

陕西北元化工集团股份有限公司氯乙醇
和二氯乙烷工业化试验装置项目
环境影响报告书
(报批版)

建设单位：陕西北元化工集团股份有限公司
环评单位：河北奇正环境科技有限公司
编制时间：二〇二三年六月

目 录

1 概述	1
1.1 项目由来及建设的必要性.....	1
1.2 项目特点.....	2
1.3 评价工作过程.....	2
1.4 分析判定相关情况.....	3
1.5 项目关注的主要环境问题及环境影响.....	27
1.6 评价结论.....	28
2 总则	29
2.1 编制依据.....	29
2.2 评价目的、原则.....	31
2.3 环境影响因素识别与评价因子筛选.....	32
2.4 评价工作等级和评价范围.....	34
2.5 环境影响评价标准.....	45
2.6 主要环境保护目标.....	49
3 工程分析	51
3.1 现有工程.....	51
3.2 在建项目.....	64
3.3 试验工程.....	65
3.4 全厂项目总量控制分析.....	100
4 环境现状调查与评价	104
4.1 自然环境状况.....	104
4.2 环境敏感区调查.....	109
4.3 环境质量现状监测与评价.....	109
5 环境影响预测与评价	124
5.1 施工期环境影响分析.....	125
5.2 运营期大气环境影响预测与评价.....	129
5.3 运营期地表水环境影响预测与评价.....	135
5.4 运营期地下水环境影响预测与评价.....	136
5.5 运营期声环境影响预测与评价.....	136
5.6 运营期固体废物环境影响预测与评价.....	151

5.7 运营期土壤环境影响预测与评价	153
5.8 运营期生态环境影响预测与评价	153
5.9 运营期环境风险评价	153
6 环境保护措施及其可行性论证	212
6.1 废气污染防治措施及其可行性论证	212
6.2 废水污染防治措施及其可行性论证	215
6.3 噪声污染防治措施及其可行性论证	215
6.4 固体废物污染防治措施及其可行性论证	216
6.5 防腐防渗措施及其可行性论证	216
7 环境影响经济损益分析	219
7.1 环保投资估算	219
7.2 社会效益分析	219
7.3 环保运行费用	220
7.4 结论	220
8 环境管理与监测计划	221
8.1 环境管理	221
8.2 环境监测计划	226
8.3 污染源控制措施	227
8.4 环境保护三同时验收	228
9 环境影响评价结论	230
9.1 建设项目情况	230
9.2 环境质量现状	231
9.3 污染物排放情况	232
9.4 主要环境影响	232
9.5 公众意见采纳情况	233
9.6 环境保护措施	233
9.7 环境影响经济损益分析	234
9.8 环境管理与监测计划	234
9.9 项目可行性结论	235

附图

- 附图 1：项目地理位置图；
- 附图 2：项目周边关系图；
- 附图 3：厂区平面布置示意图；
- 附图 4：项目平面布置图；
- 附图 5：项目大气及土壤评价范围图；
- 附图 6：项目风险保护目标分布图；
- 附图 7：项目土壤及噪声监测布点图；
- 附图 8：项目大气环境监测布点图；
- 附图 9：项目地下水环境监测布点图；
- 附图 10：项目与神木市锦界工业园区相对位置关系图。

附件

- 附件 1：委托书；
- 附件 2：备案证；
- 附件 3：陕西北元化工集团股份有限公司氯乙醇和二氯乙烷工业化试验装置项目入园批复；
- 附件 4：北元化工“三线一单”生态环境管控单元对照分析报告；
- 附件 5：锦界工业园区总体规划（2018-2035）环境影响报告书审查意见的函；
- 附件 6：神木市锦界高新技术产业开发区总体规划（2018-2030）环境影响报告书审查意见的函；
- 附件 7：陕西省认定化工园区名单（第一批）的通知；
- 附件 8：厂区 100 万吨聚氯乙烯项目环评批复；
- 附件 9：100 万吨聚氯乙烯项目竣工环境保护验收的批复；
- 附件 10：陕西北元化工集团股份有限公司排污许可证正本；
- 附件 11：陕西北元化工集团股份有限公司突发环境事件应急预案备案表；
- 附件 12：检测报告（神舟环保检（综）字 2023 第 305 号）；
- 附件 13：建设项目环境影响报告书审批基础信息表。

1概述

1.1 项目由来及建设的必要性

陕西北元化工集团股份有限公司成立于 2003 年 5 月 6 日，主要从事聚氯乙烯、烧碱等产品的生产和销售，主营产品包括聚氯乙烯和烧碱等。北元集团依托榆林地区丰富的煤炭和原盐资源优势，致力于一体化经营，北元化工形成了煤-电石-电-盐-烧碱-聚氯乙烯循环产业链，煤电、电石、烧碱、聚氯乙烯、水泥五大产出相互衔接、废弃物和副产品资源化利用的一体化循环经济产业链，资源在生产全过程得到高效利用，实现了经济效益、社会效益和环境效益的有机统一。陕西北元化工集团股份有限公司厂区目前包括化工分公司 10 万吨 PVC 装置厂区，及公司主厂区（水泥、热电、化工）。化工分公司 10 万吨 PVC 装置厂区工程内容包括 10 万吨 PVC 装置及混合溶剂法甘氨酸及环保氨法甜菜碱中试项目；公司主厂区现有工程内容包括 100 万吨/年聚氯乙烯、80 万吨/年烧碱装置，4×125MW 抽气式直接空冷汽轮发电装置，50 万吨/年电石装置、220 万吨/年电石渣综合利用制水泥装置及 135 万吨/年原盐及采输卤装置。

2018 年，北元集团延伸产业链、开发新材料产品，积极筹划了 4 个募投项目，募投厂区选址在锦界工业园区明珠大街南侧（现有主厂区南侧），分别是 3 万吨/年 ADC 发泡剂及配套水合肼项目、10 万吨/年 CPE 及 2 万吨/年 CPVC 项目、12 万吨/年甘氨酸项目、100 万吨/年中颗粒真空制盐项目（以上 4 个项目目前已取得环评批复，尚未建设完成）、烟气与烧碱制备碳酸钠项目（正在建设）。

为推进公司发展，利用厂内生产的氯化氢，公司计划募投碳酸酯项目，碳酸酯建设项目全流程为氯化氢与乙二醇为原料，生产氯乙醇，氯乙醇环合生产环氧乙烷，最终利用环氧乙烷作为原料合成碳酸乙烯酯。氯乙醇制备工序作为碳酸酯募投的首道工序，氯乙醇的传统制备方法，采用有机酸为催化剂，氯乙醇的选择性差，收率低，为碳酸酯生产的限制因素。

本次工业化示范试验装置，乙二醇氯化生产氯乙醇采用新型工艺，河北工业大学专利技术，以钴、锰化合物为催化剂，提高了氯乙醇的选择性，催化剂更易分离。本次试验旨在验证专利工艺方案的工业可行性，为后续公司拟建碳酸酯装置项目积累详实可靠的与宝贵的操作数据与生产经验。故陕西北元化工集团股份有限公司主厂区热电装置区东南角空地，拟投资 2800 万元建设氯乙醇和二氯乙烷工业化试验装置项目。

1.2 项目特点

(1) 本项目建设位于神木市锦界工业园区陕西北元化工集团股份有限公司主厂区热电装置区东南角空地，不新增占地。

(2) 本工业化示范试验为连续生产，试验期为2年，至2025年10月完成试验，任务完成后，应停止运行，若继续运行应另行办理环保审批手续。

(3) 本次试验为小试放大试验，小试采用河北工业大学自主研发的专利技术，专利号为CN113233955A，小型试验采用的是单釜间歇反应制备氯乙醇，本次试验采用连续反应塔，探索收率及转化率的最优参数。

(4) 本次工业化试验装置的建设旨在验证工艺可行性，评价和验证设备、催化剂的性能，为集团公司20万吨碳酸酯募投项目提供技术支持。

1.3 评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和中华人民共和国国务院于《建设项目环境保护管理条例》的要求，该项目应进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版）规定，本项目属于“二十三、化学原料和化学制品制造业—44、基础化学原料制造”中含研发中试的项目，该项目应编制环境影响报告书。陕西北元化工集团股份有限公司委托河北奇正环境科技有限公司承担了本项目的环境影响评价工作。

接受委托后，我单位技术人员根据陕西北元化工集团股份有限公司提供的相关资料及项目选址、规模、性质和工艺路线等，对照国家和地方有关环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关规划进行了符合性分析，确定项目可开展环境影响评价工作。在此基础上，我单位组织有关人员对项目厂址及其周围环境状况进行了详细踏勘，并根据相关工程详细资料，按照建设项目环境影响评价技术导则的规定，编制完成了《陕西北元化工集团股份有限公司氯乙醇和二氯乙烷工业化试验装置项目环境影响报告书》（报审版）。2023年6月2日，榆林市环境工程评估中心主持召开了报告书技术评估会，会后评价单位根据专家意见，对报告书进行了认真补充和修改，完成了本项目环境影响报告书（报批版），现呈报榆林市生态环境局神木分局审批。

项目位于神木市锦界工业园，该园区属于依法设立的园区，已依法开展了规划环境影响评价公众参与，且本项目建设符合园区规划环境影响报告书和审查意见，建设单位依据《环境影响评价公众参与办法》第三十一条规定，将首次环境

影响评价信息公开内容合并至征求意见稿公示一并公开。环境影响报告书征求意见稿形成后，以智慧神木网站（原神木论坛）的形式进行环境影响报告书征求意见稿及公众意见表连续 5 个工作日（2023 年 5 月 15 日~5 月 19 日）网络公示，公示期间在榆林日报进行 2 次登报，公示期间未收到公众意见反馈。

1.4 分析判定相关情况

（1）与产业政策的符合性

陕西北元化工集团股份有限公司氯乙醇和二氯乙烷工业化试验装置项目不属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中限制类、淘汰类，为允许类。神木市发展和改革委员会于 2023 年 4 月 26 日出具《陕西北元化工集团股份有限公司氯乙醇和二氯乙烷工业化试验装置项目备案确认书》（项目代码：2304-610821-04-05-871829），同意项目备案。项目建设符合国家产业政策。

（2）与《神木市锦界工业园总体规划》的符合性

锦界工业园区东至瑶渠沟，西至秃尾河，南至后团团沟，北至榆神高速公路，总面积 158.87km²。神木市锦界高新技术产业开发区东至徕昌路，南至丰华路，西至安源路，北到创业路，规划面积为 14.4156km²。神木市锦界高新技术产业开发区属于锦界工业园区的片区。

①产业发展规划

神木市锦界工业园产业发展方向：构建以煤化工、氯碱化工为主导，以电力、建材、载能、精细化工为关联产业，以现代服务业为配套产业的产业结构体系，发展新能源产业、高新技术产业并培育工业旅游业。本项目位于陕西北元化工集团股份有限公司主厂区热电装置区东南角空地，利用氯碱产业配套生产的氯化氢，合成氯乙醇工业化示范试验，符合锦界工业园区规划，并且神木高新技术产业开发区管委会出具了《关于陕西北元化工集团股份有限公司氯乙醇和二氯乙烷工业化试验装置项目入园的批复》（神高新管发[2023]12 号），同意项目入园。

②土地利用

本次试验不新增用地，位于神木市锦界工业园区陕西北元化工集团股份有限公司主厂区热电装置区东南角空地，用地性质符合园区规划要求，项目建设地与神木市锦界工业园区位置关系见附图 10。

③环境保护

项目与《锦界工业园区总体规划（2018-2035）》、《锦界工业园区总体规划（2018-2035）环境影响报告书》、《神木市锦界高新技术产业开发区总体规

划（2018-2030）》、《神木市锦界高新技术产业开发区总体规划（2018-2030）
环评影响报告书》的符合性分析见表 1.4-1。

表 1.4-1 项目与规划环评的符合性分析

	规划及规划环评相关要求	本项目	相符性
锦界工业园区总体规划	<p>规划范围：规划控制区范围：以锦界镇行政边界为基础，包括锦界镇驻地及南部工业园区。东至瑶渠沟，西至秃尾河，南至后团团沟，北至榆神高速公路，总面积158.87平方公里。</p> <p>产业发展战略：锦界工业园区产业发展遵循“转化、优化、深化”总体发展战略。转化：充分依托神木煤炭资源、盐资源、镁资源和相关产业基础和优势，坚持把锦界工业园区打造成高水平能源化工基地的根本方针和基本思路。优化：根据国家政策和产业发展趋势，在现有基础上进行产业优化，将煤炭转化产品由初级产品变为高级产品，由能源型产品主导变为加工型产品主导。着力发展煤分质高效利用和煤焦油深加工产业和以煤制烯烃、煤制乙二醇等为代表的现代煤化工产业。深化：①现有产业工艺技术向节能减排、资源综合利用方向深入发展，重点是煤分质高效利用技术的深化研究和产业化。②煤化工产业以气化岛为载体，重点发展煤制烯烃、煤制乙二醇，并延伸产业链条，向精细化高端化发展，主攻化工新材料产品。③大力推动精细化工及化工新材料产业发展，重点结合园区产业基础，做好相关产品深加工。④氯碱产业深加工，发展高端化、差异化产品。⑤现代载能产业向精深加工方向发展，重点发展下游镁金属合金材料及深加工产品。重点发展硅锰、硅铁合金产业。⑥建材环保产业深入发展，充分实现资源综合利用。⑦高端碳材料创新发展，快速切入高端技术和高端市场。</p> <p>根据“转化、优化、深化”发展战略，结合锦界工业园区实际，按照煤分质高效利用、煤化工、精细化工及化工新材料、氯碱、现代载能、建材环保、碳材料和煤电八大产业板块进行分类规划。</p>	项目位于锦界工业园区西北元化工集团股份有限公司主厂区热电装置区东南角空地，属于氯碱产业下游产品氯乙醇工业化示范试验项目	符合
锦界工业园区规划	<p>实施大型热电站供热供汽方式，禁止分散小锅炉，建设规划区应禁止各类燃煤小锅炉的建设，加快区域散煤治理进程。减轻锅炉烟气污染物对全区及周围大气环境的影响。</p> <p>园区所需原料运输尽量采用密闭运输的方式，以减少材料运输过程中对大气环境造成二次污染，同时，尽量减少装卸次数，可有效避免频繁装卸车过程造成的无组织排放；对于不能密闭的汽车等运输车辆必须加盖篷布，进入工业园区应限制行车速度。对园区内自产燃料气进行充分利用，不能利用</p>	厂区内氯化氢输送采用密闭管道输送，用热采用厂内现有蒸汽系统，无燃烧烟气	符合

环 评	的应燃烧后利用烟囱外排，减少对大气环境的污染，对有组织排放源的燃烧烟气采用高空排放措施，有效减轻对地面的污染影响。		
	园区污水处理厂出水达到《陕西省黄河流域污水综合排放标准》（DB61/224-2018）中的B标准后排放。	项目不新增废水排放。	
	禁止各类废水直接排入沙地低洼地；统一建设各类固体废物贮存、处理设施，防止固体废物随意堆弃；做好工业场地、堆场及废水、废渣处理贮存设施的防渗设施。		
	用设备低噪声设备，并进行减振处理；工业场地设备安装在厂房内，通过厂房隔墙阻隔声传播。	噪声设备采取措施如下：风机、泵类：基础减振；厂房隔声。	
	危险废物在规划区内临时堆放时，必须做好防渗、防水等措施，临时堆放场所建设应满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）等有关要求。	本项目产品料液为危险废物，暂存于产品罐区，废活性炭及实验废液依托现有危废库暂存。应急预案修编时将本项目纳入其中。	
锦界工业园区	锦界工业园区东至瑶渠沟，西至秃尾河，南至后团团沟，北至榆神高速公路，总面积158.87km ² 。根据地形将规范范围内用地分为4块进行控制，开发边界总控制面积70.2km ² ，总建设用地面积49.77km ² 。园区重点发展煤分质高效利用、煤化工、精细化工及化工新材料、氯碱、现代载能、环保建材、高端碳材料及煤电八大产业体系。规划期限为2018年-2035年，其中近期为2018-2030年，远期为2031-2035年。	项目位于锦界工业园区陕西西北元化工集团股份有限公司主厂区热电装置区东南角空地。	符合
规划环评审查意见	规划区属于环境空气质量不达标区，规划应严守“环境质量底线”要求，坚持“转化、优化、深化”总体发展战略及环境容量许可的适度发展原则，严格控制园区规划产业规模，落实污染物减排措施，根据减排进度安排建设时序，结合最新的政策要求，合理规划远期产业规模。	本项目试验装置废气采用除害塔碱吸收+低温冷凝+二级活性炭吸附装置处理后达标排放。	符合
	对调出规划范围的现有企业，应根据国家相关政策，提出有效的坚决方案；对不满足环保要求的现有企业，应制定	北元化工集团属于规划范围	符合

	整改方案，限期整改。	内的企业，满足现有环保要求。	
	规划区水环境容量有限，优化情景下水环境容量可满足要求。规划区应实施节水工程，最大限度的减少新鲜水取用量。	项目本项目仅新增循环冷却水补水，且排水用于乙炔生产工序不外排。	符合
	本着“清洁生产、源头控制”的原则，入园企业要达到先进清洁生产水平。优化循环经济产业链，提高固废综合利用率。	本项目属于试验装置。	符合
	优化规划区供热方式，实施集中供热供汽；禁止新建燃煤集中供热站。现有企业不符合要求的燃煤锅炉应全部拆除。	项目供热依托厂区内现有自备热电站。	符合
	做好地下水环境保护及废污水的处理回用工作。加快园区污水处理厂、中水处理厂、工业固体废物填埋场及给排水管网等基础设施建设。	北元现有厂区内基础设施较完善。	符合
	结合城镇建设规划，进一步优化调整园区布局；统筹做好规划实施过程中的居民搬迁安置工作。	项目不涉及居民搬迁。	符合
	按照有关要求，完善环境管理和环境风险防范规划内容，建立健全园区环境风险预警体系，制定园区环境风险应急预案。建设可视化监控系统、自动监测预警网络及严格的“三级防控”体系。	公司制定了相对应的环境风险防范措施及应急预案，目前，项目严格落实相关规章制度，应急预案修编时将本项目纳入其中。	符合
神木市锦界高新技术产	<p>属于锦界工业园区片区，规划范围：东至徕昌路，南至丰华路，西至安源路，北至创业路。规划面积14.4156平方公里，全部位于允许建设区范围内，且不压占永久基本农田。</p> <p>规划期限：近期为2018~2025年；远期为2026~2030年。</p> <p>规划定位：蒙陕甘宁能源“金三角”的能源工业科技创新转型示范基地，陕西省重要的能源高新技术发展高地，榆林市和神木市高新技术转型发展的增长极。</p> <p>规划区周边煤炭资源丰富，土地资源和自然条件适合规划建设，区域水资源在合理使用前提下能够满足规划需水量，对外交通便捷；在采取相应措施后可以满足规划实施所需资源、能源要求；通过环境容量和影响预测结果分析，规</p>	项目位于锦界工业园区陕西西北元化工集团股份有限公司主厂区热电装置区东南角空地，属于工业化示范装置项目。	符合

开 发 区 总 体 规 划	划实施对环境影响可接受。在采取相应的规划调整建议及不利环境影响减缓措施的前提下，规划方案基本合理。		
神 木 市 锦 界 高 新 技 术 产 业 开 发 区 规 划 环 评	通过实施规划区内污染减排、淘汰落后产能等，可以实现规划实施后环境空气质量有所改善。	项目运营期废气能够达标排放。	符合
	规划区内污废水100%纳入管网，100%达标排放。园区应加强对于污水输送管道的检查和维护，并严格做好防渗处理等防范措施，采取措施后对地表水、地下水水质影响较小。	项目不新增废水排放。	符合
	噪声主要是各企业生产过程中产生的机械噪声、空气动力性噪声，以及交通噪声。通过采用低噪声设备、隔声减振消声等措施，可实现各功能区声环境质量达标。	项目噪声设备采取措施如下： 风机、泵类：基础减振；厂房隔声。	符合
	固体废弃物主要包括各企业生产过程中产生的锅炉灰渣等一般工业固废、废催化剂、焦油渣等危险废物以及生活垃圾等。园区产生的一般工业固体废物优先考虑资源化再利用，不能综合利用的送一般工业固废填埋场填埋，危险废物交有资质单位处置，生活垃圾经收集后统一运往垃圾填埋场。	危险废物收集后依托现有厂区危废暂存间，产品料液采取储罐暂存，委托有资质单位进行处置。	符合
	通过建设规划区环境风险防控和预警体系、应急保障体系，可有效避免和减轻环境风险影响。	本项目依托现有风险防范措施，北元集团现有风险防范措施有效。应急预案修编时将本项目纳入其中。	符合
神 木 市 锦 界 高	神木市锦界高新技术产业开发区东至徕昌路，南至丰华路，西至安源路，北到创业路，规划面积为14.4156平方公里。规划区分为锦界镇片区和产业片区两大片区，其中锦界镇片区主要布局为产业片区配套服务的居住、商业用地等；产业片区依托现有锦界工业园产业优势，规划发展高效节能精细化工、新材料及应用技术两大新兴产业，并对传统	项目位于锦界工业园区陕西北元化工集团股份有限公司主厂区热电装置区东南角空	符合

新技术产业开发区规划环评审查意见	产业进行技术升级改造。规划期限为2018-2030年，其中近期为2018-2025年，远期为2026-2030年。	地	
	结合城镇建设规划，统筹产业片区用地范围周边用地性质，在产业片区周边划定生态防护距离和保护林地。进一步优化调整产业片区布局，将污染影响小的信息网络产业、高新技术研发服务产业两大新兴产业布局锦界镇附近。		
	规划区属于环境空气质量不达标区，规划应尽快落实锅炉超低排放改造、原料及产品储存场所密闭改造、传统企业升级改造等污染减排措施，拟入区项目应坚持产业政策和环境政策约束、环境容量许可的适度发展原则。	本项目试验装置废气采用除害塔碱吸收+低温冷凝+二级活性炭吸附装置处理后可达标排放。	符合
	做好废污水的处理回用工作，确保高家堡断面水质满足控制目标要求。规划区所在区域属于缺水地区，拟入区项目必须积极采取节水措施，提高水重复利用率，减少新鲜水耗量。	项目循环冷却水排水用于乙炔生产。	符合
	加快关停企业的拆除工作，并及时开展疑似污染地块调查、制定土壤修复方案和风险评估。	项目不属于关停企业。	符合
规划应结合锦界工业园产业空间布局，制定环境风险应急预案，成立环境风险应急救援队，定期进行应急救援演习。	陕西北元化工有限公司制定了相对应的环境风险防范措施及应急预案。	符合	

根据以上分析，本项目建设与《锦界工业园区总体规划（2018-2035）》及其规划环评相符。

（3）“三线一单”符合性分析

本项目位于神木锦界工业园区，属于重点管控单元，属于大气环境高排放重点管控区、窟野河锦界镇控制单元、神木锦界工业园区，不涉及优先保护单元和一般管控单元。本项目与《榆林市三线一单生态环境分区管控方案》中的神木锦界工业园区准入清单管控要求的符合性分析见表 1.4-2。

表 1.4-2 生态环境准入清单符合性分析

清单类型	准入内容要求		本项目	符合性分析	要素属性
空间布局约束	1.严格限制高耗能、高耗水、高污染和浪费资源的产业。		为工业化示范试验装置项目，不属于高耗能、高耗水项目。	符合	大气环境高排放重点管控区
	2.区域执行本清单榆林市生态环境总体准入要求中“空间布局约束”准入要求。	1.以生态保护红线为核心，严格保护各类自然保护地和特色自然景观风貌，建设和修复生态空间网络，构筑以自然资源集中分布区域为生态源地、重要自然保护地为生态节点、河流水系廊道为纽带的“三廊三带多点”的生态安全格局。基于区域生态安全格局，培育以黄土高原生态屏障、长城沿线防风固沙林带为主的陕北“一屏一带”生态屏障，重点协同建设“北部防风固沙生态屏障、东部黄河沿岸水土流失防治带、南部黄土高原水土流失防治带”三条防风固沙固土生态带。	项目位于神木锦界工业园区，属于重点管控单元，不涉及生态红线。	符合	
		2.构建“一核三区、一轴二带”绿色低碳、多极多元的产业空间布局结构。其中三区，北部煤电化工发展区包括府谷、神木、榆阳、横山4个县市区，依托榆神工业区、榆横工业区、神木高新区、府谷煤电化工业区等重点园区发展以煤为主的煤炭、煤电、煤化工等能源化工主导产业和有色、新能源、装备、物流、文化旅游等产业。西部油气综合利用区包括定边和靖边两县，依托靖边能源化工综合利用产业园、定边工业新区等重点园区，发展原油、天然气、油气化工等产业，加快培育风能和太阳能等新能源产业。南部生态产业区包括南部六县，重点发展建材、特色轻纺	项目位于神木锦界工业园区，为园区管委会开具同意入园的批复。	符合	

清单类型	准入内容要求	本项目	符合性分析	要素属性
	和文化旅游、现代物流等产业，培育农产品加工产业集群。 另外，在榆林市老城区、高新区、横山新区、东沙新区、芹河新区、空港生态区等组团，重点发展现代服务业、特色轻纺、装备、战略性新兴产业以及都市农业等。			
	4.“两高项目”的准入需严格执行中省等相关政策。严格“两高”项目准入，石化、现代煤化工项目纳入产业规划。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法依规设立并经规划环评的产业园区。	本项目位于锦界工业园区，园区属于依法依规设立的园区并具有规划环评。项目为工业化示范试验项目，根据陕西省生态环境厅《关于明确“两高”项目类别和环评审批范围的通知》，本项目不属于“两高”类别。	符合	
	5.以“一山（白于山）、四川（皇甫川、清水川、孤山川、石马川）、四河（窟野河、秃尾河、佳芦河、无定河）、三区（长城沿线沙化土地治理区、定边北部盐碱地整治区、沿黄水土流失治理区）”为生态修复重点修复区域，协同推进“恢复治理矿区生态、南治沙、北治土、全域治水”，打造黄土高原生态文明示范区，构筑黄河中游生态屏障。	项目位于神木锦界工业园区，属于重点管控单元，不涉及生态红线	符合	
	6.沿黄重点县市区工业项目一律按要求进入合规工业园，严控高污染、高耗能、高耗水项目。	位于神木锦界工业园区现有厂区内。	符合	
污染 物排	1.加强无组织废气排放控制，含VOCs物料的储存、输送、投料、卸料，涉及VOCs物料的生产及含VOCs产品分装等过程应密闭操作	生产过程中加强缓冲罐及产品罐废气进行了收集治理，原料及产品均采用管道输送。	符合	

清单类型	准入内容要求		本项目	符合性分析	要素属性
放 管 控	2.执行“4.2水环境工业污染重点管控区”中的“污染物排放管控”要求	1.所有排污单位必须依法实现全面达标排放。集聚区内工业废水必须进行经预处理达到集中处理要求,方可进入污水集中处理设施。 2.建设项目所在水环境单元或断面存在污染物超标的,相应污染因子实行等量或减量置换。 3.严控高含盐废水排放。	本项目废水不外排。	符合	
	3.执行“4.5大气高排放重点管控区”中“污染物排放管控”要求。	1.完善大气污染防治设施,全面提高污染治理能力。	项目生产废气通过除害塔碱吸收装置+低温冷凝+二级活性炭吸附处理+15m排气筒排放。	符合	
		2.关注氮氧化物和挥发性有机物的一次排放		符合	
		3.新建“两高”项目需要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。大气污染防治重点区域内采取增加散煤清洁化治理,为工业腾出指标和容量等措施,不得使用高污染燃料作为煤炭减量替代措施。	本项目为工业化示范试验,根据陕西省生态环境厅《关于明确“两高”项目类别和环评审批范围的通知》,本项目不属于“两高”类别。	符合	
环境 风 险 防 控	1.执行榆林市生态环境总体准入要求中的“环境风险防	1.坚持预防为主原则,将环境风险纳入常态化管理。各级人民政府及其有关部门和企业事业单位,应当依照《中华人民共和国突发事件应对法》等相关规定,做好突发环境事件的风险控制、应急准备、应急处置和事后恢复等工作。 2.加强饮用水水源地环境风险管控。编制水源地突发环境事件应急	企业应按照规定制定完备的应急预案及地下水跟踪监控计划,建设事故污水防范三级防控体系,建立环境风险事故应急监测系统,可在发生环境风险事故时与地方环境保护监测站进行应急监测系统联动,对环境	符合	

清单类型	准入内容要求	本项目	符合性分析	要素属性
	<p>控”要求。</p> <p>预案，定期开展环境应急演练，提升应急监管能力。</p> <p>3.禁止在农业生产中使用含重金属、难降解有机污染物的污水以及未经检验和安全处理的污水处理厂污泥、清淤底泥等。严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料。加强土壤污染重点监管单位排污许可管理，严格控制有毒有害物质排放，落实土壤污染隐患排查制度。到2025年，受污染耕地安全利用率达95%，重点建设用地安全利用率得到有效保障。</p> <p>4.重点加强化工园区环境风险防控。</p> <p>5.加强危险废物、核与辐射等领域环境风险防控</p>	风险事故造成的影响进行实时监控。		
资源利用效率要求	<p>1.区域执行本清单榆林市生态环境总体准入要求中“资源利用效率要求”准入要求</p> <p>1.到2025年，全市单位地区生产总值能源消耗强度较2020年下降13.5%，单位地区生产总值二氧化碳排放较2020年降低18%，全市清洁取暖率达到70%。</p>	项目为工业化示范试验。	符合	
	<p>2.完善节能减排约束性指标管理，加强高能耗行业能耗管控，大力实施锅炉窑炉改造、能量系统优化、余热余压利用等节能技术改造。新建、扩建“两高”项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗等达到清洁生产先进水平。</p>		符合	
	<p>3.基于资源利用上限合理布置资源利用，落实“以水定城、以水定地、以水定人、以水定产”的策略，坚持开源节流、循环利用，统筹生活、生产、生态用水。严格实行水资源总量和强度控制，建设高效节水灌溉示范区，强化化工、建材等高耗水行业生产工</p>	本项目废水为循环冷却水系统排水，全部回用于现有工程乙炔生产工序，目前现有厂区循环水系统排水用于乙炔发生装置，除此之外使用部分新鲜水，本次增加循环	符合	

清单类型	准入内容要求		本项目	符合性分析	要素属性
		艺节水改造和再生水利用。实施矿井疏干水、雨水和中水回用工程。到2025年，榆林市万元GDP用水量较2020年下降3.5%；万元工业增加值用水量较2020年下降2%；灌溉水利用系数不得低于0.58。源利用效率。	水系统排水，减小新鲜水用量，本次循环水系统排水不外排。		
		4.推动以煤矸石、粉煤灰、气化渣、冶炼渣、工业副产品石膏等大宗工业固体废物为重点的综合利用。到2025年，全市大宗工业固废综合利用率达到75%以上。	/	不涉及	
		5.新（扩、改）建规模化畜禽养殖场（小区）应实施雨污分离，采用干清粪、生物发酵舍工艺，对所排放的污染物进行综合利用，实现粪便污资源化利用	/	不涉及	

(4) 环保相关文件符合性

①与“两高”相关文件符合性分析

表 1.4-3 本项目与“两高”相关文件的符合性分析

序号	“两高”相关文件	相关内容	本项目	符合性分析
1	《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》(环办环评〔2020〕36号)	本通知适用于生态环境部和省级生态环境主管部门审批的编制环境影响报告书的石化、煤化工、燃煤发电(含热电)、钢铁、有色金属冶炼、制浆造纸行业新增主要污染物排放量的建设项目。 严格区域削减要求。建设项目应满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求。所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量标准的,建设项目应提出有效的区域削减方案,主要污染物实行区域倍量削减,确保项目投产后区域环境质量有改善。所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量标准的,原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减,确保项目投产后区域环境质量不恶化。	本项目为氯乙醇工业化示范试验,根据陕西省生态环境厅《关于明确“两高”项目类别和环评审批范围的通知》,本项目不属于“两高”类别。	符合
2	《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》(环环评〔2021〕45号)	“两高”项目暂按煤电、石化、化工、钢铁、有色金属冶炼、建材等六个行业类别统计,后续对“两高”范围国家如有明确规定的,从其规定。	本项目不属于“两高”类别。	符合
		新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。各级生态环境部门和行政审批部门要严格把关,对于不符合相关法律法规的,依法不予审批。	本项目位于锦界工业园区,园区属于依法合规设立的园区并具有规划环评。《陕西省认定化工园区名单(第一批)》包含锦界工业园区。	符合
		提升清洁生产和污染防治水平。新建、扩建“两高”项目应采用先进适	本项目乙二醇法制备氯乙醇工艺达	符合

序号	“两高”相关文件	相关内容	本项目	符合性分析
		用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平，依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。国家或地方已出台超低排放要求的“两高”行业建设项目应满足超低排放要求。鼓励使用清洁燃料，重点区域建设项目原则上不新建燃煤自备锅炉。鼓励重点区域高炉-转炉长流程钢铁企业转型为电炉短流程企业。大宗物料优先采用铁路、管道或水路运输，短途接驳优先使用新能源车辆运输。	到国内领先水平。	
3	《环境保护综合名录（2021）》	“高污染、高环境风险”产品	本项目属于氯乙醇工业化示范试验，不属于“高污染、高环境风险”产品	符合
4	榆林市生态环境局《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（榆政环发〔2021〕202号）	严查“两高”企业未批先建、未验先投、无证排污、不按证排污等违法行为，依法责令恢复原状、停止建设、限制生产、停产整治，或报经有批准权的人民政府责令关闭等，并及时曝光典型案例。将各县市区遏制“两高”项目盲目发展落实情况纳入市委环境保护督察和专项考核内容，对审批、监管过程中出现的工作不实、把关不严等问题严肃追究有关人员责任	本项目不属于“两高”项目，根据现场踏勘，目前企业尚未开工建设。	符合

①与相关环保政策符合性分析

表 1.4-4 本项目与相关环保政策的符合性分析

序号	相关文件	相关内容	本项目	符合性分析
1	国务院《大气污染防治行动计划》国发〔2013〕37号，2013.9.10	一、加大综合治理力度，减少多污染物排放。全面整治燃煤小锅炉，加快重点行业脱硫脱硝除尘改造。推进挥发性有机物污染治理。	/	不涉及
		二、调整优化产业结构，推动产业转型升级。严控高耗能、高污染行业新增产能，提前一年完成钢铁、水泥、电解铝、平板玻璃等重点行业“十二五”落后产能淘汰任务。	/	不涉及
		三、加快企业技术改造，提高科技创新能力。大力推行清洁生产，重点行业主要大气污染物排放强度到2017年底比2012年下降30%以上。大力发展循环经济。鼓励产业集聚发展，实施园区循环化改造，推进能源梯级利用、水资源循环利用、废物交换利用、土地节约集约利用，促进企业循环式生产、园区循环式发展、产业循环式组合，构建循环型工业体系。	项目位于神木市锦界工业园区，废气污染物达标排放。	符合
		五、严格节能环保准入，优化产业空间布局。按照主体功能区规划要求，合理确定重点产业发展布局、结构和规模，重大项目原则上布局在优化开发区和重点开发区。	项目位于神木市锦界工业园区，属于国家层面的重点开发区。	符合
2	国务院《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17号），2015.4.2	一、全面控制污染物排放。专项整治十大重点行业。制定造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业专项治理方案，实施清洁化改造。新建、改建、扩建上述行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量置换。集中治理工业集聚区水污染。集聚区内工业废水必须经预处理达到集中	本项目不属于需专项整治十大重点行业。项目循环水系统排水用于乙炔生产工序，不外排。	符合

序号	相关文件	相关内容	本项目	符合性分析
		处理要求，方可进入污水集中处理设施。		
		二、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。推进循环发展。加强工业水循环利用。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。	项目属于《产业结构调整指导目录》中鼓励类或允许类建设项目。	符合
3	国务院《土壤污染防治行动计划》(国发(2016)31号)，2016.5.28	三、实施农用地分类管理，保障农业生产环境安全。防控企业污染。严格控制在优先保护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。	本项目位于现有厂区内，不新增用地。	符合
		六、加强污染源监管，做好土壤污染预防工作。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。	本项目废活性炭存放至现有危废暂存间暂存，产品料浆暂存至产品储罐，符合《危险废物贮存污染控制标准》的要求。	符合
4	国务院《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》(2021.11.2)	坚决遏制高耗能高排放项目盲目发展。严把高耗能高排放项目准入关口，严格落实污染物排放区域削减要求，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。推动高炉—转炉长流程炼钢转型为电炉短流程炼钢。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，合理控制煤制油气产能规模，严控新增炼油产能。	本项目属于氯乙醇工业化示范试验，所在地区不属于重点区域。根据陕西省生态环境厅《关于明确“两高”项目类别和环评审批范围的通知》，本项目不属于“两高”类别。	符合
5	国务院《关于加快建立健全绿色低碳循环发展	加快实施钢铁、石化、化工、有色、建材、纺织、造纸、皮革等行业绿色化改造。推行产品绿色设计，建设绿色制造体系。大力发展	本项目工艺乙二醇法制备氯乙醇生产技术在氯乙醇生产领域达到国内领先水平。	符合

序号	相关文件	相关内容	本项目	符合性分析
	经济体系的指导意见》 (国发〔2021〕4号)	再制造产业,加强再制造产品认证与推广应用。建设资源综合利用基地,促进工业固体废物综合利用。全面推行清洁生产,依法在“双超双有高耗能”行业实施强制性清洁生产审核。完善“散乱污”企业认定办法,分类实施关停取缔、整合搬迁、整改提升等措施。加快实施排污许可制度。加强工业生产过程中危险废物管理。		
6	《陕西省大气污染防治条例(2019修正版)》	第十三条建设项目的大气污染防治设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用,符合环境影响评价文件的要求。 向大气排放污染物的单位应当保证大气污染防治设施正常运行,不得擅自拆除、停止运行。 第三十三条 企业应当优先采用能源和原材料利用效率高、污染物排放量少的清洁生产技术、工艺和装备,减少大气污染物的产生和排放。 第三十八条企业应当通过技术创新、产业转型升级等方式改进生产工艺设备,减少大气污染物的产生和排放。	项目生产废气通过除害塔碱吸收装置+低温冷凝+二级活性炭吸附处理+15m排气筒排放。	符合
7	《陕西省水污染防治条例》	严格环境准入政策。 根据流域水质目标和主体功能区规划要求,严格区域环境准入条件,细化功能分区,实施差别化环境准入政策。陕北地区合理控制火电、兰炭、煤化工等行业规模,严格控制新建100万吨/年以下兰炭、单套生产能力10万吨/年以下焦炉煤气制甲醇、处理无水煤焦油能力50万吨/年以下煤焦油加工等项目。	本项目仅有循环冷却水系统排水,全部用于现有乙炔生产装置,不外排。	符合

序号	相关文件	相关内容	本项目	符合性分析
8	《陕西省土壤污染防治工作方案》	重点监测土壤中镉、汞、砷、铅、铬等重金属和多环芳烃、石油烃等有机污染物。重点监管有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油开采、石油加工、煤化工、化工、电镀等行业，产粮（油）大县以及各市建成区等区域。	本项目对现有厂区内进行了土壤监测调查。	符合
		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评价的内容，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；环境保护部门要做好监督管理工作。		
		禁止在优先保护类耕地内新建有色金属冶炼、石油加工、化工、医药、焦化、电镀、铅蓄电池制造等行业企业，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。	本项目位于现有厂区，不涉及耕地范围。	符合
9	陕西省人民政府办公厅《蓝天碧水净土保卫战2022年工作方案》（陕政办发〔2022〕8号）	优化产业结构布局。严格执行《产业结构调整指导目录》。坚决遏制“两高”项目盲目发展，严格落实国家产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。严格实施节能审查制度，加强节能审查事中事后监管。	项目不属于《产业结构调整指导目录(2019年本)》中限制类、淘汰类，为允许类。	符合
		综合治理恶臭污染。化工、制药、工业涂装等行业结合挥发性有机物防治开展综合治理；橡胶、塑料、食品加工等行业强化恶臭气体收集和治理；垃圾、污水集中式污染处理设施等加大密闭收集力度，因地制宜采取脱臭措施。	项目生产废气通过除害塔碱吸收+低温冷凝+二级活性炭吸附装置处理+15m排气筒排放。	符合

序号	相关文件	相关内容	本项目	符合性分析
10	《陕西省化工项目安全准入条件(试行)》(陕西省应急管理厅公告2021年第6号)	严禁新建涉及国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录》、应急管理部《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录》(第一批)、原国家安全监管总局《淘汰落后安全技术工艺、设备目录(2016年)》和《淘汰落后安全技术装备目录(2015年第一批)》淘汰类、禁止类、限制类的化工项目。	氯乙醇工业化示范试验不属于《产业结构调整指导目录(2019年本)》中限制类、淘汰类,为允许类;不属于《淘汰落后危险化学品安全生产工艺技术设备目录》(第一批)、《淘汰落后安全技术工艺、设备目录(2016年)》和《淘汰落后安全技术装备目录(2015年第一批)》中淘汰类、禁止类、限制类的化工项目。	符合
		新建涉及化工工艺的化工项目须进入合规设立的化工园区,化工园区内严禁建设与园区产业发展规划无关的项目。	本项目为工业化示范试验,位于陕西北元化工集团股份有限公司主厂区热电装置区东南角空地。	符合
		严禁新(扩)建生产光气、氯气、氨气、硫化氢等有毒气体,氰化钠、氰化钾、氰化氢等剧毒化学品,硝酸铵、硝基胍、氯酸铵、氯酸钠、氯酸钾等爆炸危险性化学品,涉及间歇、半间歇法硝化反应的建设项目。 本《准入条件》所指的化工项目是指主要原辅料为化学原料、最终产品为化学品、生产工艺中存在化学反应或涉化环节的项目。	本项目产品为氯乙醇生产,不属于光气、氯气、氨气、硫化氢等有毒气体,氰化钠、氰化钾、氰化氢等剧毒化学品,硝酸铵、硝基胍、氯酸铵、氯酸钠、氯酸钾等爆炸危险性化学品。	符合
11	《陕西省“十四五”生态环境保护规划》(陕政办发〔2021〕25号)	建立健全生态环境分区管控体系。立足资源环境承载能力,发挥各地比较优势,优化重大基础设施、重大生产力和公共资源布局,建立以“三线一单”为核心的全省生态环境分区管控体系。	本项目选址位于神木市陕西北元化工集团股份有限公司主厂区内,符合《榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案》(榆	符合

序号	相关文件	相关内容	本项目	符合性分析
			政发〔2021〕17号)要求。	
		加强能耗总量和强度双控,持续实施污染物总量控制制度,落实投资负面清单要求,抑制高碳投资,严格控制高耗能高排放行业新增产能规模。	本项目不属于“两高”项目,符合《产业结构调整指导目录(2019年本)》、《市场准入负面清单(2022年版)》要求,满足总量控制指标要求。	符合
12	《陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》	深挖工业节水潜力。完善供用水计量体系和在线监测系统,强化生产用水管理。加大能源、化工等高耗水产业节水力度,严格限制高耗水产业发展。大力推广应用节水技术装备,支持企业开展节水技术改造及再生水回用改造,推进现有企业和园区开展以节水为重点内容的绿色高质量转型升级和循环化改造,加快节水及水循环利用设施建设,促进企业间串联用水、分质用水、一水多用和循环用水。新建企业和园区要在规划布局时,统筹供排水、水处理及循环利用设施建设,推动企业间的用水系统集成优化。增强矿井水资源化综合利用。	本项目不属于高耗水产业,试验项目产生的循环水系统排水,用于现有工段的乙炔发生装置,不外排。	符合
13	中共陕西省委陕西省人民政府关于印发《陕西省大气污染防治专项行动方案(2023-2027年)的通知》陕发〔2023〕4号	工业企业深度治理行动。2023年底前,关中地区钢铁企业完成超低排放改造,其他地区钢铁企业于2025年底前完成改造。2025年底前80%左右水泥熟料产能和60%左右独立粉磨站完成超低排放改造,西安市、咸阳市、渭南市全面完成改造,其他地区2027年底前全部完成。2025年底前,焦化行业独立焦化企业100%产能全面完成超低排放改造;2027年底前,半焦生产基本完成改造。逾期	本项目不涉及燃煤锅炉	符合

序号	相关文件	相关内容	本项目	符合性分析
		未完成改造的钢铁、水泥、焦化企业不允许生产。严把燃煤锅炉准入关口，各市（区）建成区禁止新建燃煤锅炉。		
		集聚提升工程。推进大企业高端化、高质量发展，支持传统优势产业向产业链中高端迈进。进一步分析产业发展定位，开展传统行业中小企业和产业集群排查及分类整治，积极总结推广现代产业园区建管模式，以高质单发展为导向，以产业园区为载体，搬迁入园一批、就地改造一批、做优做强一批中小企业，推动中小企业集聚化高质里发展。指导各地结合实际制定“一园一策”整治提升方案，实施拉单挂账式管理，支持产业园区采用集中供热设施或清洁化能原，切实提升产业发展质量和水平。	本项目位于本项自位于工业园区内，项目所在园区已通过化工园区认定。	符合
14	《榆林市蓝天保卫战2022年工作方案》（榆政办发〔2022〕31号）	优化产业结构布局。严格执行《产业结构调整指导目录》。坚决遏制“两高”项目盲目发展，严格落实国家产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求，对不符合规定的项目坚决停批停建。	本项目不属于“两高”项目，符合《产业结构调整指导目录（2019年本）》要求，符合《榆林市“三线一单”生态环境分区管控方案》（榆政发〔2021〕17号）要求，符合园区规划环评及审查意见要求。	符合
		加强物料堆场扬尘管控。针对煤炭、焦化、水泥、砖瓦、石灰、有色金属冶炼等行业企业，严格控制物料储存、输送及生产工艺过程无组织排放，粉粒类物料堆放场以及大型煤炭和矿石物料堆场，基本完成抑尘设施建设和物料输送系统封闭改造。严禁露天装卸作业和物料干法作业。	本项目不涉及固体物料的堆存，所有物料均采用储罐存储，物料转运及输送环节采取管道输送。	符合

序号	相关文件	相关内容	本项目	符合性分析
15	《榆林市碧水保卫战2022年工作方案》（榆政办发〔2022〕31号）	深入推进工业污染防治。加快调整产业结构，坚决遏制“两高”项目盲目发展，沿黄重点地区严控高污染、高耗水、高耗能项目，依法依规淘汰落后产能。加快工业园区污水集中处理设施建设，严控工业废水未经处理或未有效处理直接排入城镇污水处理系统。严格执行排污许可制度，确保企业持证排污、按证排污。在黄河流域逐步开展煤炭、火电、焦化、化工、有色等行业强制性清洁生产。	本项目不属于“两高”项目，符合《产业结构调整指导目录（2019年本）》要求，产生全部妥善处置，不外排地表水环境。 本评价要求企业按要求执行排污许可制度，确保持证排污、按证排污。	符合
16	《榆林市净土保卫战2022年工作方案》（榆政办发〔2022〕31号）	严格落实建设项目土壤环境影响评价制度。对涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的新改扩建项目，依法进行环境影响评价，提出并落实防腐蚀、防渗漏等土壤污染防治具体措施。	本评价按照 HJ964-2018 要求从现状保障、源头控制和过程防控等全阶段提出环境保护措施，防止项目生产过程中对土壤环境造成的不良影响。	符合
17	《榆林市工业固体废物污染防治管理办法（试行）》（榆政办发〔2021〕19号）	产生一般工业固体废物的建设项目在开展环境影响评价时，应分析一般工业固体废物的产生量、污染成分及环境危害性，提出减量化、资源化、无害化处置要求和措施。 建设项目配套一般工业固体废物污染防治设施未建成的，主体项目不得调试或投运。	本项目固体废物均属于危险废物。	符合
		建设项目配套的危险废物收集、贮存、利用或处置设施应符合国家相关规范标准，与主体工程同时设计、同时建设、同时投入运行。	废活性炭、实验室有机废液等危险废物依托现有工程危废暂存间暂存，目前现有危废暂存间已通过竣工环境保护验收，防腐防渗满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求，最终全部委	符合

序号	相关文件	相关内容	本项目	符合性分析
			托资质单位处置；产品料浆存储与产品储罐内，本次针对危险废物的存储提出了相关防渗要求，储罐区防腐防渗满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)相关要求。	
		产生危险废物的单位应当建立危险废物管理计划及台账，如实记录产生危险废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息。危险废物台账应当至少保存十年，企业重组、改制的，由承继企业接管保存；企业破产、倒闭的，应当将危险废物台账移交当地环境保护行政主管部门保存。	本次评价要求企业投产后按照排污许可证及其他相关管理要求建立危险废物管理计划及台账，同时要求危险废物台账应当至少保存十年，如企业重组、改制，由承继企业接管保存，如企业破产、倒闭，须将危险废物台账移交当地环境保护行政主管部门保存。	符合
18	《榆林市 2023 年生态环境保护三十项攻坚行动方案》（榆办字〔2023〕33 号）	各县市区和市级部门要坚持以榆林中心城区、县市区城区及重点工业园区、乡镇为重点区域，聚焦春季扬尘污染、夏季臭氧污染、秋冬季细颗粒物污染等，持续开展各项大气污染治理专项行动，通过实施兰炭行业整治、清洁取暖改造、国土绿化等 16 项行动，构建市县两级大气污染联防联控体系，力争年底各县市区空气质量指标全面达标，持续打好蓝天保卫战。	本项目废气主要污染物为 HCl、非甲烷总烃等，采取了除害塔+低温冷凝+二级活性炭吸附处理后满足《石油化学工业污染物排放标准》相关排放要求，达标排放。	符合
19	神木市人民政府办公室《神木市2022年生态环境	能耗管控行动。根据国家发改委等四部委《关于“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目的通知》	本项目为工业化示范试验，不属于高污染、高耗水、高耗能项目。	符合

序号	相关文件	相关内容	本项目	符合性分析
	境保护五十三项攻坚战行动方案》	（发改办产业(2021) 635号）和省发改委等四部门《关于贯彻落实“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目有关工作的通知》（陕发改办工业〔2021〕1429号）精神，对我市现有的不符合安全、环保、用地、取水等规定或手续不齐全的工业园区，在2022年底前完成整改，整改未完成前，不得建设新的工业项目；严控新上高污染、高耗水、高耗能项目，确有必要建设的新建高污染、高耗水、高耗能项目必须进入合规工业园区，且必须进行规范性评估后方可立项。严格实行能耗双控管理和节能审查，完成年度能耗双控目标任务，建立项目用能预审制度，未通过节能审查的项目不得开工建设，已停工的不得复工复产。		

(5) 与“多规合一”文件的相符性

本项目为工业化示范试验，位于北元集团现有厂内，不新增用地，现有厂区符合多规合一要求，本次工程不再进行多规合一符合性分析。

(6) 选址可行性分析

本项目位于工业园区内，项目所在园区已通过化工园区认定。项目建设符合园区规划环评及“三线一单”管控要求，防护距离范围内无环境空气保护目标，环境影响预测结果显示，在严加管理和措施到位情况下，废气及环境风险对周围敏感点的影响是可以接受的，固废得到综合利用或妥善处置。综上所述，项目在各项环保措施及跟踪监测落实到位后，选址可行。

1.5 项目关注的主要环境问题及环境影响

本项目对周围环境的影响主要表现在建设期和运营期对大气环境、水环境、声环境的影响，本次环评主要关注运营期生产工艺废气对大气环境的影响；工艺废液等对地下水环境的影响；生产设备噪声对周围声环境的影响；固体废物以及环境风险对周围环境的影响。关注的具体内容如下：

(1) 废气方面：项目废气主要为氯乙醇塔真空尾气（G₁）、EG 缓冲罐不凝气（G₂）、循环催化剂罐不凝气（G₃）、氯乙醇产品罐不凝气（G₄），以及各装置区无组织废气。项目废气采用除害塔碱吸收再经低温冷凝+二级活性炭吸附装置处理，经 15m 排气筒排放；非甲烷总烃、乙二醇、二氯乙烷、氯化氢排放满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表 4 标准及表 6 中特征污染物排放限值要求以及榆林市环境保护局《关于进一步加强全市工业企业挥发性有机物治理工作的通知》（非甲烷总烃排放浓度限值执行 80mg/m³）。

(2) 废水方面：本项目废水为循环冷却水排污水，排水全部用于现有乙炔生产工序，不外排。

(3) 噪声方面：本项目噪声为风机、泵类、反应设备等设备噪声。本项目在设计中优先选择噪声低的设备，对运行过程中噪声较大且无法控制的设备则采用隔声、减振、消声等防噪措施。在采取上述措施并经距离衰减后，厂界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准的要求。即：昼间<65dB（A）夜间<55dB（A）。

(4) 固废方面：废气治理设施产生的废活性炭、实验废液、生产过程产生的产品料液，均为危险废物，定期送资质单位处置。

(5) 风险关注点：乙二醇、氯化氢、产品料液泄漏风险及防范措施等。

1.6 评价结论

陕西北元化工集团股份有限公司氯乙醇和二氯乙烷工业化试验装置项目位于神木市锦界工业园区陕西北元化工集团股份有限公司主厂区热电装置区东南角空地，不在城市建成区及规划区内，符合国家产业政策，符合生态环境保护规划、工业园区规划等相关规划要求；建设内容符合当前国家相关产业政策相关文件要求，清洁生产总体达到国内先进水平；项目建设符合生态红线管理要求，满足工业园区规划环评“三线一单”要求；项目采取了完善的污染治理措施并制定了完善的环境管理与监测计划，可确保各类污染物达标排放；废水不外排；在采取源头控制、严格分区防渗措施、地下水污染监控和风险事故应急响应的防控措施基础上，对地下水环境的影响是可接受的；通过采取工程提出的各项噪声控制措施，不会对区域声环境产生明显影响；固体废物全部综合利用或妥善处置；环境风险处于可防控水平。根据陕西北元化工集团股份有限公司反馈的公众参与查结果，无公众反对项目的选址和建设。综上，从环保角度分析工程建设可行。

报告书编制过程中，得到榆林市生态环境局神木分局、榆林市环境工程评估中心、建设单位及设计单位的大力支持，在此表示衷心感谢。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日实施；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日修订；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修订并实施；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月28日修订；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022年6月5日实施；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年9月1日实施；
- (7) 《中华人民共和国节约能源法》，2018年10月26日修订并实施；
- (8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年7月1日修订实施；
- (9) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2018年10月26日修订并实施；
- (10) 《中华人民共和国环境保护税法》，2018年1月1日实施；
- (11) 《中华人民共和国环境土壤污染防治法》，2019年1月1日施行；
- (12) 《中华人民共和国城乡规划法》，2015年4月24日施行；
- (13) 《中华人民共和国土地管理办法》，2020年1月1日施行；
- (14) 《中华人民共和国水法》，2016年7月2日修改。

2.1.2 环境保护法规、部门规章

- (1) 《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》，国务院令 第 682 号，2017 年 10 月 1 日实施；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），中华人民共和国生态环境部令 第 16 号，2020 年 11 月 30 日；
- (3) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，2019 年 8 月 27 日通过，2020 年 1 月 1 日施行；
- (4) 《水污染防治行动计划》（2015），国务院国发[2015]17 号；
- (5) 《大气污染防治行动计划》（2013），国务院国发[2013]37 号；
- (6) 《土壤污染防治行动计划》（2016），国务院国发[2016]31 号；
- (7) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》环保部（环发[2012]77 号），2012 年 7 月；
- (8) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》环境保护

部（环发[2012]98号），2012年8月；

（9）《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》环境保护部（环环评[2016]150号），2016年10月26日；

