

概 述

1 项目建设背景

郑州合晶硅材料有限公司是上海合晶硅材料股份有限公司下属全资子公司，注册时间 2017 年 2 月 23 日，注册地址位于郑州航空港经济综合实验区规划工业四路以南、华夏大道以西，经营范围主要为硅材料、电子材料的生产和销售。厂区内现有工程为年产 240 万片 200mm 硅单晶抛光片生产项目，目前该项目已获得排污许可证，排污许可证证书编号 91410100MA40K7H35C001Q。在建工程为低阻单晶成长及优质外延研发项目，项目环评于 2022 年 8 月 26 日通过审批，批复文号为郑港环审（2022）5 号，在建工程目前正在建设。

目前由于大尺寸电子级单晶衬底片需求较大，因此郑州合晶硅材料有限公司经过评估，规划投资 45000 万元，在原有 200mm 生产厂房内建设 2 万片 300mm 高性能材料研发试验项目。

根据《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，项目 300mm 硅单晶衬底片属于鼓励类“九、有色金属-4、（1）信息：直径 200mm 以上的硅单晶及抛光片.....”，本项目建设符合国家产业政策要求。该项目已经在郑州航空港经济综合实验区经济发展局（统计局）备案，备案代码为 2209-410173-04-02-245455。

根据《国民经济行业分类》（2019 年版），本项目产品 300mm 硅单晶衬底片属于其中 3985-电子专用材料制造中的半导体材料制造项目。本项目年产 300mm 硅单晶衬底片 24 万片，属于半导体材料研发，根据电子行业需求，研发项目产品需出厂由下游客户试用性能，直至符合客户使用需求才能规模化生产，因此依据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（生态环境部令第 16 号）有关编制类别的划分原则，本项目属于“三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业 39”中的“电子元件及电子专用材料制造 398”中的“半导体材料制造”项目，为编制报告书类别的项目。受郑州合晶硅材料有限公司委托，郑州大学环境技术咨询工程有限公司承担了该项目的环评工作，编制了《郑州合晶硅材料有限公司高性能材料研发试验项目环境

影响报告书》。

2 建设项目特点

(1) 郑州合晶硅材料有限公司位于郑州航空港经济综合实验区规划工业四路以南、华夏大道以西(鹤舞东街 60 号),本项目建设性质为扩建,项目拟在厂区现状 200mm 硅单晶衬底片生产车间内空地建设高性能材料研发试验项目。

(2) 本次工程生产车间、公辅工程均依托现有,生产设备新建。

(3) 本项目建设规模为年产 24 万片 300mm 硅单晶衬底片,采用工艺为长晶炉长晶(缩颈生长、放肩生长、转肩、等径生长、尾部生长)、拆炉、切头去尾、切段、滚圆、晶棒质量评价、切片、清洗 1、倒角、研磨、清洗 2、酸蚀/碱蚀、晶背加工、清洗 3、抛光、成品清洗 4、品检、包装。

(4) 本项目 300mm 硅单晶衬底片生产中废水主要为切割废水、滚圆磨削废水、晶棒质量评价废水、切片后清洗 1 清洗废水、倒角废水、研磨废水、研磨后清洗 2 清洗废水、碱蚀废水、酸蚀废水、清洗 3 废水、抛光废水、成品清洗废水以及公辅工程废水。本次工程废水分类收集、依托现有工程污水处理站分质处理,工艺研磨、抛光等制程废水经研磨废水处理系统(规模 600m³/d)处理后,出水与含氟废水一起进入含氟废水处理(规模 1400m³/d)系统处理,含氟废水处理系统出水与生活污水一起经过生化废水处理(规模 1440m³/d)系统处理后,最终生化系统出水与工艺酸碱废水一起进入酸碱废水处理(规模 3000m³/d)系统处理后,厂区总排口达到《电子工业水污染物排放标准》(GB39731-2020)电子专用材料-间接排放的标准限值要求和郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂设计进水水质指标要求。

项目废气主要为长晶废气&真空泵油雾废气、拆炉粉尘、晶棒质量评价废气、研磨后清洗 2 清洗废气、碱蚀废气、酸蚀废气、晶背加工废气、晶背加工后清洗 3 废气、成品清洗废气以及新增废水处理废气,均依托现有工程废气治理措施进行处理。

本项目一般固废主要包括废坩埚、锅底料、切头去尾废料、废钢丝、废切削液、废塑料垫片、研磨污泥、废抛光垫、不合格抛光片、污水站污泥、废包装材料;危险

废物包括含砷真空泵废油、晶棒质量评价含铬废液、含砷废包装瓶、长晶炉拆炉粉尘（除尘器除尘灰）以及除尘器废滤筒。一般固废及危险废物均依托现有工程一般固废暂存间（400m²）及危险废物（200m²）暂存间暂存，最终外售或委托处理，均能合理处置。

（5）本项目生产过程中使用化学品中氢氟酸、硝酸、乙酸、重铬酸钾、三氧化铬、双氧水、氨水、砷等涉及有毒有害、易燃易爆物质，本项目在物料储存、生产过程中存在有毒有害物料泄露和易燃易爆物质火灾、爆炸的环境风险。

3 环境特征

（1）本项目西厂界为双鹤湖收费站及连霍高速匝道，本次工程依托现有车间进行建设，不新建构筑物。根据现有工程环评批复以及《河南省高速公路条例》，项目现有工程车间及主要构筑物与双鹤湖收费站及连霍高速匝道均能满足 100m 保护距离的要求。

（2）项目厂址位于郑州航空港经济综合实验区，项目所在位置产业布局为电子信息产业，占地属于工业用地。郑州航空港经济综合实验区规划已编制完成，规划环评已经通过河南省生态环境厅审查，本项目产业定位、用地性质等均与规划及规划环评相符。

（3）项目所在区域环境空气质量不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，主要超标污染物为 PM_{2.5}、PM₁₀、O₃，项目建设需实施废气主要污染物排放总量倍量替代；本项目所在区域梅河八千监测断面 COD、NH₃-N、总磷平均浓度均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准要求，地表水环境较好。地下水环境质量现状满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准，声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类及 4a 类标准。

4 环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）中有关规定，该项目需进行环境影

响评价，以便对工程投产后产生的环境影响做出系统分析和评价，论证工程实施的环境可行性，并提出有效的环境保护措施。

2022 年 10 月，受郑州合晶硅材料有限公司委托，我单位承担了该项目的环境影响评价工作（委托书见附件 1）。接受委托后，我单位认真研读建设单位提供的各项工程资料，进行初步的工程分析和环境现场调查，开展环境影响识别和评价因子筛选，明确评价重点和环境保护目标，确定工作等级、评价范围和评价标准，然后进行了项目工程分析，进一步开展环境现状监测、环境影响预测和评价，提出了环境保护措施和污染物排放清单。2022 年 11 月，我单位编制完成该项目环境影响报告书征求意见稿，由建设单位在项目所在区域对征求意见稿进行了广泛的公众参与，我单位针对公众参与情况进一步修改完善，编制完成该项目环境影响报告书送审稿。

5 分析判定相关情况

（1）根据《河南省发展和改革委员会 关于做好“两高”项目会商联审有关事项的通知》附件 1-1“河南省“两高”项目管理目录”，本项目不属于其中的国民经济行业分类类别，本项目不属于“两高”项目。

（2）根据《关于进一步加强重金属污染防治的意见》（环固体【2022】17 号）、《河南省环境保护厅关于印发河南省涉重金属重点行业污染防治工作方案的通知》（豫环文【2018】262 号）本项目不属于其中所列的重点行业。

（3）本项目为半导体材料研发项目，年产 300mm 硅单晶衬底片 24 万片，根据电子行业需求，研发项目产品需出厂由下游客户试用性能，直至符合客户使用需求才能规模化生产。因此，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于“三十六、计算机、通信和其他电子设备制造业 39”中的“电子元件及电子专用材料制造 398”中的“半导体材料制造”项目，为编制报告书类别的项目。

（4）根据《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，项目 300mm 硅单晶衬底片属于鼓励类“九、有色金属-4、（1）信息：直径 200mm 以上的硅单晶及抛光片.....”产业，本项目建设符合国家产业政策要求。

（5）本项目厂址位于郑州市航空港经济综合实验区，项目选址和产业类别均符合《郑州航空港经济综合实验区发展规划（2013-2025 年）》及规划环评要求，不在产业

园区负面清单内容范围之内，不属于产业园区限制和禁止准入项目类别。

(6) 本项目建设符合《郑州市“三线一单”生态环境准入清单》相关要求，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》（2021 年修订版）中通用行业基本要求。

6 关注的主要环境问题及环境影响

1、本项目依托现有车间建设年产 24 万片硅单晶衬底片项目。项目废水依托现有废水处理系统处理，废水处理系统处理规模能够满足本次工程使用。由于本次工程废气中涉及砷颗粒，废水涉及砷（砷单质以颗粒物形式存在），环评应关注重金属砷的管控，同时关注废气中砷的达标排放情况以及废水中砷在新建车间排放口的达标情况。

2、项目涉及使用有毒有害化学品，重点关注化学品存储设施存在环境风险，分析关心点处人员受到伤害的最大概率，提出大气环境、水环境风险防范措施，明确区域撤离路线。

7 报告书主要结论

本项目属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》鼓励类，符合国家产业政策，项目建设符合《郑州市“三线一单”生态环境准入清单》要求。项目不属于所在产业园区环境准入条件禁止和限制入驻项目，符合所在产业园区规划及规划环评的相关要求。

各种污染物经过治理后均可实现达标排放，各项治理措施可行，在采取相应的防污减污措施后，工程排放的废气、水、噪声及固体对周围环境影响较小。

综上所述，项目建设符合国家产业政策和相关规划的要求，能够产生较好的经济效益和社会效益，项目在认真落实评价提出的各项污染防治措施后，各项污染物均能满足达标排放的要求，对区域环境的影响较小。因此，从环保角度分析，在做好评价提出的污染防治措施的条件下，本项目的建设具有环境可行。

第一章 总 论

1.1 编制依据

1.1.1 国家相关法律法规及规范

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修订）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日实施）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日起实施）；
- (5) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）；
- (7) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日实施）；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日起实施）；
- (9) 《中华人民共和国水法》（2016 年修正版）；
- (10) 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日实施）。

1.1.2 国家行政法规、规范性文件

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起实施）；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（2021 年 1 月 1 日实施）；
- (3) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会 21 号）；
- (4) 国家发展改革委商务部关于印发《市场准入负面清单（2022 年版）》的通知（发改体改规【2022】397 号）；
- (5) 《国家危险废物名录（2021 年版）》（生态环境部令第 15 号，2021 年 1 月 1 日实施）；
- (6) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发【2012】

77 号)；

(7) 《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)；

(8) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国发【2013】37号)；

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

(10) 《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(生态环境部 部令第3号)；

(11) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》(环办【2014】30号)；

(12) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评【2016】95号)；

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

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

(15) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号，2019年1月1日施行)；

(16) 《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》；

(17) 《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)；

(18) 关于印发《2020年挥发性有机物治理攻坚方案》的通知(环大气【2020】33号)

(19) 《关于京津冀污染传输通道城市执行大气污染物特别排放限值的公告》(2018年第9号)

(20) 《2021-2022年秋冬季大气污染综合治理攻坚方案》(环大气【2021】104号)。

(21) 关于进一步加强重金属污染防治的意见(环固体【2022】17号)

(22) 《环境保护综合名录》(2021 年版)

1.1.2 地方法规及文件

- (1) 《河南省建设项目环境保护条例》(2016 年修正)；
- (2) 《河南省大气污染防治条例》(2018 年 3 月 1 日起施行)；
- (3) 《河南省水污染防治条例》(2019 年 10 月 1 日起施行)；
- (4) 《河南省固体废物污染环境防治条例》(2012 年 1 月 1 日起实施)；
- (5) 《河南省土壤污染防治条例》(2021 年 10 月 1 日实施)
- (6) 《河南省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目目录(2019 年本)》
- (7) 《河南省清洁土壤行动计划》(豫政【2016】13 号)；
- (8) 《河南省生态环境厅关于印发河南省工业大气污染防治 6 个专项方案的通知》
(豫环文【2019】84 号)；
- (9) 《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)；
- (10) 《河南省人民政府办公厅关于印发《河南省城市集中式饮用水源保护区划》
的通知》(豫政办【2007】125 号)；
- (11) 《河南省人民政府办公厅关于印发《河南省县级集中式饮用水水源保护区划》
的通知》(豫政办【2013】107 号)；
- (12) 《河南省人民政府办公厅关于印发河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划
的通知》(豫政办【2016】23 号)；
- (13) 《河南省人民政府关于印发河南省主体功能区规划的通知》(豫政【2014】
12 号)；
- (14) 《河南省工业和信息化厅关于印发<河南省部分工业行业淘汰落后生产工
艺装备和产品目录>的通知》(豫工信产业【2019】190 号)；
- (15) 河南省生态环境厅关于贯彻落实《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》的
通知

（16）《河南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》豫政【2020】37 号

（17）《河南省生态环境厅关于做好 2021 年重点行业绩效分级和重污染天气应急减排清单修订工作的通知》（豫环文【2021】94 号）

（18）《河南省污染防治攻坚战领导小组办公室关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》(豫环攻坚办【2017】162 号)

（19）《河南省生态环境厅关于印发河南省 2021 年重点行业绩效分级提升行动方案的通知》（豫环文【2021】74 号）

（20）《河南省生态环境厅办公室关于进一步加强重污染天气重点行业绩效分级工作的通知》（豫环办〔2021〕57 号）

（21）《河南省生态环境保护委员会办公室关于印发河南省 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）；

（22）《河南省发展和改革委员会 关于做好“两高”项目会商联审有关事项的通知》

（23）《河南省环境保护厅关于印发河南省涉重金属重点行业污染防控工作方案的通知》（豫环文【2018】262 号）

（24）《河南省高速公路条例》（2004，河南省人民代表大会常务委员会公告第 19 号）

（25）《郑州市人民政府办公厅关于印发郑州市“十四五”生态环境保护规划的通知》（郑政办【2022】42 号）

（26）《郑州市生态环境局关于发布《郑州市“三线一单”生态环境准入清单（试行）》的函》（郑环函【2021】99 号）

（27）《关于印发郑州市 2022 年大气、水、土壤、农业农村污染防治攻坚战实施方案的通知》（郑办[2022]27 号）

(28) 《关于印发郑州航空港经济综合实验区 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》（郑港办[2022]63 号）

(29) 《关于印发郑州市 2021 年挥发性有机物污染防治专项方案和移动源污染防治专项方案的通知》（郑环攻坚办【2021】31 号）

(30) 《郑州市大气污染防治条例》（2018 年修订）

1.1.3 技术规范依据

- (1) 《环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则—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) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (7) 《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (8) 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）；
- (9) 《建设项目危险废物环境影响评价技术指南》（2017 年 10 月 1 日起实施）；
- (10) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
- (11) 《排污单位自行监测技术指南 电子工业》（HJ 1253-2022）；
- (12) 《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）。

1.1.4 项目相关文件

- (1) 郑州合晶硅材料有限公司关于本项目环境影响评价工作的委托书；
- (2) 郑州合晶硅材料有限公司项目备案文件（文号：2209-410173-04-02-245455）；
- (3) 郑州航空港经济综合实验区建设局（郑州市生态环境局郑州航空港经济综合实验区分局）出具的《郑州合晶硅材料有限公司高性能材料研发试验项目环境影响评价执行标准的意见》（郑港环标【2022】5 号）；
- (4) 《郑州合晶硅材料有限公司项目报告》

(4) 《<郑州航空港经济综合实验区总体规划(2014-2040)>环境影响报告书》
及审查意见(豫环函【2018】35 号)

(5) 《郑州航空港经济综合实验区环境评价区域评估报告》

(6) 建设单位提供并认可的其他资料。

1.2 评价对象

本次工程为扩建项目,本次评价对象为郑州合晶硅材料有限公司高性能材料研发试验项目,兼评现有工程及在建工程。

1.3 环境影响因素识别及评价因子的筛选

1.3.1 环境影响因素识别

表 1.3-1 环境影响因子识别表

项目	运 行 期					
	类别 \ 因素	废水	废气	固废	噪声	运输
自然生态环境	地表水	1LP				
	地下水	1LP				
	大气环境	1LP	1LP			1LP
	声环境				1LP	1LP
	土 壤			1LP		
	植 被					
	气 候					1LP
社会经济环境	工 业					
	农 业					
	交 通					1LP
	公众健康	1LP	1LP		1LP	
	生活质量	1LP	1LP		1LP	

根据工程运行期产污情况以及评价区域环境质量现状,结合表 1.3-1 可知,项目

竣工后运行期产生的废水、废气、固废和噪声对工程周围自然、社会环境将造成一定的不利影响。

1.3.2 评价因子的筛选

根据工程各类特征污染物产生情况，结合周围区域环境，筛选本次评价工作的评价因子见表 1.3-2。

表 1.3-2 评价因子一览表

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 ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、氯化氢、氟化物、氨、砷、硫化氢、非甲烷总烃；	PM ₁₀ 、NO _x 、非甲烷总烃、氯化氢、氟化物、氨、砷、硫化氢	NO _x 、VOCs
地表水	pH（无量纲）、COD、氨氮、总磷、总氮、色度（倍）、悬浮物、铬、汞、砷、六价铬、氟化物	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、总氮、总磷、砷、氟化物	COD、氨氮
地下水	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、Cl ⁻ 、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、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、镍、银、铜、锌、	/	/
声环境	等效声级 L _{Aeq}	等效声级 L _{Aeq}	/
土壤	pH、阳离子交换量、铅、铜、镉、铬（六价）、汞、砷、锌、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、氟化物	砷、氟化物	/

1.4 项目污染控制内容

根据工程污染因素分析，污染物控制重点是生产过程中的废气、废水污染物的排放，具体控制内容与目标详见表 1.4-1。

表 1.4-1 工程污染控制内容

污染物	污染控制内容	控制因子	控制目标
废水	切割废水、滚圆磨削废水、晶棒质量评价废水、切片后清洗 1 清洗废水、倒角废水、研磨废水、研磨后清洗 2 清洗废水、碱蚀废水、酸蚀废水、清洗 3 废水、抛光废水、成品清洗废水；纯水制备浓水；循环冷却系统排水；生活污水	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、总氮、总磷、总砷、氟化物	《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）电子专用材料-间接排放标准限值要求、郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂设计进水水质指标
废气	长晶废气&真空泵油雾废气、拆炉粉尘、晶棒质量评价废气、研磨后清洗 2 清洗废气、碱蚀废气、酸蚀废气、晶背加工废气、晶背加工后清洗 3 废气、成品清洗废气	颗粒物、砷氟化物、氮氧化物、非甲烷总烃、氯化氢	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 相关污染物排放限值、《郑州市 2019 年工业企业深度治理专项工作方案》颗粒物最高允许浓度：10 mg/m ³ 等要求。
		乙酸	《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办[2017]162 号）
		氨	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
	污水处理站废气	臭气浓度、H ₂ S、NH ₃	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）
噪声	设备噪声	等效连续 A 声级 L _{Aeq}	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类及 4a 类标准
固体废物	含砷真空泵废油、晶棒质量评价含铬废液、含砷废包装瓶、长晶炉拆炉粉尘（除尘器除尘灰）以及除尘器废滤筒	/	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订）
	废坍塌、锅底料、切头去尾废料、废钢丝、废切削液、废塑料垫片、研磨污泥、废抛光垫、不合格抛光片、污水站污泥、废包装材料	/	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）

1.5 区域环境概况

本项目利用郑州合晶硅材料有限公司现有工程厂房内空地建设，厂区四临没有环境保护目标分布，南厂界外为空地，东厂界外隔工业三街、华夏大道为空地，西厂界 87m 为双鹤湖收费站，82m 为连霍高速匝道（项目现有工程建厂时已经对双鹤湖收费站及京港澳高速匝道进行 100m 保护范围内构筑物退让）、北厂界外为在建的郑州千兆美电子新材料科技有限公司，离项目最近的敏感点为 1230m 的尹庄村散户，其次是 1275m 的望湖郡。厂区四邻没有与本工程不相容的工业企业分布。项目厂址周边环境状况见图 1.5-1。

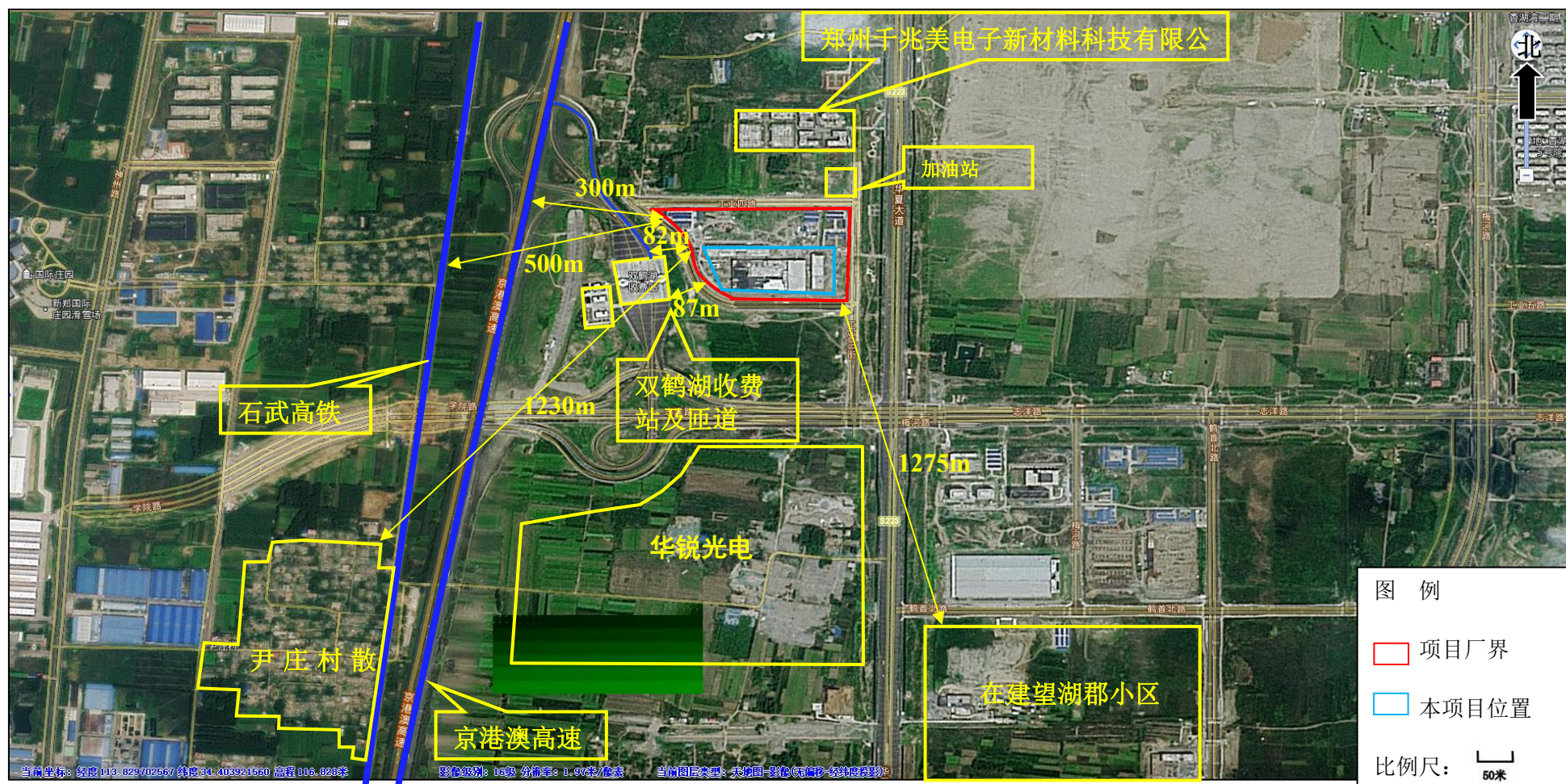


图 1.5-1 项目厂址周边环境状况示意图

1.6 评价标准

根据郑州航空港经济综合实验区建设局（郑州市生态环境局郑州航空港经济综合实验区分局）出具的关于本次评价执行标准的意见，本次评价标准如下：

1.6.1 环境质量标准

环境质量标准见表 1.6-1。

表 1.6-1 环境质量标准

环境要素	标准名称及级（类）别	项 目	标准限值	
环境空气	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）表 1、表 2 二级	SO ₂	24 小时平均	150μg/m ³
			1 小时平均	500μg/m ³
			年均值	60μg/m ³
		NO ₂	24 小时平均	80μg/m ³
			1 小时平均	200μg/m ³
			年均值	40μg/m ³
		PM ₁₀	24 小时平均	150μg/m ³
			年均值	70μg/m ³
		PM _{2.5}	24 小时平均	75μg/m ³
			年平均	35μg/m ³
		CO	24 小时平均	4mg/m ³
			1 小时平均	10mg/m ³
		O ₃	24 小时平均	100μg/m ³
			1 小时平均	160μg/m ³
	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）附录 A 二级	氟化物	24 小时平均	7μg/m ³
			1 小时平均	20μg/m ³
	《环境影响评价技术导则 大气环境》 （HJ2.2-2018）附录 D	砷	年平均	0.006μg/m ³
			1 小时平均	50μg/m ³
		氯化氢	日平均	15μg/m ³
			1 小时平均	200μg/m ³
		硫化氢	1 小时平均	10μg/m ³
	《大气污染物综合排放标准详解》	非甲烷总烃*	一次浓度	2.0mg/m ³
地表水	《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）IV类	pH	6~9	
		COD	30mg/L	

		BOD ₅	6mg/L	
		氨氮	1.5mg/L	
		总磷	0.3mg/L	
		砷	0.1mg/L	
		氟化物	1.5mg/L	
地下水	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类	pH	6.5~8.5	
		氨氮	≤0.5mg/L	
		氟化物	≤1.0mg/L	
		氰化物	≤0.05mg/L	
		耗氧量	≤3.0mg/L	
		铬(六价)	≤0.05mg/L	
		亚硝酸盐(以 N 计)	≤1mg/L	
		铅	≤0.01mg/L	
		总大肠菌群	≤3.0CFU/100mL	
		菌落总数	≤100CFU/mL	
		砷	≤0.01mg/L	
声环境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	等效声级 L _{Aeq}	昼间	夜间
		2 类	≤60dB(A)	≤50dB(A)
		4a 类	≤70dB(A)	≤55dB(A)
土壤	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行【GB36600-2018】) 第二类用地筛选值	铅	mg/kg	800
		铜	mg/kg	18000
		镉	mg/kg	65
		铬(六价)	mg/kg	5.7
		汞	mg/kg	38
		砷	mg/kg	60
		镍	mg/kg	900
		四氯化碳	mg/kg	2.8
		氯仿	mg/kg	0.9
		氯甲烷	mg/kg	37
		1,1-二氯乙烷	mg/kg	9
		1,2-二氯乙烷	mg/kg	5
		1,1-二氯乙烯	mg/kg	66
		顺-1,2-二氯乙烯	mg/kg	596
		反-1,2-二氯乙烯	mg/kg	54
		二氯甲烷	mg/kg	616

	1,2-二氯丙烷	mg/kg	5
	1,1,1,2-四氯乙烷	mg/kg	10
	1,1,2,2-四氯乙烷	mg/kg	6.8
	四氯乙烯	mg/kg	53
	1,1,1-三氯乙烷	mg/kg	840
	1,1,2-三氯乙烷	mg/kg	2.8
	三氯乙烯	mg/kg	2.8
	1,2,3-三氯丙烷	mg/kg	0.5
	氯乙烯	mg/kg	0.43
	苯	mg/kg	4
	氯苯	mg/kg	270
	1,2-二氯苯	mg/kg	560
	1,4-二氯苯	mg/kg	20
	乙苯	mg/kg	28
	苯乙烯	mg/kg	1290
	甲苯	mg/kg	1200
	间二甲苯+对二甲苯	mg/kg	570
	邻二甲苯	mg/kg	640
	硝基苯	mg/kg	76
	苯胺	mg/kg	260
	2-氯酚	mg/kg	2256
	苯并[a]蒽	mg/kg	15
	苯并[a]芘	mg/kg	1.5
	苯并[b]荧蒽	mg/kg	15
	苯并[k]荧蒽	mg/kg	151
	蒽	mg/kg	1293
	二苯并[a,h]蒽	mg/kg	1.5
	茚并[1,2,3-cd]芘	mg/kg	15
	萘	mg/kg	70

备注：带“*”为参照执行，非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准详解》P244 页中提出的 2mg/m³ 的限值

1.6.2 污染物排放标准

评价执行的污染物排放标准见表 1.6-2。

表 1.6-2 污染物排放标准

污染物	标准名称及级(类)别	污染因子			单位	标准限值
废 气	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996） 表 2 相关污染物排放限值	表 2	颗粒物	30m 高排气筒	kg/h	23
				最高允许排放浓度	mg/m ³	120
			氟化物	30m 高排气筒	kg/h	0.59
				最高允许排放浓度	mg/m ³	9
			氮氧化物	30m 高排气筒	kg/h	4.4
				最高允许排放浓度	mg/m ³	240
			氯化氢	30m 高排气筒	kg/h	1.4
				最高允许排放浓度	mg/m ³	100
	①	表 1 其他行业有机废气排放口	非甲烷总烃		mg/m ³	80
			建议去除效率		/	70%
	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	表 2（25m 高排气筒）	氨		kg/h	14
			硫化氢		kg/h	0.9
			臭气浓度		（无量纲）	6000
	《河南省地方标准-餐饮业油烟污染物排放标准》（DB41/1604-2018）	表 1（大型）	油烟		mg/m ³	1.0
			非甲烷总烃		mg/m ³	10
			去除效率		/	≥95
	《郑州市 2019 年工业企业深度治理专项工作方案》颗粒物最高允许浓度：10 mg/m ³ 的要求。					
废 水	《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）电子专用材料-间接排放标准限值要求	pH			/	6~9
		COD			mg/L	500
		NH ₃ -N			mg/ L	45
		SS			mg/ L	400
		TN			mg/L	70
		TP			mg/ L	8.0

		氟化物	mg/L	20	
		总砷（车间排放口）	mg/ L	0.5	
		基准排水量	m³/t	2200	
	郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂设计进水水质指标	pH	/	6~9	
		COD	mg/ L	350	
		NH ₃ -N	mg/L	35	
		BOD ₅	mg/ L	150	
		SS	mg/L	250	
		TN	mg/ L	45	
		TP	mg/L	5	
噪 声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 （GB12348-2008）	等效连续 A 声级 L _{Aeq}	dB(A)	昼	夜
			2 类	60	50
			4a 类	70	55
固 废	一般固体废物：《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18559-2020） 危险废物：《危险废物贮存污染控制标准》（GB18598-2001）及 2013 年修改单；				
备注：①《关于开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》豫环攻坚办【2017】162 号					

1.7 评价工作等级

1.7.1 大气环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的估算模式 AERSCREEN 计算各污染物最大影响程度和最远影响范围。估算模式中第 i 种污染物的最大地面浓度占标率 P_i 为：

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

式中：

P_i ——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m³；

C_{oi} ——第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m³。

（1）评价工作等级划分依据

评价工作等级按表 1.7-1 的分级判据进行划分。

表 1.7-1 评价工作等级判定依据

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

(2) 污染因子选取

本次工程废气选取主要为颗粒物、砷、氟化物、氮氧化物、氯化氢、氨、硫化氢、非甲烷总烃作为评价因子计算大气评价等级。

(3) 等级确定

根据估算模式计算结果，大气评价等级具体见表 1.7-2。

表 1.7-2 环境空气评价工作等级确定情况表

污染源	污染物	下风向最大质量浓度 C_i (mg/m^3)	占标率 P_i (%)	出现距离 (m)	$D_{(10\%)}$ (m)	评价等级
DA001	颗粒物	0.006876	1.53	165	/	二级
	砷	0.000008	22.21	165	600	一级
DA002	氮氧化物	0.024584	9.83	165	/	二级
	氟化物	0.000111	0.55	165	/	三级
	非甲烷总烃	0.001946	0.10	165	/	三级
DA003	氟化物	0.001495	7.48	165	/	二级
	氯化氢	0.011942	23.88	165	625	一级
DA004	氨	0.002902	1.45	165	/	二级
DA005	颗粒物	0.005226	1.16	165	/	二级
	非甲烷总烃	0.000786	0.04	165	/	三级
DA006	氨	0.003316	1.66	165	/	二级
	硫化氢	0.000224	2.24	165	/	二级

由上表可知，最大地面浓度占标率为本项目建成后 DA003 排气筒排放的氯化氢，其 $P_{\max}=23.88\%$ ，根据上表评价等级判别表中评价工作等级分级判据，本次大气污染物评价工作等级为一级。

1.7.2 地表水环境影响评价等级

按照《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ/T2.3-2018）的相关要求，确定本次水环境评价工作等级为三级 B。等级判断依据见表 1.7-3。

表 1.7-3 本项目地表水环境影响评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m ³ /d）
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 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	—

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

.....

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、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等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

.....

本项目位于航空港经济综合实验区，本次扩建项目产生的废水经厂内自建污水处理站处理后由厂区总排口排入郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂，处理达标后排入梅河。因此本项目废水属于水污染影响型中的间接排放，本项目地表水评价等级为三级 B。

1.7.3 声环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）中评价等级划分原则：建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3~5dB 以下（含 5dB(A)），且受噪声影响人口数量增加较多时，评价等级按二级评价。本项目北厂界、南厂界、东厂界所处声环境功能区为 GB3096 规定的 2 类，西厂界所处声环境功能区为 GB3096 规定的 4a 类，

本项目声环境评价等级为二级。

1.7.4 地下水质量影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A“地下水环境影响评价项目类别划分”，本工程归于地下水环境影响评价行业分类中的 K 类：机械电子，第 82 小类、半导体材料、电子陶瓷、有机薄膜、荧光粉、贵金属粉等电子专用材料，属于 IV 类建设项目，根据导则要求 IV 类建设项不开展地下水环境影响评价。

1.7.5 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV、IV⁺ 级。环境风险潜势划分确定方法见表 1.7-4。

表 1.7-4 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度（E）	危险物质及工艺系统危险性（P）			
	极高危害（P1）	高度危害（P2）	中度危害（P3）	轻度危害（P4）
环境高度敏感区（E1）	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区（E2）	IV	III	III	II
环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I
注：IV ⁺ 为极高环境风险。				

本次工程危险物质及工艺系统危险性（P）分级为 P4，大气环境敏感度为 E1，地表水环境敏感度为 E3，地下水环境敏感度为 E3，根据表 1.6-4 建设项目环境风险潜势划分原则，确定建设项目大气环境风险潜势为 III 级；地表水环境风险潜势为 I 级；地下水环境风险潜势为 I 级。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值。因此，确定本次工程环境风险潜势综合等级为 III 级。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）评价工作等级划分表（表 1.7-5）确定本次工程环境风险评价等级为二级（大气-二级+地表水-简单分析+地下水-简单分析）。

表 1.7-5 评价工作等级划分

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

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

1.7.6 土壤评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ964-2018），具体分级依据见表 1.7-5、表 1.7-6。

表 1.7-5 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园林、牧草地、饮用水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

表 1.7-6 土壤污染影响型敏感程度分级表

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

本项目评价等级划分情况见下表。

表 1.7-7 土壤评价等级划分情况

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“其他行业”	IV类
项目所在地周边土壤环境敏感程度	项目靠近郑州市航空港经济综合实验区边界，项目所在地周边土壤有部分规划为生态用地	较敏感
占地规模	项目占地约 10 hm ²	中

评价等级	三级

综上本项目土壤评价等级为不评价,根据土壤环境影响源、影响途径及影响因子,本项目涉及重金属砷,因此本次评价参照土壤三级评价执行。

1.7.7 生态环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022):“位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目,可不确定评价等级,直接进行生态影响简单分析。”本项目位于已批准规划环评的郑州航空港经济综合实验区,项目在现有厂区内部建设,项目建设符合郑州航空港经济综合实验区规划环评的要求,项目周围不涉及生态敏感区,因此不再确定生态环境评价等级,直接进行生态影响简单分析。

1.8 评价范围内环境保护目标

本项目各要素评价范围及评价范围内环境保护目标及保护级别要求见下表:

表 1.8-1 环境保护目标及保护级别

序号	环境类别	评价范围	环境保护目标				目标要求
			名称	方位	距离	功能特征	
1	地表水	郑州航空港区第三污水处理厂排放口至排入梅河至老庄尚断面的范围	郑州航空港区第三污水处理厂排放口至排入梅河老庄尚断面河道				《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)IV类标准
2	环境空气	本项目评价范围边长 5km,面积为 25km ² 。	河西高老庄	NW	1979	二级标准	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准
			河东高老庄	NW	1569		
			尹庄村(散户)*	SW	1230		
			望湖郡	S	1275		
			河赵社区	SW	3088		
			新郑市和庄镇政和路小学	SW	3094		
			浩创梧桐华府	SE	2848		
			龙翔社区	NE	3891		

			钟观社区	S	1944		
3	环境风 险	项目边界为圆心 半径 5km 的范围。	崔庄社区	NW	4114	二级 标准	《环境空气 质量标准》 (GB3095-20 12) 二级标准
			苟郑社区	NW	3987		
			河西高老庄	NW	1979		
			河东高老庄	NW	1569		
			道西社区	SW	3712		
			河赵社区	SW	3088		
			新郑市和庄镇政和路 小学	SW	3094		
			奥园和悦府	SW	3885		
			歹庄村	SW	3575		
			尹庄村散户	SW	1230		
			老庄刘村	SW	4332		
			八千乡	SE	4315		
			浩创梧桐华府	SE	2848		
			省直人才公寓	SE	4092		
			仁兴嘉园	E	3740		
			仁和嘉园	E	3584		
			龙安社区	NE	4810		
			龙翔社区	NE	3891		
			中建梅溪上郡	N	3388		
			赵郭李安置区	N	4024		
			郑州市一二一中学	NE	4355		
			航空港思存路小学	NE	3907		
			郑州市一〇三中学	E	3026		
			航空港区科技一街小 学	E	2989		
			新郑市第二实验小学	W	3749		
			新郑市崇文中学	W	3775		
			新郑市第一中学	W	4198		
			新郑市和庄镇中学	SW	4042		
			河南水利与环境职业 学院（航空港校区）	SE	4133		
			郑州航空港区吕槐小 学	SE	4100		
			郑州市宇华实验学校	S	4331		
			西亚斯	SW	4216		

			望湖郡	S	1275		
			钟观社区	S	1944		
4	声环境	工程四周厂界外 1m	四周厂界外 1m				《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类及4a标准
5	土壤	项目厂址及厂址周围 1km 的范围。	项目厂址及厂址周围 1km 的范围。				《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》【GB36600-2018】（试行） 第二类用地 筛选值
6	京港澳高速公路匝道及收费站	《河南省高速公路条例》“高速公路立交桥、匝道、收费站外侧各一百米范围内为高速公路建筑控制区。除公路防护、养护需要的以外，禁止在高速公路建筑控制区内新建、扩建建筑物或者地面构筑物。”					

1.9 评价思路

针对该项目的工程特点，结合区域环境特征，本次评价的总体思路为：

- 按照国家有关环保法规要求，本次评价遵循“清洁生产，达标排放，总量控制”的原则。
- 根据现场调查，结合企业环评、验收、排污许可及常规监测数据介绍现有工程及在建工程。通过资料查询以及对相同企业调研的基础上，通过工程物料衡算、类比分析，确定本次工程废水、废气、噪声及固体废物的产生源强，同时依据工程的产污情况，提出相应的防污减污措施，并进行可行性、可靠性论证及排放的达标分析。
- 对工程所在区域环境质量现状进行调查和监测，对区域内环境状况做出结论性评价。在查清评价区域内其它污染源的基础上，结合工程分析内容预测工程运行后对区域内环境质量的影响状况。
- 根据工程自身产污特点，提出运行管理要求，制订相应的环境监测计划，为环保

设计、环境管理部门决策提供科学依据。

- 分析工程可能产生环境风险的环节，并根据工程特点确定事故排放源强，通过预测说明事故影响情况，提出相应的对策建议。
- 依据以上分析，结合工程建设环境经济效益，从环保角度出发，分析论证厂址选择的可行性、厂区平面布置的可行性，对工程建设的可行性给出明确结论。

1.10 专题设置和工作重点

本次评价设置如下专题：

- (1) 工程分析
- (2) 区域环境概况及环境质量现状评价
- (3) 环境影响预测与评价
- (4) 污染防治措施分析
- (5) 环境风险评价
- (6) 厂址可行性分析及总量控制
- (7) 环境经济损益分析
- (8) 环境管理与监控计划

根据工程特点和区域环境质量现状，确定本次评价的评价重点为：

- 建设项目工程分析
- 环境保护措施及其可行性论证
- 环境风险分析

1.11 评价工作程序

评价具体的工作程序见图 1.10-1。

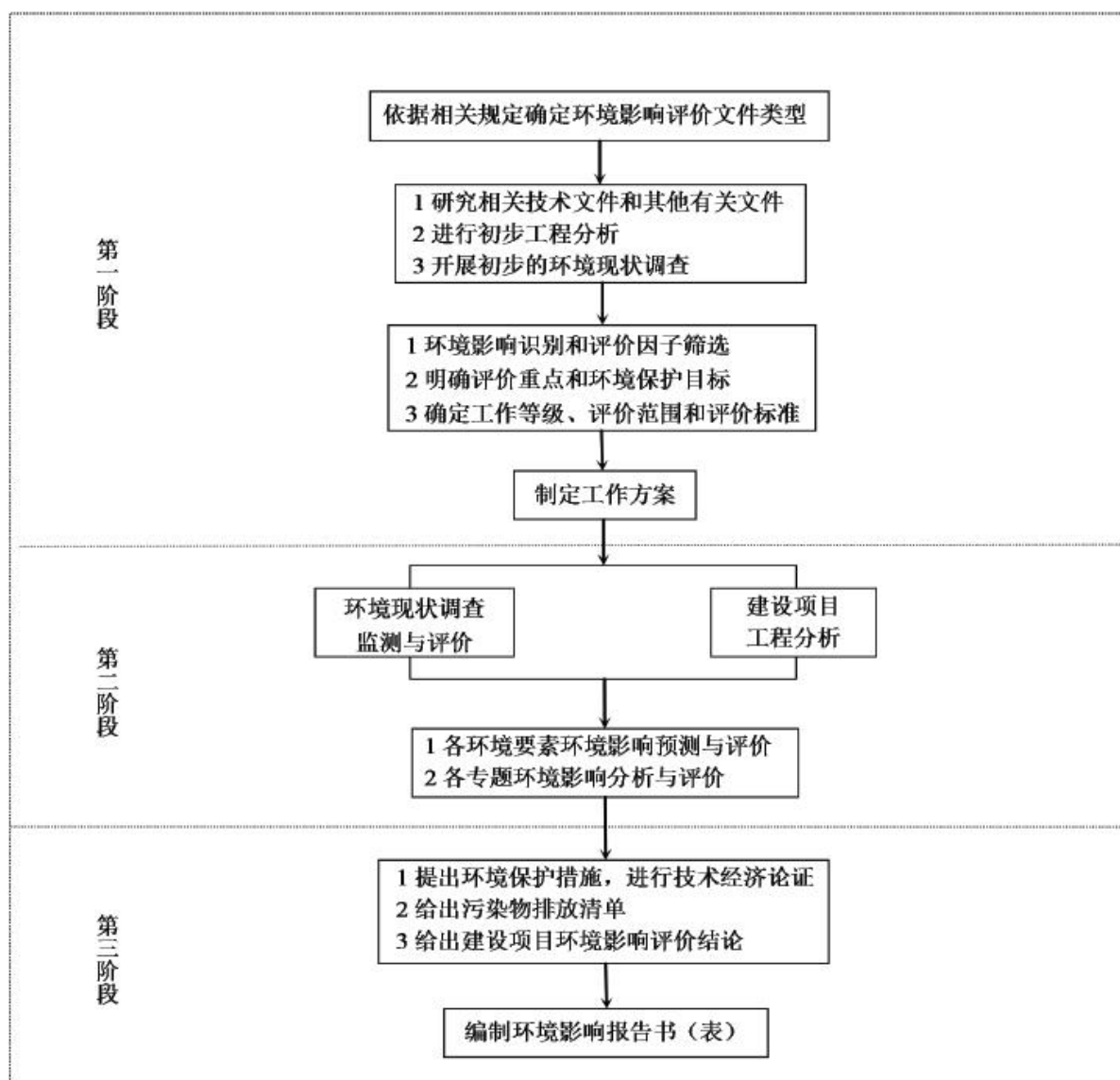


图 1.10-1 评价工作程序图

第二章 工程分析

2.1 工程分析整体思路

郑州合晶硅材料有限公司位于郑州航空港经济综合实验区规划工业四路以南、华夏大道以西（鹤舞东街 60 号），厂区内现有工程为郑州合晶硅材料有限公司年产 240 万片 200 毫米硅单晶抛光片生产项目，该项目环评于 2017 年 8 月 11 日通过郑州航空港经济综合实验区规划市政建设环保局的审批，批复文号为郑港环审（2017）3 号，项目于 2019 年 3 月由企业完成自主验收。在建工程为郑州合晶硅材料有限公司低阻单晶成长及优质外延研发项目，该项目环评于 2022 年 8 月 26 日通过郑州航空港经济综合实验区规划市政建设局（郑州市生态环境局郑州航空港经济综合实验区分局）的审批，批复文号为郑港环审（2022）5 号，目前项目正在建设。现有工程排污许可为简化管理，于 2019 年 12 月 20 日取得排污许可证，排污许可证证书编号 91410100MA40K7H35C001Q。

表 2.1-1 厂区现状项目组成情况一览表

序号	工程名称	环评批复时间及文号	环保验收时间及文号	排污许可手续	项目进度
现有工程	郑州合晶硅材料有限公司年产240万片200毫米硅单晶抛光片生产项目	2017年8月11日， 郑港环审（2017）3号	2019年3月由企业完成自主验收	已核发排污许可证，简化管理，编号 91410100MA40K7H35C001Q	正常生产
在建工程	郑州合晶硅材料有限公司低阻单晶成长及优质外延研发项目	2022年8月26日， 郑港环审（2022）5号	/	/	正在建设

根据企业拟定的工程建设方案，本次项目和厂区内现有工程存在依托关系，为更好的说明本次项目的相关情况，本次评价首先对现有工程及在建工程进行评价，结合环评报告、验收监测报告、排污许可执行报告、常规监测数据、本次污染源监测等资料，对现有及在建工程基本情况介绍，对污染物排放情况进行达标分析。

在对现有工程及在建工程介绍的基础上，根据本次项目生产工艺特点、行业的技术

导则、污染源源强核算技术指南等，分析确定本次工程污染物产生及组成，对工程污染物排放情况进行达标分析，计算污染物产排的“三笔账”；最后对本次工程完成后全厂污染物变化情况进行汇总分析。

2.2 现有工程分析

2.2.1 现有工程基本情况

郑州合晶硅材料有限公司现有工程为年产 240 万片 200 毫米硅单晶抛光片生产项目，该项目环评于 2017 年 8 月 11 日通过郑州航空港经济综合实验区建设局（郑州市生态环境局郑州航空港经济综合实验区分局）的审批，2019 年 12 月完成验收，取得排污许可证。目前项目正常生产。根据已批复的环评报告及验收监测报告，结合现场实际调查情况，现有工程基本情况见表 2.2-1。

表 2.2-1 工程基本情况一览表

序号	项目名称	内 容
1	项目名称	郑州合晶硅材料有限公司年产 240 万片 200 毫米硅单晶抛光片生产项目
2	建设地点	郑州航空港经济综合实验区四港联动大道（新港大道）以西，规划工业五路以北
3	性质	新建
4	工程总投资	120000 万元
5	劳动定员	350 人（管理人员 50 人，技术人员 100 人，生产工人 200 人）
6	工作制度	年工作 8000 小时，4 班 3 运转，每班工作 8 小时
7	生产规模	年产 240 万片 200 毫米硅单晶抛光片生产项目
8	公用工程	供水
		水源来自航空港综合试验区供水管网。
		供电
		电力由航空港区供电管网供给。
		循环冷却水
		长晶炉冷却采用冷冻水做冷媒进行换热降温，换热采用不锈钢板式换热器。其补给水采用 RO 水，设计循环水量 720m ³ /h，进水温度为 18~20℃，回水温度为 23~25℃，供水压力为 0.3Mpa。冷冻站设置 4 台离心式冷水机组，制冷剂 HCFC-123。其中 2 台制冷量 1200KW，2 台制冷量 1000KW。
		空压站及冷冻站采用一次水冷却。循环水冷却水进水温度为 32℃，出水温度 37℃，进水压力约 0.3Mpa。现有工程配套建设 4 台玻璃钢

第二章 工程分析

			冷却塔，每台规模 900t/h。
9	辅助工程	纯水制备	工程配套建设一套纯水制备装置，设计纯水制备能力为 70m ³ /h，所用纯水由两套纯水制备装置提供。 18MΩ（电阻率）超纯水制备流程为：原水→热交换器→多介质（无烟煤/石英砂/砾石）过滤→活性炭过滤→软化器→紫外线杀菌灯→RO→中间水池→TOC 杀菌灯→混床树脂→真空脱氧膜→纯水桶→换热器→TOC 杀菌灯→抛光树脂塔→二段脱氧膜→超滤→使用点。 15MΩ（电阻率）纯水制备流程为：原水→活性炭过滤→缓冲桶→混床树脂→纯水桶→紫外线杀菌灯→抛光树脂塔→超滤→使用点。
		空压系统	现有工程设计建设 3 台空压机组用于制备压缩空气，最大产气量 6516m ³ /h，现有工程最大压缩空气使用量为 2500m ³ /h。
10	环保工程	废气	1、拆炉废气经弹匣式滤筒除尘器处理后、真空泵废气经过油雾净化装置处理后与长晶工段废气（真空泵前端自带滤筒式除尘器）共同通过碱液喷淋塔洗涤后由 1 根 25m 高排气筒排放 2、硅片酸蚀/硅棒评价工段产生的氮氧化物、HF 废气、乙酸废气经过经三级碱液吸收塔处理后由 25m 高排气筒排放 3、半成品硅片研磨后清洗、成品硅片清洗工段产生的 HF、HCl 酸排气体经碱液吸收塔处理后由 25m 高排气筒排放 4、硅片碱蚀、成品硅片清洗工段 NH ₃ 通过硫酸吸收塔处理后通过 25m 高排气筒排放 5、切片、倒角等工段产生的湿粉尘气体、特气通过碱液吸收塔处理后由 25m 高排气筒排放 6、污水处理站废气经 UV 除臭+碱液吸收塔处理后 25m 高排气筒排放 7、厨房油烟废气经油烟净化器处理后通过 15m 高排气筒排放
		废水	研磨废水经“CMP 研磨废液调节槽+CMF PH 反应槽+CMF 混凝槽+CMF 絮凝槽+研磨废水沉淀槽+研磨废水中继槽”处理；处理后与含氟废水一起进入“研磨含氟废水调节槽+前处理槽+pH 反应槽 1+快混槽+慢混槽+研磨含氟沉淀槽+研磨含氟澄清槽”处理；符合要求的研磨含氟废水和生活污水排入“生化 pH 调节槽+无氧槽+好氧槽+MBR 膜”；冷却塔废水、酸碱废水、纯水再生废水、经生化处理后的废水进入“酸碱废水调节槽+NO.1 中和槽+NO.2 中和槽+放流监视槽”处理，达标排放的综合废水经郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂处理后排入梅河，汇入双泊河。
		固废	一般固废：废坩埚，暂存定期外售；不合格硅片、坩埚底料，作为有价硅料外售综合利用；头尾料，返回系统作为原料使用；废钢丝、废抛光垫、废砂浆、研磨污泥、污水处理站污泥厂内暂存定期外售综合利用；生活垃圾定期送垃圾填埋场填埋；废弃包装物由供应商回收再利用；废切削液（废砂浆）80%回收，20%外售综合利用；研磨污泥外售综合利用。项目一般固废在车间生产线设立一般固废暂存处存放，定期处理，同时在厂区污水处理站西侧设置一座 400m ² 的一般固废暂存间。 危险固废主要有真空泵废油属 HW08 中 900-249-08 类、含砷包装物、废滤筒、长晶清炉粉尘属 HW49 中 900-041-49 类、晶棒检测化验室含铬废液属 HW21 中 398-002-21 类，暂存厂区西侧危废暂存间（200m ² ），其中废矿物油委托河南嘉祥新能源科技有限公司回收处

			理，长晶炉清炉粉尘、晶棒检测化验室含铬废液委托河南中环信环保科技有限公司处理。
		噪声	消声、减震、隔声等措施

2.2.2 现有工程产品方案

现有工程产品为轻掺硅单晶抛光片和重掺硅单晶抛光片，产品方案如下：

表 2.2-2 轻掺硅单晶抛光片方案及性能指标一览表

产品类别	>0.12 μ mCOP 数量（颗/片）	实际年产量（片）
标准轻掺硅单晶抛光片	100~300	40 万
低缺陷密度轻掺硅单晶抛光片	30~100	40 万
超低缺陷密度轻掺硅单晶抛光片	<30	40 万

表 2.2-3 重掺硅单晶抛光片产品方案及性能指标一览表

产品类别	电阻率（Ohm-cm）	实际年产量（片）
重掺硼硅单晶抛光片（P 型）	P+：0.01-0.02	30 万
	P++：0.001-0.01	
	P+++：0.001-0.0006	
重掺磷硅单晶抛光片（N 型）	>0.0010	30 万
重掺砷硅单晶抛光片（N 型）	>0.0019	30 万
重掺锑硅单晶抛光片（N 型）	>0.0085	30 万

2.2.3 现有工程主要原辅料及能源消耗

现有工程主要原辅材料及能源消耗见下表。

表 2.2-4 现有工程生产用原料消耗（2021 年）

编号	名称	单位	年耗量（t/a）	使用工段及用途
1	多晶硅	t	300	长晶原料
2	石墨坩埚	件	200	长晶容器
3	石墨加热器	件	25	长晶加热器件
4	石英坩埚	件	1800	长晶容器

第二章 工程分析

5	石墨热场部品	件	25	长晶加热器件
6	晶种（籽品）	件	850	长晶原料
7	As 掺杂	kg	600	
8	红 P 掺杂	kg	700	
9	Sb 掺杂	kg	150	
10	B 掺杂	kg	2.5	
11	水性切削液	L	312000	切片
12	切削粉（碳化硅）	t	216	
13	研磨定盘	件	4	研磨
14	研磨夹具	件	480	
15	倒角砂轮	件	600	倒角
16	研磨粉（氧化铝、氧化锆）	t	320	研磨剂
17	研磨用悬浮剂	t	66000	
18	抛光用水蜡	L	26400	抛光剂
19	抛光用有机蜡	L	60000	
20	抛光垫	件	19940	抛光垫片
21	陶瓷片（碳化硅）	片	240	
22	三氧化铬（纯度 99%）	kg	360	晶棒质量评价
23	重铬酸钾	kg	5	
24	液氩 Ar	t	2100	长晶保护气
25	氨水 29%	L	140000	清洗
26	高纯度酒精	L	4625	切片时清洁
27	液碱 45%	t	130	碱蚀
28	电子级氢氟酸 49%	t	168	酸蚀、晶棒质量评价、成品清洗
29	电子级硝酸 69%	t	210	酸蚀、晶棒质量评价
30	电子级醋酸	L	25200	酸蚀、晶棒质量评价
31	柠檬酸>99.5%	t	4.5	清洗剂
32	双氧水 31%	t	140	清洗、碱蚀
33	盐酸 36%	t	42	清洗
34	TFD4 洗净剂	L	3960	清洗
35	界面活性剂	t	2.4	清洗
36	线切割晶棒用垫片（塑料垫片）	片	6000	切片

37	SiH ₄ 气体（SilANE）	kg	1296	晶背加工
38	氦气	kg	长晶 112.5	长晶保护气
39	氦气 99.9997%	L	长晶 6000	长晶保护气
40	液氧	t	60	清洗
41	钢线	km	500000	切片
42	电	万 kwh/a	5981.27	能源消耗
43	自来水	m ³	898633.8	
44	氮气	t	3500	吹扫气，实验过程消除干扰
45	液氢	L	720	

2.2.4 现有工程主要生产设备

现有工程主要设备详见表 2.2-5。

表 2.2-5 现有工程生产设备一览表

序号	制程	设备名称	实际建设情况（台/套）	单位
1	晶棒生长	长晶炉	22	台
2	晶棒加工	外径研磨机（滚圆机）	2	台
		分段机	2	台
3	晶棒质量评价	四八槽清洗机	1	台
4	晶棒切片	线切割机	10	台
5	切片清洗	清洗机	2	台
6	硅片倒角	倒角机	6	台
7	硅片研磨	研磨机	4	台
8	蚀刻机	蚀刻机	1	台
9	晶背加工	多晶硅沉积炉管	8	台
		低温氧化膜沉积机	2	台
		背损伤机台	1	台
10	边缘抛光	边抛机	4	台
11	硅片抛光	抛光机	24	台
12	抛光清洗	清洗机	2	台
13	激光打印	镭刻机	2	台
14	最终清洗	清洗机	2	台
15	硅片检验	表面颗粒扫描仪	6	台

		平坦度扫描仪	8	台
16	硅片包装	真空包装机	2	台

2.2.5 现有工程公用工程和辅助设施

2.2.5.1 辅助工程

(1) 纯水站

现有工程配套建设 2 套纯水制备装置，设计纯水制备能力为 70m³/h。现有工程纯水使用量为 62.71m³/h，能够满足使用要求。纯水制备工艺如下：

18M Ω （电阻率）超纯水制备流程为：原水→热交换器→多介质（无烟煤/石英砂/砾石）过滤→活性炭过滤→软化器→紫外线杀菌灯→RO→中间水池→TOC 杀菌灯→混床树脂→真空脱氧膜→纯净水桶→换热器→TOC 杀菌灯→抛光树脂塔→二段脱氧膜→超滤→使用点。

15M Ω （电阻率）纯水制备流程为：原水→活性炭过滤→缓冲桶→混床树脂→纯净水桶→紫外线杀菌灯→抛光树脂塔→超滤→使用点。

(2) 空压系统

项目现有工程设计建设 3 台空压机组用于制备压缩空气，最大产气量 6516m³/h，现有工程最大压缩空气使用量为 2500m³/h，能够满足使用。

(3) 净化、空调系统

生产厂房中生产区分为 10 级、1000 级、10000 级洁净等级，采用 FFU（风机过滤单元）+干表冷+新风处理系统的净化空调方式，经过处理后的新风在静压箱内与经过下技术夹层的干表冷处理后的循环风混合后，经 FFU 送至洁净生产区，以满足房间温湿度及洁净度要求。根据洁净度等级不同各区域采用不同的 FFU 布置率，其中：

10 级（4 级）洁净区布置率为 100%；

1000 级（6 级）洁净区布置率为 12~17%；

10000 级（7 级）洁净区布置率为 6~8%；

2.2.5.2 公用工程

(1) 供水

现有工程总用水量为 $2503.0002\text{m}^3/\text{d}$ ，依托郑州航空港经济综合实验区市政公用设施系统，由市政供水管网提供。

(2) 排水

CMP 研磨废水处理系统工艺：“CMP 研磨废液调节槽+CMP PH 反应槽+CMP 混凝槽+CMP 絮凝槽+研磨废水沉淀槽+研磨废水中继槽”，处理规模 $600\text{m}^3/\text{d}$ ；含氟废水处理系统工艺：“研磨含氟废水调节槽+前处理槽+pH 反应槽 1+快混槽+慢混槽+研磨含氟沉淀槽+研磨含氟澄清槽”，处理规模 $1400\text{m}^3/\text{d}$ ；生化系统处理工艺：“生化 pH 调节槽+无氧槽+好氧槽+MBR 膜”，处理规模 $1440\text{m}^3/\text{d}$ ；酸碱废水处理系统工艺：“酸碱废水调节槽+NO.1 中和槽+NO.2 中和槽+放流监视槽”，处理系统规模 $3000\text{m}^3/\text{d}$ 。

厂区污水处理系统处理达标的综合废水经市政管网进入郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂处理后排入梅河，汇入双洎河。

(3) 供电系统

现有工程用电量为 5981.27 万 KWh/a，由航空港区供电管网供给。

(4) 循环冷却水

长晶炉冷却采用冷冻水做冷媒进行换热降温，换热采用不锈钢板式换热器。其补给水采用 RO 水，设计循环水量 $720\text{m}^3/\text{h}$ ，进水温度为 $18\sim 20^\circ\text{C}$ ，回水温度为 $23\sim 25^\circ\text{C}$ ，供水压力为 0.3Mpa 。冷冻站设置 4 台离心式冷水机组，其中两台制冷量 1200KW ，2 台制冷量 1000KW 。制冷剂 HCFC-123。现有工程长晶炉循环冷却水使用量为 $584.5\text{m}^3/\text{h}$ ，能够满足现有工程的使用。

空压站及冷冻站采用一次水冷却。冷却循环水冷却水进水温度为 32°C ，出水温度 37°C ，进水压力约 0.3Mpa 。现有工程配套建设 4 台玻璃钢冷却塔，每台玻璃钢冷却塔的规模为 $900\text{m}^3/\text{h}$ 。循环水量设计总规模 $3600\text{m}^3/\text{h}$ ，现有工程循环水使用量 $3012\text{m}^3/\text{h}$ ，能够满足现有工程的使用。

2.2.6 现有工程生产工艺及产污环节

(1) 配料

根据产品单晶硅片的电阻率要求，在万级无尘室按重量比例配置多晶硅、头尾料、硅碎片，掺入少量硼、磷、砷、锑，放入石墨坩埚内。原辅料均为晶体状，配料过程不产生粉尘。

(2) 长晶炉（长晶、拆炉）

将配好料的坩埚装入长晶炉内，根据规格不同每炉装料 120 或 150kg。将装完料的长晶炉抽真空，加入保护气体（氩气和氦气的混合气），使长晶炉保持一定的压力范围，通过石墨加热器将长晶炉加热，使多晶硅原料熔化。当硅熔体温度稳定后，将籽晶慢慢放入硅熔体，然后将籽晶快速向上提升，产生零错位的晶体，长完细颈之后，降低温度与拉速，控制晶体直径到所要大小。最后通过降低拉速将晶棒的直径慢慢缩小，直到成一尖点，而与液面分开，长完的晶棒被升至上炉室冷却一段时间后取出，即完成了单晶硅棒的生产。整个长晶过程均保持抽真空状态，单晶拉制时间约需 72h，温度控制在 1420℃左右。硅棒生长完毕后停炉冷却 8h，采用炉内夹套内循环水冷却，通过两级换热器与单晶炉外循环冷却系统及冷冻机冷媒换热。冷却后的单晶硅棒(带籽晶)经拆炉后卸料取出，由人工采用专用电阻测试仪检验，合格硅棒送切片工段。不合格的硅料定期外售。

该过程长晶炉整个拉晶过程中抽真空控制压力，砷、磷长晶温度下会升华，同时油式真空泵抽真空会带走由于高温而产生出来的硅氧化物和杂质挥发物，产生抽真空废气 G1，主要成分为颗粒物（砷、硼、锑、硅氧化物），同时有氩气排放；同时会产生真空泵含砷废油 S1；真空泵运行过程中会产生少量的油雾废气 G2；

长晶完拆炉过程中有拆炉粉尘 G3 排放，主要成分为砷、磷、硅等颗粒物，利用软管+集气罩收集拆炉粉尘至废气处理装置；同时拆炉过程会产生废坩埚 S2、锅底料 S3。

(3) 单晶硅棒断头去尾

拆炉后取出单晶硅棒并送切段工段。首先切除单晶硅棒的头部、尾部及超出客户规格的部分，并将单晶硅棒分段成切片设备可以处理的长度，切头去尾及切段过程中使用

自来水进行降温。

硅棒断头去尾过程使用自来水进行降温，会产生切割废水 W1，同时会产生废头尾料 S4；

（4）滚圆

切段后人工采用各类检测设备对呈规则柱状棒料进行电阻率、氧、碳等成分进行测试，合格单晶硅棒送入滚圆机滚圆，硅棒被滚磨至规定尺寸，滚圆过程中使用自来水进行降温。

滚圆过程使用自来水进行降温，会产生滚圆磨削废水 W2；

（5）晶棒质量评价

滚圆后的单晶硅棒需进行晶棒质量评定，晶棒质量评价采用四八槽清洗机利用氢氟酸、硝酸、冰醋酸、三氧化铬、重铬酸钾溶液、纯水进行表面处理后利用仪器进行检测，晶棒质量评价清洗机各槽体清洗流程及产排污见下图。

晶棒质量评价会产生含铬废液 S5，晶棒质量评价前端清洗废水 W3 及酸性废气 G4；

（6）切片

将质量评价后的单晶硅棒粘接在专用工作台上，为保证粘胶牢固，粘胶前需用无水乙醇擦拭硅棒以使清洁。粘胶后将工作台装入多线切割机上，硅棒被切割成 8" ($\Phi 200\text{mm}$) 的硅片。多线切割机使用钢丝进行切割，可以精确控制切割线的张力、速度、工作台的进给及料浆供应，采用严格的粘接和脱胶技术、精密磨料配方及流速控制技术和减震技术等，确保单晶硅切片的精度和均匀度，减少碎片。切片工段使用水性切削液和切削粉（碳化硅）作为切削砂浆，切削砂浆用完后使用砂浆回收装置调整砂浆固液比后回用于生产，同时会产生少量的废切削液。

切片过程钢丝定期更换会产生废钢丝 S6，同时切削砂浆回收装置会产生废切削液 S7。

（7）切片后清洗 1

切割完成的硅片在清洗机中，首先经自来水冲洗掉硅片表面的砂浆和杂质后，再由

90℃热水（电加热）脱胶，使硅片与塑料垫片分离取下，然后硅片进入自动清洗机进行清洗作业，自动清洗采用纯水清洗，硅片出清洗机再经脱水干燥（电加热）去除表面水份，由人工分选即为成品单晶硅片。

切片后清洗、脱胶及后续清洗会产生清洗废水 W4，同时热水脱胶过程会产生废塑料垫片 S8。

（8）硅片倒角

将切片工段切好的单晶硅片送入倒角机按照用户规格需求进行倒角，以去除硅片的锐利边缘，可有效避免边缘锐利而导致的崩边与裂伤现象，通过倒角机将切割成的晶片锐利边修成圆弧形，防止晶片边缘破裂及晶格缺陷产生。倒角过程使用纯水淋洗。

硅片倒角过程中使用纯水进行淋洗会产生倒角废水 W5；

（9）研磨

硅片倒角完成后送入研磨工段进行研磨处理以去除硅片的晶体缺陷有效改善硅片平坦度、厚度均匀性、硅片翘曲度等几何形貌，研磨工段所用研磨砂浆的主要成分为 15-20%（wt）悬浮剂和 80-85%（wt）研磨粉（氧化铝、氧化锆），同时研磨过程中需要纯水进行冲洗。

研磨工段使用纯水冲洗会产生含硅屑与砂浆的研磨废水 W6，研磨砂浆车间沉淀池沉淀产生研磨污泥 S9；

（10）研磨后清洗 2

研磨后的硅片在清洗机中经酸、碱、双氧水化学液进行清洗后，以去除硅片研磨留下的晶体缺陷，以调整硅片表面的光泽度与粗糙度，使之符合硅片质量要求。

研磨后清洗过程中使用氨会产生清洗废气 G5，同时产生清洗废水 W7；清洗 2 清洗机各槽体清洗流程如下：

（11）刻蚀

指经切片及研磨等机械加工后，晶片表面受加工应力而形成的损伤层，通常采用化学腐蚀去除。根据硅片类型不同分为酸蚀和碱蚀：

①碱蚀

碱蚀是利用四槽清洗机先采用 KOH 腐蚀,再用纯水清洗,纯水清洗后再采用氢氟酸和双氧水进行酸洗氧化,后经纯水清洗甩干后送抛光工段。

硅片碱蚀过程中使用氢氟酸会产生碱蚀废气 G6,同时会产生废水 W8;

②酸蚀

酸蚀是利用四槽清洗机先采用氢氟酸、硝酸和冰醋酸腐蚀,再用纯水清洗,纯水清洗后再采用纯水和清洗剂清洗,后经纯水清洗甩干后送抛光工段。

硅片酸蚀过程中使用氢氟酸、硝酸、冰醋酸会产生酸蚀废气 G7,同时会产生废水 W9。

(12) 晶背加工

晶背加工是在硅片背部形成一层保护膜,以防止硅片中的掺质从背部转移至晶片正面而影响硅片的性能。晶背加工主要包括喷砂、多晶硅沉积、低温氧化膜生成工段,根据硅片的性能指标及用途不同,晶背加工在喷砂、多晶硅沉积、低温氧化膜生成工艺中选择性加工。

喷砂:将硅片放置在输送带上送入喷砂机内,氧化硅湿性粉尘喷砂在硅片表面,在硅片表面冲击一定的凹坑,形成微损伤层,以达到吸收掺质的目的,保护硅片的优良性能。喷砂会有喷砂废气产生。

多晶硅沉积:将硅片放置的多晶硅沉积炉管内,开启加热系统,同时将 SiH_4 气体通入沉积炉管内, SiH_4 气体分解成 Si 和氢气, Si 沉积在硅片背面形成多晶薄膜,以达到吸收掺质的目的。

低温氧化膜生产:将形成有多晶薄膜的硅片放入低温氧化膜沉积机内,开启加热系统,通入氧气,在晶片表面形成氧化硅薄膜,达到背封的目的,可有效防止掺质污染晶片的正面,保护硅片的优良性能。

晶背加工使用喷砂、多晶硅沉积工艺时会产生颗粒物废气 G8。

(13) 晶背加工后清洗 3

晶背加工后单晶硅抛光片上会有粉尘残留，需要利用清洗机使用氢氟酸和纯水进行清洗。

清洗过程会产生清洗 G9 清洗 3 废气（氟化氢）、同时会产生 W10 清洗 3 废水。

（14）抛光

然后通过抛光砂浆研磨除去切片和轮磨所造的锯痕及表面损伤层，有效改善单晶硅片的曲度、平坦度和平行度。抛光砂浆采用水蜡、有机蜡、水、氢氧化钾配置而成，抛光剂不循环使用。

抛光过程中会产生抛光废水 W11，同时会产生废抛光垫及废陶瓷片 S10。

（15）成品清洗

抛光后的单晶硅片利用四槽清洗机，先采用双氧水和氨水氧化碱洗，再用纯水清洗，纯水清洗后再采用氢氟酸和盐酸进行酸洗，后经纯水清洗甩干后进行品检，成品末端清洗水回用于纯水制备系统。

成品清洗过程中会产生酸性含氟废水 W12，同时使用氨水、盐酸及氢氟酸会产生酸性清洗废气 G10。

（16）性能测试及包装

清洗后的单晶硅片采用各类检测设备对其电阻率及均匀性、厚度及均匀性、平坦度、翘曲度、表面污染量等硅片特性进行检测，并对其参数进行标定，确定硅片的质量等级，合格硅片在温度与湿度严格管控的环境中放置于晶盒中，并以抗静电的聚乙烯袋和及外层铝箔袋进行真空包装，确保客户开盒使用时的硅片质量。包装后的硅片入库待售。不合格硅片 S11 作为硅材料外售。

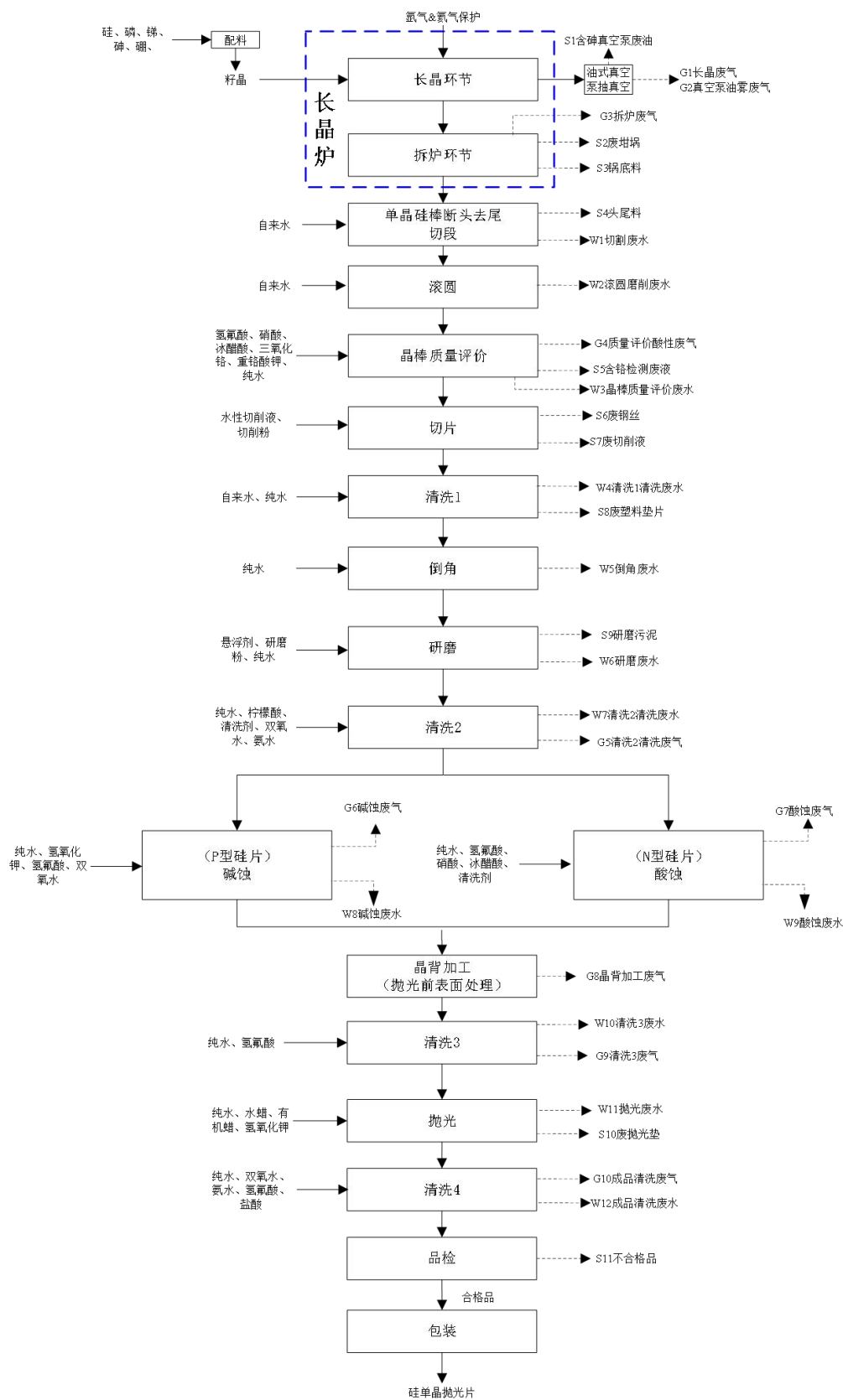


图 2.2-1 现有工程工艺流程及产排污图

2.2.7 现有工程污染物产生及排放情况

2.2.7.1 废水

根据生产工艺及产污环节，现有工程各产品生产过程中废水产生环节及采取的废水治理设施设置情况见表 2.2-7。

表2.2-7 现有工程废水产生节点及采取的治理措施一览表

污染因素及污染源名称		产生节点及废水名称		污染因子	排放特征	预处理措施	最终处理措施
废水	工艺废水	单晶硅棒断头去尾及晶棒	W1 切割废水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、As、P	间歇	研磨废水处理系统+含氟废水处理系统	生化处理系统+酸碱处理系统
		晶棒外径滚圆	W2 滚圆磨削废水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、As、P	间歇	研磨废水处理系统+含氟废水处理系统	生化处理系统+酸碱处理系统
		晶棒质量评价	W3 晶棒质量评价废水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氟化物、总氮	间歇	研磨废水处理系统+含氟废水处理系统	生化处理系统+酸碱处理系统
		晶棒切片后清洗	W4 清洗 1 废水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、As、P	间歇	研磨废水处理系统+含氟废水处理系统	生化处理系统+酸碱处理系统
		硅片倒角	W5 倒角废水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、As、P	间歇	研磨废水处理系统+含氟废水处理系统	生化处理系统+酸碱处理系统
		硅片研磨	W6 研磨废水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、As、P	间歇	研磨废水处理系统+含氟废水处理系统	生化处理系统+酸碱处理系统
		硅片研磨后清洗废水	W7 清洗 2 废水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、As、P	间歇	含氟废水处理系统	生化处理系统+酸碱处理系统
		碱蚀	W8-1 碱蚀酸性废水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氟化物、As、P	间歇	含氟废水处理系统	生化处理系统+酸碱处理系统
			W8-2 碱蚀碱性废水	pH、COD、BOD ₅ 、SS	间歇	酸碱废水处理系统	酸碱处理系统
		酸蚀	W9 酸蚀废水	pH、COD、BOD ₅ 、氟化物、SS、As、P、总氮	间歇	含氟废水处理系统	生化处理系统+酸碱处理系统
		晶背加工后清洗	W10 清洗 3 废水	pH、COD、BOD ₅ 、氟化物、SS	间歇	含氟废水处理系统	生化处理系统+酸碱处理系统
		抛光	W11 抛光废水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、As、P	间歇	研磨废水处理系统+含氟废水处理系统	生化处理系统+酸碱处理系统
	成品清洗	W12 成品清洗废水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氟化物、氨氮、总氮	间歇	含氟废水处理系统	生化处理系统+酸碱处理系统	
	公辅工程废水	长晶废气/拆炉废气淋洗塔	W13 长晶废气/拆炉废气淋洗塔废水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、As、P	间歇	含氟废水处理系统	生化处理系统+酸碱处理系统
		硅片酸蚀/晶棒评价废气淋洗塔	W14 硅片酸蚀/晶棒评价废气淋洗塔废水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氟化物、盐分	间歇	含氟废水处理系统	生化处理系统+酸碱处理系统
硅片碱蚀/清洗 2 废气淋洗塔		W15 硅片碱蚀/清洗 2 废气淋洗塔废	pH、COD、BOD ₅ 、SS、盐分	间歇	含氟废水处理系统	生化处理系统+酸碱处理系统	

第二章 工程分析

			水				
	成品硅片清洗 3 废气淋洗塔	W16 成品硅片清洗 3 废气淋洗塔废水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、 氟化物、盐分	间歇	含氟废水处理系 统	生化处理系统+酸 碱处理系统	
	切片、研磨等工 段产生的湿粉尘 气体、特气碱液 吸收塔	W17 切片、倒角等 工段产生的湿粉尘 气体、特气碱液吸 收塔废水	pH、COD、BOD ₅ 、SS	间歇	含氟废水处理系 统	生化处理系统+酸 碱处理系统	
	污水处理站	W18 污水处理站废 气淋洗塔废水	pH、COD、BOD ₅ 、SS、 总氮、盐分	间歇	含氟废水处理系 统	生化处理系统+酸 碱处理系统	
	纯水制备	W19 纯水制备浓水	pH、COD、SS	间歇	/	酸碱处理系统	
	循环冷却系统	W20 循环冷却系统 排水	pH、COD、SS	间歇	/	酸碱处理系统	
	员工生产生活	W21 生活污水	pH、COD、BOD ₅ 、 SS、NH ₃ -N	连续	/	生化处理系统	

现有工程废水达标情况分析，同时收集验收监测数据，在线监测数据，以及 2022 年常规检测报告（报告编号 E2022071102 号，监测时间 2022 年 7 月 31 日）判定其废水排放达标情况。废水排放情况见表 2.2-8。

表 2.2-8 现有工程废水产排情况一览表 单位:mg/L

采样点名称		水量 (m³/h)	pH	COD	氨氮	SS	总氮	总磷	氟化物	氯化物	总砷	锑
车间排放口		/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.0003L	/
厂 区 废 水 总 排 口	2022 年常规监测数据	/	6.9~7	21~33	8.91~10.6	20~23	14.1~16.3	0.29~0.35	1.22~1.41	115~121	0.0003L	0.0002L
	验收监测数据	70.7~70.8	7~8	44~47	1.52~1.63	6~9	2.7~3.24	0.17~0.23	7.86~8.15	10.2~10.9	未检出	未检出
	在线监测数据 (2022 年 3 月)	17.4~91.3	/	14~116	2.2~19.9	/	/	/	/	/	/	/
	《电子工业水污染物排放标准》 (GB39731-2020) 电子专用材料-间接排放	/	6~9	500	45	400	70	8.0	20	/	0.5	/
郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂设计进水水质指标		/	6~9	350	35	250	45	5	/	/	/	

备注：检出限加 L 代表未检出。在线监测每小时报一组有效数据，本次统计的数据范围为每天 24 组数据，共计 31 天的最大最小值。

现有工程车间排放口第一类污染物总砷能够满足《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）电子专用材料-间接排放标准限值要求。厂区总排口水质可以满足《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）电子专用材料-间接排放的标准限值要求和郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂设计进水水质指标要求。

现有工程各系统水量来源：由企业提供的满负荷生产时，各废水处理系统水量探

头自动监测数据。现有工程水平衡图见下图：

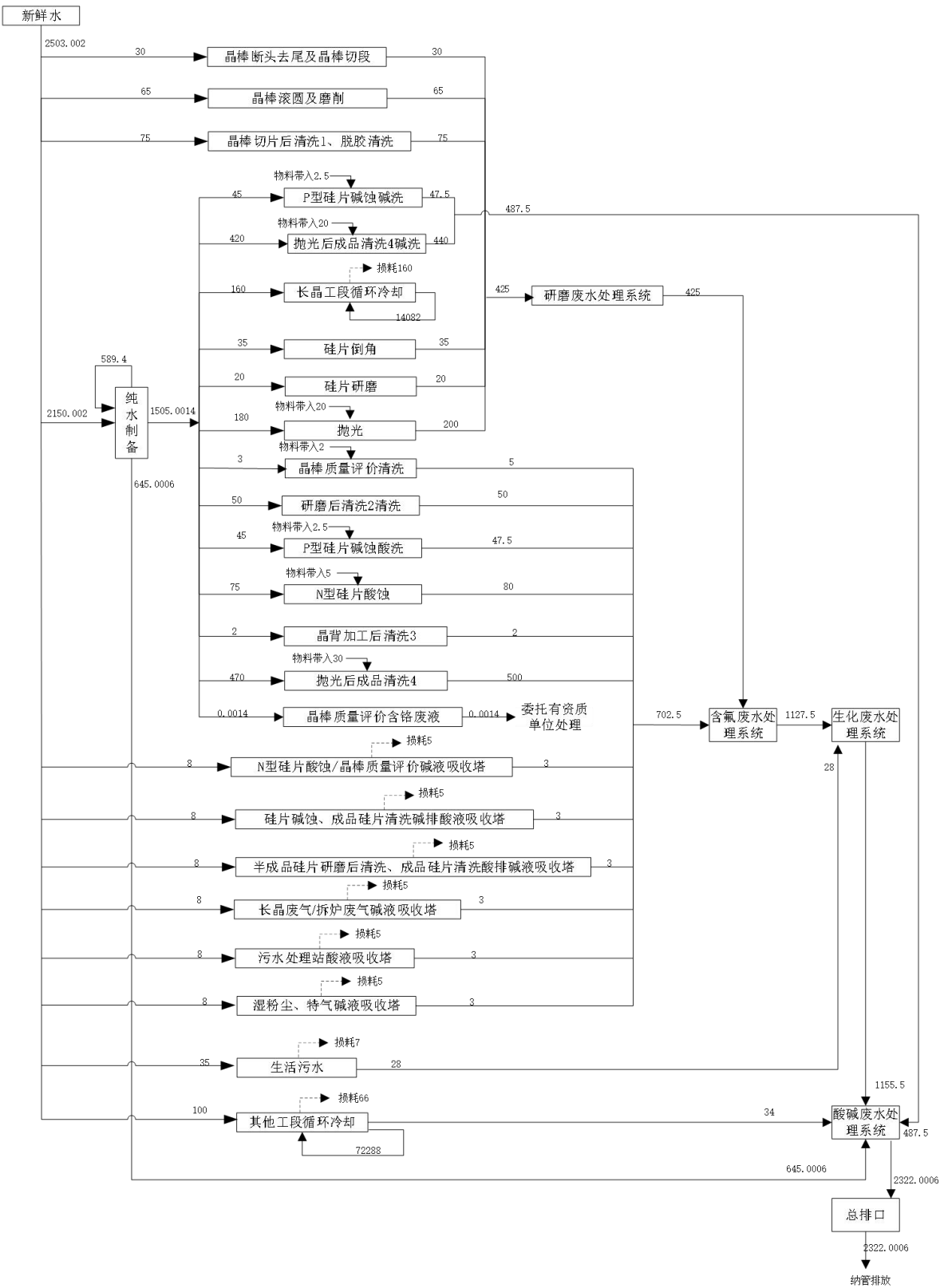


图 2.2-8 现有工程水平衡图 (m³/d)

2.2.7.2 废气

现有工程生产过程中废气产生及治理情况见表 2.2-9。

由于本项目于 2019 年验收，验收时间较早，根据 2022 年排污许可证执行情况，本次收集企业 2022 年常规监测数据（报告编号 E2022071102 号，监测时间 2022 年 7 月 31 日）对现有工程各排气筒废气达标情况进行分析，2022 年常规检测时工况为满负荷运行。其中厨房油烟未纳入排污许可管理，2022 年常规监测未进行监测，因此厨房油烟及非甲烷总烃采用 2019 年验收数据对其达标情况进行分析，2019 年验收监测工况为 90%运行（验收监测报告编号 SYJC-W0158-2019，监测时间 2019 年 3 月 26 日~3 月 27 日）。补充监测工况为满负荷运行（补充监测报告编号 2022060052-2，监测时间 2022 年 7 月 5 日~7 月 6 日），数据均具有代表性。现有工程废气排放情况见表 2.2-10~2.2-11。

表 2.2-9 现有工程废气产生及治理情况表

污染因素	产生点	废气名称及代码	污染物	排放特征	处理措施及去向	排污许可证编号
废气	长晶（拉晶）工段	G1 长晶废气	锑、As、粉尘	连续	经真空泵前长晶自带滤筒式除尘器处理后，进入 1 座碱喷淋塔（G1、G2、G3 共用）洗涤后由 25m 高排气筒直接排放	DA001
		G2 真空泵油雾废气	油雾（以非甲烷总烃计）	连续	经静电油雾吸附废气处理装置处理后，进入 1 座碱喷淋塔（G1、G2、G3 共用）洗涤后由 25m 高排气筒直接排放	
	拆炉工段	G3 拆炉废气	锑、As、粉尘	间歇	经 1 座弹匣式集尘器处理后经 1 座碱喷淋塔（G1、G2、G3 共用）吸收处理后由 25m 高排气筒排放	
	硅片酸蚀/硅棒评价工段	G4 晶棒质量评价废气/G7 酸蚀废气	氟化物、NO _x 、乙酸	连续	经 1 座一级氢氧化钠吸收+两级硫化钠吸收处理后由 25m 高排气筒排放	DA002
	半成品硅片研磨后清洗 2/碱蚀工段/成品硅片清洗 4	G5 清洗 2 清洗废气/G6 碱蚀废气/G10 成品清洗废气	NH ₃	连续	经 1 座硫酸吸收塔吸收处理后由 25m 高排气筒排放	DA004
	晶背加工后清洗 3	G9 晶背加工后清洗 3 废气	HF、HCl	连续	经 1 座碱液吸收塔吸收处理后由 25m 高排气筒排放	DA003
	切片/倒角/晶背质量加工/特气柜废气	G8 晶背加工废气/G11 切片、倒角等工段产生的湿粉尘气体、特气	颗粒物、乙醇	连续	经 1 座碱液吸收塔+25m 高排气筒排放	DA005
	污水处理站	G12 污水处理站废气	硫化氢、臭气浓度、NH ₃	连续	经 1 座 UV 光解+碱吸收塔吸收处理后由 25m 高排气筒排放	DA006
	厨房	G13 厨房油烟	油烟、非甲烷总烃	间歇	经 1 座油烟净化器+15m 高排气筒排放	DA007
	生产车间无组织排放		HF、NO ₂	连续	随车间排风排出车间	/

表 2.2-10

项目废气排放情况一览表

生产线 工序	废气名称及编 号	污染 因子	风量 (Nm ³ /h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放速率 (kg/h)	平均排放 浓度 (mg/m ³)	平均排放 速率 (kg/h)	数据来源	标准限值		排气 筒高 度 m
									浓度 (mg/m ³)	速率 (kg/h)	
长晶工 段、拆炉 工段	DA001	颗粒物	11400~12700	8.1~9.3	0.1~0.118	8.7	0.106	2022 年常规监 测数据	10*	14.5	25
		砷	11400~11900	未检出	<5.25×10 ⁻⁶	未检出	/		/	/	
		锑		未检出	<4.67×10 ⁻⁶	未检出	/		/	/	
		油雾	10416~11909	4.5~6.5	4.88×10 ⁻² ~7.27×10 ⁻²	5.85	6.36×10 ⁻²	本次补充监测 数据	/	/	
硅片酸 蚀/硅棒 评价工 段	DA002	氟化物	8230~8820	0.195~0.213	1.6×10 ⁻³ ~1.88×10 ⁻³	0.205	1.74×10 ⁻³	2022 年常规监 测数据	9.0	0.38	25
		氮氧化物		45~49	0.379~0.423	47	0.402		240	2.85	
		乙酸	16955~18487	1.57~1.81	2.85×10 ⁻² ~3.35×10 ⁻²	1.72	3.08×10 ⁻²	本次补充监测 数据	80	/	
半成品 硅片研 磨后清 洗/碱蚀 工段/成 品硅片 清洗	DA003	氟化物	21400~22800	1.05~1.12	2.27×10 ⁻² ~2.55×10 ⁻²	1.08	2.39×10 ⁻²	2022 年常规监 测数据	9.0	0.38	25
		氯化氢		8.82~9.56	0.197~0.209	9.18	0.203		100	0.92	
	DA004	氨	29400~32100	1.05~1.68	3.28×10 ⁻² ~4.95×10 ⁻²	1.36	4.17×10 ⁻²		/	14	25
/	DA005	颗粒物	14100~14900	4.8~6.3	7.17×10 ⁻² ~8.91×10 ⁻²	5.6	8.11×10 ⁻²	本次补充监测 数据	10*	14.5	25
		乙醇	7369~7864	1.19~1.82	9.00×10 ⁻³ ~1.34×10 ⁻²	1.49	1.12×10 ⁻²		80	/	
污水处	DA006	氨	3970~4140	1.11~1.43	4.89×10 ⁻³ ~6.08×10 ⁻³	1.27	5.32×10 ⁻³	2022 年常规监	/	14	25

第二章 工程分析

理站								测数据			
		硫化氢	7597~7935	0.028~0.069	$2.13 \times 10^{-4} \sim 5.24 \times 10^{-4}$	0.048	3.73×10^{-4}	本次补充监测数据	/	0.9	
		臭气浓度		/	309~733	/	/		/	6000	
厨房	DA007	油烟	19400~20100	0.38~0.46	$7.41 \times 10^{-3} \sim 9.06 \times 10^{-3}$	0.42	0.008	2019 年验收监测数据	1.0	/	15
		非甲烷总烃		2.73~3.25	0.0535~0.0653	2.97	0.058		10	/	

根据上表可知，颗粒物、氟化物、氮氧化物、氯化氢排放浓度及排放速率能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）限值要求，同时颗粒物能够满足《郑州市 2019 年工业企业深度治理专项工作方案》颗粒物最高允许浓度：10 mg/m³ 的要求。氨、硫化氢、臭气浓度能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 限值要求。厨房油烟及非甲烷总烃能够满足河南省地方标准《餐饮业油烟污染物排放标准》（DB41/1640-2018）大型油烟排放标准。DA002 排气筒的乙酸和 DA005 排气筒的乙醇可以满足《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办[2017]162 号）附件 1 其它行业 NMHC≤80mg/m³ 标准要求；

表 2.2-11 无组织排放废气监测结果一览表

采样点位	锑 (mg/m ³)	砷 (mg/m ³)	氨 (mg/m ³)	氮氧化物 (mg/m ³)	氟化物 (mg/m ³)	氯化氢 (mg/m ³)	颗粒物 (mg/m ³)	非甲烷总烃
上风向 1#	未检出	未检出	0.047~0.07	0.043~0.058	未检出	未检出	0.083~0.117	0.67~1.09
下风向 2#	未检出	未检出	0.12~0.151	0.066~0.081	未检出	未检出	0.167~0.200	0.86~1.50
下风向 3#	未检出	未检出	0.127~0.141	0.069~0.086	未检出	未检出	0.217~0.267	0.92~1.29
下风向 4#	未检出	未检出	0.113~0.152	0.063~0.081	未检出	未检出	0.125~0.183	0.86~1.18

备注：非甲烷总烃无组织数据为本次评价补充监测数据，其他因子无组织排放数据采用 2022 年常规监测数据。

根据上表可知，无组织颗粒物、氟化物、氮氧化物、氯化氢排放浓度及排放速率能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）限值要求。无组织氨排放浓度能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级标准限值要求。现有工程无组织 NMHC 能够满足《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办[2017]162 号）附件 2（工业企业边界挥发性有机物排放建议值）其它行业 NMHC≤2.0mg/m³ 标准要求；

2.2.7.3 固废

本项目固体废物主要包括生产固废和生活垃圾。其中，生产固废包括一般固废和危险废物。一般生产固废主要有废坩埚、锅底料、头尾料、废钢丝、废抛光垫片、不合格硅片、废包装瓶/桶、切片废切削液、研磨污泥、污水处理站污泥(含水率 80%)，现有工程建设一座 400m² 的一般固废暂存间对一般固废进行暂存；危险废物主要有长晶清炉粉尘、晶棒检测化验室含铬废液、真空泵废油、废滤芯、含砷废包装物以及检修过程产生的废吸酸棉、废吸酸枕、废抹布，现有工程建设一座 200m² 的密闭危险废物暂存间暂存危险废物，暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订）》相关要求。

表 2.2-12 工程固体废物产排状况一览表

固体废物	来源	固废性质	性状	产生量 (t/a)	处理措施	暂存方式	转运周期
废坩埚 S2	长晶工段	一般固废	固体	46.32	外售给坩埚供应商综合利用	纸箱	一般固废暂存间库 存量 50% 周转，一周
锅底料 S3		一般固废	固体	17.61	作为有价硅料外售	纸箱	
头尾料 S4	切段	一般固废	固体	0.678	头尾料可返回作为原	不暂存	

第二章 工程分析

					料使用		转运一次。
废钢丝 S6	切片工段	一般固废	固体	15.76	原厂家回收	线边仓回收	
切片废切削液（废砂浆）S7		一般固废	液体	384	80%回收，20%外售综合利用	吨桶	
废塑料垫片 S8	切片后清洗工段	一般固废	固体	6000 片	外售综合利用	吨袋	
研磨污泥 S9	研磨工段	一般固废	固体	25	外售综合利用（兴化市华东电子科技有限公司）	吨袋	
废抛光垫片 S10	抛光工段	一般固废	固体	0.3	厂内暂存，定期外售	吨袋	
不合格硅片 S11	品检	一般固废	固体	8.776	作为硅料自用	仓库	
污水处理站污泥	污水处理站	一般固废	固体	1032	外售综合利用（兴化市华东电子科技有限公司）	吨袋	
不含汞废 UV 灯管	污水站废气处理	一般固废	固体	0.05	综合利用	/	一年更换一次。
废包装桶	生产过程	一般固废	固体	1272 个	厂内暂存，定期由供应商回收再利用	线边仓暂存	/
生活垃圾	职工生活	/	固体	109	送至生活垃圾处理厂	垃圾箱	环卫部门定期清运
长晶拆炉粉尘	弹匣除尘器、滤筒除尘器收集的粉尘	HW49 900-041-49 类危险废物	固体	0.5	危废暂存间暂存，委托河南中环信环保科技有限公司处理	吨袋	危险废物暂存间库存量 50% 周转，一周清运一次
含铬废液 S5	晶棒质量评价	HW21 398-002-21 类危险废物	液体	0.5		吨桶	
真空泵废油 S1	长晶抽真空	HW08 900-249-08 类危险废物	液体	30	危废暂存间暂存，由河南嘉祥新能源科技有限公司处理	200L 真空泵油桶（铁）	
重金属包装物	含砷，含铬包装物	HW49 900-041-49 类危险废物	固体	2740 个		线边仓暂存	
废滤芯	弹匣除尘器、滤筒除尘器含砷废滤芯	HW49 900-041-49 类危险废物	固体	1		/	一年更换一次
废吸酸棉、废吸酸枕、废抹布	检修	HW49 900-041-49 类危险废物	固体	2		/	检修时产生，随其他危废一块清运

现有工程切片过程使用切削液和切削粉。切削液成分为 85-95%（wt）二乙二醇、DEG1-10%（wt），切削粉为碳化硅，切削液和切削粉混合为切削砂浆，切削砂浆用完后

使用砂浆回收装置调整砂浆固液比后回用于生产，同时会产生少量的废切削液（废砂浆）；

研磨过程需用研磨砂浆，研磨砂浆的主要成分为悬浮剂和研磨粉（氧化铝、氧化锆），研磨砂浆车间沉淀池沉淀产生研磨污泥。

根据郑州合晶硅材料有限公司委托广州中科检测技术服务有限公司对切片过程中切削废砂浆浸出毒性检测报告（报告编号 HJ190809-13、监测周期 2019/7/22~2019/8/9）以及研磨污泥的浸出毒性检测报告（报告编号 HJ190809-14、监测周期 2019/7/22~2019/8/9），废砂浆及研磨污泥鉴别结果见下表：

表 2.2-13 废砂浆成分表

样品	监测项目	检测结果		
		序号	化合物名称	含量（%）
废砂浆（切削液跟切削粉混合物）	成分分析	1	水	9.5
		2	乙二醇	1.5
		3	二乙二醇	87.1
		4	硬脂酸	0.5
		5	反油酸	0.8
		6	无机物（碳化硅、氧化铁等）	0.6

表 2.2-14 废砂浆浸出毒性监测结果一览表

样品	单位	检测结果	标准限值	是否超标
铍（以总铍计）	mg/L	未检出	0.02	否
总铬	mg/L	0.105	15	否
镍（以总镍计）	mg/L	0.105	5	否
铜（以总铜计）	mg/L	8.10	100	否
锌（以总锌计）	mg/L	11.7	100	否
砷（以总砷计）	mg/L	0.0271	5	否
硒（以总硒计）	mg/L	0.0023	1	否
总银	mg/L	未检出	5	否
镉（以总镉计）	mg/L	未检出	1	否
钡（以总钡计）	mg/L	0.0092	100	否
铅（以总铅计）	mg/L	未检出	5	否
汞（以总汞计）	mg/L	0.0009	0.1	否

铬（六价）	mg/L	未检出	5	否

表 2.2-15 研磨污泥成分表

样品	监测项目	检测结果		
研磨污泥	成分分析	序号	化合物名称	含量（%）
		1	水	39.5
		2	硅粉	20.5
		3	碳化硅	18.5
		4	氧化铝	12.0
		5	氧化铁	8.5
		6	含磷化合物	1.0

表 2.2-16 研磨污泥浸出毒性监测结果一览表

样品	单位	检测结果	标准限值	是否超标
铍（以总铍计）	mg/L	未检出	0.02	否
总铬	mg/L	0.112	15	否
镍（以总镍计）	mg/L	0.0399	5	否
铜（以总铜计）	mg/L	0.0341	100	否
锌（以总锌计）	mg/L	3.60	100	否
砷（以总砷计）	mg/L	0.0045	5	否
硒（以总硒计）	mg/L	未检出	1	否
总银	mg/L	未检出	5	否
镉（以总镉计）	mg/L	未检出	1	否
钡（以总钡计）	mg/L	0.0754	100	否
铅（以总铅计）	mg/L	0.0150	5	否
汞（以总汞计）	mg/L	未检出	0.1	否
铬（六价）	mg/L	未检出	5	否

根据鉴定结果，废砂浆（切削液及切削粉混合物）及研磨污泥鉴定结果均能满足《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）标准限值要求；成分分析表对各组分进行了分析，分析结果显示各组分不含烃类物质，没有腐蚀性物质、急性毒性物质、不具有易燃性和爆炸反应性。因此，废切削液、研磨污泥不属于危险废物，属于一般固废。

2.2.7.4 噪声

本项目主要噪声污染源为单晶炉、真空泵、切割机、滚圆机、研磨机、抛光机、空压机、水泵、风机等各种高噪声设备产生的机械或空气动力性噪声，其噪声声源值为 75~110dB(A)。根据 2022 年例行检测数据（报告编号 E2022071102 号，监测时间 2022 年 7 月 31 日），厂界四周噪声达标排放情况见表 2.2-17。

表 2.2-17 现有工程厂界噪声达标排放情况一览表

检测时间	检测点位	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)	标准
2022 年 7 月 31 日	厂界东	56	44	昼间：60dB (A)； 夜间：50dB (A)
	厂界南	54	45	
	厂界北	57	46	
	厂界西	56	45	昼间：70dB (A)； 夜间：55dB (A)

现有工程产生的噪声通过基础减振和厂房隔声等措施降噪，根据 2022 年对厂界四周的监测结果，厂界昼间噪声值为 54~57dB(A)，夜间噪声值为 44~46dB(A)，可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类及 4a 类标准限值。

2.2.8 现有工程排污许可执行情况及污染物排放总量

本项目现有工程排污许可为简化管理，于 2019 年 12 月 20 日取得排污许可证，排污许可证证书编号 91410100MA40K7H35C001Q，排污许可证有效时间为 2019 年 12 月 20 日~2022 年 12 月 19 日止。企业自申领排污许可证起，每年均根据排污许可自行监测指南开展自行监测，并根据要求填报排污许可执行年报。

本次现有工程实际排放量根据收集的监测数据核算实际排放量，其中废水、废气中砷均未检出，根据检出限计算实际污染物排放量，其中废水中砷检出限 0.3μg/L，废气中砷检出限 0.005μg/m³。本项目现有工程主要污染物实际排放量及达标情况见下表：

