

包头永和新材料有限公司
2 万吨/年 HFC-125 产能转移项目

环境影响报告书

（送审版）

中冶西北工程技术有限公司

二〇二六年三月

附件：

附件 1：任务委托书

附件 2：《关于包头市永和新材料有限公司 2 万吨/年 HFC-125 产能转移项目的意见》；

附件 3：《关于核发 2025 年度消耗臭氧层物质和氢氟碳化物生产、使用和进口配额的通知》；

附件 4：《资产转让协议》；

附件 5：《项目备案告知书》；

附件 6：《九原区发展和改革委员会关于 2 万吨/年 HFC-125 产能转移项目立项情况说明》；

附件 7：入园协议书；

目录

1. 概述	1
1.1. 项目建设背景	1
1.2. 项目特点	3
1.3. 环境影响评价工作过程	3
1.4. 环保法律法规、政策、标准及相关规划初步分析判定情况	4
1.5. 关注的主要环境问题	6
1.6. 报告书主要结论	6
2. 总则	8
2.1. 编制依据	8
2.2. 环境影响因子的识别和筛选	11
2.3. 评价等级	15
2.4. 评价范围	24
2.5. 环境保护目标	26
2.6. 评价标准	35
3. 工程概况	43
3.1. 基本情况	43
3.2. 生产规模及产品方案	46
3.3. 项目组成	49
3.4. 生产设备	50
3.5. 公用工程	54
3.6. 依托工程及其依托可行性分析	59
3.7. 储运工程	60
3.8. 项目平面布置	60
3.9. 工作制度及劳动定员	62
3.10. 项目建设情况	62
3.11. 主要技术经济指标	62
3.12. 产业政策、规划及选址合理性分析	63
3.13. 与三线一单符合性分析	106

4. 工程分析	115
4.1. 原辅材料消耗及能源供应	115
4.2. 工艺流程及产排污环节	116
4.3. 物料平衡及水平衡	122
4.4. 项目污染源源强核算	128
4.5. 项目“三废”统计	154
4.6. 非正常工况污染物排放分析	155
4.7. 清洁生产分析	156
5. 环境概况	161
5.1. 自然环境概况	161
5.2. 区域环境功能划分	165
5.3. 区域环境功能划分	169
5.4. 园区规划	171
5.5. 环境质量现状调查与评价	183
6. 环境影响预测与评价	208
6.1. 施工期环境影响分析	208
6.2. 环境空气影响预测与评价	211
6.3. 营运期地表水环境影响分析	271
6.4. 营运期地下水环境影响分析	278
6.5. 营运期噪声环境影响预测与分析	310
6.6. 固体废弃物影响分析	316
6.7. 营运期土壤环境影响分析	320
6.8. 生态环境影响评价	335
6.9. 碳排放影响评价	336
7. 环境风险评价	344
7.1. 本项目风险调查	344
7.2. 本项目环境风险等级及评价范围	346
7.3. 风险识别	354
7.4. 风险事故情形分析	374

7.5. 风险预测与分析	381
7.6. 环境风险管理	399
8. 污染防治措施可行性分析	415
8.1. 施工期污染防治措施	415
8.2. 运行期废气污染防治措施及可行性	418
8.3. 运营期废水处理措施可行性分析	424
8.4. 运营期地下水污染防治措施及合理性分析	431
8.5. 运营期固体废物处理处置措施可行性论证	440
8.6. 运营期噪声防治措施	442
8.7. 运行期土壤防治措施	443
9. 环境管理与监测计划	448
9.1. 环境管理及环境监测的目的和意义	448
9.2. 环境管理机构设置与职责	448
9.3. 环境管理计划	449
9.4. 环境监测计划	456
9.5. 环保设施竣工验收管理	465
9.6. 环境监理	470
9.7. 纳入排污许可证管理及与排污许可证制度的衔接	471
9.8. 总量控制建议指标及区域削减	477
10. 结论与建议	480
10.1. 项目概况	480
10.2. 环境质量现状	480
10.3. 污染物排放情况	481
10.4. 主要环境影响	482
10.5. 公众意见采纳情况	483
10.6. 主要环境保护措施	484
10.7. 结论与建议	485

1.概述

1.1.项目建设背景

氟化工产业自 20 世纪 30 年代伴随军事工业的发展而崛起，因氟化工产品具有很多其他化工产品所不具备的优异性能，现已广泛地应用于军工、航天航空、汽车、生命工程、冶金、电子、化工、纺织、医药、农业、轻工、造纸、建筑等领域，而且越来越起到材料支撑不可代替和联动的作用，为此在今后较长时期内，氟化学工业是化工行业中发展最快，最具有高新技术和最有前景的行业之一，被称为“黄金产业”和“朝阳产业”。

国内氟化工产品经过多年的技术和应用迭代，不断开发出新场景、新用途。目前我国氟化工产品较为成熟的产品有氢氟酸、HFCs 制冷剂、注塑级 PTFE 等，而大量的氟聚合物、氟精细化学品在我国还处于成长初期。随着国内技术的不断突破，高端装备制造业、新能源、电子信息等战略新兴产业的快速发展，市场对氟化工产品的需求量越来越大，氟化工因此成为全球密切关注的高新技术产业，同时全球氟化工产业预计将逐渐向中国等地转移，我国氟化工行业前景十分广阔，全产业链生机盎然。

永和公司成立于 2004 年，并于 2012 年 9 月改制为浙江永和制冷股份有限公司。公司注册资本 27,093 万元，总部地处素有中国“氟都”之称的浙江衢州。公司旗下有金华永和氟化工有限公司、内蒙古永和氟化工有限公司、邵武永和金塘新材料有限公司及江西石磊氟化工有限责任公司等多家子公司。浙江永和制冷股份有限公司主营业务为氟化学品的研发、生产、销售，产品链覆盖萤石资源、氢氟酸、氟碳化学品、含氟高分子材料等，是一家集原料矿石开采、研发、生产、仓储、运输和销售为一体的国内产业链较为完整的氟化工生产企业。

包头永和新材料有限公司（以下简称包头永和）成立于 2021 年 11 月 09 日，是浙江永和制冷股份有限公司旗下新成立的子公司，注册地位于内蒙古自治区包头市九原区，以从事化学原料和化学制品制造业为主。

内蒙古地区经济的强劲发展，为包头永和公司提供了良好的外部环境和发展平台。在此大背景下，包头永和着眼于十四五期间中国经济的快速增长，人民生活水平的提高，对高端氟化工产品的需求量越来越大，促使产品的市场占有率也进一步扩大的现象。从国内近几年的市场需求走向来看，氟烷烃、含氟聚合物以

及含氟精细化学品应用市场的规模呈现快速增长的势头，而国内现有产能规模无法满足未来的市场需求，因此给国产企业提供了巨大的市场机会。依托永和强大的资本背景、广阔的销售渠道和多年积累的技术优势，完全有能力参与这一市场竞争。在市场需求层面，全球制冷、空调和发泡剂行业持续扩张，为 HFC-125 创造了广阔的市场空间。随着新兴经济体的快速发展，如东南亚、中东、非洲等地，基础设施建设和城市化进程加速，对空调、冰箱等制冷设备需求激增。以印度为例，预计未来十年空调年销量将以 12% 的速度增长，这将直接带动 HFC-125 作为制冷剂的需求攀升。在发泡剂领域，建筑保温材料市场不断扩容，HFC-125 凭借良好的热力学性能和环保优势，成为替代传统高环境影响发泡剂的热门选择，其需求有望保持每年 8% -10% 的稳定增速。

包头永和新材料有限公司现有厂区位于内蒙古包头新材料产业园区，现有厂区拟建设包头永和新材料有限公司新能源材料产业园项目，包头市生态环境局于 2023 年 7 月 21 日对该项目进行批复，批复文号为：包环管字[2023]86 号。包头永和新材料有限公司新能源材料产业园项目正在建设，尚未进行验收。

包头永和新材料有限公司拟投资 12500 万元建设 2 万吨/年 HFC-125 产能转移项目，2025 年 12 月 15 日包头永和新材料有限公司同阿科玛（常熟）特种材料有限公司于签订了资产转让协议，将阿科玛公司拥有的 1 套具备 2 万吨/年产能的、用于 F125 产品生产的固定资产向永和出售。包头永和新材料有限公司厂区预留建设用地用于本项目建设，本项目严格按照《消耗臭氧层物质管理条例》有关规定，不额外新增 HFC-125 生产配额，从生态环境部已核发的生产配额中购买，不扩大原有产能。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等有关法律、法规的要求、本项目应进行环境影响评价。根据中华人民共和国生态环境部《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），将本项目划为“第二十三、化学原料和化学制品制造业 基础化学原料制造 261；”需编制环境影响报告书。

拟建项目符合国家相关法律法规及产业政策，符合内蒙古包头新材料产业园区规划及规划环评要求，九原区发展和改革委员会于 2025 年 7 月 2 日同意该项目备案，项目编号（2507-150207-04-01-413525），见附件 1。包头市生态环境局

于 2025 年 6 月 26 日出具《关于包头市永和新材料有限公司 2 万吨/年 HFC-125 产能转移项目的意见》，见附件 2。

1.2.项目特点

(1) 本项目以四氯乙烯、氢氟酸、催化剂、分子筛、萃取剂等为原料，经生产装置生产 HFC-125（五氟乙烷）、氯化氢、氟化氢等产品，符合国家要求。

(2) 本项目生产中产生的不凝气、精馏残液依托厂区现有焚烧炉进行处理；产生的生产废水、生活污水依托厂区现有污水处理站进行处理；危险废物依托厂区现有危废暂存间暂存；对生产过程产生的不凝气、罐区废气、精馏残液、装置区无组织废气、生产及生活废水和固体废物处置予以重点关注。

(3) 本项目选址位于内蒙古包头新材料产业园区包头永和新材料有限公司空地，新型化工及高分子材料产业区内，公用工程及环保工程可部分依托厂区现有设施，利用园区蒸气、天然气和水资源，节约了投资，降低了运行成本。

1.3.环境影响评价工作过程

包头永和新材料有限公司于 2025 年 11 月 11 日正式委托中冶西北工程技术有限公司承担本项目的环境影响评价工作。

接受委托后，我公司即组成项目组，分析判定该工程的选址、规模、性质等与国家和省市有关环境保护法律法规、标准、政策、规范、相关规划的相符性，认为该项目符合相关规定，与法律法规等不冲突。同时项目组研究了相关技术文件并进行初步工程分析，随后选派工程技术人员赴现场开展初步环境现状调查，收集了项目所在地的自然和生态环境等的相关资料以及有关该项目的其它技术资料。经过初步研究判断，进行了环境影响识别和评价因子筛选，明确了工程评价工作重点和环境保护目标，确定了评价工作等级、评价范围和评价标准，然后制定工作方案。通过开展环境现状调查、监测与评价和全面的工程分析，重点分析了工程建设和运行对大气环境、水环境的影响，并突出了工程建设带来的环境风险，在此基础上提出了相应的大气环境和水环境保护措施并对其技术经济性进行了论证，依据相关环境影响评价技术导则要求，编制完成了工程环境影响报告书。具体见图 1 所示。

报告书编制过程中，得到了包头市生态环境局、其它有关部门及包头永和新材料有限公司的大力支持，在此一并表示衷心感谢。

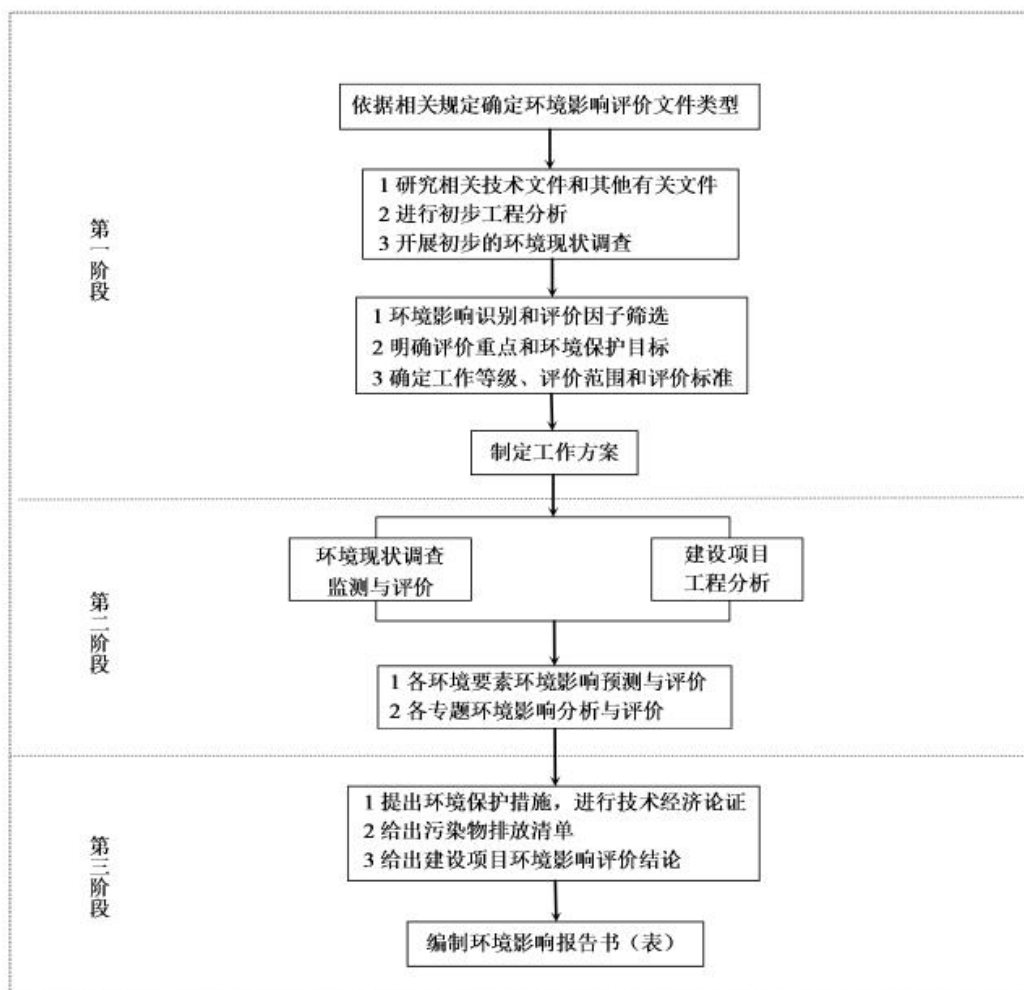


图 1.3-1 环境影响评价工作过程示意图

1.4.环保法律法规、政策、标准及相关规划初步分析判定情况

（1）产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于第二类限制类，四、石化化工，12.用作制冷剂、发泡剂等受控用途的二氟甲烷（HFC-32）、1,1,1,2-四氟乙烷（HFC-134a）、五氟乙烷（HFC-125）、1,1,1-三氟乙烷（HFC-143a）、1,1,1,3,3-五氟丙烷（HFC-245fa）生产装置（不含副产设施）。本项目为产能转移项目，按照国家生态环境部办公厅、国家发展和改革委员会办公厅、工业和信息化部办公厅《关于严格控制氢氟碳化物化工生产建设项目的通知》（环办大气[2024]22 号）（发布日 2024 年 7 月 8 日）要求，其中，第二条，“已建成的附件 2 所列用作受控用途的 HFCs 化工生产设施，需要进行改建或异地建设的，不得增加原有 HFCs 生产能力，也不得新增附件 2 所列用作受控用途的 HFCs 产品种类。”

第四条，“因特殊用途确需生产附件 2 所列用作受控用途 HFCs 的，由生态环境部会同有关部门批准。”此项目为已批复建成异地搬迁项目，主要产品属于附件 2:受控氢氟碳化物名单第 13、代码 HFC-125 (CHF₂CF₃) 五氟乙烷，符合《消耗臭氧层物质管理条例》（2024 年 3 月 1 日）、《关于生产和使用消耗臭氧层物质建设项目管理有关工作的通知》（环大气[2018]5 号）、《关于严格控制第一批氢氟碳化物化工生产建设项目的通知》（环办大气[2021]29 号）。项目于 2025 年 7 月 2 日取得了九原区发展和改革委员会的备案告知书（项目编号：2507-150207-04-01-413525）。2026 年 1 月 27 日九原区发展和改革委员会出具了《关于 2 万吨/年 HFC-125 产能转移项目立项情况说明》，项目符合当地产业政策，同意办理了立项手续。

根据生态环境部办公厅文件《关于核发 2025 年度消耗臭氧层物质和氢氟碳化物生产、使用和进口配额的通知》（环办大气[2024]35 号）附件 3，2025 年内蒙古永和氟化工有限公司 HFC-125 生产配额为 5199 吨/年，金华永和氟化工有限公司 HFC-125 生产配额为 3000 吨/年，总计 8199 吨/年。2025 年 12 月 15 日包头永和新材料有限公司同阿科玛(常熟)特种材料有限公司于签订了资产转让协议，将阿科玛公司拥有的 1 套具备 2 万吨/年产能的、用于 F125 产品生产的固定资产向永和出售。因此，综上可知，本项目符合国家和地方产业政策。

（2）国民经济行业类型

根据《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017，2019 年修改），本项目属于“C2614 有机化学原料制造”。

（3）与相关规划符合性分析

项目建设符合《内蒙古包头九原工业园区-新材料产业园总体规划（2021—2030）环境影响报告书》及其审查意见、《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》、《包头“十四五”生态环境保护规划》等相关规划要求。

（4）与《包头市生态环境分区管控成果动态更新情况说明（备案稿）》（2023.10）符合性分析

本项目符合《包头市生态环境分区管控成果动态更新情况说明（备案稿）》（2023.10）要求。

通过上述分析，本项目建设符合产业政策、相关规划及标准等相关规定要求。

1.5.关注的主要环境问题

本项目主要关注的环境问题有以下几个方面：

（1）本项目废气主要包括：生产过程产生的不凝气、罐区废气、精馏残液、装置区无组织废气、焚烧炉烟气等废气，主要关注颗粒物、SO₂、NO_x、氯化氢、氟化氢、CO、二噁英、氨气、光气、VOCs（以非甲烷总烃表征）等气态污染物对环境空气质量的影响；

（2）主要关注项目产生的生产废水、生活废水等废水的处理及排放。项目产生的生产废水主要为含氟、含氯、COD等污染物的高盐废水及清净废水，高盐废水进入生产废水综合处理站处理，清净废水进入回用水处理站处理，经处理后的生产废水全部回用于循环冷却水系统，实现零排放；生活废水经生活废水处理站处理后外排九原水质净化厂。

（3）主要关注项目产生的固体废物在厂区的贮存和处置：本项目产生的精馏残液送厂区焚烧炉焚烧处理，废催化剂、废分子筛、废机油暂存于危险废物暂存间，后交由有资质单位处理。

（4）主要关注项目生产过程对地下水、土壤环境的影响及防治措施。项目各生产装置区、罐区、等有可能会对地下水、土壤环境造成影响，按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则采取措施，防止对地下水、土壤环境造成影响。

（5）主要关注环境风险分析及应急预案。本项目涉及的危险物质主要包括四氯乙烯、氢氟酸、氯化氢、氢氧化钠等，主要分布于生产装置区、罐区。建设单位严格按照《石油化工企业环境应急预案编制指南》编制应急预案，同时，厂区环境风险防控系统应纳入园区环境风险防控体系，风险防控设施和管理应与园区合理衔接。

1.6.报告书主要结论

本项目符合国家产业政策，符合《内蒙古包头九原工业园区-新材料产业园总体规划（2021—2030）环境影响报告书》及其审查意见、《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》、《包头“十四五”生态环境保护规划》等相关规划要求，不存在重大环境制约因素，工程建设的环境影响可以接受、环境风险可控，环境保护措施经济技术能满足长期稳定达标，项目的建设符合当地环境保护要

求。从环境保护角度分析，本项目建设是可行的。

2.总则

2.1.编制依据

2.1.1.项目的设计文件及有关批复文件

（1）《包头市九原区发展和改革委员会关于包头永和新材料有限公司 2 万吨/年 HFC-125 产能转移项目备案告知书》（项目编号：2507-150207-04-01-413 525，见附件 1）2025 年 7 月 2 日；

（2）《内蒙古包头市生态环境局关于包头市永和新材料有限公司 2 万吨/年 HFC-125 产能转移项目的意见》（2025 年 6 月 26 日）；

（3）《生态环境部办公厅文件关于核发 2025 年度消耗臭氧层物质和氢氟碳化物生产、使用和进口配额的通知》（环办大气[2024]35 号）2024 年 12 月 27 日；

（4）《内蒙古包头九原工业园区—新材料产业园总体规划（2021—2030）环境影响报告书》（中冶西北工程技术有限公司，2023 年 4 月）；

（5）《内蒙古包头九原工业园区—新材料产业园总体规划（2021-2030）环境影响报告书》的审查意见（内环字〔2023〕29 号）；

（6）《关于包头永和新材料有限公司新能源材料产业园项目环境影响报告书的批复》（包头市生态环境局，包环管字[2023]86 号）。

2.1.2.国家及地方的环保法规和技术导则

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；

（2）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日）；

（3）《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）；

（4）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年 11 月 7 日）；

（5）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；

（6）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日）；

（7）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）；

（8）《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第 682 号，2017 年 10 月 1 日）；