（10）《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》；

（11）《“十四五”推进沿黄重点地区工业项目入园及严控高污染、高耗水、高耗能项目》。

（12）陕西省人大《陕西省大气污染防治条例》（2019修正版），2019.7.31；

（13）陕西省人大《陕西省固体废物污染环境防治条例》（2019修正版），2019.7.31；

（14）陕西省人大《陕西省饮用水水源保护条例》，2021.5.1；

（15）陕西省人民政府《陕西省水功能区划》（陕政发〔2004〕100号），2004.9.22；

（16）陕西省人民政府《陕西省生态功能区划》（陕政办发〔2004〕115号），2004.11.17；

（17）陕西省人民政府《陕西省主体功能区规划》（陕政发〔2013〕15号），2013.3.13；

（18）陕西省人民政府《陕西省水污染防治工作方案》（陕政发〔2015〕60号），2015.12.30；

（19）陕西省人民政府《陕西省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，2021.2.10；

（20）陕西省人民政府办公厅《蓝天碧水净土保卫战2022年工作方案》（陕政办发〔2022〕8号），2022.3.14；

（21）陕西省环境保护厅《陕西省环境保护公众参与办法（试行）》（陕环发〔2016〕4号），2016.1.4；

（22）陕西省生态环境厅办公室《陕西省“十四五”生态环境保护规划编制工作方案》（陕环办发〔2019〕75号），2019.12.5；

（23）陕西省生态环境厅《关于明确“两高”项目类别和环评审批范围的通知》（陕环环评函〔2022〕33号），2022.7.15；

（24）陕西省发展改革委《陕西省限制投资类产业指导目录》（陕发改产业〔2007〕97号），2007.2.9；

(25) 陕西省应急管理厅《陕西省化工项目安全准入条件（试行）》（陕西省应急管理厅公告 2021 年第 6 号），2021.4.25；

(26) 陕西省工业和信息化厅《陕西省化工园区认定工作方案》（陕工信函〔2021〕293 号），2022.8.25；

(27) 榆林市人民政府办公室《榆林市 2022 年生态环境保护五十二项攻坚行动方案》（榆办字〔2022〕11 号），2022.3.11；

(28) 神木市人民政府办公室《神木市 2022 年生态环境保护五十三项攻坚行动方案》（神办发〔2022〕24 号）。

2.1.3 环境保护技术规范

- (1) 《建设项目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 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (9) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；
- (10) 《国家危险废物名录（2021 年版）》（生态环境部令第 15 号）。

2.1.4 相关文件及资料

- (1) 项目可研及设计资料；
- (2) 环境质量现状监测资料；
- (3) 建设单位提供的其他技术资料。

2.2 评价目的、原则

2.2.1 评价目的

(1) 通过对建设项目周围的自然环境、环境质量现状的调查与分析，为项目建设提供现状材料；

(2) 通过工程分析，查清该项目的污染类型、排污节点、主要污染源及污染物排放规律、浓度和治理情况，确定环境影响要素、污染因子，分析生产工艺的先进性；

(3) 通过分析项目可能存在的事故隐患，预测可能产生的环境影响程度及范围，提出环境风险防范措施；

(4) 通过分析项目投产后主要污染物排放对周围环境的影响程度，根据区域环境条件，提出污染物排放总量控制指标；

(5) 从技术、经济等角度论证拟采取的环保措施的可行性和合理性，必要时提出替代方案，使之对环境的影响降至最低；

(6) 依据国家有关法律、环保法规、产业政策等，对项目污染特点、污染防治措施等进行综合分析，从环保角度对工程的可行性做出明确结论，为设计单位设计、环境管理部门决策、建设单位环境管理提供科学依据。

2.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价

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

(2) 科学评价

采用规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

2.3 环境影响因素识别与评价因子筛选

2.3.1 环境影响因素识别

根据项目主要污染源污染因子及区域环境特征，对项目实施后的主要环境影响要素进行识别，结果见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境影响要素识别表

类别		自然环境					生态环境	
		环境 空气	地表 水环境	地下 水环境	声环 境	土壤	植 被	水土 流失
施工期	建筑施工	-1D	-1D	-1D	-1D	-1D	--	-1D
	设备安装	--	--	--	-1D	--	--	--
运营期	物料运输及储存	-1C	-1C	-1C	-1C	-1C	--	--
	生产工艺过程	-2C	-1C	-1C	-1C	-1C	--	--

备注：1、表中“+”表示正效益，“-”表示负效益；2、表中数字表示影响的相对程度，“1”表示影响较小，“2”表示影响中等，“3”表示影响较大；3、表中“D”表示短期影响，“C”表示长期影响。

由上表可知，项目建设对环境的影响是多方面的。本项目环境影响主要为运营期。运营期对环境的负影响是长期存在的，主要表现在对环境空气、水环境、声环境及土壤等长期负面影响。

2.3.2 评价因子筛选

根据环境影响要素识别结果，结合建设项目工程特征、排污种类、排污去向及周围地区环境质量概况，确定本次污染源评价因子见表 2.3-2。

表 2.3-2 评价因子一览表

时间	环境要素	评价类别	评价因子
运营 期	环境 空气	现状评价	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ 、非甲烷总烃、氯化氢
		污染源	非甲烷总烃、氯化氢、二氯乙烷、乙二醇
		影响预测	非甲烷总烃、氯化氢
	地下 水环 境	地下水现状评价	K ⁺ 、Ca ⁺ 、Na ⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐(以 N 计)、亚硝酸盐(以 N 计)、挥发性酚类、氰化物、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、1,2-二氯乙烷、钴
		污染源评价	氯乙醇、1,2-二氯乙烷、乙二醇、氯化物、氢氧化钠、COD、BOD ₅
		影响评价	1,2-二氯乙烷
	声环 境	现状评价	等效连续 A 声级
		污染源评价	A 声级
		影响预测	等效连续 A 声级
	固体 废物	污染源	废活性炭、实验废液、试验产品料液
		影响评价	危险废物：废活性炭、实验废液、试验产品料液
	土壤 环境	现状评价	砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘；钴，以及 pH、石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）
		影响分析	1,2-二氯乙烷、钴、石油烃
	风险	风险评价	氯化氢、乙二醇、氯乙醇、二氯乙烷、光气

2.4 评价工作等级和评价范围

依据导则规定，结合项目的性质、规模、污染物排放特点及污染物排放去向和周围环境状况，确定本次环境影响评价等级。

2.4.1 大气评价工作等级及评价范围

(1) 大气环境评价等级划分依据

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中相关要求，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推

荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，然后按评价工作分级判据进行分级。

① P_{\max} 及 $D_{10\%}$ 的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中最大地面浓度占标率 P_i 定义如下：

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

P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

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

②评价等级判别表

评价等级按表 2.4-1 的分级判据进行划分

表 2.4-1 评价工作等级判据表

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

(2) 废气污染源参数

本项目废气污染源源强见表。

表 2.4-2 本项目废气污染物排放一览表（点源）

编号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部 海拔高度/m	排气筒 高度/m	排气筒出 口内径/m	烟气流速/ (m/s)	烟气温 度/℃	排放工 况	污染物排放速率/(kg/h)	
		经度	纬度							非甲烷总烃	HCl
1	氯乙醇装置排气筒(P1)	110.182761	38.738189	1200	15	0.15	9.44	20	连续	0.0156	0.01

表 2.4-3 主要废气污染源参数一览表（矩形面源）

编 号	名 称	面源坐标		面源海拔 高度/m	面源长 度/m	面源宽 度/m	与正北向 夹角/(°)	面源有效排 放高度/m	排放工 况	污染物排放速率/(kg/h)	
		经度	纬度							非甲烷总烃	HCl
1	试验车间	110.182391	38.738085	1199	75	20	46.5	10	连续	0.01	0.004

(3) 估算模型参数

当项目 3km 半径范围内一半以上面积属于城市建成区或者规划区时，选择城市，否则选择农村。项目规划区面积为 17.69km²，占比为 62.6%。因此，根据导则要求，项目城市/农村选项为城市。项目 3km 半径范围图见图 2.4-1，项目区域湿度条件见图 2.4-2，估算模型参数表见表 2.4-4。

表 2.4-4 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	27000
最高环境温度/°C		41.2
最低环境温度/°C		-29
土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	--
	海岸线方向/°	--

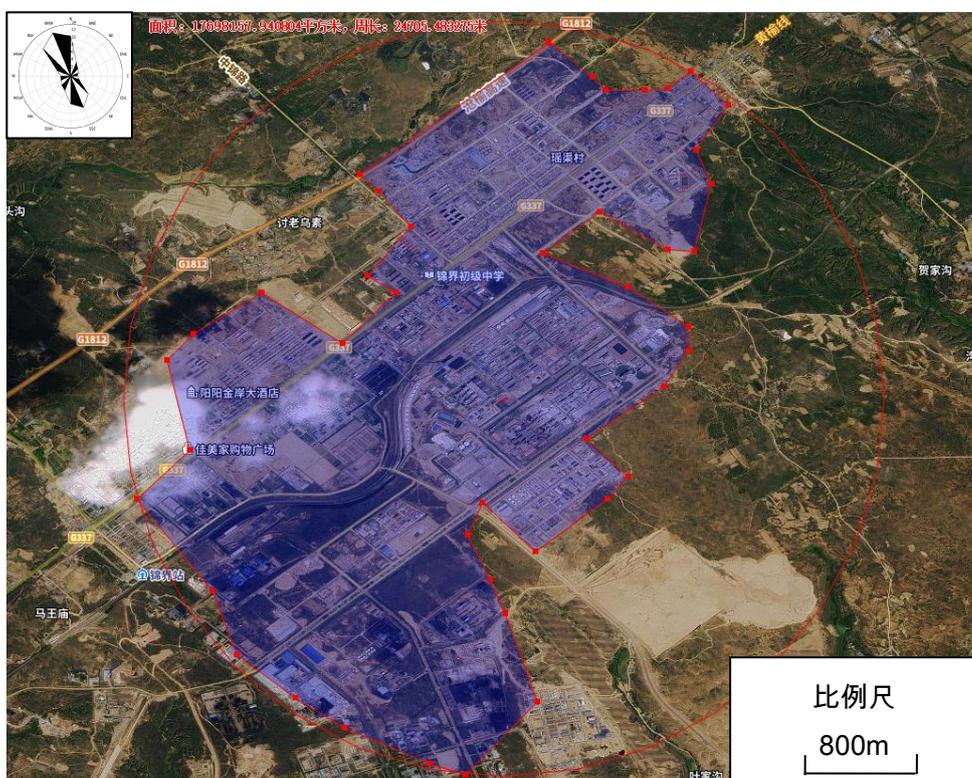


图 2.4-1 项目 3km 半径范围图

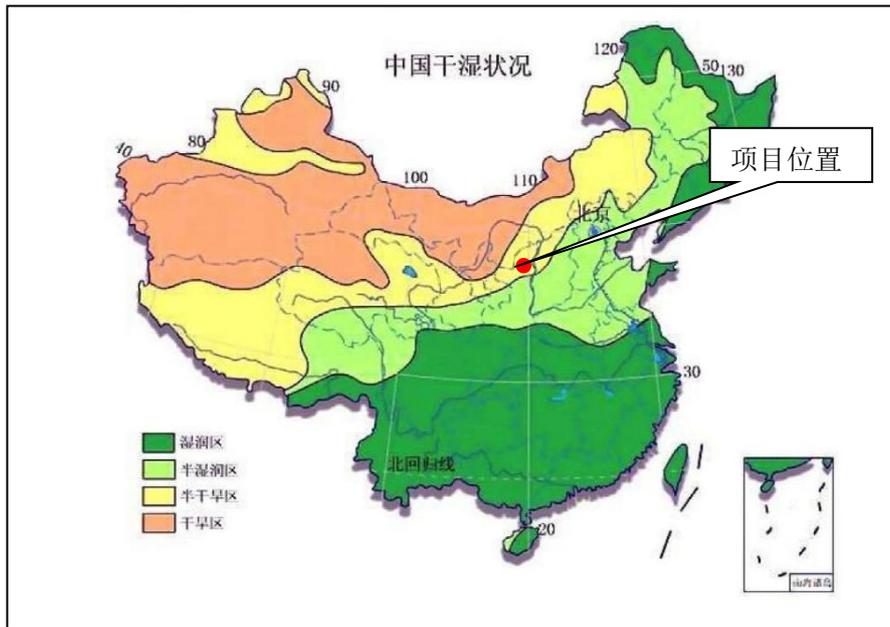


图 2.4-2 区域湿度条件图

(4) 估算模型计算结果

项目废气污染源的正常排放的污染物 P_{max} 及 $D_{10\%}$ 的估算结果统计见表 2.4-5。

表 2.4-5 估算模型计算结果一览表

污染源	评价因子	评价标准 (mg/m^3)	$C_{max}(\mu g/m^3)$	$P_{max}(\%)$	$D_{10\%}(m)$	评价等级
氯乙醇装置废气(P1)-点源	氯化氢	0.05	1.7449	3.4898	--	二级
	非甲烷总烃	2.0	2.722	0.1361	--	三级
试验车间-面源	氯化氢	0.05	3.7631	7.5262	--	二级
	非甲烷总烃	2.0	9.4078	0.4704	--	三级

注： C_i 污染物最大地面浓度； C_{oi} 污染物环境质量标准， P_{max} 污染物最大地面浓度占标率； $D_{10\%}$ 地面浓度达标准限值 10% 所对应的最远距离。

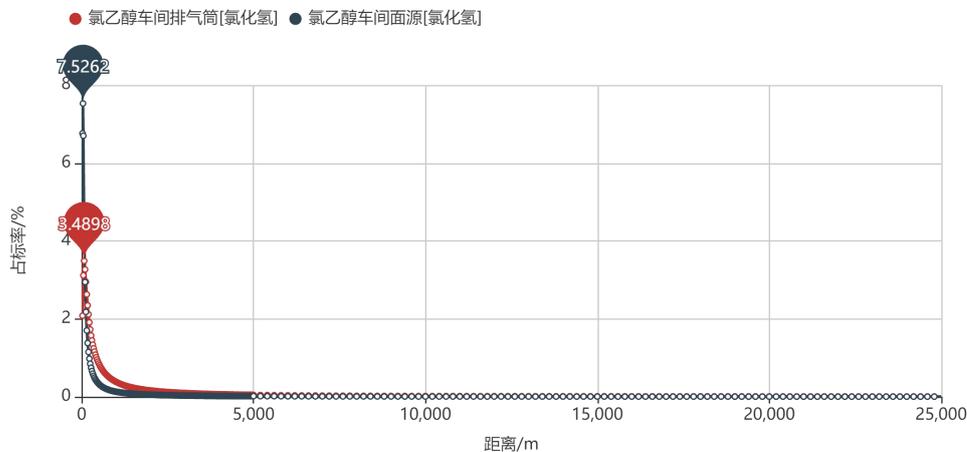


图 2.4-3 项目排放浓度占标率折线图

(5) 确定大气评价等级

综合以上分析，本项目 P_{\max} 最大值出现为车间面源排放的氯化氢， C_{\max} 为 $3.7631(\text{mg}/\text{m}^3)$ ， P_{\max} 值为 7.53% ， $D_{10\%}$ 未出现，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，项目 $1\% \leq P_{\max} = 7.53\% < 10\%$ ，确定该项目大气环境影响评价工作等级为二级。

(6) 评价范围

根据评价工作等级、确定环境空气评价范围为以厂址中心为中心区域，边长为 5km 的矩形区域，评价面积为 25km^2 。

2.4.2 水环境评价等级范围

2.4.2.1 地表水环境评价等级及范围

(1) 评价等级划分依据

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）要求，地表水环境影响评价工作等级划分原则如下。

表 2.4-6 水污染型建设项目评价工作等级

评价工作等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q (m^3/d) 水污染物当量数 W (无量纲)
一级	直接排放	$Q \geq 2000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	--

备注：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不外排到外环境的，按三级 B 评价。

(2) 项目情况

项目废水排放为循环冷却水系统排污水，全部回用于现有乙炔生产工序，不外排。

(3) 评价等级

综上，项目地表水评价等级为三级 B，按照导则要求仅论证循环水系统排水回用可行性。

2.4.2.2 地下水环境评价等级及评价范围

(1) 地下水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），建设项目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。具体等级划分见表 2.4-7。

表 2.4-7 建设项目地下水环境影响评价工作等级划分表

等级划分指标	建设项目情况
建设项目行业分类	对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目为工业化试验项目，实际生产 60 天（1440 小时），单次运行时间 3~15 天不等，试验期为 2 年，属于附录 A 未规定项目，根据附录 A 注，应根据对地下水环境影响程度，参照相近行业分类，对地下水环境影响评价项目类别进行分类。项目参照相似的行业“ 目录 V 社会事业与服务业，164 研发基地（含医药、化工类专业中试内容的） ”，按地下水环境影响评价项目类别划分为 III 类。
地下水环境敏感程度	根据水文地质调查结果，评价范围内村庄居民用水均为锦界自来水厂供水管网统一供给，水源为瑶镇水库。 项目评价范围不涉及集中式饮用水水源（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）准保护区及保护区以外的补给径流区；不涉及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；也不涉及未划定准保护区的集中式饮用水水源及其保护区以外的补给径流区；未涉及分散式饮用水水源地；也不涉及特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区，故为不敏感。

表 2.4-8 建设项目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

经以上分析，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）表 2 中相关规定，地下水评价等级为三级。

（2）地下水环境评价范围

建设项目所在地地势相对平坦、高差较小，水文地质条件相对简单，地下水环境评价范围采用公式法计算，公式如下：

$$L=\alpha\times K\times I\times T/n_e$$

式中：L—下游迁移距离，m；

α —变化系数，取 2；

K—渗透系数，0.8m/d；

I—水力坡度，1.5%；

T—质点迁移天数，取值不小于 5000d；

n_e —有效孔隙度，0.15，无量纲。

根据计算下游迁移距离 L 为 800m。根据 L 计算结果，项目地下水评价范围确定为西侧边界为本项目西厂界垂直于地下水流向方向向西延伸 400m，东侧边界为本项目东厂界垂直于地下水流向方向向东延伸 400m，南侧边界为本项目南厂界沿地下水流向方向延伸 800m，北侧边界为本项目北厂界沿与地下水流向相反方向延伸 400m，确定评价范围面积约为 5.23km²。地下水调查工作的调查面积以秃尾河、青阳树沟、沙母河沟以及地形分水岭为界限，最终确定调查面积约 113.8km²。最终的评价范围和水文地质调查范围如图 2.4-4 所示。

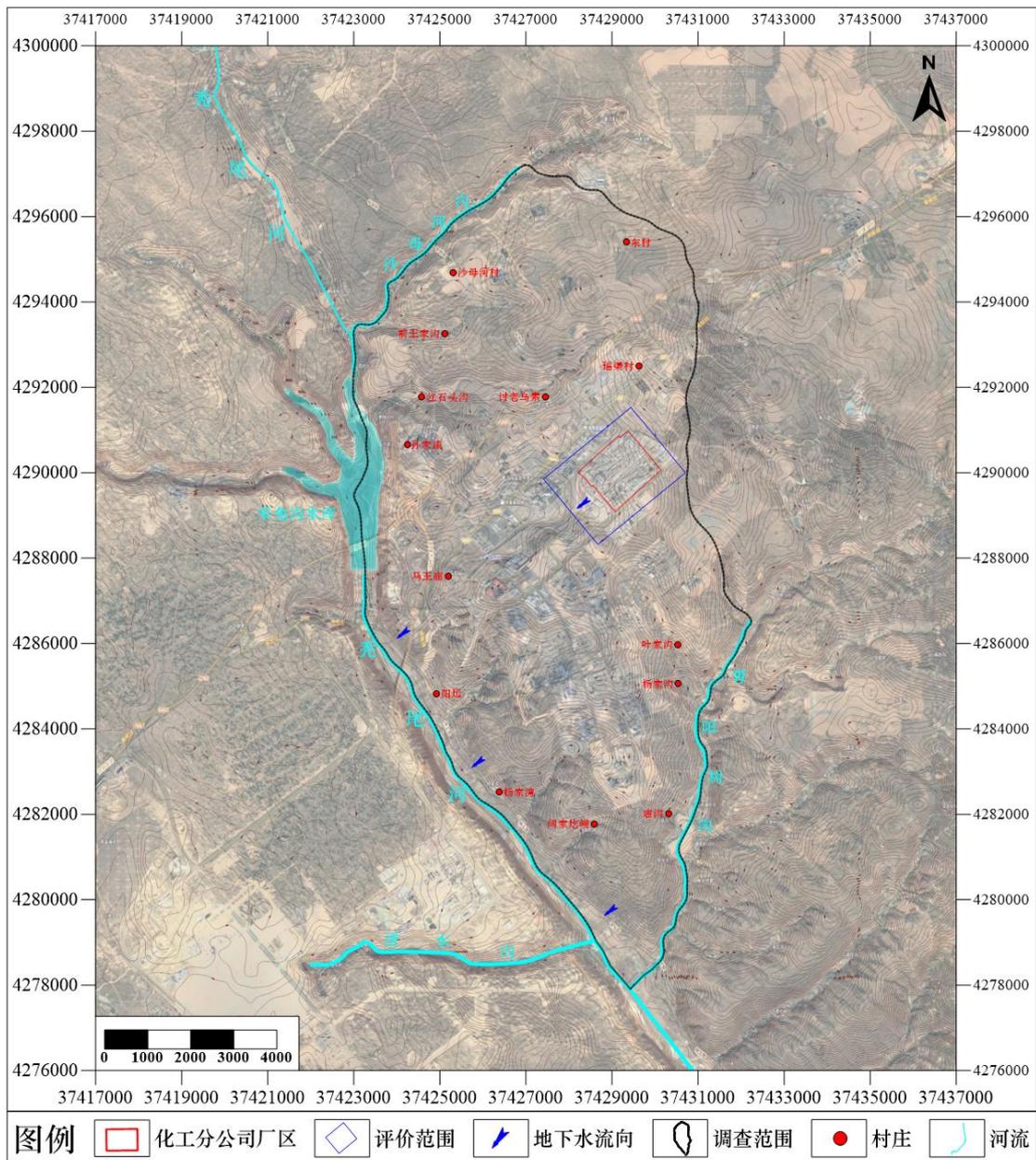


图 2.4-4 项目地下水调查范围、评价范围图

2.4.3 声环境评价工作等级及评价范围

(1) 环境特征

项目位于锦界工业园区内，按照环境质量功能区划，该区域声环境执行 3 类标准要求。

(2) 对周围环境影响

本项目将采取完善的噪声防范措施，预计投产后敏感目标的噪声级增加值小于 3dB (A)，且受影响人口不发生变化，不会对周围环境产生明显影响。

(3) 评价等级

按照《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021) 中声环境影响评价级别划分原则，确定项目声环境影响评价工作等级为三级。

(4) 评价范围

项目声环境影响评价范围为厂界。

2.4.4 生态评价工作等级及评价范围

(1) 评价等级划分依据

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)，将生态影响评价工作等级划分为一级、二级和三级。

根据“6.1.8 符合生态环境分区管控要求且位于原厂界(或永久用地)范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。”

(2) 评价等级

本项目位于陕西元化工集团股份有限公司主厂区热电装置区东南角空地，项目评价工作为简单分析。

(3) 评价范围

项目评价范围为厂址占地范围。

2.4.5 土壤环境评价工作等级及评价范围

(1) 土壤评价等级划分依据

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)，土壤环境评价工作等级划分为一级、二级、三级，根据建设项目土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度，确定项目土壤影响评价的工作等级。

①项目类别

项目为工业化试验项目，实际生产 60 天(1440 小时)，单次运行时间 3~15 天不等，试验期为 2 年，对照《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》

(HJ964-2018) 附录 A，属于“石油、化工中的其他”，属于III类项目。

②占地规模

建设项目永久占地分为大型 ($\geq 50\text{hm}^2$)、中型 ($5\sim 50\text{hm}^2$)、小型 ($\leq 5\text{hm}^2$)，本项目不新增占地，实际占地面积为 1500m^2 ，属于小型占地规模。

③土壤环境敏感程度

建设项目所在地土壤环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感，判别依据见下表。

表 2.4-9 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、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



图 2.4-5 项目厂界周边占地情况

④评价等级

项目属于III类项目，占地规模为小型，土壤环境敏感程度属于不敏感，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），确定项目可不开展土壤环境影响评价工作。

表 2.4-10 污染影响型评价工作等级划分表

	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	--
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	--	--

注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

2.4.6 风险评价工作等级及评价范围

(1) 风险评价等级划分依据

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），进行环境风险评价等级的确定。环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。风险评价等级划分依据见表 2.4-11。

表 2.4-11 环境风险评价工作等级划分依据表

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

(2) 风险评价等级划分确定

表 2.4-12 建设项目环境风险潜势划分

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

根据导则判断，本项目危险物质和工艺系统的危险性 (P) 为 P2，大气环境、地表水环境、地下水环境敏感程度分别为 E2、E3、E2，根据上表可知，本项目大气环境、地表水环境、地下水环境风险潜势分别为 III、III、III 级。

(3) 评价等级及范围确定

根据以上分析，确定工业化示范试验项目大气环境风险评价等级为二级，评价范围为厂区边界外延 5km 的范围；地表水环境风险评价等级为二级，由于废水不排入外环境，参照地表水评价范围为厂界；地下水环境风险评价等级为二级，同地下水评价范围。

2.5 环境影响评价标准

2.5.1 环境质量标准

(1) 环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准及其修改单；氯化氢执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 中限值；非甲烷总烃参考执行《大气污染物综合排放标准详解》标准；

(2) 地表水执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准；

(3) 地下水因子执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准；

(4) 声环境执行《声环境质量标准》(GB3096—2008)中的 3 类标准；

(5) 土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018) 中相关标准。

表 2.5-1 环境质量标准

环境类别	项目	标准值		标准	
		单位	数值		
环境空气	SO ₂	μg/m ³	小时平均	500	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单二级要求
			24小时平均	150	
	NO ₂		小时平均	200	
			24小时平均	80	
	CO	mg/m ³	小时平均	10	
			24小时平均	4	
	臭氧	μg/m ³	小时平均	200	
			8小时平均	160	
	PM ₁₀		日平均	150	
PM _{2.5}	日平均		75		
氯化氢	mg/m ³	一次浓度	50	《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)附录D中其他污染物空气质量浓度参考限值	
		日平均	15		
非甲烷总烃	mg/m ³	一次浓度	2.0	《大气污染物综合排放标准详解》	
地表水	pH	无量纲	6~9	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准	
	化学需氧量(COD)	mg/L	≤20		
	五日生化需氧量(BOD ₅)		≤4		
	氨氮(NH ₃ -N)		≤1.0		
地下水	pH	无量纲	6.5~8.5	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)	
	氨氮	mg/L	≤0.5		

环境类别	项目	标准值		标准	
		单位	数值		
水	硝酸盐(以 N 计)	mg/L	≤20	中的Ⅲ类标准	
	亚硝酸盐(以 N 计)	mg/L	≤1.0		
	挥发性酚类	mg/L	≤0.002		
	氰化物	mg/L	≤0.05		
	总硬度	mg/L	≤450		
	钠	mg/L	≤200		
	硫酸盐	mg/L	≤250		
	氯化物	mg/L	≤250		
	铅	mg/L	≤0.01		
	氟化物	mg/L	≤1.0		
	镉	mg/L	≤0.005		
	铁	mg/L	≤0.3		
	锰	mg/L	≤0.1		
	溶解性总固体	mg/L	≤1000		
	耗氧量	mg/L	≤3.0		
	1,2-二氯乙烷	μg/L	≤30		
	氯乙烯	μg/L	≤5		
钴	mg/L	≤0.05			
声环境	等效连续A声级	dB (A)	昼间	65	《声环境质量标 (GB3096-2008) 3类标准
			夜间	55	

表 2.5-2 土壤环境质量标准

项目	污染物	筛选值		单位	标准来源
		第一类	第二类		
土壤	砷	20	60	mg/kg	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表 1 一类、二类用地标筛选值
	镉	20	65	mg/kg	
	铬(六价)	3.0	5.7	mg/kg	
	铜	2000	18000	mg/kg	
	铅	400	800	mg/kg	
	汞	8	38	mg/kg	
	镍	150	900	mg/kg	
	四氯化碳	0.9	2.8	mg/kg	
	氯仿	0.3	0.9	mg/kg	
	氯甲烷	12	37	mg/kg	
	1,1-二氯乙烷	3	9	mg/kg	
	1,2-二氯乙烷	0.52	5	mg/kg	
	1,1-二氯乙烯	12	66	mg/kg	

顺-1,2-二氯乙烯	66	596	mg/kg
反-1,2-二氯乙烯	10	54	mg/kg
二氯甲烷	94	616	mg/kg
1,2-二氯丙烷	1	5	mg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	mg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	mg/kg
四氯乙烯	11	53	mg/kg
1,1,1-三氯乙烷	701	840	mg/kg
1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	mg/kg
三氯乙烯	0.7	2.8	mg/kg
1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5	mg/kg
氯乙烯	0.12	0.43	mg/kg
苯	1	4	mg/kg
氯苯	68	270	mg/kg
1,2-二氯苯	560	560	mg/kg
1,4-二氯苯	5.6	20	mg/kg
乙苯	7.2	28	mg/kg
苯乙烯	1290	1290	mg/kg
甲苯	1200	1200	mg/kg
间二甲苯+对二甲苯	163	570	mg/kg
邻二甲苯	222	640	mg/kg
硝基苯	34	76	mg/kg
苯胺	92	260	mg/kg
2-氯酚	250	2256	mg/kg
苯并[a]蒽	5.5	15	mg/kg
苯并[a]芘	0.55	1.5	mg/kg
苯并[b]荧蒽	5.5	15	mg/kg
苯并[k]荧蒽	55	151	mg/kg
蒽	490	1293	mg/kg
二苯并[a,h]蒽	0.55	1.5	mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15	mg/kg
萘	25	70	mg/kg
石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	826	4500	mg/kg
钴	20	70	mg/kg

2.5.2 污染物排放标准

(1) 废气

施工期场界扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017)中相关要求;氯化氢、二氯乙烷、乙二醇及非甲烷总烃排放执行《石油化学工业污染物

排放标准》（GB31571-2015）中表 4 标准及表 6 中特征污染物排放限值要求；非甲烷总烃同时满足榆林市环境保护局《关于进一步加强全市工业企业挥发性有机物治理工作的通知》（榆政环发[2018]48 号）文件要求；无组织排放氯化氢及非甲烷总烃执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表 7 无组织排放监控浓度限值。

表 2.5-3 施工场界扬尘（总悬浮颗粒物）浓度限值

序号	污染物	监控点	施工阶段	小时平均浓度限值 (mg/m ³)
1	施工扬尘	周界外浓度	拆除、土方及地基处理工程	≤0.8
2	(即总悬浮颗粒物 TSP)	最高点*	基础、主体结构及装饰工程	≤0.7

*周界外浓度最高点一般应设置于无组织排放源下风向的单位周界外 10m 范围内，若预计无组织排放的最大落地浓度点超出 10m 范围，可将监控点移至该预计浓度最高点附近。

表 2.5-4 大气污染物排放标准

类别	污染源		排放浓度 (mg/m ³)	去除效率要求	备注
有组织废气	P1	非甲烷总烃	80	≥95%去除效率	《石油化学工业污染物排放标准》 (GB31571-2015) 及 《关于进一步加强全市工业企业挥发性有机物治理工作的通知》 (榆政环发[2018]48 号) 文件要求
		乙二醇	50	--	
		1,2-二氯乙烷	1	--	
		氯化氢	30	--	
无组织废气	厂界	非甲烷总烃	4	--	
		氯化氢	0.2	--	

(2) 废水

本项目废水不外排。

(3) 噪声

厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准；施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）相关标准。各时段噪声标准值见表 2.5-5。

表 2.5-5 各时段厂界环境噪声排放标准

时段	标准值		执行标准
运营期	昼间	65dB (A)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3 类标准
	夜间	55dB (A)	
施工期	昼间	70dB (A)	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)
	夜间	55dB (A)	

(4) 一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)及修改单中的有关规定;危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)中的相关规定。

2.6 主要环境保护目标

根据现状调查,评价区及周边无风景名胜区、水源保护区等其他需特殊保护的环境敏感区。环境保护目标见表 2.6-1。

表 2.6-1 环境保护目标及保护级别

环境要素	坐标		保护对象	相对方位	厂界距离 (m)	性质	人口	保护级别
	经度	纬度						
环境空气	110.157595	38.732059	锦界镇	N	700	居民区	27000	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单二级标准
	110.1885580	38.760373	瑶渠村	NE	1130	居民区	50	
	110.161114	38.735473	园区管委会	SW	1580	办公区	200	
	110.206392	38.737677	当中庙	SE	900	居民区	60	
	110.1762655	38.750132	锦界镇初级中学	NW	650	学校	--	
	110.1854682	38.762311	锦界镇第一小学	N	1440	学校	--	
	110.1988578	38.757289	锦界中学	NE	1320	学校	--	
地下水	地下水评价范围内潜水含水层						《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准	
声环境	--		厂界			《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3类		
土壤	--		厂界及外延 200m 范围			《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 第二类用地筛选值		

风险评价范围为以厂区边界外延半径 5km 的范围,总面积约 107.38km²。通过对项目厂址附近 5km 范围内主要居民、学校、医院等环境敏感点的现场调查,风险保护目标及人口分布见表 2.6-2。

表 2.6-2 风险保护目标一览表

	保护对象	与厂址相对方位	与风险源相对距离 (km)	人口
办公区	园区管委会	W	2180	200
居民区	锦界镇	N	1280	27000
	瑶渠村	N	2340	50
	东村	N	5230	36
	小阿包	N	3580	65
	贺家沟	NE	3410	33
	新火盘	NE	5040	28
	沟岔	E	3600	180
	王西梁	E	4780	12
	当中庙	SE	1890	60
	三道峁	SE	4440	58
	北峁沟	SE	5270	45
	刘郭沟	SE	4640	152
	沙沟掌	SE	4040	80
	双树梁	SE	3360	55
	叶家沟	SE	4060	37
	杨家沟	SE	4840	58
	马王庙	SW	3990	23
	孙家洼	NW	5090	56
	枣稍沟	NW	5390	48
	红石头沟	NW	4350	36
	前王家沟	NW	5000	24
	讨老乌素	NW	3160	30
后王家沟	NW	4380	50	
学校	锦界镇第一小学	N	2530	--
	锦界镇第二小学	W	2700	--
	锦界中学	NE	2470	--
	锦界镇初级中学	NW	1350	--
医院	神府经济开发区医院	W	2900	130
	神木市烧伤创伤专科医院	N	2450	50
企业	周边企业职工	--	--	380

3 工程分析

本项目为工业化示范试验，建设场地位于神木市锦界工业园区陕西北元化工集团股份有限公司主厂区热电装置区东南角空地，利用厂区内的氯化氢气体以及外购的乙二醇作为原料，采用河北工业大学的专利技术成果，开展万吨级试验，生产氯乙醇。

为推进公司发展，利用氯化氢与乙二醇为原料，生产氯乙醇，氯乙醇用于生产环氧乙烷，最终利用环氧乙烷作为原料合成碳酸乙烯酯。建设本次工业试验装置，旨在验证工艺方案的工业可行性，为后续公司拟建碳酸酯装置项目积累详实可靠的操作数据与宝贵的生产经验。

3.1 现有工程

3.1.1 现有工程概况

陕西北元化工集团股份有限公司成立于 2003 年 5 月 6 日，是由陕西煤业化工集团有限责任公司、神木电化有限责任公司等十家民营企业合股组建的大型盐化工企业，2017 年 6 月改制为陕西北元化工集团股份有限公司。主要从事聚氯乙烯、烧碱等产品的生产和销售，主营产品包括聚氯乙烯和烧碱等。

2003 年，陕西省纺织建筑设计研究院编制完成了《陕西神木电化有限责任公司年产 10 万吨聚氯乙烯项目环境影响报告书》。2003 年 6 月 10 日，原陕西省环境保护局以陕环函[2003]144 号文对环境影响报告书进行了批复。2008 年 7 月 23 日，原陕西省环境保护局以陕环批复[2008]417 号文对该项目竣工环境保护验收进行了批复。

陕西煤业化工集团神木锦界工业园区 100 万吨/年聚氯乙烯项目经省发改委以陕发改能源〔2008〕399 号备案。主要装置有：100 万吨/年聚氯乙烯装置、80 万吨/年离子膜烧碱装置，配套建设 4×125 兆瓦热电站及采输卤装置。

2008 年 7 月，陕西煤业化工集团委托陕西省环境科学研究设计院编制完成了《陕西煤业化工集团神木锦界工业园区 100 万吨/年聚氯乙烯环境影响报告书》。2009 年 3 月 23 日，陕西省环境保护厅以陕环批复〔2009〕134 号文对项目环境影响报告书进行了批复。

项目在设计过程中，部分工艺发生变更，主要变更内容为：将聚氯乙烯装置的两套干法乙炔工艺中的一套变更为湿法乙炔工艺，乙炔清净由原来的次氯酸钠变更为浓硫酸；另外，废水处理和回用方案进行了优化。2011 年 8 月，陕西煤

业化工集团委托陕西省环境科学研究设计院编制完成了《陕西煤业化工集团神木锦界工业园区 100 万吨/年聚氯乙烯项目环境影响报告书变更说明》。2011 年 8 月 26 日，陕西省环境保护厅以陕环函〔2011〕726 号文对项目变更说明予以复函，同意项目的变更内容。

项目一期工程包括：聚氯乙烯 A 线、B 线，热电 1#、2#机组。2010 年 10 月一期 50 万吨/年聚氯乙烯及配套热电装置建成，陕西省环境保护厅于 2012 年 3 月 25 日下达陕环试生产〔2012〕27 号《关于陕西煤业化工集团有限责任公司 100 万吨/年聚氯乙烯项目一期工程试生产的函》，同意一期工程进行试生产。二期工程包括：聚氯乙烯 C 线、D 线，热电 3#、4#机组，陕西省环境保护厅于 2012 年 7 月 20 日下达陕环试生产〔2012〕61 号《关于陕西煤业化工集团有限责任公司 100 万吨/年聚氯乙烯项目二期工程试生产的函》，同意二期工程进行试生产。2016 年 9 月陕西省环境监测中心站编制了《陕西北元化工集团有限公司 100 万吨/年聚氯乙烯项目竣工环境保护验收监测报告》(陕环验字〔2016〕第 20 号)，2016 年 11 月 16 日，陕西省环境保护厅以陕环批复〔2016〕607 号对项目竣工环境保护验收进行了批复。

北元现有工程环保制度执行情况见表 3.1-1。

表 3.1-1 北元现有工程环评制度执行情况

序号	环评文件	环评批复		环保验收批复	
1	《陕西神木电化有限责任公司年产10万吨聚氯乙烯项目环境影响报告书》	2003年6月10日	陕环函[2003]144号	2008年7月23日	陕环批复[2008]417号
2	《陕西煤业化工集团神木锦界工业园区100万吨/年聚氯乙烯环境影响报告书》	2009年3月23日	陕环批复[2009]134号	2016年11月16日	陕环批复[2016]607号
3	《陕西煤业化工集团有限责任公司100万吨/年聚氯乙烯项目环境影响报告书变更说明》	2011年8月25日	陕环函[2011]726号		
4	《陕西北元化工集团有限公司100万吨/年聚氯乙烯循环综合利用项目部分设施及环评内容变更》	2014年10月20日	陕环函[2014]991号		
5	《陕西北元化工集团有限公司100万吨/年聚氯乙烯项目环境影响评价变更报告》	2016年1月26日	陕环函[2016]55号		

6	《陕西北元化工集团有限公司采取EPC总承包方式建设热电厂锅炉烟气脱硝项目环境影响报告表》	2015年7月3日	神环发[2015]121号		
7	《陕西北元化工集团股份有限公司100万吨/年聚氯乙烯升级改造项目环境影响报告书》	2018年6月26日	神环发[2018]335号	2019年8月5日	神环发[2019]359号
8	《陕西北元化工集团股份有限公司烧碱废硫酸提浓项目环境影响报告书》	2018年12月21日	神环发[2018]690号		
9	《陕西北元化工集团有限公司3万吨/年废硫酸裂解再生项目》	2016年12月30日	神环发[2016]368号	2017年5月25日	神环发[2017]183号
10	《陕西北元化工集团股份有限公司固碱蒸发脱硫脱硝技术改造项目环境影响报告表》	2018年12月26日	神环发[2018]692号	2020年6月24日	神环发[2020]235号
11	《陕西北元化工集团股份有限公司科技研发中心建设项目环境影响报告表》	2019年4月26日	神环发[2019]172号	2020年6月24日	神环发[2020]234号
12	《陕西北元化工集团股份有限公司PVC离心母液水深度处理回用项目环境影响报告表》	2020年4月27日	神环发[2020]156号	2021年6月，企业自主验收	
13	《陕西北元化工集团股份有限公司0.5万吨/年亚硫酸钠项目环境影响报告书》	2018年12月15日	神环发[2018]691号	2019年5月，企业自主验收	
14	《陕西北元化工集团股份有限公司科技研发中心建设项目环境影响报告表》	2019年4月26日	神环发[2019]172号	2020年6月24日	神环发[2020]234号
15	《陕西北元化工集团股份有限公司2021年技术改造项目环境影响报告表》	2021年11月23日	神环发[2021]420号	部分建成，尚未验收	
16	排污许可编号：91610821748622598U；有效期： 自2020年06月14日至2025年06月13日止				
17	企业突发环境事件应急预案于2021年5月在榆林市生态环境局神木分局进行备案；备案号为610821-2021-024H				

3.1.2 全厂现有工程项目组成

项目现有工程组成见表 3.1-2。

表 3.1-2 北元现有工程组成一览表

项目名称		现有建设情况	
主体工程	烧碱装置	一次盐水、二次盐水及电解、氯氢处理、氯化氢合成、高纯盐酸、液氯、废氯处理、电解水制氢、蒸发和固碱工段，产能为 $80 \times 10^4 \text{t/a}$	
	聚氯乙烯装置	100万吨/年聚氯乙烯装置区	电石破碎、乙炔生产、氯乙烯单体合成及精馏、氯乙烯聚合、聚氯乙烯汽提及干燥和聚氯乙烯包装，产能为 $100 \times 10^4 \text{t/a}$
		10万吨/年聚氯乙烯装置区	电石破碎、乙炔生产、氯乙烯单体合成及精馏、氯乙烯聚合、聚氯乙烯汽提及干燥和聚氯乙烯包装，产能为 $10 \times 10^4 \text{t/a}$
配套工程	热电装置	4台125MW单抽直接空冷凝汽式汽轮机发电机组配4台480t/h高温高压煤粉锅炉，2座高180m，直径5m烟囱	
	盐卤开采及运输工程	盐卤开采工程包括盐卤井建设、集卤池建设等内容，开采矿区为瑶渠矿区和锦界矿区，矿山年净采出盐量为135万吨/年，其中瑶渠矿区和锦界矿区开采规模分别为60万吨/年和75万吨/年净采出盐量；瑶渠矿区布井34口，构成17个井组，锦界矿区布井26口，构成13个井组	
	废硫酸裂解再生装置	设硫酸中转间、裂解炉、废热锅炉、干燥塔、转化器等	
	亚硫酸钠装置	亚硫酸钠装置1套，包括一级吸收塔、二级吸收塔、吸收液储罐、中和罐、烧碱混合器等	
	烧碱废硫酸提浓装置	硫酸提浓装置1套，采用两级真空蒸发系统，主要设备包括提浓塔、蒸发器等设备。	
	科技研发中心	聚合实验室、树脂成型加工实验室、氯化工艺实验室、水处理实验室、研发实验室、开放型公共实验室以及基础化学分析室等	
辅助生产设施	冷冻站	设置4个冷冻站：烧碱装置设2个冷冻站，利用氯化氢合成副产的低压蒸汽带动溴化锂机组制取冷冻水；PVC装置设2个冷冻站，利用VCM合成副产的热热水带动溴化锂机组制取冷冻水，该冷冻站同时配备制冷机组制取冷冻盐水供PVC装置使用	
	空压、制氮工程	①配30台离心式压缩机，8台 $15000 \text{ m}^3/\text{h}$ 、8台 $2400 \text{ m}^3/\text{h}$ 、14台 $2000 \text{ m}^3/\text{h}$ 。②氮气采用变压吸附制氮方式，共7台，2台 $3850 \text{ m}^3/\text{h}$ 、3台 $2550 \text{ m}^3/\text{h}$ 、2台 $2500 \text{ m}^3/\text{h}$	
	中心化验室	设分厂化验室、烧碱装置化验室、PVC装置化验室、污水及循环水化验室	
	维修	包括仪修、电修和机修	
	中央控制室	包括离子膜烧碱装置、乙炔装置、聚氯乙烯（PVC）装置、自	

		备热电站
	采暖通风及空气调节	①采暖热媒采用热水，由换热站集中供给 ②自然通风和机械通风相结合 ③除中央控制室采用全空气空调系统外，其余均采用冷暖型空调
	采卤泵房	瑶渠矿区设2个采卤泵房，面积分别为259.20m ² 、135.72m ² ；锦界矿区设1个采卤泵房，面积为518.40m ²
储运工程	原煤堆棚	280×60m ² 、4×10000t（筒仓）
	锅炉渣仓	300m ³
	乙炔气柜	2×5000m ³
	VCM气柜	3×5000m ³
	32%烧碱贮槽	2×15000m ³ ；2×500m ³
	50%烧碱贮槽	2×15000m ³
	31%盐酸贮槽	6×604m ³
	液氯储槽	8×53m ³
	PVC仓库	45000 m ²
	HCl输送管线	管线长4500m，氯化氢输气规模6.4万t/a
	输卤管线	水平井支管：瑶渠矿区设玻璃钢管DN150，12.0MPa，10根，合计10000m；锦界矿区设15根，合计10800m
		回卤总管：瑶渠矿区设φ530×10，1根，480m；φ351×10，1根，290m；锦界矿区设1根，50m
		集输干线：仅锦界矿区设集输干线，输卤管道长度约6.0km，共3条（两用一备），包括淡卤水管线1条
	注水管线	直井支管：瑶渠矿区设玻璃钢管DN150，12.0MPa，10根，合计9000m；锦界矿区设15根，合计9200m
降咸配水注水管：瑶渠矿区设玻璃钢管DN65，12.0MPa，10根，合计4000m；锦界矿区设15根，合计10000m		
卤池	瑶渠矿区设3个卤水池，每个容积10000m ³ ；锦界矿区设3个卤水池，每个容积10000m ³	
淡卤水池	瑶渠矿区设2个淡卤水池，容积分别为2000m ³ 、10000m ³ ；锦界矿区设2个淡卤水池，容积分别为3000m ³	
公用工程	水源及管网输送工程	总用水量为1500×10 ⁴ m ³ /a。水源输送管道工程包括三条管网，分别从三个水源供给单位到厂区：神海水务供水公司和瑞水厂、采兔沟水库三条管线总长度为16km
	生产、生活给水系统	水源供水经输水管道进入净水厂调节水池经沉砂池沉淀后由泵打入过滤车间进行过滤，再由加压泵供给工业区配水管网。生产水池总容积约7668m ³ ，生活水池有效容积140m ³
	排水系统	生产排水、生活排水、雨水排水系统

	防洪	沿工业区南侧道路外侧设置截洪沟一条，截洪沟长5400m，并于马王庙车站下游经铁路排洪涵入排洪沟。排洪沟长1300m，沟宽1.5m，深1.6~2.0m。	
	消防系统	一次消防水量为4934m ³ ，设置有效容积为5600m ³ 的消防水池。	
	循环水站	设置了6套循环水系统，分别为烧碱循环水系统、PVC循环水系统、固碱蒸发循环水系统、乙炔循环水系统、电站辅机循环水系统	
	脱盐水站	采用离子交换工艺，产水能力1000m ³ /h	
	供电及电信	①由配套的自备电站提供电源 ②工业区内用户线采用管道和直埋电缆敷设，在用户集中地带设落地式交接箱	
	供热	由自备热电站供热	
	全厂总图运输	①总体分为生产装置区和综合办公两部分 ②原料和成品采用公路和铁路两种运输方式	
环保工程	100万吨/年聚氯乙烯厂区	含汞废水深度处理系统	化学法+物化法深度处理，4m ³ /h
		废水汽提处理系统	汽提处理，共3套，合计处理规模46m ³ /h
		离心母液及深度处理系统	离心母液处理采用混凝、沉淀、曝气、二沉、活性炭吸附、消毒，共3套，合计处理规模为380m ³ /h。深度处理采用石英砂过滤+臭氧反应+生物活性炭过滤处理工艺，共1套，处理规模为380m ³ /h。
	10万吨/年聚氯乙烯装置区	含汞废水	10万吨/年聚氯乙烯装置含汞废水依托100万吨含汞废水处理装置处理
		离心母液水	离心母液水与生活污水共用1套废水处理装置，废水采用物化反应、混凝、絮凝，处理规模为100m ³ /d。
		生活污水	
		生活污水处理站	A/O一体化污水处理装置，50m ³ /h，排入园区污水处理厂
		综合性废水处理站	中和、接触氧化、超滤、反渗透处理，150m ³ /h，排入园区污水处理厂
		采卤废水	瑶渠矿区设导流槽和容积约27m ³ 的防渗收集池；锦界矿区设导流槽和容积约200m ³ 的防渗收集池，事故处理池2个，每个3000m ³ ，输卤管线事故处理池2个，每个1000m ³
		废触媒库（危废库）	用于储存废催化剂和废活性炭
		固废暂存	场内设固废暂存设施
		废机油库（危废库）	用于储存全厂废油
	采卤固废	采卤过程中的卤水携砂在卤水池沉淀后，定期进行清理，最后返	

		注回采卤井溶腔内沉淀存放
	热电装置	安装在线监测装置；低氮燃烧+SCR 烟气脱硝，静电除尘器预除尘(4套)+电石渣脱硫(4套)+布袋除尘器(4套)+两根180m 烟囱排放
PVC装 置	100万吨/年 聚氯乙烯装 置	电石制乙炔工段中电石破碎、输送过程共安装56台布袋除尘器
		氯乙烯合成单元尾气采用变压吸附（共设6套）
		PVC干燥设旋风分离器（5套）
		PVC大料仓、包装机、吨包均设布袋除尘器（共36套）
	10万吨/年聚 氯乙烯装置	电石制乙炔工段中电石破碎、输送过程共安装2台布袋除尘器
		氯乙烯合成单元尾气采用变压吸附（共设1套）
		PVC干燥设旋风分离器（2套）
		PVC大料仓、包装机均设布袋除尘器（共2套）
烧碱装置	片碱机设碱尘吸收装置（4套）	
	合成炉设降膜吸收装置（共24套）	
	电解槽、液氯储罐设两级碱液吸收装置（2套）	
	盐酸装车尾气设废气吸收塔（1座）	
	氯氢废气设废气吸收塔（3套）	
固碱装置	固碱熔盐炉设废气在线监测装置，设2套废气处理装置，均为湿法脱硫+SCR脱硝+袋式除尘	
废硫酸裂解再生装置	裂解炉设二级吸收塔+除雾器（1套）	
亚硫酸钠装置	设在线监测装置，共设1套碱液吸收（烧碱）装置（1套）	
烧碱废硫酸提浓装置	蒸发不凝气采用碱吸收(1套)	
科技研发中心	有机挥发性气体经通风橱收集后通过楼顶排气筒（高于房顶0.5m）排放	
废水在线监测仪器	用于测量企业废水排放量、COD、总磷、总氮、氨氮的排放浓度和pH值	
办 公 室 及 生 活 设 施	综合楼(办公室、会议室)	建成面积：21966m ²
	宿舍楼（4栋）	建成面积：47151m ²
	职工餐厅	建成面积：12471m ²
	职工活动中心	建成面积：9300m ²
	宾馆	建成面积：9521.5m ²
	科研楼	建成面积：13283m ²

3.1.3 现有工程污染物排放及达标情况分析

(1) 废气

2016年11月，陕西北元化工集团有限公司100万吨/年聚氯乙烯项目完成了

竣工环境保护验收监测报告(陕环验字〔2016〕第20号),陕西省环境保护厅以陕环批复〔2016〕607号对项目竣工环境保护验收进行了批复。根据陕西北元化工集团股份有限公司排污许可证,陕西得天节能环保检测有限公司出具的2023年第一季度监测报告及在线监测内容,现有工程各污染物排放情况如下。

(1) 废气

全厂现有工程废气主要排放情况见表3.1-3。

表3.1-3 现有工程污染物达标排放情况

工序名称	污染物	治理措施	排放浓度 mg/m ³	限值 mg/m ³	排放标准	达标 情况	
热电锅炉烟 气	烟尘	低氮燃烧器 +SCR脱硝+ 双室二电场 除尘+循环 流化床干法 脱硫+布袋 除尘	1.46~2.07	10	《陕西省锅炉大 气污染物排放标 准》 (DB61/1226-20 18)表1标准	达标	
	SO ₂		15.17~17.83	35		达标	
	NO _x		29.73~34.17	50		达标	
事故氯系统 废气	氯气	两级碱液吸 收	0.2L	5	《烧碱、聚氯乙 烯工业污染物排 放标准》 (GB15581-201 6)表3标准限值 要求	达标	
氯氢处理系 统废气	氯化氢	水洗塔	5.4~6.9	20		达标	
合成炉氯化 氢尾气	氯化氢	降膜吸收	3.6~8.7	20		达标	
盐酸储罐装 车废气	氯化氢	水洗塔	6.8~7.1	20		达标	
固碱熔盐炉 烟气	烟尘	SCR+湿法 脱硫+袋式 除尘	2.5	30		6)表3标准限值 要求	达标
	SO ₂		19.9	100			
	NO _x		88.4	200			
电石破碎粉 尘	颗粒物	布袋除尘	28.7~40.2	60		达标	
原料输送粉 尘	颗粒物	布袋除尘	28.2~41.8	60		达标	
精馏尾气	非甲烷总烃	尾气净化装 置+变压活 性炭吸附	22.2~44.7	50		达标	
	氯乙烯		0.08L	10			
	HCl		11	20			
	二氯乙烷		0.009L	5			
	汞		0.00015L	0.01			

干燥废气	颗粒物	旋风除尘	28.2~38.9	80		达标
	非甲烷总烃		0.14~0.92	50		达标
	氯乙烯		0.08L	10		达标
聚氯乙烯装置料仓	颗粒物	布袋除尘	41.5~60.7	80		达标
裂解炉废气	硫酸雾	二级酸吸收及除雾器	4.33~7.14	30	《硫酸工业污染物排放标准》 (GB26132-2010)表5标准限值要求	达标
	二氧化硫		53-69	400		达标
	氮氧化物		26~36	240	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)表2标准限值要求	达标
原煤转运	颗粒物	布袋除尘	30~34	120		达标
灰库除尘	颗粒物	布袋除尘	32.6~33.3	120		达标

(2) 废水

北元化工集团厂区在化工装置区建设两套处理规模为 160m³/h 和一套 60m³/h 的离心母液分离废水处理系统，一套 380m³/h 的离心母液水深度处理系统。经深度处理后作为中水全部回用于热电装置除盐水系统进行制纯水，不外排。建设有一套处理规模为 4m³/h 的含汞废水及深度处理系统，其采用化学法和物化法的组合工艺，再通过沉淀分离和过滤分离的方式将化合物与水分离，净化除汞后送入清水池。作为废气缓冲罐和水环真空泵中补充水使用。在热电区建设一套 80m³/h 煤水处理系统，采用混合沉淀后回注盐井。厂区设污水处理站两座，分别为综合性废水处理站和 A/O 一体化处理装置（处理能力分别为 150m³/h、50m³/h），前者处理厂区酸碱废水、循环水系统排污水等生产废水，后者处理厂区的生活污水。

生产废水综合处理站出水一部分处理后污水进入中水回用系统进行处理，中水回用装置采用多介质过滤+反渗透处理工艺，处理后的软水回用于热电装置循环冷却用水，另一部分处理后排水经锦界园区污水管网进入锦界南区污水处理厂。生活污水处理站出水一部分处理后污水回用于厂区绿化，另一部分处理后排水经锦界园区污水管网进入锦界南区污水处理厂。