表 2.2-18 现有工程主要污染物排放量及达标情况

类别	项 目	现有工程外环境实际排放量	现有工程外环境许可排放指标
废水	COD (t/a)	30.960	33.56
	NH ₃ -N (t/a)	2.322	2.517

	砷 (t/a)	0.0002	0.0012
废气	NO _x (t/a)	3.216	3.6
	非甲烷总烃 (t/a)	0.48	0.48
	砷 (t/a)	0.00004	0.010

2.2.9 现有工程存在环保问题分析

根据对现有工程厂区实际踏勘情况，对现有工程存在的问题进行梳理，并提出整改措施，确定整改时限，本项目存在的问题及整改措施见下表：

表 2.2-19 现有工程存在的问题及整改建议一览表

序号	存在问题	整改措施	整改时限
1	目前厂内一般固废暂存仅设置顶棚，一般固废暂存间四周未设置围挡。	根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年修订）：“第二十条产生、收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的单位和其他生产经营者，应当采取防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施……”。周边应设置防止扬散的措施。	2022.12
2	企业废气喷淋装置地面存在跑冒滴漏现象。	建议企业对废气处理措施进行排查，对管道及喷淋塔存在跑冒滴漏的地方进行整改。	2022.12

2.3 在建工程分析

2.3.1 在建工程基本情况

在建工程为 300mm 低阻单晶成长及 300mm 优质外延研发项目，项目环评于 2022 年 8 月 26 日通过郑州航空港经济综合实验区规划市政建设局（郑州市生态环境局郑州航空港经济综合实验区分局）的审批，批复文号为郑港环审（2022）5 号，目前在建工程尚未开工建设。

在建工程基本情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 在建工程基本情况一览表

序号	项目	在建工程基本情况
1	项目名称	郑州合晶硅材料有限公司低阻单晶成长及优质外延研发项目

第二章 工程分析

2	建设单位	郑州合晶硅材料有限公司		
3	建设性质	扩建		
4	工程厂址	郑州航空港经济综合实验区规划工业四路以南、华夏大道以西（鹤舞东街 60 号）		
5	占地面积	厂区内北侧 32016 平方米（65 亩）空地进行建设		
6	工程投资	77500 万元		
7	劳动定员	新增 64 人		
8	工作制度	五班三运转，每班 8 小时，年工作 365 天		
9	生产规模	生产 300 毫米低阻硅单晶 20 吨/年；生产 300 毫米优质外延片 129600 片/年		
10	生产工艺	晶棒主要生产工艺包括长晶、切段、滚圆、晶棒质量检测；外延片的生产工艺包括外延生长、检测、清洗		
11	生产设备	长晶炉、外延生长设备、检测设备、清洗设备等		
12	建设周期	24 个月		
13	主体工程	生产车间	新建一座生产车间，车间占地面积约 20500m ² ，车间设置 4 层，一层为生产区域（非洁净车间）+部分供应系统，二层为回风/供应系统，三层为生产区域（洁净车间），四层为天花、回风装置。	
14	公用工程	供水	水源来自航空港综合试验区供水管网。	依托现有工程
		排水	新建 2 座 300t 的收集池收集工艺废水，废水收集暂存后进入现有工程废水处理系统处理达标后，经市政管网进入郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂处理后排入梅河，汇入双泊河。	废水收集池新建，废水处理工程依托现有
		供电	电力由航空港区供电管网供给。	依托现有工程
15	辅助工程	空压厂房	项目现有工程设计建设 3 台空压机用于制备压缩空气，最大产气量 6516m ³ /h，现有工程最大压缩空气使用量为 2500m ³ /h，本次工程压缩空气使用量 1800m ³ /h，本项目所需要压缩空气依托现有工程已建的空压站供给，能够满足本次工程使用。	依托现有工程
		化学品仓	新建一座化学品仓库，占地面积约 800m ²	新建

16	环保工程	循环水厂房	长晶炉冷却采用冷冻水做冷媒进行换热降温，换热采用不锈钢板式换热器。其补给水采用 RO 水，设计循环水量 120m ³ /h，新建 2 台离心式冷水机组。制冷量分别为 1200KW、1000KW。进水温度为 18~20℃，回水温度为 23~25℃，供水压力为 0.3Mpa。 空压站及冷冻站采用一次水冷却。新增 2 台玻璃钢冷却塔，规模为 900t/h，能够满足项目需求。冷却循环水冷却水进水温度为 32℃，出水温度 37℃，进水压力约 0.3Mpa。	新建离心式冷冻机组及循环冷却塔
		特气柜	新建车间一楼新建特气柜，放置三氯硅烷、磷烷、乙硼烷等特殊气体。	新建
		污水站	厂区现有污水处理站各处理系统工艺： 研磨废水处理系统工艺：“CMP 研磨废液调节槽+CMF pH 反应槽+CMF 混凝槽+CMF 絮凝槽+研磨废水沉淀槽+研磨废水中継槽”，处理规模 600m ³ /d； 含氟废水处理系统工艺：“研磨含氟废水调节槽+前处理槽+pH 反应槽 1+快混槽+慢混槽+研磨含氟沉淀槽+研磨含氟澄清槽”，处理规模 1400m ³ /d； 生化系统处理工艺：“生化 pH 调节槽+无氧槽+好氧槽+MBR 膜”处理规模 1440m ³ /d； 酸碱废水处理系统工艺：“酸碱废水调节槽+NO.1 中和槽+NO.2 中和槽+放流监视槽”，处理系统规模 3000m ³ /d。	废水收集池新建，废水处理工程依托现有
		废气处理系统	1、在建工程污水处理站依托现有工程，废水处理产生的氨、硫化氢、臭气浓度依托现有工程“UV 光解+碱喷淋吸收塔”处理后经过 1 根 25m 高排气筒排放 2、新增员工就餐依托现有工程食堂，新增员工新增的食堂油烟依托现有工程油烟净化装置处理后由 1 根 15m 高排气筒排放 3、长晶废气经过真空泵前端自带的滤筒除尘器处理，与真空泵油雾一起经过油雾净化装置处理，拆炉废气经过弹匣式除尘器预处理后，长晶废气、真空泵油雾废气、拆炉废气经过一套碱喷淋装置处理后经过 30m 高的排气筒排放。 4、晶棒质量评价废气经过三级碱喷淋装置处理后经过 30m 高的排气筒排放； 5、外延生长/特气柜废气经过碱吸收处理后经过 30m 高的排气筒排放； 6、清洗废气（石英零组件清洗废气 G2-2&阻值检测前清洗废气 G2-3&缺陷放大检测废气 G2-4&最终清洗废气 G2-5）经过一套水吸收+碱液吸收处理装置处理后经过 30m 高的排气筒排放	污水处理站、餐厅油烟依托现有，工艺废气新建废气治理措施
		固废	一般固废主要包括废坩埚、坩埚底料、头尾料、不合格品、污水站污泥、废包装桶，纯水制备废反渗透膜、废树脂；危险废物包括含砷真空泵废油、晶棒质量评价含铬检测废液、含汞检测废液、缺陷放大含铬检测废液、含砷废包装瓶、长晶炉拆炉粉尘除尘器除尘灰以及除尘器废滤筒。一般固废及危险废物均依托现有工程一般固废暂存间（400m ² ）及危险废物	一般固废暂存间、危废暂存间均依托现有

		(200m ²) 暂存间暂存, 最终外售或委托处理, 均能合理处置。	
	噪声	采取基础减震、厂房隔声、消声等降噪措施。	新建

2.3.2 在建工程产品方案

在建工程主要产品为 300mm 低阻单晶硅及优质外延研发, 项目产品方案见表 2.3-3。

表2.3-3 在建工程产品方案一览表

产品名称	年产量	单位	产品规格	包装形式	执行标准
300 毫米低阻硅单晶	20	吨	300mm 低阻硅单晶 晶棒	保利龙盒	业内标准
300 毫米优质外延研发	129600	片	300mm 基板生长单 晶硅外延层	FOSB 包装盒+PE 袋+铝袋	国际半导体产 业协会标准

2.3.3 在建工程主要设备

在建工程主要生产设备情况见表 2.3-4。

表 2.3-4 在建工程主要设备一览表

编号	工艺	设备名称	规格型号	数量 (台/只/套)	用途
1	长晶	长晶机	TDR110A5	4	长晶
2		外径滚圆机	AGR812-ZJS	1	滚圆
3		截断机	ABS812-ZJS	1	切段
4		四探针法电阻测量机 台 (4PP)	RT70V	1	晶棒质量检测
5		傅氏转换红外线光谱 分析仪 (FTIR)	QS-1200	1	晶棒质量检测
6		激光共聚焦显微镜 (SP5)	SP5	1	晶棒质量检测
7		天车 (15 吨)	15 吨双梁双头小头 5 吨	1	转移
8		油式真空泵	/	8	长晶过程抽真空
9		清洗机	四八槽	1	晶棒质量评价前清洗
10	外延	双腔外延机台	Intrepid	2	外延生长, 中频加热 (1100~1200)
11		单片清洗机 ACM	Ultra-C 334	1	外延片最终清洗
12		包装机	伊佐 TY-700NA	1	包装

13		片盒清洗机	brooks M300	1	外延包装片盒清洗
14		机械式真空泵	客制	6	MCV 检测过程抽真空
15		串接机	WST 300	1	外延片合并
16		Part 清洗机	客制	1	用于外延机石英零组件清洗
17		供应系统(A/B 桶)	客制	1	原辅材料供应
18		汞探针 MCV 测试	MCV-530	1	用于外延层掺杂浓度及电阻率的量测
19		汞探针 MCV 前处理钝化设备	客制	1	
20		四探针电阻测试仪	WS-8800	1	用于电阻量测
21		膜厚测试仪 EIR	ECO-300DS	1	用于外延片厚度量测
22		颗粒检测仪 SP5 XP	SP5	1	用于硅片表面颗粒及雾状检查
23		平坦度量测仪 Wafersight2	Wafersight2	1	用于外延片平坦度量测
24		表面金属量测 ICP-MS	Q1500GC	1	用于外延片表面金属杂质质量测
25		表面光电压量测机台	FAaST-330	1	用于检测外延片表面载流子扩散长度及分布
26		三管炉	P&TECH	1	用于外延体内缺陷分析时加热，电加热
27		自动目检机	WI300	1	用于人工目检辅助
28		移动式颗粒仪	MetOne3411	1	用于量测片盒清洗后表面颗粒
29		清洗机	/	1	用于阻值检测前清洗/缺陷放大清洗

2.3.4 在建工程主要原辅材料及能耗

在建工程原辅料使用情况见表 2.3-5，能源消耗情况见表 2.3-6。

表 2.3-5 在建工程主要原辅料使用情况一览表

序号	产品	名称	状态	规格	储存方式	单位	年耗量	储存位置	用途
1	300 毫米低阻硅单晶晶棒	多晶硅	固体	30kg/箱	箱装	t	50.4	原料仓	长晶原料
2		石英坩埚	固体	1 个/箱	箱装	个	240	原料仓	长晶容器
3		石墨坩埚	固体	1 个/箱	箱装	个	16	原料仓	长晶容器
4		红磷	粉状	2000g/箱	箱装	t	0.078	原料仓	长晶原料

第二章 工程分析

5		砷	粉状	25kg/箱 (500g/瓶)	箱装	t	0.4626	原料仓	长晶原料
6		晶种	固体	25 个/盒	箱装	个	120	原料仓	长晶原料
7		保利龙包装盒	固体	1 个/箱	箱装	套	100	原料仓	晶棒切断包装箱
8		氩气	液体	/	25t/槽車	t	279.17	气体站	长晶保护气
9		49%氢氟酸	液体	/	桶装	t	0.0562	化学品仓	晶棒质量评价
10		重铬酸钾	固体	/	瓶装	g	40.00	评价室	晶棒质量评价
11		冰醋酸	液体	4L/瓶	桶装	t	0.0560	化学品仓	晶棒质量评价
12		三氧化铬	固体	500g/瓶	瓶装	t	0.00239	评价室	晶棒质量评价
13		68%硝酸	液体	/	桶装	t	0.1716	化学品仓	晶棒质量评价
14	300 毫米 优质外 延研 发片	单晶硅衬底	固体	/	纸箱装	片	129600	原料仓	外延生长原料
15		氢气	气体	/	瓶装	t	0.44	气体站	
16		氯化氢	气体	550kg、 660kg/瓶	瓶装	t	37.4	气体站	吹扫气
17		三氯硅烷	气体	250kg/瓶	瓶装	t	9.02	气体站	外延生长原料
18		磷烷	气体	0.138g、 3.46g、69g/ 瓶	瓶装	kg	0.06545	气体站	外延掺杂
19		乙硼烷	气体	0.28g、 5.62g、 56.2g/瓶	瓶装	kg	0.02002	气体站	
20		液氧	液体	47L/瓶	瓶装	t	1.5	气体站	最终清洗、缺陷 放大检测
21		二氧化碳	气体	47L/瓶	瓶装	t	0.08	气体站	
22		30%双氧水	液体	/	桶装	t	74.074	化学品仓	清洗
23		28%氨水	液体	220kg、 4.23kg/桶	桶装	t	23.881	化学品仓	
24		68%硝酸	液体	28kg、5.3kg/ 桶	桶装	t	3.905	化学品仓	
25		49%氢氟酸	液体	220kg/桶	桶装	t	1.4751	化学品仓	
26		外延包装袋	固体	/	/	个	129600	原料仓	包装
27		液氮	液体	30m ³ 储罐	储罐	t	0.83	气体站	吹扫空气
28		氮气	气体	30m ³ 储罐	储罐	t	1160	气体站	吹扫空气
29		醋酸	液体	4L/瓶	瓶装	t	0.02	实验室/检	缺陷放大检测

								测	
30		60%三水硝酸铜	液体	500g/瓶	瓶装	t	0.0006	实验室/检测	
31		三氧化铬	液体	500g/瓶	瓶装	t	0.009	实验室/检测	
32		含 Hg 溶液	液体	/	/	g	20	实验室/检测	MCV 汞探针检测
33	污水处理站	氢氧化钠	液体	20m ³ 储罐	收集桶装	t	200	污水站	废水处理
34	污水处理站	30%硫酸	液体	5m ³ 储罐	收集桶装	t	6	污水站	废水处理

表 2.3-6 在建工程能源消耗情况一览表

序号	名称	单位	年耗量	备 注
1	新鲜水	万吨/年	11.101	城市管网供给
2	电	万 KWh/年	2600	区域集中供电
4	纯水	万吨/年	4.695	厂区自制

2.3.5 在建工程公用工程及辅助工程

(1) 供水

在建工程用水量 11.101 万吨/年，用水采用集中供水，水源来自航空港综合试验区供水管网。

(2) 纯水系统

在建工程新建一套 8t/h 的纯水制备系统，纯水制备工艺如下：

18M Ω （电阻率）超纯水制备流程为：原水→热交换器→多介质（无烟煤/石英砂/砾石）过滤→活性炭过滤→软化器→紫外线杀菌灯→RO→中间水池→TOC 杀菌灯→混床树脂→真空脱氧膜→纯净水桶→换热器→TOC 杀菌灯→抛光树脂塔→二段脱氧膜→超滤→使用点。

(3) 循环水系统

长晶炉冷却采用冷冻水做冷媒进行换热降温，换热采用不锈钢板式换热器。在建工程循环水量为 101.5m³/h，在建工程长晶炉循环冷却水新建 2 台离心式冷水机组进行冷却，规模分别为 1200KW、1000KW，能够满足在建工程使用。其补给水采用 RO 水，

设计循环水量 $120\text{m}^3/\text{h}$ ，进水温度为 $18\sim 20^\circ\text{C}$ ，回水温度为 $23\sim 25^\circ\text{C}$ ，供水压力为 0.3Mpa 。

空压站及冷冻站采用一次水冷却。在建工程循环水量为 $899\text{m}^3/\text{h}$ ，在建工程新增 2 台玻璃钢冷却塔，规模为 900t/h ，能够满足在建工程需求。冷却循环水冷却水进水温度为 32°C ，出水温度 37°C ，进水压力约 0.3Mpa 。

（4）排水系统

因此在建工程在现有工程的基础上扩建废水收集系统（2 个 300m^3 废水收集池），处理系统依托现有工程，处理工艺不变。

（5）供电系统

本次工程用电量为 2600 万 KWh/a ，由航空港区供电管网供给，现有工程建设 2 台 10KV 的变压器，在建工程不新增变压器即可满足使用需求。

（6）空压系统

现有工程建设 3 台空压机用于制备压缩空气，最大产气量 $6516\text{m}^3/\text{h}$ ，现有工程最大压缩空气使用量为 $2500\text{m}^3/\text{h}$ ，在建工程压缩空气使用量 $1800\text{m}^3/\text{h}$ ，压缩空气依托现有工程已建的空压站供给，能够满足在建工程使用。

2.3.6 在建工程工艺流程描述及产排污分析

2.3.6.1 300 毫米低阻硅单晶生产

（1）配料

根据产品单晶硅片的电阻率要求，在万级无尘室按重量比例配置多晶硅、头尾料、硅碎片，掺入少量磷、砷，放入石墨坩埚内。原辅料均为晶体状，配料过程不产生粉尘。

（2）装炉、长晶

将配好料的坩埚装入长晶炉内，根据规格不同每炉装料 120 或 150kg 。将装完料的长晶炉抽真空，加入保护气体（氩气和氦气的混合气），使长晶炉保持一定的压力范围，通过石墨加热器将长晶炉加热，使多晶硅及磷、砷原料熔化。然后将籽晶插入熔体表面进行熔接，同时转动籽晶，再反转坩埚，籽晶缓慢向上提升，经过缩颈生长、放肩生长、

转肩、等径生长、收尾等过程，得到掺杂（磷、砷）的单晶硅（含籽晶）。此过程在密闭单晶炉内进行（长晶过程保持抽真空）。晶体生长过程如下：

①缩颈生长：缩颈生长是将籽晶在电机作用下快速向上提升，使长出的籽晶的直径生长到一定大小（4-6mm）。由于位错线与生长轴成一个交角，只要缩颈够长，便能产生零位错的晶体。缩颈生产过程也成为引细颈阶段。

②放肩生长：引细颈阶段完成后，需降低温度与拉速，使得晶体的直径渐渐增大到目标直径大小（300mm）。

③转肩：晶体生长从直径放大阶段转到等径生长阶段时，需要进行转肩，当放肩直径接近预定目标时，提高拉速，晶体逐渐进入等径生长。

④等径生长：当晶体基本实现等径生长并达到目标直径时，借着拉速与温度的不断调整，可使晶体棒直径维持在目标直径附近，这段直径固定的部分即称为等径部分。

⑤尾部生长：在长完等径部分之后，如果立刻将晶棒与液面分开，那么效应力将使得晶棒出现位错与滑移线。于是为了避免此问题的发生，必须将晶棒的直径慢慢缩小，直到成一尖点而与液面分开，这一过程称之为尾部生长。

砷、磷在长晶温度下升华，大部分进入晶棒中完成掺杂，极少量抽真空过程排放。整个长晶过程均保持抽真空状态，单晶拉制时间约需 72h，温度控制在 1420℃左右。硅棒生长完毕后停炉冷却 8h，采用炉内夹套内循环水冷却，通过两级换热器与单晶炉外循环冷却系统及冷冻机冷媒换热。

产排污分析：长晶炉整个拉晶过程中抽真空控制压力，砷、磷长晶温度下会升华，同时抽真空会带走由于高温而产生出来的硅氧化物和杂质挥发物，产生长晶抽真空废气，主要成分为颗粒物（砷、硅氧化物），同时有氩气排放；同时油式真空泵运行过程中会产生油雾废气；G1-1（长晶抽真空废气&油雾废气）均由真空泵废气排放口排放。同时油式真空泵运行会产生真空泵含砷废油S1-1。

（3）拆炉

晶体拉制结束后，停炉、冷却、并开始拆炉，取出单晶硅棒（带籽晶）、石英坩埚

及石墨坩埚等。将炉膛清理好备用。拆炉时间为停炉冷却以后的 2 小时。清理过程设置集气罩收集，清炉废气通过全密闭集气罩集气后排放至废气治理措施。

产排污分析：长晶完拆炉过程中有拆炉粉尘 G1-2 排放，主要成分为砷、磷、硅等颗粒物，同时会产生废坩埚 S1-2、锅底料 S1-3。

（4）晶棒切头去尾、切段

拆炉后取出单晶硅棒并送切片工段进行后加工。首先切除单晶硅棒的头部、尾部及超出客户规格的部分，并将单晶硅棒分段成客户所需长度，切头去尾及切段过程中使用自来水进行降温。

产排污分析：硅棒断头去尾过程使用自来水进行降温，会产生切割废水 W1-1，同时会产生废头尾料 S1-4；

（5）滚圆

切段后人工采用各类检测设备对呈规则柱状棒料进行电阻率、氧、碳等成分进行测试，合格单晶硅棒送入滚圆机滚圆，硅棒被滚磨至规定尺寸，滚圆过程中使用自来水进行降温。

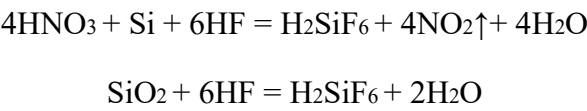
产排污分析：滚圆前检测过程会产生不合格硅棒 S1-5、同时滚圆过程使用自来水进行降温，会产生滚圆磨削废水 W1-2；

（6）晶棒质量评价

滚圆后的单晶硅棒需进行晶棒质量评定，晶棒质量评价利用四八槽清洗机采用氢氟酸、硝酸、冰醋酸、三氧化铬、重铬酸钾溶液、纯水进行表面清洗后利用显微镜进行检测。表面清洗各槽体投加各种物料的作用机理如下：

①首先，使用纯水洗掉滚圆过程中单晶硅表面残存的颗粒物，然后使用硝酸、氢氟酸和醋酸对硅料进行化学抛光，抛光时间约为 2~10min，温度 50℃以下，使硅料表面光亮、无划痕。主要作用机理是硝酸、氢氟酸与硅料以及表面少量 SiO_2 杂质发生反应，体系中加入醋酸的作用是为了降低硝酸、氢氟酸在硅棒表面的反应速率，然后酸洗过的单晶硅再进入纯水槽中清洗，去除单晶硅材料表面的酸性物质。本过程涉及的反应

如下：



②抛光、清洗过的单晶硅分别使用重铬酸钾、三氧化铬对硅料进行腐蚀显现，使晶体内部结构暴露出来，以便对单晶硅棒中部分原子不规则排列（晶体学缺陷）进行检测。腐蚀显现的时间为 5~10min，温度 40℃以下。每次腐蚀显现后均使用纯水进行清洗。

③腐蚀显现后再使用氢氟酸去除腐蚀坑中残存的硅颗粒，酸洗后随即使用纯水清洗硅料上残存的氟化氢溶液。表面清洗后使用显微镜检测晶体缺陷。

晶棒质量评价利用四八槽清洗机进行清洗，四八槽清洗机各槽体清洗流程及产排污见下图。

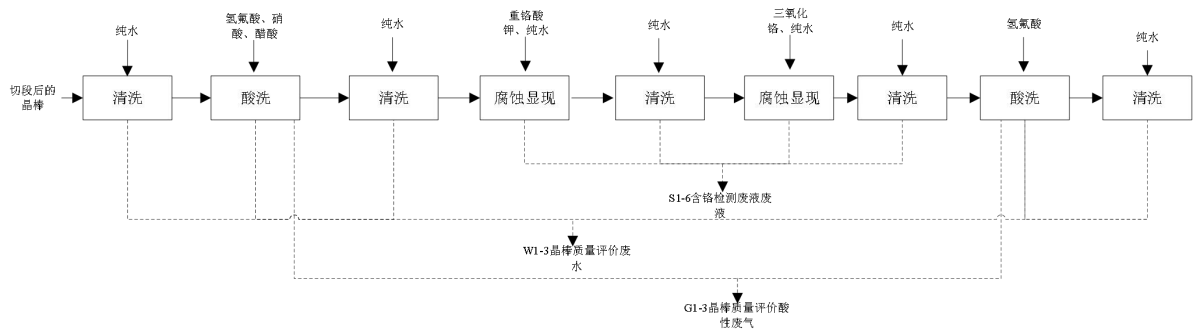


图 2.3-1 晶棒质量评价四八槽各槽体清洗流程及产排污环节图

产排污分析：晶棒质量评价会产生不合格品 S1-5，化验室晶棒监测含铬废液 S1-6，清洗废水 W1-3 及酸性废气 G1-3，废气主要成分为硝酸雾、氮氧化物、氟化物及非甲烷总烃；

(4) 包装

将合格晶棒放入保利龙盒子中，隔离外界环境影响，避免片晶棒引入沾污等，最后将硅棒送入有温度湿度管控的成品仓内。

表 2.3-9 各工段操作条件及时间

工段		操作条件	时间
长晶工段	拉晶	真空条件、1420℃	72h
	停炉冷却	真空条件	8h
拆炉工段		常温、常压	2h

单晶硅棒切头去尾、切段		常温、常压、自来水冷却	/
滚圆		常温、常压、自来水冷却	/
晶棒质量评价	酸洗	50℃以下、常压	视晶棒规格而定，约 2~10min
	腐蚀显现	40℃以下、常压	视晶棒规格而定，约 5~10min
	纯水清洗	常温、常压	视晶棒规格而定，约 15min

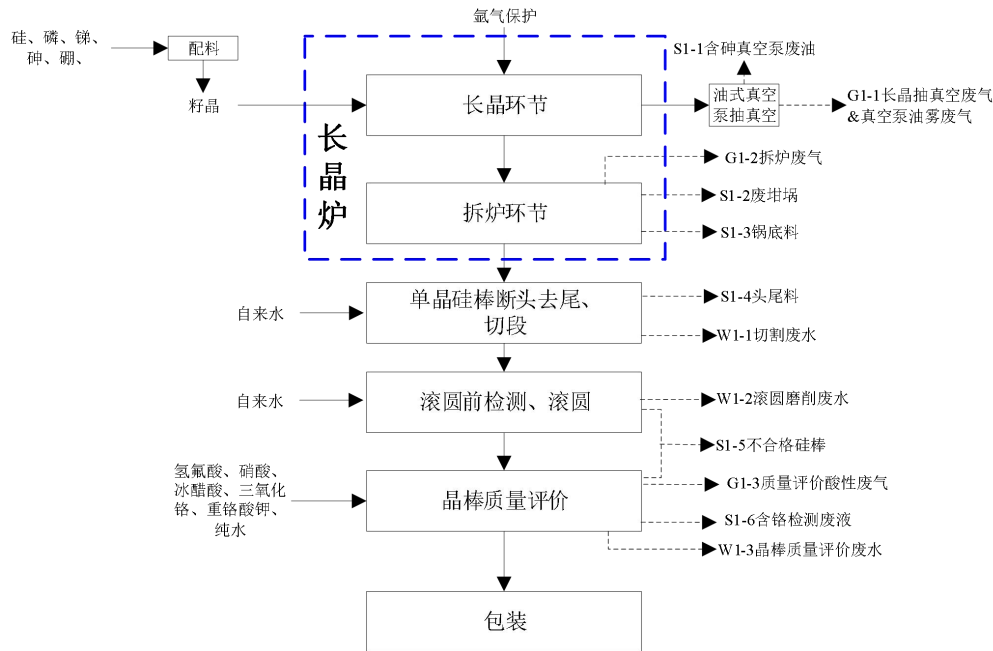


图 2.3-2 300 毫米低阻硅单晶生产工艺流程及产排污

2.3.6.2 300 毫米优质外延研发工艺流程

外延片生产的具体工艺流程如下所述：

(1) 衬底抛光片、拆包装

企业外购抛光片，拆包装进行检查，从多渠道进行控制，不存在废抛光片。拆包装过程将产生废包装材料 S2-1。

(2) 外延生长

在硅基板上用化学气相沉积（CVD）的方法，按硅基板晶向排列延伸生长一层单晶膜的工艺过程，新排列的晶体薄膜称为外延（Epitaxy）层，有外延层的硅片称为外延片。化学气相沉淀是利用气态或蒸汽态的物质在气相或气固界面上发生反应生成固态沉积物的过程。外延生长的具体操作过程如下：

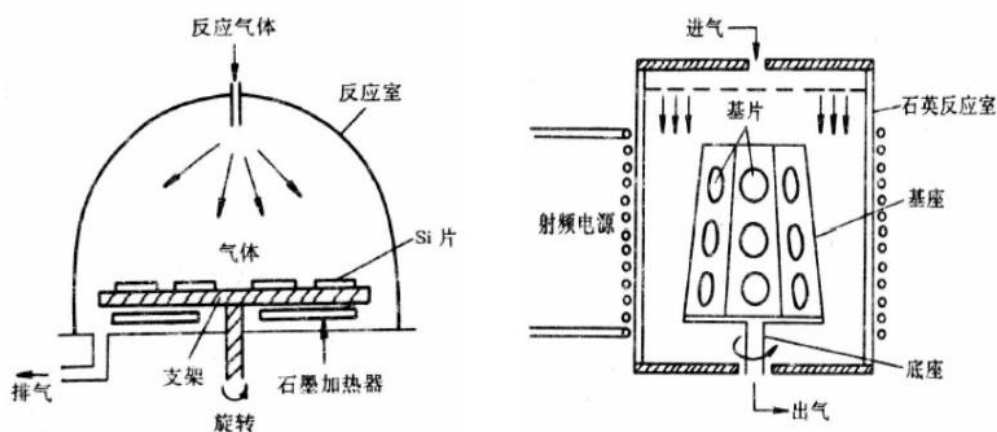
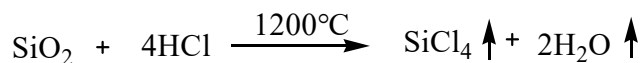
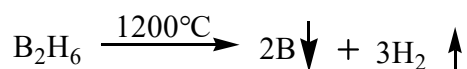
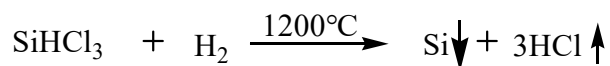


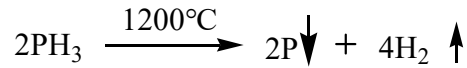
图2.3-3 不同结构外延炉内部结构示意图

外延生长过程保持真空泵抽气状态，首先常温下通入氮气4min对外延机台反应室进行预冲洗，冲洗后升温至外延生长温度（1100~1200℃），在反应室充入HCl进行炉腔清扫，将外延炉中的氮气赶出，氯化氢排空1min。排空后继续充入HCl气体3min，在高温条件下（约1100~1200℃），对硅片表面进行气相抛光，目的是去除硅片表面残存的氧化物以及硅表面的脏污，露出新鲜且有完整晶格的硅表面，利于晶体生长。



抛光结束后先通入氢气1min确保HCl完全排空，然后通入三氯硅烷和氢气，并通入少量特种气体乙硼烷、磷烷混合气，在1100~1200℃的条件下，通过气相化学沉积法在硅衬底材料上面生长一层与衬底材料有相同晶格排列的单晶硅。外延生长时间视硅外延片厚度要求而定，外延生长时间约1小时。根据研究分析数据约有99%的三氯硅烷、乙硼烷、磷烷进行化学反应，1%作为工艺尾气排放。发生化学反应的三氯硅烷、乙硼烷、磷烷约60%进入外延片中，39%进入石英零组件内。





同时，外延生长过程中外延炉内部的石英反应室内壁上面会沉积一些杂质，定期对外延炉石英反应室进行清洗，清洗使用清洗机，清洗机各槽体清洗工艺流程及产排污如下。

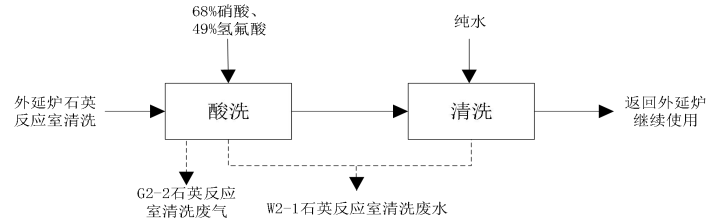


图 2.3-4 外延炉石英反应室清洗各清洗槽清洗流程及产排污环节示意图

产排污分析：该过程会产生颗粒物（硅、硼、磷），直接沉积在外延炉石英组件上，不外排；同时会产生氯化氢气体及少量未反应的三氯硅烷、乙硼烷、磷烷气体 G2-1。外延炉石英零组件清洗过程产生石英反应室清洗废气 G2-2，主要成分 HF、硝酸雾、氮氧化物，同时产生石英反应室清洗废水 W2-1。

（3）阻值检测前处理清洗

通过使用纯水加氢氟酸、双氧水、氨水等，在密闭的清洗机内进行，氢氟酸通过压力容器打入清洗机内，定期更换清洗水，清洗结束后，再使用纯水清洗后利用甩干机甩干（通氮气）。氨水、双氧水去除硅表面的非金属玷污，氢氟酸和水去除硅表面的自然氧化层。清洗采用等离子清洗，清洗过程同时使用二氧化碳及氧气作为活性气体。

产排污分析：该过程将产生阻值检测前处理清洗废气 G2-3，主要成分为氨、氢氟酸；以及阻值检测前清洗废水 W2-2。

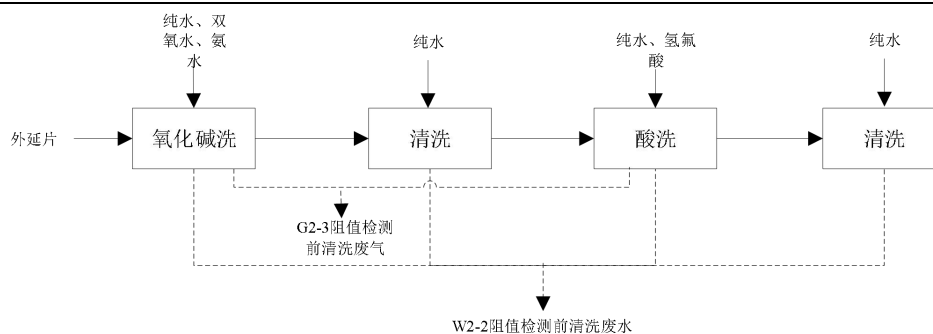


图 2.3-5 阻值检测前清洗机各清洗槽清洗流程及产排污环节图

（4）外延检测：

使用膜厚测试仪量测外延片厚度；使用四探针电阻测试仪对半成品进行阻值量测；使用表面光电压量测机台利用光电压法无损检测外延片少数载流子扩散长度及其分布；使用表面金属量测仪对外延片表面痕量金属杂质进行检测；使用汞探针 MCV 检测仪进行电阻率分析测试。若以上检测均合格，则送往目检区进行目检，若出现一项指标不合格，则送往实验室进行缺陷放大检测。以上检测均为物理检测。

● 汞探针 MCV 检测

其中汞探针 MCV 检测仪使用微量的 Hg 作为量测介质，首先用移液枪将 Hg 从外购的玻璃容器中吸出，将 Hg 打到外延片上，随后降低测头，在真空环境下将 Hg 吸到机台毛细管内，然后进行外延片量测，预计使用 20 天后，机台停止，然后再用氮气将 Hg 吹出到废液收集器内。

汞探针 MCV 检测过程会产生含 Hg 检测废液 S2-2。

● 不合格品缺陷放大检测

在温度高于 1000℃的三管炉内通入氧气，将外延片表面进行氧化，接着使用蚀刻设备，人工加入氢氟酸、硝酸、醋酸、三水硝酸铜、三氧化铬进行外延片体内缺陷分析。二氧化碳、氧气的作用主要是清洗过程中

产排污分析：该过程使用酸液和三水硝酸铜、三氧化铬溶液之后，直接将该混合溶液排入该设备配套的一个收集桶中进行收集作为危废处理，因此该过程产生缺陷检测含铬废液 S2-2；缺陷检测废气 G2-4，主要成分为氟化氢、氮氧化物、硝酸雾、乙

酸。放大检测后会产生不合格品 S2-3，与目检后分选出的不合格品一起以低价售给客户。

（5）目检、分选

使用自动目检仪进行目检，分选出外延片次品 S2-3，以低价售给客户。

（6）最终清洗

将外延片输送至密闭的最终清洗机内，利用管道通入纯水、氢氟酸、双氧水、氨水进行清洗，氢氟酸通过压力容器打入清洗机内，定期更换清洗水，清洗后，使用甩干机甩干后（通氮气），送往检测区进行表面检测。氨水、双氧水去除硅表面的非金属玷污，氢氟酸和水去除硅表面的自然氧化层。清洗采用等离子清洗，清洗过程同时使用二氧化碳及氧气作为活性气体。

为保证片盒的洁净度，外购片盒使用纯水进行清洗后再使用。

产排污分析：该过程将产生外延片最终清洗废水 W2-3，片盒清洗废水 W2-4、最终清洗使用氢氟酸、氨水产生的最终清洗废气 G2-5，主要成分为氨、氟化氢。

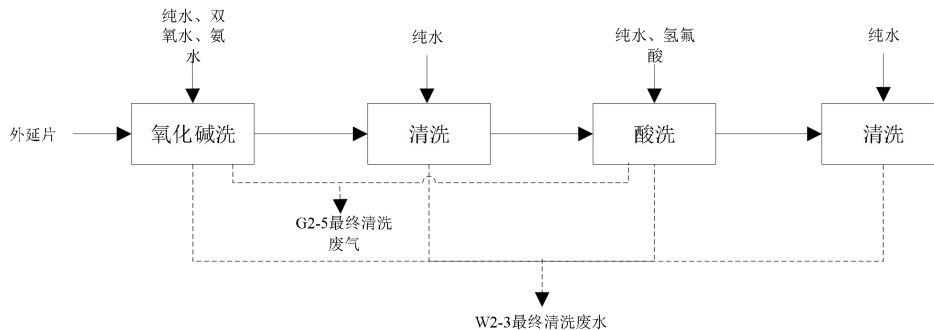


图 2.3-6 外延片最终清洗清洗机各槽体清洗流程及产排污环节图

（7）表面检测：

使用移动式颗粒仪量测片盒清洗后颗粒，使用 SP5 颗粒检测仪进行表面颗粒（光散射度）及雾状检查；使用硅片平坦度分析仪量测外延片平坦度。

根据检测结果，会有外延片次品 S2-4 产生，挑出外延片次品以低价售给客户。该过程均为物理过程，检测过程无废水、废气产生。

（8）包装、出货：

人工包装后存入成品仓库，准备出货。

表 2.3-10 各工段操作条件及时间

工段	操作条件	时间
外延生长	真空条件、常温、氮气吹扫	4min
	真空条件、1100~1200℃、氯化氢气体排空	1min
	真空条件、1100~1200℃、氯化氢化学抛光	3min
	真空条件、1100~1200℃、外延生长	视外延厚度而定，约 1h
清洗（阻值检测前清洗&最终清洗）	氨、双氧水、纯水、70~80℃	约 15min
	氢氟酸、水、常温	约 30s
	纯水冲洗、常温	约 5min

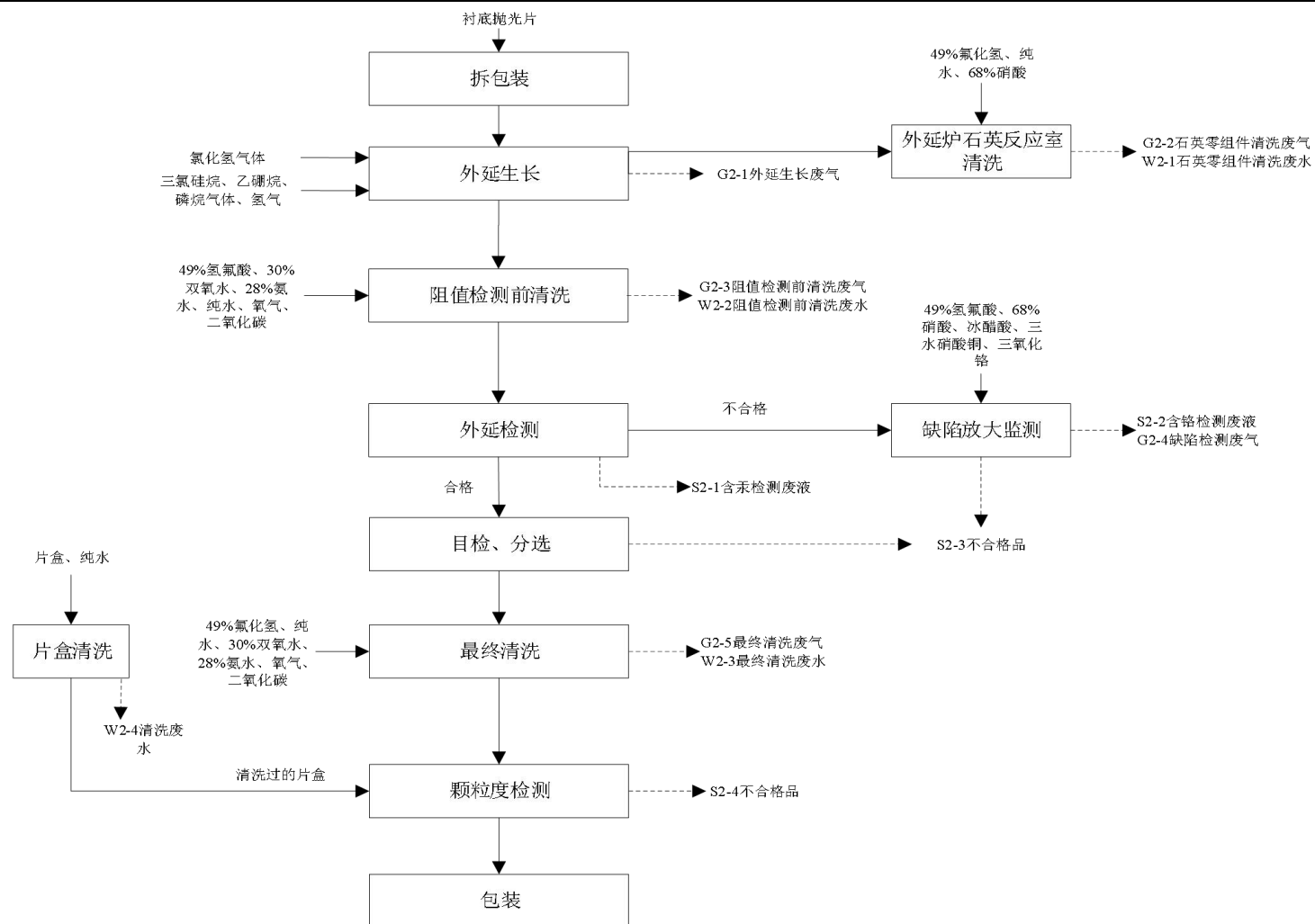


图 2.3-7 外延片生产及产排污环节图

2.3.7 在建工程污染物产排情况分析

2.3.7.1 废水

根据生产工艺及产污环节，在建工程各产品生产过程中废水产生环节及采取的废水治理设施设置情况见表 2.2-7。

表 2.3-16 在建工程废水产生情况一览表

名称		水量 (m³/d)	水质 (mg/L)								预处理去向	最终处理	
			pH	COD	氨氮	BOD ₅	TN	TP	SS	As			氟化物
切段废水 W1-1		10	6-9	60	/	5	/	0.01	200	0.05	/	研磨废水处理系统+含氟废水处理系统	生化处理系统+酸碱处理系统
滚圆磨削废水 W1-2		22	6-9	60	/	5	/	0.01	200	0.05	/		
晶棒质量评价废水 W1-3		0.8	1-2	141.1	/	35.3	62.02	/	15	/	59.55	含氟废水处理系统	
石英零组件清洗废水 W2-1		0.82	1~2	60	/	8	1804	/	15	/	28.18		
阻值检测前清洗废水 W2-2	清洗含氟废水	24.26	1~2	60	294.7	8	294.7	/	15	/	28.18		
	末端纯水清洗	10.09	9~10	60	41.3	8	41.3	/	15	/	/	/	酸碱处理系统
最终清洗废水 W2-3	清洗含氟废水	23	1~2	60	294.7	8	294.7	/	15	/	28.18	含氟废水处理系统	生化处理系统+酸碱处理系统
	末端纯水清洗	7.67	9~10	60	41.3	8	41.3	/	15	/	/	/	酸碱处理系统

第二章 工程分析

片盒清洗废水 W2-4	10.15	6-9	60	/	8	/	/	15	/	/	/	
循环冷却废水 W3-1	17	6-9	40	/	/	/	/	80	/	/	/	
纯水制备浓水 W3-3	55.12	6-9	50	/	/	/	/	60	/	/	/	
长晶废气喷淋塔排水 W3-2	3	9~10	200	/	50	/	/	221	0.07	/	含氟废水处理系统	生化处理系统+酸碱处理系统
晶棒质量评价喷淋塔排水 W3-2	3	9~10	100	/	20	5.84	/	30	/	6.84		
外延废气、特气喷淋塔排水 W3-2	3	9~10	80	/	15	/	/	30	/	/		
清洗废气喷淋塔排水 W3-2	3	9~10	80	130.45	15	155.77	/	30	/	41.04		
生活污水 W3-4	5.12	6-9	350	35	200	45	5	220	/	/	/	

在建工程产生的废水进入厂区污水处理站进行处理后，通过厂区总排口排入园区污水管网进入郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂，进一步处理达标后排入梅河，汇入双洎河。在建工程废水处理站依托现有工程，仅新建废水收集槽，在建工程建成后全厂废水排放情况见表 2.3-17。

表 2.3-17 在建工程建成后全厂废水排放情况一览表 单位：mg/L（pH 除外）

类别		废水量 m ³ /d	pH	COD	氨 氮	BOD ₅	TN	TP	SS	As	氟化 物
现有工 程	车间排水口	425	/	/	/	/	/	/	/	0.0043	/
	厂区总排口	2322.0006	6.8	66	8.4	/	27.3	0.87	24	/	6.6
在建工 程完成 后全厂	车间排水口	457（在建 32）	/	/	/	/	/	/	/	0.0043	/
	厂区总排口	2520.0306 （在建 198.03）	6.8	66	8.4	/	27.3	0.87	24	/	6.6
《电子工业水污染物排放 标准》（GB 39731-2020）		基准排水 量 2200m ³ /t 产品	6-9	500	45	/	70	8	400	0.5 ^②	20
航空港区第三污水处理厂 收水标准		/	/	350	35	150	45	5	250	/	/

注：车间排水口为研磨废水处理系统（位于车间）排水。

根据分析，在建工程完成后，厂区废水排放口可以满足《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表 1 电子专用材料-间接排放标准以及航空港区第三污水处理厂收水标准。根据产品方案，在建工程单晶产品和外延片产品合计重量为 36.1t/a，在建工程废水总排放量为 198.03m³/d，折算单位产品排水量为 1997m³/t，可以满足《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表 2 电子专用材料-硅单晶材料的基准排水量的要求。

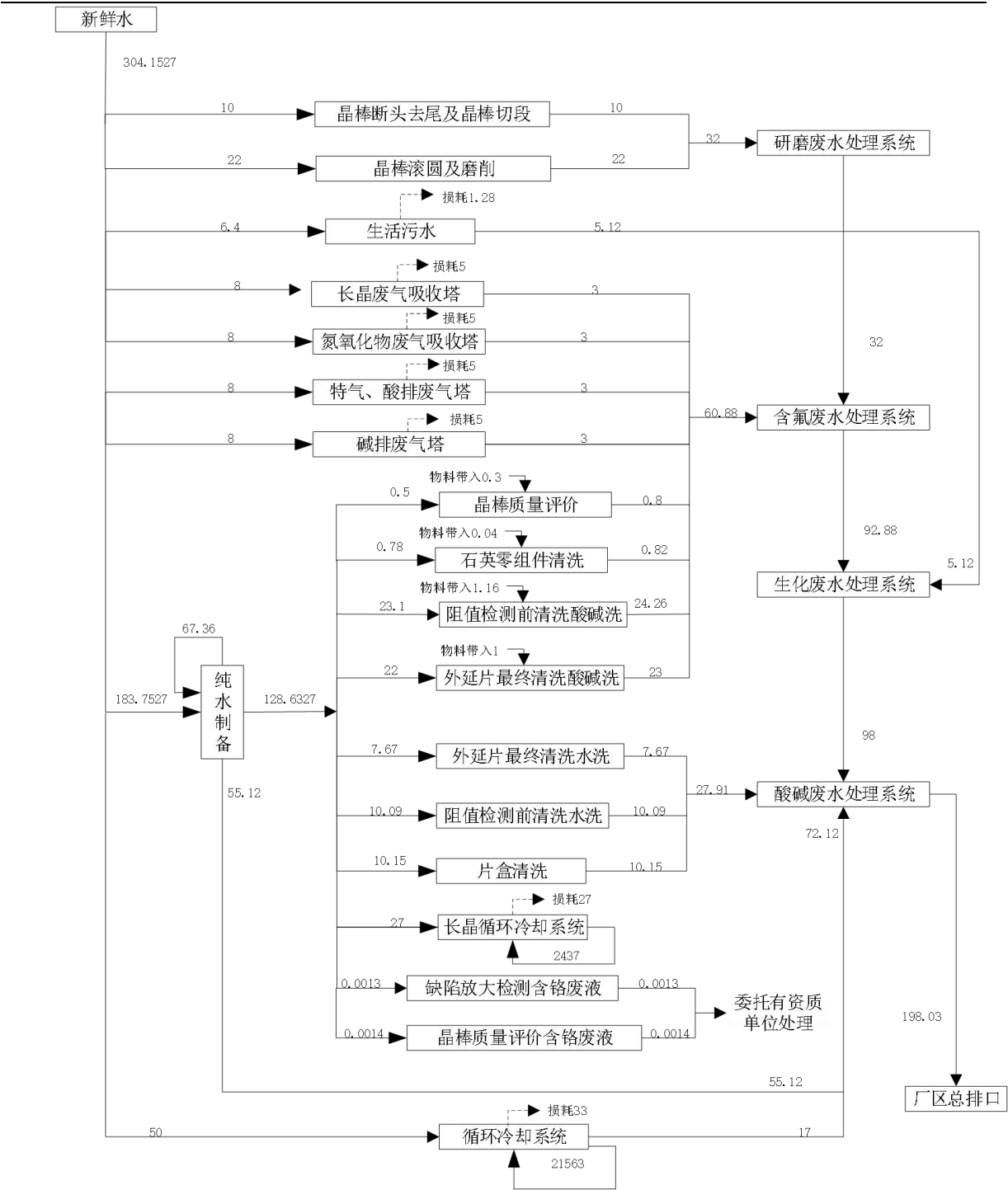


图 2.3-8 在建工程水平衡图 单位：m³/d

2.3.7.2 废气

根据环评预测情况，在建工程生产过程中废气产生及治理情况见表 2.2-9。

表 2.3-24 在建工程废气处理系统产排情况一览表

污染源	排气筒 编号	污染物	废气量 (m³/h)	源强 核算 方法	产生情况		治理措施			排放情况			排放标准		
					浓度 mg/m³	速率 kg/h	工艺	处理 效率%	排气 筒高 度/m	浓度 mg/m³	速率 kg/h	排放时间	标准	浓度 mg/m³	速率 kg/h
G1-1（长晶废 气&真空泵废 气）、拆炉废 气 G1-2	DA008	颗粒物	5000	类比 法	55.2	0.276	真空泵废气油 雾净化预处理，拆炉废气 滤筒除尘预处理，和长晶废 气一起进入碱 吸收塔	90%	30	5.52	0.0276	G1-1 长晶 废气&真 空泵废气 排放时间 8546h，拆 炉废气 G1-2 排放 时间 214h	《大气污染物 综合排放标准》 （GB16297-199 6）中的表 2 中 的二级标准、 《郑州市 2019 年工业企业深度 治理专项工 作方案》	10	23
		砷			4.2	1.59×10 ⁻⁴		53%		0.015	0.747×10 ⁻⁴			/	/
		油雾			24	0.12		85%		3.6	0.018			/	/
晶棒质量评价 废气 G1-3	DA009	氟化物	2000	类比 法	0.5	0.001	三级碱吸收	90%	30	0.05	0.0001	排放时间 8760h	《关于全省开 展工业企业挥 发性有机物专 项治理工作中 排放建议值的 通知》(豫环攻 坚办[2017]162 号)	9.0	0.59
		氮氧化物			1.5	0.003		80%		0.3	0.0006			240	4.4
		乙酸			1	0.002		90%		0.1	0.0002			80	/
外延生长废气	DA010	氯化氢	500	产污	2714	1.357	碱吸收	99%	30	28	0.014	外延生长	《大气污染物	100	1.4

第二章 工程分析

G2-1/特气柜 废气 G3-2		硼烷		系数 法	7.4×10^{-4}	3.7×10^{-7}		80%		1.48×10^{-4}	0.74×10^{-7}	废气 G2-1 排放时间 7200h, 特 气柜废气 G3-2 排放 时间 8760h	综合排放标准》 (GB16297-199 6) 中的表 2 中 的二级标准	/	/
		磷烷			2.4×10^{-3}	1.22×10^{-6}		/		2.4×10^{-3}	1.22×10^{-6}			/	/
清洗废气 (石 英零组件清洗 废气 G2-2 & 阻值检测前清 洗废气 G2-3 & 缺陷放大检 测废气 G2-4 & 最终清洗废 气 G2-5)	DA011	氟化氢	12000	类比 法	0.5	0.006	水吸收+碱吸 收	90%	30	0.05	0.0006	排放时间 8760h	《关于全省开 展工业企业挥 发性有机物专 项治理工作中 排放建议值的 通知》(豫环攻坚 办[2017]162 号)	9.0	0.59
		氮氧化物			1.08	0.013		60%		0.433	0.0052			240	4.4
		乙酸			0.08	0.001		90%		0.008	0.0001		《恶臭污染物排 放标准》 (GB14554-93) 表 2 限值	80	/
		氨			1.83	0.022		90%		0.183	0.0022			/	14
新增污水处理 站废气 G3-1	DA006	氨	/	类比 法	0.26	1×10^{-3}	UV 光解+碱液 吸收	50%	25	0.13	0.5×10^{-3}	排放时间 8760h	《恶臭污染物 排放标准》 (GB14554-93)	/	14
		硫化氢			0.11	4.5×10^{-4}		90%		0.011	0.45×10^{-4}			/	0.9
		臭气浓度			/	315		80%		/	63			/	6000

根据上表可知,颗粒物、氟化物、氮氧化物、氯化氢排放浓度及排放速率能够满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 限值要求,同时颗粒物能够满足《郑州市 2019 年工业企业深度治理专项工作方案》颗粒物最高允许浓度: 10 mg/m^3 的要求。氨、

硫化氢、臭气浓度能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 限值要求。厨房油烟及非甲烷总烃能够满足河南省地方标准《餐饮业油烟污染物排放标准》（DB41/1640-2018）大型油烟排放标准。乙酸废气可以满足《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》(豫环攻坚办[2017]162 号)附件 1 其它行业 NMHC $\leq$ 80mg/m³ 标准要求。

2.3.7.3 固废

本项目工程生产过程中产生的固体废物包括各产品生产过程中产生的固废（主要类型为含砷废真空油、废坩埚、锅底料、切头去尾废料、含铬废检测液、外延检测含汞检测废液）以及公用辅助工程在运行过程中产生的固废（主要包括污水站污泥、废包装材料、除尘器含砷粉尘、废反渗透膜、废树脂等），具体固废产生情况如下。

在建工程依托现有工程建设一座 400m² 的一般固废暂存间对一般固废进行暂存；依托现有工程建设一座 200m² 的密闭危险废物暂存间暂存危险废物，暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013 年修订）》相关要求。

表 2.3-25 在建工程固体废物产生情况汇总表

项目	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	处置措施
工艺固废	含砷真空废油 S1-1	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	7.5	长晶抽真空	液体	真空油、砷、硅、磷	真空油、砷	约每 24 天	毒性、易燃性(T、I)	送有资质单位处置
	废坩埚 S1-2	一般固废	/	2.56	长晶	固体	石墨、二氧化硅	/	每次长晶(约 3 天)	/	外售给坩埚供应商回收处理
	坩埚底料 S1-3	一般固废	/	3.81	拆炉	固体	电子级硅料(砷、硅、磷)	/	每次长晶(约 3 天)	/	作为有价硅料外售
	头尾料 S1-4	一般固废	/	13.89	断头去尾	固体	高纯度单晶硅(砷、硅、磷)	/	每次长晶(约 3 天)	/	返回系统作为原料使用
	不合格硅棒 S1-5	一般固废	/	21.1017	滚圆检测、晶棒质量评价	固体	高纯度单晶硅(砷、硅、磷)	/	每次长晶(约 3 天)	/	低价外售
	晶棒质量评价含铬检测废液 S1-6	HW21 含铬废物	398-002-21	0.5	晶棒质量评价	液体	氢氟酸、盐酸、冰醋酸、三氧化铬、重铬酸钾	氢氟酸、三氧化铬、重铬酸钾	每天	T/C/I/R	送有资质单位处置
	含汞检测废液 S2-1	HW49 其他废物	900-047-49	0.00002	外延片 MCV 检测	液体	汞	汞	每天	T/C/I/R	送有资质单位处置
	缺陷放大含铬检测废液 S2-2	HW49 其他废物	900-047-49	0.47	缺陷放大检测	液体	氢氟酸、硝酸、醋酸、三水硝酸铜、三氧化铬	氢氟酸、硝酸、醋酸、三水硝酸铜、三氧化铬	每天	T/C/I/R	送有资质单位处置
	不合格品 S2-3、S2-4	一般固废	/	0.5	外延检测	固体	单晶硅外延片	/	每天	/	低价外售
公辅工程	污水站污泥 S3-1	一般固废	/	89(80%含水率)	污水处理	固态	污泥	污泥	1 次/周	/	厂内暂存，送生活垃圾填埋场处理。
	长晶拆炉粉尘除尘器除尘灰 S3-2	HW49 其他废物	900-041-49	3.372	粉尘废气处理	固态	电子级单晶硅、As、P、SiO ₂	As	三个月/次	T/In	有资质单位处理

第二章 工程分析

	废滤筒 S3-3		HW49 其他 废物	900-041-49	1	粉尘废气处理	固态	电子级单晶硅、 As、P、SiO ₂	As	一年更换 一次	T/In	
	废包 装材 料 S3-4	废包装 桶	一般固废	/	4.24	原辅料使用过程	固态	/	/	每天	/	废包装桶由厂 家回收
		废包装 瓶	HW49 其他 废物	900-041-49	0.55	原辅料使用过程	固态	砷、磷、塑料	砷	每天	T/In	有资质单位处 理
	废反渗透膜、 废树脂 S3-5		一般固废	/	0.1	纯水制备	固态	废反渗透膜、废 树脂	/	5 年/次	/	厂家回收
	新增员工生活 垃圾 S3-6		一般固废	/	11.68	员工生活	固态	生活垃圾	/	每天	/	垃圾填埋场填 埋处理

2.2.7.4 噪声

在建工程高噪声设备主要包括生产设备、冷却塔、冷却水泵、鼓风机、水泵等。

新增设备噪声源强见表 2.3-26。

表 2.3-26 在建工程主要高噪声设备一览表

位置	设备	数量 (台)	声源 类型	噪声源强		降噪措施		排放源强		持续 时间/h
				核算 方法	噪声值 [dB(A)]	工艺	降噪效 果 dB(A)	核算 方法	噪声值 dB(A)	
生产 车间	长晶炉	4	频发	类比 法	80	隔声、减振	15	类比 法	65	8760
	真空泵	14	频发		85	隔声、消 声、减振	15		70	8760
	截断机	1	频发		80	隔声、减振	15		65	8760
	滚圆机	1	频发		80	隔声、减振	15		65	8760
	双腔外延 机台	2	频发		80	隔声、减振	15		65	8760
	单片清洗 机	1	频发		80	隔声、减振	15		65	8760
	片盒清洗 机	1	频发		80	隔声、减振	15		65	8760
	石英零组 件清洗机	1	频发		80	隔声、减振	15		65	8760
废气 处理	引风机	3	频发	类比 法	80	减振	10	类比 法	70	8760
循环 水系 统	冷却塔	2	频发		75	减振	5		70	8760
	泵类	4	频发		75	减振	10		65	8760
污水 处理	污水站水 泵	2	频发		85	隔声、减振	10		75	8760

2.3.8 在建工程污染物产排情况汇总

根据工程分析，在建工程主要污染物产排情况见表 2.3-28。

表 2.3-28 在建工程污染物产排情况汇总一览表

类别	项 目	产生量	削减量	排放量

废水	废水量 (万 m ³ /a)	7.228	0	7.228
	COD (t/a)	4.8181	0.0471	4.771
	NH ₃ -N (t/a)	5.5595	4.9525	0.607
	TN (t/a)	6.1704	4.1974	1.973
	TP (t/a)	/	/	0.063
	SS (t/a)	5.2116	3.4766	1.735
	砷 (t/a)	0.0007	0.0004	0.0003
	氟化物 (t/a)	0.5644	0.0874	0.477
废气	废气量 (万 m ³ /a)	20550	0	20550
	颗粒物 (t/a)	0.1507	0.1356	0.0151
	砷 (t/a)	0.0004	0.0002	0.0002
	油雾 (t/a)	1.0255	0.8678	0.1577
	氟化物 (t/a)	0.0613	0.0552	0.0061
	氮氧化物 (t/a)	0.1402	0.0894	0.0508
	非甲烷总烃 (t/a)	0.0263	0.0237	0.0026
	氯化氢 (t/a)	9.804	9.6814	0.1226
	硼烷 (t/a)	3.19×10 ⁻⁶	2.54×10 ⁻⁶	6.48×10 ⁻⁷
	磷烷 (t/a)	1.05×10 ⁻⁵	0	1.05×10 ⁻⁵
	三氯硅烷 (t/a)	1.43904	1.43904	0
	氨 (t/a)	0.2891	0.2216	0.0675
	硫化氢 (t/a)	0.0263	0.0237	0.0026
固废	危险固废 (t/a)	34.854	/	0
	一般固废 (t/a)	5.2	/	0

2.3.9 在建工程存在环保问题分析

由于目前在建工程尚未开工建设，在建工程不存在环保问题。

2.4 本次工程分析

2.4.1 本次工程基本情况

本次工程为郑州合晶硅材料有限公司高性能材料研发项目，该项目建设地点位于郑

州航空港经济综合实验区规划工业四路以南、华夏大道以西（鹤舞东街 60 号）现有厂区内，依托现有厂房内空地及废气治理措施进行建设。目前本项目已经在郑州航空港经济综合实验区经济发展局（统计局）进行了备案，项目代码为 2209-410173-04-02-245455。

本次工程基本情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程基本情况一览表

序号	项目	本次扩建工程
1	项目名称	郑州合晶硅材料有限公司高性能材料研发项目
2	建设单位	郑州合晶硅材料有限公司
3	建设性质	扩建
4	工程厂址	郑州航空港经济综合实验区规划工业四路以南、华夏大道以西（鹤舞东街 60 号）
5	占地面积	利用现有厂房内空地（1500m ² ）进行建设
6	工程投资	45000 万元
7	劳动定员	新增劳动定员 35 人。
8	工作制度	五班三运转，每班 8 小时，年工作 8000h
9	生产规模	年产 24 万片 300mm（12 寸）硅单晶衬底片
10	生产工艺	晶棒主要生产工艺包括长晶、切段、滚圆、晶棒质量评价、切片、清洗、倒角、研磨、清洗、酸蚀/碱蚀、晶背加工、清洗、抛光、清洗、品检、包装
11	建设周期	6 个月

2.4.2 本次工程组成及构筑物建设

本项目主要包括主体工程、公用工程、辅助工程、环保工程等。本项目主体工程组成情况见表 2.4-2。

表 2.4-2 工程组成一览表及依托关系情况介绍

类型	名称	建设内容	备注
主体工程	生产车间	依托现有厂房，占用洁净车间面积 1500m ²	依托现有工程
公用	供水	水源来自航空港综合试验区供水管网。	依托现有工程

第二章 工程分析

工程	排水	本次扩建工程依托现有工程污水收集及治理措施，废水收集暂存后进入现有工程废水处理系统处理达标后，经市政管网进入郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂处理后排入梅河，汇入双泊河。	依托现有工程
	供电	电力由航空港区供电管网供给。	依托现有工程 配电设施
辅助工程	空压系统	项目现有工程设计建设 3 台空压机用于制备压缩空气，最大产气量 6516m ³ /h，现有工程最大压缩空气使用量为 2500m ³ /h，在建工程压缩空气使用量 1800m ³ /h，本地工程压缩空气使用量 1500m ³ /h，本次工程所需要压缩空气依托现有工程已建的空压站供给，能够满足使用要求。	依托现有工程
	化学品仓	依托现有工程及在建工程的化学品仓库，现有工程化学品仓库面积 180.5m ² ；在建工程化学品仓库占地面积约 800m ² ，共 2 层。	依托现有工程 及在建工程
	循环水厂房	长晶炉冷却采用冷冻水做冷媒进行换热降温，换热采用不锈钢板式换热器。其补给水采用 RO 水，设计循环水量 70m ³ /h，进水温度为 18~20℃，回水温度为 23~25℃，供水压力为 0.3Mpa。依托现有冷冻站 4 台离心式冷水机组制冷，制冷剂 HCFC-123。现有工程长晶炉循环冷却水使用量为 584.5m ³ /h，本次工程长晶炉循环冷却水使用量为 58.7m ³ /h，现有工程及本次工程长晶循环冷却水使用量共计 643.2m ³ /h<720m ³ /h，能够满足使用。 空压站及冷冻站采用一次水冷却。冷却循环水冷却水进水温度为 32℃，出水温度 37℃，进水压力约 0.3Mpa。本次工程依托现有工程 4 台玻璃钢冷却塔，每台规模 900t/h。循环水量设计总规模 3600m ³ /h，现有工程循环水使用量 3012m ³ /h，本次工程循环冷却水使用量 301.2m ³ /h，现有工程及本次工程公辅工程循环冷却水使用量共计 3313.2m ³ /h，能够满足使用。	依托现有工程
	纯水制备	本次工程纯水制备依托现有工程已建的 2 套纯水制备装置，设计纯水制备能力为 70m ³ /h。现有工程纯水使用量为 62.71m ³ /h，本次工程纯水使用量为 6.27m ³ /h，总使用规模 68.97m ³ /h，能够满足使用要求。纯水制备工艺如下： 18MΩ（电阻率）超纯水制备流程为：原水→热交换器→多介质（无烟煤/石英砂/砾石）过滤→活性炭过滤→软化器→紫外线杀菌灯→RO→中间水池→TOC 杀菌灯→混床树脂→真空脱氧膜→纯水桶→换热器→TOC 杀菌灯→抛光树脂塔→二段脱氧膜→超滤→使用点。 15MΩ（电阻率）纯水制备流程为：原水→活性炭过滤→缓冲桶→混床树脂→纯水桶→紫外线杀菌灯→抛光树脂塔→超滤→使用点。	依托现有
环保工程	污水站	本次工程污水处理依托现有，现有污水处理厂各处理系统工艺： 研磨废水处理系统工艺：“CMP 研磨废液调节槽+CMP pH 反	废水处理工程 依托现有

		应槽+CMP 混凝槽+CMP 絮凝槽+研磨废水沉淀槽+研磨废水中继槽”，处理规模 600m ³ /d； 含氟废水处理系统工艺：“研磨含氟废水调节槽+前处理槽+pH 反应槽 1+快混槽+慢混槽+研磨含氟沉淀槽+研磨含氟澄清槽”，处理规模 1400m ³ /d； 生化系统处理工艺：“生化 pH 调节槽+无氧槽+好氧槽+MBR 膜”处理规模 1440m ³ /d； 酸碱废水处理系统工艺：“酸碱废水调节槽+NO.1 中和槽+NO.2 中和槽+放流监视槽”，处理系统规模 3000m ³ /d。	
	废气处理系统	1、拆炉废气依托现有弹匣式滤筒除尘器处理后、真空泵废气依托现有油雾净化装置处理后与长晶工段废气（真空泵前端自带滤筒式除尘器）共同依托现有碱液喷淋塔洗涤后由 1 根 25m 高排气筒排放（DA001） 2、硅片酸蚀/晶棒质量评价工段产生的氮氧化物、HF 废气、乙酸废气依托现有三级碱液吸收塔处理后由 25m 高排气筒排放（DA002） 3、半成品硅片研磨后清洗、晶背加工后清洗、成品硅片清洗工段产生的 HF、HCl 酸排气体依托现有碱液吸收塔处理后由 25m 高排气筒排放（DA003） 4、研磨后清洗 2 清洗废气、成品硅片碱洗工段 NH ₃ 依托现有硫酸吸收塔处理后通过 25m 高排气筒排放（DA004） 5、切片、倒角等工段产生的湿粉尘气体、特气依托现有碱液吸收塔处理后由 25m 高排气筒排放（DA005） 6、污水处理站废气依托现有 UV 除臭+碱液吸收塔处理后 25m 高排气筒排放（DA006）	依托现有
	固废	本项目一般固废主要包括废坩埚、坩埚底料、头尾料、不合格品、污水站污泥、废包装桶、废钢丝、废切削液、废塑料垫片、研磨污泥、废抛光垫片；危险废物包括含砷真空泵废油、晶棒质量评价含铬检测废液、含砷废包装瓶、长晶炉拆炉粉尘除尘器除尘灰以及除尘器废滤筒。一般固废及危险废物均依托现有工程一般固废暂存间（400m ² ）及危险废物（200m ² ）暂存间暂存，最终外售或委托处理，均能合理处置。	一般固废暂存间、危废暂存间均依托现有
	噪声	采取基础减震、厂房隔声、消声等降噪措施。	新建

2.4.3 本次工程产品方案

本次工程主要产品为高性能材料研发项目，项目产品方案见表 2.4-3。

表2.4-3 本次工程产品方案一览表

掺质(类型)	电阻率 (Ohm-cm)	产能	包装形式
300mm 重掺磷(N)单晶抛光片	< 0.0015	11 万片/年	晶盒+聚乙烯袋+铝箔袋真空包装
300mm 重掺砷(N)单晶抛光片	< 0.003	11 万片/年	
300mm 轻掺磷(N)单晶抛光片	> 2	2 万片/年	

2.4.4 主要设备

本次项目主要生产设备情况见表 2.4-4。

表 2.4-4 项目主要设备一览表

编号	设备名称	数量（台/只/套）	用途	备注
1	长晶机	3	长晶	新增
2	真空泵	6		新增
3	滚磨机	1	滚圆	新增
4	截断机	1	切段	新增
5	线切割机	2	晶棒切片	新增
6	晶棒粘着	1		新增
7	切片清洗机	1		新增
8	硅片卸片	1		新增
9	晶向量测	1		新增
10	切片后平坦度量测	1		新增
11	倒角机	1	倒角	新增
12	倒角形貌量测	1		新增
13	双面研削	2	研磨	新增
14	研削后平坦度量测	1		新增
15	蚀刻机	1	硅片腐蚀	新增
16	清洗机	1	腐蚀清洗	新增
17	Poly 炉管	1	晶背加工	新增
18	炉管清洗机	1		新增
19	LTO CVD	2		新增
20	贴膜机	1		新增
21	撕膜机	1		新增
22	去边腐蚀机	1		新增
23	边抛机	1	抛光	新增
24	抛光机	2		新增
25	化学机械光抛机	2		新增
26	清洗机	1	最终清洗	新增

27	外观检查仪	1	硅片检验	新增
28	表面颗粒检查仪	1		新增
29	平坦度检查仪	1		新增
30	气孔检查仪	1		新增
31	镭刻机	1	激光打印（打码）	新增
32	刻码读取机	1		新增
33	片盒转换机	3	片盒转换	新增
34	旋转干燥机	1	硅片干燥	新增
35	分类机	1	硅片分类	新增
36	清洗机	1	晶棒质量评价	依托现有

2.4.5 主要原辅材料及能耗

本次工程原辅料使用情况见表 2.4-5，项目能源消耗情况见表 2.4-6。原辅物理化性质见表 2.4-7。

表 2.4-5 本项目主要原辅料使用情况一览表

序号	名称	状态	规格	储存方式	单位	年耗量	储存位置	用途
1	多晶硅	固体	30kg/箱	箱装	t	68	原料仓	长晶原料
2	石英坩埚	固体	1 个/箱	箱装	个	300	原料仓	长晶容器
3	石墨坩埚	固体	1 个/箱	箱装	个	20	原料仓	长晶容器
4	红磷	粉状	2000g/箱	箱装	t	0.105	原料仓	长晶原料
5	砷	粉状	25kg/箱（500g/瓶）	箱装	t	0.624	原料仓	长晶原料
6	晶种	固体	25 个/盒	箱装	个	162	原料仓	长晶原料
7	晶棒用垫块（塑料垫片）	固体	/	/	个	472	原料仓	切片
8	水性切削液	液体	/	桶装	L	23215	化学品仓	切片
9	切削粉	固体	/	袋装	t	15	化学品仓	切片
10	倒角砂轮	固体	/	/	件	140	原料仓	倒角
11	28%氨水	液体	220kg、4.23kg/	桶装	L	8500	化学品仓	清洗 2、成品清洗

第二章 工程分析

			桶					
12	45%液碱（氢氧化钾）	液体	220kg/桶	桶装	t	13	化学品仓	碱蚀、抛光
13	49%电子级氢氟酸	液体	220kg/桶	桶装	t	16	化学品仓	晶棒质量评价、碱蚀、酸蚀、清洗 3、成品清洗
14	31%双氧水 H ₂ O ₂	液体	/	桶装	t	17	化学品仓	清洗 2、碱蚀、成品清洗
15	切片钢线	固体	/	/	km	87142	原料仓	切片
16	抛光浆	液体	/	/	t	133	原料仓	抛光
17	夹具	固体	/	/	件	91	原料仓	
18	抛光垫	固体	/	/	件	2100	原料仓	
19	陶瓷片（碳化硅）	固体	/	/	片	24	原料仓	
20	氩气	液体	/	50m ³ 储罐	t	210	气体站	长晶保护气
21	重铬酸钾	固体	500g/瓶	瓶装	g	500	评价室	晶棒质量评价
22	冰醋酸	液体	4L/瓶	桶装	L	2520	化学品仓	晶棒质量评价、酸蚀
23	三氧化铬	固体	500g/瓶	瓶装	kg	36	评价室	晶棒质量评价
24	68%硝酸	液体	28kg、5.3kg/桶	桶装	t	25	化学品仓	晶棒质量评价、酸蚀
25	胶水	硬化剂	液体	/	L	50	化学品仓	切片，固定晶棒
		主剂	液体	/	L	50	化学品仓	
26	无水乙醇	液体	/	桶装	L	465	化学品仓	切片清洁
27	悬浮剂	液体	/	桶装	t	6600	化学品仓	研磨
28	研磨粉（氧化铝）	固体	/	袋装	t	32	化学品仓	
29	柠檬酸	>99.5%	500g/瓶	瓶装	t	0.45	化学品仓	清洗 2
30	清洗剂（7.5%氢氧化钾）	液体	/	桶装	L	396	化学品仓	清洗 2、酸蚀
31	SiH ₄	气体	/	钢瓶装	kg	130	特气站	晶背加工
32	液氧	液体	/	10m ³ 储罐	t	6	气体站	
33	36%盐酸	液体	220kg/桶	桶装	t	4.2	化学品仓	成品清洗
34	30%氢氧化钠溶液	液体	/	1m ³ 储罐	t	84	废气塔	废气处理系统
35	NaHS 溶液	液体	/	1m ³ 储罐	t	36		
36	30%硫酸溶液	液体	/	1m ³ 储罐	t	72		

第二章 工程分析

37	10%次氯酸钠	液体	/	储罐	t	12	污水站	废水处理系统
38	30%氢氧化钠溶液	液体	/	20m ³ 储罐	t	1440		
39	30%硫酸溶液	液体	/	5m ³ 储罐	t	78		

表 2.4-6 本项目能源消耗情况一览表

序号	名称	单位	年耗量	备 注
1	新鲜水	万吨/年	8.18	城市管网供给
2	电	万 KWh/年	3600	区域集中供电
4	纯水	万吨/年	5.02	厂区自制

表 2.4-7 原辅材料理化性质一览表

主要原辅材料	危险性类别	理化性质	燃爆特性	毒性
硅Si	易燃固体	CAS号7440-21-3；外观性状：银色-灰色固体 密度：2.33g/cm ³ ；沸点：2355℃；熔点：1410℃ ，饱和蒸气压（kPa）：0.13（1724℃），溶解性：不溶于水，不溶于盐酸、硝酸，溶于氢氟酸、碱液。	闪点：无意义 燃烧性：易燃	急性毒性LD ₅₀ ： 3160mg/kg（大鼠经口）
红磷P	易燃固体	CAS号：7723-14-0；外观特性：紫红色无定形粉末；密度：2.34g/cm ³ ；熔点：590℃（4357kPa） 溶解性：不溶于水、二硫化碳，微溶于无水乙醇，溶于碱液；在416℃时红磷升华，它的蒸气冷却后变成白磷。	闪点：无意义 燃烧性：易燃	急性毒性：LD ₅₀ ： 3.03 mg/kg(大鼠经口)。
砷As	无机剧毒品	CAS号7440-38-2；外观及性状：银灰色发亮的块状固体，质硬而脆；密度：5.727 g/cm ³ ；沸点：613℃(升华)；熔点：817℃/3650kPa；溶解性：不溶于水、碱液、多数有机溶剂，溶于硝酸、热碱液	闪点：无意义 燃烧性：易燃	急性中毒：LD ₅₀ 763mg/kg(大鼠经口)；145mg/kg(小鼠经口)
重铬酸钾 K ₂ Cr ₂ O ₇	氧化剂	CAS号：7778-50-9；外观与性状：橘红色结晶性粉末；密度：2.676 g/cm ³ ；熔点：398℃ 沸点：500℃（分解）；溶解性：溶于水，不溶于乙醇	闪点：无意义 燃烧性：助燃	急性毒性：LD ₅₀ ： 25mg/kg（大鼠经口）；190mg/kg（小鼠经口）；14mg/kg（兔经皮）。
双氧水 H ₂ O ₂	氧化性物质	CAS：7722-84-1；外观与性状：无色透明液体。 相对密度（水=1）：1.46(无水)；熔点：-2℃(无水)；沸点：158℃(无水)；饱和蒸气压：0.13KPa(15.3℃)；溶解性：溶于水、醇、醚，不溶于苯、石油醚。	闪点：无意义 燃烧性：助燃	IDLH=75ppm
氨水 NH ₃ ·H ₂ O	碱性腐蚀品	CAS：1336-21-6；外观与性状：无色透明液体。 相对密度（水=1）：0.91；熔点：无资料；沸点：无资料；饱和蒸气压：1.59KPa(20℃)；嗅阈值：无资料；溶解性：溶于水、醇。	闪点：无资料 燃烧性：可燃	属低毒类LD ₅₀ ： 350mg/kg(大鼠经口)

第二章 工程分析

硝酸 HNO_3	酸性腐蚀品	CAS: 7697-37-2; 外观与性状: 纯品为无色透明液体。; 相对密度(水=1): 1.50(无水) 熔点: -42(无水); 沸点: 86°C(无水) 饱和蒸气压: 4.4KPa(20°C); 嗅阈值: 无资料 溶解性: 与水混溶。	闪点: 无意义 燃烧性: 助燃	IDLH=100ppm
氢氟酸 HF	酸性腐蚀品	CAS: 7664-39-3; 外观与性状: 无色透明液体。商品为 49%的水溶液。; 相对密度(水=1): 1.26(75%); 熔点: -83.1°C(纯); 沸点: 120°C(35.3%); 饱和蒸气压: 无资料; 溶解性: 与水混溶。	闪点: 无意义 燃烧性: 无资料	LD ₅₀ : 无资料 LC ₅₀ : 1044 mg/m ³ (大鼠吸入) IDLH=30ppm
盐酸 HCl	/	CAS: 7647-01-0; 外观与性状: 无色或微黄色液体。; 相对密度(水=1): 1.20; 熔点: -114.8°C(纯); 沸点: 108.6°C(20%); 饱和蒸气压: 30.66KPa(21°C); 嗅阈值: 无资料; 溶解性: 与水混溶, 溶于碱液。	闪点: 无意义 燃烧性: 无资料	IDLH=100ppm
氢氧化钠 NaOH	碱性腐蚀品	CAS: 1310-73-2; 外观与性状: 白色不透明固体, 易潮解。相对密度(水=1): 2.12、熔点: 318.4 °C、沸点: 1390°C、饱和蒸气压: 0.13KPa(739°C)、嗅阈值: 无资料、溶解性: 易溶于水、乙醇、甘油, 不溶于丙酮。	闪点: 无意义 燃烧性: 不燃	IDLH=250mg/m ³
液氮 N_2	/	CAS: 7727-37-9; 外观与性状: 压缩液体, 无色无臭。; 相对密度(水=1): 0.81(-196°C) 熔点: -209.8 °C; 沸点: -195.6°C; 饱和蒸气压: 1026.42KPa(-173°C); 嗅阈值: 无资料; 溶解性: 微溶于水、乙醇。	闪点: 无意义 燃烧性: 无资料	无资料
醋酸 CH_3COOH	酸性腐蚀品	CAS: 64-19-7; 外观与性状: 无色透明液体; 相对密度(水=1): 1.05; 熔点: 16.7 °C; 沸点: 118.1°C; 饱和蒸气压: 1.52KPa(20°C); 嗅阈值: 0.016mg/m ³ ; 溶解性: 溶于水、醚、甘油, 不溶于二硫化碳。	闪点: 39 燃烧性: 易燃	LD ₅₀ : 3530 mg/kg(大鼠经口); 1060 mg/kg(兔经皮) LC ₅₀ : 13791mg/m ³ , 1 小时(小鼠吸入)
三氧化铬 CrO_3	氧化剂	CAS: 1333-82-0; 外观与性状: 暗红色或暗紫色斜方结晶, 易潮解。; 相对密度(水=1): 2.70 熔点: 196; 沸点: 分解; 饱和蒸气压: 无资料; 嗅阈值: 无资料; 溶解性: 溶于水、硫酸、硝酸。	闪点: 无意义 燃烧性: 助燃	属高毒类LD ₅₀ : 80mg/ kg(大鼠经口)
籽晶	/	籽晶是具有和所需晶体相同晶向的小单晶硅晶体, 是生长单晶的种子, 也叫晶种。用不同晶向的籽晶做晶种, 会获得不同晶向的单晶。	/	/
胶水硬化剂	/	透明淡黄色浆糊, 硫醇气味, 比重1.12, 不溶于水, 主要成分脂肪族聚硫醇、胺化合物(高级胺)、间苯二甲胺(1~5%)、苯酚诱导体(1~10%)	闪点大于 130°C。	/
胶水主剂	/	黄土色浆糊, 比重1.41, 不溶于水, 溶于甲苯、二甲苯等溶剂。主要成分双酚F型环氧树脂 20~30%、其他环氧树脂30~40%、二氧化硅、填充物	闪点大于 220°C。	/
研磨悬浮剂	/	主要成分水60%, SiO ₂ 35%, 三甲基氢氧化铵<5%	/	/

抛光浆	/	主要成分水蜡、有机蜡、水、氢氧化钾混合物	/	/

2.4.6 公用工程及辅助工程

(1) 供水

本次工程用水量 8.18 万吨/年，用水采用集中供水，水源来自航空港综合试验区供水管网，利用厂区现有工程已建成的给水设施送到本工程厂房，能够满足现有工程的用水需求。

(2) 纯水系统

本次工程纯水使用量为 $6.27\text{m}^3/\text{h}$ ，本次工程纯水制备依托现有工程已建的 2 套纯水制备装置，设计纯水制备能力为 $70\text{m}^3/\text{h}$ 。现有工程纯水使用量为 $62.71\text{m}^3/\text{h}$ ，总使用规模 $68.97\text{m}^3/\text{h}$ ，现有工程纯水制备能力能够满足本次工程及现有工程的使用要求。纯水制备工艺如下：

18M Ω （电阻率）超纯水制备流程为：原水→热交换器→多介质（无烟煤/石英砂/砾石）过滤→活性炭过滤→软化器→紫外线杀菌灯→RO→中间水池→TOC 杀菌灯→混床树脂→真空脱氧膜→纯净水桶→换热器→TOC 杀菌灯→抛光树脂塔→二段脱氧膜→超滤→使用点。

15M Ω （电阻率）纯水制备流程为：原水→活性炭过滤→缓冲桶→混床树脂→纯净水桶→紫外线杀菌灯→抛光树脂塔→超滤→使用点。

(3) 循环水系统

①长晶循环冷却水系统

长晶炉冷却采用冷冻水做冷媒进行换热降温，换热采用不锈钢板式换热器，其补给水采用 RO 水。本次工程长晶炉循环冷却水使用量为 $58.7\text{m}^3/\text{h}$ ，本次工程长晶炉循环冷却水依托现有工程已建设的 4 台离心式冷水机组供给，其设计循环水量 $720\text{m}^3/\text{h}$ ，现有工程长晶炉循环冷却水使用量为 $584.5\text{m}^3/\text{h}$ ，现有工程及本次工程长晶循环冷却水使用量共计 $643.2\text{m}^3/\text{h} < 720\text{m}^3/\text{h}$ ，能够满足使用。

4 台离心式冷水机组，两台制冷量 1200KW，2 台制冷量 1000KW。制冷剂 HCFC-123。

进水温度为 18~20℃，回水温度为 23~25℃，供水压力为 0.3Mpa。

②其他系统循环冷却水系统

空压站及冷冻站采用一次水冷却。本次工程循环冷却水使用量 301.2m³/h，本次工程循环冷却水依托现有工程已建设的 4 台玻璃钢冷却塔供给，每台玻璃钢冷却塔的规模为 900m³/h，循环水量设计总规模 3600m³/h，现有工程循环水使用量 3012m³/h，现有工程及本次工程公辅工程循环冷却水使用量共计 3313.2m³/h，能够满足使用。

玻璃钢冷却塔循环水冷却水进水温度为 32℃，出水温度 37℃，进水压力约 0.3Mpa。

(4) 排水系统

现有工程废水处理规模能够满足本次工程的使用，因此本次工程废水处理系统依托现有，处理工艺不变。

依托可行性：

本次工程切段废水、滚圆废水、切片废水、研磨废水、倒角废水、抛光废水产生量为 42.5m³/d，废水产生工段与现有工程一致，废水水质跟现有工程相似，因此本次工程切段、滚圆废水能够依托研磨废水处理系统进行处理。研磨系统处理规模为 600m³/d，目前项目现有工程满负荷运行时研磨废水处理量为 425m³/d，在建工程研磨废水 32m³/d，尚有 143m³/d 的余量，余量能够满足本次工程使用。研磨废水处理工艺为“CMP 研磨废液调节槽+CMP pH 反应槽+CMP 混凝槽+CMP 絮凝槽+研磨废水沉淀槽+研磨废水中继槽”。

本次工程使用氢氟酸产生的含氟废水量为 110.95m³/d，含氟废水产生工段与现有工程一致，废水水质与现有工程相似，因此本次工程含氟废水处理能够依托现有含氟废水处理系统处理；含氟废水处理系统处理规模为 1400m³/d，现有工程满负荷运行时含氟废水处理规模 1127.5m³/d，在建工程含氟废水水量 92.88m³/d，剩余 179.62m³/d 的余量，含氟废水处理系统余量能够处理本次工程含氟废水水量。含氟废水处理工艺为“研磨含氟废水调节槽+前处理槽+pH 反应槽 1+快混槽+慢混槽+研磨含氟沉淀槽+研磨含氟澄清槽”。

本次工程经研磨系统、含氟系统处理后的的废水与生活污水一起进入生化废水处理系统，进入生化系统的废水量为 $113.75\text{m}^3/\text{d}$ ，生化废水系统处理规模为 $1440\text{m}^3/\text{d}$ ，现有工程满负荷运行时生化废水处理规模 $1155.5\text{m}^3/\text{d}$ ，在建工程生化废水水量 $98\text{m}^3/\text{d}$ ，剩余 $186.5\text{m}^3/\text{d}$ 的余量，生化处理系统余量能够容纳本次工程生化废水量，因此本次工程生化废水可依托现有工程生化处理系统。生化系统处理工艺为“生化 pH 调节槽+无氧槽+好氧槽+MBR 膜”。

本次工程生化系统出水与工艺酸碱废水水量共计为 $230.4\text{m}^3/\text{d}$ ，酸碱废水处理系统规模 $3000\text{m}^3/\text{d}$ ，现有工程满负荷运行时酸碱废水处理规模 $2322.0006\text{m}^3/\text{d}$ ，在建工程进入酸碱废水处理系统的水量为 $198.03\text{m}^3/\text{d}$ ，剩余 $479.9694\text{m}^3/\text{d}$ 的余量，酸碱废水处理系统余量能够容纳本次工程酸碱废水水量，因此本次工程酸碱废水处理系统可依托。酸碱废水处理系统处理工艺为“酸碱废水调节槽+NO.1 中和槽+NO.2 中和槽+放流监视槽”。

（5）供电系统

本次工程用电量为 2600 万 KWh/a，由航空港区供电管网供给，现有工程建设 2 台 10KV 的变压器，本次不新增变压器即可满足使用需求。

（6）空压系统

本次工程压缩空气使用量 $1500\text{m}^3/\text{h}$ ，依托现有工程空压系统供给。项目现有工程建设 3 台空压机用于制备压缩空气，最大产气量 $6516\text{m}^3/\text{h}$ ，现有工程最大压缩空气使用量为 $2500\text{m}^3/\text{h}$ ，在建工程压缩空气使用量 $1800\text{m}^3/\text{h}$ ，剩余 $2216\text{m}^3/\text{h}$ 余量，本项目所需要压缩空气依托现有工程已建的空压站供给，能够满足本次工程使用。

（7）净化、空调系统

本次工程依托现有工程生产车间进行建设，现有生产厂房中生产区分为 10 级、1000 级、10000 级洁净等级，采用 FFU（风机过滤单元）+干表冷+新风处理系统的净化空调方式，经过处理后的新风在静压箱内与经过下技术夹层的干表冷处理后的循环风混合后，经 FFU 送至洁净生产区，以满足房间温湿度及洁净度要求。根据洁净度等级不同各区域采用不同的 FFU 布置率，其中：

10 级（4 级）洁净区布置率为 100%；

1000 级（6 级）洁净区布置率为 12~17%；

10000 级（7 级）洁净区布置率为 6~8%；

根据本次项目相关情况介绍，汇总本次项目与厂区内现有工程的依托关系，详见下表。

表 2.4-8 本项目主要依托关系分析一览表

项目	依托工程	现有工程建设情况及使用规模	在建工程需求规模	本次工程需求规模	可依托性
排水系统	依托现有工程废水处理系统	1、CMP 研磨废水处理工艺为“CMP 研磨废液调节槽+CMP pH 反应槽+CMP 混凝槽+CMP 絮凝槽+研磨废水沉淀槽+研磨废水中继槽”，处理规模为 600m³/d，现有工程满负荷运行时研磨废水处理规模 425m³/d， 2、含氟废水处理工艺为“研磨含氟废水调节槽+前处理槽+pH 反应槽 1+快混槽+慢混槽+研磨含氟沉淀槽+研磨含氟澄清槽”，处理规模为 1400m³/d，现有工程满负荷运行时含氟废水处理规模 1127.5m³/d； 3、生化系统处理工艺为“生化 pH 调节槽+无氧槽+好氧槽+MBR 膜”，处理规模为 1440m³/d，现有工程满负荷运行时生化废水处理规模 1155.5m³/d； 4、酸碱废水处理系统处理工艺为“酸碱废水调节槽+NO.1 中和槽+NO.2 中和槽+放流监视槽”处理，酸碱废水处理系统规模 3000m³/d，现有工程现有工程满负荷运行时酸碱废水处理规模 2322.0006m³/d。	在建工程废水水量： 1、切段废水和滚圆废水共计 32m³/d，进入现有工程研磨废水处理系统； 2、研磨系统出水与使用氢氟酸清洗产生的含氟废水共计 92.88m³/d，进入现有工程含氟废水处理系统； 3、含氟废水处理系统出水与生活污水共计 98m³/d，进入现有生化废水处理系统； 4、生化废水处理系统出水与工艺酸碱废水共 198.03m³/d，进入现有酸碱废水处理系统。	1、除现有、在建工程外污水处理站研磨废水处理系统尚有 143m³/d 的余量。本次工程切段废水、滚圆废水、切片废水等产生量为 42.5m³/d，拟进入现有研磨废水处理系统进行处理，研磨废水处理系统余量能够容纳本次工程废水水量。 2、除现有、在建工程外污水处理站含氟废水处理系统尚有 179.62m³/d 的余量。本次工程使用氢氟酸产生的含氟废水量为 110.95m³/d，拟进入现有工程含氟废水处理系统进行处理，研磨废水处理系统余量能够容纳本次工程废水水量。 3、除现有、在建工程外污水处理站生化废水处理系统尚有 186.5m³/d 的余量。本次工程进入生化系统的废水量为 113.75m³/d，生化废水处理系统余量能够容纳本次工程生化废水量。 4、除现有、在建工程外污水处理站酸碱废水处理系统尚有 479.9694m³/d 的余量。本次工程进入酸碱废水处理系统水量共计为 230.4m³/d，酸碱废水处理系统余量能够容纳本次工程生化废水量。	本次工程新增产品工艺与现有工程相似，废水水质相近，废水量均在各处理系统余量之内，水质、水量均可依托现有工程。
空	依托	项目现有工程建设 3 台空	在建工程压缩空	压缩空气产气规模剩余	可依托

压系统	现有工程	压机用于制备压缩空气，最大产气量 6516m ³ /h，现有工程最大压缩空气使用量为 2500m ³ /h。	气使用量 1800m ³ /h。	2215m ³ /h，本次工程压缩空气使用量 1500m ³ /h，本项目所需要压缩空气依托现有工程已建的空压站供给，能够满足本次工程使用。	
循环水系统	依托现有工程	1、现有工程长晶炉冷却已建设的 4 台离心式冷水机组供给，其设计循环水量 720m ³ /h。现有工程长晶炉循环冷却水使用量为 584.5m ³ /h。 2、现有工程空压站及冷冻站循环冷却水已建设的 4 台玻璃钢冷却塔供给，现有工程每台玻璃钢冷却塔的规模为 900m ³ /h，共计 3600m ³ /h。现有工程循环水使用量 3012m ³ /h。	在建工程新建循环水系统，不依托现有工程。	1、现有工程长晶炉循环冷却水系统剩余 135.5m ³ /h，本次工程长晶炉循环冷却水使用量为 58.7m ³ /h，现有工程长晶循环冷却水规模能够满足本次工程长晶循环冷却水使用。 2、现有工程空压及冷冻站循环冷却水系统规模剩余 588m ³ /h，本次工程循环冷却水使用量 301.2m ³ /h，现有工程公辅工程循环冷却水系统能够满足使用。	可依托
纯水制备系统	依托现有工程	现有工程已建 2 套纯水制备装置，设计纯水制备能力为 70m ³ /h。现有工程纯水使用量为 62.71m ³ /h。	在建工程新建纯水制备系统，不依托现有工程。	现有工程纯水制备系统剩余规模为 7.29m ³ /h，本次工程纯水使用量为 6.27m ³ /h，现有工程纯水制备系统剩余规模能够满足本次使用要求。	可依托

2.4.7 工艺流程描述及产排污分析

2.4.7.1 单晶硅抛光片生产工艺及产排污

(1) 配料

根据掺杂程度不同，半导体硅片可分为轻掺和重掺。重掺硅片的掺杂元素掺入量大，电阻率低，一般用于功率器件等领域产品；轻掺硅片掺杂浓度低，一般用于集成电路领域。根据产品单晶硅片的电阻率要求，在万级无尘室按重量比例配置多晶硅、头尾料、硅碎片，其中重掺磷和轻掺磷抛光片主要掺磷，掺磷的量不同，重掺砷抛光片主要掺砷，根据产品不同，将砷、磷放入石墨坩埚内。原辅料均为晶体状，配料过程不产生粉尘。

(2) 装炉、长晶

将配好料的坩埚装入长晶炉内，根据规格不同每炉装料 120 或 150kg。将装完料的长晶炉抽真空，加入保护气体（氩气），使长晶炉保持一定的压力范围，通过石墨加热器

将长晶炉加热，使多晶硅及磷、砷原料熔化。然后将籽晶插入熔体表面进行熔接，同时转动籽晶，再反转坩埚，籽晶缓慢向上提升，经过缩颈生长、放肩生长、转肩、等径生长、收尾等过程，得到掺杂（磷、砷）的单晶硅（含籽晶）。此过程在密闭单晶炉内进行（长晶过程保持抽真空，抽真空的作用是为了在晶体生长过程中合理的控制坩埚内部的气压，对炉内压力场进行优化，从而来保证坩埚内部压力的合理分布从而控制晶体的品质）。晶体生长过程如下：

①缩颈生长：缩颈生长是将籽晶在电机作用下快速向上提升，使长出的籽晶的直径生长到一定大小（4-6mm）。由于位错线与生长轴成一个交角，只要缩颈够长，便能产生零位错的晶体。缩颈生产过程也成为引细颈阶段。

②放肩生长：引细颈阶段完成后，需降低温度与拉速，使得晶体的直径渐渐增大到目标直径大小（300mm）。

③转肩：晶体生长从直径放大阶段转到等径生长阶段时，需要进行转肩，当放肩直径接近预定目标时，提高拉速，晶体逐渐进入等径生长。

④等径生长：当晶体基本实现等径生长并达到目标直径时，借着拉速与温度的不断调整，可使晶体棒直径维持在目标直径附近，这段直径固定的部分即称为等径部分。

⑤尾部生长：在长完等径部分之后，如果立刻将晶棒与液面分开，那么效应力将使得晶棒出现位错与滑移线。于是为了避免此问题的发生，必须将晶棒的直径慢慢缩小，直到成一尖点而与液面分开，这一过程称之为尾部生长。

砷、磷在长晶温度下升华，大部分进入晶棒中完成掺杂，极少量抽真空过程排放。整个长晶过程均保持抽真空状态，单晶拉制时间约需 72h，温度控制在 1420℃左右。硅棒生长完毕后停炉冷却 8h，采用炉内夹套内循环水冷却，通过两级换热器与单晶炉外循环冷却系统及冷冻机冷媒换热。

产排污分析：长晶炉整个拉晶过程中抽真空控制压力，砷、磷长晶温度下会升华，同时抽真空会带走由于高温而产生出来的硅氧化物和杂质挥发物，产生长晶抽真空废气，主要成分为颗粒物（砷、硅氧化物），同时有氩气排放；同时油式真空泵运行过程中会

产生油雾废气；G1（长晶抽真空废气&油雾废气）均由真空泵废气排放口排放。同时油式真空泵运行会产生真空泵含砷废油S1。

（3）拆炉

晶体拉制结束后，停炉、冷却、并开始拆炉，取出单晶硅棒（带籽晶）、石英坩埚及石墨坩埚等。将炉膛清理好备用。拆炉时间为停炉冷却以后的2小时。清理过程设置集气罩收集，清炉废气通过集气罩集气后排放至废气治理措施，同时长晶区域为密闭的洁净车间，车间排气进入长晶废气处理系统。

产排污分析：长晶完拆炉过程中有拆炉粉尘G2排放，主要成分为砷、磷、硅等颗粒物，同时会产生废坩埚S2、锅底料S3。

（4）晶棒切头去尾、切段

拆炉后取出单晶硅棒并送切片工段进行后加工。首先切除单晶硅棒的头部、尾部及超出客户规格的部分，并将单晶硅棒分段成客户所需长度，切头去尾及切段过程中使用自来水进行降温。

产排污分析：硅棒断头去尾过程使用自来水进行降温，会产生切割废水W1，同时会产生废头尾料S4；

（5）滚圆

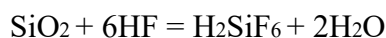
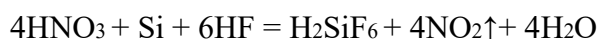
切段后人工采用各类检测设备对呈规则柱状棒料进行电阻率、氧、碳等成分进行测试，合格单晶硅棒送入滚圆机滚圆，硅棒被滚磨至规定尺寸，滚圆过程中使用自来水进行降温。

产排污分析：滚圆前检测过程会产生不合格硅棒S5、同时滚圆过程使用自来水进行降温，会产生滚圆磨削废水W2；

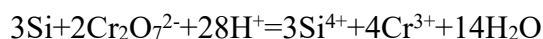
（6）晶棒质量评价

滚圆后的单晶硅棒需进行晶棒质量评定，晶棒质量评价利用四八槽清洗机采用氢氟酸、硝酸、冰醋酸、三氧化铬、重铬酸钾溶液、纯水进行表面清洗后利用显微镜进行检测。表面清洗各槽体投加各种物料的作用机理如下：

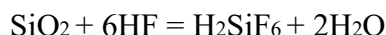
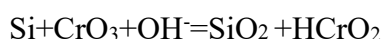
①首先，使用纯水洗掉滚圆过程中单晶硅表面残存的颗粒物，然后使用硝酸、氢氟酸和醋酸对硅料进行化学抛光，抛光时间约为 2~10min，温度 50℃以下，使硅料表面光亮、无划痕。主要作用机理是硝酸、氢氟酸与硅料以及表面少量 SiO₂ 杂质发生反应，体系中加入醋酸的作用是为了降低硝酸、氢氟酸在硅棒表面的反应速率，然后酸洗过的单晶硅再进入纯水槽中清洗，去除单晶硅材料表面的酸性物质。本过程涉及的反应如下：



②抛光、清洗过的单晶硅分别使用重铬酸钾对硅料进行腐蚀显现，使晶体内部结构暴露出来，以便对单晶硅棒中部分原子不规则排列（晶体学缺陷）进行检测。腐蚀显现的时间为 5~10min，温度 40℃以下。腐蚀显现后均使用纯水进行清洗。



③腐蚀显现后先使用三氧化铬对腐蚀坑表面进行氧化，再使用氢氟酸将表面的氧化产物溶解去除，这个过程的作用是能够实现择优腐蚀，择优腐蚀是由于缺陷位置和完整晶体位置的晶格完整性不同而导致缺陷处与完整晶体处的腐蚀效率不同。酸洗后随即使用纯水清洗硅料上残存的氟化氢溶液。表面清洗后使用显微镜检测晶体缺陷。



