



河南硅烷科技发展股份有限公司
年产 3500 吨硅烷项目

环境影响报告书

建设单位：河南硅烷科技发展股份有限公司

评价单位：河南省冶金研究所有限责任公司

二〇二二年九月 郑州

本证书由中华人民共和国人事部和环境保护总局批准颁发。它表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.



The People's Republic of China



State Environmental Protection Administration
The People's Republic of China

编号: 0007264
No.:



持证人签名:
Signature of the Bearer

管理号:
File No. 07354143507410486

姓名: 鲁然英
Full Name
性别: 女
Sex
出生年月: 78.11
Date of Birth
专业类别:
Professional Type
批准日期: 2007年5月
Approval Date

签发单位盖章:
Issued by
签发日期: 2007年8月 日
Issued on



表单验证号码8272cba44ab2437bbf3133f33e441324



河南省社会保险个人参保证明 (2022年)

单位: 元

证件类型	居民身份证		证件号码	410711197811290140		
社会保障号码	410711197811290140		姓名	鲁然英	性别	女
单位名称		险种类型	起始年月	截止年月		
河南建筑材料研究设计院有限责任公司		企业职工基本养老保险	200607	201705		
河南省冶金研究所有限责任公司		失业保险	201706	-		
河南省冶金研究所有限责任公司		工伤保险	201706	-		
河南建筑材料研究设计院有限责任公司		失业保险	200705	201705		
河南建筑材料研究设计院有限责任公司		工伤保险	200607	201705		
河南省冶金研究所有限责任公司		企业职工基本养老保险	201706	-		
缴费明细情况						
月份	基本养老保险		失业保险		工伤保险	
	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态
	2006-07-01	参保缴费	2007-05-01	参保缴费	2006-07-01	参保缴费
	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况
01	15884	●	15884	●	15884	-
02	15884	●	15884	●	15884	-
03	15884	●	15884	●	15884	-
04	15884	●	15884	●	15884	-
05	-	-	15884	△	-	-
06	-	-	-	-	-	-
07	-	-	-	-	-	-
08	-	-	-	-	-	-
09	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-

说明:

- 1、本证明的信息, 仅证明参保情况及在本年内缴费情况, 本证明自打印之日起三个月内有效。
- 2、扫描二维码验证表单真伪。
- 3、●表示已经实缴, △表示欠费, ○表示外地转入, -表示未制定计划。
- 4、工伤保险个人不缴费, 如果工伤保险基数正常显示, -表示正常参保。
- 5、若参保对象存在在多个单位参保时, 以参加养老保险所在单位为准。



打印时间: 2022-04-27

责任声明

我公司于 2022 年 9 月委托河南省冶金研究所有限责任公司编制《河南硅烷科技发展股份有限公司年产 3500 吨硅烷项目环境影响报告书》，报告编制完成以后，我公司对报告内容进行了审查。声明如下内容：

- 1、环评报告中生产工艺、设备、原材料、产品、平面布置等项目基本信息均与公司建设内容一致；
- 2、公司对环评报告中提出的环保措施和环境管理要求已经明确，并承诺按照相关要求落实；
- 3、公司对环评文件的内容和结论负责，对公众参与真实性负责。

河南硅烷科技发展股份有限公司

2022年11月10日



打印编号: 1664501568000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	0w s39b		
建设项目名称	河南硅烷科技发展股份有限公司年产3500吨硅烷项目		
建设项目类别	23-044基础化学原料制造; 农药制造; 涂料、油墨、颜料及类似产品制造; 合成材料制造; 专用化学产品制造; 炸药、火工及焰火产品制造		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	河南硅烷科技发展股份有限公司		
统一社会信用代码	91411000596298927Y		
法定代表人 (签章)	孟国均		
主要负责人 (签字)	李建设		
直接负责的主管人员 (签字)	铁雷雷		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	河南省冶金研究所有限责任公司		
统一社会信用代码	914101058699511600		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
鲁然英	07354143507410486	BH 015657	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
张晓晨	环境现状调查与评价、环境影响预测与评价、环境风险分析	BH 035608	
鲁然英	概述、总则、工程分析、环境保护措施及其可行性论证、政策及规划相符性分析、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划、结论与建议	BH 015657	

目 录

第 1 章 概述	1-1
1.1 项目背景	1-1
1.2 任务由来	1-3
1.3 环境影响评价工作过程	1-3
1.4 分析判定情况	1-4
1.5 环境特点	1-7
1.6 关注的主要环境问题及环境影响	1-8
1.7 环境影响评价主要结论	1-11
第 2 章 总则	2-1
2.1 编制依据	2-1
2.2 评价对象及工程性质	2-4
2.3 评价目的及评价原则	2-5
2.4 环境影响因素识别及评价因子筛选	2-7
2.5 污染控制及环境保护目标	2-8
2.6 评价标准	2-11
2.7 评价工作等级确定	2-14
2.8 评价范围	2-18
2.9 评价专题设置及评价重点	2-19
2.10 评价工作程序	2-20
第 3 章 工程分析	3-1
3.1 公司建设项目梳理	3-1
3.2 已建工程	3-6
3.3 在建工程	3-27
3.4 本次工程	3-49
3.5 非正常工况排放及事故排放分析	3-116
第 4 章 环境现状调查与评价	4-1
4.1 自然环境概况	4-1
4.2 环境保护目标调查	4-5
4.3 环境质量现状调查与评价	4-7

4.4 区域污染源调查	4-55
第 5 章 环境影响预测与评价	5-1
5.1 环境空气质量影响预测与评价	5-1
5.2 地表水环境质量影响分析与评价	5-49
5.3 地下水环境质量影响预测与评价	5-54
5.4 声环境质量影响预测与评价	5-96
5.5 固体废物环境影响分析	5-105
5.6 土壤环境影响预测与分析	5-111
5.7 生态环境影响分析	5-119
5.8 项目施工期环境影响分析	5-121
第 6 章 环境保护措施及其可行性论证	6-1
6.1 废气污染防治措施评价	6-1
6.2 废水污染防治措施分析	6-5
6.3 噪声污染防治措施分析	6-17
6.4 固体废物处置措施分析	6-17
6.5 地下水及土壤污染防治措施	6-25
6.6 绿化措施分析	6-31
6.7 施工期污染防治措施分析	6-31
6.8 环保投资估算	6-34
6.9 环保验收清单	6-35
第 7 章 环境风险分析	7-1
7.1 风险评价目的与重点	7-1
7.2 风险评价思路	7-2
7.3 现有及在建工程风险防范措施回顾	7-3
7.4 风险调查	7-11
7.5 环境风险潜势初判	7-27
7.6 评价工作等级及评价范围的确定	7-33
7.7 风险识别	7-34
7.8 风险事故情形	7-54
7.9 风险预测与评价	7-61
7.10 环境风险管理	7-170

7.11 风险防范、应急设施及投资估算	7-192
7.12 环境风险评价结论	7-193
第 8 章 政策及规划相符性分析.....	8-1
8.1 政策相符性分析	8-1
8.2 规划相符性分析	8-15
第 9 章 环境影响经济损益分析.....	9-1
9.1 工程经济效益分析	9-1
9.2 工程环境效益分析	9-1
9.3 工程社会效益分析	9-4
第 10 章 环境管理与监测计划.....	10-1
10.1 环境管理	10-1
10.2 污染物排放管理	10-8
10.3 环境监测计划	10-15
10.4 排污许可证制度衔接	10-16
10.5 环境监督	10-16
10.6 小结与建议	10-17
第 11 章 结论与建议	11-1
11.1 评价结论	11-1
11.2 对策建议	11-13
11.3 总评价结论	11-14
附图	
附图 1 项目地理位置图	
附图 2 项目厂区总平面布置图	
附图 3 本项目主体工程平面布置图	
附图 4 项目周边环境敏感点示意图	
附图 5 许昌市生态环境分区管控单元分布示意图	
附图 6 项目区水系图	
附图 7 项目与北汝河饮用水水源地保护区的相对位置关系图	
附图 8 项目与紫云山风景区位置关系图	
附图 9 项目环境质量监测布点图	
附图 10 襄城县循环经济产业集聚区产业空间布局图（2021~2030）	

附图 11 襄城县循环经济产业集聚区用地规划（2021~2030）

附图 12 襄城县循环经济产业集聚区基础设施建设规划图（2021~2030）

附图 13 工程现场图示

附件

附件 1 项目备案表

附件 2 项目环评委托书

附件 3 项目选址意见

附件 4 项目原环评批复文件

附件 5 项目区村庄搬迁方案

附件 6 企业现有排污许可证

附件 7 企业环境应急预案备案表

附件 8 环境质量现状监测报告

附件 9 技术评审意见

附表

附表 1 大气环境影响评价自查表

附表 2 地表水环境影响评价自查表

附表 3 土壤环境影响评价自查表

附表 4 环境风险评价自查表

附表 5 建设项目环境影响报告书审批基础信息表

第 1 章 概述

1.1 项目背景

河南硅烷科技发展股份有限公司（简称硅烷科技）成立于 2012 年 5 月，是中国平煤神马集团公司的控股子公司，公司位于河南省许昌市襄城县循环经济产业集聚区，公司经营范围主要包括高纯硅烷、电子级（区熔级）多晶硅、工业氢气和高纯氢气等生产及相关技术研发服务，危险化学品经营；货物进出口；技术进出口。公司与上海交通大学、浙江大学、清华大学和中国化学赛鼎宁波工程有限公司等单位开展产学研合作，建有省级“高纯硅基材料工程技术研究中心”，在国内液晶面板、半导体、光伏市场占有率位于前列。另外，公司已研发成功区熔级多晶硅生产技术，该产品是电子级多晶硅的高端产品，主要应用在航空航天、轨道交通、智能电网、新能源汽车及微电子等领域。

硅烷作为一种提供硅组分的气体源，可用于制造高纯度多晶硅、单晶硅、微晶硅、非晶硅、氮化硅、氧化硅、异质硅、各种金属硅化物。因其高纯度和能实现精细控制，已成为许多其他硅源无法取代的重要特种气体。硅烷的高科技应用还在不断出现，包括用于制造先进陶瓷、复合材料、功能材料、生物材料、高能材料等等，成为许多新技术、新材料、新器件的基础。随着一系列新技术的出现，以及利用硅烷开发新产品的成功，硅烷用量急剧增加。

河南硅烷科技发展股份有限公司现有本部厂区和制氢分厂两个厂区。硅烷科技分别于 2018 年、2020 年收购河南省首创化工科技有限公司制氢二期、制氢一期生产线，现为硅烷科技制氢分厂。该分厂位于许昌市襄城县湛北乡丁庄村北，河南平煤神马首山化工科技有限公司现有厂区内，与公司硅烷生产厂区距离约 2.6km，与硅烷生产厂区分开经营、分开进行环境管理。硅烷科技制氢分厂主要以焦炉煤气为原料，经除油-压缩-预处理-

变压吸附等工艺生产高纯度工业氢气，年产工业氢气 3.76 亿 Nm³，约 3380 万 t/a。硅烷科技制氢分厂具备完善的环保手续，并单独办理了排污许可登记。由于本次工程建设内容不涉及制氢分厂，故本次评价范围不含制氢分厂相关内容。

公司硅烷生产厂区自 2015 年开始建设，先后建成了年产 600 吨硅烷生产示范项目、年产 2000 吨硅烷项目、2000Nm³/h 高纯氢充装项目、硅烷中间体储存设施项目；并于 2021 年实施了 500 吨/年半导体硅材料项目（在建）、硅烷装置冷氢化系统改造项目（在建）。

公司现有及在建工程概况见表 1-1。

表 1-1 公司现有工程一览表

类别	项目名称	时间	批复或验收情况	相应文号
已建工程	年产 600 吨硅烷气生产示范项目 (一期工程)	2015.3	环评批复	许环建审[2015]28 号
		2015.11	竣工环保验收	许环建验[2015]49 号
	年产 2000 吨硅烷项目 (二期工程)	2016.5	环评批复	许环建审[2016]38 号
		2019.11	竣工环保验收	自主验收
	2000Nm ³ /h 高纯氢充装项目	2020.12	环评批复	襄环建审[2020]40 号
		2021.11	竣工环保验收	自主验收
	硅烷中间体储存设施项目	2021.5	环评批复	襄环建审[2021]10 号
		2022.6	竣工环保验收	自主验收
在建工程	硅烷装置冷氢化系统改造项目	2021.10.28	环评批复	许环建审[2021]28 号
	500 吨/年半导体硅材料项目	2021.10.20	环评批复	襄环建审[2021]20 号

随着市场上硅烷用量需求的增加，硅烷科技公司计划在现有及在建工程的基础上，建设年产 3500 吨硅烷项目，主要建设内容包括歧化装置、硅烷灌装站等，项目产品不仅作为产品销售给下游客户，同时也为在建的“500 吨/年半导体硅材料项目”提供高纯硅烷。本项目建设对河南硅烷科技发展股份有限公司的长远可持续发展具有重要意义。

项目已在襄城县循环经济产业集聚区管委会备案，项目代码：2209-411025-04-01-171291，对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，

本项目为十一“石化化工”第 12 条“改性型、水基型胶粘剂和新型热熔胶，环保型吸水剂、水处理剂，分子筛固汞、无汞等新型高效、环保催化剂和助剂，纳米材料，功能性膜材料，超净高纯试剂、光刻胶、电子气、高性能液晶材料等新型精细化学品的开发与生产”，硅烷作为电子气满足该项内容的要求，因此本项目属于国家鼓励类产业。项目不涉及限制类、淘汰类生产工艺、装备，符合国家当前产业政策要求。

1.2 任务由来

企业本次实施的“年产 3500 吨硅烷项目”属扩建项目，根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》和有关规定，该项目需进行环境影响评价并编制环境影响报告书，以便对工程投产后产生的环境影响做出系统分析和评价，论证工程实施的环境可行性，并提出有效的环境保护措施。

为此，河南硅烷科技发展股份有限公司委托河南省冶金研究所有限责任公司承担该项目的环评工作（见附件 2）。接受委托后，我单位通过实地调查并根据该项目和当地环境实际情况，确定评价工作深度。在对项目可行性研究报告研读的基础上，结合现场踏勘调查的实际情况，本着科学、求实、客观、公正的精神编写完成了《河南硅烷科技发展股份有限公司年产 3500 吨硅烷项目环境影响报告书》。

1.3 环境影响评价工作过程

（1）2022 年 7 月，河南硅烷科技发展股份有限公司筹划建设“年产 3500 吨硅烷项目”，为加快环评进度，部分环评工作先行开展，于 2022 年 8 月委托监测单位对区域环境空气、地下水、土壤和噪声的质量现状进行监测并对数据进行分析、整理。

（2）2022 年 9 月，公司“年产 3500 吨硅烷项目”取得襄城县循环经济产业集聚区管委会的备案；并委托河南省冶金研究所有限责任公司开展环境影响评价工作。

(3) 2022 年 9 月，确定环境影响评价单位后，建设单位按照公众参与法律法规的要求，进行了第一次公众参与公示。

(4) 2022 年 9 月 15 日~9 月 28 日，征求意见稿编制完成后，建设单位通过网络、报纸和张贴公示的方式进行征求意见稿公示，深入征求了区域公众的意见。

(5) 2022 年 10 月，完成《河南硅烷科技发展股份有限公司年产 3500 吨硅烷项目环境影响报告书》编制工作，并进行全文公示。

1.4 分析判定情况

1.4.1 环评文件类型

本项目所属行业为基础化学原料制造，对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版)，本项目属于“二十三、化学原料和化学制品制造业 26”中第 44 项“基础化学原料制造 261 全部(含研发中试；不含单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的)”，应编制环境影响报告书。

1.4.2 产业政策相符性分析判定

根据《产业结构调整指导目录(2019 年本)》，本项目为十一“石化化工”第 12 条“改性型、水基型胶粘剂和新型热熔胶，环保型吸水剂、水处理剂，分子筛固汞、无汞等新型高效、环保催化剂和助剂，纳米材料，功能性膜材料，超净高纯试剂、光刻胶、电子气、高性能液晶材料等新型精细化学品的开发与生产”，硅烷作为电子气满足该项内容的要求，因此本项目属于国家鼓励类产业。项目不涉及限制类、淘汰类生产工艺、装备，符合国家当前产业政策要求。

1.4.3 “三线一单”符合性分析

项目位于襄城县循环经济产业集聚区内，不在生态保护红线范围内。项目建设不会改变区域环境质量功能区划，环境影响可接受。项目占地位于现有厂区内，不新增用地，用地类型为二类建设用地；项目用水、用电等均由现有管线、管网供给；区域交通便利，便于原辅材料和产品的输送。因此，项目的建设不受土地资源的制约，能源供应有保障。项目符合《许

昌市“三线一单”生态环境准入清单（试行）》的函（许环函[2021]3 号）文中襄城县循环经济产业集聚区生态环境准入要求中空间布局约束、污染物排放控制、环境风险防控、资源利用效率等方面的相关要求。

1.4.4 “两高项目”判定

根据《关于建立“两高”项目会商联审机制的通知》（豫发改环资）[2021]977 号文，省发展改革委会同省工业和信息化厅、省自然资源厅、省生态环境厅建立厅级部门会商联审机制，负责对拟建（含新建、改扩建，下同）“两高”项目进行会商联审。“两高项目”主要包括两类：一是煤电、石化、化工、煤化工、钢铁、焦化、建材（非金属矿物制品）、有色等 8 个行业年综合能耗（等价值）5 万吨标准煤及以上的项目；二是 8 个行业中 22 个细分行业高耗能高排放环节年综合能耗（等价值）1-5 万吨标准煤的项目，主要包括钢铁（长流程钢铁）、铁合金、氧化铝、电解铝、铝用碳素、铜铅锌硅冶炼（含原生和再生冶炼）、水泥、石灰、陶瓷、砖瓦（有烧结工序的）、耐火材料（有烧结工序的）、刚玉、平板玻璃、煤电、炼化、焦化（含兰炭）、甲醇、氮肥、醋酸、氯碱、电石、沥青防水材料等。其中，“十四五”新建“两高”项目按新增能耗量计算，改建、扩建“两高”项目（不含不涉及主体工程、未增加产能的技术改造项目）能耗量按改扩建后的年设计综合能耗计算。

本项目为硅烷生产项目，根据《河南硅烷科技发展股份有限公司年产 3500 吨硅烷项目节能报告》（河南蓝天节能技术服务有限公司，2022 年 9 月），本项目所属产业属于国家鼓励类产业，用能设备均选择达到 1 级能效或国内先进水平的节能型设备，项目能效水平优于国内同行业水平。本项目单位产品综合能耗为 3.2 吨标煤，按年产 3500 吨硅烷计算，年综合能耗 17028.20 吨标煤（等价值）。本次工程实施后，公司全厂硅烷生产系统年综合能耗合计为 43321.43 吨标煤（等价值），年综合能耗低于 5 万吨，不属于“两高”类项目。

1.4.5 相关规划及规划环评相符性分析判定

1.4.5.1 《河南省主体功能区规划》（2014）

本项目位于襄城县循环经济产业集聚区，厂址位于国家级重点开发区域，项目符合《河南省主体功能区划》（2014）对国家级重点开发区域的规划要求。

1.4.5.3 《襄城县循环经济产业集聚区总体发展规划（2021-2030）》及《规划环评》

集聚区主导产业确定为：煤化工及精细化工、硅碳新材料，本项目属于硅碳新材料行业，位于硅材料产业园，项目建设符合产业集聚区的主导产业和发展方向；项目位于现有厂区内，产业布局合理，符合用地规划；项目建设符合国家产业政策和园区入驻条件。

集聚区规划环评已通过审批。项目符合国家产业政策和清洁生产要求，采用先进的生产工艺和设备，具有可靠先进的污染治理措施，各污染物均可以稳定达标排放，符合规划环评的环境准入条件要求，不属于集聚区规划环评负面清单和禁止入驻的建设项目。本项目总投资 42000 万元，项目占地 3.0963 公顷，投资强度 13564 万元/公顷，满足资强度要求。

项目符合《襄城县循环经济产业集聚区总体发展规划（2021-2030）》及《规划环评》相关要求。

1.4.5.4 饮用水水源地保护规划

根据“河南省人民政府办公厅关于印发河南省城市集中式饮用水源保护区划的通知”（豫政办[2007]125 号）、《河南省人民政府关于划定调整取消部分集中式饮用水水源保护区的通知》（豫政文[2019]125 号）、《河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划》（豫政办[2016]23 号）等文件判断，项目厂址不在许昌市、襄城县各级饮用水源保护区范围内。

1.4.6 厂址可行性分析判定

扩建工程位于襄城县循环经济产业集聚区，厂址交通便利，水、电有

保证；项目在现有厂区内建设，符合用地要求；项目厂址符合集聚区功能区规划要求；项目不在饮用水源保护区以内；当地环境质量现状较好，满足项目要求；通过环境影响预测表明，扩建工程对环境空气、地表水、地下水、声环境、土壤环境等的影响均在可接受范围之内，其环境风险水平也可接受；厂区布局合理；公众参与调查结果表明，没有公众对本项目建设提出反对意见。

评价认为在认真落实工程设计及环评提出的各项污染防治措施，确保环保设施的正常稳定运行前提下，从环保角度考虑，工程建设可行。

1.5 环境特点

(1) 项目厂址位于襄城县循环经济产业集聚区，许昌市属于河南省主体功能分区中的重点开发区域。

(2) 项目厂址位于襄城县，不属于水污染防治重点单元。

(3) 项目厂址位于襄城县循环经济产业集聚区（省级产业集聚区），属于大气污染防治重点单元。

(4) 项目所用土地是在现有厂区内，不新增建设用地；

(5) 项目所在地不属于自然保护区、风景名胜区、水源保护区等环境敏感区域范围内。

(6) 本项目厂区最近村庄为五里铺村，距离厂界最近距离 50m。襄城县人民政府对集聚区内村庄拆迁安置方案中，计划对五里铺村进行拆迁安置。

(7) 项目所在区域属于大气环境不达标区，造成区域环境空气质量不达标的主要因子为 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ ，需要通过削减相关污染物的排放来提高区域环境空气质量。

(8) 项目废水经集聚区污水管网送襄城县第二污水处理厂处理，襄城县第二污水处理厂尾水排入洋湖渠。洋湖渠姚庄断面 COD、氨氮、总磷等污染因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准限

值要求。

(9) 区内浅层地下水水化学类型以 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ ($\text{Ca}\cdot\text{Na}$) 型水为主, 浅层地下水质量监测除总硬度超标外, 其余所监测的指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848—93) III类标准。总硬度超标主要与浅层地下水所处原生地质环境有关, 即浅层地下水含水层介质主要为含钙质结核的粘土层, 由于地下水径流缓慢, 使得地下水中钙离子含量相对较高, 浅层地下水总硬度偏大。

(10) 区域土壤中各污染物的浓度均未超过《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018) 表 1 农用地土壤污染风险筛选值, 对农产品质量安全、农作物生长或土壤生态环境的风险低。

项目场地土壤中所有因子均可以满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600- 2018) 中第二类建设用地风险筛选值要求, 项目厂区所在土地不存在土壤污染风险, 不属于污染地块, 符合土壤环境质量要求。

1.6 关注的主要环境问题及环境影响

1.6.1 关注的主要环境问题

- (1) 项目产生废气、废水对周围环境的影响。
- (2) 项目对周围地下水、土壤的影响
- (3) 项目各产噪设备对周围环境的影响。
- (4) 项目产生各类固体废物的合理处置。
- (5) 项目采取的污染防治措施是否能稳定达标、经济技术是否可行。
- (6) 项目采取的风险防控措施是否能降低环境风险, 环境风险是否可控。
- (7) 项目涉及以新代老, 评价注重替代措施可靠性和可行性。
- (8) 项目防护距离内敏感点的搬迁。

1.6.2 环境影响情况

1.6.2.1 大气环境影响分析判定情况

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)评价工作等级的划分原则和方法,本项目大气环境影响评价等级为一级,评价范围为厂界四周向外各扩 2.5km 的矩形。

经预测分析,本项目建成后,对周围环境空气质量有一定的影响,但不会改变当地的环境功能要求,本项目排放的废气污染物对环境空气的影响在可接受范围内,从大气环境影响角度考虑,本项目建设是可行的。

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求计算,项目完成后厂界外各计算点大气污染物短期贡献浓度均能达到环境质量浓度限值要求,无需设置大气环境保护距离。

1.6.2.2 地表水环境影响分析判定情况

项目外排废水主要为循环冷却系统排污和生活污水,排入襄城县第二污水处理厂处理。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)相关内容分析,本项目地表水评价等级定为三级 B。

项目外排废水污染物浓度符合污水处理厂进水水质要求,不会对污水处理厂进水水质造成冲击,不影响污水处理厂废水处理效果,扩建工程投产后对地表水环境影响较小。

1.6.2.3 地下水环境影响分析判定情况

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016),本项目地下水环境评价等级确定为一类,评价范围北部以汝河为界,东部以白灌渠为界,南部以紫云镇—姚庄—汤庄为界,西部以张道庄—北丁庄—古庄村为界,调查评价面积为 28.16km²。

扩建工程各种固体废物均得到了妥善处理,一般固废和危险固废在厂区内的暂存设施也均按相关标准要求采取了防渗、防流失等措施,生产区及污水处理设施按不同的等级进行防渗措施,同时制定了严格的环境管理

和监测制度，项目建设对地下水环境影响不大。

在非正常工况下，项目污水处理装置等泄露后对地下水环境有一定的影响；但从泄漏概率、地面破损概率综合考虑，废水处理站调节池破裂渗入地下是概率很小的事件，采取适当的预防措施和应急处理措施，可以把对地下水环境的影响控制到可以接受的程度。建设单位应严格采取源头控制措施，对可能发生污水渗漏的装置定期进行检修，避免地下水渗漏情况发生，同时布设污染监控井，发现污染情况及时采取应急措施，避免地下水污染事故影响到下游分散式饮用水井。

1.6.2.4 声环境影响分析判定情况

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本项目声环境影响评价等级为二级，声环境影响预测范围确定为项目边界外 200m。

经预测分析，本项目厂界噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，项目对区域声环境的影响较小。

1.6.2.5 固体废弃物环境影响分析判定情况

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

1.6.2.6 土壤环境影响分析判定情况

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018），本项目评价工作等级为一级，评价调查范围设为厂界四周外扩 1km。

项目针对各类污染物均采取了相应的污染治理措施，可确保污染物的达标排放及防止渗漏发生，可从源头上控制项目对区域土壤环境的污染源，确保项目对区域土壤换的影响水平处于可接受水平。

1.6.2.7 生态环境影响分析判定情况

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19—2022），本项目生态影响评价做简单分析。因项目在现有厂区内建设，不新增建设用地，不会对厂区及周边地区土地利用格局产生影响，不会改变该区域自然系统的

生产力，不涉及影响周边生态系统结构，对区域生态环境影响较小。

1.6.2.8 环境风险分析判定情况

本次工程环境风险评价等级为一级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，本次环境风险评价范围设置情况如下：

表 1-2 环境风险评价范围一览表

要素	环境风险评价范围
环境空气	项目厂界四周各外延 5km
地表水	本项目生产废水不外排，循环冷却系统排污和生活污水由厂区总排口排入襄城县第二污水处理厂处理。此次地表水环境风险主要针对本厂区废水防控措施进行分析
地下水	北部以汝河为界，东部以白灌渠为界，南部以紫云镇—姚庄—汤庄为界，西部以张道庄—北丁庄—古庄村为界，评价面积为 28.16km ²

本项目产品主要分为硅烷和四氯化硅两类，生产过程具有一定火灾、爆炸危险性，需严格控制反应进程，对生产控制水平要求较高。项目环境风险因素主要为物料泄露和火灾事故次生污染物排放。在厂区现有的环境风险防范措施基础上，报告提出了本次工程的环境风险防范措施，在严格落实环评提出的各项环境风险防范措施、编制有效的应急预案，加强风险管理的条件下，工程的事故风险可控，项目的环境风险是可以接受的。

1.6.2.9 施工期环境影响分析判定情况

扩建工程施工期主要影响包括施工及运输扬尘，施工人员的生活污水，生产及生活固体废物以及机械设备噪声、运输过程产生的噪声、设备安装噪声和施工期造成的植被破坏和水土流失，其影响程度可以接受。

1.7 环境影响评价主要结论

河南硅烷科技发展股份有限公司年产 3500 吨硅烷项目所选工艺技术路线适宜、厂址符合规划要求、工艺技术装备满足清洁生产要求；污染物可做到达标排放，污染物排放总量控制符合相关要求；项目采取了完善的污染治理措施，可实现稳定达标，对区域环境影响在可接受水平；项目环境风险在可控范围内。因此，项目严格工程环保设计，确保施工安装质量，严格执行“三同时”制度、排污许可制度，在落实本报告中提出的各项污染

防治措施和风险防范措施的前提下，从环境影响角度出发，项目的建设和运行是可行的。

第 2 章 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律、法规及政策文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日修订；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修正；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修正；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修订；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日起施行；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日修订；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日；
- (8) 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日修正；
- (9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 7 月 1 日；
- (10) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2018 年 10 月 26 日修正；
- (11) 《中华人民共和国节约能源法》，2018 年 10 月 26 日修正；
- (12) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 7 月 16 日修订；
- (13) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》；
- (14) 《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (15) 《河南省建设项目环境保护条例》2007 年 5 月 1 日；
- (16) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号）；
- (17) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98 号）；
- (18) 《危险废物转移管理办法》（2022 年 1 月 1 日起施行）；
- (19) 《危险废物污染防治技术政策》（环发[2001]199 号）；

(20)《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环保部公告 2017 年第 43 号);

(21)《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》(环发[2014]197 号);

(22)《关于做好“十四五”主要污染物总量减排工作的通知》(环办综合函[2021]323 号)

(23)《排污许可管理条例》(国务院令 第 736 号)

(24)《排污许可管理办法(实行)》(环境保护部令 第 48 号);

(25)《企业拆除活动污染防治技术规定(试行)》(环境保护部公告 2017 年第 78 号, 2018 年 7 月 12 日实施);

(26)《大气污染防治行动计划》(国发[2013]37 号);

(27)《水污染防治行动计划》(国发[2015]17 号);

(28)《土壤污染防治行动计划》(国发[2016]31 号);

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

(30)《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(生态环境部令第 3 号);

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

(32)《2021-2022 年秋冬季大气污染综合治理攻坚方案》(环大气〔2021〕104 号)

(33)《河南省工业大气污染防治 6 个专项方案》(豫环文[2019]84 号);

(34)《河南省县级集中式饮用水水源保护区划》(豫政办[2013]107 号);

(35)《河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划》(豫政办[2016]23 号);

(36)《关于发布河南省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目目录(2019 年本)的公告》(河南省生态环境厅公告[2019]6 号);

(37)《河南省推进产业结构调整打赢污染防治攻坚战工作方案》(豫政办[2018]73 号文);

(38)《河南省 2022 年大气、水、土壤污染防治攻坚战及农业农村污染治理攻坚战实施方案》(豫环委办〔2022〕9 号);

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

(40)《河南省人民政府关于印发河南省“十四五”生态环境保护和生态经济发展规划的通知》(豫政[2021]44 号);

(41)《河南省生态环境分区管控总体要求(试行)》(豫环函〔2021〕171 号);

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

(43)《许昌市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(许政[2021]18 号);

(44)《关于印发许昌市 2022 年大气、水、土壤及农业农村污染治理攻坚战实施方案的通知》(许环委办[2022]12 号);

(45)《襄城县循环经济产业集聚区总体发展规划(2021-2030)》;

(46)《襄城县循环经济产业集聚区总体发展规划(2021-2030)环境影响评价报告书》。

2.1.2 项目文件

(1) 企业投资项目备案表;

(2) 项目环境影响评价工作委托书;

(3)《河南硅烷科技发展股份有限公司年产 3500 吨硅烷项目可行性研究报告》,中国化学赛鼎宁波工程有限公司,2022 年 08 月;

(4) 项目周边环境质量现状监测报告及现有工程污染源检测报告;

(5) 建设单位提供的其它资料。

2.1.3 技术规范

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016);
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018);
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021);
- (5) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境 (试行)》(HJ964-2018)
- (8) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022);
- (9) 《国家危险废物名录 (2021 版)》;
- (10) 《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91);
- (11) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》(环保部[2017]43 号);
- (12) 《大气污染防治工程技术导则》(HJ2000-2010);
- (13) 《水污染治理工程技术导则》(HJ2015-2012);
- (14) 《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013);
- (15) 《化工建设项目环境保护设计规范》(GB50483-2009);
- (16) 《危险废物收集 贮存 运输技术规范》(HJ 2025-2012);
- (17) 《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);
- (18) 《一般工业固体废物管理台账制定指南(试行)》(2021 年 12 月);

2.2 评价对象及工程性质

本次评价对象为：河南硅烷科技发展股份有限公司年产 3500 吨硅烷项目。

项目建设性质：扩建。

2.3 评价目的及评价原则

2.3.1 评价目的

根据国家有关环保法律、法规，分析项目的与现有国家产业政策的相符性；论证工程污染防治设施的可行性，并据此确定项目能够达到的最优污染控制水平和清洁生产水平；在查清环境背景和预测年区域污染源变化的基础上，预测工程建设对环境的影响，并提出切实可行的工程污染防治措施及环境管理体系，以最大限度减少工程对环境的不利影响；分析工程厂址的环境可行性，并对工程建设的可行性给出明确结论，为环保管理和工程环保设计提供科学依据。

2.3.2 评价原则

项目评价按照以人为本、建设资源节约型、环境友好型社会和科学发展的要求，遵循以下原则开展环境影响评价工作：

（1）依法评价原则：项目评价贯彻执行我国环境保护相关的法律法规、标准、政策，分析建设项目与环境保护政策、国家产业政策等有关政策及相关规划的相符性，及与地方政策、规划及相关主体功能区划等方面的相符性。

（2）科学评价原则：项目评价在污染源强核算方法、环境影响预测方法等方面认真执行污染源核算方法及各环境要素环境影响评价技术导则，优化环境影响评价文件编制内容，切实把环境影响评价关注的重点聚焦在建设项目的环境影响和环保措施上。

（3）突出重点原则：根据建设项目的工程内容及其特征，对工程内容、影响时段、影响因子进行分析、评价，突出工程以废气和废水污染为主的特点，重点做好废气和废水的污染控制分析。

2.3.3 评价总体思想

（1）按照国家及地方有关环境法规的要求，本次评价遵循“清洁生

产、达标排放、总量控制”的原则，最大限度地减少工程污染物的排放量，尽可能减少工程对环境的影响；

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

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

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

(5) 通过对项目所采用的生产工艺、设备、物耗能耗分析，说明本项目的清洁生产水平，并有针对性突出改进措施；

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

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

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

(9) 对建设项目的建设概况、环境质量现状、污染物排放情况、主要环境影响、公众意见采纳情况、环境保护措施、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划等内容进行概括总结，结合环境质量目标要求，明确给出建设项目的环境影响可行性结论。

2.4 环境影响因素识别及评价因子筛选

2.4.1 环境影响因素识别

本次评价将工程建设影响划分为施工期和营运期两个方面，采用环境影响因素识别表法进行分析，对本次工程施工期和运营期的环境影响因素识别情况见表 2-1。

表 2-1 环境影响因素识别表

项 目		施工期		营运期			
		施工	运输	废水	废气	固废	噪声
自然环境	大气	-1S	-1S	0	-1L	-1L	0
	地表水	-1S	0	-1L	0	0	0
	地下水	-1S	0	-1L	0	-1L	0
	声环境	-2S	-1S	0	0	0	-1L
生态环境	植被	-1S	-1S	0	-1L	0	0
	土壤	-1S	0	-1L	-1L	0	0
	农作物	0	0	-1L	-1L	0	0
	水土流失	-1S	0	0	0	0	0
社会环境	工业生产	0	0	-1L	0	0	0
	农业生产	0	0	0	0	0	0
	交通运输	0	+1S	0	0	+1L	0
	就 业	+1S	+1S	+2L	+1L	+1L	+1L
	生活水平	-1S	+1S	0	0	0	-1L
	人群健康	-1S	-1S	-1L	-1L	-1L	-1L

注：+、-分别表示工程的影响属于正、负效应；S、L 分别代表暂时、长期影响；

0—无影响、1—影响较小、2—影响中等、3—显著影响。

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

2.4.2 评价因子筛选

根据环境影响因素识别情况及工程排污特点，筛选本次评价因子。

表 2-2 评价因子筛选结果

环境要素	评价时段	评价因子
环境空气	现状评价	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、HCl
	施工期	TSP、PM ₁₀
	运营期	PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、HCl
地表水	现状评价	COD、氨氮
	施工期	COD、氨氮
	运营期	COD、氨氮

地下水	现状评价	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 等 8 离子；pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、砷、汞、铬(六价)、铅、镉、铁、锰、氟化物、总大肠菌群、细菌总数等 19 项
噪声	现状评价	等效 A 声级
	施工期	
	运营期	
土壤	现状评价	农用地：GB15618-2018 表 1 中 8 项因子及 pH、氯化物
		建设用地：GB 36600-2018 表 1 中 45 项因子及 pH、氯化物

2.5 污染控制及环境保护目标

2.5.1 污染控制

根据工程排污特征，确定控制污染的主要内容为：

(1) 项目产生的废气污染物严格按照《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)的要求执行；确保废气污染物达标排放，保护区域环境空气。

(2) 本项目废水排放包括：生活污水排放、生产污水排放、初期雨水排放和清净下水排放。厂区内生活污水经化粪池处理后排入园区污水管网；厂区生产废水主要来自尾气喷淋塔废水、地面冲洗水、初期雨水，项目新建生产废水处理站，处理后废水回用于尾气喷淋塔，不外排；循环冷却水站排水主要污染物为微量 COD 及盐分，为清净下水，与生活污水一同由总排口达标排放。项目废水由厂区总排口排入襄城县第二污水处理厂处理。项目将严格落实地下水分区防治及污染应急措施，做好地下水污染防治工作。

(3) 工程噪声按《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求，重点控制工程中、高噪声源设备，保护区域声环境。

(4) 工程产生的固体废物按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单要求进行控制，危废暂存间规范建设和维护使用，并做好“三防”措施。

2.5.2 环境保护目标

经对场址周边环境现状调，评价范围内主要保护目标为周边村庄、学校、河流、农田及饮用水井，其中最近居民点为厂区东侧的五里铺（又写

作“五里堡”), 距离厂界最近距离 50m; 其次为厂区南侧的东朱庄, 距离厂界最近距离 245m。根据《紫云镇涉及襄城县循环经济产业集聚区内村庄搬迁及房屋征收补充安置方案》、《襄城县湛北乡关于县循环经济产业集聚区内村庄房屋征收补偿安置方案》、《襄城县山头店镇五里堡村房屋征收补偿安置方案》, 为了集聚区的长远发展及群众的生命健康及财产安全, 拟对集聚区内紫云镇坡刘村(辖坡刘、朱庄 2 个自然村)、方庄村(辖方庄、郭庄、丁庄、朱庄 4 个自然村) 2 个行政村实施整体搬迁, 侯堂村涉及侯堂和石庄两个自然村部分群众需搬迁; 对集聚区内范庄自然村、杨庄自然村、丁庄自然村部分居民实施搬迁; 对山头店镇寺门社区五里堡自然村实施搬迁; “五里堡”在当地又写作“五里铺”, 本报告里写作“五里铺”。评价范围内环境保护目标及保护级别见表 2-3、表 2-4, 相对位置见附图 4。

表 2-3 主要环境保护目标

类别	序号	敏感目标名称	方位	最近距离 (m)	保护内容	人数	保护级别	备注
环境 空气	1	五里铺(五里堡)	E	50	居民	560人	GB3095-2012 二级	拟搬迁
	2	东朱庄	S	245	居民	280人		拟搬迁
	3	侯坟	S	410	居民	100人		/
	4	郭庄	W	360	居民	570人		拟搬迁
	5	寺门村	E	420	居民	400人		/
	6	方庄村	W	560	居民	751人		拟搬迁
	7	朱庄	NW	605	居民	535人		拟搬迁
	8	贾楼村	NE	680	居民	300人		/
	9	方庄小学	W	740	师生	213人		/
	10	坡刘村	SW	750	居民	1410人		拟搬迁
	11	北丁庄(丁庄)	W	860	居民	580人		拟搬迁
	12	葛沟	SE	960	居民	200人		/
	13	马庄	N	980	居民	300人		/
	14	七里店村	S	1050	居民	1400人		/
	15	王庄	NW	1085	居民	300人		/
	16	田庄	N	1420	居民	300人		/
	17	襄城县城关镇	N	1450	居民	38000人		/
	18	侯堂村	W	1530	居民	640人		拟搬迁
	19	辛庄	N	1637	居民	280人		/
	20	山前徐庄村	S	1673	居民	800人		/
	21	乔柿园村	NE	1780	居民	350人		/
	22	紫云镇	SW	1785	居民	1720人		/
	23	古庄村	NW	1895	居民	500人		/

第 2 章 总则

类别	序号	敏感目标名称	方位	最近距离 (m)	保护内容	人数	保护级别	备注
	24	山前古村	SE	2050	居民	2105人		/
	25	姚庄村	E	2150	居民	950人		/
	26	西河沿	N	2150	居民	500人		/
	27	二道沟	W	2232	居民	400人		/
	28	土城	N	2335	居民	470人		/
	30	谢庄	NE	2362	居民	470人		/
声环境	1	五里铺 (五里堡)	E	50	居住区	560人	GB3096-2008 2类区	/
地表水	1	洋湖渠	S	3000	河流		GB3838-2002 IV类	/
	2	小湛河	S	4200	河流			/
	3	北汝河一级保护区	E	3400	地表水保护区		GB3838-2002 III类	/
		北汝河二级保护区	N	1600				/
北汝河准保护区		W	3500	/				
土壤	1	农田	S	相邻	旱地		GB15618-2018 风险筛选值	/
			W	118	旱地			/
			N	相邻	旱地			/
			E	相邻	旱地			/
	2	五里铺村	E	50	居民	560人	GB36600-2018 第一类用地 风险筛选值	拟搬迁
风景名胜	1	紫云山	SW	4300	国家2A级风景区		GB3095-2012 一级	/
	2	乾明寺	NE	1400	文物保护单位		/	/
铁路	1	平禹铁路	W	165	货运铁路		/	/
公路	1	G234	E	相邻	国道		/	/

表 2-4 地下水环境保护目标

保护目标	编号	水井位置	与拟建场地位置关系	水井深度 (m)	取水段位置 (m)	取水段含水层类型	开采量 (m³/d)	供水规模
集中式饮用水源	J-1	坡刘村	厂区西南 1.14km	260	70-260	深层	1500	供水规模 均>1000 人
	J-2	古庄村	场区西北 2.1km	200	30-200	浅一中深层 混合	380	
	J-3	乔柿园村	场区东北 2.5km	120	40-120	浅一中深层 混合	400	
	J-4	侯堂村	场区西南 1.4km	35-70	20-70	浅层水	60	
	J-5	方庄	场区西北 0.48km	100	80-100	浅一中深层 混合	150	
	J-6	崔庄	厂区东北 3.6km	120	100-120	中深层	709	
	J-7	孙庄	厂区东南 3.3km	150	120-150	中深层	918	
	J-8	尚庄	厂区东南 5.1km	200	150-200	深层	81	

分散式饮用水源	F-1	五里铺村	厂区东侧 0.08km	60	40-60	浅层水	100	供水规模均<1000人
	F-2	丁庄庄	场区西 0.9km	70	35-70	浅层水	90	
	F-3	塔王庄	场区西南 1.8km	80	20-80	浅层水	500	
	F-4	邵辉饭店	场区西北 0.8km	60	20-60	浅层水	60	
	F-5	姚庄村	场区东 2.4km	40-80	30-80	浅层水	420	
	F-6	贾楼村	厂区北侧 0.87km	50	20-50	浅层水	90	

2.6 评价标准

本项目拟建厂址所在区域环境质量标准见表 2-5~7。

表 2-5 环境空气质量标准

环境要素	执行标准	项目	标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
环境空气	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准	SO ₂	年平均	60
			24 小时平均	150
			1 小时平均	500
		NO ₂	年平均	40
			24 小时平均	80
			1 小时平均	200
		CO	24 小时平均	4mg/m ³
			1 小时平均	10mg/m ³
		O ₃	日最大 8 小时平均	160
			1 小时平均	200
		PM ₁₀	年平均	70
			24 小时平均	150
	PM _{2.5}	年平均	35	
		24 小时平均	75	
HCl	《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ 2.2-2018) 附录 D	一次浓度	0.05 mg/m ³	
		日均浓度	0.015mg/m ³	

表 2-6 环境质量标准

环境要素	执行标准	类别	项目	标准值	
地表水	《地表水环境质量标准》GB3838-2002	III 类 IV 类	因子	III 类	IV 类
			COD (mg/L)	≤20	≤30
			NH ₃ -N (mg/L)	≤1.0	≤1.5
			总磷 (mg/L)	≤0.2	≤0.3
			总氮 (mg/L)	≤1.0	≤1.5
地下水	《地下水质量标准》GB/T14848-2017	III 类	pH(无量纲)	6.5~8.5	
			总硬度	≤450 mg/L	
			溶解性总固体	≤1000 mg/L	
			硫酸盐	≤250 mg/L	

第 2 章 总则

环境要素	执行标准	类别	项目	标准值
			氯化物	≤250 mg/L
			铁	≤0.3 mg/L
			锰	≤0.1 mg/L
			挥发酚	≤0.002 mg/L
			耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	≤3.0 mg/L
			氨氮	≤0.5 mg/L
			总大肠菌群	≤3.0MPN/100mL
			细菌总数	≤100CFU/mL
			亚硝酸盐(以 N 计)	≤1.0 mg/L
			硝酸盐(以 N 计)	≤20 mg/L
			氟化物	≤1.0 mg/L
			汞	≤0.001 mg/L
			砷	≤0.01 mg/L
			镉	≤0.005 mg/L
			铬(六价)	≤0.05 mg/L
铅	≤0.01 mg/L			
声环境	《声环境质量标准》 GB3096-2008	2 类	Leq dB(A)	昼 60 夜 50

表 2-7 土壤环境质量标准 单位: mg/kg

序号	污染物项目	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行) (GB36600-2018)	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》 (试行)(GB15616-2018)
		筛选值 第二类用地	筛选值 (6.5< pH≤7.5)
重金属和无机物			
1	砷	60	30
2	镉	65	0.3
3	铬(六价)	5.7	200
4	铜	18000	100
5	铅	800	120
6	汞	38	2.4
7	镍	900	100
8	锌		250
挥发性有机物			
9	四氯化碳	2.8	/
10	氯仿	0.9	/
11	氯甲烷	37	/

第 2 章 总则

序号	污染物项目	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB36600-2018)	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(试行)(GB15616-2018)
		筛选值 第二类用地	筛选值 (6.5< pH≤7.5)
12	1,1-二氯乙烷	9	/
13	1,2-二氯乙烷	5	/
14	1,1-二氯乙烯	66	/
15	顺-1,2-二氯乙烯	596	/
16	反-1,2-二氯乙烯	54	/
17	二氯甲烷	616	/
18	1,2-二氯丙烷	5	/
19	1,1,1,2-四氯乙烷	10	/
20	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	/
21	四氯乙烯	53	/
22	1,1,1-三氯乙烷	840	/
23	1,1,2-三氯乙烷	2.8	/
24	三氯乙烯	2.8	/
25	1,2,3-三氯丙烷	0.5	/
26	氯乙烯	0.43	/
27	苯	4	/
28	氯苯	270	/
29	1,2-二氯苯	560	/
30	1,4-二氯苯	20	/
31	乙苯	28	/
32	苯乙烯	1290	/
33	甲苯	1200	/
34	间二甲苯+对二甲苯	570	/
35	邻二甲苯	640	/
半挥发性有机物			
36	硝基苯	76	/
37	苯胺	260	/
38	2-氯酚	2256	/
39	苯并[a]蒽	15	/
40	苯并[a]芘	1.5	/
41	苯并[b]荧蒽	15	/
42	苯并[k]荧蒽	151	/
43	蒽	1293	/
44	二苯并[a, h]蒽	1.5	/
45	茚并[1,2,3-cd]芘	15	/
46	萘	70	/

按照《国民经济行业分类与代码》(GB/T4754-2017)及分类注释,硅烷所属行业为“化学原料和化学制品制造业”(C26)下的“有机化学原料制造”(C2614)。项目废气排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996),废水排放执行《化工行业水污染物间接排放标准》(DB41/1135-2016)。

本次评价执行的污染物排放标准详细指标见表 2-8。

表 2-8 项目污染物排放标准

项目	标准名称及标准号	级(类)别	因子	排放高度	有组织排放限值				无组织排放限值	
					排放浓度		排放速率		排放限值	
					单位	数值	单位	数值	单位	数值
废气	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	二级	HCl	30m	mg/m ³	100	kg/h	1.4	mg/m ³	0.2
			颗粒物			120		23		1.0
			SO ₂			550		15		0.4
			NO _x			240		4.4		0.12
废水	《化工行业水污染物间接排放标准》(DB41/1135-2016)	/	pH	无量纲	6~9	/	/	/	/	
			COD	mg/L	300	/	/	/	/	
			BOD	mg/L	150	/	/	/	/	
			SS	mg/L	150	/	/	/	/	
			NH ₃ -N	mg/L	30	/	/	/	/	
			总磷	mg/L	5	/	/	/	/	
			总氮	mg/L	50	/	/	/	/	
噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	2类	Leq	昼间	dB(A)	60	/	/	/	/
				夜间	dB(A)	50	/	/	/	/
	《建筑施工厂界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	/	昼间	dB(A)	70	/	/	/	/	
			夜间	dB(A)	55	/	/	/	/	
固废	《危险废物贮存污染物控制标准》(GB18597-2001)									

2.7 评价工作等级确定

2.7.1 环境空气评价等级

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)规定,选择推荐模式中的估算模式对项目的大气环境评价工作进行分级。结合项目的初步工程分析结果,选择正常排放的主要污染物及排放参数,采用估算模式计算各污染物在简单平坦地形、全气象组合情况下的最大影响程

度和最远影响范围，按评价工作分级判据进行分级。

选取项目主要大气污染物，分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i （第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

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

式中： P_i —第 i 种污染物最大地面浓度占标率，%；

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

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

根据导则要求，同一项目有多个污染源时，按各污染源分别确定评价等级，并取评价等级最高者作为项目的评价等级。

由估算结果可知，根据（HJ2.2-2018）的要求，确定项目大气影响评价工作等级为一级。

2.7.2 地表水环境评价等级

本项目工艺废水经厂内污水处理站处理后回用，循环冷却水排水与生活污水经市政管网排入襄城县第二污水处理厂进一步处理，其排放方式为间接排放。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）①表 1 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，按照三级 B 评价”；②（HJ 2.3-2018 中的 5.2.2.2）间接排放建设项目评价等级为三级 B。因此，本项目地表水环境评价等级为三级 B。

2.7.3 地下水评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），地下水环境影响评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定。

（1）建设项目行业分类

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)附录 A 地下水环境影响评价行业分类表,本项目属于石化、化工,第 85 小类,基本化学原料制造,为 I 类建设项目。

(2) 地下水敏感程度

建设项目的地下水敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级,分级原则见表 2-9。

表 2-9 建设项目的地下水环境敏感程度分级表

分级	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源,在建和规划的饮用水水源)准保护区;除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区,如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源,在建和规划的水源)准保护区以外的补给径流区;未划定准保护区的集中式饮用水水源,其保护区以外的补给径流区;分散式饮用水水源地;特殊地下水资源(如矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

根据现场调查,调查区范围内及其周边无已划定的集中式饮用水水源(包括已建成的在用、备用、应急水源,在建或规划的饮用水水源)准保护区;无除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区。但项目周边分布有侯堂村、方庄村、乔柿园、姚庄村等集中式饮用水水源井,开采深层松散岩类孔隙水,供水人数均大于 1000 人;以及贾楼村、五里堡等分散式饮用水水源井,开采浅层松散岩类孔隙水;以上水源井均未划分水源地保护区。项目场地位于这些水源地的地下水补给径流区,故拟建项目及周边地下水敏感程度为“较敏感”。

(3) 评价工作等级

根据上述建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别及建设项目的地下水环境敏感程度,综合判定拟建项目地下水环境影响评价工作等级为一级,各指标分类等级见表 2-10。

表 2-10 地下水环境影响评价工作等级分级表

环境敏感程度 \ 项目类别	地下水环境影响评价项目类别	地下水环境敏感程度分级	地下水环境评价工作等级判定
拟建项目场地	I 类	较敏感	一

2.7.4 声环境评价等级

本工程所处声环境功能区为 GB3096 规定的 2 类地区，建设前后评价范围内敏感目标噪声级增量小于 3dB (A) 且受噪声影响人口数量未明显增加。根据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021) 要求，本次声环境影响评价工作等级确定为二级。根据声评价等级要求，本次声环境影响预测范围确定为厂址边界外 200m。本项目厂址外 200m 范围有噪声敏感点五里铺村，因此，本次噪声预测项目正常运行时的厂界噪声值及其对五里铺村的影响。

2.7.5 环境风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》的要求，风险评价工作级别划分依据见表 2-11。

表 2-11 评价工作等级划分

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

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

根据本项目环境风险潜势，项目风险评价等级为一级。

2.7.6 土壤环境评价等级

项目行业属于有机化学原料制造，位于襄城县循环经济产业集聚区，不新增占地。根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》，项目类别为 I 类，占地面积 3.0963hm²，小于 5 hm²，占地规模属于小型，建设项目周边存在耕地、居民区，周边的土壤环境敏感程度为“敏感”，本次土壤评价工作等级为一级。

2.7.7 生态环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》(HJ19-2022)评价等级判定中“位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目,可不确定评价等级,直接进行生态影响简单分析”,本项目位于已批准规划环评的襄城县循环经济产业集聚区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区,故本项目不确定评价等级,直接进行生态环境影响简单分析。

2.8 评价范围

2.8.1 环境空气

本项目环境空气评价范围为以厂区为中心,从厂界四边向东、西、南、北方向各外扩 2.5km 的区域。

2.8.2 地表水

项目外排废水主要为清净下水和生活污水,排入襄城县第二污水处理厂处理。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018),项目地表水环境评价等级为三级 B,仅对依托污水处理设施环境可行性进行分析。

2.8.3 地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)一级评价项目调查评价面积 $\geq 20\text{km}^2$ 。结合项目区范围、地形地貌特征、区域水文地质条件、地下水流场特征和地下水保护目标等,为了说明地下水环境的基本状况,选取完整的水文地质单元,水文地质调查范围如下:本次工作调查评价区北部以汝河为界,东部以白灌渠为界,南部以紫云镇—姚庄—汤庄为界,西部以张道庄—北丁庄—古庄村为界。调查评价面积为 28.16km^2 。

2.8.3 声环境

根据声评价等级要求,本次声环境影响预测范围确定为厂址边界外

200m。

2.8.4 环境风险

项目风险评价范围如下：

(1) 大气环境风险评价范围：满足本项目各种风险预测场景的最大范围，从厂界四边向东、西、南、北方向各外扩 5~8km 的区域。

(2) 根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，一级评价项目调查评价面积 $\geq 20\text{km}^2$ 。结合项目区范围、地形地貌特征、区域水文地质条件、地下水流场特征和地下水保护目标等，为了说明地下水环境的基本状况，选取完整的水文地质单元，水文地质调查范围如下：本次工作调查评价区北部以汝河为界，东部以白灌渠为界，南部以紫云镇—姚庄—汤庄为界，西部以张道庄—北丁庄—古庄村为界。调查评价面积为 28.16km^2 ；

(3) 地表水环境风险评价范围：厂区废水处理后经管道送襄城县第二污水处理厂，主要针对厂区废水防控措施进行分析。

2.8.5 土壤环境

本次工程土壤评价等级为一级，本项目属于污染影响型项目，结合土壤评价导则 (HJ964-2018)，确定项目土壤环境调查、预测评价范围为厂界外扩 1km。

2.8.6 生态环境

本项目位于已批准规划环评的襄城县循环经济产业集聚区内且符合规划环评要求、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)，本项目对生态环境影响做简单分析。

2.9 评价专题设置及评价重点

2.9.1 评价专题设置

- (1) 概述；
- (2) 总则；

- (3) 工程分析;
- (4) 环境质量现状调查与评价;
- (5) 环境影响预测与评价;
- (6) 工程污染防治措施评价;
- (7) 环境风险分析;
- (8) 政策及规划相符性分析;
- (9) 环境经济损益分析;
- (10) 环境管理及监测计划;
- (11) 结论与建议。

2.9.2 评价重点

根据项目的实际特点，重点评价内容为：

- (1) 工程分析
- (2) 环境影响预测与评价;
- (3) 污染防治措施可行性分析;
- (4) 环境管理与监测计划。

2.10 评价工作程序

评价工作程序见图 2-1。

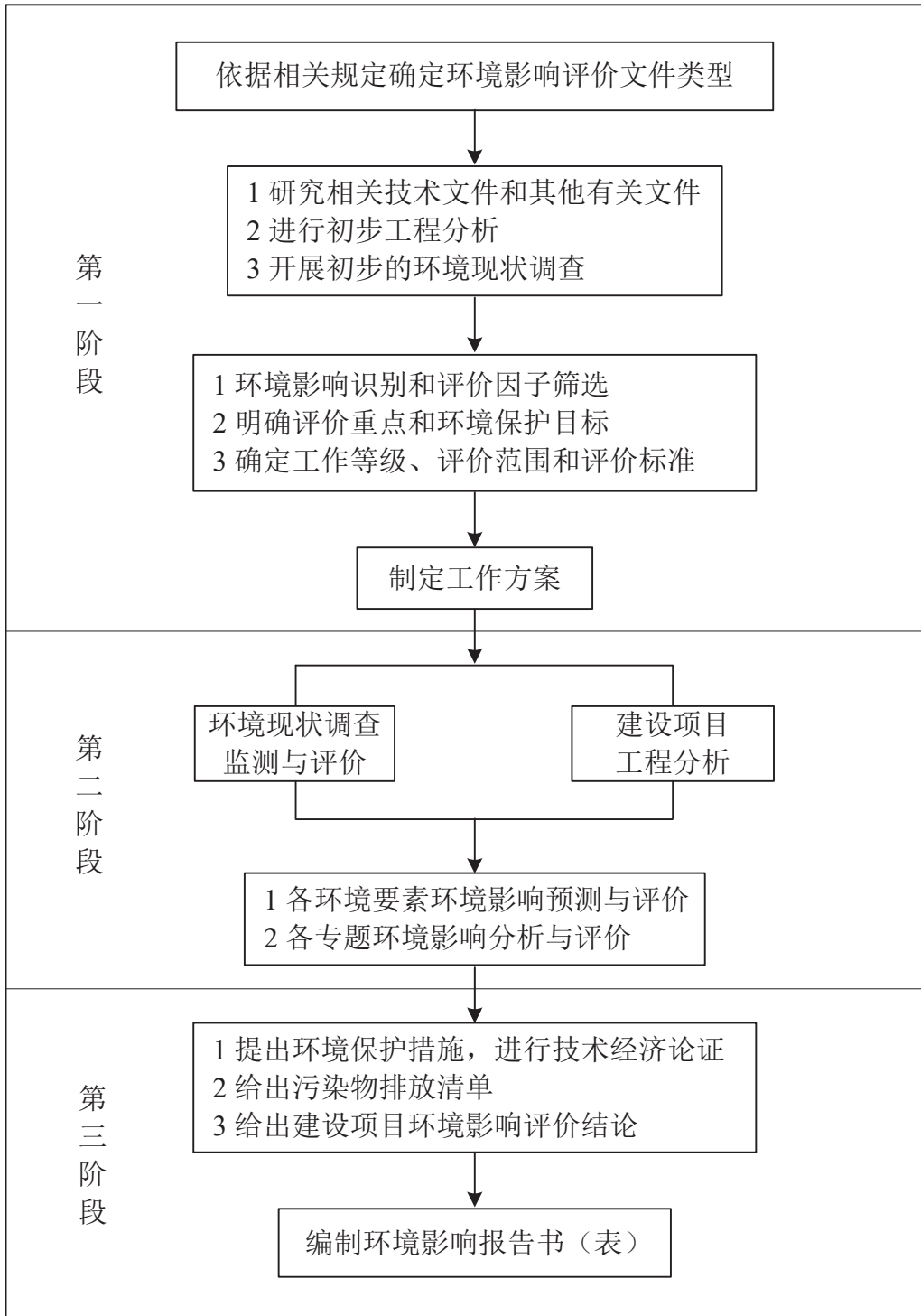


图 2-1 建设项目环境影响评价工作程序图

第 3 章 工程分析

3.1 公司建设项目梳理

河南硅烷科技发展股份有限公司厂址位于襄城县循环经济产业集聚区，现有主体工程为 600t/a 硅烷生产示范项目（一期工程）、2000t/a 硅烷项目（二期工程）、2000Nm³/h 高纯氢充装项目，并配套建设了硅烷中间体储存设施项目。公司现有工程环保手续完善，并已在全国排污许可证管理信息平台申领排污许可证，证书编号：91411000596298927Y001P。

硅烷科技公司采用歧化法生产硅烷，该生产工艺主要包括两个工艺环节：冷氢化单元和歧化单元。在冷氢化单元，冶金级硅、氢气和四氯化硅经催化反应生成三氯氢硅；在歧化单元，三氯氢硅经催化发生歧化反应生产硅烷和四氯化硅。公司现有两条硅烷生产线均由冷氢化系统与歧化系统两部分组成，其中一期工程 600t/a 硅烷生产示范项目包括 1 套 1 万 t/a 冷氢化装置和 1 套 600t/a 硅烷歧化装置；二期工程 2000t/a 硅烷项目包括 1 套 4 万 t/a 冷氢化装置和 1 套 2000t/a 硅烷歧化装置。

硅烷科技公司于 2021 年提出冷氢化系统改造项目，计划拆除一期工程 1 万 t/a 冷氢化系统，在原址建设 5 万 t/a 冷氢化装置，该装置可同时为现有两套歧化装置提供三氯氢硅；现有二期工程 4 万 t/a 冷氢化装置作为备用装置保留；全厂硅烷产能不变，仍为 2600t/a。2021 年 10 月，《河南硅烷科技发展股份有限公司硅烷装置冷氢化系统改造项目环境影响报告书》由河南咏蓝环境科技有限公司编制完成，项目于 2021 年 10 月取得许昌市生态环境局的批复，批复文号“许环建审[2021]28 号”。目前该项目正在建设，预计 2022 年 12 月建成。

企业另有一个在建项目，为 500 吨/年半导体硅材料项目。该项目利用企业自产的硅烷气作为原料，用于生产 500 吨/年半导体硅材料，产品主要为区熔级多晶硅棒。该项目于 2021 年 10 月取得环评批复，计划 2022

年年底建成投产。

企业现有及在建项目基本情况见表 3-1。

表 3-1 企业现有及在建项目基本情况

类别	项目名称	时间	批复或验收情况	相应文号
已建工程	年产 600 吨硅烷气生产示范项目 (一期工程)	2015.3	环评批复	许环建审[2015]28 号
		2015.11	竣工环保验收	许环建验[2015]49 号
	年产 2000 吨硅烷项目 (二期工程)	2016.5	环评批复	许环建审[2016]38 号
		2019.11	竣工环保验收	自主验收
	2000Nm ³ /h 高纯氢充装项目	2020.12	环评批复	襄环建审[2020]40 号
		2021.11	竣工环保验收	自主验收
	硅烷中间体储存设施项目	2021.5	环评批复	襄环建审[2021]10 号
		2022.6	竣工环保验收	自主验收
在建工程	硅烷装置冷氢化系统改造项目 (一期工程技改)	2021.10.28	环评批复	许环建审[2021]28 号
	500 吨/年半导体硅材料项目	2021.10.20	环评批复	襄环建审[2021]20 号

本次工程依托现有及在建冷氢化系统生产能力，建设 3500t/a 硅烷歧化生产系统。本次工程实施后，二期工程冷氢化系统由“硅烷装置冷氢化系统改造项目”设定的“备用”改为正常生产，和在建冷氢化技改项目一起为全厂合计 6100t/a 硅烷歧化装置提供三氯氢硅，三氯氢硅不足部分外购。本次评价对象除了新建的 3500t/a 硅烷歧化装置及配套设施外，还对全厂冷氢化及歧化装置生产系统进行梳理，并进行整体分析。

公司已建工程年产 600 吨硅烷生产示范项目（一期工程）、年产 2000 吨硅烷项目（二期工程）和 2000Nm³/h 高纯氢充装项目主要生产装置、产品方案及配置关系见图 3-1。

公司在建一期工程硅烷装置冷氢化系统改造项目和 500 吨/年半导体硅材料项目实施后，全厂主要生产装置、产品方案及配置关系见图 3-2。

本次年产 3500 吨硅烷项目（三期工程）实施后，全厂主要生产装置、产品方案及配置关系见图 3-3。

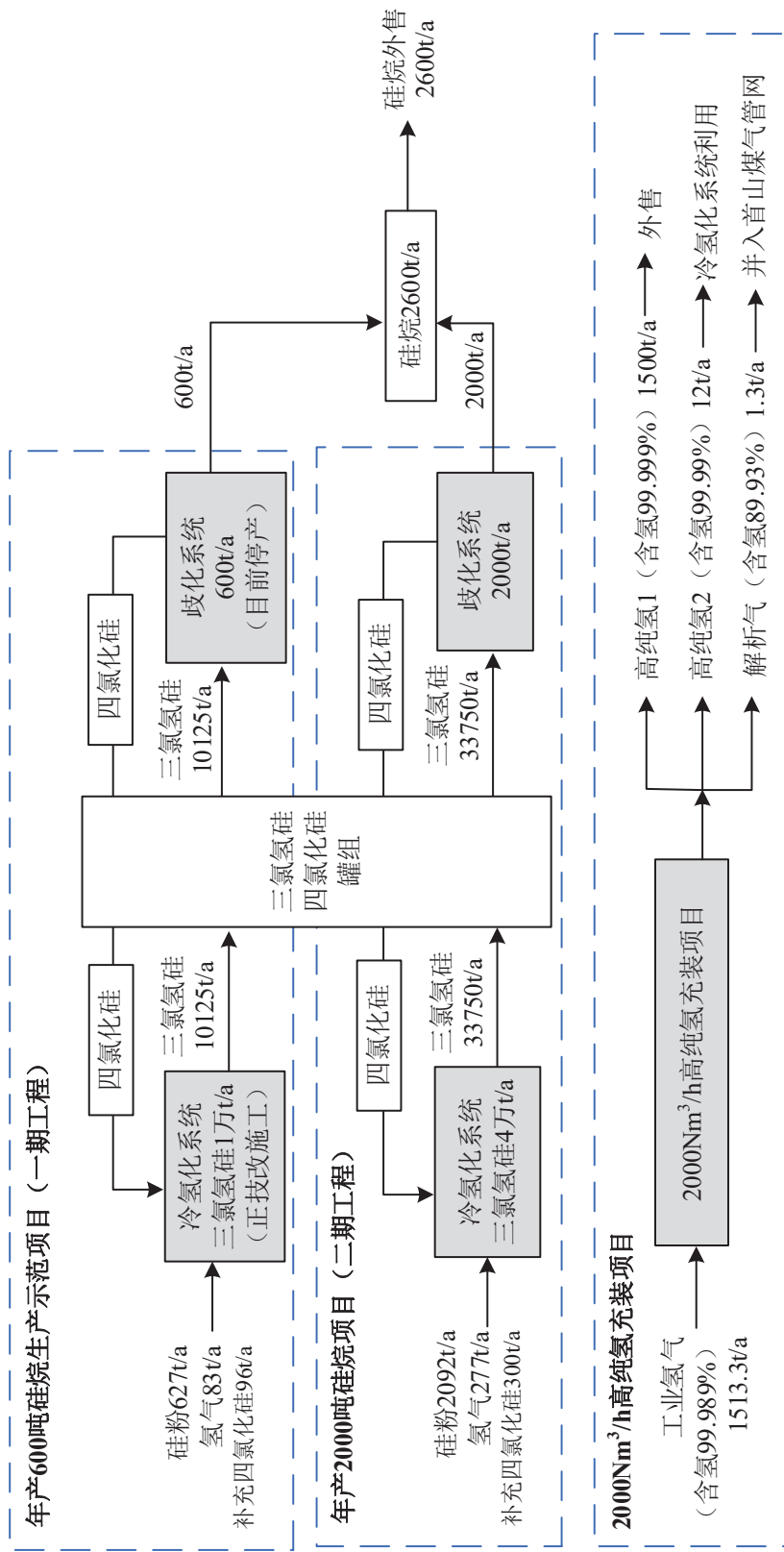


图 3-1 公司现有工程全厂产品方案及配置关系图

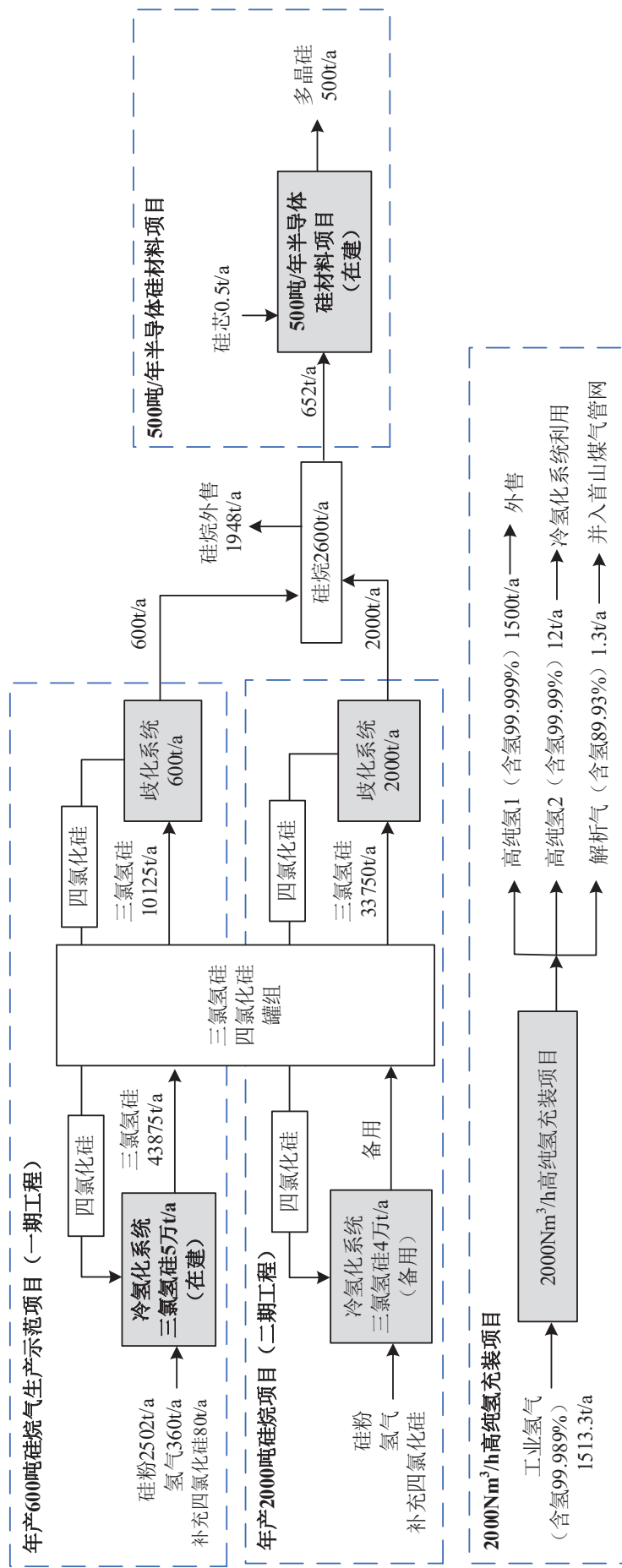


图 3-2 在建工程实施后，公司全厂产品方案及配置关系图

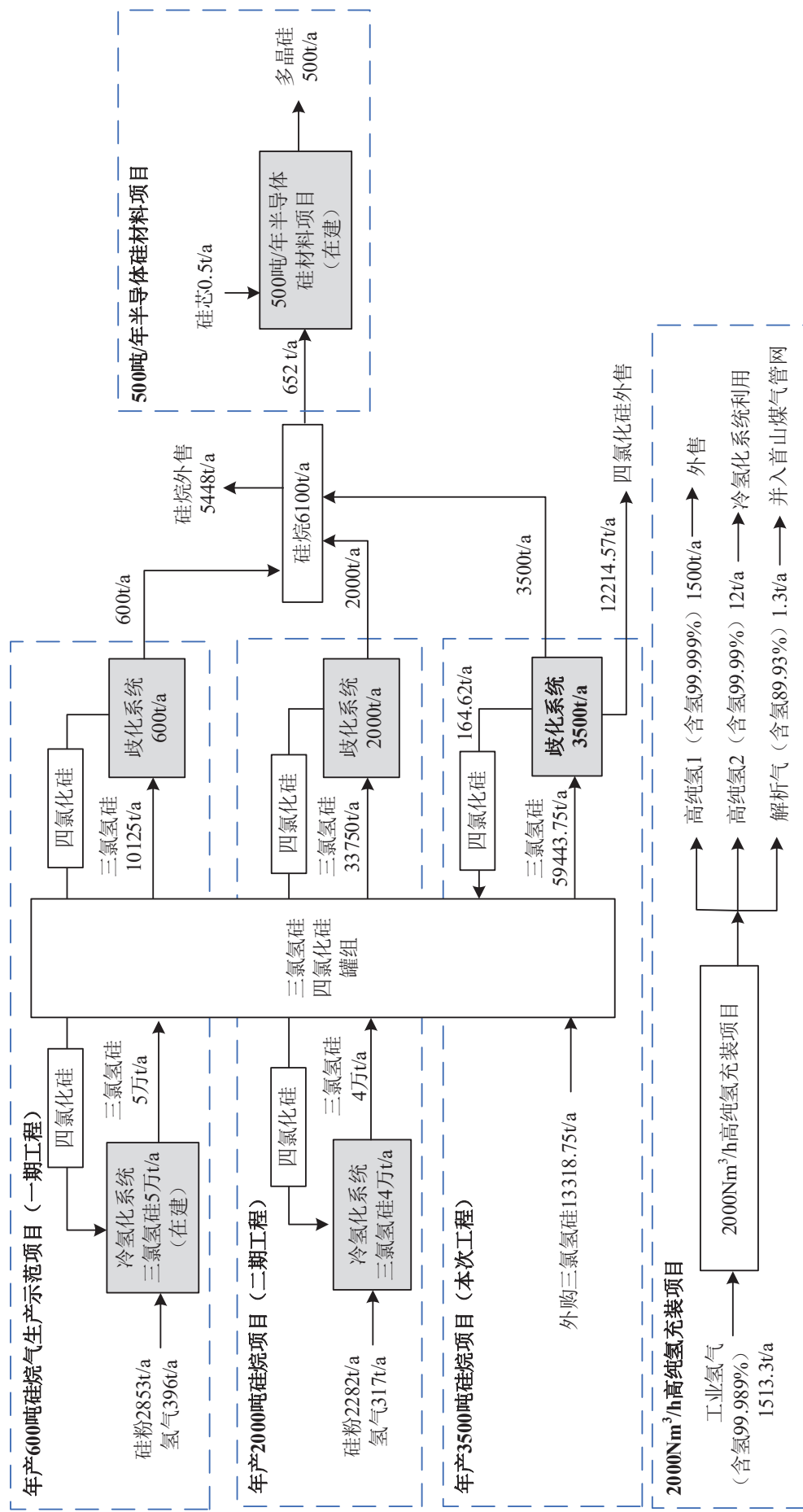


图 3-3 本次工程实施后, 公司全厂产品及配置关系图

3.2 已建工程

3.2.1 已建工程项目概况

厂区已建工程包括一期工程 1 万 t/a 三氯氢硅冷氢化装置（正在技改）、600t/a 硅烷歧化装置、二期工程 4 万 t/a 三氯氢硅冷氢化装置、二期工程 2000t/a 硅烷歧化装置、2000Nm³/h 高纯氢充装项目、硅烷中间体储存设施项目等四个项目。

3.2.1.1 年产 600 吨硅烷生产示范项目（一期工程）概况

硅烷科技一期工程建设“年产 600 吨硅烷生产示范项目”，该工程为上海交通大学“三氯氢硅歧化法生产硅烷气”的实验成果转化为工业化生产的实验装置，项目于 2015 年 3 月取得环评批复，批复文号：许环建审[2015]28 号；2015 年 11 月通过了竣工环保验收，验收批复文号：许环建验[2015]49 号。一期工程基本情况见表 3-2。

表 3-2 一期工程基本情况

项目	主要内容
项目名称	年产 600 吨硅烷气生产示范项目
项目投资	8500 万元，其中环保投资 789 万元
占地面积	40200m ²
工艺路线	硅粉气化-精馏-歧化反应-精制-灌装
产品方案	产品硅烷气 600t/a（纯度 99.9999%）
工作制度	四班三倒，每班工作 8 小时，年工作 8000 小时
劳动定员	劳动定员 90 人

一期工程硅烷生产线冷氢化装置三氯氢硅生产能力 1 万 t/a，歧化装置硅烷气生产能力 600t/a，该项目实际上是一条中试装置；自从 2019 年 12 月公司二期 2000t/a 硅烷项目通过竣工环保验收正式投运后，一期工程冷氢化装置便一直处于停产状态，歧化装置运行至 2020 年底也开始停产检修。2021 年，公司对一期工程冷氢化系统进行改造，拆除原有 1 万 t/a 冷氢化装置，建设 5 万 t/a 冷氢化装置，受冷氢化系统改造项目施工影响，

一期工程歧化装置至今尚未恢复生产。

3.2.1.2 年产 2000 吨硅烷气项目（二期工程）概况

在一期工程基础上，公司于 2015 年 11 月启动年产 2000 吨硅烷气项目（简称二期工程），项目于 2016 年 5 月取得环评批复，审批文号：许环建审[2016]38 号；2019 年 11 月公司组织进行了该项目的竣工环保自主验收。二期工程冷氢化装置生产三氯氢硅能力为 4 万 t/a，歧化装置生产硅烷能力为 2000t/a。目前公司二期工程正常运行。二期工程基本情况见表 3-3。

表 3-3 二期工程基本情况

项目	主要内容
项目名称	年产 2000 吨硅烷气项目
项目投资	9600 万元，其中环保投资 920 万元
占地面积	102291m ²
工艺路线	硅粉气化-精馏-歧化反应-精制-灌装
产品方案	产品硅烷气 2000t/a（纯度 99.9999%）
工作制度	四班三倒，每班工作 8 小时，年工作 8000 小时
劳动定员	劳动定员 152 人

3.2.1.3 2000Nm³/h 高纯氢充装项目概况

2000Nm³/h 高纯氢充装项目利用公司制氢分厂供应的工业氢气作为原料气，采用变压吸附装置生产高纯氢气。项目于 2020 年 12 月取得环评批复，批复文号为“襄环建审[2020]40 号”；2021 年 11 月该项目通过了竣工环境保护自主验收，目前该项目正常运行。

表 3-4 高纯氢充装项目基本情况

项目	主要内容
建设规模	2000Nm ³ /h 高纯氢充装
项目投资	1700 万，其中环保投资 43 万元
占地面积	8000 m ²
工艺路线	原料气-PSA 提氢-（压缩-充装-产品）/（解吸气-压缩-PSA 提氢-产品）
产品方案	高纯氢气 2000Nm ³ /h
劳动定员	14 人
工作制度	四班三倒，每班工作 8 小时，年工作 8000 小时

项目产品为高纯氢气，规模为 2136Nm³/h，折合 0.17 亿标方/年，约合 0.15 万吨/年，其中用于充装的氢气 2000Nm³/h；副产的 136Nm³/h 氢气经管道输送至厂区硅烷冷氢化装置使用。副产品为 2 段变压吸附塔产生的解吸气，产生量为 15Nm³/h，折合 12 万标方/年，约合 9.6 吨/年，作为燃料并入河南平煤神马首山化工科技有限公司煤气管道。

3.2.1.4 硅烷中间体储存设施项目

为实现在冷氢化单元大修期间歧化装置不停车，公司另外建设三氯氢硅、四氯化硅储罐以增加硅烷中间体储存能力。公司“硅烷中间体储存设施项目”于 2021 年 5 月取得环评批复，批复文号：襄环建审[2021]10 号；2022 年 6 月，该项目通过了竣工环境保护自主验收。

该项目在厂区现有场地新建三氯氢硅储罐（400m³）4 台、四氯化硅储罐（400m³）4 台及配套设施，三氯氢硅、四氯化硅最大充装能力均为 1440m³（充装系数 0.9）。硅烷中间体储存设施项目基本情况见表 3-5。

表 3-5 硅烷中间体储存设施项目基本情况

项目	主要内容
项目名称	硅烷中间体储存设施项目
建设地点	襄城县循环经济产业集聚区，公司现有厂区内
项目投资	4091.71 万元，其中环保投资 787.9 万元
占地面积	3309m ²
工艺路线	原料气-鹤管、泵-储罐-使用/外售
产品方案	储存三氯氢硅、四氯化硅，不增加产品产能
工作制度	3 班工作制，每班 8 小时，年工作时间 365 天，共计 8760 小时
劳动定员	现有工程调剂，项目不再新增劳动定员

3.2.2 已建工程项目组成

公司已建工程项目主要组成情况见表 3-6。

表 3-6 公司现有工程组成一览表

项目	名称	主要内容	备注	
主体工程	硅烷生产线	1#冷氢化装置	1万 t/a 冷氢化装置（因实施冷氢化技改项目，现已拆除；在原址正在建设 5 万 t/a 冷氢化装置）	一期工程
		2#冷氢化装置	4 万 t/a 冷氢化装置	二期工程
		1#歧化装置	600t/a 歧化装置（现停产）	一期工程保留
		2#歧化装置	2000t/a 歧化装置	二期工程
	高纯氢充装项目	氢气提纯	1 段 PSA 提氢：变压吸附塔 5 套及配套设施 2 段 PSA 提氢：变压吸附塔 5 套及配套设施	正常生产
		产品充装	氢气充装设备 3 套（管束车及气瓶共用）	
辅助工程	物料贮存	罐组一	硅烷气储存	正常使用
		罐组二	氯硅烷、三氯氢硅、四氯化硅储存	正常使用
		硅烷中间体存储	4 台 400m ³ 三氯氢硅立式压力储罐；4 台 400m ³ 四氯化硅立式压力储罐；汽车装卸栈台	正常使用
	产品灌装	硅烷灌装	1#硅烷灌装和瓶库	一、二期共用
	循环水站	1#循环水站	2 台玻璃钢冷却塔，处理水量均为 500m ³ /h，配套循环冷却水池	一期工程
		2#循环水站	2 台玻璃钢冷却塔，处理水量均为 1000m ³ /h，配套循环冷却水池	二期工程
	事故火炬	1#火炬	一期工程事故废气火炬燃烧系统	一期工程保留
		2#火炬	二期工程事故废气火炬系统燃烧排放；同时处理高纯氢充装项目含氢废气、在建半导体硅材料项目含氢废气	目前正常使用
	中控及分析	1#中控及分析	计划改造为机柜室，中控及分析系统依托 2#控制室及 2#分析楼	改造为机柜室
		2#控制室	工艺生产的集中控制系统	现有
		2#分析楼	物料分析化验	现有
	公用工程	公用	给水	生产水源为汝河水，水处理系统（砂滤系统）2套，一期 20m ³ /h，二期 60m ³ /h 生活水源由厂区深井水供给
排水			生活污水系统、生产污水系统、初期雨水系统、清净下水系统和清净雨水系统；雨污分流排水管网	现有
变配电站			变电配电站，1250kVA 变压器 4 台	现有工程共用
供热			供热采用首山焦化富余蒸汽	现有工程共用
制冷			1#附属冷源：30℃低温系统 1 套；-60℃低温系统 2 套；-90℃低温系统 2 套	一期工程
			2#附属冷源：30℃低温系统 4 套；-60℃低温系统 2 套；-90℃低温系统 4 套	二期工程
制氮			2套 500Nm ³ /h 分子筛 PSA 变压吸附制氮装置	一期，停用
			1套 2200Nm ³ /h 深冷制氮机组	二期工程
消防水站			消防水站 2 个，1100m ³ 消防水池 2 个，1500m ³ 消防水罐 2 个；相关泵组及管网	现有工程共用
仓库			储存原料和用品	现有工程共用
办公楼	5F	现有工程共用		

第 3 章 工程分析

项目	名称	主要内容	备注	
环保工程	废气处理	一期工程冷氢化系统及歧化间歇塔等含氯硅烷废气	尾气吸收塔洗涤吸收处理后排入地面火炬系统	一期工程，现已改造为碱液喷淋吸收
		一期工程硅烷精制、硅烷灌装废气	地面火炬系统处理，经25m排气筒排放	现已改造，废气引至二期焚烧系统处理
		二期工程冷氢化系统及氯硅烷储罐废气	碱液喷淋吸收（2用2备）+30m排气筒；同时处理四氯化硅储罐泄压废气、事故废气，三氯氢硅储罐泄压废气和气相平衡放空废气	二期工程
		二期工程硅烷精制废气	1套“焚烧炉+袋式除尘器”+30m排气筒	二期工程
		废水处理	碱液喷淋塔废水、地面冲洗废水	一期工程原来建有生产废水处理站，处理规模为48m ³ /d，工艺为沉砂+中和+絮凝沉淀；现已停用，仅调节池检修期间使用 二期工程生产废水处理站，处理规模为72m ³ /d，工艺为“中和+絮凝沉淀+石英砂过滤+三效蒸发”，处理后回用
	生活污水		化粪池处理后用于农田堆肥	/
	循环系统排污		用于厂区绿化	/
	噪声	噪声防治	车间隔音、消声、减振措施	/
	固废	固废暂存	危废物暂存间72m ² 污泥暂存间103 m ² 一般固废暂存间24m ²	现有工程共用
	环境风险防范	初期雨水池	雨水管线设有雨水截止阀，一期工程30m ³ 初期雨水池；二期工程初期雨水池3座，分别为92m ³ 、22m ³ 、151m ³ ；硅烷中间体储存区96m ³ 初期雨水池；冷氢化系统改造项目新建60m ³ 初期雨水池	/
		事故水池	一期事故应急池1700m ³ ，二期事故应急池3200m ³	现有工程共用
		风险源监控设施	仪表安全连锁（SIS系统）；安全监控系统；可燃、有毒气体监测报警系统等	现有工程共用
		消防设施	消防栓、消防水带、消防水枪等；消防水炮配备外封式堵漏带、各种管夹；干砂池，干粉灭火器	现有工程共用
		火灾报警	火灾自动报警系统，全厂均设置有火灾报警装置	现有工程共用
		事故废水收集	储罐区储罐设置围堰，并在围堰一侧设置贮液沟槽，设置备用储罐及事故罐	现有工程共用
	应急救援物质	值班室、仓库及现场配备有应急救援物质及便携式气体检测仪	现有工程共用	

3.2.3 已建工程产品方案

已建工程产品种类为硅烷气和高纯氢气，产品方案见表 3-7。

表 3-7 产品方案一览表

序号	产品名称	产品产能
1	硅烷气（SiH ₄ ）	2600 t/a
2	高纯氢（氢气纯度≥99.99%）	0.17 亿标方/年；约合 0.15 万吨/年

3.2.4 已建工程原辅材料消耗

已建工程一期 600t/a 硅烷项目主要原辅材料消耗情况见下表。

表 3-8 600t/a 硅烷项目原辅材料消耗情况

序号	原、辅料名称	规格	消耗 (t/h)	消耗 (t/a)	运输方式
1	硅粉	冶金级	0.0784	627	袋装, 汽运
2	氢气	99.99%	0.0104	83	管道
3	四氯化硅	纯度 99.5%	0.012	96	槽罐车
4	冷氢化 CuCl 催化剂	CJT10	/	2	袋装, 汽运
5	歧化树脂催化剂	CJT20	/	2	袋装, 汽运

现有二期 2000t/a 硅烷生产线主要原辅材料消耗情况见表 3-9。

表 3-9 2000t/a 硅烷项目原辅材料消耗情况

序号	原、辅料名称	规格	消耗 (t/h)	消耗 (t/a)	运输方式
1	硅粉	冶金级	0.2615	2092	袋装, 汽运
2	氢气	99.99%	0.0346	277	管道
3	四氯化硅	纯度 99.5%	0.0375	300	槽罐车
4	冷氢化 CuCl 催化剂	CJT10	/	5.4	袋装, 汽运
5	歧化树脂催化剂	CJT20	/	7	袋装, 汽运

已建工程硅烷生产所用的催化剂 CJT10 主要成分为氯化亚铜、氯化亚铁等；催化剂 CJT20 主要成分为大孔结构的阳离子交换树脂。项目生产所用的原料硅粉、氢气及四氯化硅主要成分及规格见表 3-9~3-11。

表 3-10 现有工程原料硅粉成分分析

项目	粒度	Si %	酸不溶物 %	Fe %	Al %	Ca %	水分 %	P ppm	B ppm
硅粉	50-100 目	≥98.0	≤1.0	≤0.3	≤0.25	≤0.1	≤0.1	40	40

表 3-11 现有工程原料氢气规格

指标名称	H ₂	CO	CO ₂	O ₂	H ₂ S	CH ₄	氨态氮	C _m H _n
标准值	≥99.9%	≤1ppm	≤10ppm	≤30ppm	≤0.1ppm	≤0.02%	≤0.1mg/m ³	无

表 3-12 现有工程原料四氯化硅规格

项目	四氯化硅	高沸物	总碳	杂质 B、Fe、Al
指标	≥99.5%	≤0.10%	≤200 mg/kg	≤300ppb

表 3-13 焚烧炉燃料气（首山焦化焦炉煤气）成分

O ₂ %	CO%	CO ₂ %	CH ₄ %	H ₂ %	N ₂ %	焦油 mg/m ³	苯 g/m ³	氨 mg/m ³	H ₂ S mg/m ³	热值 kJ/Nm ³
0.3~0.8	5~10	1.5~3	23~27	55~60	2~4	50	2~5	30~300	≤20	18000

高纯氢充装项目主要原辅材料消耗见表 3-13。

表 3-14 高纯氢充装项目主要原辅材料及资源能源消耗一览表

序号	原料名称	小时耗量	年耗量
1	工业氢气	2151Nm ³ /h	0.17 亿标方/年（0.15 万吨/年）
2	普通氮气	300 Nm ³ /h	240 万 Nm ³ /a
3	仪表空气	80 Nm ³ /h	64 万 Nm ³ /a
4	蒸汽	0.2t/h	1600 t/a
5	提氢吸附剂	/	27.7t/a

3.2.5 已建工程主要设备

目前，一期工程 1 万 t/a 冷氢化系统已拆除，正在施工建设 5 万 t/a 冷氢化系统，一期工程 600t/a 硅烷歧化装置保留。现有二期 2000t/a 硅烷项目冷氢化系统及歧化系统均正常生产，已建工程主要生产设

备组成情况

序号	设备名称	规格	数量	单位	备注
1	反应器				
2	换热器				
3	压缩机				
4	分离器				
5	储罐				
6	泵				
7	阀门				
8	管道				
9	仪表				
10	其他				

第 3 章 工程分析

表 3-16 高纯氢充装项目主要生产设备组成表

序号	设备名称	型号/规格	数量(台)	备注
1	1 段提氢吸附塔	Φ1200*6000	5	
2	1 段顺放罐	Φ1400*6800	1	
3	1 段解吸气混合罐	Φ2000*13000	1	
4	氢气缓冲罐	Φ1400*6800	1	
5	2 段提氢吸附塔	Φ400*2400	5	
6	2 段顺放罐	Φ600*1600	1	
7	2 段解吸气混合罐	Φ800*3000	1	
8	氢气压缩机		3	管束车及气瓶共用
9	解吸气压缩机		1	
10	可燃气体检测器		3	
11	毒性气体检测器		3	
12	离线色谱分析仪		1	

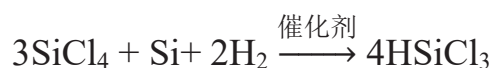
3.2.6 已建工程生产工艺流程及产排污环节

3.2.6.1 硅烷生产工艺流程

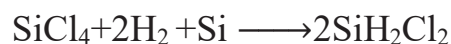
(1) 硅烷气生产项目基本原理

硅烷气生产项目采用上海交通大学及化学工业第二设计院宁波工程有限公司联合开发，基于三氯氢硅歧化法的硅烷生产工艺，以硅粉、四氯化硅、氢气为原料，主要工艺步骤为硅粉气化-精馏-歧化反应-精制-灌装，项目生产的基本原理为：

在冷氢化系统，四氯化硅和氢气在氯化亚铜等催化剂作用下使硅粉进行气化反应制取三氯氢硅：



副反应有：



在歧化系统，三氯氢硅经过歧化反应制取硅烷：

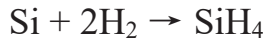




每级歧化的重产物返回上一级歧化反应，歧化反应的总反应式为：



生成的四氯化硅返回到硅粉气化工序，因此硅烷全部生产过程的总反应式为：



公司现有一期工程年产 600 吨硅烷气生产示范项目为上海交通大学三氯氢硅歧化法工艺生产硅烷气的实验成果转化为工业化生产的实验装置，该工程于 2015 年 9 月投产，运行效果良好。公司于 2015 年 11 月启动二期工程年产 2000 吨硅烷气项目，是在一期工程中试项目成功开车基础上的工业放大装置，两期工程生产工艺流程相同，整体介绍如下。

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

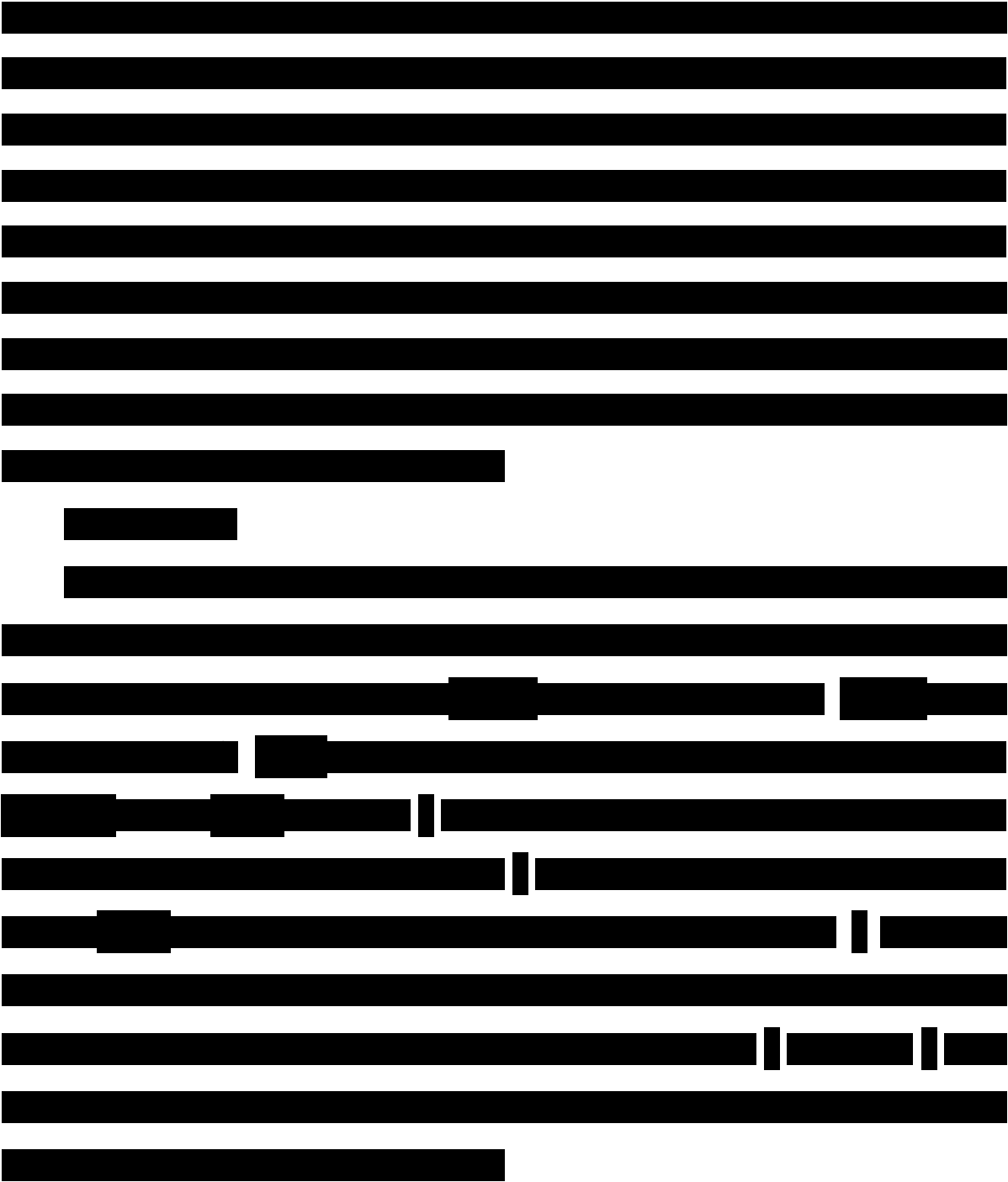
[REDACTED]

[REDACTED]

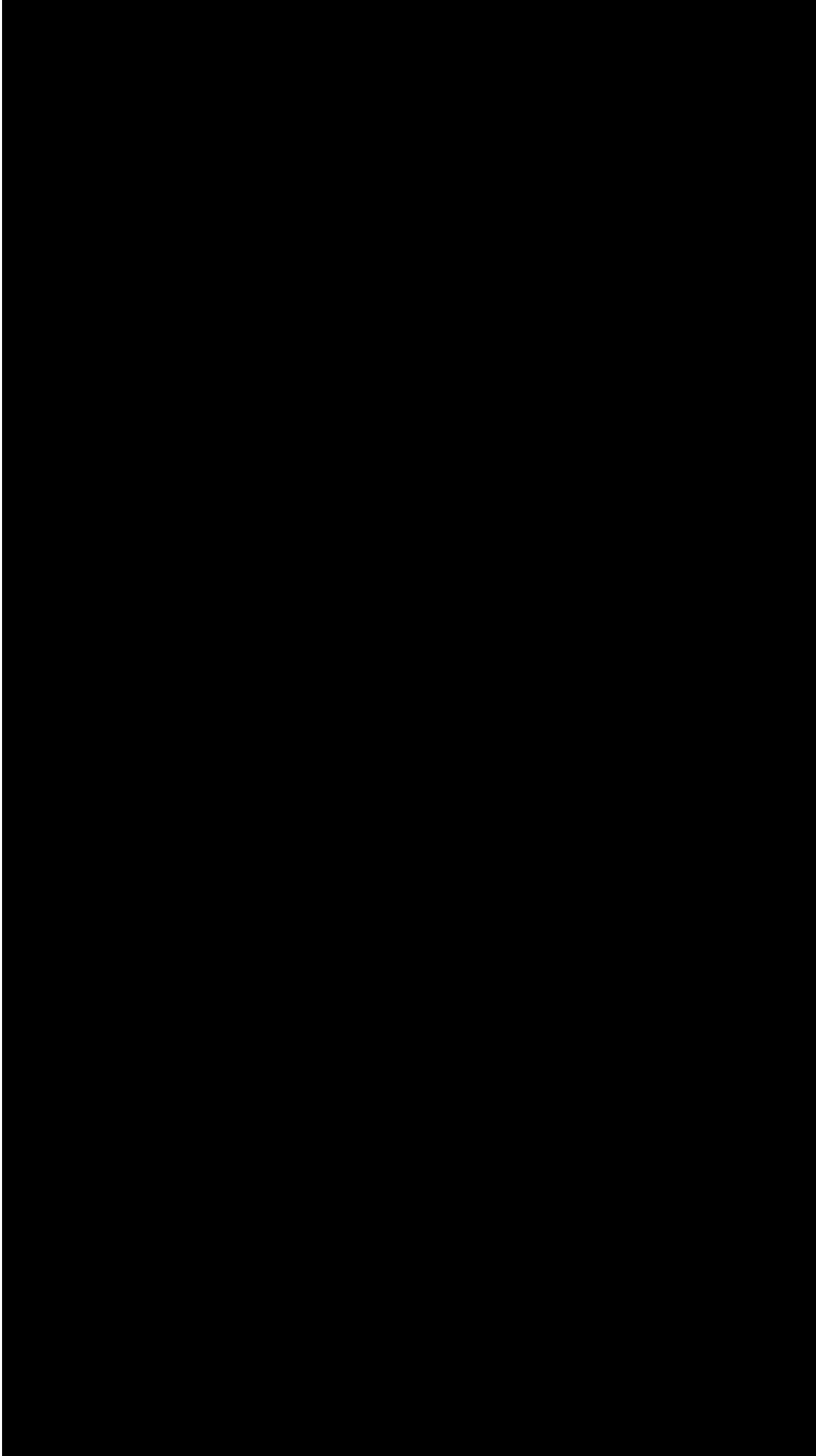
[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]



已建工程硅烷生产工艺流程见下图。



3.2.6.2 高纯氢充装项目工艺流程

原料氢气由制氢分厂通过管道送来，进入高纯氢 PSA 吸附塔。PSA 单元采用 5 塔 PSA 工艺流程，即：装置由 5 个吸附塔组成。其吸附和再生工艺过程由吸附、均压降压、顺放、逆放、冲洗、均压升压和产品气升压等步骤组成。

(1) 吸附过程

原料气自塔底进入正处于吸附状态的吸附塔内，在多种吸附剂的依次选择吸附下，其中的 N_2 、总烃、CO、 CO_2 等杂质被吸附下来，未被吸附的氢气从塔顶流出作为产品送至压缩充装单元，其中 H_2 纯度大于 99.999%。

当被吸附杂质的传质区前沿（称为吸附前沿）到达床层出口预留段时，关掉该吸附塔的原料气进料阀和产品气出口阀，停止吸附，吸附床开始转入再生过程。

(2) 均压降压过程

这是在吸附过程结束后，顺着吸附方向将塔内的较高压力的氢气放入其它已完成再生的较低压力吸附塔的过程，该过程不仅是降压过程，更是回收床层死空间氢气的过程，因而可保证氢气的充分回收。

(3) 顺放过程

这是在均压降压结束后，首先顺着吸附方向将吸附塔顶部的产品氢气快速回收进顺放气罐的过程，这部分氢气将用作吸附剂的再生气源。

(4) 逆放过程

在顺放过程结束后，吸附前沿已达到床层出口。这时，逆着吸附方向将吸附塔压力降至 0.03MPa.G 左右，此时被吸附的杂质开始从吸附剂中大量解吸出来，逆放解吸气进解吸气混合罐。

(5) 冲洗过程

在逆放过程全部结束后，为使吸附剂得到彻底的再生，在这一过程

中，用来自于顺放气罐的氢气逆着吸附方向对吸附床冲洗，使吸附剂中的杂质得以完全解吸，冲洗解吸气进入解吸气混合罐，而后经压缩机增压后送至2段解吸气提氢单元。

(6) 均压升压过程

在冲洗过程完成后，用来自其它吸附塔的较高压力氢气依次对该吸附塔进行升压，这一过程与均压降压过程相对应，不仅是升压过程，而且更是回收其它塔的床层死空间氢气的过程。

(7) 产品气升压过程

在均压升压过程完成后，为了使吸附塔可以平稳地切换至下一次吸附并保证产品纯度在这一过程中不发生波动，需要通过升压调节阀缓慢而平稳地用氢气将吸附塔压力升至吸附压力。经这一过程后吸附塔便完成了一个完整的“吸附-再生”循环，又为下一次吸附做好了准备。5个吸附塔交替进行以上的吸附、再生操作即可实现气体的连续分离与提纯。

在故障时，装置可自动切换至4塔操作，以便不停车在线检修故障，这一功能大大地提高了装置的可靠性。

(8) 压缩、充装单元

经PSA提氢后的高纯氢气满足燃料电池氢规格要求，经压缩机加压至22MPa.G送往充装单元。氢气压缩机采用往复式隔膜压缩机，设置三台。加压后的高压氢气首先经充装总管分四路进行充装，氢气拖车设置四组，当其中一组进行冲装作业时，另一组预先做好装车准备工作，并于上一组长管车装满后，手动切换至另一组进行冲装作业。装车线正常工况下循环往复连续冲装。每组总管配置止回阀防止串气，且总管设置安全阀和放空阀，保证充装过程的安全操作。

加压后的高压氢气还经总管分支路对气瓶进行充装，其中一组气瓶（一组气瓶集成了20个40L气瓶）进行冲装作业时，另一组气瓶预先做好准备工作，并于上一组气瓶装满后，手动切换至另一组气瓶进行充装

作业，气瓶年充气量预计 0.1 吨。

2 段解吸气提氢 PSA 单元，工艺流程与 1 段提氢 PSA 一致的，产品氢气送至下游用氢单元，解吸气送至项目西侧河南平煤神马首山化工科技有限公司煤气管道。

初次开工会产生置换气，产生量为 200Nm³/h，其主要成分与解吸气相同，一并送至煤气总管。

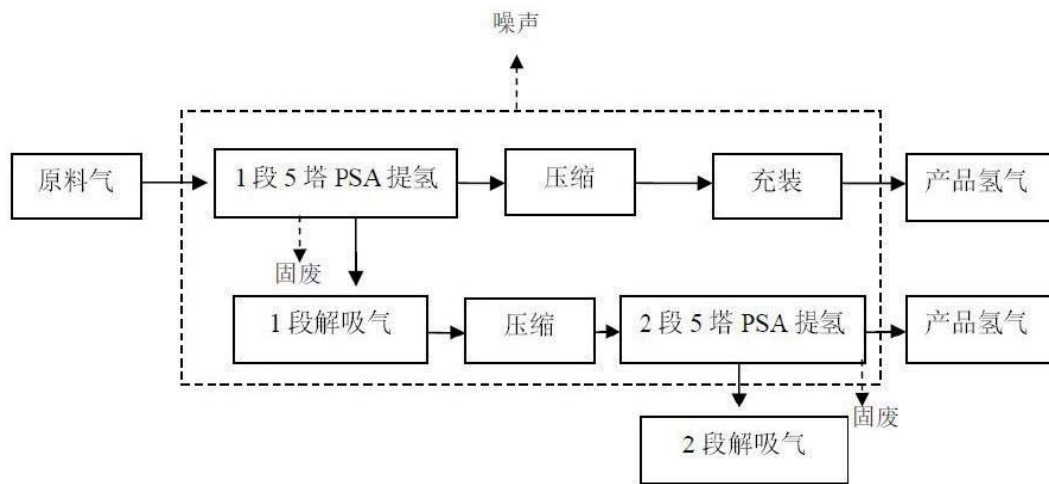


图 3-5 高纯氢项目生产工艺流程图示意图

3.2.7 已建工程产污环节及污染防治措施

一期工程原有工艺废气处理设施为“尾气吸收+火炬焚烧”，其中冷氢化系统废气、歧化间歇塔废气等含氯硅烷的废气经喷淋塔洗涤吸收后排入地面火炬系统焚烧处理；硅烷精制废气、硅烷灌装尾气、硅烷储罐泄压废气等含硅烷废气直接排入地面火炬系统焚烧处理后经 25m 排气筒排放。“冷氢化系统改造项目”提出：火炬系统主要用于事故状态下废气的处理，需要对一期工程硅烷精制塔尾气、硅烷灌装尾气收集管网进行改造，排放去向由“经一期火炬系统燃烧后直接排放”改造为“排至二期工程焚烧系统处理后排放”，二期工程所建焚烧炉同时处理一期 600t/a 和二期 2000t/a 硅烷精制系统，以及 1#硅烷灌装尾气。改造后一期工程火炬和二期工程火炬均作为应急处理设施，仅处理事故状态下的含硅烷废气。一期工程含氯硅烷废气将送入尾气吸收塔进行处理。并对二期工程

尾气吸收塔进行改造，由原来的2用2备共4个喷淋塔改造为3用3备共6个喷淋塔，用来处理冷氢化系统和歧化间歇塔等含氯硅烷废气。

二期工程冷氢化系统废气、歧化间歇塔废气等含氯硅烷的废气经尾气吸收塔洗涤吸收后排放，硅烷精制废气经焚烧系统处理后排放。

已建工程主要产污环节及防治措施见表3-15。

表3-17 已建工程主要产污环节、污染物及防治措施

类别	污染源	污染物种类	治理措施	备注
废气	冷氢化系统废气、歧化间歇塔废气	氢气、二氯二氢硅、三氯氢硅、氯化氢	尾气吸收塔处理后排入地面火炬	原有一期工程
	硅烷精制废气、灌装尾气	硅烷、氮气、氢气	/	
	注：一期工程废气处理方式将在冷氢化技改项目实施过程中进行优化，含氯硅烷废气进入尾气吸收塔处理，含硅烷废气进入二期焚烧炉处理。			
	冷氢化系统废气、歧化间歇塔废气	氢气、二氯二氢硅、三氯氢硅、氯化氢	尾气吸收塔（2用2备）+高30m排气筒（共4根）排放	二期工程
硅烷精制废气	硅烷、氮气、氢气	1套“焚烧炉+袋式除尘器”+高30m、内径0.65m排气筒排放	二期工程	
装置区、罐区、装卸区无组织废气	氯硅烷、硅烷、氯化氢	加强管理、定期检修	/	
废水	硅粉干燥尾气冷凝水	SS、氯离子	生产废水处理站处理规模72m ³ /d，工艺为“絮凝沉淀+石英砂过滤+三效蒸发”，处理后回用	一期二期共用
	尾气吸收塔塔废水	SS		
	地面冲洗废水	SS		
	循环冷却水系统排污水	盐分、SS	厂区洒水绿化	/
	生活污水	COD、BOD、NH ₃ -N、SS	经化粪池初步处理后定期抽走堆肥	/
噪声	设备噪声	噪声	车间隔音、消声、减振措施	/
固体废弃物	冷氢化工艺布袋除尘	废滤袋，沾染有硅粉、催化剂氯化亚铜	交资质单位处理	/
	氢化反应器残渣	硅粉、催化剂氯化亚铜、其他杂质		/
	歧化反应塔废催化剂	废离子交换树脂、氯硅烷		/
	冷氢化系统残液	硅、四氯化硅、三氯氢硅等	送尾气吸收塔塔底循环槽处理	/
	焚烧废气除尘收尘灰	二氧化硅	交一般固废处置单位处理	/
	废水处理站压滤污泥	污泥		/
	废水处理站蒸发废盐	蒸发产生的废盐		/
	变压吸附制氮机组	碳废分子筛		/

类别	污染源	污染物种类	治理措施	备注
	冷冻站	废矿物油	交资质单位处理	/
	变压器	废矿物油		/
	物料泵等机械	废矿物油		/
	润滑油等废油桶	废油桶		/
	化粪池	污泥	附近农田堆肥	/
	办公生活	生活杂物	环卫部门清理	/

3.2.8 已建工程污染物产排情况及达标分析

一期工程硅烷生产线实际上是一条中试装置，自从 2019 年 12 月公司二期 2000t/a 硅烷项目通过竣工环保验收正式投运后，一期工程冷氢化装置便一直处理停产状态，歧化装置运行至 2020 年底也开始停产检修。受在建冷净化系统改造项目施工影响，一期工程歧化装置至今尚未恢复生产。二期工程 2000t/a 硅烷项目处于正常生产状态，2021 年硅烷实际产量为 1490t，生产负荷平均为 74.5%。

本次工程分析收集了企业各期工程验收监测数据，以及 2019 年 1 月至 2022 年 6 月期间的污染源常规监测报告；对现有工程污染物排放情况进行分析。

(1) 废气污染物排放情况

公司已建工程废气排放情况见表 3-17。

表 3-18 已建工程有组织废气实际排放情况一览表

废气名称	气量 m ³ /h	污染因子	处理措施	浓度范围 mg/m ³	排放限值 mg/m ³
一期工程尾气吸收塔+火炬废气排放口	533~567	颗粒物	碱液喷淋+焚烧	28.7~39.0	120
		SO ₂		<3	550
		NO _x		18~26	240
		HCl		<0.9~3.5	100
二期工程喷淋塔废气排放口	307~550	HCl	碱液喷淋	13.7~32.2	100
二期工程焚烧系统排放口	1660~3920	颗粒物	焚烧+袋收尘	3.2~8.9	120
		SO ₂		<3	550
		NO _x		4~9	240

表 3-19 废气无组织排放监测结果（氯化氢）

监测时间		点位测定浓度（mg/m ³ ）				无组织排放浓度（mg/m ³ ）
		1#	2#	3#	4#	
2022. 3.3	08: 00~09: 00	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	11: 00~12: 00	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	14: 00~15: 00	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	17: 00~18: 00	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
2022. 6.16	08: 00~09: 00	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	11: 00~12: 00	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	14: 00~15: 00	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	17: 00~18: 00	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 标准						0.2

公司现有工程废气有组织排放和无组织排放均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准限值。

（2）废水污染物排放情况

公司厂区现状废水不外排。现有工程生产废水经沉淀-压滤-多效蒸发处理后回用于尾气吸收塔补水；循环冷却水排水收集后用于厂区洒水绿化；生活废水经化粪池处理后抽走堆肥。

现有工程实际废水产生及治理措施见下表。

表 3-20 现有工程实际废水排放情况一览表

污染源点位	治理措施	排放情况
硅粉干燥尾气冷凝水	生产废水处理站处理规模为72m ³ /d，工艺为沉淀+中和+絮凝沉淀+石英砂过滤+三效蒸发，处理后回用于尾气喷淋塔补水	不外排
尾气吸收塔废水		
地面冲洗废水		
循环冷却水排污水	厂区洒水绿化	不外排
生活污水	化粪池处理后定期抽走堆肥	不外排

（3）噪声排放情况

根据企业常规监测数据分析，公司厂界昼、夜间噪声测定值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准限值。

公司厂界噪声监测结果如下。

表 3-21 厂界噪声监测结果 单位：dB(A)

监测项目 监测地点	昼间等效声级		夜间等效声级	
	2022.3.3	2022.6.16	2022.3.3	2022.6.16
东厂界	54	54	44	46
南厂界	52	52	41	45
西厂界	52	51	42	46
北厂界	53	53	43	47
GB12348-2008 2 类标准限值	60		50	

(4) 固废污染物排放情况

结合公司目前实际运行情况，现有工程固废产品情况见下表。

表 3-22 已建工程固废产排情况一览表

编号	产污环节	主要成分	固废性质	产生量(t/a)	治理措施
S1	氢化反应器布袋除尘	反应残渣，主要是未反应硅粉及废催化剂，危废	HW49 309-001-49	23	交河南中环信环保科技股份有限公司处理
S2	冷氢化系统排杂	含氯硅烷的排杂液，危废	HW49 309-001-49	300	送尾气洗涤吸收塔塔底循环槽处理
S3	歧化反应废催化剂	废催化剂，危废	HW 900-013-11	10	交河南中环信环保科技股份有限公司处理
S4	废水处理站污泥	混凝沉淀污泥，主要成分硅酸钠	一般固废	300	交开封市首岳再生资源回收利用有限公司处置或利用
S5	废水处理站废盐	多效蒸发废盐	一般固废	220	
S6	废气焚烧后收尘	二氧化硅颗粒物	一般固废	7.5	
S7	冷冻站	废冷冻机油，危废	HW08 900-219-08	0.3	河南中环信环保科技股份有限公司
S8	变压器	废变压器油，危废	HW08 900-220-08	0.1	
S9	物料泵等机械	废润滑油，危废	HW08 900-217-08	0.1	
S10	润滑油等废油桶	废油桶，危废	HW08 900-249-08	0.08	
S11	高纯氢变压吸附装置	废吸附剂，主要成分硅胶分子筛	一般固废	27.7t/15年	交由相应一般固废处置公司处理
S12	高纯氢灌装	废钢瓶	一般固废	0.1	
S13	变压吸附制氮机组	废分子筛	一般固废	0.6	
S14	化粪池	化粪池生活污水	一般固废	25	农田堆肥
S15	办公生活	生活垃圾	一般固废	26	环卫部门清理

3.3 在建工程

3.3.1 硅烷装置冷氢化系统改造项目

3.3.1.1 项目概况

公司于 2021 年提出硅烷装置冷氢化系统技改项目，拆除一期工程中的冷氢化系统（三氯氢硅产能 1 万 t/a），在原址建设年产 5 万吨三氯氢硅冷氢化装置，600t/a 硅烷歧化系统保留。冷氢化技改项目实施后，二期工程 4 万 t/a 三氯氢硅的冷氢化系统作为备用系统，在本次技改冷氢化装置检修时启用；二期工程 2000t/a 硅烷歧化装置正常生产，全厂 2600t/a 硅烷产能。冷氢化系统改造项目产品为三氯氢硅，三氯氢硅全部自用，供应后段歧化装置用于生产硅烷。

表 3-23 在建冷氢化系统改造项目基本情况

项 目	主 要 内 容
项目名称	硅烷装置冷氢化系统技改项目
建设单位	河南硅烷科技发展股份有限公司
建设地点	襄城县循环经济产业集聚区，硅烷科技现有厂区内
建设性质	改建
项目投资	19412 万元
占地面积	现有占地 170798.77m ² （约 256.20 亩），不新增用地
工艺路线	硅粉干燥-流化床反应-急冷-精馏-三氯氢硅
产品方案	三氯氢硅 50000t/a
工作制度	四班三倒，每班工作 8 小时，年工作 8000 小时
劳动定员	从现有人员中调配，不新增工作人员

3.3.1.2 项目组成

硅烷装置冷氢化系统技改项目主要建设内容见下表。

表 3-24 在建冷氢化系统改造项目主要工程组成一览表

项目	名称	主要内容	备注
主体工程	冷氢化装置	拆除 1 万 t/a 冷氢化装置，建设 5 万 t/a 冷氢化装置	新建
辅助生产设施	附属冷源	-30℃低温系统	依托现有
	循环水站	循环冷却水池、循环水泵及冷却塔	依托现有
	罐区	氯硅烷、三氯氢硅、四氯化硅储存	依托现有

第 3 章 工程分析

项目	名称	主要内容	备注	
	中控	拆除一期工程控制室，新建机柜室，仪表信号引入二期工程 2#控制室。设置 DCS 控制系统、安全仪表系统（SIS）、可燃气体和有毒气体检测报警系统（GDS）	改造	
	硅烷灌装	更换硅烷压缩机	改造	
	分析化验	利用二期工程 2#分析楼现有分析化验设施	依托现有	
	汽车装卸站台	利用现有设施	依托现有	
公用工程	原料气供应	依托现有氢气供应管道	依托现有	
	供电	利用现有电源，在一期工程变电所西侧进行扩建，增设两台 10kV 变压器	扩建	
	给水	水源为汝河水，供水压力为 0.3MPa，给水系统（砂滤系统）1 套，处理规模为 60m ³ /h	依托现有	
	排水	在现有生活污水系统、生产废水、雨水系统基础上改造技改项目区域管网	依托+改造	
	供热、压缩空气、仪表空气	利用现有一期工程空压供热站，配套压缩空气、仪表空气净化设备、蒸汽调压设备。	依托现有	
	氮气站	采用深冷分离方式生产氮气，氮气生产能力为 2200Nm ³ /h	依托现有	
	消防水站	消防水池（1100m ³ ）、消防水罐 2 个（每个 1500m ³ ）及水泵、管网	依托现有	
办公生活	办公室	利用现有二期工程办公楼	依托现有	
环保工程	硅粉干燥废气	袋式除尘器处理后经 30m 高排气筒排放	冷氢化改造新增	
	工艺废气	拆除现有 2 用 2 备共 4 套尾气吸收塔，新建 3 用 3 备共 6 套尾气吸收塔，含氯硅烷废气经处理后经 30m 高排气筒排放	改造并增加 2 套	
	事故废气	地面火炬系统 2 套，处理能力分别为 0.9t/h、50t/h	依托现有	
		雨幕喷淋系统与电动消防水炮、碱液补消系统	冷氢化装置区新增	
	废水	生产废水	配套废水收集管网，处理设施利用现有二期工程污水处理站，处理能力 72m ³ /d，工艺为中和+絮凝沉淀+板框压滤+石英砂过滤+三效蒸发处理，处理后回用	依托现有
		循环水系统排水	收集池集水后经总排口排放	改造
		初期雨水	初期雨水池 1 座，容积为 60 m ³	冷氢化改造新增
	固废	危险废物	分类收集，利用现有危险废物暂存间（72m ² ）暂存	依托现有
		一般固废	污泥暂存间 103 m ² 一般固废暂存间 24m ²	依托现有
		生活垃圾	利用现有收集设施，交集聚区环卫部门清运	依托现有
噪声	设备噪声	设备减震、安装消声器、室内布设	/	
风险	风险源监控设施	仪表安全联锁（SIS 系统） 安全监控系统：含防爆工业电视监视探头等 可燃、有毒气体监测报警系统：含可燃、有毒有害气体报警器、氧量报警器及气体检测仪	/	

项目	名称	主要内容	备注
	消防设施	消防栓、消防水带、消防水枪等消防水炮配备外封式堵漏带、各种管夹干砂池，便携式、推车式干粉灭火器	/
	火灾报警	火灾自动报警系统，全厂均设置有火灾报警装置	/
	事故废水收集	雨水管线设有雨水截止阀，应急事故池2座，容积分别为1700m ³ 、3200 m ³	依托现有
	应急救援物质	配备应急救援物质及便携式气体检测仪	依托现有

3.3.1.3 项目产品方案

项目产品为三氯氢硅，设计年产三氯氢硅 43875t/a；全部自用，供应后段歧化装置用于生产硅烷。

表 3-25 项目产品方案

序号	名称	规格	年产量	备注
1	三氯氢硅	三氯氢硅98%wt，二氯氢硅2%wt	43875t/a	全部自用，供应后段歧化装置用于生产硅烷

3.3.1.4 项目原辅材料及动力消耗

项目主要原辅料及资源能源消耗情况见表 3-25。

表 3-26 主要原辅材料及资源能源消耗一览表

序号	原、辅料名称	规格	消耗 (t/h)	消耗 (t/a)	运输方式
1	硅粉	冶金级	0.315	2502	袋装，汽运
2	氢气	99.99%	0.0104	359.6	管道
3	四氯化硅	纯度 99.5%	0.012	80.3	槽罐车
4	冷氢化催化剂	CJT10	/	7.00	袋装，汽运
5	歧化树脂催化剂	CJT20	/	9.00	袋装，汽运

3.3.1.5 项目主要设备

在建冷氢化系统主要生产设备见下表。

表 3-27 在建冷氢化系统改造项目主要生产设备一览表

■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■

■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■

3.3.1.6 项目生产工艺及产污环节

本次在建的 5 万 t/a 冷氢化装置与现有二期冷氢化装置相比，工艺原理及工艺流程基本相同，生产设备在以下几个方面进行了改进：

① 硅粉干燥由卧式搅拌真空干燥器改为立式热氮气直接加热干燥器

原有一期工程硅粉干燥采用卧式搅拌真空干燥器，夹套加热、真空脱水进行干燥；本次技改项目改为立式干燥器，热氮气直接通过硅粉将微量水分带走，带水汽的废气经袋式除尘器处理后排放。

技改工程硅粉干燥工段，硅粉通过电动葫芦提升至硅粉漏斗，硅粉及催化剂通过漏斗进入硅粉干燥器。氮气通过蒸汽加热器加热至 120℃，再经电加热器加热至 240℃，干燥的热氮气从硅粉干燥器底部进入，热氮在上升过程中将硅粉里的微量水带出，控制干燥器内温度 150℃、压力 0.05MPaG，经过一定时间后停止进氮，硅粉干燥器排出合格硅粉，硅粉

通过气力输送至硅粉加料罐，进入下一工序。

② 氢气、四氯化硅气体加热方式调整

原有一期工程氢气与四氯化硅在饱和塔内进行气化加热，配套设备多、流程复杂，而且饱和塔一旦堵塞清理过程复杂、耗时长，影响装置的连续运行和产能。现改为列管混合加热器形式，四氯化硅液体与氢气同时从加热器底部进入，流程简单，能耗降低、同时清堵非常简洁方便。

③ 优化精制系统

原工艺四氯化硅塔后设置了二氯二氢硅塔系统，将二氯二氢硅与三氯氢硅进一步分离后进入歧化反应，两者的分离对歧化反应并无影响。现工艺取消了二氯二氢硅塔系统，流程简化、能耗降低同时节约投资。

④ 增加残液处理系统

技改项目工艺增加了残液处理系统，回收残液中的氯硅烷，减少四氯化硅原料的流失，同时将硅粉、三氯化铝、高沸物及时清理，确保生产连续运行。

硅烷装置冷氢化系统改造项目工艺流程见下图。

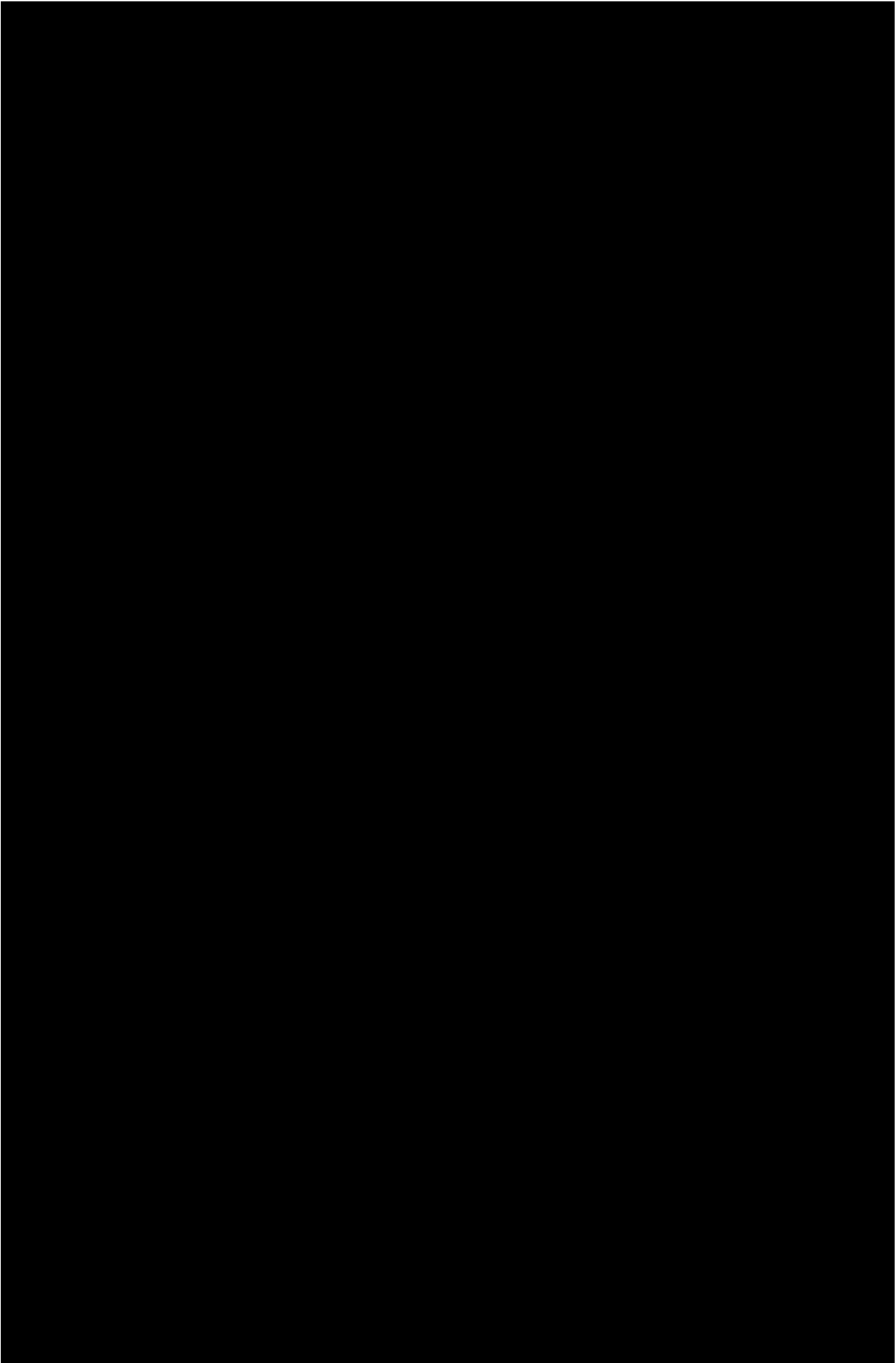


表 3-28 在建冷氢化系统改造工程产排污环节一览

编号	污染源点位	污染物种类	治理措施
G1	硅粉干燥废气	粉尘	1套袋式除尘器处理后排放
G2	脱轻塔、精馏塔、残液塔 废气	氢气、二氯二氢硅、氯化氢	3用3备共6套碱液喷淋塔（与二期工程共用）处理后排放
G3	装置区无组织废气	氯硅烷、氯化氢	加强管理
W1	尾气吸收塔废水	pH、盐分	中和+絮凝沉淀+板框压滤+石英砂过滤+三效蒸发处理
W2	地面冲洗废水	pH、COD、氨氮、SS	
W3	循环冷却水排污水	盐分、SS	排入集聚区污水处理厂处置
W4	生活污水	COD、BOD、SS、氨氮、总磷、总氮	
S1	硅粉干燥除尘渣	硅粉，危险废物	委托有资质单位处置
S2	氢化反应器残渣	未反应的硅粉、废催化剂及氯硅烷，危险废物	
S3	残液塔滤渣	杂质、硅粉等，危险废物	送尾气洗涤吸收塔塔底循环槽处理
S4	污水处理站污泥	污泥，一般固废	作为建材外运
S5	蒸发废盐	主要成分为NaCl	作为副产品外售
N1	生产线	噪声	基础减震
N2	制冷机组	噪声	基础减震、隔声
N3	氢气压缩站	噪声	基础减震、隔声

3.3.1.7 项目污染物排放

(1) 废气污染物

本项目废气主要为硅粉干燥废气、脱轻塔弛放气、各精馏塔不凝气、装置区无组织废气。

① 硅粉干燥废气

硅粉及催化剂通过漏斗进入硅粉干燥器，在硅粉干燥过程中产生的废气为含水蒸汽和少量含硅粉、催化剂的粉尘废气。干燥废气新建旋风+袋式除尘器净化，通过排气筒高空排放。

② 脱轻塔与精馏塔废气

脱轻塔是为了进一步分离去除氯硅烷中间罐物料中的 H_2 及 HCl 等轻组分杂质，通过压差将溶解在氯硅烷中微量的氢气、 HCl 释放出来。弛放气主要为 H_2 、二氯二氢硅、 HCl 等，弛放气送尾气吸收塔处理后排放。

工程四氯化硅塔、三氯氢硅塔均为精馏塔，塔顶蒸汽经过冷凝器冷

凝后进入回流罐，塔顶驰放气及系统检修、维护产生的废气引出送至尾气吸收塔处理。

在建冷氢化系统改造项目脱氢塔、四氯化硅塔、三氯氢硅塔及残液系统废气主要成分为氢气、二氯二氢硅和三氯氢硅，项目废气送二期现有尾气喷淋塔处理，并对现有二期工程喷淋塔进行以新带老改造，拆除原来的“2用2备”共4座尾气吸收塔，新建“3用3备”共6座尾气吸收塔，扩大了现有二期工程喷淋塔的处理能力，并优化工艺参数，提高了废气处理效率。

③ 装置区无组织废气

项目反应器、精馏塔、中间储罐等装置均为高压、中压装置，且全程均为管道连接，可能存在系统内部超压泄压排放或接口密封不严而有极少量气体物料泄漏形成无组织散发废气。因二氯二氢硅、三氯氢硅极易水解生成 HCl，项目废气污染物主要为氯化氢。

表 3-29 冷氢化系统改造项目废气污染物产排分析

装置	污染源	污染物	污染物产生			治理措施		污染物排放			排放时间 (h)
			废气量 (m ³ /h)	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (kg/h)	处理工艺	处理效率%	废气量 (m ³ /h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (kg/h)	
硅粉干燥器	硅粉干燥废气	粉尘	3000	490	1.47	袋式除尘	98	3000	9.8	0.0294	4000
冷氢化装置	脱轻塔与精馏塔废气	二氯二氢硅	6000	6.84×10 ³	41.0165	喷淋吸收	99.9	2000×3	—	—	8000
		三氯氢硅		543.4	3.2603		99.9		—	—	8000
		HCl		167.33	1.0040		85		30.5	0.0609×3	8000
装置区	无组织排放	HCl	—	—	0.0165	—	—	—	—	0.0165	8000

(2) 废水

项目废水来源主要为尾气吸收塔废水、地面冲洗水、循环冷却水系统排水及初期雨水。

项目工艺废水和初期雨水采用“沉淀+中和+絮凝沉淀+蒸发”工艺处理，处理规模 72m³/d。废水经处理后全部回用于尾气吸收塔淋洗用水，不外排。循环冷却水排水与生活污水通过厂区总排口排放。

表 3-30 冷氢化系统改造项目废水污染物产生情况一览表

废水种类	废水名称	水量 m ³ /d	污染因子 (mg/L)					
			COD	BOD	NH ₃ -N	SS	Cl ⁻	pH
工艺废水	尾气吸收塔废水	49	140	30	0	93	15610	7-9
	地面冲洗水	1.64	300	60	20	150	0	6-9
初期雨水	初期雨水	0.06	300	60	20	150	0	6-8
清净下水	循环冷却水排污水	25	40	15	8	50	/	7-8

(3) 噪声

项目产生噪声的主要设备有冷冻机组、空压机、泵类等，其噪声源强一般在 85~90dB(A)之间，针对不同的噪声特性，工程中分别采取设置减震基础、置于室内、安装消声器等防治措施，可有效降低噪声源强。

(4) 固废

项目产生的生产固体废物主要为硅粉干燥除尘渣、氢化反应器残渣、残液塔滤渣及污水处理站污泥等。

3.3.2 半导体硅材料项目

公司另有一个在建项目，位于硅烷生产区域南侧，为 500 吨/年半导体硅材料项目。

3.3.2.1 项目概况

2021 年，公司筹建 500 吨/年半导体硅材料项目。该项目于 2021 年 10 月 20 日取得环评批复，批复文号：襄环建审[2021]20 号，目前该项目正在建设，计划 2022 年年底建成。

表 3-31 半导体硅材料项目基本情况一览表

项目	主要内容
项目名称	500 吨/年半导体硅材料项目
总投资	31330.68 万元
占地面积	25580.14m ² ，合 38.37 亩
建设内容	还原车间、整理车间及其配套公辅、环保设施
产品方案	电子级多晶硅 200t/a，区熔级多晶硅 300t/a
劳动定员	本项目劳动定员 65 人，每天 3 班，年工作时间 8000 小时

3.3.2.2 项目组成

500吨/年半导体硅材料项目主要组成见下表。

表 3-32 半导体硅材料项目组成及建设内容一览表

项目	工程内容	建设规模		备注	
主体工程	还原车间	新建1座三层还原车间，其中一层为还原炉配套的电器设备和车间配套的公用辅助设施，包括变压器、调功柜、打压柜等电器设备和真空泵房、钟罩清洗间、中央除尘器等辅助设施；车间二层两侧为进出气设施，敞开式结构，中间为巡检通道；局部三层即厂房中间的还原炉室，为高纯环境洁净区，放置还原炉		新增占地	
	整理车间	新建1座二层整理车间，其中一层设置制水间、制冷机房、空调机房、供酸间等；二层为对高纯多晶硅棒的预处理，对区熔棒的机加工等功能区间、区熔棒的清洗包装和电子级多晶硅块料的破碎加工、清洗包装等功能区间			
公辅工程	供水	本项目总用水量2415.88m ³ /d，由聚集区供水管网提供		新建	
	供电	本项目新建1座10kV配电站，全厂用电设备安装功率30347.1kW，可以满足用电要求		新建	
	供热	蒸汽来源于首山化工公司，项目达产后生产用蒸汽 3.5t/h。		/	
	压缩空气	本项目压缩空气用量 400Nm ³ /h，依托现有压缩机提供		依托现有	
	氮气	本项目氮气用量 500Nm ³ /h，依托现有空分制氮装置提供		依托现有	
	软化水站	新建 1 座软化水站，设计规模为 100m ³ /h，采用多介质过滤+离子交换树脂制备软水。		新建	
	除盐水站	新建 1 座除盐水站，设计规模 80m ³ /h，采用多介质过滤+二级反渗透处理工艺		新建	
	高纯水站	新建 1 座高纯水站，设计规模 5m ³ /h，采用 EDI 处理工艺		新建	
	还原车间水循环系统	还原车间冷却水系统包括电极水、调功柜水，还原炉内硅棒夹套冷却水，还原钟罩、底盘水循环系统，循环水量 5000m ³ /h		新建	
制冷站	新建 1 座制冷站，制备 7/12℃冷冻水，循环水量 1400m ³ /h		新建		
储运工程	化学品库	用于储存酸类物质、碱类物质，分为两个贮存间。酸类物质贮存间占地面积 30m ² ；碱类物质贮存间占地面积 15m ²		新建	
环保工程	废气	有组织	含氢废气	滤芯过滤器+现有地面火炬	/
			含尘废气	整理车间破碎工序含尘废气经高效滤筒除尘器+15m 排气筒	/
			含酸废气	集气罩+两级氢氧化钠碱洗塔+20m 排气筒	/
	无组织	通过车间通风、加强管理、厂区绿化、车辆冲洗、地面硬化等措施减少无组织废气产生。		/	
	废水	生产废水处理站 1 座	硅泥废水处理单元	新建 1 套硅泥废水处理单元，处理规模为 3m ³ /h，处理工艺为“沉淀池+三级滤袋器”	新建
			含氟废水处理单元	新建 1 套含氟废水处理单元，处理规模为 50m ³ /d，处理工艺为“pH 调节+化学沉淀+混凝+中和+多介质过滤+蒸发釜”	
废水回用系统			新建 1 座废水回用系统，处理规模为 70m ³ /h，处理工艺为“软化-混凝-沉淀-过滤-超滤-二级反渗透”		

第 3 章 工程分析

项目	工程内容	建设规模	备注
	化粪池	生活污水经新建化粪池预处理后经废水总排口送襄城县第二污水处理厂进一步处理	新建
	事故水池	依托厂区内现有事故水池	/
	噪声治理措施	选用低噪声设备，并采取建筑隔声等降噪措施	/
	固废处置措施	新建 1 座一般固废暂存间 1 座（15m ² ），按照相应要求进行防渗，用于储存本项目产生的一般固废。 新建 1 座危废暂存间 1 座（30m ² ），按照相应要求进行防渗，用于储存本项目产生的危险废物。	新建

3.3.2.3 产品方案

本项目产品为 500t/a 高纯多晶硅，其中区熔级多晶硅占 60%，年产 300t；电子级多晶硅占 40%，年产 200t。项目产品方案见下表。

表 3-33 本项目产品方案一览表

产品型号	单位	产品产量
区熔级多晶硅	t/a	300
电子级多晶硅	t/a	200

3.3.2.4 项目原辅材料及动力消耗

本项目原辅材料消耗情况详见下表。

表 3-34 原辅材料用量一览表

序号	材料名称	单位	使用量	规格	来源及运输
1	硅烷气	t/a	625	满足区熔级需求	自产
2	混酸	t/a	109.8	HNO ₃ /HF=4~6	外购
3	硅芯	对/a	3390	满足区熔级需求	外购（0.5t/a）
4	石墨件	套/a	4460	/	外购
5	陶瓷件	套/a	135	/	外购
6	盐酸	t/a	0.036	30%，桶装	外购
7	氢氧化钠	t/a	16.08	袋装，25kg 每袋	外购
8	自来水	t/a	1410	/	聚集区供应
9	电	万 kW·h/a	10740	10kV/380V	聚集区供应
10	蒸汽	t/a	48160	3.8MPa，220℃	由首山化工供应

3.3.2.5 项目主要设备

500 吨/年半导体硅材料项目主要生产设备见下表。

表 3-35 项目主要设备一览表

序号	名称	规格 (型号)	数量 (台/套)	备注
还原车间				
1	高纯多晶硅还原炉	CVD	20	用于硅烷分解
2	供出料撬块	/	20	/
3	25t 防爆桥式起重机	LHB25/3t-13.5-12m	2	/
4	炉筒自动清洗机	/	1	钟罩清洗机
5	中央吸尘器	VAC-150R-37	1	停炉时启用
6	真空泵	SPBZ-WD-180	1	/
7	出炉机械臂	/	1	/
8	钟罩底盘水循环泵	Q=1100m ³ /h	6	/
9	钟罩底盘水空冷器	Q=4000m ³ /h	1	/
10	电极、夹套及调功柜 水循环泵	Q=520m ³ /h	3	/
11	电极、夹套及调功柜 冷却水空冷器	Q=1000m ³ /h	1	/
12	蒸汽加热器	S=50m ²	2	/
整理车间				
14	AGV 小车	3t	1	/
15	U 型横梁处理机	L=3000	1	/
16	切割机	L=3000	2	用于切割硅棒
17	钻样机	Φ10~20mm-L=0mm	2	湿式加工
18	辊磨/抛光机	Φ160mm	3	湿式加工
19	磨锥/刻槽机	Φ160mm	3	湿式加工
20	刻码机	/	1	湿式加工
21	区熔棒清洗机	Φ160mm-2000mm	1	酸洗工序
22	块料清洗机	150kg/h	1	酸洗工序
23	地磅	3t	1	/
24	地磅	1t	2	/
25	自动筛分机	/	1	/
26	包装输送线	/	1	/
27	电瓶叉车	载重 3t	1	

3.3.2.6 项目生产工艺流程及产污环节

本项目采用硅烷热解生产棒状法高纯多晶硅的工艺路线。项目工艺流程及产污环节图见下图。

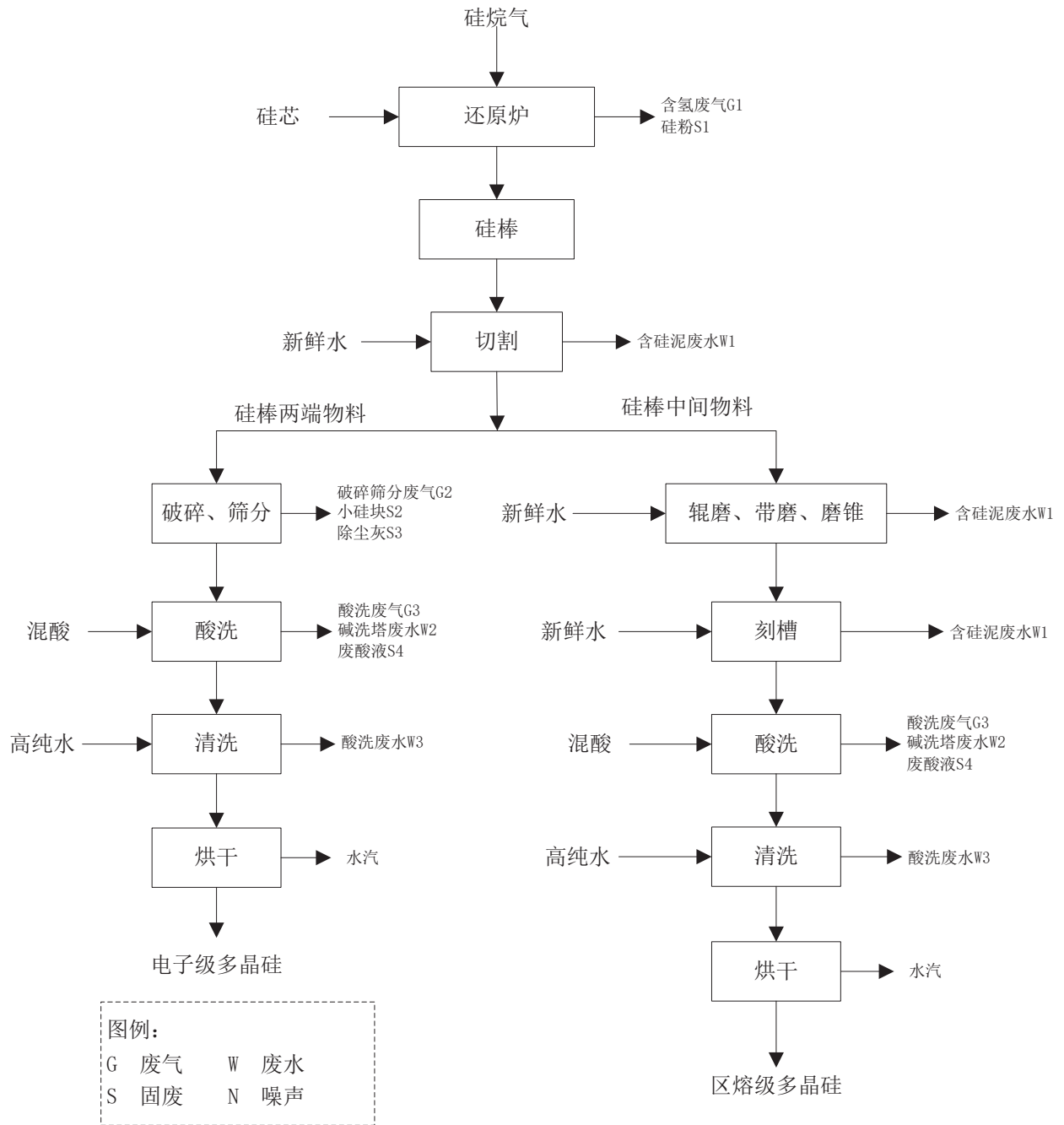


图 3-7 本项目生产工艺流程及产污环节

项目主要工艺技术内容是：硅烷进入还原炉后，在通电的高温沉积载体硅芯（硅棒）的表面发生分解，使硅棒直径不断长大，直至达到规定的尺寸即可以停炉断电，最终将产品区熔级多晶硅硅棒从还原炉内移出，然后进行后期机加工及表面处理，最终形成产品。还原炉内的主要反应式如下：



1、还原工序

本项目设置 20 台高纯多晶硅还原炉，采用硅烷热解工艺，硅烷采用自动进气装置，设有硅棒温度红外监测仪，事故时自动切断硅烷气体进料。来自现有工程的高纯硅烷，在完成必要的分析和达到规定要求后，通过流量计控制调节硅烷气体进料速率，经过进气加热器被蒸汽加热至 150°C 后由喷嘴进入还原炉，还原炉内安装有硅芯，在炉内通电的高温硅芯（硅棒）的表面，温度控制在 750°C~880°C 之间，硅烷气体高温分解成晶体硅沉积于硅芯（硅棒）的表面，使硅棒直径不断变大，直至达到规定的尺寸。正常生产下还原炉出来的含氢废气（G1）温度约 600~700°C，主要成分为 H₂、少量的硅烷和硅粉，采用滤芯过滤器去除硅粉 S1 后送现有二期地面火炬焚烧处理。

当还原炉内硅棒达到规定尺寸，利用循环水对还原炉进行降温，开炉卸出多晶硅棒，安装硅芯。多晶硅棒送去后处理车间进行破碎、清洗、包装。在还原炉开停车时，采用氮气对炉内残余气体进行吹扫置换，产生的置换废气主要含有氮气、氢气，以及少量硅烷废气，作为含氢废气（G1）经设备自带的滤芯过滤器过滤后送现有二期地面火炬焚烧处理。

2、后处理工序

通过还原车间和整理车间的运输连廊，将还原炉产生的成品硅棒去除石墨头（S5）后送机加工间。在机加工间将成品硅棒进行切割，中间部分送区熔级多晶硅区域进行后处理，其余物料送电子级多晶硅区域用于制备电子级多晶硅。切割过程采用新鲜水降温，湿法作业，无粉尘产生；切割过程产生的含硅泥废水 W1，主要污染物为 SS，送硅泥废水处理单位处理。

（1）电子级多晶硅后处理工艺流程

①破碎、筛分

将区熔级硅棒两端切割下来的物料收集后送入单独设置的破碎间，

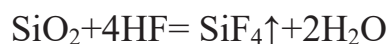
放至破碎间的抗冲击操作台上，其表面采用塑料板设防震措施，周边有50-100mm围堰，自带抽风除尘装置，采用榔头对物料进行破碎。

完成破碎的物料人工推入自动筛分机中，将粒径在20~100mm之间物料筛分出来后自动送入储料箱，送硅块清洗机进行酸洗处理；粒径小于20mm的硅块S2收集后外售下游企业综合利用，大于100mm的硅块返回破碎台重新破碎。破碎、筛分工序有含尘废气G2产生，设备上方设置集气罩通过负压收集管道送高效滤筒除尘器处理达标后经15m含尘废气排气筒排放，除尘器产生的除尘灰S3定期收集后外售下游企业综合利用。

②酸洗、清洗、烘干

本项目新增1台块料清洗机，具有酸洗、清洗、烘干等功能，酸洗、清洗、烘干工序均在块料清洗机内完成。

为清除硅块表面的Si颗粒及SiO₂杂质，用氢氟酸和浓硝酸混合酸酸洗处理。将硅块块料放入装有氢氟酸和浓硝酸混合酸的块料清洗机储槽内，将Si颗粒及SiO₂杂质去除。其反应的方程式如下：



酸洗工序在块料清洗机内进行，酸洗过程中会有含酸废气（G3）产生，主要污染物为氟化物、氮氧化物，送两级碱洗塔处理，处理达标后的废气经20m含酸废气排气筒排放；同时，酸洗工序产生含HNO₃、HF的废液（S4），委托有资质单位定期处理，不外排；碱洗塔废水（W2）送废水处理站的含氟废水处理单元处理。

经酸洗处理后的硅块送入清洗槽，清洗表面粘附的HNO₃、Si、HF、SiO₂等物质。首先，将硅块沉浸在清洗槽内用高纯水漂洗，经三级超声漂洗，再使用纯水喷雾清洗；清洗水按照水质要求分质梯级回用，将清洗工序后段高纯水回用于前段工序，尽可能减少废水排放量。清洗后的硅块烘去水分送包装线包装；清洗废水（W3）送含氟废水处理单元处

理。

(2) 区熔级多晶硅后处理工艺流程

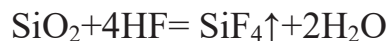
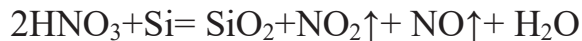
① 辊磨、带磨、磨锥、刻槽等加工工艺

在不破坏硅棒中间部分的前提下，采用辊磨、带磨、磨锥、刻槽等对其进行加工处理，利用辊磨加工去除硅棒不规则部分，经带磨对其进行抛光处理，再经磨锥、刻槽等机加工后再刻码标记，标记完成后送区熔棒清洗机进行清洗。辊磨、带磨、磨锥、刻槽等加工工序均采用软化水进行冷却处理，湿法作业，无粉尘产生；湿法作业产生的含硅泥废水（W1）通过管道送生产废水处理站处理。

② 酸洗、清洗、烘干

本项目新增 1 台区熔棒清洗机，具有酸洗、清洗、烘干等功能，酸洗、清洗、烘干工序均在区熔棒清洗机内完成。

为清除区熔级多晶硅产品表面的 Si 颗粒及 SiO₂ 杂质，需用氢氟酸和浓硝酸混合酸酸洗处理。将硅棒放入装有氢氟酸和浓硝酸混合酸的区熔棒清洗机储槽内，将 Si 颗粒及 SiO₂ 杂质去除。其反应的方程式如下：



酸洗处理在区熔棒清洗机内进行，酸洗过程中会有含酸废气（G3）产生，主要污染物为氟化物、氮氧化物，送两级碱洗塔处理，处理达标后的废气经 20m 排气筒排放；同时，酸洗工序产生含 HNO₃、HF 的废液（S4），委托有资质单位定期处理，不外排。

经酸洗处理后的硅棒送入清洗槽，清洗表面粘附的 HNO₃、Si、HF、SiO₂ 等物质。首先，将硅块沉浸在清洗槽内用高纯水漂洗，经三级超声漂洗，再使用纯水喷雾清洗；清洗水按照水质要求分质梯级回用，将清洗工序后段高纯水回用于前段工序，尽可能减少废水排放量。清洗后的硅块烘去水分送包装线包装；清洗废水（W3）送含氟废水处理单元处理。

(3) 备品备件加工

高纯多晶硅生产所需的备品备件包括石墨件套装、陶瓷环、四氟套绝缘以及电极组件等，其中石墨件套装是一次性使用，产生废石墨头 S5，其余组件在生产过程中由硅粉沉积，定期更换后送还原车间钟罩清洗间清洗，产生碱性废水 W7，送含氟废水处理单元处理。

本项目产污环节见下表。

表 3-36 项目产污环节一览表

编号	污染物	污染源点位	产生工序	污染物种类	治理措施
G1	有组织 废气	含氢废气	还原炉	硅烷、氢气、颗粒物	滤芯+火炬系统焚烧处理
G2		含尘废气	破碎、筛分	颗粒物	高效滤筒除尘+15m 排气筒
G3		含酸废气	酸洗工序	NO _x 、氟化物	二级碱洗塔+20m 排气筒
Gu1	无组织 废气	破碎、筛分无 组织废气	破碎、筛分	颗粒物	加强管理、定期检修
W1	废水	含硅泥废水	切割	pH、COD、SS	送硅泥废水处理单元处理
W2		碱性废水	二级碱洗塔	pH、COD、氨氮、总 氮、氟化物	送含氟废水处理单元处理
W3		清洗废水	清洗工序	pH、COD、氨氮、总 氮、氟化物	
W4		初期雨水	/	pH、SS	收集送硅泥废水单元处理
W5		浓盐水	除盐水、高 纯水等制备	pH、COD、氨氮、 SS、总氮	送废水回收单元处理
W6		循环冷却水排 污水	循环水系统	pH、COD、氨氮、 SS、总氮	送废水回收单元处理
W7		地面清洗水	生产过程	pH、COD、SS、氨氮	送硅泥废水处理单元处理
W8		生活污水	员工生活	COD、BOD、NH ₃ - N、SS	排入污水管网进襄城县第 二污水处理厂集中处理
N1	噪声	风机	生产过程	噪声	基础减振、隔声、消声
N2		切割机	生产过程	噪声	基础减振、隔声
N3		辊磨/抛光机	生产过程	噪声	基础减振、隔声
N4		自动筛分机	生产过程	噪声	基础减振、隔声
N5		大型电机	生产过程	噪声	基础减振、隔声
N6		水泵	生产过程	噪声	基础减振、隔声
N7		真空泵	生产过程	噪声	基础减振、隔声
S1	固体 废弃物	硅粉	过滤器	被氢气带出的硅粉	收集后外售下游企业综合 利用
S2		小硅块	筛分工序	粒径<20mm 的硅块	
S3		除尘灰	高效滤筒除 尘器	破碎、筛分工序产生 的硅粉	