根据废水在线监测系统统计数据，结果见表 3.1-4。

表 3.1-4 现有工程污水处理站总排放口废水排放情况汇总（2021 全年）

时间	PH 值	COD	氨氮	总氮	总磷
		浓度	浓度	浓度	浓度
		mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
01 月	7.32	16.38	0.4	10.27	0.17
02 月	7.51	21.16	0.15	7.18	0.27
03 月	7.5	22.64	0.71	8.23	0.27
04 月	7.71	8.97	0.31	6.66	0.22
05 月	7.78	7.16	0.13	5.82	0.24
06 月	7.87	15.94	0.21	8.87	0.32
07 月	7.86	15.95	0.12	5.04	0.31
08 月	7.43	22.74	0.4	6.89	0.35
09 月	7.9	22.41	0.27	11.75	0.36
10 月	7.38	13.9	0.9	10.72	0.44
11 月	7.04	27.29	1.51	8.35	0.44
12 月	7.22	20.48	0.73	9.91	0.26
最小值	7.04	7.16	0.12	5.04	0.17
平均值	7.543	17.918	0.487	8.308	0.304
最大值	7.9	27.29	1.51	11.75	0.44

(3) 噪声

根据陕西得天节能环保检测有限公司 2023 年 3 月 1 日对陕西北元化工集团股份有限公司 2023 年排污许可自行监测（第一季度）检测数据，监测结果统计见表 3.1-5。

表 3.1-5 噪声监测结果统计表

监测点位		2023.3.1	
		昼间(dB(A))	夜间(dB(A))
北元化工集团主厂区	东厂界 1#	61	52
	南厂界 2#	60	51
	西厂界 3#	57	51
	北厂界 4#	60	49
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3 类区标准限值		65	55

由上表可知，北元化工集团厂界噪声均可以达标，可见项目所采取的措施可行。

(4) 固体废弃物

固废污染源调查，根据北元化工集团股份有限公司后评价数据，具体见下表。

表 3.1-6 主要固体废弃物产生及处置情况一览表

序号	装置名称	固废名称	产生量 (t/a)	排放 规律	性质	处置去向
1	热电装置	锅炉除尘器排灰	164240	连续	一般固废	送水泥装置作
2		锅炉排渣	37328	连续	一般固废	水泥原料
3		脱硫渣	12960	连续	一般固废	送填埋场处置
4		废催化剂	88.64	间断	危废废物	交由有资质单 位回收处理
5	烧碱装置	盐泥饼	42720	间断	一般固废	送锦界工业区 一般固体废物 填埋场
6		熔盐炉炉渣	17784	间断	一般固废	送热电分公司 二次焚烧
7		废催化剂	56	间断	危险废物	交由有资质单 位回收处理
8	PVC 装置	含汞废触媒	1074.98	间断	危险废物	交由有资质单 位回收处理
9		含汞废活性炭	14.5	间断	危险废物	
10		二氯乙烷	35.2	间断	危险废物	
11		含汞废水处理污泥	47.24	间断	危险废物	
12		含汞废树脂	32.4	间断	危险废物	
13		废盐酸	3673	间断	危险废物	
14		电石渣	2264679	连续	一般固废	送水泥装置作 水泥原料
15		除铁工序乙炔废渣	56	间断	一般固废	送填埋场进行 填埋
16		废硫酸	1253	间断	危险废物	交由有资质单 位回收处理
17	辅助设施及 公用工程	污水处理站污泥	70	间断	一般固废	送热电装置焚 烧处置
18		母液水处理污泥	400	间断	一般固废	
19		生活办公垃圾	250	连续	一般固废	送锦界工业区 一般固体废物 填埋场
20	废硫酸裂解 再生装置	硫磺滤渣	15275	间断	危险废物	交由有资质单 位回收处理
21		废催化剂	657	间断	危险废物	
22		废磷酸	85	间断	危险废物	
23	采卤装置	卤水携砂	77	连续	一般固废	送锦界工业区 一般固体废物

						填埋场
24	其他	废齿轮油	81.08	间断	危险废物	交由有资质单位回收处理
25		废含汞荧光灯管	2.3	间断	危险废物	
26		废液压油	6.5	间断	危险废物	
27		废电路板、电容器等	1.4	间断	危险废物	
28		废危险化学品	5.6	间断	危险废物	
29		废煤油、柴油、汽油、溶剂油	2.78	间断	危险废物	
30		废铅蓄电池	3.12	间断	危险废物	
31		其他废油及废油桶	4.8	间断	危险废物	
32		废弃包装物、容器、过滤吸附介质	156.35	间断	危险废物	
33		废冷冻机油	0.9	间断	危险废物	
34		废变压器油	5.82	间断	危险废物	
35		化验室废物	2.25	间断	危险废物	
36		废齿轮油	6.5	间断	危险废物	
37		废活性炭	3.2	间断	危险废物	
38		废离子交换树脂	15.6	间断	危险废物	
合计		危险废物	22501.52			
		一般固废	2540314			
		生活垃圾	250			

3.1.4 现有工程污染物排放情况

现有工程污染物排放汇总情况见表 3.1-7。

表 3.1-7 现有工程三废排放情况表

类型	序号	污染物名称	单位	排放量
废气	1	Cl ₂	t/a	71.05
	2	HCl	t/a	73.31
	3	颗粒物	t/a	750.40
	4	SO ₂	t/a	271.17
	5	NO _x	t/a	545.76
	6	硫酸雾	t/a	0.22
	7	二氯乙烷	t/a	0.0016
	8	氯乙烯	t/a	102.75
	9	NMHC	t/a	16.73
废水	1	废水量	t/a	795241.52
	2	COD	t/a	15.57
	3	NH ₃ -N	t/a	0.40

	4	总氮	t/a	8.06
	5	总磷	t/a	0.25
固体废物 (产生量)	1	固体废物总量	t/a	2563065.52
	2	危险废物	t/a	22501.52
	3	一般固废	t/a	2540314
	4	生活垃圾	t/a	250

3.1.5 现有工程排污许可证允许排放量

现有工程排许可排放总量见表 3.1-8。

表 3.1-8 现有工程污染物排污许可量

序号	污染物名称	单位	排放量
1	颗粒物	t/a	1147.94
2	SO ₂	t/a	536.8
3	NO _x	t/a	750.816

现有工程污染物排放未超过排污许可量。

3.1.6 现有工程问题排查

(1) 现有工程防渗措施排查

根据本次现场踏勘及 2022 年陕西北元化工集团股份有限公司土壤污染隐患排查报告相关内容，企业目前储罐设置了液位仪、截留沟。采用了混凝土进行重点防渗，截留沟内地面无破损。进料口、出料口、法兰等无“跑、冒、滴、漏”现象。反应釜等生产装置设置了围堰、液位仪、截留沟。围堰采用了混凝土进行重点防渗，围堰内地面无破损。进料口、出料口、法兰等无“跑、冒、滴、漏”现象。事故池、污水处理池等各种池体采取“抗渗混凝土+环氧胶泥+耐酸瓷砖”防渗。

(2) 地下水监控井

根据现场调查及与建设单位确认，企业目前设置 2 口地下水跟踪监测水井。

(3) 现有工程环境风险

2021 年 5 月企业编制本项目突发环境时间应急预案，并于 2021 年 5 月 31 日取得榆林市生态环境局神木分局的备案（编号 610821-2021-024H）。

(4) 排污许可管理执行情况

公司现有工程已按照排污许可证规定的频次要求落实了自行监测、台账记录、执行报告、信息公开等环境管理要求，同时制定了各部门现场管理明白卡及固体废物管理办法等规定，严格管理公司内环保事宜。

根据现场排查及企业相关资料调查，企业现有工程不存在环保问题。

3.2 在建项目

在建工程除烟气与烧碱制备碳酸钠项目位于主厂区，其他工程均位于募投厂区，且与本项目无相关工程，本次评价仅介绍在建工程环保手续及污染物排放汇总情况。

3.2.1 在建项目环保手续情况

在建项目基本情况见表 3.2-1。

表 3.2-1 厂区内在建项目基本情况表

序号	建设项目名称	环评批复及时间	建设内容	建设情况
1	陕西北元化工集团股份有限公司3万吨/年ADC发泡剂及配套水合肼项目	神环发〔2018〕584号， 2018.11.15	新建1.5万吨/年水合肼生产装置、3万吨/年ADC发泡剂生产装置，并配套建设相关公用及辅助工程	未开工建设
2	陕西北元化工集团股份有限公司100万吨/年中颗粒真空制盐项目	神环发〔2018〕582号， 2018.11.15	100万吨/年中颗粒真空制盐（其中95万吨/年精制工业盐、5万吨/年药用盐）	未开工建设
3	陕西北元化工集团股份有限公司10万吨/年CPE及2万吨/年CPVC项目	神环发〔2018〕581号， 2018.11.15	项目主要建设10万吨/年CPE及2万吨/年CPVC装置，辅助工程、公用工程及环保工程等	未开工建设
4	陕西北元化工集团股份有限公司12万吨/年甘氨酸项目	神环发〔2018〕583号， 2018.11.15	生产规模为18万吨/年氯乙酸装置和生产规模为12万吨/年的甘氨酸装置，及辅助工程、公用工程等	已开工建设
5	《陕西北元化工集团股份有限公司烟气与烧碱制备碳酸钠项目》	陕环评批复〔2022〕46号， 2022.11.28	年产碳酸钠溶液4万吨（折百）	正在建设

3.2.2 在建项目污染物排放量

在建项目污染物排放量汇总情况见下表所示。

表 3.2-2 在建项目污染物排放量表

类别	污染物	单位	各项目污染物排放量					在建项目合计
			ADC项目	颗粒真空盐项目	CPE及CPVC项目	甘氨酸项目	烟气制碳酸钠项目	
废气	废气量	10 ⁶ m ³ /a	550.4	880	5710.8	201.6	0	7342.8
	颗粒物	t/a	9.76	20.5	145.37	9.28	0	184.91
	HCl	t/a	0.776	0	41.28	2.48	0	44.536
	Cl ₂	t/a	1.568	0	4.72	2	0	8.288
	NH ₃	t/a	0.68	0	0	2.536	0	3.216
	丙酮	t/a	0.984	0	0	0	0	0.984
	VOCs	t/a	1.488	0	0	92.48	0	93.968
	醋酸	t/a	0	0	0	1.041	0	1.041
	甲醇	t/a	0	0	0	91.934	0	91.934
	甲醛	t/a	0	0	0	1.28	0	1.28
	醋酐	t/a	0	0	0	0.717	0	0.717
废水	废水量	m ³ /a	451440	1108.22	401440	9368	101.232	863457.452
	COD	t/a	13.45	0.32	10.04	1.08	0.0026	24.8926
	BOD ₅	t/a	2.08	0.16	1.56	0.06	0.0009	3.8609
	NH ₃ -N	t/a	0.95	0.021	0.4	0.06	0.0007	1.4317
	SS	t/a	5.55	0.05	4.42	0.04	0	10.06
	氯化物	t/a	37.33		45.36	0	0	82.69
固体废物(产生量/处置量)	危险废物	t/a	391	0	202	1307.84	0	1900.84
	一般固废	t/a	82728.5	34057.805	28537.71	0	0	145324.015
	生活垃圾	t/a	31.5	21.3	66.6	49.95	1.33	170.68

3.3 试验工程

3.3.1 工程概况

(1) 项目名称：陕西北元化工集团股份有限公司氯乙醇和二氯乙烷工业化试验装置项目。

(2) 建设单位：陕西北元化工集团股份有限公司。

(3) 建设性质：新建。

(4) 建设地点：项目位于神木市锦界工业园区陕西北元化工集团股份有限公司主厂区热电装置区东南角空地，厂址中心坐标位于东经 110° 11' 9.34"，

北纬 38° 44' 27.44"，厂区内拟建试验车间北侧为备品配件库、东侧隔厂区路为卤水池，南侧为空地，西侧隔输煤栈桥为露天库房。最近敏感点为西北侧 650m 处的锦界镇初级中学。

(5) 建设规模：试验装置规模为 1 万吨氯乙醇和二氯乙烷；实际生产 60 天（1440 小时），单次运行时间 3~15 天不等，氯乙醇年产 1800t，二氯乙烷年产 242t。

(6) 工程投资：总投资为 2800 万元，环保投资为 62.5 万元，环保总投资占项目总投资的 2.23%。

(7) 建设内容：项目主要建设 1 万吨/年氯乙醇和二氯乙烷工业化试验装置，并建设配套公用及辅助装置。项目工程内容见表 3.3-1，主要建筑物及构筑物见表 3.3-2。

表 3.3-1 项目工程组成内容表

项目		建设内容	备注
主体工程	试验装置区	位于现有厂区内，建设氯乙醇和二氯乙烷工业化试验装置，主要包括氯醇化塔、氯乙醇塔、除害塔、储罐等设备，用于试验制备氯乙醇。	新建
	辅助工程	位于试验装置区东部，设置 EG（乙二醇）缓冲罐、氯乙醇中间罐、氯乙醇产品罐。	新建
公用工程	原料储存区	项目所用氯化氢气体由管道输送，乙二醇采取接收罐暂存。	新建
	其它	配电室、控制室等，依托现有工程。	依托
公用工程	供水	工程生产用水由现有厂区供水系统提供，新增用水为 93.6m ³ /d。	依托现有
		项目不设生活区，职工生活依托现有厂区生活办公区，生活用水依托现有供水系统。	依托现有
	供电	用电由现有厂区供电系统引入，新增年用电量 96 万 kW·h。	依托现有
	供热	本项目由厂区自建热电装置提供，新增蒸汽量约 4.9t/h。	依托现有
	空压、制氮	本项目依托厂区现有变压吸附制氮装置，新增氮气用量 50m ³ /h，仪表空气 70m ³ /h。	依托现有
公用工程	循环冷却系统	本工程依托厂区现有 1 套循环冷却装置，需要循环冷却水量 260m ³ /h，循环水进塔温度 40℃，循环水出塔温度 32℃，可以满足本项目需要。	依托现有
环保工程	废气	氯乙醇塔真空尾气（G ₁ ）、EG（乙二醇）缓冲罐不凝气（G ₂ ）、循环催化剂罐不凝气（G ₃ ）、氯乙醇产品罐不凝气（G ₄ ），通过除害塔处理后处理+低温冷凝+二级活性炭吸附装置处理+15m 排气筒排放（P1）。	新建
	废水	本项目排水主要为循环水系统排水，全部用于乙炔制备工序。	依托现有
	噪声	选用低噪声设备、基础减振、风机加装消声器等。	新建
	固废	试验制备的混合产品液采用储罐暂存，废活性炭暂存于现有危废库，实验室产生的有机废液桶装收集后暂存于现有危废库，按照危险废物管理，由有资质单位处理。	新建
	风险	项目区域新增消防、报警等相关设备，装置区外新建 150mm 围堰，装置南侧新建 80m ³ 事故池一座。 依托厂区现有已设事故水池一座，有效容积 9720m ³ 。	新建 依托

表 3.3-2 建筑物及构筑物一览表

序号	名称	层数	占地面积 m ²	建筑物面 积 m ²	备注
1	试验生产装置区	--	20×75	1500	在厂区内新建，钢框架结构

(8) 工程占地及平面布置：

本次试验占地在现有卤水池西侧空地新建试验厂房，其北侧为库房，西侧为输煤栈桥，南侧为空地。本项目占地范围内东部为装车鹤位，自东向西依次布置为产品及原料储罐、氯醇化塔、氯乙醇塔，平面布置见附图 3。

(9) 劳动定员及工作制度：项目不新增劳动定员，由厂内调剂，年生产时间为 1440h（60 天），单次运行 3~15 天。

(10) 项目实施进度：项目预计于 2023 年 10 月建成投产。

3.3.2 试验目标

(1) 试验功能

为推进公司发展，利用氯化氢与乙二醇为原料，生产氯乙醇和二氯乙烷。建设本次工业试验装置，旨在验证工艺方案的工业可行性，主要包括验证并优化工艺条件，保证氯乙醇选择收率 90%以上；催化剂的连续运行有效性。

(2) 试验作用

本次工业化试验为后续公司拟建碳酸酯装置项目积累详实可靠的操作数据与宝贵的生产经验。

(3) 试验必要性

目前国内碳酸酯生产装置涉及的工艺除首道氯乙醇合成工艺之外，均为成熟工艺，可以直接投入生产。同时目前普遍采用的氯乙醇合成工艺均为有机酸作为催化剂生产氯乙醇工艺，产物氯乙醇选择性收率低。所以本次依托河北工业大学专利技术开展工业化试验项目。

项目生产为连续运行装置，由于试验目的在于寻求最大产率的稳定生产条件，所以进行一阶段试验后，需要有针对性的进行数据分析。最长试验周期为 15 日，全年运行时间为 60 日。

项目具体试验目标参数见表 3.3-3。

表 3.3-3 试验目标参数一览表

序号	参数名称	目标值	备注
1	氯乙醇收率%	≥80	本次试验只是针对原料转化率及目标产品的收率进行试验，不对产品分离处置进行试验
2	乙二醇转化率%	≥98.5	

(4) 实验内容

本次试验主要为在保证产品收率及原料转化率等目标试验催化剂稳定性，得到成熟的试验工艺参数，具体试验参数见表 3.3-4。

表 3.3-4 项目实验内容一览表

序号	实验内容	备注
1	原料投料用量比	投料比固定不变
2	反应温度	控制反应温度为 90~140℃ 区间
4	催化剂	根据试验化验结果，补充新鲜催化剂周期，调整催化剂比例
5	运行时间验证	装置开车时间为 3~15 天，最长运行时间 15 天的稳定运行情况，化验目标氯乙醇产品收率、乙二醇原料单次转化率及催化剂消耗量等

(5) 小试结果

本套氯乙醇和二氯乙烷工业化试验装置项目采用以乙二醇和氯化氢为原料，氢氯化反应生产氯乙醇和二氯乙烷新工艺，该技术来自河北工业大学自主研发的专利技术（专利号：CN113233955A）。通过以钴的化合物、锰的化合物以及铁的化合物为活性助剂的活性催化剂的作用，能够有效催化氯乙醇和二氯乙烷的反应，获得较高的氯乙醇收率。

①活性催化剂对乙二醇氯化产物的影响。

表 3.3-5 活性催化剂试验收率表

编号	乙二醇转化率%	氯乙醇选择性%	二氯乙烷选择性%
1	97.5	80	20
2	98	85	15
3	98.5	90	10
4	98.5	88	12
5	98	85	15
6	98	83	17
7	98	80	20

根据发明专利上述实施例所获得数据，小试提供最佳的乙二醇转化率为 98.5%，制备目标产物氯乙醇的最佳选择性为 90%。

②催化剂的稳定性

以上述实施例 3 中制得的催化剂为例，每次反应结束后产物经过滤回收后，将所述活性催化剂过滤分离，并经过洗涤、干燥、活化后，进行循环使用 7 次，记录每次反应的氯化产物情况于下表 3.3-6。

表 3.3-6 催化剂稳定性试验表

循环次数	乙二醇转化率%	氯乙醇收率%	二氯乙烷收率%
1	80	90	10
2	80	90	10
3	80	89.86	10.14
4	79.9	89.83	10.17
5	79.9	89.78	10.22
6	79.8	89.78	10.22
7	79.8	89.77	10.23

3.3.3 试验目标产物方案

(1) 方案

建设规模：项目建设 1 万吨/年氯乙醇和二氯乙烷试验装置，本项目仅为试验使用，全年运行时长 60 天，试验期为 2 年任务完成后，应停止运行，若继续运行应另行办理环保审批手续。其详细情况见表 3.3-7。

表 3.3-7 项目建设规模一览表

序号	目标产物	1 小时产量	60 天产量	备注
1	氯乙醇	1.25t	1800t	折纯产量
2	二氯乙烷	0.168t	242t	折纯产量
3	混合产品液	1.92t	2772t	单次试验完成后，所有产品、副产品以及水混合存放于产品储罐

本次试验利用氯化氢与乙二醇为原料，生产氯乙醇。建设本次工业试验装置，旨在验证工艺方案的工业可行性，为后续公司拟建碳酸酯装置项目积累详实可靠的操作数据与宝贵的生产经验。

(2) 目标物处理去向

①本次试验为整体募投工程的部分工艺，主体产物氯乙醇不作为产品出售，只是募投项目整体工艺的中间产品，不向外销售。

②本次试验产品料浆为氯乙醇及二氯乙烷混合物，两种物料的分离不在本次试验范畴内。

③目前分离出氯乙醇及二氯乙烷产品后，本地区氯乙醇并无销售去向，本地区无氯乙醇使用企业。

综上所述，本次试验目标物无作为产品销售条件，全部作为危险废物进行管理处置。

3.3.4 试验的基础及相关支持性材料分析

(1) 试验由来

目前，随着煤制乙二醇的大力发展，目前已经在生产成本方面较以乙烯为原料的乙二醇生产形成巨大优势，很多研究者致力于乙二醇转化到高价值的化学品方面的研究，本次试验旨在利用乙二醇为原料通过氯化法制备氯乙醇和二氯乙烷。本次试验采用河北工业大学自主研发的专利技术（专利号：CN113233955A）。通过以钴的化合物、锰的化合物以及铁的化合物为活性催化剂，催化制备氯乙醇和二氯乙烷。

(2) 小试简介

河北工业大学通过一系列的小型试验，对于催化剂的选取以及氯乙醇的产率获得成功，并申请了专利（专利号：CN113233955A）。专利中对试验过程进行了详细介绍，进行7组不同催化剂对产物收率影响试验，对实施例1~7中反应结束后的产物进行检测，并记录整个乙二醇氯化过程终产物的生成情况，根据试验数据佐证了活性催化剂对乙二醇氯化产物的影响，乙二醇产率可达90%；同时进行了7组3#实施案例催化剂稳定性试验，可以实现多次循环重复使用，且催化效率较好。

综上所述，该项目小试技术成熟、具备工业化生产条件等诸多特点，可以进行工业化示范试验生产。

3.3.5 原材料供应及理化性质

3.3.5.1 原辅材料消耗

项目主要原辅材料消耗见表3.3-8，能源消耗见表3.3-9。

表 3.3-8 项目主要原辅材料消耗表

序号	物料名称	小时用量	年用量	备注
1	乙二醇	1.085t/h	1562.4t/a	液体，外购，储罐暂存，作为原料
2	氯化氢	1.42t/h	2044.8t/a	气体，由厂区氯化氢装置管道输送，作为原料
3	催化剂	--	1.44m ³ /a	30%浓度液体，外购，作为催化剂，循环使用
4	碱液	0.002t/h	5.13t/a	18%碱液，由厂区现有装置提供
5	活性炭	1.59kg/h	2.29t/a	袋装外购，仓库暂存

乙二醇指标符合《工业用乙二醇》（GB/T 4649-2018）工业级标准。

表 3.3-9 乙二醇规格表

项目	指标
外观	透明液体，无机械杂质
乙二醇，w/%	≥ 99.0
二乙二醇，w/%	≤ 0.600
色度（铂-钴/号）	

项目	指标
加热前	≤ 10
加盐酸加热后	≤ —
密度 (20℃) / (g/cm ³)	1.1125~1.1140
沸程 (在 0℃, 0.10133MPa)	
初馏点/℃	≥ 195
干点 /℃	≤ 200
水分, w/%	≤ 0.20
酸度 (以乙酸计) / (mg/kg)	≤ 30
铁含量/ (mg/kg)	≤ 5.0
灰分/ (mg/kg)	≤ 20
醛含量 (以甲醛计) / (mg/kg)	≤ —
紫外透光率/%	
275nm	≥ —
350nm	≥ —
氯离子/ (mg/kg)	≤ —

表 3.3-10 氯化氢原料气规格表

项目	指标
HCl 纯度, v/%	≥ 99.5%
醋酸, ppm	≤ 500
其他杂质, ppm	≤ 100

表 3.3-11 项目能源消耗一览表

序号	名称	小时消耗量	年消耗量	来源
1	新鲜水	3.9m ³ /h	5616m ³ /a	依托现有工程
2	循环水	260m ³ /h	3.74×10 ⁵ m ³ /a	依托现有工程
3	氮气	50m ³ /h	7.2×10 ⁴ m ³ /a	依托现有工程
4	仪表空气	70m ³ /h	1×10 ⁵ m ³ /a	依托现有工程
5	电	120kWh/h	1.73×10 ⁵ kWh/a	依托现有工程
6	蒸汽	4.96t/h	7.14×10 ³ t/a	依托现有工程

3.2.3.2 储运方案

项目原辅材料储运方案见表 3.3-12。

表 3.3-12 项目原辅材料及产品储运方案

序号	物料	形态	储存时间 (天)	储存方式	材质	规格	数量 (个)	储量 (t)	运输方式
1	乙二醇	液体	4	罐储	碳钢	100m ³	1	80	汽车输送
2	氯化氢	气体	--	管道	--	--	--	--	管道输送
3	催化剂	液体	50	桶装	铁桶	1t/桶	1	1	汽车输送
4	产品料浆	液体	3.5	罐储	碳钢	200m ³	1	160	汽车输送

3.2.3.3 原辅材料理化性质

项目原辅材料理化性质见表 3.3-13。

表 3.3-13 原辅材料及产品理化性质表

序号	名称	性质	危险特性	毒性
1	乙二醇 (CH ₂ OH) ₂ 分子量: 62	俗称甘醇, 是最简单的二元醇, 无色、有甜味、粘稠液体, 熔点为-12.9℃, 沸点 197.3℃。闪点 111.1℃。密度: 1.113g/cm ³ 。乙二醇能与水、丙酮互溶, 但在醚类中溶解度较小。本品可燃。	遇明火高热可燃。与氧化剂发生反应; 吸入中毒 表现为反复发作性厥, 并可有眼球震颤, 淋巴细胞增多。口服后急性中毒分三个阶段: 第一阶段主要为中枢神经系统症状, 轻者似了醇中毒表现, 重者迅速产生昏迷、抽搐, 最后死亡, 第二阶段, 心肺症状明显, 严重病例可有肺水肿, 支气管肺炎, 心力衰竭; 第三阶段主要表现为不同程度肾功能衰竭。本品一次口服致死量估计为 1.4ml/kg(1.56g/kg), 即总量为 70~84ml	LD50:8000~15300mg/kg(小鼠经口); 5900~13400mg/kg(大鼠经口) LC50:无资料 无毒性终点浓度数值
2	氯化氢 (HCl) 分子量: 36.46	无色气体, 刺激性气味; 易溶于水, 能与碱液发生放热中和反应; 熔点(℃): -114.2, 沸点(℃): -85; 相对密度(水=1): 1.27g/cm ³ ; 较稳定, 本品不燃, 具强刺激性。	无水氯化氢无腐蚀性, 但遇水时有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应, 放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。 氯化氢局部作用引起的症状有结膜炎、角膜坏死、损伤皮肤和粘膜, 导致具有剧烈疼痛感的烧伤。吸入后引起鼻炎、鼻中隔穿孔、牙糜烂、喉炎、支气管炎、肺炎、导致头痛和心悸、有窒息感。咽下时, 会刺激口腔、喉、食管及胃, 引起流涎、恶心、呕吐、肠穿孔、寒战及发热、不安、休克、肾炎。。	毒性终点浓度-1: 150; 毒性终点浓度-2: 33。
3	催化剂	取六水硝酸钴、四水硝酸锰以及七水硫酸亚铁, 溶于水中, 制成 30%质量浓度水溶液。	--	--
4	氯乙醇 (C ₂ H ₅ ClO)	无色透明液体。熔点(℃): -67; 沸点(℃): 128.8; 密度: 1.201g/cm ³ ; 饱和蒸气压(kPa):	本品易燃, 有毒, 具刺激性。高浓度蒸气对眼、上呼吸道有刺激性。高浓度吸入出现头痛、头晕、嗜睡、恶心、呕吐、	LD50: 71mg/kg(大鼠经口); 67mg/kg(免经皮)

序号	名称	性质	危险特性	毒性
	分子量: 80.5	1.33 (30.3℃); 爆炸上限: 15.9, 爆炸下限: 4.9; 能与水、丙酮、乙醚互溶, 微溶于四氯化碳和烃类中。	继之乏力、呼吸困难、紫绀、共济失调、抽搐、昏迷。重者发生脑和肺水肿。可因循环和呼吸衰竭而死亡。皮肤接触, 可出现皮肤红斑, 可经皮吸收引起中毒。口服可致死。慢性影响有头痛、乏力、胃纳减退、血压降低和消瘦等	LC50: 290mg/m ³ (大鼠吸入) 毒性终点浓度-1: 12; 毒性终点浓度-2: 3.9。
5	二氯乙烷 (C ₂ H ₄ Cl ₂) 分子量: 98.97	外观为无色或浅黄色透明液体, 难溶于水, 它在室温下是无色有类似氯仿气味的液体。闪点 17℃, 熔点-35℃, 沸点 83.5℃, 密度: 1.257g/cm ³ ; 饱和蒸气压 (kPa): 15.33 (10℃)。爆炸上限: 16, 爆炸下限: 5.6;	其蒸气与空气形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。受高热分解产生有毒的腐蚀性气体。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源引着回燃。若遇高热, 容器内压增大, 有开裂和爆炸的危险。腐蚀塑料和橡胶。	LD50: 680mg/kg(大鼠经口); 2800mg/kg(大鼠经皮); LC50: 4050mg/m ³ , 432min(大鼠吸入)。急性毒性吸入 40.5g/m ³ , 毒性终点浓度-1: 1200; 毒性终点浓度-2: 810。

3.3.6 生产设备

项目主要生产设备见表 3.3-14。

表 3.3-14 项目主要生产设备一览表

序号	设备位号	设备名称	型号和规格	材质	单位	数量
一、塔器						
1	T-101	氯醇化塔	Φ2000/2800×H22700	PTFE+碳钢	台	1
2	T-102	除害塔	Φ800×H7000	PTFE+碳钢	台	1
3	T-103	氯乙醇塔	Φ1750×H20500	搪瓷	台	1
二、容器类						
1	V-101	EG 缓冲罐	Φ4000×8000	碳钢	台	1
2	V-102	分离罐	Φ1300×2030	碳钢衬PTFE	台	1
3	V-103	HCl 分离器	Φ800×2000	碳钢衬PTFE	台	1
4	V-105	EDC 接收罐	Φ1000×3200	碳钢衬PTFE	台	1
5	V-106	循环催化剂罐	Φ2200×4600	碳钢衬PTFE	台	1
6	V-107	氯乙醇中间罐	Φ1800×4400	碳钢衬PTFE	台	1
7	V-108	氯乙醇塔顶回流罐	Φ1400×3400	搪瓷	台	1
8	V-109	氯乙醇产品罐	Φ5000×8000	碳钢衬PTFE	台	1
三、冷换类						
1	E-101	循环气冷却器	列管式换热面积 78.9m ²	石墨	台	1
2	E-102	循环气后冷器	列管式换热面积 39m ²	石墨	台	1
3	E-103	氯乙醇塔顶冷凝器	列管式换热面积 212.27m ²	石墨	台	1
4	E-104	氯乙醇塔底再沸器	热虹吸式换热面积 163.7m ²	石墨	台	1
5	E-105	氯乙醇塔底冷却器	列管式换热面积 49m ²	石墨	台	1
四、机泵类						

1	P-101	EG 进料泵	离心泵H: 80.44m, Q: 1.29m ³ /h	--	台	1
2	P-102	EG 循环泵	磁力泵H: 26.62m, Q: 31.49m ³ /h	--	台	1
3	P-104	除害塔循环泵	离心泵H: 14.88m, Q: 5.55m ³ /h	--	台	1
4	P-105	新鲜催化剂泵	气动隔膜泵 Q: 0.912m ³ /h, 出压: 0.35MPa	---	台	1
5	P-106	循环催化剂泵	磁力泵H: 79.71m, Q: 14.61m ³ /h	--	台	1
6	P-107	氯乙醇塔进料 泵	磁力泵H: 19.65m, Q: 11.94m ³ /h	--	台	1
7	P-108	氯乙醇塔釜液 泵	磁力泵H: 36.09m, Q: 14.65m ³ /h	--	台	1
8	P-109	氯乙醇塔顶轻 相回流泵	磁力泵H: 42.09m, Q: 5.21m ³ /h	--	台	1
9	P-110	氯乙醇产品泵	磁力泵H: 16.03m, Q: 10m ³ /h	--	台	1
五、压缩机						
1	K-101	HCl 压缩机	--	--	台	1
六、真空泵						
1	PA-101	氯乙醇塔真空 泵	--	--	台	1
七、喷射泵						
1	VJ-101	EG 混合喷射 泵	--	--	台	1
八、其他						
1	X-101	氯乙醇装车鹤 管	--	--	台	1
2	--	尾气吸附装置	二级活性炭吸附装置	--	台	1

3.3.7 生产工艺及排污节点

本项目工业化试验采用河北工业大学自主开发的乙二醇与氯化氢反应生成氯乙醇与二氯乙烷的生产工艺。专利号为 CN113233955A。通过以钴的化合物、锰的化合物以及铁的化合物为活性助剂的活性催化剂的作用,能够有效催化乙二醇制备氯乙醇和二氯乙烷。

工业化试验采取连续式生产,每个生产周期为 3~15 天不固定,生产结束后对反应产品进行分析化验,通过化验结果,调整参数,进行下一组试验,预计全年生产时长为 1440 小时(60 天)。根据专利技术最佳配比方案,催化剂对氯乙醇选择性收率可达 90%,乙二醇转化率在 98.5%以上。

工艺路线:

氯乙醇与二氯乙烷工业化试验装置利用乙二醇、氯化氢为原料在催化剂作用下反应生成氯乙醇，主要分为两部分：

①氯醇化段：乙二醇和氯化氢反应生产氯乙醇；

②氯乙醇浓缩段：完成氯乙醇的提浓；

反应式及投料比如下：



乙二醇 氯化氢 氯乙醇 水

	乙二醇	氯化氢	氯乙醇	水
分子量	62	36.5	80.5	18
投料量 kg/h	1085	1420		
投料摩尔比	1	2.2		
产量 kg/h			1250	279.5

副反应：



乙二醇 氯化氢 二氯乙烷 水

	乙二醇	氯化氢	二氯乙烷	水
分子量	62	73	99	36
投料量 kg/h	1085	1420		
摩尔比	1	2.2		
产量 kg/h			170	61.8

反应采用管塔结合的方式，使氯化氢、乙二醇液相溶解更好，副反应少，降低单耗，提高氯乙醇产量。

具体工艺流程如下：

(1) 氯醇化反应

乙二醇缓冲罐的新鲜乙二醇与循环回来的乙二醇、循环催化剂在分离罐中混合，经乙二醇循环泵（P-102）升压送至 EG（乙二醇）混合喷射泵再与新鲜氯化氢气体混合。

厂区现有工程的氯化氢气体管道输送至本装置，通过氯化氢压缩机（K-101）增压后部分送至 EG 混合喷射泵（VJ-101），部分直接送至氯醇化塔（T-101）底部参与反应。

混合喷射泵混合充分后的反应原料进入分离罐（V-102），分离器上部溢流

物料至氯醇化塔（T-101）下部，分离罐下部料液循环返回喷射泵继续混合。

根据专利技术内容，试验控制温度为 60~140℃，未反应的氯化氢和部分二氯乙烷、氯乙醇、不凝气等由塔顶进入 EG 循环气冷却器（E-102），T-101 反应循环管中下部采出产品及循环催化剂一同采出至氯乙醇中间罐（V-107）。HCl 经深冷后送至现有氯化氢装置进行氯化氢的回收，冷凝液返回至 HCl 分离器，液相氯乙醇、二氯乙烷与水自流到 EDC（氯乙醇）接收罐（V-105）中分相，分离出的氯乙醇、乙二醇水溶液送至氯乙醇中间罐（V-107），重组分二氯乙烷及部分氯乙醇自流至氯乙醇产品罐（V-109）。

本工序污染源：**EG 缓冲罐不凝气（G₂），循环催化剂罐不凝气（G₃）**，管道收集后送至除害塔碱洗+活性炭吸附装置处理后由 15m 高排气筒排放。

（2）氯乙醇浓缩

氯乙醇中间罐（V-107）内物料成分主要为氯乙醇、未反应完的乙二醇等，由氯乙醇塔进料泵（P-107）送至氯乙醇塔（T-103）中上部进行产物与乙二醇循环及环催化剂的分离，氯乙醇塔为负压精馏塔，塔顶回流罐不凝气进入除害塔。氯乙醇塔顶回流罐中冷凝液部分循环，部分采出送至氯乙醇产品罐（V-109）。

氯乙醇塔塔釜主要为乙二醇、催化剂泵入循环催化剂罐（V-106）经循环催化剂泵（P-106）加压后返回继续参与氯醇化反应。用乙二醇对来自 EG 催化剂吨桶的新鲜催化剂进行稀释，而后进入到循环催化剂罐（V-106）中随反应循环液加入到系统中。

氯乙醇塔塔顶不凝气排至除害塔（T-102）进行碱液洗涤，碱液为来自厂区的 18%浓度的 NaOH 溶液，除害塔塔釜产生的废水由除害塔循环泵送至氯乙醇产品罐，T-102 塔顶气相排至低温冷凝装置冷凝处理后排入活性炭吸附装置处理。

本工序污染源：**氯乙醇塔真空不凝气（G₁），氯乙醇产品罐罐不凝气（G₄）**管道收集后送至除害塔碱洗+低温冷凝+活性炭吸附装置处理后由 15m 高排气筒排放。除害塔外排废液及冷凝液送至氯乙醇产品储罐，氯乙醇产品储罐中产品料液（S1）全部按照危险废物处理；活性炭吸附装置产生的废活性炭（S2）暂存现有危废库，定期送资质单位处理。

（3）数据化验

在生产试验过程中，需要对产品含量进行检测，取样位置设置为 EDC（二氯乙烷）接收罐样品、氯乙醇中间罐样品以及氯乙醇塔塔底液。依托厂区现有实验室，根据成分化验，验证乙二醇转化率、氯乙醇产率及工艺的可行性。

本工序污染源：本项目固废主要为实验室化验产生的有机废液（S₃）。

（4）依托工程介绍

氯醇化塔塔顶尾气含有大量的氯化氢气体，排放或者碱中和吸收会产生原辅材料的浪费，由于此部分废气含有微量水分，返回本装置会对设备产生腐蚀，单独增加干燥设备会增加本次试验生产的投资，并且现有工程具备处理此股废气的的能力，因此本项目的氯醇化塔尾气依托现有氯化氢干燥装置处理。

本项目 T-101 塔顶采出冷却后的物料至 HCl 分离器（V-103）分离出气体至循环气后冷器（E-102）深冷，经深冷后尾气送现有氯化氢精制装置与氯化氢合成炉出来的湿氯化氢气体一并经过氯化氢冷却器、氯化氢深冷器用-26C 冷冻盐水冷却除去水份，进入氯化氢酸雾捕集器除去酸雾，再进入氯化氢一级干燥塔与浓硫酸逆向接触进一步除去水份，随后氯化氢进入氯化氢二级干燥塔用 98%浓硫酸进一步干燥，这部分热量由循环酸冷却器带走，干燥后的氯化氢经过氯化氢二级酸雾捕集器除去酸雾进入氯化氢压缩机加压，经氯化氢缓冲罐送至 PVC 装置。

氯乙醇生产工艺流程及排污节点见图 3.3-1 及表 3.3-15。

表 3.3-15 氯乙醇生产工艺流程排污节点汇总一览表

类别	节点	排污节点	主要污染物	排放规律	处理情况及去向
废气	G ₁	氯乙醇塔真空尾气	HCl、二氯乙烷、乙二醇	连续	经除害塔（碱洗）处理后再经低温冷凝+二级活性炭吸附装置吸附后由 15m 高排气筒排放
	G ₂	EG 缓冲罐不凝气	乙二醇	连续	
	G ₃	循环催化剂罐不凝气	乙二醇	连续	
	G ₄	氯乙醇产品罐不凝气	HCl、氯乙醇、二氯乙烷	连续	
噪声	N	试验设备	A 声级	连续	选用低噪声设备、基础减振、厂房隔声、风机加装隔声罩
废液	L	除害塔排水	氯乙醇、二氯乙烷、乙二醇、水、HCl	间断	并入产品罐，作为危废处理
固废	S ₁	产品混合溶液	氯乙醇、二氯乙烷、乙二醇、水、HCl	连续	送资质单位处理
	S ₂	废活性炭	废活性炭	间歇	
	S ₃	试验废液	有机废液	间歇	

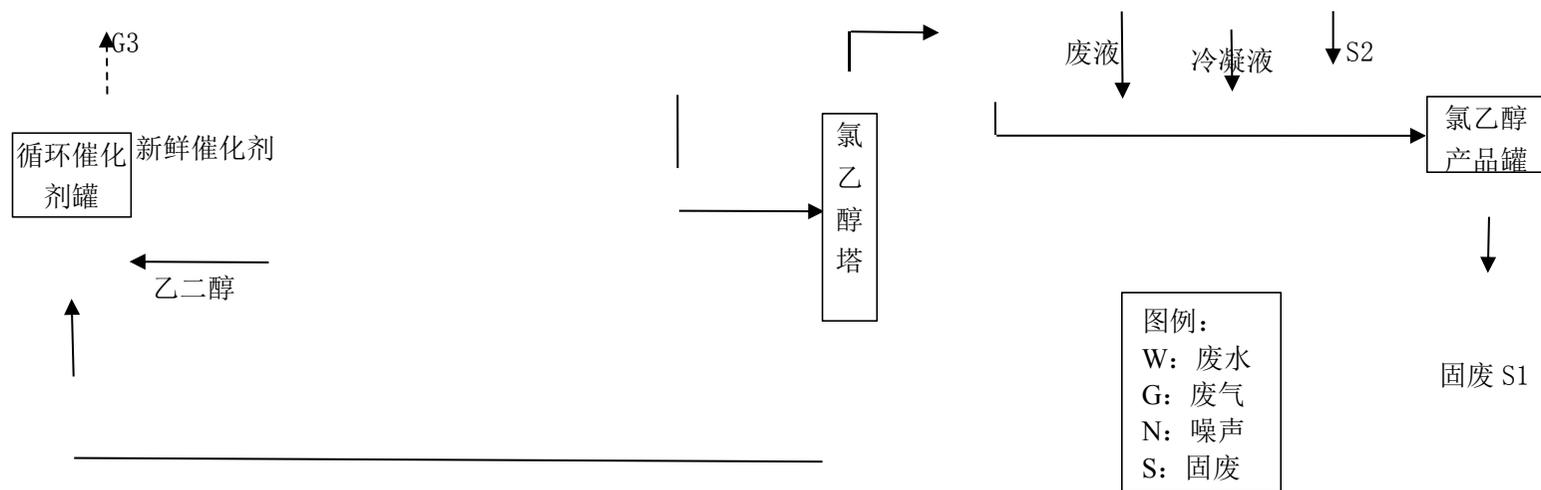


图 3.3-1 氯乙醇生产工艺及排污节点图

3.3.8 物料平衡

3.3.8.1 项目物料平衡

试验装置规模年产 1 万吨氯乙醇和二氯乙烷；实际生产 60 天（1440 小时），单次运行时间 3~15 天不等，本项目物料平衡按照小时运行情况给出。项目物料平衡见表 3.3-16 和图 3.3-2。

表 3.3-16 项目物料平衡表 单位: kg/h

序号	进料		出料		
1	乙二醇	1085	产品 料液 1924.704	氯乙醇	1250
2	氯化氢	1420		二氯乙烷	168.294
3	催化剂	1		乙二醇	15.614
4	碱液	3.56		水	343.31
5	活性炭	0.7		氯化氢	145.676
				催化剂	1
				氯化钠	0.39
				氢氧化钠	0.42
				氯化氢	0.01
				二氯乙烷	0.0005
			外排 废气	氯乙醇	0.0005
				乙二醇	0.0146
				废活性炭	0.8404
				冷凝液	0.156
			返回氯氢装置	氯化氢	582.05
				水	1
				二氯乙烷	1.47
			装置无组织排放	氯化氢	0.004
				二氯乙烷	0.004
				乙二醇	0.006
合计	--	2510.26	--	--	2510.26

3.3.8.2 氯元素平衡

项目氯物料平衡表见表 3.3-17，氯元素平衡图见图 3.3-3。

表 3.3-17 项目氯平衡表

单位: kg/h

序号	进料			出料		
	名称	数量	物料含氯	名称	数量	物料含氯
1	氯化氢	1420	1381.1	废气	0.512	0.01
2				产品料液	1924.704	814.88
3				返回氯氢装置	584.52	566.1
				废活性炭	1.8864	0.11
合计			1381.1			1381.1

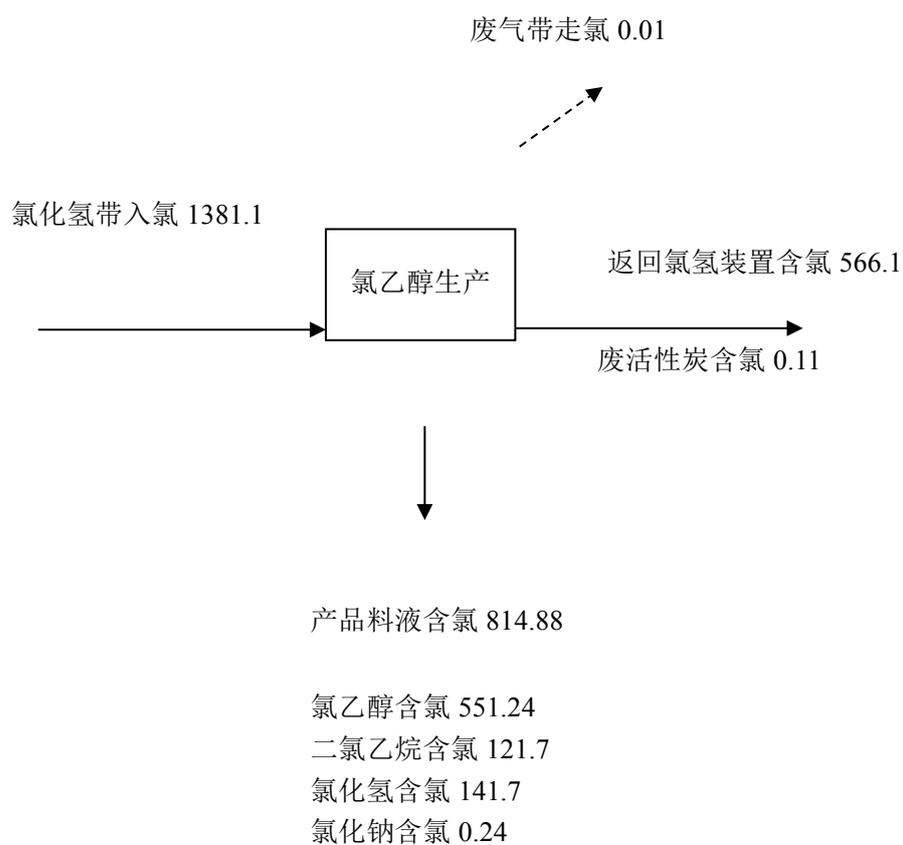


图 3.3-3 项目氯元素平衡图 kg/h

3.3.8.3 工艺水平衡

项目工艺水平衡表见表 3.3-18，项目工艺水平衡图见图 3.3-4。

表 3.3-18 项目工艺水平衡表

单位：kg/h

序号	进料		出料	
	名称	数量	名称	数量
1	碱液带入	2.92	产品料液带出	343.31
2	反应生成	341.39	返回氯氢装置	1
合计		344.31		344.31



图 3.3-4 项目工艺水平衡图 kg/h

3.3.9 公用工程

项目为试验项目，试验目的为后期新建碳酸酯项目提供生产经验，公用工程均依托厂区现有工程。

(1) 给排水

①给水：项目用水依托现有供水设施，由园区供水管网提供，主要为循环水系统补充用水。

项目总用水量为 $6333.6\text{m}^3/\text{d}$ ，其中新鲜用水量为 $93.6\text{m}^3/\text{d}$ ，循环用水量 $6240\text{m}^3/\text{d}$ ，水重复利用率为 98.5%。

本项目生产工艺不用水，冷却系统需要依托现有循环水系统，现有厂区内共有 6 套循环水系统，其中烧碱及聚氯乙烯装置共设 4 座循环水站，循环水能力为 6 万 m^3/h ，烧碱及聚氯乙烯装置循环水用量为 $31005\text{m}^3/\text{h}$ ，能够满足现有工程及未来发展需求。

项目不新增劳动定员，由厂内调剂，故无新增生活用水。

②排水：项目无生产废水产生，排水主要为循环冷却水排水，排水量为 $31.2\text{m}^3/\text{d}$ 。现有循环冷却水系统排水全部用于电石生产乙炔，不外排。本项目除害塔采用碱洗工艺去除废气中的氯化氢，根据企业设计资料，除害塔碱液采用的为 18% 氢氧化钠溶液，废洗涤液产生量为 $4\text{kg}/\text{h}$ ($5.76\text{t}/\text{a}$)，排放的废洗涤液为含盐碱液，不易排入污水处理站处理，本次试验装置废洗涤液产生量较小，管道送至氯乙醇产品罐作为危险废物处理。

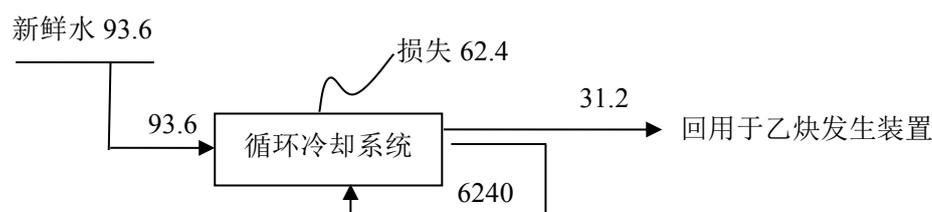


图 3.3-5 项目给排水水平衡图 单位 m^3/d

(2) 供电

项目供电依托现有厂区供电设施，年用电量 96 万 kWh。

(3) 供热

企业现有用蒸汽由企业自建的热电装置，自备电厂现有 4 台 480t/h 煤粉炉，4 台 125MW 汽轮机，可外供供蒸汽 400t/h。本次工业化试验所需蒸汽来自水泥公司余热锅炉，水泥余热锅炉蒸汽（正常运行流量 20t/h）。本项目蒸汽用量约 4.9t/h，能够满足本次试验需求。

3.3.10 依托工程

项目依托工程情况见表 3.3-19。

表 3.3-19 试验项目依托工程汇总

依托工程	依托来源	能力	本试验项目需求	是否满足需求
氯化氢	依托现有氯氢装置	依托现有氯氢装置，本项目氯化氢来自氯氢处理装置的 2 台合成炉（供 PVC 装置，实际需求约 5000m ³ /h），单台氯化氢合成炉设计能力为 3300m ³ /h。多余产能为 1600m ³ /h，本次试验减小高纯盐酸外销量，保证供应本项目氯化氢用量	氯化氢气体 0.84t/h（约 570m ³ /h）	是
蒸汽	依托现有供热系统提供	热电装置可根据化工装置实际需求调节发电量，本次工业化试验所需蒸汽来自水泥公司余热锅炉，水泥余热锅炉蒸汽（正常运行流量 20t/h）。	本项目蒸汽用量 4.9t/h	是
循环水	依托现有厂区循环水冷却装置	现有 6 套循环水冷却装置，每台循环水冷却装置能力为 6 万 m ³ /h，余量 3.1 万 m ³ /h。	本项目循环水用量 260m ³ /h	是
循环水排水	依托厂区乙炔发生装置	现有 100 万吨 PVC 装置的乙炔发生装置采用电石水解工艺制备乙炔气，消耗水量约为 1800m ³ /d，目前大部分使用污水处理站处理后再生水，可消纳本项目废水。	本项目增加循环水排水量为 31.2m ³ /d	是
仪表空气	依托现有空压站	现有工程仪表空气外供量 142800Nm ³ /h，现有消耗量 68000Nm ³ /h，余量为 74800Nm ³	本项目仪表空气用量 70m ³ /h	是
制氮	依托现有制氮站	现有工程氮气外供量为 25420Nm ³ /h，现有消耗量 24270Nm ³ /h，余量为 1150Nm ³ /h	本项目氮气用量 50m ³ /h	是

3.3.11 主要污染源及污染防治措施

3.3.11.1 大气污染源及防治措施

本项目为工业化示范试验，因此项目具体工艺中部分工艺参数具有一定不确定性，在实验过程中，会不断调整，以寻求最佳工况参数。根据表 3.3-4 可知，项目变动参数主要为原反应温度、反应时间等，对污染物产生情况具有一定影响，但不会产生明显的改变污染物种类、性状、产生量，污染物产生情况不会发生较大变动。

项目废气主要为氯乙醇生产过程中产生的氯乙醇塔真空尾气（G₁）、EG 缓

冲罐不凝气（G₂）、循环催化剂罐不凝气（G₃）、氯乙醇产品罐不凝气（G₄）以及装置区无组织废气。

（1）有组织废气

本项目为连续生产，氯乙醇塔采用负压分离乙二醇及催化剂，塔顶回流罐废气经氯乙醇塔真空泵抽送至除害塔处理，根据设计资料及物料平衡，氯乙醇塔真空尾气（G₁）主要为氯化氢、二氯乙烷及非甲烷总烃，氯化氢产生速率为 0.15kg/h，非甲烷总烃产生速率为 0.1kg/h，乙二醇产生速率为 0.092kg/h，二氯乙烷产生速率为 0.008kg/h，经真空泵送至废气治理设施。

EG 缓冲罐主要用于乙二醇暂存，起到缓冲作用，罐容 100m³，周转量为 1560t/a，根据物料平衡计算，EG 缓冲罐不凝气（G₂）主要为非甲烷总烃（乙二醇），产生速率为 0.1kg/h，不凝气经管道送至废气治理设施。

循环催化剂储罐内部物料主要为氯乙醇塔塔底组分周转罐，定期向其中补充催化剂，循环物料（主要为乙二醇及催化剂）由泵返回氯醇化塔继续反应，循环催化剂罐不凝气（G₃）主要成分为非甲烷总烃（乙二醇），循环催化剂储罐采用氮封保护，根据物料平衡计算，非甲烷总烃（乙二醇）产生量为 0.1kg/h。废气经管道送至废气治理设施。

氯乙醇产品罐内部物料成分主要为氯乙醇、二氯乙烷及盐酸，定期由槽车输送，作为危险废物处置，储罐采用氮封处理，根据物料平衡计算，氯乙醇产品罐不凝气（G₄）非甲烷总烃产生速率为 0.012kg/h，二氯乙烷产生速率为 0.002kg/h，氯化氢产生速率为 0.05kg/h，经管道送至废气治理设施处理。

上述四股废气经管道送至除害塔去除氯化氢气体，低温冷凝+二级活性炭吸附装置吸附非甲烷总烃后，经 15m 高排气筒排放，根据设计资料，项目废气最大流量为 600m³/h，氯化氢产生速率为 0.2kg/h，产生浓度为 333.3mg/m³；非甲烷总烃产生速率为 0.312kg/h，产生浓度为 520mg/m³；乙二醇产生速率为 0.292kg/h，产生浓度为 486.7mg/m³；二氯乙烷产生速率为 0.01kg/h，产生浓度为 16.7mg/m³。除害塔采取 18%氢氧化钠碱液碱洗方式去除酸性气氯化氢，处理效率不小于 95%；低温冷凝+二级活性炭吸附装置处理有机废气，去除效率不小于 95%；故最终尾气氯化氢排放速率为 0.01kg/h，排放浓度为 16.7mg/m³；非甲烷总烃排放速率为 0.0156kg/h，排放浓度为 26mg/m³；乙二醇排放速率为 0.0146kg/h，排放浓度为 24.3mg/m³；二氯乙烷排放速率为 0.0005kg/h，排放浓度为 0.8mg/m³。废气排放满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表 4 标准及

