

河南沁园春新材料有限公司
年处理 40000 吨铝电解质综合利用项目
环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：河南沁园春新材料有限公司

编制单位：河南青欣然环境科技有限公司

二零二二年十二月

概 述

1、项目由来

碳酸锂是制备各种锂化合物的基础原料，被广泛应用于电池、医药、制冷、有机合成、陶瓷等行业。随着锂离子电池在电子产品、新能源电动汽车等领域的应用，动力锂电池行业呈爆发式增长，而碳酸锂在锂产业链中具有至关重要的地位。碳酸锂不仅是生产锂离子电池正极材料的关键原料，如钴酸锂电池、磷酸铁锂电池以及三元电池等的正极材料，均是以电池级碳酸锂为基础合成而得，而且可作为锂离子电池的电解质添加剂，既能够显著提高电池的安全性能，同时可延长其使用寿命。根据数据显示，2025 年全球碳酸锂需求量 124 万吨，CAGR29%；未来 5 年碳酸锂需求向好，各国政策规划和市场成本驱动下，未来 5 年电动车将持续高速增长。预计 2025 年全球新能源汽车渗透率有望达到 20%，全球新能源汽车销量 1895 万辆。同时考虑储能、3C 消费电子以及传统工业等其他碳酸锂应用场景，预计 2025 年全球碳酸锂需求量合计 124 万吨，是 2020 年的 3.6 倍。所以，获得高性能碳酸锂是锂电池进步的重要基础。其需求量也逐年增加。目前国内碳酸锂生产原料有液体矿、锂辉石、锂云母及含锂废料，受资源、技术等影响，碳酸锂产能不能完全释放，因此，如何合理开发和循环利用锂资源是涉锂行业需要长期研究和开发的重要课题。

铝电解质的资源化利用是获得碳酸锂等锂资源的有效手段。在电解铝生产中，为提高电流效率、减低能耗，除了添加氟化铝、冰晶石外，还要添加氟化锂及氯化物等以改善电解质的性质。随着含锂氟化盐的使用，含锂电解铝废渣随之产生。根据市场调查，电解铝行业每年产生含锂废弃铝电解质为 20 万吨，而含锂电解铝废渣中锂的含量约为废渣的 1~2.7%。照此计算，我国每年所产电解铝废渣中锂的含量近万吨。目前，电解铝企业对废弃铝电解质的处理重视不够，除了外卖一些含碳渣的电解质，绝大多数企业都将其大量存放，这样不仅使得资源浪费，同时造成了环境污染。因此，对含锂废铝电解质进行综合处理迫在眉睫。

由此可见，随着新能源产业的发展，我国市场对锂资源的需求日益增长，通过对铝电解质的综合利用高效获取碳酸锂等锂资源的市场潜力巨大。

河南沁园春新材料有限公司是焦作多氟多实业集团有限公司控股的子公司，成立于 2022 年 9 月。为满足市场上碳酸锂原材料供应不断紧俏，提升废旧铝电解质回收处理技术水平，通过分析资源化利用的市场机遇，河南沁园春新材料有限公司拟投资 12000 万元，规划在河南省焦作市沁阳市产业集聚区沁北园区，建设年处理 40000 吨铝电解质综合利用项目。项目主要建设内容为铝电解质综合利用生产线及配套厂房等，主要购置破碎机、浸取槽、净化槽等设备及环保设施等，采用“机械破碎-物理分选-化学溶溶”相结合的生产工艺，回收制得碳酸锂等产品。

项目通过对含锂的废旧铝电解质进行回收利用，不仅可以解决大量富余电解质的储存问题，实现锂资源的回收利用，缓解资源紧张，提高资源的循环利用率，得到高价值工业碳酸锂；同时对氟、铝资源进行整合，变废为宝，解决环境污染问题，实现锂产业循环经济发展。目前，项目已通过沁阳市产业集聚区管理委员会的备案证明，项目代码为 2210-410882-04-05-956292。

2、环评工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号），该项目需要进行环境影响评价。根据《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017），项目属于 261 基础化学原料制造中的无机盐制造（2613）。同时根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），项目属于“二十三、化学原料和化学制品制造业 26：基础化学原料制造 261”，项目采用“机械破碎-物理分选-化学溶溶”的工艺生产碳酸锂，不属于单纯物理分离、物理提纯、混合、分装，应编制环境影响报告书。

受河南沁园春新材料有限公司委托，河南青欣然环境科技有限公司承担了该项目环境影响报告书的编制工作。根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《河南省建设项目环境保护条例》等相关法律、法规及规章要求，并依据环评导则和

有关技术规范，认真贯彻“清洁生产、达标排放、总量控制”的原则，本着“客观、公正、科学、规范”的精神，在对项目生产工艺、排污特征、综合治理技术及项目所在地环境现状等分析的基础上，编制本项目的环境影响报告书。

以下是环评过程回顾：

（1）接受建设单位委托，项目启动。

（2）收集并研究了国家及省、市相关的政策法规、产业政策，并进行了项目初步资料收集。依据环境影响评价技术导则，确定项目各单项环境影响评价的工作等级；依据相关要求，明确项目调查与评价范围，对项目所在区域进行了现场踏勘，同时结合项目技术文件和相关资料进行初步的工程分析，并开展初步的环境现状调查。

（3）根据现场踏勘及建设单位提供的资料，结合区域环境，对区域环境质量现状监测数据进行收集。依据环评相关的法律、法规、部门规章、技术导则等，在现场调查和收集、分析有关资料的基础上，进行环境现状调查监测与评价，并结合工程分析内容，对各环境要素环境影响进行分析、预测和评价；提出环境保护措施，并进行技术经济可行性论证分析；给出污染物排放清单，给出环境影响评价结论。

（4）环评报告编写过程中，建设单位开展了项目的公众参与调查工作，公众参与调查期间未收到与项目环评相关的反馈意见。

在上述基础工作完成后，《河南沁园春新材料有限公司年处理 40000 吨铝电解质综合利用项目》编制完成，供建设单位上报审批。

3、项目特点

（1）项目是以电解铝行业产生的废弃铝电解质为主要原料，采用“机械破碎-物理分选-化学溶溶”相结合的工艺回收制得碳酸锂，该生产工艺成熟可靠，产品质量稳定。

（2）经查阅《产业结构调整指导目录（2019 年本）》及 2021 年修订版，第二类 限制类“四、石化化工”中的“6、单线产能 5 千吨/年以下碳酸锂、氢氧

化锂，干法氟化铝及单线产能 2 万吨/年以下无水氟化铝或中低分子比冰晶石生产装置”，经查阅相关资料，该限制类多指采用含锂矿石提取碳酸锂工艺生产线；而本项目则是以废弃铝电解质为主要原料，通过回收处理制得碳酸锂产品，符合鼓励类的“十一、石化化工”中的“2、硫、钾、硼、锂、溴等短缺化工矿产资源勘探开发及综合利用”，因此，项目建设符合当前国家产业政策。

（3）项目产生的污染物主要有废气、废水、固废和噪声，以废气、废水为主。根据项目排污特点，通过采取成熟的治理技术，可以保证废气、废水、固废、噪声等均达标排放或合理处置。

4、产业政策相符性

（1）与《产业结构调整指导目录（2019 年本）》及 2021 年修订版的相符性

经查阅《产业结构调整指导目录（2019 年本）》及 2021 年修订版，与本项目有关的内容为：第一类 鼓励类的“十一、石化化工”中的“2、硫、钾、硼、锂、溴等短缺化工矿产资源勘探开发及综合利用”；第二类 限制类“四、石化化工”中的“6、单线产能 5 千吨/年以下碳酸锂、氢氧化锂，干法氟化铝及单线产能 2 万吨/年以下无水氟化铝或中低分子比冰晶石生产装置”。

本项目主产品为碳酸锂，产能为 2000 吨/年；副产品为冰晶石和氯化钠，产能分别为 38000 吨/年、4000 吨/年。经查阅相关资料，上述限制类多指采用含锂矿石提取碳酸锂工艺生产线；而本项目则是以废弃铝电解质为主要原料，通过回收处理制得碳酸锂产品，符合鼓励类的“十一、石化化工”中的“2、硫、钾、硼、锂、溴等短缺化工矿产资源勘探开发及综合利用”。同时项目已通过沁阳市产业集聚区管理委员会的备案证明，项目代码为 210-410882-04-05-956292。因此，项目建设符合当前国家产业政策。

（2）与《关于石化产业调结构促转型增效益的实施意见》（豫政办〔2017〕31 号）的相符性

推进产业布局优化：支持焦作、开封、鹤壁等地骨干化工企业积极延伸产品链条，高水平承接精细化工产业转移，加快发展含氟电子化学品及氟化聚合物、

改性聚甲醛、绿色纤维等新材料，以及绿色农药中间体、新型橡胶助剂、高效离子交换树脂、含钛环保涂料等精细化学品，培育特色精细化工产业集群。

规范化工园区建设：新建化工项目必须进入以化工为主导产业的产业集聚区或化工专业园区。

项目是以电解铝行业产生的废弃铝电解质为主要原料，采用“机械破碎-物理分选-化学溶溶”相结合的工艺回收制得碳酸锂产品，属于基础化学原料制造项目。项目位于沁阳市产业集聚区沁北园区（化工园区）规划的化工新材料产业园内，可有效促进园区循环经济的发展，符合产业布局优化的要求。

强化安全生产：严格落实安全生产责任制，开展危险化学品安全综合治理，探索高风险危险化学品全程追溯。推动危险化学品企业进行信息化、智能化改造，提高本质安全水平。加快淘汰高风险产品及工艺，提高危险工艺的自动化控制水平。加强化工企业环境风险防范和应急管理，定期开展安全生产检查、突发环境事件风险评估和安全隐患排查，增强应急救援能力，坚决杜绝重特大事故发生。

项目原料使用的氯化铝、盐酸、氢氧化钠、碳酸钠等属于危险化学品，评价要求建设单位按要求编制《突发环境事件应急预案》，并建立健全的安全生产责任制体系。在严格执行《突发环境事件应急预案》以及本次评价提出的环境风险防范措施后，可有效降低项目环境风险事故的发生，项目环境风险可防控。

严把项目准入关口：严禁备案国家《产业结构调整指导目录》中确定的限制类化工项目，有关部门和机构不得办理相关项目土地供应、能评、环评和新增授信等业务。严格控制新增高风险化工项目，省发展改革、工业和信息化、工商、国土资源、住房城乡建设、环保、公安、安全监管、食品药品监管、能源等部门要从产业政策、项目审批、工商登记、土地利用、选址规划、环境保护、公共安全、安全生产、节能降耗等方面把好审批关口。严格限制新建光气、氰化钠、氟乙酸甲酯等剧毒化学品以及硝酸铵、硝化棉等易制爆化学品项目，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）。

项目是以电解铝行业产生的废弃铝电解质为主要原料，采用“机械破碎-物理分选-化学溶溶”相结合的工艺回收制得碳酸锂产品，属于基础化学原料制造行业，经查阅《产业结构调整指导目录（2019 年本）》及 2021 年修订版，项目不属于限制类、淘汰类；通过环境风险分析，在严格执行评价提出的风险防范措施的前提下，本项目环境风险可防控。此外，项目不涉及光气、氰化钠、氟乙酸甲酯等剧毒化学品以及硝酸铵、硝化棉等，不属于易制爆化学品项目。项目总投资 12000 万元，项目建设符合河南省人民政府办公厅《关于石化产业调结构促转型增效益的实施意见》（豫政办〔2017〕31 号）文件要求。

综上所述，项目符合国家产业政策以及地方相关政策要求，属允许建设项目。

5、区域规划相符性

项目位于沁阳市产业集聚区沁北园区（化工园区），属于规划的化工新材料产业园，占地属三类工业用地，项目不属于园区限制或禁止类发展的产业，符合沁阳市产业集聚区（化工园区）相关规划要求，且项目已经集聚区管委会出具入驻证明；项目不在沁阳市集中饮用水水源地及南水北调中线工程划定的保护区范围内；项目符合焦作市生态空间管控及“三线一单”相关要求；项目符合省、市相关环保政策要求。

6、主要关注的环境问题

结合项目特征和周围环境特点，在环评工作及项目运营过程中，需关注的环境问题主要为：

（1）项目废气涉及颗粒物、氟化物、HCl 的排放，应加强废气的收集和治理，确保废气污染物长期稳定达标排放。

（2）项目生产废水全部循环回用，不外排；生活污水采用厂区污水处理站处理后与清净水由厂区总排口达标排放。

（3）项目生产过程产生固废，需加强固废的储存和转运过程的管理，采取合适的固废处理措施，最大限度实现废物综合利用和合理处置。

（4）项目涉及氯化铝、盐酸、氢氧化钠及碳酸钠等风险物质，须做好环境风

险防范措施，并严格管理，降低风险事故发生的概率。

7、环境影响评价的主要结论

河南沁园春新材料有限公司年处理 40000 吨铝电解质综合利用项目符合国家、地方产业政策相关要求；针对现状存在问题，采取评价要求的各项整改措施后，各污染物排放均能够满足达标排放、综合利用的环保要求，对环境影响可以接受；公众参与调查期间未收到公众的反对意见；项目选址合理。因此，在认真落实评价提出的各项污染防治措施及整改措施，并充分考虑评价建议的基础上，从环保角度而言，该项目建设可行。

第一章 总 则

1.1 编制依据

1.1.1 法律、法规、规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日)
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日)
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018 年 10 月 26 日)
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》(2017 年修正)
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》(2022 年 6 月 5 日)
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年修订)
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年 1 月 1 日)
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》(2019 年修订)
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法》(2018 年修正)
- (10) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012 年 7 月 1 日)
- (11) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 682 号)
- (12) 《产业结构调整指导目录》(2021 年修订)
- (13) 《危险化学品安全管理条例》(国务院令第 591 号)
- (14) 《危险化学品目录》(2015 版)
- (15) 《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(部令第 3 号)
- (16) 《河南省水污染防治条例》(2019 年 10 月 1 日)
- (17) 《河南省大气污染防治条例》(2018 年 3 月 1 日)
- (18) 《河南省固体废物污染环境防治条例》(2012 年 1 月 1 日)
- (19) 《河南省建设项目环境保护条例》(2016 年修正)
- (20) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版)
- (21) 《国家危险废物名录》(2021 年版)
- (22) 《危险废物转移管理办法》(生态环境部 公安部 交通运输部 部令 第 23 号)

(23)《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号)

1.1.2 技术导则

- (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》(HJ2.4-2021)
- (5)《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)
- (6)《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)
- (7)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)
- (8)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)

1.1.3 其他环境保护相关文件

- (1)《固体废物鉴别标准 通则》(GB34330-2017)
- (2)《危险废物鉴别标准 通则》(GB5085.7-2019)
- (3)《危险废物鉴别技术规范》(HJ298-2019)
- (4)《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)
- (5)《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483-2009)
- (6)《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)
- (7)《常用危险化学品贮存通则》
- (8)《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884-2018)
- (9)《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)
- (10)《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021)
- (11)《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》(HJ1205-2021)
- (12)《排污许可证申请与核发技术规范 水处理通用工序》(HJ1120-2020)
- (13)《排污许可证申请与核发技术规范 工业固体废物(试行)》
(HJ1200-2021)
- (14)《排污许可证申请与核发技术规范 危险废物焚烧》(HJ1038-2019)

(15)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(国家环保部环发〔2012〕77号)

(16)《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)

(17)《关于石化产业调结构促转型增效益的实施意见》(豫政办〔2017〕31号)

(18)《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)

(19)《关于做好产业集聚区入区项目差别化环境准入工作的通知》(豫环办〔2018〕101号)

(20)《关于深化环评“放管服”改革及实施环评审批正面清单的通知》(豫环办〔2020〕22号)

(21)《河南省“十四五”生态环境保护和生态经济发展规划》(豫政〔2021〕44号)

(22)《关于印发河南省2022年大气、水、土壤污染防治攻坚战及农业农村污染治理攻坚战实施方案的通知》(豫环委办〔2022〕9号)

(23)《焦作市“三线一单”生态环境准入清单(试行)》(2022年6月)

(24)《关于印发焦作市2022年大气污染防治攻坚战实施方案的通知》(焦环攻坚办〔2022〕23号)

(25)《关于印发焦作市2022年水污染防治攻坚战实施方案的通知》(焦环攻坚办〔2022〕24号)

(26)《关于印发焦作市工业污染治理5个专项方案的通知》(焦环攻坚办〔2019〕122号)

(27)《关于加强工业企业无组织排放治理的通知》(焦环保〔2019〕3号)

(28)《河南省重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》(2021年修订版)

1.1.4 项目文件

(1) 河南沁园春新材料有限公司年处理 40000 吨铝电解质综合利用项目可行性研究报告

(2) 河南沁园春新材料有限公司年处理 40000 吨铝电解质综合利用项目环境影响评价工作的委托书；

(3) 河南沁园春新材料有限公司年处理 40000 吨铝电解质综合利用项目备案确认书；

1.2 评价对象及工程性质

评价对象为河南沁园春新材料有限公司年处理 40000 吨铝电解质综合利用项目。项目性质为新建。

1.3 评价目的及评价思路

1.3.1 评价目的

依据国家有关环保法律、法规，根据项目特点，通过对区域自然、社会环境 and 环境质量现状调查监测与评价，就项目建设带来的各种环境影响做出定量和定性的预测分析，并从环保角度论证项目及厂址的可行性，为当地政府环境管理提供科学依据。

1.3.2 评价思路

针对项目及所在区域环境特点，评价以废气、废水污染控制分析、环境风险评价分析为主，重点做好工程分析、环境影响预测、风险评价、污染防治措施论证等工作，最大限度地减少项目建设对环境的不利影响，具体评价思路如下：

(1) 通过现场调查及资料收集，查清评价区域大气、地表水、地下水、土壤和声等要素的环境质量现状，在此基础上对区域环境质量现状进行评价，分析该区域存在的主要环境问题等。

(2) 依据工程分析，确定项目的主要环境影响要素；根据物料性质和物料衡算确定项目产污源强；根据工程采取的污染防治措施及治理效果进行达标分析；选择导则推荐的预测模式，在区域环境现状调查与评价的基础上，根据工程分析结果，预测及分析工程完成后排放的污染物对区域大气、地表水、地下水、土壤环境、声环境的影响程度和范围。

(3) 进行环境风险评价，进行风险识别，确定评价级别及范围，进行最大可信事故确定及风险预测，提出风险防范措施。

(4) 论证环保措施的可行性，重点是项目废气、废水治理措施，提出项目主要污染物排放总量控制建议指标。

(5) 依据工程分析和预测，提出环境管理和监控计划。

(6) 分析项目厂址环境的可行性，从环保角度对项目建设的环境可行性做出明确结论。

1.4 工程及环境特点

1.4.1 工程特点

(1) 项目是以电解铝行业产生的废弃铝电解质为主要原料，采用“机械破碎-物理分选-化学溶溶”相结合的工艺回收制得碳酸锂。项目技术工艺成熟，自动化程度较高，产品质量稳定。

(2) 项目属于基础化学原料制造，项目建设应严格执行国家产业政策。

(3) 项目在生产过程中产生的污染物包括废气、废水、固废和噪声，主要以废气、废水污染为主，具有一定的环境影响，应严格控制各项污染防治措施；此外，项目涉及多种危险化学品，具有一定的环境风险，应特别关注。

1.4.2 环境特点

项目选址位于沁阳市产业集聚区沁北园区（化工园区）规划的化工新材料产业园，原沁阳市禾源化工有限公司厂区内。

项目厂区东侧为沁阳市永洞科技发展有限公司；西侧隔新土窑路为拟建的科创园；南侧为沁阳市圣鑫生物科技有限公司和河南启瑞生物科技有限公司，北侧邻北物流路，隔北物流路为在建的沁阳市国顺硅源光电气体有限公司和拟建的沁阳市恒跃实业有限公司。距离项目最近的环境敏感点为西南侧 645m 处的捏掌村。

项目厂址周边环境详见图 1-1。



项目厂址区域具有如下环境特点：

（1）项目选址位于沁阳市产业集聚区沁北园区（化工园区）规划的化工新材料产业园，原沁阳市禾源化工有限公司厂区内。周围以工业企业为主，区域道路交通发达，供电、供水、排水、供热、供气等基础设施较为完善，为项目的建设和发展提供便利。

（2）项目最终受纳水体为沁河，水体功能规划为Ⅲ类。项目废水污染物排放须满足水体功能和总量控制要求。

（3）项目建设区域属于 2+26 城市名单。企业应加强废气污染物的治理，满足区域大气攻坚的相关要求。

（4）项目要严格落实各项污染防治措施，确保各污染因子的长期稳定达标排放。

（5）项目距离神农山风景名胜区约 2.1km，距离太行山猕猴国家级自然保护区保护区约 1.3km，均不在其保护区范围内。

（6）项目距离沁阳市集中饮用水源地王庄村饮用水源地约 10.2km，距离西向镇集中饮用水源地约 3.36km，均不在其保护区范围内。

（7）项目符合焦作市生态环境管控单元及“三线一单”相关要求。

此外，项目厂址区域周围无其他特殊环境敏感保护目标。

1.5 环境影响识别与评价因子筛选

1.5.1 环境影响识别

根据工程特点及现场勘察情况，同时考虑区域环境特点，可以得出：工程在施工期对周围自然环境、生态环境的影响是轻微、短暂和局部的，随着施工期的结束该影响也将结束；营运期产生的废气、废水、固废、噪声对周围环境将造成一定的不利影响。

项目环境影响因素识别详见表 1-1。

表 1-1 环境影响因素识别表

项目		施工期		营运期					
		施工	运输	废水	废气	固废	噪声	运输	环境风险
自	大气	-1SP	-1SP		-2LP			-1LP	-1SP

然环境	地表水	-1SP		-1LP					-1SP
	地下水			-1LP		-1SP			-1SP
	声环境	-1SP	-1SP				-1LP	-1LP	
生态环境	植被	-1SP			-1LP				-1SP
	土壤	-1SP		-1LP	-1LP	-1SP			-1SP
	水土流失	-1SP							

注：+、-分别表示工程的正负效益：S—短期，L—长期，P—局部，1—影响较小，2—影响中等，3—显著影响。

1.5.2 评价因子筛选

按照环评技术有关要求及项目各类特征污染物情况，根据各因子对环境造成的影响程度，筛选出本次评价因子。

项目评价因子筛选详见表 1-2。

表 1-2 评价因子筛选表

环境要素	现状评价因子	影响评价因子	总量控制因子
环境空气	PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、氟化物、HCl 等	PM ₁₀ 、氟化物、HCl	PM ₁₀ 、氟化物、HCl
地表水	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、TP、TN、砷、阴离子表面活性剂、挥发酚、石油类、硫化物、六价铬等	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TP、TN、氟化物等	COD、NH ₃ -N、TN、TP
地下水	pH、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、镍、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐等	pH、COD、氨氮、氟化物、氰化物、氯化物	-
土壤	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-	pH、COD、氟化物、氯化物等	-

	三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH、氯离子、硫酸根离子等		
固体废物	-	一般固废、危险废物	-
噪声	厂界噪声（等效连续 A 声级）	厂界噪声（等效连续 A 声级）	-
环境风险	-	氯化铝、氢氧化钠、盐酸、碳酸钠等	-

1.6 环境功能区划及评价标准

1.6.1 环境空气

项目选址位于沁阳市产业集聚区沁北园区化工园区，环境空气功能区为二类区；神农山风景名胜区及太行山猕猴国家级自然保护区环境空气功能区为一类区。

神农山风景名胜区及太行山猕猴国家级自然保护区的 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 SO_2 、 NO_2 、 CO 、 O_3 大气环境质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准，其他区域执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；氟化物参照执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A；HCl 依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 执行。

表 1-3 环境空气质量标准表

标准名称及标准号	因 子		标 准 值		
			单位	一级	二级
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)	SO_2	1 小时平均	$\mu g/m^3$	150	500
		24 小时平均		50	150
		年平均		20	60
	NO_2	1 小时平均	$\mu g/m^3$	200	200
		24 小时平均		80	80

		年平均		40	40
	PM ₁₀	24 小时平均	μg/m ³	50	150
		年平均		40	70
	PM _{2.5}	24 小时平均	μg/m ³	35	75
		年平均		15	35
	CO	1 小时平均	mg/m ³	10	10
		24 小时平均		4	4
	O ₃	1 小时平均	μg/m ³	160	200
		日最大 8 小时平均		100	160
	氟化物	1 小时平均	μg/m ³	20	20
		24 小时平均		7	7
《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 表 D.1	HCl	1 小时平均	μg/m ³	50	
		日平均	μg/m ³	15	

1.6.2 地表水

项目外排废水经沁阳市第二污水处理厂进一步处理后先进入安全河，最终汇入沁河。安全河地表水环境质量现状执行 IV 类标准，沁河地表水环境质量现状评价执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

表 1-4 地表水环境质量标准表

标准名称及标准号	因 子		标 准 值		
			单位	数值	
				III类	IV 类
《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)	pH	-	无量纲	6~9	6~9
	溶解氧	≤	mg/L	5	3
	高锰酸盐指数	≤	mg/L	6	10
	COD	≤	mg/L	20	30
	BOD ₅	≤	mg/L	4	6
	NH ₃ -N	≤	mg/L	1.0	1.5
	TP	≤	mg/L	0.2	0.3

	TN	≤	mg/L	1.0	1.5
	铜	≤	mg/L	0.2	0.3
	锌	≤	mg/L	1.0	1.5
	氟化物	≤	mg/L	1.0	1.5
	硒	≤	mg/L	0.01	0.02
	砷	≤	mg/L	0.05	0.1
	汞	≤	mg/L	0.0001	0.001
	镉	≤	mg/L	0.005	0.005
	铬（六价）	≤	mg/L	0.05	0.05
	铅	≤	mg/L	0.05	0.05
	氰化物	≤	mg/L	0.2	0.2
	挥发酚	≤	mg/L	0.005	0.01
	石油类	≤	mg/L	0.05	0.5
	阴离子表面活性剂	≤	mg/L	0.2	0.3
	硫化物	≤	mg/L	0.2	0.5
	粪大肠菌群	≤	个/L	10000	20000

1.6.3 地下水

区域地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求。

表 1-5 地下水环境质量标准表

标准名称及标准号	因 子		标 准 值	
			单位	数值
《地下水质量标准》 （GB/T14848-2017）III类	pH	-	无量纲	6.5~8.5
	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	≤	mg/L	450
	溶解性总固体	≤	mg/L	1000
	硫酸盐	≤	mg/L	250
	氯化物	≤	mg/L	250
	铁	≤	mg/L	0.3
	锰	≤	mg/L	0.1

	挥发性酚类（以苯酚计）	≤	mg/L	0.002
	耗氧量 （COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）	≤	mg/L	3.0
	氨氮（以 N 计）	≤	mg/L	0.5
	硝酸盐（以 N 计）	≤	mg/L	20
	氰化物	≤	mg/L	0.05
	氟化物	≤	mg/L	1.0
	汞	≤	mg/L	0.001
	砷	≤	mg/L	0.01
	镉	≤	mg/L	0.005
	铬（六价）	≤	mg/L	0.05
	铅	≤	mg/L	0.01
	甲苯	≤	μg/L	700

1.6.4 土壤

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），同时根据沁阳市产业集聚区沁北园区的规划，项目所在地规划为工业用地。各监测因子执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的中的表 1 和表 2 的第二类用地风险筛选值。其中，氟化物参考河北省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》（DA13/T 5216-2020）执行

表 1-6 土壤环境质量标准表

序号	污染物项目		筛选值 mg/kg	标准来源
			第二类用地	
1	重金属和无机物	砷	60	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 （GB36600-2018）
2		镉	65	
3		铬（六价）	5.7	
4		铜	18000	
5		铅	800	
6		汞	38	
7		镍	900	
8	挥发性有机	四氯化碳	2.8	

9	物	氯仿	0.9	
10		氯甲烷	37	
11		1,1-二氯乙烷	9	
12		1,2-二氯乙烷	5	
13		1,1-二氯乙烯	66	
14		顺-1,2-二氯乙烯	596	
15		反-1,2-二氯乙烯	54	
16		二氯甲烷	616	
17		1,2-二氯丙烷	5	
18		1,1,1,2-四氯乙烷	10	
19		1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	
20		四氯乙烯	53	
21		1,1,1-三氯乙烯	840	
22		1,1,2-三氯乙烯	2.8	
23		三氯乙烯	2.8	
24		1,2,3-三氯丙烷	0.5	
25		氯乙烯	0.43	
26		苯	4	
27		氯苯	270	
28		1,2-二氯苯	560	
29		1,4-二氯苯	20	
30		乙苯	28	
31		苯乙烯	1290	
32		甲苯	1200	
33		间二甲苯+对二甲苯	570	
34		邻二甲苯	640	
35	半挥发性有机物	硝基苯	76	
36		苯胺	260	
37		2-氯酚	2256	
38		苯并[a]蒽	15	
39		苯并[a]芘	1.5	
40		苯并[b]荧蒽	15	

41		苯并 [k] 荧蒽	151	
42		蒽	1293	
43		二苯并 [a, h] 蒽	15	
44		茚并 [1,2,,3-cd] 蒽	15	
45		苯	70	
46	其他	氟化物（可溶性）	10000	河北省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》（DA13/T 5216-2020） 表 1 第二类用地筛选值
47		苯酚	10000	

1.6.5 声环境

项目位于沁阳市产业集聚区沁北园区，声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准要求。

表 1-7 声环境质量标准表

标准名称及级别	因 子		标准值	
			单位	数值
《声环境质量标准》 （GB3096-2008）3 类	Leq	昼间	dB(A)	65
		夜间	dB(A)	55

1.6.6 排放标准

（1）施工期污染物排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

表 1-8 施工期污染物排放控制标准表

污染物	标准名称及级（类）别	污染因子		标准限值	
				单位	数值
施工期 噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 （GB12523-2011）	Leq	昼间	dB(A)	70
			夜间	dB(A)	55

（2）营运期污染物排放标准

①废气

工程为铝电解回收处理项目，属于基础化学原料制造无机盐制造行业。废气中颗粒物、氟化物、HCl 排放情况执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）排放限值要求。

废气污染物排放控制标准详见表 1-9。

表 1-9 废气污染物排放控制标准表

污染物	标准名称及级（类）别	污染因子		标准限值	
				单位	数值
废气	《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 4 大气污染物特别排放限值 和表 5 企业边界大气污染物排放限值	颗粒物	排放浓度	mg/m ³	10
		氟化物	排放浓度	mg/m ³	3.0
			企业边界大气污染物排放限值	mg/m ³	0.02
		HCl	排放浓度	mg/m ³	10
			企业边界大气污染物排放限值	mg/m ³	0.05

②废水

项目废水污染物执行标准参照《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 1 水污染物间接排放限值和沁阳市第二污水处理厂收水标准综合确定。废水污染物排放控制标准详见表 1-10。

表 1-10 废水污染物排放控制标准表

标准名称及级（类）别	污染物名称（mg/L）						
	pH	COD	SS	NH ₃ -N	总氮	总磷	氟化物
《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 1 水污染物间接排放限值	6~9	200	100	40	60	2	6
沁阳市第二污水处理厂收水标准	6~9	300	200	30	40	5	-
综合执行标准	6~9	200	100	30	40	2	6

③噪声

噪声排放控制标准详见表 1-11。

表 1-11 噪声排放控制标准表

污染物	标准名称及级（类）别	污染因子		标准限值
噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类	Leq	昼间	65dB(A)
			夜间	55dB(A)

④固体废物

固体废物污染控制标准详见表 1-12。

表 1-12 固体废物污染物控制标准表

污染物	标准名称
固废	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)
	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)(2013 年修订)

1.7 评价等级

1.7.1 环境空气

工程废气主要污染因子包括颗粒物、氟化物、HCl 等。其中，SO₂+NO_x 排放量远小于 500t/a，NO_x+VOCs 排放量远小于 500t/a，因此环境空气评价级别不考虑二次污染物。本次采用估算模型进行环境空气评价等级计算。

环境空气评价等级判别依据见表 1-13，估算模型参数见表 1-14，评价等级确定详见表 1-15。

表 1-13 环境空气评价等级判别表

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

表 1-14 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数(城市选项时)	/
最高环境温度/°C		43.3
最低环境温度/°C		-17.8
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		中等湿度气候
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑海岸线熏烟	是/否	否

	海岸线距离/m	/
	海岸线方向/°	/

表 1-15 环境空气评价等级确定表

项目		污染物	最大浓度占标率 $P_{\max}$ (%)	$D_{10\%}$	比较结果	判定级别
有组织	1#排气筒 (DA001)	颗粒物	7.28	/	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$	一级
		氟化物	4.33		$1\% \leq P_{\max} < 10\%$	
		HCl	4.7	/	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$	
无组织	无组织面源 (综合生产车间和污水处理站)	颗粒物	13.95	/	$P_{\max} > 10\%$	
		氟化物	15.1	/	$P_{\max} > 10\%$	
		HCl	1.66	/	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$	

根据估算结果,项目废气各污染物最大浓度占标率 $P_{\max}$ 为无组织面源排放的氟化物,最大浓度占标率 $P_{\max}$ 为 $15.1\% > 10\%$ 。依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中有关大气环境影响评价工作等级划分的原则,本次环境空气评价工作等级确定为一级。

1.7.2 地表水环境

项目废水包括生产废水和生活污水。其中,生产废水全部循环回用,不外排;生活污水经污水处理站处理,与清净下水一起由厂区废水总排口排放,经集聚区污水管网收集,进入葛洲坝水务(沁阳)有限公司(沁阳市第二污水处理厂)进一步处理,处理后的废水由安全河排入沁河。

依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)中有关地表水环境影响评价工作等级划分原则,本次地表水环境影响评价工作等级确定为三级B,为简单评价。

地表水环境影响评价等级划分详见表 1-16。

表 1-16 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q / (m^3/d) 水污染物当量数 W / (无量纲)
一级	直接排放	$Q \geq 2000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他

三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	间接排放	-
本项目	间接排放	

1.7.3 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016), 该项目属于 I 类建设项目, 场地地下水环境敏感程度为较敏感。依据导则中分级判定规定, 本次地下水评价等级确定为一级。

地下水环境评价等级确定依据见表 1-17, 评价等级确定详见表 1-18。

表 1-17 地下水环境评价等级判定依据表

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

表 1-18 地下水环境评价等级划分表

分 类	本项目情况	分级
项目类别	项目属于基础化学原料制造行业, 且应编制环境影响报告书	I 类
建设项目场地地下水环境敏感程度	项目评价区存在未划定准保护区的集中式饮用水源地: 西向镇饮用水井、校尉营村饮用水井、魏村饮用水井、邗邵村饮用水井、义庄一街饮用水井、留庄村饮用水井、西向镇二街饮用水井; 分散式饮用水源地: 东向村饮用水井、义庄二街饮用水井、义庄三街饮用水井、皇府村饮用水井、水黄头村饮用水井	较敏感
评价等级		一级

1.7.4 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 中有关声环境影响评价工作等级划分原则, 本次声环境影响评价工作等级确定为三级。

声环境影响评价分级依据见表 1-19。

表 1-19 声环境影响评价级别划分依据表

判断依据			评价级别
项目所处的声环境功能区	噪声增量	受影响人口数量	三级

3 类区	<3dB	较少	

1.7.5 环境风险

项目生产过程中涉及氯化铝、氢氧化钠、碳酸钠、盐酸等多种风险物质。项目风险源主要有储罐区、生产装置区等。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中评价级别判定依据表，环境风险评价工作等级确定为一级。

项目环境敏感程度 E 的最终判定结果见表 1-20，危险物质及工艺系统危害性 P 的最终判定结果见表 1-21，建设项目风险潜势判定依据见表 1-22，环境风险等级判定依据见表 1-23，评价等级确定见表 1-24。

表 1-20 项目环境敏感程度判定一览表

项目	大气环境	地表水环境		地下水环境	
环境敏感程度（E）	周边 5km 范围内人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；周边 500m 范围内人口总数小于 1000 人	地表水功能敏感性：较敏感 F2	环境敏感目标：S3	地下水功能敏感性：较敏感 G2	包气带防污性能：D1
	E2 环境中度敏感区	E2 环境中度敏感区		E1 环境高度敏感区	

表1-21 危险物质及工艺系统危害性（P）分级情况表

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
注：项目M值属于划分的M1级别；Q值属于 $1 \leq Q < 10$ 。				

表 1-22 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				

表 1-23 环境风险等级划分情况表

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。				

表 1-24 项目环境风险等级确定表

环境要素	环境风险潜势	环境风险评价工作等级	项目环境风险评价工作等级
大气环境	III	二级	一级
地表水环境	III	二级	
地下水环境	IV	一级	

1.7.6 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），该项目属于 I 类建设项目；对土壤环境的影响类型为污染影响型；项目选址位于产业集聚区，周边土壤环境敏感程度为不敏感；项目占地面积 6000m²（0.6hm²），占地规模属于小型（<5hm²）。依据导则中分级判定规定，本次土壤环境评价等级确定为二级。

污染影响型建设项目土壤环境评价工作等级划分依据见表 1-25，土壤环境评价等级确定详见表 1-26。

表 1-25 土壤环境影响评价工作等级划分依据表（污染影响型）

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

表 1-26 土壤环境评价等级划分表

分 类	本项目情况	分级
土壤环境的影响类型	污染影响型	-

项目类别	项目属于“制造业、石油化工”中的“化学原料和化学制品制造”	I 类
项目所在地周边土壤环境敏感程度	项目位于沁阳市产业集聚区	不敏感
占地规模	6000m ² (0.6hm ²)	小
评价等级		二级

1.8 评价范围及环境保护目标

1.8.1 环境空气

项目环境空气影响评价范围为以厂址为中心，边长 5km 的矩形区域作为评价范围。

环境空气保护目标情况详见表 1-27，评价范围见图 1-2。

表 1-27 环境空气保护目标一览表

名称	坐标/m		地面高程	保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离 m
	X	Y						
捏掌村	743	196	158.35	居民区	环境空气	二类区	NE	645
义庄	147	-689	145.74	居民区		二类区	S	840
西向镇	662	-725	147.12	居民区		二类区	SE	960
虎村新村	1710	133	152.77	居民区		二类区	E	1450
惠民小区	-1976	-377	129.88	居民区		二类区	SW	1940
逍遥村	-1909	-572	130.17	居民区		二类区	SW	2035
虎村	2040	1031	166.08	居民区		二类区	NE	2095
横道	1927	-766	141.69	居民区		二类区	SE	2180
东行口	-2067	1067	190.71	居民区		二类区	NW	2355
行口村	-2496	774	181.12	居民区		二类区	NW	2610
南作	-1212	-1895	128.25	居民区		二类区	SW	2625
神农山 风景名胜区	956	1403	169.48	风景名胜区		一类区	N	2000
太行山猕猴国家 级自然保护区	-177	1795	247.57	国家级自然 保护区		一类区	N	2000

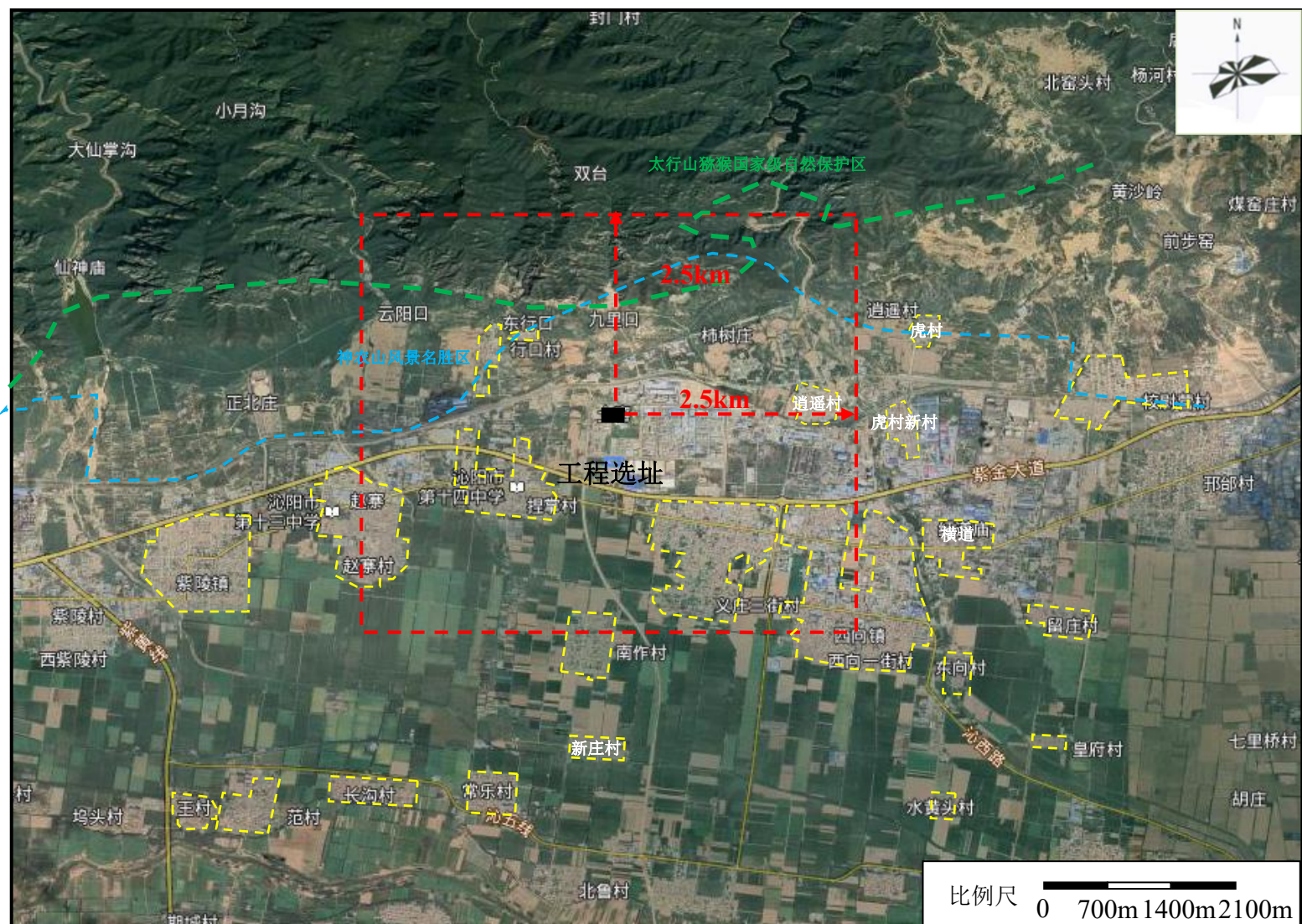


图 1-2 环境空气评价范围示意图

1.8.2 地表水环境

项目地表水环境评价范围为沁河，自葛洲坝水务（沁阳）有限公司（沁阳市第二污水处理厂）排水口至沁河西王贺断面共约 26km 河段。

地表水环境保护目标见表 1-28，评价范围见图 1-3。

表 1-28 地表水环境保护目标一览表

项目	保护目标		保护级别
地表水	沁河	自葛洲坝水务（沁阳）有限公司（沁阳市第二污水处理厂）排水口至沁河西王贺断面共约 26km 河段	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类



图 1-3 地表水评价范围示意图

1.8.3 地下水环境

项目地下水环境调查评价范围为：北侧以碳酸盐岩类裂隙岩溶水与松散岩类孔隙水水文地质分界线为界；东侧以石河为界；西侧距厂址 2.0km 为界；南侧以安全河为界。调查评价区面积约 22.30km²。

地下水环境保护目标见表 1-29，调查评价范围见图 1-4。

表 1-29 地下水环境保护目标一览表

村镇生活水井	供水人口（人）	性质	保护级别
西向镇镇区饮用水供水井	30500	集中式饮用水水源	《地下水质量标准》 （GB/T14848-2017）Ⅲ类
西向镇义庄一街饮用水供水井	1500		
西向镇二街饮用水供水井	3081		
西向镇捏掌村饮用水供水井	1435		
西向镇南作村饮用水供水井	1400		
西向镇义庄二街饮用水供水井	515	分散式饮用水水源	
西向镇义庄三街饮用水供水井	200		
西向镇东向村饮用水供水井	520		
西向镇新庄村饮用水供水井	700		
西向镇义庄二街饮用水供水井	750		

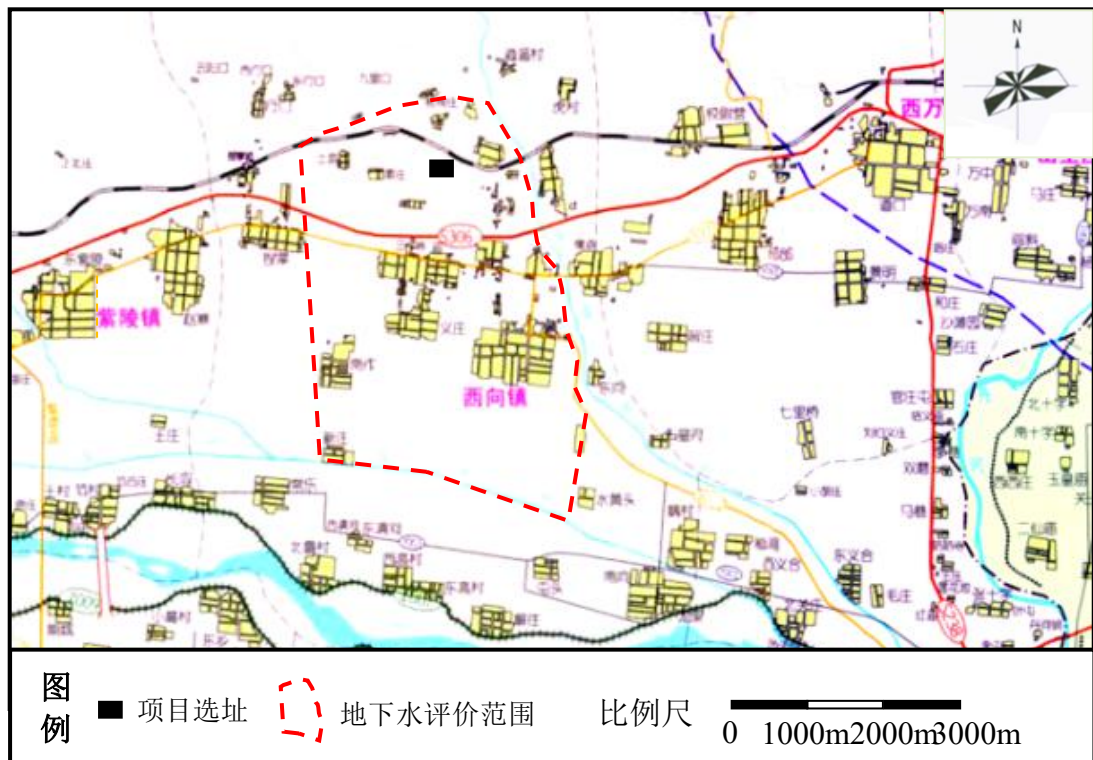


图 1-4 地下水评价范围示意图

1.8.4 声环境

项目声环境评价范围为厂界外 1m。

1.8.5 环境风险

大气环境风险评价范围：距项目边界5km的区域。

地表水环境风险评价范围与地表水评价范围相同：自葛洲坝水务（沁阳）有限公司（沁阳市第二污水处理厂）排水口至沁河西王贺断面共约26km河段。

地下水环境风险评价范围与地下水评价范围相同：北侧以碳酸盐岩类裂隙岩溶水与松散岩类孔隙水水文地质分界线为界；东侧以石河为界；西侧距厂址2.0km为界；南侧以安全河为界。面积约22.30km²。

环境风险保护目标情况详见表 1-30，大气环境风险评价范围见图 1-5，地表水风险评价范围见图 1-6，地下水风险评价范围见图 1-7。

表 1-30 环境风险保护目标一览表

保护目标				相对位置	
类别	名称	性质	人口数（人）	方位	距离
环境空气	捏掌村	乡村居民区	2100	SW	645m
	义庄	乡村居民区	2220	S	840m
	西向镇	乡镇居民区	11431	SE	960m
	虎村新村	乡村居民区	1600	E	1450m
	惠民小区	居民区	2800	SW	1940m
	逍遥村	乡村居民区	650	NE	2075m
	虎村	乡村居民区	1330	NE	2095m
	横道	乡村居民区	750	SE	2180m
	东行口	乡村居民区	400	NW	2355m
	行口村	乡村居民区	620	NW	2610m
	南作	乡村居民区	1000	SW	2625m
	校尉营村	乡村居民区	4060	NE	3300m
	东向村	乡村居民区	766	SE	3520m
	赵寨村	乡村居民区	5010	SW	3650m
	留庄村	乡村居民区	3200	SE	3760m
	邗邵村	乡村居民区	5400	E	4125m

	新庄村	乡村居民区	1200	SW	4205m
	皇府村	乡村居民区	24	SE	4965m
	神农山风景名胜区	风景名胜区	-	N	2000m
	太行山猕猴国家级自然保护区	自然保护区	-	N	2000m
地表水	安全河	自葛洲坝水务（沁阳）有限公司（沁阳市第二污水处理厂）排水口至沁河西王贺断面共约 26km 河段			
	沁河				
地下水	西向镇镇区饮用水供水井	集中式饮用水源	-	SE	1.95km
	西向镇义庄一街饮用水供水井		-	SE	1.43km
	西向镇二街饮用水供水井		-	SE	3.02km
	西向镇捏掌村饮用水供水井			SW	1.98km
	西向镇南作村饮用水供水井		-	SW	1.4km
	西向镇逍遥村饮用水供水井	分散式饮用水源	-	NE	510m
	西向镇义庄二街饮用水供水井		-	SE	1.94km
	西向镇义庄三街饮用水供水井			SE	1.89km
	西向镇东向村饮用水供水井			SE	3.44km
	西向镇新庄村饮用水供水井		-	SW	4.1km



图 1-6 地表水风险评价范围示意图

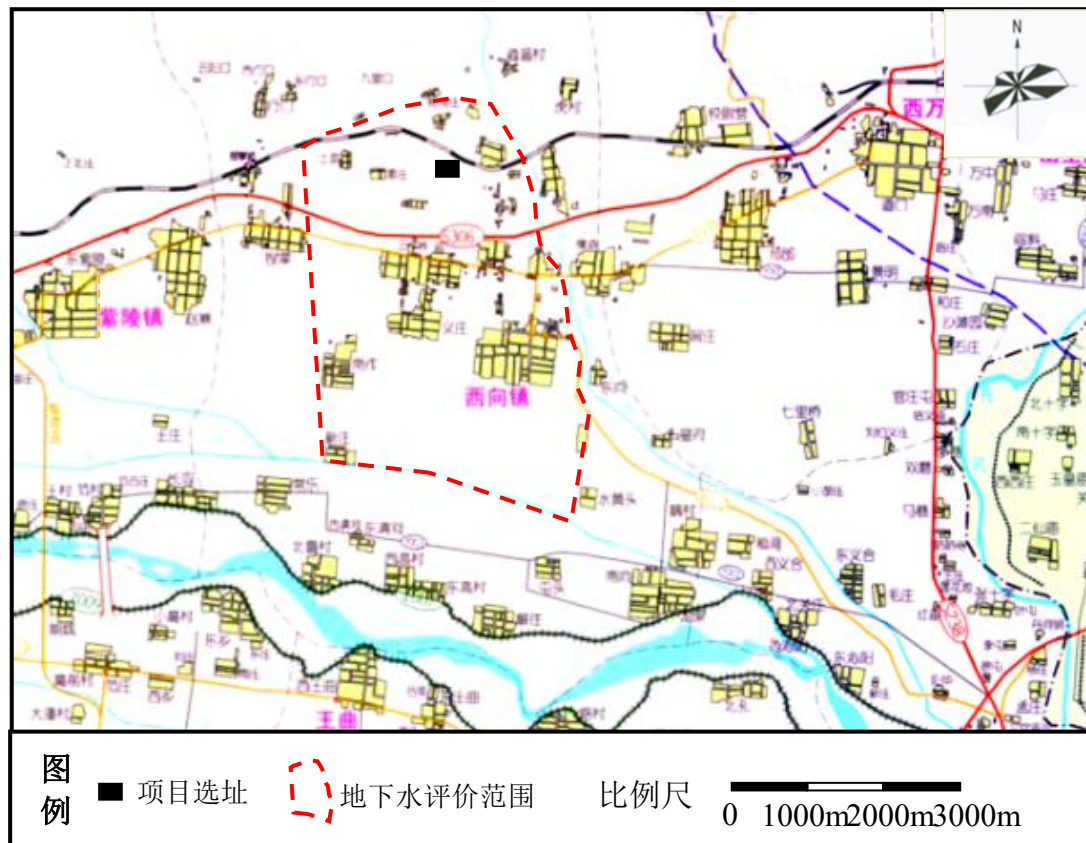


图 1-7 地下水风险评价范围示意图

1.8.6 土壤环境

土壤环境现状调查范围为项目占地边界周围 200m 范围内的区域。调查范围内均为工矿用地，不存在土壤环境敏感目标。

土壤环境现状调查评价范围见图 1-8。



图 1-8 土壤环境现状调查范围示意图

1.9 相关规划及环保政策

1.9.1 相关规划

1.9.1.1 沁阳市城乡总体规划（2015-2030）

（1）城市性质

河南省历史文化名城、豫西北节点城市、文化旅游宜居城。

（2）规划期限

近期：2015—2020 年；远期：2021—2030 年。

（3）规划范围

沁阳市域全部范围，总面积 623.5 平方公里。

（4）人口规模

2020 年规划人口为 21 万人，2030 年规划人口为 30 万人。

（5）城市建设用地规模

2020 年规划城市建设用地规模控制在 23.1 平方公里以内，人均城市建设用地 110 平方米；2030 年规划城市建设用地规模控制在 30 平方公里以内，人均城市建设用地 100 平方米。

（6）市域城镇体系空间结构

形成“一核一带，多点支撑”的市域城乡空间格局。

“一核”——指中心城区。既是市域政治、经济、文化中心，也是焦作市域西部的中心，在沁阳市经济社会发展中其增长极核的作用。

“一带”——深度整合沁阳产业集聚区沁北园区和西向镇、西万镇、山王庄镇、紫陵镇，打造沁北城镇产业密集带，对接焦作市和济源市，带动市域北部发展。

“多点”——三个中心镇（西万镇、柏香镇和崇义镇），六个一般乡镇（紫陵、西向、山王庄、王召、王曲、常平）以及多个新农村建设引导点。

项目选址位于沁阳市产业集聚区沁北园区。

1.9.1.2 沁阳市产业集聚区总体发展规划（2016-2020）

沁阳市产业集聚区分为两个园区，分别称为沁北园区和沁南园区。项目选址位于沁北园区，现就沁阳市产业集聚区沁北园区规划介绍如下：

（1）规划范围

沁北园区规划范围为东至西万镇、西至沁阳济源边界、南至老焦克路、北至神农山景区边界，规划面积 17.81 平方公里。

（2）规划期限

规划期限为 2016-2020 年，其中近期 2016-2018 年，远期 2018-2020 年。

（3）发展定位

国家级产业循环发展示范基地；国家级能源化工产业示范基地；中原经济区装备制造产业基地。

（4）规划产业格局

沁北园区以能源化工及有色金属加工业为主导产业，设置能源化工亚园区、化工材料亚园区、有色金属加工亚园区、仓储物流亚园区、产业配套区，以及产业服务中心和综合服务中心。

（5）准入条件

根据规划及规划环评情况，项目与沁阳市产业集聚区环境准入负面清单对比情况见表 1-31。

表 1-31 项目与工业园区准入条件对比一览表

类别	准入条件要求	项目情况
基本条件	1、不符合产业政策要求，属于《产业结构调整指导目录》（2019 年本）中禁止类项目禁止入驻。 2、入驻企业的生产工艺、设备、污染治理技术、清洁生产水平均需达到同行业国内先进水平，否则禁止入驻。 3、投资强度不符合《工业项目建设用地控制指标》（国土资发〔2008〕24 号文件）要求的项目禁止入驻。 4、河南省环境保护厅关于深化建设项目环境影响评价审批制度改革的实施意见（豫环文〔2015〕33 号）中大气污染防治重点单元禁止审批类项目禁止入驻。（属于省重大产业布局项目除外）。 5、入驻企业必须符合相应行业准入条件的要求；污染物应符合达标排放的要求；项目选址必须满足其卫生防护距离的要求。 6、入驻项目新增主要污染物排放的，应符合总量控制的相关要求。	1、项目产品、设备等均不属于产业政策限制类、淘汰类； 2、项目生产工艺、设备、污染治理技术、清洁生产水平达到国内先进； 3、项目占地约 0.6 公顷，总投资 12000 万元，则项目投资强度约为 20000 万元/公顷，符合《工业项目建设用地控制指标》（国土资发〔2008〕24 号文件）要求； 4、项目不属于大气污染防治重点单元禁止审批类项目； 5、项目各污染物均能实现达标排放；项目无需设置大气环境防护距离； 6、项目污染物排放符合总量控制要求。
行业限制	1、控制煤气化规模，禁止扩大尿素、合成氨、烧碱、聚氯乙烯等煤化工、盐化工初端产品产能。 2、合理控制集聚区电解铝产能，原则上电解铝行业大气污染物排放量应不突破现有水平，除此外，禁止新上钢铁、以矿物为原料的有色金属冶炼以及铁合金等项目。 3、禁止新建光气、氰化钠、氟乙酸甲酯等剧毒化学品以及硝酸铵、硝化棉等易制爆化学品项目；禁止新建高毒性农药项目。 4、新上项目新增指标需满足区域或行业替代的有关要求，至规划期末，沁阳市碳素行业主要大气污染物排放量应控制在现有水平。 5、再生铅生产规模应立足于消化本地铅酸蓄电池企业回收的废旧资源，其规模不应突破对应沁阳市铅酸蓄电池生产规模。 6、禁止扩大光伏产业上游三氯氢硅、多晶硅等原料产品的生产规模。 7、静脉产业应重点发展与集聚区主导产业相关的资源回收项目，危险废物、医疗废物处置等与主导产业无关的静脉产业项目禁止入驻。 8、除退城入园项目外，原则上禁止造纸、制革等重点涉水排放行业项目入驻。	1、项目不属于煤气化、尿素、合成氨、烧碱、聚氯乙烯等煤化工、盐化工； 2、项目不属于电解铝、钢铁、以矿物为原料的有色金属冶炼以及铁合金等项目； 3、项目不属于光气、氰化钠、氟乙酸甲酯等剧毒化学品以及硝酸铵、硝化棉等易制爆化学品项目及高毒性农药项目； 4、项目污染物排放符合总量控制要求； 5、项目不属于再生铅生产； 6、项目不涉及三氯氢硅、多晶硅等原料产品； 7、项目选址位于能源化工亚园区，不在静脉产业园内； 8、项目不属于造纸、制革等重点涉水排放行业项目。

能耗 物料	1、电解铝行业综合电耗应小于 13300kwh/t-A1。 2、再生铅行业综合能耗应小于 130 千克标准煤/t-A。 3、再生铅行业铅回收率应大于 98%的项目。 4、单位工业增加值新鲜水耗（m³/万元）应小于 6。 5、单位工业增加值废水产生量（m³/万元）应小于 7。	1~3、项目不属于电解铝、再生铅行业； 4、项目单位工业增加值新鲜水耗约 0.19m³/万元； 5、项目单位工业增加值废水产生量约 2.74m³/万元。
污染 控制	1、对于按照有关规定计算的卫生防护距离范围超越神农山风景名胜区、猕猴自然保护区边界。或涉及未搬迁村庄、居民区等环境敏感点项目，禁止新建。 2、对于废水处理难度大，会对集聚区污水处理厂造成冲击，影响集聚区污水处理厂稳定运行达标排放的项目，禁止入驻。 3、入驻集聚区企业废水需通过污水管网排入集聚区污水处理厂处理，在不具备接入污水管网的区域，禁止入驻涉及废水排放的企业。 4、集聚区原则上禁止新建小燃煤锅炉及燃重油、渣油锅炉和直接燃用生物质锅炉，确有必要的使用清洁能源。 5、涉及重金属污染排放的项目，应满足区域重金属指标替代的管理要求，否则禁止入驻。 6、新建项目新增氮氧化物指标应满足区域内总量替代的要求，否则禁止新建。	1、项目不需设置大气环境防护距离； 2、项目外排废水不会对集聚区污水处理厂造成冲击； 3、项目废水可通过污水管网排入污水处理厂处理； 4、项目不新建锅炉； 5、项目不涉及重金属污染物的排放； 6、项目不涉及氮氧化物排放。
环境 风险	1、项目环境风险半致死浓度范围超越神农山风景名胜区、猕猴自然保护区边界、或涉及村庄居住区等环境敏感点项目，禁止新建。 2、项目环境风险防范措施未严格按照环境影响评价文件要求落实的，应停产整改。 3、涉及危险化学品、危险废物及可能发生突发环境事件的污染排放企业，应按照突发环境事件应急预案备案管理办法的要求，制定完善的环境应急预案，并报环境管理部门备案管理。未落实有关要求的，应停产整改。	1、项目在严格落实环境影响评价及安全评价中提出的各项风险防范措施及事故应急预案的基础上，项目环境风险环境风险可控； 2、评价要求严格按照环境影响评价文件要求落实各项环境风险防范措施； 3、评价要求项目严格按照相关要求编制编制安评文件及突发环境事件应急预案，同时制定完善的环境应急预案，并报环境管理部门备案管理。

（6）基础设施情况

① 交通运输

对外交通：规划依靠焦克公路、焦枝铁路承担对外的交通。

内部交通：规划道路划分为主干路、次干路、支路三个级别，规划形成“一横四纵”的内部主干道路网结构。

② 供、排水情况

沁北园区利用八一水库、河口水库、逍遥水库及丹河来水作为供水水源

项目选址区域给水管网已铺设，项目采用沁北园区集中供水。

沁北园区污水经园区内污水管网收集后，进入葛洲坝水务（沁阳）有限公司（沁阳市第二污水处理厂）处理。葛洲坝水务（沁阳）有限公司（沁阳市第二污水处理厂）位于捏掌村南约 665m 处，主要处理沁北园区废水。一期设计处理规模为 3 万吨/天，已投入运营，二期设计处理规模为 2 万吨/天，目前正在建设。污水处理采用改良型奥贝尔氧化沟工艺，出水可满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。

项目位于沁北园区，属于葛洲坝水务（沁阳）有限公司（沁阳市第二污水处理厂）收水范围内的企业。根据调查，项目厂址区域污水管网已铺设完成。项目废水可以排入污水干管，经集聚区污水管网进入葛洲坝水务（沁阳）有限公司（沁阳市第二污水处理厂）进一步处理。

③ 供热

沁北园区规划以中电投 2×1000MW 机组为热源，晋煤天庆自备电厂作为调峰备用热源。

项目采用园区集中供热。

④ 燃气

沁北园区规划以山西通豫煤层气为主要气源，通过沁济支线供应，能源化工产业亚园区煤化工产出焦炉煤气为辅助气源，西气东输天然气为辅助备用气源。

项目采用园区集中供气。

⑤ 供电工程

沁北园区规划沿焦克路两侧布置三座 110kV 变电站，东部发展片区由 110kV 西工变电站供电；中部发展片区由 110kV 尧泉变电站供电；西部发展片区由 110kV 紫陵变电站供电。

项目属化工行业，位于沁阳市产业集聚区沁北园区能源化工亚园区（附图四），占地属三类工业用地（附图五），满足园区环境准入负面清单的相关要求，符合沁阳市产业集聚区规划。

1.9.1.3 神农山风景名胜区总体规划

《神农山风景名胜区总体规划（2016-2030）》将风景名胜区范围确定为：北界为省界，西界为沁阳市界，南界至焦枝铁路—云阳路东 400 米处—焦枝铁路北 1 公里—校尉营村—焦枝铁路，东界向外扩至太洛公路。总面积约为 93.53 平方公里。其中核心景区范围是仙神谷区域、临川山区域、紫金顶-白松岭区域中除去沐涧寺游览区、静应湖以外的区域。面积 10.16km²。

项目选址距离神农山风景名胜区约 2.1km，不在其保护区范围内。

1.9.1.4 太行山猕猴国家级自然保护区总体规划

规划范围：太行山猕猴自然保护区地理坐标为北纬 34°54′-35°40′、东经 112°02′-113°45′，东至辉县市，西和山西省垣曲县接壤，南临燕川平原，北与山西省阳城、晋城、陵川相邻，总面积 5.66 万公顷。

保护区功能分区：包括核心区、缓冲区、实验区。其中核心区位于保护区东部、中部和西部，分布在沁阳市的仙神河、白松岭、济源市的蟒河、愚公、邵原，修武县的大水峪、辉县的八里沟等地，是猕猴主要分布区，面积约 20453 公顷。缓冲区位于济源、沁阳、博爱、修武、辉县及焦作市郊境内，在核心区和一般实验区的边沿地带，面积约 12057 公顷；实验区大部分位于保护区中部、西部及东部一带，分为四个分区：基因保存分区、经济林分区、试验研究分区和科普旅游分区，面积约 24090 公顷。

保护要求：核心区、缓冲区的保护要严格执行国家有关规定，核心区除保护管理部门依法进行巡视、定位观察研究和定期资源调查外，禁止其他人为活动；缓冲区内禁止开展旅游和生产经营活动；实验区内主要是探索持续合理利用自然

资源的模式，可以进行科学研究、引种驯化、培育珍稀动植物，开展参观考察和适度的生态旅游活动。

项目选址距离太行山猕猴国家级自然保护区约 1.3km，不在其保护区范围内。

1.9.1.5 集中式饮用水源地

(1) 沁阳市集中式饮用水源地保护区区划

①水源地基本情况

沁阳市城市集中饮用水水源地有 1 处，为沁北王庄村水源地，开采地下水，地下水类型属于松散岩石类孔隙水，岩性为中砂、粗砂及砂砾石。

沁阳市王庄村水源地，位于王庄村，中心地理位置坐标为东经 112°56'25"，北纬 35°08'13"。该水源地建设时间为 1996 年，服务范围为沁阳市城区全部区域，共建有 8 眼取水井，各井间距为 500 米，取水井水位埋深为 40 米，设计取水量 3 万吨/日。

②保护区划分情况

根据《河南省城市集中式饮用水源保护区划》，沁阳市集中式饮用水源地设置一级保护区和二级保护区，不设准保护区。一级保护区划分范围为取水井外包线以外 200 米的区域，二级保护区划分范围为一级保护区外 800 米的区域。

(2) 沁阳市西向镇集中式饮用水源地保护区区划

西向镇镇区集中饮用水水源地，采用地下水，地下水类型属第四系孔隙水承压水。含水层介质以粗砂为主。

西向镇镇区集中饮用水水源地位于西向村偏西，中心地理位置坐标为东经 112°52'19.17"，北纬 35°10'29.85"。建设时间为 2009 年 3 月，服务范围为西向镇镇区，服务人口 8350 人，共建有 1 眼取水井，取水井井深为 148 米，设计取水量 835 吨/日，属于孔隙水承压水中小型水源地。2012 年实际取水量 744.7 吨/日。

根据《河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划》，西向镇西向村地下水井只划分一级保护区，不设二级保护区和准保护区。一级保护区范围为供水站厂区及外围东至人民路（即老焦克路）、西 65 米、南 30 米、北至玻璃钢大街的区域。

项目选址距离沁阳市集中饮用水源地王庄村饮用水源地约 10.21km，距离西

向镇集中饮用水源地约 3.36km，均不在水源地保护区范围内。

1.9.2 相关环保政策

1.9.2.1 《焦作市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（焦政[2021]9 号）

根据焦政[2021]9 号，焦作市环境管控单元分为优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元。

优先保护单元以绿色发展为导向，依法禁止或限制大规模、高强度的开发建设活动，在功能受损的优先保护单元优先开展生态保护修复活动，恢复生态系统服务功能；重点管控单元以产业高质量发展和生态环境保护协调为主，深入推进中心城区、城镇开发区各领域污染物排放控制和环境风险防控，持续提升资源利用效率，不断优化空间布局；一般管控单元以经济社会可持续发展为导向，开发建设主要落实现行生态环境保护基本要求。

对照“图 1-9 焦作市生态环境管控单元分布示意图”，项目所在区域属于重点管控单元，采取评价要求及工程设计的污染治理措施后，项目污染物可实现达标排放，项目建设符合焦政[2021]9 号文件相关要求。

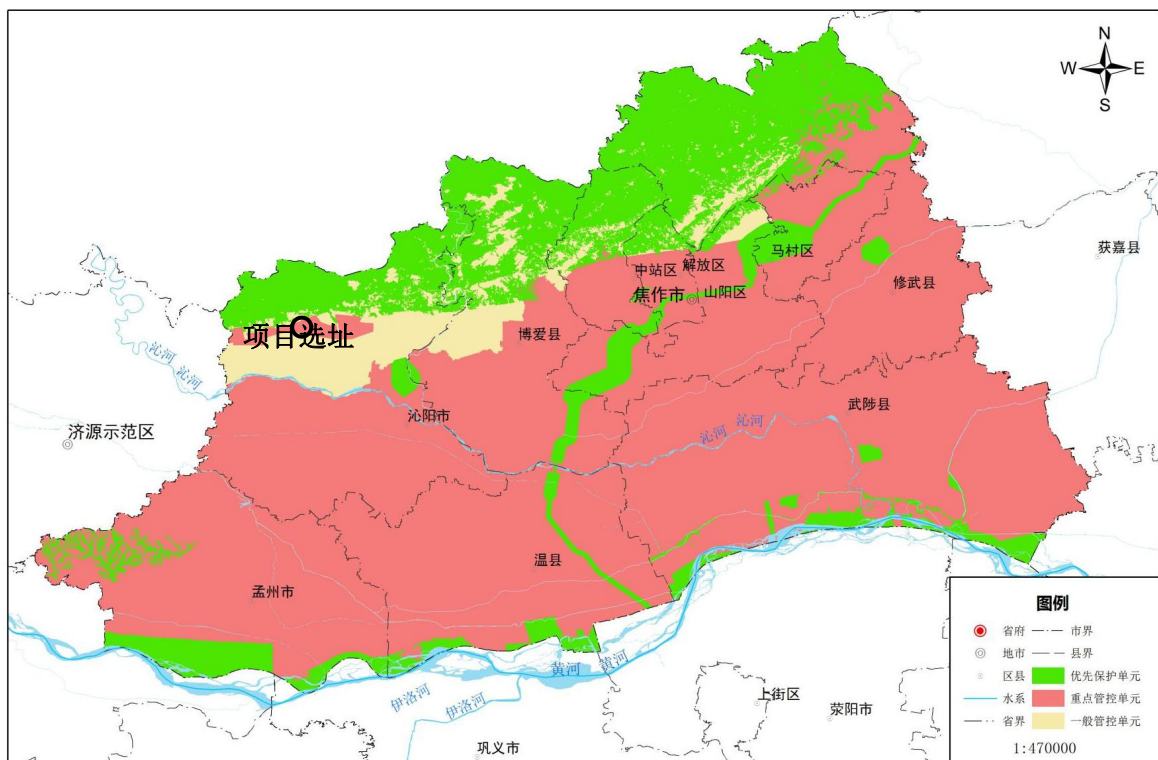


图 1-9 焦作市生态环境管控单元分布示意图

1.9.2.2 “三线一单”

(1) 生态保护红线

根据《河南省生态保护红线划定方案》（征求意见稿）“焦作市生态保护红线划分结果图”（见图 1-10），项目不在焦作市生态保护红线范围内，项目建设不触碰生态保护红线。

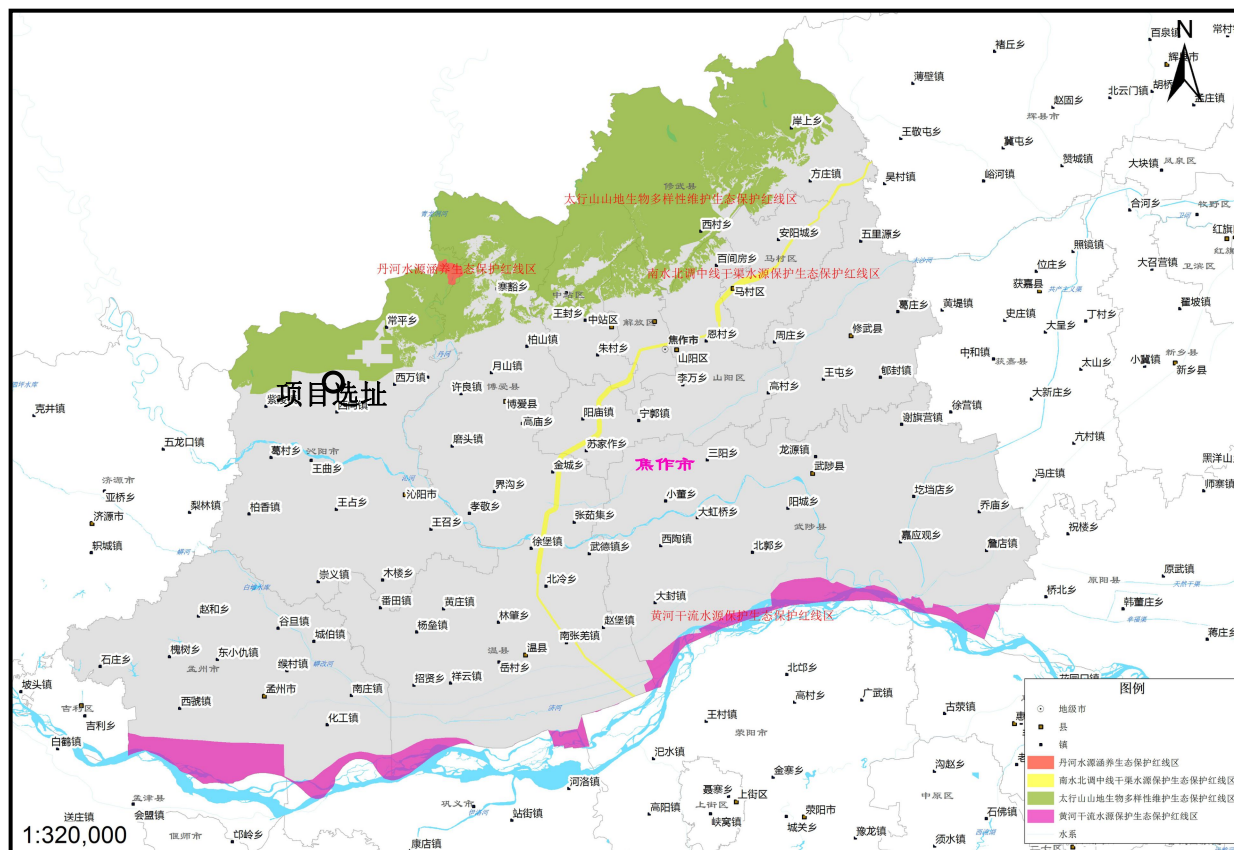


图 1-10 焦作市生态保护红线划分结果图

(2) 环境质量底线

项目所在区域为环境空气功能区二类区，执行二级标准。根据环境空气质量现状监测数据，项目所在区域PM₁₀、PM_{2.5}、O₃质量浓度超出《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，属于不达标区。

项目施工期废气主要为施工扬尘、物料运输过程扬尘等，采取洒水、喷淋等措施后可有效减轻对周围环境空气的影响；车辆冲洗废水经隔油+沉淀处理后循环回用，生活污水经现有生活污水处理设施处理后排放，对所在水系环境质量影响可以接受，且施工期环境影响随着施工期的结束而结束；项目运营期废气污染

因子主要为PM₁₀、氟化物、HCl等，采取废气治理措施处理并实行总量控制及削减替代后，对区域环境空气质量影响可以接受；项目生活污水经厂区污水处理站处理，处理后与清净水一起由厂区废水总排口排放，进入葛洲坝水务（沁阳）有限公司（沁阳市第二污水处理厂）进一步处理，对所在水系环境质量影响可以接受；固废按照评价提出的措施后均能得到合理或安全处置。项目符合环境质量底线的要求。

（3）资源利用上线

项目运营过程中资源消耗主要为水、电、蒸汽等，消耗量相对区域利用总量较少，符合资源利用上线的要求。

（4）生态环境准入清单

项目选址位于沁阳市产业集聚区沁北园区，与《焦作市“三线一单”生态环境准入清单》（试行）中沁阳市产业集聚区生态环境准入清单对比情况详见表1-32。

表 1-32 项目与沁阳市产业集聚区沁北园区生态环境准入清单对比情况一览表

环境管控单元编码	管控单元分类	管控要求		项目情况
ZH41088220001	重点管控单元	空间布局约束	1、禁止开发建设的活动要求：控制煤气化规模，禁止扩大尿素、合成氨、烧碱、聚氯乙烯等煤化工、盐化工初端产品产能。合理控制集聚区电解铝产能，原则上电解铝行业大气污染物排放量应不突破现有水平；禁止新上氧化铝项目和其他以矿物为原料的有色金属冶炼以及铁合金等项目。禁止新建光气、氰化钠、氟乙酸甲酯等剧毒化学品以及硝酸铵、硝化棉等易制爆化学品项目；禁止新建高毒性农药项目。禁止扩大光伏产业上游三氯氢硅、多晶硅等原料产品的生产规模。静脉产业应重点发展与集聚区主导产业相关的资源回收项目，危险废物、医疗废物处置等与主导产业无关的静脉产业项目禁止入驻。除退城入园项目外，原则上禁止造纸、制革等重点涉水排放行业项目入驻。 2、限制开发建设的活动要求：控制煤气化规模，禁止扩大尿素、合成氨、烧碱、聚氯乙烯等煤化工、盐化工初端产品产能。 3、允许开发建设活动的要求：沁北园区重点发展能源化工和有色金属加工产业。 4、淘汰不符合国家产业政策的涉重行业企业生产工艺装备。鼓励产能严重过剩行业的涉重金属排放企业主动退出市场。 5、严格落实规划环评及批复文件要求，规划调整修编时应同步开展规划环评。	1、项目通过回收处理铝电解质，制得工业级碳酸锂产品，属于基础化学原料制造，不属于禁止开发建设项目。 2、项目为属于基础化学原料制造，，不属于限制开发建设项目。 3、项目选址位于沁北园区，为化工业，属于允许开发建设活动。 4、项目为属于基础化学原料制造，不属于涉重行业企业。 5、项目建设符合规划环评及批复文件要求。
		污染物排放管控	1、大气：严格执行污染物排放总量控制制度，采取调整能源结构、加强污染治理、区域综合整治等措施，严格控制烟粉尘、二氧化硫、氮氧化物、VOCs 等大气污染物的排放。 2、新建耗煤项目还应严格按规定采取煤炭消费减量替代措施，不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。 3、新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。	1、项目采取集中供热，严格控制大气污染物的排放，且严格执行污染物排放总量控制制度。 2、项目不涉及燃煤。 3、项目不在目前划定的“两高”项目范围内（具体对比情况见表 1-35）。 4、项目外排废水经集聚区污水管网进入葛洲坝水务（沁阳）有限公司（沁阳市

			已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。 4、水：污水处理厂出水执行《河南省黄河流域水污染物排放标准》（DB41/2087-2021）。 5、沁阳市产业集聚区总量控制要求：颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、VOCs、化学需氧量、氨氮排放总量为 1432 吨/年、4680 吨/年、2784 吨/年、1003 吨/年、309.6 吨/年、39.1 吨/年。	第二污水处理厂）处理，污水处理厂出水满足《河南省黄河流域水污染物排放标准》（DB41/2087-2021）。 5、项目排放污染物严格执行总量控制制度。根据预测，项目对环境影响可以接受，满足区域总量控制要求。
		环境风险防控	1、禁止新建环境风险半致死浓度范围超越神农山风景名胜区、猕猴自然保护区边界、或涉及村庄居住区等环境敏感点的项目。 2、项目环境风险防范措施未严格按照环境影响评价文件要求落实的，应停产整改。 3、涉及危险化学品、危险废物及可能发生突发环境事件的污染物排放企业，应按照突发环境事件应急预案备案管理办法的要求，制定完善的环境应急预案，并报环境管理部门备案管理。未落实有关要求的，应停产整改。 4、加快环境风险预警体系建设，健全环境风险单位信息库，严格危险化学品管理；健全环境风险防控工程，建立企业、产业集聚区和周边水系环境风险防控体系。 5、高关注地块划分污染风险等级，纳入优先管控名录。	1、项目在严格落实环境影响评价及安全评价中提出的各项风险防范措施及事故应急预案的基础上，项目环境风险环境风险可控； 2、评价要求严格按照环境影响评价文件要求落实各项环境风险防范措施； 3、评价要求项目严格按照相关要求编制编制安评文件及突发环境事件应急预案，同时制定完善的环境应急预案，并报环境管理部门备案管理。