晶棒质量评价利用四八槽清洗机进行清洗，四八槽清洗机各槽体清洗流程及产排污见下图。

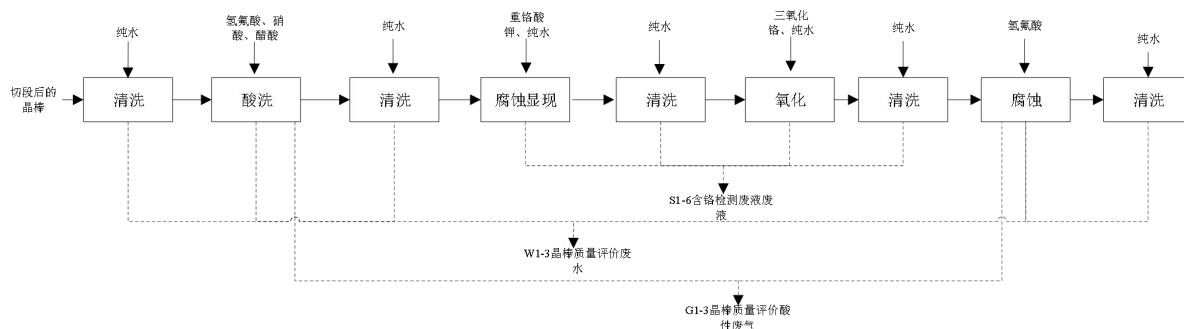


图 2.4-1 晶棒质量评价四八槽各槽体清洗流程及产排污环节图

产排污分析：晶棒质量评价会产生不合格品 S5，化验室晶棒监测含铬废液 S6，清洗废水 W3 及酸性废气 G3，废气主要成分为硝酸雾、氮氧化物、氟化物及非甲烷总烃；

（7）切片

将质量评价后的单晶硅棒粘接在专用工作台上，为保证粘胶牢固，粘胶前需用无水乙醇擦拭硅棒以使清洁。粘胶后将工作台装入多线切割机上，硅棒被切割成 12" ($\Phi 300\text{mm}$) 的硅片。多线切割机使用钢丝进行切割，可以精确控制切割线的张力、速度、工作台的进给及料浆供应，采用严格的粘接和脱胶技术、精密磨料配方及流速控制技术和减震技术等，确保单晶硅切片的精度和均匀度，减少碎片。切片工段使用水性切削液和切削粉（碳化硅）作为切削砂浆，切削砂浆用完后使用砂浆回收装置调整砂浆固液比后回用于生产，同时会产生少量的废切削液。

产排污分析：粘胶采用主剂和硬化剂配比 2:1 作为胶黏剂，根据物质 MSDS，主剂主要成分为双酚 F 型环氧树脂、其他环氧树脂、二氧化硅、填充物，硬化剂的主要成分为脂肪族聚硫醇、胺化合物（高级胺，不易挥发）、间苯二甲胺（饱和蒸气压 0.07Kpa）、苯酚诱导体等，根据 MSDS，胶粘剂使用过程中不易挥发产生非甲烷总烃。切片过程钢丝定期更换会产生废钢丝 S6，同时切削砂浆回收装置会产生废切削液 S7，切片过程使用酒精擦拭会产生切片废气 G4，主要成分为乙醇。

（7）切片后清洗 1

切割完成的硅片在清洗机中，首先经自来水冲洗掉硅片表面的砂浆和粉末杂质后，再由 90°C 热水（电加热）脱胶，时间 800~900s，通过热水使塑料软化，使硅片与塑料垫片分离取下，然后硅片进入自动清洗机进行清洗作业，自动清洗采用纯水清洗，硅片出清洗机再经脱水干燥（电加热）去除表面水份，由人工分选即为成品单晶硅片。

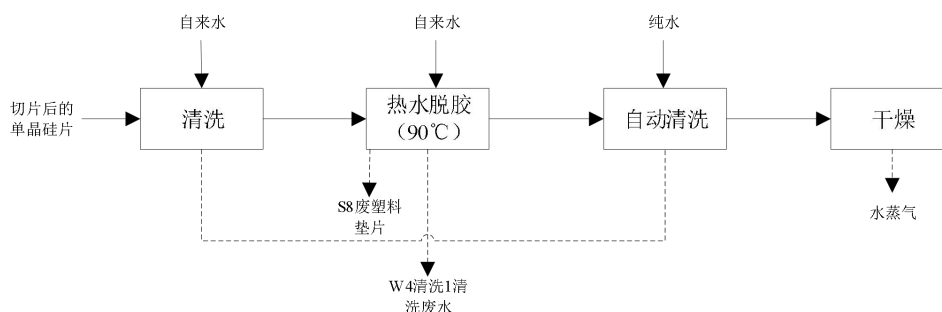


图 2.2-3 切片后水洗、脱胶（清洗 1）各清洗槽各槽体清洗流程及产排污环节图

切片后清洗、脱胶及后续清洗会产生清洗废水 W4，同时热水脱胶过程会产生废塑料垫片 S8。

（9）硅片倒角

将切片工段切好的单晶硅片送入倒角机按照用户规格需求进行倒角，以去除硅片的锐利边缘，可有效避免边缘锐利而导致的崩边与裂伤现象，通过倒角机将切割成的晶片锐利边修成圆弧形，防止晶片边缘破裂及晶格缺陷产生。倒角过程使用纯水淋洗。

硅片倒角过程中使用纯水进行淋洗会产生倒角废水 W5，倒角机砂轮定期更换会产生废倒角砂轮 S9；

（9）研磨

硅片倒角完成后送入研磨工段进行研磨处理以去除硅片的晶体缺陷有效改善硅片平坦度、厚度均匀性、硅片翘曲度等几何形貌，研磨工段所用研磨砂浆的主要成分为 15-20%（wt）悬浮剂和 80-85%（wt）研磨粉（氧化铝、氧化锆），同时研磨过程中需要纯水进行冲洗。

研磨工段使用纯水冲洗会产生含硅屑与砂浆的研磨废水 W6，研磨砂浆车间沉淀池沉淀产生研磨污泥 S10；

（10）研磨后清洗 2

研磨后的硅片在清洗机中经酸、碱、双氧水化学液进行清洗后，以去除硅片研磨留下的晶体缺陷，以调整硅片表面的光泽度与粗糙度，使之符合硅片质量要求。

①首先使用柠檬酸进行清洗，柠檬酸酸洗槽的 pH 为 2.2~2.5 范围，温度 55~65℃，

清洗时间 4.5~6min。柠檬酸浴液主要作用原理是柠檬酸作为络合剂，将硅片上细小的颗粒被转变成更容易被过滤和清除的大颗粒，限制磨料和其它颗粒杂质在被清除之后又重新淀积到晶片表面上的可能性。

②柠檬酸洗后使用纯水洗掉上面残余的酸液，然后使用清洗剂清洗是为了防止颗粒在晶片上在附着或者在定位，从而减少清洗时间。清洗液温度 55~65℃，时间 8~10min。

③清洗剂清洗后，纯水洗掉硅片上残存的清洗剂，然后使用氨水、超纯水、过氧化氢进行清洗，过氧化氢使硅片表面形成一层氧化膜，未被柠檬酸浴液剥离的磨料和痕量金属杂质之类的各种各样的颗粒被结合在此膜中。同时氧化膜成亲水性，使得硅片表面和粒子之间被清洗液浸透，然后氧化膜被氨水腐蚀剥落，进一步清除表面的颗粒物杂质。清洗液温度 65~80℃，时间 8~10min。

研磨后清洗过程中使用氨会产生清洗废气 G5，同时产生清洗废水 W7；清洗 2 清洗机各槽体清洗流程如下：

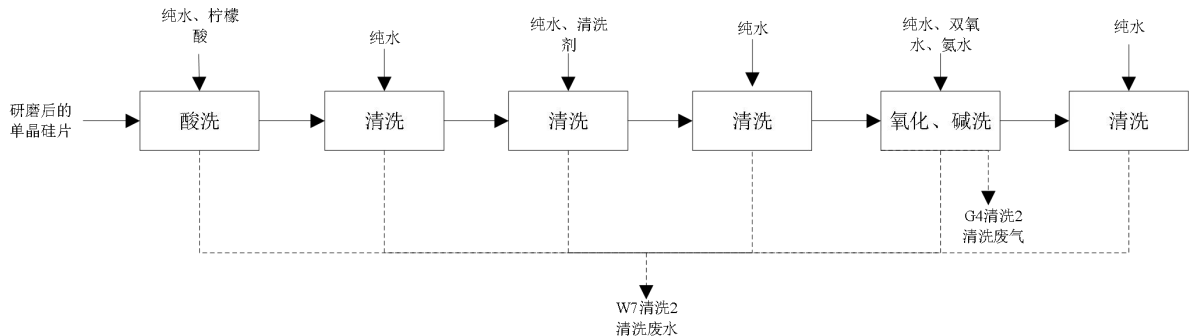


图 2.2-4 研磨后清洗 2 清洗机各槽体清洗流程及产排污环节图

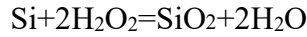
（11）刻蚀

指经切片及研磨等机械加工后，晶片表面受加工应力而形成的损伤层，通常采用化学腐蚀去除。根据硅片类型不同分为酸蚀和碱蚀：

①碱蚀

碱蚀是利用四槽清洗机先采用 KOH 腐蚀，作用机理是表面的硅与碱和水发生反应生成溶于水的硅酸钾和氢气，碱蚀的温度为 80~90℃，碱蚀时间为 2~3min。然后使用纯水清洗碱液，纯水清洗后再采用氢氟酸和双氧水进行酸洗氧化，使用过氧化氢在硅片表面

形成一层二氧化硅膜，痕量金属杂质及颗粒物被结合在此膜中，通过氟化氢将氧化膜及金属杂质去除，氧化酸洗清洗时间约 30s，清洗温度 20~25℃。最后经纯水清洗甩干后送抛光工段。



硅片碱蚀过程中使用氢氟酸会产生碱蚀废气 G6，同时会产生废水 W8；

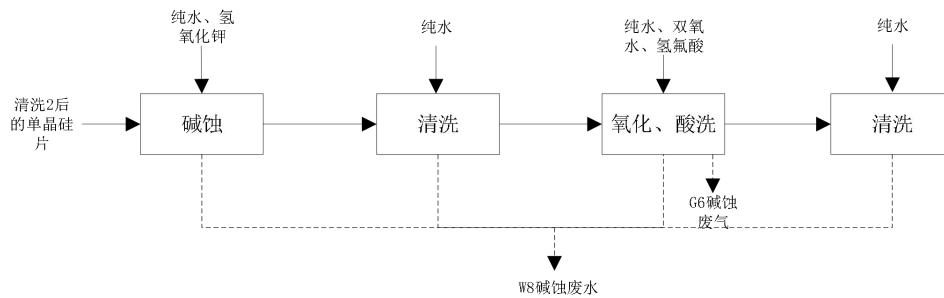
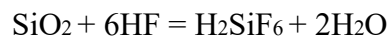
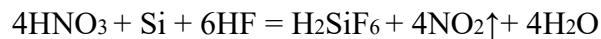


图 2.2-5 碱蚀各槽体工艺流程及产排污环节图

②酸蚀

酸蚀是利用四槽清洗机先采用氢氟酸、硝酸和冰醋酸腐蚀，酸蚀的温度为 20~25℃，酸蚀的时间约 32s。主要作用机理是硝酸、氢氟酸与硅料以及表面少量 SiO_2 杂质发生反应，体系中加入醋酸的作用是为了降低硝酸、氢氟酸在硅棒表面的反应速率，然后酸洗过的单晶硅再进入纯水槽中清洗，去除单晶硅材料表面的酸性物质。然后使用纯水及清洗剂清洗腐蚀下来的颗粒物杂质，清洗剂清洗时间约 10min，温度 50~60℃，最终使用纯水清洗。本过程涉及的反应如下：



硅片酸蚀过程中使用氢氟酸、硝酸、冰醋酸会产生酸蚀废气 G7，同时会产生废水 W9。

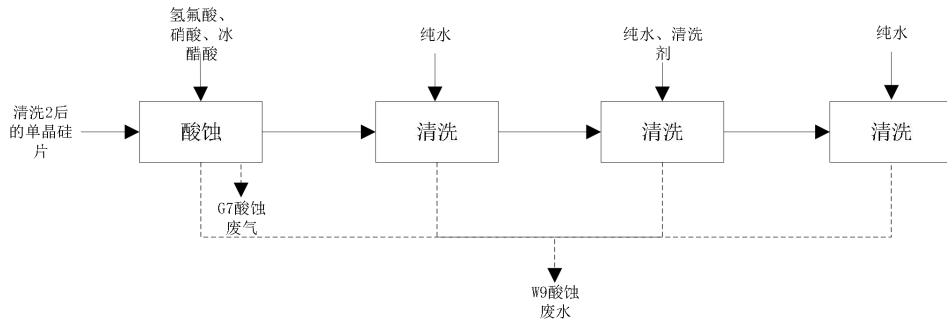


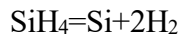
图 2.2-6 酸蚀各槽体工艺流程及产排污环节图

（12）晶背加工

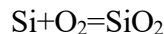
晶背加工是在硅片背部形成一层保护膜，以防止硅片中的掺质从背部转移至晶片正面而影响硅片的性能。晶背加工主要包括喷砂、多晶硅沉积、低温氧化膜生成工段，根据硅片的性能指标及用途不同，晶背加工在喷砂、多晶硅沉积、低温氧化膜生成工艺中选择性加工。

喷砂：将硅片放置在输送带上送入喷砂机内，氧化硅湿性粉尘喷砂在硅片表面，在硅片表面冲击一定的凹坑，形成微损伤层，以达到吸收掺质的目的，保护硅片的优良性能。喷砂会有喷砂废气产生。

多晶硅沉积：将硅片放置的多晶硅沉积炉管内，开启加热系统，同时将 SiH_4 气体通入沉积炉管内， SiH_4 气体分解成 Si 和氢气， Si 沉积在硅片背面形成多晶薄膜，以达到吸收掺质的目的。



低温氧化膜生产：将形成有多晶薄膜的硅片放入低温氧化膜沉积机内，开启加热系统，通入氧气，在晶片表面形成氧化硅薄膜，达到背封的目的，可有效防止掺质污染晶片的正面，保护硅片的优良性能。



晶背加工使用喷砂、多晶硅沉积工艺时会产生颗粒物废气 G8。

（13）晶背加工后清洗 3

晶背加工后单晶硅抛光片上会有粉尘残留，需要利用清洗机使用氢氟酸和纯水进行

清洗。清洗时间约 30s~60s，清洗温度 20~40℃。

清洗过程会产生清洗 G9 清洗 3 废气（氟化氢）、同时会产生 W10 清洗 3 废水（常规条件下，硅与单纯的氢氟酸不反应，因此该废水污染物中不含砷）。

（14）抛光

然后通过抛光砂浆研磨除去切片和轮磨所造的锯痕及表面损伤层，有效改善单晶硅片的曲度、平坦度和平行度。单晶硅片在抛光砂浆（主要成分为水蜡、有机蜡、水、氢氧化钾）及抛光用悬浮剂（主要成分水 60%， SiO_2 35%，三甲基氢氧化铵<5%）的作用下均匀、光滑、坚固。抛光液进入研磨废水处理单元。

抛光过程中会产生抛光废水 W11，同时会产生废抛光垫及废陶瓷片 S11。

（15）成品清洗

抛光后的单晶硅片利用四槽清洗机。

①先采用双氧水和氨水氧化碱洗，然后使用氨水、超纯水、过氧化氢进行清洗，过氧化氢使硅片表面形成一层氧化膜，颗粒物和痕量金属杂质被结合在此膜中。同时氧化膜成亲水性，使得硅片表面和粒子之间被清洗液浸透，然后氧化膜被氨水腐蚀剥落，清除表面的颗粒物杂质。清洗液温度 65~80℃，时间 8~10min。

②再用纯水清洗，纯水清洗后再采用氢氟酸和盐酸进行酸洗，首先酸洗可以中和前道碱洗后残留在硅片表面的碱液；其次 HF 可去除硅片表面氧化层（ SiO_2 ），形成疏水表面，便于吹干；HCl 中的 Cl⁻有携带金属离子的能力，可以用于去除硅片表面金属离子。混酸清洗时间为 2~8min，清洗温度为 20~40℃。混酸酸洗后经纯水清洗甩干后进行品检。

成品清洗过程中会产生酸性含氟废水 W12，同时使用氨水、盐酸及氢氟酸会产生酸性清洗废气 G10。

成品清洗过程工艺流程：

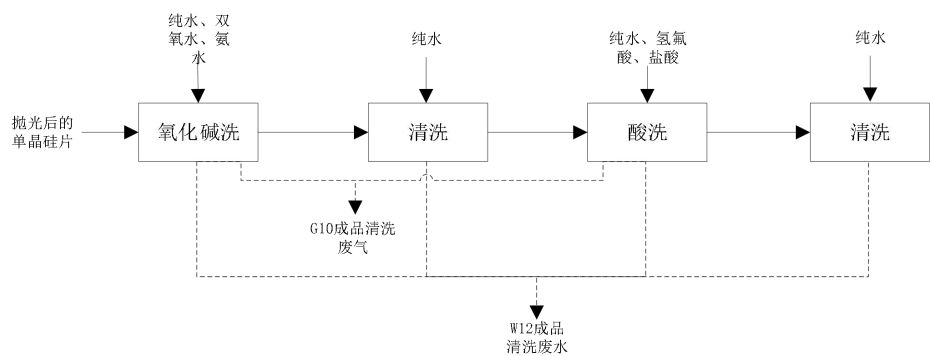


图 2.2-7 成品清洗机各槽体工艺流程及产排污环节图

(16) 性能测试及包装

清洗后的单晶硅片采用各类检测设备对其电阻率及均匀性、厚度及均匀性、平坦度、翘曲度、表面污染量等硅片特性进行检测，并对其参数进行标定，确定硅片的质量等级，合格硅片在温度与湿度严格管控的环境中放置于晶盒中，并以抗静电的聚乙烯袋和及外层铝箔袋进行真空包装，确保客户开盒使用时的硅片质量。包装后的硅片入库待售。不合格硅片 S12 作为硅材料外售。

表 2.4-9 各工段操作条件及时间

工段		操作条件	时间
长晶工段	拉晶	真空条件、1420℃	72h
	停炉冷却	真空条件	8h
拆炉工段		常温、常压	2h
单晶硅棒切头去尾、切段		常温、常压、自来水冷却	/
滚圆		常温、常压、自来水冷却	/
晶棒质量评价	酸洗	50℃以下、常压	视晶棒规格而定，约 2~10min
	腐蚀显现	40℃以下、常压	视晶棒规格而定，约 5~10min
	纯水清洗	常温、常压	视晶棒规格而定，约 10~15min
切片		常温、常压、切削砂浆冷却	/
切片后清洗 1	脱胶	90℃，常压	时间约 13~15min
	水洗	常温、常压	时间约 30min
倒角		常温、常压、纯水冷却	/
研磨		常温、常压、研磨砂浆冷却	/
研磨后清洗 2	柠檬酸洗	55~65℃、常压	时间约 4.5~6min
	清洗剂清洗	55~65℃、常压	时间约 8~10min
	氨水氧化	65~80℃、常压	时间约 8~10min
	纯水清洗	常温、常压	时间约 10~15min
碱蚀	碱蚀	80~90℃、常压	时间约 2~3min
	氧化、酸洗	20~25℃、常压	时间约 0.5min
	纯水清洗	常温、常压	时间约 10~15min

第二章 工程分析

酸蚀	酸蚀	20~25℃、常压	时间约 0.5min
	清洗剂清洗	50~60℃、常压	时间约 10min
	纯水清洗	常温、常压	时间约 10~15min
晶背加工		常温、常压	/
晶背加工后清洗 3		20~40℃、常压	时间约 0.5~1min
抛光		常温、常压、抛光砂浆冷却	/
成品清洗	氧化碱洗	65~80℃、常压	时间约 8~10min
	酸洗	20~40℃、常压	时间约 2~8min
	纯水清洗	常温、常压	时间约 10~15min
性能检测		常温、常压	/

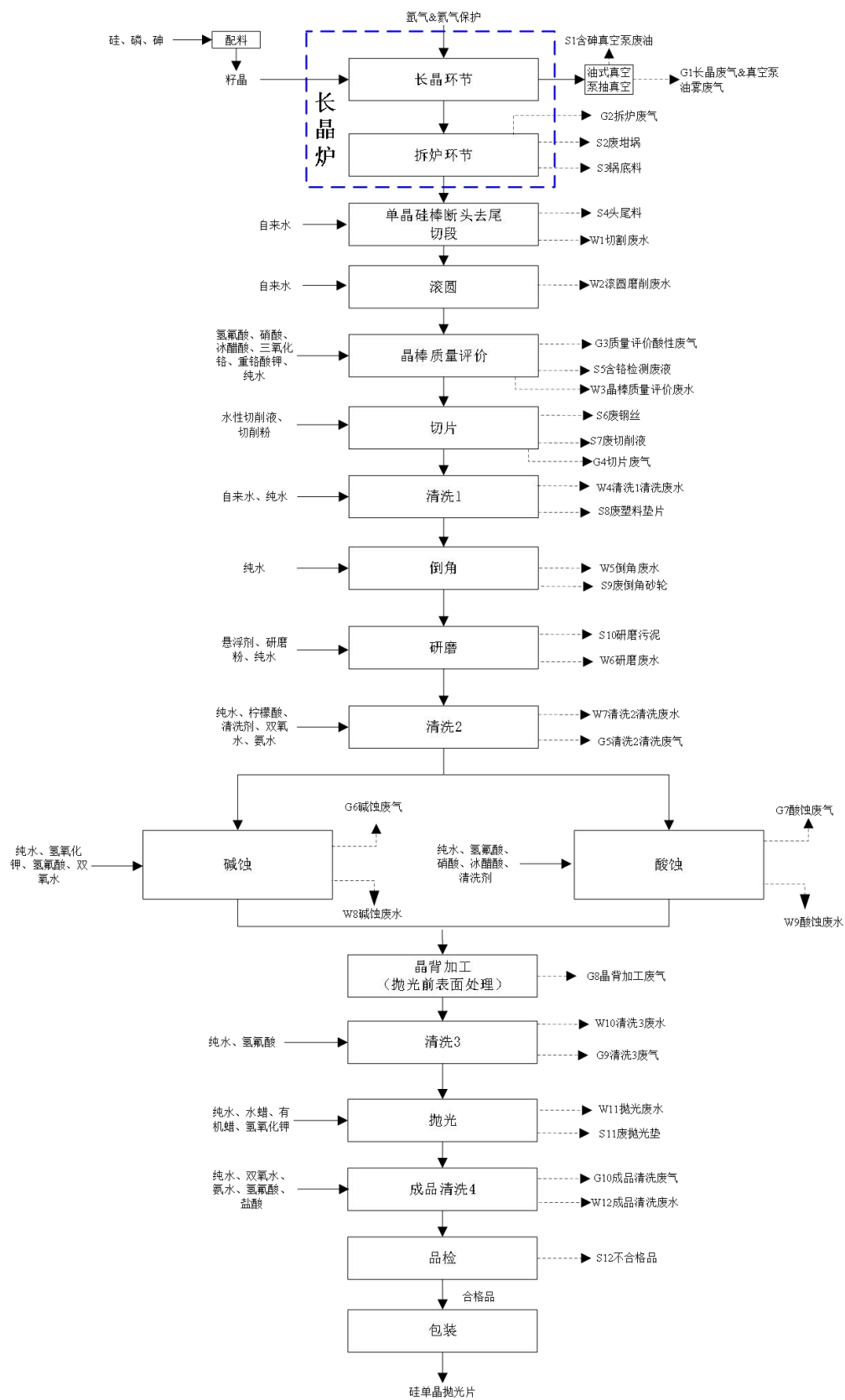


图2.4-2 300毫米单晶硅抛光片生产工艺流程及产排污

2.4.7.2 公用工程及辅助工程产排污

本次项目公用工程及辅助工程部分依托现有工程设施，根据工程特点，本次项目新增部分公用工程及辅助工程在运行过程中产污环节如下：

（1）循环水系统

长晶炉冷却采用冷冻水做冷媒进行换热降温，换热采用不锈钢板式换热器，其补给水采用 RO 水。本次工程长晶炉循环冷却水依托现有工程已建设的 4 台离心式冷水机组供给。空压站及冷冻站采用一次水冷却，本次工程循环冷却水依托现有工程已建设的 4 台玻璃钢冷却塔供给。循环冷却水规模能够满足本次使用。

因此本次工程不新增循环水泵噪声。循环水系统运行过程中会新增排放废水。

（2）污水处理系统

本项目现有工程废水使用“无氧槽+好氧槽”进行处理。本次工程新增废水类型与现有工程一致，现有污水处理规模能够满足本次使用。

新增废水在污水处理站生化系统运行过程中会产生含氨、硫化氢、等污染物的恶臭废气。污水处理站废水处理过程会产生污泥。污水处理站不新增水泵噪声。

（3）废气处理系统

①拆炉废气依托现有弹匣式滤筒除尘器处理后、真空泵废气依托现有油雾净化装置处理后与长晶工段废气（真空泵前端自带滤筒式除尘器）共同依托现有碱液喷淋塔洗涤后由 1 根 25m 高排气筒排放（DA001）

②硅片酸蚀/硅棒评价工段产生的氮氧化物、HF 废气、乙酸废气依托现有三级碱液吸收塔处理后由 25m 高排气筒排放（DA002）

③半成品硅片研磨后清洗、成品硅片清洗工段产生的 HF、HCl 酸排气体依托现有碱液吸收塔处理后由 25m 高排气筒排放（DA003）

④硅片碱蚀、成品硅片清洗工段 NH_3 依托现有硫酸吸收塔处理后通过 25m 高排气筒排放（DA004）。

⑤切片、倒角等工段产生的湿粉尘气体、特气依托现有碱液吸收塔处理后由 25m

高排气筒排放（DA005）

⑥污水处理站废气依托现有 UV 除臭+碱液吸收塔处理后 25m 高排气筒排放（DA006）。

综上，废气处理系统全部依托现有，由于喷淋系统全部采用自动化控制，自动加药与排水，因此不新增喷淋废水；本次除尘器除尘灰较少，不影响滤芯更换频次，因此不新增废滤芯；同时废气处理措施不新增风机运行噪声。仅新增部分除尘器除尘灰。

（5）原辅料使用

项目原辅料采用包装桶、包装箱进行包装，在原辅料使用过程中，会产生废弃的包装桶、包装箱等废包装材料。

（6）纯水制备

本次工程纯水制备依托现有工程已建的 2 套纯水制备装置，设计纯水制备能力为 70m³/h。现有工程纯水使用量为 62.71m³/h，本次工程纯水使用量为 6.27m³/h，总使用规模 68.97m³/h，能够满足使用要求。纯水制备工艺如下：

18M Ω （电阻率）超纯水制备流程为：原水→热交换器→多介质（无烟煤/石英砂/砾石）过滤→活性炭过滤→软化器→紫外线杀菌灯→RO→中间水池→TOC 杀菌灯→混床树脂→真空脱氧膜→纯净水桶→换热器→TOC 杀菌灯→抛光树脂塔→二段脱氧膜→超滤→使用点。

15M Ω （电阻率）纯水制备流程为：原水→活性炭过滤→缓冲桶→混床树脂→纯净水桶→紫外线杀菌灯→抛光树脂塔→超滤→使用点。

新增纯水制备过程中有一部分浓水排放，纯水制备系统会产生废树脂及废反渗透膜（现有工程目前未产生，计入本次工程），不新增泵运行噪声。

（7）车间及设备清洗

根据与建设单位沟通，车间一般采用吸尘、无尘室专用拖把清洁，地面清洁过程中不会产生废水。

（8）化学品库

本次工程依托现有工程及在建工程的化学品仓库，现有工程化学品仓库面积180.5m²；在建工程化学品仓库占地面积约 800m²，共 2 层。本项目涉及氢氟酸、硝酸、氨水、乙酸等原辅材料，桶装存储在化学品仓，存储过程中各原料桶均密闭，不会产生废气污染物。

（9）办公生活

根据项目生产情况，本次项目新增劳动定员 35 人。本次工程新增劳动定员 35 人，根据河南省地方标准《工业与城镇生活用水定额》（DB41/ T 385-2020），员工生活用水定额按照 100L/（人.d），则项目生活用水量为 3.5m³/d，污水产生系数以 0.8 计，则本项目生活污水产生量为 2.8m³/d。

员工在日常生产生活过程中会产生生活污水和生活垃圾。

（10）职工餐厅

本次项目利用现有职工餐厅供员工日常就餐，职工餐厅运行过程中会新增油烟废气，不新增餐厅风机运行噪声。

根据上述分析，本次项目的公用及辅助工程在运行过程中的主要产污环节汇总如下：

表 2.4-11 本次项目主要产污环节一览表

序号	类别	污染类型	污染源名称	主要污染物
主体工程				
1	300 毫米低阻硅单晶	废气	G1 长晶废气&真空泵油雾废气	颗粒物、砷
				油雾
			拆炉粉尘 G2	颗粒物、砷
			晶棒质量评价废气 G3	氟化物、氮氧化物、非甲烷总烃
			切片废气 G4	非甲烷总烃
			研磨后清洗2清洗废气 G5	氨
			碱蚀废气 G6	氟化物
			酸蚀废气 G7	氟化物、氮氧化物、非甲烷总烃
			晶背加工废气 G8	颗粒物

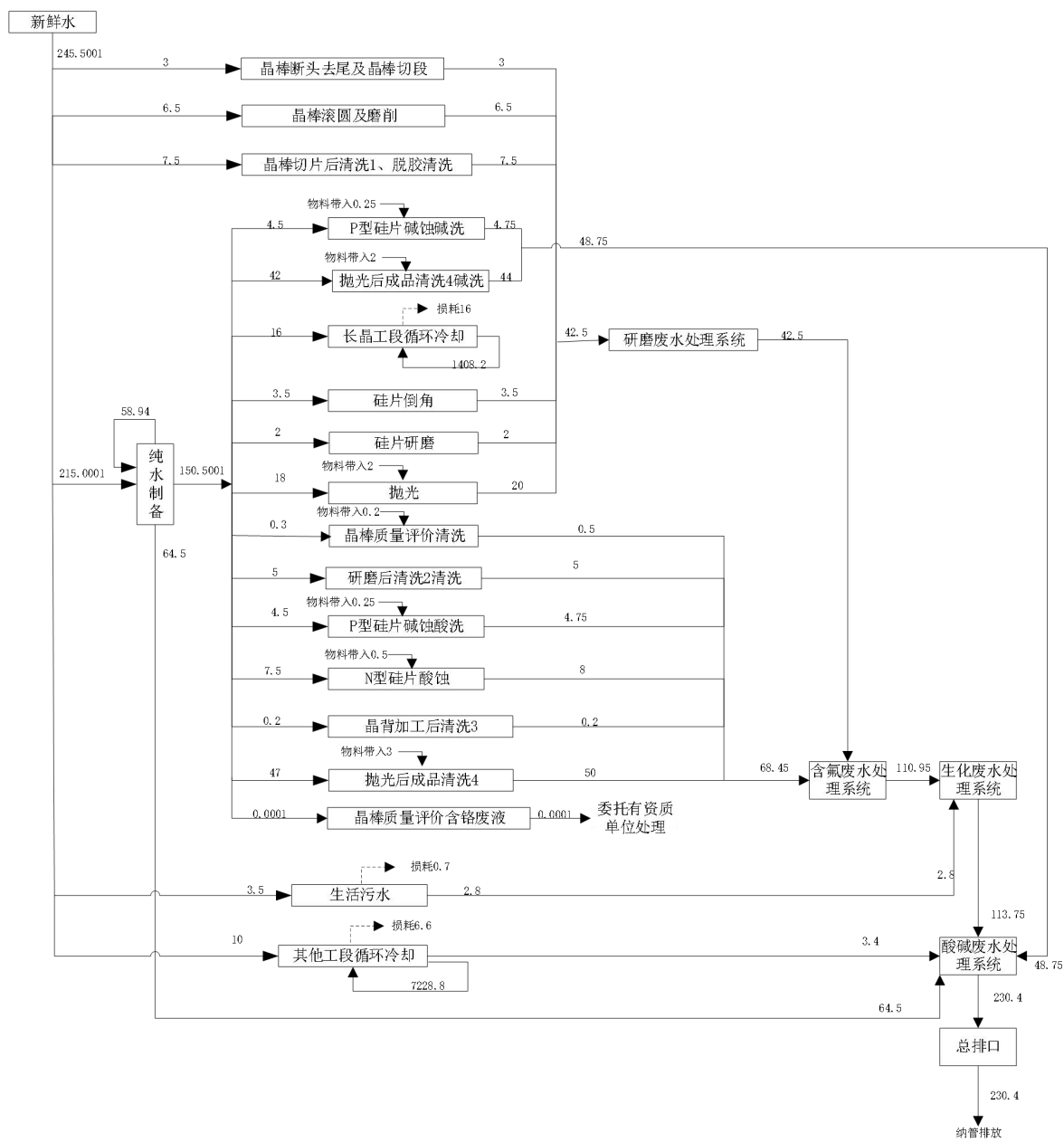
			晶背加工后清洗3废气 G9	氟化物
			成品清洗废气 G10	氨、氟化物、氯化氢
		废水	切割废水 W1	pH、COD、BOD ₅ 、SS、As、P
			滚圆磨削废水 W2	pH、COD、BOD ₅ 、SS、As、P
			晶棒质量评价废水 W3	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氟化物、总氮
			切片后清洗1清洗废水 W4	pH、COD、BOD ₅ 、SS、As、P
			倒角废水 W5	pH、COD、BOD ₅ 、SS、As、P
			研磨废水 W6	pH、COD、BOD ₅ 、SS、As、P
			研磨后清洗2清洗废水 W7	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总氮、As、P
			碱蚀废水 W8	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氟化物、As、P
			酸蚀废水 W9	pH、COD、BOD ₅ 、氟化物、SS、As、P、总氮
			清洗3废水 W10	pH、COD、BOD ₅ 、氟化物、SS
			抛光废水 W11	pH、COD、BOD ₅ 、SS、As、P
			成品清洗废水 W12	pH、COD、BOD ₅ 、SS、氟化物、氨氮、总氮
		固废	含砷真空泵废油 S1	真空泵油、砷、硅、磷
			废坩埚 S2	废石英坩埚、废石墨坩埚
			锅底料 S3	砷、硅、磷
			切头去尾头尾料 S4	砷、硅、磷
			含铬检测废液 S5	氢氟酸、盐酸、冰醋酸、三氧化铬、重铬酸钾
			切片废钢丝 S6	钢
			废切削液 S7	切削液、切削粉、砷、硅、磷
			废塑料垫片 S8	塑料
			废倒角砂轮 S9	砂轮
			研磨污泥 S10	研磨砂浆、砷、硅、磷
			废抛光垫 S11	发泡 PU/不织布/绒毛、砷、硅、磷
			不合格品 S12	砷、硅、磷
		噪声	长晶炉、真空泵、切割、滚圆、切片、倒角、研磨、抛光等	噪声

公辅工程				
8	循环水系统	废水	新增部分循环冷却系统排水 W1-1	COD、SS
		噪声	循环冷却水系统依托现有，不新增循环水系统运行噪声	
9	污水处理系统	废气	新增部分废水处理污水站恶臭废气 G1-1	NH ₃ 、H ₂ S、恶臭气体等
		固废	新增部分废水处理污水站污泥 S1-1	污泥
		噪声	污水处理系统依托现有，不新增水泵、风机等噪声。	
10	废气处理系统	固废	新增除尘器粉尘 S1-2	颗粒物、砷
			除尘器滤筒 S1-3	滤筒、颗粒物、砷
		噪声	废气治理措施依托现有，不新增风机运行噪声	
		废水	不新增喷淋系统废水	
11	原辅料使用	固废	废包装材料 S1-4	残留的原辅料
12	纯水制备	废水	纯水制备浓水 W1-2	COD、SS
		固废	废反渗透膜、废树脂 S1-5	废反渗透膜、废树脂
		噪声	纯水制备系统依托现有，不新增泵运行噪声	
13	员工生活	废水	新增员工生活废水 W1-3	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、TN、TP、SS、
		固废	新增员工生活垃圾 S1-6	生活垃圾

2.4.8 水平衡、有毒有害气体平衡、重金属平衡

2.4.8.1 水平衡

本次工程水平衡情况见图 2.4-8。



2.4-8 本次项目水平衡图 单位：m³/d

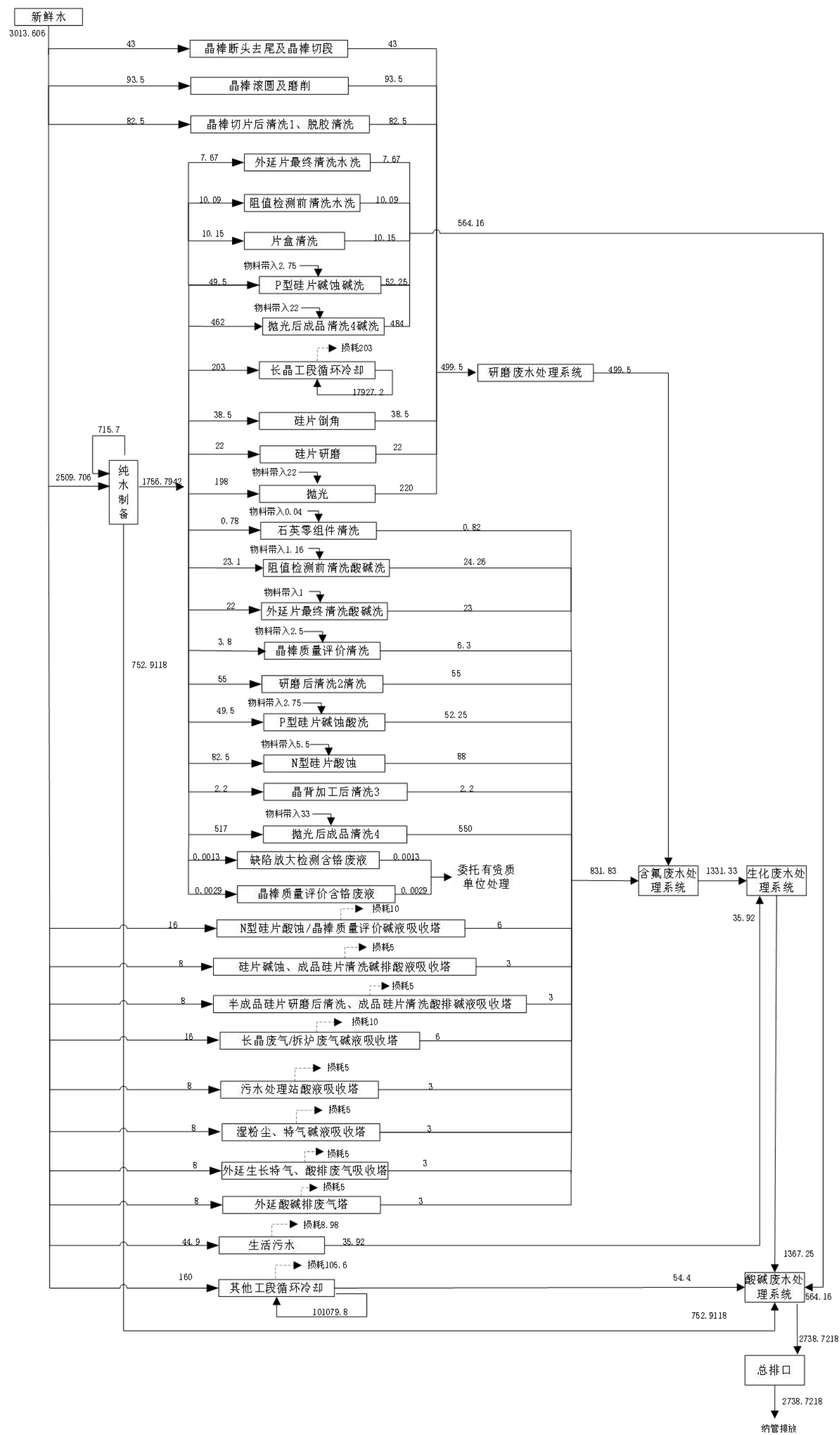


图 2.4-9 本次项目建成后全厂水平衡图 单位：m³/d

2.4.8.1 重金属平衡

(1) 砷平衡

本次工程长晶过程使用砷进行掺杂，重金属砷平衡图如下：

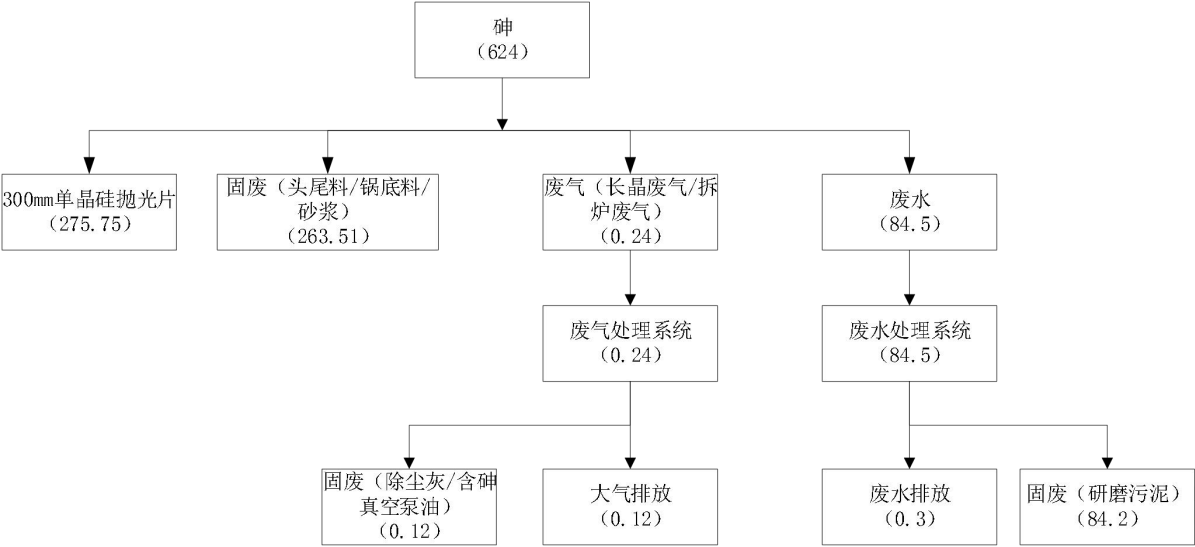


图 2.4-12 砷平衡图 (kg/a)

(2) 铬平衡

本次工程 300mm 单晶硅抛光片进行质量检测时使用重铬酸钾及三氧化铬对硅料进行氧化，含铬废液全部作为危险废物委托有资质的单位处置，因此，本次工程重金属铬平衡见下图：

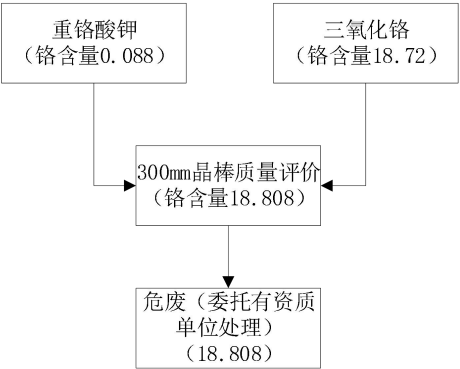


图 2.4-12 铬平衡图 (kg/a)

2.4.8.5 物料平衡

表 2.4-12 300mm 单晶硅抛光片物料平衡

投入 (t/a)		产出 (t/a)	
多晶硅	68	单晶硅片	36
回用硅料	18.74	锅底料	4.08
晶种	0.0162	头尾料	18.74
砷	0.624	不合格硅片	5.1
红磷	0.105	进入废气处理	进入大气环境
			除尘灰
		进入废水处理	进入水环境
			进入污泥
		砂浆	16.4552
合计	87.4852	合计	87.4852

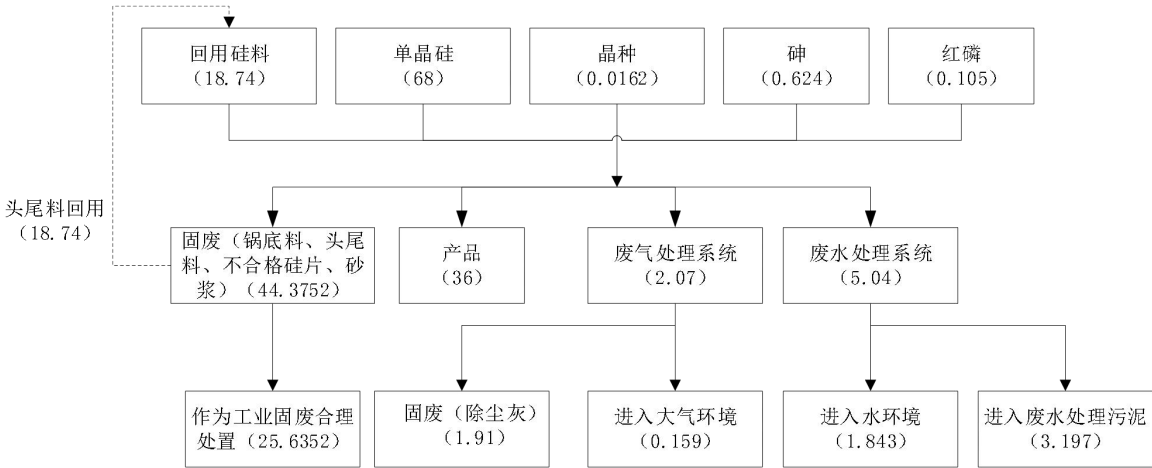


图 2.4-13 300mm 单晶硅抛光片物料平衡图

2.4.9 施工期污染因素分析

本项目在现有厂房的空置区域进行建设，不涉及土建，仅在厂房内部进行设备安装。施工期产生的污染物主要是施工人员生活污水、生活垃圾、废弃包装材料、粉尘、施工噪声等。

2.4.9.1 废气

本项目施工过程中产生废气主要为设备安装产生的少量粉尘。施工场所位于现有厂房内，且工程量不大，时间较短，少量粉尘废气不会对周边环境造成明显影响。

2.4.9.2 废水

本项目施工废水主要为施工人员的生活污水，主要污染物为 COD、BOD₅、NH₃-N、

SS 等，生活污水利用厂区现有污水管网，全部纳管排放，不会对周边地表水产生明显影响。

2.4.9.3 固废

本项目施工期固体废物主要包括废弃包装材料以及施工人员生活垃圾。设备安装产生的废包装材料委托有资质单位回收利用，生活垃圾由环卫部门清运处理。

2.4.9.4 噪声

本项目不涉及土建，施工噪声主要来源于设备安装时的钻孔、敲打、锤击等机械噪声。施工场所位于室内，且无高噪声施工设备，钻孔、敲打等噪声经建筑物阻挡后，对敏感点造成的影响很小。施工时应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准 (GB12523-2011)》(昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A))，合理安排作业时间，施工工作尽量在昼间进行。

2.4.10 运营期污染物产排情况分析

2.4.10.1 废水

本项目生产过程中产生的废水主要包括单晶硅抛光片生产过程中产生的清洗废水、循环冷却系统排水、纯水制备浓水、生活污水等。根据《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ884-2018)，污染源源强核算可采用实测法、物料衡算法、产污系数法、排污系数法、类比法、实验法等方法。

本次工程工艺废水产生源强类比现有工程实际监测数据。类比法指对比分析在原辅料及燃料成分、产品、工艺、规模、污染控制措施、管理水平等方面具有相同或类似特征的污染源，利用其相关资料，确定污染物浓度、废气量、废水量等相关参数进而核算污染物单位时间产生量或排放量，或者直接确定污染物单位时间产生量或排放量的方法。因此本次从原辅料及燃料成分、产品、工艺、规模、污染控制措施、管理水平等方面分析可类比性。

表 2.4-15 废水产生类比情况及可类比性分析

产品	类比对象	原料	产品及规模	工艺	污染控制措施	管理水平	可类比性

300mm 单晶硅棒	本次工程	原料：多晶硅、砷、68%硝酸、49%氢氟酸、乙酸、三氧化铬、重铬酸钾等	24 万片单晶硅抛光片	长晶-切头去尾、切段、-滚圆-晶棒质量评价-切片-研磨-倒角-清洗-酸蚀/碱蚀-晶背加工-清洗-抛光-清洗	依托现有废水处理系统	废水处理系统 DCS	可类比
	现有工程	原料：多晶硅、砷、68%硝酸、49%氢氟酸、乙酸、三氧化铬、重铬酸钾等	240 万片单晶硅抛光片	长晶-切头去尾、切段、-滚圆-晶棒质量评价-切片-研磨-倒角-清洗-酸蚀/碱蚀-晶背加工-清洗-抛光-清洗	废水处理系统	废水处理系统 DCS	

本次工程各股废水去向见下表：

表 2.4-15 本次工程各股废水去向

污染因素及污染源名称		产生节点及废水名称		预处理措施	最终处理措施
废水	工艺废水	单晶硅棒断头去尾及晶棒	W1 切割废水	研磨废水处理系统+含氟废水处理系统	生化处理系统+酸碱处理系统
		晶棒外径滚圆	W2 滚圆磨削废水		
		晶棒切片后清洗	W4 清洗 1 废水		
		硅片倒角	W5 倒角废水		
		硅片研磨	W6 研磨废水		
		抛光	W11 抛光废水		
		晶棒质量评价	W3 晶棒质量评价废水	含氟废水处理系统	生化处理系统+酸碱处理系统
		硅片研磨后清洗废水	W7 清洗 2 废水		
		碱蚀	W8-1 碱蚀酸性废水		
		酸蚀	W9 酸蚀废水		
		晶背加工后清洗	W10 清洗 3 废水		
		成品清洗	W12-1 成品清洗酸性废水		
	公辅工程废水	碱蚀	W8-2 碱蚀碱性废水	/	酸碱处理系统
		成品清洗	W12-2 成品清洗碱性废水	/	
		纯水制备	W1-2 纯水制备浓水	/	
		循环冷却系统	W1-1 循环冷却系统排水	/	生化处理系统+酸碱处理系统
	员工生产生活		W1-3 生活污水	/	

本次工程与现有工程原辅材料一致，工艺及产排污一致，同时本次工程在现有工程厂房内建设，废水污染治理措施依托现有。废水根据产排污环节分为研磨废水、含氟废水、生活污水及酸碱废水。其中切、磨、削工艺产生的废水因为含有大量的单晶硅颗粒而定义为研磨废水，研磨废水进入研磨废水处理系统处理；使用氢氟酸进行清

洗的环节产生的废水定义为含氟废水，含氟废水与研磨废水处理系统出水一起进入含氟废水处理系统处理；含氟废水处理系统出水与生活污水一起进入生化废水处理系统；工艺过程中仅使用酸和碱进行清洗产生的废水为酸碱废水，酸碱废水与生化处理系统出水一起进入酸碱废水处理系统，最后废水总排口排放。车间废水分类收集后送污水站不同的处理系统进行处理，因此本次工程废水源强类比现有工程验收过程中对各系统进水进行的实际监测的水质数据，具体水质如下。

表 2.4-16 本次工程废水产生情况一览表

名称	废水	水量 (m ³ /d)	水质 (mg/L)								
			pH	COD	氨氮	BOD ₅	TN	TP	SS	As	氟化物
研磨废水	W1 切割废水、W2 滚圆磨削废水、W4 清洗 1 废水、W5 倒角废水 W6 研磨废水	42.5	2~3	256	35.2	/	/	/	107	/	/
含氟废水	研磨废水系统出水及 W3 晶棒质量评价废水、W7 清洗 2 废水、W8-1 碱蚀酸性废水、W9 酸蚀废水、W10 清洗 3 废水、W12-1 成品清洗酸性废水	110.95	6~7	109	24.1	/	29.2	0.15	27	/	13.4
生化废水	含氟废水系统出水及生活污水	113.75	6~7	341	89.6	/	115	0.23	18	/	24.5
酸碱废水	生化系统出水及 W8-2 碱蚀碱性废水、W12-2 成品清洗碱性废水、W1-2 纯水制备、W1-1 循环冷却系统排水	230.4	8~9	121	34.1	/	36.2	0.42	24	1.1	/

本次项目产生的废水进入厂区污水处理站进行处理后，通过厂区总排口排入园区污水管网进入郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂，进一步处理达标后排入梅河，汇入双洎河。本项目废水处理站依托现有工程，本次仅新建废水收集槽，本项目建成后全厂废水排放情况见表 2.4-17。

表 2.4-17 本次工程及项目建成后全厂废水排放情况一览表 单位: mg/L (pH 除外)

类别	废水量 m ³ /d	pH	COD	氨氮	BOD ₅	TN	TP	SS	As	氟化物

第二章 工程分析

现有工程	车间排水口	425	/	/	/	/	/	/	/	0.0043	/
	厂区总排口	2322.0006	6.8	66	8.4	/	27.3	0.87	24	/	6.6
本项目完成后全厂	车间排水口	499.5（本次42.5）	/	/	/	/	/	/	/	0.0043	/
	厂区总排口	2738.7218（本次230.4）	6.8	66	8.4	/	27.3	0.87	24	/	6.6
《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）		基准排水量2200m ³ /t 产品	6-9	500	45	/	70	8	400	0.5 ^②	20
航空港区第三污水处理厂收水标准		/	/	350	35	150	45	5	250	/	/

注：车间排水口为研磨废水处理系统（位于车间）排水。

根据分析，本次项目完成后，厂区废水排放口可以满足《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表 1 电子专用材料-间接排放标准以及航空港区第三污水处理厂收水标准。根据产品方案，本次项目单晶抛光片重量为 36t/a，本次项目废水总排放量为 230.4m³/d，折算本项目单位产品排水量为 2133m³/t，可以满足《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表 2 电子专用材料-硅单晶材料的基准排水量的要求。

2.4.10.2 废气

本次工程产生废气包括 300 毫米低阻单晶棒生产过程的长晶废气、拆炉废气、真空泵油雾废气、晶棒质量评价废气；公辅工程污水处理站废气、特气柜废气以及职工餐厅废气。

根据《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018），污染源源强核算可采用实测法、物料衡算法、产污系数法、排污系数法、类比法、实验法等方法。

本次工程工艺废气产生源强类比现有工程验收监测进口数据、上海合晶硅材料有限公司实际监测数据。类比法指对比分析在原辅料及燃料成分、产品、工艺、规模、污染控制措施、管理水平等方面具有相同或类似特征的污染源，利用其相关资料，确定污染物浓度、废气量、废水量等相关参数进而核算污染物单位时间产生量或排放量，或者直接确定污染物单位时间产生量或排放量的方法。因此本次从原辅料及燃料成分、产品、工艺、规模、污染控制措施、管理水平等方面分析可类比性。

表 2.4-18 废气产生类比情况及可类比性分析

产品	类比对象	原料	产品及规模	工艺	污染控制措施	管理水平	可类比性
300mm 单晶硅棒	本次工程	原料：多晶硅、砷、磷、68%硝酸、49%氢氟酸、冰醋酸、三氧化铬、重铬酸钾等	24 万片单晶硅抛光片	长晶-切头去尾、切段、-滚圆-晶棒质量评价	真空泵油雾废气、拆炉废气、晶棒质量评价废气、切片废气、清洗废气、酸蚀碱蚀废气、晶背加工废气污染控制措施完全一致	废气处理系统 DCS	长晶废气、真空泵油雾废气、拆炉废气（颗粒物、砷）、晶棒质量评价废气（氟化物、氮氧化物）、切片废气、清洗废气、酸蚀碱蚀废气、晶背加工废气产生情况类比现有工程验收监测进口数据、常规监测数据及污染源监测数据
	现有工程	单晶硅棒使用原料：多晶硅、砷、磷、68%硝酸、49%氢氟酸、冰醋酸、三氧化铬、重铬酸钾等	240 万片单晶硅抛光片	长晶-切头去尾、切段、-滚圆-晶棒质量评价-切片-研磨-倒角-清洗-酸蚀/碱蚀-晶背加工-清洗-抛光-清洗		废气处理系统 DCS	
	上海合晶硅材料有限公司	单晶硅棒使用原料：多晶硅、硼、锑、49%氢氟酸、65%硝酸、冰醋酸、铬酸等	154t/a 单晶硅棒（全部用于生产硅片，不外售）、240 万片单晶硅抛光片	长晶-滚圆-切头去尾、切段-晶棒质量评价	长晶废气：干式过滤+水喷淋塔 晶棒质量评价废气：三级碱喷淋吸收	废气处理系统 DCS	晶棒质量评价乙酸废气现有工程未确定，未进行监测，污染源监测时进口不具备监测条件。根据分析，产生情况可类比上海合晶硅材料有限公司

一、工艺废气

（1）长晶抽真空废气&油雾废气 G1、拆炉废气 G2（DA001）

①长晶抽真空废气

长晶工艺在整个拉晶过程中，需要连续地向单晶炉炉膛内通入惰性气体，同时真空泵不断地从炉膛向外抽气，保持炉膛内真空度稳定，炉膛内保持负压。长晶过程温度为 1420℃，硅、磷均处于熔融状态，由于砷在 480℃条件下升华，磷 416℃条件下升华。砷、磷大部分完成掺杂，进入硅单晶中，少部分砷、磷蒸汽会随抽真空气体进入真空泵油及真空泵废气中。同时抽真空会带走部分硅氧化物及杂质挥发物。

②真空泵油雾废气

长晶炉抽真空时使用油式真空泵，油式真空泵采用真空泵油为介质对泵体进行密封，真空泵油在使用过程中会产生油雾废气（以非甲烷总烃计）。

③拆炉废气

长晶炉停炉取出单晶硅棒后需对长晶炉进行清炉（清炉时间 2 小时/次），主要是清除炉壁上的硅料，会产生含尘废气，主要成分为硅、砷、磷，采用集气罩集气后进入废气处理装置。

本次工程拆炉废气依托现有弹匣式滤筒除尘器处理后、真空泵废气依托现有油雾净化装置处理后与长晶工段废气（真空泵前端自带滤筒式除尘器）共同依托现有碱液喷淋塔洗涤后由 1 根 25m 高排气筒（DA001）排放。根据现有工程实际监测数据，折算产能同时考虑原辅料使用情况，本次工程及本次建成后 DA001 排气筒污染物产生及排放情况如下：

表 DA001 排气筒污染物产排情况一览表

项目	污染源	污染物	废气量 (m ³ /h)	产生情况		治理措施		排放情况	
				浓度 mg/m ³	速率 kg/h	工艺	效率	浓度 mg/m ³	速率 kg/h
本次工程 DA001 排气筒	G1（长晶废气 &真空泵废 气）、拆炉废 气 G2	颗粒物	新增废气 量 1200	184	0.22	真空泵废气依托现有油雾净化预处理，拆炉废气依托现有滤筒除尘预处理，和长晶废气一起进入现有碱吸收塔	95%	9.2	0.011
		砷		0.02	3×10 ⁻⁵		53%	0.01	1.4×10 ⁻⁵
		油雾		39	0.047		85%	5.8	0.007
项目建 成后 DA001 排气筒	长晶废气&真 空泵废气、拆 炉废气	颗粒物	13900	187	2.58	真空泵废气油雾净化预处理，拆炉废气滤筒除尘预处理，和长晶废气一起进入碱吸收塔	95%	9.2	0.129
		砷		0.02	3.2×10 ⁻⁴		53%	0.01	1.5×10 ⁻⁴
		油雾		38	0.531		85%	5.7	0.0797

备注：风机为变频风机，风机额定风量 45000m³/h。

（2）晶棒质量评价废气 G3、酸蚀废气 G7（DA002）

根据工艺流程描述及产排污分析，晶棒质量评价、酸蚀废气主要成分为硝酸雾、氮氧化物、氟化物、非甲烷总烃。根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）：“根据建设项目的特点、环境影响的主要特征，结合区域环境功能要求、环境保护目标、评价标准和环境制约因素，筛选确定评价因子。”由于硝酸雾目前没有环境质量标准、污染物排放标准以及监测方法，因此本次不再对硝酸雾废气源强进行确定，仅确定氮氧化物产生量。

硅片酸蚀/晶棒质量评价工段产生的氮氧化物、HF 废气、乙酸废气依托现有三级碱

液吸收塔处理后由 25m 高排气筒排放（DA002）。根据现有工程实际监测数据，折算产能同时考虑设备情况及原辅材料使用情况，由于晶棒质量评价为每根晶棒切掉的尾部料进行腐蚀检测，长晶时间为 72h，因此晶棒质量评价设备依托现有。本次工程及本次建成后 DA002 排气筒污染物产生及排放情况如下：

表 DA002 排气筒污染物产排情况一览表

项目	污染源	污染物	废气量 (m ³ /h)	产生情况		治理措施		排放情况	
				浓度 mg/m ³	速率 kg/h	工艺	效率	浓度 mg/m ³	速率 kg/h
本次工程 DA002 排 气筒	晶棒质量 评价废气 G3、酸蚀 废气 G7	氮氧化物	新增废 气量 1800	317	0.57	依托现有三 级碱喷淋	93%	22.2	0.04
		氟化物		1.1	0.002		90%	0.1	0.2×10 ⁻³
		非甲烷总烃 (乙酸)		17	0.03		90%	1.7	0.30×10 ⁻²
项目建成 后 DA002 排气筒	晶棒质量 评价废气、 酸蚀废气	氮氧化物	20000	329.5	6.59	三级碱喷淋	93%	23.1	0.461
		氟化物		1	2.08×10 ⁻²		90%	0.1	2.08×10 ⁻³
		非甲烷总烃 (乙酸)		18	0.365		90%	1.8	3.65×10 ⁻²

备注：风机为变频风机，风机额定风量 20000m³/h。

(3)碱蚀废气 G6/晶背加工后清洗 3 废气 G9/成品清洗 4 酸洗槽废气 G10(DA003)

根据工艺流程描述及产排污分析，碱蚀废气 G6 主要污染物为氟化物，晶背加工后清洗 3 废气 G9 主要成分为氟化氢，成品清洗 4 酸洗槽废气 G10 的主要成分为氟化氢和氯化氢。G6、G9、G10 酸性废气依托现有经 1 座碱液吸收塔吸收处理后由 25m 高排气筒排放（DA003）。根据现有工程实际监测数据，折算产能同时考虑原辅料使用情况及设备情况，本次工程及本次建成后 DA003 排气筒污染物产生及排放情况如下：

表 DA003 排气筒污染物产排情况一览表

项目	污染源	污染物	废气量 (m ³ /h)	产生情况		治理措施		排放情况	
				浓度 mg/m ³	速率 kg/h	工艺	效率	浓度 mg/m ³	速率 kg/h
本次工 程 DA003 排气筒	碱蚀废气 G6/晶背 加工后清洗 3 废气 G9/成品清洗 4 酸 洗槽废气 G10	氯化氢	新增废气 量 2300	101	0.23	依托现有碱 液吸收塔	91%	9.1	0.021
		氟化物		11.1	2.55×10 ⁻²		90%	1.1	2.55×10 ⁻³

第二章 工程分析

项目建成后 DA003 排气筒	碱蚀废气/晶背加工后清洗3废气/ 成品清洗4酸洗槽 废气	氯化氢	25100	99.2	2.49	碱液吸收塔	91%	8.9	0.224
		氟化物		11.2	0.281		90%	1.1	2.805×10^{-2}

备注：风机为变频风机，风机额定风量 66000m³/h。

（4）研磨后清洗2清洗废气 G5/成品清洗4碱洗槽废气 G10（DA004）

根据工艺流程描述及产排污分析，研磨后清洗2清洗废气 G5 主要污染物为氨、成品清洗4碱洗槽废气 G10 的主要成分为氨。G5、G10 碱性废气依托现有经1座硫酸吸收塔吸收处理后由25m高排气筒排放（DA004）。根据现有工程实际监测数据，折算产能同时考虑原辅料使用情况，本次工程及本次建成后 DA004 排气筒污染物产生及排放情况如下：

表 DA004 排气筒污染物产排情况一览表

项目	污染源	污染物	废气量 (m ³ /h)	产生情况		治理措施		排放情况	
				浓度 mg/m ³	速率 kg/h	工艺	效率	浓度 mg/m ³	速率 kg/h
本次工程 DA004 排 气筒	清洗2清洗废气 G5/成品清洗4 碱洗槽废气 G10	氨	新增废气 量 3200	25.8	8.25×10^{-2}	依托现 有硫酸 吸收塔	94%	1.5	4.95×10^{-3}
项目建成 后 DA004 排气筒	清洗2清洗废气 /成品清洗4碱 洗槽废气	氨	35300	25.7	0.908	硫酸吸 收塔	94%	1.5	5.445×10^{-2}

备注：风机为变频风机，风机额定风量 60000m³/h。

（5）切片废气 G4、晶背加工废气 G8（DA005）

根据工艺流程描述及产排污分析，切片之前使用酒精擦拭会产生有机废气非甲烷总烃 G4；晶背加工过程主要为喷砂以及多晶硅沉积过程中产生的颗粒物废气 G8，同时晶背加工过程中使用 SiH₄，根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）：“根据建设项目的特点、环境影响的主要特征，结合区域环境功能要求、环境保护目标、评价标准和环境制约因素，筛选确定评价因子。”由于 SiH₄ 目前没有环境质量标准、污染物排放标准以及监测方法，因此本次不再对 SiH₄ 废气源强进行确定。G4、G8 废气依托现有1座碱吸收塔吸收处理后由25m高排气筒排放（DA005）。根据现有工程实际监测数据，折算产能同时考虑原辅料使用情况，本次工程及本次建

成后 DA005 排气筒污染物产生及排放情况如下：

表 DA005 排气筒污染物产排情况一览表

项目	污染源	污染物	废气量 (m ³ /h)	产生情况		治理措施		排放情况	
				浓度 mg/m ³	速率 kg/h	工艺	效率	浓度 mg/m ³	速率 kg/h
本次工程 DA005 排 气筒	切片废气 G4、晶背加 工废气 G8	颗粒物	新增废气 量 1500	25.8	3.87×10 ⁻²	依托现有 碱吸收塔	77%	5.9	8.91×10 ⁻³
		非甲烷总烃 (乙醇)		3.0	4.47×10 ⁻³		70%	0.89	1.34×10 ⁻³
项目建成 后 DA005 排气筒	切片废气、 晶背加工废 气	颗粒物	16400	26	0.426	碱吸收塔	77%	6.0	9.801×10 ⁻²
		非甲烷总烃 (乙醇)		3	4.91×10 ⁻²		70%	0.90	1.474×10 ⁻²

备注：风机为变频风机，风机额定风量 60000m³/h。

二、公辅工程废气

(1) 污水处理站废气 G1-1

本次工程废水依托现有工程污水处理站进行处理，本次生化处理系统新增 113.75m³/d，根据现有工程污水处理站废气处理系统检测结果，类比污水处理站新增部分废水产生的氨 0.0012kg/h、硫化氢 0.00052kg/h、臭气浓度 365。经现有污水处理站废气处理系统“UV 光解+碱喷淋”处理后，由 1 根 25m 高排气筒排放。

表 2.4-22 污水站废气达标排放情况一览表

类别	污染物	废气量 (m ³ /h)	产生情况		治理措施		排放情况		标准名称	排气筒高 度/m
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	工艺	处理效 率%	浓度 mg/m ³	速率 kg/h		
本次 项目	氨	3960	0.3	1.2×10 ⁻³	UV 光 解+碱 液吸收 (依托 现有)	氨 50%； 硫化氢 90%；臭 气浓度 80%	0.15	0.6×10 ⁻³	《恶臭污染物排 放标准》 (GB14554-93)	25
	硫化氢		0.13	5.2×10 ⁻⁴			0.013	0.52×10 ⁻⁴		
	臭气浓 度		365	/			73	/		
现有 工程 +在 建工 程	氨	3960	/	/	UV 光 解+碱 液吸收	/	1.66	6.58×10 ⁻³		
	硫化氢		/	/			0.144	5.69×10 ⁻⁴		
	臭气浓 度		/	/			796	/		
本次 项目 完成	氨	3960	/	/	UV 光 解+碱 液吸收	/	1.81	7.18×10 ⁻³		
	硫化氢		/	/			0.16	6.21×10 ⁻⁴		

后	臭气浓度		/	/			869	/		

注：臭气浓度无量纲

本次项目新增污水站恶臭废气依托现有污水站废气处理设施处理后，和在建工程、现有工程恶臭废气一起通过现有 25m 高排气筒（DA006）排放，废气氨、硫化氢、臭气浓度可以满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 限值要求。

三、无组织废气

1、生产过程无组织废气

本项目清洗机和实验室设备均是密闭设备，设备整体为负压收集集气，同时生产车间为密闭洁净车间，车间设置负压排气系统，废气均收集后经净化处理集中排放，车间无组织废气排放。

2、污水站无组织废气

本项目污水处理站废气利用现有 UV 光解+碱液吸收处理，无法收集的部分无组织排放，排放主要因子为氨、硫化氢和非甲烷总烃。按照污水处理站恶臭气体收集系统收集效率为 90%，未收集气体作为无组织废气排，则本次工程新增污水处理站无组织放分别为 $\text{H}_2\text{S} 1.3 \times 10^{-4} \text{kg/h}$ 、 $\text{NH}_3 0.57 \times 10^{-4} \text{kg/h}$ 、臭气浓度 41。

表 2.4-24

本次工程废气处理系统产排情况一览表

污染源	排气筒 编号	污 染 物	废 气 量 (m³/ h)	源强 核算 方法	产生情况		治理措施			排放情况			排放标准		
					浓度 mg/m³	速率 kg/h	工 艺	处 理 效 率 %	排 气 筒 高 度 /m	浓 度 mg/m³	速 率 kg/h	排 放 时 间	标 准	浓 度 mg/m³	速 率 kg/h
G1（长晶废气 &真空泵废 气）、拆炉废 气 G2	DA001	颗粒物	新增 1200	类比 法	184	0.22	真空泵废气依 托现有油雾净 化预处理，拆 炉废气依托滤 筒除尘预处 理，和长晶废 气一起依托现 有碱吸收塔	95%	25	9.2	0.011	G1 长晶废 气&真空泵 废气排放 时间 7805h，拆 炉废气 G2 排放时间 195h	《大气污染物综合排放标 准》（GB16297-1996）中 的表 2 中的二级标准、《郑 州市 2019 年工业企业深度 治理专项工作方案》	10	23
		砷			0.02	3×10 ⁻⁵		53%		0.012	1.4×10 ⁻⁵			/	/
		油雾			39	0.047		85%		5.8	0.007			/	/
晶棒质量评价 废气 G3、酸蚀 废气 G7	DA002	氮氧化物	新增 1800	类比 法	317	0.57	依托现有三级 碱吸收	93%	25	22.2	0.04	排放时间 8000h		9.0	0.59
		氟化物			1.1	0.002		90%		0.1	0.2×10 ⁻³			240	4.4
		非甲烷总 烃 （乙酸）			17	0.03		90%		1.7	0.30×10 ⁻²	《关于全省开展工业企业 挥发性有机物专项治理工 作中排放建议值的通知》 (豫环攻坚办[2017]162 号)	80	/	
碱蚀废气 G6/ 晶背加工后清 洗 3 废气 G9/ 成品清洗 4 酸 洗槽废气 G10	DA003	氯化氢	新增 2300	类比 法	101	0.23	依托现有碱吸 收	91%	25	9.1	0.021	排放时间 8000h	《大气污染物综合排放标 准》（GB16297-1996）中 的表 2 中的二级标准	100	1.4
		氟化氢			11.1	2.55×10 ⁻²		90%		1.1	2.55×10 ⁻³			/	/
清洗 2 清洗废 气 G5/成品清 洗 4 碱洗槽废	DA004	氨	新增 3200	类比 法	25.8	8.25×10 ⁻²	依托现有硫酸 吸收	94%	25	1.5	4.95×10 ⁻³	排放时间 8000h	《恶臭污染物排放标准》 （GB14554-93）表 2 限值	/	14

第二章 工程分析

气 G10															
切片废气 G4、 晶背加工废气 G8	DA005	颗粒物	新增 1500	类比 法	25.8	3.87×10^{-2}	依托现有碱喷 淋	77%	25	5.9	8.91×10^{-3}	排放时间 8000h	《大气污染物综合排放标 准》（GB16297-1996）中 的表 2 中的二级标准、《郑 州市 2019 年工业企业深度 治理专项工作方案》	10	23
		非甲烷总 烃（乙醇）			3.0	4.47×10^{-3}		70%		0.89	1.34×10^{-3}		《关于全省开展工业企业 挥发性有机物专项治理工 作中排放建议值的通知》 (豫环攻坚办[2017]162 号)	80	/
新增污水处理 站废气 G3-1	DA006	氨	3960	类比 法	0.3	1.2×10^{-3}	UV 光解+碱液 吸收	50%	25	0.15	0.6×10^{-3}	排放时间 8000h	《恶臭污染物排放标准》 （GB14554-93）	/	14
		硫化氢			0.13	5.2×10^{-4}		90%		0.013	0.52×10^{-4}			/	0.9
		臭气浓度			365	/		80%		73	/			/	6000
新增污水站无 组织废气	/	氨	/	类比 法	/	1.3×10^{-4}	/	/	/	/	1.3×10^{-4}	排放时间 8000h	《恶臭污染物排放标准》 （GB14554-93）	/	/
		硫化氢	/		/	1.57×10^{-4}		/		/	1.57×10^{-4}			/	/
		臭气浓度	/		41	/		/		41	/			/	/

表 2.4-24

本次工程完成后各共用排气筒废气处理系统产排情况一览表

污染源	排气筒 编号	污染物	废气 量 (m ³ / h)	源强 核算 方法	产生情况		治理措施			排放情况			排放标准		
					浓度 mg/m ³	速率 kg/h	工艺	处理 效率%	排气 筒高 度/m	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放时间	标准	浓度 mg/m ³	速率 kg/h
长晶废气&真	DA001	颗粒物	13900	类比	187	2.58	真空泵废气经	95%	25	9.2	0.129	G1 长晶废	《大气污染物综合排放标	10	23

第二章 工程分析

空泵废气、拆炉废气		砷		法	0.02	3.2×10 ⁻⁴	油雾净化预处理，拆炉废气经滤筒除尘预处理，和长晶废气一起进入碱吸收塔	53%		0.01	1.5×10 ⁻⁴	气&真空泵废气排放时间7805h，拆炉废气G2排放时间195h	准》（GB16297-1996）中的表 2 中的二级标准、《郑州市 2019 年工业企业深度治理专项工作方案》	/	/	
		油雾			38	0.531	85%	5.7	0.0797	/	/					
晶棒质量评价废气、酸蚀废气	DA002	氮氧化物	20000	类比法	329.5	6.59	三级碱吸收	93%	25	23.1	0.461	排放时间8000h		《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》(豫环攻坚办[2017]162 号)	9.0	0.59
		氟化物			1	2.08×10 ⁻²		90%		0.1	2.08×10 ⁻³				240	4.4
		非甲烷总烃（乙酸）			18	0.365		90%		1.8	3.65×10 ⁻²		80		/	
碱蚀废气、晶背加工后清洗3 废气、成品清洗4 酸洗槽废气	DA003	氯化氢	25100	类比法	99.2	2.49	碱吸收	91%	25	8.9	0.224	排放时间8000h	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的表 2 中的二级标准	100	1.4	
		氟化氢			11.2	0.281		90%		1.1	2.805×10 ⁻²			/	/	
清洗2 清洗废气、成品清洗4 碱洗槽废气	DA004	氨	35300	类比法	25.7	0.908	硫酸吸收	94%	25	1.5	5.445×10 ⁻²	排放时间8000h	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 限值	/	14	
切片废气、晶背加工废气	DA005	颗粒物	16400	类比法	26	0.426	碱喷淋	77%	25	6.0	9.801×10 ⁻²	排放时间8000h	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的表 2 中的二级标准、《郑州市 2019 年工业企业深度治理专项工作方案》	10	23	
		非甲烷总烃（乙醇）			3	4.91×10 ⁻²		70%		0.90	1.474×10 ⁻²			《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工	80	/

第二章 工程分析

													作中排放建议值的通知》 (豫环攻坚办[2017]162 号)		
污水处理站废气 G1-1	DA006	氨	3960	类比法	/	/	UV 光解+碱液吸收	50%	25	15.71	0.0622	排放时间 8000h	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)	/	14
		硫化氢			/	/		90%		1.06	0.0042			/	0.9
		臭气浓度			/	/		80%		609	/			/	6000

根据上表可知，颗粒物、氟化物、氮氧化物、氯化氢排放浓度及排放速率能够满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)限值要求，同时颗粒物能够满足《郑州市 2019 年工业企业深度治理专项工作方案》颗粒物最高允许浓度：10 mg/m³的要求。氨、硫化氢、臭气浓度能够满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表 2 限值要求。DA002 排气筒的乙酸和 DA005 排气筒的乙醇可以满足《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》(豫环攻坚办[2017]162 号)附件 1 其它行业 NMHC≤80mg/m³标准要求。

2.4.10.3 固废

本项目工程生产过程中产生的固体废物包括各产品生产过程中产生的固废（主要类型为含砷废真空油、废坩埚、锅底料、切头去尾废料、含铬废检测液、废钢丝、废切削液、废塑料垫片、研磨污泥、废抛光垫、不合格抛光片）以及公用辅助工程在运行过程中产生的固废（主要包括污水站污泥、废包装材料、除尘器含砷粉尘），具体固废产生情况如下。

（1）含砷真空废油 S1

长晶炉配套滑阀式真空油泵，使用真空泵保持长晶炉在正常运行过程中的微负压状态，真空泵需定期更换油体，工程建设 3 台长晶炉，配套安装 6 台真空油泵，工程设计长晶炉进出料 8 次更换真空泵废油，年更换真空泵油约 5.63 吨，废油含有砷、硅、磷，对照《国家危险废物名录》（2021 版），该固废属于危险废物，废物类型为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-249-08（其他生产、销售、使用过程中产生的废矿物油及沾染矿物油的废弃包装物），在现有 200m² 危险废物暂存间暂存，目前企业与河南嘉祥新能源科技有限公司签订危废合约，处理该类别危险废物。

（2）废坩埚 S2

长晶炉用石英坩埚，每次出料后石英坩埚即报废，需更换新坩埚，年使用石英坩埚 300 个；石墨坩埚使用于石英坩埚外侧，主要用于加热，石墨坩埚每 15 次更换一次，石墨坩埚年使用量 20 个。综上企业年更换石英坩埚、石墨坩埚产生的废坩埚量约 3.2 吨。石英坩埚主要成分为 SiO₂，石墨坩埚主要成分为 C，属一般固废，在现有 400m² 一般固废暂存间暂存，外售给坩埚供应商回收处理。

（3）锅底料 S3

单晶硅棒长成后拆炉，坩埚中仍有少量未被拉成单晶硅棒的硅料，根据现有工程的生产实际，坩埚中的锅底料约占多晶硅投料量的 6%，据此计算，本次工程锅底料产生量约 4.08 吨/年，主要成分电子级硅料，在现有 400m² 一般固废暂存间暂存，作为有价硅料外售。

（4）头尾料 S4

单晶硅出炉后需断头去尾至合格尺寸，年产生头尾料 18.74 吨，主要成分为高纯度单晶硅，返回系统作为原料使用，重新生产单晶硅棒。

（5）晶棒质量评价含铬废液 S5

每批次单晶硅棒均需进行晶棒质量评定，晶棒质量评价采用三氧化铬和重铬酸钾溶液进行评定，会产生化验室晶棒监测含铬废液，产生量为 0.03t/a，对照《国家危险废物名录》（2021 版），该固废属于危险废物，废物类型为 HW21 含铬废物，废物代码为 398-002-21（使用铬酸进行钻孔除胶处理产生的废渣和废水处理污泥）厂区暂存，委托有资质的单位处理。

（6）废钢丝 S6

单晶硅棒切片过程线切割机使用钢丝进行切割，在使用一段时间后钢丝的硬度韧性不能满足切割要求时，需对线切割机更换钢丝，年产生废钢丝约 2 吨，属一般固废，外售综合利用。

（7）废切削液 S7

切片过程使用切削液和切削粉。切削液成分为 85-95%（wt）二乙二醇、DEG1-10%（wt），切削粉为碳化硅，切削液和切削粉混合为切削砂浆，切削砂浆用完后使用砂浆回收装置调整砂浆固液比后回用于生产，同时会产生少量的废切削液（废砂浆），废切削液年产生量约 38.4 吨，根据郑州合晶硅材料有限公司委托广州中科检测技术服务有限公司对现有工程切片过程中切削废砂浆浸出毒性检测报告（报告编号 HJ190809-13、监测周期 2019/7/22~2019/8/9），废切削液属于一般固废。

（8）废塑料垫片 S8

单晶硅棒切片时需要将硅棒用胶水粘在操作台上，操作台表面有塑料垫片，切片后使用热水将单晶硅片与塑料垫片分离，产生废塑料垫片。废塑料垫片的年产生量约为 472 片，重约 0.05 吨，属于一般固废，企业外售综合利用。

（9）废倒角砂轮 S9

硅片倒角过程中倒角机使用砂轮将单晶硅片的锐利边缘修成圆形，砂轮定期更换，根据砂轮的消耗量，本次工程倒角机废砂轮的产生量为 140 个/年，重约 3.5t/a，属于一般固废，企业外售综合利用。

（10）废抛光垫片 S11

成品硅片在清洗之前需在抛光机的垫片上进行抛光，垫片在使用一段时间后报废更换，年更换垫片 2100 片，约 0.21 吨，属一般固废，厂内暂存，定期外售。

（10）不合格品 S12

硅片加工过程后会有一定的不合格硅片，根据现有工程实际运行情况，不合格硅片产生量约 5.1t/a，低价外售。

（11）公辅工程及其它

● 污水处理站污泥 S1-1

根据本项目验收时对研磨污泥委托广州中科检测技术服务有限公司进行了浸出毒性鉴定，经鉴定研磨污泥不属于危险废物，按照一般固体废物控制，同时项目废水在进入污水处理站处理过程中会产生生化污泥也属于一般固废。本次项目废水产生情况类型与现有工程相似，类比现有工程废水处理量及污泥产生量，则本次项目废水处理过程中预处理污泥（S10 研磨污泥）和生化污泥产生量共计 105.7t/a（80%含水率），在现有 400m² 一般固废暂存间暂存，评价建议污泥在厂内暂存，外售综合利用（兴化市华东电子科技有限公司）。

● 长晶拆炉粉尘除尘器

① 除尘器除尘灰 S1-2

长晶炉油式真空泵前端设置滤筒式除尘器对颗粒物进行过滤，防止颗粒物对真空泵油造成污染，影响真空泵油使用寿命，因此会产生除尘器除尘灰；单晶硅棒长成后拆炉，需对长晶炉炉壁进行清理，会产生一定量的拆炉粉尘，拆炉粉尘进入除尘器处理后会产生拆炉粉尘除尘灰。产生量共计约 1.672t/a，主要含有电子级单晶硅、As、P、SiO₂ 等，对照《国家危险废物名录》（2021 版），该固废属于危险废物，废物类型为

HW49 其他废物，废物代码为 900-041-49（含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质），在现有 200m² 危险废物暂存间暂存，目前企业与河南中环信环保科技有限公司签订危废合约，处理该类别危险废物。

②废滤筒 S1-3

长晶炉油式真空泵前端设置滤筒式除尘器对颗粒物进行过滤，滤筒除尘器中的滤筒需要定期更换，会产生废滤芯，产生量为 1t/a。由于废气中含有砷，该部分滤芯会沾染一定量的砷，因此对照《国家危险废物名录》（2021 版），该固废属于危险废物，废物类型为 HW49 其他废物，废物代码为 900-041-49（含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质），在现有 200m² 危险废物暂存间暂存，目前企业与河南嘉祥新能源科技有限公司签订危废合约，处理该类别危险废物。

● 废包装材料 S1-4

根据本项目原辅料使用情况可知，各产品生产过程中主要产生的废包装材料为废包装桶、废包装袋等，其中特气罐、硝酸、氢氟酸、氨水等废包装桶直接由厂家进行回收利用，不再作为固废考虑。其他废包装袋根据企业提供资料，本工程生产过程中的原辅料废包装桶产生量约为 0.5t/a，在现有 400m² 一般固废暂存间暂存，对照《国家危险废物名录》（2021 版），根据分析废包装袋盛装的物料均非危化品、危险物质，因此废包装物属于一般废物。

含砷、磷等包装物均使用瓶装，废包装瓶上面沾染有砷、磷等危险物质，根据企业提供资料，废包装瓶的产生量约为 0.5t/a，对照《国家危险废物名录》（2021 版），该固废属于危险废物，废物类型为 HW49 其他废物，废物代码为 900-041-49（含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质），在现有 200m² 危险废物暂存间暂存，目前企业与河南嘉祥新能源科技有限公司签订危废合约，处理该类别危险废物。

● 纯水制备反渗透膜、废树脂 S3-5

纯水制备采用树脂+反渗透工艺，定期会产生废反渗透膜及废树脂，现有工程目前

尚未产生，纳入本次环评分析，根据企业提供，产生量约为 0.1t/a，为一般固废，废反渗透膜及废树脂产生后由厂家进行回收。

- 新增员工生活垃圾 S1-5

本项目新增员工 35 人，人均生活垃圾产生量按照 0.5kg/人.d 计算，则项目员工生活垃圾产生量为 5.83t/a，生活垃圾产生后由环卫收集送往生活垃圾填埋场处理。

项目固体废物的产生及处理情况见表2.4-25。

表 2.4-25

本次扩建工程固体废物产生情况汇总表

项目	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (吨/年)	产生工序 及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	处置措施
工艺固废	含砷真空废油 S1	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	5.63	长晶抽真空	液体	真空油、砷、硅、磷	真空油、砷	约每 24 天	毒性、易燃性 (T、I)	送有资质单位处置
	废坩埚 S2	一般固废	/	3.2	长晶	固体	石墨、二氧化硅	/	每次长晶 (约 3 天)	/	外售给坩埚供应商回收处理
	坩埚底料 S3	一般固废	/	4.08	拆炉	固体	电子级硅料 (砷、硅、磷)	/	每次长晶 (约 3 天)	/	作为有价硅料外售
	头尾料 S4	一般固废	/	18.74	断头去尾	固体	高纯度单晶硅 (砷、硅、磷)	/	每次长晶 (约 3 天)	/	返回系统作为原料使用
	晶棒质量评价含铬检测废液 S5	HW21 含铬废物	398-002-21	0.03	晶棒质量评价	液体	氢氟酸、盐酸、冰醋酸、三氧化铬、重铬酸钾	氢氟酸、三氧化铬、重铬酸钾	每天	T/C/I/R	送有资质单位处置
	废钢丝 S6	一般固废	/	2	切片	固体	钢	/	每天	/	外售综合处理
	废切削液 S7	一般固废	/	38.4	切片	液体	水性切削液	/	每天	/	过滤后 80%回收，20%外售综合处理
	废塑料垫片 S8	一般固废	/	0.05	切片后清洗	固体	塑料	/	每天	/	外售综合处理
	废倒角砂轮 S9	一般固废	/	3.5	倒角	固体	砂轮	/	约 2.5 天	/	外售综合处理
	废抛光垫片 S11	一般固废	/	0.21	抛光	固体	发泡 PU/不织布/绒毛/碳化硅	/	每天	/	外售综合处理
	不合格品 S12	一般固废	/	5.1	生产	固体	高纯度单晶硅 (砷、硅、磷)	/	每天	/	低价外售
公辅工程	污水站污泥 S1-1	一般固废	/	105.7 (80%含水率)	污水处理	固态	污泥	污泥	1 次/周	/	厂内暂存，送生活垃圾填埋场处理。

第二章 工程分析

	长晶拆炉粉尘 除尘器除尘灰 S1-2		HW49 其他 废物	900-041-49	1.672	粉尘废气处理	固态	电子级单晶硅、 As、P、SiO ₂	As	三个月/次	T/In	有资质单位处 理
	废滤筒 S1-3		HW49 其他 废物	900-041-49	1	粉尘废气处理	固态	电子级单晶硅、 As、P、SiO ₂	As	一年更换 一次	T/In	
	废包 装材 料 S1-4	废包装 桶	一般固废	/	4	原辅料使用过程	固态	/	/	每天	/	废包装桶由厂 家回收
		废包装 瓶	HW49 其他 废物	900-041-49	0.5	原辅料使用过程	固态	砷、磷、塑料	砷	每天	T/In	有资质单位处 理
	废反渗透膜、 废树脂 S3-5		一般固废	/	0.1	纯水制备	固态	废反渗透膜、废 树脂	/	5 年/次	/	厂家回收
	新增员工生活 垃圾 S1-5		一般固废	/	5.83	员工生活	固态	生活垃圾	/	每天	/	垃圾填埋场填 埋处理

2.2.10.4 噪声

本次扩建工程新增的高噪声设备主要包括生产设备、清洗机水泵等。冷却塔、冷却水泵、鼓风机等公辅工程均依托现有，本次不再考虑公辅工程噪声。新增设备噪声源强见表 2.4-26。

表 2.4-26 本次扩建工程主要高噪声设备一览表

位置	设备	数量 (台)	声源 类型	噪声源强		降噪措施		排放源强		持续 时间/h
				核算 方法	噪声值 [dB(A)]	工艺	降噪效 果 dB(A)	核算 方法	噪声值 dB(A)	
生产 车间	长晶炉	3	频发	类比 法	80	隔声、减振	15	类比 法	65	8000
	真空泵	6	频发		85	隔声、消 声、减振	15		70	8000
	截断机	1	频发		80	隔声、减振	15		65	8000
	滚圆机	1	频发		80	隔声、减振	15		65	8000
	线切割机	2	频发		85	隔声、减振	15		70	8000
	倒角机	1	频发		90	隔声、减振	15		75	8000
	双面研削	2	频发		90	隔声、减振	15		75	8000
	边抛机	1	频发		95	隔声、减振	15		80	8000
	抛光机	2	频发		95	隔声、减振	15		80	8000
	化学机械 光抛机	2	频发		95	隔声、减振	15		80	8000
	镭刻机	1	频发		75	隔声、减振	15		60	8000
	清洗机水 泵	10	频发		80	隔声、减振	15		65	8000

2.4.11 清洁生产分析

根据调查，国家目前未发布硅抛光片的清洁生产指标。因此本次从工艺及生产设备、控制系统、设备及污染物、节能降耗水平等方面分析单晶硅棒及优质外延的清洁生产水平。

一、生产工艺先进性分析

本项目采用应用最多的直拉法晶体生长技术生产硅单晶抛光片，生产工艺的先进

性主要体现在以下几个方面：

（1）硅单晶生长法包括：①直拉法②悬浮区熔法③基座法④片状单晶生长法⑤汽相生长法⑥铸法⑦液相外延生长法。本次采用的直拉法设备和工艺比较简单，容易实现自动控制，生产效率高，易于制备大直径单晶，容易控制单晶中的、杂质浓度，可以制备低电阻率单晶。同时直拉法过程控制应用先进的液体覆盖直拉技术，即在晶体生长室内充入惰性气体，使其压力大于熔体的分解压力，以抑制熔体中挥发性组元的蒸发损失。宁夏中晶半导体材料有限公司、浙江中晶新材料研究有限公司等国内先进企业均采用直拉法生产单晶硅抛光片。

（2）采用先进的金刚线切割工艺，相较于传统砂浆切割工艺，金刚线切割技术具有以下优点：①切割效率高，速度提升五倍②材料损耗少、出片率高③环境污染较小。金刚线使用水基磨削液（主要是水），有利于改善作业环境，同时简化洗净等后道加工程序④产品质量提升⑤运营成本下降。

（3）采用先进的洁净封装工艺，保证产品质量和优良的性能指标。

二、生产设备先进性分析

（1）本次工程中的长晶炉、坩埚、石墨加热器、截断机、滚圆机、切片机、倒角机、研磨机、抛光机等设备及配套组件均选用国外先进生产设备。根据《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010 年本）》，本项目不属于该目录所列“淘汰落后生产工艺装备和产品”。本项目单晶炉采用大型节能型炉，其体积大，提高了单炉产量，降低产品单耗，减少了物料消耗量和污染物产生量。

（2）采用节能设备降低能耗。洁净室采用计算机控制系统，使空调机组及动力设施严格按照环境参数运行，以节省能耗，减少能量损失。洁净室围护结构和风管均采用高效保温材料，以减少能量损失。

（3）自控技术方案和生产自动化水平。本项目采用集散控制系统对全厂的生产过程进行监视、控制。生产过程中的主要工艺参数将在操作站中进行显示、记录、报警，并通过控制系统进行调节、联锁，项目自控技术水平较高。

三、资源能源利用

(1) 为了节约用水，本次工程清洗方式采用浸渍清洗，清洗液均多次重复使用，定期更换，以减少清洗液的产生量。充分利用水资源，提高水的循环利用率，减少废水排放。

(2) 单晶硅棒头尾料回用于生产系统，提高了原料的回收利用率，降低了物料消耗。不合格硅片低价外售。

(3) 选用节能型机电设备，各车间安装电力计量仪表，加强用电管理，降低电耗。

四、污染物产生和排放

本项目在采用先进生产工艺和装备的同时，注重生产全过程的“三废”控制。

(1) 本项目采用高纯度电子级多晶硅为原料，从源头上减少了清洗工序废水的产生量。

(2) 本项目晶棒质量评价废气处理系统、酸排废气系统、碱排废气系统均采用填料塔吸收装置对工艺废气进行净化处理，处理后废气均能达标排放并且废气、废水排放量较小。

(3) 工程废水采用工程配套建设的污水处理站处理达标后外排至郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂深度处理后外排。

(4) 工程固废均能做到综合利用或安全处置。

五、废物综合利用

本项目生产过程中产生的头尾料返回系统作为原料重新使用；废钢丝、锅底料、不合格品、废抛光片、废塑料垫片等均作为有价硅料外售综合利用；

六、环境管理要求

同时项目生产过程中废气均经过收集后处置，满足当前控制要求及行业要求。同时为减少项目非正产工况发生几率，日常管理中加强管区管道、泵、阀门、法兰、弯曲接口等易产生无组织废气设备节点的检修和维护，同时加强废气、废水治理措施的检修维护，定时检测及时更换破损设备，减少和避免造成物料的无组织挥发及非正常

工况发生。

因此综合以上分析，项目产品符合国家产业政策，项目生产装备及废气控制系统属于行业内先进装备，项目污染物控制水平达到行业内先进水平。

2.4.13 非正常工况

本项目非正常工况主要是设备故障引起的系统非正常运行。

(1) 废水

废水处理设施出现设备故障，大量高浓度废水未达到排放标准要求，直接进入污水管网，从而对集聚区污水处理厂造成冲击。

厂区含氟废水废水处理系统、生化处理系统、酸碱废水处理系统设置企业内部在线监测，一但发现各处理措施出水超标，即进入污水处理站综合应急槽，然后在分批进入相应废水处理设施前端继续处理直至达标排放，基本上可消除废水事故排放对周围环境的影响。

(2) 废气

据调查，非正常工况主要是由于设备故障检修造成气体的吸收装置不能正常运行，导致的污染物非正常工况排放。因此，本工程非正常工况主要是由于设备故障检修造成的废气处理装置不能正常运行。在非正常排放状况下污染物排放情况见表 2.4-27。

表 2.4-27 非正常工况下污染物排放情况一览表

污染源	排气筒 编号	污染物	废气量 (m³/h)	非正常工 况原因	产生情况		频次	持续 时间	应对措施
					浓度 mg/m³	速率 kg/h			
长晶废气&真空 泵废气、拆炉废 气	DA001	颗粒物	13900	检修故障 造成治理 措施不能 运行	187	2.58	1 次/ 年	2h	加强管 理、定期 检修维 护、及时 修理，必 要时停止 生产运行
		砷			0.02	3.2×10 ⁻⁴			
		油雾			38	0.531			
晶棒质量评价 废气、酸蚀废气	DA002	氮氧化物	20000		329.5	6.59			
		氟化物			1	2.08×10 ⁻²			
		非甲烷总烃 (乙酸)			18	0.365			
碱蚀废气、晶背	DA003	氯化氢	25100		99.2	2.49			

加工后清洗3废气、成品清洗4酸洗槽废气		氟化氢			11.2	0.281			
清洗2清洗废气、成品清洗4碱洗槽废气	DA004	氨	35300		25.7	0.908			
切片废气、晶背加工废气	DA005	颗粒物	16400		26	0.426			
		非甲烷总烃（乙醇）			3	4.91×10^{-2}			

为避免出现非正常排放情况，本环评建议采取以下措施及对策：加强管理，制定严格的规章制度，增强操作人员的责任心和紧迫感，精心操作；对废气处理装置进行定期维护保养，确保装置处于正常运行状态；如果发现装置故障应及时进行修理，必要时应停止生产运行，待检修完毕后再投入运行。

2.4.14 项目污染物产排情况汇总

根据工程分析，本次扩建工程主要污染物产排情况见表 2.4-28。

表 2.4-28 本次扩建工程污染物产排情况汇总一览表

类别	项 目	产生量	削减量	排放量
废水	废水量（万 m ³ /a）	7.68	0	7.68
	COD（t/a）	29.880	24.811	5.069
	NH ₃ -N（t/a）	7.406	6.761	0.645
	TN（t/a）	8.220	6.124	2.097
	TP（t/a）	/	/	0.067
	SS（t/a）	5.040	3.197	1.843
	砷（t/a）	0.0845	0.0842	0.0003
	氟化物（t/a）	1.425	0.918	0.507
废气	废气量（万 m ³ /a）	11168	0	11168
	颗粒物（t/a）	2.070	1.910	0.159
	砷（t/a）	0.00024	0.00012	0.00012
	油雾（t/a）	0.376	0.32	0.056
	氟化物（t/a）	0.22	0.198	0.022
	氮氧化物（t/a）	4.56	4.24	0.32

	非甲烷总烃 (t/a)	0.276	0.241	0.035
	氯化氢 (t/a)	1.84	1.672	0.168
	氨 (t/a)	0.764	0.671	0.093
	硫化氢 (t/a)	0.032	0.029	0.003
固废	危险固废 (t/a)	8.832	/	0
	一般固废 (t/a)	190.81	/	0

2.4.15 项目建成后污染物产排情况汇总

根据工程分析，本次扩建工程建成后主要污染物产排情况见表 2.4-29。

表 2.4-29 本次扩建工程建成后污染物产排情况“三笔账”

类别	项 目	现有工程排放量	在建工程排放量	以新带老削减量	本次扩建工程排放量	扩建工程建成后全厂排放量	全厂新增量
废水	COD (t/a)	33.56	2.891	0	5.069	41.52	+5.069
	NH ₃ -N (t/a)	2.517	0.217	0	0.645	3.379	+0.645
	砷 (t/a)	0.01	0.0003	0	0.0003	0.011	+0.0003
	TN (t/a)	1.02	1.973	0	2.097	5.09	+2.097
	TP (t/a)	0.001	0.063	0	0.067	0.131	+0.067
	氟化物(t/a)	1.75	0.477	0	0.507	2.734	+0.507
废气	NMHC(t/a)	0.48	0.0026	0	0.035	0.518	+0.035
	PM ₁₀ (t/a)	0.03	0.0151	0	0.159	0.204	+0.159
	砷 (t/a)	0.0012	0.0002	0	0.00012	0.002	+0.00012
	NO _x (t/a)	3.6	0.0508	0	0.32	3.971	+0.32
	氯化氢(t/a)	0.16	0.1226	0	0.168	0.451	+0.168
	氟化物(t/a)	0.86	0.0061	0	0.022	0.888	+0.022
	油雾 (t/a)	/	0.1577	0	0.056	0.214	+0.056
	氨 (t/a)	0.104	0.0675	0	0.093	0.265	+0.093
	H ₂ S (t/a)	/	0.0026	0	0.003	0.006	+0.003

备注：现有工程主要污染物排放量由环评报告获得其相关总量指标（外环境排放量）。

第三章 区域环境概况及环境质量现状监测与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

郑州航空港经济综合实验区位于郑州市城区东南，总用地面积 415km²，包括空港核心区、城市综合性服务区、临港型商展交易区、高端制造业集聚区。其中，52%用地来自于中牟县，具体包括八岗镇、张庄镇、黄店镇、三官庙镇、郑庵镇、九龙镇部分区域；34%用地来自于新郑市，包括孟庄镇、薛店镇、龙王乡、八千乡、和庄镇部分区域；14%用地来自于尉氏县，尉氏县的岗李乡和大马乡部分区域。

本项目位于郑州航空港经济综合实验区规划工业四路以南、华夏大道以西(鹤舞东街 60 号)项目地理位置见附图 1。

3.1.2 地形地貌

郑州航空港经济综合实验区位于山前坡洪积平原，西及西北高，东及东南低，坡降约 3.8%，地形平坦。西、北、东三面边界外分布有沙岗或沙丘，标高在 155m 左右，南部外围地形低平，是机场所在地，东南最低，标高 148m 左右。航空港实验区整个基地呈西高东低之势，南水北调干渠以东，基本上呈中间高、南北低的态势，高程在 85m 至 185m 之间。区域整体地势平坦，适宜开发建设。

郑州航空港区在全国自然地理分布中属于二阶台地前沿，秦岭纬向构造东端，在河南省地质构造单元划分中，跨两个地质构造基本单元。西部属于嵩箕台隆，基岩裸露，构成西部山地、丘陵的地质基础；东部属于华北坳陷的通许凸起，第四系松散堆积物覆盖于基岩之上，构成东部平原的地质基础，与地质构造基础相对应。郑州航空港区在河南的地貌格局中，处于豫西山地向豫东平原过度的地带。地势西高东低，中部高，南北低，该区域抗震设防烈度为 7 度，地壳稳定性较好。

3.1.3 地质

郑州市航空港地区位于华北地层区的西南部，其西部基岩出露区属豫西地层分区的嵩箕小区；东部第四系覆盖区属华北平原分区的开封小区，区内地层出露比较齐全。在地壳发展的 5 个大的历史时期所形成的地层单元，包括太古界、元古界、古生界、中生界和新生界都有出露，地质构造复杂，类型多样，结构区域性差异显著。

3.1.4 气候气象

郑州航空港区在太阳辐射、地形地质、大气环流等因子的共同作用下，形成了冷暖适中、四季分明、雨热同期、干冷同季、气候灾害频繁等特征。随着四季的明显交替，依次呈现春季干旱少雨，夏季炎热多雨，秋季晴朗日照长，冬季寒冷少雨雪的基本气候特征。

