

第1章 概述

1.1 项目由来

河南博海化工有限公司（以下简称博海化工）成立于2004年1月，经营范围主要为煤焦油深加工及销售。博海化工为河南金马能源股份有限公司全资子公司，两者地块相邻。

金马能源现有两座JNK43-98D型72孔捣固焦炉（100万t/a焦化工程）和两座JNDK55-05型捣固式焦炉（90万t/a焦化工程），焦炉煤气净化脱硫工艺采用HPF工艺，该工艺产生的脱硫再生浆液采用隔膜压滤制硫磺，但硫磺纯度低、质量差，销售困难；此外脱硫再生塔中循环的脱硫再生液因盐分过高，会影响脱硫效果，需排出部分脱硫废液，大部分焦化厂将脱硫废液配入炼焦煤中进入焦炉焚烧，但该方法对设备腐蚀大，更严重的是硫在系统中循环，影响脱硫效果，增加焦炭灰分；少部分企业以脱硫废液提盐，但产出的混盐难以外售，形成大量固废堆存。为解决金马能源HPF工艺脱硫低品质硫磺及脱硫废液难以处理的问题，同时考虑到项目建设所占用地为博海化工所有，金马能源决定由博海化工投资10499万元建设脱硫再生液处理及综合利用项目。

项目设计规模为年处理脱硫再生液 311643 吨/年，经离心浓缩后的浆液 50000 吨用于制取浓硫酸，预计年产 98%硫酸 30000 吨。生产工艺主要包括预处理工序、焚烧工序、净化工序、干吸工序、转化工序、尾吸工序。项目已在济源市虎岭产业集聚区管理委员会备案，项目代码：2019-419001-26-03-014869。（备案证明见附件2），属于新建项目。

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中“八、钢铁 脱硫废液资源化利用”，本项目为鼓励类项目，符合国家当前产业政策。

1.2 项目特点及环境特点

1.2.1 建设项目特点

（1）本项目为新建项目，位于博海化工现有厂区内，建设规模为年

处理离心浓缩后的脱硫再生浆液 50000 吨用于制取浓硫酸，预计年产 98% 硫酸 30000 吨。

(2) 博海化工为金马能源全资子公司，两者地块相邻。本项目主要原料、供水、供电、废水处理站、危废暂存间、事故水池等依托金马能源现有工程，能够得到可靠保证。

(3) 本项目采用脱硫再生浆液为原料，采用预处理工序、焚烧工序、净化工序、干吸工序、转化工序、尾吸工序制取浓硫酸，浓硫酸用于金马能源焦炉煤气脱氨工艺生产硫酸铵，以实现脱硫再生浆液的综合利用，在金马能源公司内部实现循环经济。

(4) 本项目有组织废气主要为制酸工艺尾气，尾气经尾气洗净塔+电除雾处理后进入博海化工脱硫脱硝装置(SCR 脱硝+CFB 半干法脱硫+覆膜滤袋)处理后达标排放；无组织废气主要为脱硫再生液预处理单元各贮槽放散气、凝缩塔产生的不凝气、硫酸储槽小呼吸废气。脱硫再生液预处理单元各贮槽放散气、凝缩塔产生的不凝气接入金马能源鼓风机前冷却负压煤气管道，不外排；硫酸储槽设置弯管通大气，同时在通气口处加装干燥器，最大限度的减少硫酸的损失。

(5) 项目废水主要有尾气洗净塔废水、凝缩塔冷凝液、废热锅炉排污水、净化工序稀酸、地面冲洗水、设备密封冲洗水、生活污水。其中尾吸工序尾气洗净塔采用金马能源蒸氨单元来的蒸氨废水洗涤，洗涤后的吸收废水送金马能源酚氰废水处理站处理，处理后进行深度处理并回用，不外排；废热锅炉排污水、地面冲洗水、设备密封冲洗水和生活污水送金马能源中水回用站处理，处理后用于循环冷却水系统补充水，不外排。

(6) 本工程在生产过程中涉及氨、煤气、二氧化硫、三氧化硫、硫酸、五氧化二钒等有毒有害物质，具有一定的环境风险，按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/169-2018)计算评价，项目环境风险水平可

以接受。

(7) 本工程仅有循环冷却水系统约9m长的管道穿越厂内道路时采用埋地敷设，其它所有废水、废液输送管路均架空。涉酸管路均采用防腐管材。

(8) 本项目与博海化工现有工程（焦油加氢、沥青渣处理）无直接关系；与在建的加热炉烟气脱硫脱硝工程有关系，本项目制酸尾气经尾气洗涤塔+电除雾处理后拟送至加热炉烟气脱硫脱硝工程进一步处理。

(9) 项目未批先建，目前已主动停止建设。根据济源市生态环境局的《建设项目环评审批受理审查备案表》项目已主动停止建设，没有造成环境污染后果，环评报告（送审版）已编制完成，且在执法自查中作为问题上报。生态环境综合行政执法支队建议免于立案查处，政策法规科同意支队意见。

1.2.1 环境特点

(1) 本项目厂址位于济源市虎岭产业集聚区，济源市虎岭产业集聚区总体规划（2017~2025）环评报告已经通过评审并取得河南省环境保护厅审查意见（豫环函【2018】157号）；项目产业定位、用地性质等均与规划相符；

(2) 济源市属于河南省主体功能分区中的重点开发区，济源市中心城区属于大气污染防治重点单元，本项目位于不在中心城区，不属于大气污染防治重点单元。

(3) 济源市不属于水污染防治重点单元；本项目不外排废水，区域水系为蟒河水系；

(4) 济源市 2017 年的环境质量现状 SO_2 、 NO_2 和 CO 的年评价项目均达标， PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 和 O_3 的年评价项目均不达标，因此本项目所在区域为不达标区。

(5) 济源市属于河南省重金属污染防控单元铅镉污染防控区，本项

目不涉及铅镉重金属。

(6) 周边敏感点最近的为西北方向的南杜村，距离地块边界 468m。本项目不设置环境保护距离。

1.3 评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》(2015.01.01)、《中华人民共和国环境影响评价法》(2018.12.29) 及《建设项目环境保护管理条例》(2017.10.01) 等有关规定，该项目需进行环境影响评价，以便对工程投产后产生的环境影响进行系统的分析和评价，论证工程实施的可行性，并提出有效的环境保护措施。2019 年 4 月 19 日建设单位委托河南省冶金研究有限责任公司承担该项目的环境影响评价工作(附件 2)。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录(修正)》(2018.4.28) 等有关规定，本项目为基本化学原料制造项目，应编制环境影响报告书。

根据《河南省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目目录》(2019 年本)，本项目为目录以外的编制环境影响报告书的项目应由省辖市级环保部门审批。

建设单位委托河南省中精环境工程有限公司于 2018 年 9 月 26 日~10 月 2 日对周边大气环境现状进行了检测，委托河南省科龙环境工程有限公司于 2018 年 12 月 24 日对厂界噪声现状进行了检测。

建设单位按照公众参与法律法规的要求，进行了公众参与工作，于 2019 年 4 月至 5 月分别利用网络平台、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。

环评单位对项目周边进行了详细的现场调查，根据建设单位和工艺设计单位提供的生产工艺、污染源排放情况及项目周边环境特点，按照环境要素环境影响评价技术导则要求和近期国家、地方颁布的相关规定开展环境影响评价工作，编制完成了《河南博海化工有限公司脱硫再生液处理及

综合利用项目环境影响评价报告书》（送审版）。

1.4 项目分析判定情况

根据工程分析及各环境要素评价内容，项目主要评价因素判定情况如下。

1.4.1 环境空气

本项目最大占标率 $P_{\max}$ 为 19.83%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，确定大气评价工作等级为一级；评价范围设置如下：以本项目污染源中心点为中心，向东、西、南、北方向各延伸 2.5km，评价范围 25km²。

1.4.2 地表水

本项目为水污染影响型建设项目，废水依托金马能源现有废水处理站处理后均不外排，根据《地表水环境影响评价导则》（HJ2.3-2018）确定本项目评价等级为三级 B。

1.4.3 地下水

根据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。

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 2.0km，北边界以南蟒河为界，评价范围约 20.8 km²。

1.4.4 噪声

本项目位于《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类声环境功能区，各敏感目标距厂界的距离均在 200m 以上，预计项目建设前后敏感目标噪声级增高量小于 3dB（A），根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中的有关规定，评价工作等级为三级。

1.4.5 环境风险

本项目在生产过程中涉及氨、煤气、二氧化硫、三氧化硫、硫酸、五氧化二钒等危险物质，项目厂区危险物质及工艺系统危险性等级为 P3，环境敏感程度最高为 E1，则项目环境风险潜势判定为Ⅲ，风险评价等级为二级。

评价范围为建设项目边界 5km 范围内。

1.4.6 土壤环境

本项目属于化学原料和化学制品制造，根据（HJ 964-2018）附录 A，项目类别属于“I类”；本项目占地 13.34hm²，属于中型占地规模；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”。本项目土壤环境影响评价等级为“一级”。

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。

1.5 区域主要环境问题及环境影响

1.5.1 区域主要环境问题

根据项目环境现状监测结果，项目区域存在的主要环境问题为：

环境空气基本污染物中 PM₁₀、PM_{2.5} 和 O₃ 的年评价项目均不达标。

项目区域地下水部分因子超标，主要是总硬度和溶解性总固体。超标主要是原生地质环境因素所引起，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。

项目区域地表水桑榆河监测因子 COD、氨氮因子均有不同程度超标情况，分析超标原因主要为河流上游沿途接收了生活污水、养殖场废水等各类污水，且桑榆河流量较小水体自净能力差，引起水质超标。

1.5.2 主要环境影响

（1）环境空气

本项目废气主要为制酸工艺尾气、脱硫再生液预处理单元各贮槽放散

气、凝缩塔产生的不凝气、硫酸储槽呼吸废气。

本项目有组织废气主要为制酸工艺尾气，尾气经尾气洗净塔+电除雾处理后进入博海化工脱硫脱硝装置（SCR 脱硝+CFB 半干法脱硫+覆膜滤袋）处理后达标排放；无组织废气主要为脱硫再生液预处理单元各贮槽放散气、凝缩塔产生的不凝气、硫酸储槽小呼吸废气。脱硫再生液预处理单元各贮槽放散气、凝缩塔产生的不凝气接入金马能源鼓风机前冷却负压煤气管道，不外排；硫酸储槽设置弯管通大气，同时在通气口处加装干燥器，最大限度的减少硫酸的损失。

根据估算模型计算结果可知，各污染物下风向最大质量浓度均不超标，且贡献值较小，对大气环境的影响不大。

（2）地表水

本项目废水依托金马能源现有废水处理站处理，经处理达标后全部回用，不排入地表水体，因此对地表水环境影响较小。

（3）地下水

正常工况下，项目建设均按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）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，无废水外排，且管道均架空处理，故正常工况不应有污染物发生渗漏至地下水的情景发生。

项目尾气洗涤废水处理依托金马能源现有酚氰废水处理站，在非正常工况下，酚氰废水处理站调节池发生泄漏会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，调节池破裂渗入地下是概率很小的事件，如果采取适当的预防措施和应急处理措施，可以把对地下水环境的影响控制在可接受程度。

（4）噪声

本项目噪声产污环节主要是离心分离机、增压机、风机及各类泵等，噪声源强在 75~100dB(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，可降噪 10~30dB(A)之间，经预测，本工程投产运营后，博海化工东、南、西、北厂界噪声昼夜均满足《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。

（5）环境风险

项目主要危险物质为：氨、煤气、二氧化硫、三氧化硫、98%硫酸、五氧化二钒；主要分布在预处理单元、硫酸生产单元、储运单元、依托的金马能源酚氰废水处理站和危废暂存间；环境风险因素主要为物料泄露。

项目大气环境风险事故情形选定为硫酸生产单元二氧化硫管道泄露造成的二氧化硫事故排放，该事故在最不利气象条件下，大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 均出现在较远范围，但经计算该事故发生后其下风向和环境敏感点处的死亡概率均为 0。因此本项目硫酸生产单元二氧化硫管道泄露造成的二氧化硫事故排放的最不利气象条件下不会对周边环境敏感点人群造成生命威胁和不可逆伤害，影响较小，风险可以接受。

本项目生产装置区和储罐区设置围堰，设置完备的雨水收集系统、污水收集系统，且与金马能源现有 5000m³ 事故池进行连接，可有效保证消防废水或初期雨水经收集后送入金马能源酚氰废水处理站进行处理，避免事故废水外排，预计不会对地表水环境产生影响。

在非正常工况下，酚氰废水处理站调节池泄露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，废水池渗入地下是概率很小的事件，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。

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。

1.6 环境影响评价的主要结论

(1) 本工程建设符合国家产业政策和环保政策；

(2) 本工程厂址位于济源市虎岭产业集聚区，符合当地城市和集聚区发展总体规划和规划环评要求；

(3) 本工程不在饮用水水源保护区、自然保护区等敏感区域，不会对其产生明显不利影响；

(4) 根据本工程从原料、产品、生产工艺、节能降耗、污染物排放和环境管理等方面的分析结果，总体可达到清洁生产国内先进水平；

(5) 本工程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) 本工程对区域环境空气、地表水、地下水、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) 综上所述，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，本工程的建设可行。

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)》(2018.1.1);
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018.10.26);
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(修订)(2018.12.29);
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月 29 日修订)(2020.9.1);
- (6) 《中华人民共和国水法》(修订)(2016.7.2);
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》(2019 修正)(2019.08.26);;
- (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》(2012.07.1);
- (10) 《中华人民共和国循环经济促进法》(2018.10.26);
- (11) 《中华人民共和国节约能源法》(2018.10.26);
- (12) 《建设项目环境保护管理条例》(2017.10.1);
- (13) 《河南省建设项目环境保护条例》(2016.03.29);
- (14) 《“十三五”生态环境保护规划》(国发[2016]65 号);
- (15) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第 4 号)(2019.01.01);
- (16) 《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);
- (17) 《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);
- (18) 《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);

(19)《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发[2015]17号);

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

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

(22)《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);

(23)《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(生态环境部令第 3 号);

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

(25)《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(国家发展改革委第 29 号令, 2019.10.30);

(26)《排污许可管理办法(实行)》(环境保护部令 第 48 号);

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

(28)《关于印发河南省 2020 年大气、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);

(29)《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);

(30)《河南省人民政府办公厅关于印发河南省县级集中式饮用水水源保护区划的通知》(豫政办〔2013〕107 号);

(31)《河南省人民政府办公厅关于印发河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划的通知》(豫政办〔2016〕23 号);

(32)《关于发布河南省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项

目目录（2019 年本）的公告》（河南省生态环境厅公告[2019]6 号）；

（33）《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》（河南省生态环境厅 2019 年 8 月 29 日）

（34）《河南省生态环境厅办公室关于加快推进挥发性有机物治理监管工作的通知》（豫环办【2019】98 号）；

（35）《河南省人民政府办公厅关于印发河南省推进产业结构调整打赢污染防治攻坚战工作方案的通知》（豫政办〔2018〕73 号）；

（36）《河南省人民政府办公厅关于印发河南省县级集中式饮用水水源保护区划的通知》（豫政办〔2013〕107 号）；

（37）《河南省城市集中式饮用水源保护区划》（豫政办【2007】125 号）

（38）《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）

（39）《济源市人民政府关于印发济源市污染防治攻坚战三年行动计划（2018-2020）年的通知》（济政【2018】29 号）

（40）《济源市 2019 年大气污染防治攻坚战实施方案》

（41）《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）

2.1.2 技术规范

（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——声环境》（HJ2.4-2009）；

（5）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）；

（6）《环境影响评价技术导则——地下水环境》（HJ610-2016）；

（7）《环境影响评价技术导则——土壤环境（试行）》（HJ964-2018）

(8)《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91);

(9)《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环境保护部公告, 2017 年第 43 号)

2.1.3 相关规划、区划

(1)《济源市城乡总体规划》(2012-2030);

(2)《济源市环境保护“十三五”规划》;

(3)《济源市虎岭产业集聚区发展规划调整方案(2012~2020)》;

(4)《济源市虎岭产业集聚区发展规划调整方案(2012~2020)环境影响报告书》;

(5)《河南省城市集中式饮用水源保护区划》(豫政办〔2007〕125 号);

(6)《河南省环境保护厅关于济源市城市集中式饮用水水源地及保护区调整的函》(豫环函[2009]111 号);

(7)《济源市人民政府办公室关于对城市备用水源地及保护区进行调整的通知》(济政办[2014]63 号);

2.1.4 项目依据

(1)项目备案确认书;

(2)项目委托书;

(3)项目可行性研究报告;

(4)环境质量现状监测报告;

(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

本次评价对象为河南博海化工有限公司脱硫再生液处理及综合利用项目,属新建项目。

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

符合性；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和清洁生产水平；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）通过对本项目的原料和产品、生产工艺和装备、能源资源利用、污染物减排措施、过程控制、环境管理、与同类企业对比等方面的分析，说明本项目的清洁生产水平，并有针对性的提出改进措施；

（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）以建设项目实施后的环境影响预测与环境质量现状进行比较，从环境影响的正负两方面，以定性定量相结合的方式，对建设项目的环境影响后果（包括直接和间接影响、不利和有利影响）进行货币化经济损

益核算，估算建设项目环境影响的经济价值。

(8) 按建设项目建设阶段、生产运行等不同阶段，针对不同工况、不同环境影响和环境风险特征，提出具体环境管理和环境监测要求；

(9) 对建设项目的建设概况、产业政策、相关规划、环境质量现状、污染物排放情况、主要环境影响、环境保护措施、公众意见采纳情况等内容进行概括总结，结合环境质量目标要求，明确给出建设项目的环境影响可行性结论。

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

项目建设地点为博海化工现有厂区内南侧区域，根据建设地点、周边环境及项目影响等，评价过程中使用“环境影响因素识别表”分析本项目对环境可能造成的影响，并将影响时期划分为施工期、营运期两个时段，具体情况见表 2.4-1。

表 2.4-1 环境影响因素识别一览表

项 目		施工期	营运期			
		施工	废水	废气	固废	噪声
自然环境	大 气	-1S	/	-1L	/	/
	地表水	-1S	-1L	/	-1L	/
	地下水		-1L	/	-1L	/
	声环境	-2S	/	/		-2L
生态环境	植 被	0	-1L	/	-1L	/
	土 壤	0	-1L	/	-1L	/
	农作物	0	-1L	/	/	/
	水土流失	-1S	/	/	/	/
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。					

2.4.2 评价因子筛选

根据环境影响因素识别情况和项目排污特征，筛选得到本次评价的现状评价因子和预测评价因子，详见表 2.4-2。

表 2.4-2 评价因子筛选结果一览表

环境要素	评价时段	评价因子
环境空气	现状评价	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、NH ₃ 、H ₂ S、CO、硫酸雾
	施工期	TSP、PM ₁₀
	运营期	SO ₂ 、NO ₂ 、NH ₃ 、颗粒物、硫酸雾
地表水	现状评价	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
	施工期	COD、SS、NH ₃ -N
	运营期	简单分析
地下水	现状评价	钾、钠、钙、镁、碳酸盐、重碳酸盐、pH 值、氨氮、总硬度、氟化物、硫酸盐、硝酸盐（以 N 计）、氯化物、挥发酚、氰化物、汞、砷、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）、六价铬、亚硝酸盐（以 N 计）、铅、总大肠菌群、细菌总数、苯并[a]芘、苯、石油类、多环芳烃、硫化物
	运营期	COD、氨氮、氰化物、石油类、挥发酚
噪声	现状评价	等效 A 声级
	施工期	
	运营期	
土壤	现状评价	农用地：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、氰化物和苯并芘
		建设用地：GB 36600-2018 表 1 中 45 项因子，以及特征因子氰化物
	运营期	硫酸

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 2.5-1。

表 2.5-1 环境质量标准

环境要素	标准名称及级（类）别	因子		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
			24 小时平均	150 ug/m ³
			年平均	60 ug/m ³
		NO ₂	1 小时平均	200 ug/m ³
			24 小时平均	80 ug/m ³
			年平均	40 ug/m ³
		PM ₁₀	24 小时平均	150 ug/m ³
			年平均	70 ug/m ³
		PM _{2.5}	24 小时平均	75 ug/m ³
			年平均	35 ug/m ³
		CO	1 小时平均	10 mg/m ³
			24 小时平均	4 mg/m ³

第 2 章 总则

		O ₃	1 小时平均	200 ug/m ³
			日最大 8 小时平均	160 ug/m ³
	《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
		硫酸雾	1 小时平均	300 ug/m ³
			日平均	100 ug/m ³
地表水	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 表 1 III类标准	pH		6~9 无量纲
		COD		20 mg/L
		氨氮		1.0 mg/L
		石油类		0.05 mg/L
		挥发酚		0.005 mg/L
		氰化物		0.2 mg/L
		硫化物		0.2 mg/L
	参照《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005)	SS		100 mg/L
地下水	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类	pH		6.5~8.5 无量纲
		氨氮		0.5 mg/L
		总硬度		450 mg/L
		氟化物		1.0 mg/L
		硫酸盐		250 mg/L
		硝酸盐(以 N 计)		20 mg/L
		氯化物		250 mg/L
		挥发酚		0.002 mg/L
		氰化物		0.05 mg/L
		汞		0.001 mg/L
		砷		0.01 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
		耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)		3.0 mg/L
		铬 (六价)		0.05 mg/L
		亚硝酸盐(以 N 计)		1 mg/L
		铅		0.01 mg/L
		总大肠菌群		3.0 CFU/100mL
		菌落总数		100 CFU/mL
		苯并[a]芘		0.00001 mg/L
	参照《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)	石油类		0.3 mg/L
		多环芳烃		0.002 mg/L
声环境	《声环境质量标准》	等效连续 A 声级	昼间	65dB(A)

	(GB3096-2008) 3 类		夜间	55dB(A)
土壤	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值	总砷		60 mg/kg
		镉		65 mg/kg
		铬（六价）		5.7 mg/kg
		铜		18000 mg/kg
		铅		800 mg/kg
		总汞		38 mg/kg
		镍		900 mg/kg
		苯		4 mg/kg
		乙苯		28 mg/kg
		苯乙烯		1290 mg/kg
		甲苯		1200 mg/kg
		间+对二甲苯		570 mg/kg
		邻二甲苯		640 mg/kg
		苯胺		260 mg/kg
		苯并（a）蒽		15 mg/kg
		苯并（a）芘		1.5 mg/kg
		萘		70 mg/kg
		氰化物		135 mg/kg

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 2.5-2。

表 2.5-2 污染物排放标准

污染类型	执行标准	污染因子	标准值	污染物排放 监控位置
废气	《硫酸工业污染物排放标准》 (GB26132-2010) 表 6、表 8	SO ₂	200 mg/m ³	硫酸工业尾 气排放口
		硫酸雾	5 mg/m ³	
		SO ₂	0.5 mg/m ³	企业边界
		硫酸雾	0.3 mg/m ³	
	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93) 表 1、表 2 标准	氨	35m, 27 kg/h	排气筒
		氨	1.5 mg/m ³	厂界
	《河南省 2019 年非电行业提标治 理方案》	SO ₂	35mg/m ³	/
		NO _x	150mg/m ³	/
		颗粒物	10mg/m ³	/
		氨	8mg/m ³	
废水	《炼焦化学工业污染物排放标 准》(GB16171-2012) 表 2 间接排 放标准	COD	150 mg/L	/
		氨氮	25 mg/L	/
		SS	70 mg/L	/
		挥发酚	0.3 mg/L	/

污染类型	执行标准	污染因子	标准值	污染物排放 监控位置
	《循环冷却水用再生水水质标准》HG/T3923-2007	氰化物	0.2 mg/L	/
		石油类	5 mg/L	/
		COD	80 mg/L	/
		氨氮	15 mg/L	/
噪声	施工期：《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	昼间	70 dB(A)	/
		夜间	55 dB(A)	/
	运营期：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类	昼间	65 dB(A)	/
		夜间	55 dB(A)	/
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 修改单公告，《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 修改单公告			

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

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浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

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，使用附录 D 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 2.6-1。

表 2.6-1 大气环境影响评价工作等级判据

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，本项目制酸尾气的 NO_2 的最大占标率 $P_{\max}$ 为 19.83%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，确定大气评价工作等级为一级。

2.6.1.2 地表水评价等级

本项目废水依托金马能源现有废水处理装置处理后均不外排，评价等级为三级 B。

2.6.1.3 地下水评价等级

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 85、基础化学原料制造中除单纯混合和分装外的，地下水环境影响评价项目类别为 I 类。

据收集资料和现场调查，调查区范围内及其周边无已划定的集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建或规划的饮用水水源）准保护区；无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。但调查区内有 4 处集中式饮用水水源（供水人口 >1000 人）和 3 处分散式饮用水水源地（供水人口 <1000 人），均未划分水源地保护区。综上所述，建设项目地下水敏感程度为“较敏感”。

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 2.6-2。

表 2.6-2 本项目地下水评价工作等级判别表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一*	二	三

不敏感	二	三	三
注：“*”为本项目所属级别			

2.6.1.4 声环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则——声环境》（HJ2.4-2009），本项目确定声环境影响评价等级为三级，评价依据见表 2.6-3。

表 2.6-3 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
	工程前后评价范围内敏感目标噪声级增加量	<3d (B)	
	项目建设前后受影响人口数量	变化不大	

2.6.1.5 环境风险评价等级

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 2.6-4。

表 2.6-4 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；大气环境风险潜势III，地表水环境风险潜势II、地下水环境风险潜势III				

项目厂区危险物质及工艺系统危险性等级为 P3，环境敏感程度最高为 E1，则项目环境风险潜势判定为III。

风险评价工作级别划分依据见表 2.6-5。

表 2.6-5 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。导则附录 A。				

根据本项目环境风险潜势，项目风险评价等级为二级。

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 2.6-6。

表 2.6-6 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	以本项目成品酸中间槽的罐区中心点为中心，向东、西、南、北方向各延伸 2.5km，评价范围 25km ²
地表水	本项目废水不外排，对地表水环境影响仅作简要分析
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 2.0km，北边界以南蟒河为界，评价范围约 20.8 km ²
声环境	厂界外 200m
环境风险	建设项目边界 5km 范围内

2.7 污染控制与环境保护目标

2.7.1 控制污染

(1) 控制项目外排大气污染物排放浓度满足《硫酸工业污染物排放标准》(GB26132-2010) 表 6 大气污染物特别排放限值及表 8 企业边界大气污染物无组织排放限值的要求 ($\text{SO}_2 \leq 200\text{mg/m}^3$; 硫酸雾 $\leq 5\text{mg/m}^3$)，
《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 1、表 2 标准，以及《河南省 2019 年非电行业提标治理方案》要求 (颗粒物 $\leq 10\text{mg/m}^3$; $\text{SO}_2 \leq 35\text{mg/m}^3$; $\text{NO}_x \leq 150\text{mg/m}^3$, 氨逃逸浓度 $\leq 8\text{mg/m}^3$)。

(2) 本项目废水主要为尾气洗净塔洗涤废水、废热锅炉排污水、设备密封冲洗水、地面冲洗水、生活污水。其中尾吸工序尾气洗净塔采用金马能源蒸氨单元来的蒸氨废水洗涤，洗涤后的吸收废水送金马能源酚氰废水处理站处理，处理后进行深度处理并回用，不外排；废热锅炉排污水、设备密封冲洗水、地面冲洗水、生活污水均排至金马能源中水回用站处理，处理后用于循环冷却水系统补充水，不外排。

(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》(GB18597-2001) 2013 年修改单要求。

2.7.2 环境保护目标

根据现场调查本次评价环境保护目标见表 2.7-1。

表 2.7-1 主要环境保护目标一览表

序号	敏感目标名称	属性	人口数 (人)	方位	厂址周围 5km 范围内	
					距本项目 边界距离 (m)	
1	南杜村	居住区	2000	NW	468	环境 空气
2	泽北村	居住区	310	S	867	
3	南沟村	居住区	610	W	985	
4	北杜村	居住区	400	N	1074	
5	泽南村	居住区	590	S	1220	
6	长泉新村	居住区	1800	NNE	1483	
7	南姚河东村	居住区	3400	NW	1544	
8	小王庄村	居住区	740	SSE	1729	
9	西留养村	居住区	3000	E	1750	
10	石板沟村	居住区	1390	SE	1896	
11	南姚河西村	居住区	2200	NW	1967	
12	大驿村	居住区	2800	NE	1970	
13	桥凹村	居住区	807	SW	2233	
14	栲栳村	居住区	1380	W	2358	
15	聂庄村	居住区	840	S	2525	
16	大峪新村	居住区	1650	N	2530	
17	花石村	居住区	667	WSW	2546	
18	余庄村	居住区	144	SW	2560	
19	甘河村	居住区	1300	N	2574	
20	沟西庄村	居住区	214	S	2590	
21	毛胡庄	居住区	476	SE	2719	
22	立新庄村	居住区	134	W	2879	
23	南王庄村	居民区	790	SSE	2881	
24	东留养村	居民区	7800	E	2987	
25	富源村	居住区	470	ESE	3333	
26	西马蓬河西村	居住区	1308	NE	3679	
27	承留村	居民区	3369	WNW	3697	
28	西马蓬河东村	居民区	1280	NE	3759	
29	安腰村	居住区	234	W	3774	
30	柏树庄村	居住区	671	SSE	3795	

	31	韩村	居民区	1200	N	3808
	32	泥沟河村	居民区	1700	SE	3823
	33	小韩村	居住区	800	NE	3939
	34	柿花沟村	居住区	772	ESE	3964
	35	东官桥村	居民区	680	N	4053
	36	西官桥村	居民区	1020	N	4110
	37	东马蓬村	居住区	2670	NE	4321
	38	泥河头	居住区	900	N	4505
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	距本项目边界距离(m)
	1	桑榆河(雨水排放)	III类		E	835
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	方位及距离(m)	
	1	南杜村集中式饮用水源	其他地区	III类	拟建场地西北方向0.75km	
	2	长泉新村集中式饮用水源	集中式饮用水源径流补给区	III类	拟建场地地下水径流方向下游1.8km	
	3	西留养村集中式饮用水源	集中式饮用水源径流补给区	III类	拟建场地地下水径流方向下游2.8km	
	4	大韩村集中式饮用水源	其他地区	III类	拟建场地西北方向4.0 km	
	5	北杜村分散式饮用水源	其他地区	III类	拟建场地西北方向1.17km	
	6	小韩村分散式饮用水源	分散式饮用水源径流补给区	III类	拟建场地地下水径流方向下游4.3km	
	7	南姚河东村分散式饮用水源	其他地区	III类	拟建场地西北方向1.8km	

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) 工程污染防治措施评价
- (7) 环境风险分析

- (8) 产业政策、规划相符性及厂址可行性分析
- (9) 环境经济损益简要分析
- (10) 环境管理及监控计划
- (11) 结论与建议

2.8.2 评价重点

- (1) 工程分析
- (2) 环境影响预测与评价
- (3) 工程污染防治措施评价
- (4) 产业政策、规划相符性及厂址可行性分析

2.9 评价工作程序

评价工作程序见 2.9-1。

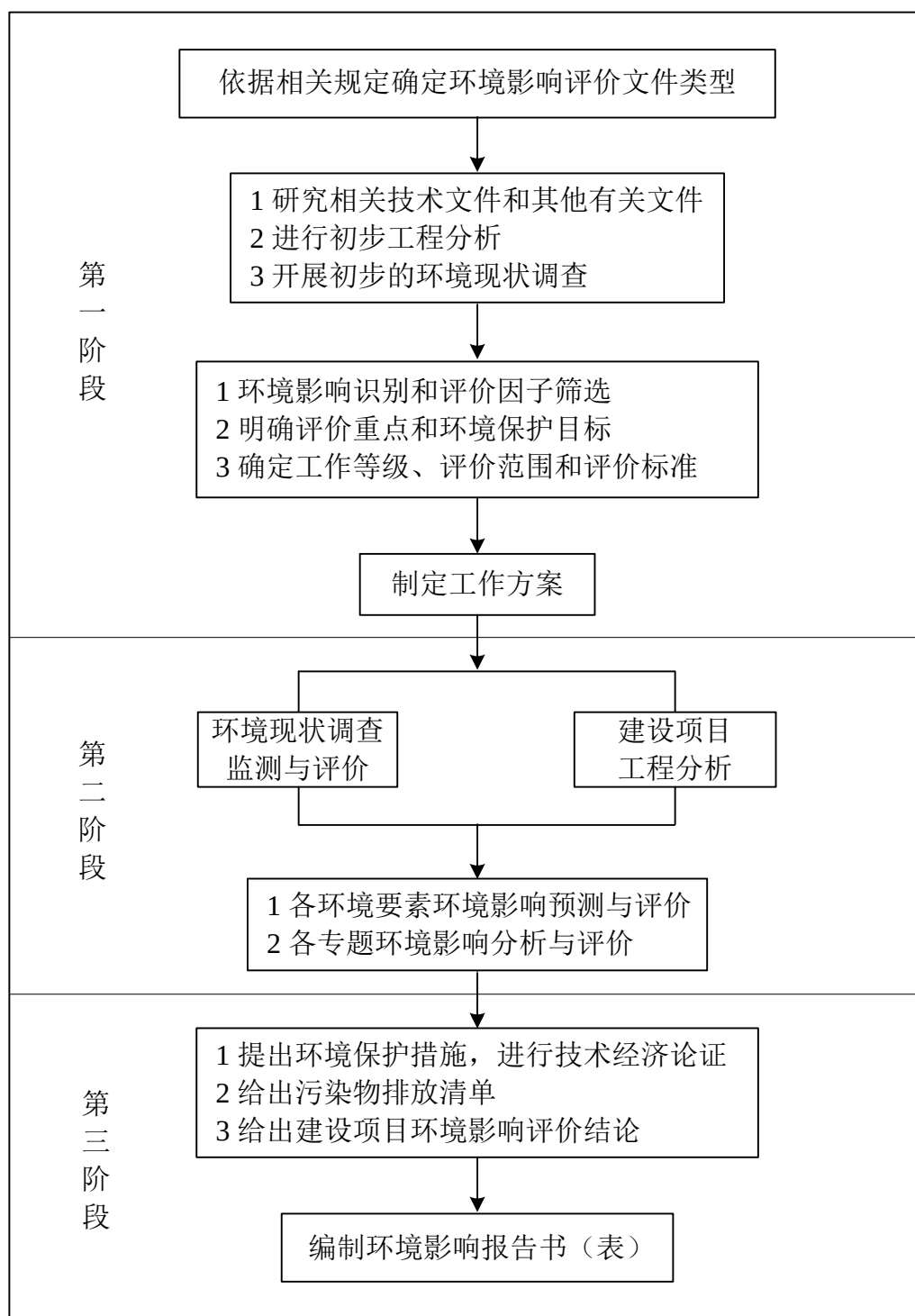


图 2.9-1 环评工作程序图

第3章 工程分析

3.1 现有工程概况

河南博海化工有限公司（以下简称博海化工）成立于 2004 年 1 月，经营范围主要为煤焦油深加工及销售。博海化工为河南金马能源股份有限公司子公司，两者地块相邻。由于本项目与博海化工现有工程、在建工程没有直接关系，因此，仅对博海化工现有工程、在建工程污染物排放情况进行简单说明。

博海化工公司工程基本情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 现有及在建工程基本情况

序号	项目名称	批复及验收情况	主要建设内容
现有工程	30 万 t/a 煤焦油加工项目	一期 15 万 t/a 环评批复文号：豫环监[2004]97 号； 竣工验收时间：豫环验【2007】3 号	槽区、焦油蒸馏、馏分洗涤、萘蒸馏、改质沥青工段
		二期未建设	/
	沥青和焦油渣处理单元扩建项目	环评批复文号：济环审[2018]26 号； 2019 年 12 月进行了自主验收并通过验收评审	拆除现有检修室、建造沥青处理单元、焦油渣处理单元
在建工程	加热炉烟气集中脱硫脱硝改造工程	环评批复文号：济环评审（2020）108 号； 2020 年 4 月试生产，目前还未组织环保验收。	1 套 CFB 脱硫塔系统、1 套 SCR 脱硝系统、1 套布袋除尘系统）和辅助工程（配电室、操作间及自行监测室）
2019 年 6 月申领了排污许可证：914190017571111401001Q（2019.6.13—2022.6.12）			

3.1.1 30 万 t/a 煤焦油加工一期 15 万 t/a 项目

3.1.1.1 主要建设内容

博海化工现有工程主要是 30 万 t/a 煤焦油加工，产品为轻油、脱酚酚油、粗酚、洗油、工业萘、炭黑油、燃料油、筑路油、改质沥青等。目前仅建设了一期工程，主要建设情况见表 3.1-2。

表 3.1-2 一期 15 万 t/a 煤焦油加工项目建设情况一览表

产品方案	一期处理无水焦油15 万t/a，产品：轻油500t/a、脱酚酚油2318t/a、粗酚1583t/a、洗油8000t/a、工业萘13748t/a、炭黑油25000t/a、燃料油11000t/a、筑路油20000t/a、煤沥青67500t/a（中温沥青39600t/a，改质沥青27900t/a）等		
主要建设内容 （按15万t/a规模建成）	焦油蒸馏：焦油管式炉、馏分塔、一段蒸发器、二段蒸发器、中间槽等		
	馏分脱酚、酚盐分解：一次连洗分离塔、二次连洗分离塔、酚油蒸吹釜、间洗反应器、中间槽、分解器等		
	工业萘蒸馏：初馏塔、精馏塔、初馏塔加热炉、精馏塔加热炉、工业萘中间槽、洗油精馏塔等		
	改造沥青：沥青反应釜、反应釜加热炉、改质沥青泵、沥青成型机和沥青高位槽等		
储运工程 （按30万t/a规模一次建成）	油库	原料槽区：8个3000m ³ 焦油储槽、1个350m ³ 酚水槽、1个50m ³ 洗净油槽、1个50m ³ 无水焦油槽、1个50m ³ 汽车卸车槽、1个50m ³ 分离水槽及离心机等	
		成品槽区：1个110m ³ 轻油槽、2个400m ³ 洗油槽、5个300m ³ 蒽油槽、1个230m ³ 粗酚槽、1个230m ³ 脱酚油槽、一个230m ³ 酚水槽、1个400m ³ 甲基萘槽、2个900m ³ 碳黑油槽、2个900m ³ 燃料油槽、1个6m ³ 放空槽及成品槽区装车台等	
占地面积	80000m ²		
技术经济指标	总投资1.2 亿元		
主要生产工艺	焦油脱水脱渣、焦油蒸馏、洗涤脱酚和酚盐分解、萘蒸馏和煤沥青		
工作制度	330 天/年，三班两倒		
职工人数	110 人		
环保工程	废气	焦油蒸馏、工业萘蒸馏加热炉燃废气：采用净化后的焦炉煤气+3根15m排气筒排放	
		焦油蒸馏、工业萘蒸馏工艺废气：3 座洗净塔+3 根 12m 排气筒排放	
		原料槽区呼吸废气：1 座洗净塔+1 根 20m 排气筒排放	
		成品槽区呼吸废气：1 座洗净塔+1 根 20m 排气筒排放	
		改质沥青工段沥青烟气：1 座洗净塔+1 根 18m 排气筒排放	
	废水	焦油分离水、含酚工艺废水：送金马能源氨水澄清槽经蒸氨后送至酚氰废水处理	
		地坪冲洗水、煤气水封水、碳酸钠废水、生活污水：送金马能源酚氰废水处理站处理	
		净循环系统排水、脱盐水制备废水：送金马能源中水回用处理站处理	
	噪声	隔声、吸声、减振和隔振等措施	
	固废	焦油分离废渣：送金马能源备煤回配装置配煤炼焦，不外排	
生活垃圾：定期由环卫部门统一处置			
注：废气治理措施为验收时的污染治理措施			

3.1.1.2 主要生产设备

30 万吨煤焦油加工项目（一期工程 15 万 t/a）主要生产设备见表 3.1-3。

表 3.1-3 一期 15 万 t/a 煤焦油加工项目工程主要生产设备一览表

设备名称	规模	数量(台/套)	备注
一、焦油蒸馏工段			
一段蒸发器	DN2000 H 17320	1	碳钢/不锈钢
二段蒸发器	DN2000 H 13100	1	碳钢/不锈钢
馏分塔	DN1800 H 35706	1	碳钢/不锈钢
管式炉	23.4GJ/h	1	碳钢/不锈钢
混合份冷却器	FN49m ²	1	碳钢/不锈钢
一蒽油冷却器	FN45m ²	1	碳钢/不锈钢
二蒽油冷却器	FN23m ²	1	碳钢/不锈钢
轻油槽	DN3400, H=4205, VN=30m ³	1	Q235
一蒽油槽	DN5300, H=4205, VN=80m ³	1	Q235
二蒽油槽	DN4000, H=4205, VN=45m ³	1	Q235
混合中间槽	DN6000, H=4205, VN=100m ³	1	Q235
碳酸钠槽	DN1400, H=5200, VN=7m ³	1	Q235
酚水槽	DN4000, H=4205, VN=45m ³	1	Q235
煤气水封槽	DN500, H=200	1	Q235
放空槽	DN1400, L=4500, VN=6m ³	1	Q235
一段焦油泵	Q=25m ³ /h, H=110m	2	
二段焦油泵	Q=25m ³ /h, H=110m	2	
一蒽油回流泵	Q=5m ³ /h, H=50m	2	
轻油回流泵	Q=11m ³ /h, H=55m	2	
洗净塔	DN400/1200, H=6893	1	碳钢
二、馏分脱酚、酚盐分解工段			
一次连洗塔	DN1500, H=14000	1	Q235
二次连洗塔	DN1500, H=14000	1	Q235
酚盐蒸吹釜	DN1400, H=2970	1	Q235
间洗反应器	DN2800, VN=20m ³	1	Q235
分解器	DN2800, VN=20m ³	1	碳素钢+聚二氟乙烯
洗净塔	DN400/1200, H=6893	1	碳钢
洗净塔	DN400/1200, H=6893	1	碳钢
碱性酚钠槽	DN4000, H=4205, VN=45m ³	1	Q235
中性酚钠槽	DN4000, H=4205, VN=45m ³	1	Q235
配碱槽	DN4000, H=4205, VN=45m ³	1	Q235
配酸槽	DN2600, L=6500, VN=30m ³	1	Q235
浓碱槽	DN4000, H=4205, VN=45m ³	1	Q235
酚油槽	DN4000, H=4205, VN=45m ³	1	Q235
净酚钠槽	DN4000, H=4205, VN=45m ³	1	Q235
碱高位槽	DN2200, L=2125, VN=7m ³	1	Q235
一次连洗泵	Q=7m ³ /h, H=40m	2	
二次连洗泵	Q=7m ³ /h, H=40m	2	

第 3 章 工程分析

碱性酚钠泵	Q=4m ³ /h, H=30m	1	
净酚盐泵	Q=11m ³ /h, H=55m	2	
粗酚泵	Q=25m ³ /h, H=110m	1	
三、工业萘蒸馏工段			
初馏塔	DN1400/1600, H=29800, 70 层塔盘	1	塔体及填料均为不锈钢
精馏塔	DN1400/1600, H=29800, 70 层塔盘	1	塔体及填料均为不锈钢
洗油精馏塔	DN600	1	碳钢/不锈钢
初馏塔加热炉	6.28GJ/h	1	碳钢/不锈钢
精馏塔加热炉	6.28GJ/h	1	碳钢/不锈钢
转鼓结晶机	DN1900, Q=2t/h	2	碳钢 SA-516-70
洗净塔	DN400/1200, H=6893	1	碳钢
洗油槽	DN4000, H=4205, VN=45m ³	1	Q235
放空槽	DN1400, H=4500, VN=6m ³	1	Q235
煤气水封槽	DN500, H=2000	1	Q235
甲基萘油槽	DN4000, L=4205, VN=45m ³	1	Q235
工业萘/原料换热器	F=69m ³	1	
初馏塔循环泵	Q=150m ³ /h, H=80m	1	
精馏塔循环泵	Q=150m ³ /h, H=80m	2	
初馏塔回流泵	Q=15m ³ /h, H=60m	1	
精馏塔回流泵	Q=15m ³ /h, H=60m	2	
洗净油循环泵	Q=6m ³ /h, H=30m	1	
甲基萘油泵	Q=3m ³ /h, H=50m	2	
四、改质沥青工段			
改质沥青反应釜	DN2400, VN=20m ³	4	碳钢/不锈钢
反应釜加热炉		4	碳钢/不锈钢
沥青成型机	B=800, L=46800	1	碳钢/不锈钢
沥青高位槽	DN5500, VN=80m ³	3	Q235
改质沥青中间槽	DN2000, L=7000, VN=20m ³	1	Q235
煤气水封槽	DN500, H=2000	1	Q235
沥青溜槽		1	Q235
洗净塔	DN1800, H=7000	1	碳钢
改质沥青泵	Q=10m ³ /h, H=50m	2	
闪蒸油泵	Q=25m ³ /h, H=47.5m	2	
五、原料槽区			
焦油储槽	DN15800, H=16000, VN=3000m ³	8	Q235
酚水槽	DN7700, H=8345, VN=350m ³	1	Q235
洗净油槽	DN4400, H=4205, VN=50m ³	1	Q235
无水焦油槽	DN3000, L=8000, VN=50m ³	1	Q235
汽车卸车槽	DN3000, L=8000, VN=50m ³	1	Q235
分离水槽	DN3000, L=8000, VN=50m ³	1	Q235

超级离心机	12t/h	3	
火车焦油卸料臂	S-7701A-F	6	
焦油脱水脱渣泵	Q=25m ³ /h, H=31m	3	
无水焦油泵	Q=50m ³ /h, H=40m	2	
焦油输送泵	Q=45m ³ /h, H=40m	2	
分离水泵	Q=23m ³ /h, H=40m	2	
焦油卸车泵	Q=100m ³ /h, H=50m	3	
焦油渣小车		3	
洗净塔	DN350, H=3485	1	碳钢
六、成品槽区			
轻油槽	DN4900, H=6965, VN=110m ³	1	Q235
洗油槽	DN7700, H=9725, VN=400m ³	1	Q235
粗酚槽	DN7000, H=6965, VN=230m ³	1	Q235
脱酚油槽	DN7000, H=6965, VN=230m ³	1	Q235
酚水槽	DN7000, H=6965, VN=230m ³	1	Q235
甲基萘槽	DN77000, H=9725, VN=400m ³	1	Q235
放空槽	DN1400, H=4500, VN=6m ³	1	Q235
轻油、甲基萘、洗油火车槽车装料臂		1	
重油汽车槽车装料臂		2	
轻油输送泵	Q=52m ³ /h, H=43m	1	
粗酚输送泵	Q=52m ³ /h, H=43m	1	
洗油输送泵	Q=52m ³ /h, H=43m	2	
酚水输送泵	Q=26m ³ /h, H=50m	1	
洗净塔	DN1800	1	
七、公辅设施			
闭式循环冷却塔	循环水量 500m ³ /h	3	

3.1.1.3 主要生产工艺

30万吨煤焦油加工项目（一期工程15万t/a）主要生产单元分为焦油脱水脱渣（预处理）、焦油蒸馏、洗涤脱酚和酚盐分解、工业萘蒸馏和改质沥青。

1) 焦油脱水脱渣

原料焦油送入离心机，通过离心机旋转的空心轴进入离心机转筒内，在离心力的作用下，滤渣沉降到外环；由于螺旋与转鼓的转差，沉渣被推至转鼓小端干燥区，由排渣口排出并收集于焦油渣箱内。由于焦油与水的比重不同，用转鼓大端挡板使焦油和水分开；氨水由轻液口流至氨水接受

槽；焦油由重液口排至焦油接受槽。

2) 焦油蒸馏

经脱水脱渣的无水焦油经管式炉加热后进入一段蒸发器。蒸发器顶脱出的水分和部分轻油经冷却后进入油水分离器，轻油经回流泵返回馏份塔，剩余部分采出作为产品。一段蒸发器底部的焦油加热后进入二段蒸发器，从二段蒸发器底部分离出中温沥青，自流至改质沥青装置。二段蒸发器顶部的馏份蒸汽进入馏份塔，二段蒸发器顶用一蒽油作回流。从二段蒸发器侧线切取二蒽油送入油库。馏份塔顶逸出的轻油经空气冷却器冷凝冷却后，进入油水分离器，分离出的轻油一部分经回流泵返回馏份塔，一部分成为产品。从塔的侧线切取酚油、萘油、洗油三混馏份，经冷却器冷却后送往馏份脱酚工段。塔底分离出一蒽油，经冷却器冷却后送入油库。

3) 洗涤脱酚和酚盐分解

①洗涤脱酚

从焦油馏分塔切取的三混馏份与碱性酚钠混合进入一次连洗塔，底部得到中性酚钠，顶部混合份与10%的NaOH 溶液混合后进入二次连洗塔，塔底部得到碱性酚钠，顶部得到已洗混合份，送往工业萘蒸馏工段作为原料。工业萘蒸馏切取的酚油在间歇洗涤器内分别与碱性酚钠、10%NaOH 溶液混合、静置、分离后完成酚油脱酚过程。脱酚反应后的中性酚钠、碱性酚钠和脱酚酚油依次从间歇洗涤器底部排出，其中，中性酚钠、碱性酚钠与三混馏份脱酚得到的中性酚钠、碱性酚钠混合，而脱酚酚油送往油库。

②酚盐分解

从洗涤装置来的净酚盐，送到CO₂ 尾气洗净塔，洗涤净化后的尾气从塔顶排出。尾气塔底部的净酚盐送到1#分解塔塔顶，与塔底鼓入的CO₂ 烟气发生分解反应，塔顶排出尾气，塔底进行碳酸钠水溶液和粗酚的分离，粗酚进入2#分解塔塔顶。粗酚中尚存未分解的酚盐送到间歇分解器用硫酸进行进一步分解，然后分别排出硫酸钠废液和粗酚，粗酚送到精酚装置。

4) 工业萘蒸馏

来自脱酚装置的萘油馏份换热后进入初馏塔。从塔顶逸出的酚油一部分送往初馏塔塔顶以控制塔顶温度，剩余酚油送往馏份洗涤装置。塔底脱除酚的萘油进入精馏塔。从精馏塔塔顶逸出的工业萘蒸汽冷却后得到工业萘送往精萘装置。塔底的甲基萘油、洗油和重洗油冷却后送油库。

5) 改质沥青

一段蒸发器底部的无水焦油由二段焦油泵送入管式炉辐射段加热到 $380^{\circ}\text{C}\sim 400^{\circ}\text{C}$ 后进入二段蒸发器进行汽化，中温沥青自二段蒸发器底部经塔底液面调节阀自流至沥青汽化器、沥青高位槽，流入沥青链板机，经水冷却成型后装车外运。

3.1.1.4 主要产污环节及环保治理措施

为了便于生产管理和环境管理，公司于 2010 年对现有工程的废气排放系统进行了改造，合并了部分排气筒，合并后的工程产排污环节及治理措施见表 3.1-4。

表 3.1-4 合并排气筒后现有工程产污环节及治理措施一览表

工段		名称	产污环节	主要污染因子	治理措施		
					/	排气筒高度	排气筒编号
废气	焦油蒸馏	管式炉废气	管式炉加热	颗粒物、 SO_2 、 NO_x	燃用煤气	35m	DA005
	工业萘蒸馏	萘精炉废气	萘精炉加热		燃用煤气	30m	DA003
		萘粗炉废气	萘粗炉加热	颗粒物、 SO_2 、 NO_x	燃用煤气	30m	DA002
	沥青烟、焦油蒸馏	蒸馏冷凝废气、煤沥青反应废气	焦油蒸馏、煤沥青反应	沥青烟等	焦油蒸馏工艺废气经洗净塔净化、改质沥青烟气经沥青烟回收装置净化后共用 1 个排气筒	48m	DA004
	馏分洗涤、酚盐	洗涤脱酚和酚盐分解及储槽放散气	洗涤脱酚和酚盐分解及储槽	挥发酚	馏分脱酚工艺废气经 1 座洗净塔净化；酚盐分解工艺废气经 1 座洗净塔	45m	DA001

工段	名称	产污环节	主要污染因子	治理措施		
				/	排气筒高度	排气筒编号
				净化		
废水	焦油分离水	焦油蒸馏	COD、氨氮、挥发酚	送金马能源氨水澄清槽经蒸氨后送至酚氰废水处理		
	含酚工艺废水	酚盐工段				
	净循环系统排水	冷却器	COD、氨氮、SS	送金马能源中水回用处理站处理		
	脱盐水制备废水	脱盐车站	盐类、SS			
	地坪冲洗水	装置区	酚类、石油类、COD、氨氮等	送金马能源酚氰废水处理站处理		
	煤气水封水	煤气管				
	碳酸钠废水	洗净塔				
	生活污水	办公生活				
固废	焦油分离废渣	焦油脱水脱渣	/	送金马能源备煤回配装置配煤炼焦，不外排		
	生活垃圾	办公生活	纸张等	定期清运运走		
噪声	各噪声源	对高噪声设备采取隔声、减震及消音措施进行处理				

3.1.1.5 污染源达标排放分析

2018年12月河南博海化工有限公司委托河南省科龙环境工程有限公司对厂内的废气、废水、噪声排放情况进行了检测，根据该检测报告（报告编号【2018】1291），博海化工的废水、废气、噪声排放情况如下：

表 3.1-5 2018 年 12 月检测结果（废水） 单位：mg/L

采样点位	采样时间	样品描述	检测因子	检测结果			
				一次	二次	三次	四次
废水总排口	2018.12.24	微黄、有杂质，有异味	pH	7.83	7.76	7.85	7.57
			COD	141	162	156	148
			BOD ₅	63.2	62.2	61.2	60.8
			氨氮	2.77	2.81	2.52	2.46
			SS	14	10	12	15
			挥发酚	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
			硫化物	0.236	0.245	0.250	0.248
			石油类	1.06	1.29	1.18	1.09
			氰化物	0.001L	0.001L	0.001L	0.001L
备注：“L”表示未检出							

表 3.1-6 2018 年 12 月检测结果（噪声）

点位	时间	昼间（dB(A)）	夜间（dB(A)）
东厂界	2018.12.24	52.2	43.0
南厂界		55.1	44.9
西厂界		54.6	44.2
北厂界		53.5	40.8

博海化工管式炉废气 1#、萘精炉废气 2#、萘粗炉废气 3#均装有在线监测，2019 年 3 月其排放情况见表 3.1-7。

表 3.1-7 2019 年 1 月~3 月在线监测报表（均值）

点位	时间	烟气流量 (Nm ³ /h)	颗粒物	SO ₂	NO _x
			浓度 (mg/m ³)	浓度 (mg/m ³)	浓度 (mg/m ³)
1#	3 月	86900	0.61	66.55	125.30
2#	3 月	56800	0.26	63.72	84.79
3#	3 月	40000	0.48	67.73	87.13

表 3.1-8 2018 年 12 月检测结果（废气——有组织）

点位	时间	频次	烟气流量 (Nm ³ /h)	颗粒物		SO ₂		NO _x		非甲烷总烃	
				浓度 (mg/m ³)	速率(kg/h)	浓度 (mg/m ³)	速率(kg/h)	浓度 (mg/m ³)	速率(kg/h)	浓度 (mg/m ³)	速率(kg/h)
沥青烟焦油蒸馏排气筒出口	2018.12.24	一次	3.22×10 ³	8.6	2.77×10 ⁻²	32	0.103	48	0.155	3.23	1.04×10 ⁻²
		二次	3.10×10 ³	8.3	2.57×10 ⁻²	34	0.105	50	0.155	3.20	9.92×10 ⁻³
		三次	3.37×10 ³	7.3	2.46×10 ⁻²	33	0.111	50	0.168	3.09	1.04×10 ⁻²
		均值	3.23×10 ³	8.0	2.60×10 ⁻²	33	0.106	49	0.159	3.16	1.02×10 ⁻²
馏分洗涤酚盐综合排气筒出口	2018.12.24	一次	2.51×10 ³	6.7	1.68×10 ⁻²	56	0.141	46	0.115	1.66	4.17×10 ⁻³
		二次	2.54×10 ³	6.5	1.65×10 ⁻²	54	0.137	45	0.114	1.81	4.6×10 ⁻³
		三次	2.47×10 ³	6.0	1.48×10 ⁻²	54	0.133	47	0.116	1.45	3.58×10 ⁻³
		均值	2.51×10 ³	6.4	1.60×10 ⁻²	55	0.137	46	0.115	1.64	4.12×10 ⁻³

表 3.1-9 2018 年 12 月检测结果（废气——有组织）

点位	时间	频次	烟气流量 (Nm ³ /h)	苯并芘		烟气流量 (Nm ³ /h)	沥青烟		酚类		萘	
				浓度 (mg/m ³)	速率(kg/h)		浓度 (mg/m ³)	速率(kg/h)	浓度 (mg/m ³)	速率(kg/h)	浓度 (mg/m ³)	速率(kg/h)
沥青烟焦油蒸馏排气筒出口	2018.12.24	一次	2.70×10 ³	1.19×10 ⁻⁴	3.21×10 ⁻⁷	3.23×10 ³	32.2	0.104	/	/	/	/
		二次	2.76×10 ³	1.35×10 ⁻⁴	3.72×10 ⁻⁷	3.36×10 ³	30.1	0.101	/	/	/	/
		三次	2.75×10 ³	1.28×10 ⁻⁴	3.52×10 ⁻⁷	3.32×10 ³	33.9	0.113	/	/	/	/
		均值	2.74×10 ³	1.27×10 ⁻⁴	3.48×10 ⁻⁷	3.30×10 ³	32.1	0.106	/	/	/	/
馏分洗涤酚盐综合排气筒出口	2018.12.24	一次	3.78×10 ³	/	/	/	/	/	10.3	0.0389	未检出	/
		二次	3.75×10 ³	/	/	/	/	/	11.5	0.0431	未检出	/
		三次	3.76×10 ³	/	/	/	/	/	12.0	0.0451	未检出	/
		均值	3.76×10 ³	/	/	/	/	/	11.3	0.0424	/	/

表 3.1-10 2018 年 12 月检测结果（废气——无组织） 单位：mg/m³

项目	时间	频次	检测结果			
			厂界上风向	厂界下风向 1#	厂界下风向 2#	厂界下风向 3#
总悬浮颗粒物	2018.12.24	09:00	0.217	0.367	0.317	0.300
		11:00	0.184	0.317	0.284	0.350
		14:00	0.217	0.301	0.284	0.334
		16:00	0.200	0.334	0.301	0.283
SO ₂	2018.12.24	09:00	0.032	0.038	0.046	0.054
		11:00	0.043	0.051	0.059	0.064
		14:00	0.062	0.070	0.075	0.081
		16:00	0.056	0.064	0.071	0.075
NO _x	2018.12.24	09:00	0.071	0.074	0.078	0.082
		11:00	0.064	0.073	0.076	0.080
		14:00	0.068	0.076	0.080	0.076
		16:00	0.081	0.087	0.091	0.086
非甲烷总烃	2018.12.24	09:00	/	1.69	1.22	1.11
		11:00	/	1.29	1.40	1.08
		14:00	/	1.12	1.17	0.95
		16:00	/	0.99	1.50	1.62
苯并芘	2018.12.24	09:00	/	未检出	未检出	未检出
		11:00	/	未检出	未检出	未检出
		14:00	/	未检出	未检出	未检出
		16:00	//	未检出	未检出	未检出
萘	2018.12.24	09:00	/	未检出	未检出	未检出
		11:00	/	未检出	未检出	未检出
		14:00	/	未检出	未检出	未检出
		16:00	/	未检出	未检出	未检出

由检测结果可知，30 万吨煤焦油加工项目（一期工程 15 万 t/a）焦油管式炉、工业萘粗炉和工业萘精炉排放废气满足河南省地方标准《工业炉窑大气污染物排放标准》（DB41/1066-2020）中表 1 的大气污染物排放限值；沥青烟、焦油蒸馏排气筒和馏分洗涤、酚盐综合排气筒排放废气中污染物浓度均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中新污染源二级标准限值；无组织废气各污染物厂界监测浓度均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值。但焦油管式炉、工业萘粗炉和工业萘精炉排放废气不能满足豫政【2018】30 号、豫政办【2019】25 号、济政【2018】29 号等文件关于执行特别排放限值的

要求。

3.1.2 沥青和焦油渣处理单元技改项目

沥青和焦油渣处理单元技改项目于 2018 年取得环评批复（文号：济环审[2018]26 号）；2019 年河南博海化工有限公司自行编制完成了《沥青和焦油渣处理单元技改项目竣工环境保护验收监测报告》，河南博海化工有限公司于 2019 年 12 月对该项目进行了自主验收，并通过了专家评审，同意通过环保验收。

3.1.2.1 主要建设内容

沥青和焦油渣处理单元技改项目主要建设内容见表 3.1-12：

表 3.1-12 沥青和焦油渣处理单元技改项目建设情况一览表

生产规模	年处理中温沥青39600t，焦油渣3224t		
主要建设内容	槽区、焦油蒸馏、馏分洗涤、萘蒸馏		
占地面积	5400m ²		
技术经济指标	1260.64万元		
主要生产工艺	焦油脱水脱渣、焦油蒸馏、洗涤脱酚和酚盐分解、萘蒸馏和煤沥青		
工作制度	沥青处理单元年工作330 天，连续操作，焦油渣处理单元年工作329天，间歇操作。		
职工人数	6 人，从现有员工中进行调剂。		
装置名称	沥青处理单元	包括沥青反应釜、闪蒸塔、反应釜加热炉、闪蒸油中间槽、篮式过滤器、闪蒸油冷凝冷却器和沥青循环泵、改质沥青泵等	
	焦油渣处理单元	包括转动加热炉、圆盘给料器、闪蒸油冷凝器、真空预热器、排气洗净塔、焦油渣中间槽、焦粒灰仓、闪蒸油槽、分离水槽、蒸汽喷射器等	
	储运工程	依托现有工程储罐	
公用工程	供水	金马能源供水	
	供电	金马能源变电站	
	排水	项目废水送至金马能源酚氰废水处理站处理	
	焦炉煤气	由金马能源煤气净化车间提供	
依托工程	事故水池	事故水池（初期雨水池）1 座，容积 5000m ³ （依托金马能源厂内现有事故水池）	
环保工程	废气	沥青反应釜加热炉废气	采用净化后的焦炉煤气+高温脱硝处理+共用1 根27m 排气筒排放
		焦油渣转动加热炉废气	

		闪蒸油冷凝器不凝气：合并经真空冷凝器冷凝后进入一期煤焦油加工项目现有沥青烟、焦油蒸馏工段洗净塔+沥青烟回收装置+1根48m高排气筒排放	
		闪蒸油冷凝废气	合并经新建的1 座洗净塔净化后并入转动加热炉+高温脱销处理+共用1 根27m 排气筒排放
		分离油槽、分离水槽呼吸废气	
		煤焦粒装车废气	
		焦油渣中间槽呼吸废气	
	废水	煤气水封水	送至金马能源酚氰污水处理站处理
		生活污水、净循环系统排水	
	噪声	隔声、吸声、减振和隔振等措施	
	固废	煤焦粒：送金马能源备煤回配装置配煤炼焦，不外排	
		生活垃圾：定期由环卫部门统一处置	

3.1.2.2 主要生产设备

沥青和焦油渣处理单元技改项目主要设备情况详见表3.1-13。

表3.1-13 沥青和焦油渣处理单元技改项目主要设备一览表

名称	规格	数量（台/套）	材质
一、沥青处理单元			
沥青循环泵	Q=75m ³ /h, H=112m	2	S31603
改质沥青泵	Q=8m ³ /h, H=50m	2	S31603
真空机组（水循环）	Q=400Nm ³ /h	1	S30408/2Cr13
反应釜称（防爆型）		1	CS
反应釜	DN2800, H=12500, VN60m ³	1	S30408
闪蒸塔	DN1000, H=9390	1	CS
反应釜加热炉	Q=600kw	1	
闪蒸油冷凝器	FN8m ²	1	CS
真空排气冷凝器	FN15m ²	1	CS
煤气水封槽	DN600, H=2500	1	CS
混合器		1	CS
二、焦油渣处理单元			
闪蒸油输送泵	Q=3m ³ /h, H=30m	2	
分离水输送泵	Q=3m ³ /h, H=30m	2	
洗净油循环泵	Q=8.8m ³ /h, H=29m	1	
尾气电机	Q=30m ³ /h, P=10kPa	1	
空气电机	Q=750m ³ /h, P=10kPa	1	CS
烟气电机	Q=820Nm ³ /h, P=10kPa	1	
焦料斗式提升机	H=27280		CS
手动单轨小车	Q=1t	3	CS
转运加热炉	Q=200kw	1	CS
圆盘给料器		1	CS

洗净塔	DN400/1200, H=6893	1	CS
闪蒸油冷凝器	DN300, L=2500FN上=20m ² , FN下=13m ²	1	Q345R20
真空预热器	FN32m ²	1	S32168/S30408/CS
焦油渣中间槽	DN1600, L=5500, VN10m ³	2	CS
焦粒灰仓	DN1500, H=2000, VN3m ³	1	CS
闪蒸油槽	DN1200, L=2724, VN3m ³	1	Q345R
分离水槽	DN1200, L=2724, VN3m ³	1	Q345R
蒸汽喷射器	Φ11/2	1	锰黄铜
洗净塔	DN400/1200, H=6893	1	CS

3.1.2.3 主要生产工艺

1) 沥青处理单元

反应原理：沥青处理单元采用管式炉热聚法生产改质沥青。沥青改质生产主要是在有效的聚合时间和有效的聚合温度内进行高温聚合，即中温沥青进入沥青处理单元生产装置后，在高温下循环加热，并在系统内进行聚合反应，使中温沥青中的SP（软化点）、TI（甲苯不溶物）、QI（喹啉不溶物）指标发生变化。

①沥青改质反应

来自金马能源股份有限公司的焦炉煤气一部分用于本单元反应加热炉的加热，另一部分进入焦油渣处理单元加热。来自焦油蒸馏单元的中温沥青与沥青反应釜底部抽出的循环沥青经管道混合器混合后进入反应加热炉间接加热（ $T=370^{\circ}\text{C}$ ），反应加热炉采用焦炉煤气做燃料，加热后的沥青进入沥青反应器（ $T=360\sim 390^{\circ}\text{C}$ ）进行加热改质。反应器顶部逸出的裂解气进入沥青闪蒸塔塔底，底部的沥青由循环泵抽出，抽出的大部分作为循环沥青与中温沥青进行混合后送至反应加热炉加热，其余抽出的沥青送到沥青闪蒸塔塔顶进行闪蒸。

②改质沥青生成

沥青闪蒸塔塔顶逸出的闪蒸油气进入闪蒸油冷凝冷却器冷却到 100°C 后，进入闪蒸油中间槽。闪蒸油冷凝冷却器不凝气、闪蒸油中间槽呼吸废气经真空排气冷凝器、真空机组冷凝后接至一期焦油加工项目沥青烟、焦

油蒸馏处理废气装置处理后排放。闪蒸油中间槽收集的闪蒸油自流至一期焦油加工项目改质沥青工段成品罐贮存。沥青闪蒸塔塔底调整好软化点的改质沥青由改质沥青泵送至一期焦油加工项目改质沥青单元成品罐贮存。

2) 焦油渣处理单元

①焦油渣加热

从机械化刮渣槽出来的焦油渣自流到焦油渣中间槽并使用蒸汽进行保温，经焦油渣原料泵送到转动加热炉加热，为了降低焦油渣的粘结性，避免在转动加热炉中结焦，在加入焦油渣的同时，用斗式提升机把焦粒提升到焦粒仓，然后通过给料器加入一定量的焦粒，按比列混合均匀，焦粒和焦油渣进料完成后用净化后焦炉煤气加热转动加热炉。随着炉内温度的不断升高，焦油渣中的水和油开始挥发，当加热炉加热到400℃后，焦油渣中的水、油几乎全部被蒸出，剩下的残渣变为固体状称煤焦粒，此时转动加热炉停止加热，煤焦粒经氮气或蒸汽降温置换可燃气体后冷却，通过传送装置放出，用车送到金马能源股份有限公司煤场配煤。

②油水分离

加热期间挥发出的水和油进入闪蒸油冷凝冷却器冷却，冷却下来的水自流到分离水中间槽，然后通过分离水输送泵送至金马能源股份有限公司机械化氨水澄清槽，冷却下来的油自流到闪蒸油槽，通过油输送泵至金马能源股份有限公司原料槽区焦油储槽配油。

③不凝气处理系统

本单元新上一套尾气洗净系统，焦油渣中间槽呼吸废气、闪蒸油冷凝器不凝气、分离油槽呼吸废气、分离水槽呼吸废气、煤焦粒装车呼吸废气收集后进入排气洗净塔回收洗净后废气经尾气风机送至转动加热炉焚烧后排放。

3.1.2.4 主要产污环节及环保治理措施

沥青和焦油渣处理单元技改项目产污环节及环保治理措施见表

3.1-14。

表 3.1-14 沥青和焦油渣处理单元技改项目产污环节及环保治理措施一览表

类别	名称	产污环节	主要污染因子	治理措施
废气	沥青反应釜加热炉废气	沥青反应釜加热炉	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	采用净化后的焦炉煤气+高温脱硝处理+共用 1 根 27m 排气筒排放 排气筒编号：DA006
	焦油渣转动加热炉废气	焦油渣转动加热炉	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	
	闪蒸油冷凝不凝气	闪蒸油冷凝器	非甲烷总烃	合并经新建的 1 座排气洗净塔净化后并入 DA006
	分离油槽呼吸气	分离油槽	非甲烷总烃	
	分离水槽呼吸气	分离水槽	非甲烷总烃、酚、氨	
	煤焦粒装车呼吸气	煤焦粒装车	非甲烷总烃	
	焦油渣中间槽呼吸气	焦油渣中间槽	非甲烷总烃、酚、氨、H ₂ S、苯、苯并芘	
	闪蒸油冷凝器不凝气	真空排气冷凝器	非甲烷总烃	进入一期煤焦油加工项目沥青烟、焦油蒸馏工段洗净塔+沥青烟回收装置+48m 排气筒排放 DA004
废水	煤气水封槽排水	煤气水封槽	COD、氨氮、挥发酚、氰化物、硫化物	送金马能源酚氰废水处理站处理
	生活污水、净循环系统排水	办公生活、冷却塔	COD、氨氮、SS	送金马能源酚氰废水处理站处理
固废	焦油渣加热产生煤焦粒	焦油渣加热炉	/	送金马能源备煤回配装置配煤炼焦，不外排
噪声	风机、泵、压缩机等	/	/	厂房隔声、基础减震、传动润滑

3.1.2.5 污染物达标排放分析

根据《河南博海化工有限公司污染源排放情况自评估报告监测报告》（贝纳验单【2016】HP-1165 号）及《河南博海化工有限公司沥青和焦油渣处理单元技改项目监测报告》，沥青和焦油渣处理单元技改项目的验收监测点位和监测项目如下。

该项目监测报告中对项目有组织废气、无组织废气及厂界噪声达标情况进行了监测，验收监测内容和监测点布置见表 3.1-15。

表 3.1-15 沥青和焦油渣处理单元技改项目验收监测项目、点位一览表

类别	监测点位	监测项目	监测频次
有组织废气	沥青处理单元废气治理设施进出口	非甲烷总烃、沥青烟、苯并(a)芘	连续 2 天, 每天 3 次
	焦油渣处理单元废气治理设施进出口	非甲烷总烃、NH ₃ 、H ₂ S、酚、苯、苯并(a)芘、颗粒物、SO ₂ 、NO _x	
无组织废气	厂界上风向(1 个点位)、厂界下风向(3 个点位)	非甲烷总烃、沥青烟、苯并(a)芘	连续 2 天, 每天 3 次
厂界噪声	厂界四周设 4 个厂界噪声监测点位	等效连续 A 声级	连续 2 天, 每天昼夜各 1 次

验收监测期间,项目各项环保设施均能稳定运行,生产负荷达到了 75% 以上,符合验收监测对生产负荷的要求,具体生产工况见表 3.1-16。

表 3.1-16 现有工程验收监测期间工况

序号	名称	单位	年设计量	日设计量	实际处理量 (t/d)	生产负荷
1	沥青处理	t/a	39600	120	109	90.8%
2	焦油渣处理	t/a	3224	9.8	8.6	87.8%

1) 废气

①有组织废气

由验收监测结果可知,沥青处理单元及焦油渣处理单元尾气处理设施出口各污染物排放浓度均满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 5、表 6 标准,同时满足参考执行的《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)、《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)及《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准限值。

②无组织废气

由验收监测结果可知,厂界四周无组织排放废气中的非甲烷总烃浓度满足《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)要求,沥青烟满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表二标准限值,苯并[a]芘满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)。

2) 厂界噪声

由厂界噪声监测结果可知，东、南、西、北厂界昼夜间噪声监测值均满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类区标准限值。

3.1.3 现有工程污染物排放量与排污许可证执行情况

河南博海化工有限公司已经申领了排污许可证（证书编号：914190017571111401001Q，有效期限：自2019年6月13日至2022年6月12日止）。

根据现有工程实际生产情况及验收监测数据可知，现有工程有组织废气排放量情况及与排污许可证许可量的对照详见表3.1-17。

表 3.1-17 废气污染物排放量汇总表 单位：t/a

污染物名称		颗粒物	SO ₂	NO _x	VOCs	
					有组织	无组织
工程实际排放量		5.587	2.949	19.499	2.493	1.708
排污许可证许可量	第一年	8.059200	4.999997	39.999998	12.670464	7.907563
	第二年	8.059200	4.999997	39.999998	12.670464	7.907563
	第三年	8.059200	4.999997	39.999998	12.670464	7.907563

由表3.1-17可知，博海化工现有工程废气污染物排放量均在排污许可证许可量范围内。

博海化工现有工程生产废水和生活污水经河南金马能源股份有限公司酚氰污水处理站处理后全部综合利用，不外排。因此废水总量控制指标COD和NH₃-N排放总量均为零。

3.1.4 现有工程环境管理与应急预案落实情况

3.1.4.1 “三同时”执行情况

根据《中华人民共和国环境保护法》和《建设项目环境保护管理条例》等的有关规定，现有工程基本落实了相关环保措施，基本做到了环保设施与主体工程的同时设计、同时施工、同时投产使用，企业“三同时”制度基本落实。

3.1.4.2 环境管理规章制度

河南博海化工有限公司制定了较为完善的环境保护管理制度，包括《废水、废气、噪声污染防治管理细则》、《固体废物管理细则》、《厂容绿化管理细则》等，各项处理设施都有严格的操作规程，从收集到处理、管理都有相关的制度，企业处理设施运行状态良好。

3.1.4.3 环境风险应急预案及应急措施落实情况

根据现有工程环境风险特点，河南博海化工有限公司有针对性地制定了《突发性环境污染事故应急救援预案》，并已在济源市环保局进行了备案（备案编号：419001-2018-0013-H）。

同时，现有工程依托河南金马能源股份有限公司1座事故应急水池（容积为5000m³），并在焦油加工装置区、沥青和焦油渣处理装置区设置有毒气体检测报警系统、事故应急监测和报警系统。槽区设置了围堰，材质为钢筋混凝土；槽区地面防渗材质为抗渗混凝土C30S8；废水、雨水排口设置有可切断回流装置。企业应急预案和应急措施基本落实。

3.1.5 现有工程存在的环保问题及整改措施

由上可知，现有工程废气、废水、厂界噪声等均满足相应排放标准限值要求，均能够做到达标排放；企业“三同时”制度落实情况良好，应急预案和应急措施落实到位。但现有工程的焦油加工系统部分装置未完全密封，同时排气洗净塔废气未进行热力燃烧处理，直接排放，导致废气中的挥发性有机物（VOCs）虽达标但排放浓度较高，无法达到豫政【2018】30号、豫政办【2019】25号、济政【2018】29号等文件要求。

鉴于现有工程存在的环保问题，公司拟采取的整改措施如下：

将河南博海化工有限公司现有焦油加工装置区和槽区储槽进行氮封，并将产生的有机废气集中收集送煤气净化系统负压煤气管道；将原装车台放散气和酚盐分解废气等经管道送至河南金马能源股份有限公司焦炉地下室作为助燃空气回炉焚烧，进一步降低有机废气污染物浓度和排放量，

以达到增产减污的目的。

3.2 在建工程概况

河南博海化工有限公司在建工程有加热炉烟气集中脱硫脱硝改造工程，该项目已取得环评批复（济环评审（2020）108号），目前该装置正在试生产，未进行环保验收。项目位于河南省济源市虎岭产业集聚区化工产业园区河南博海化工有限公司厂区内的焦油加工装置区预留工业用地上，厂址中心点经纬度坐标为：112.531841°E，35.051357°N。

河南博海化工有限公司拟对现有加热炉燃烧烟气进行脱硫脱硝除尘的集中改造，进一步降低二氧化硫、氮氧化物、颗粒物的排放量。

本项目加热炉燃烧烟气处理对象为现有焦油加工装置（一期工程15万吨/年）、沥青和焦油渣处理工程，拟集中处理的加热炉（导热油炉）基本情况详见表3.2-1。

表 3.2- 1 加热炉烟气处理对象基本情况汇总表

项目	加热炉名称	规格型号	数量(台/套)	烟气量(m³/h)	温度(℃)	备注
现有焦油加工装置（一期工程15万吨/年）	工业萘初炉	Q=3.16MW	1	12925	220	现有
	工业萘精炉	Q=3.16MW	1		220	现有
	焦油管式炉	Q=4.71MW	1		220	现有
	1#改质沥青加热炉	Q=0.8MW	1		220	现有
沥青和焦油渣处理工程	沥青反应釜加热炉	Q=0.6MW	1		220	现有
	焦油渣转动加热炉	Q=0.2MW	1		220	现有

本项目主要技术经济指标详见 3.2-2。

表 3.2-2 本项目主要技术经济指标表

序号	项目	单位	数值
1	设计处理废气量	m³/h	30000
2	设计脱硫效率	%	≥95
3	设计脱硝效率	%	≥87.5
4	设计除尘效率	%	≥99.5
5	氢氧化钙使用量	t/a	79.2
6	氨水使用量	t/a	181.5
7	焦炉煤气使用量	Nm³/a	118.8 万

8	催化剂使用量	t/a	2.3
9	除盐水使用量	m ³ /a	3960
10	用电量	10 ⁴ kWh/a	63.36
11	占地面积	m ²	296
12	建筑面积	m ²	75
13	劳动定员	人	1
14	工作制度	d/a	330（7920h/a）
15	总投资	万元	1000
16	环保投资	万元	1000

3.2.2.1 主要建设内容

工程主要建设内容包括主体工程（1套CFB脱硫塔系统、1套SCR脱硝系统、1套布袋除尘系统）和辅助工程（配电室、操作间及自行监测室），公用工程（除盐水、供电、热力介质等）由河南金马能源股份有限公司提供。加热炉烟气集中脱硫脱硝改造工程主要建设内容见表3.2-3。

表 3.2-3 在建工程主建设内容一览表

项目组成		工程内容	备注
主体工程	CFB脱硫系统	包括二级GGH（烟气再热器）、吸收塔、物料循环系统、脱硫剂储存及输送系统、飞灰循环及输送储存系统等	新建
	SCR脱硝系统	包括一级GGH（烟气再热器）、反应器、氨水供应系统等	新建
	布袋除尘系统	包括布袋除尘器本体、脉冲阀等	新建
	烟道系统	包括对现有烟道系统进行技术改造，新增烟气补燃系统、循环烟道挡板门、引风机、烟气切换挡板等	技改
	排气筒	利用现有工程焦油管式炉排气筒（35m高）	利旧
辅助工程	配电室	包括电器控制设备、400V低压配电盘及电缆等	新建
	操作间	包括烟气分析仪、PLC控制系统、控制箱等	新建
	在线监测室	包括环保局烟气在线监测设备等	新建
公用工程	除盐水	由河南金马能源股份有限公司除盐水处理站提供	依托现有
	供电	由河南金马能源股份有限公司供电系统提供，供电电源引自厂区内现有10kV变电站	依托现有
	压缩空气	由河南金马能源股份有限公司空压站提供	依托现有
	焦炉煤气	由河南金马能源股份有限公司煤气净化车间提供	依托现有
	办公生活设施	利用河南博海化工有限公司厂内现有办公楼	依托现有

3.2.2.2 原辅材料及能源消耗

本项目所用原辅材料及能源消耗量情况详见表3.2-4。

表 3.2-4 本项目原辅材料及能源消耗情况一览表

序号	类别	名称	消耗量	来源及运输方式
1	原辅材料	氢氧化钙（纯度 85%，最大粒径≤3mm）	79.2t/a	外购，汽车袋装运输
		氨水（20%）	181.5t/a	外购，汽车桶装运输
		焦炉煤气	118.8 万 Nm ³ /a	河南金马能源股份有限公司煤气净化装置提供
		催化剂（蜂窝式钒钛系催化剂）	2.3t/a	外购，催化剂生产厂家提供
2	能源	除盐水（冷却水）	3960m ³ /a	河南金马能源股份有限公司除盐水处理站提供
		电	63.36 万 kWh/a	河南金马能源股份有限公司供电系统提供
		压缩空气	522.7 万 Nm ³ /a	由河南金马能源股份有限公司空压站提供

本项目所用的焦炉煤气气质成分详见表 3.2-5。

表 3.2-5 燃料焦炉煤气气质表

组成	氢气	一氧化碳	二氧化碳	甲烷	氮气	氧气
百分比（%）	61.9	7.0	2.5	22.4	3.4	0.8
组成	其他烃	硫化氢	有机硫	萘	焦油+尘	热值
百分比（%）	2	<20mg/Nm ³	<50mg/Nm ³	400mg/Nm ³	100mg/Nm ³	17900kJ/m ³

3.2.2.3 主要生产设备

本项目主要生产设备包括烟道系统；一级、二级 GGH（烟气再热器）、CFB（循环流化床）吸收塔、物料循环系统、终产物循环系统、脱硫剂存储系统；SCR 脱硝系统、氨喷射系统；布袋除尘器本体、脉冲阀等。主要生产设各明细详见表 3.2-6，布袋除尘器技术参数详见表 3.2-7。

表 3.2-6 本项目生产设备统计一览表

序号	名称	规格型号	单位	数量
一	烟道系统			
1	循环烟道挡板门	DN500，电动调节单挡板门	只	1
2	膨胀节	非金属膨胀节	只	若干
3	引风机及其附件	Q=30000Nm ³ /h，82250Pa，154kW，变频	台	1
4	一级 GGH 至脱硝入口烟道	--	套	1

第 3 章 工程分析

5	脱硝出口至二级 GGH 烟道	--	套	1
6	二级 GGH	组件式, 双层换热元件布置	套	1
6	二级 GGH 出口至脱硫进口烟道	--	套	1
7	除尘至引风机烟道	--	套	1
8	引风机至二级 GGH 进口烟道	--	套	1
9	GGH 出口至烟囱烟道	--	套	1
10	一级 GGH	组件式, 双层换热元件布置	套	1
11	烟气切换挡板	--	套	8
12	烟气补燃系统	包括主烧嘴和助燃风机	套	1
13	汇集烟道	DN1000, DN600、DN400 各种规格	米	~350
二	物料循环系统			
1	流化罗茨风机	300m ³ /h, 40kpa	套	2
2	返料阀	--	套	1
三	布袋除尘器			
1	布袋除尘器本体	过滤面积: 740m ²	套	1
2	布袋	φ165×6000, PTFE+PTFE	条	240
3	袋笼	φ165×6000, 碳钢+有机硅喷涂	套	240
4	3 寸淹没式脉冲阀	--	只	20
四	脱硫剂储存及输送系统			
1	气化板	QHC175×900	块	4
2	氢氧化钙储仓	D=1.5m, V=5m ³	套	1
3	氢氧化钙变频给料机	0~0.05m ³ /h, 变频控制	套	1
五	飞灰循环及输送储存系统			
1	终产物给料机	2m ³ /h, 380v, 0.75kw	套	1
2	吸收塔底部螺旋给料机	0.5m ³ /h, 380v, 3kw	台	1
3	终产物中间仓	V=1m ³	座	1
4	终产物密封阀	--	只	1
5	返料斜槽 (灰斗)	--	个	1
6	返料阀	--	只	1
7	罗茨风机	BK40	台	1
六	工艺水系统			
1	工艺水枪	双流体雾化喷枪	套	1
2	工艺水调节装置	背压阀、流量控制阀、过滤器等	套	1
七	CFB 脱硫系统			
1	吸收塔	D1500, 高 18 米	座	1
八	SCR 脱硝反应器			
1	反应器本体	2×2m	套	1
2	催化剂	25 孔, 蜂窝式	套	1

3	声波吹灰器	膜片式	套	3
4	手动葫芦	2 吨	套	1
九	氨水供应系统			
1	喷氨格栅	304 不锈钢	套	1
2	氨水蒸发器	0-30kg/h	套	1
3	氨水喷枪	0-30k/h	套	1
4	稀释风机	300m ³ /h, P=20000Pa	套	2
5	氨水计量泵	Q=0-30kg/h, H=100m	套	2
十	电气仪表控制系统			
1	就地压力表	--	套	1
2	压力变送器	--	套	1
3	压差变送器	--	套	1
4	料位计	--	套	1
5	烟气流量计	阿牛巴流量计	套	1
6	双金属温度计	--	套	1
7	烟气分析仪	--	套	1
8	MCC 柜	施耐德元器件	套	1
9	UPS	--	套	1
10	PLC 控制系统	--	套	1
11	就地控制箱	--	套	1

表 3.2-7 布袋除尘器技术参数

序号	项目	单位	参数
1	最大处理风量	m ³ /h	30000
2	最大入口粉尘浓度	g/Nm ³	1200
3	出口烟尘浓度	mg/Nm ³	≤5
4	仓室数	个	1
5	滤袋数量	条	242
6	过滤面积	m ²	940
7	过滤风速	m/s	≤0.6
8	滤袋规格	mm	160×6000
9	滤袋材质	--	PTFE+PTFE
10	脉冲阀规格	--	3 寸隔爆等级
11	脉冲阀数量	只	22
12	喷吹气源压力	MPa	0.3-0.4
13	气源品质	--	无油无水压缩空气
14	耗气量	m ³ /阀次	0.2
15	除尘器灰斗数	个	1 个

3.2.2.4 主要生产工艺

本项目加热炉烟气脱硫脱硝装置，工艺设计可分为烟道废气系统、脱硫系统、除尘系统和SCR 脱硝系统等组成，工艺流程具体如下：

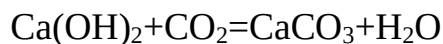
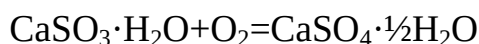
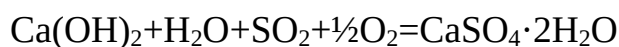
1、烟道废气净化系统

本项目对现有工程的烟道系统进行技术改造，通过烟道与切换挡板将12 台加热炉（管式炉、导热油炉）烟气汇集集中处理。加热炉（管式炉、导热油炉）烟气自烟道系统（通过切换挡板，调节负压）引出进入脱硫除尘装置，该烟气汇集混合后温度约为220℃左右。烟气首先经过一级列管式GGH（烟气再热器）热端后，烟气温度由220℃升至260℃以上，再经由燃用焦炉煤气的烟气补燃系统后升温至320℃以上后进入SCR 脱硝装置进行脱硝处理。脱硝后的烟气再进入一级列管式GGH 冷端降至270℃以下，然后进入二级热管式GGH 降温至190℃以下，净化烟气由系统经出口烟道送至引风机，送入现有工程焦油管式炉烟囱（35 米）后高空排放。

2、脱硫系统

脱硫系统由CFB 吸收塔、工艺水系统、布袋除尘器、脱硫剂储存及输送系统、飞灰循环及输送储存系统以及自动控制系统等组成。从各加热炉（管式炉、导热油炉）来的燃烧烟气通过CFB 吸收塔入口处的文丘里管加速后进入吸收塔，由雾状工艺冷却水（除盐水）冷却至一定的温度，此温度有利于 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 与含硫烟气进行化学反应，并保证后续布袋除尘器滤袋的热承受能力。该工艺水系统主要由背压阀、流量控制阀、过滤器、雾化喷枪、阀门及其管路等组成。在CFB 吸收塔中，工艺水通过双流体喷枪雾化。烟气被完全雾化的工艺水冷却，被雾化水量与设定的工艺温度保持一致。系统工艺水（除盐水）利用自身压力通入吸收塔作为烟气冷却水，除盐水采用双流体喷枪喷嘴在吸收塔内形成雾化水珠后与烟气充分接触，冷却水流量根据烟气温度自动调节，以使烟气降至最合适的温度。

在CFB 吸收塔中，烟气和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 反应以去除燃烧烟气中的二氧化硫和三氧化硫，具体反应方程式如下：



脱硫剂储存及输送系统包括脱硫剂储仓、气化板、变频给料机等设备，储仓上装有料位计、流化卸料设备、卸料装置等。脱硫剂储仓中的 Ca(OH)_2 通过气动阀由变频给料机进入吸收塔前水平烟道。 Ca(OH)_2 的加入量由烟气中 SO_2 浓度及烟气量进行自动控制。为提高吸收剂（ Ca(OH)_2 ）的利用率及脱硫效率，保证系统正常运行，在脱硫系统中设有飞灰循环及输送储存系统。即将布袋除尘器灰斗中的脱硫灰分为两部分输送：一部分为循环灰，与烟气充分混合继续参加反应，循环利用；另一部分为外排灰，经返料斜槽进入卸灰装置并采用吨袋收集，定期外运。返料槽的流化空气由罗茨风机提供。布袋除尘器分离下来的飞灰进入返料斜槽中。返料斜槽充当吸收塔中流化床给料的中间储料仓，大多数分离后的灰渣通过返料控制阀和流化气力输送再返回到反应器。飞灰输送及储存系统在返料控制阀的前面安装旋转给料机，返料斜槽中的终产物由此排入终产物中间仓。