由上表可知，项目建设符合沁阳市产业集聚区生态环境准入清单相关要求。

1.9.2.3 《河南省“十四五”生态环境保护和生态经济发展规划》（豫政〔2021〕44号）

项目与豫政〔2021〕44号相符性分析见表 1-33。

表 1-33 项目与豫政〔2021〕44号相符性分析一览表

文件要求	项目情况	相符性
坚决遏制“两高”项目盲目发展，严把准入关口，严格分类处置，落实产能置换、煤炭消费减量替代和污染物排放区域削减等要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。原则上禁止新增钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃、传统煤化工（甲醇、合成氨）、焦化、铝用炭素、砖瓦窑、耐火材料、铅锌冶炼（含再生铅）等行业产能，合理控制煤制油气产能，严控新增炼油产能。	项目不属于禁止建设的高耗能、高排放（具体对比情况见表 1-35）和产能过剩的产业项目	相符

由上表可知，在采取评价要求的各项防范措施的基础上，项目建设符合豫政〔2021〕44号相关要求。

1.9.2.4 《河南省 2022 年大气、水、土壤污染防治攻坚战实施方案》（豫环委办〔2022〕9号）

项目与豫环委办〔2022〕9号相符性分析见表 1-34。

表 1-34 项目与豫环委办〔2022〕9号相符性分析一览表

文件名称	文件要求	项目情况	相符性
《河南省 2022 年大气污染防治攻坚战实施方案》	3.推进绿色低碳产业发展。落实国家产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等相关要求，积极支持节能环保、新能源等战略性新兴产业发展，坚决遏制高耗能、高排放项目盲目建设。落实“两高”项目会商联审机制，强化项目环评及“三同时”管理，重点行业企业新建、扩建项目达到 A 级绩效水平，改建项目达到 B 级以上绩效水平。严禁新增钢铁、电解铝、水泥熟料、平板玻璃、煤化工（甲醇、合成氨）、氧化铝、焦化、铸造、铝用炭素、烧结砖瓦、铁合金等行业产能。禁止耐火材料、铅锌冶炼（含再生铅）行业单纯新增产能。	项目选址位于沁阳市产业集聚区沁北园区，符合生态环境分区管控要求；项目不属于禁止建设的高耗能、高排放和产能过剩的产业项目。 项目满足集聚区准入清单要求；采取评价要求的措施后，能达到 A 级绩效水平（具体对比情况见表 1-37）	相符
《河南省 2022 年水污染防治攻坚战	14. 调整优化产业结构。落实“三线一单”生态环境分区管控体系，加强重点区域、重点流域、重点行业 and 产业布局规划环评。	项目选址位于沁阳市产业集聚区沁北园区化工园区一化工新材料产业园区，建设满足沁阳市产业集聚区及焦作市“三线一单”生态环境分区管控要求	相符

实施方案》			
《河南省 2022 年土壤污染防治攻坚战实施方案》	19.加强重点污染源风险管控。督促化学品生产企业、尾矿库、垃圾填埋场、危险废物处置场、产业集聚区、矿山开采区等地下水重点污染源采取防渗漏措施，建设地下水水质监测井并进行监测。	厂内实现管道化、密闭化，重点区域防腐防渗等要求，可以从源头上防范土壤污染，同时评价要求建设地下水水质监测井并进行监测	相符

由上表可知，在采取评价要求的各项防范措施的基础上，项目建设符合《河南省 2022 年大气、水、土壤污染防治攻坚战实施方案》（豫环委办〔2022〕9 号）相关要求。

1.9.2.5 河南省“两高”项目

项目与河南省“两高”项目界定对比情况见表 1-35。

表 1-35 项目与河南省“两高”项目界定对比一览表

文件名称	文件要求	项目情况
《河南省生态环境厅关于加强“两高”项目生态环境源头防控的实施意见》（豫环文[2021]100 号）	“两高”项目范围目前确定为钢铁、铁合金、氧化铝、电解铝、铝用碳素、铜铅锌硅冶炼（含原生和再生冶炼）、水泥、石灰、建筑陶瓷、砖瓦（有烧结工序的）、耐火材料（有烧结工序的）、刚玉、平板玻璃、煤电、炼化、焦化、甲醇、氮肥、醋酸、氯碱、电石、沥青防水材料等 22 个行业投资项目中年综合能耗 1 万吨标准煤以上项目	项目通过回收处理铝电解质，制得工业级碳酸锂产品，属于基础化学原料制造，不在目前河南省生态环境厅划定的“两高”项目范围内
《关于建立“两高”项目会商联审机制的通知》（豫发改环资〔2021〕977 号）	河南省“两高”项目主要包括两类：一是煤电、石化、化工、煤化工、钢铁、焦化、建材（非金属矿物制品）、有色等 8 个行业年综合能耗（等价值）5 万吨标准煤及以上的项目；二是 8 个行业中 22 个细分行业高耗能高排放环节年综合能耗（等价值）1-5 万吨标准煤的项目，主要包括钢铁（长流程钢铁）、铁合金、氧化铝、电解铝、铝用碳素、铜铅锌硅冶炼（含原生和再生冶炼）、水泥、石灰、陶瓷、砖瓦（有烧结工序的）、耐火材料（有烧结工序的）、刚玉、平板玻璃、煤电、炼化、焦化（含兰炭）、甲醇、氮肥、醋酸、氯碱、电石、沥青防水材料等。	项目属于基础化学原料制造，能源消耗约 1677.92 吨标准煤，不在河南省发改委划定的“两高”项目范围内

由上表可知，项目不在目前“两高”项目范围内。

1.9.2.6 《焦作市 2022 年大气污染防治攻坚战实施方案》（焦环攻坚办〔2022〕23 号）

项目与焦环攻坚办〔2022〕23号相符性分析见表1-36。

表 1-36 项目与焦环攻坚办〔2022〕23号相符性分析一览表

文件要求	项目情况	相符性
5.推进绿色低碳产业发展。 落实国家产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减、污染物总量替代等相关要求，积极支持节能环保、新能源等战略性新兴产业发展，坚决遏制高耗能、高排放项目盲目建设。落实“两高”项目会商联审机制，强化项目环评及“三同时”管理，国家、省绩效分级重点行业企业新建、扩建项目达到A级绩效水平，改建项目达到B级以上绩效水平。全市严禁新增钢铁、电解铝、水泥熟料、平板玻璃、煤化工（甲醇、合成氨）、氧化铝、焦化、铸造、铝用碳素、烧结砖瓦、铁合金等行业产能。禁止耐火材料、铅锌冶炼（含再生铅）行业单纯新增产能。禁止新建除集中供热外的燃煤、燃生物质锅炉，原则上禁止在集中供热覆盖范围内新建锅炉（备用天然气锅炉除外）。新建企业烟粉尘排放源采取高效除尘设施，排放口烟粉尘排放浓度不高于10毫克/立方米；其余排放源应采取高效脱硫、脱硝、除尘设施，排放口颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度原则上不高于10、35、50毫克/立方米。	项目选址位于沁阳市产业集聚区沁北园区，符合生态环境分区管控要求； 采取工程设计、评价要求的措施后，项目达到A级绩效水平（见表1-37）； 项目不属于禁止建设的项目； 项目不新建锅炉； 项目烟粉尘排放源采取脉冲袋式除尘器，排放口烟粉尘排放浓度不高于10毫克/立方米。	相符

由上表可知，在采取评价要求的各项防范措施的基础上，项目建设符合《焦作市2022年大气污染防治攻坚战实施方案》（焦环攻坚办〔2022〕23号）相关要求。

1.9.2.7 《焦作市2022年水污染防治攻坚战实施方案》（焦环攻坚办〔2022〕24号）

项目与焦环攻坚办〔2022〕24号相符性分析见表1-37。

表 1-37 项目与焦环攻坚办〔2022〕24号相符性分析一览表

文件要求	项目情况	相符性
17.加强水环境风险防控。 以涉重金属、危险化学品、有毒有害等行业企业为重点，加强水环境风险日常监管，建设事故调蓄池、应急闸坝等预防性设施。	项目为化工业，属于涉危险化学品、有毒有害行业，项目厂区建设有事故水池，评价要求企业严格按照风险评价要求，落实各项水环境风险防范措施，并加强日常监管	相符

由上表可知，在采取工程设计、评价要求的各项防范措施的基础上，项目建设符合《焦作市2022年水污染防治攻坚战实施方案》（焦环攻坚办〔2022〕24号）相关要求。

1.9.2.8 《河南省重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》（2021 年修订版）

项目属于基础化学原料制造，不属于目前划定的重点行业，按照“通用行业”基本要求及差异化管控要求开展绩效分级。

结合项目特征，项目涉颗粒物，其与《河南省重污染天气通用行业应急减排措施制定技术指南》（2021 年修订版）“通用行业”基本要求及差异化管控要求相符性分析见表 1-31。

表 1-31 项目与《河南省重污染天气通用行业应急减排措施制定技术指南》“通用行业”基本要求对比一览表

相关要求			项目情况及评价要求
通用行业基本要求	涉PM企业基本要求	1、物料装卸 车辆运输的物料应采取封闭措施。粉状、粒状、块状散装物料在封闭料场内装卸，装卸过程中产尘点应设置集气除尘装置，料堆应采取有效抑尘措施。 不易产尘的袋装物料宜在料棚中装卸，如需露天装卸应采取防止破袋及粉尘外逸措施。	项目车辆运输物料主要为铝电解质、氯化铝、氢氧化钠、碳酸钠等，其中铝电解质为块状，其余物料为粉状。项目物料均采用袋装或吨包储存，物料在封闭车间内装卸，装卸过程中采用洒水降尘措施
		2、物料储存 一般物料。粉状物料应储存于密闭/封闭料仓中；粒状、块状物料应储存于封闭料场中，并采取喷淋、清扫或其他有效抑尘措施；袋装物料应储存于封闭/半封闭料场中。封闭料场顶棚和四周围墙完整，料场内路面全部硬化，料场货物进出大门为硬质材料门或自动感应门，在确保安全的情况下，所有门窗保持常闭状态。不产尘物料（如钢材、管件）及产品如露天储存应在规定的存储区域码放整齐。 危险废物。应有符合规范要求的危险废物储存间，危险废物储存间门口应张贴标准规范的危险废物标识和危废信息板，建立台账并挂于危废间内，危险废物的记录和货单保存 3 年以上。危废间内禁止存放除危险废物和应急工具外的其他物品。	项目粉状物料应储存于的封闭料仓中，其余块状物料储存于密闭仓库中，并采取喷淋、清扫或其他有效抑尘措施；袋装物料应储存于封闭/半封闭料场中。封闭料场顶棚和四周围墙完整，料场内路面全部硬化，料场货物进出大门为硬质材料门或自动感应门，在确保安全的情况下，所有门窗保持常闭状态。 危废仓库门口张贴标准规范的危险废物标识和危废信息板，建立台账并挂于危废间内，危险废物的记录和货单保存 3 年以上
		3、物料转移和输送 粉状、粒状等易产尘物料厂内转移、输送过程应采用气力输送、密闭输送，块状和粘湿粉状物料采用封闭输送；无法封闭的产尘点（物料转载、下料口等）应采取集气除尘措施，或有效抑尘措施。	项目粉状、粒状等易产尘物料厂内转移、输送过程采用密闭输送机输送，块状采用螺旋输送；物料上、下料口出均采取集气除尘措施，并采用洒水抑尘。
		4、成品包装 卸料口应完全封闭，如不能封闭应采取局部集气除尘措施。卸料口地面应及时清扫，地面无明显积尘。	项目卸料口采取局部集气除尘措施，评价要求卸料口地面应及时清扫，地面无明显积尘
		5、工艺过程 各种物料破碎、筛分、配料、混料等过程应在封闭厂房内进行，并采取局部收尘/抑尘措施。破碎筛分设备在进、出料口和配料混料过程等产尘点应设置集气除尘设施。	项目物料破碎、筛分等过程在封闭厂房内进行，并采取局部收尘措施。破碎设备在进、出料口和配料混料过程等产尘点设有集气除尘设施。 评价要求生产工序的车间地面干净，无积料、积灰现象。

		各生产工序的车间地面干净，无积料、积灰现象。 生产车间不得有可见烟粉尘外逸。	生产车间不得有可见烟粉尘外逸。
其他基本要求	1、运输方式及运输监管 （1）运输方式 ①公路运输。物料公路运输使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆（重型燃气车辆达到国六排放标准）或新能源车辆比例（A 级 100%，B 级不低于 80%），其他车辆达到国四排放标准（重型燃气车辆达到国五及以上排放标准）； ②厂内运输车辆。达到国五及以上排放标准（重型燃气车辆达到国六排放标准）或使用新能源车辆的比例（A 级 100%，B 级不低于 80%），其他车辆达到国四排放标准（重型燃气车辆达到国五及以上排放标准）； ③危险品及危废运输。国五及以上或新能源车辆（A 级/B 级 100%）； ④厂内非道路移动机械。国三及以上排放标准或使用新能源机械（A 级/B 级 100%）。 （2）运输监管 厂区货运车辆进出大门口：日均进出货物 150 吨（或载货车辆日进出 10 辆次）及以上（货物包括原料、辅料、燃料、产品和其他与生产相关物料）的企业，或纳入我省重点行业年产值 1000 万及以上的企业，拟申报 A、B 级企业时，应参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁视频监控系统和电子台账；其他企业建立电子台账。安装高清视频监控系统并能保留数据 6 个月以上。	（1）运输方式 ①项目物料公路运输应使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆； ②项目厂区内厂内运输车辆，应达到国五及以上排放标准； ③项目使用的危险品与废铝灰、大修渣等危险废物运输时要求使用国五及以上车辆。 ④项目厂区移动机械应采用国三及以上标准设施。 （2）运输监管 项目日均进出货物约 330t，应参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁视频监控系统和电子台账；安装高清视频监控系统并能保留数据 6 个月以上。	
	2、环境管理要求 （1）环保档案资料齐全 ①环评批复文件和竣工验收文件/现状评估文件； ②废气治理设施运行管理规程； ③一年内废气监测报告； ④国家版排污许可证，并按要求开展自行监测和信息披露，有规范的排气筒监测平台和排污口标识。 （2）台账记录信息完整 ①生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）； ②废气污染治理设施运行管理信息（除尘滤料、活性炭等更换量和时间）； ③监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录（手工监测和在线监测）等）；	企业应配备有专职环保人员，评价要求企业严格按照要求进行环境管理，确保环保档案资料齐全、台账记录信息完整	

	④主要原辅材料、燃料消耗记录（A、B 级企业必需）； ⑤电消耗记录（已安装用电监管设备的 A、B 级企业必需）。 （3）人员配置合理 配备专/兼职环保人员，并具备相应的环境管理能力（学历、培训、从业经验等）。	
	3、其他控制要求 （1）生产工艺和装备 不属于《产业结构调整指导目录（2019 年版）》淘汰类，不属于省级和市级政府部门明确列入已经限期淘汰类项目。 （2）污染治理副产物 除尘器应设置密闭灰仓并及时卸灰，除尘灰应通过气力输送、罐车、袋子等封闭方式卸灰，不得直接卸落到地面。除尘灰如果转运应采用气力输送、封闭传送带方式，如果直接外运应采用罐车或袋装后运输，并在装车过程中采取抑尘措施，除尘灰在厂区内应密闭/封闭储存；脱硫石膏和脱硫废渣等固体废物在转运过程中应采取抑尘措施并应封闭储存。 （3）用电量/视频监管 按照《河南省涉气排污单位污染治理设施用电监管技术指南（试行）》要求安装用电监管设备（有自动在线监控系统的企业除外），用电监管数据直接上传至省、市生态环境部门的污染治理设施用电监管平台服务器；未安装自动在线监控和用电量监管拟申报 A、B 级企业，应在主要生产设备（投料口、卸料口等位置）安装视频监控设施，相关数据保存三个月以上。 （4）厂容厂貌 厂区内道路、原辅材料和燃料堆场等路面应硬化。厂区内道路采取定期清扫、洒水等措施，保持清洁，路面无明显可见积尘。其他未利用地优先绿化，或进行硬化，无成片裸露土地。	项目属于基础化学原料制造，属于《产业结构调整指导目录（2019 年版）》鼓励类，不属于省级和市级政府部门明确列入已经限期淘汰类项目； 除尘器设置密闭灰仓并及时卸灰，除尘灰通过封闭袋子卸灰，转运采用封闭方式； 评价要求企业按照《河南省涉气排污单位污染治理设施用电监管技术指南（试行）》要求安装用电监管设备（有自动在线监控系统的企业除外），用电监管数据直接上传至省、市生态环境部门的污染治理设施用电监管平台服务器；未安装自动在线监控和用电量监管拟申报 A、B 级企业，应在主要生产设备（投料口、卸料口等位置）安装视频监控设施，相关数据保存三个月以上。 厂区内道路等均已硬化。评价要求厂区内道路定期清扫、洒水，保持清洁，路面无明显可见积尘

由上表可知，项目采取治理措施后能够满足《河南省重污染天气通用行业应急减排措施制定技术指南》“通用行业”基本要求。

由上表可知，在采取工程设计、评价要求的各项措施的基础上，项目可以满足《河南省重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》（2021 年修订版）中“有机化工”A 级绩效分级要求。

1.10 评价专题设置及工作程序

1.10.1 评价工作专题设置和重点

1.10.1.1 专题设置

- （1）总则；
- （2）原有工程回顾及建设现状
- （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）环境风险评价；
- （7）环境保护措施及可行性论证；
- （8）环境影响经济损益分析；
- （9）环境管理、环境监测及总量控制；
- （10）评价结论与建议。

1.10.1.2 评价重点

根据工程及环境特点，确定本次评价的评价重点：

- （1）工程分析；
- （2）环境保护措施及可行性论证；
- （3）环境影响预测与评价；
- （4）环境风险评价。

1.10.2 评价工作程序

评价工作程序见图 1-11。

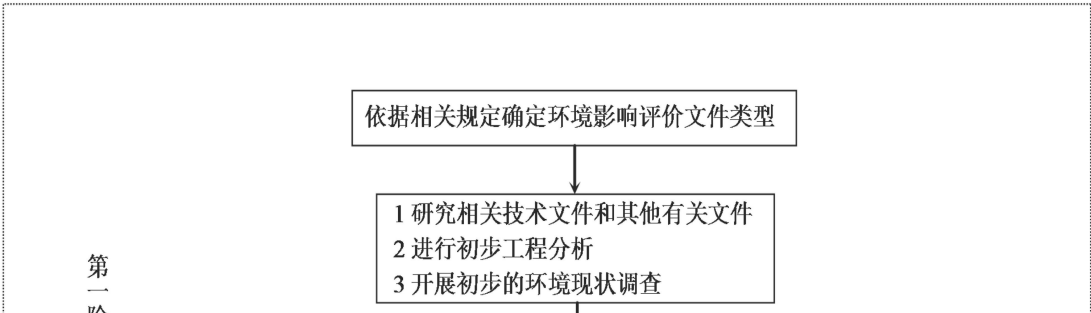


图 1-11 评价工作程序图

第二章 工程分析

河南沁园春新材料有限公司成立于 2022 年 9 月，是焦作多氟多实业集团有限公司的控股子公司，厂址位于焦作市沁阳市经济技术开发区沁北园区，原沁阳市禾源化工有限公司厂区内。

2.1 原沁阳市禾源化工有限公司基本情况

沁阳市禾源化工有限公司现有工程为年产 1500 吨 3，7-二氯-8-喹啉羧酸钠盐项目。该项目于 2016 年 7 月通过焦作市环境保护局审批，审批文号为焦环审[2016]39 号。根据现状调查，该项目已于 2017 年停工停产至今。目前，沁阳市禾源化工有限公司厂区已被河南沁园春新材料有限公司全部收购，本次工程主要依托其供水、供电、供汽、排水等公用工程以及初期雨水收集池、事故池、污水处理站等环保工程。

根据现场勘查，现有工程存在的环境问题及整改措施详见表 2-1。

表 2-1 现有工程存在问题及整改措施一览表

序号	现状存在问题	整改措施
1	现有污水处理站采用“调节+水解酸化+缺氧+好氧+二沉池”工艺，根据现场勘查，污水处理站整体已建成一直未运行，但各处理池内存在有少量的雨水积水，且污水管网已腐蚀老化	评价要求在项目运行前，对污水处理站各池子的防腐防渗进行检查，并对按最新的环保要求对其进行进一步的防腐防渗措施，同时及时更换污水管网，防止出现管网泄露等现象
2	由于厂区处于长期停工停产状态，目前厂区供水管网、供汽及排水管网均已出现老化	评价要求建设单位加强对厂区内供水、供汽及排水管网等公用工程的检查和维护，确保各公用工程能正常运行，及时更新设施
3	初期雨水收集池、事故池防腐防渗措施	评价要求建设单位加强对初期雨水收集池和事故池的防腐防渗措施进行检查和维护，确保其能正常运行
4		

现有工程存在的环境问题经整改后，能够满足当前环保要求。

2.2 本次工程

2.2.1 工程概况

2.2.1.1 工程基本情况

河南沁园春新材料有限公司拟在厂区空地，新建一座生产车间、原料仓库

等，建设年处理 40000 吨铝电解质综合利用项目。

本次工程基本情况见表 2-2。

表 2-16 本次工程基本情况一览表

序号	项 目		内 容
1	项目名称		年处理 40000 吨铝电解质综合利用项目
2	建设单位		河南沁园春新材料有限公司
3	建设地点		焦作市沁阳市经济技术开发区沁北园区
4	占地面积		6000m ²
5	总投资		12000 万元
6	工程性质		新建
7	生产规模		年处理 40000 吨铝电解质
			主产品：碳酸锂 2000 吨/年；副产品：冰晶石：38000 吨/年，氯化钠
8	主要建设内容	主体工程	生产车间 1 座，原料仓库和产品仓库各一座
		辅助工程	办公楼
		公用工程	供水、供电及供热等
		环保工程	废气治理措施、污水处理设施、一般固废仓库、危废仓库等
9	劳动定员及工作制度		本次工程劳动定员 60 人，年工作 330 天，采用 3 班制，每班每天 8 小时（不含管理及技术人员 15 人）
10	排水去向		项目废水采用厂区污水处理站处理达标后由厂区总排口，与清净下水一起进入集聚区污水管网，进入沁阳市第二污水处理厂进一步处理

2.2.1.2 工程产品方案及生产规模

（1）产品方案

本次工程主要建设年处理 40000 吨铝电解质项目，工程产品包括主产品碳酸锂，以及副产品冰晶石和氯化钠等。工程产品方案见表 2-3 所示。

表 2-3 本次工程产品方案一览表

产品类型	名称	生产规模(t/a)	物料性状及包装方式	产品执行标准	备注
主产品	工业级碳酸锂	2000	白色粉末状，袋装	GB/T11075-2013 工业级碳酸锂	工程生产的碳酸锂产品不进行干燥工艺，含水率约在 10%~15%之间，作为中间产品运送至多氟多新材料股份有限公司
副产	冰晶石	38694	白色粉末	企业标准	外售

品			状，吨袋装		
	氯化钠	5741	白色颗粒，袋装	GB/T5462-2015 优级日晒工业盐	外售

(2) 产品质量标准

①主产品

工程主产品为工业级碳酸锂，由于工程生产的工业级碳酸锂产品不外售，直接送至多氟多新材料股份有限公司厂区内，作为项目原料使用时需加水搅拌，因此碳酸锂产品仅参照《碳酸锂》（GB/T 11075-2013）表 1 的化学成分相关要求，其水分含量和外观质量不参照其执行。

表 2-4 碳酸锂产品化学成分质量标准

产品牌 号	化学成分（质量分数）/%								执行标准
	Li ₂ CO ₃ 主含量， 不小于	杂质含量，不大于							
		Na	Fe	Ca	SO ₄ ²⁻	Cl-	盐酸溶 物	Mg	
Li ₂ CO ₃ -0	99.2	0.08	0.0020	0.025	0.20	0.010	0.005	0.015	《碳酸锂》 (GB/T11075 -2013)
Li ₂ CO ₃ -1	99.0	0.15	0.0035	0.040	0.35	0.020	0.015	-	
Li ₂ CO ₃ -2	98.5	0.20	0.0035	0.070	0.50	0.030	0.050	-	
备注：本次产品执行产品牌号 Li ₂ CO ₃ -1									

②副产品

项目副产品主要为冰晶石和氯化钠盐等，其中冰晶石执行的企业标准；氯化钠执行 GB/T5462-2015 优级日晒工业盐。

表 2-5 冰晶石产品质量标准（无标准编号？）

分类	牌号	化学成分和物理性能指标									物理性能	执行标准
		F	Al	Na	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	SO ₄ ²⁻	CaO	P ₂ O ₅	湿存水	烧碱量 (质量分数)	?
		不小于			不大于							
冰晶石	1	52	17	20	0.36	0.08	1.0	0.6	0.03	0.40	2.5	
	2	53	17	19	0.36	0.08	1.0	0.6	0.03	0.40	2.5	
	3	55	16	19	0.36	0.08	1.0	0.6	0.03	0.40	2.5	

表 2-6 氯化钠产品质量标准

项目	指标			执行标准
	精制工业盐		日晒工业盐	
	工业干盐	工业湿盐		

	优级	一级	二级	优级	一级	二级	优级	一级	二级	
氯化钠 /(g/100g) $\geq$	99.1	98.5	97.6	96.0	95.0	93.3	96.2	94.8	92.0	《工业盐》 (GB/T5462 -2015)
水分 /(g/100g) $\leq$	0.30	0.50	0.80	3.00	3.50	4.00	2.80	3.80	6.00	
水不溶物 /(g/100g) $\leq$	0.05	0.10	0.20	0.05	0.10	0.20	0.20	0.30	0.40	
钙镁离子总 量/(g/100g) $\leq$	0.25	0.40	0.60	0.30	0.50	0.70	0.30	0.40	0.60	
硫酸根离子 /(g/100g) $\leq$	0.30	0.50	0.90	0.50	0.70	1.00	0.50	0.70	1.00	

2.2.1.3 工程建设内容和平面布置

(1) 主要建设内容

工程建设内容包括主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程等。其中，主体工程主要为1座综合厂房，包括粉碎车间、浸取车间、中和浓缩车间、碳酸锂车间和氯化钠车间等，辅助工程主要为成品仓库、危化品仓库、办公区等；公用工程主要为供水、供电、供气等；环保工程包括污水处理设施、废气治理设施、一般固废仓库、危废仓库、事故水池等。

工程主要建设内容详见表 2-7。

表 2-7 工程主要建设内容一览表

工程分类	名称		结构形式	建筑面积 (m ²)	高度（m）	数量	备注
主体工程	综合 厂房	粉碎车间	排架结构	900	11	1	新建
		浸取车间	排架结构	1650	16	1	
		中和浓缩车间	排架结构	2100	16	1	
		碳酸锂车间	排架结构	3600	16	1	
		氯化钠车间	排架结构				
辅助工程	成品仓库		排架结构	3000	10	1	新建
	危化品仓库		排架结构	2000	10	1	新建
	储罐区		排架结构	1000		1	依托原有
	办公室		排架结构	100	3	1	依托原有
公用	供水		集聚区供水管网				依托原有

工程	供电	集聚区供电电网				依托原有
	排水	依托现有污水处理站处理后，由厂区总排口达标排放至沁阳市第二污水处理厂				依托原有
	供汽	集聚区集中供热				依托现有
环保工程	废气	脉冲袋式除尘器，碱液喷淋塔				新建
	废水	污水处理站“调节池+水解酸化池+缺氧池+好氧池+二沉池”处理，处理规模为 100m ³ /d				依托现有
	一般固废暂存间	砖混	100m ²	4m	1	依托现有
	危废仓库	砖混	100 m ²	4m	1	依托现有
	事故水池	300m ³				依托现有
	雨水收集池	?m ³				依托现有

(2) 平面布置

原沁阳市禾源化工有限公司厂区目前已全被河南沁园春新材料有限公司收购，根据建设单位规划，厂区内主要构筑物及设施均不发生变化。

根据厂区平面布置规划，整个厂区呈东西长南北宽的长方形。厂区共设置三个出入口，其中一个人流出入口位于厂区的西北角，两个物流出入口分别位于厂区的北侧和西南角，便于厂区内物流的转运。

厂区整体可划分为办公区和生产区，其中办公区位于厂区的西北角，规划一座办公室和餐厅等；生产区包括储罐区和生产车间等，其中储罐区位于厂区东北角，其他生产车间均位于厂区的东侧，从北向南依次为 3#生产车间、2#生产车间和 1#生产车间以及配电间、控制室等公用工程区域，上述生产车间均为原沁阳市禾源化工有限公司现有车间，现场勘查已全部建成；厂区西南侧目前为空地，为本次工程拟建区域。

本次工程拟建厂房位于厂区西南侧的空地处，新建一座综合厂房。根据规划，从东到西依次布设为粉碎车间、浸取车间、中和浓缩车间和碳酸锂车间。

工程污水处理站位于厂区东南角，事故池、雨水收集池位于污水处理站的西侧，废水总排口位于厂区西南角。项目各生产环节布置流畅紧凑，符合工艺要求，项目平面布置较为合理。

厂区平面布置情况见图 2-5。

图 2-5 工程厂区平面布置图

2.2.1.4 工程主要生产设备

工程生产设备主要包括颚式破碎机、球磨机等破碎生产线设备，浸取槽、中间槽、配制槽等浸取生产线设备，净化槽、碱液配制槽等中和浓缩生产线设备，碳酸配制槽、沉锂槽等沉锂生产线设备以及酸化线设备。

工程主要生产设备详见表 2-8。

表 2-8 工程主要生产设备一览表

生产线	设备名称	型号	单位	数量	备注
破碎生 产线	颚式破壁机	2PG-900	台	2	破碎能力为 16t/h
	球磨机	MBS	台	2	球磨能力为 2.6t/h
	粉料罐	V=50m ³	个	2	
浸取生 产线	浸取槽	φ 2600×3250	个	10	
	中间槽	φ 3200×3200	个	2	
	电解质配制槽	V=4m ³	个	2	
	渣浆泵	IHF50/IHF65	台	2	
	酸中转槽	V=30m ³	个	2	
中和、 浓缩生 产线	净化槽	φ 2200×2650	个	16	
	净化液槽	V=50m ³	个	2	
	碱液配制槽	V=4m ³	个	2	
	碱液储槽	V=30m ³	个	2	
	碱液精密过滤器	PGK-20	台	2	
	碱液中转槽	V=30m ³	个	4	
	碱液泵	IHF50	台	4	
	碱液中转泵	IHF50	台	8	
	浓缩给料泵	IHF50	台	8	
	蒸发冷凝器	\	套	8	
	除杂板框过滤机过滤器	BMS12	套	8	
	浓缩液精密过滤器	\	套	2	
	浓缩液中转槽	V=30m ³	个	2	
	浓缩系统(三效蒸发结 晶器)	\	套	2	
沉锂生 产线	沉锂给料泵	IHF50	台	8	
	碳酸钠配置槽	V=4m ³	个	2	
	碳酸钠储槽	V=30m ³	个	2	
	沉锂槽	φ 2000×2100	个	8	

	沉锂中转槽	V=30m ³	个	2	
	沉锂稠厚器	φ 1600×1600	套	12	
	沉锂离心机	PGZ1600	台	12	
	母液槽	V=10m ³	个	4	
	母液泵	IHF50	台	4	
	真空圆盘震动干燥器	\	台	6	
	三效蒸发结晶器	\	套	2	
酸化线	酸化槽	φ 2200×3250	个	4	
	酸储槽	V=30m ³	个	2	
	酸液泵	IHF50	台	4	
	浓缩系统(三效蒸发结晶器)	\	套	2	
	真空圆盘震动干燥器	\	台	2	

经查阅《产业结构调整指导目录》(2019 年本), 工程设备均不属于限制或淘汰类。

2.2.1.5 工程主要原辅材料和能源消耗情况

(1) 工程主要原辅材料和资源能源消耗

本次工程主要是对回收的铝电解质进行再生利用, 原辅料主要为回收的铝电解质、氯化铝、氢氧化钠、碳酸钠及盐酸等; 资源能源消耗主要为水、电和蒸汽等。

工程主要原辅材料和资源能源消耗情况见表 2-9。

表 2-9 工程主要原辅材料消耗一览表

类别	名称	单位	年用量	一次最大 储存量(t)	规格及包装 方式	备注
原 辅 材 料	铝电解质	t/a	40000	4000	块状/粉状, 吨袋包装	主要来自于中国铝业集团郑州分公司、万方铝业、中孚实业、万基铝业等大中型铝加工企业
	六水氯化铝	t/a			袋装, 25kg/袋	外购
	氢氧化钠	t/a			袋装, 25kg/袋	外购
	碳酸钠	t/a			袋装, 25kg/袋	外购
	30%盐酸	t/a			20t/罐, 罐装	外购

能源	水	m ³ /a	58.32	/	/	集聚区供水管网
	电	万 kwh/a	800	/	/	集聚区供电电网
	蒸汽	t/a	20000	/	/	集聚区供热管网

（2）铝电解质性质分析

①铝电解质来源

工程铝电解质主要来源于铝电解生产用的电解质，主要由冰晶石(Na₃AlF₆)、氧化铝(Al₂O₃)和其他盐类添加物(如 AlF₃、CaF₂、MgF₂、LiF)组成。根据建设单位提供资料，本次工程铝电解质主要来源于中国铝业集团郑州分公司、焦作万方铝业股份有限公司、河南中孚实业股份有限公司、河南万基铝业股份有限公司等大中型铝加工企业，上述企业铝电解质产生量约 5 万~10 万吨，能够满足本次工程回收量。

工程铝电解质回收来源见表 2-10。

表 2-10 工程铝电解质回收来源一览表

序号	回收原料名称	处理规模	行业来源	回收厂家	回收数量
1	铝电解质	130 万吨	氧化炉、电解铝	中国铝业郑州分公司	10000t/a
2		50 万吨	电解铝	万方铝业	10000 t/a
3		70 万吨	电解铝	中孚实业	10000 t/a
4		40 万吨	电解铝	万基铝业	10000 t/a

②铝电解质成分分析

根据建设单位提供的资料，检测实验室对电解铝厂铝电解质元素及物质组成成分进行的测定，项目含杂电解质组成详见表 2-6 及表 2-7。

表 2-6 铝电解质元素组成一览表单位:%

检测项目	F	Na	Al	Li	Ca	Mg	Fe
检测结果	53.04	23.14	13.20	1.48	3.08	0.26	0.020

表 2-7 铝电解质物质组成一览表单位:%

检测项目	Na ₃ AlF ₆	LiNa ₂ AlF ₆	Na ₅ Al ₃ F ₁₄	K ₂ NaAlF ₆	CaF ₂	Al ₂ O ₃
检测结果	58	31	1.0	3.3	4.2	1.8

备注:除表 2-7 中物质外，电解质中还存在极少量 FeF₃、Na₂SiF₆、MgF₂ 等未体现。

③铝电解质危险特性

项目回收的铝电解质原料作为电解铝行业中固废的一种，经查阅《国家危险废物名录》（2021 版），铝电解质不在危险废物名录范围内。

④铝电解质理化性质

铝电解质是以冰晶石为主要成分的混合物，还含有少量氟化钙、氧化铝等。冰晶石是一种矿物，主要成分为六氟铝酸钠（ Na_3AlF_6 ），单斜晶系，柱状晶体或块状体，摩氏硬度 2.5，密度 $2.97\sim 3.0\text{g}/\text{cm}^3$ ，折射率 $1.338\sim 1.339$ ，玻璃光泽至油脂光泽，无色、白色、褐色或红色，可通过 HF 、 Na_2CO_3 、 Al 人工合成冰晶石。

冰晶石微溶于水，能溶于氧化铝，在电解铝工业中作为助熔剂，也可作为制造乳白色玻璃和搪瓷的遮光剂，理论组成为 Na 、 Al 、 F 等，有时可含极微量的 Ca 、 Fe 、 Mn 及有机质等。

铝电解质中的主要成分理化性质介绍见表 2-10。

表 2-10 铝电解质主要成分物化性质一览表

成分	名称	分子量	物化性质	用途
Na_3AlF_6	冰晶石	209.94	无色单斜晶系结晶。常因含杂质而呈灰白色、淡黄色、淡红色或黑色。常呈不可分割的致密块状，具有玻璃光泽；熔点： 1000°C ；相对密度： $2.9\sim 3.0$ ；溶解性：微溶于水，水溶液呈酸性	主要用作炼铝助熔剂、杀虫剂，还用于玻璃、搪瓷、树脂、橡胶工业
$\text{Na}_5\text{Al}_3\text{F}_{14}$	锥冰晶石	461.87	晶体呈很细小的双锥状；通常呈块状集合体。近无色、雪白色；光下为无色透明至半透明，见于花岗伟晶岩中。	-
LiF	氟化锂	26	白色粉末或细小颗粒。系氯化钠型晶体结构，相对密度 2.64，熔点 848°C ，沸点 1673°C 。在 $1100\sim 1200^\circ\text{C}$ 开始挥发，其蒸气呈碱性。微溶于水，难溶于酒精和其他有机溶剂。在常温下，氟化锂易溶于硝酸和硫酸，但不溶于盐酸。 急性毒性： LD_{50} : $200\text{mg}/\text{kg}$ (豚鼠经口)	主要用作铝电解和稀土电解的添加剂、光学玻璃制造、干燥剂、助熔剂等
CaF_2	氟化钙	78.1	无色结晶或白色粉末，天然矿石中含有杂质，略带绿色或紫色。加热时发光。密度 $3.18\text{g}/\text{cm}^3$ ，熔点 1402°C ，沸点 2500°C ，折光率 1.434。低毒。极难溶于水。可溶于盐酸、氢氟酸、硫酸、硝	用于制氢氟酸、氟、氟化物，也用于制陶器、搪瓷，并用作冶金助熔剂等

			酸和铵盐溶液，不溶于丙酮。溶于铝盐和铁盐溶液时形成络合物，与热的浓硫酸作用生成氢氟酸。	
NaCl	氯化钠	58.44	外观与性状：无色晶体或白色粉末；密度：2.165g/cm ³ ；水溶解性：360g/L；熔点：801℃；沸点：1465℃	是制造纯碱和烧碱的重要原料，用于制造食盐
AlF ₃	氟化铝	84	无色三方晶体或白色结晶性粉末，相对密度 2.882(25/4℃)，熔点 1272℃(升华)，稍溶于水，溶于氢氟酸。水溶液有涩味，不溶于酸、碱、醇和酮，甚至与浓硫酸加热至发烟，仍不起反应。无水物非常稳定，就是加热也不分解而在 1272℃ 升华。	可用作非铁金属的熔剂，可用于制取其他铝的氟化物
MgF ₂	氟化镁	62.3	无色正四面体晶体或白色粉末。在灯光下发生紫色萤光。溶于硝酸，难溶于水和乙醇。熔点 1248℃，沸点 2239℃，相对密度 3.148。有毒。	可应用于光学玻璃、陶瓷、阴极射线屏的荧光材料以及电子等工业。
FeF ₂	氟化亚铁	93.84	白色菱形晶体或粉末。熔点 1000℃，沸点约在 1100℃(升华)，相对密度 4.0925。其四水合物为白色菱形晶体，相对密度 2.095。其八水合物为绿蓝色晶体，相对密度 4.20，加热至 100℃ 失去全部结晶水。微溶于水，不溶于乙醇、乙醚及苯，溶于稀氢氟酸中。	用于有机化学中氟化反应的催化剂。
FeF ₃	氟化铁	112.84	略带绿色的六方晶系结晶或绿色粉末。熔点 1000℃，密度 3.52g/cm ³ 。易溶于稀氢氟酸，不溶于乙醇、乙醚、苯等，难溶于水。1000℃ 以上升华。	作为氟化剂对华加等使用，亦用于阻燃聚合物，陶瓷器。

(2) 其他原辅材料理化性质分析

工程其他原辅材料理化性质见表 2-11。

表 2-11 其他原辅材料物化性质一览表

成分	名称	分子量	物化性质	用途
AlCl ₃ · 6H ₂ O	六水氯化铝	241.43	六方晶系，为无色棱柱状晶体。工业品为淡黄色或深黄色。相对密度：2.39，熔点 194℃。溶于水、乙醇、乙醚。水溶液呈酸性。微溶于盐酸。吸湿性强，易潮解，在湿空气中水解生成氯化氢白色烟雾。易溶于水及乙醇，在常温下 100g 水中约可溶解 400g。在 100g 乙醇中约可溶 50g。也可溶于乙醚。在空气中加热时，不熔融而产生水蒸气及氯化氢，最后	主要用作精密铸造的硬化剂、造纸施胶沉淀剂、净化水混凝剂、木材防腐剂等

			剩下氧化铝。 急性毒性：口服 - 大鼠 LD ₅₀ : 3311mg/kg；口服-小鼠 LD ₅₀ :1990 mg/kg	
HCl	盐酸	36.46	无色液体（工业用盐酸会因有杂质三价铁盐而略显黄色），为氯化氢的水溶液，具有刺激性气味。由于浓盐酸具有挥发性，挥发出的氯化氢气体与空气中的水蒸气作用形成盐酸小液滴，所以会看到白雾。盐酸与水、乙醇任意混溶，氯化氢能溶于许多有机溶剂。浓盐酸稀释有热量放出。	重要的无机化工原料，广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业
NaOH	氢氧化钠	40	也称苛性钠、烧碱、火碱等，外观为白色结晶性粉末；密度：2.13g/cm ³ ，熔点：318℃，沸点：1388℃，易溶于水、乙醇、甘油，不溶于丙酮、乙醚。具有强碱性，腐蚀性极强	主要用于造纸、纤维素浆粕的生产和肥皂、合成洗涤剂、合成脂肪酸的生产以及动植物油脂的精炼。
Na ₂ CO ₃	碳酸钠	106	通常情况下为白色粉末，为强电解质。密度为 2.532g/cm ³ ，熔点为 851℃，易溶于水，具有盐的通性，是一种弱酸盐，微溶于无水乙醇，不溶于丙醇，溶于水后发生水解反应，使溶液显碱性，有一定的腐蚀性。高温下可分解，长期暴露在空气中能吸收空气中的水分及二氧化碳，生成碳酸氢钠，并结成硬块。吸湿性很强，很容易结成硬块，在高温下也不分解。	在工业用纯碱中，主要是轻工、建材、化学工业，约占 2/3；其次是冶金、纺织、石油、国防、医药及其它工业。

2.2.1.7 公用工程

（1）给水

工程新鲜水量约 16.95m³/d，依托厂区现有供水设施，由沁阳市产业集聚区供水管网统一供给。

（2）排水

工程排水采用“雨污分流、清污分流、污污分流制”。根据调查，目前厂区内已经建设比较完善的污水管网、雨水管网，并连接至集聚区污水、雨水排放管网；本次项目主要利用现有建好的雨污分流设施，同时对相关雨污收集管网进行进一步完善对接，保证项目区域雨污分流设施建设完整并达到正常使用。

工程废水主要为生活污水和生产废水。目前，厂区现状已建成一座污水处理站，处理工艺为“调节池+水解酸化池+缺氧池+好氧池+二沉池”，处理规

模为 100m³/d。同时污水处理站已安装自动监控系统。工程废水由厂区污水处理站处理达标后经总排口排入葛洲坝水务（沁阳）有限公司（沁阳市第二污水处理厂），处理后排入安全河，最终汇入沁河。

（3）供电

工程用电量约 800 万 kWh/a，工程用电依托厂区现有供电配电室配电设施进行供应，供电电源来自沁阳市产业集聚区电网同意供给，采用箱式变压器供电方式供电。

（4）供热

工程生产过程需要使用蒸汽进行加热，根据建设单位提供资料，蒸汽用量约 20000t/a。工程生产所消耗的蒸汽由沁阳市产业集聚区供热管网集中提供。

（5）循环水系统

工程设置 4 座冷却塔，总循环能力 1200m³/h。

（6）纯水

工程纯水制备采用“反渗透+EDI”工艺，纯水制备制水能力为 3t/h。

2.2.1.8 劳动定员及工作制度

工程劳动定员为 60？还是 75 人，其中管理及技术人员 15 人，年有效工作日 300 天，每天 3 班制，每班 8 小时。

2.2.2 工程生产工艺概述

2.2.2.1 生产工艺原理

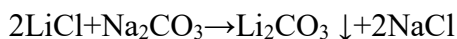
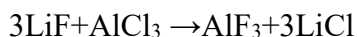
工程是以回收的铝电解质为主原料，经机械破碎-物理分选-化学溶溶相结合的工艺，回收制得产品碳酸锂，同时获得冰晶石、氯化钠等副产品。

机械破碎为原料预处理阶段，外购回收的铝电解质经过破碎、筛分、球磨等工序得到粒径小于 100 目的粉状物料。物理分选、化学溶溶是通过浸取、净化、浓缩、沉锂等工序，回收副产品冰晶石，制得产品碳酸锂。同时通过沉淀、压滤等过程除去原料中钙、镁、铁等离子。最终通过酸化、蒸发结晶等工序回收滤液中的盐分，得到副产品氯化钠。

铝电解质中 LiF 含量约 5.5%，浸取工序中 LiF 与 PH≤3、浓度 25%氯化

铝溶液，在 80℃条件下反应生成 LiCl，溶解于酸液中，LiF 转化率为 98%。
沉锂工序中 LiCl 与饱和碳酸钠溶液，在 90℃条件下反应生成 Li₂CO₃，由于 Li₂CO₃ 微溶于水，项目 Li₂CO₃ 析出收率为 92%。

工程涉及的主反应方程式如下：



2.2.2.2 工艺流程详述

工程生产工艺主要包括四个部分：首先对电解质破碎、筛分、球磨等预处理工序得到粒径小于 100 目的粉状物料，以确保浸取过程的高浸取率；其次对球磨后的电解质进行浸取，得到含锂溶液的同时获得冰晶石副产物；而后再对过滤液进行净化，最后对净化后的锂溶液进行浓缩、沉锂工序得到工业级碳酸锂。

（1）预处理工序

①储存、上料

外购回收的吨袋装铝电解质，块状大小约 25cm 左右，暂存于原料车间内。采用叉车分批将物料运送至预处理车间，拆包倒入下料斗内，经密闭输送皮带送入颚式破碎机内进行破碎。

上料过程中产生污染物为废气 G1-1、废吨包袋 S1 等，其中废气污染物为颗粒物、氟化物。

②破碎、筛分

破碎工段是对原料进行粒径的细化，以此来提高含锂电解质在后续加热搅拌过程中的反应速率。

块状铝电解质由密闭输送皮带运送至颚式破碎机进料口，经进料口重力落入破碎腔进行机械破碎，破碎机粗碎后可得到粒径为 5-10cm 大小的物料；再经二次破碎成 2.5~5cm 的颗粒物料，由系统自带筛分系统筛分后，筛下物经密闭皮带输送至球磨机进行磨粉，筛上物经密闭皮带输送返回进料系统进行再次破碎。

破碎、筛分过程中产生污染物为废气 G1-2、噪声，其中废气污染物为颗粒物、氟化物，破碎机工作过程全密闭，废气产生于破碎机进料、出料及筛分过程。

③球磨

球磨工段是将粉碎的小颗粒物料通过球磨机进一步细化的阶段。破碎筛分后的铝电解质，通过密闭皮带输送机送至球磨机进料口，采用球磨机研磨细化后得到粒径小于 100 目的粉状物料。

球磨过程中产生污染物为废气 G1-3、噪声，其中废气污染物为颗粒物、氟化物，球磨机工作过程全密闭，废气产生于球磨机进料、出料过程。

④粉料暂存

球磨后的粉状物料通过球磨机出料口放料至密闭输送皮带，经密闭输送带送至粉料罐进行暂存，项目设置 2 座粉料罐，每个粉料罐容积为 50m³，

粉料储存过程中进物料进料及出料过程中产生废气污染物 G1-4，主要污染因子为颗粒物、氟化物。

（2）浸取工序

①配浆

配浆罐内加入适量新鲜水，外购袋装 $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 拆包后倒入中间料斗内，料斗内 $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 计量后经密闭管道加入配浆罐，通过蒸汽间接加热至 80℃，配置成浓度为 25% 的氯化铝溶液，溶液 $\text{PH} \leq 3$ 。配置好的氯化铝溶液经密闭管道泵送至中转罐进行保温暂存，温度为 80℃。然后分批次泵入浸取槽内。

配浆过程中产生六水氯化铝拆包上料废气 G2-1、废氯化铝包装袋 S2，其中 G2-1 主要污染因子为颗粒物。

②浸取

向浸取槽内泵入适量 25% 的氯化铝溶液，采用蒸汽保温 80℃。粉状电解质经料仓底部密闭管道输送至配料仓，仓内电解质计量后通过密闭管道加入

浸取槽内，搅拌 3~5h。

搅拌过程中，由于同离子效应，溶液中 Al^{3+} 的存在使得冰晶石和亚冰晶石在该体系中的溶解度进一步减少，其他溶于水的盐的溶解度变化很小。其中氟化锂与可溶性铝发生离子交换，生成可溶性锂和氟化铝，氟化铝与溶液中的氟离子和钠离子重组，其产物最终以冰晶石的形式存在。主要的副反应有钙，铁，镁等杂元素在酸性溶液中从铝电解质中转移至溶液中。

浸取工序反应如下：

主反应： $3\text{LiF} + \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{AlF}_3 + 3\text{LiCl}$

副反应： $3\text{CaF}_2 + 2\text{AlCl}_3 \rightarrow 2\text{AlF}_3 + 3\text{CaCl}_2$

$3\text{MgF}_2 + 2\text{AlCl}_3 \rightarrow 2\text{AlF}_3 + 3\text{MgCl}_2$

$3\text{FeF}_2 + 2\text{AlCl}_3 \rightarrow 2\text{AlF}_3 + 3\text{FeCl}_2$

$\text{FeF}_3 + \text{AlCl}_3 \rightarrow \text{AlF}_3 + \text{FeCl}_3$

$\text{AlF}_3 + 3\text{NaF} \rightarrow \text{Na}_3\text{AlF}_6 \downarrow$ （冰晶石）

浸取过程中污染物主要为噪声、浸取投料废气 G2-2，废气污染因子为颗粒物，收集后引入后续废气处理措施。

③真空压滤

浸取结束，浸取槽内固相成分为电解质中不溶物，主要成分为冰晶石，以及浸取过程生产的冰晶石。

浸取液通过密闭管道泵入真空带式过滤机内进行过滤，使得固液分离，分离后得到的滤渣主要成分为冰晶石晶体，可作为副产品售卖。滤液进入后续工序进一步处理。

滤渣采用新鲜水进行冲洗，回收渣料中的 LiCl ，冲洗水可循环使用，对渣料冲洗 3 次，每次洗水用量为渣料量的 2 倍。冲洗水循环利用，其中的锂含量会富集，待洗水中锂富集浓度与滤液中的锂浓度一致时，冲洗水作为滤液直接进入净化槽进行下一步处理，不外排。

冲洗后的滤渣含水率为 20%，经过烘干后，可直接作为冰晶石副产品进行外售，烘干过程采用蒸汽作为热源。

过滤过程主要污染物为设备运行产生的噪声。

(3) 净化工序

浸取结束，经真空带式过滤机抽出的滤液中含有 LiCl 、 AlCl_3 、 CaCl_2 、 MgCl_2 、 FeCl_2 、 FeCl_3 等化合物，需采取相应措施除去溶液中的 Al^{3+} 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 等杂质。

①一次净化

滤液经密闭管道输送至密闭净化槽内，通过碱液输送泵向净化槽内泵入适量 32% 的氢氧化钠溶液，进行一次净化。

通过氢氧化钠调节槽内物料 $\text{PH}=6.5$ ，该过程中溶液中的 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 发生化学反应生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀物，从而将 Al^{3+} 、 Fe^{3+} 脱除。

一次净化完成后，槽内物料通过密闭管道泵入板框压滤机使固液分离，滤液返回净化槽内进行二次净化，滤渣采用循环冲洗水冲洗 3 次后，滤渣作为固废妥善处理。

②二次净化

一次净化完成后，向净化槽内加入适量 H_2O_2 ，使浸取液中的 Fe^{2+} 还原为 Fe^{3+} ，再次泵入适量氢氧化钠溶液，调节溶液 $\text{PH}=10$ ，过程中 Fe^{3+} 发生化学反应生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀物，从而将 Fe^{2+} 脱除。

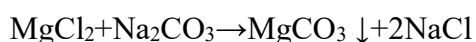
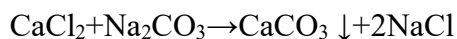
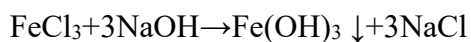
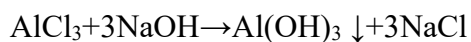
通过密闭管道向净化槽内泵入适量 30% 碳酸钠溶液，采用蒸汽间接加热，使槽内温度升至 80°C ，溶液中的 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 发生化学反应生成 MgCO_3 、 CaCO_3 沉淀物，从而将 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 脱除。

二次净化完成后，槽内物料通过密闭管道泵入板框压滤机使固液分离，滤液输送至浓缩罐进行下一步处理。滤渣采用循环冲洗水冲洗 3 次后，滤渣作为固废妥善处理。

净化过程 Al^{3+} 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 等杂质去除率为 99%，碳酸钠优先与 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 等离子发生沉淀反应，溶液中的锂离子不会与碳酸根形成碳酸锂，净化工序反应时间约 2h。净化过程产生的污染物为噪声、废滤渣 S4，

滤渣主要成分为 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 MgCO_3 、 CaCO_3 等。

净化工序反应如下：



净化过程产生的污染物为噪声、废滤布 S3，废滤渣 S4，滤渣主要成分为 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 MgCO_3 、 CaCO_3 等。

（4）浓缩工序

净化工序过滤产生的母液经密闭管道输送至浓缩罐内，采用三效蒸发器，对溶液进行浓缩。

三效蒸发装置工作条件为：三效加热温度 $80\sim 90^\circ\text{C}$ ，压力 $0.05\sim 0.08\text{MPa}$ ，二效加热温度 $110\sim 120^\circ\text{C}$ ，压力 $0.1\sim 0.2\text{MPa}$ ，一效加热温度 $120\sim 160^\circ\text{C}$ ，压力 $0.2\sim 0.5\text{MPa}$ 。

蒸发浓缩过程中母液中水分达到沸点，以气态的形式顺着管道进入冷凝器，经过冷凝器再转化成水，此时母液的总体积减少，从而锂离子浓度升高。蒸发浓缩的目的是提高沉锂过程碳酸锂的收率。

浓缩过程母液浓缩倍数为 3 倍，浓缩后母液中锂浓度为 20g/L 。蒸发冷凝回收的冷凝水收集后作为循环冲洗水补水或碳酸钠溶液配置用水，不外排。

浓缩过程中主要污染物为设备运行产生的噪声。

（5）沉锂工序

①30%碳酸钠溶液配置

外购袋装碳酸钠颗粒，在溶解罐内进行配置。首先对外购碳酸钠进行拆包上料，拆包后倒入中间料斗内。

首先向溶解罐内加入适量新鲜水，采用蒸汽间接加热至 90°C ，然后料斗

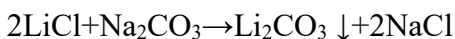
内碳酸钠计量后经密闭管道加入溶解罐，进行碳酸钠溶液配置，碳酸钠溶液浓度为 30%。

②沉锂

浓缩后的母液泵入沉锂槽，使用蒸汽间接加热，温度控制在 90℃。之后向槽内泵入 30%的碳酸钠溶液，碳酸钠溶液加入量过量 5%。母液中 LiCl 与 Na_2CO_3 发生反应生产 Li_2CO_3 沉淀物，由于碳酸锂微溶于水，碳酸锂收率为 92%。

沉锂过程母液为浓缩后的母液，且净化工序反应生成大量 NaCl，故浓缩后母液中含有较高浓度的 NaCl。由于沉锂工序反应亦生成 NaCl，沉锂过程中亦有少量 NaCl 盐结晶析出，NaCl 盐析出量约占沉淀物总量的 2%。

沉锂工序反应如下：



③陈化

沉锂结束后，沉锂槽保持 90℃，使槽内初生成的沉淀与母液一起放置 0.5~1h，该过程称为陈化。陈化目的是一是去除沉淀中包藏的杂质；二是让沉淀晶体生长增大晶体粒径，并使其粒径分布比较均匀。

④离心过滤

陈化后沉锂槽内物料通过密闭管道泵送至平板式离心机内进行固液分离。离心得到的固相主要成分为碳酸锂与氯化钠，其中碳酸锂占比 98%，氯化钠占比 2%；离心后滤液送至滤液酸化脱盐工序进一步处理。

离心机内得到的碳酸锂固相，采用新鲜水进行一次冲洗，以去除固相中的氯化钠盐分。冲洗后碳酸锂含湿率量为 20%，冲洗过程用水量与离心机内固相量为 1:1，产生的冲洗水与离心滤液一同送至滤液酸化脱盐工序进一步处理。

⑤干燥、包装

离心机内碳酸锂卸料至密闭输送皮带，送至真空圆盘震动干燥器进行干

干燥，干燥后碳酸锂湿率量为 0.1%。

干燥后物料卸料后通过密闭输送皮带送至全自动包装线，包装过程全密闭。采用内衬两层塑料薄膜、外套塑料编织袋的包装袋对得到的工业级碳酸锂进行包装，规格为 50kg/袋，作为产品外售。

沉锂过程中产生的污染物主要为碳酸钠拆包上料废气 G5-1，碳酸锂干燥废气 G5-2、固废 S5 和离心机、泵类等运行产生的噪声。其中 G5-1 废气污染因子为颗粒物，G5-2 废气污染因子为颗粒物、氟化物。

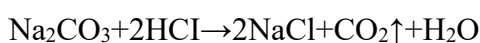
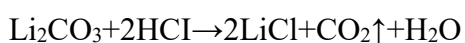
（6）酸化脱盐

离心滤液和碳酸锂冲洗排水通过密闭管道送至酸化槽内，溶液中主要成分为有 Li_2CO_3 、 Na_2CO_3 、 NaCl 和水。

向酸化槽内泵入适量 30% 的盐酸，中和溶液中 Li_2CO_3 、 Na_2CO_3 ，反应生成 LiCl 、 NaCl 。

将酸化后的溶液泵入三效蒸发装置进行浓缩，蒸发温度在 80~120℃ 之间，压力在 0.05~0.5 MPa，使溶液中水分蒸发， NaCl 盐浓度提高逐渐结晶析出。蒸发水分冷凝收集后作为六水氯化铝配浆用水，析出钠盐中含有少量氯化锂，占比约 1.5%，上述 NaCl 盐收集包装后，作为副产品外售。

酸化反应如下：



酸化脱盐过程中产生污染物为酸化废气 G6-1 和泵类设备运行噪声，酸化废气主要污染因子为 HCl 。

工程铝电解质生产线工艺流程及产污环节见图 2-6。

图 2-6 铝电解质生产工艺流程及产污环节示意图

2.2.2.4 工艺参数

工程生产过程工艺参数详见表 2-15。

表 2-15 工程生产过程工艺参数一览表

主要工艺			工艺参数
无水氢氟酸生产线	预处理工段	破碎、筛分、磨粉	
	浸取工段		

2.2.3 工程先进性和清洁生产水平分析

工程主要是通过回收处理铝电解质，以制得工业级碳酸锂产品，属于基础化学原料制造无机盐制造行业。本次评价从原辅材料、资源能源、产品、生产工艺及设备、污染物控制和环保措施及管理等各方面进行分析工艺先进性和清洁生产水平，阐述本工程采用的生产工艺在清洁生产方面的优劣。

2.2.3.1 原辅材料及资源能源

(1) 项目涉及的原辅材料主要为回收的铝电解质、氯化铝、氢氧化钠、碳酸钠及盐酸等。其中，氯化铝、氢氧化钠、碳酸钠及盐酸均为常见到的化学品，容易储存和运输；而铝电解质主要来自于电解铝行业产生的废弃资源，经查阅《国家危险废物名录》(2021 版)，铝电解质不在危险废物名录范围内。工程通过对含锂的废旧铝电解质进行回收利用，不仅可以解决大量富余电解质的储存问题，实现锂资源的回收利用，同时可以得到高价值工业碳酸锂，变废为宝，解决环保问题。因此，项目原辅材料不涉及高毒、剧毒物料的使用，符合

清洁生产对物料的要求。

(2) 工程消耗的资源能源主要为水、电、蒸汽，均属于清洁能源，不使用燃煤等高污染能源，因此，本项目在能源使用上是符合清洁生产要求的。

2.2.3.2 生产设备及过程控制的先进性

(1) 生产设备

项目本着先进、可靠、适用的原则选购设备，并进一步优化设计、合理布局。

①项目生产设备主要为破碎机、球磨机、各类釜类、槽类、板框压滤机、三效蒸发装置等，均为同类型行业通用设备，符合清洁生产的要求。

②项目生产设备均采用密闭设备，并应用数据现场自动采集系统集中显示，以便于稳定生产，减少原料浪费，有利于提升原料的转化率和产品收率，稳定产品质量。

③项目各槽、罐等设备的温度、液位等均采用仪器仪表显示，生产系统以密封装置和低压装置为主，尽可能的减少物料及产品的损耗，从源头上减少污染物产生；阀门等多数采用电磁阀，便于员工操作。

④项目采用液泵和管道加料，避免粗放操作，以有效减少物料的跑、冒、滴、漏。管线设计均使用无缝管，外层涂上防腐材料然后再用聚合材料封包，所有管线尽可能减少连接的法兰个数。

⑤工程对高温蒸汽管网及使用热源的设备，进行良好的保温，最大限度降低热损失。

⑥为确保产品质量，在设备的选型上，立足选用符合规范要求的国内先进设备。该类设备接触物料部位均采用优质材料制作，以避免材质的腐蚀或脱落对产品产生的污染，具有自动化程度高，生产效率高，节能，噪音小等特点。

(2) 过程控制的先进性

工程部分关键的工艺控制点要求使用国内先进的仪器仪表控制，同时装置全部配套 DCS 集中控制系统，强化生产过程中的自控水平，且严格和准确控制反应条件和物料的加入，提高收率，减少能耗，减少污染物的排放量，尽可

能做到合理利用和节约能耗，严格控制跑、冒、滴、漏，最大限度地减少物耗、能耗。

2.2.2.3 工艺技术分析

(1) 碳酸锂生产工艺技术分析

碳酸锂的生产工艺根据所用的原料来源的不同，提取碳酸锂的方法也不同，目前大致可分为盐湖卤水提取、海水提取和锂矿石（锂云母、锂辉石）提取工艺。由于盐湖卤水中镁含量高，镁锂分离困难，另由于海水中锂含量较低，提取工艺还不完善，所以目前国内还是主要以锂矿石为原料来提取碳酸锂。因此，本次重点分析以锂矿石为原料提取碳酸锂的工艺。

①以锂矿石为原料提取碳酸锂

a、硫酸法工艺

该工艺在从锂矿石提取碳酸锂行业中运用比较广泛，先将锂矿石高温焙烧，使其结构疏松，冷却后球磨，与足量的硫酸混合，在回转炉中 250℃ 下焙烧。出炉后水浸得粗硫酸锂溶液，调 pH 除杂后，加入碳酸钠沉淀，干燥，得到碳酸锂产品。

b、锂矿石与硫酸盐混合烧结工艺

将锂矿石与硫酸盐在一定的温度下混合烧结，经一系列物理、化学反应后，硫酸盐中的金属元素将矿石中的锂置换成可溶性的硫酸盐，主要杂质生成难溶于水的化合物，然后将烧结后的熟料浸出分离，锂离子进入溶液，经净化、浓缩、沉淀后得到碳酸锂产品。

c、氯化焙烧工艺

此工艺主要是利用氯化剂使矿石中的锂及其他有价金属转化为氯化物进行提取的，氯化焙烧法生产工艺有两种：一种是中温氯化法，在低于碱金属氯化物沸点的温度下制得含氯化物的烧结块，经过溶出使之与杂质分离；另一种是高温氯化或氯化挥发焙烧。在高于其沸点的温度下进行焙烧，使氯化物成为气态挥发出来与杂质分离。

d、石灰石焙烧工艺

石灰石焙烧法处理含锂矿物制取碳酸锂，生产工艺包括生料制备、焙烧、浸出、洗渣、浸出液浓缩、净化、结晶等几个主要工序。首先将石灰石磨细，按锂矿物与石灰石以 1:3.05~3.15 质量比配比，并和一定氧化钙（40%~42%）配成合格的生料浆。然后把生料浆放入回转窑中在一定温度下进行一系列物理化学变化，使矿物中的锂转化成可溶于水的化合物。通过浸出工序除掉不溶杂质，过滤分离，得到以锂化合物为主的浸出液，向浸出液中通入 CO_2 气体或废炉气将锂碳化，使锂以难溶碳酸盐的形式沉淀析出。经洗涤、干燥得到碳酸锂产品。

②以卤水为原料提取碳酸锂

由于锂矿石总储量少，生产工艺复杂，能耗大，现在国内外都正在研究从盐湖卤水中提取碳酸锂的工艺。

a、蒸发沉淀工艺

该工艺是利用太阳能在蒸发池中将含锂卤水进行自然蒸发浓缩，锂含量达到适当浓度后，通过脱硼，除镁、钙等分离工序，然后加入纯碱使锂以碳酸锂的形式沉淀析出。

b、溶剂萃取生产工艺

该工艺是将盐湖卤水经盐田日晒，分步析出氯化钠、光卤石及部分水氯镁石，得到的浓缩卤水经酸化后进入萃取槽，采用 TBP（磷酸三丁酯）为萃取剂， HCl 为反萃取剂， FeCl_3 为配合剂，经多级逆流萃取洗涤、反萃取、洗酸等阶段，萃余液排放，空有机相返回萃取阶段使用。得到的反萃取液经成品工序的蒸发浓缩、焙烧、浸取、去除杂质，再蒸发浓缩、纯碱沉淀制取碳酸锂产品。

c、铝酸盐沉淀法生产工艺

此法基本原理是无定型铝盐对卤水中的具有高效选择沉淀作用，形成 $\text{LiCl} \cdot 2\text{Al}(\text{OH})_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 的复合物，而达到分离回收锂的目的。所得到的含锂沉淀物，经焙烧浸取获得氯化锂溶液和氧化铝，用石灰乳和纯碱去除氯化锂溶液中的镁、钙等杂质，蒸发浓缩，加入碳酸钠溶液可制得碳酸锂。

d、吸附法生产工艺

吸附法生产工艺是利用有选择性地吸附剂卤水中的锂离子吸附，然后再将锂离子洗脱下来，达到锂离子与其它离子分离，便于后续工序转化利用。

e、电渗析生产工艺

通过一级或多级电渗析器，利用阴、阳一价选择性离子交换膜进行循环（连续式、连续部分循环式或批量循环式）工艺，浓缩锂，获得富锂低镁卤然后通深度除杂、精制浓缩，经转化干燥便可制取碳酸锂产品。

上述碳酸锂生产工艺对比情况见表 2-16。

表 2-16 碳酸锂生产工艺对比情况一览表

方法	工艺	优点	缺点
矿石提取法	硫酸法	回收率高，可以处理品味低的矿石，同时可以处理各类矿石	能耗高，工艺流程长，成本较高
	硫酸盐混合焙烧法	回收率高	能耗高，工艺流程长，成本较高
	氯化焙烧法	流程简单，能耗低，回收率高	腐蚀性强，成本较高
	石灰石焙烧法	方法简单	回收率低，能耗大
盐湖提取法	沉淀法	成本低，工艺简单	镁锂比高时，试剂量消耗大
	吸附法	工艺简单，回收率高	耗水量大，成本高
	煅烧浸取法	工艺简单	只适合镁锂比高的卤水，HCl 的腐蚀性较大，能耗高
	电渗析法	收率高	成本高，未工业化
	萃取法	适合处理高镁锂比的卤水	二次流程长，成本高，腐蚀设备，未工业化

(2) 铝电解质回收处理工艺分析

铝电解生产过程中产生的富锂铝电解质，目前大部分电解铝厂通常采用填埋或者堆积废置的方式进行处理。而填埋或堆积的富锂铝电解质中含有大量的可溶性氟化物，在自然条件下回进入土壤和地下水体中，严重破坏生态环境，同时也导致了富锂铝电解质中大量锂资源的浪费，因此对于富锂铝电解质中锂的提取，不仅能够减少环境污染，同时实现富锂铝电解质的资源化利用，补充我国市场对锂资源的需求，创造经济价值。

根据调查，从铝电解质回收锂工艺大致有以下几种：

①一是将铝电解质破碎筛分后进行焙烧，焙烧料与水混合后过滤，滤液调节 pH 后获得冰晶石；滤渣与酸混合反应后过滤，滤液调节 pH 后获得氟化铝

产品；而后加入碳酸盐反应后获得碳酸锂产品。

②二是将铝电解质破碎筛分后，加入氯化铝溶液进行浸取后，通过调节 pH 后过滤获得冰晶石；而后滤液经净化后进行蒸发浓缩，浓缩液中加入碳酸钠进行沉锂，陈化过滤后得到碳酸锂产品。

③三是将铝电解质与浓硫酸加热反应，然后将反应后混合物加水溶解、过滤，滤液加入碳酸钠反应得到氢氧化铝和碳酸锂，再通过二氧化碳使碳酸锂变为可溶性碳酸氢锂与氢氧化铝分离，碳酸氢锂溶液经脱碳重结晶得到电池级碳酸锂。反应生成的氢氟酸、硫酸钠和氢氧化铝可用于冰晶石的制备。

铝电解质回收锂工艺方式的对比分析如下表。

表 2-15 铝电解质回收锂工艺方式的对比分析表

回收工艺	优点	缺点
破碎筛分-焙烧-混合-过滤-酸混-过滤-碳酸盐反应-碳酸锂产品	产品提纯高，工艺简单	能耗高、生产成本较高
破碎筛分-氯化铝浸取-净化-蒸发浓缩-沉锂-陈化-过滤-碳酸锂产品	工艺流程简单，生产成品低，收率高	原料耗用量大
加入浓硫酸-加热反应-溶解-过滤-碳酸钠反应-碳化-重结晶-电池级碳酸锂	产品纯度高，收率高	流程复杂，设备腐蚀率高，成本高

本次工程选用的是第二种方式，铝电解质经破碎筛分后采用氯化铝浸取，滤液净化后蒸发浓缩并加入碳酸锂沉锂，过滤可制得工业级碳酸锂产品。该方法工程流程简单，生产成本低，适用于处理规模较大的铝电解质。

2.2.3.3 污染控制水平

工程污染物涉及废气、废水、固废和噪声。

工程生产过程中上料、破碎、筛分、球磨等工序产生的颗粒物、氟化物废气，分别采用集气设施进行收集后采用脉冲袋式除尘器后经不低于 15m 高排气筒排放；产生的 HCl 废气采取“碱喷淋+不低于 15m 高排气筒”治理措施。

采取治理措施后，废气污染物颗粒物排放量削减 111.743t/a，氟化物排放量削减 5.374t/a，HCl 排放量削减 0.533t/a。同时，废气污染物排放情况均能满足相应排放标准限值要求。

本次工程压滤废水经循环池循环后回用于溶液配料工序。生活污水依托厂区污水处理站处理后，经总排口排入集聚区污水管网，进入沁阳市第二污

水处理厂进行进一步处理后排入安全河。

工程固废分为一般固废和危险废物。其中一般固废分类收集后无害化处理或综合利用。危险废物经危废仓库收集后交由有资质单位安全处置。采取措施后，固废均能得到进行综合利用或安全处置。

工程设备噪声采取使用低噪声设备、基础减震、厂房隔声、远距离布置、绿化降噪等措施，有效避免噪声污染。

总之，工程针对生产过程中采取了有效的治理措施，废气、废水、固废污染物排放量大幅削减，厂界噪声能够达标排放。

2.2.3.4 循环利用

工程回收处理生产线板框压滤产生的滤液直接排放会降低生产率，且加剧对水环境的影响，因此项目拟将生产废水集中收集，作为溶液配制用水回用于生产工序，不仅可减少对环境的影响，同时可提高企业的经济效益。

综上所述，项目生产工艺成熟可靠，生产设备均为同类型企业通用设备，原辅材料不涉及高毒、剧毒等物质，同时工程采用密闭管道和密闭输送机进行物料中转，密闭效果好，便于废气的集中收集治理，采取治理措施后，生产过程污染物的排放量大幅削减。此外，项目自动化程度高，从污染因素产生排放来看可实现工艺的有效控制。因此，本次工程产品、原料、生产工艺、设备、污染物控制水平方面均较为先进，通过采取上述工艺选择、设备选型、过程控制、末端处理等措施后，可有效防止浪费潜在的可用的材料，降低原材料的消耗，降低能源的使用，降低污染物的产生，项目清洁生产水平可以达到国内先进水平，符合清洁生产的要求。

2.2.4 工程平衡情况

2.2.4.1 物料平衡

工程铝电解质回收处理生产线输入物料主要为回收的铝电解质、六水氯化铝、氢氧化钠、碳酸钠及盐酸等原辅料，输出物料主要产品碳酸锂、副产品冰晶石、氯化钠等，其余以废气和固废形式输出。

表 2-37 铝电解质回收处理生产线物料平衡一览表 单位：t/a

输入		输入			
物料名称	数量（t/a）	类别	物料名称		数量（t/a）
铝电解质	40000	产品	主产品		
			副产品		
		废气	上料废气 G1-1	颗粒物	1.9
			颚式破碎废气 G1-2	颗粒物	11.3
			筛分废气 G1-3	颗粒物	11.28
-	-				
-	-		球磨废气 G1-5	颗粒物	11.82
-	-				
-	-				
-	-				
-	-				
-	-				
-	-	固废			
合计	21772.48	合计			21772.48

图 2-8 铝电解质回收生产线物料平衡图 单位：t/a

2.2.4.2 元素平衡

(1) 氟元素物料平衡

图 2-9 氟元素物料平衡图 单位：t/a

(2) 锂元素平衡

2.2.4.3 水平衡

工程新鲜用水量 16.95m³/d，循环水量 127.88m³/d，工程外排水量为 0.8m³/d。本次工程具体给排水情况见表 2-42，水平衡情况见图 2-13。

表 2-42 工程给排水情况一览表 单位：m³/d

类别	新鲜水量	原料带入	反应生成	循环水量	固废/产品带走	反应用水/散失量	排放量
生产废水							
生活污水							
合计							

图 2-13 本次工程水平衡图 单位：m³/d

2.2.6 施工期污染因素分析

工程建设内容主要包括一座综合厂房等构筑物的建设、生产设备和相应环保设施的安装调试等。主要施工内容包括：地基处理、厂房建设、设备安装调试等。项目施工期各项施工活动对环境的影响主要有施工扬尘、废水、施工噪声和固废。

(1) 废气污染因素分析

施工期对环境空气影响主要为施工扬尘，包括土方挖掘、现场堆放、土方回填期间造成的扬尘，人来车往造成的道路扬尘；运土方车辆及施工垃圾堆放和清运过程造成的扬尘。根据建筑施工扬尘有关防治规范，并结合《焦作市 2022 年大气污染防治攻坚战》（焦环攻坚办〔2022〕23 号）中的相关要求，评价要求采取如下控制及减缓措施降低施工扬尘对周边环境的影响：

①施工全过程中严格落实“六个百分之百”扬尘防治措施，即工地周边 100%围挡、物料堆放 100%覆盖、出入车辆 100%冲洗、施工现场地面 100%硬化、拆迁工地 100%湿法作业、渣土车辆 100%密闭运输；

②施工现场必须沿工地四周连续设置稳固、整齐、美观的围挡（墙），主干道围挡（墙）高度 2.5m，次干道围挡（墙）高度 2m。围挡（墙）间无缝隙，底部设置防溢座，顶端设置压顶；

③施工现场应保持整洁，主要道路、加工区必须做成混凝土地面，并满足车辆行驶要求。其它部位可采用不同的硬化措施，但现场地面应平整坚实，不得产生泥土和扬尘。施工现场围挡（墙）外地面，也应采取相应的硬化或绿化措施，确保干净、整洁、卫生，无扬尘和垃圾污染；

④合理设置出入口，采取混凝土硬化。出入口应设置车辆冲洗设施，设置冲洗槽和沉淀池，保持排水通畅，污水未经处理不得进入污水管网。并配备高压水枪，明确专人负责冲洗车辆，确保出场的垃圾、土石方、物料及大型运输车辆 100%清理干净，不得将泥土带出现场。具备条件的施工现场要推广采用标准化、定型化和工具化的车辆自动冲洗和喷淋设施，安装远程监控设施，实施 24 小时监控；

⑤施工单位在场内转运土石方时采用有效的洒水降尘措施。土石方工程在开挖和转运沿途必须采用湿法作业。施工现场应砌筑垃圾堆放池，墙体应坚固。建筑垃圾、生活垃圾集中、分类堆放，严密遮盖，日产日清；

⑥四级以上大风天气或发布空气质量预警时，严禁进行土方开挖、回填

等可能产生扬尘的施工，同时覆网防尘；

⑦施工现场禁止现场搅拌混凝土和现场配制砂浆。

⑧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。采取密闭运输，车身应保持整洁，防止建筑材料、垃圾和工程渣土飞扬、洒落、流溢，严禁抛扔或随意倾倒，保证运输途中不污染城市道路和环境，对不符合要求的运输车辆和驾驶人员，严禁进场进行装运作业；

⑨施工现场必须设置控制扬尘污染责任标识牌，标明扬尘污染防治措施、主管部门、责任人及监督电话等内容。

⑩在发布重污染天气预警期间内，厂区内不得开展施工作业；预警解除后，方可开工。

采取以上防尘措施后，施工期扬尘不会对环境空气造成较大影响。

（2）废水污染因素分析

施工期间废水主要是施工人员的生活污水及施工现场生产废水。评价要求在施工之前应首先建设施工人员的生活污水排放及处理设施。

施工用水均在现场消耗，不外排。施工车辆出厂区需在出口处设置自动冲洗装置进行冲洗，施工车辆冲洗废水产生量 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染因子为 SS，工程采用经沉淀池沉淀后循环回用，不外排。施工人员生活污水产生量 $2.0\text{m}^3/\text{d}$ ，主要是生活污水，利用污水处理站处理后经集聚区污水管网进入沁阳市第二污水处理厂进一步处理后排放，不会对当地水环境造成大的影响。

（3）噪声污染因素分析

工程施工期可分为土方、基础、结构和设备安装四个施工阶段，各阶段有其独自の噪声特征。

第一阶段即土方施工阶段，主要噪声源是推土机、挖掘机、装载机以及各种车辆，大多是移动声源，没有明显的指向性；

第二阶段即基础施工阶段，主要噪声源是挖掘机等，基本属固定声源；

第三阶段即结构制作阶段，主要噪声源是振捣机、电锯等，以及一些物料装卸碰撞撞击噪声；

第四阶段即设备安装阶段，主要噪声设备有吊车、升降机等。

据有关资料及类比，主要施工机械的噪声状况见表 2-43。

表 2-43 建筑施工机械及其噪声级 单位：dB（A）

序号	设备名称	机械声源	距声源 10m 处
1	挖掘机	95~105	87
2	钻孔机	90~100	83
3	推土机	80~90	76
4	起重机	75~80	70
5	振捣机	85~100	80
6	电锯	95~110	85
7	重型卡车	80~95	79

工程施工区域 100m 范围内无环境敏感点，经距离衰减后，施工期噪声对周围声环境影响较小。

（4）固废污染因素分析

施工期固废主要有废弃的建筑材料、金属废料等及施工人员的生活垃圾。

项目新建构筑物主要为生产厂房等，施工期主要工作内容是土地平整，挖、填土方量基本保持平衡，少量弃土可用于厂区内绿化；废弃的建筑垃圾主要为砂石、水泥、砖块以及土石方等，可用于铺路填坑综合利用；安装工程金属废料可作为金属出售；生活垃圾由环卫部门拉走统一处理。

项目施工期影响属于短期影响，施工结束后影响随之消失，只要加强施工期的管理，做好施工噪声控制、扬尘防治、弃土及时外运处置、加强绿化等措施后，评价认为其环境影响可以接受。

