

新疆协鑫新能源材料科技有限公司
年产 1.8 万吨多晶硅项目
环境影响报告书

(公示稿)

新疆协鑫新能源材料科技有限公司

二〇二二年六月

目 录

1 概 述	1
1.1 建设项目的背景及特点.....	1
1.2 环境影响评价工作过程.....	2
1.3 分析判定相关情况.....	4
1.4 关注的主要环境问题及环境影响.....	7
1.5 评价主要结论.....	7
2 总论	9
2.1 编制依据.....	9
2.2 评价目的与原则.....	15
2.3 环境影响因素识别与评价因子筛选.....	16
2.4 环境功能区划及评价标准.....	17
2.5 评价工作等级及评价重点.....	22
2.6 评价方法.....	27
2.7 评价范围和环境保护目标.....	28
3 现有工程回顾性分析	30
3.1 现有工程环保手续履行情况.....	30
3.2 现有工程概况.....	30
3.3 公用工程.....	46
3.4 物料平衡（略）.....	48
3.5 现有主要污染源及治理措施.....	49
3.6 现有工程环保执行情况.....	52
3.7 现有工程存在环境问题及治理措施.....	59
4 建设项目工程分析	60
4.1 项目概况.....	60
4.2 原辅材料及能源消耗.....	69
4.3 公用工程.....	70
4.4 工艺流程分析.....	74
4.5 物料平衡.....	84
4.6 污染源分析.....	86
4.7 非正常工况污染源分析.....	94
4.8 总量控制.....	95
4.9 清洁生产分析.....	96
4.10 碳排放分析.....	99
4.11 项目合理性分析.....	100
5 环境质量现状调查与评价	116
5.1 自然环境现状调查与评价.....	116
5.2 新疆准东经济技术开发区概况.....	124
5.3 环境质量现状调查与评价.....	132
6 环境影响预测与评价	150
6.1 施工期环境影响预测与分析.....	150
6.2 运行期环境影响预测与评价.....	157
7 环境保护措施及其可行性论证	196
7.1 施工期污染防治措施及可行性分析.....	196
7.2 运行期污染防治措施及可行性论证.....	199
8 环境风险评价	214
8.1 概述.....	214
8.2 风险调查.....	215

8.3 环境风险评价工作等级和评价范围.....	216
8.4 风险识别.....	222
8.5 风险事故情形分析.....	228
8.6 风险事故影响预测与评价.....	235
8.7 环境风险管理及防范措施.....	243
8.8 环境风险评价自查表.....	251
9 环境影响经济损益分析.....	253
9.1 社会效益分析.....	253
9.2 经济效益分析.....	253
9.3 环境效益分析.....	254
9.4 小结.....	255
10 环境管理与监测计划.....	256
10.1 环境管理.....	256
10.2 企业环境信息公开.....	260
10.3 扩建后全厂污染源排放清单（略）.....	261
10.4 监测计划.....	262
10.5 竣工环境保护验收.....	266
10.6 排污口规范化设置.....	267
11 环境影响评价结论.....	269
11.1 建设项目概况.....	269
11.2 环境质量现状评价结论.....	269
11.3 项目污染排放情况.....	270
11.4 环境影响预测与分析结论.....	271
11.5 污染防治措施结论.....	272
11.6 环境经济损益结论.....	273
11.7 环境管理与监测计划.....	273
11.8 环境风险分析结论.....	273
11.9 公众参与结论.....	274
11.10 总体结论.....	274

附件：

1. 委托书
2. 备案文件
3. 现有一期项目环评批复
4. 现有一期项目竣工环保验收意见
5. 园区规划批复文件
6. 园区规划环评审查意见
7. 园区规划环评修编审查意见
8. 供水、供电、固废处置等合同
9. 应急预案备案文件
10. 排污许可证
11. 依托园区固废填埋场环评批复
12. 依托园区固废填埋场竣工环保验收文件
13. 环境现状监测报告
14. 审批基础信息表

1 概述

1.1 建设项目的背景及特点

多晶硅材料作为制造集成电路硅衬底、太阳能电池等产品的主要原料，是发展信息产业和新能源产业的重要基石。多晶硅是单晶硅的主要原料，其深加工产品被广泛应用于半导体工业，是当代人工智能、自动控制、信息处理、光电转换等半导体器件和集成电路的基础材料，国际集成电路芯片及各类半导体器件 95%以上是用硅材料制造的。

我国多晶硅行业产能不断扩大，产量逐渐增加。据有关资料：2021年，我国多晶硅产量为50.5万吨、同比增长27.5%，已占全球多晶硅产能的85%以上。硅基材料作为新能源、新材料的基础原材料，对国家战略性新兴产业发展和“双碳”目标顺利实施至关重要。新疆是我国重要的新能源产业基地，具有良好的资源条件，电价相对便宜，建设多晶硅项目符合新疆产业发展方向。作为硅原料大区，加快构建具有国际竞争力的现代硅基产业体系，打造世界级光伏硅基新材料产业集群和中国光伏硅基新材料基地，新疆迎来了难得的发展机遇。

新疆协鑫新能源材料科技有限公司是一家集高纯硅材料生产经营、技术研发及服务为一体的高新技术企业，也是国内电子级多晶硅领域的领先企业。公司年产 10 万吨多晶硅一期项目于 2017 年 5 月取得原自治区环境保护厅环评批复（新环函〔2017〕643 号）。一期项目建设规模为 6 万吨/年多晶硅，以工业硅粉（ $\text{Si} \geq 99\%$ ）、30%盐酸、氢气、三氯氢硅、方硅芯、石墨电极等为主要原料，采用改良西门子法（冷氢化工艺）生产电子级多晶硅。由于项目工期进度在建设过程中受季节气候影响，同时建设单位根据市场调研、结合自身建设生产周期及资金的投入效益等综合因素，在产品方案及总产能不变的情况下，将一期项目 6 万吨/年多晶硅生产装置及配套设施分成 2 个阶段建设。一期一阶段 4 万吨项目和一期二阶段 2 万吨项目分别于 2019 年 1 月和 2021 年 2 月建成运行。2021 年 12 月企业完成一期 6 万吨/年多晶硅项目竣工环保自主验收。

为了适应市场行情和国际形势，同时提升现有多晶硅产能，降低生产成本，新疆协鑫新能源材料科技有限公司拟实施建设年产 1.8 万吨多晶硅项目。

本次扩建项目根据一期项目产能配套，冷氢化、精馏、公辅工程等均依托一期项目装置，仅新增还原、整理、尾气回收、精馏及变配电及循环水站等工程。

本次扩建年产 1.8 万吨多晶硅，扩建后的产能在原计划 10 万吨产能规模内，且现有生产装置带有挖潜改造的性质，依托现有大部分环保设施，工艺采用改良西门子法（冷氢化工艺），工艺成熟，节能环保水平高。

1.2 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》等文件的有关规定，应当在工程项目可行性研究阶段进行环境影响评价。

受新疆协鑫新能源材料科技有限公司委托，新疆天合环境技术咨询有限公司承担了“新疆协鑫新能源材料科技有限公司年产1.8万吨多晶硅项目”环境影响报告书的编制工作。本次环境影响评价工作分三个阶段完成，即前期准备、调研和工作方案阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响文件编制阶段。

（1）前期准备、调研和工作方案阶段

天合公司接受委托后，进行了现场踏勘和资料收集，结合有关资料和当地环境特征，按国家、新疆环境保护政策以及环评技术导则、规范的要求，开展该项目的环境影响评价工作。

本项目位于新疆准东经济技术开发区西黑山产业园，建设单位于 2022 年 3 月 10 日在新疆准东经济技术开发区网站发布公众参与第一次环评网络公示。首次公示公开的内容主要包括：项目名称及概要、建设单位名称及联系方式、环境影响报告书编制单位名称及联系方式、征求公众意见的主要事项及公众提出意见的主要方式。

天合公司在对本项目进行初步工程分析的同时开展了初步的环境状况调查，识别本项目的环境影响因素，筛选主要的环境影响评价因子，明确评价重点和环境保护目标，确定环境影响评价的范围、评价工作等级和评价标准，最后制定工作方案。

（2）分析论证和预测评价阶段

在准备阶段的基础上，做进一步的工程分析，分析工程存在的污染环节和污染防治措施，进行环境现状调查、监测并开展环境质量现状评价，之后根据污染源强和环境现状资料进行各环境因素及各专题环境影响预测与评价。

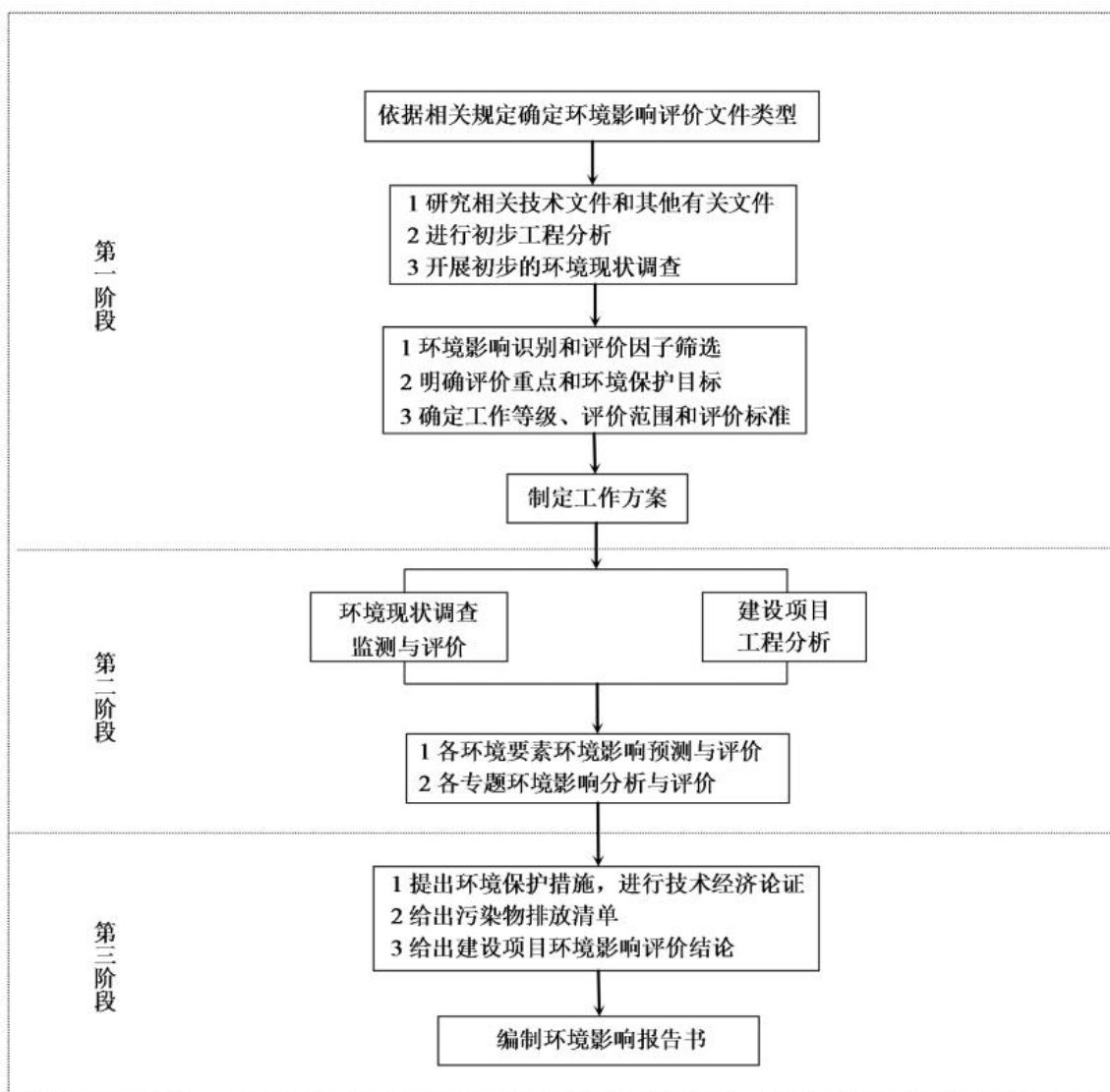
(3) 环境影响评价文件编制阶段

汇总、分析论证和预测评价阶段工作所得的各种资料、数据，根据项目环境影响、法律法规和标准等要求以及公众的意愿，提出减少环境污染和生态影响的环境管理措施和工程措施。从环境保护的角度确定项目建设的可行性，给出评价结论和提出进一步减缓环境影响的建议，并最终完成了《新疆协鑫新能源材料科技有限公司年产 1.8 万吨多晶硅项目环境影响报告书》。

在完成环境影响报告书（征求意见稿）后，建设单位对该项目环境影响评价进行网络公示（2022 年 4 月 19 日），并在昌吉日报进行两次公告，向公众公开报告全文及征求公众意见的主要事项及公众提出意见的主要方式。

天合公司在完善本项目的环评文本后拟报审前，建设单位开展拟报批网上公示，公开拟报批的环境影响报告书全文和公众参与说明。现提交生态环境主管部门和专家审查，报告书经有审批权的生态环境主管部门批复后，环境影响评价工作即全部结束。

环境影响评价工作具体流程，见工作程序图。



环境影响评价工作程序图

1.3 分析判定相关情况

(1) 产业政策符合性

本项目产品为电子级多晶硅，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，属于鼓励类：“九、有色金属”中“4、信息、新能源有色金属新材料生产（高端电子级多晶硅）”、“二十八、信息产业”中“22、半导体、光电子器件、新型电子元器件（片式元器件、电力电子器件、光电子器件、敏感元器件及传感器、新型机电元件、高频微波印制电路板、高速通信电路板、柔性电路板、高性能覆铜板等）等电子产品用材料”，符合国家的产业政策。项目符合《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》、《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）、《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》（国发〔2013〕24号）、《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件》（修订）、《关于印发〈认真贯彻习近平总书记提出的“严禁三高项目进新疆”指示精神着力推进硅基新材料产业健康发展实施意见〉的通知》（新政办发〔2017〕148号）、《自治区严禁“三高”项目进新疆 推动经济高质量发展实施方案》（新党厅〔2018〕74号）、《关于〈加快推动自治区硅基产业高质量发展实施方案〉的通知》（新政发〔2022〕19号）等相关政策的要求。

（2）规划符合性

新疆准东经济技术开发区规划目标之一：依托东、西部产业集中区，重点打造以煤制烯烃、煤制尿素等新型煤化工项目聚集区，培育多晶硅、新型建材等下游接续产业，补充完善煤电冶下游装备制造业发展，打造中国西部地区以能源、资源的高效利用为主要特征的能效经济发展示范区。其产业定位是以实现资源的高效、清洁、高附加值转化为方向，大力发展煤电、煤电冶一体化、煤化工、煤制气、煤制油、新兴建材等六大支柱产业。其中煤电冶一体化产业包括电解铝、多晶硅产业，到 2030 年规划达到 1200 万吨/年，其中东部分区 400 万吨/年。

本项目所在的西黑山产业园区属于重点发展以煤炭资源转化利用为主的煤电、煤电冶一体化、煤化工、煤制气、煤制油等产业的东部产业分区，本项目在产业定位中属于煤电冶一体化支柱产业，符合园区规划产业定位。

（3）“三线一单”符合性

根据《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》（新政发〔2021〕18号），及《昌吉回族自治州“三线一单”生态环境分区管控方案及生态环境准入清单》（昌州政办发〔2021〕41号），本项目位于准东经济技术开发区西黑山产业园，属于重点管控单元，详见图 4.11-1。不涉及优先保护单元（生态保护红线区和一般生态空间管控区），本项目与生态红线的关系详见图 4.11-2。

根据本项目所在区域环境空气、地下水、声环境和土壤环境质量现状监测数据，除环境空气常规污染物 PM₁₀、PM_{2.5} 环境质量不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，即属于不达标区外，其余均能满足相

关环境标准要求。区域环境空气主要超标因子为 PM_{2.5}、PM₁₀，分析其超标原因主要为受地形、气象条件及自然生态环境状况影响较大。

本报告对建设项目采取的“三废”污染防治措施进行具体阐述，分析稳定达标排放可行性（具体见第 7 章节）。通过对本项目排放污染物的环境空气、地下水、声环境、土壤环境影响预测（具体见第 6 章节），在采取适宜污染防治措施后，能够维持区域环境质量现状，符合各要素环境功能区要求。本项目对污染物排放总量控制提出明确要求，项目新增大气污染物总量控制指标执行倍量替代政策，有利于区域大气污染物排放水平总体降低，项目新增大气污染物排放不影响区域环境空气质量改善趋势。因此，本项目不触及环境质量底线。

本项目在现有厂区预留用地进行建设，不新增用地，不触及区域土地资源利用上线；生产过程中所用的资源主要为水资源、电能，可依托现有厂区供水、供电设施；本次扩建新增用水量小，根据园区供水规划，不会突破用水上线。本项目建成运行后通过内部管理、设备选择、原辅材料的选用和管理、污染治理等多方面采取合理可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效的控制污染及资源利用水平。项目的水、电等资源利用不会突破区域的资源利用上线。

根据昌吉州对重点管控单元划分的生态环境准入清单，准东经济技术开发区各区块均为重点管控单元，本项目位于西黑山产业园区，符合该区块生态环境准入清单管控要求。昌吉州发改委于 2022 年 1 月 4 日出具《关于新疆协鑫新能源材料科技有限公司年产 1.8 万吨多晶硅项目备案的通知》（昌州发改〔2022〕01 号），详见附件 2。

（4）选址合理性分析

本项目位于准东经济技术开发区东部产业集中区西黑山产业园区，用地类型为工业用地，符合所在园区的产业规划及布局要求。区域环境敏感程度较低，项目正常生产对环境的影响不大，环境风险水平可接受，环境保护距离满足要求，选址合理。

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

1.4.1 关注的环境问题

通过对本项目工程特点、所在区域的环境特点以及周边环境现状调查，确定本次环评关注的主要环境问题有：

(1) 本项目为扩建项目，现有一期项目自 2017 年获得批复，2019 年运行至今已三年有余，针对现存环境问题，本次提出“以新带老”措施是否全面合理；同时在此期间，新的技术规范及管理政策的实施，项目是否符合国家现阶段产业政策，选址是否符合最新园区规划及环境功能区划要求，是否符合现行环保技术规范等。

(2) 本项目位于环境空气不达标区，重点关注本项目运营期大气环境影响及其防治措施的可行性，区域倍量削减替代方案；

(3) 重点关注本项目生产废水零排放的可行性；

(4) 重点论证本项目产生的各类固体废物处理处置措施的可行性；

(5) 论证本项目可能产生的环境风险是否达到可以接受的水平。

1.4.2 主要的环境影响

本项目建成运行后的主要环境影响体现在以下几个方面：

(1) 工艺废气对大气环境的影响及控制措施；

(2) 生产废水对水环境的影响及控制措施；重视厂区内的防渗措施，防止对地下水环境造成不利影响；

(3) 固体废物对周围环境的影响及控制措施；

(4) 各装置的生产设备以及风机、泵等运行产生的噪声对周围环境的影响及控制措施；

(5) 突发环境事件风险识别及环境风险防范措施和应急体系的建立。

1.5 评价主要结论

本项目产品为电子级多晶硅，属于电子半导体材料制造业，为《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中鼓励类项目，符合国家及地方产业政策；项目位于准东经济技术开发区东部产业集中区西黑山产业园区，符合园区总体规划及

产业布局要求，符合地方环境保护规划及环境管理要求；本项目为扩建项目，在厂区现有预留用地建设，不新增用地，不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区等敏感区，不存在严重制约的不良因素。项目的建设符合清洁生产要求；所在区域环境质量良好；拟采取的各项环保措施具备技术经济可行性，可确保各项污染物稳定达标排放，对外环境不会产生不良影响，不会降低所在区域环境质量；新增大气污染物总量控制指标执行倍量替代政策，满足污染物总量控制要求；在严格落实各项环保措施、环境风险防范措施的前提下，对于环境的影响在可接受范围内。

综上，建设单位在项目建设过程中严格按照国家法律法规要求，认真落实环境保护“三同时”制度，在确保项目各项环保设施的正常运行，废水循环利用，严格实施环境风险防范措施的前提下，从环境保护角度出发，项目的建设是可行的。

2 总论

2.1 编制依据

2.1.1 法律、法规及条例

2.1.1.1 国家法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日）；
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日）；
- (10) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日）；
- (11) 《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日）；
- (12) 《中华人民共和国安全生产法》（2021 年 9 月 1 日）。

2.1.1.2 国家各部门规划、规章及规范性文件

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日）；
- (2) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部 4 号令，2019 年 1 月 1 日）；
- (3) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（2017 年 11 月 20 日）；
- (4) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令 16 号，2020 年 11 月 30 日）；
- (5) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发展和改革委员会令 49 号，2021 年 12 月 30 日）；

- (6) 中共中央办公厅 国务院办公厅《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（2017 年 2 月 7 日）；
- (7) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环保部，环发〔2012〕77 号，2012 年 7 月 3 日）；
- (8) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环保部环发〔2012〕98 号，2012 年 8 月 7 日）；
- (9) 《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录（2016 版）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会公告 2017 年第 1 号）；
- (10) 《关于进一步加强环境保护信息公开工作的通知》（环保部办公厅，环办〔2012〕134 号，2012 年 10 月 30 日）；
- (11) 《关于印发〈全国地下水污染防治规划（2011-2020 年）〉的通知》（环发〔2011〕128 号，2011 年 10 月 28 日）；
- (12) 《突发环境事件应急管理办法》（部令第 34 号，2015 年 6 月 5 日）；
- (13) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》（环办〔2014〕30 号，2014 年 3 月 25 日）；
- (14) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17 号，2015 年 4 月 2 日）；
- (15) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31 号，2016 年 5 月 28 日）；
- (16) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评〔2017〕84 号，2017 年 11 月 14 日）；
- (17) 《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（2018 年 6 月 16 日）；
- (18) 《关于印发〈建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法〉的通知》（环发〔2014〕197 号）；
- (19) 《国家危险废物名录（2021 年版）》（部令第 15 号〔2021〕）；
- (20) 《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》（国发〔2013〕24 号）；
- (21) 《排污许可管理条例》（国务院令 736 号，2021 年 1 月 24 日）；
- (22) “关于印发《重点排污单位名录管理规定（试行）》的通知”（环办

监测〔2017〕86号）；

（23）《固定污染源排污许可分类管理名录（2019版）》（生态环境部令第11号，2019年12月20日）；

（24）《环境保护综合名录（2021版）》（环办综合函〔2021〕495号）；

（25）《危险废物转移管理办法》（生态环境部令第23号，2022年1月1日）；

（26）《关于发布<建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类>的公告》（生态环境部公告2018年第9号）。

2.1.1.3 地方有关法规、文件

（1）《新疆维吾尔自治区环境保护条例》（2018年9月21日）；

（2）《新疆维吾尔自治区大气污染防治条例》（新疆维吾尔自治区第十三届人民代表大会常务委员会公告第15号，2019年1月1日）

（3）《关于印发新疆维吾尔自治区水污染防治工作方案的通知》（新政发〔2016〕21号，2016年1月29日）；

（4）《关于印发新疆维吾尔自治区土壤污染防治工作方案的通知》（新政发〔2017〕25号，2017年3月7日印发）；

（5）《关于印发新疆维吾尔自治区2017年度大气污染防治实施计划的通知》（新环发〔2017〕161号，2017年8月4日）；

（6）新水水保〔2019〕4号，（2019年1月21日）；

（7）《关于重点区域执行大气污染物特别排放限值的公告》（新疆环保厅，2016年第45号，2016年8月25日）；

（8）《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件（修订）》（原新疆维吾尔自治区环境保护厅2016年10月）；

（9）《新疆维吾尔自治区地下水资源管理条例》（新疆维吾尔自治区第十二届人民代表大会常务委员会第29次会议，2017年5月27日修订）；

（10）《关于印发新疆维吾尔自治区28个国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单（试行）的通知》（新发改规划〔2017〕89号）；

（11）《关于印发新疆维吾尔自治区17个新增纳入国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单（试行）的通知》（新发改规划〔2017〕1796号）；

（12）《新疆维吾尔自治区严禁“三高”项目进新疆 推动经济高质量发展实

施方案》（中共新疆维吾尔自治区委员会办公厅，2018 年 9 月 2 日印发）；

（13）关于印发《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知（新政发〔2021〕18 号）；

（14）《光伏制造行业规范条件（2021 年本版）》（工信部公告 2021 年第 5 号，2021 年 2 月 23 日）；

（15）《光伏制造行业规范公告管理暂行办法（2021 年本）》（工信部公告 2021 年第 5 号，2021 年 2 月 23 日）；

（16）关于印发《自治区环评与排污许可监管行动计划（2021-2023 年）》《自治区 2021 年度环评与排污许可监管工作方案》的通知（新环环评发〔2020〕213 号，2020 年 11 月 13 日）；

（17）《新疆维吾尔自治区危险废物污染防治办法》（新疆维吾尔自治区人民政府令第 163 号公布，自 2010 年 5 月 1 日起施行）；

（18）《关于印发<认真贯彻习近平总书记提出的“严禁三高项目进新疆”指示精神着力推进硅基新材料产业健康发展实施意见>的通知》（新政办发〔2017〕148 号）；

（19）《关于<加快推动自治区硅基产业高质量发展实施方案>的通知》（新政发〔2022〕19 号）；

（20）《自治区严禁三高项目进新疆推动经济高质量发展实施方案》（新党厅〔2018〕74 号）；

（21）关于《昌吉回族自治州“三线一单”生态环境分区管控方案及生态环境准入清单》的公告（昌州政办发〔2021〕41 号）；

（22）《昌吉回族自治州准东经济技术开发区生态环境保护条例》（2019 年 11 月 1 日施行）。

2.1.2 相关规划

（1）《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》；

（2）《“十四五”生态保护监管规划》；

（3）《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》；

- (4) 《新疆生态环境保护“十四五”规划》；
- (5) 《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》；
- (6) 《中国新疆水环境功能区划》；
- (7) 《新疆维吾尔自治区生态功能区划》；
- (8) 《新疆准东经济技术开发区总体规划（2012-2030）》；
- (9) 《新疆准东经济技术开发区总体规划（2012-2030）环境影响报告书》。
- (10) 《新疆准东经济技术开发区总体规划（2012-2030）修改（2015）环境影响报告书》。

2.1.3 相关技术规范、技术导则及标准

2.1.3.1 技术导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ 2.4-2021）；
- (6) 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ 19-2022）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；
- (9) 《大气污染防治工程技术导则》（HJ 2000-2010）；
- (10) 《水污染治理工程技术导则》（HJ 2015-2012）；
- (11) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ 2015-2012）；
- (12) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ 884-2018）；
- (13) 《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T 39499-2020）；
- (14) 《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB/T 50483-2019）。

2.1.3.2 技术规范及标准

- (1) 《危险化学品名录》（国家安全生产监督管理局公告 2015 第 5 号）；
- (2) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

- (3) 《化学品分类和危险性公示 通则》（GB13690-2009）；
- (4) 《常用化学品贮存通则》（GB15630-1995）；
- (5) 《排污许可证申请与核发技术规范石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ 1119-2020）；
- (6) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》；
- (7) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1~16453.6-2008）；
- (8) 《排污单位自行监测技术指南》（HJ 819-2017）；
- (9) 《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）；
- (10) 《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T 50087-2013）；
- (11) 《光伏设备与元器件制造行业系数手册》（第二次全国污染源普查）；
- (12) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
- (13) 《危险废物收集、贮存、运输技术规范》（HJ2025-2012）；
- (14) 《多晶硅制造业绿色工厂评价要求》（T/CESA 1082-2020）；
- (15) 《多晶硅副产品 四氯化硅》（YS/T1195-2017）；
- (16) 《多晶硅企业单位产品能源消耗限额》（GB 29447-2012）；
- (17) 《取水定额-第 47 部分：多晶硅生产》（GB/T 18916.47-2020）。

2.1.4 有关技术资料

- (1) 《关于新疆协鑫新能源材料科技有限公司年产 10 万吨多晶硅一期项目环境影响报告书的批复》（新环函〔2017〕643 号）；
- (2) 《新疆协鑫新能源材料科技有限公司年产 10 万吨多晶硅一期项目竣工环境保护验收意见》，2021 年 12 月；
- (3) 《新疆协鑫新能源材料科技有限公司年产 1.8 万吨多晶硅项目环境影响评价委托书》，2022 年 3 月；
- (4) 《新疆协鑫新能源材料科技有限公司年产 10 万吨多晶硅二期一阶段 1.8 万吨项目可行性研究报告》，2021 年 8 月；
- (5) 环境质量现状监测报告。

2.2 评价目的与原则

2.2.1 评价目的

(1) 通过现状调查、资料收集及环境监测，评价建设项目所在区域的环境质量背景状况和主要环境问题。

(2) 通过详细的工程分析，明确多晶硅项目的主要环境影响，筛选对环境造成影响的因子，尤其关注建设项目产生的特征污染因子。

(3) 从工艺着手，分析生产工艺及产排污环节，掌握主要污染源及排放状况。通过分析和计算，预测污染物排放对周围环境的影响程度，判断其是否满足环境质量和总量控制要求。

(4) 根据多晶硅项目的排污特点，通过类比调查与分析，从技术、经济角度分析采取的环保措施可行性，为工程环保措施的设计和環境管理提供依据。

(5) 对项目可能产生的环境事故风险影响进行评价，并提出突发环境事故应急预案。

(6) 从环保法规、产业政策、环境特点、污染防治等方面进行综合分析，对本项目的环境可行性做出明确结论。

通过对建设项目环境影响评价，使项目建设及运行所产生的经济和社会效益得到充分的发挥，对环境产生的负面影响减至最小，实现环境、社会和经济协调发展的目的。

2.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间作用效应关系，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析评价。

2.3 环境影响因素识别与评价因子筛选

2.3.1 环境影响识别

(1) 施工期

本项目施工期环境影响因素识别见表 2.3-1。

表 2.3-1 施工期环境影响因素识别表

环境要素	产生影响的主要污染源	主要影响因子
环境空气	土地清理、平整；土石方挖掘、存放等	扬尘、施工机械尾气
水环境	施工生产废水和施工人员生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、氨氮
声环境	施工机械作业、车辆运输、设备安装	噪声
固体废物	开挖、建筑施工	弃土石方、建筑垃圾
生态环境	工程占地	水土流失

(2) 运行期

本项目运行期的主要污染源及污染物包括废气、噪声、固废以及在发生风险事故的情况下，将会对厂区及周围环境产生不同程度的影响。根据本项目的排污特点及所处自然、社会环境特征，确定运行期环境影响因素见表 2.3-2。

表 2.3-2 运行期环境影响因素识别

环境要素	产生影响的主要污染源	主要影响因子
环境空气	硅粉输送、整理车间含尘废气	颗粒物
	精馏装置、还原装置、还原尾气回收装置等工艺废气	氯化氢
水环境	还原炉清洗、磁环清洗等生产废水	COD、SS、氯化物
	生活辅助区及生产区生活废水	COD、SS、BOD ₅ 、氨氮等
声环境	压缩机、真空泵、风机等设备	连续等效 A 声级
固废	冷氢化装置、整理车间除尘器回收硅粉	硅粉
	冷氢化装置、精馏装置、还原尾气回收装置	废催化剂、废吸附剂等
	渣浆处理装置、生产废水处理装置	废渣、污泥滤渣、结晶盐
土壤环境	大气沉降、废水、化学品泄漏	pH、COD、Cl ⁻ 等
环境风险	储罐区及装置区化学品泄漏、火灾及爆炸	氯硅烷、氯化氢、H ₂

2.3.2 评价因子

根据项目所在地环境特征和项目特点，本项目评价因子见表 2.3-3。

表 2.3-3 本项目评价因子一览表

环境要素	评价类别	评价因子
水环境	地下水现状评价	pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铜、挥发酚、氨氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐、氯化物、汞、砷、六价铬、铅等
	运行期影响分析	COD、Cl ⁻
大气	现状评价	CO、O ₃ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、TSP、氯化氢
	现有污染源评价	颗粒物、氯化氢
	施工期影响分析	颗粒物
	运行期影响分析	颗粒物、氯化氢
噪声	现状评价	等效 A 声级
	施工期影响评价	
	运行期影响分析	
固体废物	污染源评价	渣浆处理废渣、污泥滤渣、结晶盐、废催化剂、废吸附剂、废矿物油、生活垃圾等
	运行期影响评价	
生态环境	施工期影响分析	植被、水土流失
	运行期影响分析	植被恢复、绿化
土壤环境	现状评价	pH、GB36600-2018 中基本项目（45 项）
	影响分析	颗粒物、氯化氢；pH、COD、Cl ⁻
环境风险	影响分析	氯硅烷、氯化氢、氢气

2.4 环境功能区划及评价标准

2.4.1 环境功能区划

（1）环境空气质量功能区划

本项目位于准东经济技术开发区西黑山产业园，按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及园区规划环评中的有关规定，区域的环境空气质量功能区划属二类功能区；环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

（2）水环境功能区划

项目所在区域内无常年地表水系。

按照园区规划环评及《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的规定，项目所在区域地下水无开采饮用价值。

（3）声环境功能区划

项目位于准东经济技术开发区西黑山产业园，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），声环境执行 3 类声环境功能区。

（4）生态功能区划

按照《新疆生态功能区划》，项目区域隶属于“准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区—准噶尔盆地东部灌木荒漠、野生动物保护生态亚区—将军戈壁硅化木及卡拉麦里有蹄类动物保护生态功能区”。

（5）土壤环境功能区划

项目所在区域土壤为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险控制标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地。

2.4.2 环境质量标准

（1）环境空气

项目所在区域 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及修改单，氯化氢执行《环境影响评价技术导则·大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D.1 中限值要求。

（2）水环境

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

（3）声环境

本项目位于准东经济技术开发区西黑山产业园，声环境现状执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类区标准。

（4）土壤

项目区土壤环境现状执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中的建设用地（第二类用地）土壤污染风险筛选值（基本项目）。

评价涉及的环境质量标准详见表 2.4-1-表 2.4-2。

表 2.4-1 大气、声环境质量评价标准一览表

标准类型	环境要素	标准及级别	主要评价因子及标准值		
			项目及单位 (μg/m ³)	标准值	
质量	环大境气	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）	CO	日平均	4000
			NO ₂	年平均	40

标准	及修改单二级标准		日平均	80		
		PM _{2.5}	年平均	35		
			日平均	75		
			PM ₁₀	年平均	70	
		日平均		150		
		O ₃	日平均	160		
		SO ₂	年平均	60		
			日平均	150		
		TSP	年平均	200		
			日平均	300		
		《环境影响评价技术导则·大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D	HCl	小时值	50	
		《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。	pH值(无量纲)		6.5≤pH≤8.5	
			总硬度(mg/L)		≤450	
			溶解性总固体(mg/L)		≤1000	
			硫酸盐(mg/L)		≤250	
	氯化物(mg/L)		≤250			
	铜(mg/L)		≤1.00			
	挥发酚(mg/L)		0.002			
	氨氮(mg/L)		≤0.5			
	亚硝酸盐氮(mg/L)		1.0			
	硝酸盐(以N计)(mg/L)		≤20.0			
	氟化物(mg/L)		≤1.0			
	汞(mg/L)		≤0.001			
砷(mg/L)			≤0.01			
六价铬(mg/L)			≤0.05			
铅(mg/L)		≤0.01				
耗氧量(mg/L)		≤3.0				
声环境	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3类区标准	昼间等效声级 dB(A)		65		
		夜间等效声级 dB(A)		55		

表 2.4.2 土壤环境质量标准 (GB36600-2018)

项目	监测点	筛选值	管制值
		第二类用地	第二类用地
重金属和无机物			
1	砷	60	140
2	镉	65	172
3	铬(六价)	5.7	78
4	铜	18000	36000
5	铅	800	2500
6	汞	38	82
7	镍	900	2000
挥发性有机物			
8	四氯化碳	2.8	36

9	氯仿	0.9	10
10	氯甲烷	37	120
11	1,1-二氯乙烷	9	100
12	1,2-二氯乙烷	5	21
13	1,1-二氯乙烯	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	2000
15	反-1,2-二氯乙烯	54	163
16	二氯甲烷	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	50
20	四氯乙烷	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	15
23	三氯乙烯	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	5
25	氯乙烯	0.43	4.3
26	苯	4	40
27	氯苯	270	1000
28	1,2-二氯苯	560	560
29	1,4-二氯苯	20	200
30	乙苯	28	280
31	苯乙烯	1290	1290
32	甲苯	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	570	570
34	邻二甲苯	640	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	76	760
36	苯胺	260	663
37	2-氯酚	2256	4500
38	苯并[a]蒽	15	151
39	苯并[a]芘	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	15	151
41	苯并[k]荧蒽	151	1500
42	蒽	1293	12900
43	二苯并[a, h]蒽	1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	15	151
45	萘	70	700

2.4.3 污染物排放标准

(1) 大气

颗粒物、氯化氢有组织执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 新污染源二级标准，排气筒高度不低于 15m；颗粒物、氯化氢无组

织排放限值执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 的无组织排放监控浓度限值，具体标准值见表 2.4-3。

(2) 废水

生产废水依托厂区现有污水处理站处理，生活废水依托现有生活污水处理站处理后部分绿化降尘，部分进入生产废水脱盐水制备单元，出水达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）工艺与产品用水后，全部回用。具体标准值见表 2.4-3。

(3) 噪声

施工期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

运行期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区标准。

评价涉及的污染物排放标准详见 2.4-3。

表 2.4-3 污染物排放标准一览表

标准类型	环境要素	标准及级别	主要评价因子及标准值		
			控制项目	标准值	
污染物排放标准	废气	《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 新污染源无组织排放监控浓度限值	颗粒物（无组织）（mg/Nm ³ ） （周界外浓度最高点）	1.0	
			氯化氢（无组织）（mg/Nm ³ ） （周界外浓度最高点）	0.2	
		《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 新污染源二级标准	颗粒物	最高允许排放浓度（mg/Nm ³ ）	120
				排放速率（kg/h）	3.5（15m）
			氯化氢	最高允许排放浓度（mg/Nm ³ ）	100
				排放速率（kg/h）	0.26（15m）
	废水	《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）工艺与产品用水	pH（无量纲）	6.5-8.5	
			COD（mg/L）	60	
			BOD ₅ （mg/L）	10	
			浊度	5	
			总硬度（mg/L）	450	
			溶解性总固体（mg/L）	1000	
			硫酸盐（mg/L）	250	
			铁（mg/L）	0.3	
锰（mg/L）	0.1				
石油类（mg/L）	1				
色度（稀释倍数）	30				

	噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	昼间等效声级 dB (A)	70
			夜间等效声级 dB (A)	55
		《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类区标准	昼间等效声级 dB (A)	65
			夜间等效声级 dB (A)	55
其他标准	固废	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)。《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及 2013 年修改单。		

2.5 评价工作等级及评价重点

2.5.1 评价工作等级

(1) 环境空气

本项目废气主要为装置工艺废气、硅粉输送及整理车间含尘废气等。根据工程特点和污染特征以及周围环境状况，采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中 5.3“评价等级判定”规定的方法核算，计算公式及评价工作级判别表(表 2.5-1) 如下：

$$P_i = \frac{\rho_i}{\rho_{0i}} \times 100\%$$

式中： P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

ρ_i ——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

ρ_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

表 2.5-1 大气环境评价工作等级

评价工作等级	评价工作级别判据
一级评价	$P_{\max} \geq 10\%$
二级评价	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级评价	$P_{\max} < 1\%$

估算模型选取参数，见表 2.5-2。评价等级估算使用的地形数据源采用

csi.cgiar.org 提供的 srtm 免费数据，数据分辨率为 90m。数据从以下两个链接下载获取并生成本项目 DEM 文件。

http://srtm.csi.cgiar.org/SRT-ZIP/SRTM_v41/SRTM_Data_ArcASCII/srtm_54_04.zip

http://srtm.csi.cgiar.org/SRT-ZIP/SRTM_v41/SRTM_Data_ArcASCII/srtm_55_04.zip

表 2.5-2 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数（城市人口数）	/
最高环境温度		37.9°C
最低环境温度		-32.1°C
土地利用类型		荒漠
区域湿度条件		干燥
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	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/o	/

估算污染源参数见表 2.5-3 和表 2.5-4，估算结果见表 2.5-5。

经计算可知，本项目最大占标率 P_{\max} 为：4.31%（工艺废气 2 有组织排放的 HCl）；占标率 10% 的最远距离 $D_{10\%}$ ：0m，最大占标率 $1\% \leq P_{\max} < 10\%$ ，本项目大气影响评价的工作等级为二级。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）对电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目或以使用高污染燃料为主的多源项目，并且编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级的要求，本项目为偏化工类高耗能项目，因此本项目大气影响评价的工作等级提高一级，确定为一级。

(2) 水环境

①地表水

《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）中地表水环境影响评价工作级别的划分根据下列条件进行，即：影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。其中水污染影响型建设项目根据排放方式和废水排放量划分评价等级，详见表 2.5-6。

表 2.5-6 水环境评价工作等级

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/（m ³ /d）水污染物当量数 W/（无量纲）
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 60000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	< 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、循环水以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。

本项目生产废水、生活污水排入厂区现有污水站处理，处理后出水达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）工艺与产品用水后全部回用。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），本项目地表水评价等级为三级 B，且项目周边无地表水水体，故不进行地表水环境影响预测，仅进行污水处理措施依托可行性分析。

②地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）地下水环境影响评价工作级别的划分根据下列条件进行，即：建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别和建设项目的地下水环境敏感程度。综合判定本项目地下水环境影响评价工作等级，并按所划定的工作等级开展评价工作。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目属于半导体材料制造，地下水评价 IV 类项目。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）4.1一般性原则要求，IV类建设项目不开展地下水环境影响评价。鉴于本项目原辅材料涉及危险化学品，项目还原过程涉及化学反应过程，本项目地下水评价等级提高至三级。

（3）声环境

项目所在区域属于 3 类声环境功能区。项目噪声来源主要为泵类、风机、破碎生产设备等；厂区周围 1km 范围无居民集中区，受影响人口数量变化不大，采取消声减振措施后，噪声贡献值增加量 $<3\text{dB(A)}$ ，噪声影响较小，因此，根据《环境影响评价技术导则 声环境》中的有关规定，确定本项目声环境影响评价等级为三级。

（4）生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度，评价等级分为一级、二级和三级。符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，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。

本次扩建项目符合区域生态环境分区管控要求，在现有厂区预留用地建设，不新增用地，符合园区规划及规划环评的要求，且不涉及生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）要求，本项目仅做生态影响简单分析。

（5）环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2019），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，评价工作等级确定见表 2.5-7。

表 2.5-7 环境风险评价工作等级划分

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
是相对于详细评级工作内容而言，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。				

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，环境风险潜势确定见表 2.5-8。

表 2.5-8 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。

根据环境风险评价章节内容，本项目 $Q > 100$ ，行业及生产工艺为 M2（M=20），项目风险物质及工艺系统危险性等级为 P1，所在区域大气环境敏感程度 E1，地下水环境敏感程度为 E2，地表水环境敏感程度为 E3，本项目大气环境风险潜势、地下水环境风险潜势分别为 IV⁺、IV 级。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求：“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。”本项目的环境风险潜势为 IV⁺，因此环境风险评价等级为一级。

（6）土壤环境

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境影响评价应按本标准划分的评价工作等级开展工作，识别建设项目土壤环境影响类型、影响途径、影响源及影响因子，确定土壤环境影响评价工作等级。

土壤环境影响评价项目类别：本项目属于《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别表中的“制造业—石油化工”中“半导体材料”类，确定本项目区域土壤环境影响评价项目类别为II类。

土壤敏感程度分级：项目区位于西黑山产业园区，周边不存在耕地、园地、牧草地、饮用水水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标，项目厂址周边为园区道路及规划的工业用地（详见图 5.2-1 和图 5.2-2），因此判定敏感程度为不敏感。

占地规模：本项目占地面积 5hm²，占地规模≤5hm²，属于小型规模。

土壤环境质量评价等级：根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），污染影响型评价工作等级划分详见表 2.5-9。

综合上述：本项目土壤环境影响评价等级为三级。

2.5-9 污染影响型评价工作等级划分表

敏感程度 \ 占地规模 评价工作等级	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

2.5.2 评价重点

本次评价工作将从项目工程分析入手，确定工程运行期的各个污染环节及主要污染因子，针对多晶硅生产项目特有环境污染问题提出切实可行的污染防治措施，定量及定性地描述出该工程对区域环境的污染影响程度和范围。结合本项目生产工艺特点，分析确定各项目风险因素，预测风险发生时对环境造成的危害，提出环境风险防范措施。

2.6 评价方法

- (1) 环境质量现状评价采用现场监测和资料调查法；
- (2) 工程分析采用实测法和物料衡算法；
- (3) 环境空气、地下水、环境噪声预测评价采用模型预测法；

- (4) 环境风险采用类比调查、风险概率分析和模型预测法；
 (5) 土壤环境影响评价采用定性分析。

2.7 评价范围 and 环境保护目标

2.7.1 评价范围

(1) 地下水环境

本次地下水评价范围为场地上游东南方向 0.5km，下游西北方向 1km，侧向各 0.5km，面积约 6km² 的矩形区域。

(2) 大气环境

以项目厂址为中心，边长为 5km 的矩形区域。

(3) 声环境

项目厂址 1.0km 范围内没有集中式居民区等声环境敏感目标，因此本项目声环境评价范围为厂区边界外 100m 范围。

(4) 生态环境

本项目占地直接影响区域范围。

(5) 土壤环境

本项目占地范围内及占地范围外 50m 范围内。

(6) 环境风险

大气环境：项目边界为起点，四周外扩 5km 范围。

地表水环境：本项目不考虑风险事故泄漏危险物质对地表水体的影响，因此不设地表水环境风险评价范围。

地下水环境：同地下水环境影响评价范围。

本项目环境影响评价范围见表 2.7-1、图 2.7-1。

表2.7-1 项目评价范围

序号	项目	评价等级	评价范围
1	环境空气	一级	项目厂址为中心，边长为 5km 的矩形范围
2	地下水	三级	场地上游 0.5km，下游 1km，侧向各 0.5km，面积约 6km ² 的矩形区域。
3	声环境	三级	厂界外 100m
4	生态环境	影响分析	扩建项目占地直接影响区域
5	环境风险	一级	大气：边界为起点，四周外扩 5km 范围；
6	土壤环境	三级	占地范围内及占地范围外 50m 范围内。

2.7.2 环境保护目标

根据现场踏勘，项目厂址 5km 范围内无自然保护区、风景旅游点和文物古迹保护单位，无居民区等环境敏感点。项目厂址周边现有企业包括国信电厂、信友电厂、北山煤矿、红沙泉煤矿等，在建企业为英格玛电厂、新疆协鑫硅业科技有限公司（20 万吨/年工业硅项目）。本项目厂址周边 5km 范围内主要环境敏感点及其保护级别见表 2.7-2，图 2.7-2。

表 2.7-2 环境保护目标及其保护级别

环境要素	保护目标	方位	距离	功能要求	保护级别
环境空气	西黑山产业园服务中心	WN	1055m	二类区	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求
	协鑫生活区	W	100m		
	国信电厂生活区	W	200m		
	信友电厂生活区	WN	1450m		
	神华红沙泉煤矿职工宿舍	S	1950m		
	北山煤矿职工宿舍	E	3800m		
地下水	评价区地下水			III类	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准
土壤环境	项目评价范围内土壤			减少扰动，确保土壤质量不受项目运营影响	《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

2.7.3 污染控制目标

（1）确保项目运行后废水妥善处理，所有废水全部回用，不外排，不对项目区地下水造成影响。

（2）对项目产生的颗粒物、氯化氢，通过采用运行可靠且经济的治理措施，最大限度地减少其扩散量，保证项目排放的废气达标排放，区域环境空气质量不因本项目的运行而产生明显影响。

（3）合理布局项目噪声设备，采取相应的隔声和消声措施，保证厂界不超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类区标准。

（4）控制厂区外地表扰动，将生态环境影响减少到最小程度。

（5）固废实现分类收集及处置，不对周围环境产生危害和二次污染。

3 现有工程回顾性分析

3.1 现有工程环保手续履行情况

新疆协鑫新能源材料科技有限公司位于新疆准东经济技术开发区红沙泉北工业区横四路东段，成立于 2016 年 12 月 6 日，公司经营范围包括：研究、生产、销售多晶硅、单晶硅；与光伏产业有关的工程咨询、项目开发；自营和代理各类商品和技术的进出口业务（国家限定或禁止企业进出口的商品和技术除外）。目前新疆协鑫新能源材料科技有限公司年产 10 万吨多晶硅一期一阶段 4 万吨/年项目和一期二阶段 2 万吨/年项目已分别于 2019 年 1 月 29 日和 2021 年 2 月 22 日正式投产运行。一期项目建成后多晶硅年产能达到 6 万吨，产品各项指标稳定。一期项目环评审批、验收情况及其他环保手续如下：

表 3.1-1 现有工程环评审批及验收情况

环评文件	环评批复情况	建设情况	验收情况
《新疆协鑫新能源材料科技有限公司年产 10 万吨多晶硅一期项目环境影响报告书》，2017 年 4 月，江苏环保产业技术研究院股份公司	新疆维吾尔自治区环境保护厅，新环评函（2017）643 号。	第一阶段建设规模为 4 万 t/a，2017 年 5 月开始建设，2018 年 12 月底建设完成。	2020 年 1 月《新疆协鑫新能源材料科技有限公司年产 10 万吨多晶硅一期项目（第一阶段 4 万吨/年多晶硅）》竣工环境保护验收通过。
《新疆协鑫新能源材料科技有限公司年产 10 万吨多晶硅一期项目变动环境影响分析报告》	/	第二阶段建设规模为 2 万 t/a，2019 年 3 月开始建设，2021 年 9 月建设完成。	2021 年 12 月，采取全厂验收的方式，对年产 10 万吨多晶硅一期项目生产线及配套相关设施（包含第一阶段 4 万吨、第二阶段 2 万吨的生产装置）进行验收，2021 年 12 月 28 日自主竣工环境保护验收通过。

3.2 现有工程概况

3.2.1 现有工程基本情况

建设地点：新疆维吾尔自治区昌吉州准东经济技术开发区红沙泉北工业区横四路东段。地理位置详见图 3.2-1。

项目性质：新建。

占地面积：339320m²。

劳动定员：1500 人

工作时数：年工作时间 8000h。生产车间实行四班三运转，8 小时工作制。

3.2.2 产品及规模

现有工程以工业硅粉（ $\text{Si} \geq 99\%$ ）、30%盐酸、氢气、三氯氢硅、方硅芯、石墨电极等为主要原料，采用改良西门子法（冷氢化工艺）生产电子级多晶硅 6 万 t/a。电子级多晶硅产品质量指标执行《电子级多晶硅》（GB/T 12963-2014）标准。

3.2.3 现有工程组成

（1）一期项目第 1 阶段建设内容

①主体工程：制氢装置 1 套（2 台 $1000\text{Nm}^3/\text{h}$ 制氢设备及配套装置），氢化装置 4 套，精馏装置 2 套，还原装置 3 套，OGR 尾气回收装置 2 套，整理厂房 1 座，盐酸解析装置 1 套，渣浆处理装置（配套 4 万吨/年）。

②公用工程：原水池 1 座（容积为 5000m^3 ，兼消防水池），净水站（净水能力为 $200\text{m}^3/\text{h}$ ）、净水池 1 座（容积为 5000m^3 ，兼消防水池），循环水站 6 套（总能力为 $6500\text{m}^3/\text{h}$ ），制冷站 2 座，空氮站 1 座，石灰乳站 1 座。

③辅助生产设施：检维修车间 1 座，生产综合楼 1 座，实验楼 1 座。

④储运工程：危化品仓库 1 座，钢材库 1 座，片碱库及润滑油仓库 1 座，生产物资库 1 座，原料罐区 1 座，产品仓库 1 座位于整理 B 的 1 楼。

⑤环保措施：尾气处理系统—硅粉料仓设置布袋除尘设施，设置全厂尾气回收装置。污水处理系统—设置 1 座生产废水处理装置（预处理综合处理能力为 $50\text{m}^3/\text{h}$ ，蒸发结晶处理能力为 $25\text{m}^3/\text{h}$ ，脱盐水处理能力为 $30\text{m}^3/\text{h}$ ）。设置有效容积 3400m^3 事故水池一座，设置 1 座有效容积为 10000m^3 的污水处理装置污水缓冲池（用于暂存污水处理站停车检修时的污水）。生产区设置 1 座生活污水处理装置（处理能力为 $2 \times 10\text{m}^3/\text{h}$ ）。

⑥生活服务性设施：行政综合楼、员工倒班宿舍等，生活辅助区设置生活污水处理装置 1 套，处理能力为 $2 \times 20\text{m}^3/\text{h}$ 。

（2）一期项目第 2 阶段建设内容

①主体工程：氢化装置 1 套，还原装置 1 套，整理厂房 1 座，渣浆处理装置能力提升（配套 6 万吨/年），精馏装置预处理单元 1 套。

②公用工程：氢化循环水站 1 套（能力为 2000m³/h）。

③储运工程：设置综合仓库 1 座，硅粉暂存库 1 座。

项目建设内容见表3.2-1。

表 3.2-1 现有工程组成一览表

类别	装置名称	一期项目建设内容		与环评阶段变化情况
		一期第 1 阶段	一期第 2 阶段	
主体工程	制氢装置	建设1套制氢装置，制氢能力为2000Nm ³ /h。	/	减少 1 台制氢设备
	氢化装置	4 套氢化装置，每套生产能力 24 万 t/a。主要设置原料供应系统、氢化反应系统、氯硅烷粗分系统、氢气压缩装置、排渣系统等，包括渣浆处理和盐酸解析工序。	1 套氢化装置，生产能力 24 万 t/a。设置原料供应系统、氢化反应系统、氯硅烷粗分系统、氢气压缩装置、排渣系统等，包括渣浆处理工序。	调整每套制氢装置生产能力，制氢装置减少1套，总生产能力不变
	精馏装置	2 套精馏装置，配套建设中间罐区。含歧化装置 1 套	新建精馏预处理单元，满足 6 万吨/年多晶硅的需求	减少 1 套精馏装置，总生产能力不变
	还原装置	3 套还原装置，采用 36~45 对棒大型节能还原炉。	1 套还原装置，采用 45 对棒大型节能还原炉。	减少 2 套还原装置，总生产能力不变
	OGR 尾气回收装置	2 套 OGR 还原尾气回收装置。	增加 OGRA 线氢气压缩机 1 套	减少 1 套 OGR 尾气回收装置，总生产能力不变
	整理装置及仓库	整理厂房及产品中间 B 暂存库 1 座，另设置高纯水制备装置 1 套。	整理厂房及产品中间 A 暂存库 1 座。	减少整理车间及产品中间 C 暂存库
公用工程	原水池	1 座容积为 5000m ³ 原水池，保障生产用水和消防用水。	/	原水池容积减小 5000m ³
	净水站	净水装置 1 套，净水能力为 200m ³ /h。设置净水池 1 座，容积为 5000m ³ 。原水池和净水池内设置有隔断，可同时兼做消防水池。	/	净水站容积减小
	循环水站	6 座循环水站，循环水量为 6500m ³ /h，分布式布置。	建设 1 座 2000m ³ /h 循环水站。	减少 2 座循环水站
	制冷站	2 座制冷站（含溴化锂、氟利昂、乙二醇），其它装置和辅助设施采用氟利昂分布式制冷。	/	减少 1 座制冷站
	空氮站	空氮站 1 座，制氮 14000Nm ³ /h，压缩空气 10000Nm ³ /h。	/	无变化
	石灰乳站	石灰乳站 1 座。	/	无变化
	变配电站	1 座 220kV 总变配电站（包括 1 座 10kV 变配电所），4 座 10kV 变配电站。	原变配电站相应增加设备	变配电站规模减小

新疆协鑫新能源材料科技有限公司年产 1.8 万吨多晶硅项目环境影响报告书

辅助设施	仓储	硅粉料仓 2 座，放射源仓库 1 座，钢材库 1 座，片碱库及润滑油仓库 1 座，生产物资库 1 座，地下柴油罐 1 个（已拆除），原料罐区 1 座，危废品仓库 1 座，废弃物堆场 1 座，产品仓库 2 座，位于整理车间 1 楼。	建设硅粉暂存库 1 座，综合仓库 1 座。	新增硅粉暂存库 1 座，综合仓库 1 座，减少产品仓库 1 座
	维修设施	检维修车间 1 座。	/	无变化
	生产综合楼	生产综合楼 1 座，包括中央控制室。	/	无变化
	实验楼	实验楼 1 座。	/	无变化
环保工程	污水系统	1 座生产废水处理装置，预处理综合能力为 50m ³ /h；建设 1 座有效容积为 10000m ³ 的污水缓冲池，用于污水处理站暂存停车检修时的污水。生产区建设 1 座生活污水处理装置，能力为 20m ³ /h。生活辅助区建设 1 座生活污水装置，能力为 40m ³ /h。	/	生活辅助区新建生活污水处理装置 1 座；生产废水处理工艺优化，新建污水应急池 1 座
	尾气处理系统	硅粉料仓设置布袋除尘设施 4 套，配套 4 根 48m 高排气筒。 工艺废气处理装置 1 套（含碱液喷淋洗涤塔 3 座（2 用 1 备），用以处理工艺废气；另建石灰乳喷淋塔 1 套用以处理氢气压缩机保护气；配套 3 根 25m 高排气筒（2 用 1 备）。 建设 1 套渣浆废气处理设施（含石灰乳喷淋洗涤塔 2 座（1 用 1 备），配套 2 根 25m 高的排气筒。 建设实验室废气水洗涤系统，配套 1 根 23m 高排气筒。	硅粉料仓设置布袋除尘设施 1 套，配套 1 根 48m 高的排气筒。	减少硅粉料仓排气筒 1 根； 渣浆处理废气设施由水解罐洗涤塔淋洗+动力波碱液（10%石灰乳）吸收处理，调整为三层喷淋尾气洗涤塔淋洗。
	固废处置	1 座固废堆场，占地 300m ² ，1 座危废暂存库，占地 161m ² ，所有固体废物分类收集暂存后安全处置。	/	危废暂存库变小，减少库存量，增加危废周转能力。
	噪声治理	风机、泵站、冷却塔等产噪设备控噪。	/	无变化
	非正常工况	考虑非正常工况下的车间清洗和检修，废气经收集处理后，通过 15m 高排气筒排放	/	增设非正常工况下废气收集处理排放设施
生活服务设施	生活辅助区包括行政综合楼、综合活动中心、培训中心、员工餐厅、室外运动场、接待宿舍、休闲广场、停车场、员工倒班宿舍。	/	生活辅助设施一阶段全部建成	

3.2.4 主要生产设备

主要生产设备详见表 3.2-2。

表 3.2-2 主要生产设备一览表

序号	工序	设备	规格型号	材质	总数		
1	氢气制备与净化	电解槽	氢气产量 1000Nm ³ /h	组合件	2		
		气液处理器	处理气量 1000Nm ³ /h	组合件	2		
		纯化设备	纯化氢气 1000Nm ³ /h	组合件	2		
		变压器		组合件	2		
		氢气储罐	100m ³	碳钢	4		
2	氢化	塔器类	STC汽化塔	Φ2200/Φ4000×24310mm	Q345R/16 Mn 锻	4	
			急冷塔	φ2000mm×28975mm	Q345R	5	
			粗分塔	φ4000mm×58768mm	Q345R	4	
			冷氢化反应器	φ4100mm×19100mm	组合件	6	
		容器类	细粉收集罐	φ1500mm×5081mm	16MnDR	5	
			回流罐A	φ3000mm×7174mm	Q345R	4	
			回流罐B	φ1300mm×3968mm	Q345R	5	
			回流罐C	Φ2400mm×6988mm	Q345R	5	
			气液分离罐A	Φ660mm×4745mm	Q345R	5	
			气液分离罐B	φ1200mm×3300mm	CS	5	
			STC原料罐	φ4200mm×13160mm	Q345R	5	
			STC 反冲洗液罐	Φ600mm×1960mm	16MnDR	2	
			冷凝水罐	Φ3600mm×11645mm Φ1000mm×5535mm	Q345R	3	
			氢压机缓冲罐	φ1100mm×3600mm	Q345R	16	
			HCl压缩机缓冲罐	φ500mm×1300mm	Q345R	6	
			补充氢缓存罐	φ4000×11759	16MnDR	2	
			换热器	电加热		组合件	11
				进料罐顶冷凝器	F=74.3 m ²	Q345R	4
				预热器	组合件	Q345R	10
				STC 加热器	F=418.1 m ²	Q345R	6
		氢气预热器		组合件	Q345R	12	
		换热器 A		组合件	316	6	
		换热器 B		组合件	316	12	
		汽提塔顶过冷器		F=82 m ²	Q345R	5	
		急冷塔顶过冷器		F=247 m ²	Q345R	5	
		循环氢深冷器		F=127.3 m ²	S31603	5	
		循环氢换热器		F=360.6 m ²	S31603	5	
		粗分塔进料预热器		F=651.6 m ²	Q345R	4	
		粗分塔底再沸器		F=742.8 m ²	Q345R	4	
		粗分塔顶过冷器		F=80.4 m ²	Q345R	4	
		急冷塔顶换热器		F=359.1 m ²	Q345R	5	
		硅粉低压除尘器				5	
		3	三氯氢硅精馏	塔器类	1#塔	φ3400mm×94030mm	组合件
2#塔	φ3000mm×77730mm				组合件	3	
3#塔	φ3000mm×77730mm				组合件	3	

			4#塔	$\Phi 4000\text{mm}\times 84000\text{mm}$	组合件	3	
			5#塔	$\Phi 3600\text{mm}\times 88611\text{mm}$	组合件	3	
			6#塔	$\phi 3400\text{mm}\times 76100\text{mm}$	组合件	1	
			吸收器	$V=27.4\text{ m}^3$	组合件	6	
			吸附塔	$\phi 1600\text{mm}\times 19447\text{mm}$	组合件	6	
		换热器	1#塔进料预热器	$F=29.1\text{m}^2$	组合件	3	
			1#塔冷凝器	$9000\text{mm}\times 3000\text{mm}(W\times L)$	组合件	3	
			1#塔再沸器	$F=354.1\text{m}^2$	组合件	3	
			2#、3#塔冷凝器	$6000\text{mm}\times 10000\text{mm}(W\times L)$	组合件	3	
			2#、3#塔再沸器	$F=227.4\text{m}^2$	组合件	3	
			4#、5#塔冷凝器	$6000\text{mm}\times 9500\text{mm}(W\times L)$	组合件	3	
			4#、5#塔再沸器	$F=464.2\text{m}^2$	组合件	3	
			6#塔再沸器	$F=566\text{m}^2$	组合件	1	
			6#塔冷凝器		组合件	1	
			氮气电加热器	15kW	316L	1	
			6#塔底换热器	$F=35\text{m}^2$	组合件	1	
			6#塔侧线冷却器	$F=11\text{m}^2$	组合件	1	
			尾气冷凝器	$F=63.9\text{m}^2$	组合件	2	
			除硼进料冷却器	$\text{DN}300\text{mm}\times 3000\text{mm}$	组合件	3	
			容器类	1#塔回流罐	$V=36.6\text{m}^3$	Q345R	3
				2#塔回流罐	$V=26.2\text{m}^3$	组合件	3
				4#塔回流罐	$V=45.2\text{m}^3$	组合件	3
		6#塔回流罐		$V=36.6\text{m}^3$	Q345R	1	
		反歧化缓冲罐		$V=50\text{m}^3$	Q345R	1	
		2#塔缓冲罐		$V=11.5\text{m}^3$	组合件	3	
		6#塔侧线缓冲罐		$V=14.8\text{m}^3$	Q345R	1	
		二氯二氢硅缓冲罐		$V=50\text{m}^3$	Q345R	1	
		进料缓冲罐		$V=31\text{ m}^3$	Q345R	1	
		尾气冷凝液罐		$V=11.8\text{m}^3$	316L	2	
		蒸汽冷凝液储罐		$V=55.5\text{m}^3$	Q345R	2	
		蒸汽缓冲罐		$V=11.3\text{m}^3$	Q345R	2	
		4		三氯氢硅还原	容器类	停炉水槽	$V=12\text{m}^3$
闪蒸槽	$V=65.48/73.5\text{m}^3$		Q345R			16	
电极冷却水槽	$V=32.4\text{m}^3$		SS304			4	
底盘冷却水槽	$V=27\text{m}^3$		Q345R			4	
调功柜冷却水槽	$V=15.55\text{m}^3$		SS304			4	
反应器	还原炉		$V=25/27\text{m}^3$		组合件	82	
	检验炉		$V=0.5\text{m}^3$		组合件	8	
换热器	三氯氢硅汽化器 I		$F=205\text{m}^2$		组合件	4	
	三氯氢硅过热器 I		$F=28\text{m}^2$		组合件	4	
	三氯氢硅汽化器 II		$F=154\text{m}^2$		组合件	4	
	三氯氢硅过热器 II		$F=28\text{m}^2$		组合件	4	
	多股流换热器		$\phi 1500\text{mm}\times 3000\text{mm}$		组合件	82	
	电极冷却水空冷器		$29000\text{mm}\times 9200\text{mm}$		组合件	4	
	底盘冷却水冷却器		板式换热器		组合件	5	
	尾气冷却器		$F=95\text{ m}^2$		组合件	8	
	调功柜冷却水冷却器		板式换热器		组合件	5	
	底盘冷却水空冷器		$44000\text{mm}\times 9100\text{mm}$		组合件	4	

5	还原尾气分离回收	塔类	HCl 吸收塔	Φ1800×33900mm	组合件	2
			HCl 精馏塔	Φ3400mm×33950mm	组合件	2
			吸附塔	Φ1800mm×13670mm	组合件	36
			精制 1 塔	φ3800mm×67067mm	组合件	2
			精制 2 塔	φ3800mm×67200mm	组合件	2
			汽提塔	φ600mm×4200mm	组合件	2
		换热器类	尾气换热器	F=180.5m ²	组合件	2
			一级冷却器	F=971.4m ²	组合件	2
			气体热交换器	F=512.6m ²	组合件	4
			二级冷却器	F=333.2m ²	组合件	2
			液体热交换器	F=1647.2m ²	组合件	6
			一级激冷器	F=231m ²	组合件	2
			HCl 精馏塔冷凝器	F=166.1m ²	组合件	2
			HCl 精馏塔再沸器	F=400.6m ²	组合件	2
			热媒加热器	F=125.9m ²	组合件	6
			二级激冷器	F=355m ²	组合件	2
			HCl 精馏塔换热器	F=193m ²	组合件	2
			再生气冷却器	F=89.1m ²	组合件	2
			再生气热交换器	F=177.78m ²	组合件	2
			再生气激冷器	F=45.6m ²	组合件	2
			氢气加热器	F=40.5m ²	组合件	2
			汽提塔激冷器	F=102.6m ²	组合件	2
			精制 1 塔再沸器	F=882.1m ²	组合件	2
			精制 2 塔再沸器	F=882.1m ²	组合件	2
			精制冷却器	F=100.1m ²	组合件	2
			精制 1 塔冷却器	F=17.38m ²	组合件	2
		容器类	氯硅烷缓冲罐	V=17.2m ³	316L	2
			压缩机吸入罐	V=20.94m ³	Q345R	2
			压缩机排出罐	V=20.94m ³	Q345R	2
			HCl 精馏塔顶回流罐	V=0.537m ³	316L	2
			氯硅烷分离罐	V=9.2m ³	6MnDR	2
			再生压缩吸入、排出罐	V=5.5m ³	Q345R	4
			脱盐水罐	V=1.83m ³	16MnR	2
			氢气缓冲罐	V=32.6m ³	Q345R	2
			汽提塔回流罐	V=0.347m ³	316L	2
			精制 1 塔回流罐	V=31.1m ³	Q345R	2
精制 2 塔回流罐	V=31.1m ³		Q345R	2		
精制 1 塔缓冲罐	V=5.337m ³		Q345R	2		
精制 2 塔缓冲罐	V=5.3m ³		Q345R	2		
压缩机	非标	组合件	11			
泵	氯硅烷输送泵			66		
	水泵			22		
6	产品整理	破碎机组	产能：20000t/a	组合件	3	
		震动筛分机组	产能：12000t/a	组合件	5	
		包装码垛生产线	产能：40000t/a	组合件	1	
		人员风淋室			2	
7	盐酸解析	解析塔 C1	φ1100×15930mm	钢衬 PTFE 塔	1	
		再沸器 R1	F=160 m ²	组合件	1	

		热回收换热器	F=45 m ²	石墨	2	
		冷却器 H4	F=90 m ²	石墨	1	
		冷凝器 H1	F=180 m ²	石墨	1	
		深冷器 H2	F=20 m ²	石墨	1	
		除雾器 D1	Φ1000×4066mm	钢衬 PTFE 塔	1	
		水分蒸馏塔 C2	φ600×9000mm	FRP or 钢衬胶	1	
		闪蒸罐 V2	Φ1870×62400mm	FRP or 钢衬胶	1	
		负压塔再沸器 R2A	F=35 m ²	石墨	1	
		再沸器 R2B	F=56 m ²	组合件	1	
		分离器 V1	φ1870×6240mm	钢衬 PTFE	1	
		冷凝器 H3	F=180 m ²	石墨	1	
		喷射器 E1	Φ400×900mm	石墨	2	
		冷凝液接收罐	Φ800×2709 mm	Q345R	1	
		盐酸储罐	250m ³	FRP	4	
		泵	泵		6	
8	渣浆处理	容器类	渣浆罐	φ3200mm×10500mm φ3200mm×4600mm	Q345R	3
			氯硅烷罐	φ1900mm×5260mm Φ1900×3800	/	4
			氯硅烷缓冲罐	/	/	16
			硅藻土搅拌罐	Φ2000×3000	Q345R	2
			塔顶回流罐	φ1500mm×4783mm φ1500mm×3370mm	Q345R	4
			尾气冷却后分离罐	φ1000×3000	SS316L	2
			循环液罐	φ1600×4500	16MnDR	4
			转鼓进料缓冲罐	φ1500×5760 mm	Q345R	2
		换热器	渣浆罐顶冷却器	F=41 m ²	组合件	4
			尾气处理冷却器	F=282.04/273.8m ²	组合件	3
			循环液冷却器	F=62.4m ²	组合件	3
			低压尾气冷却器	F=63.34 m ²	组合件	1
			水冷器	F=82.02/20.85m ²	组合件	6
			精馏塔底再沸器	F=25m ²	组合件	2
		塔	精馏塔	φ800mm×26565mm	组合件	2
			尾气吸收塔	Φ1000×7750	FRP	2
		其他	泵	/	/	77
			过滤器	非标	组合件	6

3.2.5 主要原辅材料消耗

一期项目多晶硅生产原辅材料为工业硅粉、30%盐酸、石灰粉、氢气、石墨电极等。项目原辅材料消耗见表 3.2-3。

3.2.6 生产工艺

现有项目采用改良西门子法，工艺过程为：在氢化装置中，工业硅粉、四氯化硅与来自盐酸解析和还原尾气回收装置的气态氯化氢反应，生成三氯氢硅。反应生产的混合气体经除尘后，通过冷凝器分离，得到氢气以及三氯氢硅与未反应的四氯化硅等组成的混合液。氢气回系统重新参与反应，混合液在精馏装置中分离出高纯度的三氯氢硅。将汽化的三氯氢硅与氢气按一定比例混合引入多晶硅还原炉，在置于还原炉内的棒状硅芯两端加以电压，产生高温，在高温硅芯表面，三氯氢硅被氢气还原成单质硅，沉积在还原炉内的硅芯表面，逐渐生成所需规格的多晶硅棒，四氯化硅经过提纯后回氢化装置回收利用。多晶硅棒达到要求规格后，还原炉停止运行，将多晶硅棒从还原炉拆除后送至整理装置进行破碎包装，形成最终的产品。