（9）《内蒙古自治区生态环境保护条例》（2025 年 2 月 17 日）；

- (10) 《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016）；
- (11) 《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (12) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）；
- (13) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (14) 《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）；
- (15) 《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964—2018）
- (16) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- (17) 《固体废物申报登记工作指南》；
- (18) 《国家危险废物名录（2025 年版）》（2025 年 1 月 1 日起施行）。
- (19) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；
- (20) 《排污单位自行监测技术指南 固体废物焚烧》（HJ1205-2021）；
- (21) 《产业结构调整指导目录》（2024 年本）；
- (22) 关于印发《重点行业挥发性有机物综合治理方案》的通知（生态环境部 2019 年 6 月 26 日）；
- (23) 《关于加强固定污染源废气挥发性有机物监测工作的通知》（环办监测函[2018]123 号）；
- (24) 《石化行业挥发性有机物治理实用手册》（生态环境部大气环境司编，2020 年 7 月）；
- (25) 《挥发性有机物治理实用手册》；
- (26) 《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》；
- (27) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（2017 年 10 月 1 日起实施）；
- (28) 《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日起实施）；
- (29) 《危险废物转移管理办法》（ 部令 第 23 号 ），2022 年 1 月 1 日起施行；
- (30) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；
- (31) 《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》，环发[2015]4 号；
- (32) 《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（国务院），2018 年 6 月 16 日。

(33) 《有毒有害大气污染物名录(2018 年)》(中华人民共和国生态环境部、中华人民共和国国家卫生健康委员会公告 2019 年 第 4 号);

(34) 《有毒有害水污染物名录(第一批)》(生态环境部、国家卫生健康委员会 2019-07-24);

(35) 《挥发性有机物(VOCs)污染防治技术政策》, 环保部公告 2013 年第 31 号;

(36) 关于印发《石化行业挥发性有机物综合整治方案》的通知, 环发[2014]177 号;

(37) 《污染源源强核算技术指南准则》(HJ884-2018);

(38) 《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013);

(39) 《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ 589—2021);

(40) 《环境保护综合名录(2021 年版)》;

(41) 《重点管控新污染物清单(2023 年版)》(2023 年 3 月 1 日起施行);

(42) 《危险化学品安全管理条例》(根据 2013 年 12 月 7 日国务院令 第 645 号修订);

(43) 《氟化工企业温室气体排放核算方法与报告指南(试行)》(2015 年 7 月 6 日);

(44) 《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》(HJ853-2017);

(45) 《排污许可证申请与核发技术规范 危险废物焚烧》(HJ 1038—2019);

(46) 《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ 1209-2021);

(47) 《消耗臭氧层物质管理条例》(2024 年 3 月 1 日);

(48) 《关于生产和使用消耗臭氧层物质建设项目管理有关工作的通知》(环大气[2018]5 号);

(49) 《关于严格控制第一批氢氟碳化物化工生产建设项目的通知》(环办大气[2021]29 号);

(50) 《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》(环环评〔2025〕28 号);

(51) 《重点管控新污染物清单(2023 年版)》(2023 年 3 月 1 日)。

2.1.3.地方相关法规及规划

- (1) 《内蒙古自治区环境保护条例》，2018 年 12 月 6 日第五次修订；
- (2) 《内蒙古自治区国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》（2021 年 2 月）；
- (3) 《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》（2021 年 9 月）；
- (4) 《内蒙古自治区发展和改革委员会 生态环境厅工业和信息化厅 能源局关于印发〈内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录（2023 年修订版）〉的通知》（内发改环资字〔2023〕 1080 号）；
- (5) 《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）的通知》（内政发〔2018〕11 号）；
- (6) 《包头市人民政府关于印发包头市空气质量持续改善行动实施方案的通知》（2024 年 9 月 20 日）；
- (7) 《包头市人民政府关于印发包头市 2025 年污染防治攻坚战行动方案的通知》（2025 年 4 月 16 日）；
- (8) 《内蒙古自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（内政发〔2020〕24 号）；
- (9) 《包头市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（包府发〔2021〕47 号）；
- (10) 《包头市生态环境分区管控成果动态更新情况说明（备案稿）》（2023.10）；
- (11) 《内蒙古自治区大气污染防治条例》（2019 年 3 月 1 日）；
- (12) 《内蒙古自治区水污染防治条例》（2020 年 1 月 1 日）。

2.2.环境影响因子的识别和筛选

2.2.1.环境影响因素识别

(1) 施工期对环境的影响

本项目施工期将产生扬尘、废水、噪声，建筑垃圾，生活污水及生活垃圾等污染因素，将对厂址周围的环境空气及声环境等产生不同程度的影响，具体见表 2.2-1。

表 2.2-1 施工期主要环境影响因素

环境要素	可能产生影响的污染源	主要影响因素
环境空气	施工扬尘	颗粒物
	运输扬尘	
	汽车尾气	CO、NO _x 、未燃碳氢化合物 HC、颗粒物
地下水	施工废水	SS、COD、氨氮、石油类
土壤	施工废水	COD、氨氮、石油类
声环境	施工噪声	噪声
	设备安装噪声	
固体废物	施工垃圾	建筑垃圾、生活垃圾

(2) 运营期对环境的影响

本项目运营期将产生废气、废水、噪声以及固废等污染因素，将对厂址周围的环境空气、地下水及声等产生不同程度的影响，具体见表 2.2-2。

表 2.2-2 运营期主要环境影响因素

环境要素	产生影响的主要内容	主要影响因素
环境空气	焚烧炉烟气	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、CO、氯化氢、氟化氢、光气、二噁英、氨、VOCs（以非甲烷总烃表征）
	罐区废气	氯化氢、氟化氢
	装置无组织废气	VOCs（以非甲烷总烃表征）
地下水	生产装置区、罐区	COD、氟化物、氯化物、石油类等
土壤	生产废气、生产装置区、罐区	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、CO、氯化氢、氟化氢、二噁英、氨、VOCs、COD、氟化物、氯化物、石油类
地表水	生产废水、生活废水	pH、氨氮、COD、BOD ₅ 、氟化物、氯化物
声环境	风机及泵等设备	噪声

(3) 环境影响识别

本项目运营期环境影响识别结果见表 2.2-3。

表 2.2-3 环境影响识别结果

项目阶段	影响行动	自然环境				生态环境			社会环境						
		大气	地表水	地下水	声环境	植被	土壤	农作物	产业结构	工业	农业	商业	交通	土地利用	文教卫生
建设期	清理场地	-1S	-1S			-1S	-1S								
	开挖地面	-1S	-1S		-1S	-1S	-1S							-1S	
	运输	-2S			-1S								-1S		
	建设安装		-1S		-1S									-1S	
	材料堆存	-1S		-1S		-1S	-1S								

项目阶段	影响行动	自然环境				生态环境			社会环境						
		大气	地表水	地下水	声环境	植被	土壤	农作物	产业结构	工业	农业	商业	交通	土地利用	文教卫生
运行期	废气	-2L				-1L		-1L			-1L				
	废水		-1L	-2L		-1L		-1L			-1L				
	固废		-1L	-1L			-1L								
	噪声				-1L										
	运输	-1L			-1L				+1L				-1L		
注释	+有利影响；-不利影响；S 短期影响；L 长期影响；1、2、3 影响程度由小到大														

2.2.2.评价因子筛选

在识别出本项目主要环境影响因素的基础上，筛选出本次评价的污染因子，选择对环境影响较大或环境较为敏感的污染因子作为本次评价的评价因子，选取结果见表 2.2-4 所示。

表 2.2-4 项目评价因子一览表

评价要素	评价类型		评价因子
环境空气	环境现状		PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、O ₃ 、CO、氯化氢、氟化氢、二噁英、氨、非甲烷总烃、TVOC
	环境影响		PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、氯化氢、氟化氢、二噁英、氨、光气、非甲烷总烃
地表水环境	环境现状		/
	环境影响		简单分析
地下水环境	环境现状		K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、铜、锌、铝、硫化物、总大肠菌群、菌落总数、三氯甲烷、四氯化碳、锑、二氯甲烷、氯乙烯、四氯乙烯、石油类
	环境影响		氟化物
声环境	环境现状及影响		昼、夜等效连续 A 声级 dB(A)
土壤环境	环境现状	建设用地	pH、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、氟化物、氯离子、铬、二噁英类（总毒性当量）、石油烃（C10~C40），总计 51 项
		农用地	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、氟化物、氯离子、铬、二噁英类（总毒性当量）、石油烃（C10~C40）、四氯乙烯
	环境影响		氟化物、氯化物、二噁英类、四氯乙烯、石油烃
环境风险	环境影响		大气：氯化氢、氟化氢； 地下水：氟化物
固体废物	固废影响		固体废物产生量、处置量和处置方式

2.3.评价等级

2.3.1.大气环境评价工作等级

采用《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 A 推荐模式清单中的估算模式分别计算各个污染源 11 种污染物（TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、HCl、SO₂、NO₂、CO、HF、二噁英、氨、VOC_s（以非甲烷总烃表征））的下风向轴线浓度，并计算相应的浓度占标率。

（1）等级确定方法

评价工作等级按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中 5.3.2.3 的表 2 的分级判据进行划分，具体划分要求见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境空气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	$P_{\max} \geq 10\%$
二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

根据导则规定，选取推荐模型中的估算模型（AERSCREEN 模型）对项目的环境空气评价工作进行分级。

按照污染源情况，分别计算各主要污染物最大地面浓度占标率 P_i 及其地面浓度达标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ ，具体见公式所示。

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

式中：

P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量 浓度占标率，%；

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

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值。

（2）估算模型参数

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）要求，当项目周边 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。根据《包头市国土空间总体规划（2021-2035 年）报批稿修改报告》中关于项目所在位置国土空间规划用地情况，见图 2.3-1 所示，本项目周边 3km 半径范围内城市建成区或者规划区占比大于 50%，因此模型参数选择城市。

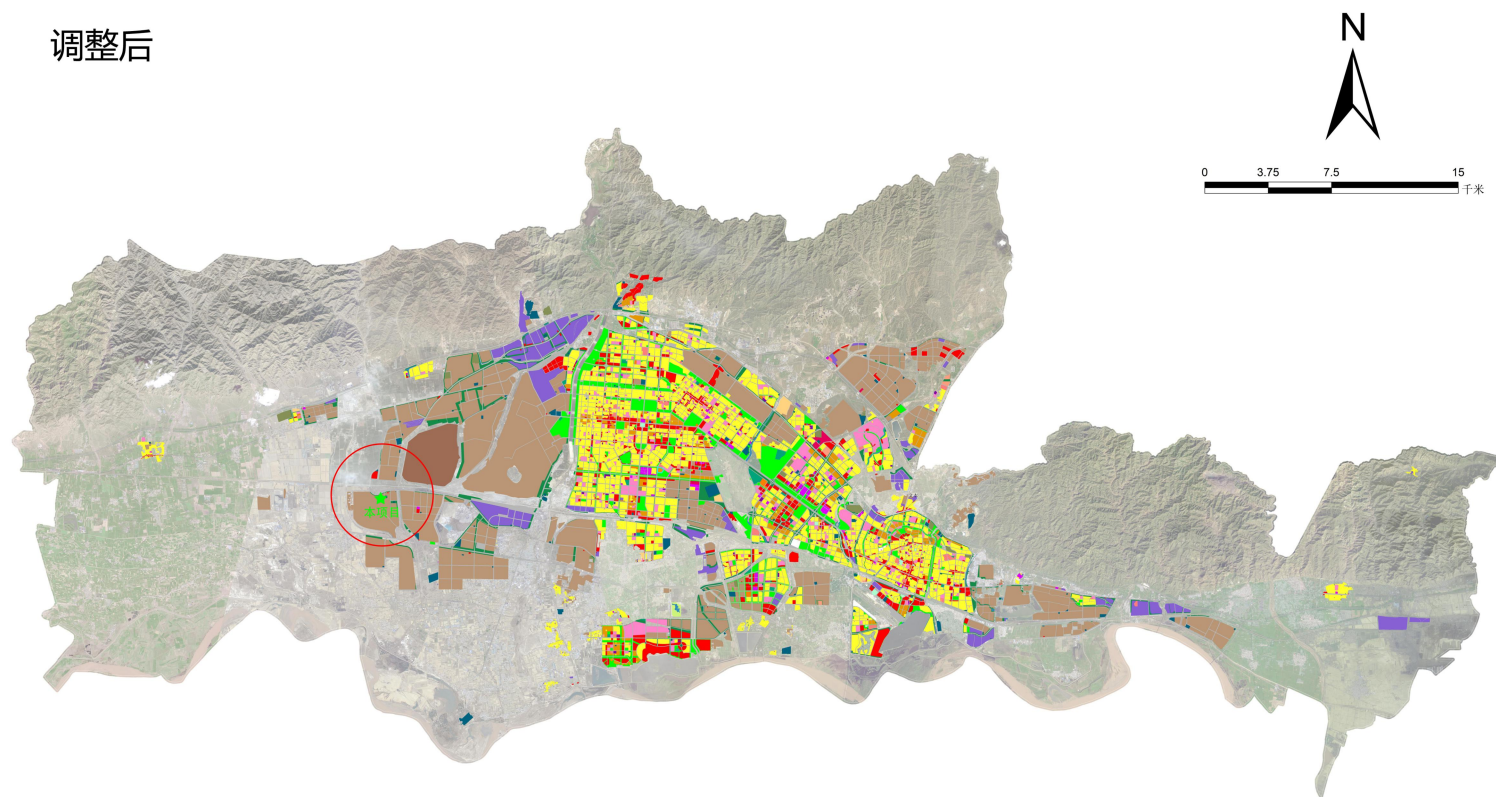
包头市气象站是距项目最近的国家气象站，根据包头市气象站 2005-2024 年的气象资料分析报告，确定项目评价区域近 20 年的最高环境温度为 40.4℃，最低环境温度为-26.9℃。

根据中国干湿状况图，并结合项目位置，确定项目所处评价区域干湿状况为干旱区。

按照大气导则要求，“编制环境影响报告书的项目在采用估算模型计算评价等级时，应输入地形参数”，“原始地形数据分辨率不得小于 90m”，确定本项目需考虑地形，分辨率为 90m。

根据本项目所处地理位置情况，本项目周边不存在大型水体，所以项目在估算阶段不涉及熏烟的计算。

调整后



图例

县级行政区

用地用海分类名称

交通运输用地

体育用地

公共管理与公共服务用地

公园绿地

公用设施用地

其他土地

农业设施建设用地

农村宅基地

医疗卫生用地

商业服务业用地

园地

城镇住宅用地

居住商业混合用地

工业用地

广场用地

教育用地

文化用地

机关团体用地

林地

物流仓储用地

特殊用地

留白用地

社会福利用地

科研用地

耕地

草地

采矿用地

防护绿地

陆地水域

图 2.3-1 本项目周边 3km 半径范围内国土空间规划用地图

表 2.3-2 AERSCREEN 估算模型计算参数取值表

(3) 主要污染源估算模型计算结果

采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中附录 A 推荐模型清单中的估算模型 AERSCREEN 计算污染源中污染物（TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、HCl、SO₂、NO₂、CO、HF、二噁英、氨、非甲烷总烃表征）的下风向轴线浓度，并计算相应的浓度占标率。

各污染源中污染物的占标率估算模式计算结果见表 2.3-3~2.3-4 所示。

表 2.3-3 本项目污染源污染物估算结果

18

AERSCREEN筛选计算与评价等级-筛选方案																																																																																																																																																																				
筛选方案名称: 筛选方案																																																																																																																																																																				
筛选方案定义: 筛选结果																																																																																																																																																																				
查看选项 查看内容 显示方式 污染源 计算点 表格显示选项 数据格式: 0.0000 数据单位: m 评价等级建议 厂址和D10%为同一污染物 最大占标率P_{max} < 4% (本项目HFC125装置无组织排放非甲烷总烃占标率0.11%) 建议评价等级: 二级 二级评价项目可参照引用估算模式计算结果进行判定, 大气环境: 评价等级提高一级 以上根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 5.3.3.2 要求, 本项目属于基础化学原料制造, 因此本项目大气环境影响评价的评价等级为一级。 刷新结果 (R) 浓度/占标率: 默认 筛选结果: 已考虑地形因素, 未考虑建筑下洗。AERSCREEN运行了 0 次 (耗时 0.140), 按【刷新结果】重新计算! <table> <tr> <th>序号</th><th>污染源名称</th><th>方位角度 (°)</th><th>距离 (m)</th><th>高度 (m)</th><th>PM10 [D10%]</th><th>PM2.5 [D10%]</th><th>HCl [D10%]</th><th>SO2 [D10%]</th><th>NO2 [D10%]</th><th>CO [D10%]</th><th>HF [D10%]</th><th>二噁英 [D10%]</th><th>氨 [D10%]</th><th>非甲烷总烃 [D10%]</th></tr> <tr> <td>1</td><td>本项目DA037焚烧炉废气</td><td>150</td><td>51</td><td>0.50</td><td>0.24 [0]</td><td>0.24 [0]</td><td>1.80 [0]</td><td>0.01 [0]</td><td>2.29 [0]</td><td>0.02 [0]</td><td>0.53 [0]</td><td>0.15 [0]</td><td>0.11 [0]</td><td>0.01 [0]</td></tr> <tr> <td>2</td><td>本项目DA038焚烧炉废气</td><td>150</td><td>51</td><td>0.50</td><td>0.24 [0]</td><td>0.24 [0]</td><td>1.80 [0]</td><td>0.01 [0]</td><td>2.29 [0]</td><td>0.02 [0]</td><td>0.53 [0]</td><td>0.15 [0]</td><td>0.11 [0]</td><td>0.01 [0]</td></tr> <tr> <td>3</td><td>本项目DA039焚烧炉废气</td><td>150</td><td>51</td><td>0.50</td><td>0.24 [0]</td><td>0.24 [0]</td><td>1.80 [0]</td><td>0.01 [0]</td><td>2.29 [0]</td><td>0.02 [0]</td><td>0.53 [0]</td><td>0.15 [0]</td><td>0.11 [0]</td><td>0.01 [0]</td></tr> <tr> <td>4</td><td>本项目DA040焚烧炉废气</td><td>150</td><td>51</td><td>0.50</td><td>0.24 [0]</td><td>0.24 [0]</td><td>1.80 [0]</td><td>0.01 [0]</td><td>2.29 [0]</td><td>0.02 [0]</td><td>0.53 [0]</td><td>0.15 [0]</td><td>0.11 [0]</td><td>0.01 [0]</td></tr> <tr> <td>5</td><td>本项目DA041焚烧炉废气</td><td>150</td><td>51</td><td>0.50</td><td>0.24 [0]</td><td>0.24 [0]</td><td>1.80 [0]</td><td>0.01 [0]</td><td>2.29 [0]</td><td>0.02 [0]</td><td>0.53 [0]</td><td>0.15 [0]</td><td>0.11 [0]</td><td>0.01 [0]</td></tr> <tr> <td>6</td><td>本项目DA042焚烧炉废气</td><td>150</td><td>51</td><td>0.50</td><td>0.24 [0]</td><td>0.24 [0]</td><td>1.80 [0]</td><td>0.01 [0]</td><td>2.29 [0]</td><td>0.02 [0]</td><td>0.53 [0]</td><td>0.15 [0]</td><td>0.11 [0]</td><td>0.01 [0]</td></tr> <tr> <td>7</td><td>本项目储罐废气</td><td>150</td><td>51</td><td>0.50</td><td>0.00 [0]</td><td>0.00 [0]</td><td>0.04 [0]</td><td>0.00 [0]</td><td>0.00 [0]</td><td>0.00 [0]</td><td>0.00 [0]</td><td>0.00 [0]</td><td>0.00 [0]</td><td>0.00 [0]</td></tr> <tr> <td>8</td><td>本项目MF017装置乙烷装置</td><td>0.0</td><td>30</td><td>0.00</td><td>0.00 [0]</td><td>0.00 [0]</td><td>0.00 [0]</td><td>0.00 [0]</td><td>0.00 [0]</td><td>0.00 [0]</td><td>0.00 [0]</td><td>0.00 [0]</td><td>0.00 [0]</td><td>0.00 [0]</td></tr> <tr> <td colspan="5">各污染物最大</td><td>0.24</td><td>0.24</td><td>1.80</td><td>0.01</td><td>2.29</td><td>0.02</td><td>0.53</td><td>0.15</td><td>0.11</td><td>2.40</td></tr> </table>															序号	污染源名称	方位角度 (°)	距离 (m)	高度 (m)	PM10 [D10%]	PM2.5 [D10%]	HCl [D10%]	SO2 [D10%]	NO2 [D10%]	CO [D10%]	HF [D10%]	二噁英 [D10%]	氨 [D10%]	非甲烷总烃 [D10%]	1	本项目DA037焚烧炉废气	150	51	0.50	0.24 [0]	0.24 [0]	1.80 [0]	0.01 [0]	2.29 [0]	0.02 [0]	0.53 [0]	0.15 [0]	0.11 [0]	0.01 [0]	2	本项目DA038焚烧炉废气	150	51	0.50	0.24 [0]	0.24 [0]	1.80 [0]	0.01 [0]	2.29 [0]	0.02 [0]	0.53 [0]	0.15 [0]	0.11 [0]	0.01 [0]	3	本项目DA039焚烧炉废气	150	51	0.50	0.24 [0]	0.24 [0]	1.80 [0]	0.01 [0]	2.29 [0]	0.02 [0]	0.53 [0]	0.15 [0]	0.11 [0]	0.01 [0]	4	本项目DA040焚烧炉废气	150	51	0.50	0.24 [0]	0.24 [0]	1.80 [0]	0.01 [0]	2.29 [0]	0.02 [0]	0.53 [0]	0.15 [0]	0.11 [0]	0.01 [0]	5	本项目DA041焚烧炉废气	150	51	0.50	0.24 [0]	0.24 [0]	1.80 [0]	0.01 [0]	2.29 [0]	0.02 [0]	0.53 [0]	0.15 [0]	0.11 [0]	0.01 [0]	6	本项目DA042焚烧炉废气	150	51	0.50	0.24 [0]	0.24 [0]	1.80 [0]	0.01 [0]	2.29 [0]	0.02 [0]	0.53 [0]	0.15 [0]	0.11 [0]	0.01 [0]	7	本项目储罐废气	150	51	0.50	0.00 [0]	0.00 [0]	0.04 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	8	本项目MF017装置乙烷装置	0.0	30	0.00	0.00 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	各污染物最大					0.24	0.24	1.80	0.01	2.29	0.02	0.53	0.15	0.11	2.40
序号	污染源名称	方位角度 (°)	距离 (m)	高度 (m)	PM10 [D10%]	PM2.5 [D10%]	HCl [D10%]	SO2 [D10%]	NO2 [D10%]	CO [D10%]	HF [D10%]	二噁英 [D10%]	氨 [D10%]	非甲烷总烃 [D10%]																																																																																																																																																						
1	本项目DA037焚烧炉废气	150	51	0.50	0.24 [0]	0.24 [0]	1.80 [0]	0.01 [0]	2.29 [0]	0.02 [0]	0.53 [0]	0.15 [0]	0.11 [0]	0.01 [0]																																																																																																																																																						
2	本项目DA038焚烧炉废气	150	51	0.50	0.24 [0]	0.24 [0]	1.80 [0]	0.01 [0]	2.29 [0]	0.02 [0]	0.53 [0]	0.15 [0]	0.11 [0]	0.01 [0]																																																																																																																																																						
3	本项目DA039焚烧炉废气	150	51	0.50	0.24 [0]	0.24 [0]	1.80 [0]	0.01 [0]	2.29 [0]	0.02 [0]	0.53 [0]	0.15 [0]	0.11 [0]	0.01 [0]																																																																																																																																																						
4	本项目DA040焚烧炉废气	150	51	0.50	0.24 [0]	0.24 [0]	1.80 [0]	0.01 [0]	2.29 [0]	0.02 [0]	0.53 [0]	0.15 [0]	0.11 [0]	0.01 [0]																																																																																																																																																						
5	本项目DA041焚烧炉废气	150	51	0.50	0.24 [0]	0.24 [0]	1.80 [0]	0.01 [0]	2.29 [0]	0.02 [0]	0.53 [0]	0.15 [0]	0.11 [0]	0.01 [0]																																																																																																																																																						
6	本项目DA042焚烧炉废气	150	51	0.50	0.24 [0]	0.24 [0]	1.80 [0]	0.01 [0]	2.29 [0]	0.02 [0]	0.53 [0]	0.15 [0]	0.11 [0]	0.01 [0]																																																																																																																																																						
7	本项目储罐废气	150	51	0.50	0.00 [0]	0.00 [0]	0.04 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]																																																																																																																																																						
8	本项目MF017装置乙烷装置	0.0	30	0.00	0.00 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]	0.00 [0]																																																																																																																																																						
各污染物最大					0.24	0.24	1.80	0.01	2.29	0.02	0.53	0.15	0.11	2.40																																																																																																																																																						