表 6 中特征污染物排放限值要求以及榆林市环境保护局《关于进一步加强全是工业企业挥发性有机物治理工作的通知》（非甲烷总烃排放浓度限值执行 80mg/m³）。

(2) 无组织废气

项目生产区装置的静密封泄漏一般与工厂的管理水平以及设备、管道管件的材质、耐压等级和设备的运行状况有关，在正常工况下，明显的跑冒、滴漏现象不会发生，但随着运行时间的增加，设备零部件的腐蚀，损耗增加，要完全消除物料的泄漏是不可能的。因此，发生泄漏的随机性较大。泄漏的发生又决定于生产过程中设备和管道管件的密封程度，以及操作介质和操作工艺条件，如操作的温度、压力等。对于设备与管线组件、工艺排气等过程产生的含挥发性有机物废气采取以下措施：对泵、压缩机、阀门、法兰等易发生泄漏的设备与管线组件，制定泄漏检测与修复（LDAR）计划，防止或减少跑冒滴漏现象。

参照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ853-2017)要求对本项目无组织有机废气进行核算。

挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物量按以下公式计算。

$$E_{\text{设备}} = 0.003 \times \sum_{i=1}^n \left(e_{\text{TOC},i} \times \frac{WF_{\text{VOCs},i}}{WF_{\text{TOC},i}} \times t_i \right)$$

式中：E_{设备}——设备与管线组件密封点泄漏的挥发性有机物年许可排放量，kg/a；

t_i——密封点 i 的年运行时间，h/a；

e_{TOC, i}——密封点 i 的总有机碳排放速率，kg/h；

WF_{VOCs, i}——流经密封点 i 的物料中挥发性有机物平均质量分数，根据设计文件取值；

WF_{TOC, i}——流经密封点 i 的物料中总有机碳平均质量分数，根据设计文件取值；

n——挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数。

表 3.3-20 项目设备重点控制组件统计一览表

类型	设备类型	密封点数量(个)	排放系数/kg/h/源	排放量(kg/h)
试验 车间	气体阀门	10	0.024	0.00072
	开口阀或开口管线	4	0.03	0.00036
	有机液体阀门	26	0.036	0.002808
	法兰或连接件	6	0.044	0.000792
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	12	0.14	0.00504
	合计			

非甲烷总烃无组织排放量为 0.01kg/h，全年非甲烷总烃无组织排放量为 0.014t/a；乙二醇无组织排放量为 0.006kg/h，全年非甲烷总烃无组织排放量为 0.009t/a；二氯乙烷无组织排放量为 0.004kg/h，全年非甲烷总烃无组织排放量为 0.006t/a；本项目采用氯化氢气体作为原料，经氯醇化反应，剩余部分氯化氢返回厂区现有氯化氢精制装置，根据物料平衡，本装置氯化氢气体无组织产生量为 0.004kg/h；全年氯化氢无组织排放量为 0.006t/a。

项目废气治理措施及排放情况见表 3.3-21。

表 3.3-21 试验项目废气污染物排放汇总

污染源	污染物	运行时间 (h)	废气量 m ³ /h	污染物产生情况			治理措施	污染物排放情况			标准值 浓度 mg/m ³	达标情况	处理效率%	核算方法	年排放量 t/a		
				产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生量 (t/a)		浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 (t/a)					浓度 mg/m ³	达标情况	处理效率%
有组织	氯乙醇塔真空尾气 (G ₁)	非甲烷总烃	600	--	0.1	0.144	管道收集	除害塔+活性炭吸附 15m 排气筒排放 (P1)	26	0.005	0.0072	80	达标	95%	物料平衡法	非甲烷总烃	0.0225
		二氯乙烷		-	0.008	0.012			0.8	0.0004	0.0006	1		95%			
		乙二醇		--	0.092	0.132			24.3	0.0046	0.0066	50		95%			
		氯化氢		--	0.15	0.216			16.7	0.0075	0.0108	30	95%				
	EG缓冲罐不凝气 (G ₂)	非甲烷总烃		--	0.1	0.144			26	0.005	0.0072	80	达标	95%		二氯乙烷	0.0007
		乙二醇		--	0.1	0.144			24.3	0.005	0.0072	50		95%			
	循环催化剂罐不凝气 (G ₃)	非甲烷总烃		--	0.1	0.144			26	0.005	0.0072	80	达标	95%		氯化氢	0.0144
		乙二醇		--	0.1	0.144			24.3	0.005	0.0072	50		95%			
	氯乙醇产品罐不凝气 (G ₄)	非甲烷总烃		--	0.012	0.017			26	0.0006	0.0009	80		95%			
		二氯乙烷		--	0.002	0.003			0.8	0.0001	0.0001	1		95%			
		氯化氢		--	0.05	0.072			16.7	0.0025	0.0036	30	95%				
	无组织	装置无组织废气		非甲烷总烃	--	--			0.01	0.0144	加强有组织收集, 设备密闭	--	0.01	0.0144		4	达标
乙二醇			--	0.006		0.0086	--	0.006	0.0086	--		0.0086					
二氯乙烷			--	0.004		0.0058	--	0.004	0.0058	--		0.0058					
氯化氢			--	0.004		0.0058	--	0.004	0.0058	0.2		0.0058					

注：当试验项目长期停产不运行状态下，及时清理原料缓冲罐及产品罐中物料。

(3) 废气污染物排放量核算

①有组织排放量核算

表 3.3-22 本项目大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口 编号	污染物	核算排放浓 度/ (mg/m ³)	核算排放速率 / (kg/h)	核算年排放量 / (t/a)
一般排放口					
1	活性炭吸附装置排气 筒 (P1)	非甲烷总烃	26	0.0156	0.0225
		二氯乙烷	0.8	0.0005	0.0007
		乙二醇	24.3	0.0146	0.021
		氯化氢	16.7	0.01	0.0144
排放口合计		非甲烷总烃			0.0225
		二氯乙烷			0.0007
		乙二醇			0.021
		氯化氢			0.0144

②无组织排放量核算

表 3.3-23 项目污染物无组织排放量核算表

序号	排放口 编号	产污 环节	污染物	主要污染防 治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放 量(t/a)
					标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	--	装置 区	非甲烷总烃	车间密闭, 加强有组织 收集	《石油化学工业污染物排放标 准》(GB31571-2015)中表 7 无组织排放监控浓度限值	4	0.0144
			乙二醇			--	0.0086
			二氯乙烷			--	0.0058
			氯化氢			0.2	0.0058
无组织排放 总计			非甲烷总烃		0.0144		
			乙二醇		0.0086		
			二氯乙烷		0.0058		
			氯化氢		0.0058		

③项目大气污染物年排放量核算

项目大气污染物年排放量核算见表 3.3-24。

表 3.3-24 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量 (t/a)
1	非甲烷总烃	0.0369
2	乙二醇	0.0296
3	二氯乙烷	0.0065
4	氯化氢	0.0202

3.3.11.2 废水污染源及防治措施

项目不新增劳动定员，无生活污水产生；项目生产不产生废水，项目废水主要为循环冷却水排水，循环冷却系统依托现有循环水站，目前烧碱及聚氯乙烯装置循环水系统排水全部回用于乙炔发生装置，根据项目工艺水平衡，本项目新增循环水循环量 260m³/h，新增排水量为 31.2m³/d，主要污染物为 COD50mg/l、SS60mg/l，全部回用于乙炔发生装置，不外排。

本项目除害塔采用碱洗工艺去除废气中的氯化氢，根据企业设计资料，除害塔碱液采用的为 18%氢氧化钠溶液，废洗涤液产生量为 4kg/h（5.76t/a），排放的废洗涤液为含盐碱液，不易排入污水处理站处理，本次试验装置废洗涤液产生量较小，管道送至氯乙醇产品罐作为危险废物处理。

3.3.11.3 噪声污染源及防治措施

项目主要产噪设备为反应塔、泵类等，噪声值在 70~105dB(A) 之间。项目采取低噪声设备、基础减震、厂区合理布局等措施，采取以上措施后，经距离衰减、围墙隔挡，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准要求。项目主要噪声源及治理措施见表 3.3-25。

表 3.3-25 项目主要噪声源及治理措施一览表

工序/生产线	噪声源	数量	声源类型	噪声源强		降噪措施及效果		噪声排放值	
				核算方法	噪声值 dB (A)	工艺	降噪效果	核算方法	噪声值 dB (A)
车间 (室内)	氯醇化塔	1	频发	类比法	70	基础减振	降低 15~20dB (A)	类比法	55
	除害塔	1	频发	类比法	90	基础减振	降低 15~20dB (A)	类比法	75
	氯乙醇塔	1	频发	类比法	70	基础减振	降低 15~20dB (A)	类比法	55
	EG 进料泵	1	频发	类比法	90	基础减振	降低 15~20dB (A)	类比法	75
	EG 循环泵	1	频发	类比法	90	基础减振	降低 15~20dB (A)	类比法	70
	除害塔循环泵	1	频发	类比法	80	基础减振	降低 15~20dB (A)	类比法	65
	新鲜催化剂泵	1	频发	类比法	90	基础减振	降低 15~20dB (A)	类比法	70
	循环催化剂泵	1	频发	类比法	80	基础减振	降低 15~20dB (A)	类比法	65
	氯乙醇塔进料泵	1	频发	类比法	80	基础减振	降低 15~20dB (A)	类比法	65
	氯乙醇塔釜液泵	1	频发	类比法	90	基础减振	降低 15~20dB (A)	类比法	70
	氯乙醇塔顶回流泵	1	频发	类比法	90	基础减振	降低 15~20dB (A)	类比法	70
	氯乙醇产品泵	1	频发	类比法	90	基础减振	降低 15~20dB (A)	类比法	70
	HCl 压缩机	1	频发	类比法	100	基础减振	降低 15~20dB (A)	类比法	80
	氯乙醇塔真空泵	1	频发	类比法	95	基础减振	降低 15~20dB (A)	类比法	75
EG 混合喷射泵	1	频发	类比法	95	基础减振	降低 15~20dB (A)	类比法	75	
车间外	风机	1	频发	类比法	105	基础减振、加装隔声罩	降低 15~25dB (A)	类比法	80

3.3.11.4 固体废物污染源及治理措施

本项目产生固体废物废气吸附装置产生的废活性炭、产品料浆及实验室有机废液，全部为危险废物。

根据物料平衡及废气源强核算，非甲烷总烃产生量为 0.312kg/h，低温冷凝+活性炭吸附率为 95%，为保证活性炭吸附装置的高吸附率，当有机废气的吸附量达到活性炭质量的 20%，需要更换新的活性炭。全年有机废气的吸附量为 0.2t/a，新活性炭消耗量为 1t/a，则废活性炭产生量为 1.2t/a。暂存于现有工程危废库，交资质单位处理。

实验室对生产过程产品等进行化验，产生实验室废液。根据试验装置运行时间及化验试验品量，试验废液产生量约为 1.5t/a。

由于本项目为试验项目，产品不进行分离，全部作为危险废物处理，暂存于产品罐中，定期由危废资质单位处理。根据物料平衡，按照企业最大运行时间 1440h 进行计算，产品料浆产生量为 2772 吨/年。

表 3.3-26 项目危险废物详细信息表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	危险特性	污染防治措施
1	混合产品料浆 (S ₁)	HW49	900-047-49	2772t/a	氯乙醇试验装置	液态	C、有机物	T	交资质单位处理
2	废活性炭 (S ₂)	HW49	900-039-49	1.2t/a	废气治理	固态	C、有机物	T	
3	实验废液	HW49	900-047-49	1.5t/a	实验室	液态	C、有机物	T	

(1) 危废库依托分析

本项目依托主厂区现有 470m² 危废库，危废库位于热电厂区，贮存能力 500t。主要存储物质包括含汞废触媒、含汞废活性炭、废含汞污泥、废含汞废树脂、含金废催化剂、废烟气脱硝催化剂、硫酸裂解废催化剂。根据环评验收文件，项目危废暂存间已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的相关要求进行了防渗处理，防渗层渗透系数小于 1×10⁻¹⁰cm/s，不会对周围环境产生影响。现有危废库见图 3.3-6。

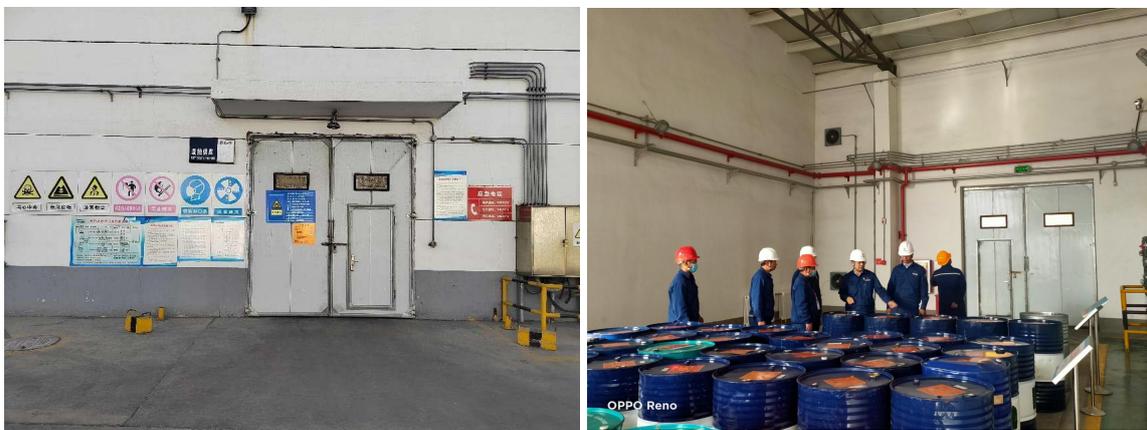


图 3.3-6 本次依托危废间现状照片

(2) 目标物存储可行性

本次工业化试验目标物不进行分离提纯，无法作为产品外售，全部作为危险废物处置。试验产生的目标物全部暂存于产品储罐，储罐大小为 200m³。产品储罐区作为危险废物存储区，满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597—2023)相关要求，具体如下：

①贮存设施或场所、容器和包装物应按 HJ1276-2022 要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。

②贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；表面防渗材料应与所接触的物料或污染物相容，可采用抗渗混凝土、高密度聚乙烯膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。贮存的危险废物直接接触地面的，还应进行基础防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数不大于 10⁻⁷cm/s），或至少 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10⁻¹⁰cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

③贮存罐区罐体应设置在围堰内，围堰的防渗、防腐性能应满足第二条防渗要求。

④贮存罐区围堰容积应至少满足其内部最大贮存罐（200m³）发生意外泄漏时所需要的危险废物收集容积要求。

⑤贮存罐区围堰内收集的废液、废水和初期雨水应及时处理，不应直接排放。

⑥贮存设施运行期间，应按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

按照上述要求进行建设，目标物暂存于氯乙醇产品储罐可行。

3.3.11.5 防腐防渗

为防止对地下水、土壤的污染，按照重点防渗区、一般防渗区进行防渗处理，对污染防治区应分别采取不同等级的防渗方案。本项目防治分区及防渗要求如下。

(1) 试验装置区地面防渗措施

试验装置区地面按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)的要求，试验装置区设为重点防渗区，防渗技术要求：等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10⁻⁷cm/s。

(2) 试验罐区围堰防渗

罐区为重点防渗区，参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597—2023）中的贮存设施防渗要求，防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7} cm/s），或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10} cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

采取以上措施后，重点防渗区防渗层防渗系数小于 1×10^{-10} cm/s，可有效阻止污染物下渗，措施可行。

3.3.12 清洁生产

清洁生产是一种全新的创造性的思想，该思想将整体预防的环境战略持续应用于设计、生产过程、产品和服务等过程中，以期减少对人类和环境的风险，增加生态效率。应用物质材料、生产工艺或操作技能在源头减少或消除污染废物的产生。清洁生产通过应用专门技术，改进工艺、设备和改变管理态度来实现，清洁生产使企业技术改造获得最佳的经济与环境效益。《中华人民共和国清洁生产促进法》第二条指出，“本法所称清洁生产，是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害”。清洁生产是以综合预防污染为目的的环境战略，以节能、降耗、减污、增效为宗旨，是实现可持续发展的重要手段。

3.2.12.1 生产工艺

（1）乙二醇法生产氯乙醇，该技术解决了现有技术中氯乙醇和二氯乙烷制备反应中选择性差、有机酸类催化剂回收困难的问题，同时也避免了以环氧乙烷为原料的氯乙醇工艺中环氧乙烷生产升本高、储存、运输困难等问题。

（2）采用乙二醇氯化制氯乙醇和二氯乙烷技术，具有原料资源丰富、工艺流程短，工艺符合环境友好的特点。

（3）该技术催化剂可有效催化氯乙醇和二氯乙烷的反应，获得较高的氯乙醇收率。

3.3.12.2 污染治理措施

在生产过程中，造成环境污染的主要因素为工艺过程产生的废气以及其他无组织废气。针对上述可能产生的环境污染，本工程均采取相应的处理措施进行了治理。

（1）大气污染防治措施

本工程采用先进的生产工艺和技术装备从根本上减少了污染物的排放，并对废气污染源采取了比较完善的污染防治措施。将加料废气、装置不凝气通过管道收集导入碱吸收进行处理，并且采用吸附装置处理有机物后，大大减少了有机废气及酸性气的排放，操作简单，完全能够达到污染物排放标准要求，实现达标排放。

由以上分析可知，本项目所采取的废气治理措施技术先进、工艺可靠、操作简单、成本低廉、效果明显，符合清洁生产要求。

(2) 水污染防治措施

本项目生产工艺为富水反应，会有部分工艺水产生，由于本项目为试验项目，试验项目生产不稳定，目前产品氯乙醇及二氯乙烷本区域没有利用单位进行接收，故不对产品料液进行分离，反应产生的工艺水与产品料液混合全部作为危险废物处置。

(3) 固体废物处理处置

本工程固体废弃物均得到合理处置不外排。本项目产品料液虽然全部作为危险废物处理，但是主要成分为二氯乙烷及氯乙醇组分，危险废物接收单位焚烧处理。

3.2.12.3 环境管理

项目按照企业清洁生产审核指南的要求进行审核；有分工明确的环境管理体系，并制定了环境管理手册，程序文件及作业文件齐备；并设置水耗、能耗及原辅材料消耗等台账。

3.2.12.4 清洁生产水平评价

本项目为工业化试验项目，目前尚未有清洁生产评价体系，本项目在生产工艺、技术水平、管理机制、节能措施、污染物控制与产污清洁性等方面进行管控，满足清洁生产的要求。

3.3.13 非正常工况分析

非正常工况排污主要是指开停车、检修、环保设施运行不正常情况下的污染物排放。项目为连续生产，开停车过程中在保证设施运行正常情况下不会增加污染物排放。非正常排污主要考虑环保设施运行不正常情况下的污染物排放。

(1) 非正常工况下废气污染源及治理措施

经分析，项目非正常工况主要考虑废气处理系统除害塔吸收装置发生故障，故障主要为吸收液不及时更换导致气体吸收效率下降，出现氯化氢非正常排放，

处理效率由原来的 95%变为 60%。为了避免非正常排污状况的发生，建设单位应加强设备的日常维护，确保环保设备的正常运行，设专人管理设备的日常运行和维护。当主要环保设备出现事故时，应立即进行抢修，必要时进行停产检修。

建设单位应加强设备的日常维护，确保环保设备的正常运行，避免非正常工况的发生。

(2) 非正常生产情况下废水污染源及污染治理措施

本项目试验装置区设置围堰，收集泄漏物料，事故水池依托厂区现有消防废水池（兼初期雨水池），在非正常工况下，收集发生风险事故时事故废水。

(3) 非正常生产情况下固废污染源及污染治理措施

系统停车、停电、设备检修、系统出现异常时，反应釜内存半成品通过管道进行收集，存放至产品罐，作为危险废物处置。

(4) 设备故障

本项目各反应釜等设备之间设置有传感及连锁控制装置，当某一生产装置故障时，可以通过启动连锁装置来切断其与上、下游操作单元的联系，上、下游操作单元停机。如：反应釜操作故障导致釜内压力升高时，连锁装置启动，关闭反应釜上游加料系统和下游出料系统，使反应釜处于独立状态，中断生产进行，以减少其非正常情况下的污染排放。

3.3.14 工程污染物排放量

3.3.14.1 污染物排放量汇总

项目污染物汇总情况见表 3.3-28。

表 3.3-28 本项目污染物年排放量一览表

类别	污染物	排放量 t/a
废气	非甲烷总烃	0.0369
	乙二醇	0.0296
	二氯乙烷	0.0065
	氯化氢	0.0202
废水	COD	0
	氨氮	0
工业固体废物		0

3.3.14.2 项目总量控制分析

按照《全国主要污染物排放总量控制计划》中的要求，结合项目的排污特点，确定项目的污染物排放总量控制指标为 SO₂、NO_x、挥发性有机物、COD、NH₃-N。

项目无生产及生活污水排放，因此废水污染物排放总量为 COD 0t/a，NH₃-N

0t/a；项目废气污染物排放总量为 SO₂ 0t/a，NO_x 0t/a，挥发性有机物 0.037t/a。

3.4 全厂汇总

3.4.1 全厂产品方案

表 3.4-1 产品方案

单位：万吨

序号	项 目	生产规模	商品量	备注	
1	烧碱装置	32%离子膜法烧碱	80	0	折 100wt%NaOH
2		50%离子膜法烧碱	76.19	76.19	折 100wt%NaOH
3		片状固碱	40	40	
4		高纯盐酸	13.62	1.62	31wt%HCl (自用: 12×10 ⁴ 吨/年;)
5		液氯	13.16	13.16	折 100wt%Cl ₂
6	PVC装置	聚氯乙烯	100	100	--

本次工程利用烧碱装置产生的氯化氢气体为原料，氯化氢用量为 1207t/a，根据氯平衡，31%高纯盐酸产生量减小 3890t/a，商品量由 1.62 万吨减小为 1.321 万吨/年，其他产品均不受影响。

3.4.2 全厂总量控制

污染物总量控制是将某一区域作为一个完整体系，以实现环境质量目标为目的，确定区域内各类污染物的允许排放量，从而在保证实现环境质量目标的前提下促进区域经济的健康发展。

(1) 全厂污染物排放情况

表 3.4-2 主要污染物变化三本账情况一览表

单位 t/a

类别	项目	现有及在建工程	本项目排放量	以新带老消减量(现有工程削减量)	本工程建成后全厂污染物排放量	变化量
废气	Cl ₂	79.338	0	-	79.338	0
	HCl	117.846	0.02	-	117.866	0.02
	颗粒物	750.4	0		750.4	0
	SO ₂	271.17	0	-	271.17	0
	NO _x	545.76	0	-	545.76	0
	硫酸雾	0.22	0	-	0.22	0
	二氯乙烷	0.0016	0.0065	-	0.0081	0.0065
	氯乙烯	102.75	0	-	102.75	0
	NMHC	110.698	0.037		110.735	0.037
	乙二醇	0	0.03		0.03	0.03
废水	COD	40.4626	0		40.4626	0
	NH ₃ -N	1.8317	0		1.8317	0
固废	固废	0	0	0	0	0

(2) 污染物总量控制因子

根据国家总量控制相关要求，结合项目所在区域环境质量现状和项目外排污染物特征，确定以下污染物为项目的总量控制因子：

废气：SO₂、NO_x；废水：COD、氨氮。

(3) 总量计算

本项目为试验项目，不涉及废水排放，因此，本项目实施后保持全厂总量控制指标不变，即：

颗粒物 1147.94 t/a、SO₂536.8 t/a、NO_x750.816 t/a，COD100.85 t/a、氨氮 220 t/a。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境状况

4.1.1 地理位置及交通

神木市位于黄河中游，长城沿线，陕西省的北端，约在北纬 38°13'至 39°27'、东经 109°40'至 110°54'之间，北接内蒙古，东隔黄河与山西相望，西越榆林、定边直通宁夏，雄踞秦晋蒙三角地带中心，史称“南卫关中，北屏河套，左扼晋阳之险，右持灵夏之冲”，素为塞上重地。

神木市锦界工业园区位于陕北黄土高原北侧，毛乌素沙漠南缘，秃尾河东岸，距离神木市城区 35km，榆林市 75km，距离瑶镇乡 12km，旅游景区红碱淖 44km。行政区划属窑镇乡和高家堡镇。西北紧靠榆神铁路、榆神公路，锦大公路和榆神公路在区内相交，交通极为方便。

项目位于神木市锦界工业园区陕西北元化工集团股份有限公司主厂区热电装置区东南角空地，项目占地现状为空地，中心坐标位于东经 110° 11' 9.34"，北纬 38° 44' 27.44"，厂区内拟建试验车间北侧为备品配件库、东侧隔厂区路为卤水池，南侧为空地，西侧隔输煤栈桥为露天库房。项目厂址西北侧为神木化工，西南侧为陕西国华锦能煤炭运销有限公司，东南侧隔锦绣大街为北元集团募投厂区，东北侧为神木市同泰腾信机械设备有限公司。距本项目最近敏感点为西北 650m 处锦界镇初级中学。

4.1.2 地形地貌

项目所在区域地貌按形态特征可以划分为河谷区、沙漠滩地区、黄土丘陵区三个类型。现分别叙述如下：

(1) 河谷区

河谷区主要分布于秃尾河河谷和较大支沟中，主要有河床漫滩、一级阶地和二级阶地微地貌。秃尾河河谷宽 500~1000m，谷底平缓，谷坡相对较陡，坡度 60°左右，高度 70~100m，为箱型河谷。河谷内地势相对平坦，河床、漫滩发育，一、二级阶地仅局部地段残留。其支流采兔沟、清水沟、芦沟两岸多被现代风积沙覆盖，沟谷呈“U”型，而扎林川、青杨树沟、洞川沟等支流由于发源和主要流经黄土丘陵区，沟谷多为“V”型。

河床：秃尾河河床宽 100~300m，最宽可达 500m，河床宽缓，河水呈散流状；支流河床宽 10~50m，呈蛇曲状，部分地段河床直接与谷坡相接，说明河床随水

势左右摆动频繁。

河漫滩：秃尾河河漫滩发育，呈条带状主要分布于河床左侧，滩面平坦，以 $1-2^{\circ}$ 坡度微向河床倾斜，展布宽度 $300\sim 500\text{m}$ ，漫滩与河床多以陡坎相接；支流河漫滩宽约 $50\sim 250\text{m}$ ，主要沿河床两侧呈条带状蜿蜒展布，多为耕地。

一级阶地：主要分布于秃尾河、青杨树沟、洞川沟河谷两侧，为内叠式堆积阶地，阶面宽 $100\sim 300\text{m}$ ，高家堡和马家滩一带最宽处可达 500m ，阶面以 $1\sim 5^{\circ}$ 向河床倾斜，阶地前缘以陡坎或斜坡形式与漫滩相接，高出漫滩后缘 $2\sim 4\text{m}$ 。

二级阶地：分布于秃尾河河谷左岸高家堡一带，为基座阶地，宽约 $100\sim 250\text{m}$ ，长 $500\sim 800\text{m}$ ，阶面较平坦，一般以 $3-5^{\circ}$ 的坡度倾向河床，阶面前缘以陡坎形式高出河床 $20\sim 30\text{m}$ 。

（2）沙漠滩地区

分布于锦界工业园区西北部，主要为沙漠地，地面高程 $1000\sim 1300\text{m}$ ，地形起伏较小，相对高差 $5\sim 15\text{m}$ 。沙丘的迎风坡较缓，一般 $5\sim 15^{\circ}$ ，背风坡较陡，为 $10\sim 25^{\circ}$ 。微地貌有流动沙丘、半固定沙丘、固定沙丘以及丘间洼地。沙丘、沙梁与马蹄形洼地相间，呈波状起伏。沙丘大部分处于固定和半固定状态，植被以棉蓬、沙蒿、沙柳、臭柏为主，植被覆盖率一般大于 20% 。

（3）黄土丘陵区

主要分布于红柳沟以南，秃尾河以东。按地表覆盖风积砂程度的不同，又可划分为黄土梁峁区和沙盖黄土梁峁区两个亚类。

①黄土梁峁区

主要分布于青阳树沟上游以南、洞川沟上游、金刚沟以南、洞川沟下游地区。地貌形态以黄土裸露的梁峁为主，个别黄土梁峁上局部披盖现代风积砂。梁峁面高程一般 $1000\sim 1300\text{m}$ ，梁面一般宽 $50\sim 100\text{m}$ ，最宽可达 300m ，梁面延伸多受水系控制，且长度各不相等，梁的横向坡度 $10\sim 15^{\circ}$ ；峁外形多呈浑圆状，大小不一，面积一般 $1000\sim 2000\text{m}^2$ ，排列无规则，梁梁相连，梁与峁之间高差 $15\sim 50\text{m}$ 。梁峁顶面蚀严重，细沟和切沟密布，切深 $0.1\sim 2\text{m}$ ，梁两侧冲沟发育，形成深切沟谷，深度可达 50m 以上。风化剥蚀和流水侵蚀作用强烈，沟谷深切，地形破碎。支沟上游及分水岭部位切割较浅，沟谷呈“V”字型，中下游河谷一般切入基岩十余米至几十米，多呈“U”字型，近沟口地段谷坡基本为基岩陡壁。

②沙盖黄土梁峁区

主要分布在红柳沟以南、青杨树沟上游以北和中下游两侧、金刚沟以北以及

洞川沟中游地区。地表大面积覆盖薄层现代风积砂，梁峁顶面高程 1100~1200m，相对切割深度 50~100m，坡度相对较为平缓，一般 6~10°。

本项目位于锦界工业区，陕北黄土高原北侧，属黄土丘陵区-沙盖黄土梁峁区，兼具荒漠沙地特征，总体地势中部低，南、北部高，西北部、东南部边界为沙梁。区内南部的大片用地被沟壑地貌分隔成为组团状平坦地面，地面最大高差 77m，绝大部分坡度小于 15%，平均最大坡度不超过 20%。地表平均 1~2m 厚度黄沙层。

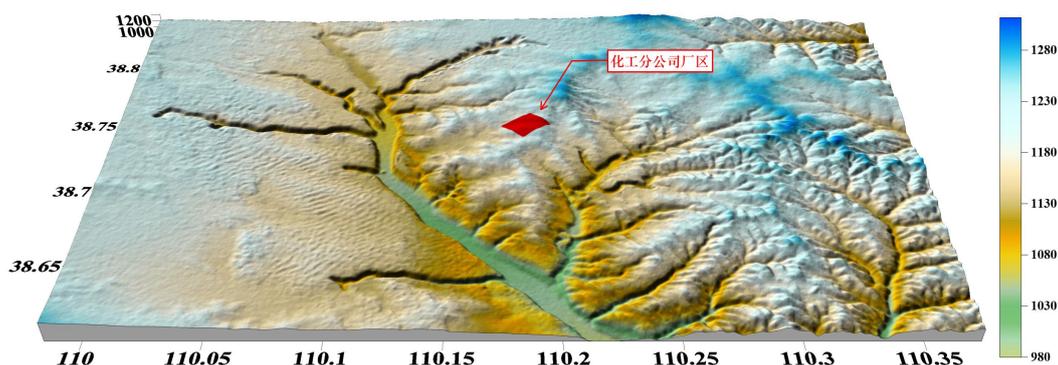


图 4.1-1 区域地形地貌图

4.1.3 区域地质条件

4.1.3.1 区域地质构造

本项目位于侏罗系鄂尔多斯盆地的一部分，构造单元处于鄂尔多斯台向斜宽缓的东翼—陕北斜坡上，构造变形微弱，形迹不明显，岩层走向近南北，微向西倾斜，倾角 1°~3°，为一缓轻的单斜构造，与地形地貌地势坡度倾向呈反向构造。没有明显的褶曲构造，也未发现大的断层。地层平缓、地质构造简单，断层稀少。

4.1.3.2 区域地层岩性

区域内地表大部分被第四系松散层覆盖，基岩仅在枣稍沟、蘑菇沟和前青杨树沟等冲沟内有零星出露，根据钻孔揭露和地表出露，勘探区地层由老至新有：侏罗系中统直罗组（J_{2z}），新近系上新统保德组（N_{2b}），第四系中更新统离石组（Q_p^{2eol}）、上更新统萨拉乌苏组（Q_p^{3al+1}）和马兰组（Q_p^{3eol}），全新统冲积层（Q_h^{1al}）及风积沙（Q_h^{2eol}）。

（1）侏罗系中统直罗组（J_{2z}）

本组地层因受新生界剥蚀，厚度变化较大，厚度 0~79.10m，一般厚度 39.55m，仅在枣稍沟、蘑菇沟和前青杨树沟等冲沟内有零星出露。本组地层为一套灰绿色、兰灰色、紫杂色河湖相沉积，按岩性大致可分为上、下两个亚段。下亚段上部以

灰绿色、兰灰色团块状泥岩、粉砂岩为主，夹细粒长石砂岩。下部为灰白色中、粗粒长石砂岩、岩屑长石砂岩夹灰绿色泥岩、粉砂岩。上亚段为灰绿色、兰灰色夹紫色、紫红色泥岩、粉砂岩、粉砂岩与灰绿色、灰白色、暗紫色富云母细粒长石砂岩、长石杂砂岩、岩屑长石砂岩不等厚互层。与下伏地层呈平行不整合接触。

(2) 新近系上新统保德组 (N₂b)

出露于枣稍沟沟谷、沟脑和前青杨树沟沟脑地段。据钻孔揭露地层厚度 0~8.20m，一般厚度为 30m。总体趋势为由西向东、由北向南有增厚趋势，与下伏地层呈不整合接触。岩性主要为浅红色、棕红色粘土及亚粘土，含大量钙质结核，局部富集成层，形成似水平层，结核层致密坚硬，浅红色、棕红色粘土中含灰白色钙质团块及灰白色钙质网络。底部局部为 1~3m 厚的杂色砾岩，砾石成份主要为脉石英、燧石、石英岩，烧变岩碎块、砂岩岩块，砾石为次园状、棱角状，分选差，砂质充填，泥、钙质胶结，致密坚硬。

(3) 第四系中更新统离石组 (Q_p^{2eol})

出露于梁峁、沟坡处，不整合于下伏地层之上，据钻孔揭露资料，厚度 0~73.70m，一般厚度 36.85m 左右。厚度变化从西向东有增厚的趋势。岩性以灰黄色、棕黄色亚粘土、亚砂土为主，夹多层古土壤层，含大小不等形态各异的分散状钙质结核，柱状节理发育。

(4) 第四系上更新统萨拉乌苏组 (Q_p^{3al+1})

出露于秃尾河河谷东岸及其支沟内，呈条带状分布。据填图资料及钻孔揭露，厚度 1.70~14.30m，一般 10m 左右。岩性主要为上部青灰色、黑灰色粉砂及细砂，含有机质，泥钙质胶结，半固结。下部灰黄色、褐黄色粉砂、亚砂土，松散。与下伏地层为不整合接触。

(5) 第四系上更新统马兰组 (Q_p^{3eol})

在区内多处出露，厚度 0~30.50m，一般 10.0m 左右，岩性为浅灰黄色粉砂、亚砂土，块状、垂直节理发育。白色钙质网膜及钙质结核富集，形成钙质结核层。与下伏地层呈不整合接触。

(6) 第四系全新统冲积层 (Q_h^{1al})

主要分布于秃尾河河谷及其支沟中。厚度 0~29.0m，岩性以灰黄色、灰褐色细砂、粉砂和亚砂土为主，含腐植质，底部多含有砂砾石层。与下伏地层呈不整合接触。

(7) 第四系全新统风积沙层 (Q_h^{2eol})

在区内多处出露，以固定沙丘、半固定沙丘和流动的新月形沙丘、沙梁、沙垄和滩润洼地等形式覆盖于其它地层之上。岩性主要为浅黄色、褐黄色细砂、粉砂，其成分以石英长石为主。分选性及磨园度较差。厚度变化在 0~29.5m 之间，一般 6.0m 左右。与下伏地层呈不整合接触。

4.1.4 气象气候

评价区属于北温带半干旱大陆性季风气候区，冬季严寒漫长，春季风沙频繁，夏季炎热而短，秋季凉爽，四季冷热多变，昼夜温差悬殊，干旱少雨，蒸发量大。多年平均气温 9.8℃，极端最高气温 36.6℃，极端最低气温-22.3℃，多年平均降水量 441.5mm，枯水年降水量 108.6mm，多年平均风速 2.0m/s，最多风向为 NNW，年最大冻土深度 1460mm，全年降水量分配很不均匀，多以暴雨形式集中在 7~9 月份，约占降水量的 62%。

根据 2002~2021 年气象数据统计分析 20 年常规气象统计数据见表 4.1-1。

表 4.1-1 评价区多年主要气象要素统计表

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温 (°C)	9.7		
累年极端最高气温 (°C)	36.5	2005-06-22	41.2
累年极端最低气温 (°C)	-21.5	2002-12-26	-29
多年平均气压 (hPa)	904.4		
多年平均水汽压 (hPa)	7.5		
多年平均相对湿度(%)	51.2		
多年平均降雨量(mm)	447.0	2016-07-08	105.0
多年实测极大风速 (m/s)、相应风向	22.2	2013-06-28	32.3 NNW
多年平均风速 (m/s)	2.1		
多年主导风向、风向频率(%)	NNW 12.8%		

4.1.5 土壤和动植物

锦界工业园处于沙生植被和干草原植被带，自然植被覆盖率较低，植被类型以草本植物为主，有 47 科、150 余种。其中百合科、豆科、菊科分布最广。评价区内木本植物中杨柳科分布较广，另有少量豆科、茄科、柏科、桑科等。主要植被有白沙蒿、黑沙蒿、沙蓬等半灌丛和草丛，乔木多是人工种植，主要有杨、榆和刺槐等，农作物主要有高粱、玉米等秋粮作物。由于几十年治沙绿化，目前工业园所在区域在夏秋季节草、丛、灌、木等覆盖率较好。野生动物较少，偶有野兔、鼠兔等，无大型野生动物出没。

项目区土壤类型为风沙土。区域土壤为第四系全新统的风成细粉砂、黄色、

棕黄色中细砂、粉砂组成，岩性均一，结构疏松，颗粒成分以石英、长石为主，次圆状，分选性好，一般厚度 5~15m，最厚可达 30m。随着锦界工业区的发展，目前工业区已成为一个以工业发展为主导的人工生态系统，项目周围无珍稀野生动植物。

4.1.6 水土流失

神木市属于极强度侵蚀区，水土流失的类型主要有水力侵蚀、风力侵蚀和重力侵蚀。冬、春两季植被稀少，风力作用强烈表现为风力侵蚀，而夏季植被覆盖度高，降雨集中又以水力侵蚀为主。据统计全县水土流失总面积 6700km²，占全县总土地面积 87.5%，年侵蚀模数 4295~36718t/km²·a。经多年的治理，评价区内的流动沙丘已基本固定或半固定，地表植被的盖度达 50.3%，水土流失有所好转，平均侵蚀模数为 4320t/km²·a。

4.2 环境敏感区调查

根据调研，本项目选址不涉及自然保护区、风景名胜区、水源保护区等特殊生态敏感和重要生态敏感区。

4.3 环境质量现状监测与评价

4.3.1 环境空气质量现状调查与评价

4.3.1.1 项目所在区域达标区判定

本项目环境空气质量监测常规监测因子 SO₂、NO₂、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、O₃ 监测数据引用神木市 2022 年环保快报公开发布的监测数据，监测数据见表 4.3-1。

表 4.3-1 区域空气质量现状评价表

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/%	超标倍数	达标情况
PM ₁₀	年平均质量浓度	69	70	98.6	/	达标
	95%日平均	/	150	/	/	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	30	35	85.7	/	达标
	95%日平均	/	75	/	/	达标
SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13.3	/	达标
	98%日平均	/	150	/	/	达标
NO ₂	年平均质量浓度	32	40	80	/	达标
	98%日平均	/	80	/	/	达标
CO	年平均质量浓度	/	/	/	/	达标
	95%日平均	1600	4000	40	/	达标
O ₃	年平均质量浓度	/	/	/	/	达标
	90% 8h平均质量浓度	134	160	83.8	/	达标

由表 4.3-1 统计可知，神木市为达标区。

4.3.1.2 其他污染物环境质量现状监测

本次评价按照《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)的要求和《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单的有关要求，非甲烷总烃因子进行现状监测补测与评价，神木桐舟环保科技股份有限公司于 2023 年 4 月 11 日~2023 年 4 月 17 日对环境空气质量进行了监测；氯化氢因子引用《陕西北元化工集团股份有限公司募投项目配套建设产氯装置项目环评报告监测报告》(陕晟综合气监字[2021]第 05007 号)中环境空气监测数据，监测时间为 2021 年 4 月 26 日~5 月 2 日，监测资料引用符合 3 年时效性要求。

(1) 其他监测因子(除常规污染物)：非甲烷总烃、HCl。

(2) 监测点位

项目其它污染物补充监测点位位于主导风向下风向，见表 4.3-2。

表 4.3-2 其它污染物补充监测点位信息表

监测点位	功能	方位	距离	监测因子
下风向 1500m 处空地 (E110° 11' 42.43754" , N38° 43' 15.72072")	--	SE	1500m	非甲烷总烃(补充监测点位)
募投厂区 (E110° 11' 54.27" , N38° 44' 02.24")	--	SE	640m	HCl(引用点位)

(3) 监测时间与频次

连续监测 7 天。

HCl、非甲烷总烃监测 1 小时平均浓度；

HCl 监测 24h 平均浓度；

1 小时平均浓度每天监测 4 次，监测时间分别为北京时间 02：00、08：00、14：00、20：00 时；24 小时平均采样时间不少于 20h。

(4) 监测方法

各污染物监测方法按照国家规定的监测方法进行，监测方法见附件监测报告。

(5) 其它污染物现状监测结果

根据监测报告，其他污染物现状监测结果见表 4.3-3。

表 4.3-3 监测数据结果一览表

监测点位	监测因子	年评价指标	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
下风向 1500m 处 空地	非甲烷 总烃	1小时平均	2000	810~1060	53	0	达标
募投厂区	HCl	1小时平均	50	20L	13.2	0	达标
		24小时平均	15	20L	67	0	达标

由分析结果可知，非甲烷总烃 1 小时平均浓度满足《大气污染物综合排放标准详解》标准限值的要求，HCl 的 1 小时平均浓度和 24 小时平均浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 表 D.1 其他污染物空气质量浓度参考限值要求。

4.3.2 地下水环境质量现状监测与评价

4.3.2.1 地下水水质现状监测与评价

本项目地下水评价等级为三级，根据区域地下水流向，共布设 4 个地下水监测点，监测点具体位置见表 4.3-4 和附图 9，检测公司：神木桐舟环保科技股份有限公司；取样时间：2023 年 04 月 13 日。

(1) 监测点布置

表 4.3-4 地下水监测布点情况表

编号	监测点位置	高斯坐标		井深 (m)	水井功能	开采 层位
		Y	X			
Q1	锦界镇	37431246.49	4293226.65	237	废弃水井	潜水 含水 层
Q2	北元厂区内	37428613.91	4289952.38	150	水质监控井	
Q3	马王庙	37425356.57	4287658.10	70	灌溉井	
Q4	杨家湾	37426265.31	4282719.71	15	废弃水井	

(2) 监测因子

K⁺、Ca⁺、Na⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、pH、氨氮、硝酸盐(以 N 计)、亚硝酸盐(以 N 计)、挥发性酚类、氰化物、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、1,2-二氯乙烷、钴。

(3) 评价标准

地下水因子执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准。

(4) 监测分析方法

采样及分析方法见附件 11 检测报告。

(5) 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)，水质评价方法采用标准指数法。

①对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

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

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。

②对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

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

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

式中：

P_{pH}—pH 的标准指数，无量纲；

pH—pH 监测值；

pH_{su}—标准中 pH 的上限值；

pH_{sd}—标准中 pH 的下限值。

标准指数 $P > 1$ 时，即表明该水质因子已经超过了规定的水质标准，且指数越大，超标越严重。

(6) 水质监测结果及评价

地下水监测数据见表 4.3-5。

由表 4.3-5 可知，该区域的潜水中的监测因子标准指数均小于 1，满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准。

表 4.3-5 地下水现状监测结果与评价一览表

序号	监测项目	标准值	单位	Q1 锦界镇		Q2 北元厂区内		Q3 马王庙		Q4 杨家湾	
				监测数据	标准指数	监测数据	标准指数	监测数据	标准指数	监测数据	标准指数
1	pH 值	6.5~8.5	无量纲	7.16	0.107	7.33	0.220	7.21	0.140	7.45	0.300
2	钠	无	mg/L	75.2	0.376	73.6	0.368	73.9	0.370	75.5	0.378
3	氯化物	无	mg/L	10.8	0.043	88.2	0.353	150	0.600	24.2	0.097
4	硫酸盐	≤250	mg/L	30	0.120	61	0.244	53	0.212	70	0.280
5	耗氧量	≤3	mg/L	0.22	0.073	0.59	0.197	0.63	0.210	0.61	0.203
6	氨氮	≤0.5	mg/L	0.03	0.060	0.05	0.100	0.02L	/	0.03	0.060
7	硝酸盐氮	≤20	mg/L	0.3	0.015	5.8	0.290	4.2	0.210	0.2L	/
8	亚硝酸盐氮	≤1	mg/L	0.001	0.001	0.004	0.004	0.003	0.003	0.001	0.001
9	挥发性酚类	≤0.002	mg/L	0.0003L	/	0.0005	0.250	0.0003	0.150	0.0003L	/
10	氰化物	≤0.05	mg/L	0.002L	/	0.002L	/	0.002L	/	0.002L	/
11	总硬度	≤450	mg/L	132	0.293	253	0.562	266	0.591	134	0.298
12	铅	≤0.01	mg/L	2.5×10 ⁻³ L	/						
13	氟化物	≤1	mg/L	0.24	0.240	0.14	0.140	0.49	0.490	0.11	0.110
14	镉	≤0.005	mg/L	1.0×10 ⁻³ L	/						
15	铁	≤0.3	mg/L	0.03L	/	0.03L	/	0.03L	/	0.03L	/
16	锰	≤0.1	mg/L	0.01L	/	0.01L	/	0.01L	/	0.01L	/
17	溶解性总固体	≤1000	mg/L	320	0.320	470	0.470	546	0.546	365	0.365
18	1,2-二氯乙烷	≤30	μg/L	0.4ND	/	0.4ND	/	0.4ND	/	0.4ND	/
19	钴	≤0.05	mg/L	0.05ND	/	0.05ND	/	0.05ND	/	0.05ND	/

(7) 水质监测结果分析

各水质现状监测点位的监测因子最大值、最小值、均值、标准差、检出率和超标率分析见表 4.3-6。

表 4.3-6 水质监测结果统计分析

序号	监测项目	单位	最大值 (mg/L)	最小值 (mg/L)	均值 (mg/L)	标准 差	检出 率 (%)	超标率 (%)
1	pH 值	无量纲	7.45	7.16	7.29	0.103	100	0
2	钠	mg/L	75.5	73.6	74.55	0.800	100	0
3	氯化物	mg/L	150	10.8	68.30	50.800	100	0
4	硫酸盐	mg/L	70	30	53.50	12.000	100	0
5	耗氧量	mg/L	0.63	0.22	0.51	0.146	100	0
6	氨氮	mg/L	0.05	0.02L	/	/	75	0
7	硝酸盐氮	mg/L	5.8	0.2L	/	/	75	0
8	亚硝酸盐氮	mg/L	0.004	0.001	0.002	0.001	100	0
9	挥发性酚类	mg/L	0.0005	0.0003L	/	/	50	0
10	氰化物	mg/L	0.002L	0.002L	/	/	0	/
11	总硬度	mg/L	266	132	196.25	63.250	100	0
12	铅	mg/L	2.5×10^{-3} L	2.5×10^{-3} L	/	/	0	/
13	氟化物	mg/L	0.49	0.11	0.25	0.123	100	0
14	镉	mg/L	1.0×10^{-3} L	1.0×10^{-3} L	/	/	0	/
15	铁	mg/L	0.03L	0.03L	/	/	0	/
16	锰	mg/L	0.01L	0.01L	/	/	0	/
17	溶解性总固体	mg/L	546	320	425.25	82.750	100	0
18	1,2-二氯乙烷	μg/L	0.4ND	0.4ND	/	/	0	/
19	钴	μg/L	0.05ND	0.05ND	/	/	0	/

由分析结果可知，各水质现状监测点位的监测因子满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)III 类标准，全部监测因子超标率均为 0。

(8) 水化学类型分析

表 4.3-7 浅层地下水水化学类型判定表

监测因子		Q1 锦界镇			Q2 北元厂区内			Q3 马王庙			Q4 杨家湾		
		$\rho(\text{mg/L})$	$c(\text{meq/L})$	X(%)	$\rho(\text{mg/L})$	$c(\text{meq/L})$	X(%)	$\rho(\text{mg/L})$	$c(\text{meq/L})$	X(%)	$\rho(\text{mg/L})$	$c(\text{meq/L})$	X(%)
阳 离 子	钾	4.96	0.13	2.15	3.88	0.10	1.25	11.54	0.30	3.45	3.79	0.10	1.65
	钠	75.2	3.27	55.22	73.6	3.20	40.09	73.9	3.21	37.47	75.5	3.28	55.61
	钙	42.4	2.12	35.81	85.5	4.28	53.56	96	4.80	55.98	38.3	1.92	32.44
	镁	4.85	0.40	6.83	4.89	0.41	5.11	3.18	0.27	3.09	7.3	0.61	10.31
	合计	127.41	5.92	100.00	167.87	7.98	100.00	184.62	8.57	100.00	124.89	5.90	100.00
阴 离 子	碳酸根	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
	重碳酸根	272	4.46	82.75	253	4.15	52.48	259	4.25	44.34	256	4.20	66.23
	氯离子	10.8	0.30	5.65	88.2	2.48	31.44	150	4.23	44.13	24.2	0.68	10.76
	硫酸根	30	0.63	11.60	61	1.27	16.08	53	1.10	11.53	70	1.46	23.01
	合计	312.80	5.39	100.00	402.20	7.90	100.00	462.00	9.58	100.00	350.20	6.34	100.00
水化学类型		HCO ₃ -Na·Ca 型			HCO ₃ ·Cl-Ca·Na 型			HCO ₃ ·Cl-Ca·Na 型			HCO ₃ -Na·Ca 型		

由表 4.3-7 可知，调查范围内潜水水化学类型主要为 HCO₃-Na·Ca 型和 HCO₃·Cl-Ca·Na 型水。

4.3.2.2 地下水水位动态监测

本次工作于 2023 年 4 月进行了水位调查工作。本次工作实测水位监测结果见表 4.3-8。

表 4.3-8 地下水水位调查表

监测井 编号	高斯坐标		井深 (m)	高程 (m)	埋深 (m)	地下水位(m)
	Y	X				
SW1	37427749.36	4294680.80	71.00	1271.64	31.65	1239.99
SW2	37425980.80	4292766.88	63.00	1259.15	16.41	1242.74
SW3	37429081.83	4292863.79	25.00	1242.09	16.39	1225.70
SW4	37425786.99	4290634.93	51.00	1208.74	26.95	1181.79
SW5	37429154.51	4288236.48	17.00	1167.60	12.53	1155.07
SW6	37427216.37	4286031.84	50.00	1181.18	14.03	1167.15

4.3.3 声环境质量现状监测与评价

本次评价委托神木桐舟环保科技股份有限公司于 2023 年 4 月 14 日对陕西北元化工集团股份有限公司厂界声环境质量进行监测。

(1) 监测点位

在陕西北元化工集团股份有限公司主厂区东、南、西、北四个厂界各布设 1 个点，共计 4 个，布置于厂界外 1m 处。

(2) 监测因子

等效连续 A 声级。

(3) 监测时间与频率

2023 年 4 月 14 日，监测一天，昼、夜各一次，昼间监测时间段为：6:00~22:00，夜间监测时间为：22:00~06:00。

(4) 监测方法

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中要求的方法进行测量。噪声监测期间无雨、雪天气，符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中要求。

(5) 监测结果

声环境质量现状监测结果见表 4.3-9。

表 4.3-9 噪声现状监测结果

单位：dB (A)

测点编号、位置		2023年4月14日					
		昼间			夜间		
		监测结果	限值	达标分析	监测结果	限值	达标分析
陕西北元化工 集团股份有限 公司主厂区	东厂界	53	65	达标	45	55	达标
	南厂界	54	65	达标	48	55	达标
	西厂界	53	65	达标	47	55	达标
	北厂界	53	65	达标	45	55	达标

现状监测表明，企业厂界声级值昼间为 53~54dB(A)、夜间为 45~48dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准要求。

4.3.4 土壤环境现状监测与评价

根据建设项目土壤环境影响类型、土地利用类型、土壤类型等，采用均布性与代表性相结合的原则，使监测点充分反映建设项目调查评价范围内的土壤环境现状，对照国家土壤信息服务平台发布的中国 1 公里发生分类土壤图，调查范围内土壤类型主要为风沙土。调查区域土壤类型见图 4.3-2。

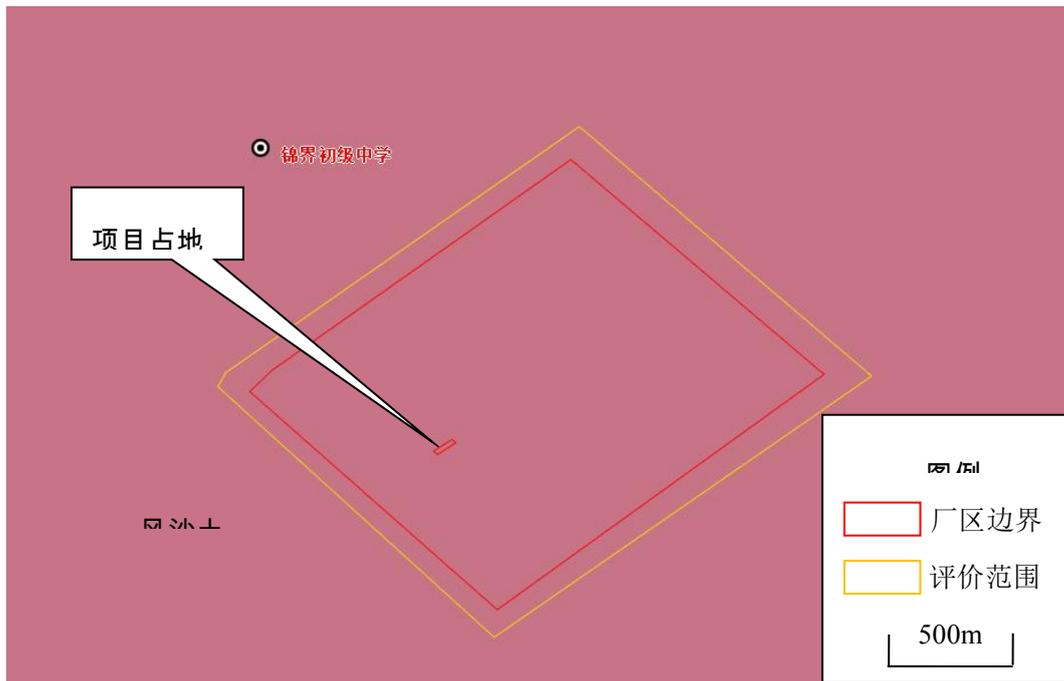


图 4.3-2 区域土壤类型图

表 4.3-10 项目土壤理化特性调查表

点号		本项目装置区	时间	2023.04.12
经度		E 110°10'57.34388"	纬度	N38°44'17.49260"
层次		0~0.5m		
现场记录	颜色	黄色		
	结构	细砂		
	质地	砂土		
	沙砾含量	少		
	其他异物	无		
测定	pH	7.4		
	阳离子交换量	11.7		
	氧化还原电 (mV)	552		
	饱和导水率	K _v	1.87×10 ⁻³	
		K _H	1.53×10 ⁻⁴	
	土壤容重(g/cm ³)	1.47		
	孔隙度%	24		

土壤环境质量现状监测由神木桐舟环保科技股份有限公司 4 月 12 日进行采样检测。

(1) 监测因子

①基本因子

建设用地监测因子：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）表 1 中 45 项基础因子。

A 重金属和无机物

包括：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍

B 挥发性有机物

包括：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯。

C 半挥发性有机物

包括：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]

荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡。

②其他因子

项目特征因子包括：pH、阳离子交换量、钴、1,2-二氯乙烷、石油烃。

(2) 监测点位

监测布点根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ964-2018)结合项目所在地周边情况，在厂区内设置 4 个土壤现状监测点，包括 3 个柱状采样点和 1 个表层采样点；厂区外布设 2 个表层采样点。具体监测点位如下。