第 3 章 工程分析

编号	污染物	污染源点位	产生工序	污染物种类	治理措施
S4		废混酸	酸洗工序	废酸液, 危险废物	交由相应处理资质的单位处置
S5		废石墨件	还原炉	一般固废	收集后外售, 综合利用
S6		硅泥	硅泥废水处理单元	主要成分为硅粉	收集后外售下游企业综合利用
S7		废滤袋	硅泥废水处理单元	主要为 PO/PP 材质	交由厂家回收综合利用
S8		含氟污泥	含氟废水处理单元	主要成分为氟化钙、硅粉、氢氧化钙	鉴定是否为危险废物, 鉴定前按照危险废物管理
S9		蒸发残渣	含氟废水处理单元	主要成分为硝酸钙、氟化钙	
S10		废树脂	制水设备	一般固废	交由厂家回收综合利用
S11		废反渗透膜	制水设备	一般固废	交由厂家回收综合利用
S12		废包装物	混酸包装物	危险废物	交由相应处理资质的单位处置
S13		废机油	设备维修、维护	危险废物	交由相应处理资质的单位处置
S14		办公生活	员工生活	一般固废	环卫部门清理

3.3.2.7 项目污染物排放

在建 500 吨/年半导体硅材料项目废气主要为含氢废气、含尘废气、含酸废气及无组织废气。

表 3-37 在建 500 吨/年半导体硅材料项目废气污染源产排情况一览表

污染源	污染物	治理措施	排气筒 m		温度 °C	排气量 m ³ /h	污染物排放情况			控制标准	
			高度	内径			浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 t/a	浓度 mg/m ³	速率 kg/h
含氢废气	颗粒物	依托现有二期工程地面火炬系统	30	0.65	200	200	/	/	/	/	/
	硅烷						/	/	/	/	/
含尘废气	颗粒物	高效滤筒除尘器	15	0.5	30	10000	1.25	0.0125	0.10	10	3.5
含酸废气	NO _x	两级碱洗塔	20	0.6	25	12000	12.8	0.154	1.23	240	1.3
	氢氟酸						0.775	0.0093	0.0744	9	0.17
无组织废气	颗粒物	源头控制, 加强管理	/			/	0.00005	0.004	1.0	/	

在建 500 吨/年半导体硅材料项目废水包括软化水、除盐水、高纯水制备过程中产生的浓盐水, 循环冷却水系统产生的排污水, 含硅泥废水、酸性废水、钟罩清洗间清洗废水、碱洗塔废水、地面清洗水以及生活污水。项目硅泥废水、地面清洗水等进入硅泥废水处理单元处理, 酸性废

水、碱洗塔废水等进入含氟废水处理单元处理，处理后送蒸发釜蒸发处理，不外排。

项目浓盐水、循环冷却水系统排水、硅泥废水处理单元出水、钟罩清洗间废水收集后送废水回用系统单元处理，清水回用于补充还原车间循环水系统循环冷却水，浓水经废水总排口进入襄城县第二污水处理厂进一步处理。

表 3-38 在建 500 吨/年半导体硅材料项目废水总排口排放情况一览表

废水名称	废水量 (m ³ /a)	污染因子 (mg/L)						
		COD	BOD	NH ₃ -N	TN	TP	SS	pH
废水回用系统浓水	83556.4	30	4	0.5	1.1	0.03	30	6~9
生活污水	799.2	300	180	30	40	3.5	180	6~9
废水总排口情况	84355.6	32.6	5.7	0.78	1.47	0.063	31.4	6~9

项目运营期间的主要噪声源来自设备运行噪声等。项目运营期设备主要为风机、切割机、辊磨、抛光机、自动筛分机、大型电机、水泵、真空泵等，噪声源强值约为 85~105dB(A)，项目选用低噪声设备并且采取厂房隔声、基础减振、距离衰减等方式进行降噪处理。

项目固体废物主要为废水处理站硅泥废水处理单元产生的硅泥、废滤袋，含氟废水处理单元产生的污泥、生化污泥，酸洗工序产生的废酸液，高效滤筒除尘器产生的除尘灰、废滤筒、废包装物、废水回用单元产生的废吸附物，以及废石墨头、废机油、生活垃圾等。固废产生及处置情况见下表。

表 3-39 在建 500 吨/年半导体硅材料项目固废产生及处置情况表

序号	固体废物名称	固废类别	产生量 t/a	产生工序	处置方式
1	硅泥	一般固废	10.27	废水处理站	收集后外售下游企业
2	小硅块	一般固废	32.482	筛分工序	收集后外售下游企业
2	废滤袋	一般固废	0.3	废水处理站	交由厂家处置
3	含氟污泥	/	10.84	含氟废水处理单元	鉴定前按照危险废物管理
4	蒸发残渣	/	16.65	蒸发釜	

序号	固体废物名称	固废类别	产生量 t/a	产生工序	处置方式
5	废酸液	危险废物	93.546	酸洗工序	委托处置
6	废硅粉	一般固废	2.971	废气治理设施	外售综合利用
7	废滤筒	一般固废	0.4	废气治理设施	交由厂家处置
8	废吸附物	一般固废	4.8	废水回用单元	交由厂家处置
9	废石墨头	一般固废	2.4	还原工序	外售综合利用
10	废树脂	一般固废	0.5	制水工序	交由生产厂家回收利用
11	废反渗透膜	一般固废	0.3	制水工序	交由生产厂家回收利用
12	废机油	危险废物	1.5	设备维护、保养	委托处置
13	废包装物	危险废物	1.5	酸洗工序	交由生产厂家回收利用
14	生活垃圾	一般固废	10.82	员工办公、生活	环卫处置

表 3-40 在建 500 吨/年半导体硅材料项目危险废物汇总表

序号	危废名称	危废类别	危废代码	产生量 t/a	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	含氟污泥	/	/	10.84	含氟废水处理单元	固态	氟化钙	氟化钙	1d	/	鉴定是否为危险废物
2	蒸发残渣	/	/	16.65	蒸发釜	固态	硝酸钙	硝酸钙	1d	/	
3	废酸液	HW34	900-300-34	92.066	酸洗工序	液态	HF、HNO ₃	废酸	3d	T,I	交由有资质单位处置
5	废机油	HW08	900-249-08	1.5	设备维护	液态	有机物	废油	12个月	T,I	
6	废包装物	HW49	900-041-49	1.5	酸洗工序	固态	硝酸、氢氟酸	硝酸、氢氟酸	7d	T/In	交由生产厂家回收利用

3.3.3 现有、在建工程存在问题及以新带老措施

公司现有工程环保手续完善，废气、噪声污染物达标排放，各类固废能够得到合理、有效处置。针对公司现有工程运行情况，本次工程实施的同时，提出以下以新带老技改措施：

(1) 优化现有焚烧炉运行参数

公司一期工程作为实验转化装置建设，硅烷精制塔尾气、硅烷灌装尾气等含硅烷废气原来是排入一期工程火炬焚烧处理，“冷氢化系统改造项目”提出：火炬系统主要用于事故状态下废气的处理，需要对一期工程硅烷精制塔尾气、硅烷灌装尾气收集管网进行改造，排放去向由“经

一期火炬系统燃烧后直接排放”改造为“排至二期工程焚烧系统处理后排放”，焚烧炉同时处理一期 600t/a 和二期 2000t/a 硅烷精制系统，以及 1# 硅烷灌装尾气。改造后一期工程火炬和二期工程火炬作为应急处理设施，仅处理事故状态下的含硅烷废气。

目前一期工程硅烷精制塔尾气和硅烷灌装尾气已建设管道连接送往二期工程焚烧系统。但设计单位提出需要对现有焚烧炉运行参数进行调整优化。主要原因为：二期工程现有焚烧炉原设计处理对象为二期工程 2000t/a 硅烷精制塔尾气，设计风量 5000m³/h；“冷氢化系统改造项目”实施后，该焚烧炉将增加处理一期 600t/a 硅烷精制塔废气和 1# 硅烷灌装站废气。因硅烷气有非常宽的自发着火范围和极强的燃烧能量，是一种高危险性的气体，空气中硅烷气的爆炸极限为 0.8~98% (V/V%)，为了保证焚烧炉的安全运行，项目需要增加燃烧配风，同时该焚烧炉在外炉壳前端设有冷却风入口，炉体夹套层内的冷却风同时冷却内炉壳和外炉壳，启炉停炉的时候无需温度保护，可急停急启，便于应对突发状况，增加操作灵活度。焚烧炉炉体夹套内的冷却空气在焚烧炉后段与燃烧烟气混合，经布袋除尘器后排放。优化调整焚烧炉燃烧配风及烟气风冷配风后，该焚烧炉废气排放引风机设计风量为 21000m³/h。

(2) 硅粉干燥工段技改

公司现有二期 2000t/a 硅烷生产线配套的 4 万 t/a 冷氢化系统硅粉干燥采用的是真空干燥器，以蒸汽间接加热的硅粉干燥器对硅粉进行干燥，干燥过程产生的水蒸气由真空泵抽出至缓冲罐自然冷却，冷凝水进入污水处理系统。真空干燥器设备故障率高，检修频繁，公司计划将真空干燥技改为立式干燥器，热氮气直接通过硅粉将微量水分带走，干燥效果好，设备运行稳定。

(3) 增加残液回收系统

公司现有二期 2000t/a 硅烷生产线配套的 4 万 t/a 冷氢化系统精馏残液

主要成分为四氯化硅，收集后定期送尾气洗涤吸收塔塔底循环槽处理。本次工程实施的同时，在现有二期冷氢化系统增加残液处理系统，回收残液中的四氯化硅，同时将少量的硅粉、三氯化铝、高沸物及时清理，确保生产连续运行。残液处理系统主要设备为：烛式过滤器、残液精馏塔、残液塔冷凝器、残液塔再沸器、残液塔回流罐、急冷罐、氮气加热器等。

表 3-41 现有工程存在问题及以新带老措施一览表

序号	存在问题	以新带老措施	实施时间
1	公司现有焚烧炉为处理二期工程含硅烷废气建设，同时处理一期工程含硅烷废气后，相关参数不调整的话存在安全隐患	优化焚烧炉燃烧配风比例和夹套冷却风配比，提高焚烧炉的安全、稳定运行效果	与在建冷氢化系统改造项目同步实施
2	现有冷氢化系统硅粉采用真空干燥器故障率高	将现有冷氢化系统的真空干燥技改为立式干燥器	与本次工程同步实施
3	现有冷氢化系统残液中含有大量四氯化硅，残液作为废物进行处理造成物料浪费	在现有冷氢化系统增加残液系统，回收残液中的氯硅烷，同时将硅粉、三氯化铝等高沸物及时清理，确保生产连续运行	与本次工程同步实施

3.4 本次工程

3.4.1 项目基本情况

本次拟建项目是在公司现有工程的基础上，利用现有及在建冷氢化系统生产的三氯氢硅，新建硅烷歧化生产装置及配套设施，建设年产3500吨硅烷项目。

根据《河南硅烷科技发展股份有限公司硅烷装置冷氢化系统改造项目环境影响报告书》，经计算，该“冷氢化系统改造项目”实施后，全厂三氯氢硅的产量为43875t/a，即可满足现有2600t/a硅烷的生产需要。本次工程建设的同时，需要调整、增加现有及在建冷氢化系统三氯氢硅的产量，以最大可能的生产状态来满足新建3500t/a硅烷歧化装置生产对三氯氢硅的需求。本次工程实施后，在建的5万t/a冷氢化系统改造项目将正常满负荷生产，现有二期工程4万吨冷氢化装置也将由原“冷氢化系统改

造项目”中设定的“备用”转为正常生产，全厂冷氢化装置三氯氢硅生产能力合计为9万 t/a。即：本次工程实施后，与“冷氢化系统改造项目”中的三氯氢硅产量 43875t/a 相比，将提升 46125t/a。提升的 46125t/a 三氯氢硅产量中，包含二期工程由“备用”转为正常生产而增加的三氯氢硅产能 4 万 t/a，以及冷氢化系统改造建设的 5 万 t/a 冷氢化系统提产增加的 6125t/a（三氯氢硅产量从原环评的 43875t/a 增加至 50000t/a，增加了 6125t/a）。公司现有及在建冷氢化系统均满负荷正常生产的情况下，本次工程需外购 13319t/a 三氯氢硅，即可满足本次工程生产需要。本次评价在分析新建 3500t/a 硅烷歧化系统及相关公辅工程的同时，也将现有及在建冷氢化系统纳入本次评价，以分析冷氢化系统三氯氢硅产量增加带来的污染物产排情况的变化。

本次工程基本情况见表 3-42。

表 3-42 本次拟建工程基本情况表

序号	名称	内容
1	建设单位	河南硅烷科技发展股份有限公司
2	项目名称	年产 3500 吨硅烷项目
3	项目性质	扩建
4	建设地点	襄城县循环经济产业集聚区，公司现有厂区内
5	总投资	42000 万元
6	建设周期	2023 年 1 月~2024 年 6 月
7	占地面积	30963m ²
8	工艺路线	三氯氢硅歧化法生产硅烷
9	产品方案	硅烷 3500 吨/年
10	劳动定员	新增劳动定员 70 人
11	工作制度	四班三倒，每班工作 8 小时，年工作 8000 小时

3.4.2 项目组成

3.4.2.1 项目组成与建设内容

本次工程生产设施主要增加 3#硅烷歧化装置，歧化所需三氯氢硅原料来源依托现有及在建冷氢化装置，不足部分外购。本次工程实施的同

时，现有冷氢化装置三氯氢硅的产量将增加 46125t/a，增加的三氯氢硅产量来源如下：

(1) 1#冷氢化装置增加 6125t/a 三氯氢硅产量

1#冷氢化装置为 5 万 t/a 三氯氢硅冷氢化装置，该装置是在拆掉原一期 1 万 t/a 冷氢化装置技改后建设，属于在建冷氢化系统改造项目建设内容。该装置建设原计划年产三氯氢硅 43875t/a，以配套服务于一期 600t/a 和二期 2600t/a 硅烷歧化装置生产需要。本次工程实施后，1#冷氢化装置将满负荷生产，以最大可能的生产状态来满足新建 3500t/a 硅烷歧化装置生产中对三氯氢硅的需求。即：1#冷氢化装置将按设计产能 5 万 t/a 三氯氢硅来生产，其中 43875t/a 三氯氢硅供应现有一期 600t/a 和二期 2600t/a 硅烷歧化装置生产需要，另外增加 6125t/a 三氯氢硅产量供本次 3#歧化装置使用。相当于 1#冷氢化装置在现有工程基础上增加 6125t/a 三氯氢硅产量。

(2) 2#冷氢化装置增加 4 万 t/a 三氯氢硅产量

2#冷氢化装置为 4 万 t/a 三氯氢硅冷氢化装置，该装置是现有二期工程配套建设内容，目前正常生产。1#冷氢化系统改造项目实施后，将该装置转为备用系统保留。本次工程实施后，2#冷氢化装置将满负荷生产，以最大可能的生产状态来满足新建 3500t/a 硅烷歧化装置生产中对三氯氢硅的需求。即：2#冷氢化装置将按设计产能 4 万 t/a 三氯氢硅来生产，相当于 2#冷氢化装置在现有工程基础上增加 4 万 t/a 三氯氢硅产量。

鉴于以上分析，本次工程项目组成中，纳入现有及在建冷氢化装置相关内容。本次工程项目组成见下表。

表 3-43 本次工程项目组成一览表

项目	单元名称	装置功能	备注
主体工程	1	5 万 t/a 冷氢化装置（在建冷氢化系统改造项目，拆掉原一期 1 万 t/a 冷氢化装置技改后建设）	在建，相当于在现有工程基础上增加 6125t/a 三氯氢硅产量
		注：所产三氯氢硅有 43875t/a 供一期 600t/a 和二期 2600t/a 硅烷歧化装置使用；相当于本次新增 6125t/a 三氯氢硅产量供本次 3#歧化装置使用	

第 3 章 工程分析

项目	单元名称	装置功能	备注	
	2	2#冷氢化装置	4 万 t/a 冷氢化装置（原二期工程配套建设内容） 注：冷氢化系统改造项目实施的时候，作为备用系统保留；本次工程实施后，该系统启动为正常生产，相当于本次新增 4 万 t/a 三氯氢硅产量供本次 3#歧化装置使用	现有，由“备用”改为正常生产，相当于本次新增 4 万 t/a 三氯氢硅产量
	3	3#歧化装置	硅烷反应塔，3 台（2 用 1 备），设计产能 3500t/a	本次新建
			硅烷精制塔 2 台	本次新建
间歇塔 1 台			本次新建	
储运工程	1	硅烷中间体存储	4 台 400m ³ 三氯氢硅储罐 4 台 400m ³ 四氯化硅储罐	依托现有
	2	硅烷灌装站	新建 2#硅烷灌装站，灌装能力 3500 吨/年	本次新建
辅助工程	3	制冷站	-30℃低温系统 2 套（1 用 1 备） -60℃低温系统 2 套（1 用 1 备） -80℃低温系统 2 套（1 用 1 备）	本次新建
	4	循环水站	循环冷却水池及冷却塔	本次新建
	5	在线分析	生产系统物质在线分析小屋	本次新建
公用工程	1	给水	生产水源：汝河水，依托在建“500吨/年半导体硅材料项目”水处理及供水系统； 生活水源：地下水，由现有给水管接入	依托现有
	2	排水	生活污水经化粪池处理排入园区生活污水管网； 生产废水新建3#生产污水处理站；初期雨水系统设地面雨水收集系统和初期雨水池	本次新建
	3	变配电站	由现有变电所接入	依托现有
	4	供热	蒸汽来自首山焦化蒸汽管网	依托现有
	5	供气	新建1套空分装置，新建1套压缩空气净化装置	本次新建
	6	消防水站	依托厂内已建消防水站，本期厂区消防管网与二期管网衔接	依托现有
	7	办公生活	3F，办公、分析化验	本次新建
环保工程	1	废气处理系统	焚烧炉+袋除尘系统 尾气吸收塔 事故应急地面火炬系统	本次新建
	2	废水处理站	生产废水：沉降槽+石英砂过滤+三效蒸发处理，处理后回用 循环水系统排污：排入集聚区污水管网 生活污水：化粪池处理后排入集聚区污水管网	本次新建
	3	噪声防治措施	车间隔音、消声、减振措施	本次新建
	4	固废暂存	危险废物暂存间2个，均为75m ² 一般固废暂存间576m ²	本次新建
	5	初期雨水池	初期雨水池1座：13.5m ³ （3m×3m×1.5m）	本次新建

第 3 章 工程分析

项目	单元名称	装置功能	备注	
	6	事故废水收集	罐区设置围堰，并在围堰一侧设置贮液沟槽，设置备用储罐及事故罐；依托现有事故水池，容积 4900m ³	依托现有
	7	风险源监控设施	仪表安全联锁（SIS 系统） 安全监控系统：含防爆工业电视监视探头；可燃、有毒气体监测报警系统	本次新建
	8	消防设施	室外消防栓、室内消防栓、消防水带、消防水枪等 消防水炮配备外封式堵漏带、各种管夹 干砂池，便携式、推车式干粉灭火器	本次新建
	9	火灾报警	火灾自动报警系统	本次新建
	10	应急救援物质	值班室、仓库及现场配备有应急救援物质及便携式气体检测仪	现有，部分新增

对公司全厂硅烷生产系统项目组成进行梳理、分析。本次工程实施后，全厂硅烷生产系统项目组成情况见下表。

表 3-44 本次工程实施后，全厂硅烷生产项目组成一览表

项目	单元名称	装置功能	备注	
主体工程	1	1#冷氢化装置	5 万 t/a 冷氢化装置（原一期 1 万 t/a 冷氢化装置技改）	在建
	2	2#冷氢化装置	4 万 t/a 冷氢化装置（原二期工程配套建设内容）	现有
	3	1#歧化装置	600t/a 歧化装置	现有
	4	2#歧化装置	2000t/a 歧化装置	现有
	5	3#歧化装置	3500t/a 歧化装置	本次新建
储运工程	1	罐组一	硅烷气储存	现有
	2	罐组二	三氯氢硅、四氯化硅储存	现有
	3	硅烷中间体存储	4 台 400m ³ 三氯氢硅储罐 4 台 400m ³ 四氯化硅储罐	现有
	4	1#硅烷灌装站	1#硅烷灌装和瓶库	现有
	5	2#硅烷灌装站	2#硅烷灌装和瓶库	本次新建
辅助工程	6	1#中控及分析	已拆除，新建机柜室，信号接入 2#控制室	现有
	7	2#控制室	设置 DCS 控制系统、安全仪表系统（SIS）、可燃气体和有毒气体检测报警系统（GDS）	现有
	8	2#分析楼	物料分析化验	现有
	9	3#分析室	物料分析化验，位于本次新建综合楼内	本次新建
	10	1#循环水站	2 台玻璃钢冷却塔，处理水量均为 500m ³ /h，配套循环冷却水池	现有
	11	2#循环水站	2 台玻璃钢冷却塔，处理水量均为 1000m ³ /h，配套循环冷却水池	现有
	12	3#循环水站	2 台钢筋混凝土冷却塔，处理水量均为 1500m ³ /h，配套循环冷却水池	本次新建

第3章 工程分析

项目	单元名称	装置功能	备注	
	13	1#火炬	一期工程事故废气火炬燃烧系统	现有
	14	2#火炬	二期工程事故废气火炬燃烧系统；同时处理高纯氢充装项目操作过程及事故排放的含氢废气及在建半导体硅材料项目含氢废气	现有
	15	3#火炬	本次工程事故废气火炬燃烧系统	本次新建
公用工程	1	生产给水	生产水源：汝河水 生产用水处理系统（砂滤）两套：20m ³ /h、60m ³ /h	现有
			半导体硅材料项目新增200m ³ /h水处理设施（砂滤），本项目供水依托该供水系统	在建
	2	排水	生活污水系统、生产污水系统、初期雨水系统、清净下水系统和清净雨水系统；雨污分流排水管网	现有
			生活污水系统、生产污水系统、初期雨水系统、清净下水系统和清净雨水系统；雨污分流排水管网	本次新增
	3	消防	消防水站2个，1100m ³ 消防水池2个，1500m ³ 消防水罐2个；相关泵组及管网	现有
	4	变配电站	变电配电站，1250kVA变压器4台	现有
	5	供热	供热采用首山焦化富余蒸汽	现有
	6	供冷	1#附属冷源：30℃低温系统1套；-60℃低温系统2套 -90℃低温系统2套	现有
			2#附属冷源：30℃低温系统4套；-60℃低温系统2套 -90℃低温系统4套	现有
			3#附属冷源：30℃低温系统2套；-60℃低温系统2套 -80℃低温系统2套	本次新建
	7	制氮	2套500Nm ³ /h分子筛PSA变压吸附制氮装置	停用
			1套2200Nm ³ /h深冷制氮机组	现有
1套6000Nm ³ /h深冷制氮机组			本次新建	
8	办公楼	5F，办公、分析化验	现有	
		3F，办公、分析化验	本次新建	
环保工程	1	废气处理系统	尾气吸收塔3用3备+6根30m排气筒	现有
			焚烧炉+袋除尘系统+30m排气筒	现有
			尾气吸收塔3用3备+6根30m排气筒	本次新建
			焚烧炉+袋除尘系统+30m排气筒	本次新建
	2	生产废水处理站	1#生产废水处理站，处理规模为48m ³ /d，工艺为沉砂+中和+絮凝沉淀；现已停用，仅调节池检修期间使用	现有
			2#生产废水处理站，处理规模为72m ³ /d，工艺为“中和+絮凝沉淀+石英砂过滤+三效蒸发”，处理后回用	现有
			3#生产废水处理站，处理规模为72m ³ /d，工艺为“中和+絮凝沉淀+石英砂过滤+三效蒸发”，处理后回用	本次新建
	3	生活污水	现有办公生活污水化粪池处理	现有
			新建办公楼生活污水化粪池处理	本次新建
	4	初期雨水收集	一期工程30m ³ 初期雨水池	现有

第 3 章 工程分析

项目	单元名称	装置功能	备注
		冷氢化系统改造项目新建60 m ³ 初期雨水池	本次新建
		二期工程初期雨水池3座，分别为92m ³ 、22m ³ 、151m ³	现有
		硅烷中间体储存区96 m ³ 初期雨水池	现有
		本次工程歧化装置区新建初期雨水池13.5 m ³	本次新建
5	噪声防治措施	车间隔音、消声、减振措施	本次新建
6	固废暂存	污泥暂存间103m ² 一般固废暂存间24m ²	现有
		危废物暂存间2间，均为75m ² 一般固废暂存间576m ²	本次新建
7	事故水池	罐区设置围堰，并在围堰一侧设置贮液沟槽，设置备用储罐及事故罐；现有事故应急池两个，容积分别为1700m ³ 、3200m ³	现有
8	风险源监控设施	仪表安全联锁（SIS系统）；安全监控系统；可燃、有毒气体监测报警系统等	现有
		仪表安全联锁（SIS系统）；安全监控系统；可燃、有毒气体监测报警系统等	本次新增
9	消防设施	消防栓、消防水带、消防水枪等；消防水炮配备外封式堵漏带、各种管夹；干砂池，便携式、推车式干粉灭火器	现有
		消防栓、消防水带、消防水枪等；消防水炮配备外封式堵漏带、各种管夹；干砂池，便携式、推车式干粉灭火器	本次新增
10	火灾报警	火灾自动报警系统，全厂均设置有火灾报警装置	现有
11	应急救援物质	值班室、仓库及现场配备有应急救援物质及便携式气体检测仪	现有

3.4.2.2 拟建项目与现有工程依托关系

（1）本次工程所需原料三氯氢硅的供应

公司在建冷氢化系统改造工程建设规模为年产 5 万吨三氯氢硅，现有二期工程建设的冷氢化系统规模为年产 4 万吨三氯氢硅，现有一期、二期工程 2600t/a 硅烷歧化装置需要三氯氢硅 43875t/a，公司现有及在建冷氢化系统可为本次工程提供三氯氢硅 46125t/a，不足部分外购，年需要外购三氯氢硅 13318.75t/a。

（2）本次工程副产四氯化硅的供应

本次 3500t/a 硅烷歧化装置建成后，副产四氯化硅除回冷氢化系统循环使用外，尚多余 12214.57t/a 四氯化硅，这部分四氯化硅满足工业四氯化硅要求，将作为副产品外售。

项目建设性质为扩建，部分公用及辅助设施依托现有工程建设内容，详见下表。

表 3-45 本次项目公用工程依托设施情况与可行性分析

依托工程名称	内容	可行性分析
三氯氢硅供应	现有二期冷氢化系统年产三氯氢硅 4 万吨，在建冷氢化系统改造项目年产三氯氢硅 5 万吨，公司建有三氯氢硅和四氯化硅专用储罐；另外公司每年外购三氯氢硅 1.33 万吨	可行
生产水源	生产水水源为汝河水，硅烷二期工程已建给水处理站，供水能力 60m ³ /h；在建半导体硅材料项目新增 200m ³ /h 水处理设施，半导体硅材料项目最大用量 120m ³ /h，富裕 80m ³ /h，本项目用水 30m ³ /h，余量可满足本项目用水需要	可行
生活水源	生活给水由管廊上老厂生活给水管接入，供水管径为 DN100，供水压力为 0.4MPa	可行
消防水源	本厂区一期、二期已建稳高压消防水环状管网，干管管径 DN300，稳压压力 0.8MPa，工作压力 0.8~1.0MPa；现有电动消防泵组流量 100L/S，消防稳压泵流量 10L/S，消防水池及吸水池有效容积 2160m ³ ；本项目生产装置消防水量 150L/s，供水时间为 3h，一次消防用水量为 1620m ³ ；本期生产区消防管网与二期管网衔接，连接点不少于 2 处。	可行
事故水池	厂区内已有事故水池 2 座，一期事故应急池 1700m ³ ，二期事故应急池 3200m ³ ；本期项目事故水量最大 2283m ³ ，全项目用地内事故水量 3893m ³ ，一二期已建事故水池合计容积 4900m ³ ，满足本期需求	可行
变配电站	依托半导体硅材料项目变配电站作为整个项目区域的主电源，向整个项目提供 10kV 和 0.38kV 等级供电回路；该变配电站两路 10kV 电源引自首山化工 110kV 变配电站 10kV 不同母线段，其供电容量冗余满足本项目新增用电负荷要求，其供电可靠性满足二级用电负荷要求	可行
供热	本项目所需蒸汽来自中国平煤神马集团首山化工有限公司蒸汽管网，能够满足本项目的需要	可行

3.4.3 主要设备

本次工程依托现有冷氢化装置的三氯氢硅生产能力，新增 3500t/a 歧化装置相关生产设备，包括歧化反应塔、硅烷精制塔、间歇塔等。本次新建歧化装置主要生产设备组成情况见表 3-44。

表 3-46 本次工程主要生产设备组成表

■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■

■

■

■

■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■
			■	■	■
	■	■	■	■	■
			■	■	
	■	■	■	■	■
			■	■	
	■	■	■	■	■
			■	■	
	■	■	■	■	■
			■	■	
	■	■	■	■	■
			■	■	
■	■	■	■	■	
		■	■		

■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■

3.4.4 产品方案及质量要求

本次工程主要建设 3500 吨/年硅烷歧化装置，年操作时间 8000 小时。产品方案见表 3-48。

表 3-48 本次工程产品方案一览表

序号	名称	产量 (t/a)	备注
1	硅烷	3500	外售
2	四氯化硅	12379	副产，165t/a 补充现有冷氢化单元，12214t/a 外售

本次工程实施后，全厂硅烷生产系统年产硅烷 6100t，产品方案见表 3-46。硅烷产品和四氯化硅副产品质量指标要求见表 3-50~51。

表 3-49 本次工程实施后，全厂硅烷产品方案一览表

序号	名称	产量 (t/a)	备注
1	硅烷	6100	625t/a 供半导体硅材料项目使用，5475t/a 外售
2	四氯化硅	12214	副产，外售

表 3-50 硅烷产品质量指标要求

产品名称	项目		指标
硅烷气	硅烷纯度		≥99.9999%
	杂质含量 (ppm)	H ₂	≤20
		N ₂	≤0.5
		O ₂ + Ar	≤0.5
		CO	≤0.05
		CO ₂	≤0.05
		CH ₄	≤0.04
		甲硅醚	≤0.5
		乙硅烷	≤0.3
水分	≤0.1		

表 3-51 工业四氯化硅产品质量指标要求

产品名称	项目		指标
工业四氯化硅	四氯化硅		≥99.5%
	杂质含量	氯硅烷聚合物	≤0.1%
		一甲基三氯硅烷	≤0.10%
		铁、铝、铬、钛、铜、锰、镍总量	≤0.1mg/kg
		硼	≤0.5mg/kg
		磷	≤0.10mg/kg

3.4.5 原辅材料及动力消耗

本次工程冷氢化系统三氯氢硅增加产量 46125t/a，硅烷歧化系统增加产能 3500t/a。本次工程使用的原料为硅粉、氢气、三氯氢硅；辅料包括冷氢化催化剂、歧化催化剂；以及废水处理需要的氢氧化钠（32%）、PAC 混凝剂、PAM 絮凝剂等。

原料及辅助材料的品种、年需用量及来源见表 3-52 所示。

序号	名称	规格	单位	小时用量	年用量	备注
1	蒸汽	1.0MPa	t	15.38	1.23×10 ⁵	
2	电	380V	kW.h	709.52	5.68×10 ⁶	
3	氮气	0.7MPa	Nm ³	1790.16	1.43×10 ⁷	
4	仪表空气	0.6MPa	Nm ³	1421.52	1.14×10 ⁷	
5	压缩空气	0.6MPa	Nm ³	350.00	2.80×10 ⁶	间断
6	冷量	-30/-25℃	kW	1137.50	0.91×10 ⁷	
7	冷量	-60/-55℃	kW	253.75	2.03×10 ⁶	
8	冷量	-80/-75℃	kW	196.88	1.58×10 ⁶	
9	循环水	33/41℃0.4MPa	t	1750.00	1.40×10 ⁷	
10	焚烧炉焦炉煤气	/	Nm ³	20.2	1.75×10 ⁵	

序号	名称	规格	单位	小时用量	年用量	备注
1	蒸汽	1.0MPa	t	26.81	2.145×10^5	
2	电	380V	kW.h	1236.6	9.893×10^6	
3	氮气	0.7MPa	Nm ³	3120	2.496×10^7	
4	仪表空气	0.6MPa	Nm ³	2477.5	1.982×10^7	
5	压缩空气	0.6MPa	Nm ³	610	4.88×10^6	间断
6	冷量	-30/-25℃	kW	1982.5	1.586×10^7	
7	冷量	-60/-55℃	kW	442.25	3.538×10^6	
8	冷量	-80/-75℃	kW	343.13	2.745×10^6	
9	循环水	33/41℃0.4MPa	t	3050	2.44×10^7	
10	焚烧炉焦炉煤气	/	Nm ³	35.2	3.06×10^5	

表 3-57 原料氢气成分分析

产品	产品或指标名称	标准或标准值
H ₂	H ₂	≥99.9%
	CO	≤1ppm
	CO ₂	≤10ppm
	O ₂	≤30ppm
	H ₂ S	≤0.1ppm
	CH ₄	≤0.02%
	氨态氮	≤0.1mg/m ³
	C _m H _n	无

本次工程实施后，歧化装置三氯氢硅来源有三种：

(1) 1#冷氢化系统，即在建的 5 万 t/a 冷氢化装置，该装置所产三氯氢硅除供应现有一期 600t/a、二期 2000t/a 歧化装置使用外，剩余 6125t/a 三氯氢硅供本次工程使用。因该套装置未配套建设二氯二氢硅塔对二氯二氢硅进行分离，该套装置所产三氯氢硅主要成分为约 98% 的三氯氢硅和约 1.9% 二氯二氢硅。

(2) 2#冷氢化系统，即现有二期工程配套建设的 4 万 t/a 冷氢化装置，该套装置配套建设有二氯二氢硅塔，所产三氯氢硅含量大于 99.5%，年供应量为 39233t/a。

(3) 外购三氯氢硅，除公司自产三氯氢硅外，本次工程需要外购三氯氢硅 13318.75t/a，三氯氢硅含量大于 99.5%。

项目所用三氯氢硅来源及规格、用量见下表。

表 3-58 三氯氢硅原料规格

来源	成分	三氯氢硅	二氯二氢硅	四氯化硅	其它杂质	使用量
自产（在建冷氢化系统）	含量	≥98%	≥1.9%	≤0.1%	≤0.1%	6125t/a
自产（二期冷氢化系统）	含量	≥99.5%	≤0.1%	≤0.1%	≤0.3%	39233t/a
外购三氯氢硅	含量	≥99.5%	≤0.1%	≤0.1%	≤0.3%	13318.75t/a

项目所用二氯二氢硅来源于公司现有二期工程配套建设的 4 万 t/a 冷氢化装置，该套装置配套建设有二氯二氢硅塔，年产 767t/a 二氯二氢硅供

本次工程使用。

表 3-59 二氯二氢硅成分分析

来源	成分	二氯二氢硅	三氯化硅	四氯化硅	其他杂质
二期冷氢化系统自产	含量	≥99.9%	≤0.06%	≤0.02%	≤0.02%

表 3-60 火炬燃料气（首山焦化焦炉煤气）成分

O ₂ %	CO %	CO ₂ %	CH ₄ %	H ₂ %	N ₂ %	焦油 mg/m ³	苯 g/m ³	氨 mg/m ³	H ₂ S mg/m ³	热值 kJ/Nm ³
0.3~0.8	5~10	1.5~3	23~27	55~60	2~4	50	2~5	30~300	≤150	18000

表 3-61 项目原辅材料、产品及中间物质物理化学性质

序号	名称	物理化学性质
1	硅粉	元素符号 Si，原子序数 14，原子量 28.086，有晶体和无定形两种同素异形体，晶体硅呈银灰色，有明显的金属光泽、晶格和金刚石相同，硬而脆，能导电，但导电率不如金属，属半导体。密度 2.33g/cm ³ ，熔点 1410℃，沸点 2355℃。低温时单质硅不活泼，高温时能跟所有卤素反应，生成四卤化硅，跟氯化氢气在 500℃时反应，生成三氯氢硅 SiHCl ₃ 和氢气。不溶于水及所有酸（包括氢氟酸），但溶于硝酸+氢氟酸混合液和碱液。
2	氢气	H ₂ ，无色无味气体；蒸汽压 13.33kPa/-257.9℃；闪点：<-50℃；熔点-259.2℃；沸点 252.8℃；溶解性：不溶于水，不溶于乙醇、乙醚；密度：相对密度(水=1)0.07(-252℃)；相对密度(空气=1)0.07；稳定性：稳定；危险标记 4(易燃气体)；主要用途：用于合成氨和甲醇等，石油精制，有机物氢化及火箭燃料
3	二氯二氢硅	SiH ₂ Cl ₂ ，分子量 101，危险性类别属于第类——有毒气体，在室温和大气压力下是一种高可燃、腐蚀性有毒气体，沸点 8.2℃，熔点-122℃，自燃温度 58℃，在空气中的可燃限 4.1%~98.8%(体积)，21.1℃和大气压力下气体密度 4.228kg/m ³ ，与水或水气接触迅速水解产生二氧化硅和盐酸
4	三氯氢硅	SiHCl ₃ ，分子量 135.5，无色透明有刺激臭味的液体，遇湿易燃，沸点 31.9℃，熔点-126.5℃。三氯氢硅易挥发、易潮解，遇水分解，溶于苯、醚等有机溶剂。易燃易爆，遇水反应生成氯化氢气体，遇到明火、高热是发生燃烧或爆炸，燃烧产物为氯气氯化氢和氧化硅，自燃温度 175℃，空气中爆炸极限为 6.9%~70%。具有急性毒性，工作场所空气中最高容许浓度为 3mg/m ³ 。
5	四氯化硅	SiCl ₄ ，分子量 170，无色或淡黄色发烟液体，有刺激性气味，易潮解；蒸汽压 55.99kPa(37.8℃)；熔点-70℃；沸点 57.6℃；密度 4.524g/cm ³ ，有较好的热稳定性。在空气中不燃烧，大于 400℃时与氧反应生成氯化氢和二氧化硅。遇水激烈反应，生成硅酸和盐酸；同许多金属氧化物反应生成氯化物；具有腐蚀性，能腐蚀铝和黄铜；能与苯、三氯甲烷混容，能溶于氯仿、醚等有机溶剂。急性毒性：LC ₅₀ 8000ppm。受热或遇水分解放热，放出有毒的腐蚀性烟气，眼睛及上呼吸道有强烈刺激作用。

第 3 章 工程分析

序号	名称	物理化学性质
6	氯化氢	HCl, 分子量 36.5, 氯化氢为第 2.2——不燃腐蚀性气体。氯化氢气体无色, 有刺激性气味, 兴队与空气的密度为 1.27, 属三类毒物, 易溶于水形成盐酸。盐酸无色透明, 工业品为微黄色发烟液体, 强酸性, 强腐蚀性, 与火星金属粉末反应放出氢气、遇氰化物反应放出氰化氢剧毒气体, 遇碱发生中和反应并放热。沸点-84.8℃, 对眼和呼吸道粘膜有强烈刺激作用, 吸入可导致急性中毒。居住区空气中最高容许一次浓度为 0.05mg/m ³ , 日均最高允许浓度为 0.015mg/m ³ 。急性毒性: LD ₅₀ 400mg/kg(兔经口); LC ₅₀ 4600mg/m ³ , 1 小时(大鼠吸入)
7	硅烷	SiH ₄ , 分子量 32, 在 101.3kPa 下沸点-112℃, 熔点-184.7℃, 标准状态下气体密度 1.44kg/m ³ , 临界温度-3.4℃, 临界压力 4.842MPa, 临界密度 247kg/m ³ , SiH ₄ 在水中溶解度可忽略, 也不溶于乙醇、乙醚、苯、氯仿等有机溶剂。SiH ₄ 在空气中极易自燃, 在空气中的爆炸限为 0.8%~98%, 室温下可与卤素或重金属卤化物剧烈反应, 与空气混合能形成爆炸性混合物。加热到 350℃分解为无定形硅和氢气, 遇明火、高热极易燃烧爆炸。燃烧(分解)产物: 氧化硅、氢气。吸入甲硅烷蒸气后, 引起头痛、头晕、发热、恶心、多汗; 严重者面色苍白、脉搏微弱、昏迷。急性毒性: LC ₅₀ : 9600ppm, 4 小时 (大鼠吸入)
8	氢氧化钠溶液	32%氢氧化钠溶液, 无色、无味的透明液体, pH>14, 密度 1.349 (20℃), 与水以任意比例溶解, 正常状况下化学性质稳定, 与酸可发生中和反应放出大量的热。储存于干燥清洁的仓间内, 注意防潮和雨淋。应与易燃或可燃物及酸类分开存放。工作人员应穿工作服, 戴橡胶手套, 戴眼镜。

3.4.6 技术经济指标

本次工程主要经济技术指标见表 3-60。

表 3-62 本次工程主要技术经济指标

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	生产规模			
1.1	冷氢化装置产三氯氢硅	t/a	46125	二氯氢硅折合成三氯氢硅
1.2	3#歧化装置产硅烷	t/a	3500	
2	年操作时间	h	8000	
3	产品及副产品方案			
3.1	硅烷	t/a	3500	
3.2	四氯化硅	t/a	12214	外售
4	单位产品综合能耗	t 标煤/t	6.74	以吨硅烷产品计
5	总占地面积	m ²	30963	
6	项目总投资	万元	42000	
7	建设投资	万元	36387	
8	工程费用	万元	31141	

序号	指标名称	单位	数量	备注
9	流动资金	万元	1329	
10	年销售收入	万元	52208	
11	年利润总额	万元	9348	
12	投资利润率	%	23.91	
13	投资内部收益率	%	20.22	税后
14	盈亏平衡点	%	30.35	
15	投资回收期(所得税后)	年	6.22	

3.4.7 主要公辅工程

3.4.7.1 硅烷灌装站

本次工程新建 2#硅烷灌装站，占地面积 36m×20m，一层，可具备 3500 吨/年硅烷灌装能力。

自 3#歧化装置来的 1.4~2.0MPa 硅烷气体首先进入硅烷压缩机前缓冲罐，然后经硅烷压缩机增压至 14.5MPa 充装进硅烷鱼雷车。每个充装位设置有地中衡，当充装量达到一定要求即结束充装工作，然后更换鱼雷车进行充装。灌装站内设有真空泵，当硅烷质量不合格污染充装管路，需利用真空泵对管路进行置换吹扫。

3.4.7.2 冷冻站

(1) 歧化装置附属冷源

本次工程新建制冷站为歧化装置提供品质合格的-30℃、-60℃、-80℃冷冻水，项目所用制冷剂有 R125 五氟乙烷、R143 三氟乙烷和 R170 乙烷。本项目拟选用制冷量为 1950kW（冷冻水流量：~882m³/h）的螺杆式冷水机组 2 台（1 开 1 备）提供-30℃冷冻水；选用制冷量为 228kW（冷冻水流量：~126m³/h）的复叠式冷水机组 2 台（1 开 1 备）提供-60℃冷冻水；选用制冷量为 198kW（冷冻水流量：~118m³/h）的复叠式冷水机组 2 台（1 开 1 备）提供-80℃冷冻水。

制冷工艺流程简述：开车前将制冷剂注入冷冻水循环罐作为载冷剂，依次开启冷冻水循环泵和螺杆式/复叠式冷水机组，制冷剂经螺杆式/复叠

式冷水机组制冷后，供给歧化装置所需的-30/-60/-80℃冷冻水。歧化装置返回的-25/-55/-75℃冷冻水回至冷冻水循环罐，再经冷冻水循环泵进入螺杆式/复叠式冷水机组进行下一个制冷循环。

(2) 罐组附属冷源

主要用于硅烷产品储罐低温储存冷却系统，该系统为超低温盐水系统，配置复叠式低温盐水机组 2 套，单套制冷量：40kW。载冷剂供出温度-90/-85℃，循环冷却水量 55m³/h（进出水温差 10℃）。

复叠式制冷机由两个单独的制冷系统组成，高温级及低温级两部分。高温部分使用中温制冷剂，低温部分使用低温制冷剂。高温部分制冷剂的蒸发是用来使低温部分制冷剂冷凝，用一个冷凝蒸发器将两部分联系起来，它既是高温部分的蒸发器，又是低温部分的冷凝器。低温部分的制冷剂在蒸发器内向被冷却对象吸取热量（即制取冷量），并将此热量传给高温部分制冷剂，然后再由高温部分制冷剂将热量传给冷却介质。

3.4.7.3 压缩空气与仪表空气

本次工程新建一套压缩空气净化装置，为本项目工艺装置及公用工程设施提供品质合格的压缩空气和仪表空气。根据压缩空气、仪表空气的用量，并考虑压缩空气干燥净化损失，本项目拟设置排气量为 14.2m³/min，压力为 0.85MPaG 的螺杆式空气压缩机 2 台（1 开 1 备）。

压缩空气、仪表空气工艺流程简述：空气经螺杆式空气压缩机进入空气缓冲罐，用于压缩空气的缓冲，同时可以起到冷却和去除部分水分的作用，然后经干燥净化后，进入压缩空气储罐和仪表空气储罐，供给工艺装置压缩空气和仪表空气用户。

3.4.7.4 氮气供应

本次工程拟新建 1 套深冷制氮空分装置，氮气纯度高于 99.999%，氮气产量为 6000Nm³/h，用于满足项目生产装置正常运行。

制取氮气的原料为空气，空气经自洁式过滤器过滤并由离心式空压

机加压后供给。空分装置流程简述：原料空气经自洁式空气过滤器除掉灰尘后进入空气压缩机，压缩后的空气经预冷系统及水分离器，把原料空气露点降到 10℃左右，并在水分离器中分离掉水分。10℃露点的加工空气进入纯化器，吸附除去残余的水份、二氧化碳和碳氢化合物，出纯化器空气中的水分露点 $\leq -65^{\circ}\text{C}$ 且二氧化碳小于 1PPm。

纯化后加工空气进入冷箱，在主换热器中冷却到露点温度后进入精馏塔底部。精馏后出精馏塔顶的一部分氮气重新进入主换热器，在冷却原料空气的同时，自身复热后作为产品氮气出冷箱。另一部分塔顶氮气在冷凝蒸发器中冷凝成液氮后，一部分液氮被送到精馏塔顶部作为塔的回流。另一部分作为产品液氮出冷箱，此部份液氮在液氮贮槽中作为备用。精馏后在塔底部得到的富氧液空经节流阀节流后送到冷凝蒸发器的蒸发通道，在冷凝蒸发器中冷凝氮气的同时自身蒸发后去下主换热器。富氧空气在下换热器中复热后进入膨胀机，膨胀后冷冻空气进入主换热器去冷却原料空气，自身复热到环境温度后出冷箱。此膨胀、复热后废气作为纯化器的再生气体。空气分离和液化所需的冷量绝大部分由膨胀机提供。

3.4.7.5 供水系统

(1) 生产水源

生产水水源为汝河水，硅烷二期已建给水处理站，储水能力 648m³，供水能力 60m³/h，供水压力为 0.4MPa，给水处理站内预留有水处理设施的扩建位置。在建半导体硅材料项目在扩建位置新增 200 m³/h 水处理设施，硅材料项目最大用量 120m³/h，富裕 80m³/h，余量可满足本项目用水需要。

供装置生产用水、冲洗水、循环水补水，由给水处理站供给，供水压力 0.46MPa，本期厂区内新建支状生产供水管网。

(2) 生活水源

主要供生活、化验及洗眼器用水，由厂区已建管道接入，管径为

DN100，供水压力为 0.4MPa。本期厂区内新建环状生活供水管网。

(3) 事故水池

厂区内已有事故水池 2 座，一期事故应急池 1700m³，二期事故应急池 3200m³。硅烷生产全项目用地内事故水量最大 1174.44m³，一、二期已建事故水池合计容积 4900m³，满足项目需求。

3.4.7.6 排水系统

排水系统根据装置排出的污水性质和清污分流原则，划分为生活污水系统、生产污水系统、初期雨水系统、清净下水系统和清净雨水系统。

(1) 生活污水

厂区内生活污水经化粪池处理后排入污水管网进襄城县第二污水处理厂集中处理，厂区生活污水管线埋地敷设。

(2) 生产废水

厂区生产废水主要来自地面冲洗水，污水经厂区生产污水管网收集后排入生产废水处理站处理。

(3) 初期雨水

厂区初期污染雨水系统主要收集露天装置区的地面雨水，按 20mm 降水厚度计算。本项目在歧化装置设有初期雨水池，该初期雨水池规格 3m（长）×3m（宽）×1.5m（有效深度），有效容积 13.5m³。收集后的污水用泵送入 3#废物处理装置处理。

(4) 清净废水

循环水站的排放水同上期，排至厂区总排口排放。

(5) 清净雨水系统

清净雨水排入厂区雨水管网，经雨水监测池监测后提升至园区雨水管网。雨水系统在事故时作为事故污水收集系统。

(6) 雨水监测池及事故水

雨水监测池有效容积 750m³，配置 2 台雨水泵。正常运行时，将监测

后合格的雨水提升至园区雨水管网。当监测后不合格或发生事故时的污水则转输至已建事故应急池。

3.3.4.7 蒸汽供应

项目所需蒸汽来自中国平煤神马集团首山化工有限公司蒸汽管网，能够满足本项目的需要。

3.3.4.8 供电系统

依托半导体硅材料项目变配电所作为整个项目区域的主电源，向整个项目提供 10kV 和 0.38kV 等级供电回路；该变配电所两路 10kV 电源引自首山化工 110kV 变配电所 10kV 不同母线段，其供电容量冗余满足本项目新增用电负荷要求，其供电可靠性满足二级用电负荷要求

3.3.4.9 消防工程

公司厂区内一期、二期工程已建 1080m³ 消防水池 2 座，1500m³ 消防水罐 2 座；并配备有电动消防泵 3 台（2 用 1 备），柴油机消防泵 2 台（1 用 1 备），消防稳压泵 4 台（2 用 2 备）。本次工程依托厂内已建消防水站，厂区采用稳高压消防系统供水，压力 0.8~1.0MPa，厂区铺设环状消防供水管网，干管管径为 DN300，碳钢材质，本期厂区消防管网与二期管网衔接，连接点不少于 2 处。在单体周围设室外地上式消火栓，消火栓的间距不大于 60m，装置周围设置消防水炮。

装置内及辅助单元设手提和推车式干粉灭火器，变配电所、控制室等设二氧化碳灭火器。

3.3.4.10 自动化控制及电信工程

项目电信部分主要包括本项目界区内火灾报警系统、消防应急广播系统、安全防范监控系统、调度电话及计算机局域网络系统，无线对讲系统的设计。

本次工程在生产单元的各装置建构物内，依据建构物所在的环境特征，安装普通或防爆型手动报警按钮及声光报警器以及防爆型火灾探测器；公用工程及其辅助设施的各建筑物内，依据建构物所在的环

境特征以及火灾危险类别，安装普通或防爆型手动报警按钮及声光报警器，以及相应的火灾探测器。

本次工程在生产区和综合楼设置消防应急广播；项目设置无线电通讯系统，并配置防爆对讲机，通话方式为脱网运行。

本次工程不设置监控主机柜，所有视频监控信号和电源均引至硅材料项目范围内的视频监控主机柜。为了便于安全防范等，在工艺生产区、道路和大门等重要部位设置安全监控摄像机。监控设备自带 UPS 电源，电视监控系统与火灾报警系统联动，当发生火灾时，自动联动控制相关的摄像机按预先设置的参数要求转向报警区域。

3.4.7.11 火炬系统

本次工程新建火炬 1 座，用于焚烧硅烷安全阀排放的事故废气。火炬头数量 1 个，长明灯燃料气来自许昌首山焦化有限公司焦炉煤气。

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[Redacted text block containing multiple lines of obscured content]

[Redacted text block consisting of approximately 35 lines of obscured content]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

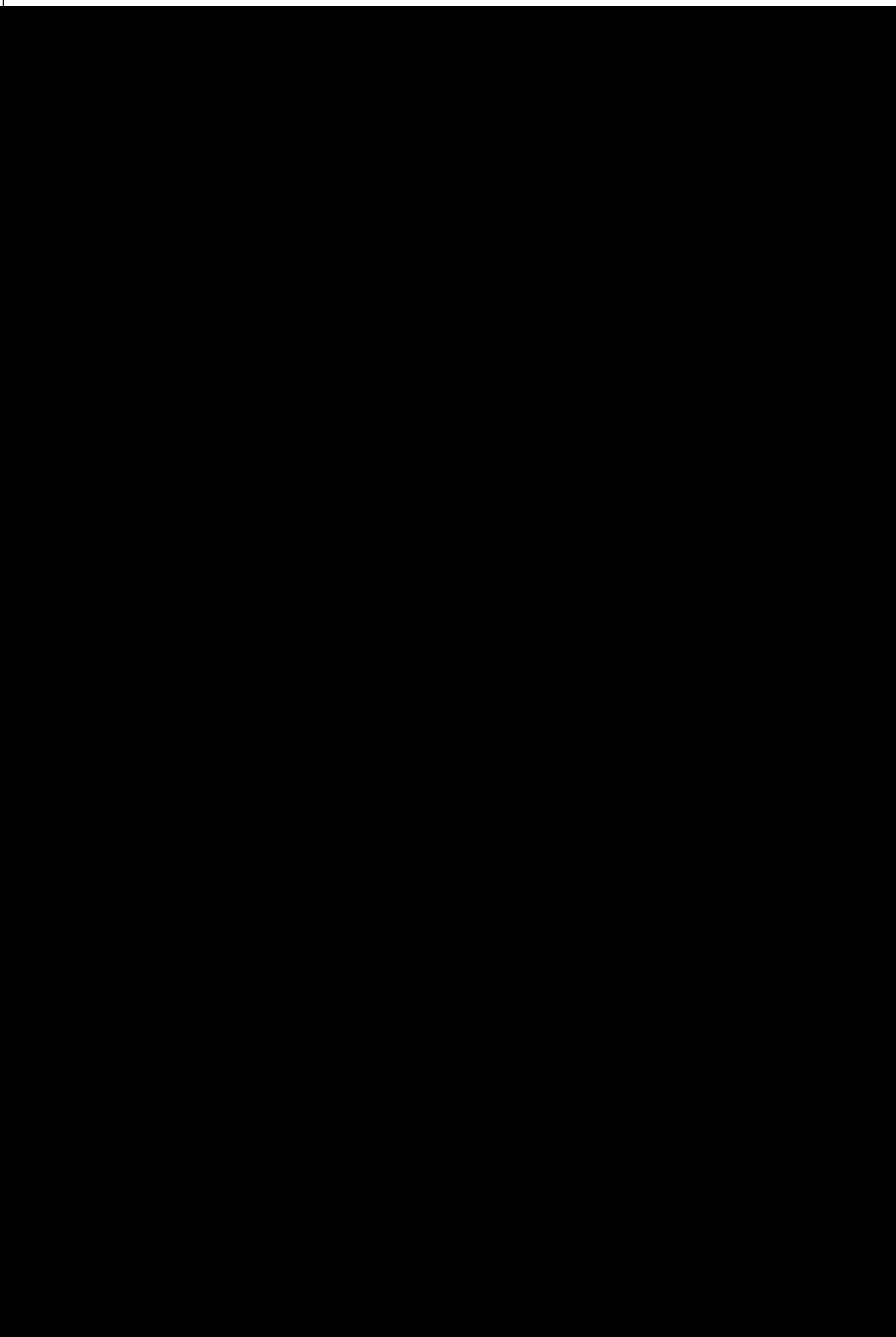
[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]



3.4.9 产污环节分析

3.4.9.1 废气

① G1 硅粉干燥废气

现有二期工程硅粉干燥采用真空干燥，本次工程以新带老，改造为立式干燥器，采用热氮气直接干燥，硅粉干燥过程中产生的废气为含水蒸汽和少量硅粉、催化剂的粉尘废气。干燥废气经旋风收尘收集后，采用覆膜袋式除尘器净化，通过排气筒高空排放。

在建冷氢化系统改造项目采用立式干燥器，硅粉干燥废气经旋风收尘收集后，采用覆膜袋式除尘器净化，通过排气筒高空排放。

② G2 尾气吸收塔废气

本次工程新建 3 用 3 备共 6 座碱液喷淋塔，主要处理冷氢化精馏废气和歧化系统间歇塔排放的含氯硅烷废气。其中，冷氢化系统脱轻塔废气主要成分为氢气和三氯氢硅和氯化氢，歧化系统间歇塔废气主要成分为

[REDACTED]

氢化装置同时运行，冷氢化系统尾气排放增加。现有及在建工程设有3用3备共6座碱液喷淋塔；本次工程再新增3用3备共6座喷淋塔；各喷淋塔以并联形式设置，氯硅烷废气并入废气总管后，分别进入各喷淋塔进行处理。因此，冷氢化装置扩产所产生的氯硅烷废气，将部分分配至本次新建喷淋塔进行处理。

③ G3 焚烧炉废气

本项目新建焚烧炉，占地面积 30m×12m，用于焚烧来自歧化装置硅烷精制塔和硅烷灌装站的常排含硅烷气体，焚烧系统采用焦炉煤气伴烧，用量约 20.2Nm³/h。

焚烧炉燃烧器安装在焚烧炉炉头，燃烧器风箱结构设计不仅考虑了燃烧所需的助燃风，还包括了冷却烟气的风量。焦炉煤气和硅烷废气分别由独立喷嘴喷入焚烧炉的内层燃烧室内，充分燃烧。在焚烧炉的内层和外层间有冷却空气流动，在焚烧炉中后段与燃烧烟气混合，混合后烟气温度 180℃左右，烟气经布袋除尘器除去二氧化硅烟尘，达标后通过独立的风机、烟囱排放。

焚烧炉点火管路配备手动及自动的切断阀门，配置了必要的测量仪器仪表，保证点火功能可靠和安全。点火时采用二级点火方式，即点火时首先由高能点火装置点燃焦炉煤气长明灯，再由长明灯点燃硅烷废气。在硅烷废气成分与流量波动时，长明灯仍然能保证废气的稳定燃烧。

本次工程实施后，对于含硅烷废气，全厂共设2套废气焚烧系统进行处理。含硅烷废气经焚烧后，采用袋式除尘器进行处理后达标排放。

④ G4 装置区、装卸区、喷淋塔无组织排放废气

项目反应塔、精馏塔、中间储罐、产品储罐等装置均为高压、中压装置，且全程均为管道连接，可能存在系统内部超压泄压排放或接口密封不严而有极少量气体物料泄漏形成无组织散发废气。废气污染物主要为氯硅烷，因氯硅烷极易水解生成氯化氢，评价按无组织排放氯化氢进

行分析和评价。喷淋塔处理氯硅烷废气，产生氯化氢废气，经氢氧化钠碱液喷淋处理，该系统将产生氯化氢无组织排放。

3.4.9.2 废水

本次工程产生的废水主要为尾气吸收塔废水、地面冲洗水、初期雨水、循环冷却排污水和办公生活污水。项目工艺废水处理站处理后废水全部回用于尾气淋洗塔，项目外排废水主要为清净下水和生活污水。

① W1 尾气吸收塔废水

项目废气喷淋塔主要处理来自冷氢化和歧化系统的尾气，尾气主要成分为氢气、二氯二氢硅和少量三氯氢硅。在喷淋塔内，废气缓速向上流动经氢氧化钠碱液喷淋洗涤，使气液二相产生充分传质达到处理目的，主要反应为水解和吸收，水解生成硅酸和氯化氢，氯化氢与氢氧化钠反应生成氯化钠，硅酸与氢氧化钠反应生产硅酸钠，反应物随淋洗液由淋洗塔出液回流至沫子池，沫子池中的硅酸大部分浮于水面，由刮板机刮送至调节池进入水处理系统。沫子池回流液由外排泵定量排出到生产废水处理站进行处理。废水处理站主体工艺为“中和+絮凝沉淀+石英砂过滤+多效蒸发”。

② W2 地面冲洗水

项目车间地面清洗时产生地面冲洗水，该废水主要污染物为 pH 及 SS，送项目配套的生产废水处理站处理。

③ W3 初期雨水

项目厂区实行雨、污分流，为预防初期雨水将生产过程中洒落在厂区地面上的物料带入地表水，降雨时将前期降雨量的初期雨水集中收集池后排入项目废水处理设施进行处理。

④ W4 循环冷却水排污水

循环冷却水在循环的过程中会有一定量的蒸发，不断的蒸发会使冷却水中钙、硅离子的浓度升高，容易导致冷却水管道内壁结垢，因此定期

的补水、排水。循环冷却水站排水主要污染物为微量 COD 及盐分，为清净下水，可与处理后的废水一同由总排口达标排放。

⑤ W5 生活污水

本次工程新增劳动定员 70 人，在办公生活过程中产生的办公生活污水，主要污染物为 COD、BOD、NH₃-N 及 SS 等，评价建议生活污水经化粪池收集处理后排放入园区污水管网进襄城县第二污水处理厂集中处理。

本次工程实施后，全厂硅烷生产系统废水主要是废气处理产生的尾气喷淋塔废水、地面冲洗水和循环冷却排污水；全厂共建 2 套生产废水处理站，处理后的生产废水回用于尾气喷淋塔不外排；生活污水经化粪池处理后，与循环冷却排污水一并经厂区废水总排口排放至集聚区污水管网，最终由襄城县第二污水处理厂处理。

3.4.9.3 噪声

工程中主要高噪声设备有冷冻机组、空压机、制氮机组、凉水塔、空压机、泵类等，它们的噪声值在 80~95dB(A)之间，工程中分别采取安装消声器，设置减振基础，置于室内等降噪措施，可有效降低噪声源强。

冷氢化装置扩产后，同时运行的噪声设备将有所增加，噪声源强一并考虑冷氢化装置所有噪声源。

3.4.9.4 固体废物

① S1 硅粉干燥收尘

硅粉干燥除尘器每月排渣一次，收尘灰主要成分为硅粉。因其中混合有催化剂氯化亚铜，对照《国家危险废物名录（2021 年）》，该类物质属于 HW49 其他废物中 900-041-49 含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质，为危险废物。

② S2 冷氢化系统废滤料

冷氢化系统硅粉干燥收尘和氢化反应后工艺收尘需要定期更换收尘器布袋，硅粉干燥系统更换下的废收尘器布袋沾染有硅粉、催化剂氯化亚铜，冷氢化工艺收尘更换下的废收尘器布袋沾染有硅粉、催化剂氯化亚

铜、四氯化硅等，对照《国家危险废物名录（2021年）》，该类物质属于HW49其他废物中900-041-49含有或沾染毒性、感染性危险废物的废弃包装物、容器、过滤吸附介质，为危险废物。

③S3 氢化反应器残渣

氢化反应器中硅粉、催化剂在氢气吹送下与四氯化硅充分接触反应，少量未反应的物料下沉，需定期由反应器底部残渣罐排出，其主要成分为未反应的硅粉、废催化剂（氯化亚铜等）及少量四氯化硅、三氯氢硅。

硅粉气化反应器反应产物在进入下一步工序前需要进行除杂，除去反应产物携带的未反应的硅粉、废催化剂等，防止固体颗粒堵塞后续冷凝器等设备，工程设计采用高温深度除尘器进行处理，除尘渣由除尘器底部残渣罐排出。其主要成分为未反应的硅粉及杂质、废催化剂及少量四氯化硅、三氯氢硅。对照《国家危险废物名录（2021年）》，该类物质属于HW49其他废物中309-001-49多晶硅生产过程中废弃的三氯化硅和四氯化硅，为危险废物。

④S4 残液处理系统废残渣

残液处理系统烛式过滤器定期通过热氮气烘干反吹排出废残渣，废残渣主要成分为：硅粉、二氧化硅、少量触媒粉尘和金属氯化物，属于危险废物HW11 900-013-11，交由资质单位处理。

⑤S5 歧化反应废催化剂

三氯氢硅在歧化反应塔内催化剂的作用下发生歧化反应获得硅烷，本项目采用上海交通大学及化学工业第二设计院合作开发的工艺技术，催化剂采用碱性阴离子交换树脂CJT20，此催化剂为条形大颗粒树脂催化剂，表面经过特殊处理，不易被物料气流吹蚀，不会在生产过程中被物料带出歧化反应塔。催化剂使用寿命约1年，当反应收率达不到设定要求时进行整体更换，废催化剂交有相应处理资质的单位处置。

⑥S6 废气焚烧后收尘

项目硅烷精制废气进入焚烧炉焚烧处理，焚烧废气采用袋式收尘器收

尘，收尘灰主要成分为二氧化硅，属于一般固废，交相关单位进行处置或利用。

⑦S7 废气焚烧后收尘废布袋

硅烷废气焚烧后收尘的滤袋需要定期更换，更换下的废布袋主要沾染有二氧化硅颗粒物，属于一般固废，交相关单位进行处置或利用。

⑧S8 废水处理站废石英砂

项目废气喷淋处理产生喷淋废水，经絮凝沉淀压滤后，过石英砂过滤，石英砂大约每5年需要更换一次，产生废石英砂，属于一般固废，交相关单位进行处置或利用。

⑨S9 工艺废水处理站污泥

项目生产废水处理站采用絮凝沉淀+多效蒸发的工艺，絮凝沉淀产生的沉淀污泥主要为硅酸钠、硅酸和二氧化硅，经过压滤脱水后，污泥含水率约30%，属于一般固废，交相关单位进行处置或利用。

⑩S10 工艺废水处理站废盐

项目生产废水处理站废水最终采用多效蒸发处理，多效蒸发系统产生的结晶物主要成分为钠盐，含水率约5%，属于一般废物，交相关单位进行处置或利用。

⑪S11 废冷冻机油

项目冷冻站产生废冷冻机油，属于危废，交相关单位进行处置或利用。

⑫S12 废变压器油

公司变电站产生废变压器油，属于危废，交相关单位进行处置或利用。

⑬S13 废润滑油

项目生产设备运转产生废润滑油，属于危险废物，交相关单位进行处置或利用。

⑭S14 废油桶

项目运行期产生废润滑油桶、废冷冻机油桶等，属于危废，交相关单位进行处置或利用。

⑮S15 生活污水

项目生活污水化粪池会产生生活污水，属于一般固废，由当地专业人员定期清运，用于附近农田堆肥。

⑯S16 办公生活垃圾

项目工作人员产生办公生活垃圾属一般固废，在厂内一般固废暂存点暂存后由环卫部门清运。

3.4.9.5 产污环节统计

本次工程主要产污环节及防治措施见表 3-61。

表 3-63 本次工程主要产污环节、污染物及防治措施

编号	污染物类型	污染源点位	污染物种类	治理措施
G1	有组织废气	硅粉干燥	颗粒物	1 套袋式除尘器，经高 30m、内径 0.3m 排气筒排放
G2		尾气吸收塔废气	氯化氢	3 用 3 备，6 座尾气吸收塔洗涤吸收处理，设 6 根高 30m、内径 0.3m 排气筒排放
G3		焚烧炉废气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	1 套“焚烧+袋收尘处理”，经高 30m、内径 0.6m 排气筒排放
G4	无组织废气	装置区无组织废气	氯硅烷、氯化氢	加强管理、定期检修
G5		硅烷灌装无组织废气	硅烷	加强管理、规范操作
W1	废水	尾气吸收塔废水	硅酸钠、氯化钠	废水处理站采用“中和+絮凝沉淀+石英砂过滤+三效蒸发”工艺，处理后的上清液回用于废气淋洗，少量排出系统，送多效蒸发结晶浓缩系统处理
W2		地面冲洗废水	pH、SS	
W3		初期雨水	pH、SS	
W5		循环冷却水排污水	盐分、SS	排入污水管网进襄城县第二污水处理厂集中处理
W6		生活污水	COD、BOD、NH ₃ -N、SS	化粪池处理后，排入污水管网进襄城县第二污水处理厂集中处理
N1	噪声	生产线	噪声	基础减振
N2		制冷机组	噪声	基础减振、隔声、消声
N3		制氮机组	噪声	基础减振、隔声、消声
N4		循环水泵	噪声	基础减振、隔声
N5		凉水塔	噪声	基础减振、隔声
N6		污水处理站水泵	噪声	基础减振、隔声
S1	固体废弃物	硅粉干燥收尘	含催化剂废硅粉，危废	交有相应处理资质的单位处置
S2		冷氢化系统袋收尘废布袋	沾染催化剂的硅粉等杂质，危废	交有相应处理资质的单位处置

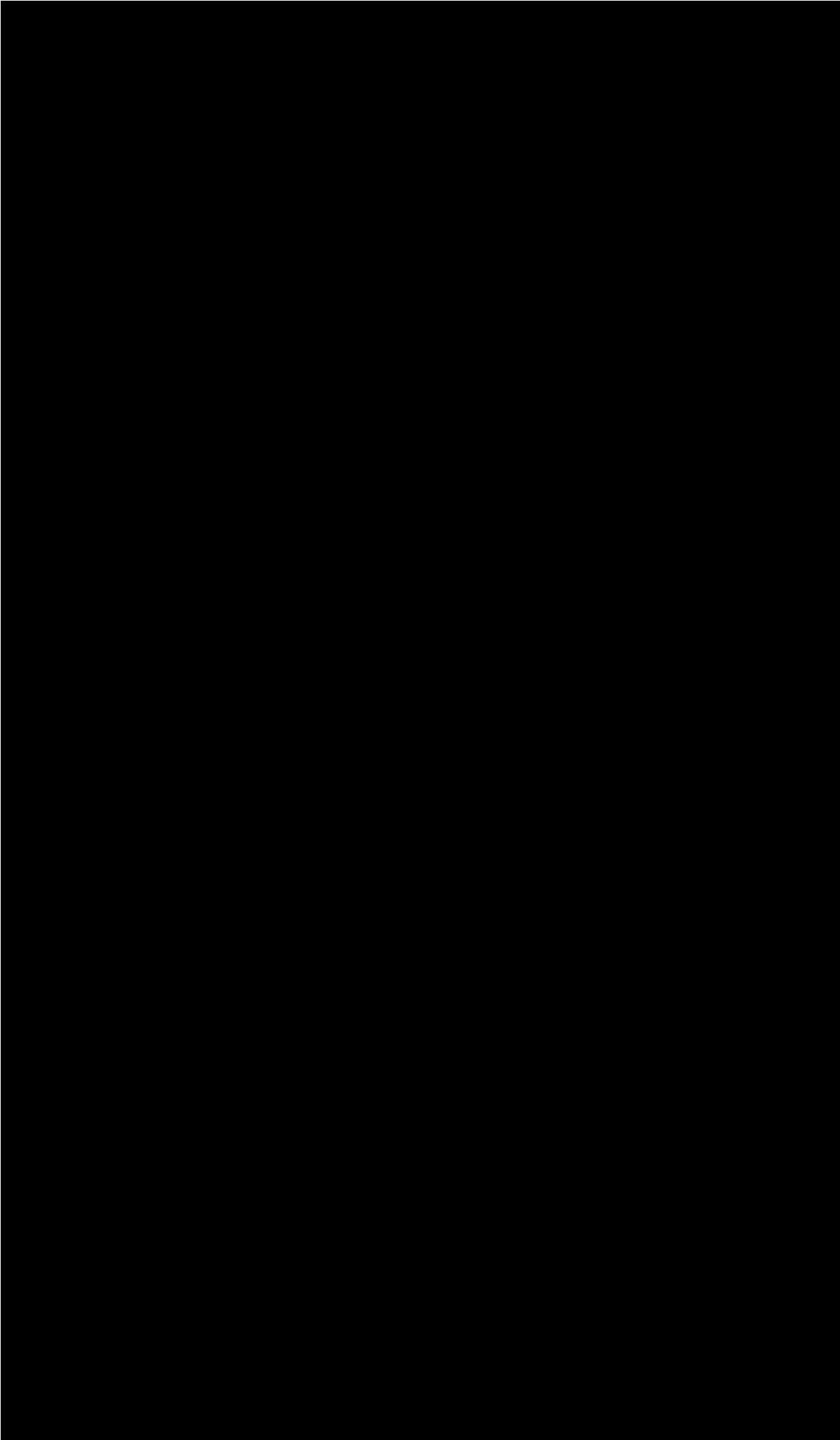
编号	污染物类型	污染源点位	污染物种类	治理措施
S3		氢化反应器残渣	硅粉、催化剂、四氯化硅，危废	交有相应处理资质的单位处置
S4		残液处理系统废残渣	含氯化亚铜触媒和金属氯化物，危废	交有相应处理资质的单位处置
S5		歧化反应废催化剂	歧化反应废催化剂，危废	交有相应处理资质的单位处置
S6		废气焚烧后收尘	含二氧化硅颗粒物，一般固废	交一般固废处置单位处理
S7		废气焚烧后收尘废布袋	沾染有二氧化硅，一般固废	交一般固废处置单位处理
S8		废水处理站废石英砂	废水处理废石英砂，一般固废	交一般固废处置单位处理
S9		工艺废水处理站污泥	污泥，一般固废	交一般固废处置单位处理
S10		工艺废水处理站废盐	多效蒸发废盐，一般固废	交一般固废处置单位处理
S11		废冷冻机油	废冷冻机油，危废	交有相应处理资质的单位处置
S12		废变压器油	变电站产生废变压器油，危废	交有相应处理资质的单位处置
S13		废润滑油	废润滑油，危废	交有相应处理资质的单位处置
S14		废油桶	废油桶，危废	交有相应处理资质的单位处置
S15		生活污水	化粪池产生生活污水	用于附近农田堆肥
S16		办公生活垃圾	生活垃圾，一般固废	环卫部门清理

3.4.10 相关平衡

3.4.10.1 工程物料平衡

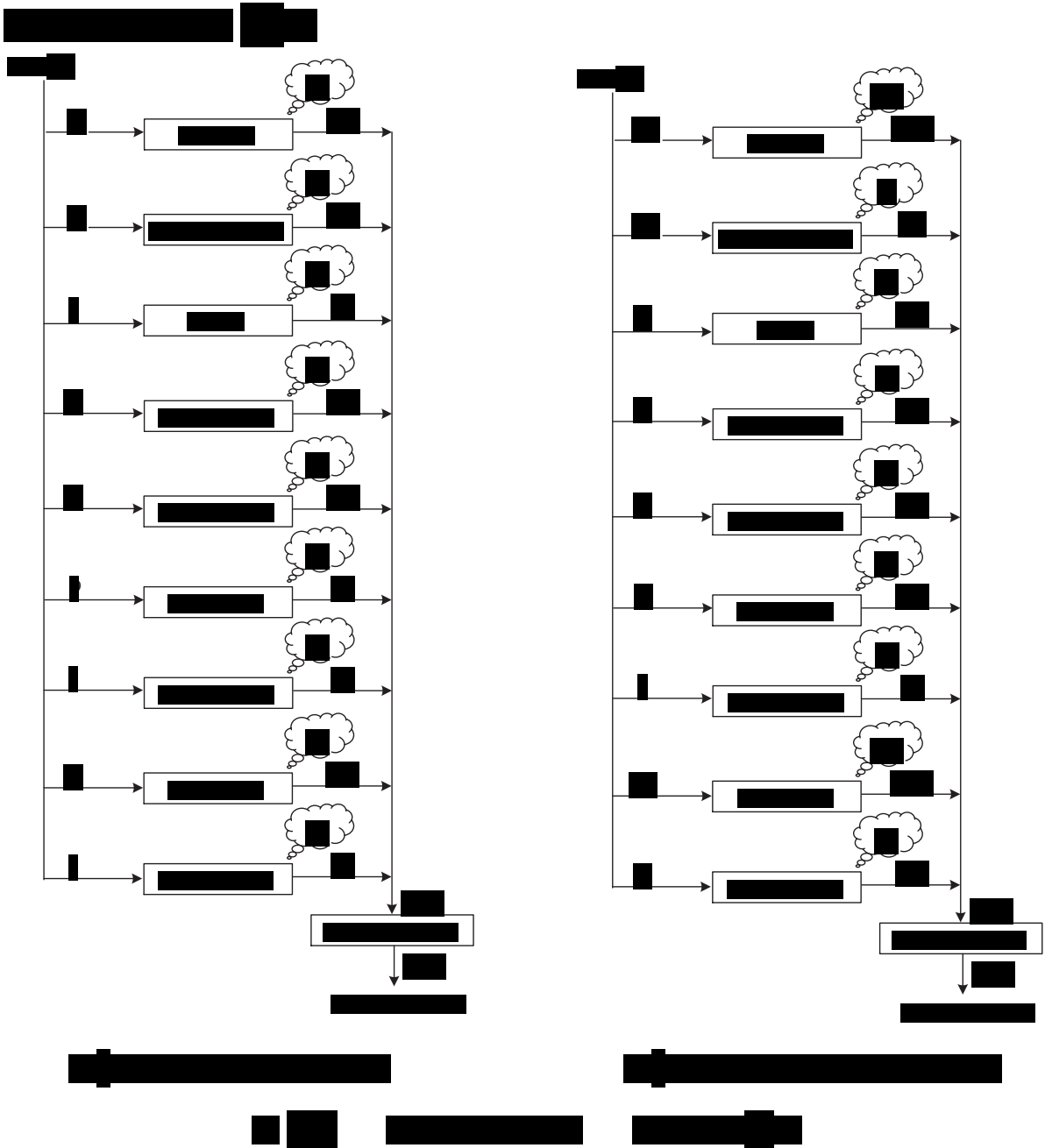
本次工程实施后，全厂硅烷生产冷氢化系统增加三氯氢硅产量46125t/a，硅烷歧化装置增加硅烷产量3500t/a，均纳入本次工程物料平衡计算。

冷氢化系统生产所用原料主要为硅粉、氢气和四氯化硅，产品为三氯氢硅和二氯二氢硅；歧化装置所用原料为三氯氢硅和二氯二氢硅，三氯氢硅主要为自产，不足部分外购，产品为硅烷和四氯化硅，其中四氯化硅作为原料返回冷氢化系统使用，多额外售。本次工程物料平衡见表3-62，物料平衡图见图3-7。



3.4.10.4 工程蒸汽平衡

项目生产中硅粉干燥、四氯化硅饱和塔、脱氢塔、各精馏塔、歧化反应塔及残液处理系统均用到蒸汽进行物料加热，本次工程及技改后全



3.4.10.4 工程水平衡

本次工程项目用水主要为地面冲洗水、尾气吸收塔循环用水、循环冷却系统用水、绿化用水和生活污水。各用水区域用水量核算依据如下：

(1) 地面冲洗水

本次工程歧化装置区和冷氢化装置区占地面积约 6000m²，按地面冲洗每天每平方米用水 1kg 计算，项目装置区冲洗用水量为 6m³/d。地面冲洗用水损耗按 20%计，排水量为 4.8m³/d。

(2) 尾气吸收塔用水

根据设计单位提供过的资料，本次工程新建尾气吸收塔内吸收液循环量约 40m³/h，尾气吸收塔循环液损耗按 1%计算。尾气吸收塔内吸收液间歇排放，每四小时排放一次，送废水处理站处理。

(3) 循环冷却水系统用水

在硅烷生产整个工艺流程中，氢化反应器和硅烷反应塔为高温反应器，出反应塔（器）物料在分离和精馏过程中，包括急冷塔、脱轻塔、四氯化硅塔、三氯氢硅塔、二氯二氢硅塔、歧化间歇塔、硅烷精制塔等，均需要用到循环冷却水对物料进行降温。根据项目设计单位提供的资料，本次新建循环水冷却塔为逆流式钢筋混凝土冷却塔，设计给水温度 33℃，回水温度 41℃，循环冷却水系统主要流程为：装置循环水回水→冷却塔→塔下水池→循环水管网→用水装置，给水总管和回水总管上均设流量计、压力表及温度计。项目设计循环水系统平均用水量为 2250 m³/h，循环水系统损耗按 1.5%计算，循环水系统排污按 0.75%计。

(4) 绿化用水

绿化用水按绿化用地每平方米每年 0.5 立方水计算，本次工程绿化面积约 2000 m²，则绿化用水日用水量约 3 m³。

(5) 生活用水

生活用水按 120L/人.天计算，用水损耗为 20%。本次工程实施后，项目新增员工 70 人，则生活用水量为 8.4t/d。

表 3-70 本次工程用水情况一览表 单位：m³/d

序号	项目	本次工程用水量	全厂用水量
1	地面冲洗水	6	15
2	尾气吸收塔补水	12.59	21.7
3	循环冷却系统补水	947.7	1071.9
4	绿化用水	3	10
5	生活用水	8.4	46.9
6	一次用水量	969.29	3531.48
7	重复用水量	54960	72000
8	总用水量	969.29	3531.48
9	水重复利用率 (%)	98.27	95.32

本项目水量平衡图见图 3-10。

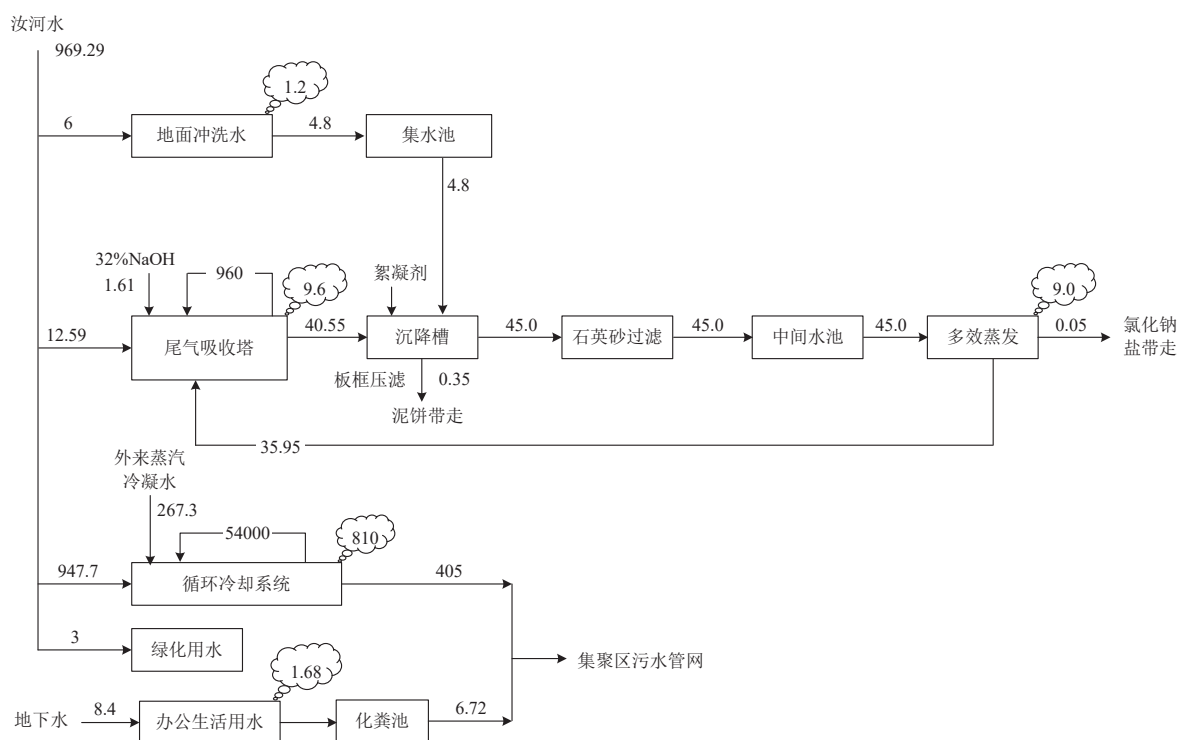


图 3-12 本次工程水平衡图 (单位：m³/d)

本项目及在建工程实施后，全厂生产用水（地表水，汝河水）取水量为 3531.48t/d，生活用水（地下水）取水量为 46.9t/d，全厂废水排放量为 813.1t/d，项目排水经厂区总排口排入集聚区污水管网，最终排入襄城县第二污水处理厂处理。

项目完成后全厂水平衡见图 3-11。

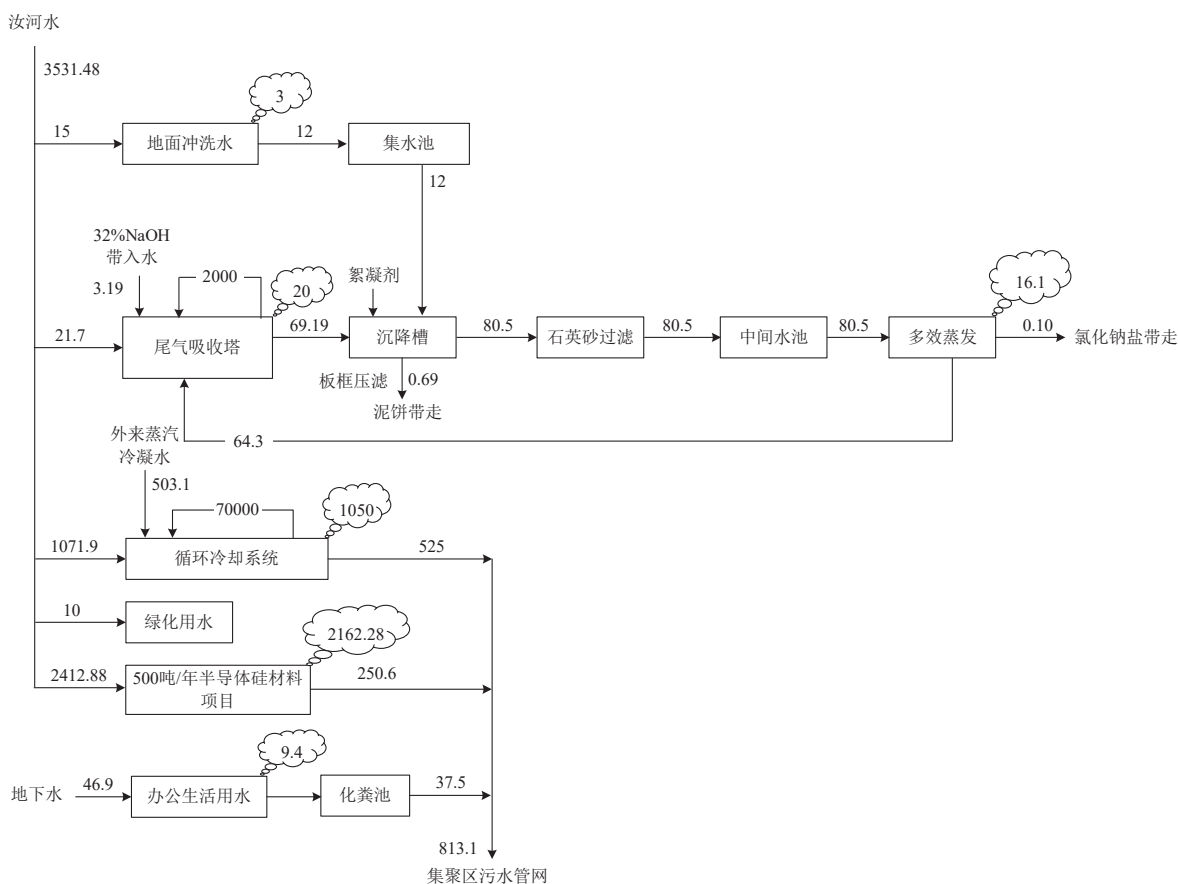


图 3-13 项目完成后全厂水平衡图 (单位: m^3/d)

3.4.11 污染物产排分析

3.4.11.1 源强确定原则

本项目污染物排放源强的确定，根据工程设计工艺包中提供的总物料平衡及物流数据表等设计资料，并结合现有工程实际运行检测数据、验收监测数据等计算，经综合分析后予以确定。

3.4.11.2 废气污染物产排及达标分析

(1) 本次工程废气产排情况

①G1 硅粉干燥废气

现有二期工程冷氢化装置硅粉干燥采用真空干燥，本次技改以新带老，采用热氮气直接通过硅粉将微量水分带走，干燥废气中的硅粉颗粒物经旋风除尘器收尘后，采用袋式除尘器处理，通过排气筒高空排放。

经旋风除尘器处理后，该部分废气进袋式除尘器前的颗粒物浓度可以控制在 $500\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，处理后废气颗粒物排放浓度在 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。因硅粉干燥器中加入有氯化亚铜催化剂，收尘灰做危险废物处理。冷氢化系统改造项目硅粉干燥系统干燥废气经旋风收尘和袋式除尘器处理后排放。

硅粉干燥氮气废气排放间歇进行，年工作时间约 4000h。

② G2 尾气吸收塔废气

冷氢化系统和歧化间歇塔废气主要成分为氢气、二氯二氢硅、三氯氢硅，该部分废气引出送至尾气吸收塔处理。

本次工程实施的同时，公司现有及在建冷氢化装置三氯氢硅产量将由“冷氢化系统改造项目”中的 $43875\text{t}/\text{a}$ 提高至 $9\text{万 t}/\text{a}$ 。三氯氢硅产量提升的同时，冷氢化系统含氯硅烷废气排放量将有所增加，新增含氯硅烷废气与在建“冷氢化系统改造项目”废气均排入含氯硅烷废气总管中，在现有的 3 用 3 备共 6 座喷淋塔和本次新增的 3 用 3 备共 6 座喷淋塔中进行分配，所有喷淋塔并联设置。运行中的喷淋塔塔釜需要清理时，切换至备用组进行废气处理。根据现有工程实际运行经验，喷淋塔废气氯化氢排放浓度可控制在 $18.5\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，排放浓度和排放速率满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准限制要求。

③ G3 焚烧炉废气

焚烧炉主要处理硅烷精制塔尾气和少量的硅烷灌装尾气，硅烷灌装尾气主要成分为氮气和硅烷；硅烷精制塔尾气中，废气成分的体积比大约为：硅烷 $80\text{vol}\%$ ，氢气 $20\text{vol}\%$ ，以及微量的 CO 、 O_2 、 CO_2 等杂质气，在硅烷精制二塔塔顶冷凝器设有氮气尾吹装置，尾吹氮气和硅烷精制塔尾气一并进入焚烧炉处理。焚烧炉燃烧器设有硅烷气入口、助燃煤气入口和助燃风入口，燃烧器主燃气室设有旋流片，有效的加强了空气与燃料的扩散混合，加快燃烧反应速度。焚烧炉点火时采用二级点火方式，即点火时首先由高能点火装置点燃焦炉煤气长明灯，再由长明灯点燃硅

烷废气。在硅烷废气成分与流量波动时，长明灯仍然能保证废气的稳定燃烧。

焚烧炉采用变频控制和风门比例调节控制燃烧供风量，按照选择所燃烧的燃料特性计算配风的百分比，配风比可根据燃气参数进行适时调整。燃气、风门单独通道控制，可在线设置风/气比例。硅烷气有非常宽的自发着火范围和极强的燃烧能量，决定了它是一种高危险性的气体，空气中硅烷气的爆炸极限为0.8~98% (V/V%)，闪点<-50°C，本次新建焚烧炉硅烷处理能力0~50kg/h，硅烷废气量大约0~60m³/h。为了保证焚烧炉的安全运行，项目设计了较大的燃烧配风参与比例，以保证焚烧炉中硅烷气含量低于其爆炸极限，助燃空气配风量在4000~7500m³/h。另外，项目使用的焚烧炉在外炉壳前端设有冷却风入口，炉体夹套层内的冷却风同时冷却内炉壳和外炉壳，取代耐火材料和保温材料，启炉停炉的时候无需温度保护，可急停急启，便于应对突发状况，增加操作灵活度。焚烧炉炉体夹套内的冷却空气在焚烧炉后段与燃烧烟气混合，混合后烟气温度的180°C左右，烟气经布袋除尘器除去二氧化硅烟尘，达标后通过独立的风机、烟囱排放。综合考虑硅烷精制塔尾气、灌装尾气、焦炉煤气、助燃空气（同时稀释硅烷废气至其爆炸极限范围以下）、焚烧炉炉体冷却空气，经设计单位核算，本次工程废气处理设施引风机设计额定风量为28000m³/h，同时为了安全生产的需要，焚烧炉系统全年运行，年运行时间8760h。

焚烧炉废气污染物主要为：颗粒物、二氧化硫、氮氧化物。废气中颗粒物控制措施为覆膜袋式除尘器处理，颗粒物排放浓度参考现有工程，按8.0mg/m³计算。

焚烧炉二氧化硫排放按物料衡算法计算。项目焚烧炉利用焦炉煤气作为燃料，使用量为20m³/h，焦炉煤气中总硫含量按200mg/m³计算，焦炉煤气燃烧产生的二氧化硫总量为：

$$20\text{m}^3/\text{h} \times 200\text{mg}/\text{m}^3 \times 2 \times 8760\text{h}/\text{a} \times 10^{-9} = 0.0701\text{t}/\text{a}$$

$$\text{二氧化硫排放浓度为: } 20\text{m}^3/\text{h} \times 200\text{mg}/\text{m}^3 \times 2 / 28000\text{m}^3/\text{h} = 0.29\text{mg}/\text{m}^3$$

焚烧炉废气中氮氧化物的来源包括热力型氮氧化物和燃料型氮氧化物。热力型氮氧化物是由空气中的氮气与氧气在高温下发生反应生成，这是烟气中氮氧化物产生的主要来源。氮气与氧气在高温下反应生成氮氧化物的量主要取决于燃烧温度、氮气浓度与氧气浓度。因其生成机理较为复杂，氮氧化物的排放浓度参考现有工程，按 $8.56\text{mg}/\text{m}^3$ 计算。

公司一期工程作为实验转化装置建设，硅烷精制塔尾气、硅烷灌装尾气等含硅烷废气原来是排入一期工程火炬焚烧处理，“冷氢化系统改造项目”提出：火炬系统主要用于事故状态下废气的处理，在建冷氢化系统改造项目实施的同时，对一期工程硅烷精制塔尾气、硅烷灌装尾气收集管网进行改造，排放去向由“经一期火炬系统燃烧后直接排放”改造为“排至二期工程焚烧系统处理后排放”，焚烧炉同时处理一期 $600\text{t}/\text{a}$ 和二期 $2000\text{t}/\text{a}$ 硅烷精制系统，以及 1#硅烷灌装尾气。改造后一期工程火炬和二期工程火炬作为应急处理设施，仅处理事故状态下的含硅烷废气。

目前一期工程硅烷精制塔尾气和硅烷灌装尾气已建设管道连接送往二期工程焚烧系统。但设计单位提出需要对现有焚烧炉运行参数进行调整优化。主要原因为：二期工程现有焚烧炉原设计处理对象为二期工程 $2000\text{t}/\text{a}$ 硅烷精制塔尾气，设计风量 $5000\text{m}^3/\text{h}$ ；“冷氢化系统改造项目”实施后，该焚烧炉将增加处理一期 $600\text{t}/\text{a}$ 硅烷精制塔废气和 1#硅烷灌装站废气。因硅烷气有非常宽的自发着火范围和极强的燃烧能量，是一种高危险性的气体，空气中硅烷气的爆炸极限为 $0.8\sim 98\%$ (V/V%)，为了保证焚烧炉的安全运行，项目需要增加燃烧配风，同时该焚烧炉在外炉壳前端设有冷却风入口，炉体夹套层内的冷却风同时冷却内炉壳和外炉壳，启炉停炉的时候无需温度保护，可急停急启，便于应对突发状况，增加操作灵活性。焚烧炉炉体夹套内的冷却空气在焚烧炉后段与燃烧烟气混合，

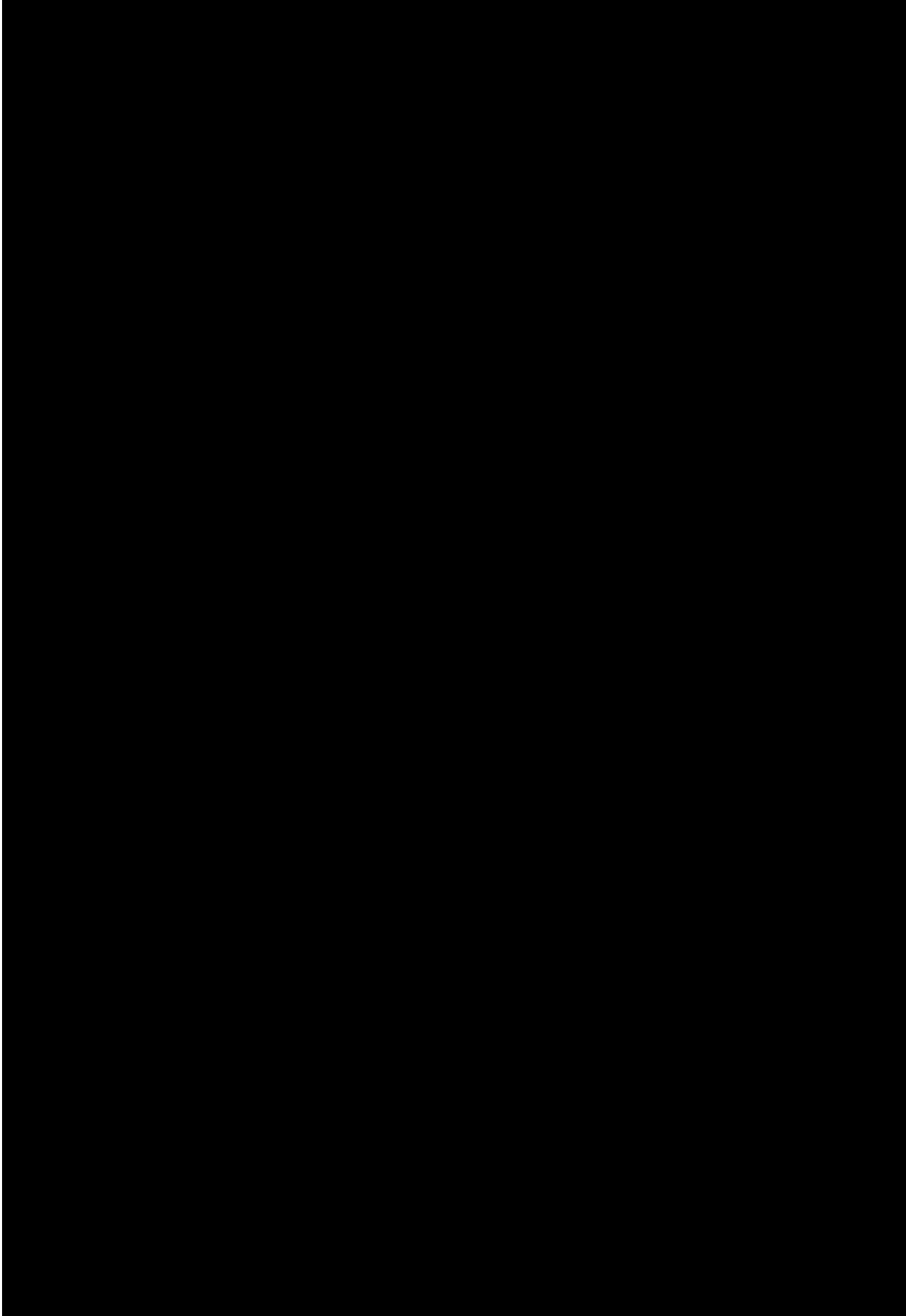
经布袋除尘器后排放。优化调整焚烧炉燃烧配风及烟气风冷配风后，该焚烧炉废气排放引风机设计风量为 21000m³/h。

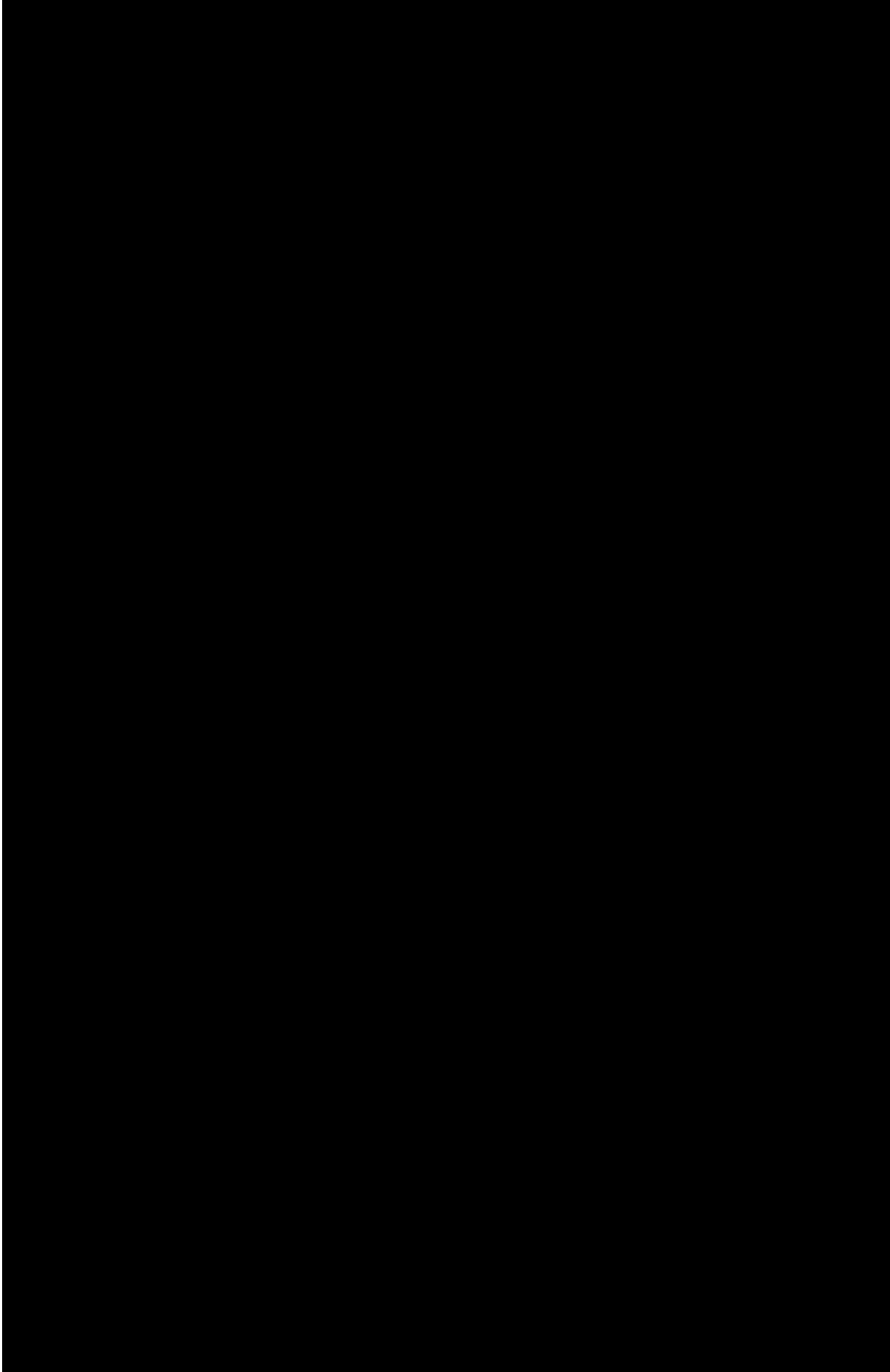
④ G4 装置区、装卸区、喷淋塔无组织排放废气

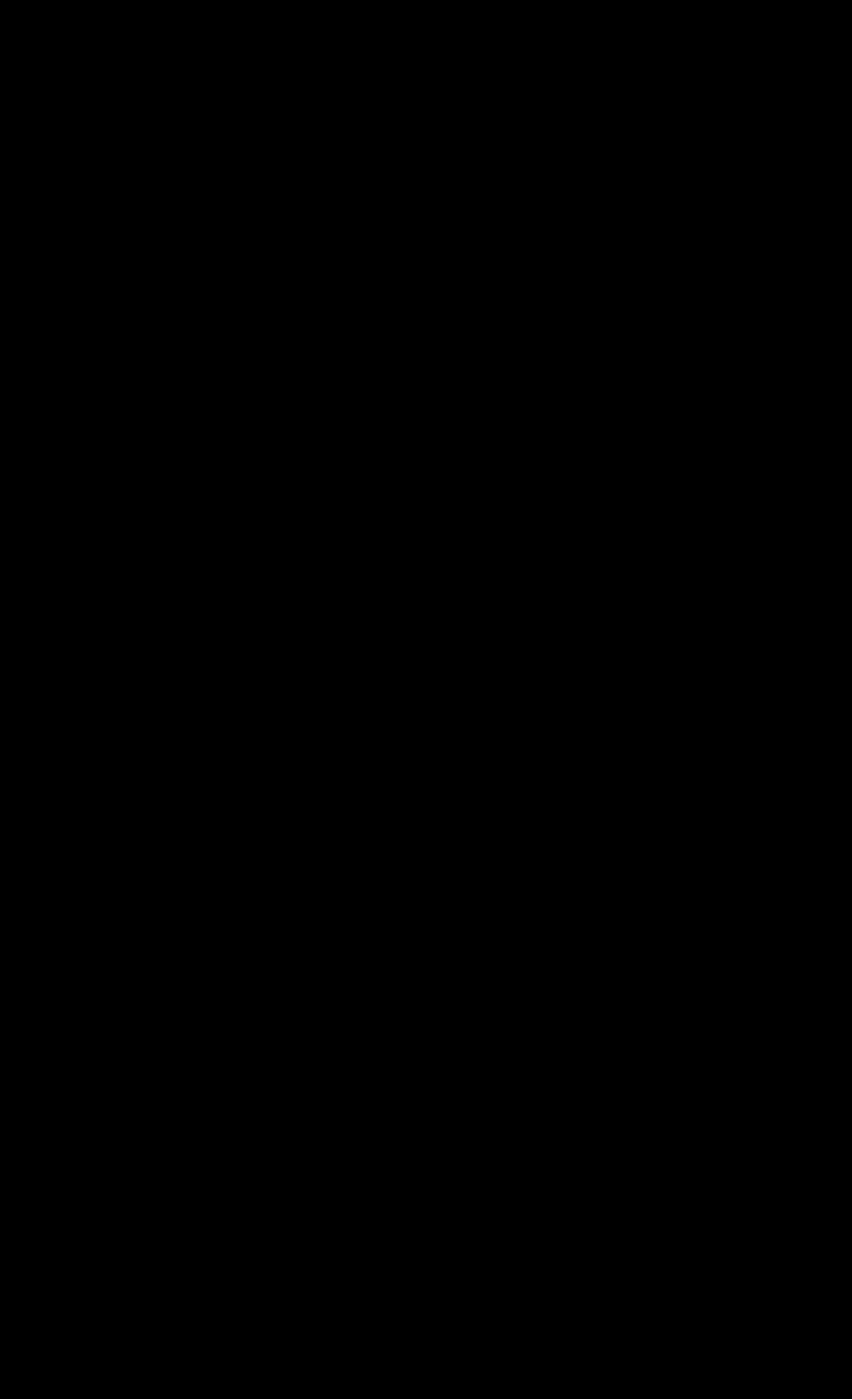
项目反应塔、精馏塔、中间储罐、产品储罐等装置均为高压、中压装置，且全程均为管道连接，可能存在系统内部超压泄压排放或接口密封不严而有极少量气体物料泄漏形成无组织散发废气。

项目无组织废气排放与管道、阀门、法兰等不同设备的连接结构、间隙尺寸、密封材料性能有关，根据美国洛杉矶污染控制机构对数十家化工企业进行的大量监测和统计研究，发现大型化工装置的管道、阀门和法兰等装置泄漏率量一般占整个通过物料量的 0.001%~0.05%（视流程的长短、设备的大小、连接设备的多少而有较大差别，无固定数值），本项目整个工艺流程相对较短，物料泄漏量按物料通过量的 0.005%考虑。公司硅烷生产冷氢化装置无组织排放大气污染物主要为氯硅烷（以二氯二氢硅、三氯氢硅为主）和氢气，歧化装置无组织排放大气污染物主要为氯硅烷（以二氯二氢硅、三氯氢硅为主）和硅烷，由于硅烷气体极易爆炸（爆炸极限为 0.8%~98%），出于安全控制要求，项目在硅烷储存、灌装过程中采取严格的无组织控制措施，硅烷无组织排放量极少，无组织排放污染物主要考虑二氯二氢硅和三氯氢硅，由于氯硅烷极易水解，在空气中无法长期存在，这里按其水解为 HCl 进行计算项目无组织废气排放。

本次扩建工程实施后，本次工程废气排放情况汇总见表 3-71、表 3-72。全厂硅烷生产系统废气排放情况见表 3-73、表 3-74。







[Redacted Title]

[Redacted]	[Redacted]			[Redacted]	[Redacted]		[Redacted]		[Redacted]
	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]

3.4.11.3 废水污染物产排及达标分析

(1) 本次工程废水污染物产排情况

① 本次工程废水污染物产生情况

本次工程产生废水主要为尾气吸收塔废水、地面冲洗废水、循环冷却排污水和办公生活污水。项目地面冲洗废水进入尾气吸收塔废水处理系统处理，经多效蒸发处理后清水回用，蒸发废盐作为一般固废交由相关单位进行处理。项目外排废水主要为清净下水和生活污水。

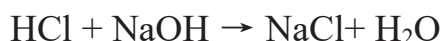
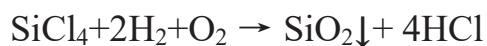
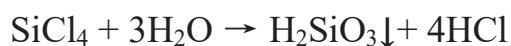
在废水产污环节分析和水平衡分析的基础上，项目尾气吸收塔废水中氯离子浓度为 15100mg/L，废水污染物产排见表 3-73。

表 3-75 本次工程废水污染物产生情况

废水种类	废水名称	水量 m ³ /d	污染因子 (mg/L)							
			COD	BOD	NH ₃ -N	总氮	总磷	SS	氯离子	pH
工艺废水	地面冲洗水	4.8	300	60	10	3	0.1	150	/	6-9
	尾气吸收塔废水	40.55	140	30	0.8	1	0.1	93	15100	7-9
清净下水	循环冷却水排污水	405	40	15	8	5	1.5	50	/	7-8
生活污水	办公生活污水	6.72	300	180	30	24	1.8	200	/	6-8

② 本次工程生产废水处理情况

本项目生产废水主要来源于废气喷淋塔。项目废气喷淋塔主要处理来自冷氢化和歧化系统的尾气，尾气主要成分为氢气、二氯二氢硅和少量三氯氢硅。在喷淋塔内，废气缓速向上流动经氢氧化钠碱液喷淋洗涤，使气液二相产生充分传质达到处理目的，主要反应为水解和吸收，水解生成硅酸和氯化氢，氯化氢与氢氧化钠反应生成氯化钠，硅酸与氢氧化钠反应生产硅酸钠，尾气吸收塔内主要反应如下：



废气喷淋塔各反应产物随淋洗液由淋洗塔出液回流至沫子池，沫子池中的硅酸大部分浮于水面，由刮板机刮送至调节池进入水处理系统，沫子池回流液由外排泵定量排出到生产废水处理站进行处理。

废水处理主体工艺为“絮凝沉淀+石英砂过滤+多效蒸发”。在废水处理站，喷淋塔废水首先进入混凝沉淀槽，控制 pH 值在弱酸性或中性条件，此时生成的沉淀物是偏硅酸 H_2SiO_3 和二氧化硅 SiO_2 ，此类沉淀物产生大量细小颗粒，形成泡沫状浮渣飘浮在水面上；偏硅酸钠 Na_2SiO_3 和氯化钠 NaCl 则呈胶状或结晶体，呈悬浮状态分布在水中。加入混凝剂和絮凝剂，进一步沉淀后，通过板框压滤机压滤，压滤污泥主要成分为偏硅酸、二氧化硅及少量硅酸钠、氯化钠；送入一般固废暂存间储存，交一般固废处置单位处置。

沉降槽沉淀渣及清液池废水经板框压滤机压滤后，压滤液进入石英砂器处理，出水进入中间水池，经管道送至多效蒸发系统处理，浓液进

离心机脱水，氯化钠废盐，离心液返回多效蒸发器处理。多效蒸发冷凝水回用于尾气吸收塔。项目废水处理站设置情况见表3-74；项目废水处理工艺流程见图3-12。

表3-76 项目废水处理站设置情况一览表

废水站设置情况	进水情况	处理工艺	处理能力	出水去向
絮凝沉淀+多效蒸发处理系统	地面冲洗水、尾气喷淋塔废水	絮凝沉淀+过滤+多效蒸发	72m ³ /d	回用于废气喷淋系统

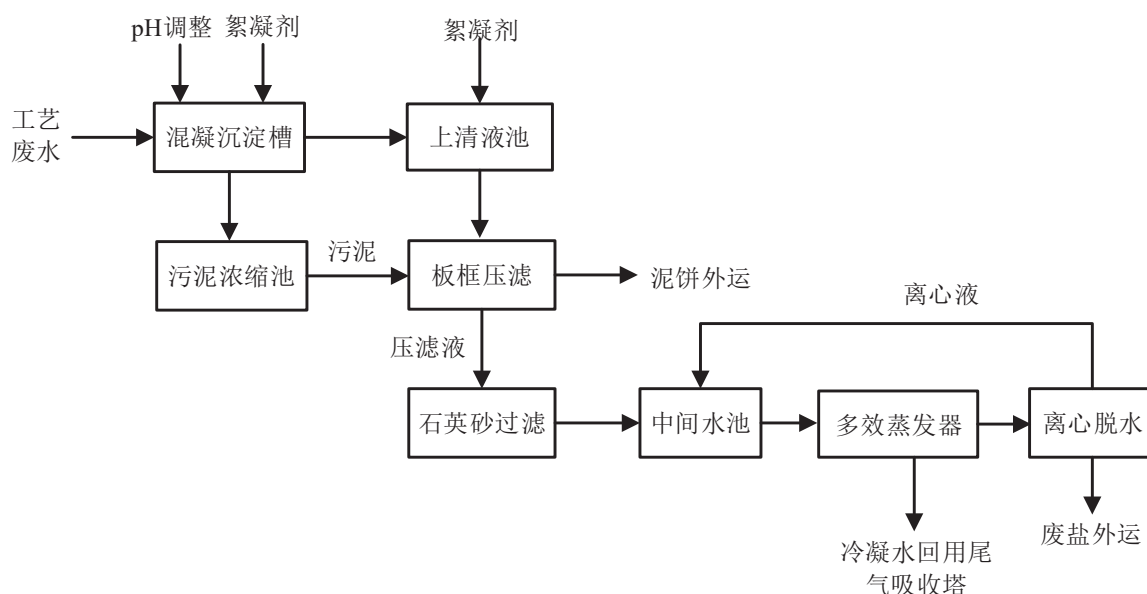


图3-14 工艺污水处理流程示意图

本次工程生产废水处理站进出水水质见下表。

表3-77 本次工程废水处理站进出水水质情况

废水种类	废水名称	水量 m ³ /d	污染因子 (mg/L)							
			COD	BOD	NH ₃ -N	总氮	总磷	SS	氯离子	pH
进水	地面冲洗水	4.8	300	60	10	3	0.1	150	0	6~9
	尾气吸收塔废水	40.55	140	30	0.8	1	0.1	93	15100	7~9
	混合水质	45.35	156.9	33.2	1.8	1.2	0.1	99.0	13502	7~8
出水	多效蒸发去除效率	/	97.5%	98.8%	99.1%	98.0%	92.1%	99.6%	98%	/
	多效蒸发出水	35.95	5	0.5	0.02	0.03	0.01	0.5	340	7~8

③ 生活污水处理情况

本次工程生活污水经化粪池收集处理后排入园区污水管网进襄城县第二污水处理厂集中处理。项目生活污水水质满足襄城县第二污水处理

厂进水水质指标要求（COD \leq 450mg/L、氨氮 \leq 35mg/L）。

④ 总排口排水情况

本次工程生产废水处理站处理后废水全部回用于尾气淋洗塔，项目外排废水主要为清净下水和生活污水，结合现有工程废水产生情况计算，本项目废水排放的污水情况见表 3-76。

表 3-78 本次工程废水排水情况一览表

项目	项目	水量 m ³ /d	污染因子（mg/L）				
			COD	BOD	NH ₃ -N	SS	pH
拟排废水	循环冷却水排污水	405	40	15	8	50	6-8
	办公生活污水	6.72	300	180	30	200	6-8
混合情况	总排口排水水质	411.72	47.1	19.5	8.6	54.1	6-8
达标情况	《化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/1135-2016）	/	300	150	30	150	6-9
	满足性	/	满足	满足	满足	满足	满足

（2）本次工程实施后，全厂废水污染物产排情况

经核算，项目实施后全厂废水总排口排放情况见表 3-77。项目实施后公司废水总排口排水可以满足《化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/1135-2016）要求，且满足襄城县第二污水处理厂进水水质要求，项目废水排入园区污水管网进襄城县第二污水处理厂处理后排放。

表 3-79 本项目实施后全厂排水情况一览表

项目	项目	水量 m ³ /d	污染因子（mg/L）				
			COD	BOD	NH ₃ -N	SS	pH
拟排废水	循环冷却水排污水	525	40	15	8	50	6-8
	半导体硅材料项目排水	250.6	30	4	0.5	30	6~9
	办公生活污水	37.5	300	180	30	200	6-8
混合情况	总排口排水水质	813.1	48.9	19.2	6.7	50.8	6-8
达标情况	《化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/1135-2016）	/	300	150	30	150	6-9
	满足性	/	满足	满足	满足	满足	满足

3.4.11.4 噪声产排分析

本次工程产生噪声的主要设备有冷冻机组、制氮机组、凉水塔、空压机、泵类等，其噪声源强一般在 80~95dB(A)之间，针对不同的噪声特性，工程中分别采取设置减震基础、置于室内、安装消声器等防治措施，可有效降低噪声源强。

本次工程主要噪声源强及防治措施见表 3-78。

表 3-80 主要噪声源强及防治措施 单位：dB (A)

编号	噪声工序	噪声源	源强（距声源 1m 处 A 声级）	数量（台）	治理措施	治理后源强
N1	生产线	物料泵	85	6	基础减振	80
N2	生产线	空压机	85	2	基础减振、隔声	80
N2	制冷机组	制冷机	85	3	基础减振、隔声、消声	70
N3	制氮机组	制氮机	85	1	基础减振、隔声、消声	70
N4	氢气压缩站	空压机	90	4	基础减振、隔声、消声	75
N5	循环水站	循环水泵	80	2	基础减振、隔声	70
N6		凉水塔	85	2	基础减振、隔声	75

3.4.11.5 固体废物产排分析

工程根据固废的不同性质，采取相应的治理措施。具体废物种类、产生量及综合处理情况见下表。

项目拟在厂区新增两个 75m² 危险废物暂存间，用以储存全厂的危险废物，并定期交由有资质的危废处置单位处置。危险废物暂存间要求按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求规范建设和维护使用。新的危废暂存间建成后，现有危废暂存间作为化学品库使用，硅烷生产系统危废均纳入到新建危废暂存间。在建 500t/a 半导体硅材料项目单独新建 1 座危废暂存间 1 座（30m²），用来处理半导体硅材料项目危废。

表 3-81 本次工程及全厂硅烷生产系统固体废物产生、处置情况一览表

编号	名称	产生环节	主要成分	固废类别	有害成分	理化性质	本次工程产排量 (t/a)			全厂硅烷生产产排量 (t/a)			处理措施	
							产生量	利用量	处置量	产生量	利用量	处置量		
S1	废硅粉	硅粉干燥收尘	硅粉、氯化剂氯化亚铜	HW49 900-041-49	氯化亚铜	灰褐色粉状固体，干燥	11.81	0	11.81	23.05	0	23.05	委托有资质单位安全处置	
S2	冷氢化系统废滤料	硅粉干燥废气处理	废滤袋，沾染有硅粉、氯化剂氯化亚铜	HW49 900-041-49	氯化亚铜	筒装固体，上粘有硅粉和氯化亚铜，干燥	0.5	0	0.5	1.0	0	1.0	委托有资质单位安全处置	
S3	氢化反应残渣	氢化反应器残渣	硅粉、氯化剂氯化亚铜、其他杂质	HW49 309-001-49	氯化亚铜	灰褐色粉状固体，干燥	52.82	0	52.82	102.87	0	102.87	委托有资质单位安全处置	
S4	残液系统废渣	残液处理系统废渣	废硅粉，含少量氯化亚铜和金属氯化物等杂质	HW11 900-013-11	氯化亚铜	灰白色固体，干燥	1.29	0	1.29	2.52	0	2.52	委托有资质单位安全处置	
S5	歧化反应废催化剂	歧化反应塔废催化剂	废离子交换树脂、氯硅烷	HW13 900-015-13	氯硅烷	乳白色至淡黄色不透明球粒，沾染有氯硅烷液体	12.3	0	12.3	21.44	0	21.44	委托有资质单位安全处置	
S6	焚烧炉废气除尘灰	焚烧炉废气除尘收尘	二氧化硅	66 工业粉尘	二氧化硅	白色粉末，干燥，化学性质很稳定，不溶于水也不跟水反应	13.08	13.08	0	23.07	23.07	0	0	
S7	焚烧炉废气除尘废滤料	焚烧炉废气除尘收尘布袋	废滤袋、二氧化硅	99 其他废物	废滤袋	筒装固体，粘有二氧化硅，干燥	0.3	0	0.3	0.6	0	0.6		
S8	废水处理站废石英砂	尾气吸收废水处理站废石英砂	废石英砂滤料	99 其他废物	石英砂	乳白色颗粒，机械强度高，中性	0.48	0.48	0	1.0	1.0	0	交一般固废处置单位处理	
S9	废水处理站压滤污泥	废水处理站压滤污泥	污泥	61 无机废水污泥	硅酸钠	絮团状污泥，主要成分硅酸钠，中性，含水率约30%	384.11	0	384.11	750.86	0	750.86		
S10	废水处理站蒸发废盐	废水处理站蒸发废盐	蒸发产生的废盐	99 其他废物	氯化钠	白色结晶状固体，含水率约5% 分，颗粒较细，中性	349.30	0	349.30	693.27	0	693.27		
S11	废冷冻油	冷冻站	废矿物油	HW08 900-219-08	废油	黑褐色液体，可燃，具有一定毒性	0.6	0.6	0	1.2	1.2	0		
S12	废变压器油	变压器	废矿物油	HW08 900-220-08	废油	黑褐色液体，可燃，具有一定毒性	0	0	0	0.1	0.1	0	委托有资质单位安全处置	
S13	废润滑油	物料泵等机械	废矿物油	HW08 900-217-08	废油	黑褐色液体，可燃，具有一定毒性	0.2	0.2	0	0.4	0.4	0	委托有资质单位安全处置	
S14	废油桶	润滑油等废油桶	废油桶	HW08 900-249-08	废油	沾染废油的固体容器	0.1	0	0.1	0.2	0	0.2		
S15	生活污水	化粪池	污泥	一般固废	污泥	黑褐色泥状固体，含一定水分，中性	9	9	0	40	40	0	附近农田堆肥	

第 3 章 工程分析

编号	名称	产生环节	主要成分	固废类别	有害成分	理化性质		本次工程产排量 (t/a)			全厂硅烷生产产排量 (t/a)		处理处置措施		
						产生工序及装置	贮存周期 d	处置量 t/a	利用量 t/a	产生量 t/a	有害成分	产生量		利用量	处置量
S16	办公生活垃圾	办公生活	生活杂物	一般固废	垃圾	垃圾, 主要为厨余杂物、办公纸张、包装盒、废纸等, 可燃	硅粉干燥	23.05	0	0	11.5	54.3	0	54.3	环卫部门清理

表 3-82 本次工程实施后, 全厂硅烷生产系统危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 t/a	利用量 t/a	处置量 t/a	贮存周期 d	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	贮存方式	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废硅粉	HW49 沾染危险的硅粉	900-041-49	23.05	0	23.05	30	硅粉干燥	固态	硅粉	氯化亚铜	袋装	连续	T, I	方式 2 (安全处置)
2	冷氢化系统废滤料	HW49 沾染危险的滤料	900-041-49	1.0	0	1.0	30	硅粉干燥	固态	滤袋	氯化亚铜	袋装	连续	T, I	方式 2 (安全处置)
3	氢化反应残渣	HW49 废弃的硅粉及四氯化硅	309-001-49	102.87	0	102.87	30	氢化反应器	固态	硅粉	氯化亚铜	袋装	连续	R, C	方式 2 (安全处置)
4	残液系统废渣	HW49 精馏残渣	900-013-11	2.52	0	2.52	30	残液处理系统	固态	硅粉	氯化亚铜	袋装	连续	T	方式 2 (安全处置)
5	歧化反应废催化剂	HW31 沾染四氯化硅的废树脂	900-015-13	21.44	0	21.44	30	歧化反应塔	固态	树脂	四氯化硅	袋装	连续	T	方式 2 (安全处置)
6	废冷冻油	HW08 废矿物油	900-219-08	1.2	1.2	0	90	冷冻站	液态	废矿物油	废油	桶装	连续	T, I	方式 1 (回收利用)
7	废变压器油	HW08 废矿物油	900-220-08	0.1	0.1	0	90	变压器	液态	废变压器油	废油	桶装	连续	T, I	方式 1 (回收利用)
8	废润滑油	HW08 废矿物油	900-217-08	0.4	0.4	0	90	机械设备	液态	废矿物油	废油	桶装	连续	T, I	方式 1 (回收利用)
9	废油桶	HW08 沾染废油的废油桶	900-249-08	0.2	0	0.2	90	机械设备	固态	废油桶	废油	托盘	连续	T	方式 2 (安全处置)

污染防治措施: 方式 1: 采用料斗、包装袋、包装桶等容器分装, 在暂存间内分类、分区暂存, 定期转运至具有资质的单位进行回收利用
 方式 2: 采用料斗、包装袋、包装桶等容器分装, 在暂存间内分类、分区暂存, 定期转运至具有资质的单位进行安全处置

1.3.4.12 工程污染物排放量统计

工程完成后，各污染物的排放量统计见表 3-83。

需要说明的是，因公司焚烧炉废气排放中二氧化硫预测排放浓度为 $0.29\text{mg}/\text{m}^3$ ，目前二氧化硫污染源排放监测测定所用方法为《固定污染源废气 二氧化硫的测定 定电位电解法》(HJ 57-2017)，该方法检出限为 $3\text{mg}/\text{m}^3$ ，为方便环境管理，这里按检出限的一半进行总量计算，即二氧化硫排放浓度按 $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ 计算，则本次工程二氧化硫排放总量为 $0.3679\text{t}/\text{a}$ ，二氧化硫全厂排放量为 $0.6438\text{t}/\text{a}$ 。

表 3-83 本次工程污染物排放量统计

项目	类别	产生量	削减量	排放量
废气	废气量 (万 m^3/a)	30528	/	30528
	颗粒物 (t/a)	19.3463	17.2665	2.0798
	SO_2 (t/a)	0.3679	/	0.3679
	NO_x (t/a)	2.0996	/	2.0996
	HCl (t/a)	317.1429	315.8893	1.2536
废水	废水量 (万 m^3/a)	15.2357	1.5117	13.724
	COD (t/a)	7.6879	1.6159	6.0720
	$\text{NH}_3\text{-N}$ (t/a)	1.1697	0.0225	1.1472
	总氮	0.7417	0.0129	0.7288
	总磷	0.2075	0.0010	0.2065

表 3-84 扩建项目完成后全厂废气污染物排放变化情况表 单位 t/a

项目	单位	现有硅烷生产线 (原冷氢化技改 项目环评数据)	在建半导体 硅材料项目	本次工程 排放量	本次以新带老后 现有硅烷生产线 排放增减量	本次工程 实施后全厂 排放量	增减量
废气量	万 m^3/a	10000	17688	30528	14396	72612	+44924
颗粒物	t/a	0.4416	0.104	2.0798	1.1477	3.7731	+3.2275
SO_2	t/a	0.0181	/	0.3679	0.2579	0.6439	+0.6258
NO_x	t/a	0.3424	1.23	2.0996	1.2323	4.9043	+3.3319
HCl	t/a	1.6840	/	1.2536	-0.3348	2.6028	+0.9188
HF	t/a	/	0.0744	/	/	0.0744	/

表 3-85 扩建项目完成后全厂废水污染物排放变化情况表 单位 t/a

类别		现有+在建 工程排放量	本项目 排放量	全厂 排放量	增减量
废水量 (万 m ³ /a)		13.3793	13.724	27.1033	+13.724
出厂区 直接排放量	COD	8.0193	6.072	14.0913	+6.072
	NH ₃ -N	1.2961	1.1472	2.4433	+1.1472
	总氮	2.2940	0.7288	3.0228	+0.7288
	总磷	0.2038	0.2065	0.4103	+0.2065
经污水处理厂处 理后间接排放量	COD	7.4797	6.072	13.5517	+6.072
	NH ₃ -N	0.6690	0.6862	1.3552	+0.6862
	总氮	2.2940	0.7288	3.0228	+0.7288
	总磷	0.0669	0.0686	0.1355	+0.0686

3.4.13 拟建工程清洁生产水平分析

目前硅烷生产行业暂无相关清洁生产评价指标体系、清洁生产标准等，本次评价主要从技术工艺先进性、生产规模、产品质量、资源能源消耗、管理水平等五个方面对项目清洁生产水平进行综合分析。

3.4.13.1 原辅材料

本项目原辅材料主要为硅粉、氢气、四氯化硅、三氯氢硅等。项目氢气来自于公司制氢分厂，项目所用三氯氢硅一部分来自冷氢化生产系统，一部分外购；工程生产中蒸汽从河南平煤神马首山化工科技有限公司厂区引出，项目的建设有利于加强区域循环经济。项目生产系统不直接使用化石燃料，使用蒸汽和电能作为能源，不直接产排燃烧废气。

根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》，本项目为十一“石化化工”第12条“改性型、水基型胶粘剂和新型热熔胶，环保型吸水剂、水处理剂，分子筛固汞、无汞等新型高效、环保催化剂和助剂，纳米材料，功能性膜材料，超净高纯试剂、光刻胶、电子气、高性能液晶材料等新型精细化学品的开发与生产”，硅烷作为电子气满足该项内容的要求，因此本项目属于国家鼓励类产业。项目不涉及限制类、淘汰类生产工艺、装备，符合国家当前产业政策要求。

3.4.13.2 生产工艺

目前，国内外工业化硅烷气的制备方法可分为四类，硅镁法、氢化锂还原法、氢化铝钠法和三氯氢硅歧化法。其中硅化镁法及氢化锂还原法难以实现大规模生产；氢化铝钠法已经实现大规模生产，但投资巨大、工艺复杂，四氟化硅原料难以获得；三氯氢硅歧化法也适合于大规模生产，初始原料容易获取，原材料可以反复循环利用，转化率高且杂质含量低，投资相对较大，设备要求较高（耐腐蚀、高压）。

①硅化镁法

该法是以硅粉和镁粉为原料合成硅化镁，硅化镁再在液氨中与氯化铵反应生成硅烷。



该法生产系统紧凑、投资省。但是目前仅限于小规模生产，难以形成大规模生产能力，且氯化镁和氨的回收难度很大。

②氢化锂还原法

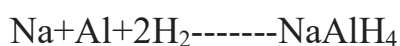
该法在 315℃ 到 425℃ 下，在熔融氯化锂和氯化钾中，以氦气为载气将三氯氢硅引入反应器与氢化锂反应，得到硅烷。反应中必须不断的补充氯化钾，以保持氯化锂和氯化钾的比例为 1:1。



该法转化率高。但是反应条件苛刻，也难以实现大规模生产。

③氢化铝钠法

该法是世界上已经实现大规模生产的方法。该法用铝粉和液态金属钠与氢气反应制取氢化铝钠，氢化铝钠与四氟化硅反应制取硅烷。同时得到一种人工合成的良好的助熔剂氟化铝钠（单冰晶石），在炼铝行业和金属熔炼中有多种用途。





该法技术成熟、适合于大规模生产，但投资大、四氟化硅难以获得。

④三氯氢硅歧化法

该法可以实现大规模生产、原料易于获得、收率高、设备简单、工艺条件温和、投资省、消耗低、环境友好，是克服了上述各个方法缺点的最有前途的方法。

三氯氢硅歧化反应生产硅烷最早由美国联合碳化物公司（UCC）利用美国早期在氯硅烷化学领域内的丰富研究成果，在上世纪七十年代中期开发成功，催化剂是歧化工艺的一个重要组成部分，歧化催化剂的研究在美国已有相当长的历史，但是所提出的各项成果在工业化应用中均存在这样或那样的缺陷，延缓了该工艺工业化应用的发展，由上海交通大学和化学工业第二设计院宁波工程有限公司合作开发，采用由上海交通大学实验筛选出的碱性阴离子交换树脂 CJT10 和 CJT20 作催化剂，新催化剂的研发已经代表了国内先进水平的发展。

硅烷科技公司现有工程的建成达产标志着公司高纯度硅烷大规模生产技术获得突破，结束了国内高纯度硅烷产品全部依靠进口的历史，也使得河南硅烷科技发展股份有限公司成为全国唯一一家拥有完全自主知识产权的成套工业化硅烷生产企业。本次扩建工程利用公司已有的歧化法生产硅烷，技术工艺达到国内先进水平。

3.4.13.3 生产规模及产品质量

根据市场调查结果，目前硅烷科技仍然是全球第二大硅烷生产商，国内市场占有率约 15%（其它基本依靠进口），部分产品还销往台湾及东南亚地区。我国电子和大规模集成电路行业的芯片进口总额每年高达 2300 亿美元。其中一个重要原因是缺乏高纯度晶体硅材料，而生产高纯晶体硅必须以高纯硅烷为基础。公司硅烷气项目的投运有助于打破国外技术垄断，保障国民经济安全。

目前公司硅烷产品正在上海集成电路有限公司进行产品认证，为全面进军半导体、集成电路领域做最后的铺垫，本项目的建设将进一步提高企业生产规模。

本项目硅烷精制工序采用两级精馏工艺，确保充分精馏提纯，最终产品硅烷的纯度可达到8N级水平，达到国外同类产品指标要求。《电子工业用气体 硅烷》（GB / T15909-2017）要求硅烷纯度（体积分数） $\geq 99.9999\%$ ，本项目产品质量指标优于国家标准。

3.4.13.4 资源能源消耗

三氯氢硅歧化法生产装置前段制取三氯氢硅的工艺为四氯化硅冷氢化工艺，与传统的多晶硅西门子工艺相比，具有如下特点：

传统的西门子工艺每生产 1t 多晶硅产品产生近 10t 的副产物 SiCl_4 ，而 SiCl_4 中约 16.5%是硅，83.5%是氯。也就是说年产 2000t 多晶硅，就有 20000t 副产品 SiCl_4 产生，其中硅占 3300t、氯占 16700t，这将造成资源的极大浪费。公司采用四氯化硅冷氢化技术，将生产过程中副产物 SiCl_4 加氢转化成 SiHCl_3 ，返回系统使用，增加产品附加值，大大降低物料消耗。冷氢化技术的优点在于有硅粉加入的情况下反应，能耗低，三氯氢硅转化率高（22%~25%）。

冷氢化工艺耗电量低，大致的范围在 $0.8\sim 1.5\text{kw}\cdot\text{h}/(\text{kg}\cdot\text{TCS})$ ，工艺包中所有动设备的平均最大功率（所有动设备的铭牌功率之和与产能的平均值）是 $0.9\text{kw}\cdot\text{h}/(\text{kg}\cdot\text{TCS})$ ，即最大电耗是 $0.9\text{kw}\cdot\text{h}/(\text{kg}\cdot\text{TCS})$ 。基于热氢化工序而言，热氢化的耗电量在 $3\text{kw}\cdot\text{h}/(\text{kg}\cdot\text{TCS})$ ，如果将 TCS 合成、TCS 尾气回收和 TCS 精馏三个工序也看作热氢化的一部分的话，那么热氢化的耗电量应在 $2.2\text{kw}\cdot\text{h}/(\text{kg}\cdot\text{TCS})$ 左右。对比可知，冷氢化工艺耗电量较热氢化有明显降低。

3.4.13.5 装备水平与自动控制方案

项目生产过程均在密闭系统反应传输中进行，主要设备与现有二期

工程相同。本次工程设计新增 DCS 系统操作站、DCS 系统工程师站、SIS 系统操作站、SIS 系统工程师站、SIS 系统辅操台、GDS 系统操作站、GDS 系统工程师站，项目装备水平和自动控制水平较高。

本项目要求工艺参数控制精度高，特别是歧化装置为关键反应过程，需要精确控制。为确保生产过程平稳运行，降低能耗、提高效率、提高管理水平，整个工程采用 DCS 控制系统对项目的生产过程进行监视、控制。整个生产过程的操作及设备状态显示、操作均可在操作站上完成。生产过程中的主要工艺参数将在操作站中进行显示、记录、报警，并通过控制系统进行调节、联锁、计算。对不重要的或不经常监视的工艺参数采用就地仪表指示。

本项目歧化装置生产单元工艺复杂危险，如发生火灾、爆炸等恶性事件，将导致装置的严重破坏和人员伤亡，造成重大经济损失和严重的社会不良影响。为防止装置在生产过程中可能出现重大人身事故、重大设备事故和重大经济损失，保证操作人员和生产装置的安全，项目采用可靠的、独立的安全仪表系统（SIS）用于装置的安全联锁保护，实现危险情况下装置的紧急停车，降低发生恶性事故的可能性，确保装置安全、稳定、长周期运行。

本项目单独设置可燃气体和有毒气体检测报警系统（GDS），可燃气体检测器及有毒气体检测器的信号引入控制室内的 GDS 系统，GDS 系统在操作室内声光报警，提醒操作人员，可燃气体检测器及有毒气体检测器自带现场声光报警功能，同时在现场设置区域性声光报警器。

3.4.13.6 污染物减量化和回收利用

项目优先考虑污染物的减量，在此基础上进一步考虑污染物治理与回收利用。主要体现在以下几个方面：

① 项目新建生产废水处理站，生产废水经处理后全部回用于尾气淋洗吸收塔，不外排。生活污水经化粪池处理后与循环冷却排水一同进入

园区污水管网进襄城县第二污水处理厂处理达标后排放，可有效减少污染物排放。

② 废气采取酸雾喷淋、焚烧炉、覆膜袋收尘等处理工艺，可确保项目废气污染物达标排放。

③ 针对不同的固体废弃物采用不同的处理方法。危险废物硅粉干燥除尘渣、气化反应残渣、残液塔滤渣收集暂存，委托有资质单位处置；工艺废水处理站污泥、废盐等于一般固废暂存间暂存，定期外运。

3.4.13.7 环境管理

公司将清洁生产作为企业环境管理的主要内容之一，并于 2020 年通过了第一轮清洁生产审核。本次工程实施后，公司将进一步完善清洁生产管理制度，制定持续清洁生产方案。

综上，项目在原辅材料选择上，遵循循环经济理念，符合国家产业政策，采用冷氢化技术生产三氯氢硅，以三氯氢硅为原料采用歧化法生产硅烷，工艺技术先进能耗低，且在现有工艺基础上提升优化，并对排放的各类污染物采取了有效的污染防治措施，最大限度地减少了污染物排放量，过程控制和污染控制措施比较完备，可以达到国内先进水平。

3.5 非正常工况排放及事故排放分析

3.5.1 非正常排放确定

(1) 生产装置开、停车时段

由于本项目开车前需要对整套装置进行氮气置换排除空气或物料废气；设备刚刚开始启动或已经停止工作，整个装置达不到设计工况，开停车工段转化率要低于正常工况，或者出现装置内压力超标的情况。项目非正常工况污染物主要以氯硅烷、硅烷、氯化氢废气为主，主要产污环节为上述各工序废气排放节点和压力装置与装置外界连接的压力阀。非正常工况下的废气经过设备、缓冲罐等装置压力阀及事故排放管线送火炬系统燃烧处理，燃烧后主要以 CO_2 、 SiO_2 、 HCl 形式排放。

(2) 废气非正常排放

本工程生产过程中的主要废气污染物通过尾气吸收塔处理，正常工况下对氯硅烷、HCl 等主要污染物的去除效率能达到 85%以上。但在实际生产中，一旦尾气吸收塔出现故障不能运行，就会大大降低污染物去除效率。本次评价将尾气吸收塔发生故障，氯硅烷、HCl 的去除效率下降为 50%时作为废气处理的非正常工况，在此情况下，氯硅烷、HCl 从尾气吸收塔通过时少量发生反应，由余氯硅烷由于极易水解生成 HCl，在此考虑全部氯硅烷转化成 HCl 排放，排放速率约为 0.36kg/h，排放浓度为 101.7mg/Nm³。

(3) 废水非正常排放

一旦废水处理装置出现故障，不能正常运行时，未能达标处理的废水转移至事故池中暂存，不外排。待废水处理装置维修正常后逐步处理。

3.5.2 减少非正常排放措施建议

为了尽量减少工程非正常工况发生的概率，最大限度减少非正常工况对环境的污染影响，根据造成非正常排放的不同原因，评价提出防范措施建议如下：

(1) 制定装置运行及维护的规章制度，岗位员工应熟悉工艺和设施的运行及维护要求，具有熟练的操作技能，执行操作规程，通过培训考核上岗。

(2) 岗位员工应严格执行巡回检查制度和交接班制度。

(3) 装置投运前，应全面检查运行条件，符合要求后才能按开车程序依次启动装置。

(4) 运行过程中应认真观察各运行参数变化情况，运行参数在正常指标范围内运行。

第 4 章 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

襄城县位于河南省中部，伏牛山脉东端，黄淮平原西缘，东经 $113^{\circ}22'$ ~ $113^{\circ}45'$ ，北纬 $33^{\circ}42'$ ~ $34^{\circ}02'$ ，总面积 920km^2 。襄城县西与郟县毗连，北与禹州市接壤，东与许昌、临颖、郾城县交界，南与舞阳、叶县、平顶山市郊区相邻。县城北距郑州市区 113km ，东距许昌市区 40km ，西北距洛阳市区 177km ，东南距漯河市市区 70km ，南距平顶山市市区 20km 。

本项目厂址位于襄城县南侧的襄城县循环经济产业集聚区。厂址具体位置见附图 1。

4.1.2 地形地貌

襄城县城城区分布在北汝河两岸，河流自然弯曲。北部城区地形基本平坦，西北高东南低基本坡降为 1.0% 。南部北汝河以南地区，首山在城市规划区南端，形成阴坡，首山主峰一马寨海拔高 2 米，沿山脉顶部自西北至东南形成阴面陡坡。山麓北部至北汝河处，地形基本平坦；坡向：西北高、东南低，平坦地区的辛庄海拔高 86 米，党庙海拔高 78 米；辛庄—党庙坡度为 1.6% 。

本项目厂址地势开阔，场地平整，地面自然标高在 $80\sim 100\text{m}$ 。

4.1.3 地质

根据国家地震局《中国地震动反映谱特征周期区划图》（GB18306-2001B1）、《中国地震动峰值加速度区划图》（GB18306-2001A1），该地区地震反应谱特征周期为 0.4s ，地震峰值加速度为 0.05g 。

4.1.4 土地资源

全县有褐土、潮土、砂姜黑土 3 大类、6 个亚类、24 个土种，净土地面积 74386.66ha 。褐土面积最大，为全县地带性土壤，褐土类耕性良好，

最适应种植烟草和红薯；潮土类适应种植烟草、泡桐、红薯；沙礓黑土类适应小麦、豆类和谷成长。其中，褐土类主要分为褐土和潮褐土两个亚类，面积 3611.3ha，占净土地 48.55%，为第四洪冲积的母质发育形成。褐土类表土活性较高，耕性良好，耕层有机质平均 1.01%。主要分布在西北岗丘、西南浅山区、岗前平原地区。潮土类分布在汝、颍河流域，砂姜黑土分布在东部洼地和中、西部低洼地。

4.1.5 气象、气候特征

襄城县属暖温带大陆季风气候，最明显的气候特征是四季分明、冷暖适宜、雨热同期。冬季常受北方南下的冷高压控制，不断有冷空气侵袭，引起气候干燥而且寒冷；春季冷空气势力渐弱，暖湿空气势力逐渐增强，气温回升较快，但冷暖交替频繁，乍暖还寒，气温变化剧烈，冷空气侵袭时风力较大；夏季常受低气压系统控制，暖湿空气最为活跃，冷暖空气交绥时常常产生阵性降水天气，甚至产生暴雨，年内大约 46.8% 的雨量降至此时期；秋季暖湿空气势力衰退，冷空气势力增强，降水也渐减少。该地区气候特点概括为：春季短，干旱多风，气温回升较快；夏季时间长，温度高，雨水集中，时空分布不匀；秋季时间短，昼夜温差大，降水量逐渐减少；冬季时间长，多风，寒冷干燥。一年四季中，冬夏时间比较漫长，春秋为冬夏的过渡期，时间短促。该地气候主要受北半球大气环流制约，同时也在一定程度上也受地形影响。

根据襄城县近 20 年（2002~2021）的气象资料统计结果表明，该地全年平均气温为 15.39℃；极端最高气温 41.4℃，极端最低气温-12.4℃。年平均气压 1007.04hPa；多年平均相对湿度为 68.91%；多年平均年降水量 718.07mm；主导风向 NE。

4.1.6 水文特征

4.1.6.1 地表水

襄城县属淮河流域。境内有大小河流 16 条，遍及全县 16 个乡镇，多

为西北-东南流向，总长 299.5km。

距本工程厂址最近的较大的水体是北汝河，位于项目选址以北约 1.8km 处。北汝河属沙颍河水系，是淮河的二级支流，发源于嵩山县车村镇栗树街村北分水岭擦擦沟，流经汝阳县、汝州市、郟县、宝丰县、襄城县、叶县六个县市，在襄城县丁营乡汇入沙河，全长 250km，流域总面积 6080km²。

另外，工程厂址所在的襄城县循环经济产业集聚区园区工业废水、生活污水经园区污水处理厂（襄城县第二污水处理厂）处理后经洋湖渠排入湛河。湛河发源于平顶山市九里山，是条界河，左岸属襄城县辖区，右岸属叶县辖区，沿途接纳平顶山市区的污水后汇入北汝河（许昌饮用水源保护区下游），属沙颍河水系。湛河河宽 25~30m，水深 2~3m，流速约 1.1m/s。襄城县河流水系分布见附图 6、北汝河水源地保护范围见附图 7。

洋湖渠是襄城县湛北乡抗旱排涝主要渠道，始建于 1975 年，全长 8.2 公里，发源于紫云镇张道庄附近，在湛北乡十里铺村通过涵管自西向东穿越老 311 国道，沿线流经湛北乡的古庄、姜店、李庄、姜庄、南姚、北姚等 7 个行政村，在北姚村东南(孟平铁路北侧)进入平顶山市叶县洪庄杨乡曹李村南北泄洪渠后，汇入北湛河(曹李村西北)。

项目外排废水主要为生活污水和循环水系统排污，经总排口排入襄城县第二污水处理厂。

4.1.6.2 地下水

全县浅层地下水总储量 1.4 亿 m³。地下水可利用量为 0.92 亿 m³。由于自然降水时空分布、地貌、土质岩性、埋深等条件不同，形成了差异明显的不同浅层水富水区：埋深 5~30m，富水性 0.1~2t/h·m 的山丘弱富水区，包括西南浅山区，西北丘陵区，以及零星岗地，共 230km²，占全县总面积的 25%；埋深 1~5m，富水性为 10~30t/h·m 的平原强富水区，包括县境中部和东部大部分地区，共 445km²，占全县总面积的 48.4%；两者的

过渡带埋深 5~10m, 富水性 5~10t/h·m 的平原中等富水区, 共 245km², 占全县总面积的 26.6%。此外, 县境中、东部大部分地区含水层深厚, 有相当数量含水层水经县境流出。

据区内机民井调查及相关钻孔资料综合分析, 调查区浅层水含水层平均厚度 25m, 单井出水量 100~500m³/d, 属弱富水区。区内浅层地下水水位埋深 4.03~12.14m。水化学类型为 HCO₃⁻-Ca、HCO₃⁻·SO₄²⁻-Ca 型, 矿化度 <1g/l。根据浅层地下水等水位线图可知, 区内地下水总的流向为由山前流向平原, 即由西向东, 由北向南径流, 由山前向山前平原洼地径流, 总体流向与地形倾向一致, 即由西北向东南径流, 地下水水力坡度 9‰~7‰。浅层地下水排泄主要是人工开采和侧向径流。

调查区内深层地下水埋深 50~300m, 含水层以下更新统冰水沉积、冰碛物为主。含水层顶板埋深 70m 左右, 深层地下水单井涌水量 100~1000m³/d, 属中等富水区。深层地下水水位埋深 33m 左右。地下水类型属于 HCO₃⁻-Ca 型。矿化度 <1g/l。调查区深层地下水主要接受西部山区基岩构造裂隙水径流补给, 地下水流向以水平运动为主, 自西部山区向东部平原排泄。排泄方式以人工开采和侧向径流为主。

4.1.6.3 矿产资源

襄城县境内主要矿产资源有煤炭、石油、天然气、礞石、红石、矿泉水等近 10 种。

煤炭, 县境煤炭主要分布在南部和西南部山区。远景储量约为 20 亿吨左右, 保有储量为 14.1 亿吨, 约占平项山煤田总储量的 17.2%。煤炭储量大, 质量好, 分布集中。

根据河南省地质矿产部门最新的勘探结果表明, 煤炭资源远景储量约为 58 亿 t, 保有储量为 14.1 亿 t, 占平项山煤田总量的 17.2%。主要分布在南部和西南部山区及十里铺乡南部一带。

石油、天然气, 据河南省地质队勘探, 豫东低凹地带含油层面积达 1000

平方公里。襄城县麦岭镇地处该地区西部，含油层较厚。

襄城县石油、天然气资源前景可观，2000年初，南阳油田和华北石油勘探局进一步对襄城凹陷区所做的风险勘探，发现了一个石油天然气新构造带。该凹陷区呈由北向西分布态势，东西长80km，南北长14km，面积850km²。其地理位置和地质构造都有较好的生油、成油和储油条件。国土资源部对襄城凹陷区石油天然气勘察、开发的综合评价结论为：襄城县凹陷区有形成油气藏的基本地质构造特征，生油、成油、储油条件尚好，具有较好的油气开发前景。

礞石，襄城县礞石资源丰富，总储量约1.17亿立方米，多分布在岗丘地区，礞石是一种生产水泥的主要原料。

红石，襄城县红石质优量大，总储量约37亿立方米，以色红、无毒、细腻、坚韧而久负盛名，制成的各种石器及建筑材料，畅销周边县市区及全国17个省市。

矿泉水，襄城县有天然优质矿泉水两处，年径流量42万m³，全县建成优质矿泉水厂3个。

其他资源，襄城县境内还有相当数量的白石、上水石资源，尚待开发利用。

本工程拟选厂址位于襄城县循环经济产业集聚区内，该园区下贮存有丰富的煤矿，该煤矿采矿权归平煤集团所有，但由于区内已有大量企业以及平禹铁路通过，平煤集团已承诺不再开采园区下贮存的煤炭资源。

4.2 环境保护目标调查

本项目位于襄城县循环经济产业集聚区，厂址周围环境敏感点主要有五里铺村、丁庄，郭庄等，具体情况见表4-1及附图4。

根据襄城县循环经济产业集聚区发展规划及襄城县人民政府《关于印发循环经济产业集聚区内村庄拆迁安置方案的通知》等文件，为了集聚区的长远发展及群众的生命健康及财产安全，拟对集聚区内紫云镇坡刘村

(辖坡刘、朱庄2个自然村)、方庄村(辖方庄、郭庄、丁庄、朱庄4个自然村)2个行政村实施整体搬迁,侯堂村涉及侯堂和石庄两个自然村部分群众需搬迁;对集聚区内范庄自然村、杨庄自然村、丁庄自然村部分居民实施搬迁;对山头店镇寺门社区五里堡自然村实施搬迁。

表4-1 厂址周围环境敏感点分布一览表(1)

类别	序号	敏感目标名称	方位	最近距离(m)	保护内容	人数	保护级别	备注
环境 空气	1	五里铺村	E	50	居民	560人	GB3095-2012 二级	拟搬迁
	2	郭庄	W	450	居民	570人		拟搬迁
	3	寺门村	E	420	居民	400人		/
	4	东朱庄(朱庄)	S	245	居民	280人		拟搬迁
	5	侯坟	S	680	居民	100人		/
	6	朱庄	W	605	居民	535人		拟搬迁
	7	方庄村	W	680	居民	751人		拟搬迁
	8	方庄小学	W	780	师生	213人		/
	9	贾楼村	NE	740	居民	300人		/
	10	乔柿园村	NE	1780	居民	350人		/
	11	马庄	N	1050	居民	300人		/
	12	田庄	N	1420	居民	300人		/
	13	城关镇	N	1450	居民	38000人		/
	14	辛庄	N	1637	居民	280人		/
	15	王庄	NW	1100	居民	300人		/
	16	古庄村	NW	1895	居民	500人		/
	17	北丁庄(丁庄)	W	1005	居民	580人		拟搬迁
	18	侯堂村	W	1530	居民	640人		拟搬迁
	19	二道沟	W	2232	居民	400人		/
	20	坡刘村	SW	825	居民	1410人		拟搬迁
	21	紫云镇	SW	1785	居民	1720人		/
	22	七里店村	S	1050	居民	1400人		/
	23	山前徐庄村	S	1497	居民	800人		/
	24	葛沟	SE	920	居民	200人		/
	25	山前古村	SE	1907	居民	2105人		/
	26	姚庄村	E	2080	居民	950人		/
	27	西河沿	N	2150	居民	500人		/
	28	土城	N	2335	居民	470人		/
	29	谢庄	NE	2362	居民	470人		/
	30	铁李寨园	SW	2770	居民	641人		拟搬迁
声环境	1	五里铺村	E	50	居住区	560人	GB3096-2008 2类区	/
地表水	1	洋湖渠	S	1330	河流		GB3838-2002 V类	/
	2	湛河	S	8000	河流		GB3838-2002 IV类	/
	3	北汝河一级保护区	E	3400	地表水保护区		GB3838-2002 III类	/
北汝河二级保护区		N	1600	/				