郑州航空港区多年气象特征详见表 3.1-1。

表 3.1-1 项目所在区域主要气象特征一览表

序号	项 目	指 数
1	年平均气温	14.3℃
2	历年极端最高气温	42.3℃
3	历年极端最低气温	-17.9℃
4	年均日照时数	2181.8 小时
5	年平均无霜期	220 天
6	多年平均降雨量	632.4mm
7	全年主导风向	东北风、西北风
8	年均风速	3m/s

3.1.5 水资源

3.1.5.1 地表水

郑州航空港地区没有大的常年性河流，规划区属于淮河流域沙颍河水系，以郑州新郑国际机场所处位置为分水岭，北侧区域内的主要河流有丈八沟，下游汇入贾鲁河；南侧区域内的主要河流有梅河，下游汇入双洎河。丈八沟和梅河属季节性排洪河道。

根据调查，梅河、双泊河、贾鲁河、丈八沟规划为IV类水体。

梅河：发源于薛店镇岳村西北约 200m 处，属颍河水系，境内年平均流量为 $0.25\text{m}^3/\text{s}$ ，自西北向东南流经枣岗、庙前刘，至赵楼村出境后，在长葛与双泊河汇合，境内河段长 26.5km，流域面积 106.4km^2 ，河床宽 3~5m，深约 3~10m，无天然径流。

双泊河：属于淮河支流，该河发源于登封市大冶镇马岭山，在新郑市内流经戴湾、人和寨、云弯、泥河寨、小寨、新郑市区、河庄、双龙寨，至梨河乡黄湾村出境入长葛，为新郑市内第一条大河，境内河长 35.5km，流域面积 239.96km^2 ，河床宽 10~30m，岸高 10~25m，近十年最枯流量 $0.2\text{m}^3/\text{s}$ ，河底坡降 1/200~1/1200。

丈八沟：发源于薛店镇文正村，经小韩庄在平庄西被人工修筑的土坝拦截，底宽 1~5m，面宽约 15~25m，长约 300m，深约 2m，蓄水量约 7620m^3 。

南水北调中线工程航空港区段：工程渠道断面宽 90m，渠道为封闭式渠道，区内雨水不能排入。区内河流水系穿越南水北调干渠时实际采用倒虹以及渡槽的方式。南水北调水体规划为II类水体。区域地表水系图见附图五。

本项目处理后的废水排入郑州航空港区经济综合实验区第三污水处理厂进行处理，污水处理厂出水排入梅河，梅河汇入双泊河，双泊河最终汇入贾鲁河。

3.1.5.2 地下水

郑州航空港经济综合实验区地表被第四纪地层所覆盖。地下水赋存于粉细砂、细中砂、中粗砂孔隙中。地下水类型归属松散岩类孔隙水。根据地下水埋藏条件及水力特征，结合地下水开采条件将区内地下水划分为浅层水、中深层水。

浅层水含水层为全新统、晚更新统、黄河冲积层。岩性由粉细砂、细砂、中粗砂组成。共有 1~3 层砂分布，底板埋深 55m。区内浅层水富水程度划分为水量中等富水区（ $500\sim1000\text{m}^3/\text{d}$ ）和弱富水区（ $100\sim500\text{m}^3/\text{d}$ ）。中等富水区分布于薛店-三官庙分水岭一线以北地带，位于飞机场以北孟庄、张庄。含水岩性以全新统细砂，粗中砂为主。地下水位埋深 8-30m，含水层渗透系数约 $10\text{m}/\text{d}$ 。弱富水区分布于薛店-三官庙分水岭一线以南，上部地层为粉质粘土、粘土夹姜石，降水不易渗入，含水层为薄层

的泥质砂砾石、中细砂、细砂透镜体。砂层累计厚度 4-16.3m，水位埋深 3-14m。含水层渗透系数 3.64m/d。

中深层水含水层为新近系湖积的细砂、下更新统冲积、冰水湖积层，中更新统冲洪积砂层，岩性由细砂、细中砂及中粗砂砾石组成。含水砂层以下更新统为主。砂层顶板埋深 50~60m，共有 10-15 层，砂层厚度大分布稳定，单层厚 5~10m。区内中深层水富水程度划分为水量丰富区（1000~3000m³/d）和中等富水区（500~1000m³/d）。水量丰富区分布在港区东北部，单位涌水量 2~4m³/h.m，含水层渗透系数 2~4.66m/d，导水系数 160~260m²/d。中等富水区分布在港区西部和南部，单位涌水量 1~2m³/h.m，含水层渗透系数 1~2m/d，导水系数 100~200m²/d。

浅层地下水主要以大气降雨入渗为主，其次为河流、水塘、渠系渗漏、灌溉回渗以及径流补给。港区北部地形较平坦，地表径流迟缓，地表岩性多为粉土、粉砂，地下水位埋藏浅，有利于降雨入渗补给。南部为南北走向的条形岗地，地形起伏较大，岗洼相间。上部地层为粉质粘土、粘土夹姜石，降水不易渗入。径流总的方向是由西向东运动，由于地下水力坡度较小，径流补给微弱。地下水排泄方式主要为人工开采，主要用于农业、工业及生活用水。

本项目厂址位于郑州航空港经济综合实验区南部浅层水含水层中弱富水区，含水层为薄层的泥质砂砾石、中细砂、细砂透镜体。砂层累计厚度 4~16.3m，水位埋深 3~14m。

3.1.5.3 饮用水源地

根据《河南省人民政府办公厅关于印发河南省城市集中式饮用水源保护区划的通知》（豫政办〔2007〕125 号）以及《河南省人民政府办公厅关于印发河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划的通知》（豫政办〔2016〕23 号），郑州航空港实验区涉及的乡镇集中式饮用水源地：

（1）中牟县八岗镇地下水井群（共 2 眼井）

一级保护区范围：水厂厂区及外围南 40 米的区域（1 号取水井），2 号取水井外围 50

米的区域。

(2) 中牟县三官庙镇地下水井群（共 2 眼井）

一级保护区范围：水厂厂区及外围西、北 30 米的区域（1 号取水井），2 号取水井外围 50 米的区域。

(3) 新郑市龙王乡地下水井（共 1 眼井）

一级保护区范围：取水井外围 30 米的区域。

(4) 新郑市八千乡地下水井（共 1 眼井）

一级保护区范围：水厂厂区及外围西 27 米、北 25 米的区域。

本次工程位于现有厂区内，距离本次工程最近的饮用水源地为新郑市八千乡地下水井，距离为 4.2km，本次工程不在航空港经济综合实验区乡镇集中式饮用水源地保护区范围内。

3.1.6 土壤

郑州市土壤属于暖温带落叶阔叶林干旱森林草原棕壤褐土地带——豫西北丘陵黄土区。地表广泛覆盖第四系冲、洪积层、局部为风积层。其土质特征以砂质潮土最多，在陇海线以北以软-硬塑状的亚粘土、亚砂土为主，在陇海线以南以稍湿状沙土及潮湿、半干硬状的黄土状亚砂土、亚粘土为主，局部河床、河漫滩及鱼塘内分布淤泥质亚粘土，整个表层土壤疏松。北部、东部区与黄河现代泛滥平原相连接，土壤较肥沃，地表多被辟为农田、鱼塘、南部区土壤相对贫瘠，地表多被辟为旱地、果园。冬季冻土深度小于 20 厘米。

郑州航空港区土壤类型以褐土、潮土和风砂土 3 个土类为主，下分 8 个亚类、20 个土属、40 个土种。褐土类为地带性土壤，分布在京广线以西的低山丘陵缓岗地带，潮土和风砂土在区域内分布相对较少，为不连续分布。潮土类主要分布在京广线以东地区，风砂土类主要分布在东部地区。

本项目所在区域土壤以潮土为主，上部多为第四系全新统冲积层，土质多为粉土和粉质黏土，其粘性土大部软塑、硬塑状态。地下水位于 15m 以下，地基土为中压缩

性，强度一般在 100KPa 以上。下部为第四系上更新统粘性土，地基土低压缩性，强度较大，一般在 180KPa 以上。

3.1.7 动植物资源

本项目所在区域生态系统生产能力一般，物种数目较少，品种单调，多样性较低，致使系统的稳定性不高。但由于人工的有效管理，各群落仍具有一定的稳定性和抵抗干扰的能力，使得整个生态系统可以维持其稳定，并可以保持持续发展的势头。项目所在区域人为活动频繁，加之城市建设等因素的影响，区内无野生植被，大型野生动物以及受国家保护的动植物种类。评价范围内无重点保护的珍稀野生动植物、重点湿地、自然保护区、风景名胜区和森林公园等生态敏感目标。项目所在区内野生动物栖息的环境适宜度因天然植被的破坏而减少，没有大型脊椎动物分布。在道路沿线的灌草丛内存在少量的爬行类动物，如昆虫、壁虎等。该区域内常见的鸟类主要包括麻雀、燕子、杜鹃等常见鸟类，无国家保护的野生动物。项目周边 500m 内无列入《国家重点保护野生植物名录》和《国家重点保护野生动物名录》的动植物。

3.1.8 区域环境功能区划

根据《郑州航空港经济综合实验区总体规划（2014-2040）环境影响报告书》，项目所在区域环境功能规划为：

大气环境：环境质量在规划范围内近期、远期均达到二级标准；环境空气达标效率在近期达到 85%，远期达到 90%。

地表水：丈八沟、梅河及其他等一般河流在近期达到 V 类标准，远期达到 IV 类标准；南水北调中线工程干渠航空实验区河段在近期、远期达到 II 类标准。

地下水：近、远期在规划范围内区域达到 III 类标准。

声环境质量：近、远期教育科研片区达到 1 类，生活、商业工业的混合区达到 3 类，工业区及物流仓储区达到 3 类，高速公路、城市主干路、城市次干路、城市快速路、城市轨道交通（地面段）两侧区域及铁路干线两侧区域达到 4b 类。

3.1.9 区域污染源调查

本项目位于郑州市航空港经济综合实验区，根据现场调查，目前区域主要入驻企业污染物产排具体情况见下表。

表 3.1-2 区域主要污染源调查统计表

序号	企业名称	主要污染物及年排放量						备注
		COD	NH ₃ -N	SO ₂	烟尘	NO _x	VOCs	
1	郑州记忆存储科技有限公司	0.1792	0.0134	/	0.6467	/	1.1476	拟建
2	河南豫达通包装有限公司	0.0045	0.0003	/	/	/	0.0225	拟建
3	河南豫信信息产业有限公司	0.24	0.018	/	0.0031	/	0.154	拟建
4	河南晶锐新材料股份有限公司	0.2379	0.0178	/	0.2088	/	0.0056	拟建
5	郑州合晶硅材料有限公司（在建项目）	4.771	0.607	/	0.0151	0.0508	0.0026	在建
6	河南省越人生物科技有限公司河南省越人生物医药产业园建设项目	2.43	0.19	1.592	1.105	7.446	/	已建
7	河南中科干细胞基因工程有限公司河南省干细胞库项目	0.63	0.063	/	/	/	/	已建
8	郑州创泰生物技术服务有限公司生物大分子中试工艺研发及生产服务平台项目	0.1787	0.0134	/	/	/	/	已建
9	郑州美灵生物技术有限责任公司体外诊断试剂及配套仪器的研发、生产及销售项目	0.0641	0.0048	/	/	/	/	已建
10	河南尚泰科诺生物科技有限公司临空医药园生物制剂技术开发项目	0.0489	0.0037	/	/	/	/	已建
11	郑州美港高科生物科技有限公司完全可降解脑血管支架建设项目	0.1094	0.0082	/	/	/	/	已建
12	郑州国际生物医药科技园 B 区基础设施技术改造项目	12.240	0.918	/	/	/	/	已建

3.2 环境空气质量现状监测与评价

3.2.1 大气基本污染物环境质量现状

（1）评价基准年

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本次评价根据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，

选择 2021 年为评价基准年。

(2) 大气基本污染物环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的相关要求，本次评价引用郑州市生态环境局发布的《2021 年郑州市环境质量状况公报》及郑州航空港区经济综合实验区（郑州新郑综合保税区）官网公布的港区北区指挥部监测点位的 2021 年常规监测数据统计，以此来说明区域环境质量现状情况。其他污染物进行补充监测。区域环境空气质量现状评价见表 3.2-1。

表 3.2-1 区域环境空气质量现状评价表

项目		年份	PM ₁₀ (年均 值) (μg/m ³)	PM _{2.5} (年均 值) (μg/m ³)	SO ₂ (年均 值) (μg/m ³)	NO ₂ (年均 值) (μg/m ³)	CO (24h平 均) (mg/m ³)	O ₃ （日最 大8h平 均） (μg/m ³)
2021 年郑 州市 环境 质量 公报	数据	2021	76	42	8	32	1.2	177 ‘
	达标 情况		超标	超标	达标	达标	达标	超标
	超标 倍数		0.09	0.20	/	/	/	0.11
港区 北区 指挥 部	数据	2021	94	45	9	28	0.72	103
	达标 情况		超标	超标	达标	达标	达标	达标
	超标 倍数		0.34	0.29	/	/	/	/
评价标准			70	35	60	40	4	160

由上表可知，郑州市 2021 年 SO₂ 年均浓度、NO₂ 年均浓度、CO₂₄ 小时平均百分位数浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准要求，其他监测因子均超标。郑州航空港区经济综合实验区 2021 年 PM₁₀ 年均浓度、PM_{2.5} 年均浓度不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准要求，其他监测因子均达标。因此，项目所在区域判定为不达标区。郑州航空港经济综合实验区目前正在实施《郑州市 2022 年大气污染防治攻坚实施方案》、《郑州航空港经济综合实验区 2022 年大气污染防治攻坚战实施方案》，通过加快绿色低碳发展、优化产业结构、调整能源结构、调整交通运输结构、深化工业企业综合治理、提升应急管控、绿色发展等管理措施，降低污染物排放，持续巩固“退出全国 168 个重点城

市后 20 位”成效，全市 细颗粒物(PM_{2.5})平均浓度控制在 45 微克/立方米以下，可吸入颗粒物(PM₁₀)平均浓度控制在 81 微克/立方米以下，NO₂ 平均浓度控制在 31 微克/立方米以下，5-9 月臭氧超标率控制在 35.3%(54 天)以下，环境空气质量优良天数比例不低于 61.8%(226 天),重污染天数比例控制在 2.4%(9 天)以下。改善当地环境质量。

3.2.2 环境空气质量补充监测与评价

本项目位于郑州航空港经济综合实验区规划工业四路以南、华夏大道以西(鹤舞东街 60 号)，根据查阅相关资料，航空港区经济综合实验区主导风向为西北风和东北风为主，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）6.2.2.3 中“无法收集评价基准年连续 1 年的监测数据及评价范围内近 3 年与项目排放的其它污染物有关的历史监测资料时开展补充监测”，6.3 中要求：“监测布点需在厂址及主导风向下风向 5km 范围内设置 1~2 个监测点”。

根据本次工程情况和区域环境特征，本次对环境空气质量现状进行补充监测，补充评价因子为：氯化氢、氟化物、氨、砷、硫化氢、非甲烷总烃共 6 项，根据调查《郑州合晶硅材料有限公司低阻单晶成长及优质外延研发项目》在项目编制期间对附近区域环境空气进行了监测，监测点位与因子与本项目一致，且项目监测后附近无新增污染源，本次数据引用《郑州合晶硅材料有限公司低阻单晶成长及优质外延研发项目》委托河南博晟检验技术有限公司于 2022 年 7 月 1 日~2022 年 7 月 7 日的监测数据，监测点为项目厂址及望湖郡。

3.2.2.1 评价标准

本次环境空气质量现状评价执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，各标准限值详见表 3.2-2。

表 3.2-2 环境空气质量标准

序号	评价因子	执行标准	浓度限值（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	
1	氨	《环境影响评价技术导则大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D 其他污染物空气 质量浓度参考限值	1 小时平均	200
2	氯化氢		1 小时平均	50
			日均值	15

3	硫化氢		1 小时平均	10
4	氟化物	《环境空气质量标准》GB3095-2012 附录附录 A 二级	1 小时平均	20
			日均值	7
5	砷		年均值	0.006
6	非甲烷总烃	《大气污染物综合排放标准详解》	一次值	2000

3.2.2.2 监测点位布设

本次现状补充监测共布设 2 个监测点，各监测点布设情况见表 3.2-3。

表 3.2-3 环境空气质量现状监测布点一览表

序号	监测点名称	方位	距离 (m)	监测因子	功能
1#	项目厂址	/	/	氯化氢、氟化物、氨、砷、硫化氢、非甲烷总烃	监测点
2#	望湖郡	S	965	氯化氢、氟化物、氨、砷、硫化氢、非甲烷总烃	监测点

3.2.2.3 监测因子及分析方法

本项目各因子监测分析方法见表 3.2-4。

表 3.2-4 环境空气质量监测因子及监测分析方法一览表

序号	监测因子	监测方法	方法来源	检出限 (mg/m ³)
1	氯化氢	环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法	HJ 549-2016	1 小时均值: 1.78×10^{-3} 日均值: 1.62×10^{-3}
2	氟化物	环境空气 氟化物测定 滤膜采样/氟离子选择电极法	HJ955-2018	1 小时均值: 0.5×10^{-3} 日均值: 0.06×10^{-3}
3	氨	环境空气 氨的测定次氯酸钠-水杨酸分光光度法	HJ 534-2009	0.004
4	砷	环境空气和废气 颗粒物中砷、硒、铋、锑的测定 原子荧光法	HJ1133-2020	0.2×10^{-6}
5	硫化氢	空气质量 硫化氢、甲硫醇、甲硫醚和二硫化物的测定 气相色谱法	GB/T 14678-93	0.2×10^{-3}
6	非甲烷总烃	环境空气总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法	HJ604-2017	0.07

3.2.2.4 监测时间及频次

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》，本项目环境空气现状监测连续监测 7 天，各监测因子的监测内容及频率见表 3.2-5。

表 3.2-5 各监测因子及监测频率一览表

序号	监测因子	指标	监测频率
1	氯化氢	1 小时平均/一次值	连续监测 7 天，每日监测 4 次，02、08、14、20 时各监测一次，每次至少有 45 分钟采样时间
		日均值	每日至少有 20 个小时平均浓度和采样时间，连续采样七天
2	氟化物	1 小时平均/一次值	连续监测 7 天，每日监测 4 次，02、08、14、20 时各监测一次，每次至少有 45 分钟采样时间
		日均值	每日至少有 20 个小时平均浓度和采样时间，连续采样七天
3	氨	1 小时平均/一次值	连续监测 7 天，每日监测 4 次，02、08、14、20 时各监测一次，每次至少有 45 分钟采样时间
4	非甲烷总烃	1 小时平均/一次值	连续监测 7 天，每日监测 4 次，02、08、14、20 时各监测一次，每次至少有 45 分钟采样时间
5	硫化氢	1 小时平均/一次值	连续监测 7 天，每日监测 4 次，02、08、14、20 时各监测一次，每次至少有 45 分钟采样时间
6	砷	日均值	每日至少有 20 个小时平均浓度和采样时间，连续采样七天

3.2.2.5 评价方法

采用单因子指数法对环境空气质量现状进行评价，计算公式如下：

$$S_i = C_i / C_{i0}$$

式中： S_i — i 污染物的标准指数；

C_i — i 污染物的实测浓度， mg/Nm^3 ；

C_{i0} — i 污染物的环境空气质量评价标准， mg/Nm^3

3.2.2.6 环境质量现状监测结果统计与评价

表 3.2-6 监测统计结果一览表

监测因子		监测点位	浓度值范围 (mg/m^3)	最大浓 度	标准限值 (mg/m^3)	最大浓度占 标率 (%)	超标率 (%)	达标情 况
NH_3	1 小时平 均	项目厂址	0.06~0.09	0.09	0.2	4.5	0	达标
		望湖郡	0.06~0.09	0.09		4.5	0	达标
H_2S	1 小时平 均	项目厂址	0.001~0.004	0.004	0.01	40	0	达标
		望湖郡	0.001~0.003	0.003		30	0	达标
HCl	1 小时平	项目厂址	ND~0.026	0.026	0.05	52	0	达标

	均	望湖郡	ND~0.030	0.030		60	0	达标
	日平均	项目厂址	0.005~0.008	0.008	0.015	53.3	0	达标
		望湖郡	0.005~0.008	0.008		53.3	0	达标
非甲烷总烃	1 小时平均	项目厂址	0.63~1.51	1.51	2	75.5	0	达标
		望湖郡	0.75~1.87	1.87		93.5	0	达标
氟化物	1 小时平均	项目厂址	0.002~0.0027	0.0027	0.02	13.5	0	达标
		望湖郡	0.0017~0.0025	0.0025		12.5	0	达标
	日平均	项目厂址	0.00069~0.00116	0.00116	0.007	16.5	0	达标
		望湖郡	0.0007~0.00119	0.00119		17	0	达标
砷	日平均	项目厂址	ND~ 9×10^{-6}	9×10^{-6}	1.8×10^{-5}	50	0	达标
		望湖郡	ND	ND		/	0	达标

根据监测结果分析：

① H_2S 、 NH_3 的 1 小时浓度均值、 HCl 的 1 小时浓度均值及日均值均可以达到《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值；

②非甲烷总烃的 1 小时浓度均值均可以达到《大气污染物综合排放标准详解》非甲烷总烃推荐值。

③氟化物的 1 小时浓度均值及日均值、砷折算日均浓度值均能满足《环境空气质量标准》GB3095-2012 附录 A 二级标准限值要求。

3.3 地表水环境质量现状监测与评价

3.3.1 项目监测数据来源

本次工程依托现有工程污水处理站进行处理，处理后的废水排入郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂，处理后通过排水管排入梅河，再进入双泊河，最终汇入贾鲁河。本项目所在区域地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准。本次地表水现状评价采用郑州市基层政务公开网航空港经济综合实验区规划市政建设环保局发布 2021 年全年郑州航空港区出境断面水质监测通报中的数据。

3.3.2 评价标准

本次地表水质量现状评价执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准要求，各标准限值详见表 3.3-1。

表 3.3-1 地表水质量标准

污染物	标准限值	单位	执行标准
COD	30	mg/L	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准
氨氮	1.5		
总磷	0.3		

3.3.3 环境质量现状监测结果统计与评价

梅河新郑市八千监测断面常规监测数据见表 3.3-2。

表 3.3-2 梅河新郑市八千监测断面常规监测数据（2021.1 月~2021.12 月）

断面名称	时间	COD（mg/L）	氨氮（mg/L）	总磷（mg/L）
梅河新郑市八千监测断面	2021 年 01 月	19.6	0.1	0.090
	2021 年 02 月	19.6	0.42	0.085
	2021 年 03 月	18.1	0.26	0.108
	2021 年 04 月	20.2	0.56	0.131
	2021 年 05 月	19.8	0.16	0.090
	2021 年 06 月	25.8	0.14	0.097
	2021 年 07 月	19.4	0.08	0.079
	2021 年 08 月	18.4	0.22	0.173
	2021 年 09 月	14.2	0.40	0.319
	2021 年 10 月	18.0	1.21	0.275
	2021 年 11 月	35.4	2.43	0.355
	2021 年 12 月	21.6	0.59	0.201
《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类	/	30	1.5	0.3
浓度值范围	/	14.2~35.4	0.08~2.43	0.079~0.355
浓度均值	/	20.84	0.55	0.17
均值标准指数	/	0.69	0.37	0.56
超标率	/	0.083	0.083	0.167

最大超标倍数（倍）	/	1.18	1.62	1.18

COD、NH₃-N、总磷为水体监测中的主要考核因子，由上表可知，本项目所在区域梅河八千监测断面 2021 年 COD、NH₃-N、总磷平均浓度部分月份不能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准要求，水质超标的主要原因为沿途生活、农业废水排入所致。目前区域正在实施《河南省生态环境保护委员会办公室关于印发河南省 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）等一系列措施进行综合整治，通过持续改善省控断面水质、持续打好城市黑臭水体治理攻坚战、着力打好水生态保护治理攻坚战、巩固提升饮用水安全保障水平、推进河湖水生态环境治理与修复、加强水环境监管、达到航空港实验区丈八沟梁家桥、梅河老庄尚村省控责任目标断面持续稳定达标；建成区内河流稳定达到 IV 类水质；南水北调中线总干渠(港区段)水质稳定达到II类；航空港实验区集中式饮用水水源地取水水质达标率达到 100%。

3.3.4 地表水补充监测

3.3.4.1 监测断面布设

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）附录 C 对于河流监测断面设置的要求，水质监测断面应布设对照断面、控制断面，水污染型建设项目在拟建排放口上游布置对照断面（宜在 500m 以内），根据受纳水域水环境质量控制管理要求设定控制断面。根据《郑州航空港经济综合实验区总体规划（2014-2040）》排水方案，项目所在区域为航空港区第三污水处理厂收水范围，区域污水经过管网收集后进入第三污水处理厂，处理后尾水通过排水管排入梅河，梅河上设置有老庄尚常规监测断面。结合评估区实际情况，本次评估设置两个监测断面，分别为第三污水处理厂排污口上游 200m 和老庄尚断面，满足导则要求。具体监测断面布设见表 3.3-3。

表 3.3-3 地表水监测断面及功能

编号	地表水体	断面位置	备注
1#	梅河	第三污水处理厂排污口上游 200m	对照断面

编号	地表水体	断面位置	备注
2#	梅河	老庄尚断面（排污口下游 7km）	控制断面

3.3.4.2 监测因子及分析方法

根据本次项目污染物产排情况，本次选取 pH、色度、SS、COD、氨氮、总氮、总磷、汞、砷、铬、六价铬、氟化物。相关监测因子监测分析方法见下表。

表 3.3-4 各因子检测分析方法一览表

序号	检测项目	检测方法及依据	检出限	仪器信息
1	pH	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GB/T 6920-1986	/	便携式防水型酸度/orp 测量仪 BSYQ-013-2018
2	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	0.004mg/L	VIS-723N 可见分光光度计 BSYQ-047-2014
3	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光 光度法 GB/T11893-1989	0.01mg/L	T6 新悦 可见分光光度计 BSYQ-003-2018
4	氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电 极法 GB /T7484-1987	0.05mg/L	PXSJ-216F 离子计 BSYQ-014-2014
5	色度	水质 色度的测定（稀释倍数法） GB/T 11903-1989	/	/
6	COD	水质 化学需氧量的测定 重铬酸 盐法 HJ828-2017	4mg/L	标准 COD 消解器 KHCOD-12 BSSB-010-2017
7	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光 光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L	T6 新悦可见分光光度计 BSYQ-010-2014
8	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB/T 11901-1989	4mg/L	电子天平（万分之一）AL204 BSYQ-003-2014
9	总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸 钾消解-紫外分光光度法 HJ 636-2012	0.05mg/L	紫外可见分光光度计 TU-1901 BSYQ-001-2014
10	铬	水质 32 种元素的测定 电感耦合 等离子体发射光谱法 HJ 776-2015	0.03mg/L	电感耦合等离子体发射光谱 仪 iCAP 7200 Duo BSYQ-019-2014
11	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.3μg/L	原子荧光光度计 AFS-930 BSYQ-008-2014
12	汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.04μg/L	原子荧光光度计 AFS-930 BSYQ-008-2014

3.3.4.3 数据引用情况

根据调查《郑州航空港经济综合实验区环境评价区域评估报告》于 2020 年 5 月 11 日~5 月 13 日委托河南博晟检验技术有限公司对梅河第三污水处理厂排污口上游 200m 及梅河老庄尚断面进行环境现状监测，与本项目监测点位、监测因子一致，本次拟引用其监测数据。

3.3.4.4 评价方法

采用单项标准指数法对地表水环境质量现状进行评价。单项标准指数法计算公式如下：

$$\text{一般污染物: } S_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{si}}$$

式中： S_{ij} ——i 污染物在监测点 j 的标准指数；

C_{ij} ——i 污染物在监测点 j 的浓度值（mg/L）；

C_{si} ——i 污染物的水环境质量标准值（mg/L）。

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

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

式中： pH_j ——监测点 j 的 pH 值；

pH_{sd} ——水质标准 pH 的下限值；

pH_{su} ——水质标准 pH 的上限值；

3.3.4.5 评价标准

本次地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水标准，标准值见表 3.3-5。

表 3.3-5 地表水质量执行标准一览表 单位：mg/L

序号	执行标准	评价因子	标准限值

1	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) IV类水标准	pH	6~9
2		色度	/
3		SS	/
4		COD	30
5		氨氮	1.5
6		总氮	/
7		总磷	0.3
8		汞	0.001
9		砷	0.1
10		铬	/
11		六价铬	0.05
12		氟化物	1.5

3.3.4.6 监测结果统计与评价

地表水环境质量现状监测结果统计与分析见表 3.3-6。

表 3.3-6 地表水环境质量现状监测及评价结果一览表

监测断面	监测因子	测定范围 (mg/m ³)	标准限值 (mg/m ³)	指数范围	超标率 (%)	最大超标 倍数	是否达标
第三污水处理厂排污口上游200m	pH (无量纲)	6.92~6.95	6~9	0.05~0.08	0	/	达标
	色度 (倍)	2	/	/	/	/	/
	COD	15~26	30	0.5~0.87	0	/	达标
	氨氮	0.301~0.838	1.5	0.201~0.559	0	/	达标
	总氮	1.65~2.48	/	/	/	/	/
	悬浮物	6~13	/	/	/	/	/
	铬	未检出	/	/	/	/	/
	汞	未检出	0.001	/	0	/	达标
	砷	0.0014~0.0063	0.1	0.014~0.063	0	/	达标
	总磷	0.09~0.14	0.3	0.3~0.47	0	/	达标
	六价铬	未检出	0.05	/	0	/	达标
	氟化物	0.42~0.46	1.5	0.28~0.31	0	/	达标
梅河老庄尚断面	pH (无量纲)	7.08~7.11	6~9	0.04~0.055	0	/	达标
	色度 (倍)	2	/	/	/	/	/
	COD	10~22	30	0.33~0.73	0	/	达标
	氨氮	0.115~0.283	1.5	0.077~0.189	0	/	达标

	总氮	1.73~2.59	/	/	/	/	/
	悬浮物	6~9	/	/	/	/	/
	铬	未检出	/	/	/	/	/
	汞	未检出	0.001	/	0	/	达标
	砷	0.0006~0.0012	0.1	0.006~0.012	0	/	达标
	总磷	0.05~0.10	0.3	0.17~0.33	0	/	达标
	六价铬	未检出	0.05	/	0	/	达标
	氟化物	0.49~0.98	1.5	0.33~0.65	0	/	达标

根据监测结果可知各因子均可满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类水标准要求。

3.4 地下水环境质量现状监测与评价

3.4.1 项目监测数据来源

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）4.1 依据建设项目对地下水环境影响的程度，结合《建设项目环境影响评价分类管理名录》将建设项目分为四类，详见附录 A。Ⅰ类、Ⅱ类、Ⅲ类、建设项目的地下水环境影响评价应执行本标准，Ⅳ类项目不开展地下水环境影响评价。由于本项目生产过程中废水、废气均涉及重金属砷的排放，为了了解项目附近地下水情况地下水环境质量检测数据拟引用港区区域评估庙后李、安置区、新庄的水质及水位数据。

3.4.2 评价标准

本次地下水质量现状评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，具体见表 3.4-1。

表 3.4-1 地下水质量评价标准

序号	执行标准	评价因子	标准限值
1	《地下水质量标准》 （GB/T14848-2017）Ⅲ类标准	pH	6.5~8.5（无量纲）
2		氨氮	0.5
3		硝酸盐	20.0
4		亚硝酸盐	1.0
5		挥发酚类	0.002

6		氟化物	0.05
7		砷	0.01
8		汞	0.001
9		铬（六价）	0.05
10		总硬度	450
11		铅	0.01
12		氟化物	1.0
13		镉	0.005
14		铁	0.3
15		锰	0.1
16		溶解性总固体	1000
17		耗氧量	3.0
18		硫酸盐	250
19		氯化物	250
20		总大肠菌群	3.0MPN/100mL
21		菌落总数	100 CFU/mL
22		镍	0.02
23		银	0.05
24		铜	1.0
25		锌	1.0

3.4.3 监测结果及评价结果

本次地下水污染调查评价采用标准指数法进行评价，评价结果见表 3.4-2，3.4-3。

表 3.4-2

地下水环境质量现状水质监测统计结果表（单位：mg/L，pH 除外）

检测因子	项目	庙后李		安置区		新庄	
		2020.5.14	2020.5.15	2020.5.14	2020.5.15	2020.5.14	2020.5.15
pH（无量纲）	监测值	7.67	7.66	7.59	7.60	7.71	7.70
	标准值	6.5~8.5	6.5~8.5	6.5~8.5	6.5~8.5	6.5~8.5	6.5~8.5
	标准指数	0.447	0.44	0.393	0.4	0.473	0.467
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
铜	监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
锌	监测值	0.088	0.032	0.004	0.002	0.004	0.003
	标准值	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	标准指数	0.088	0.032	0.004	0.002	0.004	0.003
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
铁	监测值	0.0133	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	标准值	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	标准指数	0.044	/	/	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
锰	监测值	0.0165	0.0158	0.0026	未检出	未检出	未检出

	标准值	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
	标准指数	0.165	0.158	0.026	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
镍	监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
银	监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
铅	监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
镉	监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
汞	监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
砷	监测值	0.0003	0.0004	0.0017	0.0018	0.0003	0.0005
	标准值	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
	标准指数	0.03	0.04	0.17	0.18	0.03	0.05
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
亚硝酸盐氮	监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
铬（六价）	监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
氟化物	监测值	0.62	0.61	0.61	0.64	0.60	0.61
	标准值	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	标准指数	0.62	0.61	0.61	0.64	0.60	0.61

	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
挥发酚	监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
总大肠菌群 (MPN/100mL)	监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
	标准值	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
菌落总数(CFU/mL)	监测值	75	81	69	78	84	82
	标准值	100	100	100	100	100	100
	标准指数	0.75	0.81	0.69	0.78	0.84	0.82
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
氯化物	监测值	105	105	12.2	12.1	58.3	58.7
	标准值	250	250	250	250	250	250
	标准指数	0.420	0.420	0.049	0.048	0.233	0.235
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
硝酸盐氮 (以 N 计)	监测值	5.48	5.66	6.11	5.73	7.07	7.01
	标准值	20	20	20	20	20	20
	标准指数	0.274	0.283	0.306	0.287	0.354	0.351
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
硫酸盐	监测值	68.2	68.3	16.3	16.4	11.0	10.9

	标准值	250	250	250	250	250	250
	标准指数	0.273	0.273	0.065	0.066	0.044	0.044
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
Cl ⁻	监测值	105	105	12.2	12.1	58.3	58.7
SO ₄ ²⁻	监测值	68.2	68.3	16.3	16.4	11.0	10.9
Na ⁺	监测值	70.2	68.4	29.8	29.1	15.9	15.8
K ⁺	监测值	0.66	0.69	0.54	0.48	0.46	0.43
Mg ²⁺	监测值	49.3	49.8	19.4	18.7	19.4	19.4
Ca ²⁺	监测值	132	133	58.2	57.6	84.1	83.1
碳酸盐 (mmol/L)	监测值	0	0	0	0	0	0
重碳酸盐 (mmol/L)	监测值	8.17	8.27	4.31	4.51	3.79	3.78
氨氮	监测值	0.058	0.063	未检出	未检出	未检出	未检出
	标准值	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	标准指数	0.116	0.126	/	/	/	/
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
氰化物	监测值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
总硬度	监测值	409	401	237	232	286	282

	标准值	450	450	450	450	450	450
	标准指数	0.909	0.818	0.527	0.516	0.636	0.627
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
溶解性总固体	监测值	762	951	528	483	402	389
	标准值	1000	1000	1000	1000	1000	1000
	标准指数	0.762	0.951	0.528	0.483	0.402	0.389
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标
耗氧量	监测值	1.04	1.00	0.63	0.61	0.6	0.53
	标准值	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	标准指数	0.347	0.333	0.210	0.203	0.200	0.177
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

表 3.4-3 地下水环境质量现状水位监测统计结果表

序号	点位	井深（m）	地下水位（m）
1#	庙后李	30	125
2#	安置区	50	95
3#	新庄	30	95

根据上表监测结果可以看出，各点位各监测因子均满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，区域地下水环境质量现状较好。

3.5 声环境质量现状监测与评价

3.5.1 评价等级

本次项目所在区域位于 2 类声环境功能区，项目西侧为高速公路，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），本次项目声环境影响评价等级为二级。

3.5.2 监测布点

根据项目厂区布置及厂址周围环境敏感点分布情况，声环境质量现状监测共布设 4 个监测点，具体见表 3.5-1 和附图。

表 3.5-1 声环境质量监测布点一览表

编号	监测点名称	备注
1	东厂界	监测点
2	西厂界	监测点
3	南厂界	监测点
4	北厂界	监测点

3.5.3 监测时间、频次及方法

本项目声环境引用《郑州合晶硅材料有限公司低阻单晶成长及优质外延研发项目》的声环境监测数据，《郑州合晶硅材料有限公司低阻单晶成长及优质外延研发项目》于 2022 年 7 月 5 日~2022 年 7 月 6 日监测委托河南博晟检验技术有限公司进行监测，监测结束至今厂区及附近均无新噪声源出现，故本次声环境质量现状数据可以引用监

测频次及方法见表 3.5-2。

表 3.5-2 声环境监测方法及频率一览表

监测因子	监测频率	监测方法
等效声级	连续监测 2 天，昼夜各监测两次（昼间测量一般选在 8:00~12:00 或 14:00~18:00 时，夜间一般选在 22:00~6:00）	按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中环境噪声监测的相关要求执行

3.5.4 评价方法

采用等效声级法，即用各监测点的等效声级值与评价标准进行比较，对声环境质量现状进行评价。

3.5.5 评价标准

本次东厂界、南厂界、北厂界评价声环境质量评价标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，西厂界评价声环境质量评价标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。

3.5.6 监测结果统计与评价

本次声环境质量现状监测结果见表 3.5-3。

表 3.5-3 声环境质量现状监测结果一览表 单位：dB（A）

监测点位名称	日期	监测值		标准值		达标/超标	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
东厂界	2022.7.5	52	42	60	50	达标	达标
	2022.7.6	51	42				
西厂界	2022.7.5	51	41	70	55	达标	达标
	2022.7.6	52	42				
南厂界	2022.7.5	52	43	60	50	达标	达标
	2022.7.6	52	42				
北厂界	2022.7.5	52	43	60	50	达标	达标
	2022.7.6	52	41				

由表 3.6-3 可知，项目东、南、北厂界噪声昼间监测值和夜间监测值均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求、西侧厂界昼间监测值和夜间监测值均

能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求。

3.6 土壤环境质量现状监测与评价

3.6.1 监测布点

根据分析，本项目土壤评价等级为三级，根据本项目特点及周围环境情况，对照《建设项目环境影响评价技术导则 土壤环境》，本次土壤环境质量现状各监测点位见表 3.6-1。

表 3.6-1 土壤环境监测布点一览表

点位	名称	功能	取样数量	备注
1#	污水处理站 东侧	柱状 样	柱状样在 0~0.5m、0.5~1.5m、 1.5~3m、3~6m 取 4 个样	污水处理站有地下结构，取样深度 需至装置底部与土壤接触面以下
2#	新建厂房 (西)	表层 样点	各表层样点在 0~0.2m 取 1 个样， 共 3 个样	/
3#	新建厂房 (东)			/
4#	厂址东南			引用航空港区区域评估数据

3.6.2 监测因子及分析方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）（发布稿）》（HJ964-2018）第 7.4.5 条规定，本次项目根据调查评价范围内的土地利用类型选取 GB36600 中规定的基本因子为本项目监测因子，特征因子选取氟化物进行监测。主要包括：

（1）重金属和无机物：铅、铜、镉、铬（六价）、汞、砷、镍；（7 项）

（2）挥发性有机物：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、甲苯、间二甲苯、对二甲苯、邻二甲苯；（26 项）

（3）半挥发性有机物：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。（11 项）

(4) 特征因子：氟化物

各监测因子分析方法见表 3.6-2。

表 3.6-2 土壤监测因子监测分析方法

序号	监测项目	监测分析方法	监测依据	检出限
1	铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T17141-1997	0.1mg/kg
2	铜	土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T17138-1997	1.0mg/kg
3	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法	GB/T17141-1997	0.01mg/kg
4	六价铬	固体废物六价铬分析的样品前处理碱消解法水质 六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法	GB 5085.3-2007 附录 TGB 7467-87	0.161mg/kg
5	汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定	GB/T22105.1-2008	0.002mg/kg
6	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	0.01mg/kg
7	镍	土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB/T17139-1997	5.0mg/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—质谱法	HJ 642-2013	2.1μg/kg
9	氯仿	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空 气相色谱—质谱法	HJ 642-2013	1.5μg/kg
10	1,1-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空 气相色谱—质谱法	HJ 642-2013	1.6μg/kg
11	1,2-二氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空 气相色谱—质谱法	HJ 642-2013	1.3μg/kg
12	1,1-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空 气相色谱—质谱法	HJ 642-2013	0.8μg/kg
13	顺-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空 气相色谱—质谱法	HJ 642-2013	0.9μg/kg
14	反-1,2-二氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空 气相色谱—质谱法	HJ 642-2013	0.9μg/kg
15	二氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空 气相色谱—质谱法	HJ 642-2013	2.6μg/kg
16	1,2-二氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空 气相色谱—质谱法	HJ 642-2013	1.9μg/kg
17	1,1,1,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空 气相色谱—质谱法	HJ 642-2013	1μg/kg
18	1,1,2,2-四氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空 气相色谱—质谱法	HJ 642-2013	1μg/kg
19	四氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空 气相色谱—质谱法	HJ 642-2013	0.8μg/kg
20	1,1,1-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空 气相色谱—质谱法	HJ 642-2013	1.1μg/kg

21	1,1,2-三氯乙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空 气相色谱—质谱法	HJ 642-2013	1.4μg/kg
22	三氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空 气相色谱—质谱法	HJ 642-2013	0.9μg/kg
23	1,2,3-三氯丙烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空 气相色谱—质谱法	HJ 642-2013	1μg/kg
24	氯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空 气相色谱—质谱法	HJ 642-2013	1.5μg/kg
25	苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空 气相色谱—质谱法	HJ 642-2013	1.6μg/kg
26	氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空 气相色谱—质谱法	HJ 642-2013	1.1μg/kg
27	1,2-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空 气相色谱—质谱法	HJ 642-2013	1μg/kg
28	1,4-二氯苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空 气相色谱—质谱法	HJ 642-2013	1.2μg/kg
29	乙苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空 气相色谱—质谱法	HJ 642-2013	1.2μg/kg
30	苯乙烯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空 气相色谱—质谱法	HJ 642-2013	1.6μg/kg
31	甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空 气相色谱—质谱法	HJ 642-2013	2μg/kg
32	对间二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空 气相色谱—质谱法	HJ 642-2013	3.6μg/kg
33	邻二甲苯	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空 气相色谱—质谱法	HJ 642-2013	1.3μg/kg
34	氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空 气相色谱-质谱法	HJ 736-2015	3μg/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 834-2017	0.09mg/kg
36	苯胺	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.1 mg/kg
37	2-氯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法	HJ 834-2017	0.06 mg/kg
38	苯并[a]蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 784-2016	4μg/kg
39	苯并[a]芘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 784-2016	5μg/kg
40	苯并[b]荧蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 784-2016	5μg/kg
41	苯并[k]荧蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 784-2016	5μg/kg
42	蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 784-2016	3μg/kg
43	二苯并[a,h]蒽	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 784-2016	5μg/kg
44	茚并[1,2,3-cd]芘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 784-2016	4μg/kg
45	萘	土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法	HJ 784-2016	3μg/kg

特征因子				
46	氟化物	土壤 水溶性氟化物和总氟化物的测定离子选择电极法	HJ873-2017	0.7mg/kg

3.6.3 监测时间和频率

本次土壤环境质量现状监测点位与监测因子与《郑州合晶硅材料有限公司低阻单晶成长及优质外延研发项目》一致，《郑州合晶硅材料有限公司低阻单晶成长及优质外延研发项目》于2022年7月6日进行监测，监测1天，采样1次，报一组有效数据，并记录景观照片和土壤剖面图委托河南博晟检验技术有限公司进行监测，故本次土壤现状监测数据引用《郑州合晶硅材料有限公司低阻单晶成长及优质外延研发项目》监测数据可行。

3.6.4 评价标准

本次项目土壤环境质量评价标准参照《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）建设用地第二类用地风险筛选值。

3.6.5 监测结果统计与评价

3.6.5.1 土壤理化特性调查表

土壤理化性质调查见表3.6-3，土壤环境质量现状监测结果见表3.6-4。

表 3.6-3（1） 1#土壤理化性质调查表

点号		污水处理站西侧	时间	2022.7.6	
经度		E:113.8073683°	纬度	N:34.4152700°	
层次		0-50cm	50-150cm	150-300cm	300-600cm
现场记录	颜色	黄褐色	黄褐色	黄褐色	黄褐色
	结构	单粒	单粒	单粒	单粒
	质地	沙壤土	沙壤土	壤土	壤土
	砂砾含量	90%	90%	70%	60%
	其他异物	少量草根	无	无	无

	阳离子交换量 (cmol/Kg)	15.8	15.3	15.9	16.3
	氧化还原电位 (mV)	427	302	269	234
	饱和导水率/(cm/s)	0.0029	0.0028	0.0027	0.0027
	土壤容重/(g/m3)	1.53	1.56	1.58	1.59
	孔隙度(%)	42.3	41.1	40.4	40.0

表 3.6-3（2）1#土体构型图

点号	景观照片	土壤剖面照片	层次 a
1#			0-50cm
			50-150cm
			150-300cm
			300-600cm

表 3.6-3（3）2#土壤理化性质调查表

点号	新建厂房（西）	时间	2022.7.6
经度	E:113.8068366°	纬度	N: 34.4158533°
层次	0-20cm		
现场记录	颜色	黄褐色	
	结构	单粒	

	质地	沙壤土
	砂砾含量	91%
	其他异物	少量草根
	阳离子交换量 (cmol/Kg)	14.7
	氧化还原电位 (mV)	435
	饱和导水率/ (cm/s)	0.0032
	土壤容重/ (g/m3)	1.46
	孔隙度 (%)	44.9

表 3.6-3 (4) 2#土体构型图

点号	景观照片	土壤剖面照片	层次 a
新建厂房 (西)			0-20cm

表 3.6-3 (5) 3#土壤理化性质调查表

点号	新建厂房 (东)	时间	2022.7.6
经度	E:113.8068366°	纬度	N:34.415515°
层次	0-20cm		
现场记录	颜色	黄褐色	
	结构	单粒	
	质地	沙壤土	
	砂砾含量	92%	
	其他异物	少量草根	

	阳离子交换量 (cmol/Kg)	14.0
	氧化还原电位 (mV)	427
	饱和导水率/ (cm/s)	0.0025
	土壤容重/ (g/m3)	1.76
	孔隙度 (%)	33.6

表 3.6-3 (6) 3#土体构型图

点号	景观照片	土壤剖面照片	层次 a
新建厂房 (东)	 厂房东 施工记录 天气: 晴 31℃ 东风<3级 湿度55% 经度: 113.8102733 纬度: 34.4155180 地址: 郑州市新郑市和庄镇018号在京港澳高速与沈光高速立交附近 工程名称: 铁路工程 时间: 2022-07-06 15:54:27	 厂房东 施工记录 天气: 晴 31℃ 东风<3级 湿度55% 经度: 113.8102733 纬度: 34.4155183 地址: 郑州市新郑市和庄镇018号在京港澳高速与沈光高速立交附近 工程名称: 铁路工程 时间: 2022-07-06 15:50:26	0-20cm

表 3.6-4

土壤环境质量现状监测结果一览表（1）

监测因子 采样时间、点位	建设用地筛选值第 二类用地风险筛选 值标准	1#污水站西侧 (0-0.5m)	达标情况	2#污水站西侧 (0.5-1.5m)	达标情况	3#污水站西侧 (1.5-3m)	达标情况
断面深度 (m)		0-0.2		0-0.2		0-0.2	
pH	/	8.33	/	8.61	/	8.46	/
砷 (mg/kg)	60	5.06	达标	4.93	达标	4.54	达标
镉 (mg/kg)	65	0.06	达标	0.07	达标	0.04	达标
铬 (六价) (mg/kg)	5.7	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
铜 (mg/kg)	18000	10	达标	10	达标	10	达标
铅 (mg/kg)	800	49.8	达标	38.6	达标	48.6	达标
汞 (mg/kg)	38	0.015	达标	0.015	达标	0.012	达标
镍 (mg/kg)	900	25	达标	26	达标	31	达标
四氯化碳 (mg/kg)	2.8	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
氯仿 (mg/kg)	0.9	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
氯甲烷 (mg/kg)	37	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
1, 1-二氯乙烷 (mg/kg)	9	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
1, 2-二氯乙烷 (mg/kg)	5	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
1, 1-二氯乙烯 (mg/kg)	66	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
顺-1, 2-二氯乙烯 (mg/kg)	596	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
反-1, 2-二氯乙烯 (mg/kg)	54	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
二氯甲烷 (mg/kg)	616	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标

1, 2-二氯丙烷 (mg/kg)	5	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
1, 1, 1, 2-四氯乙烷 (mg/kg)	10	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
1, 1, 2, 2-四氯乙烷 (mg/kg)	6.8	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
四氯乙烯 (mg/kg)	53	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
1, 1, 1-三氯乙烷 (mg/kg)	840	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
1, 1, 2-三氯乙烷 (mg/kg)	2.8	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
三氯乙烯 (mg/kg)	2.8	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
1, 2, 3-三氯丙烷 (mg/kg)	0.5	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
氯乙烯 (mg/kg)	0.43	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
苯 (mg/kg)	4	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
氯苯	270	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
1, 2-二氯苯 (mg/kg)	560	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
1, 4-二氯苯 (mg/kg)	20	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
乙苯 (mg/kg)	28	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
苯乙烯 (mg/kg)	1290	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
甲苯 (mg/kg)	1200	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
间二甲苯+对二甲苯 (mg/kg)	570	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
邻二甲苯 (mg/kg)	640	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
硝基苯 (mg/kg)	76	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
苯胺 (mg/kg)	260	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
2-氯酚 (mg/kg)	2256	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标

苯并[a]蒽 (mg/kg)	15	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
苯并[a]芘 (mg/kg)	1.5	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	15	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	151	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
蒽 (mg/kg)	1293	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
二苯并[a, h]蒽 (mg/kg)	1.5	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
茚并[1, 2, 3-cd]芘 (mg/kg)	15	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
萘 (mg/kg)	70	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
氟化物	/	230	/	196	/	181	/

表 3.6-5 土壤环境质量现状监测结果一览表 (2)

监测因子 采样时间、 点位	建设用地筛选值 第二类用地风险 筛选值标准	4#污水站西侧 (3-6m)	达标情况	5#新建厂房 西(0.5-1.5m)	达标情况	6#新建厂房 东(1.5-3m)	达标情况	7#厂址 东南	达标情况
断面深度 (m)		0-0.2		0-0.2		0-0.2		0-0.2	
pH	/	8.86	/	8.63	/	8.99	/	8.6	达标
砷 (mg/kg)	60	4.41	达标	4.73	达标	5.60	达标	5.50	达标
镉 (mg/kg)	65	0.05	达标	0.04	达标	0.05	达标	0.14	达标
铬 (六价) (mg/kg)	5.7	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
铜 (mg/kg)	18000	10	达标	9	达标	10	达标	11	达标
铅 (mg/kg)	800	23.0	达标	38.0	达标	43.7	达标	12.7	达标
汞 (mg/kg)	38	0.010	达标	0.011	达标	0.021	达标	0.044	达标
镍 (mg/kg)	900	31	达标	32	达标	39	达标	8	达标

四氯化碳 (mg/kg)	2.8	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
氯仿 (mg/kg)	0.9	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
氯甲烷 (mg/kg)	37	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
1, 1-二氯乙烷 (mg/kg)	9	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
1, 2-二氯乙烷 (mg/kg)	5	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
1, 1-二氯乙烯 (mg/kg)	66	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
顺-1, 2-二氯乙烯 (mg/kg)	596	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
反-1, 2-二氯乙烯 (mg/kg)	54	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
二氯甲烷 (mg/kg)	616	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
1, 2-二氯丙烷 (mg/kg)	5	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
1, 1, 1, 2-四氯乙烷 (mg/kg)	10	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
1, 1, 2, 2-四氯乙烷 (mg/kg)	6.8	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
四氯乙烯 (mg/kg)	53	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
1, 1, 1-三氯乙烷 (mg/kg)	840	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
1, 1, 2-三氯乙烷 (mg/kg)	2.8	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
三氯乙烯 (mg/kg)	2.8	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
1, 2, 3-三氯丙烷 (mg/kg)	0.5	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
氯乙烯 (mg/kg)	0.43	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
苯 (mg/kg)	4	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标

氯苯	270	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
1, 2-二氯苯 (mg/kg)	560	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
1, 4-二氯苯 (mg/kg)	20	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
乙苯 (mg/kg)	28	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
苯乙烯 (mg/kg)	1290	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
甲苯 (mg/kg)	1200	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
间二甲苯+对二甲苯 (mg/kg)	570	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
邻二甲苯 (mg/kg)	640	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
硝基苯 (mg/kg)	76	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
苯胺 (mg/kg)	260	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
2-氯酚 (mg/kg)	2256	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
苯并[a]蒽 (mg/kg)	15	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	0.0177	达标
苯并[a]芘 (mg/kg)	1.5	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	15	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	151	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
蒽 (mg/kg)	1293	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
二苯并[a, h]蒽 (mg/kg)	1.5	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
茚并[1, 2, 3-cd]芘 (mg/kg)	15	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
萘 (mg/kg)	70	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标	未检出	达标
氟化物	/	166	/	184	/	194	/	/	/

根据统计结果，由于没有 pH、氟化物土壤环境质量标准，故本次现状评价仅对其监测结果进行统计，留取本底值，不再对其进行评价，厂区内各监测点建设用地的各污染物含量均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 建设用地风险筛选值（第二类用地）要求，满足标准要求。

3.7 环境现状评价结论

3.7.1 环境空气质量现状监测与评价小结

（1）根据郑州市生态环境局发布的《2021 年郑州市环境质量状况公报》，本项目所在区域郑州市 2021 年 SO₂ 年均浓度、NO₂ 年均浓度、CO₂₄ 小时平均百分位数浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准要求，其他监测因子均超标。郑州航空港区经济综合实验区 2021 年 PM₁₀ 年均浓度、PM_{2.5} 年均浓度不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准要求，其他监测因子均达标。因此，项目所在区域判定为为不达标区。

（2）根据监测结果：

① H₂S、NH₃ 的 1 小时浓度均值、HCl 的 1 小时浓度均值及日均值均可以达到《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值；

② 非甲烷总烃的 1 小时浓度均值均可以达到《大气污染物综合排放标准详解》非甲烷总烃推荐值。

③ 氟化物的 1 小时浓度均值及日均值、砷折算年均浓度值均能满足《环境空气质量标准》GB3095-2012 附录 A 二级标准限值要求。

3.7.2 地表水环境质量现状监测与评价小结

根据 2021 年 1 月~2021 年 12 月梅河新郑市八千监测断面常规监测数据统计，梅河八千监测断面 COD、NH₃-N、总磷平均浓度满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准要求，部分月份出现超标现象，根据港区区域评估中监测的第三污水处理厂

排污口上游 200m 及老庄尚断面结果各因子浓度均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准要求。

3.7.3 地下水环境质量现状监测与评价小结

各点位各监测因子均满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，区域地下水环境质量现状较好。

3.7.4 声环境质量现状监测与评价小结

项目东厂界、南厂界、北厂界声环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，西厂界声环境质量标准满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。

3.7.5 土壤环境质量现状监测与评价小结

根据厂区各监测点位监测数据的统计结果，由于没有 pH、氟化物的土壤环境质量标准，故本次现状评价仅对其监测结果进行统计，留取本底值，不再对其进行评价，各监测点其他污染物含量均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 建设用地风险筛选值（第二类用地）要求，满足标准要求。

第四章 环境质量影响预测与评价

4.1 施工期环境影响预测与评价

本次工程位于郑州航空港经济综合实验区规划工业四路以南、华夏大道以西（鹤舞东街 60 号）现有厂房内。项目在施工期的内容主要设备安装等，施工活动对周边环境敏感点的主要影响因素有下列几个方面：

- （1）设备安装及搬运所产生的扬尘及噪声；
- （2）本项目施工期产生的施工设备清洗废水和施工人员生活污水；

4.1.1 施工期厂区建设环境影响分析

4.1.1.1 声环境影响分析

（1）施工噪声源强

施工期的噪声主要为施工作业噪声。施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、拆装模板的撞击声等，多为瞬间噪声，具有施工作业时间不稳定、波动性大的特点。

（2）施工期厂界噪声影响预测

施工过程中施工机械产生的噪声多属于中、低频噪声，因此预测时考虑扩散衰减。施工机械一般可看作固定点声源在距离 r 米处的声压衰减模式为：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg(r_2/r_1)$$

其中， r_1 、 r_2 ——距声源的距离，m；一般情况下 r_1 为 1m

L_1 、 L_2 —— r_1 、 r_2 处的等效声级强度，dB(A)；

根据噪声点声源衰减公式，并依据《建筑施工厂界噪声限值》（GB12523-2011）标准要求，计算出施工机械噪声对周围环境的影响范围，预测结果见表 4.1-1。

表 4.1-1 施工厂界噪声影响预测 单位：dB(A)

序	设备	噪声	距声源不同距离的噪声值	限值标准	达标距离（m）

号		源强	20m	40m	60m	80m	100m	200m	昼	夜	昼	夜
1	运输设备	75	57	51	47	45	43	37	70	55	5	25
2	起重设备	82	49	-	-	-	-	-			-	-
3	平铲	80	54	48	44	42	40	34			3	18
4	电锯	90	64	58	54	52	50	44			10	56

由表 4.1-1 可知，本项目施工期的噪声昼间达标距离最远为 10m，夜间达标距离最远为 56m。根据现场调查情况，距离项目厂区较近的居民点 1230m 的尹庄村散户、1275m 处的望湖郡。根据上表，尹庄村散户及望湖郡均不会受到噪声的干扰，建议项目在施工期间应尽量避免夜间施工，且施工噪声具有时效性，工程竣工后，因施工产生的噪声将不存在，所以本项目施工期噪声不会对周边敏感点产生较大的干扰。

（3）减噪措施

根据目前的机械噪声水平，施工噪声既不能避免，又不能从根本上采取措施予以消除，只能通过加强对施工设备的管理、合理组织施工，才能尽可能减轻施工设备噪声对施工场地周围环境的影响。为了最大限度降低施工噪声对施工厂界的影响，施工方应采取以下防治措施：

- ①从噪声源强进行控制，尽量采用先进的低噪声设备；
- ②尽可能的使强噪声设备在封闭式设备间工作，不能封闭的可适当建立单面声屏障，并根据噪声传播的方向将设备尽可能设置在场内远离敏感点的位置，另外施工现场的封闭围墙也有一定的降噪作用；
- ③合理制定施工计划和组织施工，避免在中午（12:00～14:00）施工，避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备。施工单位应严格执行《建筑施工场界噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，在施工过程中，尽量减少运行动力机械设备的数量，尽可能使动力机械比较均匀的使用；
- ④对施工噪声应有管理制度和降噪措施，并进行严格控制。承担材料运输的车辆，出入口应设在场内东侧，进入施工现场禁止鸣笛，并要减速慢行，装卸材料做到轻拿轻放，最大限度减少对周围敏感点的影响。

评价认为，施工方在采取以上评价建议后，施工噪声对周围敏感点影响不大，并且施工噪声具有时效性，待工程竣工后，因施工产生的噪声影响将不存在。

4.1.1.2 大气环境影响分析

施工期间，本次工程的施工产生的大气环境影响因素主要有：

建材及设备包装露天堆放，可能造成项目所在区域环境空气中悬浮物大量增多，若不合理控制，会对周边建筑物、道路和来往行人产生扬尘污染，甚至造成环境空气中颗粒物浓度超标情况。同时，当运输车辆进入建筑工地或其他车辆途经周边道路时，车辆行驶又会产生大量扬尘，使环境空气质量进一步恶化。另外，由于雨水冲刷和车辆碾压，道路泥泞不堪，车辆在这样的道路上行驶车轮沾满泥土，影响的城市道路范围将扩大。

在保证建筑垃圾及废弃设备包装合理储存，及时清运的情况下，厂区施工期产生的扬尘污染不会对周围环境敏感点造成太大影响。

综上所述，通过加强管理、切实落实好防尘、降尘措施，施工场地扬尘不会对环境产生较大影响，同时其对环境的影响也将随着施工的结束而消失。

4.1.1.3 水环境影响分析

（1）污染源及污染物

施工期产生的废水污染源主要为施工设备清洗废水和施工人员产生的生活污水。施工设备清洗废水主要污染物为 COD、BOD₅、SS、石油类等，排放量较少，污染物浓度低。

生活污水主要为施工人员日常生活排水，主要污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N。

（2）污染防治措施

针对施工期废水的问题，拟采取的控制措施如下：

- 本项目设备清洗废水主要为清洗运输车辆产生的废水，建议将清洗废水通过导流沟导入污水处理厂进行处置。
- 施工期施工人员产生的生活污水排入现有污水处理站进行处理。

经采取上述措施后，本项目施工期产生的废水对周围地表水的影响较小，同时施工期产生的废水对地表水的影响将随着施工的结束而消失。

4.1.1.4 固体废物环境影响分析

（1）固体废物来源

固体废物主要来源于施工人员产生的生活垃圾。

（2）处置措施

施工现场产生的固体废物为工人用餐后的废弃饭盒、塑料袋等，如不及时清理，在气温适宜的条件下会滋生蚊虫、产生恶臭、传播疾病。为避免这些问题出现，对施工中产生的固体废物必须及时处理。为了进一步减少堆土对周边环境和敏感点的影响，应采取的措施如下：

施工人员的生活垃圾经收集后可送往施工场地周边的市政垃圾收集桶内，由环卫部门及时清运。

评价认为在采取上述措施后，施工期产生的固体废物对环境的影响较小，且这些影响将随着施工期的结束而消失。

4.1.1.5 施工期生态影响分析

本次工程施工期除设备运输外其余均在现有厂房内进行，对周围生态影响不大。

4.2 运营期大气环境影响预测与评价

4.2.1 区域达标判断

根据郑州市生态环境局发布的《2021 年郑州市环境质量状况公报》，通过统计分析郑州市属于不达标区，不达标因子主要为 PM_{2.5}、PM₁₀、O₃。

4.2.2 评价基准年

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）“5.5 评价基准年筛选”，可选取近 3 年中数据相对完整的 1 个日历年作为评价基准年，本次根据气象资料的可获得性，选取 2021 年作为评价基准年。

4.2.3 评价因子筛选及评价标准

根据工程大气污染物产排特征，评价选取 PM₁₀、砷、氟化物、氮氧化物、氯化氢、氨、硫化氢、非甲烷总烃共 8 项为本次大气环境影响评价因子。具体标准限值见表 4.2-2。

表 4.2-2 环境空气影响评价执行标准

序号	评价因子	执行标准	浓度限值 (μg/m ³)	
1	氨	《环境影响评价技术导则大气环境》 (HJ2.2-2018) 附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值	1 小时平均	200
2	氯化氢		1 小时平均	50
			日均值	15
3	硫化氢		1 小时平均	10
4	PM ₁₀	《环境空气质量标准》GB3095-2012	年平均	70
			日均值	150
5	氮氧化物		年平均	50
			日均值	100
			1 小时平均	250
6	氟化物		1 小时平均	20
			日均值	7
7	砷		年均值	0.006
8	非甲烷总烃	《大气污染物综合排放标准详解》	一次值	2000

4.2.4 评价等级的判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)规定的评价工作级别的划分原则和方法，选择推荐模式中的估算模式对项目的大气环境影响评价工作进行分级，结合工程分析结果，选取 PM₁₀、砷、氟化物、氮氧化物、氯化氢、氨、硫化氢、非甲烷总烃作为特征污染物，分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i (第 i 个污染物) 及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。本项目废气点源参数调查清单见表 4.2-3，估算模型参数详见表 4.2-4。

表 4.2-3

本次工程点源参数调查清单

编号	名称	排气筒底部 中心坐标 (m)		排气 筒底 部海 拔高 度/m	排气 筒高 度/m	排气 筒出 口内 径/m	烟气 流速/ (m/ s)	烟气 温度 /℃	年排放小时数/h	排 放 工 况	污 染 物	排 放 速 率 (kg/h)
		X	Y									
DA001	长晶废气& 真空泵废 气、拆炉废 气	50	-42	120	25	1.2	3.413	25	G1 长晶废气&真空 泵废气排放时间 7805h, 拆炉废气 G2 排放时间 195h	正 常	颗粒物	0.011
											砷	1.4×10^{-5}
											油雾	0.007
DA002	晶棒质量 评价废气、 酸蚀废气	21	-46	120	25	0.8	11.05 2	25	排放时间 8000h	正 常	氮氧化物	0.04
											氟化物	0.2×10^{-3}
											非甲烷总烃	0.30×10^{-2}
DA003	碱蚀废气、 晶背加工 后清洗3废 气、成品清 洗4酸洗槽 废气	-10	-46	120	25	1.8	2.739	25	排放时间 8000h	正 常	氯化氢	0.021
											氟化氢	2.55×10^{-3}
DA004	清洗2清洗 废气、成品 清洗4碱洗 槽废气	-37	-50	120	25	1.8	3.853	25	排放时间 8000h	正 常	氨	4.95×10^{-3}
DA005	切片废气、 晶背加工 废气	-61	-55	120	25	0.8	9.062	25	排放时间 8000h	正 常	颗粒物	8.91×10^{-3}
											非甲烷总烃	1.34×10^{-3}
DA006	污水处理 站废气	-32	13	120	25	0.7	2.864	25	排放时间 8000h	正 常	氨	0.0067
											硫化氢	0.0004
											臭气浓度	82

表 4.2-4

本次工程建成后全厂点源参数调查清单

编号	名称	排气筒底部 中心坐标 (m)		排气 筒底 部海 拔高 度/m	排气 筒高 度/m	排气 筒出 口内 径/m	烟气 流速/ (m/ s)	烟气 温度 /℃	年排放小时数/h	排 放 工 况	污 染 物	排 放 速 率 (kg/h)
		X	Y									
DA001	长晶废气& 真空泵废 气、拆炉废 气	50	-42	120	25	1.2	3.413	25	G1 长晶废气&真空 泵废气排放时间 7805h, 拆炉废气 G2 排放时间 195h	正 常	颗粒物	0.129
											砷	1.5×10^{-4}
											油雾	0.0797
DA002	晶棒质量 评价废气、 酸蚀废气	21	-46	120	25	0.8	11.05 2	25	排放时间 8000h	正 常	氮氧化物	0.461
											氟化物	2.08×10^{-3}
											非甲烷总烃	3.65×10^{-2}
DA003	碱蚀废气、 晶背加工 后清洗3废 气、成品清 洗4酸洗槽 废气	-10	-46	120	25	1.8	2.739	25	排放时间 8000h	正 常	氯化氢	0.224
											氟化氢	2.805×10^{-2}
DA004	清洗2清洗 废气、成品 清洗4碱洗 槽废气	-37	-50	120	25	1.8	3.853	25	排放时间 8000h	正 常	氨	5.445×10^{-2}
DA005	切片废气、 晶背加工 废气	-61	-55	120	25	0.8	9.062	25	排放时间 8000h	正 常	颗粒物	9.801×10^{-2}
											非甲烷总烃	1.474×10^{-2}
DA006	污水处理 站废气	-32	13	120	25	0.7	2.864	25	排放时间 8000h	正 常	氨	0.0622
											硫化氢	0.0042
											臭气浓度	609

表 4.2-5 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	62 万
最高环境温度/℃		42.3
最低环境温度/℃		-17.9
土地利用类型		城市用地
区域湿度条件		中等湿度
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	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/m	否
	岸线方向/°	否

采用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ/2.2-2018）中推荐的估算模型 AERSCREEN 预测本项目废气排放对周围大气环境的影响，预测结果见表 4.2-6。

表 4.2-6 估算模型计算结果一览表

污染源	污染物	下风向最大质量浓度 C_i (mg/m^3)	占标率 P_i (%)	出现距离 (m)	$D_{(10\%)}$ (m)	评价等级
DA001	颗粒物	0.006876	1.53	165	/	二级
	砷	0.000008	22.21	165	600	一级
DA002	氮氧化物	0.024584	9.83	165	/	二级
	氟化物	0.000111	0.55	165	/	三级
	非甲烷总烃	0.001946	0.10	165	/	三级
DA003	氟化物	0.001495	7.48	165	/	二级
	氯化氢	0.011942	23.88	165	625	一级
DA004	氨	0.002902	1.45	165	/	二级
DA005	颗粒物	0.005226	1.16	165	/	二级
	非甲烷总烃	0.000786	0.04	165	/	三级

DA006	氨	0.003316	1.66	165	/	二级
	硫化氢	0.000224	2.24	165	/	二级

由上表结果可以看出，本项目大气污染源排放的污染物经估算模式预测，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ/2.2-2018）的大气评价工作分级依据，分级依据见表 4.2-7。

表 4.2-7 大气评价工作分级判据

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

结合估算结果可知，本项目大气评价等级应为二级。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，本项目排放污染物氯化氢最大地面浓度占标率为 $P_{\max} = 23.88\%$ ，最远影响距离 $D_{10\%} = 165\text{m} < 2.5\text{km}$ 。根据评价等级评判标准，本项目大气环境影响评价工作等级为一级。

4.2.4.1 区域其他污染源排放参数

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，大气环境影响评价等级为一级的项目还应调查分析评价范围内与项目排放污染物有关的其他在建项目、已批复环境影响评价文件的拟建项目等污染源、拟被替代污染源、新增物流废气污染源。根据现场调查，在评价范围内在建项目污染源与本项目相关的主要污染因子有颗粒物、非甲烷总烃，相关污染源排放参数如下：

表 4.2-8

区域在建、拟建工程项目污染源主要污染源参数（点源）

编号	名称	排气筒底部中心坐标（m）		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	废气量/（m³/h）	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物	排放速率（kg/h）
		X	Y									
郑州记忆存储科技有限公司												
DA001	E9 厂房 3F 楼顶	282	-1972	117	15	0.5	20000	25	5600	正常	非甲烷总烃	0.1
											颗粒物	0.038
DA002	E10 厂房 3F 楼顶	293	-1933	117	15	0.5	20000	25	5600	正常	非甲烷总烃	0.1
											颗粒物	0.038
河南豫达通包装有限公司												
DA001	吸塑、施胶工序	583	-1951	125	30	0.2	3000	25	2240	正常	非甲烷总烃	0.0955
河南豫信信息产业有限公司												
DA001	焊接烟尘有组织排放口	135	2963	125	40	0.2	1000	20	4000	正常	颗粒物	0.0004
DA002	清洗废气有组织排放口	127	1937	125	40	0.5	10000	20	4000	正常	非甲烷总烃	0.03
河南晶锐新材料股份有限公司												
DA004	喷砂激光减薄工序	319	-1950	117	15	0.25	3000	20	300	正常	颗粒物	0.005

表 4.2-9

区域在建、拟建工程项目污染源主要污染源参数（面源）

编号	名称	面源坐标（m）		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物	排放速率（kg/h）
		X	Y									
郑州记忆存储科技有限公司												
A1	E9 厂房 3F	282	-1972	129	90	60	0	10	5600	正常	非甲烷总烃	0.0049

第四章 环境质量影响预测与评价

											颗粒物	1.3×10 ⁻⁵
A2	E10 厂房 3F	293	-1933	129	90	60	0	10	5600	正常	非甲烷总烃	0.0049
											颗粒物	1.3×10 ⁻⁵
河南豫达通包装有限公司												
A1	生产车间	583	-1951	125	26	50	0	30	2240	正常	非甲烷总烃	0.0096
河南豫信信息产业有限公司												
A1	回流焊、波峰焊、人工补焊无组织	135	2963	117	81	36	0	40	4000	正常	颗粒物	0.0004
A2	钢网、刮刀、工装治具、原料和半成品清洗无组织	127	1937	117	81	36	0	40	4000	正常	非甲烷总烃	0.032

4.2.4.2 区域内新增交通污染源概况

本项目原辅物料和产品主要采取汽车公路运输，经核算本项目通过交通设施输入物料量约为 7179.293t/a；通过交通设施输出物料量约为 283.6272t/a。本项目附近分布有城市交通主干道，交通运输较为便利。本项目营运期运输全部采用车辆运输，其中厂区交通部分不再单独考虑，评价重点考虑自双鹤湖收费站出入口至本项目厂区段道路，共 1.8km 路段。

根据估算，项目营运后新增物流车辆约为 4 车次/日，均为大型货运车辆，每辆车的载重量在 5 吨左右。该类运输车辆主要使用燃油作为燃料，在运行过程中产生一定的燃烧废气，废气中主要污染物为 CO、NO_x、THC 等。评价按照《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006)核算物流废气产生源强。具体核算结果见表 4.2-7。

表 4.2-10 本项目非正常排放参数表

路段	路线长度 km	CO (t/a)	NO _x (t/a)	THC (t/a)
工业三街	0.47	1.21 *10 ⁻⁵	3.26*10 ⁻⁵	4.31*10 ⁻⁵
志洋路	1.33	3.42*10 ⁻⁵	9.22*10 ⁻⁵	1.21*10 ⁻⁴

4.2.4.3 非正常工况

据调查，非正常工况主要是由于设备故障检修造成气体的吸收装置不能正常运行，导致的污染物非正常工况排放。因此，本工程非正常工况主要是由于设备故障检修造成的废气处理装置不能正常运行。在非正常排放状况下污染物排放情况见下表。

表 4.2-11 非正常工况下污染物排放情况一览表

污染源	排气筒 编号	污染物	废气量 (m³/h)	非正常工 况原因	产生情况		频次	持续 时间	应对措施
					浓度 mg/m³	速率 kg/h			
长晶废气&真空 泵废气、拆炉废 气	DA001	颗粒物	13900	检修故障 造成治理 措施不能 运行	187	2.58	1 次/ 年	24h	加强管 理、定期 检修维 护、及时 修理，必 要时停止 生产运行
		砷			0.02	3.2×10 ⁻⁴			
		油雾			38	0.531			
晶棒质量评价 废气、酸蚀废气	DA002	氮氧化物	20000		329.5	6.59			
		氟化物			1	2.08×10 ⁻²			

		非甲烷总烃 (乙酸)			18	0.365			
碱蚀废气、晶背 加工后清洗 3 废 气、成品清洗 4 酸洗槽废气	DA003	氯化氢	25100		99.2	2.49			
		氟化氢			11.2	0.281			
清洗 2 清洗废 气、成品清洗 4 碱洗槽废气	DA004	氨	35300		25.7	0.908			
切片废气、晶背 加工废气	DA005	颗粒物	16400		26	0.426			
		非甲烷总烃 (乙醇)			3	4.91×10^{-2}			

4.2.4.4 评价范围的确定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)规定,评价范围以项目厂址为中心区域,自厂界外延 $D_{10\%}$ 的矩形区域作为大气环境影响评价范围。当 $D_{10\%}$ 超过 25km 时,确定评价范围为边长 50km 的矩形区域;当 $D_{10\%}$ 小于 2.5km 时,评价范围边长取 5km。

本项目地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离最远影响距离 $D_{10\%}=625m$,根据导则要求,本项目评价范围为以厂址为中心区域,分别向四周厂界外延 2.5km 所围成的矩形区域,评价面积为 $25km^2$ 。

本项目评价范围内环境空气保护对象主要为居住区,具体见表 4.2-10。

表 4.2-12 评价范围内环境空气保护目标一览表

序号	名称	坐标		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					
1	河西高老庄	-1810	1582	居民区	居民	二类	NW	1979
2	河东高老庄	-897	1847	居民区	居民	二类	NW	1569
3	尹庄村(散户)*	-1030	-985	居民区	居民	二类	SW	1230
4	望湖郡	398	-1430	居民区	居民	二类	S	1275
5	河赵社区	-2749	-1648	居民区	居民	二类	SW	3088
6	新郑市和庄镇政和路小学	-2272	-2335	居民区	居民	二类	SW	3094
7	浩创梧桐华府	1627	-2374	居民区	居民	二类	SE	2848
8	龙翔社区	2680	2557	居民区	居民	二类	NE	3891

9	钟观社区	426	-2085	居民区	居民	二类	S	1944

*注：尹庄村已基本拆迁完成，根据现场走访，沿街有部分散户分布。



图 4.2-2 项目大气评价范围图

4.2.5 评价区域气象条件特征

项目采用的是新郑市气象站（57086）资料，气象站位于河南省，地理坐标为东经 113.72 度，北纬 34.38 度，海拔高度 116.6 米。新郑气象站距项目 10.7km，是距项目最近的气象站，拥有长期的气象观测资料。

与项目所在区域气候特征相似，故本次评价采用该气象站气象统计资料作为本次环境空气质量影响评价的基础资料。

4.2.2.1 区域气候特征

区域处于北亚热带向暖温带过渡区，属大陆性季风型亚湿润气候，四季分明，气候温和。

据新郑市气象台多年气象资料统计，市区近 20 年气候统计情况见下表。

表 4.2-13 多年气象资料情况

序号	统计项目		统计值	极值出现时间	极值
1	年平均气温		15.1℃	/	/
2	极端最高气温		41.5℃	2011-06-08	41.5℃
3	极端最低气温		-11.9℃	2021-01-07	-11.9℃
4	年均气压		1002.9hPa	/	/
5	年均相对湿度		64.5%	/	/
6	多年平均降雨量		684.9mm	/	/
7	灾害天气统计	多年平均沙暴日数	0.0d	/	/
		多年平均雷暴日数	14.1d	/	/
		多年平均冰雹日数	0.5d	/	/
		多年平均大风日数	4.8d	/	/
8	多年实测极大风速、相应风向		26.4 (m/s)	2008-06-03	26.4m/s NE
9	多年平均风速		2.1m/s	/	/
10	多年主导风向、风向频率		S9.933%	/	/
11	多年静风频率（风速≤0.2m/s）（%）		9.5	/	/

4.2.2.2 常规地面气象资料分析

本次评价收集了新郑市气象站（57086）资料 2002~2021 年统计报告。各项气象资料统计分析如下所示。

（1）温度

新郑月平均温度变化情况见下表。

表 4.2-14 年平均温度的月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月

温度(°C)	1	4.3	10.3	16	21.8	26.4	27.3	25.9	21.5	15.9	9	2.9

(2) 风速

月平均风速统计结果见下表。

表 4.2-15 年平均风速的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速(m/s)	2	2.2	2.5	2.5	2.3	2.2	1.9	1.8	1.7	1.8	2	2.1

(3) 风向特征

近 20 年资料分析新郑气象站主要风向为 S，占 9.933%。

表 4.2-16 新郑气象站月风向频率统计 (%)

风向/频率/月份	N	NN E	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SS W	SW	WS W	W	WN W	NW	NN W	C
1	9.3	8.8	5.8	2.9	2	3.1	4	4.9	7.5	5.8	2.8	2.1	4.1	7.7	8.5	11.4	10.3
2	8.3	10.2	7	3.1	2.6	3.9	5.7	6.5	10	7.4	2.9	2.4	3.1	4.7	8.3	7.4	8.6
3	5.5	9.4	7.2	3.9	2.6	3.9	4.5	7.4	13.4	10.8	3.8	2.1	2.5	4.8	5.2	7	6.5
4	5.3	8.6	6.8	4	2.6	4	5.4	7.8	13.6	13.8	4.5	2.8	2.2	3.8	5.2	6.2	5.2
5	5.6	5.9	5.5	4.1	3.3	4.4	8.2	6.8	11.7	11.7	4.8	2.4	2.9	4.9	6.7	5.7	6.7
6	4.9	6.2	5.5	4.7	4.7	6.6	7.9	8.9	12.9	10.6	5.1	2.1	1.6	3.4	3.9	5.3	8.4
7	5.2	6.5	6.2	4.7	4.9	6.4	7.7	7	12.6	10.9	3.5	1.6	1.5	2.6	3.7	5.2	10.7
8	9.6	11.1	7.2	4.2	3.9	4.3	5.5	5.2	6.9	5.7	2.7	1.8	1.6	3.9	6.9	8.2	12.1
9	8.7	8.4	6.1	3.4	3	4	4.7	5.4	6.9	5.3	2.3	1.7	2.1	4.9	9.2	11.7	14.2
10	9.2	8.1	5.1	2.6	2.5	2.6	4	4.2	7.5	6.6	2.8	1.8	2.5	7.2	10	11.1	13.2
11	9.2	9.7	4.9	2.8	2.3	2.7	3.6	3.9	8.7	6.8	3.2	2.8	3.5	8.2	9.3	10.5	11.1
12	9.3	8.2	4.6	2.7	1.9	2.9	3.1	3.8	7.5	6.7	3.2	2.6	3.5	8.2	10.9	11.8	9.5

根据所收集的常规气象资料，新郑市全年风频玫瑰图见下图。

新郑近二十年风向频率统计图

(2002-2021)

(静风频率: 9.5%)

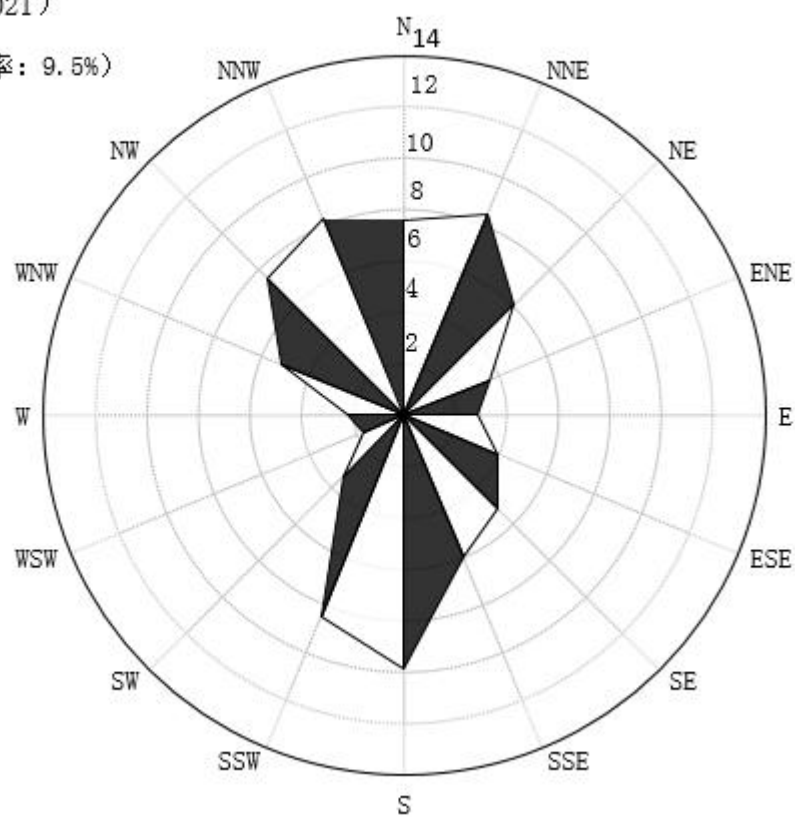


图 4.2-1 新郑风向玫瑰图 (静风频率 9.5 %)

气象统计1风频玫瑰图

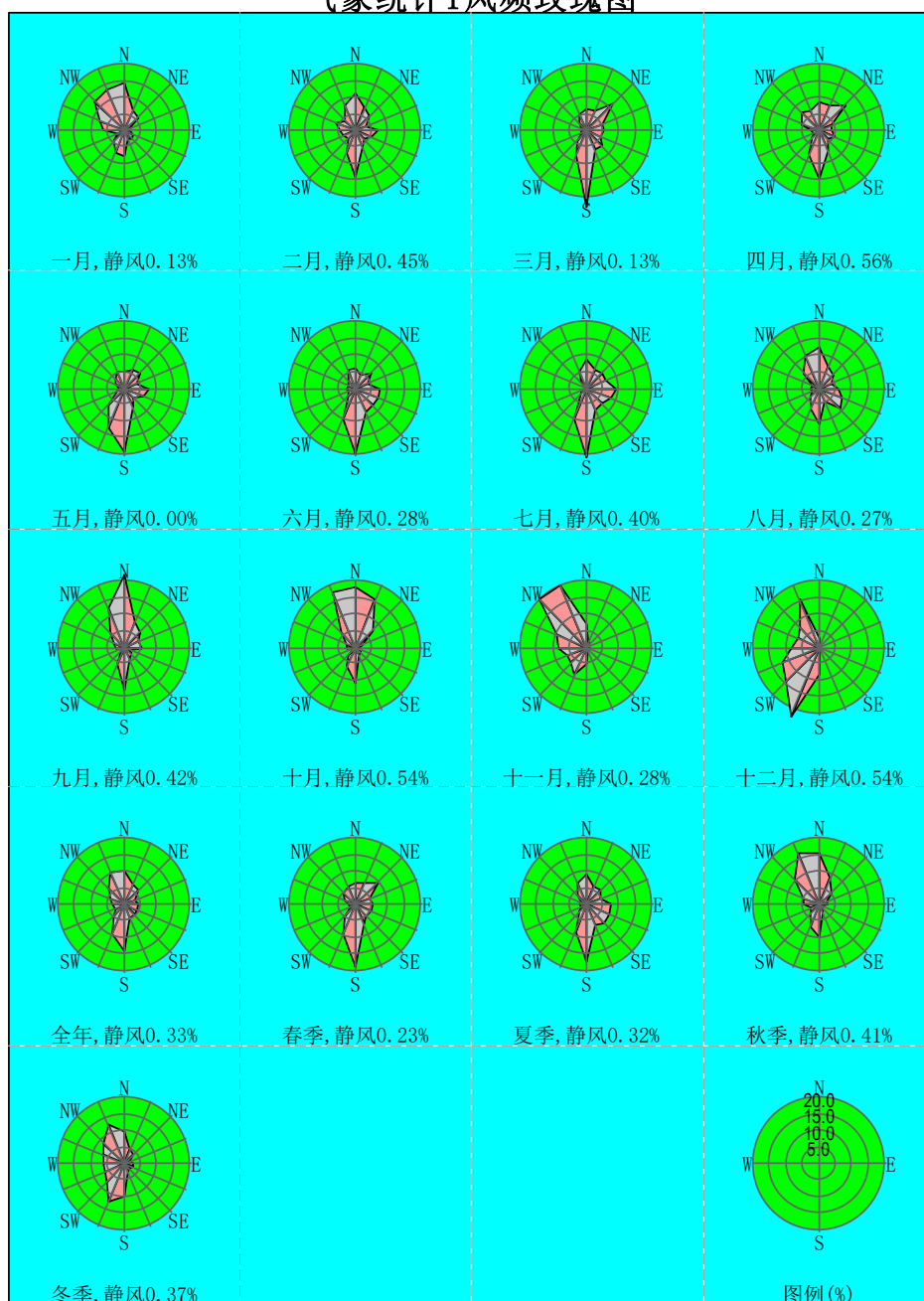


图 4.2-2 新郑月风向玫瑰图

4.2.2.3 高空气象资料

本次评价所使用高空气象探测资料是采用国家环境保护部评估中心环境质量模拟重点实验室的中尺度气象模拟数据（气象站编号 57086），数据包括 2021 年 1 月 1 日至 2021 年 12 月 31 日距地面 5000m 高度以下的气压、高度、气温、风速、风向等常

规高空气象资料。

该高空气象数据是采用中尺度数据模式 WRF 模拟生成,把全国共划分为 189×159 个网格,每个网格的分辨率为 27km×27km。

4.2.2.4 地形数据

本次评价地形数据来源于采用全球坐标定义的外部 DEM 文件,该文件包括评价范围内分辨率为 90m 的地形高程数据,由 <http://srtm.csi.cgiar.org> 下载取得。

4.2.6 预测内容及预测范围内环境空气保护目标

4.2.3.1 预测内容

(1) 建立坐标系,预测范围覆盖了评价范围及各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域。网格点采用近密远疏法进行设置,对主要环境敏感点、网格点处的地面浓度进行预测和评价。

(2) 预测方案

根据环境现状质量章节,本项目属于不达标区,因此主要进行不达标区的评价,对照《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中预测内容和评价要求,本次评价大气环境预测内容如下:

表 4.2-17 大气环境预测内容表

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
不达标区评价项目	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	新增污染源—“以新带老” 污染源—区域削减污染源 +在建项目的污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	叠加达标规划目标浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率,或短期浓度的达标情况;评价年平均质量浓度变化率
	新增污染源	非正常排放	1 h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境保护距离	新增污染源—“以新带老” 污染源+项目全厂现有污染源	正常排放	短期浓度	大气环境保护距离

4.2.7 预测模式及参数选取

(1) 预测模式

按照环境影响评价技术导则要求，本次评价采用 AERSCREEN 估算模型，计算本次大气环境影响预测评价为一级。根据收集到的本项目评价基准年 2021 年全年逐日逐时地面气象数据，本项目评价基准年 2021 年内存在风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的持续时间等于 9h，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本项目采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中进一步预测模式-AERMOD 模型进行预测。

(2) 模型主要预测参数

模式中参数设置如下：

- 预测范围覆盖了评价范围及各污染物短期浓度贡献值占标率大于 10%的区域。网格点采用近密远疏法进行设置；
- 由于污染源周围无高大建筑，不考虑建筑物下洗；
- 干湿沉降及化学转化相关参数设置：本次项目预测不考虑颗粒物干湿沉降。

本项目基本预测参数见下表。

表 4.2-18 预测地面特征参数

AERMET 通用地表类型	AERMET 通用地表湿度	地面时间 周期	扇区	时段	正午反 照率	BOWEN	粗糙度
城市	中等湿度气候	季	0~360	冬季	0.6	1.5	0.4
			0~360	春季	0.18	0.4	0.4
			0~360	夏季	0.18	0.8	0.4
			0~360	秋季	0.2	1	0.4

- 采用推荐预测模式中的大气环境防护距离计算模式计算无组织排放源的大气环境防护距离，以污染源中心为起点，确定控制距离，再结合厂区平面布置图，画出控制距离范围，超出厂界以外的范围，即为建设项目大气环境防护区域。

4.2.8 预测结果及评价

4.2.5.1 本项目最大贡献浓度预测结果分析

在不考虑背景浓度的情况下，本项目建设完成后正常排放的各主要污染物对评价范围及各环境保护目标的最大贡献浓度预测结果，计算结果见下表。

表 4.2-19 本项目 PM₁₀ 最大贡献浓度预测结果一览表

预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
河西高老庄	1 小时	0.0016	21082024	0.36	达标
	日平均	0.000107	210819	0.07	达标
	全时段	0.000008	平均值	0.01	达标
河东高老庄	1 小时	0.001679	21062401	0.37	达标
	日平均	0.000137	210623	0.09	达标
	全时段	0.000009	平均值	0.01	达标
尹庄村散户	1 小时	0.001727	21052802	0.38	达标
	日平均	0.000092	210918	0.06	达标
	全时段	0.00001	平均值	0.01	达标
浩创梧桐华府	1 小时	0.001714	21081804	0.38	达标
	日平均	0.00017	210912	0.11	达标
	全时段	0.00002	平均值	0.03	达标
龙翔社区	1 小时	0.00127	21062203	0.28	达标
	日平均	0.000065	210604	0.04	达标
	全时段	0.000006	平均值	0.01	达标
新郑市和庄镇中学	1 小时	0.000669	21091720	0.15	达标
	日平均	0.000036	211105	0.02	达标
	全时段	0.000003	平均值	0.00	达标
望湖郡	1 小时	0.001998	21061504	0.44	达标
	日平均	0.000242	210724	0.16	达标
	全时段	0.000029	平均值	0.04	达标
钟观社区	1 小时	0.001613	21062806	0.36	达标
	日平均	0.000142	210724	0.09	达标
	全时段	0.000023	平均值	0.03	达标

河赵社区	1 小时	0.001746	21062223	0.39	达标
	日平均	0.000087	210811	0.06	达标
	全时段	0.000004	平均值	0.01	达标
网格点	1 小时	0.007997	21082319	1.78	达标
	日平均	0.001269	210613	0.85	达标
	全时段	0.000194	平均值	0.28	达标

表 4.2-20 本项目氮氧化物最大贡献浓度预测结果一览表

预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
河西高老庄	1 小时	0.003373	21082024	1.35	达标
	日平均	0.000225	210810	0.22	达标
	全时段	0.000015	平均值	0.03	达标
河东高老庄	1 小时	0.003353	21062401	1.34	达标
	日平均	0.000285	210623	0.28	达标
	全时段	0.000016	平均值	0.03	达标
尹庄村散户	1 小时	0.003467	21052802	1.39	达标
	日平均	0.000184	210914	0.18	达标
	全时段	0.000018	平均值	0.04	达标
浩创梧桐华府	1 小时	0.0035	21081804	1.40	达标
	日平均	0.000351	210716	0.35	达标
	全时段	0.000034	平均值	0.07	达标
龙翔社区	1 小时	0.002599	21062203	1.04	达标
	日平均	0.000134	210604	0.13	达标
	全时段	0.000011	平均值	0.02	达标
新郑市和庄镇中学	1 小时	0.001178	21052802	0.47	达标
	日平均	0.000065	211105	0.06	达标
	全时段	0.000005	平均值	0.01	达标
望湖郡	1 小时	0.004139	21061504	1.66	达标
	日平均	0.000458	210724	0.46	达标
	全时段	0.00005	平均值	0.10	达标
钟观社区	1 小时	0.00343	21062806	1.37	达标
	日平均	0.000264	210615	0.26	达标
	全时段	0.000039	平均值	0.08	达标

河赵社区	1 小时	0.003529	21062223	1.41	达标
	日平均	0.000174	210811	0.17	达标
	全时段	0.000008	平均值	0.02	达标
网格点	1 小时	0.021122	21082319	8.45	达标
	日平均	0.002574	210613	2.57	达标
	全时段	0.00034	平均值	0.68	达标

表 4.2-21 本项目砷最大贡献浓度预测结果一览表

预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
河西高老庄	年均值	1.00E-08	平均值	1.00E-08	平均值
河东高老庄	年均值	1.00E-08	平均值	1.00E-08	平均值
尹庄村散户	年均值	1.00E-08	平均值	1.00E-08	平均值
浩创梧桐华府	年均值	1.00E-08	平均值	1.00E-08	平均值
龙翔社区	年均值	0.00E+00	平均值	0.00E+00	平均值
新郑市和庄镇中学	年均值	0.00E+00	平均值	0.00E+00	平均值
望湖郡	年均值	2.00E-08	平均值	2.00E-08	平均值
钟观社区	年均值	2.00E-08	平均值	2.00E-08	平均值
河赵社区	年均值	0.00E+00	平均值	0.00E+00	平均值
网格点	年均值	1.50E-07	平均值	1.50E-07	平均值

表 4.2-22 本项目氟化物最大贡献浓度预测结果一览表

预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
河西高老庄	1 小时	0.000217	21082024	1.08	达标
	日平均	0.000015	210810	0.21	达标
河东高老庄	1 小时	0.000245	21062402	1.23	达标
	日平均	0.00002	210623	0.29	达标
尹庄村散户	1 小时	0.000265	21052802	1.33	达标
	日平均	0.000013	210528	0.19	达标
浩创梧桐华府	1 小时	0.000237	21081804	1.18	达标
	日平均	0.000023	210716	0.33	达标
龙翔社区	1 小时	0.000172	21062203	0.86	达标
	日平均	0.000009	210604	0.13	达标
新郑市和庄镇中学	1 小时	0.000086	21091720	0.43	达标

	日平均	0.000005	211105	0.07	达标
望湖郡	1 小时	0.000271	21072406	1.35	达标
	日平均	0.000034	210724	0.49	达标
钟观社区	1 小时	0.00023	21062806	1.15	达标
	日平均	0.000019	210724	0.28	达标
河赵社区	1 小时	0.000229	21062223	1.14	达标
	日平均	0.000011	210811	0.16	达标
网格点	1 小时	0.001379	21082319	6.89	达标
	日平均	0.000238	210613	3.39	达标

表 4.2-23 本项目氯化氢最大贡献浓度预测结果一览表

预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
河西高老庄	1 小时	0.001611	21082024	3.22	达标
	日平均	0.00011	210810	0.73	达标
河东高老庄	1 小时	0.001862	21062402	3.72	达标
	日平均	0.000153	210624	1.02	达标
尹庄村散户	1 小时	0.001993	21052802	3.99	达标
	日平均	0.0001	210528	0.67	达标
浩创梧桐华府	1 小时	0.001765	21081804	3.53	达标
	日平均	0.000173	210716	1.15	达标
龙翔社区	1 小时	0.001276	21062203	2.55	达标
	日平均	0.000065	210604	0.44	达标
新郑市和庄镇中学	1 小时	0.000649	21091720	1.30	达标
	日平均	0.000036	211105	0.24	达标
望湖郡	1 小时	0.002023	21072406	4.05	达标
	日平均	0.000255	210724	1.70	达标
钟观社区	1 小时	0.00171	21062806	3.42	达标
	日平均	0.000145	210724	0.97	达标
河赵社区	1 小时	0.0017	21062223	3.40	达标
	日平均	0.000085	210811	0.56	达标
网格点	1 小时	0.010249	21082319	20.50	达标
	日平均	0.001804	210613	12.03	达标

表 4.2-24 本项目氨最大贡献浓度预测结果一览表

预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
河西高老庄	1 小时	0.000835	21082024	0.42	达标
河东高老庄	1 小时	0.000947	21062401	0.47	达标
尹庄村散户	1 小时	0.000893	21052802	0.45	达标
浩创梧桐华府	1 小时	0.000891	21081804	0.45	达标
龙翔社区	1 小时	0.000646	21062203	0.32	达标
新郑市和庄镇中学	1 小时	0.000353	21091720	0.18	达标
望湖郡	1 小时	0.001043	21061504	0.52	达标
钟观社区	1 小时	0.000831	21080601	0.42	达标
河赵社区	1 小时	0.000909	21062223	0.45	达标
网格点	1 小时	0.004107	21082319	2.05	达标

表 4.2-25 本项目非甲烷总烃最大贡献浓度预测结果一览表

预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
河西高老庄	1 小时	0.000362	21082024	0.02	达标
河东高老庄	1 小时	0.000392	21062401	0.02	达标
尹庄村散户	1 小时	0.000387	21052802	0.02	达标
浩创梧桐华府	1 小时	0.000391	21081804	0.02	达标
龙翔社区	1 小时	0.000287	21062203	0.01	达标
新郑市和庄镇中学	1 小时	0.000134	21052802	0.01	达标
望湖郡	1 小时	0.000459	21061504	0.02	达标
钟观社区	1 小时	0.000367	21062806	0.02	达标
河赵社区	1 小时	0.000394	21062223	0.02	达标
网格点	1 小时	0.002092	21082319	0.10	达标

表 4.2-26 本项目硫化氢最大贡献浓度预测结果一览表

预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
河西高老庄	1 小时	0.000031	21082024	0.31	达标
河东高老庄	1 小时	0.000033	21062401	0.33	达标
尹庄村散户	1 小时	0.000032	21052802	0.32	达标
浩创梧桐华府	1 小时	0.000032	21081804	0.32	达标
龙翔社区	1 小时	0.000023	21062203	0.23	达标

新郑市和庄镇中学	1 小时	0.000016	21090707	0.16	达标
望湖郡	1 小时	0.000037	21061504	0.37	达标
钟观社区	1 小时	0.000032	21082424	0.32	达标
河赵社区	1 小时	0.000033	21062223	0.33	达标
网格点	1 小时	0.000194	21082319	1.94	达标

据上表预测结果，对照本项目评价因子相应环境质量标准，本项目营运期废气对区域贡献值情况如下：

本项目正常排放的污染物浓度贡献值可以满足相应标准限值要求，各污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ 。

因此，本项目营运期各评价因子最大浓度值均可以达到环境质量标准值，且各评价因子贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 100\%$ 。

4.2.5.2 叠加背景浓度及其他污染源预测结果分析

对于现状超标的 PM_{10} ，因无法获得不达标区规划达标年的预测浓度，通过计算 k 值评价区域环境质量的整体变化情况，分析项目建设对区域环境质量的影响；对于现状达标的氮氧化物、砷、氟化物、氯化氢、氨、非甲烷总烃、硫化氢，均采用叠加现状浓度、区域削减污染源及在建项目的环境影响及后，分析对区域环境质量的影响。

(1) 不达标区 k 值计算

本项目削减源主要为项目东北侧 3.5km 的河南越人生物科技有限公司河南省越人生物医药产业园建设项目对其燃气锅炉进行了削减，削减污染物排放参数见下表。

表 4.2-27 项目和区域削减污染源 PM_{10} 年平均质量浓度贡献值的算术平均值表

被替代污染源	坐标		年排放时间	污染物排放量/ (t/a)			拟被替代时间
	X	Y		SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	
越人生物医药产业园项目	3853	378	6000h	1.22	5.49	0.79	2023.12

本项目建成投运后区域环境空气预测结果见下表。

表 4.2-28 项目和区域削减污染源 PM_{10} 年平均质量浓度贡献值的算术平均值表

预测因子	平均时	本项目网格点年平均	区域削减污染源网格点年	年平均质量浓度变化率 k

	段	质量浓度贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	平均质量浓度贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
PM_{10}	年均 浓度	1.3742E-3	2.1566E-3	-36.28

