警系统，防火防爆防中毒等事故处理系统，紧急救援站或有毒气体防护站；可能散发可燃及有毒气体 CO、苯、甲苯、二甲苯等的工艺生产装置区（设备、阀门和法兰集中处）、罐区等，应设置可燃气体、有毒气体与温度的在线监测装置、测控探头，便携式检测与报警设施、报警系统，紧急切断及停车系统等。

(5) 定期检查储罐区各设备，杜绝事故隐患，降低事故发生概率。

(6) 项目设置环境监测组，配备监测仪器，与厂区实验室统一管理，负责对全厂日常环境监测和应急监测。

(7) 建立事故应急预案，并应实现与地方政府应急救援预案的对接与联动，与地区有关化学事故应急救援部门建立正常的定期联系；一旦出现事故可借助社会力量救援，使损失和对环境的污染降低到最低限度。

8.9.2 环境风险事故应急预案

风险事故发生后，能否迅速而有效的作出应急反应，对于控制污染、减少污染损失以及消除污染等都起到关键性的作用。

应急预案是在贯彻预防为主的前提下，对建设项目可能出现的事故，为及时控制危害源，抢救受害人员，指导居民防护和组织撤离，消除危害后果而组织的救援活动的预想方案。它需要建设单位和社会救援相结合。该公司应根据《危险化学品事故应急救援预案编制导则（单位版）》的具体要求及公司的实际情况，制定环境风险事故应急预案。

8.9.2.1 总体要求

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，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低

事故造成的危害，减少事故造成的损失。

风险事故应急预案的基本要求包括：科学性、实用性和权威性。风险事故的应急救援预案必须进行科学分析和论证；应急预案应符合项目的客观情况，具有实用、简单、易掌握等特性，便于实施；对事故处置过程中职责、权限、任务、工作标准、奖励与处罚等做出明确规定，使之成为企业的一项制度，确保其权威性。

项目风险事故应急预案仅是企业整体事故应急预案的一个组成部分，严格的应急预案应当在项目建成试生产前编制完成，在项目投产运行过程中不断充实完善，且应急预案由于需要内容详细，便于操作，因此应当结合安全评价报告专题制定。本次环评仅对应急预案提出要求，并对主要风险提纲挈领的提出应急措施和设施要求。

评价建议企业制定环境风险预案时，应根据事故规模、响应及处理时间制定妥善的预警、撤离方案，与周边金马能源集团及其子公司、其他各生产企业及各环境敏感点进行联动，通过制定详细的应急疏散方案并定期进行演练，可以进一步减小本项目风险事故对周边环境敏感点影响。

8.9.2.2 主要事故风险应急措施

事故应急救援内容包括污染源控制、人员疏散与救助、污染物处置等内容，具体如下：

（1）事故发生后，装置人员要紧急进行污染源控制工作。如常压储罐泄漏则查明泄漏部位，关闭附近开关，用应急工具堵塞，以防止泄漏继续扩大，在上述方法无法处置或泄漏量很多时，应立即熄灭场内的明火，同时停止泵、空压机等的运转，并关闭紧急切断阀、储槽主阀。将残余物料排至备用储罐或槽车、贮桶，并立即向指挥领导小组报告，听候调遣处置。发生泄漏后应确保消防设备待命和消防队员及时赶赴现场。

（2）指挥部成员通知所在科室按专业对口迅速向主管上级公安、劳

动、环保、卫生等领导机关报告事故情况。

(3) 发生事故的工段，应迅速查明事故发生源点、泄漏部位和原因。指挥部成员到达事故现场后，根据事故状态及危害程度作出相应的应急决定，并命令各应急救援队立即开展救援，如事故扩大时，应及时请求厂外支援。

(4) 事故发生时至少派一人往下风向开展紧急监测，佩戴随身无线通讯工具，随时向指挥部报告下风向污染物浓度和距离情况，必要时根据指挥部决定通知扩散区域内的群众撤离或指导采取简易有效的保护措施。

(5) 如泄漏部位泄漏量较大，则由指挥部派遣人员佩戴防护设备进入装置泄漏部位进行紧急处置，加装紧急机械密封或采用密封胶密封。

(6) 火灾和爆炸等低概率、高危害事故发生后影响较大，应向消防队、公安等部门申请应急救援，并开展紧急疏散和人员急救。应急救援策略厂内采用防护、逃生及应急处置三重考虑，而区域居民和邻近企业以尽快撤离逃生为主。

(7) 厂内设立风向标，根据事故泄漏情况和风向，设置警戒区域，由派遣增援的公安人员协助维持秩序，担负治安和交通指挥，组织纠察，在事故现场周围设岗，划分禁区并加强警戒和巡逻检查。扩散危及到厂内外人员安全时，应迅速组织有关人员协助友邻单位、厂区外过往行人在区、市指挥部指挥协调下，向上侧风方向的安全地带疏散。

(8) 现场（或重大事故厂内外区域）如有中毒人员，则医疗救护队与消防队配合，应立即救护伤员和中毒人员，对中毒人员应根据中毒症状及时采取相应的急救措施，对伤员进行清洗包扎或输氧急救，重伤员及时送往医院抢救。发生腐蚀性伤害则先用大量水冲洗然后送医院。

(9) 指挥领导小组接到报警后，应迅速通知有关部门、车间，要求查明事故发生部位和原因，下达应急救援处置指令，同时发出警报，

通知指挥部成员及消防队和各专业救援队伍迅速赶往事故现场。

(10) 当事故得到控制后指挥部要成立调查组，分析事故原因，并研究制定防范措施、抢修方案。

8.9.2.3 应急预案的组织及应急处置行为规范

在事故状态下，应急救援组织机构应组织、领导各部门启动应急救援预案，组织事故处置和落实抢修任务。

(1) 应急救援组织机构

公司应急救援机构组织图见图 8-11：

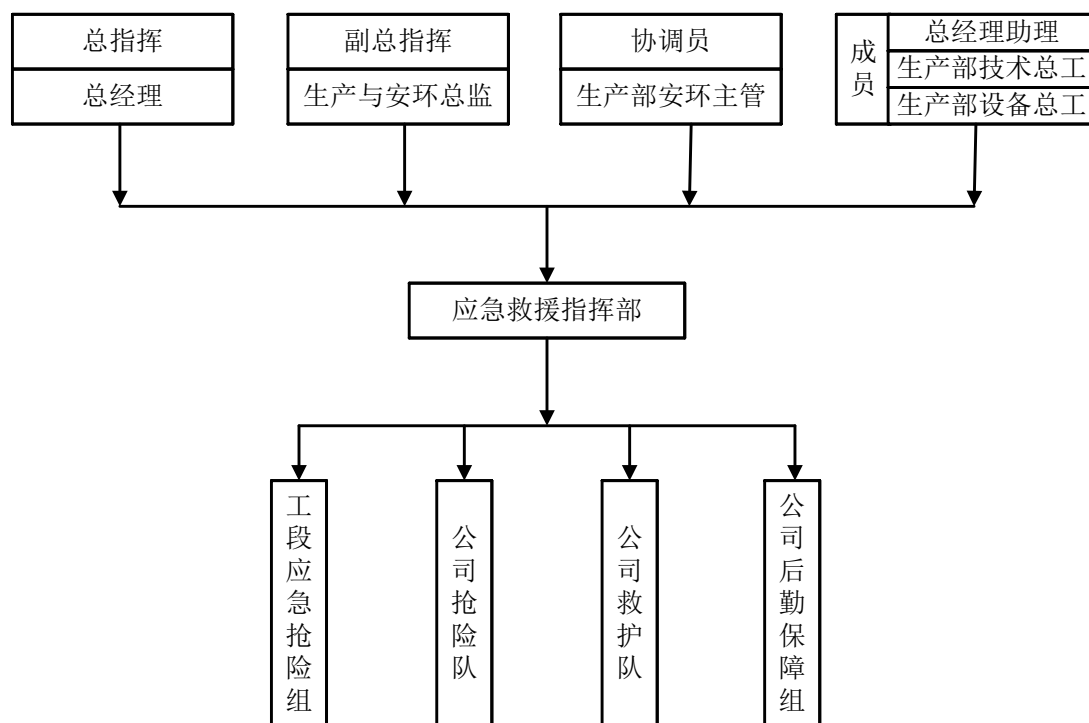


图 8-11 应急救援机构组织图

(2) 职责

①总指挥的职责

- ★负责事故应急中的总体协调指挥；
- ★负责组织相关部门进行事故处理，事故分析；
- ★对现场应急救援负责。

②副总指挥的职责

★协助总指挥协调对应部门的救援任务；

★负责组织并做好协调事故处理的人员布置，安排急救队伍，筹措急救医疗药品，进行现场医疗救护；

★负责组织生产部了解灾情，平衡调整生产，统一协调生产，不失时机地组织人员检测生产装置，尽快恢复生产；

★负责协调行政财务部做好生活物资保障供给，事故场所保卫警戒以及应急物资供给；

★负责组织生产部对泄漏区域的工艺流程状况迅速做出判断，并组织指导抢救人员对装置进行工艺抢救。

③成员及协调员的职责

传达落实指挥部的抢险命令，协调组织抢险队全力抢险和救助、防止事故扩大，及时同有关部门保持联系，为指挥部及时反馈信息。

④其他相关部门的职责

★工段应急抢险组职责：控制第一现场，组织非生产人员撤离事故现场，立即向公司调度室报告事故情况并尽快通知有关部门，及时向上级领导提供现场情况，为应急处理决策提供依据。按上级领导指令进行抢险工作。

★公司抢险队职责：接到指挥部命令后，佩带齐全防护装备，按统一指挥立即赶赴现场，在确保人员安全情况下解救被困人员和进行抢险，迅速采取有效措施，控制事故的发展和防止二次事故的发生。

★公司救护队职责：接到指挥部救护命令后及时联系 120 急救中心。迅速与被困人员取得联系，稳定其情绪，指导其采取正确逃生方法。保证伤员得到最大限度抢救和救护。重伤员指定专人陪护到指定医院。

★公司后勤保障组职责：全力保证抢险物资和救援车辆的需要及后勤保障安排。接到指挥部指令后，立即通知门卫疏导厂内交通，禁止非抢险人员进入现场，封锁抢险区域。指挥维持厂内正常抢险秩序。

8.9.2.4 预案分级响应条件及响应时间

根据《国家突发环境事件应急预案》相关规定，按照突发事件严重性和紧急程度，突发环境事件分为特别重大突发环境事件（Ⅰ级）、重大突发环境事件（Ⅱ级）、较大突发环境事件（Ⅲ级）和一般突发环境事件（Ⅳ级）四级。

突发环境事件发生地设区的市级或者县级人民政府环境保护主管部门在发现或者得知突发环境事件信息后，应当立即进行核实，对突发环境事件的性质和类别做出初步认定。对初步认定为一般（Ⅳ级）或者较大（Ⅲ级）突发环境事件的，事件发生地设区的市级或者县级人民政府环境保护主管部门应当在四小时内向本级人民政府和上一级人民政府环境保护主管部门报告。对初步认定为重大（Ⅱ级）或者特别重大（Ⅰ级）突发环境事件的，事件发生地设区的市级或者县级人民政府环境保护主管部门应当在两小时内向本级人民政府和省级人民政府环境保护主管部门报告，同时上报环境保护部。省级人民政府环境保护主管部门接到报告后，应当进行核实并在一小时内报告环境保护部。

按突发环境事件的可控性、严重程度和影响范围，突发环境事件的应急响应分为特别重大（Ⅰ级响应）、重大（Ⅱ级响应）、较大（Ⅲ级响应）、一般（Ⅳ级响应）四级。超出本级应急处置能力时，应及时请求上一级应急救援指挥机构启动上一级应急预案。Ⅰ级应急响应由环保总局和国务院有关部门组织实施。

8.9.2.5 报警、通讯联络

突发环境污染事故现场人员作为第一责任人，采用最快捷的手段立即向生产部调度台报警，并向事发单位领导报告，事发单位领导组织本单位员工，进行紧急处置，降低事故危害。生产部调度接到报警后立即向应急指挥负责人报告，同时通知应急指挥部成员赶赴事故现场。应急救援指挥现场负责人，根据报警信息和现场实际情况，决定启动相应级

别的应急预案，确定是否请求外部救援。同时，事故发生时，为避免周围企业员工受到伤害，建设单位应拨打周围企业的报警电话，通知相邻企业事故信息，及时采取应急措施。

8.9.2.6 应急救援程序

发生突发性环境事件，必须立即通知应急领导小组，由应急领导小组安排应急指挥组带领应急处置组赶赴现场，进行现场处置，步骤如下：

（1）询情：遇险人员情况；容器储量、泄漏时间、部位、形式、扩散范围；周边单位、居民、地形、电源、火源等情况；消防设施、工艺措施、到场人员处置意见。

（2）侦检：搜寻遇险人员；使用检测仪器测定泄漏物质、浓度、扩散范围；测定风向、风速等气象数据；确认设施、建（构）筑物险情及可能引发二次事故的各种危险源；确认消防设施运行情况；确定攻防路线、阵地；现场及周边污染情况。

（3）警戒：根据询情、侦检情况确定警戒区域；将警戒区域划分为重危区、中危区、轻危区和安全区，并设立警戒标志，在安全区视情设立隔离带；合理设置出入口，严格控制各区域进出人员、车辆、物资，并进行安全检查、逐一登记。

（4）疏散：当出现重大事故时，管理者代表根据最高管理者指示，组织非抢险救援人员进行紧急疏散、撤离。紧急疏散与撤离的总原则是安全转移地点和转移路线尽量选择当时的上风向或侧风向。

（5）救生：组成救生小组，携带救生器材迅速进入危险区域，将所有遇险人员移至安全区域；对救出人员进行登记、标识和现场急救；将伤情较重者送交医疗急救部门救治。

（6）堵漏：根据现场泄漏情况，研究制定堵漏方案，并严格按照堵漏方案实施；若易燃液体泄漏，所有堵漏行动必须采取防爆措施，确保安全；关闭前置阀门或封堵漏口，切断泄漏源。

（7）控险：启用单位应急救援设施；选定水源，铺设水带，设置阵

地，有序展开；设置水幕或屏封水枪，稀释、降解泄漏物浓度，或设置蒸汽幕；采用雾状射流形成水幕墙，防止泄漏物向重要目标或危险源扩散。

(8) 输转：利用工艺措施倒罐或放空；转移较危险的瓶（罐）。

(9) 清理：用喷雾水、蒸汽、惰性气体清扫现场内事故罐、管道、低洼、沟渠等处，确保不留残气（液）；清点人员、车辆及器材；撤除警戒，做好移交，安全撤离。

8.9.2.7 应急设备及材料

应急设备及材料是指在出现火灾或泄漏情况下，可紧急用于扑灭、围控、清除污染、清运污染物的设备、工具和物资材料。

建设单位应依据国家有关配备应急设备、材料、物资的规定和标准，根据项目性质和规模配备相应的火灾、泄漏应急设备和材料、物资（包括：干粉灭火器、灭火毯、砂土、应急人员防护用品、废料储运设备等）。单位应备有堵漏的工具、材料、应急人员的防毒面具、急救药品等，用于事故发生后的紧急救援。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。

应急设备应存放在化学品生产及储存装置周围，以备随时使用。所配备的设备、物资应做好日常维护保管以备风险污染事故应急使用和调动；应急设备和材料必须放置在便于取用的地方，并由专人管理；人员变化或临时外出时，必须事先向有关人员进行设备、材料的移交，保证任何情况下能够及时获取到应急设备和材料。对配备的应急设备、材料、物资建立设备材料清单和使用记录，及时更新和补充、维修损耗的设备、材料和物资。

8.9.2.8 事故状态下危害物质的控制和处理

事故发生后要求操作人员和工厂紧急事故人员迅速行动，尽快疏散

泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区并切断火源。

废弃处理：在污水处理厂处理和中和；用安全掩埋法处置；用石灰浆清洗倒空的容器；把倒空的容器归还厂商或在规定场所掩埋；漏气容器要妥善处理，修复、检验合格后方可使用。

从上风向进入现场，同时合理通风，加速扩散。尽可能切断电源，小量泄漏，用沙土、不燃材料吸附或吸收。如大量泄漏，收入事故水池，在专家指导下清除。

8.9.2.9 应急监测系统及实施计划

在事故发生后，环境应急事件应急监测工作可由环境监测站负责，厂内环境监控组配合。对现场进行全天候的空气、水质等项目监控，防止大气和废水污染区扩大。按照环境污染事故的类型，分别进行大气和水环境等监测，监测频率可按每小时一次安排。监测结果需随时提供给专业指挥部，为应急决策提供支持。应急监测方案见表 8-57。

表 8-57 本项目事故应急监测方案

类别	监测点位	监测因子	备注
环境空气	厂界四周、下风向最近居民点	CO、苯、甲苯、二甲苯、NH ₃ 和 H ₂ S，并根据事故确定应急监测因子	即时监测
排水水质	污水排至金马能源在建酚氰废水处理站管网	石油类、COD 及 SS	即时监测

另外，还应对事件造成的环境影响进行评估，并对受污染事件持续影响的区域进行环境状况跟踪监测，直至污染事件发生地环境状况恢复原状或长久稳定。

8.9.2.10 培训、演习制度及公众教育

(1) 培训

公司应急抢救队每半年组织一次抢险理论培训，培训人员要明确公司原料危险性、护具使用、抢险办法、紧急逃生方法并进行考核，记录在案。

工段员工由工段负责每月进行应急及自救培训，生产部组织检查。

(2) 演习

- ① 公司应急抢险队每年组织抢险消防演习，公司生产部具体组织。
- ② 公司应急通讯系统每月检测一次。
- ③ 公司安全工作实行日巡检周检制，及时更新安全环保宣传材料。
- ④ 公司安全、环保应急预案由公司安环主管负责维护。
- ⑤ 每年根据公司生产原料及工艺变化及时更新和修订应急预案。
- ⑥ 结合公司实际，根据检测结果，完善应急预案。

(3) 公众教育

公众教育的目标是提高全体公众应急意识和能力。以应急知识普及为重点，提高公众的预防、避险、自救、互救和减灾等能力。按照灾前、灾中、灾后的不同情况，分类宣传普及应急知识。灾前教育以了解突发公共事件的种类、特点和危害为重点，掌握预防、避险的基本技能；灾中教育以自救、互救知识为重点，普及基本逃生手段和防护措施，告知公众在事发后第一时间如何迅速做出反应，如何开展自救、互救；灾后教育以经历过突发公共事件的公众为重点，抚平心理创伤，恢复正常生产生活秩序。

8.9.2.11 与集聚区应急预案的对接及联动

本项目应将污染事件分为二级，一级为事故的事态较为严重，公司应急救援能力不能完全控制事态的污染事故，二级为公司的应急救援能力完全可以控制的环境污染事件。

发生一级污染事件，企业应急指挥机构应立即组织进行先期处置工作，同时应在第一时间（最迟不超过半小时）向产业集聚区突发公共事件应急指挥机构或突发环境污染事件应急指挥机构报告，或拨打 110、119。要认真记录事件发生的时间、地点、单位、原因、伤亡损失等情况内容，进行核实后立即通知产业集聚区突发公共事件应急指挥机构或突

发环境污染事件应急指挥机构。

发生二级污染事件，企业在及时启动二级应急预案对事故进行妥善处理的同时，应将事故情况向有关部门汇报。

8.9.2.12 有关规定和要求

(1) 按照本节内容要求落实应急救援组织，每年初要根据人员变化进行组织调整，确保救援组织的落实。

(2) 按照任务分工做好物资器材准备，如：必要的指挥通讯、报警、洗消、消防、抢修等器材及交通工具。上述各种器材应指定专人保管，定期检查保养，使其处于良好状态，各重点目标设救援器材柜，专人保管以备急用。

(3) 定期组织救援训练和学习，各队按专业分工每年训练两次，提高指挥水平和救援能力。

(4) 对全厂职工进行经常性的救援常识教育。

(5) 建立完善各项制度：

①建立昼夜值班制度，指定预案责任人和备选联系人。

②建立检查制度，每月结合安全生产工作检查，定期检查应急救援工作落实情况及器具保管情况，并组织应急预案演习。

③建立例会制度，每季度第一个月的第一周召开领导小组成员和救援队负责人会议，研究应急救援工作。

④总结评比工作，与安全生产工作同检查、同讲评、同表彰奖励。

8.10 风险防范、应急设施及投资估算

本项目主要事故防范及应急措施及投资估算见表 8-58。

表 8-58 风险事故应急措施和设施投资估算一览表

项目	主要设施		投资（万元）
废气防范措施	报警装置	生产装置区和罐区设置毒性气体探头+可燃气体探头+报警系统	12
	火灾报警装置	生产装置区、罐区、仓库设火灾报警装置	3