3、除尘系统

半干法脱硫系统的第二个工艺阶段为除尘系统，采用布袋除尘器进行除尘，该布袋除尘器采用固定喷吹式低压长袋脉冲除尘器。实际上，进入布袋除尘器的烟气仍可在其中继续进行上述脱硫反应。大部分固体颗粒通过布袋除尘器的再循环系统返回吸收塔继续参加反应，如此循环，从而保证系统的脱硫效率。在CFB吸收塔进行脱硫反应后的烟气通过烟道进入布袋除尘器单仓室中，含颗粒物烟气由外到内通过滤袋，烟气中携带的固体颗粒被拦截在滤袋表面，由此形成一层粉尘层从而更好地进行过滤。为了防止除尘器阻力升高，采用压缩空气定期对滤袋进行喷吹，当隔膜阀打开

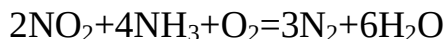
时，压缩空气经喷吹管进入滤袋。如此将在滤袋中形成短时间的反向压力，以便清除滤袋外表面的粉尘颗粒，清除下来的粉尘颗粒由灰斗收集。该布袋除尘器的滤袋采用PTFE+PTFE 覆膜滤袋，总过滤面积为940m²，全工况过滤风速≤0.60m/s，袋笼采用碳钢+有机硅表面处理，确保滤袋寿命可靠。

4、脱硝系统

SCR 脱硝系统由SCR 脱硝反应器、氨水供应系统等组成。

(1) SCR 脱硝反应器

在SCR 脱硝反应器进口烟道内，含NO_x 烟气与NH₃ 的混合物进行充分混合，在通过催化剂层时，烟气中的NO_x 在催化剂作用下与NH₃ 反应生成N₂ 与H₂O，从而达到去除烟气中NO_x 的目的。其反应方程式如下：



在SCR 脱硝反应器入口及出口设置导流、均流装置，确保氨喷射系统前烟气流动的均匀性，在烟气进入第一层催化剂前满足下列条件：速度最大偏差：平均值的±15%。温度最大偏差：平均值的±10℃。烟气入射催化剂最大角度（与垂直方向的夹角）：±≤10°。NH₃/NO_x 摩尔比绝对偏差：平均值的±5%。SCR 反应器能承受运行温度420℃不少于5h 的考验而不产生任何损坏。

(2) 氨水供应系统

氨水供应系统为SCR 脱硝反应器提供还原剂氨水。氨水供应系统主要由氨水蒸发器、氨/烟气混合系统、喷氨格栅、换热装置及稀释风机等组成。氨水浓度要求不低于20%，本项目使用氨水均为外购成品桶装氨水，由于用量较小，采用吨桶盛装。

氨水蒸发器：本项目选用蒸发器直径为DN200，氨水利用双流体喷枪喷入氨水蒸发器，在压缩空气的雾化下，氨水被高效雾化，在蒸发器中与热空气充分接触、蒸发、混合，最终形成约110℃混合还原剂进入氨/烟气

混合系统。

氨/烟气混合系统：根据烟道的截面、长度及SCR 脱硝反应器的结构型式，为反应器提供一套氨喷射及静态混合系统，该系统能确保氨与空气混合物喷入烟道后，在较短距离内使烟气中的氨与 NO_x 充分混合，即第一层催化剂下部烟气中的氨与 NO_x 均匀分布，且能最大限度地适应烟气负荷的变化。

喷氨格栅：由氨/空气混合系统来的混合气体注入喷氨格栅，经喷氨格栅进入待处理烟气中，混合后进入SCR 反应器进行脱硝反应。在注入格栅前设调节阀和流量指示器，在系统投运时可根据烟道进出口检测出的 NO_x 浓度来自动调节氨的投加量。

3.2.2.4 主要产污环节及环保治理措施

本项目污染工序及产污环节见表 3.2-8。

表 3.2-8 本工程产污环节汇总表

类别	工序	类别	产污环节	主要污染物	治理措施
废气	各加热炉（管式炉、导热油炉）	G1	燃烧烟气	颗粒物、 SO_2 、 NO_x	分别经本项目脱硫脱硝除尘装置净化后经现有工程焦油管式炉的 1 座 35m 排气筒排放
	SCR 脱硝反应器	G2	氨逃逸废气	NH_3	
	烟气补燃系统	G3	燃烧烟气	颗粒物、 SO_2 、 NO_x	
	氨水供应系统	G4	无组织氨气	NH_3	--
噪声	烟道系统	N1	引风机	--	对噪声设备采取隔声、减振、消声等措施
	烟气补燃系统	N2	助燃风机	--	
	物料循环系统	N3	罗茨风机	--	
	氨水供应系统	N4	稀释风机	--	
	工艺水系统	N5	工艺水泵	--	
固废	脱硫系统	S1	脱硫灰	--	外售建材企业综合利用
	SCR脱硝反应器	S2	废催化剂	--	生产厂家回收处置
	布袋除尘器	S3	废布袋	--	生产厂家回收处置
	脱硫系统	S4	脱硫剂废包装袋	--	环卫部门统一处置

3.2.2.5 工程排污量

根据《河南博海化工有限公司加热炉烟气集中脱硫脱硝改造工程》（报

批版) 在建工程排污量见表 3.2-9。

表 3.2-9 本项目污染物排放情况统计表

内容 类型	排放源 (编号)	污染物 名称	处理前产生浓度及产生量	排放浓度及排放量
大气 污染物	各加热炉(管 式炉、导热油 炉)	废气量	20744 万 m ³ /a	20744 万 m ³ /a
		颗粒物	45.9mg/m ³ (10.57t/a)	4.6mg/m ³ (1.057t/a)
		SO ₂	22.5mg/m ³ (5.17t/a)	3.4mg/m ³ (0.775t/a)
		NO _x	137.9mg/m ³ (31.75t/a)	27.6mg/m ³ (6.35t/a)
	SCR 脱硝反 应器	NH ₃	2.3mg/m ³ (0.55t/a)	2.3mg/m ³ (0.55t/a)
	烟气补燃系 统	废气量	700 万 m ³ /a	700 万 m ³ /a
		颗粒物	45.9mg/m ³ (0.34t/a)	4.6mg/m ³ (0.034t/a)
		SO ₂	22.5mg/m ³ (0.17t/a)	3.4mg/m ³ (0.026t/a)
		NO _x	137.9mg/m ³ (1.02t/a)	27.6mg/m ³ (0.204t/a)
	氨水供应系 统	NH ₃	0.009t/a	0.009t/a
固体 废物	脱硫除尘系 统	脱硫灰	166.1t/a	外售建材企业综合利用
	SCR脱硝反 应器	废催化剂	2.3t/a	生产厂家回收处置
	布袋除尘器	废布袋	50 条/年	生产厂家回收处置
	脱硫系统	脱硫剂废 包装袋	0.4t/a	环卫部门统一处置
噪声	本项目噪声污染源主要为各类风机、工艺水泵等设备产生的机械噪声和空气动力性噪声, 噪声源源强为 85~95dB(A)。拟采取选用低噪声设备, 消声器、隔声降噪、减振等, 厂界噪声值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的 3 类标准要求。			

3.3 金马能源依托工程概况

河南金马能源股份有限公司由金马能源(香港)有限公司、马鞍山钢铁股份有限公司、江西萍钢实业股份有限公司和济源市金马兴业投资有限公司于 2003 年在济源市共同投资组建, 公司位于河南省济源市虎岭高新技术产业开发区化工园区, 是一家集炼焦、煤焦油加工、苯加工、煤气综合利用为一体的中外合资企业。公司下属全资子公司及控股的公司有河南博海化工有限公司(煤焦油加工、全资子公司)、济源市金源化工有限公司(粗苯加氢)、河南金瑞能源有限公司(LNG)、河南金瑞燃气有限公司(车用燃气加气服务)、济源市金宁能源实业有限公司(10 万立方米湿

式螺旋储气柜，焦炉煤气的储配和输送）、上海金马能源有限公司（全资子公司）。公司沿着煤化工产业链形成焦炭、焦化副产品、衍生性化产品、能源产品和贸易等为一体的高效清洁能源服务基地。

金马能源公司现有 JNK43-98D 型 72 孔捣固焦炉两座（100 万 t/a 焦化工程，以下简称“金马一期”）和 JNDK55-05 型捣固式焦炉两座（90 万 t/a 焦化工程，以下简称“金马二期”），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。

按照《河南省人民政府办公厅关于印发河南省推进产业结构调整打赢污染防治攻坚战工作方案的通知》（豫政办[2018]73 号）的要求，金马一期 4.3m 焦炉计划在 2020 年底前关停。

为深入贯彻绿色、高质量发展理念，根据国务院、省政府污染防治三年行动计划相关要求，结合河南省重点支持传统优势产业转型发展的总体规划和济源市焦化能源化工产业发展现状，按照“优化布局、集聚发展、关小促大，扶优汰劣”的原则，金马能源拟在现有厂区东南方向新增占地 379562.76m² 建设年产 180 万吨焦化项目，该项目已于 2020 年 3 月取得环评批复（济环审【2020】06 号），目前正在筹备阶段。年产 180 万吨焦化项目建成后，新焦炉需要进行 2~3 个月的烘炉；烘炉结束后，封堵金马二期 5.5m 焦炉的 30 孔炭化室（产能由 90 万 t 焦炭/a 减少至 65.45 万吨焦炭/年，产量负荷为原来的 73%），全厂焦炭产能 245.45 万 t/a。

金马能源 180 万 t/a 焦化工程、90 万 t/a 焦化工程生产工艺基本相同，均包括备煤、炼焦、熄焦、筛焦、煤气净化（冷凝鼓风、脱硫、硫铵、终冷洗苯）等工序；均采用干熄焦。金马能源现有 100 万 t/a 焦化工程为湿法熄焦，建有煤气发电系统，该工程于 2020 年年底关停。

金马能源现有焦化工程生产工艺流程及产污环节见图 3-1 及图 3-2。

由图 3-1 可知，与本工程相关的物料主要来自再生塔出来的脱硫再生

液，这部分物料作为生产原料使用。此外，本工程制得的浓硫酸用于金马能源硫铵工段，金马能源硫铵工段现在使用的浓硫酸均为外购。

综上与本工程相关的金马能源脱硫单元、硫铵工段、除盐水处理站、废水处理站等介绍如下：

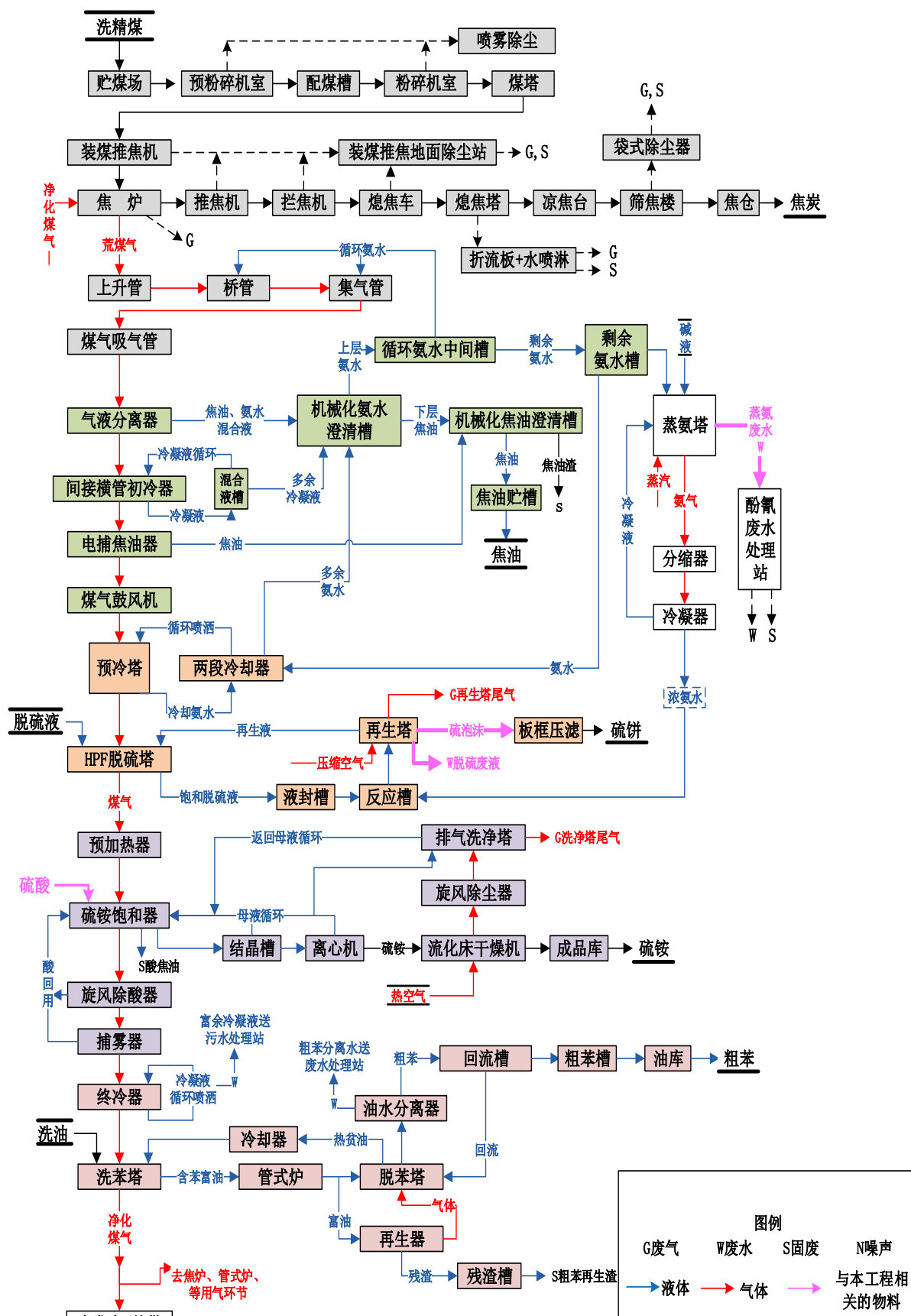


图 3.3-1 金马能源现有焦化工程生产工艺流程及产污环节（湿法熄焦）

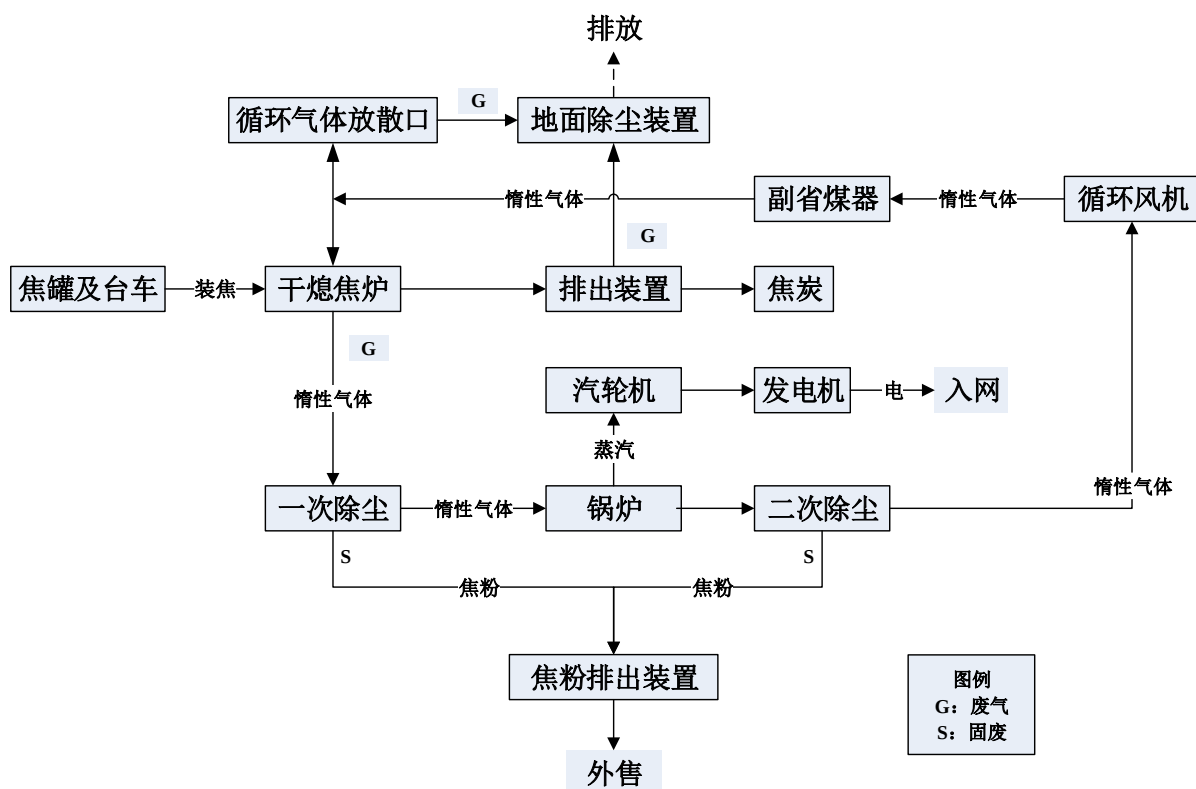


图 3.3-2 金马能源现有焦化工程干法熄焦生产工艺流程及产污环节

3.3.1 脱硫单元

金马能源有 245.45 万吨/年焦炭产能。本工程所用的原料（脱硫再生液）来自金马能源厂内的脱硫单元，共有 2 套 HPF 脱硫单元，分别为①新厂区年产 180 万吨焦炭配套的 HPF 脱硫单元；②现有厂区年产 90 万吨焦炭配套的 HPF 脱硫单元（拟建年产 180 万吨焦化烘炉完成后封堵 30 孔炭化室，产能降为 65.45 万 t/a）。金马能源现有 HPF 脱硫单元脱硫前煤气中 H_2S 含量为 $8\text{g}/\text{Nm}^3$ ，脱硫后煤气中 H_2S 含量为 $0.5\text{g}/\text{Nm}^3$ 。

根据设计，需使用金马能源脱硫单元再生塔脱硫再生液约 311643 吨/a 作为本项目生产原料。

以上脱硫单元均包括煤气脱硫、脱硫液再生、硫泡沫分离、硫饼贮存，采用 HPF 工艺。HPF 工艺为氨法脱硫工艺，利用焦炉煤气自身含有的氨和氨水中的氨作为吸收剂，以 HPF（由对苯二酚、双核钛氰钴磺酸盐及硫酸亚铁组成的酞钴铁类复合型催化剂的简称）为催化剂，对焦炉煤气进行脱硫脱氰。脱硫后的富液在 HPF 催化剂的作用下，用空气进行氧化再生，从

煤气中脱出的 H_2S 最终在脱硫液中被转化成单质硫，从脱硫液中分出，得到硫磺产品。催化剂 HPF 在脱硫和再生全过程中均有催化作用。

金马能源现有焦化工程 HPF 具体工艺如下：

由冷鼓工段经鼓风机送来的煤气，首先进入预冷塔，被循环冷却氨水直接喷洒冷却至 28°C 以下，以达到吸收 H_2S 所需的较低温度。循环冷却氨水经间接式冷却器用工艺二段循环水冷却后循环使用。

预冷后的煤气，在塔内自下而上流动并与自上而下的洗涤液逆流接触，从脱硫塔顶部逸出，送往后续硫铵工段。在脱硫塔中，煤气被再生塔来的脱硫循环液喷淋洗涤，从而脱除煤气中的 H_2S 、 HCN 。

从脱硫塔底排出的脱硫循环液经液封槽满流入反应槽，在此可依据脱硫循环液中催化剂浓度和净化后煤气 H_2S 含量向反应槽内投放催化剂。槽内的脱硫循环液由脱硫循环液泵抽出后送入再生塔底部，再生塔底部鼓入压缩空气使脱硫循环液得以再生，再生空气经处理达标后排放。

脱硫基本反应如下：



$$\Delta H = -1360 \text{ KJ/kgH}_2\text{S}$$

除上述反应外，还进行以下副反应：

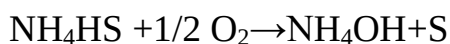


$$\Delta H = -2122 \text{ KJ/kgCO}_2$$



$$\Delta H = -1264 \text{ KJ/kgHCN}$$

再生基本反应如下：



脱硫循环液从再生塔顶部的液位调节器溢出自流到脱硫塔循环使用，浮于再生塔顶部扩大段的硫泡沫溢出自流至硫泡沫槽（硫泡沫槽内设有加热蒸汽盘管），硫泡沫在槽内加热后经泡沫泵送至压滤机进行隔膜压滤，

滤饼放入硫磺仓库装车；分离出的清液送回脱硫液系统的反应槽（或清液槽）。为避免脱硫液中积累过量铵盐而影响脱硫效果，定期排出少量废液。

现有 HPF 脱硫单元排出的脱硫废液送备煤系统掺入炼焦煤料中。

金马能源焦化工程脱硫单元生产工艺流程示意图见 3.3-3。

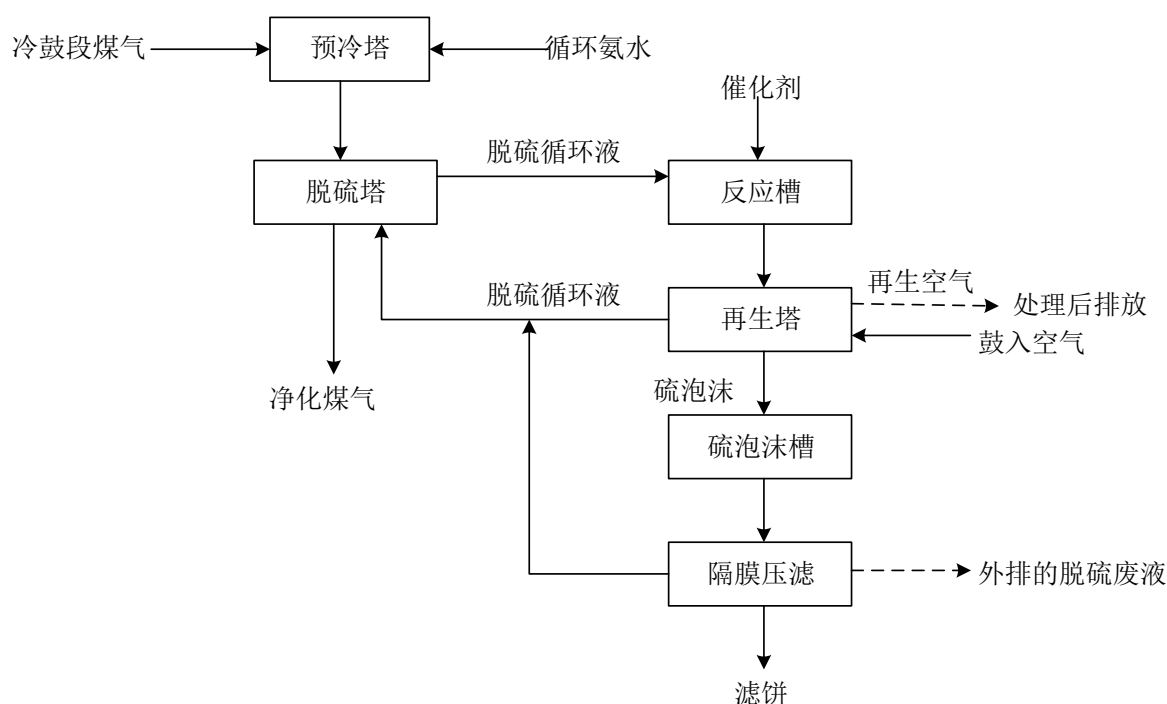


图 3.3-3 金马能源焦化脱硫单元生产工艺流程图

焦化整合完成后，再生塔中脱硫液循环量为 2628 万 m^3/a ，为避免盐类累积正常排出量约 31.16 万 t/a （占循环量的 1%~1.3%）。排出的这部脱硫再生液即为本次本工程所需的生产原料，这部分物料直接从脱硫再生塔引出来（里面含有单质硫和复盐），物料通过密闭管道输送至制酸装置。

从金马能源 HPF 脱硫再生塔出来的再生液经离心（得到单质硫硫膏）、离心后的部分滤液浓缩后与硫膏混合得到脱硫再生浆液（其它离心后的滤液返回金马能源 HPF 脱硫系统），脱硫再生浆液设计处理量为 50000 万 t/a ，这部分浆液是指进焚烧炉的浆液量。

本项目原料来源及浆液情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 本项目原料来源及浆液量情况一览表

焦化产能		硫泡沫产生量 万 t/a	离心后 硫膏万 t/a	离心后滤液 万 t/a	返回脱硫 系统的滤 液万 t/a	浓缩的 滤液万 t/a	进入焚 烧炉浆 液量 万 t/a	备注
现状	100 万 t/a, 4.3 炭化 室	12.73	0.89	11.84	10.69	1.14	2.03	2020.12.31 前 淘汰 4.3m 焦 炉
	90 万 t/a, 5.5 炭化 室	11.46	0.80	10.66	9.63	1.03	1.83	/
	小计	24.19	1.69	22.50	20.32	2.17	3.86	/
拆 改 后	180 万 t/a, 7.65m 炭 化室	22.92	1.61	21.31	19.25	2.06	3.67	2021 年 12 月 建成投产
	90 万 t/a, 5.5 炭化 室变为 65.45 万 吨	8.24	0.58	7.66	6.92	0.74	1.32	新厂区焦化烘 炉完成后封堵 30 孔炭化室, 产 能 降 为 65.45 万 t/a
	小计	31.16	2.19	28.97	26.17	2.8	4.99	

从焦化工程硫平衡角度考虑本项目产能：金马能源改造后产能为 245.5 万吨，需要消耗洗精煤 326.5 万吨，精煤含硫量大概在 0.7%（2.29 万吨），焦炭含硫量在 0.5%左右（1.23 万吨），则焦化生产过程中煤气中总硫量为 1.06 万吨，煤气采用的 HPF 脱硫率在 90%，则脱硫液中硫含量为 0.954 万吨，制酸后将产生 2.92 万吨 100%硫酸，折 98%硫酸 2.98 万吨。

综上，金马能源脱硫单元排出的脱硫再生液可满足本项目生产原料的需求。

3.3.2 硫铵工段

硫铵工段属于焦化工程中的煤气净化工序中的一部分，硫铵工段包括煤气脱氨、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酚氰水处理站。硫氨工段的生产工艺流程详见图 3-1。

目前金马能源硫铵工段所用硫酸均外购。金马焦炭产能达到 245.45 万 t/a 时，硫铵产量 31000t/a，98%浓硫酸用量 24000t/a，硫铵工段需使用 92.8%浓度的硫酸，使用时需将 98%的浓酸加水稀释至 92.8%，需加水 24865t/a。

本工程焚烧炉出来的 SO_2 过程气需经洗净塔净化，净化过程中会产生浓度约 1.5~3%的稀硫酸（且含有少量硫酸铵盐）约 11880t/a，这部分稀酸溶液可送往金马能源现有工程硫铵单元配酸使用，节约了新鲜水的使用量。

3.3.3 除盐水

本工程所需除盐水由金马能源除盐水处理站提供，通过管网输送到本项目界区。金马能源有 1 套 65t/h（一级反渗透+混床工艺）和 1 套 120t/h 的除盐水处理站（双级反渗透+一套浓水反渗透工艺），合计除盐水处理能力 185t/h。金马能源现有工程及在建工程合计除盐水处理能力 145t/h，本项目除盐水处理量

6.12t/h，金马能源除盐水处理站富余 40t/h，可以满足本项目用水需求。

金马能源除盐水处理站处理工艺如下：

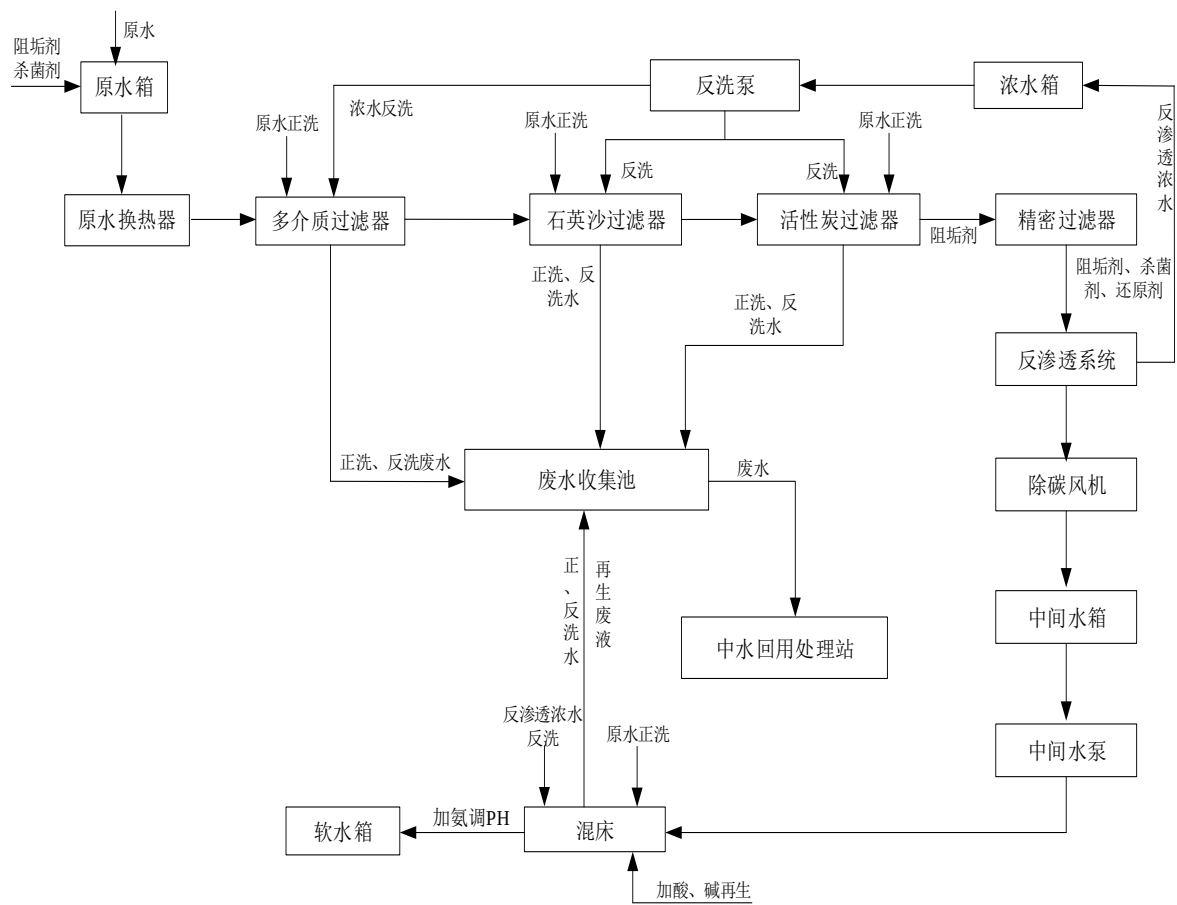


图 3.3-4 金马能源 65t/h 除盐水处理站工艺流程图



博海化工现有工程及在建工程废水均依托金马能源废水处理站处理，厂区内无废水处理站。

各废水处理站建设情况如下:

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，工艺如下：

3—39

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 $\text{COD} < 250\text{mg/L}$ 。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。

金马能源酚氰废水处理工艺流程见图 3-6。

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 2 间接排放标准后去湿熄焦。

废水深度处理站工艺流程见图 3-7。

（2）中水回用处理站

金马能源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。

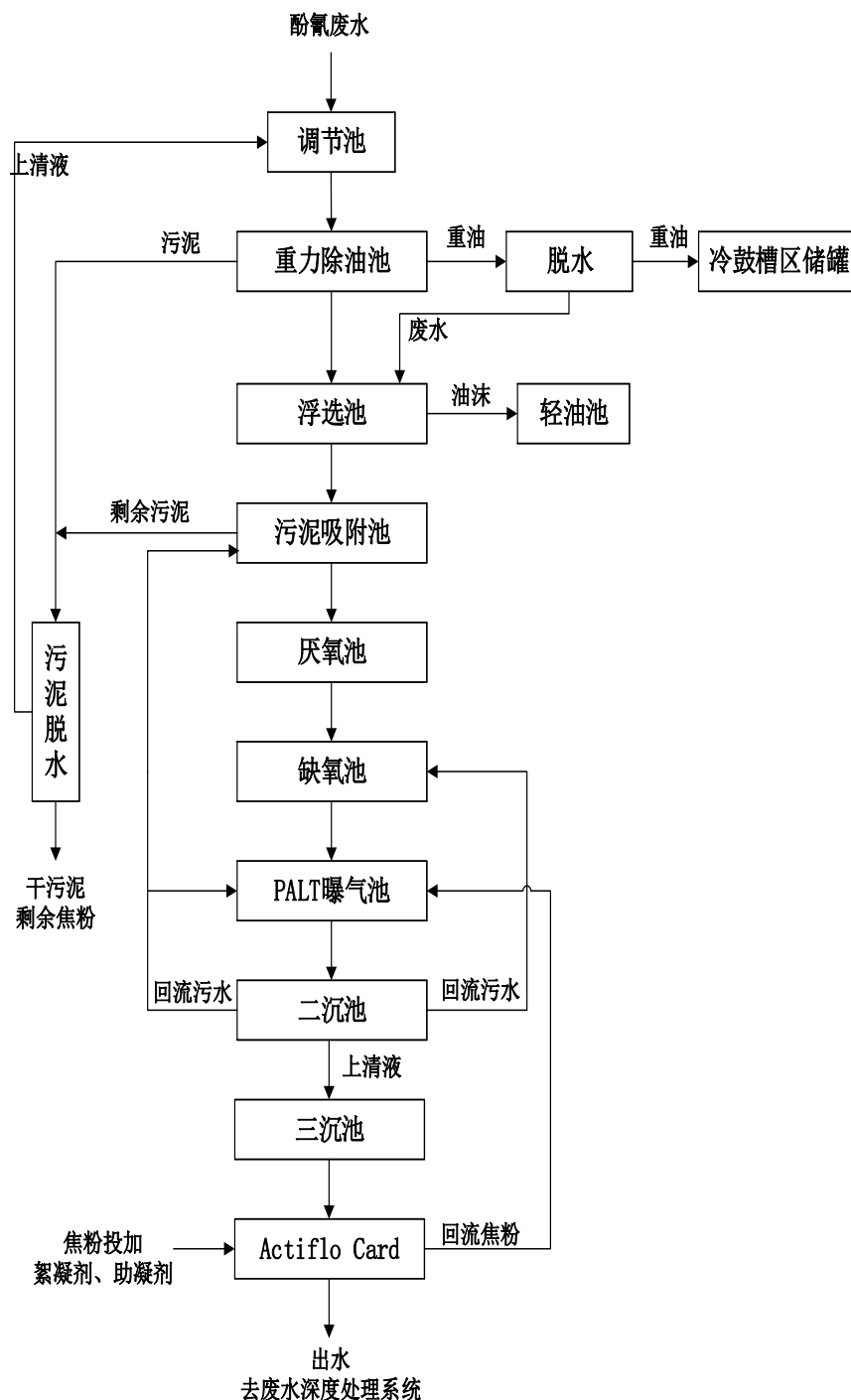


图 3.3-6 酚氰废水处理工艺流程



3—42

未利用前是进入酚氰处理站处理，本项目利用完后这部分洗涤废水水量基本不变，降低了其中的游离氨，又送回酚氰废水处理站，因此，这部分尾气洗涤废水不增加酚氰处理站的处理负荷。

本项目其他清净下水、生活污水及地面冲洗水共计约 $7.19\text{m}^3/\text{h}$ ，进入金马能源中水回用处理站处理，处理后的水用于循环冷却水系统的补充水。目前中水回用处理站实际接收约 $120\text{m}^3/\text{h}$ ，中水回用处理站处理能力为 $200\text{m}^3/\text{h}$ ，本项目废水量占其处理量的 3.6%。

综上，金马能源现有废水处理站有能力处理本项目废水。

3.3.5 循环水系统

金马能源现有 $5800\text{m}^3/\text{h}$ 的闭式循环水站提供循环冷却水，主要供焦化工程使用。一期焦化循环水用量 $3023\text{m}^3/\text{h}$ ，二期焦化循环水用量 $2720\text{m}^3/\text{h}$ 。一期工程将被新建的 180 万 t/a 焦化工程替代，新建的 180 万 t/a 焦化工程新建循环水站。本项目循环水用量 $687\text{m}^3/\text{h}$ ，一期工程被替代后金马能源现有循环水站可以满足本项目循环水用量。

3.3.6 仪表空气、氧气、氮气

金马能源现有一个 $12000\text{Nm}^3/\text{h}$ 空分站在建正在进行设备安装（可提供氧气 $12600\text{Nm}^3/\text{h}$ ；压力氮气 $16300\text{Nm}^3/\text{h}$ ；仪表空气 $5000\sim 9000\text{Nm}^3/\text{h}$ ；液氧 $210\text{Nm}^3/\text{h}$ ；液氮 $100\text{Nm}^3/\text{h}$ ；液氩 $280\text{Nm}^3/\text{h}$ ），为公司在建工程焦粒制气提供氧气、仪表空气、氮气等。制气项目中涉及的氧气用量为 $11500\text{Nm}^3/\text{h}$ ，氮气用量为 $3000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，仪表空气用量为 $200\text{Nm}^3/\text{h}$ 。本项目仪表空气用量 $1167\text{Nm}^3/\text{h}$ 、氮气用量为 $80\text{Nm}^3/\text{h}$ ，氧气 $1324\text{Nm}^3/\text{h}$ ，金马能源空气站可以满足项目需求。

综上，本工程与金马能源依托性分析见表 3.3-2。

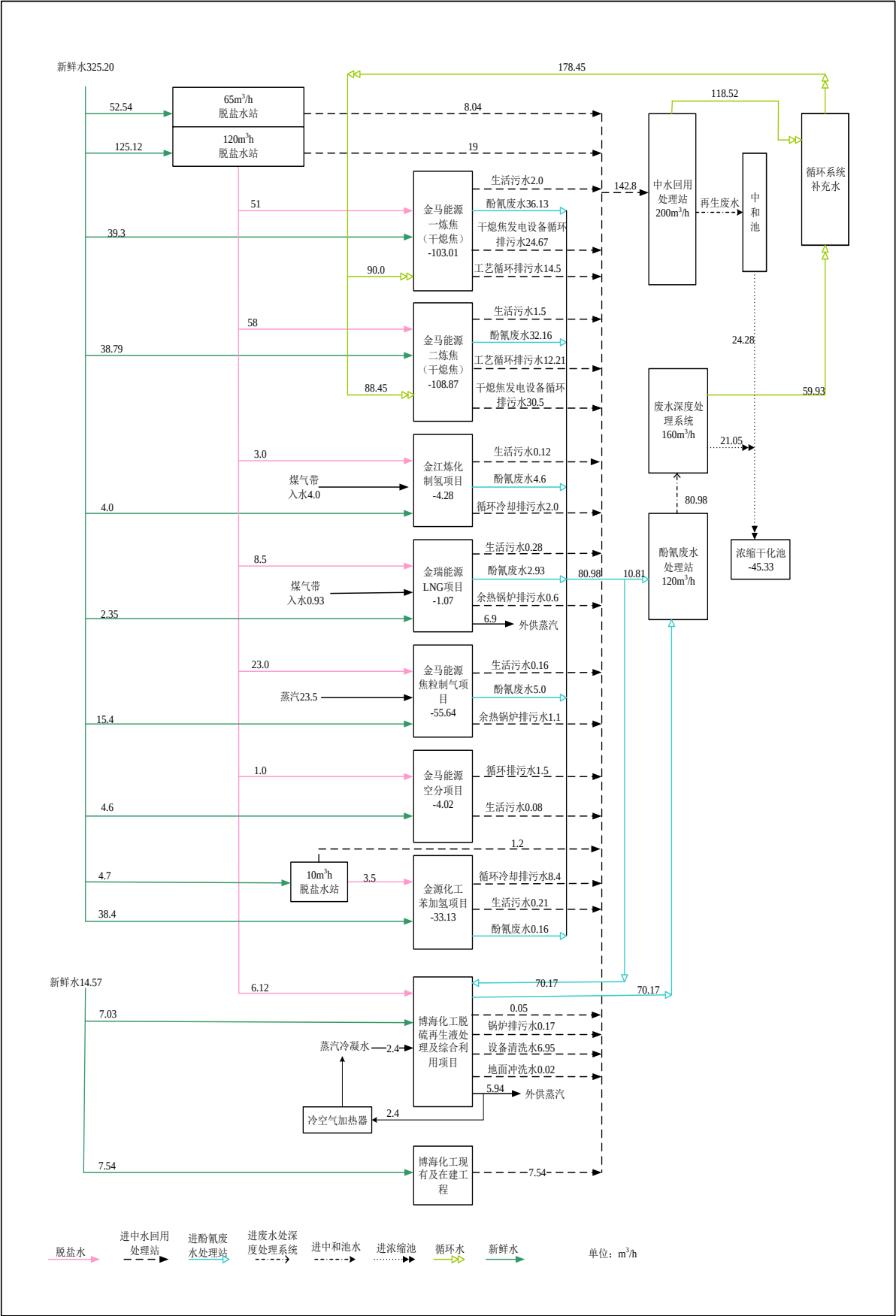
3.3.7 水平衡

博海化工脱硫废液制酸项目建成后，金马能源全厂水平衡见图 3.3-9。

表 3.3-2

本工程与金马能源依托性分析一览表

依托类别	金马能源			本工程需求量	是否可以依托	备注
	设计能力	实际用量	富余量			
除盐车站	185t/h	145t/h	40t/h	6.12t/h	是	/
废水处理站	酚氰废水处理站: 120m ³ /h	/	/	70.88 m ³ /h	是	由金马能源来的蒸氨废水未洗涤本工程制酸尾气前亦是进入酚氰废水处理站,洗涤尾气前后水量基本不发生变化
	废水深度处理站: 120m ³ /h	/	/	/	/	/
	中水回用处理站: 200m ³ /h	120m ³ /h	80m ³ /h	7.19m ³ /h	是	/
循环冷却水	5800m ³ /h	一期: 3023m ³ /h 二期: 2720m ³ /h	3023m ³ /h	687 m ³ /h	是	一期焦化将升级改造,改造后新建循环冷却水系统
仪表空气	5000~9000 Nm ³ /h	200 Nm ³ /h	4800~8800Nm ³ /h	1167Nm ³ /h	是	/
氧气	12600Nm ³ /h	10000Nm ³ /h	2600Nm ³ /h	1324Nm ³ /h	是	/
氮气	16300Nm ³ /h	3000	13300Nm ³ /h	80Nm ³ /h	是	/
脱硫单元	脱硫再生液循环量 2628 万 m ³ /a	外排量 31.16 万 t/a	/	31.16 万 t/a	是	外排量占循环量的 1%~1.3%
硫铵单元	98%硫酸用量 24000t/a	98%硫酸用量 24000t/a	/	80%生产负荷即可满足金马能源浓酸需求	是	100%生产负荷时可提供 98%浓酸 30000t/a
	98%硫酸配酸需用水 24865t/a	98%硫酸配 92.8%酸需用水 24865t/a	/	可提供 1.5~3%的稀硫酸 11880t/a	是	节约了金马能源新鲜水用量



3.4 本工程分析

评价对项目拟建厂址进行了踏勘，根据河南博海化工有有限公司现有工程生产情况，在查阅资料、调研同类企业（南钢燃料供应厂低品质硫脱硫废液燃烧制酸工程）并研读工程工艺设计资料的基础上编制了本项目的工程分析，下面对本项目的工程情况进行逐项说明。

3.4.1 本工程基本情况

本工程概况见表 3.4-1，主要技术经济指标见表 3.4-2。

表 3.4-1 本工程概况一览表

项 目	主要内容	
项目名称	河南博海化工有限公司脱硫再生液处理及综合利用项目	
建设地点	河南博海化工有限公司现有厂区	
建设性质	新建	
总投资	10499 万元	
占地面积	7000m ² ， 利用厂区现有空地	
主要建设内容	脱硫再生液制酸生产装置一套，处理离心浓缩后的浆液约 50000 吨/年	
主体工程及产品规模	预处理单元、焚烧单元、净化单元、干吸单元、转化单元、尾吸单元及配套工程；年处理脱硫再生液离心浓缩后的浆液约 50000 吨/年，产 98%硫酸 30000 吨	
劳动定员	12 人，新增	
工作制度	四班三运转制，每班 8 小时，预处理工序工作 8760h，其它工序年工作 7920h	
排水去向	生产废水和生活污水进入金马能源废水处理站处理，不外排	
公辅工程	供水、供电、供热、办公生活设施等依托现有工程	
环保工程	废水治理措施	送金马能源废水处理站处理，不外排
	废气治理措施	预处理贮槽放空气：送金马能源鼓风机前煤气管道
		凝缩塔凝缩尾气：送金马能源鼓风机前煤气管道
		制酸尾气：经尾气洗净塔+电除雾处理后送博海化工加热炉烟气集中脱硫脱硝装置进一步处理
	噪声防治措施	隔声、减振等降噪措施
	固废处置设施	危废暂存间、一般固废暂存间
储运工程	2 个 280m ³ 成品中间槽	
平面布置	平面布置见【附图 3】	

表 3.4-2 本工程主要技术经济指标一览表

序号	指标名称	单位	数据指标
1	总投资	万元	10499
2	年均营业收入（含税）	万元	1503.76
3	年均所得税	万元	375.94
4	年均税后利润	万元	1127.82
5	投资内部收益率（税后）	%	13.27
6	投资回收期（税后）	年	7.5

3.4.1.1 本工程主要产品规模

本工程主要产品为 98%工业硫酸和蒸汽，其硫酸产品均符合《工业硫酸》（GB/T534—2014）中合格品的指标。产品规模见表 3.4-3，硫酸产品规格见表 3.4-4。

表 3.4-3 本工程主要产品规模一览表

序号	产品	化学式	规格	形态	产量（t/a）
1	硫酸	H ₂ SO ₄	98%	液态	30000
2	蒸汽	/	0.7MPa, 255℃	气态	66691.2t

表 3.4-4 产品（硫酸）规格 单位：wt%

产品标准	硫酸(H ₂ SO ₄)	游离二氧化硫(SO ₂)	灰分	铁	砷	汞	铅	透明度	色度
符合 GB/T534-2014 中合格品标准	98.0%	——	≤0.10	≤0.01	≤0.10	≤0.01	≤0.01	——	——

3.4.1.2 本工程主要原辅材料及动力消耗

本工程主要原辅材料为脱硫单元的脱硫再生液、净化后的焦炉煤气，原辅材料及动力消耗情况见表 3.4-5。

表 3.4-5 本工程主要原辅材料及动力消耗一览表

序号	原料名称	数量	规格	原料来源	备注
1	蒸汽	20938t	0.4~0.6MPa	金马能源	管道输送
2	生产用压缩空气	7646727m ³	0.6MPa	金马能源	标态
3	仪表用压缩空气	2574007m ³	0.6MPa	金马能源	标态
4	氮气（纯度 99%）	640200m ³	0.6MPa	金马能源	标态
5	除盐水	68052t	0.4MPa	金马能源	常温
6	硫泡沫溶液	39752t	0.35MPa	金马能源	管道输送
7	脱硫富液	271891	/	金马能源	管道输送
8	净化后焦炉煤气	6716160m ³	1~4KPa	金马能源	焚烧炉用标态，管道输送

表 3.4-6 脱硫后焦炉煤气成分表（体积分数）

成分	H ₂	CO ₂	CO	CH ₄	N ₂	C _m H _n	O ₂	H ₂ O	总硫	热值
含量	54.92%	2.91%	5.81%	25.19%	4.84%	2.42%	0.77%	3.13%	200mg/m ³	17432kJ/m ³

表 3.4-7 脱硫再生液成分表

成分	悬浮硫（S）	Free -NH ₃	NH ₄ SCN	(NH ₄) ₂ S ₂ O ₃	(NH ₄) ₂ SO ₄	催化剂（HPF）	PH	密度
含量	30g/L	6g/L	100g/L	120g/L	10g/L	50ppm	8.5	1.1g/cm ³

本工程所涉及的主要化学物质的理化性质如下：

表 3.4-8 硫酸理化性质

序号	项目	内容	序号	项目	内容
1	分子式	H ₂ SO ₄	5	密度	相对密度（水=1）1.83 相对密度（空气=1）3.4
2	分子量	98	6	外观与性状	纯品为无色透明油状液体，无臭
3	熔点	10.5SO ₄ °C	7	溶解性	与水混溶
4	沸点	330.0°C	8	稳定性	稳定

表 3.4-9 三氧化硫理化性质

序号	项目	内容	序号	项目	内容
1	分子式	SO ₃	5	密度	相对密度（水=1）1.97；相对密度（空气=1）2.8
2	分子量	80	6	外观与性状	针状固体或液体，有刺激性气味
3	熔点	16.8°C	7	溶解性	易溶于水，并跟水反应生成硫酸和放出大量热
4	沸点	44.8°C	8	稳定性	稳定

表 3.4-10 二氧化硫理化性质

序号	项目	内容	序号	项目	内容
1	分子式	SO ₂	5	密度	相对密度（空气=1）2.263
2	分子量	64	6	外观与性状	无色透明气体，有刺激性臭味
3	熔点	-75.5°C	7	溶解性	溶于水、乙醇和乙醚
4	沸点	-10°C	8	稳定性	比较稳定，不活泼

表 3.4-11 氨水化性质

序号	项目	内容	序号	项目	内容
1	分子式	NH ₃ ·H ₂ O	5	密度	相对密度（空气=1）0.59
2	分子量	35	6	外观与性状	无色透明且具有刺激性气味
3	熔点	-77°C	7	挥发性	易挥发出氨气
4	沸点	-36°C	8	稳定性	不稳定，见光受热易分解而生成氨和水

表 3.4-12 催化剂（五氧化二钒）性质

序号	项目	内容	序号	项目	内容
1	分子式	V ₂ O ₅	5	密度	相对水（水=1）3.35
2	分子量	182	6	外观与性状	橙黄色或红棕色结晶粉末

3	熔点	690℃	7	可燃性	不燃。与三氟化氯、锂接触剧烈反应
4	沸点	1750℃（分解）	8	稳定性	稳定

表 3.4-13 硫氰酸铵性质

序号	项目	内容	序号	项目	内容
1	分子式	NH ₄ SCN	5	密度	相对水（水=1）1.306
2	分子量	76.12	6	外观与性状	无色单斜晶系片状或柱状结晶，有光泽
3	熔点	149℃	7	溶解性	易溶于水，0℃溶解 120g/100g 水，20℃溶解 1704g/100g 水，乙醇、甲醇、吡啶和丙酮，难溶于氯仿，乙酸乙酯，溶于水时呈吸热反应，遇铁盐生成血红色硫氰化铁，与亚铁盐不反应
4	沸点	170℃（分解）	8	主要性质	加热至 140℃左右时形成硫脲，170℃时分解为氨、二硫化碳（极易燃，燃烧产物为一氧化碳、二氧化碳、二氧化硫）和硫化氢

表 3.4-14 硫代硫酸铵性质

序号	项目	内容	序号	项目	内容
1	分子式	(NH ₄) ₂ S ₂ O ₃	5	密度	相对水（水=1）1.679
2	分子量	148.19	6	外观与性状	白色单斜晶系结晶
3	稳定性	空气中十分不稳定，在氨气中稳定	7	溶解性	极易溶于水，20℃溶解 2.15g/100g 水，其水溶液久置会有硫析出，浓水溶液在 50℃以上时会渐渐分解。稍溶于丙酮，不溶于醇和醚
4	沸点	150℃（分解）	8	主要性质	加热到 150℃则分解形成亚硫酸铵、硫黄、氨、硫化氢及水

表3.4-15 硫酸铵性质

序号	项目	内容	序号	项目	内容
1	分子式	(NH ₄) ₂ SO ₄	4	外观与性状	纯品为无色透明斜方晶系结晶
2	分子量	132.14	5	溶解性	易溶于水，0℃溶解 70.6g/100g 水，20℃溶解 75.4g/100g 水，水溶液呈酸性；不溶于醇、丙酮和氨
3	密度	相对水（水=1）1.769	6	主要性质	280℃以上可分解，加热到 513℃以上完全分解成氨气、氮气、二氧化硫及水

表3.4-16 亚硫酸铵性质

序号	项目	内容	序号	项目	内容
1	分子式	(NH ₄) ₂ SO ₃	4	外观与性状	无色单斜晶系结晶
2	分子量	116.14	5	溶解性	溶于水，0℃溶解 47.9g/100g 水，20℃溶解 60.8g/100g 水，其水溶液呈弱碱性；微溶于醇；不溶于丙酮和二硫化碳
3	密度	相对水（水=1）1.41	6	主要性质	在空气中易氧化；60-70℃分解成氨气，二氧化硫和水

表3.4-17 单质硫（硫磺）性质

序号	项目	内容	序号	项目	内容
1	分子式	S	5	外观与性状	淡黄色脆性结晶或粉末，有特殊臭味
2	分子量	32.06	6	溶解性	不溶于水，微溶于乙醇、醚，易溶于二硫化碳
3	密度	相对水（水=1）2.0	7	主要性质	易燃
4	熔点	119℃	8	沸点	444.6℃

3.4.1.3 本工程主要原料运输及储存

（1）主要原料运输

本工程所需的脱硫再生液、净化后焦炉煤气、蒸汽、除盐水、循环冷却水、压缩空气等均采用管道输送。

（2）主要原料储存

本工程需要储存的物料有浆液、成品酸，成品酸在中间槽暂存，直接用管道输送至金马能源硫铵工段使用。主要物料储存情况见表 3.4-18。

表 3.4-18 主要物料储存情况一览表

序号	名称	规格	数量	罐压力	装填系数	类型	存放位置
1	浆液贮槽	DN11500 H=12000 VN1130m ³	2 个	/	0.80	固定顶	浆液贮槽区
2	成品酸中间槽	DN7000 H=8345 VN280m ³	2 个	/	0.80	固定顶	成品酸槽区

3.4.2 本工程主要生产设备

本次本工程主要生产设备情况见表 3.4-19。

表 3.4-19 本工程主要生产设备一览表

序号	名称及规格	单位	数量	型号
一、预处理工序				
1	滤液泵 Q= 55m ³ /h H=50m	台	2	SCZ50-200
2	浆液冲洗泵 Q=90m ³ /h H=25m	台	2	SZA(O)80-160
3	浓缩液循环泵 Q=60m ³ /h H=25m	台	2	SCZ65-160
4	凝缩液循环泵 Q=50m ³ /h H=35m	台	2	SCZ50-160
5	浆液输送泵 Q=10m ³ /h H=60m	台	2	SZA(O)40-250
6	集液槽液下泵 Q=10m ³ /h H=25m	台	1	SDY50-25 L=2.1m
7	浆液移送泵 Q=10m ³ /h H=60m	台	2	SZA(O)40-250
8	离心分离机 Q=10~15m ³ /h	台	5	
9	浆液槽 T43512 用搅拌机	台	1	

10	浆液贮槽 T43513A 用搅拌机	台	3	
11	浆液贮槽 T43513B 用搅拌机	台	3	
12	原液加热器 FN25m ²	台	2	1FE11917
13	凝缩液冷却器 FN165m ²	台	2	1FE011620
14	浓缩塔 DN1600 H=11541	台	1	1FS01920
15	凝缩塔 DN950/1500 H=10579	台	1	1FS01917
16	滤液槽 DN3870 H=3050 VN35m ³	台	1	1F17344
17	浆液槽 DN2700 H=1830 VN10m ³	台	1	1F17345
18	浆液贮槽 DN11500 H=12000 VN1130m ³	台	2	1F17330
二、焚烧工序				
19	除盐水槽 DN2200 H=2825	台	1	1F17032
20	锅炉排污水槽 DN600 H=1000	台	1	1F17051
21	排污水冷却器 DN500 FN3m ²	台	1	1F17050
22	燃烧炉 DN2800 L=17000	台	1	1F17324
23	脱氧水槽 DN1800 L=3466	台	1	
24	废热锅炉 FN500m ²	台	1	Q14.578/1135-8.19-4.3
25	集液槽 2000X2000X2000	台	1	1F17346
26	燃烧器（含火焰监视器、点火装置， 控制柜,相关电控系统、电磁阀和工艺 阀门）	台	1	
27	废液喷枪 处理废液量 4.65 m ³ /h	台	2	
28	加药装置	套	1	CIS-3V/1-3P/DRP
29	附溶液搅拌罐 V=1.0m ³		3	
30	除盐水泵 Q=10m ³ /h H=40m	台	2	SCZ32-200
31	锅炉供水泵 Q=17m ³ /h H=500m	台	2	BMS 40-180BX12
32	煤气增压机 Q=18.5m ³ /min $\Delta P=26\text{kPa}$	台	2	ML43WD
33	富氧机组 Q=7200Nm ³ /h（干气） $\Delta P=12\text{kPa}$	套	1	HX-7200/35 型 VPSA-O2
34	鼓风机 Q=250m ³ /min $\Delta P=49\text{kPa}$	台	1	C250-1.5Z
35	罗茨真空泵 Q=310m ³ /min 真空度 -53.3kPa			RRG-445W
36	离心氧气升压机			9-19No.8.7
37	密封软水循环提升泵 Q=6.3m ³ /h, H=20m	台	2	ZX40-6.3-20
38	附吸附塔 DN3400/3600 H=4000	台	2	
39	附排气消声器 DN1600 H=4500	台	1	JX-WX40-600/110
40	附氧气缓冲罐 DN3200 H=7561 VN50m ³	台	1	
41	附脱硫槽 DN1600 H=4000	台	1	
42	附汽水分离器 DN1400 H=4000	台	1	
43	手动单轨吊 Q=8t	台	1	SDX-3

44	附手拉葫芦 H=6.2m	台	1	HS2
三、净化工序				
45	增湿塔 DN700/DN2500 H=11128	台	1	SDA200
46	冷却塔 DN2400 H=11000	台	1	SDB200
47	洗净塔 DN450/DN1500 H=9900	台	1	SDC150
48	稀硫酸脱气塔 DN500 H=5000	台	1	SDT45
49	电除雾器	台	1	SDDJ-4
50	附电加热器 N=4.5kW	台	2	
51	非常用水槽	台	1	SDG150
52	安全密封槽 DN650 H=1050 N0.3m ³	台	1	SDAQ65
53	稀酸放空槽 DN2200 H=2000 VN6m ³	台	1	
54	稀酸送出液下泵 Q=10m ³ /h H=27m	台	2	50FYUB-25-10/27
55	增湿塔循环泵 Q=200m ³ /h H=30m	台	2	150FUH-26T-200/30-C3B
56	冷却塔循环泵 Q=175m ³ /h H=30m	台	2	150FUH-26T-175/30-C3B
57	洗净塔循环泵 Q=80m ³ /h H=30m	台	2	100FUH-38-80/30-C3B
58	潜水泵 Q=6~14m ³ /h H=10m	台	1	50QW15-10-1.5
59	冷却塔外冷却器 F=29.14m ²	台	2	EC15BW-1.0/100-49
60	洗净塔外冷却器 F=8.7m ²	台	2	EAC10BW-1.0/100-31
四、干吸和尾吸工序				
61	干燥塔 DN2200 H=14880	台	1	1F17807
62	第一吸收塔 DN2000 H=15960	台	1	1F17797
63	第二吸收塔 DN2000 H=13215	台	1	1F17798
64	尾气洗涤塔 DN2400 H=10600	台	1	1F17308
65	浓硫酸脱气塔 DN800 H=4809	台	1	1F17294
66	干燥塔浓硫酸循槽 DN2200 H=3000	台	1	1F17316
67	第一吸收塔浓硫酸循槽 DN2500 H=3000	台	1	1F17317
68	第二吸收塔浓硫酸循环槽 DN2200 H=3000	台	1	1F17318
69	成品酸中间槽 DN7000 H=8345 VN280m ³	台	2	1F17331
70	干燥塔循环液下泵 Q=130m ³ /h H=25m	台	2	LSB 130-25
71	第一吸收塔循环液下泵 Q=130m ³ /h H=25m	台	2	LSB 130-25
72	第二吸收塔循环液下泵 Q=80m ³ /h H=25m	台	2	LSB 80-25
73	尾气洗涤塔循环泵 Q=100m ³ /h H=40m	台	2	SCZ65-200
74	干燥塔冷却器 FN35m ²	台	1	EC15BW-1.0/100-59
75	第一吸收塔冷却器 FN21m ²	台	1	TAC15BW-1.0/100-49
76	第二吸收塔冷却器 FN13m ²	台	1	EAC10BW-1.0/100-45
77	成品酸冷却器 FN2.6m ²	台	1	BR0.2C-1.0-2.6-F-1

78	尾吸电除雾器	台	1	
79	成品酸泵 $Q=25\text{m}^3/\text{h}$ $H=50\text{m}$	台	2	IHF65-40-200
80	干燥塔	台	1	
81	第一吸收塔	台	1	
82	第二吸收塔	台	1	
83	尾气洗涤塔	台	1	
84	浓硫酸脱气塔	台	1	
85	干燥塔浓硫酸循环槽	台	1	
86	第一吸收塔浓硫酸循环槽	台	1	
87	第二吸收塔浓硫酸循环槽	台	1	
五、转化工序				
88	第I换热器 $\text{FN}110\text{m}^2$	台	1	1F17787
89	第II换热器 $\text{FN}166\text{m}^2$	台	1	1F17788
90	第III换热器 A 型 $\text{FN}385\text{m}^2$	台	1	1F17789
91	第III换热器 B 型 $\text{FN}385\text{m}^2$	台	1	1F17790
92	第IV换热器 A 型 $\text{FN}295\text{m}^2$	台	1	1F17791
93	第IV换热器 B 型 $\text{FN}295\text{m}^2$	台	1	1F17792
94	冷空气加热器 $\text{FN}115\text{m}^2$	台	1	1F17336(01)
95	热空气预热器 $\text{FN}86\text{m}^2$	台	1	1F17337(01)
96	SO_2 转化器 $\text{DN}2800$ $H=15890$	台	1	1F17300
97	催化剂（一次装填量）	m^3	22.4	XLP-110
98	SO_2 风机 $Q=10009\text{Nm}^3/\text{h}$ $\Delta P=50\text{kPa}$	台	2	
99	始动电加热器(一) 380V $5\text{X}120\text{ kW}$	台	1	
100	始动电加热器(二) 380V $5\text{X}120\text{ kW}$	台	1	

3.4.3 本工程公用工程

3.4.3.1 给水

博海化工位于虎岭产业集聚区南部精细化工产业区，根据规划，集聚区供水主要由第一水厂、第二水厂、第三水厂（正在建设）供给。

本项目用水接厂区现有给水系统。

3.4.3.2 排水

厂区采用雨污分流、清污分流。项目废水排入金马能源废水处理站处理。

3.4.3.3 蒸汽

本工程原液加热器和脱氧水槽需用 20938t/a 的低压饱和蒸汽由金马能源蒸汽管网供应供至边界处，边界处的蒸汽压力为 0.6 MPa ；项目废热锅

炉产生的中压蒸气 66691.2t/a，一部分供本项目冷空气加热器加热用，蒸汽冷凝水送本项目的除盐水槽使用，其余的中压蒸汽经减压后为过热蒸汽送至金马能源现有低压蒸汽管网。

3.4.3.4 供电

本项目大部分用电负荷属于二级负荷，拟在金马能源 10kV 配电室增设 6 面 10kV 高压柜,为本项目的 2 台变压器及 4 台高压电动机提供电源。此外拟在制酸单元附近设置一座 10/0.4kV 制酸变电所，满足项目用电需求。

3.4.3.5 压缩空气

本项目所需的生产用压缩空气和仪表用压缩空气来自公司现有压缩空气管网，生产压缩空气接点管径为 DN 80 ，仪表净化压缩空气接点管径为 DN 50 。接口处分别设有流量计量装置。

生产用压缩空气量为：正常 $14.55 \text{ m}^3/\text{min}$ （标态），压力为 0.6 MPa；
仪表用净化压缩空气量为：正常 $4.9 \text{ m}^3/\text{min}$ （标态），压力为 0.6 MPa。

3.4.3.6 氮气

本工程生产用氮气仅在开工吹扫时使用，用量为： $1.33 \text{ m}^3/\text{min}$ （标态），压力为 0.6MPa，其它为仪表用氮气。工程氮气为需用量为 $640200 \text{ m}^3/\text{a}$ ，所需氮气由公司氮气管网供应至焦化区域边界处，边界处的压力为 0.7MPa，纯度 99%，接点管径为 DN32 。

3.4.3.6 除盐水

本工程正常生产除盐水用量为 6.12 t/h ，压力为 0.3MPa。所需除盐水均由全厂除盐水管网统一供应至焦化区域边界处，边界处的压力为 0.4MPa，接点管径为 DN100。边界处设有流量计量装置。除盐水主要用于余热锅炉、循环酸槽调节酸度。

3.4.4 本工程生产工艺

本工程所需的脱硫再生液来自金马能源厂区各工程配套 HPF 脱硫单

元，依据设计年处理 HPF 脱硫再生液 311643 吨/年。

本项目脱硫再生液焚烧制酸工艺源自中冶焦耐工程技术有限公司“脱硫废液制酸过程强化技术及关键设备的研究”，该工艺在宝钢四期煤气脱硫制酸项目、南钢燃料供应厂煤气浓度脱硫处理技术改造项目中得到成功应用，工艺运行可靠；制酸工艺由预处理工序、焚烧工序、净化工序、干吸工序、转化工序和尾吸工序六个工序组成。制酸单元操作弹性 50%~120%。

（1）预处理工序

从金马能源脱硫单元硫泡沫槽来的硫泡沫液送入卧式离心机，经固、液两相离心分离后，滤液进入滤液槽，然后用滤液泵抽出，一部分送往浓缩塔，其余送金马能源脱硫单元脱硫塔。从离心机分出的硫膏进入浆液槽，与来自浓缩塔的盐类浓缩液混合后送浆液贮槽，然后由浆液移送泵送往制酸单元。浆液槽及浆液贮槽均设有机械搅拌器，以防止硫磺沉积，堵塞设备及管道。浆液贮槽的贮存容量为 30 天（正常值），供每年制酸单元检修时贮存硫磺浆液使用。

从滤液槽送往浓缩塔的滤液首先经浓缩液加热器用蒸汽加热至 125℃，然后进入浓缩塔，塔顶浓缩生成的水汽及氨气进入凝缩器，塔底浓缩液用浓缩液循环泵抽出，一部分送往浆液槽，其余部分与滤液槽送来的滤液混合后送入浓缩液加热器，然后再进入浓缩塔。

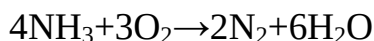
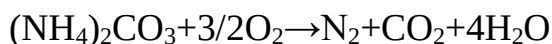
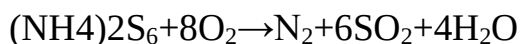
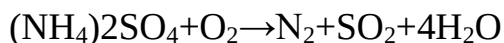
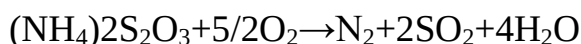
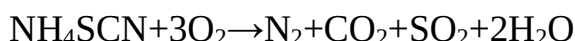
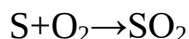
凝缩塔顶部排出的不凝性气体 G2 汇入金马能源鼓风机前煤气管道，不外排；各贮槽放散气体 G1 金马能源鼓风机前煤气管道，不外排。底部排出的凝缩液 W1 送至金马能源脱硫单元放空槽与补充水一起进入脱硫塔。

（2）焚烧工序

由预处理单元送来的硫浆在废液喷枪内经压缩空气雾化后送入焚烧炉，分别引入氧气、补入热空气和煤气（外购金马净化后的焦炉煤气）。在高温条件下（约 1150℃）雾化的硫浆燃烧生成 SO₂ 过程气。焚烧炉分两

段，主燃烧室和二次燃烧室，各自引入富氧机组送来的富氧空气，通过调节富氧空气量保证硫浆在焚烧炉内充分燃烧。富氧空气经过冷空气预热器和热空气加热器换热升温后，送入焚烧炉内。由于硫浆成分全部为铵盐和单质硫，因此废液燃烧无废渣产生。

焚烧炉内的主要化学反应如下：



燃烧后生成的主要产物为 SO_2 、同时有 1~5% 的 SO_3 和 NO_x 产生。

根据可研，焚烧炉出来的烟气成分如下：

表 3.4-20 焚烧炉烟气主要成分表

成分	N_2	CO_2	SO_2	H_2O	O_2	SO_3
含量	38.88%	3.19%	6.75%	46.6%	4.37%	0.21%

从焚烧炉出来的含有 SO_2 的高温过程气进入废热锅炉，对高温过程气的余热进行回收，回收的热量产生 4.3MPa 的饱和蒸汽，经减压至 0.7MPa，并入蒸汽管网使用。废热锅炉出口过程气被冷却至 350~400℃，进入净化工序。废热锅炉排污水 W2 进入金马能源中水回用处理站处理。

焚烧炉燃烧所需热量部分由上述燃烧反应放出的反应热供给，其余部分由煤气加压机送入炉内燃烧器燃烧的助燃焦炉煤气提供。

(3) 净化工序

从废热锅炉出来的 350~400℃ 的过程气，依次通过增湿塔、冷却塔、洗净塔及电除雾器，用稀硫酸分别对过程气进行增湿降温、气体冷却、洗净，以脱出过程气中含有的大量的水、尘、酸雾等易使后续转化工序催化

剂中毒的有害杂质，这些杂质进入稀硫酸送往金马能源脱氨单元生产硫铵。从电除雾器出来的工艺过程气温度降至约 48℃后，进入干燥塔，进一步脱除其中夹带的水分后去催化转化工序。

增湿塔采用动力波洗涤器，在动力波洗涤器逆喷管内，过程气和稀硫酸逆流接触，绝热增湿，饱和温度~85℃，然后进入填料冷却塔冷却。动力波洗涤器洗涤酸循环使用，一部分进入动力波洗涤器逆喷管喷洒循环使用，另一部分送至稀硫酸脱气塔，自去吸入空气脱除稀酸中溶解的 SO₂ 后，自流至稀酸放空槽，稀硫酸可送往硫铵单元配硫铵母液用，亦可送往再生尾气处理部分调节循环母液酸度。稀硫酸脱气塔出口的气体送至冷却塔入口过程气管道中。

冷却塔采用填料塔，塔槽一体化结构，主要用于冷却过程气。出增湿器的过程气由冷却塔下部进入，在填料层内与淋洒下来的循环酸逆流接触换热，将温度降至 48~62℃后，进入洗净塔。冷凝下来的稀硫酸自流至增湿塔，保持液位平衡。冷却塔的循环酸从塔底流出，由冷却塔循环泵送入冷却塔外冷却器，与循环水进行换热后送至冷却塔循环使用。

洗净塔也采用动力波洗涤器，将过程气降温至~48℃，同时脱除残余的不溶性颗粒尘及部分酸雾。冷凝下来的稀硫酸自流至冷却塔，保持液位平衡。洗净塔的循环酸从塔底流出，由洗净塔循环泵送入洗净塔外冷却器，与低温水进行换热后送至洗净塔循环使用。整个净化和冷却工序热量均由交冷却器带走，多余的稀酸串入循环槽中，保持液位平衡。

出洗净塔的过程气进入电除雾器。电除雾器主要用于捕集过程气中夹带的酸雾，塔底排出的少量稀酸自流至洗净塔。

在生产过程中，考虑到因突然停电导致过程气温度过高，而缩短净化设备的使用寿命。本项目设计中在动力波洗涤器上方设置了非常用水槽，喷淋应急液，防止动力波洗涤器出口过程气温度过高，保护下游玻璃钢设备和管道。为保护净化工序的玻璃钢设备和管道的安全，在电除雾器出口

管道上还设置了安全水封。

(4) 干吸工序

由净化工序来的含 SO_2 过程气进入干燥塔清除水分，出干燥塔的过程气含水分 $\leq 0.1\text{g}/\text{Nm}^3$ ，然后经过 SO_2 风机加压后送至转化工序。干燥塔为填料塔，塔顶装有纤维除雾器。塔内用 94.3%硫酸循环喷洒，喷洒酸吸水稀释后浓度为 94%，自塔底流入干燥酸循环槽。干燥酸循环槽串入吸收塔冷却器出口串来的 98%硫酸，以维持干燥循环酸的浓度。然后经干燥塔循环泵加压后送入干燥塔冷却器冷却，冷却后的循环酸送干燥塔循环喷洒使用。多余的 94.3%干燥酸经液位自调送至浓硫酸脱气塔，脱吸后的浓硫酸自流至第一吸收塔酸循环槽。

一次转化后的过程气，温度 $\sim 180^\circ\text{C}$ ，自塔底进入第一吸收塔，与塔顶喷淋下来的吸收酸逆流接触，脱除过程气中的 SO_3 ，然后经塔顶的纤维除雾器除雾后，返回转化系统进行二次转化。

二次转化后的过程气，温度 $\sim 160^\circ\text{C}$ ，自塔底进入第二吸收塔，与塔顶喷淋下来的吸收酸逆流接触，脱除过程气中的 SO_3 ，然后经塔顶的纤维除雾器除雾后，送入尾吸工序。

第一和第二吸收塔均为填料塔。第一吸收塔喷洒酸浓度为 98%，吸收一次转化的 SO_3 后浓度为 98.3%，由塔底自流至吸收硫酸缓冲槽。吸收硫酸缓冲槽内串入 94%干燥酸，维持吸收酸的浓度为 98%，然后经第一吸收塔循环泵加压后送至第一吸收塔冷却器冷却，冷却后送入第一吸收塔循环喷洒使用。多余的 98%硫酸，一部分串入干燥塔的硫酸缓冲槽，另一部分作为成品酸经冷却器后送入成品酸中间槽。

第二吸收塔喷洒酸浓度为98%，吸收二次转化的 SO_3 后浓度为98.3%，由塔底自流至吸收硫酸缓冲槽。吸收硫酸缓冲槽内串入软水，维持吸收酸的浓度为 98%，然后经第二吸收塔循环泵加压后送至第二吸收塔冷却器冷却，冷却后送入第二吸收塔循环喷洒使用。多余的 98%硫酸自流至第一吸

收塔的硫酸缓冲槽。

成品酸中间槽设置自动加水装置，调节和控制酸的浓度。

为了开车时加入母酸和方便设备维修，设置了地下酸槽和酸泵。

（5）转化工序

转化工序的换热流程为Ⅲ、Ⅰ~Ⅳ、Ⅱ、Ⅳ段的换热方式。经干燥塔除雾器除沫后的过程气进入 SO_2 风机升压，经第Ⅲ换热器和第Ⅰ换热器换热至 $\sim 420^\circ\text{C}$ ，进入 SO_2 转化器的第一段进行转化。在 V_2O_5 催化剂作用下，经干接触法催化氧化，将 SO_2 转化为 SO_3 。经反应后炉气温度升高到约 612°C 进入热空气预热器与冷空气加热器来的空气换热，换热后约为 512°C 的炉气再经第Ⅰ换热器与来自 SO_2 风机的冷气体换热降温，冷却后的炉气进入转化器第二段催化剂床层进行催化反应，从转化器出来进入第Ⅱ换热器降温后进入转化器第三段催化剂床层进一步反应。从转化器第三段出口的气体，进入第Ⅲ换热器管程，温度降至 176°C 后进入第一吸收塔，吸收气体中的 SO_3 ，并经过塔顶的丝网除雾器去除气体中酸雾后，依次进入第Ⅳ、Ⅱ换热器，气体被加热后进入转化器第四段催化剂床层进行第二次转化。出第四段床层的气体约 436°C 进入第Ⅳ换热器冷却到 152°C 后，进入第二吸收塔，吸收气体中的少量 SO_3 ，并经过塔顶的纤维除雾器去除其中的酸雾后进入尾气处理工序。

SO_2 催化氧化反应如下：



转化器内总计填充 4 层 SO_2 转化催化剂，采用 3+1 两转两吸转化工艺，进入 SO_2 转化器的 SO_2 工艺气首先经 1 至 3 段催化床层进行一次转化，然后经干吸工序第一吸收塔吸收转化生成的 SO_3 后再返回第 4 催化床层，经过二次转化，使 SO_2 最总转化率达到 99.9% 以上。对应每段催化剂床层均设有工艺气外换热器，通过与冷 SO_2 工艺气换热，及时移走反应放出的热量，提高每段转化率。

设置二台始动电加热器，为开工时过程气升温或转化器前过程气中 SO_2 浓度偏低时为系统补充热量。为调节和控制 SO_2 转化工序的温度，设置了必要的工艺旁通管线和调节阀。

（6）尾吸工序

根据设计单位提供的资料，制酸尾气经尾气洗涤塔+电除雾后 SO_2 浓度 $\leq 200\text{mg}/\text{m}^3$ ，硫酸雾 $\leq 5\text{mg}/\text{m}^3$ ， $\text{NO}_x \leq 240\text{mg}/\text{m}^3$ 。考虑到进一步减少污染物排放量，评价建议将制酸尾气接入博海化工脱硫脱硝装置（SCR 脱硝+CFB 半干法脱硫+覆膜滤袋）处理，进一步降低尾气中 NO_x 、 SO_2 浓度及排放量。

尾吸工序尾气洗净塔采用金马能源蒸氨单元来的蒸氨废水洗涤，洗涤后的蒸氨废水再送金马能源现有酚氰废水处理站处理。

制酸尾气经 SCR 脱硝+CFB 半干法脱硫+覆膜滤袋处理后，制酸工艺尾气可以满足《河南省 2019 年非电行业提标治理方案》（豫环文[2019]84 号）中其他燃用焦炉煤气设施烟气排放中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $35\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $150\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求。

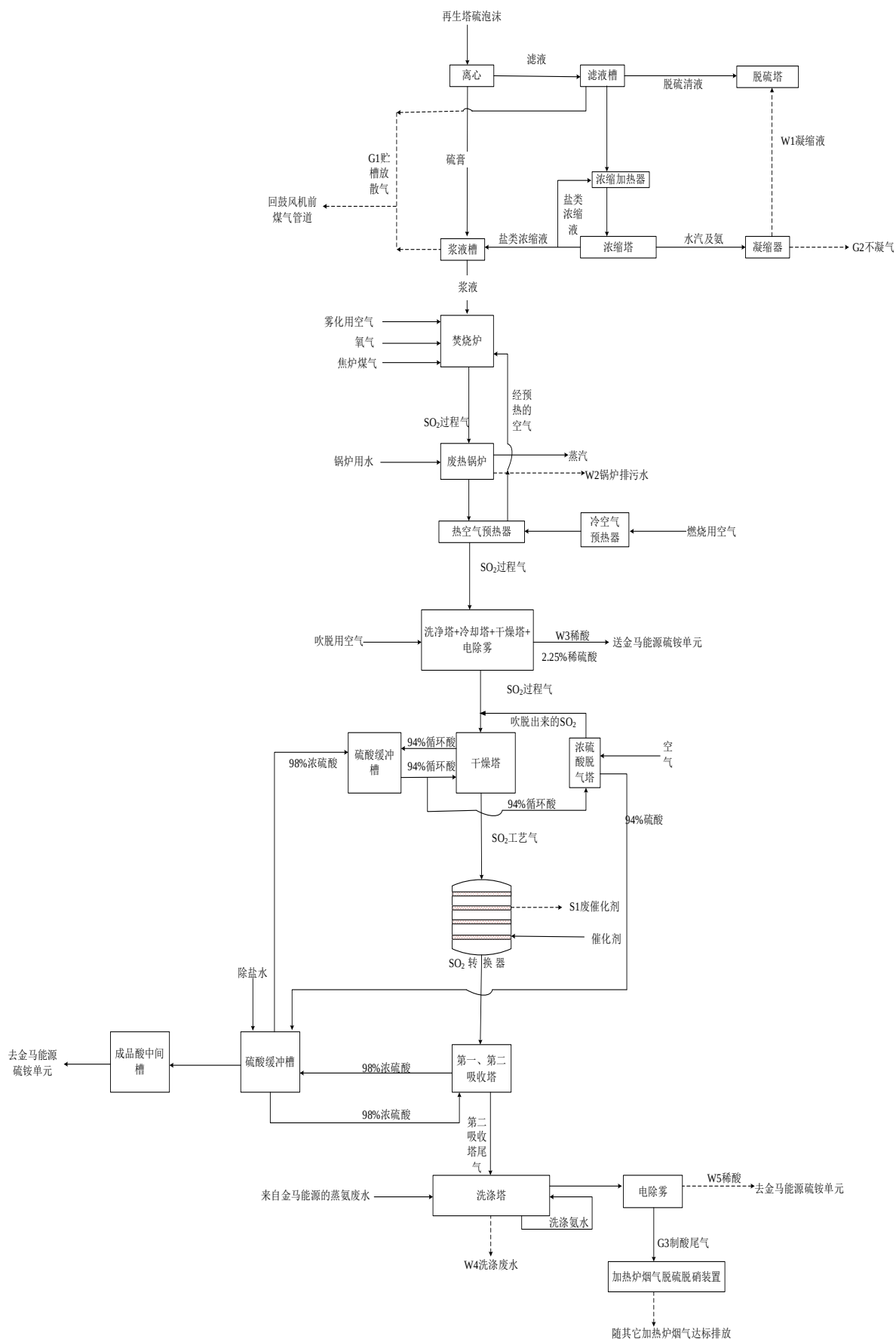


图 3.4-1 本工程生产工艺及产污环节示意图

3.4.5 本工程产污环节分析及环保治理措施

3.4.5.1 本工程废气产污环节及环保治理措施

本次本工程废气产污环节分析如下：

(1) 预处理工序物料槽放空气 G1，主要污染物为 NH_3 ，这部分放空气接入鼓风机前煤气管道，不外排。

(2) 预处理工序凝缩塔不凝气 G2，主要污染物为 NH_3 ，这部分尾气接入鼓风机前煤气管道，不外排。

(3) 制酸尾气 G3，主要污染物为硫酸雾、 SO_2 、 NO_x ，这部分尾气经尾气洗净塔+电除雾处理后再进入加热炉脱硫脱硝装置进一步处理后达标排放。

(4) 成品中间槽无组织排放的硫酸雾，预处理单元无组织排放的氨。

3.4.6.2 本工程废水产污环节及环保治理措施

(1) 生产废水

①凝缩塔排出的凝缩液 W1

凝缩塔排出的凝缩液主要成分为 NH_3 ，这部分凝缩液送至金马能源脱硫单元放空槽与补充水一起进入脱硫塔，不外排。

②废热锅炉排污水 W2，主要污染物为 COD、SS，送至金马能源中水回用处理站处理。

③净化工序产生的稀硫酸 W3，主要成分为 1.5~3% 的 H_2SO_4 ，这部分稀酸送金马能源硫铵工段配酸使用。

④尾气吸收塔排出的洗涤废水 W4，主要污染物为 COD_{cr} 、 BOD_5 、挥发酚、氰化物、氨氮、石油类等，送至金马能源酚氰污水处理站处理。

⑤制酸尾气电除雾捕集下来的稀酸 W5 送金马能源硫铵工段配酸使用。

⑥地面冲洗水 W6

场地地面冲洗水按 $3\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{次}$ 计，生产装置区占地面积约 3330m^2 ，则地

面冲洗水产生量约 $9.99\text{m}^3/\text{d}$ ，主要成分按 H_2SO_4 浓度为 0.5% 考虑。这部分水送金马能源酚氰废水处理站处理。

⑦设备密封、冲洗水 W7

泵机械密封冲洗、富氧机组机械密封冲洗等产生一部分废水，这部分水送金马能源中水回用处理站处理。

(2) 生活污水

本工程劳动定员 12 人，产生生活污水 W8，生活污水送至金马能源中水回用处理站处理。

3.4.6.3 本工程噪声源及环保治理措施

本工程主要噪声源有各工序泵类、鼓风机、引风机等，产生空气动力学噪声或机械振动噪声，各噪声源的声压级在 75~100dB(A) 之间。公司拟通过选用低噪声的设备，并针对各机械振动噪声和空气动力性噪声的不同特征，采取隔声、减震等措施降噪。

表 3.4-21 本工程噪声源一览表

位置	编号	噪声源	台套数	噪声源强	防治措施	降噪效果
原料 预处理区	N1	滤液泵	2	80dB(A)	基础减振	10dB(A)
	N2	浆液冲洗泵	2	80dB(A)	基础减振	25dB(A)
	N3	浓缩液循环泵	2	75dB(A)	基础减振	10dB(A)
	N4	凝缩液循环泵	2	80dB(A)	基础减振	10dB(A)
	N5	浆液输送泵	2	85dB(A)	置于单独的操作间内， 基础减振	25dB(A)
	N6	集液槽液下泵	1	75dB(A)	液下泵	10dB(A)
	N7	浆液移送泵	2	85dB(A)	基础减振	10dB(A)
	N8	离心分离机	5	100dB(A)	设置于原料干燥厂房 内，基础设减振垫，并 加消声器	30dB(A)
	N9	附低压计量泵	2	80dB(A)		
	N10	附高压计量泵	1	80dB(A)	基础减振，并加消声器	20dB(A)
	N11	除盐水泵	2	80dB(A)	基础减振	10dB(A)
	N12	锅炉供水泵	2	80dB(A)	基础减振，并加消声器	20dB(A)
焚硫 工序	N13	煤气增压机	2	80dB(A)	置于厂房内，基础减振， 并加消声器	30dB(A)
	N14	富氧机组	1	80dB(A)	置于厂房内，基础减振	25dB(A)
炉气 净化 工序	N15	鼓风机	1	95dB(A)	基础减振	10dB(A)
	N16	罗茨真空泵	1	80dB(A)	基础减振	20dB(A)

干吸工序	N17	离心氧气升压机	1	80dB(A)	液下泵	25dB(A)
	N18	密封软水循环提升泵	2	80dB(A)	基础减振	20dB(A)
	N19	干燥塔循环液下泵		80dB(A)	基础减振	10dB(A)
鼓风机房	N21	第一吸收塔循环液下泵	1 台	92dB(A)	置于风机房内，基础减振，并加消声器	30dB(A)
尾气吸收工序	N22	第二吸收塔循环液下泵	1 台	80dB(A)	基础减振	10dB(A)
	N23	尾气洗涤塔循环泵	1 台	80dB(A)	基础减振	20dB(A)
	N24	成品酸泵	1 台	80dB(A)	基础减振	20dB(A)
	N25	干燥塔循环液下泵	1 台	80dB(A)	液下泵	25dB(A)
转化工序	N26	SO ₂ 风机	2 台	95dB(A)	基础减振	20dB(A)

3.4.6.4 本工程固体废物产污环节分析

本工程产生的固体废物主要有管线检修产生的酸泥 S1、转化工序产生的废催化剂 S2 及生活垃圾。

- ① 管线检修产生的酸泥 S1，属于危险废物，交由有资质单位处置。
- ② 转化工序产生的废催化剂 S2，属于危险废物，交由有资质单位处置。
- ③ 生活垃圾 S3，厂内收集后交由当地环卫部门统一处理。

3.4.6.5 本工程产污环节统计

本工程产污环节及治理措施见表 3.4-22。

表 3.4-22 本工程产污环节及治理措施一览表

类别	编号	产污环节	主要污染因子	治理措施
废气	G1	预处理工序物料槽放空气	氨	接入鼓风机前煤气管道，不外排
	G2	凝缩尾气	氨	接入鼓风机前煤气管道，不外排
	G3	制酸尾气	硫酸雾、SO ₂ 、NO _x	经尾气洗涤塔+电除雾处理后送博海化工加热炉烟气脱硫脱硝装置进一步处理，由 1 根 35m 高排气筒排放
	G4	成品中间储罐	硫酸雾	使用无缝管，加强管理等
废水	W1	凝缩塔凝缩液	NH ₃	金马能源脱硫单元放空槽与补充水一起进入脱硫塔
	W2	废热锅炉排污水	COD、SS	进金马能源中水回用处理站处理
	W3	尾气吸收塔排出的洗涤废	COD、挥发酚、	进金马能源酚氰废水处理站处理

类别	编号	产污环节	主要污染因子	治理措施
		液	氰化物、氨氮、石油类	
	W4	净化工序产生的稀酸	H ₂ SO ₄	送金马能源硫铵工段配酸使用
	W5	尾气处理电除雾产生的稀酸	H ₂ SO ₄	送金马能源硫铵工段配酸使用
	W6	地面冲洗水	COD、SS、H ₂ SO ₄	进金马能源酚氰废水处理站处理
	W7	设备密封、冲洗水	COD、SS	进金马能源中水回用处理站处理
	W8	生活污水	COD、氨氮	进金马能源中水回用处理站处理
噪声	N	压缩机、真空泵、各种泵	噪声	基础减振、隔声、置于风机房内，并加消声器等
固废	S1	管线检修酸泥	H ₂ SO ₄	交有资质单位处置
	S2	转化工序废催化剂	五氧化二钒	交有资质单位处置
	S3	生活垃圾	纸类等	厂内统一收集后交由当地环卫部门处理