(2) 叠加浓度分析

本项目建成投运后区域环境空气预测结果见下表。

表 4.2-29 本项目与在建、拟建工程叠加氮氧化物预测结果分析表

预测点	平均时段	本项目叠加 在建后贡献 值 (mg/m^3)	出现时间	现状浓度 (mg/m^3)	叠加背景 后浓度 (mg/m^3)	评价标准 (mg/m^3)	占标率 (%)	达标 情况
河西高老庄	保证率 日平均	0.000304	211210	0.075	0.075	0.1	75.00	达标
	年平均	0.00002	平均值	0.027797	0.027813	0.05	55.63	达标
河东高老庄	保证率 日平均	0.000338	211210	0.075	0.075	0.1	75.00	达标
	年平均	0.000022	平均值	0.027797	0.027813	0.05	55.63	达标
尹庄村散户	保证率 日平均	0.000208	211210	0.075	0.075001	0.1	75.00	达标
	年平均	0.000018	平均值	0.027797	0.027816	0.05	55.63	达标
浩创梧桐华府	保证率 日平均	0.000283	211210	0.075	0.075058	0.1	75.06	达标
	年平均	0.00003	平均值	0.027797	0.027832	0.05	55.66	达标
龙翔社区	保证率 日平均	0.000117	211210	0.075	0.075001	0.1	75.00	达标
	年平均	0.00001	平均值	0.027797	0.027808	0.05	55.62	达标
新郑市和庄镇中学	保证率 日平均	0.000067	211210	0.075	0.075	0.1	75.00	达标
	年平均	0.000005	平均值	0.027797	0.027802	0.05	55.60	达标
望湖郡	保证率 日平均	0.000556	211210	0.075	0.075105	0.1	75.10	达标
	年平均	0.000047	平均值	0.027797	0.027847	0.05	55.69	达标
钟观社区	保证率 日平均	0.000381	211210	0.075	0.075061	0.1	75.06	达标
	年平均	0.000039	平均值	0.027797	0.027836	0.05	55.67	达标
河赵社区	保证率 日平均	0.000213	211210	0.075	0.075	0.1	75.00	达标
	年平均	0.00001	平均值	0.027797	0.027805	0.05	55.61	达标
网格点	保证率 日平均	0.000398	211210	0.075	0.075975	0.1	75.97	达标
	年平均	0.000037	平均值	0.027797	0.02814	0.05	56.28	达标

表 4.2-30 本项目与在建、拟建工程叠加砷预测结果分析表

预测点	平均时段	本项目叠加 在建后贡献 值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景 后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标 情况
河西高老庄	年平均	0.00001	平均值	0.001286	0.001296	0.006	21.60	达标
河东高老庄	年平均	0.00001	平均值	0.001286	0.001296	0.006	21.60	达标
尹庄村散户	年平均	0.00001	平均值	0.001286	0.001296	0.006	21.60	达标
浩创梧桐华府	年平均	0.00002	平均值	0.001286	0.001306	0.006	21.76	达标
龙翔社区	年平均	0.00001	平均值	0.001286	0.001296	0.006	21.60	达标
新郑市和庄镇中学	年平均	0.0	平均值	0.001286	0.001286	0.006	21.43	达标
望湖郡	年平均	0.00003	平均值	0.001286	0.001316	0.006	21.93	达标
钟观社区	年平均	0.00002	平均值	0.001286	0.001306	0.006	21.76	达标
河赵社区	年平均	0.0	平均值	0.001286	0.001286	0.006	21.43	达标
网格点	年平均	0.00019	平均值	0.001286	0.001476	0.006	24.60	达标

表 4.2-31 本项目与在建、拟建工程叠加氟化物预测结果分析表

预测点	平均时段	本项目叠加 在建后贡献 值 (mg/m^3)	出现时间	现状浓度 (mg/m^3)	叠加背景 后浓度 (mg/m^3)	评价标准 (mg/m^3)	占标率 (%)	达标 情况
河西高老庄	1 小时	0.00022	21082024	0.0027	0.00292	0.02	14.60	达标
	日平均	0.000015	210810	0.00116	0.001175	0.007	16.78	达标
河东高老庄	1 小时	0.000246	21062402	0.0027	0.002946	0.02	14.73	达标
	日平均	0.000021	210623	0.00116	0.001181	0.007	16.87	达标
尹庄村散户	1 小时	0.000267	21052802	0.0027	0.002967	0.02	14.83	达标
	日平均	0.000013	210528	0.00116	0.001173	0.007	16.76	达标
浩创梧桐华府	1 小时	0.00024	21081804	0.0027	0.00294	0.02	14.70	达标
	日平均	0.000024	210716	0.00116	0.001184	0.007	16.91	达标
龙翔社区	1 小时	0.000174	21062203	0.0027	0.002874	0.02	14.37	达标
	日平均	0.000009	210604	0.00116	0.001169	0.007	16.70	达标
新郑市和庄镇中学	1 小时	0.000088	21091720	0.0027	0.002788	0.02	13.94	达标
	日平均	0.000005	211105	0.00116	0.001165	0.007	16.64	达标
望湖郡	1 小时	0.000274	21072406	0.0027	0.002974	0.02	14.87	达标
	日平均	0.000035	210724	0.00116	0.001195	0.007	17.06	达标
钟观社区	1 小时	0.000233	21062806	0.0027	0.002933	0.02	14.66	达标
	日平均	0.000002	210724	0.00116	0.00118	0.007	16.85	达标
河赵社区	1 小时	0.000231	21062223	0.0027	0.002931	0.02	14.65	达标

	日平均	0.000012	210811	0.00116	0.001172	0.007	16.74	达标
网格点	1 小时	0.00138	21082319	0.0027	0.00408	0.02	20.40	达标
	日平均	0.000238	210613	0.00116	0.001398	0.007	19.96	达标

表 4.2-32 本项目与在建、拟建工程叠加氯化氢预测结果分析表

预测点	平均时段	本项目叠加 在建后贡献 值 (mg/m ³)	出现时间	现状浓度 (mg/m ³)	叠加背景 后浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率 (%)	达标 情况
河西高老庄	1 小时	0.001663	21082024	0.026	0.027663	0.05	55.33	达标
	日平均	0.000113	210810	0.008	0.008113	0.015	54.09	达标
河东高老庄	1 小时	0.001872	21062401	0.026	0.027872	0.05	55.74	达标
	日平均	0.000157	210623	0.008	0.008157	0.015	54.38	达标
尹庄村散户	1 小时	0.002029	21052802	0.026	0.028029	0.05	56.06	达标
	日平均	0.000103	210528	0.008	0.008103	0.015	54.02	达标
浩创梧桐华府	1 小时	0.001819	21081804	0.026	0.027819	0.05	55.64	达标
	日平均	0.00018	210716	0.008	0.00818	0.015	54.54	达标
龙翔社区	1 小时	0.001329	21062203	0.026	0.027329	0.05	54.66	达标
	日平均	0.000068	210604	0.008	0.008068	0.015	53.79	达标
新郑市和庄镇中学	1 小时	0.000692	21091720	0.026	0.026692	0.05	53.38	达标
	日平均	0.000038	211105	0.008	0.008038	0.015	53.58	达标
望湖郡	1 小时	0.002094	21072406	0.026	0.028094	0.05	56.19	达标
	日平均	0.000265	210724	0.008	0.008265	0.015	55.10	达标
钟观社区	1 小时	0.001774	21062806	0.026	0.027774	0.05	55.55	达标
	日平均	0.000152	210724	0.008	0.008152	0.015	54.35	达标
河赵社区	1 小时	0.00174	21062223	0.026	0.02774	0.05	55.48	达标
	日平均	0.000089	210811	0.008	0.008089	0.015	53.93	达标
网格点	1 小时	0.010297	21082319	0.026	0.036297	0.05	72.59	达标
	日平均	0.001804	210613	0.008	0.009804	0.015	65.36	达标

表 4.2-33 本项目与在建、拟建工程叠加氨预测结果分析表

预测点	平均时段	本项目叠加 在建后贡献 值 (μg/m ³)	出现时间	现状浓度 (μg/m ³)	叠加背景 后浓度 (μg/m ³)	评价标准 (μg/m ³)	占标率 (%)	达标 情况
河西高老庄	1 小时	0.007035	21082024	0.09	0.097035	0.2	48.52	达标
河东高老庄	1 小时	0.008594	21062401	0.09	0.098594	0.2	49.30	达标
尹庄村散户	1 小时	0.007998	21052802	0.09	0.097998	0.2	49.00	达标

浩创梧桐华府	1 小时	0.00796	21081804	0.09	0.09796	0.2	48.98	达标
龙翔社区	1 小时	0.005737	21062203	0.09	0.095737	0.2	47.87	达标
新郑市和庄镇中学	1 小时	0.002825	21052802	0.09	0.092825	0.2	46.41	达标
望湖郡	1 小时	0.009301	21061504	0.09	0.099301	0.2	49.65	达标
钟观社区	1 小时	0.007539	21080601	0.09	0.097539	0.2	48.77	达标
河赵社区	1 小时	0.008014	21062223	0.09	0.098014	0.2	49.01	达标
网格点	1 小时	0.040287	21082319	0.09	0.130287	0.2	65.14	达标

表 4.2-34 本项目与在建、拟建工程叠加非甲烷总烃预测结果分析表

预测点	平均时段	本项目叠加 在建后贡献 值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景 后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标 情况
河西高老庄	1 小时	0.003657	21072421	1.51	1.513658	2.0	75.68	达标
河东高老庄	1 小时	0.005381	21062402	1.51	1.515381	2.0	75.77	达标
尹庄村散户	1 小时	0.00382	21080624	1.51	1.51382	2.0	75.69	达标
浩创梧桐华府	1 小时	0.004785	21080404	1.51	1.514785	2.0	75.74	达标
龙翔社区	1 小时	0.002634	21062203	1.51	1.512634	2.0	75.63	达标
新郑市和庄镇中学	1 小时	0.001732	21062223	1.51	1.511732	2.0	75.59	达标
望湖郡	1 小时	0.009835	21070624	1.51	1.519835	2.0	75.99	达标
钟观社区	1 小时	0.010696	21081224	1.51	1.520696	2.0	76.03	达标
河赵社区	1 小时	0.003573	21062223	1.51	1.513573	2.0	75.68	达标
网格点	1 小时	0.023268	21082319	1.51	1.533268	2.0	76.66	达标

表 4.2-35 本项目与在建、拟建工程叠加硫化氢预测结果分析表

预测点	平均时段	本项目叠加 在建后贡献 值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景 后浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标 情况
河西高老庄	1 小时	0.000034	21082024	0.004	0.004034	0.01	40.34	达标
河东高老庄	1 小时	0.000036	21062401	0.004	0.004036	0.01	40.36	达标
尹庄村散户	1 小时	0.000034	21052802	0.004	0.004034	0.01	40.34	达标
浩创梧桐华府	1 小时	0.000034	21081804	0.004	0.004034	0.01	40.34	达标
龙翔社区	1 小时	0.000025	21062203	0.004	0.004025	0.01	40.25	达标
新郑市和庄镇中学	1 小时	0.000017	21090707	0.004	0.004017	0.01	40.17	达标
望湖郡	1 小时	0.00004	21061504	0.004	0.00404	0.01	40.40	达标

钟观社区	1 小时	0.000034	21082424	0.004	0.004034	0.01	40.34	达标
河赵社区	1 小时	0.000035	21062223	0.004	0.004035	0.01	40.35	达标
网格点	1 小时	0.000208	21082319	0.004	0.004208	0.01	42.08	达标

由上表可以看出：

对于现状超标的 PM₁₀，无法获得不达标区规划达标年的预测浓度，通过计算，实施区域削减方案后预测范围的年平均浓度变化率 PM_{10k} 值为-36.28%。

对于现状达标的其他污染物，叠加现状浓度、拟建、在建工程和削减源的环境影响后，项目贡献值和占标率能够满足标准限值及环境功能区划要求。

4.2.8.1 非正常排放污染物环境影响分析

据调查，非正常工况主要是由于设备故障检修造成气体的吸收装置不能正常运行，导致的污染物非正常工况排放。因此，本工程非正常工况主要是由于设备故障检修造成的废气处理装置不能正常运行，以此计算对区域环境空气的最大贡献情况见下表。

表 4.2-36 非正常工况下颗粒物影响分析

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
河西高老庄	1 小时	0.022119	21082024	4.92	达标
河东高老庄	1 小时	0.020718	21062322	4.60	达标
尹庄村散户	1 小时	0.022793	21052802	5.07	达标
浩创梧桐华府	1 小时	0.022442	21081804	4.99	达标
龙翔社区	1 小时	0.016938	21062203	3.76	达标
新郑市和庄镇中学	1 小时	0.009163	21091720	2.04	达标
望湖郡	1 小时	0.026312	21061504	5.85	达标
钟观社区	1 小时	0.0223	21062806	4.96	达标
河赵社区	1 小时	0.022942	21062223	5.10	达标
网格点	1 小时	0.116212	21082319	25.82	达标

表 4.2-37 非正常工况下氮氧化物影响分析

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
河西高老庄	1 小时	0.048213	21082024	19.29	达标

河东高老庄	1 小时	0.04793	21062401	19.17	达标
尹庄村散户	1 小时	0.049559	21052802	19.82	达标
浩创梧桐华府	1 小时	0.050035	21081804	20.01	达标
龙翔社区	1 小时	0.037158	21062203	14.86	达标
新郑市和庄镇中学	1 小时	0.016837	21052802	6.73	达标
望湖郡	1 小时	0.059169	21061504	23.67	达标
钟观社区	1 小时	0.049029	21062806	19.61	达标
河赵社区	1 小时	0.050453	21062223	20.18	达标
网格点	1 小时	0.301935	21082319	120.77	超标

表 4.2-38 非正常工况下砷影响分析

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m^3)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
河西高老庄	1 小时	0.000002	21082024	6.67	达标
河东高老庄	1 小时	0.000002	21062322	6.22	达标
尹庄村散户	1 小时	0.000002	21052802	6.72	达标
浩创梧桐华府	1 小时	0.000002	21091222	6.72	达标
龙翔社区	1 小时	0.000002	21062203	5.03	达标
新郑市和庄镇中学	1 小时	0.000001	21091720	2.75	达标
望湖郡	1 小时	0.000003	21062806	7.92	达标
钟观社区	1 小时	0.000002	21062806	6.72	达标
河赵社区	1 小时	0.000002	21062223	6.75	达标
网格点	1 小时	0.000013	21082319	35.86	达标

表 4.2-39 非正常工况下氯化氢影响分析

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m^3)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
河西高老庄	1 小时	0.017912	21082024	35.82	达标
河东高老庄	1 小时	0.020703	21062402	41.41	达标
尹庄村散户	1 小时	0.022151	21052802	44.30	达标
浩创梧桐华府	1 小时	0.019624	21081804	39.25	达标
龙翔社区	1 小时	0.014187	21062203	28.37	达标
新郑市和庄镇中学	1 小时	0.007217	21091720	14.43	达标
望湖郡	1 小时	0.022484	21072406	44.97	达标

钟观社区	1 小时	0.019004	21062806	38.01	达标
河赵社区	1 小时	0.018899	21062223	37.80	达标
网格点	1 小时	0.113931	21082319	227.86	超标

表 4.2-40 非正常工况下氨影响分析

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m^3)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
河西高老庄	1 小时	0.006151	21082024	3.08	达标
河东高老庄	1 小时	0.007591	21062401	3.80	达标
尹庄村散户	1 小时	0.007059	21052802	3.53	达标
浩创梧桐华府	1 小时	0.007019	21081804	3.51	达标
龙翔社区	1 小时	0.005052	21062203	2.53	达标
新郑市和庄镇中学	1 小时	0.002478	21052802	1.24	达标
望湖郡	1 小时	0.008198	21061504	4.10	达标
钟观社区	1 小时	0.006666	21080601	3.33	达标
河赵社区	1 小时	0.007057	21062223	3.53	达标
网格点	1 小时	0.036218	21082319	18.11	达标

表 4.2-41 非正常工况下非甲烷总烃影响分析

预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m^3)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
河西高老庄	1 小时	0.002987	21082024	0.15	达标
河东高老庄	1 小时	0.003076	21062401	0.15	达标
尹庄村散户	1 小时	0.003121	21052802	0.16	达标
浩创梧桐华府	1 小时	0.00315	21081804	0.16	达标
龙翔社区	1 小时	0.002329	21062203	0.12	达标
新郑市和庄镇中学	1 小时	0.001069	21052802	0.05	达标
望湖郡	1 小时	0.003714	21061504	0.19	达标
钟观社区	1 小时	0.003034	21062806	0.15	达标
河赵社区	1 小时	0.003178	21062223	0.16	达标
网格点	1 小时	0.018123	21082319	0.91	达标

非正常工况下各因子在敏感点落地浓度均达标，氮氧化物及氯化氢网格点落地浓度出现超标现象，建议企业加强日常管理，杜绝因废气治理措施发生非正常运行导致

废气超标排放，造成环境污染。

4.2.9 等值线图

叠加背景浓度及其他污染源后各因子预测等值线分布图见下图。

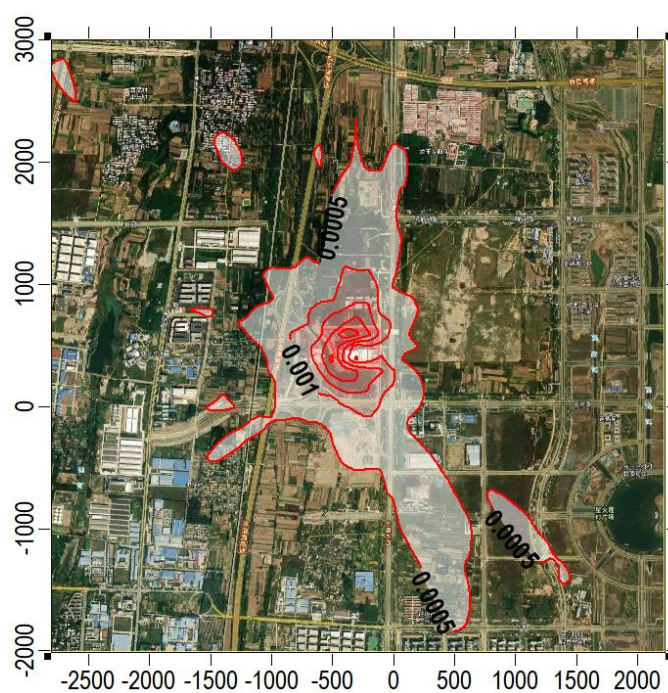


图 4.2-1 氮氧化物叠加现状后日均浓度分布图

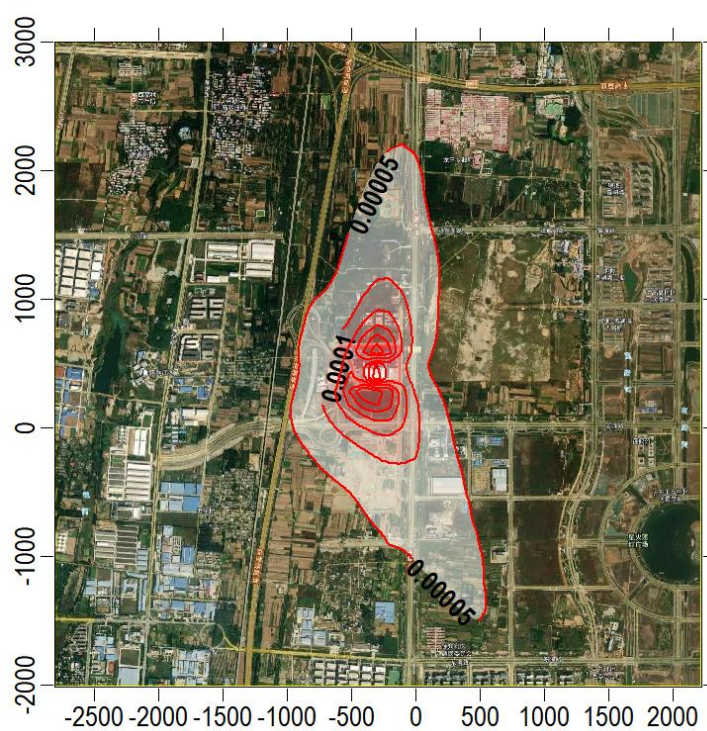


图 4.2-1 氮氧化物叠加现状后年均浓度分布图

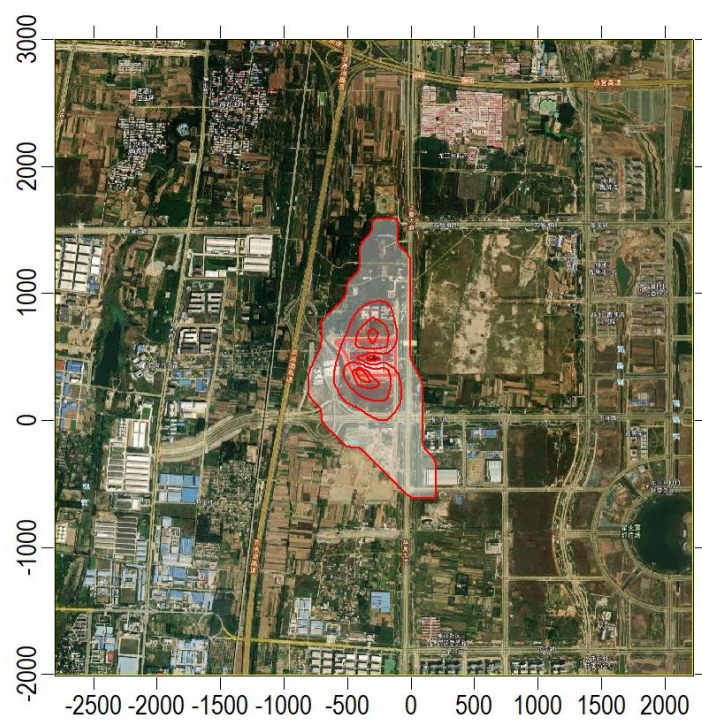


图 4.2-1 砷叠加现状后年均浓度分布图

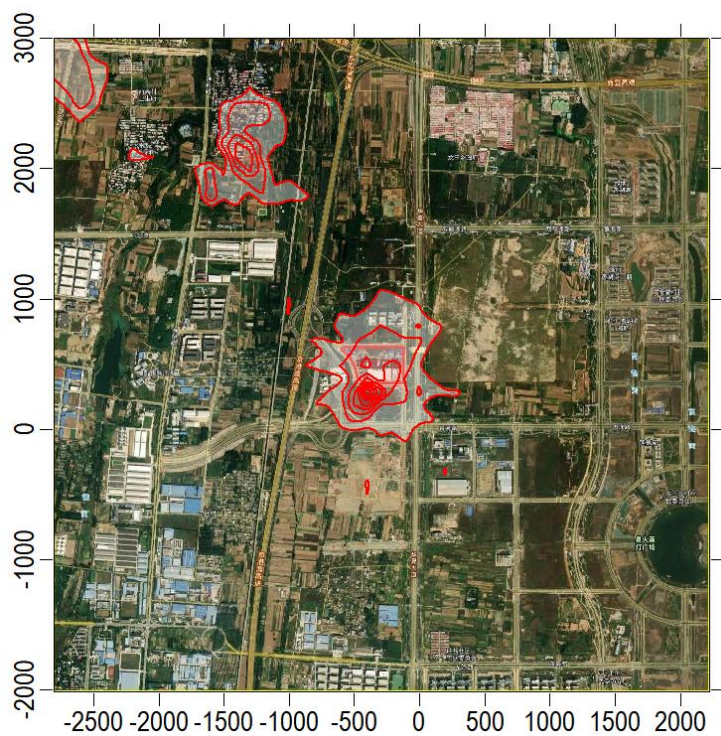


图 4.2-1 氟化物叠加现状后小时浓度分布图

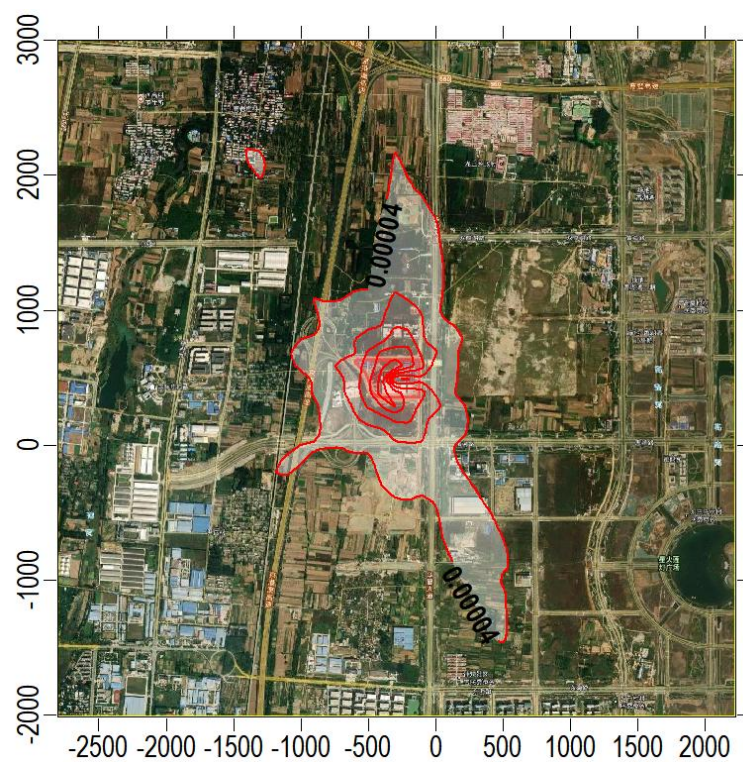


图 4.2-1 氟化物叠加现状后日均浓度分布图

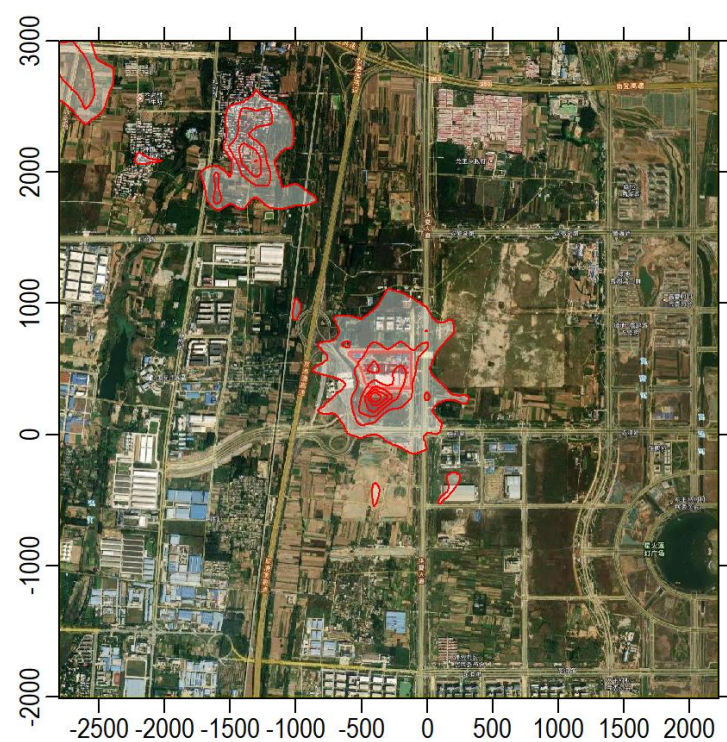


图 4.2-1 氯化氢叠加现状后小时浓度分布图

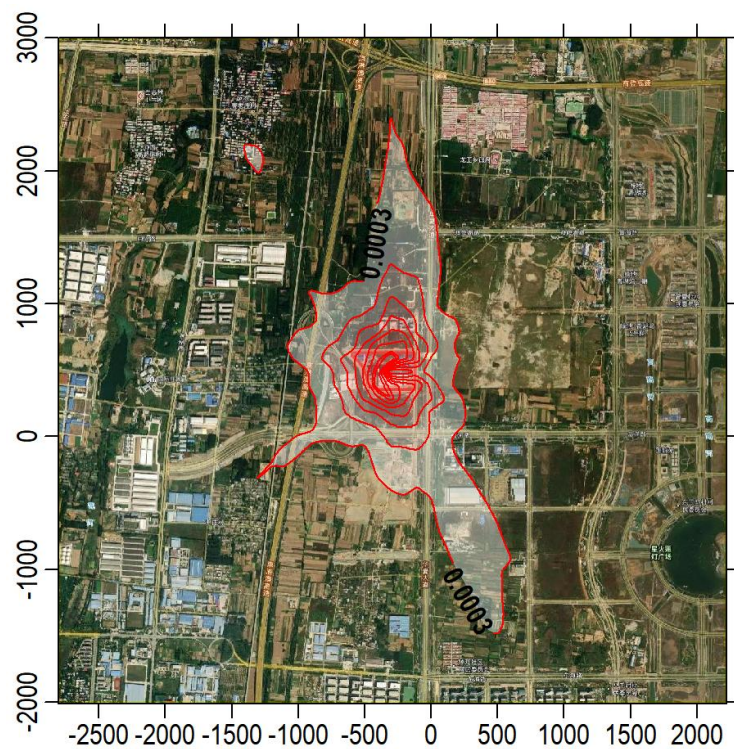


图 4.2-1 氯化氢叠加现状后日均浓度分布图

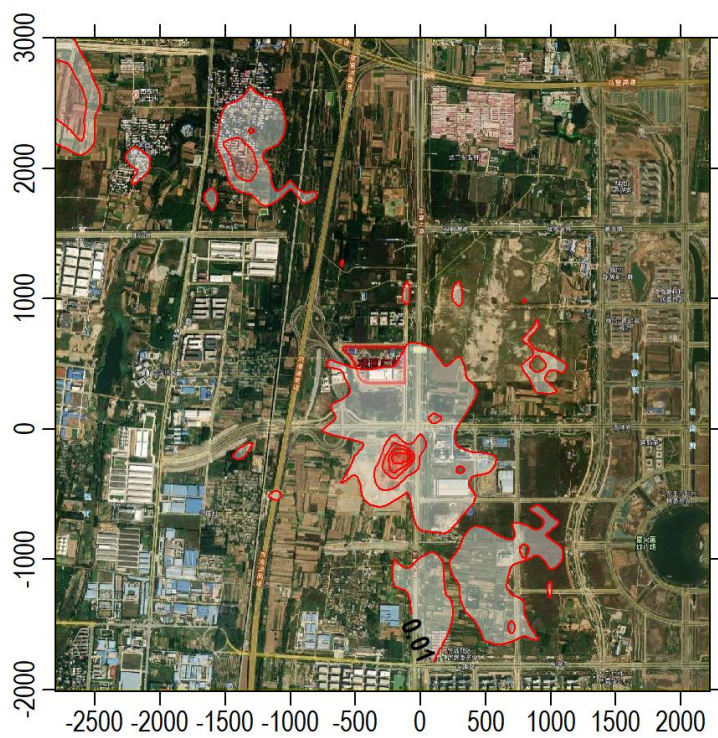


图 4.2-1 氨叠加现状后小时浓度分布图

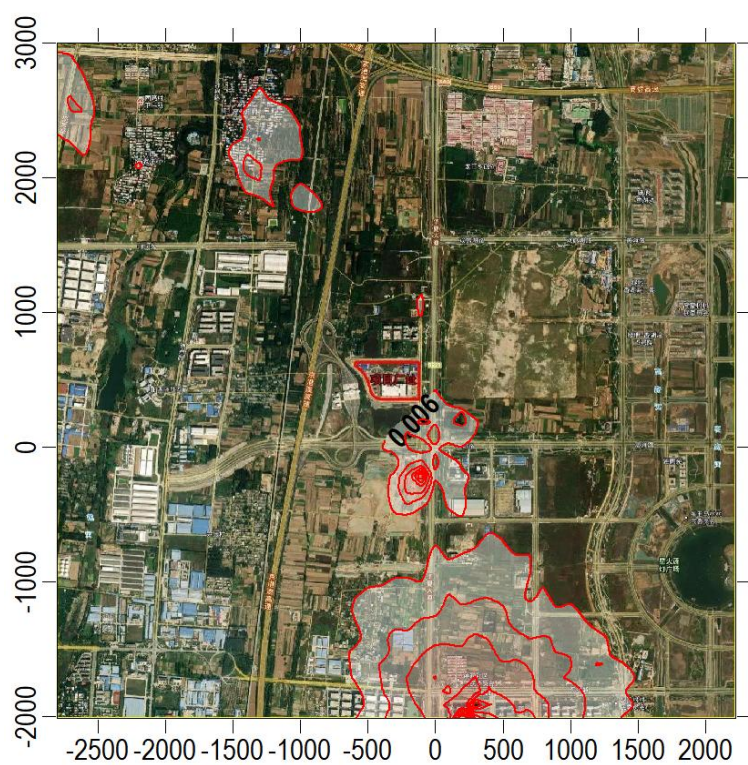


图 4.2-1 非甲烷总烃叠加现状后小时浓度分布图

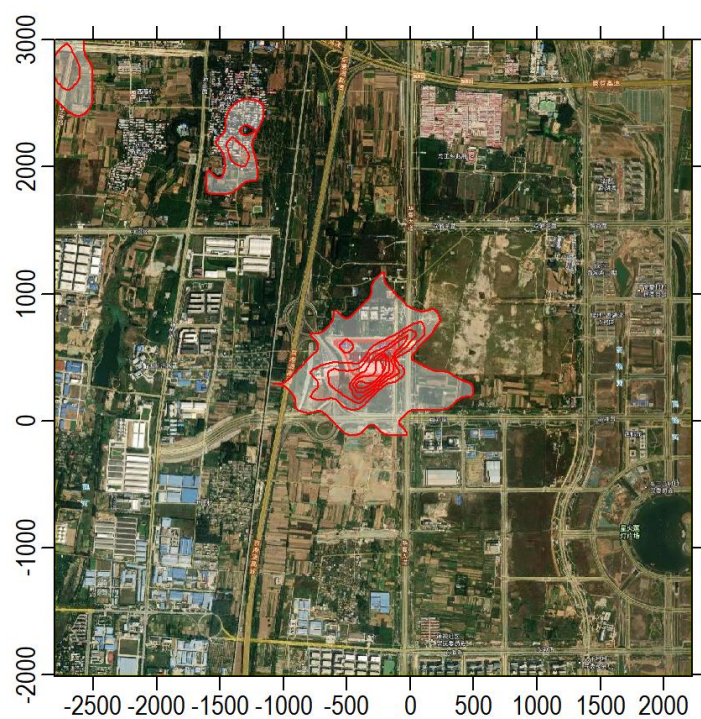


图 4.2-1 硫化氢叠加现状后小时浓度分布图

4.2.10 厂界污染物达标情况

本次工程、在建工程及现有工程排放污染物对厂界的影响见下表。

表 4.2-41 本次工程排放污染物厂界影响结果

污染物/预测点	最大预测浓度值 (mg/m ³)	环境质量标准 (mg/m ³)	是否达标
PM ₁₀	0.003519	0.45	达标
非甲烷总烃	0.002954	2	达标
砷	0.000002	0.000036	达标
氯化氢	0.004864	0.05	达标
氨气	0.002784	0.2	达标
氟化物	0.000595	0.02	达标
硫化氢	0.000136	0.01	达标
氮氧化物	0.007134	0.25	达标

由表可知，本次项目建成后全厂各个预测因子的最大预测浓度均能够满足相应环境标准要求，厂界线外没有超标点，。

4.2.11 项目防护距离分析

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），大气环境防护距离需考虑新增污染源以及全厂现有污染源。

本次工程、在建工程及现有工程排放污染物对厂界的影响见下表 4.2-43。

表 4.2-43 本次工程排放污染物厂界影响结果

污染物/预测点	最大预测浓度值 (mg/m ³)	厂界标准 (mg/m ³)	是否达标	防护距离
PM ₁₀	0.003519	1.0	达标	/
非甲烷总烃	0.002954	2	达标	/

砷	0.000002	/	/	/
HCl	0.004864	0.2	达标	/
氨气	0.002784	1.5	达标	/
氟化物	0.000595	0.02	达标	/
硫化氢	0.000136	/	/	/
氮氧化物	0.007134	0.12	达标	/

由表 4.2-43 可知，本次项目建成后全厂各个预测因子的最大预测浓度均能够满足相应厂界标准，厂界线外没有超标点，无须设环境保护距离。

4.2.12 污染物排放量核算

本次工程废气污染物排放量由于各产品生产工况及生产时间的特殊性，因此污染物排放量按工程分析根据各产品物料平衡进行核算，。

表 4.2-44 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
1	DA001	颗粒物	9.2	0.011	0.088
		砷	0.012	1.4×10^{-5}	0.000112
		油雾	5.8	0.007	0.056
2	DA002	氮氧化物	22.2	0.04	0.32
		氟化物	0.1	0.2×10^{-3}	0
		非甲烷总烃	1.7	0.30×10^{-2}	0.0016
3	DA003	氯化氢	9.1	0.021	0.024
		氟化氢	1.1	2.55×10^{-3}	0.168
4	DA004	氨	1.5	4.95×10^{-3}	0.0204
5	DA005	颗粒物	5.9	8.91×10^{-3}	0.0396
		非甲烷总烃	0.89	1.34×10^{-3}	0.07128
6	DA006	氨	1.39	0.0067	0.01072

		硫化氢	0.076	0.0004	0.0536
一般排放口					
一般排放口合计	NMHC (t/a)				0.035
	PM ₁₀ (t/a)				0.159
	砷 (t/a)				0.00012
	NO _x (t/a)				0.32
	氯化氢 (t/a)				0.168
	氟化物 (t/a)				0.022
	油雾 (t/a)				0.056
	氨 (t/a)				0.093
	H ₂ S (t/a)				0.003

表 4.2-45 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	核算年排放量 (t/a)
1	NMHC (t/a)	0.035
2	PM ₁₀ (t/a)	0.159
3	砷 (t/a)	0.00012
4	NO _x (t/a)	0.32
5	氯化氢 (t/a)	0.168
6	氟化物 (t/a)	0.022
7	油雾 (t/a)	0.056
8	氨 (t/a)	0.093
9	H ₂ S (t/a)	0.003

4.3 营运期地表水环境影响分析

4.3.1 纳污水体概况

本项目受纳水体为梅河，汇入双泊河。评价收集了梅河新郑市八千监测断面 2021 年 1~2021 年 12 月的常规监测数据，断面 COD、氨氮、TP 年均值分别为 20.84 mg/L、

0.19 mg/L、0.17 mg/L，COD、氨氮、TP 年均值均能满足地表水IV类考核目标责任值（COD30mg/L、氨氮 0.55 mg/L、TP0.3 mg/L）。本次工程废水依托厂区现有工程污水处理站处理，经处理后的污水通过市政污水管网排入郑州航空港区第三污水处理厂。

4.3.2 评价范围

本次地表水评价范围为第三污水处理厂排污口上游 200m 至老庄尚断面共 7.2km。

4.3.3 评价等级判定

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中关于地表水评价等级划分原则，本次项目废水间接排放，评价等级为三级 B，地表水评价为简单分析，具体见表 4.3-1，本次评价主要分析项目依托污水处理设施环境的可行性分析。

表 4.3-1 地表水评价等级划分确定一览表

评价等级	判定依据		本项目污水排放量 Q/ (m ³ /d)
	排放方式	废水排放量 Q/ (m ³ /d)；水污染物当量 W / (无量纲)	
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000	Q=1000；排放方式间接排放
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	—	

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨污水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、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等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量≥500 万 m³/d，评价等级为一级；排水量<500 万 m³/d，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。

注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。

注 10：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

4.3.4 进入郑州航空港区第三污水处理厂可行性分析

郑州航空港区第三污水处理厂位于郑州航空港经济综合实验区南部工业十路与电子科技二街交叉口西南角，设计处理总规模 30 万 m^3/d ，郑州航空港区第三污水处理厂一期工程设计处理规模 10 万 m^3/d ，根据调查，第三污水处理厂（一期）工程已于 2017 年 12 月开始投入运行，目前处于运营初期，日处理水量 2 万吨，剩余余量 8 万吨。处理工艺为“多模式 AAO+高效沉淀池+纤维转盘滤池+二氧化氯消毒”，目前正常运行。

本项目位于郑州航空港经济综合实验区规划工业四路以南、华夏大道以西（鹤舞东街 60 号），属于港区第三污水处理厂收水范围内。项目周围市政污水管网已建成，因此，港区第三污水处理厂能接收本项目污水。项目污水经港区第三污水处理厂处理后出水浓度能达到《贾鲁河流域水污染物排放标准》（DB41/908-2014）中郑州市区排放限值要求： $\text{COD} \leq 40\text{mg/L}$ ， $\text{NH}_3\text{-N} \leq 3\text{mg/L}$ 、 $\text{BOD}_5 \leq 10\text{mg/L}$ 、 $\text{SS} \leq 10\text{mg/L}$ 。

本项目新增排水量 $230.4\text{m}^3/\text{d}$ ，废水污染物排放信息见表 4.3-2。占港区第三污水处理厂剩余处理规模的比例较小；总排口废水水质能够满足郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂收水水质要求，不会对污水处理厂正常运行造成影响，因此，从进水水质和水量方面，本项目产生废水进入航空港区第三污水处理厂是可行的。

综上分析，从本项目及航空港区第三污水处理厂的处理规模、进水水质、管网情况及建设时间等方面综合分析，项目废水进入污水处理厂处理是可行的。废水经处理后达标排放，对区域地表水环境影响很小。

表 4.3-2 项目废水污染物排放信息表

类别		废水量 m^3/d	pH	COD	氨氮	BOD_5	TN	TP	SS	As	氟化物
现有工程	车间排水口	425	/	/	/	/	/	/	/	0.0043	/
	厂区总排口	2322.0006	6.8	66	8.4	/	27.3	0.87	24	/	6.6
本项目完成后全厂	车间排水口	499.5（本次 42.5）	/	/	/	/	/	/	/	0.0043	/
	厂区总排口	2738.7218（本次 230.4）	6.8	66	8.4	/	27.3	0.87	24	/	6.6

《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）	基准排水量 2200m ³ /t 产 品	6-9	500	45	/	70	8	400	0.5 ^②	20
航空港区第三污水处理厂收水标准	/	/	350	35	150	45	5	250	/	/

注：①车间排水口为研磨废水处理系统（位于车间）排水。

4.4 营运期地下水环境影响分析

4.4.1 地下水评价等级的判定

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A“地下水环境影响评价项目类别划分”，本工程归于地下水环境影响评价行业分类中的 K 类：机械电子，第 82 小类、半导体材料、电子陶瓷、有机薄膜、荧光粉、贵金属粉等电子专用材料，属于 IV 类建设项目，根据导则要求 IV 类建设项不开展地下水环境影响评价。

4.5 营运期声环境质量影响预测及评价

4.5.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中评价等级划分原则：建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3~5dB 以下（含 5dB(A)），且受噪声影响人口数量增加较多时，评价等级按二级评价。本项目北厂界、南厂界、东厂界所处声环境功能区为 GB3096 规定的 2 类，西厂界所处声环境功能区为 GB3096 规定的 4a 类，本项目声环境评价等级为二级。

4.5.2 评价范围

根据本项目周边环境情况及评价等级要求，项目周边 200m 范围内无声环境保护目标，本次声环境质量预测范围为项目厂区四周厂界外 1m。

4.5.3 噪声源强

工程产生的噪声主要为工程设备噪声，包括各种生产设备、泵类、风机等设备。工程主要设备噪声源强见表 4.5-1。

表 4.5-2

工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强 (任选一种)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 / dB(A)	建筑物外噪声	
				声功率级 /dB(A)		X	Y	Z					声压级 /dB(A)	建筑物外距离
1	生产车间	长晶炉	点源	66.57	隔声、减振	285.00	54.00	134.86	51.34	64.67	稳定声源	40	18.65	1
2		真空泵	点源	78.26	隔声、消声、减振	259.00	85.00	129.43	51.34	76.36	稳定声源	40	30.34	1
3		截断机	点源	61.80	隔声、减振	243.00	94.00	134.13	51.34	59.90	稳定声源	40	13.88	1
4		滚圆机	点源	61.80	隔声、减振	242.00	93.00	134.12	51.34	59.90	稳定声源	40	13.88	1
5		线切割机	点源	69.81	隔声、减振	237.00	95.00	134.07	51.34	67.91	稳定声源	40	21.89	1
6		倒角机	点源	71.80	隔声、减振	240.00	91.00	134.13	51.34	69.90	稳定声源	40	23.88	1
7		双面研削	点源	74.81	隔声、减振	229.00	94.00	134.06	51.34	72.91	稳定声源	40	26.89	1
8		边抛机	点源	76.80	隔声、减振	243.00	86.00	134.21	51.34	74.90	稳定声源	40	28.88	1
9		抛光机	点源	79.81	隔声、减振	244.00	84.00	119.25	51.34	77.91	稳定声源	40	31.89	1
10		化学机械光抛机	点源	79.81	隔声、减振	247.00	91.00	134.20	51.34	77.91	稳定声源	40	31.89	1
11		镭刻机	点源	56.80	隔声、减振	243.00	95.00	134.12	51.34	54.90	稳定声源	40	8.88	1

第四章 环境质量影响预测与评价

12		清洗机 水泵	点 源	71.80	隔声、减振	234.00	96.00	134.05	51.34	69.90	稳定 声源	40	23.88	1

4.5.4 预测方法

以本工程主要高噪声设备为噪声点源，根据其距厂界的距离及噪声现状情况，按公式计算其衰减量，并结合厂房、厂界围墙、绿化带等对噪声的吸收作用，累计计算各项衰减量，预测各声源对厂界的贡献值。各预测点的等效声级用多源叠加模式进行计算：

(1) 点声源衰减公式

$$L_2=L_1-20\lg(r_2/r_1)$$

式中， r_2 、 r_1 ——距声源的距离，m；

L_2 、 L_1 —— r_2 、 r_1 处的声级强度，dB(A)。

(2) 噪声源叠加公式：

$$L=10\lg\left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i}\right)$$

式中， L ——总声压级，dB(A)；

L_i ——第*i*个声源的声压级，dB(A)；

n ——声源个数。

4.5.5 评价标准

根据郑州航空港经济综合实验区建设局（郑州市生态环境局郑州航空港经济综合实验区分局）对本次评价执行标准的批复，本项目北厂界、南厂界、东厂界厂界噪声执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2类标准，即昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)，西厂界噪声执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）4a类标准，即昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)。

4.5.6 预测结果及分析

根据声波特性，声波在传播过程中，部分能量会被传播介质或障碍物吸收，其声压级会有不同程度的降低。由噪声衰减模式计算出本次工程高噪声设备对预测点的噪

声贡献值，通过叠加计算得出本次工程各预测点声环境质量的预测结果。各预测点噪声预测结果见表 4.5-3 及图 4.5-1。

表 4.5-3 声环境质量影响预测结果一览表

预测方位	空间相对位置/m			时段	预测值 (dB(A))	标准限值 (dB(A))	达标情况
	X	Y	Z				
东厂界	201	32.6	123.8	昼间	32.02	60	达标
	201	32.6	123.8	夜间	32.02	50	达标
南厂界	-246.7	81.6	118.4	昼间	21.18	60	达标
	-246.7	81.6	118.4	夜间	21.18	50	达标
西厂界	-189.8	5.8	117.1	昼间	18.80	70	达标
	-189.8	5.8	117.1	夜间	18.80	55	达标
北厂界	55.7	134.6	118.6	昼间	24.02	60	达标
	55.7	134.6	118.6	夜间	24.02	50	达标

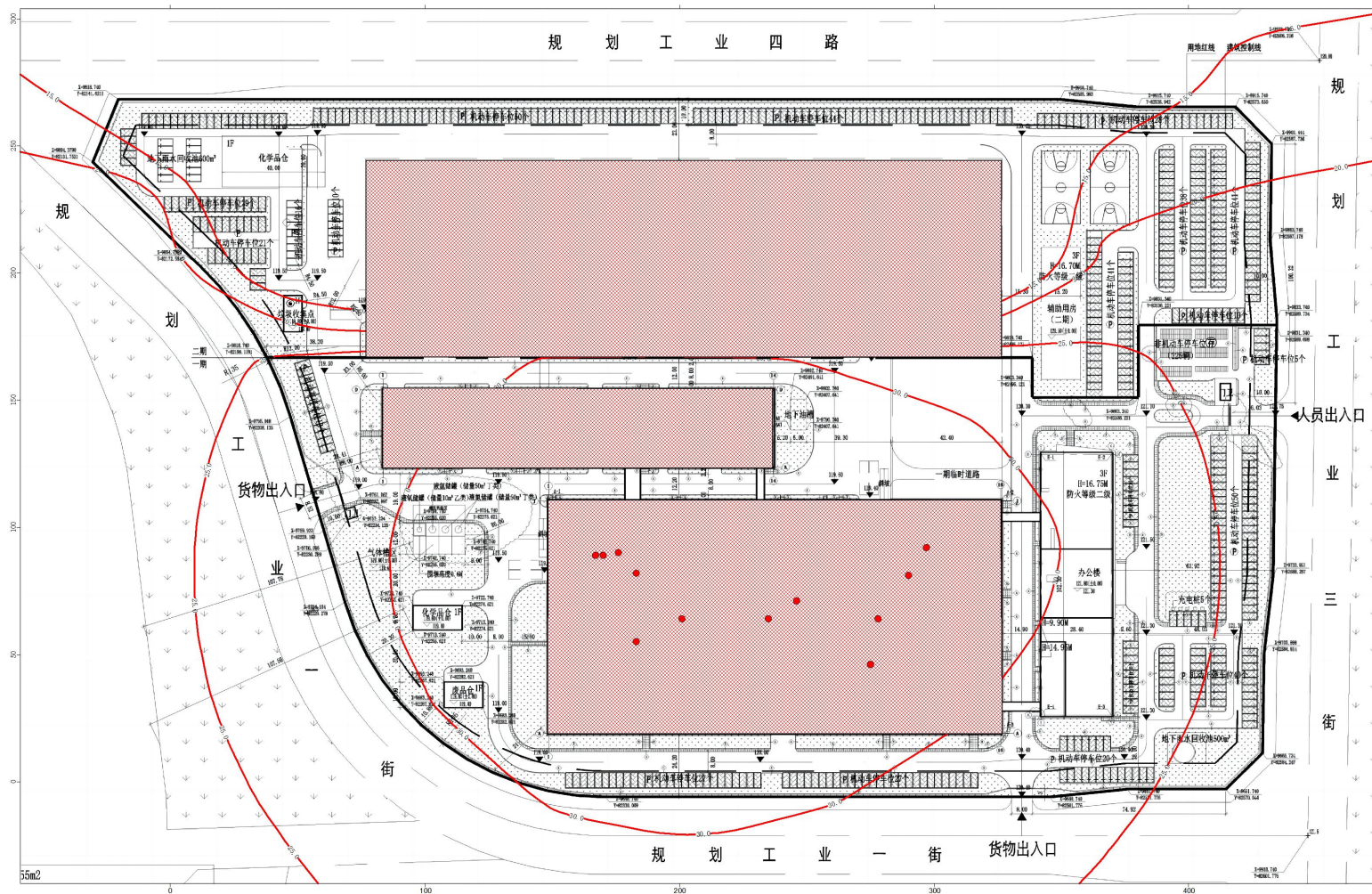


图 4.5-1 噪声预测范围图

由预测结果可以看出，本工程完成后东、南、西、北厂界的昼间噪声排放值分别为 32.02dB（A）、21.18dB（A）、18.80dB（A）、24.02dB（A），东、西、南、北厂界的夜间噪声排放值分别为 32.02dB（A）、21.18dB（A）、18.80dB（A）、24.02dB（A），厂界噪声均能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008），为尽量减小本项目对周围环境的影响，评价建议加强厂区噪声的防治工作，规范高噪声设备操作。

4.5.7 噪声控制管理要求

项目除针对生产设备的降噪措施外，项目还可采取以下方面的噪声治理措施：①合理设计与布局，噪声源相对集中，室外声源远离厂界布置；②选购低噪声设备，从源头降低设备噪声，重视日常维护、保养工作；③室内声源通过建筑隔声：生产设备均设置在厂房内；对于风机等辅助设备均设置在独立机房内；喷淋塔在厂房楼顶。

4.6 固体废物环境影响分析

4.6.1 固体废物产生情况

本项目产生的固体废物主要为工艺固废和公辅工程产生的固废，本项目各类固体废物产生及排放情况见下表。

表 4.6-1

本次扩建工程固体废物产生情况汇总表

项目	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(吨/年)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	处置措施
工艺固废	含砷真空废油 S1	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	5.63	长晶抽真空	液体	真空油、砷、硅、磷	真空油、砷	约每 24 天	毒性、易燃性(T、I)	送有资质单位处置
	废坩埚 S2	一般固废	/	3.2	长晶	固体	石墨、二氧化硅	/	每次长晶(约 3 天)	/	外售给坩埚供应商回收处理
	锅底料 S3	一般固废	/	4.08	拆炉	固体	电子级硅料(砷、硅、磷)	/	每次长晶(约 3 天)	/	作为有价硅料外售
	头尾料 S4	一般固废	/	18.74	断头去尾	固体	高纯度单晶硅(砷、硅、磷)	/	每次长晶(约 3 天)	/	返回系统作为原料使用
	晶棒质量评价含铬检测废液 S5	HW21 含铬废物	398-002-21	0.03	晶棒质量评价	液体	氢氟酸、盐酸、冰醋酸、三氧化铬、重铬酸钾	氢氟酸、三氧化铬、重铬酸钾	每天	T/C/I/R	送有资质单位处置
	废钢丝 S6	一般固废	/	2	切片	固体	钢	/	每天	/	外售综合处理
	废切削液 S7	一般固废	/	38.4	切片	液体	水性切削液	/	每天	/	过滤后 80%回收, 20%外售综合处理
	废塑料垫片 S8	一般固废	/	0.05	切片后清洗	固体	塑料	/	每天	/	外售综合处理
	废抛光垫片 S10	一般固废	/	0.21	抛光	固体	发泡 PU/不织布/绒毛/碳化硅	/	每天	/	外售综合处理
	不合格品 S11	一般固废	/	5.1	生产	固体	高纯度单晶硅(砷、硅、磷)	/	每天	/	返回系统作为原料使用
公辅工程	污水站污泥 S1-1	一般固废	/	105.7 (80%含水率)	污水处理	固态	污泥	污泥	1 次/周	/	厂内暂存, 送生活垃圾填埋场处理。
	长晶拆炉粉尘除尘器除尘灰 S1-2	HW49 其他废物	900-041-49	1.672	粉尘废气处理	固态	电子级单晶硅、As、P、SiO ₂	As	三个月/次	T/In	有资质单位处理
	废滤筒 S1-3	HW49 其他	900-041-49	1	粉尘废气处理	固态	电子级单晶硅、	As	一年更换	T/In	

第四章 环境质量影响预测与评价

		废物						As、P、SiO ₂		一次		
废包装材料 S1-4	废包装桶	一般固废	/	4	原辅料使用过程	固态	/	/	每天	/	废包装桶由厂家回收	
	废包装瓶	HW49 其他废物	900-041-49	0.5	原辅料使用过程	固态	砷、磷、塑料	砷	每天	T/In	有资质单位处理	
	新增员工生活垃圾 S1-5		一般固废	/	5.83	员工生活	固态	生活垃圾	/	每天	/	垃圾填埋场填埋处理

4.6.2 固体废物贮存场所（设施）环境影响分析

本次工程固体废物及危险化学品原料中有害成分通过刮风进行空气传播，经过下雨进入土壤、河流或地下水，可能会造成的环境污染为：

（1）污染水体和土壤。当暂存间地下防渗层出现裂缝，固体废物中有害成分可能随溶里水进入土壤，进而杀死土壤中的微生物，破坏了土壤中的生态平衡，污染严重的地方甚至寸草不生。进入土壤后，从而污染地下水，同时也可能随雨水深入水网，流入水井、河流以致附近海域，被植物摄入，再通过食物链进入人体，影响人体健康。

（2）污染大气。固体废物中的干物质或轻质随风飘扬，会对大气造成污染。一些有机固体废弃物在施以的温度和湿度下会被微生物分解，同时释放出有害气体。

（3）侵占土地，影响居民生活。随着工业固体废物及生活垃圾的持续增加，许多城市不得不利用大片土地建设垃圾填埋场用来填埋固体废物，这严重占用了土地，此外，固体废物产散发的恶臭气体影响居民的生活质量。

4.6.3 固体废物运输过程的环境影响分析

本次工程危险废物采用封闭式运输，对环境造成的影响风险较小，项目产生的固废全部用容器或防渗漏包装袋包装，生产车间地面和固废暂存间均采取了相应的硬化和防腐防渗措施，转运过程发生散落、泄漏的几率很低；如果发生泄漏，可及时收集，不会对环境产生很大影响。且厂区职工产生的生活垃圾采用的垃圾桶经过收集后由环卫部门定期清运，做到日产日清，能够得到合理处置，对环境影响较小。

4.6.4 委托利用或处置的环境影响分析

本次工程一般固废在厂内一般固废仓库暂存后由资源回收单位回收利用；生活垃圾由环卫部门定期清运；危险废物在危废暂存库临时储存后送有资质的单位处置，危险废物贮存间设置防渗措施和渗漏收集措施，防风、防雨、防晒、防渗漏，用于危险固废的临时堆存，各危废先放入容器中置于临时贮存间，容器材质要满足相应的强度要求。设计、施工必须严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的相关要求进行建设根据工程分析各固体废物产生量，危险废物及固体废物贮存场所的

能力可以满足要求，对环境影响较小。

4.7 土壤环境质量影响预测及评价

4.7.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ964-2018），具体分级依据见表 4.7-1、表 4.7-2。

表 4.7-1 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园林、牧草地、饮用水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标的
较敏感	建设项目周边存在土壤环境敏感目标的
不敏感	其他情况

表 4.7-2 土壤污染影响型敏感程度分级表

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										

本项目评价等级划分情况见下表。

表 4.7-3 土壤评价等级划分情况

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	项目属于土壤环境影响评价项目类别表中“其他行业”	IV类
项目所在地周边土壤环境敏感程度	项目靠近郑州市航空港经济综合实验区边界，项目所在地周边土壤有部分规划为生态用地	较敏感
占地规模	项目占地约 10 hm ²	中
评价等级		-

综上本项目土壤评价等级为不评价，根据土壤环境影响源、影响途径及影响因子，本项目涉及重金属砷，本次评价参照土壤三级评价执行。

4.7.2 评价范围

本次土壤环境影响预测评价范围与现状调查范围一致，即项目厂址所占区域和项目厂区外扩 0.05km 范围内区域。

4.7.3 土壤环境影响识别

4.7.3.1 土壤环境影响类型与影响途径识别

本项目产生的气体污染物主要为 PM₁₀、砷、氟化物、氮氧化物、氯化氢、氨、硫化氢、非甲烷总烃，对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 B，本项目土壤环境影响途径及影响因子识别见表 4.7-4、表 4.7-5。

表 4.7-3 本项目土壤环境影响类型与影响途径表

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	/	/	/	/

表 4.7-4 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	污染途径	污染物指标	特征因子	备注
生产区	废气排放源	PM ₁₀ 、砷、氟化物、氮氧化物、氯化氢、氨、硫化氢、非甲烷总烃	砷	正常工况下
污水站调节池	泄漏、垂直入渗	COD、氨氮、氟化物、砷	砷	事故状态

4.7.3.2 土壤环境敏感目标识别

本项目地块内现状用地为建设用地，无地表文物保护单位。项目周边无土壤环境敏感目标。

4.7.3.3 评价因子筛选

根据工程分析，环境影响因素识别及判定结果，选取污染物占标率大，影响较大

的因子作为本次工程环境影响要素的评价因子，分别为：废气中的 PM_{10} 、砷、氟化物、氮氧化物、氯化氢、氨、硫化氢、非甲烷总烃及废水中的 COD、氨氮、氟化物、砷，对照《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（基本项目 45 项）、表 2（其他项目 40 项）所列“建设用地土壤污染风险筛选值和管控值”，砷是标准所控制污染物。根据项目特点，本次选取砷为评价因子，对评价范围进行预测与评价。

4.7.4 预测方法

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ964-2018），评价等级为三级的建设项目可采用定性描述或类比分析法进行预测，本次土壤环境预测方法采用类比分析。

4.7.5 预测结果

郑州合晶硅材料有限公司现有项目于 2019 年完成验收，现有工程砷用量为 0.6t/a，本次工程砷用量为 0.624t/a，砷用量相差不大，现有工程已运行多年，根据本次项目对厂区及附近土壤监测结果，土壤砷含量在 4.41~5.60mg/kg，远小于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）表 1 建设用地土壤污染风险筛选值和管控值（基本项目）中第二类用地砷筛选值 60mg/kg 标准，因此可以认为本项目在严格落实废气排放标准及防渗措施的情况下，项目实施后占地范围内砷可以满足于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）要求，项目实施对土壤环境影响较小。

4.8 环境质量影响预测小结

4.8.1 环境空气影响预测小结

本项目环境空气质量评价等级为一级，评价范围为 25km²。氨、硫化氢、氯化氢最大地面浓度均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）“附录 D 表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值”的要求，非甲烷总烃最大地面浓度能满足《大气污染物综合排放标准详解》限值，颗粒物、氮氧化物、氟化物、砷均能满足《环境空气

质量标准》GB3095-2012 二级标准要求。

(1) 正常排放和非正常排放

①本次建设项目位于不达标区域，运营期本项目新增大气污染物因子 PM_{10} 、砷、氟化物、氮氧化物、氯化氢、氨、硫化氢、非甲烷总烃经过预测计算各项污染物正常排放下短期浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 100\%$ ，年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ 。对于现状超标的 PM_{10} ，无法获得不达标区规划达标年的预测浓度，通过计算，实施区域削减方案后预测范围的年平均浓度变化率 $K < -36.28\%$ ，因此，本项目建设后区域环境质量得到整体改善。

对于现状达标的污染物，根据本次工程叠加在建、拟建污染源及环境现状浓度后各项污染物的浓度变化预测结果分析数据，本次工程叠加在建、拟建污染源及环境现状浓度后各项污染物在环境敏感点及最大落地浓度均不超标。

②非正常工况下各因子在敏感点落地浓度均达标，氮氧化物及氯化氢网格点落地浓度出现超标现象，建议企业加强日常管理，杜绝因废气治理措施发生非正常运行导致废气超标排放，造成环境污染。

(2) 大气防护距离

根据区域网格点浓度预测，本项目厂界处各污染因子预测值均能够满足厂界浓度限值的要求，无需设置大气防护距离，本次项目大气防护距离为 0m。

4.8.2 地表水环境影响预测小结

本项目位于郑州航空港综合实验区第三污水处理厂收水范围内，厂区至污水处理厂管网已经建设，区域排水管网可以依托，项目厂区总排口废水水质满足污水处理厂进水水质要求；从水量上分析：目前航空港区第三污水处理厂现状已建成处理规模 10 万 m^3/d ，厂外管网已经接通，目前正常运行，目前实际日平均处理污水量为 2 万 t/d ，本次工程完成后全厂废水排放量为 230.4 m^3/d 。从水质上分析：根据本次工程总排口出水情况分析，能满足该污水处理厂收水水质要求。

综上，从水量、水质及基础设施的角度进行分析，本次工程废水进入集聚区污水

处理厂是可行的。

4.8.3 声环境影响预测小结

由预测结果可以看出，本工程完成后东、南、西、北厂界的昼间噪声排放值分别为 32.02dB（A）、21.18dB（A）、18.80dB（A）、24.02dB（A），东、西、南、北厂界的夜间噪声排放值分别为 32.02dB（A）、21.18dB（A）、18.80dB（A）、24.02dB（A），厂界噪声均能够满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008），为尽量减小本项目对周围环境的影响，评价建议加强厂区噪声的防治工作，规范高噪声设备操作。

4.8.4 固体废物固体废物环境质量影响小结

本次工程危险废物采用封闭式运输，对环境造成的影响风险较小，且厂区职工产生的生活垃圾采用的垃圾桶经过收集后由环卫部门定期清运，做到日产日清，能够得到合理处置。在落实好各固体废物的处置措施及对生产区、仓库等防渗工作的前提下，项目降低了固体废物造成的环境污染风险，项目固体废物对厂区及周围环境影响较小。

4.8.5 土壤环境影响预测小结

本次评价通过类比法分析项目运营对土壤环境的影响，根据分析在严格落实环评提出的分区防渗等环保措施、加强管理的前提下，本项目施工期、运营期对项目区土壤环境的影响较小。

第五章 防污减污措施评价

郑州合晶硅材料有限公司现有工程为年产 240 万片 200mm 硅单晶抛光片生产项目，在建工程为低阻单晶成长及优质外延研发项目。本次评价结合现有工程竣工环境保护验收监测报告、例行检测报告、在建工程环评文件，在对现有工程进行实际踏勘的情况下，对现有工程和在建工程的废气、废水、固废、噪声等污染防治措施进行简要介绍，分析其达标情况，同时结合国家新的环保管理及污染控制要求，对现有工程环保治理措施可能存在的问题进行分析。在此基础上，根据本次项目的工程特点和产排污环节，提出适合本次工程的各项污染治理措施，并对其可行性进行分析论证。

5.1 现有工程污染防治措施

5.1.1 现有工程废气污染防治措施

现有工程废气污染源主要为 G1 长晶废气、G2 真空泵油雾废气、G3 拆炉废气、G4 晶棒质量评价废气、G5 清洗 2 清洗废气、G6 碱蚀废气、G7 酸蚀废气、G8 晶背加工废气、G9 晶背加工后清洗 3 废气、G10 成品清洗废气、G11 切片、倒角表面处理等工段产生的湿粉尘气体、特气等。现有工程各产品生产过程中废气产生环节及废气治理设施设置情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 现有工程废气产污环节及治理设施设置情况一览表

废气污染源	污染因子	废气治理设施	排气筒编号
G1 长晶废气、G2 真空泵油雾废气、G3 拆炉废气	颗粒物、砷、锑、油雾	拆炉废气经弹匣式除尘器处理，真空泵油雾废气经过油雾净化器处理，然后与长晶工段废气一起通过碱吸收塔+25m 高排气筒	DA001
G4 晶棒质量评价废气/G7 酸蚀废气	氮氧化物、氟化氢、乙酸	碱液吸收塔（三级）+25m 高排气筒	DA002
G5 清洗 2 清洗废气/G6 碱蚀废气/G9 晶背加工后清洗 3 废气/G10 成	氟化氢、氯化氢	1 座碱液吸收塔+25m 高排气筒	DA003

品清洗废气	氨	1 座硫酸吸收塔+25m 高排气筒	DA004
G8 晶背加工废气/G11 切片、倒角表面处理等工段产生的湿粉尘气体、特气	颗粒物、乙醇	1 座碱液吸收塔+25m 高排气筒	DA005
污水处理站废气	氨、硫化氢、臭气浓度	UV 光解+碱吸收塔+25m 高排气筒	DA006
厨房油烟废气	油烟、非甲烷总烃	油烟净化器+15m 高排气筒	DA007

根据现有工程 2022 年例行监测报告数据，现有工程废气污染源废气达标排放情况见表 5.1-2。

表 5.1-2 现有工程有组织废气污染源排放情况一览表

污染源	污染因子	流量 m ³ /h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放标准		标准名称	排气筒高度 m	是否达标
					浓度 mg/m ³	速率 kg/h			
DA001	锑	11400~12700	ND	$<4.67 \times 10^{-6}$	/	/	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)	25	/
	砷	11400~12700	ND	$<5.25 \times 10^{-6}$	/	/			/
	颗粒物	11400~12700	8.1~9.3	0.100~0.118	10	14.5			达标
	油雾*	10416~11909	4.5~6.5	$4.88 \times 10^{-2} \sim 7.27 \times 10^{-2}$	/	/	/	/	/
DA002	氮氧化物	8230~8820	45~49	0.379~0.423	240	2.85	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)	25	达标
	氟化物	8230~8820	0.195~0.213	0.0016~0.00188	9.0	0.38			达标
	乙酸*	16955~18487	1.57~1.81	$2.85 \times 10^{-2} \sim 3.35 \times 10^{-2}$	80	/	《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》(豫环攻坚办[2017]162)		达标
DA003	氟化物	21400~22800	1.05~1.12	0.0227~0.0255	9.0	0.38	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)	25	达标
	氯化氢	21400~22800	8.82~9.56	0.197~0.209	100	0.92			达标

污染源	污染因子	流量 m ³ /h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放标准		标准名称	排气筒高度 m	是否达标
					浓度 mg/m ³	速率 kg/h			
DA004	氨	29400~32100	1.05~1.68	0.0328~0.0495	/	14	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	25	达标
DA005	颗粒物	14100~14900	4.8~6.3	0.0717~0.0891	10*	14.5	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)	25	达标
	乙醇*	7369~7864	1.19~1.82	$0.9 \times 10^{-2} \sim 1.34 \times 10^{-2}$	80	/	《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》(豫环攻坚办[2017]162		达标
DA006	氨	3970~4410	1.11~1.43	0.00489~0.00608	/	14	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)	25	达标
	硫化氢*	7597~7935	0.028~0.069	$2.13 \times 10^{-4} \sim 5.24 \times 10^{-4}$	/	0.9			达标
	臭气浓度*	/	/	309~733	/	6000 (无量纲)			达标
DA007	油烟	19400~20100	0.38~0.46	$7.41 \times 10^{-3} \sim 9.06 \times 10^{-3}$	1.0	/	《餐饮业油烟污染物排放标准》(DB 41/1604-2018)	15	达标
	非甲烷总烃	19400~20100	2.73~3.25	0.0535~0.0653	10	/			达标

注：①DA007为餐厅排气筒，现有工程例行监测未进行检测，采用2019年项目竣工环保验收检测数据。②*号因子的监测数据为2022年7月在建工程环评期间补充监测。③颗粒物排放标准值为《郑州市2019年工业企业深度治理专项工作方案》（郑环攻坚[2019]3号）要求。

根据现有工程污染源监测数据可知，现有工程各排气筒排放的颗粒物、氮氧化物、氟化物、氯化氢等因子均可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表2标准限值要求，同时颗粒物可以满足《郑州市2019年工业企业深度治理专项工作方案》（郑环攻坚[2019]3号）要求（颗粒物 $\leq 10\text{mg/m}^3$ ）；氨、硫化氢、臭气浓度可以

满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 限值要求；DA002 排气筒的乙酸和 DA005 排气筒的乙醇可以满足《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办[2017]162 号）附件 1 其它行业 NMHC $\leq 80\text{mg}/\text{m}^3$ 标准要求；餐饮废气排气筒（DA007）油烟和非甲烷总烃可以满足《餐饮业油烟污染物排放标准》（DB 41/ 1604-2018）表 1（大型）排放限值要求。

根据现有工程 2022 年例行监测报告报告，现有工程废气无组织排放厂界浓度情况见表 5.1-3。

表 5.1-3 无组织排放厂界监测结果一览表

污染因子	上风向 mg/m^3	下风向 1# mg/m^3	下风向 2# mg/m^3	下风向 3# mg/m^3	执行标准 mg/m^3
锑	ND	ND	ND	ND	/
砷	ND	ND	ND	ND	/
氨	0.047~0.07	0.120~0.151	0.127~0.141	0.113~0.152	1.5
氮氧化物	0.043~0.058	0.066~0.081	0.069~0.086	0.063~0.081	0.12
氟化物	ND	ND	ND	ND	0.02
氯化氢	ND	ND	ND	ND	0.2
颗粒物	0.083~0.117	0.167~0.200	0.217~0.267	0.125~0.183	1.0
非甲烷总烃	0.67~1.09	0.86~1.50	0.92~1.29	0.86~1.18	2.0

备注：非甲烷总烃无组织数据为在建工程环评期间补充监测数据。

根据监测数据可知，现有工程无组织废气氨能够满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 厂界无组织排放限值要求；现有工程氮氧化物、氟化物、氯化氢、颗粒物废气能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值要求；现有工程无组织 NMHC 能够满足《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办[2017]162 号）附件 2（工业企业边界挥发性有机物排放建议值）其它行业 NMHC $\leq 2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 标准要求；

5.1.2 现有工程废水治理措施

现有工程废水主要有各类清洗废水、废气处理系统废水、生化污水、纯水制备浓水、

循环冷却系统排水等，各类废水产生情况及废水处理去向见表 5.1-4。

表 5.1-4 现有工程废水产生及治理情况一览表

废水污染源	废水量 (m ³ /d)	去向	备注
W1 切割废水、W2 磨削废水、W3 晶棒质量评价废水、W4 清洗 1 废水、W5 倒角废水、W6 研磨废水、W11 抛光废水	425	研磨废水处理系统	出水进入含氟废水处理系统
W7 清洗 2 废水、W8-1 碱蚀酸性废水、W9 酸蚀废水、W10 清洗 3 废水、W12 成品硅片清洗 4 废水、W13 长晶废气/拆炉废气淋洗塔废水、W14 硅片酸蚀/晶棒评价废气淋洗塔废水、W15 硅片碱蚀/清洗 2 废气淋洗塔废水、W16 成品硅片清洗 3 废气淋洗塔废水、W17 切片倒角等工段产生的湿粉尘气体及特气碱液吸收塔废水、W18 污水处理站废气淋洗塔废水	702.5	含氟废水处理系统	出水进入生化系统
生活污水 W21	28	生化系统	出水进入酸碱废水处理系统
W8-2 碱蚀碱性废水、W19 纯水制备浓水、W20 循环冷却系统排水	1166.5	酸碱废水处理系统	从厂区总排口排放

现有工程建设有污水处理设施，包含研磨废水处理系统、含氟废水处理系统、生化处理系统、酸碱废水处理系统。①研磨废水处理系统设计处理规模为 600m³/d，废水处理工艺流程为“研磨废水调节槽+PH 反应槽+混凝槽+絮凝槽+研磨废水沉淀槽+研磨废水中继槽”，处理后废水进入含氟废水处理系统；②含氟废水处理系统设计处理规模为 1400m³/d，废水处理工艺流程为“含氟废水调节槽+前处理槽+PH 反应槽 1+快混槽+慢混槽+沉淀槽”，处理后废水排入生化系统；③生化系统设计处理规模为 1440m³/d，处理工艺为“生化 PH 调节槽+无氧槽+好氧槽+MBR 膜槽”，处理后废水排入酸碱废水处理系统；④酸碱废水处理系统设计处理规模为 3000m³/d，处理工艺为“酸碱废水调节槽+中和槽 1+中和槽 2+放流监视槽”，处理后废水通过厂区排水口达标排放，进入航空港区第三污水处理厂进一步处理。

废水处理工艺流程见图 5.1-1。

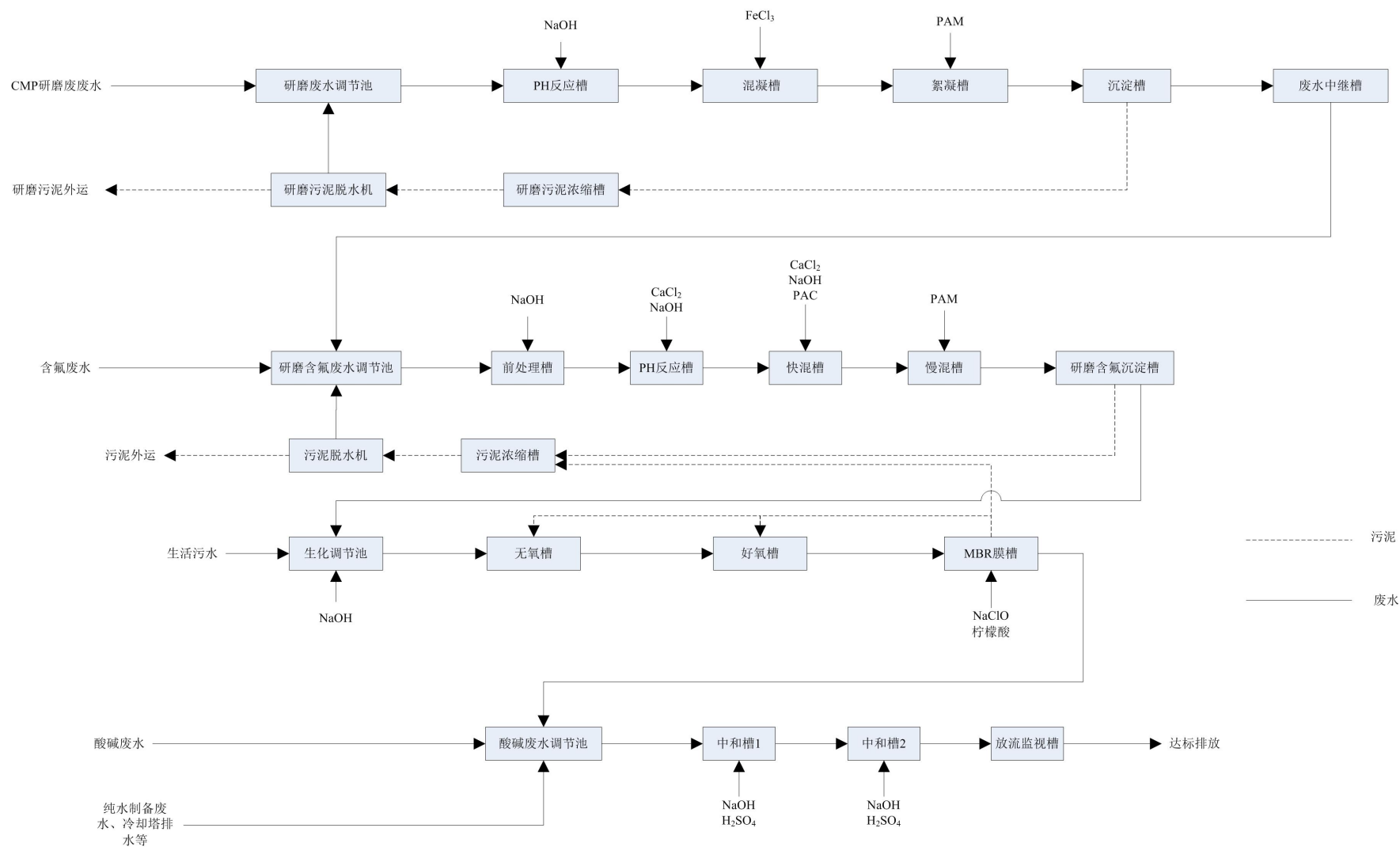


图 5.1-1 现有工程污水处理工艺流程示意图

现有工程废水处理站主要设施一览表 5.1-5。

表 5.1-5 现有污水处理设施建设情况一览表

系统	各池体名称	尺寸（长*宽*高 m）	数量	结构类型	地上/地下
研磨废水处理系统	研磨废水收集槽	5.3*3.0*4.0	1	钢混	地上
	PH 反应槽	2.0*2.0*2.2	1	碳钢	地上
	混凝槽	2.0*2.0*2.2	1	碳钢	地上
	絮凝槽	2.0*2.0*2.2	1	碳钢	地上
	沉淀槽	3.0*3.0*3.5	1	碳钢	地上
	研磨废水中继槽	3.0*1.5*4.0	1	钢混	地上
	污泥浓缩槽	D3.0*4.1	1	碳钢	地上
含氟废水系统	含氟废水收集槽	12.0*10.0*3.0	1	钢混	地下
	前处理槽	3.0*3.0*4.0	1	钢混	地上
	PH 调节槽	3.0*3.0*4.0	1	钢混	地上
	快混槽	3.0*3.0*4.0	1	钢混	地上
	慢混槽	3.0*3.0*4.0	1	钢混	地上
	沉淀槽	5.1*3.4*3.0	1	碳钢	地上
	污泥浓缩槽	6.3*6.3*4.0	1	钢混	地上
生化系统	生活污水收集槽	12*2.0*3.0	1	钢混	地下
	生化 PH 调节槽	3.0*1.5*3.0	1	碳钢	地上
	无氧槽	12.0*6.0*4.8	1	钢混	地下
	好氧槽	18.0*12.0*4.8	1	钢混	地下
	MRB 膜槽	5.0*2.4*3.3	2	碳钢	地上
酸碱废水系统	酸碱废水收集槽	12.0*10.5*3.0	1	钢混	地下
	中和缓冲槽	6.3*2.5*4.0	1	钢混	地上
	中和槽	3.5*3.0*4.0	1	钢混	地上
	放流监视槽	3.5*3.0*4.0	1	钢混	地上
	紧急废水收集槽	23.3*12.0*3.0	1	钢混	地下

根据 2022 年企业例行废水排放监测数据，现有工程废水达标排放情况见表 5.1-6。

表 5.1-6 现有工程废水达标排放情况一览表

检测点位	检测项目	单位	第 1 次	第 2 次	第 3 次	均值	《电子工业水污染物排放标准	航空港区第三污水处	达标情

							准》(GB 39731-2020)	理厂收水标准	况
厂区总排口	pH 值	无量纲	6.9	7.0	7.0	7.0	6.0~9.0	/	达标
	悬浮物	mg/L	23	20	21	21	400	250	达标
	化学需氧量	mg/L	33	21	28	27	500	350	达标
	锑	mg/L	2×10^{-4} L	2×10^{-4} L	2×10^{-4} L	2×10^{-4} L	/	/	/
	总氮	mg/L	16.3	14.1	15.4	15.3	70	45	达标
	氨氮	mg/L	10.6	8.91	9.67	9.74	45	35	达标
	总磷	mg/L	0.33	0.29	0.35	0.32	8.0	5	达标
	氟化物	mg/L	1.35	1.22	1.41	1.33	20	/	达标
	氯化物	mg/L	115	121	120	119	/	/	/
车间排放口	总砷	mg/L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	3×10^{-4} L	0.5	/	达标

根据监测结果,企业厂区总排口废水各监测因子排放浓度以及车间排放口总砷排放浓度可以满足《电子工业水污染物排放标准》(GB 39731-2020)表1电子专用材料间接排放标准限值要求,同时厂区总排口排水水质可以满足航空港区第三污水处理厂收水标准要求。

5.1.3 现有工程固体废物污染防治措施

现有工程中固体废物主要包括一般固废和危险废物。其中,一般固废主要包括废坩埚、锅底料、头尾料、废钢丝、废切削液、废塑料垫片、研磨污泥、废抛光垫片、不合格硅片、污水站污泥、废包装桶等;危险废物主要包括清炉粉尘、晶棒检测化验室含铬废液、真空泵废油、含砷包装物、废滤芯、设备维修废吸酸棉、废抹布等;此外,职工日常生活会产生生活垃圾。现有工程固体废物产生及处理处置情况见表5.1-7。

表 5.1-7 现有工程固体废物产生及排放情况一览表

固体废物	来源	固废性质	性状	产生量 (t/a)	处理措施	暂存方式	转运周期
废坩埚 S2	长晶工段	一般固废	固体	46.32	外售给坩埚供应商综合利用	纸箱	一般固废暂存间库存量 50% 周转，一周转运一次。
锅底料 S3		一般固废	固体	17.61	作为有价硅料外售	纸箱	
头尾料 S4	切段	一般固废	固体	0.678	头尾料可返回作为原料使用	不暂存	
废钢丝 S6	切片工段	一般固废	固体	15.76	原厂家回收	线边仓回收	
切片废切削液 S7		一般固废	液体	384	80%回收，20%外售综合利用	吨桶	
废塑料垫片 S8	切片后清洗工段	一般固废	固体	6000 片	外售综合利用	吨袋	
研磨污泥 S9	研磨工段	一般固废	固体	25	外售综合利用	吨袋	
废抛光垫片 S10	抛光工段	一般固废	固体	0.3	厂内暂存，定期外售	吨袋	
不合格硅片 S11	品检	一般固废	固体	8.776	作为硅料自用	仓库	
污水处理站污泥	污水处理站	一般固废	固体	1032	外售综合利用	吨袋	
不含汞废 UV 灯管	污水站废气处理	一般固废	固体	0.05	综合利用	/	一年更换一次
废包装桶	生产过程	一般固废	固体	1272 个	厂内暂存，定期由供应商回收再利用	线边仓暂存	/
生活垃圾	职工生活	/	固体	109	送至生活垃圾处理厂	垃圾箱	环卫部门定期清运
长晶拆炉粉尘	弹匣除尘器、滤筒除尘器收集的粉尘	HW49 900-041-49 类危险废物	固体	0.5	危废暂存间暂存，委托河南中环信环保科技有限公司处理	吨袋	危险废物暂存间库存量 50% 周转，一周清运一次
晶棒检测化验室含铬废液 S5	晶棒质量评价	HW21 398-002-21 类危险废物	液体	0.5	危废暂存间暂存，委托河南中环信环保科技有限公司处理	吨桶	
真空泵废油 S1	长晶抽真空	HW08 900-249-08 类危险废物	液体	30	危废暂存间暂存，由河南嘉祥新能源科技有限公司处理	200L 真空泵油桶（铁）	
重金属包装物	含砷，含铬包装物	HW49 900-041-49 类危险废物	固体	2740 个		线边仓暂存	

废滤芯	弹匣除尘器、滤筒除尘器含 矽废滤芯	HW49 900-041-49 类危险废物	固体	1		/	一年更换一次
废吸酸棉、废吸酸枕、废抹布	检修	HW49 900-041-49 类危险废物	固体	2		/	检修时产生，随其他危废一块清运

现有工程产生的一般固废在厂区西侧设置有一般固废间暂存间，面积约 400m²，一般固废产生后根据形态采用纸箱、吨桶/袋等形式包装，在一般固废间暂存（少部分在生产线附近仓库暂存）后进行外售综合利用或自行利用。

现有工程产生危险固废主要有拆炉粉尘、含铬废液、真空泵废油、含重金属包装物、废滤芯等，厂区西侧设置有一座危险废物暂存间，面积约 200m²，危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求进行建设，设置危废标识，建立危废管理制度，放置台账，现有工程产生的危废经相应包装后在危废间暂存，最终送河南中环信环保科技有限公司、河南嘉祥新能源科技有限公司等有资质单位回收处理。

目前企业长晶拆炉粉尘和晶棒检测化验室含铬废液已和中环信环保科技有限公司签订有危废处置合同（详见附件），其它危废和河南嘉祥新能源科技有限公司签订有危废处置合同（详见附件）。根据河南省生态环境厅公示的危险废物经营许可证公示，河南中环信环保科技股份有限公司具有河南省环境保护厅颁发的《河南省危险废物经营许可证》，许可证编号豫环许可危废字 71 号，有效期限至 2024 年 7 月 15 日，其经营危险废物类别包括 HW02、HW03、HW04、HW06、HW07、HW08、HW09、HW11、HW12、HW13、HW16、HW17、HW18、HW19、HW20、HW21、HW22、HW23、HW24、HW25、HW26、HW27、HW28、HW30、HW31、HW32、HW33、HW34、HW35、HW36、HW37、HW38、HW39、HW40、HW45、HW46、HW47、HW49、HW50 全类别。河南嘉祥新能源科技有限公司具有河南省环境保护厅颁发的《河南省危险废物经营许可证》，许可证编号豫环许可危废字 81 号，有效期限至 2022 年 12 月 6 日，其经营危险废物类别包括 HW08 废矿物油：900-199-08、900-200-08、

900-201-08、900-203-08、900-204-08、900-209-08、900-210-08、900-249-08、251-001-08、900-213-08、900-214-08、900-215-08、900-216-08、900-217-08、900-218-08、900-219-08、900-220-08、900-221-08、900-222-08，HW09 油水、烃/水混合物或乳化液：900-005-09、900-006-09、900-007-09。同时，根据《郑州市生态环境局关于持续推进小微企业产生危险废物收集试点工作的通知》，河南嘉祥新能源科技有限公司是郑州市小微企业产生危险废物收集试点单位，可收集 HW49 类别（900-039-49、900-041-49、900-045-49、900-047-49）的危险废物。

现有工程危险废物可得到有效处理处置。

5.1.4 现有工程噪声污染防治措施

主要噪声污染源为长晶炉、真空泵、切割机、滚圆机、研磨机、抛光机、空压机、水泵、风机等各种高噪声设备产生的机械或空气动力性噪声，噪声设备及源强见表 5.1-8。

表 5.1-8 现有工程噪声源强及治理措施一览表

噪声源	源强 dB(A)	设备数量	产噪设备位置	运行方式	治理措施
长晶炉	80	22	长晶车间	间歇	对主要产噪设备采取基础减振、置于室内等措施
真空泵	85	24			
切片机	80	10	切片车间		
脱胶机	75	1			
滚圆机	80	2			
研磨机	75	24	研磨车间		
清洗槽风机	90	20			
抛光机	85	1	抛光车间		
清洗槽风机	90	3			
酸雾洗涤塔	80	1			
风机	85	2	污水处理站		
泵	80	2			
空压机	110	8	空压及冷冻站		
冷冻机	90	1			
循环水泵	80	8			

根据 2022 年例行检测数据，厂界四周噪声达标排放情况见表 5.1-9。

表 5.1-9 现有工程厂界噪声达标排放情况一览表

检测时间	检测点位	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)	标准
2021 年 7 月	厂界东	56	44	昼间：60dB (A) ; 夜间：50dB (A)
	厂界南	54	45	
	厂界北	56	45	
	厂界西	57	46	昼间：70dB (A) ; 夜间：55dB (A)

现有工程产生的噪声通过基础减振和厂房隔声等措施降噪，根据厂界四周的监测结果，厂界昼间噪声值为 54~57dB(A)，夜间噪声值为 44~46dB(A)，其中东、南、北厂界可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值，西厂界可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）4a 类标准限值。

5.1.5 现有污染防治设施存在问题

（1）根据对现有工程厂区实际踏勘情况，现有工程一般固废间仅进行了地面硬化，顶部设置有遮阳棚，但四周未设置相关防风设施，不满足一般工业固体废物贮存过程中的防扬尘环境保护要求，建议依据场地情况在一般固废间四周设置防尘网，避免在不利气象条件下对周围环境造成影响。

（2）根据现场核查，现有工程废气喷淋塔存在洗涤液跑冒滴漏现象，建议对现有废气处理装置进行排查并及时整改。

5.2 在建工程污染防治措施

5.2.1 在建工程废气污染防治措施

根据在建工程环评文件，在建工程的废气包括长晶废气&油雾废气 G1-1、拆炉废气 G1-2、晶棒质量评价废气 G1-3、外延生长废气 G2-1、清洗废气（石英零组件清洗废气 G2-2 & 阻值检测前清洗废气 G2-3 & 缺陷放大检测废气 G2-4 & 最终清洗废气 G2-5）、特气柜废气、餐厅油烟废气、污水站废气等。根据在建工程环评，在建工程

废气治理设施的设置情况见表 5.2-1。

表 5.2-1 在建工程废气治理设施情况一览表

废气污染源	污染因子	废气治理设施	排气筒编号
长晶废气&真空泵油雾废气 G1-1、拆炉废气 G1-2	颗粒物、砷、油雾	真空泵废气油雾净化预处理，拆炉废气滤筒除尘预处理，和长晶废气一起进入碱吸收塔	DA008
晶棒质量评价废气 G1-3	氟化物、氮氧化物、乙酸	三级碱吸收	DA009
外延生长废气 G2-1/特气柜废气 G3-2	氯化氢、硼烷、磷烷	碱吸收	DA010
清洗废气（石英零组件清洗废气 G2-2&阻值检测前清洗废气 G2-3 &缺陷放大检测废气 G2-4&最终清洗废气 G2-5）	氟化氢、氮氧化物、乙酸、氨	水吸收+碱吸收	DA011
污水站新增废气	氨、硫化氢、臭气浓度	依托现有工程污水站废气治理设施（UV 光解+碱吸收塔）	依托现有 DA006

在建工程采取的废气治理措施均为《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019）中的废气治理可行技术。根据在建工程环评报告，在建工程废气污染源废气达标排放情况见表 5.2-2。

表 5.2-2 在建工程废气污染源排放情况一览表

污染源	污染因子	流量 m ³ /h	排放浓度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放标准		标准名称	排气筒高度 m	是否达标
					浓度 mg/m ³	速率 kg/h			
DA008	颗粒物	5000	5.52	0.0276	10	23	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的表 2 中的二级标准、《郑州市 2019 年工业企业深度治理专项工作方案》	30	达标
	砷		0.015	0.747×10^{-4}	/	/			/
	油雾		3.6	0.018	/	/			/
DA009	氟化物	2000	0.05	0.0001	9.0	0.59	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	30	达标
	氮氧化物		0.3	0.0006	240	4.4			达标

	乙酸		0.1	0.0002	80	/	《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》(豫环攻坚办[2017]162号)		达标
DA010	氯化氢	500	28	0.014	100	1.4	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2 二级	30	达标
	硼烷		1.48×10^{-4}	0.74×10^{-7}	/	/			/
	磷烷		2.4×10^{-3}	1.22×10^{-6}	/	/			/
DA011	氟化氢	12000	0.5	0.006	9.0	0.59	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2 二级	30	达标
	氮氧化物		1.08	0.013	240	4.4			达标
	乙酸		0.08	0.001	80	/	《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》(豫环攻坚办[2017]162号)		达标
	氨		1.83	0.022	/	14	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2		达标
DA006 (污水站新增)	氨	3960	0.13	0.5×10^{-3}	/	14	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2	25	达标
	硫化氢		0.011	0.45×10^{-4}	/	0.9			达标
	臭气浓度		/	63	/	6000			达标

根据在建工程污废气排放情况可知,在建工程各排气筒排放的颗粒物、氮氧化物、氟化物、氯化氢等因子均可以满足《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)表2标准限值要求,同时颗粒物可以满足《郑州市2019年工业企业深度治理专项工作方案》(郑环攻坚[2019]3号)要求(颗粒物 $\leq 10\text{mg}/\text{m}^3$);氨、硫化氢、臭气浓度可以满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)表2限值要求;乙酸排放可以满足《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》(豫环攻坚办[2017]162号)附件1其它行业NMHC $\leq 80\text{mg}/\text{m}^3$ 标准要求。

5.2.2 在建工程废水污染防治措施

根据在建工程环评,在建工程废水主要包括工艺过程中的各类清洗废水、循环冷却系统排水、纯水制备废水、废气喷淋塔排水、生活污水等,废水产生情况见表5.2-3。

表 5.2-3 在建工程废水产生情况 单位: mg/L

名称		水量 (m³/d)	水质（mg/L）								
			pH	COD	氨氮	BOD ₅	TN	TP	SS	As	氟化物
切段废水 W1-1		10	6-9	60	/	5	/	0.01	200	0.05	/
滚圆磨削废水 W1-2		22	6-9	60	/	5	/	0.01	200	0.05	/
晶棒质量评价废水 W1-3		0.8	1-2	141.1	/	35.3	62.02	/	15	/	59.55
石英零组件清洗废水 W2-1		0.82	1~2	60	/	8	1804	/	15	/	28.18
阻值检测前 清洗废水 W2-2	清洗含氟废水	24.26	1~2	60	294.7	8	294.7	/	15	/	28.18
	末端纯水清洗	10.09	9~10	60	41.3	8	41.3	/	15	/	/
最终清洗废水 W2-3	清洗含氟废水	23	1~2	60	294.7	8	294.7	/	15	/	28.18
	末端纯水清洗	7.67	9~10	60	41.3	8	41.3	/	15	/	/
片盒清洗废水 W2-4		10.15	6-9	60	/	8	/	/	15	/	/
循环冷却废水 W3-1		17	6-9	40	/	/	/	/	80	/	/
纯水制备浓水 W3-3		55.12	6-9	50	/	/	/	/	60	/	/
废气处理水 喷淋废水 W3-2	长晶废气喷淋塔排水	3	9~10	200	/	50	/	/	221	0.07	/
	晶棒质量评价喷淋塔排水	3	9~10	100	/	20	5.84	/	30	/	6.84
	外延废气、特气喷淋塔排水	3	9~10	80	/	15	/	/	30	/	/
	清洗废气喷淋塔排水	3	9~10	80	130.45	15	155.77	/	30	/	41.04
生活污水		5.12	6-9	350	35	200	45	5	220	/	/

在建项目废水拟依托企业现有工程污水站进行处理。其中 SS 浓度较高的废水进入研磨废水处理单元，含氟的废水进入含氟废水处理单元，生活污水直接进入生化系统，其它污染物浓度较低的废水进入酸碱废水处理系统。在建工程的废水处理方案见图 5.2-1。



图 5.2-1 在建工程废水处理方案示意图

在建工程排入各处理单元的废水水量相比于现有工程占比较小,且水质差异不大,经各单元处理后厂区总排口废水水质和现状相比基本不会发生变化,在建工程完成后厂区总排口废水排放情况见表 5.2-4。

表 5.2-4 在建工程完成后厂区废水处理效果一览表

类别		废水量 m ³ /d	pH	COD	氨氮	BO D ₅	TN	TP	SS	As	氟化物
现有工程	车间排水口	445	/	/	/	/	/	/	/	0.0043	/
	厂区总排口	2514.9	6.8	66	8.4	/	27.3	0.87	24	/	6.6
在建工程完成后全厂	车间排水口	477 (本次 32)	/	/	/	/	/	/	/	0.0043	/
	厂区总排口	2712.93 (本次 198.03)	6.8	66	8.4	/	27.3	0.87	24	/	6.6
《电子工业水污染物排放标准》(GB 39731-2020)		基准排水量 2200m ³ /t 产品	6-9	500	45	/	70	8	400	0.5 ^②	20
航空港区第三污水处理厂收水标准			/	350	35	150	45	5	250		

注：①车间排水口为研磨废水处理系统（位于车间）排水；②现有工程厂区总排口采用 2021 年例行检测数据。

根据分析,在建工程完成后,厂区废水排放口可以满足《电子工业水污染物排放标准》

（GB 39731-2020）表 1 电子专用材料-间接排放标准以及航空港区第三污水处理厂收水标准。根据产品方案，在建工程单晶产品和外延片产品合计重量为 36.1t/a，在建工程废水总排放量为 198.03m³/d，折算单位产品排水量为 1997m³/t，可以满足《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表 2 电子专用材料-硅单晶材料的基准排水量的要求。

5.2.3 在建工程固体废物污染防治措施

根据在建工程环评，在建工程生产过程中产生的固体废物包括各产品生产过程中产生的固废（主要类型为含砷废真空油、废坩埚、锅底料、切头去尾废料、含铬废检测液、外延检测含汞检测废液等）以及公用辅助工程在运行过程中产生的固废（主要包括污水站污泥、废包装材料、除尘器含砷粉尘、废反渗透膜、废树脂等），具体固废产生情况如下。

表 5.2-5 在建工程固废产生及处置情况一览表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量（吨/年）	暂存方式	处理措施
含砷真空废油 S1-1	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	7.5	200L 铁桶，依托现有 200m ² 危废间暂存	送有资质单位处置
废坩埚 S1-2	一般固废	/	2.56	纸箱包装，依托现有 400m ² 一般固废间暂存	外售给坩埚供应商综合利用
锅底料 S1-3	一般固废	/	3.81	内衬袋纸箱包装，一般固废间暂存	作为有价硅料外售
头尾料 S1-4	一般固废	/	13.89	/	直接返回作为原料使用
不合格硅棒 S1-5	一般固废	/	21.1017	/	低价外售
晶棒质量评价含铬检测废液 S1-6	HW21 含铬废物	398-002-21	0.5	桶装，依托现有 200m ² 危废间暂存	送有资质单位处置
含汞检测废液 S2-1	HW49 其他废物	900-047-49	0.00002	桶装，依托现有 200m ² 危废间暂存	送有资质单位处置
缺陷放大含铬检测废液 S2-2	HW49 其他废物	900-047-49	0.47	桶装，依托现有 200m ² 危废间暂存	送有资质单位处置

不合格品 S2-3、S2-4		一般固废		0.5	仓库暂存	低价外售
污水站污泥 S3-1		一般固废	/	89 (80%含水率)	吨袋包装, 依托现有 400m ² 一般固废间暂存	外售综合利用
废包装材料 S3-4	废包装桶	一般固废	/	4.24	依托现有 400m ² 一般固废间暂存	外售综合利用
	废包装瓶	HW49 其他废物	900-041-49	0.55	依托现有 200m ² 危废间暂存	送有资质单位处置
长晶拆炉粉尘除尘器除尘灰 S3-2		HW49 其他废物	900-041-49	3.09	袋装, 依托现有 200m ² 危废间暂存	送有资质单位处置
废滤筒 S3-3		HW49 其他废物	900-041-49	1.0	依托现有 200m ² 危废间暂存	送有资质单位处置
废反渗透膜、废树脂 S3-5		一般固废	/	0.1	/	厂家回收
生活垃圾		一般固废	/	11.68	/	垃圾填埋场填埋处理

在建工程产生的一般固废依托厂区内现有工程已建的固废废物暂存设施（400m²）进行暂存，最终外售或自行利用；在建工程产生的危险废物依托厂区现有工程已建的危废暂存间（200m²）进行暂存，最终送有资质单位处置。经采取以上措施后，在建工程的固体废物均可以得到合理处理处置，不会对周围环境造成二次污染，

5.2.4 在建工程噪声污染防治措施

根据在建工程环评文件，在建工程的高噪声设备主要包括生产设备、冷却塔、冷却水泵、鼓风机、水泵等，高噪声设备源强及治理措施情况见表 5.2-6。

表 5.2-6 本次工程高噪声设备源强及治理措施情况一览表

位置	设备	数量 (台)	声源 类型	噪声源强		降噪措施		排放源强		持续 时间/h
				核算 方法	噪声值 [dB(A)]	工艺	降噪效 果 dB(A)	核算 方法	噪声值 dB(A)	
生产车间	长晶炉	4	频发	类比 法	80	隔声、减振	15	类比 法	65	8760
	真空泵	14	频发		85	低噪声电机、减振	15		70	8760

	截断机	1	频发		80	基础减振、 厂房隔声	15		65	8760
	滚圆机	1	频发		80	基础减振、 厂房隔声	15		65	8760
	双腔外延 机台	2	频发		80	基础减振、 厂房隔声	15		65	8760
	单片清洗 机	1	频发		80	基础减振、 厂房隔声	15		65	8760
	片盒清洗 机	1	频发		80	基础减振、 厂房隔声	15		65	8760
	石英零组 件清洗机	1	频发		80	基础减振、 厂房隔声	15		65	8760
废气 处理	引风机	4	频发		80	减振、消 声、隔声	10		70	8760
循环 水系 统	冷却塔	2	频发		75	减振	5		70	8760
	泵类	4	频发		75	低噪声电 机、减振	10		65	8760
污水 处理	污水站水 泵	2	频发		85	低噪声电 机、减振	10		75	8760

根据高噪声设备特点，在建工程采取了基础减振、厂房隔声等方式进行降噪。除针对生产设备的降噪措施外，在建工程还拟从以下方面的噪声治理措施：①合理设计与布局，噪声源相对集中，室外声源远离厂界布置；②选购低噪声设备，从源头降低设备噪声，重视日常维护、保养工作；③室内声源通过建筑隔声：生产设备均设置在厂房内；对于风机等辅助设备均设置在独立机房内；喷淋塔在厂房楼顶；

在采取上述措施，并经建筑隔声和距离衰减后，经预测在建工程建成后，四周厂界外 1m 处的噪声预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）排放限值，项目建设对区域声环境影响较小。