废水防范措施	事故池	厂区设置 5170m ³ 事故应急池	400
其他防范措施	消防器材配置	消防、灭火设施	5
	防护设施	防毒服、防毒面具、呼吸器等	1
	围堰	装置区、罐区设置围堰	35
合计			456

8.11 环境风险评价结论

8.11.1 环境危险因素

项目主要危险物质为氢气、焦炉煤气、苯、甲苯以及二甲苯等，主要分布在苯加氢精制装置区、原料成品罐区、氨水储罐和危废暂存间，环境风险因素主要为物料泄露和火灾爆炸事故次生污染物排放。

8.11.2 环境敏感性事故环境影响

项目区域环境敏感目标主要为周边村庄、地表水体及地下水环境。

项目事故情形对区域大气环境有一定影响，其影响范围内没有环境关心点；项目泄漏事故能在短时间内得到处理，不会对大气环境产生大的危害。

厂区设置三级防控体系，对事故状态下产生的废水（液）进行有效的收集处理装置，事故发生后废水（液）排放情况是可控的；评价建议与周边企业且建立区域防控体系；在采取以上措施及建议后，本项目可形成“单元-厂区-区域”多级防控体系，有效防止事故废水对环境的影响。

在非正常工况下，项目对地下水环境有一定的影响。由于地下水具有埋藏隐蔽性和一旦污染很难治理的特征，因此本项目在设计建设中应对水工建（构）筑物进行防渗处理，并加强施工监理，确保施工质量达到防渗要求。同时加强后期检查和监控，避免生产过程中“跑冒滴漏”现象的发生，发现污染及时采取防控措施，可有效控制项目生产对地下水造成的污染。

8.11.3 环境风险防范措施和应急预案

（1）大气风险防控措施

项目环境风险类型主要为有毒有害物料泄露和火灾爆炸事故次生污染物排放；主要的防控措施有：紧急切断装置、气体自动报警装置、定期检测维修等。

（2）地表水风险防控措施

设置“单元-厂区-区域”多级防控体系，有效防止事故废水对环境的影响，确保事故废水、消防废水和初期雨水不外排。

（3）地下水风险防控措施

按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应相结合”的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；将整个厂区划分为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区控制；在项目场地及周边设置地下水监测井，用以长期监控污染物在地下水中运移情况；如发现异常或发生事故，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

按照相关要求本项目设置应急预案。预案明确了各级应急指挥管理机构的设置、职责要求，并制定各类环境风险事故应急、救援措施；与此同时明确各级预案的职责、启动机制、联动方式，为控制本工程可能发生的各类、各级环境风险事故、降低并最终消除其环境影响，提供有效的组织保障、措施保障，环境风险可防控。

8.11.4 环境风险评价结论与建议

综上所述，项目采取了较完善的风险防范措施，可将环境风险降至最低，环境风险水平可接受，同时针对项目存在的潜在环境风险，评价提出以下建议：建设单位在设计和运营中应落实工程和环评的相关要求和建议，并尽快开展安全评价工作，进一步补充、完善突发事件应急预案，加强安全生产管理、应急培训及演练，防止重大风险事故的发生。

第9章 产业政策及规划相符性分析

9.1 产业政策相符性分析

9.1.1 建设方案与备案相符性分析

本项目于 2019 年 9 月 27 日在济源市虎岭产业集聚区管理委员会备案，备案编号为：2019-419001-26-03-050971，具体见附件 1。

本项目建设方案与备案内容基本相符，具体分析见表 9-1。

表 9-1 本项目建设方案与备案内容相符性分析一览表

序号	项目	备案内容	拟建内容	相符性
1	企业名称	济源市金源化工有限公司	济源市金源化工有限公司	相符
2	项目名称	20 万吨/年苯加氢项目	20 万吨/年苯加氢项目	相符
3	建设地点	济源市虎岭集产业集聚区化工产业园内，金江炼化东侧，桑榆河西侧，金江南路北侧	济源市虎岭集产业集聚区化工产业园内，金江炼化东侧，桑榆河西侧，金江南路北侧	相符
4	总投资	37500 万元	37500 万元	相符
6	主要设备	粗苯精制装置：包括粗苯脱重装置、粗苯加氢反应器、萃取蒸馏装置、芳烃精制装置、换热器、冷却器、回流槽、泵类、氢气压缩机等。	粗苯精制装置：包括粗苯脱重装置、粗苯加氢反应器、萃取蒸馏装置、芳烃精制装置、换热器、冷却器、回流槽、泵类、氢气压缩机等。	相符

9.1.2 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》

本项目以焦化粗苯和氢气为原料生产纯苯，对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目产品、生产规模、生产工艺以及采用的生产设备不在指导目录淘汰类和限制类之列，满足《产业结构调整指导目录（2019 年本）》的要求。

9.1.3 《河南省人民政府办公厅关于石化产业调结构促转型增效益的实施意见》（豫环办[2017]31 号文）

《河南省人民政府办公厅关于石化产业结构促转型增效益的实施意见》（豫环办[2017]31 号文）提出：到 2020 年，全省石化产业结构调整 and 转型升级取得重大进展，石化新材料和精细化工产品比重大幅提升；产业布局

趋于合理，建成一批在全国具有重要影响力的石化产业基地和产业集群，人口密集区危险化学品企业搬迁工程全面实施。原则上不再核准（备案）一次性固定资产投资额低于1亿元（不含土地费用）危险化学品生产建设项目。严格废水处理与排放，推进化工企业生产废水分类收集、分质处理，开发推广煤化工、农药等行业废水治理及再利用技术。加强企业废气尤其是无组织废气的收集和治理，有效控制生产过程中污染物的排放。强化危险废物安全处理和资源化综合利用，避免二次污染。

金源化工是金马能源全资子公司，以焦化粗苯为原料制取纯苯，公司拟投资37500万元，新征用地，进一步扩大纯苯生产规模；本项目位于济源市虎岭产业集聚区，主导产业为装备制造、精细化工和新材料，项目建设符合园区产业定位。

综上，项目建设符合《河南省人民政府办公厅关于石化产业结构促转型增效益的实施意见》（豫环办[2017]31号）相关规定。

9.1.4 “十三五”挥发性有机物污染防治工作方案

《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》中关于石化行业的相关规定：现代煤化工行业全面实施泄漏检测与修复（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。反应尾气、蒸馏装置不凝尾气等工艺排气，工艺容器的置换气、吹扫气、抽真空排气等应进行收集治理。

本项目属于焦化副产品的深加工行业，本项目原料、产品的储存、输送均密闭操作，反应尾气、蒸馏装置不凝气以及抽真空排气等废气均进行收集并回收，最终送金马能源在建的煤气净化系统，净化后并入燃气管网综合利用，符合《“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》的要求。

9.1.5 与《京津冀及周边地区 2019-2020 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》相符性

本项目与生态环境部、发展改革委、工业和信息化部、公安部、财政部等多部门联合发布的《京津冀及周边地区 2019-2020 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》（环大气[2019]88 号）相符性分析见表 9-2。

表 9-2 与京津冀及周边地区 2019-2020 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案相符性

序号	类别	指导意见具体要求	项目情况	相符性
1	推进企业集群升级改造	各地要结合本地产业特征，针对特色企业集群，进一步梳理产业发展定位，确定发展规模及结构，2019 年 10 月底前，制定综合整治方案，建设清洁化企业集群。制定集群清洁运输方案，优先采取铁路、水运、管道等清洁运输方式；积极推广集中供汽供热或建设清洁低碳能源中心，具备条件的鼓励建设集中涂装中心、有机溶剂集中回收处置中心等；加快推进企业集群环境空气质量颗粒物、VOCs 等监测工作。	本项目属于金源化工扩建项目，利用焦化粗苯和氢气为原料制取环己酮。项目位于金源化工新征地块内，周边企业均围绕金马能源产品或副产进行加工的企业；扩建工程有机溶剂回收后返回工艺中，项目从源头加强控制，废气全部收集处理	相符
2	提升 VOCs 综合治理水平	各地要加强对企业帮扶指导，对本地 VOCs 排放量较大的企业，组织编制“一厂一策”方案。加大源头替代力度。2019 年 12 月底前，市场监管总局出台低 VOCs 含量涂料产品技术要求。各地要大力推广使用低 VOCs 含量涂料、油墨、胶粘剂，在技术成熟的家具、集装箱等行业，全面推进企业实施源头替代。	本项目实施泄漏检测与修复 (LDAR)，含 VOCs 物料的储存、输送、投料、卸料等过程密闭操作，反应尾气、装置不凝气等工艺排气全部收集处理	相符
3	强化 VOCs 无组织排放管控	全面加强含 VOCs 物料储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源 VOCs 管控。按照“应收尽收、分质收集”的原则，显著提高废气收集率。密封点数量大于等于 2000 个的，开展泄漏检测与修复 (LDAR) 工作。推进建设适宜高效的治理设施，鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高 VOCs 治理效率。低浓度、大风量废气，宜采用沸石转轮吸附、活性炭吸附、减风增浓等浓缩技术，提高 VOCs 浓度后净化处理；高浓度废气，优先进行溶剂回收，难以回收的，宜采用高温焚烧、催化燃烧等技术。油气（溶剂）回收宜	本项目物料全部储存于密闭储罐或密闭容器中并采用密闭管道输送；设备各环节排放高浓度 VOCs、反应尾气、各装置废气等工艺排气和储罐废气均收集后采取回收措施后与低浓度有机废气一并送至金马能源在建的煤气净化系统，净化后并入燃气管网综合利用；装车废气依托现有工程油气回收设施处理达标后送金瑞能源地面火炬焚烧处理；非正常工况	相符

		采用冷凝+吸附、吸附+吸收、膜分离+吸附等技术。低温等离子、光催化、光氧化技术主要适用于恶臭异味等治理；生物法主要适用于低浓度 VOCs 废气治理和恶臭异味治理。VOCs 初始排放速率大于等于 2 千克/小时的，去除效率不应低于 80%（采用的原辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的除外）。	废气送至金瑞能源火炬处理；工程各环节 VOCs 去除效率均不低于 80%，厂区安装 VOCs 无组织在线监测装置	
4	加强工艺过程无组织排放控制	VOCs 物料应储存于密闭储罐或密闭容器中，并采用密闭管道或密闭容器输送；离心、过滤单元操作采用密闭式离心机、压滤机等设备，干燥单元操作采用密闭干燥设备，设备放空口排放 VOCs 应收集处理；反应尾气、各装置废气等工艺排气，以及工艺容器的置换气、吹扫气、抽真空排气等应收集处理	项目物料全部储存于密闭储罐或密闭容器中并采用密闭管道或密闭容器输送；设备放空口排放 VOCs、反应尾气、各装置废气等工艺排气均收集处理	相符
5	全面推行泄漏检测与修复（LDAR）制度	对泵、压缩机、阀门、法兰及其他连接件等动静密封点进行泄漏检测，并建立台账，记录检测时间、检测仪器读数、修复时间、修复后检测仪器读数等信息。2018 年 12 月底前，石化企业设备与管线组件泄漏率控制在 3‰以内。全面开展化工行业 LDAR 工作。	工程拟实施泄漏检测与修复（LDAR）计划	相符
6	加强施工扬尘控制	扩大机械化清扫范围，对城市空气质量影响较大的国道、省道及城市周边道路、城市支路、背街里巷等，加大机械化清扫力度，提高清扫频次；推广主次干路高压冲洗与机扫联合作业模式，大幅度降低道路积尘负荷。构建环卫保洁指标量化考核机制。加强道路两侧裸土、长期闲置土地绿化、硬化，对国道、省道及物流园区周边等地柴油货车临时停车场实施路面硬化。	项目有机液体采用内浮顶罐/固定顶罐储存，有机液体的装载采用鹤管上料	相符
7	加强堆场、码头扬尘污染控制	城区、城乡结合部等各类煤堆、灰堆、料堆、渣土堆等要采取苫盖等有效抑尘措施，灰堆、渣土堆要及时清运。	工程主要不涉及煤堆、灰堆等，危废转移时符合危废转移管理要求，一般固废转移时要求采取苫盖防洒漏等措施	相符
8	强化污染源自动监控体系建设。	生态环境部加快推进固定污染源非甲烷总烃等 VOCs 排放相关监测技术规范制定。各地要严格落实排气口高度超过 45 米的高架源安装自动监控设施、数据传输有效率达到 90% 的要求，未达到的实施整治。2019 年 12 月底前，各地应将石化、化工、包装印刷、工	项目各类有机废气全部采取高效处理措施	相符

		业涂装等主要 VOCs 排放行业中的重点源，以及涉冲天炉、玻璃熔窑、以煤和煤矸石为燃料的砖瓦烧结窑、耐火材料焙烧窑（电窑除外）、炭素焙（煅）烧炉（窑）、石灰窑、铬盐焙烧窑、磷化工焙烧窑、铁合金矿热炉和精炼炉等工业炉窑的企业，原则上纳入重点排污单位名录，安装烟气排放自动监控设施，并与生态环境部门联网。		
--	--	--	--	--

9.1.6 关于印发《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的通知（环大气〔2019〕53号）

根据生态环境部《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的通知（环大气〔2019〕53号）内容：改扩建工程所在的济源市位于重点区域范围内，改扩建工程废气特征污染物二甲苯属于重点控制的 VOCs 物质，改扩建工程符合（环大气〔2019〕53号）要求，具体相符性分析见表 9-3。

表 9-3 本项目与“环大气〔2019〕53号”相符性分析

序号	类别	指导意见具体要求	项目情况	相符性
1	全面加强无组织排放控制	重点对含 VOCs 物料（包括含 VOCs 原辅材料、含 VOCs 产品、含 VOCs 废料以及有机聚合物材料等）储存、转移和输送、设备与管线组件泄漏、敞开液面逸散以及工艺过程等五类排放源实施管控，通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，削减 VOCs 无组织排放。	本项目属于金源化工扩建项目，VOCs 物料主要为苯、甲苯、二甲苯、环己酮、环己烷等，在涉及该物料过程的工艺环节和储运过程均采取有效的收集和处理措施，保障废气达标排放	相符
2	加强设备与场所密闭管理	含 VOCs 物料应储存于密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。含 VOCs 物料转移和输送，应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。高 VOCs 含量废水（废水液面上方 100 毫米处 VOCs 检测浓度超过 200ppm，其中，重点区域超过 100ppm，以碳计）的集输、储存和处理过程，应加盖密闭。含 VOCs 物料生产和使用过程，应采取有效收集措施或在密闭空间中操作。	本项目实施泄漏检测与修复（LDAR），含 VOCs 物料的储存、输送、投料、卸料等过程密闭操作，反应尾气、装置不凝气以及废水处理站的废气等工艺排气全部收集处理	相符
3	推进使用先进生产工艺	通过采用全密闭、连续化、自动化等生产技术，以及高效工艺与设备等，减少工艺过程无组织排放。挥发性有机液体装载优先采用底部装载方式。石化、化工行业重点推进使用低（无）泄漏的泵、压缩机、过滤机、离	项目装置区反应釜均为密闭式设备，废气均采取高效治理措施，减少废气有组织和无组织排放；挥发性有机物料芳烃采用鹤管卸料	相符

		心机、干燥设备等，推广采用油品在线调和 技术、密闭式循环水冷却系统等。		
4	提高废气收 集率	遵循“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计 废气收集系统，将无组织排放转变为有组织 排放进行控制。采用全密闭集气罩或密闭空 间的，除行业有特殊要求外，应保持微负压 状态，并根据相关规范合理设置通风量。采 用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处 的 VOCs 无组织排放位置，控制风速应不低 于 0.3 米/秒，有行业要求的按相关规定执 行。	项目物料全部储存于密闭储 罐或密闭容器中并采用密闭 管道或密闭容器输送；设备 放空口排放 VOCs、反应尾 气、各装置废气等工艺排气 均收集处理	相符
5	加强设备与 管线组件泄 漏控制	企业中载有气态、液态 VOCs 物料的设备与 管线组件，密封点数量大于等于 2000 个的， 应按要求开展 LDAR 工作。石化企业按行业 排放标准规定执行。	扩建工程拟实施泄漏检测与 修复(LDAR)计划	相符
6	推进建设适 宜高效的治 污设施	企业新建治污设施或对现有治污设施实施改 造，应依据排放废气的浓度、组分、风量， 温度、湿度、压力，以及生产工况等，合理 选择治理技术。鼓励企业采用多种技术的组 合工艺，提高 VOCs 治理效率。低浓度、大 风量废气，宜采用沸石转轮吸附、活性炭吸 附、减风增浓等浓缩技术，提高 VOCs 浓度 后净化处理；高浓度废气，优先进行溶剂回 收，难以回收的，宜采用高温焚烧、催化燃 烧等技术。生物法主要适用于低浓度 VOCs 废气治理和恶臭异味治理。非水溶性的 VOCs 废气禁止采用水或水溶液喷淋吸收处 理。采用一次性活性炭吸附技术的，应定期 更换活性炭，废旧活性炭应再生或处理处 置。	扩建工程项目催化剂再生含 氧废气送金马能源在建的炼 焦炉燃烧室作助燃气；含氢 尾气和变压吸附尾气均送至 金马能源在建的煤气净化系 统；其余生产区和罐区有机 废气均经生产系统油气回收 后送金马能源在建的煤气净 化系统；装车废气依托现有 工程装卸平台油气回收后送 金瑞能源地面火炬焚烧处 理；废水站废气收集后经生 物滤床处理后高空排放。	相符
7	实行重点排 放源排放浓 度与去除效 率双重控 制。	车间或生产设施收集排放的废气，VOCs 初 始排放速率大于等于 3 千克/小时、重点区域 大于等于 2 千克/小时的，应加大控制力度， 除确保排放浓度稳定达标外，还应实行去除 效率控制，去除效率不低于 80%；采用的原 辅材料符合国家有关低 VOCs 含量产品规定 的除外，有行业排放标准的按其相关规定执 行。	扩建工程各环节 VOCs 去除 效率均不低于 80%	相符
8	加强企业运 行管理	企业应系统梳理 VOCs 排放主要环节和工 序，包括启停机、检维修作业等，制定具体 操作规程，落实到具体责任人。健全内部考 核制度。加强人员能力培训和技术交流。建	改扩建工程拟按照要求加强 VOCs 排放的管理工作，拟 安装在线监测系统和实施台 账制度。	相符

		立管理台账，记录企业生产和治污设施运行的关键参数，在线监控参数要确保能够实时调取，相关台账记录至少保存三年。		
9	化工行业 VOCs 综合 治理	重点提高涉 VOCs 排放主要工序密闭化水平，加强无组织排放收集，加大含 VOCs 物料储存和装卸治理力度。废水储存、曝气池及其之前废水处理设施应按要求加盖封闭，实施废气收集与处理。密封点大于等于 2000 个的，要开展 LDAR 工作。	扩建工程有机物料装车，卸车均采用鹤管连接；废水处理站加盖密闭，收集的废气进入生物滤床处理后排放；扩建工程拟开展 LDAR 工作。	相符
		加快生产设备密闭化改造。对进出料、物料输送、搅拌、固液分离、干燥、灌装等过程，采取密闭化措施，提升工艺装备水平。加快淘汰敞口式、明流式设施。重点区域含 VOCs 物料输送原则上采用重力流或泵送方式，逐步淘汰真空方式；有机液体进料鼓励采用底部、浸入管给料方式，淘汰喷溅式给料；固体物料投加逐步推进采用密闭式投料装置。	扩建工程生产过程、进出料、物料输送等环节均为密闭；有机物料进料和出料均采取密闭方式。	相符
		严格控制储存和装卸过程 VOCs 排放。鼓励采用压力罐、浮顶罐等替代固定顶罐。真实蒸气压大于等于 27.6kPa（重点区域大于等于 5.2kPa）的有机液体，利用固定顶罐储存的，应按有关规定采用气相平衡系统或收集净化处理。	本项目除了蒸气压较低的二甲基乙酰胺和不合格环己醇罐采用固定顶罐，其余有机物料罐体均采用内浮顶罐；罐区呼吸废气经油气回收装置后送金马能源在建的煤气净化系统进行处理	相符
		实施废气分类收集处理。优先选用冷凝、吸附再生等回收技术；难以回收的，宜选用燃烧、吸附浓缩+燃烧等高效治理技术。水溶性、酸碱 VOCs 废气宜选用多级化学吸收等处理技术。恶臭类废气还应进一步加强除臭处理。	根据废气的成分和性质，工艺过程和储运废气均先冷凝回收有机物料后送至高效处理装置；废水处理站含挥发性有机物的恶臭类废气经生物滤床处理后高空排放	相符
		加强非正常工况废气排放控制。退料、吹扫、清洗等过程应加强含 VOCs 物料回收工作，产生的 VOCs 废气要加大收集处理力度。开车阶段产生的易挥发性不合格产品应收集至中间储罐等装置。重点区域化工企业应制定开停车、检维修等非正常工况 VOCs 治理操作规程。	企业非正常工况废气依托金瑞能源的火炬处理	相符