2.2.7 运营期污染因素分析

工程产生的污染物主要有废气、废水、固废和噪声，产污环节见表 2-44。

表 2-44 工程正常工况产污环节一览表

类别	污染源名称			主要污染因子
废气	有组织排放		上料废气 G1-1	颗粒物、氟化物
			颚式破碎废气 G1-2	颗粒物、氟化物

			球磨废气 G1-5	颗粒物、氟化物
			溶液配制废气 G2-4 和 G2-5	颗粒物
			盐酸储罐 G2-6 和搅拌罐废气 G2-7	HCl
	无组织排放	未被集气装置收集到的和生产装置逸散废气		颗粒物、氟化物、HCl
废水	压滤废水			COD、SS、氨氮、氟化物、氰化物、Cl ⁻
	碱液喷淋废水			COD、SS、氨氮、氟化物、氰化物、Cl ⁻
	生活污水			COD、SS、NH ₃ -N、总磷
固废	一般工业固废	原辅料包装		废包装袋
	危险废物			
		除尘装置		收集的集尘
		除尘装置		废除尘布袋
		循环水池		沉淀渣
	蒸发浓缩残液			废盐
办公生活			生活垃圾	
噪声	破碎机、筛分机、球磨机等生产设备			机械噪声
	风机、泵类等			空气动力性噪声

2.2.8 工程污染物产排情况分析

2.2.8.1 废气

工程废气包括有组织排放废气及无组织排放废气。

其中，有组织排放废气包括：铝电解质上料废气 G1、破碎筛分废气 G2、球磨废气 G3、粉料罐暂存废气 G4、氯化铝配制废气 G5、浸取尾气 G6。

无组织排放废气主要是未被集气装置收集到的废气以及生产装置逸散废气等。

本次废气污染物源强参考《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告 2021 年第 24 号）中的《无机盐制造行业系数手册》以及

《3099 其他非金属矿物制品制造行业系数手册》等相关系数进行核算。

2.2.8.1.1 有组织排放废气

①铝电解质上料废气 G1

项目原料铝电解质经汽运进厂后进入原料仓库暂存，生产时用叉车/铲车将铝电解质吨包运送至地下投料斗投料。块状的铝电解质原料在上料过程中会有少量废气产生，主要污染因子为颗粒物（含氟化物）。参照同类型的物料上料输送过程废气产生情况，物料输送储存过程颗粒物产生系数以 0.12kg/t 产品计。工程拟回收铝电解质总量为 40000t/a ，则铝电解质上料工段颗粒物产生量约为 4.8t/a ，其中氟化物含量约为 2.671t/a 。

根据设计资料，工程拟设置两条铝电解质回收生产线，其中每条生产线拟设置一个地下料斗。针对铝电解质上料废气，评价要求在地下料斗四周设置密闭间，预留进料口，并在地下料斗上方设置集气设施，同时在进料口处加密引风口提升集气效率，废气经收集后通过密闭管道引至一套两级脉冲袋式除尘器进行治理。集气设施集气效率要求不低于 90%，则上料工序收集的颗粒物约 4.32t/a ，其中氟化物含量约 2.404t/a 。

工程上料工序设计废气总量为 $5000\text{m}^3/\text{h}$ ，年工作时间为 660h/a ，则颗粒物产生浓度约 $1309.1\text{mg}/\text{m}^3$ ，产生速率约 $6.545\text{kg}/\text{h}$ ；氟化物产生浓度约 $728.46\text{mg}/\text{m}^3$ ，产生速率约 $3.642\text{kg}/\text{h}$ 。

工程上料过程产生的废气经集气设施收集后，引入一套共用的两级脉冲袋式除尘器进行处理，处理后废气经一根不低于 15m 排气筒（DA001）进行排放。

②破碎筛分废气 G2

废铝电解质通过地下料斗和上料机送至颚式破碎机内进行破碎。破碎机采用地下布置，破碎机采用密闭处理，破碎好后的物料进行筛分，筛分后不合格粒径的物料进行进一步破碎。鄂式破碎工段废气主要产生于破碎机进出口与皮带输送进料口连接处，主要污染物为颗粒物（含氟化物）。参照《排

放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中《3099 其他非金属矿物制品制造行业系数手册》破碎、筛分工艺颗粒物产生系数，破碎筛分工段颗粒物产生量以 1.13 千克/吨-产品计，经核算，破碎机破碎、筛分工序颗粒物产生量约 45.19t/a，氟化物产生量约 25.149t/a。

针对破碎筛分工段废气，评价要求在破碎机进料口和出料口上方分别设置集气罩及集气风管对废气进行收集，废气经收集后通过密闭管道引至一套两级脉冲袋式除尘器进行治理。集气设施集气效率要求不低于 90%，则破碎工序收集的颗粒物约 40.675t/a，其中氟化物含量约 22.634t/a。

工程设置两条铝电解质回收生产线，每条生产线设置一套颚式破碎机，则破碎筛分工序设计废气总量为 4000m³/h，年工作时间为 5280h/a，则颗粒物产生浓度约 1926mg/m³，产生速率约 7.704kg/h；氟化物产生浓度约 1071.7mg/m³，产生速率约 4.287kg/h。

工程破碎筛分过程产生的废气经集气设施收集后，引入一套共用的两级脉冲袋式除尘器进行处理，处理后废气经一根不低于 15m 排气筒（1#）进行排放。

③球磨废气 G3

工程破碎后的铝电解质送至球磨机进行球磨磨粉，球磨机为密闭干式磨粉设备。球磨机在进出料口运行过程中会有废气产生，主要污染因子为颗粒物（含氟化物）。参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中《3099 其他非金属矿物制品制造行业系数手册》粉磨工艺颗粒物产生系数，粉磨工段颗粒物产生量以 1.19 千克/吨-产品计。经核算，球磨机球磨工序颗粒物产生量约 47.54t/a，氟化物产生量约 26.455t/a。

工程设置 2 套球磨系统，针对球磨工段废气，评价要求在球磨机进出料口上方分别设置集气罩及集气风管对废气进行收集，废气经收集后通过密闭管道引至一套两级脉冲袋式除尘器进行治理。集气设施集气效率要求不低于

90%，则球磨工序收集的颗粒物约 42.786t/a，其中氟化物含量约 23.809t/a。

工程设置 2 套球磨机，球磨工序设计废气总量为 3500m³/h，年工作时间为 5280h/a，则颗粒物产生浓度约 2315.3mg/m³，产生速率约 8.103kg/h；氟化物产生浓度约 1288.37mg/m³，产生速率约 4.509kg/h。

工程球磨过程产生的废气经集气设施收集后，引入一套共用的两级脉冲袋式除尘器进行处理，处理后废气经一根不低于 15m 排气筒（1#）进行排放。

④铝电解质粉料罐暂存废气 G4

经球磨后的铝电解质粉料物料经提升机送入粉料罐内储存。在粉料物料进仓过程中，料仓仓顶平衡口会产生泄压废气，主要污染因子为颗粒物（含氟化物）。

工程拟设置 2 个 50m³ 的粉料罐，参照《第一次全国污染源普查工业污染源排污系数》中工业污染源污染物产生量和排放量的核算办法，输送和储存 1 吨粉状物料时，粉尘产生量为 2.09kg/t 粉料。工程铝电解质粉料储存量约为 39902.46t/a。项目细铝电解质入库输送及储存过程粉尘颗粒物产生量约 83.4t/a，其中颗粒物中氟化物产生量约 46.407t/a，

工程单个粉料罐配套设计引风机风量为 2500m³/h，年运行时间为 7920h/a，则颗粒物产生浓度约 2105.96mg/m³，产生速率约 10.53kg/h；氟化物产生浓度约 1171.9mg/m³，产生速率约 5.859kg/h。

针对铝电解质粉料罐暂存废气，评价要求在粉料罐平衡口设置密闭引风管对废气进行收集，收集后的废气引入一套共用的两级脉冲袋式除尘器进行处理，处理后废气经一根不低于 15m 排气筒（DA001）进行排放。

综上所述，上料、球磨、筛分、料仓产生的颗粒物（其中含氟化物）废气分别采用集气罩/集气风管等集气设施进行收集，混合废气中颗粒物产生量约 123.91t/a；氟化物产生量约 0.841t/a，总废气量为 21000m³/h，颗粒物、氟化物产生浓度、产生速率分别为 2215mg/m³，46.51kg/h；18mg/m³，0.38kg/h。

⑤氯化铝溶液配制废气 G5

工程使用六水氯化铝作为浸取工段原料，六水氯化铝为粉状物料，在配制溶液过程中会少量废气挥发，主要污染因子为颗粒物，此外，氯化铝易溶于水，且会发生水解，会有少量 HCl 废气挥发。经类比同类型项目分析，物料输送储存过程中颗粒物产生系数为 0.12kg/t 产品。工程六水氯化铝粉状物料使用量约 50473t/a，则配料输送工段颗粒产生量约为 6.05t/a，HCl 产生量为 10.08t/a。

工程设置两个配料罐，针对氯化铝溶液配制工序产生的废气，评价要在配料罐的出气口处设置引风管，废气经收集后通过集气风管引至一套两级脉冲袋式除尘器+一级碱液喷淋装置进行治理。集气设施集气效率要求不低于 90%，则溶液配制工序收集的颗粒物约 3.366t/a，其中氟化物含量约 0.045t/a。

工程设置 2 个配料罐，每个配料罐约 4m³，则配料工序设计废气总量为 2000m³/h，年工作时间为 1800h/a，则颗粒物产生浓度约 935mg/m³，产生速率约 1.87kg/h；HCl 产生浓度约 12.5mg/m³，产生速率约 0.025kg/h。

工程配料工序产生的废气经集气设施收集后，引入一套两级脉冲袋式除尘器+一级碱液喷淋进行处理，处理后废气经一根不低于 15m 排气筒(DA001)进行排放。

废铝电解质回收生产线废气治理措施详见图 2-14。

图 2-14 工程铝电解质回收处理生产线废气治理措施图

综上所述，铝电解质回收处理生产线产生的颗粒物（其中含氟化物）废气分别采用集气罩/集气风管等集气设施进行收集，混合废气中颗粒物混合产生浓度为 1282.5mg/m³，混合产生速率约 35.27kg/h，混合产生量约 79.209t/a；氟化物混合产生浓度约 33.7mg/m³，混合产生速率约 0.925kg/h，混合产生量约 1.917t/a。废气经混合后采用一套共用的脉冲袋式除尘器进行治理，治理后的废气经一根不低于 15m 排气筒（1#）进行排放。经参照同类型企业实际运

行数据,一级脉冲袋式除尘技术对颗粒物的去除效率约 95%,本次保守以 93% 计,则两级脉冲袋式除尘器对颗粒物的治理效率不低于 99.5%,则经过治理后,颗粒物排放浓度为 $6.28\text{mg}/\text{m}^3$,排放速率约 $0.173\text{kg}/\text{h}$,排放量约 $0.388\text{t}/\text{a}$;氟化物排放浓度约 $0.16\text{mg}/\text{m}^3$,排放速率约 $0.005\text{kg}/\text{h}$,排放量约 $0.009\text{t}/\text{a}$ 。治理后颗粒物、氟化物及 HCl 排放情况均能够满足《无机化学工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表 4 大气污染物特别排放限值要求(颗粒物 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$,氟化物 $\leq 3\text{mg}/\text{m}^3$,HCl $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$)。

⑤盐酸储罐及搅拌罐 B 挥发的 HCl 废气 (G2-6 和 G2-7)

a、盐酸储罐逸散废气

工程设置 2 个 25m^3 的 30%盐酸储罐,工程在使用盐酸时采用泵和密闭管道将其送入搅拌罐 B 中,工程储罐和搅拌罐密闭良好,没有敞口槽罐,各接口均密封良好。因此,废气主要来自于盐酸在装卸、输送、储存过程中因管道、法兰、阀门等不同设备连接处产生的挥发量。该部分废气产生于储罐的呼吸口,主要以大、小呼吸的形式产生。

经查阅《环境保护计算手册》等相关资料,储罐区大、小呼吸废气计算公式说明如下:

小呼吸损耗废气:储罐静止时,由于气体空间温度和废气浓度的昼夜变化引起的损耗称为储罐的静止储存损耗,又称“小呼吸损耗”。

固定顶罐的蒸发损耗量(小呼吸)排放可用下式估算:

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

式中: L_B —固定顶罐的呼吸排放量 (kg/a);

M —储罐内蒸气的分子量;

P —在大量液体状态下,真实的蒸气压力 (Pa);

D —罐的直径 (m);

H —平均蒸气空间高度 (m);

ΔT —一天之内的平均温度差 ($^{\circ}\text{C}$);

F_P —涂层因子(无量纲),根据油漆状况取值在 1~1.5 之间;

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

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

大呼吸损失废气：在盐酸储罐进料时，随着原料液面的升高，气体空间体积变小，混合气受体受到压缩，压力不断升高。当罐内混合气压升高到外界大气压力时，压力阀盘开启，呼出混合气。根据原料储量、性质，采用大呼吸损耗经验计算公式，可估算原料的装罐损耗。

“大呼吸”损耗的估算公式为：

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

式中： L_W —固定顶罐的工作损失（ kg/m^3 投入量）；

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

M —储罐内蒸气的分子量；

P —在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

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

在储罐出料时，随着物料液面的下降，气体空间压力下降，当降到一定值时，罐外大气压冲开真空阀，部分外界空气吸入，补充物料液面下降形式的空间体积，吸入的空气降低了罐内的气体浓度，同时也呼出少量混合气，由于该过程主要为外界空气吸入，因此与储罐进料时相比，损耗较小。

根据工程设计资料，工程盐酸储罐大小呼吸过程废气参数取值见表 2-45。

表 2-45 项目盐酸储罐大小呼吸过程废气参数取值表

参数	M	P	H	ΔT	F_p	C	K_N	K_C	D
30%盐酸	36.5	2800	4	10	1.3	0.48	0.58	1	2.5

根据物料衡算，工程 30%盐酸年用量为 6629.24t/a。结合原料储存情况和使用情况，最终确定储罐 HCl 废气产生情况见表 2-46。

表 2-46 储罐区大小呼吸废气产生情况表 单位：t/a

序号	污染源	30%盐酸储罐（HCl）

1	小呼吸	0.01
2	大呼吸	0.14
合计		0.15

经核算，工程盐酸储罐 HCl 排放量为呼吸排放与工作排放之和，即 0.15t/a。

b、搅拌罐挥发 HCl 废气

铝电解质处理过程中需在搅拌罐 B 中，按照物料配比加入适量的盐酸（HCl 含量以 30%计），使之与加入的氢氧化钙反应生成氯化钙，钙离子再与氟离子生成不溶于水的氟化钙，以便去除铝电解质中的氟。盐酸中的 HCl 易挥发，因此在搅拌过程中会有少量 HCl 气体挥发，根据物料平衡核算，搅拌罐 B 搅拌过程中 HCl 挥发产生量 0.51t/a。

针对盐酸储罐和搅拌过程中挥发的 HCl，评价要求在盐酸储罐呼吸口设置引风管，并在搅拌罐出口处设置集气风管，挥发的 HCl 气体经收集后，通过碱液喷淋装置进行吸收处理，处理后的废气经不低于 15m（3#）高排气筒排放。集气设施集气效率不低于 95%，则收集后的 HCl 量为 0.627t/a。

工程盐酸储罐和搅拌过程废气设计总量为 1500m³/h，年工作时间为 4800h/a，则 HCl 产生浓度约 87.1mg/m³，产生速率约 0.131kg/h。

经参照同类型企业及项目，碱液喷淋装置对 HCl 的治理效率不低于 85%，本次以 85%计。则经处理后，HCl 气体排放浓度、排放速率及排放量分别为 13.1mg/m³、0.019kg/h、0.094 t/a。HCl 的排放情况能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 4 大气污染物特别排放限值要求（HCl ≤10mg/m³）。

2.2.8.1.2 无组织排放废气

工程无组织废气主要为未被集气系统收集的废气，生产装置区逸散挥发的少量的 HCl 废气。

（1）未被集气系统收集的废气

工程铝电解质和铝电解质上料、破碎、筛分、球磨等生产过程未被集气系统收集废气主要为颗粒物，其中含氟化物。经核算，颗粒物无组织产生量

约为 12.479t/a，其中氟化物含量无组织产生量为 0.601t/a。颗粒物（氟化物）在采取车间密闭，并经自然沉降和适当洒水降尘后，约有 80%的粉料颗粒在车间内沉降，极少量进入大气环境中，评价要求采用工业吸尘器对车间地面降尘进行收集处理，经采取措施后，颗粒物无组织排放量约为 2.495t/a，氟化物无组织排放量约为 0.12t/a。

（2）生产装置区逸散的 HCl 废气

铝电解质回收处理生产线中使用 30%盐酸作为原料，在生产过程中生产装置会有少量的动静密封点挥发，产生无组织挥发废气，主要污染因子为 HCl，经核算，产生量约 0.033t/a。

为进一步降低无组织废气对环境的影响，根据《焦作市环境保护局关于加强工业企业无组织排放治理的通知》（焦环保[2019]3 号文）的相关要求，为最大限度的减少工程无组织排放的颗粒物，评价要求对无组织排放废气采取以下治理措施：

- ①加强生产管理和设备管理，定期对设备进行检查，保持设备的完好率，严防设备的“跑、冒、滴、漏”等现象；
- ②合理设置集气装置及风量，保证废气收集效率，确保各类废气负压收集处理；
- ③储存过程中尽量减少物料的转运次数和周转量；
- ④粉状物料建议采用料仓储存及密闭管道气力输送，避免转运过程中物料泄露，减少无组织废气排放；原辅材料仓库及生产车间投料区域配备移动式工业吸尘器等；
- ⑤生产区、原料储存区及厂区周边进行绿化，种植灌木、大叶女贞等绿色植物及草坪，可有效减轻废气对周围环境的影响。
- ⑥建设单位应建立台账，记录废气收集系统、环保设施的主要运行和维护信息，如运行时间、废气处理量、操作温度、停留时间等关键运行参数。台账保存期限不少于 3 年。

根据预测结果，工程营运期废气中颗粒物、氟化物及 HCl 厂界浓度能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5 企业边界大气污

染物排放限值要求执行。

2.2.8.1.3 移动源

项目建成后，厂区每年物料进出总量约为 10 万吨，需要载重量 40t 的运输车，每天平均运输进出约 8 辆（次），新增交通流量 8 辆（次）/天。物料运输过程中易产生扬尘的物资，采取全车覆盖，密闭运输措施。运输车辆上路前要对车轮及车身进行清理或冲洗，干净上路。车辆运输过程中按照道路行驶规定行驶，不得随意超速行驶。运输道路选择尽可能避开村庄、学校等敏感区域，选择沿线敏感目标较少的线路，减少物料运输造成的大气污染危害。运输时段要避开上班、上学、下班、下学等交通人流、车流高峰时段。

物料进厂后要及时入库，在原料存放过程中要加强车间密闭措施；及时清扫卸料过程中车辆周围产生的溢落料；定期对厂区道路进行洒水降尘，厂区内无闲置裸露空地，对空地绿化。

工程废气污染物产排情况详见表 2-47。

表 2-47 工程污染物产排情况一览表

(1) 工程有组织废气排放量核算

表 2-48 大气污染物有组织排放量核算表

(2) 工程废气无组织排放量核算

表 2-49 大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	排放标准		年排放量 (t/a)
				标准名称	浓度限值 mg/m ³	
1	未被集气系统收集的 和生产装置区逸散的 废气	颗粒物	加强车间及设备的密闭性，合理设计集气装置安装位置和风量，提高集气效率；车间配备移动式工业吸尘器，定期清扫车间地面；安装视频监控；同时对厂区内及周围进行绿化	《无机化学工业污染物排放标准》 (GB31572-2015)	1.0	2.495
		氟化物		《无机化学工业污染物排放标准》 (GB31572-2015)表5 企业边界大气污染物 排放限值要求	0.02	0.12
		HCl			0.2	0.033
无组织排放总计						

无组织排放合计	颗粒物	2.495
	氟化物	0.12
	HCl	0.033

表 2-50 项目大气污染物年排放量核算表

类别	污染物	年排放量 (t/a)
有组织排放	颗粒物	0.55
	氟化物	0.026
	HCl	0.094
无组织排放	颗粒物	2.495
	氟化物	0.12
	HCl	0.033

2.2.8.2 废水

工程废水主要包括生产废水和生活污水。其中，生产废水主要为板框压滤脱水产生的滤液，碱液喷淋装置产生的废水等。

(1) 废水产生情况及治理措施

①板框压滤脱水产生的滤液

工程铝电解质生产线采用浸取处理工艺，搅拌工序需加入适量的水进行搅拌，经无害无处理后采用板框压滤机压滤脱水。该工序对水质要求不高，因此，压滤工序废水循环回用。根据工程分析，搅拌罐工序用水量约为 1t 原料需加入 3t 左右的水，总用水量约 29890.94m³/a。板框压滤分离后的滤液产生量约 32917.22m³/a，主要污染物为 COD、SS、NH₃-N、F⁻、CN⁻和 Cl⁻等。

工程设计将其通过循环池循环后，返回至铝电解质搅拌罐 A 中，用于搅拌浆料配制系统用水。此外，由于板框压滤分离后的滤饼含水率约为 45%，产品带走部分水分，需定期补充少量水，经核算，补充新鲜水量为 5.75m³/d。

工程废铝电解质压滤后循环水量约为 93.89m³/d，工程设置一座 100m³ 循环沉淀池，过滤后的滤液排入循环水池，经循环后全部回用于搅拌工序。由于搅拌对水质要求较低，废水能够全部回用，定期补充新鲜水，无废水外排。

此外，由于废铝电解质处理工艺压滤废水经多次沉淀循环后，随着水中可溶性 Cl⁻浓度不断增加，循环水含盐量不断增加，不能满足循环水回用要求，需定期进行更换进行处理。工程设计循环水更换期为每月一次，每次更换量约更换的 281.67m³/次。废水经沉淀池处理后，采用蒸发浓缩处理工艺。蒸发浓缩的冷凝水回用至搅拌生产工序，蒸发浓缩的废液主要为含氯化钠的废盐作为固废处理。

②碱液喷淋废水

工程设置碱液喷淋装置用于 HCl 废气的治理，碱液喷淋装置采用逆流式填料喷淋洗涤方式对废气进行处理，碱液由氢氧化钙与水混合制成浓度为 5%左右的氢氧化钙溶液。喷淋水循环回用。工程拟设置 1 个 30m³ 碱液循环池，根据喷淋装置的设计参数，喷淋水循环量为 10m³/h，部分喷淋水散失，需定期进行补充。散失量按照 5%计，则补充水量为 1.2 m³/d。碱液喷淋废水需定期外排，工程设计每 10 天排放一次，每次排放量为 10m³，则全年排放量为 300m³/a(合计约 1m³/d)。由于碱液喷淋水中的主要成分为氢氧化钙，为工程配料所需原料，因此，工程设计碱液喷淋外排水全部作为氢氧化钙溶液配制用水，不外排。

③生活污水

工程劳动定员 60 人，根据河南省地方标准《工业与城镇生活用水定额》（DB41/T385-2020）表 49，用水量按 100L/人·d 计，则生活用水量为 6.0m³/d。废水产生量按用水量的 80%计算，则生活污水产生量为 4.8m³/d。生活污水中 COD、SS、NH₃-N 和 TP 的产生浓度分别为 250mg/L、250mg/L、30mg/L、1mg/L。

工程废水产生及排放情况见表 2-51。

表 2-51 工程废水产生情况一览表

废水名称	污染物产生状况			污水排放去向
	产生量（m ³ /a）	主要污染物	浓度（mg/L）	
铝电解质处理生产线板框压滤滤液	32917.22	COD	500	回用于铝电解质搅拌用水，不外排
		SS	800	
		NH ₃ -N	20	
		氟化物	10	
		氰化物	0.5	

		Cl ⁻	1500	
碱液喷淋废水	300	COD	300	回用于溶液配制用水，不外排
		SS	500	
		NH ₃ -N	10	
		氟化物	2	
		Cl ⁻	800	
生活污水	240	COD	250	经厂区现有化粪池进行处理后达标排放
		SS	250	
		NH ₃ -N	30	
		TP	1	

(2) 废水治理分析

根据工程废水，工程生产废水中铝电解质回收处理生产线压滤滤液，经循环沉淀池循环后回用于搅拌罐工序，定期更换后采用蒸发浓缩工艺除盐；碱液喷淋废水循环后作为氢氧化钙溶液配制用水，不外排。

本次工程外排废水主要为生活污水，依托厂区现有化粪池处理后，由厂区总排口排入集聚区污水管网，进入沁阳市第二污水处理厂进一步处理后达标排放至安全河。

厂区污水处理站处理规模为 100m³/d，本次工程生活污水排放量为 4.8m³/d，污水处理站对 COD、SS、NH₃-N、TP 的处理效率分别为 50%、50%、30%、10%，则本次工程废水污染物产排及治理情况详见表 2-5。

表 2-52 本次工程废水产排及治理情况一览表

废水名称	污染因子	产生情况		治理措施	处理效率 (%)	排放情况		排放标准
		mg/L	t/a			mg/L	t/a	
生活污水 (240m ³ /a)	COD	250	0.06	污水处理站	50	125	0.03	150
	SS	250	0.06		50	125	0.03	150
	NH ₃ -N	30	0.0072		30	21	0.005	25
	TP	10	0.00024		10	0.9	0.0002	1

由上表可知，工程完成后废水总排口污染物的排放浓度 COD: 125mg/L、SS: 125mg/L、NH₃-N: 21mg/L、TP: 0.9mg/L，均能满足《《无机化学工业污染物排

放标准》(GB31572-2015)表2标准要求,以及沁阳市第二污水处理厂收水标准。综上所述,在采取以上处理措施后,项目废水对地表水环境影响不大。

2.2.8.3 固废

工程工业固废主要包括一般工业固废和危险废物,其中一般工业固废主要包括原辅料产生的包装袋,除尘装置收集的集尘,废除尘布袋以及循环水池沉渣等;此外,蒸发浓缩产生的残液需鉴定是否属于危险废物。同时,职工办公生活会产生的少量生活垃圾。

(1) 一般工业固废

①原辅料等产生的废包装袋

工程原辅料如氯化铝、氢氧化钠及碳酸钠等采用袋装或吨包包装,在拆包过程中会产生废包装袋。根据建设单位提供资料,吨包标准重量约1.5kg/个,袋装标准重量约0.12kg/个。经核算,原辅材料废包装袋产生量约45t/a。其他原辅材料废包装袋属于一般工业固废,工程设计将其收集后暂存于一般固废仓库,定期由厂家回收,综合处理。

②除尘器收集的集尘

本次工程共设置两台脉冲袋式除尘器,分别用于收集处理铝电解质回收生产线和铝电解质回收生产线产生的颗粒物废气,根据物料平衡,除尘器收集的集尘量共计约111.17t/a。工程设计将其收集后作为原料回用于各生产线生产工序循环再利用,不在车间大量储存。

③废除尘布袋

工程袋式除尘器在使用过程中会发生布袋破损的情况,因此需定期对破损布袋进行更换,根据厂区现有布袋除尘器运行情况,每年更换布袋量约0.2t/a。。工程设计将其收集后由厂家回收。

⑤循环水池沉渣

工程循环水池循环水长时间使用会导致废渣沉降在池底,需定期进行清理。经核算,循环水池废渣产生量约为4.8t/a。该废渣成分比较复杂,废渣中含有氟

化物。工程设计将其收集后暂存于危废仓库，定期交由有资质单位进行处置。

⑥蒸发浓缩产生的蒸发残液

由于废铝电解质处理工艺压滤废水经多次沉淀循环后，随着水中可溶性 Cl^- 浓度不断增加，循环水不能满足要求，需定期进行更换处理，废水含较高的盐分及杂质。工程设计循环水更换期为每月一次，更换的废水经沉淀池处理后，经蒸发浓缩进行处理。蒸发浓缩过程中产生少量的蒸发废盐，主要为含氯化钠的废盐，产生量约 3268.31t/a。

经查阅《国家危险废物名录》（2021 年版），蒸发浓缩产生的含氯化钠废盐未列入危险废物名录。根据其物质成分分析，其中主要为氯化钠盐等，本次评价建议作为疑似危险废物进行管理，在厂区危废仓库隔离间单独采用密闭容器进行存放，并进行危废鉴定。若鉴定为危险废物，评价要求严格按照危废管理，交由有资质单位进行处理；若鉴定为一般工业固废，则交由相关回收单位进行综合利用。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环保部公告 2017 年第 43 号）要求，针对工程产生的危险废物，本次工程依托现有危废仓库（30m²），评价要求危险废物严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订）进行储存。经现场勘查，厂区现有危废仓库已按要求密闭设置，同时采取了“防风、防雨、防渗、防漏”等措施。工程产生的各类危险废物应采用密闭容器进行分类收集后分类分区存放，并按要求做好标识、标志，按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）中的相关规定进行危险废物的贮存、运输和处理，定期交由有资质的危险废物处置单位做安全处置。

为避免危险废物在转运、储存过程中对周围环境造成影响，工程应做到以下几点：一是工程使用的密闭容器应完好无损，且设置密封措施，防止危废在储存过程中的泄漏和挥发；二是危废仓库外应设置危险废物识别标志、标明具体物质名称，并做好警示标志；三是危废仓库应采取防风、防晒、防雨、防渗漏等措施，地面防渗层渗透系数不高于 10^{-10}cm/s ；四是工程应严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 修订）及《危险废物管理条例》中相关规定；

五是定期委托有资质的危废处理单位安全处置，危险废物转运过程严格按照《危险废物转移联单管理办法》相关规定执行。同时评价要求在危废仓库储存区安装视频监控，场区内 24 小时视频录像，视频数据保证时间不得少于 30 天。

(3) 生活垃圾

工程劳动定员 60 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/d·人计，年工作日为 330d，则工程生活垃圾产出量为 9.9t/a。评价要求在厂区内设置垃圾箱对生活垃圾进行分类收集，定期由环卫部门统一清运处理。

工程固废产生及处置情况见表 2-54。

表 2-54 工程固废产生及处置情况表

序号	固废名称	固废属性	产生量 (t/a)	处置措施		排放量 (t/a)
1	原辅料产生的废包装袋	一般工业固废	45	一般固废仓库 (30m ²)	收集后暂存于一般固废仓库，定期由厂家回收，综合处理	0
4	除尘装置收集的集尘	一般工业固废	111.17		作为原料回用于各生产线生产工序循环再利用，不在车间大量储存	0
6	废除尘布袋	一般工业固废	0.2		由供货厂家定期回收	0
7	循环水池沉淀渣	一般工业固废	4.8			0
8	蒸发浓缩产生的蒸发残液	-	3268.31	-	评价建议作为疑似危险废物管理并进行危废鉴定。若鉴定为危险废物，评价要求严格按照危废管理，交由有资质单位进行处理；若鉴定为一般工业固废，则交由下游企业进行综合利用	0
9	生活垃圾	-	1.5	-	分类收集，由环卫部门统一处理	0

综上所述，工程固废经采取评价要求的污染防治措施治理后，均可以得到综合利用或安全处置，对环境影响较小。

2.2.8.4 噪声

工程噪声主要包括两大类：一类是球磨机、鄂式破碎机产生的机械噪声，源强在 75~95dB(A)之间；二是由风机、泵类产生的空气动力性噪声，源强在 85-95dB(A)之间。针对工程噪声，评价建议项目选用低噪声设备，加强车间隔声，对设备增设减振基础，加强设备的日常维护管理，定期检修，维持设备处于良好运转状态。

项目主要噪声设备源强及防止措施见表 2-56。

表 2-56 工程主要噪声设备及防治措施一览表 **单位：dB(A)**

声源类型	主要设备	噪声源强	防治措施	降噪效果
机械噪声	上料机	85-90	低噪声设备、室内布置、减震基础	-15~20
	破碎机	80-95	低噪声设备、室内布置、减震基础	-15~20
	球磨机	75-85	低噪声设备、室内布置、减震基础	-15~20
	板框压滤机	75-85	低噪声设备、室内布置、减震基础	-15~20
	搅拌罐	80~95	低噪声设备、室内布置、减震基础	-15~20
空气动力性噪声	泵类	90~95	低噪声设备、减震基础、软连接	-15~20
	风机	90~95	低噪声设备、减震基础、隔声	-15~20

工程噪声源均布置在车间内，同时加装减振基础；对风机、泵类加装消声器和隔声罩后，再经远距离衰减，厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

2.2.2.5 新增交通运输移动源

工程所用原料及产品采用汽车公路运输，应该选择有危险化学品运输资质、经验丰富的单位承担，尽量选择环境敏感点少，路况好，桥梁少的路线运输；运输时段尽量避开交通拥堵时段，避开交通高峰时段，最大限度避免交通事故。根据建设单位提供资料，原料及产品运输拟采用用载重量 30t 的大型货车运输进厂。运输车次最大量为 8 车次/天，对项目所在的广兴路影响相对较大，对主要运输路线 S310 省道增加不明显。运输期间，车辆排放汽车尾气，主要含 CO、NO_x、THC 等。本次评价运输车间尾气源强计算类比《公路建设项目环境影响评价规范》中车辆单车排放因子推荐值核算，具体见下表。

表 2-57 车辆单车排放因子推荐值 (g/km·辆)

平均车速(km/h)		50.00	60.00	70.00	80.00	90.00	100.00
大型车	CO	5.25	4.48	4.10	4.01	4.23	4.77
	THC	2.08	1.79	1.58	1.45	1.38	1.35
	NOX	10.44	10.48	11.10	14.71	15.64	18.38

考虑运输车辆进入 S310 到达厂区的距离, 约 0.45km 所排放的污染物, 车速以 60km/h 计。则新增交通车辆的污染物排放量为 CO: 0.016kg/d、THC: 0.0065kg/d、NOx: 0.038kg/d, 新增交通车辆的污染物的年排放量为 CO: 0.005t/a、THC: 0.002t/a、NOx: 0.011t/a。

由于运输过程属于流动过程, 车辆所在周边环境较为开阔, 有利于污染物的扩散。车辆运输过程中避开高峰时段, 按照规定的运输路线运行, 减少对周围环境的污染影响。运输过程汽车尾气对周围环境影响较小, 不再做专门预测分析。

2.2.2.6 非正常工况及事故排放分析

本项目生产过程汇总无工艺废水外排, 非正常工况主要是废气治理设施出现故障导致处理系统无法运转引起的超标排放。

(1) 非正常工况

工程非正常工况排放指的是生产过程中工艺设备或环保设施运转异常等非正常工况下的污染物排放, 以及污染物排放控制达不到应有效率等情况下的排放。本项目生产设施启动前, 应保证相关废气、废水、固废等处理设施正常运行, 只有在所有生产设施都关闭后才能关闭“三废”处理设施; 设备检修时可安排停工, 故设备检修时不会发生非正常排放; 本项目非正常排放主要来自于相关环保设备故障, 主要是废气治理设施出现故障导致处理系统无法运转引起的超标排放。

(2) 废气非正常工况污染物排放源强

本项目环保设施主要包括脉冲袋式除尘器和碱液喷淋装置等。工程废气非正常工况主要是生产过程废气治理措施如除尘布袋破碎、碱液喷淋吸附介质(如水、碱液等)等未及时更换吸附效率下降, 导致废气超标排放。

①布袋破碎

当袋式除尘器的布袋发生破损时，由于局部气流通畅因此使得布袋除尘器的阻力减少，另一个表现是烟气在线检测中显示的灰尘含量明显增高，此时中控室的控制人员应立即通知现场的巡检人员对布袋除尘器进行维护保养。

本项目布袋除尘器每个除尘室为独立结构，每检修一个室其他室均正常的工作，因此对尾气处理的排放没有影响，在检测出布袋泄露到关掉泄露室的阀门期间，时间大约 30min 左右，布袋除尘效率减低至为 0%。

②喷淋装置故障

喷淋装置故障主要为风机发生故障，喷淋介质入口无流量，废气未经处理直接排放。此时，搅拌罐排放大量 HCl。停电时，废气喷淋装置风机和水泵的供电在第一时间由应急发电机供电，同时当发生停电时，将立即停止相应提纯工艺。喷淋装置采用的加碱液泵和加碱液装置均设置备用，设在线监控，采用实时控制 pH，一旦出现故障，将立即进行切换，切换后立即通知维修。

综上所述，非正常工况排放的时间一般控制在 30 分钟之内，评价以最不利状态下污染物排放考虑，当废气治理措施发生故障时，颗粒物（含氟化物）、HCl 污染物等污染物处理效率均以 0 计。则各工段废气非正常排放源强详见表 2-58。

表 2-58 非正常工况下废气排放源强

污染源名称	污染物	废气量 (m³/h)	产生情况		去除效率 (%)	排放情况		排放标准		是否超标
			mg/m³	kg/h		mg/m³	kg/h	mg/m³	kg/h	
废铝电解质回收生产线	颗粒物	7500	1285.7	9.64	0	1285.7	9.64	10	3.5	超标
	氟化物		130.3	0.98	0	130.3	0.98	3	-	超标
	HCl	1500	87.1	0.131	0	87.1	0.131	30	-	超标

由上表可知，在非正常排放情况下，工程颗粒物、氟化物、HCl 等污染物均出现超标现象。

非正常排放废气排放参数情况见表 2-59。

表 2-59 非正常工程污染物排放情况表

序号	排放源	非正常排	污染物	非正常排放	单次	年发	应对措施

		放原因		排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	持续 时间	生频 率	
1	废铝电 解质回 收生产 线	布袋破损， 未及时更 换	颗粒物	1285.7	9.64	30min	半年 1 次	加强管理，定 期检修维护， 制定严格的管 理制度，及时 更换破损布袋
			氟化物	130.3	0.98			
2		喷淋水或 碱液未及 时更换、补 加，造成吸 收液浓度 较高，吸收 效率降低	HCl	87.1	0.131	30min	1 年 1 次	加强管理，定 期检修维护， 制定严格的管 理制度，定期 更换吸收水或 补加碱液

评价要求项目加强管理，定期检修维护，及时更换破损布袋等；同时制定严格的管理制度，定期更换吸收水或补加碱液。维护、更换和补加做好记录管理，存档备查。同时制订严格的设备检修规程，确保废气处理效率在正常水平内。另外，建议企业安装备用风机，同时加强设备的维修和养护。同时，发生非正常排放情况下，建议企业停车检修，减轻非正常排放对大气环境的影响。

3.4 初期雨水

本次工程厂区占地面积约 6000m²，其中空地面积约 1000m²。降雨时厂区会产生受污染的初期雨水，特别是前 10min 左右的雨水。

经查阅相关资料，济源地区暴雨强度公式采用同济大学给出的解析法计算，本项目与济源同属豫北地区气候地理环境相似，因此，本项目采用济源地区的暴雨强度公式，具体如下：

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

式中：i—设计暴雨强度（mm/min）；

Te—重现期（年）；

t—降雨历时（分钟）

初期雨水流量计算公式为：

$$Q = \phi \times i \times F \times t$$

式中：Q—初期雨水量，m³；（mm/min）；

t—降雨历时，分钟，取 30 分钟；

ϕ —径流系数，取 0.8；

i—设计暴雨强度，mm/min；

F—汇水面积， m^2

本项目重现值 P 值取 5 年，经计算本项目前 10 分钟雨水量为 $39.53m^3$ 。初期雨水水质简单：COD 约为 $300mg/L$ 、SS 约 $200mg/L$ 。评价建议项目雨污分流，设置单独的雨水收集管道，四厂界无雨水溢流口。雨水收集管道设置换向阀门，将初期雨水收集于初期雨水收集池，目前，厂区现有初期雨水收集池约 $40m^3$ ，能够满足要求，初期雨水经收集后再分批次运至沁阳市第二污水处理厂进一步处理后达标排放。

第三章 环境现状调查与评价

3.1 自然环境现状调查与评价

3.1.1 地形地貌

沁阳地处太行山尾部南麓，系山西地台太行山复背斜的南翼中隆区边缘，为二级构造单元，该地区以燕山运动和喜山运动为主，形成了一些高角度正断层、平缓开阔褶皱，构造简单。断层、褶皱以东西方向为主，形成该地区地层构造的主体。本区褶皱构造不甚发育，局部地段显示微弱的平缓皱曲构造。主要褶皱，沿太行山南麓至逍遥、丹河一线，分布有大量的轴向不对称褶皱，一般为东西向，规模不等。褶皱地层多为寒武系、奥陶系、石灰系、二迭系。

沁阳市地处豫西北黄沁河冲积平原区，黄土高原和华北平原交界处，地势北高南低，从西北向东南呈倾斜状，境域分山地、丘陵、平原三种地形。山地区位于仙神口、云阳口、九里口、前陈庄以北，系太行山余脉，海拔在 250~1116.9m 之间，面积 158.2 平方公里，占沁阳市的 25.4%；丘陵区位于紫陵、西向、西万、山王庄四镇北部沿山一带，是山地向平原过渡地带，海拔在 130~250 米之间，该区因长期遭受山洪冲刷和风雨侵蚀，广泛分布着深浅不一的冲沟和形状各异的砾石堆，多为闲散荒地；南部平原区地势平缓，土地肥沃，是沁阳市重要的粮棉油生产基地。

项目选址地处沁北倾斜平原区，在太行山前洪积扇沁河阶地上，地层主要为新生界的第四系，场地地基土主要由卵石、第四系粉质粘土组成，地下基础之下第一岩土层为卵石层，卵石含量 50%以上，以砂砾及粉质粘土充填。在区内分布连续、稳定。

3.1.2 气候气象

沁阳市地处北温带，受大陆气团和海洋气团的影响，气候兼有大陆性气候与温带海洋性气候特点，属北暖温带半干旱大陆性季风气候，气候温和、四季分明，春暖而干旱，夏热而多雨，秋清而气爽，冬冷而少雪。根据多年观测资料，沁阳市主要气象要素指标见表 3-1。

表 3-1 沁阳市主要气象指标一览表

序 号	项 目	内 容	备 注
1	全年平均日照时数	2496.1h	-
2	全年平均气温	14.6℃	-
3	年平均最高气温	27.2℃	-
4	年平均最低气温	9.6℃	-
5	极端最高气温	42.1℃	-
6	极端最低气温	-17.6℃	-
7	年平均降水量	549mm	-
8	年最大降水量	1101.1mm	1954 年
9	年最小降水量	262.9mm	1965 年
10	年平均气压	1002.7hPa	-
11	年平均风速	1.8m/s	-
12	年主导风向	东风	次主导 西南风
13	年平均最高风速	17.2m/s	-
14	年平均相对湿度	66%	-

3.1.3 水资源

(1) 地表水资源

沁阳市属黄河水系，境内较大的河流有沁河、丹河、安全河、逍遥河等，多为季节性河流。

沁河：古称少水，发源于山西沁源，由济源市辛庄乡进入沁阳市境内，流经沁阳、博爱、温县至武陟县汇入黄河，全长 485 公里，流域面积 13530 平方公里，是黄河的主要支流之一。沁河从济源沙沟东入沁阳，为沁阳市主要过境河流，至尚香村东入温县，境内河长 35 公里，流域面积 313 平方公里，多年平均径流量为 10.7 亿 m³。在沁阳境内汇入了安全河、逍遥河、丹河等水，多不断流，是沁阳最大的天然季节性山洪河流。

丹河：发源于山西高平县北丹朱岭，流长 169 公里，于博爱县入沁河，是沁河的主要支流，境内河长 42 公里，流域面积 104 平方公里，丹河是沁河的主要

支流，亦是沁阳的第二大天然河流，多年平均径流量为 3.09 亿 m³。

安全河：发源于济源市逮寨村，流经紫陵，西向和太行办事处北部，在西义和村南汇入沁河，主要为区域的雨水泄洪及排污渠道。境内河长 14.4 公里，流域面积 85.88 平方公里，包括云阳河、仙神河两条支流在内。由于上游八一水库拦蓄河流，上游变成一条干沟，基本常年无天然径流。

逍遥河：逍遥河发源于太行山也石河，该河自西北向东南流经 15 公里入沁河，逍遥河为季节性山洪河道，由于上游逍遥水库拦蓄水流而变成一条干沟，基本上无天然径流，下游汇集沿途村庄生活废水，流量较小。

本工程废水经厂区污水处理站处理后排入园区污水管网，经葛洲坝水务（沁阳）有限公司（沁阳市第二污水处理厂）进一步处理后由安全河排入沁河。

评价区域地表水体情况见图 3-1。



图 4-1 评价区域水系示意图

（2）地下水资源

沁阳地下水类型主要是松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类裂隙岩溶水和碎屑岩类碳酸盐岩类裂隙岩溶水。其中，松散岩类孔隙水浅层水的主要补给方式有大气降水渗入、河流侧渗、水渠渗漏、灌溉入渗等补给方式；碳酸盐岩类裂隙岩溶水的

主要补给方式有大气降水渗入和地表水体渗漏补给；碎屑岩夹碳酸盐岩类裂隙岩溶水的补给方式为大气降水渗入。境域地下水静储量 2.45 亿 m^3 ，动储量 0.51 亿 m^3 ，共计 2.96 亿 m^3 。地下水年补给量 1.37 亿 m^3 ，地下水可利用量 1.063 亿 m^3 。

地下水以地质构造分为 3 个区域：其中北部山区由于行口断层、常压断层异常现象，受大气降水补给后，即渗入深层，因而地下水资源较为贫乏，沁北倾斜平原区属松散岩层孔隙水，北部水深量小，随着向平原延伸，南部水量丰富，且水质较良好，一般是矿化度小于 1 克/升的淡水。沁南冲积平原区系第四纪冲积层，黄土及亚砂土覆盖较厚，地下水补给来源广，土壤蓄水性强，水资源丰富。

项目评价区含水岩组主要有第四系全新统的卵石，为孔隙潜水，含水层连通性较好、具有统一的径流场，地下水运动以水平方式为主，自北向南方向径流。

3.1.4 土壤

沁阳复杂的地质岩性孕育了繁多的土壤种类，土壤从上到下具有极为明显的垂直分布规律；半干旱型的暖温带气候条件，决定了土壤形成的主要过程为地带性褐土化过程；山洪与黄、沁河的洪冲积作用以及局部水文地质的影响，是造成平原区潮土土体深厚、层次分明、母质成份复杂的主要原因；而高山区独特的暖湿气候和茂密的自然植被，则是形成棕壤土的决定因素。全市土壤共分褐土、潮土、棕壤土 3 个土类，典型褐土、潮褐土、淋溶性褐土、褐土性土、黄潮土、褐土化潮土、棕壤土、粗骨棕壤土 8 个亚类，23 个个土属，72 个土种。

厂址区域附近土壤类型为山洪冲积褐土，大部分为荒坡地，少量为低产农田，分布着厚薄不一的卵石层，土壤贫瘠。

3.1.5 生态系统

植物：沁阳属暖温带针阔叶混交林气候带，境内植物繁多，有 3 门 75 科 205 属 371 种，其中蕨类植物门有 9 科 25 属 51 种及变种；裸子植物门 10 科 10 属 13 种及变种；被子植物门 56 科 170 属 307 种及变种（双子叶植物 53 科 164 属 297 种及变种，单子叶植物 3 科 6 属 10 种）。按形态可分为木本植物和草本植物两大类。

动物：沁阳动物资源较为丰富，有 7 门 19 纲，其中主要是节肢动物门与脊

索动物门各纲动物。

3.2 环境质量现状调查与评价

3.2.1 环境空气质量现状监测与评价

3.2.1.1 项目所在区域空气质量达标区判定

本次评价结合 2021 年焦作市城区统计数据 and 焦作市生态环境局发布的《2021 年焦作市生态环境质量状况公报》，综合对区域空气质量进行达标性分析。

根据《2021 年焦作市生态环境质量状况公报》，2021 年焦作市城市环境空气质量为超二级，定性评价为轻污染，优、良天数为 228 天，超标日中以臭氧为首要污染物天数居多，其次为细颗粒物和可吸入颗粒物。与上年相比，焦作市城市环境空气质量仍为超二级，定性评价仍为轻污染，优良天数增加 18 天。其中，二氧化硫浓度年均值由 12 微克/立方米下降至 10 微克/立方米；二氧化氮浓度年均值由 33 微克/立方米下降至 26 微克/立方米；可吸入颗粒物浓度年均值由 100 微克/立方米（剔除沙尘 97 微克/立方米）变为 101 微克/立方米（剔除沙尘 84 微克/立方米）；细颗粒物浓度年均值由 56 微克/立方米（剔除沙尘 56 微克/立方米）下降至 47 微克/立方米（剔除沙尘 45 微克/立方米）。大气降水 pH 值范围 6.44~7.71，pH 均值为 6.93。与上年相比，均未出现酸雨现象。

鉴于此，区域环境空气质量属于非达标区。但区域空气环境质量较上年有一定程度的改善。

3.2.1.2 各污染物的环境质量现状评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），环境空气质量现状基本污染物采用评价范围内评价基准年连续 1 年的监测数据，其他污染物进行补充监测。本次选取 2020 年为评价基准年，基本污染物（SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃）现状数据引用 2020 年环境空气质量现状数据；其他污染物现状数据为补充监测。

（1）基本污染物

项目位于沁阳市，区域环境空气基本污染物 PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、O₃、CO 的环境质量现状采用河南省空气质量公报公开发布的沁阳市 2020 年环境空

气质量现状数据。同时，项目大气环境影响评价范围内存在环境空气质量一类区，基本污染物的环境质量现状采用焦作市云台山风景名胜区的监测数据（2022 年 4 月 1 日~7 日）。焦作市云台山风景区监测点属于符合 HJ664 规定，并且与评价范围地理位置临近，地形、气候条件相近的环境空气质量区域点，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）相关要求。

区域环境空气质量见表 3-2。

表 3-2 沁阳市区域环境空气质量统计汇总表

类别	污染物	评价指标	现状浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	占标率%	达标情况
二类区	PM ₁₀	年平均质量浓度	96	70	137	超标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	56	35	160	超标
	SO ₂	年平均质量浓度	12	60	20	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	33	40	82.5	达标
	CO	第95百分位浓度	1.7	4mg/m ³	0.04	达标
	O ₃	第90百分位浓度	188	160	117.5	超标
一类区	PM ₁₀	日平均	44~83	50	88~166	超标
	PM _{2.5}	日平均	13~49	35	37~140	超标
	SO ₂	日平均	7~10	50	14~20	达标
		1小时平均	6~12	150	4~8	达标
	NO ₂	日平均	12~15	80	15~18.8	达标
		1小时平均	9~28	200	4.5~14	达标
	CO	日平均	0.45~0.53	4	11.3~13.3	达标
		1小时平均	0.4~0.6	10	4~6	达标
	O ₃	1小时平均	100~140	160	62.5~87.5	达标

由上表可知，根据河南省空气质量公报公开发布的沁阳市 2020 年环境空气质量现状数据，沁阳市区域 PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度及 O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数均超出《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；SO₂、NO₂

年均浓度及 CO₂₄ 小时平均第 95 百分位数均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；一类区 PM₁₀、PM_{2.5} 日均浓度超出《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准要求，其它因子短期浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准要求。

(2) 其他污染物现状补充监测

①评价因子

根据项目污染物排放特点，区域环境空气质量现状评价因子确定为氟化物、HCl。

②监测点布设

根据项目污染特征、当地的气象条件、地形分布情况，环境空气质量的现状补充监测设置了 2 个监测点位。

现状监测点布设情况见表 3-3，具体监测点位见图 3-2。

表 3-3 环境空气现状补充监测布点设置及功能一览表

编号	监测点位	方位	距离	功能
1	厂址处	-	-	企业
2	捏掌村	W	1245m	村庄居民区



图 3-2 环境空气现状补充监测布点示意图

③数据来源及监测时间、频次

环评环境空气现状监测数据来源详见表 3-4，监测频率见表 3-5。

表 3-4 本次环境空气现状监测数据来源一览表

数据来源	监测时间	监测因子	监测点位	监测单位
本次补充监测	2022 年 12 月 10 日 ~12 月 17 日	氟化物、HCl、氨、 硫化氢	捏掌村、厂址 处	河南华检检测 技术服务有限 公司

表 3-5 环境空气监测频率一览表

监测因子	监测结果	监测频率
氟化物	1h 平均	连续监测 7 天，每天采样 4 次，每次采样不少于 45 分钟
	日均值	连续监测 7 天，每天有 20 小时的连续采样时间
氨	1h 平均	连续监测 7 天，每天采样 4 次，每次采样不少于 45 分钟
H ₂ S	1h 平均	连续监测 7 天，每天采样 4 次，每次采样不少于 45 分钟
HCl	1h 平均	连续监测 7 天，每天采样 4 次，每次采样不少于 45 分钟
	日均值	连续监测 7 天，每天有 20 小时的连续采样时间

④监测分析方法

环境空气中各污染因子监测及分析方法见表 3-6。

表 3-6 监测分析方法一览表

监测类别	检测项目	检测分析及依据	使用仪器	检出限
环境空气	NH ₃	《环境空气 氨的测定 次氯酸钠-水杨酸分光光度法》(HJ533-2009)	紫外可见分光光度计 TU-1810 (DSYQ-N003-2)	0.004mg/m ³
	H ₂ S	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局 (2007 年) 环境空气 硫化氢 亚甲基蓝分光光度法 (B)	可见分光光度计 T6 新悦型	0.001mg/m ³
	氟化物			
	HCl			

3.2.1.3 环境空气质量现状评价

(1) 评价标准

评价区域氟化物参照《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 附录 A，NH₃、H₂S、HCl 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D。

各污染因子浓度限值见表 3-7。

表 3-7 大气环境质量现状评价执行标准一览表

类别	评价因子	1 小时平均	24 小时平均	执行标准
环境空气	氟化物	0.02mg/m ³	0.007mg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 附录 A
	HCl	0.05mg/m ³	0.015mg/m ³	《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D 表 D.1
	氨	200μg/m ³	-	
	硫化氢	10μg/m ³	-	

(2) 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018), 对采用补充监测数据进行现状评价的, 取各污染物不同评价时段监测浓度的最大值, 作为评价范围内环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度。对于有多个监测点位数据的, 先计算相同时刻各监测点位平均值, 再取各监测时段平均值中的最大值。计算方法见公示:

$$C_{\text{现状}(x,y)} = \text{MAX} \left[\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n C_{\text{监测}(j,t)} \right]$$

式中: $C_{\text{现状}(x,y)}$ ——环境空气保护目标及网格点 (x, y) 环境质量现状浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

$C_{\text{监测}(j,t)}$ ——第 j 个监测点位在 t 时刻环境质量现状浓度 (包括 1h 平均、8h 平均或日平均质量浓度), $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

n——现状监测点位数。

(3) 监测结果统计及分析

环境空气质量现状监测结果统计见表 3-8。

表 3-8 环境空气质量现状监测统计结果一览表

监测点位	污染物	平均时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测浓度 范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占 标率 (%)	超标率 (%)	达标 情况
1#厂址处	氟化物	小时值	20	0.7~2.4	12	0	达标
		日均值	7	1.14~1.94	0.27.7	0	达标
	氯化氢	小时值	50	未检出	20	0	达标
		日均值	15	未检出	66.7	0	达标

	氨	小时值	200	39~59	0.29.5	0	达标
	硫化氢	小时值	10	4~6	060	0	达标
捏掌村	氟化物	小时值	20	0.7~2.4	12	0	达标
		日均值	7	1.14~1.94	0.27.7	0	达标
	氯化氢	小时值	50	未检出	20	0	达标
		日均值	15	未检出	66.7	0	达标
	NH ₃	1h 平均	200	26~37	18.5	-	达标
	H ₂ S	1h 平均	10	3~7	70	-	达标

由上表可以看出，监测期间，各监测点处氯化氢、氨及硫化氢等污染因子等监测数据均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 标准要求；各监测点处氟化物监测数据均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 表 1 中参考浓度限值。

3.2.1.4 环境空气现状监测与评价结论

评价区域环境空气属于不达标区。本次评价对氟化物、氯化氢、氨及硫化氢等进行了补充监测。补充监测期间，各监测点处氯化氢、氨及硫化氢等污染因子等监测数据均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 标准要求；各监测点处氟化物监测数据均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 表 1 中参考浓度限值。

区域环境空气质量超标主要原因如下：区域产业结构和布局的不合理以及扩散条件差带来的环境问题突出；大气面源污染问题突出；挥发性有机物污染较重；环境基础设施建设总体滞后，集中供热、供气覆盖率偏低，部分村庄能源仍以燃烧散煤为主。

针对焦作市区域环境空气质量现状存在的问题，焦作市以 PM_{2.5}、PM₁₀ 污染治理为重点，对工业、扬尘、挥发性有机物、机动车、燃煤等方面进行综合治理，全面改善焦作市环境空气质量。

具体措施如下：

（1）深化工业污染治理。开展重点行业污染源深度治理，分时段分行业制定深度治理计划；实施工业锅炉特别排放管理要求；加快推进城区工业企业搬迁，

完成中心城区产业转型升级和经济发展方式转变；建立重点行业全覆盖的监控体系。企业运输车辆采用电动车、LNG 等清洁能源，完成清洁能源改造；深入推进产业结构调整，对全市不符合国家和地方产业政策和环保要求的落后产能、工艺和产品、设备实施淘汰，重点加快重污染行业及挥发性有机物排放类行业的落后产能淘汰步伐，推进产业优化升级；推进工业绿色化改造，实现工业企业高效清洁低碳循环可持续发展。

（2）严格扬尘污染监管。加强施工扬尘、道路扬尘、堆场扬尘、裸露土壤扬尘、农业扬尘的污染治理和监管，严格落实《焦作市环境污染防治攻坚战领导小组办公室关于进一步加强房屋拆除扬尘污染管控的通知》要求的 8 条拆除抑尘管控标准、《焦作市环境污染防治攻坚战领导小组办公室关于进一步加强建设项目施工工地扬尘污染管控的通知》规定的“六个百分之百”“两个禁止”要求、严格落实焦作市人民政府《关于进一步严格城市建筑垃圾（渣土）运输车辆管理的通告》精神。持续开展北山生态环境治理。

（3）加强机动车污染治理。加快新能源汽车推广及汽车充电基础设施建设。完善绿色出行路网。开展非道路移动机械污染防治。加强新售车辆环保管理。加快推进国六汽柴油供应。持续开展黄标车、老旧车淘汰工作。强化淘汰车辆报废拆解。加强机动车联合执法检查。

（4）强化挥发性有机物治理。严格建设项目环境准入，新建、迁建 VOCs 排放量大的企业应入工业园区并符合规划要求。严格涉 VOCs 建设项目环境影响评价，实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代。加快实施工业源 VOCs 污染防治，加强源头管控，工业源 VOCs 末端治理设施全覆盖。深入推进交通源 VOCs 污染防治。加强餐饮行业油烟治理。加强汽修、建筑装饰、干洗行业 VOCs 污染防治。

（5）优化能源结构。控制煤炭消费总量。大力实施“煤改气”、“煤改电”工程。大力推进城市和产业集聚区集中供热。强化高污染燃料禁燃区管理。完善洁净型煤替代体系建设。继续抓好燃煤散烧设施设备取缔。完善煤场环境污染整治工作。大力开发清洁能源。

(6) 持续加强焚烧燃放监管。持续做好秸秆综合利用和禁烧工作。加强垃圾焚烧监管。加强烟花爆竹管控。进一步完善监管长效机制。

(7) 提升重污染天气应急管控能力。提升环境质量预警预报能力。实施大气污染防治精准管控。精准实施错峰生产。加强采暖季环保督查监管。

(8) 完善环境监控体系。加强大气环境观测装备建设。完善环境监测和监督体系。完善工业污染源信息化管理系统。完善污染源在线监控系统。建设综合性的大气污染防治管控平台。

采取措施后，可有效改善区域环境空气质量现状。

3.2.2 地表水环境质量现状监测与评价

3.2.2.1 地表水环境质量现状监测

(1) 评价因子

本次地表水环境质量现状评价选取 pH、COD、BOD₅、NH₃-N、TP、TN、石油类、硫化物等 22 项作为评价因子。

(2) 监测点布设

项目废水经污水处理站处理后与清浄下水一起从总排口达标排放，排入园区污水管网，进入葛洲坝水务（沁阳）有限公司（沁阳市第二污水处理厂）处理后排入安全河，最终汇入沁河。

安全河目前无水质控制断面，距离项目最近的控制断面为距安全河与沁河交汇处以下游 26km 的西王贺控制断面。本次评价选取安全河入沁河上游 500m、沁河与安全河交汇处上游 500m 及沁河西王贺断面作为地表水评价断面。

地表水监测断面布点情况见图 3-3。



图 3-3 地表水断面监测布点示意图

(3) 监测数据来源

本次地表水环境质量现状评价引用《葛洲坝水务（沁阳）有限公司沁阳市第二污水处理厂扩建工程环境影响报告书》的相关数据（郑州谱尼测试技术有限公司于 2020 年 1 月 14 日~16 日监测）以及 2020 年沁河西王贺断面的例行监测数据。

(4) 监测分析方法

地表水环境质量现状监测分析方法采用《水和废水监测分析方法》及《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）有关规定进行。

3.2.2.2 地表水环境质量现状评价

(1) 评价标准

沁河地表水环境质量现状评价执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，安全河地表水环境质量现状执行 IV 类标准，标准限值详见表 3-9。

表 3-9 地表水现状评执行价标准表

序 号	项 目	标准限值		备注
		III类	IV 类	
1	pH	6~9	6~9	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)
2	溶解氧	5mg/L	3mg/L	

3	高锰酸盐指数	6mg/L	10mg/L
4	COD	20mg/L	30mg/L
5	BOD ₅	4mg/L	6mg/L
6	NH ₃ -N	1.0mg/L	1.5mg/L
7	TP	0.2mg/L	0.3mg/L
8	TN	1.0mg/L	1.5mg/L
9	铜	1.0mg/L	1.0mg/L
10	锌	1.0mg/L	2.0mg/L
11	氟化物	1.0mg/L	1.5mg/L
12	硒	0.01mg/L	0.02mg/L
13	砷	0.05mg/L	0.1mg/L
14	汞	0.0001mg/L	0.001mg/L
15	镉	0.005mg/L	0.005mg/L
16	铬（六价）	0.05mg/L	0.05mg/L
17	铅	0.05mg/L	0.05mg/L
18	氰化物	0.2mg/L	0.2mg/L
19	挥发酚	0.005mg/L	0.01mg/L
20	石油类	0.05mg/L	0.5mg/L
21	阴离子表面活性剂	0.2mg/L	0.3mg/L
22	硫化物	0.2mg/L	0.5mg/L
23	粪大肠菌群（个/L）	10000	20000

（2）评价方法

本次地表水环境质量现状评价采用水质指数法进行评价。

①一般性水质因子（随着浓度增加而水质变差的水质因子）的指数计算公式：

$$S_{ij}=C_{ij}/C_{si}$$

式中， S_{ij} ——评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

C_{ij} ——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si} ——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L。

②溶解氧（DO）的标准指数计算公式：

$$\text{当 } DO_j \leq DO_f, S_{DO, j} = \frac{DO_s}{DO_j}$$

$$\text{当 } DO_j > DO_f, S_{DO, j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s}$$

式中： $S_{DO, j}$ ——溶解氧的标准指数，大于 1 表明水质因子超标；

DO_j ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_f ——饱和溶解氧浓度，mg/L。

③pH 值的指数计算公式：

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

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

式中， $S_{pH, j}$ ——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH——pH 实测统计代表值；

pH_{sd} ——评价标准中 pH 的下限值；

pH_{su} ——评价标准中 pH 的上限值。

（3）数据统计与分析

2020 年 1 月 14 日~16 日地表水环境质量监测结果统计见表 3-10（1）；2020 年西王贺断面全年地表水环境质量监测结果统计见表 3-10（2）。

表 3-10（1） 地表水环境质量现状监测结果统计分析一览表

河流	1. 断面名称	2. 项目	3. 监测值范围	4. 均值	5. 超标率	6. 最大标准指数	7. 评价标准
安全河	8. 入 9. 沁 10. 河 11. 上 12. 游 13. 500 m	14. pH	15. 7.98-8.06	16. 7.99	17. 0	18. 0.58	19. 6-9
		20. 溶解 氧 (mg/L)	21. 6.13-6.72	22. 6.4	23. 0	24. /	25. 3
		26. CO D(mg/L)	27. 29-31	28. 29.7	29. 33	30. 1.03	31. 30
		32. BO D ₅	33. 6.7-7.2	34. 6.9	35. 10 0	36. 1.2	37. 6

		(mg/L)					
		38. NH ₃ -N(mg/L)	39. 0.553-0.575	40. 0.56	41. 0	42. 0.38	43. 1.5
		44. TP(mg/L)	45. 0.13-0.16	46. 0.14	47. 0	48. 0.53	49. 0.3
		50. TN(mg/L)	51. 8.02-8.06	52. 8.04	53. 100	54. 5.37	55. 1.5
		56. 氟化物(mg/L)	57. 1.28-1.52	58. 1.42	59. 33	60. 1.01	61. 1.5
		62. 砷(mg/L)	63. 0.0008-0.001	64. 0.0009	65. 0	66. 0.01	67. 0.1
		68. 汞(mg/L)	69. <0.00004	70. <0.00004	71. 0	72. 0.02	73. 0.001
		74. 镉(mg/L)	75. <0.0001	76. <0.0001	77. 0	78. 0.01	79. 0.005
		80. 铬(六价)(mg/L)	81. <0.004	82. <0.004	83. 0	84. 0.04	85. 0.05
		86. 铅(mg/L)	87. <0.001	88. <0.001	89. 0	90. 0.01	91. 0.05
		92. 氰化物(mg/L)	93. <0.004	94. <0.004	95. 0	96. 0.01	97. 0.2
		98. 挥发酚(mg/L)	99. <0.0003-0.0007	100.0.00052	101.0	102.0.07	103.0.01
		104.石油类(mg/L)	105.<0.01	106.<0.01	107.0	108.0.01	109.0.5
		110.阴离子表面活性剂(mg/L)	111.<0.05	112.<0.05	113.0	114.0.08	115.0.3
		116.硫化物(mg/L)	117.<0.005	118.<0.005	119.0	120.0.005	121.0.5
		122.粪大肠菌群(MPL/L)	123.<20-1300	124.513	125.0	126.0.065	127.20000个/L

		)					
		128.硫酸盐 (mg/L)	129.342-421	130.371	131./	132./	133./
		134.氯化物 (mg/L)	135.192-234	136.207	137./	138./	139./
		140.苯胺 (μg/L)	141.<20	142.<20	143./	144./	145./
沁河	146.安 147.全 148.河 149.汇 150.入 151.口 152.上 153.游 500m	154.pH	155.8-8.21	156.8.13	157.0	158.0.60 5	159.6-9
		160.溶解氧 (mg/L)	161.6.53-6.71	162.6.61	163.0	164./	165.5
		166.CO D(mg/L)	167.18-32	168.23.3	169.33 .3	170.1.6	171.20
		172.BO D ₅ (mg/L)	173.3-4.8	174.4.43	175.10 0	176.1.2	177.4
		178.NH ₃ - N(mg/L)	179.0.461-0.49 9	180.0.481	181.0	182.0.49 9	183.1.0
		184.TP (mg/L)	185.0.03-0.12	186.0.093	187.0	188.0.6	189.0.2
		190.TN (mg/L)	191.4.3-4.36	192.4.33	193.10 0	194.4.36	195.1.0
		196.氟化物 (mg/L)	197.0.278-0.38 4	198.0.323	199.0	200.0.38 4	201.1.0
		202.砷 (mg/L)	203.0.0003-0.0 004	204.0.000 37	205.0	206.0.00 08	207.0.05
		208.汞 (mg/L)	209.<0.00004	210.< 0.00004	211.0	212.0.2	213.0.00 01
		214.镉 (mg/L)	215.<0.0001	216.< 0.0001	217.0	218.0.01	219.0.00 5
		220.铬 (六价) (mg/L)	221.<0.004	222.< 0.004	223.0	224.0.04	225.0.05
		226.铅 (mg/L)	227.<0.001	228.< 0.001	229.0	230.0.01	231.0.05

		232.氰化物 (mg/L)	233.<0.004	234.<0.004	235.0	236.0.01	237.0.2
		238.挥发酚 (mg/L)	239.0.0011-0.0014	240.0.0012	241.0	242.0.28	243.0.005
		244.石油类 (mg/L)	245.<0.01	246.<0.01	247.0	248.0.1	249.0.05
		250.阴离子表面活性剂 (mg/L)	251.<0.05	252.<0.05	253.0	254.0.125	255.0.2
		256.硫化物 (mg/L)	257.<0.005	258.<0.005	259.0	260.0.0125	261.0.2
		262.粪大肠菌群 (MPL/L)	263.<20-130	264.50	265.0	266.0.013	267.10000个/L
		268.硫酸盐 (mg/L)	269.150-160	270.154	271./	272./	273./
		274.氯化物	275.31-33.3	276.31.8	277./	278./	279./
		280.苯胺 (μg/L)	281.<20	282.<20	283./	284./	285./
沁河	286.安 287.全 288.河 289.汇 290.入 291.口 292.下 293.游 500m	294.pH	295.7.86-8.15	296.8.01	297.0	298.0.575	299.6-9
		300.溶解氧 (mg/L)	301.5.06-5.14	302.5.17	303.0	304./	305.5
		306.CO D(mg/L)	307.21-23	308.22	309.100	310.1.15	311.20
		312.BO D ₅ (mg/L)	313.4.7-5.0	314.4.87	315.100	316.1.25	317.4
		318.NH ₃ - N(mg/L)	319.0.66-0.73	320.0.7	321.0	322.0.73	323.1.0
		324.TP	325.0.13-0.17	326.0.15	327.0	328.0.85	329.0.2

		(mg/L)					
		330.TN (mg/L)	331.5-5.05	332.5.02	333.10 0	334.5.05	335.1.0
		336.氟化 物 (mg/L)	337.0.21-0.49	338.0.373	339.0	340.0.49	341.1.0
		342.砷 (mg/L)	343.< 0.0003-0.0005	344.0.000 35	345.0	346.0.01	347.0.05
		348.汞 (mg/L)	349.<0.00004	350.< 0.00004	351.0	352.0.2	353.0.00 01
		354.镉 (mg/L)	355.<0.0001	356.< 0.0001	357.0	358.0.01	359.0.00 5
		360.铬 (六价) (mg/L)	361.<0.004	362.< 0.004	363.0	364.0.04	365.0.05
		366.铅 (mg/L)	367.<0.001	368.< 0.001	369.0	370.0.01	371.0.05
		372.氰化 物 (mg/L)	373.<0.004	374.< 0.004	375.0	376.0.01	377.0.2
		378.挥发 酚 (mg/L)	379.<0.003	380.< 0.003	381.0	382.0.3	383.0.00 5
		384.石油 类 (mg/L)	385.<0.01	386.< 0.01	387.0	388.0.1	389.0.05
		390.阴离 子表面活 性剂 (mg/L)	391.<0.05	392.< 0.05	393.0	394.0.12 5	395.0.2
		396.硫化 物 (mg/L)	397.<0.005	398.< 0.005	399.0	400.0.01 25	401.0.2
		402.粪大 肠菌群 (MPL/L)	403.<20-50	404.37	405.0	406.0.00 5	407.1000 0个/L
		408.硫酸 盐 (mg/L)	409.169-176	410.172	411./	412./	413./

		414.氯化物	415.42.1-43.6	416.42.7	417./	418./	419./
		420.苯胺 (µg/L)	421.<20	422.<20	423./	424./	425./
沁河	426.西 427.王 428.贺 429.断 430.面	431.pH	432.7.91-8.15	433.8.04	434.0	435.0.57 5	436.6-9
		437.CO D	438.19-22	439.20.3	440.33 .3	441.1.1	442.20
		443.BO D ₅	444.3.8-5	445.4.47	446.66 .7	447.2.12 5	448.44
		449.NH ₃ - N	450.0.893-0.91 5	451.0.906	452.0	453.0.91 5	454.1.0
		455.TP	456.0.03-0.04	457.0.04	458.0	459.0.2	460.0.2
		461.TN	462.5.66-5.76	463.5.71	464.10 0	465.5.76	466.1.0

由上表可知，2020 年 1 月 14 日~16 日监测期间，安全河入沁河上游 500m 处监测断面，COD、BOD₅、TN、氟化物监测浓度均不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准要求，其余因子均能满足 IV 类标准要求；沁河安全河汇入口上游 500m 处、下游 500m 处监测断面及西王贺断面处 COD、BOD₅、TN 监测浓度均不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准要求，其余因子均能满足 III 类标准要求。水体超标原因主要是上游农田回灌水等面源污染。

467.