5.3 本次工程污染防治措施

5.3.1 施工期污染治理措施分析

本次项目利用现有工程厂房进行建设，施工期的主要内容为生产设备安装、水电气风等配套管网的施工等，不涉及土建工程。施工期产生的主要污染物为施工机械噪声、运输车辆汽车尾气、建筑垃圾及施工人员生活污水。

施工期生活污水可利用通过厂区内已有污水站处理后排入污水管网，废水排放对周围环境影响较小。

施工期废气主要来源于材料运输车辆及其它燃油机械施工时产生的尾气，其中的污染物主要有烟尘、NO_x、CO 及 CH_x 等。施工期的废气为无组织间断排放，废气排放量较小，通过大气扩散作用后，对周围环境影响较小。

施工期噪声主要为切割壁砖和地板、装修材料的机械噪声，多为间断排放和室内作业。项目选用低噪声设备，合理安排施工时间，项目厂房周边多为工业企业，距离敏感点较远，加之本项目施工期较短，施工期噪声对周围环境影响较小。

本次项目施工期主要固废为装修材料、设备包装材料等，另外项目施工期间还会产生一定的施工人员生活垃圾。各类废材料经分类收集后作为废旧物资外售，建筑材料由施工单位按照郑州市政府有关规定进行妥善处置，生活垃圾集中暂存统一交由市政环卫部门处理。施工期固废均得到妥善处置，对周围环境影响较小。

采取上述措施后，施工期对周边环境影响较小。

5.3.2 运营期废气治理措施分析

根据本次项目工程分析，项目生产过程中产生的废气包括长晶抽真空废气&油雾废气 G1、拆炉废气 G2、晶棒质量评价废气 G3、酸蚀废气 G7、碱蚀废气 G6/晶背加工后清洗 3 废气 G9/成品清洗 4 酸洗槽废气 G10、清洗 2 清洗废气 G5/成品清洗 4 碱洗槽废气 G10、切片废气 G4、晶背加工废气 G8、污水站废气、无组织废气等。

本次项目是对现有工程的扩建，主要利用现有工程厂房进行建设，由于扩建规模较小，新增生产设备数量相比现有工程较少，规划在现有工程各生产工段相应的增加

少量生产设备，因此，本次项目废气可充分依托现有工程废气治理设施，并入现有工程相应工段的废气收集处理系统进行处理。根据本项目废气产生情况及现有工程废气治理设施情况，本次评价提出本项目废气治理措施整体思路见图 5.3-1。



图 5.3-1 本次项目废气治理措施示意图

5.3.2.1 长晶抽真空废气&油雾废气 G1、拆炉废气 G2

长晶过程中需要连续地向单晶炉炉膛内通入惰性气体，同时真空泵不断地从炉膛向外抽气，会形成长晶废气，废气中主要污染物为砷及颗粒物。长晶炉抽真空时使用油式真空泵，油式真空泵采用真空泵油为介质对泵体进行密封，真空泵油在使用过程中会产生真空泵油雾废气，长晶抽真空废气&油雾废气 G1 均由真空泵废气排放口排放。

长晶炉停炉取出单晶硅棒后需对长晶炉进行清炉，清炉过程会产生含尘废气 G2。根据工程分析，G1 和 G2 废气中颗粒物产生速率为 0.22kg/h，砷的产生速率为 3×10^{-5} kg/h，油雾产生速率为 0.047kg/h。

现有工程的长晶工段工艺及废气产生情况一致，本次项目依托现有工程该工段的废气治理设施进行处理。其中，长晶废气和真空泵油雾废气从真空泵排口排出，经管道收集进入静电式油雾净化器进行预处理；拆炉废气在炉顶采用集气罩收集，经管道送弹匣除尘器（滤筒除尘器）进行预处理；经预处理后的废气 G1 和 G2 一起进入碱吸

收塔进行处理，处理后废气通过 30m 高排气筒排放。废气处理流程示意图见图 5.3-2。

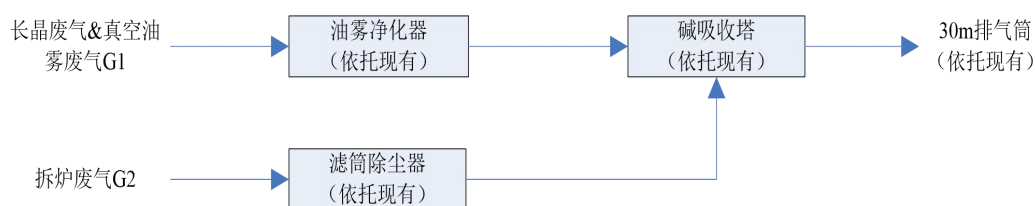


图 5.3-2 长晶废气/拆炉废气/真空油雾废气处理流程示意图

（1）弹匣除尘器

弹匣除尘器（滤筒除尘器）是一种经济实用的粉尘回收、净化和处理装置，它是空气净化中非常传统的处理工艺，广泛应用于水泥、钢铁、电力、食品、冶金、化工等领域。含尘气体在风机的引导下进入除尘器后，由于气流端面的突然扩大及气流分布板的作用，气流中一部分颗粒粗大的尘粒在重力和惯性力的作用下，沉降到灰斗；粒度细、密度小的尘粒进入过滤室，通过布朗扩散和纤维拦截等综合效应，使粉尘沉积在滤筒的纤维滤料表面，净化后的气体进入净气室内，由出风口经风机排出。滤筒除尘器的阻力随着滤筒的表面面积增加而变大，当阻力达到一定的设定值时，通过反吹系统脉冲阀经喷吹管的小孔，喷射出一股高速高压气流，通过进行清灰。此时 PLC 程序控制脉冲阀的启闭，使沉积在滤料上的粉尘脱落，掉入灰斗内，收集的粉尘通过卸灰阀，排出到灰筒内。

弹匣除尘器（滤筒除尘器）具有以下特点：①采用了先进的沉流式布局及滤筒斜装结构，因而除尘设备在工作过程中同步清灰效果好。②尘气入口设置挡尘板，有缓冲及耐磨作用，不使粉尘直接高速冲击滤筒，因而能延长滤筒的使用寿命。③滤筒 15° 倾斜抽屉式安装，可使滤筒拆换更方便，而且除尘器本体内不设置传动部件，使其维修工作减至最少。对一般性粉尘，滤筒可长期使用不需要更换，省去了常用袋式除尘器需经常换洗滤袋的繁琐工作，并节省了大量的维修费。④模块式组合，大小可以随意选择。



图 5.3-3 弹匣式除尘器示意图

（2）油雾净化器

本项目真空泵油雾废气采用静电式油雾净化器，用来清除烟雾以及其它气载污物中的亚微型碳氢排放物。两个“级”由电离段和捕集段构成。每个电离段包括一套配线，以高压直流电源来通电，位于一套相似的接地板之间的中心处。这种高电势产生一种静电强场，油雾雾滴在经过这个强场时被“电离”，也就是说，带上正电荷。每个油雾捕集段包括大量的平行集尘板子，以高压直流电和地电位轮换充电（与电离器的极性相同，但是电压幅度只有一半），从而构成一个磁场。带电的微粒将被带电单元板（尺寸较小的金属板）趋出，吸引到接地集尘单元板上（尺寸较大的金属板）。因此，当气流通过静电集尘器时，带电微粒将被有效地从气流中滤除。



图 5.3-4 静电油雾净化器示意图

（3）碱吸收塔

也可称为碱洗塔、废气净化塔，是气液反应净化系统中的常用的湿式除尘设备，工作时废气与液体逆向接触，将经过洗涤使得气体得到净化、除尘、降温等作用，目前广泛应用于工业废气处理中。废气在风机的作用下进入喷淋塔。在喷淋塔的喷淋层，喷头喷出吸收液（30%氢氧化钠溶液）均匀分布在填料上，废气与吸收液在填料表面上充分接触，发生反应，废气中的粉尘及易溶于水的物质几乎全被溶解在吸收液里，并与吸收液反应，从而达到净化废气的目的。净化后的气体会饱含水份，经过塔顶的除雾装置去除水份后直接排放到大气中。吸收液在塔底经水泵增压后在塔顶喷淋而下，最后回流至塔底循环使用。

洗涤塔低噪音、运行平稳、操作简单、方便；水洗式废气处理系统，价格便宜、处理方法简单；气态、液态、固态的污染源皆可处理；系统压损低，适用于大风量；可采多段式填充层设计，处理混合类污染源。能经济且有效地处理废气。

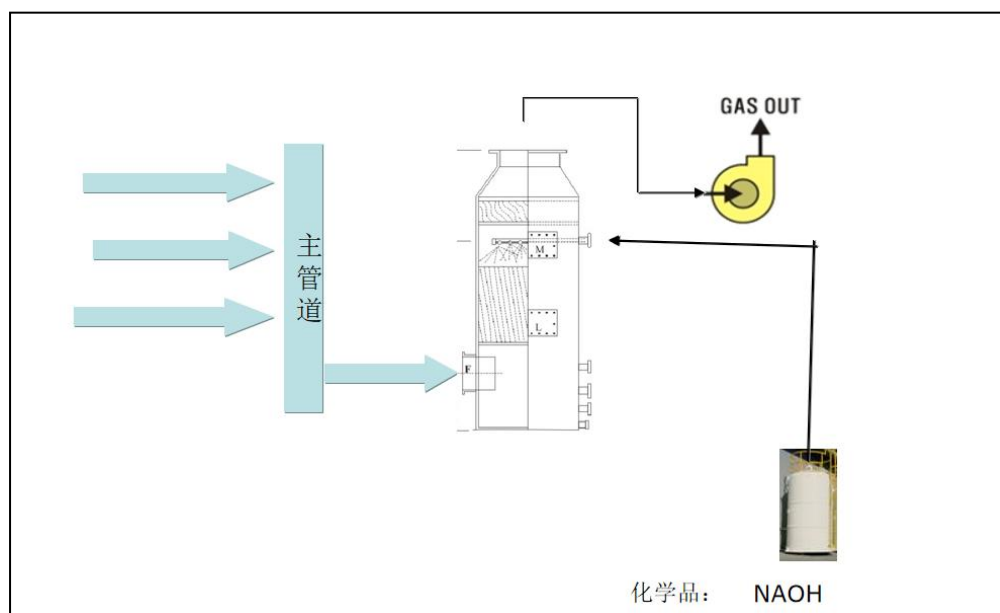


图 5.3-5 碱吸收塔废气装置示意图

本项目拆炉废气粉尘经过弹匣除尘器处理后，去除废气中的绝大部分颗粒物（其中废气中的砷也以颗粒物形式存在，经过除尘器可得到去除）；真空泵油雾废气，经过静电式油雾净化器处理后，去除废气中的油雾；经预处理后的废气一起进入碱吸收塔，可利用湿式洗涤方式进一步去除废气中的颗粒物和微量油气。根据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019），滤筒除尘技术属于颗粒物废气治理的可行技术，油雾净化器也是相关行业处理油雾废气的常用技术。

现有工程该工段废气治理设施的设计废气处理能力为 $45000\text{m}^3/\text{h}$ ，根据监测数据，现有工程废气量为 $11400\sim 12700\text{m}^3/\text{h}$ ，本次项目该工段新增废气量为 $1200\text{m}^3/\text{h}$ ，因此，本次项目可以依托现有工程废气处理设施进行处理。根据现有工程竣工验收监测数据，废气处理设施整体对颗粒物去除效率为 95%，废气处理设施整体对颗粒物去除效率为 95%，砷的去除效率为 53%，油雾净化器参考同类项目对油雾去除去除效率确定为 85%。本次项目废气量较小，对现有工程废气排放情况影响较小，因此参考现有工程的污染物去除效率核算本次项目废气排放情况，详见表 5.3-1。

表 5.3-1 长晶抽真空废气&油雾废气 G1、拆炉废气 G2 废气达标排放情况一览表

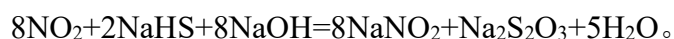
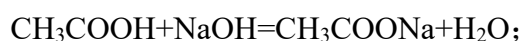
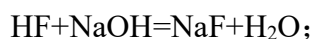
项目	污染物	废气量 (m³/h)	产生情况		治理措施		排放情况		排放标准		标准名称	排气筒编号	排气筒 m
			浓度 mg/m³	速率 kg/h	工艺	处理 效率%	浓度 mg/m³	速率 kg/h	浓度 mg/m³	速率 kg/h			
本次项目	颗粒物	1200	184	0.22	真空泵废气油雾净化预处理, 拆炉废气滤筒除尘预处理 , 和长晶废气一起进入碱吸收塔（依托现有）	95	9.2	0.011	120(10)	14.5	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	DA001(依托现有)	25
	砷		0.02	3×10 ⁻⁵		53	0.01	1.4×10 ⁻⁵	/	/			
	油雾		39	0.047		85	5.8	0.007	/	/			
本次项目完成后	颗粒物	13900	187	2.58	真空泵废气油雾净化预处理, 拆炉废气滤筒除尘预处理 , 和长晶废气一起进入碱吸收塔	95	9.2	0.129	10	14.5	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)	DA001	
	砷		0.02	3.2×10 ⁻⁴		53	0.01	1.5×10 ⁻⁴	/	/			
	油雾		38	0.531		85	5.7	0.0797	/	/			

长晶抽真空废气&油雾废气 G1、拆炉废气 G2 依托现有工程废气治理设施处理后, 通过现有 DA001 排气筒 (25m) 排放, 废气中颗粒物排放浓度和排放速率可以满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中的表 2 中的二级标准。同时颗粒物排放浓度也可以《郑州市 2019 年工业企业深度治理专项工作方案》(郑环攻坚[2019]3 号) 要求 (颗粒物≤10mg/m³)

5.3.2.2 晶棒质量评价废气 G3、酸蚀废气 G7

本项目在晶棒质量评价和酸蚀过程中会产生废气，废气中主要污染物为氟化物、NO_x 和乙酸。根据工程分析，废气中氟化物产生速率为 0.002kg/h，NO_x 产生速率为 0.57kg/h，乙酸产生速率为 0.03kg/h。依托现有工程该工段的三级碱液吸收装置对废气进行处理。

晶棒质量评价和酸蚀废气均在密闭设备内产生，设备上方连接有管道，经设备连接管道收集后，由风管引入第一级碱液吸收塔，经过填料层，废气与 30%氢氧化钠吸收液进行气液两相充分接触吸收中和反应，再依次进入第二级、第三级碱液吸收塔，二、三级碱液吸收塔除使用 30%氢氧化钠吸收液外，还加入有少量的 NaHS 吸收液，废气经过净化后，再经除雾板脱水除雾后由风机排入大气。吸收液在塔底经水泵增压后在塔顶喷淋而下，最后回流至塔底循环使用。废气中的 HF 和乙酸，在碱吸收塔中和氢氧化钠发生酸碱中和反应从而去除 HF 和乙酸，去除 HF 的废气进入后续吸收塔，废气中的 NO_x（浓硝酸挥发产生的主要为 NO₂）进入吸收塔后，和吸收塔中的 NaOH 和 NaHS 发生反应，从而去除废气中含有的部分 NO_x。处理过程中主要发生的反应为：



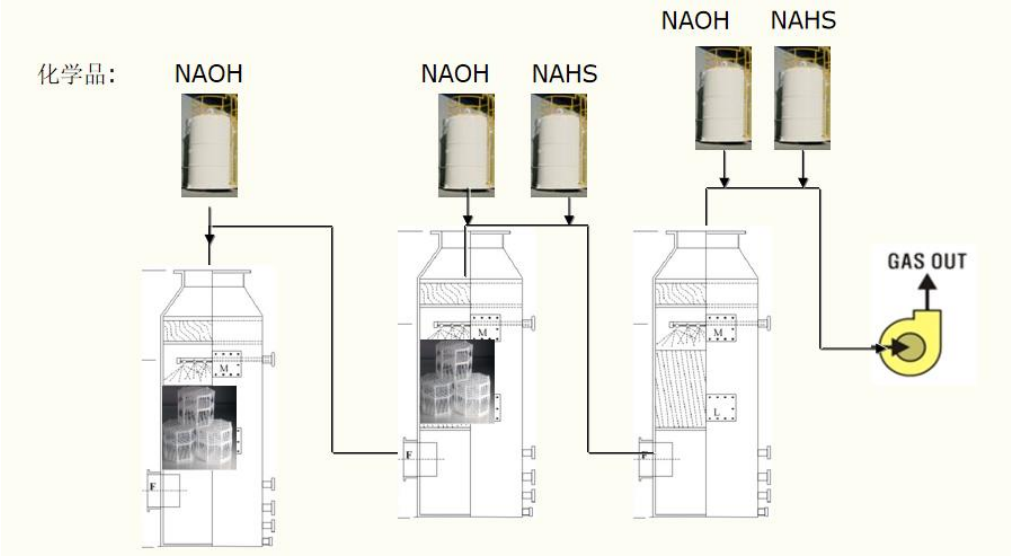


图 5.3-6 晶棒质量评价废气处理流程示意图

根据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》（HJ 1031-2019），碱液喷淋洗涤吸收法是酸性废气及氮氧化物废气处理的可行技术。现有工程废气治理设施设计处理能力为 20000m³/h，现有工程废气量平均约为 17900m³/h，本次项目进入该废气处理设施的废气量为 1800m³/h，因此可依托现有工程废气处理设施进行处理。根据 2019 年现有工程竣工环保验收检测数据，该废气处理装置 HF 去除效率>90%，NO_x 去除效率>93%，乙酸根据物质性质去除效率取 90%，晶棒质量评价及酸蚀废气达标排放情况见表 5.3-2。

表 5.3-2 晶棒质量评价废气 G3、酸蚀废气 G7 达标排放情况一览表

项目	污染物	废气量 (m ³ /h)	产生情况		治理措施		排放情况		排放标准		标准名称	排气筒 编号	排气筒 m
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	工艺	处理 效率%	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h			
本次项目	氮氧化物	1800	317	0.57	三级碱吸收 (依托现有)	93	22.2	0.04	240	2.85	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 豫环攻坚办[2017]162号	DA002 (依托现有)	25
	氟化物		1.1	0.002		90	0.11	0.2×10 ⁻³	9.0	0.38			
	乙酸		17	0.03		90	1.7	0.30×10 ⁻²	80	/			
全厂	氮氧化物	20000	329.5	6.59	三级碱吸收	93	23.1	0.461	240	2.85	《大气污染物综合排放标准》	DA002	
	氟化		1	2.08		90	0.1	2.08×10 ⁻³	9.0	0.38			

	物			$\times 10^{-2}$							(GB16297-1996)		
	乙酸		18	0.365		90	1.8	3.65×10^{-2}	80	/	豫环攻坚办[2017]162号		

晶棒质量评价废气 G3 和酸蚀废气 G7 依托现有工程废气处理设施处理后,通过现有 DA002 排气筒 (25m) 排气筒排放, HF 和 NO_x 排放浓度和排放速率可以满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中的表 2 中的二级标准, 乙酸排放浓度可以满足《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》(豫环攻坚办[2017]162 号)附件 1 其它行业 NMHC $\leq 80\text{mg}/\text{m}^3$ 标准要求。

5.3.2.3 碱蚀废气 G6/晶背加工后清洗 3 废气 G9/成品清洗 4 酸洗槽废气 G10

根据工程分析, 碱蚀废气 G6 主要污染物为氟化物, 晶背加工后清洗 3 废气 G9 主要成分为氟化氢, 成品清洗 4 酸洗槽废气 G10 的主要成分为氟化氢和氯化氢。根据工程分析核算, 氯化氢产生速率为 $0.23\text{kg}/\text{h}$, 氟化氢产生速率为 $0.0255\text{kg}/\text{h}$ 。

上述废气均在密闭设备内产生, 设备上方连接有管道, 经设备连接管道收集后, 送现有工程废气处理设施 (碱液吸收塔) 进行处理。根据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业》(HJ 1031-2019), 碱液喷淋洗涤吸收法是酸性废气处理的可行技术, 废气中的氟化氢、氯化氢均可以和氢氧化钠发生反应, 污染物得到去除。根据设计, 现有工程碱吸收塔设计废气处理能力为 $66000\text{m}^3/\text{h}$, 现有工程废气排放量为 $21400\sim 22800\text{m}^3/\text{h}$, 本次项目废气排放量为 $2300\text{m}^3/\text{h}$, 因此本次项目可以依托现有工程碱吸收塔进行处理。根据现有工程竣工验收监测数据, 碱吸收塔对于氯化氢去除效率 $>91\%$, 氟化氢去除效率 $>90\%$ 。参考现有工程的污染物去除效率核算本次项目废气排放情况, 详见表 5.3-3。

表 5.3-3 废气达标排放情况一览表

项目	污染物	废气量 (m^3/h)	产生情况		治理措施		排放情况		排放标准		标准名称	排气筒 编号	排气筒 m
			浓度 mg/m^3	速率 kg/h	工艺	处理 效率	浓度 mg/m^3	速率 kg/h	浓度 mg/m^3	速率 kg/h			

						%							
本次项目	氯化氢	2300	101	0.23	碱吸收 （依托现有）	91	9.1	0.021	100	0.92	《大气污染物综合排放标准》 （GB16297-1996）	DA003 （依托现有）	25
	氟化氢		11.1	2.55×10^{-2}		90	1.1	2.55×10^{-3}	9.0	0.38			
全厂	氯化氢	25100	99.2	2.49	碱吸收	91	8.9	0.224	100	0.92	《大气污染物综合排放标准》 （GB16297-1996）	DA003	
	氟化氢		11.2	0.281		90	1.1	2.805×10^{-2}	9.0	0.38			

本次项目碱蚀废气 G6/晶背加工后清洗 3 废气 G9/成品清洗 4 酸洗槽废气 G10 依托现有工程碱吸收塔处理后，通过现有 DA003（25m）排气筒排放，氯化氢和氟化物均可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准要求。

5.3.2.4 清洗 2 清洗废气 G5/成品清洗 4 碱洗槽废气 G10

本项目清洗 2 清洗废气 G5 主要污染物为氨、成品清洗 4 碱洗槽废气 G10 的主要成分为氨。根据工程分析，氨的产生速率为 0.0825kg/h。

清洗废气 G5 和碱洗槽废气 G10 均在密闭设备中产生，经设备上方连接管道收集后，送现有工程酸吸收塔进行处理。废气从酸吸收塔塔体下方进气口沿切向进入净化塔，在通风机的动力作用下，迅速充满进气段空间，然后均匀地通过均流段上升到填料吸收段。在填料的表面上，气相中污染物与酸液（30%硫酸）发生化学反应。其中废气中的氨气可以和硫酸发生酸碱中和反应，从而得到净化，净化后的气体会饱含水份经过塔顶的除雾装置去除水份后直接排放大气中。

根据设计，现有工程酸吸收塔设计废气处理能力为 60000m³/h，现有工程废气排放量为 29400~32100m³/h，本次项目废气排放量为 3200m³/h，因此本次项目可以依托现有工程碱吸收塔进行处理。根据现有工程竣工环保验收监测数据，酸吸收塔对氨气的去除效率>94%，参考现有工程的污染物去除效率核算本次项目废气排放情况，详见表 5.3-4。

表 5.3-4 废气达标排放情况一览表

项目	污染物	废气量 (m ³ /h)	产生情况		治理措施		排放情况		排放标准		标准名称	排气筒编号	排气筒 m
			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	工艺	处理 效率%	浓度 mg/m ³	速率 kg/h	浓度 mg/m ³	速率 kg/h			
本次项目	氨	3200	25.8	0.0825	酸吸收 (依托现有)	94	1.5	0.00495	/	14	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)	DA004 (依托现有)	25
全厂	氨	35300	25.7	0.908	酸吸收	94	1.5	0.05445	/	14	《恶臭污染物排放标准》 (GB14554-93)	DA004	

本次项目清洗 2 清洗废气 G5/成品清洗 4 碱洗槽废气 G10 依托现有工程酸吸收塔处理后，通过现有 D004 排气筒（25m）排气筒排放，氨气排放可以满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 标准要求。

5.3.2.5 切片废气 G4、晶背加工废气 G8

根据工程分析，切片之前使用酒精擦拭会产生有机废气非甲烷总烃（乙醇）G4，晶背加工过程主要为喷砂以及多晶硅沉积过程中产生的颗粒物废气 G8。颗粒物产生速率为 0.0387kg/h，乙醇产生速率为 0.00447kg/h。

废气经收集后送现有工程废气处理设施（碱吸收塔）进行处理，其中废气中乙醇可以和水混溶，湿式除尘对于颗粒物也有较好的去除效果。因此，废气中乙醇和颗粒物在吸收塔中可以得到有效去除。此外，晶背加工废气中含有少量硅烷（SiH₄），碱吸收塔中的碱液可以和硅烷发生反应， $\text{SiH}_4 + 3\text{H}_2\text{O} + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{H}_2$ ，从而去除废气中的少量硅烷。根据设计，现有工程碱吸收塔设计废气处理能力为 60000m³/h，现有工程废气排放量为 14100~14900m³/h，本次项目废气排放量为 1500m³/h，因此本次项目可以依托现有工程碱吸收塔进行处理。根据现有工程竣工环保验收监测数据，碱吸收塔对乙醇的去除效率>70%，颗粒物去除效率>77%，参考现有工程的污染物去除效率核算本次项目废气排放情况，详见表 5.3-5。

表 5.3-5 废气达标排放情况一览表

项目	污 染 物	废气量 (m³/h)	产生情况		治理措施		排放情况		排放标准		标准名称	排气筒 编号	排 气 筒 m
			浓度 mg/m³	速率 kg/h	工 艺	处理 效 率%	浓度 mg/m³	速率 kg/h	浓度 mg/m³	速率 kg/h			
本次项目	颗 粒 物	1500	25.8	3.87×10 ⁻²	碱吸 收 (依 托 现 有)	77%	5.9	8.91×10 ⁻³	120 (10)	14.5	《大气污染物 综合排放标准》 (GB 16297-1996) 豫环攻坚办 [2017]162	DA005 (依托 现有)	25
	乙醇		3.0	4.47×10 ⁻³		70%	0.89	1.34×10 ⁻³	80	/			
全 厂	颗 粒 物	16400	26	0.426	碱吸 收	77%	6.0	9.801×10 ⁻²	120 (10)	14.5	《大气污染物 综合排放标准》 (GB 16297-1996) 豫环攻坚办 [2017]162	DA005	
	乙醇		3	4.91×10 ⁻²		70%	0.90	1.474×10 ⁻²	80	/			

本项目切片废气 G4、晶背加工废气 G8 废气依托现有工程碱吸收塔处理后，通过现有排气筒（25m）排气筒排放，颗粒物排放浓度和排放速率可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的表 2 中的二级标准，同时颗粒物排放浓度也可以《郑州市 2019 年工业企业深度治理专项工作方案》（郑环攻坚[2019]3 号）要求（颗粒物≤10mg/m³）。乙醇可以满足《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办[2017]162 号）附件 1 其它行业 NMHC≤80mg/m³ 标准要求；

5.3.2.6 污水站废气 G1-1

本次项目新增污水排放会新增恶臭废气的产生，根据工程分析，本次项目污水站废气中氨的产生速率为 1.2×10⁻³kg/h、硫化氢产生速率为 5.2×10⁻⁴kg/h、臭气浓度 365。现有工程污水站恶臭废气采用 UV 光解+碱吸收进行处理，由于本次项目废水依托现有污水处理设施进行处理，因此本次项目新增废水产生恶臭气体和现有恶臭废气一起收集后送现有污水站废气处理设施进行处理。参考上海晶盟硅材料有限公司 300mm 优质外延片研发及产业化项目中碱吸收塔对于含氨废气的去除效率（约为 50%~80%），保守确定本次污水站废气中氨的去除效率为 50%；废气中的硫化氢为酸性废气，可以和碱液发生有酸碱反应，去除效率按照 90%考虑，臭气浓度参考同类项目情况取 80%，

则本次污水站废气排放情况见表 5.3-6。

表 5.3-6 污水站废气达标排放情况一览表

类别	污 染 物	废气 量 (m³/h)	产生情况		治理措施		排放情况		排放标准		标准名称	排气筒编 号	排气 筒 m
			浓度 mg/m³	速率 kg/h	工艺	处理效 率%	浓度 mg/m³	速率 kg/h	浓度 mg/m³	速率 kg/h			
本次项目	氨	3960	0.3	1.2×10 ⁻³	UV 光解 +碱 液吸 收 (依 托现 有)	氨 50%; 硫化氢 90%; 臭 气浓度 80%	0.15	0.6×10 ⁻³	/	14	《恶臭污 染物排 放 标准》 (GB1455 4-93)	DA006 (依托现 有)	25
	硫化氢		0.13	5.2×10 ⁻⁴			0.013	0.52×10 ⁻⁴	/	0.9			
	臭气 浓度		365	/			73	/	/	6000			
本次项目完成后	氨	3960	/	/	UV 光解 +碱 液吸 收	/	1.81	7.18×10 ⁻³	/	14		DA006	
	硫化氢		/	/			0.16	6.21×10 ⁻⁴	/	0.9			
	臭气 浓度		/	/			869	/	/	6000			

注：臭气浓度无量纲

本次项目新增污水站恶臭废气依托现有污水站废气处理设施处理后，和现有工程恶臭废气一起通过现有 25m 高排气筒（DA006）排放，废气氨、硫化氢、臭气浓度可以满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 限值要求。

5.3.2.7 无组织废气控制措施

本项目可能的无组织废气排放主要为生产车间、原辅料及危废暂存过程中，本项目采取的无组织排放控制措施如下：

（1）本项目生产皆在洁净厂房内进行，料输送均为多层套管，利用率高，均为密闭全自动操作，全过程不存在跑冒滴漏无组织排放等现象；

（2）长晶炉为密闭设备，抽真空过程产生的粉尘废气经密闭管道送至尾气处理系统，拆炉过程中产生的粉尘废气经过集气罩收集后通过管道送尾气处理系统。

（3）清洗机和实验室设备是密闭设备，设备整体为负压，且车间为密闭洁净车间，废气均收集后经净化处理集中排放，基本不涉及无组织废气排放。

（4）本项目生产过程中涉及物料输送均为多层套管，利用率高，均为密闭全自动

操作，全过程不存在跑冒滴漏无组织排放等现象。

(5) 本项目所用的砷粉极少，采用 500g 瓶装，在使用过程中人工添加，不会有无组织散失。

(6) 化学品采用密闭包装，在全封闭的化学品库进行暂存；盛装过氟化氢、氨水、乙酸的废包装容器加盖密闭。

5.3.3 废水治理措施

5.3.3.1 废水产生情况及水质特征

本项目废水主要包括为工艺过程中的各类清洗废水、循环冷却系统排水、纯水制备废水、生活污水等，根据废水性质，可分为研磨废水、含氟废水、生化废水、酸碱废水。本次工程的废水产生情况及水质情况见表 5.3-7 和表 5.3-8。

表 5.3-7 本项目废水产生情况一览表

废水类型	水量 (m ³ /d)	去向	备注
W1 切割废水、W2 滚圆磨削废水、W3 晶棒质量评价废水、W4 清洗 1 废水、W5 倒角废水、W6 研磨废水、W11 抛光废水	42.5	研磨废水处理系统	出水进入含氟废水处理系统
W7 清洗 2 废水、W8-1 碱蚀酸性废水、W9 酸蚀废水、W10 清洗 3 废水、W12-1 成品清洗酸性废水	68.45	含氟废水处理系统	出水进入生化处理系统
生活污水	2.8	生化处理系统	出水进入酸碱废水处理系统
W8-2 碱蚀碱性废水、W12-2 成品清洗碱性废水、W1-2 纯水制备浓水、W1-1 循环冷却系统排水	116.65	酸碱废水处理系统	厂区总排口排放

表 5.3-8 本项目废水水质一览表

名称	水量 (m ³ /d)	水质 (mg/L)								
		pH	COD	氨氮	BOD ₅	TN	TP	SS	As	氟化物
研磨系统废水	42.5	2~3	256	35.2	/	/	/	107	/	/
含氟系统废水	110.95	6~7	109	24.1	/	29.2	0.15	27	/	13.4
生化系统	113.75	6~7	341	89.6	/	115	0.23	18	/	24.5

废水										
酸碱系统 废水	230.4	8~9	121	34.1	/	36.2	0.42	24	1.1	/

由上表可知，结合工程分析整体来看，本次工程由于生产规模较小，整体废水产生量和现有工程相比相对较小，由于本次项目生产工艺和现有工程相同，因此废水水质和现有工程一致。切割、滚圆磨削、倒角研磨等工段废水中含有的 SS 浓度相对较高；部分清洗环节因使用氢氟酸，相应的清洗废水及废气处理设施排水中含有氟化物；本项目工艺中的末端清洗废水、纯水制备浓缩、循环系统排水等废水污染物浓度较低，水质相对较高；本项目新增劳动定员会产生少量生活污水；整体来看，本项目废水有机物浓度不高，不同类型废水水质有一定差异，需遵循“清污分流，污污分流，分质处理”原则，对本项目废水进行处理。废水通过厂区内架空管道输送至相应的废水处理系统进行处理。

5.3.3.2 废水排放标准

本项目属于电子工业，项目产生的废水进入厂内废水处理站，经处理后满足《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表 1 间接排放标准后，进入航空港区第三污水处理厂进行处理。本项目废水排放标准见表 5.3-9。

表 5.3-9 本项目出水水质控制标准 单位：mg/L

标准名称	pH	COD	BOD ₅	氨氮	总氮	总磷	SS	氟化物	总砷
《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表 1 电子专用材料-间接排放标准	6~9	500	/	45	70	8.0	400	20	0.5
航空港区第三污水处理厂收水水质	/	350	150	35	45	5.0	250	/	/

注：总砷监控位置为车间或生产设施排放口。

5.3.3.3 废水处理方案

根据企业现有污水站设计运行情况，目前，污水站各处理单元仍有一定的富余处理能力，本项目废水产生量相对较小，废水水质和现有工程水质相似，因此，本次项目废水拟

依托企业现有污水站进行处理。根据现有污水站不同单元的工艺特点，本次项目 SS 浓度较高的废水进入研磨废水处理单元，含氟的废水进入含氟废水处理单元，生活污水直接进入生化系统，其它污染物浓度较低的废水进入酸碱废水处理系统。本项目废水处理方案见图 5.3-7。

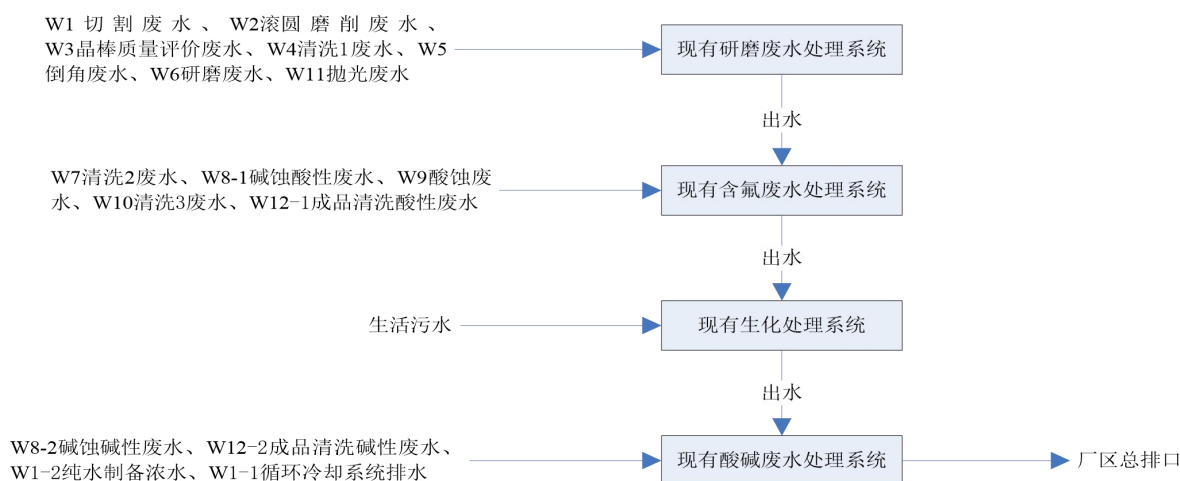


图 5.3-7 本项目废水处理方案示意图

5.3.3.4 废水处理工艺特点

(1) 研磨废水处理系统工艺特点

根据废水处理方案，本项目 W1 切割废水、W2 滚圆磨削废水、W3 晶棒质量评价废水、W4 清洗 1 废水、W5 倒角废水、W6 研磨废水、W11 抛光废水进入现有研磨废水处理系统进行处理。该废水主要特点是 SS 浓度较高，现有研磨废水处理单元的废水处理工艺流程为“研磨废水调节槽+PH 反应槽+混凝槽+絮凝槽+研磨废水沉淀槽+研磨废水中继槽”，废水进入调节池，调节水质水量后，进入 pH 反应槽后，加药采用气动塑胶隔膜阀，加入氢氧化钠溶液进行中和调节 pH，然后进入混凝槽和絮凝槽，分别加入三氯化铁和 PAM 进行混凝和絮凝，通过絮凝槽形成在大颗粒物由进水管进入沉淀槽池体，向下流通过位于池体中间的进水室，由导流板反射，再通过里面的进水布水口进入斜板。随着溶液向上流动，其所含的固体颗粒就沉淀在平行的斜板元件上，然后滑入池体底部的污泥斗，在污泥斗中，污泥浓缩后通过污泥出口排出。而其澄清液离开斜板通过顶部的出水通路孔流出，然后通过可调出水堰流汇集，由出水管流出。

在斜板顶部设计通路孔的目的是使澄清液在通过集水渠时形成一个压力差，保证各斜板间流态分布均匀，从而使整个面积都被利用。这样操作的可靠性增大，减少溶液流态影响，还减少了结垢淤积的可能，特点：①增大沉淀能力：沉淀面积增大。斜板可以对沉淀物起到再凝聚作用，使絮状物增大，易于沉淀。斜板沉淀创造了层流条件，沉淀效果好。②下沉污泥浓度增大。③排出的清水量整年保持稳定，而且不存在污泥覆盖。

（2）含氟废水处理系统

本项目生产过程中产生的含氟废水进入现有工程的含氟废水处理系统。含氟废水主要特点是氟化物含量较高。现有污水站含氟废水处理工艺流程为“含氟废水调节槽+前处理槽+PH 反应槽 1+快混槽+慢混槽+沉淀槽”，含氟废水采用化学沉淀法工艺进行处理，即含 F-废水在 pH 反应槽中加入 CaCl_2 溶液，使 F^- 与 Ca^{2+} 反应生成 CaF_2 沉淀， $2\text{HF} + \text{CaCl}_2 \rightarrow \text{CaF}_2 \downarrow + 2\text{HCl}$ ，在投加电解质 CaCl_2 的同时在快混槽和慢混槽中投加絮凝剂和助凝剂 PAC 和 PAM，PAC 和 PAM 可以使 CaF_2 形成较大的絮凝体，从而在沉淀槽中沉淀下来，使废水的氟化物含量降低，含氟废水处理系统的出水进入生化系统。

（3）生化系统

含氟废水处理系统排水和生活污水进入生化系统。生化系统的工艺流程为：“生化 PH 调节槽+无氧槽+好氧槽+MBR 膜槽”，从含氟废水处理系统排出的废水污染物浓度相对较高，同时厂区有部分生活污水需要处理，因此，污水站设计生化系统，含氟废水处理系统出水和生活污水经调节槽调节 pH 后，依次进入无氧槽和好氧槽，采用地下矩形封闭式水槽，设计停留时间为 5.2h，利用微生物作用去除废水中的有机物，经过好氧槽的废水进入 MBR 膜池，MBR 为膜生物反应器的简称，是一种将膜分离技术与生物技术有机结合的新型水处理技术，它利用膜分离设备将生化反应池中的活性污泥和大分子有机物截留住，省掉二沉池。膜生物反应器工艺通过膜的分离技术大大强化了生物反应器的功能，使活性污泥浓度大大提高，其水力停留时间（HRT）和污泥停留时间（SRT）可以分别控制。生化系统出水进入酸碱废水处理系统。

（4）酸碱废水处理系统

经过生化系统处理后的排水和生产过程中的产生的较为清洁的清洗废水、循环冷却系统排水、纯水制备浓缩等污染浓度较低的废水进入酸碱废水处理系统。酸碱废水系统工艺流程为：“酸碱废水调节槽+中和槽 1+中和槽 2+放流监视槽”，中和槽根据废水 pH 投加液碱和稀硫酸，加药采用气动塑胶隔膜阀，中和后的废水进入放流监视槽，通过厂区总排口达标排放。

5.3.3.5 废水进入现有污水站可行性分析

现有工程污水处理站研磨废水处理系统设计处理规模为 600m³/d，含氟废水处理系统设计规模为 1400m³/d，生化处理系统设计规模为 1440m³/d，酸碱废水处理系统设计规模为 3000m³/d。根据现有工程及在建工程排水情况，污水站各废水处理系统均有一定的余量，结合本次项目各类废水排放量情况可知，本次项目废水可进入现有污水站进行处理。

表 5.3-10 污水处理设施废水处理情况一览表

废水处理系统	设计处理规模 (m ³ /d)	现有工程排水 (m ³ /d)	在建工程排水 (m ³ /d)	本次项目排水 (m ³ /d)	本项目完成后全厂排水 (m ³ /d)	是否满足本次废水处理需求
研磨废水处理系统	600	425	32	42.5	499.5	是
含氟废水处理系统	1400	1127.5	92.88	110.95	1331.33	是
生化系统	1440	1155.5	98	113.75	1367.25	是
酸碱废水处理系统	3000	2322	198.03	230.4	2750.43	是

从废水水质情况来看，本次项目生产工艺和现有工程相同，本次项目废水水质参照现有工程废水水质进行确定，因此废水水质和现有工程废水水质一致，此外，本次项目废水总排放量为 230.4m³/d，占污水处理系统设计规模的比例约为 7.7%，因此本次项目废水可依托现有污水处理设施进行处理，不会对现有排水水质造成影响。

根据 2021 年厂区废水污染源例行检测数据，现有工程的车间总排口（研磨废水处理系统出口）总砷浓度为 0.0043 mg/L，厂区总排口废水排水水质为 pH6.8，COD66mg/L，氨氮 8.4mg/L，总氮 27.3mg/L，SS24mg/L，总磷 0.87mg/L，氟化物 6.6mg/L，

在建及本次工程的废水水量相对现有工程较小，且废水水质和现有工程的废水水质基本一致，因此，经各单元处理后厂区总排口废水水质和现状相比基本不会发生变化，本次项目完成后全厂厂区总排口废水排放情况见表 5.3-11。

表 5.3-11 本次项目废水处理效果一览表

类别		废水量 m ³ /d	pH	COD	氨 氮	BO D ₅	TN	TP	SS	As	氟化 物
现有 工程	车间排水 口	425	/	/	/	/	/	/	/	0.0043	/
	厂区总排 口	2322	6.8	66	8.4	/	27.3	0.87	24	/	6.6
本项 目完 成后 全厂	车间排水 口	499.5（本次 42.5）	/	/	/	/	/	/	/	0.0043	/
	厂区总排 口	2750.43（本 次 230.4）	6.8	66	8.4	/	27.3	0.87	24	/	6.6
《电子工业水污染 物排放标准》（GB 39731-2020）		基准排水量 2200m ³ /t 产 品（本次 2133m ³ /t）	6-9	500	45	/	70	8	400	0.5	20
航空港区第三污水 处理厂收水标准		/	/	350	35	150	45	5	250	/	/

根据分析，本次项目完成后，厂区废水排放口可以满足《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表 1 电子专用材料-间接排放标准以及航空港区第三污水处理厂收水标准。根据产品方案，本次项目单晶产品和外延片产品合计重量为 36t/a，本次项目废水总排放量为 230.4m³/d，折算本项目单位产品排水量为 2133m³/t，可以满足《电子工业水污染物排放标准》（GB 39731-2020）表 2 电子专用材料-硅单晶材料的基准排水量的要求。

5.3.3.6 废水处理设施投资运行成本

本次项目废水处理依托现有工程废水处理设施，不新增其它构筑物。污水处理设施在运行过程中的运行成本主要包括化学药剂成本、电力成本、人工成本，根据现有工程废水处理设施运行情况，化学药剂成本为 3.2 元/吨，电费为 1.1 元/吨，本项目污水处理设施不新增定员，不涉及人工成本。本项目废水排放量为 230.4m³/d，估算废水处理设施新增运行成本为 32.7 万元/年。

5.3.4 噪声治理措施

本次工程新增的高噪声设备主要包括生产设备、冷却塔、冷却水泵、鼓风机、水泵等，根据工程分析，本次工程高噪声设备源强及治理措施情况见表 5.3-12。

表 5.3-12 本次工程高噪声设备源强及治理措施情况一览表

位置	设备	数量 (台)	声源 类型	噪声源强		降噪措施		排放源强		持续 时间/h
				核算 方法	噪声值 [dB(A)]	工艺	降噪效 果 dB(A)	核算 方法	噪声值 dB(A)	
生产车间	长晶炉	3	频发	类比 法	80	隔声、减振	15	类比 法	65	8000
	真空泵	6	频发		85	隔声、消 声、减振	15		70	8000
	截断机	1	频发		80	隔声、减振	15		65	8000
	滚圆机	1	频发		80	隔声、减振	15		65	8000
	线切割机	2	频发		85	隔声、减振	15		70	8000
	倒角机	1	频发		90	隔声、减振	15		75	8000
	双面研削	2	频发		90	隔声、减振	15		75	8000
	边抛机	1	频发		95	隔声、减振	15		80	8000
	抛光机	2	频发		95	隔声、减振	15		80	8000
	化学机械 光抛机	2	频发		95	隔声、减振	15		80	8000
	镭刻机	1	频发		75	隔声、减振	15		60	8000
	清洗机水 泵	10	频发		80	隔声、减振	15		65	8000

泵类噪声主要来源于泵电机冷却风扇噪声，泵轴液物料而产生的空化和气蚀噪声，泵内物料的波动而激发泵体轴射噪声、脉冲压力不稳定而产生的噪声以及机械噪声。泵类噪声主要选用低噪声电机，同时通过泵基减振垫、电动机隔声罩扣、厂房建筑物隔声等措施降噪。这样可减噪 10~15dB(A)。

截断机、滚圆机、抛光机、长晶炉等设备产生的噪声主要为机械振动噪声。由于机械设备运转时，部件间的摩擦力、撞击力或非平衡力，使机械部件和壳体产生振动

而辐射声波。在设备安装过程中，要保证基础的平稳性，进行基础减振，这样可以有效减少设备运行中的噪声产生，设备运行前做好各个配件的润滑作业，减少零部件间的磨损，避免零部件的相互摩擦产生噪音，在日常工作中要做好设备检修工作，对于松动部件及时拧紧，避免因零部件松动带来噪声。通过上述措施可减噪 10~15dB(A)。

除针对生产设备的降噪措施外，项目还可采取以下方面的噪声治理措施：①合理设计与布局，噪声源相对集中，室外声源远离厂界布置；②选购低噪声设备，从源头降低设备噪声，重视日常维护、保养工作；③室内声源通过建筑隔声：生产设备均设置在厂房内；

在采取上述措施，并经建筑隔声和距离衰减后，经预测本项目建成后，四周厂界外 1m 处的噪声预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）排放限值，本项目建设对区域声环境影响较小。

根据设备情况，预计工程噪声治理投资约为 10 万元。

5.3.5 固废废物治理措施

5.3.5.1 固废产生及处置情况

根据工程分析，本项目工程生产过程中产生的固体废物包括各产品生产过程中产生的固废（主要类型为含砷废真空油、废坩埚、锅底料、切头去尾废料、含铬废检测液、外延检测含汞检测废液等）以及公用辅助工程在运行过程中产生的固废（主要包括污水站污泥、废包装材料、除尘器含砷粉尘、废反渗透膜、废树脂等），具体固废产生情况如下。

表 5.3-13 本项目固废产生及处置情况一览表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (吨/年)	暂存方式	处理措施
含砷真空废油 S1-1	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	5.63	铁桶，依托现有危废间暂存	送有资质单位处置
废坩埚 S1-2	一般固废	/	3.2	纸箱包装，依托现有一般固废间暂存	外售给坩埚供应商综合利用

塌底料 S1-3		一般固废	/	4.08	内衬袋纸箱包装，一般固废间暂存	作为有价硅料外售
头尾料 S1-4		一般固废	/	18.74	/	直接返回作为原料使用
晶棒质量评价含铬检测废液 S5		HW21 含铬废物	398-002-21	0.03	桶装，依托现有危废间暂存	送有资质单位处置
废钢丝 S6		一般固废	/	2	线边仓暂存	厂家回收
废切削液 S7		一般固废	/	38.4	吨桶，依托现有固废间暂存	过滤后 80% 回收，其余外售综合利用
废塑料垫片 S8		一般固废	/	0.05	袋装，依托现有固废间暂存	外售综合利用
废倒角砂轮 S9		一般固废	/	3.5	纸箱包装，依托现有固废间	外售综合利用
废抛光垫片 S11		一般固废	/	0.21	袋装，依托现有固废间暂存	外售综合利用
不合格品 S12		一般固废	/	5.1	/	作为硅料返回系统自用
污水站污泥 S1-1		一般固废	/	105.7（80% 含水率）	吨袋包装，依托现有固废间暂存	外售综合利用
长晶拆炉粉尘除尘器除尘灰 S1-2		HW49 其他废物	900-041-49	1.672	袋装，依托现有危废间暂存	送有资质单位处置
废滤筒 S1-3		HW49 其他废物	900-041-49	1.0	依托现有危废间暂存	送有资质单位处置
废包装材料 S3-4	废包装桶	一般固废	/	4	依托现有固废间暂存	外售综合利用
	废包装瓶	HW49 其他废物	900-041-49	0.5	依托现有危废间暂存	送有资质单位处置
废反渗透膜、废树脂 S3-5		一般固废	/	0.1	/	厂家直接回收
生活垃圾		一般固废	/	5.83	/	垃圾填埋场填埋处理

5.3.5.2 工程固废临时堆放措施分析

(1) 一般固废

本次项目一般固废均外售或自行用，一般固废产生后依托现有厂区内已建的固废废物暂存设施建设。现有厂区一般固废暂存设施面积约 400m²，位于厂区内西侧，现有工程一般固废平均周转周期为一周转运一次，日常一般固废间库存量控制不高于整体库存量的 50%，本项目建成后，需暂存的一般固废量较小，可依托现有一般固废间进行暂存。

一般固废应按照《一般工业固体废物管理台账制定指南（试行）》的要求，规范管理台账制定工作，一般工业固体废物管理台账实施分级管理，应结合环境影响评价、排污许可等材料，根据实际生产运营情况记录固体废物产生信息，记录固体废物的产生、贮存、利用、处置数量和利用、处置方式等信息，记录每一批次固体废物的出厂以及转移信息。应当设立专人负责台账的管理与归档，一般工业固体废物管理台账保存期限不少于 5 年。鼓励企业在固体废物产生场所、贮存场所及磅秤位置等关键点位设置视频监控，提高台账记录信息的准确性。

（2）危险废物

本次项目的危险废物依托现有厂区已建的危废暂存间进行暂存，现有危废暂存间位于厂区西侧，面积 200m²，现有危废间为全封闭结构，依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及 2013 年修改单的要求进行建设，设置有导流槽及事故收集池，按照《环境保护图形标志-固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2）要求设置有相应的分类标识。危险废物在收集、贮存、处置过程满足《危险废物收集 贮存 运输技术规范》、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求。

项目产生的危废主要为真空泵油、含重金属检测废液、拆炉及除尘器粉尘、废滤筒、废包装瓶等。其中，真空泵废油及重金属检测废液产生后采用桶装，粉尘除尘灰采用袋装，和废滤筒及废包装瓶一起在危废间暂存，最终送有资质单位处置。现有工程危废年周转量为 50~60t，转运周期为一周一次，日常管理过程中控制危废间库存量不高于 50%，本次项目危废产生量较小，现有危废暂存间可以满足本次项目危废暂存需求。

表 5.3-14 本项目固废产生及处置情况一览表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (吨/年)	包装方式	临时贮存方式	位置	占地面积	贮存能力	贮存周期
含砷真空废油 S1	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	5.63	桶装	依托厂区现有的 1 座危废暂存间，面积 200m ²	厂区西南位置	200m ²	300t	一周
含铬检测废液 S5	HW21 含铬废物	398-002-21	0.03	桶装					
长晶拆炉粉尘除尘器除尘灰 S1-2	HW49 其他废物	900-041-49	1.672	袋装					
废滤筒 S1-3	HW49 其他废物	900-041-49	1.0	/					
废包装瓶	HW49 其他废物	900-041-49	0.5	/					
废坍塌 S2	一般固废	/	3.2	纸箱	依托厂区现有 400m ² 一般固废间	厂区南部位置	400m ²	600t	一周
塌底料 S3	一般固废	/	4.08	纸箱					
废切削液 S7	一般固废	/	38.4	桶装					
废塑料垫片 S8	一般固废	/	0.05	袋装					
废倒角砂轮 S9	一般固废	/	3.5	纸箱					
废抛光垫片 S11	一般固废	/	0.21	袋装					
污水站污泥 S1-1	一般固废	/	105.7	吨袋					
废包装桶	一般固废	/	4	/					
头尾料 S4	一般固废	/	18.74	/	直接返回作为原料	/	/	/	/
废钢丝 S6	一般固废	/	2	/	线边仓暂存	/	/	/	/
不合格品 S12	一般固废	/	5.1	/	返回系统自用	/	/	/	/
废反渗透膜、废树脂	一般固废	/	0.1	/	厂家直接更换回收	/	/	/	/

第五章 防污减污措施评价

S3-5									
生活垃圾	一般固废	/	5.83		垃圾填埋场填埋处理	/	/	/	/

本项目产生的固体废物经采取以上措施后，固体废物均可以得到合理处理处置，不会对周围环境造成二次污染，因此评价认为工程所采取的固体废物处置措施是合理可行的。

5.3.6 地下水防渗措施

5.3.6.1 防渗的基本原则

地下水污染防治措施坚持源头控制、末端防治、污染监控相结合的原则，具体如下：

(1) 源头控制措施主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取防泄漏和防渗措施，将污染物泄漏、渗漏污染地下水的环境风险降至最低程度。

(2) 末端控制措施主要包括厂区防渗措施和泄漏渗漏污染物收集措施，防止洒落地面的污染物渗入地下，从而防止污染地下水。

(3) 加强生产区以及各用水、排水单元的管理，避免跑冒滴漏现象的发生，增强员工的环境保护意识，及时对员工进行教育宣传。

5.3.6.2 分区防渗措施

为避免废水对区域地下水及土壤造成污染，企业现有工程在设计过程中进行了相应的地面防渗工作，现有厂区分区防渗情况见表 5.3-15。

表 5.3-15 现有工程分区防渗情况

防渗区域	装置区	防渗措施	防渗性能技术要求	备注
重点防渗区	生产厂房 1 层(长晶区)	①基础层：1.800mm 厚素土夯实； 2.500mm 厚碎石夯实； 3.50mm 厚黄沙垫层； 4.300mm 厚 C30 钢筋混凝土。 ②中间层：50mm 厚 C20 细石混凝土。 ③地面层：环氧树脂地坪漆	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0$ m, $K \leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s)	满足《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)要求
	生产厂房 1 层(其它地面)	①基础层：200mm 厚 C35 钢筋混凝土； ②中间层：50mm 厚 C20 细石混凝土； ③地面层：环氧树脂地坪漆。		
	CUB 栋污水站(含事)	①基础层：200mm 厚 C40 钢筋混凝土； ②中间层：50mm 厚 C20 细石混凝土；		

	故池)	③地面层: 环氧树脂地坪漆		
	化学品仓	①基础层: 1.500mm 厚素土夯实; 2.250mm 厚碎石夯实; 3.50mm 厚黄沙垫层+1.0 厚 PE 膜; 4.150mm 厚 C15 素混凝土垫层 ②中间层: 150mm 厚 C20 细石混凝土 ③地面层: 金刚砂地面		
	危废仓	①基础层: 1.500mm 厚素土夯实; 2.250mm 厚碎石夯实; 3.50mm 厚黄沙垫层+1.0 厚 PE 膜; 4.150mm 厚 C15 素混凝土垫层 ②中间层: 150mm 厚 C20 细石混凝土 ③地面层: 金刚砂地面		
一般防渗区	研发楼	①基础层: 1.500mm 厚素土夯实; 2.400mm 厚碎石夯实; 3.50mm 厚黄沙垫层+1.0 厚 PE 膜; 4.150mm 厚 C15 素混凝土垫层; ②中间层: 200 厚 C25 钢筋混凝土面板; ③地面层: 1:3 水泥贴 800*800 地砖	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$	
	CUB 栋其它区域 (动力间)	①基础层: 200mm 厚 C35 钢筋混凝土; ②中间层: 50mm 厚 C20 细石混凝土; ③地面层: 环氧树脂地坪漆		
	气体罐区	①基础层: 1.500mm 厚素土夯实; 2.300mm 厚碎石夯实; 3.550mm 厚 C20 素混凝土; ②面层: 350mm 厚 C20 混凝土		
简单防渗区	一般固废间	①基础层: 500mm 厚素土夯实; ②地面层: 200 厚 C25 混凝土。	一般地面硬化或绿化, 不要求防渗系数	
	其它区域	地面硬化		

由上表可知, 现有工程分区防渗能够满足相关要求。本次项目为扩建项目, 生产工艺和现有工程相同, 本次项目生产工段设置在现有生产厂房 1, 在现有各生产工段增加少量生产设备; 本次项目化学品储存依托现有化学品仓, 一般固废和危废暂存依托现有的一般固废间和危废仓, 废水处理依托现有污水站, 本次项目建设均依托现有工程已建成构筑物 and 设施。因此, 现有工程的防渗措施可以满足本次项目地下水防渗要求, 可以避免本项目运行过程中对地下水的污染。

5.3.7 土壤污染防治措施

项目土壤污染防治工作应贯彻“以防为主、治理为辅”的理念；坚持源头控制、防止渗漏、污染监测和应急处理的主动防渗措施与被动防渗措施相结合的原则。

（1）源头控制措施

依据厂区设备布置情况可知，本次项目完成后可能存在的土壤污染源头主要为化学品库房、生产车间区域、危废暂存间、污水处理设施以及管道等。源头控制是建设项目土壤及地下水污染防治措施的重点。本次项目不涉及构筑物建设，依托的现有构筑物按照分区防渗要求做好了防腐防渗；项目建设过程中涉及的物料输送管道应尽量提高管道材质等级和防腐等级；严格执行设施定期维护保养制度，加强日常检查，发现问题及时处理，提高设施的完好水平。在以主动防渗措施为主的基础上结合当地气候、地质、水文条件，结合地面防渗处理，实现土壤污染可预防、可监控。

（2）过程控制措施

过程防控主要体现在项目运行期间污染物收集、治理、安全处置全过程。项目运行期，建设单位应加强监控和巡检，各类工艺装置、储存装置，各类废液废水储罐和废水处理设施，如果发生泄漏要及时处理，禁止漫流到与土壤接触的地面。各类危险废物在储存过程中采用不易破损、变形、老化的容器包装，在室内分区堆放，储存地面采取防渗措施，经常检查发现包装渗漏等情况要及时处理。危废在从工艺装置中卸出、包装、暂存到按照管理要求装车转移过程，以及运输过程中，均不得接触土壤。各种原料在卸出、装车、转运过程中均要在经过防渗的场地进行，不得发生物料接触土壤的情况，如果有事故状态发生要及时处置。采取措施不得使车间内物料和车间冲洗废水漫流至车间外。厂区各事故废水池收集管线要畅通，保证在各种事故状态下废水废液排入，不进入到裸露的土壤中。项目废水采用架空管线，废水输送过程不接触土壤，废水泄露区域可及时收集入事故池，预防废水传输环节污染可能。确保废气环保措施的运行稳定，使废气污染物达标排放，降低废气入环境总量，降低大气沉降累积污染。

（3）跟踪监测

①监测布点

考虑到本项目涉及重金属砷，为了解项目运行对土壤环境的影响，本次评价建议开展跟踪监测工作，根据导则要求，土壤跟踪监测点位应布设在重点影响区和土壤环境敏感目标附近。结合本项目平面布置和周边环境，本次评价选取厂区内的研磨废水处理系统附近区域和厂址下风向望湖郡小区作为跟踪监测点位。

②监测指标及频次

根据 HJ964-2018 导则要求，监测指标应选择建设项目特征因子。结合项目情况，本次评价建议监测因子为：土壤 pH 值、阳离子交换量、镉、汞、砷、铅、铜、铬、镍、锌、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、氟化物。参考导则中二级评价项目的检测频次要求，跟踪监测建议每 5 年开展 1 次监测。

③监测数据管理

监测数据要及时汇总整理，建立长期动态监测档案，并定期向有关部门汇报。监测计划应包括向社会公开的信息内容。如发现异常或者发生事故，应增加监测点位、加密监测频次，并分析导致土壤污染的原因及影响来源，及时合理采取应对措施。厂区内土壤监测点位及项目需要达到《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 第二类用地筛选值标准。

5.3.8 绿化美化

绿化美化是重要的环境保护措施，利用绿色植物起到阻滞粉尘和隔音降噪的作用，根据厂区现状，目前厂区已经进行了部分绿化，但办公区等区域的绿化覆盖区域较小，本次项目建设过程中，可在现有基础上，对现有厂区空地上以及厂界区域进行进一步的

绿化美化工作。

绿化植物的选择既要考虑当地土壤及气候条件，又要结合项目的实际排污情况，同时要考虑近期和远期的绿化效果，可将速生品种和慢生品种相搭配，把植树、种草、栽培、盆景结合起来，形成高、中、低错落的主体绿化和垂直绿化，增加绿化效果和环境效果。

评价建议沿厂区周边及道路两侧种植行道树，采用女贞、冬青等多叶常青植物，这类树系速生植物，四季常青，易于快速形成小气候；办公区在布置上考虑与建筑物相协调，种植一些较具观赏性的乔木、护花灌木；生产区空地以种植草皮为主，配植小型灌木，树种结合实际情况以选择除尘、降噪的树种为宜。

5.3.9 工程污染治理措施汇总和投资费用

本次工程污染治理措施及投资费用见表 5.3-16。

表 5.3-16 工程污染治理措施汇总表

时段	类别	污染源	治理措施	投资(万元)
施工期	废气	施工扬尘	施工期废气主要来源于材料运输车辆及其它燃油机械施工时产生的尾气，废气为无组织间断排放，废气排放量较小，通过大气扩散作用后，对周围环境影响较小。	/
	废水	生活污水	施工生活污水利用现有厂区污水站进行处理	/
	固废	建筑垃圾和生活垃圾	建筑垃圾尽量回收利用，其余按地方管理要求运送至统一处理场地；生活垃圾由环卫部门统一收集处理	5
	噪声	施工噪声	采用低噪设备，合理安排施工时间，加强施工噪声管理	5
营运期	废气	长晶抽真空废气&油雾废气 G1、拆炉废气 G2	依托现有工程废气处理设施进行处理（长晶废气和真空泵油雾废气经静电式油雾净化器预处理，拆炉废气经弹匣式除尘器预处理，预处理后废气一起通过碱吸收塔处理），尾气通过现有工程 DA001 排气筒排放。	5
		晶棒质量评价废气 G3、酸蚀废气 G7	设置废气收集管道，依托现有工程废气处理设施（三级碱吸收塔），尾气通过现有工程 DA002 排气筒排放。	3
		碱蚀废气 G6/晶背加工后清洗 3 废气	设置废气收集管道，依托现有工程废气处理设施（碱吸收塔），尾气通过现有工程 DA003 排气筒	3

		G9/成品清洗 4 酸洗槽废气 G10	排放。	
		清洗 2 清洗废气 G5/成品清洗 4 碱洗槽废气 G10	设置废气收集管道，依托现有工程废气处理设施（硫酸吸收塔），尾气通过现有工程 DA004 排气筒排放。	2
		切片废气 G4、晶背加工废气 G8	设置废气收集管道，依托现有工程废气处理设施（碱吸收塔），尾气通过现有工程 DA005 排气筒排放。	2
		污水站废气	设置废气收集管道，依托现有污水站废气处理设施（UV 光解+碱吸收），尾气通过现有污水站 DA006 排气筒排放。	/
	废水	废水	设置废水收集管道，废水依托现有污水处理设施进行处理	2
	固废	危险废物	依托现有 1 座 200m ² 危废暂存间进行暂存	/
		一般固废	依托现有 1 座 400m ² 的固废间进行暂存	/
		生活垃圾	垃圾桶若干	1
	噪声	高噪声设备	基础减振、隔声等降噪措施	10
	绿化	/	在厂区内四周种植吸污能力强、抗大气污染能力强的树木，同时在厂区内布置花坛、绿地、绿篱等	15
	风险防范	/	依托现有生产车间、化学品仓库、气体站等区域灭火装置及火灾报警系统，依托现有导流沟和截留装置；依托现有储罐设置围堰及泄漏报警装置。依托现有 3000m ³ 事故池。事故发生后组织有资质单位进行现场监测，制定应急预案并进行培训和演练。	7
	地下水污染防治	分区防渗	依托现有工程车间及公辅工程的防渗措施	/
合计				60

由表可知，本项目完成后所需污染治理措施总投资为 60 万元，占本工程总投资的 0.13%。

第六章 环境风险评价

6.1 概述

6.1.1 原则

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价是以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预测、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

环境风险评价基本内容包括风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理。

本次环境风险评价按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，通过分析项目物质及工艺系统危险性和环境敏感性，进行风险潜势的判断，确定风险评价等级；通过对风险源项、风险类型、可能扩散途径和可能影响后果对项目环境风险进行风险识别；给出风险事故情形分析、预测与评价，并通过环境风险管理，提出相应的应急预防措施。

6.1.2 环境风险分析工作流程

本项目生产过程中涉及的危险物料主要有砷、盐酸、硅烷、氨水、硝酸、氢氟酸、液氧、三氧化铬、白磷等，在运输、储存和生产过程中，存在一定的环境风险。根据《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发【2012】77号）、《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）和《关于加强环评管理防范环境风险的通知》（豫环文【2012】159号）要求，以《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的相关要求为依据，对本次工程进行环境风险评价。工作内容主要包括：风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等。

本次风险评价工作程序见图 6.1-1。

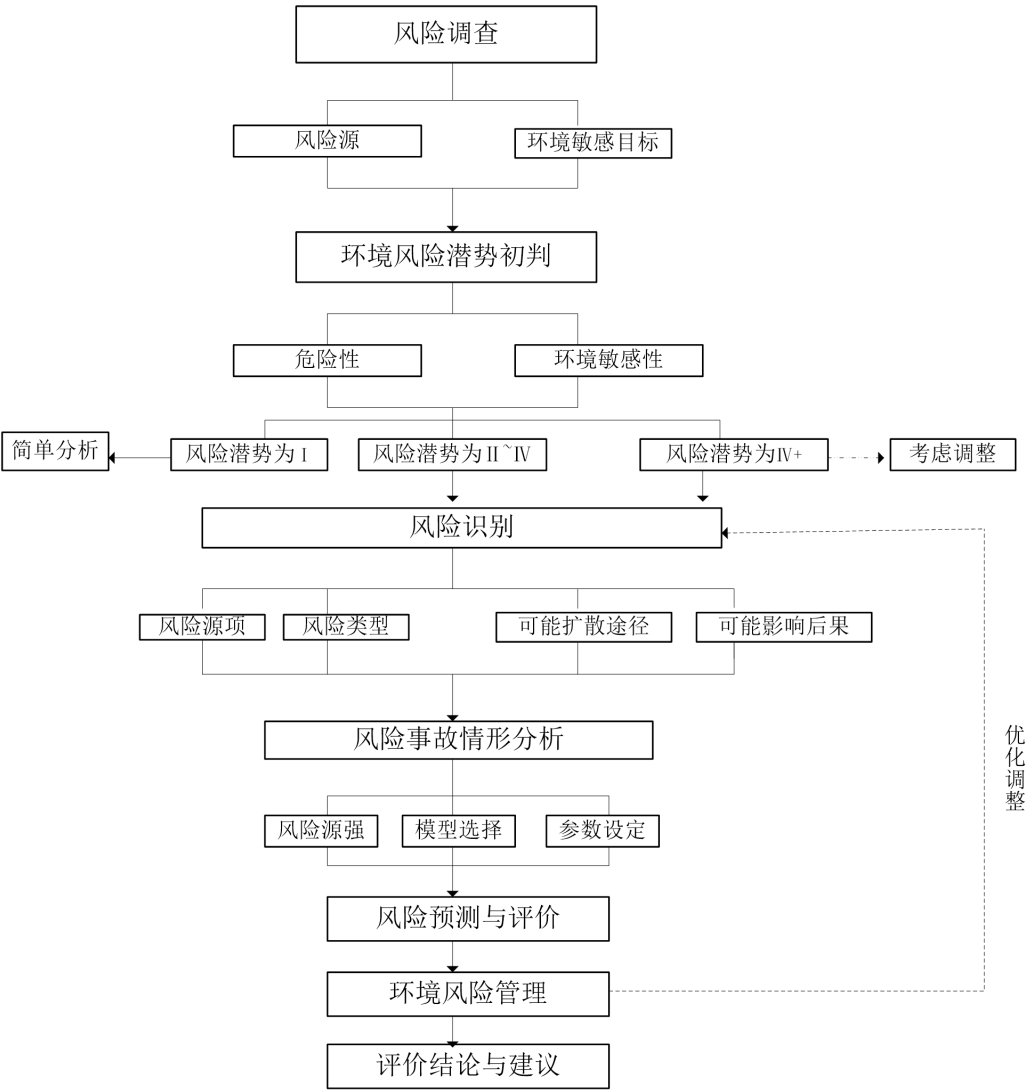


图 6.1-1 环境风险评价工作程序

6.2 现有工程及在建工程环境风险分析

6.2.1 现有工程环境风险分析

依据现有工程环评及验收文件、现有工程环境风险应急预案、突发环境事件风险评估报告及现场调查，现有厂区环境风险分析如下：

6.2.1.1 现有工程环境风险概述

现有工程风险评价等级为二级，最大可信事故为氢氟酸包装桶泄漏。事故情形设

置为氢氟酸包装桶泄漏导致氢氟酸全部泄露，泄漏量为 1 桶氢氟酸的重量约为 200kg，操作人员在 10min 内使泄漏得到控制，并采取有效的收集措施。根据预测结果，评价范围内各敏感点均不会出现危害生命安全现象，现有工程风险值水平与同行业比较是可以接受的。

6.2.1.2 环境风险防范管理制度

现有工程风险评价等级为二级，郑州合晶硅材料有限公司注重对环境的管理，为加强对环境风险的防控，有效提升项目环境安全水平，避免或减少突发环境事件的发生，同时确保企业发生突发环境事件时，能快速有效处置，避免发生重大环境污染事故，企业编制了《郑州合晶硅材料有限公司事故风险辨识、评估报告》、《郑州合晶硅材料有限公司应急资源调查报告》和《郑州合晶硅材料有限公司突发环境事件应急预案》。

因此，郑州合晶硅材料有限公司具有完善的环境保护管理制度和环境风险事故应急预案体系，能够有效防范环境风险事故的发生。

6.2.1.3 工程设计安全措施

项目厂址及总图布置符合《工业企业总平面设计规范》等相关要求。总图布置根据功能分区布置。各功能区之间设有环行通道，有利于安全疏散和消防。总图布置按规定划分危险区域。本项目通风考虑整体通风与局部排风相结合，避免死角造成有害物质的聚集。对于与工艺物料直接接触的设备、管道、阀门选用合适的耐腐蚀材料制作，电机及仪表造型应考虑防腐。建构筑物设计采用耐腐蚀的建筑材料和涂料。在工艺设计中主要物料，装置内反应器等主要设备的温度、压力、流量等进行遥控和监测，使工业生产在最佳状态下安全运行，一旦发生异常立即自动报警以保及时调整。应在有毒气体可能泄漏和聚积的场所附近下方距地面 0.3~0.6 米处安装气体探测器探头，同时分别在操作室（正常环境）和控制室内安装可燃气体探测报警控制器。工程设计中已考虑生产过程中自动控制系统和紧急停车、事故处理等设施。在有较大危险因素的生产场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志，生产场所与作业地点的紧急通道和紧急出入口均设置明显标志和指示箭头。

6.2.1.4 原料运输、储存全过程风险防范措施

一、运输过程中风险防范措施

企业要严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》的有关规定，选择有资质的运输公司运送危险原料及产品。在装卸运输时间上合理安排，避开人流高峰期，尽量减轻事故泄漏对人群的影响。司机应经培训由资格后，方可驾驶，严防客货混运，并尽可能缩短运货路程，避开人烟稠密的城镇，减少交通事故发生。运输装载的物料体积有一定的余度，避免夏季因温度升高气体挥发而溢出。运输车辆应有危险标志，防止运输中包装桶、罐老化、破损，并限定装车量。根据运输物质的性质，准备相应的应急防毒面具、收集泄漏容器及消防设备等事故处理物资和器材。一旦出现运输过程事故排放，一面采取应急处理措施，一面与当地公安消防和环保部门联系，消除或减缓事故造成的影响。

氢氟酸：运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与碱类、活性金属粉末、玻璃制品、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。

硝酸：有强氧化性、腐蚀性，露置空气中会冒烟，在运输中，各类容器应防止烈日曝晒或猛烈撞击，确保容器严密不漏。

冰乙酸：运输时应轻拿、轻放、防止碰撞。必须执行国家关于化学危险品贮运的有关规定。专用槽车要有导静电接地措施，设置消防器材。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、酸类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。

二、运输过程中风险防范措施

(1) 氢氟酸储存安全措施

氢氟酸应储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与碱类、活性金属粉末、玻璃制品分开存放，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。

（2）硝酸储存安全措施

浓硝酸应贮在铝罐或陶器坛中，放置在温度低、通风条件好的库房内。在炎热季节，露天库场应在上部搭石棉瓦凉棚遮蔽阳光。严禁与木屑、稻草、纸张、木材等有机物接触，以防氧化燃烧着火。

（3）冰乙酸储存安全措施

储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源，避免日晒，冬季应保持库温高于 16℃，以防凝固。保持容器密封。应与氧化剂、碱类分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。

（4）氢氧化钠储存安全措施

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。储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库内湿度最好不大于 85%。包装必须密封，切勿受潮。应与易（可）燃物、酸类等分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。

6.2.1.5 风险事故环境防范措施

现有工程涉及到的危险化学品主要为氢氟酸，生产及储存系统中管道、阀门、包装桶等出现破裂，将导致氢氟酸泄露。氢氟酸泄露后，可挥发进入大气，如无事故收集措施，也可呈液态经厂区排水系统排出厂外，进入地表水体——梅河、双泊河。厂区内生产装置、各装置区均应严格按照安全生产有关规定，规范进行设计、建设、运营及管理，做好风险事故源头的控制工作，杜绝跑、冒、滴、漏现象。建立健全环境风险应急预案，在生产运营中应高度重视风险防范工作。企业已建设 3000m³ 事故池、500m³ 雨水池及 1m³ 化学品库泄漏收集池。

6.2.1.6 应急装备与器材

根据《郑州合晶硅材料有限公司应急资源调查报告》企业现有应急装备与器材如下表所示：

表 6.2-1 应急装备与器材一览表

类型	物资名称	规格型号	数量	来源	主要功能	存放场所
车辆类	轿车	辆	4	企业自筹	人员运输	停车场
侦检类	气体侦测器	泵吸式	14	企业自筹	侦测气体浓度	供酸房、化学品仓
	烟感报警器	/	若干	企业自筹	侦测火灾	各个区域
抢险类	消火栓箱	个	85	企业自筹	灭火设备	现场、库房
	灭火器	具	200	企业自筹	灭火设备	现场、库房
	灭火器箱	个	100	企业自筹	灭火设备	现场、库房
	消防水带	套	85	企业自筹	灭火设备	现场、库房
	防火服	套	6	企业自筹	灭火设备	微型消防站
洗消类	冲身洗眼器	套	24	企业自筹	清理化学品喷溅	现场
通信类	应急电话	套	若干	企业自筹	紧急报警	消防重点区域

6.2.1.7 现有工程风险防范措施表

表 6.2-2 现有工程风险防范措施表

序号	项目	具体措施
1	管理	从管理制度方面制定了相应的安全防范管理制度，从制度方面预防事故发生
2	储存区	配备外封式堵漏带、各种管卡、堵漏夹、干粉灭火器等应急物品，并储备足量的干砂，化学品库设置 1m ³ 泄漏收集池，生产车间、化学品库、设置导流沟和截留装置，防止物料泄漏或跑冒滴漏时向外环境扩散；同时可以作为车间地面清洗时导排水用。氢氧化钠、硫酸储罐设置围堰及泄漏报警装置。气体站设置气体报警装置及备用电源，设置特种气体事故处理系统。
3	生产区	蚀酸池车间设置导流槽和一个 2m ³ 的储液罐
4		配备便携式、推车式干粉灭火器、自主呼吸面具、防护服等应急物品
5	事故废水	雨污分流、导排系统，事故池 3000m ³ ，雨水池 500m ³ ，1m ³ 化学品库泄漏收集池

6.2.1.8 现有工程风险防范措施存在问题

现有工程废气处理设施硫酸、硫化化钠储罐标识不清晰建议更换，避免误操作可能性。

6.2.2 在建工程环境风险分析

依据在建工程环评文件及现场调查，在建工程拟采取的环境风险分析如下：

6.2.2.1 在建工程环境风险概述

在建工程风险评价等级为二级，最大可信事故情形设置为（1）化学品库氢氟酸包装桶发生破裂导致氟化氢泄漏经大气扩散；（2）化学品库氨水包装桶发生破裂导致氨气泄漏经大气扩散；（3）气体站氯化氢钢瓶连接管道发生破裂导致氯化氢泄漏经大气扩散；（4）气体站乙硼烷钢瓶发生破裂导致乙硼烷泄漏经大气扩散；（5）气体站磷烷钢瓶发生破裂导致磷烷泄漏经大气扩散；（6）气体站三氯硅烷钢瓶发生破裂遇明火燃烧生成次生氯气及氯化氢经大气扩散；（7）含砷废气处理设施失效，导致含砷废气事故排放经大气扩散导致中毒。根据预测结果，氯化氢、三氯硅烷、乙硼烷、磷烷、49%氢氟酸、28%氨水、砷泄露事故对周围环境存在一定的影响，关心点受影响的概率较小，本项目建设的环境风险可接受。

6.2.2.2 环境风险防范管理制度

在建工程风险评价等级为二级，郑州合晶硅材料有限公司注重对环境的管理，为加强对环境风险的防控，有效提升项目环境安全水平，避免或减少突发环境事件的发生，同时确保企业发生突发环境事件时，能快速有效处置，避免发生重大环境污染事故，企业应建立安全环境管理制度：

（1）公司应有健全的安全、环境管理制度，并严格予以执行。

（2）严格执行我国有关的劳动安全、环境保护、工业卫生的规范和标准，最大限度地消除事故隐患，降低因事故引起的损失和对环境的污染。

（3）加强全员安全环保教育和培训，实行人员持证上岗制度。

（4）配备有毒有害气体检测和报警装置。

（5）应在公司常备有毒有害气体中毒治疗药物。

（6）定期检查设备，杜绝事故隐患，降低事故发生概率。

（7）根据本项目实际情况编制事故应急预案，并与当地的应急预案衔接，一旦出

现事故可借助社会力量救援，使损失和对环境的污染降低到最低限度。

6.2.2.3 工程设计安全措施

项目厂址及总图布置符合《工业企业总平面设计规范》等相关要求。总图布置根据功能分区布置。各功能区之间设有环行通道，有利于安全疏散和消防。总图布置按规定划分危险区域。本项目通风考虑整体通风与局部排风相结合，避免死角造成有害物质的聚集。对于与工艺物料直接接触的设备、管道、阀门选用合适的耐腐蚀材料制作，电机及仪表造型应考虑防腐。建构筑物设计采用耐腐蚀的建筑材料和涂料。在工艺设计中主要物料，装置内反应器等主要设备的温度、压力、流量等进行遥控和监测，使工业生产在最佳状态下安全运行，一旦发生异常立即自动报警以保及时调整。应在有毒气体可能泄漏和聚积的场所附近下方距地面0.3~0.6米处安装气体探测器探头，同时分别在操作室（正常环境）和控制室内安装可燃气体探测报警控制器。工程设计中已考虑生产过程中自动控制系统和紧急停车、事故处理等设施。在有较大危险因素的生产场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志，生产场所与作业地点的紧急通道和紧急出入口均设置明显标志和指示箭头。

6.2.2.4 原料运输、储存全过程风险防范措施

企业要严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》的有关规定，选择有资质的运输公司运送危险原料及产品。在装卸运输时间上合理安排，避开人流高峰期，尽量减轻事故泄漏对人群的影响。司机应经培训由资格后，方可驾驶，严防客货混运，并尽可能缩短运货路程，避开人烟稠密的城镇，减少交通事故发生。运输装载的物料体积有一定的余度，避免夏季因温度升高气体挥发而溢出。运输车辆应有危险标志，防止运输中包装桶、罐老化、破损，并限定装车量。根据运输物质的性质，准备相应的应急防毒面具、收集泄漏容器及消防设备等事故处理物资和器材。一旦出现运输过程事故排放，一面采取应急处理措施，一面与当地公安消防和环保部门联系，消除或减缓事故造成的影响。

6.2.2.5 风险事故环境防范措施

在建工程涉及到的危险化学品主要为砷、氯化氢、三氯硅烷、乙硼烷、氨水、硝酸、氢氟酸等，厂区内生产装置、各装置区均应严格按照安全生产有关规定，规范进行设计、建设、运营及管理，做好风险事故源头的控制工作，杜绝跑、冒、滴、漏现象。建立健全环境风险应急预案，在生产运营中应高度重视风险防范工作。在建工程依托现有 3000m³ 事故池、500m³ 雨水池及 1m³ 化学品库泄漏收集池，新建 600m³ 初期雨水池，可以满足全厂风险防控需要。

6.2.2.6 区域联动三级防范应急预案

企业应积极行动，加强与周边企业沟通，对本企业的突发环境事件可能影响到的周边企业，应该与之签订突发环境事件应急联动协议，建立预测、预警和处理突发事件在内的信息通报机制，加强应急物资、应急人员等方面的相互支援。

因项目厂址距双鹤湖收费站较近，为了最大限度减少突发环境事件对收费站及过往车辆的影响，企业制定应急预案时应考虑与双鹤湖收费站风险联动要求，明确事故联系人及收费站遇突发环境事件应采取的措施，提出突发环境风险事故时收费站内部人员及过往车辆疏散方案，应急演练时可考虑与收费站进行协同演练。

6.2.2.7 现有工程风险防范措施表

表 6.2-3 在建工程风险防范措施表

序号	项目	主要措施	投资 (万元)	备注
1	火灾事故	生产车间、化学品仓库、气体站、配电室、控制室 配备灭火装置及火灾报警系统	30	/
2	泄漏事故	生产车间、化学品库、设置导流沟和截留装置，防止物料泄漏或跑冒滴漏时向外环境扩散；同时可以作为车间地面清洗时导排水用。氢氧化钠、硫酸储罐设置围堰及泄漏报警装置。气体站设置气体报警装置及备用电源。	20	/
		含砷废气排气口设置在线监测	20	含砷废水排放口 在线监测依托现有工程在线监测
		设置特气事故处理系统	10	特气事故处理系统主要依托本次

				项目废气处理设施，报警设施及紧急切断设施等计入风险投资
3	废水风险事故	600m ³ 雨水收集池	30	事故池依托现有3000m ³ 事故池
4	雨污分流	雨污分流、导排系统	20	/
5	应急物资	生产车间、化学品库、气体站设置事故应急柜、防毒面具、医疗物资等	15	/
6	应急监测	事故发生后组织有资质单位进行现场监测	2	/
7	应急预案	制定风险应急预案，并进行培训和演练	5	/
8	合计		152	/

6.3 本项目环境风险因素识别

根据环发〔2012〕77号、豫环文〔2012〕159号文件要求，环境风险识别应包括生产设施和危险物质的识别，有毒有害物质扩散途径的识别（如大气环境、水环境、土壤等）以及可能受影响的环境保护目标的识别。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），风险识别内容包括：物质危险性识别、生产系统危险性识别、危险物质向环境转移的途径识别。

评价在资料收集和准备的基础上，从物质危险性识别、生产系统危险性识别、危险物质向环境转移的途径识三方面开展本项目的环境风险识别工作，对环境风险潜势进行初判，确定风险评价级别。

6.3.1 物质危险性识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），物质危险性识别包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。

6.3.1.1 危险物质识别

根据《建设项目环境环境评价技术导则》（HJ169-2018）附录B并参照《危险化学品重大危险源识别》（GB18218-2018）相关内容，确定本项目涉及的危险物质主要

为砷、盐酸、硅烷、氨水、硝酸、氢氟酸、液氧、冰醋酸、三氧化铬、白磷等。本项目各项危险物质理化性质及危险特性见下表。

表 6.3-1 本次工程涉及主要危险物质的理化性质和危险特性一览表

物质名称	理化性质	危险特性
砷	原子量：75，银灰色发亮的块状固体，质硬而脆。熔点 817°C/3650kPa，沸点：613°C/升华。不溶于水、碱液、多数有机溶剂，溶于硝酸、热碱液。无机剧毒品。	元素砷不溶于水，无毒性。口服砷化合物引起急性胃肠炎、休克、周围神经病、中毒性心肌炎、肝炎以及抽搐、昏迷等，甚至死亡。大量吸入亦可引起急性中毒，但消化道症状较轻。慢性中毒：长期接触砷化合物引起消化系统症状、肝肾损害，皮肤色素沉着、角化过度或疣状增生，多发性周围神经炎。无机砷化合物已被国际癌症研究中心(IARC)确认为致癌物，可引起肺癌、皮肤癌。急性中毒：LD50763mg/kg(大鼠经口)；145mg/kg(小鼠经口)。危险特性：燃烧时产生白色的氧化砷烟雾。
盐酸	色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。熔点-114.8°C（纯），沸点 108.6°C（20%）。相对密度(水以 1 计)：1.20，相对蒸气密度（空气=1）1.26（21.1°C），与水混溶，溶于碱液。	接触其蒸气或烟雾，引起眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血、气管炎；刺激皮肤发生皮炎，慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒，可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能胃穿孔、腹膜炎等。急性毒性：LD50900mg/kg(兔经口)；LC503124ppm，1 小时(大鼠吸入)
硅烷	无色气体，有恶臭，熔点/凝固点(°C)：-185°C，沸点、沸点(°C)：-112°C(lit.)，相对密度(水以 1 计)：0.68g/mL25°C(lit.)，溶于苯、四氯化碳	吸入甲硅烷蒸气后，引起头痛、头晕、发热、恶心、多汗；严重者面色苍白，脉搏微弱，陷入半昏迷状经口：LD50 Rat oral 1.03 g/kg 吸入：LC509600ppm，4 小时(大鼠吸入)
氨水	无色液体，有刺激性气味，熔点/凝固点(°C)：-77°C，沸点、初沸点和沸程(°C)：36°C，闪点(°C)：37°C(lit.)，饱和蒸气压(kPa)：5990mmHg at 25°C，相对密度(水以 1 计)：0.91 g/mL at 20°C，蒸气密度（空气以 1 计）：0.6~1.2，溶解性：极易挥发出氨气	吸入后对鼻、喉和肺有刺激性，引起咳嗽、气短和哮喘等；重者发生喉头水肿、肺水肿及心、肝、肾损害。溅入眼内可造成灼伤。皮肤接触可致灼伤。口服灼伤消化道。慢性影响：反复低浓度接触，可引起支气管炎；可致皮炎。经口：LD50 Rat oral 350 mg/kg
硝酸	纯品为无色透明发烟液体，有酸味，沸点：86°C，相对密度：(空气=1) 2.17，(水=1) 1.50，饱和蒸气压：4.4(20°C)，主要用于化肥、染料、国防、炸药、冶金、医药等工业。	其蒸气有刺激作用，引起眼和上呼吸道刺激症状，如流泪、咽喉刺激感、呛咳，并伴有头痛、头晕、胸闷等。口服引起腹部剧痛，严重者可有胃穿孔、腹膜炎、喉痉挛、肾损害、休克以及窒息。皮肤接触引起灼伤。慢性影响：长期接触可引起牙齿酸蚀症。能与多种物质如金属粉末、电石、硫化氢、松节油等猛烈反应，甚至发生爆炸。与还原剂、可燃物如糖、纤维素、木屑、棉花、稻草或废纱头等接触，引起燃烧并散发出剧毒的棕色烟雾。具有强腐蚀性。吸入：LC50 Sheep inhalation 0.004 mg/L 4 hr
氢氟酸	无色气体，有刺激性气味，熔点/凝固点(°C)：-83.3°C，沸点、初沸点和沸程(°C)：19.4°C，闪点(°C)：112°C，	对呼吸道粘膜及皮肤有强烈的刺激和腐蚀作用。急性中毒：吸入较高浓度氟化氢，可引起眼及呼吸道粘膜刺激症状，严重者可发生支气管炎、肺炎或肺水肿，

	饱和蒸气压 (kPa): 53.33kPa(2.5℃), 相对密度(水以 1 计): 1.15 g/mL at 25 °C(lit.), 蒸气密度 (空气以 1 计): 0.7, 溶解性: 易溶于水、乙醇, 微溶于乙醚	甚至发生反射性窒息。眼接触局部剧烈疼痛, 重者角膜损伤, 甚至发生穿孔。氢氟酸皮肤灼伤初期皮肤潮红、干燥。创面苍白, 坏死, 继而呈紫黑色或灰黑色。深部灼伤或处理不当时, 可形成难以愈合的深溃疡, 损及骨膜和骨质。本品灼伤疼痛剧烈。慢性影响: 眼和上呼吸道刺激症状, 或有鼻衄, 嗅觉减退。可有牙齿酸蚀症。骨骼 X 线异常与工业性氟病少见。吸入: LC50 Rat inhalation 1278 ppm/1 hr
液氧	常温常压下为无色、无味、无臭的气体, 熔点/凝固点 (°C): -218 °C(lit.), 沸点、初沸点和沸程 (°C): -183 °C(lit.), 饱和蒸气压 (kPa): 3.27E-25mmHg at 25°C, 相对密度(水以 1 计): 1.429 (0°C), 蒸气密度 (空气以 1 计): 1.1, 溶解性: 能被液化和固化, 液态氧呈天蓝色, 固态氧是兰色晶体	常压下, 当氧的浓度超过 40% 时, 有可能发生氧中毒。吸入 40%~60% 的氧时, 出现胸骨后不适感、轻咳, 进而胸闷、胸骨后烧灼感和呼吸困难, 咳嗽加剧; 严重时可发生肺水肿, 甚至出现呼吸窘迫综合征。吸入氧浓度在 80% 以上时, 出现面部肌肉抽动、面色苍白、眩晕、心动过速、虚脱, 继而全身强直性抽搐、昏迷、呼吸衰竭而死亡。长期处于氧分压为 60~100kPa(相当于吸入氧浓度 40% 左右) 的条件下可发生眼损害, 严重者可失明。
冰醋酸	无色透明液体, 沸点、初沸点和沸程 (°C): 118, 熔点 (°C): 16.7, 相对密度 (水=1): 1.05, 闪点 (°C): 39, 溶解性与水混溶	易燃, 其蒸汽与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起爆炸燃烧。与铬酸、过氧化钠、硝酸或其他氧化剂接触, 有爆炸危险, 具有腐蚀性。吸入本品蒸汽对鼻、喉和呼吸道有刺激性。对眼有强烈刺激作用。皮肤接触, 轻者出现红斑, 重者引起化学灼伤。误服浓乙酸, 口腔和消化道可产生糜烂, 重者可因休克而致死。慢性影响: 眼睑水肿、结膜充血、慢性咽炎和支气管炎。长期反复接触, 可致皮肤干燥、脱脂和皮炎。LD50:3530mg/kg (大鼠经口); 1060mg/kg (兔经皮)
三氧化铬	暗红色或暗紫色斜方结晶, 易潮解, 熔点 (°C): 196, 相对密度 (水=1): 2.70, 溶于水、硫酸、硝酸	氢氧化剂。与易燃物和可燃物接触会发生剧烈反应, 甚至引起燃烧。与还原性物质如镁粉、铝粉、硫、磷等混合后, 经摩擦或撞击, 能引起燃烧或爆炸, 具有较强腐蚀性。吸入后可引起急性呼吸道刺激症状、鼻出血、声音嘶哑、鼻黏膜萎缩, 有时出现哮喘和紫绀。重者可发生化学性肺炎。口服可刺激和腐蚀消化道, 引起恶心、呕吐、腹痛、血便等; 重者出现呼吸困难、紫绀、休克、肝损害及急性肾功能衰竭等。慢性影响: 有接触性皮炎、铬溃疡、鼻炎、鼻中隔穿孔及呼吸道炎症等。
白磷	白色或浅黄色半透明性固体, 不溶于水, 微溶于苯、氯仿, 易溶于二硫化碳, 密度: 1.828 g/cm ³ (α型) 1.88g/cm ³ (β型), 相对蒸汽密度 (空气=1): 4.42, 饱和蒸汽压 (kPa): 0.13(76.6°C)	白磷是一种易自燃的物质, 其着火点为 40 °C, 但因摩擦或缓慢氧化而产生的热量有可能使局部温度达到 40 °C 而燃烧。急性吸入中毒表现有呼吸道刺激症状、头痛、头晕、全身无力、呕吐、心动过缓、上腹疼痛、黄疸、肝肿大。重症出现急性肝坏死、中毒性肺水肿等。口服中毒出现口腔糜烂、急性胃肠炎, 甚至发生食道、胃穿孔。数天后出现肝、肾损害。重者发生肝、肾功能衰竭等。本品可致皮肤灼伤, 磷经灼伤皮肤吸收引起中毒, 重者发生中毒性肝病、肾损害、急性溶血等, 以致死亡。LD50: 大鼠经口 LD50: 3.03mg/kg; 小鼠经口 LD50: 4820 µg/kg

6.3.1.2 危险废物识别

本项目产生的危险废物具体情况见表 6.3-2。

表 6.3-2

本项目危险废物产生情况一览表

项目	危险废物名称		危险废物类别	危险废物代码	产生量 (吨/年)	产生工序 及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	处置措施
工艺固废	含砷真空废油 S1		HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	5.63	长晶抽真空	液体	真空油、砷、硅、磷	真空油、砷	约每 24 天	毒性、易燃性 (T、I)	送有资质单位处置
	晶棒质量评价含铬检测废液 S5		HW21 含铬废物	398-002-21	0.03	晶棒质量评价	液体	氢氟酸、盐酸、冰醋酸、三氧化铬、重铬酸钾	氢氟酸、三氧化铬、重铬酸钾	每天	T/C/I/R	送有资质单位处置
公辅工程	长晶拆炉粉尘除尘器除尘灰 S1-2		HW49 其他废物	900-041-49	1.672	粉尘废气处理	固态	电子级单晶硅、As、P、SiO ₂	As	三个月/次	T/In	有资质单位处理
	废包装材料 S1-4	废包装瓶	HW49 其他废物	900-041-49	0.5	原辅料使用过程	固态	砷、磷、塑料	砷	每天	T/In	有资质单位处理

6.3.2 生产系统危险性识别

6.3.2.1 危险单元划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），危险单元是“由一个或多个风险源构成的具有相对独立功能的单元，事故状态下应可实现与其他功能单元的分割”。

一般建设项目有生产运行系统、公用工程系统、储运系统、生产辅助系统、环境保护系统、安全消防系统等。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求和本项目特点，本次工程划分为3个危险单元：储运系统、生产运行系统、环境保护系统。

本次工程原辅料使用与现有工程一致，原辅料储存依托现有工程化学品库、储罐、气体钢瓶等储存设施及储存容器，全厂不新增储罐、包装桶、气体钢瓶等，各物料最大储存量不变，仅增加物料流转频率，本次储运系统最大储存量按照全厂最大储存量核算。

本项目生产过程会涉及到砷、盐酸、硅烷、氨水、硝酸、氢氟酸、液氧、冰醋酸、三氧化铬等危险物质，在安全操作、使用、最终处置过程中，一般对周围环境和人体造成的影响可以控制在允许范围内，但当生产的控制系统发生故障或运输过程中发生突发事故造成泄漏时，系统中的易燃物所引起的火灾、爆炸或有毒物超常量排放，都可能产生严重的后果和环境影响。危险单元内危险物质的最大存在量见表 6.3-3。

表 6.3-3 危险单元内风险物质情况一览表

序号	危险单元		物质名称	CAS号	最大存在量 (t)	相态	风险原因
	名称	位置					
1	生产运行系统		白磷*	12185-10-3	0.15	固态/ 气态	装置破裂
			砷	7440-38-2	0.01	固态	装置破裂
			28%氨水	1336-21-6	0.2	液态	装置破裂

			68%硝酸	7697-37-2	0.2	液态	装置破裂
			49%氢氟酸	7664-39-3	0.05	液态	装置破裂
			三氧化铬	1333-82-0	0.05	液体	装置破裂
			冰醋酸	64-19-7	0.10	液态	装置破裂
			36%盐酸	7647-01-0	0.05	液态	装置破裂
			液氧	7782-44-7	0.05	液态	装置破裂
			硅烷	7803-62-5	0.001	气体	装置破裂
2	储运系统	原料仓库	砷	7440-38-2	0.05	固态	包装破损
		化学品仓库	28%氨水	1336-21-6	2.6	液态	包装破损
			68%硝酸	7697-37-2	6.5	液态	包装破损
			49%氢氟酸	7664-39-3	3.5	液态	包装破损
			三氧化铬	1333-82-0	0.1	液体	包装破损
			冰醋酸	64-19-7	1.5	液态	包装破损
			36%盐酸	7647-01-0	0.42	液态	包装破损
		气体站	液氧	7782-44-7	0.5	液态	钢瓶泄露
			硅烷	7803-62-5	0.01	气体	钢瓶破裂

*注：本项目不涉及白磷储存，因红磷在隔绝空气时加热至 416℃升华凝结转换为白磷，保守考虑红磷全部转化为白磷。

6.3.2.2 生产过程风险识别

表 6.3-4 生产过程风险识别一览表

生产工段	危险物质	CAS号	原料相态	生产中控制温度（℃）	生产中控制压力（pa）	风险原因
长晶	砷	7440-38-2	固态、气态	1420	3059	装置破裂
	白磷	12185-10-3	固态、气态	1420	3059	装置破裂
晶棒质量评价	49%氢氟酸	7664-39-3	液态	常温	常压	装置破裂
	冰醋酸	64-19-7	液态	常温	常压	装置破裂
	三氧化铬	1333-82-0	液态	常温	常压	装置破裂
	68%硝酸	7697-37-2	液态	常温	常压	装置破裂
清洗	28%氨水	1336-21-6	液态	常温	常压	装置破裂
	49%氢氟酸	7664-39-3	液态	常温	常压	装置破裂
碱蚀、酸蚀	49%氢氟酸	7664-39-3	液态	常温	常压	装置破裂
	68%硝酸	7697-37-2	液态	常温	常压	装置破裂
晶背加工	硅烷	7803-62-5	气态	常温	常压	装置破裂
	液氧	7782-44-7	气态	常温	常压	装置破裂
成品清洗	49%氢氟酸	7664-39-3	液态	常温	常压	装置破裂
	28%氨水	1336-21-6	液态	常温	常压	装置破裂
	36%盐酸	7647-01-0	液态	常温	常压	装置破裂

6.3.2.3 储运过程风险识别

（1）危险化学品储存

全厂涉及的危险化学品储存情况见表 6.3-5，全厂危险废物储存情况见表 6.3-2，储存系统危险性识别见表 6.3-6。

表 6.3-5 危险化学品储存方式

序号	物料名称	状态	储存容器类型	储存设备及规格	最大存储量t	温度（℃）	设计压力（Mpa）	运输方式
1	砷	固态	箱装	25kg/箱（500g/瓶）	0.05	常温	常压	陆运

2	28%氨水	液态	桶装	220kg、4.23kg/桶	2.6	常温	常压	陆运
3	68%硝酸	液态	桶装	28kg、5.3kg/桶	6.5	常温	常压	陆运
4	49%氢氟酸	液态	桶装	220kg/桶	3.5	常温	常压	陆运
5	三氧化铬	液态	瓶装	500mL/瓶	0.1	常温	常压	陆运
6	冰醋酸	液态	瓶装	瓶装	1.5	常温	常压	陆运
7	36%盐酸	液态	桶装	220kg/桶	0.42	常温	常压	陆运
8	液氧	液态	钢瓶	47L/瓶	0.5	-183~-218	12~15	陆运
9	硅烷	气态	钢瓶	100kg/瓶	0.01	<40	<8.5	陆运

表 6.3-6 储存系统危险性识别

危险因素	储存区
容器破损	液体泄漏，不及时收集，有毒品、腐蚀品会对周边人群有一定的毒害，易燃液体遇明火发生火灾或爆炸
火源控制不严	易燃液体遇明火发生火灾或爆炸
人为操作失误	液体泄漏，对周边人群有一定的毒害，遇明火发生火灾或爆炸
储存区建设不规范、防渗设施老化	液体泄漏直接流入附近水体或下渗，造成地表水、地下水或土壤的污染

6.3.2.4 运输过程风险识别

本次工程原料运输主要是通过汽车运输，运输工作委托有资质的专业单位承运，汽车运输过程中可能会由于瓶阀松动或破裂、装卸设备故障以及碰撞、翻车等原因造成危险物质泄漏、危险废物泄漏/散落，甚至引起火灾、爆炸或污染环境等事故，管道运输过程中可能会由于管道破损等情况造成泄漏，对周边环境造成一定的影响。

运输过程环境风险事故不同于厂区内生产过程的风险事故，其事故源为车辆或车辆上的物料储存容器，属动态性质，环境风险事故发生的地点具有不确定性，其影响范围及影响对象随事发地点有很大的不同，因此，事故影响后果随机性较大。

本次工程生产所用的原辅料均由汽车输送至厂区。

运输过程中可能会由于受热、撞击或强烈震动致使容器破裂，以及汽车密封不严、装卸设备故障、翻车等原因造成物品泄漏发生火灾，有毒有害物质泄漏或污染环境等事故；同时在运输途中，由于意外等各种原因，可能由于发生交通事故，从而造成危