其生产工艺流程见图 3.2-2。

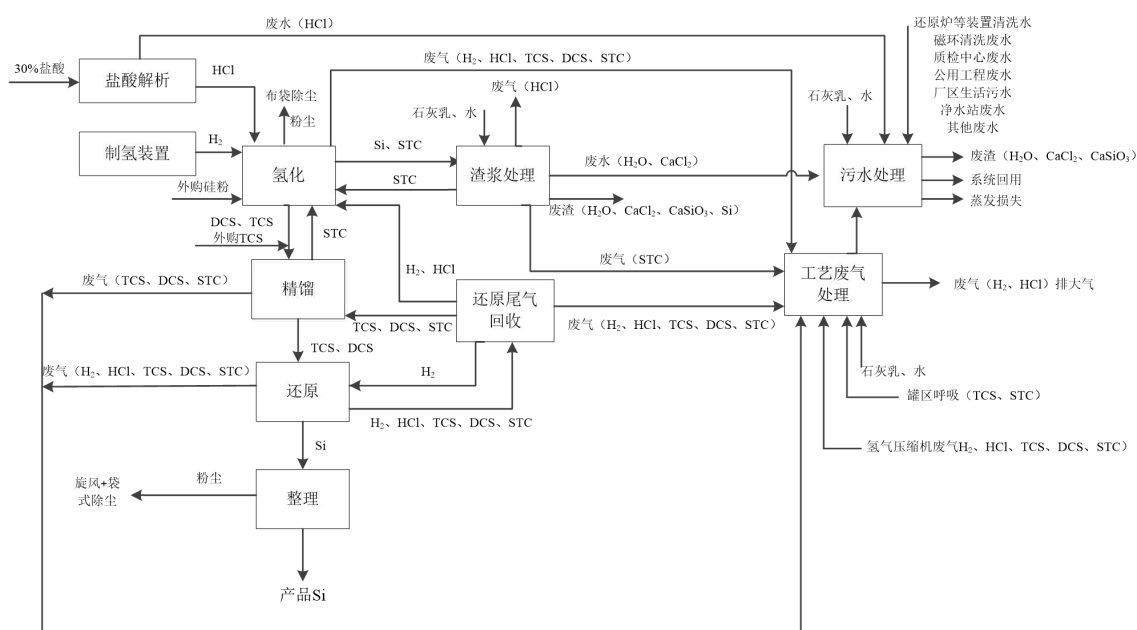
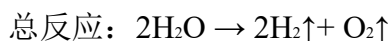
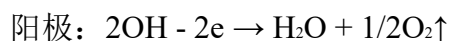
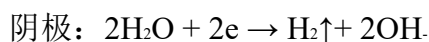


图 3.2-2 生产工艺流程及产污环节示意图

(1) 制氢

现有项目采用电解水制氢工艺。水电解池中含有电解液以及一对电极，电极中间隔以防止气体渗透的隔膜。当通以一定的直流电时，水就发生分解，在阴极析出氢气，阳极析出氧气。其反应式如下：



电解槽：为压滤式双极性并联结构，是制氢系统的核心，水在此被电解成氢气和氧气。两端极框下部有进液管，上部有氢、氧气液出口管；电解液在电解槽内直流电的作用下分解，在电极表面析出氢气与氧气，经各自通道分别进入气液系统。

氢、氧气体系统：从电解槽出来的氢气和碱液（氢氧化钾）混和物一起通过极框上阴极侧的出气孔流过氢气道，从两端负极框流出，汇集后导入氢气液分离器，经内部安装的碱液换热器进行热交换冷却，在重力作用下进行气液分离，分离出的氢气导入氢气液分离器上部的氢气洗涤冷却器进一步洗涤冷却，从而最大限度减少气体中的含碱量和含水量，经洗涤器、气水分离器进行气水分离后的氢气进入除氧器。

在催化剂的作用下，氢气中的微量氧气与氢气反应生成水，水被氢气带出脱氧器进入常温冷却器和低温冷却器，在常温和低温冷却器内水蒸气被冷凝为液态水，液态水随氢气进入气水分离器，液态水被滤除，氢气进入干燥器，残余的水被干燥器内装填的吸附剂吸附，干燥的氢气送入氢气贮罐，然后送往氢化工序和三氯氢硅还原工序。氢氧脱氧器有废脱氧催化剂产生；干燥器有废干燥剂产生。

电解液循环系统：氢、氧分离器中的电解液经连通管汇集，经碱液过滤器除后，由循环泵经流量开关打入电解槽，形成闭环系统，保证连续运行。

加水（碱）系统：脱盐水分别进入水碱箱。水箱中的脱盐水经过加水泵注入氢（氧）分离器上部的氢（氧）洗涤器部分。送水管路上设有止回阀以防止脱盐水回流。若系统需要补碱，则由经加水泵将配置好的电解液注入碱液过滤器。

配碱系统：该系统将企业处理器与水碱箱连接在一起，配置碱液时，启动循环泵，使碱箱中的脱盐水，形成循环，再由碱箱的投料口加入固态碱，从而完成碱液的配置。

产污环节：氢气脱氧器有废脱氧催化剂（S1-1）排放。干燥器有废干燥剂（S1-2）排放。

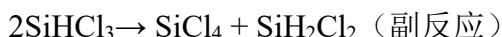
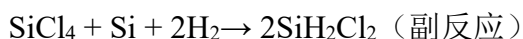
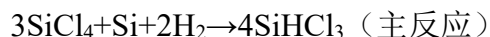
(2) 氢化

①原料供应系统

外购的硅粉经槽车输送至本装置硅粉料仓，再由氮气气力输送，经计量、预热后送入氢化反应器中；四氯化硅主要来自三氯氢硅精馏装置，部分由粗分塔、渣浆处理提供，经预热、蒸发、再加热工序后与氢气压缩机出口处氢气混合，与反应器出口氯硅烷换热升温后送入氢化反应器；氢气部分来自于制氢装置，部分由还原尾气回收氢气提供。氯化氢主要由盐酸解析装置和还原尾气回收分离后提供。

②氢化反应系统

氢气、氯化氢、四氯化硅、硅粉在一定温度、压力下，在氢化反应器内生成三氯氢硅，其主要反应方程式为：



四氯化硅及硅粉的转化率主要受反应器内温度、压力、硅粉粒度及反应停留时间等因素的影响。

③合成气冷却分离系统

反应气体从氢化反应器上部采出，与反应原料四氯化硅及氢气换热回收部分反应热后进入急冷、洗涤工序后，大部分氯硅烷冷凝为液态，再经气液分离罐分离出液态氯硅烷送至储槽。未被冷凝的氢气经换热后进入循环氢压缩机，经压缩后重新进入系统中。

④氯硅烷粗分系统

合成气冷却分离系统得到的液态氯硅烷（主要成分为四氯化硅和三氯氢硅）经预热后进入粗分塔进行分离。三氯氢硅从塔顶采出送至下游装置，四氯化硅从塔釜重新回到本装置的原料供应系统继续反应。

⑤排渣系统

急冷塔下部排出的含硅粉的氯硅烷经减压闪蒸、冷凝，冷凝液返回急冷塔，残渣送至渣浆处理装置进一步处理。

产污环节：氢化装置产生的废气为含尘废气（G1-1）和粗分塔塔顶不凝气

废气（G2-1）。在氮气气力输送硅粉时，部分细硅粉被气流带走而产生含尘废气，经布袋除尘器进行除尘处理，回收硅粉，含粉尘废气高空排放。氢化装置粗分塔塔顶不凝气体进入工艺废气处理装置进行处理。

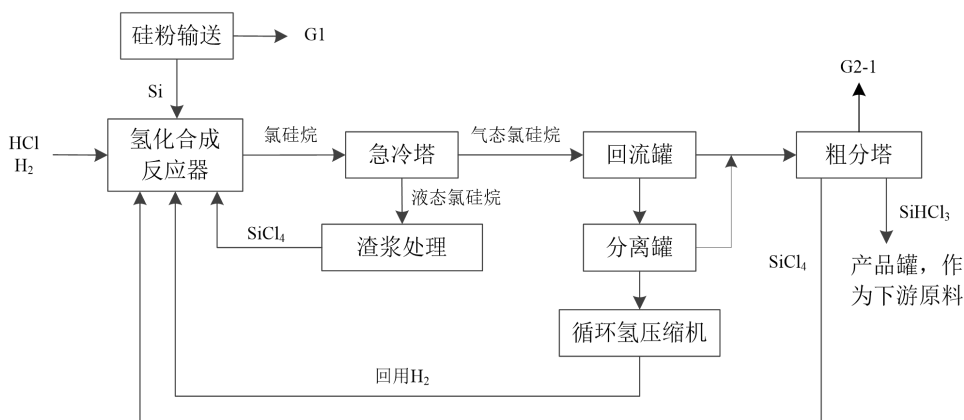


图 3.2-3 氢化工艺流程图

(3) 三氯氢硅精馏

精馏预处理装置：从氢化装置输送过来的氯硅烷经过冷却器冷却，冷却后的物料进入各除硼吸附柱，吸附柱吸附除杂后，出来的物料进入中间储罐，供精馏使用。

氢化装置合成的三氯氢硅经泵送入精馏装置的精馏塔中进行多级精馏提纯，以降低三氯氢硅中硼、磷等杂质的含量，经重复除重、除轻，最终获得高纯的三氯氢硅产品送往还原装置。

从 OGR 尾气回收装置送来的氯硅烷经精馏分离得到四氯化硅、三氯氢硅，分别送往氢化、还原进行循环利用。

氢化装置合成料和 OGR 尾气回收装置回收料经精馏后得到的二氯二氢硅，在反歧化装置中与氯硅烷进行反歧化反应，转化为三氯氢硅，再送回相应精馏塔提纯。

产污环节：各级精馏塔塔顶及反歧化后分离塔排出的不凝气（G2-2），送往工艺废气处理装置；废吸附活性炭 S4。

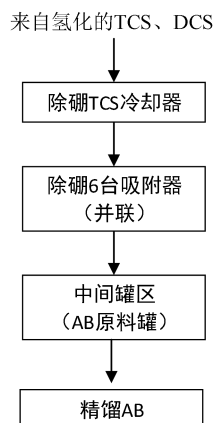


图 3.2-4 精馏预处理工艺流程图

(4) 三氯氢硅还原

从精馏工序得到的精制三氯氢硅送入汽化器汽化，汽化后与还原尾气回收装置返回的循环氢气在静态混合器混合后形成一定比例的混合气，送入还原炉。

在还原炉内通电的炽热硅芯 / 硅棒的表面，三氯氢硅发生氢还原反应，生成硅沉积下来，使硅芯/硅棒的直径逐渐变大，直至达到规定的尺寸。主要反应式如下：



反应同时生成二氯二氢硅、四氯化硅、氯化氢，与未反应的三氯氢硅和氢气一起送出还原炉，还原尾气经换热冷却后送往还原尾气回收装置。

产污环节：还原装置置换、吹扫产生的含氯硅烷、氢气、氯化氢的废气（G2-3）。还原炉筒等装置清洗产生的清洗废水（W1）。

(5) 还原尾气分离回收

还原尾气经冷却后，在氯硅烷分离罐中将氯硅烷和含少量氯化氢的氢气分离。分离得到含氯化氢的氢气经氢气压缩机加压后，在氯化氢吸收塔中与氯硅烷接触分离氯化氢。分离出的洁净氢气大部分返回还原装置循环利用，少量送往氢化装置。氯硅烷分离罐和吸收塔釜出来的氯硅烷混合后送往氯化氢蒸馏塔，分离出 HCl 并送往氢化装置循环利用，塔釜的氯硅烷一部分返回氯化氢吸收塔，一部分送往精馏系统进一步精馏。

产污环节：还原尾气回收装置吸收塔产生的不凝气（G2-4）；吸附塔废活性炭 S5。

(6) 产品整理

产品整理包括破碎、分类、整理包装。将在还原炉内取下的多晶硅棒称重，再把硅棒的石墨部分分离，将棒状多晶硅产品破碎、分类及整理包装，产品为免洗料，根据硅棒表面形态及市场的需求，用人工破碎并结合机械破碎的方法把硅棒破碎成块状的或其它形状或粒径的多晶硅，经检测达到规定质量指标的多晶硅产品包装外售。

产污环节：产品破碎工序含尘废气（G1-2、G1-3、G1-4）；石墨电极上磁环清洗产生清洗废水（W2）。

(7) 盐酸解析

主要工艺过程包括盐酸解析系统、氯化氢脱水系统及氯化氢压缩系统。

稀盐酸在解吸塔内与一定浓度氯化钙溶液混合，经过再沸器加热，高温氯化氢及水蒸汽与氯化钙溶液在解吸塔内进行连续逆流接触传质、传热，从而使上升气体中氯化氢含量不断增加，在塔顶得到含饱和水的氯化氢气体，而塔底得到盐酸含量小于 1%的酸性废水，解析的氯化氢气体经由管道送入氯化氢脱水系统，而稀氯化钙溶液再提浓回用。脱水后的氯化氢气体再经氯化氢压缩系统压缩后送入氢化装置。

产污环节：盐酸解析系统产生的含盐酸的酸性废水（W3）。

(8) 渣浆处理

渣浆处理装置需要处理的渣浆来源于各氢化装置的排渣物料。渣浆先送至渣浆罐中进行储存，然后通过重力作用或用溢流罐底泵连续输送进入过滤器，渣浆在过滤器的作用下进行分离，澄清的滤液至清液罐，再经提浓塔提浓和精馏塔提纯，产品送至氢化装置粗分塔，尾气（G2-5）进入工艺废气处理装置处理。渣浆经过过滤器分离后，固体在过滤器外表面形成滤饼，在刮刀的作用下，排至滤渣罐，再放至干混机进行无害化处理，含氯化氢的气相（G5）经三层喷淋尾气洗涤塔淋洗处理后排放，污水（W5）送至污水处理系统处理，产生的废渣（S3）为一般固废。

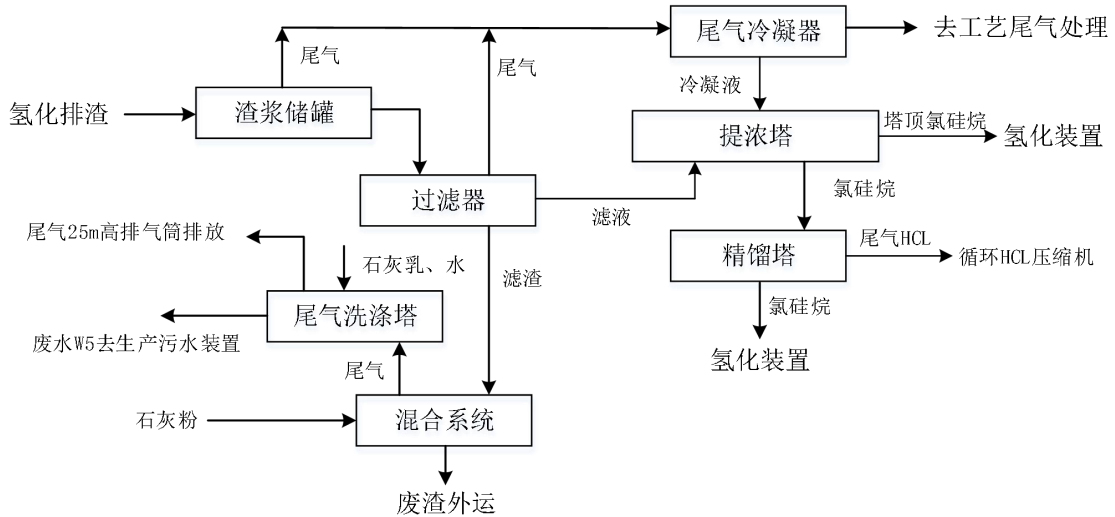


图 3.2-5 渣浆处理工艺流程图

3.2.7 现有工程总平面布置

现有工程主要建设内容包括：主体工程、公用工程、辅助工程、环保工程及生活设施。

厂区呈矩形布置，东侧为生产厂区，西侧为生活辅助区。生产厂区主要按生产工艺的顺序由东向西布设氢化装置、渣浆及原料罐区、制氢装置、精馏装置及中间罐区、尾气回收装置、还原装置、整理装置等主体工程。空氮站、生产综合楼、物资库、检维修车间位于厂区西南侧；尾气处理系统、危废暂存库、污水处理站、硅粉暂存库均位于生产厂区的东北侧。

厂区总平面布置详见图 3.2-6。

3.3 公用工程

3.3.1 给水

现有工程给水系统分为厂区给水系统及辅助生活区给水系统，其中厂区给水系统包括生产、生活给水系统、消防给水系统、脱盐水给水系统、超纯水给水系统和循环水系统等。脱盐水委托国信电厂提供，此外厂区污水处理站站配套脱盐水系统，出水供系统回用。生活辅助区生活用水为老君庙供水工程管网供应。

3.3.2 排水

厂区现有排水包括生产废水、生活污水、消防废水。

(1) 生活污水处理系统

生产区现有 1 座处理能力为 20m³/h 的生活污水处理装置，生活辅助区现有 1 座处理能力为 40m³/h 的生活污水处理装置，均采用 A²O 工艺。处理达标后的生活污水一部分送生产污水处理装置生产脱盐水，返回生产系统使用，一部分用于降尘和绿化，实现废水回收利用和节约能源的目的。

(2) 生产废水处理系统

①含盐量低、悬浮物含量中等废水处理采用“预处理（25m³/h）+装置回用”工艺。

②含盐量高或悬浮物含量高废水处理采用“预处理（25m³/h）+MVR蒸发结晶（25m³/h）+脱盐水装置（30m³/h）”工艺。将生产废水制成脱盐水回用。

另设一套设计能力为 10m³/h 的石灰乳配置系统。

(3) 消防废水收集系统

厂区内建有 1 座事故池，有效容积为 3400m³，事故废水收集后再经泵输送至厂区生产废水处理站处理。事故池北侧设置 1 座初期雨水收集池，有效容积为 650m³。

3.3.3 供电

一期项目生产用电由芨芨湖 750kV 变电站供应，一期项目电耗量为 37.2 亿 kWh/a。即在 750KV 母线上接出 2 台 530MVA 750KV/220 变压器，通过 2 条

220kV 架空（铁塔）线路送至厂区新建的 220kV GIS（SF₆ 六氟化硫）组合开关站。在生产区域内建有一座 220kV/35kV 变电所为装置内所有 35kV、380V、220V 负荷供电。现有变电所包含一组 220kV 配电装置；10 台 220/35kV 80MVA 变压器，35kV 配电装置，35kV 多母线分段为装置内区域变电所供电。

在装置区内设 5 座 35kV 区域变电所，分别为精馏系统、还原尾气回收装置、制氢装置、氢化装置供电。35kV/0.4kV 变电所为装置内所有 35kV、380V/220V 负荷供电。35kV 区域变电所包含 35kV 配电装置、35/0.4kV 2500kVA 变压器和 0.4kV 配电装置。0.4kV 低压侧单母线分段（带联络）放射式为照明及办公、公用工程等负荷供电；220V 200Ah DC 冗余并机为 35kV 配电装置提供控制操作电源；40kVA UPS 冗余并机为电信系统及 DCS 控制系统提供电源。

在 220kV 变电所内设置 35kV 应急母线段，为本装置一级负荷提供电源，一级负荷包括还原装置的冷却系统和消防用电负荷。消防用电负荷包括：消防水泵、火灾报警系统、应急照明系统、防烟排烟风机等。应急母线段的进线电源采用双电源自动切换，确保电源的可靠性。

3.3.4 供热

现有一期项目蒸汽均需求量为 513.4 t/h（夏季 476.4t/h，冬季 550.5t/h），主要用于工艺装置。蒸汽由国信电厂提供，蒸汽压力为 1.0MPa（G），通过管道供给到各装置界区，蒸汽冷凝水全部返回国信电厂。

3.3.5 空氮站

厂区现有空氮站 1 座，制氮 14000Nm³/h，压缩空气 10000Nm³/h。共有 3 套螺杆式空气压缩机组，1 套空分制氮装置。

3.3.6 制冷站

厂区现有 2 座制冷站（含溴化锂、氟利昂、乙二醇），其它装置和辅助设施采用氟利昂分布式制冷。供冷负荷主要为工艺装置生产用冷负荷和空调用冷负荷，主要用冷装置包括还原装置、尾气回收装置、氢化装置、整理装置和变配电间。

3.4 物料平衡（略）

3.4.1 物料平衡

现有工程总物料平衡表见表 3.4-1、图 3.4-1。

3.4.2 水平衡

图 3.4-2 现有工程水平衡图 (t/d)

3.4.3 元素平衡

(1) 硅元素平衡

现有工程多晶硅装置硅元素平衡见表 3.4-2。

表 3.4-2 现有工程多晶硅装置硅元素平衡表

(2) 氯平衡

现有工程多晶硅装置氯平衡见表 3.4-3。

表 3.4-3 现有工程多晶硅装置氯元素平衡表

3.4.3 蒸汽平衡

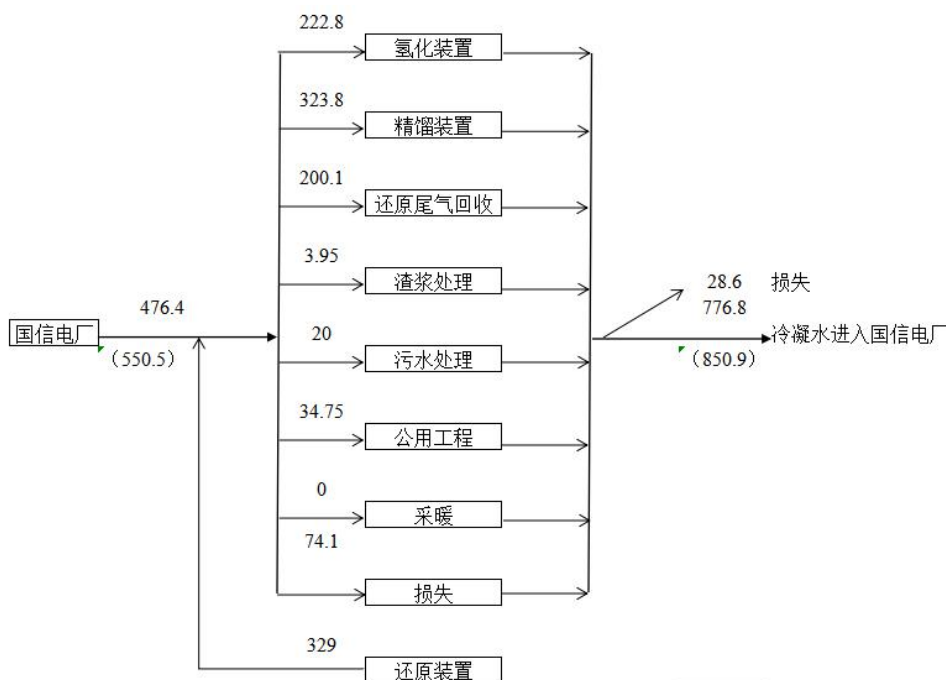


图 3.4-3 现有工程蒸汽平衡图 (t/d, 括号为冬季)

3.5 现有主要污染源及治理措施

现有工程废气、废水、固废排放量核算依据为 2021 年环保竣工验收资料、2020-2021 年排污许可执行报告及建设单位提供的数据。

3.5.1 废气

现有工程大气污染物有组织排放主要为含尘废气、工艺废气、氢气压缩机保护气、渣浆处理废气、实验室废气，主要污染物为颗粒物、氯化氢；无组织排放主要为生产装置区、硅粉运输及转运等，主要污染物为颗粒物、氯化氢。现有工程废气收集及处理措施见表 3.5-1，产生及排放情况见表 3.5-2。全厂大气排放口详见图 3.5-1。

表 3.5-1 现有工程废气收集及处理措施

污染源	污染物	排放形式	治理措施	排放量
硅粉原料上料	硅粉尘	有组织	5套布袋除尘器后，尾气通过5根48m高排气筒排放	颗粒物 1.59t/a 氯化氢 4.31t/a
氢化装置粗分塔	HCl、SiH ₂ Cl ₂ 、SiHCl ₃ 、SiCl ₄	有组织	3座（2用1备）石灰乳洗涤塔吸收，尾气通过水封由配套的3根25m高排气筒排放	
精馏装置各精馏塔及反歧化后分离塔	SiH ₂ Cl ₂ 、SiHCl ₃ 、SiCl ₄			
还原装置置换、吹扫	HCl、SiH ₂ Cl ₂ 、SiHCl ₃ 、SiCl ₄			
还原尾气回收装置吸收塔	HCl、SiH ₂ Cl ₂ 、SiHCl ₃ 、SiCl ₄			
渣浆处理	SiCl ₄			
原料罐区	SiHCl ₃ 、SiCl ₄			
氢气压缩机	HCl、SiH ₂ Cl ₂ 、SiHCl ₃ 、SiCl ₄	有组织	1座石灰乳喷淋塔吸收，尾气接入工艺废气处置装置	
渣浆处理	HCl	有组织	2座三级石灰乳喷淋塔（1用1备）处理，尾气由25m高排气筒排放	
实验室	HCl、SiH ₂ Cl ₂ 、SiHCl ₃ 、SiCl ₄	有组织	集气罩收集后经水喷射器洗涤+水洗塔洗涤后由23m排气筒排放	
清洗检修车间	HCl	有组织	经玻璃钢酸雾吸收塔处理后经15m高排气筒排放	
硅粉暂存及转运	硅尘	无组织	硅粉吨袋暂存	
整理车间破碎粉尘	硅尘	无组织	厂房密闭，袋式除尘	
多晶硅生产工序运转设备、管道和阀门	HCl	无组织	设备管道定期维护	

3.5.2 废水

现有工程废水包括生产废水和生活污水。生产废水主要来自还原炉+真空泵等清洗废水、磁环清洗废水、盐酸解析产生的酸性废水、工艺废气洗涤塔废水、渣浆处理系统废水、质检中心废水、净水站废水、公用工程用水、脱盐水处理站废水等，以上各类废水污染物主要为 COD、SS、氯化物；生活污水包含生产区生活污水、生活辅助区生活污水两部分，主要污染物为 COD、SS、BOD₅、氨氮、总磷。现有工程废水产生及排放情况见表 3.5-3。

表 3.5-3 现有工程废水产生及排放情况

序号	排放源	废水产生量(t/a)	污染物产生情况			治理措施	排放情况
			污染物	浓度(mg/L)	产生量(t/a)		
W1	还原装置等清洗	52666.67	COD	200.00	10.53	“预处理 净化+ 装置回用”工艺	石灰乳制备用水，尾气处理、渣浆处理装置喷淋用水
			SS	300.00	15.80		
W2	磁环清洗	10966.67	COD	200.00	2.19		
			SS	300.00	3.29		
W6	化验室废水	6866.67	COD	150.00	1.03		
			SS	300.00	2.06		
			Cl ⁻	500.00	3.43		
W8	公用工程废水	1866.67	COD	150.00	0.28		
			SS	300.00	0.56		
			Cl ⁻	500.00	0.93		
W3	盐酸解析	7680.7	pH	0.56	-	“预处理 +MVR 蒸发结晶+脱 盐水”工艺	制备成脱盐水，全部作工艺水回用
			Cl ⁻	1046.72	74.70		
W4	工艺废气洗涤塔	71365.5	COD	50.00	3.57		
			SS	200.00	14.27		
			Cl ⁻	10865.19	775.40		
W5	渣浆处理	1968.38	COD	300.00	0.59		
			SS	850.00	1.67		
			Cl ⁻	49141.93	96.73		
W7	净水站	6066.67	COD	150.00	0.91		
			SS	300.00	1.82		
W9	脱盐水处理站	3666.67	Cl ⁻	1500.00	5.50		
			SS	200.00	0.73		
W10	蒸发结晶装置反冲洗废水	5333.33	SS	300.00	1.60		
			Cl ⁻	200.00	1.07		
W11	生产区生活污水	21250	COD	350.00	7.44	采用 “A ² O 工 艺”处理	出水部分送生产废水处理装置脱盐水系统制备成脱盐水，全部作工艺水回用；部分送入中水管网，全厂绿化、降尘用水
			SS	400.00	8.50		
			BOD ₅	200.00	4.25		
			氨氮	35.00	0.74		
			总磷	5.00	0.11		
W12	生活辅助区生活污水	119000	COD	350.00	4.17		
			SS	400.00	4.76		
			BOD ₅	200.00	2.38		
			氨氮	35.00	0.42		
			总磷	5.00	0.06		

3.5.3 固废

现有工程产生的固体废物主要有一般固体废物和危险废物。

(1) 一般固体废物

一般固体废物主要为电解制氢产生的废干燥剂、布袋除尘器捕集的硅粉、渣浆处理产生的废渣、废水处理装置产生的滤渣及盐渣、职工生活垃圾等。

(2) 危险废物

危险废物包括电解制氢产生的废催化剂、精馏装置废吸附剂、各类机泵设备维护产生的废矿物油等。因企业目前运行时间不长，废催化剂、废吸附剂等目前均未产生，目前仅有废矿物油产生。

为便于分析扩建后固废产排量，根据建设方提供的资料，根据现有规模估算固废产生，详见表 3.5-4。

表 3.5-4 固体废物产生及处置方式

序号	工序	污染物名称	属性	主要成分	废物类别	产生量 (t/a)	处理处置方式	备注
S1-1	制氢工序	废催化剂	危险废物	含钯铂	HW50	1t/5a	有资质单位进行处置	目前尚未产生
S1-2		废干燥剂	一般固废	硅铝酸盐	-	3t/5a	园区固废填埋场填埋处理	目前尚未产生
S2	冷氢化工序	含布袋除尘器捕集的硅粉	一般固废	细硅粉	-	323.16	作为原料回用	
S3	渣浆处理工序	废渣	一般固废	Si、CaSiO ₃ 、CaCl ₂	-	35330.92	园区固废填埋场填埋处理	
S4	精馏工序	废吸附活性炭	危险废物	活性炭	HW49	15t/5-8a	有资质单位进行处置	目前尚未产生
S5	还原尾气回收	吸附塔废活性炭	危险废物	活性炭	HW49	30t/3-5a	有资质单位进行处置	目前尚未产生
S6	生产废水处理装置	滤渣	一般固废	CaSiO ₃ 、CaCl ₂ 等	-	2091.3	园区固废填埋场填埋处理	
S7	蒸发结晶装置	结晶盐	一般固废	CaCl ₂	-	1480.2		
S8	整理车间	废石墨头	一般固废	石墨	-	288	厂家回收	
S9		除尘器捕集的硅粉	一般固废	细硅粉	-	119.4	园区固废填埋场填埋处理	
S10	空氮站	废分子筛	一般固废	三氧化二铝	-	20t/3a-5a	厂家回收	目前尚未产生
S11	脱盐车站	废离子交换树脂	危险废物	废树脂	HW13	2t/3-5a	有资质单位进行处置	目前尚未产生
S12		废反渗透膜	危险废物	膜	HW49	0.9t/3-5a		目前尚未产生
S13	纯水制备	废离子交换树脂	一般固废	废树脂	-	2t/3-5a	厂家回收	目前尚未产生
S14		废反渗透膜	一般固废	膜	-	0.7t/3-5a	厂家回收	目前尚未产生
S15	废包装材料	塑料、编织袋	一般固废	塑料等	-	100	厂家回收	
S16	各类机泵设	废矿物油 S8	危险废物	矿物质油	HW08	60	有资质单位进行	

	备						处置	
S17	生活污水处理系统	污泥	一般固废	有机物质等		160	园区固废填埋场填埋处理	
S18	办公、生活区	职工生活垃圾	-	废纸张、餐厨垃圾等	-	547.5	定期由园区环卫部门收运处理	

3.5.4 噪声

项目噪声主要为压缩机、各类风机、机泵等生产设备所产生。项目通过平面合理布局，厂房隔声，主要噪声设备采取相应的基础减震措施，噪声治理情况见表3.5-5。

表 3.5-5 噪声产生及排放情况

装置或设施名称	噪声源	数量	噪声值 dB(A)	治理措施	降噪后噪声值 dB(A)
氢化装置	压缩机	11	105	隔音罩	85
	泵	232	95	泵房	85
精馏装置	泵	117	95	泵房	85
还原装置	泵	80	95	泵房	85
	真空泵	6	105	隔音罩	85
OGR尾气回收装置	压缩机	11	105	隔音罩	85
	泵	96	95	泵房	85
闭式循环水塔	风机	90	80	隔音罩	70
	泵	180	95	泵房	85
空氮站	压缩机	5	105	隔音罩	85

3.6 现有工程环保执行情况

3.6.1 现有工程“环境影响评价”及“环评批复”执行情况

环保措施落实情况见表3.6-1，表3.6-2。

表3.6-1 环境保护措施落实情况一览表

环评批复要求	实际落实情况	备注与说明
(一) 制定施工期污染防治计划，采取有效措施，确保施工期扬尘、噪声等达标排放，避免对周围环境产生影响；加强回填土方堆放场的管理，及时清理临时弃土；粒度较小、易产生扬尘的物料采用加盖车辆运输。	施工期制定了污染防治计划，采取了有效措施，施工期扬尘、噪声等达标排放；粒度较小、易产生扬尘的物料采用加盖车辆运输。施工期已结束，无遗留环境问题。	已落实

<p>(二) 原料硅粉在氮气气力输送至硅粉时产生的含尘废气, 经布袋除尘器处理后由 48 米高排气筒排放; 各装置产生的工艺废气经收集后送工艺废气洗涤塔处理, 由 25 米高排气筒排放; 实验产生的含氯硅烷及氯化氢废气经集气罩收集后经水喷射器和洗涤塔洗涤后由 23 米高排气筒排放。颗粒物和氯化氢排放浓度和排放速率须满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中新污染源二级排放标准限值要求。</p>	<p>原料硅粉在氮气气力输送至硅粉时产生的含尘废气, 经 5 套布袋除尘器处理后由 5 根 48 米高排气筒排放; 各装置产生的工艺废气经收集后送工艺废气洗涤塔处理, 由 25 米高排气筒排放; 实验产生的含氯硅烷及氯化氢废气经集气罩收集后经水喷射器和洗涤塔洗涤后由 23 米高排气筒排放。经监测, 颗粒物和氯化氢排放浓度和排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中新污染源二级排放标准限值要求。</p>	<p>已落实</p>
<p>(三) 按照“清污分流、分质处理、梯级利用”原则, 完善的废水收集、处理、回用系统, 严格落实节水和水污染防治措施。清洗废水、磁环清洗废水、实验室化验废水、公用工程废水, 收集后直接用作尾气处理、渣浆处理所需石灰乳制备用水和喷淋用水; 盐酸解析废水、工艺废气洗涤塔废水、渣浆处理系统废水、净水站废水、脱盐水处理站废水经厂区生产废水处理站处理后全部回用, 生产废水处理站采用气浮+沉淀+过滤+超滤+高效反渗透膜+多效蒸发/结晶工艺; 厂区生活污水经生活污水处理系统处理后用作尾气处理、渣浆处理所需石灰乳制备用水和喷淋用水, 生活污水处理系统采用 A²/O 法处理, 所有废(污)水均不外排。</p>	<p>项目已经按照“清污分流、分质处理、梯级利用”原则, 设置了完善的废水收集、处理、回用系统。清洗废水、磁环清洗废水、实验室化验废水、公用工程废水, 收集后直接用作尾气处理、渣浆处理所需石灰乳制备用水和喷淋用水; 盐酸解析废水、工艺废气洗涤塔废水、渣浆处理系统废水、净水站废水、脱盐水处理站废水经厂区生产废水处理站处理后全部回用; 厂区生活污水经生活污水处理系统处理后部分用于厂区绿化降尘, 部分送入厂区生产污水装置再处理, 处理后全部回用, 所有废(污)水均不外排。</p>	<p>已落实</p>
<p>(四) 厂区采取分区防渗措施, 并做好地下水、土壤监测。严格按照规范和标准要求, 强化本项目盐酸解析系统装置区、污水处理站、片碱库、润滑油仓库、储油区、固体废物堆场、危险废物临时贮存场所、循环水池和事故池等区域防渗, 定期排查风险, 杜绝跑冒滴漏事故发生, 避免污染地下水; 在厂区地下水上游和下游区域分别设置地下水对照井、监测井, 定期监测地下水中的 pH 值、石油类等指标, 发现异常应及时采取相应措施。</p>	<p>厂区采取了分区防渗措施, 并做好了地下水、土壤监测。本项目盐酸解析系统装置区、污水处理站、片碱库、润滑油仓库、储油区、固体废物堆场、危险废物临时贮存场所、循环水池和事故池等区域防渗, 定期排查风险; 在厂区设置有地下水监测井, 定期监测地下水中的 pH 值、石油类等指标。</p>	<p>已落实</p>
<p>(五) 落实噪声污染防治措施。采取选择低噪声设备、基础减振、建筑隔声等降噪措施。厂界噪声须满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准要求。</p>	<p>选择了低噪声设备、采取基础减振、建筑隔声等降噪措施。监测结果表明厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 3 类标准要求。</p>	<p>已落实</p>
<p>(六) 做好固体废物收集、贮存、综合利用和处置工作。严格按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)和《危险废物贮存污染控</p>	<p>项目按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2020)和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)中相关要求设置了规范</p>	<p>已落实</p>

制标准》(GB18597-2001)中相关要求设置规范的固体废物暂存场所, 设立标识牌, 妥盖处置(处理)固体废物特别是危险废物。	的固体废物暂存场所, 设立了标识牌, 产生的危险废物已交由有资质的危废处理公司转运及处置。	
(七) 强化环境风险防范和应急措施。开发区应建立区域应急联动机制, 企业应建立严格的环境与安全管理体系, 制订完善的环保规章制度, 按照《突发环境事件应急预案管理暂行办法》(环发〔2010〕113号)要求做好环境应急预案的编制、评估和备案等工作, 并定期演练。严格操作规程, 做好运行记录, 定期检修, 发现隐患及时处理, 杜绝盲目生产造成非正常工况及事故排放对环境产生影响。	2020年1月, 建设单位编制了《新疆协鑫新能源材料科技有限公司突发环境事件应急预案》, 并于2020年1月20日备案, 备案编号: 652327-2020-03-M。	已落实
(八) 按照规定设置规范的污染物排放口、安装污染物在线连续监测系统并与环保部门联网, 并按要求标识。强化环境管理和跟踪监测, 发现异常应及时采取相应措施。	项目已按照规定设置规范的污染物排放口, 并标识。项目制定了环境管理措施和跟踪监测计划, 定期监测。	已落实
(九) 按规定设置卫生防护距离。本项目设置 1000 米卫生防护距离, 在防护距离范围内不得规划和建设居民集中区、医院、学校、食品企业、精密仪器制造加工企业、加油站、易燃易爆及危险物品储存库等环境敏感设施, 以及其它严防污染和环境风险的建设项目。	本项目1000米卫生防护距离内无居民集中区、医院、学校、食品企业、精密仪器制造加工企业、加油站、易燃易爆及危险物品储存库等环境敏感设施, 以及其它严防污染和环境风险的建设项目。	已落实
(十) 项目建设应开展环境监理工作, 在施工招标文件、施工合同和工程环境监理合同中明确环保条款和责任, 编制环境监理报告, 建立专项档案, 定期向当地环保部门报告。	本项目委托监理公司作为项目建设期间环境监理, 并定期编制环境监理报告, 监理专项档案, 向当地环保部门报告。	已落实
(十一) 工程运行期必须严格执行区域污染物排放总量控制要求, 确保工程实施后各类污染物排放总量控制在核定的指标内。严格控制粉尘和氯化氢排放。	项目类污染物排放总量控制在核定的指标内。	已落实

表3.6-2 环境保护措施落实情况一览表

项目	环评报告治理措施	治理效果	要求落实情况
废水污染物	本项目产生的生产废水经厂区生产废水处理系统(“气浮+斜板沉淀+砂滤+超滤”、“均质缓冲+膜压+混凝沉淀+多介质过滤”及蒸发结晶)处理后全部回用; 厂区生活污水收集后排入厂区生活污水处理系统(“调节+沉淀+厌氧+缺氧+生物接触氧化+沉淀+接触过滤+消毒池”)处理后全部回用; 辅助生活区生活污水经管网排至国信电厂生活污水处理系统处理后全部回用。	满足环评提出的要求。生活辅助区新建生活污水处理装置 1 座, 新建污水应急池 1 座。生产废水处理站采用“预处理+装置回用”和“预处理+MVR蒸发+脱盐水”工艺路线; 厂区生活污水处理系统采用A ² /O法处理工艺, 所有废(污)水均不外排。	已落实

大气污染物	<p>原料硅粉在氮气气力输送硅粉时，部分细硅粉被气流带走而产生含尘废气，经布袋除尘器净化后的尾气通过6根48m高排气筒达标排放。氢化装置粗分塔塔顶不凝气体、精馏装置各精馏塔及反歧化后分离塔排放的不凝气、还原装置置换吹扫产生的含氢气、氯化氢和氯硅烷的废气、还原尾气回收装置吸收塔产生的不凝气、渣浆处理产生的含氯硅烷废气、罐区呼吸废气等收集进入尾气处理装置，采用碱液喷淋塔洗涤吸收，洗涤液石灰乳。废气中的氯硅烷和氯化氢与水与碱液发生反应而被除去。洗涤塔尾气通过水封后经3根（2用1备）25m高排气筒达标排放。氢化装置中氢气循环利用，少量的氢气压缩机保护气会通过保护套泄漏，该股气被收集后送往尾气处理装置。本项目尾气处理装置另设有2套碱液喷淋塔（1用1备）专门用于吸收处理氢气压缩机保护气，尾气接入工艺废气尾气25m高排气筒排空。渣浆处理过程中产生的水解废气经水解罐洗涤塔淋洗后，经动力波碱液（10%石灰乳）处理达标后，尾气经2根25m高排气筒排放。实验室内开展对原料和产品及中间控制运行的各项指标进行监测和分析，产生的含氯硅烷及氯化氢废气经集气罩收集，经水喷射器洗涤，再经洗涤塔洗涤后由1根高23m高排气筒达标排放。</p>	<p>满足环评提出的要求。减少硅粉料仓排气筒1根；渣浆处理废气设施由水解罐洗涤塔淋洗+动力波碱液（10%石灰乳）吸收处理，调整为三层喷淋尾气洗涤塔淋洗。经监测，颗粒物 and 氯化氢排放浓度和排放速率须满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中新污染源二级排放标准限值要求。</p>	已落实
固体废物	<p>新建1座废弃物堆场，占地300m²，新建1座危废品库，占地260m²，所有固体废物分类收集暂存后安全处置。本项目产生的废催化剂、废矿物油属于危险废物，均委托新疆金派环保科技有限公司安全处置；布袋除尘器捕集的细硅粉全部回用于生产工序，不外排；电解制氢产生的废干燥剂、渣浆处理残渣及污水处理站滤渣和盐渣属一般工业固体废物，进入园区固废填埋场填埋处理或制砖综合利用。</p>	<p>建设1座固废堆场，占地300m²，建设1座危废品库，占地161m²，所有固体废物分类收集暂存后安全处置。产生的危险废物已交由有资质的危废处理公司转运及处置。满足环评提出的要求。</p>	已落实
噪声	<p>针对较高噪声设备采用隔声和减振等措施，同时采取厂界绿化等辅助降噪措施，减轻生产设备运行噪声对周围声环境的影响。</p>	<p>选择了低噪声设备、采取基础减振、建筑隔声等降噪措施。监测结果表明厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中3类标准要求。</p>	已落实

3.6.2 环境保护验收工作开展情况

2021年12月，新疆协鑫新能源材料科技有限公司委托新疆新环监测检测研究院（有限公司）对“新疆协鑫新能源材料科技有限公司年产10万吨多晶硅一期项目”开展了竣工环境保护验收工作，竣工验收监测结论如下：

(1) 废水

验收监测期间，污水处理装置脱盐水单元出水中电导率、氯化物、化学需氧量、五日生化需氧量、总硬度、溶解性总固体、石油类、硫酸盐日、浊度、色度、铁、锰、总有机碳，均满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）限值要求，满足回用于生产的脱盐水水质要求。

（2）废气

验收监测期间，一期项目硅粉输送布袋除尘器有组织废气颗粒物排放浓度、排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2二级排放限值。工艺废气处理、渣浆处理、实验室及设备清洗检修有组织废气氯化氢排放浓度、排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2二级排放限值。

一期项目厂界无组织排放颗粒物最大排放浓度为 0.433 mg/m^3 ，氯化氢最大排放浓度为 0.13 mg/m^3 ，均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放限值。

（3）噪声

验收监测期间，厂界东、南、西、北 4 个监测点昼间噪声监测结果为 49.5 dB (A) - 52.1 dB (A) ；夜间噪声监测结果为 46.9 dB (A) - 50.2 dB (A) ，均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类功能区标准。

（4）固废

一期项目产生的固体废物包括电解制氢产生的废催化剂、废干燥剂、布袋除尘器捕集的硅粉、渣浆处理产生的滤渣、废水处理装置产生的滤渣及盐渣、各类机泵设备维护产生的废矿物油、职工生活垃圾等。电解制氢产生的废催化剂为危险废物（废物类别：HW50，废物代码：900-048-50），5 年更换一次，项目运行至今未产生；电解制氢产生的废干燥剂 3t/次（5 年），委托新疆准东经济技术开发区龙鑫环境科技有限公司填埋处置；布袋除尘器捕集的硅粉回用于生产；渣浆处理废渣为一般固体废物，污水处理滤渣和盐渣为一般固废，均委托新疆准东经济技术开发区龙鑫环境科技有限公司填埋处置；机泵设备维护产生的废矿物油为危险废物（废物类别：HW08，废物代码：900-249-08），委托新疆海克新能源科技有限公司处置；生活垃圾厂区收集，定期由园区环卫部门收运处理。

3.6.3 现有工程排污许可执行情况

新疆协鑫新能源材料科技有限公司已取得排污许可证（证书编号：91652300MA777G729Q001V），有效期：2020年6月1日至2023年5月31日。

根据建设单位提供的2020年和2021年自行监测报告，现有工程废气排放情况详见表3.6-3至表3.6-8。

表3.6-3 2020年-2021年硅粉输送1#除尘器出口颗粒物自行监测统计数据

监测点位	单位	监测结果				标准限值	评价结果
		2020.11.9	2021.5.20	2021.9.29	2021.11.5		
硅粉输送A布袋除尘排口DA003	mg/m ³	3.9	4.0	5.5	4.4	120	达标
	kg/h	4.44×10 ⁻³	2.74×10 ⁻³	7.11×10 ⁻³	5.37×10 ⁻³	55.8	达标
硅粉输送B布袋除尘排口DA004	mg/m ³	3.8	3.8	5.2	5.0	120	达标
	kg/h	2.94×10 ⁻³	2.51×10 ⁻³	6.12×10 ⁻³	5.18×10 ⁻³	55.8	达标
硅粉输送C布袋除尘排口DA005	mg/m ³	/	4.3	4.0	5.0	120	达标
	kg/h	/	2.80×10 ⁻³	3.98×10 ⁻³	5.14×10 ⁻³	55.8	达标
硅粉输送D布袋除尘排口DA001	mg/m ³	4.2	4.4	3.6	3.7	120	达标
	kg/h	2.54×10 ⁻³	2.98×10 ⁻³	3.87×10 ⁻³	4.32×10 ⁻³	55.8	达标
硅粉输送E布袋除尘排口DA002	mg/m ³	/	/	3.1	3.4	120	达标
	kg/h	/	/	4.83×10 ⁻³	3.71×10 ⁻³	55.8	达标

表 3.6-4 2020 年-2021 年工艺废气处理排口氯化氢自行监测统计数据

监测点位	单位	监测结果				标准限值	评价结果
		2020.11.9	2021.5.20	2021.9.29	2021.11.5		
工艺废气处理A排口DA006	mg/m ³	1.22	6.04	/	1.74	100	达标
	kg/h	4.35×10 ⁻³	1.44×10 ⁻²	/	3.14×10 ⁻³	0.915	达标
工艺废气处理B排口DA007	mg/m ³	1.26	3.67	1.97	1.63	100	达标
	kg/h	1.93×10 ⁻⁴	9.27×10 ⁻³	2.08×10 ⁻³	3.23×10 ⁻³	0.915	达标
工艺废气处理C排口DA008	mg/m ³	/	/	2.08	1.55	100	达标
	kg/h	/	/	9.93×10 ⁻³	6.44×10 ⁻³	0.915	达标

表 3.6-5 2020 年-2021 年渣浆处理废气氯化氢自行监测统计数据

监测点位	单位	监测结果				标准限值	评价结果
		2020.11.9	2021.5.20	2021.9.29	2021.11.5		
渣浆处理A排口DA009	mg/m ³	0.68	/	1.72	1.55	100	达标
	kg/h	3.18×10 ⁻⁴	/	2.84×10 ⁻⁴	6.62×10 ⁻⁴	0.915	达标
渣浆处理B排口DA010	mg/m ³	/	5.61	/	1.42	100	达标
	kg/h	/	2.21×10 ⁻³	/	6.21×10 ⁻⁴	0.915	达标

表 3.6-6 2020 年-2021 年实验室废气排口氯化氢自行监测统计数据

监测点位	单位	监测结果				标准限值	评价结果
		2020.11.9	2021.5.20	2021.9.29	2021.11.5		

实验室废气排口 DA012	mg/m ³	1.42	4.08	2.29	1.05	100	达标
	kg/h	9.01×10 ⁻³	2.68×10 ⁻²	8.26×10 ⁻²	3.83×10 ⁻²	0.72	达标

表 3.6-7 2020 年-2021 年设备清洗检修废气排口氯化氢自行监测统计数据

监测点位	单位	监测结果				标准 限值	评价 结果
		2020.11.9	2021.5.20	2021.9.29	2021.11.5		
设备清洗检修废 气排口 DA011	mg/m ³	0.49	4.91	1.52	0.91	100	达标
	kg/h	2.41×10 ⁻³	1.07×10 ⁻²	1.41×10 ⁻²	6.52×10 ⁻³	0.26	达标

表 3.6-8 2020 年-2021 年无组织排放自行监测统计数据 单位：mg/m³

监测点位	监测 时间	监测结果							
		颗粒物				氯化氢			
		第一次	第二次	第三次	第四次	第一次	第二次	第三次	第四次
厂界东侧	2020. 11.9	0.185	0.222	0.241	0.203	0.17	0.14	0.08	0.08
厂界西侧		0.314	0.332	0.277	0.259	0.18	0.19	0.18	0.18
厂界南侧		0.369	0.388	0.351	0.407	0.08	0.08	0.08	0.08
厂界北侧		0.499	0.424	0.462	0.480	0.08	0.08	0.08	0.08
厂界东侧	2021. 5.21	0.347	0.277	0.321	0.379	0.15	0.04	0.04	0.04
厂界西侧		0.430	0.376	0.401	0.379	0.04	0.04	0.04	0.04
厂界南侧		0.450	0.394	0.357	0.376	0.04	0.16	0.16	0.16
厂界北侧		0.469	0.434	0.396	0.414	0.04	0.03	0.16	0.04
厂界东侧	2021. 9.29	0.203	0.219	0.265	0.235	0.155	0.163	0.159	0.161
厂界南侧		0.304	0.339	0.327	0.295	0.166	0.152	0.167	0.157
厂界西侧		0.346	0.300	0.388	0.334	0.157	0.167	0.169	0.162
厂界北侧		0.347	0.360	0.408	0.372	0.158	0.165	0.170	0.162
厂界东侧	2021. 11.7	0.356	0.393	0.344	0.361	0.14	0.15	0.15	0.14
厂界南侧		0.254	0.239	0.258	0.274	0.14	0.12	0.13	0.14
厂界西侧		0.237	0.272	0.258	0.223	0.13	0.15	0.15	0.15
厂界北侧		0.339	0.323	0.327	0.308	0.08	0.09	0.07	0.06
标准限值 mg/m ³		1.0				0.20			

根据 2020-2021 年废气例行监测结果统计数据：

(1) 本项目硅粉输送布袋除尘器、工艺废气处理、渣浆处理有组织废气、实验室有组织废气、设备清洗检修有组织废气的排放浓度，排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2二级排放限值。

(2) 厂界无组织颗粒物最大浓度为0.499mg/m³，氯化氢最大浓度为0.169 mg/m³，均满足《大气污染物综合排放标准》（GB18596-2001）无组织排放监控浓度限值。

现有工程废气各项污染物排放浓度低于许可排放浓度。现有工程全厂大气污染物外排总量低于许可排放总量。

因企业现有工程废水经处理后回用，均不外排，未设置许可排放浓度和许可排放量。

3.7 现有工程存在环境问题及治理措施

3.7.1 现有环境问题情况

(1) 现有一期项目整理 A 及整理 B 车间，机械破碎粉尘均设置袋式除尘器，但是设置的排放筒高度均低于 10m，排放筒高度不符合最低 15m 的要求。

(2) 根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）“6.2 进入 II 类场的一般工业固体废物应同时满足以下要求：a）有机质含量小于 5%（煤矸石除外），测定方法按照 HJ761 进行；b）水溶性盐总量小于 5%，测定方法按照 NY/T1121.16 进行”。企业现有渣浆处理单元产生的废渣和污水站滤渣未进行水溶性盐含量检测，均进入西黑山一般工业固废填埋场填埋处置。企业生产废水蒸发结晶装置产生的结晶盐，未进行组分和溶解特性分析，目前进入西黑山一般工业固废填埋场填埋处置。

3.7.2 拟采取的整改措施

(1) 规范现有一期项目整理 A 及整理 B 车间破碎粉尘排气筒高度，整理 A 及整理 B 车间各设一根 25m 高排气筒，纳入排入许可一般排放口管理，并开展定期监测，确保颗粒物排放浓度均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级排放限值。

(2) 企业对废渣、污水站滤渣中水溶性盐含量定期检测，确保水溶性盐总量小于 5%，满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）入场要求。环评建议对结晶盐进行鉴定分析，根据废盐的组成及溶解特性，固化预处理满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》

（GB18599-2020）入场要求，进入西黑山一般工业固废填埋场填埋处置或在有条件时进行资源化利用。

4 建设项目工程分析

4.1 项目概况

4.1.1 项目基本情况

项目名称：新疆协鑫新能源材料科技有限公司年产 1.8 万吨多晶硅项目

建设单位：新疆协鑫新能源材料科技有限公司

建设地点：项目位于准东经济技术开发区东部产业集中区西黑山产业园红沙泉北工业区横四路东段，新疆协鑫新能源材料科技有限公司现有厂区内。

建设内容：项目占地面积 50000 平方米（企业预留用地），新建年产 1.8 万吨多晶硅生产装置，包括精馏装置 C、还原装置 E、尾气回收装置 C、整理装置 C 各 1 套。本项目供水、供热、供电等公用设施依托厂区现有工程。

项目性质：扩建

项目总投资：103596 万元，其中环保投资 575 万元，占总投资的 0.55%。

劳动定员：本项目新增劳动人数 86 人。

工作时数：年工作天数 330 天，三班制，8h 工作制，共计 8000h。

项目综合技术经济指标见表 4.1-1。

4.1.2 综合技术经济指标

本项目综合技术经济指标见表4.1-1。

表 4.1-1 本项目主要技术经济指标表

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	产品方案			
1	多晶硅	t/a	18000	
2	粗 STC	t/a	365230	中间产品
3	粗 DCS	t/a	40250	中间产品
4	氢气	t/a	2220	中间产品
5	氯化氢	t/a	7372	中间产品
6	蒸汽	t/h	120.41	副产
二	原料消耗			
1	精制TCS（冷氢化）	t/a	365610	中间产品
2	精制TCS（反歧化）	t/a	67750	中间产品
3	石墨件磁环套	t/a	216	

新疆协鑫新能源材料科技有限公司年产 1.8 万吨多晶硅项目环境影响报告书

4	硅芯	t/a	120	
5	包装物	t/a	1494	
三	公用工程消耗量			
1	循环水	t/a	28800000	
2	电	kw.h/a	994680000	
3	外购蒸汽1.0MPaG	t/a	162000	
4	新鲜水	t/a	28933	
5	脱盐水	t/a	252000	
6	7°C水	t/a	688000	
7	-20°乙二醇	t/a	2656000	
8	氮气	Nm ³ /a	18000000	
9	仪表气	Nm ³ /h	4800000	
四	运输量			
1	运入量	t/a	1830	
2	运出量	t/a	19494	
3	总运输量	t/a	21324	
五	全厂定员	人	86	新增
六	占地面积			
1	总占地面积	m ²	50000	仅计算新建装置部分面积
2	建筑面积	m ²	33383	
七	项目投资			
1	项目总投资(含全额流动资金)	万元	103596	
2	建设投资(不含建设期利息)	万元	97219	
3	建设期利息	万元	-	
4	流动资金	万元	6377	
	其中：铺底流动资金	万元	1913	
八	财务评价指标			
1	年均销售收入	万元	151165	
2	年平均利润总额	万元	28130	
3	财务内部收益率			
	税前	%	32.04	
	税后	%	27.96	
4	投资回收期			
	税前	年	4.02	含建设期
	税后	年	4.37	含建设期
5	总投资收益率	%	27.34	
6	项目资本金净收益率	%	24.12	
7	贷款偿还期	年	-	含建设期
8	盈亏平衡点	%	37.70	

4.1.2 产品方案

项目建成后，年产电子级多晶硅18000吨/年。本项目电子级多晶硅产品技术指标要求达到电子级多晶硅国家标准（GB/T 12963-2014），产品的质量的的质量标准见表4.2-1。

表 4.2-1 电子级多晶硅质量标准

项目	技术指标要求		
	电子 1 级	电子 2 级	电子 3 级
施主杂质浓度, 10^{-9}	≤ 0.15	≤ 0.25	≤ 0.3
受主杂质浓度, 10^{-9}	≤ 0.05	≤ 0.08	≤ 0.1
少数载流子寿命 μs	≥ 1000	≥ 1000	≥ 500
碳浓度 atmos/cm^3	$< 4 \times 10^{15}$	$< 1 \times 10^{16}$	$< 1.5 \times 10^{16}$
氧浓度 atmos/cm^3	$\leq 1 \times 10^{16}$	-	-
基体金属杂质浓度, 10^{-9}	Fe、Cr、Ni、Cu、 Zn、Na 总金属杂质 含量: ≤ 1.0	Fe、Cr、Ni、Cu、 Zn、Na 总金属杂质 含量: ≤ 1.5	Fe、Cr、Ni、Cu、 Zn、Na 总金属杂质 含量: ≤ 2.0
表面金属杂质浓度, 10^{-9}	Fe、Cr、Ni、Cu、 Zn、Al、K、Na 总 金属杂质含量: ≤ 5.5	Fe、Cr、Ni、Cu、 Zn、Al、K、Na 总 金属杂质含量: ≤ 10.5	Fe、Cr、Ni、Cu、 Zn、Al、K、Na 总 金属杂质含量: ≤ 15
注: 电导率值由供需双方协商确定			

4.1.3 项目组成

本项目由多晶硅生产装置及配套建设的公用工程和辅助设施组成。

生产装置包括精馏 C（包含中间罐区、高沸物提浓塔）、还原 E（包括还原水系统）、整理 C、尾气回收 C 等。公用工程和辅助生产设施包括：冷冻站、装置变电所、机柜间、循环水站等。

表 4.3-1 项目组成一览表

类别	装置名称	现有工程建设内容	本次扩建项目建设内容	备注
主体工程	制氢装置	1 套制氢装置，制氢能力 $2000\text{Nm}^3/\text{h}$ 。	/	依托现有
	氢化装置	5 套氢化装置，每套生产能力 24 万吨/年，设置原料供应系统、氢化反应系统、氯硅烷粗分系统、氢气压缩装置、排渣系统等，包括渣浆处理和盐酸解析	仅增加一台乙二醇制冷机、循环氢压缩机及溶氢压缩机；新建氢化装置外操间	扩建

		工序。		
	精馏装置	2 套精馏装置，设有精馏预处理单元，并建有配套的中间罐区，含歧化装置 1 套。	新建精馏 C，设置两个粗分塔、一个反歧化后分离塔、一个高沸物提浓塔以及配套中间罐区单元（部分储罐利用现有装置，仅需新上四氯化硅储罐、三氯氢硅回收料原料罐、三氯氢硅回收料产品罐）。	新建
	还原装置	4 套还原装置，3 套采用 36~45 对棒大型节能还原炉，1 套采用 45 对棒大型节能还原炉。	新建 1 套还原装置 E，设置 22 台大型还原炉及配套的还原水系统。	新建
	OGR 尾气回收装置	2 套 OGR 还原尾气回收装置，建有 OGRA 线氢气压缩机 1 套	新建尾气回收 C 装置，由还原尾气冷却、氢气压缩、氯化氢吸收、氯化氢解析、氢气吸附、还原回收氯硅烷精馏、深冷冷冻系统组成。	新建
	整理装置及仓库	整理厂房及产品中间 A、B 暂存库各 1 座，另设置高纯水制备装置 1 套。	新建整理车间 C，对多晶硅料进行破碎包装。	新建
公用工程	原水池	原水池 1 座，容积 5000m ³ ，用于储存原水，保障生产用水和消防用水。	/	依托现有
	净水站	净水装置 1 套，净水能力为 200m ³ /h。设置净水池 1 座，容积为 5000m ³ 。原水池和净水池内设置有隔断，可同时兼做消防水池。	/	依托现有
	循环水站	7 座循环水站，循环水量为 8500m ³ /h，分布式布置。	新建 1 座循环水站，循环水量为 8500m ³ /h	依托现有
	制冷站	2 座制冷站（含溴化锂、氟利昂、乙二醇），其它装置和辅助设施采用氟利昂分布式制冷。	新建冷冻站、机柜间	新建
	空氮站	空氮站 1 座，制氮 14000 Nm ³ /h，压缩空气 10000 Nm ³ /h。	由现有制氮站通过管线供给。液氮综合利用改造，仅增加液氮贮槽向槽车充液管道。	改造
	石灰乳站	石灰乳站 1 座。	/	依托现有
	变配电站	1 座 220kV 总变配电站（包括 1 座 10kV 变配电站），4 座 10kV 变配电站。	新建装置变电所。	新建
辅助设施	仓储	硅粉料仓 2 座，硅粉暂存库 1 座，放射源仓库 1 座，钢材库 1 座，片碱库及润滑油仓库 1 座，生产物资库 1 座，综合仓库 1 座，原料罐区 1 座，危废品仓库 1 座，废弃物堆场 1 座，产品仓库 2 座，位于整理车间 1 楼。	新建硅粉暂存库 1 座，硅粉转运站	新建
	维修设施	1 座检维修车间。	/	依托

				现有
	生产综合楼	1 座生产综合楼，包括中央控制室。	/	依托现有
	实验楼	1 座实验楼。	/	依托现有
环保工程	污水系统	1 座生产废水处理装置，预处理综合能力为 50m ³ /h；新建 1 座有效容积为 10000m ³ 的污水缓冲池，用于污水处理站暂存停车检修时的污水。生产区新建 1 座生活污水处理装置，能力为 2×10m ³ /h。生活辅助区新建 1 座生活污水装置，能力为 2×20m ³ /h。	/	依托现有
	尾气处理系统	(1) 硅粉料仓设置布袋除尘设施 5 套，配套 5 根 48m 高的排气筒。 (2) 1 套工艺废气处理装置（含碱液喷淋洗涤塔 3 座（2 用 1 备），用以处理工艺废气；另建石灰乳喷淋塔 1 套用以处理氢气压缩机保护气；配套 3 根 25m 高的排气筒（2 用 1 备）。 (3) 1 套渣浆废气处理设施（含石灰乳喷淋洗涤塔 2 座（1 用 1 备），配套 2 根 25m 高的排气筒。（1 用 1 备） (4) 实验室废气水洗涤系统，配套 1 根 23m 高的排气筒。	/	依托现有
	固废处置	1 座固废堆场，占地 300m ² ，1 座危废暂存库，占地 161m ² ，所有固体废物分类收集暂存后安全处置。	/	依托现有
	噪声治理	风机、泵站、冷却塔等产噪设备控噪。	风机、泵站、冷却塔等产噪设备控噪。	新建
	非正常工况	考虑非正常工况下的车间清洗和检修，废气经收集处理后，通过 15m 高排气筒排放	/	依托现有
生活服务设施	生活辅助区包括行政综合楼、综合活动中心、培训中心、员工餐厅、室外运动场、接待宿舍、休闲广场、停车场、员工倒班宿舍。	/	依托现有	

4.1.4 依托工程

本项目为扩建项目，本次扩建还原装置 C 主要原料三氯氢硅来自现有冷氢化装置及精馏装置，其他公辅工程、环保工程等均依托现有项目装置。

①根据全厂运行现状，氢化装置为四开一备，通过添加催化剂氢化装置转化率提升明显，精馏通过增加二套粗分塔和一套反歧化塔及相关储罐，能够提升原料品质，减小回流比，三氯氢硅满足新增 1.8 万吨产能的需求。

②现有盐酸解析装置年产约 1.2 万吨氯化氢，包括有盐酸罐区卸车单元、盐酸解析单元、四氯化硅脱水单元、氯化氢压缩单元和尾气吸收单元，可满足新增 1.8 万吨产能的需求。

③渣浆高沸装置（处理渣浆的能力为 140t/d，处理高沸能力为 200t/d。设计规模 20.62 万吨/年，可满足新增 1.8 万吨产能的需求。

④其他公辅设施如氮气站、污水处理等均按照一期项目 10 万吨/年设计规模建设，可满足本次新增 1.8 万吨产能项目的需求。

4.1.5 主要设备

本项目主要设备见表 4.5-1。

表 4.5-1 主要设备一览表

序号	设备名称	规格参数	数量	单位
一	还原 E（含还原水系统）装置			
1	换热器			
1.1	三氯氢硅汽化器	型式：BKU $\Phi 1000/2000 \times L4400\text{mm}$	2	台
1.2	三氯氢硅过热器	型式：卧式 外形尺寸：壳体内径： $\Phi 600$ ；换热管： $\Phi 25 \times 2 \times 4500\text{mm}$	2	台
1.3	1#尾气换热器	型式：立式 外形尺寸：壳体内径： $\Phi 350$ ；换热管： $84-\Phi 25 \times 2 \times 2500\text{mm}$	2	台
1.4	2#尾气换热器	型式：立式 外形尺寸：壳体内径： $\Phi 450$ ；换热管： $139-\Phi 25 \times 2 \times 2500\text{mm}$	22	台
1.5	停炉水冷却器	型式：板式换热器	2	台
1.6	电极调功水空冷器	型式：空冷器 $Q=240\text{T/h}$	8	台
1.7	尾气冷却器	型式：卧式 外形尺寸：壳体内径：1000；换热管： $345\text{U}-\Phi 25 \times 2 \times 2500\text{mm}$	2	台
1.8	调功水冷却器	型式：板式换热器	2	台
1.9	真空罐循环冷却器	型式：圆块孔式石墨换热器 外形尺寸： $\Phi 800 \times H3500\text{mm}$	1	台
2	容器类			
2.1	停炉水槽	型式：卧式 外形尺寸： $\Phi 2200 \times L8520\text{mm}$	1	台
2.2	炉体闪蒸槽	型式：卧式 外形尺寸： $\Phi 3000 \times L9400\text{mm}$	2	台
2.3	电极调功冷却水槽	型式：卧式 外形尺寸： $\Phi 2200 \times L8000\text{mm}$	2	台
2.4	底盘闪蒸槽	型式：卧式 外形尺寸： $\Phi 3000 \times L9400\text{mm}$	2	台
2.5	真空缓冲罐	型式：立式 外形尺寸： $\Phi 800 \times H1600\text{mm}$	1	个
2.6	VG2 水解罐	型式：立式 外形尺寸： $\Phi 1500 \times H3000\text{mm}$	1	个
3	反应器类			
3.1	还原炉	外形尺寸： $\Phi 3400 \times H7450\text{mm}$	22	台
4	泵			
4.1	停炉冷却水泵	型式：离心泵 扬程：75m	2	台

4.2	炉体冷却水泵	型式：离心泵 扬程：75m	8	台
4.3	电极调功冷却水泵	型式：离心泵 扬程：75m	4	台
4.4	底盘冷却水泵	型式：离心泵 扬程：58m	6	台
4.5	立式液下污水泵	型式：立式液下泵 扬程：60m	2	台
4.6	炉体清洗污水泵	型式：离心泵 扬程：60m	2	台
4.7	真空罐降温水泵	型式：离心泵 扬程：15m	1	台
二	尾气回收 C（含制冷站）装置			
1.	换热器			
1.1	尾气换热器	型式：管壳式外形尺寸：Φ1500mm×3000mm(TT)	1	台
1.2	尾气一级冷却器	型式：管壳式外形尺寸：Φ1600mm×6000mm(TT)	1	台
1.3	气体热交换器	型式：管壳式 2 台叠加外形尺寸：Φ900mm×6000mm(TT)	1	台
1.4	尾气二级冷却器	型式：釜式外形尺寸：Φ1700mm/1000mm×4500mm(TT)	1	台
1.5	液体热交换器	型式：管壳式外形尺寸：Φ1100mm×6000mm(TT)	1	台
1.6	液体一级激冷器	型式：釜式外形尺寸：Φ1500mm/900mm×5500mm(TT)	1	台
1.7	HCL 精馏塔冷凝器	型式：管壳式外形尺寸：Φ800mm×3500mm(TT)	1	台
1.8	HCL 精馏塔再沸器	型式：管壳式外形尺寸：Φ1500mm×3000mm(TT)	1	台
1.9	热媒加热器	型式：管壳式外形尺寸：Φ700mm×6000mm(TT)	1	台
1.10	液体二级激冷器	型式：釜式外形尺寸：Φ1500mm/900mm×6000mm (TT)	1	台
1.11	HCL 精馏塔进出料换热器	型式：管壳式外形尺寸：Φ900mm×3500mm (TT)	1	台
1.12	再生气冷却器	型式：管壳式外形尺寸：Φ800mm×2500mm (TT)	1	台
1.13	再生气热交换器	型式：管壳式外形尺寸：Φ1200mm×3000mm (TT)	1	台
1.14	再生气激冷器	型式：釜式外形尺寸：Φ1200mm/600mm×2500mm (TT)	1	台
1.15	氢气加热器	型式：管壳式外形尺寸：Φ500mm×2500mm (TT)	1	台
1.16	氢气电加热器	外形尺寸：Φ200mm×2490mm 额定功率：27kW	1	台
1.17	汽提塔激冷器	型式：釜式外形尺寸：Φ1300mm/800mm×3000mm (TT)	1	台
1.18	热媒电加热器	外形尺寸：Φ400mm×4060mm 额定功率：750kW (单台)	3	台
1.19	回收料精制 1 塔再沸器	型式：管壳式外形尺寸：Φ2200mm×3000mm(TT)	1	台
1.20	回收料精制 2 塔再沸器	型式：管壳式外形尺寸：Φ2200mm×3000mm(TT)	1	台
1.21	精制回收料冷却器	型式：管壳式外形尺寸：Φ700mm×3000mm(TT)	1	台
1.22	回收料精制 1 塔冷却器	型式：管壳式外形尺寸：Φ300mm×3000mm(TT)	1	台
1.23	回收料精制 1 塔塔釜冷却器	型式：管壳式外形尺寸：Φ300mm×3000mm(TT)	1	台
1.24	乏汽冷却器	型式：管壳式外形尺寸：Φ250mm×2000mm(TT)	1	台
2	容器类			
2.1	氯硅烷缓冲罐	型式：立式外形Φ2000mm×4800mm(TT)	1	个
2.2	压缩机吸入罐	型式：立式外形尺寸：Φ2000mm×6000mm (TT)	1	个
2.3	压缩机排出罐	型式：立式外形尺寸：Φ2000mm×6000mm (TT)	1	个
2.4	膨胀槽	型式：卧式外形尺寸：Φ1200mm×2400mm (TT)	3	台
2.5	HCL 精馏塔顶回流罐	型式：立式外形尺寸：Φ600mm×1700mm (TT)	1	个

新疆协鑫新能源材料科技有限公司年产 1.8 万吨多晶硅项目环境影响报告书

2.6	氯硅烷气液分离罐	型式: 立式外形尺寸: $\Phi 1000\text{mm}\times 3000\text{mm}$ (TT)	1	个
2.7	氯硅烷分离罐	型式: 立式外形尺寸: $\Phi 1800\text{mm}\times 3000\text{mm}$ (TT)	1	个
2.8	再生气压缩机吸入罐	型式: 立式外形尺寸: $\Phi 1200\text{mm}\times 4500\text{mm}$ (TT)	1	个
2.9	再生气压缩机排出罐	型式: 立式外形尺寸: $\Phi 1200\text{mm}\times 4500\text{mm}$ (TT)	1	个
2.10	脱盐水罐	型式: 卧式外形尺寸: $\Phi 1000\text{mm}\times 2000\text{mm}$ (TT)	1	个
2.11	氢气缓冲罐	型式: 立式外形尺寸: $\Phi 2400\text{mm}\times 6400\text{mm}$ (TT)	1	个
2.12	汽提塔塔顶回流罐	型式: 立式外形尺寸: $\Phi 500\text{mm}\times 1500\text{mm}$ (TT)	1	个
2.13	回收料精制1塔回流罐	型式: 卧式外形尺寸: $\Phi 2600\text{mm}\times 5000\text{mm}$ (TT)	1	个
2.14	回收料精制2塔回流罐	型式: 卧式外形尺寸: $\Phi 2600\text{mm}\times 5000\text{mm}$ (TT)	1	个
2.15	回收料精制1塔缓冲罐	型式: 卧式外形尺寸: $\Phi 1400\text{mm}\times 3000\text{mm}$ (TT)	1	个
2.16	回收料精制2塔缓冲罐	型式: 卧式外形尺寸: $\Phi 1400\text{mm}\times 3000\text{mm}$ (TT)	1	个
2.17	循环水罐	型式: 立式外形尺寸: $\Phi 1000\text{mm}\times 2000\text{mm}$ (TT)	1	个
2.18	蒸汽凝液罐 1	型式: 卧式外形尺寸: $\Phi 1000\text{mm}\times 1600\text{mm}$ (TT)	1	个
2.19	蒸汽凝液罐 2	型式: 卧式外形尺寸 $\Phi 2000\text{mm}\times 3200\text{mm}$ (TT)	1	个
2.20	蒸汽缓冲罐	型式: 卧式外形尺寸 $\Phi 1400\text{mm}\times 2800\text{mm}$ (TT)	1	个
3	压缩机			
3.1	氢气压缩机	型式: 活塞式压缩机 气量: $40700\text{Nm}^3/\text{h}$ 电机功率: 2950kW	3	台
3.2	再生气压缩机	型式: 活塞式压缩机 气量: $3083\text{Nm}^3/\text{h}$ 电机功率: 315kW	3	台
4	冷冻机			
4.1	氟利昂制冷机组	制冷量: 3630kW	1	套
4.2	二氧化碳制冷机组	制冷量: 1080kW	1	套
5	泵			
5.1	氯硅烷进料(屏)	型式: 屏蔽泵 扬程: 90m	2	台
5.2	HCL 精馏塔塔底泵 (磁)	型式: 磁力泵 扬程: 110m	3	台
5.3	冷媒泵(离)	型式: 离心泵 扬程: 46m	6	台
5.4	热媒泵(离)	型式: 离心泵 扬程: 46m	6	台
5.5	废液泵(屏)	型式: 屏蔽泵 扬程: 45m	2	台
5.6	回收料精制1塔塔底泵 (磁)	型式: 磁力泵 扬程: 30m	2	台
5.7	回收料精制1塔回流泵 (屏)	型式: 磁力泵 扬程: 60m	2	台
5.8	回收料精制2塔塔底泵 (磁)	型式: 磁力泵 扬程: 25m	2	台
5.9	回收料精制2塔回流泵 (屏)	型式: 屏蔽泵 扬程: 65m	2	台
5.10	回收料精制1塔输送泵 (磁)	型式: 磁力泵 扬程: 20m	2	台
5.11	精制回收料输送泵(磁)	型式: 磁力泵 扬程: 90m	2	台
5.12	循环水泵(离)	型式: 离心泵 扬程: 40m	3	台
5.13	蒸汽凝液泵(离)	型式: 离心泵 扬程: 40m	2	台
6	塔器			