表 2.3-4 本项目估算模式计算结果一览表

生产工序	污染源	评价因子	Ci ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Pi (%)	最大浓度出现距离 (m)	D10% (m)
焚烧炉	DA037~DA042	PM10	1.0605	0.24	51	0
		PM2.5	0.5303	0.24	51	0
		TSP	1.0605	0.12	51	0
		SO ₂	0.0265	0.01	51	0
		NO ₂	4.5814	2.29	51	0
		HCl	0.9014	1.80	51	0
		CO	1.6438	0.01	51	0
		HF	0.1061	0.53	51	0
		二噁英	0.0000	0.15	51	0
		氨	0.2121	0.11	51	0
		NMHC	0.1591	0.01	51	0
储罐废气	DA048	HCl	0.0212	0.04	51	0
		HF	0.0000	0.00	51	0
HFC-125 (五氟乙烷)装置无组织	MF017	NMHC	47.9670	2.40	30	0

(4) 评价等级

由上表可知, 本项目所有污染源中最大占标率 P_{max} 出现于 HFC-125 (五氟乙烷) 装置无组织排放的非甲烷总烃, $P_{max}=2.40\%>1\%$, 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018) 5.3.3.2 要求: 对电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业的多源项目或以使用高污染燃料为主的多源项目, 并且编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级, 本项目属于基础化学原料制造, 因此本项目大气环境影响评价的评价等级为一级。

2.3.2.地下水环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境评价工作等级划分依据为：建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别和建设项目的地下水环境敏感程度。

（1）建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A 的规定，本项目行业类别属“L 石化、化工 85、基本化学原料制造”，属于 I 类行业项目。

（2）建设项目场地的地下水环境敏感程度

据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）6.2.1.2 条，建设项目场地的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级（见表 2.3-3）。

建设项目场地不属于集中式饮用水水源地准保护区，也不属于国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，不属于集中式饮用水水源地准保护区的补给径流区，评价区无未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；无特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的补给径流区；无特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其它未列入敏感分级的环境敏感区。

本项目位于内蒙古包头新材料产业园区包头永和新材料有限公司空地内，项目区周边无集中式供水水源地及保护区，项目区影响范围内有居民分散式开采井，因此判断本项目地下水环境敏感程度为“较敏感”。

表 2.3-5 地下水环境敏感程度分级

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

(3) 建设项目评价工作等级分级

综上所述,根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 6.2.2 条,本项目为 I 类项目,地下水环境敏感程度为较敏感,本次地下水环境影响评价工作等级为一级,见表 2.3-6。

表 2.3-6 地下水环境敏感程度分级表

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
本项目情况	I 类项目, 较敏感		
结论	评价等级为一级		

2.3.3.地表水环境影响评价工作等级

本项目属于水污染型建设项目,生产废水经处理后全部回用,不外排,生活污水经厂区生活污水处理站预处理后通过园区污水管网进入九原水质净化厂进一步处理,不直接外排环境,因此本项目废水排放方式为间接排放。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018),本项目评价等价为三级 B。具体见表 2.3-7 所示。

表 2.3-7 水污染型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/(m ³ /d); 水污染物当量数 W/(无量纲)
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	/

2.3.4.声环境影响评价工作等级

本项目建设地点位于内蒙古包头新材料产业园区包头永和新材料有限公司空地内,处于 3 类功能区,评价范围内有敏感目标捣拉忽洞,根据预测结果,增高量<3dB(A);根据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021),通过对本项目具体情况与判定依据对比分析(见表 2.3-8),判定本项目声环境影响评价等级为三级。

表 2.3-8 声环境影响评价工作等级判定表

判别依据	声环境功能区	项目建设前后敏感点 噪声级的变化程度	受噪声影响范围内的人口
一级评价判定依据	0 类区	增高量>5dB(A)	显著增多
二级评价判定依据	1 类区、2 类区	3dB(A)≤增高量≤5dB(A)	增加较多
三级评价判定依据	3 类区、4 类区	增高量<3dB(A)	变化不大
本项目	3 类区	增高量<3dB(A)	变化不大
评价等级	三级		

2.3.5.土壤环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目属于污染影响型，根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级。

（1）项目类别

经对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，项目类别为“制造业：石油、化工-化学原料和化学制品制造”，属于 I 类项目。

（2）占地规模

本项目占地面积 2784m²，占地规模属于小型（≤5hm²）。

（3）土壤环境敏感程度

根据现场踏勘，在本项目南侧存在耕地、东南侧 190m 存在捣拉忽洞村等土壤环境敏感目标。并且根据土壤环境影响评价等级释义“是否需要对已规划园区但现状仍为农用地的敏感目标进行现状调查，取决项目建成运行时其是否已转变用地性质，或者确切说村庄是否已搬迁、农田是否已建成建筑，若已完成变更则可不作敏感目标，但需分析对其影响，若尚未完成变更则应纳入敏感程度判定条件，并作影响分析”。根据调查，项目土壤评价范围内耕地暂无用地转变手续，村庄未搬迁，应纳为敏感。因此本项目土壤环境敏感程度为敏感。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），污染影响型建设项目评价工作等级划分见表 2.3-9。

表 2.3-9 污染影响型评价工作等级划分表

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

注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

经判定，项目土壤环境影响评价工作等级为一级。

2.3.6.风险环境评价工作等级

(1) 风险潜势初判

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，确定项目环境风险潜势见表 2.3-10。

表 2.3-10 拟建项目环境风险潜势划分一览表

环境敏感程度 (E)	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
拟建项目	物质及工艺系统危险性 P 值判定结果为 P1；大气环境敏感程度为 E3，地下水环境敏感程度为 E1；大气环境风险潜势为 III，地下水环境风险潜势为 IV ⁺ ，则本项目环境风险潜势综合等级确定为 IV ⁺ 。			

(2) 等级判定

根据环境风险潜势划分结果，拟建项目环境风险评价工作等级判定见表 2.3-11。

表 2.3-11 拟建项目环境风险评价等级划分一览表

环境要素	大气环境	地下水
环境风险潜势	III	IV ⁺
评价工作等级	二	一
拟建项目	环境风险评价综合等级为一级	

根据表 2.3-11 可知，拟建项目环境风险评价等级为一级。

2.3.7.生态环境评价工作等级

本项目选址于内蒙古包头新材料产业园区，内蒙古自治区生态环境厅已出具《内蒙古包头九原工业园区-新材料产业园总体规划（2021-2030）环境影响报告

书》的审查意见（内环审[2023]29号），该园区属于已批准规划环评的产业园。

本项目占地面积 2784m²，规划用地性质为工业用地，位于已批准规划环评的产业园内，不涉及生态敏感区，并符合规划环评要求，属于《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中“位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析”的情况，因此确定生态环境影响评价的工作等级为生态影响简单分析。

2.4.评价范围

（1）环境空气

本项目最大占标率所对应的 D_{10%}为 147m，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）中关于环境影响评价范围的规定，对于一级评价，当 D_{10%}<2.5km 时，评价范围边长取 5km。因此本项目评价范围取以厂址中心为中心点，边长为 5km 范围的矩形区域。环境空气评价范围见图 2.4-1。

（2）地下水

本项目的地下水评价范围根据建设项目所在地水文地质条件，在公式法计算的基础上结合自定义法进行确定，公式计算法如下：

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

式中：

L—下游迁移距离，m；

α —变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取 2；

K—渗透系数，m/d，根据抽水试验成果，渗透系数取 4.60m/d；

I—水力坡度，根据参数计算为 2.35‰；

T—质点迁移天数，取值不小于 5000d；

n_e —有效孔隙度，含水层以粉砂、细砂为主，取值 0.15。

根据计算，L 值为 720.67m，根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）规定，下游距离不小于 720.67m，上游及两侧不小于 360.33m。

据此，考虑项目区周边水文地质条件、地下水补径排条件，结合周边居民区等敏感点分布情况，将评价区范围确定为：北部（上游）平行于 1018m 等水位为界，外扩 1293m；南边界（下游）平行于 1006m 等水位线为界，外扩 3328m；

东西边界平行于地下水流向，外扩 1447-1737m，评价区面积 23.04km²，符合《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）的要求。详见评价区范围及敏感点分布图（图 2.4-2）。

（3）地表水

本项目生产废水经处理后全部回用，不外排；生活废水经处理后经管网外排九原水质净化厂，不直接排入外环境。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018），地表水评价范围为重点对污水处理设施依托可行性进行分析。

（4）声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009），声环境影响评价范围为建设项目边界向外 200m。

（5）土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境现状调查评价范围见表 2.4-1。

表 2.4-1 现状调查范围

评价工作等级	影响类型	调查范围 ^a	
		占地 ^b 范围内	占地范围外
一级	生态影响型	全部	5km 范围内
	污染影响型		1km 范围内
二级	生态影响型		2km 范围内
	污染影响型		0.2km 范围内
三级	生态影响型		1km 范围内
	污染影响型		0.05km 范围内
^a 涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向下风向的最大落地浓度点适当调整。			
^b 矿山类项目指开采区与各场地的占地；改、扩建类的指现有工程与拟建工程的占地。			

本项目土壤环境影响评价工作等级为一级，土壤环境现状调查评价范围为项目厂区外 1000m 的范围。项目土壤环境影响预测评价范围同现状调查范围。

（6）风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），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 5km。本项目大气环境风险

评价等级为二级，因此本项目大气环境风险评价范围为距建设项目边界 5km 的区域范围，见图 2.5-4。地下水环境风险评价范围与地下水评价范围相同。

(7) 生态环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），污染影响类建设项目评价范围应涵盖直接占用区域以及污染物排放产生的间接生态影响区域。

因此，本项目各环境要素评价范围具体见表 2.4-2 所示。

表 2.4-2 各环境要素评价范围

序号	环境要素	评价等级	评价范围
1	环境空气	一级	以厂址为中心，边长为 5km 的矩形区域范围
2	地下水	一级	调查评价范围 23.04km ²
3	地表水	三级 B	重点对污水处理设施依托可行性进行分析
4	声环境	三级	厂区厂界外扩 200m 范围内
5	土壤	一级	项目厂区边界外 1000m 的范围
6	风险	一级	大气环境评价范围为距建设项目边界 5km 的区域； 地下水环境风险评价范围与地下水环境要素评价范围相同
7	生态环境	简单分析	涵盖直接占用区域以及污染物排放产生的间接生态影响 区域

2.5.环境保护目标

根据项目拟建地环境特征和项目的排污特征，确定项目拟建地环境保护目标主要为评价区内村庄、地下水水质以及周围人群健康。

根据各要素评价范围，本项目土壤评价范围内有居民等土壤环境敏感目标；大气、风险、地下水、土壤及声环境评价范围内主要环境保护目标见表 2.5-1 及图 2.5-1~2.5-2。

表 2.5-1 主要环境保护目标一览表

环境要素	名称	经纬度		保护对象	保护内容/人	相对厂址方位	相对厂址距离/km	环境功能区
		X	Y					
大气	西沙湾	109°43'26.939"	40°35'01.369"	居民	32 户, 105 人	NE	0.69	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 中的二级标准
	刘贵	109°43'46.95"	40°34'49.84"	居民	48 户, 139 人	NE	1.05	
	万义壕	109°43'33.737"	40°34'15.370"	居民	38 户, 141 人	E	0.47	
	捣拉忽洞	109°42'58.203"	40°34'02.696"	居民	40 户, 140 人	SE	0.19	
	打不气村	109°42'22.051"	40°33'26.780"	居民	50 户, 155 人	S	1.38	
	天合义	109°43'28.329"	40°33'2.658"	居民	25 户, 80 人	SE	2.17	
	官将村	109°44'21.167"	40°33'15.629"	居民	145 户, 551 人	SE	2.06	
风险	大气	厂汉村	109°45'18.948"	居民	727 户, 2716 人	NNE	2.71	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 中的二级标准、 《地下水环境质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准
		哈林格尔	109°44'49.439"	居民	402 户, 1544 人	E	2.65	
		官将村	109°44'21.167"	居民	145 户, 551 人	SE	2.06	
		天合义	109°43'28.329"	居民	25 户, 80 人	SSE	2.17	
		锁纳村	109°41'28.596"	居民	55 户, 180 人	SSW	2.65	
		打圪坝	109°42'44.607"	居民	156 户, 480 人	S	3.46	
		大相公	109°42'40.899"	居民	82 户, 262 人	S	4.46	
		南圪堵村	109°39'29.016"	居民	28 户, 102 人	SW	4.47	
		山羊圪堵	109°39'45.393"	居民	28 户, 102 人	SW	3.48	
		全巴图村	109°38'47.921"	居民	282 户, 980 人	WSW	4.69	
		花圪台村	109°39'50.337"	居民	52 户, 203 人	W	3.49	
		打不气村	109°42'22.051"	居民	50 户, 155 人	S	1.38	
		捣拉忽洞	109°42'58.203"	居民	38 户, 141 人	SE	0.19	
		万义壕	109°43'33.737"	居民	38 户, 141 人	E	0.47	

		西沙湾	109°43'26.939"	40°35'01.369"	居民	32 户, 105 人	NE	0.69	
		刘贵	109°43'46.95"	40°34'49.84"	居民	48 户, 139 人	NE	1.05	
		索家圪旦	109°38'15.168"	40°33'34.715"	居民	55 户, 193 人	W	5.02	
		召背后	109°46'15.339"	40°32'55.754	居民	156 户, 480 人	SE	5.14	
	地下水	打不气村 (S8)	109°42'33.08"	40°33'24.86"	1 口井 (100 人), 分散式饮用水井		S (下游)	1.6	《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中的 III 类标准
		打圪坝村 (S11)	109°42'42.72"	40°32'14.30"	1 口井 (450 人), 分散式饮用水井		SE (侧下游)	3.77	
		喷呐村 S14	109°41'13.65"	40°33'6.57"	1 口井 (100 人), 分散式饮用水井		SW (下游)	2.48	
		喷呐村 S15	109°41'19.33"	40°32'41.92"	1 口井 (100 人), 分散式饮用水井		SW (下游)	3.12	
		山羊圪堵村 (S21)	109°40'33.99"	40°33'22.89"	1 口井 (500 人), 分散式饮用水井		SW (下游)	2.81	
		S9	109°42'58.28"	40°33'7.13"	1 口井 (2 人), 分散式饮用水井		SE (侧下游)	2.188	
		S20	109°41'33.58"	40°34'8.23"	1 口井 (5 人), 分散式饮用水井		SW (侧下游)	0.85	
		西沙湾村 (S2)	109°43'40.24"	40°34'45.84"	1 口井 (400 人), 分散式饮用水井		NE (上游)	1.252	
		万义壕村 (S4)	109°43'42.73"	40°34'25.23"	1 口井 (400 人), 分散式饮用水井		E (上游)	1.267	
		捣拉忽洞村	109°43'19.55"	40°34'2.41"	1 口井 (500 人), 分散式饮用水井		SE (侧游)	0.85	

		(S6)						
		评价区内的第四系松散岩类孔隙水含水层						
地下水	打不气村 (S8)	109°42'33.08"	40°33'24.86"	1 口井 (100 人), 分散式饮用水井	S (下游)	1.6	《地下水质量标准》(GB/T 14848- 2017) 中的Ⅲ类标准, 地下水水质不因项目建设而恶化	
	打圪坝村 (S11)	109°42'42.72"	40°32'14.30"	1 口井 (450 人), 分散式饮用水井	SE (侧下游)	3.77		
	喷呐村 S14	109°41'13.65"	40°33'6.57"	1 口井 (100 人), 分散式饮用水井	SW (下游)	2.48		
	喷呐村 S15	109°41'19.33"	40°32'41.92"	1 口井 (100 人), 分散式饮用水井	SW (下游)	3.12		
	山羊圪堵村 (S21)	109°40'33.99"	40°33'22.89"	1 口井 (500 人), 分散式饮用水井	SW (下游)	2.81		
	S9	109°42'58.28"	40°33'7.13"	1 口井 (2 人), 分散式饮用水井	SE (侧下游)	2.188		
	S20	109°41'33.58"	40°34'8.23"	1 口井 (5 人), 分散式饮用水井	SW (侧下游)	0.85		
	西沙湾村 (S2)	109°43'40.24"	40°34'45.84"	1 口井 (400 人), 分散式饮用水井	NE (上游)	1.252		
	万义壕村 (S4)	109°43'42.73"	40°34'25.23"	1 口井 (400 人), 分散式饮用水井	E (上游)	1.267		
	捣拉忽洞村 (S6)	109°43'19.55"	40°34'2.41"	1 口井 (500 人), 分散式饮用水井	SE (侧游)	0.85		