3.4.6 本工程物料平衡及相关平衡

3.4.6.1 物料平衡

本工程脱再生液用量 311643t/a，合 35.58t/h，成品酸 30000t/a，合 3.79t/h。本工程物料平衡见及图 3.4-2。

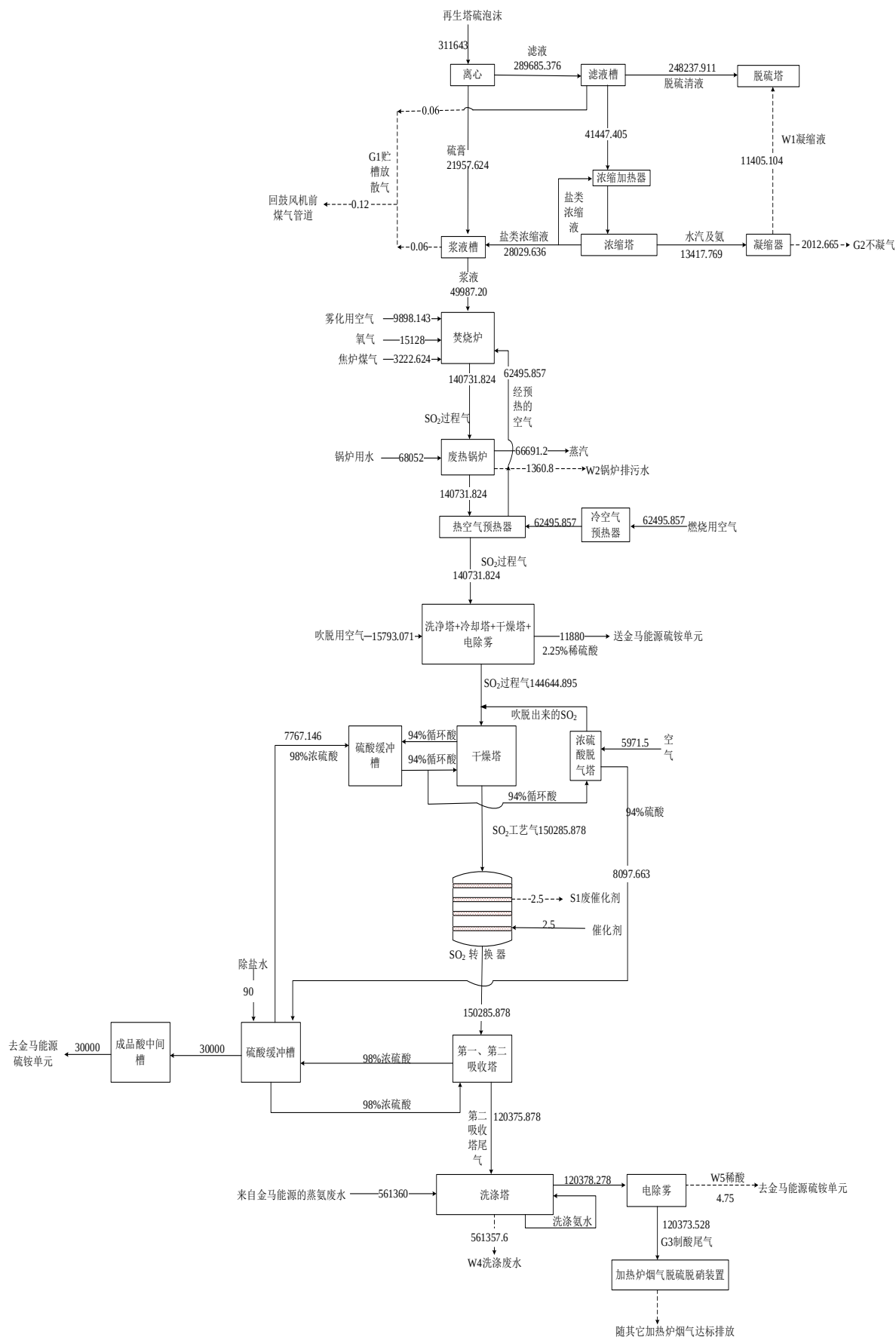


图 3.4-2 本工程物料平衡示意图（单位：t/a）

3.4.6.2 硫平衡

本工程硫平衡见表 3.4-23 及图 3.4-3。

表 3.4-23 本工程物料平衡表 单位：t/a

物料投入			物料产出		
序号	名 称	用 量	序号	名 称	产生量
1	脱硫再生液	27949.284	1	回脱硫塔的脱硫清液	18240.823
2	焦炉煤气	0.136	2	1.5~3%稀酸	87.282
			3	98%成品酸	9600
			4	进入洗涤废水和电除雾稀酸	20.25
			5	尾气排放	0.12
			6	进入脱硫灰	0.945
合 计		27949.42	合 计		27949.42

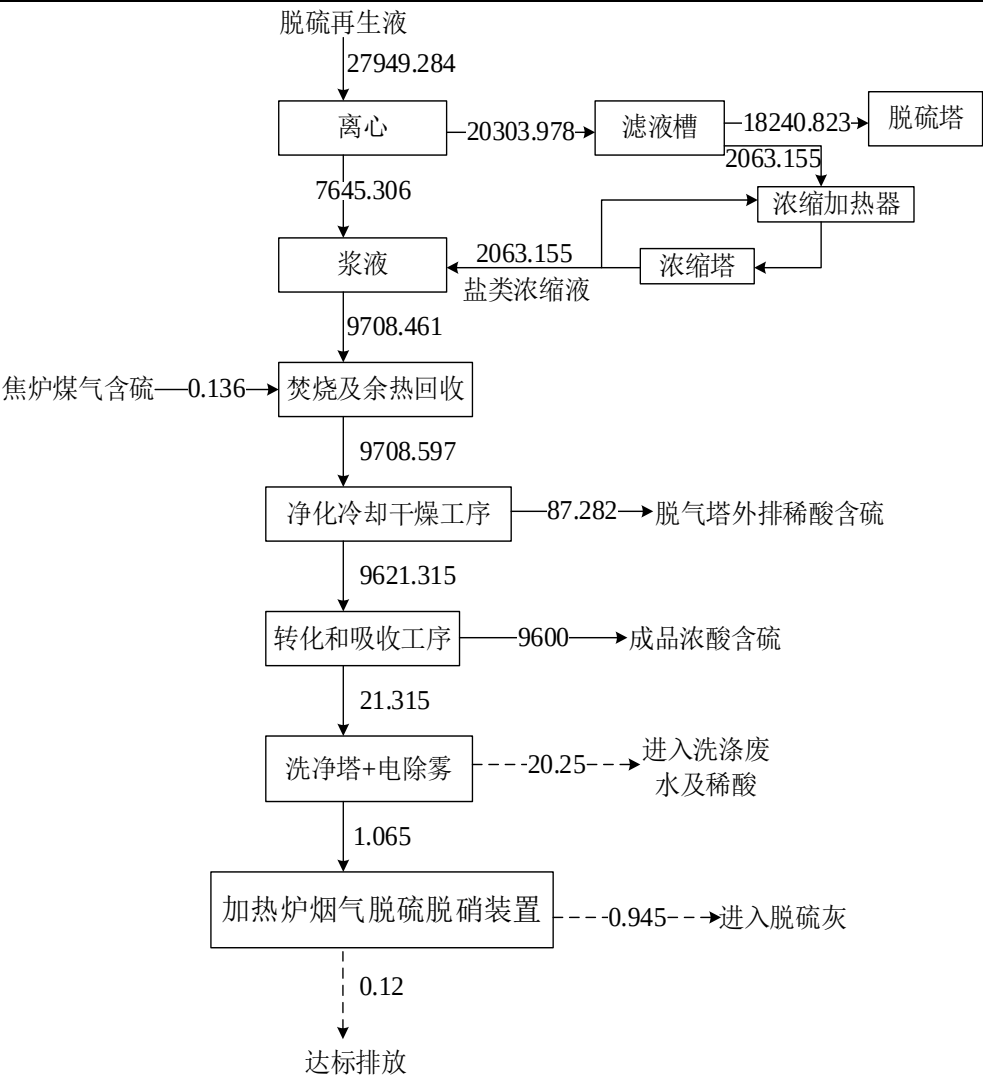


图 3.4-3 本工程硫元素平衡示意图（单位：t/a）

3.4.6.3 水平衡

本项目新鲜水用量 $7.03\text{m}^3/\text{h}$, $168.72\text{m}^3/\text{d}$, 循环冷却水、除盐水及蒸氨废水均来自金马能源。项目水平衡示意图见图 3.4-4。

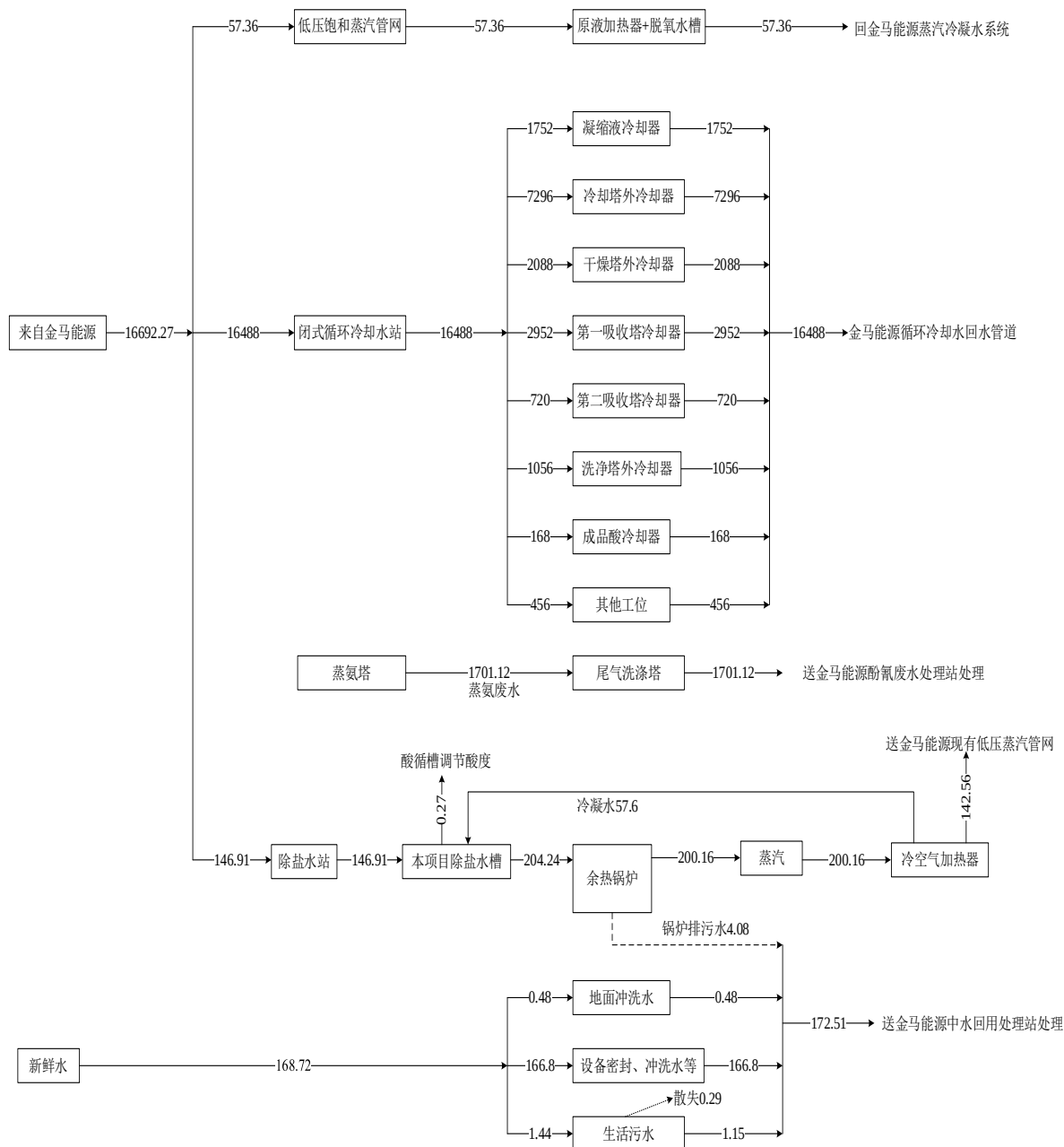


图 3.4-4 本项目水平衡示意图（单位： m^3/d ）

3.4.7 本工程污染物产排分析

评价根据本工程设计资料及物料衡算结果，最终确定本工程污染物产排情况。

3.4.7.1 本工程大气污染物产排分析

(1) 预处理工序物料槽放空气 G1

预处理工序涉及 1 台 8m^3 集液槽、1 台 10m^3 浆液槽、1 台 35m^3 滤液槽及 2 台 1130m^3 浆液贮槽。

从现有工程脱硫单元硫泡沫槽来的硫泡沫液通过管道送至离心机，经离心分离后，滤液进入滤液槽，然后用滤液泵抽出，一部分送往浓缩塔，其余送回金马能源脱硫单元脱硫塔。从离心机分出的硫膏进入浆液槽，与来自浓缩塔的盐类浓缩液强制混合均匀后制得原料硫浆，送入浆液贮槽。滤液及浆液中含有游离氨，滤液槽、浆液槽进料时，由于液面逐渐升高，其上部气体空间逐渐被压缩，会使槽内气体压力逐渐增大，当压力增至呼吸阀极限时，呼吸阀自动开启，部分氨从物料中挥发出来并从呼吸阀排出，直至滤液槽、浆液槽停止进料，槽内压力趋于稳定，呼吸阀自动关闭。当从滤液槽、浆液槽输出物料时，槽内液体体积减少，其上部气体空间逐渐增大，槽内气体压力降低，当压力降至呼吸阀负压极限时，则吸进空气，这就是通常所说的储罐大呼吸损失，另外贮槽在非作业情况下，滤液槽、浆液槽处于静止储存状态，白天受太阳辐射使液温升高，引起上部空间气体膨胀和液面蒸发加剧，槽内压力随之升高，当压力达到机械呼吸阀压力极限时，槽内氨气就逸出槽外；而夜晚气温下降使槽内气体收缩，槽内压力随之下降，当压力降到呼吸阀允许真空值时，空气则进入槽内，使气体空间的氨浓度降低，又为温度升高后氨气蒸发创造条件。这样的反复循环就形成了物料储槽的小呼吸损失。

根据类比同类企业经验数据，预处理工序各物料槽大小呼吸造成的氨气挥发量按废液中可挥发氨总量的 1%计，则预处理工序各物料槽氨挥发量为 0.12t/a ，合 0.014kg/h 。为减少氨气无组织排放对环境产生影响，同时减少资源浪费，在预处理工序各物料槽的呼吸口均设集气管，采用引风机经管道将上述各环节挥发的含氨废气引入金马能源鼓风机前煤气管道，不外排。

(2) 浓缩塔凝缩尾气

依据设计，硫泡沫离心后的约产生 33.07t/h 的滤液，滤液中悬浮硫含量 $\leq 1\text{g/L}$ ；其中约 14.3%的滤液 4.73t/h 送至浓缩塔，其余的滤液返回金马能源脱硫单元。

浓缩后的滤液送至浆液槽与硫膏混合成浆液。浓缩塔排出的蒸汽进入凝缩塔冷凝，凝缩塔会有不凝性尾气产生，主要污染物为氨。凝缩尾气产生量约为 $305\text{Nm}^3/\text{h}$ ，主要成分为氨、 H_2O ，引入脱硫后煤气管道，不外排。

(3) 制酸尾气

根据设计提供的参数，本工程焚烧炉处理硫浆能力为 6.25t/h ，焚硫过程中，单质硫参与燃烧、盐类参与分解，盐类分解产生硫及硫化氢后参与燃烧，经过焚硫炉焚烧所得炉气产生量为 $14842.6\text{Nm}^3/\text{h}$ ，焚烧炉出来的烟气主要成分见表 3.4-24。

表 3.4-24 焚烧炉炉气主要成分一览表

成分	N_2	CO_2	SO_2	H_2O	O_2	SO_3
含量	38.88%	3.19%	6.75%	46.6%	4.37%	0.21%

工艺采用稀酸洗涤净化炉气，然后通过“3+1”4段催化剂床、两转两吸工艺，将炉气中的 SO_2 和 SO_3 进行转化和吸收制成工业硫酸。使 SO_2 的总转化效率达 99.9%以上，三氧化硫总吸收效率达到 99.99%。

根据工艺核算经过转化吸收后的制酸工艺尾气产生量为 $8972\text{Nm}^3/\text{h}$ ，制酸工艺尾气进入尾气洗净塔，采用金马能源蒸氨单元来的蒸氨废水吸收其中的少量 SO_2 、 NO_x 和硫酸雾，尾气洗净塔出来的尾气进入电除雾捕集尾气中夹带的酸雾，除雾后的尾气送加热炉烟气脱硫脱硝装置进一步处理。制酸尾气经处理后与其它加热炉烟气一并排放。

综上，制酸工艺尾气污染物产生及排放情况见表 3-38。制酸工艺尾气可以满足《河南省 2019 年非电行业提标治理方案》（豫环文[2019]84 号）中其他燃用焦炉煤气设施烟气排放中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $35\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $150\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求。

表 3.4-25 制酸尾气进脱硫脱硝装置前污染物产生及排放情况

序号	产污环节	废气量 m ³ /h	污染物	治理措施	产生情况			排放情况		
					速率 kg/h	浓度 mg/m ³	排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	排放量 t/a
G3	制酸工艺尾气	8972	颗粒物	尾气洗净塔+电除雾	0.09	10	0.71	0.06	7	0.50
			SO ₂		5.38	600	42.63	0.54	60	4.26
			NO _x		1.03	115	8.17	1.03	115	8.17
			硫酸雾		0.63	70	4.97	0.03	3.5	0.25
			氨		/	/	/	0.04	5	0.36

考虑到进一步减少污染物排放量，评价建议将制酸尾气接入博海化工加热炉脱硫脱硝装置（SCR 脱硝+CFB 半干法脱硫+覆膜滤袋）处理，进一步降低尾气中 NO_x、SO₂ 浓度及排放量。

河南博海化工有限公司加热炉烟气集中脱硫脱硝改造工程设计处理规模30000m³/h，博海化工加热炉烟气脱硫脱硝装置现有工程烟气处理量为12925m³/h，富余烟气处理量为17075m³/h，本项目制酸尾气为8972m³/h，本项目制酸尾气进博海化工脱硫脱硝装置处理是可行的。

本项目制酸尾气与博海化工其它加热炉烟气先进入一级、二级烟气加热器，经预热后再进入后续的SCR脱硝、CFB（循环流化床）脱硫吸收塔、覆膜滤袋处理，处理后由1座35m排气筒排放。

根据已批复的《河南博海化工有限公司加热炉烟气集中脱硫脱硝改造工程建设项目环境影响报告表》（环评批复：济环评审（2020）108号），脱硫脱硝装置废气各污染物排放浓度为：颗粒物 4.6mg/m³、SO₂3.4mg/m³，氮氧化物 27.6mg/m³，氨 2.3mg/m³。据此核算本项目制酸尾气经脱硫脱硝装置处理后的排放情况见表 3.4-25。

表 3.4-26 制酸尾气进脱硫脱硝装置后污染物产生及排放情况

序号	产污环节	废气量 m ³ /h	污染物	治理措施	产生情况			排放情况		
					速率 kg/h	浓度 mg/m ³	排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	排放量 t/a
G3	制酸工艺尾气	8972	颗粒物	SCR 脱硝+CFB 脱硫+袋除尘	0.06	7	0.50	0.04	4.6	0.33
			SO ₂		0.54	60	4.26	0.03	3.4	0.24
			NO _x		1.03	115	8.17	0.25	27.6	1.96
			硫酸雾		0.03	3.5	0.25	/	/	/
			氨		0.04	5	0.36	0.02	2.3	0.16

由上可知，本项目制酸尾气送加热炉脱硫脱硝装置处理后污染物排放总量未超出脱硫脱硝装置排放总量（颗粒物1.091t/a、SO₂0.801t/a，氮氧化

物6.554t/a，氨0.55t/a），不新增排放总量。

（4）无组织排放

本工程设有 2 个 280m³ 成品酸中间槽，由于本项目硫酸采用管道输送至金马能源现有硫铵单元，因此不考虑硫酸成品中间槽大呼吸废气，仅考虑储存过程中的小呼吸废气，主要污染物硫酸雾。

根据《环境保护计算手册》，罐区大、小呼吸气计算公式说明如下：

小呼吸气：项目贮罐由于气温和大气压力变化会引起蒸汽的膨胀和收缩而产生蒸汽排除，即小呼吸气。该废气量可用下列公式进行估算：

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

式中：LB—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（℃），5；

FP—涂层因子（无量纲），根据油漆状况取值在 1~1.5 之间，1.25；

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， $C=1-0.0123(D-9)^2$ ；

KC—产品因子 1.0

根据拟建综合利用项目工程资料和贮罐规格，确定各参数见表 3.4-27。

表 3.4-27 各参数表

储槽	参数	M	P	H	ΔT	FP	C	KN	KC	D
成品酸中间槽	小呼吸	98	106.4	8.3	10	1.25	0.9508	/	1.0	7m

经计算，成品酸中间槽小呼吸废气合计排放量为 0.101t/a，排放情况见表 3.4-28。

表 3.4-28 成品酸中间槽呼吸废气产生量

储槽	小呼吸气 (t/a)	合计 (t/a)
成品酸中间槽	0.101	0.101

为了杜绝生产过程中无组织排放，预防措施应注意以下几点：

(1) 建设项目管线设计均使用无缝管，管线外层涂上防腐材料然后再用聚合材料封包。

所有管线均尽可能减少连接阀兰个数。输送腐蚀性较强的物料，选用耐腐蚀的管道，以减少各种有害物料泄漏引起火灾/爆炸或中毒事故。

(2) 硫酸储槽设置弯管通大气，同时在通气口处加装干燥器，最大限度的减少硫酸的损失。

(3) 用挠性软管替代金属软管，可减少装卸时发生物料泄漏机会。

表 3.4-29

本工程废气排放情况一览表

序号	产污环节	废气量 m ³ /h	污染物	治理措施	去除效率	产生情况			排放情况			排气筒			排放 限值
						速率 kg/h	浓度 mg/m ³	排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	排放量 t/a	H m	D m	T ℃	mg/m ³
G1	预处理物料槽	800	氨	引入鼓风机前煤气管道	95%	0.014	17	0.12	0.014	17	0.12	/	/	/	10
G2	凝缩尾气	305	氨	引入鼓风机前煤气管道		0.039	128	0.34	0.039	128	0.34	/	/	/	10
G3	制酸工艺尾气	8972	颗粒物	尾气洗净塔+电除雾（进脱硫脱硝前）	99.6%	0.09	10	0.71	0.06	7	0.50	/	/	/	10
			SO ₂		90%	5.38	600	42.63	0.54	60	4.26				35
			NO _x		/	1.03	115	8.17	1.03	115	8.17				150
			硫酸雾		95%	0.63	70	4.97	0.03	3.5	0.25				5
			氨		/	/	/	/	0.04	5	0.36				8
		8972	颗粒物	SCR 脱硝+CFB 脱硫+袋式除尘器（进脱硫脱硝后）	34.3%	0.06	7	0.50	0.04	4.6	0.33	35	1.2	190	10
			SO ₂		94.3%	0.54	60	4.26	0.03	3.4	0.24				35
			NO _x		76%	1.03	115	8.17	0.25	27.6	1.96				150
			硫酸雾		100%	0.03	3.5	0.25	/	/	/				5
			氨		54%	0.04	5	0.36	0.02	2.3	0.16				8
G4	各储槽呼吸废气（无组织）	/	硫酸雾	/	/	0.0115	/	0.101	0.0115	/	0.101	/	/	/	0.3
		/	氨	/	/	0.0023	/	0.06	0.0023	/	0.02	/	/	/	1.5

3.4.7.2 本工程废水产排分析

本工程废水主要包括生产废水和生活污水。

(1) 生产废水

①凝缩塔凝缩液 W1

硫泡沫离心后的滤液部分送浓缩塔进行浓缩，在浓缩过程中出来的气体进入凝缩器冷凝，凝缩器凝缩液产生量为 1.30t/h，主要污染物氨。这部分冷凝液送回金马能源脱硫单元，不外排。

② 废热锅炉排污水 W2

制酸余热锅炉产汽 8.42t/h，补水 8.59t/h，排污水 0.17t/h，COD40mg/L、SS150mg/L，这部分排污水送至金马能源中水回用站处理。

③ 净化工序排出的稀酸 W3

增湿塔采用动力波洗涤器，洗涤酸一部分进入动力波洗涤器逆喷管喷洒循环使用，另一部分送至稀硫酸脱气塔，靠空气脱除稀酸中溶解的 SO_2 后，自流至稀酸放空槽。

稀酸放空槽排出的稀酸为 1.5t/h， H_2SO_4 浓度约 1.5~3%，且含有少量硫酸铵盐，这部分稀酸溶液可送往金马能源现有工程硫铵单元配硫铵母液用。

④ 尾气洗净塔排出的洗涤废水 W4

尾吸工序尾气洗净塔采用金马能源蒸氨单元来的蒸氨废水洗涤，蒸氨废水用量为 70.87t/h，其主要成分见表 3.4-30。

表 3.4-30 洗涤前蒸氨废水水质一览表

成分	pH	NH_3	NH_4SCN	$(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_3$	COD	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
含量	9~10	0.1~0.2g/L	/	/	2500~6500	/

洗涤后的吸收废水 70.88t/h 送金马能源现有工程酚氰废水处理站处理，吸收后的蒸氨废水主要成分见表 3.4-31。

表 3.4-31 洗涤后蒸氨废水水质一览表

成分	pH	NH_3	Na_2SO_3	Na_2SO_4	COD
含量	8~9.5	0.1~0.2g/L	0.04~0.065g/L	微量	2500~6500

⑤ 制酸尾气电除雾捕集下来的稀酸 W5

制酸尾气经尾气洗净塔洗涤后，经电除雾进一步去除硫酸雾，该过程会产生稀酸约 4.75t/a，这部分稀酸送金马能源硫铵工段使用。

⑥ 地面冲洗水 W6

场地地面冲洗水产生量约 160m³/a，主要成分：H₂SO₄ 浓度为 0.5% 考虑，COD 为 200mg/L、SS300mg/L。这部分水送金马能源中水回用处理站处理。

⑦ 设备密封、冲洗水 W7

泵机械密封冲洗、富氧机组机械密封冲洗等产生一部分废水，COD 为 400mg/L、SS300mg/L，这部分废水量约 6.95m³/h，这部分水送金马能源中水回用处理站处理。

(2) 生活污水

本工程新增劳动定员 12 人，生活用水定额以 120L/人.d 计，则生活用水量为 1.44m³/d，产污系数为 0.8，则生活污水排放量为 1.15m³/d，COD 为 300mg/L、氨氮 25mg/L。

本工程废水产生量和治理措施见表 3.4-32。

表 3.4-32 本工程废水产生量和治理措施一览表

编号	污染源	废水量 (m ³ /h)	主要污染因子	治理措施
W1	凝缩塔冷凝液	1.30	氨	送金马能源脱硫单元放空槽回用
W2	废热锅炉排污水	0.17	COD、SS	送金马能源中水回用站处理
W3	增湿塔稀酸	1.5	1.5~3%H ₂ SO ₄	送金马能源硫铵工段配母液用
W4	尾气洗净塔 洗涤废水	70.88	氨、硫酸氨等	送金马能源酚氰废水处理站处理
W5	电除雾捕集的稀 酸	0.0006	H ₂ SO ₄	送金马能源硫铵工段配母液用
W6	地面冲洗水	0.02	COD、SS、0.5%H ₂ SO ₄	送金马能源中水回用站处理
W7	设备密封冲洗水	6.95	氨、H ₂ SO ₄	送金马能源中水回用站处理
W8	生活污水	0.05	COD、SS、氨氮	送金马能源中水回用站处理

由表 3.4-32 可知，本工程需处理的废水有尾气洗净塔洗涤废水、地面

冲洗水、余热锅炉排污水、设备密封冲洗水、生活污水等。其中尾气洗涤废水 70.88m³/h 送金马能源现有酚氰废水处理站处理，酚氰废水处理站出水再经废水深度处理系统处理，处理后出水用作循环系统补充水、浓水去湿熄焦。其余废水合计 7.19m³/h 送金马能源中水回用站处理，处理后的水用于循环冷却水系统的补充水。

3.4.7.3 本工程噪声产排分析

本工程主要噪声源及其治理措施见表 3.4-33。

经采取隔声、减振、消声等措施后，经距离衰减到达各厂界处噪声贡献值为 16.6dB(A)-40.5dB(A)，可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求：昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A)。

表 3.4-33 本工程主要噪声源及治理措施一览表

位置	编号	噪声源	套数	噪声源强	防治措施	降噪效果
原料预处理区	N1	滤液泵	2	80dB(A)	基础减振	10dB(A)
	N2	浆液冲洗泵	2	80dB(A)	基础减振	25dB(A)
	N3	浓缩液循环泵	2	75dB(A)	基础减振	10dB(A)
	N4	凝缩液循环泵	2	80dB(A)	基础减振	10dB(A)
	N5	浆液输送泵	2	85dB(A)	置于单独的操作间内，基础减振	25dB(A)
	N6	集液槽液下泵	1	75dB(A)	液下泵	10dB(A)
	N7	浆液移送泵	2	85dB(A)	基础减振	10dB(A)
	N8	离心分离机	5	100dB(A)	设置于原料干燥厂房内，基础设减振垫，并加消声器	30dB(A)
	N9	附低压计量泵	2	80dB(A)		
	N10	附高压计量泵	1	80dB(A)	基础减振，并加消声器	20dB(A)
	N11	除盐水泵	2	80dB(A)	基础减振	10dB(A)
	N12	锅炉供水泵	2	80dB(A)	基础减振，并加消声器	20dB(A)
焚硫工序	N13	煤气增压机	2	80dB(A)	置于厂房内，基础减振，并加消声器	30dB(A)
	N14	富氧机组	1	80dB(A)	置于厂房内，基础减振	25dB(A)
炉气净化工序	N15	鼓风机	1	95dB(A)	基础减振	10dB(A)
	N16	罗茨真空泵	1	80dB(A)	基础减振	20dB(A)
干吸工序	N17	离心氧气升压机	1	80dB(A)	液下泵	25dB(A)
	N18	密封软水循环提升泵	2	80dB(A)	基础减振	20dB(A)
	N19	干燥塔循环液下泵	2	80dB(A)	基础减振	10dB(A)
鼓风	N21	第一吸收塔循环液	1	92dB(A)	置于风机房内，基础减	30dB(A)

机房		下泵			振，并加消声器	
尾气吸收工序	N22	第二吸收塔循环液下泵	1	80dB(A)	基础减振	10dB(A)
	N23	尾气洗涤塔循环泵	1	80dB(A)	基础减振	20dB(A)
	N24	成品酸泵	1	80dB(A)	基础减振	20dB(A)
	N25	干燥塔循环液下泵	1	80dB(A)	液下泵	25dB(A)
转化工序	N26	SO ₂ 风机	2	95dB(A)	基础减振	20dB(A)

3.4.7.4 本工程固体废物产排分析

本工程固体废物主要有转化工序 SO₂ 转化器废催化剂、管线检修产生的酸泥、生活垃圾。

①转化工序 SO₂ 转化器废催化剂

转化器所用催化剂为五氧化二钒，5 年更换 1 次，废催化剂（S4）产生量为 24m³/次，合 12.5t，属于《国家危险废物名录（2016）》中的 HW50 废催化剂，废物代码为 261-173-50（二氧化硫氧化生产硫酸过程中产生的废催化剂）。

②管线检修产生的酸泥：生产管线约 2 年检修一次，检修时管线中的酸泥产生量约为 0.5t/2a。这部分酸泥属于危险废物，交由有资质单位处置。

③生活垃圾

生活垃圾主要为废纸、废塑料袋等，产生量按 0.5kg/人.天计，则产生量为 1.98t/a，设垃圾桶/箱，定期交环卫部门统一处理。

本工程固体废物产生量及处置措施见表 3.4-34。

表 3.4-34

本工程固体废物产生量及处理措施一览表

序号	名称	危废代码		产生量	处置	排放 t/a	产生工序 及装置	形态	产废周期	主要成分	有害成分	处理处置措施
		类别	代码									
1	废催化剂	HW50	261-173-50	12.5 t/5a	12.5 t/5a	0	SO ₂ 转化器	固态	5 年/次	五氧化三钒	五氧化三钒	交由有资质单位处理
2	管线维修酸泥	HW34	261-057-34	0.5 t/2a	0.5 t/2a	0	管线维修	固态	2 年/次	H ₂ SO ₄	H ₂ SO ₄	交由有资质单位处理
3	生活垃圾	/	/	1.98	1.98	0	办公生活	固态	1 天/次	纸张等	纸张	厂内收集后交由当地环卫部门统一处理

3.4.8 本工程排污量统计

本工程污染物排放量统计结果见表 3.4-35。

表 3.4-35 本工程污染物排放量统计结果一览表

类别	项目	产生量 (t/a)	消减量 (t/a)	排放量 (t/a)
废气	颗粒物	0.71	0.38	0.33
	SO ₂	42.63	40.92	0.24
	硫酸雾	4.97	4.97	/
	NO _x	8.17	6.21	1.96
	氨	/	/	0.16
废水	COD	2548.39	2548.39	0
	氨氮	168.42	168.42	0
固废	一般固废	1.98	1.98	0
	危险固废	2.75	2.75	0

3.4.9 非正常工况分析

非正常工况主要是指工艺设备或环保设施达不到设计规定指标时及设备检修、开停车等情况。

(1) 工艺设备达不到设计指标情况下的排污

本项目各压力容器的设计、制作、安装和使用均委托有相应资质的单位，按国家相关规范执行。同时为减少事故排放，防止运行过程中由于反应装置超压而进行的放空排放，在关键设备上设置先进的压力检测装置，同时加大管理力度，设备和仪器定期检查核对，将事故降至最低程度，保证安全、可靠的生产。因此，由工艺设备达不到设计要求而出现的排污风险相对较小。

(2) 临时开停车及设备检修

在生产过程中，由于停水、停电、停汽，或某一设备发生故障，可导致整套装置临时停车，待故障排除后，恢复正常生产。生产装置每年检修一次。年检时，装置首先要停车，各容器及换热设备再进行检查、维修和保养后，再开工生产。

对于上述两种情况，装置内的物料首先要排净，本项目在原料预处理

工序、制酸工序均设置了相应的储槽，用于收集储存临时开停车及设备检修时排出的物料，主要为含硫废物及含硫酸废物，并配套地下槽泵，含硫废物收集于预处理工序的储槽，含硫酸废物收集于制酸工序的储槽，待生产恢复正常再由泵送至相应的设备内用于生产。

依据设计，制酸装置每年停车检修一次，约20天。启机时先启动两转两吸制酸设备，再启动焚烧设备，可避免二氧化硫排放异常，同时对产品硫酸浓度进行实时监控，达到产品浓度后才送入成品酸中间罐。本项目依托河南博海化工有限公司加热炉烟气集中脱硫脱硝改造工程，若脱硫脱硝设施出现检修，本项目停运。

焚烧炉点火升温：焚硫工段每年检修时需重新点火升温一次，需燃用煤气量为 5000m³，参照《第一次全国污染源普查系数手册》（2010 年修订）中 4430 燃气工业锅炉燃用煤气的产污系数，计算出焚烧炉点火升温过程污染物排放量见表 3.4-36。

表 3.4-36 焚烧炉点火升温时污染物排放情况

污染源	污染物	废气量 Nm ³	排放浓度	排放标准	达标情况
焚烧炉	SO ₂	23319.265	172mg/m ³	200mg/m ³	达标
	NO _x		184mg/m ³	400mg/m ³	达标

由上表可见，焚烧炉采用煤气点火升温过程，排放的污染物 SO₂ 和 NO_x 均可达标。

（3）环保设施达不到设计规定指标情况下的排污

环保措施出现异常时，会使污染物处理效率下降或根本得不到处理直接排放，本项目废水处理设施依托金马能源废水处理站，因此本项目非正常工况主要污染因素是废气。

可能出现环保设施故障非正常排放的废气污染源主要是制酸工艺尾气吸收装置出现故障。为了进一步降低制酸尾气中 SO₂ 排放浓度，本项目制酸尾气经尾气洗涤+电除雾后再送入加热炉烟气脱硫脱硝装置进一步处理。对本项目来说，相当于有二级脱硫设施。本项目制酸尾出现非正常排放的概率较低。

本项目工艺设备和环保设施均属常规设施，工程投产后，并非全年连续生产，有一定的设备维修期，只要建设单位重视环保设施的正常检修，加强设备的运行管理，出现事故的概率较小，可避免非正常排放对环境的影响。

为尽量避免非正常排放发生，建设单位应采取如下防范措施：

（1）对非正常状态下排放的危害加强认识，建立一套完善的环保设施检修体制。

（2）建设单位应做好生产设备和环保设施的管理、维修工作，选用质量好的设备；派专人对易发生非正常排放的设备进行管理，出现异常要及时维修处理；生产系统采用自动化程度高的连锁控制系统。

（3）如出现严重事故情况，应立即停车停产，进行检修。

（4）原料预处理工序泵类设施均为一开一备，并配套设置储槽收集停车检修物料；制酸工序除日常设专人巡视检查外，并设固定的检修期，以减少非正常工况的发生。

3.4.10 本工程清洁生产水平分析

清洁生产分析是基于对生产全过程废物减量化、资源化、无害化的技术、措施或方案分析，分析的基础是对工程物料平衡和水平衡分析，指标评价时不仅要考虑污染物浓度，还要考虑携带污染物的介质形态和数量，其评价对象着重在生产过程，而非生产末端。

本小节从原料、产品、生产工艺、节能降耗、污染物排放和环境管理等方面分析本工程的清洁生产水平。

3.4.10.1 原料清洁生产分析

本项目原料为金马能源脱硫单元的脱硫再生液，这部分脱硫再生液一部分返回脱硫塔回用，一部分为硫泡沫经压滤后得到低品质硫磺，压滤后的滤液为脱硫废液掺入备煤系统。目前低品质硫磺无销售去向，脱硫废液中含盐类对系统腐蚀较大。而本项目利用脱硫再生液采用预处理焚烧工艺制取硫酸，从根本上解决了低品质硫磺回收利用及脱硫副盐废液无害化后

处理的工艺问题，可有效提高脱硫单元脱硫脱氰效率，减少三废排放。

本项目脱硫再生液资源化利用，符合清洁生产要求。此外生产过程中消耗的能源及耗能工质为生产用水、除盐水、电、蒸汽、焦炉煤气、压缩空气等，项目使用的均为清洁能源。

3.4.10.2 产品清洁生产分析

本项目产品为 98%硫酸，可供给金马能源硫铵工段使用，符合清洁生产要求。

3.4.10.3 生产工艺及设备清洁生产分析

到目前为止，在我国焦化行业内，解决 HPF 脱硫废液二次环境污染问题有两种工艺流程：一种是脱硫废液浓缩提盐工艺；另一种是脱硫废液浓缩制酸工艺。

脱硫废液浓缩提盐工艺，是将脱硫废液依次经过脱色、真空浓缩、离心分离、溶解、结晶等工序过程，最终得到硫代硫酸铵和硫氰酸铵产品。该工艺的优点是投资省，但它仍无法解决硫磺品质差、熔硫釜放硫操作条件恶劣等问题。此外，硫代硫酸铵和硫氰酸铵产品的市场需求量较小，其贮存和销售问题也是需要充分考虑的。由于提盐工艺投资省，最近几年提盐工艺建设较多。但目前产品较难销售，未来产品可能无法销售，价格也会进一步降低，提盐工艺的经济性会更差。

脱硫废液浓缩制酸工艺是以低品质硫膏和脱硫废液为原料制取浓硫酸，用于焦炉煤气脱氨工艺生产硫酸铵的原料，以实现脱硫废液的无害化处理及焦炉煤气脱硫后硫资源的有效循环利用，每年可节省大量硫酸原料采购及运输成本。

本项目采用脱硫再生液焚烧制酸工艺，从根本上解决大量脱硫废液外排造成的环境污染、设备腐蚀，以及煤气脱硫后硫资源未能得到有效利用，经济效益差等一系列问题。该工艺源自中冶焦耐工程技术有限公司“脱硫废液制酸过程强化技术及关键设备的研究”，该工艺在宝钢四期煤气脱硫制酸

项目、南钢燃料供应厂煤气浓度脱硫处理技术改造项目中得到成功应用，工艺运行可靠。采用液-固混合相进料焚烧，与固相进料相比，工艺流程短，投资占地少，生产操作安全、稳定和环保。

在生产过程中，考虑到因突然停电导致过程气温度过高，而缩短净化设备的使用寿命。本项目在设计中在动力波增湿器上方设置了高位水箱，通过动力波增湿器出口过程气温度与高位水箱出水阀联锁来保护下游设备和管道。为保护净化设备和工艺管道安全，在电除雾器出口管道上还设置了安全水封。

本项目生产系统的装置均为压力容器及设备，在设计、施工及运行过程中均有严格的气密性要求。

项目过程控制系统采用技术先进、成熟的、与原回收 DCS 品牌一致的产品，对于工艺操作所需要的各种操作参数均引至 DCS 控制系统，并视其重要程度分别进行指示，调节、记录、积算、报警及联锁等，实现过程控制、顺序控制和逻辑控制。

3.4.10.4 节能、资源的综合利用

本项目废热锅炉可产生蒸汽 66691.2t，节能效益相当显著。对企业来说原来的脱硫再生液送到煤场配煤，这部分废液重新回到焦炉内，被加热 1100℃后经冷却进入到氨水循环系统，从而浪费了大量的能源，通过本工程的再生液制酸后，从而使企业焦炉能耗降低，达到节能作用，降低能耗，同时也改变了脱硫废液回配煤场的操作环境。

此外本项目还采取了以下节能措施。

- 1) 采用废热锅炉回收燃烧后的高温气体热量。
- 2) 催化转化工艺设计，采用新型高效换热设备，充分回收催化反应后的高温气体的热能，最大限度的节省能源。
- 3) 选用国家规定的节能型机电设备，效率高，电耗低。
- 4) 采用节能型变压器及节能照明灯具。

3.4.10.5 污染物排放分析

本项目制酸尾气（主要成分为 SO_2 、硫酸雾）经尾气洗涤塔氨洗+电除雾处理后，送博海化工加热炉烟气脱硫脱硝装置进一步处理。尾气洗涤塔利用金马能源蒸氨塔的蒸氨废水喷淋洗涤，洗涤废水再返回金马能源酚氰废水处理站。制酸尾气经二级脱硫后各污染物排放浓度可以满足《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）、《河南省 2019 年非电行业提标治理方案》（豫环文[2019]84 号）中其他燃用焦炉煤气设施烟气排放中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $35\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $150\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求。

本项目采用分质供水、清污分流，节约水资源，外排废水主要有尾气洗涤废水、余热锅炉排水、循环冷却水排水、地面冲洗水、生活污水，这部分水均送至金马能源各废水处理站处理，处理后的废水全部回用不外排。

（3）固废

本工程产生的固废有废催化剂、管线检修的酸泥和生活垃圾。废催化剂由厂家回收，管线检修的酸泥交由有资质单位处置，生活垃圾厂内收集后交由当地环卫部门统一处理。

综上，本工程废气、废水、固废均采取了有效合理的处置措施，对环境影响较小，符合清洁生产要求。

3.4.10.6 循环经济分析

减量化、再利用、再循环是循环经济最重要的基本原则。循环经济是以低消耗、低排放、高效率为基本特征，是符合可持续发展理念的经济增长模式。

本项目在生产过程中，尽可能地体现了循环经济的要求，主要体现在如下方面：

本项目产品浓硫酸、中间产物稀硫酸均送金马能源脱氨单元生产硫铵

使用；

本项目原料来自金马能源脱硫单元的脱硫再生液，对其实现了资源化利用。

3.4.10.7 本工程清洁生产措施和建议

(1) 加强科研攻关，提高产品得率，减少物料的投入，将污染消除在生产过程中。加强生产工艺控制和物流管理，进行清洁生产审核，减少跑、冒、滴、漏现象的发生，保证生产有效平稳地进行。

(2) 加强全厂节能降耗工作，设立专职的能源管理机构，专门负责各车间能源定额计划、统计及定期巡检等具体工作。对不同温度的水和不同压力参数的蒸汽，尽量做到阶梯利用，节省能源。

(3) 在电器设备选择上均要考虑节能型机电设备，以节省电力。

3.4.10.8 清洁生产结论

本项目的建设采用国内先进的生产工艺和设备，原材料和产品均符合清洁生产的要求，生产过程中采取的节能降耗措施可行，单位产品污染物的排放量较低，最大限度的实现了废物的资源化和减量化，其清洁生产达到国内先进水平。

3.5 全厂污染物排放情况

本项目建成后，博海化工全厂污染物排放总量见表 3.5-1。

表 3.5-1 全厂工程达产后污染物排放情况一览表

现有许可证 核发总量		现有 工程	加热炉烟气集中 脱硫脱硝改造工 程 排放量	加热炉烟气集中 脱硫脱硝工程“以 新带老”削减量	本工 程	所有工程 建成全厂 排放量	较现有 工程削 减量
污染物	指标						
颗粒物	8.0592	5.59	1.09	5.20	0.33	1.09	-4.00
SO ₂	4.999997	2.95	0.80	2.61	0.24	0.80	-2.15
NO _x	39.999998	19.50	6.55	16.37	1.96	6.55	-12.95

注：本项目制酸尾气经尾气洗净塔+电除雾处理后进加热炉烟气脱硫脱硝装置进一步处理。本项目各污染物排放量以脱硫脱硝装置出口浓度计算，各污染物排放总量含在加热炉脱硫脱硝改造工程排放总量内，故全厂排放量即为加热炉脱硫脱硝改造后的排放量。

博海化工所工程生产废水和生活污水经金马能源各废水处理站处理后

全部综合利用，不外排。因此废水总量控制指标 COD 和 $\text{NH}_3\text{-N}$ 排放总量均为零。

第4章 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查与评价

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、孟州毗邻。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。

济源市虎岭产业集聚区位于济源市市区西南部，总规划面积 18.97 平方公里。规划范围：东到焦枝铁路；南临济运高速；西到西二环；北至湍河。

博海化工位于济源市虎岭产业集聚区南部精细化工产业区，本项目厂址位于博海化工现有厂区内，本项目所在区域现为厂区绿化。项目具体地理位置见附图 1。

4.1.2 地形、地貌及地质

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 100~300m。

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分之一，属华北平原的边缘地带。

本项目厂址位于济源市轵城镇西北部的平原地区，区域地形平坦开阔，地势起伏不大，由西北向东南倾斜。

4.1.3 气象条件

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 4.1-1。

表 4.1-1 气候特征一览表

项目		月份	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	196.7	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，占到全年 12.6%左右。济源风向玫瑰图见图 4.1-1。

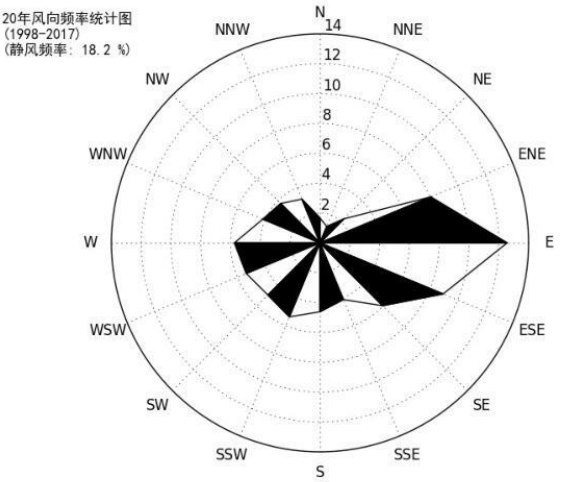


图 4.1-1 济源市风向玫瑰图

4.1.4 水文及水资源

4.1.4.1 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，也称为南河，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。

距本项目最近的水体为桑榆河，是蟒河的一条支流，其水质规划为 III 类。

项目生产运行过程中产生的废水全部依托金马能源现有酚氰废水处理站和中水回用站处理。各类废水处理达标后回用，不外排。

4.1.4.2 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”。

4.1.5 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。

4.1.6 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砂土，土层极薄，分布不均，丘陵梯田多为红、棕、灰色壤土，冲积层厚度一般为 0.5~2.0m。

4.1.7 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。

4.1.8 风景名胜

济源市现风景名胜区主要有王屋山景区、五龙口景区、九里沟景区和黄河小浪底景区及济渎庙、奉仙观等；自然保护区有太行山猕猴国家级自然保护区和黄河湿地国家级自然保护区等。

本项目厂址距离风景名胜区和自然保护区均较远，不在其保护区范围内。

4.1.9 文物古迹

本项目周边较近距离文物保护单位主要有周家祠堂、南姚关帝庙汤帝庙、静林寺，其中周家祠堂位于南杜村内，在济源市虎岭产业集聚区规划范围内，根据济源市虎岭产业集聚区发展规划（2012-2020）环境影响报告书可知，在发展规划中将南杜村整体搬迁入曲阳湖组团，周家祠堂随南杜村一起搬迁。

本项目周边文物古迹分布情况详见表 4.1-2。本项目用地距离搬迁后的周家祠堂 3100m。南姚关帝庙汤帝庙、静林寺均位于南姚村内，与本项目用地的距离分别为 2330m 和 2140m。本项目用地范围不在三处文物古迹保护区范围内。

表 4.1-2 本项目周边文物古迹分布情况见表

名称	具体位置	与本项目用地的方位及距离	级别	地上或地下	保护区范围
周家祠堂	南杜村内	NW, 680m	市级	地上	规划提出周家祠堂随南杜村一起搬迁至曲阳湖组团, 搬迁后距离本项目用地 3100m。
南姚关帝庙汤帝庙	南姚村内	NW, 2330m	省级	地上	重点保护区为南姚关帝庙汤帝庙向四周各扩 50m, 一般保护区为自重点保护区向四周各扩 100m。
静林寺	南姚村内	NW, 2140m	省级	地上	重点保护区为静林寺向四周各扩 50m, 一般保护区为自重点保护区向四周各扩 100m。

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 监测资料说明

本项目环境空气现状监测工作于 2018 年 9 月 26 日~10 月 2 日进行, 监测单位为河南省中精环境工程有限公司, 声环境现状监测工作于 2018 年 12 月 24 日进行, 监测单位为河南省科龙环境工程有限公司, 监测报告见附件 4。本项目部分环境空气现状数据引用《济源市虎岭产业集聚区发展规划(调整规划)环境影响报告书》中环境空气监测数据; 地表水现状数据引用济源市金源化工有限公司粗苯加氢扩能改造项目环评期间河南省中精环境工程有限公司出具的检测报告; 地下水现状数据引用《河南金马能源股份有限公司 5 亿立方米/年焦粒纯氧连续制气项目环评报告书》中地下水监测数据。

4.2.2 环境空气质量现状监测与评价

4.2.2.1 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 2017 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，特征污染物为 NH₃、H₂S、硫酸雾共三个因子，各评价因子和评价标准具体情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 环境空气质量现状监测点位 单位: ug/m³

评价因子	平均时段	标准限值	标准来源
PM ₁₀	年平均	70	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级
	24 小时平均	150	
PM _{2.5}	年平均	35	
	24 小时平均	75	
SO ₂	年平均	60	
	24 小时平均	150	
NO ₂	年平均	40	
	24 小时平均	80	
CO	24 小时平均	4	《环境影响评价技术导则-大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D
O ₃	日最大 8 小时平均	160	
NH ₃	1 小时平均	200	
H ₂ S	1 小时平均	10	
硫酸雾	1 小时平均	300	
	日平均	100	

(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，详见表 4.2-2。

表 4.2-2 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 2017 年连续 1 年的监测数据的 24 小时平均值
特征污染物	二类区	硫酸雾	补充监测数据	河南省中精环境工程有限公司于 2018 年 9 月 26 日~10 月 2 日进行的监测数据
		NH ₃ 、H ₂ S	引用已有监测数据	西留养村、南沟村和南杜村 NH ₃ 和 H ₂ S 引用《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》中郑州谱尼测试技术有限公司于 2019 年 03 月 21 日~03 月 27 日进行的监测数据

4.2.2.2 所在区域达标判断

根据导则要求，评价按照 HJ 663 中的统计方法对本项目评价范围内 2017 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，评价结果见表 4.2-3。

表 4.2-3 评价范围内基本污染物环境质量现状达标判断一览表

污染物	年评价指标	现状浓度 (ug/m ³)	标准值 (ug/m ³)	占标率 (%)	达标 情况
SO ₂	年平均质量浓度	44	60	73.3	达标
	第 98 百分位数日平均质量浓度	103	150	68.7	
NO ₂	年平均质量浓度	40	40	100	达标
	第 98 百分位数日平均质量浓度	80	80	100	
PM ₁₀	年平均质量浓度	115	70	164.3	不达标
	第 95 百分位数日平均质量浓度	227	150	151.3	
PM _{2.5}	年平均质量浓度	66	35	188.6	不达标
	第 95 百分位数日平均质量浓度	144	75	192	
CO	第 95 百分位数日平均质量浓度	3.1mg/m ³	4mg/m ³	77.5	达标
O ₃	第 90 百分位数最大 8 小时平均质量浓度	171	160	106.9	不达标

由表 4.2-3 可知，本项目评价范围内 2017 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。

4.2.2.3 基本污染物环境质量现状评价

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 2017 年济源市城区环境空气质量监测网的环境空气质量数据。济源市共设有三个环境空气质量监测点，采用三个监测点位 2017 年日平均质量浓度数据对本项目所在区域基本污染物环境质量现状进行评价，具体见表 4.2-4。

表 4.2-4

区域基本污染物环境质量现状评价表

点位名称	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
①济源市新行政 区监测点	SO ₂	年平均质量浓度	60.0	44.0	73.3	/	/	达标
		日平均质量浓度	150.0	3.0~161.0	107.3	0.3	0.07	
		第 98 百分位数日平均质量浓度	150.0	103.0	68.7	/	/	
	NO ₂	年平均质量浓度	40.0	40.0	100	/	/	达标
		日平均质量浓度	80.0	12.0~97.0	121.3	1.9	0.21	
		第 98 百分位数日平均质量浓度	80.0	80.0	100	/	/	
	PM ₁₀	年平均质量浓度	70.0	115.0	164.3	/	0.64	不达标
		日平均质量度	150.0	18.0~488.0	325.3	17	2.25	
		第 95 百分位数日平均质量浓度	150.0	227.0	151.3	/	0.51	
②济源市污水 处理站监测点	PM _{2.5}	年平均质量浓度	35.0	66.0	188.6	/	0.89	不达标
		日平均质量浓度	75.0	10.0~311.0	414.7	25.2	3.15	
		第 95 百分位数日平均质量浓度	75.0	144.0	192	/	0.92	
	CO	日平均质量浓度	4.0mg/m ³	0.6~5.9mg/m ³	147.5	1.4	0.48	达标
		第 95 百分位数日平均质量浓度	4.0mg/m ³	3.1mg/m ³	77.5	/	/	
	O ₃	最大 8 小时平均质量浓度	160.0	8.0~252.0	157.5	14	0.58	不达标
		第 90 百分位数最大 8 小时平均质量浓度	160.0	171.0	106.9	/	0.07	

4.2.2.4 特征污染物环境质量现状评价

(1) 监测点位

本次评价选取西留养村、南沟村、南杜村和泽北村 4 个点位监测数据进行对环境空气质量现状进行评价，点位相关情况见表 4.2-5。

表 4.2-5 环境空气质量现状监测点位

序号	监测点位置	方位	距渤海化工厂界距离 (m)	距本项目边界距离 (m)	功能
1	西留养村	E	1597	1750	主导风向上风向
2	南沟村	W	951	985	主导风向下风向
3	南杜村	WNW	229	468	主导风向下风向加密点

(2) 监测时间与频次

现状监测工作为 2018 年 9 月 26~10 月 2 日，连续监测 7 天，监测时间、监测频次详见表 4.2-6。

表 4.2-6 环境空气监测时间和频次

序号	监测因子		监测时间和监测频次
1	NH ₃	1 小时平均	连续监测 7 天；每天获取 02、08、14、20 时 4 个小时浓度值；每小时至少有 45min 的采样时间
2	H ₂ S	1 小时平均	连续监测 7 天；每天获取 02、08、14、20 时 4 个小时浓度值；每小时至少有 45min 的采样时间
3	硫酸雾	1 小时平均	连续监测 7 天；每天获取 02、08、14、20 时 4 个小时浓度值；每小时至少有 45min 的采样时间
		日平均	连续监测 7 天，每日连续采样 20h

(3) 监测分析方法

环境空气监测分析方法具体详见表 4.2-7。

表 4.2-7 环境空气质量现状监测分析方法

序号	项目	检测方法	检测方法标准号或来源	检出限或最低检出浓度 (mg/m ³)
1	NH ₃	纳氏试剂分光光度法	HJ 533-2009	0.01
2	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)国家环境保护总局 (2003 年)	0.001
3	硫酸雾	离子色谱法	HJ 544-2016	0.005

(4) 评价方法

采用单因子标准指数法进行评价，标准指数计算公式如下：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中： P_i — i 种污染物的标准指数；

C_i — i 种污染物的实测浓度 (mg/m^3)；

S_i — i 种污染物的评价标准 (mg/m^3)

对现状监测数据进行统计整理，列表统计各测点 1 小时平均、日平均范围及相应标准指数范围，计算超标率、最大值超标倍数。

(4) 评价结果

本次特征污染物空气质量现状评价结果见表 4.2-8~表 4.2-10。

表 4.2-8 NH_3 现状监测结果汇总表 (1 小时平均)

监测点	浓度范围 (ug/m^3)	标准指数范围	最大超标倍数	超标率(%)	标准 (ug/m^3)
西留养村	10.0~63.0	0.050~0.315	0	0	200
南沟村	7.0~61.0	0.035~0.305	0	0	
南杜村	10.0~56.0	0.050~0.028	0	0	
区域	7.0~63.0	0.035~0.315	0	0	

表 4.2-9 H_2S 现状监测结果汇总表 (1 小时平均)

监测点	浓度范围 (ug/m^3)	标准指数范围	最大超标倍数	超标率(%)	标准 (ug/m^3)
西留养村	2.0~6.0	0.2~0.6	0	0	10
南沟村	2.0~3.0	0.2~0.3	0	0	
南杜村	2.0~4.0	0.2~0.4	0	0	
区域	2.0~6.0	0.2~0.6	0	0	

其中未检出按照检出限的一半进行统计

表 4.2-10 硫酸雾现状监测结果汇总表

监测点	1 小时平均				日平均			
	浓度范围 (ug/m^3)	标准指数范围	最大 超标 倍数	超标 率(%)	浓度范围 (mg/m^3)	标准指数范围	最大 超标 倍数	超标 率(%)
西留养村	10~28	0.033~0.093	0	0	13~22	0.13~0.22	0	0
南沟村	10~28	0.033~0.093	0	0	13~19	0.13~0.19	0	0
南杜村	7~27	0.023~0.09	0	0	13~20	0.13~0.2	0	0
区域	7~28	0.023~0.093	0	0	13~22	0.13~0.22	0	0
标准	300 ug/m^3				100 ug/m^3			

① NH_3 现状评价

各监测点位 NH_3 1 小时平均范围为 $7.0\sim6.30\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，标准指数范围为 $0.035\sim0.315$ ，可以满足《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 标准要求。

② H_2S 现状评价

各监测点位 H_2S 1 小时平均范围为 $2.0\sim6.0\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，标准指数范围为 $0.2\sim0.6$ ，可以满足《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 标准要求。

③硫酸雾现状评价

各监测点位硫酸雾 1 小时平均范围为 $5\sim28\text{mg}/\text{m}^3$ ，标准指数范围为 $0.017\sim0.093$ ；日平均浓度范围为 $13\sim22\text{mg}/\text{m}^3$ ，标准指数范围为 $0.13\sim0.22$ ；均可以满足《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 标准要求。标准要求。

由以上统计分析可知，监测期间评价区内 NH_3 、 H_2S 、硫酸雾小时值均不超标，硫酸雾日均值不超标。

4.2.2.5 环境空气质量超标原因分析

结合以往监测数据，评价认为济源市主城区大气环境存在一定污染，随着向主城区外围扩散，污染程度逐渐降低。

4.2.2.6 区域环境空气质量改善方案

本项目位于济源市虎岭产业集聚区，园区规划环评提出的区域大气改善方案如下：

(1) 采用集中供热，提高清洁能源利用率

集聚区企业供热、燃气依托城市市政集中供热和供气，集聚区内部不建设供热锅炉。需要加热的炉、窑等有额外需要热源的入区企业使用天然气、电等清洁能源。

采取措施，大力推广集中供热和清洁能源的使用，按期或早期完成集

聚区规划远期集中供热率 90%，远期燃气普及率 90%的规划目标。

（2）无组织扬尘控制

随着集聚区（道路、管网、集聚区内企业建设等）的建设，部分区域无组织扬尘污染严重。无组织扬尘主要来自于施工扬尘、物料堆场、运输扬尘等方面，为减轻集聚区内粉尘无组织排放量评价提出以下控制措施：

①选择有资质、有经验的施工单位，做到文明施工，土方作业规范有序，将施工扬尘降到最低程度。

②在施工现场设置围栏，建筑施工扬尘有围栏相对无围栏时有明显的改善，当风速为2.5m/s 时可使影响距离缩短40%；

③济源地区春季干燥，夏季炎热，秋季凉爽，冬季寒冷少雨。集聚区干燥季节施工时应及时对现场存放的土方洒水，以保持其表面湿润，减少扬尘产生量。根据类比资料每天洒水1-2 次，扬尘的排放量可减少50-70%；

④禁止露天堆放建筑材料，细颗粒散料要入库保存，搬运时轻拿轻放，防止包装袋的破裂；施工现场道路要压实路面，而且对运输白灰、水泥、土方和施工垃圾等易产生扬尘的车辆要严密遮盖，避免沿途撒落。

⑤强化对机动车污染排放的监督管理。

⑥提高并尽快实施绿化，最大限度减少裸露地面。

（3）加强风险管理

强化风险监管，减少有毒有害物质的泄漏、燃烧爆炸造成的无组织排放对环境的影响，并做好风险物质的后期处置工作。

（4）集聚区对主城区的防治措施

本集聚区西区东北部与主城区接壤，根据调查该东北部属于建成区，均为现状企业，规划实施末期该部分污染物变化情况不大。

根据本次环评期间实测数据，该区域现状环境质量可满足二级标准要求，且集聚区位于主城区下风向，因此该东北部新扩区对主城区影响不大。评价结合现有企业情况及规划产业布局提出如下防治措施：

①该区域重点排污企业为豫港（济源）焦化集团有限公司，污染物排放量较大，评价提出该企业应严格执行国家排放要求，做到达标排放，定期开展清洁生产审核，降低污染物的排放；

②远期条件成熟时，集聚区管委会可考虑对其进行搬迁；

③涉及喷漆项目应以服务本企业为目标，禁止代加工喷漆为目的的项目入住；

④涉及喷漆项目，应推广使用高固分涂料，使用比例达到20%以上；同时加强废气收集与治理，有机废气收集率不低于80%，喷漆与烘干废气推荐采用焚烧等方式进行处理；工程机械制造企业VOCs 综合去除率（含原料替代）要达到50%以上。

⑤禁止露天和敞开式喷涂作业。推广使用水性、高固分等低挥发性涂料，推广采用静电喷涂等高涂着效率的涂装工艺，喷漆、流平和烘干等工艺操作必须置于喷烤漆房内，使用溶剂型涂料的喷枪要密闭清洗，产生的VOCs 要集中收集并导入治理设施。

（5）主导产业特征污染物VOCs 和重金属控制要求

集聚区规划主导产业为装备制造和精细化工，其中装备制造行业会涉及有喷漆有机废气和电镀重金属排放；精细化工行业主要为有机废气。

（一）有机废气控制措施

针对化工园区产生的有机废气和装备制造行业喷漆有机废气，依据河南省挥发性有机废气专项治理方案，评价提出化工行业VOCs 防治措施：

①化工企业VOCs 排放要满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》要求；

②推行“泄漏检测与修复（LDAR）”。建立LDAR 管理制度及信息管理平台，健全LDAR 检测规范，细化工作程序、检测方法、检测频率、泄漏浓度限值、修复要求等关键要素。重点加强对搅拌器、泵、压缩机等动密封点，以及低点倒淋、取样口、高点放空、液位计、仪表连接件等静密

封点的泄露管理。

③强化有组织工艺废气治理。工艺驰放气、酸性水罐工艺尾气等含高浓度VOCs的工艺废气优先回收利用，对难以利用的，应送火炬系统，或采用催化焚烧、热力焚烧等销毁措施。氧化尾气、重整催化剂再生尾气等含低浓度VOCs的工艺废气要采用催化焚烧、热力焚烧等销毁措施。

④严格控制储存、装卸损失。挥发性有机液体储存优先采用压力罐、低温罐、高效密封的浮顶罐，拱顶罐应安装顶空联通置换油气回收装置，苯、甲苯、二甲苯等有毒有害物质需在浮顶罐基础上安装油气回收装置等处理设施。有机液体装卸必须采取全密闭、液下装载等方式，汽油、石脑油、煤油等高挥发性有机液体和苯、甲苯、二甲苯等有毒有害物质的装卸过程，要采取高效油气回收措施，并配备具备油气回收接口的运输工具。

⑤加强废水系统逸散废气治理。废水集输、储存、处理处置过程中的集水井（池）、调节池、隔油池、气浮池、浓缩池等高浓度VOCs的逸散环节要采用密闭收集措施，并采取回收利用措施，难以利用的应安装高效治理设施；在生化池、沉淀池等低浓度VOCs的逸散环节要采用密闭工艺，并采取相应的处理措施，禁止稀释排放。

⑥加强非正常工况排放控制。在确保安全的前提下，非正常工况排放的有机废气应送火炬系统处理，禁止熄灭火炬长明灯。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。企业的开停车、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。

装备制造行业VOCs防治措施：根据《中华人民共和国大气污染防治法》、《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）、《河南省2017年挥发性有机物专项治理工作方案》要求，挥发性有机物污染控制作为建设项目环境影响评价的重要内容，集聚区入住企

业应采取严格的污染控制措施。

①提高低挥发性有机物含量的涂料使用比例。根据涂装工艺的不同，鼓励使用水性、高固份、粉末、紫外光固化涂料等低VOCs含量的环保型涂料，限制使用溶剂型涂料，汽车制造、电子和电器产品制造企业环保型涂料使用比例达到50%以上。

②积极推广绿色涂装工艺。推广采用静电喷涂、淋涂、辊涂、浸涂等涂装效率较高的涂装工艺，降低单位产品的挥发性有机物排放量。汽车制造喷涂、维修喷涂和补漆工序使用的涂料VOCs含量应符合《汽车涂料中有害物质限量》(GB24409—2009)的规定。

③加强工艺废气逸散控制。涂料、稀释剂、清洗剂等含VOCs的原辅材料应储存或设置于密封容器或密闭工作间内，以减少VOCs的无组织排放。各类表面涂装和烘干等产生VOCs废气的生产工艺应尽可能设置于密闭工作间内，集中排风并导入VOCs污染控制设备进行处理；无法设置密闭工作间的生产线，VOCs排放工段应尽可能设置集气罩、排风管道组成的排气系统。使用溶剂型涂料的汽车涂装工艺线、流平室、烘干室VOCs废气收集率应不低于95%，其他使用溶剂型涂料的涂装工艺线VOCs废气收集率应达到90%以上。

④工艺废气治理。烘干废气应收集后采用焚烧方式处理，流平废气原则上纳入烘干废气处理系统一并处理。喷漆废气宜在高效除漆雾的基础上采用“吸附浓缩+焚烧”的方式处理，宜采用干式过滤高效除漆雾，也可采用“湿式水帘+多级过滤除湿”联合装置。规模不大、不至于扰民的小型涂装企业也可采用低温等离子技术、活性炭吸附等方式净化后达标排放。VOCs污染控制装置应与工艺设施同步运转，使用溶剂型涂料涂装工艺的VOCs去除率应达到90%以上。

⑤分行业控制要求

VOCs排放要满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》和《涂

料、油墨及胶黏剂工业大气污染物排放标准》要求。

汽车制造行业：加快推进全省整车制造、改装汽车制造、汽车零部件制造等企业VOCs 排放治理。推广使用高固体分、水性等低挥发性涂料，配套使用“三涂一烘”或“两涂一烘”等紧凑型涂装工艺；建立有机废气分类收集系统，整车制造企业有机废气收集率不低于90%，其他汽车制造企业不低于80%；对喷漆、流平、烘干等环节产生的废气，要采取焚烧等末端治理措施。整车制造企业VOCs综合去除率要达到70%以上，其他汽车制造企业VOCs 综合去除率要达到50%以上。

机械制造行业：推广使用高固分涂料，使用比例达到20%以上，以企业产品产量和涂料进货单核实。加强废气收集与治理，有机废气收集率不低于80%，喷漆与烘干废气采用焚烧等方式进行处理。工程机械制造企业VOCs 综合去除率（含原料替代）要达到50%以上。

(二)重金属控制措施

集聚区重金属主要来源于装备制造行业的电镀环节，济源区域属铅镉重金属污染防控区，应限制涉铅镉企业入住集聚区，确需发展的需坚持“等量置换”或“减量置换”原则；集聚区涉电镀项目应以服务集聚区内企业项目为目的，禁止发展电镀产业（主要指代加工来自集聚区外的产品为目的电镀企业）。同时依据济源市重金属污染综合防治方案，评价提出重金属防治措施：

①严格环境准入。坚持“等量置换”或“减量置换”原则，严格限制审批增加重金属污染物排放量的建设项目，所有新建涉重项目必须有明确的重金属污染物排放总量来源。

②全面实施《蟒沁河流域水污染物排放标准》（DB41/776-2012），集聚区涉重金属排放企业必须满足该标准；

③开展清洁生产审核。重金属企业需定期开展强制性清洁生产审核任务。

④开展污染场地修复。加大重金属污染场地治理修复与风险防控,涉重金属企业在关闭退出前要编制环境风险防范应急预案,规范生产设施拆除流程,安全处置企业遗留的固体废物,开展企业原址场地环境调查、风险评估和修复工作。

⑤强化重金属污染环境监测。制定环境质量监测方案,积极开展水、大气、土壤环境质量监测,强化对涉重金属企业及周边环境的监督性监测。督促重点企业健全自行监测体系,定期向社会公布监测结果,接受公众监督。

⑥加强含重金属危险废物管理。积极鼓励和引导重金属污染排放企业改进生产工艺和管理方式,严格按照《危险废物贮存污染控制标准》要求,从源头上减少含重金属污染物的烟尘、含重金属污泥等废渣的产生量;规范对含重金属危险废物的环境管理,以排污申报登记为基础,加强含重金属危险废物贮存、转移及处置的全过程监管,严格执行危险废物转移联单制度。

4.2.3 地表水环境质量现状监测与评价

4.2.3.1 区域地表水环境质量常规监测数据统计

评价区域地表水体主要为蟒河,由济源市监测站 2019 年蟒河南官庄断面常规监测数据统计如下:

表 4.2-11 蟒河南官庄断面监测数据一览表 (单位: mg/L, pH 除外)

日期	COD	氨氮	总磷
2019.1	15.0	1.36	0.320
2019.2	10.0	2.16	0.150
2019.3	15.0	0.81	0.180
2019.4	13.0	0.53	0.080
2019.5	16.0	0.35	0.210
2019.6	16.0	0.35	0.210
2019.7	13.0	0.58	0.150
2019.8	21.0	1.07	0.230
2019.9	15.0	0.14	0.250

2019.10	17.0	0.24	0.210
2019.11	21.0	0.28	0.230
2019.12	9	0.27	0.23
断面控制目标值	40	2.0	0.4
III类标准值	20	1.0	0.2

由2019年蟒河南官监测断面监测结果可知，COD、氨氮、总磷全年可满足断面控制目标的要求；COD在8月、11月不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准要求，其它月份均可以满足III类标准要求；氨氮在1月、2月、8月超标，其它月份均可以满足III类标准要求；总磷仅在2月、3月、7月满足III类标准要求，其它月份均超标。

4.2.3.2 补充地表水环境质量现状监测

本项目废水不外排，本次评价选取厂区东侧的桑榆河进行评价。桑榆河现状数据引用《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》中郑州谱尼测试技术有限公司于2019年03月21日~03月27日对桑榆河进行的监测。目前桑榆河纳污情况与监测期间相同，该次监测期间桑榆河水质可以代表地表水环境质量现状。

（1）监测断面布设

地表水共设2个监测断面：在桑榆河进入金马能源拟建厂区前500m处（上游）和河道出金马能源拟建厂区后500m处（下游）分别设置背景断面和控制断面，具体见表4.2-12和附图3。

表 4.2-12 地表水环境质量现状调查与监测布点情况

编号	水体	断面位置	断面类型	监测因子
1#	桑榆河	（入金马能源拟建厂区前）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#		（出金马能源拟建厂区后）下游500m	控制断面	

（2）监测因子、频率及方法

本次地表水环境质量现状监测因子为 pH 值、SS、COD_{Cr}、BOD₅、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，同步记录水温、流量等参数。监测工作由河南省中精环境工程有限公司承担，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。

监测分析方法按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中规定的分析方法进行，具体详见表 4.2-13。

表 4.2-13 地表水环境质量监测分析方法

序号	监测项目	分析方法	方法来源	最低检出浓度
1	pH	便携式 pH 计法	《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局	/
2	COD	重铬酸钾法	HJ 828-2017	4 mg/L
3	悬浮物	重量法	GB 11901-89	4mg/L
4	BOD ₅	稀释与接种法	HJ505-2009	0.5mg/L
5	氨氮	纳氏试剂分光光度法	HJ535-2009	0.025 mg/L
6	总磷	钼酸铵分光光度法	GB/T11893-1989	0.01mg/L
7	总氮	碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	HJ636-2012	0.05mg/L
8	挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	HJ 503-2009	0.3×10 ⁻³ mg/L
9	氰化物	容量法和分光光度法	HJ484-2009	0.004 mg/L
10	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	GB/T 16489-1996	0.01mg/L
11	苯	气相色谱法	GB/T5750.8-2006	0.00004mg/L
12	苯并芘	高效液相色谱法	HJ478-2009	0.3×10 ⁻⁷ mg/L
13	多环芳烃	高效液相色谱法	HJ478-2009	1.6×10 ⁻⁵ mg/L
14	石油类	红外分光光度法	HJ 637-2012	0.04mg/L

（3）现状监测结果

地表水环境质量现状各点位监测结果见表 4.2-14。

表 4.2-14 地表水环境质量现状监测结果 单位：mg/L（pH 值、另注明除外）

河流名称	桑榆河					
监测断面 监测项目	1#			2#		
	拟建厂址上游 500m			拟建厂址下游 500m		
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

河流名称	桑榆河					
监测断面 监测项目	1#			2#		
	拟建厂址上游 500m			拟建厂址下游 500m		
时间	2019.3.24	2019.3.25	2019.3.26	2019.3.24	2019.3.25	2019.3.26
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

4.2.3.3 地表水环境质量现状评价

(1) 评价因子

与现状监测因子相同，pH 值、SS、COD_{Cr}、BOD₅、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) 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_{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：

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

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

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、均值标准指数、最大超标倍数、超标率。

（3）评价标准

该项目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，悬浮物参照执行《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）。

（4）地表水环境质量现状评价结果

根据上述统计、评价方法，将地表水环境质量现状监测统计评价结果列于表 4.2-15。

表 4.2-15

地表水环境质量现状评价结果

(mg/L)

序号	点位	项目	pH	SS	COD	BOD ₅	氨氮	TP	总氮
1#	(入厂区前) 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%	100.0%	/	100.0%	100.0%
2#	(出厂区后) 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%	100.0	100.0%	100.0%
标准值 (Ⅲ类)			6~9	/	20.0	4.0	1.0	0.2	1.0

表 4.2-16

地表水环境质量现状评价结果

(mg/L)

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#	(入厂区前) 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#	(出厂区后) 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

（5）评价结果分析

由表 4.2-15~4.2-16 可以看出，本次监测在桑榆河上设置的 2 个断面，1#断面（拟建厂址上游 500m）处 COD、BOD₅、总磷、总氮不能满足（GB3838-2002）中Ⅲ类标准限值；2#断面（拟建厂址下游 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。

4.2.3.4 地表水超标原因分析

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。

蟒河是济源市主要的纳污河流，其接纳了大量的生活污水和工业废水，导致蟒河水质超标。随着济源市城区及周边污水收水管网，切实实施区域污水截留至污水处理厂深度处理后回用或外排的工作后，该情况将得到改善。

4.2.3.5 区域地表水环境质量改善方案

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。

此外，根据济源市住房和城乡建设局近期规划，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。

4.2.4 地下水质量现状监测与评价

4.2.4.1 现状监测

本次评价地下水现状监测数据在参考《河南金马能源股份有限公司 5 亿立方米/年焦粒纯氧连续制气项目》地下水预测评价相关监测内容的基础上，于 2019 年 4 月对区域地下水进行了补充监测。

本项目场地位于焦粒纯氧连续制气项目场地的东北方向，两场地相距 20m，且其地下水评价内容中包括了本项目地块，因此可以引用《河南金马能源股份有限公司 5 亿立方米/年焦粒纯氧连续制气项目》地下水预测评价相关内容。

(1) 监测因子

地下水监测因子为钾、钠、钙、镁、碳酸盐、重碳酸盐、pH 值、氨氮、总硬度、氟化物、硫酸盐、硝酸盐（以 N 计）、氯化物、挥发酚、氰化物、汞、砷、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O₂ 计）、六价铬、亚硝酸盐（以 N 计）、铅、总大肠菌群、细菌总数、苯并[a]芘、苯、石油类、多环芳烃、硫化物合计 32 项。

(2) 监测布点

共选取 10 个地下水水质监测点，分别位于金马能源厂区、厂址两侧及厂址地下水径流方向下游。其中浅层地下水水质监测点 7 个，下游村民安全饮用水井水质监测点 3 个，补测点位 7 个。各监测点的具体情况参见表 4.2-17、图 4-2。

表 4.2-17 地下水水质监测点

监测目标	监测点号	监测点相对位置	井深 (m)	水位埋深 (m)	监测层位
调查区浅层水含水层	CK4	厂区上游	24	10.01	浅层
	CK1	厂区上游	20	8.55	浅层
	JY3	厂区上游	20	5.10	浅层
	CK3	厂区西侧	23	8.64	浅层

监测目标	监测点号	监测点相对位置	井深 (m)	水位埋深 (m)	监测层位
安全饮用水井	JY12	厂区下游	25	5.15	浅层
	JY13	厂区下游	30	9.86	浅层
	JY16	厂区下游	30	7.73	浅层
	YS1	厂区下游	40	5.02	浅层
	YS3	厂区下游	100	10.54	中深层
	YS4	厂区下游	150	9.66	中深层
补测点位	BC1	厂区上游	22	7.06	浅层
	BC2	厂区东侧	20	8.55	浅层
	BC3	厂区东侧	20	7.75	浅层
	BC4	厂区西侧	20	7.85	浅层
	BC5	厂区下游	40	8.10	中层
	BC6	厂区下游	25	8.20	浅层
	BC7	厂区下游	40	11.5	中层

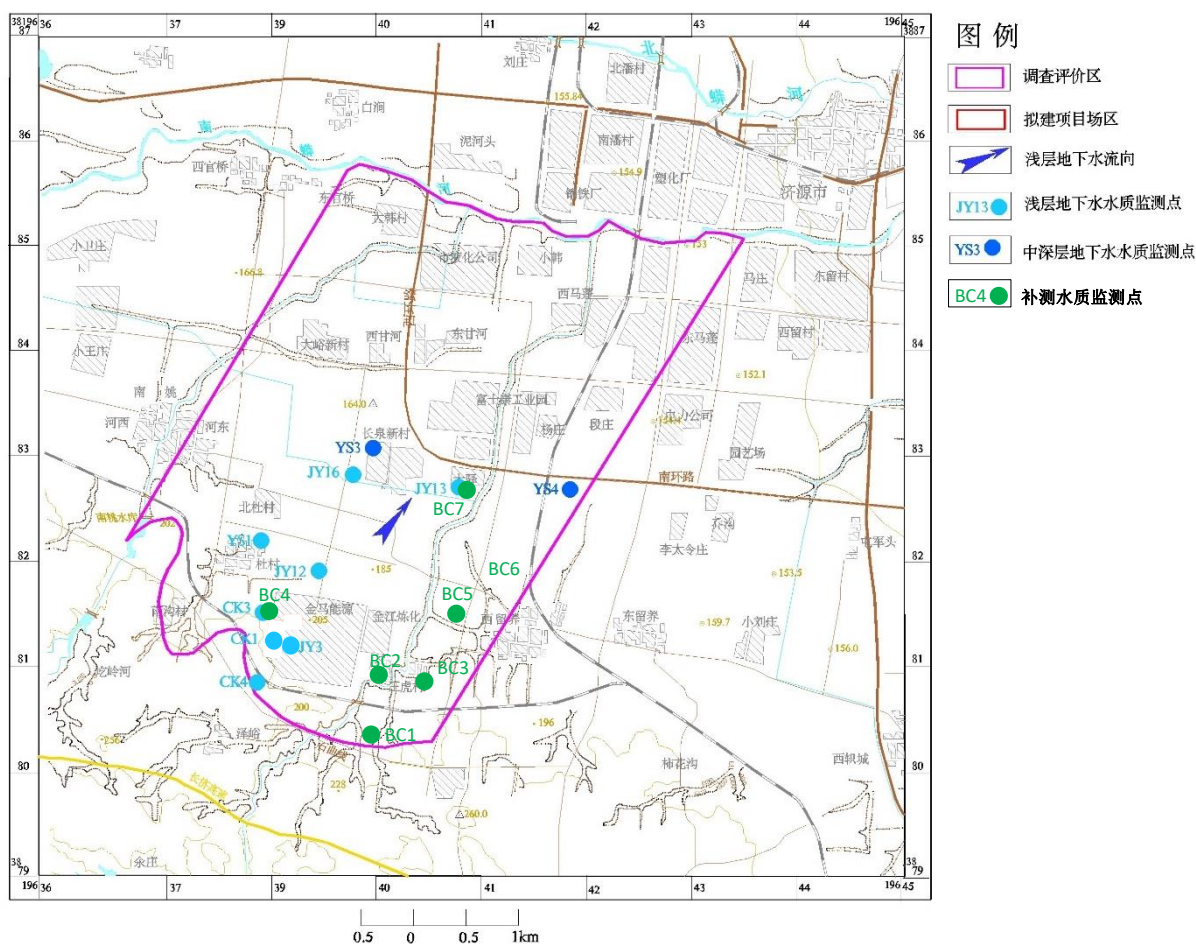


图 4.2-2 地下水监测点位图

(3) 监测时间

地下水质量现状利用部分资料监测时间为 2016 年 12 月，由谱尼测试

科技股份有限公司承担；补充监测时间为2019年4月，由谱尼测试科技股份有限公司承担。

（4）监测分析方法

地下水质量现状调查的采集、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4.2-18。

表 4.2-18 地下水质量现状监测分析方法

检测项目	分析方法	方法来源	仪器设备
钾	电感耦合等离子体发射光谱法	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光谱仪
钠	电感耦合等离子体发射光谱法	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 22.3	电感耦合等离子体发射光谱仪
钙	电感耦合等离子体发射光谱法	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光谱仪
镁	电感耦合等离子体发射光谱法	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光谱仪
氯化物	离子色谱法	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	离子色谱仪
硫酸盐	离子色谱法	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	离子色谱仪
砷	氢化物原子荧光法	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 6.1	原子荧光光谱仪
汞	原子荧光法	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 8.1	原子荧光光谱仪
铅	无火焰原子吸收分光光度法	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 11.1	原子吸收光谱仪
氟化物	离子色谱法	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	离子色谱仪
镉	无火焰原子吸收分光光度法	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 9.1	原子吸收光谱仪
铁	电感耦合等离子体发射光谱法	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 2.3	电感耦合等离子体发射光谱仪
锰	电感耦合等离子体发射光谱法	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 3.5	电感耦合等离子体发射光谱仪
苯	吹脱捕集/气象色谱-质谱法	生活饮用水标准检验方法 有机物指标 GB/T 5750.8-2006 附录 A	气象色谱/质谱联用仪
碳酸盐	酸碱指示剂滴定法	《水和废水监测分析方法》（第四版 增补版）3.1.12.1	滴定管
重碳酸盐	酸碱指示剂滴定法	《水和废水监测分析方法》（第四版 增补版）3.1.12.1	滴定管
pH	玻璃电极法	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	酸度计

检测项目	分析方法	方法来源	仪器设备
氨氮（以N计）	纳氏试剂分光光度法	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	紫外可见分光光度计
硝酸盐（以N计）	离子色谱法	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	离子色谱仪
亚硝酸盐（以N计）	重氮偶合分光光度法	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	紫外可见分光光度计
挥发酚类（以苯酚计）	4-氨基安替吡啉三氯甲烷萃取分光光度法	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 9.1	紫外可见分光光度计
氰化物	异烟酸-吡唑酮分光光度法	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 4.1	紫外可见分光光度计
铬（六价）	二苯碳酰二肼分光光度法	生活饮用水标准检验方法 金属指标 GB/T 5750.6-2006 10.1	紫外可见分光光度计
总硬度（以CaCO ₃ 计）	乙二胺四乙酸二钠滴定法	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	滴定管
溶解性总固体	称量法	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	电热鼓风干燥箱、分析天平
耗氧量（COD _{Mn} 法，以O ₂ 计）	酸性高锰酸钾滴定法	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	滴定管
总大肠菌群	多管发酵法	《水和废水监测分析方法》（第四版 增补版）5.2.5.1	电热恒温培养箱
菌落总数	平皿计数法	生活饮用水标准检验方法 微生物指标 GB/T 5750.12-2006 1.1	电热恒温培养箱
石油类	紫外分光光度法	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006 3.2	紫外可见分光光度计
多环芳烃	液液萃取和固相萃取高效液相色谱法	水质 多环芳烃的测定 HJ 478-2009	液相色谱仪
苯并[a]芘	液液萃取和固相萃取高效液相色谱法	水质 多环芳烃的测定 HJ 478-2009	液相色谱仪
硫化物	N,N-二乙基对苯二胺分光光度法	生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标 GB/T 5750.5-2006 6.1N,N-二乙基对苯二胺分光光度法	可见分光光度计

（5）监测结果

水质现状监测结果见表 4.2-19。

表 4.2-19

地下水水质监测结果一览表-1

监测项目	监测点位									
	CK4	CK1	CK3	JY3	JY12	JY13	JY16	YS1	YS3	YS4
pH	7.33	6.71	7.14	6.7	7.38	7.24	7.11	7.05	7.58	7.69
耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	0.76	2.12	0.8	2.08	0.83	1.4	0.54	0.54	0.38	0.36
总硬度(mg/L)	580	994	583	1006	765	430	621	574	446	306
溶解性总固体(mg/L)	718	1220	723	1080	965	554	725	742	523	347
挥发酚(mg/L)	<0.0003	0.0016	<0.0003	0.0013	0.0012	0.0016	<0.0003	0.0011	0.0016	0.0012
氨氮(mg/L)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
硝酸盐氮(mg/L)	12	<0.01	12.1	<0.01	19.6	5.17	12	19.9	11.7	2.47
硫酸盐(mg/L)	198	248	197	246	140	96.4	126	132	96.2	23.6
氯化物(mg/L)	42.7	62.5	43.2	67.3	159	19.4	47.8	38.9	25.1	14.9
亚硝酸盐(mg/L)	0.002	0.004	<0.001	0.01	0.003	0.013	0.013	<0.001	<0.001	<0.001
氰化物(mg/L)	0.004	0.006	0.003	0.007	<0.001	0.002	0.003	<0.001	<0.001	<0.001
Cr ⁶⁺ (mg/L)	0.006	<0.004	0.006	<0.004	0.006	<0.004	<0.004	<0.004	0.005	0.013
总大肠菌群(CFU/100mL)	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
菌落总数 (CFU/mL)	66	87	93	92	74	79	63	80	88	67
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
多环芳烃 (ug/l)	0.492	0.447	0.193	0.471	0.127	0.257	0.335	0.776	0.259	0.169
苯并[a]芘 (ug/l)	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
苯(mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
砷(mg/L)	<0.001	0.0026	<0.001	0.0024	<0.001	<0.001	<0.001	<0.0010	<0.0010	<0.0010
汞(mg/L)	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004
铅(mg/L)	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025
氟化物(mg/L)	0.3	0.25	0.31	0.24	0.31	0.4	0.32	0.28	0.35	0.39
镉(mg/L)	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005
铁(mg/L)	<0.0045	<0.0045	0.0052	0.111	<0.0045	<0.0045	<0.0045	<0.0045	<0.0045	<0.0045
锰(mg/L)	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.0008	<0.0005	0.0043	<0.0005	0.0006	<0.0005

表 4.2-20

地下水水质监测结果一览表-2

项目	BC1	BC2	BC3	BC4	BC5	BC6	BC7
pH	7.34	7.28	7.28	7.87	7.28	7.28	7.4
氨氮,(mg/L)	0.019	<0.02	0.11	0.18	0.11	0.21	0.08
硝酸盐,(mg/L)	13.3	9.7	19.4	9.09	17.6	11.7	9.22
亚硝酸盐,(mg/L)	0.019	0.021	0.002	0.002	0.002	0.0024	0.0025
氯化物,(mg/L)	62	37.7	69.3	52.2	21	228	40.6
硫酸盐,(mg/L)	243	158	233	245	234	162	226
溶解性总固体,(mg/L)	802	841	748	768	748	1030	861
COD _{Mn}	1	1	0.83	1.02	0.92	1	1.08
挥发酚类,(mg/L)	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003
氰化物,(mg/L)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
六价铬,(mg/L)	<0.004	<0.004	0.006	0.005	0.004	<0.004	0.005
总硬度,(mg/L)	625	616	592	600	628	797	636
汞,(mg/L)	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004
铅,(mg/L)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
氟化物,(mg/L)	0.18	0.21	0.28	0.29	0.24	0.26	0.25
镉,(mg/L)	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
铁,(mg/L)	<0.0045	<0.0045	<0.0045	0.0128	<0.0045	0.0438	<0.0045
锰,(mg/L)	<0.0005	0.0024	<0.0005	0.0012	<0.0005	0.0036	<0.0005
砷,(mg/L)	0.0006	0.0004	0.0004	<0.0003	0.0004	<0.0003	<0.0003
总大肠菌群	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
细菌总数	77	81	85	73	69	94	97
硫化物	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
苯	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
苯并芘	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004	<0.0004

4.2.4.2 现状评价

(1) 评价因子

地下水环境质量现状评价因子为 pH 值、氨氮、总硬度、氟化物、硫酸盐、硝酸盐（以 N 计）、氯化物、挥发酚、氰化物、汞、砷、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（COD_{Mn} 法，以 O₂ 计）、六价铬、亚硝酸盐（以 N 计）、铅、总大肠菌群、菌落总数、苯并[a]芘、苯、石油类、多环芳烃、硫化物等因子进行评价。

(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_{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：

$$\text{pH}_j > 7.0: \quad S_{\text{pH},j} = \frac{\text{pH}_j - 7.0}{\text{pH}_{su} - 7.0}$$

$$\text{pH}_j \leq 7.0: \quad S_{\text{pH},j} = \frac{7.0 - \text{pH}_j}{7.0 - \text{pH}_{sd}}$$