新疆协鑫新能源材料科技有限公司年产 1.8 万吨多晶硅项目环境影响报告书

6.1	HCl 吸收塔	外形尺寸：Φ1800mm×33900mm(TT)	1	座
6.2	HCl 精馏塔	外形尺寸：Φ3400mm/1200mm×27300mm(TT)	1	座
6.3	吸附塔	外形尺寸：Φ1800mm×13670mm(TT)	18	座
6.4	回收料精制 1 塔	外形尺寸：Φ3800mm×57600mm(TT)	1	座
6.5	回收料精制 2 塔	外形尺寸：Φ3800mm×56600mm(TT)	1	座
6.6	汽提塔	外形尺寸：Φ600mm×4200mm(TT)	1	座
三	精馏 C 装置			
1	换热器			
1.1	粗分塔进料预热器	型式：卧式 外形尺寸：Φ400mm×2500mm	1	台
1.2	粗分塔再沸器	型式：立式 外形尺寸：Φ1400mm×3000mm	2	台
1.3	反歧化后分离塔再沸器	型式：立式 外形尺寸：Φ1600mm×3600mm	1	台
1.4	反歧化后分离塔塔底出料 换热器	型式：立式 外形尺寸：Φ400mm×4500mm	1	台
1.5	开车冷却器	型式：卧式 外形尺寸：Φ300mm×3000mm	1	台
2	容器类			
2.1	粗分塔回流罐	型式：卧式 外形尺寸：Φ2700mm×5500mm	1	个
2.2	反歧化后分离塔回流罐	型式：卧式 外形尺寸：Φ2700mm×5500mm	1	个
2.3	反歧化后分离塔进料缓冲 罐	型式：立式 外形尺寸：Φ3400mm×4300mm	1	个
2.4	反歧化后分离塔侧线缓冲 罐	型式：立式 外形尺寸：Φ2000mm×4000mm	1	个
2.5	二氯二氢硅缓冲罐	型式：立式 外形尺寸：Φ3400mm×4300mm	1	个
2.6	四氯化硅储罐	型式：立式 外形尺寸Φ5500mm×13000mm	1	个
2.7	三氯氢硅回收料原料罐	型式：立式 外形尺寸Φ6500mm×13000mm	1	个
2.8	三氯氢硅回收料产品罐	型式：立式 外形尺寸Φ6500mm×13000mm	1	个
3	泵			
3.1	粗分塔回流泵	型式：磁力泵 扬程：106m	2	台
3.2	粗分塔塔底泵	型式：磁力泵 扬程：31m	2	台
3.3	反歧化后分离塔回流泵	型式：屏蔽泵 扬程：94m	2	台
3.4	反歧化后分离塔塔底泵	型式：磁力泵 扬程：40m	2	台
3.5	反歧化后分离塔进料泵	型式：磁力泵 扬程：72m	2	台
3.6	二氯二氢硅出料泵	型式：磁力泵 扬程：78m	2	台
3.7	脱轻塔进料泵	型式：磁力泵 扬程：40m	2	台
3.8	反歧化后分离塔侧线出料 泵	型式：磁力泵 扬程：30m	3	台
4	复合空冷器			
4.1	粗分塔冷凝器	总换热面积：1844.8m ²		台
4.2	反歧化后分离塔冷凝器	总换热面积：2459.8m ²		台
4.3	反歧化后分离塔侧线冷却 器	总换热面积：144.1m ²		台
5	塔器			
5.1	粗分塔	外形尺寸：Φ1800mm×33900mm(TT)		座

5.2	反歧化后分离塔	外形尺寸：Φ3400mm×76100mm(不含裙座)		座
5.3	高沸提浓塔	外形尺寸：Φ1000mm×20450mm		座
四	辅助装置			
1	循环水站			
1.1	循环水站（制冷站）	流量：2850m ³ /h	1	套
1.2	循环水站（OGR C）	流量：570m ³ /h	1	套
2	7°C水冷冻机	制冷量：1806kW	1	套
3	-20°C乙二醇冷冻站	制冷量：3280kW	3	套
五	整理车间			
1	成套设备	自动输送线	1	套
2	成套设备	自动打包机	1	套

4.1.6 总平面布置

现有厂区总图根据厂区用地条件及外围环境进行布置，将厂区分为生产区及公用工程和辅助设施区两个部分。生产区位于厂区的中部，公用工程和辅助设施根据其功能和靠近主要用户的原则分别集中布置在生产区的北侧、东侧及西侧，厂区北部为预留发展用地。

本项目生产装置布置在厂区北部预留用地内，新增整理 C、还原 E 装置，布置在现有整理 B、还原 D 北侧预留位置上，尾气回收 C 布置在现有尾气回收 B 北侧预留位置上；制冷站布置在新建还原 E、尾气回收 C 中间，可兼顾两个装置用冷；还原配电设置在还原装置内，新建配电室布置在新建制冷站及尾气回收中间，便于给这两个装置供电；新建精馏装置 C 布置在现有原料罐区西侧，精馏 B 北侧，便于物料管线连接。总平面布置图详见图 3.2-6。

本项目在现有厂区基础上规划建设，各生产区功能明确，布置紧凑合理，工艺流程顺畅，物料管线短捷，充分依托厂区现有环保设施，布局合理。

4.2 原辅材料及能源消耗

4.2.1 本项目原辅料及能源消耗

多晶硅生产的主要原料是工业硅粉、氢气等，主要辅助材料是盐酸、液氩、熟石灰、高纯石墨件及多晶硅包装物等，因本项目为扩建项目，主要原料从现有冷氢化装置及精馏装置来的三氯氢硅，其他均依托现有项目装置，故辅助材料仅用到高纯石墨件及多晶硅包装物等。

本项目主要原辅材料及能源消耗见表 4.2-1、来源及存贮见表 4.2-2。

4.2.2 全厂原辅料及能源消耗

扩建后全厂主要原辅材料及能源消耗见表 4.2-3。

4.3 公用工程

4.3.1 给水工程

现有项目用水由将军庙至老君庙的 DN1200 供水管线工程供应。水源来自于引额济乌工程大型跨流域调水工程，通过压力管道输送至吉木萨尔五彩湾和奇台将军庙煤电化工园区，自将军庙至老君庙的 DN1200 输水管线已经建成，该出水管线为一期项目主要的供水水源。

本次扩建项目新鲜用水主要为生活用水、地坪冲洗用水、工艺装置生产用水等，水量为 3.62m³/h；脱盐水量为 31.5m³/h；循环水水量为 3600m³/h。

(1) 消防给水系统

本系统依托于现有装置消防给水系统，通过现有管线将向本项目各个生产装置和辅助装置提供所需要消防用水。

一期工程占地面积（包括生产 1 区、生产 2 区及消防站）为 95.89 万 m²，根据《石油化工企业设计防火规范》第 8.4.2 条，征地红线范围内占地面积小于 100 万 m²，同一时间的火灾处数按 1 处考虑。

厂区现有消防水存于原水池和净水池内，每座水池的有效容积为 5000m³，各有 2160m³为消防储水，共计 4320m³消防储水量，并有保证消防水量不被动用的措施：在原水泵、净水泵吸水管上设置 25mm 孔径的虹吸破坏孔，孔高度不低于消防液位，以确保水池内的消防水储量不被动用；另外，水池设有液位传输及报警，可在消防控制室随时掌握液位变化。每座水池的补水管管径 DN300，保证在 48 小时内充满消防用水。每座水池顶部覆土已考虑冻土深度，保证池内的储水不会冻结。该消防水站已建成使用。本扩建项目各生产装置的消防用水依托该生产区的消防水系统。

(2) 生活给水系统

生活给水系统为项目的生活设施以及装置的洗眼器等提供生活用水，依托于现有装置生活给水系统，通过现有管道输送，枝状供水，埋地铺设。

(3) 循环水系统

本扩建项目需要的循环水 3600m³/h，其中 3000m³/h 由新建循环水站供应，其余 600m³/h 水量在尾气回收装置内建循环水系统供应，拟选用闭式循环系统。

新建闭式循环水站工艺参数：

供水压力 P1=0.40MPa

回水压力 P2=0.20MPa

供水水温 t2=31℃

回水水温 t1=41℃

温差 Δt=10℃

(4) 脱盐水

本项目用脱盐水主要为工艺装置空冷器、7℃冷冻水系统和循环水站补充用水，依托国信电厂脱盐水处理站（能力 400t/h），二期项目接原一期管网，管道输送。

脱盐水水质要求如下：

温度： 20~25℃

压力： 0.5MPaG

电导率： ≤0.6 μs/cm

4.3.2 排水工程

项目所需排水系统依托于现有装置排水系统，通过管线接入其中。

(1) 生活污水

生活污水处理系统针对现场员工办公、宿舍、餐厅及整理厂房洗浴和洗衣等生活设施产生的生活污水进行综合处理。一期项目已在生产区设有 1 座生活污水处理站，处理能力为 20m³/h；生活辅助区设有 1 座生活污水处理站，处理能力为 40m³/h。

现有生活污水处理装置可满足本项目生活污水处理需要。处理后的生活污水作为中水，部分绿化、降尘其余送生产污水处理站脱盐水单元进一步处理后全部回用。

(2) 生产废水系统

本系统主要用于收集和排放各工艺装置、辅助设施内排出的生产废水及装置区、罐区有污染的初期雨水等，采用阀门切换分水质排入生产排水系统和雨水排水系统。生产废水排水系统明管铺设。罐区及生产装置的初期雨水通过自动切换至废水收集池再进入生产废水排水系统。

(3) 雨水和清净下水系统

公司一期项目在厂区内设置 1 座初期雨水收集池，有效容积为 650m³，位于厂内西南角，因公司地势东北高，西南低，便于初期雨水收集。本项目装置区的初期污染雨水在装置区内收集，进入一期项目的初期雨水收集池，经管道泵送至生产污水处理站处理。本项目中的清净下水系统主要用于收集空冷器排污水、闭式凉水塔排污水等，最终送至生产污水处理站进行处理。

(4) 消防废水系统

消防事故水经全厂排水系统送入一期项目消防事故废水收集池，待事故完成后，再用泵提升至污水处理站处理后回用，事故收集池为钢筋混凝土池，事故池有效容积为 3400m³。

4.3.3 采暖、通风等工程

本项目依托现有厂区已建有采暖、通风、空调和制冷系统，本次不再改造。厂房以自然通风为主，辅以部分机械通风系统。各车间配电室、控制室、值班室、办公室等设分体空调用于夏季室内降温。

冬季采暖热媒采用热水，向全厂供采暖热水。

4.3.4 供电工程

本项目电源依托于现有的供电工程，年耗电量 99468 万 kWh。本项目事故照明、主控制室电源及 DCS 系统为一级负荷；还原装置中炉体冷却水泵、电极冷却水泵、底盘冷却水泵、调功柜冷却水泵为一级负荷中的特别重要负荷。大部分用电负荷为二级负荷，少数可间断生产的辅助设施属于三级负荷。

4.3.5 供热工程

1.0MPaG 蒸汽外部供应由“国信电厂”提供。本项目利用现有蒸汽管网，新增管道将 1.0MPaG 蒸汽引入扩建装置，将还原副产 0.2MPaG 蒸汽及 0.4MPaG 蒸汽利用新建管网送至用气装置，且管网与原一期项目连接，确保开车用蒸

汽。

表 4.3-1 本项目新增热负荷

序号	装置区	蒸汽规格 t/h			备注
		1.0MPaG 蒸汽	0.4MPaG 蒸汽	0.2MPaG 蒸汽	
1	还原 E		-83.46	-36.95	副产
2	尾气回收 C	20.25	37.10		
3	精馏 C		19.35	36.95	
4	冷冻站		27.01		
	汇总	20.25			

4.7.6 供冷

本项目根据冷负荷和用冷参数情况，7/12℃冷冻水、-20/-15℃乙二醇冷冻水系统由新建冷冻站供冷，尾气回收 C 用氟利昂、二氧化碳由尾气回收 C 内部冷冻机供给，本项目供冷负荷主要为工艺装置生产用冷负荷和空调用冷负荷，主要用冷装置包括还原装置、尾气回收装置、整理装置和变配电间。

表 4.3-2 本项目冷负荷汇总表

序号	用户	水温 (°C)		冷负荷 kW	备注
		供水	回水		
一	7℃冷冻水				制冷站供冷
1	还原 E	7	12	1806	
二	-20℃乙二醇冷冻水				制冷站供冷
1	尾气回收 C	-20	-15	6376	
三	-40℃氟利昂				尾气回收 C 内部冷冻机供冷
1	尾气回收 C	-40℃直接蒸发		3630	
四	-50℃ 二氧化碳				
1	尾气回收 C	-50℃直接蒸发		1080	尾气回收 C 内部冷冻机供冷

4.4 工艺流程分析

4.4.1 工艺技术方案

4.4.1.1 工艺技术概况

自西门子发明采用提纯的三氯氢硅在氢气气氛下，加热的硅芯表面反应沉积多晶硅的方法（西门子法）后，经过多年的改进，逐步增加了四氯化硅的综合利用（冷氢化为其中之一）和还原尾气的“干法回收”系统，工艺技术已趋于完善，即目前广泛采用的改良西门子法。

具体而言，是通过工业硅与还原尾气回收的四氯化硅、氯化氢以及氢气反应生成三氯氢硅，经过彻底除尘后的混合气体通过冷凝器分离得到氢气和由反应生成的三氯氢硅、未反应的四氯化硅等组成的混合液，氢气回系统重新参与反应，混合液则用精馏的方法分离出高纯度的三氯氢硅（四氯化硅经过提纯后回氢化回收利用），再将汽化的三氯氢硅与氢气按一定比例混合引入多晶硅还原炉，在置于还原炉内的棒状硅芯两端加以电压，产生高温，在高温硅芯表面，三氯氢硅被氢气还原成单质硅，并沉积在硅芯表面，逐渐生成所需规格的多晶硅棒。

其工艺主要特点如下：

采用先进的冷氢化技术。四氯化硅循环使用，且绝大部分可以转化为三氯氢硅，利用率高，降低了多晶硅生产的单位电耗。使多晶硅生产系统的废气、废液、废渣排放量、排放种类大大减少，环境保护从根本上得到了保证。更强化了物料的内部循环，大大减少了外购原料数量，从原料上对多晶硅质量更有保障。

冷氢化采用湿法除尘系统，污染小、除尘彻底，且能除去金属杂质。

三氯氢硅提纯装置，确保 SiHCl_3 质量关，这是满足8英寸以上多晶硅片质量及品质的最重要环节。

采用高效、综合回收的多塔连续耦合精馏工艺系统，降低了能耗及物料消耗。

引进高纯石墨产品和采用特有的硅芯制备技术，并用严格和完善的纯化工工艺及设备材料。

采用大流量、高沉积速度的45对棒还原炉工艺技术，大幅度提高了单炉年产量，降低了能耗、土建及配套设施投资。

采用还原尾气的干法回收技术，原料综合回收率高，分离的氢气、氯化氢产品质量高，使混合气中的各种有用物料得到最大限度回收利用，减少原材料的补给量，有利于提高多晶硅产品品质，也减少了环境污染。

采用双相可控硅的还原电气自动控制技术，提高了还原的成功率、产量和安全性。

采用还原热能综合利用技术，降低了综合能耗。

完善的产品后处理技术，全部按国际标准进行生产、净化、包装和运输。

在系统综合回收减少原料损耗的基础上，设计有完善的尾气、残液处理系统和先进的废水循环处理系统，确保了各项指标均符合国家环保要求。

采用先进的DCS自动控制系统，过程产量、质量更稳定。

4.4.1.2 工艺方案比较

对于目前多晶硅生产工艺进行比较，结果如下：

表 4.4-1 多晶硅生产工艺方案比较表

名称	硅烷流化床法	改良西门子法	物理（冶金）法
原料来源	硅粉，四氯化硅，氢气	硅粉，四氯化硅，氢气	硅粉
工艺复杂程度	设有冷氢化、歧化、精馏、硅烷分解、尾气回收等车间，工艺较为复杂	设有冷氢化、精馏、硅还原、整理、还原尾气回收等车间，工艺复杂	设有炉外精炼、湿法冶金、真空熔炼、定向凝固工序，工艺简单
工艺成熟度	技术先进	技术先进成熟	尚不成熟
安全性	温度压力较高，含有硅烷、氢气介质，非常危险	温度压力较高，含有氢气介质，危险	安全
产品纯度	太阳能级以上	太阳能级、电子级	5~6N
生产成本	5~6 \$/kgSi	7~8 \$/kgSi	10\$/kgSi以下
生产投资	7 亿人民币/万吨	9 亿人民币/万吨	最小
存在问题	硅烷气体是一种易燃易爆的气体，对系统的气密性要求比三氯氢硅法高，稳定生产周期较改良西门子法略短。	投资大，成本较高	工艺不成熟，没有标准设备，产品质量差
结论	硅烷法流程相对简单，投资较小，成本较传统改良西门子法低 25%以上，但产品质量低于改良西门子法，生产危险性高，技术掌握在少数企业手中。	投资及成本较硅烷法高，工艺流程复杂，纯度能够得到保证。工艺成熟可靠，发展前景好。	纯度不能保证

4.4.1.3 工艺技术方案的确定

综合以上三种工艺方案，由于物理法的技术不够成熟，生产规模小，纯度低，尤其是目前市场对多晶硅的产品质量要求越来越高，因此物理法生产多晶硅技术不能满足本项目的要求；对于硅烷流化床法，其主要的优势在于电耗低，综合电耗在50度/kg以下，在电价较高区域具有一定的优势，但本项目为扩建项目，依托利用现有改良西门子法装置，不采用硅烷流化床法；随着大型冷氢化技术、还原炉技术的开发，能量耦合精馏技术的开发，尾气“干法”回收技术的引进、消化、吸收，目前国内的改良西门子法多晶硅生产技术已成熟稳定，成品质量、原辅料消耗及公用工程消耗均接近和超过世界先进水平，尤其是随着国内装备制造业的快速发展，目前多晶硅行业的设备均可以国内采购、加工，装置投资大幅降低。

4.4.2 全厂工艺路线

本项目为新疆协鑫新能源材料科技有限公司多晶硅扩建项目，多晶硅的生产工艺主要采用改良西门子法多晶硅生产技术，即经提纯的三氯氢硅在氢气气氛下，加热的硅芯表面反应沉积生成多晶硅，经过多年的改进，逐步增加了冷氢化技术和还原尾气的“干法回收”技术，形成闭式循环工艺，也是目前主流的多晶硅生产技术。

工艺简述如下：经过精馏提纯的三氯氢硅在纯氢气环境下，在 1080℃的硅芯表面沉积，生成多晶硅，产品为棒状。还原尾气经“干法”分离回收，分离出的氯硅烷到精馏提纯，氢气回还原炉循环使用，氯化氢送至冷氢化车间。从精馏分离出的四氯化硅与尾气分离送来的氯化氢以及氢气在冷氢化反应器中转化为三氯氢硅，精馏的产品三氯氢硅则到还原炉生产多晶硅。该工艺实现完全闭环生产，技术成熟，生产稳定、安全可靠，产品质量稳定。

现有生产装置由三氯氢硅冷氢化合成、氯硅烷分离提纯、三氯氢硅还原、还原尾气干法回收和产品整理等工序组成。

本次扩建项目新增 1.8 万吨/年高纯多晶硅的工艺过程是以现有工程氢化装置、精馏装置的三氯氢硅为原料，经过精馏提纯、还原工序、产品整理工序后，形成最终多晶硅产品。

扩建后全厂生产工艺流程见图 4.4-1。

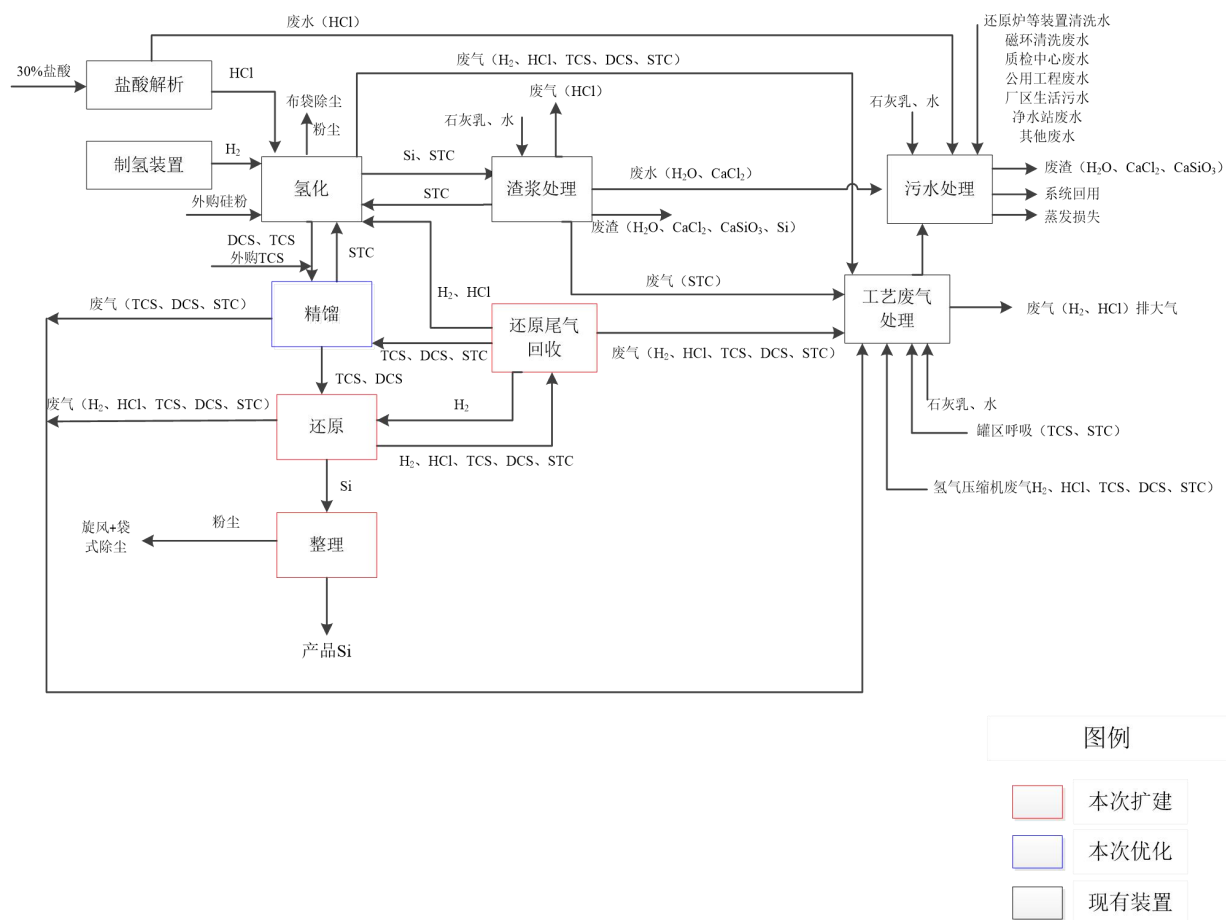


图4.4-1 全厂总体工艺流程图

4.4.3 本项目涉及的工艺流程

4.4.3.1 精馏工序 C（优化改造）

（1）装置规模及工艺方案选择

本项目结合现有精馏 B 线部分脱轻塔、脱重塔，设置两个粗分塔、一个反歧化后分离塔、一个提浓塔和配套中间罐区单元（部分储罐利用现有装置，仅需新上四氯化硅储罐、三氯氢硅回收料原料罐、三氯氢硅回收料产品罐）。通过精馏 C 预处理后，精馏 B 可以减小回流比，增加采出量提高产品采出率，满足生产需求。

（2）流程说明

①三氯氢硅提纯

来自除硼单元或氢化装置的三氯氢硅（含少量四氯化硅和二氯二氢硅）进入原料储罐，通过三氯氢硅原料出料泵，经精馏 C 线粗分塔脱去大部分四氯化硅、二氯二氢硅后，进入精馏 B 线脱轻塔、脱重塔进行精馏多级提纯，以降低

三氯氢硅中硼、磷等杂质的含量，最终获得高纯的三氯氢硅产品送往还原单元。

脱轻塔顶采出去反歧化装置；脱轻塔底采出三氯氢硅通过泵去脱重塔。

脱重塔塔顶采出合格产品进入产品罐，塔釜液采出进入反歧化分离塔。

合成料中的二氯二氢硅，送至歧化装置进行歧化反应，转化为三氯氢硅，再送回相应精馏塔提纯。

②三氯氢硅回收

自反歧化反应器和尾气冷凝液氯硅烷进入反歧化单元分离塔，三氯氢硅从塔顶采出送至三氯氢硅原料罐进行回收利用。

③反歧化装置

来自各塔塔顶切除的二氯二氢硅、塔釜切除的四氯化硅和反歧化分离塔塔釜侧采出的四氯化硅，在进入反歧化反应器前，用静态混合器进行混合。该反应是 SiH_2Cl_2 和 SiCl_4 之间的反歧化反应：



二氯二氢硅大部分转化为三氯氢硅。工艺流程中包含少量的二氯二氢硅、未反应的四氯化硅以及其它杂质，回收至歧化反应器缓冲罐之后送往反歧化分离塔提纯，塔顶采出返回至静态混合器入口。

(3) 主要技术特点

精馏工段在分离工艺中采用了先进的流程组合及控制方案，能够充分保证产品纯度满足高质量多晶硅生产的要求。

4.4.3.2 还原工序 E

(1) 还原生产规模及工艺方案优化选择

原装置采用改良西门子工艺。三氯氢硅、氢气配比自动调节，设有硅棒温度红外监测，事故时自动切断三氯氢硅及氢气进料。技术成熟，生产稳定、安全、可靠，产品质量稳定。

为了配套年产 18000 吨多晶硅，还原设置 22 台大型还原炉及配套的还原水系统，单炉年产量最大 864 吨。

还原装置包含：三氯氢硅汽化器、三氯氢硅过热器、静态混合器、进气加热器、尾气换热器、还原炉、尾气冷却器、炉筒冷却系统、停炉冷却系统、电

极冷却系统、调功冷却系统、配电系统等。

(2) 还原车间工艺流程

来自罐区的高纯三氯氢硅，来自精馏车间的高纯三氯氢硅，在完成必要的分析和达到规定要求之后，将其送入三氯氢硅汽化器，在操作压力为 0.8MPaG 的压力下汽化，同界外来的高纯氢气在静态混合器中进行混合，通过流量计控制调节三氯氢硅气体和氢气的进料摩尔比，混合气由喷嘴进入还原炉，在 1080~1100℃ 温度下进行沉积反应。还原炉出来的尾气经尾气换热器换热至 150℃ 出还原装置，进还原尾气回收工段分离出的循环氢气和氯硅烷供再次利用。

在炉内通电的高温硅芯（硅棒）的表面，三氯氢硅被氢气还原成晶体硅沉积于硅芯（硅棒）表面，使硅棒直径不断长大，直至达到规定的尺寸。主要反应式如下：



反应同时生成二氯二氢硅、四氯化硅、氯化氢，与未反应的三氯氢硅和氢气一起送出还原炉，还原尾气经换热冷却后送往还原尾气回收装置。

定期开炉卸出多晶硅棒，安装硅芯。多晶硅棒送去破碎、包装。

在还原炉正常生产过程中，向还原炉炉筒通循环热水，移走辐射至炉壁的热量，以维持适宜的炉壁温度。此部分热水进入闪蒸槽进行一次闪蒸，产生 0.4MPa（G）的蒸汽进入蒸汽管网供精馏所用，闪蒸后的热水通过炉筒冷却水泵输送至炉筒夹套。

在还原炉正常生产过程中，向还原炉底盘通循环热水，移走辐射至底盘的热量，以维持适宜的炉壁温度。进水温度 133℃，控制出水温度 153℃，此部分热水进入闪蒸槽进行一次闪蒸，产生 0.2MPa（G）的蒸汽进入蒸汽管网供精馏及溴化锂制冷所用，闪蒸后的 133℃ 热水通过底盘冷却水泵输送至底盘夹套。

为了保护还原炉的电极，需要往每个电极中通入冷却水，冷却水的进水温度 45℃，回水温度 55℃，再经过闭式冷却塔冷却，将 55℃ 的脱盐水冷却到 45℃，返回电极冷却水槽，最后通过加压输送到每一个电极用点。

为了保护还原炉的调功系统，需要往每个调功器冷却单元中通入冷却水，冷却水的进水温度 45℃，回水温度 32℃，输送到每一个调功冷却用点，调功回水和电极回水共用一个总管，再经空冷器将 55℃ 的脱盐水冷却至 45℃，返回调

功冷却水槽。为了保证还原炉的正常安全快速停炉，设计了还原炉的停炉冷却系统。在切断了夹套脱盐热水上水的同时，切换为停炉冷却上水，停炉水上水温度初始为 40℃，进入夹套换热后经过板式换热器冷却进入常压操作的停炉水罐，通过停炉水泵输送至还原炉夹套进行循环换热。

(3) 主要技术特点

1) 采用釜式汽化的方法，在釜式蒸发器中将原料液体三氯氢硅通过蒸汽加热汽化为三氯氢硅气相，进入静态混合器与原料氢气混合，形成一定摩尔比的混合气体。釜式汽化的方式相对于鼓泡汽化操作更加稳定，汽化控制容易调节。此种汽化方式的釜式蒸发器的能力更适合大型还原炉生产系统。

2) 控制硅棒表面温度在 1080~1100℃，在此温度区间硅棒的生产速度最佳，相关能耗最低。

3) 还原反应配套的冷却系统有五套，分别为炉体冷却系统、底盘冷却系统、电极冷却系统、调功冷却系统、停炉冷却系统。其中炉体底盘冷却系统采用闪蒸副产蒸汽的方式冷却，停炉冷却系统采用循环水冷却，实现热能利用，节约了循环水用量，电极冷却系统采用闭式冷却塔冷却，节约了循环水使用量。

4) 还原炉底盘及夹套采用循环热水带走硅棒正常生产时的辐射热，本工艺拟设计底盘水采用 133~153℃的热脱盐水作为冷却介质，通过减压闪蒸出 0.2MPaG 饱和蒸汽供精馏装置使用；炉筒水采用 152~170℃的热脱盐水作为冷却介质，通过减压闪蒸出 0.4MPaG 饱和蒸汽供精馏装置使用；达到能量综合利用的效果。

4.4.3.3 整理工序 C

(1) 装置规模及工艺方案选择

本车间主要用于处理还原生产的多晶硅棒。随着多晶硅规模的逐渐增大，原有的靠人力来进行硅块破碎、包装至成品已无法满足市场需求。本次整理车间需考虑更多的自动化生产，尽量减少劳动力的浪费并减少生产成本。本项目设置一个整理车间，配套 18000t/a 多晶硅。主要包括硅棒储存及硅块破碎包装等工序。

(2) 工艺方案描述

产品后处理分为洁净区与非洁净区，洁净区洁净度按十万级设计，主要包括硅料缓存区，人工分选区，自动上料、自动破碎、筛分、自动称重、自动上袋和封口系统；非洁净区包装线上安装金属检测仪和称重检测仪及贴签系统，尾端进行自动装箱，完成所有包装后，送至库房。

机械破碎线：破碎采用人工分类，自动上料、机械破碎、除尘、自动筛分，机械计量、机械热合封口，自动装箱，实现自动筛分、除尘，自动输送、自动贴标、自动打包、自动缠绕功能。

大包装生产线：采用人工分类、装料，自动计量、自动贴标、自动打包、自动缠绕。

破碎包装利用垂直重量原理，自上而下的破碎包装新型方式。从还原来料为上层破碎层，破碎后自重进入（夹层）中间层筛分，筛分后通过自重进行到底层进行计量和内包装。单晶硅料破碎包装是将还原车间送来的硅棒，去除石墨夹头、碳头料及其它污染部分后，用破碎锤（断料）成 200-300mm 短接棒状料，用机械破碎机破碎成 3mm~80mm 大小的块状硅料。

破碎料通过机械筛分出不同粒径范围的硅料：大块料、小块料和颗粒料，进入自动计量包装机进行装袋计量，计量完成后进行复秤和金属检测，再进入外袋包装机与高效封口，通过贴标机进行贴内标签，进入装箱流程。装箱好的成品送至成品库待售。

4.4.3.4 尾气回收 C

（1）装置规模及工艺方案选择

设置 1 套尾气回收装置，可处理 18000t/a 多晶硅还原尾气的尾气回收装置。选用干法尾气回收流程，利用低温氯硅烷吸收尾气中的氯化氢，结合氢气吸附塔确保回收氢的纯度可满足还原要求。

（2）装置组成

装置主要由还原尾气冷却、氢气压缩、氯化氢吸收、氯化氢解析、氢气吸附、还原回收氯硅烷精馏、深冷冷冻系统组成。

（3）流程说明

尾气回收装置主要是将还原装置送来的含有四氯化硅、三氯氢硅、氯化氢、二氯二氢硅、氢气、硅粉的还原尾气进行分离、净化、回收。

①尾气冷却/冷凝

还原尾气依次经过循环水、氯硅烷分离罐气相气体、乙二醇溶液、回收低温 HCl 冷却后进入氯硅烷分离罐，冷却下来的氯硅烷送入氯化氢精馏塔，不凝气被还原尾气复热后送入氢气压缩机压缩。

②氢气压缩

还原尾气冷却分离出的不凝气，先进入氢气压缩机吸入罐，经缓冲后进入氢气压缩机压缩，压缩气经氢气压缩机排出罐送至氯化氢吸收塔。

③氯化氢吸收

被氢气压缩机压缩后的尾气，依次经过利用塔顶气相出料冷量的吸收塔进料冷却器和利用低温制冷剂冷量的吸收塔深冷器冷却后，自塔底部进入 HCl 吸收塔。经 HCl 精馏塔解析后的氯硅烷（贫液）经过多级冷却后作为吸收液自塔顶进入 HCl 吸收塔。利用氯硅烷（贫液）吸收尾气中 HCl 气体，得到比较纯净的氢气经吸收塔进料冷却器复热后，进入氢气吸附塔。来自塔底氯硅烷（富液）与还原尾气冷却工序冷凝下来的氯硅烷混合后一同进入回收精馏单元。

① 氯化氢精馏

来自氯化氢吸收塔釜的氯硅烷（富液）和来自还原尾气冷却工序的氯硅烷冷凝液混合后经氯硅烷换热器和 HCl 解析塔换热器加热后进入 HCl 解析塔，氯硅烷换热器和 HCl 解析塔换热器利用 HCl 解析塔塔底氯硅烷（贫液）出料作为热源达到热量利用目的。

HCl 解析塔气相经冷凝器冷却后送入塔顶气液分离罐气液分离，分离罐分离出的冷凝液回流到 HCl 解析塔，HCl 气体自塔顶气液分离罐出料，送至冷氢化装置或至三氯氢硅合成工序。

HCl 解析塔塔底出来的氯硅烷（贫液）进入 HCl 解析塔换热器作为热源加热氯硅烷（富液）后降温，再经塔底冷却器经循环水冷却，一部分氯硅烷经泵送至氯硅烷换热器作为热源加热氯硅烷（富液），再利用低温制冷剂冷却，作为吸收液自塔顶进入 HCl 吸收塔；其余氯硅烷送至罐区氯硅烷还原料罐经回收氯硅烷精馏系统后回收利用。

⑥还原回收氯硅烷精馏

自尾气回收装置生产的含三氯氢硅、四氯化硅、二氯二氢硅的氯硅烷进入 1#塔进行分离提纯，塔釜采出成品四氯化硅作为冷氢化反应原料，塔顶采出含

二氯二氢硅的三氯氢硅物料进入 2#塔进行继续分离。

2#塔塔顶采出二氯二氢硅，塔釜采出二氯二氢硅含量小于 5%的三氯氢硅，送入还原装置。

⑦氢气吸附工序

氢气吸附原理：氢气吸附是利用活性炭作为吸附剂，活性炭具有很大的比表面积，能够对大分子和极性分子有很强的吸附作用，通过活性炭的吸附作用可将氢气中的氯化氢和氯硅烷除去。

吸附系统是由多个吸附单元组成，每个吸附单元由三个吸附塔组成，采用程序控制，每个塔对应的状态分别是吸附、再生、等待，周而复始，不断循环。

吸附：来自 HCl 吸收塔的氢气经过氢气换热器换热后进入活性炭吸附塔，并向吸附塔内的盘管通入冷却水，经吸附后的氢气纯度达 99.9999%（wt%）。其中一部分经过氢气加热器加热后作为再生气进入吸附塔。当第一个吸附达到饱和后，系统自动切断至第二个塔开始吸附，第一个则进入再生操作。

再生：首先系统自动打开吸附柱的泄压阀将吸附柱压力降至微正压，然后将吸附柱的冷却水切换为热水对活性炭进行加热，并向从吸附柱顶部通入热氢气进行解析；解析气经冷却后进入再生气压缩机前缓冲罐，经压缩冷却后送至冷氢化回用。

等待：吸附柱解析完成后将热水切换为冷水，并打开顶部的氢气冲压阀，将吸附柱与系统均压进入等待状态

（4）主要技术特点

- 1) 工艺流程先进，控制方案最优；优化换热网络，节能效果明显。
- 2) 吸收塔出口氢气中氯硅烷含量极低，回收氢气质量稳定；回收氯硅烷中氯化氢含量极低。
- 3) 适当提高解析塔进料温度，利用解析塔釜液加热精馏塔进料，尽量回收塔釜热量，减少用于冷却塔釜出料的循环水用量。
- 4) 吸附塔采用低温吸附，提高吸附压力，吹扫氢气直接返回冷凝工段，减少了再生氢气回收系统的设备投资。设置电加热器，为吸附塔再生提供热氢气，吸附塔结构简单。

4.5 物料平衡

4.5.1 物料平衡

(1) 本项目多晶硅装置物料平衡见表 4.5-1，图 4.5-1。

(2) 扩建后全厂物料平衡见表 4.5-2、图 4.5-2。

4.5.2 元素平衡

4.5.2.1 硅平衡

(1) 本项目硅平衡

本项目装置硅平衡见表4.5-3。

(2) 扩建后多晶硅装置硅平衡

扩建后全厂多晶硅装置硅平衡见表4.5-4。

4.5.2.2 氯平衡

(1) 本项目氯平衡

本项目装置氯平衡见表4.5-5。

(2) 扩建后全厂氯平衡

扩建后全厂多晶硅装置氯平衡见表4.5-6。

4.5.3 水平衡

(1) 本项目水平衡

本项目水平衡见图 4.5-3。

(2) 扩建后全厂水平衡

扩建后全厂水平衡见图 4.5-4。

4.5.4 蒸汽平衡

(1) 本项目蒸汽平衡

本项目蒸汽平衡见图 4.5-5。

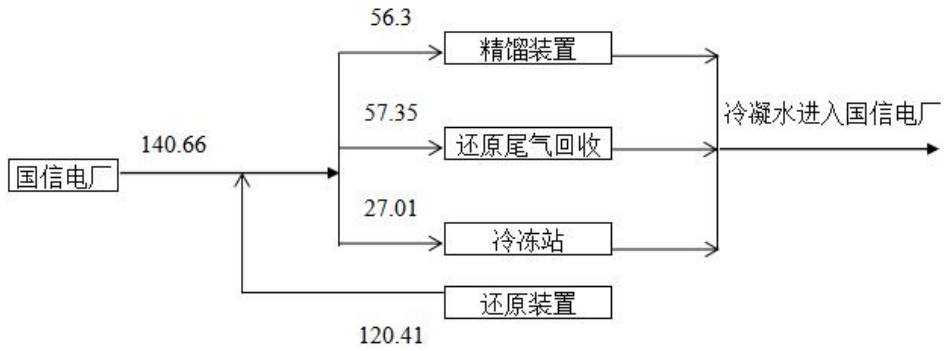
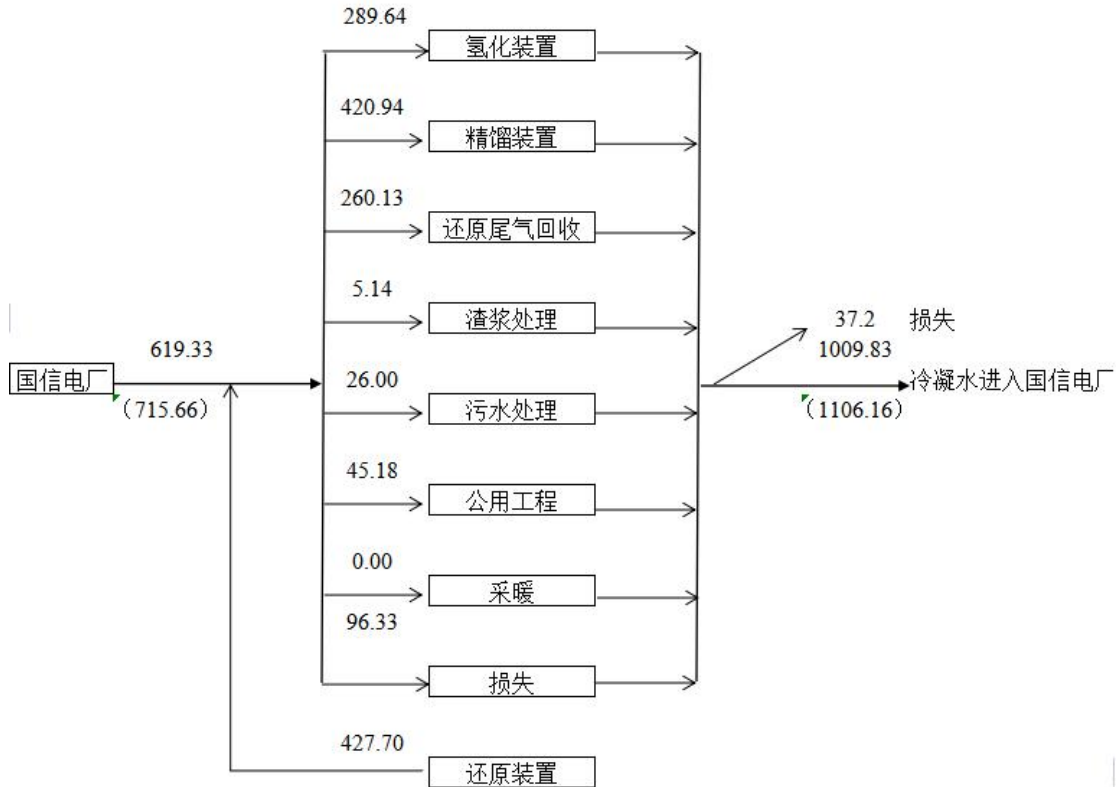


图4.5-5 本项目蒸汽平衡图 (t/h)

(2) 扩建后全厂蒸汽平衡

本项目扩建后全厂蒸汽平衡见图 4.5-6。



说明：括号内为冬季

图4.5-6 扩建后全厂蒸汽平衡图 (t/h)

4.6 污染源分析

4.6.1 影响因素分析

项目施工期、运行期的主要环境影响因素详见表 4.6-1。

表 4.6-1 本项目主要环境影响因素一览表

时段	类别	产生工序	主要污染因子	处理措施
施工期	废气	土方开挖回填等	颗粒物	洒水抑尘
	废水	施工生产过程	SS、石油类	沉淀回用
		施工人员生活	COD、BOD ₅ 、氨氮	集中收集
	固废	土方挖掘、建筑施工	弃土、弃渣、建筑垃圾	回填，内部消化，指定地点外运。
		施工人员生活	生活垃圾	定期清运
	噪声	施工机械	噪声	低噪声设备、合理布局
运行期	废气	精馏装置各精馏塔及反歧化后分理塔	SiH ₂ Cl ₂ 、SiHCl ₃ 、SiCl ₄	3套（2用1备）石灰乳洗涤塔吸收，尾气通过水封由配套的25m高排气筒（现有）排空
		还原装置置换、吹扫	HCl、SiH ₂ Cl ₂ 、SiHCl ₃ 、SiCl ₄	
		还原尾气回收装置吸收塔	HCl、SiH ₂ Cl ₂ 、SiHCl ₃ 、SiCl ₄	
		原料罐区	SiHCl ₃ 、SiCl ₄	
		氢气压缩机	HCl、SiH ₂ Cl ₂ 、SiHCl ₃ 、SiCl ₄	石灰乳喷淋塔吸收，尾气通过25m高排气筒（现有）排空
	废水	还原装置等清洗	COD、SS	预处理净化+装置回用
		磁环清洗	COD、SS	
		生活辅助区生活污水	COD、SS、BOD ₅ 、氨氮、总磷	采用“A ² O工艺”处理后，部分绿化降尘，其余进入脱盐水制备系统深度处理后全部回用
		生产区生活污水	COD、SS、BOD ₅ 、氨氮、总磷	
	噪声	设备噪声	——	隔声减振
	固废	废吸附剂、废催化剂	危险废物	交由有资质单位处置
		布袋除尘器捕集的硅粉	一般固废	回用
办公生活区		生活垃圾	环卫部门统一收集	
设备维护		废机油	交由有资质单位处置	

4.6.2 施工期污染源分析

(1) 施工噪声

本项目施工内容包括场地清理、土方开挖回填、构筑物的修建等。本项目施工期噪声源主要是设备噪声和机械噪声。施工机械较多，这些声源具有噪声高、无规则等特点，噪声源强在 75~115dB(A)之间。此外还有施工车辆的交通噪声，噪声源强在 80~90dB(A)之间。

(2) 施工废气

施工期废气主要包括燃油机械尾气、扬尘。

燃油机械尾气为各类燃油机械在作业时产生的废气，主要含 CO 和 NO_x 等废气；施工产生的地面扬尘主要来自四个方面：一是来自土方的挖掘、回填扬尘及现场堆放扬尘，二是来自建筑材料包括白灰、水泥、沙子等搬运和搅拌扬尘，三是施工垃圾的清理及堆放扬尘；四是来往运输车辆引起的二次扬尘。

(3) 施工废水

施工期产生的污水主要包括施工生产废水和施工人员的生活污水。

施工生产废水为砂石料加工系统污水，少量混凝土现场搅拌产生废水、混凝土拌合冲洗污水、混凝土养护废水、施工材料被雨水冲刷形成的污水以及施工机械跑、冒、滴、漏的油污随地表径流形成的污水。施工污水的特点是悬浮物含量高，含有一定的油污，肆意排放会造成周边水环境的污染，必须妥善处置。施工生产废水通过临时隔油沉淀池处理后部分回用于施工生产，其余部分用于施工场地喷淋降尘。

施工期间，施工队伍进入施工区域，本项目施工高峰期约有 100 人/天，按用水量 60L/p·d 和排水量 80%计，排水量为 4.8m³/d，污染物浓度与一般居民生活污水水质类似，污水进入厂区生活污水处理站处理后全部回用。参照本项目生活污水设施竣工验收监测时的监测数据，施工场地生活污水中主要污染物排放浓度 COD、BOD₅ 和氨氮分别为 430mg/L、250mg/L 和 75mg/L，则本项目施工期 COD、BOD₅ 和氨氮的产生量分别为 2.06kg/d、1.2kg/d 和 0.36kg/d。

(4) 施工固废

施工期间产生的固体废物主要来源于挖掘土方、建筑施工中产生的废土石方、建筑垃圾以及施工人员产生的生活垃圾。

本项目施工高峰期约有 100 人/天，生活垃圾产生量以 0.5kg/p·d 计，生活垃圾产生量为 0.05t/d，生活垃圾主要成分为：烂菜叶、残剩食物、塑料饭盒和塑料袋、碎玻璃、废金属、果皮核屑等。生活垃圾集中堆放在具有防渗功能的

垃圾池内，由环卫部门定期清运。

本项目在建设过程中产生的建筑垃圾主要有开挖土地产生的土方、建材损耗产生的垃圾。建筑垃圾应尽量回收有用材料，不能回收的建筑垃圾运至西黑山建筑垃圾填埋场。

本项目在建设过程中需进行土方开挖，会产生大量的土石方及弃土弃渣，预计土石方量将达数千立方米。所有的弃土弃石全部用于回填、绿化等内部消化，土石方尽量做到内部平衡。

(5) 水土流失

在工程施工过程中的开挖、回填将对地表产生扰动，造成一定的水土流失。

水土流失的主要原因是基础开挖时对原有地表的破坏，使土壤裸露松散，改变原有下垫面和地形地貌，增加土壤的可蚀性引起水土流失；场地开挖施工时，产生的土石方临时堆放，受降雨冲刷影响造成侵蚀引起水土流失。

本工程用地面积为 50000m²，水土流失防治范围为 500000×1.2=600000m²。

水土流失计算方法采用通用水土流失计算模式

$$E=R \times K \times LS \times C \times P$$

$$LS = (3.8\lambda)^{0.5} \times [0.0076 + 0.0063 + 0.00076 \times (1.11S)^2]$$

其中：E——水土流失模数（t/km²·a）；

R——降雨因子，取 200；

K——土壤可蚀因子，取 0.7；

C——植被因子，施工期取 1；

P——水土保持控制因子，取 1；

LS——地形因子；

λ——坡长（m），取 350；

S——坡度（%），取 0.12。

将上式各参数带入计算模式，项目所在地由于地形平坦，坡度仅为 0.12%，土壤侵蚀模数计算结果为 285.6（t/km²·a），为轻度侵蚀。

施工总面积=用地面积×1.2，取 60000m²，建设期为 12 个月，则项目建设期水土流失总量为 3.97t。

4.6.3 运行期污染源分析

4.6.3.1 源强核算方法

本项目属于非金属材料制造行业，目前没有本行业的污染源源强核算技术指南。根据《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ 884-2018）6.4 核算方法的确定，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，现有工程优先采用实测法。

本次环评参考《污染源源强核算技术指南准则》（HJ 884-2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ 1119-2020）和现有项目验收监测及例行监测情况，采用物料衡算法及类比法。

根据现有工程竣工验收及例行监测数据情况，硅粉除尘尾气、工艺废气、渣浆处理废气等废气排放浓度、废气量等变化波动较大，因此本次环评现有工程污染源强核算采用实测法与物料衡算相结合方法。

4.6.3.2 废气

正常生产状况下，本项目废气主要是精馏装置不凝气及罐区废气、还原炉吹扫置换气、产品整理工序废气、新增制氢压缩机废气、新增硅粉暂存库及转运站排放无组织粉尘废气等。

本项目原料三氯氢硅来自现有冷氢化装置和精馏歧化装置，涉及工艺废气处理等均依托现有工程。本次环评在现有工程废气污染源核算的基础上，对本项目涉及现有装置废气污染源进行核算，未涉及工序的废气污染源不再分析。

（1）含尘废气（G1-1）

氢化装置产生的废气为含尘废气和粗分塔塔顶不凝气废气。在氮气气力输送硅粉时，部分细硅粉被气流带走而产生含尘废气（G1-1），经布袋除尘器净化后由 48 米高排气筒（依托现有）排入大气。

扩建后全厂硅粉气力输送尾气污染源核算采用物料衡算法，扩建后新增硅粉用量为 19428.36/a，气力输送硅粉产生量按照 0.5%计，则硅粉产生量为 97.1418t/a，除尘效率按照 99.8%考虑，硅粉排放量为 0.194t/a。

（2）工艺废气（G2、G3）

本次依托现有工程装置所涉及的新增工艺废气主要有：

1) 氢化装置粗分塔塔顶不凝气体（G2-1）。

2) 渣浆处理产生的含氯硅烷的废气 (G2-5) ;

3) 罐区呼吸废气 (G3) , 包括本次新增储罐。

本项目涉及的工艺废气主要为:

1) 精馏装置各精馏塔及反歧化后分离塔排放的不凝气 (G2-2) ;

2) 还原装置置换吹扫产生的含氢气、氯化氢和氯硅烷的废气 (G2-3) ;

3) 还原尾气回收装置吸收塔产生的不凝气 (G2-4) ;

工艺废气的主要污染物为 SiH_2Cl_2 、 SiHCl_3 、 SiCl_4 、 HCl 等, 进入尾气处理装置工艺废气洗涤塔进行处理, 采用碱液 (10%石灰乳) 喷淋处理。氯硅烷发生水解反应, 生成氯化氢, 氯化氢被碱液吸收后与氢氧化钙发生中和反应, 生成氯化钙, 按照氯化氢去除率达到 99.55%, 处理后全厂尾气的排放量为 4.68t/a (本次新增 1.08t/a)。洗涤塔尾气通过水封后经 3 根 (2 用 1 备) 25m 高排气筒 (依托现有) 排空。

(3) 氢气压缩机保护气 (G4)

氢化装置中氢气循环利用, 少量的氢气压缩机保护气会通过保护套泄漏, 该股气被收集后送往尾气处理装置。本次新增制氢压缩机废气依托现有废气处理装置 (2 套碱液喷淋塔, 1 用 1 备), 专门用于吸收处理氢气压缩机保护气, 尾气与工艺废气尾气共用 25m 高排气筒排空。

(4) 渣浆处理水解废气 (G2-5)

渣浆处理过程中产生的废气, 主要污染物为氯化氢, 采用三层喷淋尾气洗涤塔淋洗处理达标后, 氯化氢去除率达到 99.55%, 本次扩建后全厂渣浆处理水解废气处理后尾气的排放量为 0.47t/a (本次新增 0.11t/a), 经 2 根 (1 用 1 备) 25m 高排气筒 (依托现有) 排放。

(5) 整理车间废气 (G1-2、G1-3、G1-4)

成品硅棒去除石墨头后在整理车间的抗冲击操作台进行破碎, 完成破碎的硅块人工推入分选筛中, 不合格的硅块重新破碎。硅块破碎产生的含尘废气经布袋除尘器处理, 除尘效率按 99.5%计, 本次扩建后全厂整理车间含尘废气排放量为 0.78t/a (本次新增 0.18t/a), 经 3 根 25m 高排气筒 (新增) 排放。

(6) 无组织废气

本项目涉及无组织排放为新建硅粉转运站及整理车间排放的少量无组织粉尘；精馏装置 C 生产区、还原装置 E 生产区、还原尾气回收 C 装置区无组织排放的氯化氢。

本项目采用物料衡算法，新增精馏装置 C 生产区、还原装置 E 生产区、还原尾气回收 C 装置区无组织氯化氢排放量分别为 0.03t/a、0.01t/a、0.02t/a；新增硅粉暂存及转运无组织粉尘排放量 0.1t/a、产品整理多晶硅破碎粉尘无组织排放量 0.072t/a。

本项目废气产生和排放情况见表4.6-2至4.6-3，扩建后全厂废气产生和排放情况见表4.6-4。

4.6.3.2 废水

根据本项目水平衡和生产工艺物料平衡可知，本项目废水包括生产废水、生活污水，均依托现有生产废水和生活污水处理设施处理，处理后全部用于厂区绿化、降尘和工艺回用。

(1) 生产废水

本项目生产废水主要来自还原炉、真空泵等清洗废水（W1）、磁环清洗废水（W2）。

因本项目扩建，全厂各装置及公辅工程等生产废水产生均有增加，主要包括盐酸解析产生的酸性废水（W3）、工艺废气洗涤塔废水（W4）、渣浆处理系统废水（W5）、化验室废水（W6）、净水站废水（W7）、公用工程废水（W8）、脱盐水处理站废水（W9）等。

以上各类废水污染物主要为 COD、SS、氯化物。其中还原炉等清洗废水、磁环清洗废水、实验室化验废水、公用工程废水收集预处理后直接用于尾气处理所需石灰乳制备用水和喷淋用水；盐酸解析废水、工艺废气洗涤塔废水、渣浆处理系统废水、净水站废水、脱盐水处理站废水等采用“预处理+MVR 蒸发结晶+脱盐水处理”，生产的脱盐水处理全部作工艺水回用。

(2) 生活污水

本项目新增员工 86 人，生活污水包含生产区生活污水（W11）、生活辅助区生活污水（W12）两部分，主要污染物为 COD、SS、BOD₅、氨氮、总磷，其中生产区用水量按 30L/人·d，排放系数 0.85 计，生活污水产生量为 361.8m³/a

(1.1m³/d)，生活辅助区生活用水量按 120L/人·d，排放系数 0.85 计，产生量为 2376m³/a (7.23m³/d)。排入厂区生活污水处理系统，采用“A²O 工艺”处理后送入厂区生产污水装置脱盐水单元进一步处理，处理后回用。

本项目废水污染源情况见表4.6-4，扩建后全厂污水产生和排放情况见表4.6-5。

4.6.3.3 固废

(1) 一般固废

本项目新增的一般固废主要包括：冷氢化工序布袋除尘器收集的硅粉 96.946t/a；整理车间多晶硅棒破碎除尘系统回收粉尘 36.29t/a；整理车间废石墨头产生量 62t/a；各类废包装材料 20t/a。

(2) 危险废物

本项目生产设备、机泵等日常保养、维修会产生废机油（HW08）10t/a；精馏装置产生废吸附剂，主要成分为废活性炭，属危险废物（HW49），5-8年更换一次，每次3t；还原尾气回收装置吸附塔定期排放废吸附剂，3-5年更换一次，每次约10t，主要成分为废活性炭，属危险废物（HW49）。上述危废在厂区危废暂存库暂存后，交由资质单位处置。

(3) 生活垃圾

本项目新增职工 86 人，按人均垃圾产生量 1kg/d 计算，年新增生活垃圾量 28.38t，由环卫部门运送至垃圾填埋场，最终进行卫生填埋处置。

扩建后全厂固废产生和排放情况见表4.6-6。

4.6.4.4 噪声

项目建成运行后，噪声源主要有压缩机、真空泵、风机等，其噪声级大致在80~105dB(A)之间，产生噪声属于机械性噪声和空气动力性噪声，主要设备噪声呈中、低频特性。通过选用低噪声设备、设置独立减振基础、对高噪声设备设置隔离间、真空泵房设置消音等措施降低噪声。

表 4.6-7 本项目噪声源情况

序号	装置或设施名称	噪声源	数量	排放特征	距离厂界最近距离 (m)	噪声值 dB(A)	减(防)噪措施	降噪后噪声值 dB (A)
1	精馏装置 C	泵	17	连续	北厂界 160	95	减振、隔声	85
2	还原装置 E	泵	24	连续	北厂界 70	95	减振、隔声	85
3		真空泵	1	间歇		105		

4	尾气回收装置 C	压缩机	6	连续	北厂界 70	105	隔音罩	85
5		泵	36	连续		95	减振、隔声	85
6	循环水站	风机	5	连续	北厂界 60	80	隔音罩	70
7		泵	30	连续		95	泵房	85
8	氢化装置	压缩机	2	连续	南厂界 150	105	隔音罩	85

4.6.4 污染物产排情况汇总

根据工程分析，本项目扩建后，全厂各装置、公辅设施等废气、废水、固废等均发生变化，因此本次环评对全厂新增污染物排放进行统计。本项目扩建后，全厂新增的“三废”排放汇总情况见表 4.6-8。

表 4.6-8 扩建后全厂新增污染物排放统计一览表

污染物		单位	生产装置			
			产生量	削减量	排放量	
废气	废气		万 m ³ /a	61800	0	61800
	颗粒物	有组织	t/a	253.14	252.165	0.975
		无组织	t/a	0.172	0	0.172
	氯化氢	无组织	t/a	0.13	0	0.13
		有组织	t/a	264.44	263.25	1.19
废水	生产废水		万 t/a	45482	45482	0
	生活废水		万 t/a	3655	3655	0
	化学需氧量		t/a	43.8	43.8	0
	悬浮物		t/a	55.4	55.4	0
	氯化物		t/a	285.14	285.14	0
固体废物	一般固废		t/a	11934.416	0	11934.416
	危险废物		t/a	24.3	0	24.3
	生活垃圾		t/a	28.38	0	28.38

4.6.5“三本帐”分析

本项目建成后全厂污染物“三本账”情况见表 4.6-9。

表 4.6-9 扩建后全厂污染物“三本账”一览表

污染因素	污染物名称	单位	现有工程排放量	拟建后新增排放量	本项目建成后全厂总排放量	排放增减量
废气	废气	万 m ³ /a	44100	61800	105900	+61800
	烟(粉)尘	t/a	0.65	0.975	1.625	+0.975
	氯化氢	t/a	4.04	1.19	5.23	+1.19
废水	生产废水	万 m ³ /a	0	0	0	0
	生活废水	万 m ³ /a	0	0	0	0
	COD	t/a	0	0	0	0
	悬浮物	t/a	0	0	0	0
	氯化物	t/a	0	0	0	0

污染因素	污染物名称	单位	现有工程排放量	拟建后新增排放量	本项目建成后全厂总排放量	排放增减量
固废	一般固废	t/a	39918.68	11934.416	51853.096	11934.416
	危险废物	t/a	108.9	24.3	133.2	+24.3
	生活垃圾	t/a	547.5	28.38	575.88	+28.38

其中现有工程废气污染物根据现有工程每个合法废气排放口例行监测报告数据统计和建设单位提供的资料核算得出，不含无组织排放废气。

4.7 非正常工况污染源分析

非正常排放包括正常开停车、设备检修、工艺设备运转异常等非正常工况下的污染物排放及污染物排放措施达不到应有效率等情况下的排放。

本项目考虑废气处理设施故障工况下废气污染物排放情况，见表4.7-1。

表 4.7-1 废气处理设施故障停运工况下废气污染物排放情况

非正常工况	名称	废气量(Nm ³ /h)	污染物	处理效率(%)	污染物排放		排放参数
					污染物浓度(mg/Nm ³)	污染物排放量(kg/h)	
工况 1	硅粉输送除尘器故障	3000	颗粒物	80%	2806.2	8.42	H=48m, Φ=0.15m, 持续 1h
工况 2	工艺废气处理装置故障	20200	HCl	70%	1930.69	39	H=25m, Φ=0.7m, 持续 1h
工况 3	渣浆处理装置废气处理系统故障	1500	HCl	50%	3916.67	5.875	H=25m, Φ=0.3m, 持续 1h
工况 4	产品整理破碎除尘故障	15000	颗粒物	50%	300	4.5	H=15m, Φ=0.20m, 持续 1h

4.8 总量控制

本项目生产废水及生活污水处理后全部回用，本次扩建不新增废水污染物排放总量，不申请废水污染物排放总量控制指标。

本项目位于准东经济技术开发区，属于环境空气不达标区，颗粒物列为大气污染物总量控制指标，本项目新增颗粒物总量控制指标为 0.975t/a。

4.8.1 现有项目已许可大气污染物排放量

根据企业已领取的排污许可证（证书编号：91652300MA777G729Q001V）资料，企业现有已许可大气污染物排放指标如下表 4.8-1。

表 4.8-1 企业现有一期项目大气污染物许可排放情况表

类别	污染物	许可排放量 (t/a)	来源
废气（有组织）	颗粒物	1.06	排污许可
	氯化氢	4.51744	
废气无组织	颗粒物	0.1	
	氯化氢	0.13	

本次扩建项目在取得环境影响评价审批意见后，排污行为发生变更之日前三十个工作日内，企业应按照《排污许可管理办法（试行）》有关规定，申请办理排污许可证变更和延续，按照《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》中的方法确定企业污染物许可排放量和许可排放浓度限值。

4.8.2 本项目实施后总量指标变化情况

表 4.8-2 项目实施后总量指标变化情况表 (t/a)

项目	现有工程排放	本项目指标	项目实施后全厂总量	本项目实施后总量增减量
颗粒物	0.65	0.975	1.625	+0.975
氯化氢	4.04	1.19	5.23	+1.19

4.8.3 区域总量平衡方案

根据《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（环发〔2014〕197号）、《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）等要求等文件要求，本项

目所在准东经济开发区属于环境空气质量不达标区，主要污染物指标实行区域倍量削减。

本项目新增颗粒物排放 0.975t/a，已落实区域污染物排放削减指标。经与准东生态环境局确认，新疆北山矿业有限公司露天煤矿 400 万t/a项目实施露天堆场无组织扬尘治理后，由该工程提供 1.95t/a减排量作为本项目颗粒物的区域平衡替代削减量。

4.9 清洁生产分析

4.9.1 清洁生产分析

清洁生产是指不断采取改进本项目、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头消减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或消除对人类健康和环境的危害。

(1) 生产工艺与装备先进性分析

本项目采用改良西门子法生产电子级多晶硅产品。

改良西门子法一直是多晶硅生产最主要的工艺方法，目前全世界有超过 85%的多晶硅是采用改良西门子法生产的。改良西门子法是一种化学方法，首先利用冶金硅（纯度要求在 99.5%以上）与氯化氢(HCl)合成产生便于提纯的三氯氢硅气体（ SiHCl_3 ，下文简称 TCS），然后将 TCS 精馏提纯，最后通过还原反应和化学气相沉积（CVD）将高纯度的 TCS 转化为高纯度的多晶硅。

在 TCS 还原为多晶硅的过程中，会有大量的有毒副产品四氯化硅（ SiCl_4 ，下文简称 STC）生成。改良西门子法通过尾气回收系统将还原反应的尾气回收、分离后，把回收的 STC 送到氢化反应环节将其转化为 TCS，并与尾气中分离出来的 TCS 一起送入精馏提纯系统循环利用，尾气中分离出来的氢气被送回还原炉，氯化氢被送回 TCS 合成装置，均实现了闭路循环利用。这是改良西门子法和传统西门子法最大的区别。

CVD 还原反应（将高纯度 TCS 还原为高纯度多晶硅）是改良西门子法多晶硅生产工艺中能耗最高和最关键的一个环节，CVD 工艺的改良是多晶硅生产成本下降的一项重要驱动力。

改良西门子法在多晶硅生产领域已经应用了几十年，至今它的主导地位仍然牢不可破。通过 CVD 技术的改良、中间气体生产技术的进步和规模化效益的凸显，二次创新的改良西门子法已经成为目前技术最成熟、配套最完善、综合成本最低的多晶硅生产工艺。

本项目采用相对成熟，相对安全的改良西门子法，该工艺实现完全闭环生产，技术成熟，生产稳定、安全、可靠，产品质量稳定。

(2) 资源能源利用指标分析

本项目认真贯彻执行国家对建设项目的节能、降耗要求，采用先进、成熟的工艺设备和技术，合理利用资源、能源，以最小的物耗、能耗取得最大的经济效益。项目生产工艺流程中，氢气、氯化氢、氯硅烷等物质循环反应，循环水利用率 >99%，最大限度的实现节约资源、能源的要求。

本项目能源、资源消耗见表 4.9-1、4.9-2。

表 4.9-1 本项目能源综合表

序号	名称	全年能源消耗实物量		折标准煤量	
		单位	数量	数量 (t)	百分比 (%)
1	电力	万 kW·h	99468	122246.17	81.03
2	新鲜水	t	28933	3.62	0.00
3	蒸汽	t	162000	20833.20	13.81
4	脱盐水	t	252000	122.40	0.08
5	氮气	万 m ³	1800	7200.00	4.77
6	仪表空气	万 m ³	1152	460.80	0.31
合计		-		150866.89	100

表 4.9-2 本项目资源消耗表

序号	名称	主要规格	单位	消耗定额 (每吨多晶硅产品)
1	工业硅粉	Si≥99% (wt)	t	1.079
2	三氯氢硅	SiHCl ₃ ≥99% (wt)	t	0.192
3	30%盐酸	30% (wt) 工业盐酸	t	0.181
4	氢气	H ₂ ≥99.999%	Nm ³	326

由上表分析可知，本项目多晶硅装置全年综合能耗（折标准煤）为 150866.89 吨标准煤，主要为电力消耗，占总能耗的 81.03%。本项目单位产品能耗与《多晶硅企业单位产品能源消耗限额》（GB29447-2012）能耗先进值进

行对标，见表4.9-3。

表 4.9-3 项目单位产品能耗与先进值对标汇总表

项目	每公斤多晶硅综合能耗先进值				本项目工程			
	工艺电耗 kW·h/kg	蒸汽消 耗 kg/kg	综合电耗 kW·h/kg	综合能耗 kgce/kg	工艺电耗 kW·h/kg	蒸汽消 耗 kg/kg	综合电耗 kW·h/kg	综合能耗 kgce/kg
多晶硅工 艺能耗	≤116.5	≤112	≤123	≤30.9	46	9.0	55.3	8.38

本项目工序能耗指标和综合能耗指标均优于《多晶硅企业单位产品能源消耗限额》（GB29447-2012）中表 3“多晶硅企业单位产品能耗先进值”数据，能效水平达到国内领先水平。

（3）污染物产生指标

本项目生产过程产生的生产废水和生活废水经污水处理站处理后回用不外排；废气经过处理后全部达标排放；一般固废和生活垃圾统一收集后由环卫部门集中处置，固废得到有效处置。

因此，本项目污染物控制水平满足清洁生产要求。

（4）废物回收利用指标

本项目工业水重复利用率达到 98%，还原尾气回收率达到 99%，回收利用率比较高。

（5）环境管理要求

满足环境法律法规标准、环境审核、废物处理处置、生产过程环境管理、相关方环境管理要求。

4.9.2 清洁生产评价

综合以上分析，本项目在采用先进生产工艺的同时，注重生产过程的“三废”控制，并对“三废”尽量回收利用，对不能回收的“三废”均采取切实可行的末端治理，固体废物能得到妥善处置。通过工艺路线的先进性及合理性、物耗能耗及污染物产生等方面的分析表明，本项目符合清洁生产要求，可以达到国内清洁生产先进水平。

4.9.3 清洁生产建议

（1）强化科学管理，落实岗位和目标责任制，防止生产事故的发生，加强设备的运行管理，提高设备的运行效率，做好现场安全文明生产。

(2) 加强现场管理，完善各项规程和制度。

(3) 要加强技术革新的改进力度，提高生产率，减少污染物的外排量。制定持续预防污染的计划和方案。

(4) 注重引进行业发展的新工艺、新技术。

(5) 建设单位应重视清洁生产，加强生产工艺控制和物流管理，减少跑、冒、滴、漏现象的发生，保证生产有效平稳地进行。

4.10 碳排放分析

气候变化是当前世界面临的最严峻挑战之一。积极应对气候变化是我国实现可持续发展的内在要求，是加强生态文明建设、实现美丽中国目标的重要抓手，是我国履行负责任大国责任、推动构建人类命运共同体的重大历史担当。习近平总书记于 2020 年 9 月 22 日在第七十五届联合国大会讲话中作出我国“二氧化碳排放力争于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和”的庄严承诺。2020 年中央经济工作会议首次将“碳达峰、碳中和”列入新一年的重点任务，并在全国两会上将“碳达峰、碳中和”写入 2021 年政府工作报告。

2021 年 5 月 30 日，生态环境部发布了《关于加强高耗能、高排放项目生态环境源头防控的指导意见》，要求新建、改建、扩建“两高”项目，应满足碳排放达峰目标和相关规划环评要求，将碳排放影响评价纳入环境影响评价体系。本项目在核算 CO₂ 排放量的基础上，结合项目具体特点，积极探索一条绿色、低碳可持续发展路径，减缓气候变化带来的不利影响。

为贯彻落实中央和生态环境部“碳达峰、碳中和”相关决策部署和文件精神，充分发挥环境影响评价的源头防控、过程管理中的基础性作用，推进“两高”行业减污降碳协同控制，本评价按照相关政策及文件要求，根据《重点行业建设项目碳排放环境影响评价试点技术指南（试行）》核算方法，计算本项目碳排放量及碳排放强度，提出项目碳减排建议，并分析整合项目减污降碳措施可行性及碳排放水平。