表 3-10 (2-1) 2020 年沁河西王贺断面例行监测数据结果一览表 单位: mg/L (pH 无量纲)

月份	pH	溶解氧	高锰酸盐指数	生化需氧量	化学需氧量	石油类	挥发酚	汞	铅	氨氮	总氮	总磷	铜
1	8.13	12.1	2.0	0.6	10	未检出	未检出	未检出	未检出	0.12	8.31	0.02	未检出
2	二月份因疫情影响未进行监测												
3	8.16	10.3	1.8	<0.5	11	未检出	未检出	未检出	0.007	0.14	4.40	0.02	未检出
4	8.13	10.4	2.4	1.5	10	未检出	未检出	未检出	未检出	0.13	3.55	0.01	未检出
5	8.14	7.28	3.2	0.9	11	未检出	未检出	未检出	未检出	0.18	1.68	0.01	未检出
6	7.95	7.92	2.2	0.5	16	未检出	未检出	未检出	未检出	0.10	2.15	0.03	未检出
7	8.20	7.33	2.2	0.7	11	未检出	未检出	未检出	未检出	0.08	3.18	0.02	未检出
8	8.18	6.91	3.3	0.7	13	未检出	未检出	未检出	未检出	0.09	2.24	0.02	未检出
9	8.31	7.23	2.9	0.6	13	未检出	未检出	未检出	未检出	0.08	4.46	0.04	未检出
10	8.12	8.80	2.3	0.9	15	未检出	未检出	未检出	未检出	0.09	3.86	0.01	未检出
11	8.12	10.3	1.9	0.6	13	未检出	未检出	未检出	未检出	0.10	4.28	0.02	未检出
12	8.26	7.98	2.6	<0.5	12	未检出	未检出	未检出	未检出	0.15	5.92	0.02	未检出
标准限值	6-9	≥5	6	4	20	0.05	0.005	0.0001	0.05	1.0	1.0	0.2	1.0

表 3-10 (2-2) 沁河西王贺断面例行监测数据结果一览表 单位: mg/L

月份	锌	氟化物	硒	砷	镉	六价铬	氰化物	阴离子表面活性剂	硫化物	粪大肠菌群 (个/L)
1	未检出	1.22	0.0050	0.0010	未检出	未检出	0.004	未检出	未检出	490
2	二月份因疫情影响未进行监测									
3	未检出	0.42	0.0015	0.0005	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	270
4	0.010	0.68	0.0013	0.0007	未检出	未检出	未检出	0.10	未检出	460
5	0.013	0.43	0.0013	0.0010	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	40
6	未检出	0.39	0.0006	0.0012	0.00036	未检出	未检出	未检出	未检出	490
7	未检出	0.57	0.0015	0.0013	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1400
8	未检出	0.51	0.0012	0.0016	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5400
9	未检出	0.36	0.0011	0.0016	0.00009	未检出	未检出	未检出	未检出	5400
10	未检出	0.50	0.0011	0.0013	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2200
11	未检出	0.41	0.0011	0.0006	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2400
12	0.060	0.57	0.0010	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2400
标准 限值	1.0	1.0	0.01	0.05	0.005	0.05	0.2	0.2	0.2	10000

由上表可知，2020 年沁河西王贺断面 1 月份氟化物存在超标现象，其余各因子监测值均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求。

3.2.2.3 地表水现状监测与评价结论

2020 年 1 月 14 日~16 日监测期间，安全河入沁河上游 500m 处监测断面，COD、BOD₅、TN、氟化物监测浓度均不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准要求，其余因子均能满足 IV 类标准要求；沁河安全河汇入口上游 500m 处、下游 500m 处监测断面及西王贺断面处 COD、BOD₅、TN 监测浓度均不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准要求，其余因子均能满足 III 类标准要求；2020 年沁河西王贺断面 1 月份氟化物存在超标现象，其余各因子监测值均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求。

针对区域地表水质量现状，焦作市已开启了全面打好碧水保卫战的工作，坚持污染减排和生态扩容两手发力，重点打好城市黑臭水体治理、饮用水水源地保护、全域清洁河流、农业农村污染治理四个标志性攻坚战，统筹推进各项水污染防治工作。

（1）打好城市黑臭水体治理攻坚战：全力推进城市建成区黑臭水体治理。按照“控源截污、内源治理、生态修复、活水保质”的要求，系统推进城市黑臭水体治理，强力推进城镇污水收集和处理设施建设，不断提高污水处理率，有效改善地表水环境质量现状。

（2）打好水源地保护攻坚战。排查整治集中式饮用水水源地，保障南水北调中线“一渠清水北送”，加强水源地环境管理，让老百姓喝上放心水。健全水源地日常监管制度，完善饮用水水源地环境保护协调联动机制，防止已整改问题死灰复燃。保障“一渠清水永续北送”。完成保护区内环境问题的整治，切实消除环境风险隐患。加强饮用水环境管理。

（3）打好全域清洁河流攻坚战。全面贯彻落实“河长制”，改善河流生态流量，逐步恢复水生态。开展河道综合整治。改善河流生态流量。要采取生态补水等综合措施，确保河流水质稳定达标。建立生态流量改善长效机制。推进水污染

综合整治及水生态保护修复。加强河湖水污染综合整治及水生态保护、修复等。针对蟒河、共产主义渠、大沙河等污染较重河流（水体），相关县（市）要制定实施整治方案，确保蟒河温县汜水滩、共产主义渠获嘉东碑村、大沙河修武水文站断面水质达到或好于Ⅴ类。

（4）打好农业农村污染治理攻坚战。治理农村污水、垃圾。加大各县（市）区财政运维投入，县级政府要负责已建成的农村污水处理设施稳定正常运行。全市农村污水乱排乱放现象得到有效管控。推广农村生活垃圾“户投放、村收集、镇转运、县处理”模式，探索农村生活垃圾治理市场化运营机制，村庄生活垃圾得到有效治理，逐步实现全市行政村有效整治。防控农村改厕后粪污污染。农村户用无害化卫生厕所普及率达到85%左右，农村污水乱排乱放现象得到有效管控。推进畜禽养殖粪污资源化利用。全市规模养殖场粪污处理设施配套率达到95%以上，畜禽养殖粪污综合利用率达到80%以上。

（5）统筹推进其他各项水污染防治工作：调整结构、优化布局。加快淘汰落后产能，制定并实施分年度的落后产能淘汰方案。严格环境准入，严格控制重点流域、重点区域环境风险项目。全面推进企业清洁生产。提升市级产业集聚区污水处理水平。开展交通运输业水污染防治。节约保护水资源。实现水质自动监测全覆盖。

采取措施后，区域地表水环境质量将得到改善。

3.2.3 地下水环境质量现状监测与评价

3.2.3.1 地下水环境质量现状监测

（1）监测因子

地下水监测因子为 pH、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、 NH_3-N 、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、氟化物、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（ COD_{Mn} 法，以 O_2 计）、硫酸盐、氯化物、甲苯等 29 项，同时测量地下水位。

（2）监测点布设

评价区域地下水走向为北至南。结合纳污水体水文特征及区域地下水水文地

质特征，地下水水质、水位监测布设情况见表 3-11，具体监测点位见图 3-4。

表 3-11 地下水监测点布设一览表

序号	点位名称	方位	备注
1	行口村	NW	水质、水位监测点位
2	捏掌村	SW	
3	逍遥村	NE	
4	义庄村	SE	
5	西向三街村	SE	
6	西向五街村	SE	
7	横道村	SE	
8	校尉营村	NE	水位监测点
9	邗邵村	E	
10	留庄村	SE	
11	东向村	SE	
12	柿树庄村	NE	
13	九里口村	N	
14	虎村	NE	

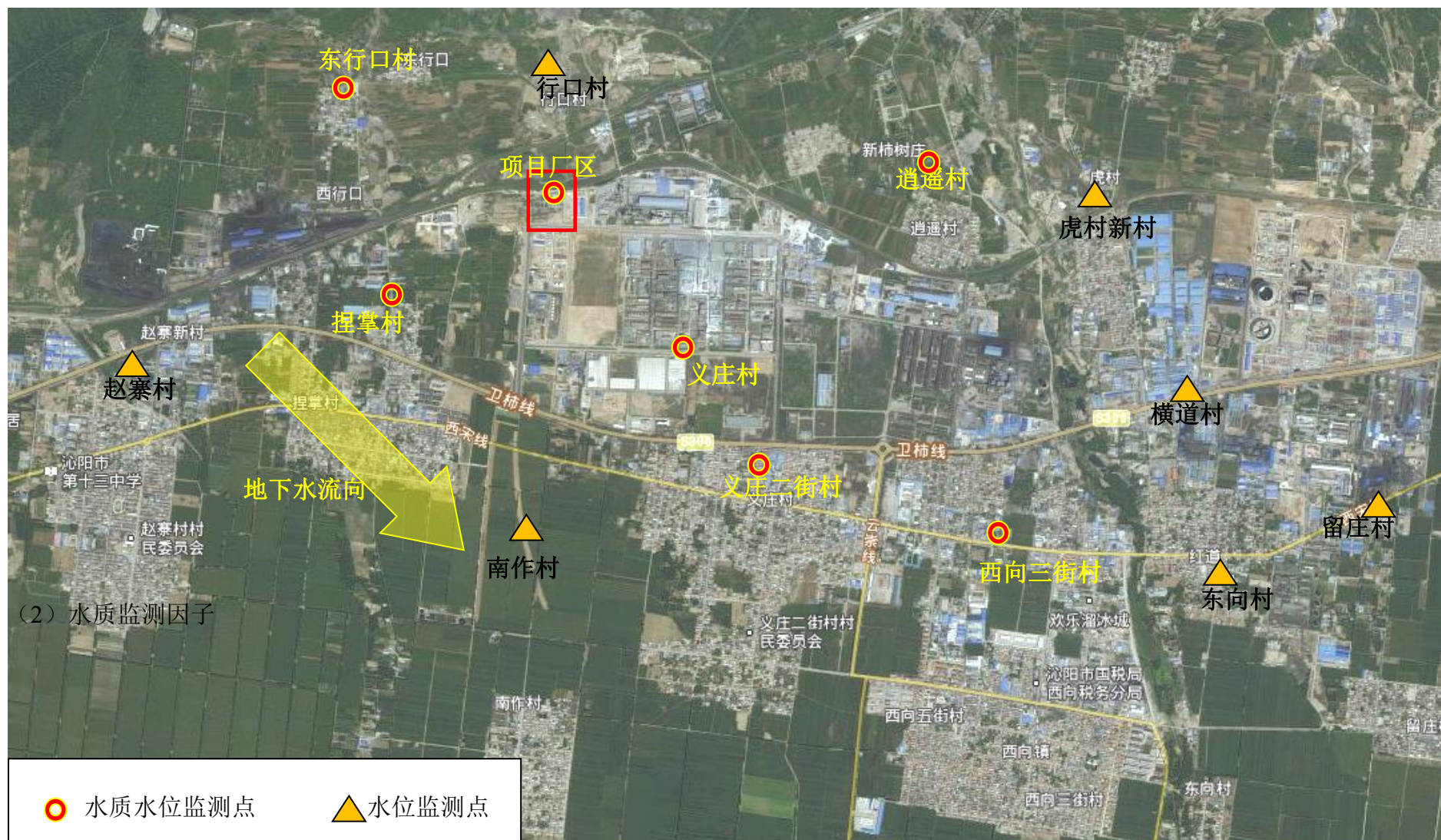


图 3-4 地下水环境监测布点示意图

(3) 监测数据来源

本次地下水环境质量现状评价数据引用《焦作润扬化工科技有限公司间苯二甲酸-5-磺酸钠及废酸综合利用扩能技改项目环境影响报告书》及《沁阳市荣铎化工有限公司年产 2.6 万吨系列橡胶促进剂和 6000 吨环己胺项目环境影响报告书》相关数据。

地下水环境质量现状数据来源详见表 3-12。

表 3-12 地下水现状监测数据来源一览表

数据来源	监测时间	监测因子	监测单位	监测点位
焦作润扬化工科技有限公司间苯二甲酸-5-磺酸钠及废酸综合利用扩能技改项目环境影响报告书	2020 年 9 月 21 日	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）、硫酸盐、氯化物	河南省科龙环境工程有限公司	逍遥村、义庄村 1#、义庄村 2#、义庄村 3#、义庄村 4#
沁阳市荣铎化工有限公司年产 2.6 万吨系列橡胶促进剂和 6000 吨环己胺项目环境影响报告书	2020 年 11 月 6 日 ~11 月 8 日	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、氟化物、铅、镍、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（COD _{Mn} 法，以 O ₂ 计）、硫酸盐、氯化物、甲苯	河南和阳环境科技有限公司	行口村、捏掌村
		甲苯		义庄村
	2021 年 10 月 9 日 ~10 月 11 日	甲苯	河南鼎晟检测技术有限公司	逍遥村、西向三街、西向五街、横道村

(4) 监测分析方法

样品的采集、保存、分析与质量控制均按《地下水环境监测技术规范》进行。

各监测项目分析方法详见表 3-13。

表 3-13 地下水水质监测方法

序号	检测项目	检测分析及依据	使用仪器	检出限
1	pH	pH 值 便携式 pH 计法（B）《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）（2006 年）	便携式 pH 计 HI8424	/
2	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法（HJ535-2009）	可见分光光度计 T6 新悦	0.025mg/L
3	硝酸盐	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（HJ/T346-2007）	紫外可见分光光度计	0.08mg/L

序号	检测项目	检测分析及依据	使用仪器	检出限
4	挥发酚	水质 挥发酚的测定 3-氨基安替比林分光光度法 (HJ 503-2009)	可见分光光度计 T6 新悦	0.0003mg/L
5	氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 (HJ483-2009)	可见分光光度计 T6 新悦	0.004mg/L
6	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 (HJ693-2014)	原子荧光光度计 RGF-6200	0.3μg/L
7	汞			0.04μg/L
8	铬(六价)	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 (GB/T7467-1987)	可见分光光度计 T6 新悦	0.004mg/L
9	总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 (GB7477-1987)	滴定管	5.005mg/L
10	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 (GB/T 7483-1987)	离子计 PXSJ-216F	0.05mg/L
11	铅	石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅(B)《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)(2006 年)	原子吸收分光光度计 AA-6880	1μg/L
12	镉			0.1μg/L
13	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 (GB/T11911-1989)	原子吸收分光光度计 AA-6880	0.03mg/L
14	锰			0.01mg/L
15	溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标 (8.1 溶解性总固体 称量法) (GB/T 5750.3-2006)	电子天平	/
16	耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 耗氧量 酸性高锰酸钾滴定法 (GB/T 5750.7-2006)	滴定管	0.05mg/L
17	硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法(试行) (HJ/T 342-2007)	可见分光光度计 T6 新悦	8mg/L
18	氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 (GB11896-89)	滴定管	10mg/L
19	K ⁺	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 (GB11903-1989)	原子吸收分光光度计 AA-6880	0.05mg/L
20	Na ⁺			0.01mg/L
21	Ca ²⁺	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 (GB11905-1989)	原子吸收分光光度计 AA-6880	0.02mg/L
22	Mg ²⁺			0.002mg/L
23	CO ₃ ²⁻	水质 碳酸盐 酸碱指示剂滴定法(B)《水和废水检测分析方法》(第四版增补版)(2006 年)	滴定管	/
24	HCO ₃ ⁻	水质 重碳酸盐 酸碱指示剂滴定法(B)《水和废水检测分析方法》(第四版增补版)(2006 年)	滴定管	/
25	Cl ⁻	水质 无机阴离子(Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、SO ₄ ²⁻)	离子色谱仪 IC6000	0.007mg/L

序号	检测项目	检测分析及依据	使用仪器	检出限
		的测定 离子色谱法 (HJ 83-2016)		
26	甲苯	水质 苯系物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 1067-2019	气相色谱仪 GC9790Plus (DSYQ-N003-5)	2μg/L

3.2.3.2 地下水环境质量现状评价

(1) 评价标准

地下水质量现状评价标准执行《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017)

III类标准。

具体内容见表 3-14。

表 3-14 地下水质量评价标准

序号	项 目	单位	标准限值	备注
1	pH	/	6.5~8.5	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类
2	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	mg/L	450	
3	溶解性总固体	mg/L	1000	
4	硫酸盐	mg/L	250	
5	氯化物	mg/L	250	
6	铁	mg/L	0.3	
7	锰	mg/L	0.1	
8	挥发性酚类 (以苯酚计)	mg/L	0.002	
9	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	mg/L	3.0	
10	氨氮 (以 N 计)	mg/L	0.5	
11	硝酸盐 (以 N 计)	mg/L	20	
12	氰化物	mg/L	0.05	
13	氟化物	mg/L	1.0	
14	汞	mg/L	0.001	
15	砷	mg/L	0.01	
16	镉	mg/L	0.005	
17	铬 (六价)	mg/L	0.05	

18	铅	μg/L	0.01	
19	甲苯	μg/L	700	

(2) 评价方法

根据地下水监测数据的统计结果，采用标准指数法对各评价因子进行评价，计算方法同地表水部分。

(3) 监测结果统计及评价

地下水水位监测结果见表 3-15，地下水水质因子监测结果见表 3-16。

表 3-15 地下水水位监测结果一览表

序号	点位	水位 (m)
1	东行口村	42
2	项目厂址	45
3	义庄村	150
4	义庄二街村	150
5	西向三街村	90
6	捏掌村	90
7	逍遥村	90
8	行口村	100
9	虎村新村	90
10	南作村	90
11	东向村	100
12	赵寨村	105
13	横道村	95
14	留庄村	100

表 3-16 地下水水质因子监测结果统计一览表

监测点	监测项目	监测结果					评价标准 限值
		监测范围	单位	标准指数范围	超标率	最大超标 倍数	
东行口 村	pH	7.51~7.55	-	0.34~0.367	0	/	6.5~8.5
	氨氮	0.028~0.033	mg/L	0.056~0.066	0	/	0.5mg/L

	硝酸盐	0.78~0.80	mg/L	0.039~0.04	0	/	20mg/L
	挥发性酚类	未检出	mg/L	-	0	/	0.002mg/L
	氰化物	未检出	mg/L	-	0	/	0.05mg/L
	总硬度	432~443	mg/L	0.96~0.984	0	/	450mg/L
	氟化物	0.06~0.08	mg/L	0.06~0.08	0	/	1.0mg/L
	溶解性固体	869~906	mg/L	0.869~0.906	0	/	1000mg/L
	耗氧量	0.92~0.95	mg/L	0.307~0.317	0	/	3.0mg/L
	硫酸盐	132~137	mg/L	0.528~0.548	0	/	250mg/L
	氯化物	37~39	mg/L	0.148~0.156	0	/	250mg/L
	铅	1~2	μg/L	0.1~0.2	0	/	0.01mg/L
	砷	0.5~0.6	μg/L	0.05~0.06	0	/	0.01mg/L
	汞	未检出	μg/L	-	0	/	0.001mg/L
	镉	未检出	μg/L	-	0	/	0.005mg/L
	六价铬	未检出	mg/L	-	0	/	0.05mg/L
	铁	未检出	mg/L	-	0	/	0.3mg/L
	锰	未检出	mg/L	-	0	/	0.1mg/L
	K ⁺	0.83~0.84	mg/L	/	/	/	-
	Na ⁺	42.6~46.2	mg/L	/	/	/	-
	Ca ²⁺	99.9~101	mg/L	/	/	/	-
	Mg ²⁺	55.3~55.6	mg/L	/	/	/	-
	CO ₃ ²⁻	0	mmol/L	/	/	/	-
	HCO ₃ ⁻	5.6~5.9	mmol/L	/	/	/	-
	Cl ⁻	36.0~36.7	mg/L	/	/	/	-
	甲苯	未检出	mg/L	-	0	/	700μg/L
项目厂址	pH	7.63~7.67	-	0.42~0.447	0	/	6.5~8.5
	氨氮	0.028~0.036	mg/L	0.056~0.066	0	/	0.5mg/L
	硝酸盐	3.08~3.18	mg/L	0.039~0.04	0	/	20mg/L
	挥发性酚类	未检出	mg/L	-	0	/	0.002mg/L

	氰化物	未检出	mg/L	-	0	/	0.05mg/L
	总硬度	438~444	mg/L	0.96~0.984	0	/	450mg/L
	氟化物	0.09~0.12	mg/L	0.06~0.08	0	/	1.0mg/L
	溶解性固体	907~923	mg/L	0.869~0.906	0	/	1000mg/L
	耗氧量	0.87~0.90	mg/L	0.307~0.317	0	/	3.0mg/L
	硫酸盐	125~128	mg/L	0.528~0.548	0	/	250mg/L
	氯化物	32~34	mg/L	0.148~0.156	0	/	250mg/L
	铅	1~3	μg/L	0.1~0.2	0	/	0.01mg/L
	砷	0.7~0.9	μg/L	0.05~0.06	0	/	0.01mg/L
	汞	未检出	μg/L	-	0	/	0.001mg/L
	镉	未检出	μg/L	-	0	/	0.005mg/L
	六价铬	未检出	mg/L	-	0	/	0.05mg/L
	铁	未检出	mg/L	-	0	/	0.3mg/L
	锰	0.06~0.07	mg/L	-	0	/	0.1mg/L
	K ⁺	0.44~0.46	mg/L	/	/	/	-
	Na ⁺	45.3~46.8	mg/L	/	/	/	-
	Ca ²⁺	84.4~89.2	mg/L	/	/	/	-
	Mg ²⁺	51.5~52.2	mg/L	/	/	/	-
	CO ₃ ²⁻	0	mmol/L	/	/	/	-
	HCO ₃ ⁻	5.4~6.1	mmol/L	/	/	/	-
	Cl ⁻	30.2~30.4	mg/L	/	/	/	-
	甲苯	未检出	mg/L	-	0	/	700μg/L
义庄村	pH	7.05~7.21	-	0.033~0.14	0	/	6.5~8.5
	氨氮	未检出	mg/L	-	0	/	0.5mg/L
	硝酸盐	10.1~10.5	mg/L	0.51~0.53	0	/	20mg/L
	挥发性酚类	0.0007~0.0013	mg/L	0.35~0.65	0	/	0.002mg/L
	氰化物	未检出	mg/L	-	0	/	0.05mg/L
	总硬度	215~220	mg/L	0.48~0.49	0	/	450mg/L

	氟化物	0.22~0.24	mg/L	0.22~0.24	0	/	1.0mg/L
	溶解性固体	496~508	mg/L	0.50~0.51	0	/	1000mg/L
	耗氧量	0.47~0.54	mg/L	0.17~0.18	0	/	3.0mg/L
	硫酸盐	133~139	mg/L	0.53~0.56	0	/	250mg/L
	氯化物	18~22	mg/L	0.07~0.09	0	/	250mg/L
	铅	未检出	mg/L	-	0	/	0.01mg/L
	砷	0.0047~0.0051	mg/L	0.47~0.51	0	/	0.01mg/L
	汞	未检出	mg/L	-	0	/	0.001mg/L
	镉	未检出	mg/L	-	0	/	0.005mg/L
	六价铬	未检出	mg/L	-	0	/	0.05mg/L
	铁	0.011~0.014	mg/L	0.04~0.05	0	/	0.3mg/L
	锰	未检出	mg/L	-	0	/	0.1mg/L
	K ⁺	1.20~1.28	mg/L	/	/	/	-
	Na ⁺	89.3~92.6	mg/L	/	/	/	-
	Ca ²⁺	72.7~73.0	mg/L	/	/	/	-
	Mg ²⁺	32.0~32.4	mg/L	/	/	/	-
	CO ₃ ²⁻	未检出	mg/L	-	/	/	-
	HCO ₃ ⁻	419~425	mg/L	/	/	/	-
	甲苯	未检出	mg/L	-	0	/	0.02mg/L
义庄二街村	pH	7.05	-	0.025	0	/	6.5~8.5
	氨氮	未检出	mg/L	-	0	/	0.5mg/L
	硝酸盐	4.04	mg/L	0.202	0	/	20mg/L
	挥发性酚类	0.0006	mg/L	0.3	0	/	0.002mg/L
	氰化物	未检出	mg/L	-	0	/	0.05mg/L
	总硬度	326	mg/L	0.724	0	/	450mg/L
	氟化物	0.71	mg/L	0.71	0	/	1.0mg/L
	溶解性固体	622	mg/L	0.622	0	/	1000mg/L
	耗氧量	0.7	mg/L	0.233	0	/	3.0mg/L

	硫酸盐	38	mg/L	0.152	0	/	250mg/L
	氯化物	164	mg/L	0.656	0	/	250mg/L
	铅	2.27	μg/L	0.227	0	/	0.01mg/L
	砷	0.0045	mg/L	0.45	0	/	0.01mg/L
	汞	0.00069	mg/L	0.69	0	/	0.001mg/L
	镉	0.56	μg/L	0.112	0	/	0.005mg/L
	六价铬	未检出	mg/L	-	0	/	0.05mg/L
	铁	11.8	μg/L	0.039	0	/	0.3mg/L
	锰	0.50	μg/L	0.005	0	/	0.1mg/L
	K ⁺	23.60	mg/L	/	/	/	-
	Na ⁺	23.11	mg/L	/	/	/	-
	Ca ²⁺	49.14	mg/L	/	/	/	-
	Mg ²⁺	43.857	mg/L	/	/	/	-
	CO ₃ ²⁻	未检出	mg/L	-	/	/	-
	HCO ₃ ⁻	282.94	mg/L	/	/	/	-
	甲苯	未检出	mg/L	-	0	/	700μg/L
西向三街村	pH	6.99	-	0.01	0	/	6.5~8.5
	氨氮	未检出	mg/L	-	0	/	0.5mg/L
	硝酸盐	4.44	mg/L	0.222	0	/	20mg/L
	挥发性酚类	0.0007	mg/L	0.35	0	/	0.002mg/L
	氰化物	未检出	mg/L	-	0	/	0.05mg/L
	总硬度	322	mg/L	0.716	0	/	450mg/L
	氟化物	0.63	mg/L	0.63	0	/	1.0mg/L
	溶解性固体	656	mg/L	0.656	0	/	1000mg/L
	耗氧量	0.7	mg/L	0.233	0	/	3.0mg/L
	硫酸盐	37	mg/L	0.148	0	/	250mg/L
	氯化物	165	mg/L	0.66	0	/	250mg/L
	铅	3.48	μg/L	0.348	0	/	0.01mg/L

	砷	0.0040	mg/L	0.4	0	/	0.01mg/L
	汞	0.00080	mg/L	0.8	0	/	0.001mg/L
	镉	0.92	μg/L	0.184	0	/	0.005mg/L
	六价铬	未检出	mg/L	-	0	/	0.05mg/L
	铁	12.3	μg/L	0.041	0	/	0.3mg/L
	锰	0.52	μg/L	0.0052	0	/	0.1mg/L
	K ⁺	24.40	mg/L	/	/	/	-
	Na ⁺	20.84	mg/L	/	/	/	-
	Ca ²⁺	45.79	mg/L	/	/	/	-
	Mg ²⁺	45.836	mg/L	/	/	/	-
	CO ₃ ²⁻	未检出	mg/L	-	/	/	-
	HCO ₃ ⁻	288.85	mg/L	/	/	/	-
捏掌村	pH	7.17	-	0.085	0	/	6.5~8.5
	氨氮	未检出	mg/L	-	0	/	0.5mg/L
	硝酸盐	4.36	mg/L	0.218	0	/	20mg/L
	挥发性酚类	0.0005	mg/L	0.25	0	/	0.002mg/L
	氰化物	未检出	mg/L	-	0	/	0.05mg/L
	总硬度	346	mg/L	0.769	0	/	450mg/L
	氟化物	0.66	mg/L	0.66	0	/	1.0mg/L
	溶解性固体	588	mg/L	0.588	0	/	1000mg/L
	耗氧量	0.7	mg/L	0.233	0	/	3.0mg/L
	硫酸盐	36	mg/L	0.144	0	/	250mg/L
	氯化物	162	mg/L	0.648	0	/	250mg/L
	铅	4.11	μg/L	0.411	0	/	0.01mg/L
	砷	0.0048	mg/L	0.48	0	/	0.01mg/L
	汞	0.00066	mg/L	0.66	0	/	0.001mg/L
	镉	0.73	μg/L	0.146	0	/	0.005mg/L
	六价铬	未检出	mg/L	-	0	/	0.05mg/L

	铁	11.9	μg/L	0.04	0	/	0.3mg/L
	锰	0.51	μg/L	0.0051	0	/	0.1mg/L
	K ⁺	22.40	mg/L	/	/	/	-
	Na ⁺	20.79	mg/L	/	/	/	-
	Ca ²⁺	41.09	mg/L	/	/	/	-
	Mg ²⁺	48.417	mg/L	/	/	/	-
	CO ₃ ²⁻	未检出	mg/L	/	/	/	-
	HCO ₃ ⁻	297.96	mg/L	/	/	/	-
逍遥村	pH	7.09	-	0.045	0	/	6.5~8.5
	氨氮	未检出	mg/L	-	0	/	0.5mg/L
	硝酸盐	3.96	mg/L	0.198	0	/	20mg/L
	挥发性酚类	0.0008	mg/L	0.4	0	/	0.002mg/L
	氰化物	未检出	mg/L	-	0	/	0.05mg/L
	总硬度	317	mg/L	0.704	0	/	450mg/L
	氟化物	0.71	mg/L	0.71	0	/	1.0mg/L
	溶解性固体	610	mg/L	0.61	0	/	1000mg/L
	耗氧量	0.2	mg/L	0.167	0	/	3.0mg/L
	硫酸盐	39	mg/L	0.156	0	/	250mg/L
	氯化物	165	mg/L	0.66	0	/	250mg/L
	铅	2.66	μg/L	0.266	0	/	0.01mg/L
	砷	0.0052	mg/L	0.52	0	/	0.01mg/L
	汞	0.00054	mg/L	0.54	0	/	0.001mg/L
	镉	0.49	μg/L	0.098	0	/	0.005mg/L
	六价铬	未检出	mg/L	-	0	/	0.05mg/L
	铁	7.82	μg/L	0.026	0	/	0.3mg/L
	锰	0.95	μg/L	0.0095	0	/	0.1mg/L
	K ⁺	20.80	mg/L	/	/	/	-
	Na ⁺	21.34	mg/L	/	/	/	-

	Ca ²⁺	41.09	mg/L	/	/	/	-
	Mg ²⁺	48.148	mg/L	/	/	/	-
	CO ₃ ²⁻	未检出	mg/L	/	/	/	-
	HCO ₃ ⁻	289.59	mg/L	/	/	/	-

由上表可知，各地下水监测点位各监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的III类水质标准。

3.2.3.3 包气带现状监测与评价

（1）包气带现状监测

①评价因子

结合污染物特征，选取 pH 值、氯化物、氨氮、耗氧量、挥发酚类作为包气带评价因子。

②监测点布设

结合《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ963-2018）的相关要求，以及原有工程厂区平面布置和区域土壤类型、分布规律，共设置 2 个点位。

包气带现状监测布点情况见表 3-17。

表 3-17 包气带监测布点情况一览表

监测布点		备注
项目厂区	污水处理站东南侧	在（0-20cm）、（20-60cm）分别取样，对样品进行浸溶实验，测试分析浸溶液成分
	B 车间西侧	
	储罐区东南侧	

③监测时间及监测频次

2022 年 4 月 15 日，河南华检检测技术服务有限公司进行了采样监测。

（2）包气带现状评价

包气带质量现状具体监测数据及评价见表 3-18。

表 3-18 包气带环境监测结果汇总表（单位：mg/L，pH 无量纲）

污染物	监测数据					
	污水处理站东南侧		储罐区东南侧		B 车间西侧	
	0-20cm	20-60cm	0-20cm	20-60cm	0-20cm	20-60cm

pH	8.34	8.42	8.23	8.34	8.35	8.39
氨氮	4.1	3.5	2.1	2.0	1.8	1.7
氯化物	266	271	244	231	221	256
耗氧量	4	6	7	8	4	6
挥发酚类	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

由上表及本次厂区土壤质量及地下水水质监测情况，未出现因工程原因导致的土壤环境及地下水水质超标现象，说明包气带尚未导致土壤质量超标及未导致地下水水质明显变化。

3.2.4 土壤环境质量现状监测与评价

3.2.4.1 土壤环境质量现状监测

(1) 评价因子

结合项目污染物特征，选取砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,3-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、硫酸根离子、氯离子、苯酚、pH 等 49 项土壤评价因子。同时，调查土壤理化特性。

(2) 监测点布设

项目土壤评价级别为二级。结合《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ963-2018）的相关要求，以及厂区平面布置和区域土壤类型、分布规律，在南北厂区内分别各设置 3 个柱状样，1 个表层样点；厂区外设置了 2 个表层样点。

土壤环境监测布设情况见表 3-19，土壤监测点位布置见图 3-5。

表 3-19 土壤环境监测点布设一览表

区域	监测点编号	监测点位名称	点位类型	监测因子	备注
厂区	1#	本工程生产车间	柱状样点	特征因子：pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、铝、氟化物、氯化物、	厂区内柱状样在

占地范围内	2#	污水处理站	柱状样点	硫化物	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样
	3#	本项目原料库（若本项目有储罐区则测储罐区）	柱状样点		
	4#	本工程生产车间西侧50m（原有工程生产车间已受污染区域）	表层样点	基本因子：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘 特征因子：pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、铝、氟化物、氯化物、硫化物	厂区内表层样在 0~0.2m 取样
厂区占地范围外	5#	厂区外西北侧角 200 米（未受污染区域处）	表层样点	基本因子：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘 特征因子：pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、铝、氟化物、氯化物、硫化物	厂区外表层样在 0~0.2m 取样
	6#	厂区外东南侧约 200 米处	表层样点	特征因子：pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、铝、氟化物、氯化物、硫化物	厂区外表层样在 0~0.2m 取样

(3) 监测时间及监测频次

2022 年 12 月 15 日，河南华检检测技术服务有限公司对厂区土壤环境进行了采样监测。

(4) 监测分析方法

项目土壤因子监测分析方法详见表 3-20。

表 3-20 土壤因子监测分析方法

序号	检测项目	检测分析方法及依据	使用仪器	检出限
1	砷	土壤质量、总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分 土壤中总砷的测定 GB/T22105.2-2008	原子荧光光度计 HNHJ-SB-T-3040	0.01mg/kg
2	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法（石墨炉法）GB/T17141-1997	原子吸收分光光度计 HNHJ-SB-T-2043	0.01mg/kg
3	铬（六价）	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	原子吸收分光光度计 HNHJ-SB-T-2043	0.5 mg/kg
4	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ491-2019	原子吸收分光光度计 HNHJ-SB-T-2043	1mg/kg
5	镍			3mg/kg
6	铅			10mg/kg
7	汞	土壤 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	原子荧光光度计 HNHJ-SB-T-3040	0.002mg/kg
8	四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/气相色谱法 HJ 741-2015	GC-MS HNHJ-SB-T-3042	1.3μg/kg
9	氯仿			1.1μg/kg
10	氯甲烷			1.0μg/kg
11	1,1-二氯乙烷			1.2μg/kg
12	1,2-二氯乙烷			1.3μg/kg
13	1,1-二氯乙烯			1.0μg/kg
14	顺-1,2-二氯乙烯			1.3μg/kg
15	反-1,2-二氯乙烯			1.4μg/kg
16	二氯甲烷			1.5μg/kg
17	1,2-二氯丙烷			1.1μg/kg
18	1,1,1,2-四氯乙烷			1.2μg/kg

19	1,1,2,2-四氯乙烷			1.2μg/kg
20	四氯乙烯			1.4μg/kg
21	1,1,1-三氯乙烷			1.3μg/kg
22	1,1,2-三氯乙烷			1.2μg/kg
23	三氯乙烯			1.2μg/kg
24	1,2,3-三氯丙烷			1.2μg/kg
25	氯乙烯			1.0μg/kg
26	苯			1.0μg/kg
27	氯苯			1.2μg/kg
28	乙苯			1.2μg/kg
29	苯乙烯			1.1μg/kg
30	甲苯			1.2μg/kg
31	间二甲苯+对二甲苯			1.0μg/kg
32	邻二甲苯			1.2μg/kg
33	1,2-二氯苯			1.5μg/kg
34	1,3-二氯苯			1.5μg/kg
35	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 833-2017	GC-MS HJ 962-2018	0.09mg/kg
36	苯胺			0.5 mg/kg
37	2-氯酚			0.06mg/kg
38	苯并[a]蒽			0.1mg/kg
39	苯并[a]芘			0.1mg/kg
40	苯并[b]荧蒽			0.2mg/kg
41	苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg
42	蒽			0.1mg/kg
43	二苯并[a,h]蒽			0.1mg/kg
44	茚并[1,2,3-cd]芘			0.1mg/kg
45	萘			0.09mg/kg
46	pH	土壤 pH 值的测定电位法 HJ 962-2018	pH/电导率仪 HJ 962-2018	/

47	硫酸根离子	土壤 硫酸根离子含量的测定 NY/T 1121.18-2006	滴定管 HNHJ-SB-T-2034	/
48	氯离子	土壤 氯离子含量的测定 NY/T 1121.17-2006	滴定管 HNHJ-SB-T-2034	/
49	苯酚	土壤和沉积物 酚类化合物的测定 气相色谱法 HJ703-2014	气相色谱仪 HNHJ-SB-T-2045	0.04mg/kg

3.2.4.2 土壤环境质量现状评价

(1) 评价标准

土壤质量现状评价标准执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准，具体内容见表 3-21。

表 3-21 土壤环境质量评价标准

标准名称及标准号	序号	污染物项目	筛选值 mg/kg
			第二类用地
《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	重金属和无机物		
	1	砷	60
	2	镉	65
	3	铬（六价）	5.7
	4	铜	18000
	5	铅	800
	6	汞	38
	7	镍	900
	挥发性有机物		
	8	四氯化碳	2.8
	9	氯仿	0.9
	10	氯甲烷	37
	11	1,1-二氯乙烷	9
	12	1,2-二氯乙烷	5
	13	1,1-二氯乙烯	66
	14	顺-1,2-二氯乙烯	596
	15	反-1,2-二氯乙烯	54
	16	二氯甲烷	616

	17	1,2-二氯丙烷	5
	18	1,1,1,2-四氯乙烷	10
	19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8
	20	四氯乙烯	53
	21	1,1,1-三氯乙烷	840
	22	1,1,2-三氯乙烷	2.8
	23	三氯乙烯	2.8
	24	1,2,3-三氯丙烷	0.5
	25	氯乙烯	0.43
	26	苯	4
	27	氯苯	270
	28	1,2-二氯苯	560
	29	1,3-二氯苯	20
	30	乙苯	28
	31	苯乙烯	1290
	32	甲苯	1200
	33	间二甲苯+对二甲苯	570
	34	邻二甲苯	640
	半挥发性有机物		
	35	硝基苯	76
	36	苯胺	260
	37	2-氯酚	2256
	38	苯并(a)蒽	15
	39	苯并(a)芘	1.5
	40	苯并(b)荧蒽	15
	41	苯并(k)荧蒽	151
	42	蒎	1293
	43	二苯并(a,h)蒽	1.5

	44	茚并(1,2,3-c,d)芘	15
	45	萘	70

(2) 监测结果统计及评价

①南厂区土壤现状监测结果

土壤理化特性详见表 3-22，监测数据见表 3-23。

表 3-22 土壤理化特性调查表

点号		A 生产车间西侧	时间	2022.4.15
经度		112.856723°	纬度	35.189075°
层次		(0.5-1.5m)		
现场记录	颜色	红棕色		
	结构	团粒		
	质地	沙壤土		
	砂砾含量(%)	2		
	其他异物	无		
实验室记录	pH	9.75		
	阳离子交换量/ (cmol/kg)	13.5		
	氧化还原电位/ (mV)	435		
	饱和导水率/ (mm/min)	1.32		
	土壤容重/ (g/cm ³)	1.21		
	孔隙度/(%)	14.8		

表 3-23 (1) 土壤环境基本因子监测结果汇总表（重金属和无机物） 单位：mg/kg

采样点		检测项目						
		砷	镉	铬（六价）	铜	铅	汞	镍
现有罐区东南	0~0.5m	5.7	0.15	ND	17	36	0.24	22
	0.5~1.5m	5.3	0.05	ND	17	34	0.22	42
	1.5~3m	11.5	0.14	ND	15	68	0.15	43
项目生产车间西侧	0~0.2m	4.4	ND	ND	22	37	0.22	24
标准	筛选值	60	65	5.7	18000	800	38	900
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

注：ND 为未检出

表 3-23 (2) 土壤环境基本因子监测结果汇总表（挥发性有机物） 单位：mg/kg

采样点		检测项目												
		四氯化碳	氯仿	氯甲烷	1,1-二氯乙烷	1,2-二氯乙烷	1,1-二氯乙烯	顺-1,2-二氯乙烯	反-1,2-二氯乙烯	二氯甲烷	1,2-二氯丙烷	1,1,1,2-四氯乙烷	1,1,2,2-四氯乙烷	四氯乙烯
现有罐区东南	0~0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	0.5~1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1.5~3m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
项目生产车间西侧	0~0.2m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
标准	筛选值	2.8	0.9	37	9	5	66	596	54	616	5	10	6.8	53

达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 3-23 (3) 土壤环境基本因子监测结果汇总表 (挥发性有机物) 单位: mg/kg

采样点		检测项目													
		1,1,1-三氯乙烷	1,1,2-三氯乙烷	三氯乙烯	1,2,3-三氯丙烷	氯乙烯	苯 μg/kg	氯苯 μg/kg	1,2-二氯苯 μg/kg	1,3-二氯苯 μg/kg	乙苯 μg/kg	苯乙烯 μg/kg	甲苯 μg/kg	间二甲苯+对二甲苯 μg/kg	邻二甲苯 μg/kg
现有罐区 东南	0~0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	0.5~1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1.5~3m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
项目生产车间西侧	0~0.2m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
标准	筛选值	840	2.8	2.8	0.5	0.43	4	270	560	20	28	1290	1200	570	640
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 3-23 (4) 土壤环境基本因子监测结果汇总表 (半挥发性有机物) 单位: mg/kg

采样点		检测项目										
		硝基苯	苯胺	2-氯酚	苯并[a]蒽	苯并[a]芘 μg/kg	苯并[b]荧蒽 μg/kg	苯并[k]荧蒽 μg/kg	蒽 μg/kg	二苯并[a,h]蒽 μg/kg	茚并[1,2,3-cd]芘 μg/kg	萘 μg/kg
现有罐区 东南	0~0.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	0.5~1.5m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	1.5~3m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

项目生产车间西侧	0~0.2m	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
标准	筛选值	76	260	2256	15	1.5	15	151	1293	1.5	15	70
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 3-23 (5) 土壤环境特征因子监测结果汇总表 单位: mg/kg

采样点		检测项目				
		Cl ⁻	甲苯	苯酚	SO ₄ ²⁻	pH
项目罐区东南	0~0.5m	/	ND	ND	/	9.23
	0.5~1.5m	/	ND	ND	/	9.16
	1.5~3m	/	ND	ND	/	9.11
现有 A 生产车间西侧	0~0.5m	44	/	ND	/	9.18
	0.5~1.5m	53	/	ND	/	9.07
	1.5~3m	55	/	ND	/	9.13
现有罐区东南	0~0.5m	14.4	/	ND	2.89	9.55
	0.5~1.5m	16.4	/	ND	2.56	9.49
	1.5~3m	12.5	/	ND	2.74	9.11
项目生产车间西侧	0~0.2m	14.7	/	ND	3.12	9.05
厂区外西侧	0~0.2m	40	ND	/	3.01	9.21
厂区外东南角	0~0.2m	25	ND	/	2.94	9.13

由上表可知，厂区土壤监测点位各监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值标准要求。

3.2.5 声环境质量现状监测与评价

3.2.5.1 声环境质量现状监测

（1）监测因子与监测布点

在厂区四周 1m 处分别布设 4 个监测点。监测因子为昼间等效 A 声级（L_d）、夜间等效 A 声级（L_n）。

（2）监测时间及频次

河南华检检测技术服务有限公司于 2022 年 4 月 13 日~4 月 14 日对厂区厂界连续监测 2 天，每天昼夜各监测一次。

（3）监测方法

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）的有关要求进行监测。

3.2.5.2 声环境质量现状评价

（1）评价标准

声环境质量现状评价标准采用《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，即昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)。

（2）评价方法

本次评价采用等效声级法，即用各监测点的等效声级值与评价标准相对照，得出声环境质量现状评价结果。

（3）监测结果统计与评价

声环境质量现状监测结果见表 3-24。

表 3-24 声环境现状监测结果一览表 单位：dB(A)

测点名称	测量时间	结果值		备注
		昼间	夜间	
东厂界	2022.12.13	55.6	44.8	《声环境质量标准》 （GB3096-2008）3 类标准 昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)
	2022.12.14	56.1	44.4	

南厂界	2022.12.13	55.7	43.5	
	2022.12.14	55.4	45.3	
西厂界	2022.12.13	56.4	46.5	
	2022.12.14	55.7	45.4	
北厂界	2022.12.13	55.8	45.2	
	2022.12.14	54.1	43.8	

由上表可知，厂区厂界监测点昼、夜间等效声级值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准要求。

3.2.6 评价区域环境质量现状评价结论

3.2.6.1 环境空气质量现状评价小结

评价区域环境空气属于不达标区。根据河南省空气质量公报公开发布的沁阳市 2020 年环境空气质量现状数据，沁阳市区域 PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度及 O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数均超出《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；SO₂、NO₂ 年均浓度及 CO₂₄ 小时平均第 95 百分位数均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；一类区 PM₁₀、PM_{2.5} 日均浓度超出《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准要求，其它因子短期浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准要求。本次评价对氟化物、氯化氢、氨及硫化氢等进行了补充监测。补充监测期间，各监测点处氯化氢、氨及硫化氢等污染因子等监测数据均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 标准要求；各监测点处氟化物监测数据均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 表 1 中参考浓度限值。

针对焦作市区域环境空气质量现状存在的问题，焦作市重点做好产业结构优化、能源结构优化、运输结构优化、扬尘污染防治、重污染天气应急、环境监控及管理六大攻坚战役，持续改善环境空气质量。

3.2.6.2 地表水环境质量现状评价小结

2020 年 1 月 14 日~16 日监测期间，安全河入沁河上游 500m 处监测断面，COD、BOD₅、TN、氟化物监测浓度均不能满足《地表水环境质量标准》

(GB3838-2002) IV 类标准要求, 其余因子均能满足 IV 类标准要求; 沁河安全河汇入口上游 500m 处、下游 500m 处监测断面及西王贺断面处 COD、BOD₅、TN 监测浓度均不能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准要求, 其余因子均能满足 III 类标准要求, 水体超标原因主要是上游农田回灌水等面源污染; 2020 年沁河西王贺断面 1 月份氟化物存在超标现象, 其余各因子监测值均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类标准要求。

针对区域地表水质量现状, 焦作市已开启了全面打好碧水保卫战的工作, 坚持污染减排和生态扩容两手发力, 重点打好城市黑臭水体治理、饮用水水源地保护、全域清洁河流、农业农村污染治理四个标志性攻坚战, 统筹推进各项水污染防治工作。采取措施后, 区域地表水环境质量将得到改善, 沁河水质也将得到改善。

3.2.6.3 地下水环境质量现状评价小结

各地下水监测点位各水质因子监测数据均能满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 III 类标准要求。

根据本次厂区土壤质量及地下水水质监测情况, 未出现因工程原因导致的土壤环境及地下水水质超标现象, 说明包气带尚未导致土壤质量超标及未导致地下水水质明显变化。

3.2.6.4 土壤环境质量现状评价小结

厂区土壤监测点位各监测因子均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB36600-2018) 第二类用地筛选值标准要求。

3.2.6.5 声环境质量现状评价小结

项目厂区厂界昼、夜间等效声级值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类标准要求。

4.3 区域污染源调查

工程厂址位于沁阳市产业集聚区沁北园区, 工程厂址周围的主要污染源调查内容详见表 3-25。

表 3-25 评价区域内主要污染源及其污染物排放情况表 (t/a)

企业名称	与本项目位置	污染物排放

	关系	废气	废水	
		VOCs	COD	NH ₃ -N
焦作润扬化工科技有限公司	N, 紧邻	-	0.7393	0.0028
沁阳市鼎泓工贸有限责任公司	N, 紧邻	-	0.484	0.04
沁阳市四联化工有限公司	NE, 紧邻	-	6.35	0.464
沁阳市海世鸿工贸有限责任公司	E, 紧邻	-	0.1	0.01
昊华宇航化工有限责任公司	W, 45m	-	243	-
焦作亚鑫化工有限公司	NE, 150m	2.381	1.02	0.043
河南永续再生资源有限公司	NW, 290m	-	0.45	0.03
沁阳市季晨化工有限公司	NW, 1.19km	15.45	2.79	0.07
沁阳市荣铎化工有限公司	W, 970m	10.862	23.2	0.331
沁阳市圣鑫生物科技有限公司	W, 1.28km	-	9.016	0.04
河南启瑞生物有限公司	W, 1.28km	19.5725	5.89	0.013
广东兴发铝业有限公司	SW, 640m	5.546	6.682	0.4

第四章 环境影响预测与评价

4.1 大气环境影响预测与评价

4.1.1 气象条件特征

项目选址位于焦作沁阳地区，根据 HJ 2.2-2018 有关要求，采用焦作气象站（41080056）资料。该气象站位于河南省焦作市，地理坐标为 E113.13°，N35.247°，海拔高度 112.0m，距项目约 25.5km，与评价范围气象特征基本一致，拥有长期的气象观测资料，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 B 中 B.3 气象数据的相关要求。本次气候特征根据 2001-2020 年气象数据统计分析，大气环境影响预测采用 2020 年气象数据。

4.1.1.1 地面气候特征

焦作市位于中纬度地带华北平原的西部，太行山南麓。在它的东部、南部是地势平坦的平原；它的西北方向为太行山地。从气候类型划分，该地属暖温带半干旱大陆性季风气候，最显著的气候特征是雨热同期，四季分明。其表现为春季干旱多风，夏季炎热雨量集中，秋季温和气候凉爽，冬季寒冷雨雪稀少。焦作市属于暖温带大陆性季风气候，具有春旱多风，夏热多雨，秋高气爽，冬寒少雪的特点。

接近 30 年历年的气象资料统计结果，见表 4-1，该地全年平均气温为 15.2℃。1 月份平均气温最低，为 1.0℃；7 月份的平均气温最高，为 27.5℃。气温年较差 26.5℃。极端最高气温为 43.3℃，极端最低气温-17.8℃。

历史气象资料统计结果还表明，年平均气压 1003.5hPa。12 月份的平均气压最高，为 1013.8hPa；7 月份的平均气压最低，为 990.5hPa。年平均相对湿度 62%，比周围地区偏低 5~6%。年平均降水量 568.5mm，降水主要集中在 6~9 月，该时期的降水量占全年的 69.4%，即三分之二还多。年平均蒸发量 1850.5mm，为年降水量的 3~4 倍。蒸发量与降水量悬殊很大。

表 4-1 区域多年气象要素统计表

项目		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
气温 (℃)	平均	1.0	3.8	9.0	16.4	21.9	26.5	27.5	26.4	22.0	16.2	9.0	3.1	15.2
	极端最高	18.8	25.4	29.8	35.0	39.3	43.3	40.4	39.0	37.7	35.9	27.0	24.6	43.3
	极端最低	-13.2	-17.8	-5.8	-1.3	6.6	12.6	15.9	11.8	6.2	-0.8	-7.3	-16.3	-17.8
平均气压(hPa)		1013.7	1011.5	1007.4	1001.0	997.0	992.1	990.5	994.2	1001.3	1007.4	1011.5	1013.8	1003.5
平均相对湿度(%)		56	55	58	57	59	59	75	77	71	65	61	55	62
平均降水量(mm)		6.8	9.4	22.6	27.3	44.4	76.4	148.0	108.3	61.8	37.9	17.9	7.6	568.5
平均蒸发量(mm)		68.3	87.4	138.8	202.7	251.1	275.4	199.4	173.2	143.4	128.8	101.1	80.9	1850.5

4.1.1.2 常规地面观测数据

1.1.1.1. 根据本次预测评价地面气象资料为焦作市生态环境局监测点2020年地面逐日逐时气象资料。

气象数据时限为 2020 年 1 月 1 日 0 时~2020 年 12 月 31 日 23 时，数据频次为：全年逐日，一日 24 次。参数涉及风向、风速、总云量、低云量、干球温度、降水量、相对湿度、露点温度、站点处气压、水平能见度等。

表 4-2 年均温度月变化汇总表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度(°C)	2.85	7.36	13.65	17.25	25.11	27.18	27.13	27.73	24.99	16.02	11.24	3.17

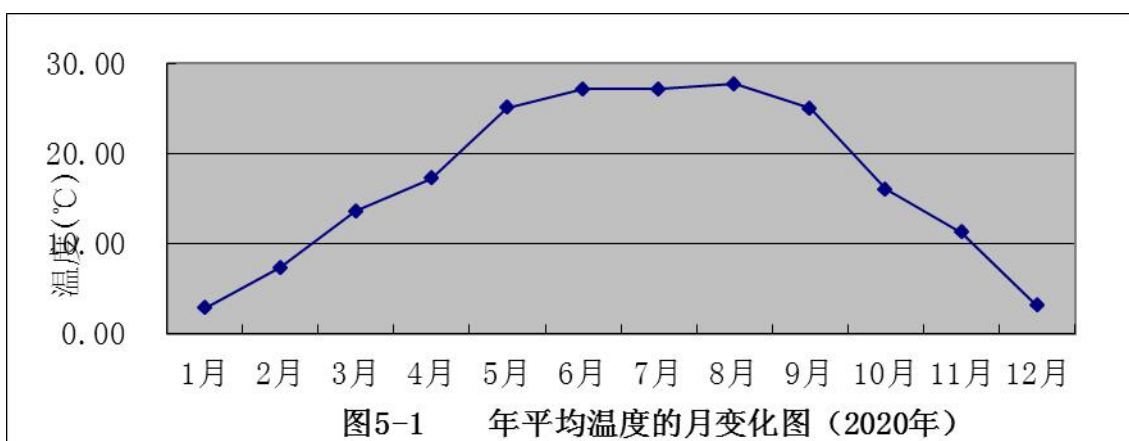


表 4-3 年均风速月变化汇总表

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
风速(m/s)	1.05	1.47	1.63	1.75	1.74	1.29	1.34	1.34	1.32	1.10	1.41	1.29

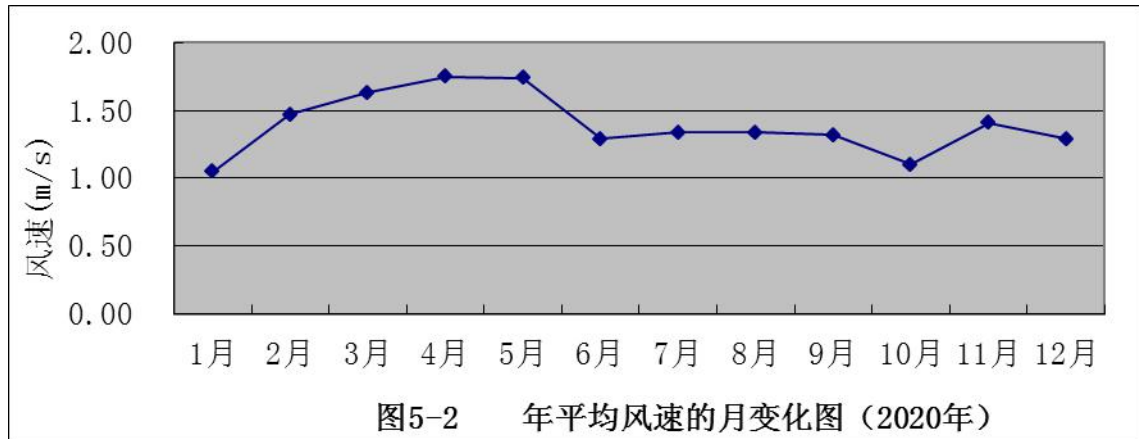


表 4-4 季小时平均风速日变化汇总表 单位：m/s

季节	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h
春季	1.10	1.00	1.03	1.12	1.17	1.12	1.32	1.67	2.05	2.40	2.48	2.63
夏季	0.99	0.91	0.87	0.92	0.78	0.84	1.03	1.37	1.68	1.73	1.87	1.83
秋季	0.91	0.84	0.88	0.89	0.95	0.91	0.87	1.11	1.42	1.75	1.80	2.05
冬季	0.89	0.96	0.93	1.07	1.08	1.05	0.97	0.94	1.08	1.33	1.71	1.92

表 4-5 季小时平均风速日变化汇总表 单位：m/s

季节	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
春季	2.56	2.51	2.53	2.48	2.43	2.10	1.59	1.28	1.24	1.10	1.15	0.93
夏季	1.90	1.86	1.81	1.72	1.72	1.49	1.24	1.00	1.12	1.05	1.02	0.99
秋季	2.02	1.86	1.87	1.72	1.55	1.22	1.16	1.08	0.91	0.98	0.88	0.96
冬季	2.04	1.90	1.88	1.79	1.66	1.26	1.13	1.00	0.86	0.94	1.01	0.94

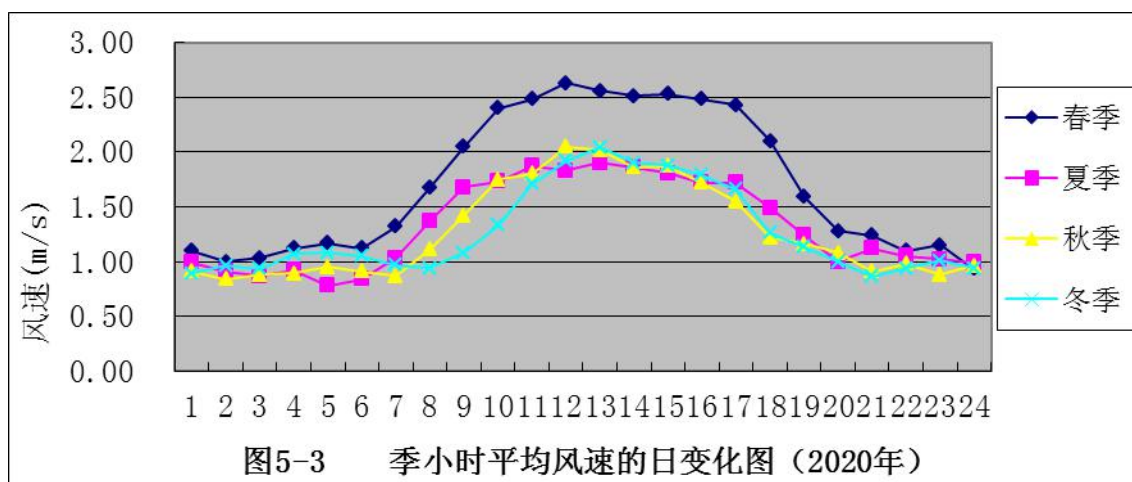


表 4-6 年均风频的月变化汇总表（2020 年） 风频单位：%

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	3.36	10.35	10.22	12.50	7.26	6.45	3.76	3.76	3.09	2.28	6.59	6.59	7.26	4.17	1.21	0.54	10.62
二月	3.72	6.70	7.74	12.95	8.48	5.65	2.98	2.08	3.13	4.32	7.14	8.04	9.82	5.36	2.38	2.53	6.99
三月	2.28	6.45	12.77	15.19	8.47	4.84	4.44	2.15	3.63	5.65	6.32	6.32	8.20	3.90	0.94	1.34	7.12
四月	3.06	5.00	9.03	13.33	9.44	4.86	2.64	3.61	3.47	8.06	10.97	6.81	4.31	4.31	1.39	0.83	8.89
五月	2.02	5.65	6.18	11.56	8.06	3.63	4.57	3.09	4.97	7.93	15.32	8.87	5.11	2.69	0.54	0.94	8.87
六月	2.64	6.81	10.42	13.06	9.17	6.11	5.14	2.92	2.78	4.31	8.61	5.56	0.97	3.19	0.69	1.11	16.53
七月	1.61	6.45	12.63	17.61	10.48	5.78	6.99	4.57	2.28	2.55	7.66	3.36	2.42	2.02	0.54	0.40	12.63
八月	0.81	8.87	11.42	15.99	9.81	5.65	4.17	3.76	2.42	3.23	11.69	4.84	2.28	2.42	0.40	0.81	11.42
九月	2.36	6.53	10.97	12.92	8.06	6.53	4.44	3.47	3.19	4.44	11.94	4.44	3.47	2.64	0.56	0.42	13.61
十月	2.82	7.26	5.51	7.26	5.91	3.90	2.55	1.34	1.48	5.51	16.26	8.60	3.76	3.90	0.81	1.08	22.04
十一月	3.89	10.14	12.50	15.97	8.75	4.44	1.39	2.08	1.81	3.33	7.08	7.50	8.47	3.61	0.56	0.83	7.64
十二月	5.65	8.06	9.41	7.66	7.66	4.17	2.96	2.69	2.96	2.55	7.12	8.74	11.02	5.65	2.82	1.61	9.27

表 4-7 年均风频的季变化及全年情况汇总表（2020 年） 风频单位：%

项目	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	2.45	5.71	9.33	13.36	8.65	4.44	3.89	2.94	4.03	7.20	10.87	7.34	5.89	3.62	0.95	1.04	8.29
夏季	1.68	7.38	11.50	15.58	9.83	5.84	5.43	3.76	2.49	3.35	9.33	4.57	1.90	2.54	0.54	0.77	13.50
秋季	3.02	7.97	9.62	12.00	7.55	4.95	2.79	2.29	2.15	4.44	11.81	6.87	5.22	3.39	0.64	0.78	14.51
冬季	4.26	8.43	9.17	10.97	7.78	5.42	3.24	2.87	3.06	3.01	6.94	7.78	9.35	5.05	2.13	1.53	9.03
全年	2.84	7.36	9.91	12.99	8.46	5.16	3.85	2.97	2.93	4.51	9.75	6.63	5.57	3.64	1.06	1.03	11.34

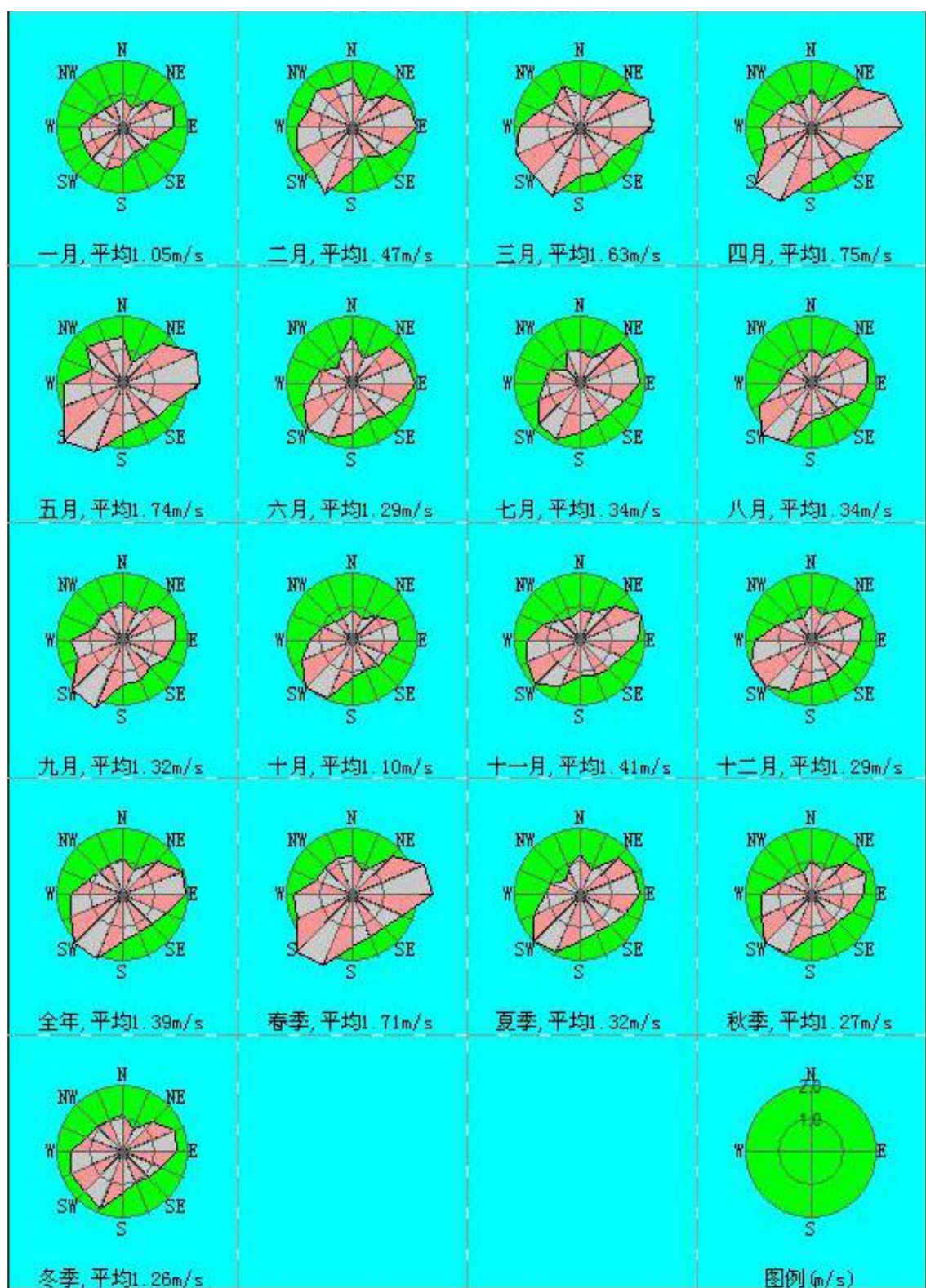


图 4-4 风速玫瑰图 (2020 年)

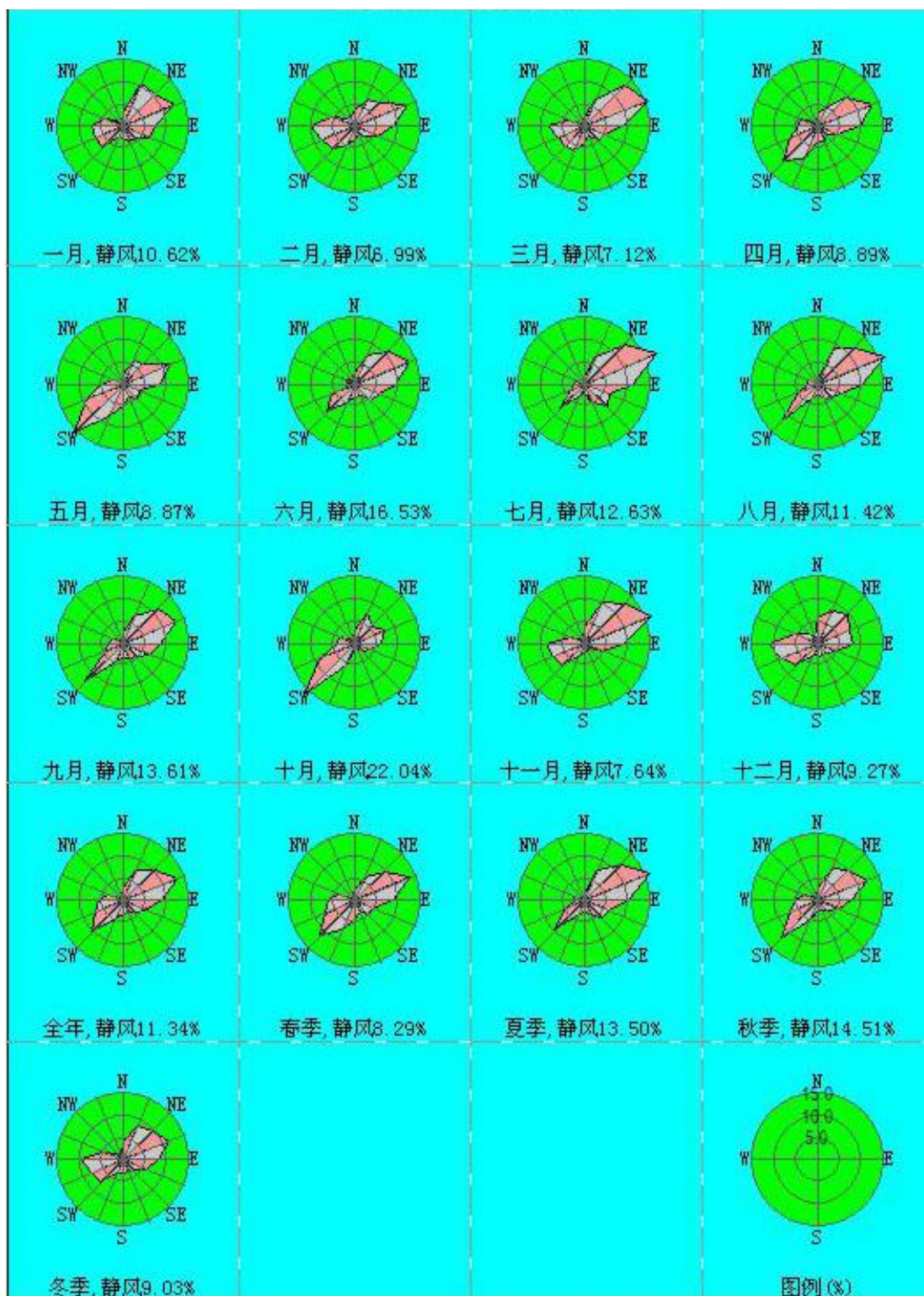


图 4-5 风频玫瑰图 (2020 年)

4.1.1.3 高空气象探测数据

高空气象数据采用国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室环境空气质量模型技术支持服务系统 2020 年的相关数据。模拟网格点：131079

(112.9300° E, 35.2618° N)，距项目约 9.4km。

4.1.2 大气影响预测与评价

4.1.2.1 预测因子

根据项目实际情况及污染物排放特征，选取 PM₁₀、氟化物、氯化氢作为预测评价因子。

4.1.2.2 评价标准

本次环境空气质量评价过程中，颗粒物执行《环境空气质量标准》（GB3094-2012）表 1 二级标准。氟化物参照执行《环境空气质量标准》（GB3094-2012）附录 A；HCl 依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 执行。

厂界标准：PM₁₀ 参照《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 1 周界外浓度限值标准执行；氟化物和 HCl 厂界浓度参照《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 5 企业边界大气污染物限值执行。

具体标准限值见表 4-8。

表 4-8 大气环境评价执行标准一览表

类别	评价因子	平均时段	标准限值	标准来源
环境 空气 质量 标准	PM ₁₀	1 小时平均	450ug/m ³	《环境空气质量标准》（GB3094-2012） 表 1 二级
		24 小时平均	150 ug/m ³	
		年平均	70 ug/m ³	
	氟化物	1 小时平均	20μg/m ³	《环境空气质量标准》（GB3094-2012） 附录 A
		24 小时平均	7μg/m ³	
	HCl	1 小时平均	50μg/m ³	《环境影响评价技术导则 大气环境》 （HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1
		24 小时平均	15μg/m ³	
厂界 标准	PM ₁₀	周界外浓度限值	1.0 mg/m ³	《大气污染物综合排放标准》 （GB16297-1996）表 1 周界外浓度限值
	氟化物	企业边界大气污 染物限值	0.02mg/m ³	《无机化学工业污染物排放标准》 （GB31573-2015）表 5 企业边界大气 污染物限值
	HCl		0.05 mg/m ³	

注：PM₁₀ 小时均值以 24 小时均值的 3 倍计。

4.1.2.3 大气污染源参数

本次大气污染源调查主要涉及本项目排放污染源，区域在建、拟建项目排放污染源，

区域削减项目排放污染源。

①本项目排放污染源

根据工程分析，本项目排放污染源调查包括正常排放和非正常排放。

其中，正常排放源包括有组织和无组织排放污染源，有组织排放污染源（点源）参数见表 4-8，无组织排放污染源参数详见表 4-8。

本项目非正常排放情况，废气治理设施主要的事故类型为脉冲袋式除尘器、碱液喷淋装置等不工作或运行不稳定，造成颗粒物、氟化物、HCl 等的非正常排放。项目非正常排放情况参数见表 4-9。

②区域在建、拟建项目污染源

本项目污染物主要涉及颗粒物、氟化物、HCl 等。结合在建项目污染物排放情况，主要对区域目前在建、拟建项目涉及颗粒物、氟化物、HCl 排放的污染源进行汇总。

（4）区域在建、拟建项目污染源

项目污染物主要涉及 PM₁₀、氟化物、HCl 等。据调查，区域涉及 PM₁₀、氟化物、HCl 排放的在建、拟建项目为沁阳市荣铎化工有限公司年产 2.6 万吨系列橡胶促进剂和 6000 吨环己胺项目；涉及 PM₁₀ 排放的在建、拟建项目为昊华宇航化工有限责任公司副产盐酸综合利用项目、昊华宇航化工有限责任公司年产 1.2 亿块蒸压砖项目；涉及 PM₁₀、HCl 排放的在建、拟建项目为焦作润扬化工科技有限公司间苯二甲酸-4-磺酸钠及废酸综合利用扩能技改项目。

区域在建、拟建项目污染源参数见表 4-13。

③区域削减污染源

本项目所在区域削减污染源采用焦作润扬化工科技有限公司废酸资源综合利用项目本次计算 K 值变化时的削减源考虑项目削减的量。

①本项目污染源排放情况

a、正常排放情况

表 4-8 本项目有组织排放污染源估算模式录入参数一览表

名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部 海拔高度/m	排气筒 高度/m	排气筒出口 内径/m	烟气流 速 m/s	烟气温 度℃	年排放小 时 h	排放 工况	污染物排放速率/（kg/h）	
	x	y								污染物	速率
1#排气筒 （DA001）	173	169	116	20	0.65	22.11	25	7200	正常 工况	颗粒物	0.173
										氟化物	0.005
										HCl	0.015

表 4-9 本项目无组织排放废气污染参数调查清单

面源名称	面源起点坐标/m		面源海拔 高度/m	面源的长 度/m	面源的宽度 /m	源释放高度 （m）	年排放小 时数/h	排放工 况	排放情况	
	x	y							污染物	排放量（t/a）
无组织面 源（生产区 域）	102	175	116	100	80	10	7200	正常 工况	颗粒物	2.495
	242	174							氟化物	0.12
	106	141							HCl	0.033

b、非正常排放情况

表 4-10 本项目非正常排放污染参数调查清单

名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部 海拔高度/m	排气筒 高度/m	排气筒出口 内径/m	烟气流 速 m/s	烟气温 度℃	年排放小 时 h	排放 工况	污染物排放速率/（kg/h）	
	x	y								污染物	速率
1#排气筒	173	169	116	20	0.65	22.11	25	7200	非正	颗粒物	35.27

(DA001)									常工 况	氟化物	0.93
										HCl	0.35

表 4-12（1） 区域削减废气污染源点源参数调查清单

编号	污染源名称	排气筒底部中 心坐标/m		排气筒底 部海拔高 度/m	排气筒 高度/m	排气筒出 口内径/m	烟气流 量 m³/h	烟气温 度℃	年排放 小时数 h	排放 工况	污染物排放情况	
		X	Y								污染物	速率 kg/h
1#	焦作润扬化工科技有限 公司废酸资源综合利用 项目	189	167	157	15	0.5	20000	25	7200	正常	PM ₁₀	0.15
		155	162	157	15	0.4	5000	25	7200	正常	HCl	0.017
		150	167	157	15	0.2	2000	25	7200	正常	HCl	0.047
2#	焦作润扬化工科技有限 公司年产 3000 吨间苯二 甲酸-4-磺酸钠建设项目	177	189	156	20	0.4	5000	25	6000	正常	PM ₁₀	0.05
		205	167	157	20	0.3	4000	25	2000	正常	HCl	0.1

表 4-12（2） 区域削减废气污染源面源参数一览表

名称		面源起点坐标/m		面源海拔 高度/m	面源长 度 m	面源宽 度 m	与正北 向夹角°	面源有效排 放高度/m	年排放小 时数/h	排放 工况	污染物排放情况	
		X	Y								污染物	速率 kg/h
焦作润扬化工科技有限 公司年产 3000 吨间苯二 甲酸-4-磺酸钠建设项目	储罐区	189	162	157	12	12	5	5	7920	正常	HCl	0.04
	生产区	194	167	157	32	24	5	12	5940	正常	HCl	0.015
焦作润扬化工科技有限 公司废酸资源综合利用 项目	生产区	200	156	157	44	26	5	10	7200	正常	PM ₁₀	0.15
											HCl	0.004

表 4-13（1） 区域在建、拟建项目废气污染源参数清单

编号	污染源名称		排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流量m³/h	烟气温度℃	年排放小时数 h	排放工况	污染物排放情况	
			X	Y								污染物	速率 kg/h
1	沁阳市荣铎化工有限公司年产 2.6 万吨系列橡胶促进剂和 6000 吨环己胺项目	导热油炉	-1007	-111	141	15	0.4	2500	100	7200	正常	PM ₁₀	0.01
		一期 MBT 缓冲料仓	-1084	-43	141	15	0.15	800	25	7200	正常	PM ₁₀	0.007
		生产线工艺废气（CBS、NS 干燥废气除外）、环己胺生产线不凝尾气、污水处理站	-1180	-63	137	40	1	45400	25	7200	正常	PM ₁₀	0.098
												HCl	0.104
		CBS 生产线振动流化床干燥	-1146	-88	137	15	0.5	9000	25	7200	正常	PM ₁₀	0.066
		NS 生产线干燥	-1172	-99	136	15	0.5	9000	25	7200	正常	PM ₁₀	0.069
		二期 MBT 缓冲料仓	-1069	-54	142	15	0.15	1200	25	7200	正常	PM ₁₀	0.01
		CBS 生产线气流干燥	-1067	-99	140	15	0.5	9000	25	7200	正常	PM ₁₀	0.087
		改性沥青生产线	-1322	-270	134	15	0.3	2600	50	3400	正常	PM ₁₀	0.007
2	昊华宇航化工有限责任公司年产 1.2 亿块蒸压砖项目	破碎、配料、搅拌、粉煤灰料仓平衡口	1444	-385	152	20	0.3	17500	25	4800	正常	PM ₁₀	0.09
		粉混、筛分废气	1444	-430	150	20	0.25	10000	25	4800	正常	PM ₁₀	0.06
3	昊华宇航化工有限责任公司副产盐酸综合利用项目	投料、聚合反应、盐酸储罐废气	1461	-219	153	25	1.3	24000	25	2400	正常	PM ₁₀	0.38
		喷雾干燥、包装废气	1411	-208	153	35	2.4	172000	25	7200	正常	PM ₁₀	0.8
4	焦作润扬化工	反应过程酸性尾气	28	185	156	18	0.4	5000	25	7200	正常	HCl	0.019

	科技有限公司 间苯二甲酸-4-磺酸钠及废酸综合利用扩能技改项目	母液蒸发废气	133	179	157	20	0.2	2000	25	7200	正常	HCl	0.002
		干燥废气	144	168	157	18	0.3	3000	25	7200	正常	PM ₁₀	0.011
		聚合硫酸铁酸性 尾气	161	168	157	18	0.5	10000	25	7200	正常	HCl	0.004
												PM ₁₀	0.015

表 4-13 (2) 区域在建、拟建项目废气污染源面源参数一览表

名称	面源起点坐标 /m		面源海拔 高度/m	面源长 度 m	面源宽 度 m	与正北 向夹角°	面源有效排 放高度/m	年排放小 时数/h	排放工况	污染物排放情况	
	X	Y								污染物	速率 kg/h
沁阳市荣铎化工有限公司年 产 2.6 万吨系列橡胶促进剂 和 6000 吨环己胺项目	-1115	-94	138	210	164	0	8	7200	正常	颗粒物	0.004
焦作润扬化工科技有限公司 间苯二甲酸-4-磺酸钠及废酸 综合利用扩能技改项目	144	162	157	44.44	54	5	12	7200	正常	HCl	0.1
	139	162	157	44.44	26	5	12	7200	正常	颗粒物	0.07

(4) 交通运输移动源

工程液体原料及产品采用专用槽车运输，固体原料及产品采用汽运。运输途中包装容器密封，防曝晒、雨淋，防高温，污染物产生量很小，且易于扩散，对周围空气环境影响可以接受。此外，车辆在运输过程中会产生扬尘、汽车尾气等废气污染物，此部分废气排放量较小，且易于扩散，对周围空气环境影响可以接受。

4.1.2.4 评价等级、评价范围及环境保护目标

(1) 评价等级

工程选取 PM_{10} 、氟化物、氯化氢等作为评价因子，采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)推荐的 AERSCREEN 估算模型对项目评价等级进行计算，最终确定本次环境空气环境影响评价工作等级确定为一级。

环境空气评价等级判别依据见表 4-14，估算模型参数见表 4-15，评价等级确定详见表 4-16。

表 4-14 环境空气评价等级判别表

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

表 4-15 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		43.3
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-17.8
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		中等湿度气候
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90

是否考虑海岸线熏烟	是/否	否
	海岸线距离/m	/
	海岸线方向/°	/

表 4-16 环境空气评价等级确定表

项目		污染物	最大浓度占标率 $P_{\max}$ (%)	$D_{10\%}$	比较结果	判定级别
有组织	1#排气筒 (DA001)	颗粒物	7.28	/	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$	一级
		氟化物	4.33		$1\% \leq P_{\max} < 10\%$	
		HCl	4.7	/	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$	
无组织	无组织面源 (综合生产车间和污水处理站)	颗粒物	13.95	/	$P_{\max} > 10\%$	
		氟化物	15.1	/	$P_{\max} > 10\%$	
		HCl	1.66	/	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$	

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，评价等级确定为一级。评价范围为边长 5km 的矩形区域。

(3) 环境保护目标

工程评价区内环境敏感点详见表 4-17。

表 4-17 评价区内环境敏感点一览表

名称	坐标/m		地面高程	相对厂址方位	相对厂界距离 m	保护级别
	X	Y				
捏掌村	743	196	158.35	NE	645	《环境空气质量标准》(GB3094-2012) 二级； 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D； 《大气污染物综合排放标准详解》
义庄	147	-689	145.74	S	840	
西向镇	662	-725	147.12	SE	960	
虎村新村	1710	133	152.77	E	1450	
惠民小区	-1976	-377	129.88	SW	1940	
逍遥村	-1909	-572	130.17	SW	2035	
虎村	2040	1031	166.08	NE	2095	
横道	1927	-766	141.69	SE	2180	
东行口	-2067	1067	190.71	NW	2355	
行口村	-2496	774	181.12	NW	2610	

南作	-1212	-1895	128.25	SW	2625	
神农山 风景名胜区	956	1403	169.48	N	2000	《环境空气质量标准》 (GB3094-2012) 一级； 《环境影响评价技术导则 大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D； 《大气污染物综合排放标准详解》
太行山猕猴国家 级自然保护区	-177	1795	247.57	N	2000	

4.1.2.5 大气环境影响预测和评价

(1) 预测模型

项目污染源包括点源和面源。污染源排放方式为连续。项目预测范围为以厂界外延 2.5km 的矩形区域。项目不需要进行二次污染物的预测。项目评价基准年风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的持续时间为 49h，不存在持续时间超过 72h；项目区域近 20 年统计的全年静风频率未出现超过 35%的情况；同时，项目不位于大型水体岸边 3km 范围内。根据导则推荐模型适用范围，本次评价选择 AERMOD 模型为进一步预测模型。

(2) 模型参数

①地面气象数据

根据本次预测评价等级及所选用的预测模式（AERMOD 模型系统）要求，地面气象资料为焦作市气象站 2020 年地面逐日逐时气象资料，包括干球温度、风速、风向、总云量、参数等。

焦作气象站（113.13° E，35.247° N），距离项目约 25.5km，满足导则关于地面气象观测站与项目距离小于 50km 的要求。焦作市气象站所在区域与项目区域地形较为一致，能够较好的代表项目厂址处的气象情况。

②高空气象数据

高空气象数据采用国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室环境空气质量模型技术支持服务系统 2020 年的相关数据。模拟网格点：131079（112.9300° E，35.2618° N），距项目约 9.4km。

(3) 地形参数

根据导则要求，本次预测计算考虑输入区域地形数据，所用地形数据为 SRTM（DEM）90m 分辨率数字高程数据。本次预测地形数据采用软件所需的数字高程（DEM）文件，覆盖范围包含本次评价范围。

(4) 地表参数

根据中国干湿地区划分，项目所在区域属于半湿润地区。本次预测采用 AERSURFACE 直接读取可识别的土地利用数据文件。

表 4-18 地表参数选择

1.1.1.2. 地面特征参数	1.1.1.3. 扇形	1.1.1.4. 时段	正午反照率	BOWEN	粗糙度
1.1.1.5. 数值	1.1.1.6. 0~360	冬季（12, 1, 2 月）	0.35	1.5	0.4
		春季（3, 4, 5 月）	0.14	1	0.4
		夏季（6, 7, 8 月）	0.16	2	0.4
		秋季（9, 10, 11 月）	0.18	2	0.4

(5) 预测方法

采用 AERMOD 模型预测项目对预测范围内不同时段的大气环境影响。项目新增 SO₂、NO_x、VOCs 排放，但排放量不大，不考虑二次污染物。

(6) 预测内容

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

②项目正常排放条件下，对现状达标的污染物，预测环境空气保护目标和网格点叠加现状浓度后保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况，对于项目排放的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。

③项目正常排放条件下，对现状超标的污染物，考虑区域削减源，评价区域环境质量整体变化情况。

④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 1h 最大贡献浓度值，评价其最大浓度占标率。

⑤厂界浓度达标分析。

⑥大气环境防护距离计算。

4.1.2.6 预测结果

(1) 正常排放条件下，短期浓度及长期浓度贡献值预测结果

项目正常排放条件下，短期浓度及长期浓度贡献值预测结果见表 4-19，图 4-6。

表 4-19 项目正常排放条件下，短期浓度及长期浓度贡献值预测结果一览表

污染物	预测点		平均时段	贡献浓度 mg/m ³	出现时间 (YYMMDDHH)	评价标准 mg/m ³	占标率%	是否达标
PM ₁₀	环境 空气 保护 目标	逍遥村	日平均	0.000044	200712	0.15	0.029	达标
			年平均	0.000005	平均值	0.07	0.007	达标
		义庄	日平均	0.000042	200606	0.15	0.028	达标
			年平均	0.000002	平均值	0.07	0.003	达标
		西向镇	日平均	0.000018	200606	0.15	0.012	达标
			年平均	0.000001	平均值	0.07	0.001	达标
		虎村新村	日平均	0.000018	200719	0.15	0.012	达标
			年平均	0.000002	平均值	0.07	0.003	达标
		惠民小区	日平均	0.000029	200711	0.15	0.019	达标
			年平均	0.000004	平均值	0.07	0.006	达标
		捏掌村	日平均	0.000056	200710	0.15	0.037	达标
			年平均	0.000005	平均值	0.07	0.007	达标
		虎村	日平均	0.000042	200818	0.15	0.028	达标
			年平均	0.000003	平均值	0.07	0.004	达标
		横道	日平均	0.000013	200723	0.15	0.009	达标
			年平均	0.000001	平均值	0.07	0.001	达标
		东行口	日平均	0.000017	200517	0.15	0.011	达标
			年平均	0.000002	平均值	0.07	0.003	达标
		行口村	日平均	0.000015	200116	0.15	0.010	达标
			年平均	0.000002	平均值	0.07	0.003	达标
		南作	日平均	0.000033	200828	0.15	0.022	达标
			年平均	0.000002	平均值	0.07	0.003	达标

		神农山 风景名胜区	日平均	0.000031	200610	0.05	0.062	达标
			年平均	0.000003	平均值	0.04	0.008	达标
		太行山猕猴 国家级自然 保护区	日平均	0.000017	200517	0.05	0.034	达标
			年平均	0.000001	平均值	0.04	0.003	达标
		网格点（0，80）	日平均	0.000329	200809	0.15	0.22	达标
			年平均	0.000089	平均值	0.07	0.13	达标
氟化物	环境 空气 保护 目标	逍遥村	1h 平均	0.000110	20030709	0.5	0.219	达标
			日平均	0.000010	200318	0.15	0.127	达标
			年平均	0.000001	平均值	0.06	0.022	达标
		义庄	1h 平均	0.000167	20060607	0.5	0.007	达标
			日平均	0.000007	200606	0.15	0.002	达标
			年平均	0.000000	平均值	0.06	0.033	达标
		西向镇	1h 平均	0.000082	20041709	0.5	0.005	达标
			日平均	0.000005	200625	0.15	0.000	达标
			年平均	0.000000	平均值	0.06	0.016	达标
		虎村新村	1h 平均	0.000080	20123010	0.5	0.003	达标
			日平均	0.000005	201230	0.15	0.000	达标
			年平均	0.000000	平均值	0.06	0.016	达标
		惠民小区	1h 平均	0.000082	20050219	0.5	0.003	达标
			日平均	0.000006	200805	0.15	0.000	达标
			年平均	0.000001	平均值	0.06	0.016	达标
		捏掌村	1h 平均	0.000090	20080507	0.5	0.004	达标
			日平均	0.000006	200805	0.15	0.002	达标
			年平均	0.000001	平均值	0.06	0.018	达标
		虎村	1h 平均	0.000061	20042419	0.5	0.004	达标
			日平均	0.000003	200424	0.15	0.002	达标
			年平均	0.000000	平均值	0.06	0.012	达标
		横道	1h 平均	0.000047	20053108	0.5	0.002	达标