9.1.7 《河南省 2019 年挥发性有机物治理方案》（豫环文[2019]84 号）

本项目符合河南省生态环境厅《河南省 2019 年挥发性有机物治理方

案》（豫环文[2019]84号）的相关要求，具体相符性分析见表9-4。

表 9-4 本项目与“豫环文〔2019〕84号文”相符性分析

类别	指导意见具体要求	项目情况	相符性
推进化工、医药行业综合治理	强化源头控制，严格过程管理，推广采用先进的干燥、固液分离及真空设备，以连续、自动、密闭生产工艺替代间歇式、敞开式生产工艺，并采取停工退料等措施，加强非正常工况的过程控制。	本项目属于改扩建化工项目，生产过程密闭连续；检修时采取退料措施，非正常工况废气进入碳纤维吸附装置处理	相符
	深化末端治理，在涉及 VOCs 排放环节安装集气罩或密闭式负压收集罩，采取回收或焚烧等方式进行治理。参照石化行业 VOCs 治理要求，全面推进化工企业设备动静密封点、储存、装卸、废水系统、有组织工艺废气和非正常工况等源项整治。	改扩建工程物料全部储存于密闭储罐或密闭容器中并采用密闭管道输送；设备各环节排放 VOCs、反应尾气、各装置废气等工艺排气均收集后采取高效处理措施，处理达标后排放；存储、卸车、废水处理环节废气均收集治理；非正常工况废气进入碳纤维吸附装置处理	相符
	现代煤化工行业全面实施 LDAR（泄漏检测与修复）治理，制药、农药、炼焦、涂料、油墨、胶粘剂、染料等行业逐步推广 LDAR（泄漏检测与修复）治理工作。	扩建工程拟开展 LDAR（泄漏检测与修复）工作	相符
	反应尾气、蒸馏装置废气等工艺排气，工艺容器的置换气、吹扫气、抽真空排气等应进行收集治理，低浓度有机废气或恶臭气体采用低温等离子体技术、UV 光催化氧化技术、活性炭吸附技术等两种或两种以上组合工艺，禁止使用单一吸附、催化氧化等处理技术。	各塔器废气、储存废气和装卸废气均收集后采用高效治理措施；废水站废气收集后采用生物滤床治理。	相符

9.1.8 关于印发《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》的通知（环大气〔2020〕33 号）

本项目符合国家生态环境部《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》（环大气〔2020〕33 号）的相关要求，具体相符性分析见表 9-5。

表 9-5 本项目与“环大气〔2020〕33 号”相符性分析

序号	类别	指导意见具体要求	项目情况	相符性
1	大力推进源头替代，有效减少	大力推进低（无）VOCs 含量原辅材料替代。将全面使用符合国家要求的低 VOCs 含量原辅材料的企业纳入正面清单和政府	本项目属于金源化工扩建项目，VOCs 物料主要为原料粗苯以及各产品，企	相符

	VOCs 产生	绿色采购清单。企业应建立原辅材料台账，记录 VOCs 原辅材料名称、成分、VOCs 含量、采购量、使用量、库存量、回收方式、回收量等信息，并保存相关证明材料。采用符合国家有关低 VOCs 含量产品规定的涂料、油墨、胶粘剂等，排放浓度稳定达标且排放速率满足相关规定的，相应生产工序可不要求建设末端治理设施。使用的原辅材料 VOCs 含量（质量比）均低于 10%的工序，可不要求采取无组织排放收集和处理措施。	业建立台账，记录原辅料以及含 VOCs 产品名称、采购量、使用量、库存量、回收方式、回收量、废弃量以及 VOCs 含量等信息。	
2	全面落实标准要求，强化无组织排放控制	2020 年 7 月 1 日起，全面执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》，重点区域应落实无组织排放特别控制要求。加强含 VOCs 物料全方位、全链条、全环节密闭管理。储存环节应采用密闭容器、包装袋，高效密封储罐，封闭式储库、料仓等。装卸、转移和输送环节应采用密闭管道或密闭容器、罐车等。生产和使用环节应采用密闭设备，或在密闭空间中操作并有效收集废气，或进行局部气体收集；非取用状态时容器应密闭。处置环节应将盛装过 VOCs 物料的包装容器、含 VOCs 废料（渣、液）、废吸附剂等通过加盖、封装等方式密闭，妥善存放，不得随意丢弃	本项目实施泄漏检测与修复(LDAR)，含 VOCs 物料的储存、输送、投料、卸料等过程密闭操作，反应尾气、装置不凝气以及废水处理站的废气等工艺排气全部收集处理	相符
3	聚焦治污设施“三率”，提升综合治理效率	按照“应收尽收”的原则提升废气收集率。推动取消废气排放系统旁路，因安全生产等原因必须保留的，应将保留旁路清单报当地生态环境部门，旁路在非紧急情况下保持关闭，并通过铅封、安装自动监控设施、流量计等方式加强监管，开启后应及时向当地生态环境部门报告，做好台账记录。	项目装置区反应釜均为密闭式设备，废气均采取高效治理措施，减少废气有组织和无组织排放；挥发性有机物料芳烃采用鹤管卸料	相符
4		将无组织排放转变为有组织排放进行控制，优先采用密闭设备、在密闭空间中操作或采用全密闭集气罩收集方式；对于采用局部集气罩的，应根据废气排放特点合理选择收集点位，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速不低于 0.3 米/秒，达不到要求的通过更换大功率风机、增设烟道风机、增加垂帘等方式及时改造；	项目各反应塔器废气采用管道收集。	相符

5		按照与生产设备“同启同停”的原则提升治理设施运行率。根据处理工艺要求，在处理设施达到正常运行条件后方可启动生产设备，在生产设备停止、残留 VOCs 废气收集处理完毕后，方可停运处理设施。	企业已经制定全面的生产和环保管理制度，保证生产设施与环保设施同时运行，当设备停产后，环保设施继续运行至废气处理完毕才停止运行	相符
6		企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造，应依据排放废气特征、VOCs 组分及浓度、生产工况等，合理选择治理技术，对治理难度大、单一治理工艺难以稳定达标的，要采用多种技术的组合工艺。	扩建工程项目催化剂再生含氧废气送金马能源在建的炼焦炉燃烧室作助燃气；含氢尾气和变压吸附尾气均送至金马能源在建的煤气净化系统；其余生产区和罐区有机废气均经生产系统油气回收后送金马能源在建的煤气净化系统；装车废气依托现有工程装卸平台油气回收后送金瑞能源地面火炬焚烧处理；废水站废气收集后经生物滤床处理后高空排放。	相符
7		采用活性炭吸附技术的，应选择碘值不低于 800 毫克/克的活性炭，并按设计要求足量添加、及时更换；各地要督促行政区域内采用一次性活性炭吸附技术的企业按期更换活性炭，对于长期未进行更换的，于 7 月底前全部更换一次，并将废旧活性炭交有资质的单位处理处置，记录更换时间和使用量。	与本项目无关	相符
8	深化园区和集群整治，促进产业绿色发展	推进工业园区和企业集群建设涉 VOCs “绿岛”项目，统筹规划建设一批集中涂装中心、活性炭集中处理中心、溶剂回收中心等，实现 VOCs 集中高效处理。对排放量大，排放物质以烯烃、芳香烃、醛类为主的企业制定“一企一策”治理方案。	项目物料全部储存于密闭储罐或密闭容器中并采用密闭管道或密闭容器输送；设备放空口排放 VOCs、反应尾气、各装置废气等工艺排气均收集处理	相符

9.1.9 关于印发《济源产城融合示范区 2020 年大气、水、土壤污染防治攻坚战实施方案的通知》（济环攻坚办〔2020〕19 号）

本项目符合《济源产城融合示范区 2020 年大气、水、土壤污染防治攻坚战实施方案的通知》（济环攻坚办〔2020〕19 号）的相关要求，具体相符

性分析见表 9-6。

表 9-6 本项目与“济环攻坚办〔2020〕19 号”相符性分析

序号	类别	指导意见具体要求	项目情况	相符性
河南省 2020 年大气污染防治攻坚战实施方案				
1	全面提升“扬尘”污染治理水平	加强施工扬尘控制。建立施工工地动态管理清单，全面开展标准化施工，按照“谁施工、谁负责，谁主管、谁监督”原则，严格落实“六个百分之百”、复工工验收、“三员”管理等制度。 严格渣土运输车辆规范化管理，实行建筑垃圾从产生、清运到消纳处置的全过程监管。	本项目属于金源化工扩建项目，VOCs 物料主要为原料粗苯以及各产品，企业建立台账，记录原辅料以及含 VOCs 产品名称、采购量、使用量、库存量、回收方式、回收量、废弃量以及 VOCs 含量等信息。	相符
2	强化锅炉污染治理	2020年9月底前，全省4蒸吨及以上燃气锅炉及燃气直燃机完成低氮改造，改造后在基准氧含量3.5%的条件下，烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于5、10、50毫克/立方米（新建燃气锅炉氮氧化物排放浓度不高于30 毫克/立方米）。	本项目导热油炉烟气与加热炉烟气一并送至 SCR+石灰石-石膏+布袋除尘器处理，处理后达标排放	相符
3	深化挥发性有机物污染治理	加强废气收集和处理。推进治污设施升级改造，通过采用全密闭、连续化、自动化等生产技术，以及高效工艺与设备等，减少工艺过程无组织排放。提高废气收集率，遵循“应收尽收、分质收集”的原则，科学设计废气收集系统，将无组织排放转变为有组织排放进行控制，采用密闭空间作业的，除行业有特殊要求外，应保持微负压状态，并根据相关规范合理设置通风量；采用局部集气罩的，距集气罩开口面最远处的 VOCs 无组织排放位置，控制风速应不低于 0.3 米/秒，有行业要求的按相关规定执行。车间或生产设施收集排放的废气，VOCs 初始排放速率大于等于 2 千克/小时，应加大控制力度，除确保排放浓度稳定达标外，还应实行去除效率控制，去除效率不低于 80%。	项目装置区反应釜均为密闭式设备，废气均采取高效治理措施，减少废气有组织和无组织排放；挥发性有机物料采用鹤管装卸；各有机废气去除效率均高于 80%	相符
4		强化设施运行管理。企业应系统梳理 VOCs 排放主要环节和工序，包括启停机、检维修作业等，制定具体操作规程，落实到具体责任人。健全内部考核制度。加强人员能力培训和技术交流。建立管理台账，记录企业生产和治污设施运行的关键参数，在线监控参数要确保能够实时调取，相关台账记录至少保存三年。	VOCs 物料主要为原料粗苯以及各产品，企业建立台账，记录原辅料以及含 VOCs 产品名称、采购量、使用量、库存量、回收方式、回收量、废弃量以及 VOCs 含量等信息。	相符

河南省 2020 年水污染防治攻坚战实施方案				
1	加快推进地下水污染防治	石化生产存贮销售企业和产业集聚区、矿山开采区等区域要按照要求实施防渗处理，垃圾填埋场、危险废物处置场严格按照建设规范建设、运行；持续做好加油站地下油罐防渗相关工作；依法依规推进报废矿井、钻井、取水井封井回填。	本项目参考《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013），同时根据地下水非正常工况下环境影响评价结果，对厂区进行防渗处理	相符
2	节约保护水资源	严格重点监控用水单位台账监管，完善国家、省、市重点监控用水单位三级名录，加强工业、城镇、农业节水。电力、钢铁、纺织印染、造纸、石油石化、化工、食品发酵等高耗水行业，要强化工业水循环利用，节水达到国内先进定额标准。	扩建工程的工业水循环利用率达到 97%以上	相符
河南省 2020 年土壤污染防治攻坚战实施方案				
1	加强土壤污染源治理	深化重金属污染防治监管和重点区域综合整治。加强涉镉等重金属企业排查整治和监管，对废水废气处理设施逐步进行升级改造，逐步提高清洁生产水平；要切断镉等重金属污染物进入农田的途径，限制含重金属工业废水进入城市生活污水处理厂，对不能稳定达标排放的，依法进行停产治理或关闭	扩建工程不涉及重金属排放	相符
2	加强生活污染源管控	开展城乡生活垃圾分类，推进城市生活垃圾收运基础设施建设，在有条件的城市和农村，逐步推进生活垃圾分类试点工作，提升污水垃圾处理水平，推进建筑垃圾资源化利用，对不符合规定的生活垃圾填埋场开展专项整治	扩建工程设置一般固废暂存间，用于暂存办公生活垃圾	相符

9.1.10 关于印发《河南省 2020 年污染源自动监控设施建设方案的通知》（豫环办[2020]14 号）

本项目符合《河南省 2020 年污染源自动监控设施建设方案的通知》（豫环办[2020]14 号）的相关要求，具体相符性分析见表 9-6。

表 9-7 本项目与“豫环办[2020]14 号”相符性分析

序号	具体要求	项目情况	相符性
集中式废气排放口			
1	排污单位被列入由设区的市人民政府生态环境主管部门发布的重点排污单位名录或污染源自动监控计划的	金源化工被济源产城融合示范区生态环境局列入 2020 年大气环境重点排污单位名单	相符

2	35 蒸吨/时及以上燃煤锅炉，20 蒸吨/时以上燃气、燃油、生物质锅炉；各地因民生等原因保留的 35 蒸吨/时以下燃煤锅炉	扩建工程建设 1 套 28300kW 导热油炉，相当于 39.3 蒸吨/时燃气锅炉，该导热油炉废气排放口需设置污染源自动监控设施	相符
3	企业正常生产情况下任意一项主要污染物（二氧化硫/氮氧化物/颗粒物）日均排放量达到 10 千克及以上的	本项目导热油炉和加热炉的主要污染物排放量均未达到日均 10 千克，但根据企业意愿将设置在线监测设备	相符
挥发性有机物			
4	排污单位被列入由设区的市人民政府生态环境主管部门发布的重点排污单位名录或污染源自动监控计划的	金源化工被济源产城融合示范区生态环境局列入 2020 年大气环境重点排污单位名单，因此环评要求扩建工程厂界安装挥发性有机物无组织在线监控设施	相符
5	属于石油炼制、石油化工和现代煤化工三个行业，尚未建设挥发性有机物自动监控设施，或有新增挥发性有机物集中式排放口尚未建设挥发性有机物自动监控设施的	扩建工程除了装车废气依托现有汽车装卸站台，其他废气均送至金马能源在建工程煤气净化工段或作燃料气处理，现有汽车装卸站台油气回收后送金瑞能源地面火炬焚烧处理；环评要求扩建工程厂界安装挥发性有机物无组织在线监控设施	相符
6	输运包装印刷、工业涂装和化工（现代煤化工除外）三个行业，且挥发性有机物年排放量达到 1 吨及以上的	扩建工程挥发性有机物年排放量 6.515t，扩建工程厂界安装挥发性有机物无组织在线监控设施	相符
废水排污单位			
	排污单位被列入由设区的市人民政府生态环境主管部门发布的重点排污单位名录或污染源自动监控计划的	金源化工未列入废水重点排污单位名录	相符
	企业正常生产情况下日均外排废水量 200 吨及以上的	扩建工程废水依托金马能源现有及在建废水处理设施处理，厂区总排装了口安废水污染在线源监控设施	相符
	企业正常生产情况下日均外排化学需氧量 5 千克及以上的，日均外排氨氮 1 千克及以上的，日均外排总氮 3 千克及以上的，日均外排总磷 0.1 千克及以上的，应安装相应因子的自动监控设备	扩建工程依托金马能源现有及在建废水处理设施处理，厂区总排安装自动监控设备，监测项目包括流量、化学需氧量和氨氮	相符

9.1.11 关于印发《河南省 2021 年大气、水、土壤污染防治攻坚战及农业农村污染治理攻坚战实施方案的通知》（豫环攻坚办〔2021〕20 号）

本项目符合《河南省 2021 年大气、水、土壤污染防治攻坚战及农业农村污染治理攻坚战实施方案的通知》（豫环攻坚办〔2021〕20 号）的相关

要求，具体相符性分析见表 9-6。

表 9-8 本项目与“济环攻坚办〔2021〕20 号”相符性分析

序号	类别	指导意见具体要求	项目情况	相符性
河南省 2021 年大气污染防治攻坚战实施方案				
1	严格环境准入	落实“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）生态环境分区管控要求，从严从紧从实控制高耗能、高排放项目建设，全省原则上禁止新建、扩建单纯新增产能的钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃、传统煤化工（甲醇、合成氨）、焦化、铸造、铝用炭素、耐火材料制品、砖瓦窑、铅锌冶炼（含再生铅）等高耗能、高排放和产能过剩的产业项目，严格项目备案审查，强化项目现场核查，保持违规新增产能项目露头就打的高压态势。完善生态环境准入。	本项目属于金源化工扩建项目，VOCs 物料主要为原料粗苯以及各产品，企业建立台账，记录原辅料以及含 VOCs 产品名称、采购量、使用量、库存量、回收方式、回收量、废弃量以及 VOCs 含量等信息。	相符
2	强化臭氧协同控制，持续深化挥发性有机物污染治理	加强工业企业 VOCs 全过程运行管理。全过程运行管理。巩固 VOCs 综合治理成效，聚焦提升企业废气收集率、治理设施同步运行率和去除率，鼓励企业采用高于现行标准要求的治理措施，取消废气排放系统旁路设置，因安全生产等原因必须保留的，应将旁路保留清单报省辖市生态环境部门备案并加强日常监管。强化 VOCs 无组织排放收集，在保证安全的前提下，实施含 VOCs 物料全方位、全链条、全环节密闭管理，实现厂房由敞开变密闭、由常压变负压、由逸散变聚合、空气由污浊变清新的“四由四变”。	项目装置区反应塔器均为密闭式设备，废气均采取高效治理措施，减少废气有组织和无组织排放；挥发性有机物料采用鹤管装卸	相符
3	持续深化挥发性有机物污染治理	加大油品储运销全过程 VOCs 管控力度。强化油气回收设施效果，加大油品储运销全流程油气回收设施安装使用情况检查力度，未按规定安装并正常使用油气回收装置的，依法依规严肃查处。各省辖市要指导储油库、加油站和油罐车业主单位按规范对油气回收装置进行检测和维护，并生成季度自检报告，原始检测数据至少保留两年以上，卸油区视频监控数据保留 3 个月以上。	本项目装车平台和生产区均设置高效油气回收设施；VOCs 物料主要为原料粗苯以及各产品，企业建立台账，记录原辅料以及含 VOCs 产品名称、采购量、使用量、库存量、回收方式、回收量、废弃量以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不少于三年	相符
4		不断提升监测监控能力。动监测站建设与联网。2021 年 9 月底前，全省排气口高度超过 45 米的高架源，石化、化工、包装印刷、工	金源化工属于大气重点排污单位，扩建工程厂界安装挥	相符