本项目电力消费引起的 CO₂ 排放：

$994680000\text{kW}\cdot\text{h}\times 0.997\text{kgCO}_2/\text{kW}\cdot\text{h}=991695.96\text{t-CO}_2$ 。

折碳排放： $994680000\text{kW}\cdot\text{h}\times 0.272\text{kgC}/\text{kW}\cdot\text{h}=270552.96\text{t-C}$ 。

本项目蒸汽消费引起的 CO₂ 排放：

$1125280000\text{kg} \times 0.2845\text{kg-CO}_2/\text{kg} = 320142.16\text{t-CO}_2$ 。

折碳排放： $1125280000\text{kg} \times 0.0776\text{kg-C/kg} = 87321.728\text{t-C}$ 。

本项目电力和热力导致的二氧化碳排放量为 1311838.1 吨，折碳排放 357874.7 吨。单位多晶硅产品的碳排放量为 19.88t/t 产品。

根据《多晶硅制造业绿色工厂评价要求》（T/CESA 1082-2020），本项目单位碳排放指标达到 1 级水平，达到国际领先水平。

本项目建设符合碳排放相关政策要求，在厂内外运输、工艺技术、节能设备和能源及碳排放管理等方面均采取了较完善的减污降碳措施，有利于减少二氧化碳排放，项目吨产品 CO₂ 排放强度相对较低。

4.11 项目合理性分析

4.11.1 产业政策的符合性分析

4.11.1.1 与《产业结构调整指导目录》（2019 年）符合性分析

本项目为电子级多晶硅项目，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，属于鼓励类：“九、有色金属”中“4、信息、新能源有色金属新材料生产（高端电子级多晶硅）”、“二十八、信息产业”中“22、半导体、光电子器件、新型电子元器件（片式元器件、电力电子器件、光电子器件、敏感元器件及传感器、新型机电元件、高频微波印制电路板、高速通信电路板、柔性电路板、高性能覆铜板等）等电子产品用材料”，本项目产品多晶硅为电子半导体材料，符合国家的产业政策。昌吉州发改委于 2022 年 1 月 4 日出具《关于新疆协鑫新能源材料科技有限公司年产 1.8 万吨多晶硅项目备案的通知》（昌州发改〔2022〕01 号）。

4.11.1.2 与《光伏制造行业规范条件（2021 年本）》相符性分析

与多晶硅行业准入条件符合性分析详见表 4.11-1。

表 4.11-1 项目与《光伏制造行业规范条件》的相符性分析表

内容	对比分析	符合性	
生产布	光伏制造企业及项目应符合国家资源开发	本项目选址于准东经济技术开发区	符合

局与项目设立	利用、环境保护、节能管理等法律法规要求，符合国家产业政策和相关产业规划及布局要求，符合当地土地利用总体规划、城市总体规划、环境功能区划和环境保护规划等要求。	区，属于规划的工业用地，符合国家资源开发利用、环境保护、节能管理等法律法规要求，符合国家产业政策和相关产业规划及布局要求，符合当地土地利用总体规划、环境功能区划和环境保护规划等要求。	
	在国家法律法规、规章及规划确定或省级以上人民政府批准的基本农田保护区、饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜区、重要生态功能保护区和生态环境敏感区、脆弱区等法律、法规规定禁止建设工业企业的区域不得建设光伏制造项目。上述区域内的现有企业应逐步迁出。	本项目位于准东经济技术开发区西黑山产业园，且属于新疆协鑫新能源材料科技有限公司现有厂区用地范围内，不属于上述敏感区。	符合
	引导光伏企业减少单纯扩大产能的光伏制造项目。对加强技术创新、降低生产成本。新建和改扩建光伏制造项目，最低资本金比例为 30%。其他新建和改扩建光伏制造项目，最低资本金比例为 20%。	本项目取得了昌吉州发改委出具的备案手续（昌州发改〔2022〕01 号），资金为企业自筹。本项目在技术创新、降低生产成本等方面内容详见多晶硅清洁生产分析。	符合
工艺技术	光伏制造企业应采用工艺先进、节能环保、产品质量好、生产成本低的生产技术和设备。	本项目采用国际最新的改良西门子法先进技术，原辅材料及能源消耗低，产品收率提高，生产成本降低。	符合
	光伏制造企业应具备以下条件：在中华人民共和国境内依法注册成立，具有独立法人资格；具有太阳能光伏产品独立生产、供应和售后服务能力；每年用于研发及工艺改进的费用不低于总销售额的 3%且不少于 1000 万元人民币，鼓励企业取得省级以上独立研发机构、技术中心或高新技术企业资质；申报符合规范名单时上一年实际产量不低于上一年实际产能的 50%。	本项目选址位于准东经济技术开发区，为新疆协鑫新能源材料科技有限公司，属于高新技术企业，本次为多晶硅生产扩建项目。	符合
	新建和改扩建企业及项目产品应满足以下要求：多晶硅满足《电子级多晶硅》（GB/T12963）3 极品以上的要求。	本项目产品符合《电子级多晶硅》（GB/T1296.-2014）电子级多晶硅 1 级及以上产品标准。	符合
资源综合利用及能耗	光伏制造企业和项目用地应符合国家已出台的土地使用标准，严格保护耕地，节约集约用地。	本次扩建新增用地在现有企业预留建设用地范围内。	符合
	新建和改扩建项目小于 50 千瓦时/千克，综合电耗小于 70 千瓦时/千克；现有多晶硅项目还原电耗小于 60 千瓦时/千克，综	本项目还原炉电耗为 46 千瓦时/千克；综合电耗为 55.3 千瓦时/千克。现有一期多晶硅项目：还原炉电耗	符合

	合电耗小于 80 千瓦时/千克。	为 46 千瓦时/千克；综合电耗为 55.3 千瓦时/千克。	
	多晶硅项目水循环利用率不低于 95%；	循环水采用闭式循环系统降低水耗，另外生产废水经中水回用装置处理后返回系统，项目水循环利用率达到 100%。	符合
环境保护	企业应进行环境影响评价，落实环境保护“三同时”制度要求，按规定进行环境保护竣工验收。	新疆协鑫新能源材料科技有限公司 2022 年 3 月委托新疆天合环境技术咨询有限公司承担《新疆协鑫新能源材料科技有限公司 1.8 万吨多晶硅项目环境影响报告书》的编制工作。	符合
	企业应有健全的企业环境管理机构，制定有效的企业环境管理制度。企业应按照《固定污染源排污许可分类管理目录》依法获得排污许可证，并按照排污许可证的要求排放污染物。企业应持续开展清洁生产审核工作。	新疆协鑫新能源材料科技有限公司目前已设有企业环境管理机构，制定了相关的企业环境管理制度，已取得排污许可证。	符合
	废气、废水排放应符合国家和地方大气及水污染物排放标准和总量控制要求；恶臭污染物排放应符合《恶臭污染物排放标准》(GB14554)，工业固体废物应依法分类贮存、转移、处置或综合利用，企业危险废物贮存应符合《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597) 相关要求，一般工业固体废物贮存应符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18559) 相关要求。产生危险废物的单位，应按照国家有关规定制定危险废物管理计划，建立危险废物管理台账，并委托有资质的单位依法处置。厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348)	本项目废气、废水排放应符合国家和地方大气及水污染物排放标准和总量控制要求，一般固废贮存符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18559-2020) 相关要求。废催化剂、废吸附剂等危废委托资质单位处理。厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348) 3 类要求。	符合

4.11.1.3 与《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）相符性分析

本项目与《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）相符性分析见表 4.11-2。

表 4.11-2 项目与《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》相符性分析表

内容	对比分析	符合性
新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。	本项目符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，符合园区规划及规划环评要求，符合《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》、与《昌吉州“三线一单”生态环境分区管控方案》相关要求。	符合
新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。	本项目采用成熟的改良西门子法和冷氢化工艺，达到清洁生产先进水平。项目已制定严格土壤与地下水污染的措施。	符合
加强“两高”企业排污许可证质量和执行报告提交情况检查，督促企业做好台账记录、执行报告、自行监测、环境信息公开等工作。	新疆协鑫新能源材料科技有限公司按照国家、自治区和昌吉州有关规定，已经申请取得排污许可证，并按证排污，按期申报季度、年度排污许可执行报告。按照环评批复的监测方案，定期开展自行监测。	符合
“两高”项目暂按煤电、石化、化工、钢铁、有色金属冶炼、建材等六个行业类别统计，后续对“两高”范围国家如有明确规定的，从其规定。	本次扩建项目不属于煤电、石化、化工、钢铁、有色金属冶炼、建材行业类别。	符合

同时，根据2021年11月生态环境部发布的《关于印发《环境保护综合名录（2021版）》的通知》（环办综合函〔2021〕495号）文件，本项目不属于名录中的高污染、高环境风险类型行业。

综上，本项目的建设符合《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）文件要求。

4.11.1.4 与《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》（国发〔2013〕24号）的相符性分析

《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》（国发〔2013〕24号）指出：“把扩大国内市场、提高技术水平、加快产业转型升级作为促进光伏产业持续健康发展的根本出路和基本立足点，建立适应国内市场的光伏产品生产、销售和服务体系，形成有利于产业持续健康发展的法规、政策、标准体系和市场环境。2013—2015年，年均新增光伏发电装机容量1000万千瓦左右，到

2015 年总装机容量达到 3500 万千瓦以上。加快企业兼并重组，淘汰产品质量差、技术落后的生产企业，培育一批具有较强技术研发能力和市场竞争力的龙头企业。加快技术创新和产业升级，提高多晶硅等原材料自给能力和光伏电池制造技术水平，显著降低光伏发电成本，提高光伏产业竞争力。保持光伏产品在国际市场的合理份额，对外贸易和投融资合作取得新进展。”

“加快产业结构调整和技术进步。加快推进企业兼并重组。利用“市场倒逼”机制，鼓励企业兼并重组。加强政策引导和推动，建立健全淘汰落后产能长效机制，加快关停淘汰落后光伏产能。重点支持技术水平高、市场竞争力强的多晶硅和光伏电池制造企业发展，培育形成一批综合能耗低、物料消耗少、具有国际竞争力的多晶硅制造企业和技术研发能力强、具有自主知识产权和品牌优势的光伏电池制造企业。引导多晶硅产能向中西部能源资源优势地区聚集，鼓励多晶硅制造企业与先进化工企业合作或重组，降低综合电耗、提高副产品综合利用率。”

本项目为多晶硅扩建项目，属于新材料产业，是准东经济技术开发区东部产业集中区西黑山产业园发展的主导产业，属于中西部能源资源优势地区，符合《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》相关要求。

4.11.1.5 与《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件》（修订）符合性分析

本项目建设与《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件》（修订）中相关内容的符合性分析见表 4.11-3。

表 4.11-3 项目与《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件》（修订）相符性分析表

内容	对比分析	符合性
建设单位须依法、依规组织编制环境影响评价文件，并报具有审批权限的环境保护主管部门审批。	新疆协鑫新能源材料科技有限公司 2022 年 3 月委托新疆天合环境技术咨询有限公司承担《新疆协鑫新能源材料科技有限公司 1.8 万吨多晶项目环境影响报告书》的编制工作。	符合
建设项目须符合国家、自治区相关法律法规、产业政策要求，采用的工艺、技术和设备应符合《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）、《产业转移指导目录（2012 年本）》（工信部〔2012〕31 号）、《市场准入负面清单草	本项目建设符合国家、自治区相关法律法规、产业政策要求，采用的工艺、技术和设备应符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》、《产业转移指导目录（2012 年本）》（工信部〔2012〕31 号）、《市场准入负面	符合

案（试点版）》和《关于促进新疆工业通信业和信息化发展的若干政策意见》(工信部产业〔2010〕617号)等相关要求，不得采用国家和自治区淘汰或禁止使用的工艺、技术和设备。	清单草案（试点版）》和《关于促进新疆工业通信业和信息化发展的若干政策意见》(工信部产业〔2010〕617号)等相关要求，未采用国家和自治区淘汰或禁止使用的工艺、技术和设备。	
一切开发建设活动应符合国家、自治区主体功能区规划、自治区和各地颁布实施的生态环境功能区划和生态红线规划、国民经济发展规划、产业发展规划、城乡总体规划、土地利用规划等相关规划及重点生态功能区负面清单要求,符合区域或产业规划环评要求。	本项目位于准东经济技术开发区西黑山产业园，新疆协鑫新能源材料科技有限公司现有厂区内，符合国家、自治区主体功能区规划、国民经济发展规划、产业发展规划、城乡总体规划、土地利用规划等相关规划及重点生态功能区负面清单要求，符合区域或产业规划环评要求。	符合
禁止在自然保护区、世界自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、饮用水水源保护区等重点保护区域内及其它法律法规禁止的区域进行污染环境的任何开发活动。	本项目位于准东经济技术开发区西黑山产业园，不属于自然保护区、世界自然遗产地、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、饮用水水源保护区等重点保护区域及其它法律法规禁止的区域	符合
建设项目用地原则上不得占用基本农田，确需占用基本农田的建设项目须符合《中华人民共和国基本农田保护条例》中相关要求，占用耕地、林地或草地的建设项目须按照国家、自治区相关补偿要求进行补偿。	本项目不占用基本农田，耕地、林地或草地。	符合
新建、改建、扩建工业项目原则上应布置于由县级及以上人民政府批准建立、环境保护基础设施完善的产业园区、工业聚集区或规划矿区。	本项目位于准东经济技术开发区西黑山产业园。	符合
存在环境风险的建设项目，提出有效的环境风险防范措施及环境风险应急预案编制原则和要求，纳入区域环境风险应急联动机制。各类工业园区和工业聚集区应设立环境应急管理机构，编制环境风险应急预案，并具备环境风险应急救援能力。	见本项目环境风险评价章节	符合
落实《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）、《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）及《国务院	本项目严格落实《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）、《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发	符合

关于印发土壤污染防治行动计划的通知》 国发〔（2016）31 号提出的各项要求。全 面推进自治区大气、水、土壤污染防治， 加强区域联防联控。严格落实各阶段环境 保护规划要求。在污染物重点控制区内的 污染物排放应执行相应的特别排放限值。	（2015）17 号）及《国务院关于印发 土壤污染防治行动计划的通知》国发 〔（2016）31 号提出的各项要求。	
--	---	--

综合上述，项目建设符合《新疆维吾尔自治区重点行业环境准入条件》中相关内容的要求。

4.11.1.6 与其他政策符合性分析

（1）与《关于印发<认真贯彻习近平总书记提出的“严禁三高项目进新疆”指示精神着力推进硅基新材料产业健康发展实施意见>的通知》（新政办发〔2017〕148 号）符合性分析

《认真贯彻习近平总书记提出的“严禁三高项目进新疆”指示精神 着力推进硅基新材料产业健康发展实施意见》指出：强化空间布局，引导产业集聚发展的重点工作安排，准东经济技术开发区重点发展多晶硅、单晶硅、切片及组件、铝硅合金新材料、碳化硅及下游新材料等。

本项目的建设是《认真贯彻习近平总书记提出的“严禁三高项目进新疆”指示精神着力推进硅基新材料产业健康发展实施意见》落实与体现，符合实施意见的相关要求。

（2）与《自治区严禁“三高”项目进新疆推动经济高质量发展实施方案》符合性分析

《自治区严禁“三高”项目进新疆推动经济高质量发展实施方案》要求：对于电子产品制造业，鼓励在《认真贯彻习近平总书记提出的“严禁三高项目进新疆”指示精神着力推进硅基新材料产业健康发展实施意见》布局要求内发展硅基新材料产业。

本项目位于准东经济技术开发区，在现有6万吨多晶硅产能基础上进行扩建，本期扩建产能1.8万吨/年，不属于实施方案中的“三高”项目，本项目符合《自治区严禁“三高”项目进新疆推动经济高质量发展实施方案》相关要求。

（3）与《关于<加快推动自治区硅基产业高质量发展实施方案>的通知》（新政发〔2022〕19 号）符合性分析

《关于<加快推动自治区硅基产业高质量发展实施方案>的通知》（新政发〔2022〕19号）指出：“加快实施硅基平台创新工程。加快建设一批自治区级硅基重点实验室，积极推进自治区硅基制造业创新中心建设。培育引导东方希望、新特能源、协鑫、合盛硅业、大全、晶科能源等硅基企业建立国家级创新平台”。

“延伸硅光伏产业链。目前我区产业仍处于多晶硅-单晶硅等产业链上游。以新特能源、协鑫、东方希望、大全、合盛硅业等企业为基础，立足多晶硅现有原料优势，以准东经济技术开发区、甘泉堡经济技术开发区、石河子经济技术开发区、乌鲁木齐准东产业园区、哈密高新技术产业开发区、新源县工业园区为中心，重点发展太阳能级晶硅材料，延伸拉棒、切片、电池、组件等下游产业链。”

“加大实施就地加工转化工程。优先支持现有工业硅、多晶硅、单晶硅下游产业链延伸项目，对提高硅料就地转化率的硅基企业，按照转化比重优先配置工业硅、多晶硅、单晶硅等原料项目。对新增硅基原材料项目，按照“就高不就低”原则，支持企业对标国内外生产企业先进能效水平推动项目开发建设”。

本次扩建 1.8 万吨/年多晶硅项目属于《关于加快推动自治区硅基产业高质量发展实施方案》中支持项目，符合方案的相关要求。

4.11.2 相关规划符合性

4.11.2.1 与《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》相符性分析

《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》中“瞄准人工智能、量子信息、集成电路、生命健康、脑科学、生物育种、空天科技、深地深海等前沿领域，实施一批具有前瞻性、战略性的国家重大科技项目……保持制造业比重基本稳定，巩固壮大实体经济根基。坚持自主可控、安全高效，分行业做好供应链战略设计和精准施策，推动全产业链优化升级……强化绿色发展的法律和政策保障，发展绿色金融，支持绿色技术创新，推进清洁生产，发展环保产业，推进重点行业和重要领域绿色化改造”。

本项目产品多晶硅是电子信息产业的基础原材料，也是支撑电子信息集成

电路产业迈入国际先进水平的重要基础，是硅产品产业链中的一个极为重要的中间产品，是制造硅抛光片、太阳能电池及高纯硅制品的原料，需求量较大，应用范围也非常广泛。同时本项目废气、废水和固废等污染物均可实现达标排放或有效利用，环境风险实现全过程管理，根据分析，本项目符合《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》。

4.11.2.2 与《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的符合性

《纲要》在积极发展战略性新兴产业方面提出：“加快发展新材料产业。积极发展硅基、铝基、碳基、铅基、铜基、钛基、稀有金属、化工、生物基等新材料及复合新材料、前沿新材料，提升新材料产业集群和产业协同效应。”

准东、哈密、吐鲁番能源化工产业集聚区。重点布局煤炭煤电煤化工、新能源、新材料、矿产资源深加工、装备制造、固体废物综合利用等产业，加快建设兵团准东工业园、乌鲁木齐准东工业园，建设国家煤电油气风光储一体化基地。

本项目属于硅基新材料生产项目，位于准东经济技术开发区东部产业集中区，符合《新疆维吾尔自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》积极发展战略性新兴产业方面的相关要求。

4.11.2.3 与《新疆维吾尔自治区主体功能区规划》符合性分析

根据主体功能区开发的理念，结合新疆独特的自然地理状况和新时期发展的需要，本规划将新疆国土空间划分为重点开发、限制开发和禁止开发区域；按开发内容，分为城市化地区、农产品主产区和重点生态功能区；按层级，包括国家和自治区两个层面。重点开发区域和限制开发区域覆盖国土全域，而禁止开发区域镶嵌于重点开发区域或者限制开发区域内。

本项目厂址位于准东经济技术开发区西黑山产业园，不涉及自然保护区、世界文化自然遗产、风景名胜区、森林公园和地质公园，根据自治区主体功能区规划，本项目地处新疆天山北坡地区，属于主体功能区中的国家级重点开发区。

4.11.2.4 与《新疆准东经济技术开发区总体规划（2012—2030 年）》修改（2015）及规划环评符合性分析

规划相关内容：

规划发展总目标：使新疆准东经济技术开发区成为世界级以煤炭、煤电、煤化工为重点的煤炭资源综合利用产业聚集区、国家战略型能源开发综合改革试验区、国家西部地区能效经济发展示范区、国家级资源型地区绿色发展先导试验区及天山北部工业生态文明发展示范区。

其中国家西部地区能效经济发展示范区，依托东、西部产业集中区，重点打造以煤制烯烃、煤制尿素等新型煤化工项目聚集区，培育多晶硅、新型建材等下游接续产业，补充完善煤电冶下游装备制造业发展，打造中国西部地区以能源、资源的高效利用为主要特征的能效经济发展示范区。

新疆准东经济开发区的产业定位：以实现资源的高效、清洁、高附加值转化为方向，大力发展煤电、煤电冶一体化、煤化工、煤制气、煤制油、新兴建材等六大支柱产业，扶植培育生活服务、现代物流、观光旅游等潜力产业，从而构建一个以煤炭转化产业为支柱，以下游应用产业为引领，沙漠产业与现代服务业相互支撑的绿色产业体系。

本项目位于准东经济技术开发区东部产业集中区的工业用地上，扩建 1.8 万吨/年多晶硅产能，符合《新疆准东经济技术开发区总体规划（2012-2030）》修改（2015）中的产业定位。

规划环评及审查意见相关内容：

新疆准东经济技术开发区总体规划（2012-2030）修改（2015）发展目标之一为依托东、西部产业集中区，重点打造以煤制烯烃、煤制尿素等新型煤化工项目聚集区，培育多晶硅、新型建材等下游接续产业，补充完善煤电冶下游装备制造业发展，打造中国西部地区以能源、资源的高效利用为主要特征的能效经济发展示范区。

其产业定位是以实现资源的高效、清洁、高附加值转化为方向，大力发展煤电、煤电冶一体化、煤化工、煤制气、煤制油、新兴建材等六大支柱产业，扶植培育生活服务、现代物流、观光旅游等潜力产业，从而构建一个以煤炭转化产业为支柱，以下游应用产业为引领，沙漠产业与现代服务业相互支撑的绿

色产业体系。根据产业规模预测，煤电冶一体化产业包括电解铝、多晶硅产业，到 2030 年规划达到 1200 万吨/年，其中东部分区 400 万吨/年。

本项目所在的西黑山产业园属于重点发展以煤炭资源转化利用为主的煤电、煤电冶一体化、煤化工、煤制气、煤制油等产业的东部产业分区。本项目建设 1.8 万吨/年多晶硅项目，属于新疆准东经济技术开发区培育的多晶硅、新型建材等下游接续产业，在产业定位中属于煤电冶一体化支柱产业。项目在现有厂址进行建设，不涉及环境敏感区，符合《新疆准东经济技术开发区总体规划（2012-2030）环境影响报告书》修改（2015）及其审查意见的要求。

4.11.3“三线一单”符合性

根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评〔2016〕150 号）：“为适应以改善环境质量为核心的环境管理要求，切实加强环境影响评价管理，落实：“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束”。

根据《新疆维吾尔自治区“三线一单”生态环境分区管控方案》（新政发〔2021〕18 号），及《昌吉回族自治州“三线一单”生态环境分区管控方案及生态环境准入清单》（昌州政办发〔2021〕41 号），本项目位于准东经济技术开发区西黑山产业园，属于重点管控单元，不涉及优先保护单元（生态保护红线区和一般生态空间管控区），详见图 4.11-1。

本项目“三线一单”符合性分析如下：

①与生态红线区域保护规划的相符性

依据《生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单编制技术指南（试行）》（环办环评〔2017〕99 号），生态保护红线是指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域，是保障和维护国家生态安全的底线和生命线，通常包括具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域，以及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域。

《生态保护红线划定指南》进一步明确了生态保护红线划定范围：

1) 国家级和省级禁止开发区域

国家公园、自然保护区，森林公园的生态保育区和核心景观区、风景名胜区的核心景区、地质公园的地质遗迹保护区、世界自然遗产的核心区和缓冲区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、饮用水水源地的一级保护区、水产种质资源保护区的核心区、其他类型禁止开发区的核心保护区域。

2) 其他各类保护地

除上述禁止开发区域以外，结合实际情况，根据生态功能重要性，将有必要实施严格保护的各类保护地纳入生态保护红线范围。主要包括：极小种群物种分布的栖息地、国家一级公益林、重要湿地、国家级水土流失重点预防区、沙化土地封禁区、自然岸线、雪山冰川、高原冻土等重要生态保护地。

3) 生态功能极重要区域及极敏感脆弱区域

开展生态功能重要性评估和生态环境敏感脆弱性评估，确定的水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙等生态功能极重要区域和极敏感脆弱区域，纳入生态保护红线。

本项目位于准东经济技术开发区西黑山产业园区，为规划的工业用地，占地范围不属于以上生态保护红线划定范围中的禁止开发区域和限制建设开发区域，属于适宜建设开发区域项目，厂址周边均为园区空地，本项目不涉及生态红线保护区域，不会影响所在区域内生态服务功能。本项目与生态红线关系详见图 4.11-2。

② 与环境质量底线相符性分析

依据《生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单编制技术指南（试行）》（环办环评〔2017〕99号），环境质量底线是指按照水、大气、土壤环境质量不断优化的原则，结合环境质量现状和相关规划、功能区划要求，考虑环境质量改善潜力，确定的分区域分阶段环境质量目标及相应的环境管控、污染物排放控制等要求。

1) 大气环境质量底线：以区域环境空气中的各监测指标达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求为主要目标，区域大气环境质量不低于现状。根据本项目所在区域环境空气质量现状监测数据，除环境空气常规污染物PM₁₀、PM_{2.5}环境质量不能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，即属于不达标区外，其余均能满足相关环境标准要求。区域环境空气主要超标因子为PM_{2.5}、PM₁₀，分析其超标原因主要为受地形、气象条件及自然生态环境状况影响较大。

本项目位于空气质量不达标区，本项目产生的大气污染物通过采取相应的环保措施后，颗粒物、氯化氢预测最大落地浓度在环境空气质量标准范围之内，不会对区域环境质量造成明显影响。本项目排放的废气污染物颗粒物已提供削减替代污染源方案，在本区域内实现倍量削减，有利于区域大气污染物排放水平总体降低，项目新增大气污染物排放不影响区域环境空气质量改善趋势。

2) 水环境质量底线：以区域地下水水质目标满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准为主要目标。

本项目生产废水和生活污水在污水处理站处理后全部回用，不外排。项目厂区采取分区防渗措施，可确保不对地下水造成污染。厂区上游设置背景监测井，下游设置地下水监控井，建立地下水污染监控系统，及时发现污染，及时控制，不会对周围地下水环境造成太大影响。

3) 土壤环境质量底线：以区域土壤环境质量不低于现状。根据环境质量现状调查评价结果，区域环境质量现状总体良好，有一定的环境容量。项目厂区采取分区防渗措施，废气达标排放，可确保不对土壤造成污染。在厂区布设土壤监测点，发生污染可及时发现，对周围环境影响较小。本项目产生的各类一

般固废均按照各自特性进行分类处置，危险废物委托有资质的单位合规安全处置，实现固体废物的减量化、资源化和无害化。

综合上述，在采取适宜污染防治措施后，能够维持区域环境质量现状，符合各要素环境功能区要求。

③ 资源利用上线相符性

依据《生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单编制技术指南（试行）》（环办环评〔2017〕99号），资源利用上线是指按照自然资源资产“只能增值、不能贬值”的原则，以保证生态安全和改善环境质量为目的，利用自然资源资产负债表，结合自然资源开发管控，提出的分区域分阶段的资源开发利用总量、强度、效率等上线管控要求。

本项目在现有厂区进行建设，不新增用地；生产过程中所用的资源主要为水资源、电能，可依托现有厂区供水、供电施；本次扩建新增用水量小，根据园区供水规划，不会突破用水上线。本项目建成运行后通过内部管理、设备选择、原辅材料的选用和管理、污染治理等多方面采取合理可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效的控制污染及资源利用水平。项目的水、电等资源利用不会突破区域的资源利用上线。

④ “生态准入清单”符合性分析

本项目不属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中限制类和淘汰类，符合国家产业政策。本项目产品未列入《环境保护综合名录（2021年版）》“高污染、高环境风险”产品名录。

根据昌吉州对重点管控单元划分的生态环境准入清单，准东经济技术开发区各区块均为重点管控单元，应执行具体管控要求。本项目位于西黑山产业园区，需执行的生态环境准入清单管控要求具体见表 4.11-4。

表 4.11-4 本项目所在园区执行的生态环境准入清单管控要求

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控要求	本项目情况	符合性
ZH65232520012	西黑山产业园区	空间布局约束 1、执行自治区总体准入要求中关于重点管控单元空间布局约束的准入要求（表 2-3 A6.1）。 2、入园企业需符合园区产业发展定位，产业发展以煤电、煤制气、精细化工产业为主导。	本项目执行自治区总体准入要求中关于重点管控单元空间布局约束的准入要求，位于准东经济技术开发区东部产业集中区西	符合

		<p>3、执行《准东开发区关于贯彻落实<自治区严禁“三高”项目进新疆推动经济高质量发展实施方案>的实施意见》中的准入要求。</p>	<p>黑山产业园区，不属于禁止建设区。主要从事多晶硅的生产和销售，属于煤电铝的下游产业。严格执行《准东开发区关于贯彻落实<自治区严禁“三高”项目进新疆推动经济高质量发展实施方案>的实施意见》中的准入要求。</p>	
	<p>污染物排放管控</p>	<p>1、执行自治区总体准入要求中关于重点管控单元污染物排放管控的准入要求（表 2-3 A6.2）。 2、现有燃煤电厂企业和 65 蒸吨及以上燃煤锅炉应限期开展提标升级改造，其大气污染物排放应逐步或依法限期达到超低排放标准限值。 3、PM_{2.5}浓度不达标县市（园区），禁止新（改、扩）建未落实 SO₂、NO_x、烟粉尘、挥发性有机物（VOCs）等四项大气污染物总量指标昌吉州区域内倍量替代的项目。 4、加快完善铁路线路建设，减少公路运输负荷。 5、重点加强对重型开采矿机械、重型运输车辆尾气排放限值管理，推广重型机械专用尾气治理设备的应用。 6、加快完善相关基础配套设施，推广使用天然气汽车和新能源汽车。 7、严格涉 VOCs 建设项目环境影响评价，实行区域内 VOCs 排放倍量削减替代，并将替代方案落实到企业排污许可证中，纳入环境执法管理。新、改、扩建涉 VOCs 排放项目，应从源头加强控制，使用低（无）VOCs 含量的原辅材料，加强废气收集，安装高效治理设施。</p>	<p>本项目位于准东经济技术开发区东部产业集聚集中区，不在大气污染防治重点区域内，不属于联防联控区。本项目所在的准东区域 PM₁₀、PM_{2.5}年平均浓度不达标，项目污染物排放执行大气污染物总量指标倍量替代。</p>	<p>符合</p>
	<p>环境风险防控</p>	<p>1、执行自治区总体准入要求中关于重点管控单元环境风险防控的准入要求（表 2-3 A6.3）。 2、建设涉及有毒有害物质的生产装置、储罐和管道，或者建设污水处理池、应急池等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。 3、园区应建立环境风险监管制度、环境风险预警制度、区域性突发事件应急预案、环境风险应急保障制度、环境风险事前预防、事中应急、事后处置等环境风险防控体系。</p>	<p>本项目有毒有害物质的生产装置、储罐和管道、污水处理池、应急池等按照国家有关标准和要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，防止有毒有害物质污染土壤和地下水。结合区域环境条件、工业园区等环境风险防控要求，建设以总经理负责制的项目环境风险防控体系，制定防止危险物质进入环境及进入环境后的控制、消减、监测等风险防范措施</p>	<p>符合</p>

			和突发环境事件应急预案。		
		资源利用效率要求	<p>1、执行自治区总体准入要求中关于重点管控单元资源利用效率的准入要求（表 2-3 A6.4）。</p> <p>2、开发区发展过程应遵循“以水定产业规模”的发展原则，坚持“量水而行”，在水资源许可的条件下开展园区建设。</p> <p>3、园区水资源开发总量、土地投资强度、能耗消费增量等指标应达到水利、国土、能源等部门相应要求。</p>	<p>本项目的工业用水水源为额尔齐斯河引水“500”东延供水工程供给。准东供水一期工程的设计流量2亿立方米（其中近期一步已建成，年引水量1亿立方米），目前开发区年用水量约4000万立方米，2020年开工建设的近期二期工程，建成后供水能力可达2亿立方米，2021年计划建设准东供水二期工程，设计流量4亿立方米，计划2024年建成，准东开发区年供水量达6亿立方米。本项目新鲜水年用量正常为1017.92万立方米（最大为1330万立方米），园区供水一期工程年用水量还富裕2400万立方米，能满足本项目用水需要。</p>	符合

4.11.4 选址合理性分析

(1) 项目厂址周边 1000m 范围内无居民区以及未来拟规划的居住区分布，厂区距离环境敏感目标距离符合卫生防护距离要求。本项目生产废气采取相应措施后，可实现达标排放。项目区地形平坦开阔，大风天气较多，有利于大气污染物的输送和扩散，对周围环境影响较小。

(2) 本项目周边无地表水体。本项目污水处理达标后全部回用，不与地表水体产生水力联系，且项目选址亦不在水环境敏感区。

(3) 项目场址天然基础无明显不良地质条件，厂址范围内无特殊保护目标以及敏感目标，项目所在地不属于水源地亦不在水源补给区内，评价区域内无国家级及省级风景名胜区、历史遗迹等敏感保护区，亦无特殊自然观赏价值较高的景观，也无重点保护生态品种及濒危生物物种，文物古迹等，所占土地为工业用地区域环境敏感因素较少。

项目位于准东经济技术开发区西黑山产业园区，用地类型为工业用地，符合所在园区的产业规划及布局要求。区域环境敏感程度较低，项目正常生产对环境的影响不大，环境风险水平可接受，环境防护距离满足要求。

5 环境质量现状调查与评价

5.1 自然环境现状调查与评价

5.1.1 地理位置

新疆昌吉回族自治州地处天山北麓，准噶尔盆地东南缘，是古代举世闻名的“丝绸之路”新北道通往中亚、欧洲诸国的必经之地，地处东经 85°34′~91°32′，北纬 43°06′~45°38′。东距首府乌鲁木齐市 35km，距乌鲁木齐国际机场 18km，312 国道、第二座亚欧大陆桥和乌奎高速公路穿境而过，是通向北疆各地的交通要道。

奇台县地处天山博格达山脉东段北麓、准噶尔盆地东南缘，是新疆维吾尔自治区东北部的一个边境县，边界线长 131.47km，境内有对蒙古国开放的国家级口岸—乌拉斯台口岸。奇台县城西距乌鲁木齐 195km、距昌吉 234km，属昌吉回族自治州管辖。东邻木垒哈萨克自治县，南隔天山与吐鲁番、鄯善两地相望，西连吉木萨尔县，北接阿勒泰地区的富蕴县、青河县，东北部与蒙古国接壤。地域东西宽 45~150km，南北长 250km，全县总面积达 $1.93 \times 10^4 \text{km}^2$ 。

新疆准东经济技术开发区西起吉木萨尔县西界与卡拉麦里山有蹄类动物自然保护区东界，东至东经 91°以西 10km，北起昌吉州北部边界与卡拉麦里山有蹄类动物自然保护区南界，南到沙漠南缘分别与奇台、木垒、吉木萨尔县相关乡镇边界线重合，总面积约 15534km^2 。在区域空间布局基础上，将东、西部产业集中区范围作为规划控制区范围，总面积 3121km^2 ，分别为西部产业集中区——北起保护区南界，南至一号矿井南界，西起保护区东界，东至大井、将军庙矿区西界，规划范围约为 1156km^2 ；东部产业集中区——北起大井矿区边界，南至沙漠南缘，西起将军庙矿区边界，东至石钱滩景区及将黑铁路黑山站东侧，规划范围约为 1965km^2 。

本项目位于准东经济技术开发区西黑山产业园，新疆协鑫新能源材料科技有限公司现有厂区，距离奇台县城 78km，距离木垒县城约 75km。地理位置图见图 3.2-1。

5.1.2 地形地貌

奇台县位于新疆维吾尔自治区东北部，昌吉回族自治州东部，南依天山，北部是北塔山。地势南北高，中间低，呈马鞍形状。地貌类型可分为南部山区（丘陵）、中部平原、北部沙漠、东北部山地丘陵四大部分。最高点为南部无名山山峰，海拔 4014m。最低点为北部盆地中心丘河，海拔 506m；北部是荒漠，将军戈壁横卧其间；中部是天山冲积层平原。县境南部是天山山脉，东西走向。其间有萨尔勒达板、照壁山、马鞍山、宋家渠、分水岭等山系。主峰无名山，海拔 4014m。山地等高线 1600m。县境北部有北塔山，属阿尔泰山山系，东南走向。主峰阿同敖包，海拔 3290m，山地等高线在 2000m 以上。在高山与沙漠之间有广阔的平原、丘陵。在地貌上可分为山地、丘陵、平原、沙漠戈壁四个不同类型的地貌单元。

南部山地丘陵区：该区海拔 1100~4356m，为前山丘陵，面积占全县总面积的 12.68%。位于天山东段的博格达山山脉，主脉东西走向，东自开垦河道（海拔 3331m），西到白杨河（海拔 4356m），南北水平距离 20~30km，中部稍向南突出，略呈弧形。海拔 3800~3900m 为雪线高程，2800~4356m 为高山带，终年冰封雪冬，有大小冰川 55 条。海拔 2000~2800m 为侵蚀中山带，降水丰富，径流集中。海拔 1500~2000m 为侵蚀低山带，岩石剥蚀严重，降水较为丰富，靠近山麓地表为 15~20m 厚度的黄土物质覆盖。海拔 1500m 以下为前山丘陵带，呈丘陵起伏，沟谷相互交织切割，气候干燥，植被生长较差。

中部平原区：位于天山冲积扇的冲积平原，南到丘陵下部，北至古尔班通古特沙漠以南，包括洪积—冲积平原的上、中、下平原和泉水溢出地带地形开阔平缓，起伏不大，地势由东南向西北倾斜，海拔 650-1100m，面积占全县总面积的 15.04%。土层深厚，土质宜耕。

北部沙漠戈壁区：沙漠戈壁区海拔 506~1100m，面积占总面积的 53.56%。该区位于南冲积平原北缘，南北长，东西窄，多为砾质戈壁和流动、半流动沙丘，其次是新月形沙丘。地形坡度较缓，地势由东南向西北倾斜，最低处是盆地中心的沙丘河，海拔高度 506m。热量丰富，降水甚少，蒸发强烈。

北部北塔山山区：阿尔泰山系的北塔山山区，海拔 1100~3290m，面积占总面积的 18.72%，是中蒙两国的界山。主峰阿同敖包海拔 3290m，山脉呈东南至

西北走向，南北宽约 25~30km，东西长约 100km。山体不大，结构零乱，地表多为风化和半风化岩石覆盖。海拔 2500m 以上为高山区，坡度在 30 度左右，岩石裸露，沟梁平缓；海拔 2500m 以下为中山前山区，地势起伏不大，丘陵错综复杂；海拔 1100m 以下为戈壁，南北长 55km，东西宽 100km，地形零乱，地表多为风化岩石覆盖，坡度 5~10 度，由东北向西南倾斜。

本项目厂址地貌上属于准噶尔盆地东部腹地的天山北麓冲洪积扇前缘的细土平原，地势总体平坦开阔，地面标高 720~726m。拟建场地地表植被稀少，表层土质松散，地表盐渍化现象显著，属于准噶尔盆地、吉尔班通古特沙漠荒漠地貌景观。厂址区域地貌类型为戈壁滩平原，土地性质为工业用地。地面平均坡降约为 1%左右。总体上，厂区地貌类型单一，地形较为简单。

5.1.3 地质构造

本项目位于准噶尔地台（I₂）的东部，是准噶尔槽—台过渡带（II₂）的一部分，在大井-梧桐窝子拗陷（III₄）中的黑山隆起（IV₅）构造单元内。通过地面地质调查和对以往资料的研究：评价区内未发现大的断层，较近的东黑山西断裂和东黑山东断裂，呈北东-南西向展布，是黑山隆起和梧桐窝子拗陷两个IV级构造单元的界线，与评价区距离大于 10km，该断层不会对项目建设造成影响。

根据现场调查，评价区北侧的断裂近东西走向，断裂性质为正断层，倾向 N，倾角约 60°~70°，断裂长度约 2.5km；另外一条小型断裂分布在评价区的南西侧，断裂性质为正断裂，走向 NE，倾向 NW，倾角 50°~65°，断裂长度约 3.0km。上述两条小断裂均发育在石炭系地层中，由燕山期以前的地质构造运动形成，断距离很小，均为张性断裂，属导水断裂，对第四系松散堆积层中的松散岩类孔隙水及浅部的基岩风化裂隙水影响很小。

评价区内未发生崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地面沉降和地裂缝地质灾害，地质灾害弱发育。

根据新疆地震动峰值加速度区划图，项目区位于 0.05g 地震动峰值加速度分区内，属于 VI 级地震烈度设防区。区内相对平静，近 20 年间区内及周边未发生过较大的地震。

5.1.4 水文地质

根据区域水文地质资料，卡拉麦里山南麓地下水类型主要是基岩裂隙水和碎屑岩类裂隙孔隙水，本项目所处区域地下水即属于卡拉麦里山南麓地下水系统。

(1) 地下水类型及富水性特征

①基岩裂隙水

在区域北部卡拉麦里山区广泛分布，仅有层状岩类裂隙水一个亚类。含水层岩性多为凝灰岩、凝灰砂岩，地层时代为二叠系、石炭系。根据前人资料，基岩裂隙水主要赋存在风化裂隙、构造裂隙之中，即风化裂隙水和构造裂隙水。主要为山区降水、融雪入渗补给，总体上随地势由北向南径流，地下水埋藏较深，在构造发育或山体受切割强烈地段，以下降泉方式出露，单泉流量小于 0.1L/s，水量贫乏，水质差，矿化度高，一般大于 10g/L，为盐水，水化学类型为Cl·SO₄-Na型。局部区域无地下水分布。

②碎屑岩类裂隙孔隙水

分布于将军庙一带由中生界沉积岩组成的垅岗状低山丘陵区，赋存于新近系、侏罗系砂岩中，地下水水量极贫乏，单泉流量一般小于 0.1L/s，只有局部地段有少量地下水分布，矿化度一般 3~10g/L。由于地层中硫酸盐矿物易于溶解，水质较差，地下水水化学类型以HCO₃·SO₄-Ca·Na型水为主。地下水的补给主要来源于山区大气降水或冰（雪）融水。大气降水通过地表风化裂隙补给地下水，亦可通过透水不含水层间接补给地下水，但补给量很微弱，通道不畅，运移较迟缓。

(2) 地下水补、径、排特征

区域上，从山区分水岭到平原、沙漠构成一个完整的水文地质单元。按区域地下水运动规律，由北向南，北侧的卡拉麦里山区是地下水的发源地和补给区，卡拉麦里山前低山丘陵区是地下水补给、径流、排泄交替带，南侧与沙漠相连的扇缘带有潜水溢出形成地下水溢出带，向南至与天山北麓地下水汇集的沙漠地带，成为以蒸发为主的地下水排泄区。

(3) 地下水资源开发及动态变化特征

地下水位的变化主要取决于降水量和开采量。近几年，由于大量开采地下水，山前戈壁平原及沙漠区潜水位下降明显，溢出带泉水减少很快。昌吉州水

利科学技术研究所对奇台县多年的地下水水位监测数据进行研究发现，监测区内地下水水位多年变化呈现下降趋势，水位下降幅度较大的区域主要分布在农业灌区，部分地区由于布井过密，开采过于集中，形成不同程度的水位下降漏斗；本项目所在卡拉麦里山南麓区域非农业生产区，没有农业井分布，地下水处于未开采状态，目前尚无长期进行监测的较全面的该区域的地下水动态监测数据。

(4) 地下水化学特征

奇台县山区为地下水的发源地，地下水直接接受大气降水和冰雪融水的渗漏补给，水交替作用十分活跃，地下水经历了最初的矿化阶段，属低矿化淡水，水化学类型主要为重碳酸型。

向北至戈壁砾石带、细土平原区，矿化度逐渐增高，水质变差。第四系潜水其地层主要有卵砾石组成，地下水径流条件优越。河水出山口后大量渗入，且地下水埋深较大，山区不同成份的地表水、地下水在该带渗入汇合，水交替作用十分强烈，使水质重新发生变化。由于蒸发作用微弱，溶滤作用强烈，因而矿化度较低，通常为 0.31~0.49g/L。地下水类型为 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Na}\cdot\text{Ca}$ 型。

细土平原、冲沼平原区，地形平坦，堆积物颗粒变细，地下水径流迟缓，埋藏浅，蒸发作用十分强烈，矿化度逐渐增高，地下水类型由 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Na}\cdot\text{Ca}$ 型变为 $\text{SO}_4\cdot\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Ca}$ 型；

第四系承压水由于有稳定的隔水顶板与上部潜水构成上咸下淡的水化学特征，水质好，矿化度不高，通常都在 0.30~0.36g/L 之间，水化学类型为 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Na}\cdot\text{Ca}$ 型或 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Na}\cdot\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 型；第三系承压水矿化度 0.7g/L，水化学类型为 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\text{-Na}\cdot\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 型。

区内地下水的唯一补给来源为大气降水，不受人为开采活动的影响，因此其动态变化特征主要表现为补给-径流-蒸发型。而蒸发量远远大于降水量，故难以形成稳定的浅层地下水。12-1 月潜水位出现较低值，以后水位逐渐上升，5 月份潜水位达到第一个高峰值，随后水位开始下降，7-8 月份降到第二个低谷值，8 月份潜水位又开始回升，10 月潜水位达到第二个高峰值。随后水位缓慢下降，进入第二个循环周期。地下水位埋深较大地区，受蒸发影响相对较小，水位变幅小，一般在 0.5~1.0m 左右；地下水位埋深较浅地区，受蒸发影响相对较大，水位变幅亦较大，一般在 1.0~2.0m 左右。

5.1.5 水资源

奇台县境内河流的源头主要是天山北坡博格达山脉，海拔高程多在 3000~4000m 左右，出山口高程在 1100m 以下，河川径流主要产生于山区，出山后基本上不产流，主要河流在出山口后大部分被开发利用，剩余的水量在沙漠南边缘即消耗殆尽。

奇台县境内南部博格达山区较大的河流有 6 条，自东向西有开垦河、中葛根河、碧流河、吉布库河、达坂河、白杨河，其中，白杨河为奇台县与吉木萨尔县的界河，开垦河河源在木垒县境内。河流均发源于天山东段北麓，径流的主要补给源为大气降水、中低山带的季节性积雪融水、地下水以及高山冰川融水，各水系见图 5.1-2。各河流特征值见表 5.1-1。县境内有冰川 53 条，面积约 26.1km²，储冰量 5.22×10⁸m³，年冰川消融的冰水量 0.157×10⁸m³。

表 5.1-1 奇台县博格达山区主要河流基本情况表

河流名称	主干流长度(km)	流域面积(km ²)	多年平均径流量(×10 ⁸ m ³)	枯水年径流量(×10 ⁸ m ³)	丰水年径流量(×10 ⁸ m ³)
白杨河	60	180	0.442	0.353	0.577
达坂河	54	208	0.558	0.457	0.713
吉布库河	52	108	0.138	0.113	0.175
碧流河	60	160	0.596	0.479	0.776
中葛根河	60	160	0.820	0.615	1.148
开垦河	64	280	1.580	1.135	2.271

根据《新疆昌吉回族自治州奇台县地表水资源调查评价》，奇台县多年（1956~2000 年）平均地表水资源量为 5.07×10⁸m³。

本项目所在区域附近 10km 无常年地表水流。夏季少量的降雨多在原地下渗或就地蒸发，偶降暴雨形成的暂时性水流向低洼地段汇集、滞留，直至蒸发，最终形成淤积泥板地（俗称白板地）或盐渍化砂土。

5.1.6 气候与气象

奇台县属中温带大陆性半荒漠干旱性气候。夏季炎热而干燥，秋季凉爽，冬季严寒，温差大。由于地形高低悬殊，各地降水量相差较大。春夏季风大，冬季较小，一天之中午后较大，清晨上午最小。项目所处奇台县将军地区气候情况如下。

春季：通常在 3 月下旬开春持续到 6 月下旬末。升温迅速而不稳，天气多变，平均每月有一到两次强冷空气入侵，使气温变化幅度较大，降水增多。

夏季：6 月上旬到九月初。炎热干燥，空气湿度小，无闷热感，多阵性风雨天气，降水较多。

秋季：9 月上旬到 11 月中旬。秋高气爽，晴天日数最多。平均每月有一到两次强冷空气入侵，使得气温下降迅速。

冬季：11 月下旬到翌年 3 月下旬。严寒而漫长，有稳定积雪，空气湿度明显加大。冬季上空多有逆温形成，平均风速为四季最小，多阴雾天气出现。以下为奇台气象站近 20 年主要气象参数（资料年代：2001~2020 年）：

表 5.1-2 奇台气象站近 20 年主要气象参数

年平均气温：5.55℃	年平均气压：881.87hPa
年极端最高气温：41.6℃，出现于 2006 年 7 月 31 日	年平均相对湿度：56.94%
年极端最低气温：-39.6℃，出现于 2010 年 1 月 21 日	年平均风速：2.22m/s
年平均降水量：198.37mm	年主导风向：南风（S）
年平均蒸发量：1838.4mm	

5.1.7 矿产资源

奇台县煤炭资源储量大，已探明储量 1400 亿吨，远景储量约在 2000 亿吨以上。还有金、银、铜、铁、芒硝、石墨、石灰石、膨润土、珍珠岩、花岗岩等 20 余种矿产资源，尤其是金、石灰石、铁、石墨、膨润土、花岗岩储量丰富，品位较高，极具开发价值。

根据准东煤田资源分布，共划分为五个矿区：将军庙矿区、西黑山矿区、大井矿区、五彩湾矿区、老君庙矿区。

将军庙矿区：东以乌~准铁路东线为界，西以帐篷沟鼻状隆起 B1 煤层隐伏露头为界，北部以乌~准铁路东线为界，南以 B1 煤层隐伏露头为界。矿区东西最大长 73.3km，南北最大宽 50km，面积 2308.9km²，资源总量 645×10⁸t，开采储量 209.39×10⁸t。将军庙矿区划分为 9 个井田、2 个勘查区，规划规模为 135Mt/a。

西黑山矿区：北、东、南以 B1 煤层隐伏露天为界，西以乌~准铁路东线为界。南北最大长 36.42km，东西最大宽 34.91km，面积为 850.17km²，资源量 353.54×10⁸t，可采储量 231.40×10⁸t，规划规模为 157Mt/a。

大井矿区：东以 B1 煤层露头为界，西以帐篷沟鼻状隆起 B1 煤层隐伏露头为界，北以 B1 煤层露头和奇台县硅化木-恐龙国家地质公园为界，南以乌~准铁路和 B1 煤层隐伏露头为界。矿区东西长 85km，南北宽 10~28km，面积为 1335.86km²，资源总量 586.78×10⁸t，可采储量 387.17×10⁸t，规划规模为 175Mt/a。

五彩湾矿区：东以帐篷沟鼻状隆起 B1 煤层隐伏露头为界，北、西、南均以 B1 煤层露头和剥蚀带为界。矿区东西长 9.35~36.39km，南北宽 10.59~38.75km，面积为 793.08km²，资源总量 197.69×10⁸t，可采储量 116.63×10⁸t，规划规模为 115 Mt/a。

老君庙矿区：东部以 F4 断层为界，南部（深部）以 F1、F3 级最上部可采煤层（B10 和 B7 煤层）~200m 等高线（1000m 埋深线）为界，西部以最下部可采煤层（B1 和 B1'煤层）露头及黑山西断裂 F4 为界，北部以 F5 断层、八道湾煤层露头及西山窑 B7 煤层露头为界。矿区走向长 9.4~41.3km，倾向宽

1.9~19.7km，面积 357.1km²，资源总量 77.58×10⁸t，可采储量 49.40×10⁸t，规划规模为 46.45Mt/a。

5.2 新疆准东经济技术开发区概况

新疆准东经济技术开发区（以下简称开发区）是国家级经济技术开发区，是自治区确定的优先发展、重点建设的大型煤电煤化工基地，发展定位是以煤电、现代煤化工、煤电冶为主，参与“西煤东运”，是“西气（煤制天然气）东输”、“疆电东送”的重要基地。

5.2.1 新疆准东经济技术开发区发展历史

准东地区开发建设发展起步于 2004 年，其开发建设始终坚持规划先行的原则，2005 年新疆维吾尔自治区党委决定加快准东煤炭优势资源开发，并作出引进大企业、大集团，建设准东煤电煤化工产业带的重大战略决策。2006 年 9 月，以神华新疆能源公司五彩湾 1000 万 t/a 煤矿项目为奠基，准东煤电煤化工基地建设拉开序幕。2007-2017 年先后编制完成了《新疆准东地区煤电煤化工产业带发展规划纲要》、《新疆准东煤电煤化工产业带功能布局总体规划》和《准东经济技术开发区总体规划》（2012-2030 年）。

2007 年 4 月，新疆维吾尔自治区人民政府办公厅下发了《关于印发新疆准东地区煤电煤化工产业带发展纲要的通知》（新政办发〔2007〕39 号），该纲要规划时间为 2006-2015 年，总体目标为：建成国家重要的特大型煤炭、煤电、煤化工产业示范基地，先期考虑集中开发五彩湾、将军庙等核心区域，其布局自西向东一字摆开，呈条带式布局，西起国道 216 线五彩湾地区，东至省道 228 线将军庙地区，全程约 90.0km，再由将军庙向南延伸至阿克塔木一带。

2008 年 10 月 9 日，原国家环境保护部出具了《关于新疆准东地区煤电煤化工产业带发展纲要环境影响报告书的审查意见》（环审〔2008〕374 号）。

为了顺利推进准东地区煤电煤化工产业带规划的实施，指导产业带规划有序开发，新疆昌吉回族自治州煤电煤化工产业发展领导小组办公室委托石油和化学工业规划院编制了《新疆准东地区煤电煤化工产业带功能布局总体规划》，产业带功能布局规划的研究范围：西起吉木萨尔县西界，东到老君庙矿区（东经 91°以西 10km），北到昌吉州北部边界，即北纬 45°处，南到 303 省

道。开发区域北部为卡拉麦里山低山丘陵区，东部、西部和南部均为沙漠区。产业带规划研究范围的整个面积为 20787.5km²，产业带发展定位：以煤电煤化工为主，规划建设煤电、大型煤制油、煤制烯烃、煤制天然气、化肥等大型项目，根据条件进一步发展多种下游产品，推动自治区塑料加工、纺织、建材等下游行业发展。通过规划的实施，在准东地区形成现代化工产业集群，使煤电、煤化工产业成为新疆工业经济的龙头产业。该规划于 2008 年 12 月 17 日通过新疆维吾尔自治区人民政府的批复（新政函〔2008〕242 号）。

2008 年 12 月 26 日，原自治区环境保护局出具了《关于新疆准东地区煤电煤化工产业带功能布局总体规划环境影响报告书的审查意见》（新环监函〔2008〕601 号）。

2012 年 9 月 15 日，国务院办公厅出具了《国务院办公厅关于设立新疆准东经济技术开发区的复函》（国办函〔2012〕162 号）。国务院同意设立新疆准东经济技术开发区，实行现行国家级经济技术开发区的政策，划定开发区规划面积为 9.8134km²，包括两个区块，区块一为五彩湾产业区，规划面积 4.9034km²，区块二为将军庙产业区，规划面积 4.91km²。开发区产业定位以实现资源的高效、清洁、高附加值转化为方向，大力发展煤电、煤电冶一体化、煤化工、煤制气、煤制油、新型建材等六大支柱产业，扶植培育生活服务、现代物流、观光旅游等潜力产业，从而构建一个以煤炭转化产业为支柱，以下游应用产业为引领，沙漠产业与现代服务业相互支撑的绿色产业体系。

由于准东区域发展速度较快，上轮规划应予以补充完善，2012 年 7 月新疆准东经济技术开发区管委会委托中国建筑设计研究院、城镇规划设计研究院在遵循上两轮规划原旨的基础上，编制完成了《新疆准东经济技术开发区总体规划（2012-2030 年）》，该规划于 2012 年 12 月 11 日通过新疆维吾尔自治区人民政府的批复（新政函〔2012〕358 号）。开发区划定规划管理区范围具体界限为：西起吉木萨尔县西界与卡拉麦里山有蹄类动物自然保护区东界，东至东经 91°以西 10km，北起昌吉州北部边界与卡拉麦里山有蹄类动物自然保护区南界，南到沙漠南缘分别与奇台、木垒、吉木萨尔县相关乡镇边界线重合，总面积约 15534km²。在区域空间布局基础上，将东、西部产业集中区范围作为规划控制区范围，总面积 3121km²，分别为西部产业集中区——北起保护区南界，南至一号矿井南界，西起保护区东界，东至大井、将军庙矿区西界，规划范围

约为 1156km²；东部产业集中区——北起大井矿区边界，南至沙漠南缘，西起将军庙矿区边界，东至石钱滩景区及将黑铁路黑山站东侧，规划范围约为 1965km²。

2013 年 7 月，原自治区环境保护厅出具了《关于新疆准东经济技术开发区总体规划环境影响报告书的审查意见》（新环评价函〔2013〕603 号）。

2016 年 1 月，中共昌吉回族自治州委员会、昌吉回族自治州人民政府印发的《关于深化新疆准东经济技术开发区管理体制改革的意见》，协调各县市发展和卡拉麦里山有蹄类动物自然保护区边界。

2016 年 2 月，原自治区环境保护厅出具了《关于新疆准东经济 技术开发区总体规划（2012-2030）修改（2015）环境影响报告书的审查意见》（新环函〔2016〕98 号）。《新疆准东经济技术开发区总体规划（2012-2030）修改（2015）》未获得批复。

5.2.2 新疆准东经济技术开发区总体规划基本概况

（1）规划范围

开发区规划管理区范围具体为：西起吉木萨尔县西界与卡拉麦里山有蹄类动物自然保护区东界，东至东经 91°以西 10km，北起昌吉州北部边界与卡拉麦里山有蹄类动物自然保护区南界，南到沙漠南缘分别与奇台、木垒、吉木萨尔县相关乡镇边界线重合，总面积约 15534km²。在区域空间布局基础上，将东、西部产业集中区范围作为规划控制区范围，总面积 3121km²，分别为西部产业集中区——北起保护区南界，南至一号矿井南界，西起保护区东界，东至大井、将军庙矿区西界，规划范围约为 1156km²；东部产业集中区——北起大井矿区边界，南至沙漠南缘，西起将军庙矿区边界，东至石钱滩景区及将黑铁路黑山站东侧，规划范围约为 1965km²。

（2）规划期限

规划期限为 2011~2030 年，其中，近期：2011~2015 年，中期：2016~2020 年，远期：2021~2030 年。

（3）产业带发展定位

产业发展定位：以实现资源的高效、清洁、高附加值转化为方向，大力发展煤电、煤电冶一体化、煤化工、煤制气、煤制油、新型建材等六大支柱产业

业，扶植培育生活服务、现代物流、观光旅游等潜力产业，从而构建一个以煤炭转化产业为支柱，以下游应用产业为引领，沙漠产业与现代服务业相互支撑的绿色产业体系。

(4) 产业带总体空间布局

开发区产业空间结构为“一带两区，双心九园”的空间模式。“一带”即沿准东公路横向产业发展带；“两区”即西部产业分区和东部产业分区，重点发展以煤炭资源转化利用为主的煤电、煤电冶一体化、煤化工、煤制气、煤制油和新兴建材等产业。“双心”指五彩湾生活服务基地和岌岌湖生活服务基地，规划发展居住生活、休闲娱乐、新兴物流、商务办公、教育培训、旅游服务和零售服务等现代服务业；“九园”即规划建设 9 个综合产业园区，分别为火烧山、五彩湾北部、五彩湾中部、五彩湾南部、大井、将军庙、西黑山、岌岌湖、老君庙等 9 个产业园区。

(5) 各类产业功能分区

准东经济技术开发区集中产业区规划，见表 5.2-1。

表 5.2-1 准东产业集中区产业功能规划

产业集中区	产业园区	组团类别	主导产业
西部分区	火烧山产业园区	煤电、煤电冶一体化和现代煤化工产业组团	煤电、煤电铝、煤制烯烃、煤制尿素等产业
	五彩湾北部产业园区	煤电、现代煤化工产业组团	煤制油、煤制气、煤制烯烃、煤制尿素、煤制乙二醇、PVC 和精细化工等产业
	五彩湾中部产业园区	煤电、现代煤化工产业组团	煤电产业、煤制气、煤制烯烃、煤制尿素、煤制乙二醇等
	五彩湾南部产业园区	煤电冶一体化、现代煤化工和综合利用产业组团	煤电冶一体化、煤制气、新型建材、机械制造和现代物流等产业
	大井产业园区	煤电、现代煤化工产业组团	煤电、现代煤化工产业组团
东部分区	将军庙产业园区	煤电、现代煤化工产业组团	煤电、煤制气和煤制油等产业
	西黑山产业园区	煤电、现代煤化工产业组团	煤电产业、煤制气、精细化工产业
	岌岌湖产业园区	煤电、煤电冶一体化、现代煤化工和综合利用产业组团	煤电、煤电冶一体化、煤制气、煤制尿素、煤制乙二醇、PVC 和精细化工、新型建材、机械制造等产业
	老君庙产业园区	煤制油和煤化工产业组团	现代煤化工产业组团

准东经济技术开发区园区规划空间布局见图 5.2-1、本项目所在东部产业集

中区土地利用总体布局图见图 5.2-2。

5.2.3 新疆准东经济技术开发区规划环评开展情况

2013 年 6 月，新疆维吾尔自治区环境保护技术咨询中心编制完成了《新疆准东经济技术开发区总体规划环境影响报告书》，原新疆维吾尔自治区环境保护厅于 2013 年 7 月 2 日出具了《关于新疆准东经济技术开发区总体规划环境影响报告书的审查意见》（新环评价函〔2013〕603 号）。

2015 年 12 月，新疆天合环境技术有限公司编制完成了《新疆准东经济技术开发区总体规划（2012-2030）修改（2015）环境影响报告书》，原新疆维吾尔自治区环境保护厅于 2016 年 1 月 27 日出具了《关于新疆准东经济技术开发区总体规划（2010-2030）修改（2015）环境影响报告书的审查意见》（新环监函〔2016〕98 号）。

规划环评及其批复的主要要求如下：

（一）结合新疆卡拉麦里有蹄类自然保护区调整方案，提出开发区开发建设的应对措施，禁止在卡拉麦里有蹄类自然保护区、奇台县荒漠类自然保护区、奇台县硅化木-恐龙沟地质公园一类、二类保护区和水源保护区内开发建设，严格控制煤炭开采和其他企业建设边界，避免对其产生影响。

（二）对于目前尚无取得环保手续的新建、扩建煤炭企业，一律停止开发建设。

（三）按照空间管制、总量管控及环境准入对开发区产业规模提出调整建议；按环境影响及周边敏感保护目标分布情况，对入园企业空间分布提出要求。

（四）开发区应重点关注区域环境空气质量及生态变化趋势，建立环境空气和生态监测机制，根据影响情况及时提出相关对策措施；建议项目在中部及东部产业集中区布局。

（五）加大生态治理力度，制定可行的生态修复方案，切实预防或减缓规划实施可能引起的植被破坏、水土流失等生态环境影响。

（六）加快环保基础设施建设，明确完成时间。

（七）建立环境影响跟踪评价制度，定期对存在的潜在危害进行调查分析、跟踪评价，及时向环保部门反馈信息，调整总体发展布局和相关的环保对

策措施，对园区实行动态管理，实现可持续发展。应每 5 年进行一次规划的环境影响跟踪评价，在规划修编时应重新编制环境影响报告书，按照规定程序报审。

（八）切实做好规划环评和建设项目的联动，对于符合规划环评要求的建设项目，项目环评可直接引用符合时效的规划环评中的监测数据及有关结论，并根据规划环评的要求，简化相应环评内容。

（九）《规划》中所包含的近期建设项目，在开展环境影响评价时，需重点评价项目实施可能产生的生态、水环境、大气等环境影响，并提出强制性清洁生产审核要求。

5.2.4 基础设施及入驻企业现状

（1）西黑山产业园区基础设施现状

西黑山产业园位于准东经济技术开发区规划的东部产业集中区，规划主导产业为煤电产业、煤制气、精细化工产业。目前，准东经济技术开发区正在委托新疆东方瀚宇建筑规划设计有限公司编制西黑山综合配套产业区控制性详细规划，规划发展以煤电、煤化工产业为主，新材料、新能源产业为辅，同时发展下游补充产业和配套公共服务业，成为准东经济技术开发区三级服务网点。

道路交通：产业园区内现有已建成主干道，从五彩湾到该区域要经过S327绕行至东面进入，全程约 130km。从芨芨湖到该区域由南面进入，全程约 30km。开发区规划在产业园区内建设 5 条开发区二级公路，其中横四路正在建设。

供水设施：已建成DN900 的供水管线，从开发区配套的输水管线引水供现有在建的国信电厂、信友电厂生产用水，由老君庙二级供水管线 4 号分水口接入供水管。

供电设施：现有电力设施主要为架空电力线和国信电厂输电设施，园区内现有 750kV芨芨湖变及 110kV芨芨湖变、35kV北山变等。

供水方面：本项目可依托园区已建成DN900 的供水管线取水。根据现场勘察，本项目供水管线已铺设至建设场址，供水有保障。

排水方面：西黑山产业园尚未建成配套的排水设施，因此不具备依托条件。本项目生产废水梯级利用、循环使用不排放；生活污水经污水站处理后，用于厂区周边绿化及工艺回用。

固废处置方面：本项目产生的一般固废有利用价值可回收再利用，不可回收的送西黑山一般工业固废填埋场。危险废物在厂区内危险废物贮存库暂存，交给资质单位处置或生产厂家回收。

能源动力供应方面：本项目生产用电能依托西黑山产业园供电设施，西黑山产业园区已建的电厂包括国信、信友电厂。本项目依托同一集团公司下属子公司国信电厂，该电厂也位于本项目所在的西黑山产业园区，目前已投入生产，本项目电力来源有保障。

(2) 西黑山产业园区入驻企业现状

西黑山产业园现有、拟建、在建项目见表 5.2-2。

表 5.2-2 西黑山产业园现有企业统计一览表

产业	序号	项目名称	建设规模
煤矿	1	新疆西黑山矿区将军戈壁二号露天煤矿一期工程	一期 1000 万吨/年
	2	新疆昌吉英格玛煤电投资有限公司奇台西黑山露天煤矿	一期 600 万吨/年
	3	新疆金能矿业有限公司（准东煤田奇台县黑山头露天煤矿一期工程）	400 万吨/年
	4	新疆神华矿业有限责任公司红沙泉一号露天矿	一期 1000 万吨/年
煤电	1	华电昌吉英格玛电厂（在建）	2×66 万千瓦
	2	新疆国信准东电厂	2×66 万千瓦
	3	新疆信友电厂	2×66 万千瓦
硅系新材料	1	协鑫新能源 10 万吨多晶硅一期项目	一期年产 6 万吨多晶硅
	2	新疆协鑫硅业科技有限公司年产 20 万吨工业硅项目（在建）	年产 20 万吨工业硅

(3) 西黑山产业园区入驻企业污染物排放统计

西黑山产业园在建、拟建项目污染物排放统计情况见表 5.2-3~表 5.2-4。

表 5.2-3 西黑山产业园企业废气污染物排放统计一览表

产业	项目名称	废气污染治理措施	主要污染物排放量(t/a)				
			粉尘	SO ₂	NO _x	PM ₁₀	特征 VOC
煤矿	新疆西黑山矿区将军戈壁二号露天煤矿一起工程	燃煤锅炉采用多管旋风除尘器+双碱法脱硫设施，采用低氮燃烧技术的锅炉。锅炉烟气安装在线监测设施。排土场分层堆存并压实覆土，洒水降尘	80.24	21.4	35.1	5.9	

	新疆昌吉英格玛煤电投资有限公司奇台西黑山露天煤矿	采用WCS型水浴除尘器（除尘效率不低于95%，脱硫效率60%），烟囱高度50m。排土场定期洒水，及时绿化	3042.4	9.34	44.01	10.05	
	新疆金能矿业有限公司（准东煤田奇台县黑山头露天煤矿一期工程）	GZT型湿式脱硫除尘器，除尘效率90%，脱硫效率50%	322.4	21.82	17.58	7.04	
	新疆神华矿业有限公司红沙泉一号露天矿	信友电厂供暖，无自建锅炉	340				
电厂	华电昌吉英格玛电厂（在建）	采用石灰石/石膏湿法脱硫；除尘采用双室五电场静电除尘器（低温电除尘技术+五电场高频电源），采用低氮燃烧技术，同步建设SCR脱硝设施		863	1376.8	435.4	
	新疆国信准东电厂	同上		2040.5	1958.7	422.4	
	新疆信友电厂	同上		1720	1761.7	513.4	
硅系新材料	协鑫新能源10万吨多晶硅一期项目		0.96				
	新疆协鑫硅业科技有限公司年产20万吨工业硅项目（在建）		1099.41	2045	2580	73.66	

表 5.2-4 西黑山产业园企业废水污染物排放统计一览表

产业	序号	项目名称	废水污染治理措施	废水排放量 (t/a)
煤矿	1	新疆西黑山矿区将军戈壁二号露天煤矿一起工程	矿坑涌水采取初沉+混凝沉淀+过滤+消毒后回用；一体化处理设备，生化处理+深度处理+消毒后回用	0
	2	新疆昌吉英格玛煤电投资有限公司奇台西黑山露天煤矿	设坑内排水处理站，采用混凝沉淀+过滤消毒处理工艺，处理后坑内排水全部在露天矿内全部复用	0
	3	新疆金能矿业有限公司（准东煤田奇台县黑山头露天煤矿一期工程）	矿坑水采用预沉淀调节+混凝沉淀+考虑消毒工艺处理；生活污水采用二级生物接触氧化法处理	0
	4	新疆神华矿业有限公司红沙泉一号露天矿	生产废水和生活污水全部处理利用，实现污、废水零排放	0
电厂	5	华电昌吉英格玛电厂	同上	0
	6	新疆国信准东电厂	同上	0
	7	新疆信友电厂	同上	0
硅系新材料	10	协鑫新能源 10 万吨多晶硅一期项目	同上	0
	11	新疆协鑫硅业科技有限公司年产 20 万吨工业硅项目	同上	0
合计				0

5.3 环境质量现状调查与评价

5.3.1 大气环境现状调查与评价

5.3.1.1 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》（HJ 2.2-2018），对于基本污染物环境质量现状数据，项目所在区域达标判定优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

根据导则对环境质量现状数据的要求，本次评价选择引用生态环境部环境工程评估中心环境空气质量模型技术支持服务系统中的昌吉州 2020 年区域环境空气质量监测数据，作为本项目环境空气质量现状评价基本污染物SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO和O₃的数据来源，对区域环境空气质量现状进行分析（浓度单位为μg/m³），区域环境空气质量现状评价结果见表 5.3-1。

表 5.3-1 区域空气质量现状评价结果一览表

污染物	年评价指标	现状浓度 μg/m ³	标准值 μg/m ³	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13.33	达标
NO ₂	年平均质量浓度	33	40	82.5	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	88	70	125.71	超标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	53	35	151.43	超标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	2500	4000	62.50	达标
O ₃	24 小时最大 8 小时平均第 90 百分位数	131	160	81.86	达标

根据表 5.3-1 评价结果，区域PM₁₀、PM_{2.5}年平均浓度均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。因此，项目所在区域为不达标区。超标原因主要是由于当地气候干燥、风沙较多所致。

5.3.1.2 其他污染物环境质量现状

（1）基本信息

本项目对特征污染物进行补充监测，补充监测信息具体见表 5.3-2，监测点位详见图 5.3-1。

补充监测因子：TSP、氯化氢共 2 项污染物。

表 5.3-2 补充监测点位基本信息表

编号	点位名称	地理坐标	与本项目区方位及距离
1	项目场址		——
2	场址下风向 (西黑山产业园服务中心)		西北 1.0km

(2) 监测时间和频率

监测时间：2022 年 4 月 12 日-2022 年 4 月 18 日，连续 7 天。

监测频率：日均浓度每天采样时间不少于 24 小时，小时浓度每天 02:00、08:00、14:00、20:00 时采样，每小时采样不少于 45 分钟。采样期间同步观测记录风向、风速、气温、气压等气象参数。

监测单位：乌鲁木齐京诚检测技术有限公司

(3) 监测分析方法

监测分析方法见表 5.3-3。

表 5.3-3 环境空气监测分析方法一览表

序号	监测项目	分析及依据	主要仪器	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	智能综合采样器/ADS-2062E	0.02
			离子色谱仪/ICS-900	
2	TSP	环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 GB/T15432-1995 及 XG1-2018	智能综合采样器/ADS-2062E	0.001
			电子天平(万分之一)/SQP	