			日平均	0.000003	200416	0.15	0.000	达标
			年平均	0.000000	平均值	0.06	0.009	达标
		东行口	1h 平均	0.000081	20051707	0.5	0.002	达标
			日平均	0.000005	200517	0.15	0.000	达标
			年平均	0.000000	平均值	0.06	0.016	达标
		行口村	1h 平均	0.000063	20041708	0.5	0.003	达标
			日平均	0.000003	200417	0.15	0.000	达标
			年平均	0.000000	平均值	0.06	0.013	达标
		南作	1h 平均	0.000087	20122316	0.5	0.002	达标
			日平均	0.000004	201223	0.15	0.000	达标
			年平均	0.000000	平均值	0.06	0.017	达标
		神农山 风景名胜区	1h 平均	0.000085	20122616	0.15	0.003	达标
			日平均	0.000007	200429	0.05	0.000	达标
			年平均	0.000001	平均值	0.02	0.057	达标
		太行山猕猴 国家级自然 保护区	1h 平均	0.000067	20051708	0.15	0.014	达标
			日平均	0.000004	200517	0.05	0.005	达标
			年平均	0.000000	平均值	0.02	0.045	达标
		网格点（100，-20）	1h 平均	0.000314	20033114	0.5	0.008	达标
		网格点（200，180）	日平均	0.000056	200503	0.15	0.000	达标
		网格点（-100，-20）	年平均	0.000014	平均值	0.06	0.063	达标

由上表可知，环境空气保护目标及网格点各污染物的短期及长期浓度贡献值均达标。

（2）叠加影响分析

对于现状达标污染物，结合区域在建、拟建项目同类型污染源及削减污染源、现状浓度后，污染物浓度预测情况见表 4-20。

表 4-20 叠加现状浓度值后，污染物浓度预测情况汇总表由上表，环境敏感点各污染物短期浓度叠加后，最大浓度占标率均不超标。

（3）非达标区变化影响分析

项目区域属于非达标区，PM₁₀超标。项目涉及颗粒物废气，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），按下列公式计算实施区域削减后预测范围的年平均质量浓度变化率k，当k≤-20%时，可判定项目建设后区域环境质量得到整体改善。

$$k = \left[\bar{C}_{\text{本项目}(\alpha)} - \bar{C}_{\text{区域削减}(\alpha)} \right] / \bar{C}_{\text{区域削减}(\alpha)} \times 100\%$$

式中：k—预测范围年平均质量浓度变化率，%；

$\bar{C}_{\text{本项目}(\alpha)}$ —本项目对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值，mg/m³；

$\bar{C}_{\text{区域削减}(\alpha)}$ —区域削减污染源对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值，mg/m³。

按照导则公式计算年平均质量浓度变化率k，具体计算结果见表4-21。

表4-21 年均质量浓度变化率表

污染物	$\bar{C}_{\text{本项目}(\alpha)}$ ， mg/m ³	$\bar{C}_{\text{区域削减}(\alpha)}$ ， mg/m ³	K， %
PM ₁₀	0.0000893	0.000909	-90.18

由上表计算结果可见，PM₁₀的年平均质量浓度变化率k小于-20%，区域环境质量总体改善。

（4）非正常排放条件下，1h 最大浓度预测结果

非正常排放条件下，环境空气保护目标和网格点各污染因子 1h 最大浓度贡献值及占标率结果见表 4-22。

表 4-22 非正常排放条件下，1h 最大浓度贡献值及占标率结果

根据预测结果可见，非正常工况下网格点各污染因子在敏感点和网格点处最大贡献浓度均能满足相关质量标准要求，但贡献浓度较正常排放较高。为减少非正常工况下污染物排放对环境的影响，建设单位应加强防范，定期维护环保措施等措施，减少非正常工况发生。如出现事故情况，必要时应立即停产检修，待检修完毕后方可再进行生产。

（5）厂界浓度达标分析

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018),综合现有工程污染源情况,评价对项目完成后全厂颗粒物、硫酸雾、酚类、丙烯醛、甲醇、甲苯、NH₃、H₂S、非甲烷总烃对厂界浓度的贡献值进行了预测。项目厂界每隔10m设置一个网格点,共设置91个厂界预测点,各污染物厂界最大贡献浓度见表4-23。

由上表可知:营运期各污染物厂界浓度值均可以满足相关标准限值的要求。

(6) 大气环境保护距离的设定

根据HJ2.2-2018,对于项目厂界浓度满足污染物厂界浓度限值,但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的,可以自厂界向外设置一定范围的大气环境保护区域,以确保大气环境保护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准。

由表4-23,项目完成后全厂各污染物厂界浓度值均可以满足厂界浓度限值。因此,不需设置大气环境保护距离。

4.1.3 环境空气影响分析结论

项目位于不达标区,预测结果显示:

(1) 项目新增污染源正常工况排放下各污染物短期浓度贡献值最大占标率均小于100%。

(2) 项目位于二类功能区,新增污染源正常工况排放下一类区PM₁₀年均浓度贡献值最大浓度占标率小于10%;二类区PM₁₀年均浓度贡献值最大浓度占标率小于30%。

(3) 通过项目所有网格点新增年均贡献值算术平均值和削减源网格点削减年均贡献值算术平均值对照可见,PM₁₀年平均质量浓度变化率小于-20%,区域环境质量整体改善。其他现状未超标的污染物叠加值满足相应环境质量标准要求。

(4) 各污染物厂界预测浓度均能满足相应厂界浓度标准限值要求。

(5) 项目不需设置大气环境保护距离。

综上所述,在保证评价要求和工程设计的防治措施正常运行条件下,项目建设对周围大气环境影响可接受。

4.2 地表水环境影响分析与评价

4.2.1 工程废水排放方案及评价等级

工程废水主要为生产废水、清净下水和生活污水。生产废水经收集后送入污水处理站进行处理，生活污水经收集后送入一体化处理装置，处理后的生产废水、生活污水与清净下水一起由厂区废水总排口外排。外排废水排入集聚区污水管网，送入葛洲坝水务（沁阳）有限公司（沁阳市第二污水处理厂）进一步处理，处理后排入安全河，最终汇入沁河。

依据《环境影响评价 地表水环境》（HJ2.3-2018），项目废水排放方式为间接排放，本次地表水环境影响评价工作等级确定为三级 B 评价，因此，本次评价仅对项目废水排入污水处理厂可行性进行分析。

4.2.2 项目废水排入污水处理厂的可行性分析

4.2.2.1 葛洲坝水务（沁阳）有限公司（沁阳市第二污水处理厂）基本情况

葛洲坝水务（沁阳）有限公司（沁阳市第二污水处理厂）位于捏掌村南约 665m 处，一期 3 万吨/天已建成投运，二期 2 万吨/天正在建设，主要处理沁北集聚区污水，处理工艺采用改良型奥贝尔氧化沟工艺，污水处理厂总排口各污染物排放浓度均能够满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准要求。

4.2.2.2 项目废水进入葛洲坝水务（沁阳）有限公司（沁阳市第二污水处理厂）可行性分析

（1）项目位于沁北园区。根据调查，厂址区域污水管网已铺设完成。项目废水经污水处理站处理后排入西侧昊华大道污水干管，然后向南进入焦克路污水干管，向西进入新土窑路污水管网，再向西进入葛洲坝水务（沁阳）有限公司（沁阳市第二污水处理厂），经污水处理厂进一步处理后由安全河排入沁河。

项目所在区域位于葛洲坝水务（沁阳）有限公司（沁阳市第二污水处理厂）收水范围内，且该区域配套污水管网已建成，项目排水可送往葛洲坝水务（沁阳）有限公司（沁阳市第二污水处理厂）。

（2）废水排放浓度符合污水处理厂的收水条件

项目废水经处理后水质均能满足葛洲坝水务（沁阳）有限公司（沁阳市第二污水处理厂）收水要求（COD：300mg/L、SS：200mg/L、NH₃-N：30mg/L、TP：5mg/L）。

（3）其他特征因子不会对污水处理厂工艺造成冲击影响

项目废水不含重金属等影响生化处理工艺的污染因子，适合葛洲坝水务（沁阳）有限公司（沁阳市第二污水处理厂）的工艺要求，且项目废水排放量占污水处理厂收水量比例很小，不会对污水处理厂的处理能力及污染物的处理负荷造成冲击。

综上所述，项目厂址处于葛洲坝水务（沁阳）有限公司（沁阳市第二污水处理厂）收水范围内，外排废水能够进入集聚区污水处理厂，且不会对污水处理厂的处理能力及污染物的处理负荷造成大的冲击。项目外排废水依托葛洲坝水务（沁阳）有限公司（沁阳市第二污水处理厂）处理措施可行。

4.2.3 地表水环境影响分析

综合以上分析，项目废水由总排口排入园区污水管网，送入葛洲坝水务（沁阳）有限公司（沁阳市第二污水处理厂）进一步处理。葛洲坝水务（沁阳）有限公司（沁阳市第二污水处理厂）出水水质可达一级 A 标准，其对受纳水体的影响已在该污水处理厂环评时论证，工程废水对受纳水体的影响可以接受。

地表水环境影响评价自查表见表 4-25。

表 4-25 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☒ ；水文要素影响型 ☐		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ；饮用水取水 ☐ ；涉水的自然保护区 ☐ ；重要湿地 ☐ ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ；重要水生生物的自然产卵场及饵料场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☐ ；涉水的风景名胜区 ☐ ；其他 ☐		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 ☐ ；间接排放 ☒ ；其他 ☐	水温 ☐ ；径流 ☐ ；水域面积 ☐	
影响因子	持久性污染物 ☐ ；有毒有害污染物 ☒ ；非持久性污染物 ☒ ；pH 值 ☒ ；热污染 ☐ ；富营养化 ☐ ；其他 ☐		水温 ☐ ；水位（水深） ☐ ；流速 ☐ ；流量 ☐ ；其他 ☐	
评价等级		水污染影响型	水文要素影响型	
		一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 A ☐ ；三级 B ☒	一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☐	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 ☐ ；在建 ☐ ；拟建 ☐ ；其他 ☐	拟替代的污染源 ☐	排污许可证 ☐ ；环评 ☐ ；环保验收 ☐ ；既有实测 ☐ ；现场监测 ☐ ；入河排放口数据 ☐ ；其他 ☐
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐	生态环境保护主管部门 ☐ ；补充监测 ☐ ；其他 ☒	
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐ ；开发量 40%以下 ☐ ；开发量 40%以上 ☐		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		水行政主管部门 ☐ ；补充监测 ☐ ；其他 ☐		

	补充监测	监测时期 丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐	监测因子 ()	监测断面或点位 监测断面或点位个数 () 个
现状评价	评价范围	河流：长度 (26) km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²		
	评价因子	(pH、COD、SS、NH ₃ -N、总磷、挥发酚、甲苯等)		
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 ☐ ；II类 ☐ ；III类 ☒ ；IV类 ☐ ；V类 ☐ ； 近岸海域：第一类 ☐ ；第二类 ☐ ；第三类 ☐ ；第四类 ☐ ；规划年评价标准 ()		
	评价时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 ☐ ；不达标 ☐ ；达标 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标状况 ☒ ；不达标 ☒ ；达标 ☐ 水环境保护目标质量状况 ☐ ：达标 ☐ ；不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 ☐ ：达标 ☐ ；不达标 ☐ 底泥污染评价 ☐ ；水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ ；水环境质量回顾评价 ☐ ；流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 ☐		不达标区 ☒ 达标区 ☐
影响预测	预测范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 () km ²		
	预测因子	()		
	预测时期	丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐		
		春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐ 设计水文条件 ☐		
	预测情景	建设期 ☐ ；生产运行期 ☐ ；服务期满后 ☐ ；正常工况 ☐ ；非正常工况 ☐ ；污染控制和减缓措施方案 ☐ ；区（流）域环境质量改善目标要求情景 ☐		
	预测方法	数值解 ☐ ；解析解 ☐ ；其他 ☐ ；导则推荐模式 ☐ ；其他 ☐		
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 ☐ ；替代削减源 ☐		

价	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 ☐ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☐ ；满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☐ ；水环境控制单元或断面水质达标 ☐ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 ☐ ；满足区（流）域水环境质量改善目标要求 ☐ ；水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 ☐ ；对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 ☐ ；满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☐				
	污染源排放量核算	污染物名称		排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）	
		（COD、SS、NH ₃ -N、TP、挥发酚、甲苯等）		（0.428、0.222、0.008、0.0004、0.0015、0.0004）	（48.87、25.41、0.93、0.04、0.17、0.04）	
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
		（）	（）	（）	（）	（）
生态流量确定	生态流量：一般水期（）m ³ /s；鱼类繁殖期（）m ³ /s；其他（）m ³ /s 生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m					
防治措施	环保措施	污水处理设施 ☒ ；水文减缓设施 ☐ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域削减 ☐ ；依托其他工程措施 ☐ ；其他 ☐				
	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动 ☐ ；自动 ☐ ；无监测 ☒		手动 ☒ ；自动 ☒ ；无监测 ☐	
		监测点位	（）		（厂区总排口）	
		监测因子	（）		（pH、COD、SS、NH ₃ -N、TP、挥发酚、甲苯等）	
污染物排放清单	☒					
评价结论		可以接受 ☒ ；不可以接受 ☐				
注：“ ☐ ”为勾选项，可 ☒ ；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

5.3 地下水环境影响预测与评价

4.3.1 评价等级与范围

4.3.1.1 评价等级

(1) 项目类别

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016),项目属于化工行业,且应编制环境影响报告书,属于 I 类建设项目。

(2) 地下水环境敏感程度

项目所在区域饮用水井情况见表 4-26。

表 4-26 项目所在区域饮用水井情况一览表

保护目标名称	位置关系	井深(m)	取水段含水层	开采量(m ³ /d)	供水规模(人)	备注
集中式饮用水水源地(已划定保护区)	厂址地下水径流方向下游 1.95km	130	中深层松 散岩类孔 隙水	2440	30500	西向镇镇区饮用水供水井
集中式饮用水水源(未划定保护区)	厂址地下水径流侧向 1.43km	180		180	1500	西向镇义庄一街饮用水供水井
	厂址地下水径流方向下游 3.02km	120		117	3081	西向镇二街饮用水供水井
	厂址地下水径流侧向 1.98km	150		115	1435	西向镇捏掌村饮用水供水井
	厂址地下水径流方向下游 1.4km	150		112	1400	西向镇南作村饮用水供水井
分散式饮用水水源(未划定保护区)	厂址地下水径流侧向 510m	120		41	515	西向镇逍遥村饮用水供水井
	厂址地下水径流方向侧向 1.94km	120		24	200	西向镇义庄二街饮用水供水井
	厂址地下水径流方向侧向 1.89km	120		63	520	西向镇义庄三街饮用水供水井
	厂址地下水径流方向下游 3.44km	120		56	700	西向镇东向村饮用水供水井
	厂址地下水径流方向下游 4.1km	150		60	750	西向镇新庄村饮用水供水井

综上,依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)第 6.2.1.2 条表 1,综合判断项目区地下水敏感程度为“较敏感”,最终确定工程地下水环境影响评价等级判定为一级。

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 4-27。

表 4-27 建设项目地下水环境影响评价工作等级划分

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

4.3.1.2 评价范围

结合项目平面布置、地形地貌特征、区域水文地质条件和地下水保护目标等，为了说明地下水环境的基本情况，水文地质调查范围为：北侧以碳酸盐岩类裂隙岩溶水与松散岩类孔隙水水文地质分界线为界；东侧以石河为界；西侧距厂址 2.0km 为界；南侧以安全河为界。调查评价区面积约 22.30km²。

地下水环境评价范围见图 4-7。

图 4-7 地下水评价范围示意图

4.3.2 区域水文地质条件调查

4.3.2.1 地形地貌

(1) 地形

本区位于太行山南麓，地貌类型主要为低山、丘陵和平原，以低山和平原为主，地形北西高南东低。北部为太行山区地面高程 200~1100m，相对高差 500~600m；东北部地形相对较为平缓，地面高程均在 500m 以下，相对高差 100m 左右。南部平原地形平坦。其中山前倾斜平原，地面高程 80~200m，向东南倾斜，坡降 4~15‰；沁河冲积平原海拔 120~150m，地势平坦，坡度小于 3‰。

(2) 地貌

本区地貌景观是长期内外营力相互作用的结果，根据地貌成因类型和单元展布量级，将全区划分为三个区，五个亚区。

I 构造侵蚀、剥蚀山地

分布在云阳口、逍遥村以北广大地区。由构造侵蚀、强烈切割岩溶较发育低中山和构造剥蚀低山丘陵组成。

I 1 构造侵蚀、强烈切割岩溶较发育低中山

分布在云阳口、逍遥村以北广大地区。地面高程 600~1100m，相对高差 300~800m。大面积出露奥陶系中统灰岩，山谷出露奥陶系下统白云岩、寒武系上统细晶白云岩和寒武系中统鲕粒灰岩，局部山顶为石炭系盖帽。地形陡峭，山峰连绵山脊狭窄，沟谷发育，而河谷中游地带多发育为“U”字型，岩溶较发育，河谷上游断面多呈“V”字型（河口地带也常见到），山谷多有植被。

I 2 构造剥蚀低山丘陵

分布在逍遥村东北部、甘泉、前步窑一带。为一西窄东宽的条带。地面高程 250~550m，相对高差小于 100m。出露地层为石炭系砂页岩、泥岩夹薄层灰岩。地形切割不剧烈，山顶呈浑园形，山坡较平缓，沟谷开阔，断面呈“V”型展现。沿沟两侧植被发育。丘陵区零星有第四系黄色粘土及棕红色粘土堆积，并已开垦为梯田。

II 冲洪积倾斜平原

分布在主要位于逍遥村、校尉营以南，西向镇以北山前地带，由坡洪积裙、洪冲积扇、洪冲积扇间洼地三个亚区组成。

II 1 坡洪积裙

在九里口、柿树庄以北，虎村、校尉营一堆积带断续分布。地面高程 160~250m，坡降 30‰~80‰，为山坡面流和重力作用而成的坡洪积锥裙。岩性为粉质粘土、碎石及卵砾石组成的松散堆积物。拟建灰场北部位于此区域。

II 2 洪冲积扇

分布在捏掌车站以西，柿树庄-红道庙，西万-山王庄一带，呈规模不等的扇形体。堆积物为卵砾石层，夹薄层粉质粘土、粉质粘土透镜体。地面高 130~210m，坡降 30‰~50‰，地形较平坦。

II 3 洪冲积扇间洼地

分布在逍遥河洪冲积扇两侧低洼部位的秦庄-土窑，虎村-校尉营-邢邵等地。地面高程 130~230m，地形较平坦，组成岩性为粉质粘土、卵石。拟建灰场南部、拟建厂址位于此区域。

III 冲积平原

由沁河、丹河、逍遥河的冲洪积扇组成，分沁北、沁南两部。沁北平原位于沁河北岸，丘陵下沿以南，沿山向呈槽形分布，为洪积平原，海拔在 130 m 左右。沁南平原位于沁河南部，系第四系冲积层的冲积平原，海拔在 110~125 m 之间。组成岩性主要为亚砂土、砂、卵石层。地面比较平缓，有很多条南北展布的扇间凹地及河床凹地。

区域地形地貌见图 4-8。

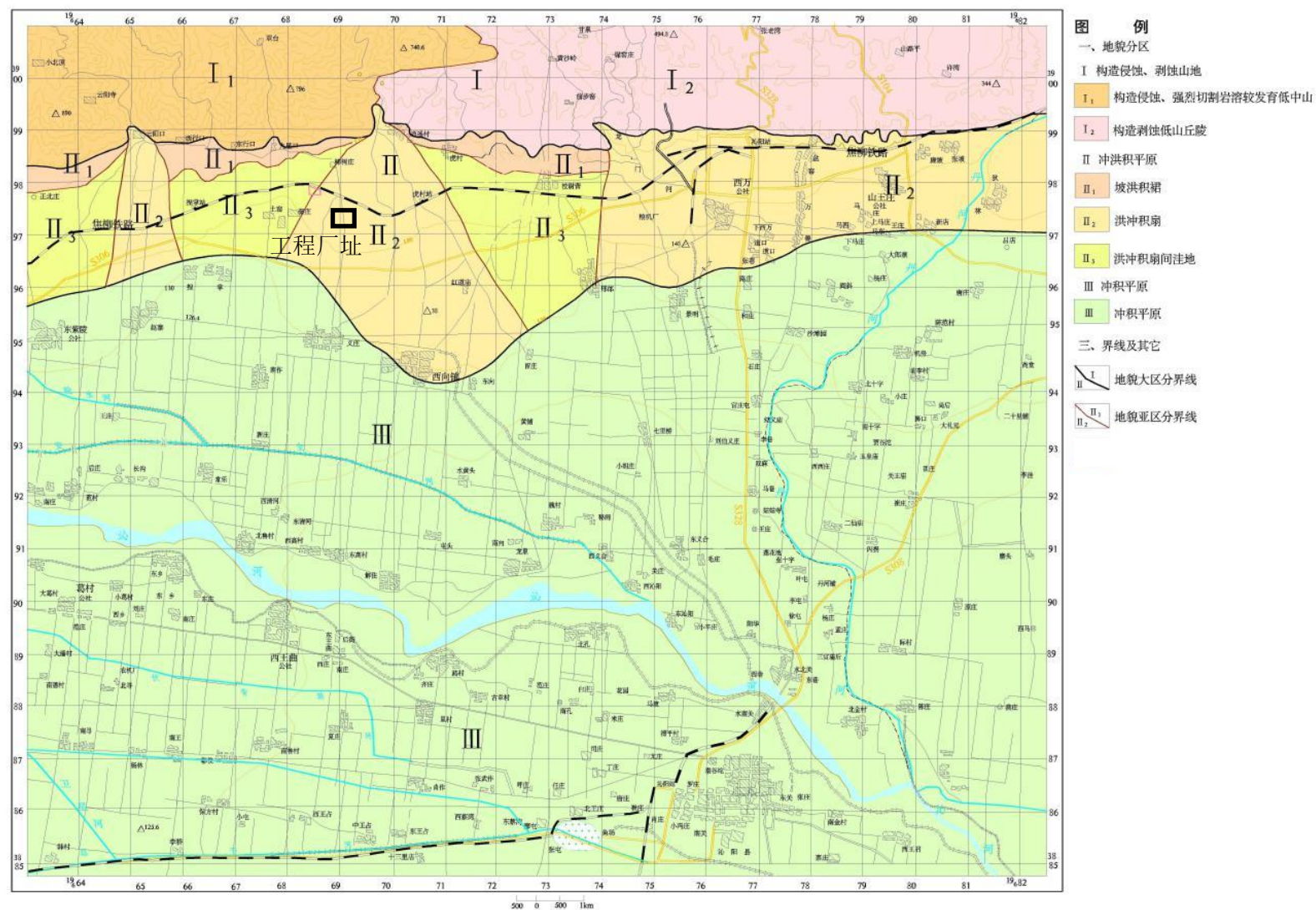


图 4-8 区域地形地貌图

4.3.2.2 地层岩性

本区属华北地层区，其沉积地层主要为古生界的寒武系、奥陶系、石炭系、二叠系，中生界的三叠系和新生界的第四系。按钻孔资料将地层自老到新分述如下：

A.古生界

a.寒武系（ ϵ ）

分布在云阳口、行口、九里口附近的浅山地带和逍遥河的深切河谷中。平行不整合于震旦系之上。出露齐全，自上而下主要岩性为粉砂岩、钙质泥岩、鲕状灰岩及紫色砂岩、白云岩夹鲕状白云岩。总厚度 390~630m。

b.奥陶系（O）

广泛裸露于北部山区及隐伏于山前堆积斜地之下。与上寒武呈整合接触。为一套海相碳酸盐岩建造。

c.下统（ O_1 ）

分布于深切逍遥石河河谷两岸及行口、九里口以北浅山地带。底部为灰绿色泥质条带白云岩。中部为浅灰色厚层含燧石团块白云岩、巨厚层糖粒状粗晶白云岩。上部为浅灰色中厚层细晶白云岩、紫红~粉红色铁质白云岩。厚 119.6m。

d.中统（ O_2 ）

广布于北部山区，在山前埋藏于石炭之下。厚 504m。

下马家沟组（ O_{2x} ）：底部为紫红色砂岩、黄绿色页岩（贾旺页岩）。中部为灰黑色中厚层白云质灰岩、角砾状灰岩。上部为灰黑色中厚层灰岩夹白云岩。厚 95.4m。

e.上马家沟组（ O_{2s} ）

上马家沟组下段（ O_{2s}^1 ）：下部为灰绿色钙质页岩与中厚层白云岩互层。上部为灰质白云岩、灰黑色灰岩与厚层白云质灰岩。厚 64.6m。

上马家沟组上段（ O_{2s}^2 ）：下部为中厚层含不规则燧石团块灰岩。上部为灰黑色白云岩，灰质、泥质白云岩及厚层灰岩。厚 344m。

f.石炭系（C）

零星裸露于北部山丘的顶部或隐伏于山前新生界之下，平行不整合于中奥陶统之上，为一套海陆交互相沉积。底部为铁铝质页岩夹赤铁矿、褐铁矿，呈鸡窝状，厚度不均。上部为浅黄色砂质页岩、石英砂岩夹碳质页岩，灰黑色中厚层含燧石生物灰岩。顶部为灰白色长石石英砂岩、浅黄色砂质页岩、黑色炭质页岩夹薄层灰岩及煤层。厚度 37~100m。

g.二叠系（P）

主要分布在北部山区的浅山区煤窑庄至张老湾一带，呈条带状东西向分布。上部黄绿色砂岩、砂质泥岩互层，下部为紫红、黄绿色石英砂岩及泥岩、页岩互层，夹有可采煤层。厚度 70~120m。

B.中生界

a.三叠系（T）

零星分布于山王庄和校尉营村北部的小山坡上。主要岩性为灰绿、粉红色泥岩、砂岩互层，下部夹砾岩，与下伏岩层呈整合接触。厚度 40m 左右。

C.新生界

a.新近系（N）

地表未出露，据有关钻孔资料，下部为粘土岩、砂岩互层夹砾岩。中部为粘土与砂岩互层夹泥灰岩透镜体。上部为粘土岩、砂质粘土岩与砂砾岩互层。与下伏地层呈角度不整合接触。厚度大于 194m。

b.第四系（Q）

广泛分布于五龙口-行口以南的山前冲洪积倾斜平原和沁河冲积平原上。岩性主要为黄色粘土、粉质粘土、卵砾石及砂等。厚度变化较大。

c.下更新统（Q₁）

该层在区内较发育，但地表未见出露，据钻孔揭露，其底板埋深小于 100m，沉积厚度小于 50m。该层为一套灰绿、棕黄、棕红色混粒结构的粘土、粉质粘土夹混粒结构的砂、砂砾石层，在区域上与下伏新近系呈角度不整合接触。平行不整合于中更新统之下。

d.中更新统（Q₂）

主要为坡洪积相，呈条带状分布于近山前地带，与下伏不同时期地层呈角度不整合接触。底部岩性多为松散的卵砾石层及含砾粘土层。卵砾石成份以灰岩、白岩为主，次为砂岩、页岩等。分选磨圆较差。上部为红土夹砾石层及棕红色粉质粘土夹灰白色钙质结核层。其底板埋深小于 80m，厚度 28~85m。

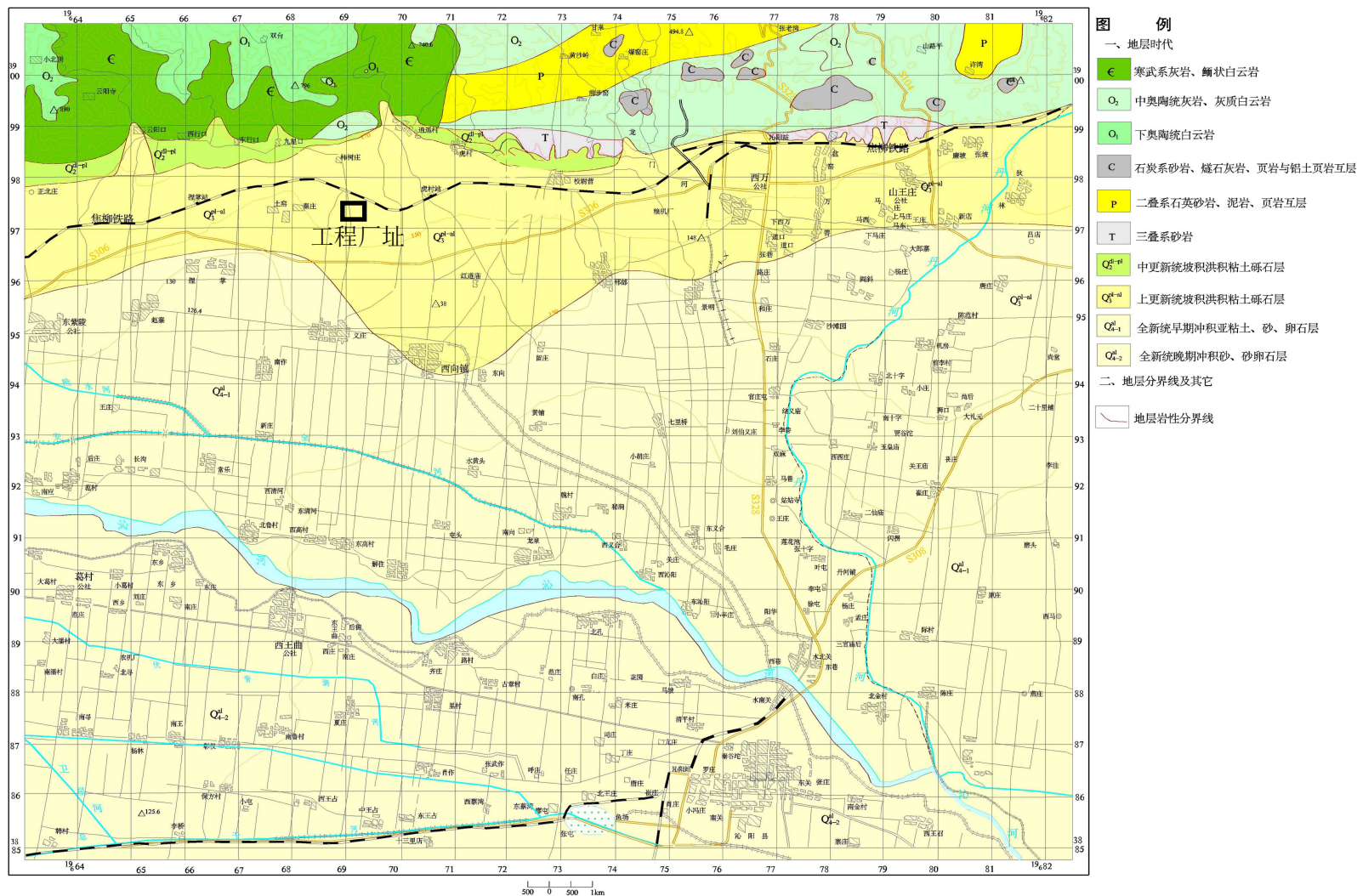
e.上更新统（Q₃）

其成因为洪冲积，局部为坡洪积。分布在校尉营、柿树庄一线以南一带，底部岩性为砂卵砾石夹褐黄色粉质粘土、黄土状粉质粘土透镜体，上部为浅黄色黄褐色粉质粘土夹卵砾石层。其底板埋深粒径由北向南由粗变细，厚度逐渐变薄，由单层过渡到多层，厚度约 60m 左右。

f.全新统（Q₄）

分布于沁河两岸一带。岩性为黄色、灰黄色粉砂土、粉质粘土、淤泥及中细砂和砂砾石厚 30~50m。

区域地质见图 4-9。



4.3.2.3 地质构造

A.区域构造

根据近场区的地形地貌、新生代沉积特征和地震构造特征，可将近场区划分出 3 个新构造区：太行山强隆起区，济源凹陷和太行山弱隆起区。

a.太行山强隆起区（I）

太行山强隆起位于近场区中北部，新生代以来一直处于整体间歇性的抬升，地貌表现为高中山。其中，有一些小型山间盆地。

b.济源凹陷（II）

济源凹陷位于近场区的中部广大地区，北与太行山强隆起区相邻，西南与太行山弱隆起区相邻，其界线多为断裂。济源凹陷长轴走向为 NEE-EW 向，东西长约 80km，南北宽约 35km，地貌上为冲积平原区。济源凹陷格局形成于古近纪，沉积的主体为古近系。其北部古近系厚可达 6000m，西南部可达 4500m，比其下伏的中生界厚得多，古近系在凹陷北部靠近太行山南缘断裂的厚度大，而南部和西部边界厚度较小。新近系和第四系沉积厚度较小，仅有几百米，全新世广泛分布。工程场地位于济源凹陷的北部。

c.太行山弱隆起区（III）

太行山弱隆起区位于近场西南部，该区在地貌上为低山丘陵区。

区域地质构造见图 4-10。

B.近场区主要断裂活动性

近场区内断裂构造比较发育，以近东西、北西向断裂为主，其次为北东向断裂。详见表 4-28。

表 4-28 近场区主要第四纪活动断裂

编号	断裂名称	走向	倾向	倾角	区内长度(km)	最新活动时代	活动性质
F ₁	凤凰岭断裂	近东西	南	60°~80°	31	Q ₃	正走滑
F ₂	盘古寺—新乡断裂	近东西	南	60°~70°	64	Q ₂	正断层
F ₃	五龙口断裂	北东东	南	/	22	Q ₂	正断层
F ₄	济源—博爱断裂	近东西	南	/	64	Q ₁	正断层
F ₅	封门口断裂	北西	南西	40°~50°	25.0	Q ₂	正断层

F ₆	连地断裂	北东	南东	70°~80°	4	Q ₂	正断层

近场区新构造运动强烈，且以垂直升隆运动为主。总的趋势是中北部、西南部山区不断裂上升，而南部、东南部持续下降，地貌上形成明显的反差。断裂活动以正断层为主。地震活动不太强烈。

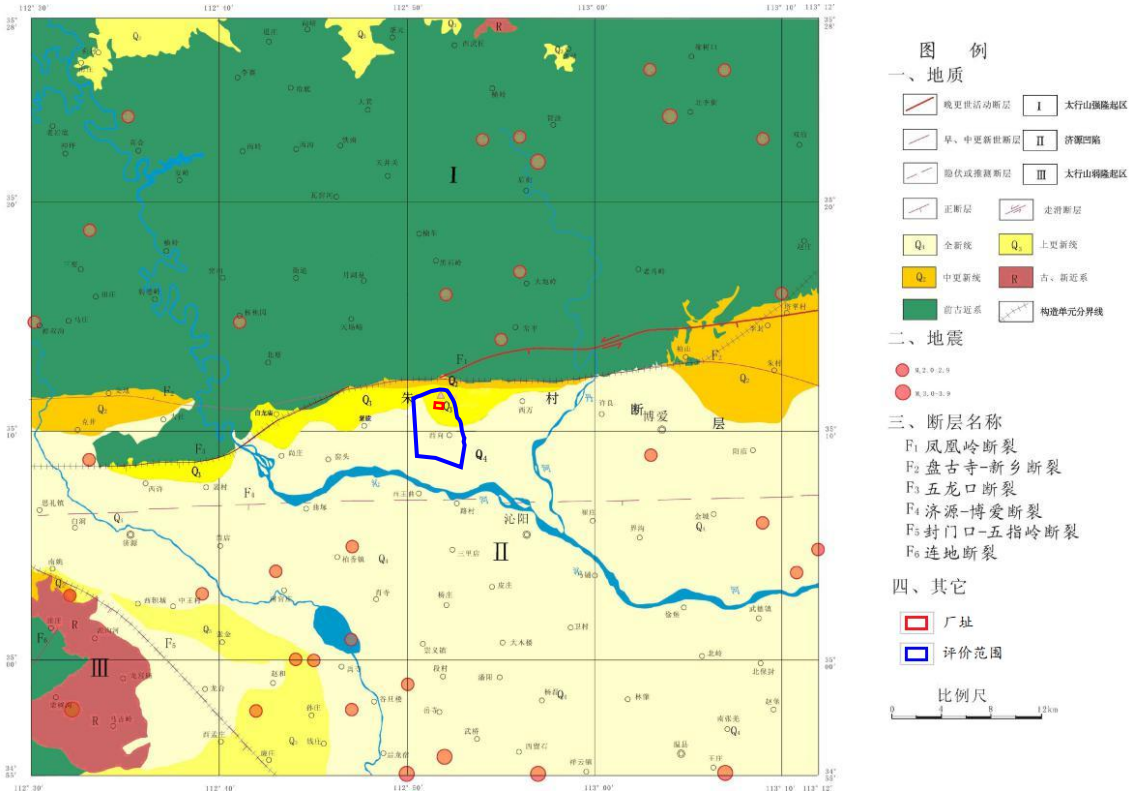


图 4-10 区域地质构造图

4.3.2.4 调查评价区水文地质特征

(1) 地下水的赋存条件与分布规律

调查评价区地层岩石种类繁多，除不同性质不同成因的松散岩类外，还有沉积的碳酸盐岩及碎屑岩，形成了不同类型的地下水。而不同时期的构造运动在本区形成了以东西向构造为主的七种构造体系。这些构造体系的主要构造控制了本区地层岩石和各种地貌类型的空间分布，进而控制了不同类型地下水的空间分布；而其遍布地层岩石中的断裂、裂隙及外力地质作用形成的风化裂隙，以及在此基础上进一步形成的溶洞等，为不同类型地下水提供了储存和运移空间。因此，本区地下水被分为松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类裂隙岩溶水、碎屑岩类裂隙水。本区地貌类型有基岩山地、冲洪积倾斜平原等。它们控制了不同类型地下水的空间分布，同时对地下水的补给、径流和排泄条件也起着重要的影响作用。

冲洪积倾斜平原及冲积平原为调查区内松散岩类分布区，也正是松散岩类孔隙水分布区。松散堆积物为第四系冲积洪积地层。一般为粉质粘土、粉砂土、砂及卵石互层的多层结构，表层多为粉质粘土或粉砂土层，总厚 100~200m。其中砂和卵石分选、磨圆较好，导水性能好，赋存着丰富的孔隙水。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。其中粉质粘土、粉砂土虽然透水性能差，不利于地下水的运移，但由于它们的孔隙率较大，而有利于地下水的储存，在一定条件下可补给砂卵石孔隙水，起着调储作用。表层亚粘土和亚砂土则是区域地下水直接接受大气降水渗入补给的媒介，它们的性质也影响着区域地下水的富水程度。

本区北部属低山区，是基岩地下水的分布区。分布着寒武系和奥陶系碳酸盐岩类，这里裂隙溶洞发育，赋存裂隙溶洞。低山丘陵区则分布着古生界和新生界的碎屑岩，属于弱透水或不含水层。由于基岩山区地势起伏很大，沟谷河流纵横，裂隙岩溶发育，大气降水是地下水的重要补给源。

(2) 地下水类型及富水性

根据地下水赋存的岩类、赋存条件，将本区地下水划分为三种类型，即松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类裂隙岩溶水、碎屑岩夹碳酸盐岩类裂隙岩溶水。

其中松散岩类孔隙含水层组按其埋藏条件及水力条件，并结合目前地下水开采现状（井深），可划分为浅层孔隙水含水层、中深层孔隙水含水层两组。浅层水（潜水）深度控制在 40~60m 以内，地层时代为 Q_4+Q_3 ，中深层水（承压水）深度控制在 60~150m，地层时代为 Q_2+Q_1 。

A. 松散岩类孔隙水含水层组

a. 浅层孔隙水含水层（潜水-微承压水）

一般指 40~60m 以浅的含水层，层位相当于第四系上更新统和全新统。浅层水主要分布在本区冲洪积倾斜平原及冲积平原地区。含水层岩性由卵石、砂组成。在 40~60m 深度以上有砂及卵石含水层 2~3 层，总厚 15~25m。北部山前地带砂卵石层厚度随地貌部位的不同变化明显，冲洪积扇轴部堆积厚度大，一般 15~25m，向冲洪积扇间和扇前缘部位变薄，厚度小于 15m，粒径变小，颗粒由粗变细。

涌水量由 $100\text{m}^3/\text{d}\cdot 5\text{m}$ 至 $5000\text{m}^3/\text{d}\cdot 5\text{m}$ 不等，分为极强富水区、强富水区、中等富水区和弱富水区。具体见图 4-10。

(1) 极强富水区 ($>3000\text{m}^3/\text{d}$)

分布于尚庄、捏掌及西向一带，属于冲洪积扇中下部。地下水水位埋深 $10\sim 20\text{m}$ ，含水层岩性以卵石为主，粒度粗、导水性强，补给充足。含水层顶板埋深 $5\sim 10\text{m}$ ，含水层厚 $15\sim 25\text{m}$ ，涌水量大于 $3000\text{m}^3/\text{d}\cdot 5\text{m}$ 。渗透系数 $50\sim 100\text{m}/\text{d}$ 。据《区域水文地质普查报告 洛阳幅 临汝幅》调查井资料，紫陵东北的 8#井深 53.60m ，揭露卵石层 23.50m ，降深 3m 涌水量达 $6240\text{m}^3/\text{d}$ 。

(2) 强富水区 ($1000\sim 3000\text{m}^3/\text{d}$)

主要分布在安全河以南及西万、山王庄以南区域。西万、山王庄-安全河以南，含水层岩性多为中细砂、细砂及砂砾石层。含水层顶板埋深 $8\sim 9\text{m}$ ，含水层厚度 $23\sim 27\text{m}$ ，水位埋深一般 $3\sim 10\text{m}$ 。渗透系数 $12\sim 85\text{m}/\text{d}$ 。降深 $2\sim 6\text{m}$ 涌水量 $1000\sim 2800\text{m}^3/\text{d}$ 。据《区域水文地质普查报告 洛阳幅》(1985.12) 调查井资料，常乐村西北的 6#井降深 5m 涌水量 $1680\text{m}^3/\text{d}$ 。

(3) 中等富水区 ($500\sim 1000\text{m}^3/\text{d}$)

分布于焦柳铁路以南，土窑、红道庙一带。属于冲洪积扇中部。拟建厂址位于此区域。含水层岩性为卵石，含水层顶板埋深 $21.5\sim 44.71\text{m}$ ，含水层厚度 $3.5\sim 21.8\text{m}$ ，浅层地下水水位埋深 $20\sim 40\text{m}$ ，降深 5m 涌水量为 $500\sim 1000\text{m}^3/\text{d}$ 。

(4) 弱富水区 ($<100\text{m}^3/\text{d}$)

分布于焦柳铁路以北，虎村、校尉营一带，属于冲洪积扇上部。含水层岩性为卵石，含水层顶板埋深 $20.3\sim 49.2\text{m}$ ，含水层厚度 $0.9\sim 8.6\text{m}$ 。且越往北水位埋深越深，到柿树庄北边界，浅层 60m 内已不含地下水。单井涌水量 $<100\text{m}^3/\text{d}$ 。

据《区域水文地质普查报告 洛阳幅 临汝幅》(1982.1)，区域浅层水地下水化学类型以 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4\text{-Ca} \cdot \text{Mg}$ 型为主。地下水矿化度 $0.5\sim 1.0\text{g}/\text{L}$ 。主要分布在安全河以南及西万、山王庄以南区域。

B.碳酸盐裂隙岩溶水

含水岩组主要由分布在北部低山区的奥陶系和寒武系中上统灰岩组成。由于

灰岩质地纯、厚度大、分布广，构造裂隙及岩溶发育，形成了丰富的裂隙岩溶地下水。地下水补给以大气降水入渗补给为主，其次为沟谷洪流和多年性水流下渗补给，降水入渗系数达 30%。单井涌水量为 200~1200m³/d，泉流量大于 1.0L/s。水化学类型为 HCO₃-Ca.Mg 型水。

C.碎屑岩夹碳酸盐岩岩溶裂隙水

主要分布在北部丘陵区黄沙岭煤窑庄一带，含水岩组包括石炭和二叠系砂页岩、泥岩夹灰岩含水层组和寒武系砂岩、页岩夹灰岩含水层组。由于分布在低山丘陵区、冲沟切割严重，地表水补给强度小，故其富水性弱而不均，泉流量小于 1.0L/s。水化学类型为 HCO₃-Ca • Mg 型水。

区域水文地质情况见图 4-10~12。

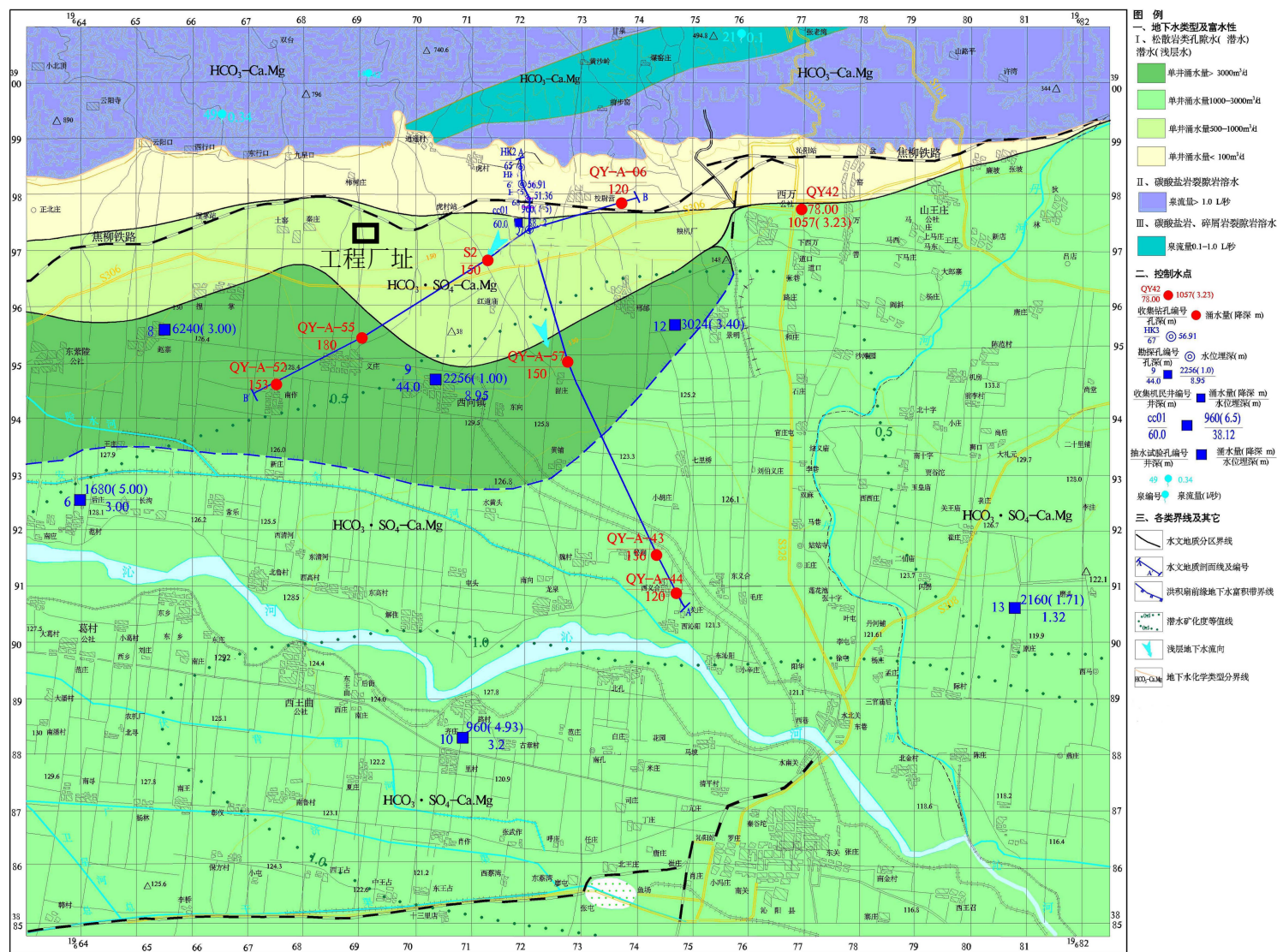


图 4-10 区域水文地质图

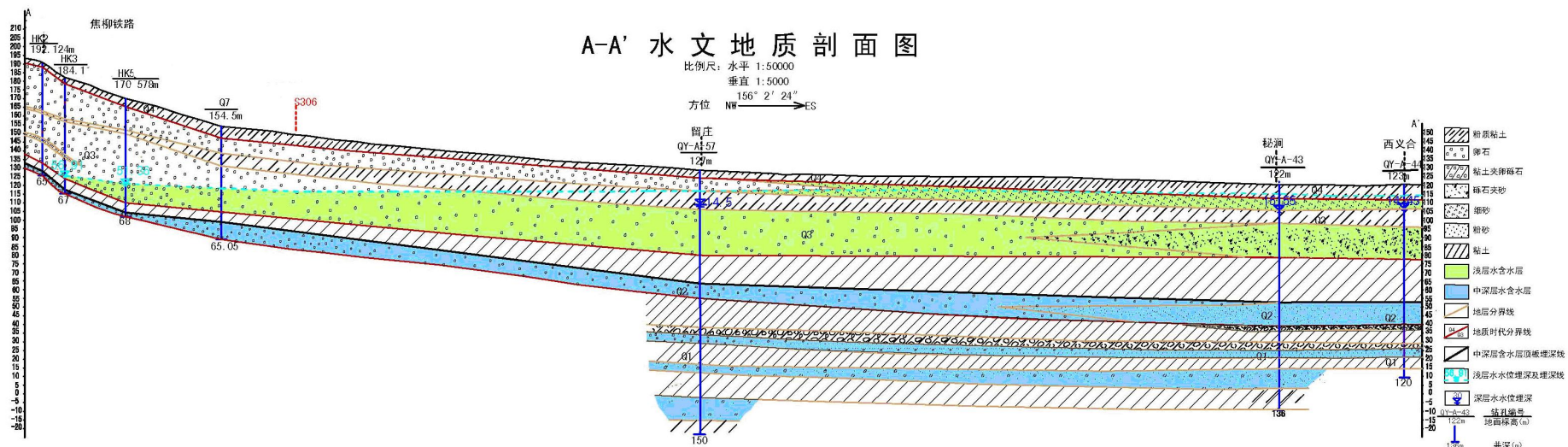


图 4-11 A-A'水文地质剖面图

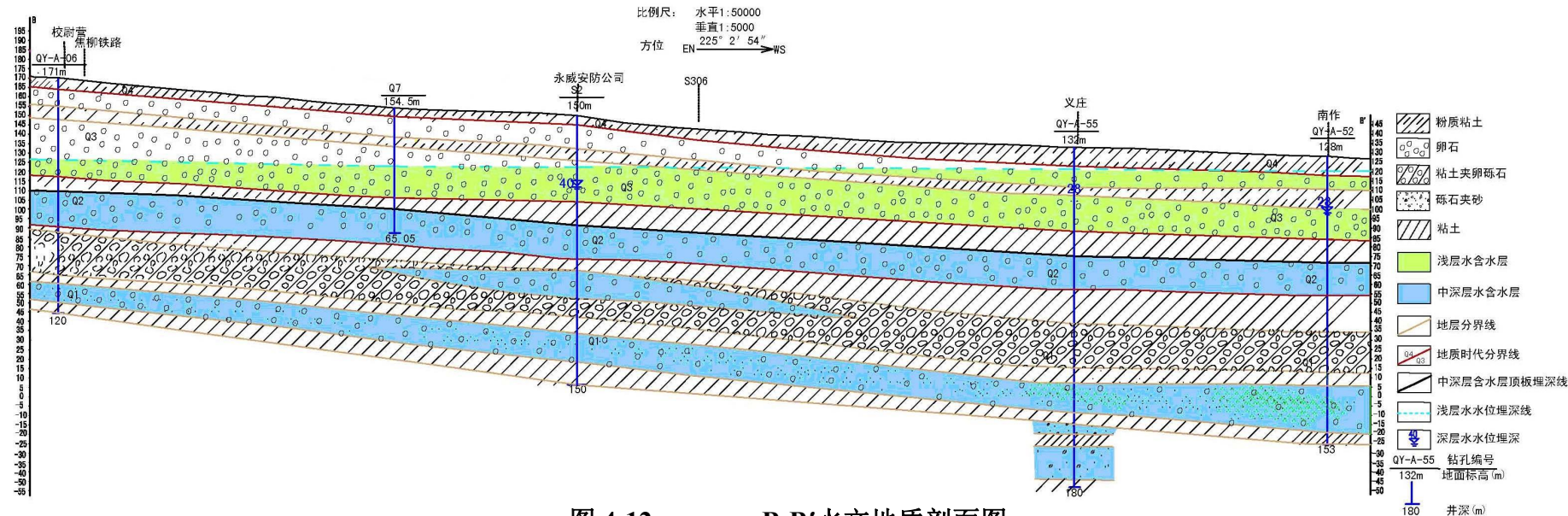


图 4-12 B-B'水文地质剖面图

根据当地实际开采情况，浅层孔隙水一般按降深 5m 的单位涌水量，中深层孔隙水一般按降深 15m 的单位涌水量作为富水性分级的依据；碳酸盐裂隙岩溶水涌水量未分级，碎屑岩夹碳酸盐岩类裂隙岩溶水涌水量未分级。

4.3.2.5 地下水的赋存条件与分布规律

调查评价区地层岩石种类繁多，除不同性质不同成因的松散岩类外，还有沉积的碳酸盐岩及碎屑岩，形成了不同类型的地下水。而不同时期的构造运动在本区形成了以东西向构造为主的七种构造体系。这些构造体系的主要构造控制了本区地层岩石和各种地貌类型的空间分布，进而控制了不同类型地下水的空间分布；而其遍布地层岩石中的断裂、裂隙及外力地质作用形成的风化裂隙，以及在此基础上进一步形成的溶洞等，为不同类型地下水提供了储存和运移空间。因此，本区地下水被分为松散岩类孔隙水、碳酸盐岩类裂隙岩溶水、碎屑岩类裂隙水。本区地貌类型有基岩山地、冲洪积倾斜平原等。它们控制了不同类型地下水的空间分布，同时对地下水的补给、径流和排泄条件也起着重要的影响作用。

冲洪积倾斜平原及冲积平原为调查区内松散岩类分布区，也正是松散岩类孔隙水分布区。松散堆积物为第四系冲积洪积地层。一般为粉质粘土、粉砂土、砂及卵石互层的多层结构，表层多为粉质粘土或粉砂土层，总厚 100~200m。其中砂和卵石分选、磨圆较好，导水性能好，赋存着丰富的孔隙水。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。其中粉质粘土、粉砂土虽然透水性能差，不利于地下水的运移，但由于它们的孔隙率较大，而有利于地下水的储存，在一定条件下可补给砂卵石孔隙水，起着调储作用。表层亚粘土和亚砂土则是区域地下水直接接受大气降水渗入补给的媒介，它们的性质也影响着区域地下水的富水程度。

本区北部属低山区，是基岩地下水的分布区。分布着寒武系和奥陶系碳酸盐岩类，这里裂隙溶洞发育，赋存裂隙溶洞。低山丘陵区则分布着古生界和新生界的碎屑岩，属于弱透水或不含水层。由于基岩山区地势起伏很大，沟谷河流纵横，裂隙岩溶发育，大气降水是地下水的重要补给源。

4.3.2.6 地下水补径排

A.松散岩类孔隙水的补径排特征

①浅层水的补给、径流及排泄条件

a 浅层水的补给条件

调查评价区浅层水的主要补给方式有大气降水渗入、河流侧渗、水渠渗漏、灌溉入渗等补给方式。

大气降水渗入补给：浅层水分布区处于冲洪积倾斜平原、冲积平原，包气带多为粉质粘土、砂卵石层，潜水位埋深一般在 5~20m 左右，对大气降水渗入也较有利。

河流的侧渗补给：安全河等河流除汇集大气降水外，还接受上游雨季洪水及渠道浇地退水的补给，并通过河床渗漏补给孔隙水。

水渠渗漏及灌溉入渗补给：近年来农田灌溉发展快，区内农田多为井渠灌区，区内干渠均未做防渗处理，渠水入渗补给地下水。机井农灌时也可补给地下水。

b 浅层水的径流条件

从地下水等水位线图可以看出，浅层水等水位线的变化与地形变化相吻合，枯水期、平水期与丰水期地下水流场特征基本不变，地下水的流向整体上自北向南径流，水力坡度 4.5‰~2.3‰。

c 浅层水的排泄条件

调查评价区浅层地下水的排泄方式主要为开采排泄、侧向径流排泄。

开采排泄：农业灌溉用水、工业用水多以开采浅层地下水为主，因此开采排泄是区内地下水主要排泄方式。

侧向径流排泄：潜水自洪冲积扇向沁河冲积平原以 4.5‰的坡降径流排泄。

d 中深层水的补给、径流及排泄条件

本区中深层地下水主要通过评价区外西北侧沁河冲洪积扇上部中深层地下水迳流补给，然后向东南迳流，水力坡度 1.5‰~2.8‰。其排泄方式现状条件下为人为开采。

B.碳酸盐岩类裂隙岩溶水的补径排特征

补给：北部低山区裂隙岩溶水的补给来源有二：一是大气降水渗入补给；二

是地表水体渗漏补给。

径流与排泄：地下水自北向南径流，逍遥石河东东水村以北地区，为岩溶水的补给径流区， $\in 3$ （寒武系上统）- O_1 （奥陶系下统）在沟底出露，垂直下渗的岩溶水受其阻隔，大部分在逍遥河谷出露成泉，枯水期泉群排泄量 15.5L/s；东东水村以南属于构造裂隙发育区，同时也是岩溶水的径流排泄区，地下水径流层为 $\in 2$ （寒武系中统）含水层，向南流至凤凰岭断层进入 O_2 （奥陶系中统）灰岩含水层组。在地下水埋藏区，由于受到朱村断层的阻水作用，岩溶水在朱村断层北侧富集，并沿盘古寺断裂强岩溶发育带向东排泄补给丹河岩溶水子系统。

岩溶水的排泄主要是侧向径流。其排泄方式：一是沿盘古寺断裂强岩溶带向东排泄至焦东矿区；其次为泉水溢出和人工开采。

C.碎屑岩夹碳酸盐岩类裂隙岩溶水的补径排特征

补给：碎屑岩类裂隙水分布在低山丘陵地带的中上部，大气降水成了其唯一的补给来源。

径流与排泄：沿北高南低地势自东北向西南径流，进入沟谷后，转化为灰岩裂隙岩溶水，符合裂隙岩溶水的径流排泄规律。

D.地下水流场特征

根据区域地形地貌调查，本项目位于洪冲积扇区，根据导则 HJ610-2016 要求，应掌握近三年内至少一个连续水文年的枯、平、丰水期地下水位动态监测资料。为掌握评价区地下水流场和流向，本次评价引用《葛洲坝水务（沁阳）有限公司沁阳市第二污水处理厂扩建工程》的水位统测数据。该项目水位统测采用人工测量方法，于 2019 年 4 月 20 日~21 日、2019 年 9 月 12 日~13 日以及 2019 年 12 月 16 日~17 日进行，在评价区范围内布设 23 口井，对第四系浅层地下水水位进行了水位测量并绘制了 4 月份、9 月份和 12 月份第四系孔隙水地下水水位流场，详见表 4-29~31 以及图 4-13~15。

表 4-29 2019 年 4 月 20 日孔隙水水井调查成果一览表

编号	X	Y	井深/m	地表高程/m	水位标高/m	水位埋深/m
J01	19667985.74	3896968.39	90	141.47	126.35	15.12
J02	19668087.26	3896083.54	70	134.61	125.30	9.31

J03	19668707.20	3895281.34	70	131.89	124.50	7.39
J04	19670166.47	3894980.40	70	133.14	124.80	8.34
J05	19669189.95	3894503.79	70	129.03	123.38	5.65
J06	19669635.71	3893647.60	60	126.42	122.04	4.38
J07	19669438.37	3892172.00	60	126.42	120.30	6.12
J08	19668376.85	3892362.40	60	124.43	120.25	4.18
J09	19668718.57	3893194.95	60	125.82	120.80	5.02
J10	19668809.79	3893982.56	70	127.14	122.10	5.04
J11	19668113.41	3893680.66	70	125.81	121.40	4.41
J12	19667087.27	3893004.22	60	127.90	120.78	7.12
J13	19666899.54	3892333.59	60	127.27	120.27	7.00
J14	19666053.50	3893186.91	60	126.11	121.27	4.84
J15	19666181.95	3893849.25	60	127.13	121.88	5.25
J16	19666918.83	3894336.85	70	127.14	122.90	4.24
J17	19666578.22	3894927.12	70	128.03	123.19	4.84
J18	19666043.59	3895323.51	80	128.87	124.00	4.87
J19	19665746.10	3895056.38	80	130.91	124.04	6.87
J20	19666107.26	3896020.05	70	129.95	125.15	4.80
J21	19668032.54	3895320.17	70	131.06	124.01	7.05
J22	19664840.63	3895269.54	70	132.14	128.18	3.96
J23	19665309.07	3893939.34	70	127.74	123.00	4.74

表 4-30 2019 年 9 月 12 日孔隙水水井调查成果一览表

编号	X	Y	井深/m	地表高程/m	水位标高/m	水位埋深/m
J01	19667985.74	3896968.39	90	141.47	129.45	12.02
J02	19668087.26	3896083.54	70	134.61	128.01	6.60
J03	19668707.20	3895281.34	70	131.89	126.55	5.34
J04	19670166.47	3894980.40	70	133.14	127.00	6.14
J05	19669189.95	3894503.79	70	129.03	125.20	3.83

J06	19669635.71	3893647.60	60	126.42	123.80	2.62
J07	19669438.37	3892172.00	60	126.42	121.11	5.31
J08	19668376.85	3892362.40	60	124.43	121.12	3.31
J09	19668718.57	3893194.95	60	125.82	122.05	3.77
J10	19668809.79	3893982.56	70	127.14	124.10	3.04
J11	19668113.41	3893680.66	70	125.81	123.08	2.73
J12	19667087.27	3893004.22	60	127.90	122.00	5.90
J13	19666899.54	3892333.59	60	127.27	121.11	6.16
J14	19666053.50	3893186.91	60	126.11	123.10	3.01
J15	19666181.95	3893849.25	60	127.13	124.11	3.02
J16	19666918.83	3894336.85	70	127.14	124.33	2.81
J17	19666578.22	3894927.12	70	128.03	125.13	2.90
J18	19666043.59	3895323.51	80	128.87	126.00	2.87
J19	19665746.10	3895056.38	80	130.91	125.63	5.28
J20	19666107.26	3896020.05	70	129.95	127.00	2.95
J21	19668032.54	3895320.17	70	131.06	126.16	4.90
J22	19664840.63	3895269.54	70	132.14	128.03	4.11
J23	19665309.07	3893939.34	70	127.74	124.95	2.79

表 4-31 2019 年 12 月 16 日孔隙水水井调查成果一览表

编号	X	Y	井深/m	地表高程/m	水位标高/m	水位埋深/m
J01	19667985.74	3896968.39	90	141.47	128.10	13.37
J02	19668087.26	3896083.54	70	134.61	126.87	7.74
J03	19668707.20	3895281.34	70	131.89	125.47	6.42
J04	19670166.47	3894980.40	70	133.14	125.98	7.16
J05	19669189.95	3894503.79	70	129.03	123.85	5.18
J06	19669635.71	3893647.60	60	126.42	122.86	3.56
J07	19669438.37	3892172.00	60	126.42	121.79	4.63
J08	19668376.85	3892362.40	60	124.43	121.54	2.89

J09	19668718.57	3893194.95	60	125.82	121.87	3.95
J10	19668809.79	3893982.56	70	127.14	123.00	4.14
J11	19668113.41	3893680.66	70	125.81	122.51	3.30
J12	19667087.27	3893004.22	60	127.90	122.20	5.70
J13	19666899.54	3892333.59	60	127.27	121.57	5.70
J14	19666053.50	3893186.91	60	126.11	123.17	2.94
J15	19666181.95	3893849.25	60	127.13	123.21	3.92
J16	19666918.83	3894336.85	70	127.14	123.34	3.80
J17	19666578.22	3894927.12	70	128.03	123.71	4.32
J18	19666043.59	3895323.51	80	128.87	124.09	4.78
J19	19665746.10	3895056.38	80	130.91	124.14	6.77
J20	19666107.26	3896020.05	70	129.95	126.10	3.85
J21	19668032.54	3895320.17	70	131.06	124.66	6.40
J22	19664840.63	3895269.54	70	132.14	126.36	5.78
J23	19665309.07	3893939.34	70	127.74	123.54	4.20

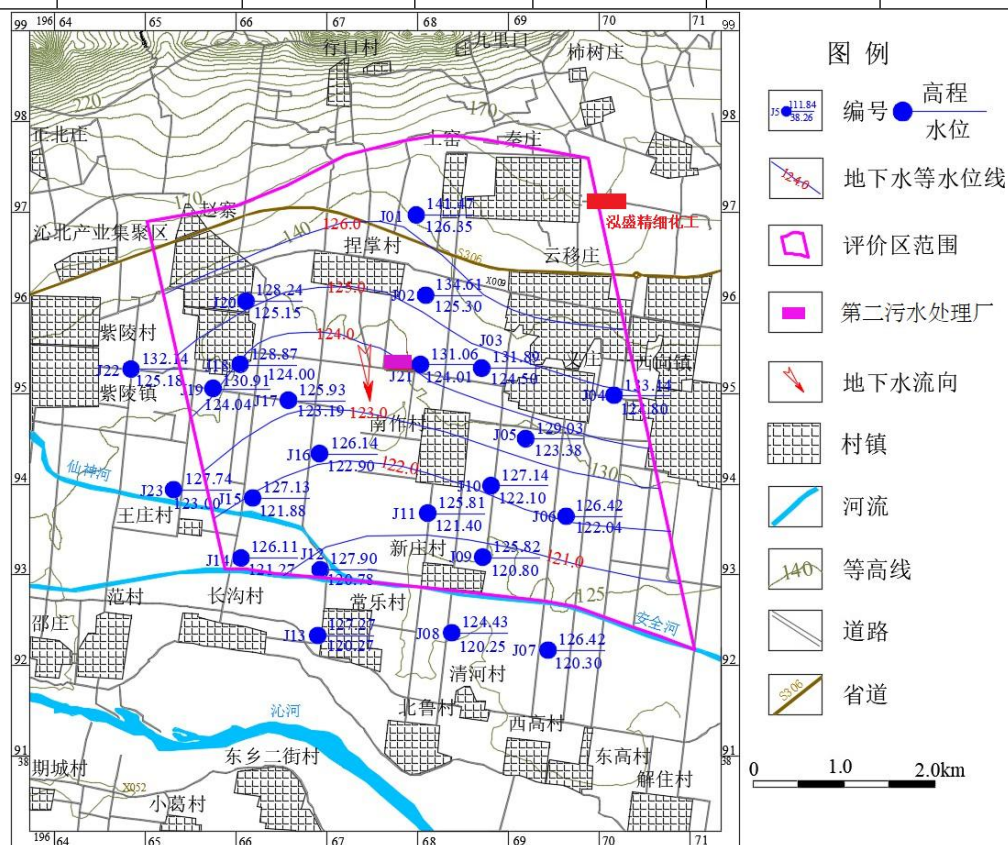


图 4-13 评价区 2019 年 4 月 20 日浅层孔隙水流场

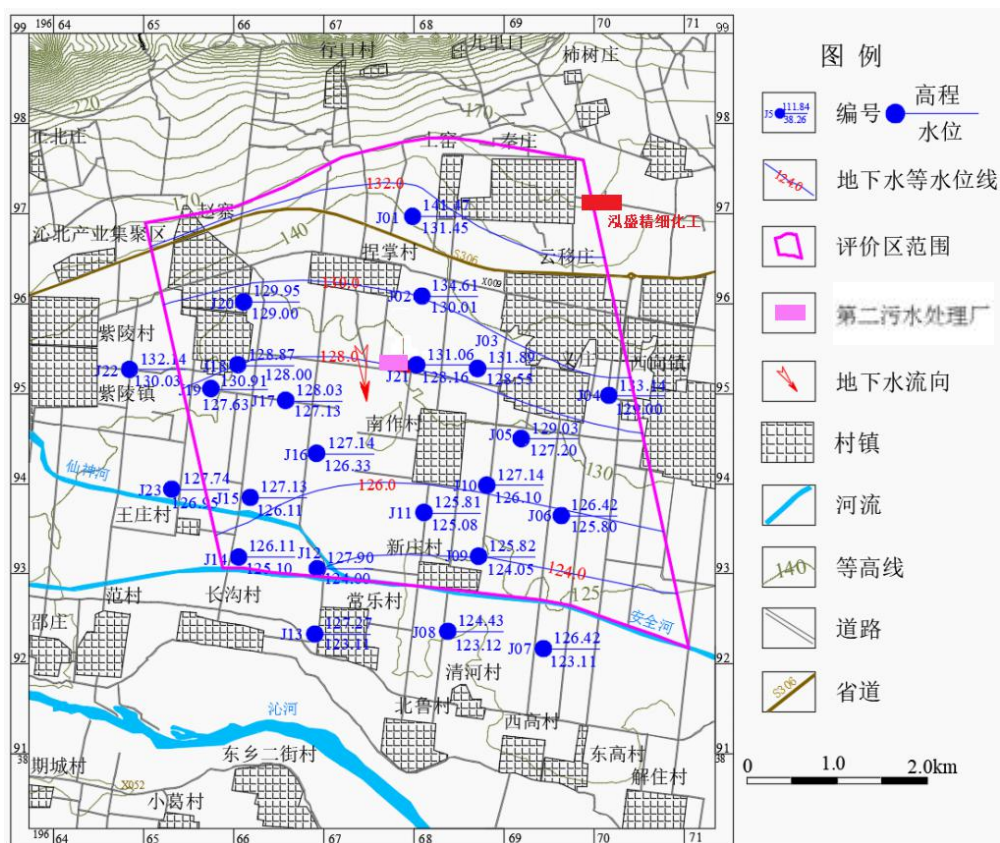


图 4-14 评价区 2019 年 9 月 12 日浅层孔隙水流场

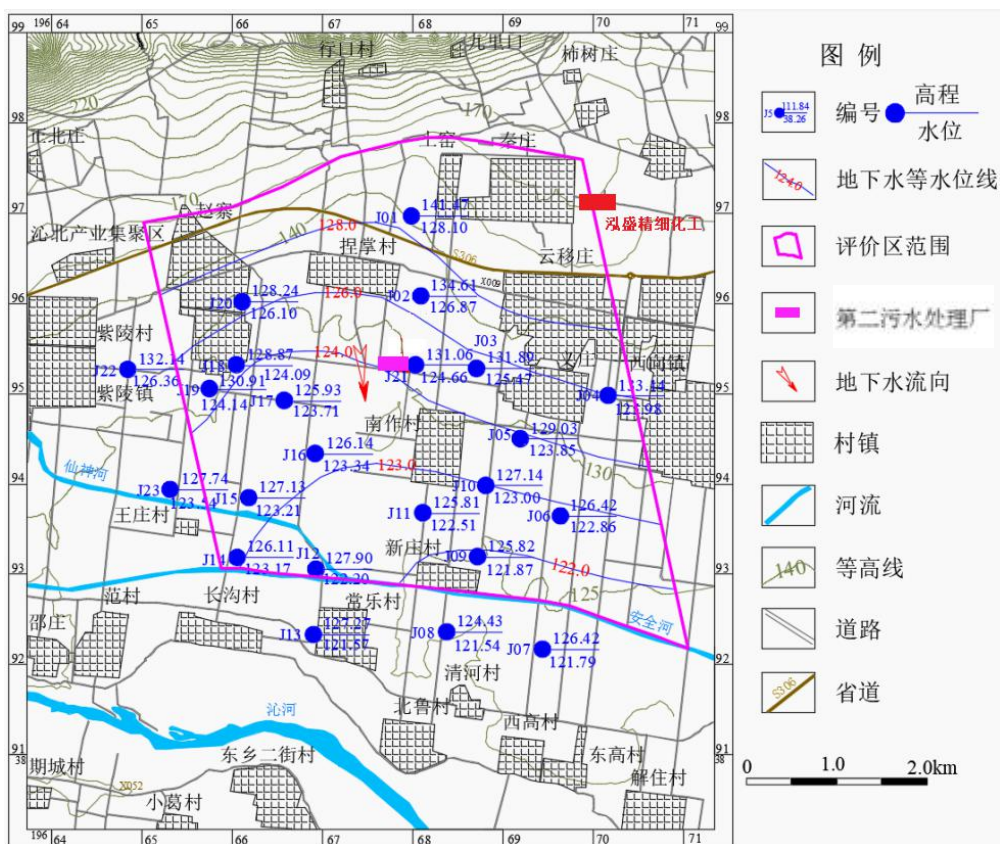


图 4-15 评价区 2019 年 12 月 16 日浅层孔隙水流场

由水位调查结果可知，在 2019 年 4 月调查评价区内第四系孔隙水水位埋深在 3.96~15.12m 之间，平均水位埋深为 6.11m，水位标高在 120.25~128.18m 之间，平均水位标高为 123.04m；在 2019 年 9 月调查评价区内第四系孔隙水水位埋深在 2.62~12.02m 之间，平均水位埋深为 4.41m，水位标高在 121.11~129.45m 之间，平均水位标高为 124.74m；在 2019 年 12 月调查评价区内第四系孔隙水水位埋深在 2.89~13.37m 之间，平均水位埋深为 5.24m，水位标高在 121.54~128.10m 之间，平均水位标高为 123.91m。调查评价区地下水总体流向由北向南径流。

本次评价同时引用《沁阳市四联化工有限公司年产 300t 氯代环己烷、200t 氯代环戊烷、1000t 碳酸亚乙烯酯项目环境影响报告书》于 2022 年 4 月开展的区域地下水水位统测数据（见表 4-32）。四联化工位于本项目东北侧紧邻。依据 2019 年 4 月统测数据和 2022 年 4 月统测资料进行了流场的绘制，根据两次统测数据的重叠区域可知，2022 年 4 月调查评价区地下水总体流向及潜水层埋藏水位与 2019 年 4 月基本相同（见图 4-16）。

表4-32 2022年4月评价区地下水水位调查成果一览表

监测点位	北纬（°）	东经（°）	井深（m）	埋深（m）	水位（m）
四联厂区水井	35.188390	112.859543	80	20	126.3
海世鸿厂区水井	35.188768	112.859312	48	35	126
逍遥村	35.189338	112.876047	45	25	127
义庄村	35.171626	112.858781	20	16	125
西向镇	35.172227	112.876901	40	20	124.3
西向三街村	35.163352	112.882646	40	15	123.5
东向村	35.160024	112.885533	20	12	123.6
行口村	35.193489	112.829372	65	46	127.5
捏掌村	35.182825	112.828387	10	5	125
南作村	35.163095	112.837307	10	6	122.8
新庄村	35.152460	112.841943	10	7	121
水黄头村	35.146682	112.887090	22	11	122
横道村	35.176512	112.882728	18	14	125

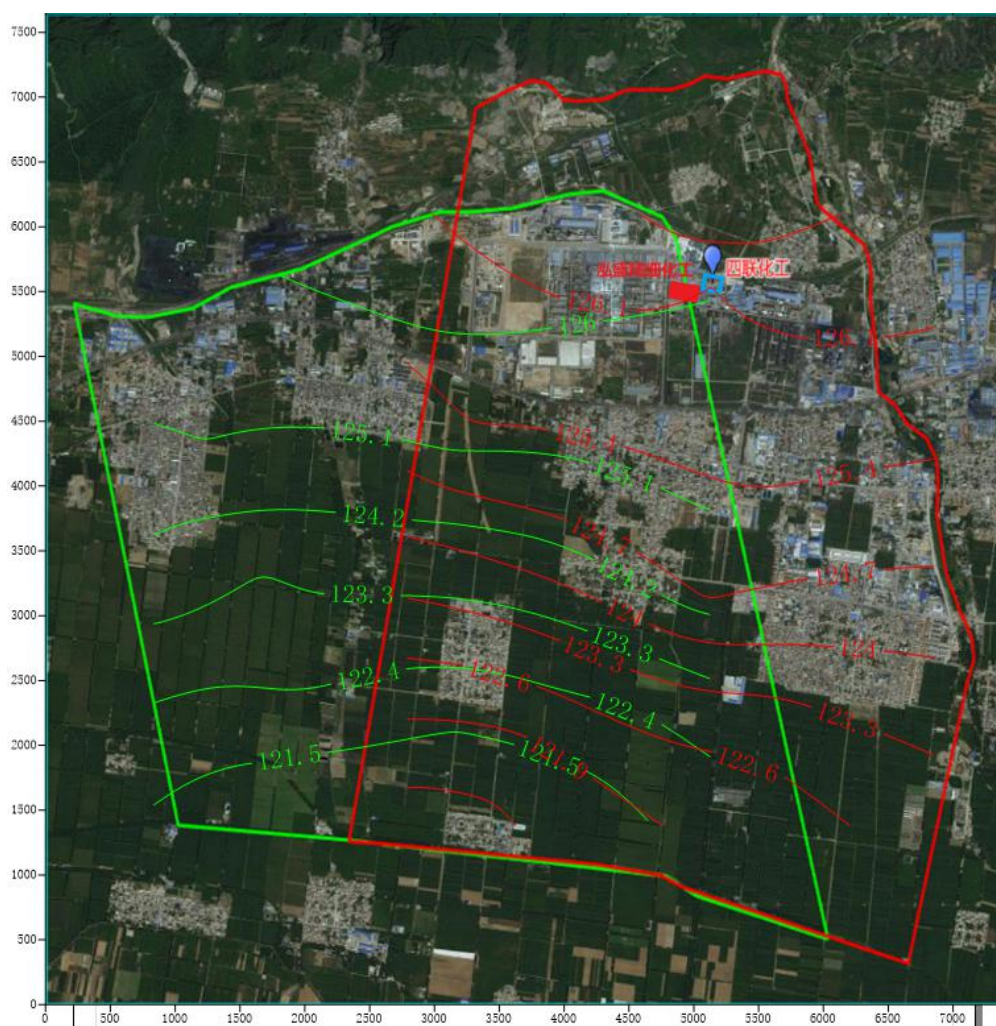


图 4-16 2019 年与 2022 年枯水期统测浅层孔隙水流场拟合图

E.地下水动态特征

沁阳地区地下水流场及动态变化主要受气象、水文、地貌、地质、埋藏状态、地下水形成与赋存条件及人为开采因素的影响。所处地理地质位置及开采利用环境不同，其地下水流场及动态变化特征不同。现按着不同地下水类型分别叙述。

①松散岩类浅层地下水动态类型及变化特征

浅层地下水动态受气象、水文、地貌地质条件及人为因素的影响与制约。在山前冲洪积平原，由于地下水的开采和降水的综合因素，水位埋藏较浅，一般 4~8m，动态稳定，年变幅小。据其动态特征的不同，浅层地下水动态变化可分为气象—水文型和气象—开采型两类。

气象—水文型：主要分布在北部山前冲洪积倾斜平原的沁河的两侧地区。浅层孔隙地下水主要接受降水及河渠的渗漏补给，以径流方式排泄。地下水位埋深

一般小于 6m。高水位期多出现于汛期河水位涨高后的 10~11 月份，低水位期出现在次年河水流量减少水位降低的 1~5 月份，年变幅 0.5~5m。地下水动态季节变化及年际变化主要受降水及河水位变化影响。如图 4-17，位于沁阳市沁河北侧 ZG7 井水位埋深动态曲线。