表 4.3-11 土壤监测布点及监测因子分布情况表

序号	监测点位	布点类型	监测因子
1	本项目装置区 (110°10'57.34388", 38°44'17.49260")	柱状样点	pH、阳离子交换量、钴、石油烃、1,2-二氯乙烷
2	现有储罐区 (110°11'0.15377", 38°44'43.40854")	柱状样点	
3	现有厂区污水站 (110°10'41.76883",38°44'24.88906")	柱状样点	pH、阳离子交换量、45 项基本项、钴、石油烃
4	现有厂区生产装置区/氯化氢合成工段 (110°11'0.88761", 38°44'21.63500")	表层样点	
5	厂区外西侧 50 米 (110°10'45.51534", 38°44'8.65740")	表层样点	pH、阳离子交换量、钴、石油烃、1,2-二氯乙烷
6	厂区外东侧 150 米 (110° 11' 51.523, 38° 44' 27.425)	表层样点	

(3) 监测时间

监测时间为 2023 年 4 月 12 日。

(4) 监测分析方法

监测方法按《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018)中的有关规定进行采样和分析，监测方法见附件监测报告。

(5) 评价标准

《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表 1 第二类用地筛选值。

(6) 监测结果

项目土壤监测结果及指数见下表。

表 4.3-12 厂界占地范围内柱状样土壤监测结果一览表

检测项目	单位	本项目装置区						评价标准	评价结果
		T1 (0~0.5m)		T1 (0.5~1.5m)		T1 (1.5~3m)			
		监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数		
pH 值	--	7.4	--	7.6	--	7.8	--	--	--
阳离子交换量	Cmol ⁺ /kg	11.7	--	11.0	--	10.8	--	--	--
石油烃	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	4500	达标
钴	mg/kg	11	0.16	12	0.17	12	0.17	70	达标
1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	5	达标

表 4.3-13 厂界占地范围内柱状样土壤监测结果一览表

检测项目	单位	现有罐区						评价标准	评价结果
		T2 (0~0.5m)		T2 (0.5~1.5m)		T2 (1.5~3m)			
		监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数		
pH 值	--	7.2	--	7.5	--	7.3	--	--	--
阳离子交换量	Cmol ⁺ /kg	9.9	--	9.3	--	8.5	--	--	--
石油烃	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	4500	达标
钴	mg/kg	10	0.14	10	0.14	9	0.13	70	达标
1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	--	ND	--	ND	--	5	达标

表 4.3-14 厂界占地范围内柱状样土壤监测结果一览表

监测项目	筛选值	现有污水处理站					
		0-0.5m		0.5-1.5m		1.5-3.0m	
		监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数
pH	无量纲	7.1	--	7.9	--	8.0	--
阳离子交换量	Cmol ⁺ /kg	9.0	--	8.8	--	8.1	--
汞	38	0.036	0.00094	0.039	0.001	0.061	0.0016
砷	60	0.394	0.0066	0.384	0.0064	0.380	0.0063
铅	800	ND	--	ND	--	ND	--
镉	65	0.12	0.0018	0.11	0.0017	0.08	0.0012
铜	18000	7	0.00039	8	0.00044	9	0.0005
镍	150	13	0.087	13	0.087	13	0.087
六价铬	5.7	ND	--	ND	--	ND	--
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	4500	ND	--	ND	--	ND	--
四氯化碳	2.8	ND	--	ND	--	ND	--
氯仿	0.9	ND	--	ND	--	ND	--
氯甲烷	37	ND	--	ND	--	ND	--

1,1-二氯乙烷	9	ND	--	ND	--	ND	--
1,2-二氯乙烷	5	ND	--	ND	--	ND	--
1,1-二氯乙烯	66	ND	--	ND	--	ND	--
顺-1,2-二氯乙烯	596	ND	--	ND	--	ND	--
反-1,2-二氯乙烯	54	ND	--	ND	--	ND	--
二氯甲烷	616	ND	--	ND	--	ND	--
1,2-二氯丙烷	5	ND	--	ND	--	ND	--
1,1,1,2-四氯乙烷	10	ND	--	ND	--	ND	--
1,1,1,2-四氯乙烷	6.8	ND	--	ND	--	ND	--
四氯乙烯	53	ND	--	ND	--	ND	--
1,1,1-三氯乙烷	840	ND	--	ND	--	ND	--
1,1,2-三氯乙烷	2.8	ND	--	ND	--	ND	--
三氯乙烯	2.8	ND	--	ND	--	ND	--
1,2,3-三氯丙烷	0.5	ND	--	ND	--	ND	--
氯乙烯	0.43	ND	--	ND	--	ND	--
苯	4	ND	--	ND	--	ND	--
氯苯	270	ND	--	ND	--	ND	--
1,2-二氯苯	560	ND	--	ND	--	ND	--
1,4-二氯苯	20	ND	--	ND	--	ND	--
乙苯	28	ND	--	ND	--	ND	--
苯乙烯	1290	ND	--	ND	--	ND	--
甲苯	1200	ND	--	ND	--	ND	--
间,对-二甲苯	570	ND	--	ND	--	ND	--
邻-二甲苯	640	ND	--	ND	--	ND	--
硝基苯	76	ND	--	ND	--	ND	--
苯胺	260	ND	--	ND	--	ND	--
2-氯苯酚	2256	ND	--	ND	--	ND	--
苯并[a]蒽	15	ND	--	ND	--	ND	--
苯并[a]芘	1.5	ND	--	ND	--	ND	--
苯并[b]荧蒽	15	ND	--	ND	--	ND	--
苯并[k]荧蒽	151	ND	--	ND	--	ND	--
蒽	1293	ND	--	ND	--	ND	--
二苯并[a,h]蒽	1.5	ND	--	ND	--	ND	--
茚并[1,2,3-c,d]芘	15	ND	--	ND	--	ND	--
萘	70	ND	--	ND	--	ND	--
钴	70	10	0.14	10	0.14	10	0.14

表 4.3-15 厂界占地范围内表层样土壤监测结果一览表

监测项目	筛选值	现有厂区生产装置区/氯化氢合成工段	
		0-0.2m	
		监测值	标准指数
pH	无量纲	7.6	--
阳离子交换量	Cmol ⁺ /kg	10.8	--
汞	38	ND	--
砷	60	0.378	0.0063
铅	800	ND	--
镉	65	0.12	0.0018
铜	18000	9	0.0005
镍	150	15	0.1
六价铬	5.7	ND	--
石油烃 (C ₁₀ ~C ₄₀)	4500	ND	--
四氯化碳	2.8	ND	--
氯仿	0.9	ND	--
氯甲烷	37	ND	--
1,1-二氯乙烷	9	ND	--
1,2-二氯乙烷	5	ND	--
1,1-二氯乙烯	66	ND	--
顺-1,2-二氯乙烯	596	ND	--
反-1,2-二氯乙烯	54	ND	--
二氯甲烷	616	ND	--
1,2-二氯丙烷	5	ND	--
1,1,1,2-四氯乙烷	10	ND	--
1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	ND	--
四氯乙烯	53	ND	--
1,1,1-三氯乙烷	840	ND	--
1,1,2-三氯乙烷	2.8	ND	--
三氯乙烯	2.8	ND	--
1,2,3-三氯丙烷	0.5	ND	--
氯乙烯	0.43	ND	--
苯	4	ND	--
氯苯	270	ND	--
1,2-二氯苯	560	ND	--
1,4-二氯苯	20	ND	--
乙苯	28	ND	--

苯乙烯	1290	ND	--
甲苯	1200	ND	--
间,对-二甲苯	570	ND	--
邻-二甲苯	640	ND	--
硝基苯	76	ND	--
苯胺	260	ND	--
2-氯苯酚	2256	ND	--
苯并[a]蒽	15	ND	--
苯并[a]芘	1.5	ND	--
苯并[b]荧蒽	15	ND	--
苯并[k]荧蒽	151	ND	--
蒽	1293	ND	--
二苯并[a,h]蒽	1.5	ND	--
茚并[1,2,3-c,d]芘	15	ND	--
萘	70	ND	--
钴	70	10	0.14

表 4.3-16 项目占地范围外表层样土壤监测结果一览表

检测项目	单位	厂区外西侧 50 米		厂区外东侧 150 米		评价标准	评价结果
		监测值	标准指数	监测值	标准指数		
pH 值	--	7.3	--	7.0	--	--	--
阳离子交换量	Cmol ⁺ /kg	10.4	--	11.5	--	--	--
石油烃	mg/kg	ND	--	ND	--	4500	达标
钴	mg/kg	9	0.13	9	0.13	70	达标
1,2-二氯乙烷	mg/kg	ND	--	ND	--	5	达标

根据监测结果,进行对标分析,各监测点位监测因子满足《土壤环境质量 建设用土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中表 1 第二类用地标准要求。

5 环境影响预测与评价

本项目利用现有厂区空地施工,土地平整及设备安装。本项目施工期工程量较小,建设施工期污染源主要由施工机械噪声、运输车辆废气、施工废水。分析工程施工期的环境影响并提出相应的污染防治措施和管理要求,可使项目建设造成的不利影响降到最低限度。

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 施工期大气环境影响分析

施工期大气环境污染主要来自于施工扬尘、运输车辆产生的道路扬尘、施工机械排放的废气及大型运输车辆排放的尾气等。项目不同施工阶段主要大气污染源及污染物详见表 5.1-1。

表 5.1-1 本项目施工期大气污染源及主要污染物一览表

施工阶段	主要污染源	主要污染物
土石方、桩基工程阶段	裸露地面、土方堆场，土方装卸过程	TSP
	打桩机、挖掘机、铲车、运输卡车等	NO _x 、CO、THC
建筑构筑物工程阶段	建材堆场，建材装卸过程、混凝土搅拌、加料过程，进出场地车辆行驶	TSP
	运输卡车、混凝土搅拌机	NO _x 、CO、THC
建筑装修工程阶段	废料、垃圾堆放	TSP
	漆类、涂料	VOCs
设备现场加工	设备现场切割、焊接	颗粒物
工地施工期采暖	采用电暖器进行采暖	/

项目施工期间装卸、转运、建筑材料砂石的运输过程及土石方开挖过程，使地表结构受损，植被遭到完全破坏。在风力的作用下，缺少植被覆盖的细小尘土随风而起形成扬尘，漂浮在空气中，使局部空气中 TSP 浓度增加，造成地表扬尘污染环境，其扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质结构、天气条件等诸多因素有关。

在施工期间，现场加工设备需进行除锈刷漆作业，在进行作业时，应按以下要求实施：

- (1) 编制施工方案，不违章作业，严格按照施工方案施工，不乱扔油漆桶及其他是工器具；
- (2) 采取环保除锈方式，降低除锈过程中噪声、粉尘对环境产生的影响；
- (3) 油漆施工时，坚持从上到下的施工方向，不乱喷乱涂，不让油漆喷洒到其他地方，干一层清一层，做到工完料净场地清；
- (4) 涂料调配须在专用库房内进行，防止有害稀释剂影响人员生产和健康，做好环境保护工作。

另外，本项目建设活动也必然使进出该区域的人流物流增大，特别是汽车运输量的增大，大量的设备和装置通过公路运输，必然会对公路沿线的大气环境造

成一定的影响，主要污染因子为粉尘和汽车尾气，本项目运输主要通过当地道路，路况较好，由于汽车行驶带起的扬尘量有限，但应加强管理，防止车辆沿途抛洒造成的环境污染。

施工期应加强扬尘控制，深化面源污染管理。安装视频监控设施监控堆场扬尘，促使施工企业绿色施工；建筑施工场地周边必须设置围挡，湿法作业、场地覆盖；建筑工地施工现场主要道路必须进行硬化处理，禁止现场搅拌混凝土、砂浆。减少露天装卸作业，严查渣土车沿途抛洒，在建筑工地集中路段设置拉土保洁指定通道，规定时间、路线、流程进行拉土作业；对渣土运输车辆安装 GPS 定位系统进行全面监控。

根据《陕西省建筑施工扬尘治理行动方案》和《榆林市 2022 年生态环境保护五十二项攻坚行动方案》（榆办字〔2022〕11 号），建设单位与施工单位签订的合同，应当明确施工单位的扬尘污染防治责任，并将扬尘污染防治费用列入工程预算并及时足额支付施工单位。在出现严重雾霾、沙尘暴等恶劣天气时，按当地政府要求停止施工的，建设单位不得强令施工单位进行施工，停工时间不得计算在合同工期内。施工企业应制定专门的扬尘治理管理制度，企业技术负责人在审批施工组织设计和专项施工方案时，要对施工现场扬尘治理措施进行认真审核；施工企业定期召开安全例会和安全检查时，要将扬尘治理工作作为重要内容。施工企业要及时总结、优化扬尘治理工作经验和成果，使扬尘治理工作向科学化、规范化迈进，推动扬尘防治设施、设备向标准化、定型化、工具式、可周转利用方面发展。扬尘专项治理期间，各施工企业要制定自查方案，按月对本企业所有在建项目扬尘治理情况进行检查，对发现的问题及时进行整改。项目经理为施工现场扬尘治理的第一责任人，应确定项目扬尘治理专职人员，专职人员按照项目部扬尘治理措施，具体负责做好定期检查及日常巡查管理，纠违和设施维护工作，建立健全扬尘检查及整治记录。需要按照建筑施工扬尘治理措施实施：

（1）施工组织设计中，必须制定施工现场扬尘预防治理专项方案，并指定专人负责落实，无专项方案严禁开工。

（2）工程项目部必须制定空气重污染应急预案，政府发布重污染预警时，立即启动应急响应。

（3）工程项目部必须对进场所有作业人员进行工地扬尘预防治理知识培训，未经培训严禁上岗。

（4）施工工地工程概况标志牌必须公布扬尘投诉举报电话，举报电话应包

括施工企业电话和主管部门电话。

(5) 施工现场必须封闭围挡施工，严禁围挡不严或敞开式施工。

(6) 工程开工前，施工现场出入口及场内主要道路必须硬化，其余场地必须绿化或固化。

(7) 施工现场出入口必须配备车辆冲洗设施，严禁车辆带泥出场。

(8) 施工现场集中堆放的土方必须覆盖，严禁裸露。

(9) 施工现场运送土方、渣土的车辆必须封闭或遮盖，严禁沿路遗漏或抛撒。

(10) 施工现场必须设置固定垃圾存放点，垃圾应分类集中堆放并覆盖，及时清运，严禁焚烧、下埋和随意丢弃。

(11) 施工现场的水泥及其它粉尘类建筑材料必须密闭存放或覆盖，严禁露天放置。

(12) 施工现场必须建立洒水清扫制度或雾化降尘措施，并有专人负责。

(13) 施工层建筑垃圾必须采用封闭方式及时清运，严禁凌空抛掷。

(14) 施工现场必须安装视频监控系统，对施工扬尘进行实时监控。

(15) 拆除工程必须采用围挡隔离，并采取洒水降尘或雾化降尘措施，废弃物应及时覆盖或清运，严禁敞开式拆除。

(16) 遇有严重污染日时，严禁建筑工地土方作业和建筑拆除作业。

(17) 严格监管施工扬尘，督导所有建筑工地做到工地周边围挡、物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、地面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输“六个百分之百”；严格执行扬尘治理“红黄绿”监督管理制度，安装视频监控和扬尘在线监测系统并联网管理。

5.1.2 施工期废水影响分析

施工过程废水为生活污水，本次安装的设备无需打试水，无生产废水，施工期生活污水依托现有工程污水处理设施进行处理。

试验结束后，若需拆除相应的设备，企业另行执行拆除方案。

5.1.3 施工期噪声影响分析

(1) 施工噪声源

本项目在公司厂区内现有厂区进行施工，各产噪设备产生的施工噪声经周边已有建筑隔挡、距离衰减后，不会对厂址周围环境敏感点产生影响。项目施工期间，不同施工阶段使用不同的施工机械设备，因而产生不同施工阶段噪声。根据

该项目的施工特点，主要产噪施工机械有主要为运输车辆等。

(2)噪声影响的减缓措施

施工现场的噪声管理必须执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)相关标准的规定，为有效降低施工噪声对周围居民的影响，现就施工期噪声控制措施提出以下要求：

①在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械。

②严格控制施工时间，根据不同季节正常休息时间，合理安排施工计划，严禁在午休时间(12:00-14:00)动用高噪声设备，特殊工序确需在以上时段施工时必须取得相应主管部门的批准，通过现场公告告知施工区域附近的居民。

③运输车辆应尽量避免夜间运输，在途经居民区附近时禁鸣喇叭并降低车速，以减少施工期交通噪声对周围环境的影响。

施工期噪声影响相对运营期是暂时的，随着施工期的结束而消失。在采取噪声控制措施后，项目噪声得到有效控制，项目最近敏感点为厂址北 650m 处的锦界镇初级中学，施工噪声对周围敏感目标影响较小。

5.1.4 施工期固废影响分析

该项目在建设过程中，产生的主要固体废弃物为各类生活垃圾、建筑垃圾及少量废机械油等危险废物。

施工过程中产生的建筑垃圾及施工弃土应及时清运，运出废物应使用苫布遮盖，不得沿路洒落泥土，并按照园区批准的地点倾倒；施工人员产生的生活垃圾量较少，可设置固定垃圾箱存放，由园区统一清运，不得随意丢弃；危险废物委托有资质单位处理。

项目施工时应尽量少占地，对临时占地，应将原有土地表层堆在一旁，待施工完毕将这些熟土堆平。在厂区平整过程中做到边取土边平整，取平要有计划，不得随意取土弃土，将施工场地严格控制在厂区范围内。

在采取以上措施的情况下，施工期固体废弃物对环境的影响不大。

5.1.5 小结

建设期对环境的影响是多方面的，从上面的分析可以看出，施工期污染防治和减缓措施主要手段是加强管理，因此，建设单位及施工单位要从管理入手，文明施工，按照国家有关法律法规制定相应的施工规范、作业制度，并严格执行，同时还应加强对施工人员进行环保法律法规的宣传教育，尽可能减少建设期的环

境影响。

5.2 运营期大气环境影响预测与评价

5.2.1 基础资料分析

评价区属于北温带半干旱大陆性季风气候区，冬季严寒漫长，春季风沙频繁，夏季炎热而短，秋季凉爽，四季冷热多变，昼夜温差悬殊，干旱少雨，蒸发量大。本次环评收集了神木市地面气象观测站(编号 53651)近 20 年(2002 年~2021 年)的主要地面气象统计资料，各常规气象要素统计见表 5.2-1。

表 5.2-1 神木气象站 2002~2021 年常规气象项目统计

统计项目	统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温(°C)	9.7		
累年极端最高气温(°C)	36.5	2005-06-22	41.2
累年极端最低气温(°C)	-21.5	2002-12-26	-26.7
多年平均气压(hPa)	904.4		
多年平均水汽压(hPa)	7.5		
多年平均相对湿度(%)	51.2		
多年平均降雨量(mm)	447.0	2016-07-08	105.0
多年实测极大风速(m/s)、相应风向	22.2	2013-06-28	32.3 NNW
多年平均风速(m/s)	2.1		
多年主导风向、风向频率(%)	NNW 12.8%		

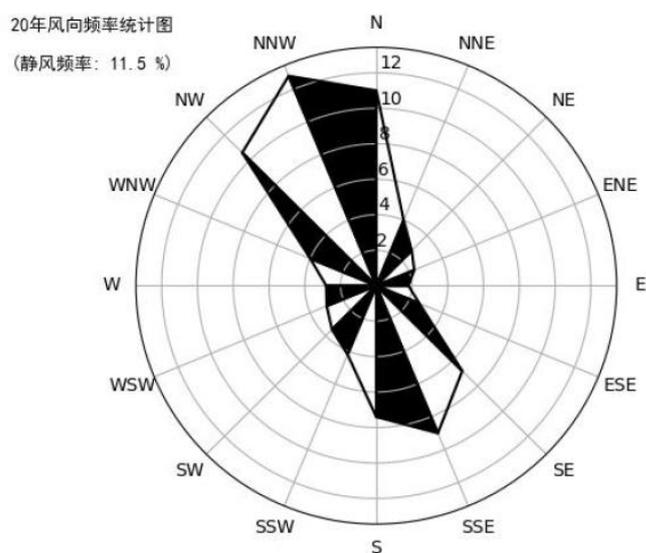


图 5.2-1 近 20 年累年年风玫瑰图

5.2.2 污染源参数调查清单

根据项目工程分析，污染源参数调查见下表所示。

表 5.2-2 本项目废气污染物排放一览表（点源）

编号	名称	排气筒底部中心坐标		底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m/s)	烟气温度/°C	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)	
		经度	纬度							非甲烷总烃	HCl
1	氯乙醇装置排气筒(P1)	110.182761	38.738189	1200	15	0.15	9.44	20	连续	0.0156	0.01

表 5.2-3 主要废气污染源参数一览表（矩形面源）

编号	名称	面源坐标		面源海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北向夹角/(°)	面源有效排放高度/m	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)	
		经度	纬度							非甲烷总烃	HCl
1	试验车间	110.182391	38.738085	1199	75	20	46.5	10	连续	0.01	0.004

表 5.2-4 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	27000（规划人口）
最高环境温度/°C		41.2
最低环境温度/°C		-29
土地利用类型		城市
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	--
	海岸线方向/°	--

5.2.3 估算模式预测结果

本次评价采用 HJ2.2-2018 推荐模式清单中的估算模式，分别计算各污染源污染物的下风向轴线浓度，并计算相应浓度占标率，预测结果见表 5.2-5、5.2-6。

表 5.2-5 有组织废气污染物排放估算结果一览表

下风向距离	氯乙醇车间排气筒			
	氯化氢浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	氯化氢占标 率(%)	NMHC 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NMHC 占标率 (%)
50.0	1.558	3.116	2.430	0.122
100.0	1.633	3.267	2.548	0.127
200.0	1.057	2.114	1.649	0.082
300.0	0.722	1.445	1.127	0.056
400.0	0.541	1.081	0.843	0.042
500.0	0.426	0.851	0.664	0.033
600.0	0.348	0.695	0.542	0.027
700.0	0.291	0.583	0.455	0.023
800.0	0.249	0.498	0.389	0.019
900.0	0.217	0.434	0.338	0.017
1000.0	0.191	0.382	0.298	0.015
1200.0	0.153	0.306	0.238	0.012
1400.0	0.126	0.252	0.197	0.010
1600.0	0.105	0.210	0.164	0.008
1800.0	0.092	0.183	0.143	0.007
2000.0	0.080	0.161	0.125	0.006
2500.0	0.060	0.120	0.094	0.005
3000.0	0.047	0.094	0.074	0.004
3500.0	0.038	0.077	0.060	0.003
4000.0	0.032	0.064	0.050	0.003
4500.0	0.027	0.055	0.043	0.002
5000.0	0.024	0.047	0.037	0.002
10000.0	0.009	0.018	0.014	0.001
11000.0	0.008	0.016	0.013	0.001
12000.0	0.007	0.015	0.011	0.001
13000.0	0.007	0.013	0.010	0.001
14000.0	0.006	0.012	0.009	0.000
15000.0	0.006	0.011	0.009	0.000
20000.0	0.004	0.008	0.006	0.000
25000.0	0.003	0.006	0.004	0.000
下风向最大浓度	1.745	3.490	2.722	0.136
下风向最大浓度 出现距离	71.0	71.0	71.0	71.0
D10%最远距离	/	/	/	/

表 5.2-6 试验车间无组织废气估算模式计算结果表

下风向距离	试验车间面源			
	氯化氢浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	氯化氢占标 率(%)	NMHC 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NMHC 占标率 (%)
50.0	3.349	6.699	8.373	0.419
100.0	1.472	2.943	3.679	0.184
200.0	0.574	1.148	1.435	0.072
300.0	0.330	0.660	0.825	0.041
400.0	0.223	0.446	0.557	0.028
500.0	0.164	0.329	0.411	0.021
600.0	0.128	0.256	0.320	0.016
700.0	0.104	0.208	0.260	0.013
800.0	0.087	0.174	0.217	0.011
900.0	0.074	0.148	0.185	0.009
1000.0	0.064	0.129	0.161	0.008
1200.0	0.051	0.103	0.128	0.006
1400.0	0.043	0.086	0.107	0.005
1600.0	0.036	0.072	0.089	0.004
1800.0	0.031	0.061	0.076	0.004
2000.0	0.026	0.053	0.066	0.003
2500.0	0.020	0.039	0.049	0.002
3000.0	0.015	0.031	0.038	0.002
3500.0	0.012	0.025	0.031	0.002
4000.0	0.010	0.021	0.026	0.001
4500.0	0.009	0.018	0.022	0.001
5000.0	0.008	0.015	0.019	0.001
10000.0	0.003	0.006	0.007	0.000
11000.0	0.003	0.005	0.007	0.000
12000.0	0.003	0.005	0.006	0.000
13000.0	0.002	0.005	0.006	0.000
14000.0	0.002	0.005	0.006	0.000
15000.0	0.002	0.004	0.005	0.000
20000.0	0.002	0.004	0.004	0.000
25000.0	0.002	0.003	0.004	0.000
下风向最大浓度	3.763	7.526	9.408	0.470
下风向最大浓度 出现距离	39.0	39.0	39.0	39.0
D10%最远距离	/	/	/	/

综合以上分析，本项目 P_{max} 最大值出现为面源排放的氯化氢， C_{max} 为 $3.7631(\text{mg}/\text{m}^3)$ ， P_{max} 值为 7.53%， $D_{10\%}$ 未出现。

5.2.4 厂界达标排放分析

对污染物厂界排放浓度进行估算，项目对厂界的贡献浓度见下表所示。

表 5.2-7 大气污染物厂界贡献浓度值

污染物	厂界	距离 (m)	浓度值	厂界浓度限值	达标情况
			$(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	$(\mu\text{g}/\text{m}^3)$	
非甲烷总烃	西北厂界	590	0.425~0.857	4000	达标
	东北厂界	1070	0.36~0.391		达标
	东南厂界	590	0.434~0.864		达标
	西南厂界	270	1.005~1.763		达标
氯化氢	西北厂界	590	0.237~0.47	200	达标
	东北厂界	1070	0.201~0.218		达标
	西南厂界	590	0.551~0.942		达标
	东南厂界	270	0.243~0.478		达标

从以上估算结果可以看出，本项目厂界非甲烷总烃估算浓度在 $0.36\mu\text{g}/\text{m}^3\sim 1.763\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；氯化氢估算浓度在 $0.201\mu\text{g}/\text{m}^3\sim 0.942\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表 7 企业边界大气污染物浓度限值要求。

5.2.5 大气防护距离计算

根据上述估算结果可知 C_{max} 为 $3.7631(\text{mg}/\text{m}^3)$ ，项目 $1\%\leq P_{max}=7.53\%<10\%$ ， $D_{10\%}$ 未出出。无需设大气防护距离。

5.2.6 卫生防护距离

现有工程烧碱装置防护距离为 900m，氯乙烯装置为 1080m。

5.2.7 环境空气质量影响结论

经估算结果可知，项目在落实相关环保措施的情况下，估算结果满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中相关要求，大气环境影响可以接受。

建设项目大气环境影响评价自查表见下表：

表 5.2-8 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 type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长=5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input checked="" type="checkbox"/>	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>	500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物 (PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃) 其他污染物 (非甲烷总烃、氯化氢)					
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	评价功能区	一类 <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	(2022) 年					
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测标准 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据标准 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充标准 <input checked="" type="checkbox"/>	
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标区 <input type="checkbox"/>		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input checked="" type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>	
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input 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 type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>	
	预测因子	预测因子 ()			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>			C 本项目最大占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>		C 本项目最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C 本项目最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>		C 本项目最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h	C 非正常 占标率≤100% <input 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 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 type="checkbox"/>			k>-20% <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (非甲烷总烃、氯化氢、乙二醇、1,2-二氯乙烷)		有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子: ()		监测点位数 ()		无监测 <input checked="" 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	不设大气环境保护距离					
	污染源年排放量	氯化氢(0.0202)t/a	二氯乙烷(0.0065)t/a		乙二醇 (0.0296)t/a	非甲烷总烃: (0.0369)t/a	

注：“□”，填“√”；“()”为内容填写项

5.3 运营期地表水环境影响预测与评价

项目废水排放主要为生产废水，本项目为试验项目，生产工艺废水不外排。项目不新增劳动定员，无生活污水产生；项目生产不产生废水，项目废水主

要为循环冷却水排水，循环冷却系统依托现有循环水站，目前烧碱及聚氯乙烯装置循环水系统排水全部回用于乙炔发生装置，根据项目工艺水平衡，本项目循环水系统依托现有循环水系统，新增循环水循环量 260m³/h，新增排水量为 31.2m³/d，主要污染物为 COD50mg/l、SS60mg/l，与现有循环水系统排水一并回用于乙炔发生装置，不外排。

5.4 运营期地下水环境影响预测与评价

5.4.1 调查、评价区水文地质条件

依据区域内含水介质及不同的水力特征，调查、评价区内地下水划分为全新统冲积层孔隙潜水、萨拉乌素组冲湖积层为主的孔隙潜水和风积黄土裂隙孔洞潜水及承压水含水层。含水层及其富水性特征分述如下：

(1) 含水层特征

①全新统冲积层孔隙潜水

调查、评价区内冲积孔隙潜水含水层主要分布于支沟内，含水层结构松散，孔隙率大，岩性一般为细砂、中砂，底部含砾。据水文地质调查，支沟内含水层厚度较薄，一般为 0~10m，沿支沟呈条带状分布，赋存条件差，地下水水量较贫乏，涌水量 100~500m³/d。

②侏罗系中统延安组裂隙孔隙承压含水层

包含基岩顶部风化带裂隙水和下部岩层裂隙孔隙承压水。岩性主要为一套由深至浅灰色中、细粒砂岩，局部为粗粒砂岩。节理裂隙不甚发育，富水性差。区内揭露厚度 67.37~200.50m，平均厚度 127.61m。据马王庙勘查区详细地质报告 M7 号钻孔抽水资料，渗透系数 $K=0.00924\text{m/d}$ 。

延安组地层出露的基岩裂隙泉水最大涌水量 $Q=11.209\text{L/s}$ ，为泉群流量，泉群的出露范围约为 50m²。区内地层由北东向南西倾斜，泉水出露是承压水在地层倾斜低凹处的一种集中排泄形式，区内一般泉流量则小于 1.0L/s。总而言之，延安组裂隙孔隙承压含水层富水性弱，并表现为在垂直向上随深度增加富水性变弱，渗透系数变小，矿化度增高，水质变差的特点。

(2) 隔水层特征

隔水层为 O₂m₅₈ 石盐矿体与石炭系底部地层，岩性为深灰、灰黑色灰岩、泥质白云岩等厚互层状组成，胶结程度较高，具有较好的隔水性。

(3) 地下水的补、径、排条件

①全新统冲积层孔隙水

全新统冲积层孔隙水主要分布在河谷区，农田广布，岩性以细砂、中细砂为主，结构松散，透水性强，地下水易接受大气降水补给和农灌用水回归补给以及上游侧向径流补给。全新统冲积层孔隙水除向秃尾河排泄外，当地居民生活用水采用渗渠、大口井、引泉等开采也是一重要排泄方式。由于降水多集中在7、8、9三个月，降水强度大，是地下水的主要补给期。

②侏罗系中统延安组裂隙孔隙承压含水层

承压水除基岩裸露区通过风化裂隙带间接得到大气降水补给外，潜水的越流补给及通过“天窗”渗入补给为其重要补给途径，径流方向受单斜构造的影响基本顺岩层倾向总趋势由东北向西南方向运移。承压水的排泄主要是向深部或区外渗流，并在沟谷切割处自流涌出地表。某些地段由于潜水、承压水可相互转化，因此承压水通过“天窗”顶托补给潜水也是其排泄方式之一。整体剖析本区承压水无统一的隔水顶板，无统一的补给区，因沉积层序的粒级不同，粒度垂向横向均有交替变化，承压水含水岩体在横向上具不连续性，垂向上具分段特征。储水空间相对封闭、水量小、水质差、排泄条件差。

区内含盐系属硬石膏，隔水性极好，又无水动力联系，盐层亦未遭到地下水破坏，盐层保存完整，岩盐易溶于水，完全适合水溶开采。

区内地下水流向：松散层孔隙潜水及基岩裂隙水的径流方向由高往低与现代地形吻合，河谷区潜水径流方向与地表水径流方向斜交。地下水流向自西北向东南流动。

(4) 地下水化学类型

为查明评价区内地下水化学特征，本次选取了评价区内具有代表性的4个水质监测点进行取样分析。由监测结果可见，评价区内地下水类型主要为 $\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Ca}$ 型和 $\text{HCO}_3\cdot\text{Cl}\text{-Ca}\cdot\text{Na}$ 型水。

(5) 地下水开发利用情况

北元厂区内生产、生活用新水来自锦界工业园区集中供水，不开采地下水。

5.4.2 厂区包气带岩性

根据野外钻探结果和地层岩性描述，结合室内分析场地勘察范围内的地层主要为近期人工堆积素填土，第四纪全新世风积细砂、中细砂，晚更新世冲洪积粉土、粉细砂及中更新世湖积粉砂组成。现将场地地层分为八层，自上而下依次岩土特性描述如下：

①素填土(Q₄^{ml})：黄褐色，稍湿，松散，主要成份以砂土、粉土为主，结构

松散，土质不均，近期人工回填而成，局部夹有少量碎砖块等建筑垃圾；层厚 0.80~6.40m，层底埋深 0.80~6.40m，相应层底标高 1185.84~1216.89m，该层在场地范围内分布不均匀。

②细砂 (Q_4^{col})：褐黄色，稍湿，松散，主要成份以石英、长石颗粒为主，可见云母碎屑及矿物质，砂质较纯净，颗粒均匀，级配差；层厚 1.60~8.70m，层底埋深 2.70~12.70m，相应层底标高 1178.64~1212.29m，该层在场地范围内分布不均匀。

③细砂 (Q_4^{col})：褐黄色，稍湿，稍密，主要成份以石英、长石颗粒为主，可见云母碎屑及矿物质，砂质较纯净，颗粒均匀，级配差，局部夹有粉土薄层或透镜体；层厚 1.10~6.90m，层底埋深 3.40~9.60m，相应层底标高 1185.88~1210.98m，该层在场地范围内分布不均匀。

④中细砂 (Q_4^{col})：褐黄色，稍湿，中密，主要成份以石英、长石颗粒为主，可见云母碎屑及矿物质，砂质较纯净，颗粒均匀，级配差，局部夹有粉砂、粉土薄层或透镜体；层厚 1.30~8.20m，层底埋深 4.30~11.50m，相应层底标高 1180.47~1192.01m，该层在场地范围内分布不均匀。

⑤粉土 (Q_3^{al+pl})：褐黄色，稍湿，中密，坚硬状态，粉粒状结构，土质均匀，干强度低，无光泽反应，摇振反应轻微，针虫孔不发育，夹有钙质条纹及结核；层厚 0.60~11.20m，层底埋深 3.80~15.60m，相应层底标高 1175.45~1210.39m，该层在场地范围内均有分布。

⑥粉细砂 (Q_3^{al+pl})：褐黄色，稍湿，中密，主要成份以石英、长石颗粒为主，可见云母碎屑及矿物质，砂质较纯，颗粒均匀，级配差，局部夹有中砂薄层或透镜体；层厚 1.20~10.80m，层底埋深 6.50~16.80m，相应层底标高 1174.78~1198.04m，该层在场地范围内分布不均匀。

⑦粉土 (Q_3^{al+pl})：褐黄色，稍湿，密实，硬可塑状态，粉粒状结构，土质均匀，干强度中等，无光泽反应，摇振反应轻微，针虫孔不发育，夹有钙质条纹及结核，局部夹有粉质粘土薄层或透镜体；层厚 8.20~23.90m，层底埋深 18.70~32.60m，相应层底标高 1164.04~1192.48m，该层在场地范围内均有分布。

⑧粉砂 (Q_2^l)：褐黄色，稍湿，密实，主要成份以石英、长石颗粒为主，可见云母碎屑及矿物质，砂质较纯，颗粒均匀，级配差；本次勘察未穿透该层，最大揭露厚度为 7.70m。

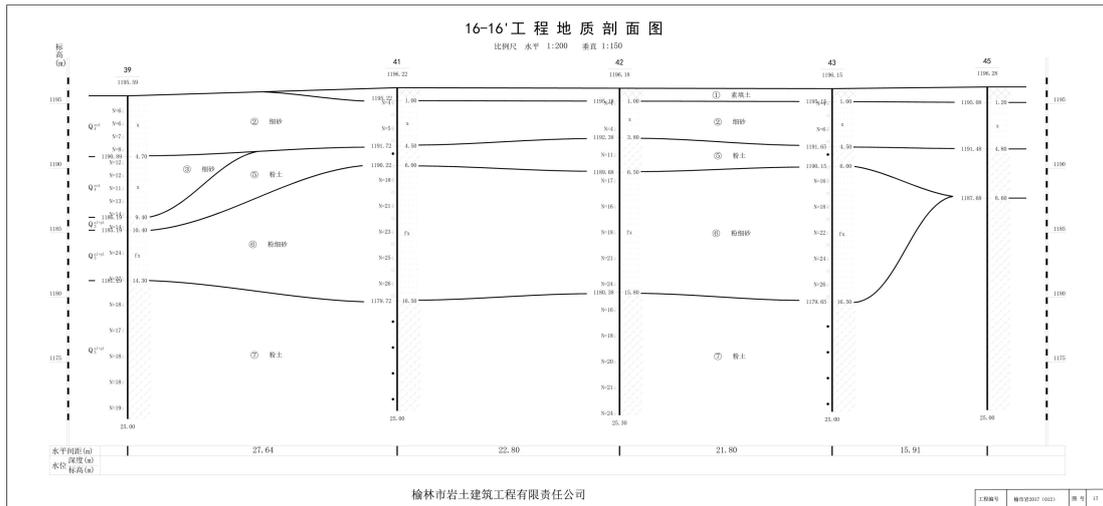


图 5.4-1 工程地质剖面图

5.4.3 地下水环境影响预测与评价

项目不新增劳动定员，无生活污水产生；项目生产不产生废水，项目废水主要为循环冷却水排水，循环冷却系统依托现有循环水站，目前烧碱及聚氯乙烯装置循环水系统排水全部回用于乙炔发生装置，根据项目工艺水平衡，本项目新增循环水全部回用与乙炔发生装置，不外排。项目产品主要集中于氯乙醇产品罐中。

该项目对地下水可能造成污染的途径或方式主要有：阀门、管道系统的跑、冒、滴、漏，涉水装置区防渗措施不到位可能导致污染物下渗，污染地下水。

5.4.3.1 预测情景分析及源强计算

预测情景主要分为正常状况和非正常状况 2 种情景。

(1) 正常状况

根据工程分析，正常工况下，本项目的各个阶段废水均进行了妥善处理，且均按照相关导则和规范进行分区防渗，并设计有初期雨水、事故废水等收集系统。正常工况下场区发生污水泄漏进入含水层的可能性较小，本项目可不进行正常状况情景下预测。

(2) 非正常状况

根据工程分析，非正常工况考虑氯乙醇产品罐生产后期发生破损，混合产品液泄漏。氯乙醇产品罐地上离地安装，氯乙醇产品罐周围设有围堰，储罐破损混合产品液流进围堰，可及时发现，反应时间和液体收集时间取 2 小时。

根据《地下工程防水技术规范》二级防水标准，任意 100m²防水面积上的湿渍不超过 2 处，单个湿渍的最大面积不大于 0.1m²。正常状况下 1m² 泄漏 2L/d，非正常状况下 10 倍计算，即 20L/d。经计算围堰内泄漏混合产品液泄漏速率为

4L/d。混合产品液中成分氯乙醇、二氯乙烷、乙二醇、水、氯化氢、催化剂、氯化钠、氢氧化钠。本次地下水评价选择二氯乙烷作为地下水预测因子。源强计算见表 5.2.3-2。

表 5.4-1 渗漏源强计算一览表

情景设定	泄漏位置	特征污染物	入渗量(L)	污染物浓度(mg/L)	污染物泄漏量(g)
非正常工况	氯乙醇产品罐	二氯乙烷	0.3	561	0.1683

5.4.3.2 地下水环境影响预测

(1) 模型概化

非正常状况下，主要考虑泄漏污水直接进入潜水含水层，污染物在项目场地含水层中的运移情况。模型可概化为一维稳定流动二维水动力弥散问题的瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源的预测模型，其主要假设条件为：评价区内含水层的基本参数(如渗透系数、有效孔隙度等)不变或变化很小；污染物的排放对地下水流场没有明显的影响。

(2) 数学模型的建立与参数的确定

含水层中的运移情况：根据《环境影响评价技术导则·地下水环境》(HJ610-2016)，一维稳定流动二维水动力弥散问题的瞬时注入示踪剂—平面瞬时点源的预测模型为：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t} \right]}$$

式中： x, y —计算点处的位置坐标；

t —时间，d；

$C(x, y, t)$ — t 时刻点 x, y 处的污染物浓度，mg/L；

M —含水层厚度，潜水含水层厚度取 10m；

m_M —长度为 M 的线源瞬时注入示踪剂的质量，kg；

n —有效孔隙度，无量纲；取 $n=0.15$ ；

u —地下水流速度，m/d；渗透系数 K 取 0.8m/d，水力坡度 I 为 1.5%，因此地下水的渗透流速 $u=K \times I/n=0.08m/d$ ；

D_L —纵向 x 方向的弥散系数， m^2/d ，根据资料，纵向弥散度 $\alpha_L=10m$ ，纵向弥散系数 $D_L=\alpha_L \times u=0.8m^2/d$ ；

D_T —横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ，横向弥散度 $\alpha_T=\alpha_L \times 0.1$ ，横向弥散系数 $D_T=\alpha_T \times u=0.08m^2/d$ ；

π —圆周率。

本次模拟预测根据非正常状况下情景设计，在选定优先控制污染物的基础上，分别对地下水污染物在不同时段时的运移距离和超标、影响范围进行模拟预测。

(3) 预测结果

模型中不考虑特征污染物随地下水迁移过程中发生的吸附和化学反应等可能使其浓度降低的情况，仅考虑随水迁移的物理过程，即对流弥散过程。在非正常工况下，污染物进入含水层后，在水动力弥散作用下，注入的污染物将产生污染晕。随着水动力弥散作用的进行，污染晕的范围会发生变化。本次预测在研究污染晕运移时，选取二氯乙烷的检出限等值线作为污染晕的边界，来判断污染物的运移距离及影响范围。

①非正常状况预测结果

非正常状况下二氯乙烷预测结果见表 5.4-2。

表 5.4-2 非正常状况预测结果

预测时间	影响范围 (m ²)	超标范围 (m ²)	污染晕最大浓度 (mg/L)	评价标准 (mg/L)	检出限 (mg/L)	超标范围是否超出厂界范围	超出厂界距离 (m)
100d	——	——	$<8.82 \times 10^{-5}$	0.03	0.0004	否	——

泄漏点地下水下游厂界处二氯乙烷浓度随时间变化曲线

5.4.3.3 地下水预测结果分析

由预测结果可知，非正常状况氯乙醇产品罐破损，泄漏量较少，及时发现并收集处理后，100d 时二氯乙烷均无超标范围和影响范围，预测时间内，泄漏点地下水下游厂界处二氯乙烷最大浓度均小于检出限，超标范围和影响范围未到达厂界外。

5.4.4 地下水污染防治措施

地下水环境影响预测结果显示，在没有适当的地下水保护措施的情况下，拟建项目对其下游的地下水环境将构成威胁，会污染地下水。为确保地下水环境和水质安全，需采取适当的管理和保护措施。

(1) 保护管理原则

在制定该项目工程的地下水环境保护管理措施时，遵循以下原则：

- ①预防为主、标本兼治；
- ②源头控制、分区防治、污染监控、应急响应；
- ③充分合理预见和考虑突发重大事故；
- ④优先考虑项目可研阶段提出的各项环保措施，并针对地下水环境保护目标进行改进和完善；
- ⑤新补充措施应注重其有效性、可操作性、经济性、适用性。

(2) 地下水污染防治措施

①项目源头控制措施

加强设施的维护和管理，选用优质设备和管件，并加强日常管理和维修维护工作，防止和减少跑冒滴漏现象的发生和非正常状况情况发生。本评价要求建设单位采取完善的防渗措施，为确保防渗措施的防渗效果，严格按防渗设计要求进行施工，加强防渗措施的日常维护，使防渗措施达到应有的防渗效果。

②项目分区防渗措施

本项目新建 1 座试验装置，办公生活区、危废库、初期雨水池等辅助设施以及供水、供电等公用工程均依托现有工程。

装置区防渗参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求：

污染控制难易程度分级和天然包气带防污性能分级参照表 5.4-3、5.4-4 进行确定：

表 5.4-3 污染控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理
易	对地下水环境有污染的污染物泄漏后，可及时发现和处理。

试验装置区均为地上布设，污染控制较容易。

表 5.4-4 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩石的渗透性能
强	岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$, 渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定。
中	岩(土)层单层厚度 $0.5m \leq Mb < 1.0m$, 渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定。 岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$, 渗透系数 $1 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定。
弱	岩(土)层不满足上述“强”和“中”条件。

根据《化工分公司 15 万吨年 PVC 填平补齐项目岩土工程勘察报告》，包气带主要为砂土、粉土，取经验值包气带渗透系数 $K > 1 \times 10^{-4} cm/s$ ，包气带防污性能分级为“弱”。

表 5.4-5 地下水污染防渗分区参照表

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	易—难	重金属、持久性有机物污染物	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$; 或参考 GB18597 执行
	中—强	难		
一般防渗区	中—强	易	重金属、持久性有机物污染物	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$; 或参考 GB18597 执行
	弱	易—难	其他类型	
	中—强	难		
简单防渗区	中—强	易	其他类型	一般地面硬化

试验装置区污染物类型主要为持久性有机物污染物。

按照以上《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)的要求，试验装置区设为重点防渗区。防渗分区及防渗要求见表 5.4-6。

(1) 试验装置区地面防渗措施

试验装置区地面按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)的要求，试验装置区设为重点防渗区，防渗技术要求：等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$, $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。

(2) 试验罐区围堰防渗

罐区为重点防渗区，参照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597—2023)中的贮存设施防渗要求，防渗层为至少 1 m 厚黏土层(渗透系数不大于 $10^{-7} cm/s$)，或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料(渗透系数不大于 $10^{-10} cm/s$)，或其他防渗性能等效的材料。

为确保防渗措施的防渗效果，工程施工过程中建设单位应加强施工期的管

理，严格按防渗设计要求进行施工，加强防渗措施的日常维护，使防渗措施达到应有的防渗效果。

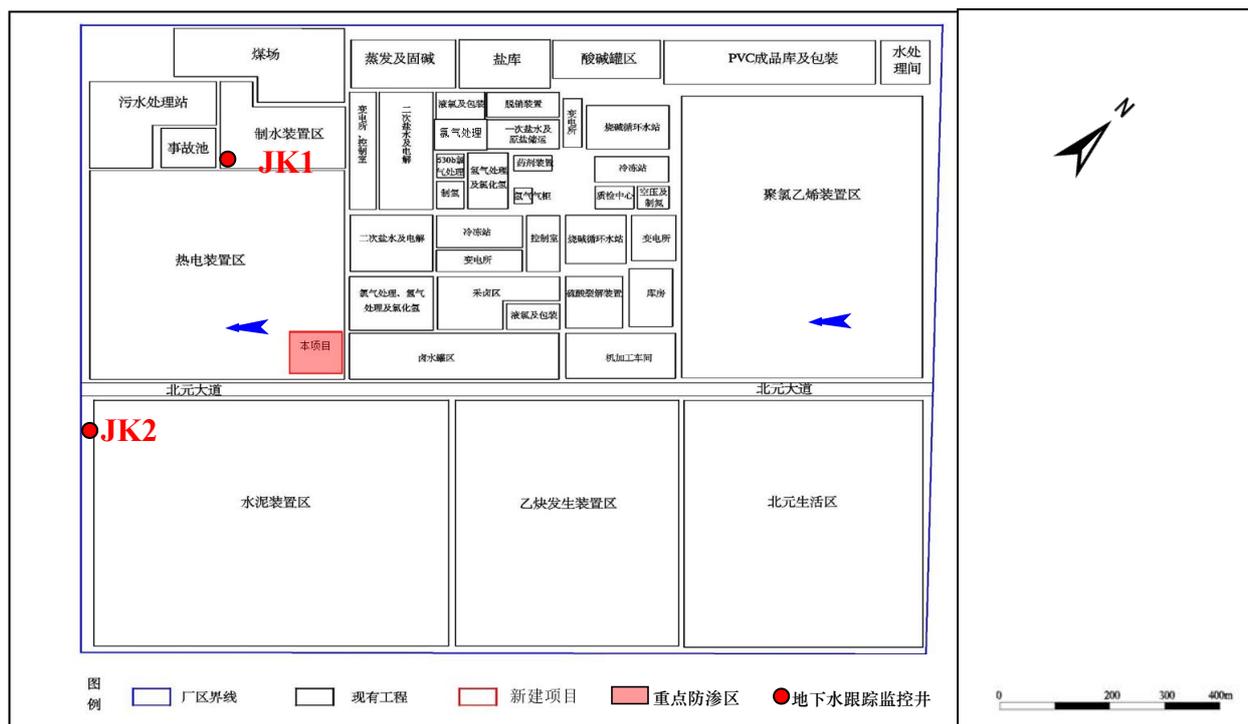


图 5.4-1 防渗分区图和地下水跟踪监控布点图

(3) 地下水污染监测措施

为了及时准确的掌握项目所在地周围地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化情况，应对项目所在区域地下水环境质量进行定期的监测，防止或最大限度地减轻项目对地下水的污染。

①地下水环境跟踪监控井布设

该区域地下水流向为自东北向西南，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）和《陕西省工矿企业土壤环境自行监测技术指南（试行）》地下水监测点布设要求，本次评价利用旧北元厂区现有的 2 个地下水环境跟踪监测点，监测点具体位置见表 5.4-7。

表 5.4-7 地下水跟踪监控井布设点位

功能	监控井编号	监测点位	监测层位	监测频率
污染控制监控井	JK1	热电装置区地下水监控井	潜水含水层	1 次/半年
	JK2	水泥装置区地下水监控井		

②监测项目

pH、氯化物、耗氧量、1,2-二氯乙烷。

监测因子执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类标准。

③地下水监测管理

为保证地下水监测有效、有序管理，须制定相关规定、明确职责，采取以下管理措施和技术措施。

1) 管理措施

a.防止地下水污染管理的职责属于环境保护管理部门的职责之一。建设单位环境保护管理部门指派专人负责防治地下水污染管理工作。

b.建设单位环境保护管理部门应委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

c.建立地下水监测数据信息管理系统，与厂环境管理系统相联系。

d.根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制定相应的预案。

2) 技术措施

a.按照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）要求进行监测，及时上报监测数据和有关表格。

b.在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性，并将核查过的监测数据通告厂安全环保部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。应采取的措施如下：了解厂区是否出现异常情况，出现异常情况的装置及原因。加大监测密度，如监测频率由每月（季）一次临时加密为每天一次或更多，连续多天，分析变化动向，周期性地编写地下水动态监测报告，定期对污染区生产装置进行检查。

5.4.5 地下水环境影响评价结论

项目正常状况采取防渗措施后，对地下水环境影响较小；非正常状况考虑氯乙醇产品罐泄漏，通过解析法预测得知，100d时二氯乙烷无超标范围和影响范围，预测时间7300天内，泄漏点地下水下游厂界处二氯乙烷最大浓度小于检出限。对地下水环境质量影响很小。且项目所在区域为工业集中区，评价范围内项目厂区下游无地下水敏感目标。针对可能出现的情景，报告制定了相应的监测方案和应急措施。在相关保护措施实施后，该项目对水环境的影响是可以接受的，从环境保护角度讲，该项目选址合理，项目可行。

5.5 运营期声环境影响预测与评价

5.5.1 噪声声源与源强

项目噪声源主要为反应塔、泵类、风机等设备运行时产生的噪声，其声级值约 70-105dB(A)。项目采取基础减振、厂房隔声和风机加装消声器等措施控制噪声，项目主要噪声源源强见表 5.5-1。

表 5.5-1 项目主要噪声源强表（室内）

建筑物名称	声源名称	型号	声源源强		声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
			声功率级/dB(A)			X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑外距离/m
车间	反应釜	氯乙醇塔 除害塔 氯醇化塔	75.1	基础减振	4.2	15.1	1	东15.7	51.1	昼间/ 夜间	20	东 50.8	1	
								南3.8	63.5					
								西15.9	51					
								北11.3	54					
	泵类	10 台机泵	83.5	基础减振	18	14.4	1	东16.5	59.2	昼间/ 夜间	20	南 41.7	1	
								南13.9	60.6					
								西15.4	59.7					
								北3.7	72.1					
	压缩机	--	80	基础减振	11.4	16.6	6	东15.5	56.2	昼间/ 夜间	20	西 49.6	1	
								南11.2	59					
								西16.4	55.7					
								北3.8	68.4					
	泵类	1	75	基础减振	1.05	2.43	1.5	东2	68.9	昼间/ 夜间	20	北 53.7	1	
								南2	68.9					
								西30	45.5					
								北13.6	52.3					

表 5.5-2 项目主要噪声源强表（室外）

序号	声源名称	型号	空间相对位置			声源源强		声源控制措施	运行时段
						(声压级 距离声源距离)	()		

	风机						基础减震	昼间 夜间
--	----	--	--	--	--	--	------	----------

5.5.2 预测模式

(1) 单个室外点声源在预测点产生的声级计算基本公式

已知声源的倍频带声功率级(从 63Hz 到 8000Hz 标称频带中心频率的 8 个倍频带), 预测点位置的倍频带声压级 $L_p(r)$ 可按下式计算:

$$L_p(r) = L_w + D_c - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中: $L_p(r)$ —— 距离声源 r 处的倍频带声压级, dB;

L_w —— 倍频带声功率级, dB;

D_c —— 指向性校正, dB;

A —— 倍频带衰减, dB;

A_{div} —— 几何发散引起的倍频带衰减, dB;

A_{gr} —— 地面效应引起的倍频带衰减, dB;

A_{atm} —— 大气吸收引起的倍频带衰减, dB;

A_{bar} —— 声屏障引起的倍频带衰减, dB;

A_{misc} —— 其它多方面效应引起的倍频带衰减, dB。

(2) 室内点声源对厂界噪声预测点贡献值预测模式

室内声源首先换算为等效室外声源, 再按各类声源模式计算。

① 首先计算出某个室内声源靠近围护结构处的倍频带声压级:

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中: L_{p1} —— 室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级, dB;

L_w —— 声源的倍频带声功率级, dB;

r —— 声源到靠近围护结构某点处的距离, m;

Q —— 指向性因子;

R —— 房间常数, $R = S\alpha / (1 - \alpha)$, S 为房间内表面面积, m^2 , α

为平均吸声系数。

② 计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的 i 倍频带叠加声压级:

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left(\sum_{j=1}^N 10^{0.1 L_{plij}} \right)$$

式中: $L_{pli}(T)$ —— 靠近围护结构处室内 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级, dB;

L_{plij} —— 室内 J 声源 i 倍频带的声压级, dB;

N ——室内声源总数。

③计算出室外靠近围护结构处的声压级：

$$L_{p2i}(T) = L_{p1i}(T) - (TL_i + 6)$$

式中： $L_{p2i}(T)$ ——靠近围护结构处室外 N 个声源 i 倍频带的叠加声压级，dB；

TL_i ——围护结构 i 倍频带的隔声量，dB；

④将室外声源的声压级和透过面积换算成等效的室外声源，计算出中心位置位于透声面积(S)处的等效声源的倍频带声功率级。

$$L_w = L_{p2}(T) + 10 \lg S$$

⑤等效室外声源的位置为围护结构的位置，其倍频带声功率级为 L_w ，根据厂房结构(门、窗)和预测点的位置关系，分别按照面声源、线声源和点声源的衰减模式，计算预测点处的声级。