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。

对现状监测数据进行统计整理，列表统计各监测点的均值标准指数。

(3) 评价标准

本次地下水水质监测因子按《地下水质量标准》(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 4.2-21。

表 4.2-21 地下水质量评价标准 单位: mg/L (pH 除外)

序号	评价因子	GB/T14848-2017 Ⅲ类标准值	GB5749-2006
1	pH	6.5~8.5 无量纲	/
2	氨氮	0.5 mg/L	/
3	总硬度	450 mg/L	/
4	氟化物	1.0 mg/L	/
5	硫酸盐	250 mg/L	/
6	硝酸盐(以 N 计)	20 mg/L	/
7	氯化物	250 mg/L	/
8	挥发酚	0.002 mg/L	/
9	氰化物	0.05 mg/L	/
10	汞	0.001 mg/L	/
11	砷	0.01 mg/L	/
12	镉	0.005 mg/L	/
13	铁	0.3 mg/L	/
14	锰	0.1 mg/L	/
15	溶解性总固体	1000 mg/L	/
16	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	3.0 mg/L	/
17	铬 (六价)	0.05 mg/L	/
18	亚硝酸盐(以 N 计)	1 mg/L	/
19	铅	0.01 mg/L	/
20	总大肠菌群	3.0 CFU/100mL	/
21	菌落总数	100 CFU/mL	/
22	苯并[a]芘	0.00001 mg/L	/
23	苯	0.01 mg/L	/
24	硫化物	0.02	/
25	石油类	/	0.3 mg/L
26	多环芳烃	/	0.002 mg/L

(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 4.2-22、表 4.2-23。

表 4.2-22

地下水现状评价结果一览表-1

序号	项目	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率
1	pH	7.69	6.7	7.193	0.31	100%	70%
2	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	2.12	0.36	0.981	0.63	100%	20%
3	总硬度	1006	306	630.5	218.83	100%	0
4	溶解性总固体	1220	347	759.7	250.97	100%	0
5	挥发酚	0.0016	0.0011	0.001371	0.0002	70%	0
6	氨氮	—	—	—	—	0	0
7	硝酸盐	19.9	2.47	11.8675	5.67	80%	0
8	硫酸盐	248	23.6	150.32	67.88	100%	0
9	氯化物	159	14.9	52.08	39.13	100%	0
10	亚硝酸盐	0.013	0.002	0.0075	0.0046	60%	0
11	氰化物	0.007	0.002	0.004167	0.0018	60%	0
12	Cr6+	0.013	0.005	0.0072	0.0029	50%	0
13	总大肠菌群	—	—	—	—	0	0
14	菌落总数	93	63	78.9	10.51	100%	0
15	石油类	—	—	—	—	0	0
16	多环芳烃	0.776	0.127	0.3526	0.19	100%	0
17	苯并[a]芘	—	—	—	—	0	0
18	苯	—	—	—	—	0	0
19	砷	0.0026	0.0024	0.0025	0.0001	20%	0
20	汞	—	—	—	—	0	0
21	铅	—	—	—	—	0	0
22	氟化物	0.4	0.24	0.315	0.05	100%	0
23	镉	—	—	—	—	0	0
24	铁	0.111	0.0052	0.0581	0.05	20%	0
25	锰	0.0043	0.0006	0.0019	0.0017	30%	0
—代表未检出							

表 4.2-23

地下水水质监测结果统计表

序号	项目	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率
1	pH	7.87	7.28	7.43	0.216	100%	0
2	氨氮,(mg/L)	0.019	0.08	0.118	0.063	85.71%	0
3	硝酸盐,(mg/L)	19.4	9.09	13.17	4.17	100%	0
4	亚硝酸盐,(mg/L)	0.021	0.002	0.0087	0.0088	100%	0
5	氯化物,(mg/L)	228	21	84.42	70.23	100%	0
6	硫酸盐,(mg/L)	245	158	211.56	37.74	100%	0
7	溶解性总固体,(mg/L)	1030	748	841.78	99.28	100%	14.29%
8	CODMn	1.08	0.83	0.978	0.081	100%	0
9	挥发酚类,(mg/L)	—	—	—	—	0	0
10	氰化物,(mg/L)	—	—	—	—	0	0
11	六价铬,(mg/L)	0.006	0.004	0.005	0.0007	57.14%	0
12	总硬度,(mg/L)	797	592	653.67	70.10	100%	100%
13	汞,(mg/L)	—	—	—	—	0	0
14	铅,(mg/L)	—	—	—	—	0	0
15	氟化物,(mg/L)	0.29	0.18	0.24	0.039	100%	0
16	镉,(mg/L)	—	—	—	—	0	0
17	铁,(mg/L)	0.0438	0.0128	0.0283	0.0155	28.57%	0
18	锰,(mg/L)	0.0036	0.0012	0.0024	0.0010	42.86%	0
19	砷,(mg/L)	0.0006	0.0004	0.0005	0.00008	57.14%	0
20	总大肠菌群	—	—	—	—	0	0
21	细菌总数	97	69	82.44	10.44	100%	0
22	硫化物	—	—	—	—	0	0
23	苯	—	—	—	—	0	0
24	苯并芘	—	—	—	—	0	0

“—”代表未检出

由表 4.2-22 及表 4.2-23 可知：地下水超标因子主要为总硬度和溶解性总固体，主要原因为区域内浅层地下水水化学类型以 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}$ 型和 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水，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。

地下水所监测的指标中除总硬度和溶解性总固体超标外其他均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，其中石油类、苯、多环芳烃、苯并[a]芘满足《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006），水质良好。

4.2.4.3 包气带调查

根据博海化工焦油加工扩能技改项目环境影响评价对其厂区包气带调查的结果，其现有工程包气带未受污染，检测数据见表 4.2-24。

表 4.2-24 包气带检测结果

采样点位	深度（cm）	因子（mg/L）		
		氨氮	氯化物	高锰酸盐指数
沥青和焦油渣项目建设场地	20	0.35	12.3	0.32
	40	0.32	11.5	0.33
	60	0.30	11.2	0.29
	80	0.28	10.6	0.26
	100	0.26	10.5	0.25
	150	0.25	10.2	0.24
	200	0.23	10.1	0.21
罐区附近空地	20	0.58	17.6	0.46
	40	0.56	13.2	0.42
	60	0.52	12.9	0.40
	80	0.49	12.8	0.39
	100	0.48	12.5	0.35
	150	0.45	12.2	0.32
	200	0.43	12.1	0.32

采样点位	深度 (cm)	因子 (mg/L)		
		氨氮	氯化物	高锰酸盐指数
生产区 附近空地	20	0.33	14.6	0.44
	40	0.31	13.8	0.39
	60	0.26	13.2	0.37
	80	0.25	12.9	0.36
	100	0.22	12.6	0.35
	150	0.21	12.4	0.33
	200	0.21	12.2	0.32

4.2.5 声环境质量现状监测与评价

4.2.5.1 现状监测

(1) 监测点位

博海化工现有厂区四周边界各设一个监测点；

(2) 监测时间与频次

博海化工现有厂区四周边界声环境质量采用实测数据，监测工作于2018年12月24日进行，连续监测1天，昼间、夜间各监测1次。本次评价声环境质量监测点位图见附图3。

(3) 监测方法：按《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定执行。

(4) 监测结果统计

噪声监测结果列于表4.2-25。

表 4.2-25 噪声监测结果 单位：dB(A)

点位	时间	噪声值	
		昼间	夜间
东厂界	2018.12.24	52.2	43.0
南厂界	2018.12.24	55.1	44.9
西厂界	2018.12.24	54.6	44.2
北厂界	2018.12.24	53.5	40.8

4.2.5.2 现状评价

(1) 评价标准

项目所在区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类标准，监测点具体执行标准值见表4.2-26。

表 4.2-26 厂址区域声环境执行标准 单位: dB(A)

点位	标准	评价标准值	
		昼间	夜间
四厂界	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类	65	55

(2) 评价方法

根据噪声现状监测结果, 采用与评价标准直接比较的方法, 对评价范围内的声环境现状进行评价。

(3) 评价结果

由声环境现状监测统计结果和声环境执行标准对比分析可知, 博海化工厂界声环境质量现状满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准, 评价认为评价区域内的声环境质量较好, 具体见表 4.2-27。

表 4.2-27 噪声监测结果与标准对比表 单位: dB(A)

点位	监测值		标准值	达标分析
东厂界	昼间	52.2	65	达标
	夜间	43.0	55	达标
南厂界	昼间	55.1	65	达标
	夜间	44.9	55	达标
西厂界	昼间	54.6	65	达标
	夜间	44.2	55	达标
北厂界	昼间	53.5	65	达标
	夜间	40.8	55	达标

4.2.6 土壤环境质量现状监测及评价

4.2.6.1 现状监测

(1) 监测点布置

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境 (试行)》(HJ 964-2018) 的相关要求, 在项目地块内共布设 7 个土壤采样点, 地块外布设 4 个土壤采样点。采样时间为 2019 年 7 月 10 日~7 月 11 日。土壤监测点的位置见图 4-3、图 4-4, 各监测点基本情况见表 4.2-28。

表 4.2-28 土壤现状监测布点情况一览表

编号	取样深度	取样位置	取样时间
1#	0~20 cm	拟建焚烧炉处	2019.7.10
2#	0~20 cm	拟建转化净化处	2019.7.10
3#	0~0.5m 0.5~1.5m 1.5~3m	拟建吸收工序处	2019.7.10
4#	0~0.5m 0.5~1.5m 1.5~3m	成品酸中间槽处	2019.7.10
5#	0~0.5m 0.5~1.5m 1.5~3m	浆液贮槽处	2019.7.11
6#	0~0.5m 0.5~1.5m 1.5~3m	预处理工序处	2019.7.11
7#	0~0.5m 0.5~1.5m 1.5~3m	离心浓缩处	2019.7.11
8#	0~20 cm	厂址西侧农田	2019.3.22
9#	0~20 cm	厂址南侧农田	2019.3.22
10#	0~20 cm	厂址东侧农田	2019.3.22
11#	0~20 cm	厂址东侧农田	2019.3.22
12#	0~20 cm	厂址东侧农田	2019.3.22

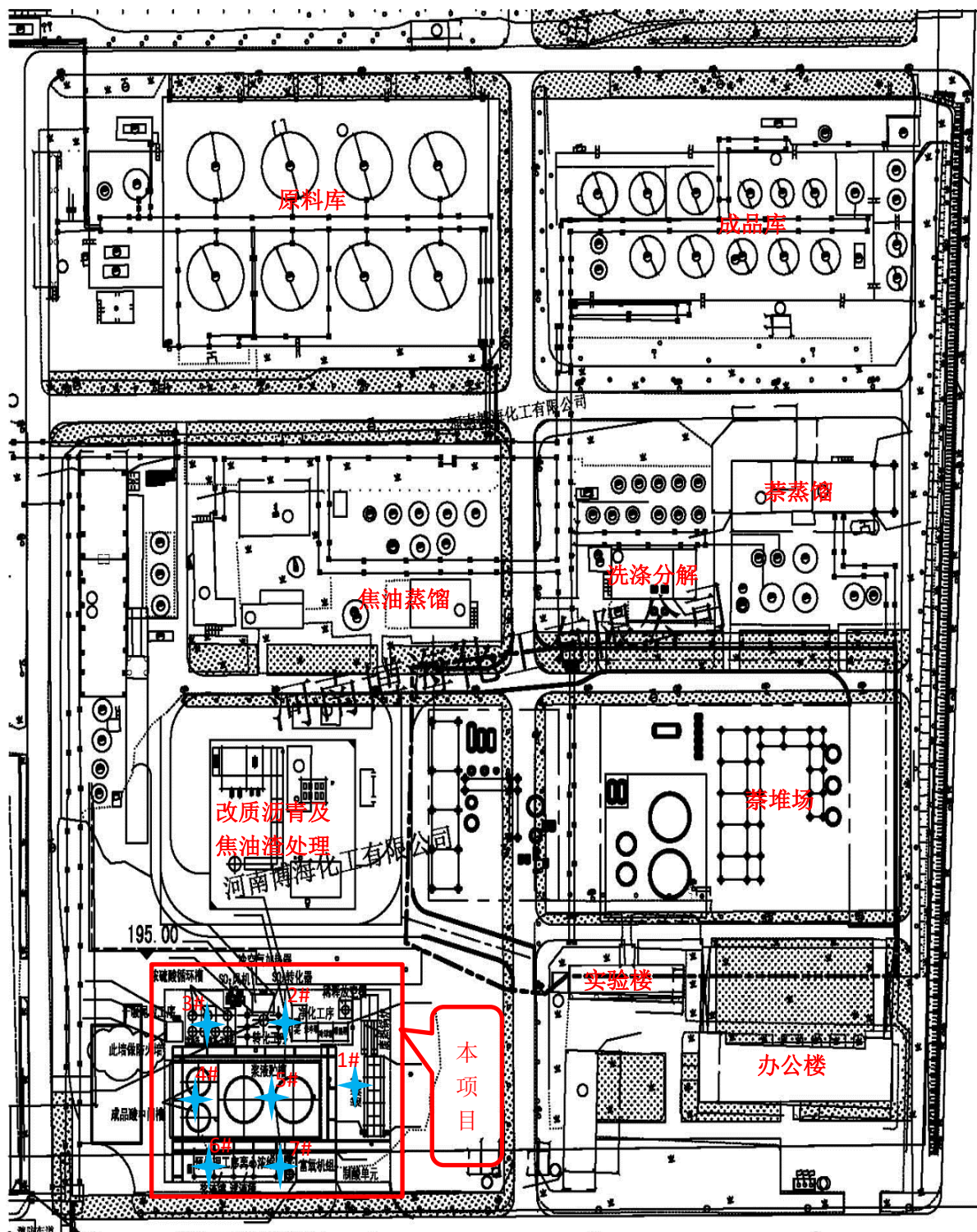


图 4.2-3 项目占地范围内的布点示意图



图 4.2-4 项目占地范围外土壤监测点位置图

(2) 监测因子

根据区域土壤特点和土地功能,各监测点确定监测项目为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表1所列45项基本因子。

(3) 监测频次

各监测点位采样1次。

(4) 分析方法

土壤表层样点取0~20cm,柱状样监测点取表层0~50cm、50~150cm、150~300cm进行采样。采样过程严格按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)要求进行。

土壤样品分析方法参照国家环保局的《环境监测分析方法》、《土壤元素的近代分析方法》(中国环境监测总站编)的有关要求进行。分析方法见表4.2-29。

表 4.2-29 土壤检测项目分析方法

检测因子	检测方法	方法来源	使用仪器	检出下限 (mg/kg)
pH (无量纲)	土壤检测 第2部分:土壤pH的测定	NY/T1121.2-2006	PHSJ-4ApH计	/
镍	土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T17139-1997	ZA3000 原子吸收分光光度计	5
铅	土壤质量 铅、镉的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T17141-1997		0.06
镉	土壤质量 铅、镉的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T17141-1997		0.01
铜	土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T17138-1997		1
六价铬	固体废物 六价铬的测定 碱消解 / 火焰原子吸收分光光度法	HJ687-2014		2
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 原子荧光法	GB/T22105.1-2008	AFS-9130 原子荧光光度计	0.02
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 原子荧光法	GB/T 22105.2-2008		0.01
锌	土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T 17138-1997	原子吸收光谱仪	0.5

检测因子	检测方法	方法来源	使用仪器	检出下限 (mg/kg)
四氯化碳	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空气相色谱-质谱	HJ 605-2011	DSQ 气相色谱-质谱仪	1.3ug/kg
氯仿				1.1ug/kg
1,1-二氯乙烷	土壤和沉积物挥发性有机物的测定顶空气相色谱-质谱法	HJ 605-2011	DSQ 气相色谱-质谱仪	1.2ug/kg
1,2-二氯乙烷				1.3ug/kg
1,1-二氯乙烯				1.0ug/kg
顺-1,2-二氯乙烯				1.3ug/kg
反-1,2-二氯乙烯				1.4ug/kg
二氯甲烷				1.5ug/kg
1,2-二氯丙烷				1.1ug/kg
1,1,1,2-四氯乙烷				1.2ug/kg
1,1,2,2-四氯乙烷				1.2ug/kg
四氯乙烯				1.4ug/kg
1,1,1-三氯乙烷				1.3ug/kg
1,1,2-三氯乙烷				1.2ug/kg
三氯乙烯				1.2ug/kg
1,2,3-三氯丙烷				1.2ug/kg
氯乙烯				1.0ug/kg
苯				1.9ug/kg
氯苯				1.2ug/kg
1,2-二氯苯				1.5ug/kg
1,4-二氯苯				1.5ug/kg
乙苯				1.2ug/kg
苯乙烯				1.1ug/kg
甲苯				1.3ug/kg
对间二甲苯				1.2ug/kg
邻二甲苯				1.2ug/kg
氯甲烷				1.0ug/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	6890A/5973 气相色谱-质谱联用仪	0.09
苯胺				0.10
2-氯酚				0.06
萘	土壤和沉积物多环芳烃的测定高效液相色谱法	HJ 784-2016	Waters 2695 液相色谱仪	3ug/kg
苯并[a]蒽				4ug/kg
蒽				3ug/kg
苯并[b]荧蒽				5ug/kg
苯并[k]荧蒽				5ug/kg
苯并[a]芘				5ug/kg
二苯并[a,h]蒽				5ug/kg
茚并[1,2,3-cd]芘				4ug/kg

4.3.6.2 现状评价

(1) 评价标准

厂区建设用地土壤评价执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值要求，项目周边土壤（农田）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）。

(2) 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。

(3) 监测结果及统计分析

土壤环境质量现状监测结果见表 4.2-30 及表 4.2-31。

由表 4.2-30 及表 4.2-31 可知，项目拟选场地内土壤中的各项指标均未出现超标现象，拟建项目场地及周边农田土壤污染物含量处于较低水平。

表 4.2-31

土壤环境质量现状监测结果表（建设用地）

单位：mg/kg

序号	检测因子	检测点位																	GB36600-2018 第二类用地
		1#	2#	3#			4#			5#			6#			7#			
1	深度（m）	0.2	0.2	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	0-0.5	0.5-1.5	1.5-3.0	/
2	pH	8.08	7.83	7.84	8.01	7.99	7.89	7.94	7.92	7.79	7.87	7.80	8.03	7.82	7.89	7.74	7.88	7.72	/
3	镍	20	24	28	25	30	24	24	23	27	25	23	23	21	23	21	21	21	900
	标准指数	0.022	0.027	0.0311	0.0278	0.0333	0.0267	0.0267	0.0256	0.030	0.0278	0.0256	0.0256	0.0233	0.0256	0.0233	0.0233	0.0233	低于筛选值
4	铅	15.6	27.3	27.0	27.0	15.6	19.0	20.8	13.5	19.9	16.0	11.0	25.2	18.8	19.7	15.9	17.5	12.3	800
	标准指数	0.0195	0.0341	0.0338	0.0338	0.0195	0.0238	0.0260	0.0169	0.0249	0.020	0.0138	0.0315	0.0235	0.0246	0.0199	0.0219	0.0154	低于筛选值
5	镉	0.38	0.25	0.05	0.15	0.05	0.10	0.10	0.10	0.07	0.17	0.15	1.30	0.22	0.18	1.30	0.26	0.13	65
	标准指数	0.0058	0.0038	0.0008	0.0023	0.0008	0.0015	0.0015	0.0015	0.0011	0.0026	0.0023	0.02	0.0034	0.0028	0.0200	0.0040	0.002	低于筛选值
6	铜	21	23	22	23	24	22	24	21	26	23	22	23	21	22	23	22	21	18000
	标准指数	0.0012	0.0013	0.0012	0.0013	0.0013	0.0012	0.0013	0.0012	0.0014	0.0013	0.0012	0.0013	0.0012	0.0012	0.0013	0.0012	0.0012	低于筛选值
7	六价铬	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	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7
8	汞	0.088	0.027	0.027	1.54	14.3	0.056	0.155	0.057	0.055	0.049	0.069	0.077	0.175	0.065	0.371	0.148	0.059	38
	标准指数	0.0023	.0007	0.0007	0.0405	0.376	0.0015	0.0041	0.0015	0.0014	0.0013	0.0018	0.0020	0.0046	0.0017	0.0098	0.0039	0.0016	低于筛选值
9	砷	3.92	4.60	4.60	5.75	4.78	6.35	5.63	6.51	5.55	5.49	6.06	5.41	5.85	5.59	6.69	4.73	5.68	60
	标准指数	0.0653	0.0767	0.0767	0.0958	0.0797	0.1058	0.0938	0.1085	0.0925	0.0915	0.101	0.0902	0.0975	0.0932	0.1115	0.0788	0.0947	低于筛选值
10	四氯化碳	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	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8
11	氯仿	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	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.9
12	1,1-二氯乙烷	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	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	9
13	1,2-二氯乙烷	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	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5

第 4 章 环境现状调查与评价

序号	检测因子	检测点位																	GB36600- 2018 第二类 用地
		1#	2#	3#			4#			5#			6#			7#			
14	1,1-二氯乙烯	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	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	66
15	顺-1,2-二氯乙烯	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	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	596
16	反-1,2-二氯乙烯	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	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	54
17	二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.76×10 ⁻³	2.54×10 ⁻³	2.52×10 ⁻³	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	616
	标准指数	未检出	未检出	/	/	/	/	/	/	4.48×10 ⁻⁶	4.12×10 ⁻⁶	4.09×10 ⁻⁶	/	/	/	/	/	低于筛选值	
18	1,2-二氯丙烷	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	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5
19	1,1,1,2-四氯乙烷	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	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	10
20	1,1,2,2-四氯乙烷	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	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	6.8
21	四氯乙烯	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	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	53
22	1,1,1-三氯乙烷	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	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	840
23	1,1,2-三氯乙烷	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	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8
24	三氯乙烯	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	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8
25	1,2,3-三氯丙烷	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	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.5
26	氯乙烯	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	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.43
27	苯	325×10 ³	448×10 ³	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	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	4
	标准指数	0.0008	0.0011																

第 4 章 环境现状调查与评价

序号	检测因子	检测点位																	GB36600-2018 第二类用地
		1#	2#	3#			4#			5#			6#			7#			
28	氯苯	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	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	270
29	1,2-二氯苯	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	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	560
30	1,4-二氯苯	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	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	20
31	乙苯	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	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	28
32	苯乙烯	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	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1290
33	甲苯	0.0108	0.0160	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	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1200
	标准指数	9×10 ⁶	133×10 ⁵																
34	对间二甲苯	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	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	570
35	邻二甲苯	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	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	640
36	氯甲烷	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	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	37
37	硝基苯	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	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	76
38	苯胺	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	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	260
39	2-氯酚	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	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2256
40	萘	未检出	未检出	未检出	0.0474	未检出	未检出	0.473	0.0497	未检出	1.35	3.99	0.0383	2.40	0.429	0.839	0.181	0.346	70
	标准指数	/	/	/	0.0007	/	/	0.0068	0.0071	/	0.0193	0.057	0.0005	0.0343	0.0061	0.0120	0.0026	0.0049	低于筛选值
41	苯并[a]蒽	0.570	未检出	0.0209	未检出	未检出	0.0233	0.0377	0.0276	1.06	未检出	0.430	0.0604	0.0993	未检出	未检出	未检出	0.198	15
	标准指数	0.038	/	0.0014	/	/	0.0016	0.0025	0.0018	0.0707	/	0.0287	0.0040	0.0066	/	/	/	0.0132	低于筛选值
42	蒽	未检出	未检出	0.0481	未检出	未检出	0.369	0.595	0.0292	未检出	未检出	0.216	未检出	0.454	未检出	未检出	未检出	未检出	1293
	标准指数	/	/	3.72×10 ⁻⁵	/	/	0.0003	0.0005	2.26×10 ⁻⁵	/	/	0.0002	/	0.0004	/	/	/	/	低于筛选值
43	苯并[b]荧蒽	未检出	未检出	0.0337	未检出	未检出	0.0406	0.0363	0.0328	0.537	未检出	0.336	0.0710	0.0666	0.0801	未检出	0.765	0.167	15
	标准指数	/	/	0.0022	/	/	0.0027	0.0024	0.0022	0.0358	/	0.0224	0.0047	0.0044	0.0053	/	0.051	0.011	低于筛选值

第 4 章 环境现状调查与评价

序号	检测因子	检测点位																	GB36600-2018 第二类用地
		1#	2#	3#			4#			5#			6#			7#			
44	苯并[k]荧蒽	未检出	未检出	0.0349	0.0257	未检出	未检出	0.0162	未检出	0.0627	未检出	0.0310	0.0943	0.112	0.0963	未检出	0.0215	未检出	151
	标准指数	/	/	0.0002	0.0002	/	/	0.0001	/	0.0004	/	0.0002	0.0006	0.0007	0.0006	/	0.0001	/	低于筛选值
45	苯并[a]芘	未检出	未检出	0.134	未检出	0.978	0.0376	0.257	1.76	0.0550	未检出	0.0433	0.0577	0.0318	0.0338	未检出	未检出	未检出	1.5
	标准指数	/	/	0.089	/	0.652	0.0251	0.1713	1.173	0.00367	/	0.0288	0.0385	0.0212	0.0225	/	/	/	低于筛选值
46	二苯并[a,h]蒽	未检出	未检出	0.140	0.0970	未检出	0.0235	0.0271	未检出	0.390	未检出	0.749	未检出	0.159	0.613	1.37	未检出	0.989	1.5
	标准指数	/	/	0.0933	0.0647	/	0.0157	0.0181	/	0.260	/	0.4993	/	0.106	0.4087	0.913	/	0.659	低于筛选值
47	茚并[1,2,3-cd]芘	未检出	未检出	0.100	未检出	0.664	0.769	未检出	未检出	0.390	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.785	0.290	未检出	15
	标准指数	/	/	0.0067	/	0.0443	0.0513	/	/	0.026	/	/	/	/	/	0.0523	0.0193	/	低于筛选值

表 4.2-31

土壤环境质量现状监测结果表（农田）

单位：mg/kg

采样点 项目	8#厂区西侧农田		9#厂区南侧农田		10#厂区东侧农田		11#厂区东侧农田		12#厂区东侧农田		筛选值 pH>7.5
	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	
总砷	13.6	0.54	10.6	0.42	9.59	0.38	9.16	0.37	10.5	0.42	25
镉	0.56	0.93	0.58	0.97	0.50	0.83	0.46	0.77	0.53	0.88	0.6
铜	29.0	0.29	31.4	0.31	21.5	0.22	20.9	0.21	26.3	0.26	100
铅	41.6	0.24	46.6	0.27	38.8	0.23	36.4	0.21	53.1	0.31	170
总汞	0.033	0.010	0.036	0.011	0.051	0.015	0.054	0.016	0.051	0.015	3.4
镍	30.0	0.16	26.7	0.14	22.6	0.12	21.0	0.11	24.2	0.13	190
铬	65.8	0.26	65.2	0.26	54.0	0.22	53.9	0.22	57.8	0.23	250
锌	70.2	0.23	80.3	0.27	58.8	0.20	62.3	0.21	86.4	0.29	300
苯并（a）芘	<0.1	0.09	<0.1	0.09	<0.1	0.09	<0.1	0.09	<0.1	0.09	0.55
氰化物	<0.04	/	<0.04	/	<0.04	/	<0.04	/	<0.04	/	/

4.3 环境保护目标调查

本项目厂址位于渤海化工现有厂区内南侧区域，根据现场调查本项目周边主要环境保护目标主要为南杜村、南沟村、泽北村、泽南村、北杜村及区域地下水环境等，其基本情况见表 4.3-1。

表 4.3-1 区域环境保护目标调查情况一览表

编号	敏感点名称	方位	距离渤海 化工厂界 距离 (m)	距本项目 边界距离 (m)	人口（人）	功 能
一、大气环境保护目标						
1	南杜村	NW	229	468	2000	村庄
2	泽北村	S	862	867	310	村庄
3	南沟村	W	951	985	610	村庄
4	北杜村	N	820	1074	400	村庄
5	泽南村	S	1207	1220	590	村庄
6	长泉新村	NNE	1194	1483	1800	村庄
7	南姚河东村	NW	1316	1544	3400	村庄
8	小王庄村	SSE	1664	1729	740	村庄
9	西留养村	E	1597	1750	3000	村庄
10	石板沟村	SE	1760	1896	1390	村庄
11	南姚河西村	NW	1789	1967	2200	村庄
12	大驿村	NE	1674	1970	2800	村庄
13	桥凹村	SW	2213	2233	807	村庄
14	栲栳村	W	2293	2358	1380	村庄
二、地表水环境保护目标						
编号	敏感点名称	方位	距离渤海 化工厂界 距离（m）	距本项目 边界距离 （m）	保护级别	功能
25	桑榆河	E	710	845	III类	/
26	南蟒河	N	3962	4230	南官庄省控断面 COD 40mg/L，氨氮 2mg/L	/
三、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
27	集中式饮用水水源	南杜村	拟建场地西北方向 0.75km		2000	供南杜村村民生活 饮用
		长泉新村	拟建场地地下水径流 方向下游 1.8km		2000	供长泉新村村民生 活饮用

28	分散式饮用水水源地	西留养村	拟建场地地下水径流方向下游 2.8km	3000	供西留养村村民生活饮用
		大韩村	拟建场地西北方向 4.0 km	1200	供大韩村村民生活饮用
		北杜村	拟建场地西北方向 1.17km	300	供北杜村村民生活饮用
		小韩村	拟建场地地下水径流方向下游 4.3km	860	供小韩村村民生活饮用
		南姚河东村	拟建场地西北方向 1.8km	200	家家有井，分散用水

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 4.4-1。

表 4.4-1 区域已建企业排污现状

企业名称	污染物排放 (t/a)							
	废气污染物						水污染物	
	SO ₂	NO _x	H ₂ S	非甲烷总烃	苯	氨	COD	NH ₃ -N
河南金马能源股份有限公司	210	1700	/	/	/	/	0	0
河南金江炼化有限公司	/	/	0.004	4.2	1.18	0.16	/	/
济源市金源化工有限公司	15.68	/	/	/	/	/	/	/
济源海湾实业有限公司	0.97	4.18	/	/	/	/	0.37	0.04
河南丰源石油有限公司	0.6	28.1	/	22.3	0.13	/	2.2	0.5
济源市蓝天聚氨酯有限公司	/	/	/	1.58	/	/	0.5	0.02
济源市源盛化工有限责任公司	0.12	4.93	/	/	/	/	1.196	0.0164
金康达玻璃制品有限公司	1.70	4.24	/	/	/	/	0.087	0.004
济源市耀辉玻璃制品有限公司	0.82	2.04	/	/	/	/	0.041	0.002

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、NO_x、硫酸雾、氨，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、NO_x 及 VOCs 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}	3.73	否

综上，本项目大气环境影响评价因子确定为 SO₂、NO_x、硫酸雾、氨，共计 4 个因子。

5.1.2 评价标准

依据 HJ2.2-2018 以及关于本项目环境影响评价执行标准的意见，本次环境影响预测及评价采用的大气环境质量标准及污染物排放标准详见表 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
1	SO ₂	1 小时平均	500μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
		24 小时平均	150μg/m ³	
		年平均	60μg/m ³	
2	NO ₂	1 小时平均	200μg/m ³	
		24 小时平均	80μg/m ³	
		年平均	40μg/m ³	

序号	评价因子	平均时段	标准限值	标准来源
3	NO _x	24 小时平均	100μg/m ³	
		1 小时平均	250μg/m ³	
		年平均	50μg/m ³	
4	PM ₁₀	24 小时平均	150μg/m ³	
		年平均	70μg/m ³	
5	硫酸	1 小时平均	300μg/m ³	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D
		日平均	100μg/m ³	
6	氨	1 小时平均	200μg/m ³	

5.1.3 废气污染源调查

5.1.3.1 本项目废气污染源

(1) 有组织排放源

本项目有组织排放源为制酸尾气。工程污染物有组织排放清单见表 5-4。

(2) 无组织排放源

本项目无组织排放源为储罐区无组织排放废气，具体见表 5-5。

(3) 非正常排放

非正常工况主要是指工艺设备或环保设施达不到设计规定指标时及设备检修、开停车等情况。焚烧工段每年检修时需重新点火升温一次，需燃用煤气量为 5000m³，工程非正常排放污染源情况见表 5-3。

表 5-3 焚烧炉点火升温时污染物排放情况

污染源	污染物	废气量 Nm ³	排放浓度	排放速率	持续时间	排放标准
焚烧炉	SO ₂	23319.265	172mg/m ³	2.01kg/h	2h	200mg/m ³
	NO _x		184mg/m ³	2.15kg/h		400mg/m ³

5.1.3.2 替代废气污染源

本项目所在区域为不达标区，NO₂ 年平均质量浓度和第 98 百分位数日平均质量浓度占标率均为 100%，NO₂ 无环境容量。因此本项目污染物 NO₂、PM₁₀ 排放总量需要采取区域削减替代方案。区域替代污染源情况见表 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 5-4 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		
		PM10	SO ₂	NO _x	氨	废气量 m ³ /h	出口温度℃	高度 m	内径 m		X	Y	高程 m
1	制酸尾气	0.04	0.03	0.25	0.02	8972*	190	35	0.9	8000	0	0	195

*：本项目制酸尾气汇入博海化工加热炉烟气集中脱硫脱硝改造工程脱硫脱硝装置处理后排放，汇入前排气筒废气量为 13809m³/h，本项目烟气汇入后排放量为 22781m³/h。

表 5-5 本项目无组织排放源清单

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
				X	Y	高程 m	长 m	宽 m		
2	各储槽呼吸废气	硫酸雾	0.0115	70	-25	259	19	14	10	8760
		氨	0.0023	-8	2	194	49	52	10	8760

表 5-6 拟被替代的排放源基本情况表

序号	污染源	污染源源强（t/a）			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	SO2	NO _x	X	Y	高程 m	长 m	宽 m				
1	金马能源煤场	1	/	/	191	-440	193	380	160	8	8760	2019 年 1 月	
2	金马能源燃气锅炉	/	/	30	337	-244	189	排气筒				8760	2019 年 1 月
								高度 m	内径 m	废气量 m³/h	出口温度℃		
								30	0.9	38600	65		
3	现有焦油加工装置（一期工程 15 万吨/年）-工业萘初炉	0.17	0.08	0.52	38	76		15	0.4	3233.8	220	8000	2019 年 1 月

第 7 章 环境影响预测与评价

4	现有焦油加工装置（一期工程 15 万吨/年）-工业萘精炉	0.17	0.08	0.52	182	49		15	0.4	3233.8	220	8000	2019 年 1 月
5	现有焦油加工装置（一期工程 15 万吨/年）-焦油管式炉	0.26	0.13	0.77	-7	88		15	0.4	4820.0	220	8000	2019 年 1 月
6	现有焦油加工装置（一期工程 15 万吨/年）-1#改质沥青加热炉	0.04	0.02	0.13	58	90		15	0.2	818.7	220	8000	2019 年 1 月
7	沥青和焦油渣处理工程-沥青反应釜加热炉	0.03	0.02	0.10	128	92		15	0.2	614.0	220	8000	2019 年 1 月
8	沥青和焦油渣处理工程-焦油渣转动加热炉	0.01	0.01	0.03	154	83		15	0.1	204.7	220	8000	2019 年 1 月

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	CO	SO ₂	NO _x	颗粒物	NH ₃	废气量 m ³ /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
	氧化再生槽	6×10 ⁻⁴	/	/	/	/	/	1000	40	15	0.2	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
济源霖林环保能源有限公司济源市生活垃圾焚烧发电厂项目（在建）	垃圾焚烧	/	6.33	6.33	25.32	1.27	/	63304*2	150	80	2.*1.4	8760
河南金马能源股份有限公司年产 160 万吨焦化项目（拟建）	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	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	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

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	CO	SO ₂	NO _x	颗粒物	NH ₃	废气量 m ³ /h	出口温度 °C	高度 m	内径 m	
	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
	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	/	/	/	/	/	0.27	27000	25	15	1	8760

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	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 160 万吨焦化项目（拟建）	翻车机室	3.472	/	/	30	20	10	1440
	化产回收车间	/	/	0.24	/	/	10	8760
	焦炉炉体	5.195	/	0.443	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		

5.1.4 确定评价工作等级

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
筛选气象定义		筛选气象
下洗建筑物定义		无=不考虑建筑物下洗
预测点离地高度		0m
最大计算距离		3000m
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数(城市选项时)	/
NO ₂ 的化学反应	NO ₂ 的化学反应的污染物	NO _x
	采用方法	OLM 法
	烟道内 NO ₂ /NO _x 比例	0.1
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑熏烟		否
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浓度标准, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

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

序号	排放源	污染物	预测质量浓度 (mg/m^3)	最大占标率 $P_{\max} \%$	占标率 10%的最远距 离 $D_{10\%}(\text{m})$	评价等级
1	制酸尾气	SO_2	1.04E-02	2.08	0	二级
		NO_2	3.97E-02	19.83	625	一级
		PM_{10}	2.12E-02	4.71	0	二级
		硫酸雾	1.15E-03	0.38	0	三级
		氨	1.54E-03	0.77	0	三级
2	各储槽呼吸废气	硫酸	8.07E-03	2.69	0	二级
		氨	1.34E-03	0.67	0	三级

由表 5-11 可以看出, 根据以上分析可知项目制酸尾气的 NO_2 的最大占标率 $P_{\max}$ 为 19.83%, 占标率 $>10\%$, 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 确定评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)的要求,一级评价项目大气环境影响评价范围为以项目厂址为中心区域,自厂界处延 $D_{10\%}$ 的矩形区域,当 $D_{10\%}$ 小于2.5km时,评价范围边长取5km。本项目 $D_{10\%}$ 为625m,因此,确定本项目环境空气评价范围为以污染源为中心、边长为5km的矩形,面积为25km²。

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2017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	到本项目边界距离/m	基本性质
1	南杜村	-381	670	180.23	468	居民点
2	南沟村	-1124	136	200.7	985	居民点
3	北杜村	-216	1164	175.38	1074	居民点
4	南姚河东村	-869	1718	182.95	1544	居民点
5	南姚河西村	-1196	1889	180.65	1967	居民点
6	长泉新村	936	1346	168.49	1483	居民点
7	大驿村	1680	1478	167.99	1970	居民点
8	西留养村	2343	13	171.91	1750	居民点
9	下庄	2177	-1148	194.3	2290	居民点
10	汤沟	1937	-1205	207.36	1900	居民点
11	石板沟	2257	-1599	204.59	1896	居民点
12	古墓坑村	142	-1662	212.12	1585	居民点
13	小王庄村	811	-2102	219.07	1729	居民点
14	泽南村	-710	-1159	208.87	1220	居民点
15	泽北村	-613	-965	206.69	867	居民点
16	西沟村	-1225	-1245	221.24	1642	居民点
17	苇园沟	27	-2499	240.64	2300	居民点
18	桥凹村	-1705	-1590	268.25	2245	居民点
19	油房庄	-1871	-1138	236.86	2065	居民点
20	栲栳村	-2494	697	208.98	2358	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（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）。济源市主要风向为 E、C、ESE 和 ENE，占 47.7%，其中以 E 为主风向，占到全年 12.6%左右。济源风向玫瑰图见图 5-1。

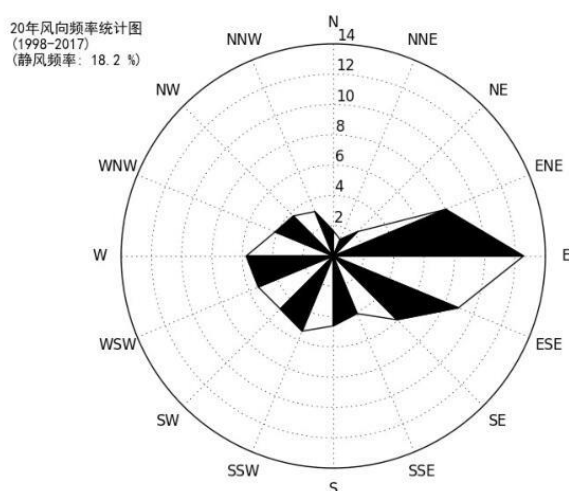


图 5-1 评价所在区域风频玫瑰图（全年，静风 18.2%）

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，距本项目约 10km（直线距离），该气象站属于一般站。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

气象站 名称	气象站 编号	气象站 等级	气象站坐标		相对距离 /km	海拔高度 /m	数据 年份	气象要素
			X	Y				
济源站	53978	一般站	112.63333E	35.08333N	10	141	2017	风向、风 速、温度

(2) 地面气象数据统计

评价对济源市气象站 2017 年逐日逐次数据进行了气象统计分析，结果如下：

① 年平均气温的月变化

根据对该区域 2017 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。

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)	2.46	5.36	9.93	17.33	23.65	25.69	29.04	27.34	22.65	14.82	9.47	3.80

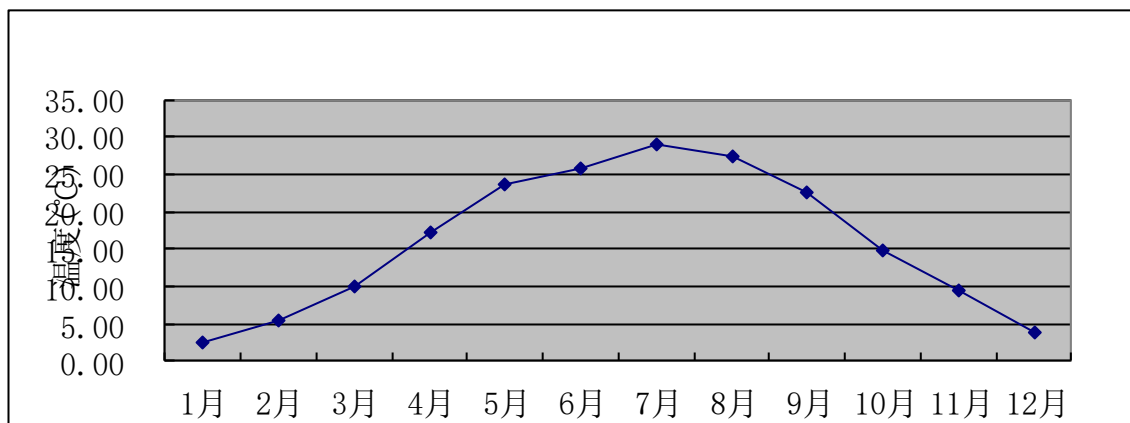


图 5-2 年平均温度的月变化图

由上可知，本项目所在区域 2017 年 1 月份平均气温最低，为 2.46°C，7 月份平均气温最高，为 29.04°C。最高气温与最低气温相差 26.58°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 年平均风速的月变化

根据对该区域 2017 年全年逐日地面气象观测资料进行统计，各月平均风速情况见表 5-15 和图 5-3。

表 5-15 年平均风速的月变化一览表

(m/s)

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	1.53	1.73	1.93	1.79	1.66	1.58	1.75	1.68	1.22	1.24	1.50	1.64

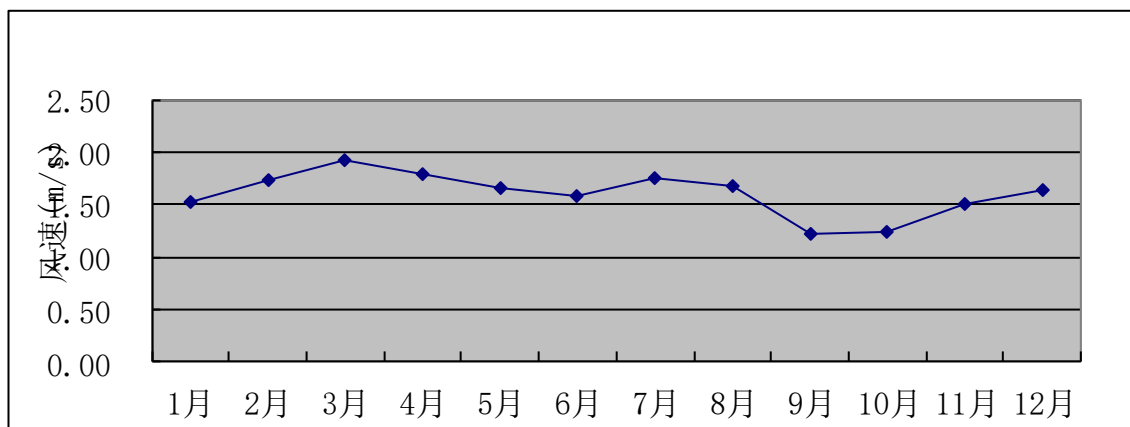


图 5-3 年平均风速的月变化

由上可知，本项目所在区域内 2017 年全年以 3 月份的平均风速较大，为 1.93m/s，以 9 月份的平均风速较小，为 1.22m/s，全年平均风速月变化幅度不大。

③ 季小时平均风速的日变化

根据对该区域 2017 年全年逐日地面气象观测资料进行统计，各季节每小时平均风速见表 5-16 和图 5-4。

由表 5-16 和图 5-4 可知，本项目所在区域内春季平均风速最大，为 1.79m/s；秋季平均风速最小，为 1.32m/s。从总体分析，不论春夏秋冬，风速从早晨 8 时左右开始增加，到下午 15 时左右达到最大，然后逐渐降低，到晚上 20 时左右趋于稳定。

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	1.19	1.15	1.03	1.07	1.08	1.05	1.18	1.38	1.75	1.98	2.29	2.39
夏季	1.31	1.19	1.15	1.10	0.96	1.06	1.23	1.33	1.62	1.85	1.95	2.08
秋季	0.97	0.93	0.98	1.02	0.96	1.01	1.01	1.16	1.45	1.65	1.72	1.85
冬季	1.27	1.35	1.24	1.18	1.24	1.24	1.15	1.26	1.41	1.69	1.95	2.03
小时(h)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.60	2.63	2.79	2.90	2.75	2.37	1.89	1.70	1.67	1.49	1.34	1.31
夏季	2.26	2.29	2.41	2.35	2.38	2.20	1.72	1.55	1.61	1.58	1.58	1.35

秋季	1.88	1.88	1.98	1.95	1.71	1.33	1.09	1.08	1.11	1.00	0.95	0.93
冬季	2.12	2.23	2.33	2.49	2.37	1.95	1.80	1.49	1.37	1.34	1.38	1.25

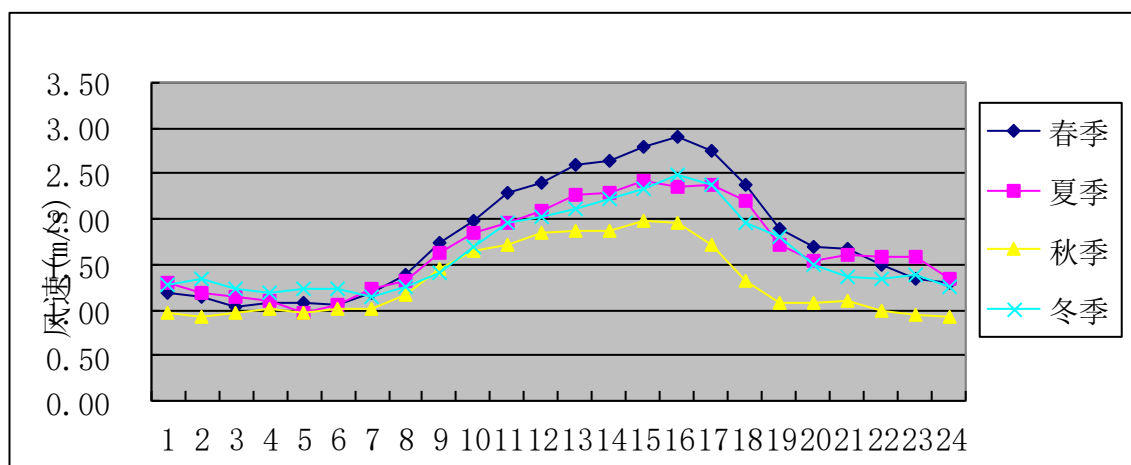


图 5-4 季小时平均风速的日变化图

④ 年均风频月变化、年均风频季变化及年均风频

2017 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 和图 5-5。

由表 5-17 和图 5-5 可知，区域主导风向为 E-ESE-SE，风频占全年的 37.01%。

⑤ 年均污染系数的季变化及年均污染系数

2017 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 和图 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	C
一月	6.59	1.08	1.61	4.57	17.88	11.42	7.80	7.53	8.06	4.44	2.96	5.51	7.53	2.82	3.90	5.24	1.08
二月	5.36	0.60	1.04	4.02	16.67	11.16	9.08	5.36	9.97	5.06	4.46	4.61	11.01	3.57	2.83	4.46	0.74
三月	4.84	0.94	0.81	3.63	21.91	12.10	8.06	5.51	7.26	5.24	3.76	3.09	7.39	4.84	5.24	4.97	0.40
四月	3.75	0.69	0.97	4.72	14.44	10.00	5.14	5.83	8.61	5.14	5.28	5.97	12.36	4.86	5.83	5.69	0.69
五月	5.38	1.75	0.94	4.57	15.86	10.75	5.91	8.20	12.23	6.45	4.17	5.24	9.54	3.63	3.23	1.75	0.40
六月	5.56	0.83	1.39	4.17	16.11	12.50	9.86	6.39	13.06	7.64	5.00	3.06	6.11	3.19	1.94	2.64	0.56
七月	3.63	0.67	3.09	6.99	27.96	14.38	9.95	6.32	8.06	2.82	2.42	2.82	3.76	2.02	1.61	2.55	0.94
八月	2.96	0.94	1.08	6.32	26.61	11.96	9.54	6.85	7.53	2.82	2.96	3.63	8.06	3.36	2.02	2.69	0.67
九月	5.69	1.81	1.25	4.17	14.17	9.31	7.78	5.69	8.47	5.97	6.53	5.69	9.58	4.17	4.03	3.47	2.22
十月	6.59	1.88	1.08	5.24	18.82	12.37	6.59	5.91	7.12	4.17	4.44	4.30	9.14	4.44	2.69	1.88	3.36
十一月	8.47	0.56	1.11	3.19	16.25	9.31	7.78	3.75	5.69	3.33	3.61	5.14	13.89	7.08	5.28	3.47	2.08
十二月	5.51	1.88	0.81	2.55	10.75	7.80	5.65	5.24	5.65	3.90	5.78	8.06	14.92	7.80	7.66	5.11	0.94
春季	4.66	1.13	0.91	4.30	17.44	10.96	6.39	6.52	9.38	5.62	4.39	4.76	9.74	4.44	4.76	4.12	0.50
夏季	4.03	0.82	1.86	5.84	23.64	12.95	9.78	6.52	9.51	4.39	3.44	3.17	5.98	2.85	1.86	2.63	0.72
秋季	6.91	1.42	1.14	4.21	16.44	10.35	7.37	5.13	7.10	4.49	4.85	5.04	10.85	5.22	3.98	2.93	2.56
冬季	5.83	1.20	1.16	3.70	15.05	10.09	7.45	6.06	7.82	4.44	4.40	6.11	11.16	4.77	4.86	4.95	0.93
全年	5.35	1.14	1.27	4.52	18.16	11.10	7.75	6.06	8.46	4.74	4.27	4.76	9.42	4.32	3.86	3.65	1.18

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	10.42	6.52	6.16	2.90	4.26	4.80	6.11	8.47	19.79	9.10	5.84	4.03	3.26	2.72	1.90	2.85	0.86
二月	16.85	8.38	4.71	2.26	3.62	3.35	6.79	11.82	18.93	5.57	2.58	1.27	1.45	2.17	3.62	3.76	2.85
三月	18.27	7.65	4.81	3.16	4.40	3.34	6.46	9.94	19.55	6.09	2.79	1.83	2.11	1.65	1.69	2.15	4.12
四月	17.59	7.96	7.87	4.81	4.95	3.56	4.17	7.31	13.61	7.27	3.61	2.04	2.87	3.24	3.75	3.98	1.39
五月	15.76	7.63	5.88	3.28	4.30	3.77	5.89	9.39	17.99	7.01	3.71	2.29	2.42	2.44	2.74	3.18	2.31
六月	10.42	6.52	6.16	2.90	4.26	4.80	6.11	8.47	19.79	9.10	5.84	4.03	3.26	2.72	1.90	2.85	0.86
七月	16.85	8.38	4.71	2.26	3.62	3.35	6.79	11.82	18.93	5.57	2.58	1.27	1.45	2.17	3.62	3.76	2.85
八月	18.27	7.65	4.81	3.16	4.40	3.34	6.46	9.94	19.55	6.09	2.79	1.83	2.11	1.65	1.69	2.15	4.12
九月	17.59	7.96	7.87	4.81	4.95	3.56	4.17	7.31	13.61	7.27	3.61	2.04	2.87	3.24	3.75	3.98	1.39
十月	15.76	7.63	5.88	3.28	4.30	3.77	5.89	9.39	17.99	7.01	3.71	2.29	2.42	2.44	2.74	3.18	2.31
十一月	10.42	6.52	6.16	2.90	4.26	4.80	6.11	8.47	19.79	9.10	5.84	4.03	3.26	2.72	1.90	2.85	0.86
十二月	16.85	8.38	4.71	2.26	3.62	3.35	6.79	11.82	18.93	5.57	2.58	1.27	1.45	2.17	3.62	3.76	2.85
春季	18.27	7.65	4.81	3.16	4.40	3.34	6.46	9.94	19.55	6.09	2.79	1.83	2.11	1.65	1.69	2.15	4.12
夏季	17.59	7.96	7.87	4.81	4.95	3.56	4.17	7.31	13.61	7.27	3.61	2.04	2.87	3.24	3.75	3.98	1.39
秋季	15.76	7.63	5.88	3.28	4.30	3.77	5.89	9.39	17.99	7.01	3.71	2.29	2.42	2.44	2.74	3.18	2.31
冬季	10.42	6.52	6.16	2.90	4.26	4.80	6.11	8.47	19.79	9.10	5.84	4.03	3.26	2.72	1.90	2.85	0.86
全年	16.85	8.38	4.71	2.26	3.62	3.35	6.79	11.82	18.93	5.57	2.58	1.27	1.45	2.17	3.62	3.76	2.85

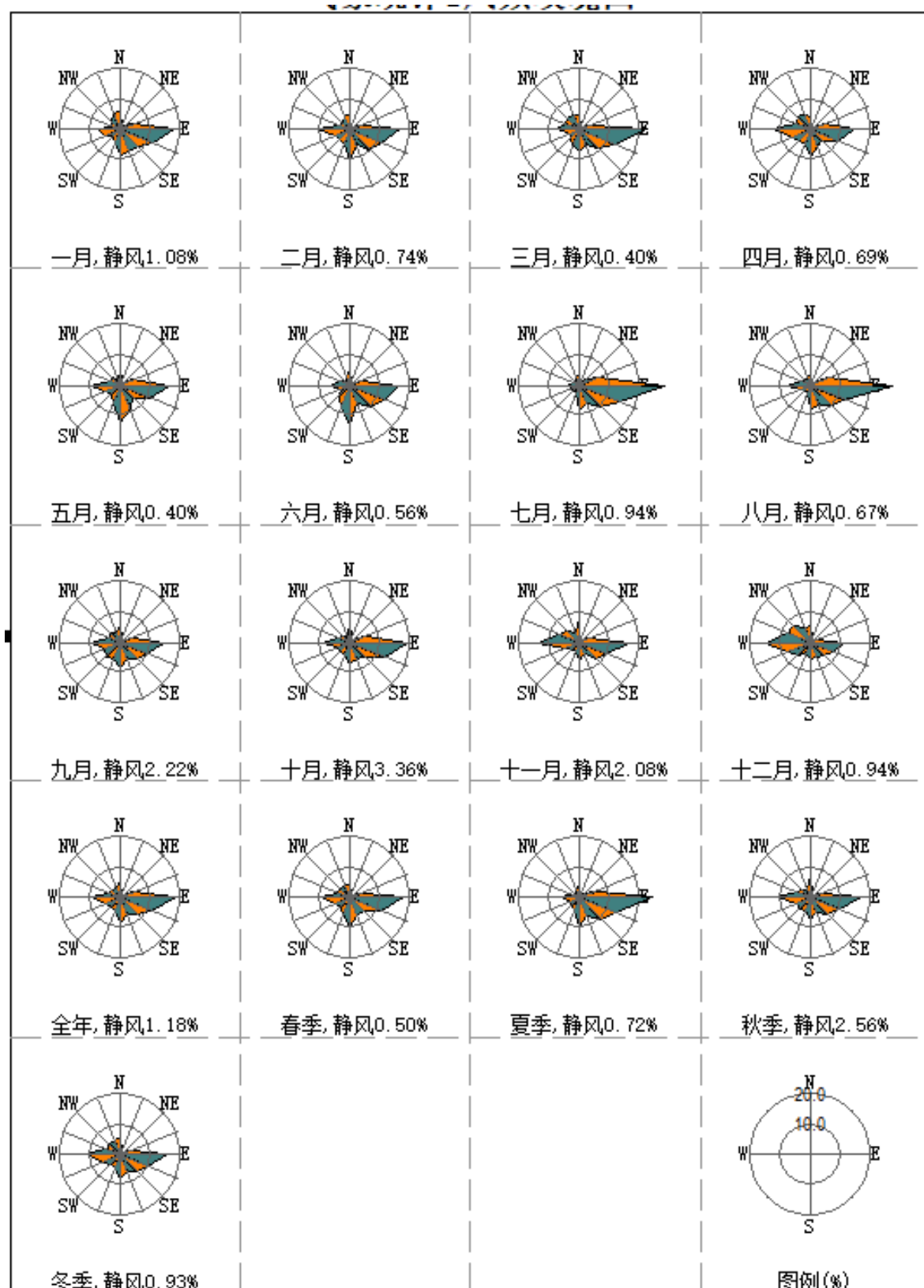


图 5-5 风频玫瑰图

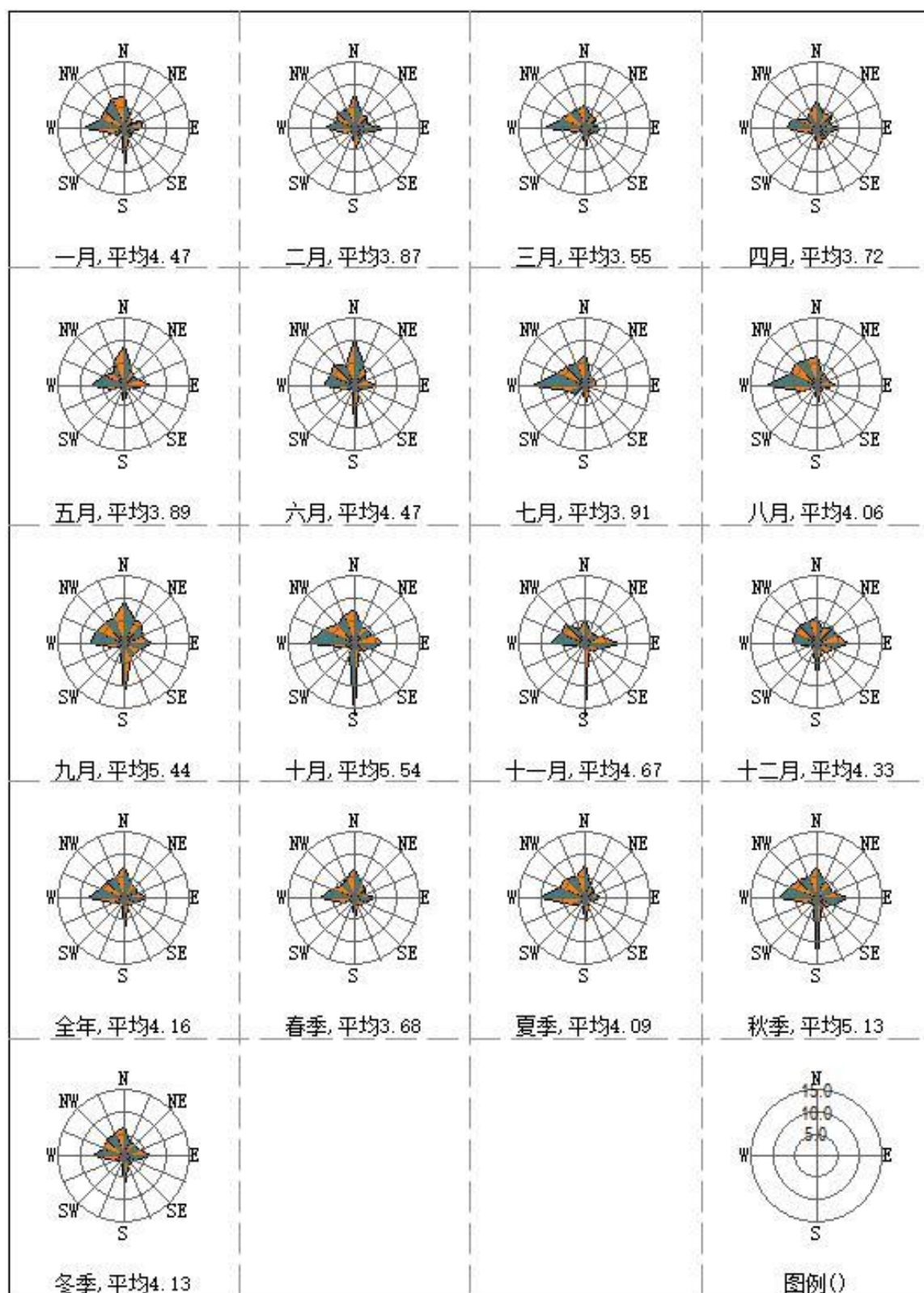


图 5-6 各风向污染系数玫瑰图

5.1.9 地形资料

区域的地形为山地，海拔在 150~500m，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（115.034167°E，35.871667°N），东北角（112.64875°E，35.15625°N），西南角（112.42208°E，34.942083°N），东南角（112.64875°E，34.942083°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 PM₁₀、SO₂、NO₂、硫酸、氨 5 个因子。

5.1.10.2 预测范围

本项目大气环境影响评价预测范围覆盖评价范围，以厂区中心为中心、边长 5km 的评价范围，预测范围面积 25km²。

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 2017 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 中的预测模式清单，本次估算模式采用 AERSCREEN 模型，运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推荐的界面版软件 EIAProA2018 计算。估算模式 AERSCREEN 是基于 AERMOD 内核算法开发的单源估算模型，可计算污染源包括点源、带盖点源、水平点源、矩形面源、圆形面源、体源和火炬源，能够考虑地形、熏烟和建筑物下洗的影响，可以输出 1 小时、8 小时、24 小时平均、及年均地面浓度最大值，评价评价源

对周边空气环境的影响程度和范围。一般用于大气环境影响评价等级及影响范围判定。

(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 推荐模型清单, 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。

本项目评价等级为一级, 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), 评价采用进一步预测模型 AERMOD 模式模拟评价基准年内, 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设为 50 m。

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度和风速组合; 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；不考虑烟囱出口下洗现象；不考虑建筑物下洗；不考虑扩散过程的衰减；NO₂ 考虑化学反应。

（3）大气环境保护距离

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保护距离。

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 5-11。

5.1.10.7 预测内容

本项目所在区域的 2017 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，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 NO_2 、 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）大气环境防护距离及卫生防护距离

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，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，并同时考虑卫生防护距离的设置情况。

（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，具体见表 5-19。

表 5-19 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	正常排放	短期浓度	硫酸雾、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 、NO ₂ ：评价年平均质量浓度变化率； 现状达标的污染物 SO 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	新增污染源	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 5-20。

由表 5-20 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西沟村，占标准的 2.96%，出现时刻为 17102202；网格点 SO₂ 小时浓度贡献最大值出现在 (-50,50)，占标准的 21.43%，出现时刻为 17111609，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 NO₂ 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 NO₂ 小时浓度贡献最大值出现在西沟村，占标准的 25.40%，出现时刻为 17102202；网格点 NO₂ 小时浓度贡献最大值出现在 (-50,50)，占标准的 72.45%，出现时刻为 17111609，各预测点短期浓度贡献值的最大浓度占标率均≤100%。

(3) 硫酸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 5-22。

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非甲烷总烃小时浓度贡献最大值出现在泽北村，占标准的 0.56%，出现时刻为 17082703；网格点硫酸小时浓度贡献最大值出现在 (-50,50)，占标准的 5.42%，出现时刻为 17111609，各预测点短期浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 100\%$ 。

(4) 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西沟村，占标准的 1.10%，出现时刻为 17102202；网格点氨小时浓度贡献最大值出现在 (-50,50)，占标准的 8.47%，出现时刻为 17111609，各预测点短期浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 100\%$ 。

表 5-20 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 (mg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	1	南杜村	1 小时 平均	2.43E-03	17061807	0.49	达标
	2	南沟村		2.53E-03	17012817	0.51	达标
	3	北杜村		2.79E-03	17032008	0.56	达标
	4	南姚河东村		1.79E-03	17032108	0.36	达标
	5	南姚河西村		1.54E-03	17073107	0.31	达标
	6	长泉新村		1.30E-03	17032408	0.26	达标
	7	大驿村		1.12E-03	17120709	0.22	达标
	8	西留养村		8.72E-04	17052403	0.17	达标
	9	下庄		1.06E-03	17042001	0.21	达标
	10	汤沟		1.51E-03	17120809	0.30	达标
	11	石板沟		1.00E-03	17120809	0.20	达标
	12	古墓坑村		1.76E-03	17031009	0.35	达标

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率(%)	达标情况
	13	小王庄村		2.18E-03	17022806	0.44	达标
	14	泽南村		1.92E-03	17100908	0.38	达标
	15	泽北村		2.29E-03	17100908	0.46	达标
	16	西沟村		1.48E-02	17102202	2.96	达标
	17	苇园沟		1.07E-03	17030918	0.21	达标
	18	桥凹村		6.18E-04	17042508	0.12	达标
	19	油房庄		2.10E-03	17072901	0.42	达标
	20	栲栳村		1.42E-03	17111609	0.28	达标
	区域最大落地浓度 (-50,50)				1.07E-01	17111609	21.43

表 5-21 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 (mg/m ³)	出现时间	占标率（%）	达标情况
NO ₂	1	南杜村	1 小时 平均	8.35E-03	17061807	4.17	达标
	2	南沟村		8.68E-03	17012817	4.34	达标
	3	北杜村		9.59E-03	17032008	4.79	达标
	4	南姚河东村		6.15E-03	17032108	3.07	达标
	5	南姚河西村		5.29E-03	17073107	2.64	达标
	6	长泉新村		4.45E-03	17032408	2.23	达标
	7	大驿村		3.83E-03	17120709	1.92	达标
	8	西留养村		2.99E-03	17052403	1.50	达标
	9	下庄		3.65E-03	17042001	1.82	达标
	10	汤沟		5.19E-03	17120809	2.60	达标
	11	石板沟		3.45E-03	17120809	1.72	达标
	12	古墓坑村		6.05E-03	17031009	3.03	达标
	13	小王庄村		7.47E-03	17022806	3.73	达标
	14	泽南村		6.61E-03	17100908	3.30	达标
	15	泽北村		7.85E-03	17100908	3.92	达标
	16	西沟村		5.08E-02	17102202	25.40	达标
	17	苇园沟		3.68E-03	17030918	1.84	达标
	18	桥凹村		2.12E-03	17042508	1.06	达标
	19	油房庄		7.20E-03	17072901	3.60	达标
	20	栲栳村		4.89E-03	17111609	2.44	达标
	区域最大落地浓度 （-50,50）				1.45E-01	17111609	72.45

表 5-22 本项目完成后各点位硫酸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 (mg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
硫酸	1	南杜村	1 小时 平均	1.32E-03	17101508	0.44	达标
	2	南沟村		1.63E-03	17032103	0.54	达标
	3	北杜村		9.84E-04	17090820	0.33	达标
	4	南姚河东村		6.98E-04	17052001	0.23	达标
	5	南姚河西村		6.20E-04	17120604	0.21	达标
	6	长泉新村		7.74E-04	17102021	0.26	达标
	7	大驿村		6.36E-04	17123024	0.21	达标
	8	西留养村		5.89E-04	17030505	0.20	达标
	9	下庄		7.47E-04	17092724	0.25	达标
	10	汤沟		9.34E-04	17041904	0.31	达标
	11	石板沟		9.16E-04	17082824	0.31	达标
	12	古墓坑村		5.51E-04	17101624	0.18	达标
	13	小王庄村		4.45E-04	17091921	0.15	达标
	14	泽南村		1.23E-03	17082703	0.41	达标
	15	泽北村		1.68E-03	17082703	0.56	达标
	16	西沟村		1.65E-03	17102202	0.55	达标
	17	苇园沟		1.86E-04	17031009	0.06	达标
	18	桥凹村		1.08E-04	17071908	0.04	达标
	19	油房庄		2.33E-04	17072901	0.08	达标
	20	栲栳村		9.55E-04	17010804	0.32	达标
	区域最大落地浓度 (-50,50)			1.63E-02	17111609	5.42	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 (mg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
氨	1	南杜村	1 小时 平均	4.03E-04	0.20	0.20	达标
	2	南沟村		4.00E-04	0.20	0.20	达标
	3	北杜村		4.57E-04	0.23	0.23	达标
	4	南姚河东村		2.85E-04	0.14	0.14	达标
	5	南姚河西村		2.50E-04	0.12	0.12	达标
	6	长泉新村		2.12E-04	0.11	0.11	达标
	7	大驿村		1.82E-04	0.09	0.09	达标
	8	西留养村		1.44E-04	0.07	0.07	达标
	9	下庄		1.74E-04	0.09	0.09	达标
	10	汤沟		2.46E-04	0.12	0.12	达标
	11	石板沟		1.88E-04	0.09	0.09	达标

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
	12	古墓坑村		3.26E-04	0.16	0.16	达标
	13	小王庄村		3.51E-04	0.18	0.18	达标
	14	泽南村		3.06E-04	0.15	0.15	达标
	15	泽北村		3.63E-04	0.18	0.18	达标
	16	西沟村		2.19E-03	1.10	1.10	达标
	17	苇园沟		1.67E-04	0.08	0.08	达标
	18	桥凹村		9.33E-05	0.05	0.05	达标
	19	油房庄		3.11E-04	0.16	0.16	达标
	20	栲栳村		2.22E-04	0.11	0.11	达标
		区域最大落地浓度 (-50,50)			1.69E-02	17111609	8.47

5.1.11.2 本项目完成后日均浓度贡献值预测

(1) SO₂ 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SO₂最大地面日均浓度贡献值见表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SO₂日均浓度贡献最大值出现在西沟村，占标准的0.83%，出现时刻为17918；网格点SO₂日均浓度贡献最大值出现在（-50,50），占标准的3.25%，出现时刻为171116，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NO₂日均浓度贡献最大值出现在西沟村，占标准的5.33%，出现时刻为170918；网格点NO₂日均浓度贡献最大值出现在（-650,-550），占标准的8.64%，出现时刻为170918，各预测点短期浓度贡献值的最大浓度占标率均≤100%。

(3) PM₁₀ 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PM₁₀最

大地面日均浓度贡献值见表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PM₁₀日均浓度贡献最大值出现在西沟村,占标准的1.69%,出现时刻为170918;网格点PM₁₀日均浓度贡献最大值出现在(-50,50),占标准的6.62%,出现时刻为171116,各预测点短期浓度贡献值的最大浓度占标率均≤100%。

(4) 硫酸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、网格点处的硫酸最大地面日均浓度贡献值见表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硫酸日均浓度贡献最大值出现在南杜村,占标准的0.20%,出现时刻为170106;网格点硫酸日均浓度贡献最大值出现在(-50,50),占标准的1.16%,出现时刻为171116,各预测点短期浓度贡献值的最大浓度占标率均≤100%。

表 5-24 本项目完成后各点位 SO₂ 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 (mg/m ³)	出现时间	占标率(%)	达标情况
SO ₂	1	南杜村	24 小时 平均	1.28E-04	171127	0.09	达标
	2	南沟村		3.47E-04	171008	0.23	达标
	3	北杜村		1.25E-04	170320	0.08	达标
	4	南姚河东村		7.48E-05	170321	0.05	达标
	5	南姚河西村		6.62E-05	170731	0.04	达标
	6	长泉新村		7.06E-05	170324	0.05	达标
	7	大驿村		4.70E-05	171207	0.03	达标
	8	西留养村		6.93E-05	171101	0.05	达标
	9	下庄		7.22E-05	170326	0.05	达标
	10	汤沟		1.08E-04	171224	0.07	达标
	11	石板沟		1.06E-04	171224	0.07	达标
	12	古墓坑村		1.23E-04	170312	0.08	达标
	13	小王庄村		1.62E-04	171116	0.11	达标
	14	泽南村		8.17E-05	171009	0.05	达标
	15	泽北村		9.76E-05	171009	0.07	达标
	16	西沟村		1.24E-03	170918	0.83	达标
	17	苇园沟		4.69E-05	170310	0.03	达标
	18	桥凹村		2.58E-05	170425	0.02	达标

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率(%)	达标情况
	19	油房庄		1.37E-04	170118	0.09	达标
	20	栲栳村		1.47E-04	171008	0.10	达标
	区域最大落地浓度 (-50,50)			4.88E-03	171116	3.25	达标

表 5-25 本项目完成后各点位 NO₂ 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 (mg/m ³)	出现时间	占标率(%)	达标情况
NO ₂	1	南杜村	24 小时 平均	4.38E-04	171127	0.55	达标
	2	南沟村		1.19E-03	171008	1.49	达标
	3	北杜村		4.28E-04	170320	0.54	达标
	4	南姚河东村		2.57E-04	170321	0.32	达标
	5	南姚河西村		2.27E-04	170731	0.28	达标
	6	长泉新村		2.42E-04	170324	0.30	达标
	7	大驿村		1.61E-04	171207	0.20	达标
	8	西留养村		2.38E-04	171101	0.30	达标
	9	下庄		2.48E-04	170326	0.31	达标
	10	汤沟		3.69E-04	171224	0.46	达标
	11	石板沟		3.65E-04	171224	0.46	达标
	12	古墓坑村		4.21E-04	170312	0.53	达标
	13	小王庄村		5.55E-04	171116	0.69	达标
	14	泽南村		2.81E-04	171009	0.35	达标
	15	泽北村		3.35E-04	171009	0.42	达标
	16	西沟村		4.27E-03	170918	5.33	达标
	17	苇园沟		1.61E-04	170310	0.20	达标
	18	桥凹村		8.84E-05	170425	0.11	达标
	19	油房庄		4.69E-04	170118	0.59	达标
	20	栲栳村		5.04E-04	171008	0.63	达标
	区域最大落地浓度 (-650,-550)			6.91E-03	170918	8.64	达标

表 5-26 本项目完成后各点位 PM₁₀ 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 (mg/m ³)	出现时间	占标率(%)	达标情况
PM ₁₀	1	南杜村	24 小时 平均	2.60E-04	171127	0.17	达标
	2	南沟村		7.06E-04	171008	0.47	达标
	3	北杜村		2.54E-04	170320	0.17	达标
	4	南姚河东村		1.52E-04	170321	0.10	达标
	5	南姚河西村		1.35E-04	170731	0.09	达标
	6	长泉新村		1.44E-04	170324	0.10	达标

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率(%)	达标情况
	7	大驿村		9.57E-05	171207	0.06	达标
	8	西留养村		1.41E-04	171101	0.09	达标
	9	下庄		1.47E-04	170326	0.10	达标
	10	汤沟		2.19E-04	171224	0.15	达标
	11	石板沟		2.17E-04	171224	0.15	达标
	12	古墓坑村		2.50E-04	170312	0.17	达标
	13	小王庄村		3.30E-04	171116	0.22	达标
	14	泽南村		1.66E-04	171009	0.11	达标
	15	泽北村		1.99E-04	171009	0.13	达标
	16	西沟村		2.53E-03	170918	1.69	达标
	17	苇园沟		9.54E-05	170310	0.06	达标
	18	桥凹村		5.25E-05	170425	0.04	达标
	19	油房庄		2.78E-04	170118	0.19	达标
	20	栲栳村		2.99E-04	171008	0.20	达标
	区域最大落地浓度 (-50, 50)			9.93E-03	171116	6.62	达标

表 5-27 本项目完成后各点位硫酸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 (mg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
硫酸	1	南杜村	24 小时 平均	2.04E-04	170106	0.20	达标
	2	南沟村		1.27E-04	170815	0.13	达标
	3	北杜村		8.89E-05	170704	0.09	达标
	4	南姚河东村		1.16E-04	170106	0.12	达标
	5	南姚河西村		9.17E-05	171206	0.09	达标
	6	长泉新村		6.24E-05	170226	0.06	达标
	7	大驿村		4.35E-05	170427	0.04	达标
	8	西留养村		3.67E-05	171102	0.04	达标
	9	下庄		6.86E-05	171127	0.07	达标
	10	汤沟		6.69E-05	171127	0.07	达标
	11	石板沟		3.95E-05	170902	0.04	达标
	12	古墓坑村		5.63E-05	171116	0.06	达标
	13	小王庄村		3.90E-05	170202	0.04	达标
	14	泽南村		8.08E-05	170827	0.08	达标
	15	泽北村		1.10E-04	170827	0.11	达标
	16	西沟村		1.39E-04	170918	0.14	达标
	17	苇园沟		1.21E-05	170310	0.01	达标
	18	桥凹村		4.61E-06	170719	0.00	达标
	19	油房庄		1.70E-05	170118	0.02	达标

污染物	序号	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率(%)	达标情况
	20	栲栳村		7.81E-05	170901	0.08	达标
		区域最大落地浓度 (-50,50)		1.16E-03	171116	1.16	达标

5.1.11.3 本项目完成后年均浓度贡献值预测

(1) SO₂ 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 SO₂ 年均浓度贡献值见表 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 SO₂ 年均浓度最大值出现在西沟村，占标准的 0.19%；网格点 SO₂ 年均浓度贡献最大值出现在 (-1200,-350)，占标准的 0.56%，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 5-29。

由表 5-29 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西沟村，占标准的 0.97%；网格点 NO₂ 年均浓度贡献最大值出现在 (-1200,-350)，占标准的 2.30%，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 年均浓度贡献值见表 5-30。

由表 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 PM₁₀ 年均浓度最大值出现在西沟村，占标准的 0.33%；网格点 PM₁₀ 年均浓度贡献最大值出现在 (-1200,-350)，占标准的 0.98%，各预测点年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%。

表 5-28 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 (mg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	1	南杜村	年平均	2.68E-05	0.04	达标
	2	南沟村		3.89E-05	0.06	达标
	3	北杜村		1.11E-05	0.02	达标
	4	南姚河东村		7.43E-06	0.01	达标
	5	南姚河西村		7.02E-06	0.01	达标
	6	长泉新村		5.23E-06	0.01	达标
	7	大驿村		3.95E-06	0.01	达标
	8	西留养村		6.18E-06	0.01	达标
	9	下庄		6.97E-06	0.01	达标
	10	汤沟		8.05E-06	0.01	达标
	11	石板沟		6.38E-06	0.01	达标
	12	古墓坑村		1.09E-05	0.02	达标
	13	小王庄村		2.79E-05	0.05	达标
	14	泽南村		3.34E-06	0.01	达标
	15	泽北村		3.60E-06	0.01	达标
	16	西沟村		1.13E-04	0.19	达标
	17	苇园沟		4.00E-06	0.01	达标
	18	桥凹村		1.21E-06	0.00	达标
	19	油房庄		1.83E-05	0.03	达标
	20	栲栳村		2.02E-05	0.03	达标
	区域最大落地浓度 (-1200,-350)			3.38E-04	0.56	达标

表 5-29 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 (mg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
NO ₂	1	南杜村	年平均	9.20E-05	0.23	达标
	2	南沟村		1.33E-04	0.33	达标
	3	北杜村		3.82E-05	0.10	达标
	4	南姚河东村		2.55E-05	0.06	达标
	5	南姚河西村		2.41E-05	0.06	达标
	6	长泉新村		1.80E-05	0.04	达标
	7	大驿村		1.36E-05	0.03	达标
	8	西留养村		2.12E-05	0.05	达标
	9	下庄		2.39E-05	0.06	达标
	10	汤沟		2.77E-05	0.07	达标
	11	石板沟		2.19E-05	0.05	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
	12	古墓坑村		3.75E-05	0.09	达标
	13	小王庄村		9.57E-05	0.24	达标
	14	泽南村		1.15E-05	0.03	达标
	15	泽北村		1.24E-05	0.03	达标
	16	西沟村		3.87E-04	0.97	达标
	17	苇园沟		1.37E-05	0.03	达标
	18	桥凹村		4.17E-06	0.01	达标
	19	油房庄		6.27E-05	0.16	达标
	20	栲栳村		6.93E-05	0.17	达标
	区域最大落地浓度 （-1200,-350）				9.21E-04	2.30

表 5-30 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 (mg/m ³)	占标率（%）	达标情况
PM ₁₀	1	南杜村	年平均	5.46E-05	0.08	达标
	2	南沟村		7.92E-05	0.11	达标
	3	北杜村		2.27E-05	0.03	达标
	4	南姚河东村		1.51E-05	0.02	达标
	5	南姚河西村		1.43E-05	0.02	达标
	6	长泉新村		1.07E-05	0.02	达标
	7	大驿村		8.04E-06	0.01	达标
	8	西留养村		1.26E-05	0.02	达标
	9	下庄		1.42E-05	0.02	达标
	10	汤沟		1.64E-05	0.02	达标
	11	石板沟		1.30E-05	0.02	达标
	12	古墓坑村		2.23E-05	0.03	达标
	13	小王庄村		5.68E-05	0.08	达标
	14	泽南村		6.80E-06	0.01	达标
	15	泽北村		7.33E-06	0.01	达标
	16	西沟村		2.31E-04	0.33	达标
	17	苇园沟		8.14E-06	0.01	达标
	18	桥凹村		2.47E-06	0.00	达标
	19	油房庄		3.73E-05	0.05	达标
	20	栲栳村		4.11E-05	0.06	达标
	区域最大落地浓度 (-1200,-350)				6.89E-04	0.98

5.1.11.4 本项目完成后特征污染物浓度叠加值预测

本项目完成后特征污染物叠加区域在建项目、拟建项目和现状浓度后对各环境空气保护目标、网格点的影响情况如下：

（1）硫酸小时浓度叠加值预测

本项目完成后的环境影响叠加后各环境空气保护目标、网格点处的硫酸最大小时浓度叠加值见表 5-31。

由表 5-31 可知，本项目环境影响叠加后，环境空气保护目标的硫酸小时浓度叠加最大值出现在泽北村，占标准的 6.89%，出现时刻为 17082703；网格点硫酸小时浓度贡献最大值出现在（-50, 50），占标准的 11.75%，出现时刻为 17111609，上述浓度均能满足评价标准要求。

（2）硫酸日均浓度叠加值预测

本项目完成后的环境影响叠加后各环境空气保护目标、网格点处的硫酸最大日均浓度叠加值见表 5-32。

本项目环境影响叠加现状浓度后，环境空气保护目标的硫酸日均浓度叠加最大值出现在南杜村，占标准的 19.20%，出现时刻为 170106；网格点硫酸日均浓度贡献最大值出现在（-50, 50），占标准的 20.16%，出现时刻为 171116，上述浓度均能满足评价标准要求。

（3）氨小时浓度叠加值预测

本项目完成后的环境影响叠加后各环境空气保护目标、网格点处的氨最大小时浓度叠加值见表 5-33。

由表 5-33 可知，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 10.35%，出现时刻为 17010804；网格点氨小时浓度贡献最大值出现在（200, 250），占标准的 82.28%，出现时刻为 17091821，上述浓度均能满足评价标准要求。

表 5-31 本项目完成后各点位硫酸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
硫酸	1	南杜村	1 小时平均	1.32E-03	0.44	1.90E-02	2.03E-02	6.77	17101508	达标
	2	南沟村		1.63E-03	0.54	1.90E-02	2.06E-02	6.88	17032103	达标
	3	北杜村		9.84E-04	0.33	1.90E-02	2.00E-02	6.66	17090820	达标
	4	南姚河东村		6.98E-04	0.23	1.90E-02	1.97E-02	6.57	17052001	达标
	5	南姚河西村		6.20E-04	0.21	1.90E-02	1.96E-02	6.54	17120604	达标
	6	长泉新村		7.74E-04	0.26	1.90E-02	1.98E-02	6.59	17102021	达标
	7	大驿村		6.36E-04	0.21	1.90E-02	1.96E-02	6.55	17123024	达标
	8	西留养村		5.89E-04	0.20	1.90E-02	1.96E-02	6.53	17030505	达标
	9	下庄		7.47E-04	0.25	1.90E-02	1.97E-02	6.58	17092724	达标
	10	汤沟		9.34E-04	0.31	1.90E-02	1.99E-02	6.64	17041904	达标
	11	石板沟		9.16E-04	0.31	1.90E-02	1.99E-02	6.64	17082824	达标
	12	古墓坑村		5.51E-04	0.18	1.90E-02	1.96E-02	6.52	17101624	达标
	13	小王庄村		4.45E-04	0.15	1.90E-02	1.94E-02	6.48	17091921	达标
	14	泽南村		1.23E-03	0.41	1.90E-02	2.02E-02	6.74	17082703	达标
	15	泽北村		1.68E-03	0.56	1.90E-02	2.07E-02	6.89	17082703	达标
	16	西沟村		1.65E-03	0.55	1.90E-02	2.06E-02	6.88	17102202	达标
	17	苇园沟		1.86E-04	0.06	1.90E-02	1.92E-02	6.40	17031009	达标
	18	桥凹村		1.08E-04	0.04	1.90E-02	1.91E-02	6.37	17071908	达标
	19	油房庄		2.33E-04	0.08	1.90E-02	1.92E-02	6.41	17072901	达标
	20	栲栳村		9.55E-04	0.32	1.90E-02	2.00E-02	6.65	17010804	达标
	区域最大落地浓度 (-50,50)			1.63E-02	5.43	1.90E-02	3.53E-02	11.75	17111609	达标

表 5-32 本项目完成后各点位硫酸日平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
硫酸	1	南杜村	24 小时平均	2.04E-04	0.20	1.90E-02	1.92E-02	19.20	170106	达标
	2	南沟村		1.27E-04	0.13	1.90E-02	1.91E-02	19.13	170815	达标
	3	北杜村		8.89E-05	0.09	1.90E-02	1.91E-02	19.09	170704	达标
	4	南姚河东村		1.16E-04	0.12	1.90E-02	1.91E-02	19.12	170106	达标
	5	南姚河西村		9.17E-05	0.09	1.90E-02	1.91E-02	19.09	171206	达标
	6	长泉新村		6.24E-05	0.06	1.90E-02	1.91E-02	19.06	170226	达标
	7	大驿村		4.35E-05	0.04	1.90E-02	1.90E-02	19.04	170427	达标
	8	西留养村		3.67E-05	0.04	1.90E-02	1.90E-02	19.04	171102	达标
	9	下庄		6.86E-05	0.07	1.90E-02	1.91E-02	19.07	171127	达标
	10	汤沟		6.69E-05	0.07	1.90E-02	1.91E-02	19.07	171127	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 %	出现时间	达标情况
	11	石板沟		3.95E-05	0.04	1.90E-02	1.90E-02	19.04	170902	达标
	12	古墓坑村		5.63E-05	0.06	1.90E-02	1.91E-02	19.06	171116	达标
	13	小王庄村		3.90E-05	0.04	1.90E-02	1.90E-02	19.04	170202	达标
	14	泽南村		8.08E-05	0.08	1.90E-02	1.91E-02	19.08	170827	达标
	15	泽北村		1.10E-04	0.11	1.90E-02	1.91E-02	19.11	170827	达标
	16	西沟村		1.39E-04	0.14	1.90E-02	1.91E-02	19.14	170918	达标
	17	苇园沟		1.21E-05	0.01	1.90E-02	1.90E-02	19.01	170310	达标
	18	桥凹村		4.61E-06	0.00	1.90E-02	1.90E-02	19.00	170719	达标
	19	油房庄		1.70E-05	0.02	1.90E-02	1.90E-02	19.02	170118	达标
	20	栲栳村		7.81E-05	0.08	1.90E-02	1.91E-02	19.08	170901	达标
	区域最大落地浓度 （-50,50）			1.16E-03	1.16	1.90E-02	2.02E-02	20.16	171116	达标

表 5-33 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	南杜村	1 小 时平 均	9.46E-03	4.73	6.70E-02	7.65E-02	38.23	17060222	达标
	2	南沟村		2.07E-02	10.35	6.70E-02	8.77E-02	43.87	17010804	达标
	3	北杜村		9.73E-03	4.87	6.70E-02	7.67E-02	38.37	17052907	达标
	4	南姚河东村		9.15E-03	4.58	6.70E-02	7.61E-02	38.07	17081107	达标
	5	南姚河西村		8.76E-03	4.38	6.70E-02	7.58E-02	37.88	17070724	达标
	6	长泉新村		6.92E-03	3.46	6.70E-02	7.39E-02	36.96	17070903	达标
	7	大驿村		6.11E-03	3.06	6.70E-02	7.31E-02	36.56	17051420	达标
	8	西留养村		7.78E-03	3.89	6.70E-02	7.48E-02	37.39	17021409	达标
	9	下庄		1.14E-02	5.70	6.70E-02	7.84E-02	39.2	17041904	达标
	10	汤沟		1.28E-02	6.40	6.70E-02	7.98E-02	39.89	17082824	达标
	11	石板沟		1.63E-02	8.15	6.70E-02	8.33E-02	41.63	17091201	达标
	12	古墓坑村		7.52E-03	3.76	6.70E-02	7.45E-02	37.26	17011110	达标
	13	小王庄村		9.75E-03	4.88	6.70E-02	7.68E-02	38.38	17082802	达标
	14	泽南村		1.08E-02	5.40	6.70E-02	7.78E-02	38.89	17081321	达标
	15	泽北村		1.80E-02	9.00	6.70E-02	8.50E-02	42.49	17082103	达标
	16	西沟村		9.67E-03	4.84	6.70E-02	7.67E-02	38.33	17102202	达标
	17	苇园沟		4.52E-03	2.26	6.70E-02	7.15E-02	35.76	17011110	达标
	18	桥凹村		2.56E-03	1.28	6.70E-02	6.96E-02	34.78	17041508	达标
	19	油房庄		5.09E-03	2.55	6.70E-02	7.21E-02	36.04	17051907	达标
	20	栲栳村		1.01E-02	5.05	6.70E-02	7.71E-02	38.57	17061503	达标
	区域最大落地浓度 (200,250)			9.76E-02	48.80	6.70E-02	1.65E-01	82.28	17091821	达标