		业涂装等 VOCs 排放重点源，大气环境重点排污单位，实行排污许可重点管理的涉气排污单位，排污许可要求自动监测的涉气排污单位及其他符合河南省污染源自动监控设施建设条件的排污单位，符合上述任何一个条件的，应完成污染源自动监控设施建设，并与生态环境部门联网。应急管控清单内不具备安装自动监	发性有机物无组织在线监控设施	
河南省 2021 年水污染防治攻坚战实施方案				
1	严格环境准入	深化“放、管、服”改革，强化项目事中、事后监管，提升服务水平。推进“三线一单”生态环境分区管控要求落地应用，做好规划环评，严控新建高耗水、高排放工业项目，把好项目环境准入关。	扩建工程不属于高耗水项目，且废水经处理后全部回用，不外排。	相符
2	推进水资源节约	持续推进农业、工业、采矿业等重点领域节水，提高水资源利用效率。	扩建工程的工业水循环利用率达到 97%以上	相符
3	积极开展污水资源化利用	在火电、钢铁、纺织、造纸、化工、食品、发酵等高耗水行业，开展水效“领跑者”行动。推进企业串联用水、分质用水、一水多用和梯级循环利用，提升工业污水资源化利用效率。	本项目生产废水、生活污水处理后用作金马能源在建工程循环水补水，制脱盐水排水处理后用于金马能源现有工程循环水补水，实现了废水零排放	相符
河南省 2021 年土壤污染防治攻坚战实施方案				
1	严格建设项目环境准入	推进“三线一单”生态环境分区管控要求落地应用，严控不符合土壤环境管控要求的项目落地；把好建设项目环境准入关，对可能造成土壤污染的建设项目依法开展环境影响评价，并强化土壤环评相关内容，提出有效的防范措施。	扩建工程废水处理后全部回用不外排；本次评价对土壤环境进行了现状监测和预测，并且提出了有效的防范措施	相符
2	加强生态环境执法与应急处置	开展土壤、地下水生态环境损害赔偿试点工作。提升突发环境事件土壤生态环境保护应急处置能力，各相关单位制定的突发环境事件应急预案应当包括防止土壤和地下水环境污染内容	金源化工已经制定了应急预案，其内容包括防止土壤和地下水环境污染内容；本次评价要求针对扩建工程，对应急预案内容进行及时更新。	相符

9.1.12 关于印发《河南省 2021 年工业企业大气污染物全面达标提升行动方案的通知》（豫环文〔2021〕59 号）

本项目符合河南省 2021 年工业企业大气污染物全面达标提升行动方案的通知》（豫环文〔2021〕59 号）的相关要求，具体相符性分析见表 9-6。

表 9-9 本项目与“豫环办[2020]14 号”相符性分析

序号	具体要求	项目情况	相符性
1	无组织排放。无组织排放治理应达到大气污染防治攻坚治理措施要求，针对原料运输、贮存、装卸、混合、转运、加装、工艺过程、产品出料、包装等各个生产环节，持续做好全流程控制、收集、净化处理工作，完善在线监测、视频监控和相应的污染物排放监测设备，全面实现“五到位、一密闭”（生产过程收尘到位，物料运输抑尘到位，厂区道路除尘到位，裸露土地绿化到位，无组织排放监控到位；厂区内贮存的各类易产生粉尘的物料及燃料全部密闭）；涉及挥发性有机物无组织排放的企业挥发性有机物无组织排放应满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）要求	扩建工程生产过程均在密闭的反应塔器中进行，采用 LDAR 泄露检测修复技术后，挥发性有机物无组织排放的企业挥发性有机物无组织排放应满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）要求	相符
2	大力提升有组织排放治理水平。鼓励采用覆膜滤料袋式除尘器、湿式静电除尘器、高效滤筒除尘器等除尘设施；烟气脱硫应实施增容提效改造等措施，提高运行稳定性，取消烟气旁路；烟气脱硝采用活性炭（焦）、选择性催化还原（SCR）等高效脱硝技术；工业锅炉、工业窑炉应采用低氮燃烧技术；排放挥发性有机物的企业应根据挥发性有机物组分及浓度、生产工况等，合理选择治理技术，除采用浓缩+焚烧（催化燃烧）工艺外，禁止采用单一低温等离子、光催化、光氧化、喷淋吸附等治理技术。采用活性炭吸附技术的，应选择碘值不低于 800 毫克/克的活性炭，并按设计要求足量添加、及时更换，并做好活性炭购买、更换、废活性炭暂存转运记录。	扩建工程建工艺废气和储罐废气经油气回收后送金马能源在建的焦炉煤气净化系统，净化后并入燃料管网综合利用，不外排；装车废气经现有汽车装卸站台油气回收设施处理后送金瑞能源地面火炬焚烧处理；加热炉废气和导热油炉废气一并经 SCR 脱硝+循环流化床（CFB）半干法烟气脱硫+布袋除尘器处理后达标排放	相符

9.2 相关规划相符性分析

9.2.1 《河南省主体功能区规划》（2014）

济源市为我国的国家级重点开发区域之一，该区域的主体功能定位是：支撑全国经济增长的重要增长极，全国重要的高新技术产业、先进制造业

和现代服务业基地、能源原材料基地、综合性交通枢纽和物流中心、区域性的科技创新中心，全国重要的人口和经济密集区。

（1）加快中原城市群核心区建设。

实施中心城市带动战略，依托郑州核心城市和区域中心城市，推进城际轨道交通系统和高速铁路建设，加强城市功能互补和产业分工，加快各类产业集聚区建设，促进产业集聚，实现交通一体、产业链接、服务共享、生态共建，促进大中小城市协调发展，进一步提高综合实力和整体竞争力，把该区域建设成为沿陇海经济带的核心区域及全国重要的城镇密集区、先进制造业基地、农产品生产加工基地、综合交通枢纽和物流中心。

（2）深入推进郑汴一体化。

按照一、二、三产业复合和经济、人居、生态功能复合的原则，支持郑汴一体化发展，打造“三化”协调发展先导区，形成中原经济区最具活力的发展区域；建成郑开城际铁路，深入推进两市电信同城、金融同城、产业同城、交通同城、生态同城和教育、医疗、信息等资源共享，加快郑汴一体化进程。

（3）提升郑州全国区域性中心城市地位。

按照建设大枢纽、发展大物流、培育大产业、塑造大都市和打造国家区域性中心城市的目标，加快大郑州都市区建设。强化科技创新和文化引领，促进高端要素集聚，完善综合服务功能，增强郑州辐射带动中原经济区和服务中西部发展的能力，把郑州建设成为全国历史文化名城、全国重要的综合交通枢纽、现代物流和商贸中心、区域性金融中心、先进制造业基地和科技创新基地。大力推进郑州航空港经济综合实验区建设，加快构建国际航空物流中心、以航空经济为引领的现代产业基地、内陆地区对外开放门户、现代航空都市和中原经济区核心增长极。

（3）提升洛阳副中心城市地位。

加快洛阳城乡一体化示范区建设，优化老城区功能，提升国家历史文化名城和全国重要的制造业基地影响力，增强人口和经济集聚能力。依托洛阳城乡一体化示范区，向南拓展发展空间，密切中心城区与偃师市、孟津县、新安县、伊川县等周边县城的联系，推进组团式发展。

（4）做大做强区域中心城市。

科学编制城镇规划，完善城市功能，提升基础设施水平和公共服务能力，加强生态和历史文化保护，建设集约紧凑、生态宜居、富有特色的现代化城市。支持优化中心城市发展形态，探索组团发展模式，推动形成以中心城市为核心、周边县城和功能区分组团的空间格局。开封、平顶山、新乡、焦作、许昌等5个城市发展成为百万人以上城市，漯河、三门峡、济源3个城市进入50万人以上城市行列。加强产业分工、基础设施建设、国土资源配置等方面的统筹协调，增强优势互补、资源共享、各具特色的区域整体功能。

（5）通过产业基地化、集群化和园区化发展，促进产业和人口集聚。

强化载体功能，积极承接产业转移，促进产城互动，加快先进产业基地、特色产业集群、产业集聚区和专业园区建设，培育发展战略性新兴产业，做大做强战略支撑产业，大力发展现代服务业，形成城镇连绵带和产业密集区，扩大和提升人口、产业集聚规模 and 水平。

（6）提高生态环境承载力。

加强黄河滩区生态涵养带、沿淮生态走廊和南水北调中线生态保护带建设，在平原地区和郑州、开封等市的沙化地区实施土地治理工程。大力推进节能减排，加强工业污染治理，搞好矿山废弃地环境综合治理和生态修复，提高资源利用效率和扩大环境容量。强化城市绿化和生态

水系建设，加强污水，垃圾及危险废物治理，提高大气、水、土壤环境质量，创造适合人口聚集的生态环境。

本项目位于济源市虎岭产业集聚区，厂址位于国家级重点开发区域，项目建设有助于济源市焦化产业集群化发展，推进该区域的工业化进程，做大做强区域战略性支撑产业，符合《河南省主体功能区划》（2014）对国家级重点开发区域的规划要求。

9.2.2 《济源市城乡总体规划（2012-2030）》

9.2.2.1 城市规划范围

根据《济源市城乡总体规划（2012-2030）》，规划区范围即济源市所辖区划范围，包括 5 个街道和 11 个镇：玉泉街道、沁园街道、济水街道、北海街道、天坛街道、克井镇、五龙口镇、轵城镇、承留镇、邵原镇、坡头镇、梨林镇、大峪镇、亚桥乡、思礼镇、王屋镇、下冶镇，总面积为 1931km²。

9.2.2.2 工业发展空间规划

综合考虑济源市已有的工业基础和发展条件，构建“三区、三园”工业架构。三区：虎岭产业集聚区、玉川产业集聚区和高新技术产业集聚区；三园：梨林特色产业园、邵原特色产业园和玉泉特色产业园。

虎岭产业集聚区——重点发展精细化工产业、装备制造产业和电子信息产业，以中原特钢、豫港焦化、金马焦化、富士康等大型企业集团为依托，促进优势企业向产业集聚区集中，加快产业升级，建成为河南省重要的石油化工基地和先进装备制造业基地。

玉川产业集聚区——结合克井镇现有工业基础和资源优势，重点发展能源、有色金属加工等产业，加快完善园区各项基础设施建设，加快淘汰落后产能，建成生态园林式产业园和循环经济示范区。

高新技术产业集聚区——重点发展先进矿用机电、新材料、生物农药、光电产业等高新技术产业，建设高新技术产业孵化中心，建成立足

济源、面向全省、辐射华北的重要高新技术产业基地、国家级研发基地、科技创新基地，成为济源市对外开放的窗口、综合改革的试验区。

梨林特色产业园——以市域养殖基地、无公害水果、食用菌等特色农副产品资源为依托，重点发展纺织、农副产品加工等轻型工业，打造特色产业集群。

邵原特色产业园——以发展特色旅游产品加工、林果加工等复合型产业为主，加快园区产业结构调整步伐；推进煤化工、焦化等污染型企业的搬迁，改善园区生态环境质量。

玉泉特色产业园——重点发展食品加工、生物医药等产业，打造成豫西北、晋东南最大的食品加工产业地。

本工程厂址位于济源市城乡总体规划“三区”中的虎岭产业集聚区，不在城市规划区域内，符合城市发展规划。

9.2.3 与《济源市环境保护“十三五”规划》相符性

(1) 规划目标

以 2020 年全面建成小康社会作为工作目标，将生态环境质量的改善作为社会发展的主要成果之一，人民居住环境明显改善，主要污染物排放总量显著减少，生态系统稳定性增强，生态空间管治、环境监管取得重要突破，生态文明体系基础基本建立。

“十三五”的总目标是环境质量明显改善，主要指标分环境质量、主要污染物减排、污染防治、环境风险防范、生态建设、环境管理能力建设六大类 44 项，力争经过五年努力，确保全市生态环境改善。其主要规划指标见表 9-10。

表 9-10 济源市环境保护“十三五”规划指标

指标分类	序号	指标名称	2020 年目标值
环境质量指标	1	蟒河曲阳湖、沁河五龙口、沁河伏背、黄河小浪底水库南山点位、黄河小浪底断面水质	III类水质
	2	济河西宜作断面水质	IV类水质

指标分类	序号	指标名称	2020 年目标值
	3	蟒河南官庄断面	V类水质
	4	城市集中式饮用水水源地取水水质达标率 (%)	100%
	5	城市集中式饮用水备用水源地水质达标率 (%)	100%
	6	农村集中式饮用水水源地水质达标率 (%)	100%
	7	空气质量好于二级标准的天数 (天)	≥250 天
	8	二氧化硫日均值浓度达标率 (%)	100%
	9	细颗粒物浓度下降比例 (%)	≥15%
	10	可吸入颗粒物浓度下降比例 (%)	≥15%
	11	其他需控制的污染物 (如挥发性有机物、烟尘等) 浓度下降比例 (%)	省定目标
	12	辐射环境水平	控制在天然本底涨落范围以内
	13	区域环境噪声小于 55dB 比例 (%)	≥95%
主要污染物 减排 指标	14	化学需氧量减排比例 (%)	≥6%
	15	氨氮排放减排比例 (%)	≥15%
	16	二氧化硫减排比例 (%)	≥15%
	17	氮氧化物减排比例 (%)	≥6%
	18	其他需控制的污染物 (如挥发性有机物、烟尘等) 减排比例 (%)	省定目标
污染 防治 指标	19	化学需氧量排放强度 (kg/万元 GDP)	3
	20	氨氮排放强度 (kg/万元 GDP)	省定目标
	21	二氧化硫排放强度 (kg/万元 GDP)	省定目标
污染 防治 指标	22	氮氧化物排放强度 (kg/万元 GDP)	省定目标
	23	工业固体废物综合利用率 (%)	99.8%
	24	畜禽养殖废弃物综合利用率 (%)	100%
	25	主要农作物测土配方施肥面积比例 (%)	100%
	26	生活污水处理率 (%)	≥95%
	27	污泥无害化集中处置率 (%)	100%
	28	城镇生活垃圾无害化处理率 (%)	100%
环境 风险 防范 指标	29	突发性污染事故应急处置率 (%)	100%
	30	放射性废物安全处置率 (%)	100%
	31	危险废物重点生产单位危废规范化管理抽查合格率 (%)	100%
	32	医疗废物集中无害化处置率 (%)	100%
	33	重点重金属污染物排放削减比例 (%)	≥30%
生态 建设 指标	34	森林覆盖率 (%)	≥49%
	35	国家级生态镇 (个)	11
	36	省级生态镇 (个)	11
	37	省级生态村 (个)	省定目标
	38	市级生态村 (个)	省定目标

指标分类	序号	指标名称	2020 年目标值
环境 管理 能力 指标	39	政府部门的环境监测、环境监察机构建设	完成垂直管理改革
	40	环境监控（信息）中心仪器设备配置标准化建设	达标
	41	环境应急管理机构标准化建设	达到二级标准
	42	辐射环境监测机构仪器设备配置标准化建设	达标
	43	固废监管机构仪器设备配置相关标准化建设	达标
	44	环境宣传教育机构标准化建设	达标

（2）主要任务

（一）推进大气多污染物综合控制

“十三五”期间，要加大工业、机动车、扬尘、农业面源等多污染源综合防控，协同二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、VOCs 等多种污染物排放，并同步推动氮污染排放控制。积极推进污染物与其他温室气体的协同控制，坚持不懈开展“蓝天行动计划”，到 2020 年末，确保环境空气质量达到二级标准要求，优良天数大于 250 天，二氧化硫、二氧化氮年均值达标，细颗粒物、可吸入颗粒物较 2015 年下降 15%。

（二）统筹水环境污染防治工作

坚持流域统筹、水陆结合，推进水污染防治，改善水环境质量。优先保护饮用水水源地水质，开展饮用水水源保护区环境综合整治，依法取缔水源保护区内所有违法建设项目和排污口。加大水源地水质全指标分析工作，完善饮用水水源地环境信息公开制度。实施城市河流清洁行动计划，逐步消除市域劣 V 类水体和建成区黑臭水体。加大蟒河流域水污染防治力度，确定重点控制区域，建立区域内控制单元，分类开展重点防治。加强地表水、地下水污染协同控制和系统管理，建立健全地下水环境监管体系，稳步推进地下水污染防治。建设河湖水系联通工程，提高水资源统筹调配能力，改善水生态环境状况。

完善城市污水处理工程配套管网，建设脱氮、除磷、污泥处置工程，加强污水处理运行监管，提高污水处理厂运行负荷率和城镇污水处理率。到“十三五”末城市污水处理率达 100%，加快再生水设施建设和推广利用，

再生水利用率提高到 70%以上。

扩建工程储罐废气经生产系统油气回收后与工艺废气一并送至金马能源焦炉煤气净化系统，净化后并入燃料管网综合利用；装车废气经现有汽车装卸站台油气回收后送金瑞能源地面火炬焚烧处理；导热油炉和加热炉废气经 SCR 脱硝+循环流化床（CFB）半干法烟气脱硫+布袋除尘器处理后达标排放；生活污水送至金马能源在建的酚氰废水处理站；生产废水经金马能源焦油、氨水分离单元处理后送至金马能源在建的酚氰废水处理站；制脱盐水排水送至金马能源在建现有的中水回用处理站。因此，本项目的建设不会影响济源市环境保护“十三五”规划目标的实现。

9.2.4 《济源市虎岭产业集聚区发展规划（2018-2025）》

9.2.4.1 规划范围

济源市虎岭产业集聚区总规划面积 30.4 平方公里，分为西区、东区。西区东至焦枝铁路及小浪底专用线、西至西二环、南至济运高速、北至溱河以北，规划面积 18.97 平方公里；东区位于城市东南部，东至东二环、东三环，西至文昌南路、沁园南路，南至南环路、获轱路，北至黄河大道、苇泉河，规划面积 11.43 平方公里。

9.2.4.2 主导产业

以装备制造产业和精细化工产业为主导，电子信息产业为副主导产业，积极培育以现状产业为基础的新技术产业，配套发展科研、物流等服务业，形成以第二产业为主，二、三产业协调发展的产业体系。

9.2.4.3 发展定位

全国新能源汽车生产基地。河南省重要的装备制造、精细化工和新材料基地。济源市产城融合发展先导区，跨越式发展的经济增长极。

虎岭产业集聚区西区定位：以装备制造产业、钢产品深加工、电子信息产业和精细化工产业为主导，积极培育以现状产业为基础的新技术产业，

配套发展科研、物流等服务业，形成以第二产业为主，二、三产业协调发展的产业体系。

虎岭产业集聚区东区定位：全国新能源汽车生产基地之一；济源市的节能环保基地和高技术创新中心，生产性服务业发达的产城融合示范区。

9.2.4.4 发展目标

以集聚工业为功能主体，以可持续发展为理论支持，打造河南省装备制造、精细化工和新材料基地。力争将集聚区建设成为：综合型产业集聚区、创新型产业集聚区、循环经济型产业集聚区。通过实施装备制造产业转型升级发展，进一步提升我区装备制造产业高端化、绿色化、智能化、融合化、标准化水平，加快构建以先进装备制造业为支撑，二三产业深度融合发展的现代装备制造产业体系，打造中西部地区重要的现代装备制造基地和河南省新能源汽车研发生产基地。

9.2.4.5 产业发展规划

虎岭产业集聚区主导产业选择为：以现代装备制造、精细化工和新材料产业为主导，培育电子信息产业、壮大节能环保产业等特色产业，引进培育生物科研、新能源等新兴产业，大力发展生产性服务业，加快提升生产性服务业及相关配套产业发展。

● 主导产业

（1）现代装备制造产业：

- ①石油装备制造；
- ②高端矿用电器制造；
- ③特殊钢精锻件及零部件；
- ④新能源汽车及零配件装备；
- ⑤工业机器人及智能装备制造；
- ⑥电力装备产业；

⑦机械零部件加工产业；

⑧钢产品深加工；

⑨其他装备制造。

（2）精细化工产业

以金马能源、金江炼化为龙头，以北京化工大学济源技术转移中心、郑州大学济源产业研究院为依托，大力发展煤化、石化、盐化、精细化工和化工新材料，完善产业配套，提升产业水平，建成全省重要的化工产业基地。