假设窗户的宽度为 a ，高度为 b ，窗户个数为 n ；预测点距墙中心的距离为 r 。预测点的声级按照下述公式进行预测：

当 $r \leq \frac{b}{\pi}$ 时， $L_A(r) = L_2$ (即按面声源处理)；

当 $\frac{b}{\pi} \leq r \leq \frac{na}{\pi}$ 时， $L_A(r) = L_2 - 10 \lg \frac{r}{b}$ (即按线声源处理)；

当 $r \geq \frac{na}{\pi}$ 时， $L_A(r) = L_2 - 20 \lg \frac{r}{na}$ (即按点声源处理)；

(3)计算总声压级

①计算各室外噪声源和各含噪声源厂房对各预测点噪声贡献值

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则搬迁改造项目声源对预测点产生的贡献值(L_{eqg})为：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{Aj}} \right) \right]$$

②预测点的噪声预测值

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} ——预测点的背景值，dB(A)。

(4)噪声预测点位

预测四周厂界及周边敏感点噪声值，并给出厂界噪声最大值的位置，以项目车间西南角为坐标原点(0,0)。

5.5.3 预测结果

根据预测模式，计算出厂界噪声预测结果见表 5.5-3。

表 5.5-3 噪声预测结果 单位：dB(A)

预测点名称		现状值		贡献值	预测值		标准值	
		昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间
厂区	东厂界	53	45	19.5	53	45	65	55
	南厂界	54	48	24.6	54	48	65	55
	西厂界	53	47	29.1	53	47.1	65	55
	北厂界	53	45	24.4	53	45	65	55

由预测结果可知，项目厂界噪声贡献值在 19.5~29.1dB(A) 之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 3 类标准；昼间噪声预测值在 53~54dB(A) 之间，夜间噪声预测值在 45~48dB(A) 之间，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 3 类标准，不会对周边声环境产生明显影响。

5.6 运营期固体废物环境影响预测与评价

5.6.1 固体废物的种类及处置

本项目为试验项目，由于本项目所生产的产品料液不作为产品外售，不在进行氯乙醇及二氯乙烷的产品分离，全部按照危废进行处理。

项目废气治理措施的末端吸附采用低温冷凝+二级活性炭；根据全年运行 60 天计算，废气吸附量约为 0.2t，采用低温冷凝+二级活性炭吸附装置，废活性炭产生量为 1.2t，暂存于现有工程危废库（470m²），交资质单位处理。

本次试验成分化验依托现有实验室，实验室废液产生量约为 1.5t/a，由桶装收集后暂存于厂区现有危废库，交由资质单位处理。

根据工程分析中物料平衡计算，产品料液成分比较复杂，主要含有氯乙醇、二氯乙烷、氯化氢及水。由于试验装置不配套建设分离装置，全部按照危险废物处置，产生量为 1.925t/h（2772t/a），本次建有一座 200m³ 的氯乙醇产品罐，定期交由资质单位处理。

项目产生的固体废物均合理处置或综合利用，不外排，项目固废对周围环境影响很小。

表 5.6-1 项目固体废物产生情况一览表

污染源	成分	固废/危废代码	产生量 t/a	固废类别	处置方式
氯乙醇试验装置	混合产品料浆 (S ₁)	900-047-49	2772	危险废物	产品储罐暂存，定期由有资质单位处理
废气治理	废活性炭 (S ₂)	900-039-49	1.2	危险废物	
实验室	实验废液 (S ₃)	900-047-49	1.5	危险废物	

表 5.6-2 项目危险固体废物产生及处置情况

序号	贮存场所 (设施) 名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	容积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	现有危废库	废活性炭 (S ₂)	HW49	900-039-49	本项目西侧 100m	470m ²	桶装密闭	500t	1年
2		实验废液 (S ₃)	HW49	900-047-49					
3	产品储罐	混合产品料浆 (S ₁)	HW49	900-047-49	车间东侧	200m ³	罐存	160t	3天

5.6.2 危险固体废物处置要求

5.6.2.1 危险废物贮存要求

为防止危险固体废物在贮存过程中对周围环境产生影响，本环评提出如下要求：

(1) 本工程危险废物贮存在专用容器内、分类存放，设立危险废物标志、危险废物情况的记录等，并满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)的要求。

(2) 危险废物容器在危废库暂存，库房地面必须进行防渗处理，地面铺设 20cm 砂石层；砂石层上采用抗渗混凝土，混凝土强度等级不低于 C25，抗渗等级不低于 P6，厚度不小于 100mm；混凝土层表面铺设 2mm 厚高密度聚乙烯 (HDPE) 膜防渗层，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ ，同时贮存装置设防雨、防风、防晒设施，避免污染物泄漏，污染环境。

(3) 由专人进行管理，做好危险废物排放量及处置记录。

5.6.2.2 危险废物外运管理要求

根据《危险废物转移联单管理办法》的规定。在转移危险废物前，报批危险废物转移计划，申请领取联单。在转移前三日内报告神木市环保局，并同时 will 预期到达时间报告接受地环保局。每转移一次同类危险废物，填写一份联单。每次有多类危险废物时，分别填写联单，并加盖公章。交付运输单位核实验收签字后，

将联单第一联副联自留存档，将联单第二联交神木市环保局。

危废外运时，公司应当向神木市环保局提交下列材料：

(1) 拟转移危险废物的名称、种类、特性、形态、包装方式、数量、转移时间、主要危险废物成分等基本情况；

(2) 运输单位具有运输危险货物资格的证明材料；

(3) 接受单位具有利用和处置危险废物资格及同意接受的证明材料。

5.7 运营期土壤环境影响预测与评价

本项目为工业化试验项目，实际生产 60 天(1440 小时)，单次运行时间 3~15 天不等，试验期为 2 年，对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》

(HJ964-2018) 附录 A，属于“石油、化工中的其他”，属于 III 类项目。属于小型占地规模，项目可不开展土壤环境影响评价工作，本次提出相应管理要求，保护项目厂区土壤环境不被污染。

(1) 加强生产管理

企业应制定严格的内部管理制度，强化员工管理，加强员工的清洁生产意识，减少原辅材料及固废运输过程中的扬散及散落，强化设备的维护和维修管理，杜绝生产设备、管道阀门的跑冒滴漏，使生产设备和设施达到行业无泄漏企业的标准要求；运行期间加强设备巡检，定期检测，对易泄漏环节采取针对性改进措施，对泄漏点要及时修复，通过源头控制减少物料泄漏排放对土壤环境的影响。

(2) 加强土壤环境的监测和管理

建设项目应设置专职监测人员和监测机构，保证监测任务和管理的执行。

①完善监测制度：定期进行污染源和土壤环境质量的常规监测。

②加强事故或灾害风险的及时监测：制定事故灾害风险发生的应急措施。

5.8 运营期生态环境影响预测与评价

项目位于公司现有厂区内，不新增占地，项目用地为工业用地，因此项目建设不会对生态环境产生明显影响。项目生态影响主要表现为占地，区域无农作物和国家保护的珍稀植物。项目运行期间对周围环境的影响不大。

5.9 运营期环境风险评价

根据原国家环保部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（国家环保部环发〔2012〕77 号）及生态环境部发布的《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求，对于涉及有毒有害和易燃易爆物质的生

产、使用、储存（包括使用管线输运）的建设项目进行风险评价。

5.9.1 现有工程环境风险回顾性评价

陕西北元化工集团股份有限公司突发环境事件应急预案已在榆林市生态环境局神木分局备案。参照《陕西北元化工集团股份有限公司突发环境事件应急预案》（2021年5月31日）（610821-2021-024H），公司现有环境风险管理制度符合性分析见表 5.9-1，公司现有风险防控与应急措施符合性分析见表 5.9-2，公司现有环境应急资源符合性分析见表 5.9-3。

表 5.9-1 公司现有环境风险管理制度符合性分析一览表

序号	项目	现状
1	环境风险防控和应急措施制度是否建立	公司编制了《突发环境事件应急预案》，建立了环境风险防控和应急措施制度，明确了环境风险防控重点岗位的责任机构
	环境风险防控重点岗位的责任人或责任机构是否明确	制定了《关键装置、重点部位安全管理制度》等明确厂区各重点岗位责任人并落实到位
	定期巡检和维护责任制度是否落实	公司编制了环保《现场巡查制度》、《检修、维修管理制度》，规定了巡视及维护的职责及责任人并实施落实到位
2	环评及批复文件的各项环境风险防控和应急措施要求是否落实	已按照环评及各项批复落实厂区风险防控及应急措施落实到位
3	是否经常对职工开展环境风险和 环境应急管理宣传和培训	制定了《安全培训教育制度》、《应急救援管理制度》定期对职工开展环境风险、应急管理培训
4	是否建立突发环境事件信息报告制度，并有效执行	制定《环境污染事故报告和处置规定》、《环保设施运行及停机报告制度》等，明确相关报告流程及责任人
5	安全生产管理制度是否完善	厂内主要项目已通过消防验收

表 5.9-2 公司现有风险防控一览表

项目	现有厂区目前措施情况
罐区措施	对储罐区建设防溢出围堰，地面用砣处理，采取防渗漏措施，围堰的总容积不小于储罐、储槽的容积。罐区严禁烟火，配备消防设施和器材。当事故发生时，应疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源，在确保安全的情况下堵漏。泄漏物通过管网收集进入事故水池，进入综合污水处理系统处置，确保泄漏物在任何情况下不进入水体。本工艺生产装置、罐区等处设泡沫灭火设施，罐区设固定式或半固定式泡沫灭火设施。泡沫混合液由管道送往各处。
生产区收集措施	电解装置区、液氯储槽区、氯乙烯装置及储罐区周围设环形消防通道，并设泡沫灭火系统；罐区设有防火堤；液氯储槽周围设置碱液池，确保事故情况下流出液氯能够得到及时有效处理。
消防废水收集措施	设置废水收集沟，排至事故废水池（9720m ³ ）。
其他措施	集团公司共有各种规格型号的灭火器 4755 具、消火栓 1354套、水泡 40 部，火灾自动报警控制柜 17 台，设有消防水池、消防水泵和消防稳压泵。在关键装置和重点工艺部位装有安全连锁系统、水喷淋系统、ESD 紧急切断系统和有毒可燃气体检测仪、视频监控等，确保关键装置和重点部位处于可控状态。

表 5.9-3 公司现有环境应急资源符合性分析一览表

序号	项目	现状
1	是否配备必要的应急物资和应急装备	各装置区、罐区操作间存有应急处置物资及急救箱；全厂按不同分区均配备有消防设施及器材；
2	是否已设置专职或兼职人员组成的应急救援队伍	已设置有公司各部门组成的义务消防队
3	是否与其他组织或单位签订应急救援协议或互救协议	与园区达成消防应急救援协议

综上，陕西北元化工集团股份有限公司建立了完善的环境风险防控和应急措施制度，配备了必要环境风险应急物资，目前建设单位尚未环境风险事件的发生。

5.9.2 风险调查与识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定，风险识别包括：物质危险性识别、生产系统危险性识别、危险物质向环境转移的途径识别等。

5.9.2.1 物质危险性识别

物质危险性识别包括主要原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸伴生/次生物等。本项目涉及到的物质主要有氯化氢、乙二醇、氯乙醇、二氯乙烷及光气等，这些物质在生产、贮存及运输过程中均存在一定危险有害性，其物料危险性及毒性见表 5.9-4~8。

表 5.9-4 氯化氢的理化性质、燃烧爆炸特性及毒理特性

标识	中文名：氯化氢		英文名：hydrogen chloride
	分子式：HCl		分子量：36.46
	危规号：22022	UN 编号：1050	CAS 号：7647-01-0
理化性质	外观与形状：无色气体，刺激性气味。		溶解性：易溶于水，能与碱液发生放热中和反应。
	熔点(°C)：-114.2°C		沸点(°C)：-85°C
	相对密度：1.27g/cm ³ （相对水）		中国 MAC(mg/m ³)：15；前苏联 MAC(mg/m ³)：/
	饱和蒸汽压(kPa) 4225.6(20°C)		禁忌物：碱类、活性金属粉末。
	临界压力(Mpa)：无意义		临界温度(°C)：无意义
	稳定性：较稳定		聚合危害：无意义
危险特性	危险性类别：		LC50：4600mg/m ³ (1 小时/大鼠吸入)
	引燃温度(°C)：无意义		闪点(°C)：无意义
	爆炸下限(%)：无意义		爆炸上限(%)：无意义
	最小点火能(MJ)		最大爆炸压力(MPa)：
	燃烧热(MJ/mol)：		燃烧(分解)产物：
	爆炸危害：本品不燃，具强刺激性。		
	灭火剂：泡沫、二氧化碳、雾状水、干粉。		
健康危害	侵入途径：吸入。		
	健康危害：对眼和呼吸粘膜有较强的刺激作用；吸入后引起急性中毒，出现眼和呼吸道刺激症状，支气管炎，重者发生肺炎、肺水肿、肺不张。眼角膜可见溃疡或浑浊；皮肤直接接触可出现大量粟粒样红色小丘疹而呈潮红痛红。		
	危险特性：无水氯化氢无腐蚀性，但遇水时有强腐蚀性。能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。		
急救	皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。		
	眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。		
	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
	食入：		
消防特性	危险特性：不燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	无害燃烧产物：		
	灭火方法：本品不燃。但与其它物品接触引起火灾时，消防人员须穿戴全身防护服，关闭火场中钢瓶的阀门，减弱火势，并用水喷淋保护去关闭阀门的人员。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。		
泄漏应急处理	应急处理：迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 500m，大泄漏时隔离 1500m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿化学防护服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷氨水或其它稀碱液中和。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		
储运	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。应与碱类、活性金属粉末分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备。		

表 5.9-5 乙二醇的理化性质、燃烧爆炸特性及毒理特性

标识	中文名：乙二醇；甘醇		UN 编号：2363	
	英文名：ethylene glycol;EG		CAS 号：107-21-1	
	分子式：	(CH ₂ OH) ₂	分子量：62	
理化性质	外观与性状	无色有刺激性恶臭气体。		
	熔点（℃）	-12.9	相对密度（水=1）	1.113
	沸点（℃）	197.3	饱和蒸汽压（mmHg）	0.06/20℃
	溶解性	与水互溶。		
毒性及健康危害	接触限值	PC-STEL:30mg/m ³		
	侵入途径	吸入、食入		
	毒性	LD50:8000~15300mg/kg(小鼠经口);		
	健康危害	国内尚未见本品急慢性中毒报道。国外的急性中毒多系因误服。吸入中毒表现为反复发作性昏厥，并可有眼球震颤，淋巴细胞增多。口服后急性中毒分三个阶段：第一阶段主要为中枢神经系统症状，轻者似乙醇中毒表现，重者迅速产生昏迷抽搐，最后死亡；第二阶段，心肺症状明显，严重病例可有肺水肿，支气管肺炎，心力衰竭；第三阶段主要表现为不同程度肾功能衰竭。		
	急救方法	皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。 食入：饮足量温水，催吐。洗胃，导泄。就医。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	遇明火、高温可燃	燃烧分解物	一氧化碳、二氧化碳
	闪点（℃）	110	爆炸上限（v%）	15.3
	引燃温度(℃)	无资料	爆炸下限（v%）	3.2
	危险特性	遇明火高热可燃。与氧化剂发生反应		
	禁忌物	强酸、强氧化剂		
	储运条件	运输前应先检查包装容器是否完整、密封，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、酸类等混装混运。船运时，应与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。		
	废弃处理方法	焚烧处置		

表 5.9-6 氯乙醇的理化性质、燃烧爆炸特性及毒理特性

物质名称:氯乙醇, 2-氯乙醇		英文名称: ethylene chlorohydrin	
分子式: C ₂ H ₅ ClO		分子量: 80.5	
		危规号: 1135	
物化特性			
沸点 (°C)	128.8	比重 (水=1)	1.201
饱和蒸气压 (kPa)	1.33/30.3°C	熔点 (°C)	-67°C
溶解性	能与水、丙酮、乙醚互溶, 微溶于四氯化碳和烃类中。		
外观	无色透明液体。		
主要用途	用于制备环氧乙烷、合成橡胶、染料、医药及农药等, 也用作有机溶剂。		
火灾爆炸危险数据			
闪点 (°C)	60°C (开口)	爆炸极限 (V%)	下限: 4.9 上限: 15.9
燃烧性	易燃		
灭火剂	干粉、二氧化碳、抗溶性泡沫、砂土。		
灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服, 在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音, 必须马上撤离。		
危险特性	该品易燃, 有毒, 具刺激性。		
健康危害数据			
侵入途径: 吸入			
急性毒性	LD50: 71mg/kg(大鼠经口); 67mg/kg(免经皮)		
健康危害			
高浓度蒸气对眼、上呼吸道有刺激性。高浓度吸入出现头痛、头晕、嗜睡、恶心、呕吐, 继之乏力、呼吸困难、紫绀、共济失调、抽搐、昏迷。重者发生脑和肺水肿。可因循环和呼吸衰竭而死亡。皮肤接触, 可出现皮肤红斑; 可经皮吸收引起中毒。口服可致死。慢性影响有头痛、乏力、胃纳减退、血压降低和消瘦等。			
急救措施			
皮肤接触: 立即脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗。就医。			
眼睛接触: 提起眼睑, 用流动清水或生理盐水冲洗。就医。			
吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。			
食入: 饮足量温水, 催吐。洗胃, 导泄。就医。			
泄漏紧急处理			
应急处理: 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区, 并立即隔离 150m, 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。			
小量泄漏: 用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗, 洗水稀释后放入废水系统。			
大量泄漏: 构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内, 回收或运至废物处理场所			

处置。			
储运注意事项 储存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。保持容器密封。应与氧化剂、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。			
防护措施			
职业接触限值	无资料		
工程控制	严加密闭，提供充分的局部排风。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，必须佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩） 紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。	身体防护	穿防毒物渗透工作服。
手防护	戴橡皮手套。	眼防护	化学防护眼镜。
其他	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，彻底清洗。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。注意个人清洁卫生。		

表 5.9-7 二氯乙烷的理化性质、燃烧爆炸特性及毒理特性

标识	中文名：1,2-二氯乙烷		英文名：Dichloroethane
	分子式： $C_2H_4Cl_2$		分子量：98.97
	危规号：32035	UN 编号：2362	CAS 号：107-06-2
理化性质	无色或浅黄色透明液体		溶解性：难溶于水，可混溶于醇、醚、氯仿
	熔点(°C)：-35		沸点(°C)：83.5
	相对密度(水=1)1.257		
	饱和蒸汽压(kPa)1：15.33（10°C）		禁忌物：强氧化剂、酸类、碱类
	临界压力(MPa)：5.05		临界温度(°C)：261.5
	稳定性：稳定		
危险性	燃烧性：易燃		
	引燃温度(°C)：413		闪点(°C)：17
	爆炸下限(%)：5.6		爆炸上限(%)：16
	燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳、氯化氢、光气		
	危险特性：其蒸气与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。受高热分解产生有毒的腐蚀性气体。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。腐蚀塑料和橡胶。		
	灭火方法：如果该物质或被污染的流体进入水路，通知有潜在水体污染的下游用户，通知地方卫生、消防官员和污染控制部门。		
灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土、雾状水。			
健康危害	侵入途径：吸入、食入、经皮肤吸收。		
	健康危害：具麻醉作用。吸入、摄入或经皮肤吸收后对身体有害，吸入一定的浓度可致肾损害，反复吸入可造成肝损害。对皮肤有刺激作用，引起皮炎，其蒸气或烟雾对眼睛、粘膜		

害	和呼吸道有刺激作用。IDLH: 3000ppm 嗅阈: 255ppm OSHA: 表 Z—1 空气污染物健康危害(蓝色): 2。
	急性毒性: LD50: 680 mg/kg(大鼠经口); 2800 mg/kg(大鼠经皮); LC50: 4050 mg/m ³ , 432 min(大鼠吸入)。急性毒性吸入 40.5g/m ³ , 可使猫、兔和豚鼠发生深麻醉, 使猫发生四肢瘫痪, 比吸入同浓度四氯化碳或氯仿的麻醉作用深而长, 但恢复较快, 对肝功能损害比四氯化碳轻。小鼠麻醉浓度约为 20.25g/m ³ 。
急救	皮肤接触: 脱去污染的衣着, 用肥皂水及清水彻底冲洗。注意患者保暖并且保持安静。吸入、食入或皮肤接触该物质可引起迟发反应。确保医务人员了解该物质相关的个体防护知识, 注意自身防护和及时医治。
	眼睛接触: 立即提起眼睑, 用流动清水冲洗。
	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。
泄漏处理	疏散泄漏污染区人员至安全区, 禁止无关人员进入污染区, 切断火源。建议应急处理人员应佩戴防护用具。在确保安全情况下堵漏。喷水雾会减少蒸发, 但不能降低泄漏物在受限空间内的易燃性。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收, 然后收集运至废物处理场所处置。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗, 经稀释的洗水放入废水系统经过处理, 达标排放。如大量泄漏, 利用围堤收容, 然后收集、转移、回收, 被污染场地进行无害化处理。
储运	储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。仓温不宜超过 30℃。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。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。灌装时应注意流速(不超过 3m/s), 且有接地装置, 防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。运输按规定路线行驶, 中途不得停驶。

表 5.9-8 光气的理化性质、燃烧爆炸特性及毒理特性

标识	中文名: 光气、碳酰氯	英文名: Phosgene
	分子式: COCl ₂	分子量: 98.9
		CAS 号: 75-44-5
理化性质	外观与形状: 无色气体	溶解性: 微溶于水, 溶于芳烃、苯、四氯化碳、氯仿、乙酸等大多数有机溶剂
	熔点(°C): -118°C	沸点(°C): 8.2°C
	相对密度: 4.298kg/m ³	闪点: -29.57°C
	饱和蒸汽压(kPa) 161.6(20°C)	临界温度: 182°C
	稳定性: 较稳定	临界压力: 5.67MPa
危险性特性	危险性类别:	LC50: 1400mg/m ³ (0.5 小时/大鼠吸入)
	燃烧热(MJ/mol):	燃烧(分解)产物: HCl
	爆炸危害: 本品不燃, 遇水后具有强刺激性。	
	灭火剂: 泡沫、二氧化碳、雾状水、干粉。	
健康	侵入途径: 吸入。	

康 危 害	主要损害呼吸道，导致化学性支气管炎、肺炎、肺水肿。急性中毒:轻度中毒，患者有流泪、畏光、咽部不适、咳嗽、胸闷等;中度中毒，除上述症状加重外，患者出现轻度呼吸困难、轻度紫绀，重度中毒出现肺水肿或成人呼吸窘迫综合征，患者剧烈咳嗽、咯大量泡沫痰、呼吸窘迫、明显紫。肺水肿发生前有一段时间的症状缓解期(一般 1~24 小时)。可并发纵隔及皮下气肿
急 救	皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。
	眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。
	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
	食入：
消 防 特 性	危险特性：不燃。遇水后具有强刺激性。
	燃烧产物：HCl
	灭火方法:消防人员必须佩戴过滤式防毒面具(全面罩)或隔离式呼吸器、穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。万一有光气漏逸，微量时可用水蒸气冲散，较大时，可用液氨喷雾冲洗。灭火剂:雾状水、干粉、二氧化碳。
泄 漏 应 急 处 理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离，小泄漏时隔离 150m，大泄漏时隔离 450m，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。从上风处进入现场。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷氨水或其它稀碱液中和。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

5.9.2.2 生产及贮运设施危险性识别

根据项目厂区生产装置及平面布置功能区划，项目危险单元划分、单元内危险物质最大存在量、潜在的风险源分析结果，见表 5.9-9。本项目所涉及到的液体危险物质为氯化氢、乙二醇、氯乙醇、二氯乙烷。

表 5.9-9 项目危险单元划分

序号	风险单元	危险物质		单元内最大存在量 t
1	罐区	乙二醇缓冲罐	乙二醇	89
2		氯乙醇产品罐	二氯乙烷	8.8
3			氯乙醇	62.4
4		次生物质	光气	--
5	生产装置	氯化氢		1.42
6		乙二醇		1.08
7		氯乙醇		1.25
8		二氯乙烷		0.17

有上表可知，项目储存区等，均为主要潜在风险源。项目各危险单元分布图见图 5.9-1。

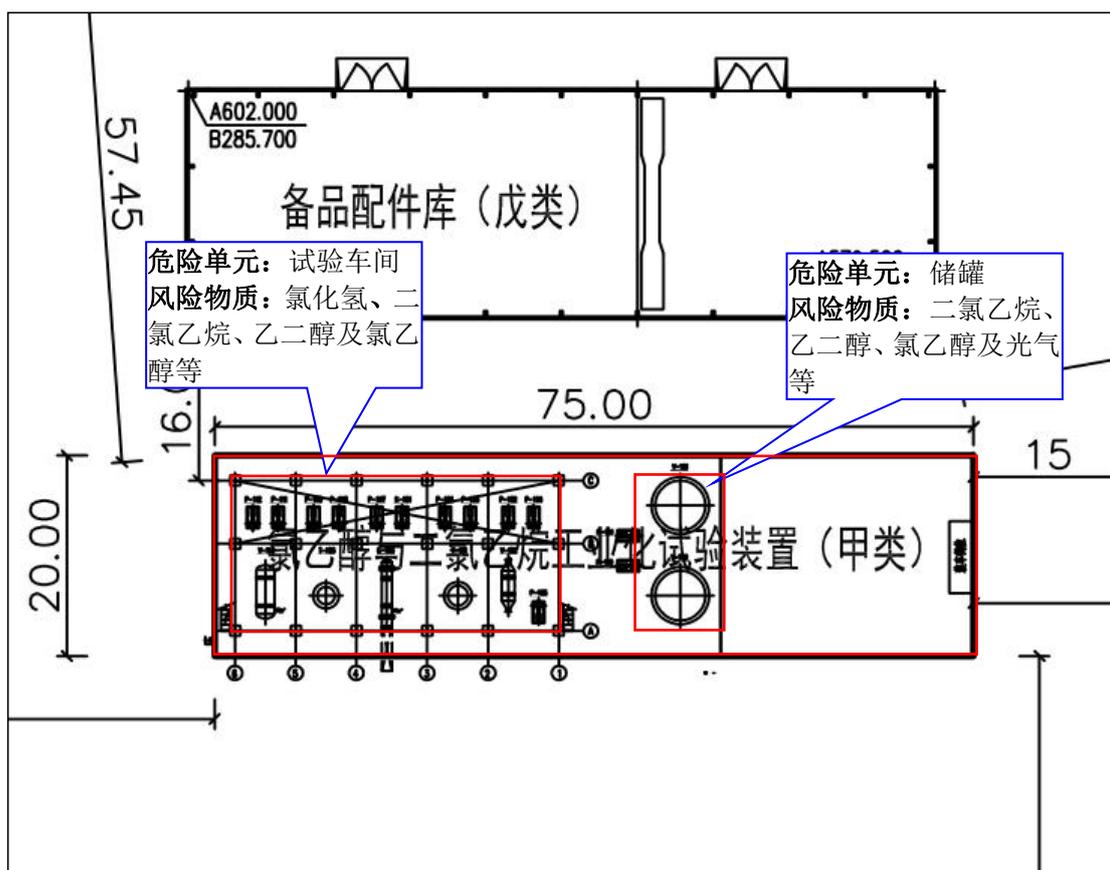


图 5.9-1 项目危险单元分布图

5.9.2.3 危险物质向环境转移的途径识别

本项目生产中装置或设备的危险性与各生产单元所用的生产设备型号、压力、尺寸、物料、温度、质量等因素相关。总体来看，大致涉及以下具有危险性的生产过程：物料输送、反应等。氯化氢气体泄漏可能导致人员中毒。产品储罐泄漏二氯乙烷及氯乙醇可能导致人员中毒。

综合以上分析，项目环境风险及环境影响途径识别表见表 5.9-10。

表 5.9-10 项目环境风险及环境影响途径识别表

序号	风险单元	风险源	作业特点	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	原料及产品储存区	乙二醇储罐	常温、常压	乙二醇	储罐泄漏中毒	大气	居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公
2		目标物储罐	常温、常压	氯乙醇、二氯乙烷	储罐泄漏中毒及火灾次生污染	大气	
3		目标物储罐	火灾	光气	火灾次生环境污染	大气	
4	试验装置区	氯化氢管线	常温、低压	氯化氢	管线泄漏	大气	

综合上述分析可知，本项目的危害性是氯化氢、氯乙醇及二氯乙烷的泄漏和

次生光气可能造成的环境污染和对周围人体健康的影响。

5.9.2.4 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

项目危险物质数量与临界量比值（Q）计算结果，见表 5.9-10。

表 5.9-10 项目危险物质数量与临界量比值（Q）计算结果一览表

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	q/Q 值	Q 值划分
1	氯化氢	7647-01-0	1.42	2.5	0.568	10≤Q<100
2	乙二醇	--	90.08	--	0	
3	氯乙醇	107-07-3	63.65	5	12.73	
4	二氯乙烷	107-06-2	8.97	7.5	1.196	
项目 Q 值Σ					14.494	

根据上表可知，本项目 Q 值划分为 10≤Q<100。

（2）行业及生产工艺（M）

本项目行业及生产工艺 M 值计算结果，见表 5.9-11。

表 5.9-11 项目行业及生产工艺 M 值计算结果表

序号	工艺单元名称	生产工艺	数量/套	M 分值	M 值划分
1	氯化反应单元	氯化工艺	1	10	20≥M>10，为 M2
2	产品料液储罐	危险物质贮存	1	5	
项目 M 值Σ				15	

氯化工艺介绍：氯化是化合物的分子中引入氯原子的反应，包含氯化反应的工艺过程为氯化工艺，主要包括取代氯化、加成氯化、氧氯化等

根据上表可知，本项目 M 值 M=15，为 M2。

（3）危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）表

本项目危险物质及工艺系统危险性等级判断见表 5.9-12。

表 5.9-12 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）表

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

本项目 Q 值划分为 10≤Q<100，M 值为 M2，根据上表可知，本项目危险物质及工艺系统危险性等级（P）为 P2。

5.9.2.5 环境敏感目标调查

1、环境敏感特征

经调查，项目周边大气环境、地表水环境、地下水环境敏感特征情况，见表 5.9-13。

表 5.9-13 建设项目环境敏感特征表

环境敏感特征						
环境 空气	厂址周边5km范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	锦界镇	N	1280	居住区	27000
	2	瑶渠村	N	2340	居住区	50
	3	东村	N	5230	居住区	36
	4	小阿包	N	3580	居住区	65
	5	贺家沟	NE	3410	居住区	33
	6	新火盘	NE	5040	居住区	28
	7	沟岔	E	3600	居住区	180
	8	王西梁	E	4780	居住区	12
	9	当中庙	SE	1890	居住区	60
	10	三道峁	SE	4440	居住区	58
	11	北峁沟	SE	5270	居住区	45
	12	刘郭沟	SE	4640	居住区	152
	13	沙沟掌	SE	4040	居住区	80
	14	双树梁	SE	3360	居住区	55
	15	叶家沟	SE	4060	居住区	37
	16	杨家沟	SE	4840	居住区	58
	17	马王庙	SW	3990	居住区	23
	18	孙家洼	NW	5090	居住区	56
	19	枣稍沟	NW	5390	居住区	48
	20	红石头沟	NW	4350	居住区	36
	21	前王家沟	NW	5000	居住区	24
	22	讨老乌素	NW	3160	居住区	30
	23	后王家沟	NW	4380	居住区	50
	24	园区管委会	W	2180	办公区	200
	25	锦界镇第一小学	N	2530	学校	--
	26	锦界镇第二小学	W	2700	学校	--
	27	锦界中学	NE	2470	学校	--
28	锦界镇初级中学	NW	1350	学校	--	

	29	神府经济开发区医院	W	2900	医院	130
	30	神木市烧伤创伤专科医院	N	2450	医院	50
	厂址周边500m范围内人口数小计					650
	厂址周边5km范围内人口数小计					28596
	大气环境敏感程度E值					E2
地表水	受纳水体					
	序号	受纳水体名称	排放点水域环境功能	24h内流经范围/km		
	--	无受纳水体	--	--		
	内陆水体排放点下游10km（近岸海域一个周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标					
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m	
	--	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	环境敏感特性	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离
	1	无	不敏感	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准	包气带地层垂向渗透系数 $K \geq 1.0 \times 10^{-4}$ cm/s, 项目包气带防护性能为D1	345m
	地下水环境敏感程度E值					E2

2、环境敏感程度（E）分级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目环境敏感程度（E）分级包括大气环境、地表水环境、地下水环境，分别进行分级判定。

（1）大气环境

本项目大气环境敏感性分级判定见表 5.9-14。

表 5.9-14 大气环境敏感程度分级表

分级	大气环境敏感性判据	本项目判定
E1	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人	项目周边 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，周边 500m 范围内人口总数小于 1000 人。
E2	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500 m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人	判定本项目大气环境敏感分级为 E2 级。

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	
----	---	--

根据上表可知，本项目大气环境敏感分级为 E2 级。

(2) 地表水环境

地表水功能敏感性分区见表 5.9-15，环境敏感目标分级见表 5.9-16，地表水环境敏感程度分级见表 5.9-17。

表 5.9-15 地表水功能敏感性分区表

分级	地表水环境敏感特征判据	本项目判定
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为 II 类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨国界的	项目设有废水三级防控系统，事故情况下废水收集入事故废水池，经厂区污水站处理后达标排入园区污水处理厂集中处理，不直接外排入上述地表水体。 判定本项目地表水环境敏感性为 F3 级。
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为 III 类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h 流经范围内涉跨省界的	
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区	

根据上表可知，项目地表水环境敏感特征为低敏感 F3 级。

表 5.9-16 环境敏感目标分级表

分级	环境敏感目标	本项目判定
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域	项目事故废水经厂区污水站处理后达标排入园区污水处理厂集中处理，不直接外排入地表水体。项目不涉及类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标。 判定本项目环境敏感目标敏感性为 S3 级。

S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水方向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域	
S3	排放点下游（顺水方向）10 km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型 1 和类型 2 包括的敏感保护目标	

根据上表可知，项目环境敏感目标分级为 S3 级。

表 5.9-17 地表水环境敏感程度分级表

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

根据上表可知，本项目地表水环境敏感程度分级为 E3 级。

(3) 地下水环境

项目地下水功能敏感性分区表 5.9-18，包气带防污性能分级见表 5.9-19，地下水环境敏感程度分级见表 5.9-20。

表 5.9-18 地下水功能敏感性分区表

分级	地下水环境敏感特征	本项目判定
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。	本项目地下水环境敏感特征为不敏感 G3
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区 ^a	
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区	

^a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区

根据上表可知，项目地下水环境敏感特征为不敏感 G3。

表 5.9-19 包气带防污性能分级表

分级	包气带岩石的渗透性能	本项目判定
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定	项目厂区包气带渗透性能 $K > 1.0 \times 10^{-4} cm/s$; 判定本项目包气带防污性能 分级为 D1
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		

根据上表可知, 项目包气带防污性能分级为 D1。

表 5.9-20 地下水环境敏感程度分级表

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

根据上表可知, 本项目地下水环境敏感程度分级为 E2 级。

综上, 本项目大气环境、地表水环境、地下水环境敏感程度分别为 E2、E3、E2。

5.9.2.6 环境风险潜势划分

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV+级。建设项目环境风险潜势划分依据, 见表 5.9-21。

表 5.9-21 建设项目环境风险潜势划分表

环境敏感程度 (E)	危险物质和工艺系统的危险性 (P)			
	极度危害 P1	高度危害 P2	中度危害 P3	轻度危害 P4
环境高度敏感区 (E1)	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注: IV+为极高环境风险。

本项目危险物质和工艺系统的危险性 (P) 为 P2, 大气环境、地表水环境、地下水环境敏感程度分别为 E2、E3、E2, 根据上表可知, 本项目大气环境、地表水环境、地下水环境风险潜势分别为 III、III、III 级。

5.9.2.7 风险评价等级及评价范围

(1) 风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 环境风险评价工

作等级划分为一级、二级、三级。环境风险评价工作等级划分依据见表 5.9-22。

表 5.9-22 环境风险评价工作等级划分依据表

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

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

本项目大气环境风险潜势为 III 级，评价工作等级划分为二级；地表水环境风险潜势为 III 级，评价工作等级划分为二级；地下水环境风险潜势为 III 级，评价工作等级划分为二级。

(2) 风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）评价等级确定评价范围，项目风险评价范围见表 5.9-23。

表 5.9-23 风险评价范围表

环境要素	风险导则中—评价范围确定依据	本项目风险评价	
		等级	范围
大气环境	大气环境风险评价范围：一级、二级评价距建设项目边界一般不低于 5 km；三级评价距建设项目边界一般不低于 3 km。油气、化学品输送管线项目一级、二级评价距管道中心线两侧一般均不低于 200m；三级评价距管道中心线两侧一般均不低于 100m。当大气毒性终点浓度预测到达距离超出评价范围时，应根据预测到达距离进一步调整评价范围	二级	自厂区边界外延 5km 的区域
地表水环境	地表水环境风险评价范围参照 HJ 2.3 确定	二级	事故放水不外排
地下水环境	地下水环境风险评价范围参照 HJ 610 确定	二级	同地下水评价范围

注：环境风险评价范围应根据环境敏感目标分布情况、事故后果预测可能对环境产生危害的范围等综合确定。项目周边所在区域，评价范围外存在需要特别关注的环境敏感目标，评价范围需延伸至所关心的目标

本项目大气环境风险评价范围为自项目边界外延 5km 的区域；项目无生产废水排放，事故放水不外排；地下水环境风险评价范围为同地下水评价范围。

大气、地表水、地下水风险评价范围及环境敏感目标见附图。

5.9.3 源项分析

5.9.3.1 国内同类生产装置事故类比调查

生产中危险化学品一旦发生泄漏,将会导致一系列人身危害和财产损失事故发生。如腐蚀性物料泄漏喷溅到身体会造成化学灼伤;员工不慎将泄漏毒性物料摄入体内,将会导致急性中毒或职业病。生产过程中易发生部位见表5.9-24。

表 5.9-24 泄漏易发生部位

类型	原因
储罐	储罐材料缺陷、机械损伤、各种腐蚀、罐体裂纹或缺陷、外力破坏、施工缺陷和特殊因素等都可能引起储罐破裂出现局部泄漏。
管道	物料输送管道均有发生泄漏的可能。如输送管道材料缺陷、机械损伤、各种腐蚀、焊缝裂纹或缺陷、外力破坏、施工缺陷和特殊因素等都可能引起管道局部泄漏。
机泵、阀门	泵体、轴封缺陷,排放阀、润滑系统缺陷及管道系统的阀门、法兰等密封不好或填料缺陷,正常腐蚀,操作失误等易造成泄漏。
仪表接口设备密封处	流量计、温度计以及其他仪器仪表,本身质量缺陷及设备法兰密封处、传动轴填料函等连接处缺陷均可能导致泄漏。
安全装置及附件	附件、安全装置不可靠可能引发破裂而导致泄漏。如安全阀失效引起超压爆破而泄漏。
生产设备	生产过程中使用的设备可能因本身的质量缺陷,或不具备抗压性能、超期使用,而导致设备因腐蚀穿透造成物料泄漏。
放空及溢流口	生产、贮存设备因控制系统出现故障或操作与判断失误,导致物料溢罐。

(1) 氯化氢泄漏事故

2017年5月5日上午7时29分,东诚公司保温工段2#保温釜在进料完毕开启搅拌后,按照工艺流程启动蒸汽自动阀的自动程序,保温釜夹套进蒸汽开始升温,约8时整交接班,接班后操作工张华英在中控操作室监控工艺参数,保温岗位操作工杨木元在现场对各保温釜工艺参数进行正常巡查,检查中发现2#釜釜温(约89℃)未达到保温要求的温度(92-95℃),于是联系中控操作室的张华英,要求调整蒸汽自动阀的自动程序升1℃,张华英进行了自动程序的二次升温。8时8分,操作工杨木元打开夹套放空阀检查,发现夹套蒸汽压力不够,于是他在既未检查2#釜釜温(当时釜温已有96℃),又未通知中控室的情况下,擅自开启现场蒸汽自动阀管线上的旁通手动阀门进行升温,然后到5#保温釜进行压料作业,手动阀门未及时关闭,导致该阀门处于开启继续加热状态。中控室的张华英发现2#釜的温度持续升高时,使用对讲机通知杨木元,随即杨木元紧急打开真空阀进

行抽负，但此时温度已经超高过多 8 时 10 分，釜内温度升高至 119℃(最高至 156℃)、釜内压力骤升至 350.2KPa，氯化氢气体夹杂着约 10kg 的乙基氧化物物料将保温釜人孔盖石棉垫冲破，混合有害气体溢出。整个过程持续时间约为 2 分钟。氯化氢气体经风扩散后，东马坊学校部分学生感觉不适，立即送往附近的东马坊医院就近观察治疗。

(2) 二氯乙烷事故

2012 年 1 月 4 日，浙江省嘉兴市向阳化工厂二氯乙烷车间浓缩釜发生爆炸，同时引发火灾，造成 3 人死亡、4 人受伤，直接经济损失约 120 万元。事故的直接原因是：滴加过量的双氧水和未反应的二异丙胺等有机物，在浓缩釜中浓缩加温操作条件下发生化学爆炸。

(3) 氯乙醇事故

目前国内未见，氯乙醇泄漏事故案例。2003 年 26 日早 8 时，仓库发料员误将桶 280kg 氯乙醇当做乙醇发放，车间领料员未认真核对，便误将氯乙醇用于配制口服液和消毒泡液。口服液配好后，配料员按照操作规程进行品尝，1 名配料员口服约 10ml 又吐出，另 1 名配料员口服约 20ml。工作约 30min 后，部分工人感到头晕、头痛、恶心等，尤以 2 名口服者和双手直接接触过氯乙醇溶液者为重。操作工人相继到车间外短暂休息后，症状缓解，继续工作 90min 后，2 名口服者症状加剧不能坚持工作，离开工作场所，回去休息。其余人员仍坚持把 2000 瓶口服液包装完毕。2 名口服者分别于当天下午 14 时和 15 时昏迷，急送医院抢救无效死亡。此时才引起厂方的重视，将其余工作人员送医院观察、救治。中毒事故发生 48h 后，车间空气中未检测到氯乙醇浓度。

5.9.3.2 最大可信事故分析

最大可信事故是指事故造成的危害在所有预测的事故中最严重，且发生概率不为 0。本次风险评价不考虑工程外部事故风险因素(如地震、人为蓄意破坏等)。

通过储存物料性质分析，常温下，氯化氢、二氯乙烷挥发性强，发生氯化氢、二氯乙烷泄漏事故后，挥发的氯化氢、二氯乙烷气体会对周围大气环境造成影响，空气中弥漫的氯化氢、二氯乙烷气体会随风扩散，由于氯化氢气体具有强烈的刺激性，对人体的呼吸器官等会造成严重伤害。考虑氯化氢、二氯乙烷挥发性较大，腐蚀性较强。最大可信事故设定见表 5.9-25。

表 5.9-25 最大可信事故设定

设施名称	危险因子	最大可信事故
氯化氢气体管道	氯化氢	管道破裂，导致氯化氢泄漏，对大气环境造成污染
产品储罐	二氯乙烷、氯乙醇	储罐发生破裂，导致产品料液泄漏，二氯乙烷、氯乙醇挥发对大气环境造成污染；一旦发生火灾次生污染物光气污染

最大可信事故概率的确定

事故概率通过同类装置事故给出概率统计值，具体见下表5.9-26。

表 5.9-26 主要风险事故发生的概率统计

泄漏部位	泄漏模式	泄漏概率
氯化氢输送管线 (内径 20mm)	泄漏孔径为10mm孔径	$1.0 \times 10^{-6}/a$
	全管径泄漏	$5.0 \times 10^{-6}/a$
产品储罐 (氯乙醇、二氯乙烷)	泄漏孔径为10mm孔径	$1.0 \times 10^{-4}/a$
	储罐全破裂	$5.0 \times 10^{-6}/a$

根据建设单位提供资料，结合同类行业污染事故情况的调查，确定项目最大可信事故为产品储罐破损造成的物料泄漏及氯化氢输送管线破裂，本项目最大可信事故概率见表5.9-27。

表5.9-27 本项目最大可信事故概率

危险因子	管线破裂程度	事故概率
产品储罐	储罐出料口泄露，泄漏孔径10mm	$1.0 \times 10^{-4}/a$
氯化氢管线	全管径泄漏	$5.0 \times 10^{-6}/a$

5.9.3.3 事故源强设定

(1) 物料泄漏量

① 泄漏时间的确定

结合建设项目探测和隔离系统的设计原则确定。一般情况下，设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 10min；未设置紧急隔离系统的单元，泄漏时间可设定为 30min。

本项目储罐风险单元设置有紧急隔离系统，在切断的储罐或管线的起点位置安装可远程操作的紧急隔离阀（拟采用气动阀），当发现有有毒或可燃介质泄漏或者发生火灾时，通过该阀门自动将泄漏源与上（下）游设备隔离，防止灾情进一步蔓延，确保 10min 内物质泄漏可以控制。

② 泄漏模型

A、液体泄漏

本项目液体泄漏主要为产品储罐中物料发生泄漏，由于本项目储罐为氯乙醇及二氯乙烷混合存放，按照混合物质比例计算产品料液泄漏，采用《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 F 中推荐的液体泄漏速率计算公式：

$$Q_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中：

Q_L ——液体泄漏速度，kg/s；

P ——容器内介质压力，Pa；

P_0 ——环境压力，Pa；

ρ ——泄漏液体密度，kg/m³；

g ——重力加速度，9.81m/s²；

h ——裂口之上液位高度，m；

C_d ——液体泄漏系数，按下表选取；

A ——裂口面积，m²。

表 5.9-28 液体泄漏系数 C_d

雷诺数 Re	裂口形状		
	圆形（多边形）	三角形	长方形
>100	0.65	0.60	0.55
≤100	0.50	0.45	0.40

产品混合料液采用 200m³ 常温常压储罐储存。假设储罐泄漏，泄漏孔径为 10mm，则裂口面积为 0.0000785m²。产品储罐泄漏计算结果见下表。

表 5.9-29 产品储罐泄漏量计算

泄漏物质	温度 (K)	系统压力 (Pa)	环境压力 (Pa)	裂口面积 (m ²)
	298	1.01325×10 ⁵	1.01325×10 ⁵	0.0000785
产品储罐	液体密度 (kg/m ³)	裂口形状	泄漏系数	泄漏速率 (kg/s)
	1208	圆形	0.65	0.582 (液位 5m)
特性参数： $C_d=0.65$ ，密度（混合料液）=1208kg/m ³ ， $h=5m$ ， $T_0=298K$ ， $t=10min$				

通过上述计算可知，产品储罐发生泄漏时泄漏速率为 0.582kg/s，泄漏时间持续 10min，总的泄漏量为 349.2kg；按照氯乙醇及二氯乙烷比例，其中氯乙醇泄漏速率为 0.513kg/s，泄漏量为 307.8kg；二氯乙烷泄漏速率为 0.069kg/s，泄漏量为 41.4kg。

B、气体泄漏

项目 HCl 采用内径为 20mm 的管道进行输送，全管径破裂，泄漏时间按照 10min 考虑。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 F(气体泄漏速率)进行计算。具体计算公式如下:

当气体流速在音速范围(临界流):

$$\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

当气体流速在亚音速范围(次临界流):

$$\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma - 1}}$$

P —容器内介质压力, Pa, 管线取值为 250kPa;

P_0 —环境压力, Pa, 取值为 101.33kPa;

γ —气体的绝热指数(热容比), 即定压热容 C_p 与定容热容 C_v 之比(取值为 1.33)。

假定气体特性为理想气体, 其泄漏速率 Q_G 按下式计算:

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \left(\frac{2}{\gamma + 1} \right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}}$$

式中: Q_G —气体泄漏速率, kg/s;

P —容器压力, Pa, 管线取值为 250kPa;

C_d —气体泄漏系数; 当裂口形状为圆形时取 1.00, 三角形时取 0.95, 长方形时取 0.90;

M —物质的摩尔质量, kg/mol, HCl 相对分子量为 36.5kg/mol;

R —气体常数, J/(mol · K);

T_G —气体温度, K, 取值为 298K;

A —裂口面积, cm^2 , 泄漏取值为 3.14 cm^2 ;

Y —流出系数, 对于临界流 $Y=1.0$; 对于次临界流按下式计算:

$$Y = \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{1}{\gamma}} \times \left\{ 1 - \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{(\gamma - 1)}{\gamma}} \right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{ \left[\frac{2}{\gamma - 1} \right] \times \left[\frac{\gamma + 1}{2} \right]^{\frac{(\gamma + 1)}{(\gamma - 1)}} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

经计算, 其泄漏源强 0.22kg/s, 泄露世间为 10min, 则 HCl 泄漏量为 132kg。

(2) 伴生物质泄漏量计算

火灾爆炸事故有毒有害物质释放量

项目火灾爆炸事故中有毒有害物质释放量按下式计算:

$$G_{\text{释放量}} = Qq$$

式中： $G_{\text{释放量}}$ ——火灾爆炸事故中有毒有害物质释放量，t；

Q ——火灾爆炸事故中有毒有害物质在线量，t；

q ——火灾爆炸事故中未参与燃烧有毒有害物质的释放比例，%。

火灾爆炸事故中未参与燃烧有毒有害物质的释放比例，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录表 F.4 查表确定，火灾爆炸事故中未参与燃烧有毒有害物质的释放量为 0t。

（3）火灾伴生/次生污染物产生量估算

产品料液泄漏火灾伴生 CO 产生量

参考油品火灾伴生/次生一氧化碳产生量按下式计算：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ;$$

式中： $G_{\text{一氧化碳}}$ ——一氧化碳的产生量，kg/s；（0.0067）

C ——物质中碳的含量，取 24%；

q ——化学不完全燃烧值，取 2%；

Q ——参与燃烧的物质质量，t/s（0.0006）。

假定产品储罐泄漏物料全部燃烧，含氯物料不完全燃烧，或者燃烧不充分的条件下，有大量的氯原子中间体，在温度与光照的作用下，两者很容易结合成光气，光气的产生是在光照条件下产生，采取有效的扑灭措施，阻止次生光气的产生，光气的产生速率为 0.006kg/s。

表 5.9-30 项目环境风险源强情况一览表

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
1	氯化氢泄漏	装置区管线	HCl	大气	0.22	10	132
2	氯乙醇泄漏	产品储罐	氯乙醇	大气	0.513	10	307.8
3	二氯乙烷泄漏		二氯乙烷	大气	0.069	10	41.4
4	伴生风险	产品储罐	CO	大气	0.0067	10	4.02
5	伴生风险		光气	大气	0.006	10	36

5.9.4 事故后果预测与评价

5.9.4.1 有毒有害气体在大气中的扩散预测

(1) 气体轻重判定

判定烟团/烟羽是否为重质气体，通常采用理查德森数(Ri)作为标准进行判断。理查德森数(Ri)计算及气体判断标准见下表。

表 5.9-31 气体轻重判断标准表

序号	排放方式	Ri	气体轻重	备注
1	连续排放	$Ri \geq 1/6$	重质气体	当 Ri 处于临界值附近时，说明烟团/烟羽既不是典型的重质气体扩散，也不是典型的轻质气体扩散。可以进行敏感性分析，分别采用重质气体模型和轻质气体模型进行模拟，选取影响范围最大的结果。
2		$Ri < 1/6$	轻质气体	
3	瞬时排放	$Ri > 0.04$	重质气体	
4		$Ri \leq 0.04$	轻质气体	

①排放方式判定

判定连续排放还是瞬时排放，可以通过对比排放时间 T_d 和污染物到达最近的受体点（网格点或敏感点）的时间 T 确定。

$$T = 2X/U_r$$

式中：X——事故发生地与计算点的距离，m；

U_r ——10m 高处风速，m/s。假设风速和风向在 T 时间段内保持不变。

当 $T_d > T$ 时，可被认为是连续排放的；当 $T_d \leq T$ 时，可被认为是瞬时排放。

本项目事故源与计算点距离为 50m，不利风速 1.5m/s，经计算 $T = 2X/U_r = 2 \times 50 / 1.5 = 33s$ ，小于 30min（1800s），因此本项目判定事故排放的烟团/烟羽为是连续排放。

②气体理查德森数(Ri)计算

Ri 的概念公式为 $R_i = \frac{\text{烟团的势能}}{\text{环境的湍流动能}}$

根据不同的排放性质，理查德森数(Ri)的计算公式不同。一般地，依据排放类型，理查德森数的计算分连续排放、瞬时排放两种形式：

$$\text{连续排放: } R_i = \frac{\left[\frac{g(Q / \rho_{rel})}{D_{rel}} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right) \right]^{\frac{1}{3}}}{U_r}$$

$$\text{瞬时排放: } R_i = \frac{g(Q_t / \rho_{rel})^{\frac{1}{3}}}{U_r^2} \times \left(\frac{\rho_{rel} - \rho_a}{\rho_a} \right)$$

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 。

③理查德森数(Ri)计算及气体判定

项目风险因子排放理查德森数(Ri)计算结果及气体轻重判定结果见表 5.9-32。

表 5.9-32 气体轻重判定结果表

风险源	风险因子	排放方式	源强参数			气象风速 m/s	Ri 值	气体轻重	预测模式
			连续源		ρ_{rel} 密度 kg/m^3				
			Q 速率 kg/s	源直径 D_{rel}/m					
管线	HCl (喷射)	连续	0.22	0.026	1.76	1.5	1.788	重质	SLAB
产品 储罐	二氯乙烷	连续	0.069	3.4	0.34	1.5	0.111	轻质	AFTOX
	氯乙醇	连续	0.513	3.4	0.04	1.5	2.809	轻质	AFTOX
	光气	连续	0.006	3.4	4.298	1.5	--	重质	SLAB
	CO	连续	0.0067	3.4	1.25	1.5	--	轻质	AFTOX

经判定，项目风险因子二氯乙烷、氯乙醇、CO 均为轻质气体，采用 AFTOX 模式进行预测；项目风险因子 HCl、光气为重质气体，采用 SLAB 模式进行预测。

(2) 大气毒性终点浓度值选取

项目重点关注危险物质大气毒性终点浓度值选取，采用《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 H 中数值，分为 1、2 级。大气毒性终点浓

度值选值，见表 5.9-33。

表 5.9-33 项目大气重点关注危险物质大气毒性终点浓度值选值表

序号	物质名称	CAS 号	毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	毒性终点浓度-2/(mg/m ³)
1	二氯乙烷	107-06-2	1200	810
2	氯乙醇	107-07-3	12	3.9
3	HCl	7647-01-0	150	33
4	光气	75-44-5	3	1.2
5	CO	630-08-0	380	95

(3) 预测范围与计算点

①预测范围

预测范围即预测物质浓度达到评价标准时的最大影响范围，通常由预测模型计算获取，预测范围一般不超过 10km。本项目预测范围为厂界外 5km。

②计算点

计算点分特殊计算点和一般计算点。特殊计算点指大气环境敏感目标等关心点，一般计算点指下风向不同距离点。项目网格点布设，50m 间距。一般计算点距离风险源 500m 内设置 50m 间距，大于 500m 范围设置 100m 间距。

本项目特殊计算点共计 30 个关心点。

(4) 预测模型参数

①气象条件

气象条件选取最不利气象条件，最不利气象条件取 F 类稳定度、1.5m/s 风速、温度 25℃、相对湿度 50%。

②地表粗糙度

地表粗糙度一般由事故发生地周围 1km 范围内占地面积最大的土地利用类型来确定。地表粗糙度取值可依据模型推荐值，或参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 G 推荐值确定，见表 5.9-34。

表 5.9-34 不同土地利用类型对应地表粗糙度取值表

序号	地表类型	春季	夏季	秋季	冬季
1	水面	0.0001m	0.0001m	0.0001m	0.0001m
2	落叶林	1.0000m	1.3000m	0.8000m	0.5000m
3	针叶林	1.3000m	1.3000m	1.3000m	1.3000m
4	湿地或沼泽地	0.2000m	0.2000m	0.2000m	0.2000m
5	农作地	0.0300m	0.2000m	0.0500m	0.0100m
6	草地	0.0500m	0.1000m	0.0100m	0.0010m
7	城市	1.0000m	1.0000m	1.0000m	1.0000m
8	沙漠化荒地	0.3000m	0.3000m	0.3000m	0.3000m