		北汝河淮保护区	W	3500			/
土壤	1	农田	S	相邻	旱地	GB15618-2018 风险筛选值	/
			W	118	旱地		/
			N	相邻	旱地		/
			E	相邻	旱地		/
	2	五里铺村	E	50	居民 560人	GB36600-2018 第一类用地 风险筛选值	拟搬迁
风景名胜	1	紫云山	SW	4300	国家2A级风景区	GB3095-2012 一级	/
	2	乾明寺	NE	1400	文物保护单位	/	/
铁路	1	平禹铁路	W	165	货运铁路	/	/
公路	1	G234	E	相邻	国道	/	/

表 4-1 地下水环境保护目标 (2)

保护目标	编号	水井位置	与拟建场地位置关系	水井深度 (m)	取水段位置 (m)	取水段含水层类型	开采量 (m ³ /d)	供水规模
集中式饮用水源	J-1	坡刘村	厂区西南 1.14km	260	70-260	深层	1500	供水规模均>1000人
	J-2	古庄村	场区西北 2.1km	200	30-200	浅一中深层混合	380	
	J-3	乔柿园村	场区东北 2.5km	120	40-120	浅一中深层混合	400	
	J-4	侯堂村	场区西南 1.4km	35-70	20-70	浅层水	60	
	J-5	方庄	场区西北 0.48km	100	80-100	浅一中深层混合	150	
	J-6	崔庄	厂区东北 3.6km	120	100-120	中深层	709	
	J-7	孙庄	厂区东南 3.3km	150	120-150	中深层	918	
	J-8	尚庄	厂区东南 5.1km	200	150-200	深层	81	
分散式饮用水源	F-1	五里铺村	厂区东侧 0.08km	60	40-60	浅层水	100	供水规模均<1000人
	F-2	丁庄庄	场区西 0.9km	70	35-70	浅层水	90	
	F-3	塔王庄	场区西南 1.8km	80	20-80	浅层水	500	
	F-4	邵辉饭店	场区西北 0.8km	60	20-60	浅层水	60	
	F-5	姚庄村	场区东 2.4km	40-80	30-80	浅层水	420	
	F-6	贾楼村	厂区北侧 0.87km	50	20-50	浅层水	90	

4.3 环境质量现状调查与评价

4.3.1 环境空气质量现状监测与评价

4.3.1.1 基本情况

(1) 评价基准年的确定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) (以下简称

“导则”)要求,本次评价依据评价所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素,选择2021年为评价基准年。

(2) 评价因子的确定

根据导则要求,评价对项目所在区域的环境空气质量现状进行调查与评价,其中基本污染物为SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO和O₃六个因子,特征污染物为氯化氢因子,各评价因子和评价标准具体情况见表4-2。

表4-2 评价标准一览表 单位: μg/m³

环境要素	执行标准	项目	标准值 μg/m ³	
环境空气	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级 标准	SO ₂	年平均	60
			24小时平均	150
			1小时平均	500
		NO ₂	年平均	40
			24小时平均	80
			1小时平均	200
		CO	24小时平均	4mg/m ³
			1小时平均	10mg/m ³
		O ₃	日最大8小时平均	160
			1小时平均	200
	PM ₁₀	年平均	70	
		24小时平均	150	
	PM _{2.5}	年平均	35	
		24小时平均	75	
《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录D	HCl	一次浓度	0.05 mg/m ³	
		日均浓度	0.015mg/m ³	

(3) 环境质量数据来源

本项目评价范围内从污染物类型来看分为基本污染物和特征污染物,根据导则要求本次评价采用的环境质量数据来源详见表5.3-2。

表4-3 环境空气质量现状评价数据来源

评价因子类型	区域类型	评价因子	数据来源	具体内容
基本污染物	二类区	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO和O ₃	环境空气质量监测网数据	襄城县设有两个监测点,本次采用这两个监测点2021年连续1年的监测数据的平均值
特征污染物		氯化氢	补充监测数据	委托河南省科龙环境工程有限公司进行监测,监测时间为2022年8月

4.3.1.2 所在区域达标判断

根据导则要求，评价按照 HJ663 中的统计方法对本项目评价范围内 2021 年度 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 六项污染物的环境空气质量达标情况进行评价，评价结果见表 4-4。

表 4-4 二类区空气质量现状评价一览表 (2)

时间	污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标 情况
2020 年	SO ₂	年平均质量浓度	12	60	20.0	达标
		第 98 百分位数日平均质量浓度	24	150	16.0	
	NO ₂	年平均质量浓度	25	40	62.5	达标
		第 98 百分位数日平均质量浓度	52	80	65.0	
	PM ₁₀	年平均质量浓度	86	70	122.9	不达标
		第 95 百分位数日平均质量浓度	172	150	114.7	
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	56	35	160.0	不达标
		第 95 百分位数日平均质量浓度	136	75	181.3	
CO	第 95 百分位数日平均质量浓度	1.4mg/m ³	4mg/m ³	35.0	达标	
O ₃	第 90 百分位数最大 8 小时平均质量浓度	109	160	68.1	达标	
2021 年	SO ₂	年平均质量浓度	11	20	55.0	达标
		第 98 百分位数日平均质量浓度	21	50	42.0	
	NO ₂	年平均质量浓度	25	40	62.5	达标
		第 98 百分位数日平均质量浓度	53	80	66.3	
	PM ₁₀	年平均质量浓度	92	40	230.0	不达标
		第 95 百分位数日平均质量浓度	206	50	412.0	
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	49	15	326.7	不达标
		第 95 百分位数日平均质量浓度	120	35	342.9	
CO	第 95 百分位数日平均质量浓度	1.2mg/m ³	4mg/m ³	30.0	达标	
O ₃	第 90 百分位数最大 8 小时平均质量浓度	101	100	101.0	不达标	

表 4-4 二类区空气质量现状对比表 (2)

污染物	年评价指标	2020 年	2021 年	达标 情况
SO ₂	年平均质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	12	11	达标
NO ₂	年平均质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	25	25	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	86	92	不达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	56	49	不达标
CO	第 95 百分位数日平均质量浓度 (mg/m^3)	1.4	1.2	达标
O ₃	第 90 百分位数最大 8 小时平均质量浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	109	101	达标

由表 4-4 可知，本项目评价范围内 2021 年区域的环境质量现状与 2020

年基本相同，其 SO₂、NO₂ 和 CO 的年评价项目均达标，PM₁₀ 和 PM_{2.5} 年评价项目均不达标。故评价基准年 2021 年本项目所在区域为不达标区。

由 2020 年和 2021 年二类区环境空气统计数据可知，本项目所在区域整体环境空气质量有所改善，但 PM₁₀ 和 PM_{2.5} 的年评价项目不达标，仍为不达标区。

针对襄城县环境空气质量不达标情况，许昌市《关于印发许昌市 2022 年大气、水、土壤及农业农村污染治理攻坚战实施方案的通知》（许环委办[2022]12 号）提出：加快调整优化产业结构，推动产业绿色转型升级，严格环境准入，落实“三线一单”生态环境分区管控要求；深入调整能源结构，推进能源低碳高效利用；持续调整交通运输结构，构建绿色交通体系；强化面源污染管控；全面推行重点行业绩效分级，深化工业企业大气污染综合治理；强化臭氧协同控制，持续深化挥发性有机物污染治理；强化重污染天气应急管控，大力推动多污染协同减排；强化基础能力建设，持续推进大气环境治理体系和治理能力现代化。在采取大气综合治理措施的情况下，许昌市区域环境空气质量将逐步得到改善。

4.3.1.3 基本污染物环境质量现状评价

因本项目评价范围内基本污染物环境质量现状采用 2021 年襄城县环境空气质量监测网的环境数据，襄城县设有两个环境空气质量监测点，分别位于襄城县政府与福利中心。据此评价对本项目所在区域基本污染物环境质量现状进行评价，具体见表 4-5。

表 4-5 区域基本污染物环境质量现状评价表

点位名称	监测点坐标/m		污染物	平均时间	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度 占标率(%)	超标频率 (%)	超标倍数	达标 情况
	X	Y								
			SO ₂	年平均质量浓度	20	11	55	/	/	
				日平均质量浓度	50	7.1~14.23	28.5	/	/	达标
				第98百分位数日平均质量浓度	50	21	42	/	/	
			NO ₂	年平均质量浓度	40	25	62.5	/	/	
				日平均质量浓度	80	13.35~38.37	47.96	/	/	达标
				第98百分位数日平均质量浓度	80	53	66.3	/	/	
襄城县 政府监 测点	4600	6600	PM ₁₀	年平均质量浓度	40	92	230.0	/	1.3	
				日平均质量浓度	50	32.1~178.53	357.1	70.96	2.57	不达标
				第95百分位数日平均质量浓度	50	206	412.0	/	3.12	
福利院	3000	5100	PM _{2.5}	年平均质量浓度	15	49	326.7	/	2.27	
				日平均质量浓度	35	19.14~109.03	311.51	51.8	2.12	不达标
				第95百分位数日平均质量浓度	35	120	342.9	/	2.43	
			CO	日平均质量浓度	4 mg/m^3	0.64~1.12 mg/m^3	28.0	/	/	达标
				第95百分位数日平均质量浓度	4 mg/m^3	1.2 mg/m^3	30.0	/	/	
			O ₃	最大8小时平均质量浓度	100	35.9~103.47	103.5	9.6	0.04	不达标
				第90百分位数最大8小时平均质量浓度	100	101	101.0	/	0.01	

4.3.1.4 特征污染物环境质量现状评价

(1) 监测布点

根据区域环境特征、主次风向、厂址周围环境敏感点分布情况以及历史监测资料，本项目环境空气质量现状监测共采用3个监测点，具体见表4-6及附图9。

表 4-6 特征污染物监测点位基本信息

编号	点位	功能区类别	监测因子
1	五里铺	二类区	氯化氢
2	坡刘村		
3	厂址		

(2) 监测频次

本次环境空气质量补充监测由河南省科龙环境工程有限公司承担，监测工作于2022年08月25日~08月31日进行，连续监测7天。

表 4-7 补充监测时间和频次情况一览表

监测项目	取值时间	监测频率
氯化氢	日平均	连续监测7天，每天至少有18小时的连续采样时间
	1小时平均	连续监测7天，每天02、07、14、19时各监测一次

(3) 监测分析方法

环境空气监测分析方法按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及相关国家标准方法中规定的分析方法进行，具体详见表4-8。

表 4-8 环境空气质量监测分析方法

检测项目	检测方法	检测仪器	检出限
氯化氢	环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法 HJ 549-2016	IC6000 离子色谱仪	0.001mg/m ³

(4) 监测结果

监测结果见表4-9。

(5) 监测评价

根据导则要求，评价分别对各监测点位特征污染物的短期浓度进行环境质量现状评价。评价结果见表4-10。

表 4-9 环境空气质量监测情况一览表

监测项目	监测点位	监测日期	2022.08.25	2022.08.26	2022.08.27	2022.08.28	2022.08.29	2022.08.30	2022.08.31	
氯化氢 (mg/m ³)	坡刘村	02:10-03:10	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	
		07:00-08:00	0.011	未检出	未检出	0.010	0.012	未检出	未检出	
		14:05-15:05	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.015	未检出	
		19:10-20:10	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	
	日均值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	
	五里铺	02:10-03:10	未检出	未检出	0.015	未检出	未检出	未检出	未检出	0.020
		07:00-08:00	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		14:05-15:05	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		19:10-20:10	0.021	未检出	未检出	0.008	未检出	未检出	未检出	未检出
	日均值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	
	厂址	02:10-03:10	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.018	0.020	未检出
		07:00-08:00	未检出	未检出	未检出	0.025	未检出	未检出	未检出	未检出
		14:05-15:05	0.010	未检出	0.013	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		19:10-20:10	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
		日均值	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

表 4-10 补充监测环境质量现状评价一览表

监测点位	监测点坐标/m		污染物	平均时间	评价标准/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	监测浓度范围/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
	X	Y							
坡刘村	-1132	-581	氯化氢	1 小时	50	0~15	30%	0	达标
				日均值	15	未检出	/	0	达标
五里铺	136	-70		1 小时	50	0~21	42%	0	达标
				日均值	15	未检出	/	0	达标
厂址	0	-24		1 小时	50	0~25	50%	0	达标
				日均值	15	未检出	/	0	达标

由表 4-10 可知,评价区域内各监测点位特征污染因子均满足相关环境质量标准。

4.3.1.5 环境空气质量现状评价小结

(1) 本次评价选取 2021 年为评价基准年;2021 年本项目评价范围内属于不达标区。造成区域环境空气质量不达标的主要因子为 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$,需要通过削减相关污染物的排放来提高区域环境空气质量。

(2) 其他污染物环境质量现状:补充监测期间评价区域内各监测点位特征污染因子氯化氢均满足相关环境质量标准。

4.3.2 地表水环境质量现状监测与评价

项目污水处理站出水、清浄下水经总排口外排至襄城县第二污水处理厂处理;襄城县第二污水处理厂尾水经洋湖渠排至区域地表水体湛河。根据河南省生态环境厅关于印发《“十四五”及 2021 年地表水环境质量目标》的函》(豫环函[2021]154 号),洋湖渠“十四五”规划水质目标为 IV 类,“十三五”水质目标为 V 类水质。湛河控制断面为许南公路桥断面,规划水质目标为 IV 类。

4.3.2.1 区域地表水常规监测情况

由近 5 年监测数据可知,2017 年-2020 年洋湖渠姚庄断面 COD、氨氮、总磷均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准要求;2021 年洋湖渠姚庄断面 COD、氨氮、总磷能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 类标准要求。氨氮、总磷年均值呈逐年下降趋势,COD

年均值变化无规律。

2017~2021年洋湖渠姚庄断面常规监测数据统计见表4-11。

表4-11 洋湖渠2017-2021年常规监测数据统计一览表

河流	断面	年度	监测结果 (mg/L)		
			COD	氨氮	总磷
洋湖渠	姚庄	2017	37.65	14.87	0.273
		2018	23.25	2.37	0.264
		2019	25.54	1.64	0.176
		2020	32.50	1.62	0.155
		2021	26.08	0.89	0.083

4.3.2.2 补充监测情况

区域地表水环境质量现状监测数据引用《襄城县循环经济产业集聚区总体发展规划（2021-2030）环境影响报告书》中相关数据，规划环评中在洋湖渠、北湛河、北汝河共布设了10个监测断面，监测时间为2021年6月21日至2021年6月23日，连续监测3天，每天各断面监测1次。

(1) 监测断面及因子

地表水监测断面和因子具体情况见表4-12和图4-1。

表4-12 地表水环境质量现状监测断面情况一览表

序号	水体	编号	断面位置	监测因子	备注
1	洋湖渠	W1	襄城县第二污水厂排放口上游100m	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、总磷、总氮、挥发酚、石油类、硫化物、氰化物、苯、BaP、多环芳烃、氟化物、铜、锌、砷、汞、铬(六价)、总铬、铅、镉	引用《襄城县循环经济产业集聚区总体发展规划（2021-2030）环境影响报告书》监测数据
		W2	襄城县第二污水厂排放口下游100m		
		W3	洋湖渠省控姚庄断面		
		W4	洋湖渠入北湛河前500m		
2	北湛河	W5	洋湖渠与北湛河交汇处上游500m处		
		W6	洋湖渠与北湛河交汇处下游500m处		
		W7	洋湖渠与北湛河交汇处下游2.7km处		
		W8	北湛河与北汝河交汇处北湛河上游500m处		
3	北汝河	W9	北湛河与北汝河交汇处北汝河上游500m处		
		W10	北湛河与北汝河交汇处北汝河下游500m处		

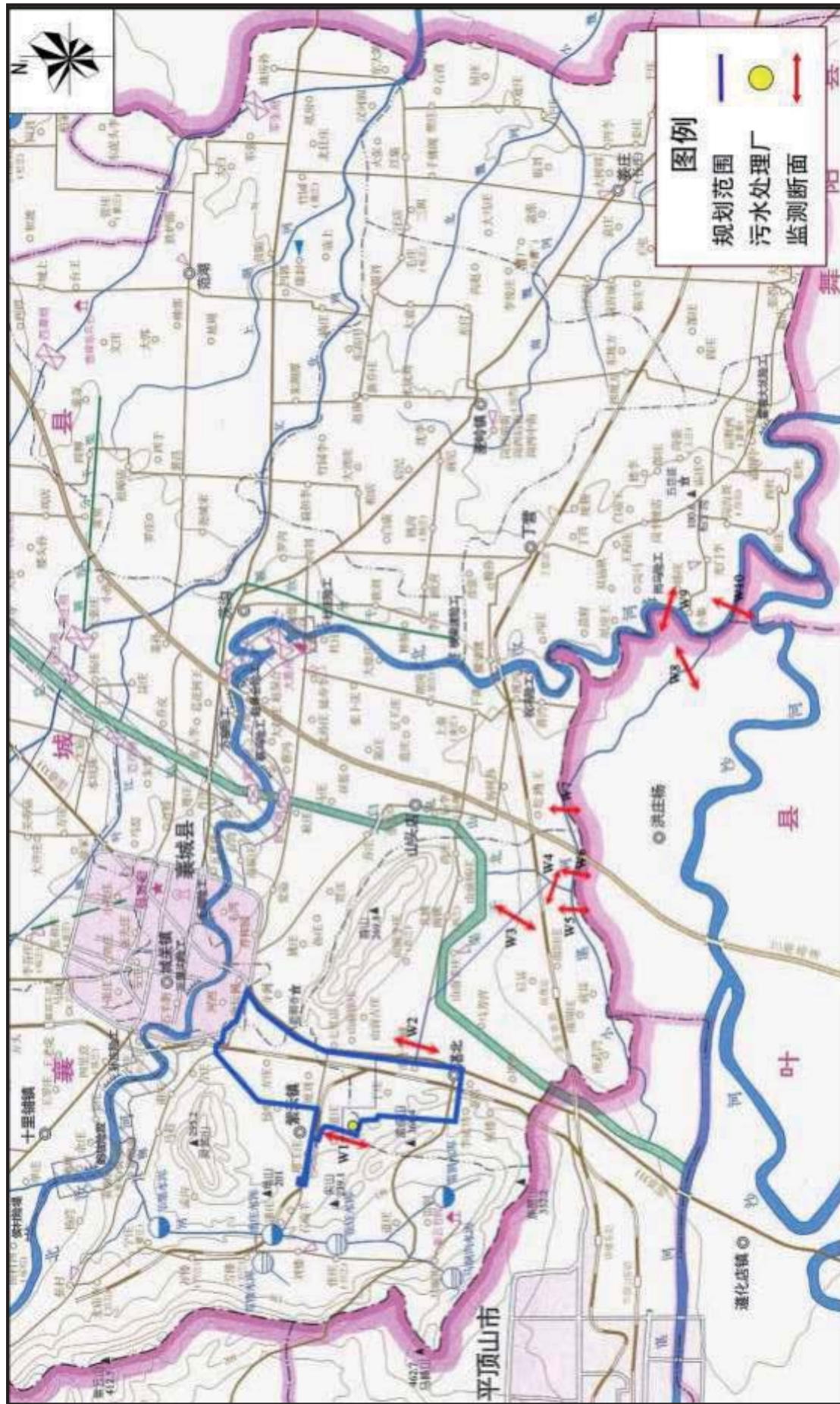


图 4-1 区域地表水现状监测断面布设图

(2) 评价方法

评价方法采用单项标准指数法对各评价因子进行单项水质参数评价，计算公式为：

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

式中： $S_{i,j}$ —i 污染物在 j 断面的污染指数；

$C_{i,j}$ —i 污染物在 j 断面的实测浓度(mg/L)；

C_{si} —i 污染物评价标准(mg/L)；

对于 pH 标准指数计算公式为：

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

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

式中： $S_{\text{pH},j}$ —pH 在 j 断面的污染指数；

pH_j —j 断面 pH 实测结果；

pH_{sd} —pH 评价标准下限；

pH_{su} —pH 评价标准上限。

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

(3) 评价标准

地表水现状评价执行的标准见表 4-13。

表 4-13 地表水环境质量标准一览表

序号	污染物	单位	浓度限值			标准来源
			北汝河 III类	湛河 IV类	洋湖渠 IV类	
1	pH	无量纲	6-9			地表水环境质量标准 (GB3838-2002)
2	化学需氧量 (COD)	mg/L	≤20	≤30	≤30	
3	五日生化需氧量 (BOD ₅)	mg/L	≤4	≤6	≤6	
4	氨氮(NH ₃ -N)	mg/L	≤1.0	≤1.5	≤1.5	
5	总磷(以 P 计)	mg/L	≤0.2 (湖、库 0.05)	≤0.3 (湖、库 0.1)	≤0.3 (湖、库 0.1)	

序号	污染物	单位	浓度限值			标准来源
			北汝河 III类	湛河 IV类	洋湖渠 IV类	
6	挥发酚	mg/L	≤0.005	≤0.01	≤0.01	
7	石油类	mg/L	≤0.05	≤0.5	≤0.5	
8	硫化物	mg/L	≤0.2	≤0.5	≤0.5	
9	氰化物	mg/L	≤0.2	≤0.2	≤0.2	
10	苯	mg/L	≤0.01	≤0.01	≤0.01	
11	苯并[a]芘	mg/L	≤2.8×10 ⁻⁶	≤2.8×10 ⁻⁶	≤2.8×10 ⁻⁶	
12	氟化物(以F ⁻ 计)	mg/L	≤1.0	≤1.5	≤1.5	
13	铜	mg/L	≤1.0	≤1.0	≤1.0	
14	锌	mg/L	≤1.0	≤2.0	≤2.0	
15	砷	mg/L	≤0.05	≤0.1	≤0.1	
16	汞	mg/L	≤0.0001	≤0.001	≤0.001	
17	铬(六价)	mg/L	≤0.05	≤0.05	≤0.05	
18	铅	mg/L	≤0.05	≤0.05	≤0.05	
19	镉	mg/L	≤0.005	≤0.005	≤0.005	

(4) 现状评价结果

根据上述统计、评价方法，统计评价结果见表 4-14。

表 4-14 地表水环境质量统计评价结果一览表

序号	评价因子	项目	单位	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	
1	pH	浓度范围	—	—	7.5-7.9	7.4-7.8	6.9-7.3	7.1-7.2	7.0-7.1	7.5-7.8	7.6-7.9	7.9-8.3	8.2-8.5	
		评价标准	—	6-9	6-9	6-9	6-9	6-9	6-9	6-9	6-9	6-9	6-9	6-9
		标准指数	—	0.25-0.45	0.20-0.40	0.10-0.15	0.05-0.10	0-0.05	0.25-0.40	0.30-0.45	0.45-0.65	0.60-0.75	0.60-0.75	0.60-0.75
		超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		超标率	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	COD	浓度范围	mg/L	—	14-18	22-28	13-15	10-14	10-16	15-18	10-17	10-15	13-18	
		均值	mg/L	—	16.3	25	14	12.3	14	16	14.7	13	15.33	
		评价标准	mg/L	30	30	30	30	30	30	30	30	30	20	20
		标准指数	—	0.54	0.83	0.47	0.41	0.47	0.53	0.49	0.65	0.77	0.77	0.77
		超标倍数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	BOD ₅	浓度范围	mg/L	—	2.8-3.8	4.5-5.5	3.2-3.4	2.3-2.9	2.3-3.5	2.8-3.7	2.0-3.9	2.2-3.2	2.5-3.9	
		均值	mg/L	—	3.37	5.1	3.27	2.6	3.1	3.27	3.2	2.73	3.33	
		评价标准	mg/L	6	6	6	6	6	6	6	6	4	4	4
		标准指数	—	0.56	0.85	0.55	0.43	0.52	0.54	0.68	0.83	0.83	0.83	0.83
		超标倍数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	NH ₃ -N	浓度范围	mg/L	—	1.34-1.42	1.25-1.53	0.723-0.897	0.836-0.868	0.790-0.845	0.746-0.920	0.993-1.04	0.028-0.091	0.1-0.17	
		均值	mg/L	—	1.38	1.42	0.82	0.853	0.815	0.841	1.02	0.052	0.132	

第4章 环境现状调查与评价

序号	评价因子	项目	单位	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	
5	总磷	评价标准	mg/L	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.0	1.0	
		标准指数	—	0.92	0.95	0.55	0.57	0.54	0.56	0.68	0.052	0.13	—	—
		超标倍数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		超标率	%	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		浓度范围	mg/L	—	0.07-0.09	0.08-0.09	0.11-0.14	0.12-0.14	0.12-0.13	0.10-0.14	0.03-0.06	0.02-0.03	0.05	0.05
		均值	mg/L	—	0.077	0.087	0.13	0.13	0.13	0.12	0.047	0.023	0.05	0.05
		评价标准	mg/L	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2
		标准指数	—	—	0.26	0.29	0.43	0.42	0.42	0.4	0.16	0.12	0.25	—
		超标倍数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		超标率	%	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	挥发酚	浓度范围	mg/L	—	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	
		均值	mg/L	—	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	
		评价标准	mg/L	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.005	0.005	
		标准指数	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		超标倍数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		超标率	%	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		浓度范围	mg/L	—	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
		均值	mg/L	—	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
		评价标准	mg/L	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.05	0.05	
		标准指数	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
超标倍数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		

第4章 环境现状调查与评价

序号	评价因子	项目	单位	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	
8	硫化物	超标率	%	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		浓度范围	mg/L	—	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
		均值	mg/L	—	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
		评价标准	mg/L	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.2	0.2
		标准指数	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		超标倍数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	氰化物	超标率	%	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		浓度范围	mg/L	—	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
		均值	mg/L	—	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
		评价标准	mg/L	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
		标准指数	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		超标倍数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	苯并[a]芘	超标率	%	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		浓度范围	mg/L	—	<0.0000004	<0.0000004	<0.0000004	<0.0000004	<0.0000004	<0.0000004	<0.0000004	<0.0000004	<0.0000004	<0.0000004
		均值	mg/L	—	<0.0000004	<0.0000004	<0.0000004	<0.0000004	<0.0000004	<0.0000004	<0.0000004	<0.0000004	<0.0000004	<0.0000004
		评价标准	mg/L	2.8×10^{-6}	2.8×10^{-6}	2.8×10^{-6}	2.8×10^{-6}	2.8×10^{-6}	2.8×10^{-6}	2.8×10^{-6}	2.8×10^{-6}	2.8×10^{-6}	2.8×10^{-6}	2.8×10^{-6}
		标准指数	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		超标倍数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	氟化物	浓度范围	mg/L	—	1.14-1.28	1.03-1.40	0.504-1.09	0.416-0.788	0.405-0.889	0.361-0.752	1.31-1.48	0.484-0.876	0.438-0.848	

第 4 章 环境现状调查与评价

序号	评价因子	项目	单位	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	
12	铜	均值	mg/L	—	1.23	1.25	0.71	0.565	0.625	0.5	1.39	0.64	0.586	
		评价标准	mg/L	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.0	1.0
		标准指数	—	—	0.82	0.83	0.47	0.38	0.42	0.33	0.93	0.64	0.64	0.586
		超标倍数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		超标率	%	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	铜	浓度范围	mg/L	—	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
		均值	mg/L	—	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006
		评价标准	mg/L	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
		标准指数	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		超标倍数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13	锌	超标率	%	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		浓度范围	mg/L	—	0.007 -0.008	0.008 -0.011	0.012 -0.016	0.014 -0.016	0.014 -0.018	0.012 -0.016	0.012 -0.016	ND	ND	ND
		均值	mg/L	—	0.0073	0.0097	0.014	0.015	0.016	0.014	0.014	ND	ND	ND
		评价标准	mg/L	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0	1.0
		标准指数	—	—	0.0037	0.0048	0.007	0.0073	0.0078	0.007	0.007	0	0	0
	锌	超标倍数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		超标率	%	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		浓度范围	mg/L	—	0.0010 -0.0010	0.0011 -0.0012	0.0007 -0.0009	0.0008 -0.0008	0.0007 -0.0008	0.0007 -0.0008	0.0007 -0.0008	0.0005 -0.0006	0.0016 -0.0016	0.002 -0.0024
		均值	mg/L	—	0.0010	0.0012	0.0008	0.0008	0.00073	0.00073	0.00073	0.00053	0.0016	0.0021
		评价标准	mg/L	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.05	0.05
14	砷	均值	mg/L	—	0.0010	0.0012	0.0008	0.0008	0.00073	0.00073	0.00053	0.0016	0.0021	
		评价标准	mg/L	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.05	0.05

第 4 章 环境现状调查与评价

序号	评价因子	项目	单位	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10		
15	汞	标准指数	—	—	0.01	0.012	0.008	0.008	0.0073	0.0073	0.0053	0.032	0.042		
		超标倍数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		超标率	%	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		浓度范围	mg/L	—	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	
		均值	mg/L	—	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	
		评价标准	mg/L	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.0001	0.0001	
		标准指数	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		超标倍数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		超标率	%	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		浓度范围	mg/L	—	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
16	六价铬	均值	mg/L	—	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	
		评价标准	mg/L	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	
		标准指数	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		超标倍数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		超标率	%	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		浓度范围	mg/L	—	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
		均值	mg/L	—	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
		评价标准	mg/L	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	
		标准指数	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		超标倍数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
17	铅	超标率	%	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

第 4 章 环境现状调查与评价

序号	评价因子	项目	单位	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	
18	镉	浓度范围	mg/L	—	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	
		均值	mg/L	—	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	
		评价标准	mg/L	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
		标准指数	—	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		超标倍数	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19	苯	超标率	%	—	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		浓度范围	mg/L	—	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004
		均值	mg/L	—	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004	<0.00004

由表 4-14 可知，洋湖渠各监测断面中，各个监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 标准限值和要求；北湛河各监测断面各监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 标准限值要求；北汝河各监测断面中，各监测因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 标准限值要求。

4.3.3 地下水环境现状评价

项目地下水现状评价包含地下水位监测评价、现状水质监测评价。

水质监测：扩建项目地下水评价等级为一级，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ619-2016），若掌握近 3 年至少一期水质监测数据，基本水质因子可在评价期补充监测一次，特征因子在评价期内需开展一期现状监测。评价区域中有近 3 年的水质监测数据。本次委托河南省科龙环境工程有限公司于 2022 年 8 月（丰水期）进行现场采样和分析检测，地下水水质监测点位为 7 个。

水位监测：扩建项目地下水评价等级为一级，按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ619-2016），建设项目场地位于其它平原区，应开展枯丰两期水位监测。导则中要求“一般情况下，地下水水位监测点数宜大于相应评价级别地下水水质监测点数的 2 倍”，本次工作地下水水质监测点位为 7 个，在调查评价区内共布置了 17 个水位统调点满足导则要求。另分别在 2022 年 3 月（枯水期）、2022 年 8 月（丰水期），对调查区浅层松散岩类孔隙水进行了地下水水位现状监测。

4.3.3.1 近 3 年的水质监测数据

本次地下水环境质量现状评价引用《河南纽迈特科技有限公司年产 6000 吨系列催化剂项目环境影响报告书》（位于本项目北侧，厂区相邻）及《襄城县循环经济产业集聚区总体发展规划（2021—2030）环境影响报告书》中 2021 年 7 月 30 日~31 日的监测数据，对厂区地下水现状进行评价。

(1) 水质监测因子

地下水监测因子为：pH、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、氨氮、总硬度、氟化物、硝酸盐（以N计）、亚硝酸盐（以N计）、挥发酚、氰化物、汞、砷、镉、铁、铅、锰、溶解性总固体、耗氧量、铬（六价）、石油类、硫化物、总大肠菌群、菌落总数。

(2) 水质监测布点

地下水环境现状监测点主要布设在建设项目场地、周围环境敏感点、地下水污染源以及对于确定边界条件有控制意义的地点，共设置了8个地下水水质监测点。

表 4-14 地下水水质监测点

序号	监测点位	水流方向 (m)
1	纽迈特厂区	厂址区
2	坡刘村	地下水径流方向上游
3	五里铺村	厂址地下水径流方向右侧
4	方庄村	厂址地下水径流方向左侧
5	贾楼村	厂址地下水径流方向下游
6	河西村	厂址地下水径流方向下游
7	马庄村	厂址地下水径流方向下游

(3) 水质监测结果

水质现状监测结果见表 4-15。

表 4-15 (1) 地下水水质监测结果一览表 单位: mg/L

项目 编号	钾	钠	钙	镁	Cl ⁻	硫酸盐	碳酸氢根 (mmol/L)	碳酸根 (mmol/L)	水化学类型
1	0.23	29.5	184	14.7	85.4	71.6	471	未检出	HCO ₃ —Ca
2	0.15	19.7	145	18.9	71.6	75.1	365	未检出	HCO ₃ —Ca
3	0.17	47.6	227	23.6	87.6	95.8	502	未检出	HCO ₃ —Ca
4	0.15	9.87	141	15.2	69.8	53.0	412	未检出	HCO ₃ —Ca
5	0.06	26.9	175	23.9	35.7	92.3	403	未检出	HCO ₃ —Ca
6	0.23	33.1	145	15.9	89.5	78.6	412	未检出	HCO ₃ —Ca
7	0.07	22.4	102	14.8	39.6	42.5	408	未检出	HCO ₃ —Ca

表 4-15 (2) 地下水水质监测结果一览表 单位: mg/L

项目 编号	pH 值	氨氮 (以 N 计)	硝酸盐 (以 N 计)	亚硝酸盐 (以 N 计)	F ⁻	溶性性 总固体	锰	铅 ($\mu\text{g/L}$)	总硬度 (CaCO ₃ 计)	氰化物	挥发酚 (以苯酚计)	耗氧量
1	7.55	未检出	14.8	未检出	0.277	706	未检出	未检出	602	未检出	未检出	1.1
2	7.60	未检出	15.8	未检出	0.218	658	未检出	未检出	514	未检出	未检出	1.1
3	7.57	未检出	17.4	未检出	0.225	889	未检出	未检出	639	未检出	未检出	1.4
4	7.76	未检出	10.4	未检出	0.268	715	未检出	未检出	568	未检出	未检出	0.9
5	7.63	未检出	14.1	未检出	0.259	758	未检出	未检出	542	未检出	未检出	1.6
6	7.70	未检出	8.32	未检出	0.271	625	未检出	未检出	506	未检出	未检出	0.8
7	7.59	未检出	13.5	未检出	0.265	501	未检出	未检出	341	未检出	未检出	0.6

表 4-15 (3) 地下水水质监测结果一览表 单位: mg/L

编号	项目	菌落总数 CFU/mL	总大肠菌群 MPN/100mL	铁	砷 μg/L	汞 μg/L	六价铬	镉 μg/L
1		41	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
2		65	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
3		74	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
4		32	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
5		56	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
6		65	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
7		74	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

(4) 水质评价

地下水环境质量现状评价因子为 pH、氨氮、总硬度、硫酸盐、硝酸盐(以 N 计)、氯化物、挥发酚、氰化物、汞、砷、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、铬(六价)、亚硝酸盐(以 N 计)、铅、总大肠菌群、细菌总数等因子进行评价。评价方法采用单项标准指数法对各评价因子进行单项水质参数评价。计算公式为:

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

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 pH 标准指数计算公式为:

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7 \text{ 时}$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7 \text{ 时}$$

式中: P_{pH} —pH 的标准指数, 无量纲;

pH—pH 监测值;

pH_{sd} —pH 评价标准下限;

pH_{su} —pH 评价标准上限。

对现状监测数据进行统计整理, 列表统计各监测点的均值标准指数。本次地下水水质监测因子按《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的 III 类标准进行评价, 该标准中没有的项目按《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006) 进行评价。具体标准见表 4-16。

表 4-16 地下水质量评价标准 单位: mg/L (pH 除外)

序号	评价因子	单位	GB/T14848-2017 III类标准值	GB5749-2006
1	pH	/	6.5~8.5	/
2	氨氮	mg/L	≤0.5	/
3	总硬度	mg/L	≤450	/

序号	评价因子	单位	GB/T14848-2017 III类标准值	GB5749-2006
4	氟化物	mg/L	≤1.0	/
5	硫酸盐	mg/L	≤250	/
6	硝酸盐(以 N 计)	mg/L	≤20	/
7	氯化物	mg/L	≤250	/
8	挥发酚	mg/L	≤0.002	/
9	氰化物	mg/L	≤0.05	/
10	汞	mg/L	≤0.001	/
11	砷	mg/L	≤0.01	/
12	镉	mg/L	≤0.005	/
13	铁	mg/L	≤0.3	/
14	锰	mg/L	≤0.1	/
15	溶解性总固体	mg/L	≤1000	/
16	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	mg/L	≤3.0	/
17	铬 (六价)	mg/L	≤0.05	/
18	石油类	mg/L	/	≤0.3
19	亚硝酸盐(以 N 计)	mg/L	≤1.0	/
20	铅	mg/L	≤0.01	/
21	总大肠菌群	MPN/100mL	≤3.0	/
22	菌落总数	CFU/mL	≤100	/

根据监测结果，地下水环境质量现状评价结果见表 4-17。

表 4-17 地下水现状评价结果一览表 单位：mg/L

序号	项目	标准指数						
		1	2	3	4	5	6	7
1	pH	0.37	0.40	0.38	0.51	0.42	0.47	0.39
2	氨氮	/	/	/	/	/	/	/
3	硝酸盐	0.74	0.79	0.87	0.52	0.71	0.42	0.68
4	亚硝酸盐	/	/	/	0.10	/	0.20	/
5	氯化物	0.34	0.29	0.35	0.28	0.14	0.36	0.16
6	硫酸盐	0.29	0.30	0.38	0.21	0.37	0.31	0.17
7	溶解性总固体	0.71	0.66	0.89	0.72	0.76	0.63	0.50
8	耗氧量	0.37	0.37	0.47	0.30	0.53	0.27	0.20
9	挥发酚	/	/	/	/	/	/	/
10	氰化物	/	/	/	/	/	/	/
11	六价铬	/	/	/	/	/	/	/
12	总硬度	1.34	1.14	1.42	1.26	1.20	1.12	0.76

序号	项目	标准指数						
		1	2	3	4	5	6	7
13	汞	/	/	/	/	/	/	/
14	铅	/	/	/	/	/	/	/
15	镉	/	/	/	/	/	/	/
16	铁	/	/	/	/	/	/	/
17	锰	/	/	/	/	/	/	/
18	砷	/	/	/	/	/	/	/
19	总大肠菌群	/	/	/	/	/	/	/
20	菌落总数	0.41	0.65	0.74	0.32	0.56	0.65	0.74
21	硫化物	/	/	/	/	/	/	/
22	氟化物	0.28	0.22	0.23	0.27	0.26	0.27	0.27

区内地下水水化学类型以 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ ($\text{Ca}\cdot\text{Na}$) 型水为主, 浅层地下水质量监测除总硬度超标外, 其余所监测的指标均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。

4.3.3.2 本次水质监测与评价

(1) 水质监测因子

本项目地下水监测因子为: K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 等 8 离子、pH 值、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、总硬度、溶解性总固体、耗氧量、砷、汞、铬(六价)、铅、镉、铁、锰、氟化物、总大肠菌群、细菌总数等 19 项。

(2) 水质监测布点

共选取 7 个地下水水质监测点, 各监测点的具体情况参见表 4-18, 监测点位置见附图 9。

表 4-18 地下水水质监测点

序号	监测点位	水流方向 (m)	监测层位
1	厂区	厂址区	浅层
2	坡刘村	地下水径流方向上游	
3	五里铺村	厂址地下水径流方向右侧	
4	方庄村	厂址地下水径流方向左侧	
5	贾楼村	厂址地下水径流方向下游	
6	河西村	厂址地下水径流方向下游	
7	马庄村	厂址地下水径流方向下游	

(3) 水质监测分析方法

本次7组样品的采集、保存、分析与质量控制均按《地下水环境监测技术规范》进行。各监测项目分析方法详见表4-19。

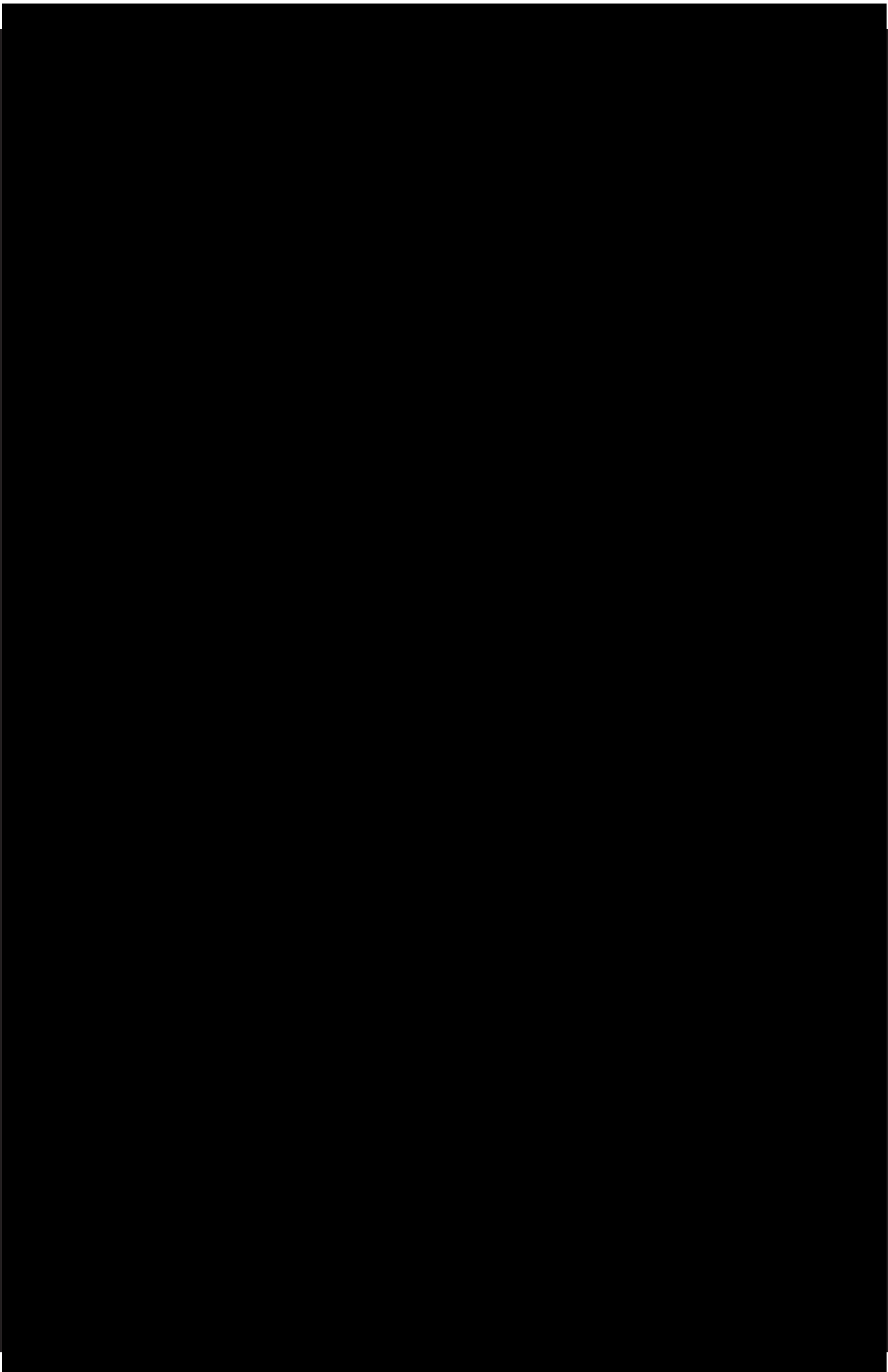
表4-19 地下水质量现状监测分析方法

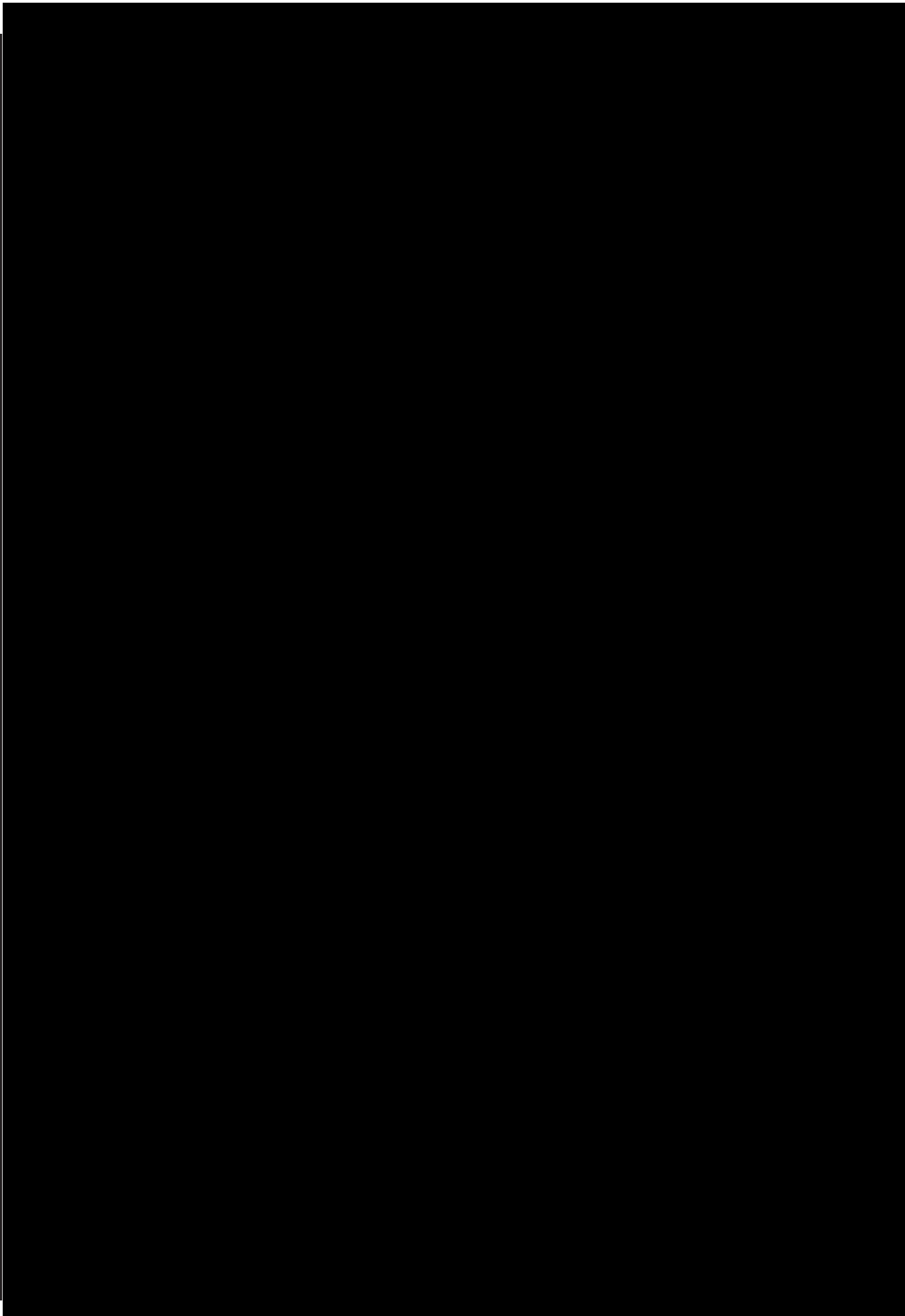
项目	分析方法	使用监测仪器	检出限
pH	水质 pH 的测定 电极法 HJ1147-2020	氟离子计 PXSJ-226	/
钾	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-1989	TAS-990F 原子吸收分光光度计	0.05mg/L
钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-1989	TAS-990F 原子吸收分光光度计	0.01mg/L
钙	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB 11905-1989	TAS-990F 原子吸收分光光度计	0.02mg/L
镁	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB 11905-1989	TAS-990F 原子吸收分光光度计	0.002mg/L
碳酸盐	碱度 酸碱指示剂滴定法《水和废水监测分析方法》(第四版)国家环境保护总局(2002年)	酸式滴定管	/
重碳酸盐	碱度 酸碱指示剂滴定法《水和废水监测分析方法》(第四版)国家环境保护总局(2002年)	酸式滴定管	/
Cl ⁻	水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	IC6000 离子色谱仪	0.007mg/L
SO ₄ ²⁻	水质 无机阴离子 F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	IC6000 离子色谱仪	0.018mg/L
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	V-1000 可见分光光度计	0.025mg/L
硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法(试行) HJ/T 346-2007	UV-1600 紫外可见分光光度计	0.08mg/L
亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定分光光度法 GB 7493-87	V-1000 可见分光光度计	0.003mg/L
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	V-1000 可见分光光度计	0.0003mg/L
总氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法方法3 异烟酸-巴比妥酸分光光度法 HJ 484-2009	V-1000 可见分光光度计	0.001mg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-230E 原子荧光光度计	0.3μg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-230E 原子荧光光度计	0.04μg/L
六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB 7467-1987	V-1000 可见分光光度计	0.004mg/L
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-1987	酸式滴定管	0.05mmol/L

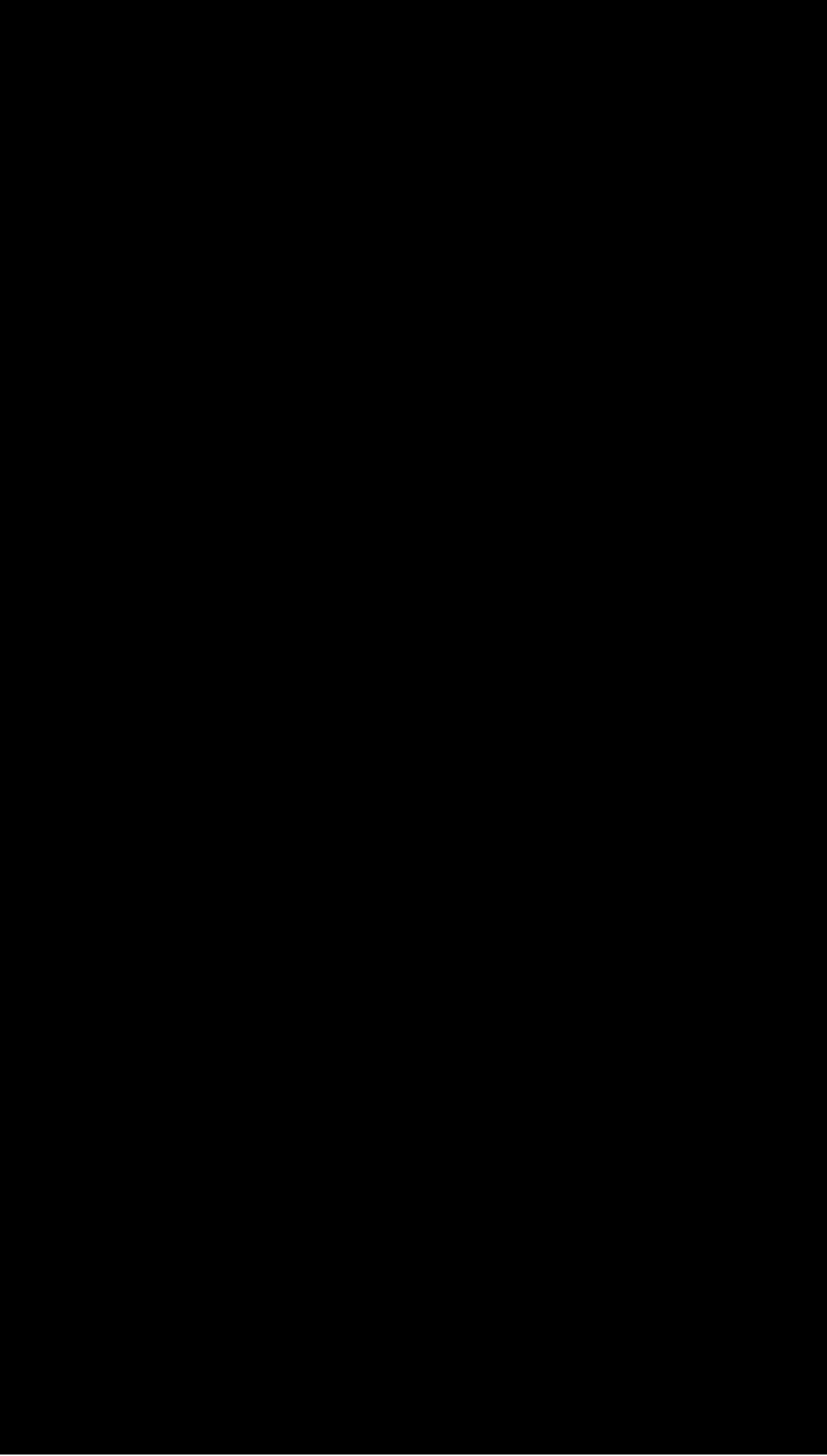
项目	分析方法	使用监测仪器	检出限
铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪	0.09 μ g/L
氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB 7484-87	PXSJ-226 离子计	0.05mg/L
镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪	0.05 μ g/L
铁	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪	0.82 μ g/L
锰	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	SUPEC7000 电感耦合等离子体质谱仪	0.12 μ g/L
溶解性总固体	103~105 $^{\circ}$ C烘干的可滤残渣《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002 年）	LE-204E 电子天平	/
耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006 1.1 酸性高锰酸钾滴定法	酸式滴定管	0.05mg/L
总大肠菌群	多管发酵法《水和废水监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2002 年）第五篇 第二章五（一）	DNP-9162BS-III 电热恒温培养箱	/
细菌总数	水质 细菌总数的测定 平皿计数法 HJ 1000-2018	DNP-9162BS-III 电热恒温培养箱	/

（4）水质监测结果

水质现状监测结果见表 4-20。







(5) 水质现状评价

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)的相关要求,本项目地下水现状监测评价因子不考虑《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中未列出的钾、钙、镁、碳酸盐、碳酸氢盐5项,确定评价因子为pH、钠、耗氧量、氨氮、溶解性总固体、总硬度、总大肠菌群、菌落总数、挥发性酚类、氟化物、氯化物、硫酸盐、硝酸盐(以N计)、氰化物、亚硝酸盐(以N计)、铁、锰、六价铬、铅、汞、镉、砷共22项。评价方法采用单项标准指数法对各评价因子进行单项水质参数评价。计算公式为:

$$P_i = \frac{C_i}{C_{si}}$$

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pH标准指数计算公式为:

$$P_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH \leq 7 \text{ 时}$$

$$P_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH > 7 \text{ 时}$$

式中: P_{pH} —pH的标准指数,无量纲;

pH—pH监测值;

pH_{sd} —pH评价标准下限;

pH_{su} —pH评价标准上限。

对现状监测数据进行统计整理,列表统计监测点测值范围、均值、超标率、标准指数、最大超标倍数。本次地下水水质监测因子按《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准进行评价。

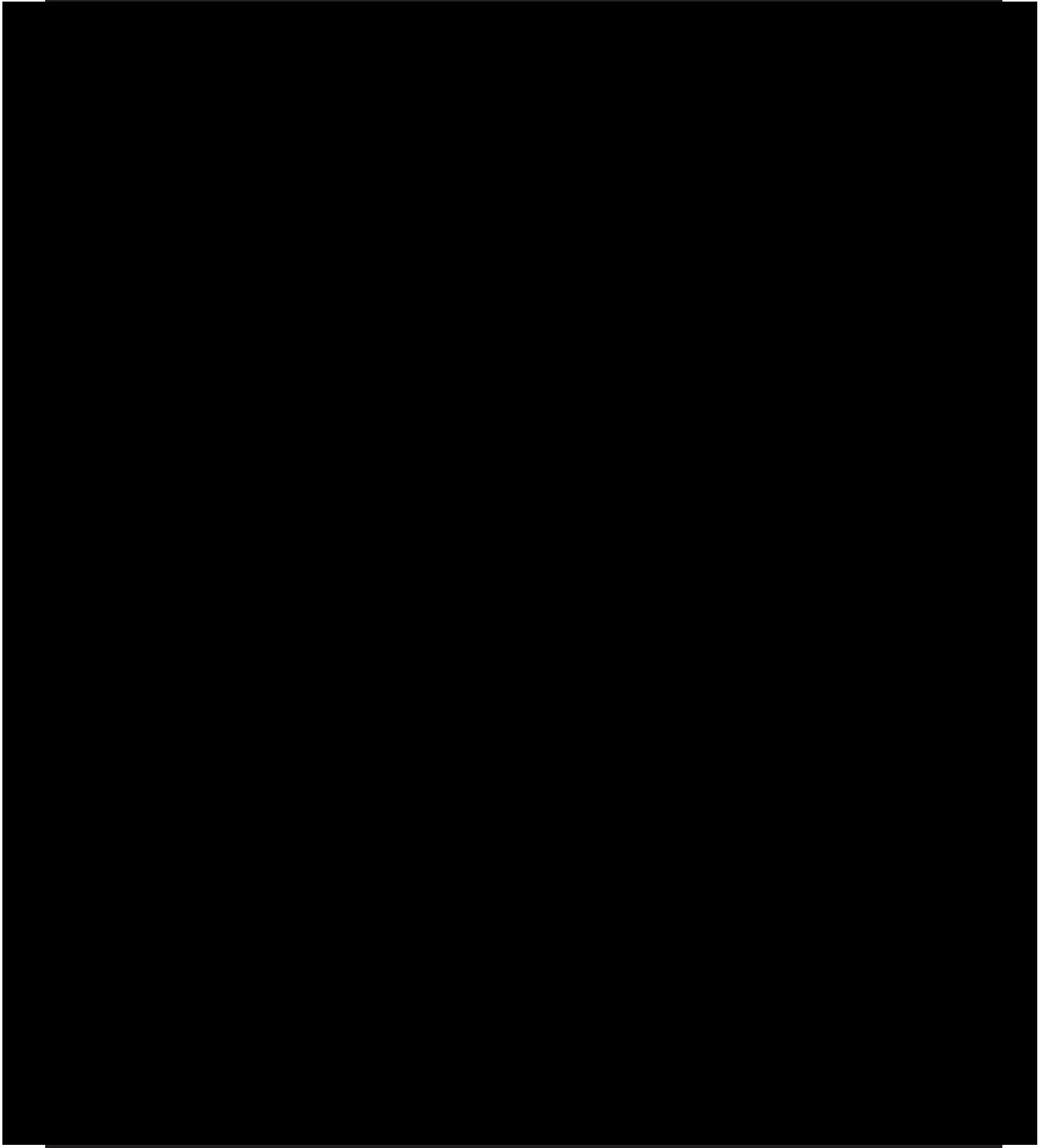
具体标准见表4-21。

表 4-21 地下水质量评价标准 单位: mg/L (pH 除外)

序号	项目	标准	评价
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
63			
64			
65			
66			
67			
68			
69			
70			
71			
72			
73			
74			
75			
76			
77			
78			
79			
80			
81			
82			
83			
84			
85			
86			
87			
88			
89			
90			
91			
92			
93			
94			
95			
96			
97			
98			
99			
100			

[REDACTED]
[REDACTED]

下水质量标准》(GB/T14848-2017)III类标准。



4.3.3.3 包气带环境现状调查

按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），对于一级改、扩建项目，应在可能造成地下水污染的主要装置或设施附近开展包气带污染现状调查，对包气带进行分层取样。本次对厂址区包气带土壤进行了采样监测工作，并委河南省科龙环境工程有限公司对包气带土样进行了浸溶试验（采样时间为2022年8月）。

监测点位：依据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）的相关要求，结合项目平面布置图，本次工作选取在一期工程冷氢化系统东南、二期污水处理站南部、拟建项目占地中部、厂区外围(西南侧农田)进行包气带调查。取样点各一个，对土壤样品进行浸溶试验。

监测指标：pH值、氯化物；监测结果如下表。

表 4-23 包气带环境现状监测结果

采样时间	检测因子	单位	检测结果			
			一期工程冷氢化系统东南	二期污水处理站南部	拟建项目占地中部	厂区外围（西南侧农田）
2022.08.26	pH（无量纲）	mg/L	7.51	7.37	7.34	7.71
	氯化物	ug/L	20.5	25.8	28.1	22.4

本项目厂区内包气带各因子数据与背景点相比无明显变化。

4.3.4 声环境质量现状监测与评价

4.3.4.1 现状监测

(1) 监测因子

等效声级 $Leq(A)$ 。

(2) 监测点位

①项目厂址东、南、西、北厂界各设一个监测点

②在五里铺村设1个监测点。

(3) 监测时间与频次

监测工作于2022年08月25日~26日进行，连续监测2天，每天昼间、夜间各监测1次。

(4) 监测方法

按《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定执行。

(5) 监测结果

本次声环境质量现状监测结果见表4-24。

表4-24 声环境质量现状监测结果 单位：dB(A)

项目	监测时间	现状值	
		昼间	夜间
东厂界外1米	2022.08.25	56.7	45.1
	2022.08.26	56.2	45.9
南厂界外1米	2022.08.25	52.8	42.1
	2022.08.26	50.9	43.5
西厂界外1米	2022.08.25	52.1	42.7
	2022.08.26	52.5	41.3
北厂界外1米	2022.08.25	52.6	41.6
	2022.08.26	53.3	42.2
五里铺村	2022.08.25	50.1	40.5
	2022.08.26	50.6	40.1

4.3.4.2 现状评价

(1) 评价因子

等效声级 $Leq(A)$ 。

(2) 评价方法

将噪声现状监测值与评价标准值进行比较，对评价区域内的声环境质

量现状进行评价。

(3) 评价标准

本次声环境质量现状评价执行标准见表 4-25。

表 4-25 声环境质量评价执行标准 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间	执行标准
建设项目厂界	60	50	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类
五里铺	60	50	

(4) 评价结果

由表 4-20、表 4-21 可知：本项目厂界和五里铺声环境质量现状满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

4.3.5 土壤环境质量现状监测及评价

4.3.5.1 土壤环境质量现状监测

(1) 监测点布置

土壤环境质量现状监测委托河南省科龙环境工程有限公司于 2022 年 8 月开展。在占地范围内设置 7 个点位，占地范围外设置 4 个表层样点共计 11 个点位。具体布点情况见表 4-26。

表 4-26 项目厂区及周边土壤现状监测情况一览表

点号	相对位置	坐标		取样深度	采样因子
		N	E		
柱状样	1 拟建危废暂存间	33°49'43"	113°27'51"	0-0.5m 0.5m-1.5m 1.5-3m	GB 36600-2018 表 1 中 45 项因子、PH 及氯化物
	2 拟建生产污水处理站	33°49'34"	113°27'31"		
	3 拟建废物处理装置区	33°49'27"	113°27'28"		
	4 拟建硅烷灌装站	33°49'27"	113°27'27"		
	5 拟建焚烧炉南侧	33°49'28"	113°27'28"		
表层样	6 拟建制冷站北侧	33°49'28"	113°27'28"	0-0.2m	
	7 拟建固废暂存间	33°49'25"	113°27'31"	0-0.2m	
表层样	8 项目西南侧农田	33°49'21"	113°27'31"	0-0.2m	农用地基本项目：镉、汞、 砷、铅、铬、铜、镍、锌、 氯化物
	9 项目东侧农田	33°49'33"	113°27'45"	0-0.2m	
	10 五里铺村	33°49'25"	113°27'39"	0-0.2m	GB 36600-2018 表 1 中 45 项因子、PH 及氯化物
	11 东朱庄（西部）	33°49'07"	113°27'22"	0-0.2m	

(2) 监测因子及分析方法

表 4-27 土壤检测项目分析方法

监测项目	方法标准	仪器设备	检出限 mg/kg
砷	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	AFS-230E 原子荧光光度计	0.01mg/kg
镉	土壤质量 铅、镉的测定 KI-MIBK 萃取火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17140-1997	TAS-990F 型 原子吸收分光光度计	0.05mg/kg
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	TAS-990F 型 原子吸收分光光度计	0.5mg/kg
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	TAS-990F 型 原子吸收分光光度计	1mg/kg
铅	土壤质量 铅、镉的测定 KI-MIBK 萃取火焰原子吸收分光光度法 GB/T 17140-1997	TAS-990F 型 原子吸收分光光度计	0.2mg/kg
汞	土壤和沉积物 汞、砷、硒、铋、锑的测定 微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013	AFS-230E 原子荧光光度计	0.002mg/kg
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	TAS-990F 型 原子吸收分光光度计	3mg/kg
四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱联用仪	1.3μg/kg
氯仿	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	GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱联用仪	1.1μg/kg
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	GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱联用仪	1.0μg/kg
1,1-二氯乙烷	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	GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱联用仪	1.2μg/kg
1,2-二氯乙烷	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	GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱联用仪	1.3μg/kg
1,1-二氯乙烯	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	GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱联用仪	1.0μg/kg
顺-1,2-二氯乙烯	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	GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱联用仪	1.3μg/kg
反-1,2-二氯乙烯	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	GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱联用仪	1.4μg/kg
二氯甲烷	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	GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱联用仪	1.5μg/kg

第4章 环境现状调查与评价

监测项目	方法标准	仪器设备	检出限 mg/kg
1,2-二氯丙烷	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	GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱联用仪	1.1μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	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	GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱联用仪	1.2μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	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	GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱联用仪	1.2μg/kg
四氯乙烯	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	GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱联用仪	1.4μg/kg
1,1,1-三氯乙烷	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	GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱联用仪	1.3μg/kg
1,1,2-三氯乙烷	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	GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱联用仪	1.2μg/kg
三氯乙烯	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	GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱联用仪	1.2μg/kg
1,2,3-三氯丙烷	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	GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱联用仪	1.2μg/kg
氯乙烯	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	GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱联用仪	1.0μg/kg
苯	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	GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱联用仪	1.9μg/kg
氯苯	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	GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱联用仪	1.2μg/kg
1,2-二氯苯	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	GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱联用仪	1.5μg/kg
1,4-二氯苯	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	GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱联用仪	1.5μg/kg
乙苯	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	GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱联用仪	1.2μg/kg
苯乙烯	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	GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱联用仪	1.1μg/kg
甲苯	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	GCMS-QP2010SE 气 相色谱质谱联用仪	1.3μg/kg

监测项目	方法标准	仪器设备	检出限 mg/kg
间-二甲苯+对-二甲苯	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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.2 μ g/kg
邻-二甲苯	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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	1.2 μ g/kg
硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.09mg/kg
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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.09mg/kg
2-氯苯酚	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.06mg/kg
苯并[a]蒽	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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.1mg/kg
苯并[a]芘	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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.1mg/kg
苯并[b]荧蒽	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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽	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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.1mg/kg
蒽	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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.1mg/kg
二苯并[a,h]蒽	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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.1mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘	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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.1mg/kg
萘	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	GCMS-QP2010SE 气相色谱质谱联用仪	0.09mg/kg
氯化物	土壤检测 第17部分：土壤氯离子含量的测定 NY/T 1121.17-2006	酸式滴定管	0.2mmol/kg

(3) 检测结果

本次土壤环境质量现状评价监测结果见下表。

表 4-29 土壤监测数据及评价结果汇总表——厂区内

监测因子	项目西南侧农田 (0-0.2m)		项目东侧农田 (0-0.2m)		GB115618-2018 筛选值 (mg/kg)	
	监测值 (mg/kg)	标准指数	监测值 (mg/kg)	标准指数	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
pH	7.35	/	7.6	/	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
镉	0.21	0.70	0.17	0.28	0.3	0.6
总汞	0.186	0.08	0.163	0.05	2.4	3.4
总砷	2.45	0.08	3.12	0.12	30	25
铅	23.4	0.20	30.7	0.18	120	170
铬	42	0.21	36	0.14	200	250
铜	27	0.27	30	0.30	100	100
镍	25	0.25	23	0.12	100	190
锌	47	0.19	25	0.08	250	300

第 4 章 环境现状调查与评价

氯化物	1.5	/	2.1	/	/
-----	-----	---	-----	---	---

表 4-29 土壤监测数据汇总表——场内柱状样 单位: mg/kg

监测项目	1#			2#			3#			筛选值	达标情况
	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m		
pH	7.41	7.50	7.38	7.44	7.28	7.41	7.38	7.43	7.35	/	达标
氯化物 (mmol/kg)	5.8	4.3	2.3	5.5	4.6	3.1	5.3	4.5	2.2	/	达标
砷 (mg/kg)	1.5	1.2	0.9	1.2	1.1	0.7	1.6	1.5	0.8	60	达标
镉 (mg/kg)	4.32	3.17	2.46	4.74	3.65	3.56	4.64	3.78	2.24	65	达标
铬 (六价) (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7	达标
铜 (mg/kg)	42	38	31	48	39	37	52	38	29	18000	达标
铅 (mg/kg)	39.4	35.3	32.6	53.5	44.3	39.7	56.9	48.7	27.4	800	达标
汞 (mg/kg)	0.375	0.334	0.298	0.343	0.301	0.169	0.383	0.311	0.241	38	达标
镍 (mg/kg)	41	38	31	56	48	24	59	42	30	900	达标
四氯化碳 (µg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2800	达标
氯仿 (µg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	900	达标
氯甲烷 (µg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	37000	达标
1,1-二氯乙烷 (µg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	9000	达标
1,2-二氯乙烷 (µg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5000	达标
1,1-二氯乙烯 (µg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	66000	达标
顺-1,2-二氯乙烯 (µg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	596000	达标
反-1,2-二氯乙烯 (µg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	54000	达标
二氯甲烷 (µg/kg)	25.6	20.2	未检出	19.4	11.6	未检出	23.4	16.2	未检出	616000	达标
1,2-二氯丙烷 (µg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5000	达标
1,1,1,2-四氯乙烷 (µg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	10000	达标
1,1,2,2-四氯乙烷 (µg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	6800	达标
四氯乙烯 (µg/kg)	7.7	4.2	未检出	8.6	6.3	未检出	10.4	7.1	未检出	53000	达标

第4章 环境现状调查与评价

监测项目	采样点			1#			2#			3#			筛选值	达标情况
	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m		
1,1,1-三氯乙烷 (µg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	840000	达标
1,1,2-三氯乙烷 (µg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2800	达标
三氯乙烯 (µg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2800	达标
1,2,3-三氯丙烷 (µg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	500	达标
氯乙烯 (µg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	430	达标
苯 (µg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	4000	达标
氯苯 (µg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	270000	达标
1,2-二氯苯 (µg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	560000	达标
1,4-二氯苯 (µg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	20000	达标
乙苯 (µg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	28000	达标
苯乙烯 (µg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1290000	达标
甲苯 (µg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1200000	达标
间二甲苯+对二甲苯 (µg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	570000	达标
邻二甲苯 (µg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	640000	达标
硝基苯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	76	达标
苯胺 (mg/kg)	0.41	0.56	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	260	达标
2-氯酚 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2256	达标
苯并[a]蒽 (mg/kg)	未检出	0.1	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.1	未检出	未检出	未检出	未检出	15	达标
苯并[a]芘 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5	达标
苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15	达标
苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	151	达标
甯 (mg/kg)	0.1	0.1	未检出	0.1	0.1	未检出	0.1	0.1	未检出	0.1	0.1	未检出	1293	达标
二苯并[a,h]蒽 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5	达标
茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15	达标
蔡 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	70	达标

表 4-29 土壤监测数据汇总表——场内柱状样及场外建设用地 单位: mg/kg

监测项目	4#		5#			6#	7#	8#	9#	筛选值	达标情况
	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.2m	0-0.2m	0-0.2m		
pH	7.46	7.37	7.33	7.53	7.36	7.42	7.45	7.48	7.26	/	达标
氯化物 (mmol/kg)	4.9	4.1	2.7	5.5	3.1	2.4	4.0	3.3	2.7	/	达标
砷 (mg/kg)	2.4	1.8	0.6	2.4	1.6	1.1	0.7	1.2	1	60	达标
镉 (mg/kg)	5.13	3.37	2.65	5.12	3.96	3.87	3.7	4.84	5.15	65	达标
铬 (六价) (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7	达标
铜 (mg/kg)	64	41	36	59	42	35	31	41	52	18000	达标
铅 (mg/kg)	63.1	53.4	26.7	73.1	52.6	33.2	36.4	42.6	37.7	800	达标
汞 (mg/kg)	0.364	0.32	0.172	0.368	0.324	0.27	0.318	0.315	0.352	38	达标
镍 (mg/kg)	60	43	31	62	54	25	30	38	45	900	达标
四氯化碳 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2800	达标
氯仿 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	900	达标
氯甲烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	37000	达标
1,1-二氯乙烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	9000	达标
1,2-二氯乙烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5000	达标
1,1-二氯乙烯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	66000	达标
顺-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	596000	达标
反-1,2-二氯乙烯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	54000	达标
二氯甲烷 (μg/kg)	26.3	未检出	未检出	18.3	15.6	未检出	26.1	36.2	25.2	616000	达标
1,2-二氯丙烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5000	达标
1,1,1,2-四氯乙烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	10000	达标
1,1,2,2-四氯乙烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	6800	达标
四氯乙烯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	8.4	8.4	6.5	53000	达标
1,1,1-三氯乙烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	840000	达标
1,1,2-三氯乙烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2800	达标
三氯乙烯 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2800	达标
1,2,3-三氯丙烷 (μg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	500	达标

第4章 环境现状调查与评价

监测项目	采样点			4#			5#			6#	7#	8#	9#	筛选值	达标情况
	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.5m	0.5-1.5m	1.5-3m	0-0.2m	0.2-0.5m	0.5-1.5m	0-0.2m	0.2-0.5m	0.5-1.5m	0-0.2m		
氯乙烯 (µg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	430	达标
苯 (µg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	4000	达标
氯苯 (µg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	270000	达标
1,2-二氯苯 (µg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	560000	达标
1,4-二氯苯 (µg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	20000	达标
乙苯 (µg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	28000	达标
苯乙烯 (µg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1290000	达标
甲苯 (µg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1200000	达标
间二甲苯+对二甲苯 (µg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	570000	达标
邻二甲苯 (µg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	640000	达标
硝基苯 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	76	达标
苯胺 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	260	达标
2-氯酚 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2256	达标
苯并[a]蒎 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	0.1	未检出	未检出	未检出	15	达标
苯并[a]芘 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5	达标
苯并[b]荧蒎 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15	达标
苯并[k]荧蒎 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	151	达标
蔗糖 (mg/kg)	0.1	0.1	未检出	0.1	0.1	未检出	0.1	0.1	未检出	0.1	0.1	0.1	0.1	1293	达标
二苯并[a, h]蒎 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5	达标
茚并[1,2,3-cd]芘 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	15	达标
蔡 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	70	达标

(4) 结果统计分析

根据土壤导则，项目区域土壤环境质量现状评价见表 4-31。

表 4-31 厂区及周边土壤环境质量评价结果表

监测项目	样本数量	最大值	最小值	均值	标准差	检出率	超标率	最大超标倍数
pH	19.00	7.53	7.26	7.40	0.07	100.00%	0.00%	0.00
氯化物	19.00	5.80	2.20	3.95	1.16	100.00%	0.00%	0.00
砷	19.00	2.40	0.60	1.27	0.51	100%	0.00%	0.00
镉	19.00	5.15	2.24	3.89	0.87	100.00	0.00%	0.00
铬	19.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
铜	19.00	64.00	26.00	41.11	9.77	100.00%	0.00%	0.00
铅	19.00	73.10	26.70	43.60	12.21	100.00%	0.00%	0.00
汞	19.00	0.38	0.17	0.31	0.06	100.00%	0.00%	0.00
镍	19.00	62.00	24.00	41.32	12.06	100.00%	0.00%	0.00
四氯化碳	19.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
氯仿	19.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
氯甲烷	19.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
1,1-二氯乙烷	19.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
1,2-二氯乙烷	19.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
1,1-二氯乙烯	19.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
顺-1,2-二氯乙烯	19.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
反-1,2-二氯乙烯	19.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
二氯甲烷	19.00	36.20	11.60	22.72	6.49	68.42%	0.00%	0.00
1,2-二氯丙烷	19.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
1,1,1,2-四氯乙烷	19.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
1,1,2,2-四氯乙烷	19.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
四氯乙烯	19.00	10.40	4.20	7.48	1.58	52.63%	0.00%	0.00
1,1,1-三氯乙烷	19.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
1,1,2-三氯乙烷	19.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
三氯乙烯	19.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
1,2,3-三氯丙烷	19.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
氯乙烯	19.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
苯	19.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
氯苯	19.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
1,2-二氯苯	19.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
1,4-二氯苯	19.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
乙苯	19.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
苯乙烯	19.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00

甲苯	19.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
对, 间-二甲苯	19.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
邻-二甲苯	19.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
硝基苯	19.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
苯胺	19.00	0.56	0.41	0.49	0.08	10.53%	0.00%	0.00
2-氯酚	19.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
苯并(a)蒽	19.00	0.10	0.10	0.10	0.00	15.79%	0.00%	0.00
苯并(a)芘	19.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
苯并(b)荧蒽	19.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
苯并(k)荧蒽	19.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
蒽	19.00	0.10	0.10	0.10	0.00	73.68%	0.00%	0.00
二苯并(a,h)蒽	19.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
茚并(1,2,3-c,d)芘	19.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00
萘	19.00	0.00	0.00	/	/	0.00%	0.00%	0.00

4.3.5.2 土壤环境质量现状评价

(1) 评价标准

拟建项目用地、厂区外村庄属于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中规定的第二类用地,执行该标准中第二类建设用地风险筛选值要求;项目占地范围外2个土壤环境敏感目标农田土壤,执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)。具体标准限值见表 2.6-3。

(2) 评价结果

根据表 4-28,评价区域土壤中各污染物的浓度均未超过《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)表 1 农用地土壤污染风险筛选值,对农产品质量安全、农作物生长或土壤生态环境的风险低。

根据表 4-29 和表 4-30,本项目场地、厂区外村庄土壤中所有因子均可以满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中第二类建设用地风险筛选值要求。本项目厂区所在土地不存在土壤污染风险,不属于污染地块,符合规划用地土壤环境质量要求。

4.3.5.3 土壤环境质量现状调查情况

(1) 土壤环境敏感目标

本项目位于襄城县循环经济产业集聚区内，项目调查评价范围（厂界外 1km）内分布有居民区、耕地等。具体情况见表 4-33。

表 4-33 本项目土壤环境敏感目标一览表

序号	敏感点名称	方位	距拟建项目主厂区厂界距离 (m)
1	五里铺村	E	50
2	郭庄	W	355
3	寺门村	E	430
4	东朱庄（朱庄）	S	440
5	候坟	S	500
6	朱庄	W	551
7	耕地	E	112
8	（距离厂界最近距离处）	S	106

(2) 区域土壤环境现状

襄城县土壤类型主要为潮褐土、褐土性土、潮土、褐土、沙姜黑土等。由国家土壤信息服务平台（<http://www.soilinfo.cn/map/>）查询及现场调查，本项目调查评价范围内土壤类型为褐土。本次调查在项目厂址处进行了土壤理化性质调查。其理化性及剖面特征分别见表 4-34。

表 4-34 项目厂区土壤理化性质调查情况一览表

时间		2022.08.25			
点位		项目西南侧农田 WBS3		项目东侧农田 WBS4	
经纬度		E113°27'31.22" N 33°49'20.99"		E113°27'45.88" N 33°49'33.32"	
层数		0-0.5m	0.5-1.2m	0-0.5m	0.5-1.2m
现场记录	颜色	棕黄色	棕黄色	棕黄色	棕黄色
	结构	团粒状	团粒状	团粒状	团粒状
	质地	轻壤土	轻壤土	轻壤土	轻壤土
	砂砾含量%	4%	3%	3%	%
	其他异物	植物根系	植物根系	植物根系	植物根系
实验室测定	pH 值	7.54	7.45	7.47	7.43
	阳离子交换量 (cmol+/kg)	10.8	10.4	11.1	10.6
	氧化还原电位 (mV)	424	415	447	452
	饱和导水率 (cm/s)	1.59	1.55	1.62	1.58
	土壤容重 (kg/m ³)	1.33×10 ³	1.32×10 ³	1.36×10 ³	1.38×10 ³
	孔隙率(%)	14	11	12	10

注：点号为代表性监测点位

(3) 周边土壤污染源调查

根据现场调查，项目评价范围内分布的土壤污染源主要为周边村庄产生的农业面源、集聚区内企业的工业源等。

农业污染源：农药化肥废使用、农药废弃包装物、废弃农膜。

工业污染源：项目评价范围内主要有首山化工科技有限公司 160 万吨/年焦化项目、明源电电厂燃气发电项目、河南首恒新材料有限公司粗年产 20 万吨环己酮项目、河南纽迈特科技有限公司 20000 吨/年丁苯吡胶乳及 2000 吨/年粘合剂生产项目等。工业污染源产生的废气、废水及固体废物可能会对区域土壤环境造成影响。根据评价范围内主要企业污染排放情况，废气排放源主要为焦炉烟囱、锅炉烟囱，污染物主要为烟（粉）尘、挥发性有机物、硫化氢、氨、SO₂、NO_x、苯、苯并芘等；废水污染源主要为焦化工程产生的酚氰废水等，主要污染为 COD、氨氮、石油类、氰化物、挥发酚、重金属等；固体废物主要为各企业产生的危险固废，主要

包括废催化剂、煤焦油、废吸附剂等。

污染途径包括①废气污染物经排气筒或无组织排放后在大气沉降作用下进入土壤；②废水收集处理装置、液体生产装置发生泄漏引起废水（液）污染物进入土壤；③收集危险废物包装破裂或暂存设施破损，造成危险废物泄漏使污染物进入土壤。其中废气污染物对土壤的污染不仅局限于厂区内，还包括厂区外区域。

4.4 区域污染源调查

本项目周边部分企业污染物排放基本情况见表 4-35。

表 4-35 周边企业主要污染物排放情况一览表

序号	企业名称	废气污染物						废水污染物				固体废物	
		颗粒物	SO ₂	NO _x	NMHC	其他污染物	废水量	COD	NH ₃ -N	一般固废	危险废物		
		t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a		
1	河南省首创化工有限公司	2.13	10.66	16.40	0.80	—	63.20 万	28.44	1.28	1230.36	48.90		
2	河南平煤神马 首山化工科技有限公司	160.08	253.03	363.92	33.96	NH ₃ :15.03	117.46 万	74.78	3.64	13505	2030		
3	河南首恒新材料有限公司	4.80	3.80	11.80	18.20	苯:5.30/环己烷:1.20/环己醇: 2.40/环己酮:2.40	56.50 万	31.20	1.60	168.20	169.50		
4	河南首成科技新材料有限公司	38.92	79.12	87.38	42.40	酚类:1.11/NH ₃ :0.11/ 苯:0.26/BaP:9.48×10 ⁻⁶ /沥青 烟:0.51/萘:0.57/萘醌:1.59/顺 酐:4.68/苯酐:2.03	47.52 万	17.89	0.84	4318.48	6.10		
6	许昌市斯维科技有限公司	0.03	—	—	2.43	—	0.37 万	0.14	0.02	99	39		
7	河南纽迈特科技有限公司	0.20	—	—	0.98	苯乙烯:0.16/二甲 苯:0.62/HCl:0.1955	1.37 万	1.46	0.08	70	48.95		
8	许昌开炭新材料有限公司	1.33	0.07	0.79	—	沥青烟:1.32/BaP:0.63×10 ⁻⁵	0	0	0	11	0.71		
9	河南福兴新材料科技有限公司	3.75	2.66	24.25	—	沥青烟:1.32	0	0	0	3214	230.30		
10	襄城奥华新材料有限公司	0.67	0.83	2.85	—	沥青烟:0.03/BaP:1.19×10 ⁻⁵	0.14 万	0.03	0.02	2.50	0.30		
11	河南弘大国裕纳米科技有限公司	0.15	0.18	0.92	2.62	NH ₃ :0.10	1.14 万	1.18	0.15	7.58	145.89		
12	襄城县豪贝莱陶瓷有限公司	15.24	13.47	37.20	—	—	0.24 万	0.22	0.02	4232	—		
13	襄城县兄弟陶瓷有限公司	21.71	2.33	15.48	—	—	1.06 万	0.53	0.05	4232	—		
14	许昌市巨坤建材有限公司	4.23	—	—	—	—	0.04 万	0	0	127.78	—		
15	河南森佳建材有限公司许昌分公司	55.21	—	—	—	—	0.21 万	0	0	1.5	—		

第4章 环境现状调查与评价

序号	企业名称	废气污染物						废水污染物			固体废物	
		颗粒物	SO ₂	NO _x	NMHC	其他污染物	废水量	COD	NH ₃ -N	一般固废	危险废物	
		t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	t/a	
16	襄城县隆兴建材有限公司	3.63	25.34	30.10	—	—	0.17万	0	0	1128.6	—	
17	平顶山煤业集团 许昌金润新型建材有限公司	1.43	5.23	8.35	—	—	0.12万	0	0	1128.6	—	
18	襄城县恒发泡沫包装厂	—	—	—	—	—	0.02万	0	0	29.72	—	
19	许昌言华实业发展有限公司	0.0068	—	—	0.025	—	0.04万	0.078	0.0048	1.42	2.11	
20	襄城县华信实业有限公司	0.47	1.26	1.52	—	—	0.08万	0.19	0.023	13.4	0.05	
21	河南华宝玻璃有限公司	1.16	7.56	10.21	—	—	0.56万	0.84	0.17	2134.4	—	
22	襄城县福源福利洗煤厂	3.66	—	—	—	—	0.09万	0.14	0.023	18000	—	
23	襄城县鸿泰鑫工贸有限公司	3.66	—	—	—	—	0.09万	0.14	0.023	18000	—	
24	襄城县腾飞洗煤有限公司	3.66	—	—	—	—	0.09万	0.14	0.023	18000	—	
25	河南首山重工装备有限公司	0.0074	—	—	—	—	0.17万	0.26	0.04	40	0.12	
26	河南万杰智能科技有限公司	0.008	—	—	—	—	0.08万	0.053	0.007	31	2	
27	黄洋铜业有限公司	2.36	0.65	—	—	—	0.08万	0.19	0.023	13.4	0.05	
28	许昌尚邦地毯丝有限公司	0.18	0.31	1.27	0.05	己内酰胺:0.046	0.07万	0.13	0.017	417.05	—	
29	河南维尔施化工产品有限公司	0.30	—	—	—	—	0.01万	0.011	0.001	2	0.016	
30	襄城县首山场地租赁有限公司	—	—	—	—	—	0.01万	0	0	5	—	

第5章 环境影响预测与评价

5.1 环境空气影响预测与评价

5.1.1 评价因子

根据项目大气污染物产排特征，本项目主要涉及的污染物有：PM₁₀、SO₂、NO₂、氯化氢共计4个因子。

5.1.2 评价标准

项目敏感点和网格点评价执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准和《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ 2.2-2018）附录D；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，分别按2倍、3倍、6倍折算为1h平均质量浓度限值。

表 5-1 环境空气评价工作等级计算执行标准 单位：μg/m³

评价因子	平均时段	二级标准值	一级标准值	标准来源
PM ₁₀	24小时平均	150	50	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)及修改单
	年均值	70	40	
SO ₂	1小时平均	500	150	
	24小时平均	150	50	
	年均值	60	20	
NO ₂	1小时平均	200	200	
	24小时平均	80	80	
	年均值	40	40	
氯化氢	1小时平均	50	50	
	24小时平均	15	15	

5.1.3 污染源调查

5.1.3.1 本项目废气污染源

(1) 有组织排放源

工程有组织排放情况见表 5-2。

(2) 无组织排放源

工程无组织排放情况见表 5-3。

(3) 非正常排放

非正常工况污染源情况见表 5-4。

5.1.3.2 与本项目排放污染物有关的“以新带老”污染源及区域替代源

“以新带老”污染源及区域削减情况见表 5-5。

5.1.3.3 与本项目排放污染物有关的在建、拟建污染物

经调查，本项目评价范围内与项目排放污染物有关的区域在建工程污染源情况及其排放参数详见表 5-6、表 5-7。

表 5-2 本项目有组织排放源清单

排气筒 编号	排气筒名称	污染物	排放量 (t/a)	排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	排气量 (m ³ /h)	点位/中心坐标		排放参数	工作时间 (h)
							X	Y		
G1	硅粉干燥废气	颗粒物	0.2352	0.0294	9.8	3000	-114	-64	H=30m Φ=0.3m T=35℃	4000
G2-1	尾气吸收塔废气	HCl	0.2960	0.0370	18.5	2000	-125	-89	H=30m Φ=0.3m T=25℃	8000
G2-2	尾气吸收塔废气	HCl	0.2960	0.0370	18.5	2000	-135	-103	H=30m Φ=0.3m T=25℃	8000
G2-3	尾气吸收塔废气	HCl	0.2960	0.0370	18.5	2000	-178	-127	H=30m Φ=0.3m T=25℃	8000
G3	G3 焚烧炉废气	颗粒物	1.9622	0.22400	8.0	28000	-182	-36	H=30m Φ=0.6m T=175℃	8760
		SO ₂	0.0711	0.0081	0.29					
		NO _x	2.0996	0.2397	8.56					

表 5-3 项目无组织排放清单

编号	排放源名称	污染物	排放量 (t/a)	点位/中心坐标		排放参数	工作时间 (h)
				X	Y		
A1	本次工程装置区	HCl	0.1252	20	-17	46×14	8000
A2	本次工程尾气喷淋塔	HCl	0.0584	-19	-152	36×24	8760
A3	装卸区	HCl	0.0118	-11	37	30×15	8760

表 5-4 非正常工况排放源强表

污染源	污染物	非正常排放量 kg/h	单次持续时间 (h)	年发生频次 (次)	原因
尾气吸收塔	HCl	0.36	2	2	系统出现故障, 处理效率降低至 50%计算

表 5-5 区域削减污染源排放情况一览表

类型	来源	污染源	排气筒		排气量 (Nm ³ /h)	烟气 流速 (m/s)	污染物	污染物排 放 kg/h	排放 时间 (h/a)	坐标		
			高 度 m	内 径 m						温 度 °C	X	Y
河南硅烷科技发展股份有 限公司	硅烷装置冷氢 化系统技改项 目	二期工 程喷淋 塔	30	0.3	550	/	HCl	0.1267t/a	8000	-2	75	85
		二期工 程喷淋 塔	30	0.3	601	/	HCl	0.1548 t/a	8000	8	43	85
		二期工 程焚烧 系统	40	0.3	3185	/	颗粒物 SO ₂ NO _x	0.2734 t/a / 0.2388 t/a	8760	12	128	87
卡博斯新材料科技有限公 司高纯石墨新材料项目区 域替代源	亮源焦化 60 万 吨/年焦化工程	焦炉烟 囱	100	5	100000	1.41	颗粒物 SO ₂ NO _x	6.676 29.968 69.72	8760	-936	750	88
		焦炉烟 囱	100	3.5	126931	3.66	颗粒物 SO ₂ NO _x	0.942 2.74 15.39	8760	-70	52	85
		推焦装 煤二合 一地面 除尘站 干熄焦 除尘站 机侧除 尘站	20	1.8	114830	12.53	SO ₂	1.76	8760	-54	91	86
河南平煤神马首山化工科 技有限公司 220 万吨年焦 化大型化改造产业升级项 目改造产业升级项目替 代源	首山化工 60 万 吨/年焦化工程 (4.3m 焦炉)	干熄焦 除尘站	18	1.6	123733	17.09	颗粒物 SO ₂	0.75 5.09	8760	-145	45	85
		机侧除 尘站	20	1.8	82927	9.05	颗粒物 SO ₂	0.40 0.75	8760	-87	28	85
		管式炉	15	0.6	8780		颗粒物 SO ₂ NO _x	0.071 0.237 0.781	8760	-144	316	87

第5章 环境影响预测与评价

类型	来源	污染源	排气筒			排气量 (Nm ³ /h)	烟气 流速 (m/s)	污染物	污染物排 放 kg/h	排放 时间 (h/a)	坐标				
			高度 m	内 径 m	温 度 °C						X	Y	海 拔 m		
160 万 t/a 焦化 工程		备煤破 碎 1#	20	0.6	25	9230	9.06	颗粒物	0.08	3000	-265	-114	86		
			25	0.8	25	8890	4.91	颗粒物	0.083	1600	-52	-14	84		
		筛焦工 段	25	0.8	25	8870	4.90	颗粒物	0.078	3650	-157	307	87		
			机侧车 载除尘 器 1#	15	0.3	110	9830	38.63	颗粒物 SO ₂	0.097 0.246	3200	-86	80	86	
		机侧车 载除尘 器 2#	15	0.3	110	12700	49.91	颗粒物 SO ₂	0.216 0.114	3200	-76	80	86		
			焦炉炉 体	体源边长 100m 体源有效高度 17m 释放高度 15m 初始混合高度 3.48m, 初始混合宽度 23.25m			10100	6.63	SO ₂ NO ₂ PM ₁₀	2.74t/a 10.42t/a 23.24t/a	8760	-108	42	86	
		管式炉			15	0.6	60	10100	6.63	颗粒物 SO ₂ NO _x	0.0797 0.263 0.899	8760	-427	-105	86

表 5-6 区域在建/拟建工程有组织废气排放情况表

项目名称	污染源	单个排气筒源强 (kg/h)				废气			排气筒 内 径 m	排 放 时 间 h/a	点位/中心坐标		
		SO ₂	NO _x	颗粒物	HCL	废 气 量 m ³ /h	出 口 温 度 °C	烟 气 流 速 m/s			高 度 m	X	Y
河南硅烷科技 发展股份有限 公司	500 吨/年半导 体硅材料项目	/	/	0.0125	/	10000	30	/	15	8000	-125	-174	82
	含酸废气	/	0.154	/	/	12000	25	/	20	8000	-111	-141	82

第 5 章 环境影响预测与评价

项目名称	污染源	单个排气筒源强 (kg/h)				废气			排气筒		点位/中心坐标			
		SO ₂	NO _x	颗粒物	HCL	废气量 m ³ /h	出口温 度/°C	烟气流速 m/s	高 度 m	内 径 m	排 放 时 间 h/a	X	Y	海 拔 m
公司	硅粉干燥废气	/	/	0.0294	/	3000	35	/	30	0.6	8760	8	144	83
	脱轻塔与精馏塔 尾气吸收塔废气	/	/	/	0.037	2000	25	/	30	0.3	8000	-11	125	84
	脱轻塔与精馏塔 尾气吸收塔废气	/	/	/	0.037	2000	25	/	30	0.3	8000	-30	68	84
	脱轻塔与精馏塔 尾气吸收塔废气	/	/	/	0.037	2000	25	/	30	0.3	8000	-25	-13	87
首山化工公司 100t/d 脱硫废液 资源化治理项目	焚烧炉废气	0.0061	0.1798	0.1680	/	21000	175	/	30	0.6	8760	47	-53	87
	1#水洗塔排气	/	/	/	/	1500	25	10.82	15	0.2	7200	-511	-271	87
	2#水洗塔排气	/	/	0.007	/	800	25	10.82	15	0.2	7200	-543	-286	87
	备料车间	/	/	0.199	/	23000	25	12.72	15	0.8	7920	-1571	839	92
卡博斯新材料科技有限公司高 纯石墨新材料项目	炭块清洗	/	/	0.024	/	8000	25	11.31	15	0.5	1000	-1519	838	91
	导热油炉	0.021	0.102	0.014	/	3500	60	13.75	15	0.3	7920	-1502	882	91
	抛丸清框	/	/	0.0021	/	5000	25	11.05	15	0.4	600	-1452	891	92
	混捏、焙烧	1.870	4.3	0.205	/	94000	100	10.26	15	1.8	7920	-1496	832	91
	焦炉烟卤	4.719	14.534	1.435	/	188750	65	3.79	150	4.2	8760	-1054	-2174	85
	推焦除尘地面站	3.713	/	1.547	/	206250	110	10.79	20	2.6	3200	-1407	-2527	84
	机侧地面除尘站	2.43	/	0.878	/	135000	110	11.94	18	2	3200	-984	-2226	87
	干熄焦地面站	4.257	/	0.815	/	90580	110	9.89	20	1.8	6200	-1033	-2103	88
	焦转运站除尘 (1)	/	/	0.041	/	5000	60	11.05	15	1.2	4000	-975	-2078	87
	焦转运站除尘 (2)	/	/	0.041	/	5000	60	11.05	15	1.2	4000	-1007	-2316	87
河南平煤神马首山化工科技有 限公司 220 万吨年焦化大型化 改造产业升级项目改造产业升 级项目	焦转运站除尘 (3)	/	/	0.041	/	5000	60	11.05	15	1.2	4000	-1001	-2201	87
	焦转运站除尘 (4)	/	/	0.041	/	5000	60	11.05	15	1.2	4000	-1009	-2284	85
	筛焦楼除尘	/	/	1.015	/	150000	60	13.26	20	2.0	3000	-975	-2238	85
	硫铵工段	/	/	0.36	/	40000	25	22.10	20	0.8	3650	-1140	-1937	86
备煤系统 1	备煤系统 1	/	/	0.116	/	20000	25	11.05	20	0.8	700	-1428	-2525	88
	备煤系统 2	/	/	0.116	/	20000	25	11.05	20	0.8	700	-991	-2123	88

表 5-7 区域在建/拟建工程无组织废气排放情况表

污染源	污染源源强 (kg/h)			起始坐标/顶点坐标			面积		释放高度 m	排放时间 h/a	
	颗粒物	SO ₂	NO _x	HCL	X	Y	海拔 m	长 m			宽 m
河南硅烷科技发展有限公司	在建工程冷氢化装置区	/	/	0.2128 t/a	-41	28	85	64	39	15	8000
	整理车间	0.004 t/a	/	/	103	-157	84	39	37	12	8000
首山 100t/d 脱硫废液资源化治理项目	生产装置区	0.007	/	/	-545	-286	85	100	50	10	7200
	备料厂房	0.0074	/	/	-1425	876	92	152	32	12.3	7920
卡博斯新材料科技有限公司高纯石墨新材料项目	充料车间	0.25	/	/	-1463	876	93	103	31	12.3	1000
	翻车机室	2.79 t/a	/	/	-916	-2310	85	10	5	10	8000
河南平煤神马首山化工科技有限公司 220 万吨年焦化大型化改造产业升级项目	焦炉炉体	18.204 t/a	2.988 t/a	11.364 t/a	-984	-2199	86	125	15	15	8760

5.1.4 评价等级和范围

5.1.4.1 估算模式参数

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2—2018）评价工作等级的划分原则和方法，对项目选取的预测因子，利用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 估算模式对项目的大气环境评价工作进行分级，估算模型参数见下表。

表 5-8 估算模型参数表

参数		取值
最高环境温度		41.4
最低环境温度		-12.4
土地利用类型		城镇外围
区域湿度条件		中等湿度气候
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	15 万
NO ₂ 的化学反应	NO ₂ 的化学反应的污染物	NO ₂
	采用方法	OLM 法
	烟道内 NO ₂ /NO _x 比例	0.1
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

5.1.4.2 确定评价等级

根据项目的工程分析结果，选择 10 种主要污染物，分别计算每一种污染物的最大地面浓度占标率 P_i （第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

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

式中： P_i —第 i 种污染物最大地面浓度占标率，%；

C_i —采用估算模式计算的第 i 个污染物最大 1h 地面空气质量浓度，

$\mu\text{g}/\text{m}^3$;

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

一般选用《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，选择相应的一级浓度限值；对该标准中未包含的污染物，使用表 5-1 中所确定的 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目大气环境评价工作等级判据见下表。

表 5-9 大气环境评价工作等级判断

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

根据导则要求，同一项目有多个污染源时，按各污染源分别确定评价等级，并取评价等级最高者作为项目的评价等级。根据以上原则，采用估算模式计算本项目各废气污染源在复杂地形、全气象组合情况下的最大影响程度和最远影响范围，从而确定评价等级，计算结果见下表。

表 5-10 主要污染源估算模型计算结果表

性质	污染源名称	污染物类别	最大地面浓度下风向距离/m	浓度 mg/m^3	$D_{10\%}$ (m)	占标率%		评价等级	
						P	Pmax		
有组织废气	G1 硅粉干燥废气	颗粒物	122	6.29E-03	0	1.40	1.40	二级	
	G2-1 尾气吸收塔废气	HCl	120	1.20E-03	0	2.39	2.39	二级	
	G2-2 尾气吸收塔废气	HCl	120	1.20E-03	0	2.39	2.39	二级	
	G2-3 尾气吸收塔	HCl	110	1.20E-03	0	2.39	2.39	二级	
	G3 焚烧炉废气	颗粒物	颗粒物	43	1.39E-03	0	0.31	0.73	三级
			SO ₂	43	1.14E-04	0	0.02		
NO _x			43	1.47E-03	0	0.73			

性质	污染源名称	污染物类别	最大地面浓度下风向距离/m	浓度 mg/m ³	D _{10%} (m)	占标率%		评价等级
						P	P _{max}	
无组织废气	A1 本次工程装置区	HCl	41	5.86E-03	75	11.75	11.75	一级
	A2 本次工程尾气喷淋塔	HCl	36	9.20E-04	0	1.84	1.84	二级
	A3 装卸区	HCl	32	4.36E-03	0	8.73	8.73	二级

由上表可知，装置区无组织排放废气污染物最大占标率 P_{max} 为 11.75%，占标率大于 10%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），确定评价工作等级为一级。

5.1.4.3 确定评价范围

项目装置区无组织排放废气的氯化氢污染物 D_{10%}最远距离为 75m；根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，并考虑本项目的污染源特征、当地的地形特征和项目占地边界等情况，确定本项目环境空气评价范围为以厂界边界为中心，从厂界四边向东、西、南、北方向各至 2.5km。本次预测范围见下图。



图 5-1 本次大气评价范围示意图

5.1.5 评价基准年筛选

根据本项目所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，本次评价选择 2021 年作为评价基准年。

5.1.6 气象资料

5.1.6.1 长期气象资料

根据襄城县近 20 年的气象资料统计结果表明，该地全年平均气温为 15.35℃；极端最高气温 41.4℃，极端最低气温 -12.1℃。年平均气压 1007.04hPa；多年平均相对湿度为 68.91%；多年平均年降水量 718.07mm；主导风向 NE。

5.1.6.2 地面气象资料

(1) 地面气象资料来源

地面气象资料来自襄城县气象站，该气象站属于一般站，风速、风向、温度为自动测量。该气象站距拟建项目约 7.5km（直线距离），能够满足本项目环评的需要。本数据中风向、风速、温度、总云量、低云量等原始地面气象观测数据来源于国家气象信息中心，对于观测数据中存在个别小时风向、风速、温度等观测数据缺失的时段，采用线性插值方式予以补充，对于低云量的缺失采用总云量代替的方式予以补充。本项目地面气象数据基本内容见表 5-11。

表 5-11 地面观测气象数据信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标		相对距离 /km	海拔高度 /m	数据年份	气象要素
			X	Y				
襄城县气象站	57182	一般站	113.52E	33.85N	7.5	80.4	2021	风向、风速、温度、总云、低云

(2) 地面气象数据统计

评价对该区域 2021 年逐日逐次数据进行了气象统计分析，结果如下：

①年平均气温的月变化

根据对该区域 2021 年全年逐日地面气象观测资料进行统计，年平均

气温的变化见表 5-12 和图 5-1。

表 5-12 年平均温度的月变化

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度(°C)	3.02	8.51	11.07	15.24	21.71	27.76	28.04	25.88	23.09	15.13	11.35	5.39

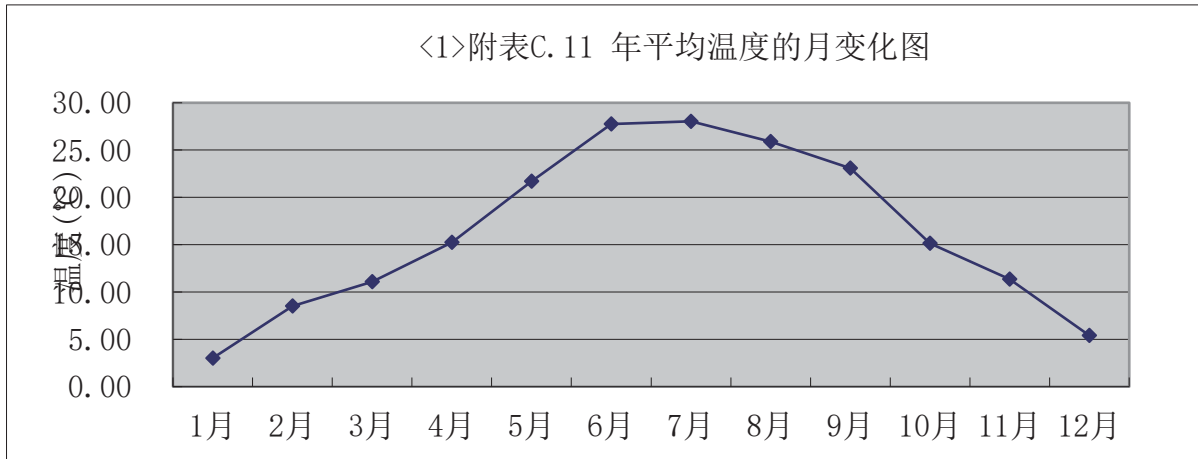


图 5-2 年平均温度的月变化图

②年平均风速的月变化

根据对该区域 2021 年全年逐日地面气象观测资料进行统计，各月平均风速情况见表 5-13 和图 5-2。

表 5-13 年平均风速的月变化一览表 (m/s)

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速	2.08	2.09	2.13	1.95	2.11	1.81	2.06	1.47	1.59	1.67	2.22	2.00

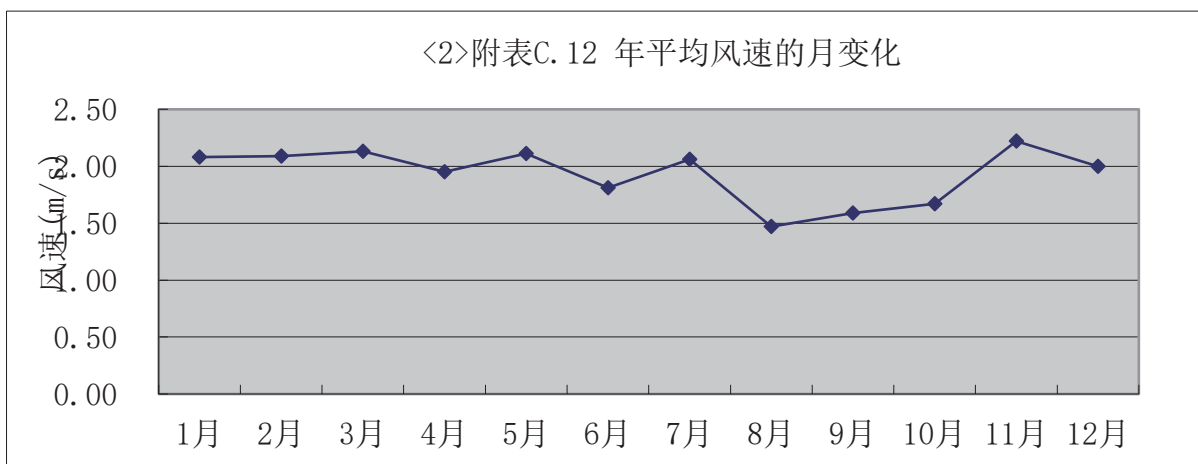


图 5-3 年平均风速的月变化

③季小时平均风速的日变化

根据对该区域 2021 年全年逐日地面气象观测资料进行统计，各季节

每小时平均风速见表 5-14 和图 5-3。

表 5-14 季小时平均风速的日变化 (m/s)

小时(h)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	1.55	1.49	1.61	1.60	1.59	1.55	1.67	1.81	2.11	2.40	2.68	2.78
夏季	1.28	1.32	1.35	1.22	1.15	1.29	1.45	1.72	1.94	2.03	2.15	2.28
秋季	1.47	1.42	1.43	1.39	1.42	1.36	1.37	1.65	1.91	2.18	2.48	2.51
冬季	1.73	1.70	1.76	1.59	1.57	1.56	1.46	1.59	1.71	2.38	2.62	2.79
小时(h)	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	2.90	2.92	2.92	2.89	2.67	2.25	1.82	1.74	1.68	1.63	1.63	1.59
夏季	2.37	2.39	2.49	2.46	2.42	2.20	1.86	1.62	1.56	1.46	1.35	1.33
秋季	2.67	2.65	2.59	2.40	2.08	1.66	1.51	1.55	1.57	1.53	1.48	1.43
冬季	2.86	2.94	2.85	2.80	2.51	2.09	1.96	1.87	1.73	1.72	1.80	1.74

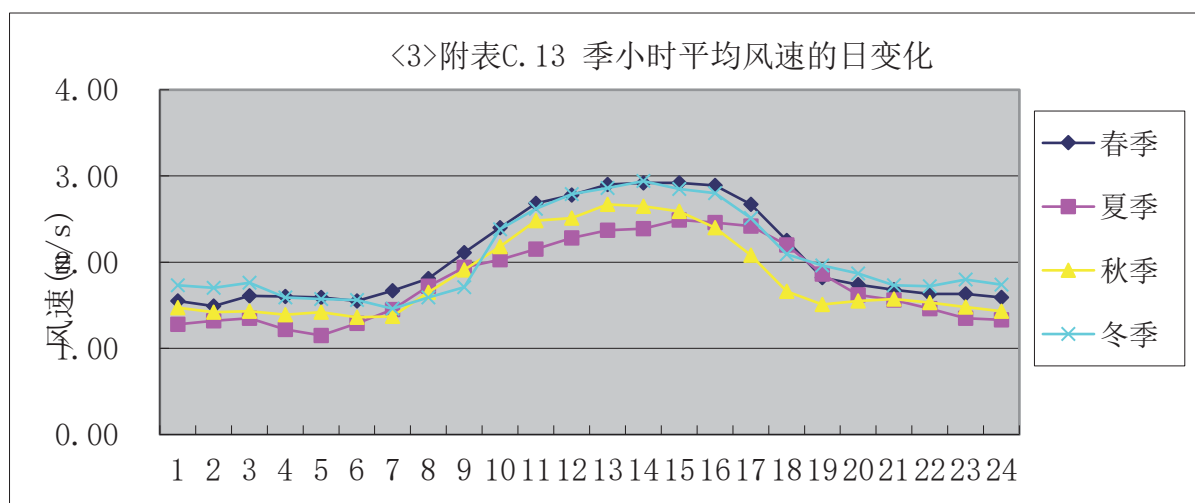


图 5-4 季小时平均风速的日变化图

由表 5-14 和图 5-3 可知，本项目所在区域内春季平均风速最大；秋冬季平均风速最小。

④年均风频月变化、年均风频季变化及年均风频

2021 年项目所在区域各风向频率的月变化、季变化和年均风频情况见表 5-15 和图 5-4。

⑤年均污染系数的季变化及年均污染系数

2021 年项目所在区域各方向污染系数的月变化、季变化和年均污染系数变化情况见表 5-16 和图 5-5。

表 5-15 各风向频率的月变化

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	14.25	6.99	5.38	4.70	3.49	1.88	3.23	2.28	5.24	6.05	6.45	4.57	3.76	14.25	9.27	8.20	0.00
二月	16.07	8.78	5.80	5.65	6.40	4.76	5.21	5.21	7.89	4.76	6.10	4.17	4.46	4.02	3.42	6.85	0.45
三月	11.56	11.29	6.18	4.44	6.59	4.97	5.38	6.72	10.35	7.80	4.17	1.34	2.82	4.30	4.17	7.93	0.00
四月	17.08	10.14	5.14	5.00	4.72	2.78	4.44	6.53	8.89	6.94	2.08	1.81	4.44	5.69	5.83	6.81	1.67
五月	9.01	7.12	4.57	5.38	6.72	4.03	6.72	7.26	12.77	12.77	8.60	1.75	3.23	3.09	2.69	4.30	0.00
六月	7.78	6.11	5.69	3.33	5.28	3.89	6.53	9.17	17.92	11.81	7.36	2.50	2.50	5.00	2.08	3.06	0.00
七月	6.85	6.32	3.49	2.69	2.02	1.75	4.70	9.54	19.62	11.83	8.74	6.18	6.18	2.96	2.96	3.63	0.54
八月	15.46	7.53	4.84	6.45	6.59	4.57	5.38	7.12	4.44	5.91	1.34	1.08	2.82	3.63	7.53	11.42	3.90
九月	17.08	4.58	4.44	3.47	3.06	4.17	5.14	5.28	6.39	2.22	1.67	1.81	5.14	6.94	13.19	11.39	4.03
十月	17.07	2.96	1.61	2.42	1.61	2.96	4.70	5.11	6.72	1.34	0.54	2.15	9.54	9.68	11.56	12.63	7.39
十一月	10.42	3.47	2.36	2.22	2.92	1.25	2.36	3.61	6.67	3.33	2.50	9.58	26.94	7.92	7.08	5.83	1.53
十二月	13.71	4.30	2.69	1.48	2.02	3.36	3.90	6.45	9.41	5.24	2.82	6.18	15.73	6.59	6.99	4.70	4.44
春季	12.50	9.51	5.30	4.94	6.02	3.94	5.53	6.84	10.69	9.19	4.98	1.63	3.49	4.35	4.21	6.34	0.54
夏季	10.05	6.66	4.66	4.17	4.62	3.40	5.53	8.61	13.95	9.83	5.80	3.26	3.85	3.85	4.21	6.07	1.49
秋季	14.88	3.66	2.79	2.70	2.52	2.79	4.08	4.67	6.59	2.29	1.56	4.49	13.83	8.20	10.62	9.98	4.35
冬季	14.63	6.62	4.58	3.89	3.89	3.29	4.07	4.63	7.50	5.37	5.09	5.00	8.10	8.43	6.67	6.57	1.67
全年	13.00	6.62	4.34	3.93	4.27	3.36	4.81	6.20	9.70	6.69	4.36	3.58	7.29	6.19	6.42	7.24	2.01

表 5-16 各风向污染系数

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNV	NW	NNW	平均
一月	12.50	9.51	5.30	4.94	6.02	3.94	5.53	6.84	10.69	9.19	4.98	1.63	3.49	4.35	4.21	6.34	0.54
二月	10.05	6.66	4.66	4.17	4.62	3.40	5.53	8.61	13.95	9.83	5.80	3.26	3.85	3.85	4.21	6.07	1.49
三月	14.88	3.66	2.79	2.70	2.52	2.79	4.08	4.67	6.59	2.29	1.56	4.49	13.83	8.20	10.62	9.98	4.35
四月	14.63	6.62	4.58	3.89	3.89	3.29	4.07	4.63	7.50	5.37	5.09	5.00	8.10	8.43	6.67	6.57	1.67
五月	13.00	6.62	4.34	3.93	4.27	3.36	4.81	6.20	9.70	6.69	4.36	3.58	7.29	6.19	6.42	7.24	2.01
六月	12.50	9.51	5.30	4.94	6.02	3.94	5.53	6.84	10.69	9.19	4.98	1.63	3.49	4.35	4.21	6.34	0.54
七月	10.05	6.66	4.66	4.17	4.62	3.40	5.53	8.61	13.95	9.83	5.80	3.26	3.85	3.85	4.21	6.07	1.49
八月	14.88	3.66	2.79	2.70	2.52	2.79	4.08	4.67	6.59	2.29	1.56	4.49	13.83	8.20	10.62	9.98	4.35
九月	14.63	6.62	4.58	3.89	3.89	3.29	4.07	4.63	7.50	5.37	5.09	5.00	8.10	8.43	6.67	6.57	1.67
十月	13.00	6.62	4.34	3.93	4.27	3.36	4.81	6.20	9.70	6.69	4.36	3.58	7.29	6.19	6.42	7.24	2.01
十一月	12.50	9.51	5.30	4.94	6.02	3.94	5.53	6.84	10.69	9.19	4.98	1.63	3.49	4.35	4.21	6.34	0.54
十二月	10.05	6.66	4.66	4.17	4.62	3.40	5.53	8.61	13.95	9.83	5.80	3.26	3.85	3.85	4.21	6.07	1.49
全年	14.88	3.66	2.79	2.70	2.52	2.79	4.08	4.67	6.59	2.29	1.56	4.49	13.83	8.20	10.62	9.98	4.35
春季	14.63	6.62	4.58	3.89	3.89	3.29	4.07	4.63	7.50	5.37	5.09	5.00	8.10	8.43	6.67	6.57	1.67
夏季	13.00	6.62	4.34	3.93	4.27	3.36	4.81	6.20	9.70	6.69	4.36	3.58	7.29	6.19	6.42	7.24	2.01
秋季	12.50	9.51	5.30	4.94	6.02	3.94	5.53	6.84	10.69	9.19	4.98	1.63	3.49	4.35	4.21	6.34	0.54
冬季	10.05	6.66	4.66	4.17	4.62	3.40	5.53	8.61	13.95	9.83	5.80	3.26	3.85	3.85	4.21	6.07	1.49

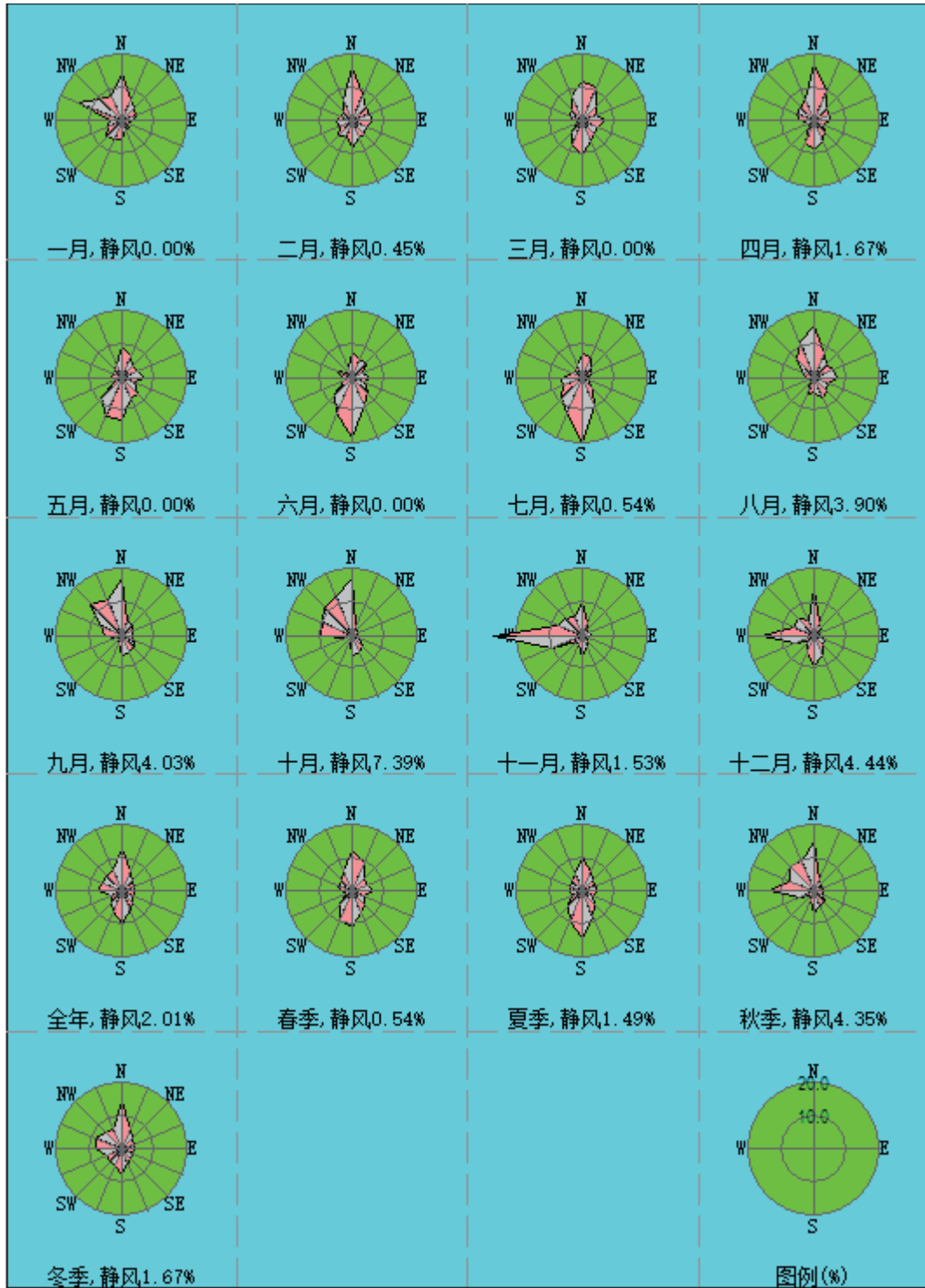


图 5-5 风频玫瑰图

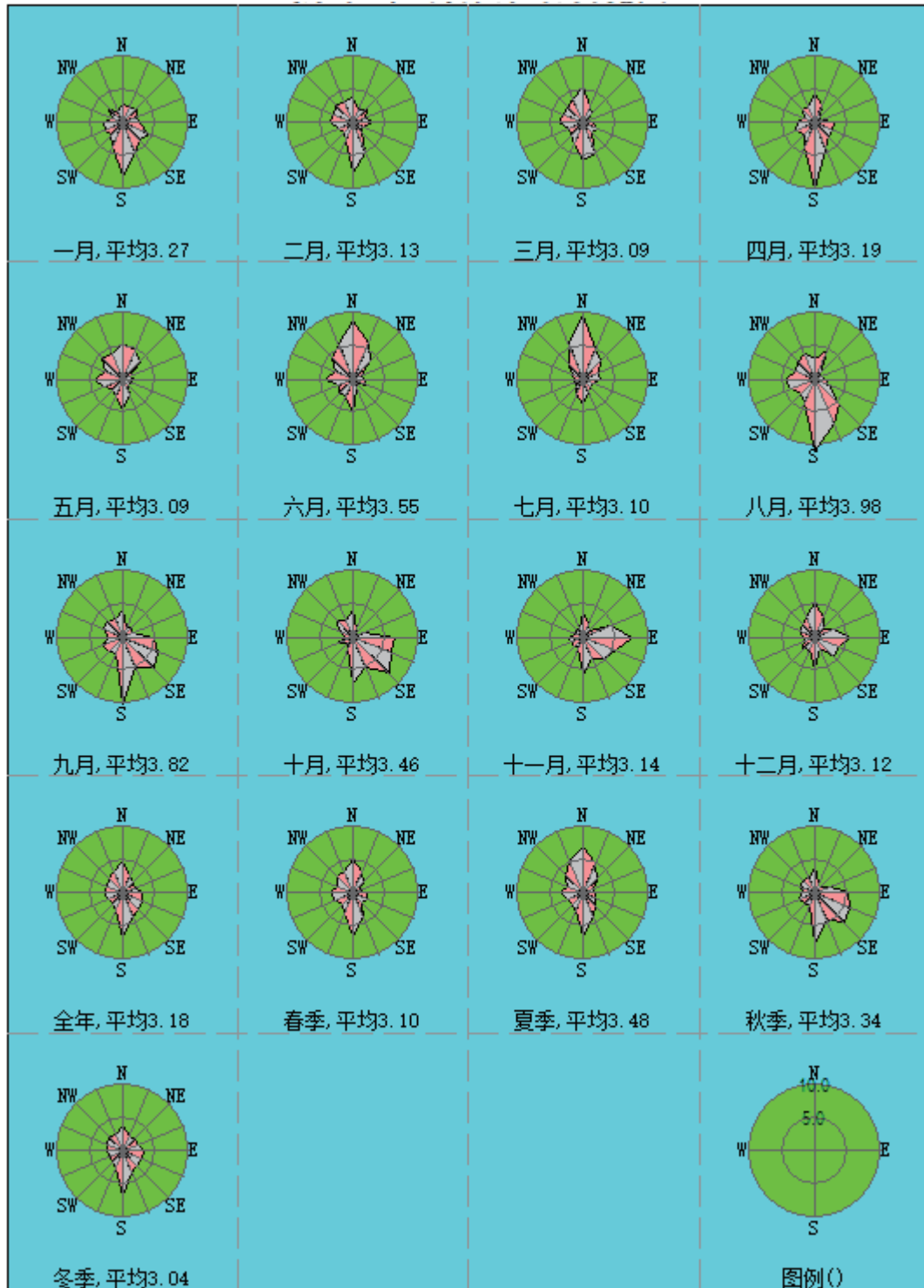


图 5-6 各风向污染系数玫瑰图

5.1.6.3 高空气象数据统计

本次评价所用高空气象数据是来自国家环境保护环境工程评估中心环境质量模拟重点实验室，高空模拟气象数据信息见表 5-17。

表 5-17 高空模拟气象数据信息

模拟点坐标		相对距离/m	数据年份	模拟气象要素	模拟方式
X	Y				
113.32500E	33.7315N	14180	2021	气压、离地高度和干球温度	GFS/GSI-3DVar

本次采用数据模拟网格中心点位置平均海拔 92m；数据年限为 2021 年全年，每天早 8 点、晚 20 点各一次。

5.1.7 地形资料

区域的地形为山地，海拔在 55~1607m，本次大气预测过程中使用的地形数据由来自美国的 90m 精度 SRTM 数据生成的 DEM 格式文件。

本次大气预测过程中使用的地形数据由来自美国的 90m 精度 SRTM 数据生成的 DEM 格式文件。地形数据范围为西北角(113.15208333, 34.06625)，东北角(113.76041667, 34.06625)，西南角(113.1520833, 33.54875)，东南角(113.760416667, 33.54875)。

5.1.8 环境空气保护目标

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008）要求，预测计算点应包括评价范围内环境空气敏感点、评价范围网格点以及区域最大浓度点。本次评价范围内关心点位置分布情况见表 5-18。

表 5-18 环境空气保护目标基本情况表

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方向	相对厂界距离/m
	X	Y					
五里铺村	136	-70	居住区	居民	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准	E	50
郭庄	-575	536	居住区	居民		W	360
寺门村	638	9	居住区	居民		E	420
东朱庄(朱庄)	-327	-461	居住区	居民		S	245
侯坟	-199	-733	居住区	居民		S	410
朱庄	-575	935	居住区	居民		W	605
方庄村	-535	560	居住区	居民		W	560
方庄小学	-622	656	居住区	师生		W	740
贾楼村	768	809	居住区	居民		NE	680
乔柿园村	2014	709	居住区	居民		NE	1780
马庄	140	1277	居住区	居民		N	980
田庄	289	1772	居住区	居民		N	1420

名称	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对厂址方向	相对厂界距离/m
	X	Y					
城关镇	1093	1474	居住区	居民		N	1450
辛庄	478	1860	城镇	居民		N	1637
王庄	-512	1332	居住区	居民		NW	1100
古庄村	-405	1990	居住区	居民		NW	1895
北丁庄(丁庄)	-1072	544	居住区	居民		W	1005
侯堂村	-1825	85	居住区	居民		W	1530
二道沟	-2674	769	居住区	居民		W	2232
坡刘村	-1132	-581	居住区	居民		SW	750
紫云镇	-2128	-486	城镇	居民		SW	1785
七里店村	-440	-1265	居住区	居民		S	1050
山前徐庄村	-241	-1793	居住区	居民		S	1673
葛沟	452	-858	居住区	居民		SE	960
山前古村	144	-2201	居住区	居民		SE	2050
姚庄村	2162	-781	居住区	居民		E	2150
西河沿	-263	2683	居住区	居民		N	2150
土城	-590	2699	居住区	居民		N	2335
谢庄	-1827	2715	居住区	居民		NE	2362
铁李寨园	-2218	-2496	居住区	居民		SW	2770

5.1.9 预测方案

5.1.9.1 预测因子

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)要求,预测因子根据评价因子而定,选取有环境质量标准的评价因子作为预测因子,本项目评价因子为PM₁₀、SO₂、NO₂、氯化氢共计4个因子。

5.1.9.2 预测范围

根据导则要求,项目大气环境影响评价预测范围应覆盖项目评价范围,本次评价将项目大气预测范围确定为以项目厂址为中心,自西厂界外延2.5 km,自南厂界外延2.5km,自北厂界外延2.5km、自东厂界外延2.5km的区域。

5.1.9.3 预测周期

本项目大气环境影响评价以评价基准年2021年作为预测周期,预测时段取连续1年。

5.1.9.4 预测模型

(1) 估算模式

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 A 中的预测模式清单,本次估算模式采用 AERSCREEN 模型,运用环境保护部环境工程评估中心环境质量模拟重点实验室推荐的界面版软件 EIAProA2018 计算。估算模式 AERSCREEN 是基于 AERMOD 内核算法开发的单源估算模型,可计算污染源包括点源、带盖点源、水平点源、矩形面源、圆形面源、体源和火炬源,能够考虑地形、熏烟和建筑物下洗的影响,可以输出 1 小时、8 小时、24 小时平均、及年均地面浓度最大值,评价评价源对周边空气环境的影响程度和范围。一般用于大气环境影响评价等级及影响范围判定。

(2) 进一步预测模式

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 A 推荐模型清单,结合本项目的实际情况,本次进一步预测模式采用中推荐的 AERMOD 模式。

AERMOD 模式是一个稳态烟羽扩散模式,可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放源的污染物在短期(小时平均、日平均)、长期(年平均)的浓度分布,适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。AERMOD 考虑了建筑物尾流的影响,即烟羽下洗。模式使用每小时连续预处理气象数据模拟大于等于 1 小时平均时间的浓度分布。AERMOD 适用于评价范围小于等于 50km 的一级、二级评价项目。

本项目评价等级为一级,评价范围小于 50km,因此,使用 AERMOD 模式预测是合理的。

(3) 大气环境保护距离计算模式

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018),评价采用进一步预测模型 AERMOD 模式模拟评价基准年内,本项目所有污染源对厂

界外主要污染物的短期贡献浓度分布，厂界外预测网格分辨率设为 10m。

5.1.9.5 预测参数

(1) 估算模式参数

污染源的参数选择主要污染物及排放参数；环境温度取当地多年平均温度；计算点距地面的高度取 0；计算区域选择城市；不考虑建筑物下洗；考虑地形高程影响；气象数据选择全部稳定性和风速组合；不考虑熏烟。

(2) 进一步预测模式

考虑地形的影响；距原点 1000m 内网格间距 50m，1000m 外网格间距 100m；所有预测点离地高度均为 0；不考虑烟囱出口下洗现象；不考虑建筑物下洗；不考虑扩散过程的衰减；NO₂ 考虑化学反应。

(3) 大气环境保护距离

采用推荐预测模式中的进一步预测模式预测本项目所有污染源对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布，若出现超标现象，则以自厂界起至超标区域的最远垂直距离作为大气环境保护距离。

5.1.9.6 预测点

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，预测计算点应包括评价范围内网格点和环境保护目标，具体如下：

(1) 网格点

本次评价以项目厂区南厂界拐角点为坐标原点，正东方向为 X 轴正方向，正北方向为 Y 轴正方向建立直角坐标系，区域距离原点距离在 1000m 内的预测网格距取 50m，1000m 之外的预测网格距取 100m，网格点设置范围为 X 轴（-2800~2800），Y 轴（-2900~2900）。

(2) 环境保护目标点

本次评价环境保护目标点包含评价范围内所有的环境保护目标。

5.1.9.7 预测内容

本项目所在区域属于不达标区，超标的基本污染物 PM_{10} 。按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）要求，不达标区的评价项目应预测如下内容：

（1）正常排放条件下主要污染物短期浓度和长期浓度贡献值

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

（2）正常排放条件下主要污染物短期浓度和长期浓度叠加值

项目正常排放条件下，预测评价本项目排放源、替代源、区域削减源、在建源的短期浓度和长期浓度贡献值叠加现状浓度后，环境空气保护目标和网格点主要污染物保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况；对于项目距排放的主要污染物仅有短期浓度限值的，评价其短期浓度叠加后的达标情况。对于无法获得达标规划目标浓度或区域污染源清单的评价项目，需评价区域环境质量的整体变化情况。

由于襄城县未编制大气环境质量限期达标规划，本项目需针对 PM_{10} 开展区域环境质量的整体变化评价。

（3）项目非正常排放条件下主要污染物短期浓度贡献值

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

（4）厂界排放浓度

预测本项目完成后，全厂排放源对厂界短时浓度的贡献值。

（5）大气环境保护距离

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

针对项目性质及所在区域的环境特征，按照导则要求，确定本项目大气环境影响评价的预测内容和评价要求，具体见表 5-19。

表 5-19 预测内容和评价要求

评价对象	污染源	污染源排放形式	预测内容	评价内容
不达标区评价项目	新增污染源	正常排放	短期浓度 长期浓度	所有评价因子的最大浓度占标率
	新增污染源 — “以新带老”污染源 — 区域削减污染源 + 其他在建、拟建的 污染源	正常排放	短期浓度	特征因子叠加后的短期浓度的达标情况
			长期浓度	现状浓度超标的污染物 PM ₁₀ 评价年平均质量浓度变化率； 现状达标的污染物 SO ₂ 、NO ₂ ：叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的占标率
	新增污染源	非正常排放	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气环境保护距离	新增污染源 — “以新带老”污染源 + 项目全厂现有污染源	正常排放	短期浓度	大气环境保护距离

5.1.10 预测结果与评价

5.1.10.1 项目完成后浓度贡献值预测

(1) SO₂ 小时浓度贡献值预测

本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标、网格点处的 SO₂ 最大地面小时浓度贡献值见表 5-20。

(2) NO₂ 小时浓度贡献值预测

项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标、网格点处的 NO₂ 最大地面小时浓度贡献值见表 5-21。

(3) 氯化氢小时浓度贡献值预测

本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标、网格点处的氯化氢最大地面小时浓度贡献值见表 5-22。

表 5-20 本项目完成后各点位 SO₂ 小时浓度贡献值一览表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率%	达标情况
SO ₂	五里铺村	小时 平均	4.51E-05	21111017	0.01	达标
	郭庄		4.99E-05	21121509	0.01	达标
	寺门村		2.93E-05	21111317	0.01	达标
	东朱庄(朱庄)		3.41E-05	21123110	0.01	达标
	侯坟		5.04E-05	21080407	0.01	达标
	朱庄		3.27E-05	21121509	0.01	达标
	方庄村		4.91E-05	21121509	0.01	达标
	方庄小学		4.42E-05	21121509	0.01	达标
	贾楼村		2.51E-05	21060420	0.01	达标
	乔柿园村		2.18E-05	21092622	0	达标
	马庄		2.97E-05	21081319	0.01	达标
	田庄		2.56E-05	21062920	0.01	达标
	城关镇		2.42E-05	21062420	0	达标
	辛庄		2.62E-05	21102608	0.01	达标
	王庄		2.38E-05	21070623	0	达标
	古庄村		2.40E-05	21062401	0	达标
	北丁庄(丁庄)		2.89E-05	21121509	0.01	达标
	侯堂村		2.54E-05	21121809	0.01	达标
	二道沟		6.46E-05	21110419	0.01	达标
	坡刘村		3.18E-05	21020409	0.01	达标
	紫云镇		2.15E-05	21121809	0	达标
	七里店村		2.58E-05	21011609	0.01	达标
	山前徐庄村		3.06E-05	21012109	0.01	达标
	葛沟		2.42E-04	21112902	0.05	达标
	山前古村		2.82E-05	21012109	0.01	达标
	姚庄村		2.10E-05	21080523	0	达标
	西河沿		2.12E-05	21081621	0	达标
	土城		2.15E-05	21061122	0	达标
	谢庄		1.96E-05	21060823	0	达标
	铁里寨村		1.93E-05	21081807	0	达标
区域最大落地浓度 (300, -650)	4.51E-04	21091522	0.09	达标		

表 5-21 本项目完成后各点位 NO₂ 小时浓度贡献值一览表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率%	达标情况
NO ₂	五里铺村	小时 平均	5.22E-04	21111017	0.26	达标
	郭庄		5.77E-04	21121509	0.29	达标
	寺门村		3.39E-04	21111317	0.17	达标
	东朱庄(朱庄)		3.94E-04	21123110	0.2	达标
	侯坟		5.82E-04	21080407	0.29	达标
	朱庄		3.78E-04	21121509	0.19	达标
	方庄村		5.68E-04	21121509	0.28	达标
	方庄小学		5.11E-04	21121509	0.26	达标
	贾楼村		2.90E-04	21060420	0.14	达标
	乔柿园村		2.52E-04	21092622	0.13	达标
	马庄		3.43E-04	21081319	0.17	达标
	田庄		2.95E-04	21062920	0.15	达标
	城关镇		2.79E-04	21062420	0.14	达标
	辛庄		3.03E-04	21102608	0.15	达标
	王庄		2.75E-04	21070623	0.14	达标
	古庄村		2.77E-04	21062401	0.14	达标
	北丁庄(丁庄)		3.34E-04	21121509	0.17	达标
	侯堂村		2.94E-04	21121809	0.15	达标
	二道沟		7.46E-04	21110419	0.37	达标
	坡刘村		3.67E-04	21020409	0.18	达标
	紫云镇		2.48E-04	21121809	0.12	达标
	七里店村		2.98E-04	21011609	0.15	达标
	山前徐庄村		3.54E-04	21012109	0.18	达标
	葛沟		2.80E-03	21112902	1.4	达标
	山前古村		3.26E-04	21012109	0.16	达标
	姚庄村		2.43E-04	21080523	0.12	达标
	西河沿		2.45E-04	21081621	0.12	达标
	土城		2.48E-04	21061122	0.12	达标
	谢庄		2.26E-04	21060823	0.11	达标
	铁里寨村		2.22E-04	21081807	0.11	达标
区域最大落地浓度 (300, -650)	5.22E-03	21091522	2.61	达标		

表 5-22 本项目完成后各点位氯化氢小时浓度贡献值一览表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率%	达标情况
氯化氢	五里铺村	小时 平均	1.18E-03	21052107	2.36	达标
	郭庄		9.46E-04	21121509	1.89	达标
	寺门村		4.27E-04	21111317	0.85	达标
	东朱庄(朱庄)		1.68E-03	21012709	3.36	达标
	侯坟		9.21E-04	21012109	1.84	达标
	朱庄		3.70E-04	21121509	0.74	达标
	方庄村		8.53E-04	21121509	1.71	达标
	方庄小学		8.05E-04	21121509	1.61	达标
	贾楼村		5.77E-04	21081007	1.15	达标
	乔柿园村		2.56E-04	21010209	0.51	达标
	马庄		9.68E-04	21073107	1.94	达标
	田庄		6.58E-04	21073107	1.32	达标
	城关镇		6.96E-04	21081007	1.39	达标
	辛庄		5.93E-04	21042607	1.19	达标
	王庄		3.17E-04	21073107	0.63	达标
	古庄村		4.24E-04	21073107	0.85	达标
	北丁庄(丁庄)		8.23E-04	21012609	1.65	达标
	侯堂村		4.19E-04	21051907	0.84	达标
	二道沟		2.82E-04	21050807	0.56	达标
	坡刘村		1.10E-03	21020409	2.2	达标
	紫云镇		3.63E-04	21021309	0.73	达标
	七里店村		5.11E-04	21052807	1.02	达标
	山前徐庄村		3.92E-04	21012109	0.78	达标
	葛沟		3.86E-04	21080707	0.77	达标
	山前古村		4.59E-04	21012109	0.92	达标
	姚庄村		2.64E-04	21052107	0.53	达标
	西河沿		5.72E-04	21073107	1.14	达标
	土城		2.44E-04	21073107	0.49	达标
	谢庄		2.67E-04	21121509	0.53	达标
	铁里寨村		2.41E-04	21032008	0.48	达标
区域最大落地浓度 (0, -200)	7.05E-03	21081107	14.09	达标		

5.1.10.2 项目完成后日均浓度贡献值预测

(1) PM₁₀ 日均浓度贡献值预测

本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标、网格点处的 PM₁₀ 最大地面日均浓度贡献值见表 5-23。

(2) SO₂ 日均浓度贡献值预测

本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标、网格点处的 SO₂ 最大地面日均浓度贡献值见表 5-24。

(3) NO₂ 日均浓度贡献值预测

本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标、网格点处的 NO₂ 最大地面日均浓度贡献值见表 5-25。

(4) 氯化氢日均浓度贡献值预测

本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标、网格点处的氯化氢最大地面日均浓度贡献值见表 5-26。

表 5-23 本项目完成后各点位 PM₁₀ 日均浓度贡献值一览表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率%	达标情况
PM ₁₀	五里铺村	日平均	2.20E-04	211107	0.15	达标
	郭庄		7.54E-05	211018	0.05	达标
	寺门村		1.33E-04	211229	0.09	达标
	东朱庄(朱庄)		1.48E-04	211225	0.1	达标
	侯坟		1.40E-04	210225	0.09	达标
	朱庄		7.01E-05	211018	0.05	达标
	方庄村		9.06E-05	211018	0.06	达标
	方庄小学		7.47E-05	211018	0.05	达标
	贾楼村		5.70E-05	210219	0.04	达标
	乔柿园村		6.48E-05	211112	0.04	达标
	马庄		8.39E-05	210629	0.06	达标
	田庄		7.19E-05	210629	0.05	达标
	城关镇		3.95E-05	210605	0.03	达标
	辛庄		6.78E-05	210629	0.05	达标
	王庄		4.68E-05	211227	0.03	达标
	古庄村		4.21E-05	211020	0.03	达标
	北丁庄(丁庄)		3.99E-05	210729	0.03	达标
	侯堂村		2.34E-05	210820	0.02	达标
	二道沟		6.47E-05	211213	0.04	达标
	坡刘村		6.26E-05	210514	0.04	达标

	紫云镇		2.86E-05	210514	0.02	达标
	七里店村		6.77E-05	211225	0.05	达标
	山前徐庄村		4.83E-05	210226	0.03	达标
	葛沟		1.75E-04	211129	0.12	达标
	山前古村		4.33E-05	210812	0.03	达标
	姚庄村		4.52E-05	211127	0.03	达标
	西河沿		3.33E-05	211228	0.02	达标
	土城		3.42E-05	210724	0.02	达标
	谢庄		3.04E-05	210731	0.02	达标
	铁里寨村		1.92E-05	210515	0.01	达标
	区域最大落地浓度 (300,-650)		5.49E-04	210913	0.37	达标

表 5-24 本项目完成后各点位 SO₂ 日均浓度贡献值一览表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率%	达标情况
SO ₂	五里铺村	日平均	1.81E-05	211107	0.01	达标
	郭庄		6.21E-06	211018	0.00	达标
	寺门村		1.10E-05	211229	0.01	达标
	东朱庄(朱庄)		1.22E-05	211225	0.01	达标
	侯坟		1.15E-05	210225	0.01	达标
	朱庄		5.77E-06	211018	0.00	达标
	方庄村		7.46E-06	211018	0.00	达标
	方庄小学		6.15E-06	211018	0.00	达标
	贾楼村		4.69E-06	210219	0.00	达标
	乔柿园村		5.33E-06	211112	0.00	达标
	马庄		6.91E-06	210629	0.00	达标
	田庄		5.92E-06	210629	0.00	达标
	城关镇		3.25E-06	210605	0.00	达标
	辛庄		5.58E-06	210629	0.00	达标
	王庄		3.85E-06	211227	0.00	达标
	古庄村		3.46E-06	211020	0.00	达标
	北丁庄(丁庄)		3.28E-06	210729	0.00	达标
	侯堂村		1.93E-06	210820	0.00	达标
	二道沟		5.32E-06	211213	0.00	达标
	坡刘村		5.15E-06	210514	0.00	达标
	紫云镇		2.36E-06	210514	0.00	达标
	七里店村		5.58E-06	211225	0.00	达标
	山前徐庄村		3.97E-06	210226	0.00	达标
	葛沟		1.44E-05	211129	0.01	达标
	山前古村		3.56E-06	210812	0.00	达标
	姚庄村		3.72E-06	211127	0.00	达标
	西河沿		2.74E-06	211228	0.00	达标
	土城		2.81E-06	210724	0.00	达标
	谢庄		2.50E-06	210731	0.00	达标
	铁里寨村		1.58E-06	210515	0.00	达标
区域最大落地浓度 (250,-700)		4.52E-05	210913	0.03	达标	

表 5-25 本项目完成后各点位 NO₂ 日均浓度贡献值一览表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率%	达标情况
NO ₂	五里铺村	日平均	2.09E-04	211107	0.26	达标
	郭庄		7.17E-05	211018	0.09	达标
	寺门村		1.26E-04	211229	0.16	达标
	东朱庄(朱庄)		1.41E-04	211225	0.18	达标
	侯坟		1.33E-04	210225	0.17	达标
	朱庄		6.67E-05	211018	0.08	达标
	方庄村		8.62E-05	211018	0.11	达标
	方庄小学		7.10E-05	211018	0.09	达标
	贾楼村		5.42E-05	210219	0.07	达标
	乔柿园村		6.16E-05	211112	0.08	达标
	马庄		7.98E-05	210629	0.1	达标
	田庄		6.84E-05	210629	0.09	达标
	城关镇		3.75E-05	210605	0.05	达标
	辛庄		6.45E-05	210629	0.08	达标
	王庄		4.45E-05	211227	0.06	达标
	古庄村		4.00E-05	211020	0.05	达标
	北丁庄(丁庄)		3.80E-05	210729	0.05	达标
	侯堂村		2.23E-05	210820	0.03	达标
	二道沟		6.15E-05	211213	0.08	达标
	坡刘村		5.95E-05	210514	0.07	达标
	紫云镇		2.72E-05	210514	0.03	达标
	七里店村		6.44E-05	211225	0.08	达标
	山前徐庄村		4.59E-05	210226	0.06	达标
	葛沟		1.66E-04	211129	0.21	达标
	山前古村		4.11E-05	210812	0.05	达标
	姚庄村		4.30E-05	211127	0.05	达标
	西河沿		3.17E-05	211228	0.04	达标
	土城		3.25E-05	210724	0.04	达标
	谢庄		2.89E-05	210731	0.04	达标
	铁里寨村		1.83E-05	210515	0.02	达标
区域最大落地浓度 (250,-700)	5.22E-04	210913	0.65	达标		

表 5-26 本项目完成后各点位氯化氢日均浓度贡献值一览表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	出现时间	占标率%	达标情况
氯化氢	五里铺村	日平均	3.86E-04	211216	2.57	达标
	郭庄		8.42E-05	210625	0.56	达标
	寺门村		1.45E-04	211229	0.97	达标
	东朱庄(朱庄)		2.14E-04	210306	1.43	达标
	侯坟		1.40E-04	210225	0.93	达标
	朱庄		6.32E-05	210819	0.42	达标
	方庄村		8.81E-05	210819	0.59	达标
	方庄小学		7.63E-05	210819	0.51	达标
	贾楼村		5.49E-05	210101	0.37	达标
	乔柿园村		5.49E-05	211112	0.37	达标
	马庄		5.83E-05	210629	0.39	达标
	田庄		4.56E-05	210629	0.3	达标
	城关镇		3.40E-05	210810	0.23	达标
	辛庄		4.95E-05	210629	0.33	达标
	王庄		5.64E-05	210724	0.38	达标
	古庄村		3.83E-05	210724	0.26	达标
	北丁庄(丁庄)		5.70E-05	210908	0.38	达标
	侯堂村		3.27E-05	210623	0.22	达标
	二道沟		3.46E-05	211213	0.23	达标
	坡刘村		6.06E-05	210514	0.4	达标
	紫云镇		2.83E-05	210211	0.19	达标
	七里店村		7.24E-05	210316	0.48	达标
	山前徐庄村		4.69E-05	211119	0.31	达标
	葛沟		5.66E-05	210917	0.38	达标
	山前古村		4.18E-05	210423	0.28	达标
	姚庄村		3.85E-05	211027	0.26	达标
	西河沿		3.72E-05	210731	0.25	达标
	土城		3.12E-05	210911	0.21	达标
	谢庄		2.24E-05	211002	0.15	达标
	铁里寨村		1.47E-05	210806	0.1	达标
区域最大落地浓度 (-100,-250)	5.46E-04	211006	3.64	达标		

5.1.10.3 项目完成后年均浓度贡献值预测

(1) PM₁₀ 年均浓度贡献值预测

本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标和网格点 PM₁₀ 年均浓度贡献值见表 5-27。

(2) SO₂ 年均浓度贡献值预测

本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标和网格点 SO₂ 年均浓度贡献值见表 5-28。

(3) NO₂ 年均浓度贡献值预测

本项目完成后，新增污染源对环境空气保护目标和网格点 NO₂ 年均浓度贡献值见表 5-29。

表 5-27 本项目完成后各点位 PM₁₀ 年均浓度贡献值一览表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	占标率%	达标情况
PM ₁₀	五里铺村	年平均	1.91E-05	0.03	达标
	郭庄		8.62E-06	0.01	达标
	寺门村		8.79E-06	0.01	达标
	东朱庄(朱庄)		2.09E-05	0.03	达标
	侯坟		1.53E-05	0.02	达标
	朱庄		7.49E-06	0.01	达标
	方庄村		8.98E-06	0.01	达标
	方庄小学		7.76E-06	0.01	达标
	贾楼村		6.51E-06	0.01	达标
	乔柿园村		3.14E-06	0	达标
	马庄		8.21E-06	0.01	达标
	田庄		6.34E-06	0.01	达标
	城关镇		5.11E-06	0.01	达标
	辛庄		5.94E-06	0.01	达标
	王庄		6.94E-06	0.01	达标
	古庄村		5.63E-06	0.01	达标
	北丁庄(丁庄)		4.72E-06	0.01	达标
	侯堂村		2.34E-06	0	达标
	二道沟		4.04E-06	0.01	达标
	坡刘村		4.00E-06	0.01	达标
紫云镇	2.17E-06	0	达标		
七里店村	7.84E-06	0.01	达标		
山前徐庄村	6.66E-06	0.01	达标		
葛沟	1.71E-05	0.02	达标		
山前古村	6.73E-06	0.01	达标		
姚庄村	3.68E-06	0.01	达标		

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	占标率%	达标情况
	西河沿		4.19E-06	0.01	达标
	土城		4.09E-06	0.01	达标
	谢庄		3.07E-06	0	达标
	铁里寨村		1.90E-06	0	达标
	区域最大落地浓度 (150,-800)		5.48E-05	0.08	达标

表 5-28 本项目完成后各点位 SO₂ 年均浓度贡献值一览表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	占标率%	达标情况
SO ₂	五里铺村	年平均	1.57E-06	0.00	达标
	郭庄		7.10E-07	0.00	达标
	寺门村		7.20E-07	0.00	达标
	东朱庄 (朱庄)		1.72E-06	0.00	达标
	侯坟		1.26E-06	0.00	达标
	朱庄		6.20E-07	0.00	达标
	方庄村		7.40E-07	0.00	达标
	方庄小学		6.40E-07	0.00	达标
	贾楼村		5.40E-07	0.00	达标
	乔柿园村		2.60E-07	0.00	达标
	马庄		6.80E-07	0.00	达标
	田庄		5.20E-07	0.00	达标
	城关镇		4.20E-07	0.00	达标
	辛庄		4.90E-07	0.00	达标
	王庄		5.70E-07	0.00	达标
	古庄村		4.60E-07	0.00	达标
	北丁庄 (丁庄)		3.90E-07	0.00	达标
	侯堂村		1.90E-07	0.00	达标
	二道沟		3.30E-07	0.00	达标
	坡刘村		3.30E-07	0.00	达标
	紫云镇		1.80E-07	0.00	达标
	七里店村		6.50E-07	0.00	达标
	山前徐庄村		5.50E-07	0.00	达标
	葛沟		1.41E-06	0.00	达标
	山前古村		5.50E-07	0.00	达标
	姚庄村		3.00E-07	0.00	达标
	西河沿		3.50E-07	0.00	达标
	土城		3.40E-07	0.00	达标
	谢庄		2.50E-07	0.00	达标
	铁里寨村		1.60E-07	0.00	达标
区域最大落地浓度 (150,-800)	4.51E-06	0.01	达标		

表 5-29 本项目完成后各点位 NO₂ 年均浓度贡献值一览表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 (mg/m ³)	占标率%	达标情况
NO ₂	五里铺村	年平均	1.82E-05	0.05	达标
	郭庄		8.20E-06	0.02	达标
	寺门村		8.36E-06	0.02	达标
	东朱庄(朱庄)		1.98E-05	0.05	达标
	侯坟		1.45E-05	0.04	达标
	朱庄		7.12E-06	0.02	达标
	方庄村		8.54E-06	0.02	达标
	方庄小学		7.38E-06	0.02	达标
	贾楼村		6.19E-06	0.02	达标
	乔柿园村		2.99E-06	0.01	达标
	马庄		7.81E-06	0.02	达标
	田庄		6.03E-06	0.02	达标
	城关镇		4.86E-06	0.01	达标
	辛庄		5.65E-06	0.01	达标
	王庄		6.60E-06	0.02	达标
	古庄村		5.35E-06	0.01	达标
	北丁庄(丁庄)		4.49E-06	0.01	达标
	侯堂村		2.23E-06	0.01	达标
	二道沟		3.84E-06	0.01	达标
	坡刘村		3.81E-06	0.01	达标
	紫云镇		2.06E-06	0.01	达标
	七里店村		7.45E-06	0.02	达标
	山前徐庄村		6.33E-06	0.02	达标
	葛沟		1.63E-05	0.04	达标
	山前古村		6.40E-06	0.02	达标
	姚庄村		3.49E-06	0.01	达标
西河沿	3.99E-06	0.01	达标		
土城	3.89E-06	0.01	达标		
谢庄	2.92E-06	0.01	达标		
铁里寨村	1.80E-06	0	达标		
区域最大落地浓度 (150,-800)	5.21E-05	0.13	达标		