图4-17 ZG7水位埋深与降雨量动态变化图

气象—开采型：分布于沁阳市北部和南部平原区的地下水井灌区。水位动态主要受气象和人工开采双重影响。高水位期多出现在汛期大量降水补给后的 10~12 月份，并有明显的滞后期，约 1~2 月时间；低水位期出现于春季过后降水量少、农业灌溉开采量增大的 5~7 月份，一般水位埋深 5~10m，年变幅 3~4m。年际变化严重受人工开采量大小及其季节性变化影响与制约，并有“脉冲”升降特征，如图 4-18 沁阳市沁河南岸夏庄村 ZG3 井及图 4-19 沁阳市城区 ZG4 井，在 4~5 月小麦浇拔节与灌浆水季节，降雨量较少，而开采量短期迅速增大，则浅层地下水水位也随着开采量增加快速下降，进入低水位期（枯水期）；而 ZG4 井位于沁阳市城区的开采漏斗区，在元旦与春节放长假期间降水量少而地下水开采量大量较少，水位快速回升，11 月—次年 3 月形成高水位期。随后由于农灌开采量加大，地下水位再进入下降过程，5~6 月份达低水位期。

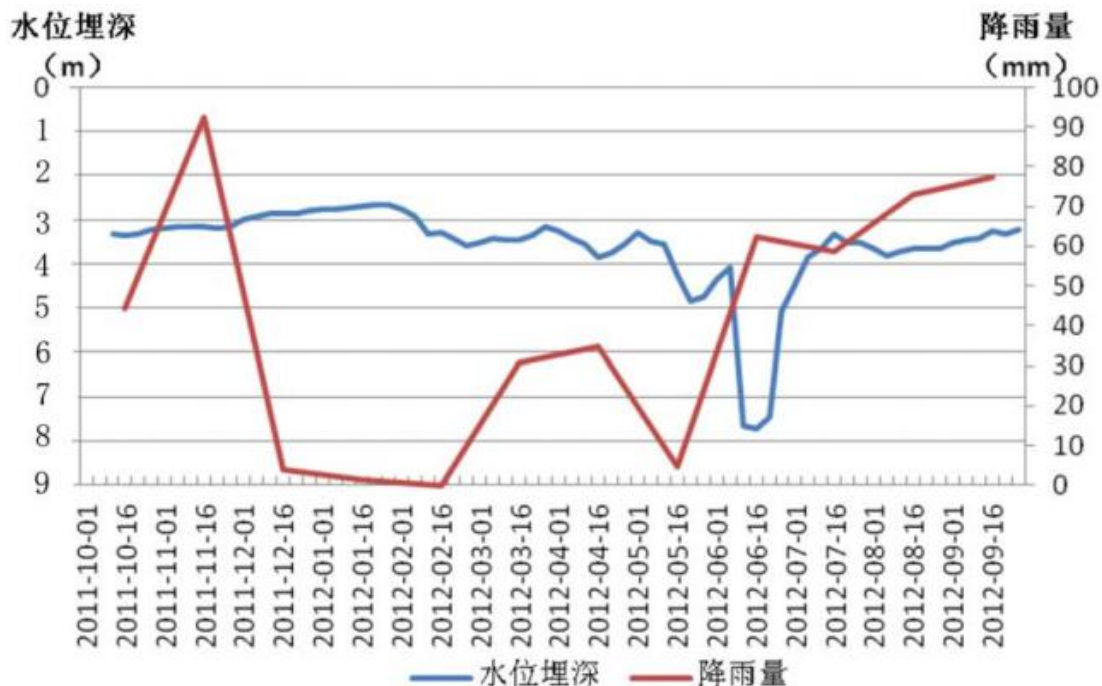


图 4-18 ZG3 水位埋深与降雨量动态变化图

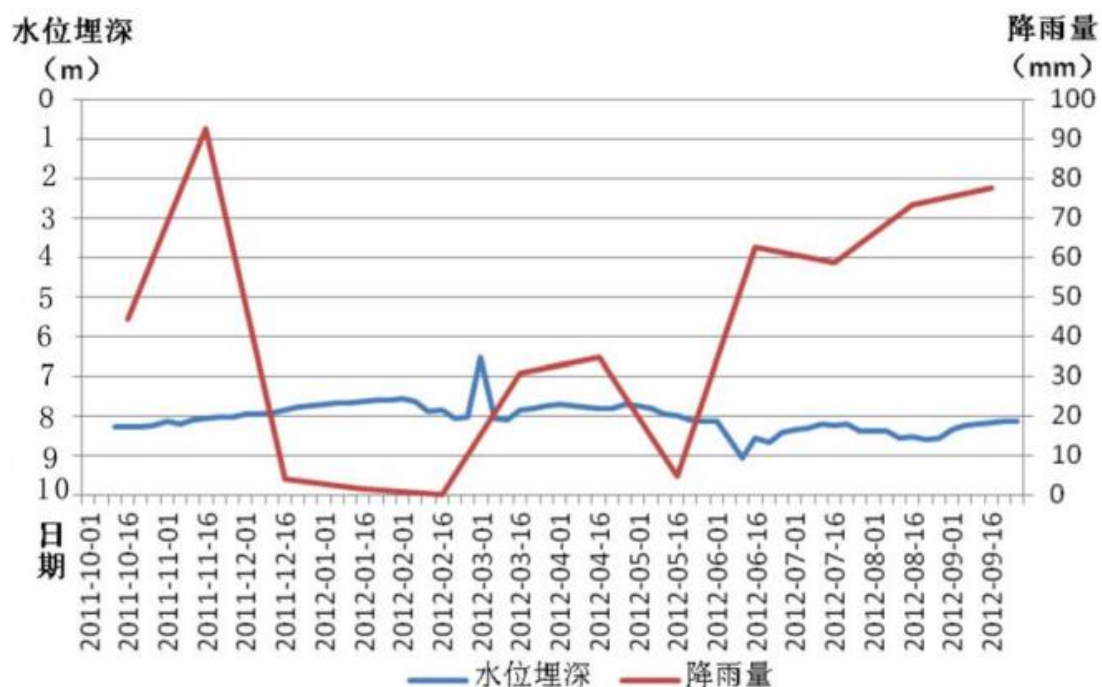


图 4-19 ZG4 水位埋深与降雨量动态变化图

②中深层地下水

中深层孔隙地下水动态变化主要为径流—开采型。本区中深层孔隙地下水主要接受上游区地下水的径流补给，以人工开采为主要方式排泄。因此地下水动态受开采量影响与制约，类型较单一为径流—开采型。如图 4-20 沁阳市城区南 ZG_{4.1}

井。高水位期多出现在 10~12 月份；低水位期出现于春季过后农业灌溉开采量增大的 5~7 月份，一般水位埋深 8~14m，年变幅 2~6m。年际变化严重受人工开采量大小及其季节性变化影响与制约，其他因素影响较小。



图 4-20 ZG₄₁ 水位埋深与降雨量动态变化图

③碳酸盐岩岩溶地下水

碳酸盐岩岩溶地下水动态类型及特征受地形地貌、地质构造及气象水文条件的影响，北部山区的碳酸盐岩岩溶地下水动态呈现为气象—水文型。北部山区分布有裸露的碳酸盐岩区，主要接受大气降水、河渠渗漏的直接入渗补给，并有稳定的上游径流补给，水位动态一直处于天然状态，其变化直接受大气降水及河渠水渗漏量的影响与控制。

F.浅层地下水与中深层地下水之间的水力联系

由区域水文地质剖面图可知，调查区浅层地下水含水层岩性以卵石为主，地层时代主要为 Q₃+Q₄，浅层水含水层底板埋深在 44-59m 之间；中深层地下水含水层岩性以砂、砂夹砾石为主，地层时代主要为 Q₂+Q₁，中深层含水层顶板埋深在 53-70m 之间。

浅层地下水水位埋深约 5~56.91m，中深层地下水水位埋深约 14~60m。比如留庄附近，浅层地下水水位埋深 7.74m，中深层地下水水位埋深 14.5m；西义合

附近浅层地下水水位埋深 5m，中深层地下水水位埋深 14.45m；永威安防公司井浅层地下水水位埋深 26.87m，中深层地下水水位埋深 30m；义庄附近浅层地下水水位埋深 11.67m，中深层地下水水位埋深 28m。

浅层地下水水力性质属潜水-微承压特征；中深层地下水位高于含水层顶板，地下水具承压性质属承压水；浅层地下水与中深层地下水之间分布有一层连续稳定的粘土作为隔水层，层厚 5.3~28m。以上各点浅层地下水水位埋深均比中深层地下水水位埋深浅。

综上所述，从地质结构、水位特征分析认为区内浅层、中深层地下水之间水力联系不密切。

G.地下水开发利用现状

调查区内地下水开发利用方式主要有农业灌溉、工业开采、生活饮用。

农业灌溉开采利用地下水现状：调查区内村庄多处于井渠灌区，分布有 600 多眼农业灌溉用水井，均取用浅层松散岩类孔隙地下水，井深 10~80m，开采井最大密度 50 个/km²（西向镇）；年灌溉用水量约 500 万 m³。

工业开采利用地下水现状：根据现场调查及沁阳市水利局提供的资料，调查区内工业企业约 181 家，分布工业用水井 212 眼，开采地下水类型为浅层松散岩类孔隙地下水、中深层松散岩类孔隙地下水。调查区内浅层地下水工业用水井 184 眼，井深 10~80m，浅层地下水开采总量约 438 万 m³/a。在义庄-西向镇-厂址西南侧一带，工业用水井分布密度最高（约 61 个），浅层地下水开采量约 241 万 m³/a。沁北产业集聚区正位于此区域内。

生活饮用开采利用地下水现状：根据现场调查及沁阳市水利局提供的资料，调查评价区取水类型为中深层松散岩类孔隙水（井深 100-200m）、碳酸盐岩类裂隙岩溶水（井深 300-425.33m），成井时间 1964-2012 年。其中碳酸盐岩类裂隙岩溶水取水层位 120-425.33m，水位埋 68.31-85.00m。取水段以上止水封死，不存在混合开采情况；中深层松散孔隙水取水层位 54-200m，水位埋深 12-60.0m。中深层含水层取水段以上止水封死，不存在混合开采情况。

4.3.3 区域水文地质条件

4.3.3.1 场地相对位置及地形地貌

本次工程场地位于沁阳市西北部太行山前，地貌形态为山前冲洪积扇，根据《工程地质手册》关于山麓斜坡堆积地貌的分类，该场地位于山前石河冲洪积扇上部，厂区地势北高南低、东高西低，场地最高高程为 157.93m，最低高程为 154.18m，高程差为 3.75m。

4.3.3.2 地层岩性特征

厂区地质构造相对较为简单，未有断层通过。为了解项目场地地层岩性特征，本次评价引用项目北侧紧邻的焦作润扬化工科技有限公司（以下简称“润扬化工”）（润扬化工原名为焯威科技）地勘调查资料（见图 4-21）。根据本次调查所搜集勘探成果表明，拟建厂区的场地工程地质条件一般，勘探深度内揭露的岩土地层均由第四系填土、卵石、粉质粘土组成。现分述如下：

第①层（ Q_{4ml} ）素填土：黄褐色，可塑，以粉质粘土为主，含少量煤屑、碎砖屑等。局部地段有①1 层杂填土分布。该层层厚 0.0~1.8m。

第①1 层（ Q_{4ml} ）杂填土：灰褐色，杂色，稍松，稍湿。以卵砾石、砖块及灰渣为主，含少量粉质粘土。

第②层（ Q_{4al+pl} ）卵石：灰色，中密，局部稍密或密实，稍湿。卵石含量 50%以上，成份以灰岩为主，次圆至次棱角状，直径 2~6cm，最大粒径大于 10cm，砂砾及粉质粘土地充填。局部地段相变为②1 层粉质粘土、②2 层粉土，层厚 3.6~8.0m。

第③层（ Q_{4al+pl} ）粉质粘土：黄褐色，可塑，个别软塑或硬塑。含少量姜石及蜗牛壳碎片。无摇振反应，切面稍光滑，干强度及韧性中等。局部相变为③1 层粉土，温表夹③2 层卵石透镜体，该层分布不稳定，在场地局部尖灭，层厚 0.0~4.4m。

第④层（ Q_{4al+pl} ）卵石：灰色，中密，局部密实，个别稍密，稍湿。卵石含量 50%以上，成份以灰岩为主，次圆至次棱角状，直径 2~6cm，最大粒径大于 10cm，砂砾充填。层厚 5.5~9.3m。

第⑤层（ Q_{3al+pl} ）粉质粘土：黄褐色，可塑，个别软塑。含少量姜石及蜗牛

壳碎片。无摇振反应，切面稍光滑，干强度及韧性中等，层厚 7.2~8.7m。

第⑥层（Q_{3al+pl}）卵石：灰色，中密，局部稍密、稍湿，卵石含量 50%以上，成份以灰岩为主，次圆至次棱角状，直径 2~8cm，最大粒径大于 13cm，砂砾充填，局部夹⑥₁层粉土，该层最大揭露厚度 11.0m。

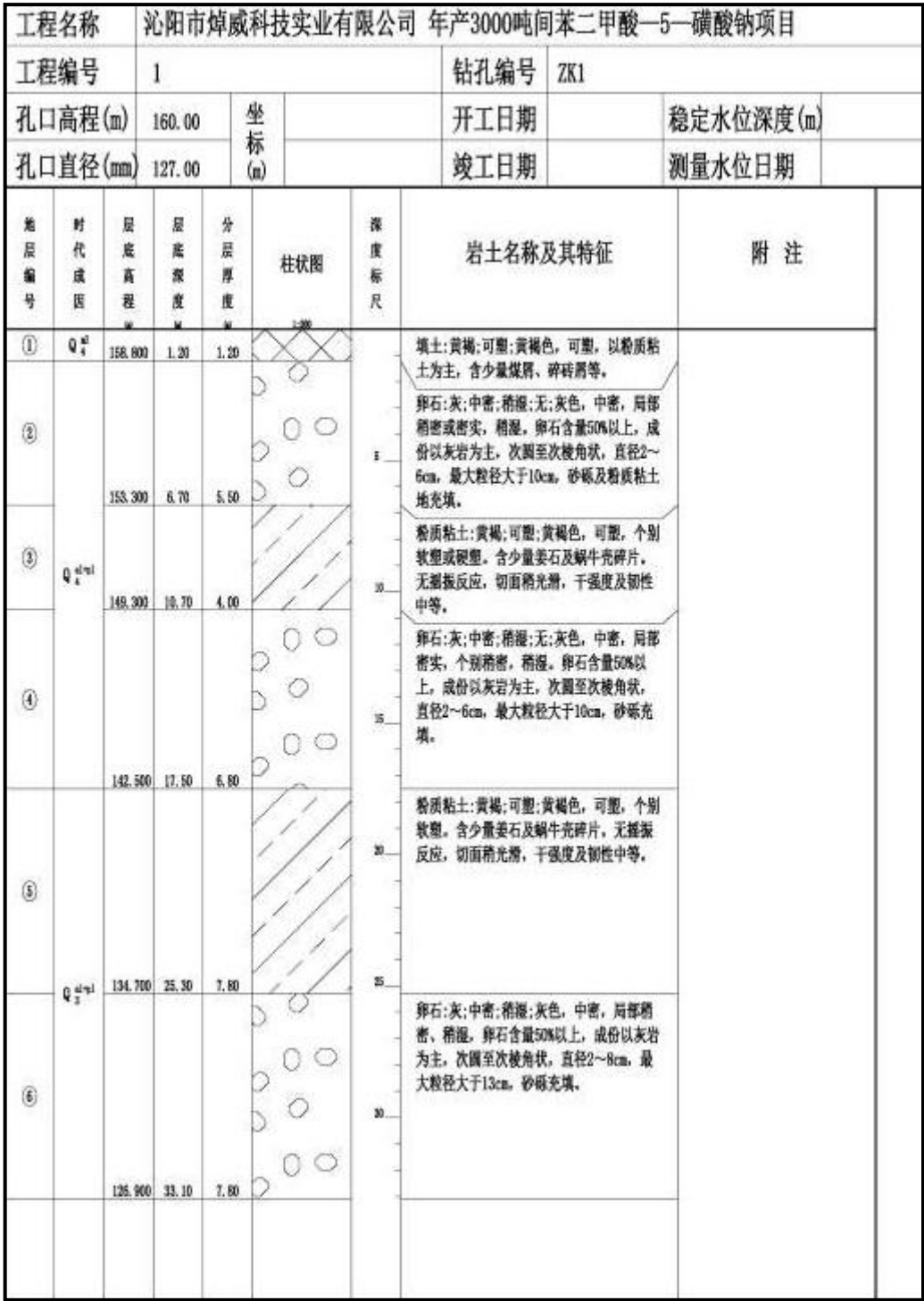


图 4-21 评价区典型钻孔柱状图

4.3.3.2 水文地质特征

A.包气带的分布及特征

包气带是地下含水层的天然保护层，是地表污染物质进入含水层的垂直过渡带。污染物质进入包气带便与周围介质发生物理化学、生物化学等作用，其作用时间越长越充分，包气带净化能力越强。包气带岩土对污染物质吸附能力大小与岩石颗粒大小及比表面积有关，通常粘性土大于砂性土。

依据水文地质及场地工程地质勘察资料，厂址区地层分布主要由层①填土、层②卵石、层③粉质粘土、层④卵石、层⑤粉质粘土、层⑥卵石组成，包气带岩性为层①填土、层②卵石、层③粉质粘土、层④卵石，其中场地基础之下第一岩土层为层②卵石、层③粉质粘土、层④卵石、层⑤粉质粘土，连续稳定分布。

根据相关区域资料，厂区水位埋深 20m，根据双环渗水实验，厂区包气带的垂向渗透系数最大为 $1.351 \times 10^{-3} \text{cm/s}$ 。参照包气带防污性能分级标准，厂区包气带防污能力“弱”。

B.含水层的分布及特征

项目场地浅层地下水岩性为卵石，层厚 3.5~21.8m，含水层顶板埋深 21.5~44.7m。该层卵石孔隙发育，且连通性好，构成了浅层地下水的赋存空间，属于松散岩类孔隙水。根据项目区域抽水试验资料，项目场地浅水含水层渗透系数为 14.42m/d。

C.隔水层的分布及特征

在本次水文地质调查范围内，粉质粘土为厂区浅层水隔水底板，厂区范围内分布连续、稳定，隔水效果好，层厚 5.3~28m。因此认为浅层水与中深层水之间水力联系不密切。

D.地下水补径排特征

该场地位于山前石河冲洪积扇上部，厂区地势北高南低、东高西低，厂区内浅层地下水水位埋深 20-40m，为松散岩类孔隙水，其补给来源主要为大气降水，人工开采为主要排泄途径。

E. 地下水动态特征

厂址地下水动态类型属“气象-开采型”，地下水动态主要受大气降水和人工开采双重因素影响，地下水水位埋深在 3、4、5 月份较大，7、8、9、10 月份雨季时较小。

4.3.3.3 水文地质实验

A. 渗水实验

本次评价引用《焦作润扬化工科技有限公司间苯二甲酸-4-磺酸钠及废酸综合利用扩能技改项目》双环渗水实验结论，来评价项目场地包气带的天然防渗性能。该项目双环渗水实验开展于 2020 年 11 月 4 日，渗水实验点位于本次工程北厂界外 25m 处。

通过钻探资料分析包气带岩性、厚度和连续性特征，通过试坑渗水试验和注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。

a. 试验点位置

试验点位于焦作润扬化工科技有限公司厂区内，试验点基本情况见表 4-29。试验点与本次工程位置关系见图 4-22。

表 4-29 双环渗水试验点基本情况表

位置	编号	坐标		包气带岩性特征
		X	Y	
润扬厂区东南角	SS1	112°51'51.36"	35°11'19.85"	层②泥卵石

图 4-22 双环渗水试验点与本次工程位置关系示意图

b.试验方法

$$\frac{16.67QZ}{F(H+Z+0.5H_a)}$$

设备的安装：选定试验位置，开挖至试验目的层土后再下挖一个 30cm 的渗水试坑，清平坑底；将直径分别为 25cm 和 50cm 的两个试环按同心圆状压入坑底，深约 5~8cm，确保试环周边不漏水；在内环及内、外环之间铺 2cm 厚的粒径 5~8mm 的粒料作缓冲层。

渗水试验：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；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；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；用洛阳铲探明注水实验的渗入深度。

c.参数计算

试坑双环渗水试验按公式（4-1）计算试验层的渗透系数：

$$K= \quad \quad \quad (4-1)$$

式中 K---试验土层渗透系数，cm/s；

Q---内环最后一次注水量，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；

Z—注水实验的渗入深度，cm。

d.渗水试验结果

厂址区包气带双环渗水试验计算结果见表 4-30。

表 4-30 双环渗水试验成果计算表

试验 编号	内环面积 F(cm ²)	水头高 度 H(cm)	渗入深度 Z(cm)	毛细高度 H _a (cm)	最后一次 注水量 Q(L/min)	渗透系数 K(cm/s)	平均值 K(cm/s)
SS1	490.625	10	79.0	100	0.0453	0.001351	0.001351

B、抽水试验

项目厂址区地下水含水层岩组渗透系数采用《河南省洛阳豫西水文地质工程

地质勘察公司关于焦作亚鑫化工有限公司年产 1000 吨 2-(4-(叔戊基)苯甲酰基)苯甲酸等项目环境影响评价水文地质勘查和地下水环境影响评价工作报告》中所做抽水试验的实验结果。焦作亚鑫化工有限公司位于本项目东北侧 149m，地下水水文地质现状基本相同。

a. 试验位置

抽水井位于焦作亚鑫化工有限公司北侧，编号 QY7，具体位置及本工程与其的位置关系见图 4-23。

图 4-23 抽水井位置及本工程与其的位置关系示意图

b. 试验过程

本次抽水井 QY7 为浅井，抽水方法采用定流量单孔非稳定流抽水，抽水试验自 2016 年 12 月 1 日上午 6 时开始，于 12 月 2 日上午 7 时停抽，抽水时间 25h，出水量 40m³/h，稳定降深 6.34m；停抽后观测水位恢复，12 月 2 日下午 13 时水位基本恢复到初始水位，停止观测，水位恢复观测时间 6h。

c. 计算结果

本次抽水为定流量单井非稳定流抽水试验，抽水 16h 后，水位基本达到稳定，且持续抽水时间大于 24h，依据《水文地质手册（第二版）》，可采用停泵数分钟后至 1-2h 的水位恢复阶段数据求取含水层岩组的渗透系数，计算步骤如下：

在单对数坐标纸上绘制曲线，见图 4-24；用图解法求直线斜率[i]；用下式计算渗透系数 K。

$$K = \frac{0.183Q}{[i]H_0} = \frac{0.183 \times 40 \times 24}{0.557 \times 19.54} = 14.42 \quad (\text{m/d})$$

式中：Q---抽水井涌水量(m³/d)；

$$[i] \text{---修正剩余降深，直线斜率，} s^* = s - \frac{s^2}{2H_0} ;$$

s----水位恢复期间剩余降深，m；

s*----水位恢复期间修正剩余降深，m；

H₀---含水层厚度，m；

经计算，抽水井 QY7 含水层岩组渗透系数为 14.42m/d。

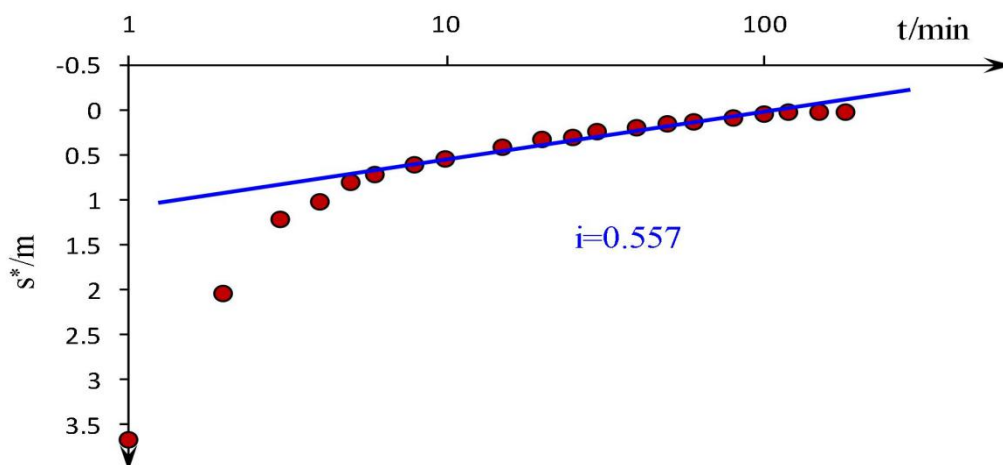


图 4-24 QY7 井水位恢复期间 $s^*-\lg t$ 曲线图

4.3.4 地下水环境质量及包气带污染现状

根据环境质量现状监测结果，地下水各监测现状相关因子均可满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准。区域地下水质量良好，包气带未出现污染。

4.3.5 地下水环境影响预测与评价

根据区域和场地水文地质特征，厂区水文地质条件简单，主要含水层为第四系松散岩类孔隙水，地下水类型为潜水。下层粘土层分布连续、稳定，隔水效果好，故场地内浅层地下水与中深层地下水无水力联系。因此极端工况下建设项目污染物难以直接进入中深层含水层，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）的要求，本次采用数值法对地下水环境影响进行预测。

4.3.5.1 水文地质概念模型

水文地质概念模型是对评价区水文地质条件的简化，是对地下水系统的科学概化，其核心为边界条件、内部结构、地下水流态三大要素，能够准确充分反映地下水系统的主要功能和特征。根据评价区的地质岩性、水动力场、水化学场的分析，从而确定概念模型的要素。

（1）模拟范围

结合评价区水文地质条件与地下水环境保护目标，确定本次模拟对象为潜水含水层。根据潜水含水层分布及地下水流场特征，确定本次模拟范围与地下水评

价区范围一致，面积约 22.30km²。

(2) 保护目标

本次模拟保护目标为项目周边及其下游浅层地下水环境。

(3) 边界条件

①侧向边界

项目北侧概化为入流边界接受区外地下水径流补给，南侧概化为出流边界向区外排泄地下水，东侧和西侧概化为零通量边界。根据环境现状调查资料，东侧逍遥河（又名石河）上游设置逍遥水库使下游基本无天然径流，因此东侧概化为零通量边界。

②垂直边界

模型的上边界为潜水含水层的自由水面，整个含水层系统通过这个边界可接受大气降水入渗补给、蒸发排泄等，与外界进行垂向的水力联系。模型的底部边界是粉质粘土弱透土层，为零流量边界。

(4) 含水层结构概化

区内地下水类型属松散岩类孔隙水，地下水主要赋存于全新统卵石地层中。含水层岩性主要为全新统（Q_{4al+pl}）冲洪积的卵石层，与区外具有统一的水力联系，计算时概化为一个统一的单层含水层。

(5) 水力特征概化

评价区含水岩组主要有第四系全新统的卵石，为孔隙潜水，含水层连通性较好、具有统一的径流场，地下水运动以水平方式为主，自北向南方向径流。计算时将地下水流的垂向分量忽略、概化为层流渗流。地下水流各要素随时间变化，概化为非稳定流。

4.3.5.2 地下水流和溶质运移数学模型

(1) 数值模型

根据水文地质概念模型，评价范围内地下水流运动的数学模型可以表示为潜水含水层非均质、各向异性、三维非稳定流数学模型，其微分方程及定解条件如下：

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x}(k_{xx} \frac{\partial H}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y}(k_{yy} \frac{\partial H}{\partial y}) + \frac{\partial}{\partial z}(k_{zz} \frac{\partial H}{\partial z}) + w = \mu_s \frac{\partial H}{\partial t} & (x, y, z) \in \Omega, t > 0 \\ H(x, y, z, t)|_{t=0} = H_0(x, y, z) & (x, y, z) \in \Omega \\ H(x, y, z, t)|_{S_1} = H_1(x, y, z) & (x, y, z) \in S_1, t > 0 \\ k_n \frac{\partial H}{\partial n}|_{S_2} = q(x, y, z, t) & (x, y, z) \in S_2, t > 0 \end{cases}$$

式中：

Ω —地下水渗流区域；

S_1 —模型的第一类边界；

S_2 —模型的第二类边界；

k_{xx} —表示 x 主方向的渗透系数（m/s）；

k_{yy} —表示 y 主方向的渗透系数（m/s）；

k_{zz} —表示 z 主方向的渗透系数（m/s）；

w —源汇项，包括降水入渗补给、蒸发、井的抽水量和泉的排泄量（m³/s）；

μ_s —含水层或弱透水层的单位储水系数（1/m）；

$H_0(x, y, z)$ —初始地下水水头函数（m）；

$H_1(x, y, z)$ —第一类边界已知地下水水头函数（m）；

$q(x, y, z, t)$ —第二类边界单位面积流量函数（m³/s）。

（2）模拟软件选择及模拟区剖分

本次模拟采用地下水模拟软件 Visual MODFLOW 进行计算。Visual MODFLOW 是三维地下水流动和污染物运移最完整、最易用的模拟环境，这个完整的集成软件将 MODFLOW、MODPATH 和 MT3D 同最直观强大的图形用户界面结合在一起。其全新的菜单结构使用户轻而易举地确定模拟区域大小、选择参数单位以及方便地设置模型参数和边界条件、运行模型模拟（MT3D、MODFLOW 和 MODPATH）对模型进行校正以及用等值线或颜色填充将其结果

可视化。在建立模型和显示结果的任何时候，都可以用剖面图和平面图的形式将模型网格、输入参数和结果加以可视化显示。因此，Visual MODFLOW 是当前世界上关于三维地下水流动和污染物运移模拟最普遍应用的软件。

Visual MODFLOW 由三个独立的模块：输入模块，运行模块和输出模块构成。模块之间可以任意切换，以便建立或修改模型的输入参数，运行模型，校正模型以及显示结果。

根据水文地质调查资料分析，构建厂区区域的地下水流动模型。模拟区网格剖分单元格 100m×100m，为了计算更为精确化，对厂区处进行了网格加密，厂址区单元格细化为 50m×50m，垂向按照水文地质条件和参数设置为 1 层，为第四系松散岩类浅层孔隙水。计算单元平面上 70 行 53 列，垂向共 1 层，共 3710 个网格，其中有效网格 2180 个，无效网格 1530 个。剖分结果见图 4-25、地形高程示意图见图 4-26。

图 4-26 模拟区地形高程示意图-垂向放大率 10（单位：m）

（3）源汇项的处理

①降水补给量

焦作市地处中纬度地区，属暖温带大陆性季风气候，平原区多年平均降水量 597.8mm。浅层含水层通过包气带接受大气降水入渗补给，在模型中大气降水入渗补给量的计算公式为：

$$Q_{\text{降}} = \sum \alpha_i P_i A_i$$

式中：

$Q_{\text{降}}$ —大气降水入渗补给量（m³/d）；

α_i —各计算分区大气降水入渗系数；

P_i —各计算分区降水量（m/d）；

A_i —各计算分区面积（m²）。

降水入渗补给条件的不均匀性用入渗分区概化处理。依据有关降水入渗资料，并参考包气带岩性、潜水位埋深、地形、植被等因素，绘出全区降水入渗系数分区图，分别给出各区降水入渗系数平均值，加在模型对应的剖分网格单元上。

根据各区面积、降水量以及降水入渗系数计算大气降水入渗补给量。

评价区内包气带岩性主要为粉质黏土，本次模拟降水入渗系数参照水文地质手册的数值，并考虑现有的地下水位埋深，综合考虑确定评价区降水入渗系数如下。

表 4-31 模拟区大气降水入渗补给系数取值一览表

计算分区	参数值	计算分区	参数值
I	0.23	II	0.11

图 4-27 模拟区大气降水入渗补给系数平面分区图

②地下水侧向径流补排量

由于缺少多年的水位监测资料，所以仅计算均衡期内的地下水侧向补给量和排泄量。计算区地下水侧向补给和排泄量，可分段采用达西定律计算，公式为：

$$Q_{\text{侧向流入}} = \sum K_i \cdot I_i \cdot A_i$$

式中：

$Q_{\text{侧向流入}}$ —地下水侧向径流补给量（ m^3/d ）；

K_i —第 i 分段含水层渗透系数（ m/d ）；

I_i —第 i 分段断面的法向水力坡度；

A_i —第 i 分段含水层断面面积（ m^2 ）。

根据区域水文地质条件调查资料，评价区补给边界渗透系数均值 $28\text{m}/\text{d}$ ，水力坡度均值 0.0045 ，侧向补给长度 3080m ，含水层厚度均值 15m ，根据公式计算得出评价区侧向流入量为 212.5 万 m^3/a ；评价区排泄边界渗透系数均值 $12\text{m}/\text{d}$ ，水力坡度均值 0.0023 ，侧向排泄边界长度为 3890m ，含水层厚度均值 20m ，计算得出评价区侧向流出量为 78.4 万 m^3/a ，侧向流入排泄总量为 134.1 万 m^3/a 。

③灌溉回归入渗补给

计算公式：

$$Q_{\text{井}} = Q_{\text{农开}} \cdot \beta$$

式中：

$Q_{\text{井}}$ —井灌回归量（ $10^4\text{m}^3/\text{a}$ ）

$Q_{\text{农开}}$ —农业开采量 ($10^4\text{m}^3/\text{a}$)

β —井灌回归系数

评价区的井灌回归系数参照《河南省焦作市幅 1:10 万区域水文地质普查报告》中参数取值,并根据评价区包气带岩性和地下水位埋深综合确定为 0.10。据野外调查统计可知,评价区共有井灌地约 15944 亩。因此评价区浅层地下水供给农业灌溉的水量为:评价区井灌面积 15944 亩 $\times$ 本区灌溉定额 $240\text{m}^3/(\text{亩}\cdot\text{年})=382.656$ 万 m^3/a 。评价区内的井灌回归量为 38.2656 万 m^3 。

④人工开采量

根据调查,评价区浅层地下水目前主要用于农业灌溉,少量用于工业开采。农业灌溉为面状开采,根据③计算农业净开采量(农业开采量-井灌回灌量)为 344.39 万 m^3/a ,根据模拟区井浇地分布范围,并依据开采井的密度和单井抽水量进行分区,分别给出各区开采强度,加在模型对应的剖分网格单元上。

⑤蒸发量

潜水蒸发是指潜水(埋深小于 4 米时)在毛细管力的作用下向上运动,最终以参加陆面蒸散发形式散逸到大气中的水分损失量。评价期内潜水埋深仅在南边局部区域 7-9 月份存在蒸发,大范围内长时间超过了 4 米,因此将评价区潜水蒸发量按零计算。

⑥逍遥河侧向补给

根据环境现状调查资料,东侧 1.25km 处的逍遥河(又名石河)上游设置逍遥水库使下游基本无天然径流,因此东侧概化为零通量边界,不再考虑逍遥河的侧向补给。

(4) 地下水水流模型识别验证

模型的识别和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才能达到较为理想的拟合结果。模型识别和验证过程采用的方法也称试估—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，通过拟合同时期的统测流场，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。

模型的识别和验证主要遵循以下原则：①模拟的地下水流场要与实际地下水流场基本一致；②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；③模拟的水位动态与统测的水位动态一致；④识别的水文地质条件要符合实际水文地质条件。

根据以上原则，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，识别了水文地质条件，确定了模型结构、参数和均衡要素基本反映了地下水随时间和空间的变化规律，使水位拟合误差较小，达到预期效果。根据模型水位观测井（本次评价共设置3口水位观测井），模型计算值所得水位与实际水位观测均值相对比，可得如图4-29、4-30所示的对比结果，图中可以看出观测孔模拟水位与实际水位差均位于95%以内的置信区间。通过上述拟合对比，可以说明本次建立的地下水模型基本符合评价区实际水文地质条件，基本反映了地下水系统的流场特征，故利用该模型为基础，对建设区地下水环境影响进行预测评价是合理可信的。

4.3.5.3 地下水溶质运移模型

本次污染物模拟预测过程不考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应及微生物降解，模型中各项参数予以保守性考虑。这样选择的理由是：①有机污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染物总量减少，运移扩散速度减慢。目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在一定困难；②从保守性角度考虑，假设污染物在运移中不与含水层介质发生反应，可以被认为是保守型污染物，只按保守型污染物来计算，即只考虑运移过程中的对流、弥散作用。在国际上有很多用保守型污染物作为模拟因子的环境影响评价成功实例；③保守型考虑符合环境影响评价风险最大的原则。

（1）溶质运移数学模型

溶质运移的水动力弥散方程的数学模型如下：

$$\frac{\partial c}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(D_{xx} \frac{\partial c}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(D_{yy} \frac{\partial c}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(D_{zz} \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial(\mu_x c)}{\partial x} - \frac{\partial(\mu_y c)}{\partial y} - \frac{\partial(\mu_z c)}{\partial z} + f \quad (1)$$

$$c(x, y, z, 0) = c_0(x, y, z) \quad (x, y, z) \in \Omega, t = 0 \quad (2)$$

$$(c\bar{v} - D\text{grad}c) \cdot \bar{n} \Big|_{\Gamma_2} = \varphi(x, y, z, t) \quad (x, y, z) \in \Gamma_2, t \geq 0 \quad (3)$$

式（1）中：

右端前三项为弥散项，后三项为对流项，最后为由于化学反应或吸附解析所产生的溶质的增量；

D_{xx} 、 D_{yy} 、 D_{zz} — x, y, z 三个主方向的弥散系数；

μ_x 、 μ_y 、 μ_z — x, y, z 方向的实际水流速度；

C —溶质浓度。

式（2）和式（3）中：

Ω —溶质渗流的区域；

Γ_2 —二类边界；

c_0 —初始浓度；

φ —边界溶质通量；

$\bar{v}$ —渗流速度；

$\text{grad}c$ —浓度梯度。

（2）弥散度的确定

地质介质中溶质运移主要受渗透系数在空间上变化的制约，即地质介质的结构影响。这一空间上变化影响到地下水流速，从而影响到溶质的对流与弥散。通常空隙介质中的弥散度随着溶质运移距离的增加而加大，这种现象称之为水动力弥散尺度效应。其具体表现为：野外弥散试验所求出的弥散度远远大于在实验室所测出的值，相差可达 4-5 个数量级；即使是同一含水层，溶质运移距离越大，所计算出的弥散度也越大。越来越多的室内外弥散试验不断地证实了空隙介质中水动力弥散尺度效应的存在。

据环保部环境工程评估中心在北京组织召开了《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）专家研讨会，与会水文地质专家一致认为弥散试验的结果受试验场地的尺度效应影响明显，其结果应用受到很大的局限性。因此，一般不推荐开展弥散试验工作。

许多研究者都曾用类似的图说明水动力弥散的尺度效应。Geihar 等（1992）将 59 个不同现场获得的弥散度按含水层类型、水力学特征、地下水流动状态、观测网类别、示踪剂类型、数据的获取方法、水质模型的尺度等整理后，对弥散度增大的规律进行了讨论。Neuman（1991）根据前人文献中所记载的 130 余个纵向弥散度进行了线性回归分析，并综合前人发展的准线性扩散理论，对尺度效应进行了解释与讨论。李国敏等（1995）综合了前人文献中记录的弥散度数值按介质类型（孔隙与非孔隙的裂隙等介质）、模型类别（解析模型与数值模型）等分别作出弥散度与基准尺度的双对数分布，并分别给出了不同介质中使用不同模型所求出参数的分维数。如前述分析，由于水动力弥散尺度效应的存在，难以通过野外或室内弥散试验获得真实的弥散度。因此，由于水动力弥散尺度效应的存在，本次工作参考前人的研究成果和类似溶质运移模拟的经验，从保守角度考虑，取纵向弥散度为 10m，横向弥散度为 1.0m。

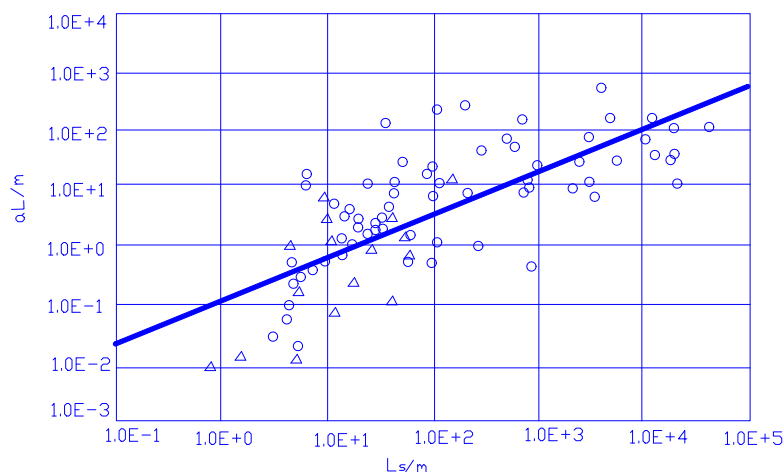


图 4-31 孔隙介质 2 维数值模型的 $\lg \alpha_L - \lg L_s$ 图

4.3.5.4 地下水环境影响预测与评价

（1）预测情景设定

建设项目地下水预测情景设置一般分为正常状况和非正常状况两种情景。

①正常状况

正常状况是指建设项目的工艺设备和地下水环境保护措施均达到设计要求条件下的运行状况。

②非正常状况

非正常状况是指建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016),已依据 GB16889、GB18597、GB18598、GB18599、GB/T50934 设计地下水污染防渗措施的建设项
目,可不进行正常状况情境下的预测。本工程地下水防护区域均为重点防渗区。
评价要求工程严格按照相关防渗要求进行防渗(具体见第七章 环境保护措施及其可行性论证)。企业在严格落实评价要求的地下水分区防渗措施前提下,本次评价仅对非正常状况情景下对地下水环境影响进行预测。

本工程新建污水处理站,各处理单元由于老化或腐蚀等原因,造成基础防渗层破损,导致污染物泄漏,进入含水层污染地下水环境;本工程涉及的储罐包括盐酸储罐(1个,卧式 30m³),均为地上储罐,但在特殊情况下,若储罐突发破裂泄漏,因物料浓度高,即使少量物料下渗,仍然会对地下水造成污染。因此本次评价设定的非正常状况为:污水处理池单元由于老化或腐蚀等原因,造成基础防渗层破损,导致污染物泄露,进入含水层污染地下水环境;罐区由于工程质量等原因,造成基础防渗层破损、开裂,导致污染物泄漏,进入含水层污染地下水环境。本次评价拟选取有地下水质量标准的因子进行预测。

(2) 预测因子与源强分析

非正常工况下储罐围堰人工防渗层的防渗能力按 0.1%考虑,渗透系数为 1×10⁻⁵cm/s,经计算入渗能力为 0.086m/d。工程盐酸储罐围堰面积为 78m²,盐酸入渗量为 6.708m³/d。设定事故工况发生后,可以及时发现,完全阻断污染进入地下水的时间为 1 天。

各污染物渗漏情况见表 4-32。

表 4-32 污染物渗漏情况一览表

渗漏位置	情景设定	预测因子	渗漏量	浓度 (mg/L)	总渗漏量 (t)

			(m ³ /d)		
盐酸储罐	非正常工况	硫酸盐	6.708	1757280	11.7878
注：硫酸规格分别为 37%。					

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)：对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序，分别取标准指数最大的因子作为预测因子。本次污染物的标准值选取《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类水限值，并对各项因子采用标准指数法进行排序，结果见表 4-33。

表 4-33 预测因子筛选一览表

特征污染物	浓度 (mg/L)		标准限值 (mg/L)	标准指数	
	污水处理站泄漏	储罐泄漏		污水处理站泄漏	储罐泄漏
HCl	324.19	1757280	250	1.3	7029

由上表，本次预测选取非正常状况下储罐区 HCl 作为预测因子。

(3) 评价标准

综合考虑地下水流向、项目区周围敏感点的分布，有针对性的开展模拟计算。模拟结果以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。标准限值参照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准值。

各指标具体情况见表 4-34。

表 4-34 污染物检出下限及其水质标准限值一览表

序号	模拟预测因子	检出限 (mg/L)	标准限值 (mg/L)
1	HCl	0.025	0.50

(4) 预测时段

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，本次预测时段确定为 100d、1000d 和 7300d (20a)。

(5) 预测结果

③地下水环境影响预测评价结论

综上所述，在非正常工况下氨水、甲苯储罐泄漏，叠加背景值后，污染物氨氮在模拟期 100d 有超标现象，甲苯在模拟期 100d、1000d 有超标现象。随着时

间的延长，在水动力弥散作用下，污染晕范围逐渐扩大，但是超标区中心浓度逐渐降低，氨氮和甲苯超标区最远距离均未超出厂界。污水的跑冒滴漏会对泄漏点附近地下水环境造成一定影响，但均未到达周边饮用水水源井，对地下水保护目标没有影响。

由于本次预测源强计算采取最不利原则，各污染因子浓度都选取最大值，且假定发生渗漏的氨水和甲苯全部进入含水层，因此，实际状况氨水和甲苯渗漏造成的影响范围不会超过本次预测结果。同时，从泄漏概率、地面破损概率综合考虑，氨水和甲苯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到地下水环境容量可以接受的程度。

4.3.6 地下水环境保护措施与对策

按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”原则制定地下水污染防治措施与对策，可有效防止地下水污染。具体内容见“第七章 环境保护措施及其可行性论证”。

综上所述，建设单位在加强管理、提高环保意识并严格执行评价提出的源头控制、防渗、监测管理、制定应急预案等措施的前提下，本项目生产运行不会对周围及下游地下水环境产生明显不利影响，环境影响可以接受。

4.4 土壤环境影响分析与评价

4.4.1 影响识别

(1) 项目类别

项目属于“制造业、石油化工”中的“化学原料和化学制品制造”，属于 I 类项目。

(2) 影响识别

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），项目土壤环境影响类型与影响途径识别见表 4-37。

表 4-37 项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	/	/	/	/

运营期	√	√	√	
服务期满后	/	/	/	/

根据上述内容，项目对土壤环境的影响类型为污染影响型，其影响源及影响因子识别见表 4-38。

表 4-38 污染影响型建设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	全部污染物指标	特征因子	备注
生产车间	生产	地面漫流	pH、氟化物、HCl 等	氟化物、HCl	事故
		垂直入渗			
废气治理措施	废气治理	大气沉降	pH、氟化物、HCl 等	氟化物、HCl	正常
储罐区	液体物料储存	地面漫流	HCl	氟化物、HCl	事故
		垂直入渗			事故

(3) 项目及周边土地利用类型确定

项目选址位于沁阳市产业集聚区沁北园区，周边以工业企业为主，土地利用类型为工业用地。

4.4.2 评价等级

(1) 占地规模

项目占地面积 0.6hm²，占地规模属于小型。

(2) 项目所在地周边土壤环境敏感程度

项目选址位于沁阳市产业集聚区沁北园区，周边多为工业企业，不存在土壤环境敏感目标，因此，项目所在地周边土壤环境敏感程度为不敏感。

(3) 等级划分

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本次土壤环境评价等级确定为二级，划分情况见表 4-39。

表 4-39 土壤环境评价等级划分表

分 类	本项目情况	分级
土壤环境的影响类型	污染影响型	-
项目类别	项目属于“制造业、石油化工”中的“化学原料和化学制品制造”	I 类

项目所在地周边土壤环境敏感程度	项目选址位于沁阳市产业集聚区沁北园区，周边多为工业企业，不存在土壤环境敏感目标	不敏感
占地规模	0.6hm ²	小
评价等级		二级

4.4.3 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境评价范围为项目占地以及周边 0.2km 范围内的区域。

4.4.4 影响评价

4.4.4.1 评价范围

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境评价范围为项目占地以及周边 0.2km 范围内的区域。

4.4.4.2 评价时段

根据前述土壤环境影响识别结果，确定本次评价时段为运营期。

4.4.4.3 评价因子

根据前述影响因子识别情况，本次评价因子确定为 pH、氟化物、HCl 等。

4.4.4.4 评价方法

依据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），污染影响型建设项目，评价工作等级为二级的，可进行类比分析，因此，本次采用类比分析法。

4.4.4.5 类比分析及结果

项目对周边土壤环境的影响途径主要为事故状态下物料的地面漫流和垂直入渗以及正常生产时废气大气沉降。

对于正常生产时废气大气沉降，项目废气污染物经采取相应处理设施治理后，排放量均较小，大气沉降对土壤的影响很小。对于事故状态下物料的地面漫流和垂直入渗，厂内设置有事故水池，且采取防渗措施，可有效控制事故废水等地面漫流；储罐设置有围堰及防渗措施，可有效控制物料泄漏、地面漫流和垂直入渗现象。此外，在工艺设计中一是对各主要设备的温度、压力、流量进行遥控和监测，使生产在最佳状态下安全运行，一旦发生异常立即自动报警；二是管道、

设备均符合国标及工艺技术要求，同时加强设备的日常维护和管理，防止污染物跑、冒、滴、漏现象发生。

本次通过分析现有厂区土壤环境变化情况，类比得出本项目对土壤环境的影响。

综上，项目对厂区及周边土壤环境影响可以接受。

4.4.5 土壤环境保护措施与对策

根据对现有工程2019年~2021年土壤环境监测结果进行分析，硝基苯由2019年未检出至2021年检出，虽检出浓度较低，远低于标准值（76mg/kg），但由此可知工程建设对土壤环境会有一定的影响。为进一步减轻项目建设对土壤环境的影响，本次评价按照“源头控制、过程防控、跟踪监测”原则制定土壤环境保护措施与对策，可有效防止土壤污染。具体内容见“第七章 环境保护措施及其可行性论证”。

综上所述，本项目对可能产生土壤污染的影响途径进行了有效预防，在确保各项措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制物料泄漏、地面漫流和垂直入渗现象，避免污染土壤。因此，本项目对厂区及周边土壤环境影响不大，可以接受。

4.5 固废环境影响分析与评价

工程固废固体原料包装产生的废包装袋、板框压滤机产生的废滤布、脉冲袋式除尘器收集的料尘，，备维护产生的废润滑油、废油桶以及生活垃圾 S12 等。

危废仓库建设情况满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB12597-2001)(2013年修订)有关要求。根据工程危废产生情况，现有危废仓库能够满足全厂危废暂存需求。评价要求危险废物全部装入符合标准的密闭容器中，临时存放于危废仓库内，有废物识别标志、标明具体物质名称，并做好警示标志；严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB12597-2001)(2013年修订)有关要求及《危险废物管理条例》贮存、运输、处理规定进行。

①危险废物贮存设施环境影响分析

结合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)(2013年修订)，分析

项目危废仓库选择可行性如下：

A、项目位于沁阳市产业集聚区沁北园区。厂址区域地震活动不强烈，地质结构较为稳定。

B、当地常年最多风向为 E 风。项目选址周边以企业为主。

C、项目所在区域不属于溶洞区，区域严重自然灾害如洪水、滑坡、泥石流等现象不常见。

综上所述，项目危废仓库贮存设施选址可行。

②运输过程的环境影响分析

项目危险固废包括液态和固态物质。为此，评价要求采用包装桶进行收集，过程中确认包装物无破碎，从而降低固废厂区收集、转运过程中对周围环境的影响。

同时，项目危废仓库做好“防风、防雨、防晒、防渗”四防措施，危废及时清运，危废最长贮存时间不长于 1 年，并严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2024-2012）、《河南省环境保护厅关于印发河南省危险废物规范化管理工作指南（试行）的通知》（豫环文[2012]18 号）进行收集、贮存和运输。运输人员必须掌握危险废物运输的安全知识，了解其性质、危险特征、包装容器的使用特性和发生意外的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。危险废物运输时必须配备押运人员，并按照行车路线行驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通过的区域。

综上所述，采取评价要求的防治措施后，危险废物在厂区收集、运输、储存过程对周围环境的影响不大，可以接受。

4.6 声环境影响预测与评价

4.6.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中有关声环境影响评价工作等级划分原则，本次声环境影响评价工作等级为三级。

声环境影响评价分级依据见表 4-42。

表 4-42 声环境评价级别划分依据表

判断依据			评价级别
项目所处的声环境功能区	噪声增量	受影响人口数量	三级
3 类区	<3dB	较少	

4.6.2 评价标准

厂址区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3 类标准, 昼间 65dB(A), 夜间 55dB(A)。

4.6.3 预测范围

按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 要求, 确定声环境预测范围为项目边界外 1 米。

4.6.4 预测点和评价点

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021), 确定预测点和评价点为项目厂界。

4.6.5 预测基础数据

4.6.5.1 声源数据

项目噪声主要为机械噪声、空气动力性噪声。高噪声设备主要是离心机、板框压滤机、风机等。

项目主要噪声源强及防治措施效果见表 4-43。

表 4-43 (1) 项目主要噪声源强调查清单一览表 (室内声源)

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声功率级/dB (A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离	室内边界声级/dB (A)	运行时段	建筑物插入损失	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
1	生产车间	颚式破壁机	2PG-900	70	室内布置, 减震基础	-12.2	-11.5	10	1	70	昼夜	25	45	1
2		球磨机	MBS	70		-16.6	-10	10	1	70			45	1
3		浸取槽	φ2600×3250	75		-22.9	-9	5	1	75			50	1
4		渣浆泵	IHF50/IHF65	80		-29.3	-8.1	2	1	80			55	1
5		碱液泵	IHF50	70		-36.1	-7.1	10	1	70			45	1
6		碱液中转泵	IHF50	80		-42.5	-5.6	5	1	80			55	1
7		浓缩给料泵	IHF50	70		-47.8	-4.6	2	1	70			45	1
8		蒸发冷凝器	\	80		-52.7	-3.7	3	1	80			55	1
9		除杂板框过滤器	BMS12	75		-56.1	-2.7	2	1	75			50	1
10		沉锂给料泵	IHF50	70		-43.9	-10.5	10	1	70			45	1
11		碳酸钠配置槽	V=4m³	70		-14.6	-20.3	10	1	70			45	1
12		沉锂离心机	PGZ1600	70		-19.5	-19.8	10	1	70			45	1
13		母液槽	V=10m³	80		-24.9	-18.8	5	1	80			55	1
14		母液泵	IHF50	70		-30.7	-17.3	10	1	70			45	1

15		真空圆盘震动干燥器	\	80		-38.1	-15.9	5	1	80			55	1
16		三效蒸发结晶器	\	80		-45.4	-14.9	5	1	80			55	1
17		酸化槽	φ2200×3250	80		-51.7	-13.4	2	1	80			55	1
18		酸储槽	V=30m³	80		-50.8	-9	5	1	80			55	1
19		酸液泵	IHF50	70		-56.6	-8.1	10	1	70			45	1
20		浓缩系统(三效蒸发结晶器)	\	80		-58.1	-12.4	10	1	80			55	1

表 4-43 (2) 项目主要噪声源强调查清单一览表 (室外声源)

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声功率级/ dB (A)	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z			
1	风机	-	-51.2	2.7	2	90	减震基础、隔声罩、消声器	昼夜
2	风机	-	-50	2.7	2	90		
3	风机	-	-22	-3.2	2	90		
4	风机	-	-19	-3.2	2	90		

4.6.5.2 环境数据

工程声环境影响预测环境数据见表 4-44。

表 4-44 声环境影响预测环境数据表

序号	名称	单位	数据
1	年平均风速	m/s	1.8
2	主导风向	/	东风
3	年平均气温	℃	14.6
4	年平均相对湿度	%	66
5	年平均气压	hPa	1002.7

4.6.6 预测方法

噪声在传播过程中受到多种因素的干扰，使其产生衰减，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），结合建设项目噪声源和环境特征，分别采用室外声源在预测点产生的声级计算模型和室内声源在预测点产生的声级计算模型。

（1）室内声源等效室外声源声功率级计算方法

①声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算

若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可按下面的公式近似求出。

$$L_{P2} = L_{P1} - (TL + 6)$$

式中： L_{p1} ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

L_{p2} ——靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

TL ——隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。

（2）户外声传播的衰减模型

①户外声传播衰减的基本公式

户外声传播衰减包括几何发散、大气吸收、地面效应、障碍物屏蔽、其他多方面效应引起的衰减。在环境影响评价中，应根据声源声功率级或参考位置处的声压级、户外声传播筛检，计算预测点的声级。

$$Lp(r)=Lp(r0)+Dc-(A_{div}+A_{atm}+A_{gr}+A_{bar}+A_{misc})$$

式中: $L_{p(r)}$ —预测点处声压级, dB;

$L_{p(r_0)}$ —参考位置 r_0 处的声压级, dB;

D_C —指向性校正, 它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的声级的偏差程度, dB;

A_{div} —几何发散引起的衰减, dB;

A_{atm} —大气吸收引起的衰减, dB;

A_{gr} —地面效应引起的衰减, dB;

A_{bar} —障碍物屏蔽引起的衰减, dB;

A_{misc} —其他多方面效应引起的衰减, dB。

考虑最不利环境影响, 本次仅考虑几何发散衰减后对周边声环境的影响。

②无指向性点声源几何发散衰减

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg(r/r_0)$$

式中: $L_{p(r)}$ ——预测点处声压级, dB;

$L_{p(r_0)}$ ——参考位置 r_0 处的声压级, dB;

r ——预测点距声源的距离, m;

r_0 ——参考位置距声源的距离, m;。

若已知点声源的倍频带声功率级, 且声源处于半自由声场, 则上式可等效为:

$$L_p(r) = L_w - 20\lg r - 8$$

式中: $L_{p(r)}$ ——预测点处声压级, dB;

L_w ——由点声源产生的倍频带声功率级, dB;

r ——预测点距声源的距离。

(3) 工业企业噪声贡献值计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} , 在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ; 第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} , 在 T 时间内该声源工作时间为 t_j , 则拟建工程声源对预测点产生的贡献值 (Le_{eq}) 为:

$$L_{eqg} = 10\lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

(4) 预测值

预测点的贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到的声级。

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

式中：Leq——预测点的噪声预测值，dB（A）；

Leqg——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB（A）；

Leqb——预测点的背景噪声值，dB（A）

4.6.7 预测评价结果

根据工程噪声源在厂区的分布和源强，以及其与四周厂界的距离及建筑物的衰减状况，计算出各声源对四个厂界的噪声贡献值，各厂界噪声影响情况预测结果见表 4-45。

表 4-45 厂界声环境预测结果统计及分析一览表

预测点位	现状最大值 dB(A)		贡献值 dB(A)	预测结果 dB(A)		评价标准	预测达标情况
东厂界	昼	57.5	34.12	昼	57.52	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 3 类标准： 昼间 65dB(A) 夜间 55dB(A)	达标
	夜	47.6		夜	47.79		
西厂界	昼	54.6	50.06	昼	55.91		达标
	夜	44.7		夜	51.17		
南厂界	昼	56.4	49.46	昼	57.2		达标
	夜	46.6		夜	51.27		
北厂界	昼	58.4	47.56	昼	58.74		达标
	夜	48.7		夜	51.18		

由上表可以看出，工程各厂界昼间、夜间噪声预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求，工程噪声对周围声环境影响不大，可以接受。

项目声环境影响评价自查表见表 4-46。

表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 ☐		二级 ☐		三级 ☒	
	评价范围	200m ☐		大于 200m ☐		小于 200m ☒	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 ☒		最大 A 声级 ☐		计权等效连续感觉噪声级 ☐	
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐		国外标准 ☐	
现状评价	环境功能区	0 类区 ☐	1 类区 ☐	2 类区 ☐	3 类区 ☒	4a 类区 ☐	4b 类区 ☐
	评价年度	初期 ☐		近期 ☒		中期 ☐	远期 ☐
	现状调查方法	现场实测法 ☒		现场实测加模型计算法 ☐		收集资料 ☐	
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 ☐		已有资料 ☒		研究成果 ☐	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 ☒				其他 ☐ _____	
	预测范围	200 m ☐		大于 200 m ☐		小于 200 m ☒	
	预测因子	等效连续 A 声级 ☒		最大 A 声级 ☒		计权等效连续感觉噪声级 ☐	
	厂界噪声贡献值	达标 ☒		不达标 ☐			
	声环境保护目标处噪声值	达标 ☐		不达标 ☐			
环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☐ 固定位置监测 ☐ 自动监测 ☐ 手动监测 ☐ 无监测 ☒					
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子 ()		监测点位数 ()		无监测 ☒	
评价结论	环境影响	可行 ☒ 不可行 ☐					

注“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。

4.7 环境影响预测与评价结论

4.7.1 大气环境影响预测与评价结论

项目位于不达标区，预测结果显示：

①项目新增污染源正常工况排放下各污染物短期浓度贡献值最大占标率均小于100%。

②项目位于二类功能区，新增污染源正常工况排放下一类区颗粒物、二氧化硫、氮氧化物年均浓度贡献值最大浓度占标率小于10%；二类区颗粒物、二氧化

硫、氮氧化物年均浓度贡献值最大浓度占标率小于30%。

③PM₁₀年平均质量浓度变化率小于-20%，区域环境质量整体改善；其他现状未超标的污染物叠加值满足相应环境质量标准要求。

④各污染物厂界预测浓度均能满足相应厂界浓度标准限值要求。

⑤项目不需设置大气环境保护距离。

在保证评价要求和工程设计的防治措施正常运行的条件下，本工程建设对周围大气环境影响可接受。

4.7.2 地表水环境影响分析与评价结论

项目外排废水可以进入集聚区污水管网，经葛洲坝水务（沁阳）有限公司（沁阳市第二污水处理厂）进一步处理后经安全河排入沁河，对地表水体影响较小，可以接受。

4.7.3 地下水环境影响预测与评价结论

项目对可能产生地下水影响的污染途径进行了有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制厂区内的污染物下渗现象，避免污染地下水，因此，项目对区域地下水环境影响不大，可以接受。

4.7.4 土壤环境影响分析与评价结论

项目对可能产生土壤污染的影响途径进行了有效预防，在确保各项措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制物料泄漏、地面漫流和垂直入渗现象，避免污染土壤。因此，项目对区域土壤环境影响不大，可以接受。

4.7.5 固废环境影响分析与评价结论

采取评价要求的防治措施后，固废在厂区收集、运输、储存过程对周围环境的影响不大，可以接受。

4.7.6 声环境影响预测与评价结论

工程各厂界昼间、夜间噪声预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求，工程噪声对周围声环境影响可以接受。

第五章 环境风险分析

5.1 评价思路

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

5.2 环境风险评价工作程序

环境风险评价工作程序详见图 5-1。

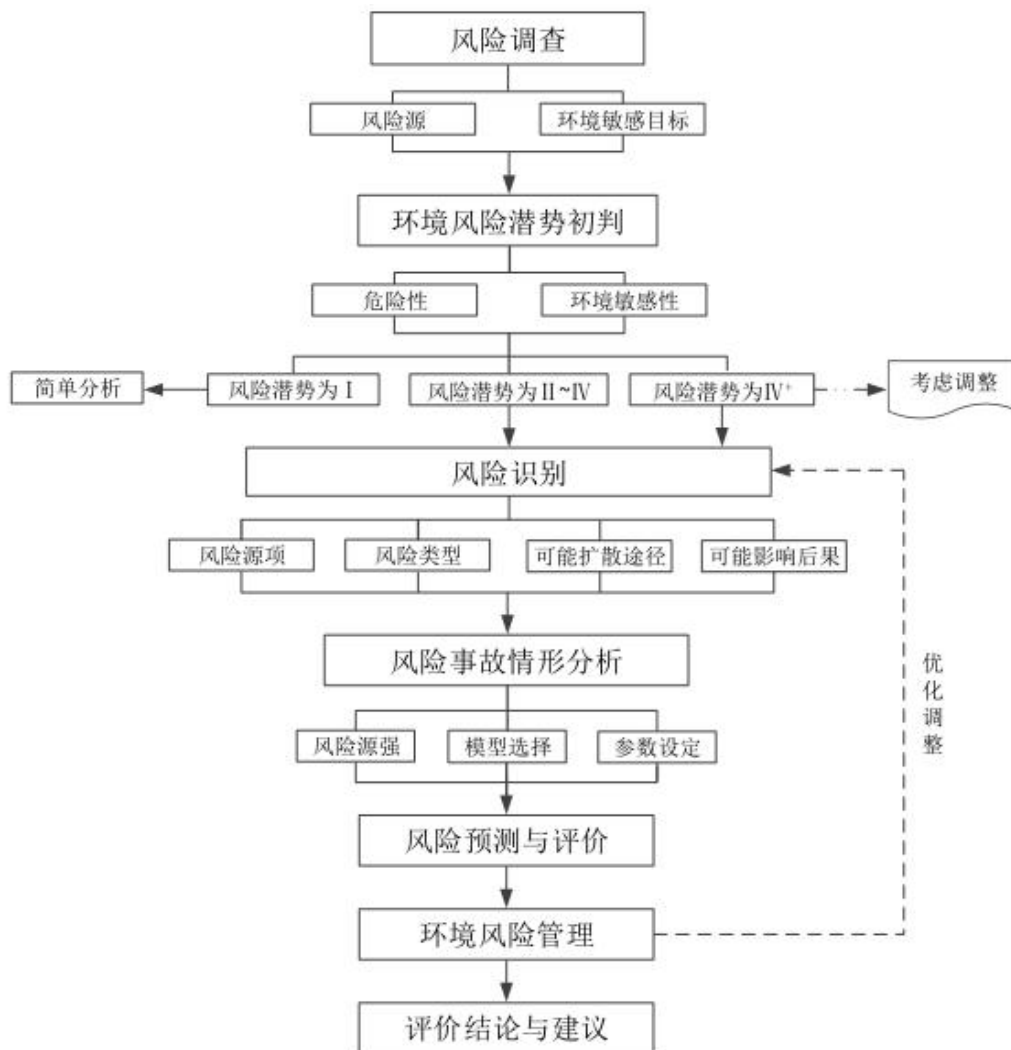


图 5-1 环境风险评价工作程序图

5.3 评价依据

5.3.1 风险调查

5.3.1.1 建设项目风险源调查

工程主要为是对回收的铝电解质进行综合利用，提取碳酸锂的过程，从而实现资源的再利用。本次工程所涉及物质主要有铝电解质、氯化铝、氢氧化钠、碳酸钠及 30%盐酸等。工程风险源主要为生产装置区、原料储罐区及盐酸储罐等。

经查阅《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018）附录 B 及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表 1 和表 2，项目涉及的风险物质主要为铝电解质、氯化铝、氢氧化钠、碳酸钠及 30%盐酸等。

根据查阅《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018）附录 B 及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）表 1 和表 2，本次工程所涉及的物质的储存量及储存方式见表 5-1。

表 5-1 工程物质储存量及储运方式一览表

序号	名称	形态	运输方式	储存位置	储存方式	最大储存量 (t)
1	铝电解质	固态	汽运	原料库	吨包储存	4000
2	氯化铝	固态	汽运	原料库	袋装储存	100
3	氢氧化钠	固态	汽运	原料库	袋装储存	100
4	碳酸钠	固态	汽运	原料库	袋装储存	50
5	30%盐酸	液态	罐装汽运	储罐区	储罐	20

5.3.1.2 环境敏感目标调查

根据工程危险物质可能的影响途径，项目周边环境敏感目标情况见表 5-3。

表 5-3 项目周边环境敏感目标情况一览表

类别	调查对象	保护对象	属性	人口 (人)	相对方位	相对厂界距离 (m)
环境空气	捏掌村	居民区	村庄	2100	SW	645m
	义庄	居民区	村庄	2220	S	840m
	西向镇	居民区	村庄	11431	SE	960m
	虎村新村	居民区	村庄	1600	E	1450m
	惠民小区	居民区	村庄	2800	SW	1940m

	逍遥村	居民区	村庄	650	NE	2075m
	虎村	居民区	村庄	1330	NE	2095m
	横道	居民区	村庄	750	SE	2180m
	东行口	居民区	村庄	400	NW	2355m
	行口村	居民区	村庄	620	NW	2610m
	南作	居民区	村庄	1000	SW	2625m
	校尉营村	居民区	村庄	4060	NE	3300m
	东向村	居民区	村庄	766	SE	3520m
	赵寨村	居民区	村庄	5010	SW	3650m
	留庄村	居民区	村庄	3200	SE	3760m
	邗邗村	居民区	村庄	5400	E	4125m
	神农山风景名胜区	风景名胜区		-	N	1590
	太行山猕猴国家级自然保护区	自然保护区		-	N	1470
地表水	安全河	地表水		自葛洲坝水务（沁阳）有限公司（沁阳市第二污水处理厂）排水口至沁河西王贺断面共约 26km 河段		
	沁河					
地下水	西乡镇饮用水井	集中式饮用水源		-	SE	2910
	校尉营村饮用水井			-	NE	5460
	魏村饮用水井			-	SE	7200
	邗邗村饮用水井			-	SE	6000
	义庄一街饮用水井			-	SE	1525
	留庄村饮用水井			-	SE	5100
	西向镇二街饮用水井			-	SE	3715
	东向村饮用水井	分散式饮用水源		-	SE	4470
	义庄二街饮用水井			-	SE	1790
	义庄三街饮用水井			-	SE	1525
	皇府村饮用水井			-	SE	5890
	水黄头村饮用水井			-	SE	5560

5.3.2 环境风险潜势初判

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV⁺级。根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析。

5.3.2.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），危险物质及工艺系统危害性（P）应根据危险物质数量与临界量的比值（Q）和行业及生产工艺（M）确定。

（1）Q 值的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录C，Q按下式进行计算：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q₁, q₂.....q_n—每种危险物质的最大存在量，t；

Q₁, Q₂...Q_n—每种危险物质的临界量，t。

当Q<1 时，该项目环境风险潜势为I。

当Q≥1 时，将Q值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100。

物质临界量见表5-4。

表5-4 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 qn/t	临界量Qn/t	Q值
1	30%盐酸	7647-01-0	20	7.5	2.67
2	氢氧化钠	-	100	-	-
3	碳酸钠	-	50	-	-
4	氯化铝	7446-70-0	100	5	20
Q值合计					22.67

经计算，本项目Q值合计为22.67，经查阅本次工程属于10≤Q<100。

（2）M 值的确定

工程主要为铝电解质的回收及综合利用，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录C，项目存在表C.1其他行业中的涉及危险物质使用、贮存的项目，且设置有盐酸储罐。经核算项目M值为10。根据划分依据，属于划分的M3级别。

M值具体确定情况见表5-5。

表5-5 建设项目M值确定表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	分值/套	M值
1	其他	危险物质使用、贮存	1	5	5
2	储罐区	盐酸贮存	1	5	5
M值合计					10
评估级别（M=10）					M3

(3) 危险物质及工艺系统危害性（P）的分级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录C，项目危险物质及工艺系统危害性（P）的等级为P4。

项目危险物质及工艺系统危害性（P）的分级具体见表5-6。

表5-6 危险物质及工艺系统危害性（P）分级情况表

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	<u>P3</u>	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

5.3.2.2 环境敏感程度（E）的确定

(1) 大气环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169—2018）附录D，根据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险等级的敏感性，详见表项5-7。

表5-7 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、可研、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、可研、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；油气、化学品输送管线管段200m范围内，每千米管段人口数大于100人，小于200人
E3	周边5km范围内居住区、医疗卫生、文化教育、可研、行政办公等机构人口总数小于1万人；或周边500m范围内人口总数下于500人；油气、化学品输送管线管段200m范围内，每千米管段人口数小于100人

本项目周边5km范围内存在捏掌村、逍遥村、义庄村、西万镇等居民区，合计人口数大于5万人，其中，项目附近500m范围内主要为周边企业的工作人员，人口约500人。因此，大气环境敏感程度为环境高度敏感区E1。

(2) 地表水环境

项目危险物质排放点地表水水体为安全河—沁河，安全河属于IV类水体，沁河属于III类水体，地表水功能敏感性为较敏感（F2）。

项目距离安全河最近距离为3.9km，自安全河距离项目最近处（南侧），下游约7.6km

汇入沁河。自安全河（项目所属7.6km）以及安全河和沁河汇入点下游共计10km范围内，均不涉及特殊的敏感保护目标，因此环境敏感目标分级为S3。

结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录D 中地表水环境敏感程度分级，本项目地表水环境敏感程度为E3。

地表水环境敏感程度分级情况见表5-8~11。

表5-8 地表水环境敏感程度分级情况表

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	<u>E2</u>	E3

表5-9 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表5-10 环境敏感目标分级

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

表5-11 项目地表水环境敏感程度分级确定表

项目	地表水环境敏感程度分级情况	
地表水环境	地表水环境敏感特征	本项目危险物质排放点地表水水体为安全河—沁

敏感特征		河，安全河属于 IV 类水体，沁河属于Ⅲ类水体
	敏感性	F2
环境敏感目标分级	环境敏感目标	自安全河汇入点下游共计 10km 范围内有分散式饮用水敏感保护目标
	分级	S3
地表水环境敏感程度分级		E2

(2) 地下水环境

项目不在沁阳市集中式饮用水水源地保护区范围内，但项目周边乡镇、存在分布有未划定准保护区的分散式饮用水水源地，因此地下水功能敏感性分区为“较敏感”G2。

项目区域包气带岩性为①层粉质粘土、②层卵（砾）石和③层粉质粘土，在区内分布连续、稳定。据区域渗水试验资料，①层粉质粘土垂向渗透系数在 $4.86 \times 10^{-5} \text{ cm/s} \sim 6.80 \times 10^{-5} \text{ cm/s}$ 之间，项目区范围包气带防污染性能分级属于“中等”D2。

结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录D 中地下水环境敏感程度分级，本项目地下水环境敏感程度为E2。

地下水环境敏感程度分级情况见表5-12~15。

表5-12 地下水环境敏感程度分级情况表

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	E1	E2	E3

表5-13 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
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

表5-14 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0\text{m}$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$, 且分布连续、稳定

D2	$0.5\text{m} \leq \text{Mb} < 1.0\text{m}$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s}$, 且分布连续、稳定 $\text{Mb} \geq 1.0\text{m}$, $1.0 \times 10^{-6} \text{cm/s} < K \leq 1.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$, 且分布连续、稳定
D1	岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb: 岩土层单层厚度。 K: 渗透系数。	

表5-15 项目地下水环境敏感程度分级

项目	地下水环境敏感程度分级情况	
地下水环境敏感特征	地下水环境敏感特征	项目评价区存在未划定准保护区的分散式饮用水源地
	敏感性	G2
包气带防污性能分级	包气带防污性能	项目区周边岩(土)层单层厚度 $\text{Mb} \geq 1.0\text{m}$, 且分布连续、稳定, 渗透系数 $10^{-6} < K \leq 10^{-4} \text{cm/s}$
	分级	D2
地下水环境敏感程度分级		E2

(3) 环境敏感程度 E 的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)判定, 项目环境敏感程度 E 的判定结果见表 5-16。

表 5-16 环境敏感程度判定一览表

项目	大气环境	地表水环境		地下水环境	
环境敏感程度（E）	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	地表水功能敏感性：低敏感 F3	环境敏感目标：S1	地下水功能敏感性：较敏感 G2	包气带防污性能：D2
	E1 环境高度敏感区	E2 环境中度敏感区		E2 环境中度敏感区	
综合考虑各环境因素的环境敏感程度，因此工程大气环境敏感程度为 E1 环境高度敏感区；地表水环境敏感程度为 E2 环境中度敏感区；地下水环境敏感程度为 E2 环境中度敏感区					

5.3.3 风险潜势判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018), 建设项目环境风险潜势划分为I级、II级、III级、IV/IV⁺级。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)表2 划分依据, 项目地表水环境风险潜势为II, 地下水环境风险潜势为III。建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值, 则本项目环境风险潜势综合等级判定为III。

环境风险潜势划分依据见表5-17, 判定结果见表5-18。

表 5-17 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				

表 5-18 项目环境风险潜势判定结果表

项目	环境敏感程度	危险物质及工艺系统危险性（P）	环境风险潜势
大气环境	E1	P3	III
地表水环境	E2		III
地下水环境	E2		III

5.3.4 评价等级和评价范围

5.3.4.1 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价；风险潜势为I，可开展简单分析。

项目危险物质在事故情形下的环境影响途径主要为地表水和地下水，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）评价工作等级划分要求，确定本项目环境风险评价等级为一级。

环境风险等级划分依据见表 5-19。项目环境风险等级判定情况见表 5-20。

表 5-19 环境风险等级划分情况表

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。				

表 5-20 项目环境风险等级判定表

环境要素	环境风险潜势	环境风险评价工作等级	项目环境风险评价工作等级
大气环境	III	二级	二级
地表水环境	III	二级	
地下水环境	III	二级	

5.3.4.2 评价范围

项目环境风险评价等级为二级。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定，本项目环境风险评价范围分别为：

大气环境风险评价范围：本项目为二级评价，最终确定本项目大气环境风险评价范围为距项目边界5km的区域内。

地表水环境风险评价范围：自葛洲坝水务（沁阳）有限公司（沁阳市第二污水处理厂）排水口至沁河西王贺断面共约 26km 河段。

地下水环境风险评价范围：北边界以碳酸盐岩类裂隙岩溶水与松散岩类孔隙水水文地质分区线为界，东侧距厂址 7km 为界；西侧距厂址 2km 为界；南侧以安全河为界。调查评价区面积约 66km²。

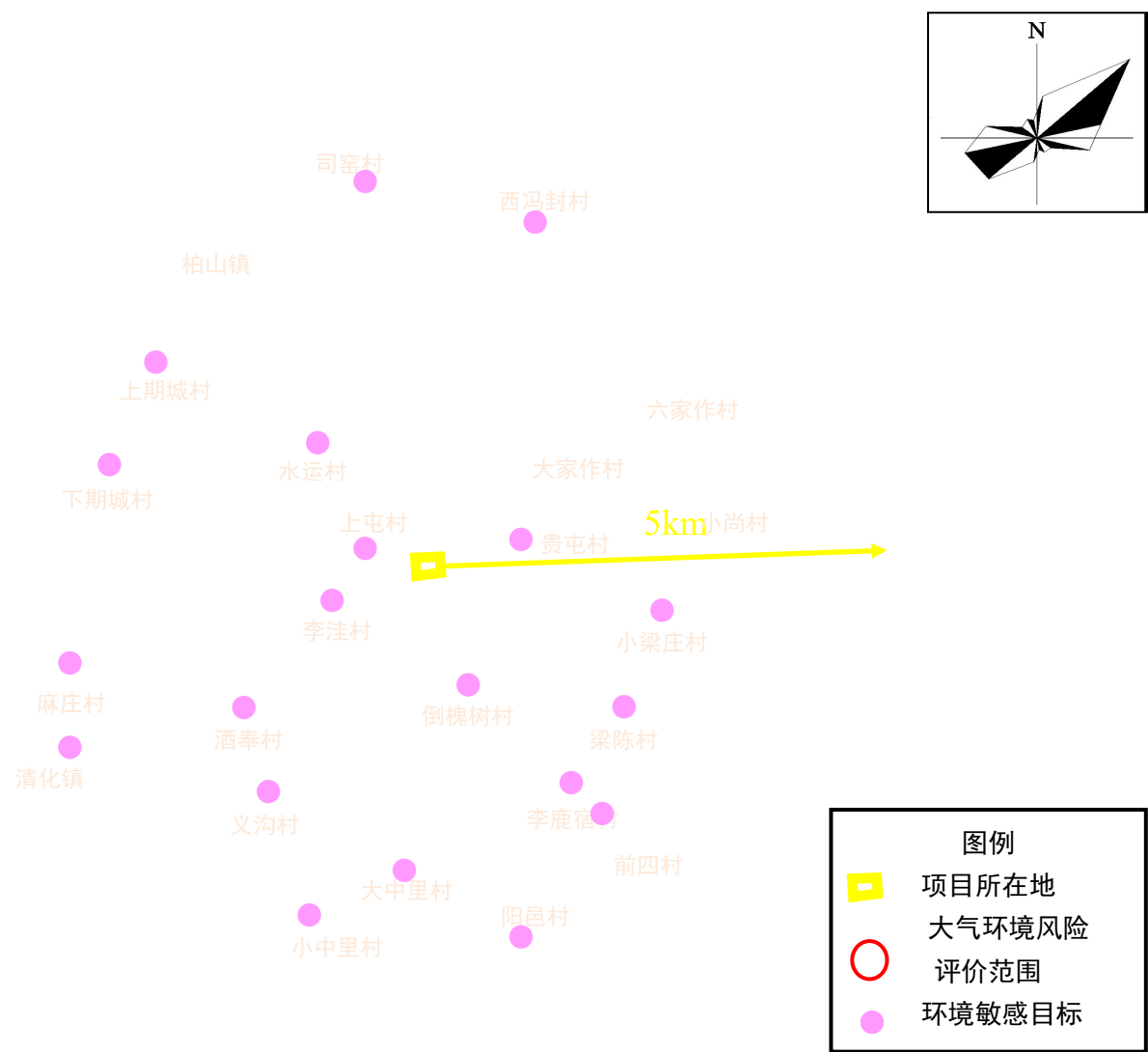


图 5-1 项目大气环境风险评价范围

表 5-2 项目地表水环境风险评价范围示意图

表 5-3 项目地下水环境风险评价范围示意图

根据确定的环境风险评价范围，项目评价范围内环境风险敏感点分布情况见表 5-21。

表 5-21 环境风险敏感点一览表

5.3.5 风险识别

5.3.5.1 资料收集和准备

(1) 相关事故典型案例统计分析

化学品的火灾和泄漏事故，是事故构成的最主要部分，也是对化学品使用和贮存进行风险评估的基本内容。因此，评价调查了近年来发生在国内的与本工程相同及相似的风险事故，选取其中一些作为典型案例。