(4) 评价标准

环境空气质量评价标准见表 5.3-4。

表 5.3-4 环境空气质量评价标准

序号	项目	标准值 (mg/m^3)		标准来源
		日平均	0.3	
1	TSP	日平均	0.3	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
2	氯化氢	1 小时平均	0.05	《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ 2.2-2018) 附录 D

(5) 评价方法

评价方法为最大浓度占标率法，对超标污染物，计算其超标倍数和超标率。

(6) 评价结果

项目区域环境空气特征污染物评价结果见表 5.3-5。

表 5.3-5 特征污染物评价统计一览表

监测点位	监测项目	取值类型	评价标准 (mg/m ³)	浓度范围 (mg/m ³)	最大浓度占 标率 (%)	超标率 (%)	达标 情况
1#项目厂址	氯化氢	小时浓度	0.05	<0.02	/	0	达标
	TSP	日均浓度	0.3	0.221~0.261	87%	0	达标
2#西黑山产业园服务中心	氯化氢	小时浓度	0.05	<0.02	/	0	达标
	TSP	日均浓度	0.3	0.185~0.252	84%	0	达标

由上表可知，氯化氢未检出、TSP 的浓度范围为 0.185~0.261mg/m³，各监测点氯化氢满足《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 标准要求，TSP 符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

5.3.2 地表水环境现状调查与评价

本项目厂址周围没有地表径流，项目区无常年地表河流，与地表水无直接水力联系，本次评价不对地表水体进行现状监测。

5.3.3 地下水环境现状调查与评价

项目所在区域浅表部地下水主要赋存于岩体的空隙裂隙中，因孔隙发育程度有限，故岩层透水性和富水性均较差，地表水径流不畅，交替滞缓。而地下水的排泄去向主要为向下游方向缓慢径流，并在局部地下水浅埋部位以蒸发形式排泄。地下水的唯一补给来源为大气降水，不受人为开采活动的影响，因此其动态变化特征主要表现为补给-径流-蒸发型。12~1 月潜水位出现较低值；以后水位逐渐上升，5 月份潜水水位达到第一个高峰值；随后水位开始下降，7~8 月份降到第二个低估值；8 月份潜水位又开始回升，10 月份潜水位达到第二个高峰值，随后水位缓慢下降，进入第二个循环周期。

项目区域内地势平坦，厂区内地下水补径排的原因主要是少量降雨形成的暂时性地表水，由于地表水流通过时间短、速度快，对地下水的补给主要表现为短时有限补给，且厂址底层岩性多为泥岩，渗透系数较小，渗透能力较弱，强降雨及季节性水流对地下水的补给能力很弱。

因区域内地下水的唯一补给来源为大气降水，不受人为开采活动的影响，因此其动态变化特征主要表现为补给-径流-蒸发型，而蒸发量远远大于降水量，故难以形成稳定的浅层地下水。

本次环评使用新疆协鑫新能源材料科技有限公司于2021年11月对两口监控井的地下水监测数据。

(1) 监测点

监测点：JC01 号井、JC02 号井，共 2 个监测采样点，监测工作由新疆新环监测检测研究院（有限公司）承担完成。监测井情况见表 5.3-6。

表 5.3-6 监测井情况表

序号	点位	坐标	深度	使用功能	采样层位
1	厂区南侧 JC01 井		75m	监控井	潜水
2	厂区内 JC02 井		65m	监控井	潜水

(2) 监测项目

pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铜、挥发酚、氨氮、亚硝酸氮、硝酸盐氮、砷、汞、铅、（六价）等。

(3) 水质监测时间及频次

2021 年 11 月 5 日，监测 1 天。

(4) 评价标准及方法

本次评价采用《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类水标准。评价方法采用标准指数法。

$$P_i = C_i / C_{si}$$

式中： P_i ——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲

C_i ——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si} ——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

对于以评价标准为区间值的水质参数（如 pH 值）时，其标准指数计算方法为：

$$pH \leq 7.0 \text{ 时: } P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}}$$

$$pH > 7.0 \text{ 时: } P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0}$$

式中： pH —pH 的标准指数，无量纲；

pH —pH 监测值；

pH_{sd} —标准中的 pH 值的下限值；

pH_{su} —标准中的 pH 值的上限值。

(5) 监测及评价结果

监测及评价结果见表5.3-7。

表5.3-7 地下水质量现状监测及评价结果一览表

监测项目		JC01监测井		JC02监测井		标准值	评价结果
		监测值	P_i	监测值	P_i		
pH值	无量纲	7.1	0.07	7.1	0.07	$6.5 \leq pH \leq 8.5$	达标
总硬度	mg/L	2570	5.7	3690	8.2	≤ 450	超标
溶解性总固体	mg/L	14102	14.1	33626	33.6	≤ 1000	超标
硫酸盐	mg/L	6270	25.1	7660	30.6	≤ 250	超标
氯化物	mg/L	4580	18.3	19300	77.2	≤ 250	超标
铜	mg/L	0.2	0.2	0.16	0.16	≤ 1.00	达标
挥发酚	mg/L	<0.0003	/	<0.0003	/	0.002	达标
氨氮	mg/L	0.091	0.2	0.422	0.8	≤ 0.5	达标
亚硝酸盐氮	mg/L	0.006	0.0	0.171	0.2	1.0	达标
硝酸盐（以氮计）	mg/L	30.8	1.5	99.4	5.0	≤ 20.0	超标
氟化物	mg/L	5.97	6.0	6.89	6.9	≤ 1.0	超标
汞	mg/L	0.00004	0.0	0.00015	0.2	≤ 0.001	达标
砷	mg/L	<0.0003	/	<0.0003	/	≤ 0.01	达标
六价铬	mg/L	0.009	0.2	0.014	0.3	≤ 0.05	达标
铅	mg/L	<0.01	/	<0.01	/	≤ 0.01	达标
高锰酸盐指数 (耗氧量)	mg/L	1.7	0.6	2.2	0.7	≤ 3.0	达标

从表 5.3-7 看，两个监控井监测因子中总硬度、硫酸盐、溶解性总固体、氯化物、氟化物、硝酸盐均超过《地下水质量标准》（GB 14848-2017）中Ⅲ类标准，其他监测因子均达标，超标因子与区域水文地质条件有关。

5.3.4 声环境现状调查与评价

(1) 监测点布置

根据项目所在区域的自然环境状况，在项目厂界四周共布设 5 个噪声监测点，噪声监测布点见图 5.3-1。

(2) 监测时段及监测单位

噪声监测时间为 2022 年 4 月 13 日~2022 年 4 月 14 日，分昼间和夜间两时段监测。

监测单位：乌鲁木齐京诚检测技术有限公司。

(3) 监测分析方法

监测分析方法见表 5.3-8。

表 5.3-8 噪声现状监测分析方法一览表

序号	监测项目	分析及依据	主要仪器
1	厂界环境噪声	声环境质量标准 GB3096-2008	多功能声级计/AWA5688 声校准器/AWA6021A

(4) 评价标准及方法

评价标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准。

声环境质量现状评价采用将噪声监测值与噪声标准值直接进行比较的方法进行评价。

(5) 监测及评价结果

声环境质量现状监测及评价结果见表 5.3-9。

表 5.3-9 噪声现状监测结果及分析统计表

监测点位	昼间 dB (A)			夜间 dB (A)		
	实测值	标准值	达标情况	实测值	标准值	达标情况
东侧厂界外 1m	42	65	达标	41	55	达标
西侧厂界外 1m	56		达标	54		达标
南侧厂界外 1m	57		达标	54		达标
北侧厂界外 1m	49		达标	46		达标
新疆协鑫新能源材料科技有限公司生活区	44		达标	41		达标

有上表可知，本项目各监测点的昼间等效声级值范围为 42~57dB (A)，夜间值范围为 41~54dB (A)，符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准要求，夜间厂界南侧及西侧噪声值接近标准值。

5.3.5 生态环境质量现状调查与评价

5.3.5.1 区域生态功能区划

根据《新疆生态功能区划》（2005 版），项目区域属于准噶尔盆地温性荒漠与绿洲农业生态区，准噶尔盆地东部荒漠、野生动物保护生态亚区，将军戈壁硅化木及卡拉麦里有蹄类动物保护生态功能区。

本项目的生态功能区划见表 5.3-10 和图 5.3-2。

表 5.3-10 项目所在区域生态功能区划

生态功能分区单元	生态区	II 准噶尔盆地温带干旱荒漠与绿洲生态功能区
	生态亚区	II4 准噶尔盆地东部荒漠、野生动物保护生态亚区

	生态功能区	24. 将军戈壁硅化木及卡拉麦里有蹄类动物保护生态功能区
主要生态服务功能		生物多样性和景观多样性维护、煤炭资源
主要生态环境问题		硅化木风化与偷盗破坏、野生动物生境破碎化、风蚀危害、煤炭自燃及开发造成生态破坏与环境污染
生态敏感因子敏感程度		生物多样性及其生境高度敏感，土壤侵蚀极度敏感，土地沙漠化、土壤盐渍化高度敏感
保护目标		保护硅化木林、保护野生动物、保护魔鬼城自然景观、保护煤炭资源、保护砾幕
保护措施		减少人类干扰、加强保护区管理、煤炭灭火、规范开采

根据表 5.3-10 分析可知，本项目的建设与《新疆生态功能区划》中的相关要求不冲突。

5.3.5.2 生态现状调查

根据遥感影像解译和实地调查，项目所在区域生态系统类型为荒漠生态系统。气候干燥、降水量少、蒸发量大、土壤瘠薄，使得目前整个区域生态环境比较脆弱。

(1) 土地利用类型

根据《准东经济技术开发区土地利用总体规划布局图（图）》，结合实地调查和卫星遥感影像解译，评价区土地利用类型较单一，主要为未利用地的裸岩石砾地，已建一期项目的用地性质已变更为建设用地中的工业用地。详见图 5.3-3。

(2) 植被类型

准东地区属中亚植物区，主要生长荒漠植物，植物组成简单，类型单调，分布稀疏。建群植物是由超旱生、旱生的半乔木、灌木、小半灌木以及旱生的一年生草本，多年生草本和中生的短命植物等荒漠植物组成。优势种类依次是藜科 (Ehenopodium)、菊科 (Lompositae)、豆科 (Legunohoseu)、蓼科 (Polygonaceae)、莎草科 (Cyperaceae)、乔木科 (Gramineae)、柽柳科 (Tamaricaceae)、麻黄科 (Ephedra) 等。其中灌木占 11.6%，小灌木和半灌木占 8.1%，乔木占 1.2%，其余 79% 为草本植物。同时，保护区内植物群落表现出层片结构较复杂。其中超旱生的小半灌木与灌木种类最为普遍，构成了多样的荒漠植物群落，较为典型的有梭梭群落、白梭梭群落、白秆沙拐枣群落。

准东地区内除了分布典型植物群落外，在特殊的环境下，生长着多种珍贵稀有植物种。根据《中国珍稀濒危保护植物名录》，保护区现有珍稀植物种类 10 种，如：中麻黄 (*Ephedra intermedia*)、裸果木 (*Gymnocarpoa przewalskii*)、梭梭 (*Haloxylon ammodeneron*)、白梭梭 (*Haloxylon persicum*)、甘草 (*Glycyrrhiza uralensis*)、肉苁蓉 (*Cistanche deserticola*)、沙拐枣 (*Calligonum mongolicum*)、阜康阿魏 (*Fercula fukanensis*)、胡杨 (*Populus euphratica*)、锁阳 (*Cynomorium songaricum*) 等。

根据收集资料和现场踏勘，本工程所在区域的自然植物群落较为单一，主要为梭梭群落。在极端干旱的砾石戈壁上构成大面积较稀疏低矮而贫乏的戈壁荒漠植物群落。建群种为梭梭，同时包括沙拐枣、红柳等灌木，主要伴生植物

有叉毛蓬、角果藜、沙蒿、地白蒿等。植被覆盖度约 5%，其覆盖程度与降雨量关系密切。目前厂址区的地表已进行平整处理，无植被分布。详见图 5.3-4。

(3) 土壤类型

评价区域内以灰棕漠土为主,灰棕漠土成土母质以粗骨为主, 细土不多。地表常有黑褐色的漠境皮砾幕。剖面多属砾质薄层, 总厚度在 0.5m 左右。由于质地较粗, 片状-鳞状片层不明显。石膏与易溶盐聚集体一般出现在 10~40cm 处, 腐殖质累积不明显。本项目所在区域土壤类型分布图, 详见图 5.3-5。

(4) 动物类型

通过资料收集, 评价区在动物地理区划上属古北界—中亚亚界—蒙新区—准噶尔亚区—准噶尔盆地省, 目前, 评价区野生动物约有 20 种, 以耐旱荒漠种为主, 如快步沙蜥, 二斑白灵, 小沙百灵, 子午沙鼠, 五趾跳鼠等典型中亚型种, 充分体现了本区动物区系的特征是以中亚型荒漠成分为主。其中鹅喉羚为我国Ⅱ类保护动物, 在评价区周围范围内, 植被生长良好的地带略有分布, 数量很少。本工程厂址的北侧 50km 处为新疆卡拉麦里山有蹄类自然保护区, 主要保护对象是野马、野驴、盘羊、鹅喉羚、野山羊、狍鹿、马鹿等有蹄类野生动物, 以及野生动物赖以生存的自然环境, 如沙漠植物以及保护区内的水资源。野生动物主要生活在该保护区的核心区, 距厂址以北约 70km 处。

经调查, 项目生态评价范围内无国家及自治区级保护野生动物。

(5) 水土流失现状

奇台县水土流失类型多样, 水力侵蚀、风力侵蚀、冻融侵蚀均有发生。据第二次遥感调查, 全县轻度以上水土流失面积达 5770km², 其中: 水蚀 1083 km², 风蚀 4686.2km², 冻融侵蚀 0.84km²。依据水利部“关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知”, 本工程所在地奇台县属天山北坡国家级水土流失重点预防区。

根据《奇台县水土保持规划报告》中的侵蚀分区, 本工程位于北部沙漠、戈壁强度风力侵蚀区; 项目区属古尔班通古特沙漠东南缘, 土壤侵蚀主要以强度风力侵蚀为主, 局部区域为轻度、中度风力侵蚀。

由于本工程区域地表大多为砾幕覆盖, 大大降低了水土流失强度; 在现场踏勘的基础上结合项目区地形地貌、土壤质地、地表覆盖情况等综合分析, 确

定项目所在区域土壤侵蚀类型属中度风力侵蚀，原地貌土壤侵蚀模数为 2600t/km²·a，容许土壤流失量为 2000t/km²·a。

(6) 周边重要遗迹、自然保护区等敏感区域的分布情况

1) 新疆奇台硅化木—恐龙国家地质公园

新疆奇台硅化木—恐龙国家地质公园于 2004 年 1 月由国土资源部正式批准建立。该公园位于古丝绸之路新北道上的奇台县境内(东经 89°40'~90°37'，北纬 44°25'~44°58')，西南距乌鲁木齐市 350km，总面积 492km²，是以古生物化石类、地貌类地质遗迹为主的国家级地质公园。内含硅化木景区、恐龙沟景区、魔鬼城雅丹景区和石钱滩景区，是以典型、稀有、珍贵的硅化木群、恐龙化石为主体的国家地质公园。

主要地质特征地质遗迹保护对象是硅化木，恐龙化石，雅丹地貌。主要人文景观是古遗址，古地貌。

新疆奇台硅化木群完整保留了生成于 1.4 亿年前侏罗纪时代的银杏、红杉等树木的树干和树根，这些硅化木由于树种和所含化学元素不同而呈不同的形态和色彩。石树沟群砂岩、泥岩中，树木的原生构造保存清晰，硅化木直径一般 0.5m~1m，最大者可达 2.8m，长一般 5m~20m，最长者达 26m。整个硅化木呈倒伏状、直立状等不同的埋藏状态，反映了在远古时期盆地河湖环境下茂密的森林景观。

在产出大量硅化木的同一套岩层中，还保存有丰富的恐龙化石，如中加马门溪龙、新疆侏罗纪食肉型恐龙—江氏单脊龙、以及蜥脚类的苏氏巧龙和戈壁卡拉麦里龙，鸟臀目的五彩湾工部龙，董氏中国伶盗龙。与恐龙化石伴生的还有大量鳄类、龟类、蜥蜴以及两栖—哺乳动物和小型原始哺乳动物化石。

2) 卡拉麦里有蹄类自然保护区

卡拉麦里有蹄类自然保护区根据新疆维吾尔自治区人民政府 1982 年批文建立，主要保护珍稀动物资源及其生境。保护区位于新疆维吾尔自治区奇台、吉木萨尔、阜康、富蕴、青河、福海等六县境内，地处新疆北部准噶尔盆地古尔班通古特大沙漠的东缘、乌轮古河以南、北塔山的西部、将军戈壁以北。地理位置为东经 88°30'~90°03'，北纬 44°36'~44°00'，总面积 14235.58km²，其中核心区 4894.09km²，缓冲区 5720.58km²，实验区 3620.91km²。保护区东部属砾石戈壁，中部属卡拉麦里山，西部属沙漠。卡拉麦里山东西走向，南北宽 20-40km，一般海拔高度 1000m，相对高差不足 500m。北面为低山丘陵，坡度较缓，相对高差仅几十米。山岭以南为将军戈壁，个别地段形成沙丘。保护区西部沙漠石古尔班通古特沙漠的一部分，有 6 条大的中速流动沙垅和大面积的格状沙丘链。山地丘陵、风蚀台原与沙漠的交界处形成大的泥漠，俗称“黄泥滩”。年均温 2.38℃，年均降水量 159.1mm，而蒸发量高达 2090.4mm，气候干旱。

山群南部及西南部，梭梭、白梭梭荒漠占有较大比重。西部半固定沙丘上为禾草-短叶假木贼草原化荒漠，并有少量琵琶柴分布。禾草类主要有针茅、沙生针茅、三芒草、驼绒藜等。在固定沙丘上，优若藜、小蒿是重要的植被。国家三级保护植物有梭梭、白梭梭。

保护区的兽类有蒙古野驴、盘羊、鹅喉羚、草原斑猫、赤狐、沙狐、艾鼬和多种啮齿类。鸟类有金雕、苍鹰、大鸨、小鸨。爬行类有荒漠麻蜥等。国家一级保护动物有：蒙古野驴、金雕、玉带海雕、大鸨、小鸨等；二级有草原斑猫、盘羊、苍鹰等。已绝灭的动物油页岩和高鼻羚羊。

3) 奇台荒漠草原类草地自然保护区

奇台荒漠草原类草地自然保护区又称奇台荒漠半荒漠自然保护区，位于新疆维吾尔自治区昌吉回族自治州奇台县（奇台镇）东北部，地处古尔班通古特沙漠东支沙漠的中南边缘带。四至界限：西南至东经 90°51'48"，北纬 44°45'38"；西北至东经 90°51'48"，北纬 44°52'16"；东南至东经 90°31'22"，北纬 44°45'38"；东北至东经 90°30'04"，北至北纬 45°04'15"；海拔高度 793.6~850m 之间，主要由固定半固定沙丘、荒漠、戈壁组成。保护区内动植物

资源丰富，是我国具有代表性的温带半灌木、小乔木荒漠植被地带，是自治区最具代表性的草地类自然保护区之一。

保护区西北部是古尔班通古特沙漠向南的延伸部分，地势南高北低。相对高差不大，海拔 650~740m 之间，中部岌岌湖一带地势较低洼，主要为固定半固定沙丘，还有部分戈壁滩组成。土壤以风沙土为主，北部分布有砾质灰漠土，中部岌岌湖一带分布有盐化土和草甸沼泽土。气候属温带荒漠干旱气候。

本保护区分布有温性荒漠草地类和低平地草甸草地类，划分为 4 个亚类，7 个草地型。保护区动植物资源较丰富，据考察共有种子植物 15 种 53 属 70 余种，国家保护植物有肉苁蓉、沙拐枣、白梭梭、胡杨等。药用植物有盐生肉苁蓉、麻黄、地白、蒿阿魏等种类。脊椎动物 62 种，其中兽类 18 种，鸟类 34 种，爬行类 17 种，国家保护动物有鹅喉羚、蒙古野驴、兔狲、草原斑猫、草原雕、黑腹沙鸡、波斑鸨、大鸨等种类。

保护区重要保护对象是荒漠草地生态系统及生物种。保护区位于温带荒漠自然带中，荒漠植被非常丰富，适应于荒漠环境生活的动物种类，而且保护区中部岌岌湖一带多泉水沼泽，这里还分布着喜温耐盐碱植物和喜温动物种类。

本项目周边的生态保护区、风景名胜区相对位置示意图见图 5.3-6。

5.3.5.3 土壤环境质量现状调查与评价

(1) 土壤类型及分布特征

本项目位于新疆准东经济技术开发区东部产业集中区，评价范围内土地利用类型为工业用地。根据土壤普查结果，本项目评价范围内仅有一种土壤类型，为灰棕漠土。



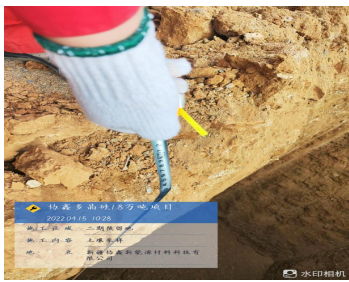

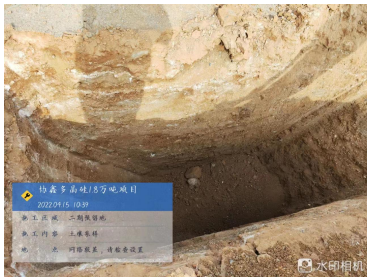


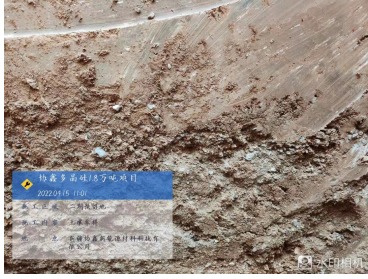

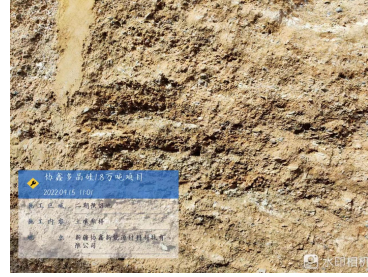
(2) 土壤环境理化特性调查

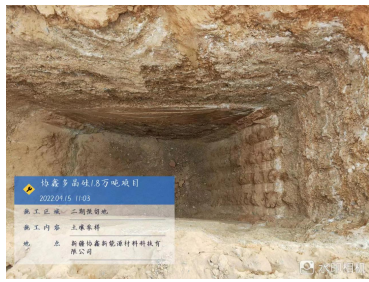


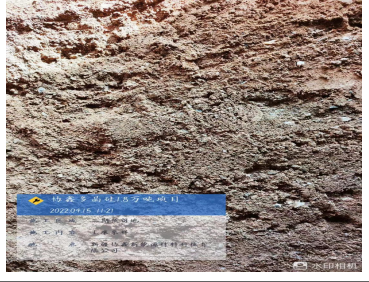








为了解评价区域的土壤理化性质，在项目厂区占地范围内布设了 6 个监测点位进行采样调查，调查结果见表 5.3-11 和表 5.3-12。

表 5.3-11 土壤理化特性调查结果一览表

采样		采样日期		2022 年 4 月 15 日			分析日期			2022 年 4 月 15 日~2022 年 4 月 21 日			
采样地点		还原装置区（本期）			尾气回收装置区（本期）			精馏装置区（本期）			整理车间（本期）	厂址上风向 50m	厂址下风向 50m
样品编号		H22309H T-1-1	H22309 HT-1-2	H22309 HT-1-3	H22309 HT-2-1	H22309 HT-2-2	H22309 HT-2-3	H22309 HT-3-1	H22309 HT-3-2	H22309 HT-3-3	H22309H T-4-1	H22309H T-5-1	H22309H T-6-1
采样深度/层次		150~300cm	50~150cm	0~50cm	150~300cm	50~150cm	0~50cm	150~300cm	50~150cm	0~50cm	0~20cm	0~20cm	0~20cm
现场记录	颜色	暗棕	暗棕	暗棕	暗棕	暗棕	暗棕	暗棕	暗棕	暗棕	红棕	红棕	红棕
	土壤结构	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒	团粒
	土壤质地	砂土	砂土	砂土	砂土	砂土	砂土	砂土	砂土	砂土	砂土	砂土	砂土
	砂砾含量	高	高	中	中	中	中	高	高	中	低	低	低
	其他异物	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
实验室测定	阳离子交换量 (cmol+/kg)	5.4	4.9	4.6	5.2	2.8	7.8	4.5	5.9	5.9	11.8	17.0	14.6
	氧化还原电位 (mV)	315	464	589	265	454	583	300	472	603	587	568	578
	饱和导水率 (mm/min)	9.17	20.3	4.64	5.24	7.92	2.76	15.8	2.04	6.01	4.25	3.21	2.15
	土壤容重 (g/cm ³)	1.31	1.36	1.40	1.44	1.38	1.50	1.19	1.22	1.35	1.11	1.26	1.32
	孔隙度 (%)	28.00	20.29	31.13	25.32	23.90	32.78	22.05	24.06	26.67	38.70	42.78	36.98
	水溶性盐总量 (g/kg)	4.0	4.3	5.0	4.3	6.5	6.1	3.8	6.0	14.3	13.7	28.4	4.5

表 5.3-12 土体构型

点位	景观照片	土壤剖面照片	层次
精馏装置区 (本期)			150~300cm
			50~150cm
			0~50cm
尾气回收装置区 (本期)			150~300cm
			50~150cm

			0~50cm
还原装置区 (本期)			150~300cm
			50~150cm
			0~50cm
厂址下风向 50m			0~20cm
整理车间 (本期)			0~20cm

厂址上风向 50m			0~20cm
--------------	---	--	--------

(3) 土壤环境质量现状监测

1) 监测布点

按照《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）要求，在建设项目厂区内、厂区外兼顾现有项目区共布设 6 个监测点位，包括占地范围内 3 个柱状样和 1 个表层样、占地范围外 2 个表层样，具体点位详见表 5.3-13 和图 5.3-1。

表 5.3-13 土壤环境质量监测布点

序号	点位名称	位置	布点类型	监测项目
1	还原装置区（本期）	场地内	柱状样	基本因子 45 项+pH
2	尾气回收装置区（本期）	场地内	柱状样	pH、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍
3	精馏装置区（本期）	场地内	柱状样	
4	整理车间（本期）	场地内	表层样	
5	厂址上风向 50m	场地外	表层样	
6	厂址下风向 50m	场地外	表层样	

2) 监测因子

监测因子包括基本因子和特征因子，按照《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）选择监测因子，本项目各点位监测因子详见表 5.3-11。

3) 采样时间与频率

采样时间为 2022 年 4 月 8 日，采样监测一次。

4) 监测分析方法

监测分析方法见表 5.3-14。

表 5.3-14 土壤环境质量检测分析方法

序号	检测项目	分析及依据	检出限
----	------	-------	-----

序号	检测项目	分析及依据	检出限	
1	pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	/	
2	砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分:土壤中总砷的测定 GB/T 22105.2-2008	0.01mg/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/T 17141-1997	0.01mg/kg	
4	六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5mg/kg	
5	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	1mg/kg	
6	铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	0.1mg/kg	
7	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	
8	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	3mg/kg	
9	氯甲烷	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.0μg/kg	
10	氯乙烯		1.0μg/kg	
11	1,1-二氯乙烯		1.0μg/kg	
12	二氯甲烷		1.5μg/kg	
13	反式-1,2-二氯乙烯		1.4μg/kg	
14	1,1-二氯乙烷		1.2μg/kg	
15	顺式-1,2-二氯乙烯		1.3μg/kg	
16	氯仿		1.1μg/kg	
17	1,1,1-三氯乙烷		1.3μg/kg	
18	四氯化碳		土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3μg/kg
19	苯			1.9μg/kg
20	1,2-二氯乙烷			1.3μg/kg
21	三氯乙烯			1.2μg/kg
22	1,2-二氯丙烷			1.1μg/kg
23	甲苯			1.3μg/kg
24	1,1,2-三氯乙烷			1.2μg/kg
25	四氯乙烯			1.4μg/kg
26	氯苯	1.2μg/kg		
27	1,1,1,2-四氯乙烷	1.2μg/kg		
28	乙苯	1.2μg/kg		
29	间,对二甲苯	1.2μg/kg		
30	邻二甲苯	1.2μg/kg		
31	苯乙烯	1.1μg/kg		
32	1,1,2,2-四氯乙烷	1.2μg/kg		
33	1,2,3-三氯丙烷	1.2μg/kg		
34	1,4-二氯苯	1.5μg/kg		
35	1,2-二氯苯	1.5μg/kg		

序号	检测项目	分析方法及依据	检出限
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	0.1mg/kg
37	2-氯苯酚		0.06mg/kg
38	硝基苯		0.09mg/kg
39	萘		0.09mg/kg
40	苯并[a]蒽		0.1mg/kg
41	蒽		0.1mg/kg
42	苯并[b]荧蒽		0.2mg/kg
43	苯并[k]荧蒽		0.1mg/kg
44	苯并[a]芘		0.1mg/kg
45	茚并[1,2,3-cd]芘		0.1mg/kg
46	二苯并[a,h]蒽		0.1mg/kg

5) 监测结果

土壤环境质量监测结果见表 5.3-15、表 5.3-16、表 5.3-17。

(4) 土壤环境质量现状评价

1) 评价标准

采用《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中表 1 建设用地土壤污染风险第二类用地筛选值作为评价标准。

土壤酸化与碱化分级执行《环境影响评价技术导则土壤环境(试行)》（HJ964-2018）附录 D 的表 D.2。

2) 评价方法

土壤环境质量现状采用标准指数法评价，计算公式如下：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中， P_i ——土壤中污染物 i 的污染指数；

C_i ——土壤中污染物 i 的实测含量（mg/kg）；

S_i ——土壤污染物的评价标准（mg/kg）。

评价时，土壤质量的标准指数 >1 ，表明该土壤质量参数超过了规定土壤质量标准限值，土壤质量参数的标准指数越大，表明该土壤质量参数超标越严重。

根据《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）11.3 规定，低于分析方法检出限的测定结果以“未检出”报出，参加统计时按二分之一最低检出限计算。

3) 土壤环境质量评价结果

土壤环境质量现状评价结果见表 5.3-15、表 5.3-16、表 5.3-17。

各点位的基本指标、其他指标均未超出《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中表 1 建设用地土壤污染风险第二类用地筛选值。说明项目周边土壤的环境质量较好，未受到人类经济活动的影响。

根据土壤 pH 值判断，项目所处区域土壤酸化、碱化强度基本处于无酸化或碱化、轻度碱化级别。

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响预测与分析

6.1.1 施工期大气环境影响分析

本项目在建设期对周围大气环境有影响的主要因素包括：建筑施工工地扬尘污染、施工机械燃烧柴油排放的废气污染及大型运输车辆的汽车尾气污染。

施工期间的扬尘污染，是指在场地平整、构筑物建设、道路清扫、物料运输、土方堆放过程中产生的细小尘粒向大气扩散的现象。造成扬尘的主要原因：

- ①建筑工程四周不围或围挡不完全，围挡隔尘效果差；
- ②清理建筑垃圾时降尘措施不力；
- ③建筑垃圾及材料运输车辆不加覆盖或不密封，施工或运输过程中风吹或沿途漏撒，或经车辆碾压产生扬尘；
- ④工地露天堆放的材料、渣堆、土堆等无防尘措施，随风造成扬尘污染。

建设期不同施工阶段的主要大气污染源和污染物排放情况见表 6.1-1。

表 6.1-1 施工期间不同施工阶段主要大气污染源及污染物排放情况

施工阶段	主要污染源	主要污染物
土石方、桩基工程阶段	裸露地面、土方堆场，土方装卸过程	扬尘
	打桩机、挖掘机、铲车、运输卡车等	NO _x 、CO、HC
建筑构筑工程阶段	建材堆场，建材装卸过程、混凝土搅拌、加料过程， 进出场地车辆	扬尘

	运输卡车、混凝土搅拌机等	NO _x 、CO、HC
建筑装饰 工阶段程	废料、垃圾	扬尘
	漆类、涂料	有机废气

从上表中可见：项目建设期的主要污染因子是扬尘，建设期不同施工阶段产生扬尘的环节较多，即扬尘的排放源较多，且大多数排放源扬尘排放的持续时间较长，如建材堆场扬尘和施工场地车辆行驶产生的道路扬尘等在各个施工阶段均存在；建设期施工机械排放的废气主要集中在挖土阶段，在建筑施工围场、平整土地和建筑构筑阶段则主要是进出施工场地的运载车辆排放的尾气污染。

根据北京市环境科学研究院等单位在市政施工现场实测资料，在一般气象条件下，平均风速 2.5m/s 时建筑工地内 TSP 浓度为上风向对照点的 2.0~2.5 倍；建筑施工扬尘的影响范围为其下风向 150m，被影响的地区 TSP 浓度平均值为 0.49mg/m³ 左右，相当于环境空气质量二级标准规定值的 1.6 倍。

项目周边均为园区空地，周边无居住区等敏感点，施工期扬尘对周围环境影响不大。由于项目在建设期排放的扬尘和施工机械排放的废气会增加该地区 NO_x、CO、TSP 等的污染，因此必须提倡科学施工、文明施工，并采取一定的防治措施，将项目建设期的污染降低到最小程度。

6.1.2 施工期水环境影响分析

工程的实施会带来一定量的施工生产废水。施工生产废水为砂石料加工系统污水，少量混凝土现场搅拌产生废水、混凝土拌合冲洗污水、混凝土养护废水、施工材料被雨水冲刷形成的污水以及施工机械跑、冒、滴、漏的油污随地表径流形成的污水。施工污水的特点是悬浮物含量高，含有一定的油污，如果随意排放，会危害土壤。因此施工现场应修建防渗沉淀池，将施工废水集中收集到沉淀池中，经沉淀后将上清液循环使用或用于施工场地洒水抑尘，实现施工废水零排放，既可减少新鲜水的用量，又可降低生产成本，同时杜绝对当地土壤和地下水体的影响。

施工期间，施工队伍进入施工区域，本项目工程量不大，本项目施工高峰期约有 100 人/天，按用水量 60L/p·d 和排水量 80%计，排水量为 4.8m³/d。污染物浓度与一般居民生活污水水质类似，污水进入厂区生活污水站处理，参照本

项目生活污水处理设施排口监测数据，施工场地生活污水中主要污染物排放浓度 COD、BOD₅ 和氨氮分别为 430mg/L、250mg/L 和 75mg/L，则本项目施工期 COD、BOD₅ 和氨氮的产生量分别为 2.06kg/d、1.2kg/d 和 0.36kg/d。施工场地生活污水排入厂区现有生活污水处理设施，处理后回用，对周围环境影响较小。

6.1.3 施工期声环境影响分析

(1) 噪声源

建筑施工噪声种类繁多，无论从声源传播形式，还是噪声特性来说要比工业噪声（主要是固定声源）、交通噪声复杂的多。一般情况下，为更有利分析噪声和控制噪声，按其主要施工机械的噪声和特性来划分施工阶段，从噪声角度出发可以把施工阶段过程分为如下几个阶段，即土方阶段、基础阶段、结构阶段以及装修阶段。施工机械较多，不同阶段具有各自的噪声特性。这些声源具有噪声高、无规则等特点，如不加以控制，往往会对周围环境产生噪声污染。

经类比调查得到的常用施工机械在作业时的噪声源强，详见表 6.1-2。施工各阶段的运输车辆类型及其声级见表 6.1-3。

表 6.1-2 施工各阶段噪声源统计单位 dB (A)

施工期	主要声源	声级
土石方阶段	挖土机	78~96
	冲击机	95
	空压机	75~85
基础阶段	打桩机	95~110
结构阶段	砼输送泵	85~90
	振捣机	90~95
	电锯	100~105
	电焊机	80~85
装饰装修阶段	电钻	100~115
	电锤	100~105
	手工钻	100~105
	木工刨	90~100
	搅拌机	75~80
	云石机	100~105

表 6.1-3 交通运输车辆噪声值单位 dB (A)

施工阶段	主要声源	车辆类型	噪声级
土石方阶段	土方运输	大型载重车	85~90

底板结构阶段	钢材和各种建筑材料	载重车	80~85
装饰装修阶段	各种装饰材料	载重车	80~85

(2) 预测模式

①点声源衰减公式

建筑施工机械噪声源基本是在半自由场中的点声源传播，且声源除了装修阶段声源为室内声源以外，其余均为裸露声源，采用距离衰减公式，可预测施工场不同距离处的等效声级，即：

$$L_{ep}=L_{wA}-20\lg(r/r_0)-8$$

式中： L_{ep} —不同距离处的等效声级，dB(A)；

L_{wA} —噪声源声功率，dB(A)；

r —不同距离，m；

r_0 —距声源 1m 处，m；

②噪声级的叠加公式

对于相对较远的两个或两个以上噪声源同时存在时，对于远处的某点（预测点）的噪声级叠加可用下面公式计算：

$$L_{oct,1}(T) = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{oct,1}(i)} \right]$$

(3) 评价标准

《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12532-2011），噪声限值为昼间 70 dB(A)，夜间 55 dB(A)。

(4) 预测结果及评价

本项目占地面积不大，施工噪声设备较集中，施工设备多为不连续噪声，本次评价根据噪声预测衰减模式中对各施工阶段的噪声衰减情况进行预测，主要预测最不利的情况下，噪声源强取各阶段发生频率最高、源强最大叠加值，预测结果见表 6.1-4。

表 6.1-4 不同施工机械噪声距离衰减情况表 dB(A)

施工阶段	最大源强	距离声源不同距离处噪声级值								
		10m	20m	30m	50m	60m	100m	150m	200m	300m
土石方	96	76	70	66.5	62	60.4	56	52.5	50	46

打桩(基础)	110	90	84	80.5	76	74.4	70	66.5	64	60
结构	105	85	79	75.5	71	69.4	65	61.5	59	55
装饰*	95	75	69	65.5	61	59.4	55	51.5	49	45
*装修阶段声源位于室内，考虑墙体隔声量为 20 dB(A)										

由上表可知，施工现场机械噪声影响范围是有限的。土石方阶段距噪声源 20m 处可达昼间标准，110m 处能达到夜间标准；打桩阶段距打桩机 100m 处可达昼间标准，550m 处能达到夜间标准；结构阶段距噪声源 55m 处可达昼间标准，300m 处能达到夜间标准要求；装饰阶段 18m 处能满足昼间标准要求，100m 处能满足夜间标准要求。

由项目施工场界范围可知：施工期土石方、打桩、结构、装修阶段均可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》昼间标准，项目夜间不施工。

本项目施工简单，影响范围有限，在采取一定的防治措施后对环境的影响是可以接受的，施工结束后，施工噪声自然消失。只要注意调整施工时间、合理安排施工场地等事项，是可以将施工噪声的影响降至最低。

6.1.4 施工期固体废物环境影响分析

施工期产生的固体废物主要来源于：挖掘土方、建筑施工等产生的建筑垃圾和建筑工人产生的生活垃圾。这些施工废物如不及时清理和妥善处置或在运输时产生遗洒现象，将导致土地被占用或是污染当地环境，对环境卫生、公众健康及道路交通等产生不利影响。

(1) 生活垃圾

施工人员产生的固体废弃物按人均 0.5kg/d 计，在本项目 100 个左右施工人员的情况下，施工人员的固体废弃物的产生量为 50kg/d，施工期的生活垃圾量很少，但如果不及时清理，在气温适宜的条件下会滋生蚊虫、产生恶臭、传播疾病。生活垃圾集中堆放在具有防渗功能的垃圾池内，定期由环卫部门清运至准东生活垃圾填埋场处置，对评价区影响较小。

(2) 建筑垃圾

施工现场产生的固体废物以建筑垃圾为主。大量的建筑垃圾及弃土的堆放不仅影响景观，而且还容易引起扬尘等环境问题，为避免这些问题的出现，对施工中产生的固体废物必须及时处置。建筑垃圾应尽量回收有用材料，不能回

收的部分应随时外运，运至西黑山西黑山固体废物综合处理处置场统一处理或用于筑路、填坑。弃土拟在本工程建设中尽可能用做回填土，尽量做到土方的平衡，以减少废土的运输量，减少运输过程中粉尘的排放。渣土尽量在厂区内周转，就地用于绿化、道路等生态景观建设。

在工程竣工以后，施工单位应同时拆除各种临时施工设施，并负责将工地的剩余建筑垃圾、工程渣土处理干净，做到“工完、料尽、场地清”。建设单位应负责督促施工单位的固体废物处置清理工作。

（3）装修废料

主要包括废木料、废钢材等，这些固废大部分可回收利用，剩余部分均可送西黑山固体废物综合处理处置场处理，故不会造成二次污染。

综合上述，建设单位在施工期间对其产生的施工固废，生活垃圾及时收集、清运，不会对当地环境产生污染影响。

6.1.5 施工期生态环境影响分析

施工期生态环境影响主要表现在对土壤、植物、野生动物、生物多样性、土地利用等方面的影响，还易引起水土流失。

（1）施工过程对建设区域土壤的影响

在工程建设过程中，对土壤的影响主要表现在：

施工开挖和回填将破坏土壤原有结构，土壤上层的团粒结构一经破坏将需要较长时期的培育才能恢复；改变土壤质地，上层和下层土壤的质地不同，施工将改变原有土壤层次和质地，影响土壤的发育；地表植被的破坏将使土壤暴露，易产生风蚀破坏作用，使地表土壤流失。

在施工建设时，应对表层土壤进行分层剥离和堆放，在施工结束后用于回填，尽量不改变项目地的表层土壤环境；在施工时应对已建成区块进行及时绿化，减少表层土壤的流失。通过采取以上措施，施工期对土壤环境的影响处于可控范围内。

（2）施工期对植被的影响

工程施工将暂时或永久占用土地，施工期对植被的影响主要表现在两个方面：一是永久占地造成的植被永久性生物量损失；二是临时占地，如施工生产

区造成地表植被的暂时性破坏，临时占地破坏后的植被恢复需要一定时间。

本次项目不新增用地，均在现有厂区内预留用地进行建设，工程永久占地所导致的植被生物量损失非常小。因项目场地平整、施工等活动，导致生物量下降的影响可通过绿化和人工植被进行补偿。

(3) 施工期对野生动物的影响

施工期间，施工活动车辆和人群往来所带来的各种噪声，对生活在厂址周围地区的动物会产生不利影响。预计在施工期间，附近的部分动物因不能忍受噪声干扰而向远离施工区的方向迁移，从而使施工区四周地带动物种类和数量减少，但这种不利影响是暂时的，一旦施工结束，大部分地段可以恢复到原来分布状况。

另外，施工人员聚集，对厂址周围的野生动物造成骚扰，有些人可能在闲暇之时，对野生动物和鸟类进行捕获，这将对野生动物构成严重影响，而且这种影响往往要经过很长时间才能恢复，有时甚至是不可逆的。对这种影响必须采取强有力的保护措施，防患于未然，将影响程度控制在最低限度。

(4) 施工对土地利用的影响

项目占用土地主要包括临时性占用和永久性占地两种。但无论是临时性占地还是永久性占地都将对土地利用的原有功能产生改变。

临时性占地时施工阶段工棚、堆料场、施工机械停放占用土地；施工过程中的生活垃圾、弃土弃石、建筑垃圾的堆放也占用土地。这些占地将改变原有的使用功能，如破坏植被、土地等，植被的破坏使植被面积减少，地面裸露，增加水土流失。但临时性占地的影响是暂时的，施工结束后，可以消除影响，恢复土地的原有功能。

项目用地建设性质为工业用地，但由于用地性质的改变减少了原有土地植被面积，形成的边坡如不搞好水土保持，恢复植被，可能增大当地的水土流失。因此，必须加强土地管理，尽可能避免土地资源的浪费和破坏。

(5) 施工期水土流失影响分析

施工场地占地面积不大，但涉及土石方开挖等工程，施工期间水土流失所带来的环境问题仍将是施工期的一个重要问题，特别是在 6-9 月的暴雨季节更易形成水土流失的高峰期。水土流失的成因主要有：

- 1) 施工过程中开挖使原有地表植被、土壤结构受到破坏，造成地表裸露，表层土抗蚀能力减弱，将加剧水土流失；
- 2) 建设过程中施工区的土石渣料，不可避免的产生部分水土流失；
- 3) 施工过程中的土石方因受地形和运输条件限制，不便运走时，由于结构疏松，空隙度增大，易产生水土流失；
- 4) 取土回填也易产生水土流失。

为有效防止水土流失，建设单位将采取以下防治措施：弃土和施工废料及时清运。施工前将地表 30cm 厚的表层土集中收集堆放在厂区空地上，施工结束后用于空地绿化，可保证在较短时间内恢复地表植被。控制施工作业时间，尽量避免在暴雨季节进行大规模的土石方开挖工作。采取以上措施后可使水土流失降低到最小程度。

6.2 运行期环境影响预测与评价

6.2.1 大气环境影响预测与评价

6.2.1.1 区域长期气象资料统计分析

根据生态环境部环境工程评估中心国家环境保护环境影响评价重点实验室提供的判定资料，距离本项目的最近气象站为木垒气象站。因此本项目采用的是木垒气象站（51482）资料，气象站位于新疆维吾尔自治区。气象站始建于 1958 年，1958 年正式进行气象观测。

木垒气象站距本项目 21.77km，是距本项目最近的国家气象站，拥有长期的气象观测资料，以下资料根据 2001-2020 年气象数据统计分析，观测气象数据信息见表 6.2-1。

表 6.2-1 观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	相对距离 (km)	海拔高度 (m)	数据年份	气象要素
木垒气象站	51482	一般站	21.77	1272	2020	风向、风速、总云、低云、温度

木垒气象站气象资料整编表如表 6.2-2 所示，长年风向玫瑰见图 6.2-1。

表 6.2-2 木垒气象站常规气象项目统计（2001-2020）

统计项目		*统计值	极值出现时间	**极值
多年平均气温 (°C)		6.1		
累年极端最高气温 (°C)		33.5	2004-07-13	37.9
累年极端最低气温 (°C)		-24.2	2011-01-05	-32.1
多年平均气压 (hPa)		831.4		
多年平均水汽压 (hPa)		5.3		
多年平均相对湿度 (%)		54.0		
多年平均降雨量 (mm)		359.8	2015-06-10	62.7
灾害 天气统计	多年平均沙暴日数 (d)	1.1		
	多年平均雷暴日数 (d)	7.3		
	多年平均冰雹日数 (d)	0.6		
	多年平均大风日数 (d)	15.1		
多年实测极大风速 (m/s)、相应风向		23.3	2001-05-12	27.5 WNW
多年平均风速 (m/s)		3.2		
多年主导风向、风向频率 (%)		S 21.3%		
多年静风频率 (风速≤0.2m/s) (%)		1.9		
*统计值代表均值 **极值代表极端值		举例：累年极端最高气温	*代表极端最高气温的累年平均 值	**代表极端最高气温的累年 值

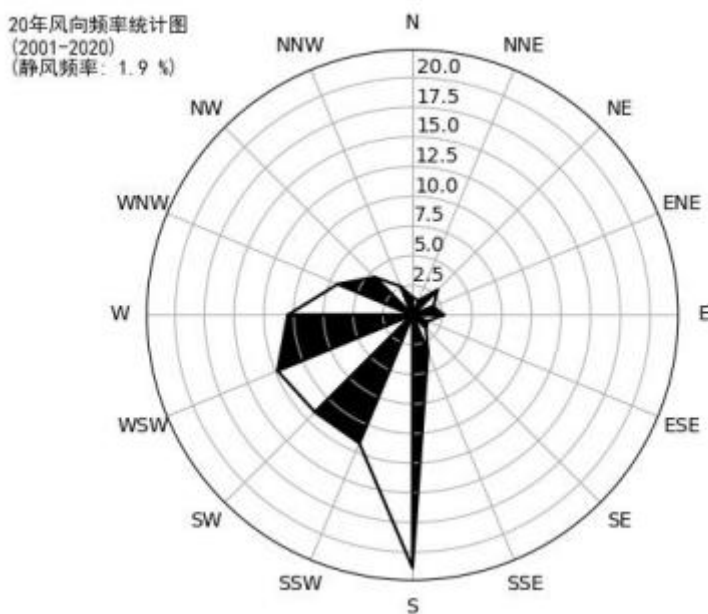


图 6.2-1 木垒风向玫瑰图 (静风频率 1.9%)

6.2.1.2 评价基准年气象观测资料统计分析

(1) 地面气温

2020 年木垒气象站月平均气温变化情况见表 6.2-3、图 6.2-2。

表 6.2-3 2020 年木垒气象站平均温度的月变化一览表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度 (°C)	-9.79	-5.76	-0.04	13.63	17.14	19.24	20.86	20.32	13.86	5.33	-3.30	-12.50

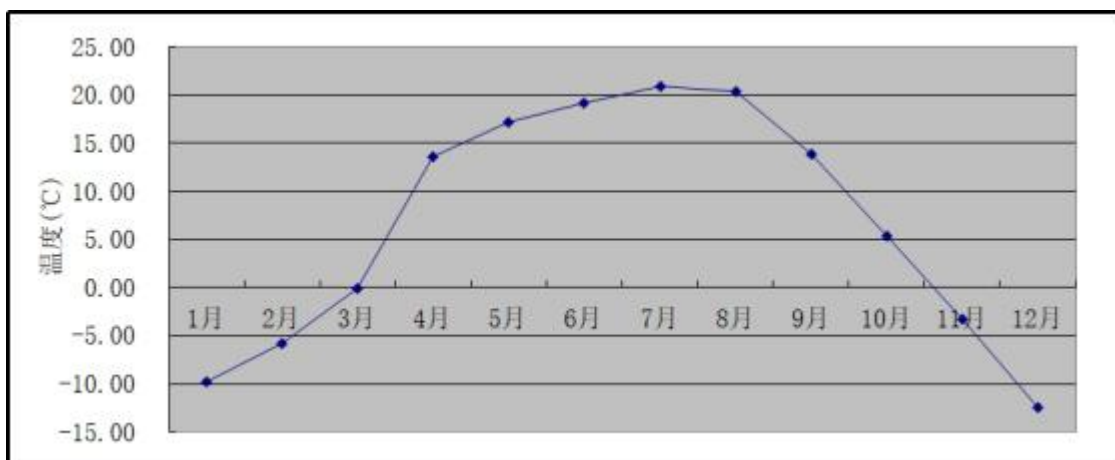


图 6.2-2 2020 年木垒气象站平均温度的月变化图

从图表中数据可以看出，木垒气象站全年 12 月平均温度最低，为 -12.50°C；7 月份平均温度最高，为 20.86°C；全年平均温度为 6.60°C。

(2) 风速

木垒气象站 2020 年月平均风速变化情况见表 6.2-4、图 6.2-4。

表 6.2-4 2020 年木垒气象站平均风速的月变化一览表

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速 (m/s)	1.89	2.33	2.72	3.03	4.09	3.69	3.24	3.11	2.89	2.80	2.40	1.87

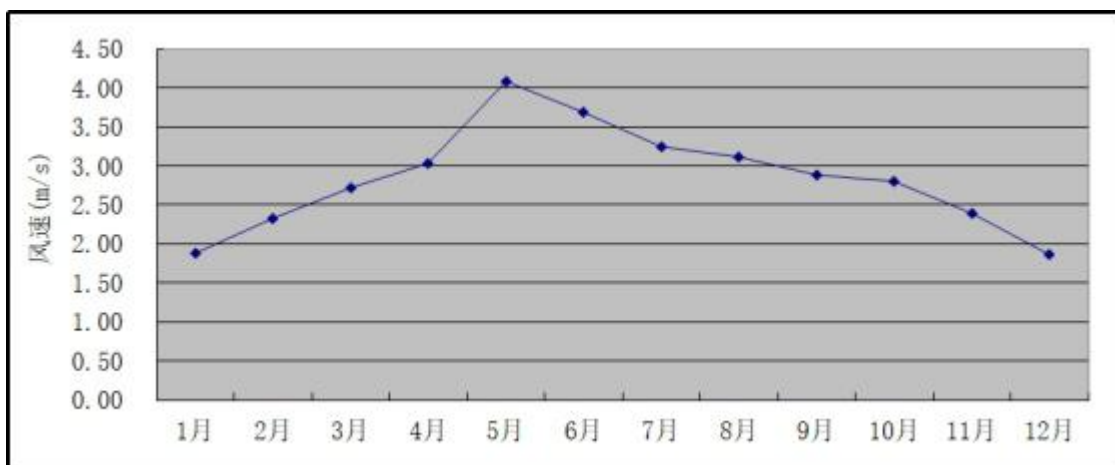


图 6.2-3 2020 年木垒气象站平均风速的月变化

从图表中数据可以看出，木垒气象站全年 12 月平均风速最低，为

1.87m/s；5 月份平均风速最高，为 4.09m/s；全年平均风速为 2.84m/s。

(3) 风向

木垒气象站 2020 年各月、各季及全年风向频率分布情况见表 6.2-5、图 6.2-4。从图中数据可以看出，2020 年木垒气象站全年主导风向为 S 风，静风评率 0.01%。

(4) 高空数据

本项目高空数据是采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成。模式计算过程中把全国共划分为 189×159 个网格，分辨率为 27km×27km。模式采用的原始数据有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据。模式采用美国国家环境预报中心（NCEP）的再分析数据作为模型输入场和边界场。

本次高空数据清单详见表 6.2-6。

表 6.2-6 高空数据清单

模拟网格点编号	模拟网格中心点位置			数据年份
	经度 (°)	纬度 (°)	平均海拔高度 (m)	
061117	90.32000	44.61550	658	2020

表 6.2-5 年均风频的月变化、季变化及年均风频

风向 风频 (%) 月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	2.55	0.13	0.94	1.75	4.97	1.61	1.75	7.12	35.08	17.34	10.62	7.66	4.17	0.94	1.75	1.48	0.13
二月	1.15	0.43	0.86	1.87	6.61	1.87	2.01	6.18	29.45	12.36	11.35	11.64	8.76	1.29	1.58	2.59	0.00
三月	1.75	0.40	2.28	3.23	6.99	1.88	0.13	2.82	25.54	9.81	9.01	12.23	13.17	5.65	4.17	0.94	0.00
四月	2.92	0.97	4.03	2.78	2.36	1.11	1.39	0.97	33.06	10.28	2.92	8.06	11.53	5.83	6.25	5.56	0.00
五月	1.88	0.94	0.81	1.48	1.88	1.21	0.54	0.27	12.37	6.99	6.59	13.98	24.46	18.28	5.38	2.96	0.00
六月	1.81	0.69	1.39	0.69	1.25	0.42	0.14	0.14	11.11	12.36	7.36	12.36	27.22	14.86	5.69	2.50	0.00
七月	2.55	0.81	0.40	1.21	1.34	0.27	0.27	0.13	11.83	14.65	9.41	14.92	21.64	11.96	5.24	3.36	0.00
八月	4.70	1.34	1.88	1.75	2.02	0.81	0.67	1.34	17.20	13.31	7.93	12.10	17.34	9.01	5.24	3.36	0.00
九月	5.42	2.50	3.61	3.19	4.58	1.94	0.56	0.97	21.39	10.42	4.86	10.28	15.28	7.36	3.89	3.75	0.00
十月	2.02	1.88	3.09	3.36	3.76	0.94	0.40	1.21	20.43	16.26	5.11	10.35	15.46	9.54	4.03	2.15	0.00
十一月	0.97	0.69	2.22	3.33	2.22	0.97	1.11	3.33	23.75	15.97	5.28	10.42	17.92	7.78	1.67	2.36	0.00
十二月	2.42	0.13	0.54	1.34	4.03	1.34	1.08	2.69	34.95	20.83	9.95	9.95	5.91	0.94	1.48	2.42	0.00
春季	2.17	0.77	2.36	2.49	3.76	1.40	0.68	1.36	23.55	9.01	6.20	11.46	16.44	9.96	5.25	3.13	0.00
夏季	3.03	0.95	1.22	1.22	1.54	0.50	0.36	0.54	13.41	13.45	8.24	13.13	22.01	11.91	5.39	3.08	0.00
秋季	2.79	1.69	2.98	3.30	3.53	1.28	0.69	1.83	21.84	14.24	5.08	10.35	16.21	8.24	3.21	2.75	0.00
冬季	2.06	0.23	0.78	1.65	5.17	1.60	1.60	5.31	33.24	16.94	10.62	9.71	6.23	1.05	1.60	2.15	0.05
全年	2.52	0.91	1.83	2.16	3.49	1.20	0.83	2.25	22.98	13.40	7.54	11.17	15.24	7.81	3.87	2.78	0.01

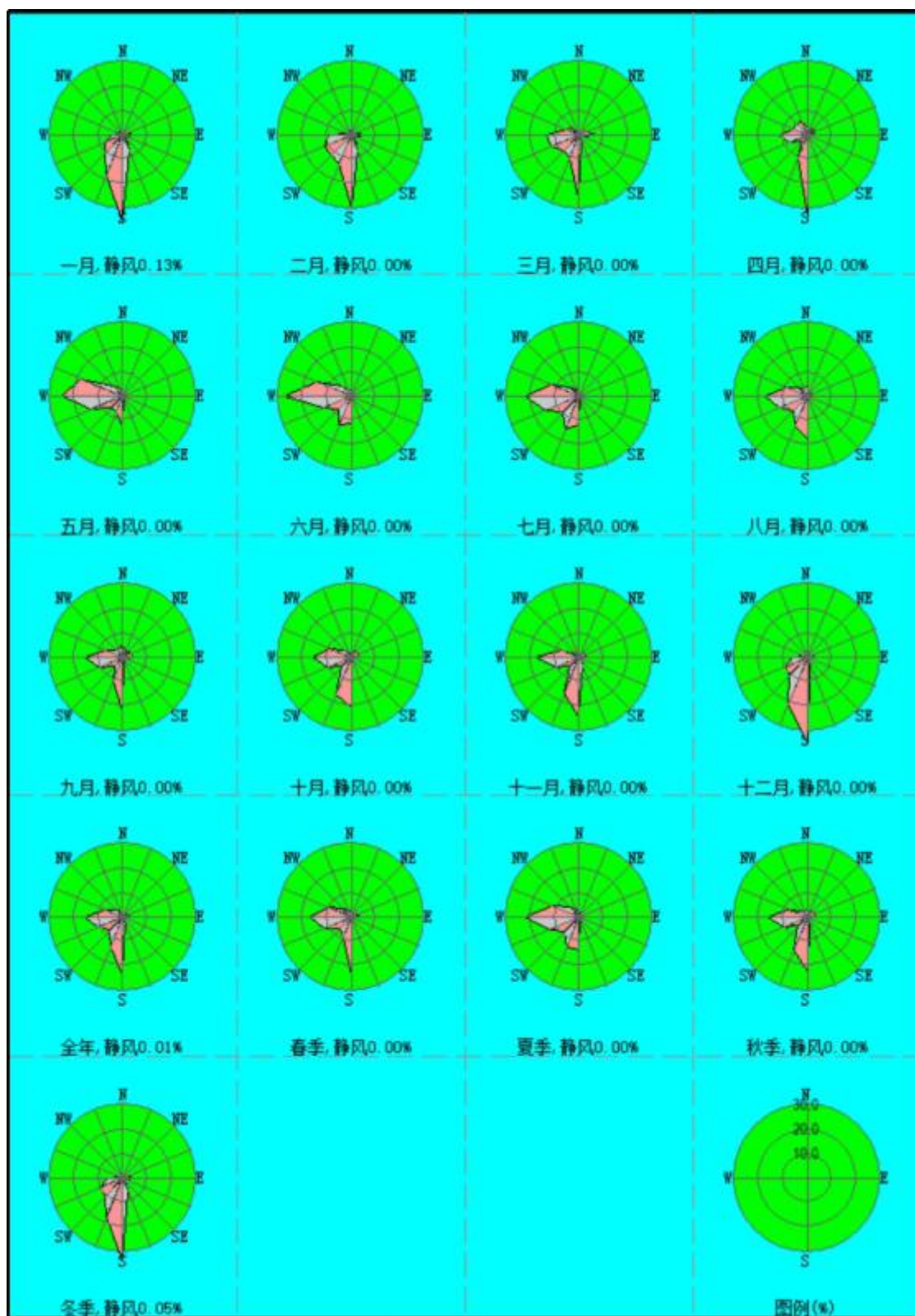


图 6.2-4 木垒气象站 2020 年风频玫瑰图

6.2.1.3 预测模型的选取

本项目大气环境影响评价等级为一级，根据要求需采用进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）表 3“推荐模型适用范围”，满足进一步预测的模型有 AERMOD、ADMS、CALPUFF。根据昌吉气象统计结果显示，该地区 2020 年风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的最大持续时间为 5 小时，小于 72 小时，故选用导则推荐的 AERMOD 模式进行大气环境影响预测。

本次评价选用 AERMOD 模式（EIAProA2018 版本：2.7.533）对本项目大气环境影响做进一步预测，满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中相关要求。

6.2.1.4 预测条件设定

（1）污染源计算清单

根据工程分析结果，本次评价大气环境影响预测污染源参数见表 6.2-7~表 6.2-13。

本项目所在大气环境影响评价范围内无区域消减污染源。

本项目所在大气环境影响评价范围在建、拟建为新疆协鑫硅业科技有限公司年产 20 万吨工业硅项目、华电昌吉英格玛电厂。

（2）预测因子

根据项目大气污染物排放情况，预测因子确定为：TSP、PM₁₀ 和 HCl。

污染物 PM₁₀、TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准浓度限值，HCl 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D HCl 的小时值，见表 6.2-14。

表 6.2-14 污染物扩散落地浓度值评价标准

评价时段	各污染物浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		
	TSP	PM ₁₀	HCl
小时浓度	/	/	50
日均浓度	300	150	15
年均浓度	200	70	/

(3) 预测范围及预测点方案

根据 AERSCREEN 的估算结果，预测范围确定为项目厂界外延边长为 5km 的矩形区域。

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 的要求，AERMOD 和 ADMS 预测网格点的设置应具有足够分辨率以尽可能精确预测污染源对预测范围的最大影响。网格点间距可以采用等间距或近密远疏法进行设置，距离源中心 5km 的网格间距不超过 100m，5~15km 的网格间距不超过 250m，大于 15km 的网格间距不超过 500m。

因此本项目大气预测网格点间距采用等间距进行设置，网格间距设置为 50m×50m。

根据现场调查，评价范围内关注的环境空气敏感点详见表 6.2-15。

(4) 地形数据

根据大气预测范围内当前 DEM 所需的 SRTM 资源文件，从以下两个链接下载获取并生成本项目 DEM 文件（90m 分辨率）。

http://srtm.csi.cgiar.org/SRT-ZIP/SRTM_v41/SRTM_Data_ArcASCII/srtm_54_04.zip

http://srtm.csi.cgiar.org/SRT-ZIP/SRTM_v41/SRTM_Data_ArcASCII/srtm_55_04.zip

(5) 预测内容

本项目位于准东经济技术开发区东部产业集中区西黑山产业园内，预测内容主要包括：

①项目正常排放条件下，预测网格点新增污染源主要污染物的短期小时、日均浓度和长期年均浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

②项目正常排放条件下，预测网格点全厂污染源、区域消减污染源以及其他在建、拟建的污染源主要污染物的短期小时、日均浓度和长期年均浓度贡献值，评价其最大浓度占标率，评价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达标情况，或短期浓度的达标情况。

③项目非正常排放条件下，预测网格点新增污染源主要污染物的短期小时平均浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

表 6.2-15 环境空气保护目标

名称	坐标 (m)		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方位	相对厂界距离 (m)
	X	Y					
西黑山产业园服务中心	-175	1171	职工	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及修改单二级标准要求	二类区	NW	1055
协鑫生活区	-670	-514				W	100
国信电厂生活区	-694	99				W	200
信友电厂生活区	-1150	1560				NNW	1450
红沙泉煤矿职工宿舍	-232	-2677				SSW	1950

6.2.1.5 预测结果与影响评价

(1) 污染物预测贡献值达标情况评价

正常排放条件下，新增污染源主要污染物在网格点的短期小时、日均浓度和长期年均浓度贡献值及占标率预测及评价结果见表 6.2-16~表 6.2-18，等值线分布情况见图 6.2-5~图 6.2-10。

从表 6.2-16~表 6.2-18 中的数据可以看出，各污染物不同类型的最大落地浓度贡献值均未出现超标情况。从污染物最大落地浓度出现的位置看，主要影响区域集中在项目厂区东侧，这一范围内没有人群聚居的环境空气质量敏感区。

正常排放条件下，全厂污染源、区域消减污染源以及其他在建、拟建的污染源主要污染物在网格点的短期小时、日均浓度和长期年均浓度贡献值，评价其最大浓度占标率，评价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达标情况，或短期浓度的达标情况见表 6.2-19~表 6.2-22，等值线分布情况见图 6.2-11~图 6.2-16。

从表 6.2-19~表 6.2-22 中的数据可以看出，污染物 TSP、HCl 的最大落地浓度叠加区域环境背景值后，日均、小时浓度均未出现超标情况，但是 PM₁₀ 的最大落地浓度叠加区域环境背景值后年均浓度超标，超标原因主要是 PM₁₀ 环境现状的背景值本身就超标。

表 6.2-16 正常工况下新增 TSP 污染物浓度预测结果一览表

序号	点名称	点坐标 (x,y)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	是否超标
1	西黑山产业园服务中心	-175,1171	日平均	0.14999	201219	300	0.050	达标
			全时段	0.02830	平均值	200	0.014	达标
2	协鑫生活区	-670,-514	日平均	0.08156	200310	300	0.027	达标
			全时段	0.00275	平均值	200	0.001	达标
3	国信电厂生活区	-694,99	日平均	0.11544	200101	300	0.038	达标
			全时段	0.00819	平均值	200	0.004	达标
4	信友电厂生活区	-1150,1560	日平均	0.07995	200204	300	0.027	达标
			全时段	0.00494	平均值	200	0.002	达标
5	红沙泉煤矿职工宿舍	-232,-2677	日平均	0.02567	200112	300	0.009	达标
			全时段	0.00131	平均值	200	0.001	达标
6	网格	650,200	日平均	2.14958	201217	300	0.717	达标
		650,200	全时段	0.36967	平均值	200	0.185	达标

表 6.2-17 正常工况下新增 PM₁₀ 污染物浓度预测结果一览表

序号	点名称	点坐标 (x,y)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	是否超标
1	西黑山产业园服务中心	-175,1171	日平均	0.27588	200903	150	0.184	达标
			全时段	0.03625	平均值	70	0.052	达标
2	协鑫生活区	-670,-514	日平均	0.12069	200422	150	0.080	达标
			全时段	0.01139	平均值	70	0.016	达标
3	国信电厂生活区	-694,99	日平均	0.21041	200510	150	0.140	达标
			全时段	0.00825	平均值	70	0.012	达标
4	信友电厂生活区	-1150,1560	日平均	0.07834	200612	150	0.052	达标
			全时段	0.00220	平均值	70	0.003	达标
5	红沙泉煤矿职工宿舍	-232,-2677	日平均	0.08822	200917	150	0.059	达标
			全时段	0.00211	平均值	70	0.003	达标
6	网格	-200,200	日平均	0.89141	200718	150	0.594	达标
		-100,200	全时段	0.15856	平均值	70	0.227	达标

表 6.2-18 正常工况下新增 HCl 污染物浓度预测结果一览表

序号	点名称	点坐标 (x,y)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	是否超标
1	西黑山产业园服务中心	-175,1171	1 小时	1.06233	20110704	50	2.125	达标
			日平均	0.20872	200106	15	1.391	达标
2	协鑫生活区	-670,-514	1 小时	0.84427	20110718	50	1.689	达标
			日平均	0.07492	200326	15	0.499	达标
3	国信电厂生活区	-694,99	1 小时	1.44222	20092604	50	2.884	达标
			日平均	0.13627	200101	15	0.908	达标
4	信友电厂生活区	-1150,1560	1 小时	0.89490	20010802	50	1.790	达标
			日平均	0.06202	201126	15	0.413	达标
5	红沙泉煤矿职工宿舍	-232,-2677	1 小时	0.80760	20013101	50	1.615	达标
			日平均	0.05589	200101	15	0.373	达标
6	网格	550,500	1 小时	2.15353	20122610	50	4.307	达标
		750,-50	日平均	0.57136	200828	15	3.809	达标

表 6.2-19 正常工况下全厂 TSP 污染物浓度预测结果一览表

序号	点名称	点坐标 (x,y)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	是否超标
1	西黑山产业园服务中心	-175,1171	日平均	2.51666	200203	300	0.839	达标
			全时段	0.18928	平均值	200	0.095	达标
2	协鑫生活区	-670,-514	日平均	0.44074	200124	300	0.147	达标
			全时段	0.02730	平均值	200	0.014	达标
3	国信电厂生活区	-694,99	日平均	0.84924	200101	300	0.283	达标
			全时段	0.04746	平均值	200	0.024	达标
4	信友电厂生活区	-1150,1560	日平均	0.36748	200204	300	0.122	达标
			全时段	0.03137	平均值	200	0.016	达标
5	红沙泉煤矿职工宿舍	-232,-2677	日平均	1.46841	200926	300	0.489	达标
			全时段	0.02097	平均值	200	0.010	达标
6	网格	1300,-50	日平均	35.27162	200131	300	11.757	达标
		1300,-50	全时段	12.24019	平均值	200	6.120	达标

表 6.2-20 正常工况下全厂 PM₁₀ 污染物浓度预测结果一览表

序号	点名称	点坐标 (x,y)	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间	评价标准 (μg/m ³)	占标率 (%)	是否超标
1	西黑山产业园服务中心	-175,1171	日平均	3.92533	200510	150	2.617	达标
			全时段	0.46011	平均值	70	0.657	达标
2	协鑫生活区	-670,-514	日平均	7.97197	200903	150	5.315	达标
			全时段	0.52956	平均值	70	0.757	达标
3	国信电厂生活区	-694,99	日平均	6.26058	200612	150	4.174	达标
			全时段	0.58078	平均值	70	0.830	达标
4	信友电厂生活区	-1150,1560	日平均	10.79501	200821	150	7.197	达标
			全时段	0.39478	平均值	70	0.564	达标
5	红沙泉煤矿职工宿舍	-232,-2677	日平均	4.08176	201206	150	2.721	达标
			全时段	0.21633	平均值	70	0.309	达标
6	网格	900,-100	日平均	27.66356	200903	150	18.442	达标
		2200,50	全时段	7.20694	平均值	70	10.296	达标

表 6.2-21 正常工况下全厂 HCl 污染物浓度预测结果一览表

序号	点名称	点坐标 (x,y)	浓度类型	浓度增量 (μg/m ³)	出现时间	评价标准 (μg/m ³)	占标率 (%)	是否超标
1	西黑山产业园服务中心	-175,1171	1 小时	4.08588	20102021	50	8.172	达标
			日平均	0.8099	200123	15	5.399	达标
2	协鑫生活区	-670,-514	1 小时	3.15207	20110818	50	6.304	达标
			日平均	0.25347	200326	15	1.690	达标
3	国信电厂生活区	-694,99	1 小时	4.70077	20100820	50	9.402	达标
			日平均	0.34789	200123	15	2.319	达标
4	信友电厂生活区	-1150,1560	1 小时	3.58207	20010802	50	7.164	达标
			日平均	0.2434	201206	15	1.623	达标
5	红沙泉煤矿职工宿舍	-232,-2677	1 小时	2.40854	20010107	50	4.817	达标
			日平均	0.17527	200101	15	1.168	达标
6	网格	-500,500	1 小时	8.55091	20122610	50	17.102	达标
		750,-50	日平均	1.70403	200828	15	11.360	达标

表 6.2-22 污染物浓度贡献值叠加背景值后小时和日均浓度和年均浓度影响结果一览表

序号	污染物	出现点坐标 (x,y)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	背景浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加背景后的浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率% (叠加背景以后)	是否超标
1	TSP	网格点 1250,50	日平均	35.27162	200131	261	296.27162	300	98.76	达标
2	PM ₁₀	网格点 2200,50	全时段	7.20694	平均值	88	95.20694	70	136.01	超标
3	HCl	网格点-500,500	1 小时	8.55091	20122610	20	28.55091	50	57.11	达标

(2) 项目实施对区域环境空气质量改善趋势的影响评价

本项目所在区域为环境空气质量不达标区，超标污染物为 PM₁₀ 和 PM_{2.5}。根据预测结果，本项目排放的 TSP、PM₁₀ 和 HCl 等污染物最大落地浓度贡献值均未出现超标情况。本项目排放污染物为 TSP 和 HCl，不属于环境空气污染物基本项目。因此按照导则（HJ2.2-2018）中对项目达标区的确定因子为环境空气污染物基本项目，分别为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃。

因此本次评价针对区域超标污染物为 PM₁₀，根据本项目预测的贡献值，计算本项目实施对区域环境空气质量改善趋势的影响。

大气导则（HJ2.2-2018）中对项目建设后区域环境质量变化评价的方法，采用下式计算本项目实施对区域环境空气质量改善趋势的影响：

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

式中： k ——预测范围年平均质量浓度变化率，%；

$\bar{C}_{\text{本项目}(a)}$ ——本项目对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