依托宇锐化工等企业，大力发展润滑油、汽油助剂、橡胶助剂、食品添加剂、农药、医药中间体、环保类新材料等。依托海湾实业、蓝天聚氨酯等企业，大力发展聚氨酯弹性体、不饱和聚酯树脂等。积极引进发展电子类化学品、新能源化学品新材料、工程塑料、高性能纤维拓展精细化工新领域，拓展精细化工产业链条。煤化工：以绿色循环发展、提升产品竞争力为核心，以金马能源为依托，积极引进有国际竞争力的先进适用技术、尖端装备和先进制造工艺，进一步深加工焦炉煤气、煤焦油、苯和焦炭（半焦），发展氢气、甲醇、苯酚、酚醛树脂等高端产品。延伸甲醇产业链条，大力发展甲醛、醋酸、二甲醚、烯烃、芳烃等。“十三五”期间，重点完成金马煤气制氢、20万吨环己酮、焦粒纯氧制气、煤气甲烷化、空分装置等项目建设。石油化工：抢抓洛炼1800万吨炼油工程机遇，加强与洛阳石化合作，大力发展碳四碳五综合利用、合成树脂、聚氨酯、合成橡胶、合成纤维、工程塑料等石化下游产品，推动石油化工和煤化工融合发展。规划建设上海星火开发区济源产业园，大力发展非芳烃加工生产环戊烷、丁辛醇、环氧丙烷、PTA等产品，引进发展国内市场短缺、可填补空白的高端石化产品。“十三五”期间，重点推进20万吨/年非芳烃加工生产环戊烷、20万吨/年丁辛醇、15万吨环氧丙烷、年产120万吨PTA、清水源科技研

发中心项目等项目建设。

（3）新材料

规划建设纳米材料产业园、新材料产业园，依托河南大学纳米材料工程技术研究中心中试基地，积极推进纳米磁性材料、纳米陶瓷材料、纳米半导体材料、纳米催化材料、纳米功能材料等纳米杂化材料的研发及产业化应用。尝试引进保健性医药用品、农用化学品、功能高分子材料、特种聚合物、汽车用化学品等高新技术化工新材料产业。

● 特色产业

（1）电子信息产业集群

抢抓新一代信息技术加速发展机遇，依托富士康（济源）产业园，加强与国内知名电子信息企业产业协作，积极承接电子信息产业转移，培育全省重要的电子信息产业集群。

（2）节能环保产业

● 新兴产业

加快培育资源消耗低、发展前景广阔的生物科研、新能源、“互联网+”、信息技术等战略性新兴产业，抢占未来区域竞争制高点，培育新的经济增长点。

（1）生物科研

紧抓国内外生物医药市场迅速扩大机遇，加快先进技术引进和应用，探索发展基因工程药物、新型疫苗、抗体药物、化学新药、现代中药等为代表的生物医药产业。

（2）新能源

以金马能源为依托，大力发展煤气制 LNG、LNG 加气站、LNG 车辆改装等产业。以尚阳科技、中原特钢为依托，加强与中兴通讯、力诺集团的沟通合作，加快发展风力发电、太阳能光伏发电等，建设分布式光伏电站。

依托富士康、力帆等新能源汽车生产企业，发展新能源电动汽车产业。

(3) 物联网智能制造

(4) 信息技术

(5) 三产服务业

9.2.4.6 规划结构及布局

虎岭产业集聚区规划用地面积 30.4km²，在产业选择的基础上，结合现状产业分布情况，根据各产业的基本性质以及集聚区整体资源的合理配置，有效促进集聚区在产业上进行功能分区，逐步引导虎岭产业集聚区东区的制造业、化工、电子信息等产业向西区集聚，东区重点集聚科技研发、电子商务等现代新兴和高科技产业，虎岭产业集聚区整体上将形成“六大产业园”。虎岭产业集聚区用地规划图见附图六，产业布局图见附图七。

(1) 装备制造产业园：分别位于西区和东区，其中西区位于黄河大道以南，西二环以东，梨虎路以北，西环路以西区域，用地面积 268 公顷。重点发展石油装备制造、高端矿用电器制造、电力装备制造等；东区位于科技大道以南，愚公路以东，东二环以西，获轱路以北，用地面积 170 公顷。重点发展新能源电动汽车、混合动力汽车的整车生产、零配件生产、精密仪器等。

(2) 钢产品深加工产业园：位于西区黄河大道以北、西二环以东区域，面积 573 公顷。依托济源钢铁发展钢铁产业，重点发展钢铁制造，同时延伸钢铁制造产业链，向钢铁深加工发展。

(3) 电子产品制造产业园：位于西区黄河大道以南、西环路以东、梨虎路以北，焦枝铁路以西区域，用地面积 297 公顷。重点发展软件、新型元器件、电子材料产业。

(4) 精细化工产业园：位于西区梨虎路以南，西二环以东，虎岭大道以西，石曲路以北区域，用地面积 526 公顷，重点发展焦炭化工、煤焦

油化工、苯、甲醇等化工制品，以及纳米材料、耐火材料、化工材料等。

(5) 现代物流园：位于西区东南角，用地面积 127 公顷，重点依托产业园区发展现代工业物流。

(6) 创新研发产业园：位于东区，包括四个产业区：教育科研区、新材料研发区、总部经济区、创新孵化区。总部经济区：科教路以南、南环路以北、沁园路以东，东环路以西区域，用地面积 62 公顷，建设总部经济服务区，大力引进企业总部入驻。教育科研区：东环路以东、新光路以西、黄河大道以南、科技大道以北区域建设教育科研区，总面积约 106 公顷。

6.2.3.7 基础设施规划

(1) 给水工程规划

规划采用单位建设用地综合用水量指标法来进行需水量预测，则至 2025 年，集聚区总用水量为 13.64 万 m^3/d 。

集聚区水源并入城市供水管网，利用济源市第一、第二和第三水厂供水。给水管网采用环状网布置方式，分区分压串连供水，以提高供水保证率。规划采用分质供水，形成普通水质和纯净水水质两套供水管网。规划供水管道沿道路东侧或南侧敷设，供水管网分期建设，其中普通水质供水骨干管网在近期建设完成，其他配水管网根据产业发展与集聚区开发建设需要进行分期建设。

本项目生产用水依托金马能源现有供水系统，由泽南水库供给。

(2) 雨水工程规划

集聚区内地势南高北低，雨水排除顺应地势集中收集后就近排入河道水系，主要包括桑榆河、苇泉河、双阳河以及溴河。

本项目雨水排水系统对生产区和办公、生活区雨水区分对待。厂区内雨水排水管沿道路敷设，沿路边设置雨水口，在生产区设置事故废水排水控制阀，正常状况下控制阀关闭，事故废水、消防废水和初期雨水（一般

降雨后 15min 内雨水) 可经管线排入厂区 900m³ 初期雨水池暂存, 后期的清洁雨水可在 15min 后手动开启排水控制阀, 使后期清淨雨水切换到雨水管线内从厂区北侧排入桑榆河。

(3) 污水工程规划

远期 2025 年集聚区污水排放量为 7.63 万 m³/d, 现状污水依托济源市第一、第二污水厂处理; 远期新建虎岭污水处理厂处理, 集聚区污水全部依托第二污水处理厂和虎岭污水处理厂。

目前虎岭污水处理厂尚未建设, 本项目部分清淨下水依托济源市第二污水处理厂处理。

(4) 电力工程规划

参照《城市电力规划规范》并结合集聚区的特点, 采用建设用地单位用电指标法, 对集聚区用电负荷进行预测, 同时系数取 0.8, 则至 2025 年, 集聚区用地负荷为 59.65 万 kw。

集聚区内规划两处 220kv 变电站和两处 110kv 变电站。其中西区已建成一处 110kv 变电站, 位于南环路与虎岭大道交叉口, 建成一处 220kv 变电站, 位于石曲路南, 泽北村北。东区规划 110kv 变电站, 位于科普路北侧、愚公路西侧, 220kv 变电站位于科教街南侧、新光路西侧。

本项目新建一座 35kv 总变电所, 2 路 35kV 进线电源引自位于金江炼化厂区西南角的 110kV 变电站。

(5) 燃气工程规划

预测集聚区总用气量为约 7825 万立方米/年。

西区气源选择焦炉煤气, 主要由集聚区内的金马能源、豫港焦化等企业提供; 东区气源选用天然气, 来自济源中码头天然气门站。并在沁园路和南环路西南角规划高中压调压站一处。

(6) 供热工程规划

集聚区内的热力由豫源电厂提供，豫源国电发电有限公司 2×13500KW 热电联产机组向外部供热的能力约为 196MW。

本项目蒸汽由金马能源焦化装置提供。

本项目以焦化粗苯和氢气为原料制得纯苯及其他产品，是焦化副产品的深加工行业，是园区规划的重点项目，符合产业集聚区的主导产业和发展方向，集聚区出具的产业规划符合性证明见附件。项目位于精细化工产业园，产业布局合理，符合用地规划，因此项目的建设符合国家产业政策和园区入驻条件。

9.2.5 《济源市虎岭产业集聚区发展规划（2018-2025）》规划环评

《济源市虎岭产业集聚区发展规划（2018-2025）环境影响报告书》由河南省城乡规划设计研究总院有限公司编制完成，2019 年河南省生态环境厅出具审查意见豫环函[2019]23 号（见附件）。

根据园区规划环评，园区环境准入条件见表 9-11，负面清单见表 9-12。

表 9-11 济源市虎岭产业集聚区工业项目环境准入条件一览表

项目类别	环境准入条件
基本条件	1、项目要符合国家、省市产业政策和其他相关规划要求；符合国家和行业环境保护标准和清洁生产标准要求； 2、新建、改扩建项目清洁生产水平必须满足国内先进水平要求，减少各类工业废弃物的排放； 3、在工艺技术水平上，要求达到国内同行业领先水平或具备国际先进水平； 4、建设规模应符合国家产业政策的最小经济规模要求； 5、所有的入驻企业必须满足污染物达标排放的要求，对于潜在不能达标排放的项目要加强其污染防治措施建设，保证其达标排放； 6、入住项目应严格按照国家的环保法律和规定做到执行环境影响评价和“三同时”制度； 7、入驻项目正常生产时必须做到稳定达标排放，并做好事故预防措施，制定必要的风险应急预案； 8、对各类工业固体废弃物，要坚持走综合利用的路子，努力实现工业废弃物的资源化、商品化，大力发展循环经济； 9、区域污水管网完善后，产业园区所有废水都要经产业园区废水排放管网排入市政集中污水处理厂集中处理； 10、入住项目与敏感目标之间必须满足建设项目环评文件或者行业规定的相应防护距离。

第9章产业政策及规划相符性分析

项目类别	环境准入条件
总量控制	针对无大气环境容量的污染物，新建项目的该项污染物排放指标必须在提高区域内现有工业污染负荷消减量或城市污染负荷消减量中调剂；
投资强度	满足国土资发【2008】24号文《关于发布和实施《工业项目建设用地控制指标》的通知》及《河南省人民政府办公厅关于石化产业调结构促转型增效益的实施意见》（豫政办〔2017〕31号）的要求（原则上不再核准(备案)一次性固定资产投资额低于1亿元(不含土地费用)危险化学品生产建设项目(涉及环保、安全、节能技术改造项目除外)）。
鼓励项目	一般要求： 1、符合集聚区主导产业和产业布局要求； 2、有利于延伸集聚区产业链条； 3、高新技术产业、废物综合利用、市政基础设施、有利于节能减排的技术改造项目。
	主要发展： （一）装备制造项目 1、依托现有龙头企业，加大技术改造投入，开发高水平、高附加值、高精密、低污染的设备；如冶金、建材行业机械装备，汽车零部件，风力发电设备等； 2、优先发展高、低压矿用防爆电器、矿用液压支柱、矿用灯具、高压矿用配电柜、低压矿用配电柜和互感器等矿用机电高端装备产业，延长产业发展链条，促进传统矿用防爆电器产业集群化发展； 3、依托现有龙头企业，拉长产业链产品；如软件、新型元器件、电子材料等高技术、低污染行业；电子零部件生产及组装； 4、优先发展新能源汽车配套产业园及力帆二期扩容形成的力帆工业园，项目包括新能源电动汽车、混合动力汽车的整车生产、零配件生产以及科技研发、物流、租赁销售等配套服务产业； 5、国家产业政策鼓励类项目。 （二）精细化工项目 1、依托园区现有焦化企业副产品基础上发展煤焦油加工项目；苯精制项目；甲醇项目； 2、有利于产业链延伸项目，利用焦化副产品深加工产品如：煤焦油加工产品沥青、工业萘、炭黑油、粗苯精制产品纯苯、焦炉煤气生产产品甲醇等还可以进行深加工，进一步延伸产业链； 3、国家产业政策鼓励类项目。 （三）创新研发产业项目 1、优先发展新材料业、生物医药、电子信息技术等高新技术工业产业，推进互联网及信息技术、电子商务等产业集群发展； 2、国家产业政策鼓励类项目。 （四）其他 1、现有企业利用先进适用技术进行循环经济改造的项目； 2、有利于区内企业间循环经济的项目； 3、省级以上（含省级）认定的高新技术类项目。
限制发展	限制涉及铅镉等重金属污染排放的项目入驻；

项目类别	环境准入条件
	水性、高固粉、粉末、紫外光固化等环保型涂料使用比例低于 50%以下企业； 3、不符合产业布局的现状化工项目应限制扩大规模，条件成熟时进行迁建； 4、产品、工艺等属国家产业政策限制类的；限制高耗水、高耗能、高排放的建设项目进入； 5、环境质量现状因子已超标，新增排污的项目，如确需发展应做污染物等量替换。
禁止项目	1、采用落后的生产工艺或生产设备，不符合国家相关产业政策、达不到规模经济的项目； 2、淘汰劳动保护、三废治理不能达到国家标准的生产装置； 3、环境风险大，采取环境风险防范措施后环境风险仍然不可控的项目； 4、废水经预处理达不到污水处理厂收水水质标准的项目；排放的工艺废气无有效治理措施，不能保证稳定达标排放的项目； 5、负面清单中的项目。

拟建项目符合国家产业政策和清洁生产要求，采用先进的生产工艺和设备，具有可靠先进的污染治理措施，各污染物均可以稳定达标排放；符合济源市虎岭产业集聚区发展规划和土地利用规划；本项目以焦化苯和氢气为原料制取环己酮，为园区产业链条的延伸；本次工程新增废气污染物颗粒物、SO₂、NO_x和 VOC_s 排放量，可以通过落实金马能源现有工程“以新带老”措施和关闭替代工程豫港焦化削减的 VOCs 量（河南金马能源股份有限公司年产 180 万吨焦化项目）获得替代量，满足本次工程需求；本项目总投资 37500 万元，满足园区投资强度要求；本项目不属于集聚区环境准入条件中的禁止项目。

表 9-12 济源市虎岭产业集聚区负面清单一览表

序号	领域	负面清单	备注
1	溴河、泥土河、苇泉河、双阳河、蟒河及两侧及其两侧的生态保护区	开发建设、严禁在河道两侧取土挖沙，不得随意砍伐树木	空间管制与引导措施
		沿岸防护范围内不得从事可能造成污染水体水质的活动	
2	企业卫生防护距离内	规划新建居住区、学校、医院等环境敏感度	空间管制与引导措施
3	钢铁产业	钢铁属于高耗能、高污染行业，应按照《河南省人民政府办公厅关于印发河南省钢铁行业转型发展行动方案（2018-2020 年）等 4 个方案的通知》豫政办[2018]82 号文件的相关要求执行。	

第9章产业政策及规划相符性分析

序号	领域	负面清单	备注
4	装备制造产业	涉及铅镉等重金属污染排放的项目入驻	区域属铅镉重金属污染防控区，应限制涉铅镉企业，确需发展的需坚持“等量置换”或“减量置换”原则。
		水性、高固粉、粉末、紫外光固化等环保型涂料使用比例达到50%以下企业入驻	结合《河南省治理重点行业挥发性有机物污染攻坚战实施方案》（2016-2017年）要求
		表面涂装、烘干有机废气无集中收集处置措施企业入驻	
		不符合集聚区产业布局的二、三类工业项目	禁止不符合产业布局的新、扩建二、三类工业项目（现状不符合产业布局的二、三类工业项目禁止新增用地，可在现有用地范围内在“增产减污”前提下进行及改扩建）。
		《产业结构调整指导目录（2011本）（修正）》中的限制类、淘汰类、不符合行业准入及相关管理要求的。	
5	精细化工产业	焦化属于高耗能、高污染行业，应按照《河南省人民政府办公厅关于印发河南省钢铁行业转型发展行动方案（2018-2020年）等4个方案的通知》豫政办[2018]82号文件的相关要求执行。	
		不符合集聚区产业布局的二、三类工业项目	禁止不符合产业布局的新、扩建二、三类工业项目（现状不符合产业布局的二、三类工业项目禁止新增用地，可在现有用地范围内在“增产减污”前提下进行技改扩建）。
		《产业结构调整指导目录（2011本）（修正）》中的限制类、淘汰类、不符合行业准入及相关管理要求的。	
6	创新发展产业	入驻生产型工业企业，尤其是有大气、水污染类的企业	空间管制与引导措施
		涉及生产型化工的材料生产企业，生产型化学医药等涉及化工的医药生产企业入驻	属于三类工业项目，不符合园区用地规划
		不符合集聚区产业布局的二、三类工业项目	除现状企业外禁止新建，现状限制其扩大规模；条件成熟时进行迁建。
		《产业结构调整指导目录（2011本）（修正）》中的限制类、淘汰类、不符合行业准入及相关管理要求的。	
7	其他	除现有不属于集聚区产业定位，且与现状产业无关联的新建项目，应限制入驻，现有企业应禁止新增用地，可在现有用地范围内在“增产减污”前提下进行技改扩建。	

序号	领域	负面清单	备注
		现状环境因子超标的	现状已超标，如确需发展应做污染物等量替换

根据上表，本项目符合济源市虎岭产业集聚区发展规划（2018-2025）环境影响报告书的要求，不属于济源市虎岭产业集聚区负面清单所列项目。

综上，拟建项目的建设符合园区规划环评的要求。

9.2.6 区域饮用水水源地环境保护规划

9.2.6.1 济源市水源保护规划

根据《河南省人民政府关于划定调整取消部分集中式饮用水水源保护区的通知》（豫政文[2019]125号），济源市水源保护区划分结果如下：

（1）调整济源市河口村水库饮用水水源保护区。具体范围如下：

①一级保护区：水库大坝至上游830米,正常水位线(275米)以内的区域及正常水位线以外水库左右岸第一重山脊线内的区域；取水池及其下游东至溢洪道西边界、西至低位水电站东侧、南至河道护坡北边界的区域。

②二级保护区：一级保护区外至水库上游3000米正常水位线以内的区域及正常水位线以外左右岸第一重山脊线内的区域。

③准保护区：二级保护区外至水库上游4000米(圪了滩猕猴过河索桥处)正常水位线以内的区域及正常水位线以外水库左右岸第一重山脊线济源市境内的区域。

（2）调整济源市小庄地下水井群(共14眼井)饮用水水源保护区。具体范围如下：

①一级保护区：井群外包线以内及外围245米至济克路交通量观测站—丰田路(原济克路)西侧红线—济世药业公司西边界—灵山北坡脚线的区域。

②二级保护区：一级保护区外,东至侯月铁路西侧红线、西至大郭富村东界—塘石村东界—洛峪新村东界、南至洛峪新村北界—灵山村北

界、北至济源市第五中学南侧道路的区域。

③准保护区：二级保护区外,东至侯月铁路西侧红线、西至克留线(道路)东侧红线、南至范寺村北界—洛峪新村西界、北至任庄煤矿南边界的区域。

(3) 调整济源市柴庄地下水井群(共4眼井)饮用水水源保护区。具体范围如下：

①一级保护区：C1取水井外围245米东至龙潭生态园中心道路旁篮球场西边界、西至西环路东侧红线的矩形区域；C2取水井外围245米东至柴庄村东侧道路、南至C2取水井南260米道路北边界的矩形区域；C3取水井外围245米东至西环路西侧红线、南至蟒河堤岸的矩形区域；C4取水井外围245米的矩形区域。

②二级保护区：一级保护区外，东至伯王庄村—南贾庄村—北潘村的“村村通”道路、西至石牛村东界、南至济邵路北侧红线—西二环道路东侧红线—北海大道西段北侧红线、北至洛峪新村北界—灵山村北界—小庄村北的区域。

(4) 取消济源市蟒河口水库、济源市白涧地下水井群饮用水水源保护区。

本项目边界距以上饮用水源地均较远，不在济源市市级水源保护区范围内。

9.2.6.2 河南省乡镇级集中式饮用水水源保护区划

根据《河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划》(豫政办〔2016〕23号)，济源市规划的乡镇级集中式饮用水水源保护区如下：

1、济源市梨林镇地下水井群(共4眼井)