	评价区内的第四系松散岩类孔隙水含水层							
土壤	耕地					周边	0.05	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》 （GB15618-2018）中筛选值标准
	西沙湾	109°43'26.939"	40°35'01.369"	居民	32 户, 105 人	NE	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 （GB36600-2018）第一类用地的 筛选值	
	万义壕	109°43'33.737"	40°34'15.370"	居民	38 户, 141 人	E		
	捣拉忽洞	109°42'58.203"	40°34'02.696"	居民	40 户, 140 人	SE		
噪声	捣拉忽洞村	109°42'58.203"	40°34'02.696"	居民	40 户, 140 人	SE	0.19	《声环境质量标准》 （GB3096-2008）2 类区标准
	项目声环境评价范围（厂址周边 200m）							《声环境质量标准》 （GB3096-2008）3 类区标准

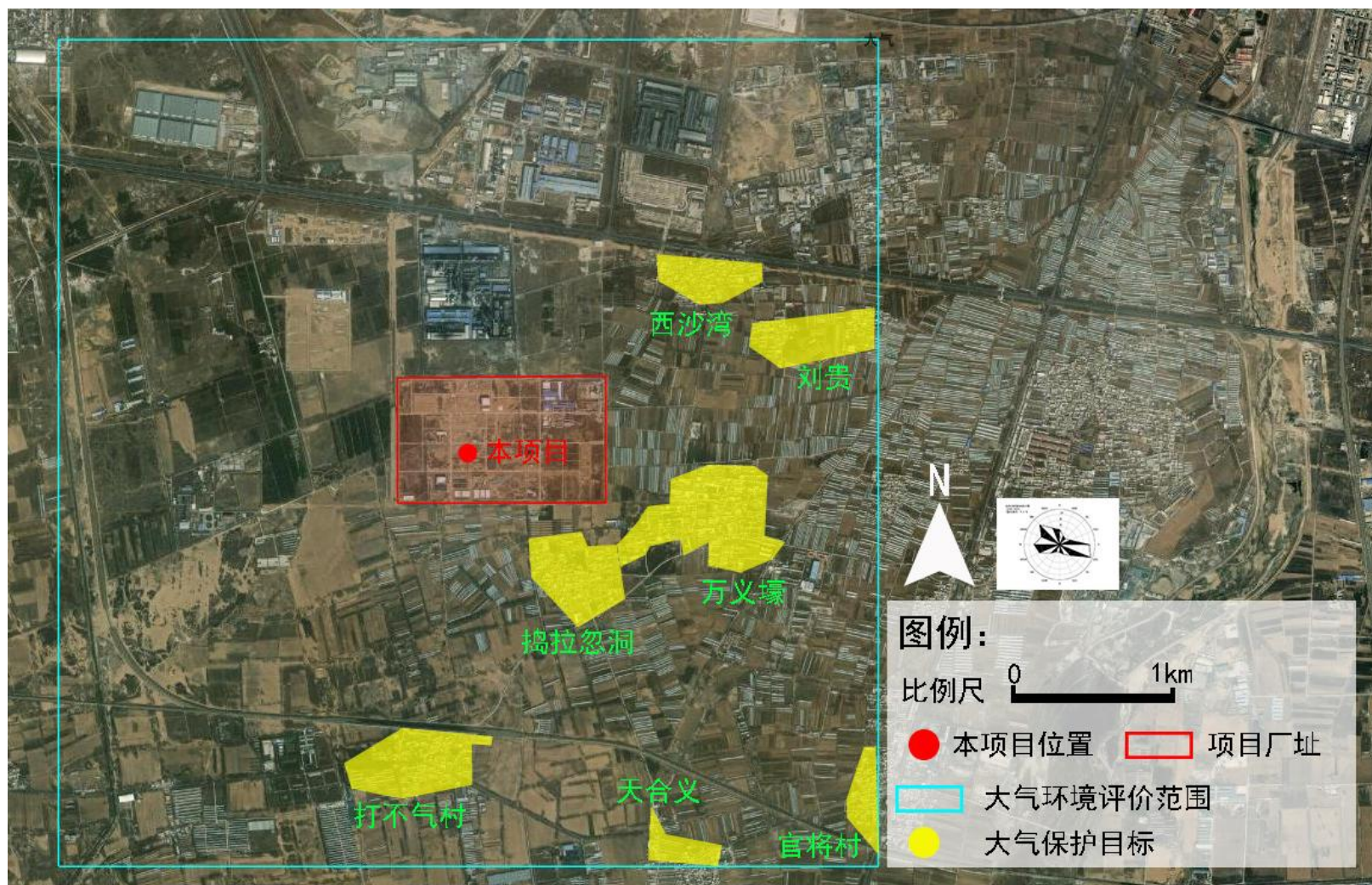


图 2.5-1 环境空气评价范围、保护目标图

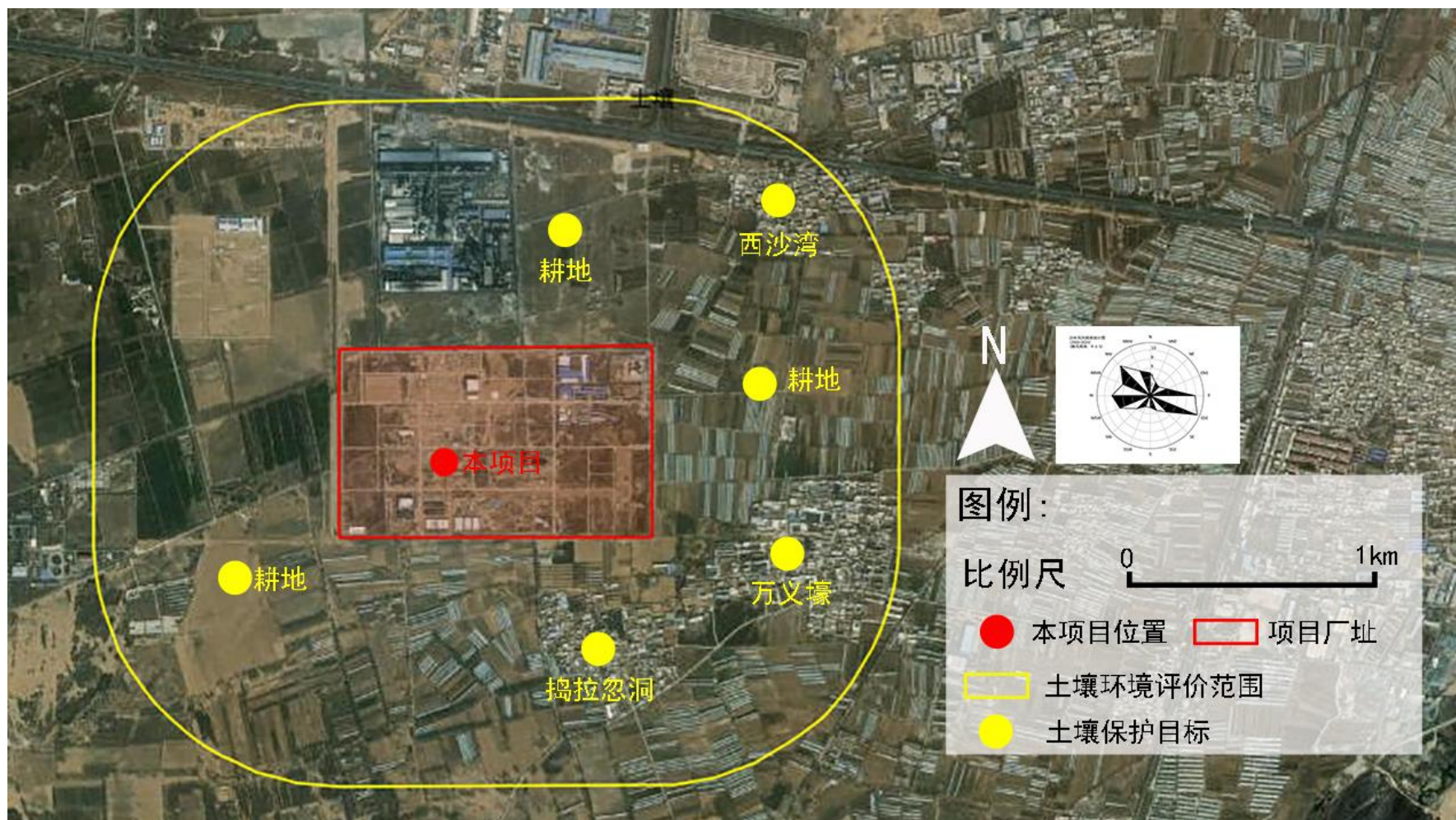


图 2.5-2 土壤环境评价范围、保护目标图



图 2.5-3 声环境评价范围、保护目标图



图 2.5-4 风险评价范围、保护目标图



图 2.5-5 地下水环境环境保护目标及评价范围图

2.6.评价标准

2.6.1.环境质量标准

(1) PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 SO_2 、 NO_2 、 CO 、 O_3 、 TSP 、氟化物执行《环境空气质量标准》(GB3095-2026)表 1 中过渡阶段浓度限值； NH_3 、 HCl 、 TVOC 执行《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值；非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放详解》非甲烷总烃标准限值；二噁英类参照日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准。

(2) 地下水石油类参考执行《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2022)附录 A 中的标准值；其他因子执行《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017)中的 III 类标准。

(3) 厂界执行声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类标准；敏感点捣拉忽洞声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准。

(4) 项目区土壤环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地的筛选值；项目周边敏感点耕地环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中筛选值标准；项目周边村庄环境质量执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第一类用地的筛选值。

环境空气、地下水及声环境质量标准详见表 2.6-1，土壤环境质量标准见表 2.6-2~2.6-3。

表 2.6-1 环境质量标准

环境类别	标准名称与级别	项目	标准值		
			单位	数值	
环境空气	《环境空气质量标准》（GB3095-2026） 表 1 中过渡阶段浓度限值	SO ₂	μg/m ³	1 小时平均	500
				24 小时平均	150
				年平均	60
		NO ₂		1 小时平均	200
				24 小时平均	80
				年平均	40
		TSP		24 小时平均	300
				年平均	200
		PM ₁₀		24 小时平均	120
				年平均	60
		PM _{2.5}		24 小时平均	60
				年平均	30
		CO		1 小时平均	10000
				24 小时平均	4000
		O ₃		1 小时平均	200
				日最大 8 小时平均	160
	氟化物	1 小时平均	20		
		24 小时平均	7		
	《环境影响评价技术导则-大气环境》	氨	μg/m ³	1h 平均	200
		氯化氢		1h 平均	50

	(HJ2.2-2018) 附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值			24h 平均	15
	《大气污染物综合排放详解》	非甲烷总烃	mg/m ³	小时平均	2.0
	参照日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准	二噁英	TEQpg/m ³	年平均	0.6
地下水环境	《地下水环境质量标准》 (GB/T14848-2017) 中的III类标准	pH (无量纲)	/	6.5-8.5	
		总硬度	mg/L	≤450	
		溶解性总固体	mg/L	≤1000	
		耗氧量	mg/L	≤3.0	
		氨氮	mg/L	≤0.5	
		硝酸盐(以 N 计)	mg/L	≤20	
		亚硝酸盐(以 N 计)	mg/L	≤1	
		硫酸盐 (SO ₄ ²⁻)	mg/L	≤250	
		氯化物 (Cl ⁻)	mg/L	≤250	
		氟化物	mg/L	≤1.0	
		挥发性酚类	mg/L	≤0.002	
		氰化物	mg/L	≤0.05	
		砷	mg/L	≤0.01	
		汞	mg/L	≤0.001	
		铅	mg/L	≤0.01	
		镉	mg/L	≤0.001	
		铁	mg/L	≤0.3	
		锰	mg/L	≤0.1	
		六价铬	mg/L	≤0.05	
		钠	mg/L	≤200	
		铝	mg/L	≤0.2	
		总大肠菌群	MPN/100 mL	≤3.0	
		菌落总数	CFU/mL	≤100	
		铜	mg/L	≤1.00	
		锌	mg/L	≤1.00	
		硫化物	mg/L	≤0.02	
		三氯甲烷	μg/L	60	
		二氯甲烷	μg/L	20	
		四氯化碳	μg/L	2	
		氯乙烯	μg/L	5	
		四氯乙烯	μg/L	40	
		锑	mg/L	0.005	
	《生活饮用水卫生标准》 (GB5749-2022)	石油类	mg/L	≤0.05	

	附录 A.1				
声环境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 中的 3 类标准	等效声级	dB(A)	昼间	65
				夜间	55
	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 中的 2 类标准			昼间	60
				夜间	50

表 2.6-2 建设用地土壤污染风险标准限值 单位: mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	第一类用地筛选值 标准限值	第二类用地筛选值 标准限值
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	20	60
2	镉	7440-43-9	20	65
3	铬(六价)	18540-29-9	3.0	5.7
4	铜	7440-50-8	2000	18000
5	铅	7439-92-1	400	800
6	汞	7439-97-6	8	38
7	镍	7440-02-0	150	900
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	0.9	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	12	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	3	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	0.52	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	12	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	66	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	10	54
16	二氯甲烷	75-09-2	94	616
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	1	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	2.6	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	1.6	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	11	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	701	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	0.6	2.8
23	三氯乙烯	79-01-6	0.7	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.05	0.5
25	氯乙炔	75-01-4	0.12	0.43
26	苯	71-43-2	1	4
27	氯苯	108-90-7	68	270

序号	污染物项目	CAS 编号	第一类用地筛选值 标准限值	第二类用地筛选值 标准限值
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	5.6	20
30	乙苯	100-41-4	7.2	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	100-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	163	570
34	邻二甲苯	95-47-6	222	640
半挥发有机物				
35	硝基苯	98-95-3	34	76
36	苯胺	62-53-3	92	260
37	2-氯酚	95-57-8	250	2256
38	苯并[a]蒽	56-55-3	5.5	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	0.55	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	5.5	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	55	151
42	蒽	218-01-9	490	1293
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	0.55	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	5.5	15
45	萘	91-20-3	25	70
其他项目				
46	锑	7440-36-0	20	180
47	二噁英类 (总毒性当量)	/	1×10^{-5}	4×10^{-5}
48	石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	/	826	4500

表 2.6-3 农用地土壤污染风险标准限值 单位: mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值
			pH>7.5
1	镉	其他	0.6
2	汞	其他	3.4
3	砷	其他	25
4	铅	其他	170
5	铬	其他	250
6	铜	其他	100
7	镍		190
8	锌		300

2.6.2.污染物排放标准

（1）废气污染物排放标准

根据《包头市生态环境分区管控成果动态更新情况说明（备案稿）》（2023.10），“对有色（不含氧化铝）、水泥、平板玻璃、焦化、石化及化工等重点行业及 65 蒸吨/小时及以上燃煤锅炉的现役企业和新建项目一律执行大气污染物特别排放限值”。本项目属化工行业，因此执行特别排放限值。

本项目储罐废气执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 5 大气污染物特别排放限值；本项目不凝气、残液焚烧废气执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）表 3 污染物排放浓度限值；光气排放参照执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 6 污染物排放浓度限值。厂界氯化氢、氟化物参照执行《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）表 5 企业边界大气污染物浓度限值。厂界非甲烷总烃排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 7 企业边界大气污染物浓度限值。

（2）噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的有关规定；运营期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 3 类标准。

（3）固体废物控制标准

一般工业固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中的有关规定；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》GB 18597-2023 中的有关规定。

综上所述，本项目污染物排放标准见表 2.6-4 所示。

表 2.6-4 污染物排放标准

类别	标准名称及级（类）别	产污环节/监控点	污染因子	标准值			
				分类	单位	数值	取值时间
废气	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）	储罐废气	氯化氢	浓度	mg/m³	30	/
			氟化氢		mg/m³	5.0	/
		焚烧炉焚烧废气	光气		mg/m³	0.5	/
		无组织厂界	非甲烷总烃		mg/m³	4.0	/
废气	《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）	焚烧炉焚烧废气	氨	速率	kg/h	27	/
废气	《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)	焚烧炉焚烧废气	颗粒物	浓度	mg/m³	30	1 小时均值
					mg/m³	20	24 小时均值或日均值
			一氧化碳		mg/m³	100	1 小时均值
					mg/m³	80	24 小时均值或日均值
			氮氧化物		mg/m³	300	1 小时均值
					mg/m³	250	24 小时均值或日均值
			二氧化硫		mg/m³	100	1 小时均值
					mg/m³	80	24 小时均值或日均值
			氟化氢		mg/m³	4.0	1 小时均值
					mg/m³	2.0	24 小时均值或日均值
			氯化氢		mg/m³	60	1 小时均值

					mg/m³	50	24 小时均值或日均值
			二噁英类		ngTEQ/Nm³	0.5	测定均值
噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 3 类区	厂界	噪声	昼间	dB(A)	65	/
				夜间	dB(A)	55	/
	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	场界	施工噪声	昼间	dB(A)	70	/
				夜间	dB(A)	55	/
固废	一般工业固废	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）					
	危险废物	《危险废物贮存污染控制标准》 GB 18597 2023					

3.工程概况

3.1.基本情况

项目名称：包头市永和新材料有限公司 2 万吨/年 HFC-125 产能转移项目；

建设性质：新建（产能转移）；

建设单位：包头市永和新材料有限公司；

建设地点：内蒙古包头新材料产业园区包头市永和新材料有限公司空地；

项目坐标：40° 34′ 37.16″ N，109° 42′ 23.99″ E；

占地面积：2784m²；

项目总投资：12500 万元；

建设内容：建设 2 万吨/年 HFC-125 生产装置、产品槽罐区、水泵房等建构物及配套设施。

本项目厂区东侧为万义壕村，南侧为捣拉忽洞，西侧目前为空地，北侧为包头东方希望碳素有限公司。具体地理位置见图 3.1-1，厂址周围四邻关系详见图 3.1-2。现场踏勘时，厂址及其周边照片见图 3.1-3。

调整后包头市市辖区行政区划示意图



图 3.1-1 本项目地理位置图

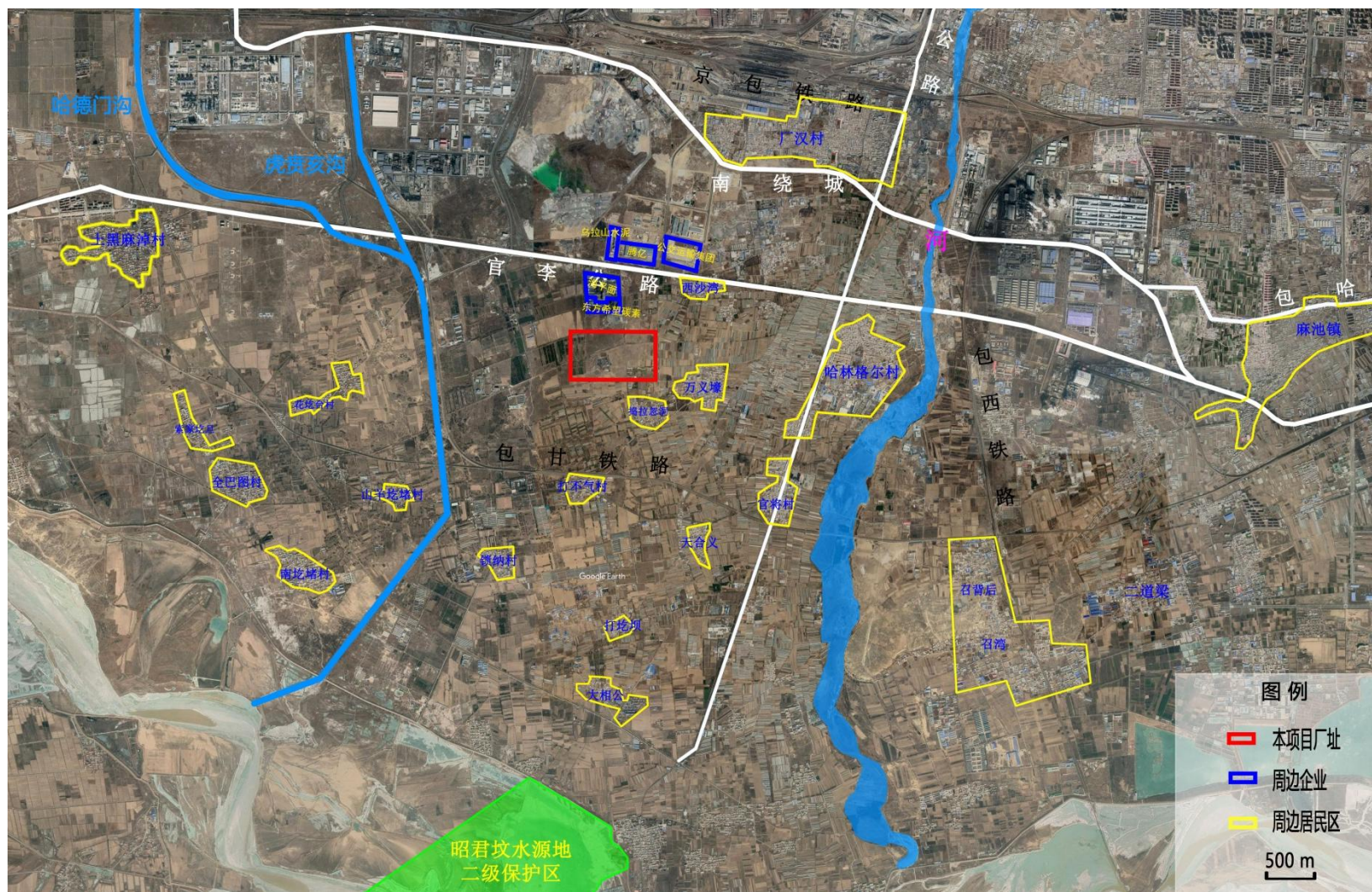


图 3.1-2 项目拟建地四邻关系图



项目拟建地现状



项目拟建地东侧



项目拟建地北侧



项目拟建地南侧



项目拟建地西侧



项目拟建地东厂界

图 3.1-3 本项目拟建地及周围环境概况图

3.2.生产规模及产品方案

3.2.1.生产规模

本项目年产 2 万吨 HFC-125（五氟乙烷），7.3 万吨氯化氢（33%），0.215 万吨氟化氢（35%）。具体产量见下表 3.2-1 所示。

表 3.2-1 本项目产品方案一览表

序号	名称	产量	形态	储存位置	执行标准
1	HFC-125 (五氟乙烷)	20000t/a	液态	成品日槽	《工业用五氟乙烷 (HFC-125)》(HG/T 4633-2014)
2	氯化氢 (33%)	73000t/a	液态	本项目储罐区	《副产盐酸》(HG/T 3783-2021)
3	氟化氢 (35%)	2150t/a	液态	厂区储罐区	《工业氢氟酸》(GB/T 7744-2023)