本项目区域为平坦地形，选取城市地表类型。

③地形数据

项目位于神木市锦界工业园区陕西北元化工集团股份有限公司主厂区热电装置区东南角空地，区域为平坦地形，不考虑地形对扩散的影响。项目大气风险预测模型主要参数，见表 5.9-35。

表 5.9-35 大气风险预测模型主要参数取值表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源经度/(°)	110° 11' 9.34"
	事故源纬度/(°)	38° 44' 27.44"
	事故源类型	持续排放/液池蒸发
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	次稳定度下风速/(m/s)	1.5
	年平均最高温度/°C	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	1.0
	是否考虑地形	否
	地形数据精度	--

(5) 大气风险预测内容

①大气风险预测

本项目风险类别大气风险评价预测内容，见表 5.9-36。

表 5.9-36 大气风险评价预测内容表

评价要求	预测气象条件	预测内容	备注
二级评价	选取最不利气象条件进行后果预测	给出下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度，以及预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围	--
		给出各关心点有毒有害物质浓度随时间变化情况，以及关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间	

②预测参数

项目预测参数见 5.9-37~39。

表 5.9-37 项目预测参数一览表（AFTOX 模型）

风险源	风险因子	排放方式	气象条件	源强参数		释放高度 (m)
				连续源		
				Q 速率 kg/s	排放时长 min	
储罐	二氯乙烷	持续	不利	0.0025	10	2
	氯乙醇	持续	不利	0.0022	10	2
伴生风险	CO	持续	不利	0.0067	10	2

表 5.9-38 项目预测参数一览表（SLAB 模型）

事故源	污染物	气象条件	排放时长 min	排放速率 (kg/s)	释放高度 (m)	初始气团温度 (°C)	初始液体质量比%	源初始扩散面积(m ²)	源高度 (m)
管道	氯化氢	不利	10	0.22	0	25	0	1	0
伴生	光气	不利	10	0.006	2	50	0	9	2

表 5.9-39 污染物基本物性预测参数一览表（SLAB 模型）

序号	污染物	分子量	蒸汽定压比热容 (J/kg.K)	常压沸点 (°C)	沸点时汽化热 (J/kg)	液体比热容 (J/kg.K)	液体密度 (kg/m ³)	饱和压力常数	
								SPB	SPC
1	氯化氢	36.5	811.17	-84.05	443.38	575.3	1.44	-1.0	0.0
2	光气	98.9	583.3	7.56	246680	1017	1371.4	2167.33	-43.15

(6) 预测结果

根据以上确定的预测模式、参数和源强进行预测，预测最不利气象条件，下风向不同距离处有毒有害物质的最大浓度、最大影响范围，各关心点的有毒有害物质浓度随时间变化情况，以及关心点的预测浓度超过评价标准时对应的时刻和持续时间。

①下风向不同距离处事故预测结果

下风向不同距离处有毒有害物质最大浓度、最大影响范围预测结果见下表。

表 5.9-40 最不利气象条件下风向不同距离处有毒有害物质最大浓度

下风向距离 (m)	最大落地浓度(mg/m ³)		
	氯乙醇	二氯乙烷	CO
10	194.0344	324.4397	90.97395
60	18.82219	163.5957	45.87277
110	7.036843	65.31084	18.31337
160	3.79076	35.83842	10.04921
210	2.413021	22.9971	6.44846
260	1.690519	16.18092	4.537184
310	1.260414	12.09573	3.391682
360	0.98171	9.437361	2.646267
410	0.789788	7.601529	2.131493
460	0.651433	6.27541	1.759645
510	0.548064	5.283149	1.481412
610	0.406026	3.917584	1.098503
710	0.314804	3.039267	0.85222
810	0.252394	2.437756	0.683555
910	0.207625	2.005966	0.56248
1010	0.174306	1.684451	0.472326
1110	0.148769	1.437927	0.403199
1210	0.128719	1.244312	0.348909
1310	0.112652	1.089114	0.305391
1410	0.098964	0.956881	0.268313
1510	0.090277	0.872928	0.244772
2010	0.061608	0.595808	0.167067
2510	0.045801	0.442986	0.124215
3010	0.035926	0.347499	0.09744
3510	0.029078	0.281274	0.07887
4010	0.023554	0.227849	0.06389
4510	0.018528	0.179231	0.050257
4960	0.017349	0.167835	0.047061

表 5.9-41 最不利气象条件下风向不同距离处有毒有害物质最大浓度

下风向距离 (m)	最大落地浓度(mg/m ³)	
	氯化氢	光气
10	10705.66	169.9268
60	2040.698	26.782
110	1057.721	13.31021
160	690.0052	8.333394
210	500.248	5.17068
260	361.6297	3.697853
310	270.7833	2.828677
360	215.8634	2.226782
410	178.2482	1.829033
460	149.4928	1.517523
510	128.4436	1.294752
610	97.59931	0.967364
710	77.17368	0.761025
810	62.73738	0.609352
910	51.85699	0.507505
1010	43.67493	0.423371
1110	37.32995	0.361679
1210	32.16562	0.315559
1310	28.16422	0.274315
1410	24.84567	0.241806
1510	21.99895	0.216399
2010	13.27569	0.133887
2510	8.832357	0.091773
3010	6.2956	0.067875
3510	4.691854	0.052775
4010	3.613701	0.042082
4510	2.881343	0.034687
4960	2.38455	0.029656

各风险因子影响最大范围见下表及下图。

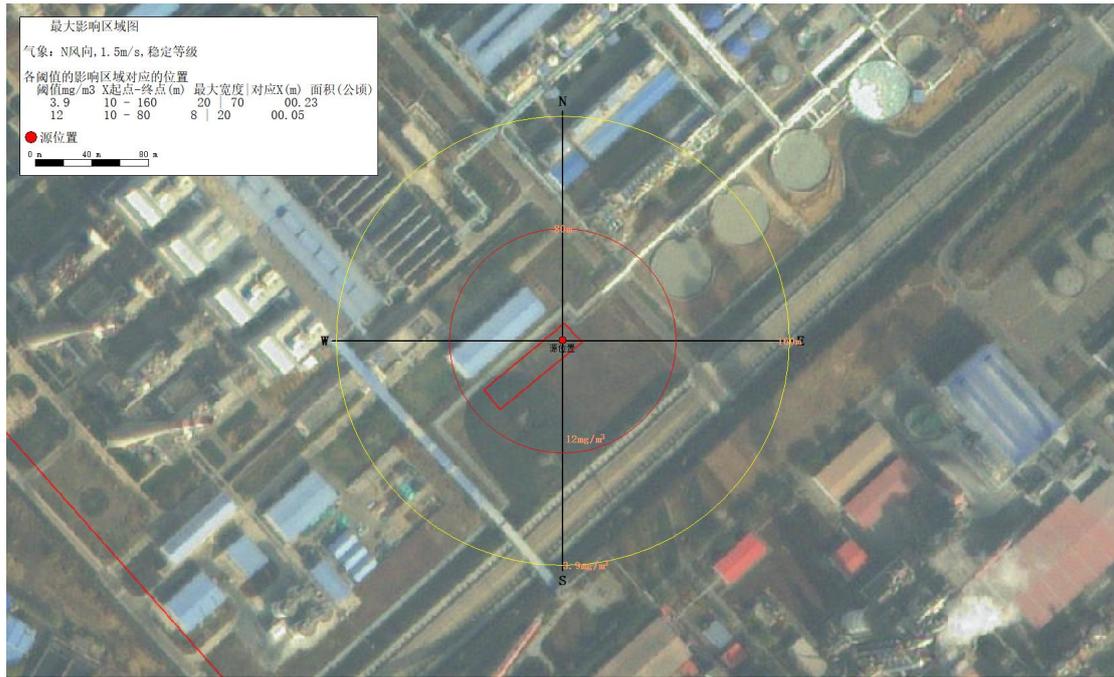


图 5.9-2 氯乙醇不利气象条件毒性终点浓度最大影响范围示意图



图 5.9-3 HCl 不利气象条件毒性终点浓度最大影响范围示意图



图 5.9-4 光气不利气象条件毒性终点浓度最大影响范围示意图

表 5.9-42 泄漏毒性终点浓度最大影响范围

物质	气象条件	毒性终点浓度	浓度(mg/m ³)	下风向最大影响范围 (m)
氯乙醇	不利气象条件	毒性终点浓度-1	12	80
		毒性终点浓度-2	3.9	160
二氯乙烷		毒性终点浓度-1	1200	--
		毒性终点浓度-2	810	--
CO		毒性终点浓度-1	380	--
		毒性终点浓度-2	95	--
HCl		毒性终点浓度-1	150	470
		毒性终点浓度-2	33	1270
光气	毒性终点浓度-1	3	290	
	毒性终点浓度-2	1.2	530	

由上述预测结果可知，氯乙醇泄露扩散不利气象条件下，毒性终点浓度-1 范围为半径 80m 圆形区域，毒性终点浓度-2 范围为半径 160m 圆形区域；二氯乙烷不利气象条件下，未出现毒性终点浓度-1 及毒性终点浓度-2 范围；CO 最不利气象条件下，未出现毒性终点浓度-1 及毒性终点浓度-2 范围；HCl 泄露扩散不利气象条件下，毒性终点浓度-1 范围为半径 470m 圆形区域，毒性终点浓度-2 范围为半径 1270m 圆形区域；光气不利气象条件下，毒性终点浓度-1 范围为半径 290m 圆形区域，毒性终点浓度-2 范围为半径 530m 圆形区域。

②各关心点有毒有害物质预测结果

各关心点有毒有害物质预测结果，见下表。

表 5.9-43 最不利气象条件—各关心点氯乙醇预测结果

序号	关心点名称	最大浓度	最大浓度出现时间	时间												终点浓度1		终点浓度2		
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min	超标时刻	持续时间	超标时刻	持续时间	
1	锦界镇	0.117125	10	0	0.117125	0.117118	0.100143	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
2	璠界村	0.050324	25	0	0	0.000002	0.033798	0.050324	0.017667	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
3	东村	0.015872	50	0	0	0	0	0	0	0.000003	0.001237	0.012418	0.015872	0.00493	0.000076	-	-	-	-	
4	小阿包	0.028399	35	0	0	0	0	0.000078	0.015513	0.028399	0.013575	0.000045	0	0	0	-	-	-	-	
5	贺家沟	0.02981	35	0	0	0	0	0.00062	0.025379	0.02981	0.005288	0	0	0	0	-	-	-	-	
6	新火盘	0.016226	45	0	0	0	0	0	0	0.000027	0.003627	0.016226	0.014418	0.0019	0.000006	-	-	-	-	
7	沟岔	0.028189	35	0	0	0	0	0.00006	0.014314	0.028189	0.014549	0.000064	0	0	0	-	-	-	-	
8	王西梁	0.018862	45	0	0	0	0	0	0	0.000313	0.010347	0.018862	0.009303	0.000221	0	-	-	-	-	
9	当中庙	0.066933	20	0	0	0.0153	0.066933	0.053612	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	
10	三道峁	0.01977	40	0	0	0	0	0	0.000009	0.003715	0.01977	0.017668	0.00174	0.000001	0	-	-	-	-	
11	北沟沟	0.015941	50	0	0	0	0	0	0	0.000002	0.000957	0.011465	0.015941	0.005719	0.000117	-	-	-	-	
12	刘磨沟	0.019158	45	0	0	0	0	0	0	0.000967	0.014772	0.019158	0.005645	0.000041	0	-	-	-	-	
13	沙沟掌	0.02353	40	0	0	0	0	0	0.000719	0.018416	0.02353	0.006075	0.000013	0	0	-	-	-	-	
14	双树梁	0.030044	35	0	0	0	0	0.00107	0.027688	0.030044	0.003547	0	0	0	0	-	-	-	-	
15	叶家沟	0.023488	40	0	0	0	0	0	0.000597	0.017606	0.023488	0.006732	0.000018	0	0	-	-	-	-	
16	杨家沟	0.0185	45	0	0	0	0	0	0	0.000185	0.008499	0.0185	0.010815	0.000403	0	-	-	-	-	
17	马王庙	0.023539	40	0	0	0	0	0	0.001125	0.020319	0.023539	0.004557	0.000005	0	0	-	-	-	-	
18	孙家洼	0.015371	45	0	0	0	0	0	0	0.000016	0.0028	0.015371	0.015003	0.00255	0.000013	-	-	-	-	
19	枣梢沟	0.015744	50	0	0	0	0	0	0	0	0.000418	0.008535	0.015744	0.008152	0.000364	-	-	-	-	
20	红石头沟	0.02121	40	0	0	0	0	0	0.000027	0.006075	0.02121	0.016233	0.000818	0	0	-	-	-	-	

21	前王家沟	0.016825	45	0	0	0	0	0	0	0.000041	0.004404	0.016825	0.013837	0.001464	0.000003	-	-	-	-
22	讨老乌素	0.033402	30	0	0	0	0	0.006705	0.033402	0.027421	0.000326	0	0	0	0	-	-	-	-
23	后王家沟	0.020782	40	0	0	0	0	0	0.000019	0.0052	0.020782	0.016874	0.001071	0	0	-	-	-	-
24	园区管委会	0.055223	25	0	0	0.000126	0.052727	0.055223	0.003107	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
25	锦界镇第一小学	0.045301	25	0	0	0	0.009153	0.045301	0.037125	0.000053	0	0	0	0	0	-	-	-	-
26	锦界镇第二小学	0.040367	30	0	0	0	0.001361	0.040318	0.040367	0.001416	0	0	0	0	0	-	-	-	-
27	锦界中学	0.046812	25	0	0	0	0.015278	0.046812	0.032272	0.000008	0	0	0	0	0	-	-	-	-
28	锦界镇初级中学	0.107106	15	0	0	0.107106	0.103204	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
29	神木经济开发区 医院	0.03772	30	0	0	0	0.000072	0.027409	0.03772	0.010823	0	0	0	0	0	-	-	-	-
30	神木市烧伤创 伤专科医院	0.047327	25	0	0	0	0.017759	0.047327	0.030396	0.000004	0	0	0	0	0	-	-	-	-

表 5.9-44 不利气象条件—各关心点二氯乙烷预测结果

序号	关心点名称	最大浓度	最大浓度出现时间	时间												终点浓度1		终点浓度2	
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min	超标时刻	持续时间	超标时刻	持续时间
1	锦界镇	1.132327	10	0	1.132327	1.132255	0.968149	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
2	瑶渠村	0.486712	25	0	0	0.000022	0.326882	0.486712	0.170869	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
3	东村	0.153551	50	0	0	0	0	0	0	0.000032	0.01197	0.120132	0.153551	0.047696	0.000737	-	-	-	-
4	小阿包	0.274707	35	0	0	0	0	0.00075	0.150064	0.274707	0.131312	0.000435	0	0	0	-	-	-	-
5	贺家沟	0.288354	35	0	0	0	0	0.005995	0.24549	0.288354	0.051153	0.000003	0	0	0	-	-	-	-

6	新火盘	0.156972	45	0	0	0	0	0	0	0.000263	0.035091	0.156972	0.139483	0.018377	0.000059	-	-	-	-
7	沟岔	0.272679	35	0	0	0	0	0.000576	0.138459	0.272679	0.140731	0.000615	0	0	0	-	-	-	-
8	王西梁	0.182465	45	0	0	0	0	0	0	0.003025	0.100091	0.182465	0.089997	0.002139	0	-	-	-	-
9	当中庙	0.647291	20	0	0	0.147957	0.647291	0.518461	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
10	三道峁	0.191248	40	0	0	0	0	0	0.000088	0.03594	0.191248	0.170917	0.016828	0.00001	0	-	-	-	-
11	北崩沟	0.15421	50	0	0	0	0	0	0	0.000018	0.009258	0.110916	0.15421	0.055324	0.001135	-	-	-	-
12	刘郭沟	0.185334	45	0	0	0	0	0	0.000001	0.00935	0.142902	0.185334	0.054613	0.000396	0	-	-	-	-
13	沙沟掌	0.22762	40	0	0	0	0	0	0.006955	0.17815	0.22762	0.05877	0.000123	0	0	-	-	-	-
14	双树梁	0.290616	35	0	0	0	0	0.01035	0.267824	0.290616	0.034312	0	0	0	0	-	-	-	-
15	叶家沟	0.227207	40	0	0	0	0	0	0.005776	0.170313	0.227207	0.065126	0.000175	0	0	-	-	-	-
16	杨家沟	0.178967	45	0	0	0	0	0	0	0.001789	0.082219	0.178967	0.104627	0.003894	0	-	-	-	-
17	马王庙	0.227702	40	0	0	0	0	0	0.010881	0.196553	0.227702	0.044077	0.000045	0	0	-	-	-	-
18	孙家洼	0.148697	45	0	0	0	0	0	0	0.000156	0.027087	0.148697	0.145135	0.024672	0.000126	-	-	-	-
19	枣梢沟	0.152306	50	0	0	0	0	0	0	0.000001	0.004039	0.082572	0.152306	0.078868	0.003521	-	-	-	-
20	红石头沟	0.205181	40	0	0	0	0	0	0.000266	0.058765	0.205181	0.15703	0.007914	0	0	-	-	-	-
21	前王家沟	0.162768	45	0	0	0	0	0	0	0.000394	0.042608	0.162768	0.133862	0.01416	0.00003	-	-	-	-
22	讨老乌素	0.323089	30	0	0	0	0.000001	0.064856	0.323089	0.265237	0.003158	0	0	0	0	-	-	-	-
23	后王家沟	0.201041	40	0	0	0	0	0	0.000186	0.050299	0.201041	0.16323	0.010357	0	0	-	-	-	-
24	园区管委会	0.534081	25	0	0	0.001215	0.50994	0.534081	0.030045	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
25	锦界镇第一小学	0.438145	25	0	0	0	0.088525	0.438145	0.359068	0.000517	0	0	0	0	0	-	-	-	-
26	锦界镇第二小学	0.39044	30	0	0	0	0.013163	0.389959	0.39044	0.013696	0	0	0	0	0	-	-	-	-
27	锦界中学	0.452761	25	0	0	0	0.147764	0.452761	0.312129	0.000079	0	0	0	0	0	-	-	-	-
28	锦界镇初级中学	1.035536	15	0	0	1.035536	0.99781	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
29	神府经济开发区 医院	0.364849	30	0	0	0	0.000693	0.265108	0.364849	0.104686	0	0	0	0	0	-	-	-	-

30	神木市烧伤创伤 专科医院	0.457741	25	0	0	0	0.171763	0.457741	0.29399	0.000037	0	0	0	0	0	-	-	-	-
----	-----------------	----------	----	---	---	---	----------	----------	---------	----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---

表 5.9-45 最不利气象条件—各关心点 CO 预测结果

序号	关心点名称	最大浓度	最大浓度出现时间	时间												毒性终点浓度1		毒性终点浓度2		
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min	超标时刻	持续时间	超标时刻	持续时间	
1	锦界镇	0.317508	10	0	0.317508	0.317488	0.271472	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
2	璠界村	0.136476	25	0	0	0.000006	0.091659	0.136476	0.047912	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
3	东村	0.043056	50	0	0	0	0	0	0	0.000009	0.003357	0.033685	0.043056	0.013374	0.000207	-	-	-	-	
4	小阿包	0.077029	35	0	0	0	0	0.00021	0.042078	0.077029	0.03682	0.000122	0	0	0	-	-	-	-	
5	贺家沟	0.080855	35	0	0	0	0	0.001681	0.068836	0.080855	0.014343	0.000001	0	0	0	-	-	-	-	
6	新火盘	0.044016	45	0	0	0	0	0	0	0.000074	0.00984	0.044016	0.039111	0.005153	0.000017	-	-	-	-	
7	沟岔	0.07646	35	0	0	0	0	0.000161	0.038824	0.07646	0.039461	0.000173	0	0	0	-	-	-	-	
8	王西梁	0.051164	45	0	0	0	0	0	0	0.000848	0.028066	0.051164	0.025236	0.0006	0	-	-	-	-	
9	当中庙	0.181502	20	0	0	0.041488	0.181502	0.145378	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	
10	三道峁	0.053627	40	0	0	0	0	0	0.000025	0.010078	0.053627	0.047926	0.004719	0.000003	0	-	-	-	-	
11	北峁沟	0.043241	50	0	0	0	0	0	0	0.000005	0.002596	0.031101	0.043241	0.015513	0.000318	-	-	-	-	
12	刘寨沟	0.051968	45	0	0	0	0	0	0	0.002622	0.04007	0.051968	0.015314	0.000111	0	-	-	-	-	
13	沙沟掌	0.063825	40	0	0	0	0	0	0.00195	0.049954	0.063825	0.016479	0.000034	0	0	-	-	-	-	
14	双树梁	0.08149	35	0	0	0	0	0.002902	0.075099	0.08149	0.009621	0	0	0	0	-	-	-	-	
15	叶家沟	0.06371	40	0	0	0	0	0	0.00162	0.047756	0.06371	0.018261	0.000049	0	0	-	-	-	-	
16	杨家沟	0.050183	45	0	0	0	0	0	0	0.000502	0.023054	0.050183	0.029338	0.001092	0	-	-	-	-	
17	马王庙	0.063848	40	0	0	0	0	0	0.003051	0.055114	0.063848	0.012359	0.000013	0	0	-	-	-	-	
18	孙家洼	0.041695	45	0	0	0	0	0	0	0.000044	0.007595	0.041695	0.040696	0.006918	0.000035	-	-	-	-	

19	枣梢沟	0.042707	50	0	0	0	0	0	0	0	0.001133	0.023153	0.042707	0.022115	0.000987	-	-	-	-
20	红石头沟	0.057533	40	0	0	0	0	0	0.000075	0.016478	0.057533	0.044032	0.002219	0	0	-	-	-	-
21	前王家沟	0.045641	45	0	0	0	0	0	0	0.00011	0.011947	0.045641	0.037535	0.003971	0.000008	-	-	-	-
22	讨老乌素	0.090595	30	0	0	0	0	0.018186	0.090595	0.074373	0.000885	0	0	0	0	-	-	-	-
23	后王家沟	0.056372	40	0	0	0	0	0	0.000052	0.014104	0.056372	0.04577	0.002904	0	0	-	-	-	-
24	园区管委会	0.149758	25	0	0	0.000341	0.142989	0.149758	0.008425	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
25	锦界镇第一小学	0.122857	25	0	0	0	0.024823	0.122857	0.100684	0.000145	0	0	0	0	0	-	-	-	-
26	锦界镇第二小学	0.109481	30	0	0	0	0.003691	0.109346	0.109481	0.00384	0	0	0	0	0	-	-	-	-
27	锦界中学	0.126956	25	0	0	0	0.041433	0.126956	0.087522	0.000022	0	0	0	0	0	-	-	-	-
28	锦界镇红墩中学	0.290368	15	0	0	0.290368	0.279789	0	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-
29	神东经济开发区 医院	0.102305	30	0	0	0	0.000194	0.074337	0.102305	0.029354	0	0	0	0	0	-	-	-	-
30	神木市烧伤创伤 专科医院	0.128352	25	0	0	0	0.048163	0.128352	0.082436	0.00001	0	0	0	0	0	-	-	-	-

表 5.9-46 不利气象条件—各关心点 HCI 预测结果

序号	关心点名称	最大浓度	最大浓度出现时间	时间												毒性终点浓度1		毒性终点浓度2	
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min	超标时刻	持续时间	超标时刻	持续时间
1	锦界镇	2925979	20	0	0	7.561522	2925979	2925979	18.33345	7.210768	3.044401	1.40269	0.700741	0.37534	0	-	-	-	-
2	瑶渠村	1009142	25	0	0	0	0.678466	10.09142	10.09142	10.09142	7.937351	3.891581	1.934606	0.999063	0.539655	-	-	-	-
3	东村	2.140862	40	0	0	0	0	0	0	0.384694	2.140862	2.140862	2.140862	2.140862	2.140862	-	-	-	-
4	小阿包	4.527533	35	0	0	0	0	0	3.357209	4.527533	4.527533	4.527533	4.283727	2.434349	1.368837	-	-	-	-
5	贺家沟	4.948378	30	0	0	0	0	0.255308	4.948378	4.948378	4.948378	4.948378	3.967759	2.205848	1.225713	-	-	-	-
6	新火盘	2.307644	40	0	0	0	0	0	0	0.647313	2.307644	2.307644	2.307644	2.307644	2.307644	-	-	-	-

7	沟岔	4482695	35	0	0	0	0	0	3.188998	4482695	4482695	4482695	4319409	2461426	1386181	-	-	-	-
8	王西梁	257329	40	0	0	0	0	0	0	1236672	257329	257329	257329	257329	2472008	-	-	-	-
9	当中庙	1484997	25	0	0	0	9.600231	14.84997	14.84997	12.50892	5.679008	2.634717	1.287586	0.666382	0.364313	-	-	-	-
10	三道峁	2966011	40	0	0	0	0	0	0.201798	2.57601	2.966011	2.966011	2.966011	2.966011	2.164774	-	-	-	-
11	北峁沟	2.108431	40	0	0	0	0	0	0	0.34302	2.108431	2.108431	2.108431	2.108431	2.108431	-	-	-	-
12	刘廓沟	2.736154	40	0	0	0	0	0	0	1.699108	2.736154	2.736154	2.736154	2.736154	2.348933	-	-	-	-
13	沙沟掌	3.56036	35	0	0	0	0	0	0.869874	3.56036	3.56036	3.56036	3.56036	3.045821	1.786595	-	-	-	-
14	双树梁	5.087188	30	0	0	0	0	0.331492	5.087188	5.087188	5.087188	5.087188	3.871361	2.139551	1.185186	-	-	-	-
15	叶家沟	3.525549	35	0	0	0	0	0	0.813749	3.525549	3.525549	3.525549	3.525549	3.071259	1.805435	-	-	-	-
16	杨家沟	2.507877	40	0	0	0	0	0	0	1.072146	2.507877	2.507877	2.507877	2.507877	2.507877	-	-	-	-
17	马王庙	3.650023	35	0	0	0	0	0	1.024716	3.650023	3.650023	3.650023	3.650023	2.981579	1.739649	-	-	-	-
18	孙家洼	2.261641	40	0	0	0	0	0	0	0.566665	2.261641	2.261641	2.261641	2.261641	2.261641	-	-	-	-
19	枣稍沟	2.016345	45	0	0	0	0	0	0	0.240601	1.836053	2.016345	2.016345	2.016345	2.016345	-	-	-	-
20	红石头沟	3.08252	40	0	0	0	0	0	0.286979	3.062463	3.08252	3.08252	3.08252	3.08252	2.080104	-	-	-	-
21	前王家沟	2.34558	40	0	0	0	0	0	0	0.718587	2.34558	2.34558	2.34558	2.34558	2.34558	-	-	-	-
22	讨老乌素	5.722706	30	0	0	0	0	0.878769	5.722706	5.722706	5.722706	5.722706	3.476574	1.880954	1.030872	-	-	-	-
23	后王家沟	3.042684	40	0	0	0	0	0	0.255582	2.893721	3.042684	3.042684	3.042684	3.042684	2.108407	-	-	-	-
24	园区管委会	11.50792	25	0	0	0	1.968856	11.50792	11.50792	11.50792	7.146679	3.419074	1.683946	0.868334	0.470288	-	-	-	-
25	锦界镇第一小学	8.701724	25	0	0	0	0	8.701724	8.701724	8.701724	8.701724	4.473857	2.259281	1.172558	0.632848	-	-	-	-
26	锦界镇第二小学	7.719776	30	0	0	0	0	5.444669	7.719776	7.719776	7.719776	5.000074	2.57172	1.344664	0.726755	-	-	-	-
27	锦界中学	9.10413	25	0	0	0	0.257677	9.10413	9.10413	9.10413	8.540341	4.288398	2.153736	1.115601	0.6021	-	-	-	-
28	锦界镇初级中学	26.82432	20	0	0	3.82	26.82432	26.82432	19.5146	7.791414	3.296145	1.513853	0.752377	0.400676	0	-	-	-	-
29	神府经济开发区医院	6.775648	30	0	0	0	0	2.645706	6.775648	6.775648	6.775648	5.601184	2.958922	1.566313	0.850147	-	-	-	-
30	神木市疾病预防控制中心	9.245436	25	0	0	0	0.30087	9.245436	9.245436	9.245436	8.450634	4.226818	2.119154	1.097059	0.592124	-	-	-	-

科医院

表 5.9-47 不利气象条件—各关心点光气预测结果

序号	关心点名称	最大浓度	最大浓度出现时间	时间												毒性终点浓度1		毒性终点浓度2	
				5min	10min	15min	20min	25min	30min	35min	40min	45min	50min	55min	60min	超标时刻	持续时间	超标时刻	持续时间
1	锦界镇	0.285696	20	0	0	0	0.285696	0.285696	0.285696	0.285696	0.285696	0	0	0	0	-	-	-	-
2	瑶渠村	0.103258	30	0	0	0	0	0	0.103258	0.103258	0.103258	0.103258	0.103258	0	0	-	-	-	-
3	东村	0.02703	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02703	0.02703	-	-	-	-
4	小阿包	0.051241	40	0	0	0	0	0	0	0	0.051241	0.051241	0.051241	0.051241	0.051241	-	-	-	-
5	贺家沟	0.055173	40	0	0	0	0	0	0	0	0.055173	0.055173	0.055173	0.055173	0.055173	-	-	-	-
6	新火盘	0.028834	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.028834	0.028834	-	-	-	-
7	沟岔	0.050811	40	0	0	0	0	0	0	0	0.050811	0.050811	0.050811	0.050811	0.050811	-	-	-	-
8	王西梁	0.031653	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.031653	0.031653	0.031653	-	-	-	-
9	当中庙	0.147724	25	0	0	0	0	0.147724	0.147724	0.147724	0.147724	0.147724	0	0	0	-	-	-	-
10	三道峁	0.035549	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.035549	0.035549	0.035549	-	-	-	-
11	北峁沟	0.026676	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.026676	0.026676	-	-	-	-
12	文磨沟	0.03321	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03321	0.03321	0.03321	-	-	-	-
13	沙沟掌	0.041547	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0.041547	0.041547	0.041547	0.041547	-	-	-	-
14	双树梁	0.056473	40	0	0	0	0	0	0	0	0.056473	0.056473	0.056473	0.056473	0.056473	-	-	-	-
15	叶家沟	0.041198	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0.041198	0.041198	0.041198	0.041198	-	-	-	-
16	杨家沟	0.030964	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.030964	0.030964	-	-	-	-
17	马王庙	0.042445	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0.042445	0.042445	0.042445	0.042445	-	-	-	-
18	孙家洼	0.028339	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.028339	0.028339	-	-	-	-
19	枣梢沟	0.025663	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.025663	0.025663	-	-	-	-

20	红石头沟	0.036732	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.036732	0.036732	0.036732	-	-	-	-
21	前王家沟	0.02924	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02924	0.02924	-	-	-	-
22	讨老乌素	0.062451	40	0	0	0	0	0	0	0	0.062451	0.062451	0.062451	0.062451	0	0	-	-	-	-
23	后王家沟	0.036328	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.036328	0.036328	0.036328	-	-	-	-
24	园区管委会	0.116927	30	0	0	0	0	0	0.116927	0.116927	0.116927	0.116927	0.116927	0	0	0	-	-	-	-
25	锦界镇第一小学	0.090599	35	0	0	0	0	0	0	0.090599	0.090599	0.090599	0.090599	0	0	0	-	-	-	-
26	锦界镇第二小学	0.081879	35	0	0	0	0	0	0	0.081879	0.081879	0.081879	0.081879	0.081879	0	0	-	-	-	-
27	锦界中学	0.094226	30	0	0	0	0	0	0.094226	0.094226	0.094226	0.094226	0.094226	0	0	0	-	-	-	-
28	锦界镇初级中学	0.260354	20	0	0	0	0.260354	0.260354	0.260354	0.260354	0.260354	0	0	0	0	0	-	-	-	-
29	神府经济开发区医院	0.072444	35	0	0	0	0	0	0	0.072444	0.072444	0.072444	0.072444	0.072444	0	0	-	-	-	-
30	神木市烧伤创伤专科医院	0.095507	30	0	0	0	0	0	0.095507	0.095507	0.095507	0.095507	0.095507	0	0	0	-	-	-	-

由上述预测结果可知,所有关心点均未出现超出毒性终点浓度-1 及毒性终点浓度-2 的时刻。

5.9.4.2 有毒有害物质在地表水、地下水环境中的运移扩散预测

(1) 地表水环境风险影响评价

本项目正常工况下无废水排放,不会对所在区域地表水产生污染影响。泄漏的危险液态物料,可能会直接或与雨水系统排出各自厂区,对地表水环境产生影响。

初期雨水由厂区初期雨水池(事故水池)进行收集,其余雨水通过规划的雨水管网排入地表水体。

本项目采取严格的事故废水三级防控体系,物料储存区及装置区均按相关要求设置围堰,设置的事故废水收集设施容积满足事故废水暂存的需要,防止废水事故废水直接排放,落实相应风险事故污水措施的情况下,在发生风险事故时,不会造成携带污染物的废水进入外环境,对地表水环境产生不利影响。

综上所述,在企业落实相关地表水环境风险事故控制措施的情况下,其地表水环境风险可控。

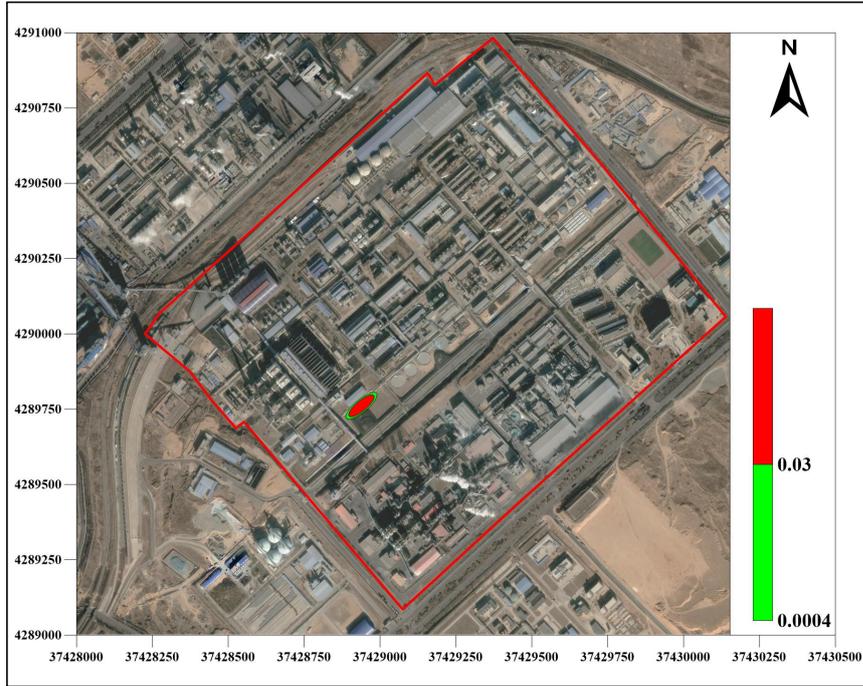
(2) 地下水环境风险影响评价

根据 5.9.3.2 最大可信事故分析,产品储罐出料口发生泄漏事故泄漏孔径 10mm 的概率 $1.0 \times 10^{-4}/a$,通过 5.9.3.3 事故源强设定计算可知,二氯乙烷发生泄漏事故,总的泄漏量为 41.4kg,按最不利情况考虑,假设事故状况全部泄漏量进入含水层中。

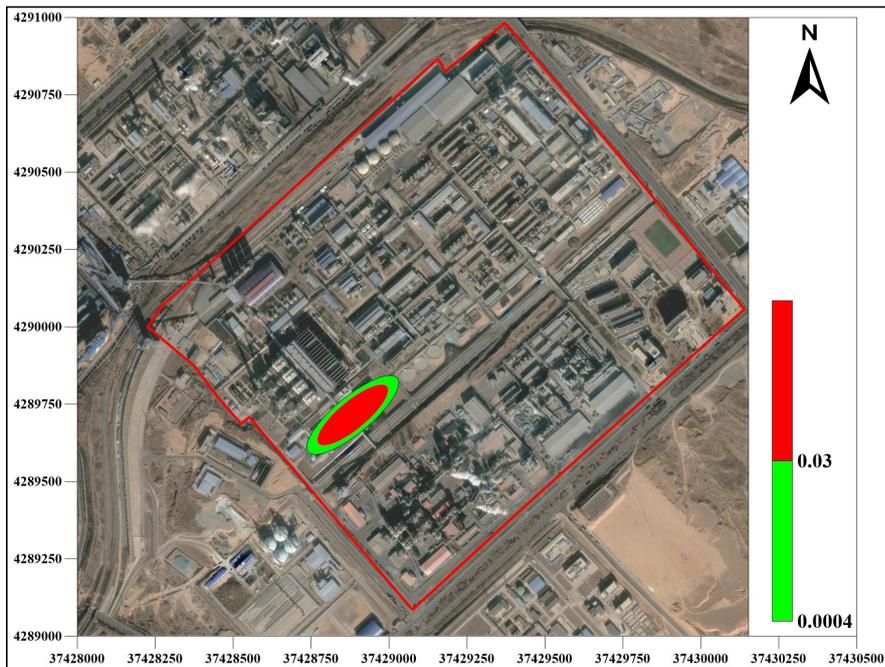
事故状况下预测结果见表 5.9-48。

表 5.9-48 事故状况预测结果

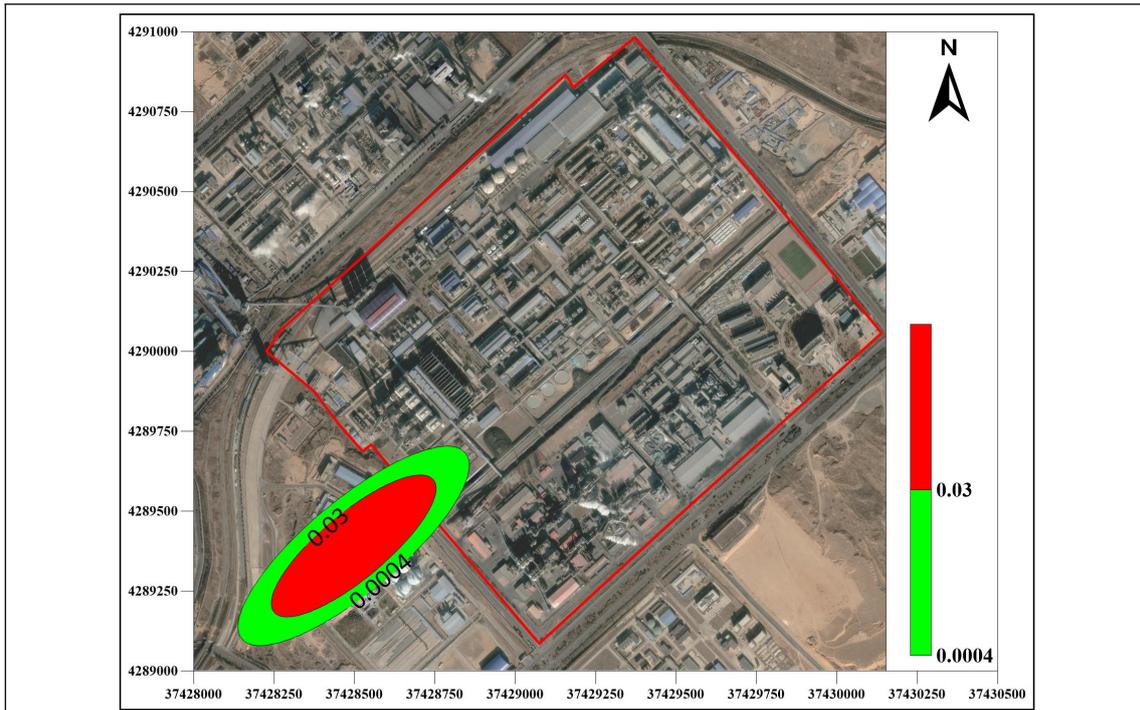
预测时间	影响范围 (m ²)	超标范围 (m ²)	污染晕最大浓度 (mg/L)	评价标准 (mg/L)	检出限 (mg/L)	超标范围是否超出厂界范围	超出厂界距离 (m)
100d	4163	2781	191.88	0.03	0.0004	否	—
1000d	34268	20553	19.2			否	—
7300d	204005	103816	2.63			是	574



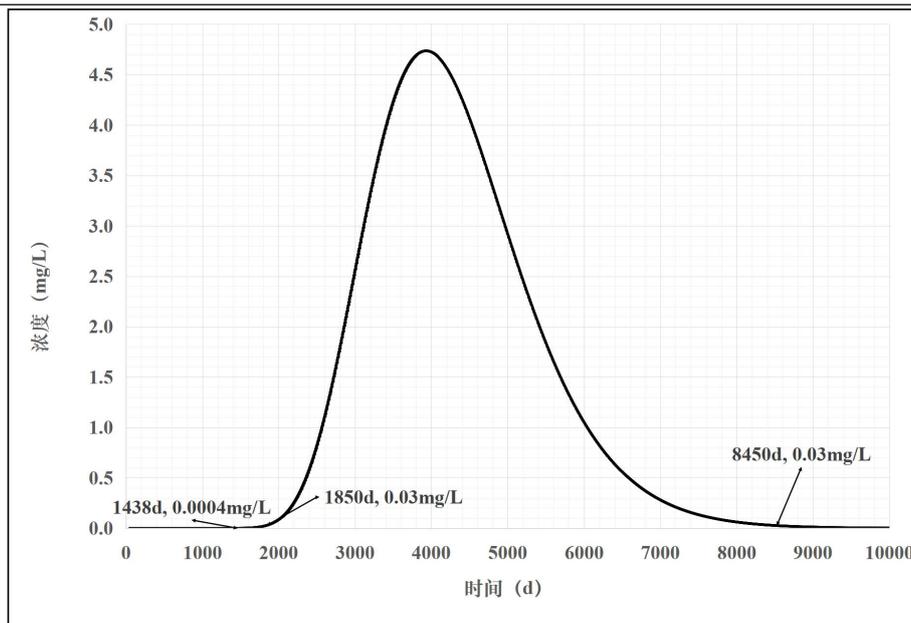
100d



1000d



7300d



泄漏点地下水下游厂界处二氯乙烷浓度随时间变化曲线

事故状况产品储罐出料口发生泄漏事故泄漏孔径 10mm 的概率 $1.0 \times 10^{-4}/a$ ，二氯乙烷发生泄漏事故，总的泄漏量为 366kg，按最不利情况考虑，假设事故状况全部泄漏量进入含水层中。经预测，100d 时二氯乙烷污染晕的超标范围 2781m²，超标范围未超出厂界范围，影响范围 4163m²；1000d 时二氯乙烷污染晕的超标范围 20553 m²，超标范围未超出厂界范围，影响范围 34268m²；7300d

时二氯乙烷污染晕的超标范围 103816m²，超标范围超出厂界范围 574m，影响范围 204005m²。由“泄漏点地下水下游厂界处二氯乙烷浓度随时间变化曲线”可知，第 1438 天时，二氯乙烷到达泄漏点地下水下游厂界处；第 1850 天时，泄漏点地下水下游厂界处潜水含水层中二氯乙烷开始超标，超标时间 6600 天。

事故状况下，污染物进入地下水中后会对调查范围内浅层地下水环境造成一定影响。因此建议建设单位严格按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的防渗措施要求对新建试验装置区进行重点防渗处理，除此之外建议在所有可能泄漏造成地下水污染的罐区底部安装渗漏监测设备，以便及时发现泄漏情况并采取措施控制泄漏；其次在可能造成地下水污染的装置区和罐区下游加密设置污染监控井，监测水质及时发现和有效防范对地下水的影响。

项目事故源项及事故后果基本信息，见下表。

表 5.9-49 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析 ^a					
代表性风险事故情形描述	氯化氢管道、产品储罐泄漏引起的有毒有害气体扩散中毒事故以及事故状态对地下水影响				
环境风险类型	产品储罐（氯乙醇）泄漏事故				
泄漏设备类型	常温常压储罐	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.1
泄漏危险物质	氯乙醇	最大存在量/t	160	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率(kg/s)	0.513	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	307.8
泄漏高度/m	1	不利气象蒸发量/kg	1.32	泄漏频率	1×10 ⁴ 次/a
环境风险类型	二氯乙烷泄漏事故				
泄漏设备类型	泵体和压缩机连接管	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.1
泄漏危险物质	二氯乙烷	最大存在量/t	160	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/(kg/s)	0.069	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	41.4
泄漏高度/m	1	不利气象蒸发量/kg	1.5	泄漏频率	5×10 ⁶ 次/a
环境风险类型	HCl 泄漏事故				
泄漏设备类型	管道	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.25
泄漏危险物质	氯化氢	最大存在量/t	0.2	泄漏孔径/mm	20
泄漏速率/(kg/s)	0.22	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	132
泄漏高度/m	--	泄漏液体蒸发量/kg	--	泄漏频率	5×10 ⁶ 次/a
事故后果预测					
大气	危险物质	不利气象条件大气环境影响			
	HCl	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		毒性终点浓度-1	150	470	--
		毒性终点浓度-2	33	1270	--
		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)
		--	--	--	--
	氯乙醇	不利气象条件大气环境影响			
		毒性终点浓度-1	12	80	--
		毒性终点浓度-2	3.9	160	--
		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)
		--	--	--	--
	二氯乙烷	不利气象条件大气环境影响			

		指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min	
		毒性终点浓度-1	1200	--	--	
		毒性终点浓度-2	810	--	--	
		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)	
		--	--	--	--	
	CO	不利气象条件大气环境影响				
		毒性终点浓度-1	380	--	--	
		毒性终点浓度-2	95	--	--	
		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)	
		--	--	--	--	
	光气	不利气象条件大气环境影响				
		指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min	
		毒性终点浓度-1	3	290	--	
		毒性终点浓度-2	1.2	530	--	
		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)	
--		--	--	--		
地表水	危险物质	地表水环境影响 ^b				
		受纳水体名称	最远超标距离/m	最远超标距离到达时间/h		
		--	--	--		
		敏感目标名称	到达时间/h	超标时间/h	超标持续时间/h	最大浓度/(mg/L)
		--	--	--	--	--
地下水	二氯乙烷	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)
		西南边界	1438	1850	6600	4.74
		敏感目标名称	到达时间/d	超标时间/d	超标持续时间/d	最大浓度/(mg/L)
		--	--	--	--	--
a 按选择的代表性风险事故情形分别填写；						
b 根据预测结果表述，选择受纳水体最远超标距离及到达时间或环境敏感目标到达时间、超标时间、超标持续时间及最大浓度填写。						

5.9.4.3 环境风险评价

(1) 大气环境风险评价

根据大气环境风险预测结果，氯乙醇泄露扩散不利气象条件下，毒性终点浓度-1 范围为半径 80m 圆形区域，毒性终点浓度-2 范围为半径 160m 圆形区域；二氯乙烷不利气象条件下，未出现毒性终点浓度-1 及毒性终点浓度-2 范围；CO 最不利气象条件下，未出现毒性终点浓度-1 及毒性终点浓度-2 范围；HCl 泄漏扩散不利气象条件下，毒性终点浓度-1 范围为半径 470m 圆形区域，毒性终点浓度-2 范围为半径 1270m 圆形区域；光气不利气象条件下，毒性终点浓度-1 范围为半径 290m 圆形区域，毒性终点浓度-2 范围为半径 530m 圆形区域。

不利气象条件下，各有毒有害物质在各关心点均未出现毒性终点浓度-2 及毒性终点浓度-1 范围。

（2）地表水环境风险分析

正常工况本项目不产生废水。泄漏的危险液态物料，可能会直接或与雨水混合，初期雨水不排入外环境，通过初期雨水收集池进行收集后，分批次排入厂区污水处理站处理，不对地表水环境产生影响。

本项目采取严格的事故废水三级防控体系，物料储存区及装置区均按相关要求设置围堰及事故水池，设置的事故废水收集设施容积满足事故废水暂存的需要，防止废水事故废水直接排放，落实相应风险事故污水措施的情况下，发生风险事故时，不会造成携带污染物的废水进入外环境，对地表水环境产生不利影响。

（3）地下水环境风险分析

本项目已在厂区采取分区防渗措施、设置监控井，并提出了相应的污染防治措施，地下水不利影响在可接受水平。

环境风险事故具有一定程度的不确定性。事故发生的条件有很多，事故发生的天气条件千差万别，具有极大的不确定性，发生事故排放的强度有多种可能。这样对风险事故的后果预测就存在着极大的不确定性。在采取有效的安全措施后，从地下水章节预测结果来看，项目环境风险可降至可防控水平。

5.9.5 风险管理

环境风险管理是对可能存在的事故采取有效的防范与减缓措施，控制和防治对环境的污染，同时对可能造成的环境风险制定应急预案，配备应急救援物资，并定期组织应急预案演练，以最大限度减少环境风险。

5.9.5.1 风险防范措施

1、选址、总图布置和建筑安全防范措施

（1）选址、总图布置

本项目位于神木市锦界工业园区内陕西北元化工集团股份有限公司现有厂区内，周边交通便利，生产废水及事故废水均不排入周边水体。试验车间与四邻的安全距离及各功能单元、建筑物及储罐之间的距离应符合国家有关设计规范要求。

项目总平面布置应符合《石油化工企业设计防火规范》（GB50160-2018）要求，应根据使用功能分区布置，主要通道宽度满足消防、安全卫生、地下管线及管架布置等方面的要求。试验区内部以及装置之间的通道、间距及净空高度等根据有关防火和消防规范要求确定。

（2）建筑安全防范

建筑结构抗震按当地地震的基本烈度设计。

（3）电气、电讯安全防范措施

采用双电源供电。配电系统分级采用电涌保护器作为防感应雷、操作员过电压及雷击电磁脉冲措施。接地系统采用 TN-S 系统，电气设备的工作接地、保护接地、防静电接地以及防雷接地共用接地极，接地电阻 ≤ 4 欧姆。

2、储存安全防范措施

（1）原料储罐、储存区设置围堰，并符合《储罐区防火堤设计规范》，按相关要求规范设计雨水、污水管线，事故废水须处理达标排放，对于围堰、废水管道应做好防腐、防渗措施。项目甲罐区四周设置围堰，围堰高度为 1 米，能够满足事故状态下废液的收集。

（2）储罐须设置液位监控装置，严禁超量灌装；发现液位高于最高允许液位时，应立即停止灌装。

（3）定期检修储罐输送管道、阀门等，防止跑冒滴漏。

3、工艺设计安全防范措施

（1）设置储罐液位监控装置。

（2）试验车间设置良好的通风设备，在生产过程中，对各密封点进行经常检查，防止有毒害物的泄漏，车间内设环形沟和事故池，收集事故情况下泄漏的物料、消防废水，泄漏物料及时转移，消防废水送总厂事故池。

（3）围堰接纳能力满足事故防范要求。

5.9.5.2 防止事故污染物向环境转移防范措施

（1）防止大气污染物向环境转移防范措施

本项目大气污染物主要为氯乙醇、二氯乙烷，氯乙醇发生少量物料泄漏时，用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统；发生大量泄漏时，构筑围堤收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。

含氯物料燃烧不充分可能会产生光气，光气很容易水解。即使在冷水中，光气的水解速度也很快。水源、含水食物以及易吸水的物质均不会染毒。光气与氨很快反应，主要生成尿素和氯化铵等无毒物质，浓氨水可对光气消毒。光气与有机胺作用，生成二苯胺白色沉淀和苯胺盐酸盐。可用此反应来检验光气。光气在碱溶液中很快被分解，生成无毒物质。各种碱、碱性物质均可对光气进行消毒。

二氯乙烷发生泄漏，建议应急处理人员应佩戴防护用具。在确保安全情况下堵漏。喷水雾会减少蒸发，但不能降低泄漏物在受限制空间内的易燃性。用沙土、蛭石或其它惰性材料吸收，然后收集运至废物处理场所处置。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，经稀释的洗水放入废水系统经过处理，达标排放。如大量泄漏，利用围堤收容，然后收集、转移、回收、被污染场地进行无害化处理。

(2) 防止水污染物向环境转移防范措施

①产品储罐严格按设计规范设置围堰，事故废水首先收集在围堰内；少量泄漏时，可砂土、蛭石或其它惰性材料吸收，收集至厂区危废库暂存。

②设置雨污切换阀。围堰底部设置止水阀，当事故发生时，关闭止水阀，对泄漏的物料进行中和或收集，然后对围堰内部进行冲洗，冲洗完毕后打开止水阀，杜绝事故废水不经处理排入外环境的可能。

③事故废水经分批送至污水处理站处理，处理后达标排放。

5.9.5.3 三级防控体系

为了防范和控制事故时或事故处理过程中产生的物料和污水对周边水体环境的污染和危害、降低环境风险、确保环境安全，陕西北元化工集团股份有限公司已经建设了“三级防控”体系，试验项目产生的事故废水依托厂区现有消防废水池（兼初期雨水池），并将试验项目纳入现有“三级防控体系”中，确保事故状况下废水不对周边环境产生影响。

(1) 一级防控措施

本项目的建设位置在现有厂区内，本项目外围设置有 150mm 高围堰，同时在车间南侧建设有 1 座 80m³ 事故池，主要用于处理泄漏物料，围堤高度应满足要求，其内设有环形明沟，并与阀井相连，阀井内设置排水管道与事故池相连，

管道上设总阀门和两通阀门，关闭总阀门可阻断废水排放途径，通过两通阀门可实现初期雨水和后期雨水的有效分离。

(2) 二级防控

项目依托厂区现有的消防废水收集池（9720m³），将事故状态下的消防废水全部导入收集池中。消防废水收集池废水经厂内污水处理站处理后排入园区污水处理厂。

消防废水收集池可对废水起到了收集、均质和缓冲等作用，可作为厂区二级防控手段降低环境风险。

(3) 三级防控

陕西北元化工集团股份有限公司在厂区雨水排放口和污水排放口处设置总阀门，当厂区发生重大事故时，初期雨水及事故废水与锦界园区互动，启动园区应急响应机制，启动园区应急预案。

当试验装置区发生事故泄漏情况下，本次新建装置及罐区均设有围堰，围堰内收集泄漏物料，并且在试验装置南侧设置有1座80m³的事故池用来收集本装置泄漏物料。当装置发生泄漏并引起火灾，产生大量消防废水，根据消防废水产生量计算，最大消防废水产生量为1831m³，通过罐区及装置区的环形沟连接全厂的污水排放管网，输送至厂区事故池（消防废水收集池）收集处理。

企业消防处理废水或含有物料的初期雨水通过园区的污水管网，排入园区污水处理厂，可作为园区三级防控手段降低环境风险。

综合以上分析，通过采取以上措施，可有效降低项目风险事故发生时事故废水对外环境的影响，确保环境安全。

5.9.5.4 初期雨水及消防废水

(1) 初期雨水

本项目不新增占地，利用现有车间建设项目，初期雨水量已纳入现有初期雨水量。

(2) 事故排水

本项目事故水池有效容积应按《水体污染防控紧急措施设计导则》及《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求》的规定进行计算。

$$V = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5$$

V—事故水池的有效容积（m³）；

V₁—收集系统内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量（m³）；

V_2 —发生事故的储罐或装置的消防水量 (m^3) ;

V_3 —发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量 (m^3) ;

V_4 —发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量 (m^3) ;

V_5 —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量 (m^3) 。

$$V_5=10\times q\times F$$

q —降雨强度 (mm) , 按平均日降雨量计 $q=q_a/n$;

q_a —年平均降雨量 (mm) ;

n —年平均降雨天数;