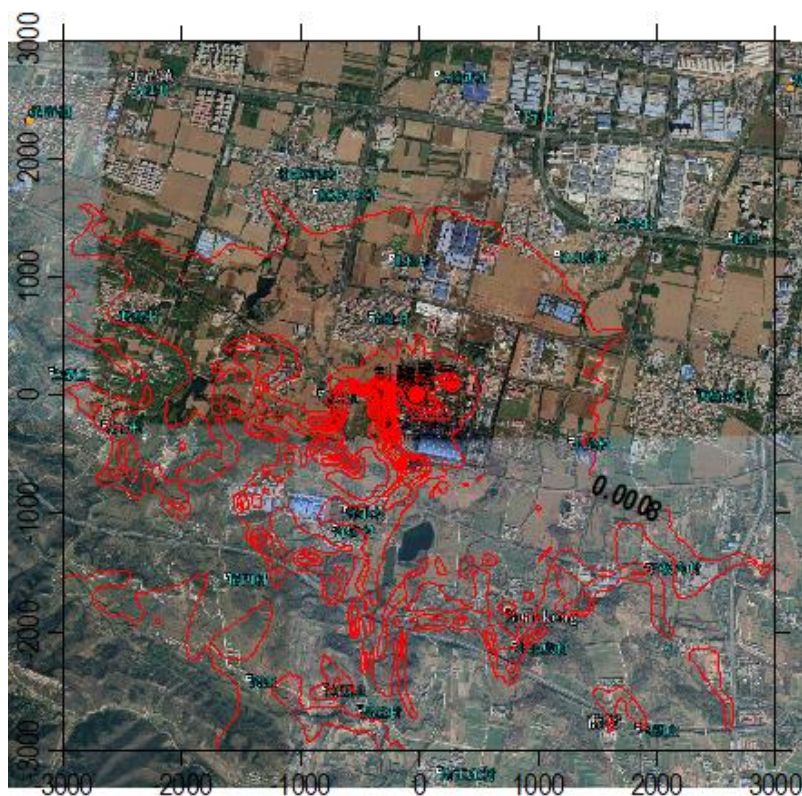


图 5- 评价范围内硫酸小时浓度叠加值分布图（单位： mg/m^3 ）

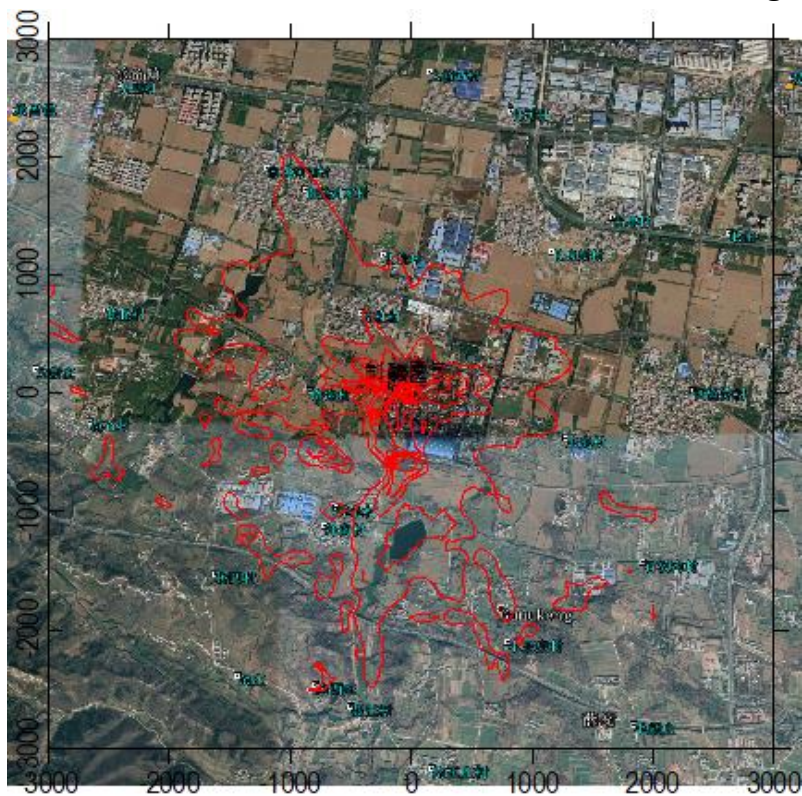


图 5- 评价范围内硫酸日均浓度叠加值分布图（单位： mg/m^3 ）

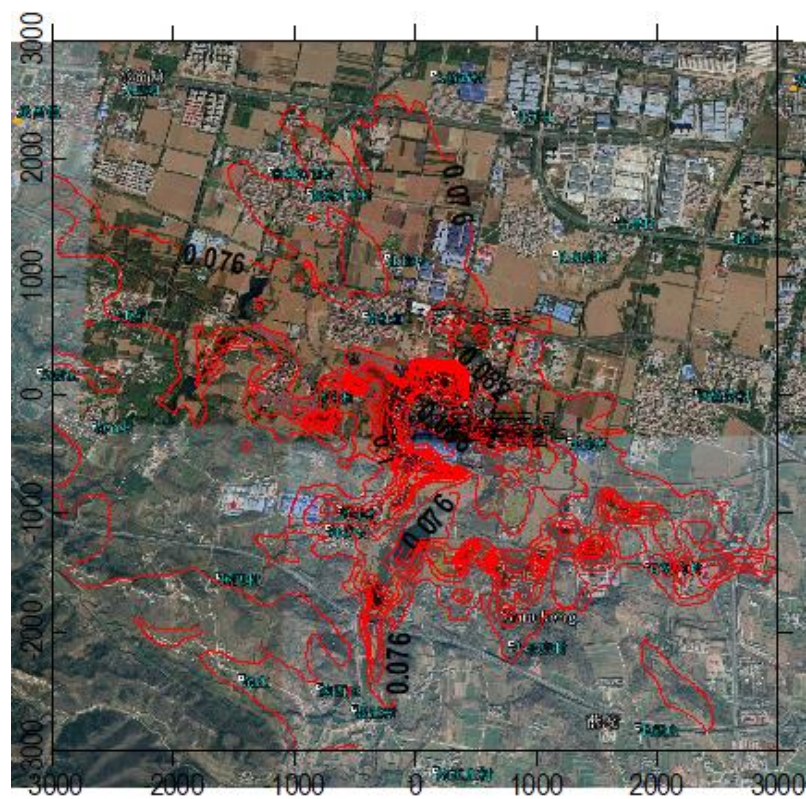


图 5- 评价范围内氨小时浓度叠加值分布图（单位： mg/m^3 ）

5.1.11.5 本项目完成后基本污染物叠加浓度预测

本项目完成后基本污染物叠加区域在建项目、拟建项目和现状浓度后对各环境空气保护目标、网格点的影响情况如下：

表 5-34 本项目完成后各点位 SO_2 第 98 百分位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	南杜村	24 小时 平均	2.71E-05	0.02	1.03E-01	1.03E-01	68.68	170102	达标
	2	南沟村		5.70E-06	0.00	1.03E-01	1.03E-01	68.67	170102	达标
	3	北杜村		7.64E-06	0.01	1.03E-01	1.03E-01	68.67	170102	达标
	4	南姚河东村		8.77E-06	0.01	1.03E-01	1.03E-01	68.67	170102	达标
	5	南姚河西村		1.39E-05	0.01	1.03E-01	1.03E-01	68.68	170102	达标
	6	长泉新村		7.63E-09	0.00	1.03E-01	1.03E-01	68.67	170102	达标
	7	大驿村		1.76E-05	0.01	1.03E-01	1.03E-01	68.68	170102	达标
	8	西留养村		4.97E-06	0.00	1.03E-01	1.03E-01	68.67	170102	达标
	9	下庄		2.67E-07	0.00	1.03E-01	1.03E-01	68.67	170102	达标
	10	汤沟		1.63E-06	0.00	1.03E-01	1.03E-01	68.67	170102	达标
	11	石板沟		9.16E-07	0.00	1.03E-01	1.03E-01	68.67	170102	达标

污 染 物	序 号	预测点	平均 时段	贡献值 mg/m³	占标率 %	现状浓度 mg/m³	叠加浓度 mg/m³	占标率 %	出现时间	达标情 况
	12	古墓坑村		9.08E-04	0.61	1.03E-01	1.04E-01	69.27	170102	达标
	13	小王庄村		2.25E-04	0.15	1.03E-01	1.03E-01	68.82	170102	达标
	14	泽南村		3.64E-04	0.24	1.03E-01	1.03E-01	68.91	170102	达标
	15	泽北村		2.68E-04	0.18	1.03E-01	1.03E-01	68.85	170102	达标
	16	西沟村		3.37E-04	0.22	1.03E-01	1.03E-01	68.89	170102	达标
	17	苇园沟		6.17E-04	0.41	1.03E-01	1.04E-01	69.08	170102	达标
	18	桥凹村		1.63E-03	1.09	1.02E-01	1.04E-01	69.09	170103	达标
	19	油房庄		5.55E-04	0.37	1.03E-01	1.04E-01	69.04	170102	达标
	20	栲栳村		2.02E-05	0.01	1.03E-01	1.03E-01	68.68	170102	达标
	区域最大落地浓度（700,-600）			1.57E-03	1.05	1.04E-01	1.06E-01	70.38	170113	达标

表 5-35 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/m³	占标率 %	现状浓度 mg/m³	叠加浓度 mg/m³	占标率 %	达标情况
SO₂	1	南杜村	年平均	1.44E-04	0.24	4.39E-02	4.41E-02	73.47	达标
	2	南沟村		1.10E-04	0.18	4.39E-02	4.41E-02	73.42	达标
	3	北杜村		1.23E-04	0.21	4.39E-02	4.41E-02	73.44	达标
	4	南姚河东村		1.06E-04	0.18	4.39E-02	4.40E-02	73.41	达标
	5	南姚河西村		1.02E-04	0.17	4.39E-02	4.40E-02	73.4	达标
	6	长泉新村		1.16E-04	0.19	4.39E-02	4.41E-02	73.43	达标
	7	大驿村		1.07E-04	0.18	4.39E-02	4.40E-02	73.41	达标
	8	西留养村		1.71E-04	0.29	4.39E-02	4.41E-02	73.52	达标
	9	下庄		2.14E-04	0.36	4.39E-02	4.42E-02	73.59	达标
	10	汤沟		2.48E-04	0.41	4.39E-02	4.42E-02	73.65	达标
	11	石板沟		1.32E-04	0.22	4.39E-02	4.41E-02	73.45	达标
	12	古墓坑村		1.45E-04	0.24	4.39E-02	4.41E-02	73.47	达标
	13	小王庄村		7.34E-05	0.12	4.39E-02	4.40E-02	73.36	达标
	14	泽南村		2.63E-04	0.44	4.39E-02	4.42E-02	73.67	达标
	15	泽北村		3.20E-04	0.53	4.39E-02	4.43E-02	73.77	达标
	16	西沟村		3.32E-04	0.55	4.39E-02	4.43E-02	73.79	达标
	17	苇园沟		8.62E-05	0.14	4.39E-02	4.40E-02	73.38	达标
	18	桥凹村		3.31E-04	0.55	4.39E-02	4.43E-02	73.78	达标
	19	油房庄		2.75E-04	0.46	4.39E-02	4.42E-02	73.69	达标
	20	栲栳村		1.20E-04	0.20	4.39E-02	4.41E-02	73.43	达标
	区域最大落地浓度				2.29E-03	3.82	4.39E-02	4.62E-02	77.04

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
		(700,-400)							



图 5- 预测范围内 SO₂ 第 98 百分位日均浓度叠加值分布图

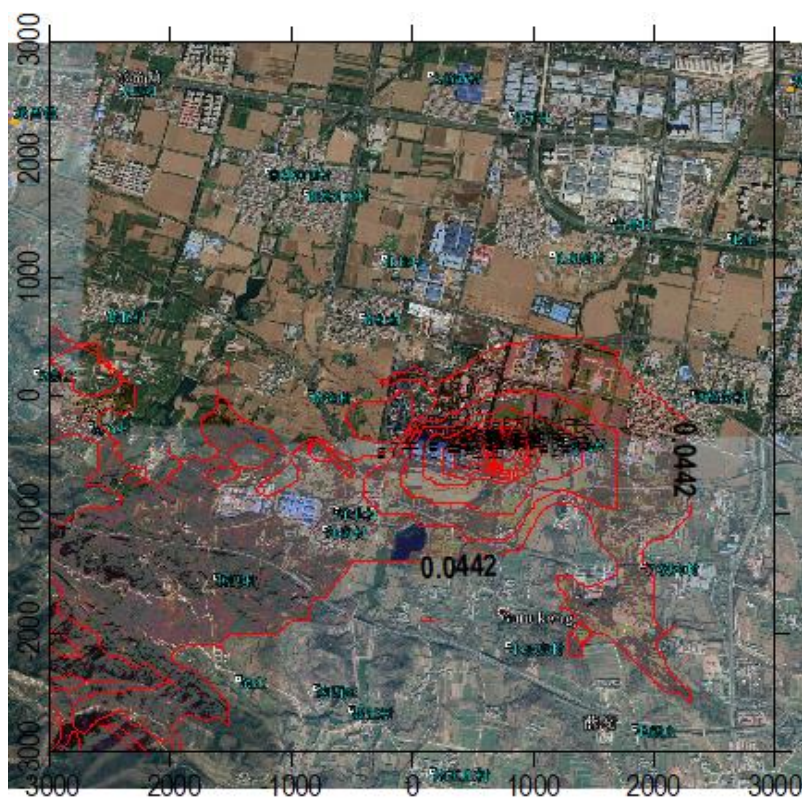


图 5- 预测范围内 SO₂ 年均浓度叠加值分布图

本项目环境影响叠加区域在建项目、拟建项目和现状浓度后，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古墓坑村，占标准的 69.27%，出现时刻为 170102；网格点 SO₂ 第 98 百分位日均浓度叠加值最大值出现在（700,-600），占标准的 70.38%，出现时刻为 170113；环境空气保护目标的 SO₂ 年均浓度叠加值最大值出现在西沟村，占标准的 73.79%；防护距离外网格点 SO₂ 年均浓度叠加值最大值出现在（700,-400），占标准的 77.04%，上述浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）要求。

5.1.11.6 本项目完成后年均浓度变化情况预测

由于济源市 2017 年 PM₁₀ 年平均质量浓度和第 98 百分位数日平均质量浓度均不达标，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 PM₁₀ 超标污染物的区域环境质量变化评价；济源市 2017 年 NO₂ 年平均质量浓度和第 98 百分位数日平均质量浓度占标率均为 100%，NO₂ 无环境容量。本次对 NO₂ 的评价利用计算 K 值判定项目建成后区域环境质量变化情况。预测结果见表 5-36。

表 5-36 本项目完成后 NO₂、PM₁₀ 年均浓度变化情况预测结果一览表

序号	项目	单位	数值	
			NO ₂	PM ₁₀
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	μg/m ³	7.5022E-02	4.5606E-02
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	μg/m ³	9.9984E-02	1.1627E-01
3	预测范围年平均质量浓度变化率	%	-24.97	-60.77

由表 5-36 可知，实施削减后预测范围的 PM₁₀ 年平均浓度变化率 k 为-60.77%；NO₂ 年平均浓度变化率 k 为-24.97%；K 值均小于-20%，因此项目实施后区域 NO₂ 和 PM₁₀ 的环境质量整体改善。

5.1.11.7 非正常工况

非正常工况下，本工程对各敏感点及网格点处的 SO_2 、 NO_2 小时浓度贡献值表 5-37、表 5-38。

表 5-37 非正常工况 SO_2 小时浓度预测

序号	关心点	工程贡献		达标情况	时间
		浓度值 mg/m^3	占标率%		
1	南杜村	9.65E-03	1.93	达标	17052607
2	南沟村	7.90E-03	1.58	达标	17071701
3	北杜村	8.14E-03	1.63	达标	17052007
4	南姚河东村	6.00E-03	1.20	达标	17061807
5	南姚河西村	5.59E-03	1.12	达标	17051807
6	长泉新村	6.31E-03	1.26	达标	17032408
7	大驿村	4.19E-03	0.84	达标	17032408
8	西留养村	4.33E-03	0.87	达标	17110103
9	下庄	5.35E-03	1.07	达标	17041004
10	汤沟	5.47E-03	1.09	达标	17071203
11	石板沟	4.47E-03	0.89	达标	17091907
12	古墓坑村	6.93E-03	1.39	达标	17111017
13	小王庄村	6.32E-03	1.26	达标	17010121
14	泽南村	6.24E-03	1.25	达标	17100908
15	泽北村	5.94E-03	1.19	达标	17100908
16	西沟村	2.51E-02	5.02	达标	17052721
17	苇园沟	2.32E-02	4.64	达标	17030423
18	桥凹村	1.05E-02	2.10	达标	17111820
19	油房庄	5.22E-02	10.40	达标	17102903
20	栲栳村	5.78E-03	1.16	达标	17072224
区域最大落地浓度 (-1000,-1500)		6.06E-02	12.12	达标	17091106

表 5-38 非正常工况 NO_2 小时浓度预测

序号	关心点	工程贡献		达标情况	时间
		浓度值 mg/m^3	占标率%		
1	南杜村	1.03E-02	5.16	达标	17052607
2	南沟村	8.45E-03	4.23	达标	17071701
3	北杜村	8.70E-03	4.35	达标	17052007
4	南姚河东村	6.42E-03	3.21	达标	17061807
5	南姚河西村	5.98E-03	2.99	达标	17051807
6	长泉新村	6.75E-03	3.38	达标	17032408
7	大驿村	4.48E-03	2.24	达标	17032408

8	西留养村	4.63E-03	2.32	达标	17110103
9	下庄	5.73E-03	2.86	达标	17041004
10	汤沟	5.85E-03	2.93	达标	17071203
11	石板沟	4.78E-03	2.39	达标	17091907
12	古墓坑村	7.41E-03	3.71	达标	17111017
13	小王庄村	6.76E-03	3.38	达标	17010121
14	泽南村	6.68E-03	3.34	达标	17100908
15	泽北村	6.36E-03	3.18	达标	17100908
16	西沟村	2.69E-02	13.43	达标	17052721
17	苇园沟	2.48E-02	12.42	达标	17030423
18	桥凹村	1.12E-02	5.62	达标	17111820
19	油房庄	5.58E-02	27.91	达标	17102903
20	栲栳村	6.19E-03	3.09	达标	17072224
区域最大落地浓度 (-1000,-1500)		6.48E-02	32.42	达标	17091106

非正常工况下， SO_2 对各关心点的最大贡献值点出现在油房庄村，占标准 10.44%；各敏感点的贡献值均不超标。网格点最大值出现在（-1000,-1500），占标准的 12.22%； NO_2 对各关心点的最大贡献值点出现在油房庄村，占标准 27.91%；各敏感点的贡献值均不超标。网格点最大值出现在（-1000,-1500），占标准的 32.42%；相比正常排放情况贡献值有显著增加，企业应加强设备的维护和管理，尽量避免非正常排放的发生。

5.1.11.8 厂界排放小时浓度贡献值

按照 50m 等间距将公司厂界划分为 26 段，用每段的端点代表该段浓度值，从而计算项目污染源排放对厂界浓度的贡献值，结果见表 5-39。

表 5-39 项目污染源厂界排放浓度贡献值

序号	点位		硫酸		SO_2		NH_3	
	X	Y	浓度 mg/m^3	占标率%	浓度 mg/m^3	占标率%	浓度 mg/m^3	占标率%
1	-77	266	1.76E-03	0.59	8.30E-03	1.66	1.36E-03	0.68
2	-27	265	1.75E-03	0.58	7.63E-03	1.53	1.28E-03	0.64
3	23	263	2.23E-03	0.74	7.96E-03	1.59	1.18E-03	0.59
4	73	262	2.00E-03	0.67	5.77E-03	1.15	9.23E-04	0.46
5	123	261	2.10E-03	0.70	5.57E-03	1.11	9.16E-04	0.46
6	173	260	2.35E-03	0.78	5.46E-03	1.09	8.90E-04	0.45

序号	点位		硫酸		SO ₂		NH ₃	
	X	Y	浓度 mg/m ³	占标率%	浓度 mg/m ³	占标率%	浓度 mg/m ³	占标率%
7	201	259	1.93E-03	0.64	5.09E-03	1.02	8.37E-04	0.42
8	200	209	1.76E-03	0.59	5.73E-03	1.15	9.07E-04	0.45
9	198	159	3.74E-03	1.25	6.70E-03	1.34	1.10E-03	0.55
10	197	109	3.25E-03	1.08	7.23E-03	1.45	1.23E-03	0.62
11	196	59	2.04E-03	0.68	7.02E-03	1.40	1.18E-03	0.59
12	194	9	1.70E-03	0.57	6.74E-03	1.35	1.10E-03	0.55
13	193	-32	1.86E-03	0.62	6.59E-03	1.32	1.14E-03	0.57
14	143	-32	1.98E-03	0.66	7.90E-03	1.58	1.38E-03	0.69
15	93	-32	3.08E-03	1.03	9.58E-03	1.92	1.74E-03	0.87
16	43	-33	4.40E-03	1.47	1.22E-02	2.44	1.97E-03	0.99
17	-7	-33	1.47E-02	4.91	1.53E-02	3.07	3.97E-03	1.99
18	-57	-33	4.78E-03	1.59	1.60E-02	3.20	2.45E-03	1.23
19	-68	-33	5.31E-03	1.77	1.58E-02	3.16	2.36E-03	1.18
20	-70	17	1.82E-02	6.07	1.05E-01	21.10	1.66E-02	8.32
21	-71	67	6.49E-03	2.16	3.06E-02	6.11	5.24E-03	2.62
22	-73	117	3.91E-03	1.30	1.44E-02	2.87	2.33E-03	1.16
23	-74	167	2.70E-03	0.90	9.84E-03	1.97	1.50E-03	0.75
24	-76	217	1.88E-03	0.63	7.46E-03	1.49	1.22E-03	0.61
25	-77	265	1.76E-03	0.59	8.30E-03	1.66	1.36E-03	0.68
26	-77	266	1.76E-03	0.59	8.30E-03	1.66	1.36E-03	0.68
最大值			1.82E-02	6.07	1.05E-01	21.10	1.66E-02	8.32

由表 5-18 可以看出，本次工程 SO₂、硫酸雾厂界浓度预测值及占标率均较低，能够满足《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）表 8 要求。NH₃ 能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 要求。

5.1.11.4 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，采用推荐预测模式中的大气环境保护距离计算模式计算本项目排放源的大气环境保护距离，以污染源中心为起点，确定控制距离，再结合厂区平面布置图，画出控制距离范围，超出厂界以外的范围，即为建设项目大

气环境防护区域。

经计算，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。

5.1.11.9 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 5-40。

表 5-40 排气筒出口流速、 V_c 及 $1.5V_c$

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
制酸尾气	8972	30	0.5	12.69	3.92	5.88	合理

由表 5-40 可知，本项目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

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

5.2.1 评价等级

本项目为水污染影响型建设项目，本项目废水有尾气洗涤水、锅炉

排污水、生活污水等，排入金马能源现有废水处理站处理后全部回用不外排。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。

5.2.2 依托污水处理设施的环境可行性分析

本项目废水主要依托金马能源废水处理站进行处理，以下分别对金马能源废水处理站概况及依托可行性进行分析：

5.2.2.1 金马能源废水处理站概况

金马能源厂区现有 1 座 $120\text{m}^3/\text{h}$ 酚氰废水处理站，1 座 $160\text{m}^3/\text{h}$ 废水深度处理站，1 座 $200\text{m}^3/\text{h}$ 中水回用处理站，负责处理金马能源现有 100 万 t/a 焦化工程、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、博海化工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 $120\text{m}^3/\text{h}$ 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 $\text{A}^2\text{-O}$ 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。

金马能源酚氰废水处理工艺流程见图 5-7。

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 2 间接排放标准后去湿熄焦。

废水深度处理站工艺流程见图 5-8。

（2）中水回用处理站

金马能源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。

公司 200m³/h 污水处理站水处理工艺流程见图 5-9。

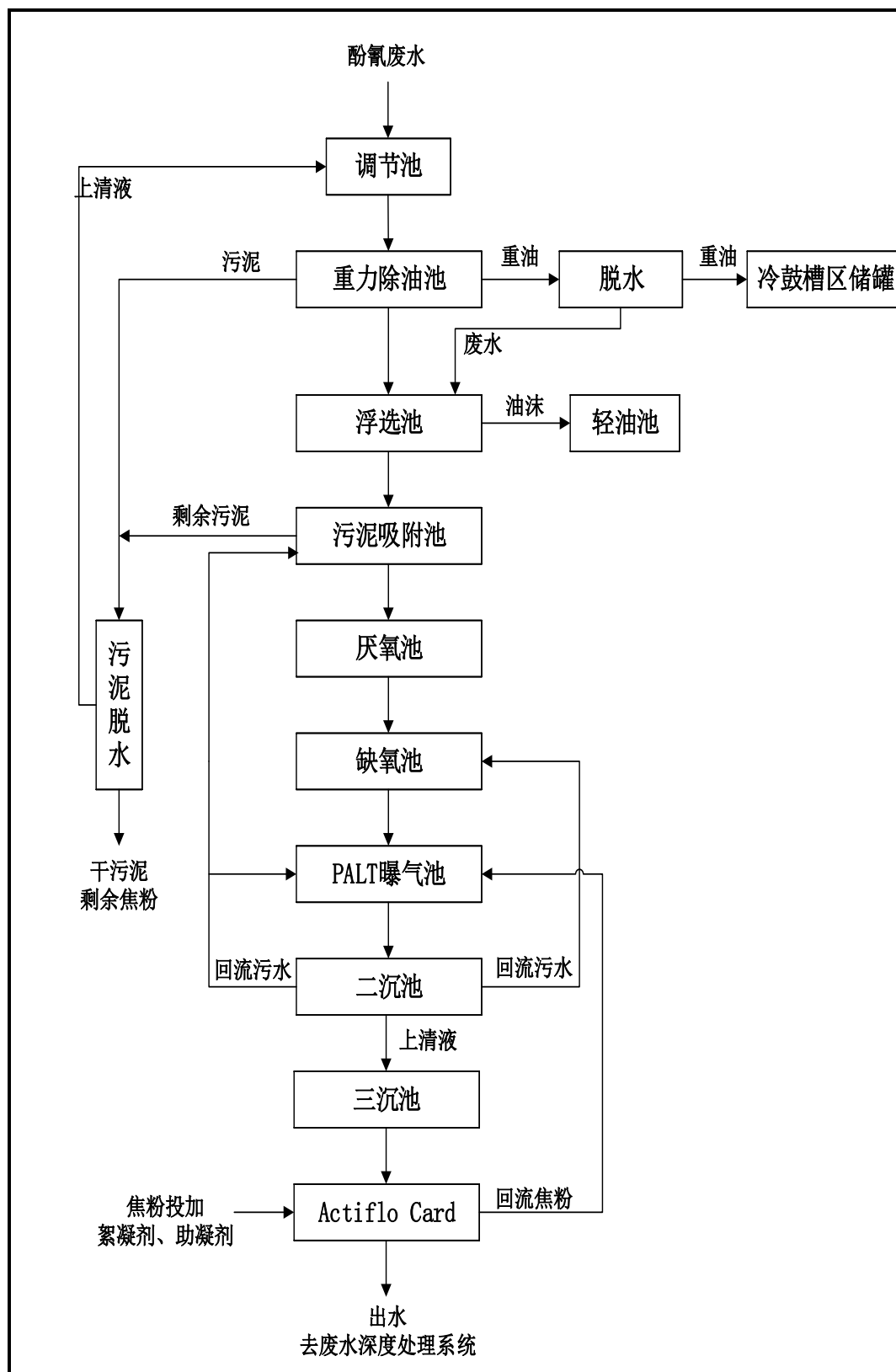


图 5-7 酚氰废水处理工艺流程

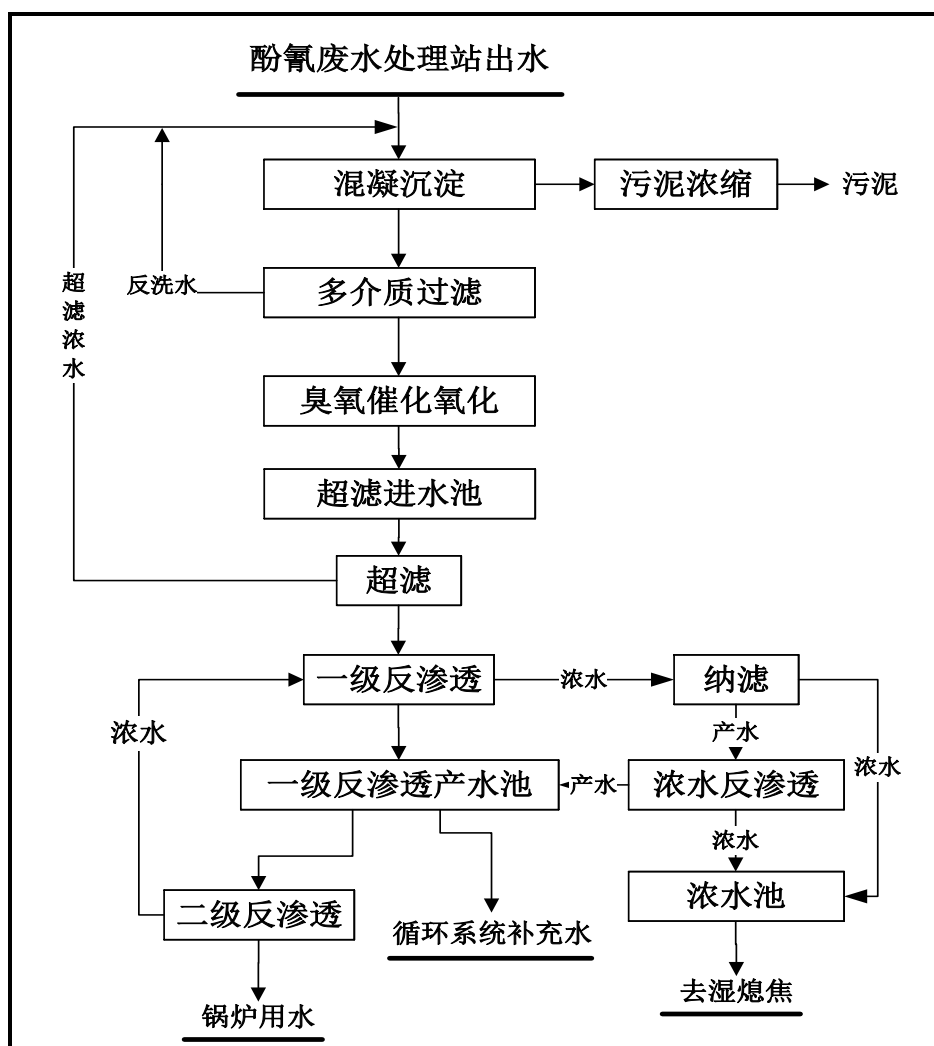


图 5-8 废水深度处理系统工艺流程

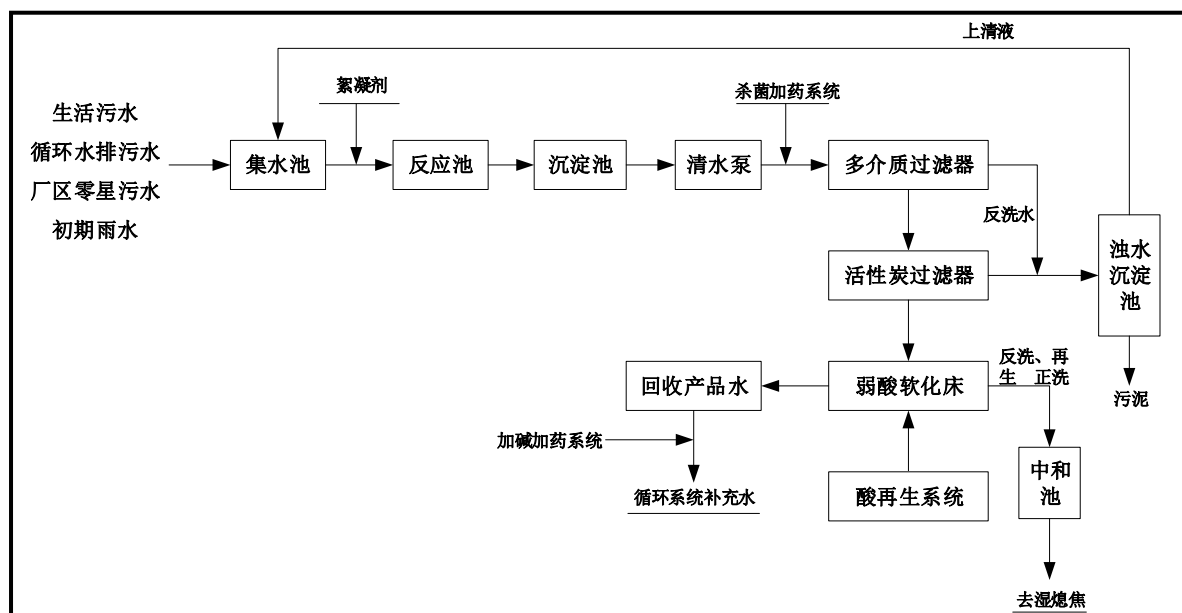


图 5-9 中水回用处理站工艺流程

金马能源废水处理站出水水质按照焦化废水不外排的处理原则，其中酚氰废水经酚氰废水处理站+废水深度处理后，清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2间接排放标准后去湿熄焦；生活污水、循环系统排污水及其他废水经中水回用处理站处理后，满足《炼焦化学工业污染物排放标准》表2间接排放标准后去湿熄焦。

5.2.3.2 依托可行性分析

本项目废水中的尾气洗涤废水 $70.17\text{m}^3/\text{h}$ 来自金马能源的蒸氨废水，这部分废水未利用前是进入酚氰处理站处理，本项目利用完后这部分洗涤废水水量基本不变，降低了其中的游离氨，又送回酚氰废水处理站，因此，这部分尾气洗涤废水不增加酚氰处理站的处理负荷。

本项目需处理的地面冲洗水、余热锅炉排污水、设备密封冲洗水、生活污水等，合计 $7.19\text{m}^3/\text{h}$ 送金马能源中水回用站处理，处理后的水用于循环冷却水系统的补充水。目前中水回用处理站处理能力为 $200\text{m}^3/\text{h}$ ，目前实际接收约 $120\text{m}^3/\text{h}$ ，尚有 $80\text{m}^3/\text{h}$ 的闲余处理能力，可承载本项目 $7.19\text{m}^3/\text{h}$ 的处理需求。

综上所述，本项目废水可依托金马能源现有废水处理站处理后全部

回用不外排，对地表水影响较小。

5.2.3 废水污染控制和地表水环境影响分析

经上述分析可知，本项目产生的各类废水经金马能源现有废水处理设施后，分别经酚氰废水处理、深度处理和中水回用处理后，可实现全部回用不外排，对周边地表水环境不产生不利影响，其地表水环境影响可以接受。

5.3 地下水环境质量影响预测与分析

5.3.1 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》（HJ610-2016）要求，评价对项目地下水环境评价等级进行判定。

5.3.1.1 项目类别

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目属于 L 石化、化工类别，对应的地下水环境影响评价项目类别为 I 类。

5.3.1.2 地下水环境敏感程度

建设项目场地的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 5-41。

表 5-41 地下水环境敏感程度分级

敏感程度	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水式饮用水水源，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他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。

注：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。

据收集资料和现场调查，调查区范围内及其周边无已划定的集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建或规划的饮用水

水源)准保护区;无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。

但调查区内有4处集中式饮用水水源(供水人口>1000人)和3处分散式饮用水水源地(供水人口<1000人),均未划分水源地保护区。拟建项目场地位于这些水源地的地下水径流方向的上游补给区,故拟建项目及周边地下水敏感程度为“较敏感”。各水源地分布位置见图5-10,基本情况见表5-43。

综上所述,建设项目地下水敏感程度为“较敏感”。

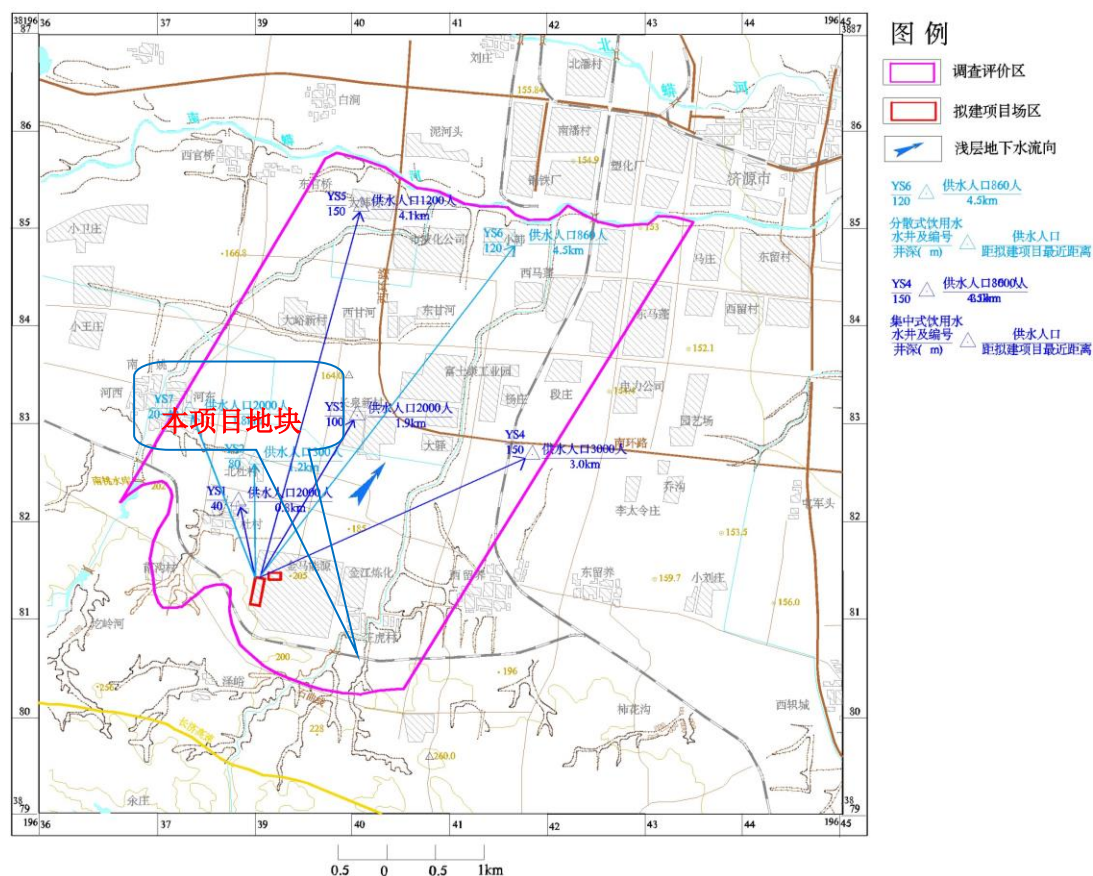


图 5-10 地下水敏感点分布图

5.3.1.3 项目地下水环境评价等级判定

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016),项目地下水评价等级确定为一级,具体判定情况见表5-42。

表 5-42 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

表 5-43 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	YS1	杜庄	拟建场地西北方向 0.8km	40	10-40	浅层	5.13	230	供水人口 >1000 人	2000	供杜庄村村民生活饮用
	YS3	长泉新村	拟建场地地下水径流方向下游 1.9km	100	50-100	中深层	10.88	250		2000	供长泉新村村民生活饮用
	YS4	西留养村	拟建场地地下水径流方向下游 3.0km	150	80-150	中深层	9.75	380		3000	供西留养村村民生活饮用
	YS5	大韩村	拟建场地西北方向 4.1km	150	60-150	中深层	6.48	200		1200	供大韩村村民生活饮用
分散式饮用水水源地	YS2	北杜村	拟建场地西北方向 1.2km	80	30-80	中深层	7.56	100	供水人口 <1000 人	300	供北杜村村民生活饮用
	YS6	小韩村	拟建厂址地下水径流方向下游 4.5km	120	60-120	中深层	9.64	180		860	供小韩村村民生活饮用
	YS7	南姚河东村	拟建场地西北方向 1.8km	20-40	5-40	浅层	8.68-11.32	3-5m ³ /(d.家)		200	家家有井，分散用水

5.3.1.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)一级评价项目调查评价面积 $\geq 20\text{km}^2$ 。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 2.0km,北边界以南蟒河为界,调查范围约 20.8 km^2 ,具体位置参见图 5-11。

评价区与调查区面积相同,均为 20.8 km^2 。

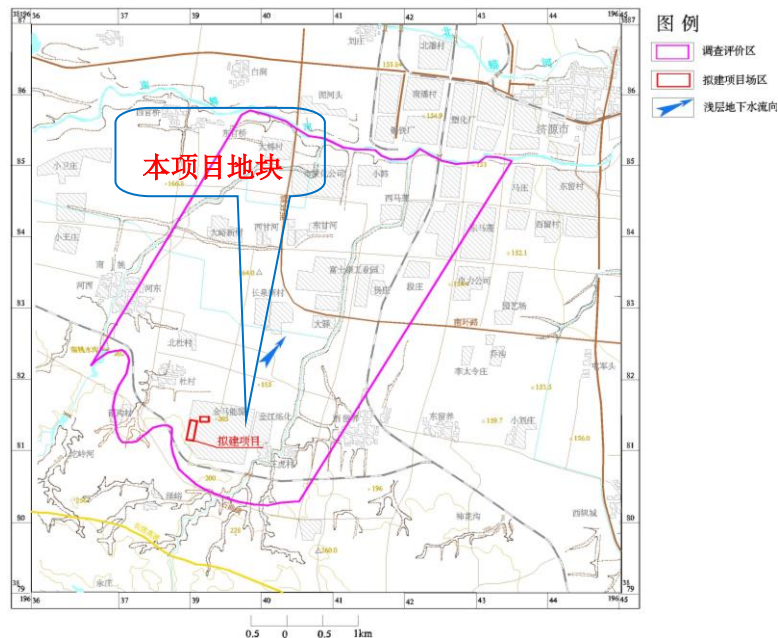


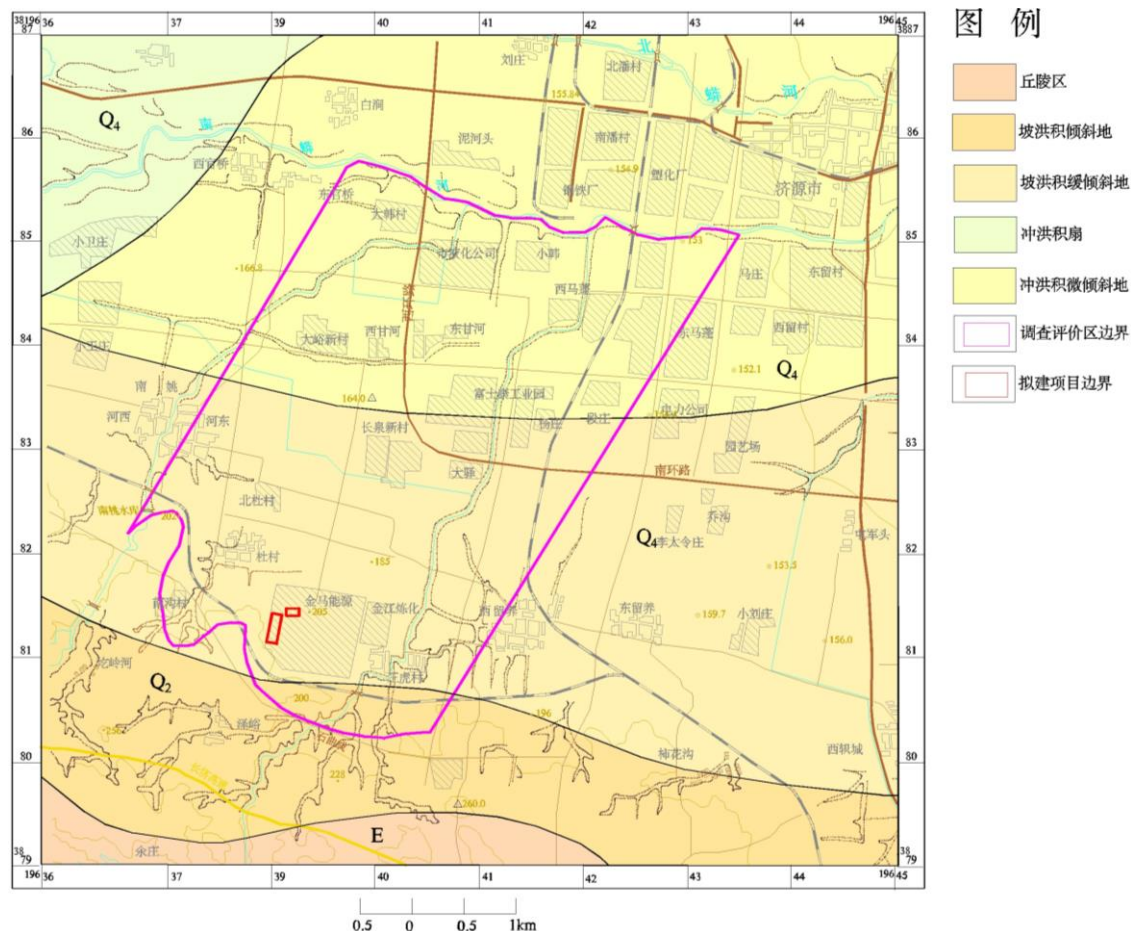
图 5-11 调查评价范围图

5.3.2 区域水文地质条件

5.3.2.1 自然地理

(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



基岩丘陵区：分布于调查区南部，主要有古近系、三叠系、侏罗系砂岩、页岩组成，丘顶浑圆，沟壑纵横，切割强烈，高程 200~500m，植被覆盖率一般。

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坡洪积物，高程 160~200m，倾向北东，坡降 4~10‰，由西向东渐缓。

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‰。

(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℃，一月平均气温 -0.2℃，绝对最低气温 -20℃；七月平均气温 27.8℃，绝对最高气温 43.4℃，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 3-2。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 5-13 调查区等水位线图。

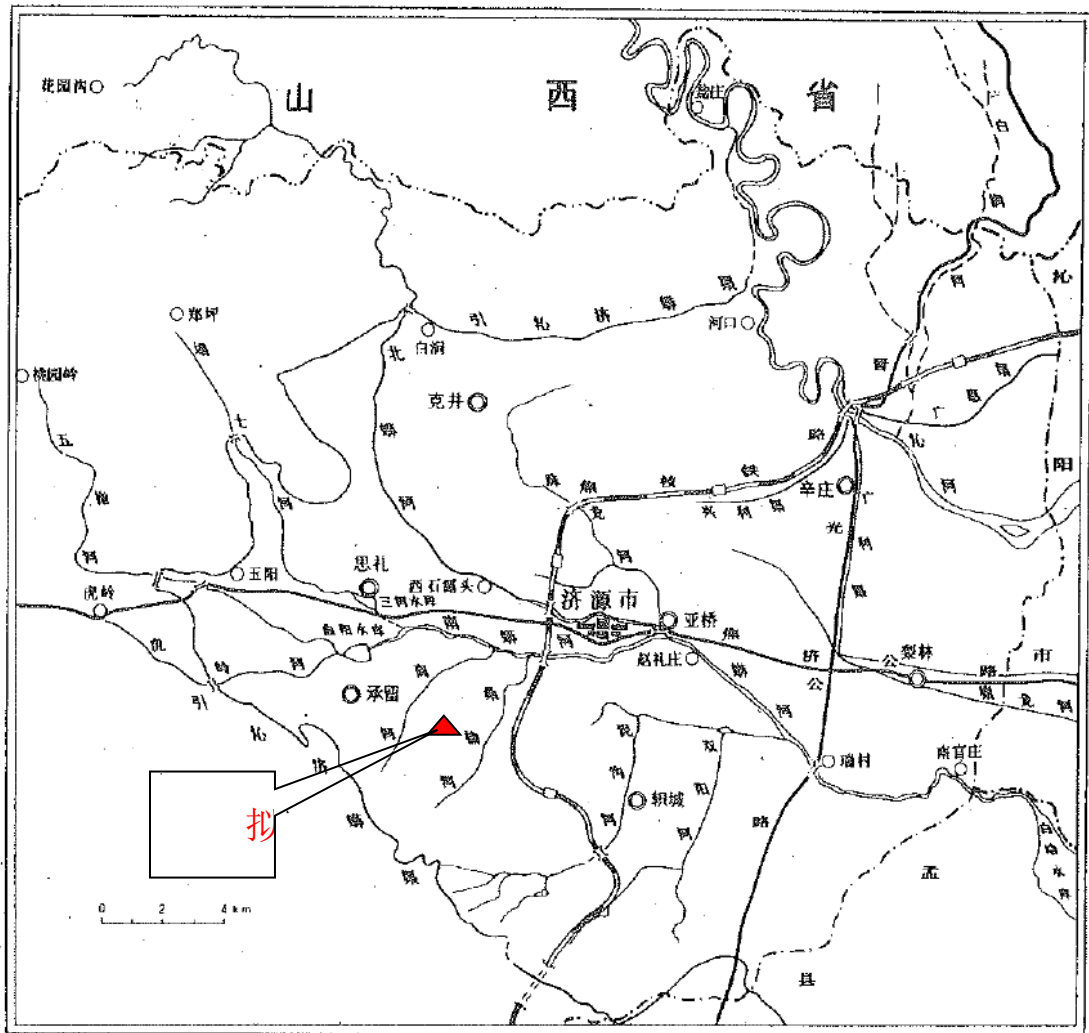


图 5-13 济源盆地水系分布图

5.3.2.2 区域地质概况

(1) 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 5-14),由老至新分述如下:

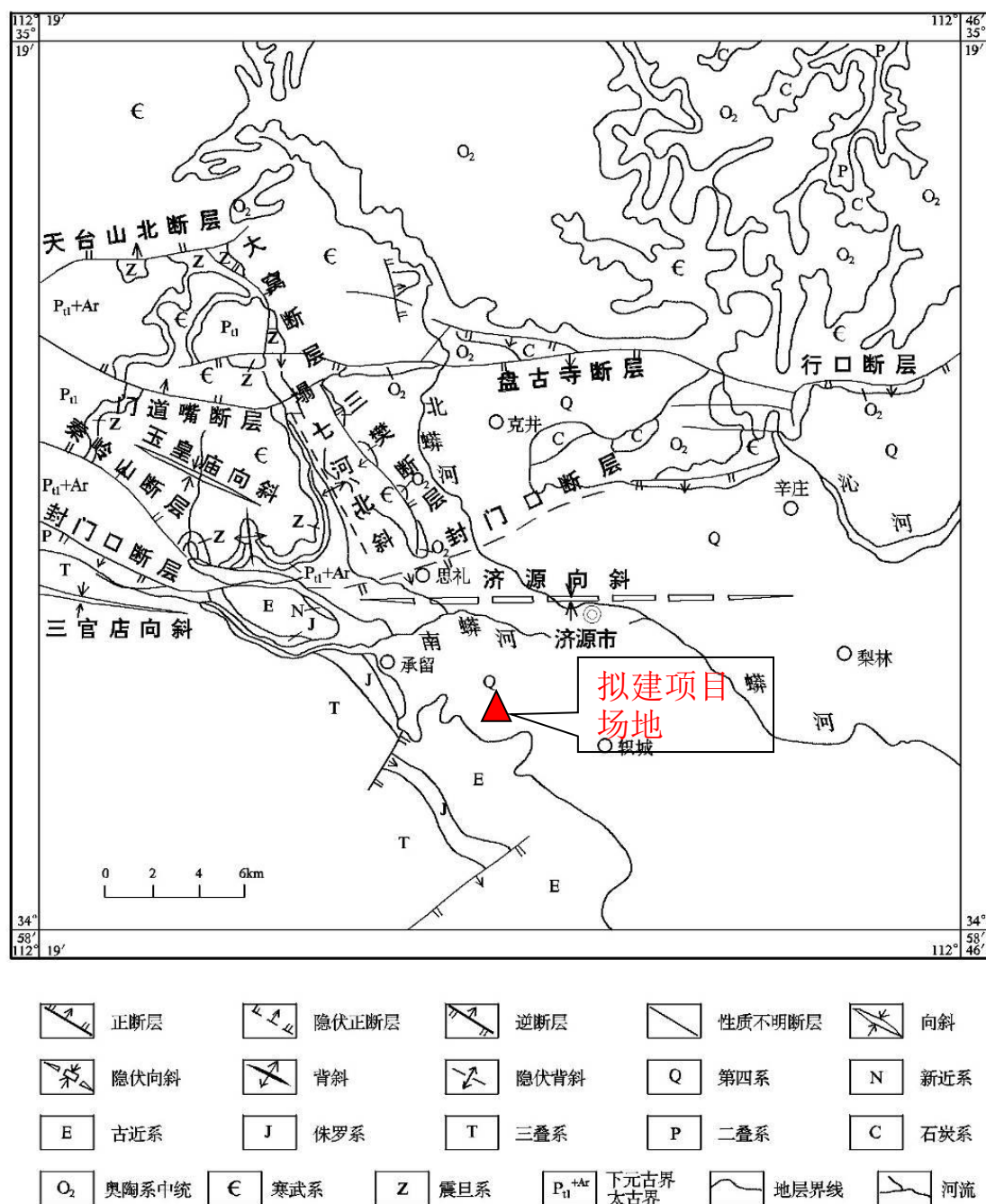


图 5-14 济源盆地地质构造图

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 (Q2)

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 (Q3)

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 (Q4)

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、闫营交于门道咀断层。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 $3^{\circ}\sim 11^{\circ}$ 。

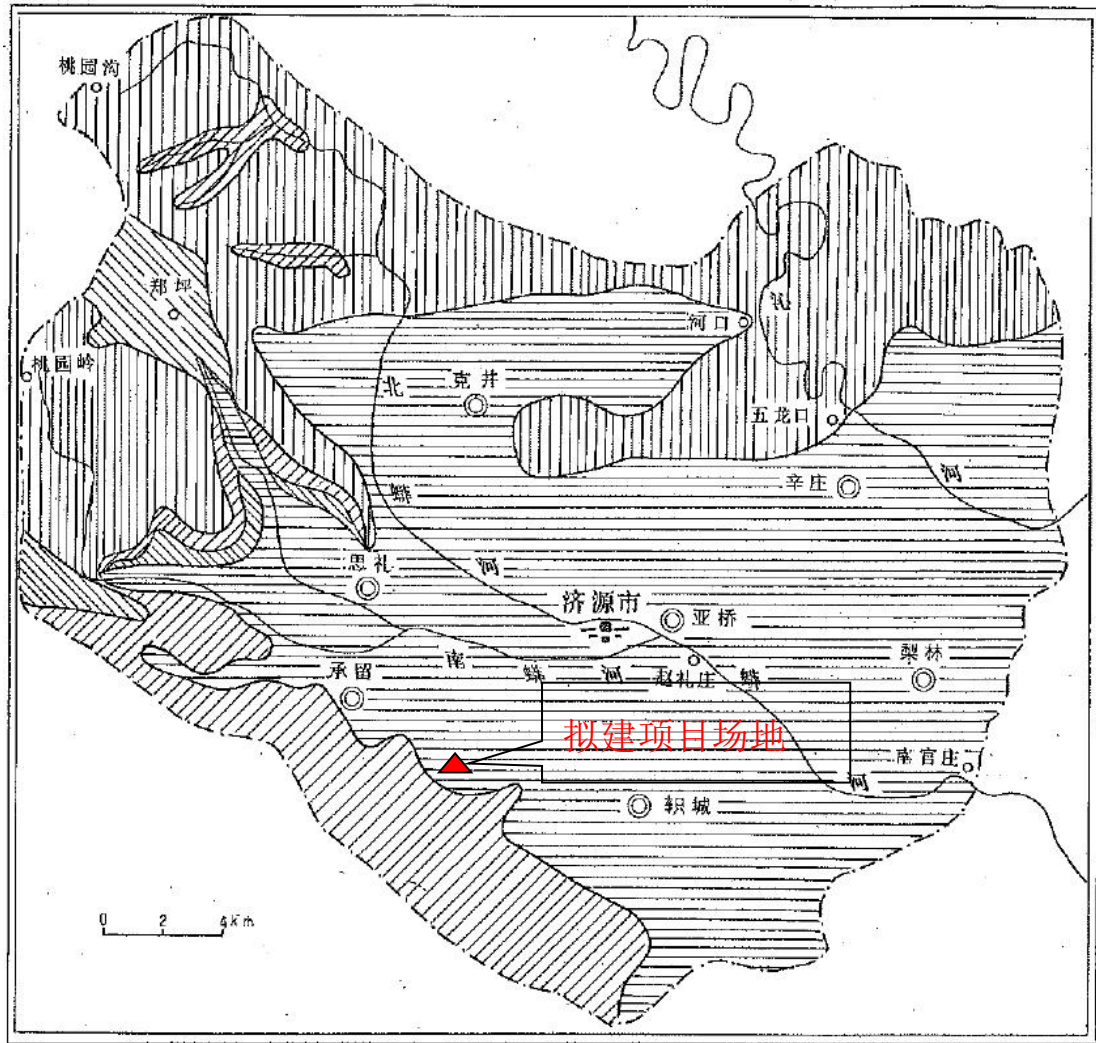
(3) 区域地壳稳定性

据《中国地震动参数区划图》(GB18306—2001)及《建筑地基基础设计规范》(GB50011—2001)，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 5-15。

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。



1. 松散岩类孔隙含水岩组；2. 碳酸盐岩裂隙岩溶含水岩组；3. 碎屑类裂隙含水岩组；
4. 变质岩类裂隙含水岩组；5. 含水岩组界线；6. 河流；

图 5-15 济源盆地含水岩组类型出露分布图

5.3.2.4 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。

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，见图 5-16、图 5-17 和图 5-18。

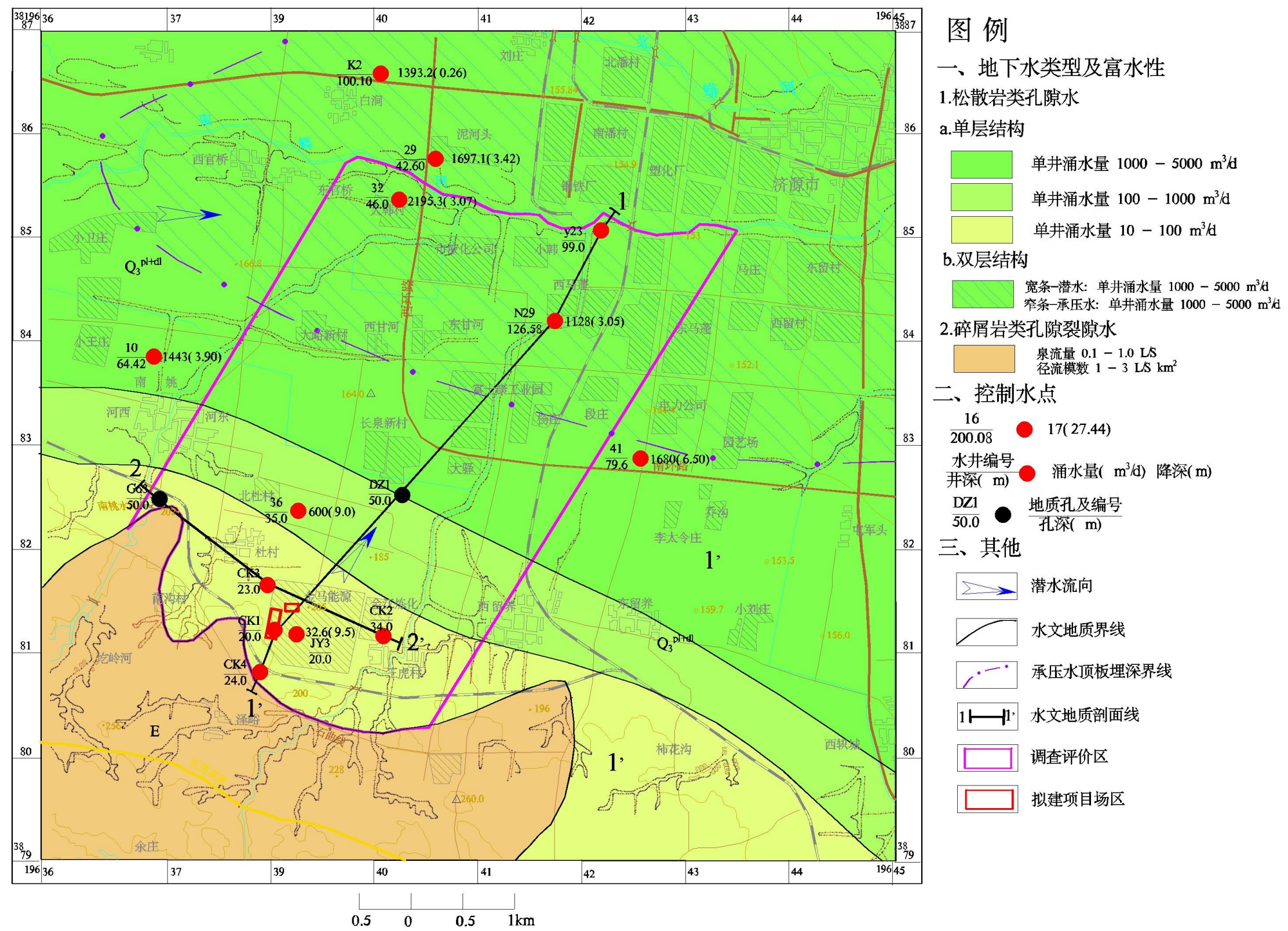


图 5-16 调查评价区水文地质图

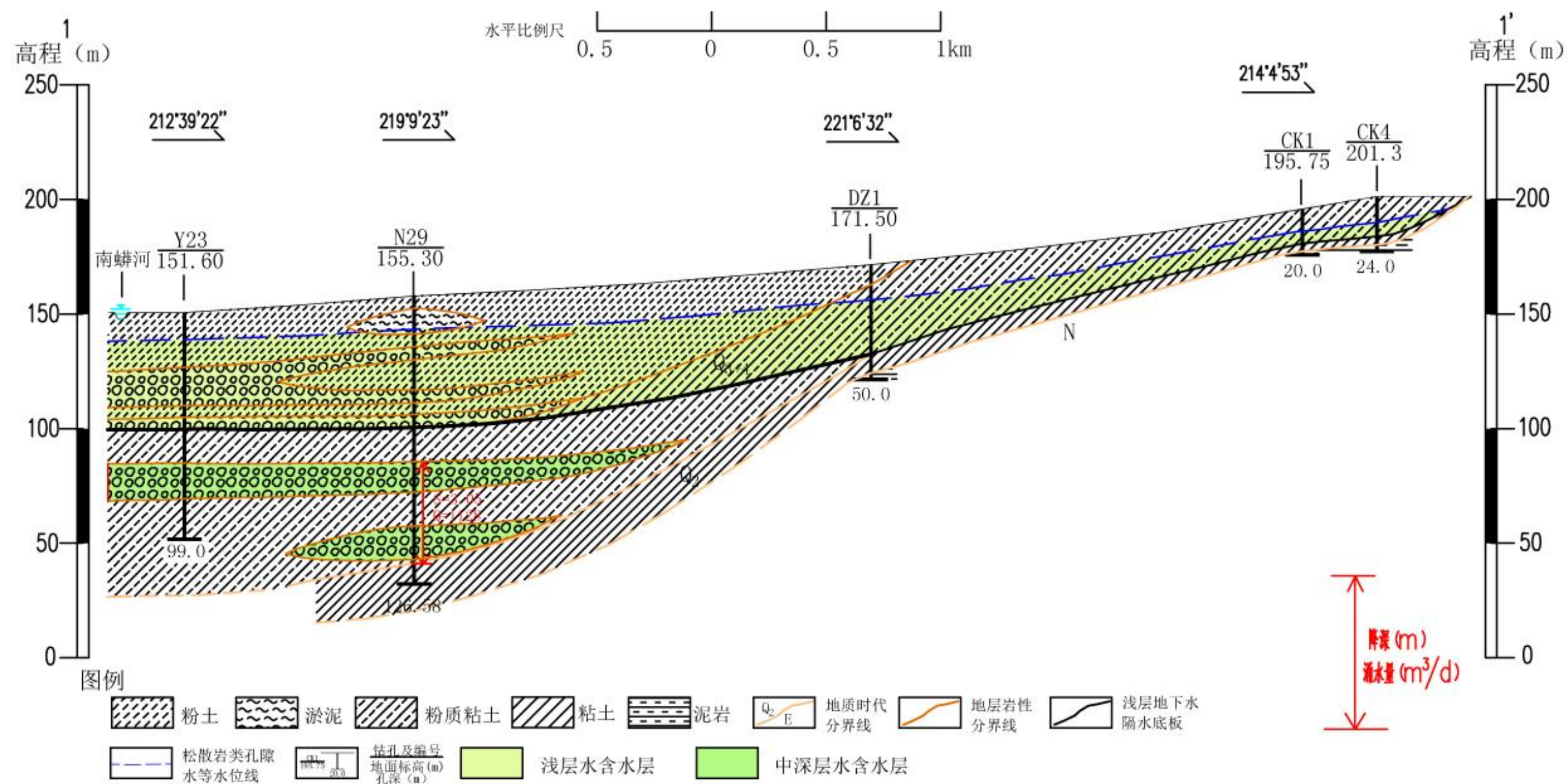


图 5-17 调查评价区 1-1' 水文地质剖面图

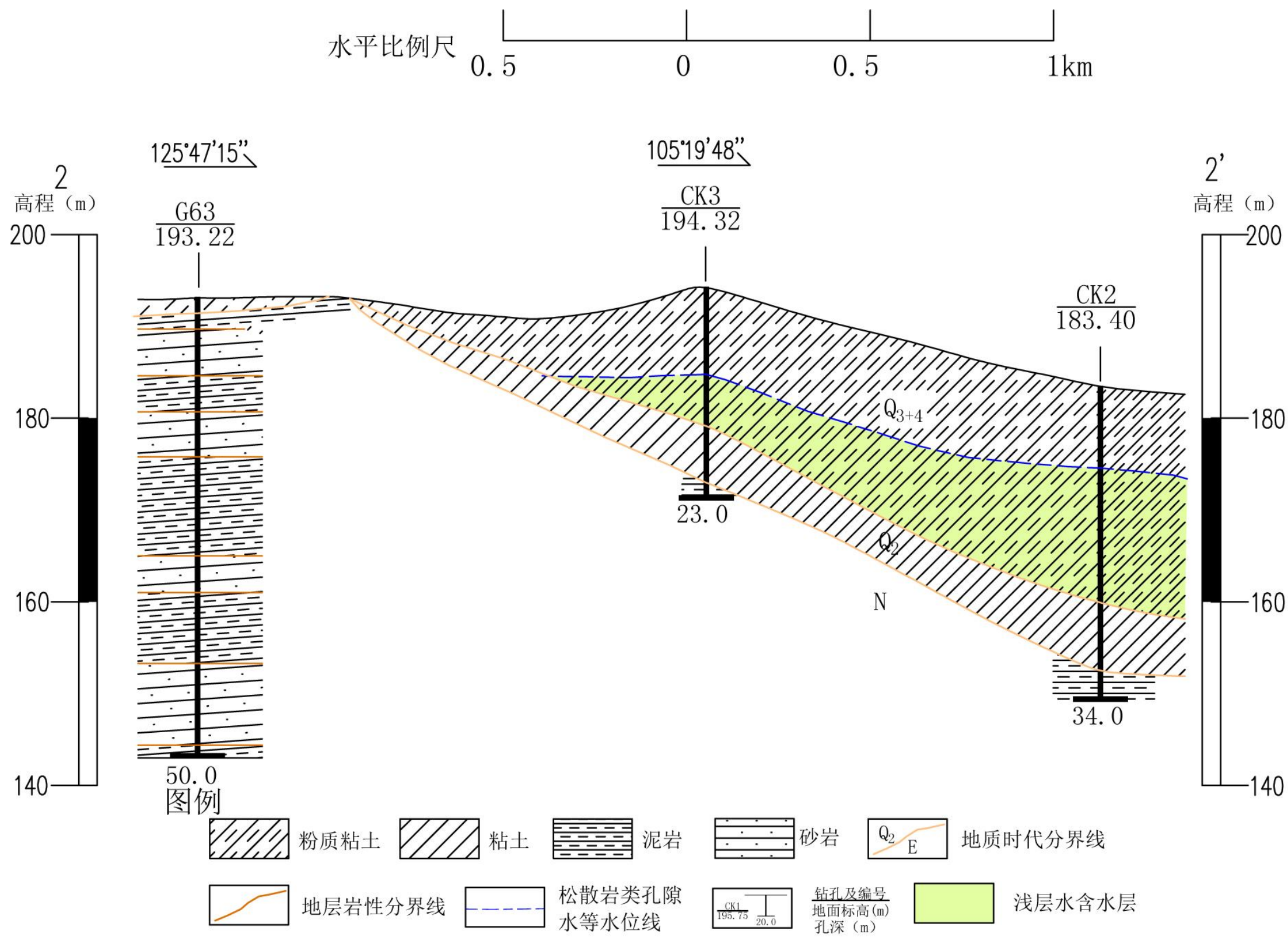


图 5-18 调查评价区 2-2' 水文地质剖面图

(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

丘陵区的古近系砂、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。

5.3.2.5 地下水补径排、流场及动态特征

（1）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。

(2) 地下水流场特征

① 浅层地下水

枯水期流场特征：由图 5-19 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 0.31‰~28.5‰，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 0.27‰~0.35‰。枯水期浅层地下水埋深 4.8~12.8m，水位标高 144.98~190.73m。

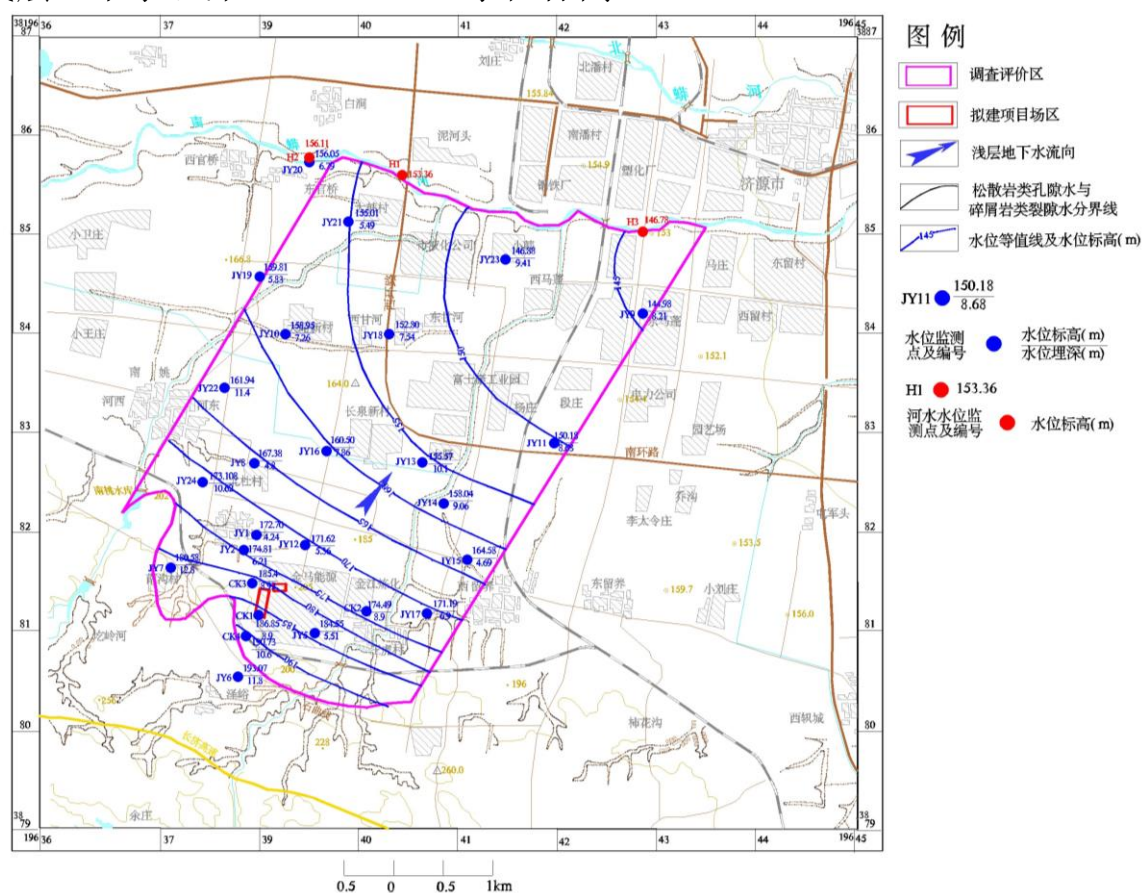


图 5-19 枯水期调查评价区浅层地下水流场图（2019 年 5 月）

丰水期流场特征：由图 5-20 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 0.33‰~29.2‰，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 0.20‰~0.31‰。丰水期浅

层地下水埋深 3.39~10.70m，水位标高 146.78~192.73m。

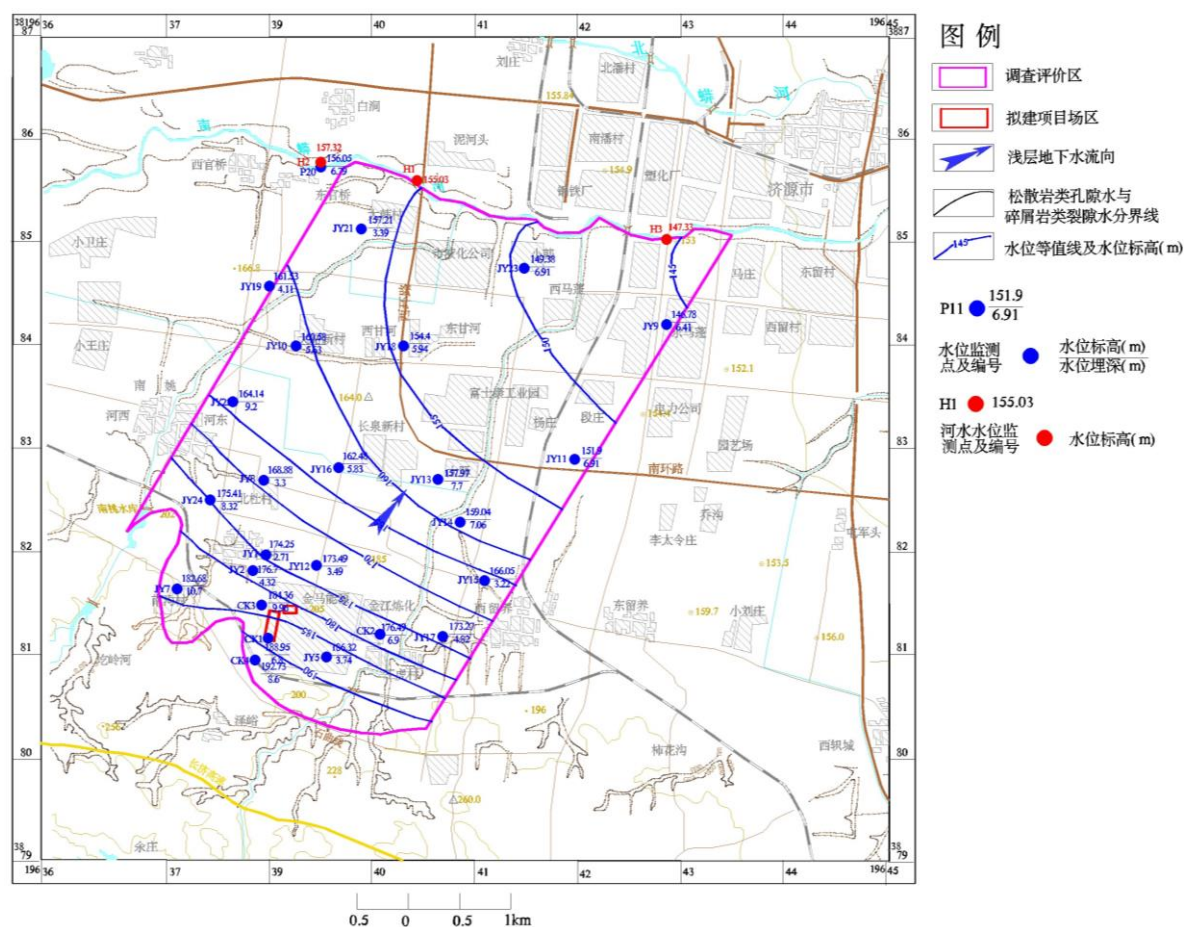


图 5-20 丰水期调查评价区浅层地下水流场图（2019 年 9 月）

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 60~200m，含水层为砂、卵石，富水性好，水位埋深一般 6.78~11.36m，主要为农村安全饮用水井和部分工业用水井。

（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。

5.3.2.6 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。生活饮用水开采井基本情况见表 1-5，拟建厂址与安全饮用水井的位置关系详见图 1-3。

(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。

5.3.2.7 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。

5.3.3 场地水文地质特征

5.3.3.1 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 195.6~202.6m 之间。场地现状为博海化工现有工程用地，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。

5.3.3.2 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。

本次水文地质勘察，在水文地质调查的基础上，结合拟建工程的平面位置及地形地貌，依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》HJ610-2016 的工作布置要求，在拟建项目场地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。勘探孔具体位置见图 3-5，勘探孔柱状见图 5-21~图 5-25。

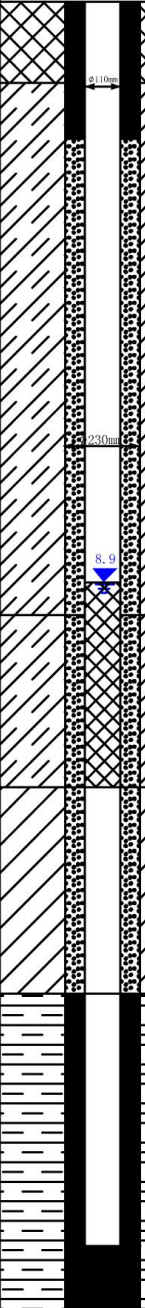
钻孔位置	拟建项目 场地内		坐标	X: 3881175 Y: 19639040	标高	孔口:195.75m 地面:195.90m	钻孔深度	20.0m	施工日期	自2016年4月10日 至2016年4月11日
地层编号	地层时代	底板埋深 (m)	岩层厚度 (m)	岩性柱状 (水平1:20) (垂直1:100)	岩性名称	岩性描述				备注
①	Q ₄	1.1	1.1		素填土	褐黄色，主要有粉质粘土组成，混少量植物根茎、砖块等，稍湿。				1. 水位埋深8.94m，2016年4月20日实测 2. 孔径及管径 孔径:φ230mm 管径:φ110mm 3. 成井材料 PVC-U 4. 滤水材料 1-3mm石英砂 5. 止水及封孔材料 0-2.0m: 粘土; 15.0-20.0m: 粘土
②		9.4	8.3		粉质粘土	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。				
③		11.9	2.5		粉质粘土	褐-褐红色，含氧化铁、铁锰结核及少量姜石。局部夹粘土薄层，湿。				
④		15.2	4.3		粘土	红褐色，含氧化铁及铁锰结核，密实，硬塑，稍湿。				
⑤		20.0	4.8		泥岩	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。				

图 5-21 CK1 钻孔柱状图

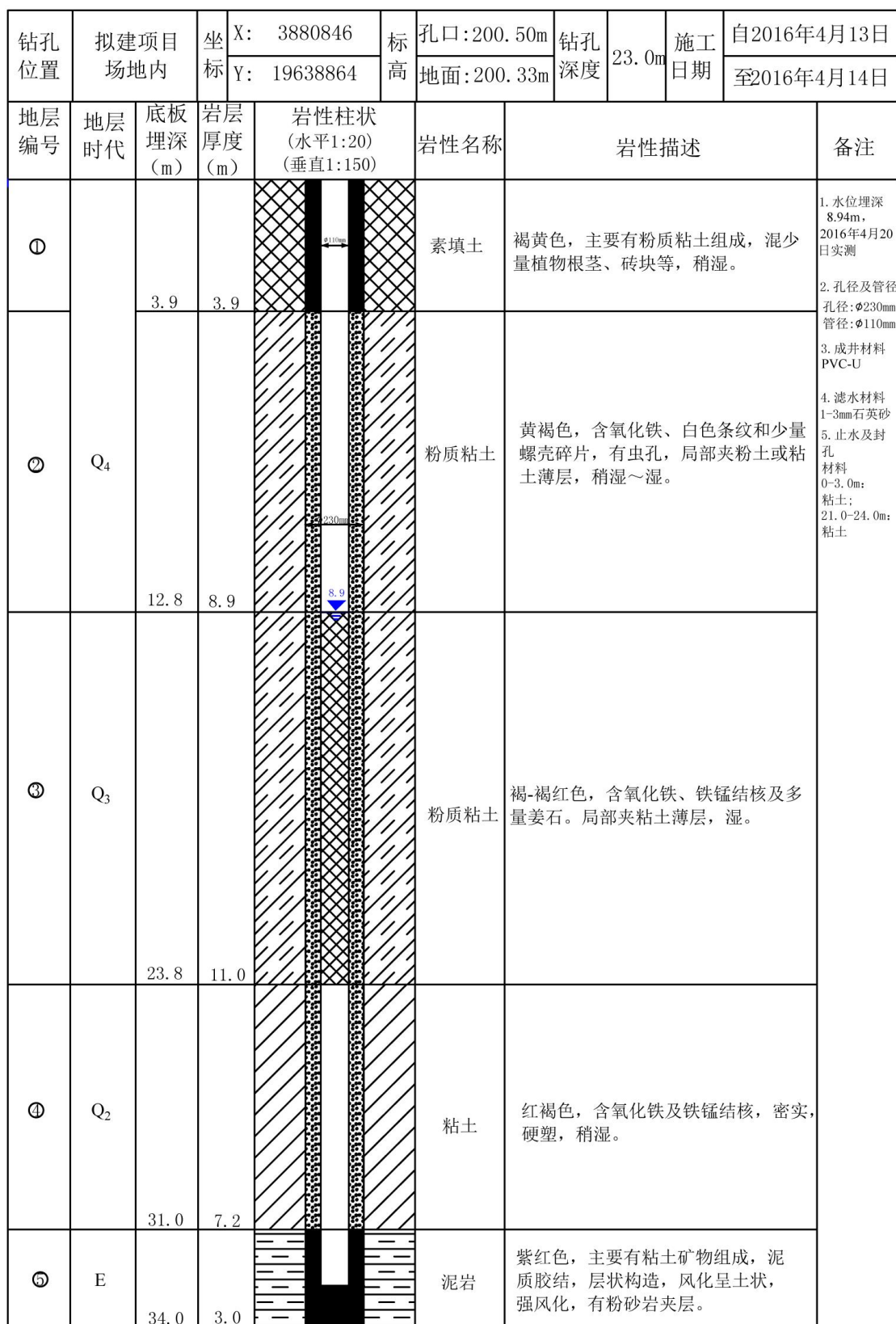


图 5-22 CK2 钻孔柱状图

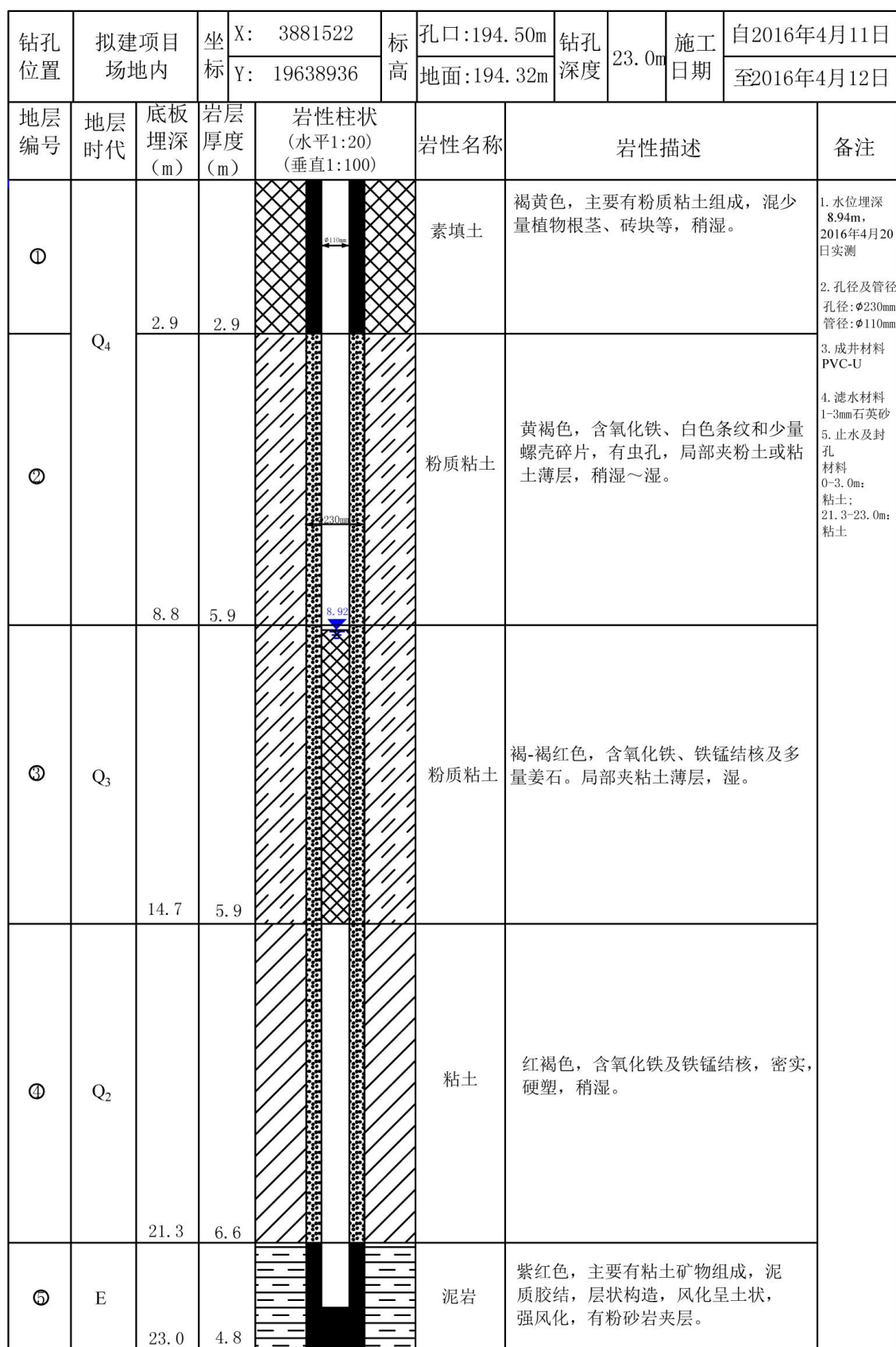


图 5-23 CK3 钻孔综合柱状图

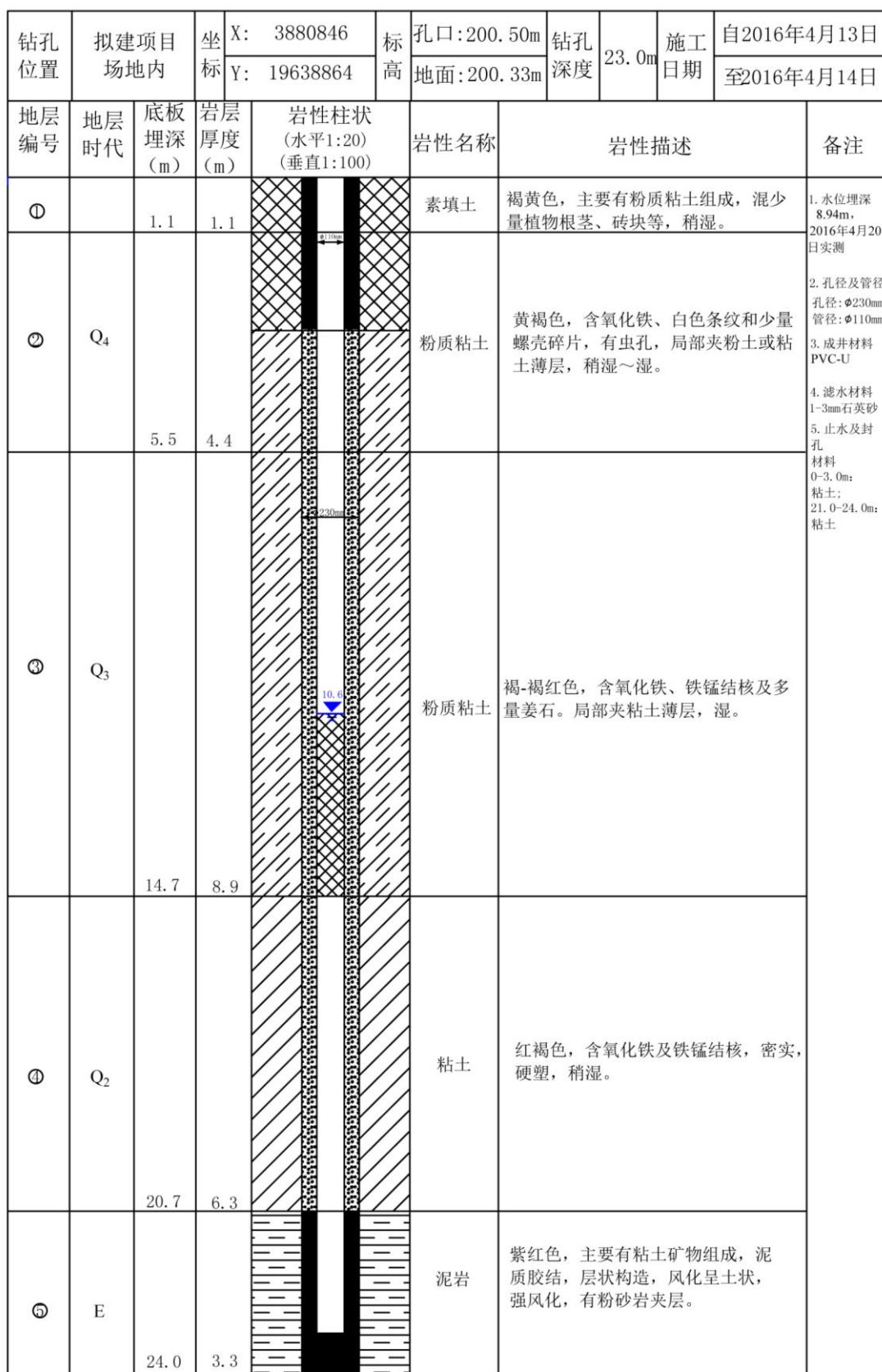


图 5-24 CK4 钻孔柱状图

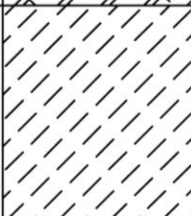
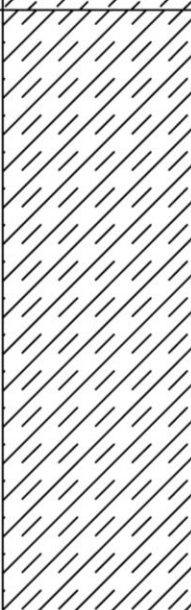
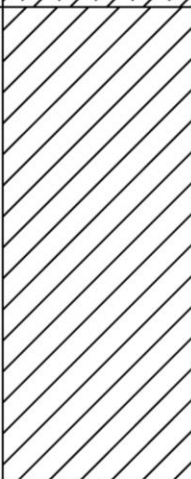
钻孔位置	拟建项目 场地内		坐标	X: 3882693 Y: 19640150		标高	孔口:171.50m 地面:171.50m	钻孔深度	50.0m	施工日期	自2016年4月15日 至2016年4月15日	
地层编号	地层时代	底板埋深 (m)	岩层厚度 (m)	岩性柱状 (水平1:20) (垂直1:200)		岩性名称	岩性描述					备注
①	Q ₄	1.0	1.0			耕植土	褐黄色，上部0.5m混少量植物根茎，干。					1. 水位埋深7.92m， 2016年4月20日实测
②						粉土	黄褐色，含氧化铁、白色条纹和少量螺壳碎片，有虫孔，局部夹粉土或粘土薄层，稍湿～湿。					
③	Q ₃	23.8	11.0			粉质粘土	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。					
④	Q ₂	44.0	7.2			粘土	红褐色，含氧化铁及铁锰结核，密实，硬塑，稍湿。					
⑤	E	50.0	3.0			泥岩	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。					