险品抛至水体、大气，造成较大事故。因此，本项目危险物质运输过程中存在一定环境风险。运输过程中的环境风险事故识别见表 6.2-8。

表 6.3-7 运输事故环境影响识别一览表

可能事故		路段	影响因子				
			大气污染	地表水污染	土壤污染	生态破坏	人员伤亡
槽罐内受热膨胀	爆炸	非沿河或桥涵路段	√			√	√
		沿河或桥涵路段	√	√		√	√
车辆倾翻 储罐泄漏	未遇电火	普通沥青水泥砼路面路段	√		√		
		桥涵路段	√	√	√	√	
		沿河路段	√	√	√	√	
		田埂农田路段	√		√	√	
		居民区	√		√		√
	遇电火导致爆炸	非沿河或桥涵路段	√			√	√
		沿河或桥涵路段	√	√		√	√
		居民区	√				√

6.3.3 风险识别结果

由上述分析，本次工程划分为 3 个危险单元：储运系统、生产运行系统、环境保护系统，本次工程环境风险识别汇总如表 6.3-8。

表 6.3-8

建设项目环境风险识别表

序号	危险单元		风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
	名称	位置					
1	储运系统	原料仓库	包装破损	砷	泄漏、中毒	大气扩散、大气沉降、下渗进入土壤、地下水	下风向居民区、地下水、土壤
		化学品仓库	包装破损	28%氨水、68%硝酸、49%氢氟酸、三氧化铬、冰醋酸、36%盐酸	泄漏、中毒	大气扩散、大气沉降、下渗进入土壤、地下水	下风向居民区、地下水、土壤
		气体站	钢瓶泄露	液氧、硅烷	泄漏、中毒	大气扩散、大气沉降、下渗进入土壤、地下水	下风向居民区、地下水、土壤
2	生产运行系统	长晶工段	装置故障	砷、白磷	泄漏、中毒	大气扩散、大气沉降、下渗进入土壤、地下水	下风向居民区、地下水、土壤
		晶棒质量评价工段	装置故障	49%氢氟酸、冰醋酸、三氧化铬、68%硝酸	泄漏、中毒	大气扩散、大气沉降、下渗进入土壤、地下水	下风向居民区、地下水、土壤
		清洗	装置故障	28%氨水、49%氢氟酸	泄漏、中毒	大气扩散、大气沉降、下渗进入土壤、地下水	下风向居民区、地下水、土壤
		碱蚀、酸蚀	装置故障	49%氢氟酸、68%硝酸	泄漏、中毒	大气扩散、大气沉降、下渗进入土壤、地下水	下风向居民区、地下水、土壤
		晶背加工	装置故障	硅烷、液氧	泄漏、中毒	大气扩散、大气沉降、下渗进入土壤、地下水	下风向居民区、地下水、土壤
		成品清洗	装置故障	49%氢氟酸、28%氨水、36%盐酸	泄漏、中毒	大气扩散、大气沉降、下渗进入土壤、地下水	下风向居民区、地下水、土壤

6.3.4 危险物质向环境转移的途径识别

空气、水体和土壤等环境要素是危险性物质向环境转移的最基本途径，同时这三种要素之间又随时发生物质和能量的传递，污染物进入环境后，随着空气和水体环境发生推流迁移、分散稀释和降解化运用。项目主要物料若发生泄漏而形成液池，即通过质量蒸发进入空气，若泄漏物料被引燃，燃烧主要产生二氧化碳和水，除此之外燃烧产生浓烟，部分泄漏液体随着消防废水进入地下水、土壤。

本项目泄漏物质向环境转移的方式和途径主要为：泄漏物料向大气和水体、土壤中转移。泄漏物料对环境危害类型主要为：

①空气：液体物料泄漏有害物质挥发，污染周围大气环境；废气处理措施故障，有机废气污染大气环境；发生火灾时挥发的有机物污染大气环境。

②土壤：液体物料、危险废物、调节池废水泄漏污染土壤环境；有机废气通过大气沉降作用进入土壤，污染土壤环境。

③地下水：上述途径②中土壤受到污染后污染物下渗导致污染地下水环境。

6.4 环境风险潜势初判及评价工作等级划分

6.4.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

6.4.1.1 危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 并参照《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）相关内容，建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质存储情况及临界量见表 6.4-1。

表 6.4-1 危险物质储存量与临界量对比一览表

单元	危险物质名称	CAS号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	Q值
生产运行单元	白磷	12185-10-3	0.15	5	0.0300
	砷	7440-38-2	0.01	0.25	0.0400
	28%氨水	1336-21-6	0.2	10	0.0200

	68%硝酸	7697-37-2	0.2	7.5	0.0267
	49%氢氟酸	7664-39-3	0.05	1	0.0500
	三氧化铬	1333-82-0	0.05	0.25	0.2000
	冰醋酸	64-19-7	0.10	10	0.0100
	36%盐酸	7647-01-0	0.05	7.5	0.0067
	液氧	7782-44-7	0.05	200	0.0003
	硅烷	7803-62-5	0.001	2.5	0.0004
储运单元	砷	7440-38-2	0.05	0.25	0.2000
	28%氨水	1336-21-6	2.6	10	0.2600
	68%硝酸	7697-37-2	6.5	7.5	0.8667
	49%氢氟酸	7664-39-3	3.5	1	3.5000
	三氧化铬	1333-82-0	0.1	0.25	0.4000
	冰醋酸	64-19-7	1.5	10	0.1500
	36%盐酸	7647-01-0	0.42	7.5	0.0560
	液氧	7782-44-7	0.5	200	0.0025
	硅烷	7803-62-5	0.01	2.5	0.0040
	含砷真空废油	/	0.37	2500	0.0001
	含铬检测废液	/	0.00008	0.25	0.0003
总计					5.8236

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，当存在多种危险物质时，需要下列式进行计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

其中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ 为每种危险物质的最大存在总量，单位 t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ 为每种危险物质的临界量，单位 t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

根据本项目各化学品物质储存量，项目各危险化学品物质实际储存量与临界储存量比值的和为 $Q=5.8236 < 10$ 。

6.4.1.2 行业及生产工艺（M）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 具有多套工艺单元的项目，需对每套生产工艺分别评分并求和，行业及生产工艺 M 划分依据见表 6.4-2。

表 6.4-2 行业及生产工艺（M）

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
^a 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{Mpa}$ ； ^b 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价		

其中将：（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

本项目涉及其他危险物质使用和贮存。因此，根据上表可知，本次工程 $M=5$ ，以 M4 表示。

6.4.1.3 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照表 6.4-3 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 6.4-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4

$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

综上，本次工程危险物质及工艺系统危险性（P）分级为 P4。

6.4.2 环境敏感程度（E）的分级确定

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，对建设项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断。

6.4.2.1 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6.4-4。

表 6.4-4 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500 m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500 m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500 m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

本项目位于郑州航空港经济综合实验区，根据环境敏感目标分布情况，厂址周边 5km 范围内敏感目标人口总数约为 64720 人，大于 5 万人，属于环境高度敏感区 E1。

6.4.2.2 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6.4-7。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目

标分级分别见表 6.4-5 和表 6.4-6。

表 6.4-5 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 6.4-6 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨国界的
较敏感F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，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 6.4-7 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

本项目废水在厂内污水处理站处理后经污水管网排入郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂处理后排水进入梅河。梅河为Ⅳ类水体，且发生事故时危险物质泄漏

水体 24h 流经范围内不涉及跨国界、省界。因此，本项目地表水功能敏感性分区为“低敏感 F3”。

本项目排放点下游（顺水流向）10km 范围内无敏感区域，因此本项目环境敏感目标分级为“S3”。

综上，确定本项目地表水环境敏感程度分级为“环境低度敏感区 E3”。

6.4.2.3 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 6.4-8。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 6.4-9 和表 6.4-10。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 6.4-8 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E2	E3

表 6.4-9 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

^a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

表 6.4-10 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} \text{ cm/s} < K \leq 1.0 \times 10^{-4} \text{ cm/s}$, 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	

根据《河南省人民政府办公厅关于印发河南省城市集中式饮用水水源保护区划的通知(豫政办〔2007〕125号)》以及《河南省人民政府办公厅关于印发河南省县级集中式饮用水水源保护区划的通知》豫政办〔2013〕107号、《河南省人民政府办公厅关于印发河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划的通知》豫政办〔2016〕23号、《郑州市城市集中式饮用水水源地环境保护规划》、《郑州航空港经济综合实验区水资源配置规划》，本项目不在集中式饮用水水源准保护区及以外的补给径流区范围内。此外，本项目周围也无特殊地下水资源(如矿泉水、温泉等)保护区。综上所述，可将本项目的地下水环境敏感程度定为“不敏感 G3”。

根据厂区现有工程岩土工程勘察钻孔资料，厂区浅层有薄层粉质粘土覆盖，厚度4.2-5.8m，为浅部包气带岩性。厂区粉土的垂向渗透系数在 $5.86 \times 10^{-6} \text{ cm/s} \sim 9.27 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$ 之间，平均值为 $7.57 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$ ，根据包气带防污性能分级标准，厂区包气带防污能力为 D2。综上，确定本项目地下水环境敏感程度分级为 E3。

6.4.3 建设项目环境风险潜势判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV、IV⁺级。环境风险潜势划分确定方法见表 6.4-11。

表 6.4-11 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度(E)	危险物质及工艺系统危险性(P)			
	极高危害(P1)	高度危害(P2)	中度危害(P3)	轻度危害(P4)
环境高度敏感区(E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区(E2)	IV	III	III	II

环境低度敏感区（E3）	III	III	II	I
注：IV ⁺ 为极高环境风险。				

根据前述分析，本次工程危险物质及工艺系统危险性（P）分级为 P4，大气环境敏感度为 E1，地表水环境敏感度为 E3，地下水环境敏感度为 E3，根据表 6.3-11 建设项目环境风险潜势划分原则，确定建设项目大气环境风险潜势为 III 级；地表水环境风险潜势为 I 级；地下水环境风险潜势为 I 级。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值。因此，确定本次工程环境风险潜势综合等级为 III 级。

6.4.4 评价工作等级划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）评价工作等级划分表（表 6.4-12）确定本次工程环境风险评价等级为二级（大气-二级+地表水-简单分析+地下水-简单分析）。

表 6.4-12 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录A。				

6.5 环境风险评价范围

6.5.1 环境空气

6.5.1.1 评价范围

本次工程大气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），一级、二级评价大气环境风险评价范围距建设项目边界一般不低于 5km，因此本次工程大气环境风险评价范围距建设项目边界 5km。

6.5.1.2 环境敏感目标

本次工程大气评价范围内环境风险敏感目标主要是居民区和学校,具体见表 6.5-1,评价范围图见图 6.5-1。

表 6.5-1 评价范围内环境风险敏感目标

序号	名称	保护对象	属性	人口 (人)	相对方位	相对厂界距离 (m)
1	崔庄社区	居民区	社区	300	NW	4114
2	苟郑社区	居民区	社区	400	NW	3987
3	河西高老庄	居民区	村庄	1000	NW	1979
4	河东高老庄	居民区	村庄	1200	NW	1569
5	道西社区	居民区	社区	500	SW	3712
6	河赵社区	居民区	社区	800	SW	3088
7	新郑市和庄镇政和路小学	文化教育	学校	400	SW	3094
8	奥园和悦府	居民区	小区	600	SW	3885
9	歹庄村	居民区	村庄	800	SW	3575
10	尹庄村散户	居民区	村庄	20	SW	1230
11	老庄刘村	居民区	村庄	400	SW	4332
12	八千乡	居民区	村庄	1500	SE	4315
13	浩创梧桐华府	居民区	小区	700	SE	2848
14	省直人才公寓	居民区	小区	1000	SE	4092
15	仁兴嘉园	居民区	小区	800	E	3740
16	仁和嘉园	居民区	小区	2000	E	3584
17	龙安社区	居民区	小区	2000	NE	4810
18	龙翔社区	居民区	小区	1500	NE	3891
19	中建梅溪上郡	居民区	小区	500	N	3388
20	赵郭李安置区	居民区	村庄	300	N	4024
21	郑州市一二一中学	文化教育	学校	500	NE	4355
22	航空港思存路小学	文化教育	学校	200	NE	3907
23	郑州市一〇三中学	文化教育	学校	500	E	3026
24	航空港区科技一街小学	文化教育	学校	300	E	2989
25	新郑市第二实验小学	文化教育	学校	300	W	3749

26	新郑市崇文中学	文化教育	学校	400	W	3775
27	新郑市第一中学	文化教育	学校	700	W	4198
28	新郑市和庄镇中学	文化教育	学校	400	SW	4042
29	河南水利与环境职业学院 (航空港校区)	文化教育	学校	8000	SE	4133
30	郑州航空港区吕槐小学	文化教育	学校	200	SE	4100
31	郑州市宇华实验学校	文化教育	学校	500	S	4331
32	西亚斯	文化教育	学校	35000	SW	4216
33	望湖郡	居民区	小区	800	S	1275
34	钟观社区	居民区	社区	200	S	1944
总计				64720	/	/

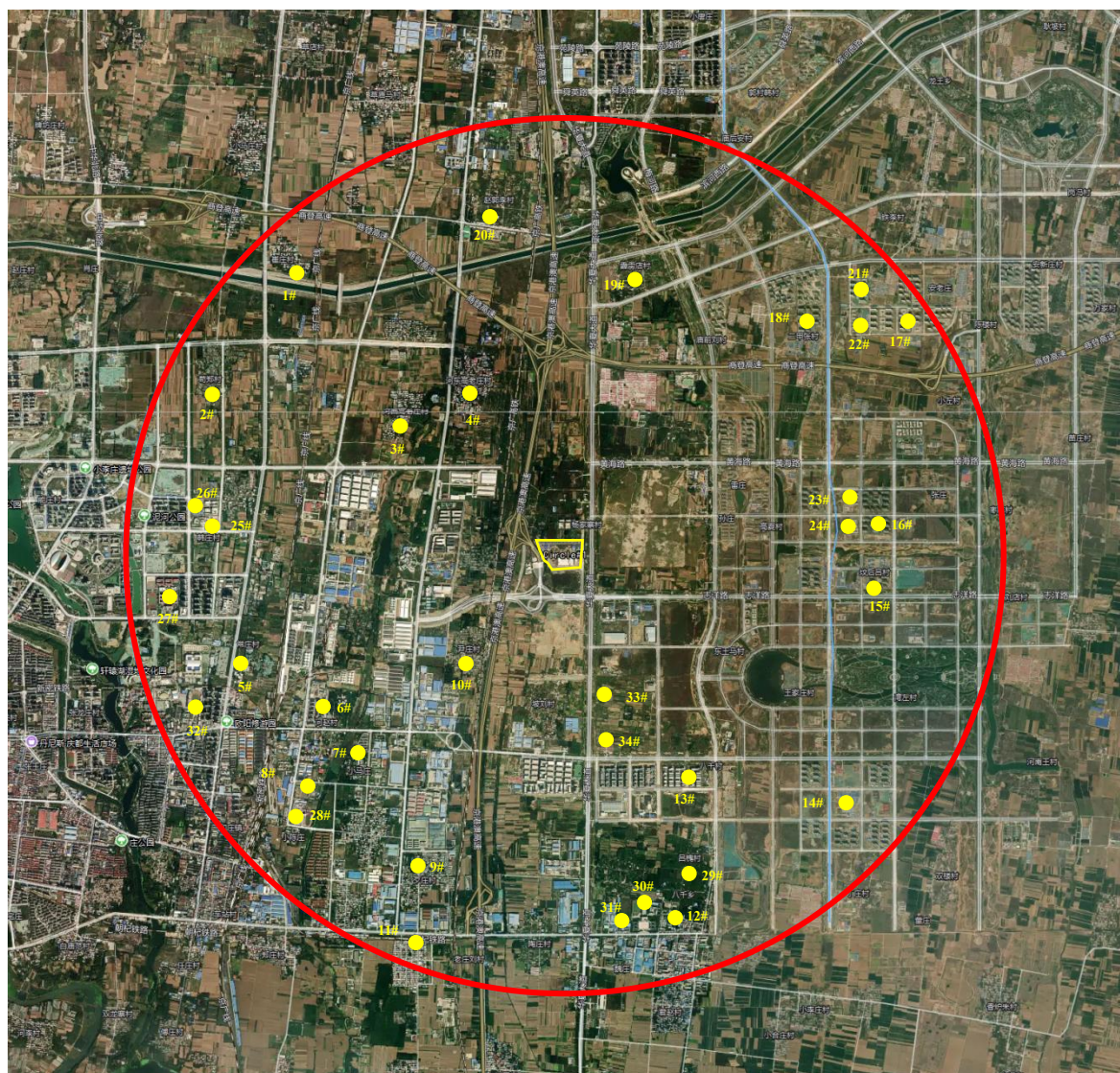


图 6.5-1 项目周边 5km 范围内风险保护目标

6.5.2 地表水环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本次工程地表水环境风险评价等级为简单评价，本次评价不再设置评价范围。

6.5.3 地下水环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中等级判定方法，本次项目地下水环境风险评价等级为简单评价，本次评价不再设置评价范围。

6.6 风险事故情形分析

6.6.1 典型事故案例分析

根据资料查询与本项目相似的事故典型案例如下表所示

表 6.6-1 典型事故案例一览表

序号	时间地点	事故类型	事故后果	事故原因
1	2010.4.26江阴市周庄镇公路	氢氟酸泄露	未造成人员伤亡	塑料桶阀门耐腐蚀性不够，导致氢氟酸泄漏，并产生刺激性气味
2	2008.5.25东至德泰精细化工有限公司	氢氟酸泄露	1人死亡	拆卸废弃管道时导致氟化氢中毒
3	2022.11.1顿涅茨克某啤酒厂	氨水泄露	1人死亡，2人受伤	氨水储罐遭炮击导致泄露
4	2019河南硅烷科技发展有限公司	硅烷泄漏	未造成人员伤亡	密封垫处失效，造成泄漏

6.6.2 风险事故情形设定

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且具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。根据各危险化学品最大储存量、各危险化学品的毒性强弱，同时结合各危险化学品理化性质，确定本次工程危险化学品泄漏对环境影响较大的物质分别为硅烷、49%氢氟酸、28%氨水、砷等。

通过风险识别，本次评价确定环境风险事故情形中最大可信事故为储运系统化学品库49%氢氟酸、28%氨水包装桶泄漏经大气扩散导致中毒事故，储运系统气体站硅烷泄漏经大气扩散导致中毒事故，环保系统含砷废气处理设施发生故障，未经处理的含砷废气经大气扩散导致中毒事件。

6.6.3 源项分析

6.6.3.1 事故树（ETA）分析

本次工程主要危害物质具有易燃、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。项目物料泄漏引发的事故类型树状图分析见下图。

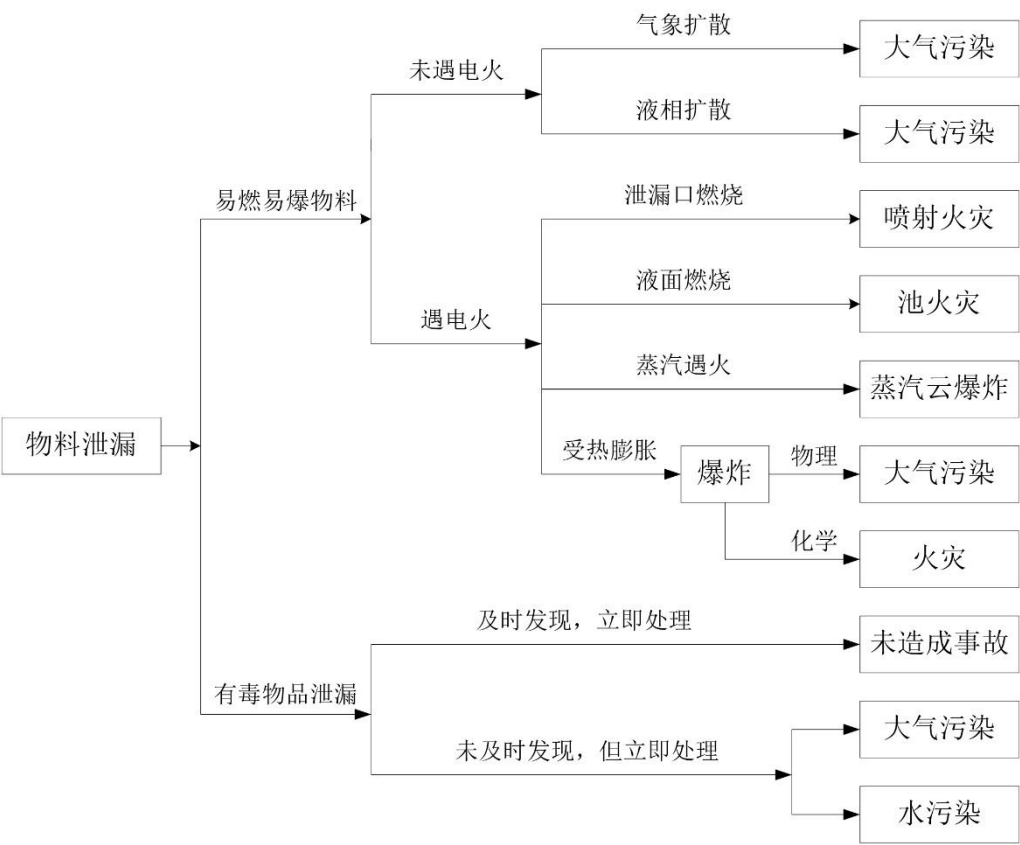


图 6.5-1 物料泄漏事故类型树状图

6.6.3.2 风险事故发生频率分析

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 6.6-2。

表 6.6-2 危险物质可能存在泄露形式及泄露概率

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储	泄漏孔径为 10 mm 孔径	1.00×10 ⁻⁴ /a

罐/塔器	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 $\leq 75\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为10%孔径	$5.00 \times 10^{-6}/(\text{m}\cdot\text{a})$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/(\text{m}\cdot\text{a})$
75mm<内径 $\leq 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$2.00 \times 10^{-6}/(\text{m}\cdot\text{a})$
	全管径泄漏	$3.00 \times 10^{-7}/(\text{m}\cdot\text{a})$
内径 $> 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50 mm）	$2.40 \times 10^{-6}/(\text{m}\cdot\text{a})^*$
	全管径泄漏	$1.00 \times 10^{-7}/(\text{m}\cdot\text{a})$
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	装卸臂连接管泄漏孔径为 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	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大 50mm）	$4.00 \times 10^{-5}/h$
	装卸软管全管径泄漏	$4.00 \times 10^{-6}/h$

6.6.3.3 风险事故情形设定

任何一个系统，均存在各种潜在事故危险。风险评价不可能对每一个事故均去做环境影响风险计算和评价，尤其对于庞大复杂的系统，因其既不经济，也无必要性。环境风险评价重点关注事故发生后对界外人群健康和环境的影响，因此本项目风险评价基于物料泄漏为重点，为了评估系统环境风险的可接受程度，筛选出系统中发生概

率不为零的事故，而且其对环境（或健康）危害最严重的重大事故，作为评价对象。

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且具有代表性的事故类型，设定风险事故情形。根据各危险化学品最大储存量、各危险化学品的毒性强弱，同时结合各危险化学品理化性质，确定本次工程危险化学品泄漏对环境影响较大的物质分别为硅烷、49%氢氟酸、砷等。通过风险识别，本次评价确定环境风险事故情形中最大可信事故为储运系统化学品库 49% 氢氟酸包装桶泄漏经大气扩散导致中毒事故，储运系统气体站硅烷泄漏经大气扩散导致中毒事故，含砷废气处理设施失效，导致含砷废气事故排放经大气扩散导致中毒。

通过风险识别，本次评价确定环境风险事故情形为：

- （1）化学品库氢氟酸包装桶发生破裂导致氟化氢泄漏经大气扩散；
- （2）化学品库氨水包装桶发生破裂导致氨气泄漏经大气扩散；
- （3）气体站硅烷钢瓶连接管道发生破裂导致硅烷泄漏经大气扩散；
- （4）含砷废气处理设施失效，导致含砷废气事故排放经大气扩散导致中毒。

由于现有工程环境风险分析已对化学品库氢氟酸包装桶发生破裂导致氟化氢泄漏经大气扩散的事故情形进行分析，本次不再赘述。

1、氨水泄露

氨水包装桶 220kg/桶，本次考虑单个包装桶完全破裂，氨水扩散面积设定为化学品仓库导流槽所包围区域面积，泄漏后蒸发时间取 15min。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F，泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发，其蒸发总量为这三种蒸发之和。由于氨水储存环境为常温常压，氨水沸点为 $36^{\circ}\text{C} > 25^{\circ}\text{C}$ ，氨水只发生质量蒸发。

蒸发量采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中推荐的泄漏液体蒸发量计算公式进行估算：

$$Q_3 = ap \frac{M}{RT_0} u^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中： Q_3 ——质量蒸发速度，kg/s；

p ——液体表面蒸气压，Pa；

R ——气体常数；J/mol·k；

T_0 ——环境温度，k；

M ——物质的摩尔质量，kg/mol；

u ——风速，m/s；

r ——液池半径，根据物料泄漏量，以物料层最小厚度 0.005m 进行折算；

a, n ——大气稳定度系数，当稳定度为 F 时， n 取 0.3， α 取 5.285×10^{-3} ，当稳定度为 D 时， n 取 0.25， α 取 4.685×10^{-3} 。

一旦发生化学品库泄漏事故，企业可在 15 分钟内采取适当的处理设施处理完毕，本次泄漏选取泄漏 15min，氨气泄漏速率为 0.05kg/s。

2、气体泄漏

由于硅烷为气相，采用气相泄漏公式计算，如下：

假定气体是理想气体，气体泄漏速率 Q_G 按下式计算：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}}{R T_G}}$$

式中： Q_G ——气体泄漏速度， kg/s；

P ——容器压力， Pa；

C_d ——气体泄漏系数；当裂口形状为圆型时取 1.00，三角形时取 0.95，长方形时取 0.90；

M ——分子量；

R ——气体常数， 8.3145J/(mol·k)；

T_G ——气体温度， K；

A ——裂口面积，m²；

Y—流出系数，本评价气体流速在音速范围内（由于符合 $\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$ ，

气体流动属音速流动）为临界流速，Y 取 1.0；

γ —气体的绝热指数，即定压比热容与定容比热容之比。

气体站设置有气体泄漏报警装置，发生泄漏后可立即报警，工作人员可在 10 分钟内开启气体站吸风装置将泄漏气体排入碱吸收塔处理，本次考虑硅烷钢瓶连接管道发生破裂，破裂孔径取管径的 100%，约为 2.5cm，泄漏时间 10 分钟。根据计算硅烷泄漏速率为 0.38897kg/s。

3、含砷废气事故排放

本次含砷废气事故排放考虑含砷废气处理系统完全失效，含砷废气未经处理直接排放进入大气，泄漏速率即为含砷废气未经处理源强。考虑此种事故不易发现，泄露事件定为 30min，泄漏源强为 8.88×10^{-8} kg/s。

本次工程泄漏风险事故源强一览表如下表所示。

表 6.6-3

风险事故源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率 (kg/s)	释放或泄漏时间 (min)	最大释放或泄漏量 (kg)	泄漏液体蒸发量 (kg)
1	氨水包装桶泄露	储运单元-化学品库	氨气	大气	2.58×10^{-2}	15	220	61.6
2	硅烷钢瓶连接管道发生破裂	储运单元-气体站	硅烷	大气	0.38897	10	130	/
3	含砷废气处理设施失效	环保单元-废气处理设施	砷	大气	8.8×10^{-8}	30	1.6×10^{-4}	/

6.7 危险物质泄漏风险预测与评价

根风险导则推荐模型筛选，本次工程硅烷风险预测采用 SLAB 模式，砷风险预测采用 AFTOX 模式。

6.7.1 大气环境预测结果和影响评价

6.7.1.1 预测模型参数

本次工程风险预测评价为二级，根据导则要求，评价选取最不利气象条件进行后果预测。预测相关参数见表 6.7-1。

表 6.7-1 大气预测模型主要参数

参数类型	选项	参数					
基本情况	事故源经度	化学品库	113.807627185	含砷废气 排气筒	113.808989748	气体站	113.808861002
	事故源纬度		34.414731083		34.4849100		34.415095863
	事故源类型	泄漏					
气象参数	气象条件类型	最不利气象					
	风速/（m/s）	1.5					
	环境温度/℃	25					
	相对湿度/%	50					
	稳定度	F					
其他参数	地表粗糙度/m	3.0					
	是否考虑地形	考虑					
	地形数据精度/m	90					
	预测时段	泄漏事故开始后的60min					

6.7.1.2 氨水包装桶泄露

据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），最不利气象条件下（稳定度 F）氨水泄漏风险源强估算结果，扩散采用 AFTOX 模式。事故源项及事故后果见

表 6.7-2，其下风向不同距离处有毒有害气体的最大浓度见表 6.7-3，各个关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况见下表。

表 6.7-2 事故源项及事故后果基础信息表

风险事故情形分析							
代表性风险事故情形描述		化学品库氨水包装桶发生破裂导致氨气泄漏经大气扩散					
环境风险类型		有毒有害物质泄漏风险					
泄漏设备类型		包装桶	操作温度/℃		25	操作压力/Pa	1×10 ⁵
泄漏危险物质		氨水	最大存在量/t		2.6	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/kg/s		<u>2.58×10⁻²</u>	泄漏时间/min		15	泄漏量/kg	220
泄漏高度/m		2	泄漏液体蒸发量/kg	61.6		泄漏频率	5.00×10 ⁻⁶ /a
事故后果预测							
大气	危险物质	大气环境影响					
	氨	指标	浓度值/mg/m ³		最远影响距离/m		到达时间/min
		最不利气象					
		大气毒性终点浓度-1	770		40		0.4
		大气毒性终点浓度-2	110		220		2.4
		敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1超标时间/min	大气毒性终点浓度-2超标时间/min	大气毒性终点浓度-1超标持续时间/min	大气毒性终点浓度-2超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
		超标范围内无环境敏感点					

表 6.7-3 氨气下风向不同距离处有毒有害气体的最大浓度

距离m	最不利气象	
	浓度出现时间/min	高峰浓度/mg/m ³
10.00	0.11	7991.40
60.00	0.67	545.34
110.00	1.22	258.37

160.00	1.78	158.68
210.00	2.33	108.22
260.00	2.89	78.93
310.00	3.44	60.37
360.00	4.00	47.85
410.00	4.56	38.97
460.00	5.11	32.44
510.00	5.67	27.49
560.00	6.22	23.63
610.00	6.78	20.57
660.00	7.33	18.09
710.00	7.89	16.05
760.00	8.44	14.36
810.00	9.00	12.93
860.00	9.56	11.71
910.00	10.11	10.67
960.00	10.67	9.77
1010.00	11.22	8.98
1110.00	12.33	7.68
1210.00	13.44	6.66
1310.00	14.56	5.83
1410.00	18.67	5.13
1510.00	19.78	4.68
1610.00	20.89	4.30
1710.00	22.00	3.97
1810.00	23.11	3.68
1910.00	24.22	3.43
2010.00	25.33	3.20
2110.00	27.44	3.00
2210.00	28.56	2.82
2310.00	29.67	2.66
2410.00	30.78	2.52
2510.00	31.89	2.38
2610.00	33.00	2.26
2710.00	34.11	2.15
2810.00	35.22	2.05
2910.00	37.33	1.96

3010.00	38.44	1.87
3110.00	39.56	1.79
3210.00	40.67	1.72
3310.00	41.78	1.65
3410.00	42.89	1.59
3510.00	44.00	1.53
3610.00	45.11	1.47
3710.00	47.22	1.42
3810.00	48.33	1.37
3910.00	49.44	1.32
4010.00	50.56	1.28
4110.00	51.67	1.24
4210.00	52.78	1.20
4310.00	53.89	1.16
4410.00	55.00	1.13
4510.00	57.11	1.09
4610.00	58.22	1.06
4710.00	59.33	1.03
4810.00	60.44	1.00
4910.00	61.56	0.98
5000.00	62.56	0.95

表 6.7-4 氨水各个关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况（最不利气象）

序号	名称	与污染源 距离/m	最大浓度 时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	崔庄社区	4114	1.236566 5 5	0	0	0	0	0	0	0	0.00000 5	0.38708 9	1.23524 8	1.23656 6	0.86667 7
2	苟郑社区	3987	1.289425 5 0	0	0	0	0	0	0	0	0.00111 5	0.90492 4	1.28942 5	1.28850 1	0.40885 3
3	河西高老庄	1979	3.281116 2 5	0	0	0	0.01152 6	3.28111 6	3.28111 6	3.27335 3	0	0	0	0	0
4	河东高老庄	1569	4.469236 2 0	0	0	0	4.46923 6	4.46923 6	4.46923 6	0	0	0	0	0	0
5	道西社区	3712	1.418474 5 0	0	0	0	0	0	0	0	0.24265 8	1.41622	1.41847 4	1.19494 3	0.00268 9
6	河赵社区	3088	1.813289 4 0	0	0	0	0	0	0.00001 3	1.34934 4	1.81328 9	1.81328 9	0.51145 9	0	0
7	新郑市和庄镇政 和路小学	3094	1.808597 4 0	0	0	0	0	0	0.00001	1.30887 6	1.80859 7	1.80859 7	0.53479 6	0	0
8	奥园和悦府	3885	1.334809 5 0	0	0	0	0	0	0	0	0.01252 4	1.22491	1.33480 9	1.32422 9	0.12303 6
9	歹庄村	3575	1.491474 4 5	0	0	0	0	0	0	0.00006 5	0.88946 9	1.49147 4	1.49142 8	0.63144 8	0
10	尹庄村散户	1230	6.511297 1 5	0	0	6.51129 7	6.51095 4	6.51095 4	0.02322 6	0	0	0	0	0	0
11	老庄刘	4332	1.154202 5 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02022 3	1.03897 5	1.15420 2	1.13610 9
12	八千乡	4315	1.160275 5 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02724 1	1.06925 2	1.16027 5	1.13618 1

第六章 环境风险分析

13	浩创梧桐华府	2848	2.019887 4 0	0	0	0	0	0	0.11047 2	2.01911 4	2.01988 7	1.92176	0.00097 7	0	0
14	省直人才公寓	4092	1.245436 5 5	0	0	0	0	0	0	0	0.00002 3	0.46867 6	1.24477 1	1.24543 6	0.80263 6
15	仁兴嘉园	3740	1.404316 5 0	0	0	0	0	0	0	0	0.16592 2	1.39925 6	1.40431 6	1.25377 8	0.00600 9
16	仁和嘉园	3584	1.486482 4 5	0	0	0	0	0	0	0.00004 2	0.83948 9	1.48648 2	1.48645 3	0.67137 6	0
17	龙安社区	4810	1.003657 6 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01746 8	0.83834 7	1.00365 7
18	龙翔社区	3891	1.33206 50	0	0	0	0	0	0	0	0.01101 5	1.21154 4	1.33206	1.32230 2	0.13035 5
19	中建梅溪上郡	3388	1.602322 4 5	0	0	0	0	0	0	0.02138 9	1.56701 7	1.60232 2	1.58417 2	0.04098 2	0
20	赵郭李安置区	4024	1.273584 5 0	0	0	0	0	0	0	0	0.00039 9	0.75136 2	1.27358 4	1.27329 5	0.54633 1
21	郑州市一二一中学	4355	1.14607 55	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01327 6	0.99157 3	1.14607	1.13460 3
22	航空港思存路小学	3907	1.324785 5 0	0	0	0	0	0	0	0	0.00775 9	1.17250 8	1.32478 5	1.31798	0.16433 1
23	郑州市一〇三中学	3026	1.863003 4 0	0	0	0	0	0	0.00065 4	1.68683 8	1.86300 3	1.86247 8	0.19255 9	0	0
24	航空港区科技一街小学	2989	1.893835 4 0	0	0	0	0	0	0.00237 2	1.81241 6	1.89383 5	1.89189 1	0.09210 9	0	0
25	新郑市第二实验小学	3749	1.399822 5 0	0	0	0	0	0	0	0	0.14561 7	1.39336	1.39982 2	1.2661	0.00744
26	新郑市崇文中学	3775	1.386969 5 0	0	0	0	0	0	0	0	0.09763 7	1.37445 4	1.38696 9	1.30182	0.01510 5

第六章 环境风险分析

27	新郑市第一中学	4198	1.203645 5 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0.15570 3	1.19260 2	1.20364 5	1.05985 3
28	新郑市和庄镇中学	4042	1.265949 5 0	0	0	0	0	0	0	0	0.00022 7	0.67448 4	1.26594 9	1.26588 9	0.62598 5
29	河南水利与环境职业学院(航空港校区)	4133	1.228984 5 5	0	0	0	0	0	0	0	0.00000 3	0.32304 7	1.22673 5	1.22898 4	0.92583 2
30	郑州航空港区吕槐小学	4100	1.242204 5 5	0	0	0	0	0	0	0	0.00001 3	0.43817	1.24133 9	1.24220 4	0.82959 6
31	郑州市宇华实验学校	4331	1.154552 5 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02058 6	1.04086 5	1.15455 2	1.13651 7
32	西亚斯	4216	1.196791 5 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0.12339 9	1.18058 1	1.19679 1	1.08726 8
33	望湖郡	1275	6.132157 1 5	0	0	6.13215 7	6.13179 3	6.13179 3	0.32882 7	0	0	0	0	0	0
34	钟观社区	1944	3.360018 2 5	0	0	0	0.04729 7	3.36001 8	3.36001 8	3.32443 1	0	0	0	0	0



图 6.7-1 氨水泄漏最大影响范围图（不利气象）

根据预测可知，对于氨水泄漏，最不利气象条件下，下风向 200m 处达到大气毒性终点浓度-2 值，下风向 40m 处达到大气毒性终点浓度-1 值。

最不利气象条件下（稳定度 F）下，氨水泄漏影响范围内无村庄等敏感点分布，因此氨水泄漏后，各关心点人员在无防护措施条件下暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力，不会对生命造成威胁。

6.7.1.3 硅烷钢瓶泄漏

据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），最不利气象条件下（稳定度 F）硅烷泄漏风险源强估算结果，扩散采用 SLAB 模式。事故源项及事故后果见表 6.7-5，其下风向不同距离处有毒有害气体的最大浓度见表 6.7-5，各个关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况见下表。

表 6.7-5 事故源项及事故后果基础信息表

风险事故情形分析

代表性风险事故情形描述		硅烷钢瓶连接管道发生破裂导致硅烷泄漏经大气扩散					
环境风险类型		有毒有害物质泄漏风险					
泄漏设备类型	钢瓶	操作温度/℃		25	操作压力/MPa	3	
泄漏危险物质	硅烷	最大存在量/t		0.13	泄漏孔径/mm	25	
泄漏速率/kg/s	0.38897	泄漏时间/min		10	泄漏量/kg	130	
泄漏高度/m	1.2	泄漏液体蒸发量/kg	/		泄漏频率	5.00×10 ⁻⁶ /a	
事故后果预测							
大气	危险物质	大气环境影响					
	硅烷	指标	浓度值/mg/m ³		最远影响距离/m		到达时间/min
		最不利气象					
		大气毒性终点浓度-1	350		670		18.29
		大气毒性终点浓度-2	170		1050		24.41
		敏感目标名称	大气毒性终点浓度-1超标时间/min	大气毒性终点浓度-2超标时间/min	大气毒性终点浓度-1超标持续时间/min	大气毒性终点浓度-2超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
	超标范围内无环境敏感点						

表 6.7-6 硅烷下风向不同距离处有毒有害气体的最大浓度

距离m	最不利气象	
	浓度出现时间/min	高峰浓度/mg/m ³
10.00	5.19	25495.00
60.00	6.26	2464.10
110.00	7.33	1999.00
160.00	8.40	1584.80
210.00	9.47	1292.30
260.00	10.55	1486.70
310.00	12.61	1134.20

360.00	12.63	909.19
410.00	13.61	749.49
460.00	14.55	630.77
510.00	15.48	540.89
560.00	16.38	468.89
610.00	17.26	411.11
660.00	18.12	364.43
710.00	18.97	324.08
760.00	19.80	290.74
810.00	20.62	262.99
860.00	21.43	238.07
910.00	22.23	216.83
960.00	23.02	198.71
1010.00	23.80	183.17
1110.00	25.33	155.66
1210.00	26.83	134.39
1310.00	28.30	117.15
1410.00	29.75	102.57
1510.00	31.17	90.75
1610.00	32.57	80.95
1710.00	33.96	72.21
1810.00	35.33	64.86
1910.00	36.68	58.69
2010.00	38.01	53.44
2110.00	39.33	48.54
2210.00	40.64	44.29
2310.00	41.94	40.62
2410.00	43.22	37.44
2510.00	44.49	34.70
2610.00	45.75	32.03
2710.00	47.01	29.64
2810.00	48.25	27.53
2910.00	49.48	25.65
3010.00	50.71	23.99
3110.00	51.92	22.52
3210.00	53.13	21.14
3310.00	54.33	19.81

3410.00	55.53	18.60
3510.00	56.71	17.50
3610.00	57.89	16.51
3710.00	59.06	15.61
3810.00	60.23	14.80
3910.00	61.39	14.07
4010.00	62.54	13.38
4110.00	63.69	12.68
4210.00	64.84	12.04
4310.00	65.98	11.44
4410.00	67.11	10.89
4510.00	68.24	10.39
4610.00	69.36	9.92
4710.00	70.48	9.49
4810.00	71.59	9.10
4910.00	72.70	8.73
5000.00	73.69	8.43

表 6.7-7 硅烷各个关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况（最不利气象）

序号	名称	与污染源 距离/m	最大浓度 时 间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	崔庄社区	4114	12.65648 55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.67726 5	8.61716 7	12.6564 8	12.6564 8
2	苟郑社区	3987	13.54603 55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.16847 3	2.81285 4	11.7506 8	13.5460 3	13.5460 3
3	河西高老庄	1979	55.01976 35	0.0	0.0	0.0	0.0	3.20381 8	48.6856 2	55.0197 6	55.0197 6	53.7511 3	28.1673 9	14.0506 6	7.00778
4	河东高老庄	1569	84.84341 30	0.0	0.0	0.0	1.35636 6	66.1900 1	84.8434 1	84.8434 1	66.2307 3	30.6276 1	13.8154 5	6.38122 4	3.07672 5
5	道西社区	3712	15.59424 50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.86098 5	7.51174 5	15.5942 4	15.5942 4	15.5942 4
6	河赵社区	3088	22.8306 45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.43350 2	13.8769 6	22.8306	22.8306	22.8306	22.8306
7	新郑市和庄镇政 和路小学	3094	22.74562 45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.38023 6	13.5930 2	22.7456 2	22.7456 2	22.7456 2	22.7456 2
8	奥园和悦府	3885	14.24207 50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.31767 8	4.13834 7	14.2420 7	14.2420 7	14.2420 7
9	歹庄村	3575	16.84509 50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.76804 4	11.4314 4	16.8450 9	16.8450 9	16.8450 9
10	尹庄村散户	1230	130.7411 25	0.0	0.0	0.0	63.8492 1	130.741 1	130.741 1	88.2443 8	36.0344 2	14.6677 4	6.27080 5	2.85836 1	1.39082 8
11	老庄刘	4332	11.31768 55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.62893 6	4.70807	11.3176 8	11.3176 8
12	八千乡	4315	11.4139 55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.68182 3	4.95152 9	11.4139	11.4139

第六章 环境风险分析

13	浩创梧桐华府	2848	26.78576 40	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.70517 3	26.7857 6	26.7857 6	26.7857 6	26.7857 6	22.2280 9
14	省直人才公寓	4092	12.80483 55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.83968 6	9.11294 8	12.8048 3	12.8048 3
15	仁兴嘉园	3740	15.35921 50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.73760 6	6.85498	15.3592 1	15.3592 1	15.3592 1
16	仁和嘉园	3584	16.7575 50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.68961 1	11.1361 4	16.7575	16.7575	16.7575
17	龙安社区	4810	9.095246 60	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.90820 6	4.73414 5	9.09524 6
18	龙翔社区	3891	14.19921 50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.30633 7	4.04829 7	14.1992 1	14.1992 1	14.1992 1
19	中建梅溪上郡	3388	18.8555 50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.27433 8	18.8274 5	18.8555	18.8555	18.8555
20	赵郭李安置区	4024	13.27968 55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.42953 4	10.7697 6	13.2796 8	13.2796 8
21	郑州市一二一中学	4355	11.1896 55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.56320 5	4.39374 1	11.1896	11.1896
22	航空港思存路小学	3907	14.08612 55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.27787	3.81597	14.0589 7	14.0861 2	14.0861 2
23	郑州市一〇三中学	3026	23.74501 45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.09980 7	17.0653 2	23.7450 1	23.7450 1	23.7450 1	23.7450 1
24	航空港区科技一街小学	2989	24.32401 45	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.61526 3	19.1933 4	24.3240 1	24.3240 1	24.3240 1	24.3240 1
25	新郑市第二实验小学	3749	15.28506 50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.70144 7	6.65359 8	15.2850 6	15.2850 6	15.2850 6
26	新郑市崇文中学	3775	15.07458 50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.60573 3	6.09761 7	15.0745 8	15.0745 8	15.0745 8
27	新郑市第一中学	4198	12.11299 55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.16555	6.90079	12.1129	12.1129

第六章 环境风险分析

												5	5	9	9
28	新郑市和庄镇中学	4042	13.15155 55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.25962 5	10.3128	13.1515 5	13.1515 5
29	河南水利与环境职业学院（航空港校区）	4133	12.53039 55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.54708 4	8.20463 1	12.5303 9	12.5303 9
30	郑州航空港区吕槐小学	4100	12.75059 55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.77912 7	8.93040 7	12.7505 9	12.7505 9
31	郑州市宇华实验学校	4331	11.32331 55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.63194 3	4.72212 7	11.3233 1	11.3233 1
32	西亚斯	4216	12.00114 55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.07564 9	6.56845 7	12.0011 4	12.0011 4
33	望湖郡	1275	123.015 25	0.0	0.0	0.0	43.2902 8	123.015	123.015	94.8527 6	39.8045 2	16.3918 5	7.03207 3	3.20255 9	1.55340 6
34	钟观社区	1944	56.83002 35	0.0	0.0	0.0	0.0	4.43583 7	55.9575	56.8300 2	56.8300 2	51.9809 5	26.7960 6	13.2446 4	6.57410 4

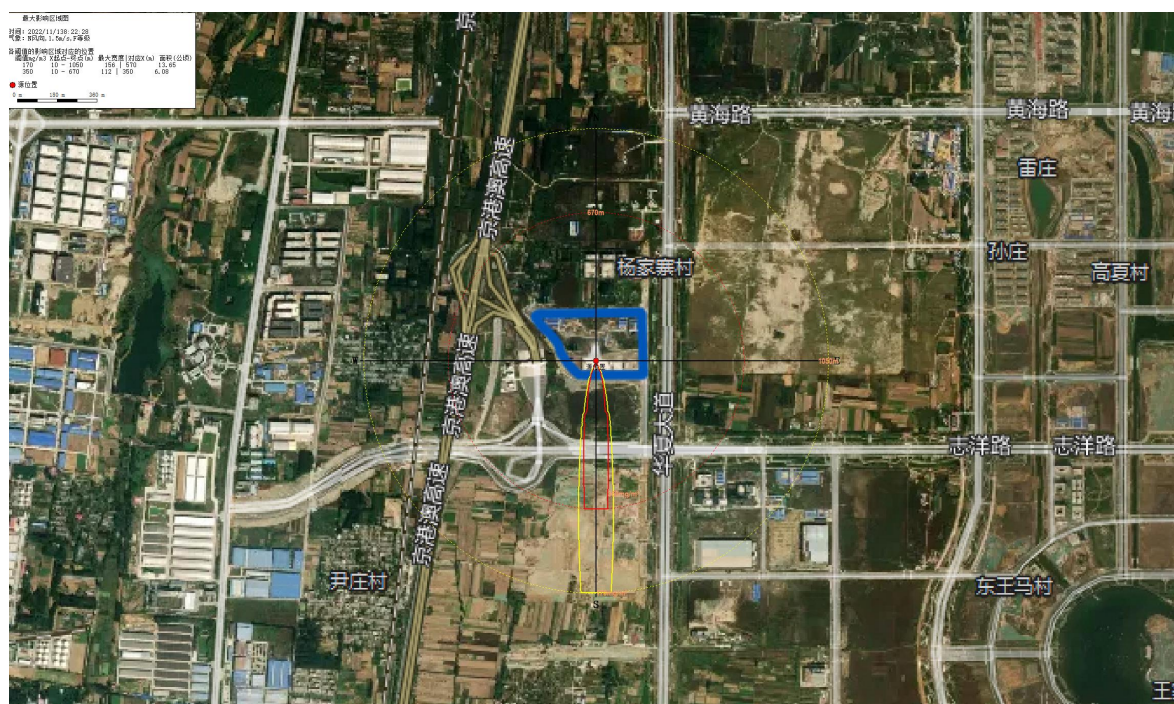


图 6.7-2 硅烷泄漏最大影响范围图 (不利气象)

根据预测可知,对于硅烷泄漏,最不利气象条件下,下风向 670m 处达到大气毒性
终点浓度-1 值,下风向 1050m 处达到大气毒性终点浓度-2 值。

最不利气象条件下（稳定度 F）下，硅烷泄漏影响范围内无村庄等敏感点分布，因此硅烷泄漏后，各关心点人员在无防护措施条件下暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力，不会对生命造成威胁。

6.7.1.4 含砷废气处理设施失效

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），最不利气象条件下（稳定度 F）含砷废气处理设施失效风险源强估算结果，扩散计算建议采用 AFTOX 模式。

事故源项及事故后果见表 6.7-8，其下风向不同距离处有毒有害气体的最大浓度见表 6.7-9，各个关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况见下表。

表 6.7-8 事故源项及事故后果基础信息表

风险事故情形分析	

代表性风险事故情形描述		含砷废气处理设施失效，导致含砷废气事故排放经大气扩散导致中毒			
环境风险类型		有毒有害物质泄漏风险			
泄漏设备类型	废气处理设施	操作温度/°C	25	操作压力/Pa	101325
泄漏危险物质	砷	最大存在量/t	0.05	泄漏孔径/mm	/
泄漏速率/kg/s	8.8×10^{-8}	泄漏时间/min	30	泄漏量/kg	1.6×10^{-4}
泄漏高度	30	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	砷	指标	浓度值/mg/m ³	最远影响距离/m	到达时间/min
		最不利气象			
		大气毒性终点浓度-1	100mg/m ³	/	/
		大气毒性终点浓度-2	17mg/m ³	/	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/(mg/m ³)
		超标范围内无环境敏感点			

表 6.7-9 砷下风向不同距离处有毒有害气体的最大浓度

距离m	最不利气象	
	浓度出现时间/min	高峰浓度/μg/m ³
10.00	NA	NA
60.00	NA	NA
110.00	1.22	3.60E-23
160.00	1.78	6.36E-15
210.00	2.33	2.08E-11
260.00	2.89	1.45E-09
310.00	3.44	1.80E-08
360.00	4.00	9.19E-08
410.00	4.56	2.79E-07
460.00	5.11	6.16E-07
510.00	5.67	1.10E-06
560.00	6.22	1.69E-06
610.00	6.78	2.36E-06

660.00	7.33	3.04E-06
710.00	7.89	3.70E-06
760.00	8.44	4.31E-06
810.00	9.00	4.86E-06
860.00	9.56	5.35E-06
910.00	10.11	5.75E-06
960.00	10.67	6.09E-06
1010.00	11.22	6.36E-06
1110.00	12.33	6.73E-06
1210.00	13.44	6.91E-06
1310.00	14.56	6.94E-06
1410.00	15.67	6.91E-06
1510.00	16.78	6.66E-06
1610.00	17.89	6.41E-06
1710.00	19.00	6.17E-06
1810.00	20.11	5.94E-06
1910.00	21.22	5.72E-06
2010.00	22.33	5.52E-06
2110.00	23.44	5.32E-06
2210.00	24.56	5.13E-06
2310.00	25.67	4.95E-06
2410.00	26.78	4.79E-06
2510.00	27.89	4.63E-06
2610.00	29.00	4.48E-06
2710.00	34.11	4.33E-06
2810.00	35.22	4.20E-06
2910.00	37.33	4.07E-06
3010.00	38.44	3.94E-06
3110.00	39.56	3.83E-06
3210.00	40.67	3.72E-06
3310.00	41.78	3.61E-06
3410.00	42.89	3.51E-06
3510.00	44.00	3.41E-06
3610.00	46.11	3.32E-06
3710.00	47.22	3.23E-06
3810.00	48.33	3.15E-06
3910.00	49.44	3.07E-06

4010.00	50.56	2.99E-06
4110.00	51.67	2.92E-06
4210.00	52.78	2.85E-06
4310.00	53.89	2.78E-06
4410.00	55.00	2.72E-06
4510.00	57.11	2.65E-06
4610.00	58.22	2.59E-06
4710.00	59.33	2.54E-06
4810.00	60.44	2.48E-06
4910.00	61.56	2.43E-06
5000.00	62.56	2.38E-06

表 6.7-10 砷各个关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况（最不利气象）

序号	名称	与污染源 距离/m	最大浓度 时间(min)	5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min
1	崔庄社区	4114	0.000003 5 0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00000 1	0.00000 3	0.00000 3	0.00000 3
2	苟郑社区	3987	0.000003 5 0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00000 2	0.00000 3	0.00000 3	0.00000 3
3	河西高老庄	1979	0.000006 2 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00000 6	0.00000 6	0.00000 6	0.00000 6	0.00000 6	0.00000 6	0.0	0.0
4	河东高老庄	1569	0.000006 2 0	0.0	0.0	0.0	0.00000 6	0.00000 6	0.00000 6	0.00000 6	0.00000 6	0.00000 6	0.0	0.0	0.0
5	道西社区	3712	0.000003 4 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00000 1	0.00000 3	0.00000 3	0.00000 3	0.00000 3
6	河赵社区	3088	0.000004 4 0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00000 3	0.00000 4	0.00000 4	0.00000 4	0.00000 4	0.00000 4
7	新郑市和庄镇政 和路小学	3094	0.000004 4 0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00000 3	0.00000 4	0.00000 4	0.00000 4	0.00000 4	0.00000 4
8	奥园和悦府	3885	0.000003 4 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00000 3	0.00000 3	0.00000 3	0.00000 3
9	歹庄村	3575	0.000003 4 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00000 2	0.00000 3	0.00000 3	0.00000 3	0.00000 3
10	尹庄村散户	1230	0.000007 1 5	0.0	0.0	0.00000 7	0.00000 7	0.00000 7	0.00000 7	0.00000 7	0.00000 7	0.0	0.0	0.0	0.0
11	老庄刘	4332	0.000003 5 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00000 2	0.00000 3	0.00000 3
12	八千乡	4315	0.000003 5 0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00000 3	0.00000 3	0.00000 3

第六章 环境风险分析

13	浩创梧桐华府	2848	0.000004 3 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00000 4	0.00000 4	0.00000 4	0.00000 4	0.00000 4	0.00000 4
14	省直人才公寓	4092	0.000003 5 0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00000 1	0.00000 3	0.00000 3	0.00000 3
15	仁兴嘉园	3740	0.000003 4 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00000 3	0.00000 3	0.00000 3	0.00000 3
16	仁和嘉园	3584	0.000003 4 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00000 2	0.00000 3	0.00000 3	0.00000 3	0.00000 3
17	龙安社区	4810	0.000002 5 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00000 2	0.00000 2
18	龙翔社区	3891	0.000003 4 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00000 3	0.00000 3	0.00000 3	0.00000 3
19	中建梅溪上郡	3388	0.000004 4 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00000 3	0.00000 4	0.00000 4	0.00000 4	0.00000 4
20	赵郭李安置区	4024	0.000003 5 0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00000 2	0.00000 3	0.00000 3	0.00000 3
21	郑州市一二一中学	4355	0.000003 5 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00000 2	0.00000 3	0.00000 3
22	航空港思存路小学	3907	0.000003 4 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00000 3	0.00000 3	0.00000 3	0.00000 3
23	郑州市一〇三中学	3026	0.000004 3 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00000 4	0.00000 4	0.00000 4	0.00000 4	0.00000 4	0.00000 4
24	航空港区科技一街小学	2989	0.000004 3 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00000 4	0.00000 4	0.00000 4	0.00000 4	0.00000 4	0.00000 4
25	新郑市第二实验小学	3749	0.000003 4 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00000 3	0.00000 3	0.00000 3	0.00000 3
26	新郑市崇文中学	3775	0.000003 4 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00000 3	0.00000 3	0.00000 3	0.00000 3

第六章 环境风险分析

27	新郑市第一中学	4198	0.000003 5 0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00000 3	0.00000 3	0.00000 3
28	新郑市和庄镇中学	4042	0.000003 5 0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00000 2	0.00000 3	0.00000 3	0.00000 3
29	河南水利与环境职业学院(航空港校区)	4133	0.000003 5 0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00000 1	0.00000 3	0.00000 3	0.00000 3
30	郑州航空港区吕槐小学	4100	0.000003 5 0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00000 1	0.00000 3	0.00000 3	0.00000 3
31	郑州市宇华实验学校	4331	0.000003 5 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00000 2	0.00000 3	0.00000 3
32	西亚斯	4216	0.000003 5 0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00000 3	0.00000 3	0.00000 3
33	望湖郡	1275	0.000007 1 5	0.0	0.0	0.00000 7	0.00000 7	0.00000 7	0.00000 7	0.00000 7	0.00000 7	0.0	0.0	0.0	0.0
34	钟观社区	1944	0.000006 2 5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00000 6	0.00000 6	0.00000 6	0.00000 6	0.00000 6	0.00000 6	0.0	0.0

对于含砷废气治理设施失效，最不利气象条件下（稳定度 F）未达到毒性重点浓度，无法绘制泄漏影响范围图。

在最不利气象条件（稳定度 F），含砷废气治理设施失效影响范围内无村庄等敏感点分布，因此含砷废气治理设施失效后，各关心点人员在无防护措施条件下暴露 1 h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力，不会对生命造成威胁。砷大气伤害概率为 0，因此关心点概率为 0。

6.7.2 水环境风险分析

6.7.2.1 地表水环境分析

本项目地表水环境风险评价等级为简单评价，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），地表水环境风险评价范围为参照 HJ2.3 确定。本项目产生的废水经厂内污水处理站处理达标后由厂区总排口排入郑州航空港区第三污水处理厂。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中有关地面水环境影响评价工作等级划分的原则及依据，确定本项目地表水评价等级为三级 B，三级 B 评价的建设项目可不进行水环境影响预测。

根据企业提供项目设计资料，全厂按照地形高差情况和生产设施布置情况，生产废水管网独立建设全部采用架空管道进行输送。雨水管网并兼具事故废水收集管网的功能，并在厂区边界处接入市政雨水管网。

全厂各雨水支管网汇入总雨水管网通往初期雨水池，从厂界接市政雨水管网。为收集前期雨水和事故废水，在总雨水管网上设置截流设施，在发生事故时通过控制雨水管网的阀门（进入事故水池阀门）保持开启状态，同时进入市政雨水管网的阀门保持关闭状态，确保在发生事故能及时有效的将废水导入事故储池，实现前期雨水和事故废水截留，确保能及时有效的将废水导入事故储池，保证事故废水不出厂界。

雨水管网进事故池的终点点位处管底高程为全厂管网最低点，且事故池底部高程为全厂最低点，因此，事故废水可以经上述雨水管网收集后进入事故池。

本项目厂区内采取雨污分流排放形式，项目厂区设置足够容积的事故水池和三级

防控体系，废水处理依托厂区现有污水处理站处理，事故废水收集在事故水池内分批进入污水处理站，达标后排放。事故废水可以做到控制在厂界内，因此，本项目事故状态下事故废水对周围水体产生的影响较小。

6.7.3 地下水环境风险分析

本项目地下水环境风险评价等级为简单分析，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，地下水环境风险低于一级评价的，风险预测分析与评价要求参照 HJ610 执行。

本项目可能引发的突发环境事件主要为液体物料、危险废物在化学品仓库、危废暂存间或污水处理站泄漏渗入土壤从而污染厂区附近地下水。

根据企业提供资料和现场调查，厂区道路、生产车间、污水处理系统地面已经全部进行硬化防渗，同时建设事故储池，避免废水事故排放；评价要求企业加强管理，对管道、设备、污水储存及处理构筑物进行定期检修和维护，防止污染物的跑、冒、滴、漏，加强防渗措施。厂区内通过硬化防渗、设置废水事故储池、加强管理等一系列防范措施下，可以避免厂区废水渗漏对地下水的影响。

6.8 风险防范措施

6.8.1 大气环境风险防范措施

6.8.1.1 设计中应采取的防范措施

企业的设计内容将直接影响在生产中发生事故的概率，设计上的失误可能导致一些不可预见事故的发生。为减小生产过程中事故的发生概率，评价建议工程在设计过程中采取以下措施：

（1）严格执行国家及有关部门颁布的标准、规范和规定。设计中认真贯彻执行“安全第一，预防为主”的规定。

（2）总平面布置充分考虑总体布局的安全性，生产区与区外道路保持畅通，以便进行安全疏散和消防车辆通行，并设有完善的消防设施。

(3) 设备等设计留有较大安全系数，关键设备均考虑备用，并对安全关键设备设有保安电源。

(4) 生产设备以及管道连接处应选用抗腐蚀装置，设备、阀门和管道连接、安装前，要经清洗、干燥处理，阀门要逐只做耐压试验，应按设计规定进行，做到连接完好、紧密、无泄漏。使用前，应按规定进行气密试验合格，否则，不应投入使用。

(5) 对液体原料、产品以及各种溶剂的贮运及管理过程实施严格管理，所有储存工具（各类桶）及运输设备要符合安全，并设有安全保护、防静电、防爆等措施。

(6) 为了便于在发生事故时疏散居民，厂方应在厂区内较高处安装图案或色彩明显的风向标，以指导发生事故时居民往上风向撤离。

6.8.1.2 生产过程中的风险防范措施

工程涉及到的化学物品较多，在生产过程中可能会因生产事故而对环境造成影响。因此，评价建议企业应采取以下措施：

(1) 工作人员的安全培训和教育，所有操作人员均应经过培训和严格训练并取得合格证后才能允许上岗操作。

(2) 严禁吸烟和使用明火，防止火源进入，预防火灾事故的发生。在生产区装置区设置消防灭火设施，合理配置灭火器材，事故应急柜，备有防毒面具，急救药品等。

(3) 生产车间、液体物料仓库设置地沟以及回收槽，防止物料泄漏或跑冒滴漏时向外环境扩散。

(4) 厂区内应实现雨污分流，配备导排系统，引导事故消防废水进入事故水池，防止前期雨水和事故消防废水进入循环水池。

(5) 在生产区内设置事故应急柜，备有防毒面具，急救药品等。

(6) 严格执行安全操作规程，及时排除泄漏和设备隐患，定期对压力容器等设备进行检修和检测，保证系统处于正常状态。

(7) 工程生产设备以及管道连接处应选用抗腐蚀装置，每班工作人员都要对管道、泵、阀门等进行检查，防止泄漏事故的发生。

(8) 坚持专人定时巡检，及时消除任何故障隐患。巡检必须要检查贮罐的液位，温度，压力，焊缝，管接口，密封面，阀门，管道，报警仪，电气及灯具，维修工具及常用常备材料，警示标识，安防器材，安全通道，地面等。

(9) 设备、阀门和管道连接、安装前，要经清洗、干燥处理，阀门要逐只做耐压试验，应按设计规定进行，做到连接完好、紧密、无泄漏。使用前，应按规定进行气密试验合格，否则，不应投入使用；

(10) 严格执行设备、设施安全操作规程，及时排除泄露和设备隐患，按规定进行维修、保养，保证安全运行。定期清除滞留在反应设备、过滤设备和管道内的反应物或残留物，消除泄露及设备设施故障隐患；

(11) 项目生产装置区做防渗处理，防止泄漏物有可能污染地下水。

6.8.1.3 储存过程风险防范措施

(1) 物料仓库电气设备应符合防火、防爆等安全要求。仓库外应有明显的安全警示标志，周围严禁堆放可燃物品，严禁吸烟和使用明火。

(2) 原料仓库和各生产车间应根据所存原料的特性配备必要的事故急救设备和器材，如手提式灭火器、防毒面具等。

(4) 化学品应由专人负责管理，管理人员应熟悉化学品的性能及安全操作方法。

(5) 化学品出入仓库前均应进行检查验收、登记，验收内容包括：数量、包装、危险标志、有无泄漏。经核对后方可入库、出库，当物品性质未弄清时不得入库。

(6) 装卸、搬运化学品时，要做到轻装、轻卸。严禁摔、碰、撞、击、拖拉、倾倒和滚动。

(7) 危险废物堆存应加强通风，在各危险物品贮存地点设立安全标志或涂刷相应的安全色。

(8) 制订严格管理与操作章程。设立安全环保机构，专人负责。对员工加强培训，进行必要的安全消防教育，熟练掌握消防设施的使用，做好个人防护，对劳动防护用品和器具检查，做到万无一失才能使用。

6.8.1.4 末端处置过程风险防范措施

(1) 废气末端治理措施必须确保正常运行,如发现人为原因不开启废气治理设施,责任人应受行政和经济处罚,并承担事故排放责任。若末端治理措施因故不能运行,则必须立即停止生产。

(2) 为确保处理效率,在车间设备检修期间,末端处理系统也应同时进行检修,日常应有专人负责进行维护。

(3) 废气处理工艺的设计选择具备资质的环境工程设计、施工单位,确保废气治理设施稳定运行,废气污染物连续达标排放。废气处理装置要定期检修,除尘器要定期进行检查维护,防止管路等堵塞。

6.8.1.5 事故状态下的泄漏应急处置措施

风险事故应通过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,从源头上制止风险事故的发生;一旦发生事故,应通过风险防范应急措施与应急预案,尽量减轻事故影响程度。本次评价针对危险化学品中毒性较大及储存量较大的物质提出风险防范应急措施,在发生泄漏情况下,紧急应急处理措施如下。

(1) 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,穿工作防护服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源,待泄漏物质处理完毕后,用大量清水冲洗,并将冲洗废水引入事故池暂存。

(2) 防护措施

呼吸系统防护:根据实际情况需要选择佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时,建议佩戴氧气呼吸器。眼睛防护:戴化学安全防护眼镜。身体防护:穿工作防护服。手防护:戴橡胶耐酸碱手套。其他防护:工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服,洗后备用。保持良好的卫生习惯。

（3）急救措施

皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟，就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟，就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：用大量水漱口，饮足量温水，就医。

6.8.2 事故废水环境风险防范措施

6.8.2.1 事故废水量计算

由于本项目废水、废气排放中均含有特征因子砷，为最大程度减少砷对环境的影响，建议本项目建设配套事故储池对发生事故时产生的消防废水、泄漏物料等进行收集，因此本次评价对全厂所需事故储池总有效容积进行计算。参考中国石化集团公司《水体污染防控紧急措施设计导则》，事故储池总有效容积按下式计算：

$$V = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5$$

式中： $(V_1 + V_2 - V_3) \max$ 指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

V_1 —收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量；

注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计。

V_2 —收集事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

V_3 —发生事故时可以转输到其他储存系统或处理设施的物料量， m^3 ；

V_4 —发生事故时仍然必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；

V_5 —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量， m^3 ；

储罐发生泄漏时，应先对泄漏物质进行回收，然后进行冲洗，冲洗废水不进入排水系统，事故停止后，对冲洗废水成分进行分析，通过咨询专家后对废水进行相应的处理。因此，本次评价仅对全厂装置区事故废水进行核算。

（1）本项目建成后，全厂收集系统内发生事故的最大泄漏量为氢氧化钠储罐泄露，

泄漏量为 60 m^3 ，因此取 $V_1=60\text{m}^3$ 。

(2) 消防废水 (V_2)

项目在生产期间一旦发生火灾事故，消防废水可能携带大量的物料进入外环境，进而对环境造成事故影响，因此要保证消防废水的收集，严禁排入外环境。参考《建筑设计防火规范》（GB50016-2014），消防按同一时间火灾次数为一次计算，消防最大水量为 30L/s ，火灾延续时间为 3h ，一次消防用水量为 324m^3 ，因此 V_2 取值为 324m^3 。

(3) 发生事故时可以转输到其他储存系统或处理设施的物料量 (V_3)

厂区储罐均设置有围堰，因此事故发生时，储罐区围堰可以满足各罐区物料泄漏的最大量，发生事故时可以转输到其它储存或者处理设施水量，罐区围堰内可储存的物料量 $V_3=60\text{m}^3$ （氢氧化钠储罐配套围堰有效容积）。

(4) 发生事故时可能进入该收集系统的降雨量 (V_5)

生产过程中可能出现物料泄漏，经雨水冲刷，有毒有害物质进入地表水体，因此为杜绝含有毒有害的雨水污染环境，应在厂区设置前期雨水收集池，并对厂区及车库地面进行硬化，发生事故时可能进入该收集系统的降雨量按照项目所在地区的平均日降雨量进行考虑

$$V_5=10qF$$

$$q=q_a/n$$

式中：q-----降雨强度（mm）；

q_a -----年平均降雨量（mm），本地区年平均降雨量为 684.9mm ；

n-----年平均降雨天数，本地区年平均降雨天数为 84 天；

F-----必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积（ha），本项目为 6.67ha 。

经计算 $V_5=543\text{m}^3$

$$V_{\text{总}} = (V_1+V_2-V_3)_{\text{max}} + V_4+V_5=867\text{m}^3$$

本项目原料储存及厂房均依托现有工程，各原辅料储存容器及最大储存量不增加，因此本次工程消防废水、初期雨水及事故水均可依托现有工程 3000m^3 事故水池及 600m^3 初期雨水池对事故废水进行收集及处置措施，本次工程不再新建雨水池及事故池。

一旦产生物料泄漏、消防废水或遇到下雨时及时关闭闸板，确保在发生事故能及时有效的将废水导入事故储池。事故后，根据废水的实际情况，在咨询相关环保、消防专家意见的前提下，制定可靠的消防废水处理方案，对废水进行合理处置。

6.8.2.2 事故废水环境风险防控体系

为了更好的防止事故水污染外环境事故的发生，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）对事故废水环境风险防范应明确“单元—厂区—园区/区域”的环境风险防控体系要求，本次评价建议企业建设事故废水环境风险防控体系，其具体情况如下：

第一级防控措施是在储罐、原料储存区及厂界地势较低处设置围堰，构筑生产过程中环境安全的第一层防控网，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。

储罐、原料储存区及厂界地势较低处分别设置污水及雨水排放的切换闸门，正常及事故情况下针对不同物质实施分流排放控制。

装置内凡在操作或检修过程中，可能有液化品等有毒物料泄漏污染的区域，设置不低于150mm的围堰，围堰内设置排水设施，实施清污分流，控制污染范围。污水管道上设有控制闸门，正常情况下，装置检修、维护、冲洗等产生的污水经收集后，排入污水系统。在装置发生液体物料泄漏的情况下，及时关闭污水排放阀门，对泄漏物料进行收集。

第二级防控是利用导流槽将污水送到事故池中，一方面作为污水处理站的事故储池，另一方面风险事故情况下，一级防控措施不能满足使用要求时，将物料排入事故池储存，防止物料进入周围环境。本项目厂区现有事故池3000m³，初期雨水池600m³，用于收集全厂事故废水，可以满足本项目及现有工程需求。

第三级防控措施是航空港区第三污水处理厂。一旦发生极端情况，航空港区第三污水处理厂采取了以下防范措施：

（1）应对服务区排水单位加强管理，严格按照城市下水道水质标准排放污水，杜绝剧毒及易燃易爆液体排入收水管网；

(2) 排污单位、污水处理厂之间应建立事故预警、报警系统，一旦发生事故，及时采取有效措施，以保证处理工艺系统不损坏；

(3) 加强对进水水质的监测，根据进水的水质、水量变化及时调整工艺参数，避免操作失误造成工艺系统的紊乱和破坏；

(4) 对排污大户及可能对处理设施造成较大冲击的排污单位，在污水处理厂建立排污档案，对其所排污水水质水量不定期进行监测和备案，不符合进水水质要求的拒绝进入污水处理厂进行处理，尽量避免事故和超标排放，以减轻冲击负荷。

本次环评要求企业建成投产前落实“单元—厂区—园区”的地表水环境风险防控体系，当发生事故产生事故废水时，要及时处理，争取将事故影响控制在厂区范围之内，若不能及时控制事故发展趋势，应及时启动相应的应急预警系统，立即通知相应管理部门，从区域控制事故对周围环境的影响。同时，要求企业对液态物料、工艺装置设备和管道、事故收集池等进行定期巡检，发现破损和其他隐患应及时补修或更换，及时对初期雨水收集池中的雨水进行收集处理，做好应急预案，以降低风险事故发生时对环境造成影响。

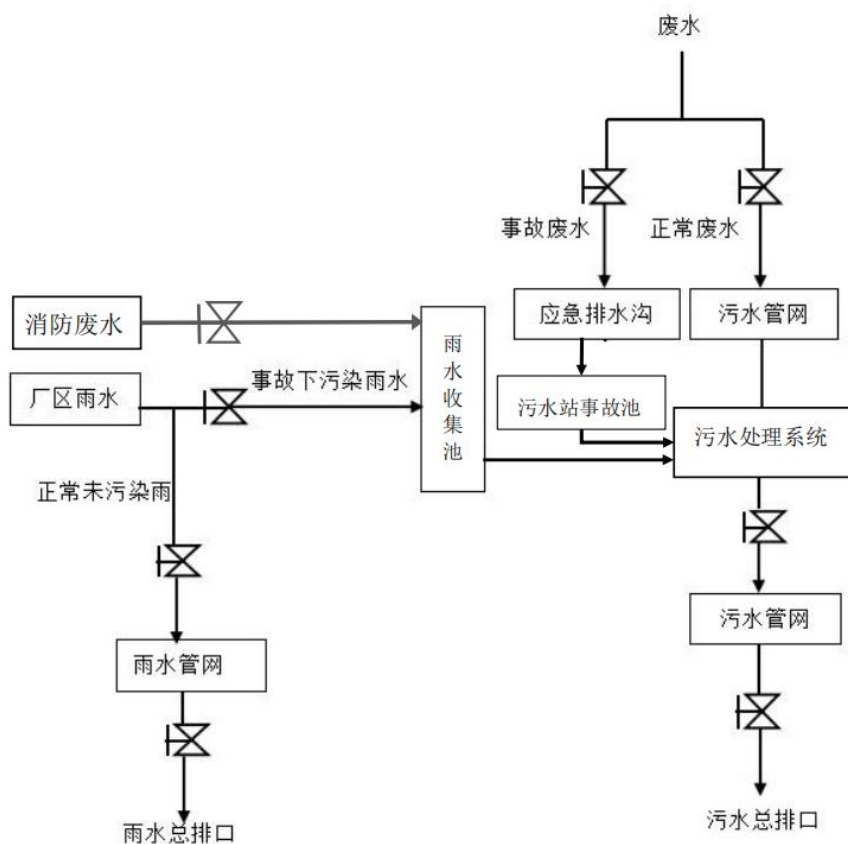


图 6.8-1 废水封锁系统示意图

6.8.3 地下水环境风险防范措施

针对项目可能发生的地下水环境风险事故，防范措施按照“源头控制、分区防治、风险监控、应急响应”相结合的原则，从风险事故污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

源头控制：主要包括在工艺、管道、设备、污水产生及储存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；

分区防治：结合建设场区生产设备、管道、污染物储存等布局，实行重点污染防治区、一般污染防治区和非污染区防渗措施有区别的防渗原则。主要包括生产区地面和设备的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，分区防渗措施具体见第 5 章内容；

在采取严格地下水风险防范措施后，项目事故状态下污染物泄露下渗对地下水环

境影响不大。

6.8.4 特气系统风险防范措施

本项目使用的硅烷、氢气等均属于特种气体，根据《特种气体系统工程技术标准》（GB50646-2020）及《电子工业洁净厂房设计规范》（GB50472-2008）相关要求，特种气体系统应遵守如下规定：

6.8.4.1 特气系统一般风险防范措施

- 1、特种气体间应设置排风系统，并按照负压设计；
- 2、特种气体间应采用防火隔墙相互隔离；
- 3、特种气体间应集中布置在生产厂房一楼或其他辅助楼层，位置靠外墙；
- 4、硅烷气瓶柜内的硅烷钢瓶应固定在钢架上，两个钢瓶之间应采用钢板隔离，钢板厚度应大于等于 6mm；
- 5、剧毒性特种气体供应间应配置专用容器或堵漏工具、排风装置和剧毒性特种气体在事故状态下的排风处理装置；
- 6、剧毒性特种气体供应间应设置双锁安全门、防盗窗和防止人员入侵的技术防范措施。
- 7、储存、输送、使用特种气体的下列区域或场所应设置特种气体探测装置：
 - （1）自燃性、易燃性、剧毒性、毒性、腐蚀性气体气瓶柜和阀门箱的排风管管口处；
 - （2）生产工艺设备的自燃性、易燃性、剧毒性、毒性、腐蚀性气体阀门箱的排风管口处；
 - （3）生产工艺设备的特种气体废气处理装置排风出管口处；
 - （4）自燃性、易燃性、剧毒性、毒性、腐蚀性气体设备间。
- 8、自燃性、易燃性、剧毒性、毒性气体、氧气检测装置报警设定值应符合下列规定：
 - （1）自燃性、易燃性气体的一级报警设定值不应大于 25%易燃性气体爆炸浓度下

限值，二级报警设定值不用大于 50%易燃性气体爆炸浓度下限值；

(2) 剧毒性、毒性气体的一级报警设定值不应大于 50%空气中有害物质的最高允许浓度值-时间加权平均容许浓度 (TLV-TWA)，级报警设定值不应大于 100%空气中有害物质的最高允许浓度值-时间加权平均容许浓度 (TLV-TWA)；

9、排风机、泄漏报警、自动切断阀均应设置应急电源；

10、硅烷或硅烷混合物的气瓶应存放在洁净厂房建筑外的储存区内。储存区设置应符合以下条件：

- (1) 储存区应至少三面敞开，气瓶应固定在钢制框架上；
- (2) 气瓶或气瓶组与周围的构筑物或围栏的间距应大于 3m；
- (3) 储存区顶棚高度应大于 3.5m。

6.8.4.2 特气工艺系统风险防范措施

1、不相容气瓶不应放置于同一气瓶柜或气瓶架中；

2、气瓶柜闭门时应保持不低于 100Pa 负压，柜内的排风换气次数不得低于 300 次/h；

3、特种气体系统吹扫气体的设置应符合以下规定：

(1) 自燃性、易燃性、毒性、腐蚀性特种气体系统的吹扫气体应与独立的气源连接，不得与公用气源或工艺气源相连；

(2) 不相容性特种气体系统的吹扫气体不得共用同一气源；

(3) 吹扫气体管道应设置止回阀；

4、一个特气分配系统供多台生产设备使用时，应设置多路阀门箱。

5、特气排风气体应通入事故气体处理装置，以保证事故状态下特种气体能够得到有效处置。

6.8.5 运输过程中的风险防范措施

运输过程风险防范措施主要是考虑涉及有毒有害物质原料的运输风险。项目建成后，危险化学品的储存、运输和处置废弃均应遵守《作业场所安全使用化学品公约》、

《危险化学品安全管理条例》、《作业场所安全使用化学品的规定》。同时危险化学品在运输的过程中，还应做到如下防范措施：

（1）企业要严格执行《安全生产法》和《危险化学品安全管理条例》的有关规定，选择有资质的运输公司运送危险原料及产品。运输危险品须持有关部门颁发的三张证书，即运输许可证、驾驶员执照及保安员证书。所有从事化学危险品运输的车辆，必须在车前醒目位置悬挂黄底黑字“危险品”字样三角旗；严格禁止车辆超载。

（2）具有危险品运输资质的企业必须严格按照危险品运输的相关规定，如必须配备固定装运危险品的车辆和驾驶员，运输危险品车辆的驾驶员一定要经过专业的培训，运输危险品的车辆必须在运输道路上保持安全车速，严禁外来明火，同时还必须有随车人员负责押运，随车人员必须经过专业的培训。

（3）在装卸运输时间上合理安排，避开人流高峰期，尽量减轻事故泄漏对人群的影响。司机应经培训有资格后，方可驾驶，严防客货混运，并尽可能缩短运货路程，避开人烟稠密的城镇，减少交通事故发生。

（4）运载危险化学品的押运员和驾驶员应熟悉其所运输物质的物理、化学性质和安全防护措施，了解装卸的有关要求，具备处理故障和异常情况的能力。一旦运输过程出现事故，一方面采取应急处理措施，另一方面与当地公安消防和环保部门联系，尽量消除或减缓事故造成的不良影响。

（5）行车前要检查车辆的状况，尤其要检查车辆的制动系统和连接固体设备和灯光标志，保证上路车辆车况良好。行驶的过程中，司机要选择路况较好的地段，控制车速，若遇到异常情况要提前减速，避免紧急制动。

（6）危险品运输途中，道路管理部门应予以严密控制，以便发生情况能及时采取措施。一旦发生危险品泄漏事故，由当事人或目击者通过应急电话，立即通知应急指挥部，由其依据应急预案联络当地生态环境部门、公安部门、应急保障部门及其他应急事故处理能力的当地部门，及时采取应急行动，确保在最短的时间将事故控制，以减少对环境的危害。

6.8.6 危险废物储运风险防范措施

- (1) 危废暂存间应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单要求规范设置。
- (2) 危险废物收集、贮存、运输应按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）相关要求进行落实。
- (3) 收集、储存危险废物，必须按照危险废物特性分类进行。禁止混合收集、贮存、运输、处置性质不相容而未经安全性处置的危险废物。危险废物堆存间产生的废气送有机废气处理措施处理后排放。
- (4) 禁止危险废物混入非危险废物中贮存。
- (5) 运输时应当采取密闭、遮盖、捆扎、喷淋等措施防止扬散。
- (6) 对运输危险废物的设施和设备应当加强管理和维护，保证其正常运行和使用。对危险废物的运输应由有危险废物运输资质的单位、人员、车辆进行运输，不得非法运输。
- (7) 运输过程中应制定应急方案，配备应急设备和物资。发生突发性事故必须立即采取措施消除或者减轻对环境的污染危害，及时通报给附近的单位和居民，并向事故发生地县级以上人民政府生态环境部门和有关部门报告，接受调查处理。

6.8.7 危险化学品风险防范措施

本项目涉及的危险化学品风险防范措施如下表所示：

表 6.8-1 危险化学品风险防范措施一览表

序号	物质	防护措施	急救措施
1	砷	呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，应该佩戴自吸过滤式防尘口罩。必要时，佩戴空气呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿胶布防毒衣。手防护：戴橡胶手套。其它：工作毕，淋浴更衣。工作服不准带至非作业场所。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。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。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。呼吸心跳停止时，立即进行人工呼吸。就医。食入：催吐。洗胃。给饮牛奶或蛋清。就医。
2	氨	呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，应该佩戴	皮肤接触：立即用水冲洗至少15分钟。若有灼伤，

	水	带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。防护服：穿工作服。手防护：戴防化学品手套。其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。	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。立即就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时，立即进行人工呼吸。就医。食入：误服者立即漱口，口服稀释的醋或柠檬汁，就医。
3	硝酸	呼吸系统防护：可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩戴防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。防护服：穿工作服(防腐材料制作)。手防护：戴橡皮手套。其它：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。	皮肤接触：立即用水冲洗至少15分钟。或用2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少15分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。食入：误服者给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。
4	氢氟酸	呼吸系统防护：可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩戴防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。防护服：穿工作服(防腐材料制作)。手防护：戴橡皮手套。其它：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。	皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗10分钟或用2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗至少15分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。给予2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。食入：误服者给饮牛奶或蛋清。立即就医。
5	三氧化铬	呼吸系统防护：可能接触其粉尘时，应该佩戴自吸过滤式防尘口罩。必要时，佩戴自给式呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿聚乙烯防毒服。手防护：戴橡胶手套。其它：工作毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：饮足量温水，催吐，用清水或1%硫代硫酸钠溶液洗胃。给饮牛奶或蛋清。就医。
6	冰醋酸	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，应该佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时，佩带自给式呼吸器。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。防护服：穿工作服(防腐材料制作)。手防护：戴橡皮手套。其它：工作后，淋浴更衣。注意个人清洁卫生。	皮肤接触：脱去污染的衣着，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。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。给予2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。食入：误服者给饮大量温水，催吐。就医。
7	盐酸	呼吸系统防护：可能接触其蒸气或烟雾时，必须佩戴防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时，建议佩带自给式呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 防护服：穿工作服(防腐材料制作)。 手防护：戴橡皮手套。 其它：工作后，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后再用。保持良好的卫生习惯。	皮肤接触：立即用水冲洗至少15分钟。或用2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤，就医治疗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水冲洗10分钟或用2%碳酸氢钠溶液冲洗。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时给输氧。给予2-4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。就医。食入：误服者立即漱口，给牛奶、蛋清、植物油等口服，不可催吐。立即就医。 灭火方法：雾状水、砂土。

8	硅烷	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，应该佩戴自吸过滤式防毒面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴自给式呼吸器。眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。身体防护：穿胶布防毒衣。手防护：戴橡胶手套。其它：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少15分钟。就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少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：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。

6.8.8 建立安全环境管理制度

- （1）公司应有健全的安全、环境管理制度，并严格予以执行。
- （2）严格执行我国有关的劳动安全、环境保护、工业卫生的规范和标准，最大限度地消除事故隐患，降低因事故引起的损失和对环境的污染。
- （3）加强全员安全环保教育和培训，实行人员持证上岗制度。
- （4）配备有毒有害气体检测和报警装置。
- （5）应在公司常备有毒有害气体中毒治疗药物。
- （6）定期检查设备，杜绝事故隐患，降低事故发生概率。
- （7）根据本项目实际情况编制事故应急预案，并与当地的应急预案衔接，一旦出现事故可借助社会力量救援，使损失和对环境的污染降低到最低限度。

6.9 风险事故应急预案要求及区域风险防范应急联动

6.9.1 事故应急预案要求

应急预案是指根据预测危险源、危险目标可能发生事故的类别和危害程度而制定的事故应急救援方案。是针对危险源制定的一项应急反应计划。企业在生产过程中，应强化生产安全与环境风险管理的基础上，制定和不断完善事故应急预案。应急预案应按照《危险化学品事故应急救援预案编制导则》进行编制，应急预案需要明确和制定的内容见表 6.9-1。

表 6.9-1 环境风险应急预案主要内容及要求

序号	项目	重点内容及要求
1	企业基本情况	单位的地址、经济性质、从业人数、隶属关系、主要产品、产量等内容，周边区域的单位、社区、重要基础设施、道路等情况。危险化学品运输

		单位运输车辆情况及主要的运输产品、运量、运地、行车路线等内容。
2	确定危险目标及其危险特性对周围的影响	1、根据事故类别、综合分析的危害程度，确定危险目标； 2、根据确定的危险目标，明确其危险特性及对周边的影响；
3	设备、器材	危险目标周围可利用的安全、消防、个体防护的设备、器材及其分布。
4	组织机构、组成人员和职责划分	1、依据危险化学品事故危害程度的级别设置分级应急救援组织机构。包括组成人员、主要负责人及有关管理人员、现场指挥人。 2、主要职责：（1）组织制订危险化学品事故应急救援预案；（2）负责人员、资源配置、应急队伍的调动；（3）确定现场指挥人员；（4）协调事故现场有关工作；（5）批准本预案的启动与终止；（6）事故状态下各级人员的职责；（7）危险化学品事故信息的上报工作；（8）接受政府的指令和调动；（9）组织应急预案的演练；（10）负责保护事故现场及相关数据。
5	报警、通讯联络方式	依据现有资源的评估结果，确定以下内容：24小时有效的报警装置；24小时有效的内部、外部通讯联络手段；运输危险化学品的驾驶员、押运员报警及与本单位、生产厂家、托运方联系的方式、方法。
6	处理措施	根据工艺规程、操作规程的技术要求，确定采取的紧急处理措施；根据安全运输卡提供的应急措施及与本单位、生产厂家、托运方联系后获得的信息而采取的应急措施。
7	废水处理	当发生事故产生消防及事故废水时，及时关闭厂区废水总排口，事故废水排入事故池，减少对区域污水处理厂的冲击影响。
8	人员紧急疏散、撤离	依据对可能发生危险化学品事故场所、设施及周围情况的分析结果，确定以下内容：事故现场人员清点，撤离的方式、方法；非事故现场人员紧急疏散的方式、方法；抢救人员在撤离前、撤离后的报告；周边区域的单位、社区人员疏散的方式、方法。
9	危险区的隔离	依据可能发生的危险化学品事故类别、危害程度级别，确定以下内容：危险区的设定；事故现场隔离区的划定方式、方法；事故现场隔离方法；事故现场周边区域的道路隔离或交通疏导办法。
10	监测、抢救、救援及控制措施	依据有关国家标准和现有资源的评估结果，确定以下内容：检测的方式、方法及检测人员防护、监护措施；抢险、救援方式、方法及人员的防护、监护措施；现场实时监测及异常情况下抢险人员的撤离条件、方法；应急救援队伍的调度；控制事故扩大的措施；事故可能扩大后的应急措施。
11	受伤人员现场救护、救治及医院救治	依据事故分类、分级，附近疾病控制与医疗救治机构的设置和处理能力，制订具有可操作性的处置方案，应包括以下内容：接触人群检伤分类方案及执行人员；依据检伤结果对患者进行分类现场紧急抢救方案；接触者医学观察方案；患者转运及转运中的救治方案；患者治疗方案；入院前和医院救治机构确定及处置方案；信息、药物、器材储备信息。
12	现场保护与洗消	事故现场的保护措施；明确事故现场洗消工作的负责人和专业队伍。
13	应急救援保障	确定应急队伍，包括抢修、现场救护、医疗、治安、消防、交通管理、通讯、供应、运输、后勤等人员；消防设施配置图、工艺流程图、现场

		平面布置图和周围地区图、气象资料、危险化学品安全技术说明书、互救信息等存放地点、保管人；应急通信系统；应急电源、照明；应急救援装备、物资、药品等；危险化学品运输车辆的安全、消防设备、器材及人员防护装备；保障制度目录。外部救援方式：单位互助的方式；请求政府协调应急救援力量；应急救援信息咨询；专家信息。
14	预案分级响应条件	依据危险化学品事故的类别、危害程度的级别和从业人员的评估结果，可能发生的事故现场情况分析结果，设定预案的启动条件。
15	事故应急救援终止程序	依据对从业人员能力的评估和社区或周边人员素质的分析结果，确定以下内容：应急救援人员的培训；员工应急响应的培训；社区或周边人员应急响应知识的宣传。
16	应急培训计划	依据对从业人员能力的评估和社区或周边人员素质的分析结果，确定以下内容：应急救援人员的培训；员工应急响应的培训；社区或周边人员应急响应知识的宣传。
17	演练计划	依据现有资源的评估结果，确定以下内容：演练准备；演练范围与频次；演练组织。
18	附件	1、组织机构名单； 2、值班联系电话； 3、组织应急救援有关人员联系电话； 4、危险化学品生产单位应急咨询服务电话； 5、外部救援单位联系电话； 6、政府有关部门联系电话； 7、本单位平面布置图； 8、消防设施配置图； 9、周边区域道路交通示意图和疏散路线、交通管制示意图； 10、周边区域的单位、社区、重要基础设施分布图及有关联系方式，供水、供电单位的联系方式； 11、保障制度。

评价建议企业根据本次项目完善环境风险应急预案。

6.9.2 区域联动三级防范应急预案

为进一步减缓项目事故风险过程中可能造成的对环境的不利影响，企业自身除了做好厂区的事故应急预案和风险防范应急措施外，还需与当地政府和相关部门以及周边企业、园区的应急预案相衔接，加强区域应急物资调配管理，构建区域环境风险联控机制，减缓事故状态下的区域影响。

应急预案由总体应急预案、专项应急预案和应急操作规程（车间预案）构成，本突发环境事件应急预案属于企业专项应急预案内的一项，总应急预案和其他专项应急

预案相辅相成，总体应急预案是总纲，专项应急预案是具体行动方案，车间应急预案服务于专项应急预案。某一突发事件的应急预案是总体应急预案和该事件专项应急预案的集成，总体应急预案和该事件专项应急预案同时启动，同时关闭。同时建议集聚区尽快建设风险事故应急联动系统，完善公安、消防、环保、医院等部门联动机制，本项目应当和集聚区风险防范系统实现联动，与当地有关化学事故应急救援部门建立正常的定期联系。

企业应积极行动，加强与周边企业沟通，对本企业的突发环境事件可能影响到的周边企业，应该与之签订突发环境事件应急联动协议，建立预测、预警和处理突发事件在内的信息通报机制，加强应急物资、应急人员等方面的相互支援。

因项目厂址距双鹤湖收费站较近，为了最大限度减少突发环境事件对收费站及过往车辆的影响，企业制定应急预案时应考虑与双鹤湖收费站风险联动要求，明确事故联系人及收费站遇突发环境事件应采取的措施，提出突发环境风险事故时收费站内部人员及过往车辆疏散方案，应急演练时可考虑与收费站进行协同演练。

6.9.3 应急措施示意图

（1）区域应急疏散通道、安置场所示意图

当生产车间、液体物料仓库发生事故时，职工沿场内及城市道路道路紧急撤离至厂区上风向空地，具体见图 6.6-1。

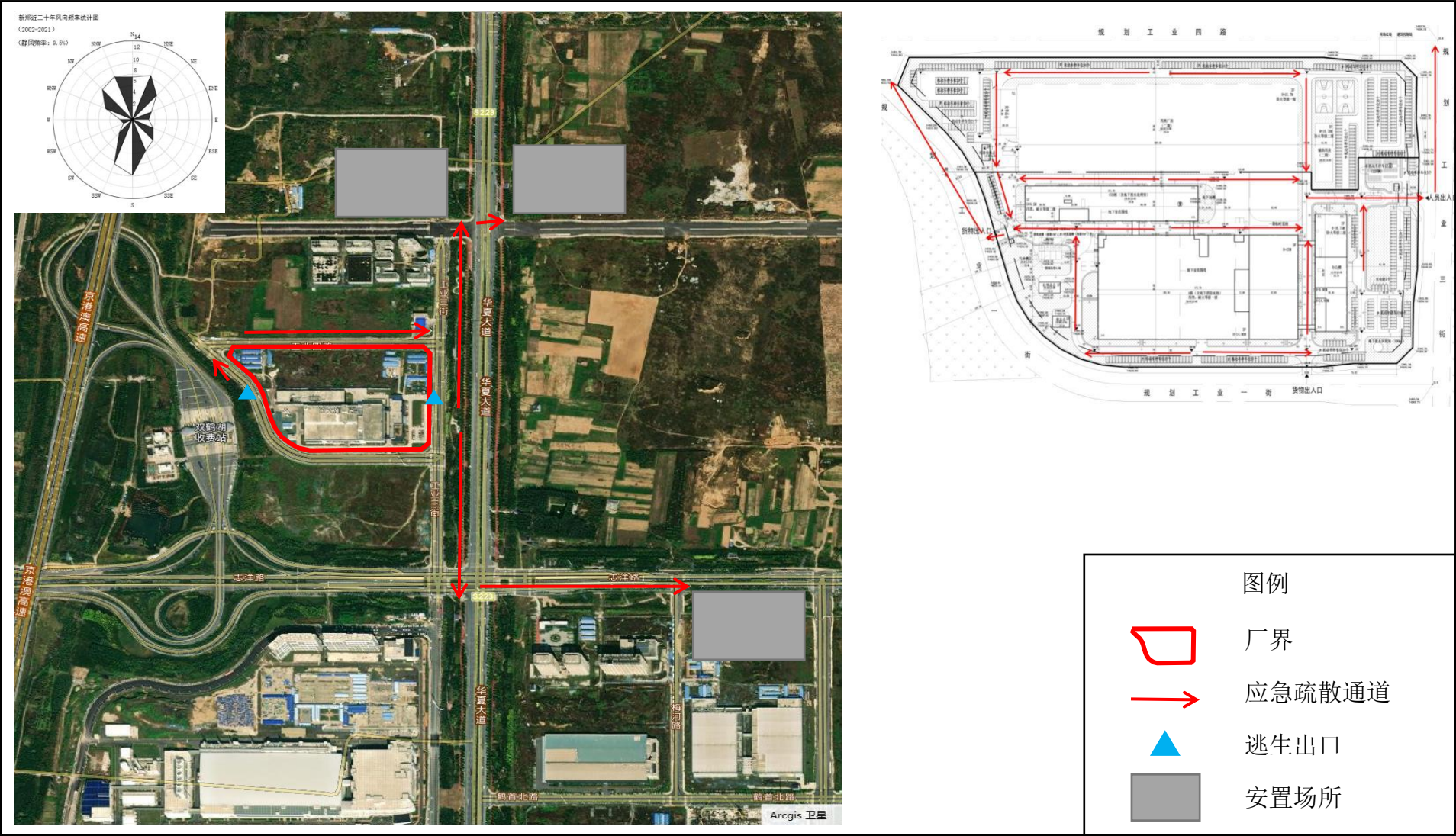


图 6.9-1 区域疏散图

6.10 风险事故应急监测及投资费用估算

6.10.1 应急监测

企业应配备环境应急监测仪器设备，并定期维护，保持其始终处于良好状况，一旦事故发生，各应急监测设备应能立即投入使用。如部分因子企业监测困难，应及时联系有资质、有条件的监测单位完成。企业应备有足够的自吸过滤式防毒面具、空气呼吸器、氧气呼吸器、耐酸碱防护服，橡胶耐酸碱手套等。

突发性污染事故存在众多不确定性，故环境空气应急监测布点应根据事故性质、类别、大小、当时风向风速等情况具体对待。当发生环境风险事故时，委托监测单位对事故现场进行环境监测。具体监测方案见下表。

表 6.10-1 本项目事故应急监测方案

项目	应急监测因子	布点位置	监测时间	应急监测频次
大气污染事故	根据企业涉及危险物质，确定特征污染因子：氨气、氟化氢、硅烷、氯化氢	污染源下风向居民区	事故后监测	结合应急预案及事故现场污染实际情况设置
废水	pH、COD、氨氮、砷、氟化物、TP	厂区废水总排口、雨水排口、区域地表水	事故后监测	

6.10.2 风险投资估算

风险事故预防与应急设施设备投资费用详见表 6.10-2。

表 6.10-2 事故风险防范措施及投资估算一览表

序号	项目	主要措施	投资（万元）	备注
1	火灾事故	生产车间、化学品仓库、气体站、配电室、控制室配备灭火装置及火灾报警系统	0	依托现有
2	泄漏事故	生产车间、化学品库、设置导流沟和截留装置，防止物料泄漏或跑冒滴漏时向外环境扩散；同时可以作为车间地面清洗时导排水用。氢氧化钠、硫酸储罐设置围堰及泄漏报警装置。气体站设置气体报警装置及备用电源。	0	依托现有
		设置特气事故处理系统	0	依托现有
3	废水风险事故	600m ³ 雨水收集池事故池 3000m ³ 事故池	0	依托现有
4	雨污	雨污分流、导排系统	0	依托现有

	分流			
5	应急物资	生产车间、化学品库、气体站设置事故应急柜、防毒面具、医疗物资等	0	依托现有
6	应急监测	事故发生后组织有资质单位进行现场监测	2	/
7	应急预案	制定风险应急预案，并进行培训和演练	5	/
8	合计		7	/

6.11 本次评价与风险管理文件要求相符情况

6.11.1 与环境保护部《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）的要求相符性分析

为进一步加强风险防范，严格环境影响评价管理，环境保护部进一步出具文件《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，以下简称通知），通知各环保部门组织开展建设项目环境风险排查，对存在环境风险的建设项目环境风险评证内容规定，对存在问题的建设项目，督促建设单位和相关方进行整改，并考虑加大环境影响评价公众参与力度及进一步强化环境影响评价全过程监督等，见下表。

表 6.11-1 本次工程环境风险评价内容与《通知》（环发【2012】98号）要求相符性

序号	《通知》（环发【2012】98号）规定内容	本次工程环境风险论证内容	相符性
1	对照国家环境保护部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发【2012】77号）的要求，建设项目环境影响评价文件是否设置环境风险评价章节，环境风险评价内容是否完善，环境风险防范设施及应急措施是否完善	本次评价设置有环境风险评价章节，环境风险评价内容完善，环境风险防范设施及应急措施完善，本次环境风险评价论证内容符合国家环境保护部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发【2012】77号）的要求	相符
2	项目依托的公共环保设施或工程等，是否已按有关地方人民政府及相关部门承诺按期进行	本次工程废水经厂污水处理站处理后，送航空港区第三污水处理厂处理，航空港区第三污水处理厂已平稳运行多年，可以接纳本项目废水。	相符

6.11.2 与河南省环境保护厅《关于加强环评管理防范环境风险的通知》的要求相符性分析

为了响应国家环保部下发的关于加强建设项目环境风险防范的通知，河南省环境保护厅结合本省实际情况，出具了《关于加强环评管理防范环境风险的通知》，其具体通知内容与国家环境保护部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发【2012】77号）、环境保护部《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）通知内容基本一致，结合上述相符性分析，本次工程环境风险论证内容符合河南省环境保护厅《关于加强环评管理防范环境风险的通知》的要求。

综上所述，本次工程环境风险论证内容与环保部门相关文件规定内容要求相符。

6.12 事故风险评价结论

（1）本项目生产过程中涉及的危险物料主要有砷、盐酸、硅烷、氨水、硝酸、氢氟酸、液氧、冰醋酸、三氧化铬、白磷等在运输、储存和生产过程中，存在一定的环境风险。

（2）建设项目大气环境风险潜势为III级；地表水环境风险潜势为I级；地下水环境风险潜势为I级，本项目环境风险评价等级为二级（大气-二级+地表水-简单分析+地下水-简单分析）。

（3）根据各危险物质最大储存量、毒性强弱，同时结合各危险物质理化性质，确定本项目危险物质泄漏对环境影响较大的物质分别为硅烷、49%氢氟酸、28%氨水、砷。本次评价确定环境风险事故情形为：（1）化学品库氢氟酸包装桶发生破裂导致氟化氢泄漏经大气扩散；（2）化学品库氨水包装桶发生破裂导致氨气泄漏经大气扩散；（3）气体站硅烷钢瓶连接管道发生破裂导致硅烷泄漏经大气扩散；（4）含砷废气处理设施失效，导致含砷废气事故排放经大气扩散导致中毒。