$\bar{C}_{\text{区域削减}(a)}$ ——区域削减污染源对所有网格点的年平均质量浓度贡献值的算术平均值， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

参考《昌吉市大气环境质量限期达标规划（2018-2030 年）》，计算结果见表 6.2-23。

表 6.2-23 不达标区区域削减污染源对区域年平均质量浓度贡献值计算结果

污染物环境质量指标	2020 年现状值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	达标规划目标值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 2022 年	$C_{\text{区域削减}(a)}$ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
PM ₁₀ 年均浓度	88	≤84	2

注： $C_{\text{区域削减}(a)} = [\text{现状值 (2020 年)} - \text{达标目标 (2022 年)}] / \text{达标规划目标值}$ / 达标历年数

本项目 PM₁₀ 污染物预测最大年平均浓度贡献值对区域环境质量改善影响的计算结果见表 6.2-24。

表 6.2-24 PM₁₀ 污染物对区域环境质量改善影响的计算结果

污染物	预测最大年平均浓度贡献值注	C _{区域削减(a)} (μg/m ³)	k (%) (2021 至 2035 年)
PM ₁₀	0.15856	2	-92.082

从表 6.2-24 的计算结果可以看出，参考《昌吉市大气环境质量限期达标规划（2018-2030 年）》，至 2022 年本项目 PM₁₀ 污染物预测最大年平均浓度贡献值对区域年平均质量浓度变化率为-92.082%，均小于-20%。根据计算结果，可以判定，本项目实施后区域环境空气质量仍能够得到整体改善。

（3）非正常工况下影响评价

非正常工况下，污染物预测最大浓度贡献值及达标情况见表 6.2-25~表 6.2-28，等值线分布情况见图 6.2-11~图 6.2-16。

从表 6.2-25~表 6.2-28 的预测结果可以看出，非正常工况下，硅粉输送除尘器故障时 PM₁₀ 污染物对短期最大预测落地浓度贡献值的占标率为 13.747%；尾气处理装置故障时 HCl 污染物对短期最大预测落地浓度贡献值的占标率为 454.102%；渣浆处理装置废气处理系统故障时 HCl 污染物对短期最大预测落地浓度贡献值的占标率为 254.125%；产品整理破碎除尘故障时 PM₁₀ 污染物对短期最大预测落地浓度贡献值的占标率分别为 55.417%，由此可知，非正常工况下尾气处理装置故障时和渣浆处理装置废气处理系统故障时 HCl 超过《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 浓度限值，其他非正常工况下未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准浓度限值。

表 6.2-25 非正常工况下硅粉输送除尘器故障时 TSP 短期最大预测落地浓度贡献值预测结果与评价一览表

序号	点名称	点坐标 (x,y)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	是否超标
1	西黑山产业园服务中心	-175,1171	1 小时	27.64636	20112710	450	6.144	达标
2	协鑫生活区	-670,-514	1 小时	13.88859	20112815	450	3.086	达标
3	国信电厂生活区	-694,99	1 小时	32.46636	20010612	450	7.215	达标
4	信友电厂生活区	-1150,1560	1 小时	11.91991	20010111	450	2.649	达标
5	红沙泉煤矿职工宿舍	-232,-2677	1 小时	9.80038	20010114	450	2.178	达标
6	网格	200,200	1 小时	61.8609	20112710	450	13.747	达标

表 6.2-26 非正常工况下尾气处理装置故障时 HCl 短期最大预测落地浓度贡献值预测结果与评价一览表

序号	点名称	点坐标 (x,y)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	是否超标
1	西黑山产业园服务中心	-175,1171	1 小时	92.25675	20112710	50	184.514	达标
2	协鑫生活区	-670,-514	1 小时	78.37155	20112717	50	156.743	达标
3	国信电厂生活区	-694,99	1 小时	94.98804	20010612	50	189.976	达标
4	信友电厂生活区	-1150,1560	1 小时	49.7541	20010111	50	99.508	达标
5	红沙泉煤矿职工宿舍	-232,-2677	1 小时	46.38132	20051119	50	92.763	达标
6	网格	200,200	1 小时	227.0511	20082519	50	454.102	达标

表 6.2-27 非正常工况下渣浆处理装置废气处理系统故障时 HCl 短期最大预测落地浓度贡献值预测结果与评价一览表

序号	点名称	点坐标 (x,y)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	是否超标
1	西黑山产业园服务中心	-175,1171	1 小时	34.97129	20021809	50	69.943	达标
2	协鑫生活区	-670,-514	1 小时	24.19912	20102018	50	48.398	达标
3	国信电厂生活区	-694,99	1 小时	43.74297	20092107	50	87.486	达标
4	信友电厂生活区	-1150,1560	1 小时	20.53018	20052601	50	41.060	达标
5	红沙泉煤矿职工宿舍	-232,-2677	1 小时	13.38770	20092119	50	26.775	达标
6	网格	200,200	1 小时	127.0627	20100308	50	254.125	达标

表 6.2-28 非正常工况下产品整理破碎除尘故障时 TSP 短期最大预测落地浓度贡献值预测结果与评价一览表

序号	点名称	点坐标 (x,y)	浓度类型	浓度增量 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	是否超标
1	西黑山产业园服务中心	-175,1171	1 小时	93.58997	20090324	450	20.798	达标
2	协鑫生活区	-670,-514	1 小时	95.89030	20081820	450	21.309	达标
3	国信电厂生活区	-694,99	1 小时	51.48943	20050922	450	11.442	达标
4	信友电厂生活区	-1150,1560	1 小时	30.78068	20061221	450	6.840	达标
5	红沙泉煤矿职工宿舍	-232,-2677	1 小时	43.19994	20091719	450	9.600	达标
6	网格	200,200	1 小时	249.3755	20072006	450	55.417	达标

6.2.1.6 防护距离的确定

(1) 大气防护距离

为保护人群健康，减少正常排放条件下大气污染物对居住区的环境影响，在污染源与居住区之间设置的大气环境防护区域，其范围是从厂界起所有超过环境质量短期浓度标准值的网格区域，以自厂界起至超标区域的最远垂直距离作为大气环境防护距离。

经模拟计算，本项目大气环境防护距离计算值为 0，因此，不需要设置大气环境防护距离。

(2) 卫生防护距离

根据《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GB/T39499-2020）中提到的有害气体无组织排放卫生防护距离计算公式来确定建设项目卫生防护距离。具体计算公式如下：

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^C + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

式中：Q_c——大气有害物质的无组织排放量，kg/h；

Q_m——大气有害物质环境空气质量的标准限值，mg/m³；

L——大气有害物质卫生防护距离初值，m；

r——大气有害物质无组织排放源所在生产单元的等效半径，m；

A、B、C、D——卫生防护距离初值计算系数，无因次，根据工业企业所在地区近 5 年平均风速及大气污染源构成类别从表 6.2-29 查取。

表 6.2-29 卫生防护距离计算系数

计算系数	工业企业所在地区近五年平均风速 (m/s)	卫生防护距离 L (m)								
		L≤1000			1000<L≤2000			L>2000		
		工业企业大气污染源构成类别								
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	2~4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	>4	530	350	260	530	350	260	290	190	110
B	<2	0.01			0.015			0.015		
	>2	0.021			0.036			0.036		
C	<2	1.85			1.79			1.79		
	>2	1.85			1.77			1.77		
D	<2	0.78			0.78			0.57		
	>2	0.84			0.84			0.76		

注：I类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，大于标准规定的允许排放量三分之一者。

II类：与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量，小于标准规定的允许排放量的三分之一，或者无排放同种大气污染物之排气筒共存，但无组织排放的容许浓度是按急性反应指标确定者。

III类：无排放同种有害气体的排气筒与无组织排放源共存，且无组织排放的有害物质的容许浓度是按慢性反应指标确定者。

导则规定：卫生防护距离初值在 100m 以内，级差为 50m；卫生防护距离初值大于或等于 100m 但小于 1000m 时，级差为 100m，大于或等于 1000m 时，级差为 200m。卫生防护距离的计算结果见表 6.2-30。

表 6.2-30 卫生防护距离计算结果一览表

污染源	污染称名称	排放速率 (kg/h)	卫生防护距离 (m)	提级后距离 (m)
硅粉暂存及转运站	TSP	0.013	0.007	50
氢化装置生产区	HCl	0.003	0.002	50
还原 E 装置生产区 5	HCl	0.001	0	50
精馏装置 C 生产区	HCl	0.004	0.001	50
还原尾气回收 C 装置	HCl	0.003	0.001	50
渣浆处理	HCl	0.003	0.001	50
尾气处理装置	HCl	0.004	0.001	50
整理车间 C	TSP	0.009	0	50

项目需以全厂厂界外设置 50m 环境防护距离；另外结合现有项目设置的防护距离要求，现有项目设置卫生防护距离为 1000m。因此确定全厂厂界外 1000m 划定为环境防护距离。

根据现场踏勘，本项目设置的环境防护距离内无居民点、学校等环境敏感目标，满足其设置要求，同时本次评价要求当地政府对项目周边用地规划时，不得在环境防护距离内规划建设居民区、学校、医院、食品厂等敏感目标。

6.2.1.7 大气污染物排放量核算

(1) 有组织排放量核算

本项目有组织排放量核算具体情况见表 6.2-31。

表 6.2-31 本项目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)	年排放量 (t/a)
主要排放口					
1	工艺废气 1	HCl	33.75	0.0675	0.54
2	工艺废气 2	HCl	33.75	0.0675	0.54
主要排放口合计		HCl			1.08
一般排放口					
3	硅粉输送 1	颗粒物	38.860	0.019	0.039
4	硅粉输送 2	颗粒物	38.86	0.019	0.039
5	硅粉输送 3	颗粒物	38.86	0.019	0.039
6	硅粉输送 4	颗粒物	38.86	0.019	0.039
7	硅粉输送 5	颗粒物	38.86	0.019	0.039
8	整理车间 A	颗粒物	2.78	0.083	0.50
9	整理车间 B	颗粒物	3.85	0.038	0.10
10	整理车间 C	颗粒物	3.0	0.045	0.18
11	渣浆处理废气	HCl	39.0	0.014	0.11
一般排放口合计		颗粒物			0.975
		HCl			0.11
有组织排放					
有组织排放总计		颗粒物			0.975
		HCl			1.19

(2) 无组织排放量核算

本项目无组织排放量核算具体情况见表 6.2-32。

表 6.2-32 本项目大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	污染物排放标准		年排放量 (t/a)
			标准名称	浓度限值 (μg/m ³)	
1	硅粉转运	颗粒物	GB16297 -1996	1.0	0.1
2	氢化装置生产区	HCl		0.2	0.02
3	还原 E 装置生产区 5	HCl		0.2	0.01
4	精馏装置 C 生产区	HCl		0.2	0.03
5	还原尾气回收 C 装置	HCl		0.2	0.02
6	渣浆处理	HCl		0.2	0.02
7	尾气处理装置	HCl		0.2	0.03
8	整理车间 C	颗粒物		1.0	0.072
无组织排放					
无组织排放总计		颗粒物			0.172
		HCl			0.13

(3) 项目大气污染物年排放量核算

综上，本次评价就项目有组织及无组织大气污染源排放量进行统计，核定

项目大气污染物年排放量，具体核定结果见表 6.2-33。

表 6.2-33 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	颗粒物	1.147
2	HCl	1.32

6.2.1.8 评价结论

本项目位于准东经济技术开发区东部产业集中区西黑山产业园红沙泉北工业区内评价基准年 2020 年为环境空气质量不达标区。

项目建成投产后，各污染物不同类型的最大落地浓度贡献值均未出现超标情况。从污染物最大落地浓度出现的位置看，主要影响区域集中在项目厂区东侧，这一范围内没有人群聚居的环境空气质量敏感区。

正常排放条件下，污染物 TSP、HCl 的最大落地浓度叠加区域环境背景值后，日均、小时浓度均未出现超标情况，但是 PM₁₀ 的最大落地浓度叠加区域环境背景值后年均浓度超标，超标原因主要是 PM₁₀ 环境现状的背景值超标。

本项目所在区域为环境空气质量不达标区，超标污染物为 PM₁₀ 和 PM_{2.5}。根据预测结果，本项目排放的 TSP、PM₁₀ 和 HCl 等污染物最大落地浓度贡献值均未出现超标情况。本项目排放污染物为 TSP 和 HCl，不属于环境空气污染物基本项目。因此按照导则（HJ2.2-2018）中对项目达标区的确定因子为环境空气污染物基本项目，分别为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃。

参考《昌吉市大气环境质量限期达标规划（2018-2030 年）》，至 2022 年本项目 PM₁₀ 污染物预测最大年平均浓度贡献值对区域年平均质量浓度变化率为-92.082%，均小于-20%。根据计算结果，可以判定，本项目实施后区域环境空气质量仍能够得到整体改善。

非正常工况下，硅粉输送除尘器故障时 PM₁₀ 污染物对短期最大预测落地浓度贡献值的占标率为 13.747%；尾气处理装置故障时 HCl 污染物对短期最大预测落地浓度贡献值的占标率为 454.102%；渣浆处理装置废气处理系统故障时 HCl 污染物对短期最大预测落地浓度贡献值的占标率为 254.125%；产品整理破碎除尘故障时 PM₁₀ 污染物对短期最大预测落地浓度贡献值的占标率分别为 55.417%，由此可知，非正常工况下尾气处理装置故障时和渣浆处理装置废气处理系统故障时 HCl 超过《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附

录 D 浓度限值，其他非正常工况下未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准浓度限值。

6.2.1.9 大气环境影响评价自查表

建设项目大气环境影响评价自查表详表 6.2-34。

表 6.2-34 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ ） 其他污染物（TSP、HCl）			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2020) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUF F <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子（PM ₁₀ 、TSP、HCl）			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>		C _{本项目} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>			
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% <input checked="" type="checkbox"/>		C _{本项目} 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>			
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1) h		C _{非正常} 占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>		C _{非正常} 占标率>100% <input checked="" type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/>			C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>			
区域环境质量的 整体变化情况	k≤-20% <input checked="" type="checkbox"/>			k>-20% <input type="checkbox"/>				
环境监测计划	污染源监测	监测因子： (TSP、PM ₁₀ 、HCl)		有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>		
	环境质量监测	监测因子：		监测点位数 (2)		无监测 <input type="checkbox"/>		

		(PM ₁₀ 、TSP、HCl)			
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>			
	大气环境保护距离	距 () 厂界最远 (0) m			
	污染源年排放量	SO ₂ : () t/a	NO _x : () t/a	颗粒物: (1.145) t/a	VOCs: () t/a
注: “□” 为勾选项, 填“√”; “()” 为内容填写项					

6.2.2 地表水环境影响分析

项目区周边 5km 范围内无地表水, 且本项目生产废水和生活污水不外排水环境, 与地表水不发生水力联系, 因此, 正常生产情况下项目对地表水环境影响很小。

6.2.3 地下水环境影响预测与评价

6.2.3.1 区域水文地质条件

一、区域地下水系统概述

地下水的形成与分布主要受自然条件和地质条件的控制, 即受气候、水文、岩性、构造、地貌诸因素的控制。区域上, 准东地区处于天山北麓地下水系统与卡拉麦里山南麓地下水系统交汇处。两大地下水系统的地下水由山区分水岭分别向准葛尔盆地中心汇集 (图 6.2-21)。

A 天山北麓地下水系统

(1) 地下水类型及富水性特征

按其赋存条件、物理性质和水力特征等, 可划分为以下三种基本类型: 第四系松散岩类孔隙潜水和承压 (自流) 水、碎屑岩类裂隙孔隙水、基岩裂隙水。

①第四系松散岩类孔隙潜水和承压 (自流) 水: 第四系松散岩类孔隙潜水分布于天山山前倾斜平原中上部, 承压 (自流) 水分布于洪积扇缘以北广大平原内。由南向北, 其含水岩组由卵砾石过渡为砂砾石、相变为粉砂夹亚砂土、亚粘土、粘土互层, 成为承压自流水斜地。北部沙漠边缘一带含水层岩性均是粉细砂层, 在 200m 深度内一般有两个含水岩组, 表层为潜水, 下部为承压 (自流) 水。承压水单井涌水量 100~1000m³/d, 水量中等。沙漠区孔隙潜水和承压水: 沙漠区含水层为第四系含砾细砂, 单井涌水量为 0.27L/s, 水质较

差,属 $\text{SO}_4\cdot\text{Cl}\cdot\text{Na}\cdot\text{Ca}$ 型水,矿化度 $1\sim 3\text{g/L}$ 。在沙漠腹地丘垄之间洼地潜水位较浅,水位埋深一般 $5\sim 10\text{m}$,最浅处 $2\sim 3\text{m}$,年蒸发强度 $2000\sim 3000\text{mm}$ 。富水性一般小于 $100\text{m}^3/\text{d}$ 。下部新近系含水岩组含有丰富的承压自流水,最大自流量 $800\text{m}^3/\text{d}$,水头高出地表 $1.1\sim 14.1\text{m}$ 。

②碎屑岩类裂隙孔隙水:分布于泉子街盆地北侧以及将军庙一带的由中生界沉积岩组成的垄岗状低山丘陵区,地下水水量贫乏,局部地段无地下水分布,单泉流量一般小于 1L/s 。地层中硫酸盐矿物易于溶解,水质较差,地下水水化学类型以 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\cdot\text{Ca}\cdot\text{Na}$ 型水为主。

③基岩裂隙水:分布在天山中山带,由脆坚硬性的岩石构成,断裂及裂隙十分发育,具备空间贮水条件,以构造裂隙水为主,风化裂隙水次之。地下水单泉流量一般 $1\sim 10\text{L/s}$ 。矿化度由南部小于 1g/L 增高到 $1\sim 2\text{g/L}$,地下水水化学类型以 $\text{HCO}_3\cdot\text{Ca}$ 型水为主。

(2) 地下水补、径、排特征

从山区分水岭到平原、沙漠构成一个完整的水文地质单元。按区域地下水运动规律,南侧的天山高山区是地下水的总发源地和补给区,中山带是地下水补给、径流、排泄交替带,砾质平原及北侧的低山丘陵是地下水的补给、径流区,细土平原是地下水径流、排泄区,沙漠地带是以蒸发为主的地下水排泄区(图 6.2-22)。

B 卡拉麦里山南麓地下水系统

(1) 地下水类型及富水性特征

地下水的形成与分布,主要受自然条件和地质条件的控制,即受气候、水文、岩性、构造、地貌诸因素的控制。根据区域水文地质资料,该区域内地下水类型主要是基岩裂隙水和碎屑岩类裂隙孔隙水。

①基岩裂隙水:在区域北部卡拉麦里山区广泛分布,含水层岩性多为凝灰岩、凝灰砂岩、地层时代为二叠系、石炭系。根据前人资料,基岩裂隙水主要赋存在风化裂隙、构造裂隙之中。即基岩裂隙水主要指的是风化裂隙水、构造裂隙水。主要为山区降水、融雪入渗补给,总体上随地势由北向南径流,地下水埋藏较深,在构造发育或山体受切割强烈地段,以下降泉方式出露,单泉流量小于 0.1L/s ,水量贫乏,局部无地下水分布,水质差,矿化度高,一般大于 10g/L ,为盐水,水化学类型为 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\cdot\text{Na}$ 型。

②碎屑岩类裂隙孔隙水：分布于将军庙至勘查区一带的由中生界沉积岩组成的垅岗状低山丘陵区，赋存于新近系、侏罗系砂岩中，地下水水量极贫乏，单泉流量一般小于 0.1L/s。由于地层中硫酸盐矿物易于溶解，水质较差，地下水水化学类型以 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ 型水为主。地下水的补给主要来源于山区大气降水或冰（雪）融水。大气降水通过地表风化裂隙补给地下水，亦可通过透水不含水层间接补给地下水，但补给量很微弱。地下水补给微弱，通道不畅，运移较迟缓，部分地段无地下水分布。

（2）地下水补、径、排特征

从山区分水岭到平原、沙漠构成一个完整的水文地质单元。按区域地下水运动规律，由北向南，北侧的卡拉麦里山区是地下水的发源地和补给区，丘陵带是地下水补给、径流、排泄交替带，细土平原是地下水径流、排泄区，向南到与天山北麓地下水汇集地直达沙漠地带，是以蒸发为主的地下水排泄区（图 6.2-24）。

二、调查评价区水文地质特征

A 含（隔）水岩组及富水性特征

调查评价区及周边地层主要由第四系松散岩类、第三系沉积碎屑岩类、侏罗系沉积碎屑岩类、二叠系沉积碎屑岩类和石炭系火山碎屑岩组成，划分的依据主要以岩性组合特征、地层富水性和导水裂隙带作为含（隔）水岩组的划分依据。

通过本次水文地质钻探和收集的西黑山矿区、新疆国信准东 2×660MW 煤电等项目的水文地质钻探资料可知，进入到中一粗砂岩、砾岩段，钻孔漏水、漏浆或孔内水位升高，说明此类岩石的孔隙率较大，裂隙较发育且不易闭合，透水、含水性较好，将此地段划分为含水岩组；而将粉砂质泥岩、泥岩等细颗粒岩石划分为相对隔水岩组。依据区域及区内水文地质、工程地质及矿区勘察资料，将第四系松散层、侏罗系碎屑岩、二叠系碎屑岩类和石炭系火山碎屑岩划分为含水、透水不含水和相对隔水岩组。

（1）第四系透水不含水岩组

第四系松散岩类透水岩组呈片状分布于拟建场地。由上更新统一全新统的洪积（ Q_{3-4}^{pl} ）砂、砾石、亚砂土组成，呈水平状产出，灰黄色、黄褐色。据钻孔揭露情况，厚度 0.55~8.79m。这些松散堆积物虽透水性较好，但受地形地

貌、水文和气候等因素控制，不具储水条件，为透水不含水层。只有在下伏第三系隔水岩组的上更新统松散层大面积分布区，受地形地貌控制的局部低洼区块，在春季融雪或强降水过后，受地表径流补给影响，会有短时的上层滞水存在。

(2) 第三系隔(含)水岩组

主要分布在厂址调查评价区西南部，不整合于中—上侏罗统石树沟群之上，厚度 4~63m。岩性以紫红色、黄褐色、褐红色泥岩、粉砂质泥岩、细砂岩为主，局部夹透镜体壮砂岩，底部具厚层底砾岩，产状近于水平。

受地层岩性控制，第三系中上部细颗粒地层为区内隔水岩组，而底部粗颗粒地层含有较丰富的地下水，部分埋藏较深的区域，地下水具有微~承压性，最大涌水量可达 800m³/d，水头接近地表。

(3) 侏罗系碎屑岩类含(隔)水岩组

主要分布于厂址调查评价区西北部和东南部，不整合于石炭系地层之上，厚度 6~141m，产状近于水平，岩性以砂岩和泥岩为主。砂岩呈棕红色、灰色、青灰色，砂质结构，层状构造，裂隙较发育；泥岩呈深灰色、灰黑色、棕红色，泥质结构，层状构造，泥质胶结，裂隙不发育。

浅表部地下水主要赋存于侏罗系微风化层之上的砂岩中，地下水水量极贫乏，单泉流量一般小于 0.1L/s。受地形地貌和气候因素制约，在地势较高部位，因地下水补给来源十分有限，部分地段浅表部无地下水分布。当浅表部地层为泥岩分布区时，则构成侏罗系碎屑岩类相对隔水层。

(4) 二叠系碎屑岩类含(隔)水岩组

主要分布于调查评价区西侧、西北侧和中东部，不整合于石炭系地层之上，厚度 20~427m。岩层倾向东北，倾角 15°左右。上部岩性为湖相沉积的土黄色泥质粉砂岩，泥岩夹炭质泥岩和底部砾岩；下部为典型陆相沉积的黄色、桔黄色、紫红色泥岩、长石岩屑砂岩、砾岩和凝灰质砂岩。

浅表部地下水主要赋存于二叠系微风化层之上陆相沉积的砂岩和砾岩中，地下水水量极贫乏，单泉流量一般小于 0.12L/s。受地形地貌和气候因素制约，在地势较高部位，因地下水补给来源十分有限，部分地段浅表部无地下水分布。而在湖相沉积的地层分布区，除底砾岩外，构成二叠系碎屑岩类相对隔水层。

(5) 石炭系基岩裂隙水

石炭系下统宝塔玛依内山组主要分布于厂址调查评价区东北部，最大厚度超过 500m。岩性以青灰色、灰绿色的中酸性火山碎屑为主，夹凝灰质角砾岩、凝灰质砂岩薄层。含水层岩性多为凝灰岩、凝灰砂岩。根据前人资料和本工程勘探结果，基岩裂隙水主要赋存在风化裂隙、构造裂隙之中。即基岩裂隙水主要指的是风化裂隙水、构造裂隙水。在构造发育或山体受切割强烈地段，以下降泉方式出露，单泉流量小于 0.1L/s，水量贫乏，局部受地形地貌和气候因素制约，无地下水分布。

B 地下水补径排特征

调查评价区地处将军戈壁，区内无常年地表水流，亦无农田分布，地下水的唯一补给主要来源为大气降水。地表水大多为暴雨形成的洪水和冰雪融水等形成的暂时性地表流水，在顺地形坡度向区内低凹处运移汇集时，可通过地表松散层下渗后，沿岩体风化裂隙、构造裂隙、岩石孔隙等途径缓慢渗入到地下补给地下水。但由于暂时性地表水流通过时间短、速度快，对地下水的补给主要表现为短时有限补给。

调查评价区地势总体为东部和东南部高，向西北方向缓倾，地下水接受补给后，受势能的控制，首先向地势低洼处汇流，并在总体上表现为由东南向西北方向运移。研究区浅表部地下水主要赋存于岩体的孔隙裂隙之中，因孔隙裂隙发育程度有限，故岩层透水性和富水性均较差，地下水径流不畅，交替滞缓。而地下水的排泄去向主要为向下游方向缓慢径流，并在局部地下水浅埋部位以蒸发形式排泄。

C 地下水动态特征

区内地下水的唯一补给来源为大气降水，不受人为开采活动的影响，因此其动态变化特征主要表现为补给-径流-蒸发型。

依据类似地形地貌、气候及水文条件区域的地下水动态特征可知，区内地下水在一个水文年中出现两个峰值和两个谷值。12-1 月潜水位出现较低值，以后水位逐渐上升，5 月份潜水水位达到第一个高峰值，随后水位开始下降，7-8 月份降到第二个低谷值，8 月份潜水位又开始回升，10 月潜水位达到第二个高峰值。随后水位缓慢下降，进入第二个循环周期。大气降水量基本与潜水位水动态变化相吻合。在 10 月份以后，大气降水开始减少，气温降低，到翌年 12-1

月份，降雪除少部分受到蒸发外，大部分在下渗过程中被冻结在包气带内，形成冻土层，不能补给地下水。而此时地下水的径流和排泄仍在进行，因而造成地下水水位不断下降，致使潜水位出现较低值。3-4 月份以后，气温回升，冰雪冻土开始融化，地下水补给量增加，地下水水位回升，到 5 月份潜水位出现第一个峰值。6 月份以后，西北风盛行，气候干燥，地下水浅埋区蒸发作用强烈，冰雪冻土融化殆尽，冰融补给消失。造成潜水水位 7 月份出现第二个低谷段。到了 8 月份以后，雨水较多，降水量有所增加，地下水水位缓慢上涨，水位在 10 月份达到第二个高值。11 月份以后随着降水量的减少，水位随之下降。地下水位埋深较大地区，受蒸发影响相对较小，水位变幅小，一般在 0.5~1.0m 左右；地下水位埋深较浅地区，受蒸发影响相对较大，水位变幅亦较大，一般在 1.0~2.0m 左右。

D 地下水化学特征

区域地下水的形成主要靠大气降水渗透补给。芨芨湖一带第四系厚度大，除大气降水补给外，又受区域南部广大地区地下水的补给，从而使该区第四系孔隙潜水增多，部分地段水质较好。据芨芨湖边境检查站及工交部农场资料，水位埋深 1.1~2.5m，矿化度 0.87~2.06g/L，水化学类型属 $\text{SO}_4\cdot\text{Cl}\cdot\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Mg}$ 、 $\text{SO}_4\cdot\text{Cl}\cdot\text{Na}\cdot\text{Ca}$ 型水。老君庙一带低凹沟谷中赋存第四系孔隙潜水，水位埋深 2.61~41.2m，矿化度 4.3~11.5g/L，水化学类型属 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\text{-Na}\cdot\text{Ca}$ 、 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\text{-Na}$ 型水。

依据奇台西黑山露天煤矿勘探资料，区域第三系含水层水位埋深 0.85~10.0m，矿化度 1.6~82.6g/L，水化学类型属 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\cdot\text{HCO}_3\text{-Na}$ 、 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\text{-Na}\cdot\text{Mg}$ 型水。中上侏罗统石树沟群水位埋深 0.95~50m，矿化度 1.1~4.2g/L，水化学类型属 $\text{SO}_4\cdot\text{Cl}\cdot\text{Na}\cdot\text{Ca}$ 、 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\text{-Na}\cdot\text{Mg}$ 型水。石炭系基岩裂隙水水位埋深 2.15~28.34m，矿化度 1.06~2.9g/L，水化学类型属 $\text{SO}_4\cdot\text{Cl}\cdot\text{Na}\cdot\text{Ca}$ 型水。

上述调查结果表明，在调查评价区及周边的地层中，由于岩石裂隙不甚发育，且多为泥质充填，地层渗透性差，补给、径流条件不佳，地下水运移缓慢，溶解性总固体含量较高，水质较差，地下水均属咸水。

6.2.3.2 场地水文地质条件

A 场地地层岩性特征

本项目场地未单独开展地勘工作，本次环评收集一期项目全厂地勘资料。根据勘探揭露，勘探深度 50.00m 范围内，场地地层主要地表的洪积细砂、侏罗系泥岩、砂岩、砾岩，石炭系凝灰质砂岩和玄武岩等构成。

①层细砂：广泛分布于场地地表，厚度 0.2~5.0m。黄褐色，颗粒均匀、磨圆度较差，砂土质充填，局部含大量角砾，结构较为松散。

②层侏罗系泥岩：分布于厂址区西北、西南、东南部，层顶埋深 0.3~4.1m，揭露厚度 1.0~34.0m。在暂存池场地西北部，层顶埋深 1.0m，揭露厚度 11.0m（未揭穿）。深灰色、灰黑色（炭质含量较高）、棕红色，泥质结构，层状构造，泥质胶结，裂隙不发育，矿物成分以粘土矿物为主，局部夹薄层砂岩，岩芯完整性较好，多呈短柱状，少数长柱状。

③层侏罗系砂岩：广泛分布于厂址区西北部，散落分布西南、东南部，层顶埋深 0.2~14.5m，揭露厚度 1.0~45.0。在灰渣场场地，只在 zk182 孔的上部发现，层顶埋深 0.5m，揭露厚度 0.5m。棕红色、灰色、青灰色，砂质结构，层状构造，裂隙较发育，矿物成分以石英、长石为主，岩芯完整性较好，多呈块状及短柱状，少数长柱状。

④层侏罗系砾岩：集中分布在厂址区北部中间地带，层顶埋深 1.0~10.0m，揭露厚度 1.0~30.0。棕红色，青灰色，中细粒砾状结构，块状结构，分选性差，磨圆度中等，次圆状，砾石成分以砂岩为主，并含少量喷出岩岩屑，节理裂隙较发育，岩芯完整性上部差，下部较好，岩芯呈块状及短柱状，少量长柱状，手锤击声脆，不易碎。

⑤层石炭系凝灰质砂岩：广泛分布于厂址区南部及东北部，层顶埋深 0.0~9.2m，揭露厚度 1.9~48.8。分布于暂存池场地东部、东南部，层顶埋深 0.6~1.0m，揭露厚度 10~20.0m（未揭穿）。灰褐色、青灰色、灰绿色，岩石成分主要以石英、长石、火山碎屑为主，凝灰质胶结，块状构造，节理裂隙较发育，岩芯完整性较好，多呈块状及短柱状及块状，少数长柱状。岩层倾向东北，倾角一般 65°左右。

⑥层石炭系玄武岩：广泛分布于厂址区南部，层顶埋深 0.5~14.5m，揭露厚度 15~49.5。灰褐色、青灰色、灰绿色，岩石成分主要以石英、长石、火山

碎屑为主，凝灰质胶结，块状构造，节理裂隙较发育，岩芯完整性较好，多呈块状及短柱状及块状，少数长柱状。岩层倾向东北，倾角一般 65° 左右。

B 地下水类型及赋存特征

根据野外钻探结果，项目厂址地层由表层细砂和下伏侏罗系泥岩、侏罗系砂岩、侏罗系砾岩、石炭系凝灰质砂岩、石炭系玄武岩构成。根据收集的野外踏勘、水文地质钻探和已有的工勘资料，项目厂址依据地下水赋存特征及水动力特征，划分为基岩裂隙水和碎屑岩类孔隙裂隙水两类。

(1) 基岩裂隙水

石炭系玄武岩分布于厂址区场地的南侧，由火山喷发出的岩浆冷却后凝固形成，呈红褐色、间隐结构、块状及杏仁状构造，致密坚硬。岩体由浅入深风化程度逐渐减弱，上部风化程度强，厚度 14.5m 左右，岩芯呈块状，块径一般 $3\sim 5\text{cm}$ 左右；中部风化程度弱，厚度 23.0m 左右，岩芯呈柱状，柱长一般 $20\sim 40\text{cm}$ 左右；下部风化程度微，厚度不祥，岩芯呈长柱状。厂址区基岩裂隙水主要赋存于中等风化的岩体内，水位埋深 $25\sim 30\text{m}$ 左右。因玄武岩分布区位于地表分水岭附近，地势相对较高，而本区属于中温带大陆性干旱半干旱气候区，年降水量仅 70mm 左右，且降水集中，因此不利于大气降水入渗补给地下水。同时，块状及杏仁状构造的致密玄武岩，其缺乏气孔状结构玄武岩的原生孔隙且不易风化，因此其富水性十分贫乏，单井涌水量 $10\text{m}^3/\text{d}$ 左右。

(2) 碎屑岩类孔隙裂隙水

侏罗系砂岩和石炭系凝灰质砂岩分布于项目场地及周边的大部分地区。侏罗系砂岩呈棕红色、灰色、青灰色，砂质结构，层状构造，矿物成分以石英、长石为主。石炭系凝灰质砂岩呈灰褐色、青灰色、灰绿色，凝灰质胶结，块状构造，矿物成分主要以石英、长石、火山碎屑为主。侏罗系砾岩呈斑块状分布在厂址区北部中间地带和灰渣场的西北侧，呈棕红色、青灰色，中细粒砾状结构，块状结构，砾石成分以砂岩为主，并含少量喷出岩岩屑。岩体由浅入深风化程度逐渐减弱，上部风化程度强，厚度 $10\sim 20\text{m}$ 左右，岩芯呈块状；中部风化程度弱，厚度 $20\sim 30\text{m}$ 左右，岩芯呈柱状；下部风化程度微，岩芯呈长柱状。地下水主要赋存于砂岩及砾岩的孔隙裂隙之中。在厂址区，随着地势由北向南逐渐升高，地下水位埋深由 3.0m 左右逐渐增大到 20.0m 左右，地下水赋存空间也由强-中风化岩体逐渐过渡为单一的中风化岩体，致使富水性亦逐渐变差。

(3) 透(隔)水层

场地地表广泛分布细砂层，厚度0.2~5.0m，砂土质充填，局部含大量角砾，结构较为松散。根据野外钻探资料，这些松散堆积物虽透水性较好，但受地形地貌、水文和气候等因素控制，不具储水条件，为透水不含水层。

侏罗系泥岩呈条带状分布于厂址区的西侧，呈深灰色、灰黑色或棕红色，泥质结构，层状构造，泥质胶结，裂隙不发育，矿物成分以粘土矿物为主，岩芯完整性较好，为场地及周边地区的相对隔水层。

场地下伏的微风化岩体，埋深在 40~50m 左右，因其风化、构造或原生裂隙均不发育，岩体完整，导水性能极差，因此视为厂区场地地下水的隔水底板。

C 地下水补径排及动态特征

场地地处将军戈壁，区内无常年地表水流，亦无农田分布，地下水的唯一补给来源为大气降水。厂址区地势总体为东部和东南部高，向西北方向缓倾。大气降水、雨洪水或冰雪融水形成的暂时性地表径流，在顺地形坡度向区内低凹处运移汇集时，可通过地表松散层下渗后，沿岩体风化裂隙、构造裂隙、岩石孔隙等途径缓慢渗入到地下补给地下水。但由于暂时性地表水流通过时间短、速度快，对地下水的补给主要表现为短时有限补给。研究区浅表部地下水主要赋存于岩体的孔隙裂隙之中，因孔隙裂隙发育程度有限，故岩层透水性和富水性均较差，地下水径流不畅，交替滞缓。而地下水的排泄去向主要为向下游方向缓慢径流，并在局部地下水浅埋部位以蒸发形式排泄。

区内地下水的唯一补给来源为大气降水，不受人为开采活动的影响，因此其动态变化特征主要表现为补给-径流-蒸发型。12~1月潜水位出现较低值，以后水位逐渐上升，5月份潜水水位达到第一个高峰值，随后水位开始下降，7月份降到第二个低谷值，8月份潜水位又开始回升，10月潜水位达到第二个高峰值。随后水位缓慢下降，进入第二个循环周期。地下水位埋深较大地区，受蒸发影响相对较小，水位变幅小，一般在 0.5~1.0m 左右；地下水位埋深较浅地区，受蒸发影响相对较大，水位变幅亦较大，一般在 1.0~2.0m 左右。

6.2.3.3 正常情况下地下水环境影响分析

本项目产生的废水主要有生产废水和生活污水，其中生产废水包括来自多晶硅装置还原炉+真空泵等清洗废水（W1）、磁环清洗废水（W2）。本次扩建

后全厂新增生产废水主要有：盐酸解析产生的酸性废水（W3）、工艺废气洗涤塔废水（W4）、渣浆处理系统废水（W5）、质检中心废水（W6）、净水站废水（W7）、公用工程废水（W8）、脱盐水处理站废水（W9）等。经厂区生产废水处理系统处理后，出水全部回用。

本项目按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应相结合”的原则，即采取主动控制和被动控制相结合的措施，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。在正常情况下，对地下水的影响很小。

6.2.3.4 非正常情况下地下水环境影响分析

非正常情况下，装置区生产运行过程中难免存在着设备的无组织泄漏，甚至存在着由于自然灾害及人为因素引起的事故性排放的可能性，这些废水可通过渗漏作用对厂址区域地下水产生污染，是对区域地下水产生污染的主要污染源。本次地下水预测根据污染风险分析的情景设计，在选定优先控制污染物的基础上，分别对地下水污染物在不同时段的运移距离、超标范围进行模拟预测。

（1）预测情景

情景一：根据风险评价章节，厂区内最大可信事故（三氯氢硅储罐闪爆）发生，瞬时、大量三氯氢硅液体泄漏，并进入到地下水中。

情景二：如果厂区内个别污水储存设备、污水输送管道等因长时间不检修，防渗层出现“跑、冒、滴、漏”等情况，长期渗漏的污水进入到地下水含水层中，在地下水流的作用下，向四周扩散形成污染羽会对地水环境影响。

（2）预测对象及时段

预测对象为上层潜水含水层为主，预测时段为污染发生后 100d、1000d、3650d。

（3）预测因子

根据项目特点及源强分析结果，本次情景一和情景二的预测污染物分别选取 Cl⁻、COD 作为污染因子。

依据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水标准的限定值，将 Cl⁻浓度超过 250mg/L 的范围定为超标范围，超过检出限 0.018mg/L 的范围定为影响范围；COD 浓度超过 3mg/L 的范围定为超标范围，超过检出限 0.5mg/L 的范围定为影响范围；

(4) 预测模型

预测按最不利的情况设计情景，污染物泄漏直接进入地下水，并在含水层中沿水力梯度方向径流，污染质浓度在未渗入地下水前不发生变化，不考虑污水在包气带中下渗过程的降解与吸附作用，不考虑含水层中对污染物的吸附、挥发、生物化学反应。设计情景为极端情况，用于表征污水排放对地下水环境的最大影响程度和影响范围。

由于收集及调查的水文地质资料有限，因此在模型计算中，对污染物的吸附、挥发、生物化学反应均不予以考虑，对模型中的各项参数均予保守性估计，主要原因为：

①地下水中污染物运移过程十分复杂，不仅受对流、弥散作用的影响，同时受到物理、化学、微生物作用的影响，这些作用通常在一定程度上造成污染物浓度的衰减；而且目前对这些反应参数的确定还没有较为确定的方法。

②此方法作为保守性估计，即假定污染质在地下运移过程中，不与含水层介质发生作用或反应，这样的污染质通常被称为是保守型污染质，计算按保守性计算，可估计污染源最大程度上对地下水水质的影响。

③保守计算符合工程设计的理念。

具体模型如下：

情形一模型：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t} \right]}$$

式中：x, y——计算点处的位置坐标；

t——时间，d；

C(x, y, t)——t时刻点 x, y 处的示踪剂浓度，mg/L；

M——含水层厚度，m；

m_t——单位时间内污染物的质量，kg/d；

m_M——瞬时注入污染物的质量，kg；

u——水流速度，m/d；

n——有效孔隙度，无量纲；

D_L ——纵向弥散系数， m^2/d ;

D_T ——横向弥散系数， m^2/d ;

π ——圆周率;

$erfc(\)$ ——余误差函数;

$K_0(\beta)$ ——第二类零阶修正贝塞尔函数;(可查《地下水动力学》获得);

$W(u^2t/4D_L, \beta)$ ——第一类越流系统井函数(可查《地下水动力学》获得)。

情形二模型:

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} erfc\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} erfc\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中: x —距注入点的距离, m ;

t —时间, d ;

$C(x, t)$ — t 时刻 x 处的示踪剂浓度, mg/l ;

C_0 —注入的示踪剂浓度, mg/l ;

u —水流速度, m/d ;

n —有效孔隙度, 无量纲;

D_L —纵向弥散系数, m^2/d ;

$erfc(\)$ ——余误差函数。

(5) 水文地质参数污染物源强

利用所选取的污染物迁移模型, 能否达到对污染物迁移过程的合理预测, 关键就在于模型参数的选取和确定是否正确合理。本次评价水文地质参数主要通过收集项目所在区域的成果资料及经验参数来确定。两种污染情景的源强数据分别通过环境风险评价中源项分析及工程分析予以确定。

模型中所需参数及来源见表 6.2-35、6.2-36。

表 6.2-35 水质预测模型所需水文地质参数一览表

序号	参数符号	参数名称	参数数值	数值来源
1	u	水流速度	0.028m/d	地下水的平均实际流速 $u=KI/n$, 参考地下水导则中附录 B 中细砂的渗透系数取 10m/d; 场地区地下水的水力坡度取 1.2‰。

2	D_L	纵向弥散系数	0.28m ² /d	$D_L=aLu$, aL 为纵向弥散度。参考前人的研究成果, 弥散度应介于 1~10 之间, 按照最不利的评价原则, 本次模拟取弥散度参数值取 10。
3	D_T	横向弥散系数	0.028m ² /d	依据美国环保署 (EPA) 提出的经验数据: 横/纵向弥散度比 (D_T/D_L) 一般为 0.1, 则横向弥散系数为 0.028m ² /d。
4	M	含水层厚度	1.3m	根据场区地层岩性及现状调查结果, 场地周边地下水位埋深 3.4~3.7m, 场地区细砂的厚度为最大为 5m, 其下部为侏罗系泥岩, 为相对隔水层, 故含水层厚度按 1.3m 计算。
5	n	有效孔隙度	42%	依据《水文地质手册》, 细砂孔隙度为 0.42, 确定区域有效孔隙度取 42%。

表 6.2-36 污染物源强一览表

情景	参数符号	参数名称	参数数值及来源
情景一	m_M	瞬时注入污染物的质量	根据风险评价章节 8.5.3.1 物料泄漏量计算结果, 三氯氢硅物泄漏速率 $QL=106.9\text{kg/s}$, 泄漏量为 64.14t。罐区消防设施立即启动, 三氯氢硅全部转化为 HCl, 这些生成的 HCl 有 2/3 被火灾周边的水炮吸收形成盐酸, 考虑最不利情况, 按照液相的盐酸全部进入到含水层中计算, 则进入到地下水中的 Cl ⁻ 为 16.44t。
情景二	C_0	注入的示踪剂浓度	根据工程分析, 本项目各装置中 COD 最大浓度为 350mg/L, 作为本次预测的源强。

(6) 预测结果

①情景一预测结果

将参数代入模型, 便可以求出不同时段, Cl⁻在瞬时泄漏后, 不同天数 (100 天、1000 天、3650 天) 时, 污染物在含水层不同位置的浓度分布情况。具体见表 6.2-37, 图 6.2-25~6.2-27。

根据以上预测结果, 在本次设定的预测情形下: 预测期间, 污染物在预测 100d、1000d、3650d 时 X 方向运移距离约 46m、101m、332m, Y 方向运移距离约 14m、40m、73m, 超标范围约 0.0032 km²、0.021km², 0.056km², 影响范围约 0.0076 km²、0.064km²、0.211km², 随着距离的增加, 污染物含水层中沿地下水流向运移, 污染物的浓度呈先增大后减小的趋势; 随着泄漏后的时间的增加, 影响范围呈增加趋势, 但影响范围均在园区范围内。在本次预测情景下的泄漏对地下水环境的影响很小。

②情景二预测结果

将前述确定的参数代入模型，便可以求出不同时段，COD 在泄漏了不同天数（100 天、1000 天、3650 天）时，污染物在含水层不同位置的浓度分布情况。从以上预测结果可以看出，在本次设定的长期小流量泄漏情景下，当预测期为 100d、1000d、3650d 时，预测的污染物影响距离分别为 27m、102m、243m。在预测期间，随着距离的增加，污染物的浓度呈减小的趋势；随着泄漏时间的增加，污染因子的影响范围随着时间的推移逐步扩大。

综合情景一和情景二的预测结果，在本次评价预测情景下的影响区内无生活饮用水源井，无村庄及常住居民，不存在与地下水相关的敏感点或环境保护目标等，但下渗废水对该地区地下水的潜在影响依然存在。故建设单位必须加强工程质量控制、施工期施工质量及运营期管理，做好各污水处理设施、污水管线的防渗和防漏处理，最大程度地确保高质量施工和运营期管理，加强设施的维护和管理，减少废水渗漏，落实地下水及土壤污染防控，对重点污染防治区、一般污染防治区等采取分区防渗措施，并加强防渗措施的日常维护。设置地下水跟踪监测井及土壤监测点，并按监测要求开展监测，一旦发现超标应及时采取有效措施，预防对地下水及土壤的污染影响。

综上所述，在正常情况下，本项目在设计、施工和运行时，严把设计、施工和质量验收关，严格控制厂区污水的无组织泄漏，杜绝因管道材质、制管、防腐涂层、焊接缺陷及运行失误而造成管线泄漏。在生产运行过程中，强化监控手段，定期检查检验，检漏控漏，杜绝厂区长期事故性排放点的存在，本项目的建设及运营，对地下水环境没有明显影响；在非正常情况下，可将废水先排入事故池中暂存，待污水处理设施正常运转后进行处理，不会造成超标废水外排，污水池或排水管道发生泄漏现象时可能影响地下水水质，在落实防渗、监测、应急响应、地下水治理等措施后，项目的实施对地下水的影响属可接受范围。

6.2.4 固废影响分析

(1) 固体废物产生情况

本项目产生的一般固废主要包括：冷氢化工序布袋除尘器收集的硅粉 96.946t/a；整理车间多晶硅棒破碎除尘系统回收粉尘 36.29t/a；整理车间废石墨头产生量 62t/a；各类废包装材料 20t/a。

本项目产生的危险废物主要包括：生产设备、机泵等日常保养、维修产生的废机油（HW08）10t/a；精馏工序产生废吸附剂（HW49）3t/5-8a；还原尾气回收装置吸附塔定期排放废吸附剂（HW49）10t/3-5a。

本项目新增职工 86 人，生活垃圾产生量 28.38t/a，由环卫部门运送至准东垃圾填埋场，最终进行卫生填埋处置。

因本项目扩建，全厂各装置及公辅工程等固废产生均有增加，包括渣浆处理残渣、污水处理装置污泥滤渣及蒸发装置结晶盐等。

（2）固体废物环境影响分析

本项目涉及的固废废物在如下运营过程中可能会对外环境造成影响：

①固体废物的分类收集、贮存过程：如管理不善造成的危险废物与一般工业固体废物、生活垃圾的混放；

②固体废物包装、运输过程中造成的散落、泄漏；

③固体废物堆放、贮存场所对环境造成影响；

④固体废物综合利用、处理、处置对环境造成影响。

以上过程对环境可能造成的影响如下：

①固体废物在堆放过程中，废物所含的细粒、粉末随风扬散；在废物运输及处理过程中缺少相应的防护和净化设施，释放有害气体和粉尘。

②固体废物的长期露天堆放，其有害成分通过地表径流和雨水的淋溶、渗透作用，通过土壤孔隙向四周和纵深的土壤迁移。

本项目生产过程中产生的固体废物对大气环境的影响主要发生在固体废物堆存和运输阶段。本项目除尘器回收废硅粉作为原料回用；废石墨头和包装材料在厂区暂存后由厂家回收，使用专用车辆进行运输，同时运输过程中注意遮盖，避免物料遗撒，防止运输途中产生扬尘，污染道路沿线的大气环境。

废机油、废吸附剂等属于危险废物，交由有资质单位进行处置。建设单位须严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）对危废进行临时存储，并按照《危险废物转移管理办法》，将项目产生的危险废物交由有资质的处置单位处理。危险废物在处置之前，厂内临时储存和运输应按照危险废物管理和处置要求进行。

生活垃圾集中收集于厂区垃圾箱，定期拉运至准东生活垃圾填埋场填埋，对周边环境影响不大。

开展废渣和滤渣的水溶性盐总量检测，保证水溶性盐总量小于 5%，满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）一般工业固体废物入场要求。环评建议对废盐进行鉴定分析，根据废盐的组成及溶解特性，固化预处理后满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）入场要求，进入西黑山一般工业固废填埋场填埋处置或在有条件时进行资源化利用。

本环评要求厂区内固废临时堆存期间应加强管理，分类收集，及时处置。综上所述，工程建成投产后，项目所有固废去向明确且处置有效，建设单位加强各类固废的管理，并及时妥善处理或处置，不会对周围环境造成污染。

6.2.5 噪声影响分析

(1) 噪声源

本项目噪声主要由各种运转设备产生，主要产噪设备有各类水泵、压缩机、各类风机等。噪声源见表 6.2-35。

表 6.2-35 本项目噪声源情况

序号	装置或设施名称	噪声源	数量	排放特征	距离厂界最近距离 (m)	噪声值 dB(A)	减(防)噪措施	降噪后噪声值 dB(A)
1	精馏装置 C	泵	17	连续	北厂界 160	95	减振、隔声	85
2	还原装置 E	泵	24	连续	北厂界 70	95	减振、隔声	85
3		真空泵	1	间歇		105	隔音罩	85
4	尾气回收装置 C	压缩机	6	连续	北厂界 70	105	隔音罩	85
5		泵	36	连续		95	减振、隔声	85
6	循环水站	风机	5	连续	北厂界 60	80	隔音罩	70
7		泵	30	连续		95	泵房	85
8	氢化装置	压缩机	2	连续	南厂界 150	105	隔音罩	85

(2) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）推荐的公式，选择点源预测模式预测项目声源产生的噪声随距离衰减变化规律。

①室外噪声源主要考虑噪声的几何发散衰减及环境因素衰减：

$$l_p = l_0 - 20\lg(r/r_0) - \Delta l$$

$$\Delta l = a(r - r_0)$$

式中： L_p —距离声源 r 米处的声压级；

r —预测点与声源的距离；

r_0 —距离声源 r_0 米处的距离；

a —大气衰减系数；

ΔL —各种因素引起的衰减量（包括声屏障、大气吸收等）。

②室内噪声源采用室内声源噪声模式换算成等效的室外声源：

$$L_1 = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right)$$

$$L_w = l_n - (TL + 6) + 10 \lg S$$

式中： L_n —室内靠近围护结构处产生的声压级；

L_w ——室外靠近围护结构处产生的声压级；

L_c ——声源的声压级；

r ——声源与室内靠近围护结构处的距离；

R ——房间常数；

Q ——方向性因子；

TL ——围护结构处的传输损失；

S ——透声面积（ m^2 ）。

③两个以上多个声源同时存在时，多点源叠加计算总源强，采用如下公式：

$$L_{eq} = 10 \lg \sum 10^{0.1L_i}$$

式中： L_{eq} ——预测点的总等效声级，dB(A)；

L_i ——第 i 个声源对预测点的声级影响，dB(A)；

（4）预测内容

本环评将预测各生产设备噪声源对厂界外 1m 处声环境的最大贡献值以及与背景值叠加的预测值。

（5）预测结果及评价

运行期间设备噪声源强在 80~105dB(A)之间，均采取室内设置，采取基础减振、消声后，噪声源强可降低 10-20dB (A)，根据项目设备的布置，利用上述噪声预测公式，预测点的昼间、夜间噪声的预测结果详见表 6.2-36。

表 6.2-36 厂界噪声预测值 单位：dB (A)

项目		厂界东 1#	厂界西 2#	厂界南 3#	厂界北 4#
贡献值		31.7	39	31.7	46.7
背景值	昼间	42	56	57	49
	夜间	41	54	54	46
预测值	昼间	42.4	56.1	57	51
	夜间	41.5	54.1	54	49.4
执行标准	昼间	65	65	65	65
	夜间	55	55	55	55

由表 6.2-36 知，本项目主要噪声源产排的噪声对厂址四周边界处声环境贡献值在 31.7-46.7dB(A)之间，厂界昼间及夜间预测值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类区噪声限值要求。

6.2.6 土壤环境影响分析

（1）废气沉降对附近土壤影响分析

本项目废气排放的主要污染物包括氯化氢、颗粒物。经预测分析，氯化氢短期浓度贡献值的最大落地浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》

（HJ2.2-2018）附录D的要求；同时准东经济技术开发区属于沙漠干旱气候，年均降水量较少，因此，项目排放的大气污染通过降水、扩散作用降落到地面对土壤环境的酸碱影响较小。

（2）废水渗漏对土壤环境的影响分析

本项目建成运营后，在正常工况下不会发生废水泄漏进入土壤。非正常工况下，因生产装置区、污水处理设施、一般固废存储设施等防渗层破损而造成的废水垂直入渗进入土壤，污水中COD、氨氮、盐类等污染因子对土壤环境造成影响。因此，需对生产装置区、污水处理设施等采取严格的防渗、防泄漏措施，并对废水收集管道等进行防渗处理，严格按照国家规定进行建设，从而防止废水、物料下渗或外排，对土壤环境的影响较小。

项目土壤环境评价自查表见表6.2-37。

表 6.2-37 建设项目土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况			备注	
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态影响型 <input type="checkbox"/> ; 两种兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 农用地 <input type="checkbox"/> ; 未利用地 <input type="checkbox"/>				
	占地规模	5hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标 (——)、方位 (——)、距离 (——)				
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地面漫流 <input type="checkbox"/> ; 垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地下水位 <input type="checkbox"/> ; 其他 ()				
	全部污染物	颗粒物、氯化氢; pH、COD、氯化物				
	特征因子	pH、Cl ⁻				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input checked="" type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/>				
敏感程度	敏感 <input type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input checked="" type="checkbox"/>					
评价工作等级	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>					
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> ; d) <input checked="" type="checkbox"/>				
	理化特性					
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	1	2	0-20cm	
柱状样点数	3	—	—			
现状监测因子	pH+ GB 36600中基本因子					
现状评价	评价因子	pH+ GB 36600中基本因子				
	评价标准	GB 15618 <input type="checkbox"/> ; GB 36600 <input checked="" type="checkbox"/> ; 表 D.1 <input type="checkbox"/> ; 表 D.2 <input type="checkbox"/> ; 其他 ()				
	现状评价结论	项目区占地范围内各监测点监测因子均满足《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中基本项目第二类用地筛选值。				
影响预测	预测因子	——				
	预测方法	附录E <input type="checkbox"/> ; 附录F <input type="checkbox"/> ; 其他 (——)				
	预测分析内容	影响范围 (——) 影响程度 (——)				
	预测结论	达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/> ; c) <input type="checkbox"/> 不达标结论: a) <input type="checkbox"/> ; b) <input type="checkbox"/>				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 <input checked="" type="checkbox"/> ; 源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ; 过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 ()				
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次		
		1	pH、砷、汞、铬(六价)、铅、镉、镍、铜、全盐量、总铬	5a		
信息公开指标						
评价结论	因生产装置区、污水处理设施、储罐区、一般固废存储设施等防渗层破损而造成的废水垂直入渗进入土壤, 污水中COD、Cl ⁻ 等污染因子对土壤环境造成影响。因此, 需对生产装置区、储罐区等采取严格的防渗、防					

	泄漏措施，并对废水收集管道等进行防渗处理，严格按照国家规定进行建设，从而防止废水、物料下渗或外排，可降低对土壤环境的影响。	
注1：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。		
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。		

6.2.7 生态环境影响分析

总体来看，本项目在现有厂区预留用地内建设，不新增用地，不会影响评价区范围内的整体土地利用格局，对土地利用的影响程度在可接受范围。建设期间，开挖表土易造成水土流失，但随着建设完工及绿化复垦措施的加强，项目建设对水土流失的影响将趋于消失。从评价区的植被现状分布及种类来看，建设期被破坏或影响的植物均为广布种和常见种，且分布也较均匀。因此，尽管会使原有植被遭到局部损失，但不会使整个评价区植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一物种在评价区范围内的消失。同时项目推进绿化等生态恢复工作的逐步开展能够补偿建设导致的生物量损失。区域内基本形成的人工强烈干扰的生态环境，存在大型野生动物及其栖息地的可能性很小，不会对野生动物构成影响。

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期污染防治措施及可行性分析

7.1.1 大气污染防治措施

针对施工期扬尘的问题，本项目在施工期拟采取如下控制措施：

1) 建设工程开工前，按照标准在施工现场周边设置围挡，并对围挡进行维护；以减少扬尘扩散。

2) 在施工现场出入口公示施工现场负责人、环保监督员、扬尘污染主要控制措施、举报电话等信息；

3) 对施工现场内主要道路和物料堆放场地进行硬化，对其他裸露场地进行覆盖或者临时绿化，对土方进行集中堆放，建筑材料（主要是黄砂、石子）的堆场以及混凝土拌合处应定点定位，并采取覆盖或者密闭等措施。

4) 施工现场出口处应当设置车辆冲洗设施，施工车辆冲洗干净后方可上路

行驶；

5) 道路挖掘施工过程中，及时覆盖破损路面，并采取洒水等措施防治扬尘污染；道路挖掘施工完成后应当及时修复路面；临时便道应当进行硬化处理，并定时洒水。

6) 施工期间泥尘量大，进出施工现场车辆将使地面起尘，因此运输车进出的主干道应定期洒水清扫，保持车辆出入口路面清洁、湿润，以减少施工车辆引起的地面扬尘污染，并尽量减缓行驶车速。

7) 加强运输管理，如散货车不得超高超载，以免车辆颠簸物料洒出；坚持文明装卸，避免袋装水泥散包；运输车辆卸完货后应清洗车厢；

8) 及时对施工现场进行清理和平整，不得从高处向下倾倒或者抛洒各类物料和建筑垃圾。在施工场地上设置专人负责弃土、建筑垃圾、建筑材料的处置，清运和堆放，对建筑垃圾及弃土应及时处理、清运、以减少占地，防止扬尘污染，改善施工场地的环境。

9) 加强对机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟度和颗粒物排放。

10) 加强对施工人员的环保教育，提高全体施工人员的环保意识，坚持文明施工、科学施工，减少施工期的大气污染。

本项目采取的施工期大气污染防治措施为目前建设工地通用的做法，在建设实践中已经被证明是可行有效的。只要加强管理、切实落实好这些措施，施工场地扬尘对环境影响将会大大降低，同时其对环境影响也将随施工的结束而消失。

7.1.2 水污染防治措施

工程的实施会带来一定量的施工生产废水。施工生产废水为砂石料加工系统污水，少量混凝土现场搅拌产生废水、混凝土拌合冲洗污水、混凝土养护废水、施工材料被雨水冲刷形成的污水以及施工机械跑、冒、滴、漏的油污随地表径流形成的污水。施工污水的特点是悬浮物含量高，含有一定的油污，如果随意排放，会危害土壤。因此施工现场应修建防渗沉淀池，将施工废水集中收集到沉淀池中，经沉淀后将上清液循环使用或用于施工场地洒水抑尘，实现施工废水零排放，既可减少新鲜水的用量，又可降低生产成本，同时杜绝对当地

土壤和地下水体的影响。

施工场地生活污水中主要污染物为 COD、BOD₅ 和氨氮，生活污水集中排至厂区生活污水处理达标后回用。

本项目采取的施工期水污染防治措施为目前建筑工地通用的做法，在建设实践中已经被证明是可行有效的。只要加强管理、切实落实好这些措施，施工期废水对周围环境影响较小，同时其对环境的影响也将随施工结束而消失。

7.1.3 施工噪声污染防治措施

本项目针对施工期噪声采取的防治措施包括：

1) 从声源上控制：建设单位在与施工单位签订合同时，应要求其使用的主要机械设备为低噪声机械设备，例如选液压机械取代燃油机械。同时在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械。采取各种有效措施，把施工场地边界噪声控制在《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的指标要求范围内。

2) 合理安排施工时间：严格按照国家和地方环境保护法律法规要求，合理安排施工时间。

3) 合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高；同时还应考虑搅拌机等高噪声设备安置在远离项目生活区的位置，运输车辆规定进、出路线，使行驶道路保持平坦，减少车辆的颠簸噪声和产生振动，车辆出入现场时应低速、禁鸣。

本项目采取的施工期噪声污染防治措施为目前建筑工地通用的做法，在建设实践中已经被证明是可行有效的。只要加强管理、切实落实好这些措施，施工期噪声对周围环境影响较小。

7.1.4 固体废物污染防治措施

施工期产生的固体废物主要来源于：工程挖掘土方、建筑施工等产生的建筑垃圾和建筑工人产生的生活垃圾。

生活垃圾集中堆放在具有防渗功能的垃圾池内，定期由环卫部门清运至准东生活垃圾填埋场。

本项目产生的建筑垃圾应尽量回收如废木料、废钢材、塑料等有用材料，可外售废品收购站，不能回收部分如废混凝土块等及时外运至西黑山建筑垃圾填埋场；弃土拟在本工程建设中尽可能用做回填土，尽量做到土方的平衡，以减少废土的运输量，减少运输过程中粉尘的排放；渣土尽量在场内周转，就地用于绿化等生态景观建设。

综合上述，建设单位在施工期间对其产生的施工固废以及生活垃圾及时收集、清运，不会造成二次污染，其措施是可行的。

7.1.5 施工期生态保护措施

(1) 厂区和施工生产生活区进行土地平整时应严格控制施工面积，减少扰动地表面积。

(2) 弃土和施工废料及时清运。

(3) 施工前将地表 30cm 厚的表层土集中收集堆放在厂区空地上，施工结束后用于空地绿化，可保证在较短时间内恢复地表植被。

(4) 控制施工作业时间，尽量避免在暴雨季节进行大规模的土石方开挖工作。

采取以上措施后可使生态影响降低到最小程度，措施是可行的。

7.2 运行期污染防治措施及可行性论证

7.2.1 水污染防治措施

7.2.1.1 生产废水处理措施可行性分析

本项目生产废水主要来自还原炉+真空泵等清洗废水（W1）、磁环清洗废水（W2）。

本次依托现有工程装置所涉及的新增生产废水主要有：盐酸解析产生的酸性废水（W3）、工艺废气洗涤塔废水（W4）、渣浆处理系统废水（W5）、质检中心废水（W6）、净水站废水（W7）、公用工程废水（W8）、脱盐水处理站废水（W9）等。以上各类废水污染物主要为 COD、SS、氯化物等。

现有一期项目已建成生产污水处理站，处理能力为预处理净化装置 50m³/h，蒸发结晶装置 25m³/h，脱盐水处理站 30m³/h。对含盐量低、悬浮物含量

中等废水处理采用“预处理净化+装置回用”工艺路线，对含盐量高或悬浮物含量高废水采用“预处理+MVR 蒸发结晶+脱盐水”工艺路线。

(1) 生产废水处理措施

A.“预处理净化（25m³/h）+装置回用”工艺

还原炉等清洗废水、磁环清洗废水、质检中心化验废水、公用工程废水收集预处理后直接用于尾气处理、渣浆处理所需石灰乳制备用水和喷淋用水。

生产污水在综合水池内完成水质均质和水量调节后，经污水提升泵输送入 pH 调整槽、混凝池、絮凝槽并分别投加氢氧化钙、硫酸、混凝剂（FeCl₃）、聚丙烯酰胺（PAM），充分反应后，溢流至斜板澄清池内进一步固液分离，上清液在洗涤水槽缓冲后，通过洗涤水泵送至尾气处理及渣浆处理等对水质要求不高的工序利用，浓泥浆利用板框压滤机将污泥水压滤成泥饼。

B.“预处理（25m³/h）+MVR 蒸发结晶（25m³/h）+脱盐水（30m³/h）”工艺

盐酸解析废水、工艺废气洗涤塔废水、渣浆处理系统废水、净水站废水采用“预处理+MVR 蒸发结晶+脱盐水工艺”，出水全部回用工艺。

生产污水通过均质调量，经过中和、沉淀、过滤等工序固液分离预处理后，清水再经过蒸发、结晶、离心脱水等工序将杂盐分离，采用 RO 膜及 EDI 将蒸馏液深度脱盐，产出的脱盐水送工艺回用，废渣、废盐外运。该工艺将生产废水制成脱盐水回用，利用 MVR 蒸发器产生二次蒸汽，减少蒸发结晶对外界能源的需求，实现了废水回收利用和节约能源的目的。

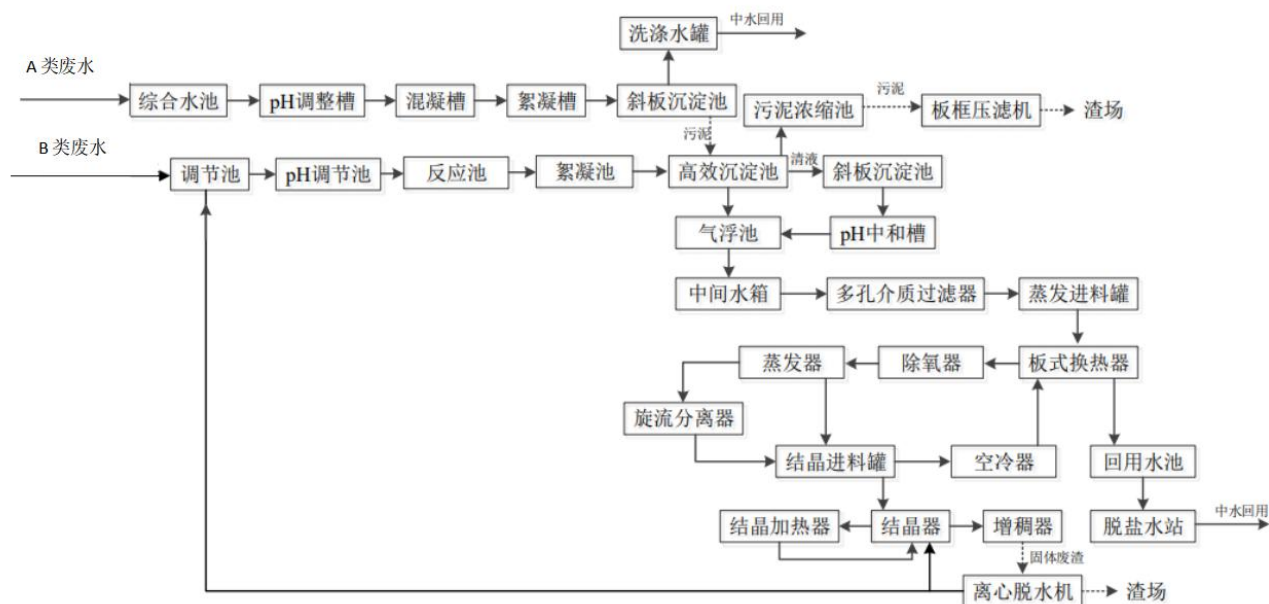


图 7.2-1 污水处理设施工艺流程图

(2) 依托厂区现有污水处理设施可行性分析

本项目扩建后全厂含盐量低、悬浮物含量中等废水为 $11.38\text{m}^3/\text{h}$ ($273.15\text{m}^3/\text{d}$)，含盐量高或悬浮物含量高废水量为 $14\text{m}^3/\text{h}$ ($335.84\text{m}^3/\text{d}$)，现有一期项目含盐量低、悬浮物含量中等废水量为 $9.04\text{m}^3/\text{h}$ ($217.1\text{m}^3/\text{d}$)，含盐量高或悬浮物含量高废水量为 $10.88\text{m}^3/\text{h}$ ($261.2\text{m}^3/\text{d}$)，扩建完成后全厂废水量不会超过现有污水处理设施处理能力，且厂内污水处理设计建设时，考虑了废水波动可能引起的废水量变化及公司未来发展规划，因此，该污水处理设施完全有能力对工程废水进行全部处理。

根据《新疆协鑫新能源材料科技有限公司年产 10 万吨多晶硅一期项目”竣工环境保护验收监测报告》（2022 年 1 月），污水处理设施出水各污染物浓度均满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）限值要求。

根据上述分析，企业现有污水处理系统处理能力能够满足满负荷生产需求，采取的污水处理工艺对其生产过程中产生的污水、废水中主要污染物具有较好的去除效果，处理后的排放浓度能达到回用标准要求，依托可行。

7.2.1.2 生活废水治理措施可行性分析

现有工程已在生活辅助区建设一座 $40\text{m}^3/\text{h}$ 生活污水处理设施，生产区设置 1 座 $20\text{m}^3/\text{h}$ 生活污水处理设施。处理达标后的生活污水送生产污水处理装置生

产脱盐水，返回生产系统使用；一部分进入中水管网，用于厂区降尘和绿化。

本项目新增生活污水包含生产区生活污水、生活辅助区生活污水两部分，主要污染物为 COD、SS、BOD₅、氨氮、总磷，其中生产区新增生活污水量为 941.7m³/a（2.58m³/d），生活辅助区新增生活污水量为 3766.8m³/a（10.32m³/d），全部进入厂区现有生活污水处理设施处理，出水部分用于绿化、降尘，其余经脱盐水装置进一步深度后送工艺回用。

生活污水处理设施工艺：生活污水来水经过隔栅过滤大块悬浮物后进入调节池，通过调节池生活污水提升泵向初沉池系统送水，生活污水经过初沉池系统进行一级沉降后溢流进入厌氧池、缺氧池、生物接触氧化池进行生化处理，经过生化处理过的污水进入二沉池进行沉降，二沉池出水通过过滤池（生物陶瓷滤料）过滤后进入消毒池，在消毒池投加消毒药剂（次氯酸钠）消毒处理，出水进入清水池贮存。待清水池内水质检验合格满足排放指标后，启动清水提升泵排放至生产污水处理站进一步处理（脱盐水制备装置），制成脱盐水进行回用，而含泥水通过板框压滤机处理成泥饼运至渣场。

厂区生活污水处理系统“A²O 工艺”流程如下：

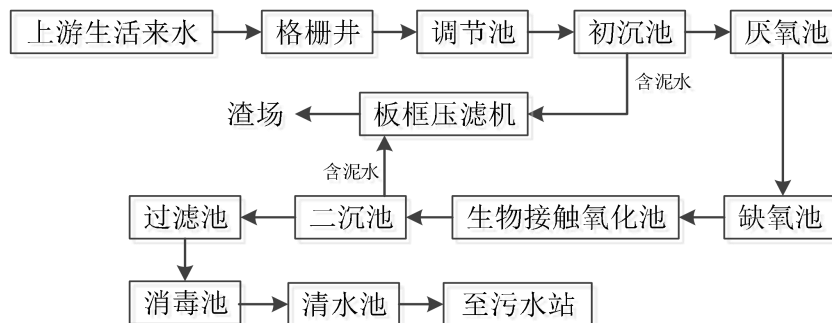


图 7.2-2 生活污水处理工艺流程图

本项目新增生活污水量小，现有生活污水处理设施可满足处理需求，依托可行。根据《新疆协鑫新能源材料科技有限公司年产 10 万吨多晶硅一期项目”竣工环境保护验收监测报告》（2022 年 1 月），生产污水处理设施脱盐水装置出水各污染物浓度均满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）限值要求。

7.2.1.3 地下水污染防治措施分析

地下水污染防治措施坚持“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相

结合的原则，采取主动控制和被动控制相结合的措施。主动控制即源头控制措施，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。被动控制即末端控制措施，主要包括厂区潜在污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下。