图 5-25 DZ1 钻孔柱状图

(2) 地层岩性特征

根据本次水文地质勘察资料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。

5.3.3.3 场地水文地质特征

(1) 包气带的分布及特征

据本次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 $4.40 \times 10^{-5} \sim 7.57 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 之间,平均值 $5.81 \times 10^{-5} \text{cm/s}$,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 5-27 和图 5-28 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 JY3 井抽水试验结果, 可知降深 9.5m 单井涌水量为 $32.6\text{m}^3/\text{d}$, 换算为 5m 降深单井涌水量为 $17.2\text{m}^3/\text{d}$, 富水性弱, 渗透性系数为 $0.27\text{m}/\text{d}$ 。

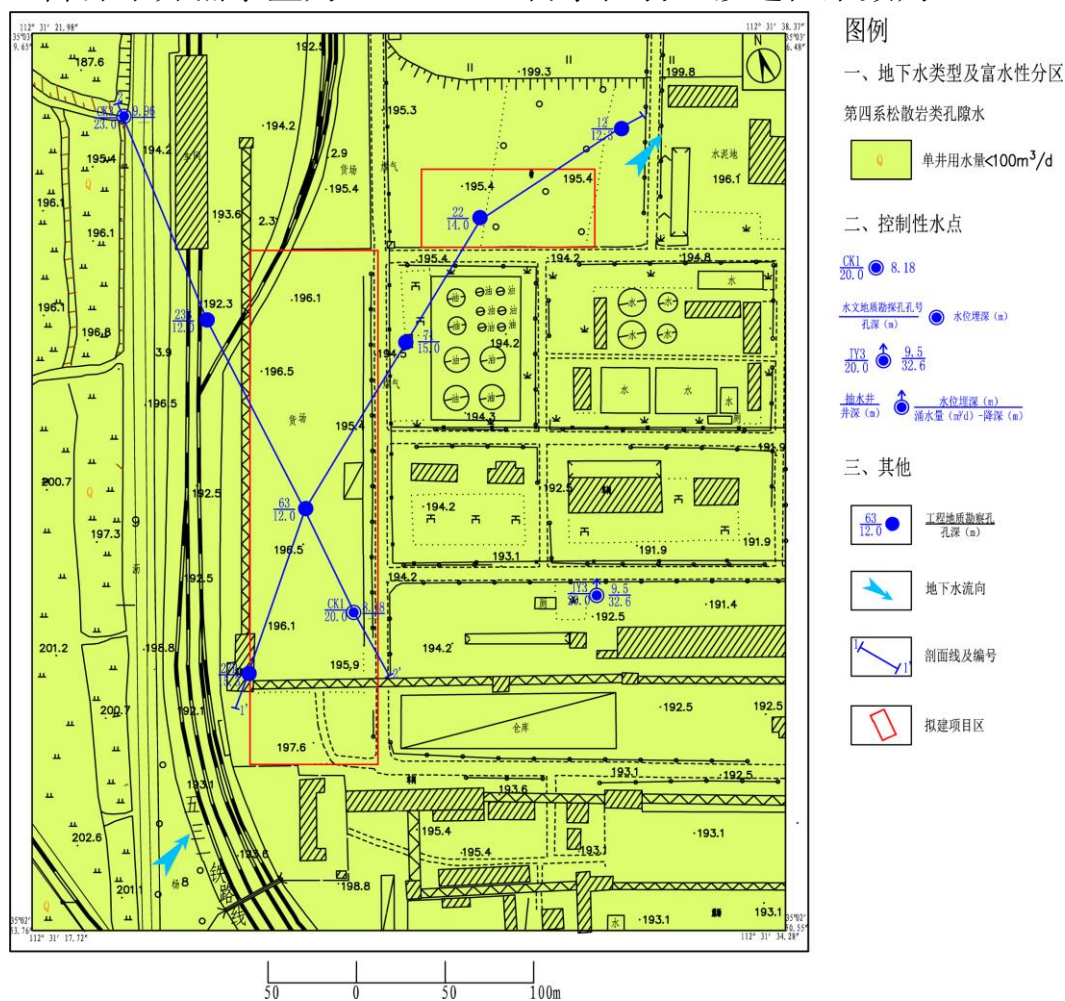


图 5-26 场地水文地质图

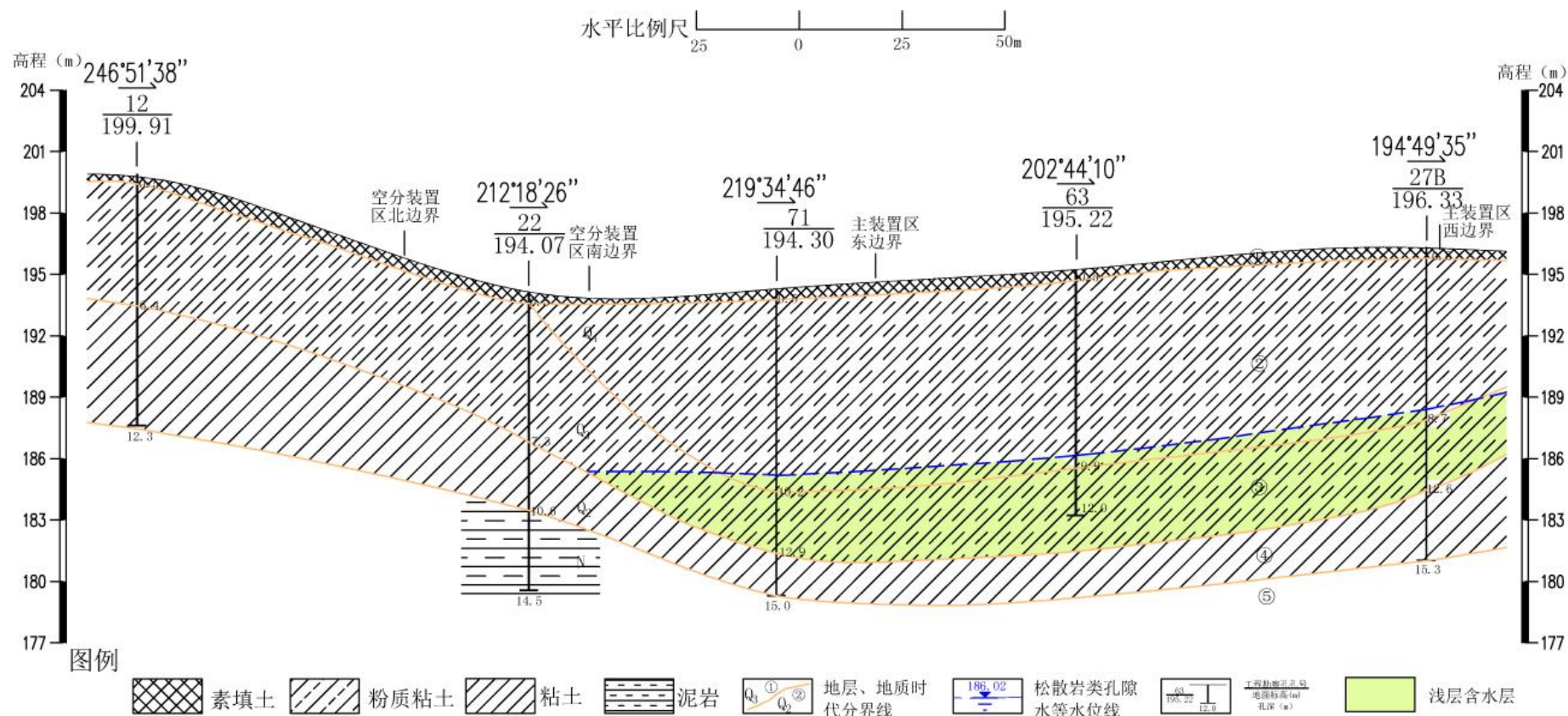


图 5-27 1-1'场地水文地质剖面图

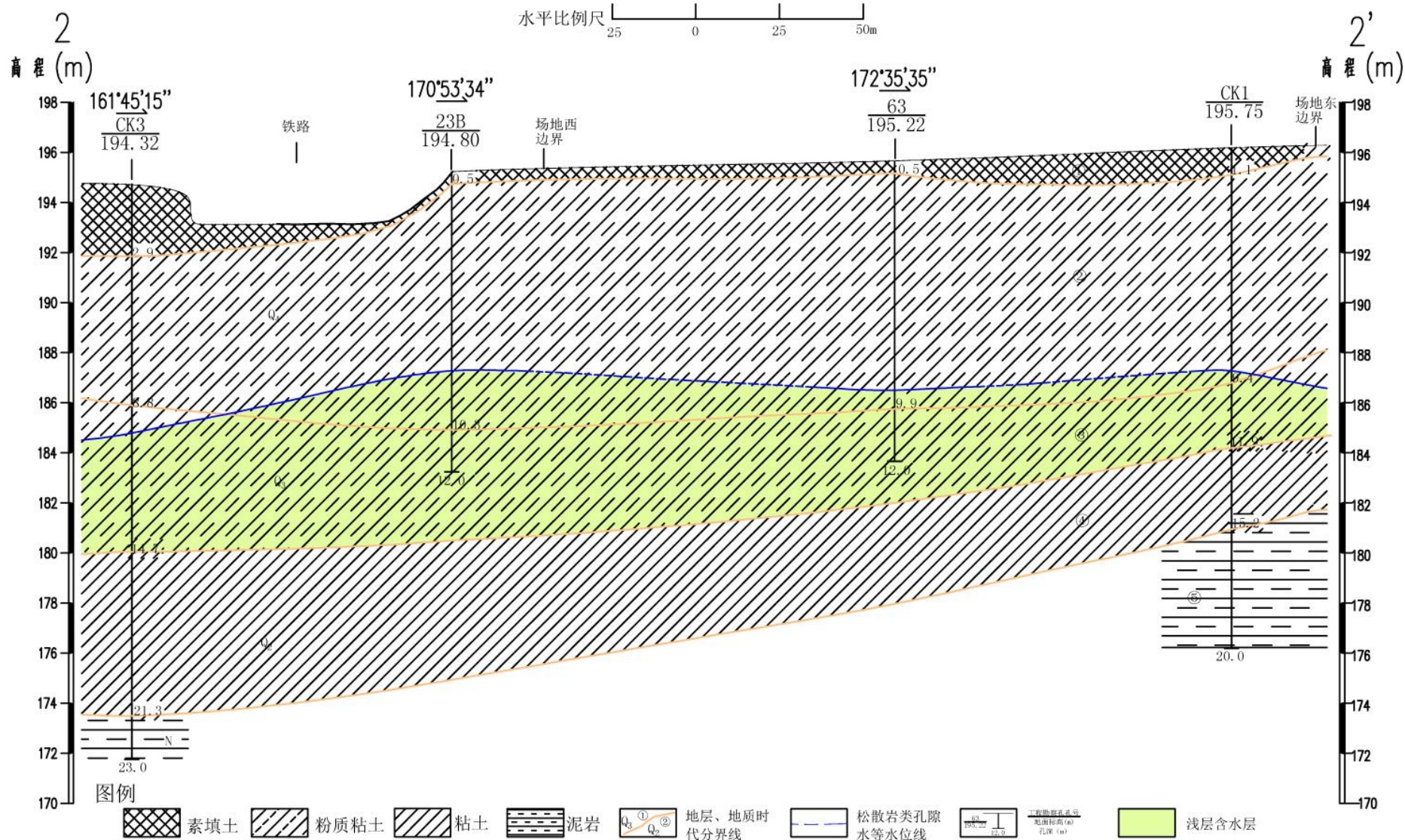


图 5-28 2-2'场地水文地质剖面图

（3）隔水层的分布及特征

由场地水文地质剖面图图 5-27 和图 5-28 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。

5.3.3.4 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，在本项目场地内选取 1 个点以及周边区域选取 2 个点，对此三个点进行双环渗水试验，试验点基本情况见表 5-44。

表 5-44 双环渗水试验点基本情况表

位置	编号	坐标（北京 54）		包气带岩性特征
		X	Y	
拟建项目 场地	HS1	3881434	19639205	粉质粘土
	HS2	3881380	19639071	
	HS3	3881178	19639040	

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 5-45。

表 5-45 试坑单环渗水试验成果计算表

编号	Q (L/min)	F (cm ²)	H (cm)	H _a (cm)	Z (cm)	K	
						(cm/s)	(m/d)
HS1	7.67×10 ⁻²	490.625	10	200	45.1	7.54×10 ⁻⁵	0.0654
HS2	6.67×10 ⁻²	490.625	10	200	26.5	4.40×10 ⁻⁵	0.0380
HS3	7.00×10 ⁻²	490.625	10	200	32.7	5.45×10 ⁻⁵	0.0471
平均值						5.81×10 ⁻⁵	0.0502

(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,抽水井为位于厂址东侧的 JY3 井。

②试验过程

本次抽水井 JY3 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 9.50m,出水量 1.36m³/h,抽水试验成果见表 5-46。

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 5-46 单孔稳定流抽水试验成果表

孔号	井深 (m)	井半径 (m)	涌水量 (m ³ /d)	含水层天然厚度 (m)	降深 (m)	抽水稳定时间 (h)	渗透系数 (m/d)	影响半径 (m)
JY3	20	0.175	32.6	15.5	9.5	16	0.27	39.2

由表 5-46 知,场地潜水含水层渗透系数为 0.27m/d,影响半径为 39.2m。

(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,在场地取原状样,并进行实验室变水头渗透试验,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 5-47 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 5-47 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	

5.3.4 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。

5.3.4.1 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 20.8 km^2 ，模型预测评价范围如图 5-29。

（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。

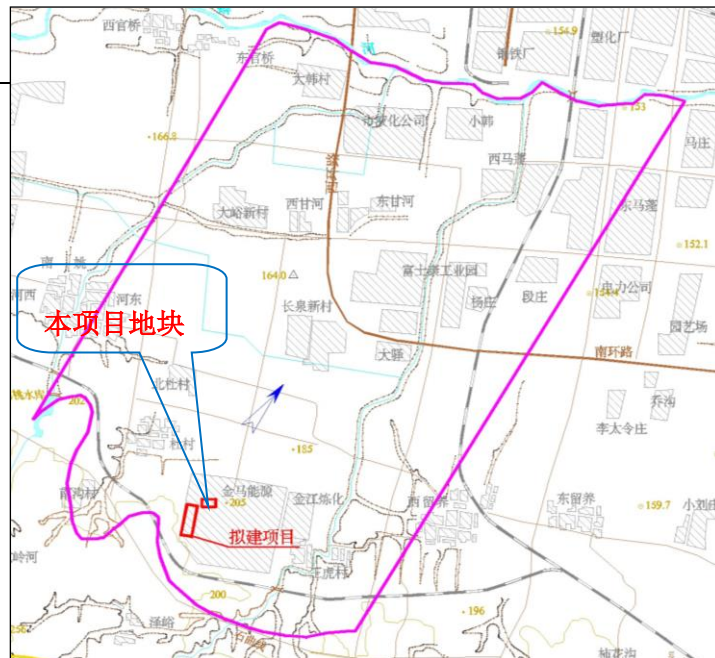


图 5-29 模型预测评价范围

(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。

5.3.4.2 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:

$$n_e \frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i} \left(nD_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} \right) - \frac{\partial}{\partial x_i} (nCv_i) \pm C'W$$

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。

5.3.4.3 模型识别与参数确定

(1) 模拟流场及初始条件

以 2019 年 5 月地下水流场作为初始流场 (图 5-30)。以 2019 年 9 月统测的地下水流场作为模拟流场。

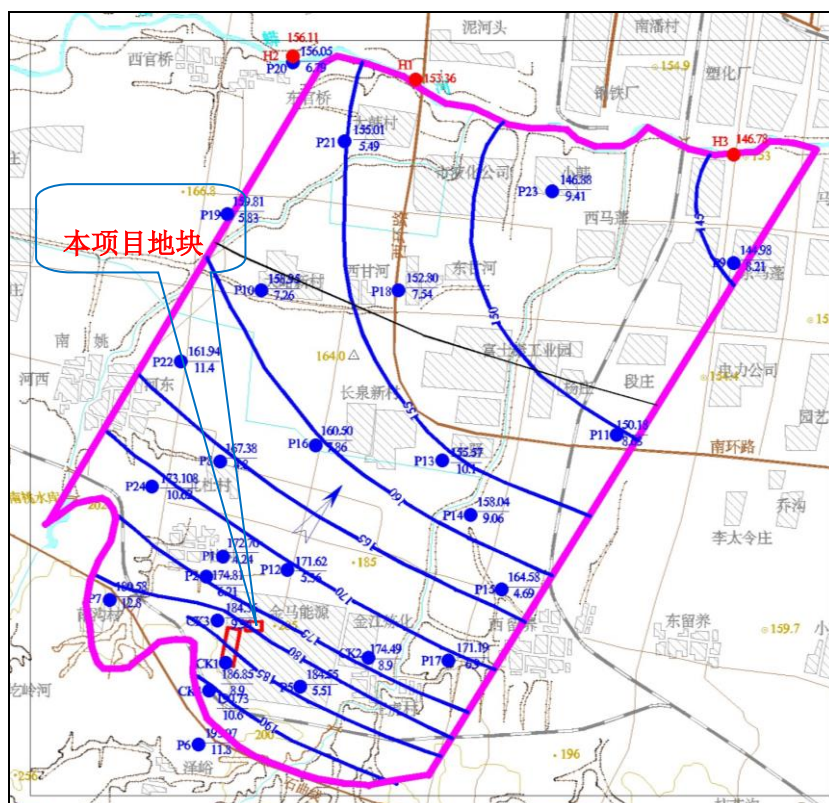


图 5-30 模型初始流场

(2) 模拟区剖分

模拟区网格剖分单元格 $50\text{m} \times 50\text{m}$ ，厂址区单元格细化为 $25\text{m} \times 25\text{m}$ ，网格剖分图见图 5-31～图 5-33。

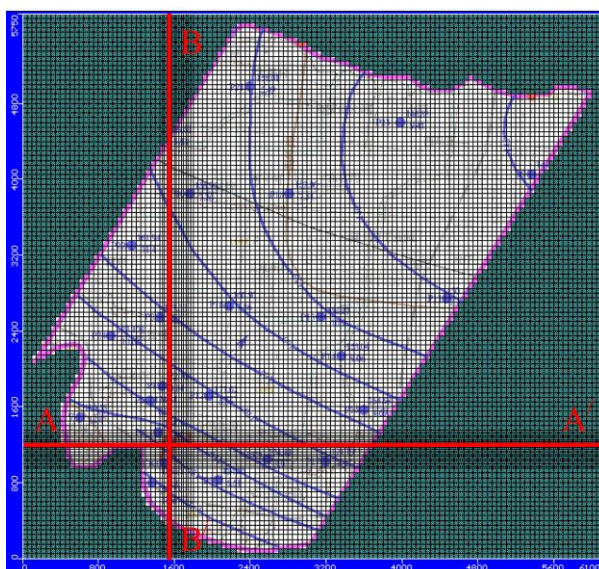


图 5-31 网格剖分

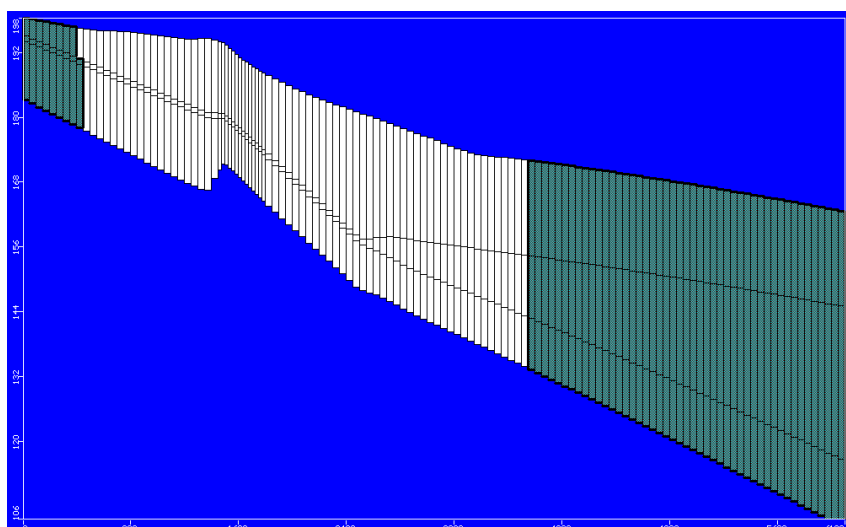


图 5-32 模拟区 A-A'剖面垂向剖分图

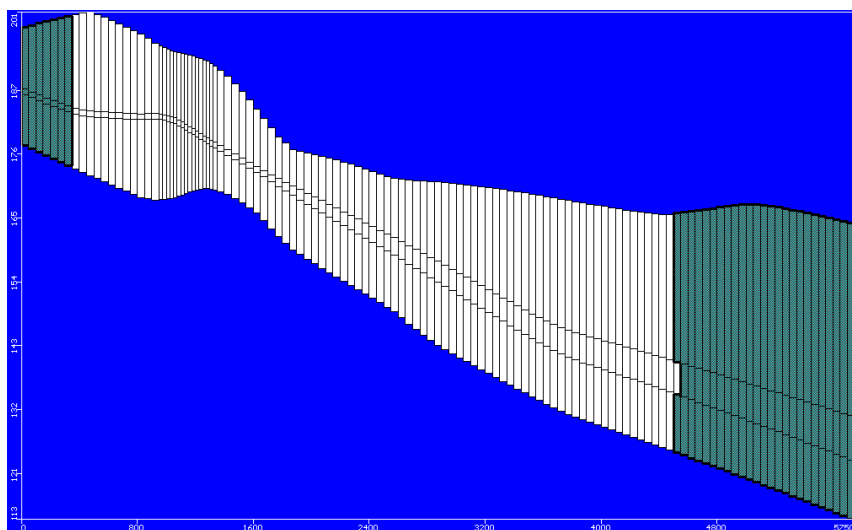


图 5-33 模拟区 B-B'剖面垂向剖分图

(3) 模型识别与参数确定

①模型识别

模型的识别与验证是整个模拟中极为重要的一步工作，通常要进行反复地调整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。本次模型识别与验证过程采用试估—校正法，属于反求参数的间接方法之一。

运行计算程序，可得到在给定水文地质参数和各均衡项条件下的模拟区地下水流场，通过拟合丰水期的统测流场，识别水文地质参数和其它均衡项，使建立的模型更加符合模拟区的水文地质条件。

模型的识别与验证主要遵循以下原则：a.模拟的地下水流场要与实际地下水流场基本一致；b.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；c.模拟的水位动态与统测的水位动态要一致；d.识别的水文地质条件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。通过反复调整参数和均衡量，识别水文地质条件，确定了模型结构、参数和均衡要素。

模拟时期为 2019 年 5 月 27 日到 2019 年 9 月 27 日，每个时间段内包括若干时间步长，时间步长为模型自动控制，严格控制每次迭代的误差。

模型最终识别的水文地质参数如表 5-48、表 5-49 和图 5-34。

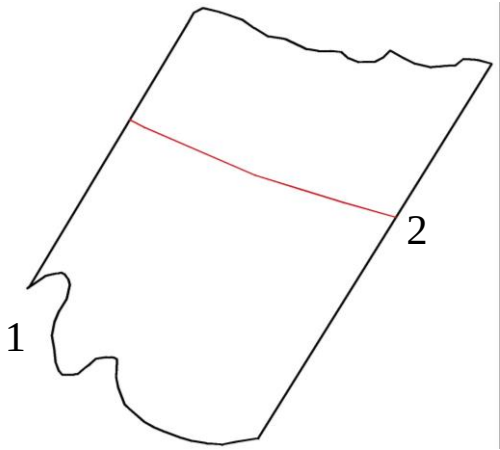


图 5-34 含水层水文地质参数分区图

表 5-48 模型识别渗透系数一览表

编号	水平渗透系数（m/d）		
	1 层	2 层	3 层
1	0.27	/	8.64×10^{-5}
2	0.38	5	0.1

表 5-49 模型识别其它水文地质参数一览表

编号	给水度		降水入渗系数	灌溉回渗系数
	1 层	2 层		
1	0.08	/	0.08	0.1
2	0.15	0.28	0.12	0.13

潜水含水层的模拟流场与实际流场对比见图 5-35。

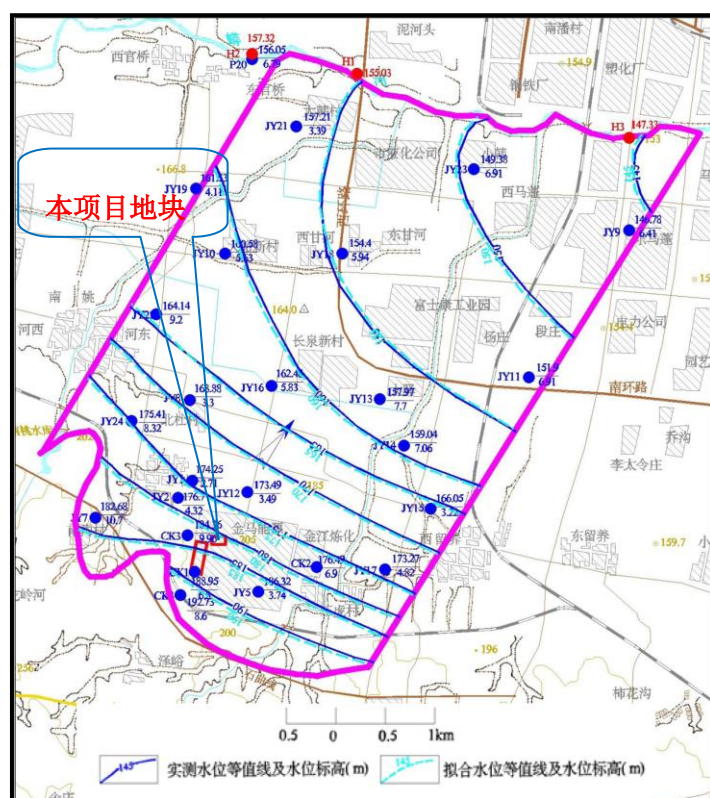


图 5-35 2019 年 9 月 27 日含水层流场拟合图

(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、20 年和 30 年五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，正常工况下不应有石油类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

非正常工况主要指装置区或罐区硬化面出现破等情景。

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，只在储罐、沉淀池等这些半地下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造气循环水系统中的沉淀池池底渗漏；因本项目废水均依托金马能源厂区现有污水处理站进行处理，对现有酚氰废水处理站池底渗漏情景一并进行预测。

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。

现有酚氰污水处理站调节池渗漏

污水处理站设计进水水质为 COD 浓度为<4000mg/L、石油类浓度为<100mg/L、NH₃-N 浓度为<250mg/L、氰化物浓度为<20mg/L、挥发酚浓度为<800mg/L。

假定污水处理站池底出现长 5m，宽 2cm 的裂缝，池底天然基础层渗

透系数取值 0.05m/d, 渗漏量约为 $5 \times 0.02 \times 0.05 \times 1000 = 5\text{kg/d}$ 。

选取 COD、氨氮、氰化物、石油类、挥发酚为预测因子。COD 浓度为 4000mg/L、石油类浓度为 100mg/L、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 浓度为 250mg/L、氰化物浓度为 20mg/L、挥发酚浓度为 800mg/L。

因此, 非正常工况下, 通过调节池等半地下非可视部位发生小面积渗漏时, 无防渗情景时可能进入地下水污染物的预测源强见表 5-50。

表 5-50 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 mg/L	类型
非正常 工况跑冒滴 漏	酚氰废水处理 站	COD	5	4000	连续
		氨氮		250	连续

5.3.7.4 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/T14848-93), 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 5-51。

表 5-51 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	0.05	3
氨氮	0.02	0.2

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) COD 预测结果

酚氰废水处理站在无防渗设置情况下发生渗漏, 地下水 COD 污染预测结果见图 5-36。

预测结果表明, 渗漏发生 100 天后, 含水层 COD 检出范围 3035m^2 , 超标范围 0m^2 , 最大运移距离 65m; 渗漏发生 1000 天后, 检出范围 12139m^2 ,

超标范围 483 m², 最大运移距离 130 m; 渗漏发生 10 年后, 检出范围 17142m², 超标范围 615m², 最大运移距离 162m; 20 年后, 检出范围 20659m², 超标范围 437 m², 最大运移距离 185 m; 30 年后, 检出范围 22838m², 超标范围 840 m², 最大运移距离 195 m, 详见表 5-52。

表 5-52 酚氰废水处理站池底渗漏地下水 COD 污染预测结果表

污染年限	检出范围 (m ²)	超标范围 (m ²)	最大运移距离 (m)
100d	3035	0	65
1000d	12139	483	130
10a	17142	615	162
20a	20659	437	185
30a	22838	840	195

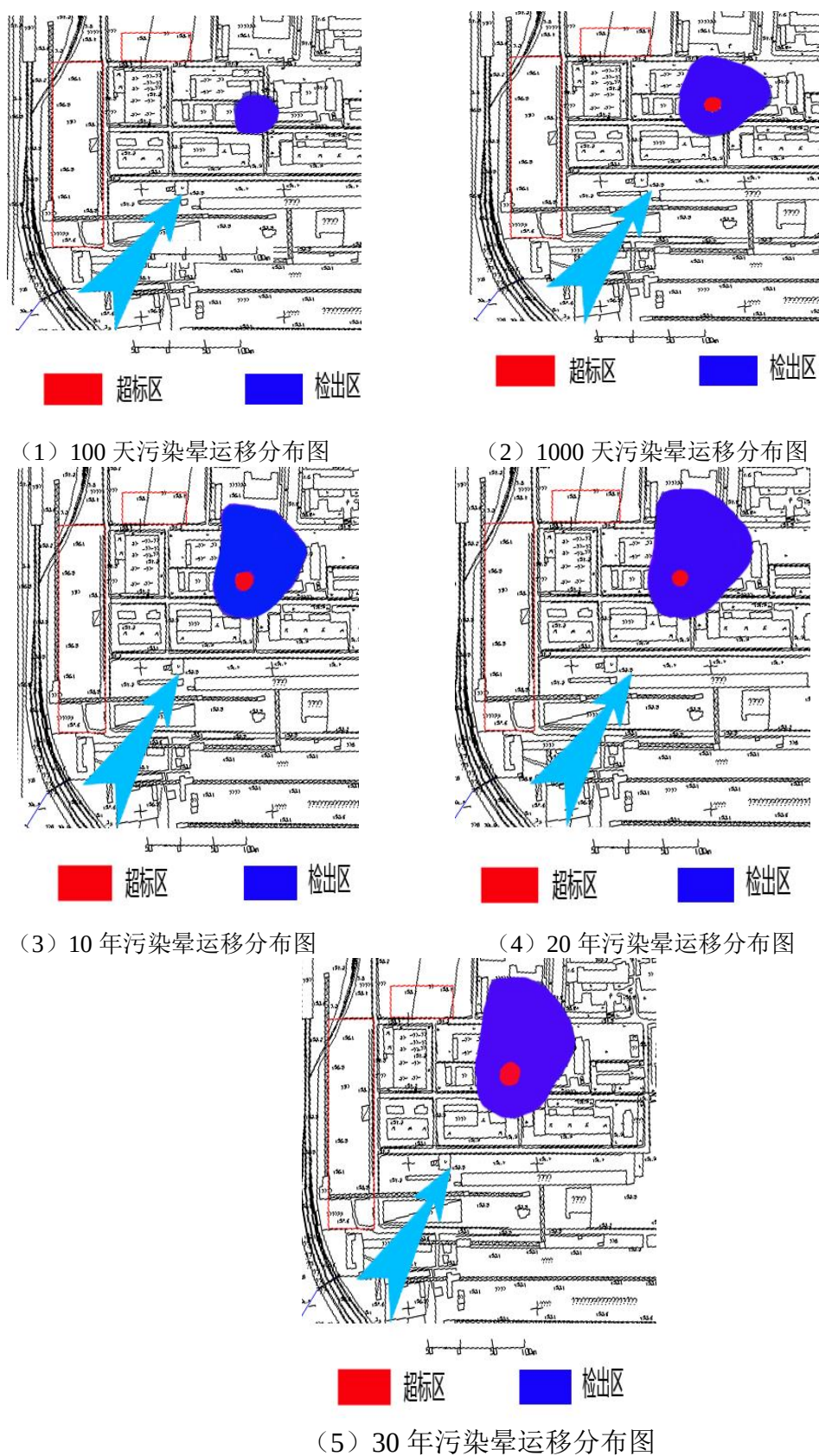
(2) 氨氮预测结果

酚氰废水处理站在无防渗设置情况下发生渗漏, 地下水氨氮污染预测结果见图 5-37。

预测结果表明, 渗漏发生 100 天后, 含水层氨氮检出范围 4760m², 超标范围 1650m², 最大运移距离 80 m; 渗漏发生 1000 天后, 检出范围 19548 m², 超标范围 7440m², 最大运移距离 170m; 10 年后, 检出范围 34525 m², 超标范围 12869m², 最大运移距离 238 m; 20 年后, 检出范围 54657m², 超标范围 16070m², 最大运移距离 333m; 30 年后, 检出范围 68196 m², 超标范围 16094m², 最大运移距离 400m, 详见表 5-53。

表 5-53 酚氰废水处理站池底渗漏地下水氨氮污染预测结果表

预测年限	检出范围 (m ²)	超标范围 (m ²)	最大运移距离 (m)
100 天	4760	1650	80
1000 天	19548	7440	170
10 年	34525	12869	238
20 年	54657	16070	333
30 年	68196	16094	400



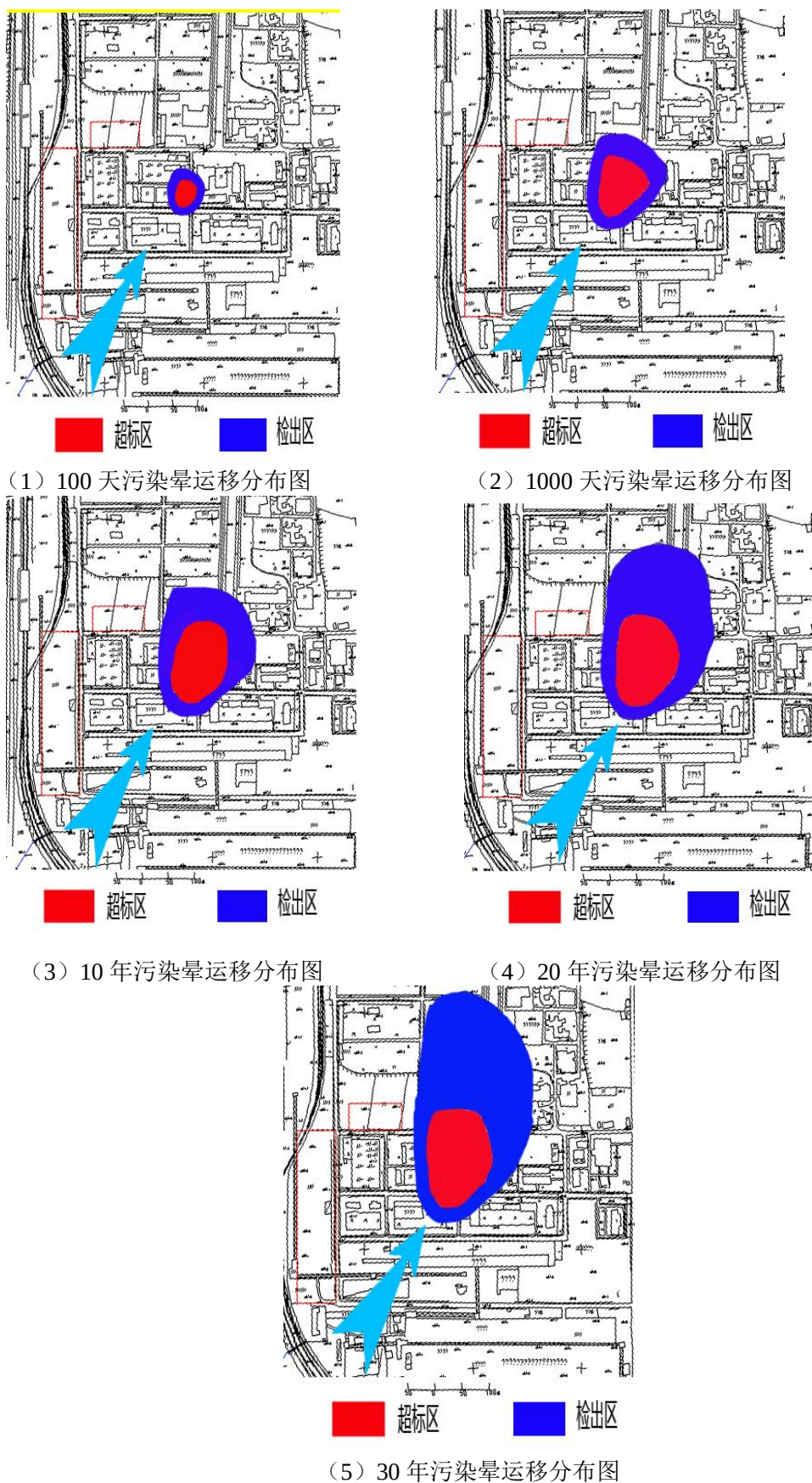


图 5-37 酚氰废水处理站池底渗漏地下水氨氮污染含水层预测图

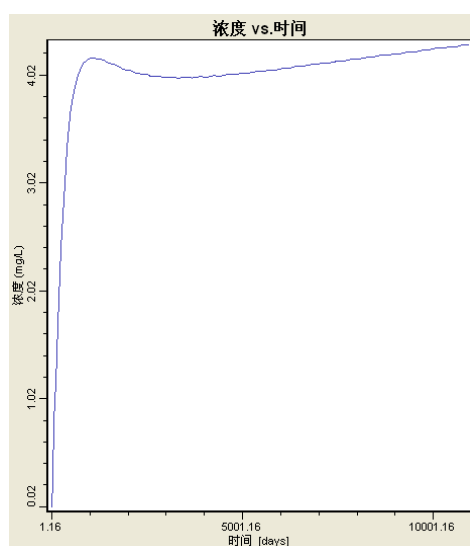
5.3.4.5 地下水影响预测评价结论

① COD

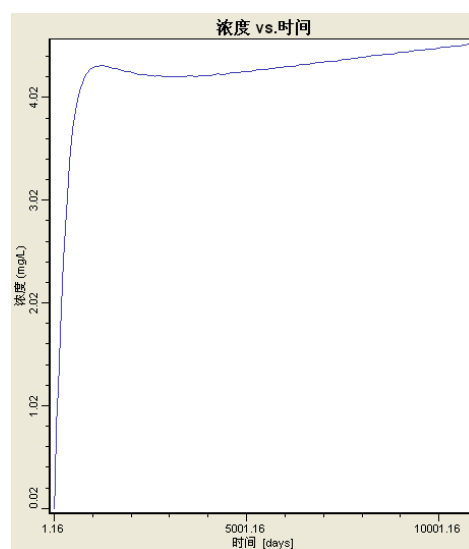
根据风险点（酚氰废水处理站）所在场地的 COD 浓度观测值（图 6.5-21），风险发生至第 1000 天的时段内，场地污染物浓度呈迅速上升状态，浓度达到最大为 4.18mg/L，叠加厂址区 COD 背景值（CK1 井浓度 2.12 mg/L）后浓度为 6.30mg/L，浓度达到超标值（3 mg/L）；之后缓慢下降至 3334 天浓度将至 4.0mg/L，之后缓慢上升，至模拟末期，污染物浓度为 4.30mg/L，风险场地污染物浓度超标。

② 氨氮

根据风险点（酚氰废水处理站）所在场地的氨氮浓度观测值（图 6.5-22），风险发生至第 1087 天的时段内，场地污染物浓度呈迅速上升状态，浓度达到最大为 4.32mg/L；之后缓慢下降至 3334 天浓度将至 4.22mg/L，之后缓慢上升，至模拟末期，污染物浓度为 4.54mg/L，风险场地污染物浓度超标。



(1) 风险场地 COD 浓度变化曲线图



(2) 风险场地氨氮浓度变化曲线图

根据上述情景在非正常工况下污染物预测结果可知：

酚氰废水处理站池底渗漏时，污染物（COD、氨氮）浓度在模拟期内均检测到超标，但未超出厂界。

根据《济源市金马焦化有限公司 90 万吨/年捣固焦炉扩建工程（二期工程）项目竣工环境保护验收监测报告》，厂区酚氰污水处理池、事故池等水工构筑物全部采用 C25 防水砼抗渗等级 S6 进行施工，壁厚 $\geq 300\text{mm}$ ，并在表面做防水层处理，防水层做法：先刷 1:1.5:0.01 防水水泥胶浆 2 厚，在抹 1:2.5:0.01 防水水泥砂浆 5 厚，共 5 层。其余车间内及化工厂全部设置防渗地坪，在夯实的地面上铺油毡一层，并以沥青胶泥填充伸缩缝内。

5.3.5 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，废水池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。

5.4 声环境质量影响预测与评价

5.4.1 评价等级及预测范围

本项目所处声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类地区，且项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量小于 3dB(A)，受噪声影响人口数量变化不大，根据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2009) 要求，本次声环境影响评价工作等级确定为三级，具体确定情况见表 5-54。

表 5-54 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 $< 5\text{dB(A)}$	
	受影响人口情况	变化很小	

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。本次噪声仅预测项目正常运行时的厂界噪声值。

5.4.2 工程噪声源强

工程运营时主要噪声源为离心机、通风机组、水泵、空压机等，其噪

声值在 75dB(A)~100dB(A)范围内。主要噪声源的源强汇总见表 5-55。

表 5-55 主要噪声声源源强一览表

位置	编号	噪声源	台套数	噪声源强	防治措施	降噪效果
原料 预处理区	N1	滤液泵	2	80dB(A)	基础减振	10dB(A)
	N2	浆液冲洗泵	2	80dB(A)	基础减振	25dB(A)
	N3	浓缩液循环泵	2	75dB(A)	基础减振	10dB(A)
	N4	凝缩液循环泵	2	80dB(A)	基础减振	10dB(A)
	N5	浆液输送泵	2	85dB(A)	置于单独的操作间内， 基础减振	25dB(A)
	N6	集液槽液下泵	1	75dB(A)	液下泵	10dB(A)
	N7	浆液移送泵	2	85dB(A)	基础减振	10dB(A)
	N8	离心分离机	5	100dB(A)	设置于原料干燥厂房 内，基础设减振垫，并 加消声器	30dB(A)
	N9	附低压计量泵	2	80dB(A)		
	N10	附高压计量泵	1	80dB(A)	基础减振，并加消声器	20dB(A)
	N11	除盐水泵	2	80dB(A)	基础减振	10dB(A)
	N12	锅炉供水泵	2	80dB(A)	基础减振，并加消声器	20dB(A)
焚硫 工序	N13	煤气增压机	2	80dB(A)	置于厂房内，基础减振， 并加消声器	30dB(A)
	N14	富氧机组	1	80dB(A)	置于厂房内，基础减振	25dB(A)
炉气 净化 工序	N15	鼓风机	1	95dB(A)	基础减振	10dB(A)
	N16	罗茨真空泵	1	80dB(A)	基础减振	20dB(A)
干吸 工序	N17	离心氧气升压机	1	80dB(A)	液下泵	25dB(A)
	N18	密封软水循环提升 泵	2	80dB(A)	基础减振	20dB(A)
	N19	干燥塔循环液下泵	2	80dB(A)	基础减振	10dB(A)
鼓风机 房	N21	第一吸收塔循环液 下泵	1	92dB(A)	置于风机房内，基础减 振，并加消声器	30dB(A)
尾气 吸收 工序	N22	第二吸收塔循环液 下泵	1	80dB(A)	基础减振	10dB(A)
	N23	尾气洗涤塔循环泵	1	80dB(A)	基础减振	20dB(A)
	N24	成品酸泵	1	80dB(A)	基础减振	20dB(A)
	N25	干燥塔循环液下泵	1	80dB(A)	液下泵	25dB(A)
转化 工序	N26	SO ₂ 风机	2	95dB(A)	基础减振	20dB(A)

5.4.3 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。

5.4.4 评价标准

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≤65dB(A)，夜间≤55dB(A)。

5.4.5 预测结果及评价

5.4.5.1 厂界噪声

本工程是24小时工作制，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。按预测模式预测工程投产后所有噪声源对厂界的影响，各厂界噪声预测结果见表5-56。

表 5-56 工程建成后噪声影响预测结果（单位：dB(A)）

预测点	贡献值	标准值	达标情况
		昼/夜	
东厂界	56.2	65/55	达标
南厂界	57.8		达标
西厂界	54.6		达标
北厂界	53.6		达标

由表5-38可知，各厂界贡献值可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。

由上可知，工程投产运营后，各厂界噪声贡献值均满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）中的3类标准限值要求。评价认为，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。

5.5 固体废弃物环境影响分析

5.5.1 固废产生量

工程建成后，工程固体废物汇总见表5-57。

表 5-57 工程固体废物产排情况一览表 单位：t/a

序号	名称	类别	代码	产生量	排放量	处理措施
一般固废						
1	生活垃圾	生活垃圾		1.98	0	由当地环卫部门定期清运
危险固废						
1	废催化剂	HW50	261-173-50	12.5	0	厂家回收
2	管线检修酸泥	HW34	261-057-34	0.25	0	委托有资质单位处置

5.5.2 危废间选址可行性分析

本项目危险废物暂存间具体设置情况见表5-58。

表 5-58 本项目危险废物暂存间设置情况一览表

编号	库房	存储间名称	储存废物	面积（m ² ）	数量
1	厂区中部成品库房东侧	危废暂存间	废催化剂、管线检修酸泥	20m ²	1

按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）及其修改单，结合区域环境条件，分析危险废物贮存场选址合理性分析，具体见表5-59。

表 5-59 危废暂存间与《危险废物贮存污染控制标准》相符性分析

序号	具体要求	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7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	本项目产生的危废多为固态、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，且厂界	满足

序号	具体要求	本项目拟建情况	满足性
	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。	外 800m 范围内无环境敏感目标,危废暂存设施对周边敏感点的影响较小,符合要求。	
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。	项目周边无危险品仓库,不在高压输电线路防护区域内。	满足
6	应位于居民中心区常年最大风频的下风向。	位于附近居民中心区的下风向。	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。	地面采用粘土铺底、再在上层铺设 10-15cm 水泥硬化,并使用环氧树脂防渗,渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s	满足

从表 5-41 可知,本项目危险固废暂存间的选址《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597)及其修改单的要求。

5.5.3 危险废物贮存场所能力的可行性

根据本项目危险废物产生量、贮存期限等条件,分析危废贮存场所的能力是否满足本项目危险废物的贮存要求。具体见表 5-60。

表 5-60 项目危险废物要求暂存面积核算情况一览表

序号	危险废物名称	危废类别	危废代码	年产生量(t/a)	产废周期	最大贮存周期	贮存方式	周期内最大贮存量(t)	周期内最大占地面积(m ²)	要求面积(m ²)
1	废催化剂	HW50	261-173-50	12.5	5 年/次	6 个月	桶装	12.5	11.67	20
2	管线维修酸泥	HW34	261-057-34	0.25	2 年/次	6 个月	桶装	0.25	0.7	

由表 5-60 可知,项目危险废物在其贮存周期内所需要的最大占地面积为 11.68m²,本项目危废暂存间的面积为 20m²可以满足本项目危废暂存要求。

5.5.4 危险废物贮存过程环境影响分析

本项目危险废物暂存过程中,对环境空气的影响主要是以气态物质(硫酸雾)形式的无组织排放。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），且各危险废物均已包装封存，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。

5.5.5 委托利用和处置的环境影响分析

对于管线检修产生的酸泥，建议委托河南天辰环保科技股份有限公司进行处置，此公司位于河南省新郑市，许可证为豫环许可危废字 71，具有以下废物的处置能力：HW02 医药废物，HW03 废药物、药品，HW04 农药废物，HW06 有机溶剂废物，HW07 热处理含氰废物，HW08 废矿物油，HW09 废乳化剂，HW11 精（蒸）馏残渣，HW12 染料、涂料废物，HW13 有机树脂类废物，HW16 感光材料废物，HW17 表面处理废物，HW18 焚烧处置残渣，HW21 含铬废物，HW22 含铜废物，HW23 含锌废物，HW26 含镉废物，HW31 含铅废物，HW32 无机氟化物废物，HW33 无机氰化物废物，HW34 废酸，HW35 废碱，HW36 石棉废物，HW37 有机磷化合物废物，HW38 有机氰化物废物，HW39 含酚废物，HW46 含镍废物，HW47 含钡废物，HW49 其他废物，处理能力为 56700t/a，能够满足本项目需要。

对于废催化剂，由厂家回收处理，可以满足本项目需要。

5.5.6 运输过程的环境影响分析

本项目危险废物产生与贮存均在厂区内，且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，危险废物从生产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，均会将影响控制在厂区内，不会对周围环境产生不利影响。

本项目危险废物涉及 HW50 和 HW34 类，废催化剂由厂家回收。管线检修酸泥建议由河南天辰环保科技股份有限公司进行处置，由厂区运出的

危险固废经由济焦新高速、焦郑高速运至河南天辰环保科技有限公司。本项目运输的固废主要是固态物质，且均已封存，如果发生散落、固体泄漏物用塑料铲铲起，再收集进入容器中进行综合处理，不会对周边敏感点造成大的不利影响。

工程产生的各类固废中危险废物收集后交由有资质单位处理。生活垃圾由当地环卫部门统一处理。项目固废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。

5.6 土壤环境影响分析

5.6.1 土壤环境影响评价等级及范围

5.6.1.1 评价等级判定

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 ($\leq 5\text{hm}^2$)。环境敏感程度分级方法见表 5-61，评价工作等级划分方法见表 5-62。

表 5-61 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 5-62 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									

本项目属于化学原料和化学制品制造，根据（HJ 964-2018）附录 A，项目类别属于“I类”；本项目占地 13.34hm²，属于中型占地规模；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 5-62 可知，本项目土壤环境影响评价等级为“一级”。

5.6.1.2 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。

5.6.2 土壤环境影响途径、敏感目标及污染源

5.6.2.1 土壤环境影响途径

本项目属于污染影响类项目，性质为改扩建，根据工程组成，可分为建设期、运营期两个阶段对土壤的影响。

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。

本项目运营期生产中废水经处理全部回用不外排，对土壤的影响以大气污染物为主，此外脱硫废液、硫酸等物料的储存过程中可能对土壤产生影响。

综上，对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 B，本项目土壤环境影响途径及影响因子识别见表 5-64、表 5-63。

表 5-63 本项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径 a	全部污染物指标	特征因子	备注 b
硫酸储罐	硫酸储存过程	垂直入渗	硫酸	硫酸	事故
初期雨水池	初期雨水及事故水收集	地面漫流	pH、COD、SS、氨氮	pH、COD、SS、氨氮	事故
硫酸无组织排放	硫酸储罐	大气沉降	硫酸雾	硫酸雾	正常
a:根据工程分析结果填写； b: 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。					

表 5-64 项目土壤环境影响途径表

不同时段	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	—	—	—

5.6.2.2 土壤环境敏感目标

本项目位于安阳市铜冶镇西环路以西，项目调查范围内分布有村庄、耕地等，项目周边土壤环境敏感目标见表 5-65。

表 5-65 项目周边土壤环境敏感目标

环境要素	序号	保护目标名称	方位	距项目最近距离 (m)	特征
土壤环境	1	南杜村农田	W	150	耕地
	2	长泉新村、北杜农田	N	540	耕地
	3	王虎村、西留养村农田	E	550	耕地
	4	责难、泽北村农田	S	750	耕地

5.6.3 区域土壤环境现状

5.6.3.1 土壤环境质量

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。

5.6.3.2 土壤类型及理化性质

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 5-66 和图 5-36。

表 5-66 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 5-38 土体构型（土壤剖面）图

5.6.3.3 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现有焦化工程等。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、 SO_2 、 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。

5.6.4 土壤环境预测与评价

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；项目厂区地面硬化，储罐区设置有围堰并按照相关要求对罐区进行了防腐防渗处理，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。

5.6.4.1 大气沉降

(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。废气中硫酸在干湿沉降作用下进入土壤层，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。预测情况具体情况见表 5-67。

表 5-67 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	硫酸	运营期	同调查范围	(HJ 964-2018) 附录 E	GB15618-2018 GB36600-2018

(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硫酸。

(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

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。

表 5-68 预测情况一览表

预测因子	n (年)	P_b (kg/m ³)	A (km ²)	D (m)	I_s (g)	ΔS (g)	预测贡献值 (mg/kg)
硫酸	5	1.35×10^3	7.23	0.2	8.30×10^{-10}	1.53×10^{-11}	7.84×10^{-18}
	10					3.08×10^{-11}	1.58×10^{-17}
	20					6.14×10^{-11}	3.15×10^{-17}
	30					9.22×10^{-11}	4.72×10^{-17}

由上表可知, 本项目排放的硫酸沉降后, 对区域土壤的贡献值极小, 不会对土壤的 pH 及其他理化性质产生明显不利影响, 项目大气沉降对土壤环境的影响是可以接受的。

5.6.4.2 地面漫流

对于地上设施，在事故排放和降雨情况下产生的废水可能会发生地面漫流，进而污染土壤。厂区地面硬化且雨污分流，有雨污水收集设施；仓储设施均密闭；企业设置废水三级防控，保证可能受污染的雨水被截留至雨水明沟，最终进入事故水池。在全面落实三级防控措施的情况下，泄漏物料、受污染的雨水或污染物的地面漫流对土壤影响较小。

5.6.4.3 垂直入渗

本项目建成后，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，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。

5.6.5 土壤环境保护措施及对策

5.6.5.1 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。

5.6.5.2 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，具体见报告书污染防治部分。

②针对垂直入渗污染途径的治理措施，项目按防渗要求进行分区并分别采取不同等级的防渗措施，具体见报告书污染防治部分。

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，具体见报告书污染防治部分。

5.6.6 土壤环境影响评价小结

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。区域位于博海化工现有厂区内，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。

5.7 施工期环境影响分析

工程建设基本内容包括挖方、填方、厂区土地平整、厂房建设及设备安装等。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，施工中的冲洗废水、洗涤废水和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。

5.7.1 施工大气的影响分析及对策

施工期间产生的大气污染主要为：建筑材料(白灰、水泥、砂子、石子、砖等)的装卸、运输、堆砌过程中的扬尘；开、挖、弃土过程中的扬尘；道路运输造成的扬尘、各类施工机械和运输车辆所排放的废气；

(1) 扬尘

经类比调查，在采取适当防护措施后施工区域TSP浓度在50米内超标，即在此范围内扬尘较为明显，但属于局部性短期污染。因此，施工过程中产生的扬尘，将会对施工人员产生的影响和危害，并对周围环境产生影响。

经采取洒水抑尘，限制车速及保持路面硬化和施工车辆、路面清洁等措施后，项目区施工过程中产生的扬尘不会产生扰民现象。

（2）施工机械设备运行产生的废气

施工期重型运输车辆运行时将排放燃料废气（主要是柴油机废气），废气中含有大量的CO、非甲烷烃及NO_x。运输建材的载重卡车通常使用柴油，因而产生黑色烟雾状尾气，其中含有高浓度的碳氢化合物，对周围环境有一定的影响。但工程完工后其污染影响消失。

5.7.2 施工污水的影响分析及对策

施工期排放的废水主要为施工中的冲洗废水和洗涤废水，以及施工人员的生活污水。施工人员生活污水产生量按 10~20 升/日·人计，施工现场居住人员按 50 人计，其日产污水量 0.5~1m³，工程施工期生活污水可用临时管道排入就近的市政污水管网。

施工冲洗废水中主要污染物为 SS、石油类，其产生量及水质状况是随机的，变化较大，经类比调查表明多数施工现场这部分废水均随意排放。因此评价建议：工程施工中要尽量减少用水量，避免施工废水排放，工地应设一个临时沉淀池，收集施工中产生的各类冲洗废水，经沉淀处理后复用，作为混凝用水和场地洒水，禁止将施工废水排入地表水体。节约用水，减轻对地面水环境的污染影响。

施工期废水大部分循环利用、生活污水产生量较小，且随施工结束而结束，所以，施工期对水环境影响不大。

5.7.3 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送垃圾填埋场处理。

5.7.4 施工噪声的环境影响分析及对策

本工程施工期中主要噪声污染源为挖掘机、铲车、振捣棒等各类施工设备工作运行中产生的机械性及振动噪声,其主要设备噪声源强见表 5-69。

表 5-69 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影响,建设阶段的施工作业应参照《建筑施工场界环境噪声排放标准》(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。

距离该项目厂区边界最近的南杜村在 460m 处,预计本工程的施工噪声会对附近的居民造成一定的影响。评价建议施工现场周围设置不低于 2.5m 的硬质密闭围挡,将搅拌机、空气压缩机等易产生噪声的作业设备,尽可能设置远离周围居民区一侧,并在设有隔音功能的临房、临棚内操作,从空间布置上减少噪声污染。夜间施工按规定办理夜间施工许可与备案手续并向社会公示,夜间施工不准进行捶打、敲击和锯割等作业。

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。

5.7.5 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。厂址区域土壤为粉质粘土及粉砂。

综上，根据本工程区域施工方式、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）在施工时对边坡进行随填随加固，边坡坡面利用粒径较大的废石进行坡面平整，以减少水土流失量；

（2）施工单位要规范施工，施工过程中边开挖、边回填、边碾压；

（3）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；

（4）为尽量减少因降雨而引起的水土流失，施工期间，要注意土方的合理堆置，结合地形条件要求各开挖面及临时堆存土料采取临时排水措施；

（5）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；

（6）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 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“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，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。

6.1 工程废气污染防治措施评价

6.1.1 废气污染防治措施及效果汇总

6.1.1.1 有组织排放废气防治措施

工程有组织废气为制酸产生的制酸尾气，主要成分为 SO_2 、硫酸雾、逃逸氨（来自蒸氨废水）、 NO_x ，处理流程见图 6.1-1。

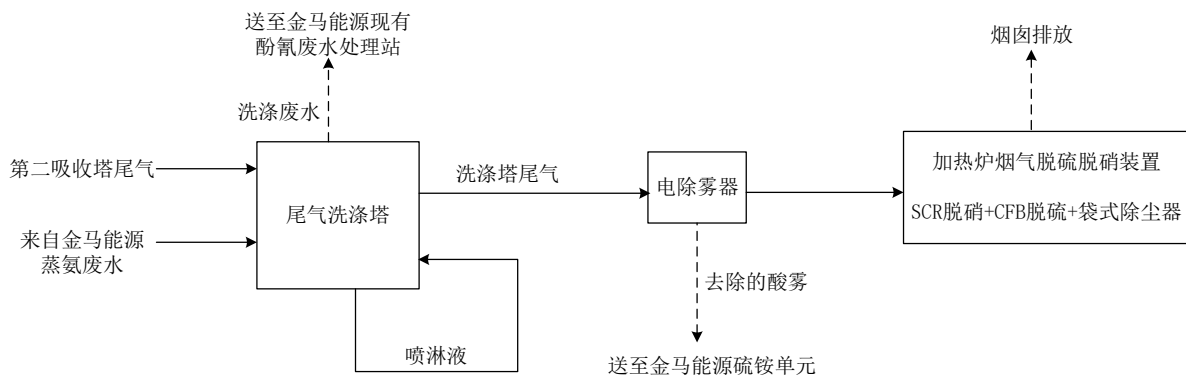


图 6.1-1 工程废气处理工艺流程示意图

本项目尾气洗涤塔采用来自金马能源现有工程蒸氨塔的蒸氨废水（氨含量 $100\sim 200\text{mg}/\text{m}^3$ ）作为吸收液，喷淋液与废气逆向接触，循环吸收其中的 SO_2 、少量的 NO_x ，氨洗 SO_2 去除率约 90%，吸收后的喷淋液送至金马能源现有的酚氰废水处理站。

喷淋吸收过程中会有少量氨逃逸，氨的逃逸率 $\leq 8\text{mg}/\text{m}^3$ ，产生量较少。

为进一步去除制酸尾气中 SO_2 、氮氧化物，拟将经洗涤、除雾后的尾

气送博海化工加热炉烟气脱硫脱硝装置进一步处理，处理后的制酸尾气随其它加炉烟气一起由现有工程焦油管式炉的1座35m排气筒排放。电除雾捕集的酸雾送至金马能源硫铵单元生产硫铵。

表 6.1-1 制酸工艺尾气污染防治措施及效果

序号	产污环节	废气量 m³/h	污染物	治理措施	产生情况			排放情况		
					速率 kg/h	浓度 mg/m³	排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m³	排放量 t/a
进博海化工脱硫脱硝装置前										
G3	制酸工艺 尾气	8972	颗粒物	尾气洗净 塔+电除 雾	0.09	10	0.71	0.06	7	0.50
			SO ₂		5.38	600	42.63	0.54	60	4.26
			NO _x		1.03	115	8.17	1.03	115	8.17
			硫酸雾		0.63	70	4.97	0.03	3.5	0.25
			氨		/	/	/	0.04	5	0.36
进博海化工脱硫脱硝装置后										
G3	制酸工艺 尾气	8972	颗粒物	SCR 脱硝 +CFB 脱 硫+袋除 尘	0.06	7	0.50	0.04	4.6	0.33
			SO ₂		0.54	60	4.26	0.03	3.4	0.24
			NO _x		1.03	115	8.17	0.25	27.6	1.96
			硫酸雾		0.03	3.5	0.25	/	/	/
			氨		0.04	5	0.36	0.02	2.3	0.16
排气筒		排气筒排放，高 35m，内径 1.0m								
排放限值		《河南省 2019 年非电行业提标治理方案》（豫环文[2019]84 号）中其他燃用焦炉煤气设施烟气排放中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10mg/m³、35mg/m³、150mg/m³ 的要求；氨逃逸废气浓度执行《河南省 2019 年非电行业提标治理方案》中焦化行业“所有氨法脱硝、氨法脱硫的氨逃逸浓度不高于 8 毫克/立方米”要求。 GB14554-1993：氨排放速率≤27kg/h，排放高度 35m								

由表 6.1-1 可知，工程制酸尾气经尾气洗净塔+电除雾处理后送博海化工加热炉烟气脱硫脱硝装置进一步处理，制酸工艺尾气可以满足《河南省 2019 年非电行业提标治理方案》（豫环文[2019]84 号）中其他燃用焦炉煤气设施烟气排放中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10mg/m³、35mg/m³、150mg/m³ 的要求；氨排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表 2 标准；氨逃逸废气浓度满足《河南省 2019 年非电行业提标治理方案》中焦化行业“所有氨法脱硝、氨法脱硫的氨逃逸浓度不高于 8 毫克/立方米”要求。

6.1.1.2 无组织排放废气防治措施

工程无组织排放主要为脱硫再生液预处理单元各贮槽放散气、凝缩塔产生的不凝气，硫酸脱气塔的吹脱气。为了减少无组织排放，工程拟采取的防治措施如下：

①脱硫再生液预处理单元各贮槽放散气、凝缩塔产生的不凝气接入金马能源鼓风机前冷却负压煤气管道，不外排。

②稀硫酸脱气塔的吹脱气并入增湿塔的 SO_2 过程气，不外排。浓硫酸脱气塔的吹脱气进入干燥塔，不外排。

③装置密闭减少工艺气体损失。本项目生产过程均在密闭系统中进行，原料、产品均采用密闭管道输送，减少无组织排放。

④硫酸储槽设置弯管通大气，同时在通气口处加装干燥器，最大限度的减少硫酸的损失。

⑤加强管理，对生产装置的管线、阀门等泄漏实施严密监控，管线的吹扫接头不使用时均用管帽堵死，装置采样全部采用密闭采样系统；装置停工吹扫时制定完善的停工、水洗、密闭吹扫等方案，最大限度的减少无组织排放。

6.1.2 废气污染防治措施可行性分析

6.1.2.1 尾气洗净塔

本工程尾气洗净塔吸收原理为酸碱中和，即采用蒸氨塔来的蒸氨废水作为喷淋液，利用蒸氨废水中的游离氨吸收 SO_2 、蒸氨废水 pH 为 9，游离氨含量最高达 300mg/L，同时喷淋液与尾气逆向接触，增加了接触面积。本项目设计洗涤塔氨洗去除率 95%，评价取 90%，可有效去除尾气中的 SO_2 。

综上，采用蒸氨废水去除 SO_2 从工艺上讲是可行的。

6.1.2.2 电除雾器

本项目利用电除雾器去除尾气中的硫酸雾。电除雾器通过静电控制装置和直流高压发生装置，将交流电变成直流电送至除雾装置中，在电晕线（阴极）和酸雾捕集极板（阳极）之间形成强大的电场，使空气分子被电离，瞬间产生大量的电子和正、负离子，这些电子及离子在电场力的作用下作定向运动，构成了捕集酸雾的媒介。同时使酸雾微粒荷电，这些荷电

的酸雾粒子在电场力的作用下，作定向运动，抵达到捕焦酸雾的阳极板上。之后，荷电粒子在极板上释放电子，于是酸雾被集聚，在重力作用下流到除酸雾器的储酸槽中，达到了净化酸雾的目的。

本项目使用电除雾器除雾效率为95%，可有效去除尾气中的硫酸雾。因此采用电除雾器去除硫酸雾在工艺上是可行的。

6.1.2.3 加热炉烟气脱硫脱硝装置

博海化工已建成加热炉烟气脱硫脱硝装置，本项目制酸尾气经尾气洗涤塔+电除雾处理后送加热炉烟气脱硫脱硝装置进一步处理。

博海化工加热炉烟气集中脱硫脱硝改造工程设计处理规模30000m³/h，博海化工现有加热炉烟气量为12925m³/h，本项目制酸尾气为8972m³/h，本项目制酸尾气进博海化工脱硫脱硝装置处理是可行的。

本项目制酸尾气与博海化工其它加热炉烟气先进入一级、二级烟气加热器，经预热后再进入后续的SCR脱硝、CFB（循环流化床）脱硫吸收塔、覆膜滤袋处理，处理后由1座35m排气筒排放。

表 6.1-2 加热炉烟气脱硫脱硝装置主要设计参数

序号	项目	单位	数值
1	设计处理废气量	m ³ /h	30000
2	设计脱硫效率	%	≥95
3	设计脱硝效率	%	≥87.5
4	设计除尘效率	%	≥99.5
5	氢氧化钙使用量	t/a	79.2
6	氨水使用量	t/a	181.5
7	焦炉煤气使用量	Nm ³ /a	118.8 万
8	催化剂使用量	t/a	2.3
9	除盐水使用量	m ³ /a	3960
10	用电量	10 ⁴ kWh/a	63.36
11	占地面积	m ²	296
12	建筑面积	m ²	75

博海化工脱硫脱硝装置由烟道废气系统、脱硫系统、除尘系统和 SCR 脱硝系统等组成。

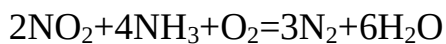
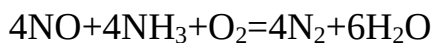
烟气首先经过列管式 GGH（烟气再热器）加热，烟气温度由 220℃升至 260℃以上，再经由燃用焦炉煤气的烟气补燃系统后升温至 320℃以上后进入 SCR 脱硝装置进行脱硝处理。

（1）SCR 脱硝系统

SCR 脱硝系统由 SCR 脱硝反应器、氨水供应系统等组成。

①SCR 脱硝反应器

在 SCR 脱硝反应器进口烟道内，含 NO_x 烟气与 NH_3 的混合物进行充分混合，在通过催化剂层时，烟气中的 NO_x 在催化剂作用下与 NH_3 反应生成 N_2 与 H_2O ，从而达到去除烟气中 NO_x 的目的。其反应方程式如下：



在 SCR 脱硝反应器入口及出口设置导流、均流装置，确保氨喷射系统前烟气流动的均匀性，在烟气进入第一层催化剂前满足下列条件：速度最大偏差：平均值的 $\pm 15\%$ 。温度最大偏差：平均值的 $\pm 10^\circ\text{C}$ 。烟气入射催化剂最大角度（与垂直方向的夹角）： $\pm \leq 10^\circ$ 。 NH_3/NO_x 摩尔比绝对偏差：平均值的 $\pm 5\%$ 。SCR 反应器能承受运行温度 420℃不少于 5h 的考验而不产生任何损坏。

②氨水供应系统

氨水供应系统为 SCR 脱硝反应器提供还原剂氨水。氨水供应系统主要由氨水蒸发器、氨/烟气混合系统、喷氨格栅、换热装置及稀释风机等组成。氨水浓度要求不低于 20%，本项目使用氨水均为外购成品桶装氨水，由于用量较小，采用吨桶盛装。

氨水蒸发器：本项目选用蒸发器直径为 DN200，氨水利用双流体喷枪喷入氨水蒸发器，在压缩空气的雾化下，氨水被高效雾化，在蒸发器中与热空气充分接触、蒸发、混合，最终形成约 110℃混合还原剂进入氨/烟气混合系统。

氨/烟气混合系统：根据烟道的截面、长度及 SCR 脱硝反应器的结构型式，为反应器提供一套氨喷射及静态混合系统，该系统能确保氨与空气混合物喷入烟道后，在较短距离内使烟气中的氨与 NO_x 充分混合，即第一层催化剂下部烟气中的氨与 NO_x 均匀分布，且能最大限度地适应烟气负荷的变化。

喷氨格栅：由氨/空气混合系统来的混合气体注入喷氨格栅，经喷氨格栅进入待处理烟气中，混合后进入 SCR 反应器进行脱硝反应。在注入格栅前设调节阀和流量指示器，在系统投运时可根据烟道进出口检测出的 NO_x 浓度来自动调节氨的投加量。

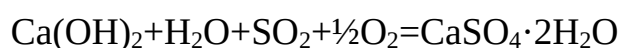
（2）CFB 脱硫系统

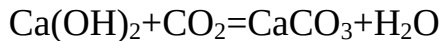
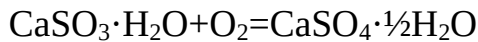
脱硫系统由 CFB 吸收塔、工艺水系统、布袋除尘器、脱硫剂储存及输送系统、飞灰循环及输送储存系统以及自动控制系统等组成。

脱硝后的烟气通过 CFB 吸收塔入口处的文丘里管加速后进入吸收塔，由雾状工艺冷却水（除盐水）冷却至一定的温度，此温度有利于 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 与含硫烟气进行化学反应，并保证后续布袋除尘器滤袋的热承受能力。

该工艺水系统主要由背压阀、流量控制阀、过滤器、雾化喷枪、阀门及其管路等组成。在 CFB 吸收塔中，工艺水通过双流体喷枪雾化。烟气被完全雾化的工艺水冷却，被雾化水量与设定的工艺温度保持一致。系统工艺水（除盐水）利用自身压力通入吸收塔作为烟气冷却水，除盐水采用双流体喷枪喷嘴在吸收塔内形成雾化水珠后与烟气充分接触，冷却水流量根据烟气温度自动调节，以使烟气降至最合适的温度。

在 CFB 吸收塔中，烟气和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 反应以去除燃烧烟气中的二氧化硫和三氧化硫，具体反应方程式如下：





脱硫剂储存及输送系统包括脱硫剂储仓、气化板、变频给料机等设备，储仓上装有料位计、流化卸料设备、卸料装置等。脱硫剂储仓中的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 通过气动阀由变频给料机进入吸收塔前水平烟道。 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的加入量由烟气中 SO_2 浓度及烟气量进行自动控制。

为提高吸收剂（ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ）的利用率及脱硫效率，保证系统正常运行，在脱硫系统中设有飞灰循环及输送储存系统。即将布袋除尘器灰斗中的脱硫灰分为两部分输送：一部分为循环灰，与烟气充分混合继续参加反应，循环利用；另一部分为外排灰，经返料斜槽进入卸灰装置并采用吨袋收集，定期外运。返料槽的流化空气由罗茨风机提供。布袋除尘器分离下来的飞灰进入返料斜槽中。返料斜槽充当吸收塔中流化床给料的中间储料仓，大多数分离后的灰渣通过返料控制阀和流化气力输送再返回到反应器。飞灰输送及储存系统在返料控制阀的前面安装旋转给料机，返料斜槽中的终产物由此排入终产物中间仓。

（3）除尘系统

采用布袋除尘器进行除尘，该布袋除尘器采用固定喷吹式低压长袋脉冲除尘器。实际上，进入布袋除尘器的烟气仍可在其中继续进行上述脱硫反应。大部分固体颗粒通过布袋除尘器的再循环系统返回吸收塔继续参加反应，如此循环，从而保证系统的脱硫效率。

在 CFB 吸收塔进行脱硫反应后的烟气通过烟道进入布袋除尘器单仓室中，含颗粒物烟气由外到内通过滤袋，烟气中携带的固体颗粒被拦截在滤袋表面，由此形成一层粉尘层从而更好地进行过滤。为了防止除尘器阻力升高，采用压缩空气定期对滤袋进行喷吹，当隔膜阀打开时，压缩空气经喷吹管进入滤袋。如此将在滤袋中形成短时间的反向压力，以便清除滤袋外表面的粉尘颗粒，清除下来的粉尘颗粒由灰斗收集。

该布袋除尘器的滤袋采用 PTFE+PTFE 覆膜滤袋，总过滤面积为 940m²，全工况过滤风速≤0.60m/s，袋笼采用碳钢+有机硅表面处理，确保滤袋寿命可靠。

根据已批复的《河南博海化工有限公司加热炉烟气集中脱硫脱硝改造工程建设项目环境影响报告表》（环评批复：济环评审（2020）108 号），脱硫脱硝装置废气各污染物排放浓度为：颗粒物 4.6mg/m³、SO₂3.4mg/m³，氮氧化物 27.6mg/m³，氨 2.3mg/m³，各污染物排放浓度可以满足《河南省 2019 年非电行业提标治理方案》（豫环文[2019]84 号）中其他燃用焦炉煤气设施烟气排放中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10mg/m³、35mg/m³、150mg/m³ 的要求；氨排放速率满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）表 2 标准；氨逃逸废气浓度满足《河南省 2019 年非电行业提标治理方案》中焦化行业“所有氨法脱硝、氨法脱硫的氨逃逸浓度不高于 8 毫克/立方米”要求。

本项目制酸尾气相当于经过两级除尘、两级脱硫、一级脱硝处理，可以达标排放，措施可行。

6.1.2.4 罐区废气的治理

（1）建设项目管线设计均使用无缝管，管线外层涂上防腐材料然后再用聚合材料封包。

所有管线均尽可能减少连接阀兰个数。输送腐蚀性较强的物料，选用耐腐蚀的管道，以减少各种有害物料泄漏引起火灾/爆炸或中毒事故。

（2）硫酸储槽设置弯管通大气，同时在通气口处加装干燥器，最大限度的减少硫酸的损失。

（3）用挠性软管替代金属软管，可减少装卸时发生物料泄漏机会。

评价认为只要加强管理，严格操作，可减少罐区废气的排放，处理措施可行。

6.2 工程废水污染防治措施评价

6.2.1 废水污染防治

项目需处理的废水有尾气洗净塔洗涤废水、地面冲洗水、余热锅炉排污水、设备密封、清洗水及生活污水等。其中尾气洗涤塔洗涤废水 $1701.12\text{m}^3/\text{d}$ 送金马能源酚氰废水处理站处理；其余余热锅炉排污水、地面冲洗水、设备密封/清洁水、生活污水合计 $172.51\text{m}^3/\text{d}$ ，送金马能源现有中水回用处理站处理。本项目废水去向见图 6.2-1。

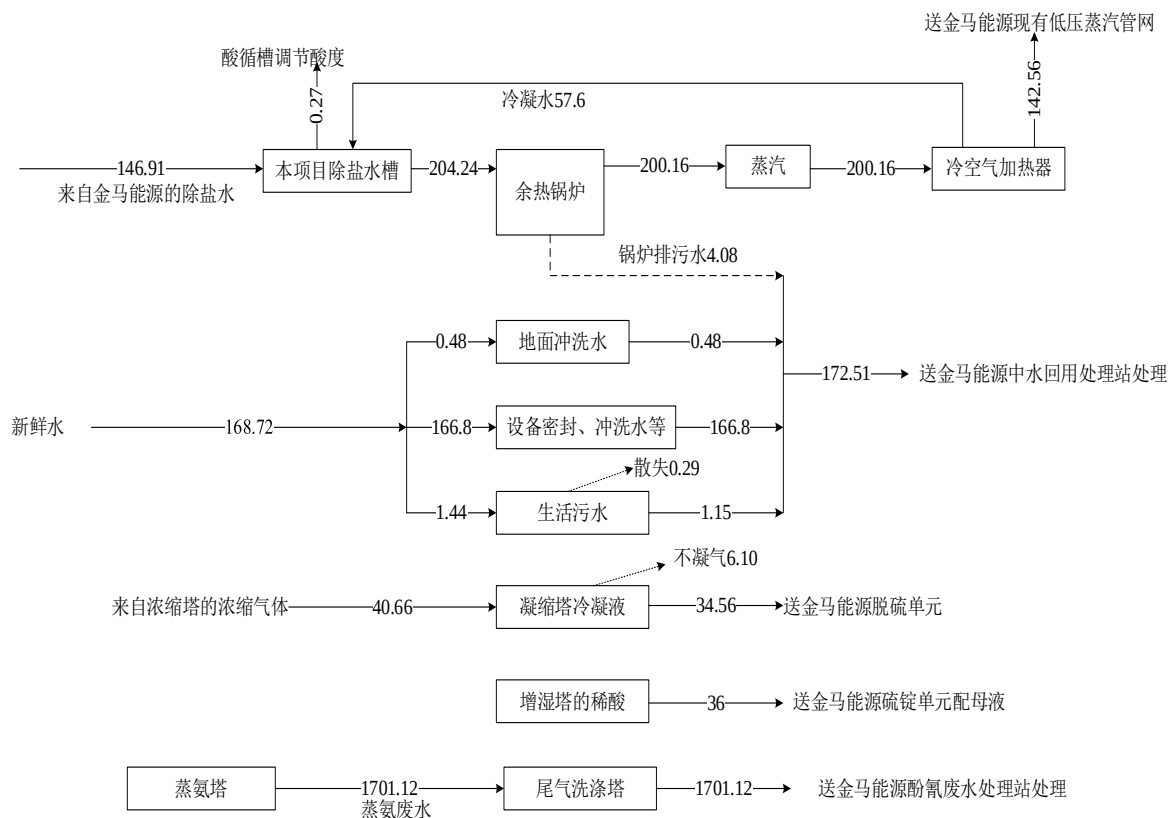


图 6.2-1 本项目废水处理措施示意图（单位： m^3/d ）

本工程仅有循环冷却水系统约9m长的管道穿越厂内道路时采用埋地敷设，其它所有废水、废液输送管路均架空。涉酸管路均采用防腐管材。

6.2.1.1 废水处理工艺

金马能源厂区现有 1 座 $120\text{m}^3/\text{h}$ 酚氰废水处理站，1 座 $160\text{m}^3/\text{h}$ 废水深度处理站，1 座 $200\text{m}^3/\text{h}$ 中水回用处理站，负责处理金马能源现有 100 万 t/a 焦化工程、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、博海化工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 $120\text{m}^3/\text{h}$ 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 $\text{COD}<250\text{mg/L}$ 。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。

金马能源酚氰废水处理工艺流程见图 6.2-2。

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2间接排放标准后去湿熄焦。

废水深度处理站工艺流程见图6.2-3。

（2）中水回用处理站

金马能源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。

公司200m³/h污水处理站水处理工艺流程见图6.2-4。

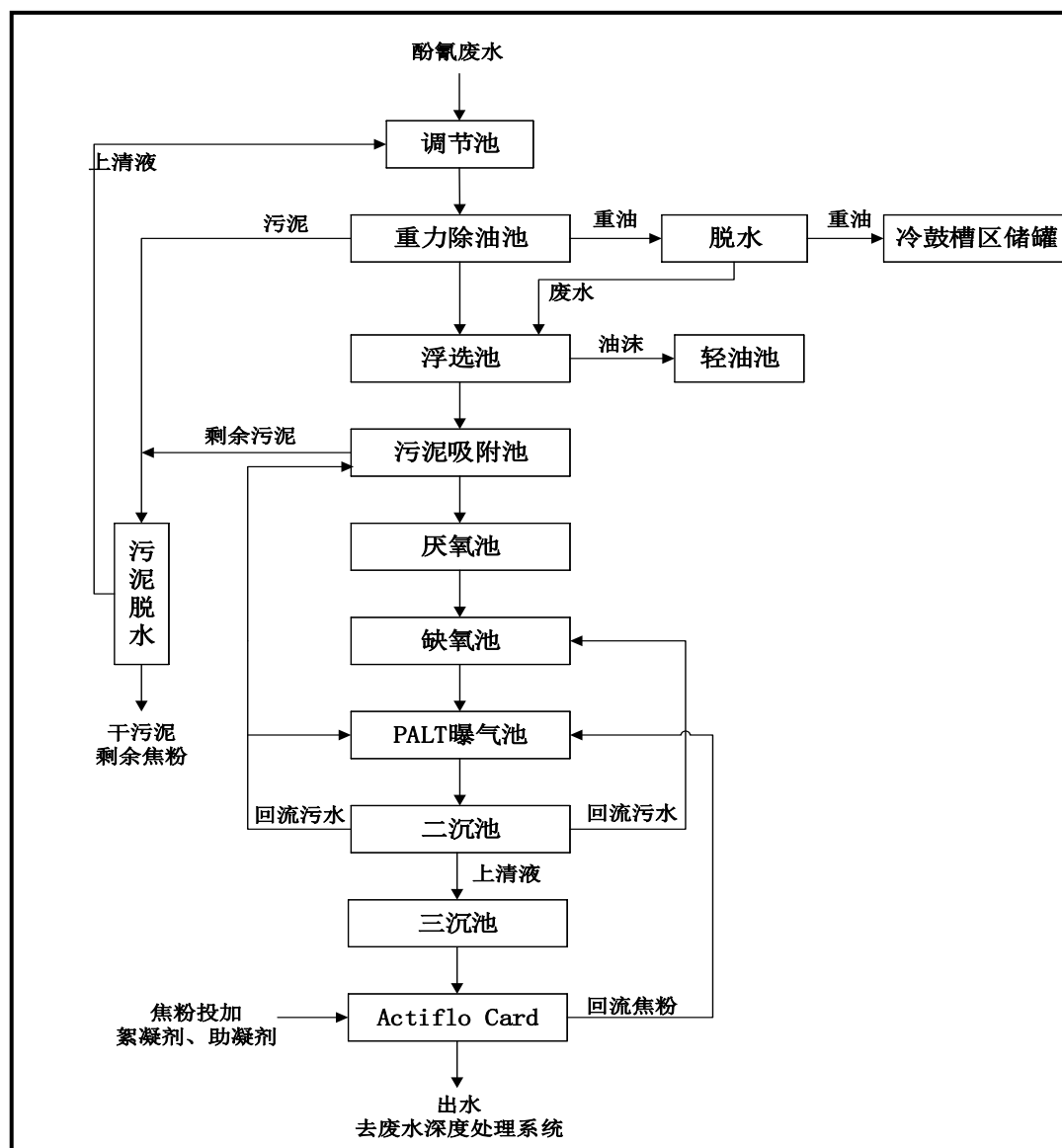


图 6.2-2 120m³/h 酚酞废水处理工艺流程

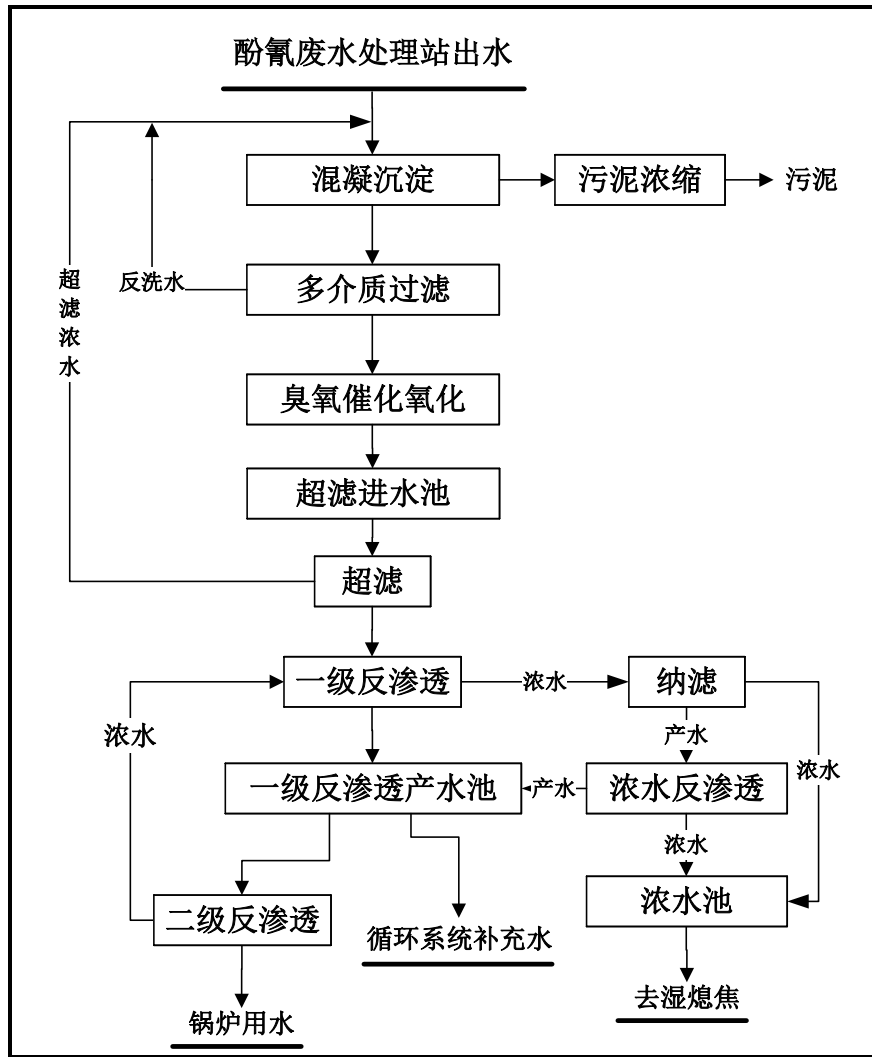


图 6.2-3 160m³/h 废水深度处理系统工艺流程

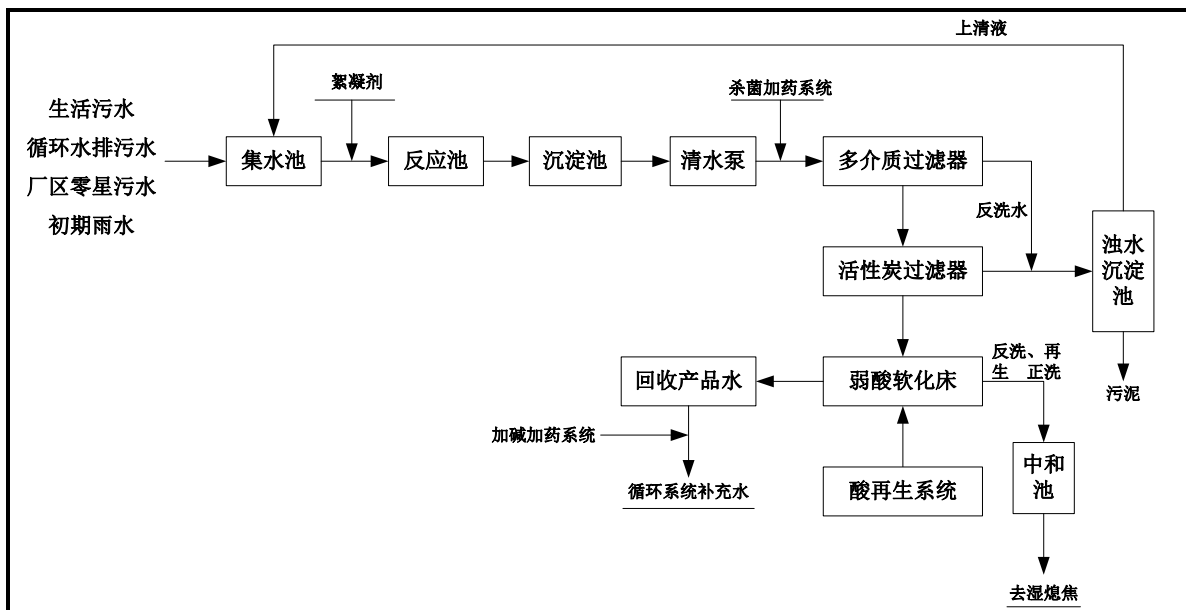


图 6.2-4 200m³/h 中水回用处理站工艺流程

6.2.1.2 本项目废水处理依托可行性分析

本项目废水中的尾气洗涤废水来自金马能源的蒸氨废水，这部分废水未利用前是进入酚氰处理站处理，本项目利用完后这部分洗涤废水水量基本不变，降低了其中的游离氨，又送回酚氰废水处理站，因此，这部分尾气洗涤废水不增加金马能源酚氰废水处理站的处理负荷。