3.2.2.主要产品规格

(1) HFC-125 (五氟乙烷)

本项目 HFC-125 (五氟乙烷) 执行《工业用五氟乙烷 (HFC-125)》(HG/T 4633-2014) 中表 1 优等品技术要求。

表 3.2-2 技术要求

项目	指标	
	优等品	合格品
五氟乙烷, w% $\geq$	99.8	99.5
水, w% $\leq$	0.001	0.001
酸度 (以 HCl 计), w% $\leq$	0.0001	0.0001
蒸发残留物, w% $\leq$	0.005	0.01
气相中不凝性气体 (25℃), V% $\leq$	1.5	1.5
氯化物 (Cl ⁻) 试验	合格	合格

(2) 氯化氢

本项目氯化氢执行《副产盐酸》(HG/T 3783-2021) 表 1 副产盐酸I类指标。

表 3.2-3 副产盐酸指标

项目	指标		
	I	II	III
总酸度 (HCl) 质量分数/%	≥ 31.0	≥ 20.0	≥ 10.0
重金属 (以 Pb 计) 质量分数/%	≤ 0.005		
浊度/NTU	≤ 10		
其他杂质	按用户要求		

(3) 氟化氢

本项目氟化氢执行《工业氢氟酸》(GB/T 7744-2023) 表 1 中II类指标。

表 3.2-4 氟化氢指标

项目	指标						
	I类			II类			
	HF-I-40	HF-I-55	HF-I-70	HF-I-40	HF-I-40	HF-I-40	HF-I-40
氟化氢 (HF) w/% ≥	40.0	55.0	70.0	30.0	40.0	50.0	55.0
氟硅酸 (H ₂ SiF ₆) w/% ≤	0.02			2.5	5.0	8.0	10.0
不挥发酸 (H ₂ SO ₄) w/% ≤	0.02	0.08	0.08	1.0	1.0	2.0	2.0
灼烧残渣 w/% ≤	0.05			—			
铁(Fe) w/(mg/kg) ≤	10			—			
铅 (Pb) w/ (mg/kg) ≤	10			—			

3.2.3.主要产品简介

本项目各产品简介详见表 3.2-5。

表 3.2-5 主要产品简介

序号	产品名称	理化性质	用途
1	HFC-125 (五氟乙烷)	外观与性状：无色透明液化气，体，沸点：-48.45℃，液体密度（25℃）：1.245g/cm ³ ，临界温度：66.05℃，临界压力：3.592MPa，五氟乙烷常温下稳定，与铜、铁、铝等金属相容，但与碱金属、碱土金属不相容，与粉末 Al、Zn、Be 也不相容。遇明火或高温会分解，放出有毒的氟化氢和四氟化碳等气体，且不发生聚合反应。	主要用途：制冷剂，推进剂，半导体蚀刻剂，灭火剂和发泡剂。
2	氯化氢	外观与性状：无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。熔点：-114.8℃、沸点：108.6℃（20%），相对密度（水=1）：1.20、相对蒸气密度（空气=1）：1.26，饱和蒸气压：30.66kPa（21℃）。溶解性：与水混溶，溶于碱液。	主要用途：重要的无机化工原料，广泛用于染料、医药、食品、印染、皮革、冶金等行业。
3	氟化氢	外观与性状：无色液体。熔点：-83.7℃、沸点：19.5℃，相对密度（水=1）：1.15、相对蒸气密度（空气=1）：1.27，饱和蒸气压：53.32kPa	主要用途：用于蚀刻玻璃，以及制氟化合物

		(2.5℃)，临界温度：188℃，临界压力：6.48MPa，溶解性：易溶于水。	

3.3.项目组成

本项目位于内蒙古包头新材料产业园区包头市永和新材料有限公司空地，充分依托包头市永和新材料有限公司基础设施。项目组成主要包括主体工程、公用工程、储运工程、辅助工程及环保工程等工程。具体建设内容见表 3.3-1。

表 3.3-1 项目组成一览表

工程	类别	建设内容	备注
主体工程	HFC-125（五氟乙烷）生产装置	建设 1 套五氟乙烷生产装置，生产规模为 2 万吨/年，以四氯乙烯和氢氟酸为原料，在催化剂存在下，发生气相置换反应，生成五氟乙烷，然后经过分离除去杂质，获得产品五氟乙烷。主要包括 2 台反应器、HCl 塔、HF 塔、水洗塔、碱洗分离器、粗品槽、萃取塔等设备，以厂区自产四氯乙烯和外购氢氟酸为原料生产 HFC-125（五氟乙烷），HFC-125（五氟乙烷）作为产品外售	新建
公用工程	生活用水	生活用水依托厂区供水管网，厂区供水由园区供给，园区生活用水由白云路的现状供水管网接入。本项目生活需水量 3.51m³/d（1168.83m³/a），给水满足本项目需求	依托
	生产用水	本项目生产用水依托厂区再生水处理站，厂区生产用水以九原园区水质净化厂尾水为水源，经厂区再生水处理站处理后，作为一次工业用水用于全厂生产用水。本项目生产用水量 670.68m³/d（223560.26m³/a），给水满足本项目需求	依托
	循环冷却水	厂区设置循环水站 3 座，其中第一循环水站循环水量 26000 m³/h，第二循环水站循环水量 26000 m³/h，第三循环水站循环水量 19200 m³/h，3 座循环水站均采用干湿联合闭式冷却塔。本项目循环水依托厂区环水站，第一循环水站现有工程用水量为 23272.5m³/h，剩余能力为 2727.5m³/h；第二循环水站现有工程用水量为 22291.1m³/h，剩余能力为 3708.9m³/h；第三循环水站现有工程用水量为 14641.5m³/h，剩余能力为 4558.5m³/h；三座循环水站剩余能力为 10994.9m³/h，本项目循环水量 2820m³/h，厂区循环水站可满足本项目用水	依托
	再生水预处理站	厂区建有再生水预处理站 1 座，设计处理规模为 500 m³/h，处理工艺为“原水池→一级高密沉淀池→V 型滤池→一级超滤系统→一级 RO 系统→臭氧催化氧化系统→二级高密沉淀池→多介质过滤器→二级超滤系统→二级 RO 系统→蒸发结晶调节池→除氟高密沉淀池→除钙高密沉淀池→混盐蒸发结晶”，再生水预处理站现有工程用水量为 439.31m³/h，剩余能力为 60.69m³/h，本项目生产用水量为 27.95m³/h，厂区再生水预处理站可满足本项	

		目用水	
	供热	本项目生产用蒸汽依托厂区蒸汽管网，厂区生产用蒸汽主要依托园区华电，本次需外购蒸汽量为 17.54 t/h	依托
	供电	厂区建设 220kV 总变电所一座。总变电所 220kV 母线采用双母线接线，并设置 4 台 220kV/35kV 150000kVA 变压器，本项目用电量为 1746.39 万 kWh	依托
储运工程	罐区	本项目新建 4 座 40m ³ 盐酸储罐、2 座 40m ³ 有水酸储罐	新建
	产品槽	本项目新建 2 座 75.3m ³ 成品日槽，1 座 359m ³ 成品槽	新建
环保工程	废气	厂区建设 6 台 8000t/a 废气、废液焚烧炉，主要用于处理各装置产生的不凝气和残液，处理量为 44105.08t/a，剩余处理能力为 3894.92t/a，本项目不凝气和残液量为 1321.5t/a，焚烧炉处理能力可满足本项目处理需求。	依托
		焚烧炉处理后产生的焚烧烟气经 6 套“SNCR+急冷塔+三级水洗喷淋塔+碱洗塔+湿式电除尘+活性炭吸附塔+烟气加热器+烟气加热炉+SCR+35m 高排气筒外排”，并设置在线监测装置	
		本项目罐区产生的废气经一级水洗+一级碱洗处理后由 42.7m 高排气筒排放	新建
	废水	厂区建有 1 座处理规模为 400m ³ /h 的生产废水综合处理站，厂区现有装置生产废水产生量为 110.72m ³ /h，剩余污水处理能力 289.28m ³ /h，本项目碱洗废水产生量为 0.19m ³ /h，污水处理能力可满足本项目处理需求。	依托
		厂区建有 1 座处理规模为 720m ³ /h 的回用水处理站，厂区现有装置废水产生量为 175.52m ³ /h，剩余污水处理能力 544.48m ³ /h，本项目循环冷却排水产生量为 2.73m ³ /h，污水处理能力可满足本项目处理需求。	依托
		厂区建有 1 座处理规模为 10m ³ /h 的生活污水处理站，厂区现有装置废水产生量为 9m ³ /h，剩余污水处理能力 1m ³ /h，本项目生活污水产生量为 0.12m ³ /h，污水处理能力可满足本项目处理需求。	依托
	固废	厂区建有 1 座危险废物暂存间，面积为 1084.8m ² ，本项目废催化剂、废分子筛、废机油在厂区危废暂存间暂存后交由有资质单位处理	依托
		本项目设一定数量的垃圾桶，定期由园区环卫部门清运生活垃圾	新建
	噪声	减振、隔声、消声等降噪措施	新建
	风险	厂区建设消防事故水池 1 座，容积为 25000m ³ ，位于项目区西南角；设置初期雨水池 1 座，容积为 10000m ³ ；设置消防水池 2 座，容积分别为 5800m ³	依托

3.4.生产设备

本项目主要生产设备见表 3.4-1。

表 3.4-1 本项目主要生产设备一览表

序号	设备名称	规格型号	材质	单位	数量
1	萃取剂卸车泵	Q=15m ³ /h 3kW	316L	台	2
2	HF 翻槽泵	Q=20m ³ /h 7.5kW	氟塑料磁力泵	台	2
3	HFC-125 成品输送泵	45kW Q=30m ³ /h	金属磁力泵	台	2
4	循环水加压泵	Q=150m ³ /h 18kW	碳钢	台	2
5	污水泵	Q=35m ³ /h 11kW	钢衬/PTFE	台	2
6	工艺空气压缩机	Q=160Nm ³ /h 22kW	碳钢	台	2
7	HFC-125 回收压缩机	Q=250Nm ³ /h; 110kW	碳钢/聚四氟乙烯	台	2
8	干燥器风机	Q=1000Nm ³ /h; 30kW	碳钢	台	2
9	HCl 精馏塔	V=13m ³	316L	台	1
10	HCl 石墨吸收器	V=5m ³	石墨/碳钢	台	2
11	碱洗分离器	V=3m ³	Q345R/16MnII	台	1
12	回收碱洗塔	V=1.6m ³	碳钢/PTFE	台	1
13	HFC-125 回收塔	V=2.0m ³	不锈钢	台	1
14	HFC-125 干燥器	V=10m ³	316L	台	2
15	124 回收塔	V=9m ³	16MnR	台	1
16	五氟一氯乙烷萃取塔	V=5m ³	16MnR	台	1
17	HFC-125（五氟乙烷）成品塔	V=10m ³	16 MnDR 304	台	1
18	事故碱洗塔	V=10m ³	Q345R/PO	台	1
19	HF 经济汽化器	换热面积 F=1m ²	20#/S304	台	1
20	一级过热器	换热面积 F=318m ²	16MnR/ N08904	台	1
21	进料电加热器	650kW	碳钢/Inc600	台	1
22	反应 1#冷凝器	换热面积 F=882.7m ²	16MnR/316L	台	1
23	反应 2#冷凝器	换热面积 F=143.5m ²	Q235B/316L	台	1
24	反应 3#冷凝器	换热面积 F=57.7m ²	16MnR/316L	台	1
25	HCl 精馏塔再沸器	换热面积 F=110.8m ²	Q235B/316L	台	1
26	HCl 精馏塔冷凝器	换热面积 F=3.33m ²	316L	台	1
27	HCl 精馏塔釜冷却器	换热面积 F=31.4m ²	Q235B /316L	台	1
28	HF 精馏塔再沸器	换热面积 F=60.1m ²	16MnR/N08904	台	1
29	33%盐酸冷却器	换热面积 F=41m ²	16MnR/石墨	台	1
30	HCl 预热器	换热面积 F=14m ²	316L	台	1
31	35%有水酸循环冷	换热面积 F=44m ²	16MnR/石墨	台	1

	却器				
32	回收碱洗冷却器	换热面积 $F=20\text{m}^2$	20#/316L	台	1
33	回收精馏再沸器	换热面积 $F=3\text{m}^2$	20#	台	1
34	回收精馏冷凝器	换热面积 $F=18\text{m}^2$	316L	台	1
35	HFC-125 冷凝器	换热面积 $F=72\text{m}^2$	316L/碳钢	台	1
36	124 回收塔再沸器	换热面积 $F=9\text{m}^2$	20#/16MnR	台	1
37	回收碱洗循环冷却器	换热面积 $F=20\text{m}^2$	碳钢/石墨	台	1
38	氮气预热器	200kW	碳钢	台	2
39	四氯乙烯 预热器	换热面积 $F=8\text{m}^2$	20#/16MnR	台	1
40	124 回收塔冷凝器	换热面积 $F=39\text{m}^2$	Q235B/16MnR	台	1
41	盐酸尾气吸收塔	$V=3\text{m}^3$	碳钢/PTFE	台	1
42	HCL 塔再沸器	$F=110\text{m}^2$	Q235B/316L	台	1
43	粗品槽冷凝器	$F=36\text{m}^2$	16MnR	台	1
44	萃取剂冷却器	换热面积 $F=24\text{m}^2$	碳钢	台	1
45	萃取剂换热器	换热面积 $F=30\text{m}^2$	16MnR/碳钢	台	1
46	热水冷却器	$F=68\text{m}^2$	Q235B/16MnR	台	1
47	负 54°C 冷冻机组	制冷量 750kW 功率 350/220kW	碳钢	台	1
48	负 15°C 冷冻盐水机组	制冷量 944kW 功率 450kW	碳钢	台	1
49	5°C 冷冻机组	制冷量 1396kW 功率 330kW	碳钢	台	1
50	HF 进料泵	流量 $2\text{m}^3/\text{h}$ 功率 15kW	316L/PTFE	台	2
51	粗品槽	$V=75\text{m}^3$	09MnNiDR	台	1
52	萃取剂储槽	$V=8\text{m}^3$	Q345B	个	1
53	解析塔回流罐	$V=1.5\text{m}^3$	16MnDR	个	1
54	热水槽	$V=19\text{m}^3$	Q245R	台	1
55	粗品干燥器	$V=10\text{m}^3$	316L/317L	台	2
56	HF 精馏塔	$V=7\text{m}^3$	316L	台	1
57	盐酸储罐	$V=40\text{m}^3$	碳钢/PTFE	个	2
58	尾气风机	风量 $1600\text{Nm}^3/\text{h}$	PP/钢衬	台	2
59	水洗循环泵	$Q=20\text{m}^3/\text{h}$ 功率 3kW	PFA	台	2
60	碱洗循环泵	$Q=24\text{m}^3/\text{h}$ 功率 7.5kW	PFA	台	2
61	回收碱洗塔循环泵	$Q=24\text{m}^3/\text{h}$ 4kW	PFA	台	2
62	萃取剂循环泵	$Q=25\text{m}^3/\text{h}$ 18kW	316L	台	2
63	精馏塔进料泵	$2.4\text{m}^3/\text{h}$ 15kW		台	2

64	粗品输送泵	Q=30m ³ /h 8kW	CSSCS13/SUS304	台	2
65	冷凝水泵	Q=20m ³ /h 11kW	碳钢	台	3
66	盐酸吸收循环泵 A/B	Q=30m ³ /h 7.5kW	碳钢/PTFE	台	2
67	5℃冷冻水循环泵	Q=600m ³ /h 130kW	碳钢	台	3
68	精馏塔回流泵	Q=30m ³ /h 30kW	金属磁力泵	台	2
69	盐酸外送泵 A/B	Q=30m ³ /h 5.5kW	碳钢/PTFE	台	2
70	1#反应器	V=42m ³	Q345R+N06600	台	1
71	2#反应器	V=42m ³	Q345R+N06600	台	1
72	有水酸槽	V=12.5m ³	钢衬 PO	台	2
73	成品日槽 A/B	V=75m ³	09MnNiDR/碳钢	台	2
74	R124 回收塔釜罐	V=5m ³	16MnDR	个	1
75	-15℃冷冻盐水循环泵	300m ³ /h, 30kW	碳钢	台	2
76	仪表压缩空气储罐	V=1m ³	碳钢	个	2
77	HF 石墨吸收器	220m ²	碳钢/石墨	台	2
78	萃取剂电加热器	450kW	316L	台	1
79	四氯乙烯储罐	D=13500mm. H=11500mm.V=1646m ³	Q345R	个	2
80	无水氟化氢储罐	D=3600mm. H=18000mm. V=195.4m ³	Q345R	个	1
81	HFC-125 储罐	V=359m ³	Q345R	个	1
82	盐酸储罐	D=4300mm. H=10000mm.V=150m ³	PPH	个	3
83	氟化 BHF 储槽	D=4300mm. H=10000mm.V=150m ³	PPH	台	2
84	盐水槽	Φ1400*2800mm V=5.1m ³	碳钢	台	1
85	冷冻水槽	Φ1400*2800mm V=5.1m ³	碳钢	台	1
86	水洗 BHF 储槽	Φ2800*6500mm V=35.5m ³	钢衬 PO	台	2

3.5.公用工程

3.5.1.给排水

3.5.1.1.给水

(1) 水源及用水量

本项目生活用水依托厂区供水管网，厂区生活用水全部由园区供给，园区生活用水由白云路的现状供水管网接入，本项目生活用水量为 $3.51\text{m}^3/\text{d}$ ($1168.83\text{m}^3/\text{a}$)。

本项目生产用水依托厂区再生水处理站，厂区生产用水以九原园区水质净化厂尾水为水源，经厂区再生水处理站处理后，作为一次工业用水用于全厂生产用水，本项目生产用水量 $670.68\text{m}^3/\text{d}$ ($223560.26\text{m}^3/\text{a}$)。

(2) 给水处理系统（再生水处理站）

厂区建设再生水预处理站 1 座，用于处理九原园区水质净化厂尾水，设计处理规模为 $500\text{m}^3/\text{h}$ ，再生水预处理站现有工程用水量为 $439.31\text{m}^3/\text{h}$ ，剩余能力为 $60.69\text{m}^3/\text{h}$ ，本项目生产用水量为 $27.95\text{m}^3/\text{h}$ ，厂区再生水预处理站可满足本项目用水。

再生水预处理站处理工艺为“原水池→一级高密沉淀池→V 型滤池→一级超滤系统→一级 RO 系统→臭氧催化氧化系统→二级高密沉淀池→多介质过滤器→二级超滤系统→二级 RO 系统→蒸发结晶调节池→除氟高密沉淀池→除钙高密沉淀池→混盐蒸发结晶”。

来水首先进入原水调节池，经充分均质后提升至高密沉淀池，同时向高密池内投加 PAC、PAM 等各类药剂进行反应沉淀及去除硬度。软化出水进入 V 型滤池过滤水中大部分的悬浮物。经预处理的水进入超滤系统，进一步去除废水中悬浮物、胶体、大分子有机物等污染物。一级超滤出水去 RO 系统去除水中的盐分等污染物，RO 产水送至回用水池供其他装置使用，浓水去臭氧催化氧化系统采用高级氧化（臭氧+催化剂协同氧化）技术，利用其高效的氧化作用去除有机物，经过一级 RO 浓缩处理后的废水再依次通过二级高密沉淀池、多介质过滤器、二级超滤系统、二级 RO 系统进一步浓缩过滤，产水送至回用水池供其他装置使用，浓水到蒸发结晶调节池均质均量后经除氟高密沉淀池、除钙高密沉淀池投加氯化

钙、碳酸钠最大程度去除水中氟离子及钙硬，减少后续蒸发结晶结垢污堵，保障系统稳定运行，蒸发浓缩过程中产生的一次蒸汽冷凝液及二次蒸汽冷凝液经过换热降温后回收至全厂利用，副产杂盐回用于废盐综合利用。具体处理工艺流程见图 3.5-1.