5.1.10.4 本项目完成后基本污染物浓度叠加值预测

(1) SO₂ 百分位日均浓度叠加值预测

本项目完成后的环境影响叠加在建、拟建的污染源，区域削减源和现状第 98 百分位日均浓度后环境空气保护目标、网格点处的 SO₂ 第 98 百分位日均浓度叠加值见表 5-30，图 5-7。

(2) SO₂ 年均浓度叠加值预测

本项目完成后的环境影响叠加在建、拟建的污染源，区域削减源和现状年平均质量浓度，环境空气保护目标、网格点处的 SO₂ 年均浓度叠加值见表 5-31，图 5-8。

(3) NO₂ 百分位日均浓度叠加值预测

本项目完成后的环境影响叠加在建、拟建的污染源，区域削减源和现状第 98 百分位日均浓度后环境空气保护目标、网格点处的 NO₂ 第 98 百分位日均浓度叠加值见表 5-32，图 5-9。

(4) NO₂ 年均浓度叠加值预测

本项目完成后的环境影响叠加在建、拟建的污染源，区域削减源和现状年平均质量浓度，环境空气保护目标、网格点处的 NO₂ 年均浓度叠加值见表 5-33，图 5-10。

表 5-30 本项目完成后各点位 SO₂ 百分位日均浓度叠加值预测一览表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m ³)	占标率%	现状浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	占标率%	出现时间	达标情况
SO ₂	五里铺村	日平均	-1.02E-03	-0.68	3.20E-02	3.10E-02	20.65	210416	达标
	郭庄		-9.56E-04	-0.64	3.20E-02	3.10E-02	20.7	210416	达标
	寺门村		-9.45E-04	-0.63	3.20E-02	3.11E-02	20.7	210416	达标
	东朱庄 (朱庄)		-1.05E-03	-0.70	3.20E-02	3.09E-02	20.63	210416	达标
	侯坟		-1.11E-03	-0.74	3.20E-02	3.09E-02	20.6	210416	达标
	朱庄		-5.66E-04	-0.38	3.20E-02	3.14E-02	20.96	210416	达标
	方庄村		-9.69E-04	-0.65	3.20E-02	3.10E-02	20.69	210416	达标
	方庄小学		-7.59E-04	-0.51	3.20E-02	3.12E-02	20.83	210416	达标
	贾楼村		-1.11E-03	-0.74	3.20E-02	3.09E-02	20.59	210416	达标
	乔柿园村		-7.57E-04	-0.50	3.20E-02	3.12E-02	20.83	210416	达标
	马庄		-8.08E-04	-0.54	3.20E-02	3.12E-02	20.79	210416	达标
	田庄		-5.74E-04	-0.38	3.20E-02	3.14E-02	20.95	210416	达标
	城关镇		-1.07E-03	-0.71	3.20E-02	3.09E-02	20.62	210416	达标
	辛庄		-6.24E-04	-0.42	3.20E-02	3.14E-02	20.92	210416	达标
	王庄		-4.19E-04	-0.28	3.20E-02	3.16E-02	21.05	210416	达标
	古庄村		-2.98E-04	-0.20	3.20E-02	3.17E-02	21.13	210416	达标
	北丁庄 (丁庄)		-4.93E-04	-0.33	3.20E-02	3.15E-02	21	210416	达标
	侯堂村		-1.85E-04	-0.12	3.20E-02	3.18E-02	21.21	210416	达标
	二道沟		-8.41E-05	-0.06	3.20E-02	3.19E-02	21.28	210416	达标
	坡刘村		-2.03E-03	-1.35	3.20E-02	3.00E-02	19.98	210416	达标
	紫云镇		-2.47E-04	-0.16	3.20E-02	3.18E-02	21.17	210416	达标
	七里店村		-2.14E-03	-1.43	3.20E-02	2.99E-02	19.91	210416	达标
	山前徐庄村		-1.47E-03	-0.98	3.20E-02	3.05E-02	20.35	210416	达标
	葛沟		-1.60E-03	-1.07	3.20E-02	3.04E-02	20.26	210416	达标
	山前古村		-2.03E-03	-1.35	3.20E-02	3.00E-02	19.98	210416	达标
	姚庄村		-6.53E-04	-0.44	3.20E-02	3.13E-02	20.9	210416	达标
	西河沿		-2.19E-04	-0.15	3.20E-02	3.18E-02	21.19	210416	达标
	土城		-1.52E-04	-0.10	3.20E-02	3.18E-02	21.23	210416	达标
谢庄	-3.97E-05	-0.03	3.20E-02	3.20E-02	21.31	210416	达标		
铁里寨村	-5.34E-04	-0.36	3.20E-02	3.15E-02	20.98	210416	达标		
区域最大 落地浓度 (-1017, - 2175)	6.53E-02	43.53	1.50E-02	8.03E-02	53.51	210908	达标		

表 5-31 本项目完成后各点位 SO₂ 年均浓度叠加值一览表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m ³)	占标率%	现状浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	占标率%	达标情况
SO ₂	五里铺村	年平均	-7.54E-04	-1.26	1.14E-02	1.07E-02	17.78	达标
	郭庄		-8.40E-04	-1.40	1.14E-02	1.06E-02	17.64	达标
	寺门村		-6.28E-04	-1.05	1.14E-02	1.08E-02	17.99	达标
	东朱庄(朱庄)		-9.56E-04	-1.59	1.14E-02	1.05E-02	17.45	达标
	侯坟		-9.26E-04	-1.54	1.14E-02	1.05E-02	17.5	达标
	朱庄		-7.68E-04	-1.28	1.14E-02	1.07E-02	17.76	达标
	方庄村		-8.28E-04	-1.38	1.14E-02	1.06E-02	17.66	达标
	方庄小学		-8.26E-04	-1.38	1.14E-02	1.06E-02	17.66	达标
	贾楼村		-5.74E-04	-0.96	1.14E-02	1.08E-02	18.08	达标
	乔柿园村		-4.33E-04	-0.72	1.14E-02	1.10E-02	18.32	达标
	马庄		-6.15E-04	-1.03	1.14E-02	1.08E-02	18.01	达标
	田庄		-5.56E-04	-0.93	1.14E-02	1.09E-02	18.11	达标
	城关镇		-5.05E-04	-0.84	1.14E-02	1.09E-02	18.2	达标
	辛庄		-5.33E-04	-0.89	1.14E-02	1.09E-02	18.15	达标
	王庄		-6.91E-04	-1.15	1.14E-02	1.07E-02	17.89	达标
	古庄村		-5.82E-04	-0.97	1.14E-02	1.08E-02	18.07	达标
	北丁庄(丁庄)		-8.89E-04	-1.48	1.14E-02	1.05E-02	17.56	达标
	侯堂村		-1.02E-03	-1.70	1.14E-02	1.04E-02	17.35	达标
	二道沟		-8.64E-04	-1.44	1.14E-02	1.06E-02	17.6	达标
	坡刘村		-1.33E-03	-2.22	1.14E-02	1.01E-02	16.82	达标
	紫云镇		-1.23E-03	-2.05	1.14E-02	1.02E-02	16.98	达标
	七里店村		-1.18E-03	-1.97	1.14E-02	1.02E-02	17.07	达标
	山前徐庄村		-1.03E-03	-1.72	1.14E-02	1.04E-02	17.32	达标
	葛沟		-9.69E-04	-1.62	1.14E-02	1.05E-02	17.42	达标
	山前古村		-9.75E-04	-1.63	1.14E-02	1.04E-02	17.41	达标
	姚庄村		-4.43E-04	-0.74	1.14E-02	1.10E-02	18.3	达标
	西河沿		-5.08E-04	-0.85	1.14E-02	1.09E-02	18.19	达标
	土城		-5.11E-04	-0.85	1.14E-02	1.09E-02	18.19	达标
	谢庄		-4.76E-04	-0.79	1.14E-02	1.09E-02	18.25	达标
	铁里寨村		-1.26E-03	-2.10	1.14E-02	1.02E-02	16.94	达标
区域最大落地浓度(-950, -2179)	1.24E-02	20.67	1.14E-02	2.38E-02	39.74	达标		

表 5-32 本项目完成后各点位 NO₂ 百分位日均浓度叠加值预测一览表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m ³)	占标率%	现状浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	占标率%	出现时间	达标情况
NO ₂	五里铺村	日平均	2.91E-04	0.36	5.20E-02	5.23E-02	65.36	211014	达标
	郭庄		5.53E-04	0.69	5.20E-02	5.26E-02	65.69	210627	达标
	寺门村		2.37E-04	0.30	5.20E-02	5.22E-02	65.3	210913	达标
	东朱庄 (朱庄)		8.30E-04	1.04	5.20E-02	5.28E-02	66.04	210817	达标
	侯坟		8.18E-04	1.02	5.20E-02	5.28E-02	66.02	210616	达标
	朱庄		7.49E-04	0.94	5.20E-02	5.27E-02	65.94	210627	达标
	方庄村		6.34E-04	0.79	5.20E-02	5.26E-02	65.79	210627	达标
	方庄小学		7.80E-04	0.98	5.20E-02	5.28E-02	65.97	210627	达标
	贾楼村		2.19E-04	0.27	5.20E-02	5.22E-02	65.27	210923	达标
	乔柿园村		9.63E-05	0.12	5.20E-02	5.21E-02	65.12	210814	达标
	马庄		7.07E-05	0.09	5.20E-02	5.21E-02	65.09	210817	达标
	田庄		1.58E-04	0.20	5.20E-02	5.22E-02	65.2	210627	达标
	城关镇		9.78E-05	0.12	5.20E-02	5.21E-02	65.12	210923	达标
	辛庄		2.76E-05	0.03	5.20E-02	5.20E-02	65.03	210817	达标
	王庄		5.27E-04	0.66	5.20E-02	5.25E-02	65.66	210627	达标
	古庄村		2.35E-04	0.29	5.20E-02	5.22E-02	65.29	210901	达标
	北丁庄 (丁庄)		1.05E-03	1.31	5.20E-02	5.30E-02	66.31	210627	达标
	侯堂村		1.58E-03	1.98	5.20E-02	5.36E-02	66.97	210624	达标
	二道沟		4.82E-04	0.60	5.20E-02	5.25E-02	65.6	210816	达标
	坡刘村		3.76E-04	0.47	5.20E-02	5.24E-02	65.47	210616	达标
	紫云镇		5.43E-03	6.79	5.20E-02	5.74E-02	71.78	210629	达标
	七里店村		8.98E-04	1.12	5.20E-02	5.29E-02	66.12	210807	达标
	山前徐庄 村		8.64E-04	1.08	5.20E-02	5.29E-02	66.08	211003	达标
	葛沟		2.06E-04	0.26	5.20E-02	5.22E-02	65.26	211206	达标
	山前古村		1.03E-03	1.29	5.20E-02	5.30E-02	66.29	211003	达标
	姚庄村		3.96E-04	0.50	5.20E-02	5.24E-02	65.5	210914	达标
	西河沿		1.70E-04	0.21	5.20E-02	5.22E-02	65.21	210901	达标
	土城		1.08E-04	0.14	5.20E-02	5.21E-02	65.14	210901	达标
	谢庄		2.14E-04	0.27	5.20E-02	5.22E-02	65.27	210824	达标
	铁里寨村		3.03E-03	3.79	5.20E-02	5.50E-02	68.79	210807	达标
区域最大 落地浓度 (-2417, - 1575)	9.03E-03	11.29	5.20E-02	6.10E-02	76.29	210930	达标		

表 5-33 本项目完成后各点位 NO₂ 年均浓度叠加值一览表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m ³)	占标率%	现状浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	占标率%	达标情况
NO ₂	五里铺村	年平均	-8.83E-04	-2.21	2.50E-02	2.41E-02	60.29	达标
	郭庄		-1.18E-03	-2.95	2.50E-02	2.38E-02	59.54	达标
	寺门村		-7.91E-04	-1.98	2.50E-02	2.42E-02	60.52	达标
	东朱庄(朱庄)		-1.12E-03	-2.80	2.50E-02	2.39E-02	59.71	达标
	侯坟		-1.05E-03	-2.63	2.50E-02	2.39E-02	59.87	达标
	朱庄		-1.11E-03	-2.78	2.50E-02	2.39E-02	59.73	达标
	方庄村		-1.16E-03	-2.90	2.50E-02	2.38E-02	59.6	达标
	方庄小学		-1.18E-03	-2.95	2.50E-02	2.38E-02	59.55	达标
	贾楼村		-7.80E-04	-1.95	2.50E-02	2.42E-02	60.55	达标
	乔柿园村		-5.90E-04	-1.48	2.50E-02	2.44E-02	61.02	达标
	马庄		-8.86E-04	-2.22	2.50E-02	2.41E-02	60.28	达标
	田庄		-8.26E-04	-2.07	2.50E-02	2.42E-02	60.43	达标
	城关镇		-7.26E-04	-1.82	2.50E-02	2.43E-02	60.68	达标
	辛庄		-7.94E-04	-1.99	2.50E-02	2.42E-02	60.51	达标
	王庄		-1.02E-03	-2.55	2.50E-02	2.40E-02	59.95	达标
	古庄村		-8.86E-04	-2.22	2.50E-02	2.41E-02	60.29	达标
	北丁庄(丁庄)		-1.27E-03	-3.18	2.50E-02	2.37E-02	59.32	达标
	侯堂村		-1.30E-03	-3.25	2.50E-02	2.37E-02	59.24	达标
	二道沟		-9.40E-04	-2.35	2.50E-02	2.41E-02	60.15	达标
	坡刘村		-1.65E-03	-4.13	2.50E-02	2.34E-02	58.38	达标
	紫云镇		-1.13E-03	-2.83	2.50E-02	2.39E-02	59.68	达标
	七里店村		-1.28E-03	-3.20	2.50E-02	2.37E-02	59.3	达标
	山前徐庄村		-1.25E-03	-3.13	2.50E-02	2.38E-02	59.39	达标
	葛沟		-9.32E-04	-2.33	2.50E-02	2.41E-02	60.17	达标
	山前古村		-1.21E-03	-3.03	2.50E-02	2.38E-02	59.48	达标
	姚庄村		-6.27E-04	-1.57	2.50E-02	2.44E-02	60.93	达标
	西河沿		-8.02E-04	-2.01	2.50E-02	2.42E-02	60.5	达标
	土城		-8.08E-04	-2.02	2.50E-02	2.42E-02	60.48	达标
	谢庄		-7.56E-04	-1.89	2.50E-02	2.42E-02	60.61	达标
	铁里寨村		-1.68E-03	-4.20	2.50E-02	2.33E-02	58.3	达标
区域最大落地浓度 (-2417, -1175)			-4.20E-06	-0.01	2.50E-02	2.50E-02	62.49	达标

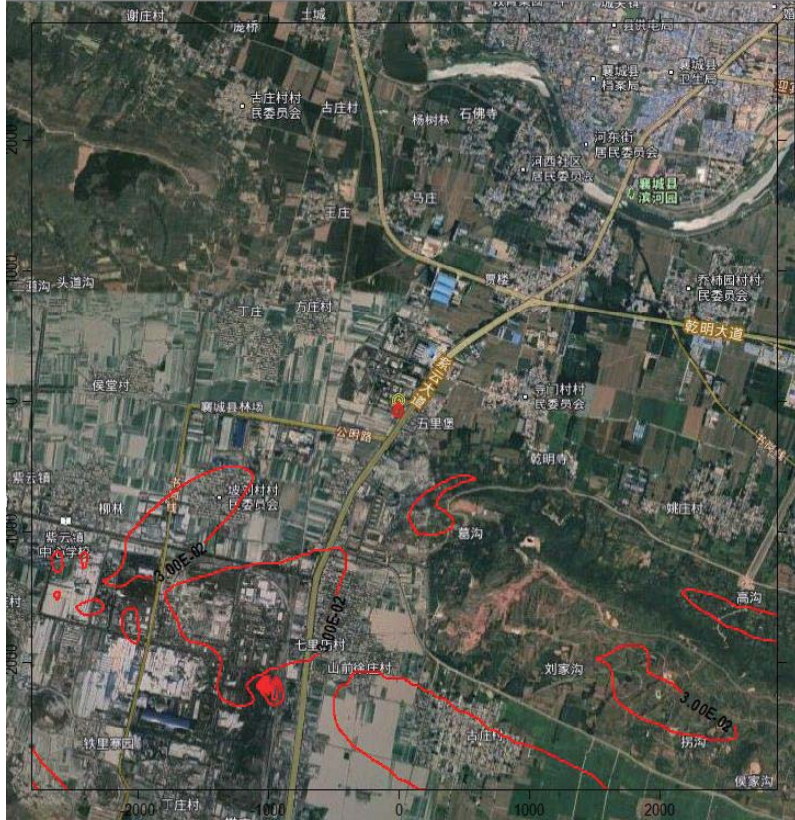


图 5-7 预测范围内 SO₂ 第 98 百分位日均浓度叠加值分布图 (mg/m³)

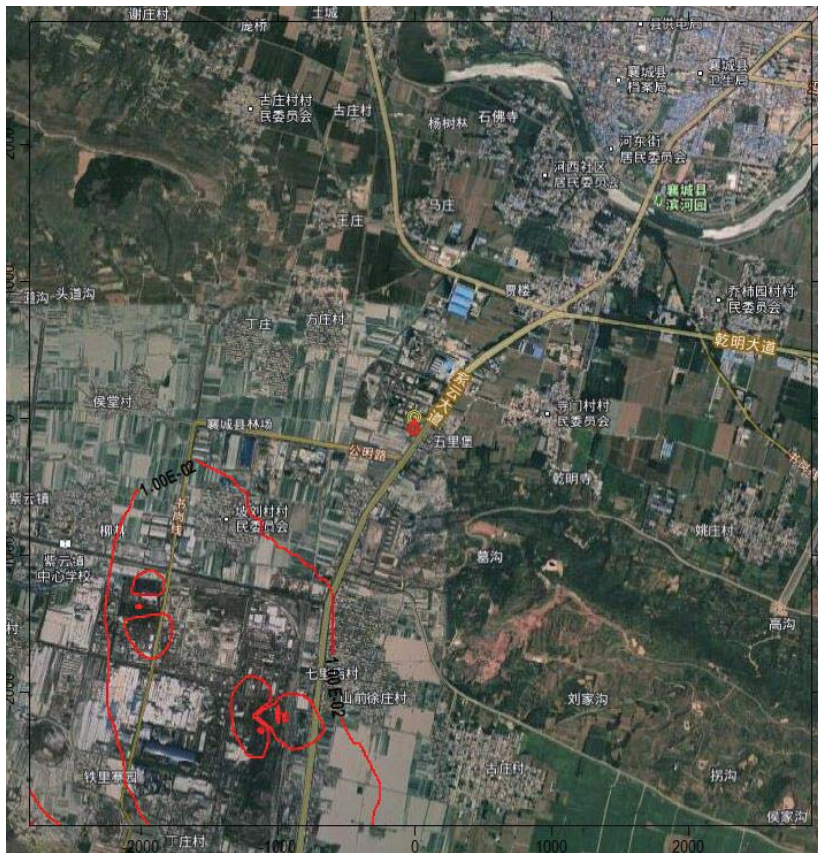


图 5-8 预测范围内 SO₂ 年均浓度叠加值分布图 (mg/m³)

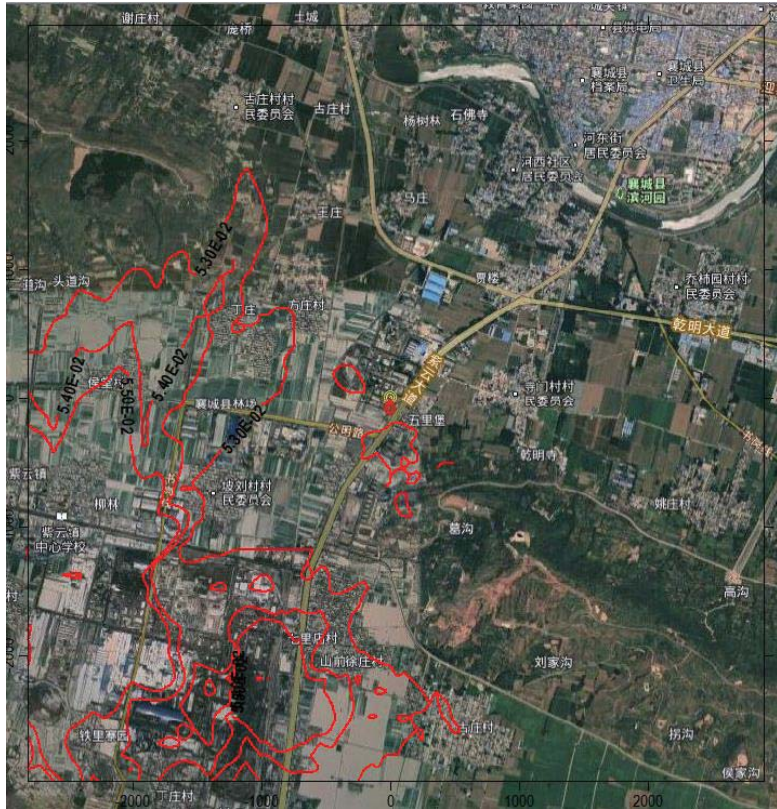


图 5-9 预测范围内 NO₂ 第 98 百分位日均浓度叠加值分布图 (mg/m³)

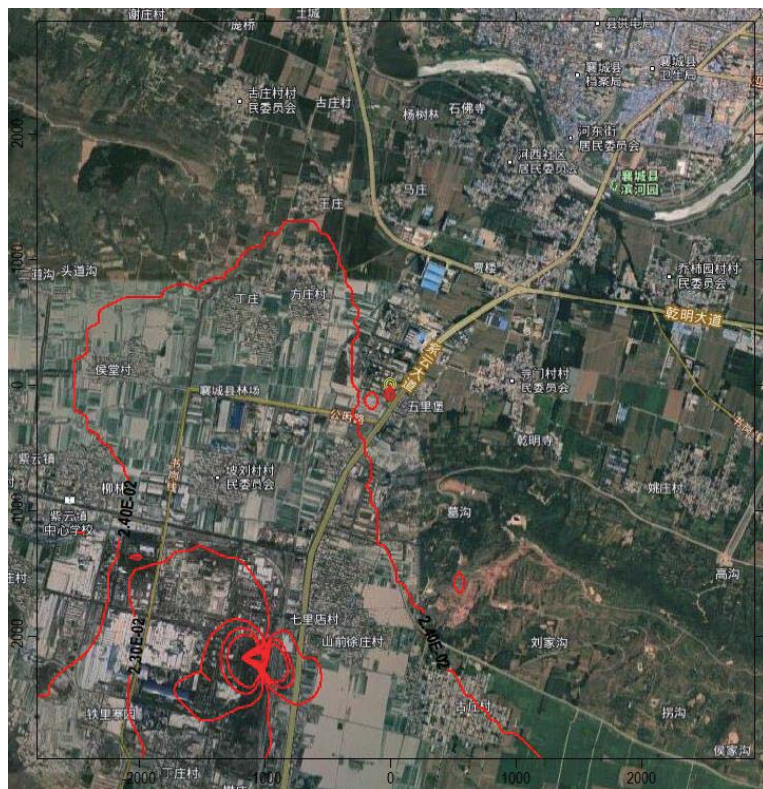


图 5-10 预测范围内 NO₂ 年均浓度叠加值分布图 (mg/m³)

5.1.10.5 本项目完成后特征污染物浓度叠加值预测

(1) 氯化氢小时浓度叠加值预测

本项目完成后的环境影响叠加现状浓度后各环境空气保护目标、网格点处的氯化氢最大小时浓度叠加值见表 5-34，图 5-11。

(2) 氯化氢日均浓度叠加值预测

本项目完成后的环境影响叠加现状浓度后各环境空气保护目标、网格点处的氯化氢日均浓度叠加值见表 5-35，图 5-12。

表 5-34 本项目完成后各点位氯化氢小时浓度叠加值一览表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m ³)	占标率%	现状浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	占标率%	出现时间	达标情况
氯化氢	五里铺村	小时 平均	1.18E-03	2.36	5.00E-04	1.68E-03	3.36	21052107	达标
	郭庄		9.46E-04	1.89	5.00E-04	1.45E-03	2.89	21121509	达标
	寺门村		4.27E-04	0.85	5.00E-04	9.27E-04	1.85	21111317	达标
	东朱庄(朱庄)		1.68E-03	3.36	5.00E-04	2.18E-03	4.36	21012709	达标
	侯坟		9.21E-04	1.84	5.00E-04	1.42E-03	2.84	21012109	达标
	朱庄		3.70E-04	0.74	5.00E-04	8.70E-04	1.74	21121509	达标
	方庄村		8.53E-04	1.71	5.00E-04	1.35E-03	2.71	21121509	达标
	方庄小学		8.05E-04	1.61	5.00E-04	1.30E-03	2.61	21121509	达标
	贾楼村		5.77E-04	1.15	5.00E-04	1.08E-03	2.15	21081007	达标
	乔柿园村		2.56E-04	0.51	5.00E-04	7.56E-04	1.51	21010209	达标
	马庄		9.68E-04	1.94	5.00E-04	1.47E-03	2.94	21073107	达标
	田庄		6.58E-04	1.32	5.00E-04	1.16E-03	2.32	21073107	达标
	城关镇		6.96E-04	1.39	5.00E-04	1.20E-03	2.39	21081007	达标
	辛庄		5.93E-04	1.19	5.00E-04	1.09E-03	2.19	21042607	达标
	王庄		3.17E-04	0.63	5.00E-04	8.17E-04	1.63	21073107	达标
	古庄村		4.24E-04	0.85	5.00E-04	9.24E-04	1.85	21073107	达标
	北丁庄(丁庄)		8.23E-04	1.65	5.00E-04	1.32E-03	2.65	21012609	达标
	侯堂村		4.19E-04	0.84	5.00E-04	9.19E-04	1.84	21051907	达标
	二道沟		2.82E-04	0.56	5.00E-04	7.82E-04	1.56	21050807	达标
	坡刘村		1.10E-03	2.2	5.00E-04	1.60E-03	3.2	21020409	达标
	紫云镇		3.63E-04	0.73	5.00E-04	8.63E-04	1.73	21021309	达标
	七里店村		5.11E-04	1.02	5.00E-04	1.01E-03	2.02	21052807	达标
	山前徐庄村		3.92E-04	0.78	5.00E-04	8.92E-04	1.78	21012109	达标
	葛沟		3.86E-04	0.77	5.00E-04	8.86E-04	1.77	21080707	达标
	山前古村		4.59E-04	0.92	5.00E-04	9.59E-04	1.92	21012109	达标
	姚庄村		2.64E-04	0.53	5.00E-04	7.64E-04	1.53	21052107	达标
西河沿	5.72E-04	1.14	5.00E-04	1.07E-03	2.14	21073107	达标		
土城	2.44E-04	0.49	5.00E-04	7.44E-04	1.49	21073107	达标		
谢庄	2.67E-04	0.53	5.00E-04	7.67E-04	1.53	21121509	达标		

第 5 章 环境影响预测与评价

污染物	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m ³)	占标 率%	现状浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	占标 率%	出现时间	达标 情况
	铁里寨村		2.41E-04	0.48	5.00E-04	7.41E-04	1.48	21032008	达标
	区域最大落地浓度 (0,-200)		7.05E-03	14.09	5.00E-04	7.55E-03	15.09	21081107	达标

表 5-35 本项目完成后各点位氯化氢日均浓度叠加值一览表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 (mg/m ³)	占标 率%	现状浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	占标 率%	出现时 间	达标情 况
氯化氢	五里铺村	日平均	3.86E-04	2.57	5.00E-04	8.86E-04	5.91	211216	达标
	郭庄		8.42E-05	0.56	5.00E-04	5.84E-04	3.89	210625	达标
	寺门村		1.45E-04	0.97	5.00E-04	6.45E-04	4.3	211229	达标
	东朱庄(朱庄)		2.14E-04	1.43	5.00E-04	7.14E-04	4.76	210306	达标
	侯坟		1.40E-04	0.93	5.00E-04	6.40E-04	4.27	210225	达标
	朱庄		6.32E-05	0.42	5.00E-04	5.63E-04	3.75	210819	达标
	方庄村		8.81E-05	0.59	5.00E-04	5.88E-04	3.92	210819	达标
	方庄小学		7.63E-05	0.51	5.00E-04	5.76E-04	3.84	210819	达标
	贾楼村		5.49E-05	0.37	5.00E-04	5.55E-04	3.7	210101	达标
	乔柿园村		5.49E-05	0.37	5.00E-04	5.55E-04	3.7	211112	达标
	马庄		5.83E-05	0.39	5.00E-04	5.58E-04	3.72	210629	达标
	田庄		4.56E-05	0.3	5.00E-04	5.46E-04	3.64	210629	达标
	城关镇		3.40E-05	0.23	5.00E-04	5.34E-04	3.56	210810	达标
	辛庄		4.95E-05	0.33	5.00E-04	5.50E-04	3.66	210629	达标
	王庄		5.64E-05	0.38	5.00E-04	5.56E-04	3.71	210724	达标
	古庄村		3.83E-05	0.26	5.00E-04	5.38E-04	3.59	210724	达标
	北丁庄(丁庄)		5.70E-05	0.38	5.00E-04	5.57E-04	3.71	210908	达标
	侯堂村		3.27E-05	0.22	5.00E-04	5.33E-04	3.55	210623	达标
	二道沟		3.46E-05	0.23	5.00E-04	5.35E-04	3.56	211213	达标
	坡刘村		6.06E-05	0.4	5.00E-04	5.61E-04	3.74	210514	达标
	紫云镇		2.83E-05	0.19	5.00E-04	5.28E-04	3.52	210211	达标
	七里店村		7.24E-05	0.48	5.00E-04	5.72E-04	3.82	210316	达标
	山前徐庄村		4.69E-05	0.31	5.00E-04	5.47E-04	3.65	211119	达标
	葛沟		5.66E-05	0.38	5.00E-04	5.57E-04	3.71	210917	达标
	山前古村		4.18E-05	0.28	5.00E-04	5.42E-04	3.61	210423	达标
	姚庄村		3.85E-05	0.26	5.00E-04	5.39E-04	3.59	211027	达标
	西河沿		3.72E-05	0.25	5.00E-04	5.37E-04	3.58	210731	达标
	土城		3.12E-05	0.21	5.00E-04	5.31E-04	3.54	210911	达标
	谢庄		2.24E-05	0.15	5.00E-04	5.22E-04	3.48	211002	达标
	铁里寨村		1.47E-05	0.1	5.00E-04	5.15E-04	3.43	210806	达标
区域最大落地浓度 (-100,-250)	5.46E-04	3.64	5.00E-04	1.05E-03	6.97	211006	达标		

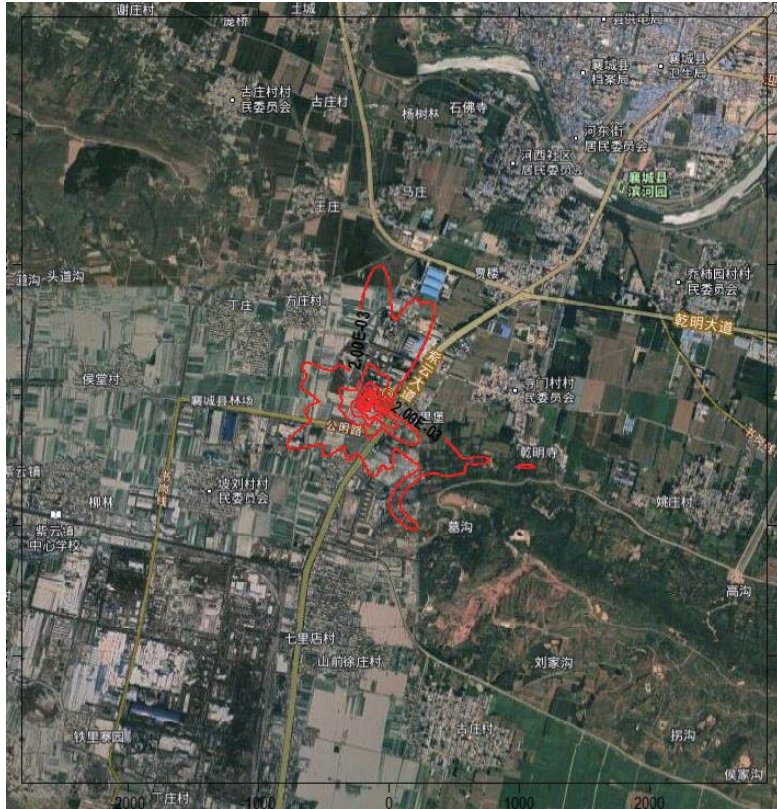


图 5-11 预测范围内氯化氢小时浓度叠加值分布图 (mg/m^3)

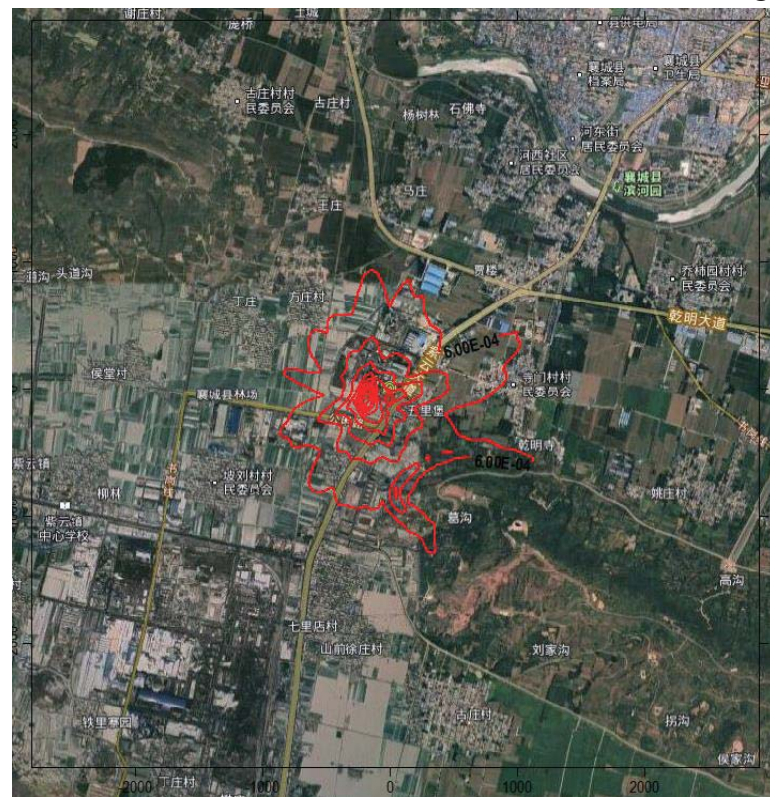


图 5-12 预测范围内氯化氢日均浓度叠加值分布图 (mg/m^3)

5.1.10.6 本项目完成后年均浓度变化情况预测

由于襄城县 2021 年 PM₁₀ 年平均质量浓度和第 95 百分位数日平均质量浓度均不达标，项目所在的襄城县属于环境空气质量不达标区，目前襄城县未编制大气环境质量限期达标规划；根据导则要求，需开展 PM₁₀ 超标污染物的区域环境质量变化评价，预测结果见下表。

表 5-36 项目完成后 PM₁₀ 年均浓度变化情况预测结果一览表

序号	项目	单位	数值
			PM ₁₀
1	区域项目排放源对网格点年平均贡献浓度贡献值的算术平均值	μg/m ³	6.7975E-01
2	区域削减源对网格点年平均贡献浓度贡献值的算术平均值	μg/m ³	9.7207E-01
3	预测范围年平均质量浓度变化率	%	-30.07

由预测结果可知，项目实施削减后预测范围内 PM₁₀ 年平均浓度变化率 k=-30.07%，小于-20%，因此本项目建成后在实施区域削减的情况下区域 PM₁₀ 的环境质量整体改善。

5.1.10.7 非正常工况

非正常工况条件下，各污染物对环境空气敏感点的最大小时浓度贡献值见表 5-37。非正常情况下，废气对周围的环境影响较大，企业应加强设备的维护和管理，尽量避免非正常排放的发生。

表 5-37 非正常工况下各点位最大小时浓度

敏感点名称	HCl		
	贡献值(mg/m ³)	占标率%	达标情况
五里铺村	6.19E-03	12.39	达标
郭庄	3.05E-03	6.09	达标
寺门村	2.41E-03	4.82	达标
东朱庄（朱庄）	3.76E-03	7.52	达标
侯坟	4.29E-03	8.59	达标
朱庄	3.16E-03	6.32	达标
方庄村	2.93E-03	5.86	达标
方庄小学	2.83E-03	5.67	达标
贾楼村	2.73E-03	5.46	达标
乔柿园村	2.19E-03	4.39	达标
马庄	2.54E-03	5.07	达标
田庄	2.25E-03	4.50	达标
城关镇	2.12E-03	4.24	达标
辛庄	2.31E-03	4.63	达标

敏感点名称	HCl		
	贡献值(mg/m ³)	占标率%	达标情况
王庄	2.70E-03	5.40	达标
古庄村	2.33E-03	4.65	达标
北丁庄(丁庄)	3.14E-03	6.27	达标
侯堂村	3.10E-03	6.21	达标
二道沟	1.27E-02	25.30	达标
坡刘村	3.15E-03	6.30	达标
紫云镇	2.73E-03	5.46	达标
七里店村	3.11E-03	6.23	达标
山前徐庄村	2.73E-03	5.46	达标
葛沟	2.75E-03	5.50	达标
山前古村	2.55E-03	5.10	达标
姚庄村	2.32E-03	4.63	达标
西河沿	2.01E-03	4.02	达标
土城	1.99E-03	3.98	达标
谢庄	1.89E-03	3.78	达标
铁里寨村	1.90E-03	3.79	达标
区域最大落地浓度 (150, -750)	2.89E-02	57.78	达标

5.1.10.8 污染物厂界短时浓度贡献值

按照 50m 等间距将项目厂界划分 48 段，用每段的端点代表该段浓度值，从而计算厂界大气污染物浓度的贡献值，预测结果见下表。

表 5-38 厂界浓度达标性判断一览表

序号	点位		PM ₁₀ mg/m ³	SO ₂ mg/m ³	NO _x mg/m ³	氯化氢 mg/m ³
	X	Y				
1	-93	339	5.00E-04	4.12E-05	4.76E-04	6.79E-03
2	-47	320	5.50E-04	4.53E-05	5.23E-04	6.42E-03
3	0	302	5.38E-04	4.43E-05	5.12E-04	4.68E-03
4	46	283	4.69E-04	3.86E-05	4.46E-04	4.57E-03
5	93	265	5.06E-04	4.17E-05	4.81E-04	4.29E-03
6	139	246	4.11E-04	3.38E-05	3.91E-04	4.29E-03
7	185	228	4.35E-04	3.58E-05	4.14E-04	3.81E-03
8	232	209	4.43E-04	3.65E-05	4.22E-04	3.70E-03
9	255	200	4.16E-04	3.43E-05	3.96E-04	3.61E-03
10	227	159	3.88E-04	3.19E-05	3.69E-04	3.50E-03
11	198	118	4.41E-04	3.63E-05	4.19E-04	3.32E-03
12	170	77	4.85E-04	3.99E-05	4.61E-04	3.29E-03
13	141	36	5.64E-04	4.64E-05	5.36E-04	3.29E-03
14	113	-6	5.32E-04	4.38E-05	5.06E-04	3.28E-03
15	84	-47	5.71E-04	4.70E-05	5.43E-04	3.09E-03
16	56	-88	6.30E-04	5.18E-05	5.99E-04	3.05E-03
17	27	-129	6.43E-04	5.29E-05	6.11E-04	2.98E-03
18	-1	-170	6.31E-04	5.19E-05	6.00E-04	2.86E-03
19	-29	-211	6.67E-04	5.49E-05	6.34E-04	2.86E-03
20	-55	-248	6.15E-04	5.06E-05	5.85E-04	2.82E-03
21	-107	-236	6.78E-04	5.58E-05	6.44E-04	2.82E-03
22	-127	-267	6.10E-04	5.02E-05	5.80E-04	2.81E-03
23	-177	-260	6.58E-04	5.41E-05	6.25E-04	2.81E-03
24	-226	-253	6.01E-04	4.95E-05	5.71E-04	2.81E-03
25	-276	-246	6.53E-04	5.37E-05	6.21E-04	2.78E-03
26	-325	-238	6.15E-04	5.06E-05	5.85E-04	2.78E-03
27	-375	-231	7.79E-04	6.41E-05	7.41E-04	2.77E-03
28	-424	-224	8.56E-04	7.05E-05	8.14E-04	2.77E-03
29	-453	-220	8.74E-04	7.19E-05	8.31E-04	2.76E-03
30	-436	-173	8.79E-04	7.24E-05	8.36E-04	2.71E-03
31	-419	-126	8.49E-04	6.99E-05	8.08E-04	2.67E-03
32	-401	-79	7.34E-04	6.04E-05	6.31E-04	2.67E-03
33	-384	-32	6.33E-04	5.21E-05	6.02E-04	2.67E-03
34	-376	-10	6.81E-04	5.61E-05	6.48E-04	2.65E-03
35	-354	-16	6.92E-04	5.69E-05	6.58E-04	2.61E-03
36	-334	30	7.50E-04	6.18E-05	7.13E-04	2.58E-03
37	-314	76	7.62E-04	6.28E-05	7.25E-04	2.55E-03
38	-295	122	7.70E-04	6.34E-05	7.32E-04	2.55E-03
39	-275	168	6.73E-04	5.54E-05	6.40E-04	2.54E-03
40	-255	214	6.44E-04	5.30E-05	6.12E-04	2.54E-03
41	-235	260	5.80E-04	4.77E-05	5.51E-04	2.52E-03
42	-215	306	5.04E-04	4.15E-05	4.79E-04	2.50E-03
43	-212	313	4.93E-04	4.06E-05	4.69E-04	2.46E-03
44	-176	303	4.65E-04	3.83E-05	4.42E-04	2.43E-03
45	-155	348	5.32E-04	4.38E-05	5.06E-04	2.41E-03
46	-147	364	5.33E-04	4.38E-05	5.07E-04	2.40E-03
47	-102	343	4.71E-04	3.88E-05	4.48E-04	2.37E-03
48	-93	339	5.00E-04	4.12E-05	4.76E-04	2.35E-03
最大值			8.79E-04	7.24E-05	8.36E-04	6.79E-03

序号	点位		PM ₁₀ mg/m ³	SO ₂ mg/m ³	NO _x mg/m ³	氯化氢 mg/m ³
	X	Y				
标准			1	0.4	0.12	0.2

由上表结果可知，项目 PM₁₀、SO₂、NO_x、氯化氢污染物厂界处各污染物浓度最大贡献值均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）等相关标准要求。

5.1.10.9 大气环境保护距离的确定

本次评价根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）要求，采用进一步 AERMOD 预测模型，预测了本项目所有污染源厂界外主要污染源的短期浓度贡献分布，预测网格分辨率为 50m。以自厂界起至超标区域的最远垂直距离作为大气环境保护距离。

经进一步预测计算，本项目完成后厂界外各计算点污染物短期贡献值能满足环境质量标准的要求。项目不需要设置大气环境保护距离。

5.1.10.10 排气筒高度合理性分析

依据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201-91）的要求，排气筒出口处气体排放速率 V_s 不低于按下式计算出的风速 V_c 的 1.5 倍。

$$V_c = \bar{V} \times 2.303^{1/k} / \Gamma(1 + \frac{1}{K})$$

$$K = 0.74 + 0.19\bar{V}$$

式中： \bar{V} ——排气筒出口高度处环境风速的多年平均风速；

K ——韦伯斜率；

$\Gamma(\lambda)$ —— Γ 函数， $\lambda = 1 + 1/K$ 。

项目主要排气筒合理性分析见表 5-39。

表 5-39 主要排气筒高度合理性分析

序号	污染源	废气量 m ³ /h	排气筒高度 (m)	出口内 径 (m)	出口流速 V _s (m/s)	V _c (m/s)	1.5V _c (m/s)	合理性 分析
1	G1 硅粉干燥废气	3000	30	0.3	5.37	2.76	4.14	合理
2	G2-1 尾气吸收塔废气	2000	30	0.3	4.95	2.76	4.14	合理

序号	污染源	废气量 m ³ /h	排气筒高度 (m)	出口内 径 (m)	出口流速 Vs (m/s)	Vc (m/s)	1.5Vc (m/s)	合理性分 析
3	G2-2 尾气 吸收塔废气	2000	30	0.3	4.95	2.76	4.14	合理
4	G2-3 尾气 吸收塔废气	2000	30	0.3	4.95	2.76	4.14	合理
5	G3 焚烧炉 废气	28000	30	0.6	27.49	2.76	4.14	合理

5.1.11 大气环境影响评价结论与建议

5.1.11.1 正常工况项目环境空气影响

在评价基准年 2021 年，项目所在地襄城县属于不达标区，且未编制大气环境质量限期达标规划，本项目以区域削减源作为削减方案。

根据预测结果，本项目新增污染源正常排放下各污染物小时平均和 24 小时平均浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 100\%$ ；本项目新增污染源正常排放下各污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ 。

对区域现状浓度超标污染物 PM₁₀ 进行区域环境质量变化评价的结果表明，在落实区域污染源削减方案的前提下，本项目实施后区域 PM₁₀ 的环境质量将整体改善。

叠加现状浓度、区域削减污染源后，区域达标因子 NO₂、SO₂ 的年均浓度及第 98 百分位日均浓度满足环境质量标准要求；叠加现状浓度后氯化氢等预测浓度叠加值满足环境质量要求。

综上，评价认为本项目对大气环境的影响可以接受。

5.1.11.2 非正常工况环境空气影响

非正常情况下，废气对周围的环境影响较大，建议企业应加强设备的维护和管理，加强应急管理工作，尽量避免非正常排放的发生。

5.1.11.3 防护距离

本项目完成后厂界外各计算点污染物短期贡献值能满足环境质量标准的要求。项目不需要设置大气环境防护距离。

综上所述，本工程建成后，对周围环境空气质量有一定的影响，但

不会改变当地的环境功能要求，本工程排放的废气污染物对环境空气的影响在可接受范围内，从大气环境影响角度考虑，本工程可行。

5.2 地表水环境影响分析

5.2.1 评价等级确定

项目废水主要为尾气吸收塔废水、地面冲洗水、初期雨水、循环冷却排污水和办公生活污水。项目工艺废水处理站处理后废水全部回用于尾气淋洗塔，项目外排废水主要为清净下水和生活污水，排入襄城县第二污水处理厂处理。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）中 5.2.2.2：间接排放建设项目评价等级为三级 B。项目地表水环境评价等级为三级 B，仅对依托污水处理设施环境可行性进行分析。

5.2.2 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

（1）本项目建成后废水处理及去向情况

本项目建设完成后，运营期排水实行“清污分流、雨污分流”，初期雨水和生产废水均排入本项目污水处理站处理；项目生活污水以及现有工程生活污水经化粪池理后排入园区污水管网进襄城县第二污水处理厂集中处理。

项目工艺废水处理站采用“絮凝沉淀+多效蒸发”方式处理，处理规模 72m³/h。处理后的废水经多效蒸发后，清水回用于尾气吸收塔淋洗用水，不外排。具体工艺见本报告第 6 章相关内容。

污水处理站出水可以满足《河南省化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/1135-2016）表 1 间接排放标准，也符合襄城县第二污水处理厂收水标准，由管道排入襄城县第二污水处理厂深度处理。

（2）减缓措施有效性情况分析

本项目废水主要来源于尾气吸收塔，废气中的氯硅烷经 NaOH 溶液吸收后，废水主要成分为硅酸、二氧化硅、硅酸钠、氯化钠。在废水处理

站，来水进入沉降槽后加入絮凝剂使硅酸钠絮凝沉淀，沉降槽沉淀渣及清液池废水经板框压滤机压滤后压滤液进入石英砂器处理后，出水进入暂存池，泥饼外运。出水经管道送至多效蒸发系统处理，浓液进离心机脱水，固份氯化钠外运，离心液返回多效蒸发器处理。冷凝水回用于尾气吸收塔。

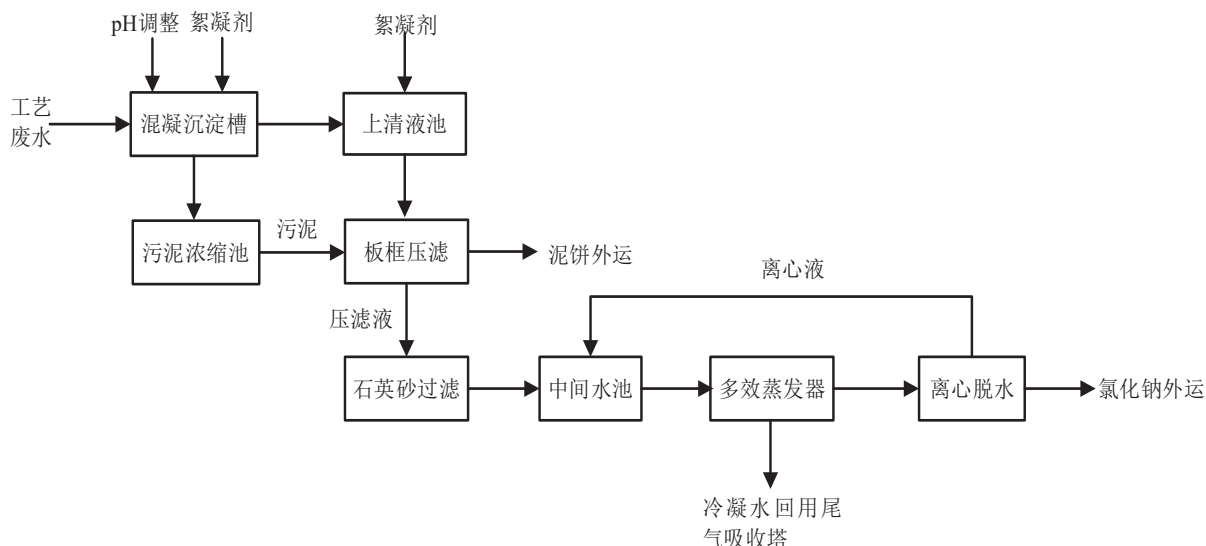


图 5-7 工艺污水处理流程示意图

废水经淋洗、中和沉淀处理后再回用于淋洗塔，淋洗塔主要用于吸收废气中的 HCl，回用水水质要求较低，只要确保设备不结垢即可。项目废水采用三效蒸发器处理后可保证盐分去除效率，经多效蒸发后的清水可实现回用。参考公司现有污水处理站运行效果及清水回用情况，本次扩建工程生产污水处理工艺可行。综上，项目废水污染控制措施及其对水环境影响的减缓措施是有效的，项目运行不会对区域地表水环境产生不利影响。

5.2.3 依托污水处理设施的环境可行性评价

襄城县第二污水处理厂位于襄城县循环经济产业集聚区西部，收水范围为襄城县循环经济产业园、紫云镇区、湛北乡镇区及周边新建的新农村社区的生活污水、工业废水。

(1) 设计规模

襄城县第二污水处理厂一期设计规模3万t/d，共计两条污水处理线。其中2015年建设完成1条1.5万t/d的污水处理线（1#处理线），该污水处理线采用“预处理+倒置A²O一体氧化沟+强氧化（芬顿反应）+高密度沉淀+过滤+消毒（二氧化氯）”工艺；2020年建设完成1条1.5万t/d的污水处理线（2#处理线），该污水处理线采用“预处理+改良A²O+二沉池+反硝化深床滤池+臭氧反应池及消毒水池+消毒（次氯酸钠）”工艺；处理厂出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准。污水处理厂于2019年6月取得排污许可证（91411025MA44PXR66001R）。

（2）设计收水水质

襄城县第二污水处理厂设计进水水质见下表。

表 5-40 污水处理厂主要水质指标表（单位：mg/L，pH 无量纲）

项目	pH	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TP	石油类
设计进水水质	6~9	450	120	300	35	2	8

（3）处理工艺

襄城县第二污水处理厂采用“预处理+倒置A²/O一体氧化沟+强氧化+高密度沉淀+过滤+消毒”组合工艺，中水回用装置选择反渗透处理工艺。

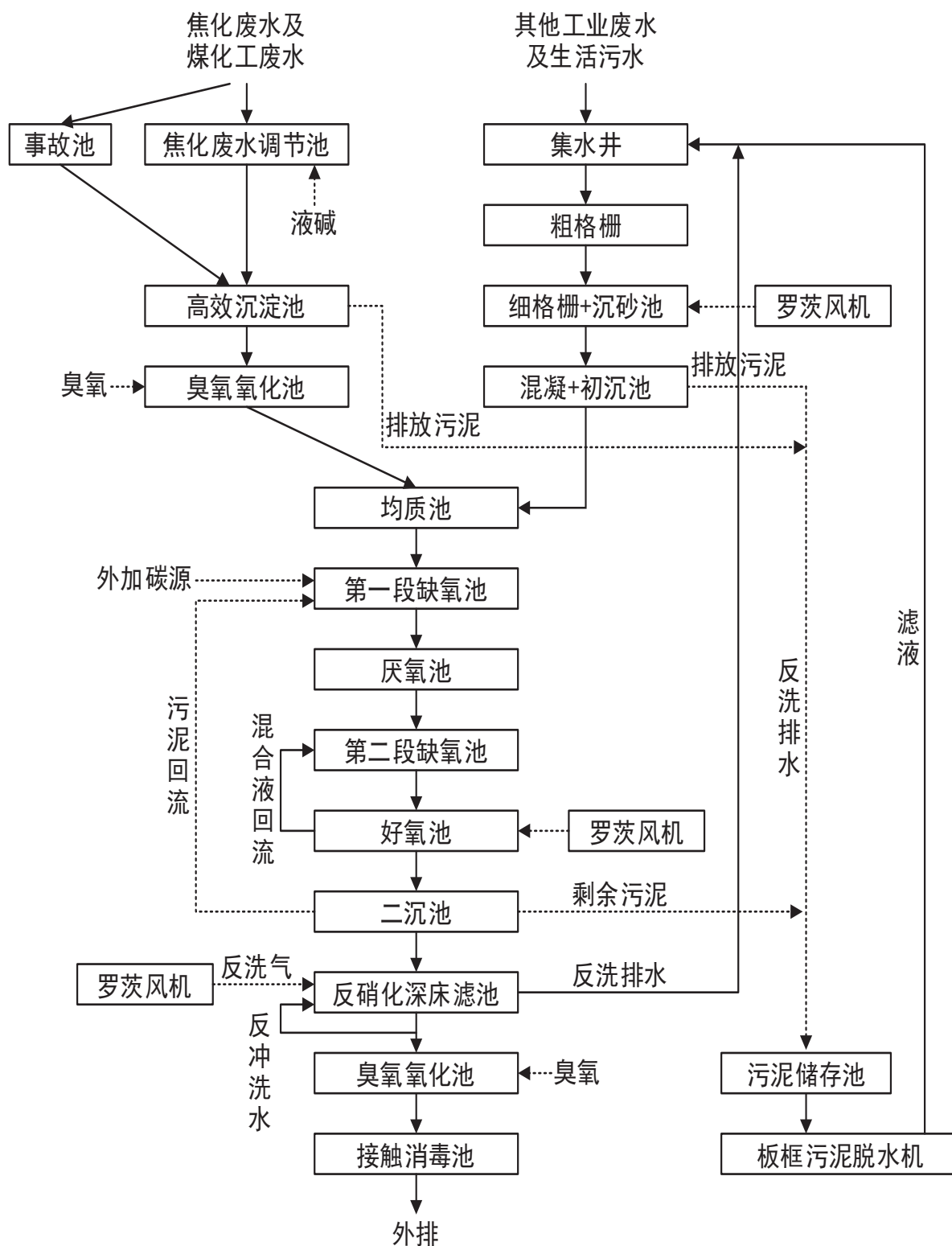


图 5-2 襄城县第二污水处理厂污水及中水处理工艺流程

(4) 排水水质

襄城县第二污水处理厂排水可以满足《城镇污水处理厂污染物排放

标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，实现达标排放。

（5）可行性分析

根据《襄城县循环经济产业聚集区污水管网建设情况说明》，襄城县循环经济产业聚集区污水管网已铺设至硅烷科技，可保证管网内废水顺利进入襄城县第二污水处理厂，目前襄城县循环经济产业聚集区污水管网已铺设 14.664 公里，剩余约 200 米堵塞（地面塌方等造成管道堵塞），该位置位于紫云大道硅烷项目厂区南侧公明路至七紫路中间段，详情见下图。



图 5-13 硅烷科技至襄城县第二污水处理厂管道铺设情况

污水处理厂目前收水量不到 1.5t 吨/天，从运行负荷上看，本项目建成后，全厂废水排放量 813.1t/d，仅占污水厂规划处理能力（3 万 m^3/d ）的 2.7%，比例较小，对污水处理厂运行影响不大，不会对处理厂的运行负荷造成冲击，襄城县第二污水处理厂可以负担本项目废水的处理负荷。

本项目所排废水水质较好，无重金属等污染物，各污染物浓度均低于襄城县第二污水处理厂收水标准。综上，本项目依托襄城县第二污水处理厂进行处理是可行的。

5.3 地下水影响预测与评价

5.3.1 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），地下水环境影响评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定。

5.3.1.1 建设项目行业分类

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于“L 石化、化工类别中的‘85、基本化学原料制造；化学肥料制造；农药制造；涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造；合成材料制造；专用化学品制造；炸药、火工及焰火产品制造；饲料添加剂、食品添加剂及水处理剂等制造’”，拟建项目场地地下水环境影响评价项目类别为I类，具体见下表。

表 5-41 地下水环境影响评价行业分类表

环评类别 项目类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
L 石化、化工				
85、基本化学原料制造	除单纯混合 喝分装外	单纯混合或分 装的	I类	III类

5.3.1.2 地下水敏感程度

《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）第 6.2.1.2 条表 1，建设项目的地下水敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见下表。

表 5-42 建设项目的地下水环境敏感程度分级表

分级	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源 (包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源)准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源 (包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的水源)准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源(如矿泉水、温泉等)保护区以外的分布区等其它未列入上述敏感分级的环境敏感区。
不敏感	上述地区之外的其它地区。

根据现场调查，调查区范围内及其周边无已划定的集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建或规划的饮用水水源）准保护区；无除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区。

项目区周围有较多村庄，坡刘村、古庄村、乔柿园村、侯堂村、方庄等分布有集中式饮用水井，五里铺村、丁庄、塔王庄等分布有分散式饮用水水源地，故本次工程周边地下水敏感程度为“较敏感”。

5.3.1.3 评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中评价工作等级分级表，本项目为I类项目；地下水环境敏感程度为“较敏感”；本次地下水环境影响评价工作等级为一级，各指标分类等级见下表。

表 5-43 评价工作等级分级表

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

5.3.2 评价范围及保护目标

5.3.2.1 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）一级评价项目调查评价面积 $\geq 20\text{km}^2$ 。结合项目区范围、地形地貌特征、区域水文地质条件、地下水流场特征和地下水保护目标等，为了说明地下水环境的基本状况，选取完整的水文地质单元，水文地质调查范围如下：本次工作调查评价区北部以汝河为界，东部以白灌渠为界，南部以紫云镇—姚庄—汤庄为界，西部以张道庄—北丁庄—古庄村为界。调查评价面积为 28.16km^2 ，具体详见下图。

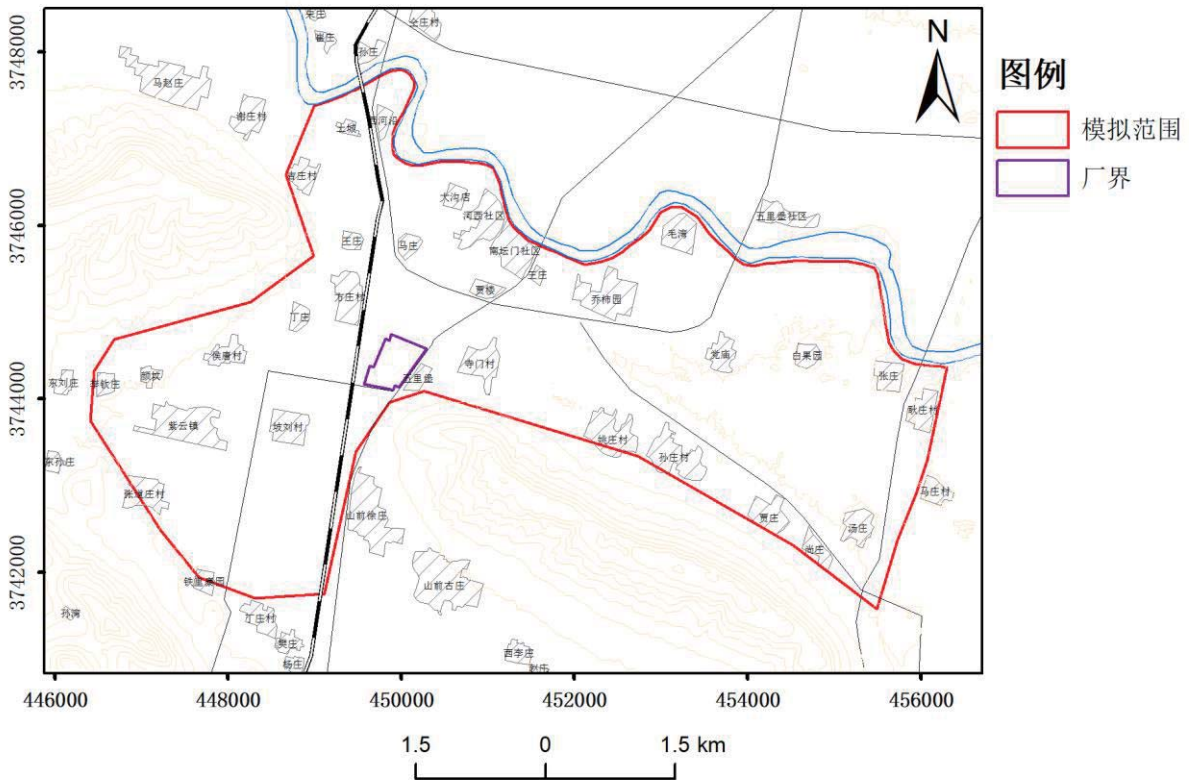


图 5-14 调查评价范围图

5.3.2.2 保护目标

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境保护目标指潜水含水层和可能受建设项目影响且具有饮用水开发利用价值的含水层，集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地，以及《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

结合现场调查，调查评价区内主要的保护目标浅层地下水资源，主要为附近的饮用水水源井。保护目标敏感点具体情况见图 5-15，其与项目位置关系见表 5-44。

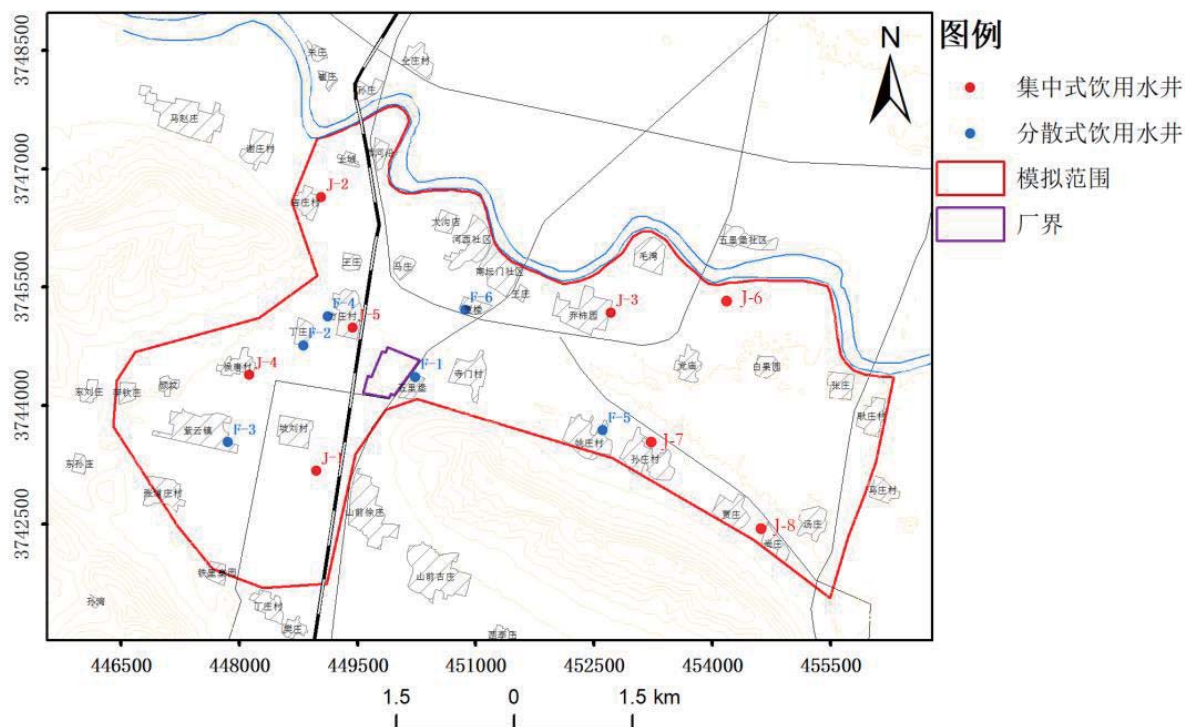


图 5-15 调查评价区敏感点分布图

表 5-44 调查评价区保护目标基本情况一览表

保护目标	编号	水井位置	与拟建场地位置关系	水井深度 (m)	取水段位置 (m)	取水段含水层类型	开采量 (m ³ /d)	供水规模
集中式饮用水源	J-1	坡刘村	厂区西南 1.14km	260	70-260	深层	1500	供水规模均>1000人
	J-2	古庄村	厂区西北 2.1km	200	30-200	浅—中深层混合	380	
	J-3	乔柿园村	厂区东北 2.5km	120	40-120	浅—中深层混合	400	
	J-4	侯堂村	厂区西南 1.4km	35-70	20-70	浅层水	60	
	J-5	方庄	厂区西北 0.48km	100	80-100	浅—中深层混合	150	
	J-6	崔庄	厂区东北 3.6km	120	100-120	中深层	709	
	J-7	孙庄	厂区东南 3.3km	150	120-150	中深层	918	
	J-8	尚庄	厂区东南 5.1km	200	150-200	深层	81	
分散式饮用水源	F-1	五里铺村	厂区东侧 0.08km	60	40-60	浅层水	100	供水规模均<1000人
	F-2	丁庄庄	厂区西 0.9km	70	35-70	浅层水	90	
	F-3	塔王庄	厂区西南 1.8km	80	20-80	浅层水	500	
	F-4	邵辉饭店	厂区西北 0.8km	60	20-60	浅层水	60	
	F-5	姚庄村	厂区东 2.4km	40-80	30-80	浅层水	420	
	F-6	贾楼村	厂区北侧 0.87km	50	20-50	浅层水	90	

5.3.3 地下水区域环境调查

5.3.3.1 调查评价区水文地质条件

项目位于河南省许昌市襄城县山头店镇，本次调查范围包括了山头店镇北部分、城关镇南部、紫云镇东部。厂区用地范围内地形平坦，根据该区域水文地质特性，本次调查评价工作范围面积为 28.16m²。

(1) 气象

调查评价区属暖温带大陆性季风气候，四季分明。多年平均气温 14.5~15.2℃，最低-19.1℃，最高 43.7℃，多年平均降水量 745.8 mm。从时间上看，降水年际变化大，年内分配不均，多集中在 7、8、9 月间，占全年降水量的 62.5%（图 5-16 为襄城县多年平均月降水量分布图）。最大年降水量 1323.6mm（1994 年），年最小降水量 373.9mm（1996 年），历年日最大降水量 461.5 mm（1971 年 6 月 28 日），时最大降水量 106.7mm（1988 年 8 月 10 日）。年平均蒸发量 1488.6mm，全年无霜期 228 天。

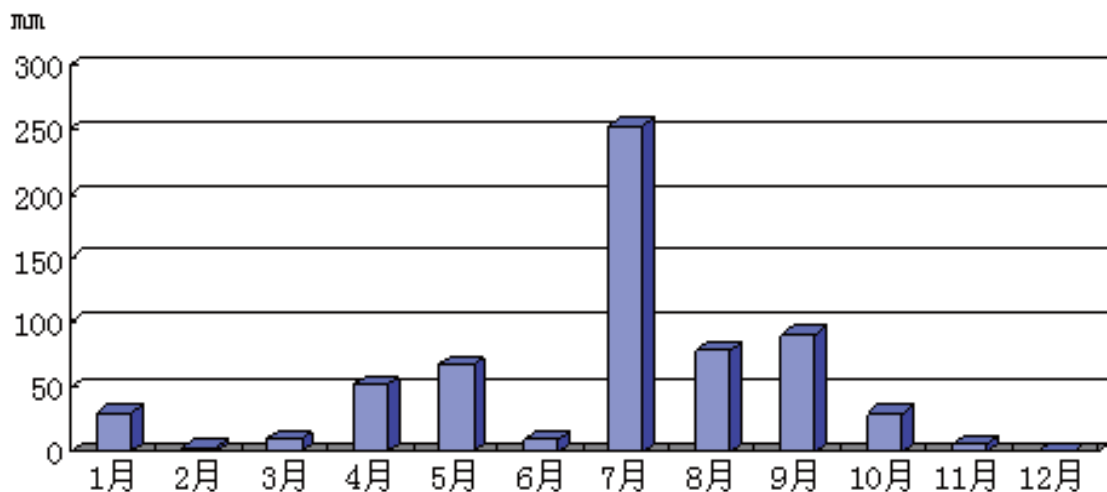


图 5-16 襄城县年内降水量月分布柱状图

(2) 水文

襄城县属淮河流域。境内有大小河流 16 条，遍及全县 16 个乡镇，多为西北—东南流向，总长 299.5km。

距本工程厂址最近的较大的水体是北汝河。北汝河属沙颍河水系，

是淮河的二级支流，发源于嵩山县车村镇栗树街村北分水岭擦擦沟，流经汝阳县、汝州市、郟县、宝丰县、襄城县、叶县六个县市，在襄城县丁营乡汇入沙河。全长 250km，流域总面积 6080km²。

(3) 土壤和植被状况

襄城县地处黄淮平原西缘，土壤为黄洪冲积形成。全县共有 3 大土类，6 个亚类，24 个土种。3 大土类包括褐土类，潮土类，砂礓黑土类。其中褐土类为全县地带土壤。

土壤类型属南方黄红土壤向北方的褐土过度地带，植被是由华北落叶阔叶林向华中常绿阔叶林过度地带，适合多种生物繁衍生息。

(4) 地层岩性

调查区内出露地层主要有第四系（Q）、二叠系（P），见下图。

1) 二叠系（P）

调查区西南部山区主要出露岩性，分为上石盒子组上段（P_{2s}²）和石千峰组（P_{2sh}）。

A、上石盒子组上段（P_{2s}²）

在调查区山区条带状出露，为灰白、浅褐黄色厚层至巨厚层状中粗粒长石石英砂岩，其上部为青灰、灰黄色中~薄层状中细粒长石石英砂岩、粉砂岩夹页岩，底部有时可见砂砾岩透镜体，厚 100~202m。

B、石千峰组（P_{2sh}）

为调查区西南部山区主要出露岩性，下部为紫红、灰白色中厚层状细至中粒石英砂岩夹灰黄色细粒长石石英砂岩、紫红色页岩；中部为紫红色厚层状中细粒硬硬质石英砂岩夹紫红色粉砂岩、泥质页岩及透镜状砾岩；上部为紫红色中厚层状细至中粒石英砂岩，总厚度 365m。

2) 第四系（Q）

区内分布广泛，出露有全新统（Q_h）、上更新统（Q_{p3}）、中更新统（Q_{p2}）。

A、全新统 (Q_h)

区内钻孔显示岩性为灰黄色、黄褐色粉质粘土，厚 4-8m，属冲积成因。

除丘陵、坡—洪积斜地外襄城县域平原区，岩性以粉土、粉质粘土、细砂、粉细砂，多呈互层出现，总厚度 9~12m 左右。按沉积顺序及成因可分为上、中、下三段。分述如下：

下段湖积层 (Q_4^{lh})：岩性为灰色、灰褐色粉质粘土、淤泥质粉砂。在五里堡水源地勘探孔揭露，3-9m 为黑色淤泥质粉砂。

中段冲积层 (Q_4^{2al})：岩性为灰黄、黄褐色粉质粘土、粉细砂，厚度 5-10m。

上段冲积层 (Q_4^{3al})：岩性为褐黄色粉土、砂质粉土及浅黄色粉细砂，层理清晰，结构松散，出露于现代河道、古河道及其周围地区。

B、上更新统 (Q_{p3})

出露于县域西南中更新统分布的外围倾斜平原，为冲—洪积成因。组成岩性：下部为浅灰、灰色疏松砂砾石层、砂层及粉砂层，上部为浅黄、灰黄、褐红色土状粉土、粉质粘土，含不规则钙质结核层或钙质层，其中夹透镜状砂砾层、淤泥层及砂砾石层。岩性疏松具孔隙，垂直节理发育。在近山区普遍可见底部砂砾石层，具水平层理，在平原区可见夹多层砂砾石层、砂层，呈水平分布。厚度随地形变化，一般在 17~24m 之间。

区内钻孔岩性显示为浅黄、灰黄、褐红色土状粉土、粉质粘土，含不规则钙质结核层或钙质层。

C、中更新统 (Q_{p2})

厚度 7~18m，出露于县域西南部山前岗坡丘陵、山间低地及山前倾斜平原，为洪积成因。其物质成份与下伏基岩关系密切，下部具底砾石层或透镜状砾石夹层。砾石多具棱角状或半棱角状，分选性差，排列杂

乱，近山麓地带砾石层较厚，远离山区砾石层变薄或相变为砂层，并具有水平层理或交错层理。

区内为棕黄色、棕红色粘土，含钙质结核和铁锰质结核，具有大孔隙，垂直节理发育，常形成陡直边坡。

D、下更新统（ Q_{pl} ）

区内地表无露头，钻孔资料表明襄城区域厚度 70~120m，顶板埋深 70~130m。其岩性为棕红色、灰绿色、灰白色等杂色粘土、粉质粘土及薄层灰黄色中细砂、砂砾石层或透镜体。粘性土致密坚硬，多发育有光滑的节理面，含有钙质结核及铁锰质结核，局部钙质富集成层。砂层在局部胶结成砂岩。

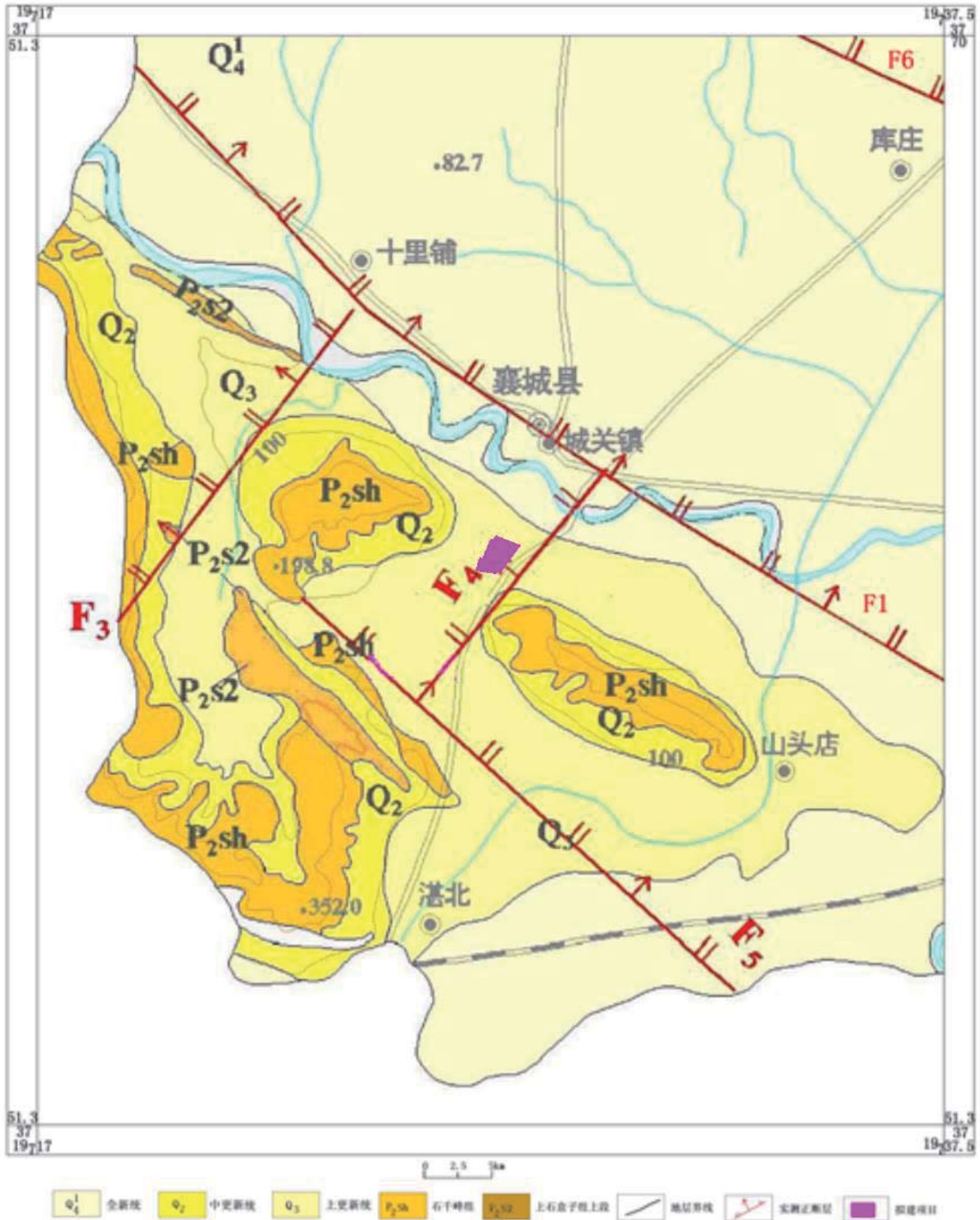


图 5-17 区域地层岩性及地质构造略图

(5) 地质构造

调查区内较大断裂主要为襄~郟断层 (F₁)，多被第四系覆盖而为隐伏断层。

1) 襄~郟断层 (F₁)

自郟县王庄南延入调查区，境内长 40 km，走向 310°，倾向北东，倾角 45°，为正断层，力学性质呈张性，断距大于 1000m。该断层尚具活动性，1979 年 8 月 4 日沿此断裂带，在襄城县发生过 2.4 级地震。

2) 沟李封断层 (F₃)

该断层正十里铺东延至平顶山市的观上，境内长 7.5km，走向 240°，倾向北西，为正断层。

3) 七里店断层 (F₄)

为沟李封断层的平行断层，自县城东南延至七里店，境内长 5km，为正断层。该断层在姚庄西南错断襄郟北斜。

4) 霍堰断层 (F₅)

该断层始于紫云镇的塔王庄北，至后聂延出本区，境内长 11.5km，走向 150°，倾向北西，为正断层。

5) 商水断层 (F₆)

该断层位于县境东北部，始于常贾村，至纸房东出境，境内长 16 km，走向 115°，倾向南西，为正断层。

(6) 新构造运动与地震

调查区新构造运动在燕山运动所塑造的构造骨架基础上，有明显继承性，新构造运动形态以平原区振荡下降和山区间歇性上升运动为主要特征。主要表现在，调查区内汝河、沙河弯曲程度高，形成牛轭湖形河曲，而在郟县至襄城县城汝河段，河流下切 5~6m，说明平原区在下降过程中也发生着断续的上升；在西南部山区地貌所表现出来的侵蚀形态则是新构造运动间歇上升的标志。

由于新构造运动影响，襄城县发生过多地地震，但震级均不高，最近的一次地震是 1979 年 8 月 4 日沿襄郟断裂带，在襄城县发生过 2.4 级地震。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，调查区地震峰值加速度为 0.05g，基本烈度为 VI 度。

(7) 地形地貌

襄城县西部为伏牛山余脉，南部有一小山丘，其它均为广阔的平原。除首山及百岭岗、胡岗、盛庄岗地势较高外，大部分地区地面标高在65~80m之间，地形总体上由西、西北向东部微倾斜，坡度小于1‰。根据成因和形态，调查评价区划分为剥蚀丘陵、山前坡-洪积斜地两大地貌类型。

1) 剥蚀丘陵 (I)

位于襄城县西南部和西部，属伏牛山余脉首山的东端，区内面积约30.0km²，首山顶部标高254m，相对高差120m，由二叠系石千峰组紫红色石英砂岩组成。在首山的北坡，小型采石场星罗棋布，对周围环境造成了一定破坏。

2) 坡—洪积斜地 (II) :

位于丘陵的周边，分布面积11.7km²。地形向周边倾斜。地形在首山向北倾斜，地面高程115~81m，相对高差34m，地表为上更新统坡洪积粉质粘土，冲沟发育。拟建项目位于该地貌单元内。

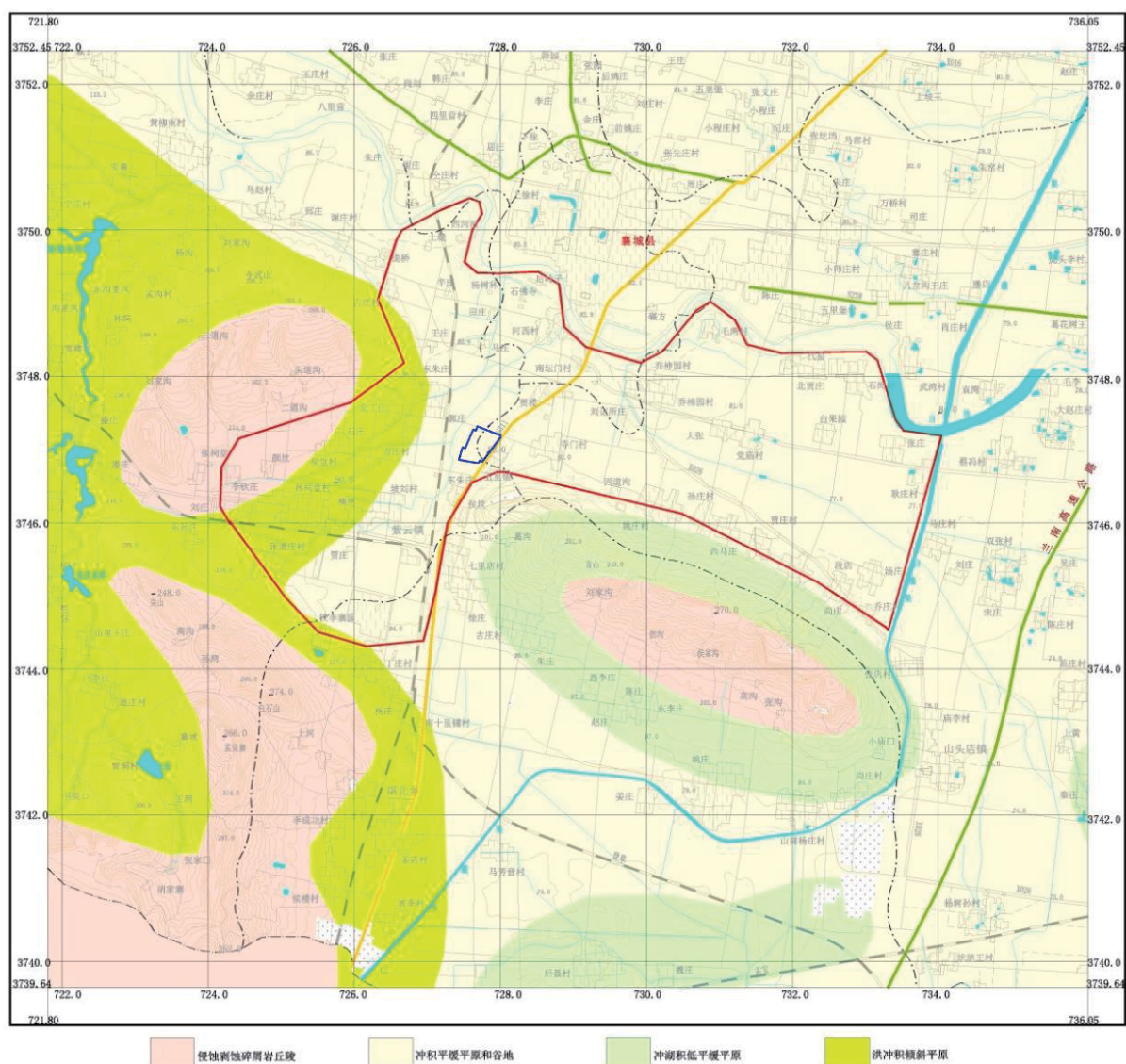


图 5-18 区域地貌图

(8) 矿产资源

襄城县矿产资源丰富，已发现和查明的矿产资源有 16 种，产地 58 处，其中煤、水泥用泥灰岩、水泥粘土、砖瓦粘土、建筑用砂、建筑用砂岩等 9 个矿种、40 处矿产地被不同程度开发利用，分别占矿种总数和矿产地总数的 56.3%和 68.9%。目前全县共有矿山企业 56 个，其中大型矿山 2 座、中型矿山 3 座、小型矿山（矿点）51 座，矿山累计核定生产能力 1113.5 万吨/年，其中煤炭生产能力占矿产资源生产总量的 99.1%，境内主要煤矿矿井有八矿和十三矿。

(9) 地下水类型、含水层组划分及富水特征

根据地下水的赋存条件，调查区内浅层地下水可划分为碎屑岩类孔隙裂隙水和松散岩类孔隙水两种类型，见图 5-19。

1、碎屑岩类孔隙裂隙水

分布于调查区内紫云镇南部、山头店镇西部山区边坡，其赋存于二叠系砂岩的孔隙裂隙中。接受大气降水补给，局部接受松散层孔隙水补给。排泄方式主要通过地坑、渗流、山泉等形式排出地表。水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 型。

2、松散岩类孔隙水

广泛分布于除基岩裸露区外的调查区内，其主要赋存于第四系松散岩类孔隙中。含水层富水性受地形、地貌、成因、时代、岩性的控制。按单井 5m 降深涌水量，调查区内松散岩类孔隙含水层可划分为 3 个富水等级，分述如下：

富水区（ $1000-3000\text{m}^3/\text{d}$ ）：分布于城关镇南部的北汝河南冲积区。含水层岩性为砾卵石、砂砾石、粗砂等。

弱富水区（ $100-500\text{m}^3/\text{d}$ ）：分布于调查区内大部分区域，为富水区及中等富水区外围，含水层主要为北汝河早、中更新世的泥质砂层、泥质砂砾石层、钙质结核层等。

贫水区（小于 $100\text{m}^3/\text{d}$ ）：分布于调查区内丘陵地区及弱富水区的边缘地带。含水层多为下更新统泥质砂、泥质砂砾石互层，多呈透镜状，富水性差。

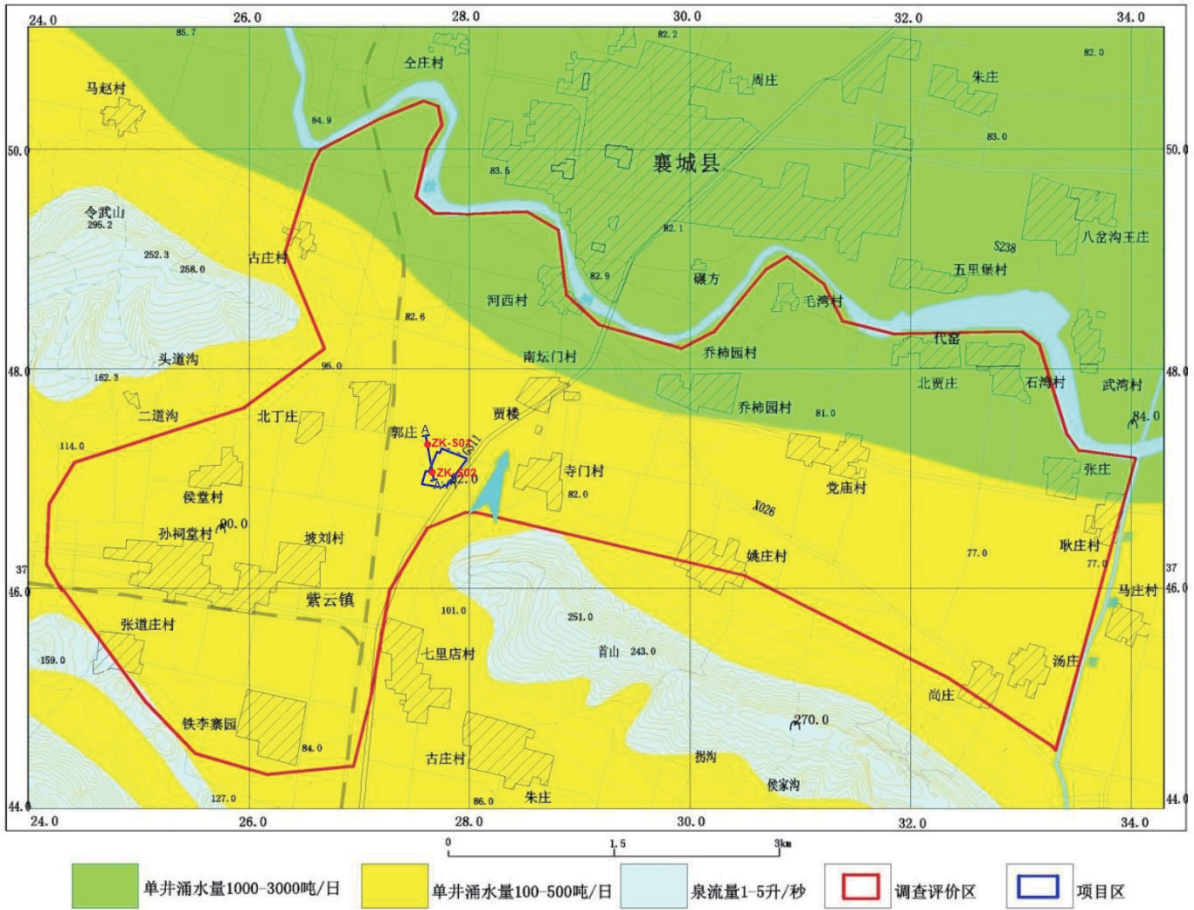


图 5-19 调查评价区水文地质图 (1:50000)

A-A'水文地质剖面图

垂直比例尺 1:400 水平比例尺 1:1000

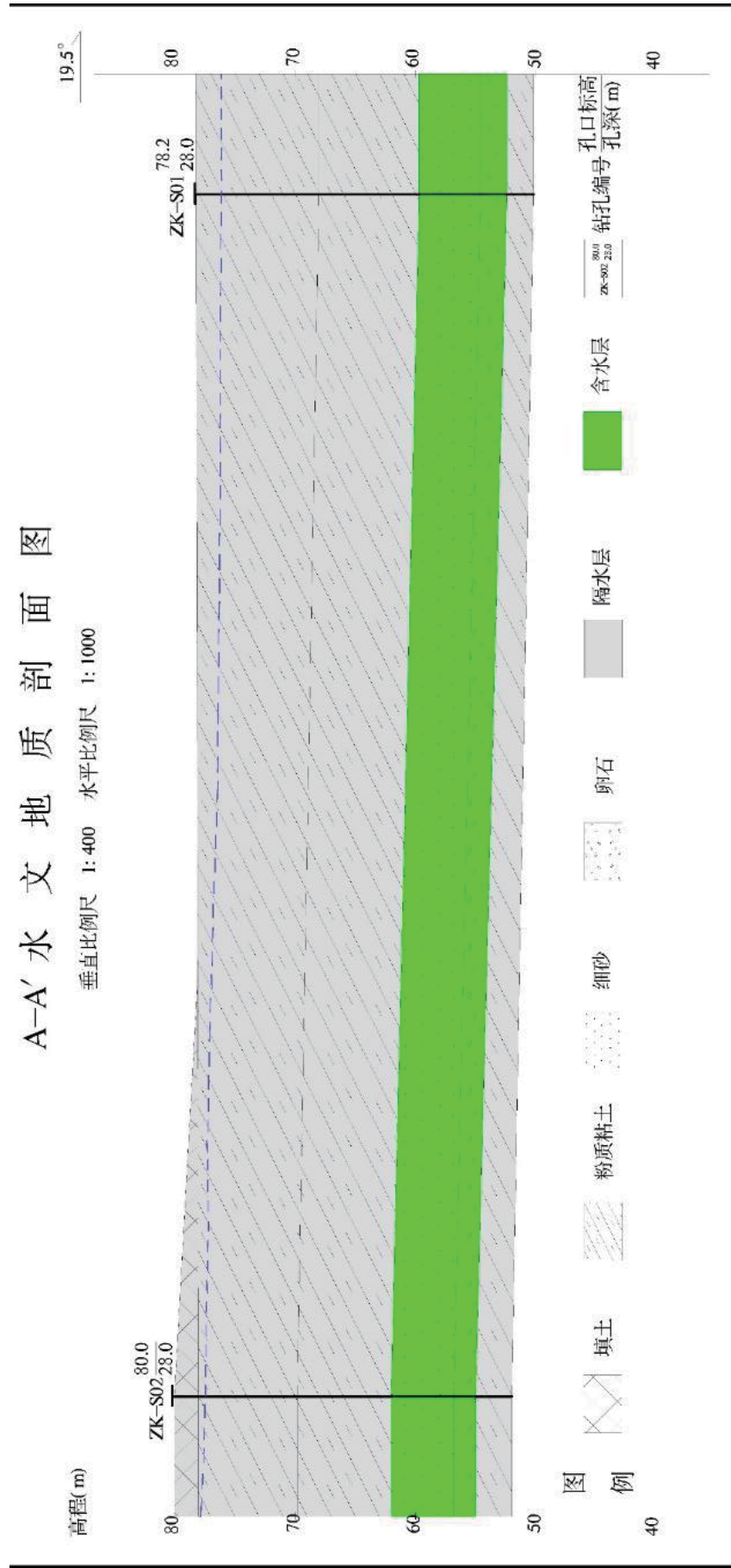


图 5-20 调查评价区 A-A'水文地质剖面图

(10) 地下水补径排、流场及动态特征

1) 地下水补径排特征

调查区内浅层地下水主要接受大气降水补给。调查区由低山丘陵区过渡到丘陵平原时，由于地势变得低缓，地形切割变浅，有利于降雨的入渗和地下水的储存。

根据浅层地下水等水位线图可知，区内地下水总的流向为由山前流向平原，即由西南向东北，由山前向山前平原洼地径流，总体流向与地形倾向一致，即由西南向东北。浅层地下水排泄主要是人工开采和侧向径流。

2) 地下水流场特征

拟建项目位于坡-洪积斜地平原区。按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），对于地处“其它平原区”的一级评价项目需完成一个连续水文年的枯、丰两期地下水水位现状监测。

导则中要求“一般情况下，地下水水位监测点数宜大于相应评价级别地下水水质监测点数的 2 倍”，本次工作地下水水质监测点位为 7 个，在调查评价区内共布置了 14 个水位统调点（详见图 5-21），满足导则要求。另分别在 2022 年 3 月（枯水期）、2022 年 9 月（丰水期），对调查区浅层松散岩类孔隙水进行了地下水水位现状监测，并绘制了浅层地下水枯、丰水期流场图，具体见图 5-22、图 5-23。

调查区内浅层地下水总体上是从西南向东北径流，浅层地下水主要接受大气降水补给，其次是灌溉水的回渗补给及北汝河的侧渗补给。

大气降水的入渗补给是浅层地下水的主要补给来源，调查区属淮北平原地区，包气带岩性主要为结构松散的粉土、粉质粘土，且地形平坦，地势低平，坡降只有 0.6~1/1000，地表径流排泄不畅，有利于降水入渗补给地下水。

根据《襄城县第二水厂五里堡水源地供水水文地质详查报告》，在

进行大面积农田灌溉时，根据回渗试验资料，将有 8~12%的灌溉水量回渗补给地下水。

北汝河水面宽度在 200 左右，水深在 10~15m，枯水期河水水面标高在 77m 左右，丰水期河水水面标高在 80.0m 左右，高出北汝河北侧地下水 1~2.5m，根据地下水统测成果分析，北汝河北侧补给带宽度 1~2km 不等。

浅层地下水的径流与排泄主要受地形地貌的控制。区内地下水的总体流向由西南向东北径流。在坡—洪积斜地，地形坡度大，水力坡度较大（2.6~5.1/1000），冲积平原，由于地形平坦，水力坡度较小（0.4~1.0/1000），因此地下水径流迟缓，径流强度小。

地下水以农业灌溉和居民饮用及工业用水为主要排泄方式，由于襄城县工业不发达，利用地下水资源较少，浅层地下水又丰富，所以，目前在调查区未形成地下水降落漏斗。

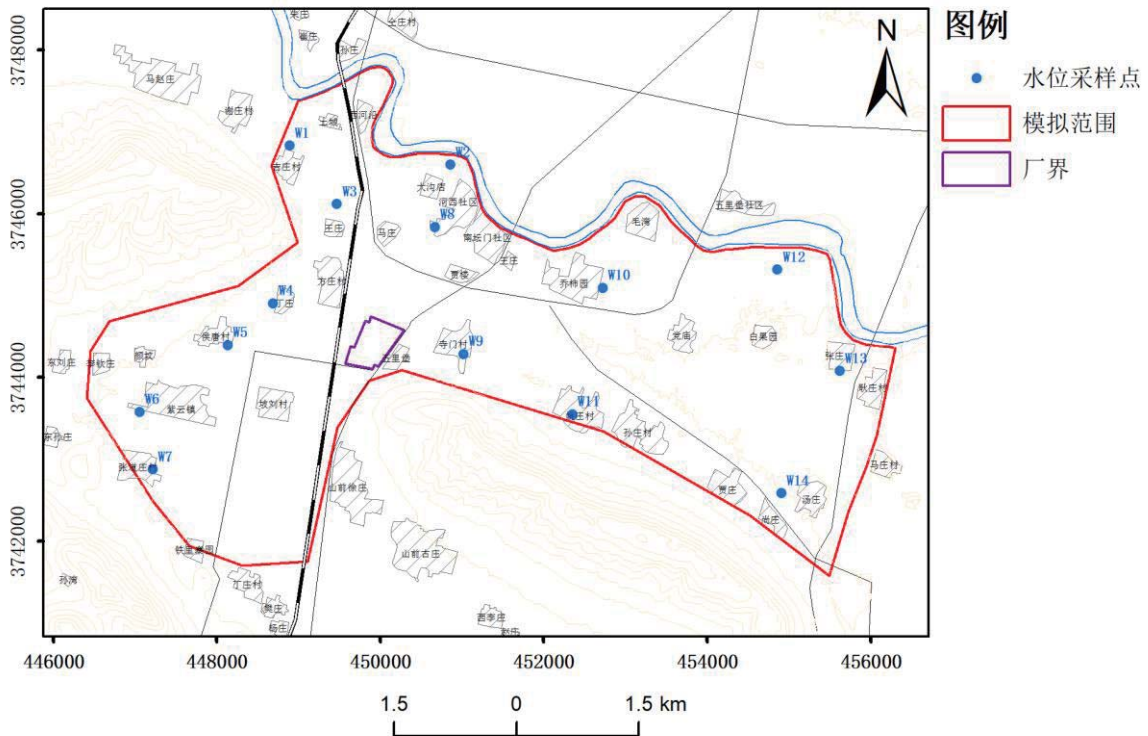


图 5-21 调查评价区水位采样点

表 5-45 调查评价区地下水水位调查表

采样点	坐标			2022.3			2022.9			变幅 (m)
	X	Y	Z	水位埋深 (m)	水位标高 (m)		水位埋深 (m)	水位标高 (m)		
W1	448892.689	3746830.633	84.716	3.301	81.415		3.101	81.615		0.2
W2	450854.402	3746598.948	85.913	5.253	80.66		5.073	80.84		0.18
W3	449469.317	3746118.261	84.305	2.102	82.203		1.912	82.393		0.19
W4	448690.415	3744904.515	92.266	8.497	83.769		8.287	83.979		0.21
W5	448133.791	3744392.22	92.952	8.849	84.103		8.699	84.253		0.15
W6	447054.195	3743578.927	95.667	10.985	84.682		10.825	84.842		0.16
W7	447216.424	3742873.196	96.151	10.634	85.517		10.414	85.737		0.22
W8	450668.611	3745837.508	85.248	3.609	81.639		3.409	81.839		0.2
W9	451015.035	3744283.847	86.224	2.759	83.465		2.579	83.645		0.18
W10	452722.115	3745092.513	85.705	3.747	81.958		3.587	82.118		0.16
W11	452350.887	3743547.396	88.142	4.667	83.475		4.477	83.665		0.19
W12	454860.725	3745315.832	81.998	0.961	81.037		0.801	81.197		0.16
W13	455620.415	3744075.773	83.713	1.463	82.25		1.293	82.42		0.17
W14	454906.756	3742581.413	85.286	1.066	84.22		0.846	84.44		0.22

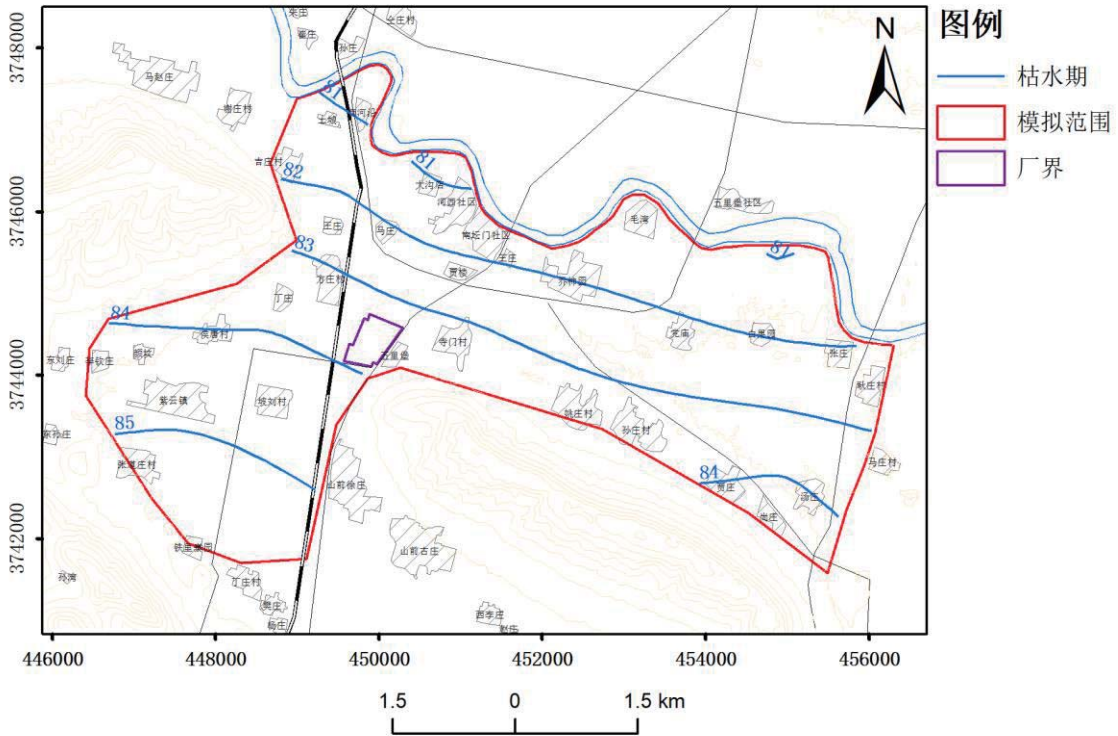


图 5-22 调查评价区浅层地下水流场图（2022 年 3 月）

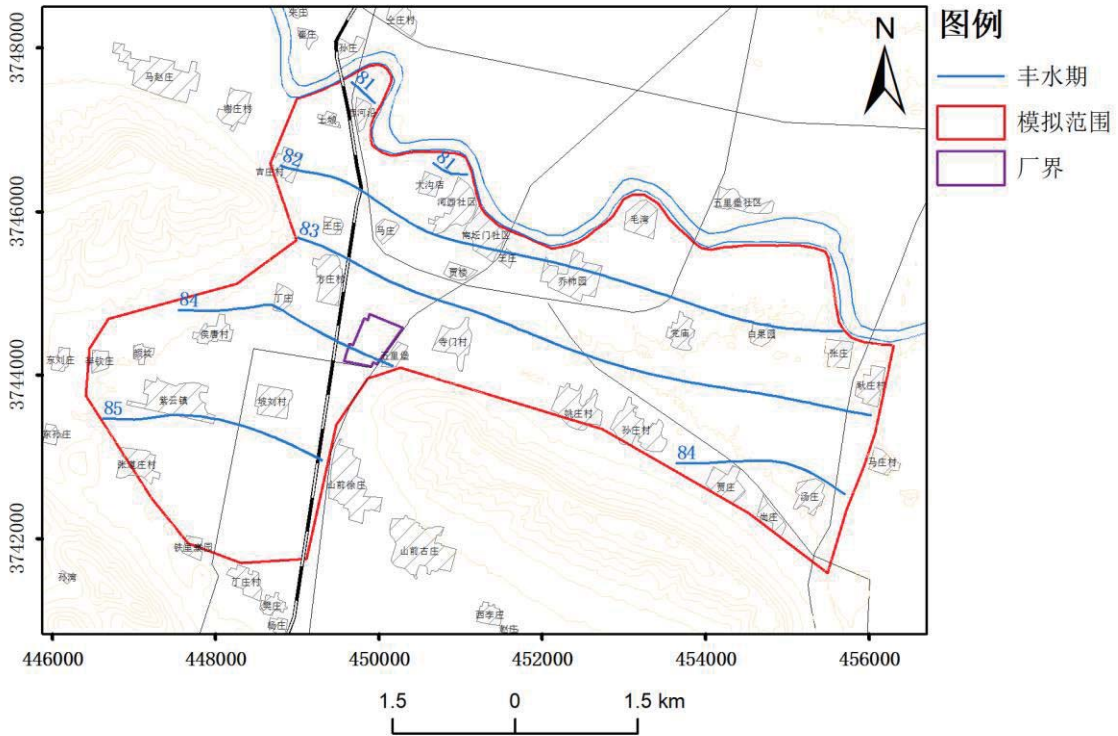


图 5-23 调查评价区浅层地下水流场图（2022 年 9 月）

(3) 地下水动态特征

浅层地下水动态类型属“气象型—开采型”，浅层地下水动态变化主要受气象及开采影响，年内表现在雨季降雨量大，降雨补给地下水使得地下水储量增加，引起水位上升；枯水期降雨少，农业开采用水量大使得地下水储量减少，造成水位下降。

5.3.3.2 场地水文地质调查

(1) 项目场地概述

项目位于河南省许昌市襄城县山头店镇，北距襄城县城 2.5km，东邻 G311 国道。

场地地处北汝河冲积平原南部边缘，地势总特点是：西南、南部高，北部、东北低。建设项目场地内地质条件较好，无不良地质现象。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2001），调查区地震峰值加速度为 0.05 g，基本烈度为VI度。

(2) 场地水文地质勘察

1) 水文地质钻孔

通过收集分析资料，了解项目区周围水文地质相关工作。本次工作收集了项目区周边地下水及水井的资料，并在项目场地内北侧和场地南侧外农田中分别布设了水文地质监测井，钻孔以揭穿潜水含水层为目的，采用回转钻进，通过取芯取得地层资料，终孔后下入直径为 110 的 PVC 管，通过洗井达到地下水监测的目的。施工的钻孔资料见钻孔柱状图。

钻孔编号		ZK-S01	开工日期	2018.5.10	设计孔深 (m)	30.0
钻孔性质		水文监测孔	钻孔坐标	113° 27' 26.44" E	水位埋深 (m)	2.3
钻孔标高		78.2 (m)		33° 49' 41.45" N		
时代 地层	地层 编号	钻孔深度 (m)	钻孔柱状及成井结构图 (比例尺1:100) 150mm		岩性	备注
Q	1	0-10.2			粉质粘土: 黄褐; 可塑; 切面有光泽, 韧性中等, 干强度中等, 无摇振反应	
	2	10.2-17.1			粉质粘土: 黄褐; 可塑; 切面有光泽, 韧性中等, 干强度中等, 无摇振反应 局部含铁锰质氧化物及铁 质结核	
	3	17.1-18.5			粉质粘土: 黄褐; 可塑; 切面有光泽, 韧性中等, 干强度中等, 无摇振反应	
	4	18.5-23.6			细砂, 饱和, 密实, 主要 成分为石英、长石、云母 为主。砂质较纯。	
	5	23.6-25.8			卵石, 杂色, 密实, 局部 砂土, 黄褐色, 湿, 中密, 含锈黄色铁锰氧化物灰绿 色斑状, 土质均匀 局部以粉质粘土填充	
	6	25.8-28			粉质粘土: 黄褐; 可塑; 切面有光泽, 韧性中等, 干强度中等, 无摇振反应	

图 5-24 ZK-S01 钻孔柱状图

第 5 章 环境影响预测与评价

钻孔编号	ZK-S02	开工日期	2018.5.10	设计孔深 (m)	30.0	
钻孔性质	水文监测孔	钻孔坐标	113° 27' 26.60" E	水位埋深 (m)	3.1	
钻孔标高	80.0 (m)		33° 49' 31.43" N			
时代 地层	地层 编号	钻孔 深度 (m)	钻孔柱状及成井结构图 (比例尺1: 100)		岩性	备注
Q	1	0-2.0			杂填土, 杂色, 松散, 湿 主要成分为建筑垃圾及粉质粘 土, 局部含有有机物, 欠固体 回填时间短。	
	2	2.0-10.2			粉质粘土: 黄褐; 可塑; 切面有光泽, 韧性中等, 干强度中等, 无摇振反应	
	3	10.2-18.0			粉质粘土: 黄褐; 可塑; 切面有光泽, 韧性中等, 干强度中等, 无摇振反应 局部含铁锰质氧化物及铁 质结核	
	4	18.0-23.2			细砂, 饱和, 密实, 主要 成分为石英, 长石, 云母 为主。砂质较纯。	
	5	23.2-25.0			卵石, 杂色, 密实, 局部夹有 砂土以粉质粘土填充	
	6	25.0-28.0			粉质粘土: 黄褐; 可塑; 切面有光泽, 韧性中等, 干强度中等, 无摇振反应	

图 5-25 ZK-S02 钻孔柱状图

2) 地层岩性特征

根据野外勘探揭露及钻孔资料，参考项目工程勘察工作成果，并结合附近场地的工程经验，本场地土主要由第四纪全新世岩土层组成。并根据其物理力学性质及工程地质特性将本场地土分为3个地质单元层，各层土的特征具体描述如下：

①杂填土（ Q_{4ml} ）：杂色，松散，湿，主要成分为建筑垃圾及粉质粘土，局部含有机质，欠固结，回填时间短。层顶标高79.6~82.1m，层底标高78.3~81.78m，厚度0.40~3.80m，场地南侧有分布。

②粉质粘土（ Q_{4al+pl} ）：黄褐色，黄色，可塑，切面有光泽，韧性中等，干强度中等，无摇振反应。层顶标高78.30~82.00m，层底标高68.98~72.34m，厚度6.20~11.00m，场地内均有分布。

③粉质粘土（ Q_{4al+pl} ）：黄褐色，硬塑，切面稍有光泽，韧性中等，干强度中等，无摇振反应，局部含铁锰质氧化物及钙质结核。层顶标高68.98-72.34m，该层最大揭露深度为9.30m，场地内均有分布。

(3) 水文地质试验

1) 包气带渗水试验

通过钻探资料分析包气带岩性、厚度和连续性特征，通过试坑渗水试验测试包气带渗透性能，综合分析包气带的天然防渗性能，为地下水污染防治措施的设计提供科学依据。

2) 试验点位置

为了查明拟建场地包气带的渗透性能，结合厂址区总平面布置，本次布置双环渗水试验2组。渗水试验点位详见下图。

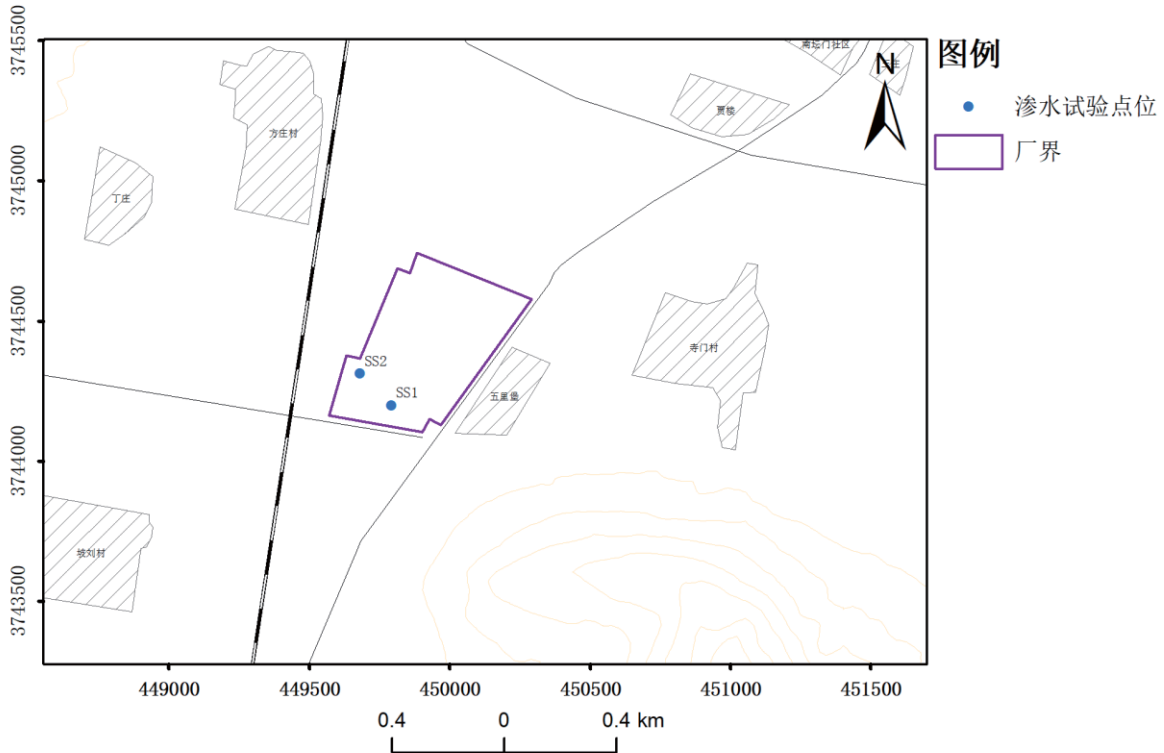


图 5-26 渗水试验点位图

2) 试验方法

①选定试验位置后，清除地表覆土，下挖一个 20cm 的注水试坑，清平坑底；

②将直径分别为 25cm 和 50cm 的两个试环按同心圆状压入坑底，深约 5~8cm，确保试环周边不漏水；

③在内环及内、外环之间铺 2cm 厚的粒径 5~8mm 的粒料作缓冲层。

3) 渗水试验

①同时向内环和内、外环之间注水，保持环内水柱高度均在 10cm，开始进行内环注入流量量测；

②开始每隔 5min 量测一次渗水量，连续量测 5 次；之后每隔 15min 量测一次，连续量测 2 次；以后每隔 30min 量测一次并持续量测多次；

③第 n 次和第 n-1 次渗水量之差小于第 n+1 次渗水量的 10%，试验结束，取最后一次注入流量作为计算值。

④用铲探明渗水实验的渗入深度。

4) 参数计算

试坑双环渗水试验按下列公式计算试验层的渗透系数:

$$K = \frac{16.67QZ}{F(H + Z + 0.5H_a)}$$

式中 K---试验土层渗透系数, cm/s;

Q---内环最后一次渗水量, L/min;

F---内环底面积, cm²;

H--试验水头, cm;

H_a---试验土层毛细上升高度, cm, 取经验值;

Z---渗水试验的渗入深度, cm。

厂址区包气带试坑渗水试验计算结果见下表。

表 5-46 试坑渗水试验成果表

试点 编号	试验目的 岩性	渗水试验参数					计算成果
		Q	Z	F	H	Ha	k
		L/min	cm	cm ²	cm	cm	cm/s
SS01	粉质粘土	0.0035	25	490.63	10	300	1.61×10 ⁻⁵
SS02	粉质粘土	0.0036	28	490.63	10	300	1.82×10 ⁻⁵
平均值							1.715×10 ⁻⁵

(2) 钻孔抽水试验

为了查明浅层地下水的渗透系数, 利用本次施工钻孔和场地内现有民井布置了3组非稳定流抽水试验。

抽水试验采用单孔非稳定流抽水试验法: 抽水试验时, 对动水位和出水量进行观测, 观测时间宜按开始第1、2、3、4、6、8、10、15、20、25、30、40、50、60、80、100、120分钟观测, 以后每隔30分钟观测一次, 停抽后观测水位恢复。

参数计算采用裘布衣潜水完整井流理论公式(1)和库萨金经验公式(2)迭代法求取含水层渗透系数K, 计算公式如下:

$$Q = 1.366K \frac{H_0^2}{\log \frac{R}{r_w}} \quad (1)$$

$$R = 2S_w \sqrt{KH_0} \dots\dots\dots (2)$$

Q —抽水井涌水量(m³/d);

S_w —抽水水位降深 (m) ;

H_0 —含水层厚度 (m) ;

K —含水层渗透系数, m/d;

r_w —抽水井半径 (m) ;

R —影响半径 (m) ;

经迭代计算, 求得含水层的渗透系数 K 见下表。

表 5-47 抽水试验综合成果表

试验井号	井深 (m)	水量 (m ³ /d)	降深 (m)	含水层厚度 (m)	抽水井半径 (m)	抽水时间	影响半径 (m)	渗透系数 (m/d)
CS1 (ZK1)	61	96	3.21	9.8	0.055	24h	212.30	111.6
CS2 (ZK2)	90	1200	4.30	18.8	0.15	12h	415.80	124.6
CS3 (ZK3)	132	1008	4.54	19	0.2	12h	425.56	115.6

(4) 水文地质条件特征

根据区域水文地质资料及本次勘探成果可知, 拟建场地埋藏有浅层地下水和深层地下水, 地下水类型属松散岩类孔隙水, 根据埋藏和水力特征可划分为浅层潜水和深层承压水。厂址区地下水类型及分布见水文地质图。根据勘探孔地下水位埋深判断, 厂址区存在浅层地下水。根据本次勘探资料, 厂址区及其周边勘探深度 50m 内均为粉质粘土、粘土层, 从水文地质角度粉质粘土、粘土属弱透水、不透水地层, 而砂层、砂卵石属强透水层, 属地下水的富集层位。从勘探地层很难准确确定含水层段。

根据本次机民井调查结果, 调查区普遍存在浅层地下水, 机民井深在 15~30m 不等。从本次钻探地层分析, 上部粉质粘土含有姜石的层段, 以及岩芯易碎节理发育的粘性土层段是地下水赋存的主要部位, 判断

25~30m 以下的致密粘土构成浅层水的隔水层底板。

(5) 包气带岩性特征及防污性能

1) 岩性特征

根据本次水文地质勘探成果和收集的场地工程地质勘察资料，项目区场地包气带主要为粉质粘土。

2) 包气带防污性能

建设项目场地的包气带防污性能按包气带中岩（土）层的分布情况分为弱、中、强三级，分类原则见下表。

表 5-48 包气带防污性能分类

分级	包气带岩土渗透性能
强	岩(土)层单层厚度 $M_b \geq 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定
中	岩(土)层单层厚度 $0.5m \leq M_b < 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-6}cm/s$ ，且分布连续、稳定 岩(土)层单层厚度 $M_b \geq 1.0m$ ，渗透系数 $10^{-6} < K \leq 10^{-4}cm/s$ ，且分布连续、稳定
弱	岩(土)层不满足上述“强”和“中”条件

(引自环境影响评价技术导则 地下水环境) (HJ610-2016) 表 6 天然包气带防污性能分级参照表)

厂址区包气带由层粉质粘土组成，厚度 15.7m~18.0m，在项目区内分布连续均匀。根据取样室内土工试验结果，场地内包气带渗透系数为 $1.61 \times 10^{-5} \sim 1.82 \times 10^{-5}cm/s$ 之间，平均值为 $1.715 \times 10^{-5}cm/s$ 。

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)，厂址区包气带防污染性能属“中等”。

5.3.4 地下水环境影响预测与评价

在水文地质条件勘查和地下水环境现状监测的基础上，本次评价采取数值法预测项目建设对地下水环境的影响。主要工作包括水文地质条件概化、数值模型的建立、模型识别与校正和模型预测等几个部分。

5.3.4.1 地下水系统概念模型

水文地质概念模型是把含水层实际的边界性质、内部结构、渗透性质、水力特征和补给排泄等条件进行概化，便于进行数学与物理模拟。水文地质概念模型是对地下水系统的科学概化，是为了适应数学模型的

要求而对复杂实际系统的一种近似处理，是地下水系统模拟的基础。它把研究对象作为一个有机的整体，综合各种信息，集多学科的研究成果，以地质为基础，根据系统工程技术的要求概化而成。水文地质概念模型的核心要素是边界条件、内部结构和地下水流态，通过对研究区的岩性构造、水动力场、水化学场的分析，可以确定概念模型的要素。

(1) 模型区范围确定

本次模拟范围是依据水文地质补充勘察资料并根据地下水流场分析来确定。模拟面积为 28.16km²，模型预测评价范围如下图。

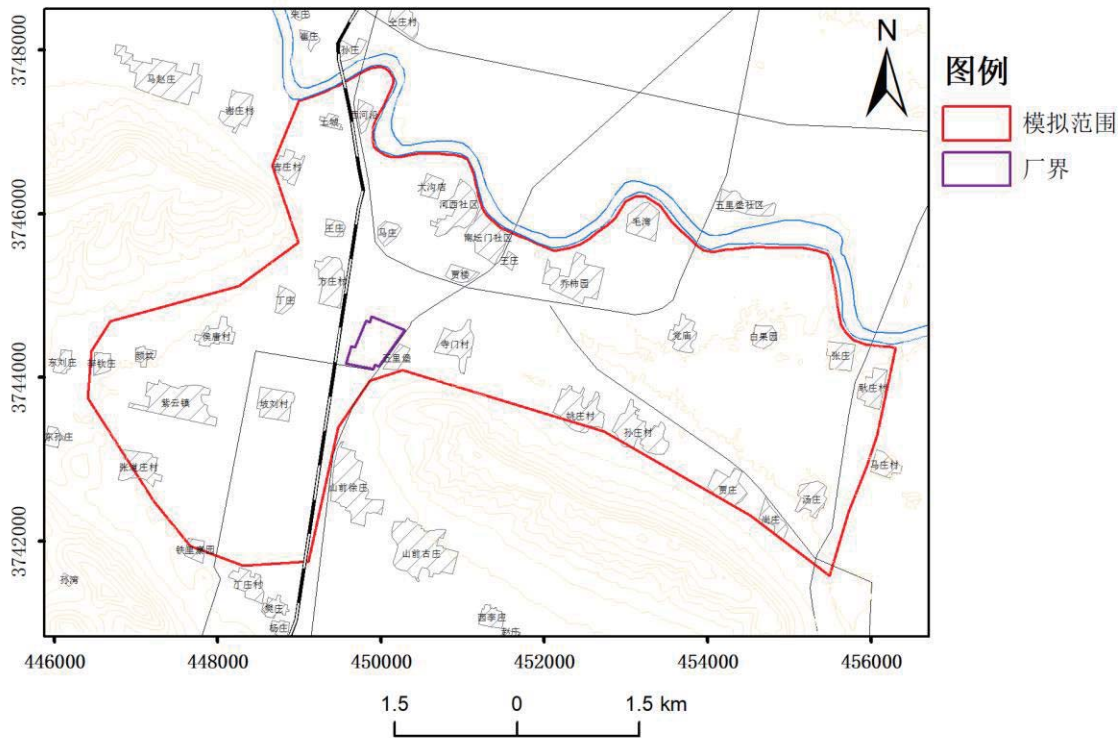


图 5-27 模拟范围图

(2) 边界条件

①水平边界

根据评价区地下水流场特征可知，模拟区西边界、东边界垂直于等水位线，划定为零流量边界；北边界为排泄边界；南边界为补给边界。

②垂直边界

模拟区垂向地下水补给包括大气降水入渗补给、灌溉回渗补给

和人工开采等。

(3) 含水层结构特征

模拟区属山涧坡洪积洼地平原，地势西南高东北低，山前高山涧低。山区基岩裸露，山涧洼地平原第四系松散层覆盖。模拟区上部主要埋藏浅层地下水，浅层地下水赋存条件差，地下水贫乏，含水层由上更新统棕黄色亚粘土、粘土，中更新统冲积、洪积棕红色亚粘土及亚砂土组成。上更新统和中更新统由于粘土、亚粘土中钙质结核和铁锰质结核共生，裂隙发育，地下水通过裂隙入渗储存于粒间微孔隙中。

(4) 水文地质参数

水文地质参数主要为渗透系数 K 、重力给水度 μ 值和降雨入渗参数 α 等，综合抽水实验、渗水试验、室内渗透试验、岩性特征、参考经验值等给定初始值，通过模型模拟调试，最终获得模拟所需的水文地质参数。

综上所述，厂址区地下水概念模型可概化为单层非均质各向同性、非稳定地下水流系统。

5.3.4.2 水流数值模型的建立

(1) 水流数学模型

三维、非均质、各向异性的层流、非稳定潜水模型为：

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x} \left(K_x \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_y \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_z \frac{\partial h}{\partial z} \right) + \varepsilon = \mu \frac{\partial h}{\partial t} & x, y, z \in \Omega \\ h(x, y, z) = h_0 & x, y, z \in \Omega \\ h(x, y, z)|_{\Gamma_1} = \phi(x, y, z) & x, y, z \in \Gamma_1 \\ K_n \frac{\partial h}{\partial n} \Big|_{\Gamma_2} = q(x, y, z) & x, y, z \in \Gamma_2 \end{cases}$$

式中： Ω —渗流区域；

x 、 y 、 z —笛卡尔坐标（m）；

h —含水体的水位标高（m）；

t —时间（d）；

$K_{x,y,z}$ —分别为 x、y、z 方向的渗透系数 (m/d) ;

K_n —边界法向方向的渗透系数 (m/d) ;

μ —重力给水度;

ε —源汇项 (1/d) ;

h_0 —初始水位 (m) ;

Γ_1 —一类边界;

Γ_2 —二类边界;

\hat{n} —边界的法线方向;

$\varphi(x,y,z)$ —一类边界水头 (m) ;

$q(x,y,z)$ —二类边界单宽流量 (m³/d/m) , 流入为正, 流出为负,

隔水边界为零。

(2) 溶质运移数学模型

不考虑污染物在含水层中的吸附、交换、挥发、生物化学反应, 地下水中溶质运移的数学模型可表示为:

$$n_e \frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial} (n_e D_{ij} \frac{\partial C}{\partial X_j}) - \frac{\partial}{\partial X_i} (n_e C V_i) \pm C' W$$

$$D_{ij} = \alpha_{ijmn} \frac{V_m V_n}{|V|}$$

式中:

α_{ijmn} —含水层的弥散度;

V_m, V_n —分别为 m 和 n 方向上的速度分量;

$|V|$ —速度模;

C —模拟污染质的浓度 (mg/L) ;

n_e —有效孔隙度;

t —时间 (d) ;

C' —模拟污染质的源汇浓度 (mg/L) ;

W —源汇单位面积上的通量;

V_i —渗流速度 (m/d) ;

C' —源汇的污染质浓度 (mg/L) 。

以上模型的选择基于以下理由：（1）有机污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染物总量减少，运移扩散速度减慢。目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在困难；（2）假设污染物质在运移中不与含水层介质发生反应，可以被认为是保守型污染物质。保守型污染物质的运移只考虑对流、弥散作用。在国际上有很多用保守型污染物质作为模拟因子进行环境质量评价的成功实例；（3）保守型考虑符合环境影响评价风险最大的原则。

联合求解水流方程和溶质运移方程就可得到污染物质的空间分布。

5.3.4.3 数值模型

（1）水流数学模型

对于上述数学控制方程的求解，采用地下水模拟软件 Visual MODFLOW 4.1 进行计算。

Visual MODFLOW 4.1 是目前国际上先进的综合性地下水模拟软件包，由 MODFLOW、MODPATH、MT3D、FEMWATER、PEST、MAP 等模块组成；可进行水流模拟、溶质运移模拟、反应运移模拟；建立三维地层实体，从而可以综合考虑到各种复杂水文地质条件，给模拟者带来极大的方便，同时也有效的提高了模拟的仿真度。Visual MODFLOW 4.1 在美国和世界其它国家得到广泛应用。

Visual MODFLOW 4.1 系统中所包含的 MODFLOW 模块可构建三维有限差分地下水流模型，是由美国地质调查局（USGS）于 80 年开发出一套专门用于模拟孔隙介质中地下水流动的工具。自问世以来，MODFLOW 已经在学术研究、环境保护、水资源利用等相关领域内得到了广泛的应用。

(2) 模型剖分

模拟区网格剖分单元格 $100\text{m}\times 100\text{m}$ ，厂址区单元格细化为 $25\text{m}\times 25\text{m}$ ，网格剖分图见下图。

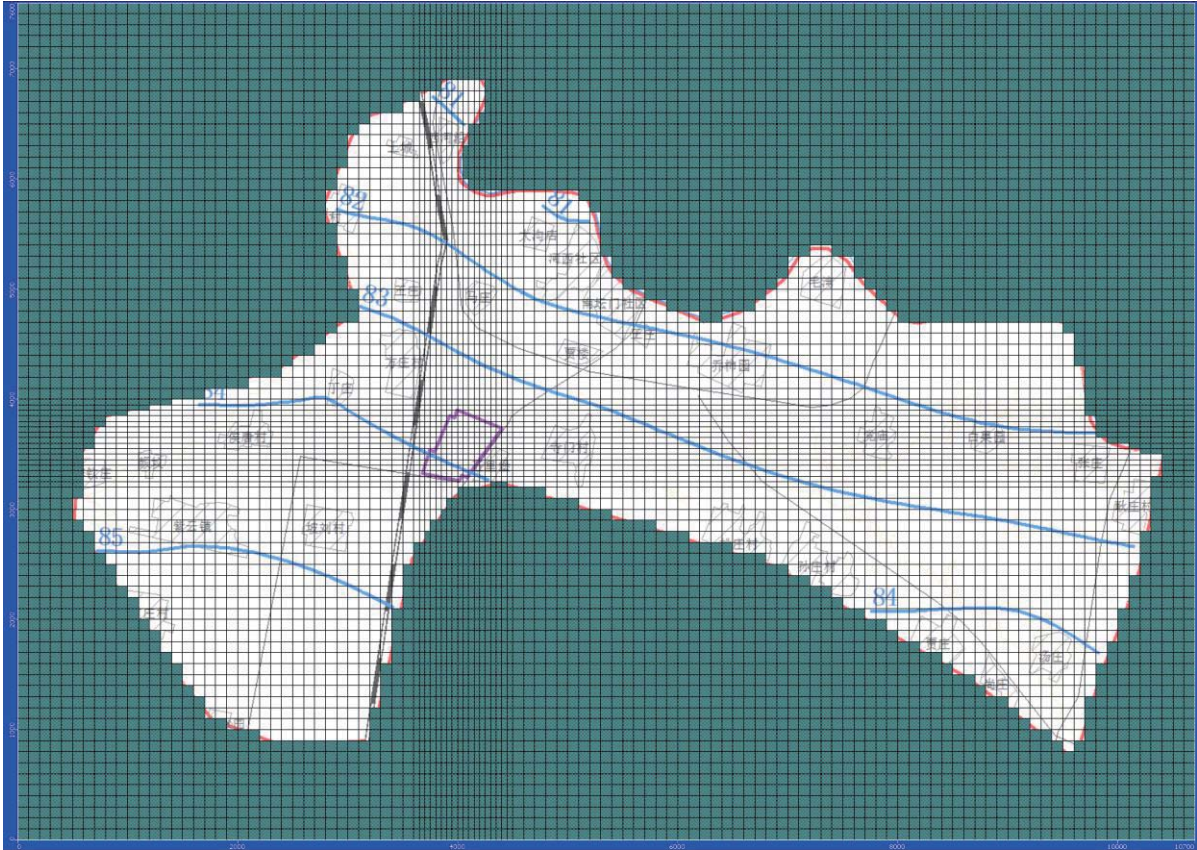


图 5-28 网格剖分

(3) 模型的识别验证

模型的识别与验证过程是整个模拟中极为重要的一步工作，通常要在反复修改参数和调整某些源汇项基础上才能达到较为理想的拟合结果。此模型的识别与检验过程采用的方法称为试估—校正法，属于反求参数的间接方法之一。

运行计算程序，可得到这种水文地质概念模型在给定水文地质参数和各均衡项条件下的地下水位时空分布，通过拟合同时期的流场和长观孔的历时曲线，识别水文地质参数、边界值和其它均衡项，使建立的模型更加符合模拟区的水文地质条件，以便更精确地定量研究模拟区的补

给与排泄，预报给定水资源开发利用方案下的地下水位。

模型的识别和验证主要遵循以下原则：①模拟的地下水流场要与实际地下水流场基本一致，即要求地下水模拟等值线与实测地下水位等值线形状相似；②模拟地下水的动态过程要与实测的动态过程基本相似，即要求模拟与实际地下水位过程线形状相似；③从均衡的角度出发，模拟的地下水均衡变化与实际要基本相符；④识别的水文地质参数要符合实际水文地质条件。

根据以上四个原则，对模拟区地下水系统进行了识别和验证。

(1) 以 2022 年 3 月地下水位监测流场作为模型率定的初始流场；

(2) 以 2022 年 9 月统测地下水流场作为模型识别验证的依据。

模拟时期为 2022 年 3 月到 2022 年 9 月，每个时间段内包括若干时间步长，时间步长为模型自动控制，严格控制每次迭代的误差。模型最终识别的水文地质参数如下图。

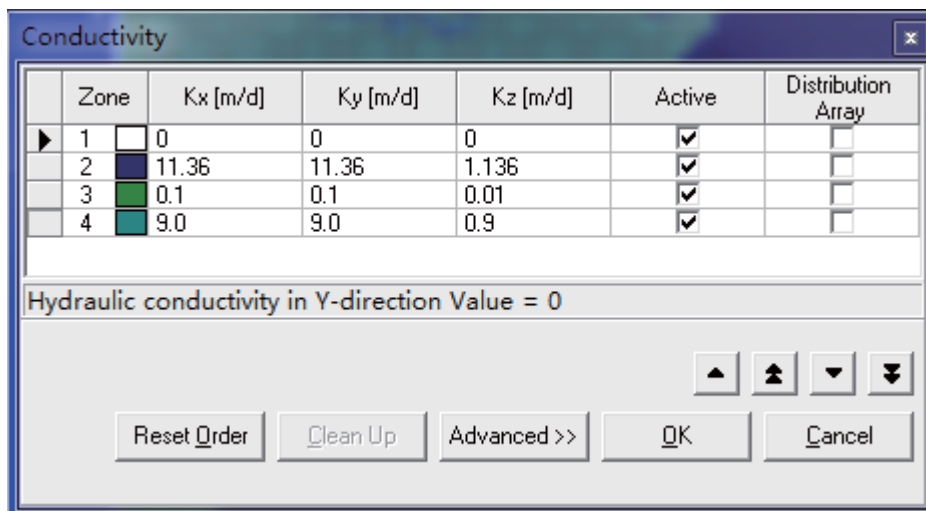


图 5-29 各层渗透系数 (Kx、Ky、Kz) 初始取值图

(注：表中第 1 行为无效单元参数，第 2、4 行对应模型中第 1、2 层参数。)

潜水含水层的模拟流场与实际流场对比见下图。

1) 地下水污染预测情景设定

依据设计单位设计规范以及建设单位根据本项目的实际情况给定地下水污染预测情景设定条件如下：

A、正常工况下

正常工况下，按照项目可研报告，项目建设均按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）等相关规范的要求进行防渗处理，各生产环节按照设计参数运行。正常工况下污水不会渗漏进入地下造成污染。因此，正常工况下不应有废水或其它物料暴露而发生渗漏至地下水的情景发生。故本次模拟预测情景主要针对非正常工况进行设定。

B、非正常工况

① 泄漏点设定

非正常工况主要指装置区或罐区等硬化面出现破等情景。根据企业的实际情况分析，如果是装置区或罐区等可视场所发生硬化面破损，即使有物料或污水等泄漏，按目前企业的管理规范，必须及时采取措施，不可能任由物料或污水漫流渗漏，而对于泄漏初期短时间物料暴露而污染的少量土壤，则会尽快通过挖出进行处置，不会任其渗入地下水。因此，只在储罐、污水池、管线等这些半地下非可视部位发生小面积渗漏时，少量污染物可能通过漏点，逐步渗入土壤并可能进入地下水。

结合工程建设内容，综合考虑项目物料、工艺流程、装置设施、渗漏物浓度等情况，本次预测选取污水处理站调节池进行预测，位置见下图。

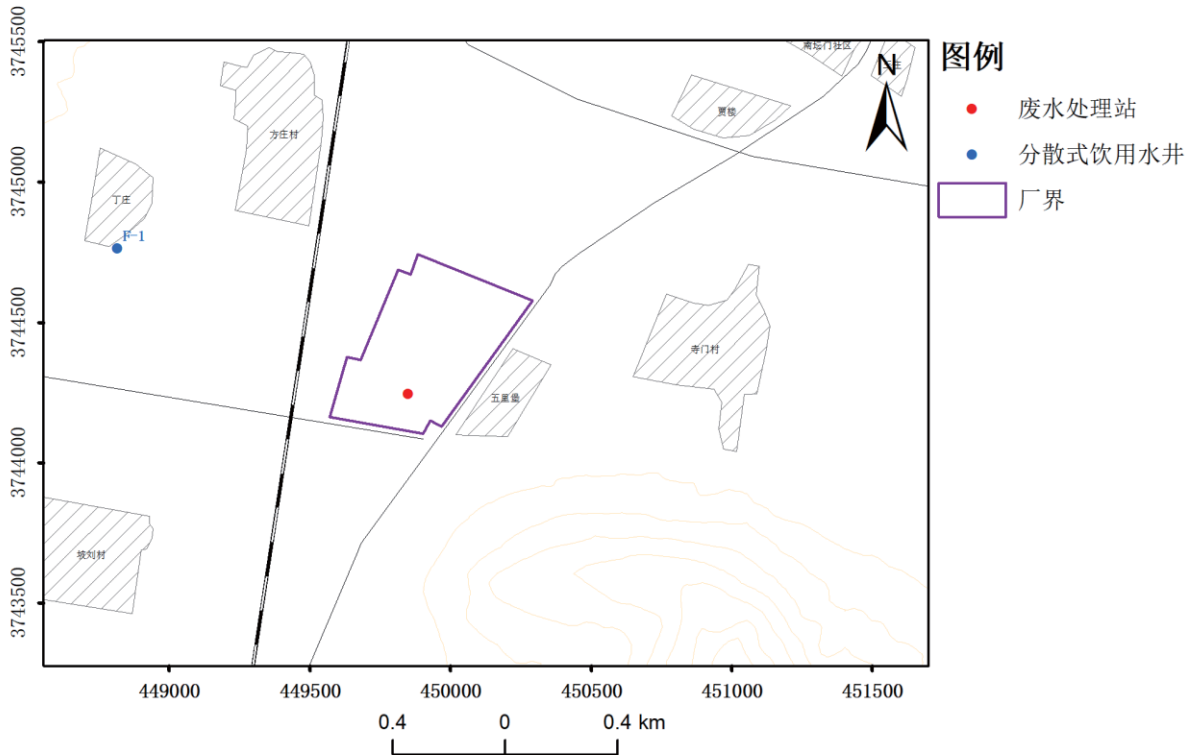


图 5-31 地下水污染预测泄漏点设定位置图

②非正常工况无防渗源强设定

以下假定情景中渗漏污染物直接进入包气带，向下渗透进入含水层。

选取耗氧量和氯化物为预测因子。废水处理站：假定池底出现长 10m，宽 1cm 的裂缝，池底天然基础层渗透系数取值 0.015m/d，渗漏量约为 $10 \times 0.04 \times 0.015 \times 1000 = 6\text{kg/d}$ 。

非正常工况下，通过污水处理站半地下非可视部位发生小面积渗漏时，无防渗情景时可能进入地下水污染物的预测源强见下表。

表 5-49 非正常状况下污染预测源强

情景设定	渗漏点	特征污染物	渗漏量 kg/d	浓度 mg/L	类型
非正常 工况跑冒滴漏	废水处理站	耗氧量	6	155.7	连续泄漏 20年
		氯化物		14081.2	

③ 预测时段

根据导则要求及本项目特点，本项目的预测时段选择 100d、1000d、10a、20a。

④ 预测因子的标准限值

污染物对地下水污染程度以检出范围、超标范围、最大检出距离和最大超标距离来衡量。地下水环境影响预测结果中，污染物浓度高出检出限的范围称为检出范围，对应的下游最远影响距离称为最大检出距离；污染物浓度高出标准限值的范围称为超标范围，对应的下游最远污染距离称为最大超标距离。

耗氧量、氯化物超标范围依据《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准。污染物的检出下限值参照常規仪器检测下限。各特征污染物的标准限值和检出限值如下表所示。

表 5-50 模型特征污染物污染标准和检出限值

特征污染物	检出下限值 (mg/L)	标准限值 (mg/L)	参照标准
耗氧量	0.05	≤3.0	《地下水环境质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准
氯化物	0.007	≤250	

注：利用检出限值主要是为了确定污染物的影响范围，即一旦检出就认为受到污染物的影响。

5.3.4.4 地下水环境影响预测与评价

根据上述预测时段和各污染物的初始浓度输入模型，预测不同时段污染物的迁移过程，生成不同时间的污染晕迁移分布图。以下根据设定的污染源位置和源强大小进行预测，预测结果如下：

① 耗氧量

不同预测时段耗氧量污染物的超标距离、检出距离、超标面积和检出面积见表 5-51，污染晕迁移分布图见下图。由下图可知，至模拟期结束，耗氧量的影响范围未达到北汝河，故废水处理站的泄露不会对北汝河产生影响。

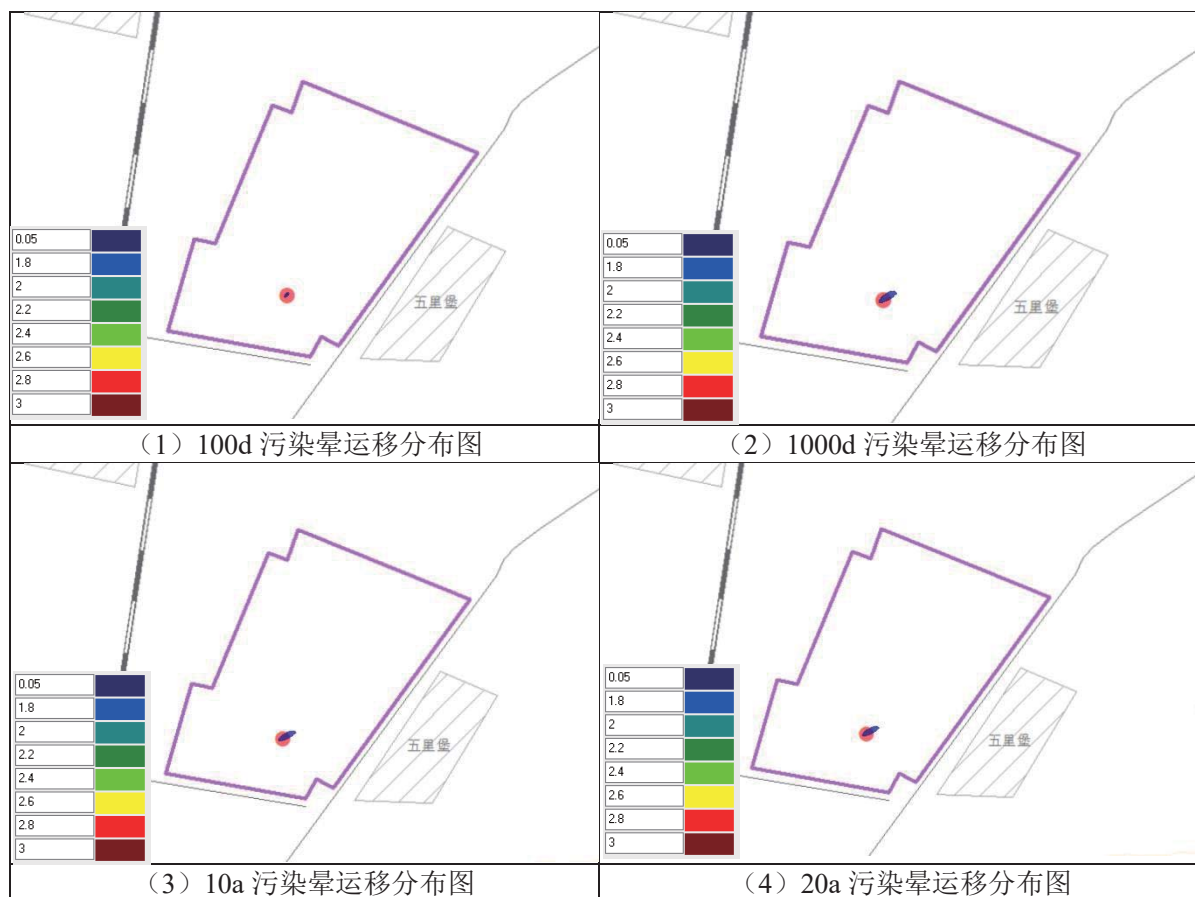


图 5-32 污染晕迁移分布图（耗氧量）

表 5-51

耗氧量污染物预测结果表

污染时间	影响范围		超标范围	
	检出距离 (m)	检出范围 (m ²)	超标距离 (m)	超标范围 (m ²)
100d	2	3.1	0	0
1000d	8	50.2	0	0
10a	10	78.5	0	0
20a	14	153.9	0	0

根据模型中设立的厂址区下游最近边界观测井耗氧量浓度-时间变化图可知，污染物达到检出限。模拟期结束，污染物浓度为 0.008mg/L，未达到检出限。

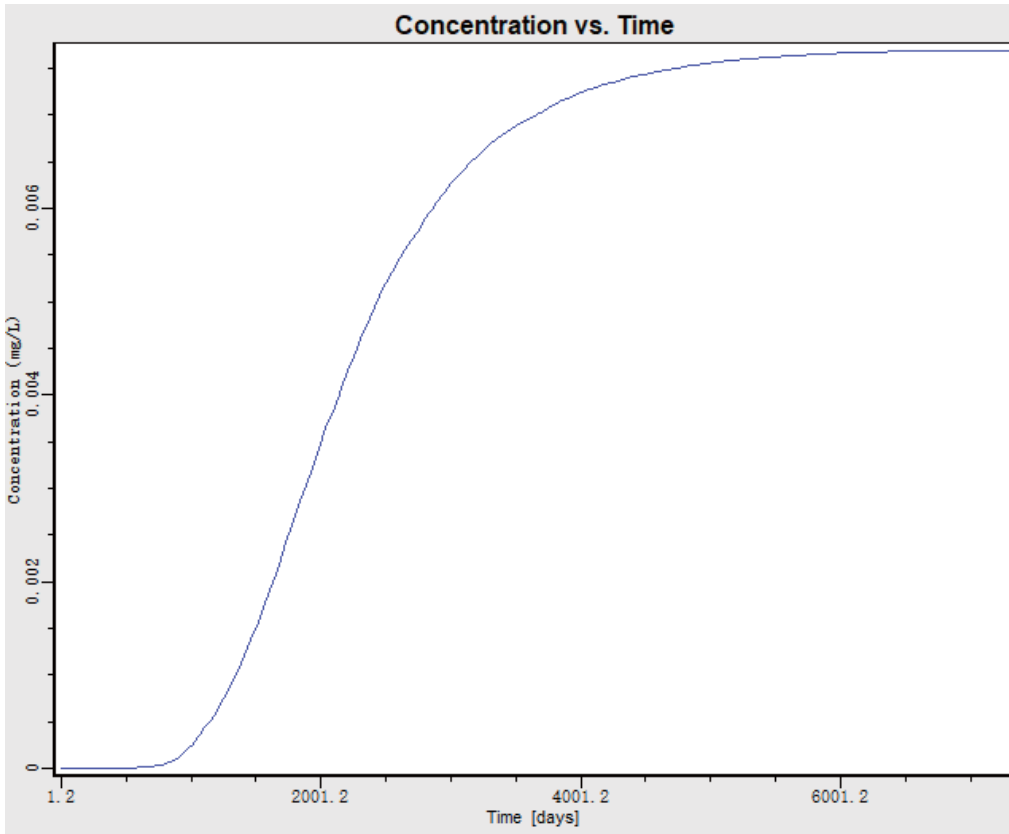
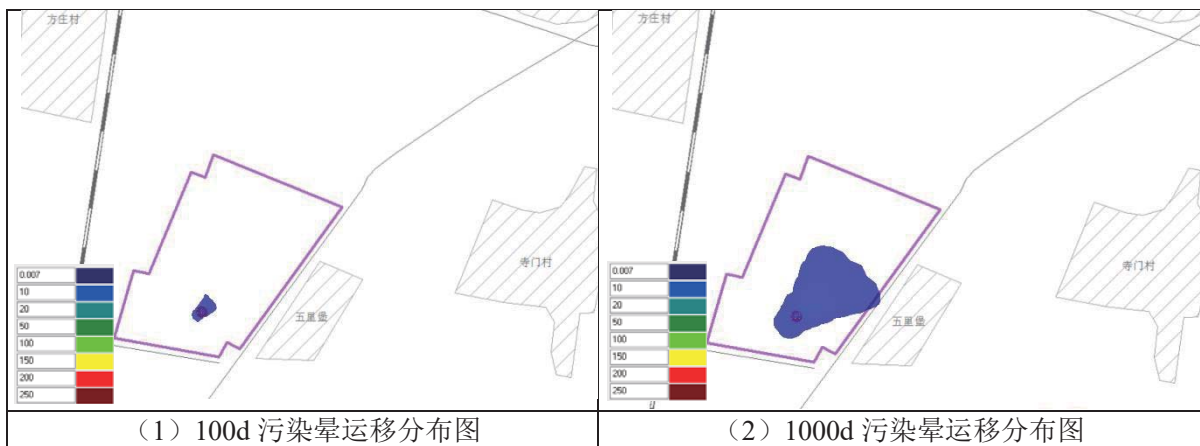


图 5-33 厂界监测点污染物（耗氧量）浓度随时间变化曲线

② 氯化物

不同预测时段氯化物污染物的超标距离、检出距离、超标面积和检出面积见表 5-52，污染晕迁移分布图见下图。由下图可知，至模拟期结束，氯化物的影响范围未达到北汝河，故废水处理站的泄露不会对北汝河产生影响。



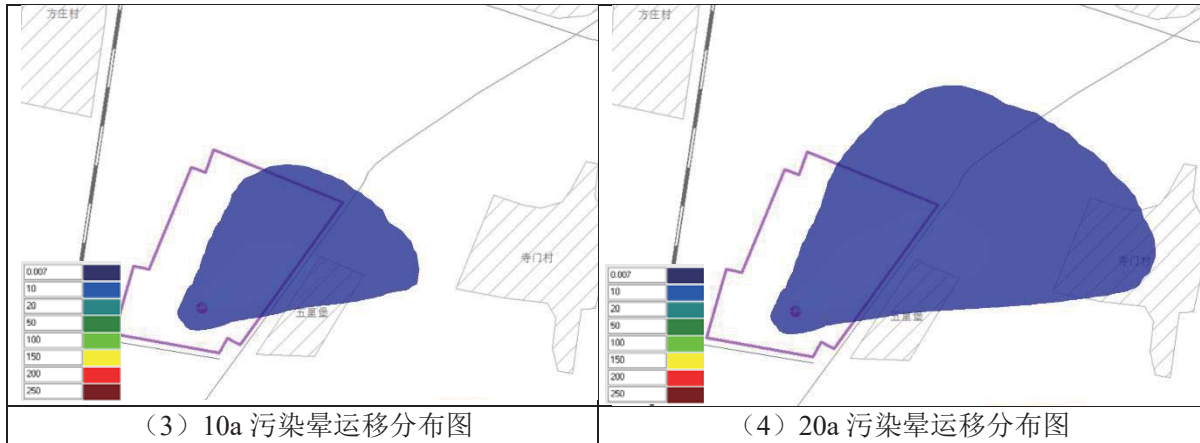


图 5-34 污染晕迁移分布图（氯化物）

表 5-52

氯化物污染物预测结果表

污染时间	影响范围		超标范围	
	检出距离 (m)	检出范围 (m ²)	超标距离 (m)	超标范围 (m ²)
100d	72	4069.4	0	0
1000d	218	37306.3	0	0
10a	604	286380.6	0	0
20a	1109	965456.6	0	0

根据模型中设立的厂址区下游最近边界观测井氯化物浓度-时间变化图可知，泄漏发生 840 天，污染物达到检出限。模拟期结束，污染物浓度为 0.7mg/L，未达到标准值。