本项目其他清净下水、生活污水及地面冲洗水共计约 7.19m³/h，进入金马能源中水回用处理站处理，处理后的水用于循环冷却水系统的补充水。目前中水回用处理站实际接收约 120m³/h，中水回用处理站处理能力为 200m³/h，本项目废水量占其处理量的 3.6%。

综上，金马能源现有废水处理站有能力处理本项目废水。金马能源现有废水处理站处理后的废水全部回用不外排。

6.2.2 初期雨水及消防废水收集处理措施

(1) 初期雨水池

工程厂区内排水系统为雨污分流，雨水排放口设置雨水监测池及切断设施，经监测合格的雨水排入下一级管网，如雨水受到污染应立即切断排放口并进行收集，防止事故污水通过雨水管道排入周边水体。

工程生产和物料存放全部密闭，工程用地面积 7000m²，按收集 30min 雨水计，计算项目最大初期雨水产生量。

项目实行雨污分流，初期雨水按照同济大学解析法编制的济源地区公式计算：

$$i = \frac{22.973 + 35.317 \lg T_M}{(t + 27.857)^{0.926}}$$

本项目重现期 P 值取 3 年，降雨历时取 30 min，经计算评价建议在厂区设置收集前 10 分钟的初期雨水（雨量为 58.55m³），其 COD 浓度约为 500mg/L，BOD₅ 约 250mg/L、SS 约 300mg/L。

(2) 事故水池

根据《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483-2019), 应急事故废水的最大量计算为:

$$V_{\text{总}}=(V_1+V_2+V_3)\max$$

式中: 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;

V_2 — 发生事故的储罐或装置的最大消防水量, m^3 ;

V_3 — 发生事故时混入事故废水收集系统的降雨量, m^3 ;

① 物料量

项目罐区单个储罐最大贮存量为 280m^3

② 消防水量

室内外按消防规范设置消火栓及干粉灭火器, 制酸装置区周围设固定消防水炮。厂内设环状稳高压消防水管网, 制酸装置区室外消火栓每隔 60m 设置一个, 保护半径不大于 120m, 采用地下式消火栓, 建筑物室外消防水量 15L/s, 室内消防水量 10L/s, 制酸装置区消防水量 150L/s。灭火时间为 45 分钟, 合计消防用水量 472.5m^3 ;

③ 降雨量

$$V_3=10q \cdot f$$

$$q=q_a/n$$

q ——降雨强度, 按 3 小时最大降雨量, mm ;

q_a ——年平均降雨量, mm ; 根据气象站气象要素统计此处取 646.4;

n ——年平均降雨日数; 根据中国天气网站上数据, 此处取 86;

f ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积, ha 。

经计算发生事故时混入事故废水收集系统的降雨量为 52.61m^3

表 6.2-1 事故水池计算结果一览表

序号	参数	本项目取值 (m ³)
1	V1	280
2	V2	472.5
3	V3	52.61
合计	V1+V2+V3	805.11

综上，工程事故废水最大量为 805.11m³。本项目罐区围堰容积 300m³，博海化工厂区北部和南部目前分别建有 200m³和 50m³的事故水池（兼做初期雨水收集池），且南部和北部事故池都有导排渠与金马能源 5000m³事故池进行连接，并配有移动泵和闸阀，能够满足收集事故废水的容积要求。

综上，事故发生后，本项目事故废水量小于事故水池容积+围堰容积。因此，金马能源的 1 座 5000m³事故废水池可以满足本项目消防事故水和初期雨水的储存需要。废水进入事故水池，事故水池中的水用泵送至金马能源酚氰废水处理站，处理达标后回用于生产，不外排。

6.3 噪声污染防治措施评价

工程运营时主要噪声源为离心机、通风机组、水泵、空压机等，其噪声值在 75dB(A)~100dB(A)范围内。主要噪声源的源强汇总见表 6.3-1。

表 6.3-1 主要噪声声源源强一览表

位置	编号	噪声源	台套数	噪声源强	防治措施	降噪效果
原料 预处理区	N1	滤液泵	2	80dB(A)	基础减振	10dB(A)
	N2	浆液冲洗泵	2	80dB(A)	基础减振	25dB(A)
	N3	浓缩液循环泵	2	75dB(A)	基础减振	10dB(A)
	N4	凝缩液循环泵	2	80dB(A)	基础减振	10dB(A)
	N5	浆液输送泵	2	85dB(A)	置于单独的操作间内，基础减振	25dB(A)
	N6	集液槽液下泵	1	75dB(A)	液下泵	10dB(A)
	N7	浆液移送泵	2	85dB(A)	基础减振	10dB(A)
	N8	离心分离机	5	100dB(A)	设置于原料干燥厂房内，基础设减振垫，并加消声器	30dB(A)
	N9	附低压计量泵	2	80dB(A)		
	N10	附高压计量泵	1	80dB(A)	基础减振，并加消声器	20dB(A)
	N11	除盐水泵	2	80dB(A)	基础减振	10dB(A)
	N12	锅炉供水泵	2	80dB(A)	基础减振，并加消声器	20dB(A)
焚硫	N13	煤气增压机	2	80dB(A)	置于厂房内，基础减振，	30dB(A)

工序					并加消声器	
	N14	富氧机组	1	80dB(A)	置于厂房内，基础减振	25dB(A)
炉气净化工序	N15	鼓风机	1	95dB(A)	基础减振	10dB(A)
	N16	罗茨真空泵	1	80dB(A)	基础减振	20dB(A)
干吸工序	N17	离心氧气升压机	1	80dB(A)	液下泵	25dB(A)
	N18	密封软水循环提升泵	2	80dB(A)	基础减振	20dB(A)
	N19	干燥塔循环液下泵	2	80dB(A)	基础减振	10dB(A)
鼓风机房	N21	第一吸收塔循环液下泵	1	92dB(A)	置于风机房内，基础减振，并加消声器	30dB(A)
尾气吸收工序	N22	第二吸收塔循环液下泵	1	80dB(A)	基础减振	10dB(A)
	N23	尾气洗涤塔循环泵	1	80dB(A)	基础减振	20dB(A)
	N24	成品酸泵	1	80dB(A)	基础减振	20dB(A)
	N25	干燥塔循环液下泵	1	80dB(A)	液下泵	25dB(A)
转化工序	N26	SO ₂ 风机	2	95dB(A)	基础减振	20dB(A)

工程营运期在拟采用的降噪措施主要有：

- 1) 优选低噪声设备、并采取适当的降噪措施，机组基础设置衬垫、从源头减少噪声影响。
- 2) 合理布置产噪声设备，使设备与厂界距离大于 10 米。
- 3) 加强设备的维修保养，保证相对运动件结合面的润滑并降低结合面的表面粗糙度，使设备处于最佳工作状态。
- 4) 各种泵类设立在泵房类，采用隔音罩，配置减振基础。泵体与管道采用软接头连接。
- 5) 管道与墙体接触的地方采用弹性支承，挖低水泥基础，水泵机座与基础使用减振器连接。
- 6) 风机进口安装消音器，采用隔离布置，设置减振基础，柔性连接。
- 7) 加强和完善道路和厂区的绿化，在道路两旁，主要装置及其他声源附近，尽可能多种植高大树木。

在采取隔声降噪措施的情况下，厂界噪声能够达到 GB12348-2008《工

业企业厂界环境噪声排放标准》3类标准，不会对敏感点和区域声环境造成影响，当地声环境仍能满足声环境功能区规划。

由上可知，项目噪声污染防治措施可行。

6.4 固体废物污染防治措施评价

6.4.1 危险废物贮存方案

拟建项目危险废物贮存场所基本情况见表 6.4-1。

表 6.4-1 危险废物贮存场所基本情况表

贮存场所 (设施)名称	危险废物名称	危废类别	危废代码	位置	占地 面积 m ²	贮存 方式	贮存 能力	贮存 周期 d
金马能源危 废暂存间	废催化剂	HW50	261-173-50	酚氰废水处 理站东侧	120	堆存	100m ²	10
	管线维修酸泥	HW34	261-057-34			桶装		10

本项目转化工序产生的废催化剂 5 年更换一次，更换后直接由有资质单位运走，特殊情况下不能运走可在危废暂存间暂存；管线约 2 年检修一次，会产生的酸泥，清理的酸泥用密封桶盛放暂存于危废暂存间，管线检修结束后交由有资质单位处置。

由上可知，一般情况下需暂存的危险废物为酸泥。博海化工厂内现有工程产生危废即产即清不暂存，厂内未建设危废暂存间。本项目危废产废周期长、产生量也较小，危废暂存间可依托金马能源现有的 100m² 的危废暂存间。

对于危险废物管理要严格落实危险废物标识设置、管理计划、台帐管理、申报登记、转移联单、应急预案等各项管理制度。河南省固体废物环境管理信息系统已建成运行，本项目产生的危险废物需及时在系统中填报。

6.4.2 危险废物暂存过程污染防治措施

6.4.2.1 危险废物暂存间的设置要求

结合本项目危险固废产生特点，本项目危废暂存可依托金马能源现有的 100m² 的危废暂存间。该危废暂存间全密封，有效贮存面积 100m²，暂

存间内分区贮存。该暂存间位于仓库。金马能源的危险废物暂存间已依照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求规范建设和维护使用。具体如下：

(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。

6.4.2.2 危险废物暂存间标志

危废暂存间应按照《环境保护图形标志—排放口（源）》

(GB15562.1-1995)标准要求,设置环境保护图形标志牌。

公司每年对标志牌进行检查和维护一次,确保标志牌清晰完整。

6.4.3 危险废物收集过程污染防治措施

6.4.3.1 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。

6.4.3.2 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。

6.4.3.3 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。

6.4.3.4 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。

6.4.3.5 采取合适的包装形式

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。

6.4.3.6 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《危险废物收集、贮存、运输技术规范》附录 A 填写记录表，并将记录表作为危险废物管理的重要档案妥善保存。

(5) 收集结束后应清理和恢复收集作业区域，确保作业区域环境整洁安全。

(6) 收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其它物品转作它用时，应消除污染，确保其使用安全

6.4.4 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包装。

6.4.5 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:

6.4.5.1 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危险废物产生单位在转移危险废物前, 须按照国家有关规定报批危险废物转移计划。产生危险废物的单位一年内需要多次转移同种危险废物的, 应当于每年 11 月 30 日前向省或者省辖市环境保护主管部门申报次年危险废物转移年度计划。危险废物转移年度计划经批准后, 每次按计划转移危险废物时不再审批。经批准后, 产生单位应当向移出地环境保护主管部门申请领取转移联单。

②在省辖市行政区域内转移危险废物的, 由所在地省辖市环境保护主管部门批准; 在省内跨省辖市转移危险废物的, 由移出地省辖市环境保护主管部门商经接收地省辖市环境保护主管部门同意后批准; 跨省转移危险

废物的，由省环境保护主管部门商经接收地省级环境保护主管部门同意后批准。

③产生单位应当在转移危险废物前三日内报告移出地环境保护主管部门，并同时 will 预期到达时间报告接受地环境保护主管部门。

④危险废物产生单位每转移一车、船（次）同类危险废物，应当填写一份联单。每车、船（次）有多类危险废物的，应当按每一类危险废物填写一份联单。

对危险废物产生量大、种类单一、转移频繁的单位，经省级环境保护主管部门批准，可实行一日一单制度，但每单必须附详表对当日转移情况进行说明。详表内容包括危险废物的种类、特性、转移数量、禁忌及应急措施以及危险废物产生、运输和经营单位联系方式。

⑤危险废物产生单位、经营单位和运输单位应如实、完整填写危险废物转移联单各栏目内容。

⑥危险废物产生和经营单位应妥善保管转移联单，接受环境保护主管部门对联单运行情况的检查。联单保存期限为五年。

危险废物产生和经营单位应当自危险废物转移活动结束后两个工作日内将转移联单报送批准转移计划的环境保护主管部门。

⑦转移危害特性特别巨大的危险废物（如废汞触媒）时，应采用押运员制度。

6.4.5.2 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 卸载区工作人员应熟悉废物的危险特性，并配备适当个人防护设备。

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主要为废催化剂及酸泥，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。

6.4.6 危险废物管理台帐制度

本项目危险废物产生要建立危险废物管理台帐，如实记载产生危险废物的种类、产生量、产生环节、流向、贮存、处置情况等事项；确保危险废物合法利用或处置，杜绝非法流失。

危险废物管理台账内容包括企业产生危险废物的种类、产生量、贮存、利用、处置等情况。

危险废物台账应与生产记录相结合，严禁弄虚作假。危险废物管理台账至少应保存 10 年。

6.4.7 危险废物申报登记制度

根据《河南省危险废物规范化管理工作指南（试行）》危险废物产生和经营单位应当向所在地县级以上环境保护主管部门申报危险废物的种类、产生量、产生环节、流向、贮存、处置情况等事项。申报内容包括单位基本情况和危险废物产生、贮存、利用、处置等情况。

于每年 1 月 15 日前将本年度危险废物申报登记材料报送市、县环境保护主管部门。

6.4.8 一般固废贮存方案及污染防治措施

本项目无其它一般固废产生。生活垃圾在厂内设垃圾收集箱/桶收集，定期交由环卫部门统一处置。

综上所述，本项目产生的各类固体废物均得到合理利用或妥善处置，评价认为本项目固体废物的处理处置措施可行。

6.5 地下水污染防治措施

本项目从源料和产品储存、装卸、运输、生产过程、污水处理等全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料，产品泄漏，同是对有可能发生泄漏（含跑、冒、滴、漏）到地面的区域采取防治措施。

生产装置内严格区分为污染区和非污染区。污染区划分为一般污染防治区，重点污染防治区。装置区内的地坪划分为一般污染防治区。可能发生泄漏的设备周围设置围堰，围堰内的地面也划分为一般污染防治区。装置内雨水采用盖板沟有组织收集，收集后就近接入厂区雨水收集系统，划分为一般污染防治区。

埋地管线、地下储槽、污水井、渗漏液检查井均划分为重点污染防治区。

针对可能发生的地下水污染，本项目地下水污染防治措施从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。地下水污染防治措施具体见第5.5章节。在采取以上措施后，可有效防止厂区物料及废水对地下水的污染。

6.6 土壤污染防治措施

《土壤污染防治法》中“土壤污染重点监管单位应当履行下列义务：

①严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况；

②建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；

③制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门。

前款规定的义务应当在排污许可证中载明。”

博海化工已申领排污许可证，待项目建成后及时变更排污许可证。并按管理要求向生态环境主管部门报送项目污染物年排放量、自行监测结果。厂内分区防渗，建立土壤污染隐患排查制度。

6.7 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。工程应根据工程排放的 SO_2 、等加强绿化工作。选择能吸收污染物、防尘、防火、减噪、调节及改善气候的绿化植物。

根据工程污染特点，厂界种植树形高大、树叶繁茂的法国梧桐、刺槐、夹竹桃、垂柳和杨树，在厂区道路两侧种植吸收 SO_2 、降烟尘、降噪能力强的树种，从而形成点、线、面立体式绿化效果。通过以上绿化措施实施后，使工程的绿化面积尽可能多，建设花园式企业；该绿化方案不仅能美化环境，降低噪声，最大程度的减少工程营运期对环境的影响。

6.8 施工期污染防治措施分析

6.8.1 大气污染防治措施

根据《河南省污染防治攻坚战领导小组办公室关于印发河南省 2019 年大气污染防治攻坚战实施方案的通知》、《济源市 2019 年大气污染防治攻坚战实施方案》（2019 年 5 月 23 日）等文件，我市建立扬尘污染防控长效机制，力争通过对扬尘污染进行整治，促进我市扬尘污染对大气环境质量的影响得到有效控制。

严格落实施工工地“六个百分之百”（施工现场百分之百围挡，物料堆放百分之百覆盖，裸露地面百分之百绿化或覆盖，进出车辆百分之百冲洗，拆除和土方作业百分之百喷淋，渣土运输车辆百分之百封闭）、开复工验收、“三员”（扬尘污染防治监督员、网格员、管理员）管理、扬尘防治预算管理等制度，建成“两个禁止”（禁止现场搅拌混凝土、禁止现场配置砂

浆) 信息化监管平台。各类长距离的市政、公路、水利等线性工程, 全面实行分段施工。建筑面积 5000 平方米及以上的施工工地、长度 200 米以上的市政、国省干线公路, 中标价 1000 万元以上且长度 1 公里以上的河道治理等线性工程和中型规模以上水利枢纽工程安装扬尘在线监测监控设备并与主管部门监控平台联网。行业主管部门依据职责, 对未落实“六个百分之百”等扬尘污染防治要求的建设、施工、监理等单位, 依法处罚, 采取挂牌督办、媒体曝光、列入“黑名单”、禁止其参与建设市场招投标、暂停办理工程质量、安全监督备案及施工许可等综合措施。

6.8.1.1 施工扬尘污染防治措施

① 施工现场必须设置控制扬尘污染责任标志牌, 标明扬尘污染防治措施、主管部门、责任人及环保监督电话等内容;

② 部分施工区围挡有破损, 要求加强对围挡进行修整, 做到无缝隙, 底部设置防溢座, 顶端设置压顶;

③ 施工作业带应保持湿润、无明显浮尘, 堆放粉状物料的区域必须建立洒水清扫制度, 由专人负责洒水和场地的清扫;

④ 施工现场出入口要由专人负责出入口卫生, 确保出入车辆 100% 冲洗;

⑤ 施工物料在作业带内堆放时要用苫布遮挡;

⑥ 安装视频在线监控系统。并与主管部门联网。

⑦ 施工项目部内应设置车辆、机械冲洗设施, 防治车辆带泥出场, 保持周边环境清洁。

6.8.1.2 管道施工扬尘污染防治措施

① 污水管网敷设时, 已开挖路面及时施工敷设管网、回填, 减少车辆通行扬尘, 坚决杜绝“围而不建”现象;

② 施工过程中, 必须对裸露地面及物料、土方进行有效全遮盖和洒水压尘;

- ③ 工程结束后要及时清理场地，全面冲洗地面积尘；
- ④ 管网施工沿村庄道路施工时，围挡上安装自动喷淋设施；
- ⑤ 对施工区、围挡外道路及站场内各施工作业区进行不定时洒水作业，起到吸附、抑制扬尘的作用。

6.8.1.3 交通运输扬尘污染防治措施

① 建设单位必须委托具有垃圾运输资格的运输单位进行渣土及垃圾运输。清运垃圾、渣土的车辆应预先办理相关手续或委托具有垃圾运输资格的运输单位进行，严格按照要求进行封闭运输，不得乱卸乱倒垃圾，不允许凌空抛扬，宜袋装清运，以免造成扬尘污染；

② 从事渣土、垃圾运输的企业和车辆必须持有建筑垃圾处置核准手续。运输渣土、垃圾的车辆应随车携带驾驶证、行车证、营运证、建筑垃圾运输许可证和双向登记卡；

③ 设专门的洒水车辆对运输道路进行洒水降尘，并设专人定期清扫施工作业带附近的运输道路；

④ 在施工工地出口处设立监控设施，监督施工工地驶出车辆带泥出场和冒装撒漏，严禁冒装渣土车、带泥车和沿途撒漏车辆进入城市道路，确保密闭运输效果；

⑤ 运输车辆必须采取严格的密封密闭措施，必须达到无外露、无遗撒、无高尖、无扬尘的要求，并按规定的时间、地点、线路运输和装卸，所有建筑垃圾清运车辆按照要求限时、限速行驶；

⑥ 渣土运输车辆统一安装卫星定位装置，实现动态跟踪监管；

⑦ 严格执行建筑垃圾运输双向登记卡制度，对已存在建筑垃圾分区域分批规定行驶路线集中清运，并对运输车辆行驶路线及时跟踪保洁。清运方案和规划路线报市大气办备案。

在严格执行上述措施的情况下，扬尘排放消减系数可达 0.5 以上，扬尘污染可得到有效控制，项目施工扬尘对周围敏感目标的影响也可降至最

低，且这些影响是暂时的，将随施工期的结束而结束。

经采取上述措施后，施工期扬尘能得到有效控制，可有效缓解对周围环境的影响，因此，扬尘污染控制措施可行。

6.8.1.4 其它废气防治措施

(1) 严禁在施工现场焚烧垃圾。

(2) 散发有害气体、粉尘的施工过程，要采用密闭的生产设备和生产工艺，并安装通风、吸尘和净化、回收设施。劳动环境的有害气体和粉尘含量，必须符合国家工业卫生标准的规定。

(3) 加强对施工车辆的检修和维护，严禁使用超期服役和尾气超标的车辆。尽可能使用耗油低，排气小的施工车辆，尽可能选用优质燃油，减少机械和车辆的有害废气排放。

综上所述，采取上述防治措施后，可有效减小施工期扬尘的污染影响。

6.8.2 废水防治措施

6.8.2.1 施工废水防治措施

施工废水主要来源于各种施工机械设备洗涤用水和施工现场清洗、建材清洗废水等，建议项目在施工场地设置临时沉淀池，施工废水经沉淀处理后作为抑尘水用，不直接排入地表水体。

6.8.2.2 生活污水防治措施

项目场地位于博海化工现有厂区内，施工人员可利用厂内现有洗手间，生活污水排入现有收集管道。

经现场踏勘，项目已基本建成。项目建设过程中产生的施工废水及生活污水对周围环境影响已基本结束。

6.8.3 噪声防治措施

(1) 大型噪声设备避免在夜间使用；

(2) 建设单位在与施工单位签合同时，应要求其使用的主要机械设备为低噪声机械设备，并在施工中应设专人对其进行养护维修，严格按操

作规范使用各类机械；

(3) 施工车辆场地内作业，运行路线应尽量远离村庄，施工车辆通过附近村庄时应减速、禁鸣；

(4) 建设管理部门应加强对施工工地的噪声管理，施工企业也应对施工噪声定期进行自查，避免施工噪声扰民；

(5) 施工过程中，四周设置2.5m高围墙进行围挡，阻隔噪声。

6.8.4 固体废物防治措施

工程地基挖掘产生的弃土全部用于厂区地基平整回填；建筑垃圾及时外运，因此施工期的固体废物不会因长期堆存或外弃而对周围环境产生不良影响。

生活垃圾以有机污染物为主，少量的生产废物以无机污染物为主。

施工现场应设垃圾回收箱，将产生的生活垃圾和施工垃圾收集，送垃圾填埋场处置。

6.8.5 生态保护措施

项目施工期主体工程施工将会对区域生态环境造成破坏，降低地表植被覆盖率，其影响均是负面的，属于暂时性的生态影响。建议采取以下措施减小对生态环境的影响：

(1) 主体及辅助工程开挖完工后及时对边坡进行固化护坡，在坡脚撒播草籽对裸露地表进行绿化，对进厂道路进行固化，使水土流失降到最低水平；

(2) 做好挖填土方的合理调配工作，临时土堆应采取防护措施，避免在降雨期间挖填土方，以防雨水冲刷造成水土流失；

(3) 施工过程应注意保护相邻地带的植被。

在施工过程中对于主体工程的建设，在建设结束后应加强植被恢复，增加厂区绿化面积生态环境能得到补偿和恢复。因此本工程建设对所在区域生态环境负面影响较小。

6.9 环保投资估算

本项目总投资 10499 万元，估算环保投资共 563.5 万元，占总投资的 5.36%。企业应做到环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。工程达产后工程拟采取的污染物治理措施及投资见表 6.9-1。

表 6.9-1

工程达产后工程环保设施投资估算表

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	排气筒					建设 费用 万元	运行维护 费用 万元/年	资金 来源
						高度	内径	数量					
废气治理	制酸废气	第二吸收 塔	SO ₂ 、NO _x 、硫酸雾、 氨、颗粒物	尾气洗净塔+电除雾	1	/	/	/	企业	运营期	210	45	企业自筹
				博海化工加热炉烟气脱硫脱硝 装置	1	35	0.9	1	企业	已建成	/	/	/
废水处理	初期雨水池			依托现有：厂区北部和南部目前分别建有 200m ³ 和 50m ³ 的事故水池（兼做初期雨水收集池），且南部和北部事故池都有导排渠与河南金马能源股份有限公司 5000m ³ 事故池进行连接，并配有移动泵和闸阀。					企业	运营期	5	0.5	企业自筹
	生活污水			经现有化粪池处理后送金马能源中水回用废水处理站处理					企业	运营期	2	1	企业自筹
	余热锅炉排污水、地面冲洗水、设备密封/清洗水			收集后用管道送至金马能源中水回用废水处理站处理					企业	运营期	2		企业自筹
	尾气洗净塔洗涤废水			用管道送至金马能源酚氰废水处理站处理					企业	运营期	2		企业自筹
	在线监测	厂区废水外送口	流量、pH、COD、NH ₃ -N 在线监测仪			1	企业	运营期	15	1	企业自筹		
	规范化排口			取样明渠，规范排口			1	企业	运营期	1	/	企业自筹	
噪声防治	噪声	生产	环境噪声	合理布局，消声减振，车间隔声、基础减振				/	企业	运营期	10	2	企业自筹
固废处理 处置	危险废物暂存	生产	危险废物	产废周期长，产生量较小，可依托金马能源现有的 100m ² 危废暂存间				1	企业	运营期	/	/	/
	一般固废暂存	公辅工程	生活垃圾	垃圾桶/箱				若干	企业	运营期	2	0.25	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	2	企业自筹
			其他监测	污染物排放及其他环境要素监测内容				/	企业	运营期	20	20	企业自筹
地下水	土建防腐防渗		防腐防渗工程	初期雨水池、罐区、液体罐区等各区域防腐防渗，污水管道、管沟采取防腐防渗漏措施				/	企业	运营期	186	5	企业自筹

第 6 章 工程污染防治措施评价

事故防范	环境风险事故防范措施	废水	依托现有：厂区北部和南部目前分别建有 200m³ 和 50m³ 的事故水池（兼做初期雨水收集池），且南部和北部事故池都有导排渠与河南金马能源股份有限公司 5000m³ 事故池进行连接，并配有移动泵和闸阀，能够满足收集事故废水的容积要求。雨水管网建设措施、紧急转移用泵及管线，罐区围堰等	1	企业	运营期	80.5	25	企业自筹
		废气	有毒有害气体在线检测及报警装置若干	1	企业	运营期			企业自筹
		消防	消防设施	/	企业	运营期			企业自筹
		应急	应急救援器材及检测仪器	/	企业	运营期			企业自筹
		其他	应急救援、防雷电、培训、演练	/	企业	运营期			企业自筹
绿化	厂区绿化	苗木	购置花苗、树木	/	企业	运营期	5	1	企业自筹
施工期措施	施工期废气	扬尘	设置材料棚、物料堆场覆盖	/	企业	施工期	1.5	/	企业自筹
	施工期废水	废水	临时排水管道	/	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	/	/	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	运营期	/	56.4	企业自筹
	设备维修及人工				企业	运营期	/	254	企业自筹
合计							563.5	413.15	企业自筹

6.10 环保验收清单

工程环保验收内容如表 6.10-1 所示：

表 6.10-1

工程环保验收内容一览表

类别	污染源	验收内容			
		治理设施	数量	监测因子	执行标准
废气	制酸 尾气	尾气洗净塔+电除雾	治理设施 1 套； 用电监管设施 1 套	SO ₂ 、NO _x 、硫酸雾、 氨、颗粒物	《河南省 2019 年非电行业提标治理方案》（豫环文 [2019]84 号）中其他燃用焦炉煤气设施烟气排放中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10mg/m ³ 、35mg/m ³ 、150mg/m ³ 的要求；氨逃逸废气浓度执行《河南省 2019 年非电行业提标治理方案》中焦化行业“所有氨法脱硝、氨法脱硫的氨逃逸浓度不高于 8 毫克/立方米”要求。 GB14554-1993：氨排放速率≤27kg/h，排放高度 35m
		博海化工加热炉烟气脱硫 脱硝装置	治理设施 1 套； 35m 高排气筒 1 根		
	预处理单元各贮槽	无组织废气收集设施、输送管道		颗粒物、SO ₂ 、硫酸 雾、氨、	《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）表 8 GB14554-1993 表 1
	凝缩塔	不凝气废气收集设施、输送管道			
	产品储槽	储槽设弯管通大气，同时在通气口处加装干燥器			
废水	生活污水	经现有化粪池处理后送金马能源中水回用 废水处理站处理，		废水收集设施、输送 管道	处理后全部回用，不外排
	余热锅炉排污水、 地面冲洗水、设备 密封/清洗水	收集后用管道送至金马能源中水回用废水 处理站处理		废水收集设施、输送 管道	处理后全部回用，不外排
	尾气洗净塔洗涤废 水	用管道送至金马能源酚氰废水处理站处理		废水收集设施、输送 管道	处理后全部回用，不外排
噪声	噪声治理	对噪声源设消声隔音措施。合理布局，消声减振，车间隔声 ①煤气增压机、富氧机组室内布设并有减振基础；②浆液输送泵置于单独操作间内并设减振基础；③高压计量泵、离心分离机等设减振基础+消声器④鼓风机设减振基础。			《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类
固废	危废暂存间	依托金马能源现有 100m ² 危废暂存间			
环境	监测设备等	化验室、化验、监测设备	监测仪器、设备若干		

第 6 章 工程污染防治措施评价

监测	自动监控	博海化工加热炉烟气脱硫脱硝装置安装在线监测设施	监控因子：颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、氨。已设置废气在线监控系统 1 套，安装了视频监控，并与监控中心联网。
事故防范	事故水池	依托现有 1 座 5000m ³ 事故水池	依托现有：厂区北部和南部目前分别建有 200m ³ 和 50m ³ 的事故水池（兼做初期雨水收集池），且南部和北部事故池都有导排渠与河南金马能源股份有限公司 5000m ³ 事故池进行连接，并配有移动泵和闸阀，能够满足收集事故废水的容积要求。
	初期雨水池	1 座 100 m ³ 的初期雨水池	
	报警装置	在有涉及可燃气体泄露场所设可燃、有毒气体自动报警装置	有毒有害气体在线检测及报警装置若干
	风险物资	自给式正压呼吸器、橡胶防护服、手套、灭火器、应急演练等	应急物资若干；
	储罐区	罐区防腐防渗处理、围堰	储罐区需进行地面防腐防渗，并设置围堰
地下水	防渗	在生产区进行防渗设置	生产装置区进行防渗

第7章 环境风险分析

7.1 风险评价目的及重点

7.1.1 评价目的

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，项目建设和运行期间发生的可预测突发事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生的新的有毒有害物质，所造成的对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水平。

7.1.2 评价工作程序

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目环境风险评价工程程序见图 7-1。

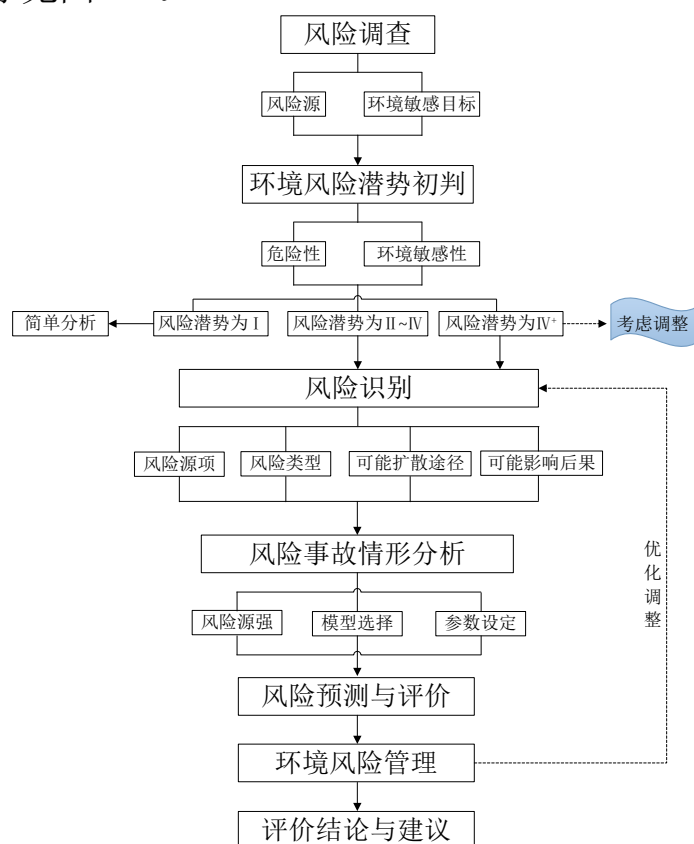


图 7-1 环境风险评价工作程序

7.1.3 评价内容和重点

7.1.3.1 评价内容

(1) 通过对项目进行风险调查,分析建设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;

(2) 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;

(3) 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;

(4) 提出环境风险管理对策,明确环境风险防范及突发环境事件应急措施及预案编制要求;

(5) 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。

7.1.3.2 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。

7.2 风险评价思路

(1) 根据厂区平面布置和功能区划,厂区分为预处理单元、硫酸生产单元和储运单元三个单元考虑,同时关注依托的酚氰废水处理站、危废暂存间存在的环境风险;

(2) 通过对厂内环境风险源、扩散途径和保护目标三个方面进行分析,识别项目潜在的环境风险;

(3) 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;

(4) 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;

(5) 对工程环境风险预案的编制提出原则要求和建议。

7.3 现有工程环境风险防范措施

7.3.1 现有工程主要风险源及危险物质

博海化工现有工程主要为 30 万 t/a 煤焦油加工项目及沥青和焦油渣处理单元扩建项目, 其中 30 万 t/a 煤焦油加工项目目前仅建设了一期, 处理无水焦油 15 万 t/a。其环境风险主要体现在生产过程中涉及的焦油、酚水、洗净油、硫酸、氢氧化钠、轻油、洗油、粗酚、脱酚油、甲基萘、焦炉煤气、改质沥青等风险物质, 主要风险源及危险物质见表 7-1。

表 7-1 现有工程主要风险源及危险物质

危险单元	风险源	主要危险物质
30 万吨煤焦油加工项目(一期工程 15 万 t/a) 生产单元	焦油蒸馏装置、馏分脱酚装置、酚盐分解装置、工业萘蒸馏装置、改质沥青装置	焦炉煤气、焦油、氢氧化钠、脱酚油、硫酸、粗酚、甲基萘、轻油、洗油、改质沥青
沥青和焦油渣处理单元扩建项目生产单元	沥青处理装置、焦油渣处理装置	焦炉煤气、改质沥青
原料槽区	焦油储槽、酚水槽、洗净油槽、无水焦油槽	焦油储、酚水、洗净油、无水焦油
成品槽区	轻油槽、洗油槽、粗酚槽、脱酚油槽、酚水槽、甲基萘槽	轻油、洗油、粗酚、脱酚油、酚水、甲基萘

7.3.2 现有工程主要环境风险防范及应急措施

现有工程主要环境风险防范及应急措施情况见表 7-2。

表 7-2 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
废气风险防护措施	有毒有害气体、CO 气体自动检测及报警装置
应急救援器材及检测仪器	堵漏物资设备: 包装箱、平铲、专用扳手、密封用带、铁箍、无火花工具以及橡皮塞等; 消防设施: 消防栓、消防干砂、消防锹、手提式灭火器等; 人员防护设备: 空气呼吸器、化学安全防护眼镜、防毒物渗透工作服、耐油手套等; 检测仪器: 便携式 pH 计、COD 快速测定仪、分光光度计等。
防雷、电及电路安全设计	进行了防雷、电及电路安全设计
安全教育、培训、事故演练	进行了安全教育、培训、事故演练

事故水池（兼初期雨水池）	厂区北部和南部分别建有 200m ³ 和 50m ³ 的事故水池（兼做初期雨水收集池），且都有导排渠与金马能源 5000m ³ 事故池进行连接。
原料库、成品库围堰	原料库外设置有围堰
	成品库外设置有围堰
环境风险预案及演练	公司加强了环境风险防范，制定有完善的环保规章制度和环境应急预案并进行演练，可在较大程度上防止环境污染事故的发生

由表 7-2 可知，现有工程的环境风险防范及应急措施基本可以满足博海化工的风险防控要求，但为进一步降低厂区事故风险水平，应结合扩建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，并配备相应的灭火、消防器材和其他应急救援器材，保证扩建后全厂环境风险水平得到有效管理和控制。

7.3.3 现有工程环境风险应急预案情况

博海化工已按照《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《河南博海化工有限公司突发环境事件应急预案》第二版，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。

预案在对公司基本情况进行分析的基础上，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、应急保障措施措施，但博海化工应根据厂区实际情况及扩建工程特点，进一步补充、完善突发事件应急预案，加强安全生产管理，防止重大风险事故的发生。

7.4 风险调查

7.4.1 风险源调查

7.4.1.1 危险物质及其数量

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预处理单元、硫酸生产单元、储运单元、废水处理站（依托金马能源酚氰废水处理站）、危废暂存间（依托金马能源现有危废暂存

间)等。主要危险物质具体分布及储存情况见表 7-3, 项目生产过程中产生的危险废物情况见表 7-4。

表 7-3 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)
1	氨	7664-41-7	预处理单元	0.19
			储运单元浆液贮槽	3.4
2	煤气	/	硫酸生产单元	0.40
3	二氧化硫	7446-09-5	硫酸生产单元	2.95
4	三氧化硫	7446-11-9	硫酸生产单元	3.67
5	98%硫酸	7664-93-9	硫酸生产单元	4.5
			储运单元硫酸中间槽	819.84
6	五氧化二钒	/	硫酸生产单元	0.53
7	生产废水	/	废水处理站 (依托金马能源酚氰废水处理站)	/

备注: 氨、煤气、二氧化硫、三氧化硫、98%硫酸在线量按生产区 1 小时量核算。本项目原料为脱硫再生浆液, 虽硫磺属于危险物质, 但鉴于本项目的脱硫再生浆液为液态, 且脱硫再生浆液中单质硫含量仅 30 g/L, 因此本评价不对其进行详细分析。

表 7-4 项目危险废物情况一览表

固废名称	固废类别	危险废物代码	暂存周期内 暂存量 (t)	产生工序及 装置	污染治理措施
废催化剂 (含 7.5%的五 氧化二钒)	HW50 废催化剂	261-173-50	12.5	转化工序	暂存金马能源现有危废暂存 间, 定期委托有资质单位处理
酸泥	HW34 废酸	261-057-34	0.5	管线维修	暂存金马能源现有危废暂存 间, 定期委托有资质单位处理

7.4.1.2 危险物质资料

本项目涉及的主要危险物质为氨、煤气、二氧化硫、三氧化硫、98%硫酸、五氧化二钒, 物质主要理化性质及危险特性见表 7-5~表 7-10。

表 7-5 氨理化性质及毒理性资料

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

第 7 章 环境风险分析

	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 处置方法	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 7-6

煤气理化性质及毒理性资料

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：5.81%，H ₂ ：54.92%，CH ₄ ：25.19%。	
	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 7-7 SO₂理化性质及毒理性资料

标识	中文名: 二氧化硫	别名: 亚硫酸酐	英文名: SULPHUR DIOXIDE	
	分子式: SO ₂	分子量: 64.06	UN 号: 1079	
理化性质	外观与性状: 无色气体、特臭		熔点: -75.5℃	沸点: -10℃
	蒸汽压: 338.42kPa/21.1℃	闪点: 无	溶解性: 溶于水、乙醇	
	密度: 相对水(水=1) 1.43, 相对空气(空气=1) 2.26			稳定性: 稳定
	引燃温度: 不燃	爆炸极限: 无	临界温度: 157.8℃	临界压力: 7.87MPa
毒性	急性毒性: LD ₅₀ : 无资料; LC ₅₀ : 6600mg/m ³ (1h 大鼠吸入)。			
危险性	不燃。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、经皮吸收; 健康危害: 易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。急性中毒: 轻度中毒时,发生流泪、畏光、咳嗽,咽、喉灼痛等; 严重中毒可在数小时内发生肺水肿; 极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼接触发生炎症或灼伤。慢性影响: 长期低浓度接触,可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等。少数工人有牙齿酸蚀症。			
急救措施	皮肤接触: 立即脱去污染的衣着,用大量流动清水冲洗。就医。 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。			
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。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,佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离时,建议佩戴正压自给式呼吸器。 眼睛防护: 呼吸系统防护中已作防护。 身体防护: 穿聚乙烯防毒服。 手防护: 戴橡胶手套。 其他防护: 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕,淋浴更衣。			
应急处理处置方法	泄漏应急处理	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 450m,严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器,穿防毒服。从上风处进入现场。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。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,用一捉捕器使气体通过次氯酸钠溶液。漏气容器要妥善处理,修复、检验后再用。		
	灭火方法	本品不燃。消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服,在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。		

表 7-8 SO₃理化性质及毒理性资料

标识	中文名: 三氧化硫	别名: 硫酸酐	英文名: SULPHUR TRIOXIDE	
	分子式: SO ₃	分子量: 80.06	UN 号: 1829	
理化性质	外观与性状: 一种无色易升华的固体,有三种物相,在 50℃可升华。有刺激性气味		熔点: 16.8℃	沸点: 44.8℃

第 7 章 环境风险分析

	蒸汽压：37.32kPa/25℃		闪点：无		溶解性：溶于水生成硫酸		
	密度：相对水（水=1）1.97，相对空气（空气=1）2.8				稳定性：稳定		
	引燃温度：不燃		爆炸极限：无意义		临界温度：无资料		临界压力：无资料
毒性	急性毒性：LD ₅₀ ：13.5mg/kg(小鼠)；LC ₅₀ ：50mg/m ³ （豚鼠）。						
危险性	具有强氧化性。与水发生爆炸性剧烈反应。与氧气、氟、氧化铅、次亚氯酸、过氯酸、磷、四氟乙烯等接触剧烈反应。与有机材料如木、棉花或草接触，会着火。吸湿性极强，在空气中产生有毒的白烟。遇潮时对大多数金属有强腐蚀性。						
健康危害	侵入途径：吸入、食入；健康危害：其毒表现与硫酸同。对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。可引起结膜炎、水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激症状，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而死亡。口服后引起消化道的烧伤以至溃疡形成。严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛和声门水肿、肾损害、休克等。慢性影响有牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。						
急救措施	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用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。呼吸困难时给输氧。给予 2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。 食入：误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。						
防护措施	呼吸系统防护：可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩戴防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 防护服：穿工作服(防腐材料制作)。 手防护：戴橡皮手套。 其它：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。						
应急处理处置方法	泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并立即隔离 150m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。尽可能切断泄漏源。若是液体。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用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。若是固体，用洁净的铲子收集于干燥、洁净、有盖的容器中。若大量泄漏，收集回收或运至废物处理场所处置。					
	灭火方法	砂土。禁止用水。					

表 7-9 H₂SO₄理化性质及毒理性资料

标识	中文名：硫酸	别名：磺镪水	英文名：SULPHURIC ACID	
	分子式：H ₂ SO ₄	分子量：98.08	UN 号：1830	
理化性质	外观与性状：纯品为无色透明油状液体，无臭	熔点：10.5℃	沸点：330℃	
	蒸汽压：0.13kPa（145.8℃）	闪点：无意义	溶解性：与水混溶	稳定性：稳定
	密度：相对水（水=1）1.83，相对空气（空气=1）3.4	引燃温度：无意义	爆炸极限：无意义	临界温度：无资料 临界压力：无资料
毒性	急性毒性：LD ₅₀ ：80mg/kg（大鼠经口）；LC ₅₀ ：510mg/m ³ （2h 大鼠吸入），320mg/m ³ （2h 小鼠吸入）。			
危险性	与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇水大量放热，可发生沸溅。具有强腐蚀性。			
健康危害	侵入途径：吸入、食入；健康危害：对皮肤、粘膜等组织有强烈的刺激和腐蚀作用。蒸气或雾可引起结膜炎、结膜水肿、角膜混浊，以致失明；引起呼吸道刺激，重者发生呼吸困难和肺水肿；高浓度引起喉痉挛或声门水肿而窒息死亡。口服后引起消化道烧伤以致溃疡形成；严重者可能有胃穿孔、腹膜炎、肾损害、休克等。皮肤灼伤轻者出现红斑、重者形成溃疡，愈后瘢痕收缩影响功能。溅入眼内可造成灼伤，甚至角膜穿孔、全眼炎以至失明。慢性影响：牙齿酸蚀症、慢性支气管炎、肺气肿和肺硬化。			
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，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。			

	食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。				
防护措施	呼吸系统防护：可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩戴防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 防护服：穿工作服(防腐材料制作)。 手防护：戴橡皮手套。 其它：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。				
应急处理处置方法	<table border="1"> <tr> <td>泄漏应急处理</td><td>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，污染范围不明的情况下，初始隔离至少300m，然后进行气体浓度检测，根据有害蒸气或烟雾的实际浓度，调整隔离距离，火场内如有储罐、槽车或罐车，隔离800m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。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：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，稀释后排入废水收集系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用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。</td></tr> <tr> <td>灭火方法</td><td>干粉、二氧化碳、砂土。避免水流冲击物品，以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤。</td></tr> </table>	泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，污染范围不明的情况下，初始隔离至少300m，然后进行气体浓度检测，根据有害蒸气或烟雾的实际浓度，调整隔离距离，火场内如有储罐、槽车或罐车，隔离800m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。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：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，稀释后排入废水收集系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用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	干粉、二氧化碳、砂土。避免水流冲击物品，以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤。
泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，污染范围不明的情况下，初始隔离至少300m，然后进行气体浓度检测，根据有害蒸气或烟雾的实际浓度，调整隔离距离，火场内如有储罐、槽车或罐车，隔离800m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。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：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，稀释后排入废水收集系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用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	干粉、二氧化碳、砂土。避免水流冲击物品，以免遇水会放出大量热量发生喷溅而灼伤皮肤。				

表 7-10 五氧化二钒理化性质及毒理性资料

标识	中文名：五氧化二钒	别名：钒酸酐	英文名：VANADIUM PENTOXIDE	
	分子式：V ₂ O ₅	分子量：182	UN 号：2862	
理化性质	外观与性状：橙黄色或红棕色结晶粉末		熔点：690℃	沸点：1750℃（分解）
	蒸汽压：1.07kPa(20℃)	溶解性：微溶于水，不溶于乙醇，溶于强酸、强碱		闪点：1750℃
	密度：相对水（水=1）3.35			稳定性：稳定
	引燃温度：不燃	爆炸极限：无意义	临界温度：无资料	临界压力：无资料
	燃烧（分解）产物：可能产生有害的毒性烟雾			
毒性	急性毒性：LD ₅₀ ：10mg/kg（大鼠经口）；LC ₅₀ ：无资料。			
危险特性	不燃。与三氟化氯、锂接触剧烈反应。			
健康危害	对呼吸系统和皮肤有损害作用。急性中毒：可引起鼻、咽、肺部刺激症状，接触者出现眼烧灼感、流泪、咽痒、干咳、胸闷、全身不适、倦怠等表现，重者出现支气管炎或支气管肺炎。皮肤高浓度接触可致皮炎，剧烈瘙痒。慢性中毒：长期接触可引起慢性支气管炎、肾损害、视力障碍等。			
急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。 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。			
防护措施	呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，必须佩戴防尘面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿胶布防毒衣。 手防护：戴橡胶手套。 其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。实行就业前和定期的体检。			
应急处理处置方法	泄漏应急处理	隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防护服。避免扬尘，小心扫起，置于袋中转移至安全场所。若大量泄漏，用塑料布、帆布覆盖。收集回收或运至废物处理场所。		
	灭火方法	消防人员必须穿全身防火防毒服，在上风向灭火。灭火时尽可能将容器从火场移至空旷处。		

7.4.1.3 生产工艺特点

本工程利用金马能源脱硫再生浆液、焦炉煤气为原料，年产94%~98%硫酸36446吨。生产单元主要包括预处理单元和硫酸生产单元，生产过程

涉及预处理工序、焚烧工序、净化工序、干吸工序、转化工序和尾吸工序六个工序。同时，厂区设有储运单元。

本项目生产工艺属于无机酸制酸工艺，生产工艺较复杂，产污环节和污染物种类较多；储运单元的危险物质为混合浆液（以氨计）、硫酸，储罐均为常温常压罐。

7.4.2 环境敏感目标调查

根据现场调查，厂区周边敏感目标分布见表 7-11。

表 7-11 敏感目标分布一览表

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 (人)	方位	距本项目 边界距离 (m)
	1	南杜村	居住区	2000	NW	468
	2	泽北村	居住区	310	S	867
	3	南沟村	居住区	610	W	985
	4	北杜村	居住区	400	N	1074
	5	泽南村	居住区	590	S	1220
	6	长泉新村	居住区	1800	NNE	1483
	7	南姚河东村	居住区	3400	NW	1544
	8	小王庄村	居住区	740	SSE	1729
	9	西留养村	居住区	3000	E	1750
	10	石板沟村	居住区	1390	SE	1896
	11	南姚河西村	居住区	2200	NW	1967
	12	大驿村	居住区	2800	NE	1970
	13	桥凹村	居住区	807	SW	2233
	14	栲栳村	居住区	1380	W	2358
	15	聂庄村	居住区	840	S	2525
	16	大峪新村	居住区	1650	N	2530
	17	花石村	居住区	667	WSW	2546
	18	余庄村	居住区	144	SW	2560
	19	甘河村	居住区	1300	N	2574
	20	沟西庄村	居住区	214	S	2590
	21	毛胡庄	居住区	476	SE	2719
	22	立新庄村	居住区	134	W	2879
	23	南王庄村	居民区	790	SSE	2881
24	东留养村	居民区	7800	E	2987	

	25	富源村	居住区	470	ESE	3333
	26	西马蓬河西村	居住区	1308	NE	3679
	27	承留村	居民区	3369	WNW	3697
	28	西马蓬河东村	居民区	1280	NE	3759
	29	安腰村	居住区	234	W	3774
	30	柏树庄村	居住区	671	SSE	3795
	31	韩村	居民区	1200	N	3808
	32	泥沟河村	居民区	1700	SE	3823
	33	小韩村	居住区	800	NE	3939
	34	柿花沟村	居住区	772	ESE	3964
	35	东官桥村	居民区	680	N	4053
	36	西官桥村	居民区	1020	N	4110
	37	东马蓬村	居住区	2670	NE	4321
	38	泥河头	居住区	900	N	4505
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	距本项目边界距离(m)
	1	桑榆河(雨水排放)	III类		E	835
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	方位及距离(m)	
	1	南杜村集中式饮用水源	其他地区	III类	拟建场地西北方向0.75km	
	2	长泉新村集中式饮用水源	集中式饮用水源径流补给区	III类	拟建场地地下水径流方向下游1.8km	
	3	西留养村集中式饮用水源	集中式饮用水源径流补给区	III类	拟建场地地下水径流方向下游2.8km	
	4	大韩村集中式饮用水源	其他地区	III类	拟建场地西北方向4.0 km	
	5	北杜村分散式饮用水源	其他地区	III类	拟建场地西北方向1.17km	
	6	小韩村分散式饮用水源	分散式饮用水源径流补给区	III类	拟建场地地下水径流方向下游4.3km	
	7	南姚河东村分散式饮用水源	其他地区	III类	拟建场地西北方向1.8km	

7.5 环境风险潜势初判

7.5.1 危险性(P)的分级确定

7.5.1.1 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） $Q \geq 100$ 。

本项目危险物质厂界内最大存在量与其临界量的比值（Q）见表 7-12。

表 7-12 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	氨	7664-41-7	3.59	5	HJ169-2018	0.72
2	煤气	/	0.40	7.5	HJ169-2018	0.05
3	二氧化硫	7446-09-5	2.95	2.5	HJ169-2018	1.18
4	三氧化硫	7446-11-9	3.67	5	HJ169-2018	0.73
5	98%硫酸	7664-93-9	824.34	10	HJ169-2018	82.43
6	五氧化二钒	/	0.53	0.25	HJ169-2018	2.12
7	项目 Q 值 Σ 为 87.23					

7.5.1.2 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 7-13。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 7-13 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	/	本项目不涉及上述工艺	0	0
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套	硫酸生产单元	本项目设有无机酸制酸工艺 1 套	1	5

	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）	储运单元	本项目设有罐区1个	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	/	不涉及	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	/	不涉及	0	0
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5	/	不涉及	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 $\Sigma 10$ ，M3			

7.5.1.3 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7-14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 7-14 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 $10 \leq Q < 100$ ，工艺系统危险性为 M3，危险性等级为 P3。				

综上，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P3。

7.5.2 环境敏感程度（E）的分级确定

7.5.2.1 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 7-15。

表 7-15 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 7-22，因此本项目大气环境敏感程度为 E1，属于环境高度敏感区。

7.5.2.2 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接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7-18。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7-16和表7-17。

表 7-16 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征	项目情况
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	厂区废水依托金马能源酚氰废水处理站处理后，全部回用，不外排；地表水功能敏感性为F3。
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 7-17 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标	项目情况
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；或其他特殊重要保护区域	厂区废水依托金马能源酚氰废水处理站处理后，全部回用，不外排；环境敏感目标分级为S3。
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 7-18 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*

综合本项目地表水功能敏感性分区（F3）、环境敏感目标分级（S3），判定本项目周围地表水体功能敏感性为 E3。

7.5.2.3 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7-21。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7-19和表7-20。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 7-19 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 7-20 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 7-21 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，本项目位于集中式饮用水源保护区以外的补给径流区，地下水环境敏感分区为“较敏感”。本项目所在区域包气带由粉质粘土组成，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，垂向渗透系数在 $4.40 \times 10^{-5} \sim 7.57 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 之间，平均值 $5.81 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，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”。

7.5.2.4 环境敏感程度小结

本项目所在地环境敏感性特征表见表 7-22。

表 7-22 环境敏感性特征表见表

	厂址周围 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	属性	人口数 (人)	方位	距本项目 边界距离 (m)
环境 空气	1	南杜村	居住区	2000	NW	468
	2	泽北村	居住区	310	S	867
	3	南沟村	居住区	610	W	985
	4	北杜村	居住区	400	N	1074
	5	泽南村	居住区	590	S	1220
	6	长泉新村	居住区	1800	NNE	1483
	7	南姚河东村	居住区	3400	NW	1544
	8	小王庄村	居住区	740	SSE	1729
	9	西留养村	居住区	3000	E	1750
	10	石板沟村	居住区	1390	SE	1896
	11	南姚河西村	居住区	2200	NW	1967
	12	大驿村	居住区	2800	NE	1970
	13	桥凹村	居住区	807	SW	2233
	14	栲栳村	居住区	1380	W	2358
	15	聂庄村	居住区	840	S	2525
	16	大峪新村	居住区	1650	N	2530
	17	花石村	居住区	667	WSW	2546

第 7 章 环境风险分析

	18	余庄村	居住区	144	SW	2560	
	19	甘河村	居住区	1300	N	2574	
	20	沟西庄村	居住区	214	S	2590	
	21	毛胡庄	居住区	476	SE	2719	
	22	立新庄村	居住区	134	W	2879	
	23	南王庄村	居民区	790	SSE	2881	
	24	东留养村	居民区	7800	E	2987	
	25	富源村	居住区	470	ESE	3333	
	26	西马蓬河西村	居住区	1308	NE	3679	
	27	承留村	居民区	3369	WNW	3697	
	28	西马蓬河东村	居民区	1280	NE	3759	
	29	安腰村	居住区	234	W	3774	
	30	柏树庄村	居住区	671	SSE	3795	
	31	韩村	居民区	1200	N	3808	
	32	泥沟河村	居民区	1700	SE	3823	
	33	小韩村	居住区	800	NE	3939	
	34	柿花沟村	居住区	772	ESE	3964	
	35	东官桥村	居民区	680	N	4053	
	36	西官桥村	居民区	1020	N	4110	
	37	东马蓬村	居住区	2670	NE	4321	
	38	泥河头	居住区	900	N	4505	
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					50	
	厂址周边 5000m 范围内人口数小计					52516	
	大气环境敏感程度 E 值：E1						
	地表水	受纳水体					
		序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h 内流经范围/km		
		1	桑榆河（雨水排放）	III类	排放点不能进入水体		
		内陆水体排放点下游 10km 范围内敏感目标情况		排放点下游（顺水流向）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	与本项目下游边界距离（m）
		1	南杜村集中式饮用水源	其他地区	III类	本项目所在区域包气带由粉质粘土组成，厚度为 8.3～9.9m，平均厚度 8.67 m，垂向渗透系数在 4.40×10 ⁻⁵ ～7.57×10 ⁻⁵ cm/s 之间，平均值 5.81×10 ⁻⁵ cm/s，	/
		2	长泉新村集中式饮用水源	集中式饮用水源径流补给区	III类		1800
		3	西留养村集中式饮用水源	集中式饮用水源径流补给区	III类		2800
		4	大韩村集中式饮用水源	其他地区	III类		/
		5	北杜村分散式饮用水源	其他地区	III类		/
		6	小韩村分散式饮用水源	分散式饮用水源径流补给区	III类		4300
		7	南姚河东村分散式饮用水源	其他地区	III类		/

					包气带性能分 级为“D2”	
地下水环境敏感程度 E 值: E2						

7.5.3 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 7-23。

表 7-23 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; 大气环境风险潜势III, 地表水环境风险潜势II、地下水环境风险潜势III

项目厂区危险物质及工艺系统危险性等级为 P3, 环境敏感程度 (环境空气) 最高为 E1, 则项目环境风险潜势判定为III。

7.6 评价工作等级及范围的确定

7.6.1 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 7-24。

表 7-24 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

根据本项目环境风险潜势, 项目风险评价等级为二级。

7.6.2 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 7-25。

表 7-25 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	建设项目边界外 5km，评价范围约 79.8km ²
地表水	厂区废水依托金马能源酚氰废水处理站处理后，全部回用，不外排，此次地表水环境风险主要针对本厂区及依托金马能源废水防控措施进行分析。
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 2.0km，北边界以南蟒河为界，评价范围约 20.8 km ²

7.7 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。

7.7.1. 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氨、煤气、二氧化硫、三氧化硫、98%硫酸、五氧化二钒等，其危险性识别结果见表 7-26。

表 7-26 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
1	氨	√	
	煤气	√	√
	二氧化硫	√	
	三氧化硫	√	
	98%硫酸	√	
2	五氧化二钒	√	

本项目涉及主要危险品均有一定的毒性，煤气为易燃性物质，硫酸为腐蚀性物质。发生事故时，对环境危害主要是有毒有害物质泄漏并进入环境，对人群生命健康造成危害。

7.7.2 生产系统危险性识别

7.7.2.1 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预处理单元、硫酸生产单元、储运单元、废水处理站（依托金马能源酚氰废水处理

站)、危废暂存间(依托金马能源现有危废暂存间)等。项目危险单元分布图见图 7-2, 项目各危险单元潜在风险源情况见表 7-27。

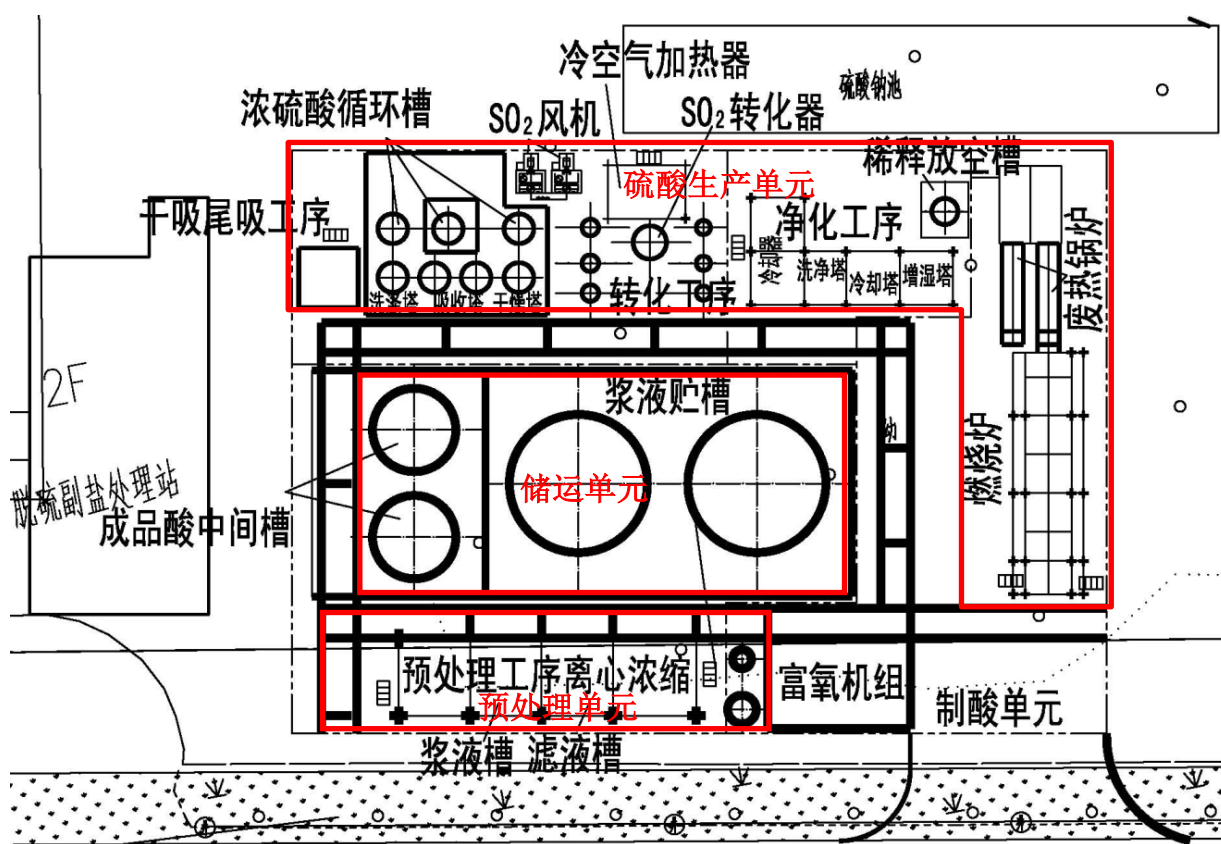


图 7-2 项目危险单元分布图

表 7-27

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	预处理单元	离心机 浓缩塔 凝缩塔	5 台 1 台 1 台	氨	0.19
2	硫酸生产单元	焚烧炉	1 台	煤气 二氧化硫	0.4
		废热锅炉	1 台	二氧化硫	2.95
		增湿塔	1 台		
		冷却塔	1 台		
		洗净塔	1 台		
		电除尘器	1 台		
		干燥塔	1 台	三氧化硫 98%硫酸	3.67 4.5
		SO ₂ 转化器	1 台		
		第一吸收塔	1 台		

序号	危险单元	风险源	数量	主要危险物质	最大存在量(t)
		第二吸收塔 尾气洗净塔	1 台 1 台	五氧化二钒	0.53
3	储运单元	浆液贮槽（氨 0.17%）	2 个	氨	3.4
		硫酸中间槽（硫酸 98%）	2 个	硫酸	819.84
4	废水处理站（依托金马能源酚氰废水处理站）	污水池	/	生产废水	/
5	危废暂存间（依托金马能源现有危废暂存间）	危废暂存间	1 间	危险固废	13（本项目涉及）

7.7.2.2 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 7-28。

表 7-28

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	预处理单元	离心机、浓缩塔、凝缩塔	否	氨	有毒有害	常温常压	设备腐蚀老化、检修不当、管道腐蚀等
2	硫酸生产单元	焚烧炉	是	煤气	有毒有害、易燃易爆	煤气输送管道压力 107325Pa, 常温, 管道直径 200mm, 焚烧炉燃烧温度 1150℃	外部火源、设备老化、检修不当、管道腐蚀等
				二氧化硫	有毒有害		
		废热锅炉、增湿塔、冷却塔、洗净塔、电除尘器、干燥塔、SO ₂ 转化器	是	二氧化硫	有毒有害	温度 48℃~400℃, 管道压力 111325Pa, 管道直径 800mm	设备腐蚀老化、检修不当、管道腐蚀等
		SO ₂ 转化器、第一吸收塔、第二吸收塔、尾气洗净塔	是	三氧化硫	有毒有害	温度 152℃~612℃, 管道压力 103825Pa, 管道直径 600mm	设备腐蚀老化、检修不当、管道腐蚀等
				98%硫酸	有毒有害		
				五氧化二钒	有毒有害		
3	储运单元	浆液贮槽（氨 0.17%）	否	氨	有毒有害	常温常压	储罐质量缺陷、物料腐蚀穿孔；储罐进出口接头、阀门破损；储罐区防腐层破损等
		硫酸中间槽（硫酸 98%）	否	硫酸	有毒有害	常温常压	储罐质量缺陷、物料腐蚀穿孔；储罐进出口接头、阀门破损；储罐区防腐层破损等
4	废水处理站（依托金马能源酚氰废水处理站）	污水池	是	生产废水	有毒有害	常温常压	管道破裂堵塞、构筑物防腐防渗层破裂、设备腐蚀老化等
5	危废暂存间（依托金马能源现有危废暂存间）	危废暂存间	否	危险固废	有毒有害	常温常压	地面破损、产品包装破损、明火等
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							

7.7.3 典型事故案例分析

7.7.3.1 事故类型

经调查，项目涉及到的氨、煤气、二氧化硫、三氧化硫、98%硫酸、五氧化二钒等危险化学品，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）非正常排放

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。

7.7.3.2 具体事故案例

（1）硫酸储罐泄露

2005年10月15日18时53分，青岛东方化工股份有限公司一个1750m³硫酸储罐在正常使用过程中突然发生上下贯穿性破裂，罐内2800多吨硫酸顷刻泄漏。造成6名职工死亡，13人受轻伤。事故原因为该公司在无设计和施工资质，在不具备设计和施工能力的情况下，决定自行设计、制造。施

工中不按照规范施工，随意变更设计，不执行检查、检验和验收规范，造成壁板结构形式不合理，导致事故的发生。

（2）二氧化硫泄露

2004年11月9日宜都市楚星集团硫酸部发生二氧化硫泄露，当天共有108人中毒，其中18人中毒症状较为明显，但基本上没有生命危险。经初步调查，可能是凌晨大雨，雷击后造成当地停电，因为停电造成吸收塔发生故障，处理硫酸的“U”型塔无法将硫酸送往各车间，而在塔内积留，从而腐蚀管壁，造成二氧化硫泄漏。

2012年7月12日江苏索普集团新发展有限公司30万吨硫磺制酸装置发生二氧化硫泄漏事故，部分群众感到不适，共有28人留观住院，但无生命危险。初步分析造成该起事故的主要原因是，操作人员错误地认为尾气吸收系统停车前处于正常状态，在开车前未进行认真检查，未及时更换尾气吸收设备中的碱液，造成二氧化硫少量泄漏，持续约5分钟。事发后，企业当即关闭了硫酸生产系统。是一起严重的人为责任事故。

7.7.3.3 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：

管理不善、设备老化、易发生故障；

故障时备用设备不能及时启用，延误时间；

仪表失灵或技术水平低引起操作失误等；

电开关意外超负荷跳闸；

危险区内违章动火，避雷针失效等。

（2）外部因素

地震、雷电等自然灾害；

意外停电事故等；

人为破坏。

7.7.4 环境风险类型及危害性分析

7.7.4.1 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。

7.7.4.2 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；

本项目预处理单元及储运单元的浆液贮槽中氨大部分溶于脱硫再生浆液、凝缩液及混合浆液中，且浓度较低，少部分进入不凝气，浓度较低，相对风险较低。硫酸生产单元涉及的有毒有害气体有煤气、二氧化硫、三氧化硫，当生产设备或管线发生泄漏将导致事故排放，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硫酸、混合浆液，均采用常温常压储存，硫酸、混合浆液的液温和环境温度均低于其沸点，液体物料泄漏后仅发生质量蒸发。由于本项目硫酸、混合浆液泄漏后挥发量较小，且泄漏事故发生后易于控制，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。

本项目设置的硫酸中间槽、浆液贮槽，依托的金马能源酚氰废水处理站及危废暂存间，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。

7.7.5 风险识别结果

本项目环境风险识别汇总情况见表 7-29。

表 7-29

项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	是否重点风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	预处理单元	离心机、浓缩塔、凝缩塔	否	氨	泄漏	气体扩散：环境空气 物质下渗：土壤、地下水	周边大气环境敏感点 周边土壤环境 地下水环境
2	硫酸生产单元	焚烧炉	是	煤气	泄漏；伴生污染物排放	气体扩散：环境空气 消防废水漫流：地表水 消防废水下渗：土壤、地下水	周边大气环境敏感点 周边土壤环境 地下水和地表水环境
				二氧化硫	泄漏	气体扩散：环境空气	周边大气环境敏感点
		废热锅炉、增湿塔、冷却塔、洗净塔、电除尘器、干燥塔、SO ₂ 转化器	是	二氧化硫	泄漏	气体扩散：环境空气	周边大气环境敏感点
		SO ₂ 转化器、第一吸收塔、第二吸收塔、尾气洗净塔	是	三氧化硫	泄漏	气体扩散：环境空气	周边大气环境敏感点
				98%硫酸	泄漏	气体扩散：环境空气 物质下渗：土壤、地下水	周边大气环境敏感点 周边土壤环境 地下水环境
				五氧化二钒	泄漏	物质下渗：土壤、地下水	周边土壤环境 地下水环境
3	储运单元	浆液贮槽（氨 0.17%）	否	氨	泄漏	气体扩散：环境空气 物质下渗：土壤、地下水	周边大气环境敏感点 周边土壤环境 地下水环境
		硫酸中间槽（硫酸 98%）	否	硫酸	泄漏	气体扩散：环境空气 物质下渗：土壤、地下水	周边大气环境敏感点 周边土壤环境 地下水环境
4	废水处理站（依托金马能源酚氰废水处理站）	污水池	是	生产废水	泄漏	废水（液）下渗：土壤、地下水 废水（液）漫流：地表水	周边土壤环境 周边地下水和地表水环境
5	危废暂存间（依托金马能源现有危废暂存间）	危废暂存间	否	危险固废	泄漏	下渗：土壤、地下水	周边土壤环境 周边地下水环境

7.8 风险事故情形

7.8.1 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:

内径 $>150\text{mm}$ 的管道全管径泄漏的频率为 $1.00 \times 10^{-7}/(\text{m} \cdot \text{a})$, 小于 $1.00 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$, 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。

7.8.2 本项目风险事故情形的设定情况

根据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 7-30。

表 7-30 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	硫酸生产单元	焚烧炉、废热锅炉、增湿塔、冷却塔、洗净塔、电除尘器、干燥塔、 SO_2 转化器	物质泄漏	600mm 管径, 10%孔径泄漏 (最大 50mm)	$2.40 \times 10^{-6}/(\text{m} \cdot \text{a})$	二氧化硫	通过大气扩散影响周边居住区的环境空气质量
2	依托金马能源酚氰废水处理站	污水池	物质泄漏	污水池底出现裂缝	/	下渗料液	通过废液下渗影响区域地下水环境

7.8.3 源项分析

7.8.3.1 硫酸生产单元二氧化硫管道泄漏源项分析

本次评价采用气体泄漏速率计算模式计算硫酸生产单元二氧化硫管道泄漏量。项目硫酸生产单元二氧化硫管道直径 600mm, 泄漏孔径取 50mm。根据可行性研究报告, 该管线操作温度最低 48°C , 操作压力 111325Pa, 含二氧化硫气体中二氧化硫含量按 12.6% (体积比) 计。泄漏发生后紧急启动事故连锁和应急停车程序, 泄漏持续时间 10min, 泄漏二氧化硫全进入环境空气。二氧化硫泄漏源强见表 7-31。

表 7-31 二氧化硫泄漏源强一览表

序号	危险单元	风险源	危险物质	泄漏速率/(kg/s)	泄漏时间/min	最大泄漏量/kg	频率
1	硫酸生产单元	二氧化硫管道	二氧化硫	0.074	10	44.4	$2.4 \times 10^{-6}/a$

7.8.3.2 （地表水）水体污染事故源项分析

正常情况下，本项目生产废水和生活污水依托金马能源酚氰废水处理站进行处理，处理后全部回用不外排。项目涉及的废水泄漏事故主要为储罐泄漏废水、初期雨水事故排放和消防废水事故排放。项目设有拦截体系并与金马能源现有事故水池连通，在一般情况下可对事故排水进行有效拦截和暂时存储，然后依托金马能源酚氰废水处理站处理后全部回用不外排。项目事故排放情况见 6.2.2 章节。

7.8.3.3 （地下水）水体污染事故源项分析

本项目依托金马能源酚氰废水处理站污水池底出现裂缝，造成生产废水泄漏，未能及时发现，废水泄漏下渗，有可能对地下水环境造成。金马能源酚氰废水处理站泄漏情形见报告第 5 章相关内容。

7.8.3.4 源项分析小结

本项目设定的风险事故情形源强见表 7-32。

表 32 建设项目源强一览表

序号	风险事故情形描述	风险源	危险物质	影响途径	泄漏速率/(kg/s)	泄漏时间/min	最大泄漏量/kg	泄漏液体蒸发量/kg	频率
1	硫酸生产单元二氧化硫管道泄漏	二氧化硫管道	二氧化硫	环境空气	0.074	10	44.4	/	$2.4 \times 10^{-6}/a$
2	依托的金马能源酚氰废水处理站污水池底出现裂缝事故	污水池	含铅废水	地下水	/	/	5kg/d	/	/
3	事故废水	/	生产废水	地表水	/	/	805.11m ³	/	/

7.9 风险预测与评价

7.9.1 大气环境风险分析

7.9.1.1 预测模式

按《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，经计算本项目二氧化硫泄漏的理查德森数 Ri 大于 $1/6$ ，为重质气体，本次评价采用 SLAB 模式进行预测。

7.9.1.2 预测范围与计算点

根据导则要求，大气环境风险预测范围为预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围，根据初步预测结果，二氧化硫大气毒性终点浓度预测到达距离均未超出 5km，因此本项目大气环境风险预测范围设为 5km。计算点设置情况为：距离风险源 500m 范围内设置 50m 间距，大于 500m 范围内设置 100m 间距。

7.9.1.3 预测参数

评价选用最不利气象条件作为本次环境风险预测气象，具体见表 7-33。

表 7-33 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/(°)	112°31' 31.34"
	事故源纬度/(°)	35°03' 5.35"
	事故源类型	物料泄露
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度(°C)	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	3cm，开阔平地
	是否考虑地形	不考虑
	地形数据精度/m	/

7.9.1.4 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 7-34。

表 7-34 **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
二氧化硫	mg/m ³	79	2

7.9.1.5 环境风险预测结果

项目硫酸生产单元二氧化硫管道泄露事故发生后在最不利气象条件下的下风向浓度预测计算结果见表 7-35。

表 7-35 最不利气象条件下硫酸生产单元二氧化硫管道泄露事故发生后不同时段二氧化硫地面浓度值

距离	1min	2min	3min	4min	5min	7min	10min	15min	20min	30min	45min	60min	75 min	90 min	最大浓度 出现时刻 (min)
50m	0	1,408.58	1,408.58	1,408.58	1,408.58	1,408.58	1,408.58	196.89	41	4.96	0	0	0	0	1,408.58 2
100m	0	0	711.97	711.97	711.97	711.97	711.97	162.85	32.28	3.49	0	0	0	0	711.97 3
200m	0	0	0	0	0	0	336.66	164.34	34	3.14	0	0	0	0	336.66 8
300m	0	0	0	0	0	0	173.1	171.83	43.39	3.73	0	0	0	0	173.10 10
400m	0	0	0	0	0	0	0	112.51	54.6	4.77	0	0	0	0	112.51 11
500m	0	0	0	0	0	0	0	79.83	64.06	6.18	0	0	0	0	79.83 13
600m	0	0	0	0	0	0	0	59.81	59.81	7.93	0	0	0	0	59.81 15
700m	0	0	0	0	0	0	0	39.31	46.71	9.99	0	0	0	0	46.71 16
800m	0	0	0	0	0	0	0	14.75	37.14	12.23	0	0	0	0	37.14 17
900m	0	0	0	0	0	0	0	3.98	30.48	14.55	1.02	0	0	0	30.48 18
1000m	0	0	0	0	0	0	0	0	25.18	16.71	1.24	0	0	0	25.18 20
1200m	0	0	0	0	0	0	0	0	11.27	18.16	1.79	0	0	0	18.16 22
1400m	0	0	0	0	0	0	0	0	2.38	13.59	2.49	0	0	0	13.59 24
1600m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10.54	3.31	0	0	0	10.54 26
1800m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.37	4.19	0	0	0	8.37 28
2000m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.83	5.04	0.75	0	0	6.83 30
2500m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.25	4.38	1.33	0	0	4.38 34
3000m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2.01	0	0	3.00 38
3500m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.18	2.18	0	0	2.18 42
4000m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.37	1.66	0.61	0	1.66 46
5000m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.04	1.04	0	1.04 54

7.9.1.6 大气环境风险影响范围分析

根据环境风险预测结果，分析得到本项目硫酸生产单元二氧化硫管道泄露事故发生后在最不利气象条件下的最大影响程度范围，具体见表 7-36 及图 7-3。

表 7-36 硫酸生产单元二氧化硫管道泄露事故影响范围 单位：m

事故类型	项目	浓度限值 (mg/m^3)	最不利气象条件影响范围
硫酸生产单元二氧化硫管道泄露	大气毒性终点浓度-1	79	502
	大气毒性终点浓度-2	2	3645



图 7-3 大气毒性终点浓度影响范围图

由表 7-39 可以看出，硫酸生产单元二氧化硫管道泄露事故产生的二氧化硫在最不利气象条件下，大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 均在评价范围内出现，且距离较远，其中最不利气象条件下：大气毒性终点浓度-1 相对较大 ($79\text{mg}/\text{m}^3$)，该浓度出现范围为 502m；大气毒性终点浓度-2 较小 ($2\text{mg}/\text{m}^3$)，泄漏事故发生后造成该浓度出现的范围较大，达到了 3645m。

综上，硫酸生产单元二氧化硫管道泄露事故产生的二氧化硫在最不利气象条件下大气毒性终点浓度-1和大气毒性终点浓度-2的出现范围内有关心点，评价将根据导则要求，对硫酸生产单元二氧化硫管道泄露事故产生的二氧化硫的大气伤害概率进行计算，以分析事故对关心点的影响。

7.9.1.7 大气环境风险事故对关心点影响分析

根据评价对硫酸生产单元二氧化硫管道泄露事故产生的二氧化硫在最不利气象条件下大气毒性终点浓度-1和大气毒性终点浓度-2的出现范围的预测，可以得知事故发生后上述两个浓度出现的范围较广，但该方法仅能表征事故发生后相应浓度出现的范围，根据有毒有害物质对人体的损伤机制，大气风险事故对人体伤害主要由污染物出现浓度和污染持续时间两个因素决定，评价拟根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，结合事故发生后无防护人员在毒性物质中的暴露浓度和暴露时间，分析该大气环境风险事故发生后二氧化硫导致周边环境敏感点居民死亡的概率。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率可按下式估算：

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

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

式中：

P_E ——人员吸入毒性物质而导致急性死亡的概率；

Y ——中间量，量纲 1。可采用下式估算：

$$Y = A_t + B_t \ln[C^n \cdot t_e]$$

式中：

A_t 、 B_t 和 n ——与毒物性质有关的参数，见；

C ——接触的质量浓度， mg/m^3 ；

t_e ——接触 C 质量浓度的时间, min;

表 7-37 二氧化硫的参数

物质	A_t	B_t	n
二氧化硫	-19.2	1	2.4

根据导则要求,评价对硫酸生产单元二氧化硫管道泄露事故产生的二氧化硫在最不利气象条件下,对下风向不同距离处以及周边环境敏感点处的最大浓度、大气毒性终点浓度 1 和大气毒性终点浓度 2 出现的时刻、持续时间及相应浓度下造成无防护人员死亡的概率进行了预测和计算,具体见表 7-38~表 7-39。

由表 7-38~表 7-39 可知,硫酸生产单元二氧化硫管道泄露事故产生的二氧化硫在最不利气象条件下,下风向和环境敏感点处的死亡概率均为 0,不会造成周边环境敏感点人员死亡,不会对周边环境敏感点居民的生命及健康造成严重威胁。

表 7-38 最不利气象条件下风向各距离最大浓度、大气毒性终点浓度 1 及终点浓度 2 出现情况及死亡概率计算

序号	下风向距离 (m)	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 (%)
		浓度值 (mg/m ³)	出现时 刻 (min)	持续时间 (min)	该浓度下 死亡概率 (%)	浓度值 (mg/m ³)	出现时 刻 (min)	持续时间 (min)	该浓度下 死亡概率 (%)	浓度值 (mg/m ³)	出现时 刻 (min)	持续时间 (min)	该浓度下 死亡概率 (%)	
1	50	1408.58	2	10	0	79	2	16	0	2	2	35	0	0
2	100	711.97	3	10	0	79	3	15	0	2	3	31	0	0
3	200	336.66	8	5	0	79	8	10	0	2	8	25	0	0
4	300	173.1	10	5	0	79	10	8	0	2	10	24	0	0
5	400	112.51	11	7	0	79	11	8	0	2	11	24	0	0
6	500	79.83	13	6	0	79	13	7	0	2	11	25	0	0
7	600	59.81	15	6	0	79	0	0	0	2	12	26	0	0
8	700	46.71	16	7	0	79	0	0	0	2	13	26	0	0
9	800	37.14	17	8	0	79	0	0	0	2	14	26	0	0
10	900	30.48	18	8	0	79	0	0	0	2	15	26	0	0
11	1000	25.18	20	8	0	79	0	0	0	2	16	27	0	0
12	1200	18.16	22	9	0	79	0	0	0	2	18	27	0	0
13	1400	13.59	24	10	0	79	0	0	0	2	20	27	0	0
14	1600	10.54	26	11	0	79	0	0	0	2	22	27	0	0
15	1800	8.37	28	12	0	79	0	0	0	2	24	27	0	0
16	2000	6.83	30	13	0	79	0	0	0	2	26	27	0	0
17	2500	4.38	34	16	0	79	0	0	0	2	32	25	0	0
18	3000	3	38	18	0	79	0	0	0	2	37	24	0	0
19	3500	2.18	42	21	0	79	0	0	0	2	42	22	0	0
20	4000	1.66	46	23	0	79	0	0	0	2	0	0	0	0
21	5000	1.04	54	27	0	79	0	0	0	2	0	0	0	0

表 7-39 最不利气象条件下风向各敏感点最大浓度、大气毒性终点浓度 1 及终点浓度 2 出现情况及死亡概率计算

序号	关心点名称	下风向 距离 (m)	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死 亡概率 (%)
			浓度值 (mg/m ³)	出现时 刻 (min)	持续时间 (min)	该浓度下 死亡概率 (%)	浓度值 (mg/m ³)	出现时 刻 (min)	持续时间 (min)	该浓度下 死亡概率 (%)	浓度值 (mg/m ³)	出现时 刻 (min)	持续时间 (min)	该浓度下 死亡概率 (%)	
1	南杜村	468	88.43	13	6	0	79	12	7	0	2	11	25	0	0
2	泽北村	867	32.47	18	8	0	79	0	0	0	2	15	26	0	0
3	南沟村	985	25.87	19	9	0	79	0	0	0	2	16	26	0	0
4	北杜村	1074	22.17	20	9	0	79	0	0	0	2	17	26	0	0
5	泽南村	1220	17.6	22	9	0	79	0	0	0	2	18	27	0	0
6	长泉新村	1483	12.26	25	10	0	79	0	0	0	2	21	28	0	0
7	南姚河东村	1544	11.31	25	11	0	79	0	0	0	2	22	26	0	0
8	小王庄村	1729	9.04	27	12	0	79	0	0	0	2	24	26	0	0
9	西留养村	1750	8.83	27	12	0	79	0	0	0	2	24	26	0	0
10	石板沟村	1896	7.61	29	12	0	79	0	0	0	2	25	27	0	0
11	南姚河西村	1967	7.07	29	13	0	79	0	0	0	2	26	26	0	0
12	大驿村	1970	7.05	29	13	0	79	0	0	0	2	26	27	0	0
13	桥凹村	2233	5.45	32	14	0	79	0	0	0	2	29	26	0	0
14	栲栳村	2358	4.9	33	15	0	79	0	0	0	2	30	26	0	0
15	聂庄村	2525	4.29	34	16	0	79	0	0	0	2	32	25	0	0
16	大峪新村	2530	4.27	34	16	0	79	0	0	0	2	32	25	0	0
17	花石村	2546	4.22	35	15	0	79	0	0	0	2	32	25	0	0
18	余庄村	2560	4.17	35	15	0	79	0	0	0	2	32	25	0	0
19	甘河村	2574	4.12	35	16	0	79	0	0	0	2	32	26	0	0
20	沟西庄村	2590	4.06	35	16	0	79	0	0	0	2	32	26	0	0

序号	关心点名称	下风向 距离 (m)	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死 亡概率 (%)
			浓度值 (mg/m ³)	出现时 刻 (min)	持续时间 (min)	该浓度下 死亡概率 (%)	浓度值 (mg/m ³)	出现时 刻 (min)	持续时间 (min)	该浓度下 死亡概率 (%)	浓度值 (mg/m ³)	出现时 刻 (min)	持续时间 (min)	该浓度下 死亡概率 (%)	
21	毛胡庄	2719	3.66	36	17	0	79	0	0	0	2	34	25	0	0
22	立新庄村	2879	3.25	37	18	0	79	0	0	0	2	35	25	0	0
23	南王庄村	2881	3.25	37	18	0	79	0	0	0	2	35	25	0	0
24	耿庄	2903	3.2	38	17	0	79	0	0	0	2	36	24	0	0
25	东留养村	2987	3.02	38	18	0	79	0	0	0	2	37	23	0	0
26	富源村	3333	2.43	41	19	0	79	0	0	0	2	40	23	0	0
27	李太令庄	3607	2.05	43	21	0	79	0	0	0	2	43	21	0	0

7.9.2 地表水环境影响分析

项目可能发生的突发性水污染事故主要有储罐、设备泄漏或事故排放等事故。为确保事故废水得到安全处置，本项目硫酸中间槽、浆液贮槽、生产装置区四周均设置围堰，并设置完备的雨水收集管网和污水收集管网，并与金马能源现有 5000m³ 事故池进行连接。

本项目事故废水最大产生量为 805.11m³，金马能源现有 1 个 5000m³ 事故水池，事故水容纳能力大于 805.11m³，可有效保证消防废水或初期雨水经收集后送入金马能源酚氰废水处理站进行处理，避免事故废水外排，预计不会对地表水环境产生影响。

7.9.3 地下水环境运移扩散

本项目生产区、储存区等都有严格的防渗措施，相关的管道、设备等采取有防渗、防漏措施。正常工况下，不会对地下水造成污染。

在生产运行期间，只有其依托的金马能源酚氰废水处理站在调节池、管线等非可视部位发生破裂或小面积渗漏时，将有少量污染物通过漏点，逐步渗入土壤并可能影响地下水，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。

在非正常工况下，金马能源酚氰废水处理站调节池底渗漏时，污染物（COD、氨氮、氰化物、石油类、挥发酚）除石油类外，其余因子浓度在模拟期内均检测到超标，且挥发酚在 30 年运移距离最大，最大运移距离与厂址区敏感点的最近距离为 0.7km。

综合分析，在非正常工况下，酚氰废水处理站调节池泄露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，废水池渗入地下是概率很小的事件，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。

7.10 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。

7.10.1 环境风险防范措施

7.10.1.1 总图布置及建构筑物设计安全措施

(1) 行政管理区应与生产区实现有效分隔，生产厂区建构筑物、装置、设备、罐槽之间应按《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)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；各构建筑物均按火灾危险等级进行设计，部分钢结构作防火处理。同时，厂区布置和各设施的建设也应符合《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483-2009)。

(2) 项目在设计中应结合全厂合理布置管线，便于物料输送，尽可能减少在原料和能量输送过程中产生环境风险。

7.10.1.2 工艺设计安全防范措施

设计应采用目前国内同行业中先进、成熟的生产工艺，实现机械化、自动化操作。对装置的关键部位的工艺参数，如重要压力、温度、流量、料位等，必须设置安全可靠的监测调节、报警控制系统，提高本质安全水平。

7.10.1.3 有毒气体泄露防范措施

(1) 生产装置区露天设备、设施及建（构）筑物均设可靠的防雷保护措施。

(2) 煤气总管上宜装设防爆板或防爆阀，在煤气管道上应设煤气低压报警装置。

(3) 对生产装置区可能泄漏煤气、氨气的设备和工作场所应设安全警示标志，严禁携带打火机、烟头等火种进入。不准穿有钉鞋和化纤衣服

的人员以及汽车、电瓶车或其它机动车辆进入煤气、氨气易泄漏区域。

(4) 在生产装置区，安装 SO_2 、 CO 、 NH_3 检测仪及报警装置，同时配备便携式气体检测仪。

(5) 本工程生产装置应采用 DCS 控制系统对工艺参数进行集中监视、控制、操作和管理，实现装置的工艺和安全联锁，以便在危险可能出现时及时停车，避免事故的发生。

(6) 安排专门人员操作、管理环保设备，并认真填写设备运营记录。

(7) 制定严格的设备维护保养与计划检修制度、检排查制度，对于隐患处能够及时发现并处理。

7.10.1.4 运输过程防范措施

本项目原料流泡沫液和煤气均来自金马能源，通过管道输送，产品硫酸回用于金马能源，通过管道输送，涉及运输过程的危险品主要为危险原料催化剂（含五氧化二钒），以及危险废物废催化剂和酸泥，均采用汽运，评价建议运输过程中应该严格执行以下防范措施：