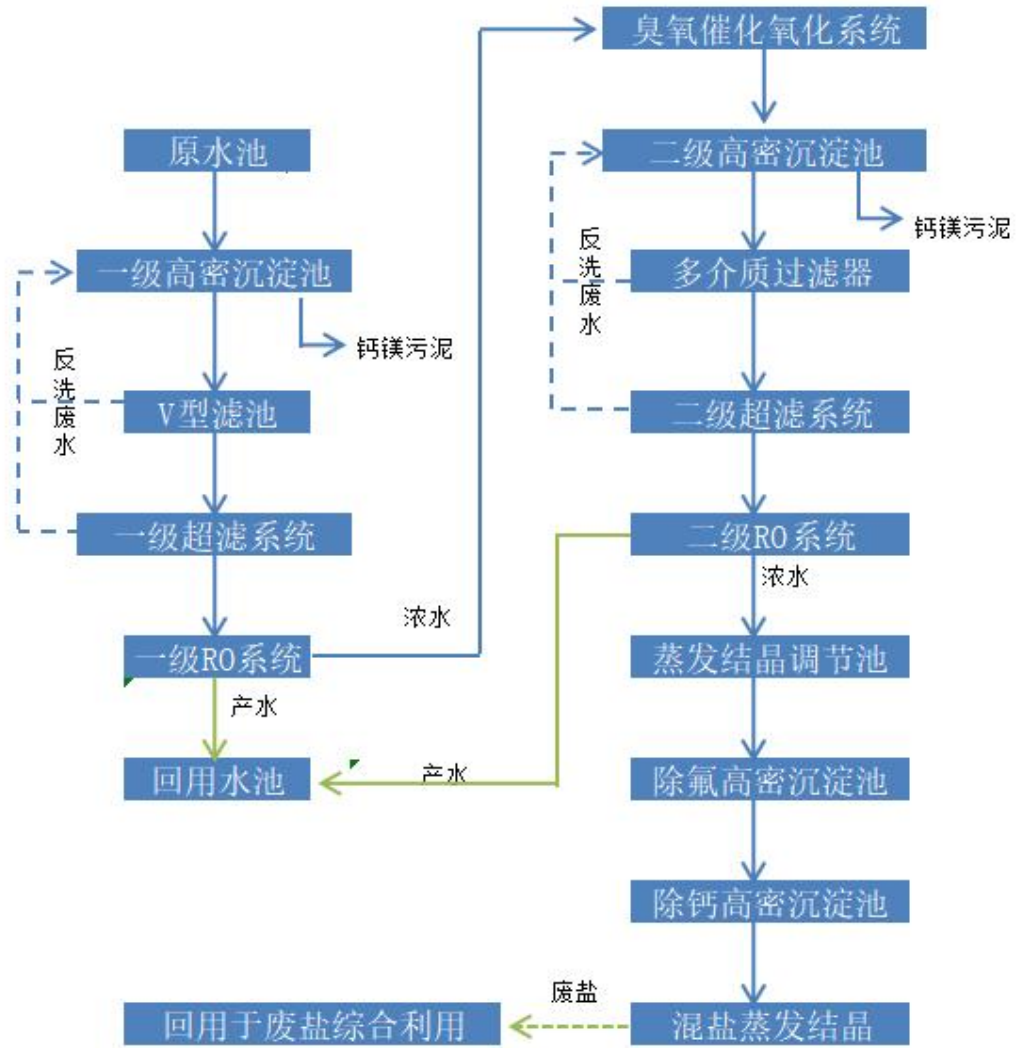


图 3.5-1 再生水预处理站处理工艺流程图

（3）厂区给水管网

厂区给水管网分为：生活给水系统、生产给水系统、稳高压消防系统、循环水给水系统、循环水回水系统、泡沫管线系统等。

①生活给水系统

厂区内设置生活水箱及加压设施，厂区内主干管环状布置，生活水主管管径采用 DN200，生活给水管道采用 AGR 管道，接管点压力 0.3MPa。

②生产给水系统

原水经再生水处理站处理后靠重力流流入加压泵房及水池的生产消防水池内,经泵加压供厂区内生产用水,主干管环状布置,生产水主管管径采用 DN500,生产给水管道采用焊接钢管,材质为 Q235B,执行标准 GB/T3091,焊接连接,接管点压力 0.4MPa。

③循环冷却水系统

厂区设置循环水站 3 座,其中第一循环水站循环水量 26000 m³/h,第二循环水站循环水量 26000 m³/h,第三循环水站循环水量 19200 m³/h,3 座循环水站均采用干湿联合闭式冷却塔。本项目循环水依托厂区环水站,第一循环水站现有工程用水量为 23272.5m³/h,剩余能力为 2727.5m³/h;第二循环水站现有工程用水量为 22291.1m³/h,剩余能力为 3708.9m³/h;第三循环水站现有工程用水量为 14641.5m³/h,剩余能力为 4558.5m³/h;三座循环水站剩余能力为 10994.9m³/h,本项目循环水量 2820m³/h,厂区循环水站可满足本项目用水。

第一循环水站拟建干湿联合闭式冷却塔 20 座(定压罐、加药系统、外喷淋泵等成套供货),单塔产水能力为 1300 m³/h, N=200kW。设置内循环泵 4 台(3 用 1 备),单泵参数 Q=10000m³/h, H=30m, N=1500kW。同时设置外喷淋系统加药、旁滤、排污设施、起重设施及阀门管路等。

第二循环水站拟建干湿联合闭式冷却塔 20 座(定压罐、加药系统、外喷淋泵等成套供货),单塔产水能力为 1300 m³/h, N=200kW。设置内循环泵 4 台(3 用 1 备),单泵参数 Q=10000m³/h, H=30m, N=1500kW。同时设置外喷淋系统加药、旁滤、排污设施、起重设施及阀门管路等。

第三循环水站拟建干湿联合闭式冷却塔 16 座(定压罐、加药系统、外喷淋泵等成套供货),单塔产水能力为 1200 m³/h, N=200kW。设置内循环泵 3 台(2 用 1 备),单泵参数 Q=10000m³/h, H=30m, N=1500kW。同时设置外喷淋系统加药、旁滤、排污设施、起重设施及阀门管路等。

3.5.1.2.排水

(1) 生产废水综合处理站

厂区建有 1 座处理规模为 400m³/h 的生产废水综合处理站,厂区现有装置生产废水产生量为 110.72m³/h,剩余污水处理能力 289.28m³/h,本项目碱洗废水产

生量为 0.19m³/h，污水处理能力可满足本项目处理需求。压力流经管廊送至厂区的生产废水综合处理站（含三效蒸发），处理后回用于循环冷却水系统。生产废水综合处理站处理工艺为“高盐废水调节池→除氟高密沉淀池→除硬高密沉淀池→多介质过滤器→混盐蒸发结晶”。

（2）生活污水处理站

厂区建有 1 座处理规模为 10m³/h 的生活污水处理站，厂区现有装置废水产生量为 9m³/h，剩余污水处理能力 1m³/h，本项目生活污水产生量为 0.12m³/h，污水处理能力可满足本项目处理需求。本项目生活污水重力流收集后用泵加压送至厂区生活污水处理站进行处理，重力流管道采用 HDPE 塑钢缠绕排水管，不锈钢箍连接，压力流管道采用焊接钢管，材质为 Q235B，执行标准 GB/T3091，焊接连接，处理工艺为“生活污水→格栅机→废水调节池→水解酸化池→A/O→二沉池→高密沉淀池→V 型滤池→循环水系统”。

（3）回用水处理站

厂区建有 1 座处理规模为 720m³/h 的回用水处理站，厂区现有装置废水产生量为 175.52m³/h，剩余污水处理能力 544.48m³/h，本项目循环冷却排水产生量为 2.73m³/h，污水处理能力可满足本项目处理需求。排水为压力流经管廊送至厂区回用水处理站。管道采用焊接钢管，材质为 Q235B，执行标准 GB/T3091，焊接连接。处理后回用于循环冷却水系统。处理工艺为“中水调节池→1#高密沉淀池→1#多介质过滤器→1#超滤→1#反渗透→2#高密沉淀池→2#多介质过滤器→2#超滤→1#树脂→脱碳器→2#反渗透→臭氧催化氧化→除硅高密沉淀池→多介质过滤器→3#超滤→2#树脂→1#纳滤→2#纳滤→3#反渗透→分盐蒸发结晶系统”。

3.5.2.供电

本项目用电量为 1746.39 万 kW/h，用电负荷属于连续性运行负荷，自动化水平高、生产规模大，原料和产品大多具有易爆、易燃等特点，电源突然中断会造成较大的经济损失、重要设备损坏、产品不合格、产量减少等，因此对供电可靠性要求较高。

厂区建设 220kV 总变电所一座。总变电所 220kV 母线采用双母线接线，并设置 4 台 220kV/35kV 150000kVA 变压器，向本项目 35kV 变电所供电。另外，总变电所内预留 2 台 220/110kV 变压器室位置，作为后期项目电源。

3.5.3.供热

3.5.3.1.蒸汽来源

本项目生产用蒸汽依托厂区蒸汽管网，厂区生产用蒸汽主要依托园区华电，本次需外购蒸汽量为 17.54 t/h。

3.5.4.采暖、通风

(1) 采暖

本项目采暖依托厂区换热站 1、2，经室外管网统一供给，热媒供回水温度均为 95/70℃ 的热水。本项目中对于封闭的厂房、有防冻要求的库房、泵房等建筑物设置散热器采暖，散热器采用钢制柱式散热器,散热器承压 1.1MPa。管道采用焊接钢管，阀门采用截止阀。采暖系统入口设置平衡阀。对于采用了集中空调系统的房间并在冬季可利用空调供暖时，不另设散热器供暖系统。

(2) 通风

机械通风换气次数按有害物质散发量计算或按工艺要求确定，如果有害物散发量不能确定，按《石油化工采暖通风与空气调节设计规范》SH/T 3004-2011 有关要求执行。

可能突然大量放散有害气体或爆炸危险气体的生产厂房，应设置事故通风装置。事故通风换气次数不小于 12 次/h，通风机采用防爆型。对于设有有害气体或爆炸危险气体浓度报警装置的，事故通风装置应与有害气体浓度报警装置连锁，事故通风的通风机开关应分别设在室内、外便于操作的地点。

对产生有腐蚀性气体或蒸汽的生产场所，设置防腐蚀的通风机。

对于放散有害气体及爆炸危险气体的压缩厂房、泵房，除基本通风外，尚应另外设置 8 次/h 的事故通风。发生事故时所有风机同时启动，迅速排出危险气体和有害气体。

机械通风系统对于散发的有害气体及爆炸危险气体比重大于或小于空气的，其排风口的位置应考虑分别设置于房间上部、下部或上下部均设。

所有排风系统排出的气体，就地排放不能满足国家有关卫生及环保要求时，应高空排放，当高空排放仍不能满足要求时，应采取有效净化措施。

3.6.依托工程及其依托可行性分析

本项目依托可行性分析详见表 3.6-1 所示。

表 3.6-1 本项目依托工程以及可行性分析一览表

序号	工程名称	依托情况	依托可行性
1	生活用水	厂区供水管网	厂区供水由园区供给，园区生活用水由白云路的现状供水管网接入。本项目生活需水量 $3.51\text{m}^3/\text{d}$ ($1168.83\text{m}^3/\text{a}$)，给水满足本项目需求
2	生产用水	厂区再生水处理站	厂区生产用水以九原园区水质净化厂尾水为水源，经厂区再生水处理站处理后，作为一次工业用水用于全厂生产用水。厂区建有再生水预处理站 1 座，设计处理规模为 $500\text{m}^3/\text{h}$ ，处理工艺为“原水池→一级高密沉淀池→V 型滤池→一级超滤系统→一级 RO 系统→臭氧催化氧化系统→二级高密沉淀池→多介质过滤器→二级超滤系统→二级 RO 系统→蒸发结晶调节池→除氟高密沉淀池→除钙高密沉淀池→混盐蒸发结晶”，再生水预处理站现有工程用水量为 $439.31\text{m}^3/\text{h}$ ，剩余能力为 $60.69\text{m}^3/\text{h}$ ，本项目生产用水量为 $27.95\text{m}^3/\text{h}$ ，厂区再生水预处理站可满足本项目用水
3	循环冷却水	厂区循环水站	厂区设置循环水站 3 座，其中第一循环水站循环水量 $26000\text{m}^3/\text{h}$ ，第二循环水站循环水量 $26000\text{m}^3/\text{h}$ ，第三循环水站循环水量 $19200\text{m}^3/\text{h}$ ，3 座循环水站均采用干湿联合闭式冷却塔。本项目循环水依托厂区循环水站，第一循环水站现有工程用水量为 $23272.5\text{m}^3/\text{h}$ ，剩余能力为 $2727.5\text{m}^3/\text{h}$ ；第二循环水站现有工程用水量为 $22291.1\text{m}^3/\text{h}$ ，剩余能力为 $3708.9\text{m}^3/\text{h}$ ；第三循环水站现有工程用水量为 $14641.5\text{m}^3/\text{h}$ ，剩余能力为 $4558.5\text{m}^3/\text{h}$ ；三座循环水站剩余能力为 $10994.9\text{m}^3/\text{h}$ ，本项目循环水量 $2820\text{m}^3/\text{h}$ ，厂区循环水站可满足本项目用水
4	供热	厂区蒸汽管网	厂区生产用蒸汽主要依托园区华电，本次需外购蒸汽量为 17.54t/h
5	废气	厂区废气、废液焚烧炉	厂区建设 6 台 8000t/a 废气、废液焚烧炉，主要用于处理各装置产生的不凝气和残液，处理量为 44105.08t/a ，剩余处理能力为 3894.92t/a ，本项目不凝气和残液量为 1321.5t/a ，焚烧炉处理能力可满足本项目处

			理需求。
6	废水	生产废水综合处理站	厂区建有1座处理规模为400m ³ /h的生产废水综合处理站, 厂区现有装置生产废水产生量为110.72m ³ /h, 剩余污水处理能力289.28m ³ /h, 本项目碱洗废水产生量为0.19m ³ /h, 污水处理能力可满足本项目处理需求。
7	废水	回用水处理站	厂区建有1座处理规模为720m ³ /h的回用水处理站, 厂区现有装置废水产生量为175.52m ³ /h, 剩余污水处理能力544.48m ³ /h, 本项目循环冷却排水产生量为2.73m ³ /h, 污水处理能力可满足本项目处理需求。
8	废水	生活污水处理站	厂区建有1座处理规模为10m ³ /h的生活污水处理站, 厂区现有装置废水产生量为9m ³ /h, 剩余污水处理能力1m ³ /h, 本项目生活污水产生量为0.12m ³ /h, 污水处理能力可满足本项目处理需求。
9	固废	危险废物暂存间	厂区建有1座危险废物暂存间, 面积为1084.8m ² , 本项目废催化剂、废分子筛、废机油在厂区危废暂存间暂存后交由有资质单位处理
10	风险	消防事故水池、初期雨水池、消防水池	厂区建设消防事故水池1座, 容积为25000m ³ , 位于项目区西南角; 设置初期雨水池1座, 容积为10000m ³ ; 设置消防水池2座, 容积分别为5800m ³

3.7.储运工程

本项目新建4座40m³盐酸储罐、2座40m³有水酸储罐, 储罐位于项目区西北侧; 2座75.3m³成品日槽, 位于项目区东侧。

3.8.项目平面布置

本项目占地面积为2784m², 总体呈矩形分布, 本项目拟建地位于内蒙古包头新材料产业园区包头市永和新材料有限公司空地, 项目总图布置充分考虑了环保、安全、消防、节能等因素, 可使项目建设满足环保、安全要求, 具有资源化合理利用、节能效果好等特点。本项目平面布置情况见图3.8-1。

3.9.工作制度及劳动定员

(1) 工作制度

本项目生产岗位的操作人员实行四班两运转制度，部分辅助岗位辅助工人按常日班配置，管理、技术人员为常日班，年工作天数 333 天，年工作时间 8000h。

(2) 劳动定员

本项目劳动定员 26 人。

3.10.项目建设情况

本项目于 2025 年 12 月 8 日进行了现场踏勘，踏勘时项目拟建地为空地，建设单位未开工建设。本项目计划于 2026 年 3 月开工建设，2028 年 1 月建成投产。

3.11.主要技术经济指标

本项目主要技术经济指标见表 3.11-1。

表 3.11-1 主要技术经济指标

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	生产规模			
1	HFC-125（五氟乙烷）	万 t/a	2	
二	主要产品方案			
1	HFC-125（五氟乙烷）	万 t/a	2	
2	35%氢氟酸	万 t/a	0.215	
3	33%盐酸	万 t/a	7.3	
三	年操作日	天	333	
四	主要原辅材料用量			
1	四氯乙烯	t/a	28079.95	
2	无水氢氟酸	t/a	17370.29	
3	碱液（32%）	t/a	274	
4	催化剂（氟化铬）	t/a	86.05	
5	萃取剂（环己烷）	t/a	0.78	
五	公用动力消耗量			
1	电力	万 kWh/a	1746.39	
2	蒸汽（1.0MPa）	t/a	140320	
3	新水	m ³ /a	223560.26	
4	循环水	m ³ /a	22560000	
5	压缩空气	m ³ /a	7200000	
6	热力	GJ/a	1582.23	
六	定员	人	26	
七	总占地面积	平方米	2784	
八	总投资	万元	12500.00	

1	建设投资	万元	11190.43	
2	建设期利息	万元	0.00	
3	铺底流动资金	万元	1309.57	
九	建设期	年	3	
十	工业生产总产值	万元	88731.64	生产期平均
十一	工业增加值	万元	55651.13	生产期平均
1	中间投入	万元	40992.62	生产期平均
2	增值税	万元	7912.12	生产期平均
	销项增值税	万元	11535.11	生产期平均
	进项增值税	万元	3623.00	生产期平均

3.12.产业政策、规划及选址合理性分析

3.12.1.与产业政策符合性分析

（1）产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于第二类限制类，四、石化化工，12.用作制冷剂、发泡剂等受控用途的二氟甲烷（HFC-32）、1,1,1,2-四氟乙烷（HFC-134a）、五氟乙烷（HFC-125）、1,1,1-三氟乙烷（HFC-143a）、1,1,1,3,3-五氟丙烷（HFC-245fa）生产装置（不含副产设施）。本项目为产能转移项目，符合《消耗臭氧层物质管理条例》（2024 年 3 月 1 日）、《关于生产和使用消耗臭氧层物质建设项目管理有关工作的通知》（环大气[2018]5 号）、《关于严格控制第一批氢氟碳化物化工生产建设项目的通知》（环办大气[2021]29 号）。项目于 2025 年 7 月 2 日取得了九原区发展和改革委员会的备案告知书（项目编号：2507-150207-04-01-413525）。2026 年 1 月 27 日九原区发展和改革委员会出具了《关于 2 万吨/年 HFC-125 产能转移项目立项情况说明》，项目符合当地产业政策，同意办理了立项手续。

根据生态环境部办公厅文件《关于核发 2025 年度消耗臭氧层物质和氢氟碳化物生产、使用和进口配额的通知》（环办大气[2024]35 号）附件 3，2025 年内蒙古永和氟化工有限公司 HFC-125 生产配额为 5199 吨/年，金华永和氟化工有限公司 HFC-125 生产配额为 3000 吨/年，总计 8199 吨/年。2025 年 12 月 15 日包头永和新材料有限公司同阿科玛（常熟）特种材料有限公司于签订了资产转让协议，将阿科玛公司拥有的 1 套具备 2 万吨/年产能的、用于 F125 产品生产的固定资产向永和出售。因此，综上可知，本项目符合国家和地方产业政策。

（2）国民经济行业类型

根据《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017，2019 年修改），本项目属于“C2614 有机化学原料制造”。

（3）与相关规划符合性分析

项目建设符合《内蒙古包头九原工业园区-新材料产业园总体规划（2021—2030）环境影响报告书》及其审查意见、《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》、《包头“十四五”生态环境保护规划》等相关规划要求。

（4）与《包头市生态环境分区管控成果动态更新情况说明（备案稿）》（2023.10）符合性分析

本项目符合《包头市生态环境分区管控成果动态更新情况说明（备案稿）》（2023.10）要求。

通过上述分析，本项目建设符合产业政策、相关规划及标准等相关规定要求。

3.12.2.与区域规划符合性分析

本项目与《内蒙古自治区国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》、《内蒙古自治区主体功能区规划》、《包头市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标》、《包头市新材料产业“十四五”发展规划》、《九原区土地利用总体规划（2009~2020 年）》、《黄河流域生态保护和高质量发展规划》符合性分析详见表 3.12-1 所示。本项目与城市总体规划图位置关系、土地利用规划图位置关系详见图 3.12-1 和 3.12-2。