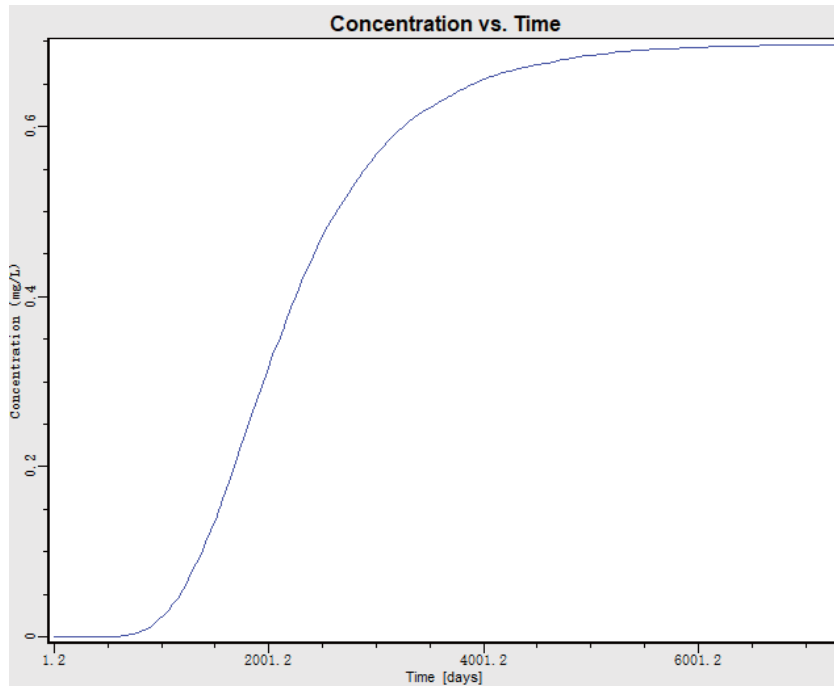


图 5-35 厂界监测点污染物（氯化物）浓度随时间变化曲线

5.3.4.5 地下水环境影响预测结论

根据上述情景在非正常工况下污染物预测结果可知，废水处理站调节池在无防渗设置情况下发生渗漏时，随着时间的推移污染物影响范围不断扩大，20年内废水处理厂污染物耗氧量及氯化物的最大运移距离为1109m。由预测结果可知，20年内废水处理站发生泄漏后，污染物均未出现超标情况。

综合分析，在非正常工况下，该工程对地下水环境有一定的影响，影响范围有限。但从泄漏概率、地面破损概率综合考虑，污水处理站原水池破裂渗入地下是概率很小的事件，如果采取适当的预防措施和应急处理措施，可以消除对地下水环境的影响，或把对地下水环境的影响控制在有限的范围内，消除建设项目对周边地下水环境的不良影响。

5.3.5 结论及建议

5.3.5.1 结论

(1) 建设项目属于石化、化工行业基本化学品制造项目，地下水环境影响评价项目类别为I类；本项目的保护目标为调查评价范围内厂址、厂址两侧及地下水径流方向下游的浅层松散岩类孔隙水含水层（潜水）和饮用水水源含水层，其中，古庄村、坡刘村、方庄等为集中式饮用水水源和丁庄、塔王庄和姚庄村等为分散式饮用水水源井，建项目及周边地下水敏感程度为“较敏感”，综合判定拟建项目厂址区地下水环境影响评价工作等级“一级”。

(2) 根据工程分析和地下水环境影响识别，本项目对地下水的污染途径表现在非正常状况下，因污水处理站原水池底部发生渗漏，如不能及时察觉和处理，污染物可能下渗进而对地下水造成污染。

(3) 调查区内的地形地貌大部分主要为汝河冲积平原，少部分为丘陵。区内浅层地下水可划分为碎屑岩类孔隙裂隙水和松散岩类孔隙水两种类型。区内浅层地下水总体上是从西南向东北径流，中深层地下水矿

化度高，不适宜作为饮用水和工业用水，未开采。

厂址区包气带由层粉质粘土组成，厚度 15.7m~18.0m，在项目区内分布连续均匀。根据取样室内土工试验结果，场地内包气带渗透系数为 $1.61 \times 10^{-5} \sim 1.82 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 之间，平均值为 $1.715 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ 。依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），厂址区包气带防污染性能属“中等”。

（4）根据地下水预测结果，非正常工况下，废水处理站原水池在无防渗设置情况下发生渗漏时，随着时间的推移污染物影响范围不断扩大，20年内废水处理厂污染物耗氧量及氯化物的最大运移距离为 1109m。由预测结果可知，20年内废水处理站发生泄漏后，污染物均未出现超标情况。在非正常工况下，该工程对地下水环境有一定的影响，影响范围有限。如果采取适当的预防措施和应急处理措施，可以消除或把对地下水环境的影响控制在有限的范围内，消除建设项目对周边地下水环境的不良影响。

5.3.5.2 建议

（1）地下水污染具有不易发现和一旦污染很难治理特点，因此，防止地下水污染应遵循源头控制、防止渗漏、污染检测及事故应急处理的主动及被动防渗相结合的原则。

（2）加强对厂区下游地下水质的监测，发现污染及时处理，防止污染扩大。

（3）本次野外调查发现拟建厂址下游分布有多处集中式饮用水水源和分散式饮用水水源地，取水层位均为松散岩类孔隙水。因此应加强厂址及其下游供水井建设的管理措施，开采深层地下水的供水井要采取封闭浅层地下水的止水措施，防止混合开采污染深层水，保护深层地下水水源。

5.4 声环境影响预测与评价

5.4.1 评价等级及预测范围

本工程所处声环境功能区为 GB3096 规定的 2 类地区，建设前后评价范围内敏感目标噪声级增量小于 3dB(A) 且受噪声影响人口数量未明显增加。根据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2009)，本次声环境影响评价工作等级确定为二级。根据声评价等级要求，本次声环境影响预测范围确定为厂址边界外 200m。本项目厂址外 200m 范围有噪声敏感点五里铺村，因此，本次噪声预测项目正常运行时的厂界噪声值及五里铺村的影响。评价依据见表 5-53。声环境保护目标情况见表 5-54。

表 5-53 声环境要素评价等级确定依据

评价内容	类别	工程	评价等级
声环境	建设项目所在功能区	2 类	二级
	工程前后噪声级增加量	预计<3dB(A)	
	受影响人口情况	很小	

表 5-54 声环境保护目标调查表

序号	保护目标名称	空间相对位置/m			距厂界最近距离/m	方位	执行标准/功能区类别	情况说明
		X	Y	Z				
1	五里铺村	304.12	-157.77	83.54	50	E	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准/2 类功能区	砖混结构、南北、2 层

5.4.2 声源及环境数据分析

5.4.2.1 工程噪声源强

本项目噪声产污环节主要是引风机、离心机、真空机组、空压机及各类泵等，噪声源强在 80~95dB(A)之间。针对不同设备的噪声特性，分别采取隔声、消音、减振等防治措施，治理后的设备噪声源强在 60~70dB(A)之间，工程高噪声设备源强及治理措施见表。

表 5-55 工业企业噪声源强调查清单 (室内声源)

序号	建筑物名称	声源名称	声压级 /距声源距离 dB (A) /m	声源控制 措施	空间相对位置/m			距室内 边界距 离/m	室内边界声 级/dB (A)	运行 时段	建筑物插入 损失/dB (A)	建筑物外噪声			
					X	Y	Z					声压级/dB (A)	建筑物外 距离		
1	本次工程 生产区	物料泵 1	80/1	减振、隔 声	90	-10	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	125		
2		物料泵 2	80/1		99	-12	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	125		
3		物料泵 3	80/1		84	-24	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	125		
4		物料泵 4	80/1		87	-22	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	125		
5		物料泵 5	80/1		68	-24	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	125		
6		物料泵 6	80/1		67	-36	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	125		
7	本次工程 硅烷灌装站	压缩机 1	85/1		减振、隔 声	106	-15	0.3	5	71	昼夜	15	56	180	
8		压缩机 2	85/1			66	-12	0.3	5	71	昼夜	15	56	180	
9		压缩机 3	85/1			59	-11	0.3	5	71	昼夜	15	56	180	
10		压缩机 4	85/1			88	-12	2.2	5	71	昼夜	15	56	180	
11		压缩机 5	85/1			70	-23	2.2	5	71	昼夜	15	56	180	
12		压缩机 6	85/1			76	-22	2.2	5	71	昼夜	15	56	180	
13	本次工程 辅助工程	真空泵 1	80/1			减振、隔 声	77	-36	2.2	5	66	昼夜	15	51	180
14		真空泵 2	80/1				70	-24	2.2	5	66	昼夜	15	51	180
15		废物处理站 水泵 1	80/1	-94			120	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	125	
16		废物处理站 水泵 2	80/1	-98			92	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	125	
17		废物处理站 水泵 3	80/1	-66			92	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	125	
18		废物处理站 水泵 4	80/1	-94			-319	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	125	
19	本次工程 辅助工程	废物处理站 水泵 5	80/1	-48			-302	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	125	
20		废物处理站 水泵 6	80/1	-30			-339	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	125	

第5章 环境影响预测与评价

序号	建筑物名称	声源名称	声压级/距声源距离 dB(A)/m	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内 边界距 离/m	室内边界声 级/dB(A)	运行时 段	建筑物插入 损失/dB (A)	建筑物外噪声	
					X	Y	Z					声压级/dB (A)	建筑物外 距离
21		废物处理站 水泵 7	80/1		-18	-370	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	125
22		废物处理站 水泵 8	80/1		-94	120	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	125
23		废物处理站 水泵 9	80/1		-98	92	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	125
24		废物处理站 水泵 10	80/1		-66	92	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	125
25		废物处理站 水泵 11	80/1		-94	-319	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	125
26		废物处理站 水泵 12	80/1		-48	-302	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	125
27		废物处理站 水泵 13	80/1		-30	-341	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	125
28		废物处理站 水泵 14	80/1		-18	-373	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	125
29		废物处理站 水泵 15	80/1		-94	122	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	125
30		废物处理站 水泵 16	80/1		-98	92	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	125
31		废物处理站 水泵 17	80/1		-94	120	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	125
32		废物处理站 空压机 1	85/1		-99	123	0.3	2	79	昼夜	15	64	125
33		废物处理站 空压机 2	85/1		-98	92	0.3	2	79	昼夜	15	64	125
34		水处理站泵 1	80/1		50	-167	0.3	2	74	昼夜	15	59	125
35		水处理站泵 2	80/1		55	-152	0.3	2	74	昼夜	15	59	125

第5章 环境影响预测与评价

序号	建筑物名称	声源名称	声压级/距声源距离 dB(A)/m	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内 边界距 离/m	室内边界声 级/dB(A)	运行时 段	建筑物插入 损失/dB (A)	建筑物外噪声	
					X	Y	Z					声压级/dB (A)	建筑物外 距离
36	在建冷氢化 生产线	水处理站泵 3	80/1		50	-128	0.3	2	74	昼夜	15	59	125
37		水处理站泵 4	80/1		45	-157	0.3	2	74	昼夜	15	59	125
38		水处理站泵 5	80/1		20	-167	0.3	2	74	昼夜	15	59	125
39		水处理站泵 6	80/1		35	-153	0.3	2	74	昼夜	15	59	125
40		水处理站泵 7	80/1		53	-148	0.3	2	74	昼夜	15	59	125
41		水处理站泵 8	80/1		58	-152	0.3	2	74	昼夜	15	59	125
42		制冷站水循环泵 1	80/1		-157	-200	0.3	5	66	昼夜	15	51	75
43		制冷站水循环泵 2	80/1		-142	-202	0.3		66	昼夜	15	51	75
44		制冷站水循环泵 3	80/1		-152	-178	0.3	5	66	昼夜	15	51	75
45		制氮站空压机 1	85/1		-153	-197	0.3	5	71	昼夜	15	56	40
46		制氮站空压机 2	85/1		-142	-208	0.3	5	71	昼夜	15	56	40
47	焚烧炉风机	85/1		-159	-125	0.3	6	69.4	昼夜	15	54.4	185	
48	物料泵 1	80/1		29	-31	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	200	
49	物料泵 2	80/1		46	-31	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	200	
50	物料泵 3	80/1		-30	-339	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	200	
51	物料泵 4	80/1		-18	-370	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	200	
52	物料泵 5	80/1		-94	120	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	200	
53	物料泵 6	80/1		-98	92	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	200	
54	物料泵 7	80/1		-66	92	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	200	
55	物料泵 8	80/1		-94	-319	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	200	
56	物料泵 9	80/1		-48	-302	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	200	
57	物料泵 10	80/1		-30	-341	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	200	
58	物料泵 11	80/1		-18	-373	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	200	

第5章 环境影响预测与评价

序号	建筑物名称	声源名称	声压级 /距声源距离 dB (A) /m	声源控制 措施	空间相对位置/m			距室内 边界距 离/m	室内边界声 级/dB (A)	运行时 段	建筑物插入 损失/dB (A)	建筑物外噪声	
					X	Y	Z					声压级/dB (A)	建筑物外 距离
59		物料泵 12	80/1		-94	122	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	200
60		物料泵 13	80/1		-98	92	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	200
61		物料泵 14	80/1		-94	120	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	200
62		物料泵 15	80/1		-99	123	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	200
63		物料泵 16	80/1		-30	-339	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	200
64		物料泵 17	80/1		-18	-370	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	200
65		物料泵 18	80/1		-94	120	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	200
66		物料泵 19	80/1		-98	92	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	200
67		物料泵 20	80/1		-66	92	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	200
68		物料泵 21	80/1		-94	-319	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	200
69		物料泵 22	80/1		-48	-302	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	200
70		物料泵 23	80/1		-30	-341	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	200
71		物料泵 24	80/1		-18	-373	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	200
72		制冷机 1	80/1		-94	122	0.3	5	66	昼夜	15	51	200
73		制冷机 2	80/1		-98	92	0.3	5	66	昼夜	15	51	200
74		制冷机 3	80/1		-94	120	0.3	5	66	昼夜	15	51	200
75		空压机 1	85/1		-99	123	0.3	6	69.4	昼夜	15	54.4	200
76		空压机 2	85/1		-18	-373	0.3	6	69.4	昼夜	15	54.4	200
77		空压机 3	85/1		-94	122	0.3	6	69.4	昼夜	15	54.4	200
78		空压机 4	85/1		-98	92	0.3	6	69.4	昼夜	15	54.4	200
79	一期歧化装 置	物料泵 1	80/1		-94	123	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	240
80		物料泵 2	80/1		-99	123	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	240
81		物料泵 3	80/1		-94	-319	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	240
82		物料泵 4	80/1		-48	-302	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	240
83		物料泵 5	80/1		-30	-341	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	240
84		物料泵 6	80/1		-18	-373	0.3	3	70.5	昼夜	15	55.5	240

表 5-56 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称	空间相对位置/m			声压级/距声源距离 dB (A) /m	声源控制措施	运行时段
		X	Y	Z			
1	焚烧炉风机	-157	-105	0.3	90/1	减振、消声、隔声	昼夜
2	水处理站泵 1	39	-209	0.3	85/1		昼夜
3	水处理站泵 2	55	-187	0.3	85/1		昼夜
4	水处理站泵 3	56	-175	0.3	85/1		昼夜
5	水处理站泵 4	48	-178	0.3	85/1		昼夜

5.4.3 预测模式

本次声环境影响预测采用《环境影响评价技术导则声环境》(HJ/2.4-2021)中工业噪声预测计算模式，具体模式见该导则附录 A 和附录 B。

5.4.4 评价标准

本项目厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准；敏感点执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。具体执行标准值见下表。

表 5-57 本项目声环境执行标准 单位：dB(A)

项目	标准	评价标准值	
		昼间	夜间
厂界四周	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准	60	50
五里铺村	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准	60	50

5.4.5 预测内容

预测建设项目运营期厂界噪声贡献值，评价其超标和达标情况。

5.4.6 预测模型

噪声的传播是一个极其复杂的物理现象，声波在传播过程中由于受距离增加、空气吸收、物体的反射和折射以及云、雾、风、温度等因素的影响，噪声会产生衰减，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中的有关规定及本工程的具体特点，本噪声影响评价预测计算时只考虑噪声随距离的衰减及空气吸收等主要衰减因子，雨、雾等因素由于引起的噪声衰减量较小，计算时将忽略不计。

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ 2.4-2021)的要求，本次评价采取导则上推荐模式。

(1) 拟建工程对预测点产生的贡献值 (L_{eqg}) 计算公式：

$$L_{eqg} = 10lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^N t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

式中：

L_{eqg} —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{Ai} — i 声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

T —用于计算等效升级的时间，s；

N —室外声源个数；

(2) 预测点的噪声预测值 (L_{eq}) 计算公式：

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中：

L_{eq} —预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg} —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} —预测点的背景噪声值，dB。

(3) 声传播衰减计算

该项目噪声源分布于室内及室外。对于室内声源可采用等效室外声源功率级法进行计算，按照 HJ2.4-2021 附录 B 中 B.1.3 方法计算出等效的室外声源倍频带声压级，再按室外声源预测方法计算预测点出的 A 声级。本项目厂区范围大，声源均可视为点声源，按照点声源几何发散衰减进行计算，公式如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中：

$L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r —预测点距声源的距离；

r_0 —参考位置距声源的距离。

5.4.7 预测结果及评价

本工程高噪声源主要分布在生产区内。根据厂区高噪声设备的布置情况，按预测模式预测工程投产后所有噪声源对厂界及敏感点的影响，各预测点噪声预测结果见下表。

表 5-58 本项目噪声预测结果一览表 单位：dB (A)

厂界	贡献值		背景值		预测值		达标分析
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
东厂界	42.21	42.21	56.7	45.9	56.86	47.48	达标
南厂界	40.31	40.31	52.8	43.5	53.04	45.20	达标
西厂界	44.24	44.24	52.5	42.7	53.10	46.55	达标
北厂界	37.25	37.25	53.3	42.2	53.41	43.41	达标
执行标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准 昼间 60, 夜间 50。 《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准 昼间 60, 夜间 50。						

表 5-59 声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表

序号	声环境保护目标名称	噪声现状值 /dB (A)		噪声标准 /dB (A)		噪声贡献值 /dB (A)		噪声预测值 /dB (A)		较现状增量 /dB (A)		达标情况	
		昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
		1	五里铺村	50.6	40.5	60	50	33.6	33.6	50.69	41.31	0.09	0.81

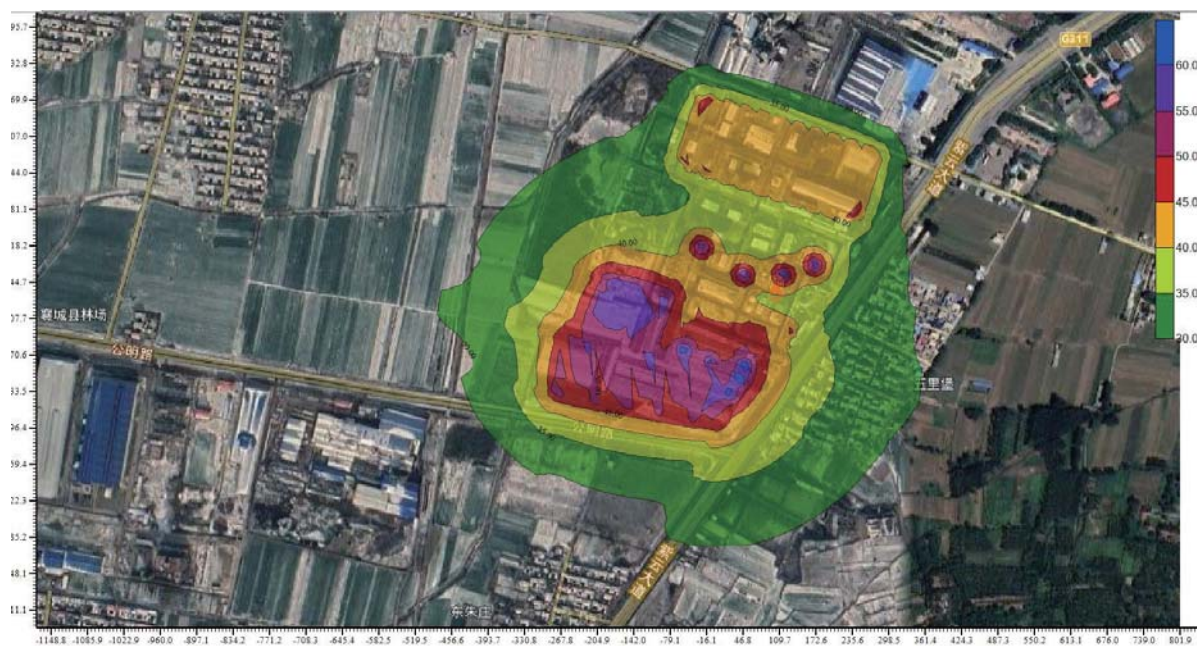


图 5-41 数值模拟边界示意图

由上表可知，本项目完成后，厂界噪声贡献值满足《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准限值要求；敏感点噪声贡献值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。在认真落实各项降噪措施的基础上，噪声对周围环境的影响是可以接受的。

5.5 固体废物环境影响分析

5.5.1 建设期固体废物的环境影响

工程产生的固废主要是建筑垃圾、施工人员生活垃圾等。建筑垃圾如钢筋、钢板、木材等下脚料可分类回收、送废物收购站处理；混凝土废料、废砖、石、砂等废弃渣土集中堆放，可用于回填或定时清运至环境卫生主管部门指定地点处理。施工人员生活垃圾经收集后由环卫部门清理。

5.5.2 固体废物产生及处置情况

本项目危险固废主要为废硅粉、冷氢化系统废滤料、氢化反应残渣、残液系统废渣、歧化反应废催化剂、废冷冻油、废变压器油、废润滑油、废油桶等。这部分危险废物固废委托有相关资质企业处理。

本项目一般固废为收尘灰、收尘废布袋、废石英砂、废水处理站污泥、废水处理站废盐、变压吸附制氮废分子筛，水活污泥、生活垃圾；其中收尘灰、收尘废布袋、废石英砂、废水处理站污泥、废水处理站废盐、变压吸附制氮废分子筛在厂区内一般固废暂存点暂存后交相应单位处置或利用；项目生活污水由当地专业人员定期清运，用于附近农田堆肥；生活垃圾在厂区内一般固废暂存点暂存后由环卫部门定期清运。

全厂所有生产过程产生的固体废物均妥善处置或综合利用。本次工程及全厂硅烷生产系统固废产排情况如下：

表 5-60 本次工程及全厂硅烷生产系统固废产排情况一览表

编号	名称	产生环节	主要成分	固废类别	有害成分	理化性质	本次工程产排量 (t/a)			全厂硅烷系统产排量 (t/a)			处理处置措施
							产生量	利用量	处置量	产生量	利用量	处置量	
S1	废硅粉	硅粉干燥收尘	硅粉、氯化剂氯化亚铜	HW49 900-041-49	氯化亚铜	灰褐色粉状固体, 干燥	11.81	0	11.81	23.05	0	23.05	委托有资质单位安全处置
S2	废硅粉除尘滤料	硅粉干燥废气处理	废滤袋, 沾染有硅粉、氯化剂氯化亚铜	HW49 900-041-49	氯化亚铜	筒装固体, 上粘有硅粉和氯化亚铜, 干燥	0.5	0	0.5	1.0	0	1.0	
S3	氯化反应残渣	氯化反应器残渣	硅粉、氯化剂氯化亚铜、其他杂质	HW49 309-001-49	氯化亚铜	灰褐色粉状固体, 干燥	52.82	0	52.82	102.87	0	102.87	
S4	残液系统残渣	残液处理系统残渣	废硅粉, 含少量氯化亚铜和金属氯化物等杂质	HW11 900-013-11	氯化亚铜	灰白色固体, 干燥	1.29	0	1.29	2.52	0	2.52	委托有资质单位安全处置
S5	歧化反应废催化剂	歧化反应塔废催化剂	废离子交换树脂、氯硅烷	HW13 900-015-13	氯硅烷	乳白色至淡黄色不透明球粒, 沾染有氯硅烷液体	12.3	0	12.3	21.44	0	21.44	
S6	焚烧炉废气收尘灰	焚烧炉废气除尘收尘灰	二氧化硅	66 工业粉尘	二氧化硅	白色粉末, 干燥, 化学性质很稳定, 不溶于水也不跟水反应	13.08	13.08	0	23.07	23.07	0	交一般固废处置单位处理
S7	焚烧炉废气除尘滤料	焚烧炉废气除尘布袋	废滤袋、二氧化硅	99 其他废物	废滤袋	筒装固体, 粘有二氧化硅, 干燥	0.3	0	0.3	0.6	0	0.6	
S8	废水处理站压滤污泥	尾气吸收废水处理站压滤污泥	废石英砂滤料	99 其他废物	石英砂	乳白色颗粒, 机械强度高, 中性	0.48	0.48	0	1.0	1.0	0	
S9	废水处理站压滤污泥	废水处理站压滤污泥	污泥	61 无机废水污泥	硅酸钠	絮团状污泥, 主要成分硅酸钠, 中性, 含有一定水分	384.11	0	384.11	750.86	0	750.86	
S10	废水处理站蒸发废盐	废水处理站蒸发废盐	蒸发产生的废盐	99 其他废物	氯化钠	白色结晶状固体, 含有一定水分, 颗粒较细, 中性	349.30	0	349.30	693.27	0	693.27	
S11	变压吸附制氮机组废分子筛	变压吸附制氮机组	碳废分子筛	99 其他废物	碳分子筛	黑色柱状固体, 干燥, 中性	0	0	0	0.6	0	0.6	
S12	废冷冻油	冷冻站	废矿物油	HW08 900-219-08	废油	黑褐色液体, 可燃, 具有一定毒性	0.6	0.6	0	1.2	1.2	0	委托有资质单位安全处置
S13	废变压器油	变压器	废矿物油	HW08 900-220-08	废油	黑褐色液体, 可燃, 具有一定毒性	0	0	0	0.1	0.1	0	

第 5 章 环境影响预测与评价

编号	名称	产生环节	主要成分	固废类别	有害成分	理化性质	本次工程产排量 (t/a)			全厂硅烷系统产排量 (t/a)			处理处置措施
							产生量	利用量	处置量	产生量	利用量	处置量	
S14	废润滑油	物料泵等机械	废矿物油	HW08 900-217-08	废油	黑褐色液体, 可燃, 具有一定毒性	0.2	0.2	0	0.4	0.4	0	
S15	废油桶	润滑油等废油桶	废油桶	HW08 900-249-08	废油	沾染废油的固体容器	0.1	0	0.1	0.2	0	0.2	
S16	生活污水	化粪池	污泥	一般固废	污泥	黑褐色泥状固体, 含一定水分, 中性	9	9	0	40	40	0	附近农田堆肥
S17	办公生活垃圾	办公生活	生活杂物	一般固废	垃圾	垃圾, 主要为厨余杂物、办公纸张、包装盒、废纸等, 可燃	11.5	0	11.5	54.3	0	54.3	环卫部门清理

5.5.3 危险废物贮存场所环境影响分析

5.5.3.1 危险废物贮存场所选址的可行性

本工程为扩建工程，所产生的危险废物及疑似危废暂存于危废暂存间，交由有资质单位处置。危废暂存间需要进行防渗防腐处置，具体见“报告本章地下水污染分区防控措施”。

危废暂存间选址与《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）及其修改单相符性分析情况见表。

表 5-61 本项目危险废物暂存间设置情况一览表

位置	占地面积	贮存方式
污水处理站北侧	2个 75 m ²	分区设置，桶装

表 5-62 危废暂存设施与《危险废物贮存污染控制标准》相符性分析

序号	选址条件	本项目依托危废暂存设施指标	符合性
1	地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度的区域内。	地震烈度为 7 度，满足要求	相符
2	设施底部必须高于地下水最高水位。	项目暂存区均为地上布置，高于地下水水位。	相符
3	应避免建在溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡、泥石流、潮汐等影响的地区。	项目不位于自然灾害易发地区。	相符
4	应建在易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外。	不在易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域内。	相符
5	应根据环境影响评价结论确定危险废物集中贮存设施的位置及其与周围人群的距离，并经具有审批权的环境保护行政主管部门批准，并可作为规划控制的依据。 在对危险废物集中贮存设施场址进行环境影响评价时，应重点考虑危险废物集中贮存设施可能产生的有害物质泄漏、大气污染物（含恶臭物质）的产生与扩散以及可能的事故风险等因素，根据其所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体、日常生活和生产活动的影响，确定危险废物集中贮存设施与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系。	本项目产生的危废主要为固态物质，正常存放状态下不会发生泄露事故，且项目距周边敏感点距离较远，因此对周边敏感点的影响较小。	相符
6	应位于居民中心区常年最大风频的下风向。	项目区域环境敏感点位于区域主导风向的侧风向	相符
7	基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚乙烯，或至少 2mm 厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。	废水处理站、危废暂存间及项目生产区作为重点防护区域进行基础防渗工作（2mm 厚高密度聚乙烯，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s）	相符

由上表可知，本项目新建的危废暂存间符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）及其修改单的要求。

5.5.3.2 危险废物贮存设施能力的可行性

经统计，全厂危险废物暂存所需空间为 57 m²，厂区危废暂存间面积为共 150m²，完全满足暂存需求。

表 5-63 全厂各类危险废物暂存量一览表

分区情况	危险废物名称	危险废物类别	危废代码	产生量 t/a	最大储存量 t	需要分区面积 m ²	实际分区面积 m ²	贮存方式	贮存周期 d
1	废硅粉	HW49	900-041-49	23.05	1.92	3	5	袋装	30
2	废硅粉除尘废滤料	HW49	900-041-49	1.0	0.08	1	2	袋装	30
3	氢化反应残渣	HW49	309-001-49	102.87	8.57	15	20	袋装	30
4	残液系统废渣	HW49	900-013-11	2.52	0.21	3	5	袋装	30
5	歧化反应废催化剂	HW31	900-015-13	21.44	1.79	3	5	袋装	30
6	废冷冻油	HW08	900-219-08	1.2	0.30	3	5	桶装	90
7	废变压器油	HW08	900-220-08	0.1	0.03	3	5	桶装	90
8	废润滑油	HW08	900-217-08	0.4	0.10	3	5	桶装	90
9	废油桶	HW08	900-249-08	0.2	0.05	3	5	桶装	90

5.5.3.3 危险废物贮存过程环境影响分析

本项目危险废物暂存过程中，对环境空气的影响主要是固态盐类等挥发的废气。为此，评价建议尽可能缩短该类废物的暂存周期，最大限度降低无组织废气的排放量。因此，预计本项目危险废物的贮存过程对周边环境空气的影响较小。

项目危废暂存间无废水产生，暂存场所经防渗处理后在正常情况下不会对区域地下水环境和土壤环境造成影响。

综上，项目危险废物贮存过程，对区域环境影响极小。

5.5.4 危险废物运输过程的环境影响分析

5.5.4.1 厂区转运情况

本项目危险废物产生均在厂区内，有资质单位来车后通过厂区主干

线即可装运清走，运输距离短，生产单元、运输路线均采取硬化和防腐防渗措施，因此其在厂区转运过程中对环境的影响不大；固体危险废物从产生工艺环节运输到贮存场所的过程中一旦产生散落、固体泄漏物用塑料铲铲起，再收集进入容器中。根据本项目危废处理处置途径，危险废物在厂区转运过程中如发生散落、泄漏情况，其影响可以控制在厂区内，不会对周围环境产生不利影响。

5.5.4.2 厂外运输过程中环境影响分析

本项目委外处置的危险废物为废硅粉、冷氢化系统废滤料、氢化反应残渣、残液系统废渣、歧化反应废催化剂、废冷冻油、废变压器油、废润滑油、废油桶。

本项目危险废物的运输有危险废物处置单位负责，需按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025）要求以公路运输型进行运输。

本项目产生的危废为固态或液态，各类危废经妥善包装后其运输的不利影响较小；为防治发生散落事故，运输人员应认真检查车箱中危险货物的存放状态，行驶过程中如发生包装物破损及货物泄漏等，应按照相关应急处置方案要求立即采取相应的补救措施，最大化降低对周边环境的不利影响。

5.5.5 危险废物收集环境影响分析

项目危险固废主要为废硅粉、冷氢化系统废滤料、氢化反应残渣、残液系统废渣、歧化反应废催化剂、废冷冻油、废变压器油、废润滑油、废油桶等，定期收集至危废间，之后由危废处置单位装车送走，对环境影响不大。综上，项目危险废物收集过程中对区域环境影响极小。

5.5.6 危险废物委托利用或者处置的环境影响分析

项目产生的危险废物，评价建议将其委托有资质单位进行安全处置或定期转运至具有资质的单位进行回收利用。河南中环信环保科技股份有限公司具有河南省生态环境厅颁布的危险废物经营许可证（豫环许可危废字71号），其位于新郑市郭店镇天辰路9号，主要经营范围为HW08

废矿物油，HW11 精（蒸）馏残渣，HW49 其他废物，HW50 废催化剂，核准经营规模 56700t/a。因此，中环信环保科技股份有限公司具有处置废催化剂的资质和能力，其也均通过了环境影响评价和环境保护验收，在危险废物利用和处置过程的环境影响可以接受。

本项目可以从评价建议的危险废物处置单位中选择，也可根据实际情况选择其他有相关危险废物经营资质单位来处置，以满足危险废物处置的相关要求。

5.5.7 一般固体废物环境影响分析

本项目一般固废为收尘灰、收尘废布袋、废石英砂、废水处理站污泥、废水处理站废盐、变压吸附制氮废分子筛，水活污泥、生活垃圾；其中收尘灰、收尘废布袋、废石英砂、废水处理站污泥、废水处理站废盐、变压吸附制氮废分子筛在厂区内一般固废暂存点暂存后交相应单位处置或利用；项目生活污水由当地专业人员定期清运，用于附近农田堆肥；生活垃圾在厂区内一般固废暂存点暂存后由环卫部门定期清运。全部固体废物均得到了合理利用或处置，因此，一般固体废物对土壤影响不大。

5.6 土壤环境影响预测与评价

5.6.1 土壤环境影响识别及评价等级确定

本次拟建项目是在公司现有工程的基础上，利用现有冷氢化系统生产的三氯氢硅，新增硅烷歧化生产装置及配套设施，建设年产 3500 吨硅烷项目。项目所产硅烷不仅可以作为产品销售给下游客户，同时也为在建的 500 吨/年半导体硅材料项目提供高纯硅烷。根据项目建设内容及其对土壤环境可能产生的影响，判定本项目土壤影响类型为污染影响型。

5.6.1.1 评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）中规定，污染影响型建设项目土壤环境影响评价工作等级的划分有项目类别、占

地规模与周边土壤环境敏感程度确定。建设项目占地规模分为大型（ $\geq 50\text{hm}^2$ ）、中型（ $5\sim 50\text{hm}^2$ ）、小型（ $\leq 5\text{hm}^2$ ）。环境敏感程度分级方法见表 5-64，评价工作等级划分方法见表 5-65。

表 5-64 环境敏感程度分级表

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

表 5-65 工作等级划分表

评价等级 敏感程度	I类			II类			III类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	/
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	/	/

注：“/”表示可不开展土壤环境影响评价工作

本项目为“化学原料和化学品制造”，根据（HJ 964-2018）附录 A，项目类别属于“I类”；本项目占地 3.096hm^2 ，属于小型项目；本项目位于产业园区，但项目周边有存在耕地等土壤环境敏感目标，因此周边环境敏感程度为“敏感”。结合表 5-65 可知，本项目土壤环境影响评价等级为“一级”。

5.6.1.2 土壤环境影响识别

根据项目工程组成，可分为建设期、运营期两个阶段对土壤的环境影响（服务期满后需另做预测，本次预测评价不包含服务期满后内容）。

施工期环境影响识别主要针对施工过程中施工机械使用过程中，施工人员在施工生活过程中，固体废物在临时堆存过程中对土壤产生的影响等。

运营期环境影响识别主要是针对项目排放的大气污染物、废水污染物、危险固体废物和项目原辅物料贮存等；本项目主要包含生产区、废

水处理站、事故水池等使用过程中对土壤产生的影响。本项目对土壤环境的影响类型和途径见表 5-66，项目土壤环境影响源及影响因子识别见表 5-67。

表 5-66 本项目土壤影响类型与途径表

时段	污染影响型		
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗
建设期	√	√	√
运营期	√	√	√
服务期满后	/	/	/

表 5-67 本项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	污染途径	污染因子	备注
废水处理站	垂直入渗	COD、氨氮、BOD、氯化物等	事故
	地面漫流		
废气排放	大气沉降	烟（粉）尘、SO ₂ 、氯化氢等	连续

5.6.2 土壤环境调查评价范围确定

本项目为评价等级为一级的污染影响型项目，结合（HJ 964-2018）“表 5 现状调查范围”，确定项目土壤环境调查评价范围为厂界外扩 1 km。

5.6.3 土壤环境影响预测与评价

5.6.3.1 大气沉降

（1）预测评价范围、时段及情景设置

项目的预测评价范围与调查评价范围一致，评价时段为项目运营期。以项目正常运营为预测工况。预测情况具体情况如下。

表 5-68 预测情景一览表

影响途径	预测因子	预测时段	预测范围	预测方法	评价标准
大气沉降	氯化氢	运营期	同调查范围	（HJ 964-2018） 附录 E	与背景值对比

（2）预测评价因子及方法选取

根据工程分析及环境影响识别结果，确定本项目土壤环境影响评价的预测因子为氯化氢。

根据导则，本项目大气沉降影响途径预测方法采用 HJ964-2018 附录 E 推荐方法。

评价首先采用《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）

附录 E 推荐的方法一进行预测，计算公式如下：

$$\Delta S = n(I_S - L_S - R_S)/(\rho_b \times A \times D)$$

式中： ΔS —单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_S —预测评价范围内单位年份表层土壤某种物质的输入量，g；

L_S —预测评价范围内单位年份表层土壤某种物质经淋溶排出的量，g；

R_S —预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质径流排出的量，g；

ρ_b —表层土壤容重，kg/m³；

A —预测评价范围，m²；

D —表层土壤深度，一般取 0.2 m；

n —持续年份，a。

若估算污染物对土壤的最大影响程度，可将淋溶排出量 L_S 及径流排出量 R_S 忽略不计，即输入至土壤中的污染物不流失，全部留存在土壤中，则上式简化为：

$$\Delta S = nI_S/(\rho_b \times A \times D)$$

本次评价为分析项目对区域土壤的最大影响程度，不考虑污染物在土壤中的衰减、流失等情况，分析项目运行后 1~5 年内每年、5~30 年内每 5 年的污染物累积增量。

(3) 输入量预测模式及计算参数

本次评价土壤中氯化氢的主要输入途径为大气中氯化氢的沉降及随降水进入土壤，因此土壤中氯化氢输入量主要结合区域土壤特性，通过沉降量来计算输入量。

① 单位面积年总沉积量计算

本次评价沉降量通过《大气环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)推荐的 AERMOD 模式，选择“计算总沉积量”进行计算，可得到评价范围各网格点的单位面积年总沉积量(Q)，单位为“g/m²”。其具体设置情况和预测参数与环境空气影响预测相同，具体见环境空气

质量影响预测与评价小节。

② 输入量计算

土壤中某种物质的年输入量可由污染物单位面积年总沉积量及预测评价区域面积计算得出，计算公式如下：

$$I_s = Q \times A$$

(4) 评价标准

本项目区域为建设用地中的第二类用地，周边敏感点用地类型有建设用地第一类用地及早作农田，优先选择《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地、第一类用地的筛选值、《土壤环境质量标准农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）旱地筛选值作为评价标准。鉴于 pH、氯化物标准中无限值要求，且土壤中氯离子含量具有一定不稳定性，本次评价采用与背景值（两个村庄检测值）对比的方法简要分析其差异性，为进一步提高厂区环境管理水平提供参考。

(5) 计算结果

① 大气沉降计算结果

根据大气污染物扩散情况，对不同持续年份（5 年、10 年、20 年、30 年）对污染物增量进行预测。预测范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量采用大气预测影响预测中正常工况下污染物（最大）总沉积量。具体预测情形、参数设置、计算结果等情况见下表。

表 5-69 预测情况一览表

预测因子	n (年)	P _b (kg/m ³)	D (m)	ΔS (g)	背景值 (g/kg)	预测值 (g/kg)	筛选值 (mg/kg)
氯化氢	5	1080	0.2	1.11E-08	0.00395	0.00395001110	/
	10			2.22E-08		0.00395002220	
	20			4.44E-08		0.00395004440	
	30			6.67E-08		0.00395006670	

由上表可知，在上述情景模式和工况下，项目废气污染物氯化氢通

过大气沉降途径对土壤环境影响较小。

②大气沉降对比分析结果

本次评价采用类比分析法分析项目的土壤环境影响。根据本项目监测结果，评价区域土壤中各污染物的浓度均未超过《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）表 1 农用地土壤污染风险筛选值，对农产品质量安全、农作物生长或土壤生态环境的风险低。本项目场地、厂区外村庄土壤中所有因子均可以满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类建设用地风险筛选值要求。由此可见，现有工程运行以来对厂内土壤及周边村庄、农田土壤质量影响较小。本项目建成后，厂区硅烷生产产能不发生变化，预计本项目建成后对区域土壤环境质量影响较小。

表 5-70 项目厂区及周边土壤监测结果

区域	点位	深度 m	pH	氯化物 (mmol/kg)
厂内	拟建危废暂存间	0-0.5m	7.41	5.8
		0.5-1m	7.50	4.3
		1.5-3m	7.38	2.3
	拟建固废暂存间	0-0.2m	7.45	4.0
	拟建硅烷灌装站	0-0.5m	7.46	4.9
		0.5-1m	7.37	4.1
1.5-3m		7.33	2.7	
厂外	项目西南侧农田	0-0.2m	7.35	1.5
	项目东侧农田	0-0.2m	7.60	2.1
	五里铺村	0-0.2m	7.48	3.3
	东朱庄（西部）	0-0.2m	7.26	2.7

根据上表，厂区内监测点位 pH 值范围为 7.33-7.50，与厂外各监测点位背景点（7.26-7.68）差异不大；各监测点位氯离子具有一定差异性，厂区内较背景点略高。

建设单位在项目营运期还应充分重视其自身环保行为，将从源头控制、过程防控和跟踪监测方面进一步加强对土壤环境的保护措施。

源头控制：在物料输送和贮存过程中，加强跑冒滴漏管理，降低物质泄漏和污染土壤环境的隐患。

过程防控：罐区设置围堰；根据分区防渗原则，厂区内各罐区满足《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013），装置区、污水处理区满足一般防渗区防渗要求，危废暂存间满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）规定的防渗要求；加强装置区、污水处理站废水收集管理，避免污水外溢、漫流。

跟踪监测：企业应定期进行罐区、装置区、污水处理区等区域上下游动态监测，保证项目建设不对土壤和地下水造成污染。此外，企业还应加强对防渗地坪的维护，保证防渗效果。

5.6.3.2 地面漫流

对厂区地上设施，在事故情况和降雨情况产生的废水会发生地面漫流对土壤造成影响。项目具有完善的事故废水应急处理措施。①项目各生产车间设有排水管网，事故状态下可经阀门将事故废水排入事故水池暂存；②项目雨水排水系统应对生产区和办公、生活区雨水区分对待。厂区内雨水排水管沿道路敷设，沿路边设置雨水口，在生产区设置事故废水排水控制阀，事故废水可经管线排入厂区事故水池暂存、消防废水和初期雨水（一般降雨后15min内雨水）可经管线排入厂区事故水池暂存；③项目火灾事故状态下，消防废水可通过车间内部的废水排水管网和车间外部的雨水排水管网收集，切换排水管网的控制阀门可将消防废水纳入本项目消防废水池。④同时项目污水处理站，在事故状态可将事故废水等泵至污水处理站事故水池进行暂存及处理。在全面实施事故废水应急处理措施的情况下，项目通过地表漫流途径对土壤环境的影响较小。

5.6.3.3 垂直入渗

对于厂区内地下或半地下工程构筑物，在事故情况下会造成物料、污染物等泄漏，通过垂直入渗途径污染土壤。本项目实施后，由于污水处理设施、生产装置、污水管道均严格按照环保规范技术进行防渗处理，

在正常工况下不会发生废水污染物泄漏进入土壤。综合分析，在正常工况下，由于采取了严格的污水处理和防渗措施，不会因污水下渗导致土壤环境受到污染。

5.6.4 土壤环境保护措施及对策

5.6.4.1 源头控制

从原料和产品储存、装卸、运输、生产过程、污染处理装置等全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料、产品泄漏（含跑、冒、滴、漏），同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入土壤中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止项目的建设对土壤造成污染。

从生产过程入手，在工艺、管道、设备、给排水等方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对土壤的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由各种配套措施进行收集、处置，同时经过硬化处理的地面有效阻止污染物的下渗。

5.6.4.2 过程控制

从大气沉降、垂直入渗、地面漫流三个途径分别进行控制。

①针对大气沉降污染途径的治理措施，项目对各类废气污染物均采取了对应的治理措施，确保污染物达标排放。

②针对垂直入渗污染途径的治理措施，项目按重点污染防治区、一般污染防治区、简单防渗区分别采取不同等级的防渗措施。

③针对地面漫流污染途径的治理措施项目设置储罐围堰、地面硬化、事故废水收集处理等措施。

5.6.5 小结

本项目选址位于襄城县循环经济产业集聚区，属于工业用地。项目针对各类污染物均采取了相应的污染治理措施，可确保污染物的达标排

放及防止渗漏发生，可从源头上控制项目对区域土壤环境的污染源，确保项目对区域土壤换的影响水平处于可接受水平。因此，只要企业严格落实本报告提出的污染防治措施，项目对区域土壤环境的影响是可以接受的。

5.7 生态环境影响分析

5.7.1 生态环境评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）评价等级判定中“位于已批准规划环评的产业园区内切符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析”，本项目位于已批准规划环评的襄城县循环经济产业集聚区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区，故本项目不确定评价等级，直接进行生态环境影响简单分析。

5.7.2 生态环境影响分析

本项目建设包括施工期、生产运营期和服务期满三个阶段，不同生产阶段对环境的影响也有所不同。

5.7.2.1 施工期生态影响分析

（1）对土地利用影响分析

由于工程在建设施工的过程中，存在地基开挖、厂房建设、物料运输、设备管道安装等活动，将不可避免地会动用较大的土石方量，占用土地，带来地面建筑垃圾堆积、运输和机械施工噪音、堆积物粉尘逸散以及建筑材料运输产生二次扬尘等污染问题，在建设完成后将恢复所破坏土地，工程占地均为厂区规划占地且项目施工期较短，因此蓄水池建设和管线建设对土地利用影响较小。

（2）对植被资源的影响分析

本工程拟建场址位于襄城县循环经济产业集聚区内，根据现场踏勘，本项目距离最近景区为紫云山风景区（4300m），本项目施工建设对景区

植被影响较低，本项目周边均为集聚区用地，周边目前植被极少，项目建设对植被资源影响较小。

(3) 对动物资源的影响分析

本项目施工期间产生的扬尘、施工废水和施工噪声主要在集聚区内，厂区周边动植物极少，无大型野生哺乳动物，现有的野生动物多为一些常见的鸟类、啮齿类及昆虫等。只要加强对施工人员的管理，不会造成大的负面影响，项目施工建设不会使评价区野生动物物种数发生变化，其种群数量也不会发生明显变化。

5.7.3 运营期生态影响分析

工程在生产营运期间对环境产生的影响是本工程对生态环境的主要影响，其影响因素主要是工程在生产过程中产生的废水、废气以及固体废物对周围环境的影响。

(1) 对土壤的影响分析

工程生产对土壤的影响途径主要有两条，一为生产排污水及设备装置等废水无组织渗漏，二为生产性固体废物的堆积淋溶。污染物通过以上途径积存于土壤中，影响土壤的透气性，使土壤的物理、化学性质破坏，出现板结。

本工程要求建设期加强全厂防渗工作，确保生产不会对地下水造成影响。建设施工过程中对污水处理装置区、污水收集池、生产装置区、储罐单元、初期雨水池等进行防渗处理，重点污染防治区防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 黏土层的防渗性能，一般污染防治区防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 黏土层的防渗性能，

使工程生产不会对地下水造成影响。防渗设计及施工应严格按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）、《工业建筑防腐蚀设计规范》（GB 50046-2008）实施。

对不敏感部位应进行硬化或绿化，保证工程建成后无裸露地坪。在

采取以上措施后，废水的无组织渗透对土壤影响不大。

本工程产生的固体废物中绝大部分一般工业固体废物均综合利用；主要为污水处理站物化处理段产生的污泥，废催化剂，废分子筛等。这部分固废委托有相关资质企业处理；职工生活垃圾收集委托环卫部门统一处理。全部固体废物均得到了合理利用或处置，因此，固体废物对土壤影响不大。

(2) 本工程特征污染物对树木的一般性影响分析

工程生产排放的污染物 PM_{10} 、 SO_2 、 NO_2 、氯化氢等有害物质侵入树木叶片后，可损伤叶片组织、破坏它的正常机能、减弱光合作用、影响生长发育。

污水流入土壤后，有些污染物可积存于土壤中，使土壤的物理、化学性质破坏，并破坏微生物的活动，进而影响树木的正常生长。废水影响土壤的 pH 不利于树木生长。

大气污染、水污染在影响土壤的同时，也给树木生长带来了间接影响。土壤污染对树木的生长有一定的影响。土壤中的有毒物质含量达到一定程度时，可直接影响树木生长。

5.7.4 生态影响评价结论

本项目用地不涉生态敏感区，项目对生态影响较小。工程主要生态影响为运行后废气、废水、固体废物等可能对生态环境造成的不利影响。评价认为，本工程废气污染物能做到达标排放，废水处理达到相应标准后排入管道排入襄城县第二污水处理厂进一步处理，固体废物均得到了综合利用和合理处置，工程建设对生态的影响较小。

5.8 项目施工期环境影响分析

本工程建设周期较长、占地面积较大，建设基本内容包括挖方、填方、厂区土地平整、厂房建设及设备安装等。项目施工期对周围环境的主要影响内容包括施工及运输扬尘，施工中的冲洗废水、洗涤废水和施

工人员的生活污水，生产及生活固体废物以及机械设备噪声、运输过程产生的噪声、安装生产设备噪声。

5.8.1 施工扬尘的影响分析及对策

(1) 基本要求

为加强大气污染防治，进一步深入贯彻落实《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕97号）、《河南省人民政府办公厅关于印发河南省2022年大气污染防治攻坚战实施方案的通知》（豫环委办〔2022〕9号）的要求，结合本工程特点，为减少项目施工对周边大气环境的影响，评价提要求本工程施工现场建立动态管理清单，全面开展标准化施工，按照“谁施工、谁负责、谁主管、谁监督”的原则，落实“六个百分百”、“三员”管理（监督员、网格员、管理员）和开复工验收等相关制度。

①六个到位

施工工地开工前必须做到“六个到位”：

即审批到位；报备到位；治理方案到位；配套措施到位；监控到位；人员（施工单位管理人员、责任部门监管人员）到位。

②六个百分百

施工过程中必须做到“六个百分之百”：围挡达标率 100%；

物料堆放覆盖率 100%；土方开挖湿法作业率 100%；

路面硬化率 100%；出入车辆冲洗率 100%；渣土车辆密闭运输 100%；

③两个禁止

城市建成区内施工现场必须做到“两个禁止”：

即禁止现场搅拌混凝土；禁止现场配制砂浆。

(2) 各方责任

工程涉及的各方人员，建设单位、施工单位和项目负责人应按各自职责做好施工期扬尘防治工作，具体如下：

①建设单位责任

建设单位应当将施工扬尘防治费用列入工程造价，在工程施工招标文件中明确施工现场扬尘防治的具体要求，在与中标单位签订的施工合同中明确施工现场扬尘防治的内容。

②施工单位责任

施工单位是实施施工扬尘防治工作的责任主体，应制定本企业施工扬尘防治工作管理制度和落实措施，保证扬尘治理所需费用的投入，加强扬尘治理工作检查考核。

③项目负责人责任

项目负责人作为施工现场扬尘防治工作的第一责任人，应对工地实行统一协调和管理，负责成立现场扬尘治理管理机构，明确人员和责任，按照承包范围制定建筑施工现场扬尘防治措施并落实到位，组织开展施工现场扬尘防治的日常检查工作。

(3) 具体措施

在施工期扬尘防治的具体措施方面，评价提出以下要求：

①施工现场四周必须按国家有关标准规定设置连续围挡，围挡设置高度不低于 1.8 米（临主干道围挡不低于 2.5 米）。市区建筑工程施工现场应使用坚固、美观、可周转使用的硬质施工围挡。拆除工地必须设置隔离围挡，围挡应封闭严密。

②施工现场出入口必须设置车辆冲洗池和定型化车辆自动冲洗装置，保证运输车辆不带泥上路。

③场内主要道路及工作区必须进行地面硬化，确保地面坚实平整；施工现场主要道路应适时洒水和清扫。闲置场地应进行固化、绿化等防尘处理。建筑材料、构件、料具应按照施工总平面图划定的区域堆放整齐。

④施工现场在进行土方开挖、回填、转运作业前，应对可能造成的

扬尘污染程度进行判定，在正常施工情况下不能有效控制扬尘的，应当对拟作业的土方事先采取增加土方湿度等处理措施，以有效减少扬尘污染。施工过程中应当采取有效降尘防尘措施，多余土方应及时清运出场。现场堆置需要回填使用的土方应进行表面固化和覆盖。

⑤出现五级及以上大风天气，必须采取防扬尘应急措施，且不得进行土方开挖、回填、转运作业及工程拆除等作业。

⑥施工单位必须建立施工现场保洁制度，有专人负责保洁工作，及时洒水清扫，做到工完场清，道路清洁。

⑦施工单位选用的土方或工地垃圾运输车辆，应当为密闭式或有覆盖措施的运输车辆；泥浆运输车辆必须选用全密闭式车辆。施工总承包单位应对施工现场运输沙石、灰土、渣土、工程土、泥浆等散体物料的车辆封闭严密情况进行监督检查，防止遗洒飞扬。

⑧建设单位和施工单位应认真对待公众针对施工现场扬尘污染问题的反映和投诉，积极采取整改措施，消除扬尘污染。

⑨运输道路、施工现场应定时洒水，并配备洒水车，每天至少两次以上，运输车辆经过村庄等敏感路段时加强洒水强度和密度。

⑩施工临时堆场应尽量选在附近村庄和居民点下风向 300 米外，远离居民区或其它人口密集处，置于较为空旷的位置，减少物料扬尘和有害气体对居民的污染影响。

综上，在采取合理防范措施后，项目施工扬尘对大气环境影响不大。

5.8.2 施工污水的影响分析及对策

施工期排放的废水主要为施工中的冲洗废水和洗涤废水，以及施工人员的生活污水。施工人员生活污水产生量按 10~20 升/日·人计，施工现场居住人员按 50 人计，其日产污水量 0.5~1m³，现有生活污水处理站可用于厂区周围的绿化。

施工冲洗废水中主要污染物为 SS、石油类，其产生量及水质状况是

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

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

5.8.3 施工固废的环境影响分析及对策

工程产生的固废主要是建筑垃圾、施工人员生活垃圾等。建筑垃圾如钢筋、钢板、木材等下脚料可分类回收、送废物收购站处理；混凝土废料、废砖、石、砂等废弃渣土集中堆放，可用于回填或定时清运至环境卫生主管部门指定地点处理。施工人员生活垃圾经收集后送垃圾填埋场处理。

严格渣土运输车辆规范化管理，实施建筑垃圾从生产、清运到消纳的全过程监管。

5.8.4 施工噪声的环境影响分析及对策

本工程施工期中主要噪声源为挖掘机、铲车、振捣棒等各类施工设备工作运行中产生的机械性噪声及振动噪声。主要设备噪声源强见下表。

表 5-71 主要施工设备噪声源强 单位：dB(A)

施工设备	距声源 10m 处 A 声级	施工设备	距声源 10m 处 A 声级
铲车	100	电锯	105
振捣棒	86	空压机	92
混凝土搅拌车	90	平地车	85
挖掘机	86	风镐	100

为防止噪声对附近居民区造成影响，建设阶段的施工作业应参照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）执行，对产生噪声和振动较大的打桩作业，必须安排在白天（6~22 时）进行。推土机、挖掘机、装载机、混凝土搅拌机、振捣机、电锯等作业也最好在白天进

行，如需夜间作业时，要保证施工场地边界处噪声不超过 55dB(A)。运输车辆尽可能在昼间作业，避免或减少夜间作业量。

施工阶段的影响是短期的，因此应加强对施工现场的管理，并采取有效的防护措施以最大限度地减少施工阶段对周围环境的影响。

5.8.5 施工期生态环境影响分析及对策

根据现场调查，项目所在区域内无受国家和省级保护的一、二级动植物及其生境，无珍稀、濒危动植物及其生境。厂址区域土壤为粉质粘土及粉砂。

综上，根据本项目区域施工方式、施工内容和生态环境现状，其建设和营运对区域生态系统的影响主要为植被破坏和水土流失。评价建议厂方在项目建设和营运时采取的生态防护措施为：

①在施工时对边坡进行随填随加固，边坡坡面利用粒径较大的废石进行坡面平整，以减少水土流失量；

②施工单位要规范施工，施工过程中边开挖、边回填、边碾压；

③在保障施工质量基础上，尽量缩短施工期，合理安排施工时间，尽量避开雨季和汛期；

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

⑤施工机械和人员要按规划的施工平面布置进行操作，不乱占土地，施工机械及建筑材料不乱停、乱放，以免加剧水土流失；

⑥施工结束后，首先对污染物质进行清除或掩埋处理，然后对临时占地采取植被恢复。

第6章 工程污染防治措施评价

污染防治措施分析目的是根据环保管理部门关于工程实行“浓度和总量双重控制”的要求，本着“清洁生产、达标排放、总量控制”的原则，重点论证工程所采用的各项污染防治措施的先进性、可行性、可靠性，找出工程中存在的问题，提出切实可行的改进方案或对策建议，减小工程对环境的不利影响，并对工程的环保设计及投产后的环境管理提供依据。

6.1 废气污染防治措施评价

6.1.1 废气污染防治措施及效果汇总

本次工程产生的氯硅烷废气采用碱液喷淋塔处理，废气污染物主要为氯化氢；含硅烷废气采用“焚烧炉+袋式收尘器”处理，废气污染物主要为颗粒物、二氧化硫和氮氧化物。

项目所排污染物的排放浓度、排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准限值要求。

本次工程在采取环保措施后，无组织排放污染物主要为 HCl，排放量为 0.3656t/a。

本次工程大气污染物排放达标分析见表 6-1，由表 6-1 可知：

表 6-1 本次工程大气污染物排放达标分析一览表

执行标准	废气名称	排放高度 (m)	污染因子	排放浓度达标分析			排放速率达标分析		
				排放浓度 mg/m ³	排放标准 mg/m ³	浓度达标性	排放速率 kg/h	排放标准 kg/h	速率达标性
《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 二级标准	G1 尾气吸收塔废气	30	HCl	18.5	100	达标	0.0294	1.4	达标
	G2 焚烧炉废气	30	颗粒物	8.0	120	达标	0.1680	23	达标
			SO ₂	0.29	550	达标	0.0061	15	达标
			NO _x	8.56	240	达标	0.1798	4.4	达标
	厂界无组织废气	/	颗粒物	/	1.0	/	/	/	/
/		HCl	/	0.2	/	/	/	/	

6.1.2 废气污染防治措施分析

6.1.2.1 尾气吸收塔废气防治措施

项目冷氢化系统废气主要为脱氢塔废气及精馏塔尾气，以及歧化装置间歇塔尾气，成分主要为氢气、二氯二氢硅和少量的三氯氢硅、氯化氢；本次工程新建6座（3用3备）尾气喷淋处理设施。

现有工程已建6座尾气喷淋处理设施，现有工程碱液喷淋塔与本次工程新增喷淋塔以并联形式设置，氯硅烷废气并入废气总管后，分别进入各喷淋塔进行处理。

尾气喷淋处理装置设备主要为6座玻璃钢淋洗塔（3用3备），配套6座循环喷淋泵，塔内及塔底循环槽有稀NaOH溶液，经过循环喷淋对废气进行洗涤，废气中的二氯氢硅、三氯氢硅遇水发生反应，生成硅酸、氯化氢和氢气，氯化氢与氢氧化钠反应生成氯化钠，硅酸与氢氧化钠反应生产硅酸钠。尾气吸收塔内主要反应如下：



本次新建尾气吸收装置主要设备见表6-2。

表6-2 尾气吸收塔主要设备一览表

序号	名称	型号或材质	数量（台）
1	玻璃钢淋洗塔	Φ1500×6500	6
2	安全液封罐	Φ1200×1500×10	6
3	循环喷淋泵	150UHB-ZK-B-120-40；电机：37KW	6
4	刮沫机	尺寸：B=3000 mm；行速：3-5r/min	2
5	沫子搅拌机	转速：130 r/min；11KW	2
6	排液泵	40UHB-ZK-B-15-15；电机：2.2KW	2

尾气吸收塔主体结构主要包括：吸收液收集池、废气管进口、碱液喷淋管、螺旋喷头、捕沫器、安全液封罐和废气排气筒组成，见图 6-1。

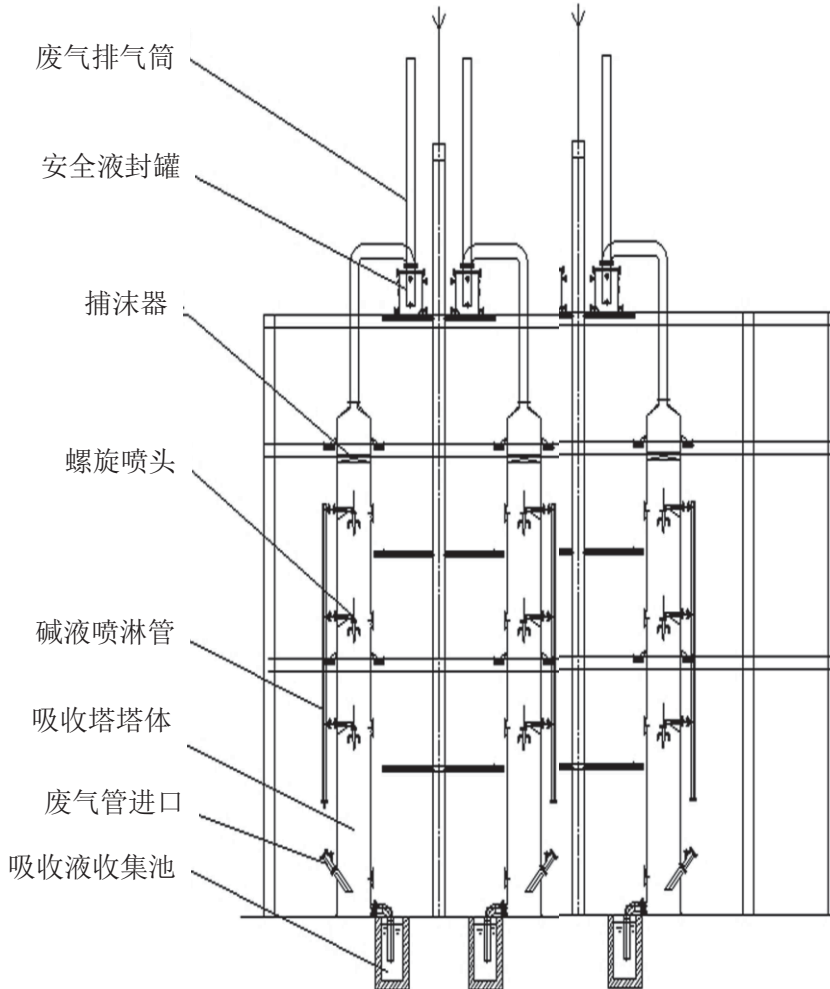


图 6-1 尾气吸收塔内部结构示意图

冷氢化工序和歧化间歇塔排出的含氯硅烷废气送至尾气吸收塔进气口进入淋洗塔，废气缓速向上流动经处理塔三级喷淋洗涤，从而使气液二相产生充分传质达到处理目的。在尾气吸收塔内，氯硅烷水解生成硅酸、氯化氢与氢气，硅酸与氢氧化钠反应生成硅酸钠，氯化氢与氢氧化钠生成氯化钠。硅酸钠随淋洗液由淋洗塔出液回流至循环水池，循环水池又叫沫子池，沫子池中的硅烷、硅酸钠大部分浮于水面形成浮沫，由刮板机刮送至调节池进入水处理系统。沫子池回流液由外排泵定量排出约 2m³/h 到压

滤机进行压滤，滤饼作为固废处理，压滤的废水进入污水处理站进行处理。处理后的尾气由淋洗塔顶部经过安全液封罐，由排风管高空排入大气，无处理的其它尾气如氮气和氢气则直接排入大气。由于工艺废气中含一定量的氢气，从安全角度不宜合并排放，以避免相互之间的影响，且该种分散排放方式已在同类企业成熟应用，该排放形式整体更为安全可靠。

尾气吸收塔最终排放的废气主要为 HCl，氯化氢极易溶于水，在常温状态下水溶解氯化氢的比值高达 1:500（体积比），尾气吸收塔氯化氢吸收效率在 99.5%以上，项目含氯硅烷废气经吸收塔处理后，尾气中氯化氢排放浓度和排放速率能够满足排放标准要求。

6.1.2.2 焚烧炉废气防治措施

项目硅烷歧化装置精制塔尾气主要污染物为硅烷，硅烷在空气中极易燃烧，设置焚烧系统进行处理。焚烧系统由焚烧炉+袋式除尘器组成，主要设备包括：焚烧炉、布袋除尘系统、送风机、引风机和烟囱。燃烧器安装在焚烧炉炉头，燃烧器风箱结构设计不仅考虑了燃烧所需的助燃风，还包括了部分冷却烟气的风量。焦炉煤气和硅烷废气分别由独立喷嘴喷入焚烧炉的内层燃烧室内，充分燃烧。在焚烧炉的内层和外层间有冷却空气流动，在焚烧炉中后段与燃烧烟气混合，混合后烟气温度的在 180℃左右，烟气经布袋除尘器除去二氧化硅烟雾，达标后通过独立的风机、烟囱排放。

从上游来的焦炉煤气、硅烷废气，经过管路送至燃烧器。管路配置了手动及自动的切断阀门和控制阀门，配置了必要的仪器仪表，保证燃烧的可靠和安全。焚烧所需要的助燃空气来自鼓风机抽取的环境空气，空气管道上配置了手动切断阀门、流量调节阀门，配置了必要的测量仪表，保证了燃烧的可靠和安全。焚烧系统采用焦炉煤气伴烧。点火管路配备手动及自动的切断阀门，配置了必要的测量仪器仪表，保证点火功能可靠和安全。点火时采用二级点火方式，即点火时首先由高能点火装置点燃焦炉煤气长明灯，再由长

明灯点燃硅烷废气。在硅烷废气成分与流量波动时，长明灯仍然能保证废气的稳定燃烧。

项目硅烷精制废气经“焚烧炉+袋式除尘器”处理后，废气中颗粒物、SO₂、NO_x 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 二级标准限制要求。

6.1.2.3 本次工程无组织排放控制措施

本项目冷氢化及歧化装置均为密闭体系，处于一定的压力状态下，可有效减少生产装置的无组织废气排放。项目中间品罐及产品储罐、罐区汽车装卸栈台在装车卸车过程中产生极少量的氯硅烷无组织排放，针对无组织排放现象，评价建议加强环境管理，对设备、管道、集气系统等经常维修，可有效控制各类污染物无组织排放量。

本项目投产后氯化氢的无组织排放各厂界处最大地面小时浓度均在相应标准限值之内，厂区周边无超标点出现，工程无需设置大气环境保护距离，项目产生的无组织排放废气的影响较小，无组织排放的控制措施可行。

6.2 废水污染防治措施分析

6.2.1 废水收集

本次工程废水排放主要为：尾气吸收塔废水、地面冲洗水、初期雨水、循环冷却排污水和办公生活污水。

本次工程各类废水产生情况见下表。

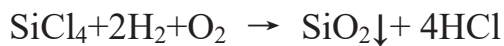
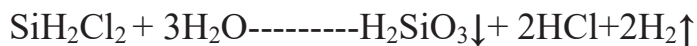
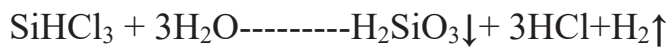
表 6-3 本次工程水污染物产生情况一览表

废水种类	废水名称	水量 m ³ /d	污染因子 (mg/L)						
			COD	BOD	NH ₃ -N	总氮	总磷	SS	pH
工艺废水	地面冲洗水	4.8	300	60	10	3	0.1	150	6-9
	尾气吸收塔废水	40.55	140	30	0.8	1	0.1	93	7-9
清净下水	循环冷却水排污水	405	40	15	8	5	1.5	50	7-8
生活污水	办公生活污水	6.72	300	180	30	24	1.8	200	6-8

由于各类废水水量、水质不同，为了实现废水的有效处理，各类废水应分类收集，实现分质处理，同时切实做好雨污分流、清污分流工作，严禁污水流入地表水。

6.2.2 废水治理措施分析

本项目废水主要来源于废气喷淋塔。在废气喷淋塔内，废气中的二氯氢硅、三氯氢硅遇水发生反应，生成硅酸、氯化氢和氢气，氯化氢与氢氧化钠反应生成氯化钠，硅酸与氢氧化钠反应生产硅酸钠。尾气吸收塔内主要反应如下：



氯硅烷废气处理采用“水喷淋+NaOH”，与“水喷淋+Ca(OH)₂”的传统处理方式相比，采用氢氧化钠处理反应速度更快，氯硅烷、氯化氢处理的更彻底，既能有效满足环保要求，同时工作环境更卫生、友好。吸收塔喷淋循环量约 40m³/h，废水排放量为循环水量的 5%左右，平均每小时排放废水约 2m³/h。

本项目喷淋塔废水为无机废水，主要物质为硅酸、硅酸钠和氯化钠，不含有毒有害有机污染物，项目设计采用物理化学处理方法。废水处理主体工艺为“絮凝沉淀+石英砂过滤+多效蒸发”。废水中硅酸、硅酸钠不溶于水，在混凝剂、絮凝剂的协同作用下絮凝沉淀，压滤后去除其中的硅酸、硅酸钠，压滤污泥作为一般固废交相关资质单位处理；压滤后的废水中溶解性总固体以氯化钠为主，设计采用三效蒸发浓缩工艺。

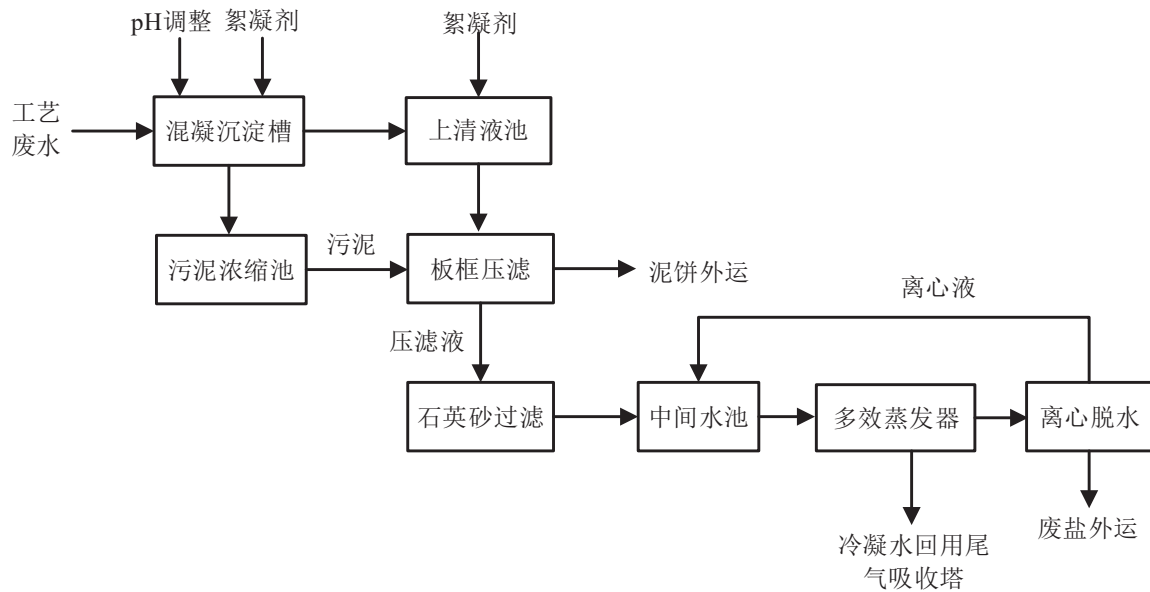


图 6-1 工艺污水处理流程示意图

在废水处理站，喷淋塔废水首先进入混凝沉淀槽，控制 pH 值在弱酸性或中性条件，此时生成的沉淀物是偏硅酸，此类沉淀物产生大量细小颗粒，形成泡沫状浮渣飘浮在水面上；偏硅酸钠和氯化钠则呈胶状或结晶体，呈悬浮状态分布在水中。加入混凝剂和絮凝剂，进一步沉淀后，通过板框压滤机压滤，压滤污泥主要成分为偏硅酸、二氧化硅及少量硅酸钠、氯化钠；送入一般固废暂存间储存，交一般固废处置单位处置。压滤液进入石英砂器处理，出水进入中间水池，经管道送至多效蒸发系统处理。

表 6-4 废水处理站主要设备一览表

序号	名称	型号或材质	数量(台)
1	混凝沉淀池	3000×2000×4000mm	2
2	PAM 加药装置	1.5m ³	1
3	PAC 加药装置	1.5m ³	1
4	NaOH 加药装置	15m ³	1
5	HCl 加药装置	1.5m ³	1
6	板框压滤机	100m ² , 3.0kw; 自动拉板自动保压	3
7	自动污泥斗		3
8	气动隔膜泵	QBY-40	4
9	机械过滤器	Φ800×3000mm	2

在多效蒸发工段，压滤后的钠盐溶液用进料泵从储料罐经流量计从一效循环管道进入，物料进入一效加热器，进行长时间充足的换热，受热后的物料由一效加热器上方的循环管以切线的方式进入一效汽液分离器，瞬间蒸发并做汽液分离后，物料由汽液分离器下端的循环管道进入循环管道，重复做的加热、蒸发、汽液分离循环，直到物料固含物达到指定值时，由流程泵泵入二效蒸发器。物料在二效蒸发器内经过重复的加热、蒸发动作，直到物料浓度接近混合盐过饱和浓度时，用二效流程泵泵入三效蒸发器。物料从三效循环管道进入，在三效强制循环泵的推力下，迅速的进入三效加热器，进行长时间充足的换热，受热后的物料由三效加热器上方的循环管以切线的方式进入三效强制循环结晶器上部的气液分离器，瞬间蒸发并做汽液分离后，物料由强制循环结晶器下端的循环管道进入三效强制循环泵，由强制循环泵推动做重复的加热、蒸发、汽液分离循环，当物料达到过饱和浓度时，在三效汽液分离器（强制循环结晶器）开始有晶体析出；含晶体的悬浮液由强制循环结晶器下端的排料口排出，出料泵为无堵塞离心泵。三效排出的含晶体悬浮液进入冷却结晶器，含大量晶体的溶液经过冷却结晶器冷却以及搅拌器不断地扰动下，一直处在过饱和状态，晶体二次成长后，由设在冷却结晶器下部的排晶口，将含晶体悬浮液排出至离心机分离，分离的母液由母液泵泵入三效强制循环结晶器下端的淘析腿。在淘析腿对初结晶物料进行冲洗，并阻止晶体在淘析腿排晶区结块。

表 6-5 多效蒸发废水处理站设备一览表

序号	设备名称	规格型号	材质	数量
1	一效加热器	Ø750×5000mm	2205/304	1
2	二效加热器	Ø700×5000mm	2205/304	1
3	三效加热器	Ø700×5000mm	2205/304	1
4	气液分离器	Ø1200×3500mm	2205	3
5	二次蒸汽管	DN300×6000mm	304	1
6	二次蒸汽管	DN350×6000mm	304	1
7	二次蒸汽管	DN400×6000mm	304	1
8	溶液循环管	DN200×9000mm	2205	3

序号	设备名称	规格型号	材质	数量
9	凝结水罐	Ø600×600mm	304	2
10	冷凝器	Ø700×6000mm	304	1
11	稠厚器	V=1m ³ ,搅拌 3kw	钢制防腐	1
12	旋流器	DN150	2205	1
13	进料泵	Q:3m ³ /h H:20m 1.5kw	塑氟	1
14	强制循环泵	ECP-150 H:7m 11kw	2205	1
15	流程泵	Q:3m ³ /h H:16m 1.5kw	2205	2
16	出料泵	Q:3m ³ /h H:50m 3kw	2205	1
17	蒸汽凝结水泵	Q:2m ³ /h H:24m 1.1kw	304	1
18	蒸发凝结水泵	Q:3m ³ /h H:24m 2.2kw	304	1
20	真空泵	2BV-121 7.5kw	铸钢	1

废水经淋洗、中和沉淀处理后再回用于淋洗塔，淋洗塔主要用于吸收废气中的 HCl，回用水水质要求较低，只要确保设备不结垢即可。项目废水采用三效蒸发器处理后可保证盐分去除效率，经多效蒸发后的清水可实现回用，本次工程生产污水处理工艺可行。

6.2.3 总排口排放情况

本次工程经废水总排口排放的废水为循环水系统排污和生活污水，水质相对简单，污染物主要为 COD、氨氮、SS 等，废水排入集聚区污水管网，最终进入襄城县第二污水处理厂处理。

项目实施后，全厂排放的废水主要包括：在建工程 500t/a 半导体硅材料项目排水、硅烷生产系统循环水系统排污、办公生活污水等。全厂废水总排口废水水质满足《化工行业水污染物间接排放标准》(DB41/1135-2016) 要求，且满足襄城县第二污水处理厂进水水质要求，排水水量占污水处理厂总处理规模的 2.7%，项目废水排入园区污水管网进襄城县第二污水处理厂处理后排放。

表 6-6 本项目实施后全厂排水情况一览表

项目	项目	水量 m ³ /d	污染因子 (mg/L)				
			COD	BOD	NH ₃ -N	SS	pH
拟排废水	循环冷却水排污水	525	40	15	8	50	6-8
	半导体硅材料项目排水	250.6	30	4	0.5	30	6~9

项目	项目	水量 m ³ /d	污染因子 (mg/L)				
			COD	BOD	NH ₃ -N	SS	pH
	办公生活污水	37.5	300	180	30	200	6-8
混合情况	总排口排水水质	813.1	48.9	19.2	6.7	50.8	6-8
达标情况	《化工行业水污染物间接排放标准》(DB41/1135-2016)	/	300	150	30	150	6-9
	满足性	/	满足	满足	满足	满足	满足

6.2.4 项目废水进入襄城县第二污水处理厂可行性分析

襄城县第二污水处理厂位于襄城县循环经济产业集聚区西部，收水范围为襄城县循环经济产业园、紫云镇区、湛北乡镇区及周边新建的新农村社区的生活污水、工业废水。

襄城县第二污水处理厂一期设计规模 3 万 t/d，共计两条污水处理线。其中 2015 年建设完成 1 条 1.5 万 t/d 的污水处理线（1#处理线），该污水处理线采用“预处理+倒置 A²O 一体氧化沟+强氧化（芬顿反应）+高密度沉淀+过滤+消毒（二氧化氯）”工艺；2020 年建设完成 1 条 1.5 万 t/d 的污水处理线（2#处理线），该污水处理线采用“预处理+改良 A²O+二沉池+反硝化深床滤池+臭氧反应池及消毒水池+消毒（次氯酸钠）”工艺；处理厂出水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准。污水处理厂于 2019 年 6 月取得排污许可证(91411025MA44PXR66001R)。

（2）设计收水水质

襄城县第二污水处理厂设计进水水质见下表。

表 6-7 污水处理厂主要水质指标表（单位：mg/L，pH 无量纲）

项目	pH	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TP	石油类
设计进水水质	6~9	450	120	300	35	2	8

（3）处理工艺

襄城县第二污水处理厂采用“预处理+倒置 A²O 一体氧化沟+强氧化+高密度沉淀+过滤+消毒”组合工艺，中水回用装置选择反渗透处理工艺。

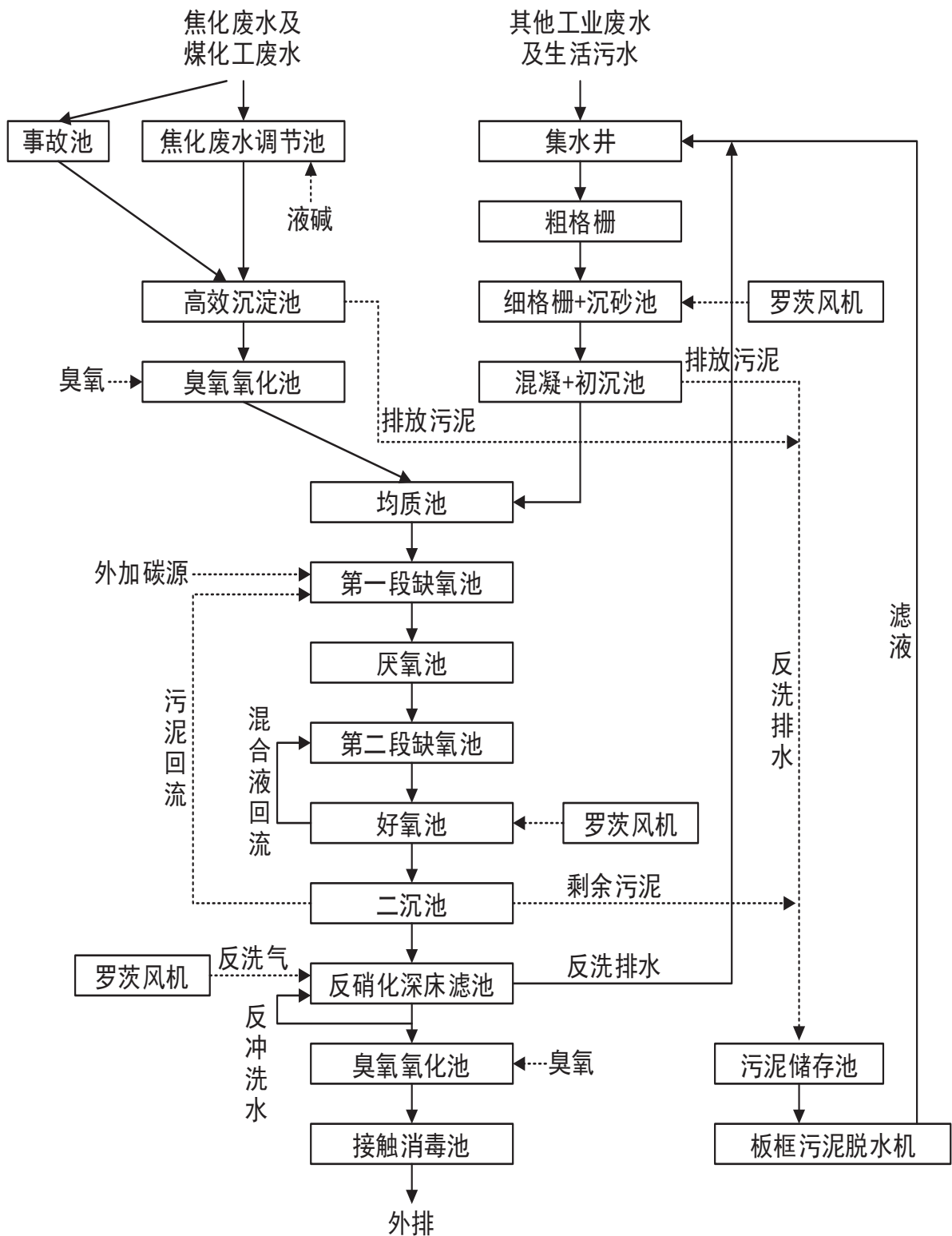


图 6-2 襄城县第二污水处理厂污水及中水处理工艺流程

(4) 排水水质

襄城县第二污水处理厂排水可以满足《城镇污水处理厂污染物排放标

准》(GB18918-2002)一级 A 标准,实现达标排放。根据《襄城县循环经济产业聚集区污水管网建设情况说明》,襄城县循环经济产业聚集区污水管网已铺设至硅烷科技,仅剩污水提灌站尚未建成,预计整体工程于 2022 年 12 月完成。项目建成后,公司外排废水将进入襄城县第二污水处理厂进一步处理。

污水处理厂目前收水量不到 1.5t 吨/天,从运行负荷上看,本项目建成后,全厂废水排放量 813.1t/d,仅占污水厂规划处理能力(3 万 m³/d)的 2.7%,比例较小,对污水处理厂运行影响不大,不会对处理厂的运行负荷造成冲击,襄城县第二污水处理厂可以负担本项目废水的处理负荷。因此本项目依托襄城县第二污水处理厂进行处理是可行的。

6.2.5 事故排水及初期雨水治理措施分析

6.2.5.1 事故排水的来源

工程在生产过程中如果发生火灾或泄漏事故时,消防废水可能携带大量的物料进入外环境,进而对外环境造成事故影响,因此厂区内应设置能够储存事故排水的储存设施。

事故性排放废水能否得到有效的收集并处理,取决于事故储存设施总有效容积是否能完全容纳事故性排水。根据《化工建设项目环境保护工程设计标准》(GB/T 50483-2019) 6.6.3,关于应急事故水池的有效容积,应根据下列各种因素确定:

- (1) 最大容积的一台设备或贮罐的物料贮量;
- (2) 在装置区或贮罐区发生火灾时的消防水量,包括扑灭火灾所需用水量或泡沫液量和保护邻近设备或贮罐的喷淋冷却水量;
- (3) 事故期间混入事故废水收集系统的降雨量。

以上三项之和减去相关围堰、环沟、管道等可以暂存事故废水的设施的有效容积,即可作为应急事故水池的有效容积。

计算应急事故废水量时,消防水量一般按最大着火点用水量考虑。混

入事故废水系统的雨水量计算较为复杂，宜按如下确定：

①首先确定事故废水收集系统（或管网）的雨水汇水面积；

②降雨厚度按雨天平均日降雨量计，即年均降雨量（以厚度表示）除以年均降雨天数；

③汇水面积与降雨厚度之积即为混入事故废水系统的雨水量。

根据以上设计要求，本项目事故储池总有效容积需求量按下式计算：

$$V_{\text{总}}=V_1+V_2+V_3-V_4-V_5$$

式中：

V_1 ——最大一个容量的设备或贮罐物料量， m^3 ；

V_2 ——在装置区或贮罐区一旦发生火灾爆炸时的消防用水量，包括扑灭火灾所需用水量和保护邻近设备或贮罐（最少3个）的喷淋水量， m^3 ；

V_3 ——事故期间混入事故废水收集系统的降雨量， m^3 ；

V_4 ——装置或罐区围堤内净空容量， m^3 ；

V_5 ——事故废水管道容量， m^3 。

本项目各参数取值说明如下：

（1） V_1 ：本工程建成后发生泄漏事故情况下，本次扩建的硅烷歧化装置区储罐最大物料泄露量为 $50m^3$ ，生产区现有中间体储罐物料泄露量为 $400m^3$ ，最大的物料泄漏量为 $400m^3$ 。

（2） V_2 ：本工程装置区消防水量 $100L/s$ ，供水时间为 $3h$ ，一次消防用水量为 $1080m^3$ ；储罐区设计消防用水量最大为 $120L/s$ ，按照火灾延续时间 $4h$ 考虑，则消防废水量为 $1728m^3$ ；本次计算取 $1728m^3$ 。

（3） V_3 ：事故期间混入事故废水收集系统的降雨量。项目各主要生产区域分别设置初期雨水池，收集至单独的初期雨水池中，不纳入事故水池收集系统。

（4） V_4 ：发生泄漏情况下，储罐区的物料泄露至储罐区围堰范围内，

储罐区四周围堰总面积为 1200m^2 ，其中储罐占用面积为 196.25m^2 ，围堰高度为 950mm ，因此围堰内有效容积为 953.56m^3 。

(5) V_5 : 项目事故废水在厂区内输送，事故废水管道容量整体较小，不再考虑管道容量。

综上所述，公司现有、在建及本次工程硅烷生产区需要事故池容积应大于 $400+1728-953.56=1174.44\text{m}^3$ 。

项目厂区目前设置有 1700m^3 事故水池 1 座、 3200m^3 事故水池 1 座，收集事故情况下的泄漏液体物料、火灾事故时产生的消防废水等，可以满足要求。

表 6-8 项目事故废水收集情况一览表

序号	事故废水种类	事故水量
1	物料泄露	400m^3
2	消防废水	1728m^3
3	围堰容积	953.56m^3
4	事故废水需要容积	1174.44m^3
5	事故水池设计	厂区目前设置有 1700m^3 事故水池 1 座、 3200m^3 事故水池 1 座；总容积 4900m^3

6.2.5.2 初期雨水计算

《化工建设项目环境保护工程设计标准》(GB/T 50483-2019) 中给出了“初期污染雨水”的定义，即“污染区域降雨初期产生的雨水，宜取一次降雨初期 $15\text{min}\sim 30\text{min}$ 雨量，或降雨初期 $20\text{mm}\sim 30\text{mm}$ 厚度的雨量。”

项目厂区实行雨、污分流，为预防初期雨水将生产过程中洒落在厂区地面上的物料带入地表水，降雨时将前期 30mm 降雨量的初期雨水集中收集池后排入项目废水处理设施进行处理。为尽量减少污染水排水埋地管道以减少渗漏污染风险，并减小径流时间对雨水量计算的影响，项目在各生产区周边就近设置初期雨水池，收集后初期雨水经水泵加压，管道架空敷设至污水处理站，便于检修检漏。

本次评价按照降雨时间计算初期雨水量。采用这个方法首先需获取“雨水设计流量”，即“单位时间的降雨量”。参考《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）中 4.1.7~4.1.11 小节计算，公式如下：

$$Q_s = qF\Psi$$

式中：

Q_s ——雨水设计流量，L/s；

q ——设计暴雨强度，经计算，当地暴雨强度为 211.54 L/（s·hm²）；

F ——汇水面积，m²。本次工程歧化装置区汇水面积 644m²；

Ψ ——径流系数，参照《室外排水设计规范》（GB50014—2006）“各种屋面、混凝土或沥青路面 0.85~0.95”，径流系数取 0.9。

其中，暴雨强度计算根据《给水排水设计手册》，第 5 册，南京市建筑设计院根据 1953~1981 年共 29 年暴雨资料、采用 CRA 方法编制的许昌市暴雨强度计算公式，计算如下：

$$q = \frac{1987(1 + 0.747 \lg P)}{(t + 11.7)^{0.75}}$$

式中：

q ——暴雨强度，L/（s·hm²）；

p ——重现期，取 10a；

t ——降雨历时，取 30min；

经计算， $q=211.54$ L/（s·hm²）；则 $Q_s=12.3$ m³/次。本次工程设置一座 13.5m³ 初期雨水池，用于收集本次扩建歧化装置区初期雨水，满足初期雨水收集要求。

据调查，项目一期工程现有 30m³（4m×3m×3m）初期雨水池，在建冷氢化技改项目新增一个 60m³ 初期雨水池；二期工程设有 3 座初期雨水池，容积分别为 92m³（8m×3m×3.9m）、22 m³（3m×3m×2.5m）和 151 m³（12m×3.6m×3.5m）；中间体储存项目设有一个初期雨水池，容积为 96 m³

(8m×3m×4m)。本次工程新增一个初期雨水池，容积 13.5 m³；全厂初期雨水池总容积 464.5 m³，可以满足各生产区初期雨水收集的要求。

另外，厂区雨水排放口设雨水监测池，水池有效容积 750m³，配置 2 台雨水泵。正常运行时，将初期雨水收集后，下雨期间后期的清净雨水收集至雨水监测池，提升至园区雨水管网排放。当监测后不合格或发生事故时的污水则转输至二期已建事故应急池。

表 6-9 项目初期雨水收集情况一览表

序号	位置	占地面积 (m ²)	设计雨水流量 (m ³)	初期雨水池容积 (m ³)
1	5 万 t/a 冷氢化装置区	650	12.4	60
2	600t/a 歧化装置区	500	9.5	30
3	4 万 t/a 冷氢化装置区	700	13.4	92
4	2000t/a 歧化装置区	530	10.1	22
5	氯硅烷罐组区	1307	25.0	151
6	中间体罐区	3309	63.2	96
7	3500t/a 歧化装置区	644	12.3	13.5
8	全厂雨水排放口	/	/	750
9	合计		145.9	1214.5

6.2.5.3 事故排水及初期雨水的收集与处理

本项目雨污分流，且雨水排水系统对生产区和办公、生活区雨水区分对待，厂区内雨水排水管沿道路敷设，沿路边设置雨水口，雨水池设置便于操作事故废水排水控制阀，正常状况下初期雨水池进水阀打开，雨水管网外排控制阀关闭，事故废水、消防废水和初期雨水可经管线排入初期雨水池兼事故水池暂存，后期的清洁雨水可关闭雨水池进水控制阀，开启排水控制阀，使后期清净雨水切换到雨水管线内排放。

本项目火灾事故状态下，消防废水可通过车间内部的废水排水管网和车间外部的雨水排水管网收集，切换排水管网的控制阀门可将消防废水纳入本项目初期雨水池兼事故水池。

本项目产生的消防废水、泄漏废液、生产生活废水及初期雨水等均可

以通过厂内管网收集并输送至事故水池或初期雨水池，在收集池内暂存、沉淀后，送入厂区废水处理站处理，经处理达标后回用。

经过以上处理措施处理后，事故废水及初期雨水全部经处理达标并完全回用，评价认为该处理措施可行。

6.3 噪声污染防治措施分析

本项目主要噪声设备治理措施、治理前后噪声情况见表 6-10。

表 6-10 噪声产生、治理情况一览表

编号	噪声工序	噪声源	源强(距声源 1m 处 A 声级)	数量 (台)	治理措施	治理后源强
N1	生产线	物料泵	85	6	基础减振	80
N2	生产线	空压机	85	2	基础减振、隔声	80
N2	制冷机组	制冷机	85	3	基础减振、隔声、消声	70
N3	制氮机组	制氮机	85	1	基础减振、隔声、消声	70
N4	氢气压缩站	空压机	90	4	基础减振、隔声、消声	75
N5	循环水站	循环水泵	80	2	基础减振、隔声	70
N6		凉水塔	85	2	基础减振、隔声	75

本项目主要噪声源为生产线物料泵、制冷机、空压机等，噪声源强约 80~90dB(A)。根据噪声源噪声产生特点，不同类型噪声源常用措施如下：

对于机械性噪声控制，采取设置减振基础、置于室内等措施；对于空气动力性噪声采取安装消声器、设置隔声罩或置于室内等措施。同时，加强噪声防治管理，维护设备正常运行，降低噪声源强。本项目主要噪声源经降噪治理后其噪声能下降 10~15dB(A)，且治理措施已经在国内厂家实际运行，降噪效果明显，运行可靠。

6.4 固体废物处置措施分析

6.4.1 危险废物贮存方案

本项目危险废物贮存场所基本情况见表 6-5。

表 6-11 危险废物贮存场所基本情况

贮存场所	危险废物名称	危废类别	危废代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期 d
危废	废硅粉	HW49 沾染危废的硅粉	900-041-49	危废	150 m ²	袋装	240t	30

贮存场所	危险废物名称	危废类别	危废代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期 d
暂存间	冷氢化系统废滤料	HW49 沾染危废的滤料	900-041-49	暂存间		袋装		30
	氢化反应残渣	HW49 废弃的硅粉及四氯化硅	309-001-49			袋装		30
	残液系统废渣	HW49 精馏残渣	900-013-11			袋装		30
	歧化反应废催化剂	HW31 沾染四氯化硅的废树脂	900-015-13			袋装		30
	废冷冻油	HW08 废矿物油	900-219-08			桶装		90
	废变压器油	HW08 废矿物油	900-220-08			桶装		90
	废润滑油	HW08 废矿物油	900-217-08			桶装		90
	废油桶	HW08 沾染废油的废油桶	900-249-08			托盘		90

本次工程新建危废暂存间 2 座，面积均为 75m²，贮存能力约 240 吨，可满足项目危废暂存要求。危废暂存间的防渗处理按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 中的相关标准进行基础防渗，应至少有 2mm 厚的高密度聚乙烯材料，或者至少 2mm 厚的其他人工材料，渗透系数 ≤ 10⁻¹⁰cm/s。危废存放场所为全封闭，符合“三防”要求，并设明显警示标志，专人负责管理，项目新建危废暂存间设置满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 要求。外委处置的危险废物严格执行危废转移联单制度，定期交由具有相应处置资质的单位进行妥善处置。

根据本项目危险废物的类别、形态和储存要求，评价建议本项目危废暂存间分为两个区，分别贮存生产过程产生的危废和废矿物油。本项目危废暂存间分区储存情况具体见下表。

由分区贮存所需面积计算可知，危险废物暂存需要 58m²，企业新建危废暂存间 150 m²，满足危废暂存要求。

表 6-12 危险废物贮存场所分区贮存情况

危废名称	危废类别	危废代码	最大储存需求 (t)	需要分区面积	实际分区面积	贮存方式	贮存周期
废硅粉	HW49 沾染危废的硅粉	900-041-49	2.07	5m ²	75m ²	袋装	30 d
冷氢化系统废滤料	HW49 沾染危废的滤料	900-041-49	0.09	1m ²		袋装	30 d
氢化反应残渣	HW49 废弃的硅粉及四氯化硅	309-001-49	9.26	25m ²		袋装	30 d

危废名称	危废类别	危废代码	最大储存需求 (t)	需要分区面积	实际分区面积	贮存方式	贮存周期
残液系统废渣	HW49 精馏残渣	900-013-11	0.23	1m ²		袋装	30 d
歧化反应废催化剂	HW31 沾染四氯化硅的废树脂	900-015-13	1.93	5m ²		袋装	30 d
废冷冻油	HW08 废矿物油	900-219-08	0.11	10m ²	75 m ²	桶装	90 d
废变压器油	HW08 废矿物油	900-220-08	0.01	3m ²		桶装	90 d
废润滑油	HW08 废矿物油	900-217-08	0.04	5m ²		桶装	90 d
废油桶	HW08 沾染废油的废油桶	900-249-08	0.02	3m ²		托盘	90 d

6.4.2 危险废物暂存过程污染防治措施

6.4.2.1 危险废物暂存间的设置要求

危废暂存间运行管理应按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)的要求做好以下工作:

(1) 一般要求

- ① 固体危险废物在贮存设施分别堆放。
- ② 必须将危险废物装入容器内,无法装入常用容器的危险废物可用防漏胶袋等盛装。
- ③ 盛装危险废物的容器上必须粘贴相应的标签。

(2) 危险废物贮存设施的运行与管理

- ① 危险废物贮存设施设专职管理人员,必须在认定危险废物可以贮存后,方可接收、暂存。
- ② 危险废物贮存前应进行检验,确保同预定接收的危险废物一致,并登记注册。
- ③ 盛装在容器内的同类危险废物可以堆叠存放。
- ④ 每个堆间应留有搬运通道。
- ⑤ 不得将不相容的废物混合或合并存放。

⑥ 危险废物产生者和危险废物贮存设施经营者均须作好危险废物情况的记录,记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物



的记录和货单在危险废物回取后应继续保留3年。

⑦ 必须定期对所贮存危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

6.4.2.2 危险废物暂存间标志

根据《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995）标准要求，本项目应在固废贮存场所设置环境保护图形标志牌，便于污染源监督管理及常规监测工作的进行，具体见表6-13。

表 6-13 厂区危险废物暂存间图形标志一览表

类别	内容
	形状：等边三角形，边长 40cm； 颜色：背景为黄色，图形为黑色 离地高度大于 100cm
	形状：尺寸边长 40cm 正方形 底色：醒目的橘黄色 字体：黑体字 字体颜色：黑色 危废类别：毒性，易燃性

排污口标志牌设在醒目处，设置高度为上边缘距地面约 2m。建议每年对标志牌进行检查和维护一次，确保标志牌清晰完整。

6.4.3 危险废物收集过程污染防治措施

6.4.3.1 制定收集计划

危险废物的收集应根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划，计划应包括收集任务概述、

收集目标及原则、危险废物特性评估、危险废物收集量估算、收集作业范围和方法、收集设备与包装容器、安全生产与个人防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等。

6.4.3.2 制定详细的操作规程

危险废物的收集应制定详细的操作规程，内容至少应包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

6.4.3.3 配备必要的个人防护设备

危险废物收集和转运作业人员应根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

6.4.3.4 采取安全防护和污染防治措施

在危险废物的收集和转运过程中，应采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防中毒、防感染、防泄漏、防飞扬、防雨或其它防止污染环境的措施。

6.4.3.5 采用合适的包装形式

危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式，具体包装应符合如下要求：

- (1) 包装材质要与危险废物相容。
- (2) 危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求。
- (3) 包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整翔实。
- (4) 盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置。
- (5) 危险废物还应根据 GB12463 的有关要求进行运输包装。

6.4.3.6 危废收集作业还应满足的要求

(1) 应根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域，同时要设置作业界限标志和警示牌。

(2) 作业区域内应设置危险废物收集专用通道和人员避险通道。

(3) 收集时应配备必要的收集工具和包装物，以及必要的应急监测设备及应急装备。

(4) 危险废物收集应参照本标准附录 A 填写记录表，并将记录表作为危险废物管理的重要档案妥善保存。

(5) 收集结束后应清理和恢复收集作业区域，确保作业区域环境整洁安全。

(6) 收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其它物品转作它用时，应消除污染，确保其使用安全

6.4.4 危险废物内部转运污染防治措施

(1) 危险废物内部转运应综合考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区。

(2) 危险废物内部转运作业应采用专用的工具，危险废物内部转运应参照《危险废物收集、贮存、运输技术规范》附录 B 填写《危险废物厂内转运记录表》。

(3) 危险废物内部转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。

(4) 临时包装要求，收集不具备运输包装条件的危险废物时，且危险特性不会对环境和操作人员造成重大危害，可在临时包装后进行暂时贮存，但正式运输前应按标准要求进行包装。

6.4.5 危险废物外部转运污染防治措施

危险废物的运输需由具有相应资质的公司，在按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025）要求的基础上以公路运输的形式进行运输，具体的转移和运输要求如下：

6.4.5.1 危险废物的转移要求

危险废物的转移、运输，必须严格按照《固废法》和《危险废物转移联单管理办法》的规定，执行危险废物转移联单制度；转移过程，产生单位、运输单位和接受单位必须按照国家有关规定填写危险废物转移联单和领取转移联单编号，及时提交联单至移出地环保部门及接受地环保部门，不能延迟提交时间或不提交联单，并保管好应由产生单位、运输单位和接受单位保存的联单。具体应做好以下工作：

(1) 按实际需求领取转移联单

建设单位应向环保部门提出转移申请，经批准后，向环保部门申领相应数量的转移联单。危险废物移出单位每转移一车、船（次）同类危险废物，应填写一份联单；每车、船（次）中有多类危险废物时，每一类别危险废物应填写一份联单。

(2) 按要求如实填写转移联单

所有危废产生单位每次危废转移前，应装载上车过磅称重拍照，在如实填好转移联单的第一部分和第二部分，经交付危险废物运输单位核实验收签字后，立即将获批的转移报批表、填好的转移联单、装载上车的危废照片以传真或电子邮箱方式告知市环保局，向市环保局申领转移联单编号。转移联单未经市环保局编号的，均视为无效联单，其转移行为属于逃避监管行为，均为非法转移。

(3) 妥善管理和保存转移联单

危险废物产生单位将填好编号后的转移联单第一联副联自留存档，将联单第二联正联交移出地县级环保部门，第一联正联、第二联副联、第三联、第四联、第五联交付运输单位随危险废物转移运行。接受单位应当将联单第一联、第二联副联自接受危险废物之日起十日内交付产生单位，联单第一联由产生单位自留存档，联单第二联副联由产生单位在二日内报送移出地县级环保行政主管部门；接受单位将联单第三联交付运输单位存档；

将联单第四联自留存档；将联单第五联自接受危险废物之日起二日内报送接受地县级环保行政主管部门。联单保存期为5年。

6.4.5.2 危险废物的运输要求

(1) 危险废物运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。

(2) 运输危险公路运输应按照《道路危险货物运输管理规定》(交通部令[2005]年第9号)、JT617以及JT618执行。

(3) 运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上按照 GB18597附录 A 设置标志。

(4) 危险废物公路运输时，运输车辆应按 GB13392 设置车辆标志。

(5) 危险废物运输时的中转、装卸过程应遵守如下技术要求：

① 卸载区工作人员应熟悉废物的危险特性，并配备适当个人防护设备。

② 卸载区应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志。

③ 危险废物装卸区应设置隔离设施，液态废物卸载区应设置收集槽和缓冲罐。

6.4.6 一般固废贮存方案及污染防治措施

项目一般固废产排情况见下表。

表 6-14 项目一般固废处理措施一览表

编号	名称	产生环节	固废类别	本次工程产排量 (t/a)			全厂硅烷系统产排量 (t/a)			处理处置措施
				产生量	利用量	处置量	产生量	利用量	处置量	
1	焚烧炉废气收尘灰	焚烧炉废气除尘收尘灰	66 工业粉尘	13.08	13.08	0	23.07	23.07	0	交一般固废处置单位处理
2	焚烧炉废气除尘废滤料	焚烧炉废气除尘废布袋	99 其他废物	0.3	0	0.3	0.6	0	0.6	
3	废水处理站废石英砂	尾气吸收废水处理站废石英砂	99 其他废物	0.48	0.48	0	1.0	1.0	0	
4	废水处理站压滤污泥	废水处理站压滤污泥	61 无机废水污泥	384.11	0	384.11	750.86	0	750.86	
5	废水处理站蒸发废盐	废水处理站蒸发废盐	99 其他废物	349.30	0	349.30	693.27	0	693.27	
6	变压吸附制氮机组废分子筛	变压吸附制氮机组	99 其他废物	0	0	0	0.6	0	0.6	

编号	名称	产生环节	固废类别	本次工程产排量 (t/a)			全厂硅烷系统产排量 (t/a)			处理处置措施
				产生量	利用量	处置量	产生量	利用量	处置量	
7	生活污水	化粪池	一般固废	9	9	0	40	40	0	附近农田堆肥
8	办公生活垃圾	办公生活	一般固废	11.5	0	11.5	54.3	0	54.3	环卫部门清理

本工程各类固体废弃物均得到妥善处置和合理利用，评价认为，本项目固体废弃物处理措施可行。

6.5 地下水及土壤污染防治措施

本项目对地下水污染的防治按照“源头控制，分区防治、污染监控、应急响应”的原则，防止本项目运营过程中对地下水及土壤环境造成污染。

项目运营期可能对地下水与土壤产生影响的污染源包括物料、废水、固废，主要污染途径为渗漏及淋溶。为防止厂区土壤和区域地下水污染，厂区应做好污染防治措施，确保区域土壤和地下水不受污染。本次评价按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”的原则，提出环境保护措施和对策。

6.5.1 污染源控制措施

污染源控制措施主要是针对源头采取措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，从而防止污染物外泄进入土壤及地下水。主要有以下3点：

- ①加强防渗漏设施的监管与维护，定期对设备及进出料处进行监测；
- ②对污水处理构筑物、设备、管道进行检修，避免跑冒滴漏，新建管道采用防渗材质，设备与管道进出料连接处采取防渗漏措施；
- ③对固废收集设施定期检查，确保防淋防渗措施完好。

6.5.2 分区防控措施

本项目包括歧化装置、废气喷淋处理装置、生产污水处理站、制氮站、制冷站、硅烷灌装站、停车棚、废气焚烧炉、危废暂存间、化学品库、一般固废暂存间、综合楼等建构筑物。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，建设项目可依据场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性进行防渗分区，并提出防渗技术要求。

本项目不涉及重金属、持久性有机污染物，综合考虑项目特点及各环节污染特定，本项目将整个厂区划分为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区，划分标准及防渗技术要求见表 6-15。

表 6-15 项目地下水污染防治区划分结果

防渗分区	天然包气带 防污性能	污染控制 难易程度	污染物类型	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性 有机污染物	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$; 或参照 GB18598 执行; 其中危废暂存间应达到至少 1 米厚粘土层 (渗透系数 $\leq 10^{-7} cm/s$), 或 2mm 厚高密度聚乙烯, 或至少 2mm 厚的其它人工材料, 渗透系数 $\leq 10^{-10} cm/s$
	中-强	难		
	弱	易		
一般防渗区	弱	易-难	其他类型	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$; 或参照执行 GB16889
	中-强	难		
	中	易	重金属、持久性 有机物污染物	
	强	易		
简单防渗区	中-强	易	其他类型	一般地面硬化

表 6-16 本次工程地下水污染防治区

序号	建构筑物名称	天然包气带 防污性能	污染控制 难易程度	污染物类型	防渗分区
1	歧化装置区	中	难	其他类型	一般防渗区
2	硅烷灌装站	中	易	其他类型	一般防渗区
3	废气焚烧炉	中	易	其他类型	一般防渗区
4	废气喷淋处理装置	中	难	其他类型	重点防渗区
5	生产污水处理站	中	难	其他类型	重点防渗区
6	制氮站	中	易	其他类型	一般防渗区
7	制冷站	中	易	其他类型	一般防渗区
8	危废暂存间	中	难	其他类型	重点防渗区
9	化学品库	中	难	其他类型	一般防渗区
10	一般固废暂存间	中	易	其他类型	一般防渗区
11	综合楼	中	易	其他类型	简单防渗区
12	停车棚	中	易	其他类型	简单防渗区

建议建设单位要建立和完善地下水环境监测制度，对厂区及周边地下水进行监测，一旦发生地下水污染，应立即停止生产，查明污染来源。建

议在厂区北侧设置监测井，按照地下水环境监测相关要求对监测井进行维护、管理和监控，一旦发现监测数据增高，应增加监测频率。监测点位见报告书环境管理与监测章节

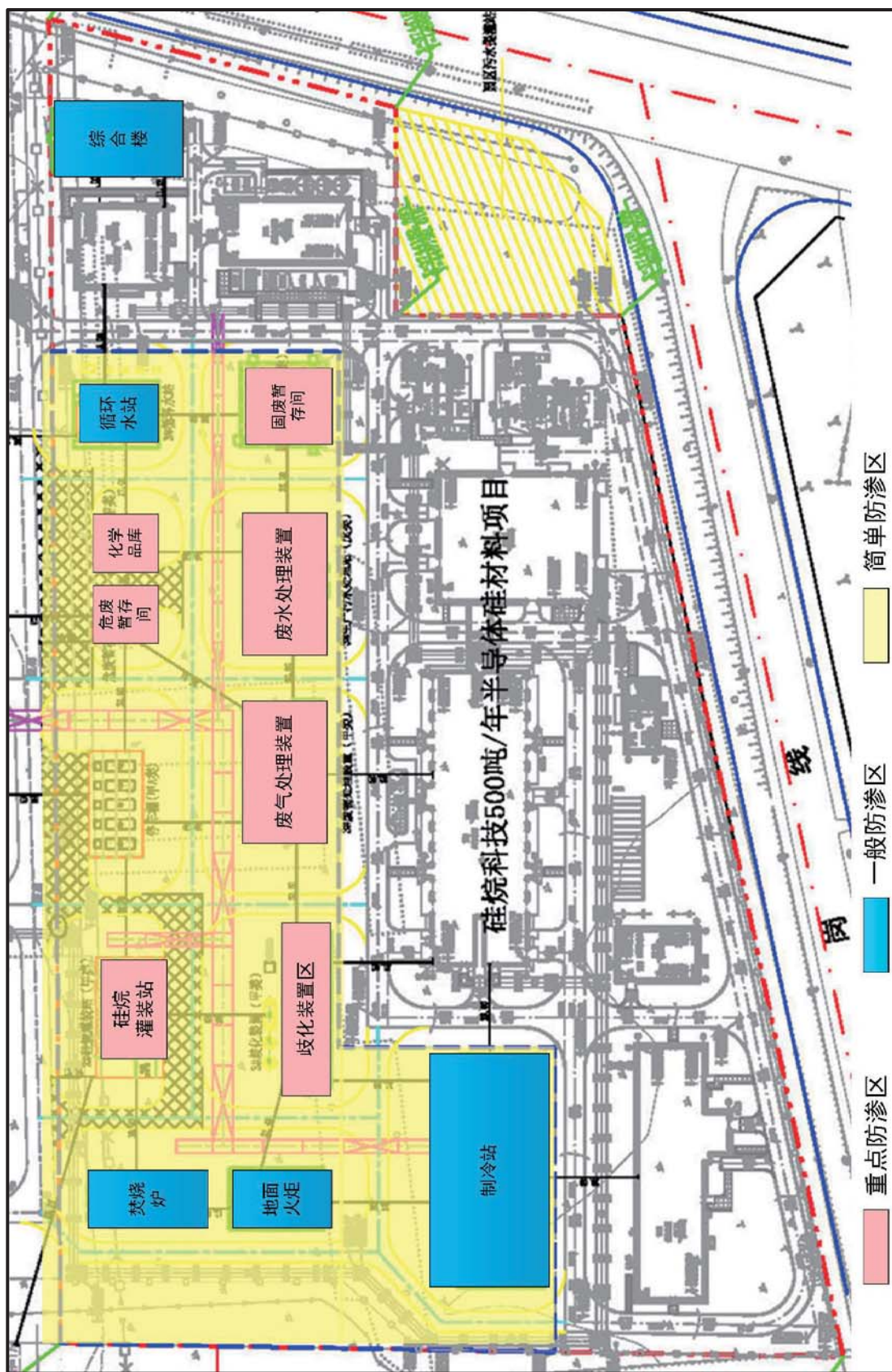


图 6-1 本次工程建设区分区防渗示意图

6.5.3 风险事故应急响应

6.5.3.1 制定污染泄漏突发事件应急预案

为了在发生重大环境污染事故时，能够及时、有序地组织应急救援工作，最大限度地减少环境污染和财产损失，结合实际，制定应急预案。预案适用于项目区范围内由于生产事故、自然灾害等原因造成物料泄漏、废弃物排放失控、危险化学品泄漏等引起的大面积或影响程度严重的重大环境污染事故的应急救援和处置。

(1) 制定污染泄漏突发事件应急预案规划。

(2) 建立突发事件应急指挥机构。

(3) 根据项目特点，开展环境影响风险评估，制定符合自身情况的突发事件应急预案，送有关管理部门备案。各部门应负责管理技能培训考核、生产操作人员岗位操作技能培训考核、非正常工况处置程序、应急预案演练的管理。

(4) 应急预案要科学合理，具有针对性和可操作性，实现制度化、规范化。

(5) 环境保护部门定期开展安全检查，指导和监督企业制定并落实满足实际需要的环境应急处置措施。

(6) 通过信息中心，建立应急指挥技术平台系统，实施信息监测，按照早发现、早报告、早处置的原则，开展环境信息、环境预警信息、常规环境监测数据综合分析、管理，及时指挥、协调、处理重大环境应急事件，承担突发环境事件信息对外统一发布，确保发布信息准确、权威，并正确引导社会舆论。按时限报送、通知相关部门，作好相关外环境的各项防范工作，减少危害程度。

(7) 建立重大环境事故责任追究、奖惩制度。

6.5.3.2 应急治理程序

针对应急工作需要，参照“场地环境保护标准体系”的相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序见图6-1。

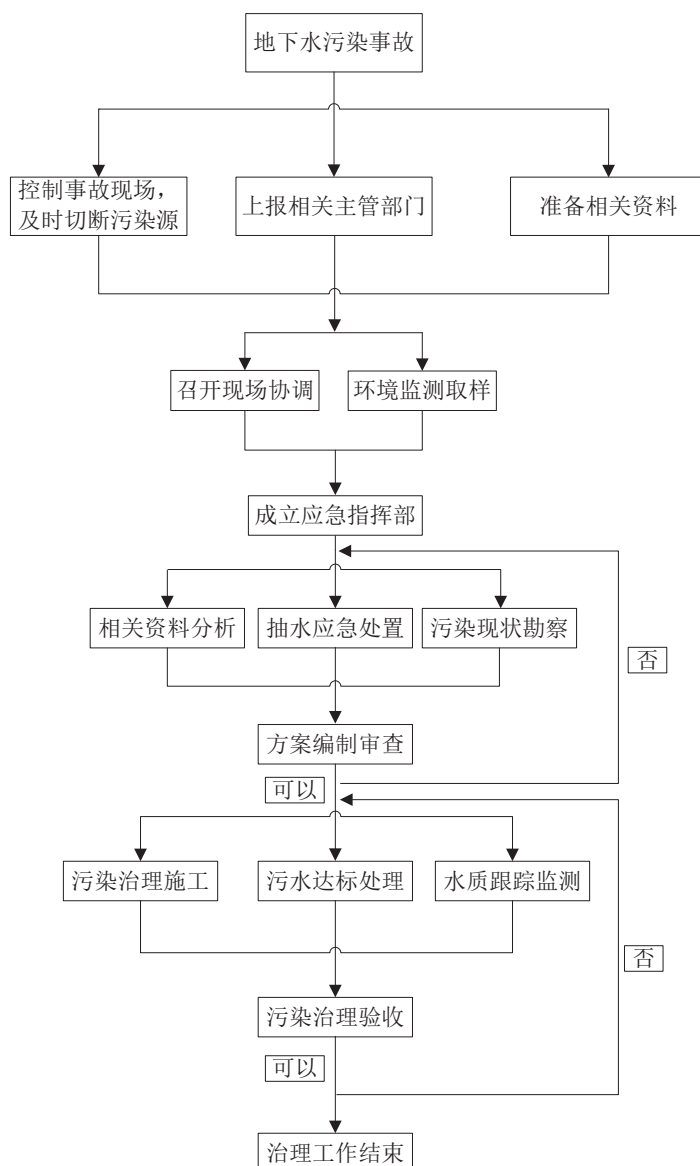


图 6-1 地下水污染应急治理程序框图

6.5.3.3 地下水污染治理措施

项目各场地孔隙浅层含水层岩性以粘性土为主，其富水性和导水性能相对较弱。当发生污染事故时，污染物的运移速度相对较慢，污染范围可能较小，因此建议采取如下污染治理措施。

- (1) 一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。
- (2) 查明并切断污染源。探明地下水污染深度、范围和污染程度。
- (3) 依据探明的地下水污染情况和污染场地的岩性特征，合理布置抽水井的深度及间距，并进行试抽工作。
- (4) 依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水体，并依据各井孔出水情况进行调整。
- (5) 将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。
- (6) 当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止井点抽水，并进行土壤修复治理工作。

6.6 绿化措施分析

绿化美化也是一项主要的环保措施，包括植树、种草等，是改善厂区环境最主要的途径之一，绿化除具有挡风、除尘、减噪、美化环境等诸多功能外，绿化是防止大气污染、对大气进行净化的一个经济易行，且效果良好的重要措施，树木对净化大气有显著功能。

根据工程污染特点和厂区平面、地形实际情况，在厂区种植吸收粉尘及降噪能力强的植物，达到点、线、面立体式绿化效果。通过绿化美化环境，降低噪声，最大程度的减少工程营运期对周边环境的不利影响。

项目厂区现有空地已进行硬化、绿化，建议企业做好绿化带维护，并根据实际情况，在边、角区域增加合适的绿化措施。

6.7 施工期污染防治措施分析

6.7.1 施工期扬尘

在施工期扬尘防治的具体措施方面，评价提出以下要求：

- (1) 施工现场四周必须按国家有关标准规定设置连续围挡，围挡设置高度不低于 1.8 米（临主干道围挡不低于 2.5 米）。市区建筑工程施工现场应使用坚固、美观、可周转使用的硬质施工围挡。拆除工地必须设置隔

离围挡，围挡应封闭严密。

(2) 施工车辆出入口应设置车辆自动冲洗装置。特殊情况下，可采用移动式冲洗设备。车辆冲洗应有专人负责，确保车辆外部、底盘、轮胎处不得粘有污物和泥土，施工场所车辆出口30 m以内路面上不应有明显的泥印，以及砂石、灰土等易扬尘材料，严禁车辆带泥上路。车辆冲洗装置冲洗水压不应小于0.3MPa，冲洗时间不宜少于3min。车辆冲洗宜采用循环用水，设置沉淀池，沉淀池应做防渗处理，污水不得直接排入市政管网，沉淀池、排水沟中积存的污泥应定期清理。

(3) 场内主要道路及工作区必须进行地面硬化，确保地面坚实平整；施工现场主要道路应适时洒水和清扫。闲置场地应进行固化、绿化等防尘处理。建筑材料、构件、料具应按照施工总平面图划定的区域堆放整齐。

(4) 土方堆放时，应采取覆盖防尘网、绿化等防尘措施，并定时洒水，保持土壤湿润。施工现场严禁露天存放砂、石、石灰、粉煤灰等易扬尘材料。水泥、石灰粉等建筑材料应存放在库房内或严密遮盖。砂、石等散体材料应集中堆放且覆盖；场内装卸、搬运易扬尘材料应遮盖、封闭或洒水，不得凌空抛掷或抛洒；其他细颗粒建筑材料应封闭存放。钢材、木材、周转材料等物料应分类分区存放，场地应采取硬化或砖、焦渣、碎石铺装等防尘措施。

(5) 应结合季节特点、不同施工阶段实际情况等，贯彻落实施工扬尘防治专项方案，并进行动态调整。施工现场应配备必要的扬尘防治设备、机具、材料等，采取喷淋、覆盖、绿化、封闭等综合降尘措施。

(6) 施工单位必须建立施工现场保洁制度，有专人负责保洁工作，及时洒水清扫，做到工完场清，道路清洁。

(7) 施工单位应当合理利用资源，防止浪费，减少建筑垃圾的产出量。建筑垃圾应集中、分类堆放，严密遮盖，及时清运。严禁随意丢弃和

焚烧各类废弃物。建筑垃圾运输应当委托经核准的运输单位运输，委托合同中应明确运输扬尘防治责任。建筑垃圾运输车辆运输中应采取严格的密封密闭措施，切实达到无外露、无遗撒、无高尖、无扬尘的要求，按规定的地点、线路运输和装卸。建筑垃圾运输车辆出入施工工地和处置场所，应进行冲洗保洁，防止车辆带泥上路，保持周边道路清洁干净。

(8) 拆除作业前，应按照“先喷淋、后拆除、拆除过程持续喷淋全覆盖”的原则编制扬尘防治方案。实施时，应采取湿法作业、分段拆除，缩短起尘操作时间。机械、爆破拆除工程应采取同步持续高压喷淋或洒水降尘措施。整理破碎构件、翻渣和清运拆除垃圾时，应采取洒水或喷淋措施。当启动Ⅱ级（橙色）以上预警或风速达到4级以上时，不得进行拆除作业，并对拆除现场采取覆盖、洒水等降尘措施。

(9) 运输道路、施工现场应定时洒水，并配备至少 2 辆洒水车，每天至少两次以上，运输车辆经过村庄等敏感路段时加强洒水强度和密度。

(10) 施工临时堆场应尽量选在附近村庄和居民点下风向 300 米外，远离居民区或其它人口密集处，置于较为空旷的位置，减少物料扬尘和有害气体对居民的污染影响。

6.7.2 施工期废水

施工人员生活用水可利用厂区现有生活设施，生活污水排入厂内化粪池处理。

施工冲洗废水中主要污染物为 SS、石油类，其产生量及水质状况是随机的，变化较大。评价建议：工程施工中要尽量减少用水量，避免施工废水排放，工地应设一个临时沉淀池，收集施工中产生的各类冲洗废水，经沉淀处理后复用，作为混凝用水和场地洒水，节约用水。

6.7.3 施工期固废

工程产生的固废主要是建筑垃圾、施工人员生活垃圾等。建筑垃圾如钢筋、钢板、木材等下脚料可分类回收、送废物收购站处理；混凝土废料、

废砖、石、砂等废弃渣土集中堆放，可用于回填或定时清运至环境卫生主管部门指定地点处理。施工人员生活垃圾经收集后交由当地环卫部门统一处理。

6.7.4 施工期噪声

项目施工在现有厂区内进行，建设阶段的施工作业应参照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）执行，对产生噪声和振动较大的打桩作业，必须安排在白天（6~22时）进行。推土机、挖掘机、装载机、混凝土搅拌机、振捣机、电锯等作业也最好在白天进行，如需夜间作业时，要保证施工场地边界处噪声不超过55dB(A)。运输车辆尽可能在昼间作业，避免或减少夜间作业量。

6.8 环保投资估算

为控制污染、最大限度减轻工程对环境的污染影响，工程必须认真落实评价提出的污染防治措施及建议，通过环保投入减轻废气、废水、噪声、固废对环境的影响，保证达标排放，建设单位应保证各项措施落实到位。本次工程环保治理措施及投资见表6-17。

本次工程新建环保设施投资约为2635万元，占总投资42000万元的6.27%。

表6-17 本次工程环保治理措施及投资一览表

类别	项目	环保措施内容	投资/万元	备注
废气	硅粉干燥收尘	1套袋式除尘器，1根30m高排气筒	50	新建
	喷淋塔废气处理	6套碱液喷淋塔+6根30m高排气筒，3用3备	600	新建
	硅烷精制废气处理	1套“焚烧炉+袋式收尘器”，1根30m高排气筒	370	新建
废水	生产废水处理站	72m ³ /h生产废水处理站，采用“絮凝沉淀+多效蒸发”处理工艺	550	新建
噪声	噪声治理	对噪声源设减震消声隔音措施	50	新增
固废	废暂存间	危险废物暂存间2个，均为75m ² 一般固废暂存间576m ²	270	新建
绿化	绿化	绿化率达到15%	50	新建

事故防范	事故水池	依托现有 1 个 1700m ³ 事故水池、1 个 3200m ³ 事故水池	20	依托现有
	初期雨水池	1 个 13.5m ³ 初期雨水收集池	50	新建
	装置区围堰等	装置区设置围堰	110	新建
	报警装置	在有涉及可燃气体泄露场所设可燃、有毒气体自动报警装置	170	新建
	风险物资	自给式正压呼吸器、橡胶防护服、手套、灭火器等		
地下水	防渗	在生产区进行防渗设置	270	新增
	监控	厂区及周边设置 3 眼地下水监测井	0	依托现有
施工期污染防治措施		施工期粉尘、废水、固废等污染防治	75	/
合计		/	2635	/

6.9 环保验收清单

本次工程完成后环保设施竣工验收一览表见表 6-18。

表 6-18 本次工程环保设施竣工验收一览表

类别	项目	环保措施内容
废气	硅粉干燥收尘	1 套袋式除尘器，1 根 30m 高排气筒
	喷淋塔废气处理	6 套碱液喷淋塔+6 根 30m 高排气筒，3 用 3 备
	硅烷精制废气处理	1 套“焚烧炉+袋式收尘器”，1 根 30m 高排气筒
废水	生产废水处理站	72m ³ /h 生产废水处理站，采用“沉淀+中和+絮凝沉淀+多效蒸发”处理工艺
噪声	噪声治理	对噪声源设减震消声隔音措施
固废	废暂存间	危险废物暂存间 2 个，均为 75m ² 一般固废暂存间 576m ²
绿化	绿化	绿化率达到 15%
事故防范	事故水池	依托现有 1 个 1700m ³ 事故水池、1 个 3200m ³ 事故水池
	初期雨水池	1 个 13.5m ³ 初期雨水收集池
	装置区围堰等	装置区设置围堰
	报警装置	在有涉及可燃气体泄露场所设可燃、有毒气体自动报警装置
	风险物资	自给式正压呼吸器、橡胶防护服、手套、灭火器等
地下水	防渗	在生产区进行防渗设置
	监控	厂区及周边设置 3 眼地下水监测井

第7章 环境风险分析

7.1 风险评价目的与重点

7.1.1 评价目的

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，项目建设和运行期间发生的可预测突发事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生的新的有毒有害物质，所造成的对人身安全与环境的影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

7.1.2 评价工作程序

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），项目环境风险评价工作程序见图 7-1。

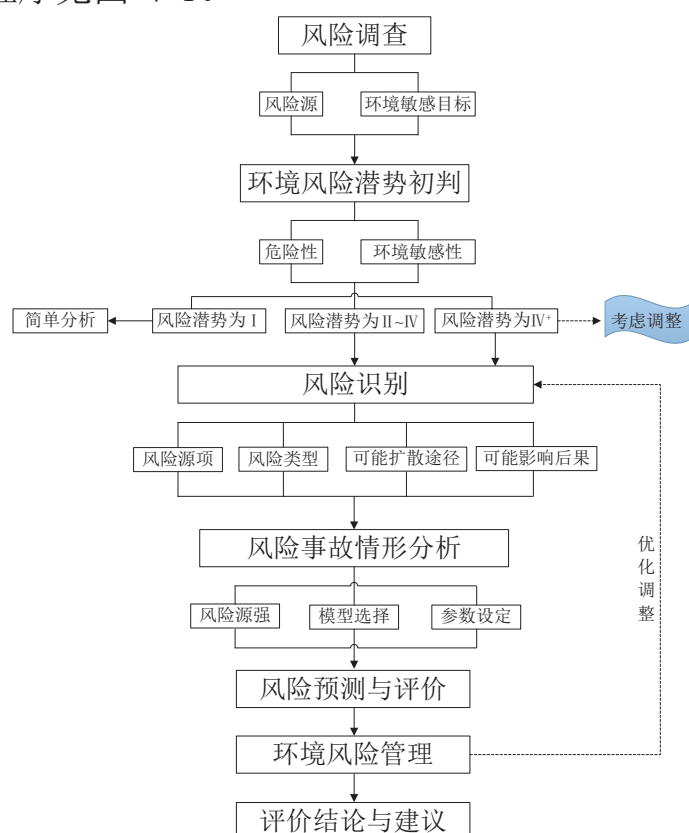


图 7-1 环境风险评价工作程序

7.1.3 评价内容与重点

7.1.3.1 评价内容

(1) 通过对项目进行风险调查，分析建设项目物质及工艺系统危险性和环境敏感性，进行风险潜势的判断，确定风险评价等级；

(2) 调查危险物质在生产系统中的主要分布，筛选具有代表性的风险事故情形，合理设定事故源项；

(3) 对各环境要素开展相应的预测评价，分析说明环境风险危害范围与程度，提出环境风险防范的基本要求；

(4) 提出环境风险管理对策，明确环境风险防范及突发环境事件应急措施及预案编制要求；

(5) 通过对项目存在环境风险的分析与评价，得出环境风险评价结论并提出缓解环境风险的建议。

7.1.3.2 评价重点

本次风险评价重点关注突发性事故导致的危险物质环境急性损害，通过对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为项目环境风险防控提供科学依据。

7.2 风险评价思路

(1) 本次拟建项目是在公司现有工程的基础上，利用现有冷氢化系统生产的三氯氢硅，新增硅烷歧化生产装置及配套设施，建设年产 3500 吨硅烷项目。根据厂区平面布置和功能区划，厂区分为歧化硅烷生产装置单元、硅烷灌装单元、废水处理单元等考虑，同时关注废暂存间及部分环保设施存在的环境风险；

(2) 通过对项目厂区环境风险源及其扩散途径和周围保护目标三个方面进行识别，分析项目潜在的环境风险；

(3) 对项目涉及的危险物质的性质、生产设施及贮存方式等进行分析，

识别项目运行过程中可能发生的风险事故，同时考虑伴生、次生事故的环境风险。筛选出对环境影响较大的风险事故作为环境风险评价的重点，进行风险预测和评价，给出项目环境风险的可接受性评价结论；

(4) 对工程可能发生的环境风险事故提出具体防范措施和要求；

(5) 对工程环境风险预案的编制提出原则要求和建议。

7.3 现有及在建工程风险防范措施回顾

7.3.1 现有工程风险防范措施回顾

企业现有工程突发环境事件应急预案已在许昌市生态环境局襄城分局备案, 备案号为 411025-2021-003H, 备案风险级别为重大[重大-大气-(Q3-M2-E1)+重大-水-(Q3-M2-E2)]。

7.3.1.1 现有工程风险物质情况

现有年产 600 吨硅烷气项目、年产 2000 吨硅烷气项目，涉及的风险物质有氢气、三氯氢硅、四氯化硅、硅烷、二氯二氢硅、焦炉煤气、盐酸、危险固废等。根据危险物质的分布及工艺特点，现有工程主要风险单元为二期工程冷氢化装置、歧化装置、罐区、危废暂存间等。

表 7-1 现有工程风险物质存在情况一览表

风险单元	类别	风险物质名称	CAS 号	储存情况 (t)		最大存在量 (t)	危险特性
				储存方式	储存量		
硅烷生产系统	原料单元	催化剂 CuCl	/	不储存, 只存在于管线中	0	0.012	有毒有害
		氢气	1333-74-0	储罐	0.058	0.077	易燃易爆 有毒有害
		四氯化硅	10026-04-7	储罐	120	121	易燃易爆 有毒有害
		燃料气 (焦炉煤气)	/	不储存, 只存在于管线中	0	0.2	易燃易爆 有毒有害
	产品单元	硅烷	7803-62-5	储罐	34.78	34.83	易燃易爆 有毒有害
	中间物质	二氯二氢硅	4109-96-0	储罐	21.4	21.4	易燃易爆 有毒有害
		三氯氢硅	10025-78-2	储罐	1338	1338	易燃易爆 有毒有害
	废水处理站	盐酸	7647-01-0	废水处理设施	2	2	有毒有害
		氢氧化钠	1310-73-2		1	1	有毒有害

风险单元	类别	风险物质名称	CAS号	储存情况 (t)		最大存在量 (t)	危险特性
				储存方式	储存量		
硅烷中间体储存	装卸罐组 装卸站台	三氯氢硅	10025-78-2	储罐	2797.2	2797.2	易燃易爆 有毒有害
		四氯化硅	10026-04-7	储罐	2532.6	2532.6	易燃易爆 有毒有害
		三氯氢硅	10025-78-2	/	0.74	0.74	易燃易爆 有毒有害
		四氯化硅	10026-04-7	/	0.67	0.67	易燃易爆 有毒有害

7.3.1.2 现有工程环境风险防范及应急措施

现有工程风险防范措施主要包括风险源监控设施、各类消防设施、事故水池、应急救援物质等，详见下表。

表 7-2 现有工程环境风险防范措施一览表

序号	类型	建设内容
1	风险源监控设施	仪表安全联锁 (SIS 系统) 安全监控系统: 含防爆工业电视监视探头 (28 处), 其中罐区安装360 度探头 可燃、有毒气体监测报警系统: 可燃、有毒有害气体报警器 (174 套)、氧量报警器1 套
2	消防设施	室外消防栓、室内消防栓、消防水带、消防水枪等消防水炮配备外封式堵漏带、各种管夹 干砂池, 便携式、推车式干粉灭火器
3	火灾报警	火灾自动报警系统, 全厂均设置有火灾报警装置
4	事故废水收集	储罐区储罐设置围堰, 并在围堰一侧设置贮液沟槽, 设置备用储罐及事故罐 雨水管线设有雨水截止阀应急事故池4000m ³
5	应急救援物质	值班室、仓库及现场配备有应急救援物质及便携式气体检测仪
6	安全管理、环境保护、环境风险管理	成立安环部管理全厂安全生产、环境保护, 制定岗位安全操作规程, 制定环境管理制度, 固废、污水处理、废气处理等岗位操作规程 已完成安全现状评价, 编制有安全事故应急预案 存在风险的区域设置告知牌和警示牌 定期开展安全教育培训 已编制环境风险应急预案, 并定期进行应急演练 定期开展环境风险培训

根据现有工程主体工程及公辅工程特点, 各生产工序现有环境风险防控和应急措施见下表。

表 7-3 现有工程主要工序环境风险防范与应急措施一览表

项目	生产工序	涉及风险物质	风险防控	应急措施
生产装置	硅粉气化	三氯氢硅、四氯化硅、氢气	工艺装置区设置危险物质泄漏报警装置, 边界设置截流沟防止废水外泄	按程序申报、关闭装置, 暂停生产线, 对装置进行抢修
	除尘	三氯氢硅、四氯化硅、氢气	设有处理设施监控设备, 在破袋、糊袋等情况下均可及时发现并采取针对性措施	按程序申报、关闭装置, 暂停生产线, 对装置进行抢修
	冷却急冷分离	二氯二氢硅、三氯氢硅、四氯化硅、氢气	工艺装置区设置危险物质泄漏报警装置, 边界设置截流沟防止废水外泄	按程序申报、关闭装置, 暂停生产线, 对装置进行抢修; 对储罐、管线止漏并检修, 对泄漏物料进行回收、清理; 废水排入废水处理站;
	精馏	二氯二氢硅、三氯氢硅、四氯化硅	工艺装置区设置危险物质泄漏报警装置, 边界设置截流沟防止废水外泄	按程序申报、关闭装置, 暂停生产线, 对装置进行抢修; 对储罐、管线止漏并检修, 对泄漏物料进行回收、清理; 废水排入废水处理站;
	歧化反应	二氯二氢硅、三氯氢硅、四氯化硅、硅烷	工艺装置区设置危险物质泄漏报警装置, 边界设置截流沟防止废水外泄	按程序申报、关闭装置, 暂停生产线, 对装置进行抢修; 对储罐、管线止漏并检修, 对泄漏物料进行回收、清理; 废水排入废水处理站;
	精制	二氯二氢硅、硅烷	工艺装置区设置危险物质泄漏报警装置, 边界设置截流沟防止废水外泄	按程序申报、关闭装置, 暂停生产线, 对装置进行抢修;
	灌装	硅烷	车间危险气体报警装置, 地面防渗处理, 病设有截留、收集措施	按程序申报、关闭装置, 对装置进行抢修;
	原料储运	/	/	/
	成品储运	硅烷	储罐区设置围堰, 并在围堰内侧设置储液沟槽, 设有可燃性气体报警装置及消防设施	按程序报告、关闭相应的设备, 停止生产, 防火、断电, 加强通风并防止火灾、爆炸事故发生;
	储运系统	循环冷却水 去离子水制备	/	/
公用工程	雨水排水	/	雨污分流, 雨水排水可进入事故水池, 雨水排口设有关闭措施, 处于常闭状态, 并有专人负责阀门的启闭, 可将初期雨水截留止事故池; 事故池出水管设有切断阀, 正常情况下关闭, 防止受污染的水外排; 事故水池内设有提升泵, 可将池中废水输送至废水处理站多级处理	按程序申报, 启用事故水紧急转输泵、管线; 或启动拦截程序

第 7 章 环境风险

项目	生产工序	涉及风险物质	风险防控	应急措施
环保设施	尾气吸收塔	二氯二氢硅、三氯氢硅、四氯化硅、硅烷	多级处理，增加尾气处理的保险系数	按程序申报、关闭装置，暂停生产线，对装置进行抢修
	地面火炬	氢气	按照相关要求设置缓冲罐，设有处理设施监控设施	按程序申报、关闭装置，暂停生产线，对装置进行抢修
	事故水收集	事故废水	按照相关要求设置事故水池，水池位于厂区地势较低位置，废水可通过自流和输送泵辅助下顺利进入事故水池，并设有抽水设施，可将事故废水打入废水处理站进行处理	按程序申报，采用备用临时管线对废水进行收集、输送，在事故水池容纳能力告急，可暂时借用原水池、清水池对废水进行储存
	废水处理站	工艺废水	各处理池地下式设置，内外部均进行了防腐处理。污水处理达标后，经管道纳入工业园区污水处理厂，外排废水出现超标的情况下，将废水打入事故水池暂存，在废水站运行正常后再重新对废水进行有效处理	按程序申报，减少或停止车间排水，加大预处理。调整污水处理参数，排水井污水必要时打回污水站对于超标排放，应确认数据可靠性，雨水集水池内污水打入污水站。开展污染源排查并进行整改
	危险废物暂存间	废催化剂、排杂液	危废仓库使用专用密封桶储存、转移，临时存放；危险废物库房采用封闭式结构，地面经水泥硬化处理后，铺设花岗岩进一步防渗；库房西、北、南侧均为生产辅助车间，围墙内侧设置有截流沟	对泄漏容器止漏并检修，对泄漏物料进行回收、清洗，废水排污水废水处理站
	一般固废暂存间	/	三防处理	对泄漏容器止漏并检修，对泄漏物料进行回收、清洗，废水排污水废水处理站

除采取以上的风险防范措施外，河南硅烷科技股份有限公司与襄城县消防队、许昌市急救中心、襄城县循环经济产业集聚区管委会和襄城县人民政府等单位建立了事故救援联动机制，可确保发生风险事故时外部救援力量及时进行援助。

7.3.2 在建工程风险防范措施回顾

7.3.2.1 在建工程风险物质情况

在建项目为冷氢化技改工程，建设年产5万吨三氯氢硅设施，替代现有一期工程、二期工程硅烷生产线中冷氢化装置。

表 7-4 项目危险物质情况一览表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	最大存在量 (t)
1	冷氢化装置单元	氢化反应器	四氯化硅、三氯氢硅、二氯二氢硅	36.4
2		急冷塔	四氯化硅、三氯氢硅、二氯二氢硅	36.4
3		冷凝料缓冲罐	四氯化硅、三氯氢硅	13.9
4		脱轻塔	四氯化硅、三氯氢硅、二氯二氢硅	32.6
5		四氯化硅一塔	四氯化硅、三氯氢硅、二氯二氢硅	32.6
6		四氯化硅二塔	四氯化硅	32.1
7		三氯氢硅塔	三氯氢硅、二氯二氢硅	6.4
8		残液塔	四氯化硅、三氯氢硅	6.0
9		氯硅烷中间罐	氯硅烷	27.4
10		STC 塔回流罐	四氯化硅	15.5
11		TCS 塔回流罐	三氯氢硅	14.0
12		TCS 缓冲罐	三氯氢硅	28.4
13		合格STC 贮罐	四氯化硅	31.4
14		残液塔回流罐	氯硅烷	7.7
15	冷氢化储运单元	四氯化硅储罐	四氯化硅	1065.6
16		三氯氢硅储罐	三氯氢硅	964.8
17		氯硅烷储罐	三氯氢硅、四氯化硅	1054.4

在建项目三氯氢硅储罐、氯硅烷、四氯化硅储罐均利用现有设施，不发生变化；在建项目建设冷氢化装置1套，产能为5万吨/年三氯氢硅（已替代一期冷氢化装置，厂区已经拆除相关设备），项目配套歧化装置硅烷产能仍为2600t/a，因此在建项目建成后企业不新增硅烷产能；现有工程建

设歧化装置不发生变化。

综合分析，在建项目建成后企业不新增风险物质种类，不增加环境风险类型，仅冷氢化装置数量与产能发生变化，因此环境风险有所变化。

7.3.2.2 在建工程环境风险防范及应急措施

在建工程风险防范措施主要包括风险源监控设施、各类消防设施、事故水池、应急救援物质等，详见下表。

表 7-5 在建工程环境风险防范措施一览表

序号	类型	建设内容
1	风险源监控设施	DCS 控制系统（含安全监控系统、火灾自动报警系统及配套设施）仪表安全联锁（SIS 系统）可燃、有毒气体监测报警系统（含可燃、有毒有害气体报警器、氧量报警器及气体检测仪）防雷防静电设施雨幕喷淋（沿装置区四周布设）及电动消防炮塔系统、碱液补消系统设置事故罐
2	消防设施	室外消防栓、室内消防栓、消防水带、消防水枪等消防水炮配备外封式堵漏带、各种管夹干砂池，便携式、推车式干粉灭火器
3	事故废水收集	储罐区储罐设置围堰，并在围堰一侧设置贮液沟槽，设置备用储罐及事故罐，雨水管线设有雨水截止阀应急事故池依托现有4900m ³ ，新增防污闸板（排水切换设施）
4	应急救援物质	值班室、仓库及现场配备有应急救援物质及便携式气体检测仪

7.3.3 现有工程装置拆除风险防范措施回顾

7.3.3.1 现有工程装置拆除风险物质情况

现有工程冷氢化装置拆除工作从 2021 年 11 月 10 日至 11 月 30 日结束，根据企业装置拆除突发事件应急预案，该工程于 2020 年停产不再运行，停产时，管道和生产装置已使用氮气置换完毕。停产后，生产过程中涉及的氯硅烷、硅粉残渣、喷淋塔碱液、制冷剂等均已处置完毕。循环水、冷冻水、供电等公辅工程均已切断。根据公司要求，2021 年 8 月~10 月又对现有冷氢化装置进行了单体设备吹扫置换工作。

根据现场清查结果，现场干净、整洁，不存在大量的遗留物料。少量遗留物料主要是氯硅烷储罐、中间储罐可能沾染、残留的少量氯硅烷、四氯化硅。少量残留污染物主要是设备内壁可能沾染、残留的少量硅粉残渣（按危险废物处置）等。遗留物料及残留污染物分布情况详见下表。

表 7-6 遗留物料及残留污染物数量及处置情况一览表

生产装置	遗留物料及残留污染物		物料状态	处置/利用情况
	名称	数量 (t)		
氯硅烷精馏装置	氯硅烷（一氯氢硅、二氯二氢硅、三氯氢硅、四氯化硅、硅烷）	0.02	气态/液态	通过现有废气收集管道排入二期喷淋塔处理后达标排放。
氯硅烷储罐、中间罐	硅粉残渣（储罐置换完毕后在罐底残存的废渣）	0.025	固态	桶装储存，暂存于危险废物暂存间。
氢气压缩系统	废矿物油	0.02	液态	暂存于原料库，供其它机械设备重复使用

7.3.3.2 现有工程装置拆除风险防范措施

在本次拆除活动施工区域的周边设施中，硅烷灌装站、二期冷氢化生产装置涉及硅烷、氯硅烷等易燃易爆、有毒有害物质，具有较大的危险性，应针对上述装置制定环境风险防范措施并在施工中严格执行。根据硅烷、氯硅烷的物质理化性质，以及厂区平面布置情况，主要环境风险防范措施包括以下几个方面：

（1）吹扫

拆除施工前，应对所有设备进行单体吹扫置换。置换用气为压缩氮气，温度为常温。未进行吹扫置换，不得进行拆除施工。吹扫结束后，应采用技术措施确认已全部吹扫完毕、安全可靠，然后才能继续开展工作。参与吹扫的工作人员应穿戴齐备的个人防护用品，不得单独工作，应至少两人以下同时工作，公司应派有专门负责安全监督的人员，在施工现场应配备有应急救援装备用物资。应特别注意氯硅烷储罐、中间罐的吹扫，如发生事故，应急立即启动相关应急预案。

（2）合理规划进出路线

施工人员、车辆、工具进出场，以及拆除下来的设备、废弃建材出场，应合理选择施工路线，避开生产装置区、储罐区、灌装站、管线集中区等场所。

进出车辆应严格按划定的路线行驶。进出厂区、施工区域前，应提前通知公司安环部，经安环部同意后，在公司安环管理人员的陪同下开展作业。安环管理人员应提前通知沿线生产设施的负责人员，在车间进出期间

加强风险防范工作。

(3) 施工区域封闭

施工区域应严格封闭，建议下部 2m 范围内采硬质材料封闭，施工区域出入口设置专职安保人员，防止无关人员进出。由于冷氢化主装置、喷淋塔等设施建筑高度较高，因此建议硬质材料围挡上部全部采用密目式安全网封闭，既可以防止施工扬尘污染环境，又可以防止施工中产生的切割火花喷溅到施工区域外带来的风险。

(4) 防静电、明火

硅烷气、氯硅烷等物质遇到电火花、明火，有发生火灾、爆炸的风险，因此拆除施工作业中应尽量避免动火作业。确需动火作，施工用电、动火作业必须严格履行审批程序，在确认安全后方可开展作业。

(5) 防碰撞

本次拆除活动中最大的风险来自于吊装、转运过程中发生的碰撞。吊车吊运较大的构件时，由于吊车臂较长，旋转半径较大，如果碰撞到硅烷灌装站或其它涉及氯硅烷的生产设施，可以导致硅烷、氯硅烷泄漏，进而引发较大的环境风险事故。因此，如果确需吊装施工，必须合理确定吊车的位置、吊臂的长度、旋转半径，确保与硅烷灌装站、二期冷氢化装置确保安全距离，并留有一定余地。严禁吊装构件从生产设施上方经过。

如果发生事故，应立即启动相关应急预案。

(6) 人员管理

现场施工人员实行实名制管理，员工名册必须报公司安环部一份。加强拆除活动施工人员安全教育和培训，提高安全环保意识。建议为每个施工人员购买意外伤害保险。

施工单位施工人员应遵守公司安环部制定的各项规章制度，服从公司安环管理人员的工作指令。

7.4 风险调查

7.4.1 风险源调查

根据《河南硅烷科技发展股份有限公司硅烷装置冷氢化系统改造项目环境影响报告书》，该“冷氢化系统改造项目”实施后，全厂三氯氢硅的产量为43875t/a，可满足现有2600t/a硅烷的生产需要。本次工程实施后，在建的5万t/a冷氢化系统改造项目将正常满负荷生产，现有二期工程4万吨冷氢化装置也将由原“冷氢化系统改造项目”中设定的“备用”转为正常生产，全厂冷氢化装置三氯氢硅生产能力合计为9万t/a。即：本次工程实施后，与“冷氢化系统改造项目”中的三氯氢硅产量43875t/a相比，将提升46125t/a。因此，全厂环境风险中部分危险物质较现有工程与在建工程有一定的变化，因此本次风险评价对象除了本次工程相关装置及配套设施外，对全厂冷氢化及歧化装置生产系统进行梳理、评价。

7.4.1.1 生产工艺特点

本项目产品主要分为硅烷类，生产过程具有一定火灾危险性，需严格控制反应进程，对生产控制水平要求较高。物料储存方面，液体原料采用常压立罐储存，固体原料采用独立包装库房存储的方式。

表 7-7 项目建设前后全厂主要风险源情况对比

序号	主要风险源及特性		现有工程	在建项目	项目建成后全厂
1	冷氢化单元		1套（产能为4万t/a三氯氢硅）	1套（产能为5万t/a三氯氢硅）	2套（产能分别为5万t/a、4万t/a三氯氢硅）
	氢化反应器		1台 Φ2400/2000×2000/12500	1台 φ2000x18000	2台 φ2000x18000, Φ2400/2000×2000/12500
	歧化单元		2套（产能600t/a硅烷、产能2000t/a硅烷）	不涉及	本次新增1套3500t/a硅烷，全厂合计6100t/a
2	三氯氢硅储罐*	容积（m ³ ）	200	200	200
		高度（m）	9.0	9.0	9.0
		出料管管径（mm）	50	80	80
		工作压力（MPa）	0.25	0.25	0.25
3	氯硅烷储罐*	容积（m ³ ）	200	200	200
		高度（m）	9.0	9.0	9.0
		出料管管径（mm）	50	80	80

序号	主要风险源及特性	现有工程	在建项目	项目建成后全厂
	工作压力 (MPa)	0.25	0.25	0.25
4	四氯化硅储罐*	容积 (m ³)	200	200
		高度 (m)	9.0	9.0
		出料管管径 (mm)	80	80
		工作压力 (MPa)	0.25	0.25

注：*环境风险事故一般情况仅考虑单个储罐事故影响，故该表中关于储罐的数据仅为单罐数据。

7.4.1.2 危险物质分布及数量

根据全厂生产工艺流程、储运系统和污染物产生等情况，厂区内危险物质主要分布于冷氢化装置单元、歧化装置单元、装卸单元、废水处理站、危险废物暂存间等。主要危险物质具体部分及储存情况见表 7-8，全厂生产过程中产生的危险废物情况见表 7-9。

表 7-8 项目危险物质情况一览表

危险单元	单元名称	风险源	主要危险物质	CAS 号	最大存在量 (t)
冷氢化装置区	1#冷氢化装置 (现有)	氢化反应器	四氯化硅	10026-04-7	33.86
			三氯氢硅	10025-78-2	
			二氯氢硅	4109-96-0	
		急冷塔	四氯化硅	10026-04-7	33.86
			三氯氢硅	10025-78-2	
			二氯氢硅	4109-96-0	
		脱轻塔	四氯化硅	10026-04-7	30.33
			三氯氢硅	10025-78-2	
			二氯氢硅	4109-96-0	
		四氯化硅塔	四氯化硅	10026-04-7	30.33
			三氯氢硅	10025-78-2	
			二氯氢硅	4109-96-0	
		三氯氢硅塔	三氯氢硅	10025-78-2	5.95
			二氯氢硅	4109-96-0	
		二氯氢硅塔	三氯氢硅	10025-78-2	12.93
	二氯氢硅		4109-96-0		
	氯硅烷中间罐	二氯氢硅	7803-62-5	25.49	
STC 塔回流罐	四氯化硅	10026-04-7	14.42		
TCS 塔回流罐	三氯氢硅	10025-78-2	4.10		
	二氯氢硅	7803-62-5	13.02		
TCS 缓冲罐	三氯氢硅	10025-78-2	26.42		
合格STC 贮罐	四氯化硅	10026-04-7	29.21		
残液塔回流罐	二氯氢硅	7803-62-5	7.16		
2#冷氢化装置 (在建)	氢化反应器	四氯化硅	10026-04-7	42.33	
		三氯氢硅	10025-78-2		
		二氯氢硅	4109-96-0		