一级保护区范围：水厂厂区及外围东670米、西670米、南480米、北至沁河中泓线的区域。

2、济源市王屋镇天坛山水库

一级保护区范围：水库正常水位线(577 米)以下区域及取水口南、北两侧正常水位线以上 200 米但不超过流域分水岭的区域。

二级保护区范围：一级保护区外，入库主河流上溯 2000 米河道内及两侧分水岭内的区域。

准保护区范围：二级保护区外，济源市境内的全部汇水区域。

3、济源市邵原镇布袋沟水库

一级保护区范围：水库正常水位线(753 米)以下的区域，取水口东、西两侧正常水位线以上 200 米但不超过分水岭的区域。

二级保护区范围：一级保护区外，入库主河流上溯 2000 米河道内及两侧分水岭内的区域。

准保护区范围：二级保护区外，济源市境内的全部汇水区域。

项目位于济源市虎岭产业集聚区化工产业园，距离各饮用水水源保护区范围均较远，工程的建设不会对济源市饮用水源地造成影响。

第10章 环境经济损益简要分析

济源市金源化工有限公司20万吨/年苯加氢项目，符合国家的产业政策和技政策。从工程生产的工艺流程看，只要能认真贯彻落实清洁生产、降耗减污的措施和方案，最大限度地减少生产过程污染物排放量和污染物的产生量，即能实现经济效益、社会效益、环境效益的统一。

10.1 工程经济效益分析

根据项目可行性研究报告，工程主要经济效益指标见表10-1。

表 10-1 工程主要经济效益指标

序号	指标名称	单位	数据指标	备注
1	项目总投资	万元	37500	/
2	流动资金	万元	8152.63	/
3	年销售收入	万元	104878.24	达产年
4	增值税附加	万元	137.81	达产年
5	增值税	万元	1378.09	达产年
6	年总成本费用	万元	95219.98	经营期平均
7	年利润总额	万元	7283.31	经营期平均
8	投资回收期（所得税前）	年	5.32	含基建期

由表10-1可以看出，项目达产后，年平均销售收入104878.24万元，年利润可达7283.31万元，建设投资回收期（所得税前）为5.32年。从财务分析的角度来看，本项目具有较强的盈利能力和投资回收能力。从经济角度考虑本项目的建设是可行的。

10.2 工程环境效益分析

10.2.1 本项目环保投资估算

本项目主要投资内容及投资估算详见表10-2。

表 10-2 工程环保投资一览表

序号	项目名称	环保设施、设备	投资费用（万元）
----	------	---------	----------

1	废气治理	油气回收等废气处理设施及排气筒、工艺废气送至金马能源煤气净化系统管网和在线监测设施	520
2	废水处理	在线监测设施及规范化排口	135
3	噪声治理	减震、消音等设备、材料	10
4	固废治理	危险废物暂存间、一般固废暂存间、垃圾桶等	13
5	监测	监测仪器、设备	20
6	防腐防渗	装置区地面、罐区地面、事故池及管线的防腐、防渗	100
7	事故防范	事故水池、气体报警设施等	515
8	厂区绿化	厂区绿化	30
9	施工期措施	材料棚、物料堆场覆盖等	5
合计			1172
总投资			37500
占投资比例			3.13%

由表 10-2 可知，本项目估算环保投资共 1172 万元，占 37500 万元总投资的 3.13%。

10.2.2 本项目环保运行费用估算

拟建项目环保运行费用主要包括环保设备的维修费、折旧费、环保管理及其他费用，成本费用主要包括原辅材料消耗费，动力消耗费及人员工资，福利等，环保运行费用见表 10-3：

表 10-3 工程环保运行费用一览表

序号	项目名称	环保设施、设备	投资费用（万元）
1	设备折旧费	折旧年限为 15 年	120
2	设备修理费及人工	年修理费率 2.5%	20
3	年运行费用	/	86.1
合计			226.1
年工业总产值			7283.31
占运行费用比例			0.32%

由表 10-3 可知，本项目环保运行费用约 226.1 万元/年，占年工业总产值 7283.31 万元的 3.1%。

10.2.3 工程环境收益估算

本项目环境收益主要是循环水重复利用减少水资源费，油气回收所得的收益等，本项目环保工程主要收益见表 10-4。

表 10-4 本项目主要环保收益一览表

序号	项 目	环保收益（万元/年）
1	循环水回用减少水资源费	50
2	油气回收回收物料	12
3	减少污染物超标排放费用	8
合计		70

10.2.4 环保投资比例系数 Hz

环保投资比例系数是指环保建设投资与企业建设总投资的比值，它体现了企业对环保工作的重视程度。

$$Hz = (E_O / E_R) \times 100\%$$

式中：E_O——环保建设投资，万元

E_R——企业建设总投资，万元

本项目各项环保投资费用为 1172 万元，拟建项目总投资费用为 37500 万元，环保投资占工程计划总投资的 3.13%。本工程的环保投资能有效地节约水资源，提高水的循环利用率，做到了降低能耗、物耗，特别是较大幅度地减少挥发性有机物排放量及 COD 排放量，减轻了对周围环境的影响。因此，总的来说，该项目的环保投资系数是合适的。

10.2.5 产值环境系数 Fg

产值环境系数是指年环保运行费用与工业总产值的比值，年环保费用是指环保治理设施及综合利用装置的运行费用、折旧费、日常管理等。产值环境系数的表达式为：

$$Fg = (E_Z / E_S) \times 100\%$$

式中：E_Z——年环保费用，万元

E_S——年工业总产值，万元

本项目实施后万元/年，每年环保运行费用为 226.1 万元，本项目年工业总产值 7283.31 万元，则产值环境系数为 3.1%，这意味着每生产万元产值所花费的环保费用为 310 元。

10.2.6 环境经济效益系数 J_X

环境经济效益系数 J_X 是指因有效的环境保护措施而挽回的经济价值与环境保护费用之比，其表达式为：

$$J_X = E_i / E_Z$$

式中： E_i ——每年环保措施挽回的经济效益，万元

E_Z ——年环保费用，万元

本项目每年环境经济效益为 70 万元，年环保费用为 226.1 万元，则环境经济效益系数为 0.31：1。

10.2.7 工程环境效益综述

本项目的环境效益主要体现在环保投资减轻项目对环境的影响程度，针对本项目主要以大气污染物排放为主的特点，工程采用油气回收、脱硫脱硝等多项废气治理措施，各类废气污染物均能实现稳定达标排放。同时，本项目充分考虑了废水的循环利用，生产废水废水和生活污水处理后不外排，一部分清净下水排至济源市第二污水处理厂，降低了废水及污染物的排放量。经计算：

(1) 本项目环保投资比例系数 H_z 为 0.84%，表示环保投资占工程计划总投资的 0.84%；

(2) 产值环境系数为 3.1%，表示每生产万元产值所花费的环保费用为 310 元；

(3) 环境经济效益系数 J_X 为 0.31:1，表示每投入 1 元环保投资可挽回 0.31 元经济价值。

综上所述，本项目进行废气、废水治理，减轻了污染物进入环境的污染负荷；进行噪声治理，使得厂址周围声环境满足要求。本项目通过环保

投资，取得了较好的环境效益。

10.3 工程社会效益分析

工程社会效益主要体现在以下方面：

（1）能够增加国家和地方财政收入，带动地方经济发展，工程建成达产后，每年可上交利税 1820.83 元。

（2）本项目定员50人，需要从厂址周边招聘劳动人员，可向社会提供就业机会，减少下岗人数，增加农民经济收入，对保持当地社会稳定，提高人民生活水平，促进地方经济的发展将发挥积极作用。

（3）本项目的建设和运行，可带动相关产业的发展，提升周边地区的经济环境，为地方发展带来新的契机。

第11章 环境管理及监控计划

11.1 环境管理

11.1.1 环境管理的重要性

发展生产和保护环境是时代赋予企业的使命，也是企业实现经济、社会、环境效益同步发展的必然要求。作为生产企业，在大力发展生产、提高经济效益的同时，应特别注重环境效益和社会效益。因此，为了避免发展生产时对环境造成大的污染影响，除了工程配套必要的环保设施、加大环保投入外，还必须把清洁生产贯彻到生产全过程，把环境保护和发展生产作为同等重要的工作来抓。企业环境管理是“全过程污染控制”的重要措施，也是清洁生产的要求。为全面贯彻和落实国家以及地方环保法律、法规，加强企业内部污染物排放监督控制，企业内部必须建立行之有效的环境管理机构。同时，企业加强环境管理可以达到节能、降耗、减污和降低产品生产成本等目的，从而提高企业的整体经济效益。

11.1.2 环境管理机构

11.1.2.1 环境管理体制

企业的环境管理体制在于解决企业环境管理中“上下左右”的关系问题，是关系到企业环境管理工作能否顺利实施的关键。结合本次工程建设，评价建议实行公司、车间、班组三级管理体制，集团协调监督。

①总经理作为环境保护工作的领导者，负责全厂的环境保护工作。

②在总经理的领导下，由生产副总经理主管本企业的环境保护工作，其他副总经理各负分管范围内的环境保护工作，管生产技术的副总经理或总工程师对企业环保防治技术负领导责任。

③各个职能科室按照其业务范围明确环境保护的职责，并在车间和班组建立健全环境保护岗位责任制，将环境管理落实到岗位及个人。

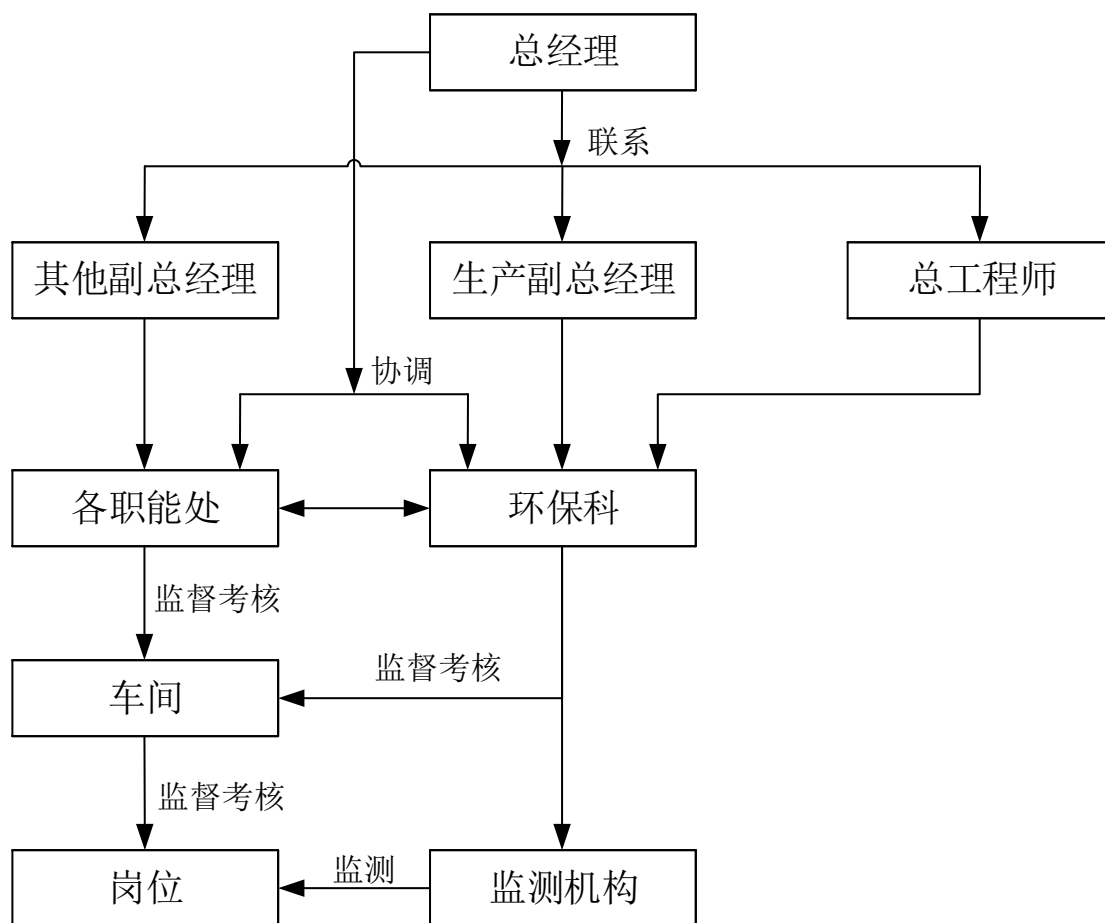


图 11-1 环保管理职能分工

根据《建设项目环境保护设计规定》，企业应设置环境保护管理机构，负责组织、落实、监督本企业环保工作。公司现设置有由总经理负责、一名副总经理主管的专门环境管理机构——安环部，安环部现有员工 3 人，负责全厂的环保工作。

环保管理人员应具备一定的环境管理知识，熟悉企业生产特点，由有责任心、组织能力强的人员担任；同时在各车间培训若干有经验、懂技术的技术人员担任车间兼职环保管理人员，以随时掌握企业生产状况和各项环保设施的运行情况，同时也有利于环保措施和清洁生产措施的落实。把环境管理落实到生产的每一个单元，严格监督管理，防患于未然。

11.1.2.2 环境管理机构职能

环境管理机构职能见表 11-1。

表 11-1 环境管理机构职能

项 目	管 理 职 能
清洁生产 管理	◆在公司环保处领导下组织协调并监督实施本次评价中所提出的清洁生产内容； ◆由公司环保科组织经常性对企业职工的清洁生产教育和培训； ◆根据企业发展状况，继续进行新一轮的清洁生产审计； ◆负责清洁生产活动的日常管理。
施工期 管理	◆监督环保设施建设“三同时”制度和建设期环保措施的落实，并在工程投入运行之前，全面检查施工现场环境恢复情况。
竣工验收 管理	◆根据《建设项目环境保护设施竣工验收管理规定（国家环保局 13 号令）》，建设项目试生产前，建设单位向有审批权的环境保护行政主管部门提出试生产申请；环境保护行政主管部门组织或委托下一级环境保护行政主管部门对申请试生产的建设项目环境保护设施及其他环境保护措施的落实情况进行现场核查，并作出核查决定，对环境保护设施已建成及其他环境保护措施已按规定要求落实的，同意试生产申请； ◆建设单位要确保建设项目的环境保护设施和主体工程同时投入试运行； ◆建设单位应当自试生产之日起 3 个月内，正式投入运行前，必须向审批权的环保部门提交《建设项目环境保护设施竣工验收申请报告》，经环保行政主管部门组织验收通过后，工程方能正式运行。
运行期 管理	◆制定切实可行的环保管理制度和条例； ◆把污染源监督和“三废”排放纳入日常管理工作，并落实到车间、班组和岗位，进行全方位管理； ◆领导和检查该公司的环保监测和统计工作，建立环保档案，按时完成各种环保报表。掌握全厂污染动态，提出改善措施； ◆检查监督全公司环保设备的运行和维护，保证环保设施的正常运行； ◆实施有效的“三废”综合利用开发措施，加强监督使“三废”真正得到回收利用； ◆按照责、权、利实行奖罚制度，对违反法规和制度行为根据情节给予处罚，对有功人员给予奖励； ◆收集、整理和推广环保技术和经验，对运行中出现的环保问题及时解决； ◆做好应急事故处理准备，参与环境污染事故调查和处理； ◆配合当地或上级环保主管部门，认真贯彻落实国家有关环保法规和行业主管部门的环保规定。

11.1.3 环境管理具体要求

环境管理应贯穿于建设项目从立项到运营的整个过程，并对建设项目的不同阶段制定相应的环保条例，规定不同阶段的环保内容，明确不同部门的工作职责，详见表 11-2。

表 11-2 建设项目环境管理内容

阶段	工作
建议书阶段	根据本项目的性质、规模、厂址、环境现状等有关资料，对项目建成后可能造成的环境影响进行简要说明。
可研阶段	委托评价单位进行环境影响评价工作
	进行环境现状监测
施工阶段	依法执行环保设施与主体工程“三同时”制度，保护施工现场周围的环境，防止对自然环境造成不应有的破坏，防止和减轻粉尘、噪声、震动等对居民区的污染和危害，项目竣工后，施工单位应该修整和复原在建设过程中破坏的环境，此阶段应该进行施工环境监理
	◆选择环保业绩优秀的施工承包方，并在承包合同中明确规定有关环境保护条款； ◆施工承包方应明确管理人员、职责等，并按照其承包施工段的环保要求制定施工计划； ◆在施工作业之前，对全体施工人员进行培训，包括环保知识、意识和能力的培训； ◆建议对该工程实施工程环境监督机制，并纳入到整体工程监理当中；
调试验收阶段	完善准备，最大限度减少事故发生
	◆进行多方技术论证，完善工艺方案； ◆严格施工设计监理，保证工程质量； ◆建立生产工序管理和生产运转卡； ◆向环保部门提交竣工验收报告；
规模生产阶段	加强环保设备运行检查，力求达产达标
	◆定期进行环保安全检查和召开有关会议； ◆对领导和职工特别是兼职环保人员进行环保安全方面的培训； ◆制定完备的岗位责任制，明确规定各类人员的职责，有关环保职责及安全、事故预防措施应纳入岗位责任制中； ◆制定各种可能发生事故的应急计划，定期进行演练；配备各种必要的维护、抢修器材和设备，保证在发生事故时能及时到位； ◆主管环保的人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向主管领导和生产部门提出建议和技术处理措施； ◆按照环境监测计划，对污染物排放状况及周边环境质量状况进行监控；
信息反馈和群众监督	反馈监督数据，加强群众监督，改进污染治理工作
	◆建立奖惩制度，确保环保设施正常运行； ◆整理监测数据，技术部据此研究并改进工艺的先进性； ◆收集附近村民意见并选代表作为监督员

11.1.4 环境管理台账要求

环境管理应贯穿于建设项目全过程，深入到生产过程的各个环节，建设单位应编制并实施环境管理手册和程序文件，完善环境管理台账。

项目建设及投产运行后，应建立各主要污染种类、数量、浓度、排放方式、排放去向、达标情况的台账，并按环保部门要求及时上报，具体按照《环境保护档案管理规范-建设项目环境保护管理》（HJ8.3-94）和企业排污许可中管理台账要求执行。

本项目环境管理程序及台账应包含以下方面：

- （1）废水及其污染治理设施管理程序及台账；
- （2）废气及其污染治理设施管理程序及台账；挥发性有机废气建立泄露检测台账，记录检测时间、检测仪器读数、修复时间、采取的修复措施、修复后检测仪器读数等。台账保存期限不少于 3 年；
- （3）固体废弃物及其污染治理设施管理程序及台账；
- （4）环境噪声污染防治管理程序及台账；
- （5）危险化学品管理程序及台账；
- （6）突发性环境污染事故管理程序及台账；
- （7）环境保护档案及公众环保意见反馈管理程序及台账；
- （8）环保工作自检及持续改进管理程序及台账；
- （9）污染源及环境质量监控管理程序及台账；
- （10）记录含 VOCs 原材料苯的使用量、回收量、废弃量、去向以及 VOCs 含量等信息。台账保存期限不少于 3 年。

本项目环保管理应按各自职责和 ISO14001 管理程序进行运作，保障项目环境管理的有效实行。

11.2 环境监测计划

11.2.1 环境监测机构设置及人员配备

环境监测作为企业进行环境管理的重要组成部分，为环境管理提供科

学依据,是执行环保法规,判断环境质量,评价治理设施效果的重要手段,在环保工作中起着举足轻重的作用。

根据整个项目的运行情况,评价建议企业设置专门的环保监测站,并配备具有环境工程、分析化学等方面专业知识的专职人员 2~3 名,负责该项目运行期间的环境监测工作。

11.2.2 施工期监测计划

本工程在施工期间对周围环境的主要影响有施工噪声、施工扬尘等影响。监测计划见表 11-3。

表 11-3 施工期监测计划

环境要素	监测点位	监测项目	监测时间及频率	备注
噪声	施工场地、办公区	等效声级	每月一次,每次一天、昼夜各一次	夜间禁止打桩作业
环境空气	施工区、办公区	TSP	每月一次,每次三天	