由表可知，本项目符合上述相关规划要求。

表 3.12-1 本项目与区域规划符合性分析

序号	名称	相关内容	本项目情况	符合性
1	《内蒙古自治区国民经济和社会发展规划第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》	第十三章 培育战略性新兴产业，立足产业资源、规模、配套优势和部分领域先发优势，实施战略性新兴产业培育工程，建立梯次产业发展体系，大力发展现代装备制造业、新材料、生物医药、节能环保、通用航空等产业，积极培育品牌产品和龙头企业，构建一批各具特色、优势互补、结构合理的战略性新兴产业增长引擎。	本项目以四氯乙烯、无水氢氟酸、分子筛及催化剂等为原料，生产 HFC-125（五氟乙烷），根据《包头“十四五”新材料产业规划》，本项目属于重点发展新材料产业。	符合
2	《内蒙古自治区主体功能区规划》	重点开发区域明确指出：国家级重点开发区域—呼包鄂地区。该区域位于全国“两横三纵”城市化战略格局中包昆通道纵轴的北端，是国家级重点开发区域呼包鄂榆地区的主要组成部分，包括呼包鄂地区 21 个旗县市区和 14 个其它重点开发的城镇，国土面积 9.78 万平方公里，占全国国土总面积的 8.16%。	本项目位于内蒙古包头新材料产业园区，属于《内蒙古自治区主体功能区规划》定位的国家级重点开发区域。	符合
3	《包头市国民经济和社会发展规划第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》	1、建设全国重要的新型材料产业基地。推动采掘业和原材料工业高端化、智能化、绿色化转型，大力发展稀土新材料、先进钢铁材料、先进有色金属材料、先进化工新材料、先进无机非金属材料、高性能纤维及复合材料、前沿新材料等产业，完善与材料工业相配套的研发设计、检测检验、电子交易、质量标准、专利技术等服务体系，延长产业链条，	1、本项目产品为 HFC-125（五氟乙烷），属于消耗臭氧潜能值（ODP）为零、全球变暖潜能值（GWP）为 3500，是一种理想的 ODS 替代品，本项目以厂区产品四氯乙烯作为原料进行生产，延长了产业链条。 2、本项目位于内蒙古包头新材料产业园区，属于山南地区，根据《环境保护综合名录（2021 年版）》，本项目产品不属于高污染产品。同时根据《包头市人民政府关于明确《包	符合

		做大做强若干个材料产业集群，推动我市优势材料产品进入全国乃至全球高端供应链体系，打造国内国际知名的新材料产业集群区域品牌。 2、鼓励主城区产业有序向土右旗、固阳县、达茂旗、石拐区和白云区外五区转移，积极推动“飞地经济”发展，着力破解工业围城。山南地区（主城区和土右旗）不再新建高污染项目。	头市国民经济和社会发展第十四个五规划和 2035 年远景目标纲要》中“高污染”项目执行范围的报告》（包府字[2022]143 号）和《市人大常委会关于《包头市人民政府关于明确<包头市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要>中“高污染”项目执行范围的报告》的回复意见》（包人常发[2022]33 号），高污染项目为不符合国家和自治区相关要求的“两高”项目”，本项目不属于不符合国家和自治区相关要求的“两高”项目”	
4	《包头市新材料产业“十四五”发展规划》	优化产业结构体系、表 1 包头市新材料产业发展重点方向，重点方向为化工新材料、氟硅材料，重点产品包含硅橡胶、硅树脂、全氟乙丙烯(FEP)、聚偏氟乙(PVDF)及高性能聚四氟乙烯等含氟中间体及精细化学品。做大做强先进基础材料，3 化工新材料：推动石油化工与氟化工、氯碱化工和有机硅产业融合发展开发高技术含量、高附加值、绿色低碳的小批量、多品种氟氯、硅有机系列产品。	本项目以四氯乙烯、无水氢氟酸、分子筛及催化剂等为原料，生产 HFC-125（五氟乙烷），属于重点发展新材料产业	符合
5	九原区土地利用总体规划（2009~2020 年）	/	本项目拟建地位于包头市土地利用总体规划及园区总体规划确定的允许建设范围内，该项目的规划用地类型为工业用地	符合
6	《黄河流域生态保护和高质量发展规划》	实施工业污染源全面达标排放计划，对重点区域重点行业实行工业污染物特别排放限值要求。充分挖掘工业节能潜力，调整能源结构和运输结构，降低碳排放强度。	本项目废气排放执行特别排放限值，各污染物排放可实现稳定达标。九原工业园区已实现集中供电、供蒸汽，降低碳排放强度。 本项目位于内蒙古包头新材料产业园区包头东方希望碳素	符合

		分类整治沿黄“散乱污”工业企业，黄河干流和主要支流岸线 1 公里内严禁新增化工园区，推动沿黄一定范围内高耗水、高污染企业迁入合规园区。严格落实排污许可制度，沿黄所有固定排污源要依法依规进行排污许可申请或登记。严禁在黄河干流及主要支流临岸一定范围内新建“两高一资”项目及相关产业园区。加快工业园区、开发区污水处理设施建设，确保稳定达标排放，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，依法严厉打击向河湖、沙漠、湿地等偷排、直排行为。 加强固体废物治理。加强工业固体废物风险管控和历史遗留重金属污染区域治理，完善危险废物收集处理设施管理，持续开展危险废物专项排查整治，依法严厉打击非法转移、倾倒、处置危险废物等违法行为。深入推进重金属污染防治。建设“无废城市”，促进固体废物减量化、资源化、无害化。鼓励固体废物综合利用，提高一般工业固体废物利用水平，因地制宜开展煤矸石、粉煤灰、脱硫石膏、炉渣、冶炼废渣等循环利用。	有限公司南侧，距离黄河 8.13 公里，位于黄河北侧。不属于“两高一资”项目。生产废水全部回用，少量生活废水进入九原水质净化厂处理，项目废水不直接排入外环境。固体废物均得到合理有效的处置。	

3.12.3.与消耗臭氧层物质管理条例符合性分析

本项目与《消耗臭氧层物质管理条例（第二次修订）》符合性分析详见表 3.12-2 所示。

表 3.12-2 本项目与《消耗臭氧层物质管理条例（第二次修订）》符合性分析

文件要求	本项目情况	符合性
国务院生态环境主管部门根据国家方案和消耗臭氧层物质淘汰进展情况，会同国务院有关部门确定并公布限制或者禁止新建、改建、扩建生产、使用消耗臭氧层物质建设项目的类别，制定并公布限制或者禁止生产、使用、进出口消耗臭氧层物质的名录。 国家对消耗臭氧层物质的生产、使用、进出口实行总量控制和配额管理。国务院生态环境主管部门根据国家方案和消耗臭氧层物质淘汰进展情况，商国务院有关部门确定国家消耗臭氧层物质的年度生产、使用和进出口配额总量，并予以公告。 消耗臭氧层物质的生产、使用单位，应当依照本条例的规定申请领取生产或者使用配额许可证。 消耗臭氧层物质的生产单位不得超出生产配额许可证规定的品种、数量、期限生产消耗臭氧层物质，不得超出生产配额许可证规定的用途生产、销售消耗臭氧层物质。 消耗臭氧层物质的生产、使用单位，应当按照国务院生态环境主管部门的规定采取必要的措施，防止或者减少消耗臭氧层物质的泄漏和排放。	本项目产品 HFC-125（五氟乙烷）属于《中国受控消耗臭氧层物质清单》（2021 年第 44 号公告）中第九类氢氟碳化物。根据生态环境部办公厅文件《关于核发 2025 年度消耗臭氧层物质和氢氟碳化物生产、使用和进口配额的通知》（环办大气[2024]35 号）附件 3，2025 年内蒙古永和氟化工有限公司 HFC-125 生产配额为 5199 吨/年，金华永和氟化工有限公司 HFC-125 生产配额为 3000 吨/年，总计 8199 吨/年。2025 年 12 月 15 日包头永和新材料有限公司同阿科玛（常熟）特种材料有限公司于签订了资产转让协议，将阿科玛公司拥有的 1 套具备 2 万吨/年产能的、用于 F125 产品生产的固定资产向永和出售。本项目生产过程产生的不凝气、残液全部送往厂区焚烧炉进行焚烧处理，防止或者减少消耗臭氧层物质的泄漏和排放。	符合

3.12.4.与《关于生产和使用消耗臭氧层物质建设项目管理有关工作的通知》环大气〔2018〕5 号的符合性分析

本项目产品 HFC-125(五氟乙烷)属于《中国受控消耗臭氧层物质清单》(2021 年第 44 号公告)中第九类氢氟碳化物。本项目属于产能转移项目,不新增五氟乙烷产能,本项目与《关于生产和使用消耗臭氧层物质建设项目管理有关工作的通知》环大气〔2018〕5 号的符合性分析详见表 3.12-3 所示。

表 3.12-3 本项目与《关于生产和使用消耗臭氧层物质建设项目管理有关工作的通知》符合性分析表

文件要求	本项目情况	符合性
一、禁止新建、扩建生产和使用作为制冷剂、发泡剂、灭火剂、溶剂、清洗剂、加工助剂、气雾剂、土壤熏蒸剂等受控用途的消耗臭氧层物质的建设项目。	本项目产品 HFC-125（五氟乙烷）属于《中国受控消耗臭氧层物质清单》（2021 年第 44 号公告）中第九类氢氟碳化物。根据生态环境部办公厅文件《关于核发 2025 年度消耗臭氧层物质和氢氟碳化物生产、使用和进口配额的通知》（环办大气[2024]35 号）附件 3，2025 年内蒙古永和氟化工有限公司 HFC-125 生产配额为 5199 吨/年，金华永和氟化工有限公司 HFC-125 生产配额为 3000 吨/年，总计 8199 吨/年。2025 年 12 月 15 日包头永和新材料有限公司同阿科玛（常熟）特种材料有限公司于签订了资产转让协议，将阿科玛公司拥有的 1 套具备 2 万吨/年产能的、用于 F125 产品生产的固定资产向永和出售。本项目属于产能转移项目，不新增 HFC-125（五氟乙烷）产能。	符合
二、改建、异址建设生产受控用途的消耗臭氧层物质的建设项目，禁止增加消耗臭氧层物质生产能力。	本项目属于产能转移项目，不新增 HFC-125（五氟乙烷）产能。	符合
三、新建、改建、扩建生产化工原料用途的消耗臭氧层物质的建设项目，生产的消耗臭氧层物质仅用于企业自身下游化工产品的专用原料用途，不得对外销售。	本项目属于产能转移项目，不新增 HFC-125（五氟乙烷）产能。	符合

3.12.5.与《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28号）的符合性分析

本项目以四氯乙烯、无水氢氟酸为原料生产 HFC-125（五氟乙烷），主反应与常规副产物均未列入《重点管控新污染物清单（2023 年版）》。本项目原料四氯乙烯、无水氢氟酸，产品 HFC-125（五氟乙烷）未列入不予审批环评的项目类别。

本项目与《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》（环环评〔2025〕28号）的符合性分析详见表 3.12-4 所示。

表 3.12-4 本项目与《关于加强重点行业涉新污染物建设项目环境影响评价工作的意见》符合性分析表

文件要求	本项目情况	符合性
禁止审批不符合新污染物管控要求的建设项目，对照不予审批环评的项目类别，严格审核建设项目原辅材料和产品，对于以禁止生产、加工使用的新污染物作为原辅料或产品的建设项目，依法不予审批	本项目原料四氯乙烯、无水氢氟酸，产品 HFC-125（五氟乙烷）未列入不予审批环评的项目类别	符合

3.12.6.与园区规划及规划环评符合性分析

3.12.6.1.与园区规划符合性分析

(1) 产业发展定位

根据《内蒙古包头九原工业园区—新材料产业园总体规划（2021-2030）》，园区产业发展定位是以化工及新能源产业和战略性新兴产业为主导产业。其中化工及新能源产业重点发展高性能树脂、高性能橡胶（包括合成橡胶等）、聚氨酯材料、氟材料、硅材料、高性能纤维、高性能膜材料、电子化学品、前沿新材料以及新能源材料等。战略性新兴产业重点发展高端稀土新材料、高性能新材料、先进金属新材料、高端装备制造产业、节能环保产业等。同时，培育壮大物流产业，配套商务、金融、研发及服务设施等综合服务为支撑的新型特色工业园区。

本项目以四氯乙烯、无水氢氟酸、分子筛及各类催化剂等为原料，生产HFC-125（五氟乙烷），并且根据《包头市新材料产业“十四五”发展规划》，本项目属于重点发展新材料产业，属于氟材料，符合园区产业定位。

(2) 总体布局规划

内蒙古包头新材料产业园区按照其功能的不同分为：新型化工及高分子材料产业区，中小企业园，超纯铁素体不锈钢新材料产业区，九原公铁海铁国际物流园，新材料及稀土产业区，新材料、新能源、稀土产业及装备制造产业区，储备发展用地。

新型化工及高分子材料产业区地块一位于园区西侧，北侧紧邻包兰铁路，南至园区南边界，东临经六路，西侧为经一路；地块二位于北侧紧邻园区纬四路，南侧紧邻园区纬十路，西侧为经六路，东临经九路，用地面积约 26.38km²。该产业区以神华、海平面、东方希望为代表性企业，主要发展煤化工及其下游产业、碳素、电石、新型精细化工产业以及氟材料、硅材料等先进新材料产业为主。

本项目建设地点位于内蒙古包头新材料产业园区（原内蒙古包头九原工业园区—新材料产业园区）的新型化工及高分子材料产业区内，属于氟材料，利用包头市永和新材料有限公司生产的四氯乙烯为原料进行生产，可以降低企业成本，实现环保、经济效益双赢。本项目建设不新增 HFC-125（五氟乙烷）产能，没有新增占地，符合园区规划发展要求，选址符合园区产业布局及功能分区要求，详见图 3.12-1。

综上所述，本项目符合《内蒙古包头九原工业园区—新材料产业园总体规划（2021-2030）》。

3.12.6.2.与园区规划环评符合性分析

根据《内蒙古包头九原工业园区-新材料产业园总体规划（2021-2030）环境影响报告书》（报批稿），本项目与园区规划环评、园区规划环评准入要求符合性分析详见表 3.12-5~3.12-6。

由表 3.12-5~6 可知：本项目能够满足园区规划环评中的相关要求。

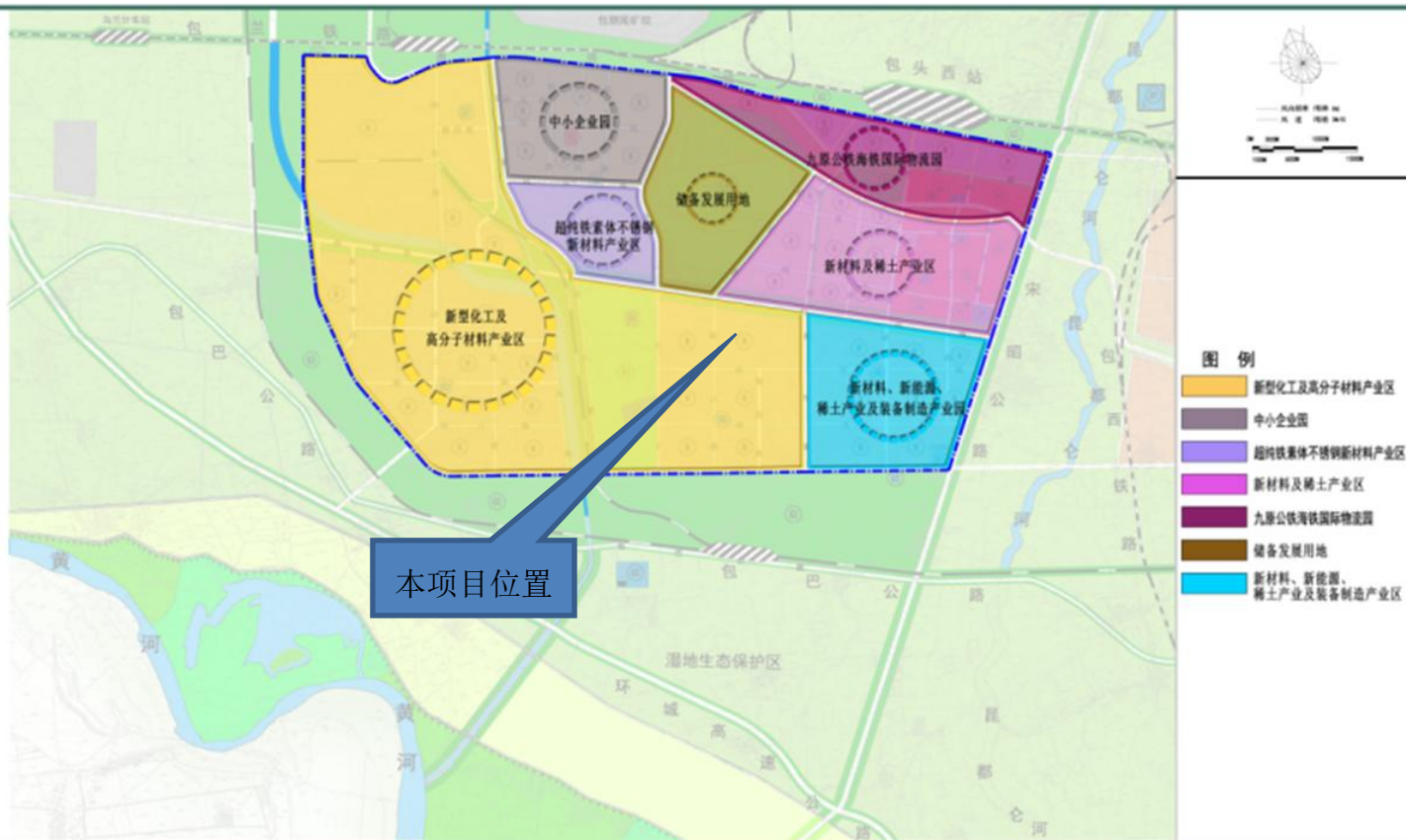


图 3.12-1 本项目功能分区规划位置示意图

表 3.12-5 本项目与园区规划环评符合性分析表

类别	规划内容	本项目	符合性
产业定位	以化工及新能源、战略性新兴产业为主导产业，同时培育壮大物流产业，配套发展资源综合利用、研发及相关服务设施的新型特色工业园区。其中化工及新能源产业重点发展煤制烯烃、高性能树脂、高性能橡胶、聚酯材料、氟材料、硅材料、高性能纤维、高性能膜材料、电子化学品、前沿新材料以及新能源材料等；战略性新兴产业重点发展高端稀土新材料、以光伏产业为主的高性能新材料、先进金属新材料、高端装备制造产业、节能环保产业等。	本项目以四氯乙烯、无水氢氟酸、分子筛及催化剂等为原料，生产主产品 HFC-125（五氟乙烷），并且根据《包头市新材料产业“十四五”发展规划》，本项目属于重点发展新材料产业，属于氟材料，符合园区产业定位。	符合
产业布局	新型化工及高分子材料产业区地块一位于园区西侧，北侧紧邻包兰铁路，南至园区南边界，东临经六路，西侧为经一路；地块二位于北侧紧邻园区纬四路，南侧紧邻园区纬十路，西侧为经六路，东临经九路，用地面积约 24.53km ² 。该产业区以神华、海平面、东方希望为代表性企业，主要发展煤化工及其下游产业、碳素、电石、新型精细化工产业以及氟材料、硅材料等先进新材料产业为主。	本项目位于园区新型化工及高分子材料产业区内，属于园区主要发展的氟材料产业，符合园区产业布局及功能分区要求。	符合
产业规模	园区近期拟发展氟化工及相关产业，发展氟化工中间产品及最终产品 120 万 t/a（主要包括一氯甲烷、甲烷氯化物、R22、TFE、HFP、HFO-1234yf、全氟己酮、HCC-240fa、HFO-1233zd 联产 HFO-1234ze、AHF、R152a 及配套乙炔、R142b、VDF、PVDF、氯磺酸、氯化亚砷、双氟磺酰亚胺、双氟磺酰亚胺锂、三氟化氮等，及其他相关氟化工产品）、40 万 t/a 废盐综合利用、5 万 t/a 合成氨装置、6 万 t/a 氯乙烯装置、4 万 t/a 四氯乙烯装置、25 万 t/a 氯化钙等氟化工相关配套产业。	目前园区氟化工及相关产业产能为 76.1 万 t/a，本项目建设 2 万吨/年 HFC-125，合计产能为 78.1 万 t/a，小于 120 万 t/a；其他配套装置产业规模也未超过园区规划产业规模	符合