表 5-22 近年来主要案例发生情况

时间	地点	危害物质	事故原因	后果
2015 年 5 月 14 日	四川和邦农科公司	盐酸	盐酸储罐管道因阀门密封面破损，造成盐酸泄漏	无人伤亡
2018 年 6 月 1 日	南宁市绕城高速	盐酸	一辆拖头车追尾一辆拉载盐酸的槽罐车	1 人死亡
2017 年 1 月 30 日	湘潭市雨湖区鹤岭镇原建安公司	盐酸	阀门腐蚀发生泄漏	无人伤亡

由上表可见，项目物料储存的主要危险物质均有发生环境风险事故的可能，厂区外主要事故原因以交通事故导致泄漏为主，厂区内则以储存容器破裂、阀门损坏、管道泄露等导致事故为主，也曾经发生过操作失误等原因导致事故。

(2) 事故原因统计分析

环境风险事故具有一定程度的不确定性。事故发生的条件有很多，事故发生的天气条件千差万别，具有极大的不确定性，发生事故的排放强度有多种可能。这样对风险事故的后果预测就存在着极大的不确定性。

据有关资料记载，其事故发生原因概率比例见表 5-23。

表 5-23 事故原因统计表

序号	事故原因	事故比率 (%)
1	阀门管线泄漏	35.1
2	泵、设备故障	18.2
3	操作失败	15.6
4	仪表、电器失灵	12.4
5	突沸、反应失控	10.1
6	雷击、自然灾害	8.2

由表 5-21 可以看出，阀门管线泄漏占的比重最大，其次是泵、设备故障。

5.3.5.2 物质危险性识别

本次工程所涉及的物料主要为铝电解质、氯化铝、氢氧化钠、碳酸钠、30%盐酸等。其中，主要涉及的化学品主要为氯化铝、氢氧化钠、碳酸钠、30%盐酸等。工程涉及的化学品理化性质见表 5-24~5-26。

表 5-24 氯化铝理化性质一览表

分子式	AlCl ₃	性状	白色颗粒或粉末，有强盐酸气味。 工业品呈淡黄色
分子量	133.34	饱和蒸汽压(kPa)	100
闪点	/	沸点	/
熔点	190℃	溶解性	易溶于水、醇、氯仿、四氯化碳， 微溶于苯
稳定性	稳定	密度	相对密度(水=1)2.35
CAS 号	7446-70-0	主要用途	
毒性及健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收 急性毒性：LD ₅₀ 3730mg/kg(大鼠经口)。 健康危害：吸入高浓度氯化铝可刺激上呼吸道产生支气管炎，并且对皮肤、粘膜有刺激作用，个别人可引起支气管哮喘。误服量大时，可引起口腔糜烂、胃炎、胃出血和粘膜坏死。慢性作用：长期接触可引起头痛、头晕、食欲减退、咳嗽、鼻塞、胸痛等症状。		
急救方法	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗 10 分钟或 2%碳酸氢钠溶液冲洗。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。注意保暖，保持呼吸道通畅。必要时进行人工呼吸。就医。 食入：患者清醒时立即漱口，给饮牛奶或蛋清。立即就医。		
危险特性	遇水或水蒸气反应放热并产生有毒的腐蚀性气体。对很多金属尤其是潮湿空		

	气存在下有腐蚀性
储运特性	储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。相对湿度保持在 75% 以下。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、碱类、醇类等分开存放，切忌混储。不宜久存，以免变质。严禁与易燃物或可燃物、碱类、醇类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄露应急处理设备。运输途中应防止暴晒、雨淋、防高温。

表 5-25 氢氧化钠理化性质一览表

分子式	NaOH	性状	白色不透明固体，易潮解
分子量	40.01	饱和蒸汽压(kPa)	0.13/739℃
闪点	176~178	沸点	1390℃
熔点	318.4℃	溶解性	微溶于水，能溶于酸、 铵盐 、 甘油 ，不溶于 醇
稳定性	稳定	密度	相对密度(水=1)1.515
危险标记	碱性腐蚀品	主要用途	用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等
毒性及健康危害	急性毒性： LD ₅₀ : 40mg/kg（小鼠腹注）；皮肤-兔子 500 mg/ 24h 重度；眼- 兔子 0.05mg/ 24h 重度		
	健康危害： 本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘或烟雾刺激眼和呼吸道，腐蚀鼻中隔；皮肤和眼直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂，出血和休克。		
	皮肤接触：立即用水冲洗至少 15 分钟。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。或用 3%硼酸溶液冲洗。就医。		
	吸入：脱离现场至空气新鲜处。必要时进行人工呼吸。就医。		
	食入：患者清醒时立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。		
	呼吸系统防护：必要时佩戴防毒口罩。		
眼睑防护：戴化学安全防护眼镜。			
燃爆危险	本品不燃，具腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤		
危险特性	本品不会燃烧，遇水和水蒸气大量放热，形成腐蚀性溶液。与酸发生中和反应并放热。具有腐蚀性。		
储存注意	储存于高燥清洁的库房内。注意防潮和雨水侵入。应与易燃、可燃物及酸类分开存放，切忌混储。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。雨天不宜运输。		

表 5-25 碳酸钠理化性质一览表

分子式	Na ₂ CO ₃	性状	常温下为白色粉末或颗粒，无气味
分子量	105.99	饱和蒸汽压(kPa)	0.13/739℃

闪点	/	沸点	1600℃
熔点	851℃	溶解性	易溶于水、甘油，微溶于无水乙醇，不溶于丙醇
稳定性	稳定	密度	相对密度(水=1)2.53
危险标记	碱性腐蚀品	主要用途	用于肥皂工业、石油精炼、造纸、人造丝、染色、制革、医药、有机合成等
毒性及健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮吸收 急性毒性：LD ₅₀ 4090mg/kg(大鼠经口)；LC ₅₀ 2300mg/kg(2 小时，大鼠吸入)。 健康危害：本品有弱刺激和弱腐蚀性。直接接触可引起皮肤和眼灼伤。生产中吸入粉尘或烟雾可引起呼吸道刺激和结膜炎，还可有鼻粘膜溃疡、萎缩及鼻中隔穿孔；长时间接触该品溶液可发生湿疹、皮炎、鸡眼状溃疡和皮肤松弛。误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂，出血和休克。		
	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：脱离现场至空气新鲜处。如呼吸困难，给输氧。就医。 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清，就医。		
燃爆危险	本品不燃，具腐蚀性、强刺激性，可致人体灼伤		
储存注意	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与酸类分开存放，切忌混储。 储区应备有合适的材料收容泄漏物。		

表 5-26 盐酸理化性质一览表

中文名称	盐酸			危险货物编号	81013	
英文名称	hydrochloric acid:chlor ohydric acid			UN 编号	1789	
分子式	HCl	分子量	36.46	CAS 号	7647-01-0	
理化性质	外观与性状	无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味				
	熔点（℃）	-114.8	相对密度（水=1）	1.2	相对密度（空气=1）	1.26
	沸点（℃）	108.6	饱和蒸气压（kPa）		30.66(21℃)	
	溶解性	与水混溶，溶于碱液。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收				
	急性毒性	LD ₅₀ 900mg/kg(兔经口)；LC ₅₀ 3124ppm，1 小时(大鼠吸入)				
	健康危害	接触其蒸气或烟雾，可引起急性中毒，出现眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血，气管炎等。误服可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能引起胃穿孔、腹膜炎等。眼和皮肤接触可致灼伤。慢性影响:长期接触，引起慢性鼻炎、慢性支气管炎、牙齿酸蚀症及皮肤损害。				
	急救方法	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，可涂抹弱碱性物质，如肥皂水等。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。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物	/
	闪点（℃）	无意义	爆炸上限（V%）	无意义
	引燃温度（℃）	无意义	爆炸下限（V%）	无意义
	危险特性	环境危害:对环境有危害，对水体和土壤可造成污染		
储存条件与泄露处置	密闭操作，注意通风。操作尽可能机械化、自动化。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)，穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。远离易燃、可燃物。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、胺类、碱金属接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。 储存注意事项:储存于阴凉、通风的库房。库温不超过 30C,相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与碱类、胺类、碱金属、易(可)燃物分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。			
灭火方法	灭火方法:用碱性物质如碳酸氢钠、碳酸钠、消石灰等中和。也可用大量水扑救。			

工程涉及的主要化学品物化危险性质见表 5-27、表 5-28。

表 5-27 工程主要化学品物化危险性质一览表

序号	物质名称	毒性		燃爆性			危害特性
		毒性指标	分级	闪点(0℃)	沸点(0℃)	分级	
1	氯化铝	LD ₅₀ 3730mg/kg(大鼠经口)	三级以外	-	116	三级以外	遇水或水蒸气反应放热并产生有毒的腐蚀性气体
2	氢氧化钠	LD ₅₀ : 40mg/kg(小鼠腹注)	二级	-	1600	三级以外	不燃,不燃,具腐蚀性、强刺激性,
3	碳酸钠	LD ₅₀ 4090mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ 2300mg/kg(2小时,大鼠吸入)	三级以外	-	1390	三级以外	不燃,具腐蚀性、强刺激性
4	30%盐酸	LC ₅₀ 3124ppm, 1小时(大鼠吸入)	三级以外	-	108.6	三级以外	有毒,强腐蚀性

表 5-28 物质危险性标准表

类别	级别	LD ₅₀ （大鼠经口）mg/kg	LD ₅₀ （大鼠经皮）mg/kg	LC ₅₀ （小鼠吸入，4 小时）mg/L
有毒物质	1	<5	<1	<0.01
	2	5<LD ₅₀ <25	10<LD ₅₀ <50	0.1<LC ₅₀ <0.5
	3	25<LD ₅₀ <200	50<LD ₅₀ <400	0.5<LC ₅₀ <2
易燃物质	1	可燃气体——在常压下以气态存在并与空气混合形成可燃混合物；其沸点（常压下）是 20℃或 20℃以下的物质		
	2	易燃液体——闪点低于 21℃，沸点高于 20℃的物质		
	3	可燃液体——闪点低于 55℃，压力下保持液态，在实际操作条件下（如高温高压）可以引起重大事故的物质		
爆炸性物质		在火焰影响下可以爆炸，或者对冲击、摩擦比硝基苯更为敏感的物质		

工程使用的原辅材料中铝电解质、氯化铝、氢氧化钠、碳酸钠和盐酸。其中，铝电解质为固体废物，吨包储存，储存、转运过程中发生泄露对环境造成的影响，具有一定的环境风险。经对照物质危险性标准分析，工程所涉及的化学品中氯化铝、氢氧化钠、碳酸钠和 30%盐酸均为有毒性物质，且氢氧化钠、碳酸钠及 30%盐酸等具有腐蚀性，而氯化铝极易潮解，遇水或水蒸气放热产生有毒的腐蚀性气体，但氯化铝、氢氧化钠、碳酸钠均为固态，泄漏的几率较小，即使泄漏也便于收集处置。因此，工程涉及的主要风险物质主要为 30%盐酸。

5.3.5.3 生产系统危险性识别

项目生产系统危险性识别包括生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等，风险类型主要是泄漏、火灾和爆炸。根据风险评价要求及一般工艺工序特点，功能系统可划分为五大单元。具体见表 5-29。

表 5-29 项目功能系统划分及潜在风险分析一览表

功能系统名称	涉及内容	潜在风险事故	预防措施
生产装置	生产工序和装置的生产流程	阀门、法兰、管道破裂等引起泄露、爆炸	合理设计、各单元有效隔开，监管、切断上游阀门、配备灭火器材
储存设施	原料、产品的运输及储罐	阀门、法兰、管道破裂、交通事故等引起泄露、爆炸	按照危险品运输要求，专车、专线、灌区围堰、收集、
公用工程	蒸汽、水、电、空压机等	停水、停电、停气造成生产停止、物料泄露、爆炸	合理设计双保险，备用设备、备用电源等
生产辅助	机械、设备、仪表维修等	机械故障、仪器仪表失修，引起泄露、爆炸	加强维护和管理，更换问题设备，加强管理，严格按操作规程
环保工程	厂区布置和废气、废水、固体废物、噪声	停电、设备故障造成事故性排放	设置事故废水收集池，加强管理，管网系统安装切换设

	等处理处置设施等		施、严格按操作规程

项目可能产生的事故风险有以下几个方面：

（1）盐酸储罐

盐酸储罐由于储存介质大部分具有毒害性及可燃性，一旦发生事故后果严重，危害较大。储罐发生环境风险事故的触发因素有：储罐连接管线、阀门、泵密封等由于腐蚀穿孔、设计缺陷、操作失误等原因造成泄漏；易燃液体遇到静电、雷击、明火等点火源发生火灾爆炸，从而引发次生环境污染事故。

盐酸在储存及使用过程中会因储罐或管道破裂引起泄露。盐酸泄露后，泄露的物料溢流或挥发对地表水体和环境空气造成影响，进一步下渗对地下水、土壤环境造成影响。液碱泄露后，泄露的物料溢流对地表水体造成影响，进一步下渗对地下水、土壤环境造成影响。

（2）铝电解质原料储存区

工程回收的铝电解质等固体废物储存于生产车间原料储存区内，物料在储存过程中会因包装容器破裂或操作不当引起泄漏，铝电解质属于固态物料，且采用吨包暂存，泄漏后溢流下渗几率不大，但淋滤、下渗对地表水体、地下水、土壤造成影响。

（3）其他原料储存区

工程使用的氯化铝、氢氧化钠、碳酸钠等均为袋装固体，在储存及使用过程中均会因包装容器破裂或操作不当引起泄漏。物料泄露主要为单个包装袋泄露，泄露量不大，且泄露后易于收集。

（4）危废仓库

工程新建 1 座 100m² 的危废仓库，用于项目各类危险废物的暂存。工程各类危险废物采用密闭容器分类收集、分区储存。危险废物储存过程中会因包装容器破裂或操作不当引起泄漏，固体废物泄漏后溢流下渗几率不大，但淋滤、下渗对地表水体、地下水、土壤造成影响。液体废物泄漏后溢流、下渗，对地表水体、地下水、土壤造成影响。

（5）公用和环保工程

工程循环水收集池的泄漏对该区域地下水造成影响。正常情况下，废水主要为压滤废水、碱液喷淋废水和生活污水。压滤废水、碱液喷淋废水回用于生产，不外排。生活污水经化粪池处理后进入污水管网，进入污水处理厂，出现该事故

风险的几率较小。

集气设施、除尘器、排气筒等出现破损故障造成气体泄漏，应定期进行排出，废气除尘装置若出现故障，经预测会对周围环境产生影响。及时启动备用电源，更换布袋等措施，只要严格按照相关规范要求管理和操作，出现该事故风险的几率较小。

5.3.5.4 环境风险类型及危害分析

项目环境风险类型包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放：一是危险化学品氯化铝、氢氧化钠、碳酸钠、盐酸、等物料，发生泄漏后进入地表水体对水体的影响；二是危险物质盐酸泄漏后挥发出的 HCl 气体，会对环境空气造成污染，也会危害人群健康；三是回收的铝电解质等含氟物质泄漏后下渗引起地下水和土壤污染。

5.3.5.5 风险识别结果

综合上述分析，本次工程风险识别结果见表 5-30。

表 5-30 项目环境风险识别表

储存单元及风险物质		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
盐酸储罐		HCl	泄漏	渗漏溢流、下渗，影响地表水、地下水和土壤，挥发进入大气环境，污染环境空气	捏掌村、逍遥村、义庄村、西万镇等
铝电解质原料储存区		含氟物质	泄漏	淋滤、下渗对地表水体、地下水、土壤造成影响	
其他原料储存区		氯化铝、氢氧化钠、碳酸钠	泄漏	淋滤、下渗对地表水体、地下水、土壤造成影响	
危废仓库		危险废物	泄漏	淋滤、下渗对地表水体、地下水、土壤造成影响。危险废物有一定的异味，泄露挥发对环境空气造成影响	
环保工程	碱液喷淋装置	HCl	泄漏或事故排放	对环境空气造成影响	
	循环水池	滤液	泄漏或事故排放	淋滤、下渗对地表水体、地下水、土壤造成影响	

5.3.6 风险事故情形分析

5.3.6.1 风险事故情形设定

(1) 风险事故情形设定内容

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），在风险识别的基础上，选择对环境影响较大并具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。项目最大可信事故为 HCl 储罐泄漏。评价确定本项目环境风险事故情形为：HCl 储罐泄漏，经大气扩散导致中毒事故。

1.1.2. （2）源项分析

1.1.3. ①事故树（ETA）分析

本项目主要危害物质具有易燃易爆、毒害特性，从而决定了项目的危害事故存在火灾、爆炸和环境污染的可能。不同事故其引发因素、伤害机制、危害时间及空间尺度上有很大区别，并互相作用和影响。

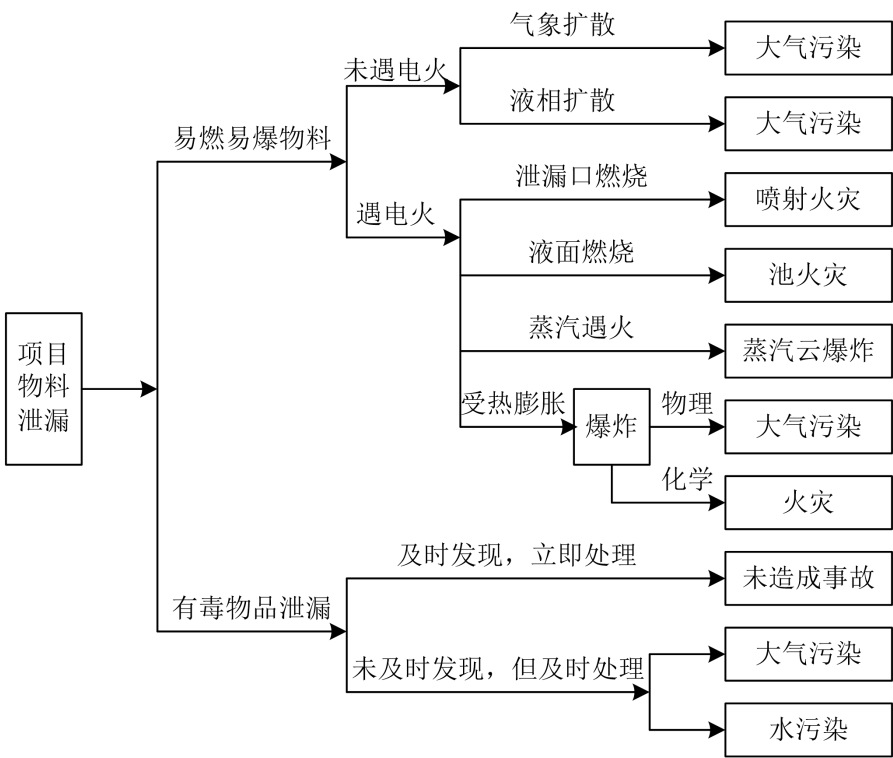


图 5-2 物料泄露事故树图

②风险事故发生概率分析

危险物质泄漏是引发相关的重大危险源发生火灾、爆炸、中毒等事故的频率根源，即事故发生频率首先取决于工艺过程装置本身的失效频率，也就是泄漏频率。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E，生产过程中发生泄漏事故时有关部件的泄漏频率见表 5-31。

表 5-31 危险物质可能存在泄漏形式及泄漏频率

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10 mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10 min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10 min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10 min 内储罐泄漏完	$1.25 \times 10^{-8}/a$
	储罐全破裂	$1.25 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径≤75mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
内径≤150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
内径>150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50 mm）	$2.40 \times 10^{-6}/(m \cdot a) *$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50 mm）	$5.00 \times 10^{-4}/a$
	泵体和压缩机最大连接管全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/a$
装卸臂	装卸臂孔径为 10%孔径（最大 50 mm）	$3.00 \times 10^{-7}/h$
	装卸臂全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-8}/h$
装卸软管	装卸软管孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$4.00 \times 10^{-5}/h$
	装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/h$

5.3.6.2 源项分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F，液体泄漏速率 Q_L 用伯努利方程计算，计算公式如下：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L —液体泄漏速度，kg/s；

C_d —液体泄漏系数，（按表 5-31 选取；本次取 0.65）；

ρ —泄漏液体密度，取值 kg/m³；

P—容器内介质压力，Pa；

P₀—环境压力，Pa；

g—重力加速度；9.81m/s²；

h—裂口之上液位高度，m；

A—裂口面积，m²，按照 100%管径破裂计算。

参数选定和计算结果见表5-32。

表5-32 液体泄漏系数（Cd）

雷诺数 Re	裂口形状		
	圆形（多边形）	三角形	长方形
>100	0.65	0.60	0.55
≤100	0.50	0.45	0.40

根据企业提供资料，盐酸的储存条件见表 5-33。经计算，其泄漏事故的源强见表 5-34。

表 5-33 盐酸的储存条件

物料名称	温度/压力	容器尺寸	接管内径（mm）	储存容器
30%盐酸	常温/常压	Φ 2.2×2.5	DN40	固定顶储罐

表 5-34 液体泄漏事故源强一览表

事故项	泄漏系数	裂口面积 (cm ²)	密度 (kg/m ³)	介质压力 (MPa)	环境压力 (MPa)	液位高度 (m)	泄 露 速 率 (kg/s)
盐酸储罐	0.65	6.28	1149.2	0.1	0.1	3	0.04

盐酸储罐均设置紧急隔离阀，物料泄漏事件以 10min 内可控制泄漏，则盐酸泄漏量为 24kg。

5.3.7 泄漏挥发源强

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。项目盐酸储罐均在常温条件下，而 30%盐酸在常压下的沸点为 108℃，高于储存时的温度。鉴于此，评价认为，盐酸储罐泄漏挥发主要为质量蒸发。盐酸泄漏后进入围堰内形成液池，而挥发主要原因是液池表面气流运动使液体蒸发。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 F，质量蒸发速度计算公式如下：

$$Q_3 = a \times p \times M / (R \times T_0) \times u^{(2-n)/(2+n)} \times r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中： Q_3 ——质量蒸发速度，kg/s；

a, n ——大气稳定度系数，见表 5-34；

p ——液体表面蒸气压，Pa；

R ——气体常数，取值 $8.31\text{J/mol}\cdot\text{K}$ ；

M ——物质的摩尔质量，kg/mol；

T_0 ——环境温度，K；

u ——风速，m/s；

r ——液池半径，m。

表 5-35 液池蒸发模式参数

稳定度条件	n	α
不稳定(A,B)	0.2	3.846×10^{-3}
中性(D)	0.25	4.685×10^{-3}
稳定(E,F)	0.3	5.285×10^{-3}

表 5-36 泄露液体蒸发量计算物料参数一览表

物料	30%盐酸
常压下沸点（K）	381.75
液体的表面蒸气压（Pa）	2800
液体物质分子量 g/mol	36.5
泄露前液体的温度（K）	25
液体泄露所在地面类型	水泥
液池面积（m ² ）	20
液池半径（m）	2.68

表 5-37 泄露液体蒸发量计算环境参数一览表

最不利气象条件	
名称	类型/数值
稳定度	F 类
风速	1.5m/s
温度	25°C
相对湿度	50%

表 5-38 最不利气象条件下氯化氢泄漏蒸发源强一览表

气象条件	最不利气象条件
蒸发速率（kg/s）	0.0014

理查德森数	0.8914, $Ri \geq 1/6$, 为重质气体
扩散模式	建议采用 SLAB 模式

5.3.8 风险预测

5.3.8.1 预测内容

本次环境风险后果预测内容主要为盐酸储罐泄漏后, HCl 气体扩散影响。

5.3.8.2 预测模式

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)附录G, 最不利气象条件和最常见气象条件下, 盐酸储罐储罐泄露后混合蒸汽团为重质气体, 采用SLAB模式进行环境风险预测。

5.3.8.3 气象条件

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018), 二级评价需选取最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件选取F 稳定度, 1.5m/s 风速, 温度25℃, 相对湿度50%。

5.3.8.4 预测时段

预测时段为泄露事故发生后的 1~30min, 间隔时段为 1min。

5.3.8.5 预测源强参数

预测源强参数见表 5-32。

5.3.8.6 预测评价标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169—2018)附录H, 评价结合“国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室”网站统计数据, 氯化氢毒性终点浓度-1取值150mg/m³, 毒性终点浓度-2取值33mg/m³。

5.3.8.7 预测结果

(1) 盐酸储罐泄露预测结果

①网格点预测情况

盐酸储罐发生泄露后, 最不利气象条件下, 下风向网格点处氯化氢预测结果见表 5-39, 图 5-3。

表 5-39 盐酸储罐泄漏, 下风向网格点处氯化氢预测结果

距离 (m)	浓度 出现	高峰浓 度	出现时 间	质心浓 度	距离 (m)	浓度 出现	高峰浓 度	出现时 间	质心浓 度

	时间 (min)	(mg/m ³)	(min)	(mg/m ³)		时间 (min)	(mg/m ³)	(min)	(mg/m ³)
10	15.20	153.99	15.20	6578.10	2510	54.80	1.47	54.80	1.47
60	16.21	350.16	16.21	685.10	2560	55.43	1.41	55.43	1.41
110	17.21	201.95	17.21	293.13	2610	56.05	1.36	56.05	1.36
160	18.22	130.95	18.22	168.62	2660	56.67	1.31	56.67	1.31
210	19.22	91.86	19.22	111.92	2710	57.29	1.27	57.29	1.27
260	20.23	68.71	20.23	80.54	2760	57.91	1.22	57.91	1.22
310	21.23	53.57	21.23	61.14	2810	58.52	1.18	58.52	1.18
360	22.24	43.11	22.24	48.23	2860	59.13	1.14	59.13	1.14
410	23.24	35.62	23.24	39.30	2910	59.74	1.11	59.74	1.11
460	24.25	29.97	24.25	32.68	2960	60.34	1.08	60.34	1.08
510	25.25	25.65	25.25	27.73	3010	60.95	1.04	60.95	1.04
560	26.26	22.21	26.26	23.83	3060	61.55	1.01	61.55	1.01
610	27.27	19.50	27.27	20.82	3110	62.15	0.99	62.15	0.99
660	28.29	17.24	28.29	18.30	3160	62.75	0.96	62.75	0.96
710	29.30	15.39	29.30	16.26	3210	63.34	0.93	63.34	0.93
760	30.25	14.48	30.25	14.48	3260	63.94	0.90	63.94	0.90
810	31.11	12.72	31.11	12.72	3310	64.53	0.88	64.53	0.88
860	31.92	11.17	31.92	11.17	3360	65.12	0.85	65.12	0.85
910	32.70	9.81	32.70	9.81	3410	65.71	0.83	65.71	0.83
960	33.48	8.70	33.48	8.70	3460	66.30	0.80	66.30	0.80
1010	34.26	7.83	34.26	7.83	3510	66.88	0.78	66.88	0.78
1060	35.03	7.12	35.03	7.12	3560	67.47	0.76	67.47	0.76
1110	35.79	6.55	35.79	6.55	3610	68.05	0.74	68.05	0.74
1160	36.54	6.08	36.54	6.08	3660	68.63	0.72	68.63	0.72
1210	37.29	5.62	37.29	5.62	3710	69.21	0.70	69.21	0.70
1260	38.03	5.19	38.03	5.19	3760	69.79	0.69	69.79	0.69
1310	38.76	4.82	38.76	4.82	3810	70.36	0.67	70.36	0.67
1360	39.48	4.49	39.48	4.49	3860	70.94	0.66	70.94	0.66
1410	40.19	4.21	40.19	4.21	3910	71.51	0.64	71.51	0.64
1460	40.90	3.96	40.90	3.96	3960	72.08	0.63	72.08	0.63
1510	41.61	3.73	41.61	3.73	4010	72.65	0.61	72.65	0.61
1560	42.31	3.50	42.31	3.50	4060	73.22	0.60	73.22	0.60
1610	43.00	3.30	43.00	3.30	4110	73.78	0.59	73.78	0.59
1660	43.69	3.11	43.69	3.11	4160	74.35	0.57	74.35	0.57
1710	44.38	2.94	44.38	2.94	4210	74.92	0.56	74.92	0.56
1760	45.06	2.79	45.06	2.79	4260	75.48	0.55	75.48	0.55
1810	45.73	2.66	45.73	2.66	4310	76.04	0.53	76.04	0.53

1860	46.40	2.54	46.40	2.54	4360	76.60	0.52	76.60	0.52
1910	47.07	2.43	47.07	2.43	4410	77.16	0.51	77.16	0.51
1960	47.73	2.31	47.73	2.31	4460	77.72	0.50	77.72	0.50
2010	48.39	2.20	48.39	2.20	4510	78.28	0.49	78.28	0.49
2060	49.05	2.10	49.05	2.10	4560	78.83	0.48	78.83	0.48
2110	49.70	2.01	49.70	2.01	4610	79.39	0.47	79.39	0.47
2160	50.35	1.92	50.35	1.92	4660	79.94	0.46	79.94	0.46
2210	50.99	1.84	50.99	1.84	4710	80.50	0.45	80.50	0.45
2260	51.64	1.77	51.64	1.77	4760	81.05	0.44	81.05	0.44
2310	52.28	1.70	52.28	1.70	4810	81.60	0.43	81.60	0.43
2360	52.91	1.64	52.91	1.64	4860	82.15	0.42	82.15	0.42
2410	53.54	1.58	53.54	1.58	4910	82.69	0.41	82.69	0.41
2460	54.17	1.53	54.17	1.53	4960	83.24	0.41	83.24	0.41

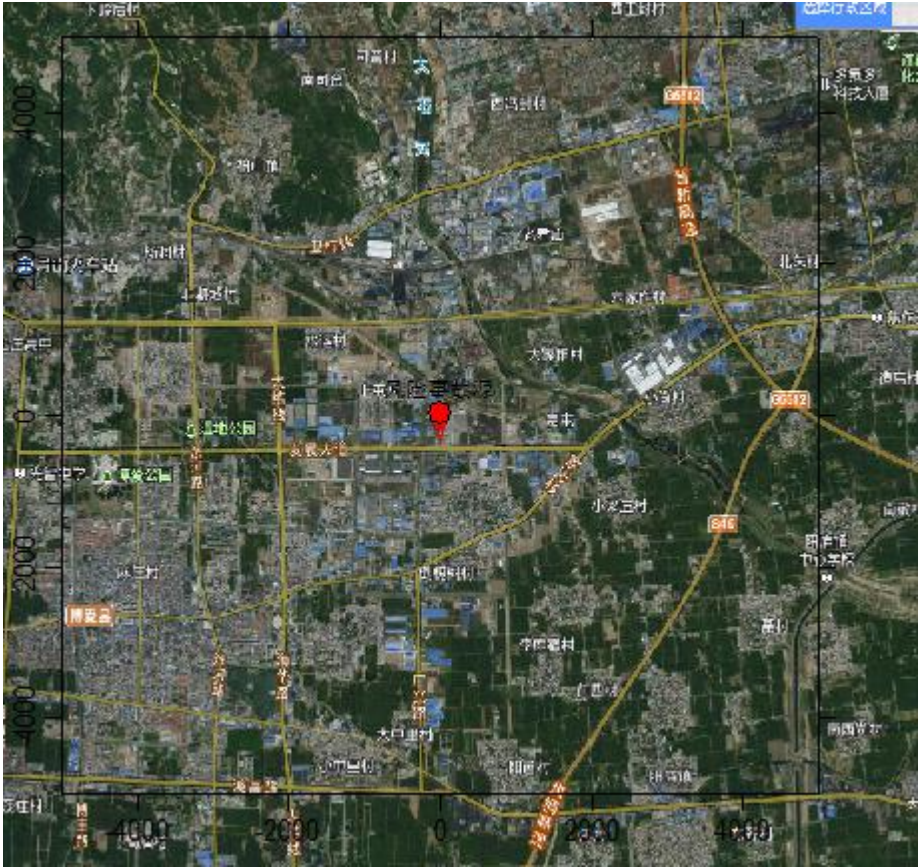


图 5-4 盐酸储罐泄露后，最不利气象条件下 HCl 轴线预测图

盐酸储罐泄露后，HCl 下风向超过阈值最大影响范围见表 5-40，以及图 5-4。

表 5-40 盐酸储罐泄露，HCl 下风向超过阈值最大影响范围汇总表

阈值 (mg/m ³)	X 起点(m)	X 终点 (m)	最大半宽 (m)	最大半宽对应 X (m)

最不利气象条件	毒性终点浓度-2	33	10	410	20	210
	毒性终点浓度-1	150	10	110	6	60

图 5-5 盐酸储罐泄露后，最不利气象条件下 HCl 超过阈值范围图

由上述预测结果可以看出，盐酸储罐发生泄露后，在最不利气象条件下，网格点处 HCl 毒性终点浓度-2 最远影响区域为周边 110m 范围，在此外范围内环境敏感点。毒性终点浓度-1 最远影响区域为周边 410m 范围，毒性终点浓度最远影响区域存在关心点上屯村，但高峰浓度较低，且上屯村位于厂区西北侧，不在下风向处，因此对关心点环境风险影响较小。

②关心点预测情况

盐酸储罐发生泄露后，关心点处 HCl 预测结果见表 5-41。

表 5-41 盐酸储罐泄露，关心点处 HCl 预测结果

序号	名称	最大浓度 时间(min)	1min	5min	10min	15min	20min	25min	30min
1	捏掌村	0.0 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	逍遥村	0.0 1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	义庄村	10.63 20	0.0	0.0	0.0	0.0	10.63	10.63	10.63
4	西万镇	0.0 20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

⑤最不利气象条件下关心点概率分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，结合关心点预测结果，对 HCl 进行关心点概率分析计算。

$$\text{关心点概率} = P \times Q \times R$$

式中：P—有毒有害气体对个体的大气伤害概率；

Q—关心点处气象条件的频率；

R—事故发生概率，本次取 5.0×10^{-6} /年；

Y 值计算公式： $Y = At + Bt \ln[Cn \times te]$

其中：At、Bt 和 n—与毒物性质有关的参数，见风险导则附录 I 表 1.2；

C—接触的质量浓度；

te—接触 C 质量浓度的时间，本项目取 60min。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 关心点处人员在无防护措施条件下

受到伤害的可能性见表 5-42。

表5-42 关心点处人员在无防护措施条件下受到伤害的可能性

关心点	大气伤害概率	气象发生概率%	事故发生概率	关心点概率
捏掌村	0.00	5.1	$1.0 \times 10^{-6} / (\text{m} \cdot \text{a})$	0
逍遥村	0.00	4	$1.0 \times 10^{-6} / (\text{m} \cdot \text{a})$	0
义庄村	0.00	10.3	$1.0 \times 10^{-6} / (\text{m} \cdot \text{a})$	0
西万镇	0.00	6.9	$1.0 \times 10^{-6} / (\text{m} \cdot \text{a})$	0

注：评价过程中统计当地多年全年风向频率，结合关心点与项目位置关系，确定各关心点的气象发生概率。

(2) 预测结果汇总分析

根据预测结果：

盐酸储罐发生泄露后，在最不利气象条件下，网格点处 HCl 毒性终点浓度-2 最远影响区域为周边 110m 范围，毒性终点浓度-1 最远影响区域为周边 410m 范围，毒性终点浓度无关心点。经计算，在最不利气象条件下，盐酸储罐泄漏后，对各关心点处在无防护措施条件下受到伤害的可能性较小，关心点概率为 0。

通过预测，项目盐酸储罐泄露对区域和关心点环境空气有一定的影响，但影响相对较小。同时，项目应严格的生产管理和技术手段予以杜绝，制定防范事故发生的工作计划、消除事故隐患的措施等，从源头上控制风险事故的发生，进一步降低环境风险对区域环境的影响。

5.3.8.8 有毒有害物质在地表水、地下水环境中的运移扩散

(1) 地表水

项目地表水环境风险潜势Ⅲ级。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，地表水为环境风险评价等级为二级。工程地表水环境风险最大可信事故为物料泄漏、事故消防废水、初期雨水等直接进入地表水体造成污染。

①项目雨污分流。评价要求项目结合地势和厂区布局敷设雨水管网及初期雨水池。雨水管网设置截留阀门，初期雨水收集至厂区西北侧区域的 40m³ 初期雨水池，分批次引入厂区污水处理站进行处理达标后排放。项目应加强管理，避免初期雨水直接排出厂外。

②生产车间内设置沟渠、管线等，厂区设置 1 座 200m³ 的事故水池，生产装置区、储罐区泄漏事故废水和消防事故废水经事故水池收集后，分批次引入厂区污水处理站进行处理达标后排放。

③企业应加强管理，初期雨水池、事故水池收集废水应及时引入厂区污水处理站进行处理达标后排放。正常情况下，初期雨水池、事故水池均应保持长空，用于对事故废水产生情况下的有效收集贮存。

在采取相应风险防范措施后，可将事故废水和初期雨水进行收集和妥善处理，不会泄露至地表水体，对地表水环境造成大的影响。

（2）地下水

项目地下水环境风险潜势IV级。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），地下水为环境风险评价等级为二级。本次评价结合地下水的环境影响分析结论，进行地下水环境风险影响的评述。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本次地下水环境影响评价等级为一级，采用数值法对地下水环境进行预测。根据项目特点及各类污染物的严重性及超标程度，本次模拟预测选择氟化物作为影响因子进行预测。预测结果详见“第五章 地下水环境境影响分析与评价”相关内容。

根据地下水环境影响模拟预测结果可知，在项目运营期间，正常状况下生产和生活污水均能达到妥善处置，不会对地下水敏感点产生影响。非正常状况下，假设循环水池发生污染物瞬时泄漏，通过模拟预测可知污染物进入地下水中，再随水流场向下游运移，污染物由于水动力作用会对浅层地下水造成一定程度的污染，但是在水流稀释和地下水径流作用下逐渐消除。瞬时泄漏污染范围在场界内小范围区域内，除场界内小范围以外地区，地下水质量标准能满足标准 GB/T14848-2017 的要求。

在最不利情况下，即持续渗漏的情景下，当混凝土防渗层出现裂缝，项目中的污水可能会通过包气带下渗污染地下水。根据非正常工况下循环水池泄漏，氟化物、氰化物污染模拟预测结果，20 年后地下水氟化物、氰化物等污染因子的标准限值范围内，在垂向上最大运移距离为地下水位以下 35 米范围内；在水平方向上，各地下水污染因子的地下水质量标准的等值线范围最大为渗漏点周围 700 米范围内。通过对周围水源井调查可知，项目地下水

流向的下游污染物超标范围内敏感点,因此,项目地下水污染因子不会造成下游水源井污染。

针对其余突发事故,在做好场地防渗的同时,需加强对监测点日常特征因子(包括氟化物和氰化物)每月一次的监测要求,一旦检测到异常,可以采取必要的防渗、防腐措施,阻止新建场区继续污染地下水的可能,泄漏污染范围仍在场界内小范围区域内,可以避免污染物运移到大家作村分散水源井的发生。因此,可以看出,在做好地下水水质监测以及事故应急方案的情形下,坚持对特征因子的定期监测,对污染事故进行及时妥善处理,项目运营对地下水环境的影响是可以消除的。

综上所述,在切实实施相关保护措施后,本项目建设对地下水环境风险的影响程度可接受。

5.3.8.9 风险预测结论

经预测分析,盐酸储罐发生泄露后,在最不利气象条件下,网格点处 HCl 毒性终点浓度-2 最远影响区域为周边 110m 范围,毒性终点浓度-1 最远影响区域为周边 410m 范围,毒性终点浓度最远影响区域不存在关心点。经计算,在最不利气象条件下,盐酸储罐泄漏后,对周边关心点处在无防护措施条件下受到伤害的可能性较小,关心点概率为 0。

另外,项目储罐区、生产装置区设置围堰、导流沟、防渗、防腐等措施,并配套建设事故水池、初期雨水池等,发生泄漏后能够做到有效收集和合理处置,不会流入地表水体。采取相应防渗措施后,下渗对地下水影响不大。

5.3.9 环境风险管理

5.3.9.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则,管控环境风险。采取的风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应,运用科学的技术手段和管理方法,对环境风险进行有效的预防、监控和响应。

5.3.9.2 风险防范措施

5.3.9.2.2 工艺设计及机械设备安全防范措施

(1) 项目生产过程中涉及盐酸等物料,项目设备采用 PE、不锈钢等材质为主的设备,从源头减少设备跑冒滴漏现象,减少生产装置区环境风险几率。

(2) 生产装置防爆区内设计静电接地,具有火灾、爆炸危险的场所,金属用具均应接地。

(3) 对于废气、废水处理收集、装置应设专人定期检查、维修，确保废气、废水处理装置运行稳定。环保设施供电系统应采用双回路供电并设置备用发电机，避免突然停电造成废气、废水的事故排放。

5.3.9.2.3 消防和火灾防范措施

(1) 项目生产装置内的设备、构筑物之间应保持一定的防火间距。具有火灾危险场所的构筑物的结构形式以及选用材料要符合防火防爆要求，具有可燃液体的生产装置设防静电接地系统，具有火灾爆炸危险的生产设备和管道设计安全阀、爆破板、水封、阻火器等防爆阻火设施，另外应根据不同危险类型设报警器。

(2) 生产装置及构筑物的布置充分利用自然采光。具有火灾、爆炸危害的作业区设计事故状态时，能延时工作的事事故照明，装置内潮湿和高温等危险环境采用安全电压。

(3) 按规定合理的设置走道、安全出口以利于发生火灾时人员的紧急疏散。

(4) 设置火灾自动报警系统和手动报警装置。在重要的建筑物设置火灾探测器、火灾报警按钮，并且有相应的防毒防护装备和医药器械。

(5) 根据《建筑灭火器配置设计规范》的要求，在生产装置区配置干粉或二氧化碳灭火器。

5.3.9.2.4 危险品储存风险防范措施

(1) 储罐区风险防范措施

①储罐区应严格遵守《危险化学品安全管理条例》及有关规定的要求，为防雷击、防静电还要安装接地装置。

②储罐区均应设置围堰，围堰高度不低于 0.8m。储罐区围堰的容积均应不小于 30m³。

③储罐区区域地面严格按照相关要求硬化防渗，同时采用防腐砂浆、防腐砖等进行防腐处理。应设置导流沟，泄漏时产生的残留液体及冲洗废水进入事故水池进行处理，不得直接外排。

④加强设备维护保养，定期对硫酸储罐、液碱储罐、盐酸储罐进行检修，确保储罐不腐蚀、破损；对连接罐体的阀门、法兰、螺栓、垫子等应定期更换，防止跑冒滴漏。装卸泵、输送泵应位于围堰外。

⑤储罐区应设置 HCl 有毒有害气体泄露监测在线报警装置。各个储罐装料不能过满，否则不仅会使贮罐破裂，而且还会使液体大量流出，以致对周围环境造成影响，或发生火灾

或爆炸。企业应减少原料的储存量，做到多批次、少量储存设置。

⑥严格制订管理与操作章程，建立健全规章制度。设立安全环保机构，对员工加强培训，专人负责，非直接操作人员不得擅自进入储罐区。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) 生产设施风险防范措施

生产车间生产过程中的物料转运时，为防止管道或设备破裂等泄漏造成对水体及环境空气质量影响，评价要求：

一是生产车间地面严格按照相关要求硬化防渗处理，同时可选用环氧地坪、防腐砂浆、防腐砖等措施进行防腐。应设置围堰和导流沟等，一旦发生泄漏，采用围堰和导流槽将泄露物料收集至事故水池。

二是生产区设置 HCl 有毒有害气体泄露监测在线报警装置。配备手动报警按钮、火灾警铃以及手提式灭火器等，并且有全身防护服、自给正压式呼吸器等防毒防护装备以及医药器械等。

三是应制定详细的操作规程，加强工艺管理，车间工作人员应严格执行操作规程，及时排除泄漏和设备隐患；定期对容器、管道、阀门等设备（特别是涉及危险物质的部位或设备）进行检修和检测，保证设备完好，设备、管线等尽可能避免采用铁质管材，防止跑、冒、滴、漏，保证系统处于正常状态。四是加强污水处理设备的检查和养护，保障设备连续正常运转。一旦污水处理设施发生故障，立即停止生产，避免大量新产生废水进入处理设施。

(3) 原料仓库和成品区等固态物料储存风险防范措施

铝电解质等物料均为袋装或吨包固体，泄露几率不大。为进一步降低固体物料储存泄露风险，评价要求：各类物料分区存放，做好标识。配备备用收集容器，发现包装泄露后及时转移物料至备用收集容器内，并对泄露的物料进行清理收集。采取措施后，原料仓库和成品区的物料储存过程中的事故风险可进一步降低。

(4) 危险废物泄露事故风险防范措施

为降低危险废物转运及运输过程中物料洒落的环境风险，评价要求：

①在危险废物产生环节处进行危废的收集、包装，员工应确认包装物无破损。收集后的危废由专人转运至危废仓库，危废应轻拿轻放，防止包装破裂造成危废泄露，从而降低运输过程对沿线环境的影响。

②各种危险废物应用专门的容器储存，分区分类存放，并按类别做好标志，保证其完好无

损，禁止不相容的废物混储。

③严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订）的相关要求进行建设。危废仓库地面基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 。

④存放场地应有防雨设施，避免暴雨天气雨水流到危险废物堆里；并且满足“防风、防雨、防晒、防渗漏”措施要求。

⑥严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）、《河南省环境保护厅关于印发河南省危险废物规范化管理工作指南（试行）的通知》（豫环文[2012]18 号）进行收集、贮存和运输。运输人员必须掌握危险废物运输的安全知识，了解其性质、危险特征、包装容器的使用特性和发生意外的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。危险废物运输时必须配备押运人员，并按照行车路线行驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通过的区域。

5.3.10 风险管理

项目必须严格管理和重视，避免事故发生，并制定切实可行的日常安全管理和事故应急处理制度，建设相应的组织，配套相应的设施，做到“防患于未然”和“最大化减少风险损失”。对此，评价提出一些对应措施和建议：

5.3.10.1 应急处置措施

（1）盐酸泄漏应急处理

迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。

少量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。

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。

（2）固体物料泄漏应急处理

桶装或袋装固体原料或成品泄漏后，应急处理人员将其收集清理后即可。必要时佩戴自

给正压式空气呼吸器，或防尘面具（全面罩）等，以及相应防护服、防护手套等。

另外，厂区发生火灾事故时应立即切断火源，及时使用厂内灭火器、消防栓等消防设施，防止火灾蔓延；同时上报当地或市消防部门，及时进行灭火。

5.3.10.2 事故后二次污染防治措施

危险化学品发生应急状况处置过程中，如火灾或泄漏等事故条件下，将产生大量的消防水和污染区域清洗水等含有大量污染物的污水。

项目位于博爱县产业集聚区城东片区，周围居民少，厂区占地面积 6000m²。根据相关消防设计规范要求，本项目同一时间发生火灾次数确定为 1 次，消防用水量按 20L/s 计算，火灾延续时间为 1h，则一次消防灭火用水量约为 144m³。为防止此类污水直接外排，对当地水体环境造成二次污染事故，评价要求建设 1 座不小于 200m²的事故水池对该部分废水进行收集。事故水池收集的废水分批次进入厂区污水处理站，处理达标后外排。

5.3.11 建立健全安全环境管理制度

- （1）应建立健全健康、安全的环境管理制度，并严格予以执行。
- （2）严格执行我国有关的劳动安全、环境保护、工业卫生的规范和标准，最大限度地清除事故隐患，一旦发生事故应采取有效措施，降低因事故引起的损失和对环境的污染。
- （3）加强工厂、车间的安全环保管理，制订出供正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，并对操作、维修人员进行培训，持证上岗，应定期进行安全活动，提高职工的安全意识。
- （4）制订应急操作规程，如在规程中应说明发生事故时应采取的操作步骤，规定抢修进度，规定限制事故影响的措施，另外还应说明与操作人员有关的安全问题。
- （5）定期检查贮罐区各种贮罐设备，杜绝事故隐患，降低事故发生概率。按计划检查和更换危险化学品的输送设备，并有专门档案（包括维护记录档案）纪录，以保证设备在寿命期限内不发生事故。
- （6）建立应急预案工作计划，设立公司应急指挥领导小组和事故处理抢险队，与当地政府有关的应急预案衔接并建立正常的定期联络制度，一旦出现事故可借助社会救援，使损失和对环境的污染降到最低。
- （7）完善环境风险事故监测系统

建立环境风险事故监测系统，在发生轻微事故（即污染事故发生在某装置的一部分，通

过控制，不会影响到装置以外）和一般事故（污染事故持续发展影响到整个装置，但通过控制，不会影响到厂区以外）时，及时启动厂内应急监测预案，建立应急监测小组，负责对事故现场及周围区域实施应急监测；当发生严重事故时，项目风险事故监测要即使联系附近具备相应资质的监测机构，事故发生后应及时委托监测，厂内应急监测小组要配合监测机构实施应急环境监测，及时出具应急监测报告，为应急救援指挥部门判断事态发展和指挥救援提供依据。

监测内容包括常规监测和应急监测。常规监测包括大气监测和水质监测，在事故发生后，要对全厂的事故污染物进行监测。环境监测部门作为重大事故监测的实施部门，接受应急指挥部门的领导和安排，监测站做好应急监测的队伍建设、监测方法筛选、人员培训、设备和仪器设备的配备。

（8）对附近的居民加强教育和引导，减少、避免发生意外事故的损失。

综上所述，该项目可采用视频监控或加强巡检的措施，以便在及时发现和处理。一旦发生重大事故发生，当地环保部门将启动环境污染应急预案，成立环境保护组，在厂内应急监测小组的配合下，负责对事故现场污染区进行应急监测，包括事故规模、事态发展的去向、事故影响边界、气象条件，污染物浓度、流量、可能的二次反应有害物及污染物质滞留区等，事故处置过程中要及时提供上述监测数据。

5.3.12 综合应急建议方案及框架

（1）发生事故后，先是抢救伤员，同时采取防止事故蔓延或扩大的措施。

（2）对事故处理的现场及时进行清理，同时对事故现场做进一步的安全检查，以防止第二次灾害事故发生，采取措施防止残留危险物品的燃烧；

（3）建立警戒区、警戒线，撤离无关人员，禁止非抢救人员入内，对有毒物品和可燃物质泄漏场所，采取防毒措施，断绝交通。

应急方案建议内容参见表 5-43。

表 5-43 应急方案建议内容表

序号	项目	建议内容及要求
1	应急计划区	生产车间
2	应急组织	工厂、地区
3	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序
4	应急设施，设备和交通	生产车间

5	应急通讯，通知和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障管制
6	应急环境监测及事故后评估	有专业队伍负责对事故进行侦察监测，对事故性质、参数、后果进行预评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急防护措施，清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域为控制防火区域，控制和消除污染措施及相应设备
8	应急剂量控制，撤离组织计划，医疗救护与公众健康	事故现场、邻近区受事故影响的临近区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护
9	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序，事故现场善后处理，恢复措施，邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

5.3.13 风险防范应急措施及投资

本项目风险防范及应急措施投资情况见表 5-44。

表 5-44 风险环保投资一览表

序号	环境风险设施		投资 (万元)
1	盐酸储罐区	设置围堰，围堰高度不低于 0.8m，围堰内容积不小于 30m ³ ；储罐区应设置 1 座 25m ³ 的应急储罐	9
		储罐区应做好防雷击、防静电措施，安装接地装置	
		设置有毒有害气体泄露监测报警装置，设置防火警告牌，严禁明火，不准在附近吸烟或动火。	
		储罐区应设置导流槽，泄漏时产生的残留液体及冲洗废水进入事故水池（200m ³ ）进行处理，不得直接外排	
		储罐装料不能过满；储罐区区域地面做防渗、防腐处理	
2	生产车间	加强工艺管理，严格执行操作规程，及时排除泄漏和设备隐患；定期对容器、管道、阀门等设备进行检修和检测；车间区域地面做好防渗，同时设置围堰和导流槽等，一旦发生泄漏，采用围堰和导流槽将泄露物料收集至事故水池；此外，应按照有关规范进行消防设计，配置灭火器等	12
		各类物料分区存放，做好标识。配备备用收集容器，发现包装泄露后及时转移物料至备用收集容器内，并对泄露的物料进行清理收集	
3	循环水池等	加强循环水池等设施的检查和养护，保障设备连续正常运转，做好防腐、防渗等措施，设置围堰和导流槽	2
4	危废仓库	各种危险废物应用专门的容器储存，分区分类存放，并按类别做好标志，保证其完好无损，禁止不相容的废物混储	3
		危废仓库地面基础必须按要求进行防渗、防腐措施，满足“防风、防雨、防晒、防渗漏”要求	
		严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）、《河南省环境保护厅关于印发河南省危险废物规范化管理工作指南	

	(试行)的通知》(豫环文[2012]18号)进行收集、贮存和运输	
4	厂区新建不小于 200m ³ 事故水池, 配备警示牌、安全疏散通道指示牌、防护用具、急救器材和药品等	2
5	制定风险应急预案, 进行事故应急培训等	1
总计	—	29

5.4 环境风险评价结论

项目涉及 30%盐酸、次氯酸钙、氢氧化钙等危险物质, 经分析, 本项目环境风险评价工作等级为二级。结合项目风险识别, 评价确定项目环境风险事故情形为: 盐酸储罐泄露, 项目对盐酸储罐发生泄漏进行预测。

经预测分析, 盐酸储罐发生泄露后, 在最不利气象条件下, 网格点处 HCl 毒性终点浓度-2 最远影响区域为周边 110m 范围, 在该区域范围内无关心点; 毒性终点浓度-1 最远影响区域为周边 410m 范围, 毒性终点浓度最远影响区域存在关心点上屯村, 但出现的高峰浓度较低, 且上屯村位于厂区西北侧, 不在下风向处, 因此对关心点环境风险影响较小。经计算, 在最不利气象条件下, 盐酸储罐泄漏后, 对上屯村、李洼村等关心点处在无防护措施条件下受到伤害的可能性较小, 关心点概率为 0。

另外, 项目储罐区、生产装置区设置围堰、导流沟、防渗、防腐等措施, 并配套建设事故水池, 发生泄漏后能够做到有效收集和合理处置, 不会流入地表水体。采取相应防渗措施后, 下渗对地下水影响不大。同时, 项目应严格的生产管理和技术手段予以杜绝, 制定防范事故发生的工作计划、消除事故隐患的措施等, 从源头上控制风险事故的发生。

本次评价通过对项目的环境风险进行分析、预测和评估, 提出风险防范及应急措施, 企业应结合项目特点, 制定突发环境事故应急预案及区域风险防范应急救援措施。建设单位在严格落实环境影响评价及安全评价中提出的各项风险防范措施及事故应急预案的基础上, 本项目建设的环境风险可防控。

第六章 污染措施及其可行性分析

6.1 废气污染防治措施分析

工程废气可分为有组织废气和无组织废气。其中，有组织废气包括：

其中，有组织排放废气包括：铝电解质上料废气 G1、破碎筛分废气 G2、球磨废气 G3、粉料罐暂存废气 G4、氯化铝配制废气 G5、浸取尾气 G6 等；

无组织排放废气主要是未被集气装置收集到的废气以及生产装置逸散废气等。

6.1.1 有组织废气治理措施

根据工程分析，本项目废气主要污染因子为颗粒物、氟化物和 HCl 等。结合废气产污环节和污染物特征，项目营运期有组织废气产生及相应的污染防治措施见表 6-1 和图 6-1。

表 6-1 本项目废气治理措施汇总情况一览表

类别	污染源	污染因子	治理措施			排放标准
铝灰回收处理生产线	上料废气 G1	颗粒物、氟化物	密闭地下料斗+集气罩/集气风管	+两级脉冲袋式除尘器+两级碱液喷淋装置	+不低于15m高排气筒(DA001)	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31572-2015)表4大气污染物特别排放限值要求
	破碎筛分废气 G2	颗粒物、氟化物	密闭+集气罩/集气风管			
	球磨废气 G3	颗粒物、氟化物	密闭+集气罩/集气风管			
	粉料罐暂存废气 G4	颗粒物、氟化物	集气罩/集气风管			
	氯化铝配料废气 G5	颗粒物、HCl	密闭+集气罩/集气风管			
	浸取尾气 G6	HCl	引风管/集气风管			
	盐酸储罐尾气 G7	HCl	引风管/集气风管			

由上述分析可知，项目废气主要污染因子以颗粒物、氟化物、HCl 为主，本次根据废气污染因子的不同进行分类分析。

(1) 颗粒物、氟化物

①治理措施

工程生产过程废气以颗粒物为主，其中含有氟尘（以氟化物计），主要产污环节为上料、破碎筛分、球磨、粉料罐暂存等工序。

根据颗粒物（氟化物）废气特征，项目生产线不同环节产生的颗粒物（含氟化物）废气，分别采用集气设施进行收集后，再通过两级脉冲袋式除尘器进行治理。

②可行性分析

根据调查，目前一般颗粒物废气工业化净化常用技术有：高压静电除尘技术、旋风除尘技术、袋式除尘技术、湿法除尘技术。这四种方法的优缺点及适用范围见表 6-2。

表 6-2 四种治理方法优缺点及适用范围

治理方法	主要优点	主要缺点	适用范围
高压静电	利用电场力的作用,将含尘气流中颗粒物进行收集,处理烟气温度最高可达 300~400℃,除尘效率可达 99%以上	一次投入大,结构较复杂,需要专用的高压电源和电控系统	主要适用于烟气除尘
旋风除尘	在风机的作用下,利用尘粒的离心力进行惯性分离,达到除尘目的,除尘效率在 70~80%	除尘效率与粒径成正比,粒径越大除尘效果越好,粒径小,除尘效果差	一般处理 20 微米以上的粉尘
袋式除尘	含尘气体通过过滤层时,气流中的尘=粒被滤层阻截捕集下来,从而实现气体净化,除尘效率一般在 99%以上。	适用于低温废气除尘	适用于常温、粒径在 0.1 微米左右,废气量不大的含尘废气治理
湿法除尘	喷淋下来水珠与粉尘气流逆向运动,粉尘被湿润自重不断增加,在重力作用下,克服气流的升力而下降成泥浆水,通过下部管道进入沉淀池,达到除尘的目的。处理效率在 60~80%	喷淋水需定期外派,产生废水	适用于粒径较大的含尘废气治理

由上表可知，湿式除尘虽然处理效率高，但其粉尘收集后处理产生的物料水份太高，不能返回生产系统，造成了原料的浪费，新增了废渣；静电除尘一次投资和运行成本高。旋风除尘也能有能收集干性物料，但其处理效率低于布袋除尘，特别是对粒径小的粉尘处理效果有限。从本项目污染物的特点来看，袋式除尘器最适用于治理饲料添加剂加工行业粉尘的治理要求。项目生产装置粉尘主要产生在投料、粉碎、混合、干燥、包装等过程中，产尘点均采用脉冲袋式除尘器进行治理。

脉冲除尘器主要由底部钢结构、灰斗、上箱体、箱体、进出风口、滤袋、清灰装置、电气控制等几部分组成。含尘气体由灰斗上部进风口进入后，在挡风板的作用下，

气流向上流动，流速降低，部分大颗粒粉尘由于惯性力的作用被分离出来落入灰斗。含尘气体进入中箱体经滤袋的过滤净化，粉尘被阻留在滤袋的外表面，净化后的气体经滤袋口进入上箱体，由出风口排出。随着滤袋表面粉尘不断增加，除尘器进出口压差也随之上升。当除尘器阻力达到设定值时，控制系统发出清灰指令，清灰系统开始工作。首先电磁阀接到信号后立即开启，使小膜片上部气室的压缩空气被排放，由于小膜片两端受力的改变，使被小膜片关闭的排气通道开启，大膜片上部气室的压缩空气由此通道排出，大膜片两端受力改变，使大膜片动作，将关闭的输出口打开，气包内的压缩空气经由输出管和喷吹管喷入袋内，实现清灰。当控制信号停止后，电磁阀关闭，小膜片、大膜片相继复位，喷吹停止。脉冲阀是脉冲袋式除尘器关键部件，其使用寿命是用户最为关心的问题。滤袋是脉冲除尘器的核心，它关系到脉冲袋式除尘器的使用期限。除尘滤袋材质一般有涤纶针刺毡滤袋、涤纶机织布滤袋、覆膜针刺毡滤袋、阻燃针刺毡滤袋、防静电针刺毡滤袋等。针对本项目粉尘特点，评价建议选用覆膜针刺毡滤袋。该滤袋材料是在普通滤料表面再复合一层聚四氟乙烯薄膜新型滤料，而这层覆膜滤料其表面光滑而且有耐化学物质，在过滤时能够将粉尘全部截留在覆膜的表面，可以实现表层过滤作用。覆膜针刺毡滤袋还具有剥离强度高、透气量大、阻力小、孔径分布集中均匀等诸多特点，对微米级的超细粉尘能够有效截留。

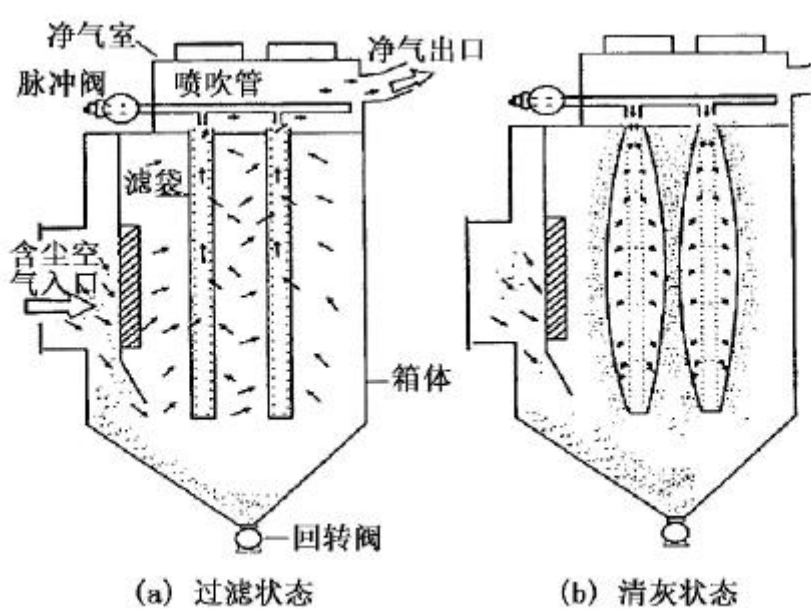


图 6-4 布袋除尘处理工艺流程图

脉冲除尘器具有以下特点：适应高浓度除尘；采用离线清灰技术进行分室反吹脉

冲清灰，即避免了在线使清灰产生的粉尘二次飞扬“再吸附”现象，又不影响设备运行工况的正常连续运行，提高了清灰效果，延长了滤袋使用寿命；采用气箱室结构，从而降低了设备的局部阻损，并免除了安装滤袋不方便等问题；电磁脉冲阀采用双膜片结构，具有控制灵敏，效率高，寿命长等优点。脉冲袋式除尘器是一种比较成熟的处理工艺，属于高效除尘器，在国内多家同类厂已投入使用。本项目工艺废气排放以含粉尘污染物为主，常温气体，选用袋式除尘器处理效率不低于 99%，运行成本低，利于可回收原料的捕集回用。

项目上料、破碎筛分、球磨、粉料暂存等产生的粉尘采用脉冲袋式除尘器除尘技术，经参照同类型企业实际运行数据，一级脉冲袋式除尘技术对颗粒物的平均去除效率约 90%~95%，当前脉冲袋式除尘技术比较翔实可靠，结合同类企业除尘经验，一般收尘效率不低于 90%，本次一级脉冲袋式除尘器治理效率以 93%计，则两级脉冲袋式除尘器治理效率不低于 99.5%。

工程生产线产生的颗粒物（含氟化物）废气分别采用集气罩/集气风管等集气设施进行收集采用两级脉冲袋式除尘器进行治理后，颗粒物排放浓度为 $6.28\text{mg}/\text{m}^3$ ，氟化物排放浓度约 $0.16\text{mg}/\text{m}^3$ 。上述废气经治理后颗粒物排放情况均能够满足均能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 4 大气污染物特别排放限值要求（氟化物 $\leq 3\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

一套脉冲袋式除尘器环保投资约 6 万元，年运行费 10 万元。采取措施后，颗粒物废气能够实现达标排放，评价认为措施可行。

（2）HCl 废气

工程在盐酸储罐储存和搅拌罐搅拌过程中，会有少量 HCl 逸散挥发。

①治理措施

工程针对盐酸储罐储存和搅拌罐搅拌过程产生的 HCl 设计采用“两级碱液喷淋装置”工艺进行处理。

②可行性分析

a、碱液喷淋装置

由于盐酸储罐和搅拌罐搅拌过程逸散的 HCl 废气呈酸性且极易溶于水，工程设计采用碱液喷淋装置进行处理，碱液喷淋吸收是通过易溶于水的 HCl 与水的接触，使其

中的有害组分被水所吸收，将其组分去除的处理工艺。碱液吸收过程为物理吸收，主要依据相似相溶原理，利用 HCl 物质能溶于水且呈酸性的特性，使废气和碱液接触、溶解，达到净化的目的。项目采用碱液喷淋装置对 HCl 进行处理，碱液喷淋装置采用逆流式填料喷淋洗涤方式对废气进行处理，碱液由氢氧化钙与水混合制成浓度为 5% 左右的氢氧化钙溶液吸。由于碱液喷淋水中的主要成分为氢氧化钙，为工程配料所需原料，因此，工程设计碱液喷淋经循环池循环后回用，全部作为氢氧化钙溶液配制用水，不外排。

根据查阅相关资料（《工业废气净化与利用》，化学工业出版社，2001 年），采取吸收方法治理酸性废气等可以取得满意的效果。根据同类处理设施治理经验，采取碱液喷淋吸收 HCl，单级效率可达 85% 左右。同时参照《河南祥泰环保科技有限公司年综合利用 11 万吨固体废物建设项目环境影响报告书》中大修渣盐酸废气治理措施，碱液喷淋装置对 HCl 的治理效率不低于 85%，本次以 85% 计。则盐酸储罐和搅拌罐逸散的 HCl 废气采用碱液喷淋装置进行处理后，HCl 气体排放浓度为 $13.1\text{mg}/\text{m}^3$ ，HCl 排放情况参考《再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准》（GB31574-2015）表 4 大气污染物特别排放限值要求执行（ $\text{HCl} \leq 30\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

6.1.2 废气收集及排气筒设置合理性

（1）废气收集系统

在生产线废气产生工段采用集气形式为集气罩/集气风管、负压收集等，为保障废气收集的有效性，根据企业生产要求，通过标配风机和集气罩，准确控制废气处理量。此外，在生产线设计时，应进行的详细风量、风管、负压、余量及阀门启闭计算，保证风量按生产线要求收集。

（2）排气筒设置合理性

鉴于分质分类处理的原则，综合考虑在废气可以得到有效收集及处理的情况下，尽量减少排气筒设置，本次工程排气筒数量设 1 个，通过排气筒排放的各种污染物均可达标排放，项目废气排放能够做到分质分类的处理原则，经预测各排气筒排放废气对周围环境影响较小，排气筒设置能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16296-1996）表 2 中的二级标准；同时项目设置符合采样要求的采样平台和采样

口，符合《污染源排放口规范化整治管理办法》中的相关要求，故项目排气筒设置较合理。

6.1.3 无组织排放废气

工程无组织废气主要为集气装置未收集的废气以及生产装置逸散的 HCl 废气等。

项目无组织排放废气贯穿于工程生产工艺始终，包括物料运输、贮存、进料、反应、出料等过程，正常生产情况下，企业应通过健全各项规章制度、制定各种操作规程、加强设备维护保养等措施尽量减少生产过程中的无组织排放。为进一步降低无组织废气对环境的影响，参照《关于加强工业企业无组织排放治理的通知》（焦环保[2019]3 号）的相关要求，评价要求对无组织排放采取以下治理措施。

（1）物料运输：项目原料及产品运输量较大，为减轻原料运输过程产生的无组织扬尘对沿路大气环境造成影响。评价要求工程严格按照《焦作市污染防治攻坚战领导小组办公室关于印发焦作市 2021 年大气污染防治攻坚战工作方案的通知》（焦环攻坚办[2021]24 号）相关规定对运输车辆严格管理。对原料运输车辆加强管理，采用全覆盖车辆运输，同时设计合理的运输路线。同时厂区出入口设置车辆冲洗装置，禁止车辆带泥上路。厂区内物料运输道路应进行硬化，道路两旁进行绿化，并定期进行洒水降尘，减少运输过程无组织扬尘产生。

（2）物料装卸：原料装卸过程应在密闭生产车间内进行，原料卸料尽量降低物料落差，降低卸料高差并配备喷雾抑尘装置，减少卸料过程无组织颗粒物的产生。

（3）原料储存：评价要求工程粉状物料采用吨包、袋装等储存在封闭的生产车间内，生产车间仅留出入口，出入口设置安装自动感应门或自动升降帘，仅在车辆进出时开启，无车辆出入时保持关闭状态。

（4）物料转运：工程生产过程的物料转运要采用密闭皮带输送机、密闭输送管道等密闭方式进行转运，物料跌落处加装废气收集措施，并引入脉冲袋式除尘器内进行处理；整个生产过程均在车间内进行，严禁露天作业。厂区路面均实施硬化，出口处配备车轮和车身清洗装置，车辆底盘、车轮和车身周围必须冲洗干净，出厂冲洗时间不少于 3 分钟，可有效减轻转运产生的无组织排放。此外在工程设计阶段合理设计风量，保持设备内负压状态，在运行过程中加强设备密闭效果检查和日常监督管理工作，尽可能减少颗粒物的无组织排放。

(5) 脉冲袋式除尘器滤袋吸附的颗粒物达到一定厚度时，电磁阀开启，喷吹空气将吸附在滤袋外表面的粉尘清落至除尘器下方的灰斗中。评价要求：将除尘器下方灰斗设置在单独的密闭间内，采用包装袋进行收料且收料过程密闭间保持密闭状态，收料过程产生的无组织颗粒物在密闭间内进行沉降，在对密闭间地面积尘进行清理时，洒水降尘，减少清理过程无组织扬尘产生。

(6) 生产设施：为进一步减少和控制工程无组织排放，评价要求对各个生产设备产污点进行设置集气罩或集气风管并配备除尘设施；同时加强生产管理及监督等制度建设，每班生产完成后均对生产车间进行清理及清扫，保证生产车间的清洁。

(7) 生产车间内地面全部进行硬化，厂区地面必须全部硬化或绿化，厂区道路全部硬化处理，厂区至主要道路的连接路全部硬化或采用低矮灌木搭配高大乔木实现厂界立体绿化。厂区每天清扫、洒水次数不得少于 2 次，恶劣天气时要加大清扫、洒水频率，保证办公区和非货运道路地面尘土量每平方米不得大于 15 克，货运道路每平方米地面尘土量不得大于 30 克；厂区空地硬化，厂界四周加强立体绿化。

(8) 参照《关于加强工业企业无组织排放治理的通知》（焦环保[2019]3 号）相关要求，评价要求在生产车间生产区域、主要生产设备及环保设施等安装视频监控，场区内 24 小时视频录像，视频数据保证时间不得少于 30 天。

(9) 按照《焦作市工业企业环境管理规范化建设标准(试行)》（焦环保[2011]62 号）要求，建立完善企业内部环境保护管理机构，工作制度，建立健全环境管理台账和资料，严格执行环境管理制度，污染防治设置规范化整治，模范地执行国家和地方的环保法律法规、环境标准；此外，还应落实各级责任责任制，明确企业负责人、管理人员、生产岗位人员的环境保护职责，实施污染物排放控制精细化管理，污染防治设施和管理措施建立管理台账，记录操作人员操作内容和运行、维护、检修情况等。

(10) 制定重污染天气应急预案，明确 I 级、II 级、III 级、IV 级应急减排措施及操作规程，具体到破碎机、球磨机等设备以及脉冲袋式除尘器等环保设施，并在厂区显著位置悬挂应急减排措施；成立应急响应领导小组，应急预案需报沁阳市工信部门审核同意后报沁阳市重污染天气应急办备案。在接到重污染天气预警通知，要根据响应级别，立即启动应急响应，采取停产、限产等措施降低大气污染排放负荷。同时，严格按照市政府有关要求执行冬春季错峰生产要求进行限产停产。

此外，企业应设置移动式工业除尘器，加强车间地面积尘清理，做到每一班一清扫，设置专人打扫车间地面沉降尘灰并及时清理收集。同时，评价建议加强厂界绿化，以减少无组织废气对周围环境的影响。

根据预测结果，工程完成后，颗粒物、氟化物、HCl 等污染物在网格点短期浓度最大浓度贡献值均达标。各污染物四厂界浓度预测值均能满足厂界浓度标准要求。

综上所述，在保证评价要求和工程设计的防治措施正常运行的条件下，本工程建设对周围大气环境影响可接受。

6.2 废水污染防治措施分析

6.2.1 工程废水产生情况

工程废水包括生产废水和生活污水。

工程废水产生情况见表 6-3。

表 6-3 工程废水产生情况一览表

废水名称	污染物产生状况			污水排放去向
	产生量 (m ³ /a)	主要污染物	浓度 (mg/L)	
碱液喷淋废水	300	COD	300	回用于氢氧化钙溶液配制用水，不外排
		SS	500	
		NH ₃ -N	10	
		氟化物	2	
		Cl ⁻	800	
生活污水	240	COD	250	经厂区现有化粪池进行处理后达标排放
		SS	250	
		NH ₃ -N	30	
		TP	1	

6.2.2 工程废水治理措施可行性分析

6.2.2.1 生产废水

工程生产废水主要为生产线产生的压滤废水，以及碱液喷淋装置产生的喷淋废水。

(1) 板框压滤废水

a、板框压滤废水治理措施

工程板框压滤分离后的滤液产生量约 32917.22m³/a，主要污染物为 COD、SS、NH₃-N、F⁻、CN⁻和 Cl⁻等。工程设计将其通过循环池循环后，返回至大修渣搅拌罐 A 中，用于搅拌浆料配制系统进行用水。

工程压滤后循环水量约为 $75.87\text{m}^3/\text{d}$ ，工程设置一座 100m^3 循环沉淀池，过滤后的滤液排入循环水池，经循环后全部回用于搅拌工序。由于搅拌对用水质要求较低，废水能够全部回用，定期补充新鲜水，无废水外排。

b、循环水池废水

由于压滤废水经多次沉淀循环后，随着水中可溶性 Cl^- 浓度不断增加，循环水含盐量不断增加，不能满足循环水回用要求，需定期进行更换进行处理。

目前国内外处理含氯高盐废水的常用方法有蒸发浓缩、离子交换技术、电化学技术等，其中，以蒸发浓缩最为常用。

蒸发浓缩是以加热的方法使高盐废水中的水汽化，从而使高盐废水得以浓缩而达到减量化处理。工程设计采用单效蒸发器用于蒸发浓缩工艺。单效蒸发器是由一个加热室与分离室组成，加热室相当于一个换热设备，分离室则相当于一个气液分离设备。料液从加热室中部进入，通过整个加热室的过程中，料液接受热量，水分汽化，浓缩后的料液从加热室底部排出。从料液中气化出来的气体称为二次蒸汽，二次蒸汽进入冷凝器，二次蒸汽被冷却水直接冷凝，冷却水从底部排出，夹带空气等不凝气从顶部排出。

工程设计循环水更换期为每月一次，每次更换量约更换的 $189.68\text{m}^3/\text{次}$ 。废水经沉淀池处理后，经蒸发浓缩进行处理。蒸发浓缩的冷凝水回用至搅拌生产工序，蒸发浓缩的废液主要为含氯化钠的废盐作为固废进行处理。

②碱液喷淋废水

工程设置碱液喷淋装置用于 HCl 废气的治理，碱液喷淋装置采用逆流式填料喷淋洗涤方式对废气进行处理，碱液由氢氧化钙与水混合制成浓度为 5% 左右的氢氧化钙溶液。喷淋水循环回用。工程拟设置 1 个 30m^3 碱液循环池，根据喷淋装置的设计参数，喷淋水循环量为 $10\text{m}^3/\text{h}$ ，部分喷淋水散失，需定期进行补充。散失量按照 5% 计，则补充水量为 $1.2\text{m}^3/\text{d}$ 。碱液喷淋废水需定期外排，工程设计每 10 天排放一次，每次排放量为 10m^3 ，则全年排放量为 $300\text{m}^3/\text{a}$ （合计约 $1\text{m}^3/\text{d}$ ）。由于碱液喷淋水中的主要成分为氢氧化钙，为工程配料所需原料，因此，工程设计碱液喷淋外排水全部作为氢氧化钙溶液配制用水，不外排。

综上所述，工程生产废水中大修渣回收处理生产线压滤滤液，经循环沉淀池循环后回用于搅拌罐工序，不外排；碱液喷淋废水循环后作为氢氧化钙溶液配制用水，不外排。

6.2.2.2 生活污水

本次工程外排废水主要为生活污水，经过厂区污水处理站处理后，由厂区总排口排入集聚区污水管网，进入沁阳市第二污水处理厂处理进一步处理后达标排放至幸福河。

污水通过调节池调节水量后出水经水泵提升至水解酸化反应池，经配水系统以一定的流速自反应池的底部进入，与污泥床的微生物充分混合接触，在池内缺氧条件下，被截留下来的有机物质在大量水解—产酸菌作用下，将不溶性有机物水解为溶解性物质，将大分子、难于生物降解的物质转化为易于生物降解的物质，从而改善污水的可生化性。污水经水解后进入 A/O 生化反应池，废水首先进入厌氧区，兼性厌氧菌将废水中的可生物降解大分子有机物转化为挥发性脂肪酸类小分子产物，随后废水进入缺氧区，反硝化细菌就利用好氧区回流的污泥带来的硝酸盐，以及废水中可生物降解有机物进行反硝化，达到同时去碳与脱氮的目的。接着废水进入曝气的好氧区，进一步吸收利用废水中残剩的可生物降解有机物同时提高磷的去除效果。生化处理后的污水进入二沉池进行泥水分离，同时回流一部分的污泥进入水解酸化池。处理后的废水可以达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 二级排放要求。

厂区污水处理站处理规模要求不低于 100m³/d。具体处理工艺见污水处理站工艺流程图。

污水由排水系统收集后进入调节池均衡水量和水质，随后废水进入水解酸化池，将不溶性有机物水解为溶解性物质，将大分子、难于生物降解的物质转化为易于生物降解的物质，从而改善污水的可生化性。然后流入 A/O 生化池进行缺氧-好氧生化反应，在此绝大部分有机污染物通过生物氧化、吸附得以降解，降低有机物浓度，并可有效的脱氮除磷，出水自流至沉淀池进行固液分离后，污泥定期外运，沉淀池上清进入清水池暂存后，由厂区总排口排入博王路污水管网，进入沁阳市第二污水处理厂进一步处理后，达标外排至安全河，最终汇入沁河。

（3）污水处理站工艺可行性分析

①调节池

工程所处理废水大部分为生产废水，一般为间歇排放，水量水质随着生产过程而变化且受季节性因素影响，水质水量波动较大，而厌氧反应对水质、水量较大的冲击负荷比较敏感，因此工程设置调节池对废水水质水量进行调节，从而避免水质水量的变化对后续生物处理单元造成较大的冲击，影响处理系统运行的稳定性。工程设计调节池停留时间一般为 6h；同时调节池设置搅拌装置，当废水营养盐（N、P）等不够，需要补充时可采用计量泵自动投加营养盐药剂，通过机械搅拌溶解混合。

②水解酸化池

调节池出水经水泵提升至水解酸化反应池，经配水系统以一定的流速自反应池的底部进入。进水与污泥床的微生物充分混合接触，在池内缺氧条件下，被截留下来的有机物质在大量水解—产酸菌作用下，将不溶性有机物水解为溶解性物质，将大分子、难于生物降解的物质转化为易于生物降解的物质，从而改善污水的可生化性。同时由于水解酸化池内的微生物主要为兼性厌氧菌，可通过后续好氧工艺混合液或出水回流实现水解反应器的反硝化目的，增加硝态氮的去除率。

水解酸化池采用水解酸化—好氧处理工艺，将厌氧好氧有机结合起来，从而使废水的厌氧—好氧生物处理进入了崭新的阶段。该工艺在厌氧阶段摒弃了厌氧过程中对环境要求严、敏感且降解速率缓慢的甲烷化阶段，使厌氧段，即水解酸化的反应器容积大大减少，同时省去了气体回收利用系统，基建费用大幅度地降低。