11.2.3 运营期监测计划

建设项目在运营期根据其生产的特点,按照国家有关规定对污染源进行日常监测工作。本工程常规监测计划见表 11-4。

表 11-4 运营期监测计划一览表

类别	监测点位	监测项目	监测频次
废水	工艺废水排放管线、生活污水和其他生产废水排放管线、清净下水排放管线	流量、COD、氨氮	在线监测
		pH 值、悬浮物、总磷、石油类、硫化物、氰化物、挥发酚	周
		苯、甲苯、二甲苯	半年
	雨水排放口	pH 值、化学需氧量、氨氮、石油类、悬浮物	日 ^b
有组织废气	导热油炉及加热炉废气治理设施排气筒	SO ₂ 、NO ₂ 、NH ₃ 、颗粒物	在线监测
无组织废气	企业边界	非甲烷总烃	在线监测
		颗粒物、苯、甲苯、二甲苯、氨、硫化氢、臭气浓度	季度
		苯并(a)芘	年
	泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸气泄压设备、取样连接系统	非甲烷总烃	季度
	法兰及其他连接件、其他密封设备	非甲烷总烃	半年

类别	监测点位	监测项目	监测频次
	苯精制装置边界	苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃	季度
厂界噪声	厂界噪声	等效 A 声级	2 月
环境空气	西留养村、南沟村等	苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃	半年
地下水	厂区备用井、厂区外南部 200m（金马焦化水井）、西留养村西（农田灌溉机井）、厂区外东北测 900m（西留养灌溉机井）、厂区外北测 1520m（西留养（SJ01）生活饮用水井）	pH, COD, 氨氮, BOD, 硝酸盐, 六价铬, 氰化物, 溶解性总固体, 挥发性酚类、砷、石油类	季度
土壤	西留养村、南沟村、附近农田等	石油烃、氰化物、苯、甲苯、二甲苯	年

注：
 罐区油气回收设施、现有汽车装卸站台油气回收设施安装用电监管设施；
 本项目在线监测装置按国家和河南省环保部门相关要求安装；
 废气监测须按照相应标准分析方法、技术规范同步监测烟气参数；
 监测污染物浓度时应同步监测流量；
 对于设备与管线组件密封点泄漏检测，若同一密封点连续三个周期检测无泄漏情况，则检测周期可延长一倍，但在后续监测中该检测点位一旦检测出现泄漏情况，则监测频次按原规定执行；
 a：监测进出口浓度；
 b：排放期间按日监测；

11.2.4 验收监测计划

建设项目在竣工验收时应对以下污染源位置进行监测，本项目验收监测计划详见表 11-5。

表 11-5 工程验收监测计划

项目		排气筒		处理设施	监测项目
		数量	高度 m		
有组织废气	现有汽车装卸站台油气回收设施进出口管线	/	/	油气回收	监测因子：苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃 监测项目：治理装置进出口浓度、废气量、温度
	罐区油气回收设施进出口管线	/	/	油气回收	监测因子：苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃 监测项目：治理装置进出口浓度、废气量、温度
	导热油炉及加热炉废气治理设施排气筒	1	30	SCR 脱硝+循环流化床（CFB）半干法烟气脱硫+布袋除尘器	监测因子：烟尘、SO ₂ 、NO _x 和氨 监测项目：治理装置进出口浓度、废气量、温度
无组织废气	厂区外	扩建工程厂址边界		在线监测	非甲烷总烃
				/	颗粒物、苯、甲苯、二甲苯、氨、硫化氢、臭气浓度、苯并(a)芘

	厂区内	苯加氢装置 边界	/	非甲烷总烃
噪声	厂界四周 Leq			
地下水	监测因子：pH、总硬度、耗氧量、石油类、氨氮、水温 监测位置：厂区上下游水井			
无组织	监测因子：苯、甲苯、二甲苯、非甲烷总烃 监测位置：厂界			

11.2.5 监测仪器

为满足监测工作的需要，应配备的监测仪器设备见表 11-6。

表 11-6 监测仪器设备表

设备名称	用途	数量（台）	经费估算（万元）
pH 计	测定 pH 值	2	2
分光光度计	测定总磷等	1	2
玻璃仪器	/	若干	1
试剂	/	若干	1
精密声级计	测噪声	1	1
其它仪器	/	/	5
不可预见费用			8
合计	/	/	20

11.3 污染物排放管理

11.3.1 污染物排放总量管理

11.3.1.1 总量控制的主要污染物

根据环保部对总量控制工作的要求，我国对 COD、NH₃-N、SO₂、NO_x 和 VOCs 五种主要污染物实行排放总量控制计划管理。根据项目所在地环境特征和工程特征，结合项目污染物排放特征，评价建议实施总量控制的污染物如下：

废气污染物：SO₂、NO_x、VOCs

废水污染物：COD、NH₃-N

11.3.1.2 本项目总量控制建议指标

评价根据工程污染物排放特征及工程污染因素分析，在采取工程设计

及评价提出的污染防治措施的前提下，建议将工程满足清洁生产、达标排放后污染物实际排放总量作为总量建议指标，其中挥发性有机物需倍量削减替代，并向当地环保主管部门提出污染物总量控制指标建议。

本项目各污染物排放量和建议总量控制指标见表 11-7。

表 11-7 总量控制建议指标 单位：t/a

类别	污染物	现有工程排放量	“以新带老”削减量	扩建工程排放量	预测排放总量	许可排放量	建议新增指标
废气	颗粒物	1.21	0	1.03	2.24	1.4862	+0.7538
	SO ₂	4.25	0	3	7.25	4.2523	+2.9977
	NO _x	16.4	0	9.54	25.94	16.4615	+9.4785
	VOCs	6.91	0	6.512	13.422	16.153	0
废水	COD	0	0	0	0	0	0
	氨氮	0	0	0	0	0	0

11.3.1.3 本项目总量来源

根据已经批复的《河南金马能源股份有限公司年产 180 万吨焦化项目环境影响报告书》（济环审[2020]06 号），即金马能源在建工程的环评文件可知，金马能源在建工程完成后，通过以新带老措施，金马全厂实现废气排放量减少情况为：颗粒物 223.11t/a，SO₂ 0.483 t/a，NO_x 1162.1 t/a，VOCs 57.81t/a；颗粒物、NO_x 和 VOCs 可满足本项目其他大气污染物等量替代要求。

本项目拟被替代废气污染源见表 11-8。

表 11-8 拟被替代源基本情况表

被替代污染源	拟被替代量(t/a)				拟被替代时间
	颗粒物	SO ₂	NO _x	VOCs	
河南金马能源股份有限公司年产 180 万吨焦化项目	223.11	0.483	1162.1	57.81	2021 年 12 月完成

由上可知，金马能源在建工程被替代的 SO₂ 量不能满足本次工程需求，需另获取区域 SO₂ 替代量 2.5147t/a。

11.3.2 污染物排放清单

本项目大气污染物排放清单见表 11-9，废水污染物排放清单见表 11-

10, 固体废物产生及处置清单见表 11-12, 噪声排放清单见表 11-11。

表 11-9 大气污染物排放清单

废气名称	产生源	污染因子	处理措施	处理效率 %	排放情况				排放工况	工作时间 h/a
					气量 m³/h	浓度 mg/m³	速率 kg/h	排放量 t/a		
加热炉废气	加热炉废气和导热油炉废气排气筒	颗粒物	SCR 脱硝+循环流化床（CFB）半干法烟气脱硫+布袋除尘器	80	43000	3	0.129	1.03	H=30m φ=1.2m T=120℃	8000
		SO ₂		90		8.721	0.375	3		
		NO _x		90		27.721	1.192	9.54		
		NH ₃		—		6	0.258	2.064		
导热油炉废气		颗粒物								
		SO ₂								
		NO _x								

表 11-10 废水污染物排放清单

废水种类	废水名称	水量 (m ³ /d)	污染因子 (mg/L)									处理方式
			COD	BOD	NH ₃ -N	SS	石油类	氰化物	挥发酚	硫化物	pH	
生产废水	W1 高压分离器废水	23.36	10600	150	20	100	10	30	9	/	6~9	金马能源在建焦油氨水分离+蒸氨单元后送金马能源在建酚氰废水处理站
	W2 稳定塔废水	2.0	86700	150	35000	100	/	/	2	280	6~9	
	W3 萃取蒸馏塔废水	0.006	86700	150	32000	100	/	/	2	250	6~9	
	W4 装备及地面清洗废水	0.135	420	180	6	500	35	/	/	/	6~9	
生活污水	W5 办公生活污水	3.2	300	180	30	200	/	/	/	/	6~9	送金马能源在建酚氰废水处理站
清净下水	W6 循环冷却水排水	112.4	45	20	3	25	/	/	/	/	6~9	
	W7 制脱盐水排水	151	40	6	3	20	/	/	/	/	6~9	金马能源现有中水回用处理站

表 11-11 噪声排放清单

生产线	编号	噪声名称	噪声源	治理前 dB (A)	治理后 dB (A)	治理措施
苯精制生产线 (一期工程)	1	N1 泵类噪声	各类泵	85	75	基础减振, 隔声
	2	N2 导热油炉/加热炉噪声	炉房	85	80	减振, 炉房隔声
	3	N3 冷却塔塔噪声	循环水站	90	85	减振, 合理布局
	4	N4 风机噪声	各类风机	95	80	消声减振, 隔声
环己酮	5	N1 泵类噪声	各类泵	85	75	基础减振, 隔声

生产线	编号	噪声名称	噪声源	治理前 dB (A)	治理后 dB (A)	治理措施
生产线 (二期工程)	6	N2 导热油炉噪声	导热油炉房	85	80	减振, 炉房隔声
	7	N3 冷却水塔噪声	循环水站	90	85	减振, 合理布局
	8	N4 风机噪声	各类风机	95	80	消声减振, 车间隔声

表 11-12 固体废物产生及处理清单

类别	编号	名称	危废代码		产生量 (t/a)	利用量 (t/a)	处置量 (t/a)	处理处 置措施
			类别	代码				
最终利用的 危险废物	1	S2 加氢工段废催化剂	HW50 废催化剂	261-152-50	14.2	14.2	0	送有资 质单位 综合利 用
	2	S4 二甲残油	HW11 精(蒸)馏残渣	252-012-11	792	792	0	
	3	S4 废润滑油	HW08 废矿物油 与含矿物油废物	900-217-08	0.2	0.2	0	
	4	S5 废冷冻机油	HW08 废矿物油 与含矿物油废物	900-219-08	0.3	0.3	0	
	5	S6 废导热油	HW08 废矿物油 与含矿物油废物	900-249-08	12.0	12.0	0	
	6	S7 废脱硝催化剂	HW50 废催化剂	772-007-50	0.8	0.8	0	
	小计				34.4	34.4	0	/
最终处 置的危 险废 物	7	S1 粗苯过滤残渣	HW11 精(蒸)馏残渣	252-012-11	4.57	0	4.57	送有资 质单位 安全处 置
	8	S3 溶剂再生塔再生残 渣	HW11 精(蒸) 馏残渣	900-013-11	40	0	40	
	小计				44.57	0	44.57	/
一般 固废	9	S8 脱硫灰	半干法脱硫系统	半水合硫酸 钙	65.33	65.33	0	送物资 部门综 合利用
	10	S10 办公生活垃圾	办公生活 办公楼	办公生活杂 物	13.3	0	13.3	环卫部 门清理
	小计				78.63	65.33	13.3	/

11.3.3 排污口标志管理

根据《环境保护图形标志—排放口(源)》(GB15562.1-1995)标准要求, 本项目应设置环境保护图形标志牌, 便于污染源监督管理及常规监测工作的进行。排污口标志牌设在醒目处, 上边缘距地面约 2m, 建议每年对标志牌进行检查和维护一次, 确保标志牌清晰完整。具体见表 11-13。

表 11-13 厂区排污口图形标志一览表

序号	要求	排放部位
----	----	------

		废气排放口	废水排放口	噪声
1	图形符号			
2	背景颜色	绿色		
3	图形颜色	白色		

排污口标志牌设在醒目处，设置高度为上边缘距地面约 2m。建议每年对标志牌进行检查和维护一次，确保标志牌清晰完整。

11.3.3.1 排污口规范化管理

根据《排污口规范化整治技术要求(试行)》(国家环保局 环监〔1996〕470号)要求，建议建设单位对排污口进行以下规范化管理：

(1) 废水排放口要求

按照《污染源监测技术规范》设置采样点。如：工厂总排放口、排放一类污染物的车间排放口，污水处理设施的进水和出水口等，总排口应设置规范的、便于测量流量、流速的测流段。

(2) 废气排放口要求

有组织排放的废气排气筒应设置便于采样、监测的采样口。采样口的设置应符合《污染源监测技术规范》要求。无组织排放有毒有害气体的，应加装引风装置，进行收集、处理，并设置采样点。

(3) 固体废物贮存、堆放场要求

一般固体废物应设置专用贮存、堆放场地。易造成二次扬尘的贮存、堆放场地，应采取不定时喷洒等防治措施。有毒有害固体废物等危险废物，应设置专用堆放场地，并必须有防扬散，防流失，防渗漏等防治措施。

(4) 固定噪声排放源要求

噪声源情况，可采取减振降噪，吸声处理降噪、隔声处理降噪等措施，使其达到功能区标准要求。在固定噪声源厂界噪声敏感、且对外界影响最

大处设置该噪声源的监测点。

11.3.3.2 危险固废管理

项目危险废物应进行全过程环境监管。

(1) 收集

应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求采用专门的容器进行贮存；禁止将不相容的危险废物在同一容器内混装；乘装危险固废的容器上必须贴有符合相应标准的标签。

(2) 运输

危险废物外运车辆应由有资质的专业运输车辆执行；车辆应配备 GPS、响应的消防器材、防水、防渗等设施；从事危险废物道路运输的驾驶员、押运员、装卸管理人员应经过专业技术培训，并考核合格。

(3) 处置

须交由有资质的专业处置机构进行安全处置。

第12章 结论与建议

12.1 评价结论

12.1.1 工程建设符合国家的产业政策

济源市金源化工有限公司 20 万吨/年苯加氢项目是化工项目，是企业根据市场需求和企业发展规划，在虎岭集聚区化工产业园内新征用地，建设 20 万吨/年苯加氢项目。2019 年 9 月 27 日济源市虎岭产业集聚区管理委员会以项目代码：2019-419001-26-03-050971 对本项目出具备案证明，同意本项目的建设。

对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，项目不属于限制类、淘汰类，为允许建设项目，项目建设符合国家当前产业政策要求。

12.1.2 工程厂址符合城市总体规划及产业园总体规划

本项目厂址位于虎岭集聚区化工产业园化工园区内，以集聚区内焦化企业副产苯及氢气进行延链精加工，延伸了煤化工产业链，扩大了产能，符合园区产业定位、分区规划和土地利用规划，符合园区环境准入条件，未列入园区负面清单。

12.1.3 工程污染防治措施可行，废气、废水污染物均达标排放，固体废物得到妥善处理，厂界噪声满足标准要求

12.1.3.1 废气污染防治措施

本项目对预分馏废气、稳定塔废气、蒸馏不凝气、储罐呼吸废气等高浓度废气经油气回收后送金马能源在建的焦炉煤气净化系统，净化后并入燃料管网综合利用，不外排；装车废气经现有装卸站台油气回收设施回收有机物料后送金瑞能源地面火炬焚烧处理；有机物料均采用浮顶罐，各储罐均设有氮气保护，并且储罐废气均收集后经生产区油气回收设施处理后，送至金马能源在建的焦炉煤气净化系统，净化后并入燃料管网综合利用，不外排；加热炉和导热油炉采用焦炉煤气作为燃料，可以满足《锅炉大气

污染物排放标准》(DB41/2089-2021)表 1 排放限值和《河南省工业企业挥发性有机物排放建议值》(豫环攻坚办[2017]162 号文)附件 1 中的要求。

12.1.3.2 废水污染防治措施

项目生产运行过程中产生的废水包括生产废水、装备及地面清洗废水、办公生活污水、冷却水循环系统排水和制脱盐水排水；制脱盐水排水经金马能源现有中水回用处理站处理后用于金马能源现有工程闭路循环补水，不外排；加氢工段分离器废水和稳定塔废水经金马能源在建的焦油氨水分离单元+蒸氨单元处理后与其余废水一并送至金马能源在建的酚氰废水处理站处理后用于金马能源在建工程循环水补水，不外排。本项目废水对区域地表水影响较小。

12.1.3.3 地下水污染防治措施

本项目按照源头控制、分区防渗、污染监控和风险事故应急响应四方面，依据国家相关法律法规和标准规范，根据本项目的工程特点和场地水文地质条件，提出了设计、施工、运行管理、服务期满后等全生命周期的地下水污染防治措施，可以有效消除或减缓本项目对区域地下水环境的影响，措施可行。

12.1.3.4 固体废物污染防治措施

(1) 固体废物产生、处置情况总结

本项目产生各类固体废弃物共计 949.6t/a，其中一般固体废弃物 78.63t/a；危险固体废弃物 870.97t/a，全部综合利用或妥善处置，不排入环境。

本项目固体废物的产生、处置情况见表 12-1，危险废物汇总表见

编号	名称	产生环节	主要成分	有害成分	理化性质	产生量 (t/a)	利用量 (t/a)	处置量 (t/a)	处理处置措施
1	S1 粗苯过滤残渣	粗苯过滤器	锈渣、颗粒物、苯等	有机物	灰褐色固体，含有机物成分	4.57	0	4.57	送有资质单位安全处置

编号	名称	产生环节	主要成分	有害成分	理化性质	产生量 (t/a)	利用量 (t/a)	处置量 (t/a)	处理处置措施
2	S2 加氢工段 废催化剂	预加氢装置 主加氢装置	镍、 钴、钼	重金属、 有机物	结构化固体，含有机物成分	14.2	14.2	0	送有资质单位综合利用
3	S3 溶剂再生塔再生残渣	溶剂再生塔	萃取剂、高分子有机物	高分子有机物	黑褐色液体，可燃，具有毒性	40	0	40	送有资质单位安全处置
4	S4 二甲苯塔釜底残油	二甲苯蒸馏塔	碳、有机物	有机物	白色至淡黄色液体，可燃，具有毒性	792	792	0	送有资质单位综合利用
5	S5 废润滑油	机械设备机械装置	废矿物油	废油	黑褐色液体，内含少量金属碎屑等杂质，可燃，具有一定毒性	0.2	0.2	0	送有资质单位综合利用
6	S6 废冷冻机油	冷冻机冷水机组	废矿物油	废油	黑褐色液体，内含少量金属碎屑等杂质，可燃，具有一定毒性	0.3	0.3	0	送有资质单位综合利用
7	S7 废导热油	导热油炉	废矿物油	废油	黑褐色液体，可燃，具有一定毒性	12.0	12.0	0	送有资质单位综合利用
8	S8 废脱硝催化剂	SCR 脱硝系统	二氧化钛、钨、钒	钛、钨、钒	棕黄色固体，含有金属，具有毒性	0.8	0.8	0	送有资质单位综合利用
9	S9 脱硫灰	半干法脱硫系统	半水合硫酸钙	半水合硫酸钙	白色粉状固体，干燥，中性	65.33	65.33	0	送物资部门综合利用
10	S10 办公生活垃圾	办公生活办公楼	办公生活杂物	生活垃圾	垃圾，主要为办公纸张、包装盒、废纸等，可燃	13.3	0	13.3	环卫部门清理
合计					危险废物	870.97	826.4	44.57	资质单位处置
					一般固废	78.63	65.33	13.3	环卫部门清理

表 12-2。

(2) 固体废物环境影响

项目危险废物在厂区收集后送至危废暂存间存放，生产区和危废暂存间相邻，运输距离短，运输路线避开了办公区和生活区，生产车间地面、运输线路和危废暂存间均采取硬化或防腐防渗措施，危险废物从产生工艺环节运输到贮存场所的过程中一旦产生散落、泄漏，固体泄漏物可集中收集，倒入专用容器内，存于危废品库，一起交由资质单位处置，完全可以将影响控制在厂区内，不会对周围环境产生不利影响。

本项目危险废物暂存过程中，对环境空气的影响主要是废催化剂及废矿物油中有机物的无组织排放。项目设置封闭的危废暂存间，可以做到四防（防风、防雨、防晒、防渗漏），且危险废物已包装封存，无组织排放可以得到有效控制，正常情况下，不会对周边环境空气造成明显影响。项目危废暂存间无废水产生，暂存场所经防渗处理后不会对区域地下水环境和土壤环境造成影响。项目危废暂存间的设置，对区域环境影响极小。