第 7 章 环境风险

危险单元	单元名称	风险源	主要危险物质	CAS 号	最大存在量 (t)
		急冷塔	四氯化硅	10026-04-7	42.33
			三氯氢硅	10025-78-2	
			二氯氢硅	4109-96-0	
		冷凝料缓冲罐	四氯化硅	10026-04-7	16.16
			三氯氢硅	10025-78-2	
		脱轻塔	四氯化硅	10026-04-7	37.91
			三氯氢硅	10025-78-2	
			二氯氢硅	4109-96-0	
		四氯化硅一塔	四氯化硅	10026-04-7	37.91
			三氯氢硅	10025-78-2	
			二氯氢硅	4109-96-0	
		四氯化硅二塔	四氯化硅	10026-04-7	37.33
		三氯氢硅塔	三氯氢硅	10025-78-2	7.44
			二氯氢硅	4109-96-0	
		残液塔	四氯化硅	10026-04-7	6.87
			三氯氢硅	10025-78-2	
		氯硅烷中间罐	二氯氢硅	7803-62-5	31.86
		STC 塔回流罐	四氯化硅	10026-04-7	18.02
		TCS 塔回流罐	三氯氢硅	10025-78-2	16.28
二氯氢硅	7803-62-5				
TCS 缓冲罐	三氯氢硅	10025-78-2	33.02		
合格STC 贮罐	四氯化硅	10026-04-7	36.51		
残液塔回流罐	二氯氢硅	7803-62-5	8.95		
冷氢化储运单元		四氯化硅储罐	四氯化硅	10026-04-7	1239.07
		三氯氢硅储罐	三氯氢硅	10025-78-2	1121.86
		氯硅烷储罐	二氯氢硅	4109-96-0	1226.05
			四氯化硅	10026-04-7	
三氯氢硅	10025-78-2				
歧化生产装置	1#歧化装置单元 (现有)	硅烷反应塔	硅烷	7803-62-5	2.09
			三氯氢硅	10025-78-2	11.90
			二氯氢硅	4109-96-0	0.87
			四氯化硅	10026-04-7	78.41
		硅烷精制 1 塔	硅烷	7803-62-5	0.09
			二氯氢硅	4109-96-0	0.88
		硅烷精制 2 塔	硅烷	7803-62-5	0.72
		粗硅烷压缩机前缓冲罐	硅烷	7803-62-5	0.61
			二氯氢硅	4109-96-0	0.37
		硅烷反应塔气液分离罐	硅烷	7803-62-5	1.73
			二氯氢硅	4109-96-0	0.11
		粗硅烷压缩机后缓冲罐	硅烷	7803-62-5	0.04
			二氯氢硅	4109-96-0	0.01
		间歇塔	三氯氢硅	10025-78-2	1.07
			四氯化硅	10026-04-7	4.79
		硅烷灌装缓冲罐	硅烷	7803-62-5	0.42
		硅烷膨胀罐	硅烷	7803-62-5	0.40
粗硅烷压缩机	硅烷	7803-62-5	0.38		
	二氯氢硅	4109-96-0	0.03		

第 7 章 环境风险

危险单元	单元名称	风险源	主要危险物质	CAS 号	最大存在量 (t)
硅烷灌装单元	2#歧化装置 (现有)	合格 STC 贮罐	四氯化硅	10026-04-7	16.11
		硅烷反应塔	硅烷	7803-62-5	6.95
			三氯氢硅	10025-78-2	39.67
			二氯氢硅	4109-96-0	2.91
			四氯化硅	10026-04-7	261.35
		硅烷精制 1 塔	硅烷	7803-62-5	0.29
			二氯氢硅	4109-96-0	2.94
		硅烷精制 2 塔	硅烷	7803-62-5	2.41
		粗硅烷压缩机前缓冲罐	硅烷	7803-62-5	2.04
			二氯氢硅	4109-96-0	1.25
		硅烷反应塔气液分离罐	硅烷	7803-62-5	5.78
			二氯氢硅	4109-96-0	0.37
		粗硅烷压缩机后缓冲罐	硅烷	7803-62-5	0.14
			二氯氢硅	4109-96-0	0.05
		间歇塔	三氯氢硅	10025-78-2	3.55
			四氯化硅	10026-04-7	15.97
		硅烷灌装缓冲罐	硅烷	7803-62-5	1.40
		硅烷膨胀罐	硅烷	7803-62-5	1.33
		粗硅烷压缩机	硅烷	7803-62-5	1.25
		合格 STC 贮罐	二氯氢硅	4109-96-0	0.09
	四氯化硅		10026-04-7	53.71	
	3#歧化装置单元 (新建)	硅烷反应塔	硅烷	7803-62-5	12.17
			三氯氢硅	10025-78-2	69.43
			二氯氢硅	4109-96-0	5.09
			四氯化硅	10026-04-7	457.37
		硅烷精制 1 塔	硅烷	7803-62-5	0.51
			二氯氢硅	4109-96-0	5.14
		硅烷精制 2 塔	硅烷	7803-62-5	4.22
		粗硅烷压缩机前缓冲罐	硅烷	7803-62-5	3.57
			二氯氢硅	4109-96-0	2.18
		硅烷反应塔气液分离罐	硅烷	7803-62-5	10.11
			二氯氢硅	4109-96-0	0.65
		粗硅烷压缩机后缓冲罐	硅烷	7803-62-5	0.24
二氯氢硅			4109-96-0	0.08	
间歇塔		三氯氢硅	10025-78-2	6.22	
		四氯化硅	10026-04-7	27.94	
硅烷灌装缓冲罐		硅烷	7803-62-5	2.45	
硅烷膨胀罐		硅烷	7803-62-5	2.33	
粗硅烷压缩机		硅烷	7803-62-5	2.19	
		二氯氢硅	4109-96-0	0.16	
合格 STC 贮罐		四氯化硅	10026-04-7	94.00	
1#硅烷灌装站 (现有)	硅烷压缩机前缓冲罐	硅烷	7803-62-5	5.24	
		硅烷	7803-62-5	8.02	
	2#硅烷灌装站 (新建)	硅烷压缩机前缓冲罐	硅烷	7803-62-5	7.046
		硅烷压缩机	硅烷	7803-62-5	10.8

危险单元	单元名称	风险源	主要危险物质	CAS 号	最大存在量 (t)
装卸罐组 (现有)		三氯氢硅罐组	三氯氢硅	10025-78-2	3376.8
		四氯化硅罐组	四氯化硅	10026-04-7	3729.6
装卸站台 (现有)	装卸站台		三氯氢硅	10025-78-2	0.67
			四氯化硅	10026-04-7	0.74
废物、污水处理站单元		废物处理装置液碱储罐	30%氢氧化钠	1310-73-2	10
		生产污水处理站液碱储罐	30%氢氧化钠	1310-73-2	300
		危险化学品库	氢氧化钠	1310-73-2	70

表 7-9 全厂硅烷生产系统危险废物存在情况一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	最大存在量 t	贮存周期 d	产生工序及装置	污染防治措施
1	废硅粉	HW49 沾染危废的硅粉	900-041-49	1.92	30	硅粉干燥	在暂存间内暂存, 定期转运至具有资质的单位进行安全处置
2	废硅粉除尘废滤料	HW49 沾染危废的滤料	900-041-49	0.08	30	硅粉干燥	
3	氢化反应残渣	HW49 废弃的硅粉及四氯化硅	309-001-49	8.57	30	氢化反应器	
4	残液系统废渣	HW49 精馏残渣	900-013-11	0.21	30	残液处理系统	在暂存间内暂存, 定期转运至具有资质的单位进行安全处置
5	歧化反应废催化剂	HW31 沾染四氯化硅的废树脂	900-015-13	1.79	30	歧化反应塔	
6	废冷冻油	HW08 废矿物油	900-219-08	0.30	90	冷冻站	在暂存间内暂存, 定期转运至具有资质的单位进行回收利用
7	废变压器油	HW08 废矿物油	900-220-08	0.03	90	变压器	
8	废润滑油	HW08 废矿物油	900-217-08	0.10	90	机械设备	
9	废油桶	HW08 沾染废油的废油桶	900-249-08	0.05	90	机械设备	在暂存间内暂存, 定期转运至具有资质的单位进行安全处置

7.4.1.3 危险物质资料

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 附录 B, 项目涉及的危险物质主要有三氯氢硅、二氯二氢硅、四氯化硅、硅烷、氢氧化钠等, 项目物质的理化性质及危险特性见下列表格。

表 7-10 四氯化硅的 MSDS 资料

第 7 章 环境风险

标识	中文名	四氯化硅		分子式	SiCl ₄	危险货物类别	第 8 类腐蚀性物质
	别名	四氯硅烷；氯化硅		分子量	169.89	危险化学 品序号	2051
	英文名	Silicon tetrachloride; Tetrachlorosilane;Silicon chloride		UN 号	1818	CAS 号	10026-04-7
	危险性分类	皮肤腐蚀/刺激，类别2；严重眼损伤/眼刺激，类别2；特异性靶器官毒性-一次接触，类别3（呼吸道刺激）					
理化性质	外观与形状	无色或淡黄色发烟液体，有刺激性气味，易潮解。			溶解性	可混溶于苯、氯仿、石油醚、乙醚等多数有机溶剂。	
	熔点	-70℃	沸点	57.6℃	燃烧热	—	
	相对密度 (空气=1)	5.86	相对密度 (水=1)	1.48	饱和蒸气压	55.99 kPa (37.8℃)	
	临界温度	无资料	临界压力	3.59MPa	禁忌物	强氧化剂、水、醇类、强碱	
	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合			
燃爆危险与消防	燃烧性	不燃	引燃温度	无意义	火灾危险性类别	戊类	
	爆炸极限	无意义	闪点	无意义	燃烧(分解)产物	无意义	
	最小点火能	—			最大爆炸压力	—	
	危险特性	受热或遇水分解放热，放出有毒的腐蚀性烟气。对很多金属尤其是潮湿空气存在下有腐蚀性。					
	灭火方法	用干燥砂土灭火。消防人员必须佩戴空气呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。禁止用水和泡沫灭火。					
健康危害与防护	工作场所职业接触限值mg/m ³			MAC: — PC TWA: — PC STEL: —			
	LC50	8000ppm (大鼠吸入, 4h)		LD50	54640mg/kg (大鼠经口)		
	健康危害	对眼睛及上呼吸道有强烈刺激作用。高浓度可引起角膜浑浊，呼吸道炎症，甚至肺水肿。眼直接接触可致角膜及眼睑严重灼伤。皮肤接触后可引起组织坏死。本品可引起溶血反应而导致贫血。					

第 7 章 环境风险

	防护措施	<p>工程控制：密闭操作，注意通风。提供安全淋浴和洗眼设备。呼吸系统防护：可能接触其蒸气时，必须佩戴过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器。眼睛防护：呼吸系统防护中已作防护。</p> <p>身体防护：穿橡胶耐酸碱服。手防护：戴橡胶耐酸碱手套。</p> <p>其他防护：工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。</p>		
急救与 应急	急救措施	<p>皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗 20-30min。如有不适感，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 10-15min。如有不适感，就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。食入：用水漱口，禁止催吐，不给任何饮品。就医。</p>		
	应急处理	<p>根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风 向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。作业时所有的设备应接地。穿上适当的防护服前严禁 接触破裂的容器和泄漏物。勿使水进入包装容器内。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或限制性空间。小量泄漏：用干燥 的砂土或其他不燃材料覆盖泄漏物。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用 碎石灰石（CaCO₃）或石灰（CaO）中和。用耐腐蚀泵转移至槽车或专用 收集器内。</p>		
储运与 废气	包装分类	II	包装标志	腐蚀品
	包装方法	<p>玻璃瓶或塑料桶（罐）外全开口钢桶；玻璃瓶或塑料桶（罐）外普通木箱 或半花格木箱；磨砂口玻璃瓶或螺纹口玻璃瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、 铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。</p>		
	储运事项	<p>储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 75%。包装必须密封，切勿受潮。应与氧化剂、碱类、醇类等分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、碱类、醇类、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。</p>		
	废弃处置	<p>根据国家和地方有关法规的要求处置。或与制造商联系，确定处置方法。把倒空的容器归还厂商或在指定场所掩埋。</p>		

表 7-11 三氯氢硅的 MSDS 资料

	中文名	三氯硅烷	分子式	Cl ₃ HSi	危险货物类别	第 4.3 类遇水放出 易燃气体的物质
--	-----	------	-----	---------------------	--------	---------------------

第 7 章 环境风险

标识	别名	三氯氢硅; 硅仿	分子量	135.45	危险化学品序号	1838
	英文名	Silicochloroform	UN 号	1295	CAS 号	10025-78-2
	危险性分类	自燃液体, 类别1; 皮肤腐蚀/刺激, 类别1A; 严重眼损伤/眼刺激, 类别 1; 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别3 (呼吸道刺激)				
理化性质	外观与形状	无色液体, 极易挥发			溶解性	溶于苯、醚等多数有机溶剂
	熔点	-126.5°C	沸点	31.8°C	燃烧热	—
	相对密度 (空气=1)	4.7	相对密度 (水=1)	1.34	饱和蒸气压	65.8kPa (20°C)
	临界温度	无资料	临界压力	4.17	禁忌物	酸类、强碱、强氧化剂、水、醇类、胺类
	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合		
燃爆危险与消防	燃烧性	易燃	自燃温度	175°C	火灾危险性类别	甲类
	爆炸极限	6.9~70%	闪点	-14°C	燃烧 (分解) 产物	氯化氢、氧化硅
	最小点火能	无资料			最大爆炸压力	无资料
	危险特性	遇湿易燃、遇明火强烈燃烧。受高热分解产生有毒的氯化物气体。与氧化剂发生反应, 有燃烧危险。极易挥发, 在空气中发烟, 遇水或水蒸气能产生热和有毒的腐蚀性烟雾。				
	灭火方法	干粉、干砂。禁止用水。禁止用泡沫。若物质不泄漏, 在安全防爆距离以外, 使用雾状水冷却暴露的容器。				
健康危害与防护	工作场所职业接触限值mg/m ³			MAC: 3 PC TWA: — PC STEL: —		
	LC50	1500mg/m ³ (小鼠吸入, 2h)		LD50	1030mg/kg (大鼠经口)	
	健康危害	对眼和呼吸道黏膜有强烈刺激作用。高浓度下, 引起角膜混浊, 呼吸道炎症, 甚至肺水肿。并可伴有头昏、头痛、乏力、恶心、呕吐、心慌等症状。溅在皮肤上, 可引起坏死, 溃疡长期不愈。动物慢性中毒见慢性卡他性气管炎、支气管炎及早期肺硬化。				
	防护措施	工程控制: 密闭操作, 局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。呼吸系统防护: 空气中浓度超标时, 应该佩带过滤式防毒面具 (全面罩)。紧急事态抢救或逃生时, 建议佩带空气呼吸器。眼睛防护: 呼吸系统防护中已作防护。防护服: 穿隔绝式防毒服。手防护: 戴橡胶手套。其他: 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕、淋浴更衣。保持良好的卫生习惯。				

急救与应急	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20~30min。如有不适感，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10~15min。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医。食入：漱口，禁止催吐。不给任何饮品。就医。				
	应急处理	消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防静电服、防腐蚀、防毒服，戴橡胶手套。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或者限制性空间。严禁用水处理。小量泄漏：用干燥的砂土或其他不燃材料覆盖泄漏物。大量泄漏：构筑围堤或者挖坑收容。用碎石灰石、苏打灰或石灰中和。在专家指导下清除。				
储运与废气	包装分类	I	包装标志	遇湿易燃物品，易燃液体；腐蚀品。	包装方法	安瓶外普通木箱；螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶或金属桶（罐）外普通木箱。
	储运事项	运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。装运本品的车辆排气管须有阻火装置。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品等混装混运。运输途中应防暴晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源。运输用车、船必须干燥，并有良好的防雨设施。车辆运输完毕应进行彻底清扫。铁路运输时要禁止溜放。				
	废弃处置	根据国家和地方有关法规的要求处置。或与制造商联系，确定处置方法。				

表 7-12 硅烷的 MSDS 资料

标识	中文名	甲硅烷；四氢化硅		
	英文名	Silane; Silicon tetrahydride		
	分子式	SiH ₄	分子量	32.117
	CAS 号	7803-62-5	RTECS 号	VV1400000
	UN 编号	2203	危险货物编号	21050
理化性质	外观与性状	无色气体，有恶臭		
	主要用途	用作固态电气、布漆		
	熔点（℃）	-185	沸点（℃）	-112
	相对密度（水=1）	0.68（-185℃）	相对密度（空气=1）	1.44
	饱和蒸气压	/	燃烧热（kJ/mol）	/
	分解温度（℃）	400	临界压力（MPa）	/
溶解性	溶于水，几乎不溶于乙醇、乙醚、苯、氯仿、硅氯仿和四氯化硅。			

第 7 章 环境风险

燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	建筑火险分级	甲
	闪点 (°C)	-50	自燃温度 (°C)	无资料
	爆炸下限 (V%)	1	爆炸上限 (V%)	100
	危险特性	与明火、高热极易燃烧。暴露在空气中能自燃。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。		
	燃烧 (分解) 产物	氧化硅、氢气	稳定性	稳定
	聚合危害	不聚合		
	禁忌物	强氧化剂、氧、碱、卤素		
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源, 则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器, 可能的话将容器从火场移至空旷处。 灭火方法: 二氧化碳		
包装与储运	危险性类别	第 2.1 类易燃气体		
	危险货物包装标志	2	包装类别	I
	储运注意事项	易燃压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。钢瓶温度不应超过 52°C。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型, 开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。禁止撞击和震荡。搬运时轻装轻卸, 防止钢瓶及附件破损。		
毒性危害	接触限值	中国 MAC: 未制定标准; 美国 TWA: ACGIH 5ppm		
	侵入途径	吸入		
	毒性	LC50: 9600ppm 4 小时 (大鼠吸入)		
	健康危害	吸入甲硅烷蒸气后, 引起头痛、头晕、发热、恶心、多汗; 严重者面色苍白, 脉搏微弱, 陷入半昏迷状态		
急救	皮肤接触	1、用大量的水冲洗最少 15 分钟。脱掉已暴露在硅烷中或被污染的衣服, 小心不要接触到眼睛。 2、如果患者有持续的刺激感或其他进一步的健康影响需立即进行医疗处理。		
	眼睛接触	立即用水冲洗最少 15 分钟, 水流不要太快, 同时翻开眼睑。使受难者为“O”形眼, 立即寻求眼科处理。		
	吸入	将患者尽快移到空气清新处。如有必要由受过培训的人员进行输氧或人工呼吸。		
	食入	无		
防护措施	工程控制	生产过程密闭, 全面通风		
	呼吸系统防护	空气中浓度超标时, 应该佩带防毒口罩。必要时佩带自给式呼吸器		
	眼睛防护	一般不需要防护, 高浓度接触时可戴安全防护眼睛		
	防护服	穿工作服		
	手防护	一般不需要特殊防护		
泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至上风向, 病隔离直至气体散尽, 切断火源。建议应急处理人员戴自给式呼吸器, 穿一般消防防护服。切断气源, 喷洒雾状水稀释, 抽排 (室内) 或强力通风 (室			

第 7 章 环境风险

	外)。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。漏气容器不能再用，切要经过技术处理以清除可能剩下的气体。
其他	工作现场严禁吸烟。进入罐或其他高浓度区作业，需有人监护。

表 7-13 氢氧化钠的 MSDS 资料

品名	氢氧化钠	别名	烧碱、火碱、苛性碱		英文名	Sodium hydroxide
理化性质	分子式	NaOH	分子量	40.01	熔点	318.4°C
	沸点	1390°C	相对密度	2.12	蒸气压	0.13kPa(739°C)
	外观气味	白色不透明固体，易潮解；液体为无色油状。				
	溶解性	易溶于水、乙醇、甘油。				
稳定性和危险性	危险性：强碱，与酸反应并放出大量热，遇潮时与铝、锌和锡反应并放出氢气；遇水放出大量热，使可燃物着火，水溶液为强腐蚀性。					
毒理学资料	兔经口最低致死量 (LDLO)			500mg/kg		
	小鼠吸入半数致死浓度 (LC50)			40ppm·h		
	水生生物毒性			MTL 125ppm·96h (蚊鱼)		
	具有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激咽喉和呼吸道；皮肤和眼睛直接接触可引起灼伤；误服可造成消化道灼伤，粘膜糜烂，出血和休克。					
安全防护措施	工程控制	密闭操作，提供安全沐浴和洗眼设备。				
	呼吸系统防护	可能接触其粉尘时必须戴正压自给式呼吸器。				
	眼睛防护	戴化学安全防护眼镜。				
	身体防护	穿橡胶耐酸碱防护服。				
	手防护	戴橡胶耐酸碱手套。				
	其他	工作现场严禁吸烟、进食和饮水。工作后沐浴更衣。				
应急措施	急救措施	接触后应用大量水冲洗，眼睛接触用大量水冲洗后用硼酸深液冲洗；如误服立即漱口，饮水及醋或 1%醋酸，并送医院急救。				
	泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区，限制出入；应急处理人员戴压自给式呼吸器。空防酸碱工作服；泄漏处理中避免扬尘，尽量收集，也可用水冲洗，废水流入处理系统；液碱泄漏应构筑围堤或挖坑收集，用泵转移至槽车内，残余物回收运转载废物处理场所安全处置。				
	消防方法	用水、砂土扑救，防止遇水产生飞溅造成灼伤。				
一般包装	腐蚀品；铁桶中严封，塑料袋、纺织袋；液体罐车。					
用途	化工基础原料。					

表 7-14 二氯氢硅的理化性质和危害特性表

标识	中文名	二氯硅烷	分子式	SiH ₂ Cl ₂	危险化学品目录序号	532
	别名	二氯二氢硅烷	分子量	101.01	危险性类别	易燃气体,类别 1 加压气体 急性毒性-吸入,类别 2 皮肤腐蚀/刺激,类别 1 严重眼损伤/眼刺激,类别 1

第 7 章 环境风险

						特异性靶器官毒性-一次接触,类别 2
	英文名	Dichlorosilane	UN 号	2189	CAS 号	4109-96-0
理化性质	外观与性状	无色气体。	溶解性		溶于苯、乙醚等多数有机溶剂。	
	熔点	-122℃	沸点	8.3℃	燃烧热	无资料
	相对密度(空气=1)	3.48	相对密度(水=1)	1.26	饱和蒸气压	163.6 kPa/20℃
	临界温度	4.55MPa	临界压力	无资料	禁忌物	强碱、水、醇类、强氧化剂。
	稳定性	稳定	聚合危害	不能出现		
燃爆危险与消防	燃烧性	易燃	自燃温度	44℃	火灾危险性类别	甲类
	爆炸极限	4.1 ~ 99.0%	闪点	-55℃	燃烧(分解)产物	氯化氢、氧化硅。
	最小点火能	无资料			最大爆炸压力	无资料
	危险特性	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。遇水反应发热放出有毒的腐蚀性气体。其蒸气比空气重,能在较低处扩散到相当远的地方,遇火源引着火回燃。若遇高热可发生剧烈分解,引起容器破裂或爆炸事故。				
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源,则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器,可能的话将容器从火场移至空旷处。二氧化碳。				
健康危害与防护	工作场所职业接触限值 mg/m ³			职业毒性危害等级	侵入途径	
	MAC: —	PC TWA: —	PC STEL: —	—	吸入	
	健康危害	对上下呼吸道、皮肤和眼睛有腐蚀性和刺激性。本品遇水或空气中的水份迅速水解形成氯化氢(盐酸)。盐酸可致皮肤灼伤和粘膜刺激。接触后表现有流泪、咳嗽、咳痰、呼吸困难、流涎等。可引起肺炎或肺水肿。眼接触可致灼伤,导致失明。				
防护措施	<p>工程控制: 严加密闭,提供充分的局部排风和全面排风。</p> <p>呼吸系统防护: 空气中浓度较高时,必须佩带防毒面具。紧急事态抢救或逃生时,建议佩带正压自给式呼吸器。</p> <p>眼睛防护: 戴化学安全防护眼镜。</p> <p>防护服: 穿相应的防护服。</p> <p>手防护: 戴防化学品手套。</p> <p>其他: 工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作后,淋浴更衣。进入罐或其它高浓度区作业,须有人监护。</p>					
急救与应急	急救措施	<p>皮肤接触: 脱去污染的衣着,立即用流动清水彻底冲洗。</p> <p>眼睛接触: 立即提起眼睑,用流动清水或生理盐水冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。呼吸困难时给输氧。呼吸停止时,立即进行人工呼吸。就医。</p>				
	应急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处,并隔离直至气体散尽,切断火源。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器,穿厂商特别推荐的化学防护服(完全隔离)。切断气源,抽排(室内)或强力通风(室外)。漏气容器不能再用,且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。				
储运与废弃	包装分类	II	包装标志	有毒气体、易燃气体、腐蚀品		包装方法 无资料
	储运事项	易燃有毒的压缩气体。储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。钢瓶温度不应超过 52℃。防止阳光直射。包装必须密封,切勿受潮。应与氧化剂分开存放。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型,开关设在仓外。配备相应品种和数量的消防器材。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。搬运时轻装轻卸,防止钢瓶及附件破损。运输按规定路线行驶,中途不得停驶。				

	避免接触的条件：受热、接触潮湿空气。
废弃处置	根据国家和地方有关法规的要求处置。或与厂商或制造商联系，确定处置方法。建议用控制焚烧法处置。溶于易燃溶剂或与燃料混合后，再焚烧。

7.4.2 环境敏感目标调查

根据现场调查，厂区周边敏感目标分布见表 7-15。

表 7-15 敏感目标分布一览表

类别	序号	敏感目标名称	相对方位	距离(m)	属性	人口数
环境空气	1	五里铺村	E	50	居住区	560 人
	2	郭庄	W	360	居住区	570 人
	3	寺门村	E	420	居住区	400 人
	4	东朱庄	S	245	居住区	280 人
	5	侯坟	S	410	居住区	100 人
	6	朱庄	W	605	居住区	535 人
	7	方庄村	W	560	居住区	751 人
	8	方庄小学	W	740	师生	213 人
	9	贾楼村	NE	680	居住区	300 人
	10	乔柿园村	NE	1780	居住区	350 人
	11	马庄	N	980	居住区	300 人
	12	田庄	N	1420	居住区	300 人
	13	城关镇	N	1450	居住区	38000 人
	14	辛庄	N	1637	居住区	280 人
	15	王庄	NW	1100	居住区	300 人
	16	古庄村	NW	1895	居住区	500 人
	17	北丁庄	W	1005	居住区	580 人
	18	侯堂村	W	1530	居住区	640 人
	19	二道沟	W	2232	居住区	400 人
	20	坡刘村	SW	750	居住区	1410 人
	21	紫云镇	SW	1785	居住区	1720 人
	22	七里店村	S	1050	居住区	1400 人
	23	山前徐庄村	S	1673	居住区	800 人
	24	葛沟	SE	960	居住区	200 人
	25	山前古村	SE	2050	居住区	2105 人
	26	姚庄村	E	2150	居住区	950 人
	27	西河沿	N	2150	居住区	500 人
	28	土城	N	2335	居住区	470 人
	29	谢庄	NE	2362	居住区	470 人
	30	铁李寨园	SW	2770	居住区	1090 人
	31	颜坟村	W	2943	居住区	480 人
	32	后庄	W	3131	居住区	230 人

33	孙庄村	ESE	3240	居住区	1340 人
34	大张村	E	3287	居住区	1430 人
35	仝庄村	N	3394	居住区	1460 人
36	张道庄村	WSW	3417	居住区	2280 人
37	李钦庄	W	3441	居住区	810 人
38	毛湾村	ENE	3468	居住区	2370 人
39	庞桥村	NW	2703	居住区	730 人
40	塔王庄村	WSW	3564	居住区	1760 人
41	西马庄	ESE	3581	居住区	1430 人
42	丁庄村	SSW	3588	居住区	1460 人
43	樊庄	SSW	3632	居住区	1270 人
44	崔庄村	NNW	3655	居住区	730 人
45	党庙村	E	3687	居住区	1470 人
46	西李庄	SSE	3777	居住区	1530 人
47	鄧庄	NW	3781	居住区	1430 人
48	刘庄	W	3917	居住区	730 人
49	朱庄村	NNW	3940	居住区	760 人
50	贾庄村	ESE	4071	居住区	1450 人
51	十里铺村	SSW	4087	居住区	760 人
52	山前李庄村	SSE	4174	居住区	1730 人
53	马赵村	NW	4180	居住区	1540 人
54	东孙庄	WSW	4200	居住区	890 人
55	南四里营	N	4254	居住区	1450 人
56	东李庄	SSE	4316	居住区	1420 人
57	石湾村	E	4403	居住区	3890 人
58	北四里营	N	4506	居住区	1380 人
59	祝庄	ESE	4588	居住区	1460 人
60	五里堡村	ENE	4689	居住区	2130 人
61	白果园村	E	4703	居住区	1370 人
62	石庙羊村	W	4802	居住区	1130 人
63	杨沟村	NW	4860	居住区	460 人
64	岗刘村	NNW	4881	居住区	1530 人
65	张村	NW	8541	居住区	1510 人
66	侯村东村	NW	8490	居住区	1430 人
67	杨湾村	NW	6731	居住区	730 人
68	黄柳东村	NW	4980	居住区	760 人
69	大庙李村	NW	8343	居住区	1450 人
70	宁庄村	NW	6687	居住区	760 人
71	孟沟村	NW	4535	居住区	1730 人
72	万楼村	NW	7036	居住区	1540 人

73	雪楼村	NW	5328	居住区	890 人
74	潘庄	W	4884	居住区	1450 人
75	刘楼村	W	6543	居住区	1420 人
76	新村	SW	6962	居住区	3890 人
77	张庄村	SW	5732	居住区	1380 人
78	孙庄	SW	5812	居住区	1460 人
79	山里王庄	SW	5466	居住区	2130 人
80	魏庄	SW	6140	居住区	1370 人
81	道庄	SW	5942	居住区	1130 人
82	马涧沟村	SW	6810	居住区	460 人
83	雷洞村	SW	6009	居住区	1530 人
84	湛北乡	SW	5215	居住区	280 人
85	李成功村	SW	5425	居住区	300 人
86	鲁庄	SW	5846	居住区	500 人
87	侯楼村	SW	6306	居住区	580 人
88	坡李村	S	6398	居住区	640 人
89	马坊营村	S	5235	居住区	400 人
90	东李庄	SE	4426	居住区	1410 人
91	山前姜庄村	SE	4992	居住区	1720 人
92	北姚村	SE	5314	居住区	1400 人
93	南姚村	SE	5951	居住区	800 人
94	山前杨庄村	SE	6362	居住区	200 人
95	山头店镇	SE	6544	居住区	1018 人
96	庙李村	SE	7043	居住区	1600 人
97	乔庄村	SE	5105	居住区	2980 人
98	张店村	SE	6120	居住区	1100 人
99	汤庄村	SE	5485	居住区	940 人
100	马庄村	SE	6219	居住区	16000 人
101	刘庄村	SE	6359	居住区	1300 人
102	宋庄	SE	6982	居住区	1120 人
103	耿庄村	SE	5572	居住区	1200 人
104	蔡冯村	SE	6568	居住区	630 人
105	大赵庄村	E	7012	居住区	1018 人
106	南崔庄	NE	2615	居住区	1600 人
107	武湾村	NE	4780	居住区	2980 人
108	方窑村	NE	5884	居住区	1100 人
109	司庄村	NE	6150	居住区	940 人
110	肖庄村	NE	6835	居住区	1600 人
111	虎头里村	NE	7976	居住区	1300 人
112	乔皮村	NE	8170	居住区	1120 人

	113	朱窑村	NE	7278	居住区	1600 人
	114	大庙村	NE	9175	居住区	2980 人
	115	西赵庄	NE	9173	居住区	1100 人
	116	徐家村	NE	7561	居住区	1600 人
	117	万庄村	NE	7464	居住区	480 人
	118	关帝庙村	NE	7989	居住区	230 人
	119	南周庄	NE	8226	居住区	1340 人
	120	侯庄	NE	6805	居住区	1430 人
	121	张和庄	NE	6044	居住区	1460 人
	122	戴湾村	NE	6568	居住区	2280 人
	123	孙庄	NE	6440	居住区	810 人
	124	李方成庄	NE	6809	居住区	2370 人
	125	马园村	NE	5908	居住区	730 人
	126	小张庄	NE	5115	居住区	480 人
	127	刘庄村	NE	4917	居住区	230 人
	128	王老虎村	NE	5726	居住区	1340 人
	129	鲁堂村	NE	6828	居住区	1430 人
	130	牛庄	NE	6759	居住区	1460 人
	131	单庄村	NE	7088	居住区	2280 人
	132	郑庄村	NE	6774	居住区	810 人
	133	鲍坡村	NE	6246	居住区	2370 人
	134	余庄村	NE	5810	居住区	730 人
	135	襄县城区	NE	2908	居住区	约 29 万
	厂址周边500m 范围内人口数小计					1910
	厂址周边5km 范围内人口数小计					102551
	厂址周边 8km 范围内人口数小计					约 42 万
	大气环境敏感程度E 值					E1
地表水	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h 内流经范围	排放点下游 10km 范围内环境敏感目标	
	1	洋湖渠	IV类	不跨省界	无	
	2	湛河	IV类	不跨省界	无	
	地表水环境敏感程度E 值					E3
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与厂界距离
	1	坡刘村集中式饮用水源	较敏感G2	III 类	Mb≥1.0m, 1.0×10 ⁻⁶ < K≤1.0×10 ⁻⁴ cm/s, 且分布连续、稳定	厂区西南 1.14km
	2	古庄村集中式饮用水源	较敏感G2			场区西北 2.1km

3	乔柿园村集中式饮用水源	较敏感G2	场区东北 2.5km
4	侯堂村集中式饮用水源	较敏感G2	场区西南 1.4km
5	方庄集中式饮用水源	较敏感G2	场区西北 0.48km
6	崔庄集中式饮用水源	较敏感G2	厂区东北 3.6km
7	孙庄集中式饮用水源	较敏感G2	厂区东南 3.3km
8	尚庄集中式饮用水源	较敏感G2	厂区东南 5.1km
9	五里铺村分散式饮用水源	较敏感G2	厂区东侧 0.08km
10	丁庄分散式饮用水源	较敏感G2	场区西 0.9km
11	塔王庄分散式饮用水源	较敏感G2	场区西南 1.8km
12	邵辉饭店分散式饮用水源	较敏感G2	场区西北 0.8km
13	姚庄村分散式饮用水源	较敏感G2	场区东 2.4km
14	贾楼村分散式饮用水源	较敏感G2	厂区北侧 0.87km
地下水环境敏感程度E 值			E2

7.5 环境风险潜势初判

7.5.1 危险性（P）的分级确定

7.5.1.1 危险物质数量与临界量比值（Q）

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当存在多种危险物质时，则计算物质总量与其临界量比值（Q）。

$$Q=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$$

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

本项目危险物质厂界内最大存在量与其临界量的比值 (Q) 为 2389.21，具体见表 7-16。

表 7-16 建设项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	该种物质 Q 值
1	三氯氢硅	10025-78-2	5460.12	5	1092.02
2	二氯二氢硅	4109-96-0	22.34	5	4.47
3	硅烷	7803-62-5	55.65	2.5	22.26
4	四氯化硅	10026-04-7	6352.30	5	1270.46
项目 Q 值 Σ 为 2389.21					

7.5.1.2 行业及生产工艺 (M)

根据导则要求，具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 $M1$ 、 $M2$ 、 $M3$ 和 $M4$ 表示。

本项目行业及生产工艺 (M) 评分为 25，类别为 $M1$ ，具体见表 7-17。

表 7-17 本项目 M 值确定表

评估依据		本项目情况				
行业	分值	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值	
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼	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）		危废库 危险物质贮罐区 涉及高温或高压，且涉及危险物质的灌装工艺	2 3 1	30

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 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{ MPa}$ ； b. 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。			项目 M 值 $\Sigma 30$ ，M1			

7.5.1.3 项目危险性（P）确定

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照表 7-18 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 7-18 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4
本项目危险物质 $10 \leq Q < 100$ ，工艺系统危险性为 M1，危险性等级为 P1				

综上，本项目危险物质及工艺系统危险性等级为 P1。

7.5.2 环境敏感程度（E）的分级确定

7.5.2.1 大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 7-19。

表 7-19 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人。
E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化

	学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人。
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人。

根据调查，项目厂址周边 5km 范围敏感点总人口数大于 5 万人，因此本项目大气环境敏感程度为 E1，属于环境高度敏感区。

7.5.2.2 地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 7-20。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 7-21 和表 7-22。

表 7-20 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感 E1	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，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 E2	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，排放进入接纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 E3	上述地区之外的其他地区

表 7-21 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标

表 7-22 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

项目所在地地表水体湛河为IV类水体；发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10km 范围内无表 7-20 中规定的相关敏感保护目标，因此确定项目所在地地表水环境敏感程度分级为 E3，属于环境低度敏感区。

7.5.2.3 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 7-23。其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 7-24 和表 7-25。当同一建设项目涉及两个 G 分区或 D 分级及以上时，取相对高值。

表 7-23 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a
低敏感 G3	上述地区之外的其他地区

^a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

表 7-24 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。

表 7-25 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性
---------	----------

	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

根据地下水环境踏勘情况,本项目地下水环境敏感分区为“较敏感 G2”,包气带性能分级为“D2”。因此项目地下水环境敏感程度分级为“E2”。

7.5.2.4 环境敏感程度小结

环境敏感性特征表见下表。

表 7-26 环境敏感性特征表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	厂址周边 5000m 范围内人口数小计					>7 万人
	大气环境敏感程度 E 值: E1					
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24 小时流经范围/km		
	1	洋湖渠	IV类	/		
	2	湛河	IV类	/		
	地表水境敏感程度 E 值: E3					
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离
	1	坡刘村集中饮用水水源地	G2	III类	D2	厂区西南 1.14km
	2	古庄村集中饮用水水源地	G2	III类	D2	场区西北 2.1km
	3	乔柿园村集中饮用水水源地	G2	III类	D2	场区东北 2.5km
	4	侯堂村集中饮用水水源地	G2	III类	D2	场区西南 1.4km
	5	方庄集中饮用水水源地	G2	III类	D2	场区西北 0.48km
	6	五里铺村分散饮用水水源地	G2	III类	D2	厂区东侧 0.08km
	7	丁庄庄分散饮用水水源地	G2	III类	D2	场区西 0.9km
	8	塔王庄分散饮用水水源地	G2	III类	D2	场区西南 1.8km
	9	邵辉饭店分散饮用水水源地	G2	III类	D2	场区西北 0.8km

类别	环境敏感特征					
10	姚庄村分散饮用水源地	G2	Ⅲ类	D2	场区东 2.4km	
11	贾楼村分散饮用水源地	G2	Ⅲ类	D2	厂区北侧 0.87km	
地下水环境敏感度 E 值: E2						

由上表可知：本项目环境敏感性分别为：大气 E1、地表水 E3、地下水 E2。

7.5.3 项目环境风险潜势判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险潜势划分参照表 7-27，本项目环境风险潜势判定情况见表 7-28。

表 7-27 建设项目环境风险潜势划分依据

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

表 7-28 本项目环境风险潜势划分结果

项目	危险物质及工艺系统危险性（P）	环境敏感程度（E）	环境风险潜势
大气环境风险潜势	P1	E1	IV ⁺
地表水环境风险潜势		E3	III
地下水环境风险潜势		E2	IV

由表 7-28 可知，项目厂区危险物质及工艺系统危险性等级为 P1，大气环境敏感程度为 E1，地表水环境敏感程度为 E3，地下水环境敏感程度为 E2，因此本项目大气环境风险潜势最高，为 IV⁺；地表水环境风险潜势为 III，地下水环境风险潜势为 IV。

7.6 评价工作等级及评价范围的确定

7.6.1 评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》的要求，风险评价工作级别划分依据见表 7-29，根据本项目环境风险潜势，项目风险评价等级为一级。

表 7-29 评价工作等级划分依据

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

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

表 7-30 本项目评价工作等级划分结果

风险评价工作等级	风险潜势划分结果	评价等级
大气环境风险评价工作等级	IV ⁺	一级
地表水环境风险评价工作等级	III	二级
地下水环境风险评价工作等级	IV	一级
本项目环境风险评价工作等级		一级

7.6.2 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，本次环境风险评价范围设置情况见表 7-31：

表 7-31 环境风险评价范围一览表

要素	环境风险评价范围
环境空气	满足本项目风险预测场景的最大范围，从厂界四边向东、西、南、北方向各外扩 5~8km 的区域。
地表水	与本项目地表水评价范围相同，简要分析事故废水对集聚区污水处理厂的影响
地下水	与本项目地下水评价范围相同

7.7 风险识别

风险识别的范围包括物质危险性识别、生产系统危险性识别及危险物质向环境转移的途径识别。

7.7.1 物质危险性识别

评价主要依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 对项目所涉及的有毒有害、易燃易爆物质进行危险性识别和综合评价。项目涉及的危险物质主要有三氯氢硅、二氯二氢硅、四氯化硅、硅烷、氢氧化钠等，其危险性识别结果见表 7-32。

表 7-32 物质危险性识别结果一览表

序号	危险物质名称	易燃易爆	有毒有害
1	三氯氢硅	√	√
2	二氯二氢硅	√	√
3	硅烷	√	√
4	氢氧化钠	/	√

5	四氯化硅	/	√
---	------	---	---

本项目涉及主要危险品中三氯氢硅、二氯二氢硅均具有毒性、可燃性，其他物质多为有毒有害物质，对环境危害主要是泄漏或发生火灾爆炸事故，危险物质或次生污染物对环境造成影响。

7.7.2 生产系统危险性识别

7.7.2.1 危险单元划分

根据项目工艺流程、平面布置等情况将厂区划分为歧化硅烷生产装置单元、硅烷灌装单元、废水处理单元等，具体见图 7-2，全厂危险单元划分见图 7-3。

7.7.2.2 风险源危险因素分析

风险源的危险因素主要包括其潜在危险性、风险源存在的条件和转化为事故的触发因素等，根据本项目生产情况和风险特征，评价划分了本项目危险单元，并依据其潜在危险性、存在条件和转化为事故的触发因素等确定了重点风险源，各风险源的危险因素见表 7-33。

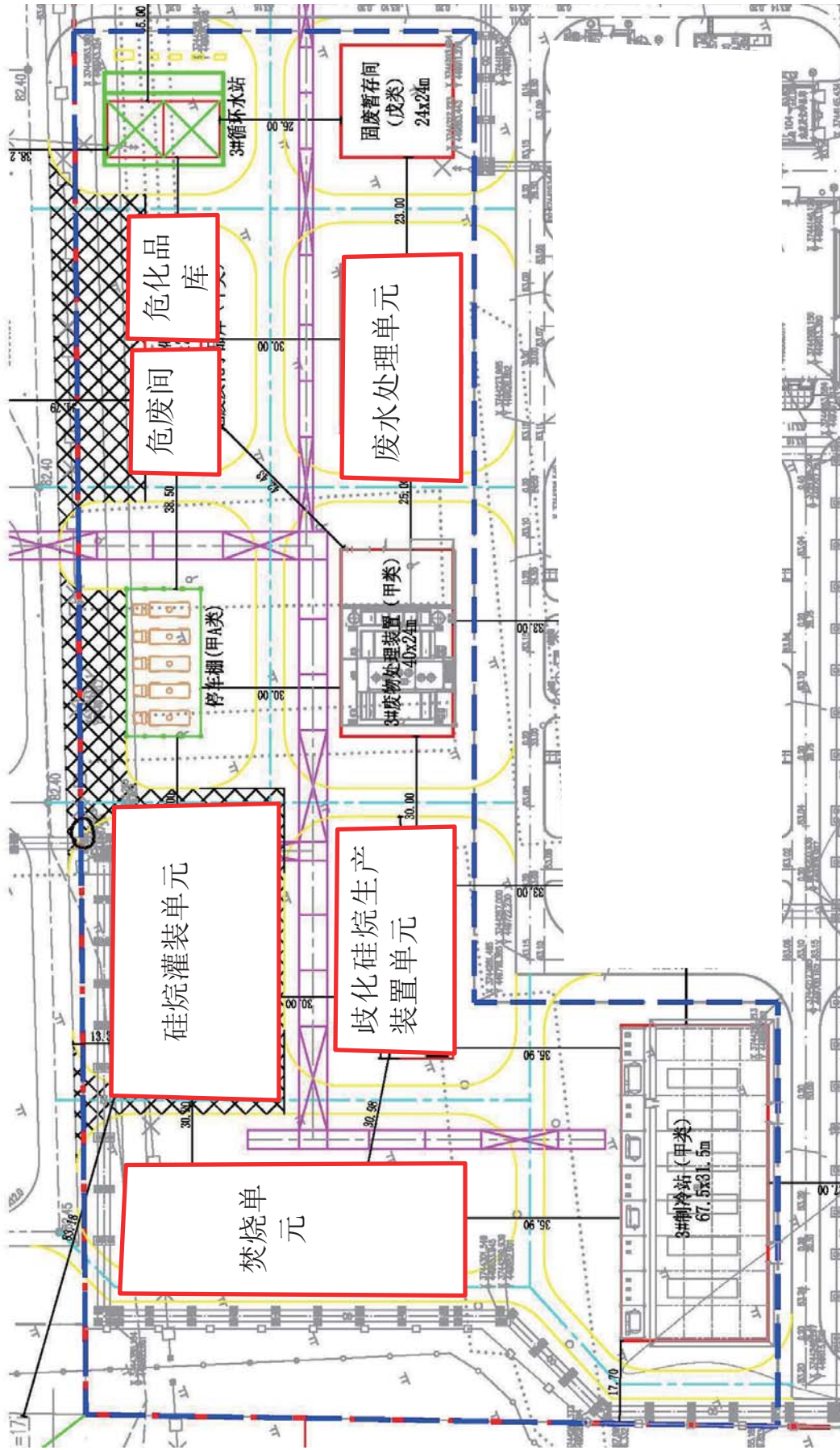


图 7-2 本次新增生产设施危险单元分布图

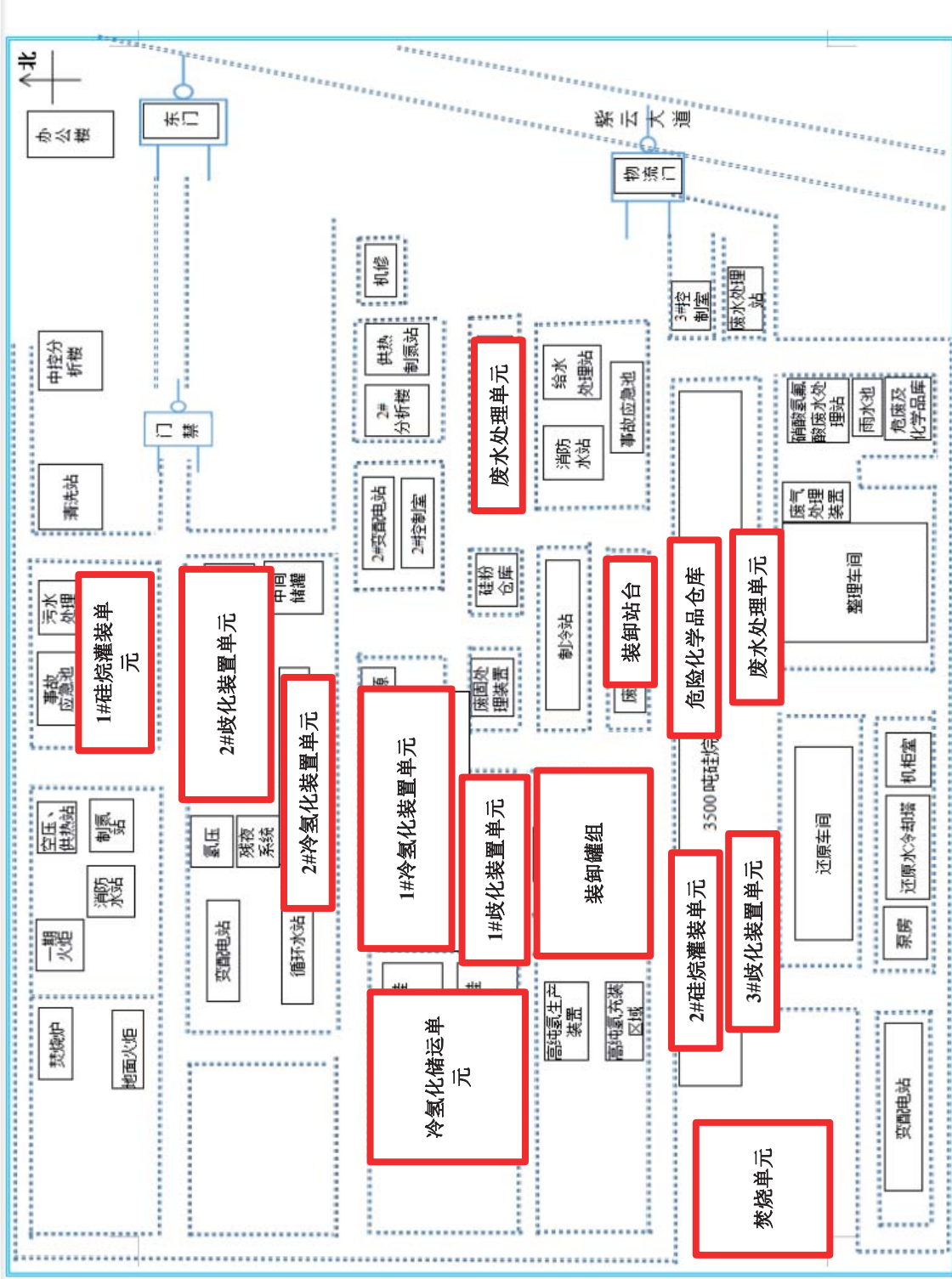


图 7-3 全厂危险单元分布图

表 7-33 潜在风险源危险性、存在条件和事故触发因素一览表

危险单元	风险源	是否重点风险源	危险性		存在条件	事故情形
			主要危险物质	危险性类别		
1#冷氢化装置区（现有）	氢化反应器	是	四氯化硅	有毒有害	高温低压	操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏
		是	三氯氢硅	有毒有害，易燃易爆		
		是	二氯氢硅	有毒有害，易燃易爆		
	急冷塔	是	四氯化硅	有毒有害	低温低压	操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏
		是	三氯氢硅	有毒有害，易燃易爆		
		是	二氯氢硅	有毒有害，易燃易爆		
	冷凝料缓冲罐	是	四氯化硅	有毒有害	低温低压	操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏
		是	三氯氢硅	有毒有害，易燃易爆		
		是	二氯氢硅	有毒有害，易燃易爆		
	脱轻塔	是	四氯化硅	有毒有害	低温低压	操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏
		是	三氯氢硅	有毒有害，易燃易爆		
		是	二氯氢硅	有毒有害，易燃易爆		
	四氯化硅塔	是	四氯化硅	有毒有害	低温低压	操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏
		是	三氯氢硅	有毒有害，易燃易爆		
		是	二氯氢硅	有毒有害，易燃易爆		
	二氯氢硅塔	是	三氯氢硅	有毒有害，易燃易爆	低温低压	操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏
		是	二氯氢硅	有毒有害，易燃易爆		
		是	三氯氢硅	有毒有害，易燃易爆		
	残液塔	是	四氯化硅	有毒有害	低温低压	操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏
		是	三氯氢硅	有毒有害，易燃易爆		
是		二氯氢硅	有毒有害，易燃易爆			
氯硅烷中间罐	是	四氯化硅	有毒有害，易燃易爆	低温低压	操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏	
	是	三氯氢硅	有毒有害，易燃易爆			
	是	二氯氢硅	有毒有害，易燃易爆			
STC 塔回流罐	是	四氯化硅	有毒有害	低温低压	操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏	
	是	三氯氢硅	有毒有害，易燃易爆			
	是	二氯氢硅	有毒有害，易燃易爆			
TCS 塔回流罐	是	三氯氢硅	有毒有害，易燃易爆	低温低压	操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏	
	是	二氯氢硅	有毒有害，易燃易爆			
	是	三氯氢硅	有毒有害，易燃易爆			
TCS 缓冲罐	是	三氯氢硅	有毒有害，易燃易爆	低温低压	操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏	
	是	四氯化硅	有毒有害			
	是	二氯氢硅	有毒有害			
合格STC 贮罐	是	四氯化硅	有毒有害	低温低压	操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏	
	是	二氯氢硅	有毒有害			
	是	三氯氢硅	有毒有害			
残液塔回流罐	是	四氯化硅	有毒有害	高温低压	操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏	
	是	三氯氢硅	有毒有害，易燃易爆			
	是	二氯氢硅	有毒有害，易燃易爆			

第7章 环境风险

危险单元 (建)	风险源	是否 重点风险源	危险性		存在条件	事故情形	
			主要危险物质	危险性类别			
急冷塔		是	二氯氢硅	有毒有害, 易燃易爆	低温低压	操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏	
		是	四氯化硅	有毒有害			
		是	三氯氢硅	有毒有害, 易燃易爆			
		是	二氯氢硅	有毒有害, 易燃易爆			
	冷凝料缓冲罐		是	四氯化硅	有毒有害	低温低压	操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏
			是	三氯氢硅	有毒有害, 易燃易爆		
			是	四氯化硅	有毒有害		
			是	三氯氢硅	有毒有害, 易燃易爆		
	脱轻塔		是	三氯氢硅	有毒有害, 易燃易爆	低温低压	操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏
			是	二氯氢硅	有毒有害, 易燃易爆		
			是	四氯化硅	有毒有害		
			是	三氯氢硅	有毒有害, 易燃易爆		
四氯化硅一塔		是	四氯化硅	有毒有害	低温低压	操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏	
		是	三氯氢硅	有毒有害, 易燃易爆			
		是	二氯氢硅	有毒有害, 易燃易爆			
		是	四氯化硅	有毒有害			
四氯化硅二塔		是	四氯化硅	有毒有害	低温低压	操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏	
		是	三氯氢硅	有毒有害, 易燃易爆			
		是	二氯氢硅	有毒有害, 易燃易爆			
		是	四氯化硅	有毒有害			
三氯氢硅塔		是	三氯氢硅	有毒有害, 易燃易爆	低温低压	操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏	
		是	二氯氢硅	有毒有害, 易燃易爆			
		是	四氯化硅	有毒有害			
		是	三氯氢硅	有毒有害, 易燃易爆			
残液塔		是	四氯化硅	有毒有害	低温低压	操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏	
		是	三氯氢硅	有毒有害, 易燃易爆			
		是	二氯氢硅	有毒有害, 易燃易爆			
		是	四氯化硅	有毒有害			
	氯硅烷中间罐		是	三氯氢硅	有毒有害, 易燃易爆	低温低压	操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏
			是	二氯氢硅	有毒有害, 易燃易爆		
			是	四氯化硅	有毒有害		
			是	三氯氢硅	有毒有害, 易燃易爆		
	STC 塔回流罐		是	四氯化硅	有毒有害	低温低压	操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏
			是	三氯氢硅	有毒有害, 易燃易爆		
			是	二氯氢硅	有毒有害, 易燃易爆		
			是	三氯氢硅	有毒有害, 易燃易爆		
TCS 塔回流罐		是	二氯氢硅	有毒有害, 易燃易爆	低温低压	操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏	
		是	三氯氢硅	有毒有害, 易燃易爆			
		是	四氯化硅	有毒有害			
		是	二氯氢硅	有毒有害, 易燃易爆			
TCS 缓冲罐		是	三氯氢硅	有毒有害, 易燃易爆	低温低压	操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏	
		是	四氯化硅	有毒有害			
		是	二氯氢硅	有毒有害			
		是	四氯化硅	有毒有害			
合格STC 贮罐	残液塔回流罐	是	二氯氢硅	有毒有害	低温低压	操作失误、检修不当、设备老化、腐蚀; 外部撞击等	
		是	四氯化硅	有毒有害			
		是	三氯氢硅	有毒有害, 易燃易爆			
		是	四氯化硅	有毒有害			
冷氯化储运	四氯化硅储罐	是	四氯化硅	有毒有害, 易燃易爆	常温低压	操作失误、检修不当、设备老化、腐蚀; 外部撞击等	
		是	四氯化硅	有毒有害, 易燃易爆			

第 7 章 环境风险

危险单元	风险源	是否重点风险源	危险性		存在条件	事故情形	
			主要危险物质	危险性类别			
1#歧化装置单元（现有）	三氯氢硅储罐	是	三氯氢硅	有毒有害，易燃易爆	常温低压	操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏 操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏 操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏 罐体、输送管线老化、腐蚀；外部撞击等 罐体、输送管线老化、腐蚀；外部撞击等 罐体、输送管线老化、腐蚀；外部撞击等 操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏 罐体、输送管线老化、腐蚀；外部撞击等 罐体、输送管线老化、腐蚀；外部撞击等 操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏 罐体、输送管线老化、腐蚀；外部撞击等	
	氯硅烷储罐	是	二氯氢硅	有毒有害	常温低压		
	硅烷反应塔	硅烷	是	硅烷	有毒有害，易燃易爆		63.5℃，0.6 MPa
		三氯氢硅	是	三氯氢硅	有毒有害，易燃易爆		
		二氯氢硅	是	二氯氢硅	有毒有害，易燃易爆		
		四氯化硅	是	四氯化硅	有毒有害		
	硅烷精制 1 塔	硅烷	是	硅烷	有毒有害，易燃易爆		常温常压
		二氯氢硅	是	二氯氢硅	有毒有害，易燃易爆		常温常压
	硅烷精制 2 塔	硅烷	是	硅烷	有毒有害，易燃易爆		常温常压
	粗硅烷压缩机前缓冲罐	硅烷	是	硅烷	有毒有害，易燃易爆		63.5℃，0.6 MPa
		二氯氢硅	是	二氯氢硅	有毒有害，易燃易爆		
	硅烷反应塔气液分离罐	硅烷	是	硅烷	有毒有害，易燃易爆		63.5℃，0.6 MPa
		二氯氢硅	是	二氯氢硅	有毒有害，易燃易爆		
	粗硅烷压缩机后缓冲罐	硅烷	是	硅烷	有毒有害，易燃易爆		68℃，2.1 MPa
		二氯氢硅	是	二氯氢硅	有毒有害，易燃易爆		
	间歇塔	三氯氢硅	是	三氯氢硅	有毒有害，易燃易爆		100℃，0.4 MPa
		四氯化硅	是	四氯化硅	有毒有害		
	硅烷灌装缓冲罐	硅烷	是	硅烷	有毒有害，易燃易爆		-38℃，2.0 MPa
	硅烷膨胀罐	硅烷	是	硅烷	有毒有害，易燃易爆		-30℃，0.5 MPa
	粗硅烷压缩机	硅烷	是	硅烷	有毒有害，易燃易爆		常温，0.6MPa
二氯氢硅		是	二氯氢硅	有毒有害，易燃易爆			
合格 STC 贮罐	四氯化硅	是	四氯化硅	有毒有害	100℃，0.4 MPa		

第7章 环境风险

危险单元	风险源	是否重点风险源	危险性		存在条件	事故情形
			主要危险物质	危险性类别		
2#歧化装置 单元（现有）	硅烷反应塔	是	硅烷	有毒有害	63.5℃， 0.6 MPa	操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏
		是	三氯氢硅	有毒有害，易燃易爆		
		是	二氯氢硅	有毒有害，易燃易爆		
		是	四氯化硅	有毒有害		
	硅烷精制 1 塔	是	硅烷	有毒有害	常温常压	操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏
		是	二氯氢硅	有毒有害，易燃易爆	常温常压	
	硅烷精制 2 塔	是	硅烷	有毒有害，易燃易爆	常温常压	操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏
		是	硅烷	有毒有害，易燃易爆	63.5℃， 0.6 MPa	
	粗硅烷压缩机前缓冲罐	是	硅烷	有毒有害，易燃易爆	63.5℃， 0.6 MPa	罐体、输送管线老化、腐蚀；外部撞击等
		是	二氯氢硅	有毒有害，易燃易爆		
	硅烷反应塔气液分离罐	是	硅烷	有毒有害，易燃易爆	63.5℃， 0.6 MPa	罐体、输送管线老化、腐蚀；外部撞击等
		是	二氯氢硅	有毒有害，易燃易爆		
粗硅烷压缩机后缓冲罐	是	硅烷	有毒有害，易燃易爆	68℃， 2.1 MPa	罐体、输送管线老化、腐蚀；外部撞击等	
	是	二氯氢硅	有毒有害，易燃易爆			
间歇塔	是	三氯氢硅	有毒有害，易燃易爆	100℃， 0.4 MPa	操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏	
	是	四氯化硅	有毒有害			
硅烷灌装缓冲罐	是	硅烷	有毒有害，易燃易爆	-38℃， 2.0 MPa	罐体、输送管线老化、腐蚀；外部撞击等	
	是	硅烷	有毒有害，易燃易爆			
硅烷膨胀罐	是	硅烷	有毒有害，易燃易爆	-30℃， 0.5 MPa	罐体、输送管线老化、腐蚀；外部撞击等	
	是	硅烷	有毒有害，易燃易爆			
粗硅烷压缩机	是	硅烷	有毒有害，易燃易爆	常温， 0.6MPa	操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏	
	是	二氯氢硅	有毒有害，易燃易爆			
合格 STC 贮罐	是	四氯化硅	有毒有害	100℃， 0.4 MPa	罐体、输送管线老化、腐蚀；外部撞击等	
	是	硅烷	有毒有害，易燃易爆			
3#歧化装置 单元（新）	硅烷反应塔	是	硅烷	有毒有害，易燃易爆	63.5℃， 0.6 MPa	操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏
		是	三氯氢硅	有毒有害，易燃易爆		

第7章 环境风险

危险单元 建)	风险源	是否 重点风险源	危险性		存在条件	事故情形
			主要危险物质	危险性类别		
1#硅烷灌装 站（现有）	硅烷精制 1 塔	是	二氯氢硅	有毒有害，易燃易爆	常温常压	操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏
		是	四氯化硅	有毒有害	常温常压	
	硅烷精制 2 塔	是	硅烷	有毒有害，易燃易爆	常温常压	操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏
		是	二氯氢硅	有毒有害，易燃易爆	常温常压	
	粗硅烷压缩机前缓冲罐	是	硅烷	有毒有害，易燃易爆	63.5℃， 0.6 MPa	罐体、输送管线老化、腐蚀；外部撞击等
		是	二氯氢硅	有毒有害，易燃易爆	63.5℃， 0.6 MPa	
	硅烷反应塔气液分离罐	是	硅烷	有毒有害	68℃，2.1 MPa	罐体、输送管线老化、腐蚀；外部撞击等
		是	二氯氢硅	有毒有害，易燃易爆	68℃，2.1 MPa	
	粗硅烷压缩机后缓冲罐	是	硅烷	有毒有害，易燃易爆	100℃， 0.4 MPa	操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏
		是	二氯氢硅	有毒有害，易燃易爆	100℃， 0.4 MPa	
	间歇塔	是	三氯氢硅	有毒有害，易燃易爆	-38℃，2.0 MPa	罐体、输送管线老化、腐蚀；外部撞击等
		是	四氯化硅	有毒有害	-38℃，2.0 MPa	
	硅烷灌装缓冲罐	是	硅烷	有毒有害，易燃易爆	-30℃，0.5 MPa	罐体、输送管线老化、腐蚀；外部撞击等
	硅烷膨胀罐	是	硅烷	有毒有害，易燃易爆	常温， 0.6MPa	操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜、中间罐及输送管线上各动、静密封点损坏
	粗硅烷压缩机	是	硅烷	有毒有害，易燃易爆	100℃， 0.4 MPa	罐体、输送管线老化、腐蚀；外部撞击等
	合格 STC 贮罐	是	二氯氢硅	有毒有害，易燃易爆	100℃， 0.4 MPa	
硅烷压缩机前缓冲罐	是	硅烷	有毒有害，易燃易爆	常温， 2.0MPa	罐体、输送管线老化、腐蚀；外部撞击等	
硅烷压缩机	是	硅烷	有毒有害，易燃易爆	常温，进 0.6MPa，	操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜输送管线上各动、静密封点损坏	

第7章 环境风险

危险单元	风险源	是否重点风险源	危险性		存在条件	事故情形
			主要危险物质	危险性类别		
2#硅烷灌装站（新建）	硅烷压缩机前缓冲罐	是	硅烷	有毒有害，易燃易爆	常温，进出12.5MPa	罐体、输送管线老化、腐蚀；外部撞击等
	硅烷压缩机	是	硅烷	有毒有害，易燃易爆	常温，进出0.6MPa，出12.5MPa	操作失误、检修不当、设备老化等引起反应釜设备输送管线上各动、静密封点损坏
废物、污水处理站单元	废物处理装置液碱储罐	否	30%氢氧化钠	有毒有害、腐蚀	常温常压	罐体、输送管线老化、腐蚀；外部撞击等
	生产污水处理站液碱储罐	否	30%氢氧化钠	有毒有害、腐蚀	常温常压	
装卸罐组（现有）	危险化学品库	是	氢氧化钠	有毒有害、腐蚀	常温常压	罐体、输送管线老化、腐蚀；外部撞击等
	三氯氢硅罐组	是	三氯氢硅	有毒有害	常温低压	
装卸站台（现有）	四氯化硅罐组	是	四氯化硅	有毒有害，易燃易爆	常温低压	操作失误、检修不当、设备老化等引起输送管线上各动、静密封点损坏
	装卸站台	是	三氯氢硅	有毒有害	常温低压	
		是	四氯化硅	有毒有害，易燃易爆	常温低压	

7.7.3 典型事故案例分析

根据资料查询，与本项目类似的生产企业出现的相关事故典型案例见表 7-34。

表 7-34 相关典型案例

危险物质	事故发生地	时间	事故原因	事故后果
氯硅烷	湖南红太阳能有限公司	2009-8-17	该厂技术人员操作不当，引发一瓶约 4 公升的硅烷罐体发生泄漏，泄漏发生后技术人员迅速撤离不久就引发爆炸。	厂房被冲击波炸得七零八碎，房内设备被冲得东倒西歪，整栋房玻璃窗震得荡然无存，窗框散落一地，损失惨重，所幸撤离及时无人员伤亡。
	江西省新余市某大型光伏企业	2010-7-26	调试相关装置时，设备局部开裂，造成少量残液泄漏，主要成分为三氯氢硅等易燃易爆物质，发生意外爆炸事故，2 人被紧急送入医院	发生意外爆炸事故，造成 2 人受伤
四氯化硅	辽宁省沈阳市某化企业	1998-10-23	列管焊缝有泄漏的地方，四氯化硅物料与从焊缝中漏出的冷却水迅速产生水解物，导致冷凝器下料管堵塞的故障，对异常现象处理过程中，没按工艺技术要求进行反蒸泄压，而且直接用钢筋反通，野蛮作业，违了该产品的生产工艺规程	大量有含 HCl、SiO ₂ 、SiCl ₄ 气、固、液态的混合物料泄出，瞬间白色烟雾向室内空间弥漫，并从敞开的窗、门和楼板设备吊装孔向楼下和楼外扩散。2 人死亡、4 个轻伤
	四川乐山四川银邦硅业有限公司	2013-3-28	四川乐山四川银邦硅业有限公司企业正组织工人对四氯化硅罐体进行清理，1 名工人在没有做好防护措施的情况下便深入罐体内部进行清理作业，导致自己中毒，罐体外的 2 名工人发现后，盲目跳入罐内进行营救，致 3 人中毒晕倒在罐内。	2 人死亡 1 人中毒

结合表 7-34 和其他调查资料，化工类项目引发事故因素主要为设备故障（缺陷）、管道泄漏、阀门法兰泄漏、违规操作等，本项目原料多为易燃易爆、有毒物质，一旦泄漏扩散，易发生事故。

从引发事故发生的因素来看，项目应从源头抓起，从建设的施工质

量是否埋下了隐患、工艺是否成熟、工艺操作条件和操作规程制定的是否合理、设备选型和制造有无缺陷、自保联锁和安全设施是否齐全好用，以及操作人的责任心和操作技能能否胜任等方面综合分析，制定或完善整改措施，预防事故发生。

7.7.4 环境风险类型及危害性分析

7.7.4.1 环境风险类型

根据（HJ169-2018），环境风险类型包括危险物质的泄漏和火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。本项目涉及的危险物质具有有毒有害、易燃易爆的特性，结合各风险源触发事故因素分析，确定项目生产过程中可能发生的环境风险类型为泄漏和伴生/次生污染物排放。

（1）项目危险物质泄漏主要包含以下情况：

①项目生产设施设备、储运设施、物料输送管道等发生损坏导致危险物质泄漏。

②原辅材料、危险废物等包装破损导致的泄漏；

③生产过程中操作失误或违章作业导致危险物质泄漏。

（2）项目可能发生的伴生/次生污染主要包含以下情况：

①如项目厂区发生火灾爆炸事故，救火过程产生的消防污水没有得到有效控制，可能会进入雨水系统，造成区域的水体污染；

②火灾爆炸可能破坏地面覆盖物（防腐防渗层），导致部分液体物料、受污染消防水进入土壤，甚至污染地下水。

③易燃易爆物质燃烧产生的氯化氢、烟尘和氯气，对大气环境会造成局部污染。

7.7.4.2 危险物质对环境的影响途径及危害

项目危险物质向环境转移的途径主要为环境空气、地表水环境、地下水环境和土壤环境等。

（1）有毒有害物质进入环境空气的方式主要有 3 种：

①项目涉及的有毒有害气体泄漏扩散至环境空气中；

②火灾爆炸时未完全燃烧的有毒有害化学物质或伴生/次生污染物扩散至环境空气中；

③液体泄漏事故中液体挥发产生的有毒有害气体扩散至环境空气中；

本项目涉及的危险物质包括有毒有害、易燃易爆物质，如发生危险物质泄漏或火灾爆炸等事故，危险物质可通过扩散、泄漏等方式对大气环境造成污染。

(2) 有毒有害物质进入地表水环境的方式主要分 2 种情况：

①液态危险物质直接进入水体；

②发生火灾爆炸时含有毒有害物质的消防废水由于收集处理不当直接排入地表水系。

本项目可能外泄的废液（水）主要指泄漏事故发生后的废液、事故废水和火灾、爆炸事故发生后的消防废水和厂区废水处理站废水。本项目设有相对完备的废水、废液收集系统，在事故发生后可以及时发现并将相应的废液、废水转入事故水池，厂区事故废水排放量在上述控制措施下能控制在较小范围，不会对地表水系造成污染。

(3) 危险物质进入地下水环境的方式主要有：

①由于场地防腐防渗层破裂、罐体破裂、包装破裂等导致危险物质下渗进入地下水环境从而对土壤和地下水环境造成影响；

②项目废水处理站构筑物破损造成废水泄漏下渗，可能对地下水环境和土壤环境造成影响。

(4) 本项目委外处置的危险废物需以专用车辆以公路运输的形式运输。在运输过程中可能发生碰撞、侧翻等交通事故后，未经妥善处置造成危险物质不当堆存或者散落在途中，直接进入或经雨水冲刷后进入堆存场所或道路周边的农田，造成地表水环境、地下水环境和土壤环境污染；如产品罐车发生事故造成产品泄漏或发生火灾爆炸事件，会对周边环境空气造成一定的影响。

7.7.5 风险识别结果

本项目环境风险识别汇总情况见表 7-35。

表 7-35 项目环境风险识别表

危险单元	风险源	是否重点风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1#冷氢化装置单元（现有）	氯化反应器	是	四氯化硅	泄漏，火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放	气体扩散：环境空气 事故废水漫流：地表水 事故废水物质、下渗：土壤、地下水	周边大气环境敏感点 周边土壤环境 周边地下水和地表水环境
		是	三氯氢硅			
		是	二氯氢硅			
	急冷塔	是	四氯化硅	泄漏，火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放	气体扩散：环境空气 事故废水漫流：地表水 事故废水物质、下渗：土壤、地下水	周边大气环境敏感点 周边土壤环境 周边地下水和地表水环境
		是	三氯氢硅			
		是	二氯氢硅			
	冷凝料缓冲罐	是	四氯化硅	泄漏，火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放	气体扩散：环境空气 事故废水漫流：地表水 事故废水物质、下渗：土壤、地下水	周边大气环境敏感点 周边土壤环境 周边地下水和地表水环境
		是	三氯氢硅			
		是	二氯氢硅			
	脱轻塔	是	四氯化硅	泄漏，火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放	气体扩散：环境空气 事故废水漫流：地表水 事故废水物质、下渗：土壤、地下水	周边大气环境敏感点 周边土壤环境 周边地下水和地表水环境
		是	三氯氢硅			
		是	二氯氢硅			
四氯化硅塔	是	四氯化硅	泄漏，火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放	气体扩散：环境空气 事故废水漫流：地表水 事故废水物质、下渗：土壤、地下水	周边大气环境敏感点 周边土壤环境 周边地下水和地表水环境	
	是	三氯氢硅				
	是	二氯氢硅				
三氯氢硅塔	是	三氯氢硅	泄漏，火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放	气体扩散：环境空气 事故废水漫流：地表水 事故废水物质、下渗：土壤、地下水	周边大气环境敏感点 周边土壤环境 周边地下水和地表水环境	
	是	二氯氢硅				
二氯氢硅塔	是	四氯化硅	泄漏，火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放	气体扩散：环境空气 事故废水漫流：地表水 事故废水物质、下渗：土壤、地下水	周边大气环境敏感点 周边土壤环境 周边地下水和地表水环境	
	是	三氯氢硅				

第7章 环境风险

危险单元	风险源	是否重点风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
2#冷氢化装置 (在建)	氯硅烷中间罐 STC 塔回流罐 TCS 塔回流罐 TCS 缓冲罐 合格STC 贮罐 残液塔回流罐	是	二氯氢硅	泄漏, 火灾、爆炸引发 伴生/次生污染物排放	气体扩散: 环境空气 事故废水漫流: 地表水 事故废水物质、下渗: 土壤、 地下水	周边大气环境敏感点 周边土壤环境 周边地下水和地表水环境
		是	四氯化硅			
		是	三氯氢硅			
		是	二氯氢硅			
		是	三氯氢硅			
		是	四氯化硅			
		是	二氯氢硅			
	氢化反应器	是	四氯化硅	泄漏, 火灾、爆炸引发 伴生/次生污染物排放	气体扩散: 环境空气 事故废水漫流: 地表水 事故废水物质、下渗: 土壤、 地下水	周边大气环境敏感点 周边土壤环境 周边地下水和地表水环境
		是	三氯氢硅			
		是	二氯氢硅			
	急冷塔	是	四氯化硅	泄漏, 火灾、爆炸引发 伴生/次生污染物排放	气体扩散: 环境空气 事故废水漫流: 地表水 事故废水物质、下渗: 土壤、 地下水	周边大气环境敏感点 周边土壤环境 周边地下水和地表水环境
		是	三氯氢硅			
		是	二氯氢硅			
	冷凝料缓冲罐	是	四氯化硅	泄漏, 火灾、爆炸引发 伴生/次生污染物排放	气体扩散: 环境空气 事故废水漫流: 地表水 事故废水物质、下渗: 土壤、 地下水	周边大气环境敏感点 周边土壤环境 周边地下水和地表水环境
		是	三氯氢硅			
是		二氯氢硅				
是		四氯化硅				
是		三氯氢硅				
脱轻塔	是	四氯化硅	泄漏, 火灾、爆炸引发 伴生/次生污染物排放	气体扩散: 环境空气 事故废水漫流: 地表水 事故废水物质、下渗: 土壤、 地下水	周边大气环境敏感点 周边土壤环境 周边地下水和地表水环境	
	是	三氯氢硅				
	是	二氯氢硅				
四氯化硅一塔	是	四氯化硅	泄漏, 火灾、爆炸引发 伴生/次生污染物排放	气体扩散: 环境空气 事故废水漫流: 地表水 事故废水物质、下渗: 土壤、 地下水	周边大气环境敏感点 周边土壤环境 周边地下水和地表水环境	
	是	三氯氢硅				
	是	二氯氢硅				
四氯化硅二塔	是	四氯化硅	泄漏, 火灾、爆炸引发	气体扩散: 环境空气	周边大气环境敏感点	

第7章 环境风险

危险单元	风险源	是否重点风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标	
冷氢化储运单元	三氯氢硅塔	是	三氯氢硅	伴生/次生污染物排放	事故废水漫流；地表水 事故废水物质、下渗；土壤、地下水	周边土壤环境 周边地下水和地表水环境	
		是	二氯氢硅	泄漏，火灾、爆炸引发 伴生/次生污染物排放	气体扩散；环境空气 事故废水漫流；地表水 事故废水物质、下渗；土壤、地下水	周边大气环境敏感点 周边土壤环境 周边地下水和地表水环境	
		是	四氯化硅	残液塔	泄漏，火灾、爆炸引发 伴生/次生污染物排放	气体扩散；环境空气 事故废水漫流；地表水 事故废水物质、下渗；土壤、地下水	周边大气环境敏感点 周边土壤环境 周边地下水和地表水环境
		是	三氯氢硅				
	是	二氯氢硅	氯硅烷中间罐 STC 塔回流罐 TCS 塔回流罐 TCS 缓冲罐 合格STC 贮罐 残液塔回流罐 四氯化硅储罐 三氯氢硅储罐 氯硅烷储罐	泄漏，火灾、爆炸引发 伴生/次生污染物排放	气体扩散；环境空气 事故废水漫流；地表水 事故废水物质、下渗；土壤、地下水	周边大气环境敏感点 周边土壤环境 周边地下水和地表水环境	
	是	四氯化硅					
	是	三氯氢硅					
	是	二氯氢硅					
	是	三氯氢硅					
	是	二氯氢硅					
	是	四氯化硅					
	是	三氯氢硅					
1#歧化装置单元 (现有)	硅烷反应塔	是	硅烷	泄漏，火灾、爆炸引发 伴生/次生污染物排放	气体扩散；环境空气 事故废水漫流；地表水 事故废水物质、下渗；土壤、地下水	周边大气环境敏感点 周边土壤环境 周边地下水和地表水环境	
		是	三氯氢硅	泄漏，火灾、爆炸引发 伴生/次生污染物排放	气体扩散；环境空气 事故废水漫流；地表水 事故废水物质、下渗；土壤、地下水	周边大气环境敏感点 周边土壤环境 周边地下水和地表水环境	
		是	二氯氢硅				
		是	四氯化硅				
	是	硅烷	泄漏，火灾、爆炸引发 伴生/次生污染物排放	气体扩散；环境空气 事故废水漫流；地表水 事故废水物质、下渗；土壤、地下水	周边大气环境敏感点 周边土壤环境 周边地下水和地表水环境		
	是	二氯氢硅					
是	硅烷						

第7章 环境风险

危险单元	风险源	是否重点风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
2#歧化装置单元 (现有)	粗硅烷压缩机前缓冲罐	是	硅烷	泄漏, 火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放	土壤、地下水	周边大气环境敏感点 周边土壤环境 周边地下水和地表水环境
		是	二氯氢硅			
	硅烷反应塔气液分离罐	是	硅烷			
		是	二氯氢硅			
	粗硅烷压缩机后缓冲罐	是	硅烷			
		是	二氯氢硅			
	间歇塔	是	三氯氢硅			
		是	四氯化硅			
	硅烷灌装缓冲罐	是	硅烷			
		是	硅烷			
	粗硅烷压缩机	是	硅烷			
		是	二氯氢硅			
	合格 STC 贮罐	是	四氯化硅			
	硅烷反应塔	是	硅烷			
		是	三氯氢硅			
		是	二氯氢硅			
		是	四氯化硅			
	硅烷精制 1 塔	是	硅烷			
		是	二氯氢硅			
	硅烷精制 2 塔	是	硅烷			
粗硅烷压缩机前缓冲罐	是	硅烷				
	是	二氯氢硅				
硅烷反应塔气液分离罐	是	硅烷				
	是	二氯氢硅				
粗硅烷压缩机后缓冲罐	是	硅烷				
		是	二氯氢硅			

第 7 章 环境风险

危险单元	风险源	是否重点风险源	主要危险物质		环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
			三氯氢硅	四氯化硅			
3#歧化装置单元 (新建)	间歇塔	是	三氯氢硅	四氯化硅	泄漏, 火灾、爆炸引发 伴生/次生污染物排放	气体扩散: 环境空气 事故废水漫流: 地表水 事故废水物质、下渗: 土壤、地下水	周边大气环境敏感点 周边土壤环境 周边地下水和地表水环境
	硅烷灌装缓冲罐	是	硅烷	硅烷			
	硅烷膨胀罐	是	硅烷	硅烷			
	粗硅烷压缩机	是	硅烷	硅烷			
	合格 STC 贮罐	是	二氯氢硅	四氯化硅			
	硅烷反应塔	是	硅烷	硅烷			
	硅烷精制 1 塔	是	三氯氢硅	二氯氢硅			
	硅烷精制 2 塔	是	二氯氢硅	四氯化硅			
	粗硅烷压缩机前缓冲罐	是	硅烷	硅烷			
	硅烷反应塔气液分离罐	是	二氯氢硅	二氯氢硅			
	粗硅烷压缩机后缓冲罐	是	硅烷	硅烷			
	间歇塔	是	二氯氢硅	三氯氢硅			
	硅烷灌装缓冲罐	是	四氯化硅	四氯化硅			
	硅烷膨胀罐	是	硅烷	硅烷			
	粗硅烷压缩机	是	硅烷	硅烷			
	合格 STC 贮罐	是	二氯氢硅	四氯化硅			

第7章 环境风险

危险单元	风险源	是否重点风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1#硅烷灌装单元 (现有)	硅烷压缩机前缓冲罐	是	硅烷	泄漏, 火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放	气体扩散: 环境空气 事故废水漫流: 地表水 事故废水物质、下渗: 土壤、地下水	周边大气环境敏感点 周边土壤环境 周边地下水和地表水环境
	硅烷压缩机	是	硅烷	泄漏, 火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放	气体扩散: 环境空气 事故废水漫流: 地表水 事故废水物质、下渗: 土壤、地下水	周边大气环境敏感点 周边土壤环境 周边地下水和地表水环境
	硅烷压缩机前缓冲罐	是	硅烷	泄漏, 火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放	气体扩散: 环境空气 事故废水漫流: 地表水 事故废水物质、下渗: 土壤、地下水	周边大气环境敏感点 周边土壤环境 周边地下水和地表水环境
2#硅烷灌装站 (新建)	硅烷压缩机	是	硅烷	泄漏, 火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放	气体扩散: 环境空气 事故废水漫流: 地表水 事故废水物质、下渗: 土壤、地下水	周边大气环境敏感点 周边土壤环境 周边地下水和地表水环境
	废物处理装置液碱储罐	否	30%氢氧化钠	泄漏	事故废水漫流: 地表水 事故废水物质、下渗: 土壤、地下水	周边土壤环境 周边地下水和地表水环境
废物、污水处理站单元	生产污水处理站液碱储罐	否	30%氢氧化钠	泄漏	事故废水漫流: 地表水 事故废水物质、下渗: 土壤、地下水	周边土壤环境 周边地下水和地表水环境
	危险化学品库	是	氢氧化钠	泄漏	事故废水漫流: 地表水 事故废水物质、下渗: 土壤、地下水	周边土壤环境 周边地下水和地表水环境
装卸罐组	三氯氢硅罐组	是	三氯氢硅	泄漏, 火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放	气体扩散: 环境空气 事故废水漫流: 地表水 事故废水物质、下渗: 土壤、地下水	周边大气环境敏感点 周边土壤环境 周边地下水和地表水环境
	四氯化硅罐组	是	四氯化硅	泄漏, 火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放	气体扩散: 环境空气 事故废水漫流: 地表水 事故废水物质、下渗: 土壤、地下水	周边大气环境敏感点 周边土壤环境 周边地下水和地表水环境
装卸站台	装卸站台	是	三氯氢硅	泄漏, 火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放	气体扩散: 环境空气 事故废水漫流: 地表水	周边大气环境敏感点 周边土壤环境
		是	四氯化硅	泄漏, 火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放	事故废水漫流: 地表水	周边土壤环境

第 7 章 环境风险

危险单元	风险源	是否重点风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
					事故废水物质、下渗：土壤、地下水	周边地下水和地表水环境
危废暂存单元	危废暂存间	是	废催化剂等危险废物	泄漏	事故废水漫流：地表水 事故废水物质、下渗：土壤、地下水	周边土壤环境 周边地下水和地表水环境

7.8 风险事故情形

7.8.1 本项目风险事故情形的设定原则

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中 8.1 节要求, 设定的风险事故情形发生可能性要处于合理的区间。一般情况下, 发生频率小于 10^{-6} /年的事件是极小概率事件, 可作为代表性事故中的最大可信事故设定的参考。因此, 本项目风险事故情形的设定原则如下:

(1) 反应器/工艺储罐/气体储罐/塔器全破裂的频率为 5.00×10^{-6} /a, 可作为最大可信事故情形;

(2) $75\text{mm} < \text{内径} \leq 150\text{ mm}$ 的管道全管径泄漏的频率为 3.00×10^{-7} (m•a), 小于 1.00×10^{-6} (m•a), 为小概率事件, 因此, $75\text{mm} < \text{内径} \leq 150\text{ mm}$ 的管道选用 10%孔径泄漏作为最大可信事故情形;

(3) 内径 $\leq 75\text{ mm}$ 的管道全管径泄漏的频率为 1.00×10^{-6} (m•a), 因此内径 $\leq 75\text{ mm}$ 的管道选用全管径泄漏作为最大可信事故情形。

7.8.2 本项目风险事故情形的设定情况

根据项目风险事故情形的设定原则, 结合项目风险识别结果及所在区域环境敏感点特征及分布, 本次评价环境风险事故情形设定情况见表 7-36。

表 7-36 风险事故情景设定内容一览表

序号	危险单元	风险源	风险类型	泄漏模式	泄漏频率	危险物质	影响途径及可能影响的敏感目标
1	3#歧化生产装置单元(新建)	四氯化硅储罐出料管阀门破损	物质泄漏、发生水解	储罐出料管阀门破损泄漏, 泄漏孔径为 8mm (10%管道孔径), 在地面形成液池, 液池蒸发	1.00×10^{-6} (m•a)	四氯化硅	通过大气扩散影响周边居住区的环境空气质量
2				四氯化硅液池蒸发过程中遇空气中水分水解	1.00×10^{-6} (m•a)	氯化氢	通过大气扩散影响周边居住区的环境空气质量
3	装卸罐组单元三氯化硅储罐(现有)	三氯化硅储罐出料管阀门破损	物质泄漏、发生燃烧	储罐出料管阀门破损, 泄漏孔径 16mm (20%管道孔径), 在地面形成	1.00×10^{-6} (m•a)	三氯化硅	通过大气扩散影响周边居住区的环境空气质量

序号	危险单元	风险源	风险类型	泄漏模式	泄漏频率	危险物质	影响途径及可能影响的敏感目标
4				液池，液池蒸发			
				三氯氢硅液池蒸发过程中遇到火源发生燃烧			
5	40m ³ 硅烷储罐（现有）	硅烷储罐出料管阀门破损	物质泄漏、发生燃烧	储罐出料管阀门破损泄漏，泄漏孔径为8mm（10%）	1.00×10 ⁻⁶ / (m•a)	硅烷	通过大气扩散影响周边居住区的环境空气质量
				硅烷泄露过程中不稳定发生燃烧	1.00×10 ⁻⁶ / (m•a)	二氧化硅	通过大气扩散影响周边居住区的环境空气质量
6	废水处理单元	废水处理单元	物质泄漏	/	/	生产废水	通过废液下渗影响区域地下水环境

7.8.3 源项分析

7.8.3.1 3#歧化生产装置单元四氯化硅储罐泄漏事故源项分析

本项目罐区设有 1 个 50m³ 四氯化硅储罐，本项目考虑罐体底部的出料管阀门破损，根据设计资料管道孔径为 8cm，本次取泄漏孔径为 8mm（10%泄露）状态下发生泄漏的情景进行源项分析，以进一步预测、分析四氯化硅进入空气、蒸发后进入大气环境会对周边环境敏感点造成不利影响。

（1）物质的泄漏速率及泄漏量

依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F，液体泄漏速率 Q_L 用伯努利方程计算，其方程为：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；

P ——容器内介质压力，Pa，本项目取 0.4MPa；

P_0 ——环境压力，Pa；

ρ ——泄漏液体密度，kg/m³，取 1480kg/m³；

g ——重力加速度， 9.81m/s^2 ；

h ——裂口之上液位高度，取 0.5m ；

C_d ——液体泄漏系数，依据导则，本项目取 0.65 ；

A ——裂口面积， m^2 ，本项目取 8mm 孔径，计 0.00005024m^2 。

经计算，液体泄漏速率为 0.9828kg/s ，泄漏时间取 10min ，则泄漏量为 589.71kg 。

(2) 物质进入大气环境的量

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为三种蒸发量之和。本项目四氯化硅在常温、常压条件下贮存，发生泄漏时，因物料温度与环境温度基本相同，四氯化硅沸点为 57.6°C ，因此通常情况下，四氯化硅不会发生闪蒸蒸发和热量蒸发，将在地面形成液池并发生质量蒸发。

四氯化硅泄漏后液池的蒸发速率按风险导则附录 F 中 F.12 质量蒸发速率公式计算，其方程为：

$$Q_{\text{质}} = apM / (RT_0) u^{(2-n)/(2+n)} r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中： $Q_{\text{质}}$ ——质量蒸发速度， kg/s ；计算得

a, n ——大气稳定度系数，按 HJ/619-2018 表 F.3 选取；

p ——液体表面蒸气压，取 36.3Pa ；

R ——气体常数； $8.314\text{J/mol}\cdot\text{k}$ ；

T_0 ——环境温度，取 298k ；

M ——物质的摩尔质量；

u ——风速，取 1.5m/s ；

r ——液池半径， 8.36m 。

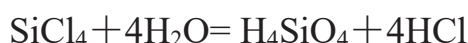
按照导则中的最常见气象、最不利气象条件下的稳定度进行计算，得到四氯化硅蒸发量见表 7-37。

表 7-37 四氯化硅蒸发量情况

大气稳定度	事故情形	气象条件	蒸发速率 (kg/s)	蒸发时间 (min)
四氯化硅储罐泄漏	罐体底部的出料管阀门破损 (泄漏孔径为 8 mm)	稳定度 D	0.1293	10
		稳定度 F	0.1922	10

7.8.3.2 四氯化硅储罐泄漏水解事故源项分析

四氯化硅在空气中水解的方程式为：



四氯化硅储罐泄漏后流到地面形成液池，液池蒸发四氯化硅气体遇空气中水份发生水解，产生氯化氢气体。

表 7-38 四氯化硅泄漏后水解计算参数

物料名称	环境温度 (K)	风速 (m/s)	液池蒸发速率 (kg/s)	水解产生氯化氢 速率 (kg/s)
四氯化硅	298	1.5	0.1293 (最常见)	0.111
	304.7	3.5	0.1922 (最不利)	0.165

7.8.3.3 装卸罐组单元三氯氢硅储罐泄漏、燃烧事故源项分析

本次评价针对全厂风险物质变化的单元进行分析，由于在建工程冷氢化改造工程规模发生变化，涉及到三氯氢硅、四氯化硅的输送量也会有所增多，因此本次考虑三氯氢硅的最大可信事故按最不利状况——装卸单元三氯氢硅储罐底部下料阀破损发生泄漏、燃烧考虑，进而计算泄露物质三氯氢硅、及其燃烧产物氯和氯化氢的产生量作为事故源强，以进一步预测、分析其进入大气环境会对周边环境敏感点造成不利影响。

(1) 物质的泄漏速率及泄漏量

依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 F，液体泄漏速率 Q_L 用伯努利方程计算，其方程为：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；

P ——容器内介质压力，Pa，本项目取 0.25 MPa；

P_0 ——环境压力，本项目取标准大气压 Pa；

ρ ——泄漏液体密度，kg/m³，取 1340kg/m³；

g ——重力加速度，9.81m/s²；

h ——裂口之上液位高度，取单个储罐最大储存量时的高度 7m；

C_d ——液体泄漏系数，依据导则，本项目取 0.65；

A ——裂口面积，m²，本项目取 16mm 孔径，计 0.0002m²。

经计算，液体泄漏速率为 3.317kg/s，泄漏时间取 10min。

(2) 发生火灾燃烧伴生污染物源强

三氯氢硅在空气中的燃烧方程式为：



三氯氢硅在标准状况下为可燃液体，储罐泄漏后流到地面形成液池，遇到火源即发生燃烧形成池火灾池火状态下液池表面上单位面积的三氯氢硅燃烧速度 dm/dt 可按下式求得：

$$\frac{d_m}{d_t} = \frac{0.001H_c}{C_p(T_b - T_0) + H}$$

式中： dm/dt ——三氯氢硅单位面积燃烧速度，kg/（m²·s）

H_c ——三氯氢硅的燃烧热，3426160J/kg；

C_p ——三氯氢硅的定压比热，552.5324J/kg·K；

T_b ——三氯氢硅的沸点，304.8k；

T_0 ——环境温度，298k；

H ——三氯氢硅的汽化热，取 187000J/kg。

得到三氯氢硅单位面积燃烧速度 $dm/dt=0.018$ kg/（m²·s）

按照导则中的最不利气象条件下的稳定度进行计算，三氯氢硅管道泄漏发生火灾事故源强表 7-37。

表 7-39 三氯氢硅发生火灾燃烧伴生污染物源强

发生事故装置	事故情形	污染物名称	排放速率 (kg/s)	蒸发时间 (min)
三氯氢硅储罐	管道破损 (泄漏孔径为 16mm) 发生火灾	Cl ₂	0.4176	10
		HCl	0.2147	10

(3) 物质泄露进入大气环境的量

泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为三种蒸发量之和。本项目四氯化硅在常温、常压条件下贮存，发生泄漏时，因物料温度与环境温度基本相同，三氯氢硅沸点为 31.8℃，因此通常情况下，三氯氢硅不会发生闪蒸蒸发和热量蒸发，将在地面形成液池并发生质量蒸发。

四氯化硅泄漏后液池的蒸发速率按风险导则附录 F 中 F.12 质量蒸发速率公式计算，其方程为：

$$Q_{\text{质}} = apM / (RT_0) u^{(2-n)/(2+n)} r^{(4+n)/(2+n)}$$

式中：Q_质 ——质量蒸发速度，kg/s；计算得

a,n ——大气稳定度系数，按 HJ/619-2018 表 F.3 选取；

p ——液体表面蒸气压，取 36.3Pa；

R ——气体常数；8.314J/mol·k；

T₀ ——环境温度，取 298k；

M ——物质的摩尔质量；

u ——风速，取 1.5m/s；

r ——液池半径，8.36m。

按照导则中的最常见气象、最不利气象条件下的稳定度进行计算，得到三氯氢硅蒸发量见表 7-37。

表 7-40 三氯氢硅蒸发量情况

大气稳定度	事故情形	气象条件	蒸发速率 (kg/s)	蒸发时间 (min)
三氯氢硅储罐泄漏	罐体底部的出料管	稳定度 D	0.8953	10

	阀门破损（泄漏孔径为 16 mm）	稳定度 F	0.7897	10
--	-------------------	-------	--------	----

7.8.3.4 罐组单元硅烷储罐泄漏、燃烧事故源项分析

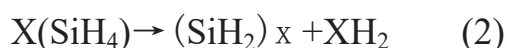
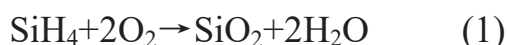
现有工程设有 1 个 40m³ 硅烷储罐，本项目考虑罐体底部的出料管阀门破损，出料管径为 8cm，按照泄漏孔径为 8 mm（10%）状态下发生泄漏及燃烧的情景进行源项分析，以进一步预测、分析硅烷和二氧化硅其进入大气环境会对周边环境敏感点造成不利影响。

（1）硅烷泄露事故源项分析

经过查阅同类型企业报告、资料等，硅烷在空气中有极强活性，极易与氧气反应，因此，分析硅烷进入大气环境中对周边环境敏感点的影响没有实际意义。

（2）硅烷泄露后发生燃烧事故源项分析

经过查阅同类型企业报告、资料等，浓度大于 8%的硅烷大量泄漏或大量往大气中排放，硅烷与氧就会发生激烈的化学反应，出现激烈燃烧甚至爆炸。反应过程如下：



(SiH₂)_x 是一种棕黄色的粉尘。反应式(1)、(2)、(3)是连锁反应，瞬间即可完成。当硅烷储罐泄露后，硅烷进入空气，人们随即发现火光、浓浓的棕黄色烟尘和爆鸣声，伴有大量的 SiO₂ 生成。而 SiO₂ 属于中性物质，无相关危险系数，只有长期接触 SiO₂ 粉尘会导致肺脏纤维化。因此也不必要分析硅烷泄露后发生燃烧事故 SiO₂ 进入大气环境中对周边环境敏感点的影响。

7.8.3.5 地表水污染事故源项分析

项目涉及的废水泄漏事故主要为废水处理站事故排放、初期雨水事故

排放、冲洗废水事故排放和消防废水事故排放。项目设有拦截体系和事故水池，在一般情况下可对事故排水进行有效拦截和暂时存储，然后经废水处理站处理，避免事故废水外排。

7.8.3.6 地下水水体污染事故源项分析

项目厂区废水处理站池底发生破损，造成废水泄漏，未能及时发现，废水泄漏下渗，有可能对地下水环境造成。项目废水处理站废水泄漏情形见报告地下水环境影响预测章节。

7.8.3.7 源项分析小结

本项目设定的风险事故情形源强见表 7-41：

表 7-41 建设项目源强一览表

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/kg/s	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/kg	泄漏液体蒸发量/kg	其他事故源参数
1	四氯化硅储罐配套管道泄漏事故	歧化生产单元	四氯化硅	大气	0.9828	10	589.71	77.4	D 稳定度下蒸发速率 0.1293 kg/s，蒸发时间 10min
								115.32	F 稳定度下蒸发速率 0.1922kg/s，蒸发时间 10min
2	四氯化硅储罐配套管道泄漏发生水解事故	歧化生产单元	HCl	大气(D)	0.165	10	99	/	/
				大气(F)	0.111	10	66.66	/	/
3	三氯氢硅储罐泄漏	装卸罐组单元	三氯氢硅	大气(D)	0.8953	10	537.18	/	/
				大气(F)	0.7897	10	473.82	/	/
4	三氯化硅储罐泄漏发生火灾事故	装卸罐组单元	Cl ₂	大气	0.4176	10	250.6	/	/
			HCl	大气	0.2147	10	128.8		
5	废水处理站	废水处理单元	生产	地下水	/	长期	/	/	/

序号	风险事故情形描述	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率/kg/s	释放或泄漏时间/min	最大释放或泄漏量/kg	泄漏液体蒸发量/kg	其他事故源参数
	池底裂缝	元	废水						

7.9 风险预测与评价

7.9.1 大气环境风险分析

7.9.1.1 四氯化硅储罐泄漏事故对大气环境影响预测与评价

(1) 预测模式

经参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目风险评价首先按照理查德森数（ R_i ）对泄漏气体重质气体还是轻质气体进行判定，其计算公式如下：

$$R_i = \frac{[\frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times (\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a})]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中：

ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a ——环境空气密度， kg/m^3 ；

Q ——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

Q_t ——瞬时排放的物质质量， kg ；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径， m ；

U_r ——10m 高处风速， m/s ；

经计算，本项目四氯化硅气体理查德森数 R_i 大于 1/6，为重质气体，评价采用 SLAB 模式进行计算。

(2) 预测范围与计算点

根据导则要求，大气环境风险预测范围为预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围，根据初步预测结果，四氯化硅大气毒性终点浓度预测到达距离均未超出 5km，因此本项目大气环境风险预测范围设为 5km。

计算点设置情况为：距离风险源 500m 范围内设置 50m 间距，大于 500m 范围内设置 100m 间距。

(3) 事故源参数

根据环境风险事故情形及事故源项分析，本次大气环境风险预测的事故源参数见表 7-42。

表 7-42 本工程大气风险事故源参数

事故位置	事故情形	气象条件	蒸发速率 (kg/s)	蒸发时间 (min)
四氯化硅储罐泄漏	罐体底部的出料管阀门破损（泄漏孔径为 8 mm）	稳定度 D	0.1293	10
		稳定度 F	0.1922	10

(4) 气象参数

评价根据导则要求的最不利气象条件作为本次环境风险预测气象，具体见表 7-43。

表 7-43 环境风险预测气象参数

编号	最常见气象	最不利气象
大气稳定度	D	F
风速 (m/s)	1.74	1.5
温度 (°C)	31.89	25
相对湿度 (%)	68.9	50

(5) 环境风险评价标准

本次环境风险评价采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中提出的大气毒性终点浓度值，本次环境风险评价标准见表 7-44。

表 7-44 本次环境风险评价标准一览表

风险物质	单位	大气毒性终点浓度-1	大气毒性终点浓度-2
四氯化硅	mg/m ³	170	38

(6) 预测参数汇总

表 7-45 大气风险预测模型主要参数一览表

参数类	选项	参数
-----	----	----

型			
基本情况	参数经度	四氯化硅储罐泄漏: 113° 26' 14.36453"	
	参数纬度	四氯化硅储罐泄漏: 33° 48' 4.83246"	
	事故预案类型	液体物料泄漏	
气象参数	气象条件类型	最常见气象	最不利气象
	风速/(m/s)	1.74	1.5
	环境温度(°C)	31.89	25
	相对湿度%	68.9	50
	稳定度	D	F
其他参数	地面粗糙度/m	3cm, 水泥地	3cm, 水泥地
	是否考虑地形	否	否
	地形数据精度	/	/

(7) 环境风险预测结果

本项目四氯化硅储罐泄漏事故发生后, 四氯化硅储罐泄漏在不同气象条件下的下风向浓度预测计算结果见下表。

表 7-46 最常见气象条件不同时段的四氯化硅地面浓度值 单位 mg/m³

距离 (m)	最大浓度 (mg/m ³)	最大浓度 出现时刻 (min)	最大浓度 持续时间 (min)	1min	2min	3min	4min	5min	7min	10min	15min	20min	30min	45min	60min	80min	100min
50m	271	1	10	271	271	271	271	271	271	271	1.87	0	0	0	0	0	0
100m	89	1	10	88.5	88.5	88.5	88.5	88.5	88.5	88.5	1.2	0	0	0	0	0	0
200m	27	2	10	0	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	26.8	1.16	0	0	0	0	0	0
300m	13	3	10	0	0	13	13	13	13	13	1.47	0	0	0	0	0	0
400m	8	4	10	0	0	0	7.78	7.78	7.78	7.78	1.9	0	0	0	0	0	0
500m	5	5	10	0	0	0	0	5.21	5.21	5.21	2.3	0	0	0	0	0	0
600m	4	7	8	0	0	0	0	0	3.76	3.76	2.58	0	0	0	0	0	0
700m	3	7	8	0	0	0	0	0	2.87	2.87	2.66	0	0	0	0	0	0
800m	2	8	8	0	0	0	0	0	0	2.26	2.26	0	0	0	0	0	0
900m	2	9	8	0	0	0	0	0	0	1.85	1.85	0.276	0	0	0	0	0
1000m	2	10	7	0	0	0	0	0	0	1.54	1.54	0.38	0	0	0	0	0
1200m	1	11	8	0	0	0	0	0	0	0	1.12	0.601	0	0	0	0	0
1400m	1	13	7	0	0	0	0	0	0	0	0.857	0.763	0	0	0	0	0
1600m	1	15	6	0	0	0	0	0	0	0	0.673	0.673	0	0	0	0	0
1800m	1	16	7	0	0	0	0	0	0	0	0.417	0.544	0	0	0	0	0
2000m	0	18	6	0	0	0	0	0	0	0	0.131	0.447	0	0	0	0	0
2500m	0	21	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0.24	0.134	0	0	0	0
3000m	0	24	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.206	0	0	0	0
3500m	0	28	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.153	0	0	0	0
4000m	0	31	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.108	0	0	0	0
5000m	0	37	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0652	0	0	0

表 7-34 (1) 常见气象条件不同时段的四氯化硅地面浓度值 单位 mg/m³

敏感点	距风险源 距离 (m)	最大浓度 出现时刻 (min)	最大浓度 持续时间 (min)	1min	2min	3min	4min	5min	7min	10min	15min	20min	30min	45min	60min	80min	100min
五里铺村	322	3	10	0	0	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	1.56	0	0	0	0	0	0
郭庄	617	7	8	0	0	0	0	0	3.58	3.58	2.6	0	0	0	0	0	0
寺门村	779	8	8	0	0	0	0	0	0	2.37	2.37	0	0	0	0	0	0
东朱庄 (朱庄)	596	7	8	0	0	0	0	0	3.81	3.81	2.57	0	0	0	0	0	0
侯坟	838	9	7	0	0	0	0	0	0	2.09	2.09	0.22	0	0	0	0	0
朱庄	941	9	8	0	0	0	0	0	0	1.71	1.71	0.317	0	0	0	0	0
方庄村	607	7	8	0	0	0	0	0	3.68	3.68	2.59	0	0	0	0	0	0
方庄小学	737	8	8	0	0	0	0	0	0	2.62	2.62	0	0	0	0	0	0
贾楼村	1146	11	7	0	0	0	0	0	0	0	1.21	0.544	0	0	0	0	0
乔柿园村	2233	19	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0.365	0	0	0	0	0
马庄	1206	11	8	0	0	0	0	0	0	0	1.11	0.607	0	0	0	0	0
田庄	1722	16	6	0	0	0	0	0	0	0	0.568	0.592	0	0	0	0	0
城关镇	1841	17	6	0	0	0	0	0	0	0	0.345	0.522	0	0	0	0	0
辛庄	1861	17	6	0	0	0	0	0	0	0	0.311	0.511	0	0	0	0	0
王庄	1286	12	7	0	0	0	0	0	0	0	0.993	0.683	0	0	0	0	0
古庄村	1906	17	7	0	0	0	0	0	0	0	0.242	0.488	0	0	0	0	0
北丁庄 (丁庄)	1036	11	7	0	0	0	0	0	0	0.217	1.45	0.419	0	0	0	0	0
侯堂村	1690	15	7	0	0	0	0	0	0	0	0.611	0.611	0	0	0	0	0
二道沟	2625	22	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0.156	0.165	0	0	0	0

表 7-47 最不利气象条件不同时段的四氯化硅地面浓度值 单位 mg/m³

距离 (m)	最大浓度 (mg/m ³)	最大浓度 出现时刻 (min)	最大浓度 持续时间 (min)	1min	2min	3min	4min	5min	7min	10min	15min	20min	30min	45min	60min	80min	100min
50m	1210	1	10	1210	1210	1210	1210	1210	1210	1210	79.7	12.1	0	0	0	0	0
100m	519	2	11	0	519	519	519	519	519	519	56.8	8.09	0	0	0	0	0
200m	215	4	10	0	0	0	215	215	215	215	53.9	7.53	0	0	0	0	0
300m	126	7	6	0	0	0	0	0	126	126	57.9	8.94	0	0	0	0	0
400m	86	9	5	0	0	0	0	0	0	85.8	60	11.3	0	0	0	0	0
500m	63	11	4	0	0	0	0	0	0	7.24	58.1	14.3	0	0	0	0	0
600m	48	11	5	0	0	0	0	0	0	0	48	17.4	0	0	0	0	0
700m	37	13	5	0	0	0	0	0	0	0	37.2	20.1	1.25	0	0	0	0
800m	30	15	4	0	0	0	0	0	0	0	29.5	22	1.62	0	0	0	0
900m	24	16	4	0	0	0	0	0	0	0	23.1	22.6	2.06	0	0	0	0
1000m	20	17	4	0	0	0	0	0	0	0	13.8	19.6	2.58	0	0	0	0
1200m	14	19	5	0	0	0	0	0	0	0	2.8	13.8	3.79	0	0	0	0
1400m	10	21	5	0	0	0	0	0	0	0	0	9.91	5.04	0	0	0	0
1600m	8	22	7	0	0	0	0	0	0	0	0	4.32	6.03	0	0	0	0
1800m	6	24	7	0	0	0	0	0	0	0	0	1.36	6.12	0	0	0	0
2000m	5	26	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.93	0.667	0	0	0
2500m	3	30	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.09	1.24	0	0	0
3000m	2	34	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.829	1.77	0	0	0
3500m	2	38	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.52	0	0	0
4000m	1	42	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.14	0.585	0	0
5000m	1	49	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.406	0.71	0	0

表 7-34 (1) 最不利气象条件不同时段的四氯化硅地面浓度值 单位 mg/m³

敏感点	距风险源 距离 (m)	最大浓度 (mg/m ³)	最大浓度 出现时刻 (min)	最大浓度 持续时间 (min)	1min	2min	3min	4min	5min	7min	10min	15min	20min	30min	45min	60min	80min	100min
五里铺村	322	114	8	5	0	0	0	0	0	0	114	58.6	9.38	0	0	0	0	0
郭庄	617	45.8	12	4	0	0	0	0	0	0	0	45.8	17.9	0	0	0	0	0
寺门村	779	30.9	14	5	0	0	0	0	0	0	0	30.9	21.7	1.53	0	0	0	0
东朱庄 (朱庄)	596	48.5	11	5	0	0	0	0	0	0	0	48.5	17.3	0	0	0	0	0
侯坟	838	27	15	4	0	0	0	0	0	0	0	27	22.4	1.78	0	0	0	0
朱庄	941	22	16	5	0	0	0	0	0	0	0	19	22	2.27	0	0	0	0
方庄村	607	47	12	4	0	0	0	0	0	0	0	47	17.6	0	0	0	0	0
方庄小学	737	34.1	14	4	0	0	0	0	0	0	0	34.1	21	1.38	0	0	0	0
贾楼村	1146	15.1	18	5	0	0	0	0	0	0	0	4.67	15.1	3.45	0	0	0	0
乔柿园村	2233	3.94	28	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.94	0.92	0	0	0
马庄	1206	13.7	19	5	0	0	0	0	0	0	0	2.64	13.7	3.83	0	0	0	0
田庄	1722	6.73	24	6	0	0	0	0	0	0	0	0	2.22	6.38	0	0	0	0
城关镇	1841	5.84	25	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1.03	5.84	0	0	0	0
辛庄	1861	5.71	25	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0.888	5.71	0	0	0	0
王庄	1286	12.1	20	5	0	0	0	0	0	0	0	1.09	12.1	4.34	0	0	0	0
古庄村	1906	5.43	25	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.43	0	0	0	0
北丁庄 (丁庄)	1036	18.3	17	5	0	0	0	0	0	0	0	11	18.3	2.78	0	0	0	0
侯堂村	1690	7.01	23	7	0	0	0	0	0	0	0	0	2.68	6.31	0	0	0	0
二道沟	2625	2.79	31	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.52	1.39	0	0	0

(8) 大气环境风险影响范围分析

根据环境风险预测结果，分析得到本项目四氯化硅储罐配套管线泄漏事故产生的四氯化硅泄漏后在最常见气象条件和最不利条件下的最大影响程度范围，具体见表 7-48 及下图。

表 7-48 四氯化硅储罐配套管线泄漏事故的影响范围

事故类型	项目	浓度限值 (mg/m^3)	最常见气象条件影 响范围 (m)	最不利气象条件影 响范围 (m)
四氯化硅储罐配套管 线泄漏事故产生的四 氯化硅气体	大气毒性终点浓度-1	170	/	160
	大气毒性终点浓度-2	38	150	690



图 7-4 最常见气象条件四氯化硅影响范围图



图 7-5 最不利气象条件四氯化硅影响范围图

表 7-49 四氯化硅储罐配套管线泄漏事故预测结果

代表性风险事故情形描述		四氯化硅储罐配套管线泄漏事故				
环境风险类型		物料泄漏				
泄漏设备类型	80mm 管道	操作温度/°C	25	操作/MPa	/	
泄漏危险物质	四氯化硅	最大存在量/kg	750	泄漏孔/mm	50	
泄漏速率/(kg/s)	0.9828kg/s	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	589.71	
泄漏高度/m	5	泄漏液体蒸发量/kg	377.58	泄漏频率	1.00×10 ⁻⁶	
大气	危险物质	大气环境影响				
	四氯化硅	指标		浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时刻/min
		最常见	大气毒性终点浓度-1	170	/	/
			大气毒性终点浓度-2	38	150	/
		最不利	大气毒性终点浓度-1	170	160	/
大气毒性终点浓度-2	38		690	/		

	敏感目标名称	超标时间 /min	超标持续时间/min	最大浓度 mg/m ³
	/	/	/	/

由上表可知四氯化硅储罐配套管线泄露事故后，在最不利气象条件下，预测浓度值达到大气毒性终点浓度-2 时最大影响距离为 690m，该范围内有五里铺村、东朱庄等环境敏感点存在。综上，评价将根据导则要求，对四氯化硅储罐配套管线泄露后产生的气体大气伤害概率进行计算，以分析事故对关心点的影响。

(9) 大气环境风险事故对关心点影响分析

根据评价对四氯化硅储罐配套管线泄露事故后的蒸发气体在最不利气象条件大气毒性终点浓度-1 的出现范围的预测，可以得知事故发生后上述两个浓度出现的范围较广，但该方法仅能表征事故发生后相应浓度出现的范围，根据有毒有害物质对人体的损伤机制，大气风险事故对人体伤害主要由污染物出现浓度和污染持续时间两个因素决定，评价拟根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，结合事故发生后无防护人员在毒性物质中的暴露浓度和暴露时间，分析该大气环境风险事故发生后液氯导致周边环境敏感点居民死亡的概率。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率可按式估算：

$$P_E = 0.5 \times \left[1 + \operatorname{erf} \left(\frac{Y - 5}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y \geq 5 \text{ 时})$$

$$P_E = 0.5 \times \left[1 - \operatorname{erf} \left(\frac{|Y - 5|}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y < 5 \text{ 时})$$

式中：

P_E ——人员吸入毒性物质而导致急性死亡的概率；

Y ——中间量，量纲 1。可采用下式估算：

$$Y = A_t + B_t \ln[C^n \cdot t_e]$$

式中：

A_t 、 B_t 和 n ——与毒物性质有关的参数，见；

C ——接触的质量浓度， mg/m^3 ；

t_e ——接触 C 质量浓度的时间， min ；

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018）可知，与毒物性质有关的参数 A_t 、 B_t 、 n 来源于荷兰 TNO 紫皮书（Guidelines for Quantitative）。根据紫皮书可知，22 种有毒物质（即 HJ 169—2018 列出的 22 种危险物质）的毒物性质参数 A_t 、 B_t 、 n 已列出，未列出的有毒物质的毒物性质参数 A_t 、 B_t 、 n ，需要根据动物的急性毒性数据进行确定。从毒性数据导出常数 A_t 、 B_t 、 n 的过程将在绿皮书（CPR16）中描述。根据绿皮书推荐的推导方法推导出四氯化硅 $A_t=-19.54$ ， $B_t=1$ ， $n=2$ 。

表 7-50 死亡概率计算参数

物质	A_t	B_t	n
四氯化硅	-19.54	1	2

根据导则要求，评价对四氯化硅储罐泄漏事故发生后，四氯化硅储罐泄漏在最不利气象条件下，对下风向不同距离处以及周边环境敏感点处的最大浓度、大气毒性终点浓度 1 出现的时刻、持续时间及相应浓度下造成无防护人员死亡的概率进行了预测和计算详情见下表。

由表中结果可知，四氯化硅储罐泄漏事故发生后，四氯化硅储罐泄漏在不利气象条件下，下风向范围和环境敏感点出的死亡概率均为 0。

建议本项目根据本项目实际情况制定环境应急预案并加强演练，在事故发生后，采取相应应急措施，包括立即切断事故源，按照现有环评要求对事故源周边区域迅速进行疏散、转移等，在科学制定应急预案的基础上，通过加强演练提高事故反应能力。经采取上述措施后，四氯化硅储罐泄漏事故将不会对周边环境敏感点居民的生命及健康造成严重威胁。

表 7-51 最不利气象条件下风向各敏感点四氯化硅最大浓度、大气毒性终点浓度 1 出现情况及死亡概率计算

序号	关心点名称	下风向 距离 m	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算			终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算			终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算			最大死 亡概率 %		
			浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³		出现时间 min	持续时间 min
1	五里铺村	322	114	8	5	170.00	0	0	0.00	38.00	8	9	0.00	0.00
2	郭庄	617	45.8	12	4	170.00	0	0	0.00	38.00	11	7	0.00	0.00
3	寺门村	779	30.9	14	5	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
4	东朱庄（朱庄）	596	48.5	11	5	170.00	0	0	0.00	38.00	11	7	0.00	0.00
5	侯坟	838	27	15	4	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
6	朱庄	941	22	16	5	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
7	方庄村	607	47	12	4	170.00	0	0	0.00	38.00	11	7	0.00	0.00
8	方庄小学	737	34.1	14	4	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
9	贾楼村	1146	15.1	18	5	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
10	乔柿园村	2233	3.94	28	8	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
11	马庄	1206	13.7	19	5	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
12	田庄	1722	6.73	24	6	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
13	城关镇	1841	5.84	25	6	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
14	辛庄	1861	5.71	25	7	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
15	王庄	1286	12.1	20	5	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
16	古庄村	1906	5.43	25	7	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
17	北丁庄（丁庄）	1036	18.3	17	5	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
18	侯堂村	1690	7.01	23	7	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00

第 7 章 环境风险

序号	关心点名称	下风向 距离 m	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 %
			浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时间 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	
19	二道沟	2625	2.79	31	9	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
20	坡刘村	1209	13.6	19	5	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
21	紫云镇	2078	4.58	27	7	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
22	七里店村	1402	10.1	21	5	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
23	山前徐庄村	1899	5.47	25	7	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
24	葛沟	1126	15.6	18	5	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
25	山前古村	2321	3.62	29	8	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
26	姚庄村	2461	3.19	30	8	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
27	西河沿	2583	2.88	31	9	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
28	土城	2636	2.77	31	9	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
29	谢庄	3112	1.94	35	10	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
30	铁里寨村	3331	1.68	37	10	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
31	颜坟村	2977	2.15	34	10	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
32	后庄	3342	1.67	37	10	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
33	孙庄村	3215	1.81	36	10	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
34	大张村	5162	0.66	50	15	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
35	全庄村	4096	1.08	42	13	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
36	张道庄村	3118	1.94	35	10	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
37	李钦庄	2878	2.32	33	9	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
38	毛湾村	4066	1.1	42	12	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
39	庞桥村	1775	6.31	24	7	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
40	塔王庄村	2571	2.91	31	8	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00

第7章 环境风险

序号	关心点名称	下风向 距离 m	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 %
			浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时间 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	
41	西马庄	4252	0.996	43	13	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
42	丁庄村	3351	1.66	37	10	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
43	樊庄	3109	1.95	35	10	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
44	崔庄村	3512	1.51	38	11	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
45	党庙村	3751	1.32	40	11	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
46	西李庄	4112	1.07	42	13	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
47	郟庄	3578	1.46	38	12	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
48	刘庄	3599	1.44	39	11	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
49	朱庄村	4051	1.11	42	12	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
50	贾庄村	4286	0.98	44	12	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
51	十里铺村	3958	1.17	41	12	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
52	山前李庄村	3736	1.33	40	11	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
53	马赵村	3949	1.17	41	12	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
54	东孙庄	3875	1.22	41	12	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
55	南四里营	4843	0.764	48	13	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
56	东李庄	4333	0.958	44	13	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
57	石湾村	4962	0.723	49	14	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
58	北四里营	5576	0.557	53	15	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
59	祝庄	5244	0.637	50	15	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
60	五里堡村	3682	1.38	39	11	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
61	白果园村	4613	0.845	46	13	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00
62	石庙羊村	4543	0.87	46	13	0.00	170.00	0	0	0.00	38.00	0	0	0.00	0.00

第 7 章 环境风险

序号	关心点名称	下风向 距离 m	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算			终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算			终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算			最大死亡 概率 %			
			浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³		出现时间 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %
63	杨沟村	3287	1.73	36	11	0.00	170.00	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
64	岗刘村	4481	0.894	45	13	0.00	170.00	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00

7.9.1.2 四氯化硅储罐泄漏发生水解事故对大气环境影响预测与评价

(1) 预测模式

经参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目风险评价首先按照理查德森数（ R_i ）对泄漏气体重质气体还是轻质气体进行判定，其计算公式如下：

$$R_i = \frac{\left[\frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

式中：

ρ_{rel} ——排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a ——环境空气密度， kg/m^3 ；

Q ——连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

Q_t ——瞬时排放的物质质量， kg ；

D_{rel} ——初始的烟团宽度，即源直径， m ；

U_r ——10m 高处风速， m/s ；

经计算，本项目氯化氢气体理查德森数 R_i 大于 1/6，为重质气体，评价采用 SLAB 模式进行计算。

(2) 预测范围与计算点

根据导则要求，大气环境风险预测范围为预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围，根据初步预测结果，四氯化硅大气毒性终点浓度预测到达距离均未超出 5km，因此本项目大气环境风险预测范围设为 5km。

计算点设置情况为：距离风险源 500m 范围内设置 50m 间距，大于 500m 范围内设置 100m 间距。

(3) 事故源参数

根据环境风险事故情形及事故源项分析，本次大气环境风险预测的事故源参数见表 7-420。

表 7-52 本工程大气风险事故源参数

事故位置	事故情形	气象条件	蒸发速率 (kg/s)	蒸发时间 (min)
四氯化硅储罐	配套管道泄漏发生水解事故产生 HCl	稳定度 D	0.165	10
		稳定度 F	0.111	10

(4) 气象参数

评价根据导则要求的最不利气象条件作为本次环境风险预测气象，具体见表 7-43。

表 7-53 环境风险预测气象参数

编号	最常见气象	最不利气象
大气稳定度	D	F
风速 (m/s)	1.74	1.5
温度 (°C)	31.89	25
相对湿度 (%)	68.9	50

(5) 环境风险评价标准

本次环境风险评价采用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中提出的大气毒性终点浓度值，本次环境风险评价标准见表 7-44。

表 7-54 本次环境风险评价标准一览表

风险物质	单位	大气毒性终点浓度-1	大气毒性终点浓度-2
HCl	mg/m ³	150	33

(6) 环境风险预测结果

本项目四氯化硅储罐泄漏事故发生后，因水解产生 HCl 在不同气象条件下的下风向浓度预测计算结果见下表。

表 7-55 最常见气象条件不同时间段的 HCl 地面浓度值 单位 mg/m³

距离 (m)	最大浓度 (mg/m ³)	最大浓度 出现时刻 (min)	最大浓度 持续时间 (min)	1min	2min	3min	4min	5min	7min	10min	15min	20min	30min	45min	60min	80min	100min
50m	5840	2	10	0	5840	5840	5840	5840	5840	5840	592	82.7	5.67	0	0	0	0
100m	2620	3	10	0	0	2620	2620	2620	2620	2620	422	57.1	0	0	0	0	0
200m	1120	5	10	0	0	0	0	1120	1120	1120	382	53.7	0	0	0	0	0
300m	671	7	6	0	0	0	0	0	671	671	386	63.8	0	0	0	0	0
400m	467	9	5	0	0	0	0	0	0	467	378	80.5	3.92	0	0	0	0
500m	342	10	6	0	0	0	0	0	0	342	342	99.8	5.09	0	0	0	0
600m	259	13	4	0	0	0	0	0	0	0	259	118	6.68	0	0	0	0
700m	201	14	4	0	0	0	0	0	0	0	201	132	8.71	0	0	0	0
800m	160	16	4	0	0	0	0	0	0	0	158	139	11.3	0	0	0	0
900m	129	17	4	0	0	0	0	0	0	0	94.8	129	14.3	0	0	0	0
1000m	107	18	4	0	0	0	0	0	0	0	47.3	107	17.7	0	0	0	0
1200m	75.7	20	5	0	0	0	0	0	0	0	5.96	75.7	25.4	0	0	0	0
1400m	56.4	22	5	0	0	0	0	0	0	0	0	42.8	32.8	0	0	0	0
1600m	43.2	23	6	0	0	0	0	0	0	0	0	15.4	37.7	2.29	0	0	0
1800m	34.3	25	7	0	0	0	0	0	0	0	0	3.83	34.3	3.24	0	0	0
2000m	27.5	27	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27.5	4.42	0	0	0
2500m	17.4	31	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15.7	8	0	0	0
3000m	12	35	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.16	10.9	1.52	0	0
3500m	8.57	39	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.57	2.54	0	0
4000m	6.52	43	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.52	3.67	0	0
5000m	4.08	50	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.82	4.08	0.859	0

表 7-34 (1) 常见气象条件不同时间段的 HCl 地面浓度值 单位 mg/m³

敏感点	距风险源 距离 (m)	最大浓度 出现时刻 (min)	最大浓度 持续时间 (min)	1min	2min	3min	4min	5min	7min	10min	15min	20min	30min	45min	60min	80min	100min
五里铺村	322	7	6	0	0	0	0	0	615	615	386	67	0	0	0	0	0
郭庄	617	13	4	0	0	0	0	0	0	0	248	121	7	0	0	0	0
寺门村	779	15	4	0	0	0	0	0	0	0	168	138	10.7	0	0	0	0
东朱庄 (朱庄)	596	13	4	0	0	0	0	0	0	0	262	117	6.6	0	0	0	0
侯坟	838	16	4	0	0	0	0	0	0	0	132	139	12.4	0	0	0	0
朱庄	941	17	4	0	0	0	0	0	0	0	73	119	15.6	0	0	0	0
方庄村	607	13	4	0	0	0	0	0	0	0	254	119	6.81	0	0	0	0
方庄小学	737	15	4	0	0	0	0	0	0	0	184	135	9.59	0	0	0	0
贾楼村	1146	19	5	0	0	0	0	0	0	0	11.4	82.6	23.3	0	0	0	0
乔柿园村	2233	29	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22.2	6.04	0	0	0
马庄	1206	20	5	0	0	0	0	0	0	0	5.53	75.1	25.6	0	0	0	0
田庄	1722	25	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6.89	37.7	2.85	0	0	0
城关镇	1841	26	6	0	0	0	0	0	0	0	0	2.75	32.7	3.47	0	0	0
辛庄	1861	26	6	0	0	0	0	0	0	0	0	2.32	32	3.58	0	0	0
王庄	1286	21	5	0	0	0	0	0	0	0	1.81	66	28.8	0	0	0	0
古庄村	1906	26	7	0	0	0	0	0	0	0	0	1.56	30.4	3.84	0	0	0
北丁庄 (丁庄)	1036	18	5	0	0	0	0	0	0	0	35.1	101	19.1	0	0	0	0
侯堂村	1690	24	6	0	0	0	0	0	0	0	0	8.62	38.7	2.69	0	0	0
二道沟	2625	32	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11.4	8.88	0	0	0

表 7-56 最不利气象条件不同时间段的 HCl 地面浓度值 单位 mg/m³

距离 (m)	最大浓度 (mg/m ³)	最大浓度 出现时刻 (min)	最大浓度 持续时间 (min)	1min	2min	3min	4min	5min	7min	10min	15min	20min	30min	45min	60min	80min	100min
50m	7670	2	10	0	7670	7670	7670	7670	7670	7670	762	107	7.46	0	0	0	0
100m	3500	3	10	0	0	3500	3500	3500	3500	3500	555	75.5	0	0	0	0	0
200m	1520	5	10	0	0	0	0	1520	1520	1520	511	72.3	0	0	0	0	0
300m	922	7	6	0	0	0	0	0	922	922	523	86.8	4.35	0	0	0	0
400m	646	9	5	0	0	0	0	0	0	646	517	110	5.43	0	0	0	0
500m	477	10	5	0	0	0	0	0	0	477	473	138	7.08	0	0	0	0
600m	363	13	4	0	0	0	0	0	0	0	363	164	9.34	0	0	0	0
700m	283	14	4	0	0	0	0	0	0	0	283	183	12.2	0	0	0	0
800m	226	16	3	0	0	0	0	0	0	0	218	193	15.9	0	0	0	0
900m	183	17	4	0	0	0	0	0	0	0	131	183	20.2	0	0	0	0
1000m	153	18	4	0	0	0	0	0	0	0	65.2	153	25.2	0	0	0	0
1200m	108	20	5	0	0	0	0	0	0	0	8.09	108	36.2	0	0	0	0
1400m	81.1	22	5	0	0	0	0	0	0	0	0	59.5	46.8	2.25	0	0	0
1600m	62.3	24	5	0	0	0	0	0	0	0	0	21.2	53.9	3.32	0	0	0
1800m	49.6	25	7	0	0	0	0	0	0	0	0	5.19	49.6	4.72	0	0	0
2000m	39.9	27	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39.9	6.45	0	0	0
2500m	25.3	31	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22.1	11.7	0	0	0
3000m	17.5	35	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.33	15.9	2.25	0	0
3500m	12.6	39	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12.6	3.75	0	0
4000m	9.57	43	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.57	5.42	0	0
5000m	6	50	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.54	6	1.28	0

表 7-34 (1) 最不利气象条件不同时间段的 HCl 地面浓度值 单位 mg/m³

敏感点	距风险源 距离 (m)	最大浓度 (mg/m ³)	最大浓度 出现时刻 (min)	最大浓度 持续时间 (min)	1min	2min	3min	4min	5min	7min	10min	15min	20min	30min	45min	60min	80min	100min
五里铺村	322	846	8	5	0	0	0	0	0	844	846	524	91.2	4.53	0	0	0	0
郭庄	617	347	13	4	0	0	0	0	0	0	0	347	168	9.8	0	0	0	0
寺门村	779	237	15	4	0	0	0	0	0	0	0	237	192	15.1	0	0	0	0
东朱庄 (朱庄)	596	367	13	4	0	0	0	0	0	0	0	367	163	9.23	0	0	0	0
侯坟	838	208	16	4	0	0	0	0	0	0	0	183	194	17.5	0	0	0	0
朱庄	941	169	17	4	0	0	0	0	0	0	0	101	169	22.2	0	0	0	0
方庄村	607	356	13	4	0	0	0	0	0	0	0	356	166	9.54	0	0	0	0
方庄小学	737	260	15	4	0	0	0	0	0	0	0	260	188	13.5	0	0	0	0
贾楼村	1146	118	19	5	0	0	0	0	0	0	0	15.6	118	33.2	0	0	0	0
乔柿园村	2233	32.3	29	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32.3	8.8	0	0	0
马庄	1206	107	20	5	0	0	0	0	0	0	0	7.51	107	36.6	0	0	0	0
田庄	1722	54.4	25	6	0	0	0	0	0	0	0	0	9.41	54.4	4.14	0	0	0
城关镇	1841	47.3	26	6	0	0	0	0	0	0	0	0	3.72	47.3	5.04	0	0	0
辛庄	1861	46.3	26	6	0	0	0	0	0	0	0	0	3.13	46.3	5.21	0	0	0
王庄	1286	95.6	21	5	0	0	0	0	0	0	0	2.43	92	41	0	0	0	0
古庄村	1906	44	26	7	0	0	0	0	0	0	0	0	2.09	44	5.6	0	0	0
北丁庄 (丁庄)	1036	143	18	5	0	0	0	0	0	0	0	48.3	143	27.1	0	0	0	0
侯堂村	1690	56.3	24	6	0	0	0	0	0	0	0	0	11.8	55.3	3.91	0	0	0
二道沟	2625	22.9	32	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15.9	13	1.4	0	0

(7) 大气环境风险影响范围分析

根据环境风险预测结果，分析得到本项目四氯化硅储罐配套管线泄漏发生水解事故后在不同条件下的最大影响程度范围，具体见表 7-48 及下图。

表 7-57 四氯化硅储罐配套管线泄露发生水解事故的影响范围

事故类型	项目	浓度限值 (mg/m^3)	最常见气象条件影响范围 (m)	最不利气象条件影响范围 (m)
四氯化硅泄露发生水解事故产生 HCl	大气毒性终点浓度-1	150	820	1010
	大气毒性终点浓度-2	33	1830	2200



图 7-6 最常见气象条件 HCl 影响范围图



图 7-7 最不利气象条件 HCl 影响范围图

由上图可知四氯化硅储罐配套管线泄漏发生水解事故后，在最常见气象条件下，预测浓度值达到大气毒性终点浓度-1 时最大影响距离为 820m，达到大气毒性终点浓度-2 时最大影响距离为 1830m；在最不利气象条件下，预测浓度值达到达到大气毒性终点浓度-1 时最大影响距离为 1010m，大气毒性终点浓度-2 时最大影响距离为 2200m，该范围有环境敏感点存在。

综上，四氯化硅储罐配套管线泄漏发生水解事故后，泄漏的四氯化硅水解产生的 HCl 在各种气象条件下大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 的出现范围内有关心点，评价将根据导则要求，对四氯化硅储罐配套管线泄漏发生水解事故产生的气体大气伤害概率进行计算，以分析事故对关心点的影响。

(8) 大气环境风险事故对关心点影响分析

根据评价对四氯化硅储罐配套管线泄漏发生水解事故产生的 HCl 气体在各种气象条件大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 的出现范围的

预测，可以得知事故发生后上述两个浓度出现的范围较广，但该方法仅能表征事故发生后相应浓度出现的范围，根据有毒有害物质对人体的损伤机制，大气风险事故对人体伤害主要由污染物出现浓度和污染持续时间两个因素决定，评价拟根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，结合事故发生后无防护人员在毒性物质中的暴露浓度和暴露时间，分析该大气环境风险事故发生后液氯导致周边环境敏感点居民死亡的概率。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率可按下式估算：

$$P_E = 0.5 \times \left[1 + \operatorname{erf} \left(\frac{Y - 5}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y \geq 5 \text{ 时})$$

$$P_E = 0.5 \times \left[1 - \operatorname{erf} \left(\frac{|Y - 5|}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y < 5 \text{ 时})$$

式中：

P_E ——人员吸入毒性物质而导致急性死亡的概率；

Y ——中间量，量纲 1。可采用下式估算：

$$Y = A_t + B_t \ln[C^n \cdot t_e]$$

式中：

A_t 、 B_t 和 n ——与毒物性质有关的参数，见；

C ——接触的质量浓度， mg/m^3 ；

t_e ——接触 C 质量浓度的时间， min ；

表 7-58 死亡概率计算参数

物质	A_t	B_t	n
HCl	-37.3	3.69	1

根据导则要求，评价对四氯化硅储罐配套管线泄漏发生水解事故产生的 HCl 气体在各种气象条件下，对下风向不同距离处以及周边环境敏感点

处的最大浓度、大气毒性终点浓度 1 和大气毒性终点浓度 2 出现的时刻、持续时间及相应浓度下造成无防护人员死亡的概率进行了预测和计算详情见下表。

由表中结果可知，四氯化硅储罐配套管线泄漏发生水解事故产生的 HCl 气体在各种气象条件下，下风向范围和环境敏感点出的死亡概率均为 0。

建议本项目根据本项目实际情况制定环境应急预案并加强演练，在事故发生后，采取相应应急措施，包括立即切断事故源，按照现有环评要求对事故源周边区域迅速进行疏散、转移等，在科学制定应急预案的基础上，通过加强演练提高事故反应能力。经采取上述措施后，四氯化硅储罐配套管线泄漏发生水解事故将不会对周边环境敏感点居民的生命及健康造成严重威胁。

表 7-59 最常见气象条件下风向各敏感点 HCl 最大浓度、大气毒性终点浓度 1 及终点浓度 2 出现情况及死亡概率计算

序号	关心点名称	下风向 距离 m	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死 亡概率 %
			浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时间 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	
1	五里铺村	322	615	7	6	0.00	150.00	7	11	0.00	33.00	7	16	0.00	0.00
2	郭庄	617	248	13	4	0.00	150.00	12	8	0.00	33.00	11	14	0.00	0.00
3	寺门村	779	168	15	4	0.00	150.00	15	5	0.00	33.00	12	14	0.00	0.00
4	东朱庄（朱庄）	596	262	13	4	0.00	150.00	11	9	0.00	33.00	11	14	0.00	0.00
5	侯坟	838	147	16	4	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	13	14	0.00	0.00
6	朱庄	941	119	17	4	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	14	14	0.00	0.00
7	方庄村	607	254	13	4	0.00	150.00	12	8	0.00	33.00	11	14	0.00	0.00
8	方庄小学	737	184	15	4	0.00	150.00	14	6	0.00	33.00	12	14	0.00	0.00
9	贾楼村	1146	82.6	19	5	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	17	12	0.00	0.00
10	乔柿园村	2233	22.2	29	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
11	马庄	1206	75.1	20	5	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	17	12	0.00	0.00
12	田庄	1722	37.7	25	6	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	24	8	0.00	0.00
13	城关镇	1841	32.7	26	6	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
14	辛庄	1861	32	26	6	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
15	王庄	1286	66.7	21	5	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	18	12	0.00	0.00
16	古庄村	1906	30.4	26	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
17	北丁庄（丁庄）	1036	101	18	5	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	15	13	0.00	0.00
18	侯堂村	1690	39	24	6	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	23	9	0.00	0.00

第 7 章 环境风险

序号	关心点名称	下风向 距离 m	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 %
			浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时间 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	
19	二道沟	2625	15.7	32	9	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
20	坡刘村	1209	74.7	20	5	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	17	12	0.00	0.00
21	紫云镇	2078	25.5	28	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
22	七里店村	1402	56.3	22	5	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	20	10	0.00	0.00
23	山前徐庄村	1899	30.6	26	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
24	葛沟	1126	85.5	19	5	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	16	13	0.00	0.00
25	山前古村	2321	20.5	30	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
26	姚庄村	2461	18	31	8	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
27	西河沿	2583	16.2	32	8	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
28	土城	2636	15.6	32	9	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
29	谢庄	3112	11.1	36	10	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
30	铁里寨村	3331	9.52	38	10	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
31	颜坟村	2977	12.2	35	9	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
32	后庄	3342	9.45	38	10	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
33	孙庄村	3215	10.3	37	10	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
34	大张村	5162	3.8	51	14	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
35	全庄村	4096	6.18	43	12	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
36	张道庄村	3118	11	36	10	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
37	李钦庄	2878	13.1	34	9	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
38	毛湾村	4066	6.29	43	12	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
39	庞桥村	1775	35.4	25	6	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	25	7	0.00	0.00

第 7 章 环境风险

序号	关心点名称	下风向 距离 m	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 %
			浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时间 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	
40	塔王庄村	2571	16.4	32	8	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
41	西马庄	4252	5.68	44	13	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
42	丁庄村	3351	9.4	38	10	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
43	樊庄	3109	11.1	36	10	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
44	崔庄村	3512	8.52	39	11	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
45	觉庙村	3751	7.48	41	11	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
46	西李庄	4112	6.13	43	13	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
47	郟庄	3578	8.2	39	11	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
48	刘庄	3599	8.1	40	11	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
49	朱庄村	4051	6.34	43	12	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
50	贾庄村	4286	5.59	45	12	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
51	十里铺村	3958	6.68	42	12	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
52	山前李庄村	3736	7.54	41	11	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
53	马赵村	3949	6.72	42	12	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
54	东孙庄	3875	7.01	42	11	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
55	南四里营	4843	4.33	49	13	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
56	东李庄	4333	5.45	45	13	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
57	石湾村	4962	4.14	50	13	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
58	北四里营	5576	3.19	54	15	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
59	祝庄	5244	3.66	52	14	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
60	五里堡村	3682	7.75	40	11	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00

序号	关心点名称	下风向 距离 m	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 %
			浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时间 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	
61	白果园村	4613	4.77	47	13	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
62	石庙羊村	4543	4.93	47	13	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
63	杨沟村	3287	9.8	37	11	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
64	岗刘村	4481	5.07	46	13	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00

表 7-60 最不利气象条件下风向各敏感点 HCl 最大浓度、大气毒性终点浓度 1 及终点浓度 2 出现情况及死亡概率计算

序号	关心点名称	下风向 距离 m	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 %
			浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时间 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	
1	五里铺村	322	846	8	5	0.00	150.00	7	12	0.00	33.00	7	17	0.00	0.00
2	郭庄	617	347	13	4	0.00	150.00	11	10	0.00	33.00	11	15	0.00	0.00
3	寺门村	779	237	15	4	0.00	150.00	14	8	0.00	33.00	12	16	0.00	0.00
4	东朱庄（朱庄）	596	367	13	4	0.00	150.00	11	10	0.00	33.00	11	15	0.00	0.00
5	侯坟	838	208	16	4	0.00	150.00	15	7	0.00	33.00	13	15	0.00	0.00
6	朱庄	941	169	17	4	0.00	150.00	17	5	0.00	33.00	14	15	0.00	0.00
7	方庄村	607	356	13	4	0.00	150.00	11	10	0.00	33.00	11	15	0.00	0.00
8	方庄小学	737	260	15	4	0.00	150.00	13	9	0.00	33.00	12	15	0.00	0.00
9	贾楼村	1146	118	19	5	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	16	15	0.00	0.00
10	乔柿园村	2233	32.3	29	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00

第 7 章 环境风险

序号	关心点名称	下风向 距离 m	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 %
			浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时间 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	
11	马庄	1206	107	20	5	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	17	14	0.00	0.00
12	田庄	1722	54.4	25	6	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	23	11	0.00	0.00
13	城关镇	1841	47.3	26	6	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	24	11	0.00	0.00
14	辛庄	1861	46.3	26	6	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	24	11	0.00	0.00
15	王庄	1286	95.6	21	5	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	18	14	0.00	0.00
16	古庄村	1906	44	26	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	25	10	0.00	0.00
17	北丁庄(丁庄)	1036	143	18	5	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	15	15	0.00	0.00
18	侯堂村	1690	56.3	24	6	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	22	12	0.00	0.00
19	二道沟	2625	22.9	32	9	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
20	坡刘村	1209	107	20	5	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	17	14	0.00	0.00
21	紫云镇	2078	36.9	28	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	27	9	0.00	0.00
22	七里店村	1402	80.9	22	5	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	19	13	0.00	0.00
23	山前徐庄村	1899	44.3	26	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	25	10	0.00	0.00
24	葛沟	1126	122	19	5	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	16	14	0.00	0.00
25	山前古村	2321	29.7	30	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
26	姚庄村	2461	26.2	31	8	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
27	西河沿	2583	23.6	32	8	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
28	土城	2636	22.7	32	9	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
29	谢庄	3112	16.2	36	10	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
30	铁里寨村	3331	13.9	38	10	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00

第 7 章 环境风险

序号	关心点名称	下风向 距离 m	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 %
			浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时间 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	
31	颜坟村	2977	17.9	35	9	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
32	后庄	3342	13.8	38	10	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
33	孙庄村	3215	15.1	37	10	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
34	大张村	5162	5.59	51	14	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
35	全庄村	4096	9.08	44	11	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
36	张道庄村	3118	16.1	36	10	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
37	李钦庄	2878	19.1	34	9	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
38	毛湾村	4066	9.23	43	12	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
39	虎桥村	1775	51.1	25	6	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	23	12	0.00	0.00
40	塔王庄村	2571	23.9	32	8	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
41	西马庄	4252	8.35	45	12	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
42	丁庄村	3351	13.8	38	10	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
43	樊庄	3109	16.2	36	10	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
44	崔庄村	3512	12.5	39	11	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
45	党庙村	3751	11	41	11	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
46	西李庄	4112	9	44	11	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
47	郟庄	3578	12	40	10	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
48	刘庄	3599	11.9	40	11	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
49	朱庄村	4051	9.3	43	12	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
50	贾庄村	4286	8.21	45	12	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
51	十里铺村	3958	9.8	43	11	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00

第 7 章 环境风险

序号	关心点名称	下风向 距离 m	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 %
			浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时间 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	
52	山前李庄村	3736	11	41	11	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
53	马赵村	3949	9.86	43	11	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
54	东孙庄	3875	10.3	42	11	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
55	南四里营	4843	6.37	49	13	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
56	东李庄	4333	8.01	45	13	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
57	石湾村	4962	6.09	50	13	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
58	北四里营	5576	4.7	54	15	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
59	祝庄	5244	5.39	52	14	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
60	五里堡村	3682	11.4	41	10	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
61	白果园村	4613	7.01	47	13	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
62	石庙羊村	4543	7.24	47	13	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
63	杨沟村	3287	14.3	37	11	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
64	岗刘村	4481	7.45	46	13	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00

7.9.1.3 三氯氢硅储罐泄漏事故对大气环境影响预测与评价

(1) 预测模式

经参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目风险评价首先按照理查德森数（ Ri ）对泄漏气体重质气体还是轻质气体进行判定，其计算公式如下：

$$Ri = \frac{[\frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times \frac{(\rho_{rel} - \rho_a)}{\rho_a}]^{1/3}}{U_r}$$

式中：

ρ_{rel} —— 排放物质进入大气的初始密度， kg/m^3 ；

ρ_a —— 环境空气密度， kg/m^3 ；

Q —— 连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

Q_t —— 瞬时排放的物质质量， kg ；

D_{rel} —— 初始的烟团宽度，即源直径， m ；

U_r —— 10m 高处风速， m/s ；

经计算，本项目三氯氢硅气体理查德森数 Ri 大于 $1/6$ ，为重质气体，评价采用 SLAB 模式进行计算。

(2) 预测范围与计算点

根据导则要求，大气环境风险预测范围为预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围，根据初步预测结果，三氯氢硅大气毒性终点浓度预测到达距离均未超出 5km，因此本项目大气环境风险预测范围设为 5km。

计算点设置情况为：距离风险源 500m 范围内设置 50m 间距，大于 500m 范围内设置 100m 间距。

(3) 事故源参数

根据环境风险事故情形及事故源项分析，本次大气环境风险预测的事故源参数见表 7-42。

表 7-61 本工程大气风险事故源参数

事故位置	事故情形	气象条件	蒸发速率 (kg/s)	蒸发时间 (min)
三氯氢硅储罐泄漏	罐体底部的出料管阀门破损 (泄漏孔径为 16 mm)	稳定度 D	0.8953	10
		稳定度 F	0.7897	10

(4) 气象参数

评价根据导则要求的最不利气象条件作为本次环境风险预测气象，具体见表 7-43。

表 7-62 环境风险预测气象参数

编号	最常见气象	最不利气象
大气稳定度	D	F
风速 (m/s)	1.74	1.5
温度 (°C)	31.89	25
相对湿度 (%)	68.9	50

(5) 环境风险评价标准

本次环境风险评价采用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中提出的大气毒性终点浓度值，本次环境风险评价标准见表 7-44。

表 7-63 本次环境风险评价标准一览表

风险物质	单位	大气毒性终点浓度-1	大气毒性终点浓度-2
三氯氢硅	mg/m ³	180	40

(6) 预测参数汇总

表 7-64 大气风险预测模型主要参数一览表

参数类型	选项	参数	
基本情况	参数经度	三氯氢硅储罐泄漏: 113° 27' 28.0656"	
	参数纬度	三氯氢硅储罐泄漏: 33° 49' 31.0413"	
	事故预案类型	液体物料泄漏	
气象参数	气象条件类型	最常见气象	最不利气象
	风速/(m/s)	1.74	1.5
	环境温度(°C)	31.89	25

	相对湿度%	68.9	50
	稳定度	D	F
其他参数	地面粗糙度/m	3cm, 水泥地	3cm, 水泥地
	是否考虑地形	否	否
	地形数据精度	/	/

(7) 环境风险预测结果

三氯氢硅储罐泄漏事故发生后，三氯氢硅储罐泄漏在不同气象条件下的下风向浓度预测计算结果见下表。

表 7-65 最常见气象条件不同时段是三氯氢硅地面浓度值 单位 mg/m³

距离 (m)	最大浓度 (mg/m ³)	最大浓度 出现时刻 (min)	最大浓度 持续时间 (min)	1min	2min	3min	4min	5min	7min	10min	15min	20min	30min	45min	60min	80min	100min
50m	10500	1	10	10500	10500	10500	10500	10500	10500	10500	71	0	0	0	0	0	0
100m	3780	1	10	3780	3780	3780	3780	3780	3780	3780	48.5	0	0	0	0	0	0
200m	1310	2	10	0	1310	1310	1310	1310	1310	1310	52.4	0	0	0	0	0	0
300m	687	3	10	0	0	687	687	687	687	687	70.8	0	0	0	0	0	0
400m	432	4	10	0	0	0	432	432	432	432	94.8	0	0	0	0	0	0
500m	301	5	10	0	0	0	0	301	301	301	118	0	0	0	0	0	0
600m	223	8	6	0	0	0	0	0	70	223	134	0	0	0	0	0	0
700m	174	8	7	0	0	0	0	0	0	174	139	0	0	0	0	0	0
800m	141	9	6	0	0	0	0	0	0	141	134	12	0	0	0	0	0
900m	116	10	6	0	0	0	0	0	0	116	116	17.5	0	0	0	0	0
1000m	98.6	11	6	0	0	0	0	0	0	52.7	98.6	24.1	0	0	0	0	0
1200m	73.2	13	5	0	0	0	0	0	0	0	73.2	37.4	0	0	0	0	0
1400m	56.6	14	5	0	0	0	0	0	0	0	56.6	46.3	0	0	0	0	0
1600m	45.1	16	5	0	0	0	0	0	0	0	40.3	45.1	0	0	0	0	0
1800m	36.6	18	4	0	0	0	0	0	0	0	17.2	36.6	0	0	0	0	0
2000m	30.4	19	5	0	0	0	0	0	0	0	0	30.4	0	0	0	0	0
2500m	20.1	23	5	0	0	0	0	0	0	0	0	10.8	9.94	0	0	0	0
3000m	14.2	26	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14.2	0	0	0	0
3500m	10.5	29	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10.5	0	0	0	0
4000m	8.1	32	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.2	0	0	0	0
5000m	5.18	38	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.85	0	0	0

表 7-34 (1) 常见气象条件不同时段的三氯氢硅地面浓度值 单位 mg/m³

敏感点	距风险源 距离 (m)	最大浓度 出现时刻 (min)	最大浓度 持续时间 (min)	1min	2min	3min	4min	5min	7min	10min	15min	20min	30min	45min	60min	80min	100min
五里铺村	257	4	10	0	0	0	614	614	614	614	75.7	0	0	0	0	0	0
郭庄	682	8	6	0	0	0	0	0	0	213	135	0	0	0	0	0	0
寺门村	679	9	6	0	0	0	0	0	0	147	136	11	0	0	0	0	0
东朱庄 (朱庄)	657	8	6	0	0	0	0	0	214	226	133	0	0	0	0	0	0
侯坟	874	10	5	0	0	0	0	0	0	131	130	14	0	0	0	0	0
朱庄	976	10	6	0	0	0	0	0	0	108	108	20.1	0	0	0	0	0
方庄村	666	8	6	0	0	0	0	0	0	219	134	0	0	0	0	0	0
方庄小学	795	9	6	0	0	0	0	0	0	160	138	0	0	0	0	0	0
贾楼村	1052	12	6	0	0	0	0	0	0	0	78.8	34	0	0	0	0	0
乔柿园村	2127	21	5	0	0	0	0	0	0	0	0	23.7	5.78	0	0	0	0
马庄	1165	13	5	0	0	0	0	0	0	0	72.7	37.8	0	0	0	0	0
田庄	1678	17	5	0	0	0	0	0	0	0	25.5	39.6	0	0	0	0	0
城关镇	1756	18	5	0	0	0	0	0	0	0	13.5	35.2	0	0	0	0	0
辛庄	1808	18	5	0	0	0	0	0	0	0	11.9	34.5	0	0	0	0	0
王庄	1299	13	6	0	0	0	0	0	0	0	65.4	42.1	0	0	0	0	0
古庄村	1902	18	5	0	0	0	0	0	0	0	8.65	33.1	0	0	0	0	0
北丁庄 (丁庄)	1122	11	6	0	0	0	0	0	0	14.8	93.1	26.5	0	0	0	0	0
侯堂村	1794	17	5	0	0	0	0	0	0	0	29.2	40.9	0	0	0	0	0

表 7-66 最不利气象条件不同时间段的三氯氢硅地面浓度值 单位 mg/m³

距离 (m)	最大浓度 (mg/m ³)	最大浓度 出现时刻 (min)	最大浓度 持续时间 (min)	1min	2min	3min	4min	5min	7min	10min	15min	20min	30min	45min	60min	80min	100min
50m	17700	2	10	0	17700	17700	17700	17700	17700	17700	2080	300	0	0	0	0	0
100m	7550	3	10	0	0	7550	7550	7550	7550	7550	1420	199	0	0	0	0	0
200m	3320	5	10	0	0	0	0	3320	3320	3320	1290	193	0	0	0	0	0
300m	2120	8	5	0	0	0	0	0	0	2120	1330	244	0	0	0	0	0
400m	1540	10	4	0	0	0	0	0	0	1540	1300	321	0	0	0	0	0
500m	1160	13	3	0	0	0	0	0	0	0	1160	405	22.6	0	0	0	0
600m	905	15	2	0	0	0	0	0	0	0	905	481	30.8	0	0	0	0
700m	725	16	2	0	0	0	0	0	0	0	671	530	41.4	0	0	0	0
800m	592	17	3	0	0	0	0	0	0	0	405	540	54.5	0	0	0	0
900m	493	18	3	0	0	0	0	0	0	0	197	493	70	0	0	0	0
1000m	417	20	2	0	0	0	0	0	0	0	73.6	417	87.6	0	0	0	0
1200m	309	22	3	0	0	0	0	0	0	0	0	253	125	0	0	0	0
1400m	239	24	3	0	0	0	0	0	0	0	0	99.9	157	0	0	0	0
1600m	190	26	3	0	0	0	0	0	0	0	0	25.9	172	0	0	0	0
1800m	154	28	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	154	18.9	0	0	0
2000m	128	30	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	25.8	0	0	0
2500m	85.3	34	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44.9	45.2	0	0	0
3000m	60.7	38	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57	0	0	0
3500m	45.4	42	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45.4	16.1	0	0
4000m	35.3	46	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	32.8	22.3	0	0
5000m	22.9	54	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22.9	0	0