（4）根据本项目风险预测结果可知，硅烷、49%氢氟酸、28%氨水、砷泄露事故对周围环境存在一定的影响，关心点受影响的概率较小。企业应建立完善的风险应急预案，在事故发生后应当第一时间告知下风向居民，及时疏散到厂区上风向安全区域，

并积极采取风险防范措施将事故影响降至最低。

(5) 厂区发生事故时，能及时有效的将废水导入事故水池，防止废水未经处理直接进入管网对集聚区污水处理厂造成影响；且难以泄漏至表面水体，对地表水影响较小。

(6) 在采取严格地下水风险防范措施后，项目事故状态下污染物泄露下渗对地下水环境影响不大。

(7) 企业应建立完善的风险应急预案，并建立完善的区域联动机制，与区域应急预案相结合，在事故发生后应当第一时间告知下风向村民，及时疏散到厂区上风向安全区域，并积极采取风险防范措施将事故影响降至最低。

(8) 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事故应急预案的基础上，本项目建设的环境风险可接受。但需指出的是，由于事故触发因素具有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，也不能涵盖所有条件下对敏感点的影响，企业在完善各类风险防控措施的基础上，应对现有突发环境事件应急预案进行补充和更新，建立完善的应急响应机制，与敏感点做到联防联控，出现不可控风险时及时通知周边敏感目标进行疏散，尽量把事件造成的影响降到最低。

第七章 厂址可行性分析及总量控制分析

7.1 产业政策及管理要求相符性分析

7.1.1 与《产业结构调整指导目录》（2019 年本）相符性分析

本项目产品为 300mm 单晶抛光片，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号），本项目硅单晶产品属于鼓励类，第九类第 4 款：“直径 200mm 以上的硅单晶及抛光片”。因此，本项目建设符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》的要求，同时本项目已在郑州航空港经济综合实验区经济发展局（统计局）进行了备案，项目建设符合国家产业政策要求。

7.1.2 与《市场准入负面清单（2022 年版）》相符性分析

2022 年 3 月 25 日国家发改委、商务部联合发布《市场准入负面清单（2022 年版）》，根据《市场准入负面清单（2022 年版）》，本项目不属于《市场准入负面清单（2022 年版）》所列禁止准入类项目，项目建设符合国家产业政策要求。

7.1.3 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》相符性分析

本次工程与《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）（以下简称“技术指南”）中相关要求的相符情况见下表 7.1-1。

表 7.1-1 项目与《技术指南》对比分析表

涉 PM 企业基本要求	涉 PM 企业基本要求	本项目情况	相符性
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，装卸过程中产生尘点应设置集气除尘装置，料堆应采取有效抑尘措施。不易产生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。	本项目主要原料是多晶硅，为块状，采用纸箱包装。本项目不涉及散装物料的装卸。	相符
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	本项目粉状物料仅涉及少量添加的磷、砷元素，采	相符

	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。	用纸箱包装，在原料库存放，不涉及料场及料仓。 项目建设有符合规范要求的危险废物暂存间，张贴有规范标识，建立有台账，日常严格管理。	
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。	本项目粉状物料仅涉及少量添加的磷、砷元素，用量较少，直接人工称重添加，不会产生粉尘。	相符
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。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。	本项目为电子工业，不涉及物料破碎、筛分、配料、混料等环节，项目所在车间属于洁净车间。	相符
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%）。	①本项目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。 ②本项目厂区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。③危险品或危废运输采用国五及以上或新能源车辆。④厂内非道路移动机械使用国三及以上排放标准或使用新能源机械	相符
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	本项目日均进出货物远低于 150 吨，按要求建立电子台账。安装高清视频监控系统并 7 能保留数据 6	相符

	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 and 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 7 能保留数据 6 个月以上。	个月以上。	
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。	本项目按要求执行相关环保档案资料的要求。	相符
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）； 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）。	本项目按要求记录台账信息，包括①生产设施运行管理信息；②废气污染治理设施运行管理信息；③监测记录信息；④主要原辅材料、燃料消耗记录；⑤电消耗记录	相符
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）。	配备有专职环保人员，并具备相应的环境管理能力	相符
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。	本项目不属于《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。	相符
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。	本项目依托现有工程采用弹匣式（滤筒）除尘器，除尘器配有储尘仓，除尘灰进行密闭袋装，在危废间进行密闭储存。	相符
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	按照相关要求执行	相符

	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。	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。 无成片裸露土地。	相符

根据上述分析，本项目符合《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）中通用行业基本要求。

7.1.4 与《郑州市“三线一单”生态环境准入清单》（郑环函[2021]99 号）相符性分析

本项目位于郑州航空港经济综合实验区，根据郑州市生态环境局关于发布《郑州市“三线一单”生态环境准入清单》（试行）的函（郑环函[2021]99 号），本项目所在区域属于重点管控单元，该单元在空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发等方面的具体要求及与本项目的相符性见表 7.1-2。

表 7.1-2

本次工程与全市生态环境总体准入要求相符性分析

维度	管控要求	本项目情况	相符性
空间布局约束	1、严禁在黄河干流和主要支流临岸一定范围内新建“两高一资”项目及相关产业园区，持续推进黄河流域高耗水、高污染、高风险产业布局优化和结构调整。 2、饮用水水源一级保护区内禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，禁止设置排污口，已设置的排污口必须拆除，禁止从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。饮用水水源二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，禁止设置排污口。 3、严格控制新建露天开采矿山，“三区两线”范围内严禁新建露天开采矿山。地质遗迹保护区、各类自然保护区、风景名胜区、军事禁区、国家和省法律法规规定禁止从事矿业活动的区域禁止开采。 4、全面落实能源消费总量和强度“双控”，推行用能预算管理和区域能评制度，实施煤炭消费替代，所有新建、改建、扩建耗煤项目一律实施煤炭减量或等量替代。 5、坚决遏制高耗能、高排放项目盲目发展，推动绿色转型和高质量发展。新、改、扩建“两高”项目严格落实《生态环境部关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见（环环评〔2021〕45号）》和《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）》要求。	1、本项目不属于黄河流域，不属于“两高一资”项目。 2、本项目厂址不涉及饮用水水源保护区。 3、不涉及。 4、本项目不涉及煤炭消费。 5、本项目不属于“两高”项目。	相符
污染物排放管控	1、新、改、扩建项目主要污染物排放要求满足当地总量减排要求。 2、“十四五”期间，全市水环境国、省控断面水质达到国家、省考核目标要求，稳定劣Ⅴ类水体消除成果，县级以上集中式饮用水水源地取水口水质达标率100%，地下水质量考核点位水质级别保持稳定，县城以上建成区黑臭水体全面消除，南水北调中线干渠水质保持稳定。全市空气质量持续改善，PM_{2.5}年均浓度等指标完成国家、省考核目标要求。 3、积极推进污水处理和再生水利用设施建设，进一步提高污水处理厂深度处理和再生水利用水平。新、改、扩建城镇污水处理厂按所在区域其尾水排放达到或优于《河南省黄河流域水污染物排放标准》（DB41/2087-2021）表1、《贾鲁河流域水污染物排放标准》（DB41/908-2014）表1和《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准要求。加快建设农村生活污水收集管网和污水处理设施，处理后的废水须达到《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB41/1820-2019）排放限值要求。	1、本项目主要污染物排放按照总量管理要求执行。 2、本项目所在区域地表水断面达到考核目标要求，区域环境空气质量逐步改善。 3、本项目废水经处理后进入航空港第三污水处理厂，尾水排放满足《贾鲁河流域水污染物排放标准》（DB41/908-2014）表1标准要求。 4、区域建设有航空港区第三污水处理厂，安装有在线监控装置，本项目废水排放满足污水处理厂接纳标准。	相符

	4、新建、升级省级产业集聚区要同步规划、建设污水、垃圾集中收集等设施，污水集中处理设施必须做到稳定达标运行，同时安装自动在线监控装置；加快推进其他各类各级园区污水管网和集中处理设施建设。排污单位对污水进行预处理后向污水集中处理设施排放的，应当符合集中处理设施的接纳标准。 5、新建、改建、扩建涉 VOCs 排放项目应加强废气收集，安装适宜高效治理设施。 6、巩固提升农用地分类管理和安全利用，有序实施建设用地风险管控和治理修复。“十四五”期间，全市控制农业源氨排放，加强秸秆禁烧与综合利用工作，主要农作物化肥农药施用量保持负增长，化肥、农药利用率均达到 43%以上，规模养殖场粪污处理设施装备全配套，全市基本实现农膜全部回收。	5、本项目 VOCs 废气涉及少量的醋酸和乙醇，根据废气性质，采用多级吸收装置进行处理。 6、不涉及。	
环境风险防控	1、完善集中式饮用水水源地突发环境事件应急预案，建立饮用水水源地污染来源预警、水质安全应急处理和水厂应急处理三位一体的饮用水水源地应急保障体系。 2、防范跨界水污染风险，建立黄河干流及支流等河流上下游水污染防治联动协作机制和水污染事件应急处置联动机制，落实应急防范措施，强化应急演练。	本项目设置有突发环境事件应急预案	相符
资源利用率要求	1、“十四五”期间，发展绿色低碳能源，提高清洁能源利用比例，全市能耗“双控”指标和煤炭消费总量控制完成国家、省下达目标要求。 2、“十四五”期间，持续推进农业、工业、城镇等重点领域节水，提高水资源利用效率，开展最严格水资源管理制度考核；完善再生水利用管网建设，提升再生水利用率；全市年用水总量控制完成国家、省下达目标要求。 3、实行严格的耕地保护制度和节约用地制度，提高土地资源利用效率。“十四五”期间，全市受污染耕地安全利用率力争实现 100%，污染地块安全利用率力争实现 100%。	1、本项目使用清洁能源。 2、本项目生产过程中提高水资源利用效率，做到节约用水。 3、不涉及。	相符

表 7.1-3

本次工程与环境管控单元生态环境准入清单相符性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	单元分类	管控要求		相符性分析
ZH41018420001	郑州航空港产业集	重点管控单元	空间布局约束	1、禁止新建利用传统微生物发酵技术制备抗生素、维生素药物的项目，纯化学合成制药项目，利用生物过程制备的原料药进一步化学	1、本次项目不属于医药项目，不涉及电镀，不建设燃煤锅炉。

聚区			提取的半合成制药项目；禁止新建独立电镀项目和设立电镀专业园区；禁止新建各类燃煤锅炉。 2、新、改、扩建“两高”项目严格落实《生态环境部关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见（环环评〔2021〕45号）》和《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）》要求。 3、饮用水水源保护区执行《中华人民共和国水污染防治法》等相关要求。	2、本项目不属于“两高”项目。 3、本项目不涉及饮用水源保护区。
	污染物排放管控		1、新改扩建项目主要污染物排放应满足区域替代削减要求。 2、新建、升级省级产业集聚区要同步规划、建设雨水、污水、垃圾集中收集等设施。 3、产业集聚区内企业废水必须实现全收集、全处理，涉重行业企业综合废水排放口重金属污染物应达到国家污染物排放标准限值要求，区内企业废水排入产业集聚区集中污水处理厂的执行相关行业排放标准，无行业排放标准的应符合产业集聚区集中处理设施的接纳标准。园区依托或配套集中污水处理厂尾水排放执行《贾鲁河流域水污染物排放标准》（DB41/908-2014）表1标准，远期对污水处理厂进行提标改造，提高出水水质（其中COD$\leq$30mg/L，氨氮$\leq$1.5mg/L，总磷$\leq$0.3mg/L）。 4、重点行业二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、VOCs全面执行大气污染物特别排放限值。 5、产业集聚区新建涉高VOCs排放的工业涂装等重点行业企业实行区域内VOCs排放等量或倍量削减替代。新建、改建、扩建涉VOCs排放项目应加强废气收集，安装高效治理设施。全面取缔露天和敞开式喷涂作业，有条件情况下建设集中喷涂工程中心。	1、本项目污染物排放满足区域替代削减要求。 2、不涉及。 3、本次项目废水经处理后满足行业排放标准进入航空港区第三污水处理厂，符合接纳标准。污水处理厂执行《贾鲁河流域水污染物排放标准》（DB41/908-2014）表1标准 4、本项目污染物全面执行大气污染物特别排放限值。 5、本项目涉及少量醋酸和乙醇废气排放，废气进行收集并安装有尾气吸收装置。VOCs总量实施区域倍量削减替代。
	环境风险防控		1、园区管理部门应制定完善的事故风险应急预案，建立风险防范体系，具备事故应急能力，并定期进行演练。 2、园区设置相关产业的事故应急池，并与各企业应急设施建立关联，组成联动风险防范体系。生产、储存、运输和使用危险化学品的企业及其它可能发生突发环境事件的污染排放企业，制定环境风险应急案，配备必要的应急设施和应急物资，并定期进行应急演练。	企业已经编制突发环境事件应急预案，建立有风险预警体系及相关风险防范措施。建议依据本次项目特征进行补充完善。

			资源开发效率要求	1、企业应不断提高资源能源利用效率，新、改、扩建建设项目的清洁生产水平应达到国内先进水平。 2、加强水资源开发利用效率，提高再生水利用率，城市再生水利用率达到 30%以上。 3、加快区域地表水厂建设，实现园区内生产生活集中供水，逐步取缔企业自备地下水井。	1、本项目通过清洁生产不断提高资源能源利用效率，项目清洁生产水平达到国内先进水平。 2、本项目加强节水措施，减少水资源使用。 3、本项目不使用地下水。

根据分析，本项目建设能够满足《郑州市“三线一单”生态环境准入清单》（郑环函[2021]99号）的相关要求。

7.1.5 与《关于印发郑州市 2022 年大气、水、土壤、农业农村污染防治攻坚战实施方案的通知》（郑办[2022]27 号）相符性分析

本次工程与《关于印发郑州市 2022 年大气、水、土壤、农业农村污染防治攻坚战实施方案的通知》相符性分析见表 7.1-4。

表 7.1-4 本次工程与《实施方案》相符性分析一览表

序号	主要内容		本次工程情况	相符性
郑州市 2022 年大气污染防治攻坚战实施方案				
1	持续优化产业结构，推动产业绿色升级	严格控制新增产能。严把高耗能高排放项目准入关口，从严从紧从实控制高耗能、高排放项目建设，全市严禁新增钢铁、电解铝、水泥熟料、平板玻璃、传统煤化工（甲醇、合成氨）、氧化铝、焦化、铸造、铝用碳素及炼钢用石墨电极、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）等行业单纯新增产能。禁止新建砖瓦窑、建筑和卫生陶瓷等项目，改、扩建项目严格按照产能置换办法实施减量置换，被置换产能及其配套设施同步关停后，新建项目方能投产。严格落实“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的新建、扩建项目需达到 A 级水平，改建项目需达到 B 级以上水平。	本项目为电子半导体材料生产项目，不属于高污染高排放项目，本项目建成后满足《河南省重污染天气通用行业应急减排措施制定技术指南》（2021 年修订版）中通用行业基本要求。	相符
2	加强协同控制，深化工业企业综合治理	开展低效治理设施全面提标治理。对采用除尘脱硫一体化、简易碱法脱硫、简易氨法脱硫脱硝、湿法脱硝、单一低温等离子、光氧化、光催化以及非水溶性挥发性有机物废气采用单一喷淋吸收等低效治理技术，对无法稳定达标排放的，通过更换适宜高效治理工艺、提升现有治理设施工程质量、清洁能源替代、依法关停等方式实施分类整治，对人工投加脱硫脱硝剂的简易设施实施自动化改造，取缔直接向烟道内喷洒脱硫脱硝剂等敷衍式治理工艺。	本项目挥发性有机物涉及少量醋酸，根据醋酸性质，采用多级吸收工艺进行处理，可实现稳定达标排放。	相符
3		扎实推进涉挥发性有机物重点企业治理。对年产生量 3 吨以上的涉挥发性有机物企业开展监测评估，对不达标企业组织开展“一企一策”提升整治。开展全市 39 家有色金属压延企业全方位调研诊断，对典型挥发性有机物处理工艺及效率进行评估，编制有色金属冷压延行业治理提升技术指南。	本项目 VOCs 产生量远小于 3 吨。	相符
4	提升应急	实施差异化管理。根据工业企业绩效分级结果，	项目不属于重污染天气	相符

	管控能力，加强重污染天气应对	对绩效先进企业、A级企业、微涉气企业实施自主减排，对其他企业实施差异化减排；施工工地在落实“八个百分之百”和“两个标准”的前提下，民生工程和“绿牌工地”实施差异化管理，对列入省、市重点建设项目的施工工地纳入一类民生工程管理。	重点行业，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》（2021年修订版）中通用行业基本要求。施工期间严格落实“八个百分之百”和“两个标准”	
郑州市 2022 年水污染防治攻坚战实施方案				
1	巩固提升饮用水安全保障水平	保障“一渠清水永续北送”。落实南水北调“河（湖）渠长”制度，常态化开展南水北调保护区巡查排查，建立健全月度巡查机制；组织南水北调保护区生态环境专项执法行动，巩固南水北调总干渠两侧饮用水水源保护区生态环境保护专项行动成果推进完善水源保护区规范化建设，消除水质风险隐患，确保“一渠清水永续北送”。	本项目不涉及南水北调保护区	相符
2	加强水环境监管	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；强化黄河流域和南水北调中线工程水源区“一废一品一库”监管，开展尾矿库等风险隐患排查整治。完善联防联控、信息共享、闸坝调度机制，落实应急防范措施。加强重点饮用水水源地河流、重要跨界河流以及其他敏感水体风险防控，编制“一河一策一图”应急处置方案，强化应急演练，避免重、特大水污染事故发生。	本项目涉及少量重金属砷的排放，根据环境风险分析，本项目建设有完善的环境风险防范体系，不会导致水环境风险事故	相符
郑州市 2022 年土壤污染防治攻坚战实施方案				
1	强化土壤污染源头防控	推动涉重金属企业绿色化发展。支持涉重金属企业提标改造，建立完善全口径涉重金属重点行业企业清单动态调整机制，及时完善更新全口径清单企业信息及生产状态。新、改、扩建重点行业建设项目重金属污染物排放实施“减量替代”。	本项目不属于重金属重点行业建设项目	相符

由上表可知，本项目建设符合《关于印发郑州市 2022 年大气、水、土壤、农业农村污染防治攻坚战实施方案的通知》相关要求。

7.1.6 与《关于印发郑州航空港经济综合实验区 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》（郑港办[2022]63 号）相符性分析

本次工程与《关于印发郑州航空港经济综合实验区 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》（郑港办[2022]63 号）相符性

分析见表 7.1-5。

表 7.1-5 本次工程与《实施方案》相符性分析

序号	主要内容	本次工程情况	相符性
2022 年大气污染防治攻坚战实施方案			
1	持续优化产业结构 严格控制新增产能。严把高耗能高排放项目准入关口，从严从紧从实控制高耗能、高排放项目建设，全区严禁新增钢铁、电解铝、水泥熟料、平板玻璃、传统煤化工(甲醇、合成氨)、氧化铝、焦化、铸造、铝用碳素及炼钢用石墨电极、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)等行业单纯新增产能。禁止新建砖瓦窑、建筑和卫生陶瓷等项目，改、扩建项目严格按照产能置换办法实施减量置换，被置换产能及其配套设施同步关停后，新建项目方能投产。严格落实“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的新建、扩建项目需达到 A 级水平，改建项目需达到 B 级以上水平。	本项目为电子半导体材料生产项目，不属于高污染高排放项目，本项目建成后满足《河南省重污染天气通用行业应急减排措施制定技术指南》（2021 年修订版）中通用行业基本要求。	相符
2	深化工业企业综合治理 开展低效治理设施全面提标治理。对采用除尘脱硫一体化、简易碱法脱硫、简易氨法脱硫脱硝、湿法脱硝、单一低温等离子、光氧化、光催化以及非水溶性挥发性有机物废气采用单一喷淋吸收等低效治理技术，对无法稳定达标排放的，通过更换适宜高效治理工艺、提升现有治理设施工程质量、清洁能源替代、依法关停等方式实施分类整治。	本项目挥发性有机物涉及少量醋酸和乙醇，根据污染物性质，采用吸收工艺进行处理，可实现稳定达标排放。	相符
	扎实推进涉挥发性有机物重点企业治理。对全区涉挥发性有机物企业开展监测评估，对不达标企业组织开展“一企一策”提升整治。	本项目涉及少量醋酸和乙醇排放，采用吸收可行治理技术治理后可满足达标排放要求。	相符
3	加强重污染天气应对 实施差异化管理。根据工业企业绩效分级结果，对绩效先进企业、A 级企业、微涉气企业实施自主减排，对其他企业实施差异化减排措施。在落实“八个百分之百”和“两个标准”的前提下，民生工程和“绿牌工地”实施差异化管理，对列入省、市重点建设项目的施工工地纳入一类民生工程管理。	项目不属于重污染天气重点行业，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》（2021 年修订版）中通用行业基本要求。	相符
2022 年水污染防治攻坚战实施方案			
1	巩固提升饮用水安全保障水平 保障“一渠清水永续北送”。落实南水北调“河（湖）渠长”制度，常态化开展南水北调保护区巡查排查，建立健全月度巡查机制；组织南水北调保护区生态环境专项执法行动，巩固南水北调总干渠两侧饮用水水源保护区生态环境保护专项行动成果；推进完善水源保护区规范化建设，消除水质风险隐患，确保“一渠清水永续北送”。	本项目不涉及南水北调保护区	相符

2	加强水环境监管	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。完善联防联控、信息共享、闸坝调度机制，落实应急防范措施。加强重点饮用水水源地河流、重要跨界河流以及其他敏感水体风险防控，编制“一河一策一图”应急处置方案，强化应急演练，避免重、特大水污染事故发生。	本项目涉及少量重金属砷的排放，根据环境风险分析，本项目建设有完善的环境风险防范体系，不会导致水环境风险事故	相符
2022 年土壤污染防治攻坚战实施方案				
1	强化土壤源头防控	推动涉重金属企业绿色化发展。支持涉重金属企业提标改造，建立完善全口径涉重金属重点行业企业清单动态调整机制，及时完善更新全口径清单企业信息及生产状态。新、改、扩建重点行业建设项目重金属污染物排放实施“减量替代”。	本项目不属于重金属重点行业建设项目	相符

由上表可知，本次工程建设符合《关于印发郑州航空港经济综合实验区 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》相关要求。

7.1.7 与《关于印发郑州市 2021 年挥发性有机物污染防治专项方案和移动源污染防治专项方案的通知》（郑环攻坚办[2021]31 号）

本项目与《关于印发郑州市 2021 年挥发性有机物污染防治专项方案和移动源污染防治专项方案的通知》（郑环攻坚办[2021]31 号）相符性分析见表 7.1-6。

表 7.1-6 本项目与《通知》相符性分析

主要内容	本次工程情况	相符性
（二）加强 VOCs 全过程管理 排放挥发性有机物的企业应根据挥发性有机物组分及浓度、生产工况等，合理选择治理技术，禁止采用光氧化、光催化、低温等离子、喷淋吸收、生物法等低效治理技术；对采用“活性炭吸附+光催化（光氧化）”、“水喷淋+活性炭吸附”、“UV 光解+低温等离子体”等双重处理设施和“水喷淋+活性炭吸附+UV 光解”等三重处理设施工艺的企业，去除率低于相应行业大气污染物排放标准要求 and 未按规范更换活性炭的，督促指导企业在 2021 年 6 月底前完成设备升级改造和活性炭更换。对大风量、低浓度的企业，推广采取“吸附浓缩预处理+燃烧”等方式处理废气。采用活性炭吸附技术的，应选择碘值不低于 800 毫克/克的活性炭，并按设计要求足量添加、及时更换；推行活性炭厂内脱附和专用移动车上门脱附。鼓励企业申报中央财政资金将现有低效处理设施提升为高效治理设施。	本次项目挥发性有机物主要涉及少量醋酸和乙醇，采用碱液吸收工艺，根据物质性质，本项目采用的治理设施属于属于高效治理设施	相符

由上表可知，本项目建设符合《关于印发郑州市 2021 年挥发性有机物污染防治专项方案和移动源污染防治专项方案的通知》的相关要求。

7.2 规划相符性分析

7.2.1 与《郑州航空港经济综合实验区总体规划（2014-2040 年）》及其规划环评相符性分析

7.2.1.1 本项目与《郑州航空港经济综合实验区总体规划（2014-2040 年）》相符性分析

本次评价与郑州航空港经济综合实验区总体规划（2014-2040 年）相关内容的相符性分析，分析内容如下：

（1）规划范围

规划范围为南至炎黄大道，北至双湖大道，西至京港澳高速，东至广惠街（原线位），规划面积约 368 平方千米（不含空港核心区）。

（2）功能定位

郑州航空港经济综合实验区将建成生态智慧航空大都市主体实验区，主要功能为：国际航空物流中心，以航空经济为引领的现代产业基地，内陆地区对外开放重要门户，现代航空都市，中原经济区核心增长极。

（3）空间结构

以空港为核心，两翼展开三大功能布局，整体构建一核领三区、两廊系三心、两轴连三环的城市空间结构。

一核领三区：以空港为发展极核，围绕机场形成空港核心区。以轴线辐射周边形成北、东、南三区。

两廊系三心：依托南水北调和小清河打造两条滨水景观廊道，形成实验区生态景观骨架。同时结合城市功能形成三大城市中心：北区公共文化航空商务中心、南区生产性服务中心、东区航空会展交易中心。

两轴连三环：依托新 G107、迎宾大道打造城市发展轴带，形成实验区十字形城市

发展主轴。同时结合骨干路网体系形成机场功能环、城市核心环、拓展协调环的三环骨架。

（4）产业发展

重点发展具有临空指向性和关联性的高端产业，培育临空高端服务功能和知识创新功能，构筑中原经济区一体化框架下具有明显特色和竞争力的空港产业体系。

①航空物流业：以国际中转物流、航空快递物流、特色产品物流为重点，完善分拨转运、仓储配送、交易展示、加工、信息服务等配套服务功能。

②高端制造业：重点发展电子信息产业、生物医药产业、精密仪器制造业，打造区域临空经济产业发展高地，引领区域产业结构调整与升级。

③现代服务业：大力发展专业会展、电子商务、航空金融、科技研发、高端商贸、总部经济等产业，打造为区域服务的产业创新中心、生产性服务中心和外向型经济发展平台。

（5）产业用地布局

合理布局航空物流业、高端制造业及现代服务业三大产业功能，在规划范围内形成“三中心三板块”的产业空间结构。

①三中心

即北部公共文化航空商务中心、东部航空会展交易中心、南部生产性服务中心。

②三板块

北部产业板块：以城市综合服务为主导功能，规划形成公共文化航空商务中心、商务科研中心、电子商务产业园、航空教育园、软件园、电子信息产业园、冷链物流园、产业配套物流园等功能区，

东部产业板块：以会展、商贸、科研为主导功能，规划形成航空会展交易中心、高端商贸园、科研基地、中小企业孵化园、航空物流园、高科技产业园等功能区。

南部产业板块：以高端制造业为主导功能，规划形成生产性服务中心、电子信息产业园，生物医药产业园、精密仪器制造产业园、航空物流园，信息技术服务园、文化旅游园等功能区。

本项目为电子半导体材料制造项目，属于电子信息产业，项目建设符合《郑州航空港经济综合实验区总体规划（2014-2040年）》产业定位；项目厂址位于南部产业板框的电子信息产业园，用地类型为工业用地，符合《郑州航空港经济综合实验区总体规划（2014-2040年）》产业空间布局。

7.2.1.2 本项目与《郑州航空港经济综合实验区总体规划（2014-2040年）环境影响报告书》中环境准入条件相符性分析

对照《郑州航空港经济综合实验区总体规划（2014-2040）环境影响报告书》中提出环境准入条件相关内容，本项目与之相符性分析内容如下。

表 7.2-1 项目与郑州航空港区环境准入负面清单对照分析一览表

序号	类别	负面清单	本项目情况	相符性
1	基本要求	不符合产业政策要求，属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》禁止类	本次工程符合产业政策要求	相符
2		不符合实验区规划主导产业，且属于产业结构调整指导目录限制类的项目禁止入驻	本项目属于规划主导产业，不属于产业结构调整指导目录限制类。	相符
3		入驻企业应对生产及治污设施进行改造，满足达标排放要求、总量控制等环保要求，否则禁止入驻	本次工程满足达标排放要求、总量控制等环保要求	相符
4		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	根据分析，本项目清洁生产水平达到国内先进水平	相符
5		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	本次项目投资强度符合相关文件要求。	相符
6		禁止新建选址不符合规划环评空间管控要求的项目	本项目在现有厂区内进行建设，厂区符合规划环评空间管控要求。	相符
7		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，项目必须满足其卫生防护距离的要求	本项目为电子半导体材料制造项目，无行业准入条件要求，项目污染物可满足达标排放要求，项目不设置卫生防护距离。	相符
8		入驻项目新增主要污染物排放，应符合总量控制要求	本次工程符合总量控制要求	相符

9	行业限制	禁止新建利用传统微生物发酵技术制备抗生素、维生素药物的项目	不涉及	相符
10		禁止新建纯化学合成制药项目		
11		禁止新建利用生物过程制备的原料药进行进一步化学修饰的半合成制药项目		
12		禁止新建独立电项目,禁止设立电镀专业园区		
13		禁止新建各类燃煤锅炉		
14	能源消耗	禁止新建单位工业增加值综合能耗大于0.5t/万元(标煤)项目	本项目满足相关指标控制要求。	相符
15		禁止新建单位工业增加值新鲜水耗大于8m ³ /万元的项目		
16		禁止新建单位工业增加值废水产生量大于8m ³ /万元的项目		
17	污染控制	对于按照有关规定计算的卫生防护距离范围涉及居住区或未搬迁村庄等环境敏感点项目,禁止新建	本项目不设置卫生防护距离	相符
18		对于废水处理难度大,会对污水处理厂造成冲击,影响污水处理厂稳定运行达标排放的项目,禁止入驻	本项目废水水质简单,经厂区污水站处理后可稳定达标,不会对下游港区第三污水处理厂造成冲击	相符
19		在不具备接入污水管网的区域,禁止入驻涉及废水直接排放的项目	本项目废水最终排入航空港区第三污水处理厂,为间接排放项目	相符
20		涉及重金属污染的项目,应满足区域重金属指标替代的管理要求,否则禁止入驻	根据管理要求,本项目不属于重金属重点管理行业,不进行总量指标替代。	相符
21	生产工艺与技术装备	禁止包括塔式重蒸馏水器;无净化设施的热风干燥箱;劳动保护、三废质量不能达到国际标准的原料药生产装置的项目	不涉及	相符
22		禁止涉及有毒有害、易燃易爆等风险物质的储存、生产、转运和排放,环境风险较大的工艺	本项目环境风险较小,不涉及风险较大的工艺	相符
23		禁止物料输送设备、生产车间非全密闭且未配置收尘设施	本项目长晶炉/清洗机等主要设备均为全密闭,生产车间为洁净车间。	相符
24		禁止堆料场未按“三防”要求建设	本项目不涉及堆料场	相符

25		禁止建设未配备防风抑尘设施的混凝土搅拌站	本项目不建设混凝土搅拌站	相符
26		水源一级保护区内禁止新建任何与水源保护无关的项目，关闭已建项目，严格遵守禁建的相关规定	本次工程不在水源一级保护区内	相符
27	环境风险	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	本次项目严格按照环境影响评价文件要求落实的环境风险防范措施	相符
28		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。	企业制定有完善的环境应急预案并报环境管理部门备案管理，本项目建成后按要求对预案进行完善。	相符

对照《郑州航空港经济综合实验区总体规划（2014-2040）环境影响报告书》环境准入清单可知，本项目不属于规划禁止类及限制类项目，符合州航空港经济综合实验区发展定位。

7.2.1.3 本项目与《河南省环境保护厅关于郑州航空港经济综合实验区总体规划（2014-2040）环境影响报告书的审查意见》（豫环函【2018】35 号）相符性分析

根据《河南省环境保护厅关于郑州航空港经济综合实验区总体规划（2014-2040）环境影响报告书的审查意见》（豫环函【2018】35 号），本项目与之相符性分析见下表 7.2-2。

表 7.2-2 本项目与“审查意见”相符性分析一览表

序号	“审查意见”内容		本项目情况	相符性
1	合理用地布局	充分考虑各功能区相互干扰、影响问题，减小各功能区间的不良影响，合理布局工业项目，做好规划区的防护隔离，避免其与周边居住区等环境敏感目标发生冲突，南片区部分工业区位于居住区上风向，应进一步优化调整；加强对区内南水北调中线工程、南水北调应急蓄水库、乡镇集中式饮用水水源的保护，确保饮用水安全；加强文物保护，按照相关要求建设项目。	①本项目位于航空港区南部电子信息产业园，符合规划布局要求。项目产生的废气收集后依托现有处理设施处理后达标排放，工艺废水依托现有污水处理站处理后排入区域污水处理厂；项目建设对周边环境造成影响较小。②本次工程不在南水北调中线一期工程、应急调蓄水库以及乡镇饮用水源地保护区范围内。	相符
2	优化	入驻项目应遵循循环经济理念，实施	①经查阅《产业结构调整目录》	相符

	产业结构	清洁生产，逐步优化产业结构，构筑循环经济产业链；鼓励能延长区域产业链条的，国家产业政策鼓励的项目以及市政基础设施和有利于节能减排的项目入驻；禁止新建利用传统微生物发酵技术制备抗生素、维生素药物的项目，纯化学合成制药项目，利用生物过程制备的原料药进一步化学修饰的半合成制药项目；禁止新建独立电项目和设立电镀专业园区；禁止新建各类燃煤锅炉。	（2019年本），本项目属于鼓励类； ②本项目不属于上述禁止类项目； ③本项目不涉及各类燃煤锅炉的建设。	
3	尽快完善环保基础设施	入区企业均不得单独设置废水排放口，减少对纳污水体的影响，进一步优化能源结构，加快集中供热中心及配套管网建设，逐步实现集中供热。按照循环经济的要求，提高固体废物的综合利用率，积极探索固废综合利用途径，提高一般工业固废综合利用率，严禁企业随意弃置；危险固废的收集、贮存应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求，并送有资质的危险废物处置单位处置，危险废物的转运应执行《危险废物转移联单管理办法》的有关规定。	①本次工程不单独设置废水排放口，项目依托现有污水站经处理达标后进入区域污水处理厂； ②项目产生的固体废物分为危险废物和一般固废，一般固废进行综合利用或外售；危险废物收集、贮存满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单的要求，并送有资质的危险废物处置单位处置，危险废物的转运应执行《危险废物转移联单管理办法》的有关规定。本次工程产生固废均得到合理处理处置。	相符
4	严格控制污染物排放	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等大气污染物排放。	本项目污染物排放均满足标准要求，同时严格执行污染物排放总量控制制度的相关要求。	
5	建立事故风险防范和应急处置体系	加快环境风险预警体系建设，严格危险化学品管理；建立完善有效的环境风险防控设施和有效的拦截、降污、导流等措施防止对地表水环境造成危害。	企业已经编制突发环境事件应急预案，建立有完善的风险预警体系及相关风险防范措施。	相符

本次工程建设符合《河南省环境保护厅关于郑州航空港经济综合实验区总体规划（2014-2040）环境影响报告书的审查意见》（豫环函【2018】35 号）相关内容。

7.2.2 与南水北调中线工程水源保护区相符性分析

根据河南省南水北调中线工程建设领导小组办公室、河南省环境保护厅、河南省水利厅、河南省国土资源厅《关于印发南水北调中线一期工程总干渠（河南段）两侧饮用水水源保护区划的通知》（豫调办[2018]56 号），文件规定南水北调中线一期工程总干渠在河南省境内的工程类型分为建筑物段和总干渠明渠段。

（1）建筑物段（渡槽、倒虹吸、暗涵、隧洞）。一级保护区范围自总干渠管理范围边线（防护栏网）外延 50 米，不设二级保护区。

（2）总干渠明渠段。根据地下水位与总干渠渠底高程的关系，分为以下几种类型：

①地下水水位低于总干渠渠底的渠段。一级保护区范围自总干渠管理范围边线（防护栏网）外延 50 米；二级保护区范围自一级保护区边线外延 150 米。

②地下水水位高于总干渠渠底的渠段。

●微～弱透水性地层

一级保护区范围自总干渠管理范围边线（防护栏网）外延 50 米；二级保护区范围自一级保护区边线外延 500 米。

●弱～中透水性地层

一级保护区范围自总干渠管理范围边线（防护栏网）外延 100 米；二级保护区范围自一级保护区边线外延 1000 米。

●强透水性地层

一级保护区范围自总干渠管理范围边线（防护栏网）外延 200 米；二级保护区范围自一级保护区边线外延 2000 米、1500 米。

本次工程位于现有厂区内，厂界距离南水北调总干渠南 3200m，不在南水北调干渠二级保护区范围内。

7.2.3 与集中式饮用水源地保护区相符性分析

根据《河南省人民政府办公厅关于印发河南省城市集中式饮用水源保护区划的通知》（豫政办〔2007〕125 号）以及《河南省人民政府办公厅关于印发河南省乡镇集中式饮用

水水源保护区划的通知》（豫政办〔2016〕23号），郑州航空港实验区涉及的乡镇集中式饮用水源地：

（1）中牟县八岗镇地下水井群（共2眼井）

一级保护区范围：水厂厂区及外围南40米的区域（1号取水井），2号取水井外围50米的区域。

（2）中牟县三官庙镇地下水井群（共2眼井）

一级保护区范围：水厂厂区及外围西、北30米的区域（1号取水井），2号取水井外围50米的区域。

（3）新郑市龙王乡地下水井（共1眼井）

一级保护区范围：取水井外围30米的区域。

（4）新郑市八千乡地下水井（共1眼井）

一级保护区范围：水厂厂区及外围西27米、北25米的区域。

本次工程位于现有厂区内，距离本次工程最近的饮用水源地为新郑市八千乡地下水井，距离为4.2km，本次工程不在航空港经济综合实验区乡镇集中式饮用水源地保护区范围内。

7.2.4 与《郑州市“十四五”生态环境保护规划》相符性分析

2022年6月，郑州市人民政府办公厅发布《郑州市“十四五”生态环境保护规划》（郑政办〔2022〕42号），本项目与规划中相关内容对比分析详见下表。

表 7.2-3 项目与规划对比分析表

类别	规划相关内容	本项目情况	相符性
完善绿色清洁发展机制	实施生态环境分区分区管控。立足资源环境承载能力，完善“三线一单”生态环境分区分区管控体系，建立动态更新和调整机制。开展生态保护红线勘界定标，建立生态保护红线监管体系，将生态环境管控单元及生态环境准入清单作为区域内产业布局、结构调整、资源开发、城镇建设、重大项目选址、规划环评、生态环境治理与监管的重要依据。落实生态保护、基本农田、城镇开发等空间管控边界，推进城市集约绿色低碳发展。	本项目满足区域“三线一单”生态环境分区分区管控要求，符合集聚区规划及规划环评的环境准入要求。	相符
推进区域	坚决遏制“两高”项目盲目发展。从严从紧从实控制高	本项目不属于“两高”	相符

产业优化升级	耗能、高排放项目建设，原则上禁止新建、扩建单纯新增产能的钢铁、电解铝、水泥、铝用炭素、耐火材料制品、砖瓦窑等“两高”和产能过剩的产业项目。严格项目备案审查，强化项目现场核查，保持违规新增产能项目露头就打的高压态势。建设项目要按照区域污染物削减要求，实施等量或倍量替代，替代方案和落实情况向社会公开。	项目。	
推进工业企业污染深度治理	推进重点行业绩效分级管理。规范和加强重点行业企业绩效分级管理工作，完善评定机制，实施动态绩效分级管理。培育推动企业“梯度达标”，促进行业治理能力治理水平整体升级。落实 A、B 级企业相关鼓励政策，发挥先进示范引领作用。	本项目不属于重污染天气重点行业，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》（2021 年修订版）中通用行业基本要求	相符
减少挥发性有机污染物排放	优化含 VOCs 原辅材料和产品的结构。严格控制生产和使用高 VOCs 含量溶剂型涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等建设项目，原则上不再新建。现有高 VOCs 含量产品生产企业要加快产品升级转型，提高水性、高固份、无溶剂、粉末等低 VOCs 含量产品的比重。工业涂装、包装印刷、电子等行业企业要制定工作计划，加大低 VOCs 含量原辅材料的源头替代力度。	本项目不涉及高 VOCs 含量溶剂型涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等原辅料的使用。	相符
强化 VOCs 全环节综合治理。	进一步严格排查含 VOCs 物料储存、转移和输送、设备与管线组件泄露、敞开液面逃逸以及工艺过程等五类排放源，督促企业通过采取设备与场所密闭、工艺改进、废气有效收集等措施，对 VOCs 无组织排放废气进行综合治理。按照“应收尽收、分质收集”原则，将无组织排放转变为有组织排放进行集中治理，选择适宜高效治理技术，加强运行维护管理，治理设施较生产设备要做到“先启后停”，巩固提升废气收集率、治理设施同步运行率和污染物去除率，确保 VOCs 稳定达标排放。企业开停车、检维修期间，按照要求及时收集处理退料、清洗、吹扫等作业产生的 VOCs 废气。	本项目 VOCs 废气主要涉及少量醋酸和乙醇，在密闭设备中操作，废气经管道收集后采用行业可行废气处理工艺进行处理，可实现稳定达标排放。	相符

根据分析，本项目建设符合《郑州市“十四五”生态环境保护规划》（郑政办[2022]42号）的要求。

7.2.5 与《郑州航空港经济综合实验区“十四五”生态环境保护规划》相符性分析

2022 年 8 月，郑州航空港经济综合实验区发布《郑州航空港经济综合实验区“十四五”生态环境保护规划》（郑港办[2022]71 号），本项目与规划中相关内容对比分

析详见表 7.2-4。

表 7.2-4 项目与规划对比分析表

类别	规划相关内容	本项目情况	相符性
构建区域绿色发展格局	落实分区引导机制。立足资源环境承载能力，落实“三线一单”，建立动态更新和调整机制，完善“三线一单”生态环境分区管控体系。加强“三线一单”在政策制定、环境准入、园区管理、执法监管等方面的应用。	本项目满足区域“三线一单”生态环境分区管控要求，符合集聚区规划及规划环评的环境准入要求。	相符
	严格企业入驻筛选。严格落实“两高”项目源头防控，不断健全环境影响评价等生态环境源头预防体系，严格建设项目生态环境准入，强化环评审批事中事后监管。禁止新建传统微生物发酵技术制备抗生素、维生素药物的项目，纯化学合成制药项目，利用生物过程制备的原料进一步化学提取的半合成制药项目；禁止新建电镀项目，禁止新建各类燃煤锅炉。新建涉高 VOCs 排放的工业涂装等重点行业企业实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代。	本项目不属于“两高”项目，符合区域环境准入要求，项目不涉及电镀、工业涂装等，项目不建设锅炉，项目 VOCs 指标按照管理要求实施倍量替代。	相符
持续深化 VOCs 深度治理	强化 VOCs 全环节综合治理。。按照“应收尽收、分质收集”原则，将无组织排放转变为有组织排放进行集中治理，选择适宜高效治理技术，加强运行维护管理，治理设施较生产设备要做到“先启后停”，巩固提升废气收集率、治理设施同步运行率和污染物去除率，确保 VOCs 稳定达标排放。	本项目 VOCs 废气主要涉及少量醋酸和乙醇，在密闭设备中操作，废气经管道收集后采用行业可行废气处理工艺进行处理，可实现稳定达标排放	相符
重视重污染天气应急应对	推进重点行业绩效分级管理。规范和加强重点行业企业绩效分级管理工作，完善评定机制，将评级与大气环境质量达标挂钩，培育推动企业“梯度达标”，促进行业治理能力治理水平整体升级。落实 A、B 级企业相关鼓励政策，发挥先进示范引领作用。	本项目不属于重污染天气重点行业，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》（2021 年修订版）中通用行业基本要求	相符

根据分析，本项目建设符合《郑州航空港经济综合实验区“十四五”生态环境保护规划》（郑港办[2022]71 号）的要求。

7.2.7 与《河南省高速公路条例》相符性分析

根据《河南省高速公路条例》第二十八条，国家重点高速公路用地两侧外各五十米、其他高速公路用地两侧外各三十米、高速公路立交桥、匝道、收费站外侧各一百米范围内为高速公路建筑控制区。除公路防护、养护需要的以外，禁止在高速公路建筑控制区内新建、扩建建筑物或者地面构筑物。控制区内原有的合法建筑物、构筑物需要拆迁的，高速公路经营管理单位应当依法给予补偿。

本项目位于郑州航空港经济综合实验区四港联动大道西、规划工业五路以北，郑州合晶硅材料有限公司现有厂区内，厂址西侧为双鹤湖高速收费站及高速匝道。根据《河南省高速公路条例》要求，收费站及匝道外侧 100m 范围内不得建设与高速公路无关的地面构筑物。本次项目在郑州合晶硅材料有限公司现有厂区内进行建设，依托现有生产车间及公辅设施，不新增构筑物，现有厂区内构筑物距离高速公路匝道的最近距离约为 107m，因此本项目建设满足《河南省高速公路条例》的相关要求。

7.2.6 与《铁路安全管理条例》相符性分析

根据国务院令 第 639 号《铁路安全管理条例》第二十七条规定：“铁路线路安全保护区的范围，从铁路线路路堤坡脚、路堑坡顶或者铁路桥梁（含铁路、道路两用桥，下同）外侧起向外的距离分别为：（一）城市市区高速铁路为 10 米，其他铁路为 8 米；（二）城市郊区居民居住区高速铁路为 12 米，其他铁路为 10 米；（三）村镇居民居住区高速铁路为 15 米，其他铁路为 12 米；（四）其他地区高速铁路为 20 米，其他铁路为 15 米。”第三十五条规定“高速铁路线路路堤坡脚、路堑坡顶或者铁路桥梁外侧起向外各 200 米范围内禁止抽取地下水。”

本项目厂址所在地位于石武高铁东侧，厂址西边界距离石武高铁的最近距离为 500m，不在铁路线路安全保护区的范围内；且项目用水由区域供水管网集中供给，不抽取地下水，满足《铁路安全管理条例》的规定。

7.3 厂址可行性分析

7.3.1 厂址选择有利条件

7.3.1.1 项目选址符合集聚区规划要求

本项目选址位于郑州航空港经济综合实验区规划工业四路以南、华夏大道以西（鹤舞东街60号），现有厂区内北侧空地，厂址所在区域为电子信息产业园，用地类型为工业用地，符合《郑州航空港经济综合实验区总体规划（2014-2040年）》主导产业定位及环境准入要求，满足区域生态环境分区管控相关要求。

7.3.1.2 项目依托园区基础设施，有利于污染控制

项目位于航空港区南部的电子信息产业园，目前园区所在区域的电力、道路、通信等基础设施已经建成，集中供水设施和污水集中处理设施完善，本项目可进行有效依托。本项目在郑州合晶硅材料有限公司现有厂区内进行建设，依托现有生产车间及现有公共及辅助工程，有利于项目早日建成。

7.3.1.3 项目建设的环境可行性

（1）环境空气

本项目工艺生产简单，污染物排放量较小，同时项目废气采用高效治理措施，保证项目废气排放满足相应排放标准，各污染物对敏感点的影响经预测均可达标，其厂界浓度也满足相应标准要求。工程废气排放对周边环境的影响可接受。

（2）地表水环境

本项目废水经厂内污水站处理达标后，通过市政管网进入航空港区第三污水处理厂，对区域水体造成的影响较小。

（3）地下水

根据地下水影响分析结果，本项目对区域地下水质量造成影响可接受。

（4）声环境

根据噪声预测结果可知，四周厂界噪声贡献值能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2、4类标准要求，项目生产过程对周围环境噪声影响较小。

（5）环境风险

本项目在生产过程中涉及部分环境风险物质。相关物质在存储、生产过程中存在一定的潜在风险，评价建议企业制定突发环境事件应急预案并定期进行演练，强化突发事故的环境风险管控和应急处置；同时配备安全防护器材、消防废水事故储池、消防器材等，能够将事故的风险降到最低限度，在严格落实环评提出措施的基础上，项目建设的环境风险可以接受。

7.3.2 厂址建设可行性分析

根据本项目的工程特点和所处地区的环境特征，评价从工程建设的基础设施条件、周围环境现状情况及项目建成后对周围环境的影响，综合分析厂址选择的合理性。详细情况见表 7.3-1。

表 7.3-1 厂址建设可行性分析

序号	项 目	内 容
基本情况	厂址	郑州航空港经济综合实验区规划工业四路以南、华夏大道以西（鹤舞东街 60 号）
	占地类型	工业用地
	产业政策	项目建设符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》等政策要求
基础设施	供 水	本项目采用区域市政管网集中供水
	排 水	雨污分流，雨水收集后排入园区雨水总管网，污水排入厂区污水处理系统，经处理达标后排入航空港区第三污水处理厂
	供 热	本项目采用电加热。
	供 电	由区域供电管网供给
环境质量影响预测	水环境影响分析	本项目废水经厂内污水站处理达标后，通过市政管网进入航空港区第三污水处理厂，对区域水体造成的影响较小。
	环境空气影响分析	本项目废气经治理后达标排放，根据预测结果，各污染物对敏感点的影响经预测均可达标，其厂界浓度也满足相应标准要求。工程废气排放对周边环境的影响可接受。
	声影响分析	根据预测结果，本项目四周厂界噪声预测值均能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2、4 类标准要求。

分析结果	从环境保护角度综合分析，本项目厂址选择可行。

7.4 项目平面布置合理性分析

7.4.1 厂区平面布置原则

项目厂区平面布置在设计阶段主要遵循以下几方面原则：

（1）严格执行国家颁布的有关安全、防火、防爆的标准规范及规定，处理好局部与整体、生产与生活、设计与施工、设计与运营，以及近期与远期等的关系。

（2）满足工艺系统流程需要，力求布置紧凑合理，使工厂的各项设施组成一个协调的整体，以达到节约工程投资，减少企业运营费的效果。

（3）厂区总平面布置主要考虑生产工艺流程、内外部运输协作条件、主导风向及其对生产、辅助设施影响等进行厂区总图布置。

（4）在同一厂区内以装置系统单元自然分区，生产装置系统独立于一体，互不干扰，且集中统一考虑相互之间的联系，紧凑合理布置，节约用地。

（5）充分利用厂区道路骨架或隔离带对生产、生活、仓储进行有效分区，平面布局整洁有序，整个厂区格调统一，既做到严格遵守国家有关标准和规范、满足工艺流程的需要，又做到节省用地，在满足国家防火规范的要求下，布置上充分利用现有地理自然条件，做到经济合理，降低造价，缩短工期，力求平面布置紧凑合理，占地小。

7.4.2 平面布局合理性分析

本次项目在现有厂区内进行建设。目前现有厂区根据场地条件和当地主导风向，遵循厂区功能分区明确、流程顺畅、人货分流、空间协调、界区整齐美观的原则进行厂区平面布置。办公生活区与生产区分区，办公生活区位于厂区东侧，生产区位于厂区西侧。

办公生活区主要设置为办公楼、辅房及停车场，其周围采用道路、绿化带与生产区分开，尽量减少了生产对办公的影响，做到了功能分区明确。生产区位于厂区西侧，

分布在办公生活区的主导风向的下风向，以降低生产区对办公生活区的影响。废水处理站及动力设施位于生产厂房北侧，危废间、化学品仓及气体罐区等辅助工程位于生产厂房西侧。综合总图平面布置来看，厂区现有布局按照国家有关标准、规范，平面布局方案总体功能分区明确，布置紧凑合理，符合工艺流程要求和设计规范要求，厂区平面布置较为合理。本次项目依托厂区内现有工程的生产车间及公用辅助设施进行建设，有利于管线走向，节约能耗，可有效减少工程投资。

7.5 总量指标分析

7.5.1 总量控制因子

根据项目污染物产排特点及污染物总量管理要求，本项目评价总量控制因子确定为 COD、氨氮、氮氧化物、VOCs。

7.5.2 总量控制建议指标

1、废水污染物总量

本次工程废水依托厂内污水站处理达标后通过废水总排口排至航空港区第三污水处理厂，本次项目废水排放量为 7.68 万 m³/a，根据核算，本项目厂界污染物排放总量指标为 COD5.069t/a，氨氮 0.645t/a；排入外环境的污染物排放总量指标为 COD3.072t/a，氨氮 0.230/a。

2、废气污染物总量

根据核算，本项目 VOCs 排放量为 0.035t/a，NO_x 排放量为 0.32t/a。项目所在区域为环境空气质量不达标区，按要求实施污染物总量倍量替代。

第八章 环境经济损益分析

8.1 环境经济损益分析的目的

《中华人民共和国环境影响评价法》规定，要对项目的环境影响进行经济损益分析，本次评价通过对工程建设的社会效益、经济效益和环境效益进行分析，揭示三者之间依存关系，综合评价其社会，经济及环境效益，整体评价项目环境措施的合理性，确定适当的环保投资，为工程建设和项目决策提供依据，为企业的长远发展及社会整体协调起到积极作用。

8.2 工程经济效益分析

根据本项目可行性研究报告及厂方提供数据，本次工程主要经济指标见表 8.2-1。

表 8.2-1 工程经济效益一览表

序号	项 目	单位	数值
1	项目总投资	万元	45000
2	年均销售总额	万元	30000
3	年均利润总额	万元	5649.30
4	年均净利润	万元	4236.98
5	税前投资回收期	年	6.61
6	税后投资回收期	年	7.53

由表 8.2-1 可以看出，本项目投资总额为 45000 万元，年均销售总额达 30000 万元，税后年均净利润 4236.98 万元，税后投资回收期 7.53 年。从以上各项经济指标可以看出，本项目具有较强的盈利能力和一定的抗风险能力。

8.3 工程社会效益分析

本项目在取得一定的经济效益的同时，也会带来一定的社会效益，主要体现在以下几方面：

（1）促进地方经济发展

通过本次工程项目建设，可增加社会经济总量和财政收入，振兴地方经济建设，促进地方经济发展。同时可吸引大量客户，提升当地的对外知名度，并带动当地其他行业的发展。

（2）增加就业机会

本项目的实施，将会为当地劳动力市场提供一定的就业机会，带动相关行业及地方经济的发展。在项目建设的施工期，可以提供短期、临时的就业机会；项目运营后，可向附近村民提供长期、稳定的就业机会，并且带动相关的运输行业以及服务业的发展，对于提高当地居民生活水平起到积极的作用。

8.4 工程经济损益分析

8.4.1 运营期环保支出

本项目运营期环保设施运营支出包括环保设施运行费、折旧费、管理费等。

（1）环保设施运行费 C_1

参照其它国内企业的有关资料，环保及综合利用设施的年运行费可按环保总投资的20%计算（环保设施运行费用包括废气废水环保设施运行费用及固废处置费用等）。即：

$$C_1 = C_0 \times 20\%$$

其中， C_0 ——环保总投资，万元。

根据工程防污减污措施评价分析计算可知，本项目环保投资 C_0 为 60 万元，则年环保设施运行费 C_1 为 12 万元。

（2）环保设施折旧费 C_2

$$C_2 = a \times C_0 / n = 2.85 \text{ 万元}$$

其中， C_0 ——环保总投资，万元，本项目为 60 万元；

a ——固定资产形成率，取 95%；

n ——折旧年限，取 20 年。

（3）环保管理费 C_3

环保管理费用包括管理部门的办公费、监测费和技术咨询费等，按环保设施投资折旧费用与运行费用之和的 5% 计算。

$$C_3 = (C_1 + C_2) \times 5\% = 0.7425 \text{ 万元}$$

(4) 环境保护税 C_4

本次项目环境保护税情况见表 8.4-1。

表 8.4-1 环境保护税一览表

污染物		排污量（kg/a）	污染当量值（kg）	污染当量数	每当量应纳税额（元/a）	环境保护税（万元/a）
废气	氯化氢	168	10.75	15.63	4.8	3.6528
	烟尘	159	2.18	72.94		
	氮氧化物	320	0.95	336.84		
废水	砷	0.3	0.02	15.00	5.6	
	COD	5069	1	5069.00		
	氨氮	645	0.8	806.25		
	总磷	67	0.25	268.00		

(5) 环保设施运营支出 C

环保设施运营支出费用为：

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 = \text{万元}$$

经计算，本项目环保设施运营支出费用见表 8.4-2。

表 8.4-2 环保设施运营支出一览表 单位：万元/a

项目	环保设施运营费 C_1	环保设施折旧费 C_2	环保管理费 C_3	环境保护税 C_4	合计
金额	12	2.85	0.7425	3.6528	19.2453

8.4.2 环境经济损益分析

(1) 环保建设费用占建设投资比例

$$\text{环保投资费用} / \text{总投资} \times 100\% = 0.13\%$$

(2) 环境成本率

环境成本率是指工程单位经济效益所需的环保运行管理费用（工程总经济效益按年均净利润计）。

环境成本率=环保运行管理费用/工程总经济效益×100%

$$=19.2453/5649.3 \times 100\% = 0.34\%$$

（3）环境系数

环境系数指工程单位产值所需的环保运行管理费用。

环境系数=环保运行管理费用/总产值×100%=19.2453/30000×100%=0.06%

（4）项目环境经济总体效益

本项目环境经济总体效益=工程总经济效益-环保运行管理费用

$$=4236.98-19.2453=4217.7347 \text{ 万元/年}$$

本项目环保投资占建设投资的 0.13%，环境成本率为 0.34%，环境系数为 0.06%，环境经济总体效益为 4217.7347 万元。由经济分析结果可以看出，环保运行费用支出在企业可承受范围之内；从经济分析结果可以看出，本工程具有较好的环境经济效益。

8.5 环境经济损益分析结论

本工程的建设符合国家产业政策，为国家允许类生产项目，符合环境保护政策，能够节约能源消耗、降低生产成本，为企业获得良好的经济效益，项目的实施不仅可以带动当地经济发展，还可以为周边村民提供就业机会，具有良好的社会效益；该项目市场前景良好，并有较好的盈利能力，从社会经济角度看也是可行的；项目环保费用比例在企业可接受范围，在确保环保投资落实到位的前提下，具有较好的环境效益。综上所述，本项目是可行的。

第九章 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理目的

环境管理计划可分为可行性研究阶段、初步设计阶段、施工阶段以及营运期环境管理计划，相应的环境管理机构一般包括管理机构、监督机构和监测机构。

通过环境管理计划的实施，以达到如下目的：

（1）项目的建设符合国家经济建设和环境建设同时设计、同时施工和同时投产的“三同时”原则，为环保措施的落实及监督、为项目环境保护审批及环境保护竣工验收提供依据。

（2）通过环境管理计划的实施，将拟建项目对周围环境带来的不利影响减少至最低程度，使该项目的经济效益和环境效益得以协调发展。

9.1.2 环境管理机构及职责

郑州合晶硅材料有限公司现已设立负责厂区项目环境管理和风险控制的工业安全部门，应明确负责本次建设项目环境保护工作的机构与人员，并对公司项目建设环境保护工作进行协调和环保措施的实施，工业安全部门具体管理职责包括项目如下：

- （1）贯彻执行国家有关环保法规、政策；
- （2）领导公司生态环境保护、清洁生产、固废综合利用等工作；
- （3）审查公司环保责任制和环保管理制度；
- （4）审查公司环保年度工作要点和工作计划，监督计划执行情况；
- （5）监督公司环保工作，审查并决定公司环保奖惩考核；
- （6）研究解决环保工作中存在的问题，对重大环保工作作出决策；
- （7）召开环境保护会议，研究部署公司环保工作。

9.1.3 环境管理内容

项目在生产运行过程中为保证环境管理系统的有效运行应制定环境管理方案。企

业环境管理方案主要包括下列内容：

- （1）负责检查企业执行国家、地方及行业制定的环境保护方针、政策和法律法规。
- （2）按照国家 and 地区的规定，制定本企业环境目标、指标和环境管理办法，制定企业环境保护长远规划和年度计划，并督促实施。
- （3）负责检查建设项目建设与环保设施“三同时”的执行情况。
- （4）负责申领企业排污许可证，及时填报排污许可证执行报告，并在全国排污许可证管理信息平台公示企业排污情况。
- （5）负责检查企业内部各环保设施的运行情况，并定期检查维护环保设施，杜绝不达标排放。
- （6）负责根据排污许可证自行监测计划，对污染源进行常规定期监测，确保各项污染物达标排放。
- （7）负责公司的所有环保设施操作规程的制定，监督环保设施的运转，对于违反操作规程而造成的环境污染事故及时进行处理，消除污染，调查事故发生原因，并对有关负责人及操作人员进行处罚，同时提出整治措施，杜绝事故再次发生。
- （8）负责提出、审查有关环境保护的技术改造方案和治理方案，负责提出、审查各项清洁生产方案和组织清洁生产方案的实施。
- （9）负责对企业废水、废气排污口的规范化管理工作。在排放口处设置标志牌，并注明污染物名称以警示周围群众。
- （10）负责开展环境教育活动，提高企业员工环境意识，加强从领导到职工的清洁生产意识教育，提高企业领导和职工推行清洁生产的自觉性，对生产实施全过程环境管理，使污染防治贯穿到生产的各个环节。

9.1.4 环境管理计划

9.1.4.1 施工期环境管理

- （1）制定施工期环境管理制度，由专人负责记录施工期各项环保治理措施的落实情况，发现问题及时采取措施。

(2) 严格按照各项要求进行施工。

9.1.4.2 验收期环境管理

(1) 落实环保投资，确保各项环保治理措施执行“三同时”要求；

(2) 自主办理项目环保设施的竣工验收手续，开展竣工验收监测、编制环保竣工验收报告等工作。

9.1.4.3 运营期环境管理

(1) 监督环保设施的正常运行

监督项目各项环保设施的正常运营，杜绝违法向环境排放污染物，对于事故情况下的污染物超标排放，采取及时有效的措施加以控制，同时上报生态环境局。

(2) 制订和实施环境监测计划

组织环境监测计划的制订，并做好日常的监测记录工作和定期监测上报工作，通过污染物排放的环境监测来检测环保设施的运行效果，将环保工作落到实处。

(3) 宣传、教育和培训

对职工进行环境保护方面的宣传和培训，培养大家爱护环境、保护生态、防止污染的意识。对于环保设施管理与维护人员，定期参加生态环境部门组织的职业技术培训，提高其环境管理和技术水平。

(4) 环境风险管理要求

①组织环境风险应急预案的编制，定期对员工进行风险应急演练，定期参加上级主管机构和各级行政主管部门组织的风险技术培训，提高环境风险管理和技术水平。

②监督落实各项环境风险措施。

③督促操作人员经过专门培训，严格遵守操作规程。

9.2 污染物排放管理要求

9.2.1 产品及原辅材料组分要求

本项目产品为 300mm 单晶硅抛光片，具体产品方案、原辅材料消耗及能源消耗见工程分析。

9.2.2 污染物排放管理要求

(1) 污染物排放管理计划

为有效的对项目运营期间的的污染物排放进行管理，制定本项目污染物排放的管理计划，具体见表 9.2-1。

表 9.2-1 本项目污染物排放管理计划一览表

环境问题	减缓措施		实施机构	负责机构	
施工期					
空气污染	施工期主要为车间内部设备安装，施工场所位于现有厂房内，且工程量不大，时间较短，少量粉尘废气不会对周边环境造成明显影响。		/	/	
水污染	施工期废水主要为生活污水，生活污水依托现有工程污水处理系统处理后排入市政管网。		建设单位	建设单位	
噪声	施工场所位于室内，且无高噪声施工设备；钻孔、敲打等噪声经建筑物阻挡后，对敏感点造成的影响很小。施工时应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准(GB12523-2011)》(昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A))，合理安排作业时间，施工工作尽量在昼间进行。		建设单位	建设单位	
固废	施工期固废主要为：废弃包装材料以及施工人员生活垃圾。设备安装产生的废包装材料委托有资质单位回收利用，生活垃圾由环卫部门清运处理。		建设单位	建设单位	
运输管理	建筑材料的运送路线应仔细选定，避免长途运输，应尽量避免影响现有的交通设施，减少尘埃和噪声污染。		建设单位	建设单位	
环境监理	按工程环境监理计划进行。		建设单位	建设单位	
营运期					
空气污染	有组织废气	长晶废气 & 真空泵油雾废气、拆炉废气	建设单位	建设单位	
		晶棒质量评价废气/酸蚀废气			硅片酸蚀/晶棒质量评价工段产生的氮氧化物、HF 废气、乙酸废气依托现有三级碱液吸收塔处理后由 25m 高排气筒排放（DA002）
		碱蚀废气/晶背加工后清洗 3 废气/成品清洗 4 酸洗槽废气			半成品硅片研磨后清洗、晶背加工后清洗、成品硅片清洗工段产生的 HF、HCl 酸排气体依托现有碱液吸收塔处理后由 25m 高排气筒排放（DA003）
		研磨后清洗 2 清洗废气、成品硅片碱洗工段			研磨后清洗 2 清洗废气、成品硅片碱洗工段 NH ₃ 依托现有硫酸吸收塔处理后通过 25m 高排气筒排放（DA004）

		切片、倒角、特气	切片、倒角等工段产生的湿粉尘气体、特气通过碱液吸收塔处理后由 25m 高排气筒排放（DA005）		
		新增污水处理站废气	依托现有 1 套“UV 光解+碱喷淋吸收”装置处理后，经过 1 根 25m 高排气筒（DA006）排放		
地表水污染	本项目废水依托现有工程污水处理站进行处理：“CMP 研磨废液调节槽+CMPPH 反应槽+CMPPH 混凝槽+CMPPH 絮凝槽+研磨废水沉淀槽+研磨废水中继槽”，处理规模 600m ³ /d；含氟废水处理系统工艺：“研磨含氟废水调节槽+前处理槽+pH 反应槽 1+快混槽+慢混槽+研磨含氟沉淀槽+研磨含氟澄清槽”，处理规模 1400m ³ /d；生化系统处理工艺：“生化 pH 调节槽+无氧槽+好氧槽+MBR 膜”处理规模 1440m ³ /d；酸碱废水处理系统工艺：“酸碱废水调节槽+NO.1 中和槽+NO.2 中和槽+放流监视槽”，处理系统规模 3000m ³ /d。处理后进入航空港区第三污水处理厂处理后排入梅河，再进入双泊河，最终汇入贾鲁河。			建设单位	建设单位
地下水污染	通过源头控制，减少污染物排放量，防止污染物的跑、冒、滴、漏，按照已建设的不同区域的地面防渗方案设置本次工程的污染放置区；严格实施厂内地下水环境监控体系、地下水污染监控制度、环境管理体系，按照监测计划定期监测，在采取以上工程措施的同时，通过非工程措施的建设，对地下水环境进行监督与管理，具体包括：①各级部门应积极重视，在生产的过程中时刻谨记泄漏对地下水造成的污染危害，积极遏制跑、冒、滴、漏，防止土壤与地下水污染；②加强对下游以地下水作为饮用水源的村庄的水质监测，联合相关部门定期取样监测村庄饮用水井水质情况，防止上游污染物危害周围居民的身体健康；③实施向环境保护行政主管部门的报告制度。			建设单位	建设单位
噪声	对生产过程中的高噪声设备采取消声、减振、隔声等一系列措施			建设单位	建设单位
固废	危险废物：含砷真空泵废油、晶棒质量评价含铬检测废液、含砷废包装瓶、长晶炉拆炉粉尘除尘器除尘灰以及除尘器废滤筒 一般工业固废：废坩埚、坩埚底料、头尾料、不合格品、污水站污泥、废包装桶、废钢丝、废切削液、废塑料垫片、研磨污泥、废抛光垫片			监测单位	建设单位
环境监测	按环境监测技术规范及监测标准、方法执行			监测单位	建设单位

（2）排污口信息

废气：依托现有 1 套长晶、拆炉、真空泵油雾处理系统，废气经处理后经 1 根 25m 高排气筒（DA001）排放；依托现有 1 套晶棒质量评价废气/酸蚀废气处理系统（氮氧化物排废气处理系统），废气经处理后经 1 根 25m 高排气筒（DA002）排放；依托现有 1 套碱蚀废气/晶背加工后清洗 3 废气/成品清洗 4 酸洗槽废气废气处理系统（酸排废气处理系统），经 1 根 25m 高排气筒（DA003）排放；依托现有一套研磨后清洗 2 清洗废气、成品硅片碱洗洗工段废气处理系统（碱排废气处理系统），经 1 根 25m 高排

气筒（DA004）排放；依托现有 1 套湿粉尘、特气废气处理系统，经 1 根 25m 高排气筒（DA005）排放。污水处理站废气排放口（DA006）及厨房油烟废气排放口（DA007）依托现有。

废水：本项目建设完成后与现有工程及在建工程共一个废水排污口（DW001）。

固体废物：本项目危险废物建设 1 座 200m²全密闭危废暂存间、1 座 400m²固废暂存间。

（3）排污口规范化

根据国家标准《环境保护图形标志》和国家环保总局《排污口规范化整治要求（试行）》的要求，本项目所有排放口（包括水、气、声、固废）必须按照“便于采样、便于计量检测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，对排污口进行规范化设置。

①全厂只能设置一个废水排污口，废水排污口设置规范的、便于测量流量、流速的测流段；

②废气排气筒设置便于采样、监测的采样口；

③本项目固废暂存间设计有防扬散、防流失、防渗漏等防治措施；

④根据不同噪声源情况，采取降噪、隔声等措施，使其达到功能区标准要求。

（4）排污口标志管理

根据《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）标准要求，现有工程已经在污水排放口、废气排放口、噪声排放源、固废堆场设置环境保护图形标志，便于加强对污染物排放口（源）的监督管理以及常规监测工作的进行。一般性污染物排放口或固体废物贮存、处置场设置提示性环境保护图形标志牌，排放对人体有严重危害的排污口和危废暂存间，设置警告性环境保护图形标志牌。标志牌应设在与之功能相应的醒目处，并保持清晰、完整。本次工程与现有工程共用废气、废水排放口，目前已建成的污染物排放口（源）挂牌标识见下表。

表 9.2-2 污染物排放口（源）挂牌标识一览表

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			废水排放口	表示废水向水体排放
2			废气排放口	表示废气向大气环境排放
3			噪声排放源	表示噪声向外环境排放
4			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置
5			危险废物	危险废物贮存、处置场

9.2.3 环境管理制度的建立

（1）环境管理规定的制定

按照环境保护监督管理的要求，出台相关具体的环境保护管理规定，主要包括以下内容：

- ①“三废”及噪声排放管理规定
- ②“三废”综合利用及处置管理规定
- ③环保设施管理规定
- ④环保异常情况报告管理规定
- ⑤建设项目环境保护管理规定
- ⑥企业自行监测管理规定
- ⑦排污许可证及执行报告管理规定
- ⑧危险废物处置管理规定
- ⑨环境保护教育培训管理规定
- ⑩清洁生产管理规定
- ⑪环境保护应急管理规定
- ⑫装置开停车、设备检维修环境保护管理规定

（2）报告制度

企业排污发生重大变化、污染治理设施改变或生产运行计划改变等都必须向当地环保部门申报，经审批同意后方可实施。

（3）污染治理设施的管理制度

企业要建立岗位责任制，制定操作规程，建立管理台帐，将污染治理设施管理与生产经营活动一起纳入企业的日常管理。

（4）奖惩制度

企业应设置环境保护奖惩制度，对改进环保治理技术、节能降耗、改善环境者给予奖励；对不按环保要求管理，造成环保设施损坏、环境污染和资源、能源浪费者予以重罚。

（5）清洁生产审核制度

企业要建立清洁生产审核计划，体现“以防为主”的方针，实现环境效益和经济效益的统一。通过清洁生产审核，减少或消除废物产生和排放的方法，达到提高生产效率、合理利用资源、降低污染的目的。

（6）排污许可证制度

企业在本项目环评批复后、排污行为发生前，申领企业排污许可证，及时填报排污许可证执行报告，并在全中国排污许可证管理信息平台公示企业排污情况。

9.3 环境监测计划

9.3.1 环境监测的目的及手段

环境监测是工业污染防治的依据和环境管理的基础，加强污染监控工作是了解和掌握企业排污特征，实施“生产全过程污染控制”的重要措施。企业应设置专门的环境监测机构，设置专职环境监测人员负责环境监测工作。

9.3.2 环境监测室职责

- 根据国家颁布的环境质量标准和污染物排放标准及环境保护监测工作规定，制定本企业的监测计划和工作方案；
- 建立质量保证体系，实施监测站规范化建设，不断提高监测质量和监测水平；
- 定期对各类污染防治设备运行进行监测评价，随时掌握其正常及非正常运行状

况，监测结果异常时查明原因，及时上报；

- 分析污染物排放规律，整理监测数据，并建立企业环保档案；
- 参加污染事故调查工作，并协助有关方面进行处理；
- 分班次记录厂内生产运行、原辅料运输等管理台帐；
- 参加公司环境质量评价，接受地方生态环境部门的指导和监督。

9.3.3 监测仪器与设备

为确保环境监测工作的正常运行，企业监测室需配备必要的监测仪器设备，满足厂内日常环境监测需求。

9.3.4 运营期环境监测计划

（1）污染源监测计划

本次工程依托现有车间、构筑物及公辅工程进行建设，施工期仅涉及车间内设备安装，影响较小，不再进行检测。

本次工程在运营期主要产生废水、废气、噪声等环境影响因素，应根据《排污许可证申请与核发技术规范 电子工业(HJ1031-2019)》、《排污单位自行监测技术指南 电子工业（HJ1253-2022）》以及环境影响评价技术导则的要求，本项目属于排污许可简化管理企业，根据《2022年郑州市重点排污单位名录》本项目不属于重点排污单位，由于本次工程废气、废水排放口均依托现有。因此，本项目建成后全厂废水、废气、噪声及周边环境监测控制计划见下表。

表 9.3-1 本次工程建设完成后全厂监测内容及监测频率一览表

类别			监测因子	监测点位	监测频率
运营期					
全厂废气监	现有工程及	长晶废气/拆炉废气/真空泵油雾废气排放口（DA001）	砷、锑、颗粒物、油雾	25 米排气筒出口	一年一次
		晶棒质量评价废气/酸蚀废气（DA002）	氟化物、NO _x 、乙酸	25 米排气筒出口	一年一次

测 计 划	本 次 工 程	酸排废气塔（DA003）	NH ₃	25 米排气筒出口	一年一次
		碱排废气塔（DA004）	HF、HCl	25 米排气筒出口	一年一次
		晶背加工废气/切片、 倒角等工段产生的湿 粉 尘 气 体、 特 气 （DA005）	颗粒物、乙醇	25 米排气筒出口	一年一次
		污 水 处 理 站 废 气 （DA006）	氨、硫化氢、臭气浓度	25 米排气筒出口	一年一次
	在 建 工 程	餐厅油烟（DA007）	油烟、非甲烷总烃	15m 排气筒出口	一年一次
		长晶废气/拆炉废气/ 真空泵油雾废气排放 口（DA008）	颗粒物、砷、油雾	30 米排气筒出口	一年一次
		晶棒质量评价废气 （DA009）	氟化物、氮氧化物、挥发性 有机物	30 米排气筒出口	一年一次
		外延生长/特气柜废 气（DA010）	氯化氢	30 米排气筒出口	一年一次
		清洗废气（DA011）	氟化物、氮氧化物、氨、挥 发性有机物	30 米排气筒出口	一年一次
		厂界监控点	颗粒物、砷、油雾、氟化物、 氮氧化物、挥发性有机物、 氯化氢、氨	厂界外 10m 范围内 （下风向）	一年一次
	废 水	车间废水处理设施	流量、总砷	车间排放口	一年一次
废水处理站		COD、氨氮、废水量	厂区总排口	自动监测	
		pH、BOD ₅ 、悬浮物、总氮、 总磷、氟化物、总砷		一年一次	
噪 声		厂界噪声	L _{Aeq}	厂界四周厂界外 1m	每季度至少开 展一次昼、夜间 噪声监测

(2) 环境监测计划

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中环境质量监测计划、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021)、《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)中跟踪检测要求(由于本项目涉及重金属

砷，因此参照三级进行地下水跟踪监测）、《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中跟踪检测要求（由于本项目涉及重金属砷，因此参照三级进行土壤跟踪监测）结合本次工程污染物排放情况，评价提出了本次工程建成后，全厂环境质量监测计划见下表。

表 9.3-2 环境质量监测内容及频率一览表

类别	监测因子	监测点位	监测频率
环境空气 ^①	PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO _x （以 NO ₂ 计）、NMHC、氨、硫化氢、砷、氯化氢、氟化物	望湖郡	每年 1 次
地下水	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、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、苯乙烯、二甲苯、氟化物	下游东王马村	每年枯水期监测一次
土壤	（1）重金属和无机物：铅、铜、镉、铬（六价）、汞、砷、镍；（7 项） （2）挥发性有机物：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、甲苯、间二甲苯、对二甲苯、邻二甲苯；（26 项） （3）半挥发性有机物：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。（11 项） （4）特征因子：氟化物	生产车间、废水沟渠沿线（1 处）、污水站下游区域	每 5 年 1 次

注：①PM₁₀、SO₂、NO_x（以 NO₂ 计）利用区域常规数据。

（3）监测数据分析方法

水质监测采样方法主要按照国标方法、《环境监测技术规范》以及《水和废水监测分析方法》推荐方法进行。环境空气采样方法执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）配套测定方法要求进行，分析方法《空气和废气监测分析方法》要求进行。声环境监测采样方法按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）的有关规定要求进行。地下水检测采样方法按照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）的相关要求进行。土壤监测按照《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）的相关要求进行。

行。

9.3.5 监测管理要求

(1) 企业自行监测采用委托监测的，应当委托有资质的社会检测机构或环境保护主管部门所属环境监测机构进行监测。

(2) 自行监测记录包含监测各环节的原始记录、委托监测相关记录、自动监测设备运维记录，各类原始记录内容应完整并有相关人员签字，保存五年。

(3) 企业应当定期参加环境监测管理和相关技术业务培训。

(4) 企业自行监测应当遵守国务院生态环境部门颁布的环境监测质量管理规定，确保监测数据科学、准确。

(5) 企业应当使用自行监测数据，按照国务院生态环境部门有关规定计算污染物排放量，定期向生态环境部门报告主要污染物排放量，并提供有关资料。

(6) 企业自行监测发现污染物排放超标的，应当及时采取防止或减轻污染的措施，分析原因，并向负责备案的生态环境部门报告。

(7) 企业应于每年 1 月底前编制完成上年度自行监测开展情况年度报告，并向生态环境部门报送。年度报告应包含以下内容：

①监测方案的调整变化情况；

②全年生产天数、监测天数，各监测点、各监测指标全年监测次数、达标次数、超标情况；

③全年废水、废气污染物排放量；

④固体废弃物的类型、产生数量，处置方式、数量以及去向；

⑤按要求开展的周边环境质量影响状况监测结果。

9.3.6 信息公开

9.3.6.1 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。

9.3.6.2 公开方式

企业可通过网站、报纸、广播、电视等便于公众知晓的方式公开自行监测信息。

9.3.6.3 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；

(4) 每年 1 月底前公布上年度自行监测年度报告。

9.4 环保“三同时”验收内容

本次工程与现有工程废气、废水处理措施共用，排放口共用，按照国家的有关要求，项目建成后需对环保设施进行“三同时”验收，本次工程建成后，环保“三同时”验收内容见下表。

表 9.4-1 项目环保“三同时”验收内容一览表

项目	污染源		措施		排放指标	执行标准
废气	有组织废气	长晶废气&真空泵油雾废气、拆炉废气	拆炉废气依托现有弹匣式滤筒除尘器处理后、真空泵废气依托现有油雾净化装置处理后与长晶工段废气（真空泵前端自带滤筒式除尘器）共同依托现有碱液喷淋塔处理	依托现有 1 根 25m 高排气筒排放（DA001）	颗粒物、砷、油雾	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的表 2 中的二级标准、《郑州市 2019 年工业企业深度治理专项工作方案》颗粒物最高允许浓度：10 mg/m ³ 的要求。

		晶棒质量评价废气/酸蚀废气	硅片酸蚀/晶棒质量评价工段产生的氮氧化物、HF 废气、乙酸废气依托现有三级碱液吸收塔处理	依托现有 1 根 25m 高排气筒排放 (DA002)	氟化物、氮氧化物、挥发性有机物	HF 和 NO _x 排放浓度和排放速率可以满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中的表 2 中的二级标准; 挥发性有机物(乙酸)排放浓度可以满足《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》(豫环攻坚办[2017]162 号)标准限值要求
		碱蚀废气/晶背加工后清洗 3 废气/成品清洗 4 酸洗槽废气	半成品硅片研磨后清洗、晶背加工后清洗、成品硅片清洗工段产生的 HF、HCl 酸排气体依托现有碱液吸收塔处理	依托现有 1 根 25m 高排气筒排放 (DA003)	氯化氢、氟化物	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中的表 2 中的二级标准。
		研磨后清洗 2 清洗废气、成品硅片碱洗工段	研磨后清洗 2 清洗废气、成品硅片碱洗工段 NH ₃ 依托现有硫酸吸收塔处理	依托现有 1 根 25m 高排气筒排放 (DA004)	氨	氨排放速率可以满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 限值要求
		切片、倒角、特气	切片、倒角等工段产生的湿粉尘气体、特气通过碱液吸收塔处理	依托现有 1 根 25m 高排气筒排放 (DA005)	颗粒物、非甲烷总烃(乙醇)	颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中的表 2 中的二级标准、《郑州市 2019 年工业企业深度治理专项工作方案》颗粒物最高允许浓度: 10 mg/m ³ 的要求; 挥发性有机物(乙醇)排放浓度可以满足《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》(豫环攻坚办[2017]162 号)标准限值要求
	无组织废气	新增污水处理站废气	依托现有 1 套“UV 光解+碱喷淋吸收”装置处理后,	依托现有 1 根 25m 高排气筒排放 (DA006)	氨、硫化氢、臭气浓度	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)
废水	切割废水、滚圆磨削废水、晶棒质量评价废水、切片后清洗 1 清洗废水、倒角废水、研磨废水、研磨后清洗 2 清洗废水、碱蚀废水、酸蚀废水、清洗 3 废水、抛光废水、成品清洗废水以及公辅工程废水		依托现有工程污水处理站进行处理: “CMP 研磨废液调节槽+CMF PH 反应槽+CMF 混凝槽+CMF 絮凝槽+研磨废水沉淀槽+研磨废水中槽”, 处理规模 600m ³ /d; 含氟废水处理系统工艺: “研磨含氟废水调节槽+前处理槽+pH 反应槽 1+快混槽+慢混槽+研磨含氟沉淀槽+研磨含氟澄清槽”, 处理规模 1400m ³ /d; 生化系统处理工艺: “生化 pH 调节槽+无氧槽+好氧槽+MBR 膜”处理规模 1440m ³ /d; 酸碱废水处理系统工艺: “酸碱废水调节槽+NO.1 中和槽+NO.2 中和槽+放流监视槽”, 处理系统规模 3000m ³ /d。		pH、COD、氨氮、BOD ₅ 、悬浮物、总氮、总磷、氟化物、总砷	厂区废水排放口可以满足《电子工业水污染物排放标准》(GB 39731-2020) 表 1 电子专用材料-间接排放标准以及航空港区第三污水处理厂收水标准。同时本项目单位产品排水量为 2133m ³ /t, 可以满足《电子工业水污染物排放标准》(GB 39731-2020) 表 2 电子专用材料中单晶硅材料的基准排水量要求。
固体废物	含砷真空泵废油、晶棒质量评价含铬检测废液、含砷废包装瓶、长晶炉拆炉粉尘除尘器除尘灰以及除		送有相应危废处理资质的单位进行处理处置	暂存于厂内现有危废贮存间内	面积: 200m ²	《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及 2013 年修改单

	尘器废滤筒				
	废坩埚、坩埚底料、头尾料、不合格品、污水站污泥、废包装桶、废钢丝、废切削液、废塑料垫片、研磨污泥、废抛光垫片	合理处置	暂存于厂内现有一般固废暂存间	面积：400m ²	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18559-2020）
噪声	高噪声设备	基础减振、隔声、消声等		/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准
防渗措施	原料库、化学品库、生产车间、罐区、污水处理站、危废暂存间等区域采取重点防渗措施，产品库、机修车间、事故储池及厂区道路采取一般防渗措施。防渗措施均依托现有已建设的措施。			/	/
风险防范措施	1、依托现有生产车间、化学品仓库、气体站、库配电室、控制室配备的灭火装置 2、生产车间、化学品库依托现有设置的导流沟和截留装置，防止物料泄漏或跑冒滴漏时向外环境扩散，同时可以作为车间地面清洗时导排水用。氢氧化钠、硫酸储罐依托此案围堰及泄漏报警装置。气体站依托现有气体报警装置及备用电源。 3、依托现有 600m ³ 雨水收集池、3000m ³ 事故水池 4、依托现有雨污分流、导排系统 5、生产车间、化学品库、气体站依托现有设置的事事故应急柜、防毒面具、医疗物资等 6、事故发生后组织有资质单位进行现场监测 7、制定风险应急预案，并进行培训和演练			/	/
绿化	种植花草树木			/	/

第十章 评价结论与对策建议

10.1 评价结论

10.1.1 项目建设符合国家相关产业政策和环境保护政策的要求，项目投产后能够产生较好的环境经济效益

郑州合晶硅材料有限公司高性能材料研发试验项目已在郑州航空港经济综合实验区经济发展局（统计局）备案，备案代码为 2209-410173-04-02-245455。根据《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，本项目 300mm 单晶硅抛光片属于鼓励类“九、有色金属-4、（1）信息：直径 200mm 以上的硅单晶及抛光片……”，本项目建设符合国家产业政策要求。

本项目建设符合《郑州市“三线一单”生态环境准入清单》相关要求，符合《关于印发郑州市 2022 年大气、水、土壤、农业农村污染防治攻坚战实施方案的通知》（郑办[2022]27 号）等相关文件的要求，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》（2021 年修订版）中通用行业基本要求。

本项目的建设符合国家产业政策和环保政策，选用先进设备和有效的二次污染治理措施，达到降低成本、减少污染的目的，本项目建设具有较好的环境经济效益。

10.1.2 区域大气环境、声环境、地下水、土壤现状良好，地表水满足控制断面责任目标要求

10.1.2.1 环境空气质量现状

（1）根据郑州市生态环境局发布的《2021 年郑州市环境质量状况公报》，本项目所在区域郑州市 2021 年 SO₂ 年均浓度、NO₂ 年均浓度、CO₂₄ 小时平均百分位数浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准要求，其他监测因子均超标。郑州航空港区经济综合实验区 2021 年 PM₁₀ 年均浓度、PM_{2.5} 年均浓度不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准要求，其他监测因子均达标。因此，项目所在区域判定为为不达标区。

(2) 根据补充监测结果:

① H_2S 、 NH_3 的 1 小时浓度均值、 HCl 的 1 小时浓度均值及日均值均可以达到《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值;

②非甲烷总烃的 1 小时浓度均值均可以达到《大气污染物综合排放标准详解》非甲烷总烃推荐值。

③氟化物的 1 小时浓度均值及日均值、砷折算年均浓度值均能满足《环境空气质量标准》GB3095-2012 附录 A 二级标准限值要求。

10.1.2.2 地表水环境质量现状

根据 2021 年 1 月~2021 年 12 月梅河新郑市八千监测断面常规监测数据统计,梅河八千监测断面 COD、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、总磷平均浓度均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准要求,地表水环境较好,根据港区区域评估中监测的第三污水处理厂排污口上游 200m 及老庄尚断面结果各因子浓度均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准要求,地表水环境较好。

10.1.2.3 地下水质量现状

根据引用的港区区域评估中地下水各点位各监测因子的监测数据,结果均满足《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准,区域地下水环境质量现状较好。

10.1.2.4 声环境质量现状

本项目厂界噪声昼间监测值和夜间监测值均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2、4a 类标准要求。

10.1.2.5 土壤环境质量现状监测

根据厂区各监测点位监测数据的统计结果,由于没有 pH、氟化物的土壤环境质量标准,故本次现状评价仅对其监测结果进行统计,留取本底值,不再对其进行评价,各监测点其他污染物含量均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表 1 建设用地风险筛选值(第二类用地)要求,满足标准要求。

10.1.3 本工程完成后，各污染物均进行了有效治理，污染物的排放对评价区域的环境质量影响较小

10.1.3.1 环境空气

本项目环境空气质量评价等级为一级，评价范围为 25km²。氨、硫化氢、氯化氢最大地面浓度均能满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）“附录 D 表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值”的要求，非甲烷总烃最大地面浓度能满足《大气污染物综合排放标准详解》限值，颗粒物、氮氧化物、氟化物、砷均能满足《环境空气质量标准》GB3095-2012 二级标准要求。

（1）正常排放和非正常排放

①本次建设项目位于不达标区域，运营期本项目新增大气污染物因子 PM₁₀、砷、氟化物、氮氧化物、氯化氢、氨、硫化氢、非甲烷总烃经过预测计算各项污染物正常排放下短期浓度贡献值的最大浓度占标率≤100%，年均浓度贡献值的最大浓度占标率≤30%。对于现状超标的 PM₁₀，无法获得不达标区规划达标年的预测浓度，通过计算，实施区域削减方案后预测范围的年平均浓度变化率 $K < -36.28\%$ ，因此，本项目建设后区域环境质量得到整体改善。

对于现状达标的污染物，根据本次工程叠加在建、拟建污染源及环境现状浓度后各项污染物的浓度变化预测结果分析数据，本次工程叠加在建、拟建污染源及环境现状浓度后各项污染物在环境敏感点及最大落地浓度均不超标。

②非正常工况下各因子在敏感点落地浓度均达标，氮氧化物及氯化氢网格点落地浓度出现超标现象，建议企业加强日常管理，杜绝因废气治理措施发生非正常运行导致废气超标排放，造成环境污染。

（2）大气防护距离

根据区域网格点浓度预测，本项目厂界处各污染因子预测值均能够满足厂界浓度限值的要求，无需设置大气防护距离，本次项目大气防护距离为 0m。

10.1.3.2 地表水

本项目位于郑州航空港综合实验区第三污水处理厂收水范围内，厂区至污水处理

厂管网已经建设，区域排水管网可以依托，项目厂区总排口废水水质满足污水处理厂进水水质要求；从水量上分析：目前航空港区第三污水处理厂现状已建成处理规模 10 万 m^3/d ，厂外管网已经接通，目前正常运行，目前实际日平均处理污水量为 2 万 t/d ，本次工程完成后全厂废水排放量为 230.4 m^3/d 。从水质上分析：根据本次工程总排口出水情况分析，能满足该污水处理厂收水水质要求。

综上，从水量、水质及基础设施的角度进行分析，本次工程废水进入集聚区污水处理厂是可行的。

10.1.3.3 声环境

由预测结果可以看出，本工程完成后东、南、西、北厂界的昼间噪声排放值分别为 33.17dB (A)、21.79dB (A)、19.23dB (A)、23.37dB (A)，东、西、南、北厂界的夜间噪声排放值分别为 33.17dB (A)、21.79dB (A)、19.23dB (A)、23.37dB (A)，厂界噪声均能够满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008)，为尽量减小本项目对周围环境的影响，评价建议加强厂区噪声的防治工作，规范高噪声设备操作。

10.1.3.4 土壤

本次评价通过类比法分析项目运营对土壤环境的影响，根据分析在严格落实环评提出的分区防渗等环保措施、加强管理的前提下，本项目施工期、运营期对项目区土壤环境的影响较小。

10.1.3.5 固废

本次工程危险废物采用封闭式运输，对环境造成的影响风险较小，且厂区职工产生的生活垃圾采用的垃圾桶经过收集后由环卫部门定期清运，做到日产日清，能够得到合理处置。在落实好各固体废物的处置措施及对生产区、仓库等防渗工作的前提下，项目降低了固体废物造成的环境污染风险，项目固体废物对厂区及周围环境影响较小。

10.1.4 本项目各污染物经过治理后均可实现达标排放，各项治理措施可行

10.1.4.1 废水

本项目 300mm 单晶硅抛光片生产中废水主要为切割废水、滚圆磨削废水、晶棒

质量评价废水、切片后清洗 1 清洗废水、倒角废水、研磨废水、研磨后清洗 2 清洗废水、碱蚀废水、酸蚀废水、清洗 3 废水、抛光废水、成品清洗废水以及公辅工程废水。

本次工程废水分类收集、依托现有工程污水处理站分质处理，其中切割废水、滚圆磨削废水、切片后清洗 1 废水、倒角废水、研磨废水、抛光废水依托现有研磨废水处理系统（规模 $600\text{m}^3/\text{d}$ ）处理后，与研磨后清洗 2 废水、碱蚀酸性废水、酸蚀废水、晶背加工清洗 3 废水、成品清洗酸性废水晶棒质量评价废水、外延生长酸性废水一起进入含氟废水处理（规模 $1400\text{m}^3/\text{d}$ ）系统处理，含氟废水处理系统出水与生活污水一起进入生化废水处理（规模 $1440\text{m}^3/\text{d}$ ）系统处理，生化系统出水与碱蚀碱性废水、成品清洗碱性废水、纯水制备浓水、循环冷却系统排水一起进入酸碱废水处理（规模 $3000\text{m}^3/\text{d}$ ）系统处理后，厂区总排口达到《电子工业水污染物排放标准》（GB39731-2020）电子专用材料-间接排放的标准限值要求和郑州航空港经济综合实验区第三污水处理厂设计进水水质指标要求。对区域地表水环境影响较小。

10.1.4.2 废气

1、本次工程拆炉废气依托现有弹匣式滤筒除尘器处理后、真空泵废气依托现有油雾净化装置处理后与长晶工段废气（真空泵前端自带滤筒式除尘器）共同依托现有碱液喷淋塔洗涤后由 1 根 25m 高排气筒排放（DA001），废气中颗粒物排放浓度和排放速率可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的表 2 中的二级标准。砷、油雾废气无相关污染物排放标准。

2、硅片酸蚀/晶棒质量评价工段产生的氮氧化物、HF 废气、乙酸废气依托现有三级碱液吸收塔处理后由 1 根 25m 高排气筒排放（DA002），废气中 HF 和 NO_x 排放浓度和排放速率可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的表 2 中的二级标准，乙酸排放浓度可以满足《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》（豫环攻坚办[2017]162 号）附件 1 其它行业 $\text{NMHC} \leq 80\text{mg}/\text{m}^3$ 标准要求。

3、半成品硅片研磨后清洗、晶背加工后清洗、成品硅片清洗工段产生的 HF、HCl

酸排气体依托现有碱液吸收塔处理后由 1 根 25m 高排气筒排放 (DA003)，废气中 HF 和 HCl 排放浓度和排放速率可以满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中的表 2 中的二级标准。

5、研磨后清洗 2 清洗废气、成品硅片碱洗工段 NH_3 依托现有硫酸吸收塔处理后通过 1 根 25m 高排气筒排放 (DA004)，氨排放速率可以满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 限值要求。

5、切片、倒角等工段产生的湿粉尘气体、特气依托现有碱液吸收塔处理后由 25m 高排气筒排放 (DA005)，废气中颗粒物排放浓度和排放速率可以满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中的表 2 中的二级标准，乙醇废气能够满足《关于全省开展工业企业挥发性有机物专项治理工作中排放建议值的通知》(豫环攻坚办[2017]162 号)附件 1 其它行业 $\text{NMHC} \leq 80\text{mg/m}^3$ 标准要求。

6、本次工程污水处理站依托现有工程，新增废水处理产生的氨、硫化氢、臭气浓度依托现有工程“UV 光解+碱喷淋吸收塔”处理后经过 1 根 25m 高排气筒 (DA006) 排放，扩建完成后全厂污水处理站废气能够满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 限值要求。

10.1.4.3 固体废物

本项目产生的危险废物包括含砷真空泵废油、晶棒质量评价含铬检测废液、含砷废包装瓶、长晶炉拆炉粉尘除尘器除尘灰以及除尘器废滤筒，暂存于厂区现有 200m^2 危险废物暂存间暂存后，委托有资质的单位处理，危废暂存及处置能够满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及 2013 年修改单要求。

一般工业固废：废坩埚、坩埚底料、头尾料、不合格品、污水站污泥、废包装桶、废钢丝、废切削液、废塑料垫片、研磨污泥、废抛光垫片，暂存于厂区现有 400m^2 一般固废暂存间暂存后，合理处置或外售，能够满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18559-2020) 标准要求。

综上，本项目建成后固废均能合理处置，对周围环境影响较小。

10.1.4.4 噪声

本工程高噪声设备有生产设备等，高噪声设备产生的噪声源强值在 75~95dB(A) 之间。针对不同噪声类型，经采取相应的基础减振、加设消声器及隔声罩等措施后，噪声声源值均有较大程度降低，对周围外环境影响较小。

10.1.5 项目建设厂址符合规划要求，从环保角度来讲是可行的

本项目选址位于郑州航空港经济综合实验区规划工业四路以南、华夏大道以西(鹤舞东街 60 号) 现有厂区内北侧空地，厂址所在区域为电子信息产业园，用地类型为工业用地，符合《郑州航空港经济综合实验区总体规划（2014-2040 年）》主导产业定位及环境准入要求，满足区域生态环境分区管控相关要求。

本次工程在采取相应的二次防污减污措施后，工程排放的废气、废水、噪声及固体对周围环境影响较小，从环境影响分析，本项目厂址选择可行。

10.1.6 项目环境风险可以接受

(1) 本项目生产过程中涉及的危险物料主要有砷、盐酸、硅烷、氨水、硝酸、氢氟酸、液氧、冰醋酸、三氧化铬等在运输、储存和生产过程中，存在一定的环境风险。

(2) 建设项目大气环境风险潜势为Ⅲ级；地表水环境风险潜势为Ⅰ级；地下水环境风险潜势为Ⅰ级，本项目环境风险评价等级为二级（大气-二级+地表水-简单分析+地下水-简单分析）。

(3) 根据各危险物质最大储存量、毒性强弱，同时结合各危险物质理化性质，确定本项目危险物质泄漏对环境影响较大的物质分别为硅烷、49%氢氟酸、28%氨水、砷。本次评价确定环境风险事故情形为：(1) 化学品库氢氟酸包装桶发生破裂导致氟化氢泄漏经大气扩散；(2) 化学品库氨水包装桶发生破裂导致氨气泄漏经大气扩散；(3) 气体站硅烷钢瓶连接管道发生破裂导致硅烷泄漏经大气扩散；(4) 含砷废气处理设施失效，导致含砷废气事故排放经大气扩散导致中毒。

(4) 根据本项目风险预测结果可知，硅烷 49%氢氟酸、28%氨水、砷泄露事故对周围环境存在一定的影响，关心点受影响的概率较小。企业应建立完善的风险

应急预案，在事故发生后应当第一时间告知下风向居民，及时疏散到厂区上风向安全区域，并积极采取风险防范措施将事故影响降至最低。

（5）厂区发生事故时，能及时有效的将废水导入事故水池，防止废水未经处理直接进入管网对集聚区污水处理厂造成影响；且难以泄漏至表面水体，对地表水影响较小。

（6）在采取严格地下水风险防范措施后，项目事故状态下污染物泄露下渗对地下水环境影响不大。

（7）企业应建立完善的风险应急预案，并建立完善的区域联动机制，与区域应急预案相结合，在事故发生后应当第一时间告知下风向村民，及时疏散到厂区上风向安全区域，并积极采取风险防范措施将事故影响降至最低。

（8）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事故应急预案的基础上，本项目建设的环境风险可接受。但需指出的是，由于事故触发因素具有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，也不能涵盖所有条件下对敏感点的影响，企业在完善各类风险防控措施的基础上，应对现有突发环境事件应急预案进行补充和更新，建立完善的应急响应机制，与敏感点做到联防联控，出现不可控风险时及时通知周边敏感目标进行疏散，尽量把事件造成的影响降到最低。

综上，本项目建设的环境风险可接受。

10.1.7 总量控制

本工程完成后，厂区新增水环境污染物总量指标为 COD5.069 t/a，氨氮 0.645t/a；（厂界）；COD3.072t/a，氨氮 0.230t/a（外环境）。

新增排入大气环境的 VOCs 排放量为 0.035t/a，NO_x 排放量为 0.32t/a。

根据《河南省生态环境厅关于深化环评“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）要求，对不增加重点污染物排放量的项目，不再进行总量审核，对增加重点污染物排放量的项目，环评文件中明确污染物排放总量指标及

区域替代削减措施。

10.1.8 公众参与

建设单位郑州合晶硅材料有限公司按照《环境影响评价公众参与暂行办法》的要求开展了项目环境影响评价公众参与。建设单位于 2022 年 11 月 23 日、2022 年 11 月 25 日在河南日报对项目环境影响报告书（征求意见稿）全文链接在进行了两次报纸公示；于 2022 年 11 月 21 日~2022 年 11 月 25 日在网站公开公示本项目征求意见稿信息；建设单位同时在厂区存放项目环境影响报告书（征求意见稿）纸质版，供公示期内广大公众查阅。公示期间，建设单位设专人接听公众电话等信息，以收集公众对项目的反馈意见，截止公示期结束，无公众查阅本项目环境影响报告书（征求意见稿）纸质版，未收到与本项目有关的公众信息，未收到公众反对意见。

10.2 对策建议

- 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；
- 废气处理设施应预留监测孔，并设置明显标志和采样平台，为验收监测及日常例行监测提供必要条件；
- 工程应强化双回路电源和自备电源的管理，以备突发停电事故时更换，避免因停电引起污染事故，造成环境污染；
- 严格落实项目污染治理措施及风险防范措施，避免项目事故状态污染物排放；
- 本工程为企业环保治理工程，工程总投资为 45000 万元，其中二次污染防治措施投资为 60 万元，应严格执行环保“三同时”制度，确保环保资金到位，做到专款专用。

综上所述，项目建设符合国家产业政策和相关规划的要求，能够产生较好的经济效益和社会效益，项目在认真落实评价提出的各项污染防治措施后，各项污染物均能

满足达标排放的要求，对区域环境的影响较小。因此，从环保角度分析，在做好评价提出的污染防治措施的前提下，项目的建设具有环境可行性。