表 12-1 固体废物产生及处置情况一览表

编号	名称	产生环节	主要成分	有害成分	理化性质	产生量 (t/a)	利用量 (t/a)	处置量 (t/a)	处理处置措施
1	S1 粗苯过滤残渣	粗苯过滤器	锈渣、颗粒物、苯等	有机物	灰褐色固体，含有机物成分	4.57	0	4.57	送有资质单位安全处置
2	S2 加氢工段废催化剂	预加氢装置 主加氢装置	镍、钴、钼	重金属、有机物	结构化固体，含有机物成分	14.2	14.2	0	送有资质单位综合利用
3	S3 溶剂再生塔再生残渣	溶剂再生塔	萃取剂、高分子有机物	高分子有机物	黑褐色液体，可燃，具有毒性	40	0	40	送有资质单位安全处置
4	S4 二甲苯塔釜底残油	二甲苯蒸馏塔	碳、有机物	有机物	白色至淡黄色液体，可燃，具有毒性	792	792	0	送有资质单位综合利用
5	S5 废润滑油	机械设备 机械装置	废矿物油	废油	黑褐色液体，内含有少量金属碎屑等杂质，可燃，具有一定毒性	0.2	0.2	0	送有资质单位综合利用
6	S6 废冷冻机油	冷冻机 冷水机组	废矿物油	废油	黑褐色液体，内含有少量金属碎屑等杂质，可燃，具有一定毒性	0.3	0.3	0	送有资质单位综合利用
7	S7 废导热油	导热油炉	废矿物油	废油	黑褐色液体，可燃，具有一定毒性	12.0	12.0	0	送有资质单位综合利用
8	S8 废脱硝催化剂	SCR 脱硝系统	二氧化钛、钨、钒	钛、钨、钒	棕黄色固体，含有金属，具有毒性	0.8	0.8	0	送有资质单位综合利用
9	S9 脱硫灰	半干法脱硫系统	半水合硫酸钙	半水合硫酸钙	白色粉状固体，干燥，中性	65.33	65.33	0	送物资部门综合利用
10	S10 办公生活垃圾	办公生活 办公楼	办公生活杂物	生活垃圾	垃圾，主要为办公纸张、包装盒、废纸等，可燃	13.3	0	13.3	环卫部门清理
合计					危险废物	870.97	826.4	44.57	资质单位处置
					一般固废	78.63	65.33	13.3	环卫部门清理

表 12-2 危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 t/a	利用量 t/a	处置量 t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	贮存方式	产废周期	贮存周期 d	危险特性	污染防治措施
1	S1 粗苯过滤残渣	HW11 精（蒸）馏残渣	252-012-11	4.57	0	4.57	粗苯过滤器	固态	锈渣、颗粒物、苯等	有机物	袋装	1 月	30	T	方式 1 （安全处置）
2	S2 加氢工段废催化剂	HW50 废催化剂	261-152-50	14.2	14.2	0	预加氢装置 主加氢装置	固态	镍、钴、钼	有机物	袋装	5 年	30	T	方式 2 （回收利用）
3	S3 溶剂再生塔再生残渣	HW11 精（蒸）馏残渣	900-013-11	40	0	40	溶剂再生塔	液态	萃取剂、高分子有机物	高分子有机物	桶装	连续	30	T	方式 1 （安全处置）
4	S4 二甲残油	HW11 精（蒸）馏残渣	252-012-11	792	792	0	二甲苯蒸馏塔	液态	二甲苯、茚、萘等高分子有机物	有机物	桶装	连续	30	T	方式 2 （回收利用）
5	S5 废润滑油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-217-08	0.2	0.2	0	机械设备 机械装置	液态	废矿物油	废油	桶装	3 月	30	T,I	方式 2 （回收利用）
6	S6 废冷冻机油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-219-08	0.3	0.3	0	冷冻机 冷水机组	液态	废矿物油	废油	桶装	3 月	30	T,I	方式 2 （回收利用）
7	S7 废导热油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	12.0	12.0	0	导热油炉	液态	废矿物油	废油	桶装	3 月	30	T,I	方式 2 （回收利用）
8	S8 废脱硝催化剂	HW50 废催化剂	772-007-50	0.8	0.8	0	SCR 脱硝系统	固态	二氧化钛、钨、钒	钛、钨、钒	袋装	3 年	30	T	方式 2 （回收利用）

污染防治措施： 方式 1：采用包装袋、包装桶等容器分装，在暂存间内分类、分区暂存，定期转运至具有资质的单位进行安全处置

方式 2：采用包装袋、包装桶等容器分装，在暂存间内分类、分区暂存，定期转运至具有资质的单位进行回收利用

本项目废催化剂为固体状态，废矿物油也置于密封桶中，经妥善包装后其运输的不利影响较小，即使发生散落等事故后，将散落的危险废物以塑料铲铲起，再收集进入容器中一并送至有资质单位进行安全处置。本项目废矿物油在发生泄漏事故后，建议采用活性炭纤维材料等吸附材料将泄漏的废液吸附，然后将吸附后的物品倒入专用桶内，一并送往有资质单位进行处置，废矿物油挥发性不大，不会对周边敏感点造成大的不利影响。

综上所述，评价认为本项目危险废物的产生、收集、运输和最终处置过程中对环境的影响可以接受。

(3) 固体废物污染防治措施

本项目设置 202.5m² 危废暂存间，经分析本项目危险废物污染防治措施满足国家相关法律法规和标准的要求，具体如下：

- ① 根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单，本项目危废暂存间符合其选址要求。
- ② 本项目危废暂存间的储存能力可以满足本项目危险废物的暂存要求。
- ③ 危险废物贮存间须符合“四防”要求，经包装后分类、分区存放，危废暂存间外部和内部须张贴警示标识，危险废物的堆放、贮存设施的运行与管理均应满足相应法规、标准的要求，危废危险废物内部转运作业应采用专用的工具，填写《危险废物厂内转运记录表》，记录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、废物出库日期等信息。
- ④ 危险固废临时堆场设置为密闭设施，并进行基础防渗，至少 1 m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s）或 2mm 厚高密度聚乙烯（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s）。同时危险废物不能超范围堆放，存放区域设置明显警示标识，设专人对危废临时堆场进行日常管理，其防渗措施可以满足防渗要求。

⑤ 本项目对危险废物的收集、内部转运、外部转运均提出了相应要求，危险废物的收集、内部转运需符合《危险废物收集、贮存、运输技术规范》，同时其转移运输应满足《危险废物转移联单管理办法》的相关要求。

（4）固体废物风险防治措施

本项目危险废物可能造成的环境风险主要是项目危险废物暂存场所防渗结构遭到破坏后，以及在运输过程中可能发生碰撞、侧翻等交通事故后，未经妥善处置造成危险废物不当堆存或者散落在途中，其中危险废物散落、泄漏或经雨水冲刷后进入堆存场所或道路周边的农田，进而造成地表水环境、地下水环境和土壤环境污染。

本项目通过对所产生危险废物进行收集、贮存、运输各环节全过程环境监管，项目危险废物不会产生不可控的环境风险。

（5）固体废物环境管理

本项目在环境管理中通过建立科学的环境管理体制，明确环境管理机构及人员的职能，制定固体废物尤其是危险废物环境管理的具体制度并严格执行，可以实现对危险废物产生、收集、运输及最终处置全生命周期的管理。同时，本项目通过配备环境监测人员和设备，并结合社会第三方检测机构，在制定明确且具有操作性的环境监测计划下，可有效追踪本项目危险废物对周边环境的影响程度，通过反馈调整工程环境保护措施和环境管理，最终从实际上减缓本项目危险废物的环境影响。

12.1.3.5 噪声污染防治措施

工程对高噪声设备采取了减振、消声或隔声、置于室内等降噪措施，可有效降低噪声源强，最大程度地减轻对工程周围的环境影响。

12.1.4 评价区环境质量现状

12.1.4.1 环境空气

根据 2020 年济源市城区环境空气质量监测网的新行政区监测站点长期监测数据及特征污染物的补充监测结果，本项目评价范围内基本污染物

中的 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 和 O_3 三项因子的年评价项目不达标，特征污染物中所有因子的监测浓度均能满足标准要求，经按照 HJ663 相关要求进行分析评定后，评价判定本项目所在区域为不达标区，造成区域环境空气质量不达标的主要因子为 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 和 O_3 三项，需要通过削减相关污染物的排放来提高区域环境空气质量。

12.1.4.2 地表水

桑榆河 2 个断面显示：1#断面 COD、 BOD_5 、总磷、总氮不能满足（GB3838-2002）中Ⅲ类标准限值；2#断面 BOD_5 、氨氮、总磷、总氮不能满足（GB3838-2002）中Ⅲ类标准限值；其他因子均能满足（GB3838-2002）中Ⅲ类标准限值。超标原因为桑榆河受人为活动及周边养殖小区的影响；建筑垃圾随意倾倒，以及部分河段淤积严重也是造成河道周边环境恶劣、地表水水质超标的原因。

根据《济源市 2019 年水污染防治攻坚工作实施方案》：按照“控源截污、内源治理、生态修复、活水保质”的要求，持续推进城市黑臭水体治理。全面完成黑臭水体截污纳管工作，完成城市河道排污口整治、河道清淤疏浚工作。对盘溪河、苇泉河、解放河、**桑榆河**、蟒河、湍河、上堰河等 7 条河流开展生态综合整治，确保城市建成区内消除黑臭水体。该项目由济源市住房和城乡建设局、环境保护局牵头，济源市住房发展和改革委员会、水利局、国土资源局，各产业集聚（开发）区管委会、各镇人民政府、各街道办事处配合，要求在 2019 年 12 月 31 日前完成。

根据济源市住房和城乡建设局规划，其拟建桑榆河河道改建工程以改变原河道弯曲走向，形成走向顺直、排洪畅通的河道。河道改造工程完成后将极大提高桑榆河河道排洪自净能力，改善河道周边环境，河水水质将会得到改善。目前桑榆河改道治理工程正在实施中。

12.1.4.3 地下水

调查评价区内，厂址区、厂址两侧及厂址地下水径流方向下游深层地

下水类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，厂址区、厂址两侧及厂址地下水径流方向下游浅层地下水除总硬度和溶解性总固体因地质环境出现部分超标外，硫化物、石油类和苯均能满足《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)，其余监测指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848—2017)III类标准要求。

12.1.4.4 声环境

厂址区域声环境昼夜均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准要求。

12.1.5 环境影响预测

12.1.5.1 环境空气影响预测

(1) 本项目正常排放对环境空气的影响

① 贡献值

本项目完成后，新增污染源对于环境空气保护目标的 SO_2 、 NO_2 、苯、甲苯、二甲苯、 NH_3 、 H_2S 和非甲烷总烃的小时浓度贡献值以及 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 日均浓度和年均浓度贡献值均能满足相关标准要求，其中各污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%。

② 叠加值

本项目完成后，叠加现状浓度、区域削减污染源以及在建、拟建项目的环境影响后，环境空气保护目标的苯、甲苯、二甲苯、 NH_3 、 H_2S 和非甲烷总烃的小时浓度叠加值以及 SO_2 、 NO_2 的第 98 百分位数日均浓度叠加值和年均浓度叠加值均能满足相关标准的要求。

③ PM_{10} 年均浓度变化情况

本项目源在所有网格点上的 PM_{10} 年平均贡献浓度的算术平均值为 $2.9792\text{E-}03 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ；区域削减源在所有网格点上 PM_{10} 的年平均贡献浓度的算术平均值 $5.0228\text{E-}03 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，实施削减后预测范围的 PM_{10} 年平均浓度变化率 k 为 -40.69%，小于 -20%，区域 PM_{10} 的环境质量整体改善。

(2) 非正常排放对环境空气的影响

加氢反应器超压排放情况下，虽然超压时间仅有 2min，但会造成非正常工况发生时下风险几乎所有敏感点出现 CO 超标现象，评价建议企业应加强设备的维护和管理，按照规程进行操作，尽量避免非正常排放的发生。

本项目开停车情况下，各敏感点的 CO 浓度均达标，但会造成下风向网格点的 CO 浓度超标，但由于开停车非正常排放持续时间相对较短，对区域的不利影响也相对较为短暂。

（3）防护距离

根据预测，本项目排放源下风向各处各污染物的浓度没有超标点，无需设置大气环境保护区域。

（4）排气筒高度

本项目主要排气筒高度符合相关排放标准对排气筒高度的要求。

（5）大气环境影响评价结论

综上分析，本项目建成后，对周围环境空气质量有一定的影响，但不会改变当地的环境功能要求，本项目排放的废气污染物对环境空气的影响在可接受范围内，从大气环境影响角度考虑，本项目可行。

12.1.5.2 地表水环境影响分析

本项目产生废水主要为生产废水、生活污水和循环冷却水等清净下水，本项目运行后产生的生产废水、生活污水和冷却水循环系统排水进入金马在建酚氰废水处理站处理后回用于金马在建工程循环水补水，不外排；制脱盐水排水进入金马能用现有中水回用处理站处理，处理后用于金马能源现有工程循环水补水，不外排。扩建工程不会对水环境产生明显不利影响。

12.1.5.3 地下水环境影响分析

经预测分析，本项目在泄漏情况下对地下水环境有一定的影响，但影响程度相对较小，同时从泄漏概率、地面破损概率综合考虑，本项目废水或无组织渗入地下是小概率事件，在采取适当的预防措施和应急处理措施的前提下，本项目对地下水环境的影响可以接受。

12.1.5.4 声环境影响预测

在落实设计及环评提出的消声、隔声、基础减振等对高噪声源治理后，各厂界噪声昼夜均不超标，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值要求。

12.1.5.5 固体废物

固体废弃物均得到妥善处置和综合利用，不会对环境产生不良影响。

12.1.5.6 环境风险分析与评价

本项目运营过程中存在一定的事故风险，通过对主要危险物质生产用量的计算分析，本项目构成重大危险源，涉及的危险化学品主要有焦炉煤气、苯、甲苯、二甲苯和环丁砜等；从生产设施和生产工艺过程分析，主要存在主要存在易燃气体泄漏事故、物料泄漏事故、燃爆烟气污染事故和废水泄漏事故等风险事故。加氢主反应器出料口管线泄露事故情形-加氢油泄漏，最不利气象条件下，苯、甲苯、二甲苯、氨和硫化氢预测浓度达到大气毒性终点浓度-2 时的最大影响距离分别为 340m、130m、60m、0m、0m；最常见象条件下，苯、甲苯、二甲苯、氨和硫化氢预测浓度达到大气毒性终点浓度-2 时的最大影响距离分别为 130m、50m、0m、0m、0m。最不利气象条件下，苯、甲苯、二甲苯、氨和硫化氢预测浓度达到大气毒性终点浓度-1 时的最大影响距离为 110m、0m、0m、0m、0m；最常见象条件下，苯、甲苯、二甲苯、氨和硫化氢预测浓度达到大气毒性终点浓度-1 时的最大影响距离为 40m、0m、0m、0m、0m。苯储罐火灾事故次生污染物（CO）排放事故情形-在最不利气象条件和最常见气象条件下，次生污染物 CO 达到大气毒性终点浓度时的距离均为 0m。

本项目采取了较完善的风险防范措施，可将本项目的环境风险降至最低，其环境风险水平可接受。

12.1.5.7 施工期环境影响分析

本项目施工期主要影响包括施工及运输扬尘，施工人员的生活污水，

生产及生活固体废物以及机械设备噪声、运输过程产生的噪声、安装生产设备噪声和施工期造成的植被破坏和水土流失，经采取施工期环境保护措施后可以有效降低项目施工对环境的不利影响，其影响程度可以接受。

12.1.6 清洁生产水平分析

根据本项目生产工艺、装备水平、原辅材料、清洁生产指标等方面的分析结果，评价认为本项目总体可达到国内先进水平，项目从生产工艺本身消减污染物的排放量，并对排放的各类污染物采取了有效的污染防治措施，最大限度地减少了污染物产生量，各项固体废物得到妥善处理处置。评价认为只要加强营运后的日常生产管理，按照评价的要求落实清洁生产方案，保证各项环保设施正常运行，既能够满足清洁生产的要求。

12.1.7 公众参与

根据《济源市金源化工有限公司年 20 万吨/年苯加氢项目环境影响报告书公众参与情况说明》，本次公众参与进行了两次网络公示、两次报纸公示和一次张贴公示，对报告书全文和公众参与情况进行了公示，公示期间没有公众对该项目的建设提出反对意见。济源市金源化工有限公司对公众参与说明内容的客观真实性作出承诺（见附件）。

12.1.8 总量控制

评价根据工程污染物排放特征及工程污染因素分析，在采取工程设计及评价提出的污染防治措施的前提下，建议将该工程满足清洁生产、达标排放后污染物实际排放总量适当取整，向当地环保主管部门提出污染物总量控制指标建议。本项目各污染物排放量建议指标见表 12-3。

表 12-3 总量控制建议指标 **单位：t/a**

类别	污染物	现有工程排放量	“以新带老”削减量	扩建工程排放量	预测排放总量	许可排放量	建议新增指标
废气	颗粒物	1.21	0	1.03	2.24	1.4862	+0.7538
	SO ₂	4.25	0	3	7.25	4.2523	+2.9977
	NO _x	16.4	0	9.54	25.94	16.4615	+9.4785
	VOCs	6.91	0	6.512	13.422	16.153	0

废水	COD	0	0	0	0	0	0
	氨氮	0	0	0	0	0	0

根据已经批复的《河南金马能源股份有限公司年产 180 万吨焦化项目环境影响报告书》（济环审[2020]06 号），即金马能源在建工程的环评文件可知，金马能源在建工程完成后，通过以新带老措施，金马全厂实现废气排放量减少情况为：颗粒物 223.11t/a，SO₂ 0.483 t/a，NO_x 1162.1 t/a，VOCs 57.81t/a；颗粒物、NO_x 和 VOCs 可满足本项目其他大气污染物等量替代要求。

本项目拟被替代废气污染源见表 12-4。

表 12-4 拟被替代源基本情况表

被替代污染源	拟被替代量(t/a)				拟被替代时间
	颗粒物	SO ₂	NO _x	VOCs	
河南金马能源股份有限公司年产 180 万吨焦化项目	223.11	0.483	1162.1	57.81	2021 年 12 月完成

由上可知，金马能源在建工程被替代的 SO₂ 量不能满足本次工程需求，需另获取区域 SO₂ 替代量 2.5147t/a；另，项目清浄下水外排至济源市第二污水处理厂，废水中污染物 COD 和氨氮需从区域获取替代量，分别为 COD20.95 t/a，氨氮 1.52 t/a。

12.1.9 厂址可行性分析

评价从厂址位置、土地利用、厂址周围敏感点分布及卫生防护距离、环境现状监测、环境影响预测结果、厂区总平面布置、公众参与调查结果等方面的分析的基础上，认为在认真落实工程设计及环评提出的各项污染防治措施，确保环保设施的正常稳定运行前提下，工程拟选厂址可行。

12.2 对策建议

（1）厂址区域环境防护距离内不宜建设新的居民点，保证项目运营时大气防护距离内无环境敏感点存在。

（2）认真落实各项污染防治措施，确保环保资金投入，严格按照工程设计和环评提出的污染防治措施，执行“三同时”制度，加强各类环保设

施运行中的日常管理和维护工作，确保污染物长期稳定达标排放。

(3) 公司应充分考虑周围居民的切身利益，妥善处理与周围居民的关系为社会稳定做出贡献。

(4) 进一步补充和完善突发事件的应急预案，特别是加强对周边居民的宣传，说明所用有毒有害物质的危害性和防护措施，当出现事故时，迅速撤离；同时，加强安全生产管理，防止重大风险事故的发生。

(5) 建立和完善环境管理机构，明确管理机构职责和任务，确保项目建设过程和运行过程中的环境管理和环境监测能按计划进行。

(6) 加强厂区所在区域的环境质量监控，若发生超标现象应对本项目污染物排放情况进行排查，避免因本项目运营造成区域环境质量下降。

(7) 加强施工期管理，保证施工期污染物达标排放和环保设施的落实。

12.3 总评价结论

济源市金源化工有限公司年 20 万吨/年苯加氢项目符合国家产业政策和环保政策，生产工艺、设备水平、原辅材料等水平符合清洁生产水平要求；项目过程控制和污染防治技术较完备，污染防治措施可行，在实施了设计报告和环评提出的污染治理措施后，各种污染物均可以做到稳定达标排放；因突发事故引起的环境风险所造成的伤害，在可接受范围内。

在认真执行“三同时”制度，落实评价提出的污染防治措施及建议的前提下，从环保的角度考虑，拟建工程可行。