表 7-67 (1) 最不利气象条件不同时段的三氯氢硅地面浓度值 单位 mg/m³

敏感点	距风险源 距离 (m)	最大浓度 出现时刻 (min)	最大浓度 持续时间 (min)	1min	2min	3min	4min	5min	7min	10min	15min	20min	30min	45min	60min	80min	100min
五里铺村	257	8	5	0	0	0	0	0	0	1970	1340	259	0	0	0	0	0
郭庄	682	15	2	0	0	0	0	0	0	0	869	492	32.4	0	0	0	0
寺门村	679	17	2	0	0	0	0	0	0	0	459	542	51.4	0	0	0	0
东朱庄 (朱庄)	657	15	2	0	0	0	0	0	0	0	914	478	30.4	0	0	0	0
侯坟	874	18	2	0	0	0	0	0	0	0	316	533	60.2	0	0	0	0
朱庄	976	19	2	0	0	0	0	0	0	0	136	459	77	0	0	0	0
方庄村	666	15	2	0	0	0	0	0	0	0	890	486	31.5	0	0	0	0
方庄小学	795	17	2	0	0	0	0	0	0	0	570	539	45.9	0	0	0	0
贾楼村	1052	21	3	0	0	0	0	0	0	0	0	305	115	0	0	0	0
乔柿园村	2127	32	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	91.1	34.9	0	0	0
马庄	1165	22	3	0	0	0	0	0	0	0	0	248	126	0	0	0	0
田庄	1678	27	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	167	16.6	0	0	0
城关镇	1756	28	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	148	20.2	0	0	0
辛庄	1808	28	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	145	20.9	0	0	0
王庄	1299	23	3	0	0	0	0	0	0	0	0	179	140	0	0	0	0
古庄村	1902	29	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	139	22.5	0	0	0
北丁庄 (丁庄)	1122	20	3	0	0	0	0	0	0	0	48.5	395	94.2	0	0	0	0
侯堂村	1794	27	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	172	0	0	0	0

(8) 大气环境风险影响范围分析

根据环境风险预测结果，分析得到本项目三氯氢硅储罐配套管线泄漏事故产生的三氯氢硅泄漏后在最常见气象条件和最不利条件下的最大影响程度范围，具体见表 7-48 及下图。

表 7-68 三氯氢硅储罐配套管线泄漏事故的影响范围

事故类型	项目	浓度限值 (mg/m ³)	最常见气象条件影 响范围 (m)	最不利气象条件影 响范围 (m)
三氯氢硅储罐配套管 线泄漏事故产生的三 氯氢硅气体	大气毒性终点浓度-1	180	680	1650
	大气毒性终点浓度-2	40	1710	3730



图 7-8 最常见气象条件三氯氢硅影响范围图



图 7-9 最不利气象条件三氯氢硅影响范围图

表 7-69 三氯氢硅储罐配套管线泄漏事故预测结果

代表性风险事故情形描述		三氯氢硅储罐配套管线泄漏事故				
环境风险类型		物料泄漏				
泄漏设备类型	160mm 管道	操作温度/°C	25	操作/MPa	/	
泄漏危险物质	三氯氢硅	最大存在量/kg	750	泄漏孔/mm	16	
泄漏速率/(kg/s)	0.8953kg/s	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	589.71	
泄漏高度/m	5	泄漏液体蒸发量/kg	377.58	泄漏频率	1.00×10^{-6}	
大气	危险物质	大气环境影响				
	三氯氢硅	指标		浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时刻/min
		最常见	大气毒性终点浓度-1	180	680	/
			大气毒性终点浓度-2	40	1710	/
		最不利	大气毒性终点浓度-1	180	1650	/
大气毒性终	40		3730	/		

		点浓度-2			
		敏感目标名称	超标时间 /min	超标持续时间/min	最大浓度 mg/m ³
		/	/	/	/

由上表可知三氯氢硅储罐配套管线泄露事故后，三氯氢硅在各种气象条件下大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 的出现范围内有关心点，综上，评价将根据导则要求，对三氯氢硅储罐配套管线泄露后产生的气体大气伤害概率进行计算，以分析事故对关心点的影响。

(9) 大气环境风险事故对关心点影响分析

根据评价对三氯氢硅储罐配套管线泄露事故后的蒸发气体在最不利气象条件大气毒性终点浓度-1 的出现范围的预测，可以得知事故发生后上述两个浓度出现的范围较广，但该方法仅能表征事故发生后相应浓度出现的范围，根据有毒有害物质对人体的损伤机制，大气风险事故对人体伤害主要由污染物出现浓度和污染持续时间两个因素决定，评价拟根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，结合事故发生后无防护人员在毒性物质中的暴露浓度和暴露时间，分析该大气环境风险事故发生后液氯导致周边环境敏感点居民死亡的概率。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率可按式估算：

$$P_E = 0.5 \times \left[1 + \operatorname{erf} \left(\frac{Y - 5}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y \geq 5 \text{ 时})$$

$$P_E = 0.5 \times \left[1 - \operatorname{erf} \left(\frac{|Y - 5|}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y < 5 \text{ 时})$$

式中：

P_E ——人员吸入毒性物质而导致急性死亡的概率；

Y ——中间量，量纲 1。可采用下式估算：

$$Y = A_t + B_t \ln[C^n \cdot t_e]$$

式中：

A_t 、 B_t 和 n ——与毒物性质有关的参数，见；

C ——接触的质量浓度， mg/m^3 ；

t_e ——接触 C 质量浓度的时间， min ；

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018）可知，与毒物性质有关的参数 A_t 、 B_t 、 n 来源于荷兰 TNO 紫皮书（Guidelines for Quantitative）。根据紫皮书可知，22 种有毒物质（即 HJ 169—2018 列出的 22 种危险物质）的毒物性质参数 A_t 、 B_t 、 n 已列出，未列出的有毒物质的毒物性质参数 A_t 、 B_t 、 n ，需要根据动物的急性毒性数据进行确定。从毒性数据导出常数 A_t 、 B_t 、 n 的过程将在绿皮书（CPR16）中描述。根据绿皮书推荐的推导方法推导出三氯氢硅 $A_t=-16.05$ ， $B_t=1$ ， $n=2$ 。

表 7-70 死亡概率计算参数

物质	A_t	B_t	n
三氯氢硅	-16.05	1	2

根据导则要求，评价对三氯氢硅储罐泄漏事故发生后，三氯氢硅储罐泄漏在最常见及最不利气象条件下，对下风向不同距离处以及周边环境敏感点处的最大浓度、大气毒性终点浓度 1 出现的时刻、持续时间及相应浓度下造成无防护人员死亡的概率进行了预测和计算详情见下表。

由表中结果可知，三氯氢硅储罐泄漏事故发生后，三氯氢硅储罐泄漏在不利气象条件下，下风向范围和环境敏感点出的死亡概率均为 0。

建议本项目根据本项目实际情况制定环境应急预案并加强演练，在事故发生后，采取相应应急措施，包括立即切断事故源，按照现有环评要求对事故源周边区域迅速进行疏散、转移等，在科学制定应急预案的基础上，通过加强演练提高事故反应能力。经采取上述措施后，三氯氢硅储罐泄漏事故将不会对周边环境敏感点居民的生命及健康造成严重威胁。

表 7-71 最常见气象条件下风向各敏感点三氯氢硅最大浓度、大气毒性终点浓度 1 出现情况及死亡概率计算

序号	关心点名称	下风向 距离 m	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 %
			浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时间 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	
1	五里铺村	257	614	4	10	0.00	180.00	4	10	0.00	40.00	4	12	0.00	0.00
2	郭庄	682	213	8	6	0.00	180.00	8	7	0.00	40.00	8	10	0.00	0.00
3	寺门村	679	147	9	6	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	9	9	0.00	0.00
4	东朱庄（朱庄）	657	226	8	6	0.00	180.00	7	8	0.00	40.00	7	11	0.00	0.00
5	侯坟	874	131	10	5	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	10	9	0.00	0.00
6	朱庄	976	108	10	6	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	10	9	0.00	0.00
7	方庄村	666	219	8	6	0.00	180.00	8	7	0.00	40.00	8	10	0.00	0.00
8	方庄小学	795	160	9	6	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	9	9	0.00	0.00
9	贾楼村	1052	78.8	12	6	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	11	9	0.00	0.00
10	乔柿园村	2127	24.8	21	5	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
11	马庄	1165	72.7	13	5	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	11	9	0.00	0.00
12	田庄	1678	39.6	17	5	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
13	城关镇	1756	35.2	18	5	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
14	辛庄	1808	34.5	18	5	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
15	王庄	1299	65.4	13	6	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	13	8	0.00	0.00

第 7 章 环境风险

序号	关心点名称	下风向 距离 m	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 %
			浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时间 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	
16	古庄村	1902	33.1	18	5	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
17	北丁庄(丁庄)	1122	93.1	11	6	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	11	9	0.00	0.00
18	侯堂村	1794	40.9	17	5	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	17	5	0.00	0.00
19	二道沟	2720	18.3	23	5	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
20	坡刘村	1308	72.3	13	5	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	11	9	0.00	0.00
21	紫云镇	2184	28.3	20	4	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
22	七里店村	1449	56.5	14	5	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	13	8	0.00	0.00
23	山前徐庄村	1929	33.3	18	5	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
24	葛沟	1095	81.1	11	7	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	11	9	0.00	0.00
25	山前古村	2333	23.1	21	5	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
26	姚庄村	2373	20.7	22	5	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
27	西河沿	2568	18.9	23	5	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
28	土城	2634	18.2	23	6	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
29	谢庄	3152	13.3	27	5	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
30	铁里寨村	3414	11.6	28	6	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
31	颜坟村	3078	14.4	26	5	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00

第 7 章 环境风险

序号	关心点名称	下风向 距离 m	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 %
			浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时间 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	
32	后庄	3444	11.5	28	6	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
33	孙庄村	3125	12.4	27	6	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
34	大张村	5059	4.85	39	7	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
35	仝庄村	4080	7.71	33	6	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
36	张道庄村	3222	13.2	27	5	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
37	李钦庄	2983	15.4	25	5	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
38	毛湾村	4002	7.83	33	6	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
39	庞桥村	1790	37.5	17	5	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
40	塔王庄村	2610	19.1	23	5	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
41	西马庄	4148	7.15	34	6	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
42	丁庄村	3412	11.4	28	6	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
43	樊庄	3164	13.3	27	5	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
44	崔庄村	3518	10.4	29	6	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
45	党庙村	3647	9.21	31	5	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
46	西李庄	4079	7.65	33	6	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
47	郭庄	3618	10.1	30	5	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
48	刘庄	3706	9.95	30	5	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00

第 7 章 环境风险

序号	关心点名称	下风向 距离 m	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 %
			浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时间 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	
49	朱庄村	4157	7.89	33	6	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
50	贾庄村	4199	7.04	34	6	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
51	十里铺村	6323	8.27	32	6	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
52	山前李庄村	3710	9.28	31	5	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
53	马赵村	4001	8.31	32	6	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
54	东孙庄	3980	8.64	32	5	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
55	南四里营	4821	5.54	38	6	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
56	东李庄	4301	6.89	34	6	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
57	石湾村	4856	5.26	38	7	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
58	北四里营	5562	4.14	42	7	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
59	祝庄	5154	4.69	40	7	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
60	五里堡村	3620	9.54	30	6	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
61	白果园村	4509	6.09	36	6	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
62	石庙羊村	4648	6.27	36	6	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
63	杨沟村	3332	11.9	28	5	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
64	岗刘村	4541	6.44	35	7	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00

表 7-72 最不利气象条件下风向各敏感点三氯氢硅最大浓度、大气毒性终点浓度 1 出现情况及死亡概率计算

序号	关心点名称	下风向 距离 m	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 %
			浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时间 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	
1	五里铺村	257	1970	8	5	0.00	180.00	8	14	0.00	40.00	8	18	0.00	0.00
2	郭庄	682	869	15	2	0.00	180.00	12	12	0.00	40.00	11	19	0.00	0.00
3	寺门村	679	617	17	2	0.00	180.00	14	12	0.00	40.00	13	19	0.00	0.00
4	东朱庄（朱庄）	657	914	15	2	0.00	180.00	11	13	0.00	40.00	11	18	0.00	0.00
5	侯坟	874	552	18	2	0.00	180.00	15	11	0.00	40.00	13	19	0.00	0.00
6	朱庄	976	459	19	2	0.00	180.00	16	11	0.00	40.00	14	19	0.00	0.00
7	方庄村	666	890	15	2	0.00	180.00	12	12	0.00	40.00	11	19	0.00	0.00
8	方庄小学	795	671	17	2	0.00	180.00	13	12	0.00	40.00	12	19	0.00	0.00
9	贾楼村	1052	334	21	3	0.00	180.00	19	9	0.00	40.00	16	19	0.00	0.00
10	乔柿园村	2127	105	32	5	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	27	18	0.00	0.00
11	马庄	1165	307	22	3	0.00	180.00	19	10	0.00	40.00	17	19	0.00	0.00
12	田庄	1678	167	27	4	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	22	19	0.00	0.00
13	城关镇	1756	148	28	4	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	23	19	0.00	0.00
14	辛庄	1808	145	28	4	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	24	18	0.00	0.00
15	王庄	1299	276	23	3	0.00	180.00	21	8	0.00	40.00	18	19	0.00	0.00
16	古庄村	1902	139	29	4	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	24	18	0.00	0.00
17	北丁庄（丁庄）	1122	395	20	3	0.00	180.00	17	11	0.00	40.00	15	19	0.00	0.00
18	侯堂村	1794	173	27	3	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	22	18	0.00	0.00

第 7 章 环境风险

序号	关心点名称	下风向 距离 m	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 %
			浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时间 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	
19	二道沟	2720	78.2	35	6	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	31	16	0.00	0.00
20	坡刘村	1308	305	22	3	0.00	180.00	19	10	0.00	40.00	17	19	0.00	0.00
21	紫云镇	2184	120	30	5	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	26	17	0.00	0.00
22	七里店村	1449	238	24	3	0.00	180.00	22	8	0.00	40.00	19	19	0.00	0.00
23	山前徐庄村	1929	140	29	4	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	24	18	0.00	0.00
24	葛沟	1095	344	21	3	0.00	180.00	18	10	0.00	40.00	16	19	0.00	0.00
25	山前古村	2333	97.6	32	5	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	28	17	0.00	0.00
26	姚庄村	2373	87.7	34	5	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	30	16	0.00	0.00
27	西河沿	2568	80.5	35	5	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	31	16	0.00	0.00
28	土城	2634	77.6	35	6	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	32	15	0.00	0.00
29	谢庄	3152	56.7	39	7	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	37	13	0.00	0.00
30	铁里寨村	3414	50.1	41	7	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	39	12	0.00	0.00
31	颜坟村	3078	61.6	38	6	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	35	14	0.00	0.00
32	后庄	3444	49.7	41	7	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	39	12	0.00	0.00
33	孙庄村	3125	53.5	40	7	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	38	12	0.00	0.00
34	大张村	5059	21.6	55	10	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
35	全庄村	4080	33.8	47	8	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
36	张道庄村	3222	56.5	39	7	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	37	13	0.00	0.00
37	李钦庄	2983	65.6	37	6	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	34	15	0.00	0.00
38	毛湾村	4002	34.2	47	8	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
39	庞桥村	1790	158	27	4	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	23	18	0.00	0.00
40	塔王庄村	2610	81.2	35	5	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	31	16	0.00	0.00

第 7 章 环境风险

序号	关心点名称	下风向 距离 m	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 %
			浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时间 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	
41	西马庄	4148	31.4	48	9	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
42	丁庄村	3412	49.5	41	7	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	39	12	0.00	0.00
43	樊庄	3164	56.8	39	7	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	37	13	0.00	0.00
44	崔庄村	3518	45.1	42	8	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	41	11	0.00	0.00
45	党庙村	3647	39.7	44	8	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
46	西李庄	4079	33.5	47	9	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
47	郟庄	3618	43.5	43	7	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	42	10	0.00	0.00
48	刘庄	3706	43	43	8	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	42	10	0.00	0.00
49	朱庄村	4157	34.5	47	8	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
50	贾庄村	4199	30.9	49	8	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
51	十里铺村	6323	36	46	8	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
52	山前李庄村	3710	40.1	44	8	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	44	8	0.00	0.00
53	马赵村	4001	36.1	46	8	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
54	东孙庄	3980	37.4	45	8	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
55	南四里营	4821	24.3	53	10	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
56	东李庄	4301	30.2	49	9	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
57	石湾村	4856	23.2	54	10	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
58	北四里营	5562	18.4	58	11	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
59	祝庄	5154	20.9	56	10	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
60	五里堡村	3620	41.2	44	7	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	43	9	0.00	0.00
61	白果园村	4509	26.7	51	9	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00
62	石庙羊村	4648	27.5	50	10	0.00	180.00	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00

第 7 章 环境风险

序号	关心点名称	下风向 距离 m	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算			终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算			终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算			最大死亡 概率 %				
			浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³		出现时间 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	
63	杨沟村	3332	51.4	41	6	0.00	180.00	0	0	0	0.00	40.00	39	12	0.00	0.00
64	岗刘村	4541	28.3	50	9	0.00	180.00	0	0	0	0.00	40.00	0	0	0.00	0.00

7.9.1.4 三氯化硅储罐泄漏发生火灾事故对大气环境影响预测与评价

(1) 预测模式

项目考虑在建工程冷氢化改造工程规模发生变化，涉及到三氯氢硅、四氯化硅的输送量也会有所增多，因此本次考虑三氯氢硅的最大可信事故按最不利状况——装卸单元三氯氢硅储罐底部下料阀破损发生泄漏且燃烧考虑，进而计算其毒性燃烧产物氯和氯化氢的产生量作为事故源强，因此评价对三氯化硅泄漏后燃烧产生的次生污染物 Cl_2 、 HCl 对环境的影响进行预测。经计算，本项目次生污染物 Cl_2 、 HCl 理查德森数 Ri 大于 $1/6$ ，为重质气体，评价采用 SLAB 模式进行计算。

(2) 预测范围与计算点

根据导则要求，大气环境风险预测范围为预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围，根据初步预测结果， Cl_2 、 HCl 大气毒性终点浓度预测到达距离最远为 7.5km，因此大气环境风险预测范围设为 8km。

计算点设置情况为：距离风险源 500m 范围内设置 50m 间距，大于 500m 范围内设置 100m 间距。

(3) 事故源参数

根据环境风险事故情形及事故源项分析，大气环境风险预测的事故源参数见表 7-73。

表 7-73 三氯氢硅管道管道泄漏大气风险事故源参数

发生事故装置	事故情形	污染物名称	排放速率 (kg/s)	蒸发时间 (min)
三氯氢硅储罐	管道破损（泄漏孔径为 8 mm），泄露物质发生燃烧事故	Cl_2	0.4176	10
		HCl	0.2147	10

(4) 气象参数

评价根据导则要求的最不利气象条件作为本次环境风险预测气象，具体见表 7-74。

表 7-74 环境风险预测气象参数

编号	最常见气象	最不利气象
大气稳定度	D	F
风速 (m/s)	1.74	1.5
温度 (°C)	31.89	25
相对湿度 (%)	68.9	50

(5) 环境风险评价标准

本次环境风险评价采用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中提出的大气毒性终点浓度值,该浓度值分为1、2两级,其中1级为当大气中危险物质浓度低于该限值时,绝大多数人员暴露1h不会对生命造成威胁,当超过该限值时,有可能对人群造成生命威胁;2级为当大气中危险物质浓度低于该限值时,暴露1h一般不会对人体造成不可逆的伤害,或者出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),本次环境风险评价标准见表7-75。

表 7-75 本次环境风险评价标准一览表

风险物质	单位	大气毒性终点浓度-1	大气毒性终点浓度-2
Cl ₂	mg/m ³	58	5.8
HCl	mg/m ³	150	33

(6) 环境风险预测结果

三氯化硅泄漏后燃烧产生的次生污染物Cl₂、HCl对环境的影响进行预测在不同气象条件下的下风向浓度预测计算结果如下。

表 7-76 最常见气象条件不同时间段的 Cl₂ 地面浓度值 单位 mg/m³

距离 (m)	最大浓度 (mg/m ³)	最大浓度 出现时刻 (min)	最大浓度 持续时间 (min)	1min	2min	3min	4min	5min	7min	10min	15min	20min	30min	45min	60min	80min	100min
50m	5640	1	10	5640	5640	5640	5640	5640	5640	5640	25.6	0	0	0	0	0	0
100m	2020	1	11	2020	2020	2020	2020	2020	2020	2020	18.1	0	0	0	0	0	0
200m	687	2	11	0	687	687	687	687	687	687	20.3	0	0	0	0	0	0
300m	355	3	10	0	0	355	355	355	355	355	28.6	0	0	0	0	0	0
400m	220	4	10	0	0	0	220	220	220	220	40	0	0	0	0	0	0
500m	152	5	10	0	0	0	0	152	152	152	52	0	0	0	0	0	0
600m	112	7	7	0	0	0	0	0	112	112	61.5	0	0	0	0	0	0
700m	86.4	8	7	0	0	0	0	0	0	86.4	66.3	0	0	0	0	0	0
800m	69	9	6	0	0	0	0	0	0	69	65.8	4.73	0	0	0	0	0
900m	57	10	6	0	0	0	0	0	0	57	57	7.12	0	0	0	0	0
1000m	47.8	11	6	0	0	0	0	0	0	20.1	47.8	10	0	0	0	0	0
1200m	35.3	11	6	0	0	0	0	0	0	0	35.3	16.5	0	0	0	0	0
1400m	27.3	13	6	0	0	0	0	0	0	0	27.3	21.4	0	0	0	0	0
1600m	21.5	15	6	0	0	0	0	0	0	0	21.5	21.5	0	0	0	0	0
1800m	17.5	17	5	0	0	0	0	0	0	0	11.6	17.5	0	0	0	0	0
2000m	14.4	18	6	0	0	0	0	0	0	0	3.46	14.4	0	0	0	0	0
2500m	9.52	22	5	0	0	0	0	0	0	0	0	6.71	4.19	0	0	0	0
3000m	6.72	25	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.72	0	0	0	0
3500m	4.98	28	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.98	0	0	0	0
4000m	3.8	31	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.07	0	0	0	0
5000m	2.43	38	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.14	0	0	0

表 7-40 (1) 最常见气象条件不同时间段的 Cl₂ 地面浓度值 单位 mg/m³

敏感点	距风险源 距离 (m)	最大浓度 出现时刻 (min)	最大浓度 持续时间 (min)	1min	2min	3min	4min	5min	7min	10min	15min	20min	30min	45min	60min	80min	100min
五里铺村	257	3	10	0	0	316	316	316	316	316	30.9	0	0	0	0	0	0
郭庄	682	8	6	0	0	0	0	0	70.4	106	62.7	0	0	0	0	0	0
寺门村	679	9	6	0	0	0	0	0	0	72.2	66.3	4.31	0	0	0	0	0
东朱庄 (朱庄)	657	7	7	0	0	0	0	0	113	113	61.2	0	0	0	0	0	0
侯坟	874	9	7	0	0	0	0	0	0	63.9	63.9	5.58	0	0	0	0	0
朱庄	976	10	6	0	0	0	0	0	0	52.9	52.9	8.25	0	0	0	0	0
方庄村	666	7	7	0	0	0	0	0	109	109	62	0	0	0	0	0	0
方庄小学	795	9	6	0	0	0	0	0	0	79.3	66.7	3.56	0	0	0	0	0
贾楼村	1052	11	7	0	0	0	0	0	0	0	38.2	14.8	0	0	0	0	0
乔柿园村	2127	20	5	0	0	0	0	0	0	0	0	11.8	2.32	0	0	0	0
马庄	1165	13	5	0	0	0	0	0	0	0	35	16.6	0	0	0	0	0
田庄	1678	16	6	0	0	0	0	0	0	0	15.9	19	0	0	0	0	0
城关镇	1756	17	6	0	0	0	0	0	0	0	9.49	16.8	0	0	0	0	0
辛庄	1808	17	6	0	0	0	0	0	0	0	8.53	16.5	0	0	0	0	0
王庄	1299	13	6	0	0	0	0	0	0	0	31.4	18.9	0	0	0	0	0
古庄村	1902	18	5	0	0	0	0	0	0	0	6.57	15.8	0	0	0	0	0
北丁庄 (丁庄)	1122	11	6	0	0	0	0	0	0	0	45.1	11.1	0	0	0	0	0
侯堂村	1794	16	6	0	0	0	0	0	0	0	17.7	19.6	0	0	0	0	0
二道沟	2720	23	5	0	0	0	0	0	0	0	0	4.26	5.12	0	0	0	0

表 7-77 最不利气象条件不同时间段的 Cl₂ 地面浓度值 单位 mg/m³

距离 (m)	最大浓度 (mg/m ³)	最大浓度 出现时刻 (min)	最大浓度 持续时间 (min)	1min	2min	3min	4min	5min	7min	10min	15min	20min	30min	45min	60min	80min	100min
50m	11200	2	10	0	11200	11200	11200	11200	11200	11200	1030	153	11.4	0	0	0	0
100m	4990	3	10	0	0	4990	4990	4990	4990	4990	743	105	0	0	0	0	0
200m	2240	5	10	0	0	0	0	2240	2240	2240	723	105	0	0	0	0	0
300m	1410	8	5	0	0	0	0	0	0	1410	774	132	0	0	0	0	0
400m	1020	10	4	0	0	0	0	0	0	1020	790	173	0	0	0	0	0
500m	777	11	4	0	0	0	0	0	0	509	739	222	12.1	0	0	0	0
600m	606	14	2	0	0	0	0	0	0	25	606	270	16.3	0	0	0	0
700m	483	15	3	0	0	0	0	0	0	0	483	307	21.9	0	0	0	0
800m	393	16	3	0	0	0	0	0	0	0	343	325	28.8	0	0	0	0
900m	326	18	2	0	0	0	0	0	0	0	201	321	37.2	0	0	0	0
1000m	274	19	3	0	0	0	0	0	0	0	95.2	274	46.8	0	0	0	0
1200m	202	21	3	0	0	0	0	0	0	0	10.1	196	68.5	0	0	0	0
1400m	154	23	4	0	0	0	0	0	0	0	0	93.4	88.8	0	0	0	0
1600m	121	25	4	0	0	0	0	0	0	0	0	30.9	102	0	0	0	0
1800m	97.8	27	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97.8	9.98	0	0	0
2000m	80.4	28	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80.4	13.7	0	0	0
2500m	52.8	33	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36.9	24.8	0	0	0
3000m	37.2	37	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.3	33.1	0	0	0
3500m	27.3	41	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27.3	8.6	0	0
4000m	21.1	45	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21.1	12.3	0	0
5000m	13.5	52	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13.5	0	0
6000m	9.26	59	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.26	5.56	0

表 7-78 最常见气象条件不同时间段的 HCl 地面浓度值 单位 mg/m³

距离 (m)	最大浓度 (mg/m ³)	最大浓度 出现时刻 (min)	最大浓度 持续时间 (min)	1min	2min	3min	4min	5min	7min	10min	15min	20min	30min	45min	60min	80min	100min
50m	3070	1	10	3070	3070	3070	3070	3070	3070	3070	14.7	0	0	0	0	0	0
100m	1180	12	1	1170	1170	1170	1170	1170	1170	1170	11.2	0	0	0	0	0	0
200m	395	2	11	0	395	395	395	395	395	395	12.6	0	0	0	0	0	0
300m	201	3	10	0	0	201	201	201	201	201	17.4	0	0	0	0	0	0
400m	123	4	10	0	0	0	123	123	123	123	24	0	0	0	0	0	0
500m	83.4	5	10	0	0	0	0	83.4	83.4	83.4	30.8	0	0	0	0	0	0
600m	60.7	7	6	0	0	0	0	0	60.7	46.5	36.1	0.973	0	0	0	0	0
700m	46.5	8	6	0	0	0	0	0	7.54	41.4	38.6	1.62	0	0	0	0	0
800m	36.9	8	7	0	0	0	0	0	0	36.8	36.9	2.57	0	0	0	0	0
900m	30.2	9	7	0	0	0	0	0	0	30.2	30.2	3.85	0	0	0	0	0
1000m	25.2	10	7	0	0	0	0	0	0	25.2	25.2	5.41	0	0	0	0	0
1200m	18.5	10	7	0	0	0	0	0	0	18.5	18.5	8.91	0	0	0	0	0
1400m	14.1	13	7	0	0	0	0	0	0	13.5	14.1	11.7	0	0	0	0	0
1600m	11.2	15	6	0	0	0	0	0	0	7.88	11.2	11.2	0	0	0	0	0
1800m	9.02	16	7	0	0	0	0	0	0	3.95	7.18	9.02	0	0	0	0	0
2000m	7.47	18	6	0	0	0	0	0	0	1.65	2.4	7.47	0.552	0	0	0	0
2500m	4.91	21	6	0	0	0	0	0	0	0	0	4.07	2.09	0	0	0	0
3000m	3.45	24	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0.395	3.45	0	0	0	0
3500m	2.54	28	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.54	0	0	0	0
4000m	1.95	31	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.81	0	0	0	0
5000m	1.24	37	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.06	0	0	0

表 7-40 (1) 最常见气象条件不同时间段的 HCl 地面浓度值 单位 mg/m³

敏感点	距风险源 距离 (m)	最大浓度 (mg/m ³)	最大浓度 出现时刻 (min)	最大浓度 持续时间 (min)	1min	2min	3min	4min	5min	7min	10min	15min	20min	30min	45min	60min	80min	100min
五里铺村	254	179	3	10	0	0	179	179	179	179	179	18.8	0	0	0	0	0	0
郭庄	683	57.7	7	6	0	0	0	0	0	57.7	45.5	36.7	1.07	0	0	0	0	0
寺门村	679	38.6	8	6	0	0	0	0	0	0	37.8	38.5	2.34	0	0	0	0	0
东朱庄(朱庄)	652	61.5	7	6	0	0	0	0	0	61.5	46.7	35.9	0	0	0	0	0	0
侯坟	870	34.1	9	7	0	0	0	0	0	0	34.1	34.1	3.02	0	0	0	0	0
朱庄	978	27.9	10	7	0	0	0	0	0	0	27.9	27.9	4.46	0	0	0	0	0
方庄村	668	59.4	7	6	0	0	0	0	0	59.4	46.1	36.4	1.01	0	0	0	0	0
方庄小学	796	42.5	8	6	0	0	0	0	0	0	39.7	38.8	1.93	0	0	0	0	0
贾楼村	1055	20	10	7	0	0	0	0	0	0	20	20	7.98	0	0	0	0	0
乔柿园村	2129	6.05	19	7	0	0	0	0	0	0	0.457	0	6.05	1.13	0	0	0	0
马庄	1169	18.3	10	7	0	0	0	0	0	0	18.3	18.3	9.01	0	0	0	0	0
田庄	1682	9.79	16	6	0	0	0	0	0	0	5.28	9.57	9.79	0	0	0	0	0
城关镇	1760	8.66	16	7	0	0	0	0	0	0	3.36	6.02	8.66	0	0	0	0	0
辛庄	1812	8.49	17	6	0	0	0	0	0	0	3.09	5.46	8.49	0	0	0	0	0
王庄	1303	16.4	10	7	0	0	0	0	0	0	16.4	16.4	10.3	0	0	0	0	0
古庄村	1906	8.13	17	6	0	0	0	0	0	0	2.54	4.31	8.13	0.392	0	0	0	0
北丁庄(丁庄)	1123	23.8	10	7	0	0	0	0	0	0	23.8	23.8	6.02	0	0	0	0	0
侯堂村	1793	10.1	15	7	0	0	0	0	0	0	5.9	10.1	10.1	0	0	0	0	0
二道沟	2720	4.46	22	6	0	0	0	0	0	0	0	0	2.68	2.58	0	0	0	0
坡刘村	1305	18.2	10	7	0	0	0	0	0	0	18.2	18.2	9.07	0	0	0	0	0
紫云镇	2182	6.94	18	7	0	0	0	0	0	0	1.11	1.32	6.94	0.717	0	0	0	0

第7章 环境风险

七里店村	1445	14.1	13	7	0	0	0	0	0	0	0	0	13.4	14.1	11.7	0	0	0	0	0	0	0
山前徐庄村	1925	8.19	17	6	0	0	0	0	0	0	0	0	2.63	4.48	8.19	0	0	0	0	0	0	0
葛沟	1092	20.6	10	7	0	0	0	0	0	0	0	0	20.6	20.6	7.62	0	0	0	0	0	0	0
山前古村	2329	5.63	20	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.63	1.42	0	0	0	0	0	0
姚庄村	2372	5.05	21	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.55	1.94	0	0	0	0	0	0
西河沿	2572	4.6	22	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.12	2.42	0	0	0	0	0	0
土城	2638	4.42	22	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.58	2.63	0	0	0	0	0	0
谢庄	3154	3.21	25	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.21	0	0	0	0	0	0
铁里寨村	3410	2.8	27	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.8	0	0	0	0	0	0
颜家村	3078	3.5	24	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.46	3.5	0	0	0	0	0	0
后庄	3443	2.78	27	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.78	0	0	0	0	0	0
孙庄村	3125	3.01	26	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.01	0	0	0	0	0	0
大张村	5060	1.16	38	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.16	0	0	0	0	0
全庄村	4084	1.86	31	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.48	0.241	0	0	0	0	0
张道庄村	3219	3.2	25	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.2	0	0	0	0	0	0
李钦庄	2982	3.73	24	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.829	3.45	0	0	0	0	0	0
毛湾村	4000	1.89	31	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.58	0.224	0	0	0	0	0
庞桥村	1794	9.26	16	6	0	0	0	0	0	0	0	0	4.35	7.94	9.26	0	0	0	0	0	0	0
塔王庄村	2613	4.64	22	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.25	2.37	0	0	0	0	0	0
西马庄	4149	1.72	32	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.999	0.344	0	0	0	0	0
丁庄村	3408	2.77	27	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.77	0	0	0	0	0	0
樊庄	3160	3.22	25	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.22	0	0	0	0	0	0
崔庄村	3521	2.52	28	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.52	0	0	0	0	0	0
党庙村	3648	2.22	29	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.22	0	0	0	0	0	0
西李庄	4076	1.84	31	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.43	0.251	0	0	0	0	0

表 7-79 最不利气象条件不同时间段的 HCl 地面浓度值 单位 mg/m³

距离 (m)	最大浓度 (mg/m ³)	最大浓度 出现时刻 (min)	最大浓度 持续时间 (min)	1min	2min	3min	4min	5min	7min	10min	15min	20min	30min	45min	60min	80min	100min
50m	10200	1	10	10200	10200	10200	10200	10200	10200	10200	791	117	8.72	0	0	0	0
100m	4390	2	10	0	4390	4390	4390	4390	4390	4390	559	78.4	5.27	0	0	0	0
200m	1880	4	10	0	0	0	1880	1880	1880	1880	529	74.5	0	0	0	0	0
300m	1130	7	6	0	0	0	0	0	1130	1130	564	90.1	4.69	0	0	0	0
400m	795	9	5	0	0	0	0	0	0	795	581	116	5.85	0	0	0	0
500m	592	11	4	0	0	0	0	0	0	562	553	148	7.66	0	0	0	0
600m	453	13	3	0	0	0	0	0	0	284	453	180	10.1	0	0	0	0
700m	355	14	4	0	0	0	0	0	0	82.4	355	206	13.4	0	0	0	0
800m	285	15	4	0	0	0	0	0	0	11.5	285	223	17.5	0	0	0	0
900m	232	16	4	0	0	0	0	0	0	0	189	225	22.4	0	0	0	0
1000m	193	18	4	0	0	0	0	0	0	0	103	193	28.2	0	0	0	0
1200m	138	20	4	0	0	0	0	0	0	0	16.1	138	41.4	0	0	0	0
1400m	103	21	6	0	0	0	0	0	0	0	0	83.7	54.5	2.6	0	0	0
1600m	80.2	23	6	0	0	0	0	0	0	0	0	32.7	64.3	3.86	0	0	0
1800m	63.2	25	6	0	0	0	0	0	0	0	0	8.9	63.2	5.52	0	0	0
2000m	51.6	27	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51.6	7.6	0	0	0
2500m	32.8	31	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29.9	14	0	0	0
3000m	22.4	35	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.44	19.5	2.72	0	0
3500m	16.3	39	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16.3	4.58	0	0
4000m	12.3	43	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12.3	6.68	0	0
5000m	7.68	50	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.52	7.68	1.59	0

表 7-40 (1) 最不利气象条件不同时间段的 HCl 地面浓度值 单位 mg/m³

敏感点	距风险源 距离 (m)	最大浓度 (mg/m ³)	最大浓度 出现时刻 (min)	最大浓度 持续时间 (min)	1min	2min	3min	4min	5min	7min	10min	15min	20min	30min	45min	60min	80min	100min
五里铺村	254	1040	8	5	0	0	0	0	0	751	1040	571	95	4.88	0	0	0	0
郭庄	683	434	13	4	0	0	0	0	0	0	240	434	185	10.7	0	0	0	0
寺门村	679	299	15	4	0	0	0	0	0	0	18.7	299	221	16.6	0	0	0	0
东朱庄(朱庄)	652	458	12	4	0	0	0	0	0	0	295	458	178	10	0	0	0	0
侯坟	870	263	16	3	0	0	0	0	0	0	4.35	251	226	19.3	0	0	0	0
朱庄	978	215	17	4	0	0	0	0	0	0	0	150	215	24.7	0	0	0	0
方庄村	668	445	13	3	0	0	0	0	0	0	265	445	182	10.4	0	0	0	0
方庄小学	796	327	15	3	0	0	0	0	0	0	43.7	327	214	14.8	0	0	0	0
贾楼村	1055	150	19	4	0	0	0	0	0	0	0	29.1	150	37.7	0	0	0	0
乔柿园村	2129	41.1	29	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41.1	10.5	0	0	0
马庄	1169	137	20	4	0	0	0	0	0	0	0	15.1	137	41.8	0	0	0	0
田庄	1682	69.1	24	6	0	0	0	0	0	0	0	0	15.4	67	4.82	0	0	0
城关镇	1760	60.5	25	7	0	0	0	0	0	0	0	0	6.53	60.5	5.91	0	0	0
辛庄	1812	59.2	26	6	0	0	0	0	0	0	0	0	5.56	59.2	6.11	0	0	0
王庄	1303	122	20	5	0	0	0	0	0	0	0	5.44	122	47.2	0	0	0	0
古庄村	1906	56.5	26	6	0	0	0	0	0	0	0	0	3.82	56.5	6.57	0	0	0
北丁庄(丁庄)	1123	181	18	4	0	0	0	0	0	0	0	79.1	181	30.4	0	0	0	0
侯堂村	1793	71.8	24	6	0	0	0	0	0	0	0	0	19	66.5	4.56	0	0	0
二道沟	2720	29.8	32	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	15.7	1.68	0	0
坡刘村	1305	136	20	4	0	0	0	0	0	0	0	14.5	136	42	0	0	0	0
紫云镇	2182	47.8	28	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47.8	8.52	0	0	0

(7) 大气环境风险影响范围分析

根据环境风险预测结果，分析得到三氯氢硅泄漏发生燃烧事故后，产生的气体在最常见及最不利条件下的最大影响程度范围，具体见表 7-80 及图 7-10。

表 7-80 三氯氢硅泄漏发生燃烧事故排放的影响范围

事故类型	影响因子	项目	浓度限值 (mg/m ³)	最常见气象条件影响范围 (m)	最不利气象条件影响范围 (m)
三氯氢硅配套管线泄漏发生燃烧产生的气体	Cl ₂	大气毒性终点浓度-1	58	890	2380
		大气毒性终点浓度-2	5.8	3230	7530
	HCl	大气毒性终点浓度-1	150	350	1120
		大气毒性终点浓度-2	33	850	2490



图 7-10 最常见气象条件 Cl₂ 影响范围图

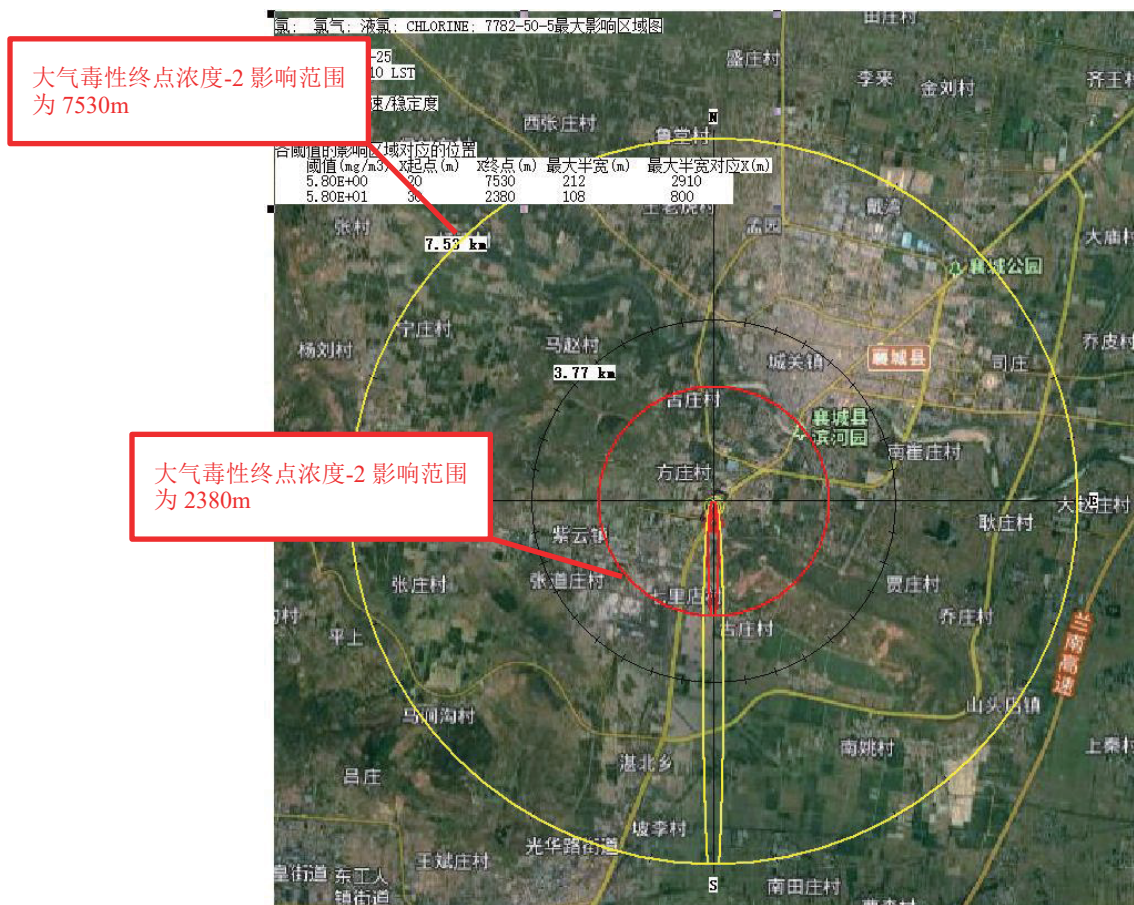


图 7-11 最不利气象条件 Cl₂ 影响范围图



图 7-12 最常见气象条件 HCl 影响范围图



图 7-13 最不利气象条件 HCl 影响范围图

表 7-81 三氯氢硅泄漏后发生燃烧事故预测结果

代表性风险事故情形描述	三氯氢硅储罐泄漏后发生燃烧事故					
环境风险类型	火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放					
泄漏设备类型	储罐泄露	操作温度/℃	/	操作/MPa	/	
危险物质	HCl、Cl ₂	最大存在量/kg	/	泄漏孔/mm	/	
燃烧速率/(kg/s)	0.4176 kg/s 0.2147 kg/s	燃烧时间/min	10	泄漏量/kg	/	
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	/	泄漏频率	/	
大气	危险物质	大气环境影响				
	Cl ₂	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时刻/min	
		最常见	大气毒性终点浓度-1	58	890	/
			大气毒性终点浓度-2	5.8	3230	/
最不利	大气毒性终点浓度-1	58	2380	/		

		大气毒性终点浓度-2	5.8	7530	/	
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/mg/m ³	
		/	/	/	/	
	HCl	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时刻/min	
		最常见	大气毒性终点浓度-1	150	350	/
			大气毒性终点浓度-2	33	850	/
		最不利	大气毒性终点浓度-1	150	1120	/
			大气毒性终点浓度-2	33	2490	/
			敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/min	最大浓度/mg/m ³
			/	/	/	/

可知三氯氢硅泄漏发生燃烧事故后，产生的 Cl₂ 气体在最常见气象条件下，预测浓度值达到大气毒性终点浓度-1 时最大影响距离为 890m，Cl₂ 预测浓度值达到大气毒性终点浓度-2 时最大影响距离为 3230m；在最不利气象条件下，预测浓度值达到大气毒性终点浓度-1 时最大影响距离为 2380m，Cl₂ 预测浓度值达到大气毒性终点浓度-2 时最大影响距离为 7530m。

三氯氢硅泄漏发生燃烧事故后，产生的 HCl 气体在最常见气象条件下，预测浓度值达到大气毒性终点浓度-1 时最大影响距离为 350m，HCl 预测浓度值达到大气毒性终点浓度-2 时最大影响距离为 850m，最不利气象条件下，预测浓度值达到大气毒性终点浓度-1 时最大影响距离为 1120m，HCl 预测浓度值达到大气毒性终点浓度-2 时最大影响距离为 2490m，该范围内有五里铺村、郭庄、寺门村、东朱庄、侯坟等环境敏感点存在。

综上，三氯氢硅泄漏发生燃烧事故发生后，泄漏的三氯氢硅燃烧产生的 Cl₂、HCl 在最各种气象条件下大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 的出现范围内有关心点，评价将根据导则要求，对三氯氢硅泄漏发生

燃烧事故后，产生的气体大气伤害概率进行计算，以分析事故对关心点的影响。

(8) 大气环境风险事故对关心点影响分析

根据评价对三氯氢硅泄漏发生燃烧事故后，产生的 CL_2 、 HCl 气体在最各种气象条件大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 的出现范围的预测，可以得知事故发生后上述两个浓度出现的范围较广，但该方法仅能表征事故发生后相应浓度出现的范围，根据有毒有害物质对人体的损伤机制，大气风险事故对人体伤害主要由污染物出现浓度和污染持续时间两个因素决定，评价拟根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，结合事故发生后无防护人员在毒性物质中的暴露浓度和暴露时间，分析该大气环境风险事故发生后液氯导致周边环境敏感点居民死亡的概率。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），暴露于有毒有害物质气团下、无任何防护的人员，因物质毒性而导致死亡的概率可按下式估算：

$$P_E = 0.5 \times \left[1 + \operatorname{erf} \left(\frac{Y - 5}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y \geq 5 \text{ 时})$$

$$P_E = 0.5 \times \left[1 - \operatorname{erf} \left(\frac{|Y - 5|}{\sqrt{2}} \right) \right] \quad (Y < 5 \text{ 时})$$

式中：

P_E ——人员吸入毒性物质而导致急性死亡的概率；

Y ——中间量，量纲 1。可采用下式估算：

$$Y = A_t + B_t \ln[C^n \cdot t_e]$$

式中：

A_t 、 B_t 和 n ——与毒物性质有关的参数，见；

C ——接触的质量浓度， mg/m^3 ；

t_e ——接触 C 质量浓度的时间， min ；

表 7-82 死亡概率计算参数

物质	A_t	B_t	n
Cl ₂	-6.35	0.5	2.75
HCl	-37.3	3.69	1

根据导则要求，评价对三氯氢硅泄漏发生燃烧事故后，产生的 Cl₂、HCl 气体在各种气象条件下，对下风向不同距离处以及周边环境敏感点处的最大浓度、大气毒性终点浓度 1 和大气毒性终点浓度 2 出现的时刻、持续时间及相应浓度下造成无防护人员死亡的概率进行了预测和计算详情见下表。

由表中结果可知，三氯氢硅泄漏发生燃烧事故发生后，Cl₂、HCl 气体在各种气象条件下，下风向范围和环境敏感点出的死亡概率均为 0。

建议本项目根据本项目实际情况制定环境应急预案并加强演练，在事故发生后，采取相应应急措施，包括立即切断事故源，按照现有环评要求对事故源周边区域迅速进行疏散、转移等，在科学制定应急预案的基础上，通过加强演练提高事故反应能力。经采取上述措施后，三氯氢硅泄漏发生燃烧事故将不会对周边环境敏感点居民的生命及健康造成严重威胁。

表 7-83 最常见气象条件下风向各敏感点 Cl₂ 最大浓度、大气毒性终点浓度 1 及终点浓度 2 出现情况及死亡概率计算

序号	关心点名称	下风向 距离 m	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 %
			浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时间 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	
1	五里铺村	257	316	3	10	0.00	58.00	3	12	0.00	5.80	3	14	0.00	0.00
2	郭庄	682	106	8	6	0.00	58.00	7	9	0.00	5.80	7	12	0.00	0.00
3	寺门村	679	72.2	9	6	0.00	58.00	9	7	0.00	5.80	9	11	0.00	0.00
4	东朱庄（朱庄）	657	113	7	7	0.00	58.00	7	9	0.00	5.80	7	12	0.00	0.00
5	侯坟	874	63.9	9	7	0.00	58.00	9	7	0.00	5.80	9	11	0.00	0.00
6	朱庄	976	52.9	10	6	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	10	11	0.00	0.00
7	方庄村	666	109	7	7	0.00	58.00	7	9	0.00	5.80	7	12	0.00	0.00
8	方庄小学	795	79.3	9	6	0.00	58.00	9	7	0.00	5.80	9	11	0.00	0.00
9	贾楼村	1052	38.2	11	7	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	11	11	0.00	0.00
10	乔柿园村	2127	11.8	20	5	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	18	10	0.00	0.00
11	马庄	1165	35	13	5	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	11	12	0.00	0.00
12	田庄	1678	19	16	6	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	14	12	0.00	0.00
13	城关镇	1756	16.8	17	6	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	15	11	0.00	0.00
14	辛庄	1808	16.5	17	6	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	15	11	0.00	0.00
15	王庄	1299	31.4	13	6	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	11	11	0.00	0.00
16	古庄村	1902	15.8	18	5	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	15	11	0.00	0.00
17	北丁庄（丁庄）	1122	45.1	11	6	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	11	11	0.00	0.00
18	侯堂村	1794	19.6	16	6	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	14	11	0.00	0.00

第 7 章 环境风险

序号	关心点名称	下风向 距离 m	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 %
			浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时间 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	
19	二道沟	2720	8.68	23	5	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	21	9	0.00	0.00
20	坡刘村	1308	34.9	13	5	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	11	12	0.00	0.00
21	紫云镇	2184	13.5	19	5	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	17	10	0.00	0.00
22	七里店村	1449	27.2	14	5	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	13	11	0.00	0.00
23	山前徐庄村	1929	15.9	17	6	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	15	11	0.00	0.00
24	葛沟	1095	39.4	11	7	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	11	11	0.00	0.00
25	山前古村	2333	11	21	5	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	19	10	0.00	0.00
26	姚庄村	2373	9.81	21	6	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	20	9	0.00	0.00
27	西河沿	2568	8.94	22	6	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	21	9	0.00	0.00
28	土城	2634	8.61	23	5	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	21	9	0.00	0.00
29	谢庄	3152	6.25	26	6	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	25	7	0.00	0.00
30	铁里寨村	3414	5.47	27	6	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00
31	颜坟村	3078	6.83	25	6	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	24	8	0.00	0.00
32	后庄	3444	5.43	27	6	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00
33	孙庄村	3125	5.86	26	6	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	26	7	0.00	0.00
34	大张村	5059	2.27	39	7	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00
35	全庄村	4080	3.63	32	7	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00
36	张道庄村	3222	6.22	26	6	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	25	7	0.00	0.00
37	李钦庄	2983	7.3	24	6	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	23	8	0.00	0.00
38	毛湾村	4002	3.68	32	6	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00
39	庞桥村	1790	18	17	5	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	14	12	0.00	0.00
40	塔王庄村	2610	9.02	22	6	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	21	9	0.00	0.00

第 7 章 环境风险

序号	关心点名称	下风向 距离 m	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 %
			浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时间 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	
41	西马庄	4148	3.37	33	7	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00
42	丁庄村	3412	5.41	27	6	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00
43	樊庄	3164	6.26	26	6	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	25	7	0.00	0.00
44	崔庄村	3518	4.95	28	6	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00
45	党庙村	3647	4.34	30	6	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00
46	西李庄	4079	3.6	32	7	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00
47	郟庄	3618	4.78	29	6	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00
48	刘庄	3706	4.72	29	6	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00
49	朱庄村	4157	3.71	32	6	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00
50	贾庄村	4199	3.32	33	7	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00
51	十里铺村	6323	3.88	31	7	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00
52	山前李庄村	3710	4.37	30	6	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00
53	马赵村	4001	3.9	31	7	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00
54	东孙庄	3980	4.06	31	6	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00
55	南四里营	4821	2.59	37	7	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00
56	东李庄	4301	3.25	33	7	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00
57	石湾村	4856	2.47	37	7	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00
58	北四里营	5562	1.95	41	8	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00
59	祝庄	5154	2.2	39	7	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00
60	五里堡村	3620	4.51	29	7	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00
61	白果园村	4509	2.87	35	7	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00
62	石庙羊村	4648	2.97	35	7	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00

序号	关心点名称	下风向 距离 m	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 %
			浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时间 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	
63	杨沟村	3332	5.61	27	6	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00
64	岗刘村	4541	3.05	34	7	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00

表 7-84 最不利气象条件下风向各敏感点 Cl₂ 最大浓度、大气毒性终点浓度 1 及终点浓度 2 出现情况及死亡概率计算

序号	关心点名称	下风向 距离 m	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 %
			浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时间 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	
1	五里铺村	257	1680	7	5	0.00	58.00	7	16	0.00	5.80	7	22	0.00	0.00
2	郭庄	682	502	15	2	0.00	58.00	12	15	0.00	5.80	12	22	0.00	0.00
3	寺门村	679	506	15	2	0.00	58.00	12	15	0.00	5.80	12	22	0.00	0.00
4	东朱庄（朱庄）	657	531	15	2	0.00	58.00	12	14	0.00	5.80	11	23	0.00	0.00
5	候坟	874	342	17	3	0.00	58.00	13	15	0.00	5.80	13	23	0.00	0.00
6	朱庄	976	285	18	3	0.00	58.00	15	14	0.00	5.80	13	25	0.00	0.00
7	方庄村	666	520	15	2	0.00	58.00	12	15	0.00	5.80	12	22	0.00	0.00
8	方庄小学	795	397	16	3	0.00	58.00	13	15	0.00	5.80	12	23	0.00	0.00
9	贾楼村	1052	252	19	3	0.00	58.00	15	15	0.00	5.80	14	25	0.00	0.00
10	乔柿园村	2127	71.5	29	6	0.00	58.00	28	9	0.00	5.80	23	28	0.00	0.00
11	马庄	1165	212	20	4	0.00	58.00	17	14	0.00	5.80	15	25	0.00	0.00
12	田庄	1678	111	25	5	0.00	58.00	23	12	0.00	5.80	19	27	0.00	0.00

第 7 章 环境风险

序号	关心点名称	下风向 距离 m	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 %
			浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时间 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	
13	城关镇	1756	102	26	5	0.00	58.00	24	11	0.00	5.80	20	27	0.00	0.00
14	辛庄	1808	97	27	4	0.00	58.00	24	11	0.00	5.80	21	27	0.00	0.00
15	王庄	1299	175	22	3	0.00	58.00	18	14	0.00	5.80	16	26	0.00	0.00
16	古庄村	1902	88.6	27	5	0.00	58.00	25	11	0.00	5.80	21	28	0.00	0.00
17	北丁庄(丁庄)	1122	226	20	3	0.00	58.00	16	15	0.00	5.80	15	25	0.00	0.00
18	侯堂村	1794	98.3	26	5	0.00	58.00	24	11	0.00	5.80	20	28	0.00	0.00
19	二道沟	2720	44.7	34	7	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	28	29	0.00	0.00
20	坡刘村	1308	173	22	3	0.00	58.00	18	14	0.00	5.80	16	26	0.00	0.00
21	紫云镇	2184	68	30	5	0.00	58.00	29	8	0.00	5.80	24	28	0.00	0.00
22	七里店村	1449	145	23	4	0.00	58.00	20	13	0.00	5.80	17	27	0.00	0.00
23	山前徐庄村	1929	86.2	28	5	0.00	58.00	26	10	0.00	5.80	22	27	0.00	0.00
24	葛沟	1095	235	20	3	0.00	58.00	16	14	0.00	5.80	14	25	0.00	0.00
25	山前古村	2333	60.3	31	6	0.00	58.00	31	7	0.00	5.80	25	28	0.00	0.00
26	姚庄村	2373	58.5	32	5	0.00	58.00	32	6	0.00	5.80	25	29	0.00	0.00
27	西河沿	2568	50.1	33	7	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	27	29	0.00	0.00
28	土城	2634	47.6	34	6	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	27	29	0.00	0.00
29	谢庄	3152	33.8	38	8	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	32	29	0.00	0.00
30	铁里寨村	3414	28.7	40	8	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	34	29	0.00	0.00
31	颜坟村	3078	35.5	37	8	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	31	29	0.00	0.00
32	后庄	3444	28.2	40	9	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	34	29	0.00	0.00
33	孙庄村	3125	34.4	38	7	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	31	30	0.00	0.00

第 7 章 环境风险

序号	关心点名称	下风向 距离 m	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 %
			浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时间 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	
34	大张村	5059	13.2	53	11	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	47	28	0.00	0.00
35	仝庄村	4080	20.3	45	10	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	39	29	0.00	0.00
36	张道庄村	3222	32.3	39	7	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	32	30	0.00	0.00
37	李钦庄	2983	37.6	37	7	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	30	30	0.00	0.00
38	毛湾村	4002	21.1	45	9	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	39	28	0.00	0.00
39	庞桥村	1790	98.7	26	5	0.00	58.00	24	11	0.00	5.80	20	27	0.00	0.00
40	塔王庄村	2610	48.5	34	6	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	27	29	0.00	0.00
41	西马庄	4148	19.6	46	9	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	40	29	0.00	0.00
42	丁庄村	3412	28.7	40	8	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	34	29	0.00	0.00
43	樊庄	3164	33.5	38	8	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	32	29	0.00	0.00
44	崔庄村	3518	27	41	8	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	35	29	0.00	0.00
45	党庙村	3647	25.2	42	9	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	36	29	0.00	0.00
46	西李庄	4079	20.3	45	10	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	39	29	0.00	0.00
47	郅庄	3618	25.6	42	8	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	35	30	0.00	0.00
48	刘庄	3706	24.5	42	9	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	36	29	0.00	0.00
49	朱庄村	4157	19.5	46	10	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	40	29	0.00	0.00
50	贾庄村	4199	19.1	46	10	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	40	29	0.00	0.00
51	十里铺镇	6323	8.37	62	14	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	58	24	0.00	0.00
52	山前李庄村	3710	24.4	42	9	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	36	29	0.00	0.00
53	马赵村	4001	21.1	45	9	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	39	28	0.00	0.00
54	东孙庄	3980	21.3	45	9	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	38	29	0.00	0.00
55	南四里营	4821	14.5	51	11	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	45	28	0.00	0.00

第 7 章 环境风险

序号	关心点名称	下风向 距离 m	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 %
			浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时间 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	
56	东李庄	4301	18.2	47	10	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	41	29	0.00	0.00
57	石湾村	4856	14.3	51	11	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	46	27	0.00	0.00
58	北四里营	5562	10.8	56	13	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	52	26	0.00	0.00
59	祝庄	5154	12.7	53	12	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	48	27	0.00	0.00
60	五里堡村	3620	25.6	42	8	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	35	30	0.00	0.00
61	白果园村	4509	16.5	48	11	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	43	28	0.00	0.00
62	石庙羊村	4648	15.5	49	11	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	44	28	0.00	0.00
63	杨沟村	3332	30.2	39	8	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	33	29	0.00	0.00
64	岗刘村	4541	16.3	49	10	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	43	28	0.00	0.00
65	张村	8990	4.04	80	19	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00
66	侯村东村	8937	4.09	79	19	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00
67	杨湾村	7085	6.59	67	15	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	65	20	0.00	0.00
68	黄柳东村	5242	12.2	54	12	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	49	27	0.00	0.00
69	大庙李村	8782	4.25	78	19	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00
70	宁庄村	7039	6.68	66	16	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	65	20	0.00	0.00
71	孟沟村	4774	14.7	50	12	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	45	28	0.00	0.00
72	万楼村	7406	6.01	69	16	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	69	17	0.00	0.00
73	雪楼村	5609	10.6	56	13	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	52	26	0.00	0.00
74	潘庄	5141	12.8	53	12	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	48	27	0.00	0.00
75	刘楼村	6888	6.99	65	16	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	63	21	0.00	0.00
76	新村	7328	6.14	68	17	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	68	18	0.00	0.00
77	张庄村	6034	9.15	60	13	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	56	24	0.00	0.00

第 7 章 环境风险

序号	关心点名称	下风向 距离 m	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 %
			浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时间 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	
78	孙庄	6118	8.91	60	14	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	56	25	0.00	0.00
79	山里王庄	5754	10.1	58	13	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	53	26	0.00	0.00
80	魏庄	6464	8.02	63	14	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	59	23	0.00	0.00
81	道庄	6255	8.54	61	14	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	58	23	0.00	0.00
82	马涧沟村	7168	6.43	67	16	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	66	19	0.00	0.00
83	雷洞村	6325	8.37	62	14	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	58	24	0.00	0.00
84	湛北乡	5489	11.1	56	12	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	51	26	0.00	0.00
85	李成功村	5710	10.2	57	13	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	53	25	0.00	0.00
86	鲁庄	6154	8.81	60	14	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	57	24	0.00	0.00
87	侯楼村	6638	7.57	64	14	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	61	22	0.00	0.00
88	坡李村	6734	7.34	64	15	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	62	21	0.00	0.00
89	马坊营村	5511	11	56	12	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	51	26	0.00	0.00
90	东李庄	4659	15.5	50	10	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	44	28	0.00	0.00
91	山前姜庄村	5255	12.2	54	12	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	49	27	0.00	0.00
92	北姚村	5594	10.7	56	13	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	52	26	0.00	0.00
93	南姚村	6264	8.52	61	14	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	58	23	0.00	0.00
94	山前杨庄村	6697	7.43	64	15	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	62	21	0.00	0.00
95	山头店镇	6888	6.99	65	16	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	63	21	0.00	0.00
96	庙李村	7414	5.99	69	16	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	69	17	0.00	0.00
97	乔庄村	5374	11.6	55	12	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	50	26	0.00	0.00
98	张店村	6442	8.08	62	15	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	59	23	0.00	0.00
99	汤庄村	5773	10	58	13	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	53	26	0.00	0.00

第 7 章 环境风险

序号	关心点名称	下风向 距离 m	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 %
			浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时间 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	
100	马庄村	6547	7.8	63	15	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	60	23	0.00	0.00
101	刘庄村	6693	7.44	64	15	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	62	21	0.00	0.00
102	宋庄	7349	6.1	69	16	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	68	18	0.00	0.00
103	耿庄村	5865	9.68	58	14	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	54	25	0.00	0.00
104	蔡冯村	6913	6.94	66	15	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	64	20	0.00	0.00
105	大赵庄村	7381	6.05	69	16	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	68	18	0.00	0.00
106	南崔庄	2753	43.7	35	7	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	28	29	0.00	0.00
107	武湾村	5032	13.3	52	12	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	47	27	0.00	0.00
108	方窑村	6193	8.71	61	13	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	57	24	0.00	0.00
109	司庄村	6473	8	63	14	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	60	22	0.00	0.00
110	肖庄村	7195	6.38	68	15	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	66	19	0.00	0.00
111	虎头里村	8395	4.68	76	18	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00
112	乔皮村	8600	4.44	77	18	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00
113	朱窑村	7661	5.61	71	16	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00
114	大庙村	9658	3.48	84	20	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00
115	西赵庄	9655	3.48	84	20	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00
116	徐家村	7959	5.21	73	17	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00
117	万庄村	7857	5.34	72	17	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00
118	关帝庙村	8410	4.66	76	18	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00
119	南周庄	8659	4.38	77	19	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	0	0	0.00	0.00
120	侯庄	7163	6.44	67	16	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	66	19	0.00	0.00
121	张和庄	6362	8.28	62	14	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	59	23	0.00	0.00

序号	关心点名称	下风向 距离 m	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 %
			浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时间 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	
122	戴湾村	6914	6.94	66	15	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	64	20	0.00	0.00
123	孙庄	6778	7.24	65	15	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	62	22	0.00	0.00
124	李方成庄	7167	6.43	67	16	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	66	19	0.00	0.00
125	马园村	6219	8.64	61	14	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	57	24	0.00	0.00
126	小张庄	5384	11.6	55	12	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	50	27	0.00	0.00
127	刘庄村	5176	12.6	53	12	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	48	27	0.00	0.00
128	王老虎村	6027	9.17	59	14	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	56	24	0.00	0.00
129	鲁堂村	7188	6.39	67	16	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	66	19	0.00	0.00
130	牛庄	7115	6.53	67	16	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	66	19	0.00	0.00
131	单庄村	7461	5.92	69	17	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	69	17	0.00	0.00
132	郑庄村	7131	6.5	67	16	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	66	19	0.00	0.00
133	鲍坡村	6574	7.73	63	15	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	60	23	0.00	0.00
134	余庄村	6115	8.92	60	14	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	56	25	0.00	0.00
135	襄县城区	3062	35.8	37	8	0.00	58.00	0	0	0.00	5.80	31	29	0.00	0.00

表 7-85 最常见气象条件下下风向各敏感点 HCl 最大浓度、大气毒性终点浓度 1 及终点浓度 2 出现情况及死亡概率计算

序号	关心点名称	下风向 距离 m	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 %
			浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时间 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	
1	五里铺村	257	179	3	10	0.00	150.00	3	10	0.00	33.00	3	12	0.00	0.00

第 7 章 环境风险

序号	关心点名称	下风向 距离 m	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 %
			浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时间 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	
2	郭庄	682	57.7	7	6	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	7	9	0.00	0.00
3	寺门村	679	38.6	8	6	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	8	8	0.00	0.00
4	东朱庄（朱庄）	657	61.5	7	6	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	7	9	0.00	0.00
5	侯坟	874	34.1	9	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	9	7	0.00	0.00
6	朱庄	976	27.9	10	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
7	方庄村	666	59.4	7	6	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	7	9	0.00	0.00
8	方庄小学	795	42.5	8	6	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	8	8	0.00	0.00
9	贾楼村	1052	20	10	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
10	乔柿园村	2127	6.05	19	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
11	马庄	1165	18.3	10	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
12	田庄	1678	9.79	16	6	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
13	城关镇	1756	8.66	16	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
14	辛庄	1808	8.49	17	6	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
15	王庄	1299	16.4	10	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
16	古庄村	1902	8.13	17	6	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
17	北丁庄（丁庄）	1122	23.8	10	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
18	侯堂村	1794	10.1	15	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
19	二道沟	2720	4.46	22	6	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
20	坡刘村	1308	18.2	10	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
21	紫云镇	2184	6.94	18	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00

第 7 章 环境风险

序号	关心点名称	下风向 距离 m	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 %
			浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时间 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	
22	七里店村	1449	14.1	13	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
23	山前徐庄村	1929	8.19	17	6	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
24	葛沟	1095	20.6	10	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
25	山前古村	2333	5.63	20	6	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
26	姚庄村	2373	5.05	21	6	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
27	西河沿	2568	4.6	22	6	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
28	土城	2634	4.42	22	6	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
29	谢庄	3152	3.21	25	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
30	铁里寨村	3414	2.8	27	6	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
31	颜坟村	3078	3.5	24	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
32	后庄	3444	2.78	27	6	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
33	孙庄村	3125	3.01	26	6	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
34	大张村	5059	1.16	38	8	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
35	仝庄村	4080	1.86	31	8	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
36	张道庄村	3222	3.2	25	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
37	李钦庄	2983	3.73	24	6	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
38	毛湾村	4002	1.89	31	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
39	庞桥村	1790	9.26	16	6	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
40	塔王庄村	2610	4.64	22	6	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
41	西马庄	4148	1.72	32	8	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
42	丁庄村	3412	2.77	27	6	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
43	樊庄	3164	3.22	25	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00

第 7 章 环境风险

序号	关心点名称	下风向 距离 m	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 %
			浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时间 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	
44	崔庄村	3518	2.52	28	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
45	党庙村	3647	2.22	29	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
46	西李庄	4079	1.84	31	8	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
47	郟庄	3618	2.43	28	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
48	刘庄	3706	2.4	28	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
49	朱庄村	4157	1.9	31	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
50	贾庄村	4199	1.69	33	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
51	十里铺村	6323	1.99	31	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
52	山前李庄村	3710	2.24	29	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
53	马赵村	4001	2	30	8	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
54	东孙庄	3980	2.08	30	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
55	南四里营	4821	1.33	36	8	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
56	东李庄	4301	1.66	33	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
57	石湾村	4856	1.26	37	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
58	北四里营	5562	0.996	40	8	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
59	祝庄	5154	1.13	38	8	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
60	五里堡村	3620	2.3	29	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
61	白果园村	4509	1.47	35	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
62	石庙羊村	4648	1.51	34	8	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
63	杨沟村	3332	2.88	26	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
64	岗刘村	4541	1.55	34	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00

表 7-86 最不利气象条件下风向各敏感点 HCl 最大浓度、大气毒性终点浓度 1 及终点浓度 2 出现情况及死亡概率计算

序号	关心点名称	下风向 距离 m	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死 亡概率 %
			浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时间 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	
1	五里铺村	257	1040	8	5	0.00	150.00	7	12	0.00	33.00	7	17	0.00	0.00
2	郭庄	682	434	13	4	0.00	150.00	10	11	0.00	33.00	10	16	0.00	0.00
3	寺门村	679	299	15	4	0.00	150.00	13	9	0.00	33.00	12	16	0.00	0.00
4	东朱庄（朱庄）	657	458	12	4	0.00	150.00	10	11	0.00	33.00	10	16	0.00	0.00
5	侯坟	874	263	16	3	0.00	150.00	14	9	0.00	33.00	13	15	0.00	0.00
6	朱庄	976	215	17	4	0.00	150.00	15	8	0.00	33.00	13	16	0.00	0.00
7	方庄村	666	445	13	3	0.00	150.00	10	11	0.00	33.00	10	16	0.00	0.00
8	方庄小学	795	327	15	3	0.00	150.00	13	9	0.00	33.00	10	17	0.00	0.00
9	贾楼村	1052	150	19	4	0.00	150.00	19	4	0.00	33.00	16	15	0.00	0.00
10	乔柿园村	2127	41.1	29	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	28	10	0.00	0.00
11	马庄	1165	137	20	4	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	16	16	0.00	0.00
12	田庄	1678	69.1	24	6	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	22	13	0.00	0.00
13	城关镇	1756	60.5	25	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	23	13	0.00	0.00
14	辛庄	1808	59.2	26	6	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	23	13	0.00	0.00
15	王庄	1299	122	20	5	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	17	15	0.00	0.00
16	古庄村	1902	56.5	26	6	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	24	12	0.00	0.00
17	北丁庄（丁庄）	1122	181	18	4	0.00	150.00	17	6	0.00	33.00	14	16	0.00	0.00
18	侯堂村	1794	71.8	24	6	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	21	14	0.00	0.00

第 7 章 环境风险

序号	关心点名称	下风向 距离 m	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 %
			浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时间 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	
19	二道沟	2720	29.8	32	8	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
20	坡刘村	1308	136	20	4	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	16	16	0.00	0.00
21	紫云镇	2184	47.8	28	6	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	26	11	0.00	0.00
22	七里店村	1449	103	21	6	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	18	15	0.00	0.00
23	山前徐庄村	1929	56.9	26	6	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	24	12	0.00	0.00
24	葛沟	1095	155	19	4	0.00	150.00	19	4	0.00	33.00	15	16	0.00	0.00
25	山前古村	2333	38	30	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	29	9	0.00	0.00
26	姚庄村	2373	33.8	31	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	31	8	0.00	0.00
27	西河沿	2568	30.8	32	8	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
28	土城	2634	29.5	32	8	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
29	谢庄	3152	20.8	36	9	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
30	铁里寨村	3414	18.2	38	9	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
31	颜坟村	3078	22.8	35	9	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
32	后庄	3444	18.1	38	9	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
33	孙庄村	3125	19.5	37	9	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
34	大张村	5059	7.21	51	14	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
35	全庄村	4080	11.8	43	12	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
36	张道庄村	3222	20.7	36	9	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
37	李钦庄	2983	24.4	34	9	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
38	毛湾村	4002	11.9	43	12	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
39	庞桥村	1790	65	25	6	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	22	14	0.00	0.00
40	塔王庄村	2610	31.1	32	7	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00

第 7 章 环境风险

序号	关心点名称	下风向 距离 m	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算				最大死亡 概率 %
			浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时间 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	
41	西马庄	4148	10.9	45	11	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
42	丁庄村	3412	18	38	9	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
43	樊庄	3164	20.8	36	9	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
44	崔庄村	3518	16.2	39	10	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
45	党庙村	3647	14.1	41	11	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
46	西李庄	4079	11.7	44	11	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
47	郟庄	3618	15.6	40	10	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
48	刘庄	3706	15.4	40	10	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
49	朱庄村	4157	12	43	11	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
50	贾庄村	4199	10.7	45	12	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
51	十里铺村	6323	12.6	42	12	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
52	山前李庄村	3710	14.2	41	10	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
53	马赵村	4001	12.6	42	12	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
54	东孙庄	3980	13.1	42	11	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
55	南四里营	4821	8.21	49	13	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
56	东李庄	4301	10.5	45	12	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
57	石湾村	4856	7.81	50	13	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
58	北四里营	5562	6.14	54	15	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
59	祝庄	5154	6.99	52	14	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
60	五里堡村	3620	14.6	40	11	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
61	白果园村	4509	9.12	47	13	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00
62	石庙羊村	4648	9.43	47	12	0.00	150.00	0	0	0.00	33.00	0	0	0.00	0.00

第 7 章 环境风险

序号	关心点名称	下风向 距离 m	最大浓度出现情况 及该浓度下死亡概率计算			终点浓度 1 出现情况 及该浓度下死亡概率计算			终点浓度 2 出现情况 及该浓度下死亡概率计算			最大死亡 概率 %			
			浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³	出现时刻 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %	浓度值 mg/m ³		出现时间 min	持续时间 min	该浓度下 死亡概率 %
63	杨沟村	3332	18.7	37	10	0.00	150.00	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00
64	岗刘村	4541	9.72	46	13	0.00	150.00	0	0	0	0	0	0.00	0.00	0.00

7.9.2 地表水环境风险分析

项目对各类废水均设有收集排水管网，日常情况下生产废水送厂区废水处理站，事故状态下可经阀门将事故废水排入事故水池暂存。

项目雨水排水系统应对生产区和办公、生活区雨水区分对待。厂区内雨水排水管沿道路敷设，沿路边设置雨水口，在生产区设置事故废水排水控制阀，正常状况下控制阀关闭，事故废水、消防废水和初期雨水（一般降雨后 30min 内雨水）可经管线排入事故水池暂存，后期的清洁雨水可在 30min 后手动开启排水控制阀，使后期清净雨水切换到雨水管线内排放。

项目火灾事故状态下，消防废水可通过车间内部的废水排水管网和车间外部的雨水排水管网收集，切换排水管网的控制阀门可将消防废水纳入项目事故水池。

项目厂区废水处理站和事故水池距离较近，事故状态下可直接转换阀门，将废水排水管网送来的废水直接送入事故水池，同时将厂区废水处理站的废水由水泵打入事故池以便于设备检修。

由 8.2.7 章节可知，本项目事故废水最大产生量为 1803m³。项目设两座事故水池，1 座容积为 1700m³，1 座容积为 3200 m³；1 座 13.5m³ 初期雨水池，总计收集能力为 4913.5m³，可有效保证事故废水、消防废水或初期雨水经收集后送废水处理站进行处理，避免事故废水外排，预计不会对地表水环境产生影响。

7.9.3 地下水环境风险分析

根据项目地下水环境影响预测章节相关内容可知，厂区地下或半地下储罐、污水池、管线等非可视部位发生破裂或小面积渗漏时，将有少量污染物通过漏点，逐步渗入土壤并可能影响地下水，与地下水环境影响预测的非正常工况一样，故地下水环境运移扩散影响结果参照地下水影响预测章节。

废水处理站池底发生渗漏时，进入地下水中的各污染物到达厂界的超

标时间、持续超标时间及最大浓度见表 7-87。

表 7-87 地下水事故源项及事故后果基本信息表

事故情形分析						
代表性风险事故情形描述	废水处理站池底破损，废水泄漏下渗					
环境风险类型	泄漏					
事故后果预测						
地下水	危险物质	地下水环境影响				
		厂区边界	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
	耗氧量	东边界	/	/	/	0.008
	氯化物	东边界	840	/	/	0.7
预测时限内污染物均未达到下游敏感目标						

由于地下水具有埋藏隐蔽性和一旦污染很难治理的特征，因此本项目在设计建设中应对水工建（构）筑物进行防渗处理，并加强施工监理，确保施工质量达到防渗要求。同时加强后期检查和监控，避免生产过程中“跑冒滴漏”现象的发生，发现污染及时采取防控措施，可有效控制项目生产对地下水造成的污染。

7.10 环境风险管理

环境风险管理的核心是降低风险，可以从两方面采取措施，一是降低事故发生概率，二是减轻事故危害强度。采取设计周密、管理严格的风险防范措施可大大减小事故发生率，预先制定切实可行的事故应急计划可大大减轻事故发生后可能受到的损失。评价从环境风险防范措施和环境风险事故应急预案两方面对本项目环境风险管理提出要求和建议。

7.10.1 风险防范措施

项目建成后储罐、管道、生产装置泄漏，发生火灾爆炸事故引发的次生污染物排放，是本项目中最可能发生的主要环境风险事故。风险预防措施应该消除导致这些事故的引发因素。在项目建设阶段，应优先考虑风险预防措施。在考虑风险预防措施过程中，不仅要考虑技术要求，同时必须考虑制度健全。

7.10.1.1 选址与总图布置及建构筑物设计安全措施

(1) 厂址应远离居民生活区及环境敏感点，危害较大的装置（如储罐区）安排在距敏感点较远的位置，并按要求设置环境防护距离。本项目位于襄城县循环经济产业集聚区，最近环境敏感目标为位于厂区东侧的五里铺村，本项目无环境防护距离；距离最近的地表水体为洋湖渠，项目废水经厂区污水处理站处理后达标排入襄城县第二污水处理厂，事故水、消防水、初期雨水分别由事故池、消防水池、初期雨水池收集并进行有效处理，不会对地表水体产生影响。

(2) 项目总图布置方案合理，行政管理区可以与生产区实现有效分隔，危险性较大的储存装置设施，应布置于厂区的边缘地带，生产厂区建构筑物、装置、设备、罐槽之间按《建筑设计防火规范》（GB50016-2016）要求考虑足够的防火安全间距，有应急救援设施及救援通道、应急疏散及避难所，具备疏散、消防、急救的必要条件。同时，厂区布置和各设施的建设符合《化工建设项目环境保护设计规范》（GB50483-2009）。

(3) 以实体墙和周边环境实现有效分隔，厂区与厂区外围的工业企业、道路、输电线路等之间应按规定保持足够的防火安全距离。

(4) 装置与周边的建筑物间距满足规范要求，并在事故状态下满足人员疏散的要求；主要工艺设施间考虑足够的安全间距，以免一个区域发生事故而影响其它区域，并考虑消防设施运用的可能性；

(5) 考虑火源与可能的易燃物释放源的安全间距，将任何事故仅限制在一个生产单元内并消除并发事故；

(6) 保证设备的安全间距，以使当一个设备处于危险时而使其它设备仍可持续正常运转。

7.10.1.2 工艺设计及机械设备安全措施

(1) 生产系统设备、阀门、管道、仪表、管道密封点，以及泵密封环设计可靠的密封措施；设置隔离区域避免由于受撞击、人为破坏或自然灾

害等造成设备、管道破裂。

(2) 防火防爆措施：①电气、仪表在有爆炸和火灾危险场所，严格按照《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-92）执行，爆炸危险生产厂房电气设备全部选用隔爆型，灯具按钮保护装置全部选用隔爆型，火灾危险性较大的区域设事故照明；②使用不发火的工具，严禁钢质工具敲打、撞击、抛掷；按规定安装避雷装置并定期进行检测；③烟囱、厂房周围安装避雷设施，可燃/易燃物质的设备及管道均采取相应的防静电措施；④加强门卫，严禁机动车辆进入火灾、爆炸危险区，运送原辅材料的车辆必须配备完好的阻火器，正确行驶，绝对防止发生任何故障和车祸。

(3) 储罐等主要绝热设备外壳或夹套上的液体管道不得用铝、铜、铜合金或其他难以承受火焰温度的材料制成。

(4) 对生产过程中关键设备、关键参数均设有压力调节阀和安全阀，避免因系统超温超压而引发火灾爆炸事故，安全阀放空气和不凝性气体引入高架火炬系统进行燃烧，达标后高空排放。

(5) 在各工序设有可燃/有毒/低温气体浓度检测报警系统；为了防止雷电和静电均按规范设计有安全接地装置。

(6) 高于 60℃的工艺管道阀门，均采用复合硅酸盐保温材料保温、隔热，以防止操作烫伤。

(7) 为防止在操作过程中工艺物料发生泄漏而引起的火灾、爆炸，对高压工艺物料管道均选用密封性能好的金属缠绕垫，并对高温管道采用等级较高的阀门、法兰，采用金属缠绕垫以及配用专用级螺栓、螺母。

(8) 设备、管道、电器、仪表、电缆桥架做好防静电、防雷、漏电保护接地或跨接。在生产装置区设置可燃气体监测报警。

7.10.1.3 生产装置事故排放的防范措施

(1) 建设双回路电源和自备电源，在突发停电事故时及时切换。

(2) 在生产系统中，在产生易燃易爆气体的生产场所设全面通风或局

部排风装置，降低爆炸物浓度，防止气体积累，使危险物质浓度低于其爆炸下限。

(3) 严格执行化工和劳动部门有关安全生产管理条例。实行持证上岗、定期检测维修，及时更换腐蚀受损设备，避免跑、冒、滴、漏引起废气污染。记录资料保管，岗位责任明确，定期培训职工，提高安全生产和管理能力。设置自动化控制操作系统，减少误操作，避免意外事故发生。

7.10.1.4 储存装置事故防范措施

本项目各储罐区应设围堰，其容积应能容纳储罐破裂流出的最大量液体，并设置泄漏回收防爆泵，以便将泄漏出的液体截留收集返回系统，避免可燃液体流失或火灾的蔓延，以及环境空气污染事故。同时在生产装置区附近设立明显的禁火标志，严禁香烟、火柴、打火机等进入，并安装消防设施，并经常检查，防止生锈失灵。

本项目储存物质中风险较高的三氯氢硅、四氯化硅、氢氧化钠，大致可分为以下几类，评价分别给出事故防范措施：

(1) 三氯氢硅、四氯化硅储罐、中间罐风险防范措施

项目设有四氯化硅储罐，三氯氢硅、四氯化硅具有一定的毒性，同时易燃，为将其储运风险降至最低，评价提出以下风险防范措施：

① 罐区外围设置防火堤，内部设分隔堤。按石化系统围堰建筑规范防泄漏围堰，其容积应能容纳储罐破裂流出的最大液体，并开设地下沟槽，配置空罐与泄漏回收防爆泵，以便将泄漏出的液体截留收集返回系统，避免可燃液体流失或火灾的蔓延以及环境空气污染；

② 设置高低液位控制系统，防治储罐过载、低载，保证储运安全；

③ 每台储罐设两套爆破片和安全阀，当储罐压力达到整定压力，爆破片破裂，安全阀起跳。三氯氢硅储罐安全阀事故尾气经管道接入原有火炬管网排入地面火炬系统处理，四氯化硅储罐安全阀事故尾气经管道接入原有尾气管网排入废物处理装置处理；

④ 在四氯化硅罐组、三氯氢硅罐组的防火堤上设雨幕喷淋系统。物料发生泄漏时，会迅速与空气中的水分发生化学反应，产生氯化氢，可燃或有毒气体报警器检测报警经确认后通知中控人员启动该雨幕系统，将四氯化硅、三氯氢硅、二氯二氢硅及氯化氢等有毒气体有效限制在防火堤内，防止扩散；

⑤ 设置泄漏废液紧急转移泵、处置设施、材料以及正压式防化服，以在泄漏事故发生后进行有效处置。

(2) 氢氧化钠储罐风险防范

本项目设有氢氧化钠储罐，具有一定的腐蚀性、毒性和刺激性气味。为将上述风险物质的储运风险降至最低，评价提出以下风险防范措施：

⑥ 设置围堰，在事故状态下能对泄漏的废液做初步的收集，以待进一步的应急处置；

⑦ 设置高低液位控制系统，防治储罐过载、低载，保证储运安全；

⑧ 设置自动切断装置并与 DCS 联锁，在出现输送异常后对输送装置进行自动紧急停机；

⑨ 设置泄漏废液紧急转移泵、处置设施、材料以及正压式防化服，以在泄漏事故发生后进行有效处置。

7.10.1.5 运输事故防范措施

本项目贮存与运输过程涉及易燃易爆、腐蚀性物质，厂区外运输主要采用汽车罐车运输，罐车运输过程中应采取以下安全防范措施：

①依据国务院发布的《化学危险物品安全管理条例》有关要求，运输危险品 须持有关部门颁发的三张证书，即运输许可证、驾驶员执照及保安员证书。所有从事化学危险货物运输的车辆，必须在车前醒目位置悬挂黄底黑字“危险品”字样的三角旗；危险物品运输车辆配备必要的事故急救设备和器材，如手提式灭火器、防毒面具、急救箱等；加强对车辆的管理，加强车检工作，保证上路车辆车况良好；严格禁止车辆超载。

②具有危险品运输资质的企业必须严格按照危险品运输的相关规定，如必须配备固定装运危险品的车辆和驾驶员，运输危险品车辆的驾驶员一定要经过专业的培训，运输危险品的车辆必须在运输道路上保持安全车速，严禁外来明火，同时还必须有随车人员负责押送，随车人员必须经过专业的培训。

③危险品运输途中，道路管理部门应予以严密监控，以便发生情况能及时采取措施。

④运输车辆应保持安全的车速，保持车距，避免因交通事故引起物料泄漏，从而造成公路沿线的污染事故。

⑤一旦发生危险品运输泄漏事故，由当事人或目击者通过应急电话立即通知应急指挥部，由其依据应急预案联络当地环保部门、公安部、消防部门及其它有 应急事故处理能力的当地部门，及时采取应急行动，确保在最短的时间内将事故控制，依据物料性质与风向及时对可能受到影响的近距离居民进行疏散，以减少对环境和人员的危害。

7.10.1.6 大气风险事故防范措施

(1) 项目无环境保护距离；工程在总图布置、工艺技术、自动控制等工程实施过程严格执行国家及行业现行设计、施工及验收规范，在有毒有害气体监测设备、自动报警设施等方面严格执行国家及行业规范，提高自动控制水平，降低事故发生概率。

(2) 设置雨幕系统、电动消防水炮，防止事故发生后污染物扩散本项目装置区为敞开式框架结构，在装置框架四周设置有固定式消防水炮，同时在框架上设有三层带有喷头的消防水幕喷淋系统。装置区泄漏时，现场有毒及可燃气体泄漏报警仪报警，中控室出现声光报警信号，提醒中控制值班人员，泄漏量大时，中控室的视频监控显示画面。中控室值班人员会及时远程启动雨幕系统、电动消防水炮。雨幕系统沿装置区四周环形设置，可于四周形成雨幕，防止废气向四周扩散，电动消防水炮从顶部封堵，阻

止废气从顶部散逸。三氯氢硅、四氯化硅与水反应生成偏硅酸和稀盐酸，废水由排水系统进入事故应急池。根据生产实践，防护效果好，泄露物能被水吸收。

(3) 设置碱液捕消系统。氯硅烷遇水发生水解，主要产生氯化氢气体，可以通过水喷淋洗消。但如事故发生时遇火燃烧则可能产生大量氯气。目前对氯气泄漏常规的捕消方法是采用 NaOH 溶液吸收，目前在氢气压缩单元东侧及硅烷生产单元附属冷源南侧（原硅粉仓库）分别设置 3% 浓度液碱罐（容积各 10m³）和液碱泵，如发生事故泄漏可现场启动液碱泵进行喷淋洗消。

(4) 加强管理，降低事故发生后的影响按要求修订应急预案，事故发生后及时启动应急响应，降低事故发生后的影响。

根据风险源预测结果，发生火灾事故时影响范围包括厂区内人员及周边敏感点居住人员。发生物质泄露或火灾事故时，启动应急预案，组织人员向事故发生源上风向疏散。首先，根据泄漏量、当天风向及风速，初步估算下风向污染物浓度随时间变化情况，估算不同时间对应的疏散距离，合理安排疏散时间与村庄。其次，紧急启动应急监测，根据监测结果进行疏散。实际情况下，氯气是有刺激性气味的气体，可以根据异味的浓度、传播距离决定需要疏散的人群数量以及疏散路线。原则上应向影响距离外的上风向疏散。涉及事故现场封堵漏、紧急关闭、紧急停产等措施可与生产安全事故联动应急。应注意避免发生次生爆炸事故。应立即上报许昌市生态环境局襄城分局，并应政府应急预案衔接。需要的应急资源：风向标/风向袋、风速计、防毒口罩、氧气呼吸器、外部应急单位通讯录、应急药品、应急疏散工具等；堵漏设施、消防设施、事故水池、碱液等。事故现场处置应充分利用安全应急物资。

(5) 事故废物后处理。装置四周设置有干砂箱，事故处理后的氯硅烷与干砂的混合物视产生量大小处理途径不同。若产生量较小，直接运至废

水处理站投放于碱液池，与现有废水一同处理，现有污水处理站沉淀工艺段主要水泵均采用污泥泵，不会造成设备堵塞；若产生量大，采用防渗袋收集暂存于危废暂存间，分批送至污水处理站处理。围堰及沟槽内剩余的少量残留物用水冲洗，冲洗水流入初期雨水池。

本项目应针对罐区、车间、成品库设置自动检测、报警装置等一系列装置，主要覆盖本项目三氯氢硅、二氯氢硅等使用车间以及火灾易发车间与仓库，具体见表 7-88。

表 7-88 本项目自动检测、报警装置设置情况一览表

车间或设施	探头类型	数量	备注
歧化生产车间	有毒气体自动检测探头	根据设计规范和应急管理要求设置	与控制室及报警装置联锁
	可燃气体自动检测探头		与控制室及报警装置联锁
	设置雨幕系统、电动消防水炮		与控制室及报警装置联锁
	设置碱液捕消系统		与控制室及报警装置联锁
灌装生产车间	有毒气体自动检测探头		与控制室及报警装置联锁
	设置雨幕系统、电动消防水炮		与控制室及报警装置联锁
	可燃气体自动检测探头		与控制室及报警装置联锁
	设置碱液捕消系统		与控制室及报警装置联锁
危险品库	有毒气体自动检测探头		与控制室及报警装置联锁

本项目厂区安置场所位置见下图。



图 7-14 区域应急安置场所示意图

7.10.1.7 事故废水排放防范措施

本项目将建立事故废水环境风险防范“单元—厂区—园区/区域”的环境风险防控体系要求，设置厂区“三级防控体系”设置事故废水收集和应急储存设施，以满足事故状态下收集泄漏物料、污染消防水和污染雨水的需要，从污染源头、过程处理和最终排放等多级防止事故污水外排的保障措施，以防止环境风险事故造成水环境污染。

(1) 厂区内三级防控

一级防控措施-装置围堰、储罐防火堤。在装置、罐区周围建围堰、围堤作为防止事故污水外排的一级保障措施，防止污染雨水和轻微事故泄漏造成的环境污染。可燃液体储罐设置防火堤，防火堤有效容积不小于罐组内 1 个最大储罐的容积。非可燃危险物质的储罐设置围堰，围堰有效容积不小于罐组内 1 个最大储罐的容积。在一般事故时利用围堰和防火堤控制泄漏物料的转移，防止泄漏物料及污染消防水造成的环境污染。一级防控措施的有效容积不计算到全厂事故水储存能力中。

二级防控措施-项目各生产装置区均设置收集排水切换设施，可通过配套管道、提升泵将事故废水、消防废水送至事故水池。项目厂区排放口均设置有雨水拦截系统，可避免事故废水混入雨水系统外排。

三级防控措施-项目在厂区设置 4913.5m³ 事故收集池，其总容积可以满足项目事故状态下的需要。

评价建议企业应建设完善的排水管网，实现雨污分流，并在厂区总排口设置隔水挡板，将事故废水、消防废水和厂区初期雨水收集进入事故水池，然后分批次送厂区废水处理进行处理，在处理前要对事故废水的水质进行检测，确保不会对厂区废水处理站造成冲击。

(2) 建立区域防控体系

据调查，项目所在襄城县循环经济产业集聚区目前已设置环境风险事故应急联动体系及专门的环境管理部门。评价建议，公司应与产业园区建立区域防控体系，以调高区域应急防控水平和能力。

综上，在采取以上措施及建议后，本项目可形成“单元-厂区-区域”多级防控体系，有效防止事故废水对环境的影响。

7.10.1.8 地下水环境风险防范措施

项目地下水污染防治措施将按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

(1) 严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；优化排水系统设计，工艺废水、地面冲洗废水、初期污染雨水等在界区内收集及预处理后通过管线送全厂污水处理站处理，处理后全部回用或处理，不外排。

(2) 将整个厂区划分为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区控制。

(3) 在项目场地及周边设置地下水监测井，用以长期监控污染物在地下水中运移情况；如发现异常或发生事故，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

7.10.1.9 建立健全安全环境管理制度

化工行业具有易燃易爆、高温高压、有毒有害、连续作业等特点，进行有效的安全环保管理工作尤其重要。建立健全各种环境风险应急管理规章制度，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控和响应。

(1) 公司应有健全的安全、环境管理制度，并严格予以执行。

(2) 严格执行我国有关的劳动安全、环境保护、工业卫生的规范和标

准，最大限度地消除事故隐患，降低因事故引起的损失和对环境的污染。

(3) 配备化学消防设备和人员，加强全员安全环保教育和培训，实行人员持证上岗制度。

(4) 建立火灾报警系统，防火防爆防中毒等事故处理系统，紧急救援站或有毒气体防护站；可能散发可燃及有毒气体 HCl、三氯氢硅、四氯化硅等的工艺生产装置区（设备、阀门和法兰集中处）、罐区等，应设置可燃气体、有毒气体与温度的在线监测装置、测控探头，便携式检测与报警设施、报警系统，紧急切断及停车系统等。

(5) 定期检查储罐区各设备，杜绝事故隐患，降低事故发生概率。

(6) 项目设置环境监测组，配备监测仪器，与厂区实验室统一管理，负责对全厂日常环境监测和应急监测。

(7) 建立事故应急预案，并应实现与地方政府应急救援预案的对接与联动，与地区有关化学事故应急救援部门建立正常的定期联系；一旦出现事故可借助社会力量救援，使损失和对环境的污染降低到最低限度。

7.10.2 环境风险事故应急预案

风险事故发生后，能否迅速而有效的作出应急反应，对于控制污染、减少污染损失以及消除污染等都起到关键性的作用。

应急预案是在贯彻预防为主的前提下，对建设项目可能出现的事故，为及时控制危害源，抢救受害人员，指导居民防护和组织撤离，消除危害后果而组织的救援活动的预想方案。它需要建设单位和社会救援相结合。该公司应根据《危险化学品事故应急救援预案编制导则（单位版）》的具体要求及公司的实际情况，制定环境风险事故应急预案。

7.10.2.1 总体要求

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。

风险事故应急预案的基本要求包括：科学性、实用性和权威性。风险事故的应急救援预案必须进行科学分析和论证；应急预案应符合项目的客观情况，具有实用、简单、易掌握等特性，便于实施；对事故处置过程中职责、权限、任务、工作标准、奖励与处罚等做出明确规定，使之成为企业的一项制度，确保其权威性。

项目风险事故应急预案仅是企业整体事故应急预案的一个组成部分，严格的应急预案应当在项目建成试生产前编制完成，在项目投产运行过程中不断充实完善，且应急预案由于需要内容详细，便于操作，因此应当结合安全评价报告专题制定。本次环评仅对应急预案提出要求，并对主要风险提纲挈领的提出应急措施和设施要求。

评价建议企业制定环境风险预案时，应根据事故规模、响应及处理时间制定妥善的预警、撤离方案，与周边生产企业及各环境敏感点进行联动，通过制定详细的应急疏散方案并定期进行演练，可以进一步减小本项目风险事故对周边环境敏感点影响。

7.10.2.2 主要事故风险应急措施

事故应急救援内容包括污染源控制、人员疏散与救助、污染物处置等内容，具体如下：

(1) 事故发生后，装置人员要紧急进行污染源控制工作。如常压储罐泄漏则查明泄漏部位，关闭附近开关，用应急工具堵塞，以防止泄漏继续扩大，在上述方法无法处置或泄漏量很多时，应立即熄灭场内的明火，同时停止泵、空压机等的运转，并关闭紧急切断阀、储槽主阀。将残余物料排至备用储罐或槽车、贮桶，并立即向指挥领导小组报告，听候调遣处置。发生泄漏后应确保消防设备待命和消防队员及时赶赴现场。

(2) 指挥部成员通知所在科室按专业对口迅速向主管上级公安、劳动、环保、卫生等领导机关报告事故情况。

(3) 发生事故的工段，应迅速查明事故发生源点、泄漏部位和原因。指挥

部成员到达事故现场后，根据事故状态及危害程度作出相应的决定，并命令各应急救援队立即开展救援，如事故扩大时，应及时请求厂外支援。

(4) 事故发生时至少派一人往下风向开展紧急监测，佩戴随身无线通讯工具，随时向指挥部报告下风向污染物浓度和距离情况，必要时根据指挥部决定通知扩散区域内的群众撤离或指导采取简易有效的保护措施。

(5) 如泄漏部位泄漏量较大，则由指挥部派遣人员佩戴防护设备进入装置泄漏部位进行紧急处置，加装紧急机械密封或采用密封胶密封。

(6) 火灾和爆炸等低概率、高危害事故发生后影响较大，应向消防队、公安等部门申请应急救援，并开展紧急疏散和人员急救。应急救援策略厂内采用防护、逃生及应急处置三重考虑，而区域居民和邻近企业以尽快撤离逃生为主。

(7) 厂内设立风向标，根据事故泄漏情况和风向，设置警戒区域，由派遣增援的公安人员协助维持秩序，担负治安和交通指挥，组织纠察，在事故现场周围设岗，划分禁区并加强警戒和巡逻检查。扩散危及到厂内外人员安全时，应迅速组织有关人员协助友邻单位、厂区外过往行人在区、市指挥部指挥协调下，向上侧风方向的安全地带疏散。

(8) 现场（或重大事故厂内外区域）如有中毒人员，则医疗救护队与消防队配合，应立即救护伤员和中毒人员，对中毒人员应根据中毒症状及时采取相应的急救措施，对伤员进行清洗包扎或输氧急救，重伤员及时送往医院抢救。发生腐蚀性伤害则先用大量水冲洗然后送医院。

(9) 指挥领导小组接到报警后，应迅速通知有关部门、车间，要求查明事故发生部位和原因，下达应急救援处置指令，同时发出警报，通知指挥部成员及消防队和各专业救援队伍迅速赶往事故现场。

(10) 当事故得到控制后指挥部要成立调查组，分析事故原因，并研究制定防范措施、抢修方案。

7.10.2.3 应急预案的组织及应急处置行为规范

在事故状态下，应急救援组织机构应组织、领导各部门启动应急救援预案，组织事故处置和落实抢修任务。

(1) 应急救援组织机构

公司应急救援机构组织图见图 7-15：

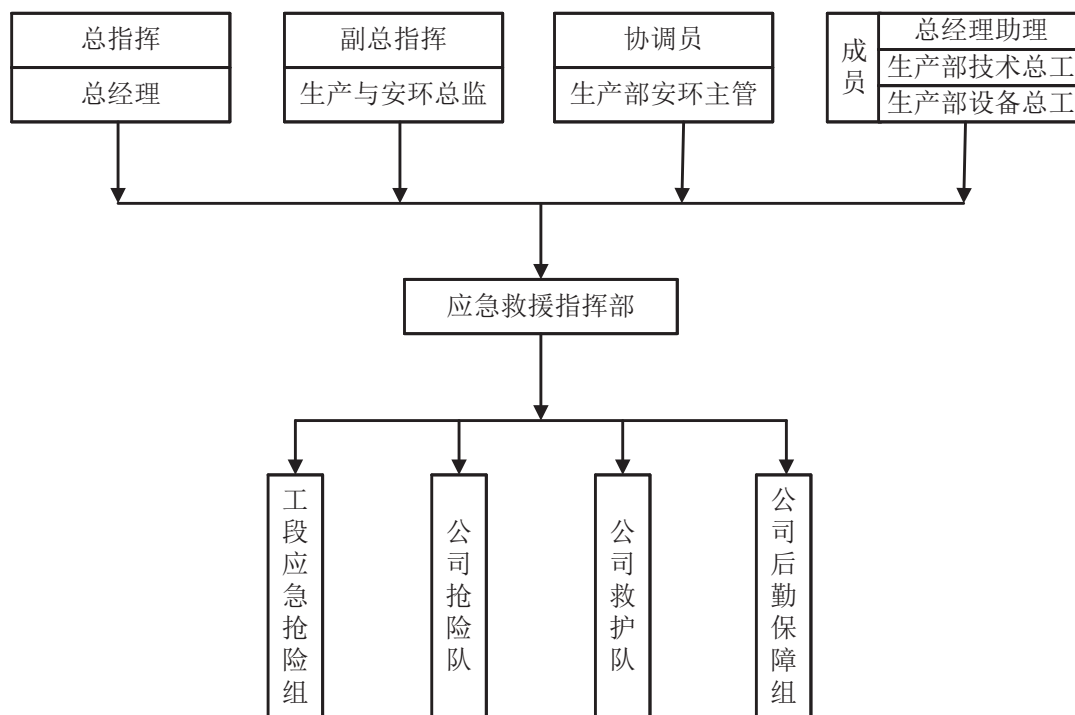


图 7-15 应急救援机构组织图

(2) 职责

①总指挥的职责

- ★负责事故应急中的总体协调指挥；
- ★负责组织相关部门进行事故处理，事故分析；
- ★对现场应急救援负责。

②副总指挥的职责

- ★协助总指挥协调对应部门的救援任务；
- ★负责组织并做好协调事故处理的人员布置，安排急救队伍，筹措急救医疗药品，进行现场医疗救护；
- ★负责组织生产部了解灾情，平衡调整生产，统一协调生产，不失时

机地组织人员检测生产装置，尽快恢复生产；

★负责协调行政财务部做好生活物资保障供给，事故场所保卫警戒以及应急物资供给；

★负责组织生产部对泄漏区域的工艺流程状况迅速做出判断，并组织指导抢救人员对装置进行工艺抢救。

③成员及协调员的职责

传达落实指挥部的抢险命令，协调组织抢险队全力抢险和救助、防止事故扩大，及时同有关部门保持联系，为指挥部及时反馈信息。

④其他相关部门的职责

★工段应急抢险组职责：控制第一现场，组织非生产人员撤离事故现场，立即向公司调度室报告事故情况并尽快通知有关部门，及时向上级领导提供现场情况，为应急处理决策提供依据。按上级领导指令进行抢险。

★公司抢险队职责：接到指挥部命令后，佩带齐全防护装备，按统一指挥立即赶赴现场，在确保人员安全情况下解救被困人员和进行抢险，迅速采取有效措施，控制事故的发展和防止二次事故的发生。

★公司救护队职责：接到指挥部救护命令后及时联系 120 急救中心。迅速与被困人员取得联系，稳定其情绪，指导其采取正确逃生方法。保证伤员得到最大限度抢救和救护。重伤员指定专人陪护到指定医院。

★公司后勤保障组职责：全力保证抢险物资和救援车辆的需要及后勤保障安排。接到指挥部指令后，立即通知门卫疏导厂内交通，禁止非抢险人员进入现场，封锁抢险区域。指挥维持厂内正常抢险秩序。

7.10.2.4 预案分级响应条件及响应时间

根据《国家突发环境事件应急预案》相关规定，按照突发事件严重性和紧急程度，突发环境事件分为特别重大突发环境事件（Ⅰ级）、重大突发环境事件（Ⅱ级）、较大突发环境事件（Ⅲ级）和一般突发环境事件（Ⅳ级）四级。

突发环境事件发生地设区的市级或者县级人民政府环境保护主管部门在发现或者得知突发环境事件信息后，应当立即进行核实，对突发环境事件的性质和类别做出初步认定。对初步认定为一般（IV级）或者较大（III级）突发环境事件的，事件发生地设区的市级或者县级人民政府环境保护主管部门应当在四小时内向本级人民政府和上一级人民政府环境保护主管部门报告。对初步认定为重大（II级）或者特别重大（I级）突发环境事件的，事件发生地设区的市级或者县级人民政府环境保护主管部门应当在两小时内向本级人民政府和省级人民政府环境保护主管部门报告，同时上报环境保护部。省级人民政府环境保护主管部门接到报告后，应当进行核实并在一小时内报告环境保护部。

按突发环境事件的可控性、严重程度和影响范围，突发环境事件的应急响应分为特别重大（I级响应）、重大（II级响应）、较大（III级响应）、一般（IV级响应）四级。超出本级应急处置能力时，应及时请求上一级应急救援指挥机构启动上一级应急预案。I级应急响应由环保总局和国务院有关部门组织实施。

7.10.2.5 报警、通讯联络

突发环境污染事故现场人员作为第一责任人，采用最快捷的手段立即向生产部调度台报警，并向事发单位领导报告，事发单位领导组织本单位员工，进行紧急处置，降低事故危害。生产部调度接到报警后立即向应急指挥负责人报告，同时通知应急指挥部成员赶赴事故现场。应急救援指挥现场负责人，根据报警信息和现场实际情况，决定启动相应级别的应急预案，确定是否请求外部救援。同时，事故发生时，为避免周围企业员工受到伤害，建设单位应拨打周围企业的报警电话，通知相邻企业事故信息，及时采取应急措施。

7.10.2.6 应急救援程序

发生突发性环境事件，必须立即通知应急领导组，由应急领导组安排

应急指挥组带领应急处置组赶赴现场，进行现场处置，步骤如下：

（1）询情：遇险人员情况；容器储量、泄漏时间、部位、形式、扩散范围；周边单位、居民、地形、电源、火源等情况；消防设施、工艺措施、到场人员处置意见。

（2）侦检：搜寻遇险人员；使用检测仪器测定泄漏物质、浓度、扩散范围；测定风向、风速等气象数据；确认设施、建（构）筑物险情及可能引发二次事故的各种危险源；确认消防设施运行情况；确定攻防路线、阵地；现场及周边污染情况。

（3）警戒：根据询情、侦检情况确定警戒区域；将警戒区域划分为重危区、中危区、轻危区和安全区，并设立警戒标志，在安全区视情设立隔离带；合理设置出入口，严格控制各区域进出人员、车辆、物资，并进行安全检查、逐一登记。

（4）疏散：当出现重大事故时，管理者代表根据最高管理者指示，组织非抢险救援人员进行紧急疏散、撤离。紧急疏散与撤离的总原则是安全转移地点和转移路线尽量选择当时的上风向或侧风向。

（5）救生：组成救生小组，携带救生器材迅速进入危险区域，将所有遇险人员移至安全区域；对救出人员进行登记、标识和现场急救；将伤情较重者送交医疗急救部门救治。

（6）堵漏：根据现场泄漏情况，研究制定堵漏方案，并严格按照堵漏方案实施；若易燃液体泄漏，所有堵漏行动必须采取防爆措施，确保安全；关闭前置阀门或封堵漏口，切断泄漏源。

（7）控险：启用单位应急救援设施；选定水源，铺设水带，设置阵地，有序展开；设置水幕或屏封水枪，稀释、降解泄漏物浓度，或设置蒸汽幕；采用雾状射流形成水幕墙，防止泄漏物向重要目标或危险源扩散。

（8）输转：利用工艺措施倒罐或放空；转移较危险的瓶（罐）。

（9）清理：用喷雾水、蒸汽、惰性气体清扫现场内事故罐、管道、低洼、

沟渠等处，确保不留残气（液）；清点人员、车辆及器材；撤除警戒，做好移交，安全撤离。

7.10.2.7 应急设备及材料

应急设备及材料是指在出现火灾或泄漏情况下，可紧急用于扑灭、围控、清除污染、清运污染物的设备、工具和物资材料。

建设单位应依据国家有关配备应急设备、材料、物资的规定和标准，根据项目性质和规模配备相应的火灾、泄漏应急设备和材料、物资（包括：干粉灭火器、灭火毯、砂土、应急人员防护用品、废料储运设备等）。单位应备有堵漏的工具、材料、应急人员的防毒面具、急救药品等，用于事故发生后的紧急救援。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿化学防护服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。

应急设备应存放在化学品生产及储存装置周围，以备随时使用。所配备的设备、物资应做好日常维护保管以备风险污染事故应急使用和调动；应急设备和材料必须放置在便于取用的地方，并由专人管理；人员变化或临时外出时，必须事先向有关人员进行设备、材料的移交，保证任何情况下能够及时获取到应急设备和材料。配备的应急设备、材料、物资建立设备材料清单和使用记录，及时更新和补充、维修损耗的设备、材料和物资。

7.10.2.8 事故状态下危害物质的控制和处理

事故发生后要求操作人员和工厂紧急事故人员迅速行动，尽快疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区并切断火源。

废弃处理：在污水处理厂处理和中和；用安全掩埋法处置；用石灰浆清洗倒空的容器；把倒空的容器归还厂商或在规定场所掩埋；漏气容器要妥善处理，修复、检验合格后方可使用。

从上风向进入现场，同时合理通风，加速扩散。尽可能切断电源，小量泄漏，用沙土、不燃材料吸附或吸收。如大量泄漏，收入事故水池，在

专家指导下清除。

硅烷泄漏处置措施：疏散无关人员，并用预期工作压力彻底检查全部体系的压力泄漏两至三次。系统如果有任何部位存在死角或自由流动吹扫不能达到，应按真空吹扫循环处理。在打开系统或切断容器连接之前，用惰性气体彻底吹扫。暴露于高热或火焰时，钢瓶会快速排放或猛烈爆炸，可用水雾保持容器和环境冷却，仅在气流被阻止时灭火。如有可能，切断气源，使火焰燃烧尽。禁止扑灭泄漏气体火焰，除非绝对需要，可能出现自然性爆炸性再燃。远离钢瓶，从有保护的位置喷水冷却它。用大量水冷却相邻的钢瓶，直至火焰燃烧尽。如果火焰意外的被扑灭，可能发生爆炸性复燃。因此，应采取适当的防护措施，完全撤离以防止人员受到破裂后的钢瓶碎片和有毒烟雾的伤害。当接触高温时，大部分气缸被用来排出内容物。消防人员的特殊防护设备：若有必要，灭火时佩戴自给式呼吸器。

四氯化硅、三氯氢硅、二氯氢硅泄漏处置措施：应根据泄漏量的大小和风向划出一定的警戒范围，禁止无关人员和车辆进入警戒区，切断警戒区内的所有火源，迅速抢救伤员和撤离泄漏污染区内的人员至安全地带。如果是贮罐发生泄漏，又不能及时排除泄漏，就应该将发生泄漏的贮罐内的三氯氢硅（或二氯氢硅）用氮气压入备用罐内。如果是生产中的设备和管道发生泄漏，应立即停止生产，并迅速关闭有关阀门切断物料输送。泄漏地带有水源时，应用干砂土围成隔离带，将泄漏的三氯氢硅（二氯氢硅）与水隔离开来。抢险人员进入危险区域时应根据危险区域等级着相应的防化服并佩戴自给式呼吸器，从上风处进入现场并先查明泄漏部位的泄漏状况。由于贮存三氯氢硅的容器为常压容器，应针对不同的泄漏部位采取不同的堵漏措施，尽快切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间并用砂土、水泥吸收残留液。如发生三氯氢硅（或二氯氢硅）泄漏燃烧，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、穿全身防火防化服，在上风向灭火，灭火剂采用干粉、干砂，切忌使用水、泡沫、二

氧化碳、酸碱灭火剂。在处置过程中，应设立安全员，在确定有发生爆炸、爆裂等特别危险时，应立即发出撤离信号，现场所有人员立即撤离危险区域。在已确定切断泄漏源排除险情后，要对整个事故区域进行全面洗消，如事故车间、车辆、储罐，低洼沟渠、参战人员、消防车辆和器材装备，确保不留残液，消除隐患。

7.10.2.9 应急监测系统及实施计划

在事故发生后，环境应急事件应急监测工作可由环境监测站负责，厂内环境监控组配合。对现场进行全天候的空气、水质等项目监控，防止大气和废水污染区扩大。按照环境污染事故的类型，分别进行大气和水环境等监测，监测频率可按每小时一次安排。监测结果需随时提供给专业指挥部，为应急决策提供支持。应急监测方案见表 7-89。

表 7-89 本项目事故应急监测方案

类别	监测点位	监测因子	备注
环境空气	厂界四周、下风向最近居民点	氯化氢，氯气并根据事故确定应急监测因子	即时监测
排水水质	污水总排口	COD、氨氮、TN、氯化物	即时监测
	雨水排放口		
	集聚区污水厂进口		

另外，还应对事件造成的环境影响进行评估，并对受污染事件持续影响的区域进行环境状况跟踪监测，直至污染事件发生地环境状况恢复原状或长久稳定。

7.10.2.10 培训、演习制度及公众教育

(1) 培训

公司应急抢救队每半年组织一次抢险理论培训，培训人员要明确公司原料危险性、护具使用、抢险办法、紧急逃生方法并进行考核，记录在案。

工段员工由工段负责每月进行应急及自救培训，生产部组织检查。

(2) 演习

① 公司应急抢救队每年组织抢险消防演习，公司生产部具体组织。

- ② 公司应急通讯系统每月检测一次。
- ③ 公司安全工作实行日巡检周检制，及时更新安全环保宣传材料。
- ④ 公司安全、环保应急预案由公司安环主管负责维护。
- ⑤ 每年根据公司生产原料及工艺变化及时更新和修订应急预案。
- ⑥ 结合公司实际，根据检测结果，完善应急预案。

(3) 公众教育

公众教育的目标是提高全体公众应急意识和能力。以应急知识普及为重点，提高公众的预防、避险、自救、互救和减灾等能力。按照灾前、灾中、灾后的不同情况，分类宣传普及应急知识。灾前教育以了解突发公共事件的种类、特点和危害为重点，掌握预防、避险的基本技能；灾中教育以自救、互救知识为重点，普及基本逃生手段和防护措施，告知公众在事发后第一时间如何迅速做出反应，如何开展自救、互救；灾后教育以经历过突发公共事件的公众为重点，抚平心理创伤，恢复正常生产生活秩序。

7.10.2.11 与集聚区应急预案的对接及联动

本项目应将污染事件分为二级，一级为事故的事态较为严重，公司应急救援能力不能完全控制事态的污染事故，二级为公司的应急救援能力完全可以控制的环境污染事件。

发生一级污染事件，企业应急指挥机构应立即组织进行先期处置工作，同时应在第一时间（最迟不超过半小时）向产业集聚区突发公共事件应急指挥机构或突发环境污染事件应急指挥机构报告，或拨打 110、119。要认真记录事件发生的时间、地点、单位、原因、伤亡损失情况等内容，进行核实后立即通知产业集聚区突发公共事件应急指挥机构或突发环境污染事件应急指挥机构。

发生二级污染事件，企业在及时启动二级应急预案对事故进行妥善处理的同时，应将事故情况向有关部门汇报。

7.10.2.12 有关规定和要求

(1) 按照本节内容要求落实应急救援组织，每年初要根据人员变化进行组织调整，确保救援组织的落实。

(2) 按照任务分工做好物资器材准备，如：必要的指挥通讯、报警、洗消、消防、抢修等器材及交通工具。上述各种器材应指定专人保管，并定期检查保养，使其处于良好状态，各重点目标设救援器材柜，专人保管以备急用。

(3) 定期组织救援训练和学习，各队按专业分工每年训练两次，提高指挥水平和救援能力。

(4) 对全厂职工进行经常性的救援常识教育。

(5) 建立完善各项制度：

①建立昼夜值班制度，指定预案责任人和备选联系人。

②建立检查制度，每月结合安全生产工作检查，定期检查应急救援工作落实情况及器具保管情况，并组织应急预案演习。

③建立例会制度，每季度第一个月的第一周召开领导小组成员和救援队负责人会议，研究应急救援工作。

④总结评比工作，与安全生产工作同检查、同讲评、同表彰奖励。

7.11 风险防范、应急设施及投资估算

本项目主要事故防范及应急措施及投资估算见表 7-90。

表 7-90 风险事故应急措施和设施投资估算一览表

类别	污染源		治理设施		投资估算 (万元)
风险防范	地下水 分区防 渗	重点防 渗区	生产装置区、仓库等	40cm 厚 C30 抗渗水泥浇底， 保证等效黏土防渗层 $Mb \geq 8.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$	50
			废水处理站及事故水池	池底、池壁采用 30cm 厚 C30 抗渗水泥，保证等效黏土防渗 层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$	
	地下水监控		依托现有		/
	废气 防范	歧化装 置区	有毒气体自动检测探头 可燃气体自动检测探头	若干（按照应急管理和设计 规范要求）	50

类别	污染源	治理设施	投资估算 (万元)	
措施		设置雨幕系统、电动消防水炮		
		设置碱液捕消系统		
	硅烷灌装区	有毒气体自动检测探头		
		可燃气体自动检测探头		
		设置雨幕系统、电动消防水炮		
		设置碱液捕消系统		
废水防范设施	事故水池	1个1700m ³ 事故水池、1个3200m ³ 事故水池	依托现有	20
其他防范措施	GDS系统	报警控制单元、现场警报器等	1套	50
	初期雨水	初期雨水池 13.5m ³	1座	30
	消防器材配置	高倍数固定泡沫灭火器等消防设施	1套	10
	防护设施	防毒服、防毒面具、呼吸器等	10套	10
	围堰和导液设施	车间	高度不低于0.15m	10
	围堰	罐区	防火堤高度1.2m	15
合计				245

7.12 环境风险评价结论

7.12.1 环境危险因素

本项目产品主要分为硅烷和四氯化硅两类，生产过程具有一定火灾危险性，需严格控制反应进程，对生产控制水平要求较高。物料储存方面，液体原料采用常压立罐储存，固体原料采用独立包装库房存储的方式。根据项目生产工艺流程、储运系统和污染物产生等情况，厂区内危险物质主要分布于生产装置车间、仓库、废水处理站、危险废物暂存间等。环境风险因素主要为物料泄漏和火灾事故次生污染物排放。

7.12.2 环境敏感性及事故环境影响

项目区域环境敏感目标主要为周边村庄、地表水体及地下水环境。项目厂区危险单元为歧化硅烷生产装置单元、硅烷灌装单元、废水处理单元，

风险评价工作等级为一级。

①四氯化硅储罐配套管线泄漏事故情形在最常见气象条件下，四氯化硅预测浓度达到大气毒性终点浓度-1 时的最大影响距离为 0m，达到大气毒性终点浓度-2 时的最大影响距离为 150m。最不利象条件下，四氯化硅预测浓度达到大气毒性终点浓度-1 时的最大影响距离为 160m，达到大气毒性终点浓度-2 时的最大影响距离为 690m。

四氯化硅储罐配套管线泄漏事故产生的四氯化硅在最不利气象条件下，下风向和环境敏感点处的死亡概率均为 0，不会造成周边环境敏感点人员死亡，不会对周边环境敏感点居民的生命及健康造成严重威胁。

②四氯化硅储罐配套管线泄露发生水解事故产生的氯化氢在最常见气象条件下，大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 均在评价范围内出现，且距离较远，其中最常见气象条件下：大气毒性终点浓度-1 相对较大，该浓度出现范围为 820m；大气毒性终点浓度-2 较小，泄漏事故发生后造成该浓度出现的范围较大，达到了 1830m。在最不利气象条件下：大气毒性终点浓度-1 浓度出现范围为 1010m；大气毒性终点浓度-2 出现的范围较大，达到了 2200m。

四氯化硅储罐配套管线泄露发生水解事故产生的氯化氢在最常见气象条件及最不利气象条件下，下风向和环境敏感点处的死亡概率均为 0，不会造成周边环境敏感点人员死亡，不会对周边环境敏感点居民的生命及健康造成严重威胁。

③三氯氢硅储罐泄漏事故预测结果表明在最常见气象条件下，污染物三氯氢硅大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 均在评价范围内出现，且距离较远，其中最常见气象条件下：大气毒性终点浓度-1 相对较大，该浓度出现范围为 380m；大气毒性终点浓度-2 较小，泄漏事故发生后造成该浓度出现的范围较大，达到了 1710m。在最不利气象条件下：大气毒性终点浓度-1 浓度出现范围为 1650m；大气毒性终点浓度-2 出现的范围较

大，达到了 3730m。

三氯氢硅储罐泄漏事故污染物三氯氢硅在最常见气象条件及最不利气象条件下，下风向和环境敏感点处的死亡概率均为 0，不会造成周边环境敏感点人员死亡，不会对周边环境敏感点居民的生命及健康造成严重威胁。

④三氯氢硅储罐泄漏后发生燃烧事故预测结果表明在最常见气象条件下，污染物氯气的大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 均在评价范围内出现，且距离较远，其中最常见气象条件下：大气毒性终点浓度-1 相对较大，该浓度出现范围为 890m；大气毒性终点浓度-2 较小，泄漏事故发生后造成该浓度出现的范围较大，达到了 3230m。在最不利气象条件下：大气毒性终点浓度-1 浓度出现范围为 2380m；大气毒性终点浓度-2 出现的范围较大，达到了 7530m。

污染物氯化氢的大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 均在评价范围内出现，且距离较远，其中最常见气象条件下：大气毒性终点浓度-1 相对较大，该浓度出现范围为 350m；大气毒性终点浓度-2 较小，泄漏事故发生后造成该浓度出现的范围较大，达到了 850m。在最不利气象条件下：大气毒性终点浓度-1 浓度出现范围为 1120m；大气毒性终点浓度-2 出现的范围较大，达到了 2490m。

三氯氢硅储罐泄漏后发生燃烧事故产生的氯气、氯化氢在最常见气象条件及最不利气象条件下，下风向和环境敏感点处的死亡概率均为 0，不会造成周边环境敏感点人员死亡，不会对周边环境敏感点居民的生命及健康造成严重威胁。

厂区设置三级防控体系，对事故状态下产生的废水（液）进行有效的收集处理装置，事故发生后废水（液）排放情况是可控的；评价建议与周边企业且建立区域防控体系；在采取以上措施及建议后，本项目可形成“单元-厂区-区域”多级防控体系，有效防止事故废水对环境的影响。

在非正常工况下，项目对地下水环境有一定的影响。由于地下水具有埋藏隐蔽性和一旦污染很难治理的特征，因此本项目在设计建设中应对水工建（构）筑物进行防渗处理，并加强施工监理，确保施工质量达到防渗要求。同时加强后期检查和监控，避免生产过程中“跑冒滴漏”现象的发生，发现污染及时采取防控措施，可有效控制项目生产对地下水造成的污染。

7.12.3 环境风险防范措施和应急预案

（1）大气风险防控措施

项目环境风险类型主要为有毒有害物料泄漏和火灾事故次生污染物排放；主要的防控措施有：可燃气体自动报警装置、定期检测维修、设置雨幕系统、电动消防水炮等。

（2）地表水风险防控措施

设置“单元-厂区-区域”多级防控体系，有效防止事故废水对环境的影响，确保事故废水、消防废水和初期雨水不外排。

（3）地下水风险防控措施

按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应相结合”的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；将整个厂区划分为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区控制；在项目场地及周边设置地下水监测井，用以长期监控污染物在地下水中运移情况；如发现异常或发生事故，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。

按照相关要求本项目设置应急预案。预案明确了各级应急指挥管理机构的设置、职责要求，并制定各类环境风险事故应急、救援措施；与此同时明确各级预案的职责、启动机制、联动方式，为控制本工程可能发生的各类、各级环境风险事故、降低并最终消除其环境影响，提供有效的组织

保障、措施保障，环境风险可防控。

7.12.4 环境风险评价结论与建议

综上所述，项目采取了较完善的风险防范措施，可将环境风险降至最低，环境风险水平可接受，同时针对项目存在的潜在环境风险，评价提出以下建议：建设单位在设计和运营中应落实工程和环评的相关要求和建议，结合安全评价及应急管理部门的要求，进一步补充、完善突发事件应急预案，加强安全生产管理、应急培训及演练，防止重大风险事故的发生。

第7章 环境风险分析	7-1
7.1 风险评价目的与重点	7-1
7.2 风险评价思路	7-2
7.3 现有及在建工程风险防范措施回顾	7-3
7.4 风险调查	7-11
7.5 环境风险潜势初判	7-27
7.6 评价工作等级及评价范围的确定	7-33
7.7 风险识别	7-34
7.8 风险事故情形	7-54
7.9 风险预测与评价	7-62
7.10 环境风险管理	7-170
7.11 风险防范、应急设施及投资估算	7-192
7.12 环境风险评价结论	7-193

第8章 政策及规划相符性分析

8.1 政策相符性分析

8.1.1 建设方案与备案相符性分析

本项目于 2022 年 9 月在襄城县循环经济产业集聚区管委会备案，项目代码：2209-411025-04-01-171291。该项目在现有工程的基础上，建设年产 3500 吨硅烷项目，主要建设内容包括歧化装置、硅烷灌装站等。

本次评价项目建设内容与备案内容一致。

表 8-1 本项目建设方案与备案内容一致性分析一览表

项目	备案内容	拟建内容	一致性
企业名称	河南硅烷科技发展股份有限公司	河南硅烷科技发展股份有限公司	一致
项目名称	年产 3500 吨硅烷项目	年产 3500 吨硅烷项目	一致
建设地点	公司现有厂区内	公司现有厂区内	一致
总投资	42000 万元	42000 万元	一致
建设内容	依托公司现有及在建冷氢化系统，建设生产装置 3#歧化装置、3#废物处理装置，公用工程设施 3#循环水站、3#生产污水处理站、3#制氮站、3#制冷站、变配电所，辅助生产设施 2#硅烷灌装站、停车棚、3#地面火炬、3#焚烧炉、危废及化学品库、固废暂存间、雨水监测池、中央控制室，厂内行政生活设施综合楼，全厂性设施总图运输、厂区外管、厂区给排水、厂区供电照明防雷、厂区电信、厂区消防。项目建设规模：年产 3500 吨硅烷。项目生产的工艺技术为三氯氢硅歧化法生产技术，主要设备包括：硅烷反应塔、粗硅烷压缩机、反应器、塔器、容器、换热器、机泵、压缩机、DCS 生产过程控制系统、SIS 安全仪表系统、GDS 可燃气体和有毒气体检测报警系统等。	依托公司现有及在建冷氢化系统，建设生产装置 3#歧化装置、3#废物处理装置，公用工程设施 3#循环水站、3#生产污水处理站、3#制氮站、3#制冷站、变配电所，辅助生产设施 2#硅烷灌装站、停车棚、3#地面火炬、3#焚烧炉、危废及化学品库、固废暂存间、雨水监测池、中央控制室，厂内行政生活设施综合楼，全厂性设施总图运输、厂区外管、厂区给排水、厂区供电照明防雷、厂区电信、厂区消防。项目建设规模：年产 3500 吨硅烷。项目生产的工艺技术为三氯氢硅歧化法生产技术，主要设备包括：硅烷反应塔、粗硅烷压缩机、反应器、塔器、容器、换热器、机泵、压缩机、DCS 生产过程控制系统、SIS 安全仪表系统、GDS 可燃气体和有毒气体检测报警系统等。	一致

8.1.2 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》

对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目为十一“石化化工”第 12 条“改性型、水基型胶粘剂和新型热熔胶，环保型吸水剂、水处

理剂，分子筛固汞、无汞等新型高效、环保催化剂和助剂，纳米材料，功能性膜材料，超净高纯试剂、光刻胶、电子气、高性能液晶材料等新型精细化学品的开发与生产”，硅烷作为电子气满足该项内容的要求，因此本项目属于国家鼓励类产业。项目不涉及限制类、淘汰类生产工艺、装备，符合国家当前产业政策要求。

8.1.3 《水污染防治行动计划》（“水十条”）

为切实加大水污染防治力度，保障国家水安全，国务院制订了《水污染防治行动计划》（以下简称“水十条”），并于2015年4月2日以国发[2015]17号发布。

评价根据“水十条”相关要求及本项目基本内容分析本项目与其相符性，具体见表8-2。由表8-2可知，本项目符合“水十条”的相关要求。

表8-2 本项目与“水十条”相符性分析

序号	条目	与本项目相关要求	本项目实际情况	相符性
1	全面控制 污染物排 放	狠抓工业污染防治。取缔“十小”企业；专项整治十大重点行业；集中治理工业集聚区水污染。	本项目规模较大，不属于“十小”企业，非重点整治的十大重点行业。本项目经处理后的淋浴废水、生活污水和清净下水排入集聚区污水处理厂集中处理。	相符
2	推动经济 结构转型 升级	调整产业结构。依法淘汰落后产能；严格环境准入。	本项目采用了先进的工艺、设备，不属于落后产能；本项目符合国家、河南省、许昌市及襄城县循环经济产业集聚区的相关环境准入要求。	相符
		优化空间布局。合理确定发展布局、结构和规模；推动污染企业退出；积极保护生态空间。	本项目所在的集聚区属于河南省重点开发区域，本项目的建设符合相关规划中的产业、园区及土地规划。	相符
		推进循环发展。加强工业水循环利用；促进再生水利用；推动海水利用。	本项目生产废水处理后全部回用，全厂水循环利用率较高，满足行业清洁生产一级指标要求。	相符
3	着力节约 保护水资 源	控制用水总量。实施最严格水资源管理；严控地下水超采。	本项目用水指标可以达到清洁生产先进水平。	相符
		提高用水效率。抓好工业节水；加强城镇节水；发展农业节水。	本项目用水指标可以达到清洁生产先进水平。	相符
4	强化科技 支撑	推广示范适用技术。攻关研发前瞻技术。大力发展环保产业。	与建设单位无关	/
5	充分发挥	理顺价格税费。促进多元融资。建立	与建设单位无关	/

序号	条目	与本项目相关要求	本项目实际情况	相符性
	市场机制作用	激励机制。		
6	严格环境执法监管	完善法规标准。加大执法力度。提升监管水平。	与建设单位无关	/
7	切实加强水环境管理	强化环境质量目标管理。深化污染物排放总量控制。严格环境风险控制。全面推行排污许可。	本项目将按照总量管理的要求进行排污总量控制，同时设有废水事故池等风险防控、应急措施；现有工程已按要求办理排污许可证	相符
8	全力保障水生态环境安全	保障饮用水水源安全。深化重点流域污染防治。加强近岸海域环境保护。整治城市黑臭水体。保护水和湿地生态系统。	与建设单位无关	/
9	明确和落实各方责任	强化地方政府水环境保护责任。加强部门协调联动。落实排污单位主体责任。严格目标任务考核。	与建设单位无关	/
10	强化公众参与和社会监督	依法公开环境信息。加强社会监督。构建全民行动格局。	本项目将定期公开环境信息，积极接受社会监督	相符

8.1.4 《土壤污染防治行动计划》（“土十条”）

为切实加大土壤污染防治力度，保障国家土壤安全，国务院制订了《土壤污染防治行动计划》（以下简称“土十条”），并于2016年5月28日以国发[2016]31号发布。

评价根据《土壤污染防治行动计划》（“土十条”）相关要求及本项目基本内容分析本项目与其相符性，具体见表8-3。由表8-3可知，本项目符合“土十条”的相关要求。

表8-3 本项目与“土十条”相符性分析

序号	条目	与本项目相关要求	本项目实际情况	相符性
1	开展土壤调查，掌握土壤环境质量状况	深入开展土壤环境质量调查	项目环评阶段调查了周边土壤环境质量	/
		建设土壤环境质量监测网络	项目设立了土壤环境质量监测计划	/
		提升土壤环境信息化管理水平	与建设单位无关	/
2	推进土壤污染防治立法，建立健全法律标准体系	加快推进立法进程	与建设单位无关	/
		系统构建标准体系	与建设单位无关	/
		全面加强监管执法	与建设单位无关	/
3	实施农用地分类管理，保	划定农用地土壤环境质量类别	与建设单位无关	相符
		切实加大保护力度。严格控制在优先保护	本项目位于襄城县循环经济	相符

第 8 章 产业政策及规划相符性分析

序号	条目	与本项目相关要求	本项目实际情况	相符性
	障农业生产环境安全	类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业，现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，加快提标升级改造步伐	济产业集聚区，属于重点开发区；项目设备、产品、污染物产排方面可达到国内先进水平	
		着力推进安全利用。根据土壤污染状况和农产品超标情况，安全利用类耕地集中的县（市、区）要结合当地主要作物品种和种植习惯，制定实施受污染耕地安全利用方案，采取农艺调控、替代种植等措施，降低农产品超标风险	本项目所在区域土壤环境未受污染且本项目建成后对区域土壤环境质量的影响在可控范围内	/
		全面落实严格管控	与建设单位无关	/
		加强林地草地园地土壤环境管理	与建设单位无关	/
4	实施建设用地准入管理，防范人居环境风险	明确管理要求	与建设单位无关	/
		落实监管责任	与建设单位无关	/
		严格用地准入	与本项目无关	/
5	强化未污染土壤保护，严控新增土壤污染	加强未利用地环境管理	本项目用地为工业用地	/
		防范建设用地新增污染。排放重点污染物的建设项目，在开展环境影响评价时，要增加对土壤环境影响的评价内容，并提出防范土壤污染的具体措施；需要建设的土壤污染防治设施，要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；有关环境保护部门要做好有关措施落实情况的监督管理工作。自 2017 年起，有关地方人民政府要与重点行业企业签订土壤污染防治责任书，明确相关措施和责任，责任书向社会公开	本次评价设有土壤环境影响评价内容，对土壤污染防治提出了相应措施	相符
		强化空间布局管控。加强规划区划和建设项目的布局论证，根据土壤等环境承载能力，合理确定区域功能定位、空间布局。鼓励工业企业集聚发展，提高土地节约集约利用水平，减少土壤污染。严格执行相关行业企业布局选址要求，禁止在居民区、学校、医疗和养老机构等周边新建有色金属冶炼、焦化等行业企业；结合推进新型城镇化、产业结构调整和化解过剩产能等，有序搬迁或依法关闭对土壤造成严重污染的现有企业。结合区域功能定位和土壤污染防治需要，科学布局生活垃圾处理、危险废物处置、废旧资源再生利用等设施场所，合理确定畜禽养殖布局和规模	本项目位于襄城县循环经济产业集聚区，符合园区功能定位、空间布局；本项目环境防护距离内无环境敏感点存在	相符

第 8 章 产业政策及规划相符性分析

序号	条目	与本项目相关要求	本项目实际情况	相符性
6	加强污染源监管,做好土壤污染防治工作	加强日常环境监管。各地要根据工矿企业分布和污染排放情况,确定土壤环境重点监管企业名单,实行动态更新,并向社会公布。列入名单的企业每年要自行对其用地进行土壤环境监测,结果向社会公开。有关环境保护部门要定期对重点监管企业和工业园区周边开展监测,数据及时上传全国土壤环境信息化管理平台,结果作为环境执法和风险预警的重要依据。适时修订国家鼓励的有毒有害原料(产品)替代品目录。有色金属冶炼、石油加工、电镀、制革等行业企业拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施,要事先制定残留污染物清理和安全处置方案,并报所在地县级环境保护、工业和信息化部门备案;要严格按照有关规定实施安全处理处置,防范拆除活动污染土壤	本项目拟对周边土壤环境质量进行监控、监测,并将监测结果向社会公开,发现土壤污染事故将立即停产并采取有效措施减轻土壤污染,现有工程投入运行以来发现土壤污染事故	符合
		加强涉重金属行业污染防控。严格执行重金属污染物排放标准并落实相关总量控制指标,加大监督检查力度,对整改后仍不达标企业,依法责令其停业、关闭,并将企业名单向社会公开。制定涉重金属重点工业行业清洁生产技术推广方案,鼓励企业采用先进适用生产工艺和技术。2020年重点行业的重点重金属排放量要比2013年下降10%	本项目仅在冷氢化催化剂中有重金属氯化亚铜,废催化剂混合在冷氢化系统残渣中,作为危废交相关资质单位处理	符合
		加强工业废物处理处置。全面整治尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、赤泥、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣以及脱硫、脱硝、除尘产生固体废物的堆存场所,完善防扬散、防流失、防渗漏等设施,制定整治方案并有序实施。加强工业固体废物综合利用。对电子废物、废轮胎、废塑料等再生利用活动进行清理整顿,引导有关企业采用先进适用加工工艺、集聚发展,集中建设和运营污染治理设施,防止污染土壤和地下水。自2017年起,在京津冀、长三角、珠三角等地区的部分城市开展污水与污泥、废气与废渣协同治理试点	本项目产生的固体废物均经妥善处置,危险废物委托有资质单位处理,项目建有规范的固废堆存场所	符合
		控制农业污染	与本项目无关	/
		减少生活污染	与本项目无关	/
		7	开展污染治理与修复,改	明确治理与修复主体
制定治理与修复规划	与建设单位无关			/

序号	条目	与本项目相关要求	本项目实际情况	相符性
	善区域土壤环境质量	有序开展治理与修复	与建设单位无关	/
		监督目标任务落实	与建设单位无关	/
8	加大科技研发力度,推动环境保护产业发展	加强土壤污染防治研究	与建设单位无关	/
		加大适用技术推广力度	与建设单位无关	/
		推动治理与修复产业发展	与建设单位无关	/
9	发挥政府主导作用,构建土壤环境治理体系	强化政府主导	与建设单位无关	/
		发挥市场作用	与建设单位无关	/
		加强社会监督	与建设单位无关	/
		开展宣传教育	与建设单位无关	/
10	加强目标考核,严格责任追究	明确地方政府主体责任	与建设单位无关	/
		加强部门协调联动	与建设单位无关	/
		落实企业责任。有关企业要加强内部管理,将土壤污染防治纳入环境风险防控体系,严格依法依规建设和运营污染治理设施,确保重点污染物稳定达标排放。造成土壤污染的,应承担损害评估、治理与修复的法律责任。逐步建立土壤污染治理与修复企业行业自律机制。国有企业特别是中央企业要带头落实。	本项目将加强内部管理,将土壤污染防治纳入环境风险防控体系,严格依法依规建设和运营污染治理设施,确保重点污染物稳定达标排放。若造成土壤污染则承担损害评估、治理与修复的法律责任	符合
		严格评估考核	与建设单位无关	/

8.1.5 《大气污染防治行动计划》(“气十条”)

为保护、改善环境空气质量,国家制定了《大气污染防治行动计划》,本项目建设内容与相关规划符合性见表 8-4。由表 8-4 可知,本项目符合《大气污染防治行动计划》的相关要求。

表 8-4 本项目建设与《大气污染防治行动计划》要求对比表

序号	项目	主要内容	本项目情况	符合性
1	加大综合治理力度,减少多污染物排放	加强工业企业大气污染综合治理;深化面源污染治理;强化移动源污染防治	本项目施工期按照绿色施工要求设置围挡、施工现场道路路面硬化,渣土车封闭等措施	符合
2	调整优化产业结构,推动产业转型升级	严控“两高”行业新增产能;加快淘汰落后产能;压缩过剩产能;决在建产能严重过剩行业违规在建项目	本项目不属于两高行业,不属于产能过剩行业	符合
3	加快企业技术改造,提高科技创新能力	强化科技研发和推广;全面推行清洁生产;大力发展循环经济;大力培育节能环保产业	本项目注重企业技术改造,不断提高装备水平、加强过程控制、完善管理制度,符合循环经济要求	符合
4	加快调整能源结构	控制煤炭消费总量;加快清	本项目以天然气为能源,属于清洁能	符合

序号	项目	主要内容	本项目情况	符合性
	构, 增加清洁能源供应	洁能源替代利用; 推进煤炭清洁利用; 提高能源使用效率	源	
5	严格节能环保准入, 优化产业空间布局	调整产业布局; 强化节能环保指标约束; 优化空间格局	本项目符合园区功能布局和主导产业要求; 本项目也符合规范条件要求, 正在办理环评手续	符合
6	发挥市场机制作用, 完善环境经济政策	发挥市场机制调节作用; 完善价格税收政策; 拓宽投融资渠道	与企业无关	——
7	健全法律法规体系, 严格依法监督管理	完善法律法规标准; 提高环境监管能力; 加大环保执法力度; 实行环境信息公开	企业主动公开新建项目环境影响评价、企业污染物排放、治污设施运行情况等环境信息, 接受社会监督	符合
8	建立区域协作机制, 统筹区域环境治理	建立区域协作机制; 分解目标任务; 实行严格责任追究	与企业无关	——
9	建立监测预警应急体系, 妥善应对重污染天气	建立监测预警体系; 制定完善应急预案; 及时采取应急措施	与企业无关	——
10	明确政府企业和社会的责任, 动员全民参与环境保护	明确地方政府统领责任; 加强部门协调联动; 强化企业施治; 广泛动员社会参与	企业是污染治理的责任主体, 要按照环保规范要求, 加强内部管理, 增加资金投入, 采用先进的生产工艺和治理技术, 确保达标排放; 要自觉履行环境保护的社会责任, 接受社会监督	符合

8.1.6 《河南省 2022 年大气、水、土壤污染防治攻坚战及农业农村污染治理攻坚战实施方案》(豫环委办[2022]9 号)

2022 年 4 月 3 日, 河南省生态环境保护委员会印发了《河南省 2022 年大气、水、土壤污染防治攻坚战及农业农村污染治理攻坚战实施方案》(豫环委办〔2022〕9 号), 项目与相关内容的对比及相符性分析见下表。

表 8-5 项目与豫环委办[2022]9 号文要求对比一览表

类别	攻坚方案主要任务	项目情况	相符性
大气污染防治攻坚主要任务	(一) 调整优化产业结构, 推动绿色低碳转型发展	项目位于襄城县循环经济产业集聚区, 符合园区主导产业规划; 项目使用燃气、电等洁净能源; 重点行业绩效分级可以达到 A 级, 项目不涉及挥发性有机物和重金属污染物的排放	相符
	(二) 深入调整能源结构, 推进能源低碳高效利用		
	(三) 持续调整交通运输结构, 打好柴油货车治理攻坚战		
	(四) 优化调整用地结构, 强化面源污染治理		
	(五) 推进工业企业四项工程, 深化大气污染综合治理		
	(六) 强化挥发性有机物治理, 打好臭氧污染防治攻坚战		
	(七) 强化区域联防联控, 打好重污染天气消除攻坚战		
	(八) 强化基础能力建设, 持续推进大气环境治理体系和治理能力现代化		
水污染防治攻	(一) 持续打好城市黑臭水体治理攻坚战	项目厂址周边分布有集中式和分散式饮用	相符
	(二) 着力打好黄河生态保护治理攻坚战		

类别	攻坚方案主要任务	项目情况	相符性
坚战主要任务	(三) 巩固提升饮用水安全保障水平	水水源；项目废水处理达标后排污集聚区污水处理厂处理，不会对区域水环境造成负面影响	
	(四) 推进河湖水生态环境治理与修复		
	(五) 统筹做好其他水生态环境保护工作		
土壤污染防治攻坚主要任务	(一) 深化土壤污染状况详查	项目在现有厂区内建设，不新增建设用地，环评过程中对区域土壤环境质量现状进行了调查，经工程分析和环境影响预测，项目各类污染物均可达标排放，项目建设对周边土壤环境的影响可以接受	相符
	(二) 强化土壤污染源头防控		
	(三) 防范工矿企业新增土壤污染		
	(四) 依法实施农用地分类管理		
	(五) 有效管控建设用地土壤污染风险		
	(六) 强化土壤地下水污染协同防控		
	(七) 全面提升环境监管能力		

由以上分析可以看出，拟建项目符合豫环攻坚办(2021)20号的要求。

8.1.7 与《河南省生态环境分区管控总体要求（试行）》相符性分析

本项目与《河南省生态环境分区管控总体要求（试行）》相符性分析见表 8-6。

表 8-6 与《河南省生态环境分区管控总体要求（试行）》相符性分析

河南省产业发展总体准入要求			
项目	文件相关内容	本项目情况	相符性
通用	重点区域严禁新增钢铁、焦化、水泥熟料、平板玻璃、电解铝、氧化铝、煤化工产能，严控新增炼油产能；	本项目位于襄城县循环经济产业集聚区，不属于重点区域；项目属化工行业，产能不受限制	相符
化工	化工园区外危险化学品生产企业不得进行改扩建（涉及环保、安全、节能技术改造项目除外）；原则上不再核准（备案）一次性固定资产投资额低于 3 亿元（不含土地费用）的危险化学品生产建设项目（符合国家《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》的项目，高新技术化工产业项目，涉及环保、安全、节能技术改造项目除外）。	本项目投资额 42000 万元，大于 3 亿元；且项目产品为《战略性新兴产业重点产品和服务指导目录》“关键电子材料”中的硅材料的上游产品，公司为国家高新技术企业	相符
	新建化工项目必须进入以化工为主导产业的产业集聚区或化工专业园区；严格限制尿素、电石、烧碱、聚氯乙烯、纯碱、磷铵等过剩行业新增产能，对符合政策要求的先进工艺改造提升项目实行等量或减量置换。		
河南省大气生态环境总体准入要求			
项目	文件相关内容	本项目情况	相符性
空间布局约束	重点地区要严格限制石化、化工、包装印刷、工业涂装等高 VOCs 排放建设项目；新建涉 VOCs	项目不涉及 VOC 排放	相符

	排放的工业企业要入园；实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代。		
污染物排放管控	重点行业二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、VOCs 全面执行大气污染物特别排放限值；综合整治 VOCs 排放，新改扩建涉 VOCs 排放项目，应加强废气收集，安装高效治理设施	项目二氧化硫、氮氧化物、颗粒物达标排放；项目不涉及 VOCs 废气排放	相符
	强化项目环评及“三同时”管理，国家、省绩效分级重点行业的新改扩建项目达到 B 级以上要求。	项目按照《河南省重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2021 年修订版）》有机化工行业 A 级标准进行建设	
河南省水生态环境总体准入要求			
项目	文件相关内容	本项目情况	相符性
污染物排放管控	鼓励钢铁、纺织印染、造纸、石油石化、化工、制革等高耗水企业废水深度处理回用	本项目生产废水处理全部回用，提高了废水的综合利用效率	相符
河南省土壤生态环境总体准入要求			
项目	文件相关内容	本项目情况	相符性
农用地	不得在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油石化、化工、焦化、电镀等行业企业以及可能造成耕地土壤污染的建设项目。	本项目在襄城县循环经济产业集聚区内建设，为三类工业用地，不属于优先保护类耕地。	相符

综上，项目符合豫环函〔2021〕171 号的相关要求。

8.1.8 《关于印发许昌市 2022 年大气、水、土壤及农业农村污染治理攻坚战实施方案的通知》（许环委办[2022]12 号）

根据《关于印发许昌市 2022 年大气、水、土壤及农业农村污染治理攻坚战实施方案的通知》（许环委办[2022]12 号），本项目的相符性分析如下：

表 8-7 项目与许环委办[2022]12 号文要求对比一览表

许环攻坚办〔2021〕36 号		项目情况	相符性
许昌市 2022 年大气污染防治攻坚战实施方案			
推进绿色低碳产业发展	强化项目环评及“三同时”管理，重点行业企业新建、扩建项目达到 A 级绩效水平	本项目属有机化工，为重点行业。项目按照《河南省重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2021 年修订版）》有机化工行业绩效分级 A 级标准进行建设	相符
许昌市 2022 年水污染防治攻坚战实施方案			
加强水环境风险防范	以涉重金属、危险化学品、有毒有害等行业企业为重点，加强水环境风险日常监管，建设事故调蓄池、应急闸坝等预防性设施	项目按照标准规范要求，建设初期雨水池、事故水池、消防水池等预防性设施	相符

综上，本项目符合许环委办[2022]12 号文中相关要求。

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

根据《河南省重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》（2021 年修订版），有机化工行业适用于符合产业政策要求的《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中 C26 化学原料和化学制品制造业，包括 C261 基础化学原料制造、C266 专用化学产品制造、C268 日用化学产品制造行业等以有机及无机化学品为原料生产各种有机原料及产品的行业。不包括无机酸、无机碱和无机盐等无机化学产品制造。本项目属于 C261，应对比有机化工行业绩效分级指标。对照《河南省重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2021 年修订版）》有机化工行业 A 级标准，本项目绩效等级水平符合性分析如下：

表 8-8 本项目与有机化工行业绩效分级指标对比分析一览表

差异化指标	A 级企业	本项目	符合性
源头控制	反应尾气、蒸馏装置不凝尾气等工艺排气，工艺容器的置换气、吹扫气、抽真空排气等全部收集治理	项目生产过程产生的反应尾气、不凝尾气、检修阶段产生的置换气、吹扫气等全部收集处理	相符
生产工艺及装备水平	1.属于《产业结构调整指导目录（2019 年版）》鼓励类和允许类；2.符合相关产业政策；3.符合河南省相关政策要求；4.符合市级规划。 采用密闭化、管道化（液态物料）、全自动生产线（涉 VOCs 产生点）	1.属于《产业结构调整指导目录（2019 年版）》鼓励类项目；2.符合“三线一单”、污染防治攻坚战等相关政策要求；3.符合许昌市和襄城县相关规划 项目生产采用密闭化、管道化（液态物料）输送，不涉及 VOCs 物料	相符
工艺过程	1.涉 VOCs 物料的投加和卸放、化学反应、萃取/提取、蒸馏/精馏、结晶以及配料、混合、搅拌、包装等过程，采用密闭设备，废气全部收集治理； 2.涉 VOCs 物料的离心、过滤单元操作采用密闭式离心机、过滤器、真空泵等设备；干燥单元操作采用密闭干燥设备；密闭设备排放的废气排至 VOCs 废气收集处理系统；3.载有 VOCs 物料的设备及其管道在开停工（车）、检修和清洗时，含 VOCs 物料用密闭容器盛装，废气排至 VOCs 废气收集处理系统；4.液态 VOCs 物料采用密闭管道输送方式；5.粉状、粒状物料采用气力输送方式或密闭固体投料器等给料方式投加。	项目不涉及 VOCs 物料，项目生产采用密闭设备，废气全部收集处理，原料投料采用密闭投料方式	相符
泄漏检测与修复	涉 VOCs 物料企业按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB 37822-2019）相关要求，开展泄漏检测与修复工作。动静密封点在 1000 个以上的企业建立 LDAR 管理平台，动静密封点在 1000 个点以下的企业建立 LDAR 电子台账。	项目不涉及 VOCs 物料	相符
工艺有机废气治理	1.配料、反应、分离、提取、精制、干燥、溶剂回收等工艺有机废气全部密闭收集并引至有机废气治理设施，采用冷凝、吸附回收、燃烧、浓缩等组合处理工艺，处理效率不低于 90%，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉直接燃烧处理。 2.如有应急旁路，企业在排污许可证中进行申报（或向当地生态环境主管部门备案），在非紧急情况下保持关闭，每次开启后及时向当地生态环境主管部门报告。	1.项目进料、反应、精制等工艺废气全部密闭收集并引至废气治理设施处理，采用喷淋处理或焚烧炉直接燃烧处理 2.项目设有火炬系统，为长明灯，已在当地生态环境主管部门备案	相符

第 8 章 产业政策及规划相符性分析

A 级企业		本项目	符合性
差异化指标	对于储存物料的真实蒸气压 $a \geq 76.6\text{kPa}$ 的有机液体储罐采用压力罐或其他等效措施。	本项目不涉及有机物料，物料均采用压力储罐储存	相符
挥发性有机液体储罐	1.对储存物料的真实蒸气压 $\geq 27.6\text{kPa}$ 但 $< 76.6\text{kPa}$ 的有机液体储罐，采用高级密封方式的浮顶罐，或采用固定顶罐安装密闭排气系统至有机废气治理设施，或采用气相平衡系统，或其他等效措施；2.符合第 1 条的固定顶罐排气采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉等燃烧处理	本项目不涉及有机物料	相符
挥发性有机液体装载	1.对真实蒸气压 $\geq 2.8\text{kPa}$ 但 $< 76.6\text{kPa}$ 的挥发性有机液体采用底部装载或顶部浸没式装载（出料管口距离槽（罐）底部高度 $< 200\text{mm}$ ）。排放的废气应收集处理，处理效率不低于 80%；2.如采用顶部装载作业，排气采用吸收、吸附、冷凝、膜分离等预处理后，采用燃烧工艺（包括直接燃烧、催化燃烧和蓄热燃烧）进行最终处理，或送工艺加热炉、锅炉、焚烧炉等燃烧处理。	本项目不涉及有机物料	相符
污水收集和 处理	1.含 VOCs 废水采用密闭管道输送，废水集输系统的接入口和排出口采取与空气隔离的措施； 2.废水集输、储存、处理设施应加盖密闭，并密闭排气至有机废气治理设施； 3.污水处理场集水井（池）、调节池、隔油池、气浮池、浓缩池等高浓度 VOCs 废气采用燃烧工艺或送加热炉、锅炉、焚烧炉燃烧处理；低浓度 VOCs 废气采用低温等离子、光催化、光氧化、活性炭吸附、生物法或其他等效两级及以上串联技术。	本项目不涉及有机废水	相符
加热炉/锅炉 及其他	1.PM 治理采用覆膜袋式除尘器、滤筒除尘器、湿电除尘器等高效除尘技术（除静电除尘外，设计效率不低于 99%）；2.脱硫采用石灰/石-石膏湿法、氨法、半干法/干法脱硫等；3.燃气锅炉（导热油炉）完成低氮燃烧改造；4.燃气炉窑采用低氮燃烧、SCR/SNCR 等脱硝技术；5.生产工艺有机废气全部采用热力焚烧、催化燃烧、吸附浓缩+催化燃烧等高效有机废气治理设施或送工艺加热炉、锅炉直接燃烧处理。6.其他废气处理采用酸雾净化塔等连续多级废气处理工艺。	1.项目无锅炉、加热炉，不涉及有机废气；2.项目粉尘采用覆膜式除尘器处理； 3.工艺废气采用尾气吸收塔及热力焚烧设施处理。	相符
无组织管控	一、生产过程 1.所有物料采用密闭/封闭方式储存，含 VOCs 物料配备废气负压收集至 VOCs 处理设施。2.厂区内物料转移和输送采用气力输送、封闭皮带等，无法封闭的产尘点（物料转载、下料口等）应设置独立集气罩，配套的除尘设施不与室内通风除尘混用。3.含 VOCs 物料采用密闭输送、密闭投加或密闭操作间。4.车间产尘点和涉 VOCs 工序安装集气罩和治理设施。 二、车间、料场环境 1.生产车间地面干净，生产设施、设备材料表面无积料、积灰现象；2.封闭料场顶棚和四周围墙完整，料场内路面全部硬化，料场货物进出大门为硬质材料门或自动感应门；3.在确保安全的前提下，所有门窗处于封闭状态；4.生产车间内无可见烟尘外逸。 三、其他 1.厂区地面全部硬化或绿化，其中未利用地宜优先绿化，无成片裸露土地。	1.项目不涉及 VOCs 物料；2.生产过程物料转移及输送均采用密闭管道、气力输送，配套除尘设备处理。采取措施后，可以做到生产区地面干净，生产设施、设备材料表面无积料、积灰现象；3.项目厂区全部硬化或绿化，无成片裸露土地。	相符