(1) 首先企业要严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》的有关规定，选择有相关资质的运输公司运送危险原料。

(2) 危险废物外部运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可经营范围组织实施。

(3) 危险废物转移过程应按《危险废物转移联单管理办法》执行。

(4) 运输应采用安全性能优良的化学品专用运输车辆，并经检测、检验合格，方可使用。

(5) 桶以及其他容器必须封口严密，能够承受正常运输条件下产生的内部压力和外部压力，保证在运输中不因温度、湿度或者压力的变化而发生任何渗（洒）漏。

(6) 在装卸运输时间上合理安排，避开人流高峰期，尽量减轻事故泄漏对人群的影响。并尽可能缩短运货路程，避开人烟稠密的城镇，减少

交通事故发生。

(7) 司机应经培训有资格后，方可驾驶，严防客货混运。

(8) 根据运输物质的性质，准备相应的应急防毒面具、收集泄漏容器及消防设备等事故处理物资和器材。

(9) 一旦出现运输过程事故排放，一面采取应急处理措施，做好现场保护，一面与当地公安消防和环保部门联系，消除或减缓事故造成的影响。

7.10.1.5 贮存过程防范措施

(1) 硫酸、混合浆液贮存中的事故防范对策

本项目硫泡沫液经离心、浓缩后制成混合浆液，在浆液贮槽暂存，用于后续的制酸单元；采用硫酸中间槽对产品硫酸进行暂存，然后由管道送金马能源回用。评价建议贮存过程中应该严格执行以下防范措施：

①硫酸中间槽、浆液贮槽的管理要严格按遵守《危险化学品安全管理条例》及有关规定的要求。

②硫酸中间槽、浆液贮槽设置高低液位报警系统，自动监测罐内液位高低，避免操作失误造成的冒罐事故。设防雷设施，做好防雷接地。

③管线采用较高的管道设计等级，关键管道设计时采用高一压力等级。除必要的阀门及仪表等，尽量减少法兰接头，以减少泄漏机会。

④设备管道尽可能露天布置，在生产过程中，对各密封点进行经常检查，防止有毒害物的泄漏。

⑤硫酸中间槽、浆液贮槽四周应分别设置单独的围堰，围堰内设环形沟，收集事故情况下泄漏的物料、消防废水或初期雨水。泄漏物料用泵打入备用罐或槽车，回收利用；消防废水、初期雨水送金马能源现有事故水池。硫酸中间槽、浆液贮槽围堰地面及四周应做防渗处理。

⑥硫酸中间槽、浆液贮槽附近设置泄漏应急处理设备、材料等，如自给正压式呼吸器，防酸碱工作服，砂土、干燥石灰或苏打灰等。当出现泄

露时迅速撤离泄露污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服，不要直接接触泄露物。尽可能切断泄漏源。小量泄露：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合，集中收集，委托有资质的单位进行无害化处理。也可以用大量水冲洗，稀释后送金马能源现有事故水池。大量泄露：围堰收容，用泵打入备用罐或槽车，进行回收利用。

⑦专人负责定期巡视、检修输送管道、阀门等，防止跑冒滴漏。

⑧每年进行一次对贮存设施的安全评价，对存在的安全问题提出整改方案，如发现贮存设施存在现实危险的，应当立即停止使用，予以更换或者修复，并采取相应安全措施。

⑨严格制订管理与操作章程。设立安全环保机构，专人负责；对员工加强培训，进行必要的安全消防教育，熟练掌握消防设施的使用，做好个人防护，对劳动防护用品和器具检查，做到万无一失才能使用。

（2）危险废物贮存过程中的事故防范对策

项目产生有危险废物，暂存于金马能源现有危废暂存间，该危险废物暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求，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）要求进行。

7.10.1.6 催化剂更换防范措施

（1）由专业人员进行催化剂的更换，并做好个人防护工作。

（2）设置相应的催化剂更换作业区域，设置作业界限标志和警示牌。

（3）采用专用密闭桶或防漏胶袋盛装催化剂，隔断其迁移扩散途径，达到防渗、防漏要求。

（4）更换结束后应清理和恢复作业区域，确保作业区域环境整洁安全。

7.10.1.7 事故废水排放防范措施

(1) 围堰设置

生产装置区和储罐区四周应分别设置单独的围堰，围堰内设环形沟，收集事故情况下泄漏的物料、消防废水或初期雨水，初期雨水、泄露物料和消防废水送金马能源现有5000m³事故水池。围堰地面及四周应做防渗处理。切断事故废水与外部水体之间的联系，防止事故废水外流扩散造成水体、土壤的大面积环境污染。

(2) 事故废水收集措施

事故性排放废水能否得到有效的收集并处理，取决于事故储存设施总有效容积是否能完全容纳事故性排水。

根据污染防治措施章节计算结果，项目事故废水最大量为 805.11 m³，排入金马能源现有 5000m³ 事故水池，因此，容积可以满足需要。

(3) 事故性排放污水及初期雨水的去向

项目生产装置区和储罐区周围设有围堰，围堰的排水控制阀在平时保持关闭状态，当出现事故后，泄漏物料及消防废水被控制在围堰内，再利用配备的污水泵和排污管将污水送至金马能源事故池，再逐步进入金马能源酚氰废水处理站进行处理后，综合利用，不外排。

厂区内雨水排水管沿道路敷设，沿路边设置雨水口。在装置区和罐区设置自动控制初期雨水收集系统，在刚下雨时，开启污水管线阀门，把初期雨水切换到金马能源事故池，再逐步进入金马能源酚氰废水处理站进行处理后，综合利用，不外排。30min 后开启雨水阀同时关闭污水阀，使后期清净雨水切换到雨水管线内排放。

评价认为工程事故状态下废水的收集处置设施是可行的。在采取评价提出的废水事故处置措施后，事故废水、消防废水和初期雨水不外排，对外环境影响较小。

7.10.1.8 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5眼地下水监测井，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。

7.10.1.9 健全健全环境管理制度

(1) 工程应建立健全的安全、环境管理制度，并严格执行。

(2) 工程应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) 应加强对本工程工作人员的安全环保教育和培训，实行各类人员持证上岗制度。

(4) 应定期检查生产装置区各类设备和建构筑物，杜绝事故隐患，降低事故发生概率。

(5) 应编制突发环境事件应急预案，并应定期演练。突发环境事件应急预案应与本工程的其它预案以及区域应急预案相衔接，可借助社会力量进行救援，使对环境的污染和对人员的伤害降低到最低限度。

7.10.1.10 风险防范联动

根据《国家突发环境事件应急预案》及各级人民政府预案的相关规定，当发生的突发事件超出本公司的应急处理能力和范围时，应立即报告当地政府，请求支援，并接受当地政府应急指挥机构的指挥，积极参与救援行动。

7.10.2 环境应急预案的编制要求

博海化工于2018年1月签署发布了《河南博海化工有限公司突发环境事件应急预案》第二版，其备案编号为41201400428-05019。本项目为扩建项目，企业应及时更新预案，并重新进行备案。

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。

7.10.2.1 主要事故风险源及防范重点

根据项目特点，主要事故风险源及防范重点见表7-40。

表 7-40 主要事故风险源及防范重点

部位	关键部位	主要风险内容	应急措施	应急设施
储罐区	硫酸中间槽、浆液贮槽	泄漏	按程序报告，将罐内物料引至其他储罐或槽车，对储罐止漏并检修，对围堰内泄漏的物料进行回收和清理，废水排入事故水池。根据事故大小，启动全厂应急救援方案。	备用储罐，围堰，个人防护工具，止漏和检修工具。
生产区	生产装置及管线	泄露、火灾	按程序报告，气体泄露时，关闭相应的设备，停止生产，对管线或反应容器止漏并检修；液体泄露时，停止生产，将管线或反应容器内的物料引至其他容器内（如贮桶），对管线或反应容器止漏并检修，对泄漏的物料进行回收和清理，废水排入事故水池。根据事故大小，启动全厂应急救援	备用贮桶，围堰，个人防护工具，止漏和检修工具，消防设施。

部位	关键部位	主要风险内容	应急措施	应急设施
			方案。	

7.10.2.2 应急组织机构的组成、职责和分工

(1) 组织系统

风险事故应急组织系统基本框图如图 7-4 所示。

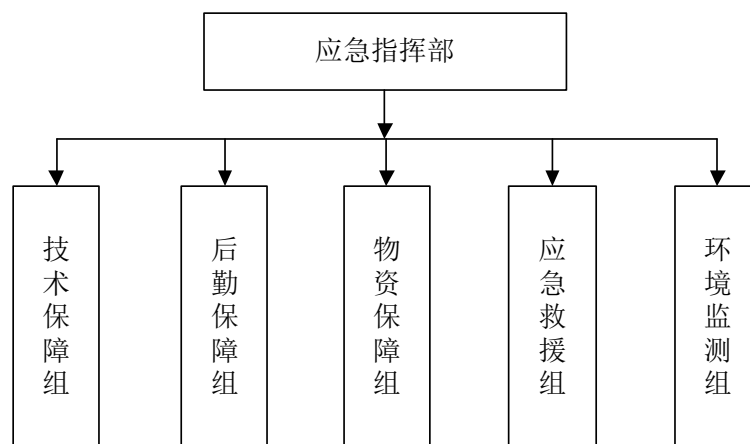


图 7-4 风险事故应急组织系统框图

(2) 应急指挥部组成、职责和分工

公司应急指挥部包括公司总指挥、副总指挥、现场指挥和其他成员。董事长任公司总指挥，总经理任副总指挥，生产部经理任现场指挥，其他成员包括甲、乙、丙班值班长、采购主管、设备主管、综合办主任。应急指挥部组成及成员职责见表 7-41。

表 7-41 应急指挥部组成及成员职责一览表

机构/成员名称	负责人	职 责
应急指挥部	全体人员	1、组织制定环境应急预案； 2、组建突发环境事件应急救援队伍； 3、发生重大事故时，发布和解除应急救援命令、信号； 4、组织救援队伍实施救援行动； 5、向上级汇报和向友邻单位通报事故情况，必要时向有关单位发出救援请求； 6、组织事故调查、总结应急救援工作的经验教训。
公司总指挥	董事长	负责组织指挥整个厂区内的突发环境事件应急救援工作
副总指挥	总经理	协助总指挥负责救援具体工作。向总指挥提出救援过程中技术方面应考虑和采取的安全环保措施。总指挥不在时代替其行使指挥救援工作职责。
现场指挥	生产部经理	1、协助副总指挥负责事故救援的现场指挥，生产部经理向副总指挥提出救援过程中生产运行方面应考虑和采取的安全措施。可以对公司内部人员、资源配置、应急队伍进行调动。 2、负责事故现场的通讯联络和对外联系。 3、负责事故应急处理时生产系统的开停车调度工作。

其他成员	甲、乙、丙班值班长	1、负责应急物资的准备和检查。 2、负责制定应急预案演练计划，督促各部门做好预案演练，并做好总结评估工作。 3、负责事故的报警、情况通报、事故处理工作。 4、负责事故的现场及有关有害物扩散区的清洗、监测、检查工作。 5、负责事故的调查处理。
	采购主管	负责指挥抢修救援物资的供应调配工作。
	设备主管	1、接受指挥部命令，组织对本部门的抢险、抢修应急人员进行事故应急救援处理工作。 2、负责协助区域内事故现场划定禁区的警戒工作。 3、协调人员紧急撤离的安全疏散工作。 4、向指挥部报告本部门危险化学品事故事态和应急救援处理进展情况。 5、接受指挥部命令，事故应急处理时，指挥本部门生产装置进行安全的开、停车。
	综合办主任	1、负责各部门之间的协调和对外联络工作，负责通讯联络的保障工作。必要时代表指挥部对外发布有关信息。 2、负责对中毒、受伤人员分类抢救和护送转院组织工作。 3、负责事故抢险、抢救的财力保障工作。

（3）救援专业队伍组成、职责和分工

公司救援专业队伍包括技术保障组、后勤保障组、物资保障组、应急救援组、环境监测组。技术保障组由生产部人员组成；后勤保障工作主要由公司综合办和生产部负责，包括车辆班、后勤班、保卫班等；物资保障工作由供应部负责；应急救援组由各车间应急救援队组成；化验室人员负责应急救援过程中的环境监测工作，由于公司监测能力的限制，在突发环境事件发生后可及时向有检测资质的监测单位请求监测技术支援。救援专业队伍组成及成员职责见表 7-42。

表 7-42 救援专业队伍组成及成员职责一览表

机构名称	负责人	职 责
技术保障组	生产部人员组成	1、负责应急救援的技术指导。 2、分析事故可能造成的伤害和危害程度，提出应急救援的方案建议。 3、配合市人民政府、市环境保护局等主管部门进行事故调查组工作。
后勤保障组	公司综合办和生产部负责	1、负责救援人员、疏散人员及抢险救援物质的运输。 2、根据事故影响范围，设置禁区。 3、负责引导公众向安全区域转移，引导消防人员或医护人员进入事故现场。 4、对伤者进行急救，重伤员及时转院抢救。
物资保障组	供应部负责	1、准备抢险抢救物质及设备工具。 2、根据生产部门、事故装置查明突发环境事件部位、设备等型号及几何尺寸，对照库存储备，及时准确地提供备件。 3、根据突发环境事件的危害程度，及时向外单位联系，调剂物质、工程器具等。
应急救援组	各车间应急救援队组成	1、接到通知后，迅速集合队伍奔赴现场，根据突发环境事件情形正确配戴个人防护用具，切断事故源和排除现场的易燃易爆物质。 2、根据指挥部下达的指令，迅速抢修设备、管道，控制事件，以防扩大；查明有无中毒人员及操作者被困，及时使严重中毒者、被困

		者脱离危险区域。 3、负责突发环境事件现场通讯联络，视灾情情况及时向指挥部报告，请求外部力量救援。 4、负责向外部救援力量提供致灾介质的危险特性，中毒防护方法，致灾设备的禁忌注意事项。 5、有计划、有针对性地预测设备、管道泄漏部位，进行计划性检修，并进行封、围、堵等抢救措施的训练和实战演习。 6、负责事件结束后现场的洗消去污，为恢复生产作好准备。 7、保护突发环境事件现场及相关数据，等待事件调查人员取证。
环境监测组	化验室人员及有检测资质的合作单位	1、平时做好生产（储存）场所的环境检测工作，并填写相关检测报告单、工业卫生台帐。遇突发环境事件时，按指挥部指示检测突发环境事件现场或指定周边环境场所的大气环境相关项目的内容。 2、按监测规定，及时进行复测、验证大气中含量的变化情况，为事件处理提供数据。

7.10.2.3 应急响应分级

按照突发环境事件严重性和紧急程度，结合公司的实际情况，将公司各类事故应急响应级别分为Ⅰ级响应、Ⅱ级响应、Ⅲ级响应。

（1）Ⅰ级响应

公司发生Ⅰ级突发环境事故造成重大环境污染事故,通过公司自身力量难以控制，并需要调动社会力量和社会资源，进行应急处置的事件，立即启动Ⅰ级响应程序，开展应急救援工作。

（2）Ⅱ级响应

公司发生Ⅱ级突发环境事故对公司正常运行影响较大，对外界环境没有造成大的污染，通过公司自身力量可以控制污染的扩散，消除事件对厂内、厂界外的污染和影响的事件。发生可以通过公司应急救援机构及时处理的事件时，立即启动Ⅱ级响应程序，开展应急救援工作，及时向公司总指挥汇报，并按照事前的演练调动公司相关专业人员，开展应急救援工作。

（3）Ⅲ级响应

公司发生Ⅲ级突发环境事故对公司正常运行影响较小，突发环境事件对外界没有污染，由车间部门经理或车间领导负责协调指挥，组织人员自行检修设备，收集污染物，消除事件对厂内环境的污染和影响。

7.10.2.4 应急措施

根据建设项目存在的主要风险事故类型，分别采取有针对性的应急措

施，具体如下。

1、建设装置及储罐泄漏应急处置措施

（1）一旦发现罐体、管线、阀门等轻微泄漏，立即对泄漏点进行紧固或非焊堵漏。若无法处理泄漏，岗位人员立即按照报警程序进行报警，通知装置、厂级应急领导小组。岗位人员按照工艺技术规程要求，将泄漏罐的物料进行紧急输转至其它储罐（无化学反应），减少物料损失。若泄漏量极大，无法控制时，除紧急抢险处理人员外，其他无关人员应紧急疏散、撤离，并立即在安全区域对中毒人员进行抢救。

（2）立即切断一切火源，工艺操作人员佩戴好护具后迅速切断泄漏点，不能切断的要采取紧急停车工艺处理，现场无关人员立即撤离。

（3）岗位人员立即确认事故点周围防护围堤内外排水阀关闭，防止泄漏物料直接排入雨水或其他废水排放系统。

（4）岗位人员应立即采取措施，对泄漏物料进行砂土、蛭石或其它惰性材料吸收，打开事故池接收系统，引导泄漏物料进入事故收集系统，防止物料进一步挥发外溢或进入排洪沟。

（5）根据事故发生现场的实际情况和风向、风速指示器进行警戒区域划定，并用警戒绳圈定。后勤保障组指定人员负责把守警戒区域，并利用便携式检测仪器进行现场跟踪监测有毒有害气体溢散浓度。警戒区域及泄漏物下风方向禁止人员和车辆停留。无关人员听从后勤保障组安排，从上风向有序地撤离至警戒区域以外。

2、火灾爆炸应急措施

（1）发现泄漏后，立即切断一切火源，工艺操作人员佩戴好护具后迅速切断泄漏点，不能切断的要采取倒料等工艺处理。

（2）火灾爆炸发生后，岗位人员报火警，并及时向生产调度报告，生产调度报告应急小组指挥部领导，并向泄漏或下风向毗邻单位提出安全防范要求。

(3) 岗位人员根据泄漏及火灾情况，立即对邻近储罐进行冷却处理，防止相邻罐发生爆炸。

(4) 岗位人员立即关闭事故储罐防护围堤内外排水阀。对储罐防护围堤内外排水阀截留住的高浓度物料需要根据实际情况做特殊处理。

(5) 对事故应急处理过程中，由于物料和使用消防泡沫产生的大量污水，需要按装置、厂级预案分别对其进行截流、引流、回收处理。

(6) 环境监测组负责对各个断面、重点部位水质、环境空气的实时监测，及时上报检测结果，方便应急小组决策。

3、环境保护目标应急响应措施

根据《突发公共卫生事件应急条例》的要求，坚决贯彻“信息畅通、反应快捷、指挥有力、责任明确”的应急原则，分别制定对周边环境保护目标的公共安全应急预案。

在主要环境敏感区常设专项机构（居民区村、居委会、派出所等）和专人与建设项目调度室保持联系，无事故状态下进行定期信息互换和监督管理，事故状态则进行事故报警、应急措施指导、通报以及处理结果反馈等紧急信息联络。

建设项目装置发生特、重大泄漏火灾或爆炸事故情况下，企业调度室应立即通知受影响敏感区公共安全应急预案小组，预案指导小组应根据事故通报信息及时向受灾居民报警，并按照风向、风速指示器及撤离应急计划安排敏感区内居民有序、快速撤离到远离厂区的空旷地带。附近地区消防、公安武警、医疗机构及时调遣相关人员，确保撤离路线安全、通畅、组织有序、救护及时。对于老弱病残人员，应组织专业人员或车辆进行特殊保护、撤离。突发事故结束后，根据敏感点的实际情况，结合环境监测部门的监测结果，由受害区应急预案小组协同地方政府等相关部门通知、组织安排撤离人员有序返回，必要时应提供相关帮助和支持，做好人员返回后的善后、赔偿、教育工作，并适时宣布关闭事故应急程序。

7.10.2.5 应急环境监测及事故后评估

环境监测组负责对事故现场和近距离环境敏感点进行监测，配备一定现场事故监测设备，及时准确发现事故灾害，并对事故性质、参数预后果进行评估，为指挥部提供决策依据。

7.10.2.6 应急状态终止与恢复

规定应急状态终止程度，事故善后处理，恢复措施，邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。

善后计划应包括对事故现场做进一步的安全检查，尤其是由于事故或抢救过程中留下的隐患，是否可能进一步引起新的事故。对事故原因分析，教训的吸取，改进措施及总结，写出事故报告。

7.10.2.7 人员培训与演练

定期组织救援培训与演练，各队伍按专业分工定期训练，提高指挥水平和救援能力。对全厂职工进行经常性的应急常识教育，每年二次。

7.10.2.8 公众教育和信息

对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。编写可能泄漏物质的毒性介绍、应急自救的措施小册子，向事故可能波及的村庄散发。

7.10.2.9 记录和报告

设置应急事故专门记录，建立档案和专门报告制度。由应急指挥部负责管理。

7.10.3 应急环境监测

本项目一旦发生突发环境风险事件，应立即组织事故应急监测，应急监测方案详见表 7-43。

表 7-43 环境应急监测方案

风险事故	监测点位	监测因子	监测方法
氨泄露	泄漏区、厂界、 下风向环境保护目标	NH ₃	①便携式气体检测仪器； ②常用快速化学分析方法
煤气泄漏	泄漏区、厂界、	CO、CH ₄	①便携式气体检测仪器；

	下风向环境保护目标		②常用快速化学分析方法
二氧化硫 泄露	泄漏区、厂界、 下风向环境保护目标	SO ₂	①便携式气体检测仪器； ②常用快速化学分析方法
废水泄漏	地下水下游 环境保护目标	pH、COD、氨氮、石油 类、挥发酚、氰化物	便携式水质分析仪

7.11 风险投资估算

本项目风险事故应急措施、设施及投资估算见表 7-44。

表 7-44 风险事故应急措施和设施投资估算一览表

项目	主要设施	数量	投资 (万元)
废气风险防护、应急设施	SO ₂ 、CO、NH ₃ 自动检测及报警装置	若干	30
废水风险防护、应急设施	硫酸中间槽、浆液贮槽、生产装置区设置围堰、雨水收集系统、污水收集系统	若干	20
消防设施	自给式正压呼吸器	若干	10
	高温防护服、防腐工作服、手套、防护眼镜	若干	5
	消防栓、灭火器等消防设施	若干	10
风险管理	安全教育、培训、事故演练	/	5.5
合计	/	/	80.5

7.12 风险评价结论

7.12.1 环境危险因素

项目主要危险物质为：氨、煤气、二氧化硫、三氧化硫、98%硫酸、五氧化二钒；主要分布在预处理单元、硫酸生产单元、储运单元、依托的金马能源酚氰废水处理站和危废暂存间；环境风险因素主要为物料泄露。

7.12.2 环境敏感性及事故环境影响

(1) 项目区域环境敏感目标主要为周边村庄、地表水及地下水环境。

(2) 环境空气影响

项目大气环境风险事故情形选定为硫酸生产单元二氧化硫管道泄露造成的二氧化硫事故排放，该事故在最不利气象条件下，大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 均出现在较远范围，但经计算该事故发生后其下风向和环境敏感点处的死亡概率均为 0。因此本项目硫酸生产单元二氧

化硫管道泄露造成的二氧化硫事故排放在最不利气象条件下不会对周边环境敏感点人群造成生命威胁和不可逆伤害，影响较小，风险可以接受。

（3）地表水体环境风险影响

本项目生产装置区和储罐区设置围堰，设置完备的雨水收集系统、污水收集系统，且与金马能源现有 5000m³ 事故池进行连接，可有效保证消防废水或初期雨水经收集后送入金马能源酚氰废水处理站进行处理，避免事故废水外排，预计不会对地表水环境产生影响。

（4）地下水环境风险影响

在非正常工况下，酚氰废水处理站调节池泄露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，废水池渗入地下是概率很小的事件，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。

7.12.3 环境风险防范措施和应急预案

（1）大气风险防控措施

项目环境风险主要为物料泄露扩散到大气环境中对周围环境及人群的影响；主要的防控措施有：SO₂、CO、NH₃ 自动检测及报警装置、灭火器材、消防水池、定期巡视、检测维修等。

（2）地表水风险防控措施

项目厂区废水依托金马能源酚氰废水处理站处理后实现全部回用，不外排，主要的防控措施有：生产装置区和储罐区围堰、雨水收集系统、污水收集系统，且与金马能源现有 5000m³ 事故池进行连接，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5眼地下水监测井，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。

7.12.4 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8章 产业政策、规划相符性及厂址可行性分析

8.1 产业政策

8.1.1 建设方案与备案相符性分析

本项目于 2020 年 4 月 22 日在济源市虎岭产业集聚区管委会审批通过，项目备案编号为：2019-419001-26-03-014869。备案的具体内容见附件 1。

本项目建设方案与备案内容一致，具体分析见表 8.1-1。

表 8.1-1 本项目建设方案与备案内容一致性分析一览表

序号	项目	备案内容	拟建内容	一致性
1	企业名称	河南博海化工有限公司	河南博海化工有限公司	一致
2	项目名称	脱硫再生液处理及综合利用项目	硫再生液处理及综合利用项目	一致
3	建设地点	济源市虎岭产业集聚区河南博海化工有限公司厂区内	济源市虎岭产业集聚区河南博海化工有限公司厂区内	一致
4	总投资	10499 万元	10499 万元	一致
5	原料	脱硫再生浆液处理量 50000 吨/年	脱硫再生浆液处理量 50000 吨/年	一致
6	产品	硫酸（98%）产量 30000 吨/年	硫酸（98%）产量 30000 吨/年	一致
7	建设内容	包括预处理工序、焚烧工序、净化工序、干吸工序、转化工序和尾吸工序以及循环水系统、变电所等	包括预处理工序、焚烧工序、净化工序、干吸工序、转化工序和尾吸工序以及循环水系统、变电所等	一致
8	主要设备	卧式离心机、焚烧炉、废热锅炉、二氧化硫鼓风机等	卧式离心机、焚烧炉、废热锅炉、二氧化硫鼓风机等	一致
9	工艺流程	1 预处理工序：脱硫再生液通过卧式离心机，分离出硫浆； 2 焚烧工序：硫浆在废液喷枪内经压缩空气雾化后送入焚烧炉，燃烧分解生成 SO ₂ 过程气，进入废热锅炉进行余热回收。 3 净化工序：从废热锅炉出来的过程气，依次通过增湿塔、冷却塔、洗净塔及电除雾器，以脱出过程气中含有的大量的水、矿尘、酸雾及易使后续转化工序催化剂中毒的有害杂质。	1 预处理工序：脱硫再生液通过卧式离心机，分离出硫浆； 2 焚烧工序：硫浆在废液喷枪内经压缩空气雾化后送入焚烧炉，燃烧分解生成 SO ₂ 过程气，进入废热锅炉进行余热回收。 3 净化工序：从废热锅炉出来的过程气，依次通过增湿塔、冷却塔、洗净塔及电除雾器，以脱出过程气中含有的大量的水、矿尘、酸雾及易使后续转化工序催化剂中毒的有害杂质。	尾气进一步处理，环保治理措施进一步优化，其他与备案一致

第 8 章 产业政策、规划相符性及厂址可行性分析

序号	项目	备案内容	拟建内容	一致性
		4 干吸工序：炉气的干燥通过气体与浓硫酸接触来实现，用浓硫酸吸收气体中的 SO ₃ 制成不同规格浓硫酸； 5 转化工序：在催化剂的作用下降 SO ₂ 转化为 SO ₃ ； 6 尾吸工序 尾气经洗净塔、电除雾器处理合格，排入大气。	4 干吸工序：炉气的干燥通过气体与浓硫酸接触来实现，用浓硫酸吸收气体中的 SO ₃ 制成不同规格浓硫酸； 5 转化工序：在催化剂的作用下降 SO ₂ 转化为 SO ₃ ； 6 尾吸工序 尾气经洗净塔、电除雾器处理合格，进入博海化工脱硫脱硝装置（SCR 脱硝+CFB 半干法脱硫+覆膜滤袋）处理，然后外排。	

8.1.2 与国家产业政策的相符性分析

对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中“八、钢铁 2、焦炉加热精准控制、焦炉烟气脱硫脱硝副产物资源化利用、**脱硫废液资源化利用**、焦化废水深度处理回用、煤焦油炭基材料、煤沥青制针状焦、焦炉煤气高附加值利用、荒煤气和循环氨水等余热回收、低阶粉煤干燥成型-干馏一体化等先进技术的研发和应用、综合污水深度处理回用、冷轧废水深度处理回用、烧结烟气脱硫废水处理回用等技术研发和应用”本项目属于脱硫废液资源化利用先进技术的应用，属于鼓励类项目；另本项目已由济源市虎岭产业集聚区管理委员会备案，项目代码为 2019-419001-26-03-014869。综上，本项目建设符合国家当前产业政策要求。

8.1.3 《河南省 2019 年非电行业提标治理方案》

根据《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》可知：焦化行业。2019 年年底前，全省符合条件的焦化企业完成提标治理。焦炉烟囱烟气的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10mg/m³、30mg/m³、100mg/m³；其他燃用焦炉煤气设施烟气排放中，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10mg/m³、35mg/m³、150mg/m³。

本项目为基础化学原料制造，为解决金马能源 HPF 脱硫工艺产生的低品质硫磺和脱硫废液处理而建设，制酸过程中采用焦炉煤气为燃料，制酸工艺尾气采用尾气洗净塔+电除雾，处理后接入博海化工脱硫脱硝

装置（SCR 脱硝+CFB 半干法脱硫+覆膜滤袋）处理进一步处理。采取上述治理措施后，制酸工艺尾气可以满足《河南省 2019 年非电行业提标治理方案》（豫环文[2019]84 号）中其他燃用焦炉煤气设施烟气排放中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $35\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $150\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求。

8.1.4 关于印发河南省 2020 年大气、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）

本项目与《河南省 2020 年大气、水、土壤污染防治攻坚战实施方案》（豫政办[2020]7 号）相符性见下表 8.1-2。

表 8.1-2 与豫政办[2020]7 号相符性

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				
一、持续优化产业结构	1、着力调整产业布局	加快调整不符合生态环境功能定位的产业布局、产业规模和产业结构，按照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》和《河南省部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品目录》，明确禁止和限制发展的行业、生产工艺和产业目录 2020 年 4 月底前排查建立淘汰类工业产能和装备清单台账， 年底前关停淘汰完毕。	本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类	相符
	5、严格新建项目准入管理	加强区域、流域规划环评管理，强化对项目环评的指导和约束，逐步构建起“三线一单”为空间管控基础、项目环评为环境准入把关、排污许可为企业运行守法依据的管理新框架，从源头预防环境污染和生态破坏。	项目符合规划环评准入要求	相符
五、深入推进“三散”污染治理	28 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”、开复工验收、“三员” 管理等制度。实施扬尘污染防治守信联合激励、失信联合惩戒， 将扬尘管理不到位的不良信息纳入建筑市场信用管理体系，情节严重的，列入建筑市场主体“黑名单”。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。严格落实城市建成区内“两个禁止”（禁止现场搅拌混凝土和禁止现场配置砂浆）要求，加快“两个禁止”综合信息监管平台建设，实施动态监管。	本项目施工期间将严格按照要求， 严格落实“六个百分之百” 、开复工验收、“三员” 管理等制度。严格落实城市建成区内“两个禁止”	相符

第 8 章 产业政策、规划相符性及厂址可行性分析

类别	指导意见具体要求	项目情况	相符性
(十) 提升监测监控能力	56. 完善工业企业监测监控体系。	2020 年 10 月底前全省采用氨法脱硫脱硝的企业应在相应排放口加装氨气在线监控设施, 并与环保部门联网	环评已要求 相符
	57. 开展涉气排污单位污染治理设施用电监管。	继续推进应急管控清单中排污单位用电监管设备安装和联网, 管控清单内不能安装自动监控的排污单位要实现用电监管全覆盖、全联网, 排污许可证、环评报告、应急管控清单中涉气的生产设施和污染治理设施均应独立安装用电监管设备。	环评已要求 相符
河南省 2020 年水污染防治攻坚战实施方案			
进一步提升重点区域流域水质	济源的济河, 以及蟒河、共产主义渠等河流(水体)所在省辖市(济源示范区), 要加大水污染防治综合治理力度, 完成 2020 年目标任务。	本项目不外排废水	相符

8.1.5 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)

本项目与《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)相符性见下表 8.1-3。

表 8.1-3 与济环攻坚办〔2020〕19 号相符性

类别	指导意见具体要求	项目情况	相符性
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			
提升工业炉窑大气污染治理水平	加强有组织烟气治理。	玻璃、建筑陶瓷企业取消脱硫脱硝烟气旁路或设置备用脱硫脱硝等设施。焦化企业实施干熄焦改造。在保证安全生产前提下, 豫港焦化根据退城入园进度, 确定焦炉炉体加罩封闭方案, 进一步对废气进行收集处理。	制酸尾气经尾气洗涤塔+电除雾处理后送博海化工加热炉烟气脱硫脱硝装置进一步处理 相符
	加大无组织排放管理。	严格控制工业炉窑生产工艺过程及相关物料储存、输送等无组织排放, 在保障生产安全的前提下, 采取密闭、封闭等有效措施, 有效提高废气收集率, 产尘点及车间不得有可见烟粉尘外逸。物料采用密闭皮带、封闭通廊、管状带式输送机或密闭车厢、真空罐车、气力输送等方式输送, 原料库及车间外禁止采用铲车、推土机等设备进行物料转运。散状物料应采用原料库、料仓等方式进行储存, 采用密闭、封闭等方式输送。无组织排放改造后, 颗粒物排放浓度低于 10 毫克/立方米。	本项目物料均为液态物料, 且均为密闭管道输送。 相符
强化锅炉污染治理	2020 年 9 月底前, 燃气直燃机完成低氮改造, 燃气锅炉及燃气直燃机在基准氧含量 3.5%	本项目锅炉为烟	相符

第 8 章 产业政策、规划相符性及厂址可行性分析

类别	指导意见具体要求	项目情况	相符性
	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、30 毫克/立方米。 2020 年 9 月底前,燃油(含醇基燃料)锅炉完成低氮改造,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 10、20、80 毫克/立方米。	气余热锅炉,不涉及燃气、燃油锅炉。	
推进工业企业氨排放控制。	在电力、水泥、钢铁、焦化等重点行业,鼓励各企业进一步完善脱硝工程设施,优化喷氨工艺,提升控制效率,完善氨逃逸监控,降低氨逃逸率。	博海化工加热炉烟气脱硫脱硝装置优化喷氨工艺、配置了氨逃逸在线监控。	相符
			相符
济源产城融合示范区 2020 年水污染防治攻坚战实施方案			
进一步提升重点区域流域水质	在完成 2020 年断面目标考核任务的基础上,以城市黑臭水体治理、河道生态综合整治、工业企业提标改造、入河排污口整治、畜禽养殖污染防治和农业农村污染整治为重点,有针对性的开展蟒河、济河流域污染综合治理与生态修复,通过抓减排、增容量、促监管等多种手段,进一步提升河流水质,确保小浪底水库(南山)、黄河小浪底断面、沁河伏背断面稳定达到Ⅲ类水质,2020 年底力争济河西宜作断面达到或接近Ⅲ类水质,蟒河南官庄断面逐步提升达到Ⅳ类水质。	本项目所有废水送金马能源废水处理站处理,金马能源废水处理站处理后的水全部回用不外排。	相符

8.2 规划相符性分析

8.2.1 《济源市城乡总体规划》(2012-2030)

8.2.1.1 规划区范围与规划空间层次

①规划区范围

济源市城乡总体规划的规划区范围即济源市所辖行政区划范围,总面积 1931 平方公里。

②规划空间层次

济源市城乡总体规划在空间层次上划分为市域、城乡一体化核心区和中心城区三个层次。其中,市域即济源市所辖行政区划范围,总面积 1931 平方公里;城乡一体化核心区范围包括中心城区、玉川组团、曲阳湖组团和沿黄组团;中心城区规划范围为,北至北环路,南至南环路、S309,东至 207 国道、西至西环路,规划控制面积 80 平方公里。

8.2.1.2 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。

本项目位于博海化工现有厂区内，属于济源市城乡总体规划“三区”中的虎岭产业集聚区，项目占地为3类工业用地，符合济源市城乡总体规划。

8.2.2 《济源市环境保护“十三五”规划》

（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 8.2-。

表 8.2-1 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
	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
	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%

第8章 产业政策、规划相符性及厂址可行性分析

指标分类	序号	指标名称	2020 年目标值
环境风险防范指标	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%
	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
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

①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%。

②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。

项目废气经处理后污染物排放量较小；废水送至金马能源现有废水处理设施，经处理后回用，不外排。且本项目有效解决了脱硫废液处置难的问题，得到了资源的有效利用。因此，本项目的建设符合济源市环境保护“十三五”规划。

8.2.3 《济源市虎岭产业集聚区发展规划（2018-2025）》

8.2.3.1 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、北至滹河以北，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。

8.2.3.2 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。

8.2.3.3 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。

8.2.3.4 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。

8.2.3.5 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

8.2.3.6 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四，产业布局图见附图五。

(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。

8.2.3.7 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园区供水管网供给。

(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。

(3) 污水工程规划

远期 2025 年集聚区污水排放量为 7.63 万 m^3/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，本项目废水依托金马能源废水处理站处理，处理后的废水回用，不外排。

（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。

本项目供电依托厂内现有供电设施。

（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。

本项目使用焦炉煤气 $6716160\text{m}^3/\text{a}$ ，焦炉煤气由金马能源供给。

（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 $2 \times 13500\text{KW}$ 热电联产机组向外部供热的能力约为 196MW。

本项目属于基础化学原料制造行业，项目为环保项目，符合产业集聚区的主导产业和发展方向。本项目位于虎岭产业集聚区精细化工产业园，产业布局合理；项目位于三类工业用地，项目建设符合用地规划。

8.2.4 《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。

根据园区规划环评，园区环境准入条件见表 8.2-，负面清单见表 8.2-。

表 8.2-2 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	本项目情况
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；	本项目符合国家、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；	本项目为新建项目，清洁生产水平满足国内先进水平要求，项目建设有利于减少脱硫废液外排，资源化进行利用
	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；	本项目采用先进工艺和设备，达到国内同行业领先水平
	4、建设规模应符合国家产业政策的最小经济规模要求；	本项目建设规模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；	本项目采取可靠的污染防治措施，能够保证污染物稳定达标排放
	6、入驻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；	本项目正在进行环境影响评价，评价建议企业严格按照国家的环保法律和规定执行“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；	本项目采取可靠的污染防治措施，能够保证污染物稳定达标排放，本项目拟做好事故预防措施，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；	本项目对脱硫废液进行资源化利用，实现了循环经济发展要求。
	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；	本项目废水处理后全部回用不外排
	10、入驻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。	本项目经计算无需设置大气环境防护距离
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；	由于济源市 2017 年 PM ₁₀ 不达标，本项目不涉及颗粒物排放总量。
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	本项目满足国土资发【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》，本项目投资额 10499 万元，同时解决了脱硫废液资源化的问题，

第 8 章 产业政策、规划相符性及厂址可行性分析

项目类别	环境准入条件	本项目情况
	(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))。	有利于环保的改善。
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。	本项目符合集聚区主导产业和产业布局要求, 有利用废物综合利用。
	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。	不涉及
	(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。	本项目属于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。	不涉及
	(四) 其他	项目采用中冶焦耐院先进制酸工艺, 为

第 8 章 产业政策、规划相符性及厂址可行性分析

项目类别	环境准入条件	本项目情况
	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。	国内氨法湿式氧化脱硫工艺特点量身定制工艺，硫酸转化率达到 99.9%，有效解决了脱硫废液治理难题实现了资源化及循环经济改造的要求。
限制项目	1、限制涉及铅镉等重金属污染排放的项目入驻；	不涉及
	2、水性、高固分、粉末、紫外光固化等环保型涂料使用比例低于 50%以下企业；	不涉及
	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；	不涉及
	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；	本项目产品、工艺等不属于国家产业政策限制类；本项目不属于高耗水、高耗能、高排放的建设项目
	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。	本项目总量由博海化工脱硫脱硝项目削减作为来源，可以实现等量替代
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；	本项目采用先进的生产工艺或生产设备，符合国家相关产业政策、达到规模经济
	2、淘汰劳动保护、三废治理不能达到国家标准的生产装置；	本项目生产装置能达到劳动保护、三废治理等国家标准
	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；	本项目环境风险不大，采取环境风险防范措施后环境风险可接受
	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；	本项目不排放生产废水；废气有可靠有效的处理措施，能够稳定达标排放
	5、负面清单中的项目。	本项目不属于负面清单

由表 8.2-可知，本项目满足济源市虎岭产业集聚区工业项目环境准入条件要求。

表 8.2-3 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	本项目情况
1	溲河、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	本项目位于博海化工现有厂区内，开发建设过程中不
		沿岸防护范围内不得从事可能造成污染水体水质的活动		本项目厂址不属于沿岸防护范围
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	本项目经计算，无需设置大气环境防护距离。
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		不涉及

第 8 章 产业政策、规划相符性及厂址可行性分析

序号	领域	负面清单	备注	本项目情况
		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。		
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。	不涉及
		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	不涉及
		表面涂装、烘干有机废气无集中收集处置措施企业入驻		不涉及
		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）。	不涉及
		《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。		不涉及
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。		不涉及
		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）。	本项目位于集聚区精细化工产业园，产业布局合理；项目位于三类工业用地，项目建设符合用地规划
		《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		本项目属于《产业结构调整指导目录

第 8 章 产业政策、规划相符性及厂址可行性分析

序号	领域	负面清单	备注	本项目情况
		要求的。		(2019 本) 鼓励类
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	不涉及
		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	不涉及
		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。	不涉及
		《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。		不涉及
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。		不涉及
		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	不涉及

由表 8.2-可知, 本项目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。

8.2.5 济源市饮用水水源地规划

(1) 市级水源保护区

根据《河南省城市集中式饮用水源保护区划》(豫政办〔2007〕125号)、《河南省环境保护厅关于济源市城市集中式饮用水水源地及保护区调整的函》(豫环函[2009]111号)和《济源市人民政府办公室关于对城市备用水源地及保护区进行调整的通知》(济政办[2014]63号), 济源市市级水源保护区划分结果见表 8.2-。

表 8.2-4 济源市市级水源保护区划分结果一览表

名称	保护区划分	范围
小庄水源地	一级保护区	水源地井位置边界外半径 245 米的范围, 面积 0.69 平方千米, 东经 112° 33' 13.44" 至 112° 33' 15.42", 北纬 35° 07' 47.70" 至

第 8 章 产业政策、规划相符性及厂址可行性分析

名 称	保护区划分	范围
		35° 08' 10.09" 。界定范围：济克路以西，灵山山峰以东，济世药业公司以北，济克路交通量观测站以南的区域
	二级保护区	水源地一级保护区边界北 2450 米，东 1350 米，南 1000 米，西 2450 米的范围，面积 14.50 平方千米，东经 112° 31' 25.20" 至 112° 34' 18.3" ,北纬 35° 07' 28.50" 至 35° 09' 10.20" 。界定范围：柿槟村焦枝铁路桥以西，洛峪新村以东，灵山以北，济源市第五中学以南，一级保护区外的区域
	准保护区	二级保护区边界向上游来水方向（西、北方向）1500 米的范围，面积 16.22 平方千米，东经 112° 30' 39.96" 至 112° 31' 25.20" ,北纬 35° 09' 10.20" 至 35° 10' 14.10" 。界定范围：任庄煤矿以南，范寺村以东，至二级保护区边界的区域
柴庄水源地	一级保护区	以各自井位置为圆心，以 245 米为半径圆的范围，面积 0.75 平方千米，东经 112° 32' 15.18" 至 112° 33' 9.96" ,北纬 35° 06' 30.36" 至 35° 07' 11.64" 。一级保护区界定范围：取水井外围 245 米的区域
	二级保护区	水源地井位置边界北 2450 米，东 1500 米，西 2450 米，南 1500 米的范围，面积 17.83 平方千米，东经 112° 30' 42.90" 至 112° 33' 25.78" ,北纬 35° 05' 48.90" 至 35° 08' 10.09" 。二级保护区界定范围：龙潭寺以西，石牛村以东，济邵路以北，济克路交通观测站以南，一级保护区外的区域
蟒河口水库水源地	一级保护区	水域范围，东经 112°30'50"至 112°31'02"，北纬 35°11'32"至 35°11'42"，面积 0.053km ² ；陆域范围，东经 112°30'41"至 112°31'14"，北纬 35°11'32"至 35°11'42"，面积 0.143km ²
	二级保护区	水域范围，东经 112°30'04"至 112°30'59"，北纬 35°11'42"至 35°12'22"，面积 0.577km ² ；陆域范围，东经 112°30'00"至 112°32'18"，北纬 35°11'33"至 35°12'22"，面积 0.917km ²
河口村水库	一级保护区	水域范围，东经 112°38'54"至 112°39'34"，北纬 35°11'31"至 35°11'33"，面积 0.43km ² ；陆域范围，东经 112°38'54"至 112°39'48"，北纬 35°11'24"至 35°12'03"，面积 0.429km ²
	二级保护区	水域范围，东经 112°39'09"至 112°40'36"，北纬 35°11'41"至 35°12'30"，面积 1.98km ² ；陆域范围，东经 112°39'00"至 112°41'13"，北纬 35°11'15"至 35°12'30"，面积 2.73km ²

本项目所在区域距柴庄水源地二级保护区边界约 5.1km，距小庄水源地二级保护区边界约 7.6km，距蟒河口水库水源地保护区边界约 15.2km，距河口村水库水源地保护区边界约 18.5km，不在济源市市级水源保护区范围内。

（2）乡镇级水源保护区

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), 济源市乡镇级水源保护区划分结果见表 8.2-。

表 8.2-5 济源市乡镇级水源保护区划分结果一览表

名 称	保护区划分	范围
梨林镇地下水井群(共 4 眼井)	一级保护区	水厂厂区及外围东 670m、西 670m、南 480m、北至沁河中泓线的区域
王屋镇天坛山水库	一级保护区	水库正常水位线(577m)以下区域及取水口南、北两侧正常水位线以上 200m但不超过流域分水岭的区域
	二级保护区	一级保护区外,入库主河流上溯 2000m河道内及两侧分水岭内的区域
	准保护区	二级保护区外,济源市境内的全部汇水区域
邵原镇布袋沟水库	一级保护区	水库正常水位线(753m)以下的区域,取水口东、西两侧正常水位线以上 200m但不超过分水岭的区域
	二级保护区	一级保护区外,入库主河流上溯 2000m河道内及两侧分水岭内的区域
	准保护区	二级保护区外,济源市境内的全部汇水区域

本项目厂区位于济源市区西南部,距离梨林镇、邵原镇和王屋镇均较远,不在济源市乡镇级集中式饮用水水源保护区范围内。

8.3 厂址可行性分析

根据工程特点,评价从厂址位置、集聚区规划、土地利用规划、与饮用水源保护区的关系、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、厂区总平面布置等多方面对厂址环境可行性进行综合分析论证,找出制约厂址的主要环境因素,提出相应的对策建议。

8.3.1 厂址位置

本项目厂址位于济源市虎岭产业集聚区博海化工厂区内。厂址北距济源市南环路约 2.1km,临近 531 铁路专用线。厂址所在区域起伏较小,厂址内相对较平坦。厂址周围交通便利,电力、供水、排水、蒸汽均依托厂区现有工程。评价认为,从工程角度分析,本项目在此建厂条件充分。

8.3.2 厂址符合集聚区发展规划和土地利用规划

博海化工属于金马能源的子公司，位于南部精细化工产业区，是园区的主要企业，本项目是以金马能源现有工程 HPF 脱硫工段产生的脱硫再生浆液为原料，生产浓硫酸回用于金马能源现有工程硫胺工段，属于焦化副产品综合利用项目。符合规划要求。

项目用地位于现有厂区内，为三类工业用地，符合土地利用规划。

8.3.3 厂址与当地饮用水源保护区的关系

本项目厂址中心坐标为东经 112°31'31.34"、北纬 35°3'05.35"，本项目所在区域距柴庄水源地二级保护区边界约 5.1km，距小庄水源地二级保护区边界约 7.6km，距蟒河口水库水源地保护区边界约 15.2km，距河口村水库水源地保护区边界约 18.5km，项目位置不在济源市集中式饮用水水源保护区范围之内，工程的建设不会对济源市饮用水源地造成影响。

8.3.4 厂址周围主要敏感点分布及环境防护距离

南杜村是距本项目最近的环境敏感点，在本项目位置西北约 468m 处。其余距离较近的环境敏感点有泽北村、泽南村、南沟村、北杜村等。

根据预测结果可知，本项目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，本工程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，本工程可行。

由预测结果可知，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。

8.3.5 厂址区域环境质量现状

根据环境质量现状监测评价结果，厂址所在区域环境质量现状如下：

8.3.5.1 环境空气

基本污染物中 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。特征污染物中 NH₃、H₂S、硫酸雾小时值

均不超标，硫酸雾日均值不超标。

8.3.5.2 地下水环境

根据项目现状监测结果，项目区域存在的主要环境问题为项目区域地下水部分因子超标，主要是总硬度和溶解性总固体。超标主要是原生地质环境因素所引起，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。

8.3.5.3 地表水环境质量

由2019年蟒河南官监测断面监测结果可知，COD、氨氮、总磷全年可满足断面控制目标的要求；COD在8月、11月不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准要求，其它月份均可以满足III类标准要求；氨氮在1月、2月、8月超标，其它月份均可以满足III类标准要求；总磷仅在2月、3月、7月满足III类标准要求，其它月份均超标。蟒河是济源市主要的纳污河流，其接纳了大量的生活污水和工业废水，导致蟒河水质超标。随着济源市城区及周边污水收水管网，切实实施区域污水截留至污水处理厂深度处理后回用或外排的工作后，该情况将得到改善。

地表水体桑榆河各监测断面的pH、石油类、挥发酚、氰化物、硫化物均能够满足《地表水环境质量》（GB3838-2002）III类水质要求；悬浮物可以满足《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）的限值要求；苯可以满足《工业企业设计卫生标准》（TJ36-79）的限值要求；COD、氨氮均超出《地表水环境质量》（GB3838-2002）III类水质要求，主要由于在本项目厂址上游存在养殖场将养殖废水排入河水，造成COD、氨氮超标。

8.3.5.4 声环境

监测期间，厂址区域噪声昼夜均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类区标准。

8.3.6 环境质量影响预测评价结果

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，本项目的建设对周围环境影响不大。

本项目投产运营后，四周厂界噪声均不超标，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准要求，不会产生噪声扰民。

尾吸工序尾气洗净塔采用金马能源蒸氨单元来的蒸氨废水洗涤，洗涤后的吸收废水送金马能源酚氰废水处理站处理，处理后进行深度处理并回用，不外排；废热锅炉排污水、循环冷却水系统排污水、除盐水系统排污水、地面冲洗水、生活污水均排至金马能源中水回用站处理，处理后用于循环冷却水系统补充水，不外排，因此对地表水环境影响较小。

本工程一般固体废弃物及危险废物均可得到合理利用或妥善处置，不会对周围环境造成不利影响。

在非正常工况下，该工程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，废水池渗入地下是概率很小的事件，如果采取适当的预防措施和应急处理措施，可以把对地下水环境的影响控制在可接受程度。

8.3.7 厂区平面布置合理性

厂区总平面布置原则是应满足生产工艺流程的要求，结合厂区规划，方便生产、管理，节约工程投资，在不影响车间建设，又考虑到今后发展的基础上满足各项规范及标准要求，保证安全生产。

本项目总平面布置位于博海化工现有厂区内。项目生产装置可利用博海化工和金马能源的公用工程和辅助装置等。

总平面布置既紧凑，也考虑了施工机具的灵活运行及高大设备、构

件的拼装、起吊等施工因素，并满足了建、构筑物对朝向和风向的要求。

8.3.8 分析结论

工程厂址建设条件汇总见表 8.3-。

表 8.3-1 厂址建设条件汇总

序号	分析项目	分析结果
1	济源市城乡总体规划	本项目位于博海化工现有厂区内，属于济源市城乡总体规划“三区”中的虎岭产业集聚区，项目占地为3类工业用地，符合济源市城乡总体规划。
2	饮用水水源地	距离饮用水源地较远，经预测和分析，本项目废气、废水、固废对饮用水源地保护区的影响较小
3	济源市虎岭产业集聚区发展规划	本项目在虎岭产业集聚区，项目地符合规划要求及规划环评要求
4	主要敏感点分布及环境保护距离	由预测结果可知，本项目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，本工程排放的废气污染物对环境空气的影响在可接受范围内。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。
5	区域环境质量现状	根据本项目工程特征，环境空气、地表水、噪声的现状情况满足建厂条件；区域地下水存在部分因子超标现象，但主要是区域地质原因。各环境要素满足建厂条件。
6	环境影响预测	运营期废气、废水、噪声对均满足相关标准要求
7	厂区平面布置	布局合理，流程短捷，布置紧凑，整体协调，各建构筑物满足防火疏散要求，厂区平面布置合理

第9章 环境经济损益简要分析

河南博海化工有限公司脱硫再生液处理及综合利用项目，符合国家的产业政策和技术政策。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。

9.1 工程经济效益分析

本工程主要经济效益指标见表9.1-1。

表9.1-1 本工程主要经济指标

序号	指标名称	单位	数据指标
1	总投资	万元	10499
2	年均利润总额	万元	1503.76
3	年均所得税	万元	375.94
4	年均税后利润	万元	1127.82
5	投资内部收益率（税后）	%	13.27
6	投资回收期（税后）	年	7.5

由表9.1-1可知，工程建设期总投资10499万元，利润总额1503.76万元。项目全部投资回收期7.5年，表明本项目具有较好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。

9.2 工程环境效益分析

扩建工程总投资10499万元，估算环保投资共563.5万元，占总投资的5.36%。主要投资内容及投资估算详见表6.9-1。

本项目本身属于污染减排环保投资工程，焦化行业准入条件中要求焦炉煤气湿式氧化法脱硫废液需配套建设提盐设施或其他有效废液处理设施，使脱硫废液得到无害化处理。目前国内焦化行业内，脱硫废液多数配煤炼焦，会对设备产生腐蚀；此外还有一部分为脱硫废液浓缩提盐，脱硫废液浓缩提盐工艺，是将脱硫废液依次经过脱色、真空浓缩、离心分离、

溶解、结晶等工序过程，最终得到硫代硫酸铵和硫氰酸铵产品。该工艺的优点是投资省，但它仍无法解决硫磺品质差、熔硫釜放硫操作条件恶劣等问题。此外，硫代硫酸铵和硫氰酸铵产品的市场需求量较小，其贮存和销售问题也是需要充分考虑的。由于提盐工艺投资省，最近几年提盐工艺建设较多。但目前产品较难销售，未来产品可能无法销售，价格也会进一步降低，提盐工艺的经济性会更差。

本项目脱硫浆液制酸工艺是以低品质石膏和脱硫废液为原料制取浓硫酸，用于金马能源脱氨工艺生产硫酸铵的原料，以实现脱硫废液的而无害化处理及焦炉煤气脱硫后硫资源的有效循环利用，每年可为公司节省大量硫酸原料采购及运输成本。

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，本项目制酸工艺尾气经尾气洗净塔+电除雾+博海化工脱硫脱硝系统处理后达标排放，硫酸储槽设置弯管通大气，同时在通气口处加装干燥器，最大限度的减少硫酸的损失， SO_2 排放量削减 40.92 t/a，硫酸雾排放量削减 4.97 t/a；废水依托金马能源现有废水处理装置处理后全部回用，不外排。且从根本上解决大量脱硫废液外排造成的环境污染、设备腐蚀，以及煤气脱硫后硫资源未能得到有效利用，经济效益差等一系列问题，真正实现了变废为宝，符合国家发展循环经济政策和环保要求。

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。

9.3 工程社会效益分析

本工程社会效益主要体现在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 375.94 万元。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 10 章 环境管理与监控计划

10.1 环境管理

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。

10.1.1 环境管理机构

10.1.1.1 环境管理体制

博海化工的环境管理工作实行公司主要负责人负责制，以便在制定环保方针、制度、规划，协调人力、物力和财力等方面，将环境管理和生产管理结合起来。建立公司、车间二级环保管理网。扩建工程环境管理依托公司现有的环境管理机构，由现有专职环保管理人员管理，环保管理人员制定并实施环境管理方案，并负责与政府环保主管部门的联系与协调工作。

10.1.1.2 环境管理机构职能

环境管理机构职能见表 10.1-1。

表 10.1-1 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； ◆按报告书提出的环保措施和建议，制订施工期环保工程实施计划和管理办法； ◆监督环保措施的执行情况，检查和纠正施工中对环保不利的行为。 ◆负责施工中突发性污染事故的处理，并及时上报主管部门和其他有关单位； ◆组织实施施工期环境监测计划，在施工结束后，组织全面检查环保措施落实情况
竣工验收管理	◆根据要求保证环境保护设施按批准的环境影响评价文件的要求建成和落实； ◆建设项目在达到生产负荷后进行环保验收； ◆环境保护设施安装质量符合国家和有关部门的专业工程验收规范、规程和检验评定标准；

	◆ 污染物排放符合环境影响评价文件中提出的污染物排放标准要求 ◆ 主要污染物排放总量符合环境影响评价文件中提出的总量控制指标的要求 ◆ 环境影响评价文件中提出需对环境保护敏感目标进行环境影响验证，对清洁生产进行指标考核，或者对施工期环境保护措施落实情况进行工程环境监理的，已按规定要求完成。
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。

10.1.2 环境管理制度要求

（1）建设项目环境影响评价与“三同时”制度

严格执行《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、国务院《建设项目环境保护管理条例》等法律法规，所有新建、扩建和技术改造项目，必须在开工建设前完成环境影响评价和环境影响评价文件的审批。建设项目环境影响评价文件经批准后，项目的性质、规模、地点或者采用的生产工艺发生重大变化的，应当重新报批。环境影响评价文件自批准之日起满 5 年，建设项目方开工建设的，其环境影响评价文件应当报原审批机关重新审核。建设项目环境影响评价文件通过环保部门审批后，项目方可开工建设。建设项目的防治污染和保护环境设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

（2）排污许可证制度

严格执行排污许可证制度，企业排污状况发生重大变化时，及时向环境保护行政主管部门报告，按照环境行政主管部门核定的年度污染物排放总量指标，严格考核，确保持证排污，不超量排污。

（3）总量控制及污染物减排制度

对照环保部门下达的污染物总量指标和污染物削减任务，制订污染物削减方案，落实清洁生产审核、建设项目环保“以新带老”制度、产业结构调整和产业换代升级等总量削减措施，确保使总量得到有效控制，保证污染物减排指标的完成。

（4）达标排放制度

依据国家及地区相关法律法规要求，规范化建设水污染物排口、废气排放口。确保污染治理设施长期、稳定、有效运行，不得擅自拆除或闲置污染治理设施，不得故意非正常使用污染治理设施，确保污染物达标排放。固体废弃物堆放应设置暂存处，暂存处必须符合“四防”(防火、防扬散、防雨淋、防渗漏)要求，并设置标志牌。污染治理设施的管理必须与相应的生产活动一起纳入到日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件和其他原辅材料。

（5）环境信息公开制度

按照《企业事业单位环境信息公开办法》按时公开企业基础信息、排污信息、防治污染设施的建设和运行情况、建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况、突发环境事件应急预案、其他应当公开的环境信息等，接受公众监督。

（6）环保奖惩制度

各级管理人员都应树立保护环境的理念，企业应设置环境保护奖惩制度，对爱护环保治理设施、节约原料、降低燃料使用量、改善与保护环境作出贡献的人员给予物质和精神奖励；对环保观念淡薄，不按环保要求进行管理，造成环保设施损坏、环境污染事故及原材料浪费者给予经济制裁和必要的行政处分。

（7）污染处理设施及在线监控装置运行管理制度

制定污染治理设施运行操作规程与管理制度，完善化验室建设和管理

制度。由专职人员负责全厂污染处理设施的正常运行、维护及排污状况的监测分析。每天应查看运行记录，对发现的运转设备及安全方面的问题要按照环保组织体系及时报告，采取相应应急预案，并及时抢修，做好记录，保证设备完好率。

（8）环境宣传教育制度

将职工日常环保知识教育纳入企业管理工作体系中。企业应以各种形式，定期对职工进行环保、安全生产教育，并给予相应考核。教育内容应结合企业生产实际情况及典型案例，有针对性的让职工了解企业环保情况、各类污染物排放情况、污染治理工艺及运行情况。企业环境风险应急、常见环保事故的处理及救治也应作为重点内容进行教育。

（9）环境风险应急与报告制度

编制企业环保应急预案，并进行演练。成立应急救援指挥部，分管领导任指挥，车间成立应急救援小组，负责防护器材的配给和现场救援，厂内各职能部门对化学毒物管理、事故急救，事故污染物处理各负其责。发生突发环境事件应在第一时间及时向所在地环境保护行政主管部门报告。主要包括：突发环境事件的类型、发生时间、地点、初步原因、主要污染物质和数量、人员受害情况等。

以上制度建议应作为企业基本制度，以企业内部文件形式下发到各车间、部门；纳入环境保护管理档案；在企业内公示；在环保管理部门、车间张贴；在日常生产中贯彻落实到位。

10.1.3 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 10.1-2。

表 10.1-2 建设项目环境管理内容

阶段	工作
可研设计阶段	◆根据项目的性质、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预估； ◆委托评价单位进行环境影响评价工作，对环评提出的环保问题及需要补充的环保措施、设施作出反馈，并纳入到设计中。
施工阶段	◆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，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； ◆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，防止和减轻粉尘、噪声、震动等对居民区的污染和危害； ◆按照“六个百分之百”、“两个禁止”的要求减少施工过程扬尘污染； ◆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。
竣工验收阶段	◆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； ◆按照规定的时限申请并取得排污许可证；并按照排污许可证的规定排放污染物； ◆按照排污许可证规定，安装或者使用符合国家有关环境监测、计量认证规定的监测设备，按照规定维护监测设施，开展自行监测，保存原始监测记录。 ◆按照排污许可证中关于台账记录的要求，根据生产特点和污染物排放特点，按照排污口或者无组织排放源进行记录。台账记录保存期限不少于三年。 ◆按照排污许可证规定的关于执行报告内容和频次的要求，编制排污许可证执行报告，包括年度执行报告、季度执行报告和月执行报告。
规模生产阶段	◆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；
事故风险管理	◆按照制定的风险应急预案及时作出响应，立即组织抢险救援、人员疏散、现场控制与保护、医疗救护、交通管制等应急工作； ◆快速、准确、如实上报事故地点和应急救援情况，对可能引发重大以上事故的险情，或者其它灾害因素可能引发事故灾难的也应及时上报； ◆准确掌握本公司应急救援处置能力，当自身应急力量不足以控制紧急事态时，立即向当地应急救援机构求助； ◆现场应急终结后，保护现场，为事故调查、善后恢复做好准备。

10.1.4 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。《根据排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）》（HJ944-2018），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。环境管理台账记录的方式，包括电子台账、纸质台账等，主要包括以下几项：

- (1) 生产设施运行检修管理程序及台账；
- (2) 废水及其污染治理设施管理程序及台账；
- (3) 废气及其污染治理设施管理程序及台账；
- (4) 固体废弃物及其污染治理设施管理程序及台账；
- (5) 环境噪声污染防治管理程序及台账；
- (6) 危险化学品管理程序及台账；
- (7) 突发性环境污染事故管理程序及台账；
- (8) 环境保护档案及公众环保意见反馈管理程序及台账；
- (9) 环保工作自检及持续改进管理程序及台账；
- (10) 污染源及环境质量监控管理程序及台账。

10.2 污染物排放管理

10.2.1 工程组成

本工程完工后，项目组成见表 10.2-1。

表 10.2-1 工程项目组成一览表

项目	部门名称	建设内容
主体工程	预处理单元	设置 2 台浓缩塔
	焚烧单元	设置 1 台燃烧炉，1 台废热锅炉
	净化单元	设置 1 台增湿塔，1 台冷却塔，1 台洗净塔，
	干吸单元	设置 1 台干燥塔，1 台第一吸收塔，1 台第二吸收塔
	转化单元	设置 1 台 SO ₂ 转化器
	尾吸单元	设置 1 台尾气洗涤塔+电除雾
公辅工程	储存设施	设置 2 座成品酸中间槽，2 座原料浆液贮槽
	供水、排水、供电、供热	依托金马能源现有工程
	环保工程	废气、废水、噪声防治措施，固废暂存设施
	环境风险防范	环境管理措施，事故应急措施

10.2.2 原辅材料及燃料组分

项目主要原料为脱硫再生溶液和焦炉煤气，其组分见表 10.2-2 及表 10.2-3。

表 10.2-2 脱硫再生液成分表

成分	悬浮硫 (S)	Free -NH ₃	NH ₄ SCN	(NH ₄) ₂ S ₂ O ₃	(NH ₄) ₂ SO ₄	催化剂 (HPF)	PH	密度
含量	30g/L	6g/L	100g/L	120g/L	10g/L	50ppm	8.5	1.1g/cm ³

表 10.2-3 脱硫后焦炉煤气成分表 (体积分数)

成分	H ₂	CO ₂	CO	CH ₄	N ₂	C _m H _n	O ₂	H ₂ O	H ₂ S	热值
含量	54.92%	2.91%	5.81%	25.19%	4.84%	2.42%	0.77%	3.13%	20mg/m ³	17432kJ/m ³

10.2.3 污染物排放清单

本工程废水送金马能源废水处理站处理，其废水处理后全部回用，不外排。大气污染物排放清单见表 10.2-4，固体废物产生及处置清单见表 10.2-5，噪声排放清单见表 10.2-6。

表 10.2-4

大气污染物排放清单

序号	产污环节	废气量 m ³ /h	污染物	治理措施	去除 效率	产生情况			排放情况			排气筒			排放 限值
						速率 kg/h	浓度 mg/m ³	排放量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	排放量 t/a	H m	D m	T °C	mg/m ³
G1	预处理物料槽	800	氨	引入鼓风机前煤气管道	95%	0.014	17	0.12	0.014	17	0.12	/	/	/	10
G2	凝缩尾气	305	氨	引入鼓风机前煤气管道		0.039	128	0.34	0.039	128	0.34	/	/	/	10
G3	制酸工艺尾气	8972	颗粒物	尾气洗净塔+电除雾（进脱硫脱硝前）	99.6%	0.09	10	0.71	0.06	7	0.50	/	/	/	10
			SO ₂		90%	5.38	600	42.63	0.54	60	4.26				35
			NO _x		/	1.03	115	8.17	1.03	115	8.17				150
			硫酸雾		95%	0.63	70	4.97	0.03	3.5	0.25				5
			氨		/	/	/	/	0.04	5	0.36				8
		8972	颗粒物	SCR 脱硝+CFB 脱硫+袋式除尘器（进脱硫脱硝后）	34.3%	0.06	7	0.50	0.04	4.6	0.33	35	1.2	190	10
			SO ₂		94.3%	0.54	60	4.26	0.03	3.4	0.24				35
			NO _x		76%	1.03	115	8.17	0.25	27.6	1.96				150
			硫酸雾		100%	0.03	3.5	0.25	/	/	/				5
			氨		54%	0.04	5	0.36	0.02	2.3	0.16				8
G4	各储槽呼吸废气（无组织）	/	硫酸雾	/	/	0.0115	/	0.101	0.0115	/	0.101	/	/	/	0.3
		/	氨	/	/	0.0023	/	0.06	0.0023	/	0.02	/	/	/	1.5

表 10.2-5 固体废物产生及处理清单

序号	名称	危废代码		产生	处置	排放 t/a	产生工序 及装置	形态	产废周期	主要成分	有害成分	处理处置措施
		类别	代码									
1	废催化剂	HW50	261-173-50	12.5 t/5a	12.5 t/5a	0	SO ₂ 转化器	固态	5 年/次	五氧化三钒	五氧化三钒	厂家回收
2	管线维修酸泥	HW34	261-057-34	0.5t/2a	0.5t/2a	0	管线维修	固态	2 年/次	H ₂ SO ₄	H ₂ SO ₄	交由有资质单位处理
3	生活垃圾	/	/	1.98	1.98	0	办公生活	固态	1 天/次	纸张等	纸张	厂内收集后交由当地环卫部门统一处理

表 10.2-6 噪声排放清单

位置	编号	噪声源	台套数	噪声源强	防治措施	降噪效果
原料 预处理区	N1	滤液泵	2	80dB(A)	基础减振	10dB(A)
	N2	浆液冲洗泵	2	80dB(A)	基础减振	25dB(A)
	N3	浓缩液循环泵	2	75dB(A)	基础减振	10dB(A)
	N4	凝缩液循环泵	2	80dB(A)	基础减振	10dB(A)
	N5	浆液输送泵	2	85dB(A)	置于单独的操作间内， 基础减振	25dB(A)
	N6	集液槽液下泵	1	75dB(A)	液下泵	10dB(A)
	N7	浆液移送泵	2	85dB(A)	基础减振	10dB(A)
	N8	离心分离机	5	100dB(A)	设置于原料干燥厂房 内，基础设减振垫，并 加消声器	30dB(A)
	N9	附低压计量泵	2	80dB(A)		
	N10	附高压计量泵	1	80dB(A)	基础减振，并加消声器	20dB(A)
	N11	除盐水泵	2	80dB(A)	基础减振	10dB(A)
	N12	锅炉供水泵	2	80dB(A)	基础减振，并加消声器	20dB(A)
焚硫 工序	N13	煤气增压机	2	80dB(A)	置于厂房内，基础减振， 并加消声器	30dB(A)
	N14	富氧机组	1	80dB(A)	置于厂房内，基础减振	25dB(A)
炉气 净化 工序	N15	鼓风机	1	95dB(A)	基础减振	10dB(A)
	N16	罗茨真空泵	1	80dB(A)	基础减振	20dB(A)
干吸 工序	N17	离心氧气升压机	1	80dB(A)	液下泵	25dB(A)
	N18	密封软水循环提升 泵	2	80dB(A)	基础减振	20dB(A)
	N19	干燥塔循环液下泵	2	80dB(A)	基础减振	10dB(A)
鼓风 机房	N21	第一吸收塔循环液 下泵	1 台	92dB(A)	置于风机房内，基础减 振，并加消声器	30dB(A)
尾气 吸收 工序	N22	第二吸收塔循环液 下泵	1 台	80dB(A)	基础减振	10dB(A)
	N23	尾气洗涤塔循环泵	1 台	80dB(A)	基础减振	20dB(A)
	N24	成品酸泵	1 台	80dB(A)	基础减振	20dB(A)
	N25	干燥塔循环液下泵	1 台	80dB(A)	液下泵	25dB(A)
转化 工序	N26	SO ₂ 风机	2 台	95dB(A)	基础减振	20dB(A)

10.2.4 污染物排放量统计

扩建项目各类污染物的排放量统计见表 10.2-7。

表 10.2-7 本工程排污量统计

类别	项目	产生量 (t/a)	消减量 (t/a)	排放量 (t/a)
废气	颗粒物	0.71	0.38	0.33
	SO ₂	42.63	40.92	0.24
	硫酸雾	4.97	4.97	/
	NO _x	8.17	6.21	1.96
	氨	/	/	0.16
废水	COD	2548.39	2548.39	0
	氨氮	168.42	168.42	0
固废	一般固废	1.98	1.98	0
	危险固废	2.75	2.75	0

10.2.5 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。

本项目制酸尾气经尾气洗涤塔+电除雾处理后送博海化工加热炉烟气脱硫脱硝装置进一步处理。本项目制酸尾气采取上述治理处理后污染物排放总量未超出脱硫脱硝装置排放总量（颗粒物1.091t/a、SO₂0.801t/a，氮氧化物6.554t/a，氨0.55t/a），不新增排放总量。

本项目建成后，博海化工全厂污染物排放总量见表 10.2-8。

表 10.2-8 工程达产后全厂污染物排放情况一览表

现有许可证 核发总量		现有 工程	加热炉烟气集中 脱硫脱硝改造工 程 排放量	加热炉烟气集中 脱硫脱硝工程“以 新带老”削减量	本工 程	所有工程 建成全厂 排放量	较现有 工程削 减量
污染物	指标						
颗粒物	8.0592	5.59	1.09	5.20	0.33	1.09	-4.00
SO ₂	4.999997	2.95	0.80	2.61	0.24	0.80	-2.15
NO _x	39.999998	19.50	6.55	16.37	1.96	6.55	-12.95

注：本项目制酸尾气经尾气洗净塔+电除雾处理后进加热炉烟气脱硫脱硝装置进一步处理。本项目各污染物排放量以脱硫脱硝装置出口浓度计算，各污染物排放总量含在加热炉脱硫脱硝改造工程排放总量内，故全厂排放量即为加热炉脱硫脱硝改造后的排放量。

博海化工各工程生产废水和生活污水经金马能源各废水处理站处理后全部综合利用，不外排。因此废水总量控制指标 COD 和 NH₃-N 排放总量

均为零。

10.2.6 排污口管理及信息

10.2.6.1 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。

（2）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。

（3）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。

10.2.6.2 排污口标志管理

根据《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995）《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2-1995）标准要求，本项目应在废气排放口、固废贮存场所分别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10.2-9。

表 10.2-9 排污口图形标志一览表

序号	要求	排放部位		
		废气排放口	危险固废	噪声
1	图形符号			
2	背景颜色	危险固废黄色，其他绿色		
3	图形颜色	危险固废黑色，其他白色		

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。

10.2.6.3 排污口信息

本项目制酸工艺尾气经尾气洗净塔和电除雾处理后，再进入金马能源 3#、4#焦炉烟气脱硫脱硝系统进一步处理后，由 100m 高焦炉烟气烟囱排放，该烟囱安装有在线监测系统。

10.2.7 环保措施及设施费用保障计划

主要环保措施及设施投资费用共计 563.5 万元，占项目总投资 10499 万元的 5.36%；项目运行维护费用共计 413.5 万元/年。详见表 10.2-10。

表 10.2-10 项目投资及运行费用一览表

序号	环保设施	环保投资费用 万元	运行维护费用 万元/a
1	废气处理设施	210	45
2	污水处理设施	27	2.5
3	噪声治理	10	2
4	固废治理	2	0.25
5	防腐防渗	186	5
6	环境风险防范	80.5	25
7	环境监测	40	22
8	绿化	5	1
9	施工期环保设施	3	/
10	设施折旧	/	56.4
11	设备维修及人工	/	254

序号	环保设施	环保投资费用 万元	运行维护费用 万元/a
	合计	563.5	413.15

10.3 环境监测计划

企业环境监测委托有资质单位进行，不设置专门的环保监测站。

10.3.1 施工期监测计划

扩建工程施工期对环境的影响有施工噪声、扬尘等，监测计划如下。

表 10.3-1 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	施工厂界	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	施工厂界	TSP	每月一次，每次三天	

10.3.2 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 10.3-2。

表 10.3-2 运营期监测计划一览表

类别	监测点位	监测项目	监测时间及频率
环境空气	厂界（无组织）	SO ₂ 、NO _x 、硫酸雾、氨	每季度 1 次
噪声	厂界西周	等效声级	每年 2 次（每次 2 天，昼、夜 各 1 次）
地下水	厂区监测井、长泉 新村	pH、COD、氨氮、石油类、 挥发酚、氰化物	每季度 1 次

10.3.3 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 10.3-4。

表 10.3-4 项目验收监测计划

类别	监测点位	监测项目
环境空气	厂界（无组织）	SO ₂ 、NO _x 、硫酸雾、氨
噪声	厂界西周	等效声级

10.3.4 环境风险应急监测计划

扩建工程一旦发生突发环境风险事件，应立即组织事故应急监测，应

急监测方案详见表 10.3-5。

表 10.3-5 环境应急监测方案

风险事故	监测点位	监测因子	监测方法
氨泄露	泄漏区、厂界、 下风向环境保护目标	NH ₃	①便携式气体检测仪器； ②常用快速化学分析方法
煤气泄漏	泄漏区、厂界、 下风向环境保护目标	CO、CH ₄	①便携式气体检测仪器； ②常用快速化学分析方法
二氧化硫 泄露	泄漏区、厂界、 下风向环境保护目标	SO ₂	①便携式气体检测仪器； ②常用快速化学分析方法
废水泄漏	地下水下游 环境保护目标	pH、COD、氨氮、石油类、 挥发酚、氰化物	便携式水质分析仪

10.4 环境信息公开内容

根据《企业事业单位环境信息公开办法》（环保部令 第 31 号），“企业事业单位应当按照强制公开和自愿公开相结合的原则，及时、如实地公开其环境信息”；“企业事业单位应当建立健全本单位环境信息公开制度，指定机构负责本单位环境信息公开日常工作”。若企业被列入重点排污单位名录，需公开如下内容：

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

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

（3）防治污染设施的建设和运行情况；

（4）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

（5）突发环境事件应急预案；

（6）其他应当公开的环境信息。

（7）列入国家重点监控企业名单的重点排污单位还应当公开其环境自行监测方案。

第11章 结论与建议

11.1 评价结论

11.1.1 工程建设符合国家的产业政策

对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目鼓励类项目，且本项目已由济源市虎岭产业集聚区管理委员会备案，项目代码为 2019-419001-26-03-014869。因此本项目建设符合国家当前产业政策要求。

11.1.2 工程厂址符合城市总体发展规划及产业园总体规划

本项目为基本化学原料制造项目，建设用地位于博海化工现有厂区内，属于济源市虎岭产业集聚区南部精细化工产业园区，为三类工业用地，项目建设符合济源市城乡总体规划和济源市虎岭产业集聚区园区规划及规划环评相关要求。

11.1.3 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

本工程完成后，对周围环境空气质量影响不大，不会改变当地的环境现状，本工程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，本工程可行。

本次工程需处理的废水主要为循环水排污水、废热锅炉排污水、尾气洗涤废水、地面冲洗水和生活污水，这部分废水送金马能源废水处理站处理后回用不外排。

本项目固废主要为一般固废和危废，项目危废产废周期长、产生量也较小，危废暂存间可依托金马能源现有的 100m² 的危废暂存间。危废交由有资质单位处理，危废的处理措施和处置方案满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单要求，不会对周围环境产生不利影响。

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，并在噪声源周围设置绿化缓冲带。通过采取降噪措施后，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。

11.1.4 评价区环境质量现状

11.1.4.1 环境空气

基本污染物中 SO_2 、 NO_2 和 CO 的年评价项目均达标， PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 和 O_3 的年评价项目均不达标。特征污染物中 NH_3 、 H_2S 、硫酸雾小时值均不超标，硫酸雾日均值不超标。

11.1.4.2 地表水

由2019年蟒河南官监测断面监测结果可知，COD、氨氮、总磷全年可满足断面控制目标的要求；COD在8月、11月不能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准要求，其它月份均可以满足III类标准要求；氨氮在1月、2月、8月超标，其它月份均可以满足III类标准要求；总磷仅在2月、3月、7月满足III类标准要求，其它月份均超标。蟒河是济源市主要的纳污河流，其接纳了大量的生活污水和工业废水，导致蟒河水质超标。随着济源市城区及周边污水收水管网，切实实施区域污水截留至污水处理厂深度处理后回用或外排的工作后，该情况将得到改善。

地表水体桑榆河各监测断面的 pH、石油类、挥发酚、氰化物、硫化物均能够满足《地表水环境质量》(GB3838-2002) III 类水质要求；悬浮物可以满足《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005) 的限值要求；苯可以满足《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) 的限值要求；COD、氨氮均超出《地表水环境质量》(GB3838-2002) III 类水质要求，主要由于在本项目厂址上游存在养殖场将养殖废水排入河水，造成 COD、氨氮超标。

11.1.4.3 地下水

根据项目现状监测结果，项目区域存在的主要环境问题为项目区域地下水部分因子超标，主要是总硬度和溶解性总固体。超标主要是原生地质环境因素所引起，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。

11.1.4.4 声环境

东、西、南、北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。

11.1.5 环境影响预测

11.1.5.1 环境空气影响预测

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,本项目经计算无需设置大气环境保护距离,从大气环境影响角度考虑,本项目可行。

11.1.5.2 地表水环境影响分析

本项目废水送金马能源废水处理站理,处理后的废水全部回用不外排,废水对水环境影响较小。

11.1.5.3 地下水环境影响分析

在非正常工况下,该工程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,废水池渗入地下是概率很小的事件,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。

11.1.5.4 声环境影响预测

本工程投产后,各厂界昼间噪声预测值均可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 区标准限值要求。

11.1.5.5 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。

11.1.5.6 环境风险分析与评价

项目主要危险物质为:氨、煤气、二氧化硫、三氧化硫、98%硫酸、五氧化二钒;主要分布在预处理单元、硫酸生产单元、储运单元、依托

的金马能源酚氰废水处理站和危废暂存间；环境风险因素主要为物料泄露。

项目大气环境风险事故情形选定为硫酸生产单元二氧化硫管道泄露造成的二氧化硫事故排放，该事故在最不利气象条件下，大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 均出现在较远范围，但经计算该事故发生后其下风向和环境敏感点处的死亡概率均为 0。因此本项目硫酸生产单元二氧化硫管道泄露造成的二氧化硫事故排放在最不利气象条件下不会对周边环境敏感点人群造成生命威胁和不可逆伤害，影响较小，风险可以接受。

本项目生产装置区和储罐区设置围堰，设置完备的雨水收集系统、污水收集系统，且与金马能源现有 5000m³ 事故池进行连接，可有效保证消防废水或初期雨水经收集后送入金马能源酚氰废水处理站进行处理，避免事故废水外排，预计不会对地表水环境产生影响。

在非正常工况下，酚氰废水处理站调节池泄露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，废水池渗入地下是概率很小的事件，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。

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，针对项目可能发生的风险事故，制定应急预案，并加强应急演练；
实行全面安全的管理制度，一旦事故发生立即启动应急预案；加强对周
边居民的宣传和应急演练，当出现事故时，迅速撤离；加强设备的运行
管理和维护，使厂区雨、污水闸门能及时关闭，将初期雨水、事故废
水、消防废水收集排入依托的金马能源事故水池，防止事故废水外排；
加强安全生产和运输管理，防止重大风险事故的发生。

评价认为在采取了评价所提建议、采取了相应的防范措施、安装必要的安全设备后，项目的环境风险可以接受。

11.1.6 本次工程应建设的污染防治措施

本项目环保设施竣工验收一览表见表 11-1。

表 11-1 本项目环保设施竣工验收一览表

类别	污染源	验收内容			
		治理设施	数量	监测因子	执行标准
废气	制酸尾气	尾气洗净塔+电除雾	治理设施 1 套；用电监管设施 1 套	SO ₂ 、NO _x 、硫酸雾、氨、颗粒物	《河南省 2019 年非电行业提标治理方案》（豫环文[2019]84 号）中其他燃用焦炉煤气设施烟气排放中颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于 10mg/m ³ 、35mg/m ³ 、150mg/m ³ 的要求；氨逃逸废气浓度执行《河南省 2019 年非电行业提标治理方案》中焦化行业“所有氨法脱硝、氨法脱硫的氨逃逸浓度不高于 8 毫克/立方米”要求。 GB14554-1993：氨排放速率 ≤27kg/h，排放高度 35m
		博海化工加热炉烟气脱硫脱硝装置	治理设施 1 套；35m 高排气筒 1 根		
	预处理单元各贮槽	无组织废气收集设施、输送管道		颗粒物、SO ₂ 、硫酸雾、氨、	《硫酸工业污染物排放标准》（GB26132-2010）表 8 GB14554-1993 表 1
	凝缩塔	不凝气废气收集设施、输送管道			
	产品储槽	储槽设弯管通大气，同时在通气口处加装干燥器			
废水	生活污水	经现有化粪池处理后送金马能源中水回用废水处理站处理，		废水收集设施、输送管道	处理后全部回用，不外排
	余热锅炉排污水、地面冲洗水、设备密封/清洗水	收集后用管道送至金马能源中水回用废水处理站处理		废水收集设施、输送管道	处理后全部回用，不外排
	尾气洗净塔洗涤废水	用管道送至金马能源酚氰废水处理站处理		废水收集设施、输送管道	处理后全部回用，不外排
噪声	噪声治理	对噪声源设消声隔音措施。合理布局，消声减振，车间隔声 ①煤气增压机、富氧机组室内布设并有减振基础；②浆液输送泵置于单独操作间内并设减振基础；③高压计量泵、离心分离机等设减振基础+消声器④鼓风机设减振基础。			《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类
固废	危废暂存间	依托金马能源现有 100m ² 危废暂存间			
环境	监测设备等	化验室、化验、监测设备	监测仪器、设备若干		

类别 监测	污染源	验收内容			
		治理设施	数量	监测因子	执行标准
	自动监控	博海化工加热炉烟气脱硫脱硝装置安装在线监测设施	监控因子：颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、氨。已设置废气在线监控系统 1 套，安装了视频监控，并与监控中心联网。		
事故防范	事故水池	依托现有 1 座 5000m ³ 事故水池	依托现有：厂区北部和南部目前分别建有 200m ³ 和 50m ³ 的事故水池（兼做初期雨水收集池），且南部和北部事故池都有导排渠与河南金马能源股份有限公司 5000m ³ 事故池进行连接，并配有移动泵和闸阀，能够满足收集事故废水的容积要求。		
	初期雨水池	1 座 100 m ³ 的初期雨水池			
	报警装置	在有涉及可燃气体泄露场所设可燃、有毒气体自动报警装置	有毒有害气体在线检测及报警装置若干		
	风险物资	自给式正压呼吸器、橡胶防护服、手套、灭火器、应急演练等	应急物资若干；		
	储罐区	罐区防腐防渗处理、围堰	储罐区需进行地面防腐防渗，并设置围堰		
地下水	防渗	在生产区进行防渗设置	生产装置区进行防渗		

11.1.7 清洁生产水平分析

扩建项目的建设采用国内先进的生产工艺和设备，原材料和产品均符合清洁生产的要求，生产过程中采取的节能降耗措施可行，单位产品污染物的排放量较低，最大限度的实现了废物的资源化和减量化，其清洁生产达到国内先进水平。

11.1.8 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作为总量建议指标，并向当地环保主管部门提出污染物总量控制指标建议。

拟建工程各污染物排放量建议指标见表 11-2。

表 11-2 总量控制建议指标

类别	项目	产生量 (t/a)	消减量 (t/a)	排放量 (t/a)
废气	颗粒物	0.71	0.38	0.33
	SO ₂	42.63	40.92	0.24
	硫酸雾	4.97	4.97	/
	NO _x	8.17	6.21	1.96
	氨	/	/	0.16
废水	COD	2548.39	2548.39	0
	氨氮	168.42	168.42	0
固废	一般固废	1.98	1.98	0
	危险固废	2.75	2.75	0

本项目制酸尾气经尾气洗涤塔+电除雾处理后送博海化工加热炉烟气脱硫脱硝装置进一步处理。本项目制酸尾气采取上述治理处理后污染物排放总量未超出脱硫脱硝装置排放总量（颗粒物1.091t/a、SO₂0.801t/a，氮氧化物6.554t/a，氨0.55t/a），不新增排放总量。

本项目建成后，博海化工全厂污染物排放总量见表 11-3。

表 11-3 工程达产后全厂污染物排放情况一览表

现有许可证 核发总量		现有 工程	加热炉烟气集中 脱硫脱硝改造工 程 排放量	加热炉烟气集中 脱硫脱硝工程 “以新带老”削 减量	本工 程	所有工 程建成 全厂排 放量	较现有 工程削 减量
污染 物	指标						
颗粒 物	8.0592	5.59	1.09	5.20	0.33	1.09	-4.00
SO ₂	4.999997	2.95	0.80	2.61	0.24	0.80	-2.15
NO _x	39.999998	19.50	6.55	16.37	1.96	6.55	-12.95

注：本项目制酸尾气经尾气洗净塔+电除雾处理后进加热炉烟气脱硫脱硝装置进一步处理。本项目各污染物排放量以脱硫脱硝装置出口浓度计算，各污染物排放总量含在加热炉脱硫脱硝改造工程排放总量内，故全厂排放量即为加热炉脱硫脱硝改造后的排放量。

博海化工各工程生产废水和生活污水经金马能源各废水处理站处理后全部综合利用，不外排。因此废水总量控制指标 COD 和 NH₃-N 排放总量均为零。

11.1.9 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。

11.1.10 公众意见采纳情况

根据《河南博海化工有限公司脱硫再生液处理及综合利用项目环境影响评价公众参与说明》，本次公众参与共进行了一次信息公开和一次征求意见稿公示，采用了网络平台公示、报纸公示和村庄张贴公示等形式，未收到公众的反对意见。并在报送前进行了网络公示。河南博海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 4。

11.2 对策建议

（1）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。

（2）建议企业开展清洁生产审核工作，降低生产成本、实现污染物的源头控制，从而取得更大的经济效益和环境效益。

（3）充分利用自然条件，多种花草树木，厂界多种高大树木，以起到绿化防尘降噪功能。

（4）重视和加强环境风险管理和防范，在切实做好安全生产的同时，须加强危险化学品运输中的环保措施、强化运输单位的环保责任，杜绝各类风险事故发生。

（5）建设单位应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，当出现事故时，迅速撤离；同时，加强安全生产和运输管理，防止重大风险事故的发生。

11.3 总评价结论

河南博海化工有限公司脱硫再生液处理及综合利用项目符合国家产业政策和环保政策，符合相关审批要求和规范条件要求；工程厂址位于济源市虎岭产业集聚区，符合集聚区发展总体规划和土地利用总体规划要求；

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际先进水平；过程控制和污染防治技术较完备，各种污染物均可以做到稳定、达标排放，污染防治措施可行；因突发事故引起的环境风险在可接受范围内；本工程环境保护距离内没有居住区等环境敏感点；没有公众反对工程的建设。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，本项目建设可行。