根据本项目的特点及可能造成的地下水污染，提出以下污染防治措施。

①源头控制措施

本工程选择先进、成熟的工艺技术、装备和较清洁的原辅材料，尽可能从源头上减少污染物的产生；严格按照国家相关规范要求，对处理工艺、物料管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的防护措施，防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将物料泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

生产装置区、储罐区设施应严格执行地下水污染防控的有关要求，做好防腐防渗措施，以防止和降低污染地下水的风险。

②分区防控措施

为防止污染地下水，针对项目特点，依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）相关要求，将项目区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，采取相应的防渗措施。厂区分区防渗详见图 7.2-3。

1) 重点防渗区：中间储罐区、废水导流收集管道均为本项目地下水重点污染防治区域，防渗层防渗性能不应低于 6m 厚渗透系数为 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

2) 一般防渗区：精馏装置区、还原装置区、整理装置区、压缩机房、制冷站等地面应进行硬化及防渗、防漏、防腐处理。生产车间地面防渗层防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能。

3) 简单防渗区：厂区道路等，实施地面硬化或绿化处理。

同时，项目建设应符合《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB50046-2008）等有关要求，其它应采取的防渗漏措施主要有：

(1) 厂区各设备和管道均应选用优质设备和管件，并加强日常管理和维修维护工作，防止和减少跑、冒、滴、漏现象的发生。

(2) 在厂区设置雨水、排水系统并做好相应的防渗措施。同时在厂区内严

格管理，禁止进行分散排放。

③污染监控体系

实施覆盖生产区的地下水污染监控系统，包括建立完善的监测制度，配备检测仪器和设备，科学、合理设置地下水污染监控井，及时发现污染、及时控制。

为了掌握本工程周围地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，对本项目所在地周围的地下水水质进行定期监测，以便及时准确地反馈工程建设区域地下水水质状况。根据地下水流向、污染源分布情况及污染物在地下水中的扩散形式，以及 HJ610-2016 的要求，企业已在厂区及其周边布设 2 个地下水污染监控井（详见图 5.3-1），建立地下水污染监控、预警体系。

④应急响应措施

一旦发现地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。

7.2.2 大气污染防治措施

7.2.2.1 含尘废气治理措施

（1）硅粉输送含尘废气处理措施分析

本项目原料三氯氢硅来自现有冷氢化装置和精馏歧化装置，涉及现有工程氢化装置产能增加，由此新增该装置硅粉输送含尘废气。

根据扩建后全厂氢化装置硅粉污染源强核算，原料硅粉在氮气气力输送硅粉时，产生的含尘废气浓度为 $14031.67\text{mg}/\text{m}^3$ ，通过布袋除尘器净化，净化风量为 $15000\text{m}^3/\text{h}$ （全厂），净化后的尾气通过 48m 高排气筒排空，单根排气筒排放浓度为 $28\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放速率为 $0.084\text{kg}/\text{h}$ 。氢化装置硅尘排放浓度和排放速率均小于《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新污染源二级排放标准（排放浓度 $\leq 120\text{mg}/\text{m}^3$ ，48m 高排气筒排放速率 $\leq 55.8\text{kg}/\text{h}$ ）的限值要求，可以做到达标排放。

根据企业 2020 全年、2021 年各季度、全年及 2022 年一季度的排污许可执行报告数据资料，现有一期项目硅粉输送含尘废气经处理后排放浓度、排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）二级标准的要求，因此本项目扩建新增硅粉输送含尘废气依托现有废气处理措施可行。

(2) 产品整理车间含尘废气

本次扩建项目新建整理车间 C，产品整理工序废气主要为多晶硅棒破碎粉尘。本项目产品整理车间 C 废气治理设施与现有整理车间 A、整理车间 B 治理措施一致，均采用袋式除尘器。

因现有整理车间 A、整理车间 B 设有多套除尘设施，净化后的废气排放筒数量多，且高度设置未达到有组织排放最低排放高度要求，本次拟设置规范排气筒（新增 2 根 25m 高排气筒）。

本次新建整理 C 车间，设计最大处理风量为 15000Nm³/h，净化后的尾气通过 25m 高排气筒排空，同时对现有整理 A 车间、整理 B 车间净化后的尾气设置规范排气筒（新增 2 根 25m 高排气筒）。各整理车间排气筒排放浓度、排放速率远小于《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新污染源二级排放标准（排放浓度≤120mg/m³，25m 高排气筒排放速率≤14.45kg/h）的限值要求，可以做到达标排放。

根据《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）中可行技术，见表 7.2-1。

表 7.2-1 排污单位生产单元或设施废气治理可行技术参照表

废气类别	主要污染物	可行技术	本项目采取的技术
多晶硅棒生产废气	颗粒物	袋式除尘、静电除尘、湿式除尘、旋风除尘、滤芯除尘	袋式除尘

可见，本项目产品整理工序含尘废气选用袋式除尘器属于《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020）中可行技术。

本项目多晶硅棒破碎过程新增含尘废气粉尘产生量为 36t/a，经集气罩收集后，通过布袋除尘器进行处理后经 25m 排气筒排放，除尘效率大于 99.8%，粉尘有组织排放量为 0.18t/a，排放浓度为 3mg/m³，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准要求，废气处理措施可行。

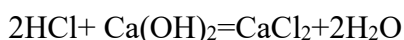
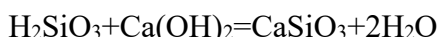
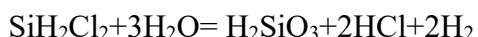
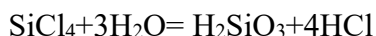
7.2.2.2 工艺废气治理措施

本项目生产过程均在密闭系统中进行，本项目涉及的工艺废气为精馏装置各精馏塔及反歧化后分离塔排放的不凝气（G2-2）；还原装置置换吹扫产生的

含氢气、氯化氢和氯硅烷的废气（G2-3）；还原尾气回收装置吸收塔产生的不凝气（G2-4）；新增罐区呼吸废气；工艺废气的主要污染物为 SiH_2Cl_2 、 SiHCl_3 、 SiCl_4 、 HCl 等；各装置的工艺废气均通过管线输送至现有工艺废气处理装置进行处理。

工艺废气处理工艺及装置为3套石灰乳喷淋塔（2用1备），采用碱液（10%石灰乳）喷淋处理，洗涤液循环使用，当塔釜内的氢氧化钙浓度下降至2%时，将含有 H_2SiO_3 、 CaCl_2 、 CaSiO_3 的出塔底洗涤液用泵送入厂区生产废水处理站，洗涤塔尾气再通过水封后经3根25m高排气筒排空。

自洗涤塔下部进入，氢氧化钙溶液从塔中上部分自上而下喷淋，废气与氢氧化钙溶液逆向接触后，废气中的氯硅烷、氯化氢与氢氧化钙溶液发生反应，主要反应方程式如下：



由此可见，氯硅烷在喷淋塔内分解成氯化氢形态，而氯化氢极易溶解于水，在 50°C 时的溶解度为 $361.6\text{kg HCl}/\text{m}^3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ，采用碱液喷淋，氯化氢更易被吸收，被吸收的氯化氢与氢氧化钙迅速反应，形成氯化钙，处理后的废气再经水封后由 25m 排气筒排放。采用碱液喷淋处理，氯化氢去除率达到 99.55%。

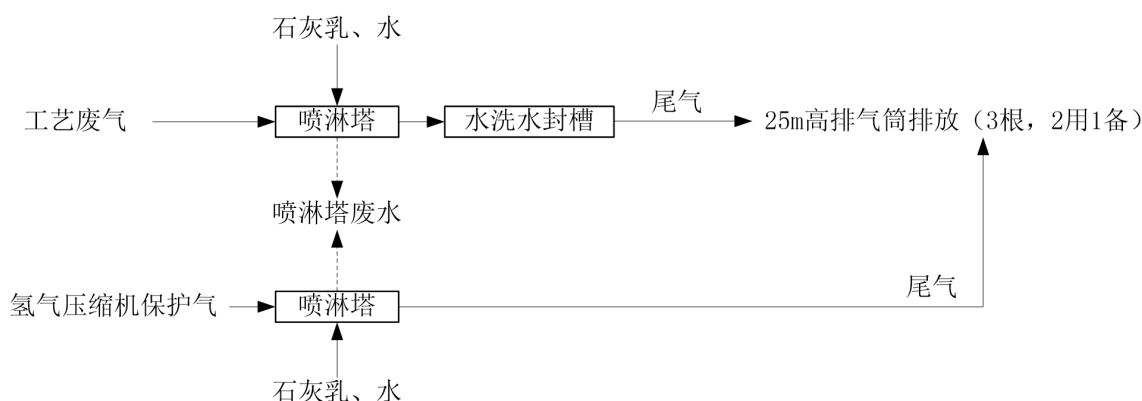


图7.2-4 工艺废气、氢气压缩机保护气处理工艺流程

根据企业 2020 全年、2021 年各季度、全年及 2022 年一季度的排污许可执

行报告数据资料，单个排气筒氯化氢废气最终排放浓度和速率远小于《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新污染源二级排放标准（排放浓度 $\leq 100\text{mg}/\text{m}^3$ ，25m 高排气筒排放速率 $\leq 0.915\text{kg}/\text{h}$ ）的限值要求，可以做到达标排放。本项目工艺废气依托现有工艺废气处理装置，氯化氢排放浓度、排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）二级标准的要求，经济合理，技术可行。

7.2.2.3 其他废气治理措施

（1）氢气压缩机保护气

氢气压缩机保护气主要污染物为 SiH_2Cl_2 、 SiHCl_3 、 SiCl_4 、 HCl 等，收集后送往尾气处理装置设置的碱液喷淋塔，采用碱液（10%石灰乳）喷淋处理，洗涤液循环使用，当塔釜内的氢氧化钙浓度下降至 2%时，将含有 CaCl_2 、 CaSiO_3 的出塔底洗涤液用泵送入厂区废水处理站。废气处理原理同工艺废气。采用碱液喷淋处理，废气中的氯化氢去除率达到 99.55%，合并接入工艺废气尾气排气筒排空。本项目新增氢气压缩机废气，依托现有尾气处理装置处理措施可行。

（2）渣浆处理废气

本项目原料三氯氢硅来自现有冷氢化装置和精馏歧化装置，涉及现有工程氢化装置产能增加及渣浆排污增加，由此新增渣浆处理装置废气。

渣浆处理过程中产生的废气主要污染物为氯化氢，采用三层喷淋尾气洗涤塔淋洗，处理达标后，经 2 根（1 用 1 备）25m 高排气筒排放。

因渣浆处理工艺在过滤阶段大量的回收利用氯硅烷，进而减少进入干混处理单元的废渣中氯硅烷含量，且干混过程为酸碱中和，进一步减少氯硅烷的放空量，使得尾气中的氯硅烷含量较少，进而在较低的喷淋液浓度下即可满足去除率的要求，从而达标排放。

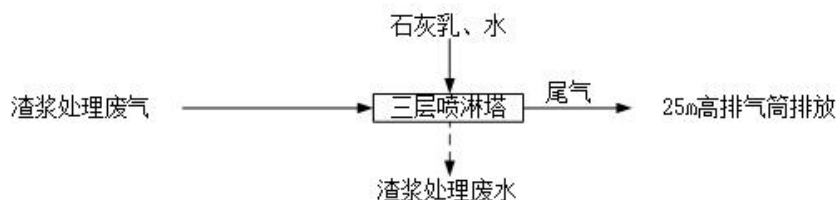


图7.2-5 渣浆处理废气处理工艺流程

目前公司的喷淋塔采用氢氧化钙碱液进行酸碱中和，喷淋量 150m³/h。渣浆处理尾气经三级碱液（10%的石灰乳）喷淋处理后由 25 米高排气筒排放，氯化氢去除率达到 99.5%。根据企业 2020 全年、2021 年各季度、全年及 2022 年一季度的排污许可执行报告数据资料，本项目渣浆处理装置氯化氢排放浓度、排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）二级标准的要求，经济合理，技术可行。

7.2.2.4 无组织废气防治措施

为了降低无组织排放对周围环境的影响，本次环评提出如下措施：（1）生产过程中应加强生产管理，优化操作条件，严格控制工艺参数及物料配比。巡视中发现问题及时整改。生产设备应定期做好检修，管道应定期做好检修，减少跑冒滴漏等现象的发生。（2）生产装置以及易发生泄漏的泵、法兰和阀门等设备，优先选用密封性能良好的设备和管件；在设置安装方面必须严格控制装置动、静密封点泄漏率，必须达到“无泄漏工厂”的规定。（3）在日常生产中须加强对输料泵、管道、阀门的经常性检查及更换，以保持良好工况，以尽量消除物料的跑、冒、滴、漏现象发生，同时建立必要的各项管理制度，加强岗位巡逻检查制度。（3）厂区加强绿化设施的建设，通过其阻隔、吸收作用降低无组织废气的影响。

根据企业 2020 全年、2021 年各季度、全年及 2022 年一季度厂界无组织排放监测，颗粒物、氯化氢各监控点排放浓度均达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）中新污染源中的二级标准。

7.2.2.5 长期稳定达标排放的可行性

本项目与企业现有多晶硅生产装置在原辅料及产品、工艺、规模、污染控制措施、管理水平等方面具有相同特征。本项目主要参考建设单位提供的工艺设计指标及现有工程废气污染源例行监测数据，核算出本项目废气污染物产生量及排放量，符合《污染源源强核算技术指南准则》。正常生产工况下可保证长期稳定达标排放。

项目生产中应加强开停车及装置检修过程的无组织排放。在检修前对所检修管线和设备均进行置换，置换的含氯化氢及氯硅烷废气送到工艺废气吸收装置进行吸收处理，实现达标排放。开停车及装置检修期间应确保处理系统正常

运行，不得未经处理直接排放，需提前上报生态环境主管部门。非正常工况持续时间不应超过 24h。

异常工况下如不能及时保证废气处理装置达标排放应尽快停止生产装置，完成检修后，先运行环保装置再开启生产设施，保证不出现异常排放。

7.2.3 噪声防治措施

针对本项目运营期间产生噪声拟采取以下防治措施：

(1) 从设备选型入手，从声源上控制噪声。设备选型是噪声控制的重要环节，在设备招标中应向设备制造厂家提出噪声限值要求，要求供货厂商对高噪声设备采取减噪措施，如对高噪声设备采取必要的消音、隔音措施，以达到降低设备噪声水平的目的。

(2) 提高设备零部件装配精度，加强运转零部件间润滑程度，对设备与其基础间及设备各连接部位间加装减振装置，在设备进出口处安装消音装置；定期维护设备使其处于良好运行状态。

(3) 高噪声设备安装在室内或设置建筑结构封闭的隔声间，建筑屋顶墙面采用吸声消声材料，门窗采用隔声门窗并加装密封条；对运行噪声较大且无法控制产生噪声的设备，要将其安放在封闭厂房或室内，如不能达到标准要求，应采取有效的隔声降噪措施。

(4) 加强项目区周围绿化措施，降低噪声传播。建议企业每年按计划进行绿化工作，完善项目区绿化体系，防护林带可有效阻挡噪声的传播。

(5) 车间内噪声属于车间劳动保护，建设方应参照车间内允许噪声级标准调整工人作业时间，以确保工人身心健康不受损害。对无法采取降噪措施的作业场所，采取个人卫生防护措施，如工作时佩戴耳塞、耳罩和其它劳保用品。

本项目产噪设备均属常见噪声源，拟采用降噪措施均为目前国内普遍采用的经济、实用、有效的方法，是成熟定型、可靠的。

综上所述，通过认真落实并严格执行上述声环境保护和污染防治措施后，可使本项目运营期间产生的噪声实现达标排放，对周围环境噪声影响可降到最低程度，噪声值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值。采取的声环境保护和污染防治措施可行。

7.2.4 固废防治措施

本项目产生的一般工业固体废物与危险废物处置严格按照《关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力的指导意见》（环固体〔2019〕92号）、《国务院办公厅关于印发强化危险废物监管和利用处置能力改革实施方案的通知》（国办函〔2021〕47号）、《危险废物转移管理办法》进行管理。

（1）一般工业固废处置措施

本项目扩建后全厂产生的一般固废：渣浆处理残渣、污泥滤渣、制氢废干燥剂等，均进入准东经济技术开发区西黑山固体废物填埋场处理；除尘器回收废硅粉作为原料回用；废石墨头、废分子筛、纯水制备产生的废离子交换树脂和废反渗透膜均由厂家回收。

企业生产废水蒸发结晶装置产生的废盐，尚未进行组分和溶解特性分析。环评建议对废盐进行鉴定分析，根据废盐的组成及溶解特性，固化预处理后满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）入场要求，进入西黑山一般工业固废填埋场填埋处置或在有条件时进行资源化利用。

本项目渣浆废渣、污泥滤渣不属于有浸出毒性特征的危险废物，属一般工业固体废物。企业应建立定期监测制度，开展废渣和滤渣的水溶性盐总量检测，保证水溶性盐总量小于 5%，满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）一般工业固体废物入场要求。

（2）危险废物处置措施

本项目扩建后全厂生产过程产生的废吸附剂、废机油等有所增加。厂区现有危险废物暂存库已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）（2013年修订）的要求进行建设。本项目扩建后新增的危险废物在现有危险暂存库临时存放，送交具有相应危险废物处置资质的单位回收处置。

1) 收集过程的污染防治措施

企业应该根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划。该计划应包括：收集任务、收集目标及原则、危险废物特性评估、危险废物收集量估算、收集作业范围和方法、收集设备与包装容器、安全生产与防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等内

容。同时，危险废物收集应制定详细的操作规程，至少包括：适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交换、应急防护等。收集和转运作业人员应根据工作需要配备必要的个人防护装备。

2) 内部转运过程的污染防治措施

当危险废物进行内部转运作业应达到如下要求，①综合考虑厂区的实际情况，尽量避开办公区和活动区；②采用专用的工具，并填写《危险废物厂内转运申请表》。当内部转运结束，应对转运线路进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路上。

3) 贮存过程的污染防治措施

①危险废物储存设施应配备照明设施和消防设施；按危险废物的种类和特性分区贮存；②废弃危险化学品贮存应满足《常用危险化学品储存通则》(GB15603-1995)、《危险化学品安全管理条例》、《废弃危险化学品污染防治办法》的要求。

4) 运输过程的污染防治措施

①危险废物的运输车辆须经主管单位检查，并持有有关单位签发的许可证，负责运输的司机应通过培训，持有证明文件。②承载危险废物的车辆须有明显的标志或适当的危险符号，以引起注意。③载有危险废物的车辆在公路上行驶时，需持有运输许可证，其上应注明废物来源、性质和运往地点。④组织危险废物的运输单位，在事先需作出周密的运输计划和行驶路线，其中包括有效的废物泄漏情况下的应急措施。本项目危险废物暂时在厂内贮存、并达到运输要求后，由危废处置单位接收并安全处置。

(3) 生活垃圾

本项目生活垃圾由环卫部门收集后送准东经济技术开发区生活垃圾填埋场进行卫生填埋。

(4) 固体废物填埋场依托可行性

①新疆准东经济技术开发区西黑山固体废物综合处理处置场

准东经济技术开发区西黑山固体废物综合处理处置场由新疆准东经济技术开发区龙鑫环境科技有限公司负责承建和管理，2021年1月，准东经济技术开发区环境保护局以新准环评〔2021〕03号文予以批复。2021年4月该项目建成试运行，2021年5月，新疆准东经济技术开发区龙鑫环境科技有限公司开展自

主竣工环境保护验收工作，并取得验收意见。

新疆准东经济技术开发区西黑山固体废物综合处理处置项目位于准东经济技术开发区的西黑山产业园北侧，距离西黑山产业园 14km，主要处理准东经济技术开发区东部产业园周边企业所产生的粉煤灰、炉渣及脱硫石膏等第Ⅱ类一般工业固体废物，处置工艺为填埋。工业固废填埋场设计总库容约为 1800 万立方米，分三期实施（一期建设一般工业固废填埋库容约 370 万立方米、建筑垃圾填埋场库容约 $10 \times 10^4 \text{m}^3$ ；二期、三期建设工业固废库容约 1430 万立方米）。工程根据所接纳固体废物种类将填埋区划分为四个区域（粉煤灰填埋区、炉渣填埋区、脱硫石膏填埋区、建筑垃圾填埋区），总体设计使用年限 30 年，其中一期设计使用年限为 5 年。

②准东生活垃圾填埋场

新疆准东经济技术开发区五彩湾综合生产服务区垃圾处理场位于新疆准东经济技术开发区五彩湾矿区内，距离园区管委会西南侧约 3.7km 处。项目区四周均为空地，项目区北侧约 2.2km 为 Z917 准东公路，项目区西侧约 15km 为 G216 国道。

该项目 2015 年 5 月建成，2015 年 8 月运营，设计库容 13 万 m^3 ，目前已填埋量 1 万 m^3 ，设计处理规模为 71t/d，服务年限为 5 年。已建内容：①生活垃圾填埋场 1 座，填埋区占地 17000 m^2 ，垃圾设计填埋高度 6m。②新购置垃圾压缩车 1 辆（1 辆载重量为 8 吨自卸式压缩车、1 辆载重量为 5 吨摆臂式垃圾清运车）；③已建垃圾专用道路约 3000m，路面为沥青路面。④对场底、侧壁清基后进行了平整、压实，采用了水平防渗与侧壁防渗相结合的单层复合衬里的人工防渗衬层作为防渗结构。防渗衬层材料采用 1.5mm 厚高密度聚乙烯(HDPE)复合土工膜；⑤在填埋场底防渗衬层上已设置渗滤液导排盲沟，垃圾填埋场地势较低的西侧修筑一座容积 507 m^3 的调节池，调节池为地理式，已设置围栏和防淋溶措施；⑥垃圾坝外围四周设排水沟，根据地形将场外雨、雪水拦截后向南侧排出。

2016年3月21日，新疆准东经济技术开发区环境保护局出具《关于新疆准东经济技术开发区五彩湾综合生产服务区垃圾处理厂工程环境影响报告书的备案意见》。准东生活垃圾填埋场在2020年已完成环保竣工验收，在正常运行使用中。

本项目一般固体废物、危险废物、生活垃圾均有可靠的安全处理去向。

(8) 小节

固体废物管理和处置不善会对环境造成一定的影响，因此，建设单位应严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）及修改单和《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），各类工业固废分区规范存储，设置专用贮存及堆放场地，防流失、防渗漏，防扬散，并在贮存及堆放场地设置环境保护图形标志牌。

提高废物的利用，对具有可回收或综合利用的固废应尽可能利用，既减少了废物排放量，又增加了企业经济效益。加强管理，合理利用资源，减少各辅助工序和包装中产生的废料、废品等。设立固废台账管理制度。

固体废物在运输处置过程，需检查贮存容器的完整性，运输车辆均根据相关要求采取密闭处理，以防止固体废弃物散落泄漏带来的环境影响。同时处置原则为就近处理，可以避免固废长距离运输引起的泄漏环境事故风险。本项目采取以上措施后，能确保固废得到合理处置，不会对周边环境造成影响，固废污染防治控制对策切实可行。

7.2.5 土壤环境保护措施

本项目可能对土壤产生环境影响的主要途径为生产装置区、储罐区等防渗层破损而造成的物料泄漏、废水下渗；粉尘、氯化氢等废气排放。

（1）建设单位需对生产装置区、储罐区等采取严格的防渗、防泄漏措施，并对物料输送管道、废水收集管道等进行防渗处理，严格按照国家规定进行建设，从而防止物料、废水下渗或外排，可降低对土壤环境的影响。

（2）建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散。

（3）建设单位已在厂区及周边设置地下水监控井，严格按照规范要求跟踪监测，如发现异常或发生事故，及时采取相应措施，同时开展场地调查及风险评估。

8 环境风险评价

8.1 概述

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和国家环境保护总局《关于防范环境风险加强环境影响评价管理的通知》，项目实施后环境风险评价的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、环境风险管理等，其具体如下：

（1）项目风险调查。在分析建设项目物质及工艺系统危险性和环境敏感性的基础上，进行风险潜势的判断，确定风险评价等级。

（2）项目风险识别及风险事故情形分析。明确危险物质在生产系统中的主要分布，筛选具有代表性的风险事故情形，合理设定事故源项。

（3）开展预测评价。各环境要素按确定的评价工作等级分别预测评价，并分析说明环境风险危害范围与程度，提出环境风险防范的基本要求。

（4）提出环境风险管理对策，明确环境风险防范措施及突发环境事件应急预案编制要求。

（5）综合环境风险评价过程，给出评价结论与建议。

8.1.1 环境风险评价原则

环境风险评价应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，提出环境风险预防、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。

8.1.2 评价程序

环境风险评价程序见图 8.1-1。

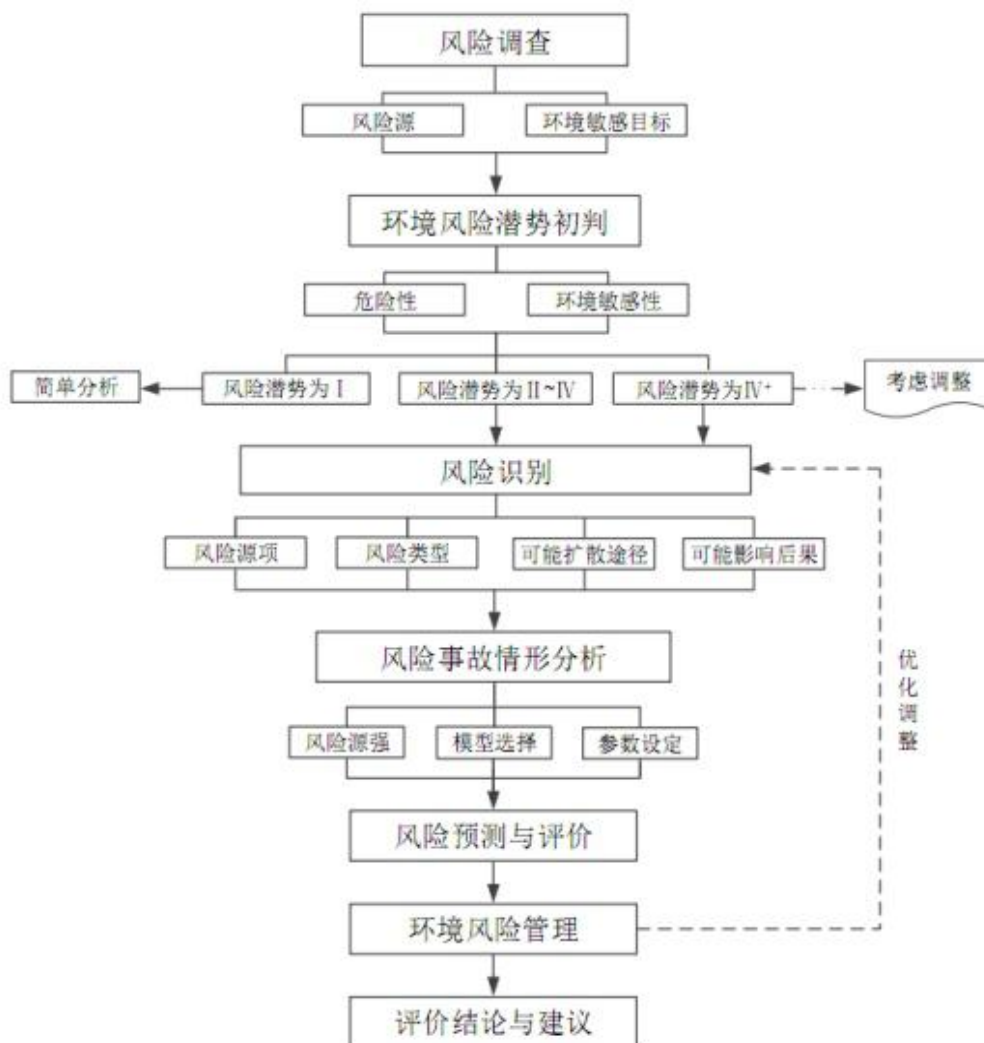


图 8.1-1 环境风险评价流程框图

8.2 风险调查

8.2.1 风险源调查

本项目新建生产装置包括精馏装置、还原装置、尾气回收装置、整理装置各 1 套等，其他均依托现有工程。生产过程中主要涉及的危险化学品原辅料为氢气、二氯二氢硅、三氯氢硅、四氯化硅、氯化氢。

表 8.2-1 本项目各装置中涉及的化学品一览表

序号	装置	原料/辅料/燃料	中间产品	副产品	主产品
1	精馏装置	SiHCl ₃ (粗)	SiH ₂ Cl ₂ 、SiCl ₄	SiCl ₄	SiHCl ₃ (精)
2	还原装置	SiHCl ₃ 、H ₂	/	SiCl ₄ 、HCl、H ₂	Si (多晶硅)
3	尾气回收装置	还原炉尾气 (主要是 H ₂ 和氯硅烷)	/	/	SiHCl ₃ 、SiCl ₄ 、SiH ₂ Cl ₂ 、HCl、H ₂

8.2.2 风险目标调查

本项目厂址周边环境敏感目标详见表 8.2-2。

表 8.2-2 建设项目环境敏感特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离 (m)	属性	人口数量
	1	西黑山产业园服务中心	NW	1055	职工宿舍	200
	2	协鑫生活区	W	100	职工宿舍	1500
	3	国信电厂生活区	W	200	职工宿舍	300
	4	信友电厂生活区	NW	1450	职工宿舍	300
	5	红沙泉煤矿职工宿舍	S	1950	职工宿舍	500
	6	北山煤矿职工宿舍	E	3800	职工宿舍	300
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					1800
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					3100
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h 内流经范围 (km)		
	/	/	/	/		
	内陆水体排放点下游 10km (近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍) 范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离 (m)	
	/	/	/	/	/	
	地表水环境敏感程度 E 值					
地下水	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离 (m)
	1	G3	除 G1、G2 以外的区域	III类	D1	/
	地下水环境敏感程度 E 值					

8.3 环境风险评价工作等级和评价范围

8.3.1 环境风险潜势初判

8.3.1.1 P 的分级确定

(1) 危险物质临界量比值 Q

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q。当存在多种危险物质时，则按式以下公式计算物质总量与其临界量比值 (Q)，如下：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

其中：

$q_1、q_2、\dots、q_n$ —每种危险物质的最大存在总量，t；

$Q_1、Q_2、\dots、Q_n$ —每种化学物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，项目涉及的突发性环境事件风险物质见表 8.3-1。

表 8.3-1 项目涉及的突发性环境事件风险物质一览表

序号	危险物质名称	CAS号	最大存在总量 qn/t	临界值 Qn/t	该种危险物质 Q值
1	二氯二氢硅	4109-96-0	12.31	5	2.462
2	三氯氢硅	10025-78-2	496.48	5	99.296
3	四氯化硅	10026-04-7	174.77	5	34.954
4	氢气	1331-74-0	4.92	5	0.984
5	氯化氢	7467-01-0	0.64	2.5	0.256
项目Q值Σ					137.952

由上表可知，本项目装置突发性环境风险事件风险物质的 Q 值 ≥ 100 。

（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 附表 C.1，将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示。

表 8.3-2 企业生产工艺评估表

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	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 $\geq 300^\circ\text{C}$ ，高压指压力容器的涉及压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ； b:长输油管道运输项目应按站场、管线分级进行评价		

本项目主要涉及上述危险工艺的 M 值见表 8.3-3 所示：

表 8.3-3 本项目 M 值确定一览表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M分值
1	还原装置	高温且涉及危险物质	1	5
2	储罐区	危险物质贮存	1	5
3	精馏装置	涉及危险物质使用	1	5
4	还原尾气回收装置	涉及危险物质使用	1	5
项目M值Σ				20

由上表可知，项目含有高温且涉及危险物质的工艺过程，根据上表分析，项目 M=20，用 M2 表示。

(3) P 值的确定

按照表 8.3-4 确定的危险物质及工艺系统危险性等级 (P)，分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 8.3-4 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P) 一览表

危险物质数量与临界量比值 Q	行业及生产工艺 M			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

本项目 $Q \geq 100$ 的情况，M 值为 M2，根据上表，本项目风险物质及工艺系统危险性等级为 P1。

8.3.1.2 E 的分级确定

分析危险物质在事故情景下的环境影响途径，如大气、地表水、地下水等。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。

(1) 大气环境敏感程度

区域大气敏感程度判定见表 8.3-5。

表 8.3-5 区域大气环境敏感程度判定一览表

分级	大气环境敏感性	项目判定情况
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人	项目位于准东经济技术开发区西黑山产业园区企业现有厂区内，周围 500m 范围

E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人	内总人口大于 1000 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人	
区域大气环境敏感性判定		E1

(2) 地表水环境敏感程度

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则及区域地表水环境敏感程度分级原则见表 8.3-6。地表水环境敏感目标分级判定、地表水功能敏感性分区判定分别见表 8.3-7 和表 8.3-8。

表 8.3-6 地表水环境敏感程度分级原则一览表

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E2	E2	E3

表 8.3-7 地表水环境敏感目标分级判定一览表

分级	地表水环境敏感目标	项目判定情况
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）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，有如下类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域	项目位于准东经济技术开发区西黑山产业园协鑫现有厂区内，周边无地表水体。危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游不涉及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
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下	地生态系统；珍稀、濒危海洋生

	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，有如下的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	物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域。也不涉及水产养殖区；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	
地表水环境敏感目标判定		S3

表 8.3-8 地表水环境敏感程度判定一览表

分级	地表水环境敏感性	项目判定情况
F1	排放点进入地表水水域环境功能为II类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨国界的	项目位于准东经济技术开发区西黑山产业园协鑫现有厂区内，周边无地表水体。
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	
F3	上述地区之外的其他地区	
区域地表水环境敏感性判定		F3

据表 8.3-6 判定依据，项目所在区域的地表水环境敏感程度分级为“E3”。

同时根据项目工程分析，项目发生事故时含泄漏危险物质的事故水输送到事故水池，不排入地表水体。因此，本项目不考虑风险事故泄漏危险物质对地表水体的影响。

（3）地下水环境敏感程度

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，区域地下水环境敏感程度分级原则见表 8.3-9。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级及判定分别见表 8.3-10 和表 8.3-11。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值

表 8.3-9 地下水环境敏感程度分级原则一览表

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

表 8.3-10 区域地下水功能敏感性分区判定一览表

分级	地下水环境敏感特征	项目判定情况
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	项目所在区域既不属于集中式地下水饮用水水源准保护区和准保护区以外的补给径流区，也不属于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和其他保护区的补给径流区；同时也不属于未划定准保护区的集中式饮用水水源、分散式饮用水水源地
较敏感G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区	
不敏感G3	上述地区之外的其他地区	
区域地下水敏感性分区判定		G3

表 8.3-11 区域包气带防污性能分级判定一览表

分级	包气带岩土渗透性能	项目判定情况
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定	$Mb \geq 1.0m$ 且分布连续、稳定 渗透系数K大于 $1 \times 10^{-4} cm/s$
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定	
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件	
区域包气带岩土渗透性能判定		D1

根据表8.3-9的判定依据，项目所在区域的地下水环境敏感程度分级为“E2”。

8.3.1.3 环境风险潜势划分

经分析得知，本项目不考虑风险事故泄漏危险物质对地表水体的影响，其物质和工艺系统的危险性为极高危害 P1，所在区域大气环境敏感程度为环境高度敏感区 E1，所在区域的地下水环境敏感程度为中度敏感区 E2，其环境风险潜势判定结果具体见表 8.3-12。

表 8.3-12 项目环境风险潜势判定结果一览表

项目环境敏感程度	项目危险物质及工艺系统危险性 P
	极高危害（P1）
大气环境高度敏感区（E1）	IV ⁺
地下水环境低敏感区（E2）	IV

从表 8.3-12 中可知，本项目大气环境风险潜势、地下水环境风险潜势分别为IV⁺、IV级。

8.3.2 环境风险评价工作等级

根据以上分析，项目的大气环境风险潜势和地下水环境风险潜势分别为 IV⁺、IV 级，则项目大气环境风险、地下水环境风险评价等级均为一级。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求：“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。”本项目的环境风险潜势为 IV⁺ 级，根据环境风险评价工作分级规定，本项目的环境风险评价等级为一级。

8.3.3 环境风险评价范围

本项目的环境风险评价等级为一级，其中项目大气环境风险等级和地下水环境风险等级为一级，项目的环境风险评价范围具体如下：

（1）环境风险大气环境评价范围

以本项目边界为起点，四周外扩 5km 范围。

（2）环境风险地表水环境评价范围

本项目不考虑风险事故泄漏危险物质对地表水体的影响，因此不设地表水环境风险评价范围。

（3）环境风险地下水环境评价范围

与地下水评价范围一致。

8.4 风险识别

8.4.1 物质风险性识别

本项目装置涉及危险性物质主要有原料氢气、二氯二氢硅、三氯氢硅、四氯化硅以及氯化氢，其理化性质分别见表 8.4-1 至 8.4-5。

表 8.4-1 氢气的理化性质一览表

标识	中文名：氢；氢气		英文名：hydrogen	
	分子式：H ₂	分子量：2.01	CAS 号：133-74-0	
	危规号：21001			
理化性质	性状：无色无臭气体			
	溶解性：不溶于水，不溶于乙醇、乙醚			
	熔点（℃）：-259.2	沸点（℃）：-252.8	相对密度（水=1）：0.07（-252℃）	
	临界温度（℃）：-240	临界压力（MPa）：1.30	相对密度（空气=1）：0.07	
	燃 烧 热	最小点火能（mJ）：	饱和蒸汽压（KPa）：13.33（-	

	(KJ/mol) : 241.0	0.019	257.9°C)
燃烧爆炸危险性	燃烧性: 易燃	燃烧分解产物: 水	
	闪点 (°C): 无意义	聚合危害: 不聚合	
	爆炸下限 (%): 4.1	稳定性: 稳定	
	爆炸上限 (%): 74.1	最大爆炸压力 (MPa): 0.720	
	引燃温度 (°C): 400	禁忌物: 强氧化剂、卤素	
	危险特性: 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇热或明火即会发生爆炸。气体比空气轻, 在室内使用和储存时, 漏气上升滞留屋顶不易排出, 遇火星会引起爆炸。氢气与氟、氯、溴等卤素会剧烈反应。		
消防措施: 切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂: 雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。			
毒性	接触限值: 中国 MAC (mg/m ³) 未制定标准 前苏联 MAC (mg/m ³) 未制定标准 美国 TVL-TWA ACGIH 窒息性气体 美国 TLV-STEL 未制定标准		
对人体危害	侵入途径: 吸入 健康危害: 本品在生理学上是惰性气体, 仅在高浓度时, 由于空气中氧分压降低才引起窒息。在很高的分压下, 氢气可呈现出麻痹作用。		
急救	吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处, 保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。		
防护	工程防护: 密闭系统, 通风, 防爆电器与照明。 个人防护: 一般不需要特殊防护, 高浓度接触时可佩戴空气呼吸器。穿防静电工作服。戴一般作业防护手套。 其他: 工作现场严禁吸烟。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业, 须有人监护。		
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并进行隔离, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风, 加速扩散。如有可能, 将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。		
贮运	包装标志: 4 UN 编号: 1049 包装分类: II 包装方法: 钢质气瓶 储运条件: 易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。仓内温度不宜超过 30°C。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素 (氟、氯、溴)、氧化剂等分开存放。切忌混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型, 开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。验收时要注意品名, 注意验瓶日期, 先进仓的先发用。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。		

表 8.4-2 氯硅烷的理化性质一览表

名称特性	四氯化硅	三氯氢硅	二氯二氢硅
分子式	SiCl ₄	SiHCl ₃	SiH ₂ Cl ₂
分子量	169.90	135.41	101.01
外观及性况	无色或淡黄色发烟液体, 有刺激性气味, 易潮解	无色液体, 极易挥发	无色气体
熔点 (°C)	-70	-134	-122
沸点 (°C)	57.6	31.8	8.3
闪点 (°C)	-	-13.9	-
爆炸上/下限 (V%)	-	90.5/1.2	96.0/4.1
溶解性	可混溶于苯、氯仿、石油醚等多数有机溶剂	溶于苯、醚等多数有机物	溶于苯、醚等多数有机物
相对密度 (水=1)	1.48	1.37	1.26

稳定性	稳定	稳定	稳定
危险性类别	20 (酸性腐蚀品)	4.3 类 (遇湿易燃物品)	2.3 类 (有毒气体)
燃烧爆炸性	受热或遇水分解放热, 放出有毒的腐蚀性烟气。	遇明火、高热易燃, 与氧化剂能发生强烈反应。发生火灾时, 喷水雾可减少蒸发。不可直接喷水。	与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热极易燃烧爆炸。
毒性	急性毒性: LC ₅₀ 8000ppm, 4 小时 (大鼠吸入)	LD ₅₀ : 1030mg/kg (大鼠经口) LC: 1500mg/kg, 2 小时 (大鼠吸入)	-

表 8.4-3 氯化氢的理化性质一览表

标识	中文名: 氯化氢 [无水的]			危险货物编号: 22022		
	英文名: hydrogen chloride			UN 编号: 1050, 2186		
	分子式: HCl		分子量: 36.46		CAS 号: 7647-01-0	
理化性质	外观与性状	无色有刺激性气味的气体。				
	熔点 (°C)	-114.2	相对密度 (水=1)	1.19	相对密度 (空气=1)	1.27
	沸点 (°C)	-85.0	饱和蒸气压 (kPa)		4225.6/20°C	
	溶解性	易溶于水。				
毒性及健康危害	侵入途径	吸入。				
	毒性	LD ₅₀ : 400mg/kg (兔经口); LC ₅₀ : 4600mg/m ³ , 1 小时 (大鼠吸入)				
	健康危害	本品对眼和呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。急性中毒: 出现头痛、头昏、恶心、眼痛、咳嗽、痰中带血、声音嘶哑、呼吸困难、胸闷、胸痛等。重者发生肺炎、肺水肿、肺不张。眼角膜可见溃疡或混浊。皮肤直接接触可出现大量粟粒样红色小丘疹而呈潮红痛热。慢性影响: 长期较高浓度接触, 可引起慢性支气管炎、胃肠功能障碍及牙齿酸蚀症。				
	急救方法	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。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	不燃	燃烧分解物		氯化氢。	
	闪点 (°C)	/	爆炸上限 (v%)		/	
	引燃温度 (°C)	/	爆炸下限 (v%)		/	
	危险特性	无水氯化氢无腐蚀性, 但遇水时有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件: 储存于阴凉、通风的仓间内, 仓内温度不宜超过 30°C。防止阳光直射。应与碱类、金属粉末、易燃或可燃物分开存放。验收时应注意品名, 注意验瓶日期, 先进仓先发用。搬运时应轻装轻卸, 防止钢瓶及附件损坏。泄漏处理: 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处, 并进行隔离, 小泄漏时隔离 150 米, 大泄漏时隔离 300 米, 严格限制出入。建议应				

		急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷氨水或其它稀碱液中和。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
	灭火方法	本品不燃。但与其它物品接触引起火灾时，消防人员须穿戴全身防护服，关闭火场中钢瓶的阀门，减弱火势，并用水喷淋保护去关闭阀门的人员。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。

8.4.2 生产设施危险性识别

8.4.2.1 生产处理过程危险性识别

(1) 还原工序

此工艺主要是将精馏后的三氯氢硅和氢气送入还原炉，在给定的方形硅芯棒上沉积高纯晶硅的过程。此工艺主要包括三氯氢硅的汽化和三氯氢硅还原生成高纯晶硅的两个过程，其可能发生的风险事故如下：

①还原气体氢气的泄漏：此工艺过程的还原气体主要来自电解过程的产品气和合成气分离的氢气，此过程中发生泄漏事故后会导致气体泄漏，可能会发生燃爆事故，对装置和周围的构筑物产生一定损伤，对外环境空气的影响相对较小；

②三氯氢硅汽化：来自原料罐的三氯氢硅液体被送入三氯氢硅汽化器，加热汽化后送入还原炉，此过程由于三氯氢硅处于气态状态，其处于相对高的温度，在发生泄漏事故后，三氯氢硅迅速进入外环境空气，对外环境产生一定影响；

③三氯氢硅还原：还原炉内存在的物质主要包括三氯氢硅气体、氢气和高纯多晶硅，还有还原反应生成的二氯二硅烷、四氯化硅、氯化氢和氢气，还原炉发生泄漏事故后，其泄漏物料包括上述各种原料和副产品，由于其炉内的量较小，对外环境空气的影响也相对较小。

(2) 精馏

精馏工艺过程中所涉及的危险物质主要有三氯氢硅，主要通过多级精馏塔对原料三氯氢硅进行精馏处理，除去其中的低沸点、高沸点杂质。可能发生风险的类型主要为以下方面：

从储罐送来的三氯氢硅原料以液态形式存在，多级精馏塔具有基本相同的

工艺特点，其依靠自身的位差来促进精馏后的液体逐级流动。其中主要馏出的物质主要为三氯氢硅。由于工艺采用的精馏塔较多，其潜在的危险系数就较大，在精馏塔与管线、管线与精馏塔之间的连接、控制阀门发生渗漏、开裂、断裂乃至爆裂的事故后，均会引起三氯氢硅精馏液的溢出，并且会引起其中少量的四氯化硅溢出，此两种物质的急速挥发会对外环境空气产生一定影响，同时也会产生救援所采用的吸附剂和灭火剂，处理不当也会对外环境产生影响。

整个项目生产过程中的环境风险事故主要体现在物料泄漏所引起的毒性物质泄漏、火灾及爆炸事故等方面，涉及的各生产过程危险性见表 8.4-4。

表 8.4-4 本项目各生产装置系统潜在风险分析一览表

序号	装置名称	主要危险部位	主要危险物质	风险类型	原因
1	还原装置	还原炉、管道	三氯氢硅、H ₂ 等	火灾爆炸、泄漏 中毒	温度、压力 等控制不 当、误操 作、装置破 损
2	还原尾气回收装置	压缩机、管道	氯化氢、氢气、氯硅 烷	火灾爆炸、泄漏 中毒	
3	精馏装置	精馏塔	三氯氢硅	火灾爆炸、泄漏 中毒	

8.4.2.2 危险物质储运设施危险性识别

(1) 罐区

本项目精馏装置新增四氯化硅储罐、三氯氢硅回收料原料罐、三氯氢硅回收料产品罐，其他均依托厂区现有罐区。可能由于损坏、腐蚀等原因引起有毒有害物质泄漏，影响环境空气，对人员健康产生影响。

(2) 化学品工业管道

本装置的管道主要用于输送、分离、混合、排放、计量和控制或制止流体的流动，由于生产的连续性，生产过程除常温常压外，许多是在高温高压、低温高真空条件下进行的，而且许多介质还具有易燃易爆、有腐蚀、有毒性的特点。管线泄漏遇空气自燃或容器超温超压爆炸。管道因液体冲击、化学腐蚀等均有可能导致管道破裂、爆炸事故。发生管道破裂与爆炸的原因主要有：管道设计不合理，材料缺陷、误用代材和制造质量低劣，维护不周，压力表、安全阀失灵，致使管道、设备超压时不能准确反映压力波动情况，超压时不能及时卸压等。如装置泄漏起火对本车间有一定影响，对外部周边环境影响较小。

8.4.2.3 有害有害物质扩散途径的识别

(1) 污染大气环境

三氯氢硅等易燃易爆物质在储存或使用过程中由于误操作或遇明火等原因发生火灾、爆炸事故时，燃烧产生的污染物将对空气环境造成影响。

(2) 污染地下水和土壤环境

生产废水在输送过程中由于管道破裂等原因将导致污染地下水和土壤环境。

8.4.3 风险识别结果

本项目涉及的危险物质包括原料氢气、二氯二氢硅、三氯氢硅、四氯化硅以及氯化氢。本项目包括新建还原装置 E，尾气回收装置 C、精馏装置 C、整理装置 C，其他依托厂区现有工程。

根据项目的工程资料、类比国内外同行业和同类型事故，本项目的主要风险类型储罐泄漏事故、工艺设备及管道泄漏事故、工艺设备及储罐泄漏而引发的火灾爆炸事故和废气排放事故。

表 8.4-5 项目环境风险识别结果一览表

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
危险单元1	还原装置	还原炉、管道	三氯氢硅、H ₂ 等	泄漏事故 火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放	对环境的影响： ①因腐蚀、容器管线破损、管理不规范等造成储罐、工艺设备及管道等有毒有害或易燃物质泄漏，并遇火发火灾、爆炸事故并引发伴生/次生污染物排放对周边大气环境影响、地下水及土壤环境的影响，甚至造成人员伤害； ②储存或涉及液三氯氢硅的储罐、反应设备及管道等因温度和压力控制不当、误操作、装置破损等原因造成泄漏，对周边地表水、地下水及土壤环境的影响。	企业职工生活区、土壤及地下水等
危险单元2	还原尾气回收装置	压缩机、管道	氯化氢、氢气、氯硅烷	泄漏事故		
危险单元3	精馏装置	精馏塔	三氯氢硅	泄漏事故		
危险单元4	储罐区	储罐	三氯氢硅、四氯化硅	泄漏事故、火灾爆炸		

8.5 风险事故情形分析

8.5.1 风险事故情形设定

8.5.1.1 设定原则

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，事故情形的设定应遵循以下原则：

（1）同一种危险物质可能有多种环境风险类型。风险事故情形应包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放情形。对不同环境要素产生影响的风险事故情形，应分别进行设定。

（2）对于火灾、爆炸事故，需将事故中未完全燃烧的危险物质在高温下迅速挥发释放至大气，以及燃烧过程中产生的伴生/次生污染物对环境的影响作为风险事故情形设定的内容。

（3）设定的风险事故情形发生可能性应处于合理的区间，并与经济技术发展水平相适应。一般而言，发生频率小于 10^{-6} /年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。

（4）风险事故情形设定的不确定性与筛选。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，但通过具有代表性的事故情形分析可为风险管理提供科学依据。事故情形的设定应在环境风险识别的基础上筛选，设定的事故情形应具有危险物质、环境危害、影响途径等方面的代表性。

8.5.1.2 事故影响要素

本项目与地表水体没有水力联系，因此事故状态下不会直接影响地表水体，仅可能对污水处理站造成冲击，且采取三级防控措施后可以大大降低其影响。

事故状态对地下水造成的影响见地下水环境影响分析章节，本章不再赘述。

本项目涉及多种易燃易爆、有毒有害物质，事故状态下可能会对周围大气环境造成较大影响，因此本次环境风险评价重点分析事故状态对大气的环境影响。

8.5.1.3 事故类型

根据事故起因不同，可分为火灾爆炸事故和泄漏事故。一般情况下，泄漏事故可能引发火灾爆炸事故，而一旦发生火灾爆炸事故，势必引起更大的泄漏事故的发生。

(1) 泄漏事故

主要是指泄漏事故发生后，易挥发的有毒有害物质扩散对环境的影响。泄漏事故的风险单元按照影响程度大小排序为有储罐、生产区，本项目涉及的氯化氢常态下为气体，氯硅烷为易挥发液体，单纯的泄漏事故发生后，有毒有害气体扩散对周边环境的影响较大。

(2) 火灾爆炸事故

本项目涉及的氢气为易燃易爆气体，氯硅烷为易挥发易燃易爆液体，且工艺过程中存在高温高压操作，因此发生爆炸的可能性极高。氯硅烷在火灾爆炸状态下会释放有毒有害气体 HCl，将会对周围环境造成恶劣影响。

8.5.2 最大可信事故判定

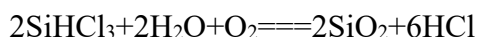
依据对国内外化工行业生产事故的统计，并参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《环境风险评价实用技术和方法》（胡二邦主编）中有关化行业风险事故概率统计分布情况，结合项目当前的经济技术水平，确定项目最大可信事故发生概率，具体见表 8.5-1：

表 8.5-1 项目泄漏事故频率一览表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器	泄漏孔径为 10 mm 孔径 10 min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$
常压单包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径 10 min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$ $5.00 \times 10^{-6}/a$
常压双包容储罐	泄漏孔径为 10 mm 孔径 10 min 内储罐泄漏完 储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-4}/a$ $2.5 \times 10^{-8}/a$ $2.5 \times 10^{-8}/a$
常压全包容储罐	储罐全破裂	$1.00 \times 10^{-8}/a$
内径 ≤ 75 mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径全管径泄漏	$5.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$ $1.00 \times 10^{-4}/(m \cdot a)$
$75\text{mm} < \text{内径} \leq 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 全管径泄漏	$2.00 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$ $3.0 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
内径 $> 150\text{mm}$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径（最大 50 mm） 全管径泄漏	$2.40 \times 10^{-6}/(m \cdot a)$ $1.00 \times 10^{-7}/(m \cdot a)$
泵体和压缩机	泵体和压缩机最大连接管泄漏孔径为 10%孔径 （最大 50 mm）泵体和压缩机最大连接管全管径	$5.00 \times 10^{-4}/a$ $1.00 \times 10^{-4}/a$

泄漏		
装卸臂	装卸臂连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大50mm）装卸臂全管径泄漏	3.00×10 ⁻⁷ /a 3.00×10 ⁻⁸ /a
装卸软管	装卸软管连接管泄漏孔径为 10%孔径（最大50mm）装卸软管全管径泄漏	4.00×10 ⁻⁵ /a 5.00×10 ⁻⁶ /a

由于本项目涉及的有毒有害物质氯化氢常态下为气体，但量较小，即便泄漏影响也不大；氯硅烷为易挥发液体，极易燃烧，如果操作不当使空气进入储罐，会发生闪爆事故，致使罐内的 TCS 全部瞬间泄漏，在罐区围堰内形成液池燃烧，三氯氢硅与空气中燃烧生成 SiO₂、HCl，反应方程式如下：



类比国内外相关统计数据，按照事故树分析确定本次评价最大可信事故，具体见表 8.5-2：

表 8.5-2 最大可信事故设定一览表

序号	装置或设备	危险因子	最大可信事故
1	三氯氢硅储罐	HCl	管道、法兰或阀门破损导致空气进入储罐，发生闪爆事故，致使罐内的 TCS 全部瞬间泄漏，在罐区围堰内形成液池燃烧，甚至造成人员中毒。

8.5.3 源项分析

8.5.3.1 物料泄漏量

采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 泄漏量的计算公式：

（1）气体泄漏速率

当气体流速在音速范围(临界流)：

$$\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{\kappa + 1} \right)^{\frac{\kappa}{\kappa + 1}}$$

当气体流速在亚音速范围(次临界流)：

$$\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{\kappa + 1} \right)^{\frac{\kappa}{\kappa + 1}}$$

式中：

P—容器内介质压力，Pa；

P_0 —环境压力, Pa;

κ —气体的绝热指数(热容比), 即定压热容 C_p 与定容热容 C_v 之比。

假定气体的特性是理想气体, 气体泄漏速度 Q_G 按下式计算:

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \kappa}{R T_G} \left(\frac{2}{\kappa + 1} \right)^{\frac{\kappa + 1}{\kappa - 1}}}$$

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; 当裂口形状位圆形时取 1.00, 三角形时取 0.95, 长方形时取 0.90;

A —裂口面积, m^2 ;

M —分子量;

R —气体常数, $J/(mol \cdot K)$;

T_G —气体温度, K;

Y —流出系数, 对于临界流 $Y=1.0$ 对于次临界流按下式计算:

$$Y = \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{1}{\kappa}} \times \left\{ 1 - \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{\kappa - 1}{\kappa}} \right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{ \left[\frac{2}{\kappa - 1} \right] \times \left[\frac{\kappa + 1}{2} \right]^{\frac{\kappa + 1}{\kappa - 1}} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

(2) 液体泄漏速率

液体泄漏速率用伯努利方程计算:

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中: Q_L —液体泄漏速度, kg/s;

C_d —液体泄漏系数, 本评价取 0.55;

A —裂口面积, m^2 ;

P —容器内介质压力, Pa;

P_0 —环境压力, Pa;

ρ —液体密度, kg/m^3 ;

g —重力加速度;

h ——裂口之上液位高度，m。

环境参数选取具体见表 8.5-3，三氯氢硅储罐参数具体见表 8.5-4。

经风险源强估算，三氯氢硅物泄漏速率 $QL=106.9\text{kg/s}$ ，泄漏量为 64.14t。

8.5.3.2 事故源强

(一) 事故源强确定方法

(1) 泄漏事故

泄漏事故的大气污染物排放是由于泄漏液体蒸发所致，泄漏液体的蒸发速率计算采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录F推荐的方法。

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和。

① 闪蒸量的估算

过热液体闪蒸量 Q_1 按下式估算：

$$F_v = \frac{C_p(T_T - T_b)}{H_v}$$

$$Q_1 = Q_L \times F_v$$

式中： F_v ——泄漏液体的闪蒸比例；

T_T ——储存温度，K；

T_b ——泄漏液体的沸点，K；

H_v ——泄漏液体的蒸发热，J/kg；

C_p ——泄漏液体的定压比热容，J/(kg·K)；

Q_1 ——过热液体闪蒸蒸发速率，kg/s；

Q_L ——物质泄漏速率，kg/s。

② 热量蒸发估算

热量蒸发速率按下式计算，并应考虑对流传热系数。

$$Q_2 = \frac{\lambda S \times (T_0 - T_b)}{H \sqrt{\pi \alpha t}}$$

式中： Q_2 ——热量蒸发速率，kg/s；

T_0 ——环境温度，k；

T_b ——沸点温度；k；

- S ——液池面积, m²;
 H ——液体气化热, J/kg;
 t ——蒸发时间, s;
 λ ——表面热导系数, W/m·k;
 α ——表面热扩散系数, m²/s。

表 8.5-5 某些地面的热传递性质

地面情况	λ (W/m·k)	α (m ² /s)
水泥	1.1	1.29×10 ⁻⁷
土地 (含水 8%)	0.9	4.3×10 ⁻⁷
干阔土地	0.3	2.3×10 ⁻⁷
湿地	0.6	3.3×10 ⁻⁷
砂砾地	2.5	11.0×10 ⁻⁷

③ 质量蒸发估算

质量蒸发速率按下式计算:

$$Q_3 = \alpha \times p \times \frac{M}{RT_0} \times U^{\frac{(2-n)}{(2+n)}} \times r^{\frac{(4+n)}{(2+n)}}$$

式中:

- Q_3 ——质量蒸发速率, kg/s;
 p ——液体表面蒸气压, Pa;
 R ——气体常数; J/mol·k;
 T_0 ——环境温度, k;
 M ——分子量;
 u ——风速, m/s;
 r ——液池半径, m。

液池最大直径取决于泄漏点附近的地域构型、泄漏的连续性或瞬时性。有围堰时, 以围堰最大等效半径为液池半径; 无围堰时, 设定液体瞬间扩散到最小厚度时, 推算液池等效半径。

表 8.5-6 液池蒸发模式参数

大气稳定度	n	α
不稳定 (A, B)	0.2	3.846×10 ⁻³
中性 (D)	0.25	4.685×10 ⁻³

稳定 (E, F)	0.3	5.285×10^{-3}
-----------	-----	------------------------

④液体蒸发总量的计算

液体蒸发总量按下式计算：

$$W_p = Q_1 t_1 + Q_2 t_2 + Q_3 t_3$$

式中：W_p——液体蒸发总量，kg；

Q₁——闪蒸液体蒸发速率，kg/s；

Q₂——热量蒸发速率，kg/s；

t₁——闪蒸蒸发时间，s；

t₂——热量蒸发时间，s；

Q₃——质量蒸发速率，kg/s；

t₃——从液体泄漏到全部清理完毕的时间，s。

(2) 火灾爆炸事故

火灾、爆炸事故在高温下迅速挥发释放至大气的未完全燃烧危险物质，以及在燃烧过程中产生的伴生/次生污染物，采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录F的经验法估算释放量，经验数据见表8.5-7。

表 8.5-7 火灾爆炸事故有毒有害物质释放比例 （单位：%）

Q	LC50					
	<200	≥200,<1000	≥1000,<2000	≥2000,<10000	≥10000,<20000	≥20000
≤100	5	10				
>100,≤500	1.5	3	6			
>500,≤1000	1	2	4	5	8	
>1000,≤5000		0.5	1	1.5	2	3
>5000,≤10000			0.5	1	1	2
>10000,≤20000				0.5	1	1
>20000,≤50000					0.5	0.5
>50000,≤100000						0.5

注：LC50 为物质半致死浓度，mg/m³；Q 为有毒有害物质在线量，t。

(二) 事故源强核算与统计

在事故发生后，罐区消防设施立即启动，假设30min内用消防沙等手段扑灭明火，在此过程中三氯氢硅全部转化为HCl，这些生成的HCl有2/3被火灾周边的水炮吸收形成盐酸，1/3释放到环境空气，则确定事故源强见表8.5-8。

表 8.5-8 最大可信事故下的危险物质扩散源强统计表

事故情形	高度 (m)	面积 (m ²)	温度 (°C)	压力 (kPa)	污染因子	释放速率 (kg/s)	释放时间 (min)	释放量 (t)
------	--------	----------------------	---------	----------	------	-------------	------------	---------

TCS 储罐闪爆	25	200	500	常压	HCl	9.59	30	17.26
----------	----	-----	-----	----	-----	------	----	-------

事故源高度 25m 一是考虑到储罐闪爆压力超过 2.0MPa，闪爆时高压会使事故源较高，二是考虑到大型火灾一般火苗高度极高。

8.6 风险事故影响预测与评价

8.6.1 环境风险大气环境影响预测与评价

8.6.1.1 气体性质

本项目装置事故情况下，污染物到达最近的敏感点的时间约 900s 污染物排放时间为 1800s，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定，本项目事故情况下排放为连续排放。

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中理查德森数(R_i)作为是否重质气体的判断标准。

判断标准为：对于连续排放， $R_i \geq 1/6$ 为重质气体， $R_i < 1/6$ 为轻质气体。

经计算：常温常压下氯化氢的理查德森数 $R_i = 0.3245875$ ，为重质气体。

8.6.1.2 预测模型

本项目位于准东经济技术开发区西黑山产业园区，地势较平坦，事故情况下排放的常温常压下的氯化氢为重质气体，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的规定，常温常压下的氯化氢的预测模型选用导则中的大气风险预测推荐模型中的 SLAB 重气体扩散模型。

8.6.1.3 气象参数

本项目大气环境风险评价等级为一级，需选取最不利气象条件和最常见气象条件进行后果预测。

(1) 最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25°C，相对湿度 50%。

(2) 根据生态环境部环境工程评估中心国家环境保护环境影响评价重点实验室提供的 2020 年木垒气象站气象资料，本项目 2020 年最常见气象条件为全年稳定度出现频率最高的是 D 级，占全年的 29.0%，对应的平均风速是 4.1m/s，日平均气温最高值为 26.1°C，年平均相对湿度为 50%。

8.6.1.4 大气毒性终点浓度选取

大气毒性终点浓度即预测评价标准，其具体选取浓度值见表8.6-1。

表 8.6-1 项目有害物质大气毒性终点浓度选取一览表

序号	物质名称	CAS号	毒性终点浓度-1/ (mg/m ³)	毒性终点浓度-2/ (mg/m ³)
1	氯化氢	7647-01-0	150	33

其中“毒性终点浓度-1”为当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露1h不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁；“毒性终点浓度-2”为当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或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。

8.6.1.5 预测结果

(1) 氯化氢泄漏影响预测

经 SLAB 模型预测，三氯氢硅泄漏后，氯化氢对事故影响区域和对关心点的影响结果如下：

① 轴线及质心的最大浓度

I 最不利气象条件

最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50% 下，轴线各点的最大浓度及出现时刻和质心的高度、最大浓度及出现时刻见表 8.6-2。

表 8.6-2 最不利气象条件氯化氢泄漏事故下模型计算结果一览表

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)	质心高度 (m)	出现时间 (min)	质心浓度 (mg/m ³)
1.00E+01	1.51E+01	1.79E+02	0.00E+00	1.51E+01	1.79E+02
2.00E+01	1.51E+01	1.78E+02	0.00E+00	1.51E+01	1.78E+02
3.00E+01	1.52E+01	1.78E+02	0.00E+00	1.52E+01	1.78E+02
4.00E+01	1.52E+01	1.77E+02	0.00E+00	1.52E+01	1.77E+02
5.00E+01	1.53E+01	1.77E+02	0.00E+00	1.53E+01	1.77E+02
6.00E+01	1.54E+01	1.76E+02	0.00E+00	1.54E+01	1.76E+02
7.00E+01	1.54E+01	1.76E+02	0.00E+00	1.54E+01	1.76E+02
8.00E+01	1.55E+01	1.75E+02	0.00E+00	1.55E+01	1.75E+02
9.00E+01	1.55E+01	1.75E+02	0.00E+00	1.55E+01	1.75E+02
1.00E+02	1.56E+01	1.75E+02	0.00E+00	1.56E+01	1.75E+02
2.00E+02	1.62E+01	1.70E+02	0.00E+00	1.62E+01	1.70E+02
3.00E+02	1.68E+01	1.67E+02	0.00E+00	1.68E+01	1.67E+02
4.00E+02	1.74E+01	1.64E+02	0.00E+00	1.74E+01	1.64E+02
5.00E+02	1.80E+01	1.61E+02	0.00E+00	1.80E+01	1.61E+02
6.00E+02	1.87E+01	1.59E+02	0.00E+00	1.87E+01	1.59E+02
7.00E+02	1.93E+01	1.56E+02	0.00E+00	1.93E+01	1.56E+02

8.00E+02	1.99E+01	1.51E+02	0.00E+00	1.99E+01	1.51E+02
9.00E+02	2.05E+01	1.44E+02	0.00E+00	2.05E+01	1.44E+02
1.00E+03	2.11E+01	1.32E+02	0.00E+00	2.11E+01	1.32E+02
1.10E+03	2.17E+01	1.15E+02	2.88E+01	2.17E+01	1.18E+02
1.20E+03	2.23E+01	8.74E+01	7.32E+01	2.23E+01	1.05E+02
1.30E+03	2.29E+01	5.69E+01	9.84E+01	2.29E+01	1.02E+02
1.40E+03	2.35E+01	3.19E+01	1.13E+02	2.35E+01	1.03E+02
1.50E+03	2.41E+01	1.54E+01	1.27E+02	2.41E+01	1.03E+02
1.60E+03	2.47E+01	6.78E+00	1.44E+02	2.47E+01	9.93E+01
1.70E+03	2.54E+01	3.20E+00	1.58E+02	2.54E+01	9.53E+01
1.80E+03	2.60E+01	2.13E+00	1.65E+02	2.60E+01	9.20E+01
1.90E+03	2.66E+01	1.89E+00	1.67E+02	2.66E+01	8.91E+01
2.00E+03	2.72E+01	1.99E+00	1.65E+02	2.72E+01	8.64E+01
2.10E+03	2.78E+01	2.13E+00	1.64E+02	2.78E+01	8.39E+01
2.20E+03	2.84E+01	2.09E+00	1.64E+02	2.84E+01	8.15E+01
2.30E+03	2.90E+01	2.08E+00	1.64E+02	2.90E+01	7.93E+01
2.40E+03	2.96E+01	2.08E+00	1.64E+02	2.96E+01	7.71E+01
2.50E+03	2.92E+01	3.07E+00	1.63E+02	3.02E+01	7.51E+01
2.60E+03	2.89E+01	3.10E+00	1.63E+02	3.09E+01	7.32E+01
2.70E+03	3.35E+01	3.13E+00	1.63E+02	3.15E+01	7.13E+01
2.80E+03	3.32E+01	3.17E+00	1.63E+02	3.22E+01	6.96E+01
2.90E+03	3.29E+01	3.20E+00	1.63E+02	3.29E+01	6.80E+01
3.00E+03	3.35E+01	3.24E+00	1.62E+02	3.35E+01	6.64E+01
3.10E+03	3.32E+01	3.28E+00	1.62E+02	3.42E+01	6.49E+01
3.20E+03	3.58E+01	3.32E+00	1.62E+02	3.48E+01	6.35E+01
3.30E+03	3.65E+01	3.36E+00	1.62E+02	3.55E+01	6.21E+01
3.40E+03	3.62E+01	3.40E+00	1.62E+02	3.62E+01	6.08E+01
3.50E+03	3.68E+01	3.44E+00	1.61E+02	3.68E+01	5.95E+01
3.60E+03	3.75E+01	3.48E+00	1.61E+02	3.75E+01	5.83E+01
3.70E+03	3.81E+01	3.52E+00	1.61E+02	3.81E+01	5.72E+01
3.80E+03	3.88E+01	3.56E+00	1.61E+02	3.88E+01	5.61E+01
3.90E+03	3.94E+01	3.61E+00	1.61E+02	3.94E+01	5.50E+01
4.00E+03	4.01E+01	3.65E+00	1.61E+02	4.01E+01	5.40E+01
4.10E+03	4.07E+01	3.70E+00	1.60E+02	4.07E+01	5.30E+01
4.20E+03	4.14E+01	3.74E+00	1.60E+02	4.14E+01	5.21E+01
4.30E+03	4.10E+01	3.79E+00	1.60E+02	4.20E+01	5.11E+01
4.40E+03	4.17E+01	3.84E+00	1.60E+02	4.27E+01	5.02E+01
4.50E+03	4.24E+01	3.89E+00	1.60E+02	4.34E+01	4.93E+01
4.60E+03	4.30E+01	3.93E+00	1.59E+02	4.40E+01	4.85E+01
4.70E+03	4.47E+01	3.98E+00	1.59E+02	4.47E+01	4.77E+01
4.80E+03	4.53E+01	4.04E+00	1.59E+02	4.53E+01	4.69E+01
4.90E+03	4.60E+01	4.09E+00	1.59E+02	4.60E+01	4.62E+01
5.00E+03	4.66E+01	4.14E+00	1.59E+02	4.66E+01	4.55E+01

从 8.6-2 表中可以看出：最不利气象条件下（F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%），轴线最大浓度为 179mg/m³、出现时刻为泄漏事故发生 15.1min 左右、出现的距离为厂界外 10m，此时质心的高度为 0m、最大浓度为 179mg/m³；随着距离的增加，质点浓度逐渐减小，至厂界外距离等 5000m 时，质心的最大浓度为 45.5mg/m³、出现时刻为泄漏事故发生 46.6min 左右。轴

线/质心最大浓度图见图 8.6-1，质心高度变化图见图 8.6-2。

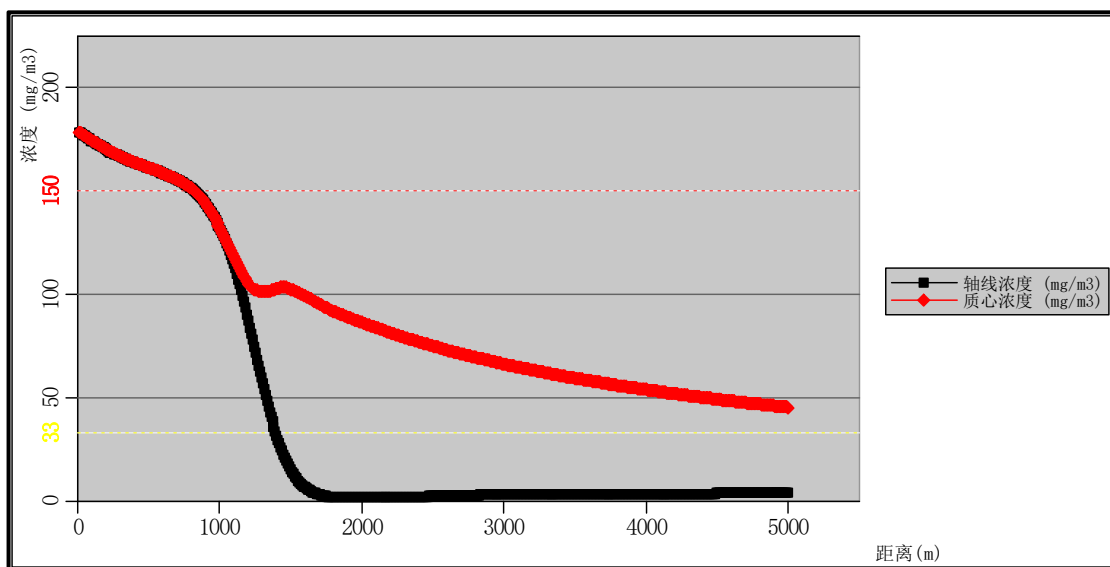


图 8.6-1 最不利气象条件轴线/质心最大浓度图

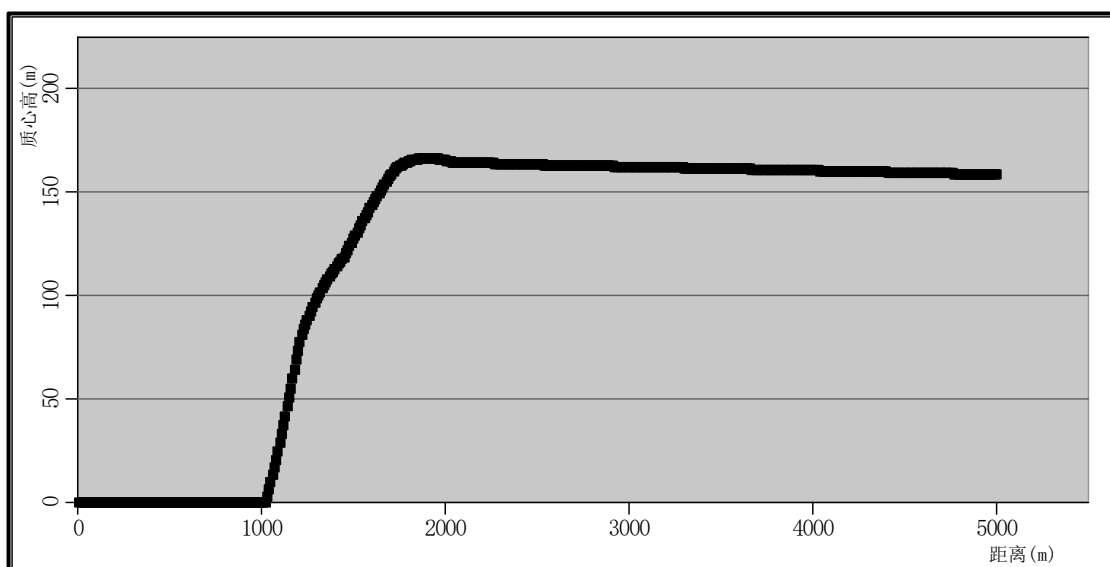


图 8.6-2 最不利气象条件质心高度变化图

II 最常见气象条件

最常见气象条件取 D 类稳定度，4.1m/s 风速，温度 26.1℃，相对湿度 50% 下，轴线各点的最大浓度及出现时刻和质心的高度、最大浓度及出现时刻见表 8.6-3。