第 8 章 产业政策及规划相符性分析

差异化指标	A 级企业	本项目	符合性
涉 VOCs 排放限值	<p>1.全厂有组织 PM、NMHC 有组织排放限值要求：10、20mg/m³，且其他污染物稳定达到国家/地方排放限值；</p> <p>2.VOCs 治理设施同步运行率和去除率分别达到 100%和 80%；因废气收集、生产工艺原因去除率确实达不到的，在厂房外无组织排放监控点 NMHC 浓度低于 4mg/m³，企业边界 1hNMHC 平均浓度低于 2mg/m³。</p> <p>3.污水处理场周围监控点环境空气臭气浓度低于 20，NH₃、H₂S 浓度分别低于 0.2mg/m³、0.02mg/m³，其他特征污染物满足排污许可证排放限值要求。</p>	项目不涉及 VOCs 物料；颗粒物排放浓度<10 mg/m ³	相符
锅炉	<p>1.锅炉烟气 PM、SO₂、NO_x 排放限值要求：燃气：5、10、50/30mg/m³（基准氧含量：3.5%）</p> <p>2.氨逃逸排放浓度不高于 8mg/m³（使用氨水、尿素作还原剂）</p>	项目不涉及锅炉废气排放	相符
工业炉窑	<p>1.燃气/燃油工业炉窑烟气 PM、SO₂、NO_x 排放限值要求：10、35、50mg/m³（基准氧含量：燃气/燃油 3.5%，因工艺需要掺入空气/非密闭式生产的按实测浓度计）；</p> <p>2.其他工业炉窑烟气 PM、SO₂、NO_x 排放浓度不高于 10、50、100mg/m³（基准氧含量：9%）；</p> <p>3.氨逃逸排放浓度不高于 8mg/m³（使用氨水、尿素作还原剂）。</p>	项目不涉及工业炉窑	相符
其他	<p>1.各生产工序 PM 有组织排放限值要求：10mg/m³；</p> <p>2.厂界 PM、VOCs 排放限值要求：1、2mg/m³。</p>	项目有组织 PM 排放<10mg/m ³ ，厂界 PM 排放<1mg/m ³	相符
监测监控水平	<p>1.有组织排放口按生态环境部门要求安装烟气排放自动监控设施（CEMS），并按要求联网；</p> <p>2.有组织排放口按照排污许可证要求开展自行监测；</p> <p>3.涉气生产工序、生产装置及污染治理设施按生态环境部门要求安装用电监管设备，用电监管设备与省、市生态环境部门用电监管平台联网；</p> <p>4.厂内未安装在线监控的涉气生产设施主要投料口安装高清视频监控系統，视频能够保存三个月以上。</p>	项目建成后将按照要求安装相关监控设施，开展自行监测	相符
环境管理水平	<p>1.环评批复文件和竣工环保验收文件或环境现状评估备案证明；</p> <p>2.国家版排污许可证；</p> <p>3.环境管理制度（有组织、无组织排放长效管理机制，主要包括岗位责任制、达标公示制度和定期巡查维护制度等）；</p> <p>4.废气治理设施运行管理规程；</p> <p>5.一年内废气监测报告（符合排污许可证监测项目及频次要求）。</p>	将按照法规要求办理环评批复、竣工环保验收文件和排污许可证；制定环境管理制度和废气治理设施运行管理规程，保存好一年内的废气监测报告	相符

第 8 章 产业政策及规划相符性分析

差异化指标	A 级企业	本项目	符合性
台账记录	<ol style="list-style-type: none"> 1.生产设施运行管理信息（生产时间、运行负荷、产品产量等）； 2.废气污染治理设施运行管理信息； 3.监测记录信息（主要污染排放口废气排放记录等）； 4.主要原辅材料消耗记录； 5.燃料消耗记录； 6.固废、危废处理记录； 7.如有废气应急旁路，有旁路启运历史记录、阀门维护和检修记录、向地方生态环境主管部门报告记录。 8.运输车辆、厂内车辆、非道路移动机械电子台账（进出场时间、车辆或非道路移动机械信息、运送货物名称及运量等）。 	根据排污许可证要求进行台账记录	相符
人员配置	设置环保部门，配备专职环保人员，并具备相应的环境管理能力（学历、培训、从业经验等）。	将设置安全环保部，配备专职的环保人员，该人员具备相应的环境管理能力	相符
运输方式	<ol style="list-style-type: none"> 1.物料、产品公路运输全部使用国五及以上排放标准的重型载货车辆（重型燃气车辆达到国六排放标准）或新能源车辆； 2.厂区车辆全部达国五及以上排放标准或使用新能源车辆； 3.厂内非道路移动机械达到国三及以上排放标准或使用新能源机械。 	项目原料及产品运输严格按照 A 级企业要求进行	相符
运输监管	日均进出货物 150 吨（或载货车辆日进出 10 辆次）及以上（货物包括原料、辅料、燃料、产品和其他与生产相关物料）的企业，或纳入我省重点行业年产值 1000 万及以上的企业，应参照《重污染天气重点行业移动源应急管理技术指南》建立门禁视频监控系统和电子台账；其他企业建立电子台账。	建成后企业将建立门禁视频监控系统和电子台账	相符

由上可知，本项目将按照《河南省重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南》（2021 年修订版）中的有机化工行业 A 级企业相关要求建设，符合相关绩效分级管理要求。

8.2 规划相符性分析

8.2.1 《河南省“十四五”生态环境保护和生态经济发展规划》

《河南省人民政府关于印发河南省“十四五”生态环境保护和生态经济发展规划的通知》（豫政[2021]44号）中与本项目有关内容如下：

由上表可知，项目满足《河南省人民政府关于印发河南省“十四五”生态环境保护和生态经济发展规划的通知》（豫政〔2021〕44号）要求。

表 8-9 本项目建设与豫政[2021]44号相符性分析一览表

项目	要求	项目情况	相符性
推进产业体系优化升级	坚决遏制“两高”项目盲目发展，严把准入关口，严格分类处置，落实产能置换、煤炭消费减量替代和污染物排放区域削减等要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。依法依规淘汰落后产能和化解过剩产能，支持钢铁、水泥、电解铝、玻璃等重点行业进行产能置换、装备大型化改造、重组整合，鼓励高炉—转炉长流程钢铁企业转型为电炉短流程企业。原则上禁止新增钢铁、电解铝、水泥、平板玻璃、传统煤化工（甲醇、合成氨）、焦化、铝用炭素、砖瓦窑、耐火材料、铅锌冶炼（含再生铅）等行业产能，合理控制煤制油气产能，严控新增炼油产能。以钢铁、焦化、铸造、建材、有色、石化、化工、工业涂装、包装印刷、电镀、制革、石油开采、造纸、纺织印染、农副食品加工等行业为重点，开展全流程清洁化、循环化、低碳化改造。加快推进工业产品生态设计和绿色制造研发应用，在重点行业推广先进、适用的绿色生产技术和装备。加快建立以资源节约、环境友好为导向的采购、生产、销售、回收和物流体系，发挥汽车、电子电器、通信、大型成套装备等行业龙头企业、大型零售商及网络平台的示范带头作用，积极应用物联网、大数据和云计算等信息技术，加快构建绿色产业链供应链。	本项目不属于“两高”项目，不属于落后产能和过剩产能。	相符
深化重点工业点源污染治理	巩固钢铁、水泥行业超低排放改造成效，推动焦化等重点行业超低排放改造。深化重点行业工业炉窑大气污染综合治理，深化垃圾焚烧发电、生物质发电废气提标治理。严格控制铸造、铁合金、焦化、水泥、建材、耐火材料、有色金属等行业物料存储、运输及生产工艺过程无组织排放。重点涉气排放企业原则上不得设置烟气旁路，因安全生产无法取消的，安装旁路在线监管系统。制修订重点行业大气污染物排放标准及监测、控制技术规范，有效控制烟气脱硝和氨法脱硫过程中氨逃逸。推进工业烟气中二氧化硫、汞、铅、砷、镉、二噁英、苯并芘等非常规污染物强效脱除技术研发应用。加强生物质锅炉燃料品质及排放管控，淘汰污染物排放不符合要求的生物质锅炉。	项目废气达标排放，按行业绩效分级 A 级企业要求进行建设，项目严格控制污染物排放管理	相符
加强 VOCs 全过程综合管	建立完善石化、化工、包装印刷、工业涂装、家具制造等重点行业源头、过程和末端全过程综合控制体系，实施 VOCs 排放总量控制。开展涉 VOCs 产业集群排查及分类治理，推进省级开发区、企业集群因地制宜推广建设涉 VOCs“绿岛”	项目不涉及 VOCs 排放	相符

项目	要求	项目情况	相符性
控	项目, 统筹规划建设一批集中涂装中心、活性炭集中处理中心、有机溶剂回收中心。开展原油、成品油、有机化学品等储罐排查, 逐步取消炼油、石化、煤化工、制药、农药、化工、工业涂装、包装印刷等企业非必要的 VOCs 废气排放系统旁路。完善行业和产品标准体系, 扩大低(无) VOCs 产品标准的覆盖范围。全面推进使用低 VOCs 含量涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等, 建立低 VOCs 含量产品标志制度。加强汽修行业综合治理, 加大餐饮油烟污染治理力度。		

8.2.2 “三线一单”相符性分析

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), 要求以生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单(以下简称“三线一单”)为手段, 强化空间、总量和准入环境管理。

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

河南省人民政府 2020 年 12 月 28 日发布了《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》(豫政〔2020〕37号), 按照生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线等相关要求, 划定了全省优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类生态环境管控单元, 并实施分类管控。

——优先保护单元。指具有一定生态功能、以生态环境保护为主的区域。突出空间用途管控, 以生态环境保护优先为原则, 依法禁止或限制有关开发建设活动, 优先开展生态保护修复, 提高生态系统服务功能, 确保生态环境功能不降低。

——重点管控单元。指人口密集、资源开发强度较大、污染物排放强度相对较高的区域。主要推动空间布局优化和产业结构转型升级, 深化污染治理, 提高资源利用效率, 减少污染物排放, 防控生态环境风险, 守住环境质量底线。

——一般管控单元。指除优先保护单元、重点管控单元以外的其他区域。主要落实生态环境保护的基本要求, 生态环境状况得到保持或优化。制定生态环境准入清单。基于生态环境管控单元, 统筹考虑生态保护红线、

环境质量底线、资源利用上线等要求，从优化空间布局、管控污染物排放、防控生态环境风险、提高资源利用效率等方面提出管控要求，分类制定生态环境准入清单。

建立“1+3+4+18+N”生态环境准入清单管控体系，“1”为全省生态环境总体准入要求；“3”为我省京津冀及周边地区、汾渭平原、苏皖鲁豫交界地区三大重点区域大气生态环境管控要求；“4”为省辖黄河流域、淮河流域、海河流域、长江流域四大流域水生态环境管控要求；“18”为省辖市（含济源示范区）生态环境总体准入要求；“N”为生态环境管控单元准入清单。

项目位于许昌市襄城县循环经济产业集聚区，属于重点管控单元。

8.2.2.2 《许昌市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（许政[2021]18号）

根据《许昌市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（许政[2021]18号）：全市共划定生态环境管控单元48个，包括优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元三类，环境管控单元内开发建设活动实施差异化管理。

（一）优先保护单元。优先保护单元9个，占全市国土面积的6.2%。主要包括生态保护红线、饮用水水源地及保护区、南水北调干渠及保护区、湿地公园、地质公园、森林公园及其他生态功能重要区和生态环境敏感区。优先保护单元以生态环境保护优先为原则，按照保护对象不同属性和功能，严格按照法律法规和有关规定，依法禁止或限制有关开发建设活动，优先开展生态保护修复，提高生态系统服务功能，确保生态环境功能不降低。

（二）重点管控单元。重点管控单元34个，占全市国土面积的67.68%。主要包括产业集聚区、各类园区、重点城镇规划区内等开发强度高、污染物排放强度大的区域及生态环境问题相对集中的区域。重点管控单元主要推动空间布局优化和产业结构转型升级，按照差别化的生态环境准入要求，坚决遏制高耗能、高排放项目盲目发展，深化污染治理，提高资源利用效率，

减少污染物排放,防控生态环境风险,稳步改善生态环境质量。

(三)一般管控单元。一般管控单元 5 个, 占全市国土面积的 26.12%, 主要是以农业生产活动为主的区域, 为优先保护单元、重点管控单元以外的区域。一般管控单元以经济社会可持续发展为导向, 主要落实生态环境保护的基本要求, 生态环境质量得到保持或改善。

(四)生态环境准入清单。以环境管控单元为基础, 从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源开发利用效率四个维度, 建立“1+48”两个层级的生态环境准入清单。“1”为全市生态环境总体准入要求, “48”为各环境管控单元环境准入及管控要求。

襄城县有 2 个优先保护单元、4 个重点管控单元、1 个一般管控单元。本项目厂址位于襄城县循环经济产业集聚区内, 不涉及自然保护区、风景名胜區、饮用水水源保护区, 不占用永久基本农田。本项目厂址位于重点管控单元, 重点管控单元主要推动空间布局优化和产业结构转型升级, 按照差别化的生态环境准入要求, 坚决遏制高耗能、高排放项目盲目发展, 深化污染治理, 提高资源利用效率, 减少污染物排放, 防控生态环境风险, 稳步改善生态环境质量。

8.2.2.3 相符性分析

1、生态保护红线

生态保护红线包括重点生态功能区保护红线、生态敏感脆弱区保护红线和禁止开发区保护红线。根据《许昌市生态保护红线划定方案》, 许昌市生态保护红线总面积为 692.75km², 占国土面积比例为 13.93%。包括: 颍河水源涵养生态保护红线区、北汝河水源涵养生态保护红线区、南水北调中线干渠水源保护生态保护红线区及麦岭地下水源保护红线区。其中, 颍河水源涵养生态保护红线区面积 187.86km² (占比 3.77%); 北汝河水源涵养生态保护红线区面积 207.09km² (占比 4.16%); 南水北调中线干渠水源保护生态红线区 257.80km² (占比 5.18%); 麦岭地下水源保护红线区 40km²

(占比 0.81%)。

本项目位于襄城县循环经济产业集聚区，不在生态保护红线范围内。

2、环境质量底线

产业集聚区纳污河流洋湖渠现状水质能够达到 V 类水质要求，北湛河现状水质能够达到 IV 类水质要求。产业集聚区废水经襄城县第二污水处理厂处理后排入洋湖渠。

由规划环评可知产业集聚区大气环境 SO₂、NO₂ 尚有环境容量，PM₁₀ 已无环境容量。根据《襄城县循环经济产业集聚区提质增效三年行动方案》，结合产业集聚区未来发展方向，对于现有两高企业陶瓷、建材实施限期退出，可为产业集聚区发展削减颗粒物 188.95t/a，满足产业集聚区发展需求。

产业集聚区噪声污染源主要为企业生产、物流运输、过往车辆产生的噪声等。经各企业采取减震隔声措施后，工业噪声影响范围较小；通过采取优化功能分区、设置防护距离及绿化带等措施，交通噪声影响较小。

本项目将按照《河南省重污染天气重点行业应急减排措施制定技术指南（2021 年修订版）》有机化工行业绩效分级 A 级标准进行建设；废气污染物均可以满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）限值要求。项目废水通过厂区总排口排入襄城县第二污水处理厂。在严格落实废气、废水、噪声、固废等污染防治措施前提下，本项目建设不会改变区域环境质量功能区划，环境影响可接受。

3、资源利用上线

项目用地类型为建设用地，项目建设不会改变土地利用类型；项目用水、用电、用气等均由园区市政管/线网供给；区域交通便利，便于原辅材料和产品的输送。

4、生态环境准入清单

根据许昌市生态环境局关于发布的《许昌市“三线一单”生态环境准入清单（试行）》（许环函[2021]3 号），襄城县循环经济产业集聚区“三线一单”

生态环境准入清单（试行）见表 8-10。

由表 8-10 可知，本项目符合襄城县循环经济产业集聚区生态环境准入要求中空间布局约束、污染物排放控制、环境风险防控、资源利用效率等方面的相关要求。

表 8-10 本项目与许昌市“三线一单”生态环境准入清单相符性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	行政区划		管控单元分类	管控要求	本项目	相符性分析
		区县	乡镇				
ZH411025 20001	襄城县循环经济产业集聚区	襄城县	/	重点管控单元	<p>1、禁止新建、改建及扩建高排放、高污染项目(符合国家、省重大产能布局的除外)。</p> <p>2、禁止新建、改建、改建燃用高污染燃料的项目(集中供热、热电联产设施除外)。</p> <p>3、限制不符合园区发展规划和功能定位的工业企业入驻。</p> <p>4、落实集聚区内村庄、居民点搬迁、安置计划。</p> <p>5、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。</p>	<p>1、本项目不属于两高项目</p> <p>2、本项目生产过程中以电能和蒸汽为能源,废气处理以焦炉煤气为燃料,不涉及高污染燃料</p> <p>3、本项目符合园区发展规划和功能定位</p> <p>4、本项目厂界外污染物的浓度没有超标点,无需设置大气环境保护区域</p> <p>5、本项目不属于两高项目</p>	相符
					<p>1、新建涉 VOCs 排放的化工、工业涂装等重点行业企业实行区域内 VOCs 排放等量或倍量削减替代。</p> <p>2、企业废水必须实现全收集、全处理。配备完善的污水处理、中水回用、垃圾集中收集等设施。污水集中处理设施实现管网全配套。</p> <p>3、加强工业炉窑及锅炉提标改造。推进焦化企业废气实施超低排放改造。</p> <p>4、对现有 VOCs 排放源开展综合治理,确保稳定达标排放。鼓励企业使用低(无) VOCs 原辅材,开展绩效分级申报。</p> <p>5、新建耗煤项目还应严格按照规定采取煤炭消费减量替代措施,不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。</p>	<p>1、项目不涉及 VOCs 排放</p> <p>2、项目建设了完善的污水收集管网,配备有生产污水处理站,生产污水处理后不外排;项目生活污水经化粪池处理后,与循环水系统排污水一并经厂区总排口排放,通过总排口排入园区污水管道,进入襄城县第二污水处理厂。废水可实现全收集、全处理等要求</p> <p>3、项目不涉及工业炉窑和锅炉</p> <p>4、企业为扩建,不涉及 VOCs</p> <p>5、项目不涉及煤</p> <p>6、本行业尚未出台超低排放相关要求</p> <p>7、本项目用地不涉及污染地块治理与修复</p>	相符

第8章 产业政策及规划相符性分析

				<p>6、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。</p> <p>7、污染地块治理与修复期间应当采取有效措施防止对地块及其周边环境造成二次污染。治理与修复过程中产生的废水、废气和固体废物按照国家有关规定进行处理或者处置，并达到相关环境标准和要求。</p>		
			<p>1、集聚区应成立环境应急组织机构，制定突发环境事件应急预案，配套建设突发事件应急物资及应急设施，并定期进行演练。</p> <p>2、对涉重或危险化学品行业企业加强管理，建立土壤和地下水污染隐患排查治理制度、风险控制体系和长效监管机制。</p> <p>3、涉重金属及危险化学品生产、储存、使用企业在拆除生产设备、污染治理设施时，要事先制定残留污染物清理和安全处置方案。</p> <p>4、高关注地块划分污染风险等级，纳入优先管控名录。</p>	<p>1、集聚区成立有环境应急组织机构，制定有突发环境事件应急预案，并配套突发事件应急物资及应急设施，并定期进行演练。</p> <p>2、集聚区建立了土壤和地下水污染隐患排查治理制度、风险控制体系和长效监管机制。</p> <p>3、项目为扩建；建成后，如拆除生产设备、污染治理设施时，将按照规定事先制定残留污染物清理和安全处置方案，并报许昌市生态环境局襄城分局备案。</p> <p>4、本项目不涉及。</p>		
<p>环境风险</p>			<p>1、依托产业集聚区污水处理厂建设再生水回用配套设施，提高再生水利用率。</p> <p>2、加快集聚区基础设施建设，实现集聚区内生产生活集中供水，逐步取缔关闭企业自备地下水井。</p>	<p>1、本项目生产废水处理后回用不外排，提高了再生水利用率，减少了新鲜水使用量。</p> <p>2、本项目生产用水来自园区给水管网。</p>		<p>相符</p>

8.2.3 《襄城县循环经济产业集聚区总体发展规划（2021-2030）》

8.2.3.1 规划范围

襄城县循环经济产业集聚区地处襄城县城区西南部，规划范围东至紫云大道，南至G311国道，西至首山一矿，北至襄城县南环路，规划面积11.55km²。

本项目位于襄城县循环经济产业集聚区规划范围内。

8.2.3.2 发展定位

“一极、两区、两基地”。其中：

“一极”：襄城县经济核心增长极。

“两区”：国家级化工园区、国家级绿色园区。

“两基地”：全国领先的硅碳材料高新技术产业基地、国家级新型工业化产业示范基地。

8.2.3.3 产业定位

集聚区主导产业确定为：煤化工及精细化工，硅碳新材料。

8.2.3.4 产业空间布局

结合主导产业、关联产业及配套产业上下游关系，并充分考虑各产业区对周边功能区的影响，规划三个主要产业功能区：

（1）硅碳新材料产业区：分为两个板块，规划面积763.24ha。其一东至紫云大道，西至宏源路，南至七紫路，北至产业集聚区边界；其二东至紫云大道，西至集聚区边界，南至国道311，北至纬八路。

（2）煤化工及精细化工产业区：面积为375.37ha，东至紫云大道，西至首山一矿，南至纬八路，北至七紫路。

根据产业布局和用地空间，划分三大区中园，分别是：（1）硅材料产业园：位于硅碳新材料产业区北部。围绕高纯度硅烷气、电子级多晶硅、电子级单晶硅的开发应用，做好硅材料产业的建链，完成硅材料产业链的铸链、强链，逐步将硅材料产业集群打造成为及千亿级产业集群。（2）炭

素产业园：位于七紫路北侧，硅碳新材料产业区南部。围绕焦油加工副产品沥青焦、针状焦做深加工利用，向下游发展，重点发展超高功率石墨电极类、碳纤维类、特种石墨类、石墨热交换器类项目，突出石墨综合利用产业，不断拉长拓宽炭素产业链，逐步将炭素产业集群培育成新的百亿级产业集群。(3)煤基化工产业园：以现状首山焦化为首的焦化企业为核心，在其周边布局该产业链条及其下游产业用地。积极进行延链补链，将煤焦化循环经济产业做大做强，并进行拓展延伸，引进其他高附加值、污染物排放小，科技含量高的化工产业，实现产业集聚区高质量发展。

本项目属硅材料行业，位于硅碳新材料产业区，项目用地为三类工业用地，符合集聚区相关规划要求。集聚区规划产业空间布局见附图 10，园区用地规划及基础设施规划见附图 11、附图 12。

8.2.3.5 基础设施规划

1、给水工程规划

给水水源规划：产业集聚区给水水源为地表水（北汝河）、地下水和矿井井下降水产生的地下水。根据调查，现状企业自身可循环利用水量 2.5 万 m^3/d ；产业集聚区规划中水厂可提供中水 4 万 m^3/d ；根据《襄城县国土空间规划（2020—2035）》，中心城区可向产业集聚区提供中水 3 万 m^3/d 。结合用水预测，规划扩建产业集聚区七紫路与经八路交叉口现状水厂规模至 3 万 m^3/d ，则供水总规模可达 12.5 万 m^3/d 。

给水管网规划：管网布置分为市政供水管网和中水管网。其中市政供水管网采用环状网，以增加供水安全性；中水管网采用枝状网，以增加供水可操作性。环状管网管径为 D400-D800，规划供水管网沿道路布置，给水管网控制点水压自由水头不低于 28m。消火栓设计按照消防规范要求，消火栓距离不超过 120m，距建筑外墙不小于 5m，距路边不大于 2m。消火栓尽量布置在道路交叉口和醒目的位置。产业集聚区供水与城区联网形成统一的供水系统。

本项目生产生活用水由集聚区供水系统提供。

2、污水工程规划

污水设施规划：规划利用产业集聚区东环路与丹霞路交叉口现状集中污水处理厂（襄城县第二污水处理厂）处理产业集聚区污水，远期规模 5 万 t/d（中水回用 4 万 t/d）。

污水管网规划：（1）污水分区一：位于产业集聚区西北部，地势为西高东低、北高南低，区域内已沿开源路自北向南铺设现状污水主干管，规划该区的污水干管均沿东西向道路布置，就近汇入开源路现状污水主干管内。（2）污水分区二：位于产业集聚区东北部，地势为西高东低、北低南高，区域内正在沿紫云大道自北向南修建污水主干管（包括压力管和泵站），规划该区的污水干管均沿东西向道路布置，就近汇入开源路现状污水主干管内。（3）污水分区三：位于产业集聚区南部，地势为西高东低、北低南高，区域内尚无污水管道，沿纬八路规划一条污水重力流主干管，经泵站提升后压力流排入开源路现状污水管道，最终进入第二污水处理厂。共设置两处污水提升泵站，分别位于公明路与紫云大道交汇处西北角、经七路与纬八路交汇处东北角。

污水泵站规划：由“污水分区规划”和“污水管网规划”可知，分区二地势为西高东低、北低南高，污水管道存在“逆排”，且分区二下游开源路现状污水管道埋设较浅，为减少规划污水管道埋深，在公明路与紫云大道交汇处西北角规划污水泵站一座，将分区二汇水面积内的污水经提升泵站提升后通过压力管排入开源路现状污水管道。分区三地势为西高东低、北低南高，污水管道存在“逆排”，且分区三下游开源路现状污水管道埋设较浅，为减少规划污水管道埋深，在经七路与纬八路交汇处东北角规划污水泵站一座，将分区三汇水面积内的污水经提升泵站提升后压力流排入开源路现状污水管道。

中水回用规划：规划 2030 年再生水利用率达到 80%，则中水回用规

模4万t/d。主要用于工业用水，少部分用于市政用水（浇洒道路与绿化用水，以及消防储备水等）。

雨水管网规划：根据道路和地形划分汇水区域，分片收集雨水，产业集聚区设总排放管2根，以七紫路为界，北侧雨水排入汝河，南侧雨水排入东南向的北湛河。雨水管沿规划道路敷设，主干管管径D600-D1800。集聚区规划环评中，建议禁止产业集聚区雨水（尤其是初期雨水）排入北汝河，根据规划环评要求进行调整后，项目区雨水将排入洋湖渠，进而排入小湛河。

本项目废水可通过污水管道排至襄城县第二污水处理厂处理。

3、供热规划

供热热源规划：初期由明源电厂（供热能力95t/h）进行供给；至规划期末，由明源电厂（供热能力30t/h）和能信电厂（供热能力1330t/h）共同供应。

供热管网规划：供热管网分为蒸汽管网和热水管网。以生产用热为主的用户采用蒸汽；以采暖为主的用户采用热水。蒸汽管网供热介质为1.0MPa的热蒸汽，温度为260℃；热水一级管网供热介质为130/70℃高温水，二级管网为95/70℃的热水。规划供热管网呈枝状布置，采用直埋方式沿市政道路单侧敷设。管网的敷设、热力管道与建筑物及其他管线的间距均应按照国家有关规范执行。

由于能信电厂尚未正式投运；投运前项目自产蒸汽，可以满足生产需求。

4、燃气工程规划

供气气源规划：天然气气源为西气东输一线天然气，在产业集聚区北部边界处设置天然气门站一座，引入城镇气源。

供气管网规划：为提高管网系统的安全可靠性，次高压、中压干管沿道路敷设，采取以环状管网为主的布置方式。在安全供气、合理布局的前

提下，管网尽量靠近负荷中心，中压管径按远期供气能力估算。

5、供电工程规划

电源规划：规划新建能信电厂，建设 2 台 350MW 超临界抽凝供热机组，每年可实现发电量 26.3 亿 kW·h、供热量 432 万 t。产业集聚区主电源为 110KV 首山变和 110KV 焦化变，引自 220KV 襄城变。变电站保留现状四座变电站，并进行扩容，分别是 110KV 首山变、110KV 焦化变、35KV 七里变、35KV 首山一矿变。规划两处变电站，分别是新建 220KV 襄城西变，位于方庄村北部；新建 110KV 湛北变，位于紫云大道东侧，山前徐庄村南侧。规划期末对 110KV 变电站进行扩建增容，规划主变容量均达到 3X50MVA。为提高供电的可靠性与灵活性，规划将 110KV 变电站互联成网。

电网规划：近期内保留已建的高压线路，远期宜逐步改造为地下电缆沟铺设方式。至规划期末，为不影响城市景观，产业集聚区内部高压线路均采用地沟方式铺设。周边城镇与本区间线路可采用架空方式建设，按相关规范要求控制高压走廊宽度架空电力线路走廊内除电力配套设施外，不得新建、扩建和改建建筑物、构筑物。10KV 主干线通过线路联络开关形成环网，正常时开环运行，异常时能转移负荷，缩小停电范围。根据主干线路通道确定线路走径，加强分段和联络，提高供电的可靠性与灵活性。电力线路敷设于产业集聚区东西向道路南侧和南北向道路东侧。

项目用电接自产业集聚区内已有的 110KV 首山变电站，可满足项目用电需求。

8.2.4 《襄城县循环经济产业集聚区发展规划（2021-2030）》规划环评

《襄城县循环经济产业集聚区总体发展规划（2021—2030）》的环境影响评价工作由河南咏蓝环境科技有限公司承担，于 2021 年完成了《襄城县循环经济产业集聚区总体发展规划（2021—2030）环境影响报告书》的编制，河南省生态环境厅于 2021 年 11 月 23 日以“豫环函[2021]178 号”文

对该环境影响报告书出具了审查意见。

根据已批复根据已批复的《襄城县循环经济产业集聚区发展规划（调整方案）（2021-2030）环境影响报告书》，本项目对照其中的环境准入条件和负面清单进行分析，具体见表 8-11 和表 8-12。

表 8-11 本项目与集聚区规划环评环境准入条件的相符性分析

项目	环境准入条件	本项目情况	相符性
空间 布局 约束	优先发展煤化工、硅碳新材料及其配套产业，鼓励有助于延长产业集聚区主导产业链且符合产业集聚区功能定位的项目入驻。限制不符合产业集聚区发展规划和功能定位的工业企业入驻	本项目为硅新材料产业，符合园区定位和产业布局	相符
	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	本项目不属于两高项目；项目满足重点污染物排放总量控制、生态环境准入清单、相关规划环评环评文件审批原则要求	相符
	禁止新建、扩建、改建燃用高污染燃料的项目(集中供热、热电联产设施除外)	不涉及	相符
	列入建设用地土壤污染风险管控和修复名录的地块，不得作为住宅、公共管理和公共服务用地	不涉及	相符
污染 排放 管控	新建涉高VOCs 排放的化工等重点行业企业实行区域内VOCs 排放等量或倍量削减替代	本项目不涉及 VOCs 排放	相符
	企业废水必须实现全收集、全处理。污水集中处理设施实现管网全配套。集中污水处理厂尾水排放必须达到或优于《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级A标准	项目建设了完善的污水收集管网，生产废水处理后不外排，循环冷却系统排污和生活污水通过总排口排入园区污水管道，进入襄城县第二污水处理厂。废水可实现全收集、全处理等要求	相符
	对现有企业工业粉尘及VOCs开展深度治理，确保稳定达标排放	企业现有工程颗粒物能够达标排放，项目不涉及 VOCs 污染物	相符
	新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量	本项目不属于两高项目	相符
	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	本项目不属于两高项目	相符

项目	环境准入条件	本项目情况	相符性
环境风险防控	企业内部应建立相应的事故风险防范体系，制定应急预案，认真落实环境风险防范措施，杜绝发生污染事故	企业将按照政策和规范要求，建立相应的事故风险防范体系，制定应急预案，认真落实环境风险防范措施，杜绝发生污染事故	相符

表 8-12 本项目与集聚区规划环评负面清单相符性分析

分类	负面清单	本项目情况	相符性
管理要求	禁止入驻国家产业结构调整指导目录淘汰、限制类项目	本项目不属于国家产业结构调整指导目录淘汰、限制类项目	相符
行业清单	限制不属于主导产业、关联产业及其上下游补链、延链行业的	本项目属于园区主导产业	相符
	禁止发展铝用碳素项目	不涉及	/
产品清单	光伏用多晶硅、光伏用单晶硅	不涉及	/
规模控制	控制现有炼焦行业规模278 万t/a	不涉及	/
	不符合园区产业布局、产业定位的现有企业	不涉及	/
产排污要求	万元工业增加值排水量>15m ³ /万元的项目 万元工业增加值COD 排放量>1kg/万元的项目 万元工业增加值SO ₂ 排放量>1kg/万元的项目	万元工业增加值排水量：1.48m ³ /万元<15m ³ /万元 万元工业增加值COD 排放量：0.19kg/万元<1kg/万元 万元工业增加值 SO ₂ 排放量：0.0031kg/万元<1kg/万元	相符

分析可知，本项目符合襄城县循环经济产业集聚区的环境准入条件，符合集聚区规划环评的相关要求。

综上，拟建项目的建设符合园区规划环评的要求。

8.2.5 《襄城县紫云山风景区旅游发展规划》

襄城县紫云山风景区位于河南省襄城县西南部的紫云镇，属伏牛山系东麓，由九山十八峰，五湖一条河组成，为国家AA 级风景区，省级森林公园。

规划范围：北至景区北部的329省道，东至雷洞村，南至襄城县接平顶山处，西至柳树沟西侧。规划区东西长5.1km，南北宽4.9km，总面积24.99km²。

规划期限：2015-2030年。其中，近期：2016-2018；中期：2019-2020；远期：2021-2025。

主题定位：中原自然红色景区、文化休闲新天地、城郊森林公园。

发展目标：打造5A级旅游区、建设许昌国学教学基地。

功能分区：四区二廊道。即：紫云书院文化区——核心景区、李敏故居服务区、南屏草原休闲区、焦孟养老养生服务区、四季景观廊道、槐林生态休闲廊道、紫云农家乐休闲综合体。

本项目位于襄城县产业循环经济产业集聚区，不涉及紫云山风景区内占地。本项目距离紫云山风景区规划边界4.3km，不涉及紫云山风景区，与紫云山风景区位置关系见附图8。

8.2.6 饮用水水源地保护规划

8.2.6.1 许昌市饮用水水源地规划

根据“河南省人民政府办公厅关于印发河南省城市集中式饮用水源保护区划的通知”（豫政办[2007]125号），许昌市饮用水源保护区有：

（1）麦岭地下水饮用水源保护区（共10眼）

一级保护区：开采井外围50m的区域。地下水源地位于襄城县东南部的麦岭镇。

（2）颍河地表水饮用水源保护区

一级保护区面积3.5km²，二级保护区面积103.9km²。

（3）长葛地下水饮用水源保护区

一级保护区面积0.149km²，以开采井井口为圆心，取水井周围50m内的区域。

（4）北汝河地表水饮用水源保护区

根据《河南省人民政府关于划定调整取消部分集中式饮用水水源地保护区的通知》（豫政文【2019】125号），北汝河地表水饮用水源保护区调整后的范围如下：

一级保护区：北汝河大陈闸至百宁大道桥河道内的区域及河道外两侧防洪堤坝外沿线以内的区域；颍汝干渠渠首至颍北新闸河道内区域及河道外两侧50米的区域。

二级保护区：北汝河大陈闸至百宁大道桥一级保护区外，左岸省道 238 至右岸县道 021 以内的区域；北汝河百宁大道桥至平禹铁路桥河道内的区域及河道外两侧防洪堤坝外沿线以内的区域。

准保护区：北汝河平禹铁路桥至许昌市界内（鲁渡监测断面）河道内的区域及河道外两侧 1000 米的区域；柳河河道内区域及河道外两侧 1000 米的区域；马湍河河道内区域及河道外两侧 1000 米的区域。

本项目位于襄城县循环经济产业集聚区，距离最近的北汝河地表水饮用水源二级保护区约 5.3km，距离准保护区边界约 2.2km，在保护区之外。本项目与北汝河地表水饮用水源保护区相对位置关系详见附图 7。

8.2.6.2 襄城县饮用水水源地规划

根据“河南省人民政府办公厅关于印发河南省县级集中式饮用水水源保护区划的通知”（豫政办[2013]107 号），襄城县饮用水源保护区有：

襄城县一水厂地下水井群（老城区，共 2 眼井），一级保护区范围：取水井外围 50 米的区域。

襄城县二水厂地下水井群（茨沟乡，共 10 眼井），一级保护区范围：取水井外围 50 米的区域。

本项目位于襄城县循环经济产业集聚区，距离襄城县一水厂、二水厂地下水井群均较远，在其保护区之外。

8.2.6.3 乡镇饮用水水源地规划

根据《河南省乡镇集中式饮用水水源保护区划》（豫政办[2016]23 号），襄城县规划的乡镇级集中式饮用水水源保护区如下：

（1）襄城县湛北乡水厂地下水井（共 1 眼井）

一级保护区范围：水厂厂区及外围南 40 米的区域。

二级保护区范围：一级保护区外围 500 米的区域。

（2）襄城县丁营乡水厂地下水井（共 1 眼井）

一级保护区范围：水厂厂区及外围东 48 米、西 6 米、南 46 米、北 22

米的区域。

(3) 襄城县库庄镇水厂地下水井（共1眼井）

一级保护区范围：水厂厂区及外围东28米、西38米、南26米、北28米的区域。

(4) 襄城县十里铺乡水厂地下水井（共1眼井）

一级保护区范围：水厂厂区及外围东47米、西21米、南至238省道、北22米的区域。

(5) 襄城县颍回镇水厂地下水井（共1眼井）

一级保护区范围：水厂厂区及外围东31米、西43米、南至024县道、北40米的区域。

项目位于襄城县循环经济产业集聚区内，项目厂址不在规划的乡镇级集中式饮用水水源保护区内。

8.2.6.4 襄城县“千吨万人”集中式饮用水水源保护区划

根据《河南省襄城县“千吨万人”集中式饮用水水源保护范围（区）划分技术报告》，襄城县“千吨万人”饮用水源地保护区具体情况如下：

颍阳镇苏庄村地下水型水源地：一级保护区：东边边界以水厂外围墙外延23.10m，西边边界以水厂外围墙外延15.76m，北边边界以水厂外围墙为保护区边界，南边边界以水厂外围墙外延16.87m，组成的多边形区域。

王洛镇白塔寺郭村地下水型水源地：一级保护区：东边边界以水厂外围墙外延10.61m，西边边界以水厂外围墙外延18.85m，北边边界以水厂外围墙外延7.72m，南边边界以水厂外围墙外延21.70m，组成的多边形区域。

库庄镇关帝庙村地下水型水源地：一级保护区：东边边界和北边边界以水厂围墙边界为保护区界限，南边边界以水厂外围墙外延14.67m，西边边界以水厂外围墙外延27.52m，组成的多边形区域。

十里铺镇二十里铺村地下水型水源地：一级保护区：东边边界以水厂外围墙外延22.86m，西边边界以水厂外围墙位保护区界限，北边边界以水

厂外围墙外延15.36m，南边边界以水厂外围墙外延16.73m，组成的多边形区域。

山头店镇孙庄村地下水型水源地：一级保护区：东边边界以水厂外围墙外延27.18m，西边边界以水厂外围墙外延8.3m，北边边界以水厂外围墙外延7.13m，南边边界以水厂外围墙外延28.11m，组成的多边形区域。

茨沟乡聂庄村地下水型水源地：一级保护区：东边边界以水厂外围墙外延16.25m，西侧和南侧以水厂围墙边界为保护区界限，北边界以水厂外围墙外延26.83m，组成的多边形区域。

茨沟乡茨东村地下水型水源地：一级保护区：取水井外围30m 的区域。
姜庄乡姜庄村地下水型水源地：一级保护区：东边边界以水厂外围墙外延26.56m，西侧和北侧以水厂围墙边界为保护区界限，南边界以水厂外围墙外延7.31m，组成的多边形区域。

姜庄乡石营村地下水型水源地：一级保护区：东边边界以水厂外围墙外延25.8m，西侧和南侧以水厂围墙边界为保护区界限，北边边界以水厂外围墙外延15.05m，组成的多边形区域。

姜庄乡段店村地下水型水源地：一级保护区：东边边界以水厂围墙边界为保护区界限，西边界以至以水厂外围墙外延25.4m，南边边界以水厂最南部外围墙外延5.95m，北边边界以水厂外围墙外延8.44m，组成的多边形区域。

项目位于襄城县循环经济产业集聚区内，不在以上襄城县“千吨万人”集中式饮用水水源保护区划范围内。

8.2.6.5 区域分散饮用水源分布情况

根据现场调查，项目区附近地下水井井深一般 35~260m，项目区附近分散式饮用水水井见表 8-13m。

项目区附近分布有分散式饮用水井，项目建设应落实好本次评价提出的相关地表水、地下水污染防治措施，避免对周边分散式饮用水井的水质

造成污染影响。

表 8-13 项目区附近饮用水井情况一览表

保护目标	水井位置	与拟建场地位置关系	水井深度(m)	取水段位置(m)	取水段含水层类型	开采量(m ³ /d)	供水规模
集中式饮用水源	坡刘村	厂区西南 1.14km	260	70-260	深层	1500	供水规模均>1000人
	古庄村	厂区西北 2.1km	200	30-200	浅一中深层混合	380	
	乔柿园村	厂区东北 2.5km	120	40-120	浅一中深层混合	400	
	侯堂村	厂区西南 1.4km	35-70	20-70	浅层水	60	
	方庄	厂区西北 0.48km	100	80-100	浅一中深层混合	150	
	崔庄	厂区东北 3.6km	120	100-120	中深层	709	
	孙庄	厂区东南 3.3km	150	120-150	中深层	918	
	尚庄	厂区东南 5.1km	200	150-200	深层	81	
分散式饮用水源	五里铺村	厂区东侧 0.08km	60	40-60	浅层水	100	供水规模均<1000人
	丁庄庄	厂区西 0.9km	70	35-70	浅层水	90	
	塔王庄	厂区西南 1.8km	80	20-80	浅层水	500	
	邵辉饭店	厂区西北 0.8km	60	20-60	浅层水	60	
	姚庄村	厂区东 2.4km	40-80	30-80	浅层水	420	
	贾楼村	厂区北侧 0.87km	50	20-50	浅层水	90	

第9章 环境经济损益分析

河南硅烷科技发展股份有限公司年产3500吨硅烷项目符合国家的产业政策和技術政策。从工程生产的工艺流程看，只要能认真贯彻落实清洁生产、降耗减污的措施和方案，最大限度地减少生产过程污染物排放量和污染物的产生量，即能实现经济效益、社会效益、环境效益的统一。

9.1 工程经济效益分析

本项目总投资 42000 万元，年均销售收入 52208 万元，年平均投资利润率为 23.91%，投资内部收益率为 20.22%（税后），技术经济分析表明，本项目具有良好的经济效益。

根据项目可行性研究报告，工程主要经济效益指标见表9-1。

表 9-1 工程主要经济效益指标

序号	指标名称	单位	数据指标	备注
1	项目总投资	万元	42000	/
2	建设投资	万元	36387	/
3	工程费用	万元	31141	/
4	流动资金	万元	1329	/
5	年销售收入	万元	52208	/
6	年利润总额	万元	9348	/
7	投资利润率	%	23.91	/
8	投资内部收益率	%	20.22	税后
9	盈亏平衡点	%	30.35	/
10	投资回收期（所得税后）	年	6.74	/

9.2 工程环境效益分析

9.2.1 本项目环保投资估算

本次扩建工程项目总投资42000万元，其中环保投资共2635万元，占总投资的6.27%。主要投资内容及投资估算详见表9-2。

表 9-2 工程环保投资一览表

序号	危险废物贮存设施	环保投资费用/万元	运行维护费用/万元/a
1	废气处理设施	1210	120
2	废水处理设施	550	105
3	噪声治理	50	5
4	固废治理	270	65
5	环境风险防范	460	15
6	施工期措施	45	0
7	环境监测	0	50
8	绿化	50	2
合计		2635	362

9.2.2 本项目环保运行费用估算

拟建项目环保运行费用主要包括环保设备的维修费、折旧费、环保管理及其他费用，成本费用主要包括原辅材料消耗费，动力消耗费及人员工资、福利等。为使拟建项目环保治理设施正常运行，并达到预期的治理效果，拟建项目环保运行费用估算：年运行费用为 362 万元，占年利润 9348 万元的 3.87%。

9.2.3 工程环境收益估算

(1) 项目采用优化用水系统、污水资源化利用等节水措施，提高水的重复利用率，节约水资源，大大减少了新水用量及废水排放量，每年可节约水资源费 35 万元。

(2) 项目各类废气均采取了相应的污染防治措施，项目环保投资可有效降低运行期对于区域大气环境的污染影响。

(3) 项目产生的固体废物全部得到综合利用或妥善处置，可避免因废物长期堆放产生的环境空气污染及渗滤液下渗对地下水环境的污染。

(4) 通过对高噪声源采取一系列消声、隔声、基础减振等降噪措施后，可以做到厂界噪声达标排放。

(5) 本工程满足“达标排放、清洁生产、以新带老、总量控制”的原则，主要污染物均实现了达标排放或综合利用，环境效益显著。

9.2.4 环保投资比例系数 Hz

环保投资比例系数是指环保建设投资与企业建设总投资的比值，它体现了企业对环保工作的重视程度。

$$Hz = (E_O/E_R) \times 100\%$$

式中：E_O——环保建设投资，万元

E_R——企业建设总投资，万元

拟建项目各项环保投资费用为 2635 万元，占总投资的 6.27%。本工程的环保投资能有效地节约水资源，提高水的循环利用率，减轻了对周围环境的影响。总的来说，该项目的环保投资系数是合适的。

9.2.5 产值环境系数 Fg

产值环境系数是指年环保运行费用与工业总产值的比值，年环保费用是指环保治理设施及综合利用装置的运行费用、折旧费、日常管理等。产值环境系数的表达式为：

$$Fg = (E_Z/E_{RS}) \times 100\%$$

式中：E_Z——年环保费用，万元

E_S——年工业总产值，万元

拟建项目实施后，每年环保运行费用为 362 万元，本项目年工业总产值 52208 万元，则产值环境系数为 0.70%，这意味着每生产万元产值所花费的环保费用为 70 元。

9.2.6 环境经济效益系数 J_x

环境经济效益系数 J_x 是指因有效的环境保护措施而挽回的经济价值与环境保护费用之比，其表达式为：

$$J_x = E_i/E_Z$$

式中：E_i——每年环保措施挽回的经济效益，万元

E_Z——年环保费用，万元

拟建项目每年环境经济效益为 35 万元，年环保费用为 362 万元，则

环境经济效益系数为 0.10:1。

9.2.7 工程环境效益综述

本项目的环境效益主要体现在环保投资减轻项目对环境的影响程度，针对本项目主要以大气污染物排放为主的特点，工程采用碱液喷淋、焚烧炉+袋式除尘等废气治理措施，各类废气污染物均能实现稳定达标排放。同时，本项目充分考虑了废水的循环利用，降低了废水及污染物的排放量。

经计算：

(1) 本项目环保投资比例系数 H_z 为 6.27%，表示环保投资占工程计划总投资的 6.27%；

(2) 产值环境系数为 0.70%，表示每生产万元产值所花费的环保费用为 70 元；

(3) 环境经济效益系数 J_x 为 0.10:1，表示每投入 1 元环保投资可挽回 0.1 元经济价值。

综上所述，本项目进行废气、废水治理，减轻了污染物进入环境的污染负荷；进行噪声治理，使得厂址周围声环境满足要求。本项目通过环保投资，取得了较好的环境效益。

9.3 工程社会效益分析

工程社会效益主要体现在以下方面：

(1) 本项目从企业利润情况看，年均利润总额为 9348 万元，年均税金及附加为 196 万元，年均所得税为 2337 万元。该项目经济效益较好，项目建设能够增加国家和地方财政收入，带动地方经济发展。

(2) 企业运营需要招聘大量劳动人员，可向社会提供就业机会，减少下岗人数，增加农民经济收入，对保持当地社会稳定，提高人民生活水平，促进地方经济的发展将发挥积极作用。

(3) 本项目的建设和运行，可带动相关产业的发展，提升周边地区的

经济环境，为地方发展带来新的契机。

(4) 本项目部分生产设备及环保设备具有国际先进水平，其环保要求及管理理念具有可借鉴经验，对推动河南硅烷和多晶硅行业发展具有一定意义。

第10章 环境管理与监控计划

环境管理是企业日常管理中的重要环节之一。技改工程施工期和运营期将不可避免会对周围环境产生一定的影响，建设单位应加强环境管理，制定详细的监测计划，及时了解工程在不同时期的环境影响，采取相应措施，消除不利因素，减轻环境污染，以实现预定的各项环保目标，从而提高企业的管理水平和改善区域环境质量，使企业得以健康持续发展。

评价按照 ISO14000 环境管理系列标准，并结合我国相关法律法规，对企业的环境管理、监测提出相关要求。建议企业在适当时机进行 ISO14000 认证。

10.1 环境管理

10.1.1 环境管理组织机构设置

企业设置有环境保护管理和环境监测机构。建立企业主要负责人、分管负责人、车间负责人和车间环保员组成的企业环境保护网络，定期不定期召开企业环保情况报告会和专题会议，专题研究会办解决企业的环境问题，共同搞好本企业的环境保护工作。

企业环境保护机构配备有环保专业技术人员，并保持相对稳定。设置有 1 名企业领导分管环境保护工作，并配备专职环境保护机构负责人和若干名专职环保技术员，协助领导工作。企业环境监测机构设立能够监测主要污染物和特征污染物的化验室，配备专职的化验人员，并接受企业环境保护机构管理。

各负责人的主要职责如下：

1、企业主要负责人：对本企业的环境行为负全责，了解本企业的主要排污情况及所存在的主要环境问题，宏观控制企业环保的发展方向。

(1) 负责环保组织架构和环境管理体系的建设。

(2) 负责组织环保制度、环保目标（包括污染减排目标）和环保规划的制定。

(3) 负责环保人员的调配。

2、分管负责人：负责领导本企业环境保护工作的管理和监测任务，熟知国家环保法律法规的有关规定及地方的环保要求。了解本企业的生产工艺流程、主要产污环节、处理设施的运行情况以及企业排污情况，指导环保职能部门进行具体工作。

(1) 落实环保制度、分解环保目标和环保规划。

(2) 组织开展环保技术交流，推广实施环保先进技术和经验，并协调企业与政府环保部门的工作。

(3) 宣传和执行环境保护法律法规及有关规定，促进本企业生产可持续发展。

3、车间负责人：负责组织实施和完成企业下达的各项环境保护目标任务，组织做好车间环境保护目标任务的考核工作

4、车间环保员

(1) 做好本车间废气、废水、废渣等的排放量统计工作，随时了解掌握生产排污量是否正常，并及时汇报。

(2) 协助监测人员对本车间实施监测。在非常情况下，车间环保员可直接向企业主要领导汇报。

10.1.2 环境管理机构职能

环境管理机构职能包括清洁生产管理、施工期管理、竣工验收管理及运行期管理，具体可见表 10-1。

表 10-1 环境管理机构职能

项目	管理职能
清洁生产管理	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 组织协调并监督实施评价中所提出的清洁生产内容； ▪ 组织经常性对企业职工的清洁生产教育和培训； ▪ 根据企业发展状况，继续进行新一轮的清洁生产审计； ▪ 负责清洁生产活动的日常管理。
施工期管理	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 监督环保设施建设“三同时”制度； ▪ 按报告书提出的环保措施和建议，制订施工期环保工程实施计划和管理办法； ▪ 监督环保措施的执行情况，检查和纠正施工中对环保不利的行为。 ▪ 负责施工中突发性污染事故的处理，并及时上报主管部门和其他有关单位； ▪ 组织实施施工期环境监测计划，在施工结束后，组织全面检查环保措施落实情况。
竣工验收管理	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）等要求； ▪ 编制环境影响报告书（表）的建设项目竣工后，建设单位或者其委托的技术机构应当依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告书（表）和审批决定等要求，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，同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况，编制竣工环境保护验收报告； ▪ 验收报告编制完成后，建设单位应组织成立验收工作组。验收工作组由建设单位、设计单位、施工单位、环境影响报告书（表）编制机构、验收报告编制机构等单位代表和专业技术专家组成； ▪ 建设单位应当对验收工作组提出的问题进行整改，合格后方可出具验收合格的意见。建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程才可以投入生产或者使用； ▪ 满足上述条件后，企业自行组织验收后，工程方能正式运行。
运行期管理	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 制定切实可行的环保管理制度和条例； ▪ 把污染源监督和“三废”排放纳入日常管理工作，并落实到车间、班组和岗位，进行全方位管理； ▪ 领导和检查该公司的环保监测和统计工作，建立环保档案，按时完成各种环保报表。掌握全厂污染动态，提出改善措施； ▪ 检查监督全公司环保设备的运行和维护，保证环保设施的正常运行； ▪ 实施有效的“三废”综合利用开发措施，加强监督使“三废”真正得到回收利用； ▪ 按照责、权、利实行奖罚制度，对违反法规和制度行为根据情节给予处罚，对有功人员给予奖励； ▪ 收集、整理和推广环保技术和经验，对运行中出现的环保问题及时解决； ▪ 做好应急事故处理准备，参与环境污染事故调查和处理； ▪ 配合当地或上级环保主管部门，认真贯彻落实国家有关环保法规和行业主管部门的环保规定； ▪ 危险废物记录、转移。

10.1.3 环境管理制度要求

(1) 建设项目环境影响评价与“三同时”制度

严格执行《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响

评价法》、国务院《建设项目环境保护管理条例》等法律法规，所有新建、扩建和技术改造项目，必须在开工建设前完成环境影响评价和环境影响评价文件的审批。建设项目环境影响评价文件经批准后，项目的性质、规模、地点或者采用的生产工艺发生重大变化的，应当重新报批。环境影响评价文件自批准之日起满 5 年，建设项目方开工建设的，其环境影响评价文件应当报原审批机关重新审核。建设项目环境影响评价文件通过环保部门审批后，项目方可开工建设。建设项目的防治污染和保护环境设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

(2) 排污许可证制度

严格执行排污许可证制度，企业排污状况发生重大变化时，及时向环境保护行政主管部门报告，按照环境行政主管部门核定的年度污染物排放总量指标，严格考核，确保持证排污，不超量排污。

(3) 总量控制及污染物减排制度

对照环保部门下达的污染物总量指标和污染物削减任务，制订污染物削减方案，落实清洁生产审核、建设项目环保“以新带老”制度、产业结构调整和产业换代升级等总量削减措施，确保使总量得到有效控制，保证污染物减排指标的完成。

(4) 达标排放制度

依据国家及地区相关法律法规要求，规范化建设水污染物排口、废气排放口。确保污染治理设施长期、稳定、有效运行，不得擅自拆除或闲置污染治理设施，不得故意非正常使用污染治理设施，确保污染物达标排放。固体废弃物堆放应设置暂存处，暂存处必须符合“四防”(防火、防扬散、防雨淋、防渗漏)要求，并设置标志牌。污染治理设施的管理必须与相应的生产活动一起纳入到日常管理工作的范畴，落实责任人、操作人员、维修人员、运行经费、设备的备品备件和其他原辅材料。

(5) 环境信息公开制度

按照《企业事业单位环境信息公开办法》按时公开企业基础信息、排污信息、防治污染设施的建设和运行情况、建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况、突发环境事件应急预案、其他应当公开的环境信息等，接受公众监督。

（6）环保奖惩制度

各级管理人员都应树立保护环境的理念，企业应设置环境保护奖惩制度，对爱护环保治理设施、节约原料、降低涂料、燃料使用量、改善与保护环境作出贡献的人员给予物质和精神奖励；对环保观念淡薄，不按环保要求进行管理，造成环保设施损坏、环境污染事故及原材料浪费者给予经济制裁和必要的行政处分。

（7）污染处理设施及在线监控装置运行管理制度

制定污染治理设施运行操作规程与管理制度，完善化验室建设和管理制度。由专职人员负责全厂污染处理设施的正常运行、维护及排污状况的监测分析。每天应查看运行记录，对发现的运转设备及安全方面的问题要按照环保组织体系及时报告，采取相应应急预案，并及时抢修，做好记录，保证设备完好率。

（8）环境宣传教育制度

将职工日常环保知识教育纳入企业管理工作体系中。企业应以各种形式，定期对职工进行环保、安全生产教育，并给予相应考核。教育内容应结合企业生产实际情况及典型案例，有针对性的让职工了解企业环保情况、各类污染物排放情况、污染治理工艺及运行情况。企业环境风险应急、常见环保事故的处理及救治也应作为重点内容进行教育。

（9）环境风险应急与报告制度

编制企业环保应急预案，并进行演练。成立应急救援指挥部，分管领导任指挥，车间成立应急救援小组，负责防护器材的配给和现场救援，厂内各职能部门对化学毒物管理、事故急救，事故污染物处理各负其责。发

生突发环境事件应在第一时间及时向所在地环境保护行政主管部门报告。主要包括:突发环境事件的类型、发生时间、地点、初步原因、主要污染物质和数量、人员受害情况等。

(10) 危险废物转移联单制度

对危险废物的转移运输应按《危险废物转移联单管理办法》的规定报批危险废物转移计划,填写好转运联单,并必须交由有资质的单位承运。做好外运处置废弃物的运输等级登记,认真填写危险废物转移联单(每种废物填写一份联单),并加盖公司公章,经运输单位核实验收签字后,将联单第一联副联自留存档,将联单第二联交移出地环境保护行政主管部门,第三联及其余联交付运输单位,随危险废物转移运行,将第四联交接收单位,第五联交接收地环保局。

(11) 危险废物记录制度

危险废物内部转运作业应采用专用的工具,危险废物内部转运应填写《危险废物厂内转运记录表》;危险废物产生者和危险废物贮存设施管理者均须作好危险废物情况的记录,记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期等信息。

以上制度建议应作为企业基本制度,以企业内部文件形式下发到各车间、部门;纳入环境保护管理档案;在企业内公示;在环保管理部门、车间张贴;在日常生产中贯彻落实到位。

10.1.4 环境管理各阶段具体要求

环境管理应贯穿于建设项目从立项到运营的整个过程,并对建设项目的不同阶段制定相应的环保条例,规定不同阶段的环保内容,明确不同部门的工作职责,详见表 10-2。

表 10-2 建设项目环境管理各阶段具体要求

阶段	工作
可研设计阶段	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 根据拟建项目的性质、规模、厂址、环境现状等有关资料，对项目建成后可能造成的环境影响进行预估； ▪ 委托评价单位进行环境影响评价工作，对环评提出的环保问题及需要补充的环保措施、设施作出反馈，并纳入到设计中。
施工阶段	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 选择环保业绩优秀的施工承包方，并在承包合同中明确规定有关环境保护条款； ▪ 施工承包方应明确管理人员、职责等，按照其承包施工段的环保要求制定施工计划； ▪ 在施工作业之前，对全体施工人员进行培训，包括环保知识、意识和能力的培训； ▪ 建议对该工程实施工程环境监督机制，并纳入到整体工程监理当中； ▪ 依法执行环保设施与主体工程“三同时”制度； ▪ 保护施工现场周围的环境，防止对自然环境造成不应有的破坏，防止和减轻粉尘、噪声、震动等对居民区的污染和危害； ▪ 按照 6 个 100% 的要求减少施工过程扬尘污染； ▪ 项目竣工后，施工单位应该修整和复原在建设过程中破坏的环境。
竣工验收阶段	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 进行多方技术论证，完善工艺方案； ▪ 严格施工设计监理，保证工程质量； ▪ 建立生产工序管理和生产运转卡； ▪ 企业自行组织竣工验收；
规模生产阶段	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 定期进行环保安全检查和召开有关会议； ▪ 对领导和职工特别是环保人员进行环保安全方面的培训； ▪ 制定完备的岗位责任制，明确规定各类人员的职责，有关环保职责及安全、事故预防措施应纳入岗位责任制中； ▪ 制定各种可能发生事故的应急计划，定期进行演练；配备各种必要的维护、抢修器材和设备，保证在发生事故能及时到位； ▪ 主管环保的人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向主管领导和生产部门提出建议和技术处理措施； ▪ 按照环境监测计划，对污染物排放状况及周边环境质量状况进行监控；
事故风险管理	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 按照制定的风险应急预案及时作出响应，立即组织抢险救援、人员疏散、现场控制与保护、医疗救护、交通管制等应急工作； ▪ 快速、准确、如实上报事故地点和应急救援情况，对可能引发重大以上事故的险情，或者其它灾害因素可能引发事故灾难的也应及时上报； ▪ 准确掌握本公司应急救援处置能力，当自身应急力量不足以控制紧急事态时，立即向当地应急救援机构求助； ▪ 现场应急终结后，保护现场，为事故调查、善后恢复做好准备。

10.1.5 环境管理台账要求

环境管理应贯穿于建设项目全过程，深入到生产过程的各个环节，建设单位应编制并实施环境管理手册和程序文件，完善环境管理台账。

项目建设及投产运行后，应建立各主要污染种类、数量、浓度、排放方式、排放去向、达标情况的台帐，并按环保部门要求及时上报。环境管理台账记录的方式，包括电子台账、纸质台账等。建议应包含的环境管理程序及台账有以下几项：

- (1) 生产设施运行检修管理程序及台账；
- (2) 废气及其污染治理设施管理程序及台账；
- (3) 废水及其污染治理设施管理程序及台账；
- (4) 固体废弃物及其污染治理设施管理程序及台账；
- (5) 环境噪声污染防治管理程序及台账；
- (6) 危险化学品管理程序及台账；
- (7) 突发性环境污染事故管理程序及台账；
- (8) 环境保护档案及公众环保意见反馈管理程序及台账；
- (9) 环保工作自检及持续改进管理程序及台账；
- (10) 污染源及环境质量监控管理程序及台账。

10.2 污染物排放管理

10.2.1 污染源排放清单

本次工程实施后，公司全厂污染源排放清单见下表。

表 10-3 本次工程实施后，公司污染源排放清单

类型	污染源	产污环节	主要污染物	污染防治措施				备注
				设备	数量	排气筒	数量	
废气治理	硅粉干燥废气	硅粉干燥	颗粒物	袋收尘	1	高 30m 内径 0.3m	1	新增
	硅粉干燥废气	硅粉干燥	颗粒物	袋收尘	1	高 30m 内径 0.3m	1	在建
	尾气喷淋塔废气	含氯硅烷废气处理	HCl	碱液喷淋塔 6 座 (3 用 3 备)	6	高 30m 内径 0.3m	6	新建
	尾气喷淋塔废气	含氯硅烷废气处理	HCl	碱液喷淋塔 6 座 (3 用 3 备)	6	高 30m 内径 0.3m	6	在建
	含硅烷废气焚烧炉	硅烷精制塔、 硅烷灌装站	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	焚烧炉+袋收尘	1	高 30m 内径 0.6m	1	新建
	含硅烷废气焚烧炉	硅烷精制塔、 硅烷灌装站	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	焚烧炉+袋收尘	1	高 30m 内径 0.6m	1	现有
	多晶硅整理车间 破碎筛分废气	多晶硅整理车间 破碎筛分	颗粒物	滤筒除尘器	1	高 15m 内径 0.5m	1	在建

第 10 章 环境管理与监控计划

类型	污染源	产污环节	主要污染物	污染防治措施				备注
				设备	数量	排气筒	数量	
	多晶硅整理车间含酸废气	多晶硅整理车间酸洗工序	氢氟酸、NO _x	两级碱洗塔	1	高 20m 内径 0.6m	1	在建
废水处理	生产废水处理站	碱液喷淋塔废水	pH、氯离子、COD、氨氮	沉淀+中和+絮凝沉淀+多效蒸发 处理能力：72m ³ /h			1	新建
		碱液喷淋塔废水	pH、氯离子、COD、氨氮	沉淀+中和+絮凝沉淀+多效蒸发 处理能力：72m ³ /h			1	现有
		硅泥废水	SS	沉淀池+三级滤袋器			1	在建
		含氟废水	pH、COD、SS、氟化物、总氮	pH 调节+化学沉淀+混凝+中和+多介质过滤+蒸发釜，不外排			1	在建
	循环水系统排污	循环水系统	COD、BOD NH ₃ -N、SS、盐分	总排口达标排放			/	/
	办公生活污水	办公生活	COD、BOD NH ₃ -N、SS	化粪池处理后排放			3	/
	规范化总排口				取样明渠，规范排口			1
噪声防治	噪声	生产	环境噪声	合理布局，消声减振，车间隔声			/	新建
固废处理处置	危险废物暂存及转运处置	硅烷生产系统	危险废物	2 个 75m ² 危废暂存间			1	新建
		多晶硅项目	危险废物	1 个 30m ² 危废暂存间			1	在建
	一般固废暂存	生产废水处理站	一般固废	103m ² 一般固废暂存场所			1	现有
		生产废水处理站	一般固废	576m ² 一般固废暂存场所			1	新建
		硅烷生产项目	一般固废	24m ² 一般固废暂存间			1	现有
		多晶硅项目	一般固废	15m ² 一般固废暂存间			1	新建
监测	日常监测		监测设备	监测仪器、设备若干			/	/
			地下水监测	厂区附近设置地下水监测井			3	现有
			其他监测	污染物排放及其他环境要素监测内容			/	/
土建	土建防腐		防腐工程	车间各区域防腐防渗			/	/
事故防范	环境风险事故防范措施		废水	初期雨水池 60 m ³	1	现有		
				初期雨水池 30 m ³	1	现有		
				初期雨水池 92 m ³	1	现有		
				初期雨水池 22 m ³	1	现有		
				初期雨水池 151 m ³	1	现有		
				初期雨水池 96 m ³	1	现有		
				初期雨水池 13.5m ³	/	新建		
				1700m ³ 事故水池	1	现有		
				3200m ³ 事故水池	1	现有		
				生产区围堰	/	新建		
			消防	消防设施			/	新建
应急	报警装置、应急救援器材及检测仪器			/	新增			
其他	应急救援、防雷电、培训、演练			/	新增			
绿化	厂区绿化		苗木	购置花苗、树木			/	新增

10.2.2 污染物排放总量管理

10.2.2.1 总量控制的主要污染物

《关于做好“十四五”主要污染物总量减排工作的通知》（环办综合函[2021]323 号）明确“十四五”期间主要污染物控制因子为 COD、氨氮、氮氧化物、挥发性有机物。项目不涉及挥发性有机物和重金属，评价建议实施总量控制的污染物如下：

废气污染物：颗粒物、二氧化硫、氮氧化物；废水污染物：COD、氨氮。

10.2.2.2 本项目总量控制建议指标

评价根据工程污染物排放特征及工程污染因素分析，在采取工程设计及评价提出的污染防治措施的前提下，建议将工程满足清洁生产、达标排放后污染物实际排放总量作为总量建议指标。

（1）废气总量控制指标

本项目实施后，建议的废气污染排放总量见下表。

表 10-4 项目废气污染物总量核算一览表 单位：t/a

项目	项目名称	现有+在建工程排放量	本项目排放量	全厂排放量	增减量
废气	废气量（万 m ³ /a）	27688	44924	72612	44924
	颗粒物	0.5456	3.2275	3.7731	3.2275
	SO ₂	0.0181	0.6257	0.6438	0.6257
	NO _x	1.5724	3.3319	4.9043	3.3319
	HCl	1.6840	0.9188	2.6028	0.9188
	HF	0.0744	/	0.0744	/

项目新增颗粒物、SO₂、NO_x 排放总量由区域倍量替代削减，需倍量替代量见下表。

表 10-5 本工程废气排放增加量及需倍量替代量 单位：t/a

污染物	排放增减量	需倍量替代量	总量替代来源
颗粒物	+3.2275	+6.455	区域倍量替代削减
二氧化硫	+0.6257	+1.2514	
氮氧化物	+3.3319	+6.6638	

项目颗粒物、SO₂、NO_x总量倍量替代来源为已关停的襄城县超贤新型建材有限公司年产 1.2 亿块煤矸石烧结砖项目实际排放量。具体替代情况见下表。

表 10-6 本项目颗粒物、SO₂、NO_x拟替代源基本情况表

污染源	替代落实时间	污染物	污染物削减量 t/a	已使用量 t/a	本次替代前剩余量 t/a	本项目使用量 t/a	本次替代后剩余量 t/a
襄城县超贤新型建材有限公司年产 1.2 亿块煤矸石烧结砖项目	2022 年	颗粒物	17.9568	0.1371	17.8197	6.455	11.3647
		SO ₂	139.9392	0.1707	139.7685	1.2514	138.5171
		NO _x	123.8400	1.3187	122.5213	6.6638	115.8575

(2) 废水污染物总量控制指标

项目所在地表水为达标区，主要水污染物需要进行等量替代，项目废水排放总量增加情况见下表。

表 10-7 本工程废水排放总量核算一览表 单位：t/a

项目	项目名称	现有+在建工程排放量	本项目排放量	全厂排放量	增减量	
废水	废水量 (万 m ³ /a)	13.3793	13.724	27.1033	+13.724	
	出厂区直接排放量	COD	8.0193	6.072	14.0913	+6.072
		NH ₃ -N	1.2961	1.1472	2.4433	+1.1472
		总氮	2.2940	0.7288	3.0228	+0.7288
		总磷	0.2038	0.2065	0.4103	+0.2065
	经污水处理厂处理后间接排放量	COD	7.4797	6.072	13.5517	+6.072
		NH ₃ -N	0.6690	0.6862	1.3552	+0.6862
		总氮	2.2940	0.7288	3.0228	+0.7288
		总磷	0.0669	0.0686	0.1355	+0.0686

10.2.3 排污口管理及信息

10.2.3.1 排污口规范化管理

根据《排污口规范化整治技术要求(试行)》(国家环保局环监(1996)470号)要求，建议建设单位对排污口进行以下规范化管理：

(1) 废水排放口要求

按照《污染源监测技术规范》设置采样点。如：工厂总排放口、污水处理设施的进水和出水口等。应设置规范的、便于测量流量、流速的测流

段。本次工程实施后，废水排放口依托现有，在厂区总排口安装流量、pH、COD、氨氮在线检测装置。

(2) 废气排放口要求

有组织排放的废气排气筒应设置便于采样、监测的采样口。采样口的设置应符合《污染源监测技术规范》要求。无组织排放有毒有害气体的，应加装引风装置，进行收集、处理，并设置采样点。

(3) 固体废物贮存、堆放场要求

一般固体废物应设置专用贮存、堆放场地。易造成二次扬尘的贮存、堆放场地，应采取不定时喷洒等防治措施。有毒有害固体废物等危险废物，应设置专用堆放场地，并必须有防扬散，防流失，防渗漏等防治措施。

(4) 固定噪声排放源要求


噪声源情况，可采取减振降噪，吸声处理降噪、隔声处理降噪等措施，使其达到功能区标准要求。在固定噪声源厂界噪声敏感、且对外界影响最大处设置该噪声源的监测点。

10.2.3.2 排污口标志管理

根据《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995）《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2-1995）标准要求，本项目应在废气、废水排放口、固废贮存场所分别设置环境保护图形标志牌，便于污染源监督管理及常规监测工作的进行，具体见表10-8。

表 10-8 厂区排污口图形标志一览表

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
1			污水排放口	表示污水向水体排放

序号	提示图形符号	警告图形符号	名称	功能
2			废气排放口	表示废气向大气环境排放
3			噪声排放口	表示噪声向外环境排放
4			一般固体废物	表示一般固体废物贮存、处置场
5	 危险废物		危险废物	表示危险废物贮存、处置场

(2) 排污口建档管理

①按国家环保部统一印制的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》的要求，填写本项目有关内容。

②项目投产运行后，应建立各主要污染物种类、数量、浓度、排放方式、排放去向、达标情况的台账，并按环保部门要求及时上报。

③污染源监测应按有关标准和技术规范进行，确保监测数据真实有效。

10.2.3.3 排污口信息

项目实施后，工程废气、废水排污口信息见下表。

表 10-9 项目废气排放口信息一览表

废气类别	污染因子	排放口地理坐标		排气筒数量	排气筒高度/内径	排放标准		备注
		E	N			mg/m ³	kg/h	
硅粉干燥废气	颗粒物	113°27'52.63"	33°49'22.68"	1	30m/0.3m	120	23	新增
硅粉干燥废气	颗粒物	113°27'57.30"	33°49'30.75"	1	30m/0.3m	120	23	在建

废气类别	污染因子	排放口地理坐标		排气筒数量	排气筒高度/内径	排放标准		备注
		E	N			mg/m ³	kg/h	
尾气喷淋塔废气	HCl	113°27'48.79"	33°49'21.25"	1	30m/0.3m	100	1.4	新建 3用3备
	HCl	113°27'49.48"	33°49'21.07"	1	30m/0.3m	100	1.4	
	HCl	113°27'48.56"	33°49'21.60"	1	30m/0.3m	100	1.4	
	HCl	113°27'49.15"	33°49'21.55"	1	30m/0.3m	100	1.4	
	HCl	113°27'49.26"	33°49'21.76"	1	30m/0.3m	100	1.4	
	HCl	113°27'48.31"	33°49'21.42"	1	30m/0.3m	100	1.4	
含硅烷废气 焚烧炉	颗粒物 SO ₂ NO _x	113°27'46.53"	33°49'23.61"	1	30m/0.6m	120 550 240	23 15 4.4	新建
脱轻塔与精馏塔 尾气吸收塔废气	HCl	113°27'55.16"	33°49'26.80"	1	30m/0.3m	100	1.4	现有 3用3备
	HCl	113°27'55.02"	33°49'26.61"	1	30m/0.3m	100	1.4	
	HCl	113°27'54.89"	33°49'26.39"	1	30m/0.3m	100	1.4	
	HCl	113°27'54.95"	33°49'26.35"	1	30m/0.3m	100	1.4	
	HCl	113°27'54.91"	33°49'26.24"	1	30m/0.3m	100	1.4	
	HCl	113°27'54.75"	33°49'26.19"	1	30m/0.3m	100	1.4	
含硅烷废气 焚烧炉	颗粒物 SO ₂ NO _x	113°27'53.88"	33°49'36.40"	1	30m/0.6m	120 550 240	23 15 4.4	现有

表 10-10 废水排污口信息一览表

排放口	主要污染物	受纳污水处理厂信息		项目出水执行标准	
		名称	收水标准 mg/L	浓度 mg/L	标准名称
DW001 厂区总排口	COD	襄城县第二 污水处理厂	500	300	《化工行业水污染物 间接排放标准》 (DB41/1135-2016)
	BOD		300	150	
	SS		400	150	
	NH ₃ -N		35	30	
	总磷		5	5	
	总氮		50	50	
DW002 雨水排放口	pH	洋湖渠	/	6~9	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III 类
	COD		/	20	
	氨氮		/	1.0	

10.2.4 环保措施及设施费用保障计划

本次扩建工程新建环保设施投资约为 2635 万元，占总投资 42000 万元的 6.27%。工程环保设施运行费用为 362 万元，详见表 10-11。

表 10-11 工程环保投资一览表

序号	危险废物贮存设施	环保投资费用/万元	运行维护费用/万元/a
1	废气处理设施	1020	120
2	废水处理设施	550	105
3	噪声治理	50	5

4	固废治理	270	65
5	环境风险防范	620	15
6	施工期措施	75	0
7	环境监测	0	50
8	绿化	50	2
合计		2635	362

10.3 环境监测计划

本项目污染源监测计划参照《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)制定。本次工程实施后,运营期全厂污染源常规监测计划见下表。

表 10-12 运营期环境监测计划一览表

项目		监测项目	监测频率	备注
有组织废气	硅粉干燥废气	废气量、颗粒物	年	新增, 1 个排气筒
		废气量、颗粒物	年	在建, 1 个排气筒
	喷淋塔废气	废气量、氯化氢	季度	新建, 6 根排气筒, 3 用 3 备
		废气量、氯化氢	季度	现有, 6 根排气筒, 3 用 3 备
	含硅烷废气 焚烧炉	废气量、颗粒物、SO ₂ 、NO _x	季度	新建, 1 个排气筒
		废气量、颗粒物、SO ₂ 、NO _x	季度	现有, 1 个排气筒
	多晶硅整理车间 破碎筛分废气	废气量、颗粒物	半年	在建, 1 个排气筒
	多晶硅整理车间 含酸废气	废气量、氮氧化物, 氟化物	半年	在建, 1 个排气筒
无组织废气	厂界	颗粒物、氯化氢、氟化物、氮氧化物	半年	/
废水	厂区总排口	流量、COD、BOD、氨氮、SS、总磷、氟化物、pH	半年	/
	雨水总排口	pH、COD、氨氮	排放期间 按日监测	/
噪声	厂界四周	等效声级	季度	/
环境空气	五里铺	颗粒物、氟化物	年	/
环境土壤	坡刘	pH、氟化物	1 次/3 年	/
地下水	厂区	pH、氟化物	季度	/
	坡刘村、贾楼村	pH、氟化物	年	/

10.3.1 验收监测计划

本项目验收监测计划详见表 10-13。

表 10-13 项目验收监测计划

项目	排气筒		处理设施	监测项目	
	数量	高度 m			
废气	硅粉干燥废气	1	30	袋式除尘器	监测因子：颗粒物 监测项目：治理装置出口浓度、废气量、温度
	喷淋塔排气筒	6	30	碱液喷淋塔（3 用 3 备）	监测因子：氯化氢 监测项目：治理装置出口浓度、废气量、温度
	焚烧炉排气筒	1	30	焚烧炉+袋式除尘	监测因子：颗粒物、SO ₂ 、NO _x 监测项目：治理装置出口浓度、废气量、温度
废水	厂区总排口			监测因子：pH、COD、氨氮、SS、总磷、总氮 监测项目：出口浓度、流量	
噪声	厂界四周 Leq				
无组织	监测因子：颗粒物、氯化氢 监测位置：厂界				
环境监测	土壤：坡刘村农田、五里铺村农田、方庄村农田，监测因子为 pH、氯化物 环境空气：监测点位为五里铺，监测因子为颗粒物、氯化物 地下水：监测点位为厂区、坡刘、贾楼，监测因子为 pH、氯化物				

10.3.2 监测要求

废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）排放限值要求，废水排放执行《化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/1135-2016）限值要求及襄城县第二污水处理厂进水水质要求；噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

为确保监测数据统一有效，各排污口监测方法按国家规范执行。

10.4 排污许可证制度衔接

本项目应严格按照排污许可管理要求，推进污染源“一证式”管理工作，并作为建设单位在生产运营期接受环境监管和环境保护部门实施监管的主要法律文书，依法申领排污许可证，按证排污，自证守法。

根据《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），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。本次工程建成后，在投入使用前应根据排污许可证申请与核发技术规范要求重新申领排污许可。

10.5 环境监督

襄城县环保局负责监督建设单位实施环境管理计划，执行有关环境管理法规、标准，协调各部门之间关系，做好环境保护工作，负责对项目环保设施的施工、竣工和运行情况监督和检查。

10.6 小结与建议

环评要求建设单位在建设和运营阶段加强环境监督管理力度，落实环境监测计划，严把污染源监控工作，实现环境效益、社会效益和经济效益的协调发展。环评建议如下：

(1) 厂区废气排污口规范化管理。

(2) 企业应加强环保设施的日常管理和维护，确保各类污染物长期稳定达标排放。环保设施要与主体设备同步维护、检修，确保环保设施始终处于良好的运行状态。

(3) 企业应加强生产管理及操作工人的安全、环保责任意识教育，加强设备管理并定期检修，建立完善的安全检查及巡视制度，及时发现问题，并将事故消灭在萌芽状态，坚决杜绝各类事故排放的发生。

第11章 结论与建议

11.1 评价结论

河南硅烷科技发展股份有限公司本次实施的“年产 3500 吨硅烷项目”建设性质为扩建，主要是在现有工程的基础上增加歧化反应塔和硅烷精制塔，并增加硅烷灌装站，建成后硅烷总生产能力达到 6100 万吨/年。

11.1.1 工程建设符合国家的产业政策

河南硅烷科技发展股份有限公司本次实施的“年产 3500 吨硅烷项目”，根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目为十一“石化化工”第 12 条“改性型、水基型胶粘剂和新型热熔胶，环保型吸水剂、水处理剂，分子筛固汞、无汞等新型高效、环保催化剂和助剂，纳米材料，功能性膜材料，超净高纯试剂、光刻胶、电子气、高性能液晶材料等新型精细化学品的开发与生产”，硅烷作为电子气满足该项内容的要求，因此本项目属于国家鼓励类产业。项目不涉及限制类、淘汰类生产工艺、装备，符合国家当前产业政策要求。

11.1.2 工程厂址符合产业集聚区总体规划

项目位于襄城县循环经济产业集聚区硅材料产业园，本项目在现有厂区内建设，不新增建设用地，项目选址符合襄城县城乡总体规划、区域集中式饮用水源保护规划、襄城县紫云山风景区总体规划及襄城县循环经济产业集聚区总体发展规划。项目产业类型为硅材料产业的上游，符合集聚区产业发展要求及《襄城县循环经济产业集聚区总体发展规划（调整方案）（2016-2020）环境影响报告书》规划环境准入要求。

11.1.3 项目符合区域“三线一单”相关要求及 2022 年河南省污染防治攻坚战方案要求

根据《河南省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意

见》(豫政[2020]37 号),项目所在襄城县循环经济产业集聚区为重点管控单元,用地为工业用地,不涉及生态保护红线区域。项目为厂内改建项目,不新增用地,用水来自于园区集中供水,用量较小,不会对区域土地资源、水资源造成压力。按照当前环保要求,在采取严格的环保治理措施后,项目运行后,大气、地表水、地下水、声、土壤环境影响可以接受,不会降低环境质量。项目使用燃气、电等洁净能源;项目按照河南省重点行业绩效分级按照 A 级标准建设,项目不涉及挥发性有机物和重金属污染物的排放;项目符合许昌市“三线一单”生态环境准入相关要求及 2022 年河南省污染防治攻坚方案要求。

11.1.4 工程污染防治措施可行,废气、废水污染物均达标排放,固体废物得到妥善处理,厂界噪声满足标准要求

11.1.4.1 废气污染防治措施

项目歧化装置间歇塔尾气主要成分为三氯氢硅,采用碱液喷淋塔处理后经 30m 高排气筒排放;硅烷精制塔尾气与硅烷灌装尾气主要成分为硅烷,通过管道收集后引入焚烧装置燃烧,后经袋式除尘器除尘后经 30m 高排气筒排放。废气污染物中颗粒物、HCl、SO₂、NO_x 排放浓度和排放速率满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 二级标准要求。

11.1.4.2 废水污染防治措施

项目产生的工艺废水主要有尾气吸收塔废水、地面冲洗水,排入厂区现有污水处理站处理后全部回用于尾气吸收塔,不外排。污水处理站处理规模 72m³/d,工艺为“絮凝沉淀+压滤+三效蒸发”。项目排放的废水主要为循环冷却系统排水和生活污水,厂区总排口水质满足《化工行业水污染物间接排放标准》(DB41/1135-2016)及襄城县第二污水处理厂进水水质要求,由园区污水管网进入襄城县第二污水处理厂处理达标后排入湛河。

11.1.4.3 固体废物污染防治措施

项目歧化反应废催化剂属于危险废物,经收集暂存后定期交有资质的

单位处置；工艺废水处理站产生的污泥主要为硅酸钠，属于一般废物，经过脱水后暂存，定期外运；废水处理站多效蒸发产生的废盐主要成分为氯化钠，属于一般固废，定期外运交相应一般固废处理资质单位处理。

11.1.4.4 噪声污染防治措施

工程对高噪声设备采取了减振、消声或隔声、置于室内等降噪措施，可有效降低噪声源强，最大程度地减轻对工程周围的环境影响。

11.1.5 评价区环境质量现状

11.1.5.1 环境空气

根据 2021 年襄城县环境空气质量监测网的基本污染物环境空气质量数据以及本次评价特征污染物的补充监测结果，项目评价范围内基本污染物中的 PM₁₀、PM_{2.5} 和 O₃ 三项因子的年评价项目不达标，特征污染物 HCl 的监测浓度均能满足标准要求，经按照 HJ663 相关要求进行分析评定后，评价判定项目所在区域为不达标区，造成区域环境空气质量不达标的主要因子为 PM₁₀、PM_{2.5} 和 O₃ 等三项，需要通过削减相关污染物的排放来提高区域环境空气质量。

11.1.5.2 地表水

项目废水排入襄城县第二污水处理厂处理，该污水处理厂出水进入洋湖渠，由近 5 年监测数据可知，洋湖渠姚庄断面 COD、氨氮、总磷均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准要求；氨氮、总磷年均值呈逐年下降趋势，COD 年均值变化无规律。

11.1.5.3 地下水

项目所在区域地下水监测点位各项监测因子水质现状均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准要求。

11.1.5.4 声环境

项目厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，附近村庄声环境昼夜均满足《声环境质量标准》（GB3096-

2008) 2 类标准。

11.1.5.5 土壤环境

项目场地土壤中所有因子均可以满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中第二类建设用地风险筛选值要求；附近村庄建设用地所有因子均可以满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中第一类建设用地风险筛选值要求；本项目厂区及村庄所在土地不存在土壤污染风险，不属于污染地块，符合规划用地土壤环境质量要求，可用于后续的开发利用。

项目周边农用地土壤中各污染物的浓度均未超过《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 15618-2018)表 1 农用地土壤污染风险筛选值，对农产品质量安全、农作物生长或土壤生态环境的风险低。

11.1.6 环境影响预测

11.1.6.1 环境空气影响预测

(1) 工程环境空气影响

根据预测结果，本项目新增污染源正常排放下对厂区周边各污染物小时平均和 24 小时平均浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 100\%$ ；本项目新增污染源正常排放下防护距离外各污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率 $\leq 30\%$ 。

对区域现状浓度超标污染物 PM_{10} 进行区域环境质量变化评价的结果表明，在落实区域污染源削减方案的前提下，本项目实施后区域 PM_{10} 的环境质量将整体改善。

叠加现状浓度、区域削减污染源后，区域达标因子 NO_2 、 SO_2 的年均浓度及第 98 百分位日均浓度满足环境质量标准要求；叠加现状浓度后氯化氢预测浓度叠加值均可满足环境质量要求。

(2) 非正常排放对环境空气的影响

本次选取事故时污染物数据进行预测，非正常情况下废气对周围的环

境影响较大，企业应加强设备的维护和管理，尽量避免非正常排放的发生。

(3) 防护距离

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)要求计算，项目完成后厂界外各计算点大气污染物短期贡献浓度均能达到环境质量浓度限值要求，无需设置大气环境防护距离。

11.1.6.2 地表水环境影响分析

本次工程实施后，企业排水实行“清污分流、雨污分流”，全厂产生的生产废水全部经处理后回用，不排入外环境；循环水系统排污和办公生活污水一并排入襄城县第二污水处理厂进一步处理。厂区总排口废水满足《化工行业水污染物间接排放标准》(DB41/1135-2016)表 1 间接排放标准要求，同时也能够满足污水处理厂的进水水质及水量的要求。项目投产后，废水不会对襄城县第二污水处理厂负荷造成冲击，对区域地表水环境没有明显不利影响。

11.1.6.3 地下水环境影响分析

据地下水预测结果，非正常工况下，废水处理站调节池在无防渗设置情况下发生渗漏时，随着时间的推移污染物影响范围不断扩大，20 年内废水处理厂污染物耗氧量及氯化物的最大运移距离为 1109m。由预测结果可知，20 年内废水处理厂发生泄漏后，污染物的超标范围均未超过厂区。

11.1.6.4 声环境影响预测

在落实设计及环评提出的消声、隔声、基础减振等对高噪声源治理后，各厂界噪声昼夜均不超标，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准限值要求。

11.1.6.5 固体废物

(1) 固体废物产生、处置情况总结

改扩建工程完成后，全厂共产生各类固体废弃物全部得到妥善处理、处置和综合利用，产生及处置情况见表 11-1，危险废物汇总表见表 11-2。

(2) 固体废物环境影响

项目危险废物在厂区收集后送至危废暂存间存放，生产区和危废暂存间相邻，运输距离短，运输路线避开了办公区和生活区，生产车间地面、运输线路和危废暂存间均采取硬化或防腐防渗措施，危险废物从产生工艺环节运输到贮存场所的过程中一旦产生散落、泄漏，固体泄漏物可集中收集，倒入专用容器内，存于危废品库，一起交由资质单位处置，完全可以将影响控制在厂区内，不会对周围环境产生不利影响。

项目危险废物暂存过程中，对环境空气的影响主要是废矿物油中有机物的无组织排放。项目设置封闭的危废暂存间，可以做到四防（防风、防雨、防晒、防渗漏），且危险废物已包装封存，无组织排放可以得到有效控制，正常情况下，不会对周边环境空气造成明显影响。项目危废暂存间渗漏或冲洗废水送废水处理站处理，暂存场所经防渗处理后不会对区域地下水环境和土壤环境造成影响。项目危废暂存间的设置，对区域环境影响极小。

项目危险废物委托有危险废物处置资质的单位进行安全处置，运输需由有相应资质的公司，在按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025）要求的基础上以公路运输的形式进行运输。

项目冷氢化系统建设有残液处理装置，进一步提高了原料资源利用效率，有效减少了项目危废产生量；废硅粉、废滤料、氢化反应残渣、残液处理系统废渣和歧化反应废催化剂等均为固体状态，采用袋装方式储存，废矿物油置于密封桶中，经妥善包装后其运输的不利影响较小，即使发生散落等事故后，将散落危险废物以塑料铲铲起，再收集进入容器中一并送至有资质单位进行安全处置。工程废矿物油在发生泄漏事故后，建议采用活性炭纤维材料等吸附材料将泄漏的废液吸附，然后将吸附后的物品倒入专用桶内，一并送往有资质单位进行处置，废矿物油挥发性不大，不会对周边敏感点造成大的不利影响。

综上所述，评价认为项目危险废物的产生、收集、运输和最终处置过

程中对环境的影响可以接受。

(3) 固体废物污染防治措施

项目危险废物污染防治措施满足国家相关法律法规和标准的要求，具体如下：

① 根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单，工程危废暂存间符合其选址要求。

② 危废暂存间的储存能力可以满足项目危险废物的暂存要求。

③ 危险废物贮存间须符合“四防”要求，经包装后分类、分区存放，危废暂存间外部和内部须张贴警示标识，危险废物的堆放、贮存设施的运行与管理均应满足相应法规、标准的要求，危废危险废物内部转运作业应采用专用的工具，填写《危险废物厂内转运记录表》，记录注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期等信息。

④ 危险固废临时堆场设置为密闭设施，并进行基础防渗，至少 1 m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s）或 2mm 厚高密度聚乙烯（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s）。同时危险废物不能超范围堆放，存放区域设置明显警示标识，设专人对危废临时堆场进行日常管理，其防渗措施可以满足防渗要求。

⑤ 本次工程对危险废物的收集、内部转运、外部转运均提出了相应要求，危险废物的收集、内部转运需符合《危险废物收集、贮存、运输技术规范》，同时其转移运输应满足《危险废物转移联单管理办法》的相关要求。

(4) 固体废物风险防治措施

工程危险废物可能造成的环境风险主要是项目危险废物暂存场所在防渗结构遭到破坏后，以及在运输过程中可能发生碰撞、侧翻等交通事故后，未经妥善处置造成危险废物不当堆存或者散落在途中，其中危险废物散落、泄漏或经雨水冲刷后进入堆存场所或道路周边的农田，进而造成地表水环境、地下水环境和土壤环境污染。

工程通过对所产生危险废物进行收集、贮存、运输各环节全过程环境监管，项目危险废物不会产生不可控的环境风险。

(5) 固体废物环境管理

工程在环境管理中通过建立科学的环境管理体制，明确环境管理机构及人员的职能，制定固体废物尤其是危险废物环境管理的具体制度并严格执行，可以实现对危险废物产生、收集、运输及最终处置全生命周期的管理。同时，改扩建工程通过配备环境监测人员和设备，并结合社会第三方检测机构，在制定明确且具有操作性的环境监测计划下，可有效追踪改扩建工程危险废物对周边环境的影响程度，通过反馈调整工程环境保护措施和环境管理，最终从实际上减缓改扩建工程危险废物的环境影响。

表 11-1 本次工程及全厂硅烷生产系统固体废物产生、处置情况一览表

编号	名称	产生环节	主要成分	固废类别	有害成分	理化性质	本次工程产排量 (t/a)			全厂硅烷生产产排量 (t/a)			处理处置措施	
							产生量	利用量	处置量	产生量	利用量	处置量		
S1	废硅粉	硅粉干燥收尘	硅粉、氯化剂氯化亚铜	HW49 900-041-49	氯化亚铜	灰褐色粉状固体，干燥	11.81	0	11.81	23.05	0	23.05	委托有资质单位安全处置	
S2	冷氢化系统废滤料	硅粉干燥废气处理	废滤袋，沾染有硅粉、氯化剂氯化亚铜	HW49 900-041-49	氯化亚铜	筒装固体，上粘有硅粉和氯化亚铜，干燥	0.5	0	0.5	1.0	0	1.0	委托有资质单位安全处置	
S3	氢化反应残渣	氢化反应器残渣	硅粉、氯化剂氯化亚铜、其他杂质	HW49 309-001-49	氯化亚铜	灰褐色粉状固体，干燥	52.82	0	52.82	102.87	0	102.87	委托有资质单位安全处置	
S4	残液系统废渣	残液处理系统废渣	废硅粉，含少量氯化亚铜和金属氯化物等杂质	HW11 900-013-11	氯化亚铜	灰白色固体，干燥	1.29	0	1.29	2.52	0	2.52	委托有资质单位安全处置	
S5	歧化反应废催化剂	歧化反应塔度催化剂	废离子交换树脂、氯硅烷	HW13 900-015-13	氯硅烷	乳白色至淡黄色不透明球粒，沾染有氯硅烷液体	12.3	0	12.3	21.44	0	21.44	委托有资质单位安全处置	
S6	焚烧炉废气除尘灰	焚烧炉废气除尘收尘灰	二氧化硅	66 工业粉尘	二氧化硅	白色粉末，干燥，化学性质很稳定，不溶于水也不跟水反应	13.08	13.08	0	23.07	23.07	0	0	交一般固废处置单位处理
S7	焚烧炉废气除尘废滤料	焚烧炉废气除尘收尘布袋	废滤袋、二氧化硅	99 其他废物	废滤袋	筒装固体，粘有二氧化硅，干燥	0.3	0	0.3	0.6	0	0.6	交一般固废处置单位处理	
S8	废水处理站废石英砂	尾气吸收废水处理站废石英砂	废石英砂滤料	99 其他废物	石英砂	乳白色颗粒，机械强度高，中性	0.48	0.48	0	1.0	1.0	0	0	交一般固废处置单位处理
S9	废水处理站压滤污泥	废水处理站压滤污泥	污泥	61 无机废水污泥	硅酸钠	絮团状污泥，主要成分硅酸钠，中性，含有一定水分	384.11	0	384.11	750.86	0	750.86	交一般固废处置单位处理	
S10	废水处理站蒸发废盐	废水处理站蒸发废盐	蒸发产生的废盐	99 其他废物	氯化钠	白色结晶状固体，含有一定水分，颗粒较细，中性	349.30	0	349.30	693.27	0	693.27	交一般固废处置单位处理	
S11	变压吸附制氮机组废分子筛	变压吸附制氮机组	碳废分子筛	99 其他废物	碳分子筛	黑色柱状固体，干燥，中性	0	0	0	0.6	0	0.6	交一般固废处置单位处理	
S12	废冷冻油	冷冻站	废矿物油	HW08 900-219-08	废油	黑褐色液体，可燃，具有一定毒性	0.6	0.6	0	1.2	1.2	0	0	委托有资质单位安全处置
S13	废变压器油	变压器	废矿物油	HW08 900-220-08	废油	黑褐色液体，可燃，具有一定毒性	0	0	0	0.1	0.1	0	0	委托有资质单位安全处置
S14	废润滑油	物料泵等机械	废矿物油	HW08 900-217-08	废油	黑褐色液体，可燃，具有一定毒性	0.2	0.2	0	0.4	0.4	0	0	委托有资质单位安全处置
S15	废油桶	润滑油等废油桶	废油桶	HW08 900-249-08	废油	沾染废油的固体容器	0.1	0	0.1	0.2	0	0.2	0.2	委托有资质单位安全处置

编号	名称	产生环节	主要成分	固废类别	有害成分	理化性质		本次工程产排量 (t/a)			处理处置措施
						产生量 t/a	利用量 t/a	产生量	利用量	处置量	
S16	生活污水	化粪池	污泥	一般固废	污泥	黑褐色泥状固体, 含一定水分, 中性	9	9	40	0	附近农田堆肥
S17	办公生活垃圾	办公生活	生活杂物	一般固废	垃圾	垃圾, 主要为厨余杂物、办公纸张、包装盒、废纸等, 可燃	11.5	0	54.3	0	环卫部门清理

表 11-2 本次工程实施后, 全厂硅烷生产系统危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 t/a	利用量 t/a	处置量 t/a	贮存周期 d	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	贮存方式	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废硅粉	HW49 沾染危险的硅粉	900-041-49	23.05	0	23.05	30	硅粉干燥	固态	硅粉	氯化亚铜	袋装	连续	T, I	方式 2 (安全处置)
2	冷氢化系统废滤料	HW49 沾染危险的滤料	900-041-49	1.0	0	1.0	30	硅粉干燥	固态	滤袋	氯化亚铜	袋装	连续	T, I	方式 2 (安全处置)
3	氢化反应残渣	HW49 废弃的硅粉及四氯化硅	309-001-49	102.87	0	102.87	30	氢化反应器	固态	硅粉	氯化亚铜	袋装	连续	R, C	方式 2 (安全处置)
4	氢化系统残液	HW49 废弃的三氯化硅及四氯化硅	309-001-49	98461.54	98461.54	0	/	冷氢化系统残液	液态	三氯化硅 四氯化硅	三氯化硅 四氯化硅	罐装	连续	R, C	方式 1 (回收利用)
5	残液系统废渣	HW49 精馏残渣	900-013-11	2.52	0	2.52	30	残液处理系统	固态	硅粉	氯化亚铜	袋装	连续	T	方式 2 (安全处置)
6	歧化反应废催化剂	HW31 沾染四氯化硅的废树脂	900-015-13	21.44	0	21.44	30	歧化反应塔	固态	树脂	四氯化硅	袋装	连续	T	方式 2 (安全处置)
7	废冷冻油	HW08 废矿物油	900-219-08	1.2	1.2	0	90	冷冻站	液态	废矿物油	废油	桶装	连续	T, I	方式 1 (回收利用)
8	废变压器油	HW08 废矿物油	900-220-08	0.1	0.1	0	90	变压器	液态	废变压器油	废油	桶装	连续	T, I	方式 1 (回收利用)
9	废润滑油	HW08 废矿物油	900-217-08	0.4	0.4	0	90	机械设备	液态	废矿物油	废油	桶装	连续	T, I	方式 1 (回收利用)
10	废油桶	HW08 沾染废油的废油桶	900-249-08	0.2	0	0.2	90	机械设备	固态	废油桶	废油	托盘	连续	T	方式 2 (安全处置)

污染防治措施: 方式 1: 采用料斗、包装袋、包装桶等容器分装, 在暂存间内分类、分区暂存, 定期转运至具有资质的单位进行回收利用

方式 2: 采用料斗、包装袋、包装桶等容器分装, 在暂存间内分类、分区暂存, 定期转运至具有资质的单位进行安全处置

11.1.6.6 土壤环境影响分析

项目运行期废水、废气采取相应的环保措施后，监测对比可知，现有工程运行以来对厂内土壤及周边村庄、农田土壤质量影响较小。本项目建成后，预计本项目建成后对区域土壤环境质量影响较小。

11.1.6.7 环境风险分析与评价

项目在运营过程中存在一定的事故风险，经预测分析，项目各要素典型情景为废气非正常排放、废水事故排放和废水下渗等事故，经预测其事故后果对环境的影响较小，同时项目采取了较完善的风险防范措施，可将其环境风险降至最低，其环境风险水平可接受。

11.1.6.8 生态环境影响分析

本项目用地不涉生态敏感区，项目对生态影响较小。工程主要生态影响为运行后废气、废水、固体废物等可能对生态环境造成的不利影响。评价认为，本工程废气污染物能做到达标排放，废水处理达到相应标准后排入管道排入襄城县第二污水处理厂进一步处理，固体废物均得到了综合利用和合理处置，工程建设对生态的影响较小。

11.1.6.9 施工期环境影响分析

工程施工期主要影响包括施工及运输扬尘，施工人员的生活污水，生产及生活固体废物以及机械设备噪声、运输过程产生的噪声、安装生产设备噪声和施工期造成的植被破坏和水土流失，这些影响将随施工结束而结束，其影响程度可以接受。

11.1.7 本次工程应建设的污染防治措施

本次工程完成后，环保设施竣工验收一览表见表 11-3。

表 11-3 本次工程完成后环保设施竣工验收一览表

类别	项目	环保措施内容
废气	喷淋塔废气	6 套碱液喷淋塔+6 根 30m 高排气筒，3 用 3 备
	焚烧炉废气	1 套“焚烧炉+袋式收尘器”，1 根 30m 高排气筒
	事故应急火炬	地面火炬系统，1 根 15m 高排气筒

类别	项目	环保措施内容
废水	生产废水处理站	72m ³ /h 生产废水处理站，采用“絮凝沉淀+多效蒸发”处理工艺
噪声	噪声治理	对噪声源设减震消声隔音措施
固废	废暂存间	危废物暂存间2个75m ² 一般固废暂存间 576m ²
绿化	绿化	绿化率达到 15%
事故防范	事故水池	依托现有 1 个 1700m ³ 事故水池、1 个 3200m ³ 事故水池
	初期雨水池	1 个 13.5m ³ 初期雨水收集池
	装置区围堰等	装置区设置围堰
	报警装置	在有涉及可燃气体泄露场所设可燃、有毒气体自动报警装置
	风险物资	自给式正压呼吸器、橡胶防护服、手套、灭火器等
地下水	防渗	在生产区进行防渗设置
	监控	3 眼地下水监测井

11.1.8 公众参与

根据《河南硅烷科技发展股份有限公司年产 3500 吨硅烷项目环境影响报告书公众参与情况说明》，本项目环境影响评价公众参与工作按要求对项目环境影响评价信息进行了公开，对本报告的征求意见稿和报告全文分别进行了公示，评价期间共进行两次网络平台公示、两次报纸公示和一次村庄张贴公示。项目公示及调查期间，未收到公众反对意见。

表 11-4 本次评价公众参与的开展情况

形式		时间	地点/途径	参与对象
第一次公示	网络公示	2022 年 9 月 11 日	环评互联网 https://www.eiacloud.com/gs/detail/1?id=20911krhtD	项目周边公众
征求意见稿公示	网站公示	2022 年 9 月 14 日 ~9 月 27 日	环评互联网 https://www.eiacloud.com/gs/detail/1?id=20914EWuI0	项目周边公众
	报纸公示	2022 年 9 月 22 日、 9 月 26 日	《河南商报》	项目周边公众
	张贴公告	2022 年 9 月 14 日 ~9 月 27 日	厂区门口、五里铺、寺门、方庄等	附近村民等公众

11.1.9 清洁生产水平分析

评价分别从生产工艺、装备水平、原辅材料、污染控制等方面分析项

目的清洁生产水平，认为本项目总体可达到国内先进水平，只要加强营运后的日常生产管理，能够满足清洁生产的要求。

11.1.10 总量控制

本次工程完成后，项目废水污染物排放量建议指标见表 11-5。

表 11-5 项目总量控制建议指标 单位：t/a

项目	项目名称	现有+在建 工程排放量	本项目 排放量	全厂 排放量	增减量	
废气	废气量 (万 m ³ /a)	27688	44924	72612	44924	
	颗粒物	0.5456	3.2275	3.7731	3.2275	
	SO ₂	0.0181	0.6257	0.6438	0.6257	
	NO _x	1.5724	3.3319	4.9043	3.3319	
	HCl	1.6840	0.9188	2.6028	0.9188	
	HF	0.0744	/	0.0744	/	
废水	废水量 (万 m ³ /a)	13.3793	13.724	27.1033	+13.724	
	出厂区 直接排放量	COD	8.0193	6.072	14.0913	+6.072
		NH ₃ -N	1.2961	1.1472	2.4433	+1.1472
		总氮	2.2940	0.7288	3.0228	+0.7288
		总磷	0.2038	0.2065	0.4103	+0.2065
	经污水处理厂处 理后间排量	COD	7.4797	6.072	13.5517	+6.072
		NH ₃ -N	0.6690	0.6862	1.3552	+0.6862
		总氮	2.2940	0.7288	3.0228	+0.7288
		总磷	0.0669	0.0686	0.1355	+0.0686

项目采取先进的工艺装备和污染防治措施，颗粒物、SO₂、NO_x、COD、氨氮新增指标可通过区域削减实现替代。

11.1.11 厂址可行性分析

评价从厂址位置、土地利用、厂址周围敏感点分布及卫生防护距离、环境现状监测、环境影响预测结果、厂区总平面布置、公众参与调查结果等方面的分析的基础上，认为在认真落实工程设计及环评提出的各项污染防治措施，确保环保设施的正常稳定运行前提下，工程拟选厂址可行。

11.2 对策建议

(1) 认真落实各项污染防治措施，确保环保资金投入，严格按照工程设计和环评提出的污染防治措施，执行“三同时”制度，加强各类环保设施

运行中的日常管理和维护工作，确保污染物长期稳定达标排放。

(2) 认真落实评价提出的持续清洁生产方案建议，建立健全持续清洁生产规章制度，并严格按规程实施清洁生产。

(3) 公司应充分考虑周围居民的切身利益，妥善处理与周围居民的关系，提高其生活水平，为社会稳定做出贡献。

(4) 完善突发事件的应急预案，特别是加强对周边居民的宣传，说明所用有毒有害物质的危害性和防护措施，当出现事故时，迅速撤离；同时，加强安全生产管理，防止重大风险事故的发生。

(5) 建立和完善环境管理机构，明确管理机构职责和任务，确保项目建设过程和运行过程中的环境管理和环境监测能按计划进行。

(6) 加强厂区所在区域的环境质量监控，若发生超标现象应对项目污染防治措施及污染物排放情况进行排查，避免因项目运营造成区域环境质量下降。

(7) 加强施工期管理，保证施工期环保设施的落实并保证污染物达标排放。

11.3 总评价结论

河南硅烷科技发展股份有限公司年产 3500 吨硅烷项目符合国家产业政策和环保政策，符合河南省相关审批要求和规范条件要求；工程厂址位于襄城县循环经济产业集聚区硅材料产业园，在现有厂区内建设，不新增建设用地，项目符合产业园区发展总体规划要求；从项目的生产工艺装备水平和资源、能源利用水平来分析，总体可达到清洁生产国内先进水平；过程控制和污染防治技术较完备，各种污染物均可以做到稳定、达标排放，污染防治措施可行；因突发事故引起的环境风险在可接受范围内。公众参与表面，没有公众反对工程的建设。在认真执行“三同时”制度，落实评价提出的污染防治措施及建议的前提下，从环保的角度考虑，本次扩建工程建设可行。

河南省企业投资项目备案证明

项目代码：2209-411025-04-01-171291

项 目 名 称：年产3500吨硅烷项目

企业(法人)全称：河南硅烷科技发展股份有限公司

证 照 代 码：91411000596298927Y

企业经济类型：股份制企业

建 设 地 点：许昌市襄城县循环经济产业集聚区河南硅烷科技发展股份有限公司半导体硅材料厂区北侧

建 设 性 质：扩建

建设规模及内容：主要建设内容：依托公司现有及在建冷氢化系统建设生产装置3#歧化装置、3#废物处理装置，公用工程设施3#循环水站、3#生产污水处理站、3#制氮站、3#制冷站，辅助生产设施2#硅烷灌装站、停车棚、3#地面火炬、3#焚烧炉、危废暂存间、化学品库、固废暂存间、雨水监测池，生产管理楼，全厂性设施总图运输、厂区内项目外管、厂区给排水、厂区供电照明防雷、厂区电信、厂区消防。建设规模：年产3500吨硅烷。工艺技术：采用三氯氢硅歧化法生产技术。主要设备：硅烷反应塔、粗硅烷压缩机、塔器、容器、换热器、机泵、压缩机、变压器、开关柜、低压配电装置、DCS生产过程控制系统、SIS安全仪表系统、GDS可燃气体和有毒气体检测报警系统等。

项 目 总 投 资： 42000万元

企业声明：本项目符合产业政策且对项目信息的真实性、合法性和完整性负责。



委 托 书

河南省冶金研究所有限责任公司：

我公司拟建设“年产 3500 吨硅烷项目”，根据国家有关规定，该建设项目须开展环境影响评价工作，现委托贵公司按照国家建设项目环境保护条例的规定，对该项目进行环境影响评价。我公司将积极配合贵公司的有关工作，并对我公司提供的资料的真实性、合法性负责。

特此委托。

河南硅烷科技发展股份有限公司



关于年产 3500 吨硅烷项目选址的 意 见

河南硅烷科技发展股份有限公司：

根据《中华人民共和国城乡规划法》、《中华人民共和国土地管理法》的规定，我局对你公司拟实施的年产 3500 吨硅烷项目选址，提出意见如下：

一、该项目拟选址位于襄城县循环经济产业集聚区，四邻分别为：襄城县 311 国道以西、泄洪渠以东、公明路以北、现有厂区以南，拟用地面积约 46 亩。

二、该项目符合紫云镇土地利用总体规划和襄城县先进制造业开发区南区总体发展规划。

三、项目建设应符合国家有关安全规范，同时，你要做好与属地乡镇政府及相关单位的对接，加强项目建设管理，严格按照项目用地管控要求建设，并依法办理用地手续，在未取建设工程规划许可证不得开工建设。

二、本意见有效期一年。



排污许可证

证书编号：91411000596298927Y001P

单位名称：河南硅烷科技发展股份有限公司

注册地址：襄城县循环经济产业集聚区

法定代表人：孟国均

生产经营场所地址：襄城县循环经济产业集聚区

行业类别：基础化学原料制造

统一社会信用代码：91411000596298927Y

有效期限：自2021年09月01日至2026年08月31日止



发证机关：（盖章）襄城县环境保护局

发证日期：2020年08月20日

序号	排放口编号	排放口名称	污染物种类	许可排放浓度限值	许可排放速率限值 (kg/h)	许可年排放量限值 (t/a)					承诺更加严格排放浓度限值	
						第一年	第二年	第三年	第四年	第五年		
3	DA003	尾气吸收塔排放口 6#	氯化氢	100mg/Nm3	1.4	/	/	/	/	/	/mg/Nm3	
4	DA004	尾气吸收塔排放口 5#	氯化氢	100mg/Nm3	1.4	/	/	/	/	/	/mg/Nm3	
一般排放口合计			颗粒物			/	/	/	/	/	/	
			SO2			/	/	/	/	/	/	
			NOx			/	/	/	/	/	/	/
			VOCs			/	/	/	/	/	/	/
全厂有组织排放总计												
全厂有组织排放总计			颗粒物			/	/	/	/	/		
			SO2			/	/	/	/	/	/	
			NOx			/	/	/	/	/	/	/
			VOCs			/	/	/	/	/	/	/

3

主要排放口备注信息 /
一般排放口备注信息 一般排放口不涉及总量控制污染物
全厂有组织排放总计备注信息 不涉及 VOCs

(三) 无组织排放许可条件

表 4 大气污染物无组织排放

序号	生产设施编号/无组织排放编号	产污环节	污染物种类	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		其他信息	年许可排放量限值 (t/a)					申请特殊时段许可排放量限值	
					名称	浓度限值		第一年	第二年	第三年	第四年	第五年		
1	厂界		氯化氢	其他	大气污染物综合	0.2mg/		/	/	/	/	/	/	/mg/Nm3

4

企业大气排放总许可量备注信息

--

注：“全厂合计”指的是，“全厂有组织排放总计”与“全厂无组织排放总计”之和数据、全厂总量控制指标数据两者取严。

三、水污染物排放

(一) 排放口

表7 雨水排放口基本情况表

序号	排放口编号	排放口名称	排放口地理坐标 (1)		排放去向	排放规律	间歇排放时段	受纳水体信息		汇入受纳水体地理坐标 (4)		其他信息
			经度	纬度				名称 (2)	受纳水体功能目标 (3)	经度	纬度	
1	DW001	雨水排放口	113° 27'	33° 49'	直接进入江河、湖、库等水环境	间断排放，排放期间流量不稳定，属于冲击型排放	下雨期间	淮河	IV类	113° 29'	33° 45'	企业内部编号YS001

9


(二) 排放许可限值



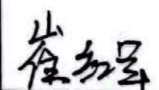
表8 废水污染物排放

序号	排放口编号	排放口名称	污染物种类	许可排放浓度限值	许可年排放量限值 (t/a)				
					第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
主要排放口									
主要排放口合计			CODcr	/	/	/	/	/	/
			氨氮	/	/	/	/	/	/
一般排放口									
一般排放口合计			CODcr	/	/	/	/	/	/
			氨氮	/	/	/	/	/	/
全厂排放口总计									
全厂排放口总计			CODcr	/	/	/	/	/	/
			氨氮	/	/	/	/	/	/

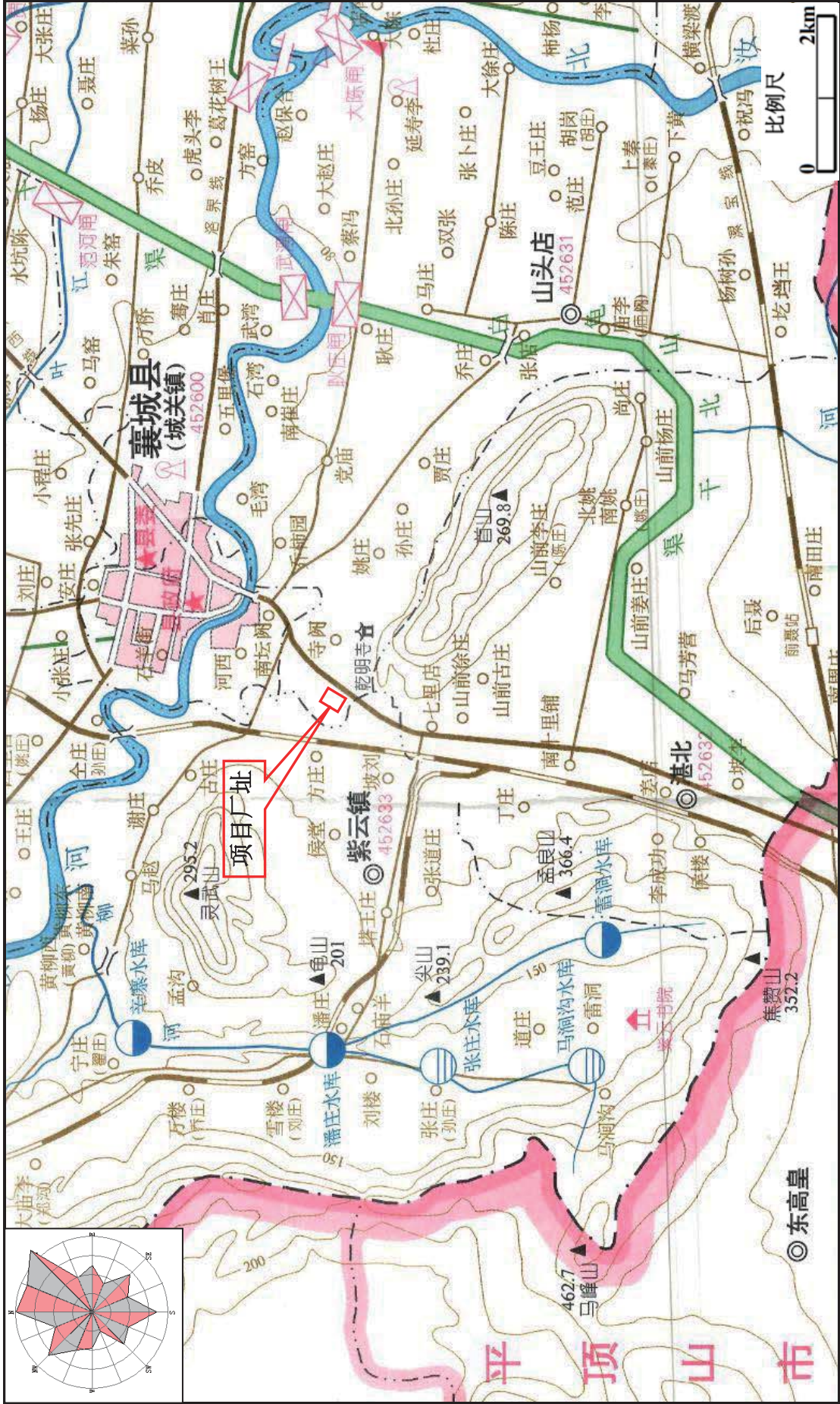
10

企业事业单位突发环境事件应急预案备案表

单位名称	河南硅烷科技发展股份有限公司	机构代码	91411000596298927Y
法定代表人	孟国均	联系电话	13137765186
联系人	铁雷雷	联系电话	15939967153
传 真		电子邮箱	hngwahb@163.com
地 址	中心经度 E 113.465348°，中心纬度 N 33.824397°		
预案名称	河南硅烷发展科技股份有限公司突发环境事件应急预案		
风险级别	重大[重大-大气 (Q3-M2-E1) +重大-水 (Q3-M2-E2)]		
<p>本单位于 2021 年 12 月 14 日签署发布了突发环境事件应急预案, 备案条件具备, 备案文件齐全, 现报送备案。</p> <p>本单位承诺, 本单位在办理备案中所提供的相关文件及其信息均经本单位确认真实, 无虚假, 且未隐瞒事实。</p>			
 预案制定单位 (公章)			
预案签署人	李建设	报送时间	2021 年 12 月 14 日

突发环境 事件应急 预案备案 文件目录	<ol style="list-style-type: none"> 1. 突发环境事件应急预案备案表; 2. 环境应急预案及编制说明: 环境应急预案 (签署发布文件、环境应急预案文本); 编制说明 (编制过程概述、重点内容说明、征求意见及采纳情况说明、评审情况说明); 3. 环境风险评估报告; 4. 环境应急资源调查报告; 5. 环境应急预案评审意见。 		
备案意见	<p style="text-align: center;">该单位的突发环境事件应急预案备案文件已于2021年12月16日收讫, 文件齐全, 予以备案。</p> <div style="text-align: right;">  <p>备案受理部门(公章) 2021年12月16日</p> </div>		
备案编号	411025-2021-003-H		
报送单位	河南硅烷科技发展股份有限公司		
受理部门负 责人		经办人	

注: 备案编号由企业所在地县级行政区划代码、年份、流水号、企业环境风险级别(一般L、较大M、重大H)及跨区域(T)表征字母组成。例如, 河北省永年县**重大环境风险非跨区域企业环境应急预案2015年备案, 是永年县环境保护局当年受理的第26个备案, 则编号为: 130429-2015-026-H; 如果是跨区域的企业, 则编号为: 130429-2015-026-HT。



附图 1 项目地理位置图



附图 10 襄城县循环经济产业集聚区产业空间布局图 (2021~2030)



附图 11 襄城县循环经济产业集聚区用地规划 (2021~2030)



附图 12-1 产业集聚区基础设施——给水工程规划图 (2021~2030)



附图 12-3 产业集聚区基础设施——雨水工程规划图 (2021~2030)



附图 12-4 产业集聚区基础设施——热力工程规划图 (2021~2030)

附图 13 工程图示



一期工程（冷氢化技改）现状



二期工程生产区



二期工程生产区



现有工程储罐



硅烷灌装站



现有工程尾气吸收塔



现有工程焚烧炉及一期事故火炬



二期事故火炬



废水中和、混凝沉淀池



现有工程废水多效蒸发



现有工程事故水池（地下）



现有危废暂存间



在建多晶硅项目及本项目拟用地



拟建厂址现状



厂区北侧道路（右边为巨坤建材）



厂区西北郭庄村



附图 8 紫云山风景区与本工程位置关系图



建筑物一览表

序号	建筑物名称	建筑层数	备注
1	2#硅烷存放区	甲	
2	2#硅烷存放区	甲	
3	2#硅烷存放区	甲	
4	2#硅烷存放区	甲	
5	2#硅烷存放区	甲	
6	2#硅烷存放区	甲	
7	2#硅烷存放区	甲	
8	2#硅烷存放区	甲	
9	2#硅烷存放区	甲	
10	2#硅烷存放区	甲	
11	2#硅烷存放区	甲	
12	2#硅烷存放区	甲	
13	2#硅烷存放区	甲	
14	2#硅烷存放区	甲	
15	2#硅烷存放区	甲	

图例

	新建建筑物
	新建道路
	已建建筑物
	已建道路
	已建建筑物
	已建道路
	用地红线

主要经济技术指标

序号	项目	单位	数量	备注
1	本项目用地面积	m ²	30853	合916亩
2	总建筑面积	m ²	13430	
3	地上总建筑面积	m ²	13411	
4	地下总建筑面积	m ²	9192	
5	容积率	%	28.3	
6	建筑密度	%	20.0	

说明

1. 本图依据《化工企业总图制图标准》(GB50489-2009)的相关规定绘制。
2. 本图依据《化工企业总图制图标准》(GB50489-2009)的相关规定绘制。
3. 本图依据《化工企业总图制图标准》(GB50489-2009)的相关规定绘制。

中国化学集团
CHINA CHEMICAL GROUP CORPORATION
中国化学工程集团有限公司
CHINA SINO CHEMICAL ENGINEERING CO., LTD.

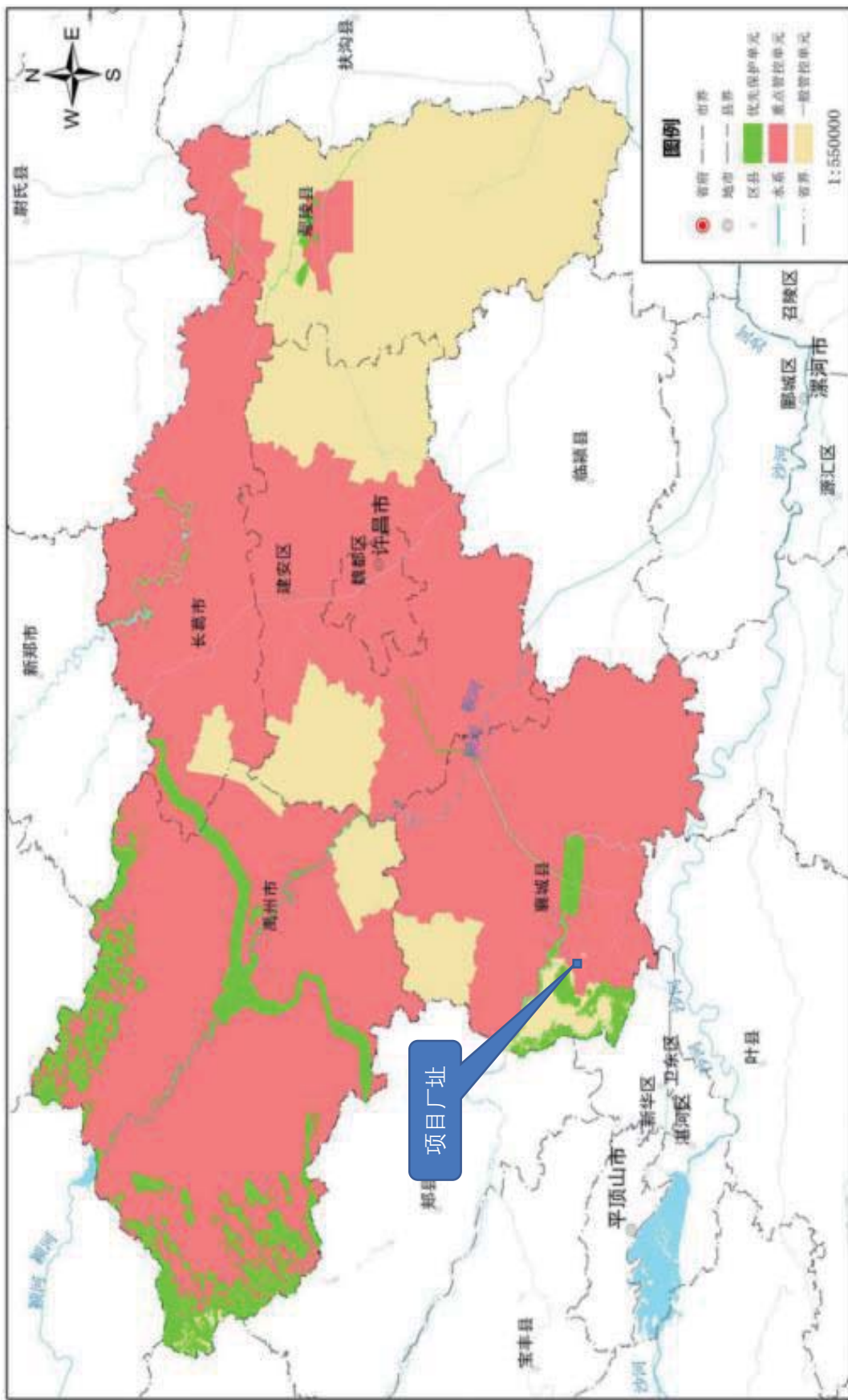
河南迈迪特科技发展有限公司
HENAN MEDITECH TECHNOLOGY CO., LTD.

硅烷科技500吨/年半导体硅材料项目
500-ton/year Semiconductor Silicon Material Project

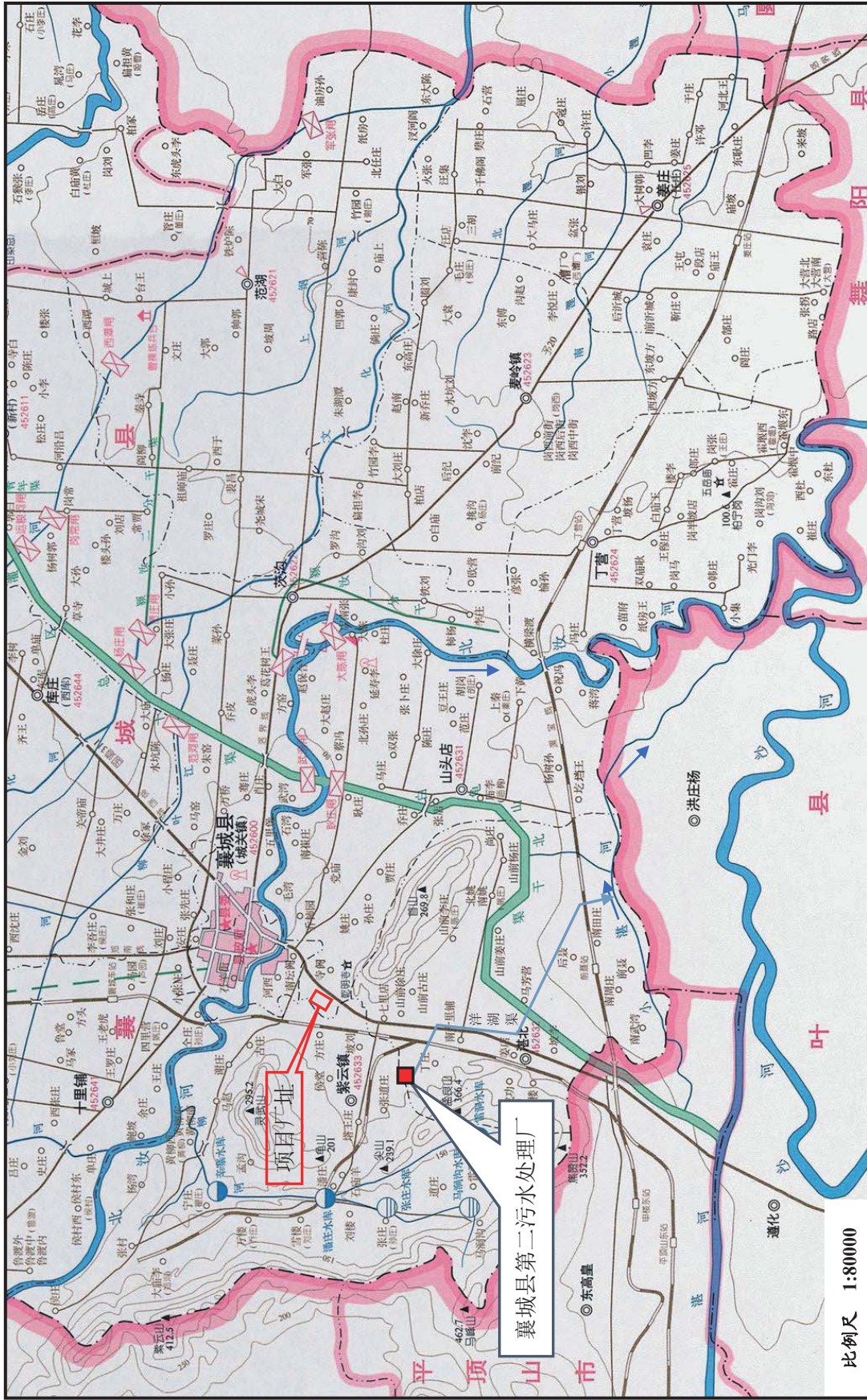
设计单位: 中国化学工程集团有限公司
设计日期: 2018年

审核: 王... 审核日期: 2018年

制图: 李... 制图日期: 2018年

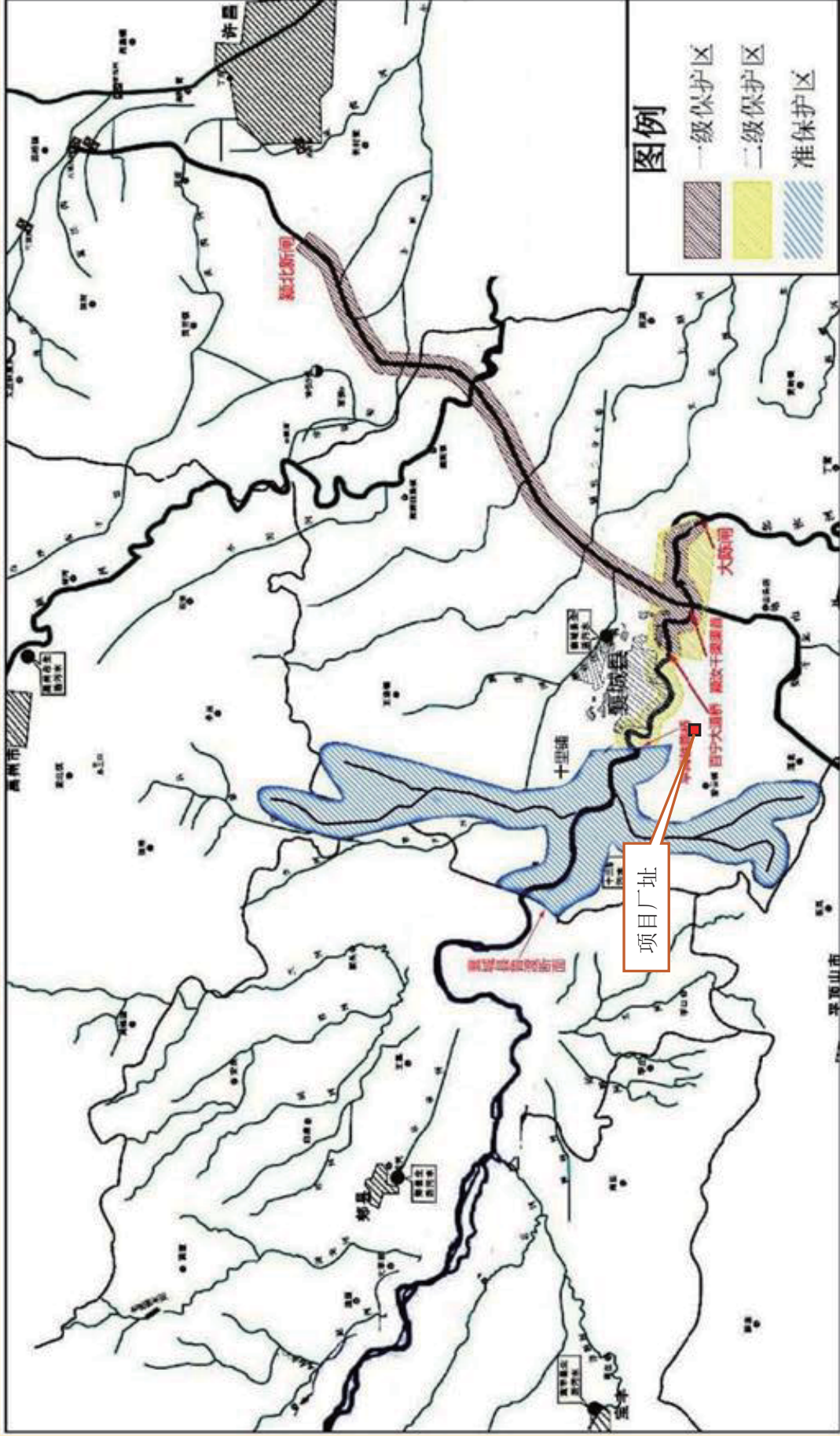


附图 5 许昌市生态环境管控单元分布示意图

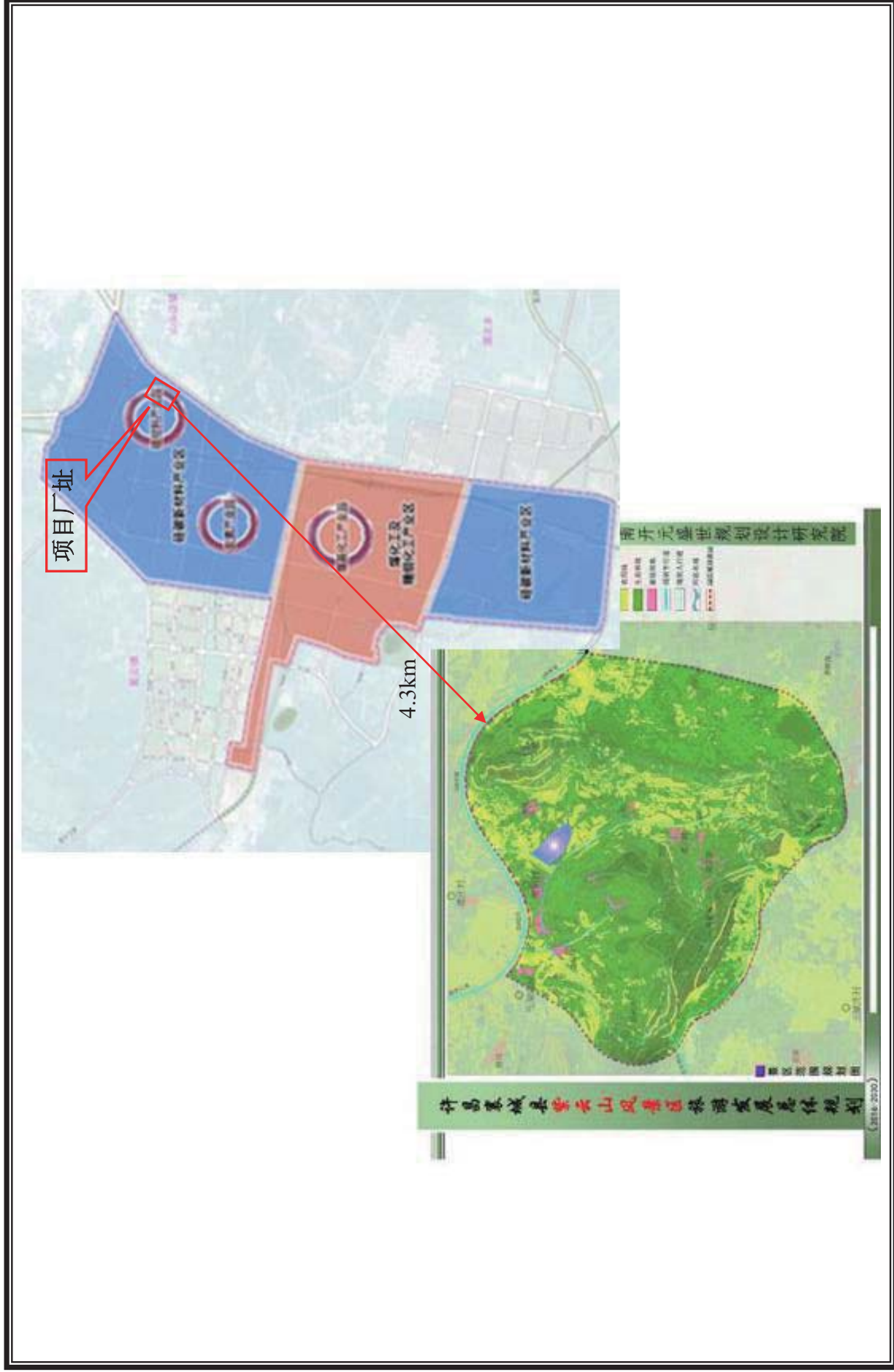


比例尺 1:80000

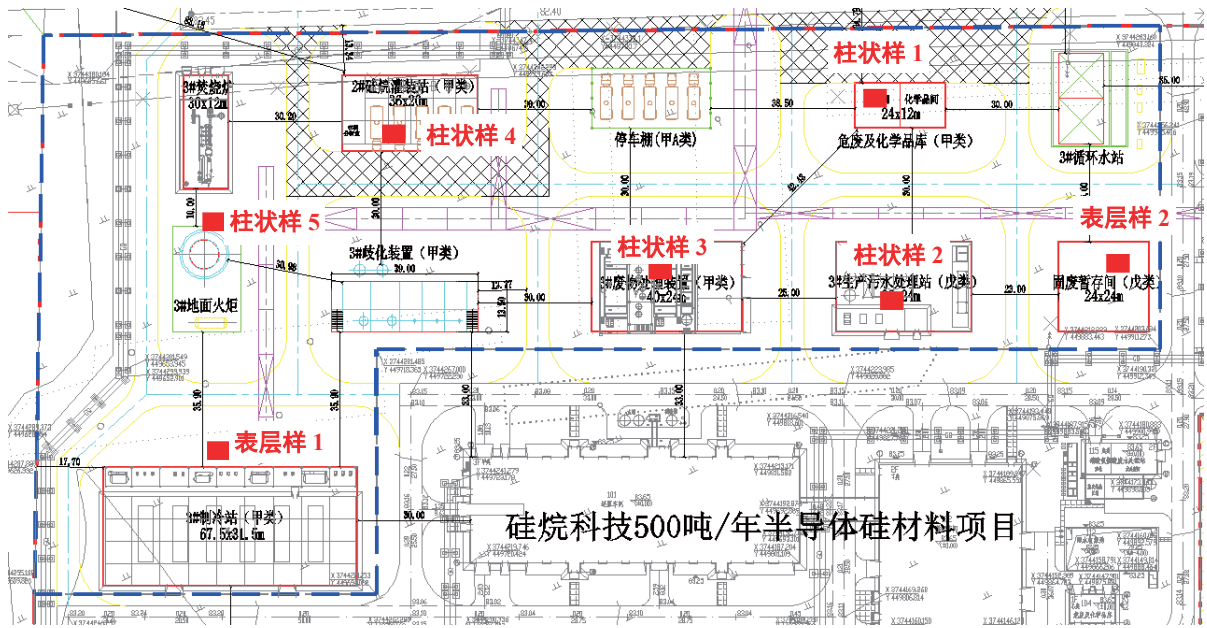
附图6 项目区水系图



附图 7 项目与北汝河饮用水源地保护区的相对位置关系图



附图 8 紫云山风景区与本工程位置关系图



附图 9-2 拟建项目占地范围内土壤监测点位示意图



附图 9-3 项目包气带监测点位置图

建设项目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 checked="" type="checkbox"/>		边长=5 km <input type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>	500 ~ 2000t/a <input type="checkbox"/>			<500 t/a <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀) 其他污染物 (氯化氢)			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"/>	其他标准 <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	(2021) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input checked="" type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input 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 checked="" type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input checked="" type="checkbox"/>	区域污染源 <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"/>	CALPUFF <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 checked="" type="checkbox"/>		边长= 5 km <input type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子(SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、氯化氢)			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	最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>			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} 最大标率> 30% <input type="checkbox"/>			
	非正常排放1h浓度贡献值	非正常持续时长 10min	C _{非正常} 占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>			C _{非正常} 占标率> 100% <input 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 checked="" 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: SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、氯化氢		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:(SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、氯化氢)		监测点位数 (3个)		无监测 <input type="checkbox"/>		
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	本项目完成后厂界外各计算点污染物短期贡献值能满足环境质量标准的要求,项目不需要设置大气环境保护距离。						
	污染源年排放量	SO ₂ :0.0704t/a	NO _x :0.8998t/a	颗粒物:1.0867 t/a	VOC _s :0 t/a			

注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项

地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜區 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	影响途径	水文要素影响型 直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害物质 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
现状调查	评价等级	水文要素影响型 一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/> ；三级B <input checked="" type="checkbox"/>	
	区域污染源	调查项目 已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	
	受影响水体水环境质量	调查时期 丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>	
	水文情势调查	调查时期 丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	
	补充监测	监测因子	数据来源于 水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
		监测断面或点位	数据来源于 水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>

现状评价	评价范围	河流：长度（ / ） km； 湖库、河口及近岸海域：面积（ / ） km ²
	评价因子	pH值、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、总氮、总磷、石油类
现状评价	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅱ类；Ⅲ类；Ⅳ类；Ⅴ类 近岸海域：第一类；第二类；第三类；第四类 规划年评价标准（ / ）
	评价时期	丰水期；平水期；枯水期；冰封期 春季；夏季；秋季；冬季
现状评价	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input checked="" type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/> 达标区 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>
	预测范围	河流：长度（ / ） km； 湖库、河口及近岸海域：面积（ / ） km ²
影响预测	预测因子	（ / ）
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>
影响预测	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>

水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/> 排放口混合区外满足水环境管理要求 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>	排放浓度/（mg/L） （47.1） （8.6）	
	水环境影响评价 污染源排放量核算	污染物名称 （COD） （氨氮） 排放量/（t/a） （6.0720） （1.1472）	排放浓度/（mg/L） （47.1） （8.6）
影响评价	替代源排放情况 生态流量确定	排污许可证编号 （ / ） 污染物名称 （ / ） 排放量/（t/a） （ / ） 排放浓度/（mg/L） （ / ）	排放量/（t/a） （ / ） 排放浓度/（mg/L） （ / ）
	环保措施	生态流量：一般水期（ / ）m ³ /s；鱼类繁殖期（ / ）m ³ /s；其他（ / ）m ³ /s 生态水位：一般水期（ / ）m；鱼类繁殖期（ / ）m；其他（ / ）m 污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	排放浓度/（mg/L） （47.1） （8.6）
防治措施	监测计划	环境质量 手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/> 监测方式 手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/> 监测点位 / ①厂区分排口 ②雨水总排口	污染源 手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input checked="" type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/> ①流量、COD、BOD、氨氮、SS、总磷、总氮、pH ②pH、COD、氨氮
	污染物排放清单	监测因子 /	①流量、COD、BOD、氨氮、SS、总磷、总氮、pH ②pH、COD、氨氮
评价结论	<input type="checkbox"/> 可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>		
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（ / ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。			

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"/>			土地利用类型图	
	占地规模	(3.096) hm ²			/	
	敏感目标信息	敏感点名称	方位	距厂界距离 (m)		/
		五里铺村	E	50		
		郭庄	W	360		
		寺门村	E	420		
		东朱庄(朱庄)	S	245		
		侯坟	S	410		
		朱庄	W	605		
耕地 (距离厂界最近距离处)		S E	338 150			
厂区位于产业园区内						
影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地面漫流 <input checked="" type="checkbox"/> ; 垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地下水位 <input type="checkbox"/> ; 其他 (/)			/		
全部污染物	(废水) COD、氨氮、BOD、氯化物等 (废气) 烟(粉)尘、SO ₂ 、NO _x 、HCl			/		
特征因子	(废水) COD、氨氮、BOD、氯化物等 (废气) 烟(粉)尘、SO ₂ 、NO _x 、HCl等			/		
土壤环境影响价项目类别	I类 <input checked="" type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/>			/		
敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input type="checkbox"/>			/		
评价工作等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 二级 <input 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 checked="" type="checkbox"/> ; d) <input checked="" type="checkbox"/>			/	
	理化特性	见报告			/	
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外		深度
		表层样点数	3	5		0~0.2m
柱状样点数	5	/	0~0.5m、0.5~1.0m、1.0~1.5m			
现状监测因子	项目占地范围内: GB 36600-2018 表1中45项因子, pH, 以及特征因子氰化物; 项目占地范围外农田: 镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、pH、氰化物;			/		
现状评价	评价因子	同现状监测因子			/	
	评价标准	GB 15618 <input checked="" 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	项目占地范围外, 项目周边农用地土壤各监测因子均能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)中相关标准限值要求; 项目占地范围内, 土壤监测因子均可以满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中第二类建设用地风险筛选值要求。			/	
影响预测	预测因子	氯化氢			/	
	预测方法	附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ; 附录 F <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/> (定性分析)			/	
	预测分析内容	影响范围(项目场址处及项目厂界外1.0公里范围内) 影响程度(小)			/	
	预测结论	达标结论: a) <input checked="" 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☑；源头控制☑；过程防控☑；其他（/）			/
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	/
		1（厂区内）	pH、氯化物	项目投产运行后每1年监测一次	
	信息公开指标	pH、氯化物等			
评价结论	项目建设可行			/	
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。					

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	三氯氢硅	二氯二氢硅	硅烷	四氯化硅	32%氢氧化钠	
	环境敏感性	存在总量/t	5460.12	22.34	55.65	6352.30	380	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u>1910</u> 人				5km 范围内人口数 <u>102551</u> 人	
			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 <input type="checkbox"/>	F2 <input type="checkbox"/>	F3 <input checked="" type="checkbox"/>
			环境敏感目标分级			S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input checked="" type="checkbox"/>
地下水	地下水功能敏感性			G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input checked="" type="checkbox"/>	G3 <input type="checkbox"/>		
	包气带防污性能			D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/>		M2 <input 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 checked="" type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>		
	地下水	E1 <input checked="" type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>		
环境风险潜势	IV <input checked="" type="checkbox"/>		IV <input 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 checked="" type="checkbox"/>		地下水 <input checked="" type="checkbox"/>	
事故影响分析	源强设定方法 <input type="checkbox"/>			计算法 <input checked="" type="checkbox"/>		经验估算法 <input type="checkbox"/>	其他估算法 <input type="checkbox"/>	
风险预测与评价	大气	预测模型			SLAB <input checked="" type="checkbox"/>		AFTOX	其他
		预测结果 (最不利气象条件)			大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>690m</u> (四氯化硅)			
		四氯化硅储罐配套管线泄漏			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>160m</u> (四氯化硅)			
		预测结果 (最不利气象条件)			大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>2.2km</u> (氯化氢)			
		四氯化硅储罐泄漏发生水解事故			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>1.01m</u> (氯化氢)			
		预测结果 (最不利气象条件)			大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>2370m</u> (氯气)			
					大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>7550m</u> (氯气)			
		三氯化硅储罐泄漏发生火灾事故			大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>112m</u> (氯化氢)			
				大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>2490m</u> (氯化氢)				
	地表水	最近环境敏感目标 <u>洋湖渠</u> , 到达时间 <u> </u> / <u> </u> h						
地下水	下游厂区东边界到达时间 <u> </u> / <u> </u> d							
	最近环境敏感目标 <u>丁庄集中式饮用水源</u> 到达时间 <u> </u> / <u> </u> h (预测时限内污染物均未达到下游敏感目标)							

<p style="text-align: center;">重点风险防范措施</p>	<p>(1) 大气风险防控措施 项目环境风险类型主要为有毒有害物料泄露和火灾爆炸事故次生污染物排放；主要的防控措施有：有毒气体放散自动报警、点火装置，可燃气体自动报警装置，雨幕喷淋系统、火炬、定期检测维修等。</p> <p>(2) 地表水风险防控措施 设置“单元-厂区-区域”多级防控体系，有效防止事故废水对环境的影响，确保事故废水、消防废水和初期雨水不外排。</p> <p>(3) 地下水风险防控措施 按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应相结合”的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度；将整个厂区划分为重点防渗区、一般防渗区、简单防渗区控制；在项目场地及周边设置地下水监测井，用以长期监控污染物在地下水中运移情况；如发现异常或发生事故，加密监测频次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取应急措施。</p> <p>按照相关要求本项目设置应急预案。预案明确了各级应急指挥管理机构的设置、职责要求，并制定各类环境风险事故应急、救援措施；与此同时明确各级预案的职责、启动机制、联动方式，为控制本工程可能发生的各类、各级环境风险事故、降低并最终消除其环境影响，提供有效的组织保障、措施保障，环境风险可防控。</p>
<p style="text-align: center;">评价结论与建议</p>	<p>(1) 项目厂区危险单元为歧化硅烷生产装置单元、硅烷灌装单元、废水处理单元，风险评价工作等级为一级。</p> <p>(2) 项目大气环境风险情形根据危险物质的性质、生产设施情况等选定： ①四氯化硅储罐配套管线泄漏事故情形在最常见气象条件下，四氯化硅预测浓度达到大气毒性终点浓度-1时的最大影响距离为 0m，达到大气毒性终点浓度-2时的最大影响距离为 150m。最不利象条件下，四氯化硅预测浓度达到大气毒性终点浓度-1时的最大影响距离为 160m，达到大气毒性终点浓度-2时的最大影响距离为 690m。 四氯化硅储罐配套管线泄漏事故产生的四氯化硅在最不利气象条件下，下风向和环境敏感点处的死亡概率均为 0，不会造成周边环境敏感点人员死亡，不会对周边环境敏感点居民的生命及健康造成严重威胁。 ②四氯化硅储罐配套管线泄露发生水解事故产生的氯化氢在最常见气象条件下，大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 均在评价范围内出现，且距离较远，其中最常见气象条件下：大气毒性终点浓度-1 相对较大，该浓度出现范围为 820m；大气毒性终点浓度-2 较小，泄漏事故发生后造成该浓度出现的范围较大，达到了 1830m。在最不利气象条件下：大气毒性终点浓度-1 浓度出现范围为 1010m；大气毒性终点浓度-2 出现的范围较大，达到了 2200m。 四氯化硅储罐配套管线泄露发生水解事故产生的氯化氢在最常见气象条件及最不利气象条件下，下风向和环境敏感点处的死亡概率均为 0，不会造成周边环境敏感点人员死亡，不会对周边环境敏感点居民的生命及健康造成严重威胁。 ③三氯氢硅储罐泄漏后发生燃烧事故预测结果表明在最常见气象条件下，污染物氯气的大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 均在评价范围内出现，且距离较远，其中最常见气象条件下：大气毒性终点浓度-1 相对较大，该浓度出现范围为 890m；大气毒性终点浓度-2 较小，泄漏事故发生后造成该浓度出现的范围较大，达到了 2370m。在最不利气象条件下：大气毒性终点浓度-1 浓度出现范</p>

围为 3230m；大气毒性终点浓度-2 出现的范围较大，达到了 7550m。

污染物氯化氢的大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 均在评价范围内出现，且距离较远，其中最常见气象条件下：大气毒性终点浓度-1 相对较大，该浓度出现范围为 350m；大气毒性终点浓度-2 较小，泄漏事故发生后造成该浓度出现的范围较大，达到了 850m。在最不利气象条件下：大气毒性终点浓度-1 浓度出现范围为 1120m；大气毒性终点浓度-2 出现的范围较大，达到了 2490m。

三氯氢硅储罐泄漏后发生燃烧事故产生的氯气、氯化氢在最常见气象条件及最不利气象条件下，下风向和环境敏感点处的死亡概率均为 0，不会造成周边环境敏感点人员死亡，不会对周边环境敏感点居民的生命及健康造成严重威胁。

(3) 项目地表水环境风险，项目厂区设置有导流设施、污清水切换设施、事故水池、总控阀等设备设施用于预防事故废水对水环境造成的污染。项厂区在采取三级防护措施及区域联动措施后，可以确保事故废水不排出厂界。

(4) 项目地下水环境风险事故情形为厂区废水处理站构筑物破损造成的废水下渗，概率较小且易于发现、后果可控，其环境风险可以接受。

(5) 项目采取了较完善的风险防范措施，可将环境风险降至最低，环境风险水平可接受。

注：“□”为勾选项，“”为填写项。