F —必须进入事故池雨水的汇水面积 (ha) 。

①物料量 V_1

本项目发生事故时,收集系统范围内发生事故的一个最大储罐组或其它设施的物料量,故 V_1 为 $200m^3$ 。

②消防废水量 V_2

根据有关规定,全厂同一时间内火灾次数为一次,本新建装置为工业试验装置,火灾危险性类别为甲类,消防用水量为 $150L/s$,火灾延续供水时间按照 $3h$ 计算,一次火灾计算消防用水量为 $1620m^3$ 。

③其他储存或处理设施的物料量 V_3

本项目事故过程中传输到其他储存或处理设施的物料量为 0 。

④废水量 V_4

发生重大火灾事故时,企业各生产单位在短时间内均已停产,项目无生产废水, V_4 按 $0m^3$ 计算。

⑤降雨量 V_5

雨水汇水面积按项目占地面积计算,汇水面积为 $1400m^2$,根据当地气象资料统计,年平均降雨量 $441mm$,年均降雨天数为 70 天,火灾延续时间为 $3h$ 。经计算 $V_5=11m^3$ 。

$$V_{总} = (V_1+V_2-V_3)_{max} + V_4+V_5=1831m^3$$

综上,事故水收集量为 $1831m^3$,依托现有工程 $9720m^3$ 事故池,可满足项目需求。

因此,现有事故池容积设置满足项目需求。

5.9.5.5 事故废水依托原有初期雨水池的可行性

试验车间装置区发生物料泄漏时,将泄漏的物料导入新建的 $80m^3$ 事故池,

然后由泵入到产品罐，作为危险废物处置。

当储罐发生物料泄漏时，储罐设有围堰，储罐区的围堰有效容积应大于最大储罐容积，围堰应满足防火基础上增加防渗处理，在防渗结构上应满足至少 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7} cm/s），或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10} cm/s），或其他防渗性能等效的材料，以达到防腐防渗的目的。围堰收集事故下可能发生的泄漏物料，处理后回用生产或作为危废送有资质单位处置。

若储罐区或试验车间装置区发生火灾事故，需用大量的消防水，消防废水可暂时收集在围堰内，为确保消防废水不流到外面，通过厂区现有排水系统，排放至厂区现有消防废水池（9720m³）内，消防废水池内的废水分批次排放至厂区污水处理站处理后，送园区污水处理厂排放。

新建装置或罐区产生的雨水由现有雨水管网连接，通过三通阀门，将前 15 分钟雨水作为初期雨水收集至现有消防废水池。后期雨水通过雨水管网排放。

5.9.6 环境风险应急预案

5.9.6.1 应急预案内容

由于自然灾害或人为原因，当事故灾害不可避免的时候，有效的应急救援行动是唯一可以抵御事故灾害蔓延和减缓灾害后果的有力措施。建设单位应根据环发[2015]4号文《企事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》对公司突发环境事件应急预案内容进行修订，增加本工程突发环境事件应急预案内容，并对修订后的突发环境事件应急预案进行备案。并报环保主管部门备案。应急预案要求有以下几部分内容。

表 5.9-50 事故应急预案内容要求

序号	项目	内容及要求
1	总则	对应急方案工作内容总体说明
2	危险源概况	氯化氢管线、乙二醇暂存罐、产品储罐
3	应急计划区	试验车间、产品储罐
4	应急组织机构、人员	设立应急救援指挥部，并明确职责
5	预案分级相应条件	规定事故的级别及相应的应急分类相应程序
6	应急救援保障	备有手提式及推车式磷酸铵盐干粉灭火器、火灾检测变送器 等，分别布置在各岗位。
7	报警、通讯联络方式	包括事故报警电话号码、通讯、联络方法、较远距离的信号联络，突发停电、雷电暴雨等特殊情况下的报警、通讯、联络。
8	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。

9	应急防范措施、清除泄漏措施方法和器材	设围堰，收集事故泄漏时的液体，防止液体外流而造成二次污染。
10	人员紧急撤离、疏散， 应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场：事故处理人员对毒物的应急剂量控制规定，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护 工厂邻近区：受事故影响的邻近区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护
11	事故应急救援关闭程序与恢复	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
12	人员应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练。 (1) 针对可能出现的事故类型及影响大小，定期组织应急救援演练，主要针对发生物料泄漏事故演练；(2)综合演练由公司应急指挥领导小组组织，泄漏、中毒为主要内容。
13	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。对厂区操作人员、应急救援队伍、应急指挥机构及周边群众进行宣传。
14	记录和报告	设置应急事故专门记录，建立档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理
15	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

5.9.6.2 预案分级响应条件

企业按照可能发生的少量泄漏、大量泄漏、火灾、爆炸等不同事故及其严重程度规定应急预案响应条件，规定不同事故情况下执行预案的级别及分级响应程序。

(1) 应急预案的级别

① 企业级应急预案（I级）

这类事故的有害影响局限在公司的界区之内，并且可被现场的操作者遏制和控制在该区域内，这类事故可能需要投入整个单位的力量来控制，但其影响预期不会扩大到社区（公共区）。

② 县（区）应急预案（II级）

这类事故所涉及的影响可扩大到公共区（社区），但可依靠园区的力量，加上所涉及的公司、企业的力量所控制。

③ 市级应急预案（III级）

这类事故影响范围大，后果严重，或是发生在两个县或县级市管辖区边界上的事故，应急救援需动用地区的力量。

④ 省级应急预案（IV级）

对可能发生的特大火灾、爆炸、物料泄漏事故以及属省级特大事故隐患应建立省级事故应急反应预案，它可能是一种规模极大的灾难事故，或可能是一种需要用事故发生的城市或地区所没有的特殊技术和设备进行处理的特殊事故，这类

意外事故需用全省范围内的力量来控制。

⑤ 国家级应急预案（V级）

对事故后果超过省、直辖市、自治区边界以及列为国家级事故隐患、重大危险源的设施或场所，应制定国家级应急预案。

项目应制定的应急预案为 I、II、III 级。

另外，企业发生事故后应及时报告锦界工业园区应急工作领导小组，应急工作领导小组按照突发事件严重性和紧急程度报请管委会启动突发环境事件应急预案，突发环境事件分为特别重大环境事件（I级）、重大环境事件（II级）、较大环境事件（III级）和一般环境事件（IV级）四级。

（2）分级响应程序

该项目一旦发生事故，就应立即实施应急程序，如需上级援助应同时报告园区、神木市及榆林市事故应急主管部门，根据事故影响程度和范围，需投入相应的应急人力、物力和财力逐级启动事故应急预案。

项目在任何情况下都要对事故的发展和控制在连续不断的监测，并将信息传送到指挥中心，事故应急指挥中心根据事故严重程度将核实后的信息逐级报送上级应急机构，事故应急指挥中心可以向科研单位、地（市）或全国专家、数据库和实验室就事故所涉及的危险物质的性能、事故控制措施等方面征求专家意见。

园区管委会接收到环境事件报告后，请示指挥部启动应急救援预案；通知指挥部成员单位立即赶赴事故现场；协调各成员单位的抢险救援工作；及时向市委、管委会和上级部门报告环境事件的抢险救援进展情况；落实上级部门和市委、管委会领导同志关于环境事件抢险救援的指示和批示。负责组织新闻媒体开展环境污染防控科普栏目，加强突发环境事件应急处置的宣传报道，坚持正确的舆论导向，加强对突发环境事件处置期间新闻报道的规范管理，营造有利于处置工作深入开展的良好舆论氛围。

5.9.7 风险评价结论

（1）项目涉及危险物质氯化氢、乙二醇、氯乙醇、二氯乙烷等，主要分布在试验车间、罐区危险单元中，存在危险因素主要为设备及管道设计、制造、安装缺陷、腐蚀、材料老化、违章操作，引起危险物质事故泄漏。

本项目大气环境风险潜势为 III 级，评价工作等级划分为二级；地表水环境风险潜势为 III 级，评价工作等级划分为二级；地下水环境风险潜势为 III 级，评价

工作等级划分为二级。本项目大气环境风险评价范围为自项目边界外延 5km 的区域；项目无生产废水排放，事故放水不外排；地下水环境风险评价范围为同地下水评价范围。

(2) 根据大气环境风险预测结果，氯乙醇泄露扩散不利气象条件下，毒性终点浓度-1 范围为半径 90m 圆形区域，毒性终点浓度-2 范围为半径 180m 圆形区域；二氯乙烷不利气象条件下，毒性终点浓度-1 范围为半径 10m 圆形区域，毒性终点浓度-2 范围为半径 10m 圆形区域；CO 最不利气象条件下，未出现毒性终点浓度-1 及毒性终点浓度-2 范围；HCl 泄漏扩散不利气象条件下，毒性终点浓度-1 范围为半径 470m 圆形区域，毒性终点浓度-2 范围为半径 1270m 圆形区域；光气不利气象条件下，毒性终点浓度-1 范围为半径 290m 圆形区域，毒性终点浓度-2 范围为半径 530m 圆形区域。

(3) 项目采取严格的事故废水三级防控体系，物料储存区及装置区均按相关要求设置围堰，设置的事故废水收集设施容积满足事故废水暂存的需要，防止废水事故废水直接排放，落实相应风险事故污水措施的情况下，在发生风险事故时，不会造成携带污染物的废水进入地表水环境，对地表水环境产生不利影响。

(4) 项目已在厂区采取分区防渗措施、设置监控井，并提出了相应的污染防治措施，地下水不利影响在可接受水平。

(5) 在落实有效的环境风险措施后，从风险预测结果来看，项目环境风险可降至可防控水平。

(6) 建议。项目具有潜在的事故风险，要切实从建设、生产、贮存等各方面积极采取防护措施，企业应及时修订突发环境事件应急预案，做好与园区环境风险防控体系的衔接与分级影响措施。应根据国家环保管理要求，在项目运营一段时期后定期开展项目的环境影响后评价。

5.9.8 环境风险防范验收

环境风险防范验收见表 5.9-51。

表 5.9-51 环境风险防范验收内容

项 目	风险防范措施内容	投资 (万元)	备注
储 罐	储罐设围堰，围堤内设置物料收集设施，堤内地面防渗；	10	新增
	储罐设安全警示标志		
	储罐设置雷达液位计，液位高低位报警、连锁装置	4	
	储罐进出口设远程操作切断阀；装卸管道设置自动切断连锁，	4	

	装卸车设置静电接地连锁装置；设置防雷电装置。		
试验装置区	DCS 控制系统，连锁装置、监测系统	6	新增
	可燃气体报警器、有毒气体报警器若干	2	
	防火、防爆、防静电安全装置	2	
其它	防护服、防毒面具、自给式空气呼吸器、检测及堵漏器材	--	依托
	泡沫消防系统、移动式消防灭火器材		
	119 火警电话、120 急救电话及及应急通讯装置		
消防废水池	依托现有容积 9720m ³ 事故池	--	依托
防腐防渗	装置区及罐区防渗措施具体做法按照《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）施工，要求渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s	10	新增
其他	项目建成后项目建成后开展全厂环境风险评价，及时更新企业突发环境事件应急预案，并及时备案	--	--
合计		38	

环境风险项目评价自查表见下表 5.9-52:

表 5.9-52 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	乙二醇	二氯乙烷	氯乙醇	氯化氢	
		存在总量/t	90.08	8.97	63.65	1.42	
	环境敏感 性	大气	500m 范围内人口数 <u>650</u> 人			5km 范围内人口数 <u>28596</u> 人	
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)			<u>--</u> 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 type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>			
	包气带防污性能	D1 <input checked="" type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>			
物质及工艺系统 危险性		Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input checked="" type="checkbox"/>	Q>100 <input type="checkbox"/>	
		M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input checked="" type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input type="checkbox"/>	
		P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input checked="" type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input type="checkbox"/>	
环境敏感 程度		大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
		地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input checked="" type="checkbox"/>		
		地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
环境风险潜势		IV ⁺ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I R	
评价等级		一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 R	
风险 识 别	物质危险 性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/>			易燃易爆 <input type="checkbox"/>		
	环境风险 类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>			火灾、爆炸引发伴生/次生污染 物排放 <input checked="" type="checkbox"/>		
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input type="checkbox"/>		地下水 <input checked="" type="checkbox"/>	
事故情形分析		源强设定方法	计算法 <input 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 <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 <u>470</u> m				
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 <u>1270</u> m				
	地表水	最近环境敏感目标 <u> </u> ，到达时间 <u> </u> h					
	地下水	下游厂区边界到达时间 <u>1438</u> d					
最近环境敏感目标 <u>无</u> ，到达时间 <u>—</u> d							
重点风险防范措施		见表 5.9-54 环境风险防范验收内容表					
评价结论与建议		在认真落实拟采取的风险防范措施、风险应急预案及评价所提出的安全设施和安全对策后，拟建项目环境风险是可防控的。					
注：“□”为勾选项，“”为填写项。							

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 废气污染防治措施及其可行性论证

6.1.1 废气产生情况及拟采取的措施

(1) 有组织废气

项目废气主要为氯乙醇生产过程中产生的氯乙醇塔真空尾气 (G_1)、EG 缓冲罐不凝气 (G_2)、循环催化剂罐不凝气 (G_3)、氯乙醇产品罐不凝气 (G_4)，采用除害塔碱吸收+低温冷凝+二级活性炭吸附装置处理后，由 15m 排气筒排放。

废气处理工艺流程图见图 6.1-1。

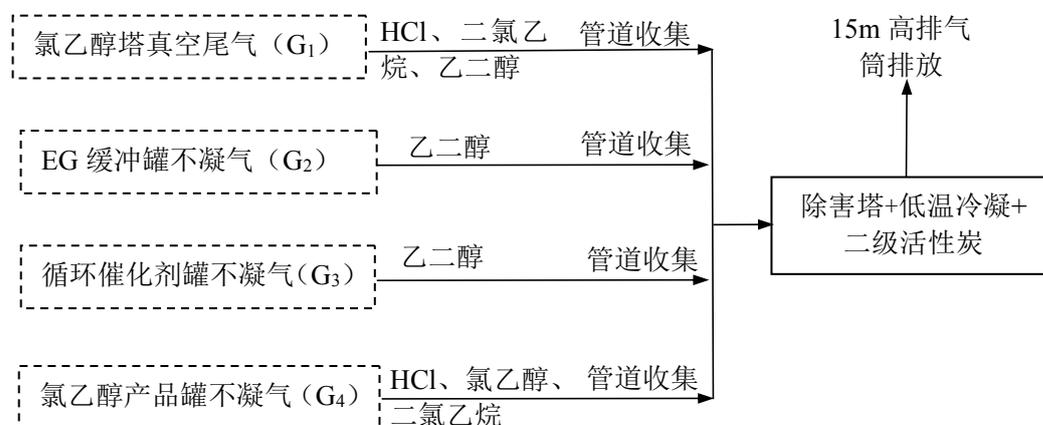


图 6.1-1 废气处理工艺流程图

(2) 无组织废气

项目采取的无组织废气防治措施：采用先进的工艺技术，对设备、物料输送管道及泵的密封处采用较好的石墨材质密封环，同时经常检查设备腐蚀情况，对腐蚀严重设备及时进行更换。在生产过程中，工艺物料全部封闭在设备和管道中，与环境相隔绝，对乙二醇缓冲罐、产品储罐采用氮封，采取上述措施可以大大降低项目废气无组织排放。

6.1.2 废气防治措施的可行性论证

(1) 氯乙醇生产过程中产生的氯乙醇塔真空尾气 (G_1)、EG 缓冲罐不凝气 (G_2)、循环催化剂罐不凝气 (G_3)、氯乙醇产品罐不凝气 (G_4)。

除害塔碱吸收+低温冷凝+活性炭吸附属于《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》(HJ853-2017) 中处理挥发性有机物的可行技术；主要污染物为 HCl、氯乙醇、二氯乙烷、乙二醇等，除二氯乙烷外其他组分均为易溶于水的物质，碱洗塔对氯化氢去除率均可以达到 95%以上；低温冷凝对乙二醇及氯乙醇均有一定

的去除效率；二级活性炭装置主要用于去除未处理的二氯乙烷，综合考虑低温冷凝+二级活性炭吸附装置对非甲烷总烃的去除效率可达到 95%。

目前常用的治理二氯乙烷废气的工艺有低温冷凝法，溶剂吸收法和活性炭吸附法等，低温冷凝法是利用二氯乙烷的饱和蒸汽压随着温度的降低而降低的关系，降低温度至二氯乙烷沸点以下,使其由气态变为液态的工艺。该工艺对于高浓度的二氯乙烷废气具有良好的回收效果，但冷凝不彻底，仍然会有二氯乙烷废气排出。

(2) 碱洗塔吸收液采用 18%碱液，主要是针对废气中酸性气体及易溶于水的污染物质，强制逆流喷淋接触，通过内置填料增大气液接触面积，气液充分接触反应，经传质作用将污染物转移到水相，故水溶性有机污染物在碱洗塔内都能被吸收转移到水相，达到吸附去除的目的，同时对有机废气也有一定的去除效率。参照《污染源强核算技术指南 电镀》（HJ984-2018）附录 F 中“电镀废气污染治理技术及效果中酸性废气 HCl 采用喷淋塔中和法 低浓度氢氧化钠或者氨水中和氯化氢 去除效率≥95%”，故本次除害塔碱洗装置对氯化氢去除率采用 95%。

(3) 活性炭是一种具有非极性表面、疏水性、亲有机物的吸附剂，常用来吸附空气中的有机溶剂和恶臭物质，它可以根据需要制成不同性状和粒度，如粉末活性炭、颗粒活性炭及柱状活性炭。活性炭是由各种含碳物质（如木材、泥煤、果核、椰壳等原料）在高温下炭化后，再经活化处理，然后制成的孔隙十分丰富的吸附剂，其孔径平均为 $(10\sim 40)\times 10^{-8}\text{cm}$ ，比表面积一般在 $600\sim 1500\text{m}^2/\text{g}$ 范围内，具有优良的吸附能力。

项目有机废气采用低温冷凝+二级活性炭吸附处理技术。根据《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》要求，采用活性炭吸附技术的：应对酸碱废气进行预处理，处理后废气应进行脱水除湿处理后进入活性炭吸附装置，选择碘值不低于 $800\text{mg}/\text{g}$ 、 $\phi\leq 5\text{mm}$ 的柱状活性炭，活性炭层穿透厚度 $>400\text{mm}$ ，并按设计要求足量添加、及时更换。

本项目采用碱吸收对有机废气进行预处理，废气温度低于 40°C ，再通过低温冷凝装置冷凝去除二氯乙烷，采用活性炭吸附装置进一步处理未冷凝的有机废气。可满足《吸附法工业有机废气治理工程技术规范》（HJ2026-2013）的要求。

本次活性炭吸附装置要求企业使用碘值不低于 $800\text{mg}/\text{g}$ 的柱状活性炭，单级活性炭厚度 $>400\text{mm}$ ，单级风速小于 $0.6\text{m}/\text{s}$ ，过滤面积为 0.3m^2 ，单级活性炭填

装量为 0.12m³（54kg）。

根据设计资料，为有效提高二氯乙烷去除效率，采用冷冻盐水低温冷凝处理后再通过二级活性炭吸附装置吸附处理。对挥发性有机物总体去除效率不低于 95%。

有机废气经“碱吸收+低温冷凝+二级活性炭吸附”处理，有机废气处理效率可达 95%以上，经处理后有组织废气排放满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）排放限值要求。项目有机废气处理措施可行。

（2）无组织废气防治措施分析

为减无组织排放，建设单位从生产工艺选择、设备选型开始，到日常管理、采取控制和治理技术入手，切实地有针对性地采取有效环保措施，最大限度减少无组织排放。

①大力推进清洁生产

企业应优先选用低挥发性原辅材料、先进密闭的生产工艺，强化生产、输送、进出料、干燥以及采样等易泄漏环节的密闭性，加强无组织废气的收集和有效处理。

②加强装置设备无组织排放控制措施

对于生产工艺装置产生的废气，必须避免无组织排放，应进行收集净化处理，避免直接放空。正常工况时采用集中收集净化后有组织排放等措施。本项目各工艺装置的工艺尾气收集处理详见上述各装置尾气处理分析。

对物料的工艺管线，除与阀门、仪表、设备等连接可采用法兰外，螺纹连接管道均采用密封焊。阀门、仪表、设备法兰的密封面和垫片提高密封等级；所有设备的液面计及视镜加设保护设施。

③建立“泄漏检测与修复（LDAR）”管理制度

对生产装置的管线法兰、阀门、泵、压缩机、开口阀或开口管线、泄压设备等可能泄漏点应开展泄漏检测与修复（LDAR）。明确工作程序、检测方法、检测频率、泄漏浓度限值、修复要求等关键要素，对密封点设置编号和标识，泄漏超标的密封点要及时修复。建立信息管理平台，全面分析泄漏点信息，对易泄漏环节制定针对性改进措施，通过源头控制减少非甲烷总烃的泄漏排放。

综上所述，项目的废气环境保护措施可行。

6.1.3 防治措施经济合理性分析

项目大气治理措施总投资约 20 万元，占到本项目总投资的 2%，比例较小，

属于可接受水平。因此，本项目废气防治措施从经济上可行。

因此，本项目大气防治措施从经济上可行。

6.1.4 长期稳定运行可靠性分析

项目在运行过程中强化管理措施，加强生产装置的密封性的检查和维护，及时更换损坏的零部件等。安排专人对废气治理设备定期检修，保证设备正常运行，严格规范职工操作后，废气治理措施可以稳定可靠运行。

为保证除害塔对酸性气处理效率不下降，每天检测除害塔内碱液 pH 值，当 pH 值小于 10，补充碱液，外排一部分吸收液至产品储罐；活性炭吸附装置定期巡检，首先保证废气所带水分不会阻塞活性炭吸附孔，吸附效果不下降；定期更换活性炭，并做好更换记录，选择碘值不低于 800mg/g、 $\phi \leq 5\text{mm}$ 的柱状活性炭；根据工程分析核算结果，定期对活性炭进行更换，保证废气治理设施稳定运行。

综上所述，本项目大气防治措施从技术可行性、经济可行性、长期稳定运行可靠性角度分析，措施可行。

6.2 废水污染防治措施及其可行性论证

由于本次项目属于试验项目，全年运行时间不足 60 天，工艺废水不进行分离，并入产品料液，作为危险废物处理；项目废水仅有循环冷却水排水。

本项目循环水系统依托厂区现有循环水系统，新增循环水能力 260m³/h，新增排水量为 31.2m³/d，主要污染物为 COD50mg/l、SS60mg/l，全部回用与乙炔发生装置，不外排。

6.3 噪声污染防治措施及其可行性论证

项目噪声主要为反应器及其它泵类等设备噪声，各噪声源声级值一般为 70~105dB（A）。建议采取以下控制措施：

（1）项目泵类等设备均选用低噪声设备，并在安装时采取基础减振、加装减震垫等措施减少噪声产生。同时，所有设备均在车间内安装，通过加强厂房密闭性等措施，可以吸收部分噪声，减少噪声传播。项目水泵采取设置实体围墙和采用减振基础的方式，水泵吸水管和出水管上均加设可曲绕橡胶接头以控制其噪声。

（2）在建筑设计中采用隔声、吸声效果好的材料制作门窗、砌体等，降低噪音的影响。

（3）厂区合理布局,将产生强噪声的车间与生活区及厂界保持足够距离；同

时设计车间外及厂界的绿化，这样既可美化环境又可降低噪声。

采取上述措施后，厂界噪声贡献值符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准要求。噪声防治措施运行费用较低，且噪声控制设备和材料使用寿命较长，能在较长的时期内，保持稳定的技术性能，符合技术可行和经济合理的原则，措施可行。

6.4 固体废物污染防治措施及其可行性论证

项目产生的固体废物主要为试验装置产生的产品料液、实验废液及废气治理设施产生的废活性炭，均为危险废物，废活性炭及实验废液暂存于现有工程危废库，交资质单位处理；产品料液暂存至产品储罐，定期交资质单位处理。项目固体废物产生情况见表 6.4-1。

表 6.4-1 项目固体废物产生情况一览表

单位：t/a

序号	污染源	污染物	类别	处置措施
1	废气治理设施产生的废活性炭（S ₂ ）	废活性炭(HW49 900-039-49)	危险废物	危废库暂存，由有资质单位处理
2	实验室废液	有机废液(HW49 900-047-49)	危险废物	
3	生产过程产生的产品料浆（S ₁ ）	产品料液(HW49 900-047-49)	危险废物	产品储罐暂存，由有资质单位处理

综上所述，本项目产生的固体废物均得到合理处置，措施可行。

6.4.2 固废防治措施可行性分析

项目废活性炭、实验室废液以及产品料浆，废活性炭和实验室废液暂存于危废库，产品料液暂存于产品储罐，定期交由有资质的单位处置。

项目固体废物全部得到合理处置，采取的防治措施在技术上可行。

6.4.3 长期稳定运行可靠性分析

项目固体废物由专人进行管理，定期检修维护，存储及转运均按照相关要求进行管理，在全面落实以上要求条件下，项目固废污染防治措施具备长期稳定运行可靠性，措施可行。

综上，项目固废污染防治措施从技术可行性、长期稳定运行可靠性角度分析，措施可行。

6.5 防腐防渗措施及其可行性论证

针对项目可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施应按照“源头控制、末端防治、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、

应急响应全阶段进行控制。本项目依托现有工程防渗，现有工程防渗工程以主动防渗漏措施为主，被动防渗漏措施为辅，人工防渗措施和自然防渗条件保护项目结合，防止地下水受到污染。

6.5.1 源头控制措施

本项目生产处理过程中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，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废液泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计，初期污染雨水等在厂区内收集及预处理后通过管线送全厂污水处理厂处理；管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染，装置跑冒滴漏产生的废液管沟沿地上的管廊铺设。

设立地下水动态监测小组，负责对地下水环境监测和管理，或者委托专业的机构完成。进行质量体系认证，实现“质量、安全、环境”三位一体的全面质量管理目标。建立有关规章制度和岗位责任制。制定风险预警方案，设立应急设施减少环境污染影响。

6.5.2 分区防治措施

根据生产活动特征将试验装置区划分为重点防渗区。重点防渗区指位于地下或者半地下的生产功能单元，污染地下水环境的污染物泄漏后不容易被及时发现和处理的区域或部位。主要包括试验车间和储罐区等。

6.5.3 分区防渗措施

根据防渗参照的标准和规范，结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，针对不同的防渗区域采用典型防渗措施如下，在具体设计中应根据实际情况在满足防渗标准的前提下作必要的调整。

(1) 试验装置区地面防渗措施

试验装置区地面按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的要求，试验装置区设为重点防渗区，防渗技术要求：等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 。

(2) 试验罐区围堰防渗

罐区为重点防渗区，参照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597—2023）中的贮存设施防渗要求，防渗层为至少 1 m 厚黏土层（渗透系数不大于 10^{-7}

cm/s)，或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于 10^{-10} cm/s），或其他防渗性能等效的材料。

综上所述，本项目所涉及的涉水设施分区均为重点防渗区，要求较严格，厂区防渗分区明确，从具体防渗措施看，能够达到保护地下水环境的目的，因此总体上该项目的地下水污染防治措施可行。

7 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是从经济学的角度来分析，预测该项目的实施应体现的经济效益、社会效益和环境效益。本项目的环境经济损益分析内容主要是统计分析环保措施投入的资金，运行费用，并分析项目投产后取得的经济效益、环境效益和社会效益。

本项目为试验项目，主要目的为技术研究，本次经济损益分析仅根据具体试验情况模拟生产状态下经济损益情况。

7.1 环保投资估算

本项目采取的环保设施包括施工期扬尘治理、噪声治理以及运营期废水治理、废气治理、噪声治理、固废堆放等。本项目环保总投资为 62.5 万元，占项目总投资的 6.25%。各项环保措施及投资估算见表 7.1-1。

表 7.1-1 环保投资估算一览表

阶段	项目	投资内容	金额（万元）
施工期	施工扬尘	施工现场出入口设洗车设备；施工现场道路、作业场地硬化；洒水设备、防尘遮布	0.3
	施工噪声	施工设备降噪，进出车辆减速	0.1
	施工废水	依托厂区现有污水处理站处理	--
	施工固废	施工垃圾、生活垃圾清运	0.1
	小计		
运营期	工艺废气	工艺废气采用除害塔碱吸收+低温冷凝+二级活性炭吸附装置处理后，由 15m 排气筒排放	20
	无组织废气	无组织废气通过加强收集、设备密闭、车间密闭等措施减少无组织排放。	1
	废水	无废水排放，循环水排水用于现有工程乙炔制备工序。	--
	噪声	选用低噪声设备，采取减振基础、室内布置等措施。	2
	固废	工艺产生的废活性炭依托现有危废库分类暂存，定期由有资质单位处理	1
	风险	具体详见表 5.9-54	38
合计			62.5

7.2 社会效益分析

项目的实施能够促进区域产业结构升级及产业转型，发展区域工业经济，实现产业集聚、企业集约、区域互补、工业化和城市化协同发展的多重效应，为推动陕西北元化工集团有限公司产业结构优化升级创造条件。

7.3 环保运行费用

投资后环保费用占工业总产值的比例 (HZ)

项目投产后的环保费用采用下面公式来估算:

$$HF = \sum_{i=1}^n CH + \sum_{k=1}^m J$$

式中: CH—“三废”处理成本费, 包括“三废”处理的材料费、运行费, 万元/年;

J—“三废”处理车间经费, 包括每年环保设备维修、管理、折旧费, 技术措施及其他不可预见费, 万元/年;

i —成本费用的项目数;

k —车间经费的项目数。

根据估算:

(1) 项目每年用于“三废”治理的费用按环保投资费用的 8% 计, 则总的 CH 为 5 万元/年;

(2) 由于本项目为试验项目, 试验周期为 2 年, 车间经费中, 环保设备维修、管理费用按 10 万元/年计, 环保设备折旧年限为 2 年, 折旧费用为 32 万元/年, 技术措施及其他不可预见费用取 2 万元/年, 故 $J=44$ 万元/年。

投产后的年环保费用总计为 $HF=49$ 万元。

项目投产后年环保运行费用为 49 万元, 项目环保投资为 62.5 万元, 本项目投资为 2800 万元, 由于属于试验类项目, 产品作为危险废物处置, 环保运行费用及环保投资约占项目投资的 3.98%, 采用上述环保措施后, 对项目的整体投资不会产生明显的影响, 费用支出在企业可承受的范围內。

7.4 结论

综上所述, 项目在采取完善的环保治理措施后, 可以取得较好的社会效益, 透视环保投入占项目投资的 11.2%, 在企业可承受范围内。

8 环境管理与监测计划

加强企业环境管理，加大企业环境监测力度，是严格执行建设项目环境影响评价制度和“三同时”制度，切实落实环境保护措施，严格控制污染物排放总量，有效改善生态环境的重要举措之一。因此，根据该项目污染物排放特征，污染治理情况，有针对性地制定环境保护管理与监测计划是非常必要的。

8.1 环境管理

企业环境管理的基本任务是以保护环境为目标，清洁生产为手段，发展生产与经济效益为目的，可以促进企业的生产管理、物资管理和技术管理，使资源、能源得到充分利用，降低企业能耗、物耗，减少污染物排放总量，起到保护环境，改善企业与周围群众的关系，同时也使企业达到提高经济效益的目的。

8.1.1 环境管理机构

根据国家有关规定要求，为切实加强环境保护工作，搞好全厂污染源的监控，环境保护管理应采取总经理负责制，并配备专职或兼职环保管理人员 1 人，负责项目的环保工作。

8.1.2 环境管理的职责及工作内容

①贯彻执行《中华人民共和国环境保护法》及其有关法律、法规，按国家的环保政策、环境标准及环境监测要求，指定环境管理规章制度，并监督执行；

②掌握本企业各污染源治理措施工艺、设备、运行及维护等资料，掌握废物综合利用情况，建立污染控制管理档案及废气、废水控制系统管理台账；

③制定生产过程中各项污染物排放指标以及环保设施的运行参数，并定期考核统计；

④推广应用先进的环保技术和经验，组织开展环保专业技术培训，搞好环境保护的宣传工作，提高全厂人员的环境保护意识；

⑤监督项目环保设施的安装、调试等工作，坚持“三同时”原则，保证环保设施的设计、施工、运行与主体工程同时进行；

⑥组织开展本单位环境保护专业技术培训，提高人员素质；

⑦认真落实企业污染物排放总量控制指标，解决落实过程出现的问题。

8.1.3 环境管理内容

项目运行时会对周围环境产生一定的影响，项目所采取的环保措施尽可能减

少对周围环境的不利影响。运行期环境管理要求如下：

(1) 建立健全各项环保管理制度：厂级环境管理制度；环保设施操作工岗位责任制；防治污染设备管理与维修制度；防治污染设备操作规程；环境保护工作责任考核奖罚制度。

(2) 厂区内干净整洁。

8.1.4 施工期环境管理

为加强施工现场管理，防止施工扬尘污染和施工噪声扰民，本评价对项目施工期环境管理机构设置及其职责如下要求：

(1) 建设单位应配备若干具有环保专业知识的技术人员，专职或兼职负责施工期的环境保护工作，其主要职责如下：

①根据国家及地方政策有关施工管理条例和施工操作规范，结合项目特点，制定施工环境管理条例，为施工单位的施工活动提出具体要求；

②监督、检查施工单位对条例的执行情况；

③受理对施工过程中的环境保护意见，并及时与施工单位协商解决；

④参与有关环境纠纷和污染事故的调查处理工作。

(2) 施工单位设置 2 名专职或兼职环境保护人员，其主要职责为：

①按建设单位和环境影响评价要求制定文明施工计划，向当地环保行政部分提交施工阶段环境保护报告。内容应包括：工程进度、主要施工内容及方法、造成的环境影响评述以及减缓环境影响措施的落实情况；

②与业主单位环保人员一同制定本工程施工环境管理条例；

③定期检查施工环境管理条例实施情况，并督促有关人员进行整改；

④定期听取环保部门、建设单位和周围居民对施工污染影响的意见，以便进一步加强文明施工。

8.1.5 运行期环境管理

(1) 污染物排放清单

表 8.1-1 污染物排放清单主体工程

序号	项目	陕西北元化工集团股份有限公司氯乙醇和二氯乙烷工业化试验装置项目
1	工作方式	连续生产
2	设备	氯醇化塔、氯乙醇塔、除害塔等
3	运行时间	1440h
4	产品及产能	混合产品料液 2772（其中氯乙醇 1800t、二氯乙烷 242t）
5	原料	氯化氢、乙二醇、催化剂、18%氢氧化钠及活性炭

表 8.1-2 项目废气污染物排放清单

污染源	污染物	运行时间 (h)	废气量 m ³ /h	污染物产生情况			治理措施	污染物排放情况			标准值 浓度 mg/m ³	达标情况	处理效率%	核算方法	年排放量 t/a		
				产生浓度 mg/m ³	产生速率 kg/h	产生量 (t/a)		浓度 mg/m ³	速率 kg/h	排放量 (t/a)					非甲烷总烃	其他	
有组织	氯乙醇塔真空尾气 (G ₁)	非甲烷总烃	600	--	0.1	0.144	管道收集	除害塔+活性炭吸附 15m 排气筒排放 (P1)	26	0.005	0.0072	80	达标	95%	物料平衡法	非甲烷总烃	0.0225
		二氯乙烷		-	0.008	0.012			0.8	0.0004	0.0006	1		95%			
		乙二醇		--	0.092	0.132			24.3	0.0046	0.0066	50		95%			
		氯化氢		--	0.15	0.216			16.7	0.0075	0.0108	30	95%				
	EG缓冲罐不凝气 (G ₂)	非甲烷总烃		--	0.1	0.144			26	0.005	0.0072	80	达标	95%		二氯乙烷	0.0007
		乙二醇		--	0.1	0.144			24.3	0.005	0.0072	50	95%				
	循环催化剂罐不凝气 (G ₃)	非甲烷总烃		--	0.1	0.144			26	0.005	0.0072	80	达标	95%		氯化氢	0.0144
		乙二醇		--	0.1	0.144			24.3	0.005	0.0072	50		95%			
	氯乙醇产品罐不凝气 (G ₄)	非甲烷总烃		--	0.012	0.017			26	0.0006	0.0009	80		95%			
		二氯乙烷		--	0.002	0.003			0.8	0.0001	0.0001	1		95%			
		氯化氢		--	0.05	0.072			16.7	0.0025	0.0036	30	95%				
	无组织	装置无组织废气		非甲烷总烃	--	--			0.01	0.014	加强有组织收集, 设备密闭	--	0.01	0.0144		4	达标
乙二醇			--	0.006		0.009	--	0.006	0.0086	--		0.0086					
二氯乙烷			--	0.004		0.006	--	0.004	0.0058	--		0.0058					
氯化氢			--	0.004		0.006	--	0.004	0.0058	0.2		0.0058					

表 8.1-3 项目噪声污染物排放清单

工序/生产线	噪声源	数量	声源类型	噪声源强		降噪措施及效果		噪声排放值	
				核算方法	噪声值 dB (A)	工艺	降噪效果	核算方法	噪声值 dB (A)
车间 (室内)	氯醇化塔	1	频发	类比法	70	基础减振	降低 15~20dB (A)	类比法	55
	除害塔	1	频发	类比法	90	基础减振	降低 15~20dB (A)	类比法	75
	氯乙醇塔	1	频发	类比法	70	基础减振	降低 15~20dB (A)	类比法	55
	EG 进料泵	1	频发	类比法	90	基础减振	降低 15~20dB (A)	类比法	75
	EG 循环泵	1	频发	类比法	90	基础减振	降低 15~20dB (A)	类比法	70
	除害塔循环泵	1	频发	类比法	80	基础减振	降低 15~20dB (A)	类比法	65
	新鲜催化剂泵	1	频发	类比法	90	基础减振	降低 15~20dB (A)	类比法	70
	循环催化剂泵	1	频发	类比法	80	基础减振	降低 15~20dB (A)	类比法	65
	氯乙醇塔进料泵	1	频发	类比法	80	基础减振	降低 15~20dB (A)	类比法	65
	氯乙醇塔釜液泵	1	频发	类比法	90	基础减振	降低 15~20dB (A)	类比法	70
	氯乙醇塔顶回流泵	1	频发	类比法	90	基础减振	降低 15~20dB (A)	类比法	70
	氯乙醇产品泵	1	频发	类比法	90	基础减振	降低 15~20dB (A)	类比法	70
	HCl 压缩机	1	频发	类比法	100	基础减振	降低 15~20dB (A)	类比法	80
	氯乙醇塔真空泵	1	频发	类比法	95	基础减振	降低 15~20dB (A)	类比法	75
HCl 混合喷射泵	1	频发	类比法	95	基础减振	降低 15~20dB (A)	类比法	75	
车间外	风机	1	频发	类比法	105	基础减振、加装隔声罩	降低 15~25dB (A)	类比法	80

表 8.1-4 项目废水污染物排放清单

序号	废水名称	产生量 (m ³ /d)	主要污染指标 mg/L				去向
			pH	COD	氨氮	SS	
试验项目	循环冷却水排水	31.2	--	50	--	60	用于现有工程乙炔制备工序

表 8.1-5 项目固体废物污染物排放清单

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量	产生工序及装置	形态	主要成分	危险特性	污染防治措施
1	混合产品料浆 (S ₁)	HW49	900-047-49	2772t/a	氯乙醇生产装置	液态	C、有机物	T	交资质单位处理
2	废活性炭 (S ₂)	HW49	900-039-49	1.2t/a	废气治理	固态	C、有机物	T	交资质单位处理
3	实验废液 (S ₃)	HW49	900-047-49	1.5t/a	实验室	液态	C、有机物	T	交资质单位处理

8.2 环境监测计划

环境监测计划是指项目在建设期、运行期对工程主要污染对象进行的环境样品、化验、数据处理以及编制报告，为环境管理部门强化环境管理，编制环保计划，制定污染防治对象，提供科学依据。

由于本项目为试验项目，具有诸多不确定性，项目不光研究的工艺的可行性，也研究环保措施的可行性。如果污染源监测一旦出现超标的情况，及时发现超标原因，并且要调整相关的环保措施，达到国家的污染物排放标准。

根据工程特点，污染源、污染物排放情况及《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》(HJ847-2018)、《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）》的通知（环发[2013]82号），提出如下监测要求：

- (1) 建设方应定期对产生的废气及厂界噪声进行监测。
- (2) 定期向榆林市生态环境局神木分局上报监测结果。
- (3) 监测中发现超标排放或其他异常情况，及时报告企业管理部门查找原因、解决处理，预测特殊情况应随时监测。

废气排放口必须符合规定的高度和按《污染源监测技术规范》便于采样、监测的要求，设置规范采样口，不监测时用管帽、盖板等封闭。如无法满足要求的，其采样口与环境监测部门共同确认。

- (4) 经确定的采样点是法定排污监测点，如因其它原因变更时，及时报请再行确定。

项目产生废气、噪声可依托自有人员、场所、设备开展自行检测或委托其它监测机构代其开展监测。本工程环境监测计划如下：

项目环境监测计划见表 8.2-1。

表 8.2-1 环境监测工作计划

类别	监测位置		监测因子	监测频率	备注
污染源监测					
废气	氯乙醇装置排气筒 P1		非甲烷总烃	1 次/月	新增
			氯化氢	1 次/季度	新增
			二氯乙烷、乙二醇	1 次/半年	新增
	厂界		氯化氢、非甲烷总烃	1 次/季度	新增
	泵、压缩机、阀门、开口阀或开口管线、气体/蒸气泄压设备、取样连接系统		挥发性有机物	1 次/季度	新增
	法兰及其他连接件、其他密封设备		挥发性有机物	1 次/半年	新增
噪声	厂界		等效 A 声级	1 次/季	依托
环境质量监测					
地下水监控井	JK1	热电装置区地下水监控井	pH、氯化物、耗氧量、1,2-二氯乙烷	1 次/半年	依托
	JK2	水泥装置区地下水监控井			依托

8.3 污染源控制措施

根据国家标准《环境保护图形标志—排放口（源）》和国家环保总局《排污口规范化整治要求（试行）》的技术要求，企业所有排放口，包括水、气、声、固体废物，必须按照“便于计量监测、便于日常现场监督检查”的原则和规范化要求，设置与之相适应的环境保护图形标志牌，绘制企业排污口分布图，对治理设施安装运行监控装置。排污口的规范化要符合环境监测部门的有关要求。

①在各排污口处设立较明显的排污口标志牌，其上应注明主要排放污染物的名称。

②如实填写《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》的有关内容，由环保主管部门签发登记证。

③将有关排污口的情况如：排污口的性质、编号、排污口的位置；主要排放的污染物种类、数量、浓度、排放规律、排放去向；污染治理设施的运行情况等进行建档管理，并报送环保主管部门备案。

④按照排污口规范管理及排放口环境保护图形标志管理有关规定，在排污口附近设置环境保护图形标志牌，根据《环境保护图形标志》实施细则，填写本工程的主要污染物；标志牌必须保持清晰、完整，发现形象损坏、颜色污染或有变化、褪色等不符合图形标志标准的情况，应及时修复或更换，检查时间至少每年

一次。

⑤排放口规范化整治要遵循便于采集样品、便于监测计量、便于日常监督管理的原则，严格按排放口规范化整治技术要求进行。

⑥环境保护图形标志牌设置位置应距污染物排放口及固体废物堆放场或采样点较近且醒目处，设置高度一般为标志牌上缘距离地面约 2m。

环境保护图形标志在厂区的废水排放口、废气排放源、固体废物贮存处置场应设置环境保护图形标志，图形符号分提示图形和警告图形符号两种，分别按 GB15562.1-1995、GB15562.2-1995 执行。

由于本项目生产过程中会产生危险废物，按照《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2022）相关规定要求，危废库及危险废物储存容器上需要张贴标签。

8.4 环境保护三同时验收

根据建设项目环境管理办法，环境污染防治设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。工程完成后，应对环境保护设施进行验收。项目运营期“三同时”环保设施验收一览表分别见表 8.4-1。

表 8.4-1 项目环境保护“三同时”一览表

项目	污染源	污染物	治理措施	验收指标	验收标准
废气	试验工艺废气	非甲烷总烃	除害塔碱吸收装置+15m 排气筒 P1	排放浓度 $\leq 80\text{mg/m}^3$, $\geq 95\%$ 去除效率	《石油化学工业污染物排放标准》 (GB31571-2015) 及《关于进一步加强全市工业企业挥发性有机物治理工作的通知》(榆政环发[2018]48 号) 文件要求
		二氯乙烷		排放浓度 $\leq 1\text{mg/m}^3$	
		乙二醇		排放浓度 $\leq 50\text{mg/m}^3$	
		氯化氢		排放浓度 $\leq 30\text{mg/m}^3$	
	无组织废气	非甲烷总烃	车间密闭、设备密闭、加强有组织收集	无组织排放监控浓度限值 $\leq 4\text{mg/m}^3$	《石油化学工业污染物排放标准》 (GB31571-2015) 中表 7 无组织排放监控浓度限值
		HCl		无组织排放监控浓度限值 $\leq 0.2\text{mg/m}^3$	
噪声	生产设备	选用低噪声设备, 采取基础减振、厂房隔声、高噪设备设置隔声罩等措施		昼 $< 65\text{dB (A)}$, 夜 $< 55\text{dB (A)}$	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 中的 3 类标准
固废	危险废物: 废活性炭、实验废液及产品料浆, 送资质单位处理;			不外排	
防腐防渗	<p>(1) 试验装置区地面防渗措施 试验装置区地面按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016) 的要求, 试验装置区设为重点防渗区, 防渗技术要求: 等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0\text{m}$, $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$。</p> <p>(2) 试验罐区围堰防渗 罐区为重点防渗区, 参照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597—2023) 中的贮存设施防渗要求, 防渗层为至少 1 m 厚黏土层 (渗透系数不大于 10^{-7}cm/s), 或至少 2 mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料 (渗透系数不大于 10^{-10}cm/s), 或其他防渗性能等效的材料。</p>				
地下水环境监测	项目设置 2 口监控井, JK1 热电装置区地下水监控井, JK2 水泥装置区地下水监控井; 监测频率: 半年监测 1 次。			《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)、《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)	

9 环境影响评价结论

9.1 建设项目情况

(1) 项目概况

项目名称：陕西北元化工集团股份有限公司氯乙醇和二氯乙烷工业化试验装置项目。

建设单位：陕西北元化工集团股份有限公司。

建设性质：新建。

项目投资：总投资为 2800 万元，环保投资为 62.5 万元，环保总投资占项目总投资的 3.98%。

建设规模：试验装置规模年产 1 万吨氯乙醇和二氯乙烷；实际生产 60 天，氯乙醇年产 1800t，二氯乙烷年产 242t。

劳动定员及工作制度：项目不新增劳动定员，由厂内调剂，年生产时间为 1440h，生产车间按四班三运转模式操作。

(2) 项目选址

项目位于神木市锦界工业园区陕西北元化工集团股份有限公司主厂区热电装置区东南角空地，厂址中心坐标位于东经 110° 11' 9.34"，北纬 38° 44' 27.44"，厂区内拟建试验车间北侧为备品配件库、东侧隔厂区路为卤水池，南侧为空地，西侧隔输煤栈桥为露天库房。最近敏感点为西北侧 650m 处的锦界镇。

(3) 建设内容

项目主要建设 1 万吨/年氯乙醇和二氯乙烷工业化试验装置，并建设配套公用及辅助装置。

(4) 产业政策符合性

本次试验项目不属于《产业结构调整指导目录(2019 年本)》中限制类、淘汰类，为允许类。神木市发展和改革委员会于 2023 年 4 月 26 日出具《陕西北元化工集团股份有限公司氯乙醇和二氯乙烷工业化试验装置项目备案确认书》(项目代码：2304-610821-04-05-871829)，同意项目备案。项目建设符合国家产业政策。

(5) 项目衔接

①给排水

给水：项目用水依托现有供水设施，由园区供水管网提供，主要为循环水系统补充用水，新鲜用水量为 93.6m³/d。

项目不新增劳动定员，由厂内调剂，故无新增生活用水。

排水：项目无生产废水产生，排水主要为循环冷却水排水，排水量为 $31.2\text{m}^3/\text{d}$ 。现有循环冷却水系统排水全部用于电石生产乙炔，不外排。

(2) 供电

项目供电依托现有厂区供电设施，年用电量 96 万 kWh，厂区现有变电站可满足项目需求。

(3) 供热

企业现有用蒸汽由企业自建的热电装置，自备电厂现有 4 台 480t/h 煤粉炉，4 台 125MW 汽轮机，可外供供蒸汽 400t/h。本次工业化试验所需蒸汽来自水泥公司余热锅炉，水泥余热锅炉蒸汽（正常运行流量 20t/h）。本项目蒸汽用量约 4.9t/h，能够满足本次试验需求。

(4) 循环水

现有厂区内共有 6 套循环水系统，其中烧碱及聚氯乙烯装置共设 4 座循环水站，循环水能力为 6 万 m^3/h ，烧碱及聚氯乙烯装置循环水用量为 $31005\text{m}^3/\text{h}$ ，能够满足现有工程及未来发展需求。

(5) 压缩空气

本项目仪表空气用量 $70\text{m}^3/\text{h}$ ，现有工程仪表空气外供量 $142800\text{Nm}^3/\text{h}$ ，现有消耗量 $68000\text{Nm}^3/\text{h}$ ，余量为 74800Nm^3 ，可以满足本项目需求。

(6) 制氮

现有工程氮气外供量为 $25420\text{Nm}^3/\text{h}$ ，现有消耗量 $24270\text{Nm}^3/\text{h}$ ，余量为 $1150\text{Nm}^3/\text{h}$ ，本项目氮气用量 $50\text{m}^3/\text{h}$ ，余量能够满足项目需求。

9.2 环境质量现状

(1) 空气环境质量现状

根据陕西省生态环境厅办公室发布的环保快报，神木市为达标区，基本污染物均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准要求；、氯化氢现状监测结果可知，满足《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)附录 D 标准要求；非甲烷总烃现状监测结果可知，满足《大气污染物综合排放标准详解》标准。

(2) 地下水质量现状

该区域的潜水中的监测因子标准指数均小于 1，满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准。

(3) 声环境质量现状

现状监测表明,厂界昼间噪声为 53~54dB(A),夜间噪声为 45~48dB(A),均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)3 类标准,声环境质量较好。

(4) 土壤环境质量现状

土壤各个监测点位所有监测因子均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表 1 建设用地土壤污染风险筛选值第二类用地标准。

9.3 污染物排放情况

项目污染物排放量如下:大气污染物:乙二醇:0.0296t/a;二氯乙烷:0.0065t/a;氯化氢:0.0202t/a;非甲烷总烃:0.0369t/a。水污染物:COD:0t/a、氨氮:0t/a。工业固体废物:0t/a。

9.4 主要环境影响

(1) 大气环境影响

①有组织排放对环境的影响

由估算结果可知,污染物占标率<10%,各类污染物对地面的贡献浓度均较小,对环境空气不会产生明显的影响,因此项目运营后对周围大气环境影响很小。

②无组织排放对环境的影响

根据预测,本项目无组织废气排放贡献值均较小,符合相关标准要求。

(2) 水环境影响

项目不新增劳动定员,无生活污水产生;项目生产不产生废水,项目废水主要为循环冷却水排水,循环冷却系统依托现有循环水站,目前烧碱及聚氯乙烯装置循环水系统排水全部回用于乙炔发生装置,不外排。

项目正常状况采取防渗措施后,对地下水环境影响较小;非正常状况考虑氯乙醇产品罐泄漏,通过解析法预测得知,100d 时二氯乙烷无超标范围和影响范围,预测时间 7300 天内,泄漏点地下水下游厂界处二氯乙烷最大浓度小于检出限。对地下水环境质量影响很小。且项目所在区域为工业集中区,评价范围内项目厂区下游无地下水敏感目标。针对可能出现的情景,报告制定了相应的监测方案和应急措施。在相关保护措施实施后,该项目对水环境的影响是可以接受的,从环境保护角度讲,该项目选址合理,项目可行。

(3) 声环境影响

项目厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 3 类标准。环境质量满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。距离项目最近的敏感点为北 650m 处的锦界镇，项目产生的噪声不会对周边居民产生影响。

（4）固体废物境影响

本项目产生的固体废物主要为废气治理设施产生的废活性炭、实验废液以及氯乙醇生产产生的产品料浆，全部为危险废物，交资质单位处理，不会对周边环境产生不良影响。

9.5 公众意见采纳情况

根据《环境影响评价公众参与办法》中规定，项目位于依法开展了规划环评的锦界工业园区内，对公众参与进行了简化。建设单位分别在榆林日报、智慧神木网站进行了陕西北元化工集团股份有限公司氯乙醇和二氯乙烷工业化试验装置项目环境影响评价征求意见稿公示。公示期间未收到公众意见反馈，无公众反对项目建设。

9.6 环境保护措施

（1）废气

①有组织废气

项目废气主要为氯乙醇生产过程中产生的氯乙醇塔真空尾气（G₁）、EG 缓冲罐不凝气（G₂）、循环催化剂罐不凝气（G₃）、氯乙醇产品罐不凝气（G₄）以及装置区无组织废气。

上述四股废气主要污染物包括氯化氢、二氯乙烷、乙二醇及非甲烷总烃，经管道送至除害塔去除氯化氢，低温冷凝+二级活性炭吸附装置吸附非甲烷总烃后，经 15m 高排气筒排放。废气排放满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）中表 4 标准及表 6 中特征污染物排放限值要求以及榆林市环境保护局《关于进一步加强全是工业企业挥发性有机物治理工作的通知》（非甲烷总烃排放浓度限值执行 80mg/m³）。

②无组织排放废气

项目生产区装置的静密封泄漏一般与工厂的管理水平以及设备、管道管件的材质、耐压等级和设备的运行状况有关，在正常工况下，明显的跑冒、滴漏现象不会发生，但随着运行时间的增加，设备零部件的腐蚀，损耗增加，要完全消除

物料的泄漏是不可能的。因此，发生泄漏的随机性较大。泄漏的发生又决定于生产过程中设备和管道管件的密封程度，以及操作介质和操作工艺条件，如操作的温度、压力等。对于设备与管线组件、工艺排气等过程产生的含挥发性有机物废气采取以下措施：对泵、压缩机、阀门、法兰等易发生泄漏的设备与管线组件，制定泄漏检测与修复（LDAR）计划，防止或减少跑冒滴漏现象。

综上所述，本项目的废气防治措施可行。

（2）废水

项目废水主要为循环冷却水系统排污水，全部用于现有工程乙炔发生装置，不外排。

（3）噪声

项目主要产噪设备为反应塔、泵类及风机等，噪声值在 70~105dB(A) 之间。项目采取低噪声设备、基础减震、厂房隔声、厂区合理布局等措施，采取以上措施后，经距离衰减、围墙隔挡，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。

综上，该项目采取的噪声污染治理措施可行。

（4）固体废物

本项目产生固体废物废气吸附装置产生的废活性炭、实验废液以及产品料浆，全部为危险废物。

废活性炭和实验废液暂存于现有工程危废库，交资质单位处理。由于本项目为试验生产项目，产品不进行分离，全部作为危险废物处理，暂存于产品罐中，定期由危废资质单位处理。

9.7 环境影响经济损益分析

项目对废水、废气、噪声等均采取了有效的治理及处置措施，从而使污染得到了有效的控制，不仅减少了污染物的排放，也减轻了对区域环境的影响，生态环境得到有效改善。预测结果表明，项目投产后污染物排放对环境影响较小。本工程污染防治措施具有较好的环境效益。

9.8 环境管理与监测计划

通过建立环境管理体系，规范企业管理、落实环境管理职责，确保各项环保设施的正常运转；通过定期对环保设施及废气、噪声等污染源情况进行监测，做到达标排放，同时对废气、废水、噪声防治设施进行监督检查，保证正常运行。

9.9 项目可行性结论

陕西北元化工集团股份有限公司氯乙醇和二氯乙烷工业化试验装置项目符合国家产业政策，建设内容符合清洁生产要求，各项污染防治措施可行，污染物能够达标排放，厂区的建设不会对周围环境产生明显影响，在产生较大的经济效益和社会效益的同时，具有一定的环境效益。本评价从环境保护的角度认为，项目建设可行。