表 8.6-3 最常见气象条件氯化氢泄漏事故下模型计算结果一览表

距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)	质心高度 (m)	出现时间 (min)	质心浓度 (mg/m ³)
1.00E+01	1.50E+01	7.13E+04	0.00E+00	1.50E+01	1.17E+05
2.00E+01	1.51E+01	8.30E+02	6.06E+00	1.51E+01	5.35E+04
3.00E+01	1.51E+01	1.14E-01	1.07E+01	1.51E+01	3.41E+04

新疆协鑫新能源材料科技有限公司年产 1.8 万吨多晶硅项目环境影响报告书

4.00E+01	1.51E+01	8.52E-05	1.48E+01	1.51E+01	2.46E+04
5.00E+01	1.51E+01	3.83E-07	1.84E+01	1.51E+01	1.88E+04
6.00E+01	1.52E+01	6.82E-09	2.18E+01	1.52E+01	1.50E+04
7.00E+01	1.52E+01	3.38E-10	2.49E+01	1.52E+01	1.22E+04
8.00E+01	1.52E+01	3.58E-11	2.78E+01	1.52E+01	1.02E+04
9.00E+01	1.53E+01	6.64E-12	3.06E+01	1.53E+01	8.66E+03
1.00E+02	1.53E+01	1.89E-12	3.32E+01	1.53E+01	7.45E+03
2.00E+02	1.56E+01	2.11E-13	5.36E+01	1.56E+01	2.55E+03
3.00E+02	1.59E+01	3.66E-12	6.83E+01	1.59E+01	1.30E+03
4.00E+02	1.62E+01	8.77E-11	7.99E+01	1.62E+01	7.93E+02
5.00E+02	1.65E+01	1.45E-09	8.95E+01	1.65E+01	5.39E+02
6.00E+02	1.67E+01	1.56E-08	9.78E+01	1.67E+01	3.92E+02
7.00E+02	1.70E+01	1.15E-07	1.05E+02	1.70E+01	2.98E+02
8.00E+02	1.73E+01	6.18E-07	1.11E+02	1.73E+01	2.36E+02
9.00E+02	1.76E+01	2.60E-06	1.17E+02	1.76E+01	1.92E+02
1.00E+03	1.79E+01	8.94E-06	1.23E+02	1.79E+01	1.59E+02
1.10E+03	1.82E+01	2.59E-05	1.28E+02	1.82E+01	1.35E+02
1.20E+03	1.85E+01	6.58E-05	1.32E+02	1.85E+01	1.16E+02
1.30E+03	1.88E+01	1.48E-04	1.36E+02	1.88E+01	1.00E+02
1.40E+03	1.91E+01	3.01E-04	1.40E+02	1.91E+01	8.81E+01
1.50E+03	1.94E+01	5.66E-04	1.44E+02	1.94E+01	7.81E+01
1.60E+03	1.97E+01	9.93E-04	1.48E+02	1.97E+01	6.97E+01
1.70E+03	1.99E+01	1.65E-03	1.51E+02	1.99E+01	6.28E+01
1.80E+03	2.02E+01	2.58E-03	1.54E+02	2.02E+01	5.68E+01
1.90E+03	2.05E+01	3.88E-03	1.57E+02	2.05E+01	5.17E+01
2.00E+03	2.08E+01	5.61E-03	1.60E+02	2.08E+01	4.73E+01
2.10E+03	2.11E+01	7.85E-03	1.63E+02	2.11E+01	4.35E+01
2.20E+03	2.14E+01	1.06E-02	1.66E+02	2.14E+01	4.01E+01
2.30E+03	2.17E+01	1.41E-02	1.69E+02	2.17E+01	3.71E+01
2.40E+03	2.20E+01	1.82E-02	1.71E+02	2.20E+01	3.45E+01
2.50E+03	2.23E+01	2.31E-02	1.73E+02	2.23E+01	3.22E+01
2.60E+03	2.26E+01	2.87E-02	1.76E+02	2.26E+01	3.01E+01
2.70E+03	2.29E+01	3.50E-02	1.78E+02	2.29E+01	2.82E+01
2.80E+03	2.31E+01	4.22E-02	1.80E+02	2.31E+01	2.65E+01
2.90E+03	2.34E+01	5.02E-02	1.83E+02	2.34E+01	2.50E+01
3.00E+03	2.37E+01	5.90E-02	1.85E+02	2.37E+01	2.36E+01
3.10E+03	2.40E+01	6.85E-02	1.87E+02	2.40E+01	2.23E+01
3.20E+03	2.43E+01	7.89E-02	1.89E+02	2.43E+01	2.11E+01
3.30E+03	2.46E+01	9.00E-02	1.91E+02	2.46E+01	2.00E+01
3.40E+03	2.49E+01	1.02E-01	1.93E+02	2.49E+01	1.90E+01
3.50E+03	2.52E+01	1.15E-01	1.94E+02	2.52E+01	1.81E+01
3.60E+03	2.55E+01	1.27E-01	1.96E+02	2.55E+01	1.73E+01
3.70E+03	2.58E+01	1.41E-01	1.98E+02	2.58E+01	1.65E+01
3.80E+03	2.61E+01	1.55E-01	2.00E+02	2.61E+01	1.58E+01
3.90E+03	2.63E+01	1.69E-01	2.02E+02	2.63E+01	1.51E+01
4.00E+03	2.66E+01	1.84E-01	2.03E+02	2.66E+01	1.45E+01
4.10E+03	2.69E+01	2.00E-01	2.05E+02	2.69E+01	1.39E+01
4.20E+03	2.72E+01	2.15E-01	2.06E+02	2.72E+01	1.33E+01
4.30E+03	2.75E+01	2.31E-01	2.08E+02	2.75E+01	1.28E+01
4.40E+03	2.78E+01	2.46E-01	2.10E+02	2.78E+01	1.23E+01
4.50E+03	2.81E+01	2.62E-01	2.11E+02	2.81E+01	1.18E+01
4.60E+03	2.84E+01	2.78E-01	2.13E+02	2.84E+01	1.14E+01
4.70E+03	2.87E+01	2.94E-01	2.14E+02	2.87E+01	1.10E+01
4.80E+03	2.90E+01	3.11E-01	2.16E+02	2.90E+01	1.06E+01

4.90E+03	2.93E+01	3.28E-01	2.17E+02	2.93E+01	1.03E+01
5.00E+03	2.95E+01	3.46E-01	2.18E+02	2.95E+01	9.98E+00

从 8.6-3 表中可以看出：最常见气象条件下（D 类稳定度，4.1m/s 风速，温度 26.1℃，相对湿度 50%），轴线最大浓度为 71342mg/m³、出现时刻为泄漏事故发生 15.1min 左右、出现的距离为厂界外 10m，此时质心的高度为 0m、最大浓度为 116510mg/m³；随着距离的增加，质点浓度逐渐减小，至厂界外距离等 5000m 时，质心的最大浓度为 9.9797mg/m³、出现时刻为泄漏事故发生 29.5min 左右。轴线/质心最大浓度图见图 8.6-3，质心高度变化图见图 8.6-4。

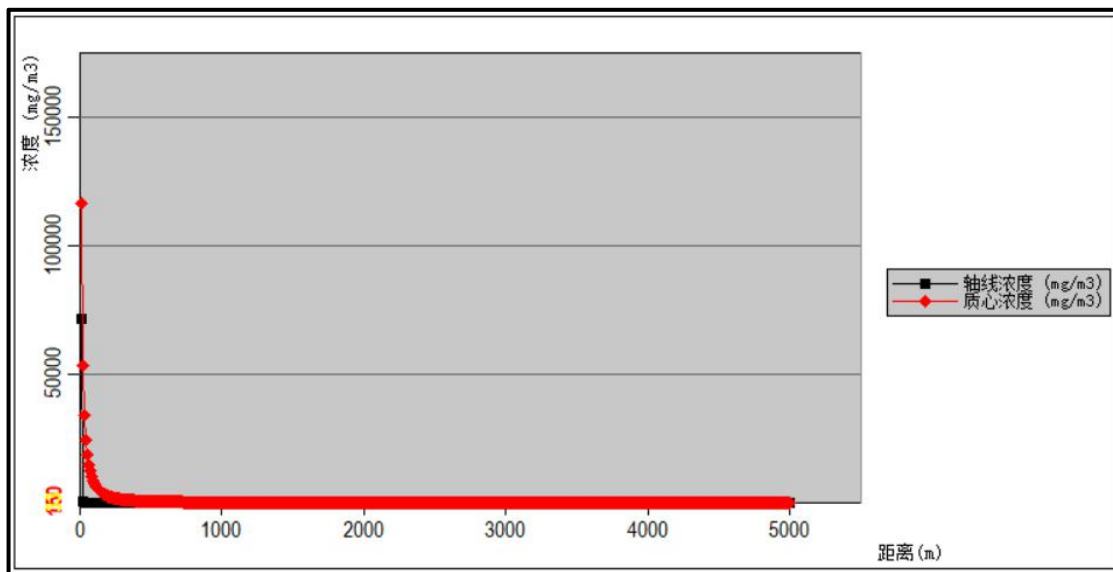


图 8.6-3 最常见气象条件轴线/质心最大浓度图

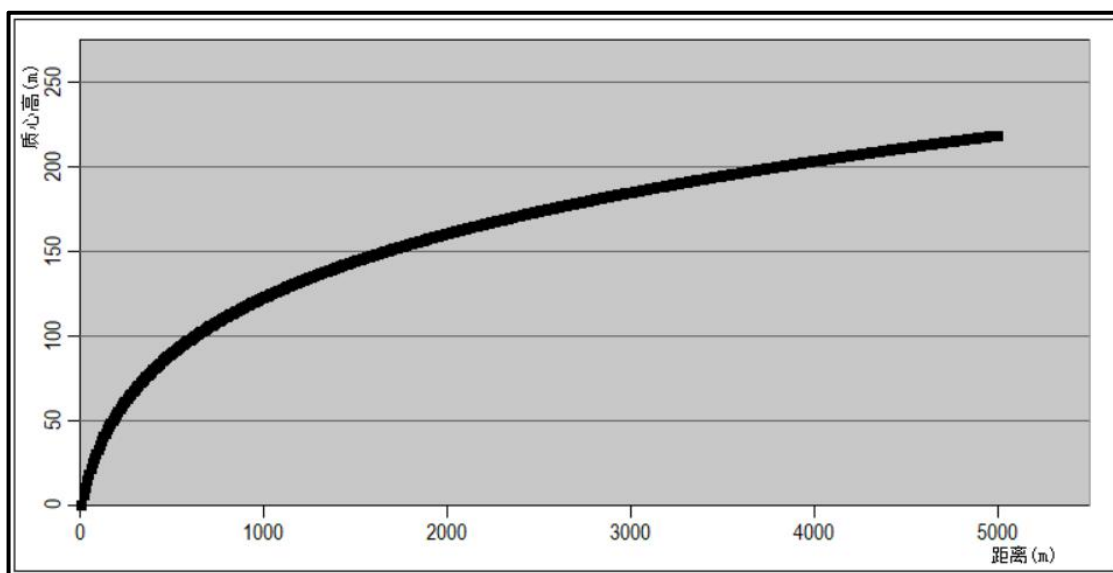


图 8.6-4 最常见气象条件质心高度变化图

② 超过给定阈值的最大廓线

I 最不利气象条件

项目事故情况下，最不利气象条件各阈值的廓线对应的位置见表 8.6-4，最大影响范围见图 8.6-5。

表8.6-4 最不利气象条件各阈值的廓线对应的位置表

阈值 (mg/m ³)	X 起点 (m)	X 终点 (m)	最大半宽 (m)	最大半宽对应 (m)
33	10	1390	138	920
150	10	820	34	10

从表 8.6-4 和图 8.6-5 中可以看出，本项目事故情况最不利气象条件下的最大影响范围为距离项目边界 1390m 以内，超过此距离后地面轴线上的氯化氢浓度低于各阈值，对地面上的人群健康影响较小。

II 最常见气象条件

项目事故情况下，最常见气象条件各阈值的廓线对应的位置见表 8.6-5，最大影响范围见图 8.6-6。

表8.6-5 最常见气象条件各阈值的廓线对应的位置表

阈值 (mg/m ³)	X 起点 (m)	X 终点 (m)	最大半宽 (m)	最大半宽对应 (m)
33	10	20	22	10
150	10	20	20	10

从表 8.6-5 和图 8.6-6 中可以看出，本项目事故情况最常见气象条件下的最大影响范围为距离项目边界 20m 以内，超过此距离后地面轴线上的氯化氢浓度低于各阈值，对地面上的人群健康影响较小。

③ 对网络点及环境敏感点的影响

经模型预测，在最不利气象条件，项目事故情况氯化氢对周围所有环境敏感点均基本没有影响。

8.6.1.6 小结

由上述分析可以看出：三氯氢硅储罐区泄漏事故在最不利气象条件下，氯化氢对周边环境的最大影响距离为 1390m，评价范围内的协鑫生活区、国信电厂生活区和西黑山产业园服务中心将受到氯化氢的影响；三氯氢硅储罐区泄漏事故在最常见气象条件下，氯化氢对周边环境的最大影响距离为 20m，评价范围内的全部敏感目标全部位于氯化氢最大影响距离之外。

8.6.2 环境风险地下水影响分析

事故状态对地下水造成的影响见地下水环境影响分析章节（6.2.3 章节），

本章不再赘述。

8.6.3 环境风险地表水环境影响分析

本项目事故情况下，三氯氢硅储罐区常温常压的三氯氢硅以两相流形式泄漏于围堰，在空气中极易挥发；泄漏的三氯氢硅泄漏后在潮湿的空气中极易发生水解反应，放出大量的氯化氢和氢气，污染环境并易发生火灾。储罐周围设有围堰，作为一级预防控制措施，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的水体环境污染事故。发生事故时，污染的消防水由管道收集后贮存于事故水池内。

项目周边无地表水体，因此，事故情况下，泄漏的三氯氢硅和事故消防水对地表水环境影响较小。

8.6.4 环境风险火灾爆炸事故影响分析

火灾爆炸事故类型可以分为池火火灾、蒸汽云爆炸、火球火灾等。池火火灾是指易燃液体泄漏后，遇明火点燃发生的火灾，其直接伤害是通过热辐射进行的，其直接伤害范围较小，但持续时间最长；火球火灾是指易燃气体泄漏后，在没有与空气充分混合形成爆炸性气体之前被点燃形成的火灾类型，其影响范围较大，在切断火源后即可消除；蒸汽云爆炸是指易燃液体或气体泄漏后，可燃物与空气充分混合形成爆炸性气体，在遇到明火时发生闪爆，这种事故的影响范围最大，但一般持续时间极短。

本项目氢气发生泄漏遇明火发生火灾爆炸，火灾爆炸事故的直接伤害范围极小，不会超出厂界范围，但火灾爆炸事故会引发设备、管线发生破损，进而引发更大规模的泄漏事故，泄漏的有毒有害物质的扩散会对周围环境造成极为不利的影晌。

8.6.5 同类项目已发生事故案例分析

2020年7月2日凌晨02:30分左右，新疆大全新能源股份有限公司13000吨/年多晶硅项目A阶段生产线精馏车间803C发生爆燃事故。

精馏车间803C单元R10421AB发生泄漏引发爆燃，泄漏物料为三氯氢硅、四氯化硅，泄漏发生后，车间立即启动车间级应急预案，对本装置进行紧急停车，疏散周围人员，打开消防水炮对泄漏的三氯氢硅、四氯化硅进行喷雾吸收，防止物料直接扩散影响周围环境，并立即汇报公司管理层，启动公司《突

发环境事件应急预案》。公司相关人员接到信息后，分别于零晨02点45分左右全部到达现场，按照公司《突发环境事件应急预案》成立应急指挥小组、现场处置组、工艺技术组、抢险救援组、环境检测组、后勤保障组开展应急处置。使用3台消防车及泄漏点附近的5门消防水炮将泄漏物料燃烧产生的二次污染物氯化氢烟雾进行最大限度的喷雾吸收。截至2020年7月2日16:50分左右，将泄漏的TK17002BC缓冲罐罐顶接入氮气管线，通入保护氮气，现场烟雾消除，停止了消防水喷雾吸收，现场泄漏得到控制。

综合分析，本项目事故原因主要是氯硅烷发生泄漏引发爆燃导致事故，因此，本项目针对性的对于物料存储、泄漏等提出有效的风险防范措施，以及对泄漏后发生的事故提出有效的应急措施。

8.7 环境风险管理及防范措施

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

8.7.1 风险事故管理

安全生产是企业立厂之本，对本项目存在的事故风险情形来说，需强化风险意识、加强安全管理，具体要求如下。

(1) 强化安全及环境保护意识的教育，提高职工的素质，加强操作人员的岗前培训，进行安全生产、环保、职业卫生等方面的技术培训教育。

(2) 强化安全生产管理，须制定完善的岗位责任制度，严格遵守操作规程，严格执行《化学危险品管理条例》及国家、地方关于易燃、易爆、有毒有害物料的贮运安全规定。

(3) 建立健全环保及安全管理部门，负责加强监督检查，按规定监测厂内外空气中的有毒有害和易燃易爆物质，及时发现，立即处理，避免污染。

(4) 严格控制指标，进一步完善并严格执行操作规程。加强巡检，及时发现问题，正确判断及时处理，排除各种可能的导致火灾、爆炸的不安全因素。尽量避免装置中存在的燃烧反应，各项工艺指标控制在正常值范围，减少操作，减少易燃及不稳定物质的贮存数量。

(5) 设备的控制与管理。设备选材合理，精心维护，对关键设备实行“机、电、仪、管、操”五位一体的特护，设备工况保持良好，减少泄漏，降低火灾爆炸及中毒危险。定期对压力容器、安全附件和各种测量仪表进行检验和校验。加强控制联锁系统以及消防设备的管理。

8.7.2 风险防范措施

8.7.2.1 选址、总图及建筑安全防范措施

本项目的选址、厂区平面布置的设计均委托专业的设计单位。

厂区总图根据厂区用地条件及外围环境进行布置，将厂区分为生产区和生活辅助区两个部分。生产区位于东部，生活辅助区位于西侧。厂区北部为预留发展用地。本项目中的精馏装置C、还原装置E、还原尾气回收C均布置在厂区北侧预留用地内。

各装置平面布置符合《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）及《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）等现行有关规范的规定，可以满足消防、施工、检修等安全生产的要求。

8.7.2.2 危险化学品储存风险防范措施

本项目依托厂区原有氯硅烷储罐，应严格按照相关规范和标准进行储存。

8.7.2.3 渗透、渗漏是否污染防治措施

(1) 输料、排污管线

①爆炸、可燃、易燃类流体，可窒息性、毒性的气体及腐蚀性介质等工艺管线应地上敷设，若确实需要地下敷设时，应在不通行的管沟内敷设，沟底应设大于0.02坡度坡向检漏井，检漏井内应设集水坑，集水坑的深度不小于30cm，管沟和集水坑应做防渗处理；

②上述管线除与阀门、仪表、设备等连接可以采用法兰外，应尽量采用焊接；对于输送有毒介质的管线应有明显标记；

③跨越、穿越厂区内道路时，跨越段不得装设阀门、金属波纹管补偿器、法兰和螺纹接头等管件；

④装置内除输送空气、惰性气体和小口径管道外，所有的螺纹连接管道均需密封焊接；

⑤装置外所有输送危险、有毒、腐蚀性介质及价格昂贵的介质管道螺纹连接要密封焊接；

⑥管道低点放空口附近宜设地漏、地沟或用软管接至地漏或地沟，不得随意排放，工艺介质调节阀前的排放口应布置在低围堰区；

⑦对于高压、有毒有害及易燃类流体管道排放采用双阀，对于所有与易燃、易爆、腐蚀性和有毒介质接触的管线和设备的排净口都必须用管帽或法兰盖、丝堵堵上。

(2) 生产装置

①生产装置区域内易产生泄漏的设备应尽可能集中布置，对易泄漏的区域地面应采用不渗透的建筑材料铺砌地面，并设置围堰；

②为了防止物料泄漏到地面，对于存储和输送有毒有害介质的设备和管线排液阀门应设为双阀，设备及管道排放出的各种含有毒有害介质液体，应加以收集，不得任意排放；

③对于阶梯式布置装置区域，阶梯间应设有防止泄漏液体漫流的措施；

④对于输送酸、碱等强腐蚀性化学物料的区域应设置围堰，围堰的容积应能够容纳装置系统的全部容积，其围堰和地面应作防腐和防渗处理；

⑤对于机泵基础周边易设置废液收集设施，确保泄漏物料统一收集至处理系统。

8.7.2.4 水环境风险防范措施

本项目水环境风险主要主要是废水泄漏、装置区有毒有害物质泄漏，及火灾爆炸事故情况下消防废水泄漏对地表水环境的影响。

为防止事故状态下的有毒有害物质对地表水造成污染，项目设置三级防控系统，设置需符合《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》

(Q/SY1190-2013)、《水体污染防控紧急措施设计导则》中国石化建标

(2006) 43号和《化工建设项目环境保护工程设计标准》GB50483-2019等有关规范要求。

(1) 三级防控体系设置说明

事故工况下，有污染的各生产装置和辅助生产设施界区内事故污水首先经装置区内初期污染雨水管线重力排入各装置区内初期污染雨水池，水池前设置溢流井，初期污染雨水在初期污染雨水池内收集完毕后，事故水经溢流井排入

雨水管线，并通过开启事故池前入口阀门进入事故池。事故处理完毕后对事故水池储水进行检测，无污染时由事故水池污水泵提升外排出界区回用，当水受到污染时，由事故水池污水泵提升排入厂区污水处理站。

①级防控体系设置

工艺生产装置根据污染物性质进行污染区划分，污染区设置围堰或地沟，将初期雨水、地面冲洗水、检修可能产生的含油污水和污染消防排水导入各装置界区的初期雨水池。利用围堰和防火堤控制泄漏物料的转移。在一般事故时利用围堰和防火堤控制泄漏物料的转移，防止泄漏物料及污染消防排水造成的环境污染。

②二级防控体系设置

本项目各装置内污染区与非污染区的雨水分别收集。在事故应急池北侧设置初期雨水池，污染区的初期雨水通过设置在装置四周的围堰排水沟汇集，再通过管道进入初期雨水池。各装置区初期雨水总量按照各装置污染区面积乘以 20mm 降雨深度计算，初期雨水经泵提排入全厂生产污水系统。

各装置内非污染区及其它辅助设施的清净雨水直接就近排入全厂雨水系统。

③三级防控体系设置

为确保事故时溅落在围堰外或事故扩散到装置区外的道路上的污染废水、事故池满后产生的事故水通过沙袋有效拦截和收集。

在可能出现污水的雨水明沟末端均设置末端缓冲池，将具有潜在污染风险的废水通过雨水明沟收集，最终流入末端缓冲池中。本项目在厂区已设置有 1 座 3400m³ 事故水池，保证各个汇水面积内的事故水均能依靠重力流得到有效收集。

采取以上措施后，事故情况下产生的消防废水、以及初期雨水对地表水环境的影响小。

8.7.2.5 地下水污染风险防范措施

(1) 地下水监控井的布设

针对事故状态下的泄漏物料事故废水，本项目通过设置三级防控措施控制，并制定了覆盖厂内、厂外的地下水监控体系。

为了及时准确掌握厂址及下游地区地下水环境质量状况和事故状态下地下

水体中污染物的动态变化，在厂区及上游布设有地下水水质监测井；并制定正常生产时场地和保护目标地下水跟踪监测计划，以重点风险源下游布点为主，其中跟踪监测点具有污染控制警戒功能。

通过以上分析可知，本项目事故状态下泄漏物料和消防事故废水不出厂，通过覆盖厂内、厂外的地下水监控体系掌握可能发生的地下水污染状况做到及时反应和应对。

（2）事故水池

由于本项目涉及易燃易爆危险物质，且涉及的危险物质数量较大，一旦发生火灾爆炸事故，在火灾扑救过程中，消防水携带危险物质形成污染水。由于消防水瞬间用量较大，污染的消防水产生量也相应较多，直接排放会对区域地下水造成污染。参照《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB50483-2019）要求，应急事故废水池容量应根据发生事故的设备容量、事故时消防用水量及可能进入应急事故水池的降水量等因素综合确定。

事故水池按需水量最大的一座建筑（或堆场、储罐）计算，现有一期工程建设有事故池，配套泵、管线，收集事故应急处理时产生的含有污水，完全可以满足事故废水的收集要求。事故池做防渗处理，同时设置阀门转换井，阀门转换井采用管道与事故水池相连，发生火灾或收集事故排水时，通过操作阀门转换井的阀门，进行事故水或消防废水收集；事故水或消防废水经收集后及时处理，事故池应及时清空。本项目依托厂区现有事故池。

8.7.2.6 事故应急处置措施

（1）事故应急程序

在发生突发性环境污染事故时，应急处置的首要工作是控制事故污染源和防止污染物扩散造成对周围人群、动植物的伤害，防止进一步污染环境。

根据本项目实际情况，设立应急救援小组，全面负责应急救援指挥部门人员的组成、职责和分工，争取社会救援，保证应急救援所需经费以及事故调查报告和处理结果的上报。

（2）主要应急处置措施

项目涉及的危险化学品泄漏或火灾事故处置措施见表8.7-1。

表 8.7-1 危险化学品应急处置措施

处置措施	内容
------	----

三氯氢硅	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。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。在专家指导下清除。
	防护措施	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：呼吸系统防护中已做防护。 身体防护：穿防静电工作服。 手防护：戴橡胶手套。 其它：工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作毕，淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。
	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。 灭火方法：消防人员必须佩戴过滤式防毒面具（全面罩）或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。 灭火剂：干粉、干砂。切忌使用水、泡沫、二氧化碳、酸碱灭火剂。
四氯化硅	泄漏应急处理	疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物，勿使泄漏物与可燃物质(木材、纸、油等)接触，在确保安全情况下堵漏。喷水雾减慢挥发(或扩散)，但不要对泄漏物或泄漏点直接喷水。将地面洒上苏打灰，然后用大量水冲洗，经稀释的洗水放入废水系统。如果大量泄漏，最好不用水处理，在技术人员指导下清除。
	防护措施	呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，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。
	急救措施	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用流动清水冲洗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。注意保暖，保持呼吸道通畅。必要时进行人工呼吸。就医。 食入：患者清醒时立即漱口，给饮牛奶或蛋清。立即就医。 灭火方法：干粉、砂土。禁止用水。。
氯化氢	泄漏应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，小泄漏时隔离150米，大泄漏时隔离300米，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷氨水或其它稀碱液中和。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
	防护措施	呼吸系统防护：空气中浓度超标时，佩戴过滤式防毒面具(半面罩)。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：必要时，戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿化学防护服。 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。

	急救措施	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>灭火方法：本品不燃。但与其它物品接触引起火灾时，消防人员须穿戴全身防护服，关闭火场中钢瓶的阀门，减弱火势，并用水喷淋保护去关闭阀门的人员。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。</p>
H ₂	泄漏应急处理措施	首先迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入；然后切断火源并建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服；尽可能切断泄漏源；合理通风，加速扩散；如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。
	灭火方法	首先，切断气源，若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体；然后喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。

(3) 事故应急监测计划

当可能发生或已发生突发环境事件（大气污染）情况下，结合厂区实际情况并依据《突发环境事件应急监测技术规范（HJ589-2010）》制定事故应急监测计划。项目事故应急监测计划见表8.7-2。

表 8.7-2 事故应急监测计划表

序号	装置系统	功能单元	事故类	监测因子	监测点位
1	储罐区	储存三氯氢硅	泄漏爆炸事故	HCl	监测点位的设置以污染源为中心，根据事发时气象条件，在上风向设置对照点，在厂址下风向按一定间隔的扇形或圆形布置若干控制点。
2	还原装置	三氯氢硅还原	泄漏事故	HCl	
3	尾气回收装置	分离、净化、回收还原尾气	泄漏事故	HCl	

8.7.3 建立与园区衔接的管理体系

8.7.3.1 风险防范措施的衔接

(1) 风险报警系统的衔接

a. 企业消防系统与园区消防站配套建设；厂内采用电话报警，火灾报警信号报送至厂内值班室，上报至园区消防站。

b. 项目生产过程中所使用的危险化学品种类及数量应及时上报园区应急响应中心，并将可能发生的事故类型及对应的救援方案纳入园区风险管理体系。园区救援中心应建立入区企业事故类型、应急物资数据库，一旦区内某一家企业发生风险事故，可立即调配其余企业的同类型救援物资进行救援，构筑“一家有难，集体联动”的防范体系。

c.有毒有害及可燃气体在线监测仪接入厂内GDS监控系统，一旦发生超标或事故排放，应立即启动厂内、园区应急预案。

(2) 应急防范设施的衔接

当风险事故废水超过企业能够处理范围后，应及时向园区、昌吉州等相关单位请求援助，收集事故废水，以免风险事故进一步扩大。

(3) 应急救援物资的衔接

当企业应急救援物资不能满足事故现场需求时，可在应急指挥中心或园区应急中心协调下向邻近企业请求援助，以免风险事故的扩大，同时应服从园区、昌吉州调度，对其他单位援助请求进行帮助。

8.7.3.2 风险应急预案的备案

企业根据相关法律法规要求，同时根据厂区现状进行了应急预案编制，并备案。应急预案备案以来建设单位按照预案定期进行环境风险应急演练，厂内建立了风险应急管理制度。

8.7.3.3 应急预案的开展情况

(1) 应急培训

企业每年组织应急管理人员参加上级部门组织的应急知识培训，每年邀请当地消防部门进行消防知识的讲座。通过培训，提高了业务人员的自身素质和应急管理工作水平，为有效应对突发事件提供了人力资源保障。

(2) 应急演练

企业每年组织开展厂级的现场处置演练，通过各种应急演练，既检验了应急预案的适用性和可操作性，也锻炼了应急队伍，也检验了各部门之间联合处置突发事件的协调作战能力，为预案的修订奠定了基础。

(3) 应急资源调查

1) 应急能力

企业已设置了一座消防站，完全可以满足厂区对消防的需求。

2) 应急人员配备情况

企业拥有一套比较完整的职业健康安全管理体系制度，包括生产管理制度、安全生产岗位操作流程和事故应急预案。在事故处理应急预案中事故应急指挥部有总指挥、副总指挥。下设综合协调组、生产运行指挥组、应急抢险

组、应急专家组、物资保障组、警戒保卫组、现场救护组、环境监测组、通讯保障组、后勤与新闻发布组、事故调查组。

3) 检测报警装备的配备情况

储罐区设置的报警监控系统，在重点装置区设置了报警检测系统，在关键区及易发生事故区域设置监控系统，能够有效预警，避免重特大事故发生。

4) 应急物资储备

根据现场实地调查，企业应急物资储备如下：

(a) 在工作场所设置了事故柜，配备了必要的医疗急救箱（内有纱布、绷带、剪刀、医用胶布等，可进行简单包扎）、防毒面具、呼吸器等。

(b) 厂区内设消防管网及消火栓、消防炮等，每个消火栓旁设置消防箱、工艺装置各设有固定式消防给水竖管。

(c) 生产装置内设置手提式灭火器，罐区设有固定式泡沫灭火系统。

(d) 变电所、配电室、中控室等重要场所设有二氧化碳灭火器。

(e) 主要生产区设置有消防栓，蒸汽灭火系统、干粉及泡沫站等。

(f) 后勤物资部常备相应应急救援物资，供应应急指挥中心需要时调用。

(g) 在储罐区、车间等设置一定数量的灭火器、铲子、空桶、砂土包等应急设施及物资，并按规定放在适当的位置，作了明显的标识；沙包等在事故发生的紧急情况下，可以用来在厂区内设围栏（堤）等。

8.7.3.4 本项目与厂区应急预案的衔接

本项目所涉及的危险物质在厂区现有装置均有涉及，本项目应急管理纳入企业现有突发环境事件应急预案中，并定期开展演练，发生事故立即启动。

8.8 环境风险评价自查表

建设项目环境风险评价自查表详见表 8.8-1。

表 8.8-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况							
风险 调查	危险物质	名称	SiH ₂ Cl ₂	SiHCl ₃	SiCl ₄	H ₂	HCl	/	
		存在总量/t (折纯)	12.31	496.48	174.77	4.92	0.64	/	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 1800 人			5km 范围内人口数约小于 1 万			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）					/人	
		地表水	地表水功能敏感性	F1□		F2□		F3☑	
			环境敏感目标分级	S1□		S2□		S3☑	

新疆协鑫新能源材料科技有限公司年产 1.8 万吨多晶硅项目环境影响报告书

		地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>
			包气带防污性能	D1 <input checked="" type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input type="checkbox"/>	Q>100 <input checked="" type="checkbox"/>	
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input checked="" type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input type="checkbox"/>	
	P 值	P1 <input checked="" type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input type="checkbox"/>	
环境敏感程度	大气	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>		
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
环境风险潜势	IV+ <input checked="" type="checkbox"/>	IV <input checked="" type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input type="checkbox"/>	
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>			易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>	
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>	
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input type="checkbox"/>	地下水 <input checked="" type="checkbox"/>	
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>		经验估算法	其他估算法 <input type="checkbox"/>	
风险预测与评价	预测模型	SLAB <input checked="" type="checkbox"/>		AFTOX <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
	大气	三氯氢硅储罐区泄漏事故在最不利气象条件下，氯化氢对周边环境的最大影响距离为 1390m，评价范围内的协鑫生活区、国信电厂生活区和西黑山产业园服务中心将受到氯化氢的影响；三氯氢硅储罐区泄漏事故在最常见气象条件下，氯化氢对周边环境的最大影响距离为 20m，评价范围内的全部敏感目标全部位于氯化氢最大影响距离之外。				
	地表水	最近环境敏感目标 /，到达时间 /h				
	地下水	下游厂区边界到达时间 ____ h 最近环境敏感目标 __，到达时间 ____ d				
重点风险防范措施	<p>为防止事故状态下的有毒有害物质对地表水造成污染，项目设置三级防控系统，设置需符合《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》（Q/SY1190-2013）、《水体污染防控紧急措施设计导则》中国石化建标（2006）43 号和《化工建设项目环境保护工程设计标准》（GB50483-2019）等有关规范要求。</p> <p>为了及时准确掌握厂址及下游地区地下水环境质量状况和事故状态下地下水体中污染物的动态变化，在厂区及上下游布设有地下水水质监测井；并制定正常生产时场地和保护目标地下水跟踪监测计划，以重点风险源下游布点为主，其中跟踪监测点具有污染控制警戒功能。</p> <p>本项目事故池依托现有事故池。</p>					
评价结论与建议	建设项目在确保环境风险防范措施落实的基础上，在所选厂址范围内的环境风险是可防控的					
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，“____”为填写项。						

9 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，它是从整体角度衡量建设项目需要投入的环保投资，以及所起到的环境和经济效益，充分体现建设项目经济效益、社会效益与环境效益对立与统一的关系。通过分析项目经济收益水平、环保投资及其运转费用与可能取得效益间的关系，说明项目的环保综合效益状况。

然而，建设项目环境影响经济损益分析，不但因其经济收益分析受到多种风险因子的影响，而且对项目各项环保设施投入、环保设施运行费用和环境社会收益进行经济量化评估存在一定困难，尤其环境收益，按其表现分为直接的货币效益和间接的货币效益，所以只能进行定性和半定量化的分析与评述。

9.1 社会效益分析

本项目建设作为上游基础原料产业的多晶硅项目，符合国家大力发展新能源的能源政策和产业政策，对改善我国能源结构、推动我国产业结构调整、减少温室气体排放等具有重要意义。另外，本项目在建设期内需要大量的劳动力参与生产建设活动，将为项目区提供大量的就业机会，对增加当地群众的收入，提高生活水平有着积极的促进作用。

本项目的建设和实施过程中将投入大量的资金用于建设和生产，将刺激当地的经济需求，带动当地和周边地区的经济发展，加速区域经济发展，提升当地的经济实力。同时，项目建成投产后能促进产业结构的合理调整，提高产品销售量和竞争性，寻找新的经济增长点，增加财政税源，壮大地方经济。

9.2 经济效益分析

本项目总投资为 103596 万元，主要技术经济指标，见表 9.2-1。

表 9.2-1 本项目财务评价指标

序号	项目	单元	数量	备注
1	项目总投资(含全额流动资金)	万元	103596	
2	建设投资(不含建设期利息)	万元	97219	
3	建设期利息	万元	-	

4	流动资金	万元	6377	
	其中：铺底流动资金	万元	1913	
	财务评价指标			
1	年均销售收入	万元	151165	
2	年平均利润总额	万元	28130	
3	财务内部收益率			
	税前	%	32.04	
	税后	%	27.96	
4	投资回收期			
	税前	年	4.02	含建设期
	税后	年	4.37	含建设期
5	总投资收益率	%	27.34	
6	项目资本金净收益率	%	24.12	
7	贷款偿还期	年	-	含建设期
8	盈亏平衡点	%	37.70	

由上表可知，本项目各项经济指标的计算结果表明本项目具有很好的盈利能力和抵抗风险的能力，项目是可行的。

9.3 环境效益分析

本项目将采用可靠、先进、经济、合理的技术方案，不但能确保项目投产后的运行，实现理想的节能减排效果，促进可持续发展，在环保和发展循环经济方面具有重要意义。

本项目运营期不可避免地会对环境产生一定的影响，但这种影响通过人为的合理规划和控制可以将影响控制在最小程度，实现项目的社会效益、经济效益和环境效益的协调统一。

本扩建项目采用的废气、废水、固废、噪声等污染治理措施，达到有效控制污染排放和保护环境的目。各项环保设施的估算情况见表 9.3-1。

表 9.3-1 环保投资一览表

项目及建设内容		治理措施	环保投资 (万元)	备注
一、施工期				
施工扬尘		围挡、喷淋防尘、蓬布遮盖	10	/
施工废水		沉淀池	5	/
二、运营期				
废气	整理车间 C	袋式除尘系统 5 套	300	新建

	整理车间 AB	25m 高排气筒	40	新建
废水	生产废水	厂区污水处理站	/	依托现有
	事故废水	事故池	/	依托现有
固废	结晶盐、滤渣等	一般固废暂存设施	/	依托现有
	废催化剂、废吸附剂	危险废物暂存设施	/	依托现有
	噪声	封闭车间、基础减振、消音器等	50	新建
	绿化	绿化	10	新建
	地下水	储罐区、生产装置区等防渗处理	100	新建
	其他	施工监理、环境管理、竣工验收、风险防范、排污口规范化整治	60	新建
环保投资合计			575	

本项目环保投资为 575 万元，投资比例较为合理。本报告认为只要环保投资到位，治理工程措施落实并保证其正常运行，就可以达以预期结果和环保要求。

9.4 小结

综合以上分析可知，本项目的实施，可带动当地经济的发展，提高当地的经济实力，增加当地财政收入，具有较好的社会效益。同时废水循环利用，具有一定的经济效益。由于工程采取了多项清洁生产措施及完善的环保治理措施，使污染物得到了有效的控制，不会对周围环境产生明显影响，项目的实施做到了社会效益、经济效益和环境效益的同步发展。

10 环境管理与监测计划

建设项目的环境管理与监测计划是落实环境保护工作的保障，为把环评的有关方案或建议纳入项目开发建设规划、实施、运行、监督与管理的全过程，帮助建设单位协调项目建设与区域环境保护的关系，有必要建立一套结构化的环境管理与监测计划体系，落实各阶段的环保措施。

10.1 环境管理

10.1.1 环境管理机构设置

公司设有环保管理部，配备专职管理人员 3 名，成立了环保委员会，公司总经理为委员会主任，副总经理为副主任，各部门和工段负责人为委员会委员，环保委员会下设环保委办公室及六个专业委员会；环保管理工作模式系统、规范，环境管理机构及管理制度健全。

该公司实行专人负责，分级管理，制定实施《环境保护运行管理规定》、《厂区废水排放管理规定》、《废气排放管理规定》、《防治无组织排放污染管理办法》、《废弃物管理规定》、《噪声控制管理规定》、《环境、安全监视与测量管理规定》、《环保设施停运、闲置、拆除管理规定》、《环境保护统计管理办法》、《排污口管理办法》、《装置检修及开停车期间环境保护管理规定》、《氯硅烷废液处置及设备清洗管理规定》、《事故应急池管理规定》、《清洁生产管理办法》、《环保管理实施细则》、《建设项目环境保护“三同时”管理规定》、《环境保护培训教育管理规定》等多项环保规章制度，落实环保设施操作规程。环保管理制度明确了安全环保职责，职能部门安全职责，安全教育制度，从根本上保障职工健康和安，保护环境。

10.1.2 环境管理机构的职责

环境管理机构负责项目施工期与运行期环境管理与环境监测工作，主要职责：

①贯彻执行国家和自治区现行各项环保方针、政策、法律法规和标准，认真执行生态环境部门下达各项任务；

②组织编制本企业环境保护计划，建立本企业各项环境保护规章制度，并且经常进行监督检查。

③参与本企业环保设施设计论证，监督环保设施安装调试，落实“三同时”措施。

④定期对本企业各污染源进行检查，请环境监测单位对本企业污染源的排放情况进行监测，了解各污染源动态，建立健全污染源档案，并做好环境统计工作，及时发现和掌握企业污染变化情况，从而制订相应处理措施。

⑤加强对污染治理设施的管理、检查及维护，确保污染治理设施正常运行，并把污染治理设施的治理效率按生产指标一样进行考核，防止污染事故发生。

⑥学习推广应用先进环保技术和经验，组织污染治理设施操作人员进行岗前专业技术培训。

⑦对职工进行环保宣传教育，增强职工环保意识。

10.1.3 环境管理工作计划

为了使环境管理工作科学化、规范化、合理化，确保各项环保工作落实到位，本项目在管理方面工作计划如下：

表 10.1-1 环境管理工作计划

阶段	环境管理工作主要内容
管理机构职能	根据国家建设项目环境管理规定，认真落实各项环保手续，完成各级主管部门对本项目提出的环境管理要求，对本项目内部各项管理计划的执行及完成情况进行监督、控制，确保环境管理工作真正发挥作用。
项目建设前期	①与项目可行性研究同期，进行项目的环境影响评价工作； ②积极配合可研及编制单位所需进行的现场调研； ③针对项目的具体情况，建立必要的环境管理与监测制度；
设计阶段	①委托有资质的设计单位对项目的环保工程进行设计，与主体工程同步进行； ②协助设计单位弄清现阶段的环境问题； ③在设计中落实环境影响报告书提出的环保对策措施。
施工阶段	①严格执行“三同时”制度； ②按照环评报告中提出的要求，制定出建设项目施工措施实施计划表，并与当地环保部门鉴定落实计划内的目标责任书； ③环境管理机构对施工期环境保护工作全面负责，履行施工期各阶段环境管理职责； ④对施工队伍实行职责管理，要求施工队伍按要求文明施工，并做好监督、检查和教育工作； ⑤认真监督主体工程与环保设施的同步建设；建立环保设施施工进度档案，确保环保工作的正常实施运行； ⑥施工中造成的地表破坏、土地、植物毁坏应在竣工后及时恢复； ⑦设立施工期环境监理制度，监督环保工程的实施情况，施工阶段的环保工程进展情况和环保投资落实情况定期（每季度）向环保主管部门汇报一次。
运行期	①根据国家环保政策、标准及环境监测要求，制定该项目运行期环境管理规章制度、各种污染物排放指标。 ②厂区内的公建设施进行定期维护和检修，确保公建设施的正常运行及管网畅通。

	<p>③绿化能改善区域小气候和起到降噪除尘的作用，对项目区的绿地必须有专人管理、养护。</p> <p>④负责项目内所有环保设施的日常运行管理，保障各环保设施的正常运行，并对环保设施的改进提出积极的建议。</p> <p>⑥负责项目运营期环境监测工作，及时掌握该项目污染状况，整理监测数据，建立污染源档案。</p> <p>⑦运行期项目区环境管理由建设单位承担，配合环保行政主管部门实施区域内环保管理监督，上报区域内环保统计报告，下达园区布置的环保任务，环保政策，协助环保执法部门工作等。建立环境管理台账记录，记录污染防治设施运行管理信息和监测记录信息。建设单位应落实相关责任部门和责任人，明确工作职责，真实记录污染治理设施运行、自行监测和其他环境管理等与污染物排放相关的信息，并对环境管理台账的真实性、完整性和规范性负责。</p>
<p>非正常工况及风险状况下</p>	<p>①综合考虑企业污染治理状况、周边环境敏感点、区域自然条件因素，客观准确识别企业存在的环境风险，按照有关规定编制突发环境事件应急预案，并报当地环境保护主管部门备案。</p> <p>②环境应急预案坚持预防为主的原则，实施动态管理，并定期开展应急演练，查找预案的缺陷和不足并及时进行修订。企业应配备必要的应急物资，并定期检查和更新。</p> <p>③企业应积极配合政府和有关部门开展突发环境污染事件调查工作。</p>

10.1.4 排污许可制度

2017年11月，原国家环境保护部印发了《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》，环境影响评价制度是建设项目的环境准入门槛，是申请排污许可证的前提和重要依据。排污许可制是企事业单位生产运营期排污的法律依据，是确保环境影响评价提出的污染防治设施和措施落实落地的重要保障。建设项目发生实际排污行为之前，排污单位应当按照国家环境保护相关法律法规以及排污许可证申请与核发技术规范要求申请排污许可证，不得无证排污或不按证排污。

2020年6月1日，新疆协鑫新能源材料科技有限公司取得昌吉回族自治州生态环境局颁发的排污许可证，编号91652300MA777G729Q001V。2021年6月，按照环境保护部《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》（环发〔2013〕81号）要求，新疆协鑫新能源材料科技有限公司对所排放的污染物组织开展自行监测及信息公开，并制定自行监测方案（企业应对所有排口和排放的所有污染物开展自行监测）。

本扩建项目在取得环境影响评价审批意见后，排污行为发生变更之日前三十个工作日内，企业应按照《排污许可管理办法（试行）》有关规定，申请办理排污许可证变更和延续。对照“行业的排污单位自行监测技术指南”内监测因子、监测频次；对照“行业最新颁布的标准或规范要求”，如有变化的，应先完成许可证变更审批，再申请延续。

（1）企业应当按照技术规范制定自行监测方案并在排污许可证申请表中明确，以确定产排污节点、排放口、污染因子及许可限值的要求为依据，对需要

综合考虑批复的环境影响评价文件等其他管理要求的，应当同步完善企业自行监测管理要求。

(2) 企业应开展环境管理台账记录、编制执行报告以自我证明企业的持证排放情况。企业环境管理台账记录要求及执行报告编制规范以规范性文件要求为准。

①环境管理记录和保存总体要求

企业应建立环境管理台账制度，设置人员进行台账记录、整理、维护和管理的工作。企业应对台账内容的真实性、准确性、完整性、规范性负责。企业应按照“规范、真实、全面、细致”的原则，依据本标准要求，确定记录内容；环境保护主管部门补充制定相关技术规范中要求增加的，在本标准基础上进行补充企业还可根据自行监测管理要求补充填报管理台账内容。

为方便实现环境管理台账的储存、分析、导出、携带等功能，环境管理记录应以电子化储存或纸质储存，妥善管理并保存三年以上备查。

②环境管理记录主要内容

包括排污单位生产设施运行情况、污染治理设施运行情况、自行监测数据和其他环境管理信息。其中记录频次和内容须满足排污许可证环境管理要求。

③排污许可执行报告

企业应按照排污许可证中规定的内容和频次定期上报执行报告，根据环境管理台账记录等归纳总结报告期内排污许可证执行情况，并提交至排污许可证核发机关，台账记录留存备查。企业应保证执行报告的规范性和真实性。技术负责人发生变化时，应在年度执行报告中及时报告。

10.1.5 施工期环境监理

建设项目施工期环境监理是指环境监理单位受项目建设单位的委托，依据国家和地方有关环境保护法律法规、技术规范、环境影响评价文件和环境保护行政主管部门批复，对项目建设过程进行环境保护监督管理的专业化服务活动，同时为建设单位提供环境保护方面的专业技术指导。

按照环境管理制度，施工监理单位应对施工期环境监理负责，减少施工期对生态环境造成的环境影响。本项目施工期环境监理工作需要开展的主要内容见表10.1-5。

表 10.1-5 施工期环境监理内容

序号	监理项目	监理内容	监理要求
1	平整场地	配备洒水车，洒水降尘	遇 4 级以上风力天气,禁止施工
2	扬尘作业点	施工现场和建筑体采取围栏,设置工棚,覆盖遮蔽等措施	减少扬尘污染
3	建筑物料堆放	沙、渣土、灰土等易产生扬的物料,设置专门的堆场,堆场四周有围挡结构	①扬尘物料不得露天堆放 ②扬尘控制不利追究领导责任
4	厂区临时运输道路	①道路两旁设防渗排水沟 ②硬化临时道路地面	①废水不得随意排放 ②定时洒水灭尘
5	施工噪声	选用噪声低,效率高的机械设备	①场界符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) ②夜间 22 时~凌晨 06 时严禁施工
6	施工固废	①设置生活垃圾箱 ②建筑垃圾运往指定场所	合理处置,不得乱堆乱放
7	排水设施	生产废水的所有贮运管线必须采取防渗措施	确保排水设施按工程设计和报告书要求同时施工建设
8	施工废水	设临时集水池排入现有水处理	施工废水合理处置,不排放
9	环保设施和环保投资落实	环保设施在施工阶段的工程进展情况和环保投资落实情况	严格执行“三同时”制度

10.2 企业环境信息公开

企业可参照《企业事业单位环境信息公开办法》（环保部第 31 号）的规定，通过政府网站、报刊、广播、电视等便于公众知晓的方式公布，应公开以下内容：

（1）基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

（2）排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

（3）防治污染设施的建设和运行情况；

（4）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

（5）突发环境事件应急预案；

（6）其他应当公开的环境信息。

10.3 扩建后全厂污染源排放清单（略）

10.4 监测计划

10.4.1 施工期环境监控计划

对项目施工期主要污染源排放的污染物进行监测，监测计划见表 10.4-1。

表 10.4-1 施工期环境监测内容及计划

监测项目	监测项目	监测频率	监测点
施工现场清理	施工结束后，施工现场的弃土、弃石、渣等垃圾和环境恢复情况。	施工结束后 1 次	各施工区
噪声	厂界噪声	施工期 1 次	厂界

另外，施工中注意保护现场周围环境，防止或减轻粉尘、噪声、废水、振动等对周边环境的污染和危害。日常工作中应接受环保部门的监督检查，落实环保措施，切实做到“三同时”，同时应注意发现未预见的其它不利环境的影响，及时采取防范措施。

10.4.2 运营期监测计划

环境监测是环境管理的依据和基础，它为环境统计和环境定量评价提供科学依据，并以此制定防治对策和规划。

本扩建项目环境监测纳入建设单位现有环境监测工作计划。根据《排污单位自行监测技术指南总则(HJ819-2017)》，并参照建设单位现有的监测计划（表 10.4-2~表 10.4-4），制定本项目生产期污染源监测计划。

10.4.2.1 现有工程自行监测计划

为配套排污许可证的执行，新疆协鑫新能源材料科技有限公司按照《排污许可管理办法（试行）》有关要求编制了自行监测方案，企业自行监测方案见表 10.4-2~10.4-4。

表 10.4-2 有组织废气监测情况一览表

类别	监测方式	监测点位	监测项目	监测承担方	监测频次	公开时限
废气有组织排放	手工监测	DA001	颗粒物	委托社会化监测机构	1次/1年	取得监测报告后次日公布
废气有组织排放	手工监测	DA002	颗粒物	委托社会化监测机构	1次/1年	取得监测报告后次日公布
废气有组织排放	手工监测	DA003	颗粒物	委托社会化监测机构	1次/1年	取得监测报告后次日公布
废气有组	手工监测	DA004	颗粒物	委托社会化监测	1次/1年	取得监测报告后

组织排放				机构		次日公布
废气有组织排放	手工监测	DA005	颗粒物	委托社会化监测机构	1次/1年	取得监测报告后次日公布
废气有组织排放	手工监测	DA006	氯化氢	委托社会化监测机构	1次/季度	取得监测报告后次日公布
废气有组织排放	手工监测	DA007	氯化氢	委托社会化监测机构	1次/季度	取得监测报告后次日公布
废气有组织排放	手工监测	DA008	氯化氢	委托社会化监测机构	1次/季度	取得监测报告后次日公布
废气有组织排放	手工监测	DA009	氯化氢	委托社会化监测机构	1次/季度	取得监测报告后次日公布
废气有组织排放	手工监测	DA010	氯化氢	委托社会化监测机构	1次/季度	取得监测报告后次日公布
废气有组织排放	手工监测	DA011	氯化氢	委托社会化监测机构	1次/季度	取得监测报告后次日公布
废气有组织排放	手工监测	DA012	氯化氢	委托社会化监测机构	1次/季度	取得监测报告后次日公布
备注	监测点位、监测指标、监测频率由排污许可证确定					

表 10.4-3 无组织废气环境监测情况一览表

类别	监测方式	监测点位	监测项目	监测承担方	监测频次	公开时限
废气无组织排放	手工监测	厂界	颗粒物、氯化氢	委托社会化监测机构	1次/半年	取得监测报告后次日公布
备注	监测点位、监测指标、监测频率由排污许可证确定					

表 10.4-4 噪声监测情况一览表

类别	监测方式	监测点位	监测项目	监测承担方	监测频次	公开时限
厂界噪声排放	手工监测	厂界东部	工业企业厂界环境噪声(夜)	委托社会化监测机构	1次/季度	取得监测报告后次日公布
			工业企业厂界环境噪声(昼)	委托社会化监测机构	1次/季度	取得监测报告后次日公布
		厂界西部	工业企业厂界环境噪声(夜)	委托社会化监测机构	1次/季度	取得监测报告后次日公布
			工业企业厂界环境噪声(昼)	委托社会化监测机构	1次/季度	取得监测报告后次日公布
		厂界南部	工业企业厂界环境噪声(夜)	委托社会化监测机构	1次/季度	取得监测报告后次日公布
			工业企业厂界环境噪声(昼)	委托社会化监测机构	1次/季度	取得监测报告后次日公布
		厂界北部	工业企业厂界环境噪声(夜)	委托社会化监测机构	1次/季度	取得监测报告后次日公布
			工业企业厂界环境噪声(昼)	委托社会化监测机构	1次/季度	取得监测报告后次日公布
备注	监测点位、监测指标、监测频率由排污许可证确定					

10.4.2.2 扩建后全厂自行监测计划

(1) 污染源监测

企业应当按照《排污单位自行监测技术指南总则》(HJ819-2017)、《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》(HJ1119-

2020) 要求开展自行监测, 结合厂区现有监测方案, 针对多晶硅项目排污特点, 本次环评对现有监测方案进行完善和补充, 扩建后全厂生产运行期污染源监测计划见表 10.4-5。

(2) 环境质量监测

运行期环境质量监测计划见表 10.4-6。若企业不具备监测条件, 可委托有资质的监测单位进行监测, 监测结果以报表形式上报当地生态环境主管部门。

表 10.4-5 全厂污染源监测计划

监测内容	监测点位	监测项目	监测频次	监测方式	备注
废气	硅粉输送布袋除尘器排口	颗粒物	1 次/年	委托监测	现有监测方案
	整理车间排气筒	颗粒物	1 次/年	委托监测	本次新增
	工艺废气、渣浆处理、实验室有组织废气、设备清洗检修有组织废气排口	氯化氢	1 次/季	委托监测	现有监测方案
	厂界无组织	颗粒物、氯化氢	1 次/半年	委托监测	现有监测方案
噪声	厂界外 1m (4 个监测点位)	等效声级 LAeq	1 次/季	委托监测	现有监测方案
固体废物	废渣、污泥滤渣	水溶性盐、pH 值、总铬、砷、汞、铬(六价)、铅、镉、镍、铜、锌、含水率	1 次/年	委托监测	本次新增

表 10.4-6 本项目厂区周边环境空气质量影响监测计划

环境要素	监测点位	监测项目	监测频次	监测方式	控制标准
空气	厂区上风向、下风向	颗粒物、氯化氢	1 次/年	委托监测	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及修改单、《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D
地下水	厂区监控井	pH 值、耗氧量、氨氮、氯化物、总磷、氟化物、铅、铜、砷、汞、六价铬、硫化物、硫酸盐、硝酸盐、溶解性总固体、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻	2 次/年 (枯水期、丰水期)	委托监测	《地下水质量标准》(GB 14848-2017) 中 III 类标准
土壤	下风向	pH、砷、汞、铬(六价)、铅、镉、镍、铜、全盐量、总铬	1 次/5 年	委托监测	土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)

10.4.3 事故应急调查监测方案

项目事故预案中需包括应急监测程序，项目运行过程中一旦发生事故，应立即启动应急监测程序，并跟踪监测污染物的迁移情况，直到事故影响根本消除。事故应急监测方案应与当地环境监测站共同制订和实施，环境监测人员（本企业）在工作时间 10min 内、非工作时间 20min 内要到达事故现场，需实验室分析测试的项目，在采样后 24h 内必须报出，应急监测专题报告在 48h 内要报出。根据事故发生源，污染物泄漏种类的分析成果，监测事故的特征因子，监测范围应对事故附近的影响周界进行采样监测。

（1）监测项目

环境空气：根据事故类型和排放物质确定。本项目的大气事故因子主要为颗粒物、氯化氢。

地表水：根据事故类型和排物质确定。本项目的地表水事故因子主要为：pH、COD、氨氮、氯化物、SS 等。

事故现场监测因子应根据现场事故类型和排放物质确定。

（2）监测区域

大气环境：项目周边区域内的敏感点；

水环境：根据事故类型和事故废水走向，确定监测范围。主要监测点位为：应急事故池进出口、周边地表水等。

（3）监测频率

环境空气：事故初期，采样 1 次/30min；随后根据空气中有害物质浓度降低监测频率，按 1h、2h 等时间间隔采样

地表水：采样 1 次/30min。

（4）监测报告

事故现场的应急监测机构负责每小时向准东生态环境局等提供分析报告，由当地环境监测站负责完成总报告和动态报告编制、发送。值得注意的是，事故后期应对受污染的土壤进行环境影响评估。

10.5 竣工环境保护验收

10.5.1 竣工验收管理及要求

企业应按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》相关规定，开展竣工环境保护验收。

- (1) 验收责任主体：新疆协鑫新能源材料科技有限公司
- (2) 验收时间：建设项目竣工并调试正常运行
- (3) 验收程序

建设项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，参照《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》及其他相关技术要求，自行编制或委托第三方机构编制验收监测报告，并根据监测报告逐一检查是否存在验收不合格的情形，对于存在的问题应当进行整改，提出验收意见，并向社会公开，同时将验收结果向所在地县级以上环境保护主管部门报送，接受监督检查。

(4) 验收内容

验收包括工程建设基本情况、工程变动情况、环境保护设施落实情况、环境保护设施调试效果、工程建设对环境的影响、验收结论和后续要求等内容，其中环保设施落实及调试效果建议参照表 10.5-1 进行。

10.5.2 环保竣工验收

根据建设项目环境管理的要求工程建成后，企业及时组织环境保护设施竣工验收，本项目环保竣工验收企业自主组织实施。

本项目环保设施竣工验收建议清单见表 10.5-1。

表 10.5-1 环境保护“三同时”验收一览表

序号	类别		环保工程	效果及要求
1	大气 污染 防治	整理车间含尘废气	袋式除尘后，通过25m高的排气筒（新增3根）排入大气。	大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准
		精馏装置不凝气、还原炉吹扫置换气、还原尾气回收不凝气、氢气压缩机保护气	依托现有工艺废气处理设施，碱液喷淋塔碱液吸收，尾气通过水封由25m高排气筒排空	

2	废水 污染治理	生产废水	送一期现有生产废水处理站，处理后循环使用，不外排。	/
		生活污水	送一期现有生活污水处理站，处理后的生活污水全部回用。	/
3	噪声 治理	空压机、风机等	低噪声设备、基础减震、合理布局、加强绿化等	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准
4	固废	废硅粉	作为原料回用	/
		废包装材料、废石墨头等	厂家回收	不产生二次污染
		废渣、滤渣、废干燥剂等	分类收集处置，不产生二次污染	满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)要求
		废催化剂、废吸附剂、废矿物油等危险废物	除厂家回收外，其余由有资质单位进行处置。	满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)中相关要求
5	其他	排污口规范化整治		《环境保护图形标志—排放口(源)》(GB15562.1-1995) 环境保护图形标志—固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995)
		环境风险防范及应急救援措施		满足环境风险防范、环境风险应急处置要求

10.6 排污口规范化设置

根据国家及地方环境保护主管部门的有关文件精神，必须实施排污口规范化建设，该项工作是实施污染物总量控制计划的基础性工作之一。通过规范排污口的设置，有利于加强对污染源的监督管理，逐步实现污染物排放的科学化、定量化管理，提高人们的环境意识，保护和改善环境质量。

本项目应按《环境保护图形标志—排放口(源)》(GB15562.1-1995)、《环境保护图形标志—固体废物贮存(处置)场》(GB15562.2-1995)规定的图形，在各气、水、声排污口(源)、固体废物贮存(处置)场所挂牌标识，做到各排污口(源)的环保标志明显，便于企业管理和公众监督。

列入总量控制污染物的排污口为管理的重点，排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查。排污口位置必须合理确定，按环监[1996]470 号文件要求进行规范化管理。

污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目位置处，标志牌设置高度为其上缘距地面约 2m 高处。

环境保护图形标志具体设置图形见表 10.6-1。

表 10.6-1 环境保护图形标志的形状及颜色表

标志名称	形状	背景颜色	图形颜色
警告标志	三角形边框	黄色	黑色
提示标志	正方形边框	绿色	白色

表 10.6-2 环境保护图形符号一览表

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			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
4			噪声排放源	表示噪声向外环境排放
5			危险废物	表示危险废物贮存、处置场

11 环境影响评价结论

11.1 建设项目概况

新疆协鑫新能源材料科技有限公司年产 1.8 万吨多晶硅项目，位于准东经济技术开发区东部产业集中区西黑山产业园红沙泉北工业区横四路东段，新疆协鑫新能源材料科技有限公司现有厂区内。

项目总投资 103596 万元，占地面积 50000m²，新建年产 1.8 万吨多晶硅生产装置，包括精馏装置 C、还原装置 E、尾气回收装置 C、整理装置 C 各 1 套。本项目供水、供热、供电等公用设施依托厂区现有工程。

11.2 环境质量现状评价结论

（1）环境空气质量现状

区域 PM₁₀、PM_{2.5} 日平均浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，项目所在区域为不达标区。

本项目各监测点特征污染物氯化氢符合《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）附录 D 标准要求，TSP 符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。

（2）水环境质量现状

根据地下水现状监测：总硬度、硫酸盐、溶解性总固体、氯化物、氟化物、硝酸盐超过《地下水质量标准》（GB 14848-2017）中 III 类标准，其他监测因子均达标，超标因子与区域水文地质条件有关。

（3）声环境质量现状

根据现状监测，项目区域昼间及夜间噪声等效声级均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类区标准，声环境现状质量良好。

（4）土壤环境质量现状

项目区占地范围内各监测点监测因子均满足《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。

11.3 项目污染排放情况

11.3.1 废气

本项目废气主要是精馏装置不凝气（G2-2）、还原炉吹扫置换气（G2-3）、还原尾气回收装置吸收塔产生的不凝气（G2-4）、产品整理工序废气（G1-4）、新增制氢压缩机废气（G4）、新增硅粉转运站无组织排放粉尘废气等。

工艺废气通过现有尾气处理系统，经碱洗+水封后由现有 25m 高排气筒排放；产品整理车间 C 废气治理设施与现有整理车间 A、整理车间 B 治理措施一致，均采用袋式除尘器，由新增 25m 高排气筒排放。

11.3.2 废水

本项目生产废水主要为还原炉、真空泵等清洗废水（W1）、磁环清洗废水（W2）。本项目新增员工 86 人，生活污水包含生产区生活污水（W11）、生活辅助区生活污水（W12）两部分。所有生产废水经过处理后全部回用，生活污水处理后出水部分用于绿化、降尘，其余经脱盐水装置进一步深度后送工艺回用。

11.3.3 固废

本项目新增的固废主要包括：冷氢化工序布袋除尘器收集的硅粉、整理车间多晶硅棒破碎除尘系统回收粉尘、整理车间废石墨头产生量、各类废包装材料、精馏工序废吸附剂（HW49）、还原尾气回收装置废活性炭（HW49）、新增员工生活垃圾等。氢化工序除尘器回收硅粉作为原料返回工序；废包装材料、废石墨头由原料厂家回收；整理车间除尘器回收硅粉进入西黑山工业固废填埋场；废吸附剂定期委托资质的单位进行处置；生活垃圾集中收集后，定期委托环卫部门清运。

11.3.4 噪声

本项目新增噪声源主要有压缩机、真空泵、风机等，其噪声级大致在 80~105dB(A)之间，产生噪声属于机械性噪声和空气动力性噪声，主要设备噪声呈中、低频特性。

11.4 环境影响预测与分析结论

11.4.1 大气环境影响分析结论

项目建成投产后，各污染物不同类型的最大落地浓度贡献值均未出现超标情况。从污染物最大落地浓度出现的位置看，主要影响区域集中在项目厂区东侧，这一范围内没有人群聚居的环境空气质量敏感区。PM₁₀、TSP、HCl 污染物不同类型的最大落地浓度叠加区域环境背景值后，日均、小时浓度均未出现超标情况。

本项目所在区域为环境空气质量不达标区，超标污染物为 PM₁₀ 和 PM_{2.5}。根据预测结果，本项目排放的 TSP 和 HCl 等污染物最大落地浓度贡献值均未出现超标情况。

11.4.2 地表水环境影响分析

项目区周边 5km 范围内无地表水，且本项目生产废水和生活污水不外排水环境，与地表水不发生水力联系，因此，正常生产情况下项目对地表水环境影响很小。

11.4.3 地下水环境影响分析

本项目废水输送管道等采用严格的防渗、防溢流等措施，正常工况下污水不会进入地下对地下水造成污染。但在非正常工况或事故状态构筑物或管线出现破损，防渗性能降低状况，废水泄漏，透过包气带渗入地下水，会对地下水环境造成污染。故应加强项目运营期间的监控工作，防止对地下水造成污染。

11.4.4 声环境影响分析

主要噪声源产排的噪声对厂区四周边界处声环境贡献值在 31.7-46.5dB(A) 之间，均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类声环境功能区环境噪声限值标准的要求。

11.4.5 固体废物环境影响分析

本项目运营期间产生固体废物均得到及时妥善处置，并由环保部门对代处理单位进行必要的监督，固废对周围环境影响不大。

11.5 污染防治措施结论

11.5.1 大气污染防治措施

本项目扩建后厂依托现有氢化装置，依托现有硅粉袋式除尘器，新增硅尘排放浓度和排放速率均小于《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新污染源二级排放标准（排放浓度 $\leq 120\text{mg}/\text{m}^3$ ，48m 高排气筒排放速率 $\leq 55.8\text{kg}/\text{h}$ ）的限值要求，可以做到达标排放。

本项目产品整理车间 C 废气治理设施与现有整理车间 A、整理车间 B 治理措施一致，均采用袋式除尘器。各整理车间排气筒排放浓度、排放速率远小于《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新污染源二级排放标准（排放浓度 $\leq 120\text{mg}/\text{m}^3$ ，25m 高排气筒排放速率 $\leq 14.45\text{kg}/\text{h}$ ）的限值要求，可以做到达标排放。

本项目生产过程均在密闭系统中进行，本项目涉及各装置新增的工艺废气均通过管线输送至现有工艺废气处理装置进行处理，氯化氢排放浓度、排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）二级标准的要求，经济合理，技术可行。

以上防治措施可有效降低大气污染物对周围环境的影响，污染物均可达标排放，对周围环境的影响是可以接受的，措施可行。

11.5.2 污水防治措施

本项目对含盐量低、悬浮物含量中等废水处理采用“预处理净化+装置回用”工艺路线，对含盐量高或悬浮物含量高废水采用“预处理+MVR 蒸发结晶+脱盐水”工艺路线，所有生产废水处理均回用，不外排。

处理达标后的生活污水送生产污水处理装置生产脱盐水，返回生产系统使用；一部分进入中水管网，用于厂区降尘和绿化。

11.5.3 噪声污染防治措施

本项目采取噪声防治措施如下：风机选用良好声学性能机械设备；对于泵类噪声拟采取的主要措施为泵与进出口管道间安装软橡胶接头，泵体基础设橡胶垫或弹簧减振器，降低管道和基础产生的固体传声；加强项目区周围绿化

措施，降低噪声传播。

11.5.4 固体废物污染防治措施

渣浆处理残渣、污泥滤渣等均进入准东经济技术开发区西黑山固体废物填埋场处理；根据结晶盐的组成及溶解特性，固化预处理后满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）入场要求，进入西黑山一般工业固废填埋场填埋处置或在有条件时进行资源化利用；除尘器收集的硅粉全部回用。电解制氢产生的废催化剂，精馏及还原工序产生的废吸附剂等属于危险废物，交由有资质单位进行处置。

全厂固体废物处置方向明确，处置措施可行。

11.6 环境经济损益结论

项目总投资 103596 万元人民币，其中环保投资估算为 575 万元，占总投资的 0.56%。本项目投产后各项财务指标均满足本行业要求，项目具有较好的盈利能力，具有较好的经济效益；环保投资合理，通过落实各项措施后可减少污染物的排放、保护环境，较好的体现环保效益；同时从为社会创收、增加就业、拉动经济等角度分析，社会效益显著。因此，本项目建成后，可实现经济效益、环境效益和社会效益三方面的统一，项目建设可行。

11.7 环境管理与监测计划

公司已设立安全环保管理机构，负责日常环境管理工作，并制定完善的安全生产管理制度和环境管理计划。本次评价根据扩建项目特点，提出了完善环境监测计划要求，以满足本项目大气、水、噪声等日常监测的需要，同时提出了建设项目竣工环保验收清单的建议和排污口规范化管理要求。

11.8 环境风险分析结论

项目营运过程中，存在的主要环境风险有储罐泄漏事故、工艺设备及管道泄漏事故、工艺设备及储罐泄漏而引发的火灾爆炸事故和废气排放事故。项目应切实采取有效的措施防范各类环境风险事故的发生，并制定针对性强、可操作性强的环境风险防范应急预案，一旦出现环境风险事故，应立即启动应急预

案，将风险事故的危害降到最低程度。采取有效的风险应急预案，项目风险事故的环境影响控制在可接受范围内。

11.9 公众参与结论

建设单位在准东经济技术开发区网站发布公示，向公众告知本项目的建设情况，并进行本项目环境影响报告书（征求意见稿）及其网络公众意见调查表的公告。同期在昌吉州日报对项目环境影响报告书的环境影响评价信息进行了两次公告。根据公示及调查情况，项目公示期间未收到公众提出反对意见。

11.10 总体结论

本项目符合国家及地方产业政策，符合地方环境保护规划及环境管理要求；本项目在厂区现有用地建设，不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区等敏感区，不存在严重制约的不良因素；在采取合理、规范的工程设计基础上，废气、废水等处理措施可行；在采取有效的车间及设施防渗措施、环境风险防范措施，严格落实各项环保措施前提下，对于环境的影响在可接受范围内。

项目建设过程中需按照国家法律法规要求，认真落实环境保护“三同时”制度，严格落实设计和环评报告提出的污染防治措施和环境保护措施，并加强环保设施的运行维护和管理，保证各种环保设施正常运行和污染物长期稳定达标排放。在确保项目各项环保设施的正常运行，废水循环利用，严格实施风险防范措施，落实本评价中提出的各项环保、节能降耗、防止环境风险的各项安全措施的前提下，从环保角度出发，项目的建设是可行的。