厌氧生物反应包括水解、酸化和甲烷化三个大的阶段，将反应控制在水解和酸化两个阶段的反应过程，可以将悬浮性有机物和大分子物质（碳水化合物、脂肪和脂类等）通过微生物胞外酶水解成小分子，小分子有机物在酸化菌作用下转化成挥发性脂肪酸的过程。在这一过程中同时可以将悬浮性固体水解为溶解性有机物、将难生物降解的大分子物质转化为易生物降解的小分子物质，从而使得废水的可生化性及降解速率大幅度提高。因此，后续的好氧生物在较短的停留时间下，可达到较高的 COD 去除率。特别是在城市污水，难降解工业废水以及脱氮除磷效率等方面的成功运用，使其备受关注。

水解酸化池集沉淀、吸附、网捕和生物絮凝等物理化学过程，与水解、酸化和甲

烷化过程等生物降解功能于一体。水解酸化池的基本构造包括以下几部分：布水器、池体，填料。在运行过程中，废水通过进水配水系统以一定的流速自反应池的底部进入，进水与微生物充分混合接触并进行分解。

水解酸化池的特点包括以下几点：

- 原有大分子以及难生物降解物质被水解为小分子的有机物，如有机酸、醇等，且易于生物降解，缩短了后续好氧生物处理的水力停留时间，提高了处理相率，降低了溶解氧的需求量。

- 相对其它厌氧反应，水解酸化适应条件更为宽松：水解酸化处理工艺中的水解酸化段为典型的兼性过程， E_h 控制在 0mV 一下即可顺利进行，而厌氧消化系统整个反应器的氧化还原电温 E_h 的控制必须首先满足对 E_h 要求严格的甲烷菌，一般为 -300mV 以下。

- 对于水解酸化—好氧处理工艺，后续处理为好氧化，不存在丙酸抑制的问题，因此控制 pH 范围也较宽，从而获得较高水解酸化速率。

- 水解酸化段对工作温度无特殊要求，通常在常温下运行即可取得较为满意的水解酸化效果，当温度在 $10\sim 20^\circ\text{C}$ 之间变化时，水解反应速率变化不大，说明水解微生物对地温变化的适应较强。而通常混合厌氧以及两相厌氧消化系统的温度均严格控制或者中温($30\sim 35^\circ\text{C}$)，或者高温($50\sim 55^\circ\text{C}$)。

- 水解酸化相比混合厌氧消化系统产气量可以忽略不计。由于微生物种群的差异，水解酸化—好氧处理工艺中的水解酸化段的最终产物为溶解性有机物，各种形态的有机酸和醇以及二氧化碳，个别情况下有极少量的甲烷。而混合厌氧消化系统中产生的有机酸立即转化为甲烷和二氧化碳（沼气）。

- 厌氧剩余污泥量少，运行费用低、投资少、占地面积小。

水解酸化法用于污水处理预处理，起到拦截悬浮物、降解有机物、提高污水可生化性等作用。原水中悬浮物浓度较高或可生化性差时，可将其作为预处理方式，以降低后续处理的负荷和难度，一般情况下需连接后续处理系统。

水解酸化是厌氧消化过程的第一、二两个阶段，水解反应器内主要为兼性菌，可利用兼性菌的多样性，通过后续好氧工艺混合液或出水回流实现水解反应器的反硝化

目的，增加硝态氮的去除率。

利用兼性菌对非溶解性有机物的水解作用，可进一步降低污泥剩余量。但是污泥减量造成的惰性物质积累和水解酸化微生物活性降低会影响系统对污水的处理效果，应该适时采取排泥等措施，确保污水处理达标。此外，利用水解酸化和后续好氧段形成的厌氧好氧交替的过程也可实现污泥的减量化。

水解酸化是两相厌氧消化的前段，由于两相厌氧有利于提高容积负荷率、增加运行稳定性，已备受关注。

③A/O 生化反应池

污水经水解后进入生化反应池，工程设计采用 A/O 工艺。

废水首先进入厌氧区，兼性厌氧菌将废水中的可生物降解大分子有机物转化为挥发性脂肪酸类小分子产物，积磷细菌可将菌体内积贮的聚磷盐分解，所释放的能量供专性好氧的积磷细菌在厌氧的环境下维持生存，另一部分能量还可供积磷细菌主动吸收环境中的挥发性脂肪酸类小分子发酵产物，并以 PHB 的形式在菌体内贮存起来。随后废水进入缺氧区，反硝化细菌就利用好氧区回流的污泥带来的硝酸盐，以及废水中可生物降解有机物进行反硝化，达到同时去碳与脱氮的目的。厌氧区和缺氧区都设有搅拌混合器，以防污泥沉积。接着废水进入曝气的好氧区，积磷细菌除了可吸收利用废水中残剩的可生物降解有机物外，主要是分解体内贮积的 PHB，放出的能量供本身生长繁殖。此外还可主动吸收周围环境中的溶磷，并以聚磷盐的形式在体内贮积起来。这时排放的废水中溶磷浓度已相当低。为了补充碳源，工程设置加药装置，加入一定量的乙酸钠；同时工程设计加入一定量的硅藻土及聚合氯化铝，通过聚合氯化铝能够使硅藻土改性，从而增强污水中的有机物和无机物的絮凝沉降性能，提高废水的处理效果。好氧区中有机物经厌氧区、缺氧区分别被积磷细菌和反硝化细菌利用后，浓度已相当低，这有利于自养的反硝化细菌生长繁殖，并将 NH_4^+ 经硝化作用转化为 NO_3^- 。排放的剩余污泥中，由于含有大量能过量积贮聚磷盐的积磷细菌，污泥磷含量达到干重 6% 以上，因此较一般的好氧活性污泥系统大大地提高了磷的去除效果。

A/O 工艺是活性污泥工艺的一种，具有同步脱氮除磷的功能，将好氧池流出的一部分混合液回流至缺氧池，以达到硝化脱氮的目的。

废水首先进入厌氧区，兼性厌氧的发酵细菌将废水中可生物降解的大分子有机物转化为小分子发酵产物，积磷细菌可将菌体内贮积的聚磷盐分解，所释放的能量可供专性好氧的细菌在厌氧环境下维持生存，另一部分能量可供积磷细菌主动吸收环境中的小分子有机物，并以 PHB 形式在菌体内贮存起来。随后废水进入缺氧区，反硝化细菌利用好氧区中经混合液回流带来的硝酸盐，及废水中可生物降解的有机物进行反硝化，达到同时除碳和脱氮的目的。接着废水进入曝气的好氧区，积磷细菌除了可吸收、利用废水中残剩的可生物降解有机物外，主要是分解体内贮积的 PHB，放出的能力可供本身生长繁殖。此外还可主动吸收周围环境中存在的溶磷，并以聚磷的形式在体内贮积起来。这时废水中磷浓度已经很低。好氧区中有机物经厌氧区、缺氧区分别被积磷细菌和反硝化细菌利用后，浓度已经很低，有利于自养的反硝化细菌生长繁殖，并将 NH_4^+ 经硝化作用转化为 NO_3^- 。

A/O 工艺的技术特点如下：

- 缺氧、好氧不同的环境条件和不同种类微生物菌群的有机配合，能同时具有去除有机物、脱氮除磷的功能。
- 在同时脱氮除磷去除有机物的工艺中，该工艺流程最为简单，总的水力停留时间也少于同类其他工艺。
- 在缺氧—好氧交替运行下，丝状菌不会大量繁殖，SVI一般小于100，不会发生污泥膨胀。
- 污泥中磷含量高，一般为2.5%以上。

生化处理后的污水进入二沉池进行泥水分离，同时回流一部分的污泥进入水解酸化池。

④沉淀池

进入沉淀池池进行固液分离，沉淀除去氧化池出水中的悬浮物，以净化出水水质。厂区污水处理站废水经治理后，由厂区总排口排入集聚区污水管网，进入沁阳市第二污水处理厂进一步处理后，达标外排至运粮河。

⑥污泥浓缩池

废水处理过程中产生的污泥排入污泥池，在污泥池浓缩后，上清液回流到调节池，

污泥经脱水后，定期外运处理。对污泥进行浓缩消化，以减小污泥体积。

(4) 废水排放可行性分析

项目废水采用污水处理站进行处理，污水处理站采用“调节池+水解酸化池+A/O 生化反应池+沉淀池”处理工艺，污水处理站设计为半埋式，半埋式有利于污水处理站的维修。项目废水经污水处理站处理后，经厂区总排口排入污水管网，进入沁阳市第二污水处理厂进一步处理。

(5) 项目污水处理站选址合理性分析

项目污水处理站位于项目厂区的东南侧，为地上设计，地上设计有利于污水处理站的维修。同时，在污水处理站四周均种植绿化植被，污水处理站产生的恶臭气体经收集后通过生物除臭系统处理后通过不低于 15m 高排气筒有组织排放，对周边环境影响较小。

因此，本项目污水处理站选址基本合理。

综上所述，项目废水经厂区新建的污水处理站处理后各污染因子均能满足相关标准要求，经处理后的废水经厂区总排口外排至集聚区污水管网，进入沁阳市第二污水处理厂进一步处理后达标排放。

综上所述，在采取以上处理措施后，项目废水对地表水环境影响不大。

6.3 固废防治措施分析

6.3.1 固体废物产生及处置措施

工程工业固废主要包括一般工业固废和危险废物，其中一般工业固废主要包括原辅料产生的包装袋，除尘装置收集的集尘，废除尘布袋以及循环水池沉渣等；此外，蒸发浓缩产生的残液需鉴定是否属于危险废物。同时，职工办公生活会产生的少量生活垃圾。

(1) 一般工业固废处置措施

一般工业固废主要为原辅料等产生的废包装袋、磁选工序产生的废铁屑等。

针对一般工业固废，项目建设一座一般固废仓库，一般固废仓库的建设应该满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)。一般固废仓库要求基础必须防渗，防渗层渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ，同时严格防风防雨等措施。一般固废对环

境危害性较小，经一般固废仓库收集暂存后进行集中回收或综合利用，对周围环境的影响不大。

（2）危险废物处置措施

本工程危险废物主要包括循环水池沉渣以及蒸发浓缩产生的含氯化钠残液等。

其中，循环水池沉渣在厂区暂存后，定期委托有资质单位进行安全处置；经查阅《国家危险废物名录》（2021 年版），蒸发浓缩产生的含氯化钠残液不属于规定的危险废物，根据其物质成分分析，本次评价建议作为疑似危险废物进行管理，在厂区危废仓库隔离间单独采用密闭容器进行存放，并进行危废鉴定。若鉴定为危险废物，评价要求严格按照危废管理，交由有资质单位进行处理；若鉴定为一般工业固废，则交由下游企业进行综合利用。

针对危险废物，项目建设一座危废仓库。危废仓库应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订）中相关要求设置，贮存面积在按正常贮存需要考虑的同时，亦满足应急情况对贮存面积的需求：①必须按照危险固废的性质进行贮存，不得混合贮存，并根据危废种类做好警示标志；②各种危险废物应用专门的容器储存，并按类别做好标志，保证其完好无损，禁止不相容的废物混储；③存放场地应作好防渗处理，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ；④做好“防风、防雨、防漏、防渗”的四防措施。

6.3.2 危险废物的收集、储存、转移等管理措施

根据《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）、《河南省环境保护厅关于印发河南省危险废物规范化管理工作指南（试行）的通知》（豫环文[2012]18 号），危险废物的收集、储存和运输等管理措施如下：

（1）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。

（2）危险废物储存时危废仓库要求必须进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $K \leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ）；或 2mm 厚高密度聚乙烯；或至少 2mm 厚其它人工材料，保证渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}\text{cm/s}$ 。堆放危险废物的高度根据地面承载能力确定。防渗衬里放在一个基础上。防渗衬里覆盖危险废物暂存库整个区域。暂存库墙面

设置防渗围脚，防渗高度应高于危险废物堆存高度。危险废物暂存间内设置浸出液收集系统，防止意外情况下产生废浸出液外溢。危废仓库内设有全天候摄像监视装置，库房顶部设烟感器。

(3) 企业应当向焦作市生态环境局博爱分局等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，于每年 1 月 15 日前将本年度危险废物申报登记材料报送焦作市生态环境局。

(4) 企业必须按照国家有关规定制定危险废物管理计划，并向环境保护主管部门备案。危险废物管理计划的期限一般为一年，鼓励制定中长期的危险废物管理计划，但一般不超过 5 年。

(5) 危险废物，应由具有《危险废物经营许可证》并可以处置该类废物的单位进行处理处置，并严格执行危险废物转移联单制度，在危险废物转移前三日内报告移出地环境保护行政主管部门，并同时将预期到达时间报告接受地环境保护行政主管部门。

(6) 在危险废物的转移处置过程中，应严格按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《危险废物转移联单管理办法》有关规定执行。①企业必须按照国家有关规定向当地环保主管部门申报登记；②企业、危废运输单位及危废处置单位必须如实填写危废联单，做好危废转移的记录，记录上必须注明危废的名称、来源、数量、特定和包装容器的类型等内容。③运输人员必须掌握危险废物运输的安全知识，了解其性质、危险特征、包装容器的使用特性和发生意外的应急措施。运输车辆必须具有车辆危险货物运输许可证。驾驶人员必须由取得驾驶执照的熟练人员担任。危险废物运输时必须配备押运人员，并按照行车路线行驶，不得进入危险化学品运输车辆禁止通过的区域。

综上所述，在严格采取以上措施，固体废物能得到合理的处理处置，不会对环境产生危害，固废污染防治措施可行。

6.4 噪声污染防治措施分析

结合工程生产特点，工程噪声主要为破碎机、筛分机、球磨机、混合机、压球机、搅拌罐、各类泵类、风机等运行过程产生的设备噪声。噪声源强在 75~95dB(A)。其中，泵类主要采取选用低噪声设备、减震基础、软连接等降噪措施，设备主要采取减震基

础等降噪措施，各类风机主要采取选用低噪声设备、减震基础、隔声等降噪措施。采取措施后，工程噪声源强可降低 10~20 dB(A)。

项目采用先进低噪声的设备，合理布局，通过车间的厂房隔音，设备机底座采用减振垫机座，在各接口处采用软联接，经过减震降噪、消声、距离衰减和车间隔声；通风设备选用低噪设备。通过对设备的日常维护与管理等措施，可进一步减小噪声对附近周围声环境的影响。项目产生的噪声对周边环境的影响较小。

为使厂界噪声能稳定达标，确保项目营运期减轻对周围环境的噪声污染，必须重视对噪声的治理，采取切实有效的降噪措施：

①本项目设备主要设置在生产区内，高噪声设备布置在车间中间区域，可减轻营运期噪声对周边环境的影响，在设备选用上，应采用性能好、低噪声、振动小的设备；

②管路系统噪声控制：合理设计和布置管线，设计管道时尽量选用较大管径以降低流速，减少管道拐弯、交叉和变径，弯头的曲率半径至少 1.5 倍于管径，管线支架设要牢固，靠近振源的管线处设置波纹膨胀节或其它软接头，隔绝固体声传播，在管线穿过墙体时最好采用弹性连接；在管道外壁敷设阻尼隔声层。

③对于高声源设备车间考虑隔音措施，如选用隔声性能好的材料，增加隔声量，减少噪声污染，高噪声设备基座应采取防振、减震措施，进行减震消声；

④设备之间应保持相应的间距，并尽量避免同时运转，避免噪声叠加影响；

⑤加强设备的维护和管理，确保设备处于良好的运转状态，杜绝因设备不正常运转产生的高噪声现象，以确保厂界达标。

⑥针对厂区运输车辆所产生的交通噪声，采取限制超载、定期保养车辆、避免厂区禁按喇叭等措施以降低交通噪声。

⑦另外，依托厂区周围建设的围墙等，可减少车间外或厂区外声环境的影响；依托厂界内种植的乔木类绿化带，不仅有利于减少噪声污染，还有利于美化厂区环境。

综上所述，各类设备、泵类和风机噪声的治理措施目前较为成熟，降噪效果明显，而且运行可靠。根据声环境预测结果，工程完成后四厂界昼间、夜间噪声值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

综上，对各类噪声源采取上述噪声防治措施后，对厂界声环境的影响轻微，可实

现厂界达标，能满足环境保护的要求，并确保噪声不扰民。因此评价认为本工程噪声治理措施是可行的。

6.5 地下水污染防治措施

根据《环境影响技术评价导则地下水环境》(HJ610-2016)的要求，针对厂区生产过程中废水、固废的产生、输送和储存过程，采取合理有效的措施防止污染物对地下水的污染。按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”原则制定地下水污染防治措施与对策，可有效防止地下水污染。

为避免对地下水环境产生影响，评价要求采取以下措施：

6.5.1 源头控制措施

源头控制主要包括实施清洁生产及各类废物循环利用，减少污染物的排放量；在工艺、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

(1) 本项目使用先进、成熟、可靠的工艺技术工艺，良好合格的防渗材料，尽可能从源头上减少污染物产生。严格按照国家相关规范要求，对厂区采取相应的防渗措施，主要包括在工艺、管道、设备、垃圾储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。

(2) 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，使项目区污染物对地下水的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由区域内的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。

(3) 项目产生的废水主要包括生产废水和生活污水。其中，生产废水经循环池循环后回用于生产工序，不外排；生活污水经污水处理站处理后外排至污水管网进入沁阳市第二污水处理厂。厂区内产生废水的各装置及各污水管道要经常巡查，杜绝“跑、冒、滴、漏”等事故的发生，尤其是生产废水收集装置、循环水池和污水输送管道等周边要采用严格的防渗漏措施，从源头上防止污水进行地下水含水层中。管沟结合铺设，防止跑冒滴漏：废水收集系统采用管沟结合方式，即污水收集管放置于明沟内，且为架空布置，防止管线破损的跑冒滴漏。同时不同废水的收集管采用不同颜色标出，便于对废水管道有无破损等进行检查。即使发生管道破损等废水也可经明沟进行收集，

避免废水泄漏等事故的发生。

(4) 生产车间地面全部用水泥硬化后涂布环氧地坪漆，车间边缘设计污水收集沟槽，将工艺中的跑、冒、滴、漏等全部收集并排入自建污水处理站处理。对生产区的装置、设备及物料储存区的设施加强管理和维护，减少跑、冒、滴、漏现象发生。

(5) 项目危废仓库所地面采用具有环氧树脂等防渗措施材料敷设。因此不会对地下水产生较大影响。危险废物未按标准暂时妥善储存，如在露天堆放或贮存容器未达到相关标准要求，一经雨水淋洗，危险废物下渗将可能导致地下水污染，为防止上述现象的发生，在交给有资质单位处理前，贮存危险废物的容器或设施必须按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18596-2001)的有关要求进行，不得在露天堆放，且按《危险废物转移联单管理办法》做好记录、管理。

为防止泄露物的下渗，厂区道路，厂房应做好硬底化防渗措施。

6.5.2 分区防治措施

防渗处理是防止地下水污染的重要环保保护措施，也是杜绝地下水污染的最后一道防线。根据导则要求，项目应进行分区防控措施，危废仓库库执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)中的防渗要求；其他原料储存区等应根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性，按照 HJ610-2016 要求并结合厂区实际情况，地下水防护区域分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

根据分区防治的原则对区域进行分区防渗。评价要求采取如下措施：

(1) 重点防渗区

项目厂区重点防渗区主要为：生产车间、原料库、储罐区以及危废仓库等。评价要求工程重点防渗区严格按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18596-2001)(2013 年修订)中的要求进行防渗，储存区地面要求采取防渗措施，防渗层为至少 1m 厚粘土层或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数要求 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 。主体装置区抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 P10，其厚度不宜小于 150mm。抗渗混凝土地面应设置缩缝和变形缝，接缝处等细部构造应做防渗处理。

污水收集管线：污水收集管线尽量在地上铺设，加强检查、维护和管理，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染。用于运送废水的碳钢污水管道设计壁厚

应适当加厚，并采用最高级别的外防腐层。管道施工严格执行规范要求，接口严密、平顺，填料密实，避免发生破损污染地下水。

（2）一般防渗区

评价要求一般防渗区采取厚度不小于 1.0m 的粘土做底层，上层采用水泥混凝土掺和建筑胶进行硬化处理，总体防渗性能不低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

③简单防渗区

简单防渗区主要指生产区域以外的其他需硬化的区域，目前厂区简单防渗区地面均已硬化。

6.5.3 污染监控

同时为了及时发现工程建设是否会对地下水产生污染，本次评价按照相关要求，根据工程所在区域地下水赋存条件和流向，明确地下水监测点位、监测因子和监测频次，为防止地下水污染做好提前预报。

评价确定地下水监测井数量、位置及监测特征因子、频率详见表6-8。

监测频率：每年一次，企业自行监测或委托有资质单位进行监测。

监测一旦发现水质异常，应及时通知有关管理部门和当地居民，做好应急防范工作，同时应立即查找渗漏点，进行修补。

6.5.4 应急响应

及时通过监测数据发现地下水污染事故，启动应急预案，采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

综上分析，项目固废、废水污染物均能得到妥善处理，在落实好防渗、防污措施后，对地下水水质影响较小。

6.5.6 地下水环境监测与管理

项目在非正常状况下，项目对地下水水质会产生一定的影响，因此地下水的污染防治措施及跟踪监测和管理就显得尤为重要。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中有关地下水环境监测与管理的相关规定，环评建议企业按照导则有关要求，力争做到：

(1) 建立地下水环境监测管理体系,包括制定地下水环境影响跟踪监测计划、建立地下水环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器,以便及时发现问题,采取措施。

(2) 本项目在上游处、厂址及下游处分别布设一个跟踪监测点,应明确各监测点的点位、监测因子及监测频率等相关参数(表 5-10);并明确各跟踪监测点的基本功能,场地及下游监测点位为地下水环境影响跟踪监测点。

(3) 企业环保部门应落实跟踪地下水监测并编制报告,地下水环境跟踪监测报告应包括建设项目所在场地及影响区地下水环境跟踪监测数据、排放污染物的种类、数量、浓度;生产设备、管廊或管线、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录等。

(4) 制定地下水污染应急响应制度,明确污染状况下采取的控制措施、切断污染源的污染途径等。

项目通过厂区地面采取硬化处理,循环水池和化粪池采取防渗混凝土防渗措施加事故废水收集池,项目污水收集管线采用耐腐蚀的 PVC 管道,并对各管道接口进行良好密封措施,加强项目区污水处理设施、危险废物暂存间等规范化管理,避免事故排放的高浓度废水及废物的浸出液渗入地下等措施,能有效防止对地下水水质造成污染,采取以上措施后项目对地下水环境影响较小。通过在项目区内设立地下水水质监测井并进行定期监测,如发现超标现象,应立即启动环境灾害事故应急预案,可有效降低废水对地下水的影响。

项目经采取相应措施后,可以基本消除项目对当地地下水的污染,再加上土壤对废水污染物有一定程度的吸附、阻隔、分解能力,该项目对浅层地下水水质污染程度和范围均较小,不足以对地下水水质造成明显影响。

6.6 土壤污染防治措施

本项目污染土壤环境主要有三类,污染土壤环境的途径主要有三类,一类是事故泄露导致的垂直入渗,最大可能污染源为生产装置区、循环水池、危废仓库等;第二类是生产装置区、循环池滤液和碱液喷淋废水、危废仓库等因事故泄露导致的地表漫流;第三类是大气沉降污染,废气中的颗粒物、氟化物和 HCl 等污染物沉降对土壤有一定的影响。项目排放的废气、生产装置区、循环水池中的滤液和碱液喷淋废水等中

可能含有的污染物等，会随着大气沉淀、地表漫流、垂直入渗等影响土壤环境质量。

6.6.1 源头控制措施

项目生产线产生的废气分别经收集后采用脉冲袋式除尘器等废气处理装置进行治理，经过处理后的废气通过不低于 15m 高的排气筒达标排放。经过处理后，可在源头有限控制废气污染物的产生，从而降低大气污染物沉降对周边土壤环境污染。

项目设置事故废水收集池，若项目内废水处置措施损坏或失效，也不会对环境产生较大影响，故废水事故排放随土壤环境影响较小；固体废物均得到妥善处置，不随意堆放，按照分区防渗原则，落实相关防渗措施，避免污染土壤。

6.6.2 过程防控措施

项目废气污染物对土壤可能产生大气沉降影响，需采取过程防控措施，即在厂内有针对性的进行绿化：生产区在厂区内占地面积较大，该区的绿化应特别重视，为防止和减轻污染物对周围环境的危害和影响，在该区选择对有害气体和粉尘耐性及抗性强的防污灌木和乔木。在厂区空地种植草皮配以灌木或乔木，以保持植物的多样性，充分发挥绿化的多重效益。厂区的其它区域地带错落种植高矮植物，使各厂房掩映于绿树丛林之中，对办公区起到隔离防护作用，既美化了厂区又保护了环境。

针对入渗影响，主要包括在工艺、管道、设备、储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。其中应对原料库、生产车间、循环水池、危废仓库等重点区域进行防渗，重点防渗区采取水泥基渗透结晶型抗渗混凝土+水泥基渗透结晶型防渗涂层结构形式，防渗结构层渗透系数不大于 $10 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ；对其他一般区域采取 150mm 厚的 C30 混凝土浇筑，渗透系数不大于 $10 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。废水管道采取明管明渠架设，对下水管道和阀门设防渗管沟和活动观察顶盖，以便出现渗漏问题及时观察、解决。

此外，要求对不同类型的固废严格按照相关标准进行存放，一般固废仓库、危险废物暂存场所分别按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18596-2001)(2013 年修订)要求的防渗系数进行建设，同时加强废气处理设施、污水处理设施以及生产车间的防渗管理和维护，防止废气沉降、废水下渗、物料泄漏等对土壤造成的不利影响。

6.6.3 跟踪检测

为及时发现对土壤的污染，评价建议设置土壤环境跟踪监测，在项目厂区内设置 1 处土壤监测点位。每年 5 年进行一次监测。企业应公开监测数据。

企业定期填写跟踪监测报告。跟踪监测报告的内容包括：

①监测数据，排放污染物的种类、数量、浓度。

②生产设备、贮存与运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运行状态、“跑、冒、滴、漏”记录、维护记录。监测一旦发现紧急污染物泄漏情况，对厂区范围内以及周边布设的监测点位进行紧急取样，进行土壤质量检验分析。

监测频率：每天一次，直至土壤质量恢复正常。及时通知有关管理部门和当地居民，做好应急防范工作，立即查找渗漏点进行修补。

6.6.4 结论

在正常情况下，项目运营期不会对土壤环境造成影响，在危废收集处理设施防渗破裂、污水处理设施渗漏及大气沉降的状况下，可能导致液体固废与废气沉降下渗污染地下水及周边土壤环境。针对可能发生的土壤污染，本项目按照“源头控制、过程防控、跟踪监测”相结合的原则，从污染物的产生、入渗进行防控。综上，项目污染物进入土壤环境造成的累积量是有限的，在采取上述措施后，不会改变土壤的功能类别，能有效防止土壤环境污染。

6.7 非正常工况排放污染防治措施

6.7.1 设备检修

工程停车检修时，需对生产设备等进行清洗，一般每半年进行一次，每次清洗水量约为 80m³，则清洗废水产生量为 160m³/a，其中主要污染物为 pH4~6、COD:2000mg/L、SS: 600mg/L，该废水可分批次进入厂区废水处理设施处理后达标排放。

6.6.2 事故排放

废气处理设施非正常排放影响分析：工程生产过程中产生的非正常排放主要是废气治理设施出现故障导致处理系统无法运转引起的超标排放，评价提出以下预防和应急措施：加强管理，规范操作，严格控制反应条件，确保废气净化处理设施正常运行；

定期对处理设备进行维护、检修，尽可能排除隐患；及时更换吸附介质和添加吸收用料。

6.7 绿化措施

厂区绿化是建设项目环保措施重要内容之一，在防治污染、改善和保护环境方面起着一定作用。绿化植物不仅能美化环境，还具有净化空气、减弱噪声、改善小气候等作用。因此，应结合项目布局，合理规划，通过提高厂区绿化系数可改善厂区附近区域的环境条件。

厂区主要绿化点包括厂界四周及公用工程四周、厂区空地等处，可采用点、线、面相结合，落叶乔木与常青乔木、灌木与草坪相结合的方法进行。适当配以花坛、草坪、水池等，建议种植一些抗污、净化能力强的乔木、灌木，如细叶冬青、杨桐等。厂界为重要绿化区，以种植高大乔木为主，灌丛为辅。

6.8 工程污染防治措施汇总及投资

工程污染防治措施汇总情况及“三同时”验收一览表见表 6-6。

本次工程总投资 12000 万元，其中环保设施投资估算约为万元，占总投资的%。
工程具体投资详见 6-7。

表 6-6 工程污染防治措施汇总及“三同时”验收一览表

类别	产污环节		主要污染物	防治措施		数量 (套)	预期效果
废气	有组织排放	上料废气 G1	颗粒物、氟化物	密闭地下料斗+集气罩/集气风管	+两级脉冲袋式除尘器+两级碱液喷淋装置+不低于15m 高排气筒 (DA001)	1	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31572-2015) 表 4 大气污染物特别排放限值要求 (颗粒物 $\leq 10\text{mg/m}^3$, 氟化物 $\leq 3\text{mg/m}^3$, $\text{HCl} \leq 10\text{mg/m}^3$)
		破碎筛分废气 G2	颗粒物、氟化物	密闭+集气罩/集气风管			
		球磨废气 G3	颗粒物、氟化物	密闭+集气罩/集气风管			
		粉料罐暂存废气 G4	颗粒物、氟化物	密闭+集气风管			
		氯化铝配料废气 G5	颗粒物、HCl	密闭+集气罩/集气风管			
		浸取尾气 G6	HCl	引风管/集气风管			
		盐酸储罐 G7	HCl	引风管/集气风管			
	无组织排放	未被集气装置收集的废气以及盐酸储罐逸散废气		颗粒物 氟化物 HCl	加强车间及设备的密闭性, 合理设计集气装置安装位置和风量, 提高集气效率; 车间配备移动式工业吸尘器, 定期清扫车间地面; 安装视频监控; 同时对厂区内及周围进行绿化	/	《无机化学工业污染物排放标准》(GB31572-2015) 表 5
废水	板框压滤脱水产生的滤液		COD、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 F^- 、 CN^- 和 Cl^-	循环水池循环后回用于生产搅拌工序, 不外排; 定情更换后采用蒸发浓缩工艺除盐		1	不外排
	碱液喷淋废水		COD、SS、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 和 Cl^-	循环池循环后作为溶液配制用水回用于生产工序, 不外排		1	不外排
	生活污水		COD、SS、 NH_3 、TP	依托厂区现有化粪池 (10 m^3)		1	1、《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 二级 2、沁阳市第二污水处理厂收水标准
固废	一般工业固废	原辅料等包装工序	废包装袋	一般固废仓库 (30 m^3)	收集后暂存于一般固废仓库, 定期由厂家回收, 综合处理	1	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)
		除尘装置	收集的集尘		收集后暂存于一般固废仓库, 定期由厂		

					家回收，综合处理		
	危险废物	循环水池	沉淀渣	危废仓库 (30m³)	收集后回用，不在车间大量储存	1	《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2001)(2013 年修订)
		蒸发浓缩	蒸发残液	评价建议作为疑似危险废物管理并进行危废鉴定。若鉴定为危险废物，评价要求严格按照危废管理，交由有资质单位进行处理；若鉴定为一般工业固废，则交由下游企业进行综合利用			
地下水防治	重点防渗区	生产车间、原料仓库、危废仓库、循环水池、事故池、储罐区等	严格按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订）中的要求进行防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数要求≤10 ⁻¹⁰ cm/s		/	《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）	
		污水管线	污水管线尽量采取地上铺设，用于运送废水的碳钢污水管道设计壁厚应适当加厚，并采用最高级别的外防腐层		/		
	一般防渗区	其他原料仓库、一般固废仓库等	地面采用水泥基渗透结晶抗渗混凝土。一般防渗区等效黏土防渗层 Mb≥1.5m，K≤10 ⁻⁷ cm/s		/		
	厂区其他区域(简单防渗区)		地面硬化		/		
	监测与管理等		分别在厂区上游、厂区内及下游处布设一个监测井，制定地下水环境影响跟踪监测计划、建立地下水环境影响跟踪监测制度、配备先进的监测仪器，制定地下水污染应急响应方案等		/		
噪声	各类泵类、风机等设备噪声		室内布置、软连接、减震、隔声		/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类	
环境风险	生产车间		加强工艺管理，严格执行操作规程，及时排除泄漏和设备隐患；定期对容器、管道、阀门等设备进行检修和检测；车间区域地面做好防渗、防腐措施，同时设置围堰和导流槽等，一旦发生泄漏，采用围堰和导流槽将泄露物料收集至事故水池；此外，应按照有关规范进行消防设计，配置灭火器等		/	《建设项目环境风险评价技术导则 HJ/T169-2018》	
			各类物料分区存放，做好标识。配备备用收集容器，发现包装泄露后		/		

		及时转移物料至备用收集容器内，并对泄露的物料进行清理收集		
	盐酸储罐	设置围堰，围堰高度不低于 0.8m，围堰内容积不小于 30m ³ ；储罐区应设置 1 座 25m ³ 的应急储罐；储罐区应做好防雷击、防静电措施，安装接地装置；设置有毒有害气体泄露监测报警装置，设置防火警告牌，严禁明火，不准在附近吸烟或动火；储罐区应设置导流槽，泄漏时产生的残留液体及冲洗废水进入事故水池（200m ³ ）进行处理，不得直接外排	/	
	循环水池等	加强循环水池等设施的检查和养护，保障设备连续正常运转，做好防腐、防渗等措施，设置围堰和导流槽	/	
	危废仓库	各种危险废物应用专门的容器储存，分区分类存放，并按类别做好标志，保证其完好无损，禁止不相容的废物混储；危废仓库地面基础必须按要求进行防渗、防腐措施，满足“防风、防雨、防晒、防渗漏”要求；严格按照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）、《河南省环境保护厅关于印发河南省危险废物规范化管理工作指南（试行）的通知》（豫环文[2012]18 号）进行收集、贮存和运输	/	
	配备相应的个人防护装备、警示牌、安全疏散通道指示牌、急救器材和药品等		/	
	新建一座事故水池（200m ³ ）		1	
	初期雨水收集池（40m ³ ）		1	
	事故应急培训		/	

第七章 环境影响经济损益分析

7.1 经济效益分析

社会的生产过程，从环境的角度看，就是一个向自然索取资源和向环境排放废物的过程，生产能力的扩大也就意味着索取和排放增加的可能性增大，对环境产生影响的力度可能增强。因此一个建设项目除经济效益外，还应考察环境和社会效益。环境经济损益分析的目的，主要是为了考察建设项目投入的环境保护费用的实效性。采用环境经济评价方法，分析项目投入的环境保护费用产生的环境效益和投资的经济效果。

河南沁园春新材料有限公司年处理 40000 吨铝电解质项目，主要是通过回收处理铝电解质，采用“机械破碎-物理分选-化学溶溶”相结合的生产工艺，回收制得碳酸锂产品以及副产冰晶石和氯化钠等。工程通过先进的技术、新工艺的应用，可大幅度提高能源利用率，降低能源消耗和生产成本，满足相关产品不断发展的市场需求，提高企业经济效益。具有较大的社会经济效益。工程总投资 12000 万元。本项目完成后，预计正常年平均营业收入 60830.40 万元，投资回收期为 2.77 年。

其主要经济指标见表 7-1。

表 7-1 工程主要经济指标表

序号	项目	单位	指标	备注
1	项目总投资	万元	12000	—
2	建设投资	万元	11525.21	正常年
3	铺底流动资金	万元	454.79	正常年
4	年平均总成本费用	万元	30240.07	正常年
5	年平均营业收入	万元	60830.40	正常年
6	年平均税金及附加	万元	805.23	正常年
7	年平均利润总额	万元	23390.35	正常年
8	年平均净利润	万元	19881.80	正常年
9	年平均所得税	万元	3508.55	正常年

10	年平均息税前利润	万元	23390.35	正常年
11	项目投资回收期（所得税后）	年	2.77	—

由上表可以看出工程投资产生的经济效益显著，企业具有较强的抗风险能力，项目建设投产后可获得较稳定的经济效益，从经济角度考虑本项目的建设是可行的。

7.2 社会效益分析

本项目是从含锂铝电解质废渣中提取制备碳酸锂产品，对所含铝、氟进行职业化利用，项目本身性质来说是一项固体废物资源化的环保工程，不仅可以效率含铝含氟废渣的产生与积存对环境的影响，且有理由环境锂资源需求日益增长的压力，可以使得含锂电解质废渣变废为宝，具有良好的经济效益和社会效益。

工程建成投产后，将会对地方财政收入和当地居民就业等方面产生良好的社会效益，主要表现在：

①能够增加当地的财政收入，带动当地经济发展和产业结构调整，工程建成投产后，年均营业收入 60830.40 万元，年利税总额 805.23 万元。

②能够为当地居民提供就业和服务的机会，有利于社会的稳定和发展。

③该项目的实施可满足目前国内市场对产品的需求，对带动区域经济发展具有积极意义。

综上所述，该项目的社会效益非常显著。

7.3 环境效益分析

从经济效益、社会效益角度考虑，该工程于国于民有利，但制约此工程的因素主要是环境保护问题。环保治理设施的最大效益是环境效益，它可以确保生产过程中产生的污染物达标排放，避免对周围环境空气、水环境、声环境的污染。本工程生产过程中充分贯彻“减量化、再利用、再循环”的循环经济原则，对各类污染物均采取优先回收利用、再治理达标排放的处置措施，既可大大减少各类污染物的排放量使其达标排放，避免对环境产生污染影响，又可变废为宝进入生产环节，增加企业经济效益，因此具有较好的环境经济效益。

7.3.1 环保投资估算和环保运行费用

（1）环保投资估算

工程产生的主要污染因素有废气、废水、噪声以及固体废物等，根据项目拟采取的环境保护措施和对策，该项目总投资 12000 万元，工程环保投资估算约为 213 万元，环保投资占工程总投资的 1.775%。

（2）环保运行费用

项目环保运行费用及创收情况见表 7-2。

表 7-2 项目环保运行费用及创收情况表

项目		环保措施	运行费用（万元）
废气	颗粒物废气	2 套两级脉冲袋式除尘器	24
	HCl	两级碱液喷淋装置	10
废水		污水处理站	5
固废		危险废物	8
合计			42

由上表可知，项目环保设施年运转费用约为 42 万元，占年均营业收入总额的 5.25%。项目环保设施运行费用可以接收，资金能够保障支付。

综上所述，企业可以保证环保投资到位和环保设施的正常运行，可以实现污染物达标排放，满足环境管理的要求。

7.3.2 环保措施效益分析

7.3.2.1 环境污染可能造成的损失分析

若不采取环保措施，该项目具体的环境影响有以下几个方面：

- （1）生产过程颗粒物、氟化物和 HCl 污染大气，影响厂区及周边环境；
- （2）生产废水及生活污水的排放，影响地表水体水质；
- （3）固废排放，对环境造成危害；
- （4）噪声超标，干扰周边居民生活，影响职工身心健康。

7.3.2.2 采取环保措施后，污染物削减情况

（1）工程建成后，项目废气经环保设施治理后，颗粒物排放量可减少，氟化物排放量可减少，HCl 排放量可减少。

(2) 工程建成后，项目废水经厂区污水处理站处理后，项目 COD 排放量减少，NH₃-N 排放量减少。

(3) 固体废物得到综合利用或安全处置。

(4) 通过采取综合降噪措施，厂界噪声能够达标排放。

(5) 通过对储罐区、生产装置区、原料库等风险物质存在区域采取风险防范措施，降低了风险发生的概率，将风险事故发生后对环境的影响降到最低；

(6) 通过厂区绿化，营造一个整洁、优美的生产办公环境。

7.3.2.3 环境效益分析

项目通过回收处理含锂铝电解质废渣，分离碳酸锂并对所含铝、氟进行资源化利用，不仅可以消除铝渣的产生与积存对环境造成的影响，而且有利于缓解锂资源需求日益增长的压力，可以使含锂铝电解质废渣变废为宝，实现了资源循环利用和保护环境的社会目标，具有良好的社会效益和环境效益。

项目采取环保措施后，有利于削减颗粒物、氟化物和 HCl 等废气污染物和 COD、NH₃-N 等废水污染物，以及各类固体废物、噪声等向外环境的排放量，极大程度上减轻了对区域环境的影响。

综上所述，项目环保投资主要涉及废气、废水、固废、噪声和环境风险等的治理监管等，采取措施后，可以较大幅度地减少颗粒物、氟化物和 HCl 等废气污染物以及 COD、NH₃-N 等废水污染物排放量，减轻了对周围环境的影响，降低废水泄露对地下水污染程度，降低环境风险的发生几率。因此，总的来说，该项目的环保投资是合适的。

综上所述，工程技术成熟，产品竞争力强，市场效益好，很大程度上会促进当地经济发展，增加社会劳动就业，推动行业及相关产业进步；环保设施的投入使污染物的排放保证满足标准要求。通过对环保措施及资源综合利用进行必要投

资，保护了环境，节约了资源，使污染物得到妥善处理或达标排放，在发展经济的同时，使工程对区域环境的不利影响降到最低限度，从环境、经济、社会效益综合分析，本工程建设是可行的。

第八章 环境管理及监控计划

8.1 环境管理

环境管理是以环境科学理论为基础，运用经济、法律、技术、行政、教育等手段对经济、社会发展过程中施加给环境的影响进行调节控制，实现经济、社会、环境效益的和谐统一。

8.1.1 环境管理机构

本项目位于沁阳市产业集聚区沁北园区内，为将环境保护纳入企业的管理和生产计划并制定合理的污染控制指标，使企业排污符合国家有关排放标准，并坚持“清洁生产、达标排放、总量控制”的原则。评价要求建立专门的环境管理科，定员 1-2 人，要明确分工，共同承担企业的环境管理、环境监测与污染治理等工作。这些人员应具备以下条件：

- (1) 熟悉国家和地方环保法规和政策并能积极贯彻和宣传；
- (2) 熟悉本公司的生产情况和各生产环节产生污染物的具体情况；
- (3) 熟悉公司各产污环节的防治措施；
- (4) 具备环境管理工作的知识经验，并能及时掌握国内外环境管理信息。

日常环境管理具体工作如下：

- (1) 贯彻执行环境保护法律、法规和标准；
- (2) 组织制定和修改本单位的环境管理规章制度并监督执行；
- (3) 定期组织开展环境监测工作；
- (4) 搞好环境教育和技术培训，提高干部和职工的环境意识与技术水平。

8.1.2 环境管理制度和措施

(1) 企业环境保护管理机构对本企业环保工作实行监督管理，对营运期的环境污染事故全面负责进行处理。

(2) 做好环保设施的运行、检查和维护等工作，制订环保设施运转与监督制度。

(3) 建立对重点污染源的监测制度，发生污染物非正常排放时，应立即采取有效措施，以控制污染的扩大和扩散。定期进行污染源监测数据分析，提出防治污染改善环境质量的对策、建议等。

(4) 制订和实施环境保护奖惩制度。

8.1.3 环境管理计划及要求

(1) 施工期

①环境管理小组应根据工程的施工计划，制订详细的管理计划，并应每月对该计划进行检查，以及进行必要的修订。

②组长应向工程领导者汇报工作，每月定期汇报环境管理检查成果，并就检查中发现的潜在环境问题提出针对性的解决办法。

③施工期对周围环境影响主要表现为施工废水、噪声和建筑垃圾对周围环境影响。项目需设立专人对施工期废水、噪声和固废监督员，做好日常巡视检查和施工期环境预防措施的落实情况，负责安排各项监测，并每月将检查、监测结果和现场处理意见向组长汇报。

④设置热线电话，工作人员负责投诉电话的记录、整理，向组长汇报，并负责向公众解答相关问题的处理结果。

⑤严格执行“三同时”制度，确保污染处理设施和生产建设“同时设计、同时施工、同时运行”。

⑥应对如下内容予以高度关注：

建设项目设计和施工过程中，项目的性质、规模、选址、平面布置、工艺及环保措施是否发生重大变动；

主要环保设施与主体工程建设的同步性；

环境风险防范与事故应急设施与措施的落实，如事故池等；

与环保相关的重要隐蔽工程，如防腐防渗工程；

项目建成后难以或不可补救的环保措施和设施；

项目建设和运行过程中可能产生不可逆转的环境影响的防范措施和要求，如施工作业对区域动植物的保护措施；

项目建设和运行过程中与公众环境权益密切相关、社会关注度高的环保措施和要求；

“以新带老”、落后产能淘汰等环保措施和要求。

（2）营运期

环保管理部门负责制定环保管理制度并监督执行，主要包括：

①宣传、组织贯彻国家有关环境保护主方针、政策、法令和条例，配合当地环保主管部门和公司安环科做好车间的环境保护工作，执行上级主管部门和安环科建立的各种环境管理制度。

②领导并组织项目运行期（包括非正常运行期）的环境监测工作，建立监控档案；

③开展环保教育、技术培训和学术交流活动，提高工作人员素质，避免员工操作失误造成大气、水环境的污染。

④对原辅材料制订相关的标准，尽可能选择毒性小、利用率高的原辅材料，从源头降低污染物的产生量。

⑤建立环境质量台账，定期对废气、废水以及污水处理相关设施进行检查、维护，对吸收液等介质更换记录台账、污水处理设施加药记录台账等进行查询，确保废气、废水的长期稳定达标排放。

8.1.4 污染物排放管理要求

根据原国家环境保护总局制定的《<环境保护图形标志>实施细则(试行)》（环监[1996]463号）以及《关于开展排放口规范化整治工作的通知》（环发[1999]24号）的规定：

①废气、废水、噪声排放口、固体废物堆场应进行规范化设计，在各排污口设立相应的环境保护图形标志牌，具备采样、监测条件。

②排污口应符合“一明显、二合理、三便于”的要求，即环保标志明显，排污口设置合理，排污去向合理，便于采集样品，便于监测计量，便于公众监督管理。

③一切新建、扩建、改建和限期治理的排污单位必须在建设污染治理设施的同时建设规范化排放口，并作为落实环境保护“三同时”制度的必要组成部分和

项目 验收的内容之一。

环境保护图形标志牌由国家环保总局统一定点制作，并由市环境监察部门根据企业排污情况统一向国家环保局订购。排污单位必须负责规范化的有关环保设置（如图形标志牌、计量装置、监控装置等）日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除，如需变更的须报环境监察部门同意并办理变更手续。

参照《环境保护图形标志-排放口（源）》（GB15562.1-1995）和《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995），废气、废水、噪声排放口和固废贮存场所的环境保护图形标志牌的要求见图 10-1。

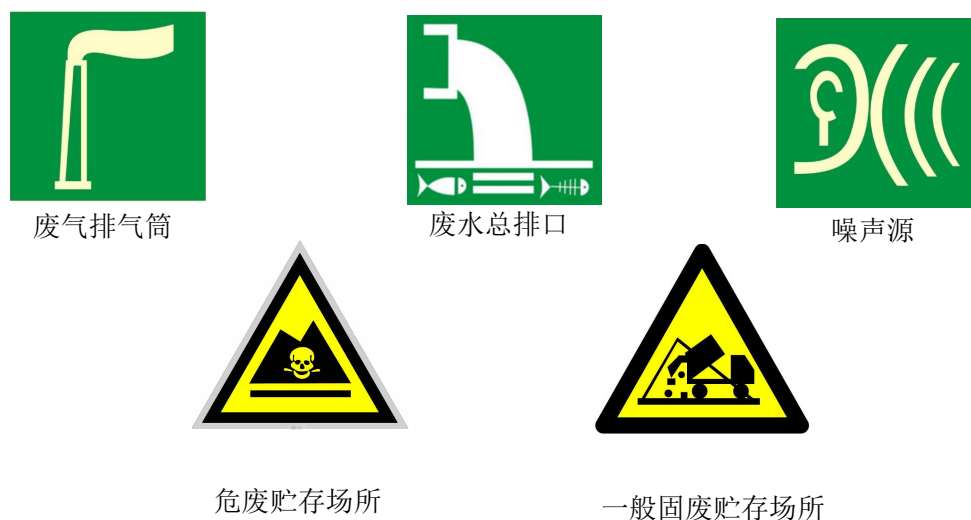


图 10-1 排污口环境保护图形标志

对于一般固废和危险废物，设置专门的存储场所，严格按照相关管理要求进行管理，并设立标志牌。

8.2 污染物排放清单

8.2.1 项目污染物排放情况

项目污染物排放清单详见表 8-1。

表 8-1 项目污染物排放清单一览表

类别	产污环节		污染物	防治措施	运行参数	处理效率	排污口信息		排放情况				执行标准
							编号	参数	mg/m³	kg/h	t/a	排放方式	
废气	有组织排放	铝电解质回收生产线上料、破碎筛分	颗粒物	密闭地下料斗+集气罩/集气风管+两级脉冲袋式除尘器+两级碱液喷淋装置+不低于 15m 高排气筒(DA004)	风量：27500 m³/h	99.5%	DA004	内径 0.8m，高度 15m				连续排放	《无机化学工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 4 大气污染物特别排放限值要求（颗粒物≤10mg/m³，氟化物≤3mg/m³，HCl≤10mg/m³）
			氟化物			99.5%							
			HCl			90%							
	无组织排放	未被集气装置收集的废气以及盐酸储罐逸散废气	颗粒物	加强车间及设备的密闭性，合理设计集气装置安装位置和风量，提高集气效率；车间配备移动式工业吸尘器，定期清扫车间地面；安装视频监控；同时对厂区内及周围进行绿化	GW1	有效释放高度 15m	/	/		连续排放	《无机化学工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 5 企业周界外污染物排放限值		
			氟化物				/	/					
			HCl				/	/					
废水	板框压滤脱水产生的滤液		COD、SS、NH ₃ -N、F ⁻ 、CN ⁻ 和 Cl ⁻	循环水池循环后回用于生产搅拌工序，不外排；定情更换后采用蒸发浓缩工艺除盐		/	/	不外排			间歇排放	依据以下标准综合确定： 1 《无机化学工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 2 间接排放标准 2、沁阳市第二污水处理厂收水标准	
	碱液喷淋废水		COD、SS、NH ₃ -N和 Cl ⁻	循环池循环后作为溶液配制用水回用于生产工序，不外排		/	/	不外排					
	生活污水		COD、SS、NH ₃ 、TP	污水处理站		DW001	/						

固废	一般工业固废	白灰等其他原辅料产生的废包装袋	收集后暂存于一般固废仓库，定期由厂家回收，综合处理	一般固废仓库	/	/	/	/	综合利用	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)
		除尘装置收集的集尘	作为原料回用于各生产线生产工序循环再利用，不在车间大量储存		/	/	/	/	综合利用	
	危险废物	循环水池沉淀渣	采用专用的密闭容器进行集中收集，并定期委托有资质的危废处置单位进行处置	危废仓库	/	/	/	/	安全处置	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)(2013年修订)
		蒸发浓缩产生的蒸发残液	评价建议作为疑似危险废物管理并进行危废鉴定。若鉴定为危险废物，评价要求严格按照危废管理，交由有资质单位进行处理；若鉴定为一般工业固废，则交由下游企业进行综合利用		/	/	/	/	鉴定后分类处理	
	生活垃圾		分类收集，由环卫部门统一处理	/	/	/	/	/	无害化处理	/
噪声	各类生产车间、泵类、风机等设备噪声		室内布置、减振基础、减震垫等，泵类连接的管道设置软连接等	/	/	昼间<65dB(A) 夜间<55dB(A)			连续	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3类昼间<65dB(A) 夜间<55dB(A)

8.2.2 污染物排放量控制分析

(1) 废气污染物

根据生态环境部污染物排放总量控制的有关规定，结合工程污染物产生特点，确定本次工程废气污染物总量控制因子为颗粒物、氟化物、HCl。

本次工程，废气污染物总量控制指标建议值详见表 8-2。

表 8-2 项目废气污染物排放总量控制指标建议表

类别	污染因子		排放量
废气	有组织排放	颗粒物	
		氟化物	
		HCl	

(2) 废水污染物

结合生态环境部关于污染物排放总量控制的有关规定，以及项目污染物产生特点，确定本次工程废水污染物总量控制因子为 COD、SS、NH₃-N、总磷等。

① 出厂界废水污染物排放情况

本次工程厂区废水污染物排放情况见表 8-3。

表 8-3 项目废水出厂界污染物总量控制建议指标 单位：t/a

类别	污染因子	本次工程排放量
废水	COD	
	SS	
	NH ₃ -N	
	TP	

② 进入外环境污染物排放量

本次工程废水排放总量 240m³/a，COD、NH₃-N、总磷排放浓度为 125mg/L、21mg/L、0.9mg/L。

项目总排口废水经集聚区污水管网收集后进入沁阳市第二污水处理厂进一步处理，处理后排入幸福河。沁阳市第二污水处理厂排水执行一级 A 排放标准，即 COD 50mg/L、NH₃-N 5mg/L、总磷 0.5mg/L。鉴于此计，项目进入外环境废水 COD、NH₃-N、总磷分别以 50mg/L、5mg/L、0.5mg/L 计。核算项目进入外环境

污染物情况如下：

表 8-4 项目废水进入外环境污染物总量控制建议指标 单位：t/a

类别	污染因子	进入外环境总量指标建议值
废水 (进入外环境)	COD	
	氨氮	
	总磷	

8.2.3 污染物总量控制指标

(1) 本项目总量指标

本项目原辅材料不涉及含氟物质，废水中不含氟化物。

本项目主要污染物总量申请指标如下：

大气污染物总量指标为：颗粒物： t/a，氟化物： t/a，HCl： t/a。

水污染物总量指标为：COD： t/a，氨氮： t/a，总磷： t/a。

(2) 区域替代指标

根据豫环函[2021]170 号“十四五”及 2021 年主要污染物重点工程减排量指标计划的函，废水排放总量指标核定主要污染物为 COD 和氨氮，废气排放总量指标核定主要污染物为氮氧化物和挥发性有机物。

①大气污染物：

本项目大气污染物主要为颗粒物、氟化物、HCl 等，不涉及总量替代指标。

②水污染物：

本项目接纳水体为幸福河，最终容纳水体为大沙河，项目所在区域属于水环境质量达标区。根据焦作市生态环境局《关于调整建设项目水污染物总量指标替代削减倍数的通知》：水污染物总量指标替代削减倍数为 1 倍。因此，本项目废水污染物替代量为 COD： t/a、氨氮： t/a（以进入外环境计）。

其中，COD 和 NH₃-N 从污水处理工程减排量中替代。

8.3 排污许可管理

排污口是企业污染物进入环境，污染环境的通道，强化排污口的管理是实施

污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。具体管理原则如下：

- （1）向环境排放污染物的排放口必须规范化；
- （2）列入总量控制的污染物（COD、NH₃-N、总磷）排放源为管理重点；
- （3）如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放去向等情况；
- （4）废气排气装置应设置便于采样、监测的采样孔和采样平台，设置应符合《污染源监测技术规范》；
- （5）工程固废堆存时，应设置专用堆放场地，并采取防扬散、防流失、对有毒有害固废采取防渗漏的措施。

（6）排放源建档

①本项目应使用《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

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

8.3.1 排污许可证申请

根据《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 682 号)及《中华人民共和国环境影响评价法》(2016 年修订)中的有关规定、《排污许可管理办法(试行)》(国办发【2016】81 号)、《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》(环办环评(2017)84 号)，本项目需要进行环境影响评价且需将排污许可纳入环评文件。

（1）落实按证排污责任

建设单位必须按期持证排污、按证排污，不得无证排污，及时申领排污许可证，对申请材料的真实性、准确性和完整性承担法律责任，承诺按照排污许可证的规定排污并严格执行；落实污染物排放控制措施和其他各项环境管理要求，确

保污染物排放种类、浓度和排放量等达到许可要求；明确单位负责人和相关人员环境保护责任，不断提高污染治理和环境管理水平，自觉接受监督检查。

（2）实行自行监测和定期报告制度

依法开展自行监测，安装或使用监测设备应符合国家有关环境监测、计量认证规定和技术规范，保障数据合法有效，保证设备正常运行，妥善保存原始记录，建立准确完整的环境管理台账。如实向环境保护部门报告排污许可证执行情况，依法向社会公开污染物排放数据并对数据真实性负责。排放情况与排污许可证要求不符的，应及时向环境保护部门报告。

（3）排污许可证管理

①排污许可证的变更

在排污许可证有效期内，建设单位发生以下事项变化的，应当在规定时间内向原核发机关提出变更排污许可证的申请。

a、排污单位名称、注册地址、法定代表人或者实际负责人等正本中载明的基本信息发生变更之日起二十日内；

b、排污单位在原场址内实施新改扩建项目应当开展环境影响评价的，在通过环境影响评价审批或者备案后，产生实际排污行为之前二十日内。

c、国家或地方实施新污染物排放标准的，核发机关应主动通知排污单位进行变更，排污单位在接到通知后二十日内申请变更；

d、政府相关文件或与其他企业达成协议，进行区域替代实现减量排放的，应在文件或协议规定时限内提出变更申请；

e、需要进行变更的其他情形。

项目应在产生实际排污行为之前二十日内向发证机关申请变更排污许可证。

（2）排污许可证的补办

排污许可证发生遗失、损毁的，建设单位应当在三十日内向原核发机关申请补领排污许可证，遗失排污许可证的还应同时提交遗失声明，损毁排污许可证的还应同时交回被损毁的许可证。核发机关应当在收到补领申请后十日内补发排污

许可证并及时在国家排污许可证管理信息平台上进行公告。

（3）其他相关要求

①排污口位置和数量、排放方式、排放去向、排放污染物种类、排放浓度和排放量、执行的排放标准等符合排污许可证的规定，不得私设暗管或以其他方式逃避监管；

②落实重污染天气应急管控措施、遵守法律规定的最新环境保护要求等；

③按排污许可证规定的监测点位、监测因子、监测频次和相关监测技术规范开展自行监测并公开；

④按规范进行台账记录，主要内容包括生产信息、原辅材料使用情况、污染防治设施运行记录、监测数据等；

⑤按排污许可证规定，定期在国家排污许可证管理信息平台填报信息，编制排污许可证执行报告，及时报送有核发权的环境保护主管部门并公开，执行报告主要内容包括生产信息、污染防治设施运行情况、污染物按证排放情况等。

8.3.2 环评与排污许可的衔接

（1）排污许可管理类别判定

项目从事危险废物的回收及处置。根据《国民经济行业分类（GB/T 4754—2017）》判定：国民经济行业类别属于“项目属于 261 基础化学原料制造中的无机盐制造（2613）”。

根据《固定污染源排污许可分类管理名录（2019 年版）》进行判定，本项目属于固定污染源排污许可分类管理名录表中的“二十一、化学原料和化学制品制造业 26”的“45、基础化学原料制造 261”，本项目属于“无机盐制造 2613”，排污许可填报“管理类别”应为“重点管理”。

（2）适用技术规范确定

根据项目的行业与管理类别，并结合《固定污染源清理整顿行业和管理类别表》、生产工艺特征等进行综合判定，本项目排污许可填报时，建议适用的技术规范应为《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ 1035—2019）。

（3）排污许可生产单元、生产设施

建议项目生产单元、生产设施分相关行业参考环评工程分析相关内容进行填写。

（4）产排污节点、污染物治理措施

建议排污许可产排污节点参考填写。重点要说明的是企业采用一体化生产设备，除投料口等处可能产生废气外，各工序间物料转移输送均在一体化设备内完成，产排污节点建议根据企业实际情况填报。

经对照《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ 1035—2019），项目采取的废气、废水等污染物治理设施均符合排污许可中建议采取的可行技术。

（5）监测计划

项目监测计划中监测因子、频次均参照《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ 1035—2019）以及《排污单位自行监测技术指南 无机化学工业》（HJ 1138-2020）制订。

（6）总量指标

根据《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ 1035—2019）等，相关排污许可规范未规定与本项目产品相关的基准排水量、污染物排放限值等。排污许可总量指标可参考本环评确定的总量指标，或根据有关部门要求确定。

8.4 环境监测

8.4.1 环境监控计划

环境监测是环境管理的基础，并为企业制定污染防治对策和规划提供依据。根据项目污染物排放的实际情况和就近方便的原则，该项目具体监测工作建议委托有资质的环境单位完成。主要任务如下：

- （1）定期监测建设项目排放的污染物是否符合国家所规定的排放标准；
- （2）分析所排污染物的变化规律，为制定污染控制措施提供依据；
- （3）负责污染事故的监测及报告；
- （4）环境监测对象主要有两个方面，即污染源监测和企业环境质量监测。

8.4.2 监控要求

(1) 根据《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)及《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》(GB/T16157-1996)的要求,在治理设施前、后分别预留监测孔,设置永久性排污口标志;

(2) 根据《污水综合排放标准》(GB8978-1996)的要求,应在处理设施后监控,并在监控位置设置永久性排污口标志。

(3) 根据《环境保护图形标志排放口(源)》(GB15562.1-1995)标准要求,分别在污水排放口、废气排放口和噪声排放源设置环境保护图形标志,便于污染源的监督管理和常规监测工作的进行;

(4) 污染监控应严格按照国家有关标准和技术规范进行,监测方法参照执行国家有关技术标准和规范。

8.4.3 污染源和环境质量监测

参照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)、《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)、《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)、《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》(HJ 1035—2019)以及《排污单位自行监测技术指南 无机化学工业》(HJ 1138-2020)等,综合制订项目建成后,项目污染源和环境质量监控计划。

项目污染源及环境质量监控计划详见表 8-5。

表 8-5 污染源及环境质量监控计划汇总表

类别		编号	污染源名称	监测位置	监测项目	监测频率
污染源监测	废气	DA001	有组织排放	排气筒出口	颗粒物、氟化物、HCl 排放浓度、排放速率和废气量	半年
		无组织排放	四厂界 10m 范围内		颗粒物、氟化物、HCl 排放浓度	半年
	废水	DW001	厂区废水总排口		流量, pH、COD、NH ₃ -N	季度(自动监测)
					总磷、总氮	季度
					悬浮物、氟化物	季度

	噪声	高噪声设备	在四个厂界外 1 米处布 4 个点	等效 A 声级	每季度
环境质量监测	环境空气	/	捏掌村、厂址处	颗粒物、氟化物、HCl 排放浓度	半年
	地下水	/	厂区及厂区上、下游各设 1 个监控井	pH、耗氧量、氨氮、铬（六价）、溶解性总固体、氟化物、氰化物、氯离子等	年
	土壤	/	生产装置区、循环水池、危废仓库等	pH、氨氮、铬（六价）、氟化物、氰化物、氯离子等	年

8.5 信息公开

（1）公开内容

企业应将自行监测工作开展情况及监测结果向社会公众公开，公开内容应包括：

①基础信息：企业名称、法人代表、所属行业、地理位置、生产周期、联系方式、委托监测机构名称等。

②自行监测方案。

③自行监测结果：全部监测点位、监测时间、污染物种类及浓度、标准限值、达标情况、超标倍数、污染物排放方式及排放去向。

④未开展自行监测的原因。

⑤污染源监测年度报告。

（2）公开方式

企业可通过对外网站、报纸、广播、电视等便于公众知晓的方式公开自行监测信息。同时，应当在焦作市生态环境主管部门统一组织建立的公布平台上公开自行监测信息，并至少保存 1 年。

（3）公开时限

企业自行监测信息按以下要求的时限公开：

①企业基础信息应随监测数据一并公布，基础信息、自行监测方案如有调整变化时，应于变更后的五日内公布最新内容。

②手工监测数据应于每次监测完成后的次日公布。

③自动监测数据应实时公布监测结果，其中废水自动监测设备为每 2 小时均值，废气自动监测设备为每 1 小时均值。

第九章 评价结论与建议

9.1 评价结论

9.1.1 项目概况

河南沁园春新材料有限公司拟投资 12000 万元，在河南省焦作市沁阳市产业集聚区沁北园区，建设年处理 40000 吨铝电解质综合利用项目。项目主要建设内容为铝电解质综合利用生产线及配套厂房等，主要购置破碎机、浸取槽、净化槽等设备以及环保设施等，采用“机械破碎-物理分选-化学溶溶”相结合的生产工艺，回收制得碳酸锂等产品。且项目已于 2022 年 10 月 13 日在沁阳市产业集聚区管理委员会进行备案证明，项目代码为 2210-410882-04-05-956292。

9.1.2 产业政策相符性

本项目通过回收铝电解质采用“机械破碎-物理分选-化学溶溶”相结合的生产工艺，回收制得碳酸锂等产品，属于基础化学原料制造。经查阅《产业结构调整指导目录（2019 年本）》及 2021 年修订版，与本项目有关的内容为：第一类 鼓励类的“十一、石化化工”中的“2、硫、钾、硼、锂、溴等短缺化工矿产资源勘探开发及综合利用”；第二类 限制类“四、石化化工”中的“6、单线产能 5 千吨/年以下碳酸锂、氢氧化锂，干法氟化铝及单线产能 2 万吨/年以下无水氟化铝或中低分子比冰晶石生产装置”。

本项目主产品为碳酸锂，产能为 2000 吨/年；副产品为冰晶石和氯化钠，产能分别为 38000 吨/年、4000 吨/年。经查阅相关资料，上述限制类多指采用含锂矿石提取碳酸锂工艺生产线；而本项目则是以废弃铝电解质为主要原料，通过回收处理制得碳酸锂产品，符合鼓励类的“十一、石化化工”中的“2、硫、钾、硼、锂、溴等短缺化工矿产资源勘探开发及综合利用”。同时项目已通过沁阳市产业集聚区管理委员会的备案证明，项目代码为 210-410882-04-05-956292。因此，项目建设符合当前国家产业政策。

9.1.3 相关规划相符性

项目选址位于沁阳市产业集聚区沁北园区（化工园区）规划的化工新材料产业园内，占地属于工业用地，该项目不属于集聚区限制或禁止类发展的产业，符合沁阳市产业集聚区沁北园区（化工园区）准入条件和规划要求，且项目已经沁阳市产业集聚区管委会出具入驻证明，同意本项目入驻；项目不在焦作市集中饮用水水源地、南水北调中线工程划定的保护区范围内。项目建设符合相关规划的要求。

9.1.4 环境质量现状

（1）环境空气质量现状

区域环境空气属于不达标区，根据河南省空气质量公报公开发布的沁阳市2020年环境空气质量现状数据，沁阳市区域PM₁₀、PM_{2.5}年均浓度及O₃日最大8小时平均第90百分位数均超出《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；SO₂、NO₂年均浓度及CO₂₄小时平均第95百分位数均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求；一类区PM₁₀、PM_{2.5}日均浓度超出《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准要求，其它因子短期浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准要求。本次评价对氟化物、氯化氢、氨及硫化氢等进行了补充监测。补充监测期间，各监测点处氯化氢、氨及硫化氢等污染因子等监测数据均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D表D.1标准要求；各监测点处氟化物监测数据均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录A表1中参考浓度限值。

（2）地表水环境质量现状

2020年1月14日~16日监测期间，安全河入沁河上游500m处监测断面，COD、BOD₅、TN、氟化物监测浓度均不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准要求，其余因子均能满足IV类标准要求；沁河安全河汇入口上游500m处、下游500m处监测断面及西王贺断面处COD、BOD₅、TN监测浓度均不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求，其余因子均能满足III类标准要求，水体超标原因主要是上游农田回灌水等

面源污染；2020 年沁河西王贺断面 1 月份氟化物存在超标现象，其余各因子监测值均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准要求。

针对区域地表水质量现状，焦作市已开启了全面打好碧水保卫战的工作，坚持污染减排和生态扩容两手发力，重点打好城市黑臭水体治理、饮用水水源地保护、全域清洁河流、农业农村污染治理四个标志性攻坚战，统筹推进各项水污染防治工作。采取措施后，区域地表水环境质量将得到改善，沁河水质也将得到改善。

（3）地下水环境质量现状

根据监测数据，项目监测期间，各地下水监测点位相关水质因子监测数据均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准要求，项目所在区域地下水环境质量现状较好。

（4）土壤环境

项目所在区域各土壤监测点各项污染因子，均能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值的相关标准要求；同时，氟化物参考参照河北省地方标准《建设用地土壤污染风险筛选值》（DA13/T5216-2020）表 1 中的氟化物（可溶性）第二类用地筛选值要求。目前，项目场地内及周边土壤环境质量现状较好，项目所在土地在现有开发利用方式条件下，各污染对人体健康的风险较小。

（5）声环境质量现状

监测期间，项目厂区东、南、西、北 4 个厂界监测点昼、夜间等效声级值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准要求。区域声环境质量良好。

9.1.5 污染物达标排放情况

（1）废气

项目废气主要为回收处理生产线上料、破碎筛分、球磨、粉料罐暂存、氯化铝溶液配制、浸取等工序产生的颗粒物（含氟化物）、HCl 等废气。

其中，上述废气分别采用集气设施收集后采用两级脉冲袋式除尘器+两级碱

液喷淋装置进行治理后经一根不低于 15m 高排气筒（3#）排放。采取治理措施后，颗粒物、氟化物及 HCl 的排放情况均能够满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 4 大气污染物特别排放限值要求。

无组织废气主要为未被集气装置收集的废气和生产装置逸散废气，主要为颗粒物、氟化物和 HCl 等。针对工程无组织排放废气，工程设计物料装卸、输送、储存过程中要求均采用密闭设备和管道等，并在储罐小呼吸口处设计集气风管，将其逸散的 HCl 通过集气风管收集后引至装置进行处理也喷淋；定期对输送物料的管道、阀门进行检修，加强环境管理，对设备、管道等做好维护保养；加强集气设施集气效率，在不影响生产的前提下，尽量使集气罩贴近设备，及时更换破损部件，并加强绿化，可有效减少无组织排放废气对周围环境的影响。

（2）废水

项目废水主要为生产废水和生活污水。其中，生产废水中板框压滤产生的滤液通过循环池循环后，返回至搅拌浆料配制系统用水；循环水定期更换，经沉淀池处理后，采用蒸发浓缩处理工艺，蒸发浓缩的冷凝水回用至搅拌生产工序；碱液喷淋装置废水经循环池循环后回用于溶液配制工序，不外排。工程外排废水仅为生活污水，采用污水处理站进行处理后外排至集聚区污水管网，送至沁阳市第二污水处理厂进行进一步处理。工程厂区总排口废水各污染物水质情况均能满足《无机化学工业污染物排放标准》（GB31572-2015）表 2 间接排放标准要求。

工程外排废水仅为生活污水，排放量不大，污染物排放浓度较低，且可生化行好，通过化粪池处理后经污水管网进入沁阳市第二污水处理厂，不会对污水处理厂的处理能力及污染物的处理负荷造成冲击，处理后的废水排入安全河，最终汇入沁河。沁阳市第二污水处理厂出水水质可达到《河南省黄河流域水污染物排放标准》（DB41/2087-2021）标准要求。工程废水对受纳水体的影响可以接受。

（3）固废

工程工业固废主要包括一般工业固废和危险废物，其中一般工业固废主要包括原辅料产生的包装袋，除尘装置收集的集尘等；危险废物主要包括循环水池沉渣等；此外，蒸发浓缩产生的残液需鉴定是否属于危险废物。

针对工程产生的一般工业固废，采用一般固废仓库暂存。各类一般固废经一般固废仓库统一收集后分类暂存，定期进行综合利用，不在厂区内长时间存放。一般固废仓库应严格按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的相关要求进行建设，采用全封闭，并采取防风防风、防雨、防晒及防渗漏等措施。

针对危险废物，工程建设一座危废仓库，分别采用密闭容器分类收集后，分区暂存于危废仓库内，定期交由有资质的危险废物处置单位做安全处置。危废仓库应做好防风、防雨、防晒及防渗漏的“四防”措施并按要求做好标识、标志等。工程危险废物暂存要求满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013年修订）相关要求。此外，蒸发浓缩产生的含氯化钠残液不属于规定的危险废物，根据其物质成分分析，本次评价建议作为疑似危险废物进行管理，在厂区危废仓库隔离间单独采用密闭容器进行存放，并进行危废鉴定。若鉴定为危险废物，评价要求严格按照危废管理，交由有资质单位进行处理；若鉴定为一般工业固废，则交由下游企业进行综合利用。

采取措施后，项目固废均能做到安全处置或综合利用。

（4）噪声

项目高噪声源主要为破碎机、筛分机、球磨机、压球机等生产设备产生的机械设置噪声以及泵类、风机等产生的空气动力性噪声源，噪声源强在80~95dB(A)。采取措施后，经预测，四厂界昼间、夜间噪声预测值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。

（5）环境风险

项目环境风险等级为二级，在厂方认真落实事故防范措施和采取风险防范措施后，能够将事故风险降到更低的程度。此外，企业应加强风险防范知识教育，组织风险应急演练，编写风险事故应急预案。一旦发生事故，必须采取有效的事故应急措施，控制污染物排放量，缩短污染持续时间，减轻事故的环境影响。工程环境风险事故对周围环境影响可以接受。

9.1.6 环境影响评价结论

9.1.6.1 大气环境影响评价结论

(1) 本项目所在区域属于不达标区。经估算模式计算，项目大气环境评价等级确定为二级。经预测，结合在建项目污染物排放情况，本项目完成后，各污染物下风向最大地面浓度预测值均较小，对周围环境的影响不大。

(2) 经进一步预测：拟建项目新增污染源正常工况排放下各污染物短期浓度贡献值最大占标率均小于 100%；拟建项目位于二类功能区，新增污染源正常工况排放下颗粒物年均浓度贡献值最大浓度占标率小于 30%；

(3) 结合厂界现状浓度，在建项目污染物排放情况，本项目完成后，无组织排放废气对厂界的浓度叠加值均能满足厂界浓度限值的要求；

(4) 通过在建、拟建项目所有网格点新增年均贡献值算术平均值和削减源网格点削减年均贡献值算术平均值对照可见，PM₁₀年平均质量浓度变化率小于-20%，区域环境质量整体改善。其他现状未超标的污染物叠加值满足相应环境质量标准要求；

(5) 根据大气环境影响预测结果，项目所有污染源短期浓度未超出环境空气质量标准，因此，无需设置大气环境保护距离；

由以上分析可知，在保证评价要求和工程设计的防治措施正常运行的条件下，项目建设对周围大气环境影响可接受。

9.1.6.2 地表水环境影响评价结论

工程废水经厂内污水处理设施处理达标后，经集聚区污水管网进入沁阳市第二污水处理厂，不会对污水处理厂的处理能力及污染物的处理负荷造成冲击。污水处理厂出水水质可达一级 A 标准，因此工程废水对受纳水体的影响可以接受。

9.1.6.3 地下水环境影响预测与评价结论

在项目运营期间，正常状况下生产和生活污水均能达到妥善处置，不会对地下水敏感点产生影响。由污染途径及对应措施分析可知，本项目对可能产生地下水影响的污染途径进行了有效预防，在确保各项防渗措施得以落实，并加强维护和厂区环境管理的前提下，可有效控制厂区内的污染物下渗现象，避免污染地下水，因此项目营运期对区域地下水环境影响不大，可以接受。

9.1.6.4 声环境影响预测与评价结论

工程完成后，由于厂区内高噪声设备均采取了有效的降噪措施，工程噪声对厂界及周围敏感点的贡献影响不大，经预测，各厂界昼间、夜间贡献值均达标。评价认为，工程建成后其噪声对周围声环境的影响可以接受。

9.1.7 厂址选择合理性

项目选址位于沁阳市产业集聚区沁北园区（化工园区）规划的化工新材料产业园内，占地属于工业用地，该项目不属于集聚区限制或禁止类发展的产业，符合沁阳市产业集聚区沁北园区准入条件和规划要求，且项目已经沁阳市产业集聚区管委会出具入驻证明，同意本项目入驻；项目不在焦作市集中饮用水水源地、南水北调中线工程划定的保护区范围内；区域环境质量较好；影响预测结果表明，工程完成后各污染物均能实现达标排放；厂区平面布置较为合理；区域交通运输便利。评价认为，从环保角度而言，项目厂址是可行的。

9.1.8 环境影响经济损益分析结论

工程技术成熟，产品竞争力强，市场效益好，很大程度上会促进当地经济发展，增加社会劳动就业，推动行业及相关产业进步；环保设施的投入使污染物的排放保证满足标准要求。通过对环保措施及资源综合利用进行必要投资，保护了环境，节约了资源，使污染物得到妥善处理或达标排放，在发展经济的同时，使工程对区域环境的不利影响降到最低限度，从环境、经济、社会效益综合分析，本工程建设是可行的。

9.1.9 环境管理及监控计划

为确保项目各类污染物长期稳定达标排放，避免对周围环境造成大的影响，评价对项目提出了环境管理及环境监控的相关要求，主要包括：

（1）项目应建立专门的环境管理科室进行环境的管理，制订环境管理制度和措施，设置规范化的废气、废水、废渣和噪声等污染物排放口，并对施工期和营运期提出了相应的环境管理计划及要求。

（2）为确保污染物长期稳定达标排放，评价要求制订污染源监测计划，定期对废气、废水和噪声排放情况进行监测。同时，为避免项目建设对区域环境造成影响，评价要求制订环境质量监测计划，定期对区域环境空气和地下水环境质

量进行监测。另外，评价明确了监测位置、监测项目和监测频次。

（3）建立环境质量台账。建设信息公开制度，对监测工作开展情况及监测结果进行公开，并明确了公开内容、公开方式和公开时限。

企业应严格执行环境管理措施及环境监管计划，确保营运期间产生的各类污染物均能实现达标排放或综合利用，降低对周围环境的影响。

9.1.10 总量控制建议

（1）项目污染物排放情况

工程污染排放情况见表 9-1，本项目建成后全厂污染物排放情况见表 9-2。

表 9-1 工程污染物排放情况汇总表 单位：t/a

类别	污染因子	排放量
废气	颗粒物	
	氟化物	
	HCl	
废水	COD	
	SS	
	NH ₃ -N	
	TP	

（2）本项目总量指标

本项目主要污染物总量申请指标如下：

大气污染物总量指标为：颗粒物： t/a，氟化物： t/a，HCl： t/a。

水污染物总量指标为：COD： t/a，氨氮： t/a，总磷： t/a。

（3）区域替代指标

根据豫环函[2021]170 号“十四五”及 2021 年主要污染物重点工程减排量指标计划的函，废水排放总量指标核定主要污染物为 COD 和氨氮，废气排放总量指标核定主要污染物为氮氧化物和挥发性有机物。

①大气污染物：

本项目大气污染物主要为颗粒物、氟化物、HCl 等，不涉及总量替代指标。

②水污染物：

本项目受纳水体为安全河，最终容纳水体为沁河，项目所在区域属于水环境质量达标区。根据焦作市生态环境局《关于调整建设项目水污染物总量指标替代削减倍数的通知》：水污染物总量指标替代削减倍数为 1 倍。因此，本项目废水污染物替代量为 COD： t/a、氨氮： t/a（以进入外环境计）。

其中，COD 和 NH₃-N 从污水处理工程减排量中替代。

9.1.11 公众意见采纳情况

河南沁园春新材料有限公司年处理 40000 吨铝电解质综合利用项目已按照相关要求进行了公众参与，采取的方式主要包括网络公示、报纸公示、张贴公告等。公众参与期间，未收到公众反对意见。

9.2 评价建议

（1）确实落实报告中提出的各项污染防治措施，严格执行“三同时”制度，加快各环保设施尤其是废气治理设施的建设，加强环保设施运行的日常管理和维护工作，确保各类污染物长期稳定达标排放。

（2）加强对生产设备的管理和维护，及时维修或更换泄漏设备，严格控制“跑、冒、滴、漏”现象发生，减少污染物的排放量。

（3）加强风险防范和厂区绿化。

（4）加强对生产过程中固废的分类收集和管理。尤其是危险废物的收集必须采用专用密闭容器进行收集，要有明显的标志牌或标签，并妥善保管好，做到责任到人，定期送至指定点处置，防止流失，避免二次污染。

（5）建设单位和政府应加强环境管理和环境监测工作，增加监督管理的力度；建议上级环保主管部门加强环境管理力度，定期、不定期进行监测抽查。

综上所述，河南沁园春新材料有限公司年处理 40000 吨铝电解质综合利用项目符合国家、地方产业政策相关要求，各污染物排放均能够满足达标排放、综合利用的环保要求，对环境影响较小，当地公众均不反对项目建设，工程选址合理。在认真落实本评价提出的各项污染防治措施并充分考虑评价建议的基础上，从环保角度而言，该项目建设可行。