表 3.12-6 本项目与园区规划环评准入要求符合性分析表

功能分区	项目	管控要求	本项目建设情况	符合性
园区整体要求	产业准入控制	1、入园项目，需满足国家和地方产业政策、园区产业定位、功能区布局要求；清洁生产水平需达到国际国内先进水平；应符合国家颁布的单位产品能源消耗限额要求。 2、禁止新建和扩建火电、炭素、电石、铁合金冶炼、水泥（含粉磨站）、废旧轮胎再生和利用、防水材料等项目。 3、控制高耗能行业产能规模，确有必要建设的，须实施产能和能耗减量置换。 4、根据《包头市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》山南地区（主城区和土默特右旗）不再新建高污染项目。高污染产业类别需根据相关规划、政策或名录等确定，园区内单独或配套发展该类产业应根据内蒙古、包头市相关政策、规划等对产业发展要求的调整适时合理发展。 5、禁止使用地下水作为生产水源的项目。	1、本项目位于园区新型化工及高分子材料产业区内，满足国家和地方产业政策、园区产业定位、功能区布局要求；清洁生产水平可达到国内先进水平； 2、本项目不属于火电、炭素、电石、铁合金冶炼、水泥（含粉磨站）、废旧轮胎再生和利用、防水材料等禁止类项目； 3、本项目不属于高耗能行业； 4、根据《环境保护综合名录（2021 年版）》，本项目产品均不属于高污染产品； 5、本项目生产用水以九原园区水质净化厂尾水为水源、生活废水全部由园区供给，不使用地下水。	符合
	空间布局约束	1、从主导风向和环境风险方面考虑，尽量减轻对包头城市建成区等环境敏感目标的不利影响，将环境影响较大的煤化工、新型化工、高碳铬铁、铁素体不锈钢、硅材料等产业布置在园区西侧，将环境影响较轻的稀土、新能源、新材料、装备制造、物流等产业布置在园区东侧。园区内不同产业区之间建有防护隔离带。 2、水环境风险较大企业尽量布置在规划的园区事故水池的汇水范围内。	1、根据《包头“十四五”新材料产业规划》，本项目属于重点发展新材料产业，位于园区西侧，符合要求； 2、本项目为化工项目，项目选址距离园区事故水池较近，在园区事故水池的汇水范围内	符合
	污染物排放管	1、严控“两高”项目新增产能，确需建设且符合相关准入要求的，新增主要污染物排放量实行区域削减；园区钢铁、石化、有色、化工等行业新建、改建、扩建项目执行国家特别排放限值或超低排放限值要求。	1、本项目不属于两高项目；主要污染物颗粒物、SO₂、NO_x 及 VOCs 排放量实施区域削减（详见 10.8.4 章节）；本项目属于化工，严格执行国家特别排放限	符合

控	2、新、改、扩建项目排放二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机污染物的项目，必须落实相关污染物总量减排方案。 3、严格限制新建生产和使用高挥发性有机物原辅材料项目，优先开展低 VOCs 含量原辅材料替代，强化无组织排放控制。 4、强化企业大气污染物排放精细化管理、无组织废气排放控制以及高效治污设施建设。重点行业粉状物料堆场实现全封闭，块状物料安装抑尘设施。 5、入园项目，必须根据清污分流、污污分治、深度处理、分质回用的原则设计废水处理处置方案，选用经工业化应用或中试成熟、经济可行的技术。园区存在无纳污水体的环境限制，拟入区项目产生的废水，必须有可靠的处理去向，废水在企业内部处理达到九原水质净化厂和硅产业污水处理设施接管标准后排至污水处理厂，不得进入周边水体。在废水处理技术、废水处置方案等方面具有环保示范意义的项目，优先进入园区。 6、涉及第一类水污染物的废水需在车间或车间处理设施排放口处理达标后方可排入污水处理设施或零排放。 7、进入园区的项目，必须落实地下水污染防治工作。根据地下水水文地质情况，合理确定污染防治分区，厂区开展分区防渗，并制定有效的地下水监控和应急措施。暂存池等设施的选址及地下水防渗、监控措施还应参照《危险废物填埋污染控制标准》（GB 18598），防止污染地下水。 8、固体废物按照“减量化、资源化、无害化”原则对固体废物优先进行处理处置。危险废物立足于项目或园区就近安全处置。园区内各企业产生的工业固废临时贮存，应分类管理、隔离分区贮存，以便分别运往园区渣场隔离分区贮存或方便后续综合利用。废水处理产生的无法资源化利用的盐泥暂按危险废物进行管理；作为副产品外售的应满足适用的产品质量标准要求，并确保作为产品使用时不产生环境问题。 9、设备动静密封点、有机液体储存和装卸、污水收集暂存和处理系统、备煤、储煤等环节应采取措施有效控制挥发性有机物（VOCs）、恶	值要求； 2、本项目已落实颗粒物、SO₂、NO_x 及 VOCs 排放量减排方案（详见 10.8.4 章节）； 3、本项目尽可能的采用低 VOCs 含量原辅材料，降低无组织 VOCs 排放； 4、本项目针对废气采取了高效治理措施，可达到特别排放限值； 5、本项目按照清污分流、污污分治、深度处理、分质回用的原则设计废水处理处置方案；生产废水经厂内生产废水综合处理站和回用水处理站处理后全部回用，实施“零排放”，生活废水经厂内生活废水处理站处理后达到九原水质净化厂接管标准后，进入九原水质净化厂，不外排周边水体。 6、本项目废水不涉及第一类水污染物； 7、本项目按照相关规范，确定了污染防治分区，对厂区开展了分区防渗 以及跟踪监控等地下水防控措施； 8、本项目对各生产装置产生的精馏残液等危险废物在厂内焚烧处置，实现“减量化、资源化、无害化”；其他固体废物分类管理。本项目副产品均满足相应的产品质量标准。 9、本项目针对设备动静密封点、有机液体储存和装卸、污水收集暂存和处理系统等环节采取了措施，可有效控制挥发性有机物（VOCs）的逸散与排放；非正常排放废气进入废气废液焚烧炉处理。 10、九原园区设置有自动监测站，本项目设置有环境监测计划，在线监测实施与包头市生态环境局联	

		臭物质及有毒有害污染物的逸散与排放。非正常排放的废气应送专用设备或火炬等设施处理，严禁直接排放。按照国家及地方规定设置防护距离，防护距离范围内的土地不得规划居住、教育、医疗等功能。 10、采用园区及区域环境自动监测站点对区域环境进行监控，入区企业应建立覆盖常规污染物、特征污染物的环境监测体系，并与当地环境保护部门联网。按照《企业事业单位环境信息公开办法》相关规定向社会公开环境信息。鼓励企业自行开展 VOCs 监测，并及时主动向当地环保行政主管部门报送监测结果。	网。本项目按照相关规定向社会公开环境信息。	
环境 风险 防控		1、生产、存储有毒有害、易燃易爆气体的企业，应配套有效措施，防止因扩散污染大气环境。 2、入园重点项目必须同时分别设置初期雨水收集池和事故水池，不得“一池两用”；建设合理规模的风险事故应急池及其他应急设施，确保在任何情况下，企业产生的废水均不会进入周边水体。并对事故废水进行有效收集，妥善处理后全部回用，禁止外排。构建与园区管委会、区政府和相关部门以及周边企业、项目区相衔接的区域环境风险联防联控机制。 3、产生、利用或处置固体废物（含危险废物）的企业，在贮存、转移、利用、处置固体废物（含危险废物）过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。 4、土壤污染重点监管单位应当严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况；建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门。 5、入区项目应编制突发环境事件应急预案。	1、项目厂区设置消防事故水池 1 座，容积为 25000m³，位于厂区西南角；设置初期雨水池 1 座，容积为 10000m³，不存在“一池两用”；项目厂区实施三级防控，废水不会进入周边水体，废水经厂区自建污水处理站处理后全部回用，不外排；包头市永和新材料有限公司建立了与园区管委会、区政府和相关部门以及周边企业、项目区相衔接的区域环境风险联防联控机制。（详见风险章节）； 3、本项目对固废在贮存、转移、利用、处置固体废物过程中，配套了防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施； 4、本项目严格控制有毒有害物质排放，并按年度向生态环境主管部门报告排放情况；建立土壤污染隐患排查制度，保证持续有效防止有毒有害物质渗漏、流失、扬散；制定、实施自行监测方案，并将监测数据报生态环境主管部门； 5、本项目按照相关要求，按时编制突发环境事件应急预案	符合

	资源开发利用管控	1、科学实施能源消费总量和强度“双控”，新建高能耗项目单位产品（产值）能耗达到国际国内先进水平。 2、坚持“以水定产业、以水定规模”，提高园区水资源利用效率，提升污水回用比例，园区引入项目应重点评估水耗指标，取用地表水不得挤占生态用水、生活用水和农业用水。禁止取用地下水作为生产用水，优先选用中水作为工业用水。 3、落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。 4、有行业清洁生产标准的新引进项目清洁生产水平须达到本行业国际先进水平。 5、推进能源梯级利用，降低单位产品的能耗，实现能源梯级利用、余热废热回收，尽可能的提高能源效率，降低能源消耗量，鼓励使用清洁能源。	本项目采用先进的生产工艺；采用九原水质净化厂尾水作为水源；清洁生产水平达到国内先进水平；采用电厂蒸汽作为热源。	符合
新型化工及高分子材料产业区	产业准入控制	1、该产业区以神华煤化工、海平面九原分公司、东方希望为代表性企业，重点发展煤化工及下游产业、新型精细化工产业、高分子新材料产业、氟材料、硅材料产业、正极材料、碳素、电石等产业。规划依托丰富的化工原材料优势，加快建设功能性膜材料、高性能橡胶、高性能纤维等为重点的高分子聚合物产业，形成“煤—烯烃—下游精细化学品”产业链。培育发展高性能工程塑料产业，提高工程塑料的合成生产能力，开拓工程塑料在新兴产业中的应用；构建“氟材料、硅材料—氟材料、硅材料应用”等氟材料、硅材料产业链；建设布局趋于合理，绿色环保、低碳高效的聚氨酯材料工业体系，突破 MDI、TDI 等重要基本聚氨酯原料的生产技术；建设 PGA 等可降解塑料产业。 以光威集团碳纤维产业化项目为依托，重点发展碳纤维基础材料和高效率碳纤维复合材料，着力实现“碳纤维—碳纤维复合材料—碳纤维制件”的产业链。 大力发展光伏产业，主要发展高纯晶硅产业，为了企业形成上下游产	本项目以四氯乙烯、无水氢氟酸、分子筛及催化剂等为原料，生产主产品 HFC-125（五氟乙烷），并且根据《包头市新材料产业“十四五”发展规划》，本项目属于重点发展新材料产业，属于氟材料，符合园区产业准入要求。	符合

		业的转化，可发展与高纯晶硅产业配套的下游产业链。		
	空间 布局 约束	1、化工项目必须与居住用地保持足够的缓冲距离。 2、化工企业应布置在规划的园区事故水池的汇水范围内。	1、项目位于园区内，周围均为规划园区工业用地； 2、本项目为化工项目，项目选址距离园区事故水池较近，在园区事故水池的汇水范围内	符合
	环境 风险 防控	1、生产、存储有毒有害、易燃易爆气体的煤化工及下游延伸产业、有色金属深加工和新材料企业，应配套有效措施，防止因扩散污染大气环境。 2、生产、存储危险化学品的煤化工等化工企业，应配套有效措施，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。 3、新（改、扩）建化工项目，必须完成反应安全风险评估，禁止反应工艺危险度 5 级、严格限制 4 级的项目。	1、本项目属于化工企业，针对地下水、土壤、地表水体等采取了风险防控措施，具体通过采取源头控制，分区防渗、以及跟踪监控等防控措施，厂内设置事故水池、消防水池等消防设施，事故废水在厂内实施三级防控，并与园区事故水池实现有效联通，确保事故废水不直接进入外环境； 3、根据《内蒙古自治区进一步规范化工行业项目建设若干规定的通知》（内工信原工字〔2019〕269 号），“新(改、扩)建精细化工项目，必须完成反应安全风险评估，禁止反应工艺危险度 5 级、严格限制 4 级的项目”。同时根据《精细化工企业工程设计防火标准》（GB 51283-2020）表 1 精细化工产品分类，主要包括农药、燃料、涂料和油墨、颜料、试剂和高纯物、食品添加剂、粘合剂、催化剂等 21 类，本项目产品均不属于上述表 1 中的类别，因此本项目不属于精细化工	符合

3.12.6.3.与园区规划环评审查意见符合性分析

内蒙古自治区生态环境厅已出具《内蒙古包头九原工业园区-新材料产业园总体规划（2021-2030）环境影响报告书》的审查意见（内环审[2023]29 号）。本项目与该审查意见相符性分析见表 3.12-7。

综上所述，本项目建设符合园区规划、规划环评及其审查意见的要求。

表 3.12-7 本项目与规划环评审查意见相符性分析

序号	规划环评审查意见情况	本项目情况	与规划环评审查意见的符合性
1	（一）坚持生态优先、绿色发展理念，加强规划引领。园区总体规划应做好与自治区、包头市国土空间总体规划及“三线一单”的协调衔接，并要与当地其它专项规划相协调。按照《内蒙古自治区人民政府关于促进工业园区高质量发展的若干意见》（内政发〔2019〕21 号）、《内蒙古自治区人民政府办公厅关于进一步加强全区自治区级及以上工业园区环境保护工作的通知》（内政办发〔2018〕88 号）及自治区、包头市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要等要求，指导园区建设。	本项目符合包头市国土空间总体规划，满足区域“三线一单”及上述文件要求。	符合
2	（二）严格生态环境准入，推动高质量发展。园区应结合区域资源禀赋、生态敏感特征、生态功能保护、自治区及包头市“十四五”能耗双控、区域及行业碳达峰目标约束等要求，坚持循环经济和能源高效利用理念，严格按照《自治区开发区审核公告目录》、“三线一单”生态环境分区管控、园区规划、规划环评和产业政策等要求管理新入园项目，合理发展化工及新能源产业、战略性新兴产业等主导产业，钢铁、铁合金、煤化工等维持现状规模不变，多晶硅、单晶硅等需配套相应规模的下游转化项目，不得引进污染物排放量大的非主导产业项目。全面落实“四水四定”要求，审慎引进高耗水行业。	本项目符合“三线一单”要求，符合园区规划环评生态环境准入清单要求；符合《自治区开发区审核公告目录》、“三线一单”生态环境分区管控、园区规划、规划环评和产业政策等要求；本项目不属于污染物排放量大的非主导产业；本项目不属于高耗水行业。	符合
3	严格空间管控，优化产业布局。按照相关要求做好规划控制和防护带建设，园区与居民区、地表水等环境敏感区之间应设置足够的绿化隔离带，确保园区产业发展与生态环境、人居环境相协调。环境风险较高区块应向外设置一定的规划控制区，作为空间防护。配合九原区人民地方政府及其有关部门做好园区及周边区域的规划控制和优化调	本项目选址位于工业园区，不在中心城区、居民区、基本农田、水源地等环境敏感区，通过预测针对受影响的居民采取了合理有效的污染防治和风险防范措施，建立与园区、政府环境风险三级防控响应机制及应对方案，效防范环境污染和	符合

	整，发现不符合管控要求的相关行为，应及时向九原区人民政府报告。清退园区内不符合产业政策及长期停产且无复产可能的项目，提高土地利用价值。	事故风险，确保区域生态安全。	
4	严守环境质量底线，强化污染物排放总量管控。根据国家、自治区和包头市关于大气、水、土壤、挥发性有机物污染防治相关要求，落实与区域环境空气质量改善目标相匹配的区域削减措施，积极推进重点行业按照大气污染物超低排放或者特别排放限值进行升级改造，持续减少主要污染物、特征污染物、挥发性有机物、氟化物等排放量，保障区域环境质量改善。	本项目生活污水经处理达标后排入九原水质净化厂，生产废水经处理后回用，不外排；产生的废气经处理后达标排放。园区规划环评中落实了区域削减源并达到区域环境空气质量改善目标，本项目属于园区规划产业及产能，规划环评已考虑本项目产生的污染物及相应排放量。根据《关于报送 2023 年九原区污染物总量削减替代来源的函》（包头市九原区人民政府，2023 年 7 月 11 日）以及九原区生态环境局出具的削减文件，对本项目排放的二氧化硫、颗粒物、氮氧化物、vocs 实施两倍削减，对氟化物实施等量削减（削减方案及削减来源详见附件），可保障区域环境质量改善。	符合
5	加强环境基础设施建设，推进污染集中治理。强化企业生产废水预处理，合理规划园区污水集中处理设施及配套管网，采用成熟可靠的废水处理工艺，实现园区内生产废水全部纳管收集、妥善处理和达标回用。优化园区供水结构，充分利用当地中水资源，最大程度减少生产用新鲜水取水量。因地制宜利用集中供热或清洁能源实现供热、供汽。持续推进“无废”城市建设，进一步提高大宗工业固废综合利用水平，暂时无法综合利用的须规范贮存、处置。强化企业的危险废物鉴别主体责任，对园区各类危废实施严格监管和严密监控，实现全过程安全妥善处置。园区内及周边中短途汽车运输优先采用新能源汽车。	本项目实施雨污分流，生活污水达标后排入九原水质净化厂，生产废水经处理后回用，不外排；项目产生的危险废物均得到合理处置。本项目工业用水以九原水质净化厂尾水为水源，充分利用当地中水资源。本项目使用电厂余热蒸汽，充分利用了园区集中供热、供汽的优势。企业响应园区要求，在短途运输中尽可能使用新能源汽车。	符合
6	强化源头防控，有效防范环境污染和事故风险。加强突发环境事件应	项目厂区拟建 1 座 25000m ³ 事故水池，并与园区	符合

	急处置能力建设，建立完善的环境风险防控和应急监测体系，强化应急演练和应急物资储备，不断提升应急响应能力，保障区域环境安全。入园企业按要求设置事故水池，并与园区事故水池联通形成综合调控系统，确保任何情况下园区事故废水不进入外环境。	事故水池联通，通过建立与园区、政府环境风险三级防控响应机制及应对方案，有效防范环境风险。	
7	加强环境监管及日常环境质量监测。建立包括常规污染物和特征污染物在内的环境空气、地表水、地下水、土壤等环境质量监测体系，做好长期跟踪监测和管理。重点企业排污口要设置在线监测系统并与生态环境部门联网。加强土壤污染重点企业监管，强化腾退企业遗留场地的土壤环境调查和风险评估，合理确定土地利用方式。	项目厂区按照要求对焚烧炉废气设置在线监测系统并与环保部门联网，项目制定地下水、土壤等跟踪监测方案，提出跟踪监测要求，对常规污染物和特征污染物实施有效监测和长期监控，防止发生环境污染事件	符合
8	总体规划实施对环境产生重大影响时，应当及时组织环境影响的跟踪评价。对规划所包含的建设项目，在开展环境影响评价时，应重点分析污染防治措施和环境风险防控措施的可性、可靠性，规划协调性分析、环境现状等工作内容可适当简化。	本项目对污染防治措施和环境风险防控措施的可性、可靠性进行了重点分析。	符合

**3.12.7.与《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录
(2023 年修订版)》的通知(内发改环资字〔2023〕 1080 号)**

符合性分析

2023 年 9 月 3 日，内蒙古自治区发展改革委 生态环境厅《关于加强高耗能高排放项目准入管理的意见》的通知(内发改环资字〔2021〕262 号)。本次评价就本项目与文件相关内容的符合性进行分析，具体见表 3.12-8。

表 3.12-8 本项目与《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录（2023 年修订版）》符合性分析

序号	名称	相关内容	本项目情况	符合性
1	《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录（2023 年修订版）》（内发改环资字〔2023〕1080 号）	以国家确定的石化、焦化、化工、煤化工、建材、钢铁、有色、煤电 8 个行业为基础，结合自治区实际，将 30 类高耗能高排放产品或工序，设计能耗（等价值）5 万吨标准煤及以上的新（改、扩）建项目（改建项目按照改造前后新增能耗计算）和现有已建成存量项目纳入重点管控范围。 重点管控的“两高一低”项目范围：1 石化：炼油；2 焦化：焦炭兰炭；3 化工：电石、聚氯乙烯、烧碱、纯碱、合成氨、尿素、磷、铵、黄磷、甲醇、乙二醇；4 现代煤化工：煤制甲醇、煤制烯烃、煤制芳烃、煤制乙二醇、煤制油、煤制天然气；5 建材：水泥熟料、平板玻璃；6 钢铁：钢铁（炼铁、炼钢）、铁合金；7 有色：电解铝、氧化铝冶炼、铜冶炼、铅冶炼、锌冶炼、工业硅；8 煤电：燃煤发电（包括燃煤自备电厂）	本项目产品为 HFC-125（五氟乙烷），属于产能转移项目，不属于管控目录内化工管控范围。	符合

3.12.8.与《关于印发内蒙古自治区进一步规范化工行业项目建设若干规定的通知》要求的符合性分析

根据《关于印发内蒙古自治区进一步规范化工行业项目建设若干规定的通知》（内工信原工字〔2019〕269号）中“严格产业准入、推动产业改造升级”等方面的要求，进行对比分析，具体分析结果见表 3.12-9。由表可以看出，本项目符合上述通知的相关要求。

表 3.12-9 本项目与《关于印发内蒙古自治区进一步规范化工行业项目建设若干规定的通知》分析结果

《通知》的要求	本项目情况	符合性
1 严格产业准入		
1.1 严格政策规划约束。严格按照《内蒙古自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（内政发〔2018〕11 号）有关规定核准、备案新（改、扩）建化工项目。严格控制焦炭、电石、PVC、烧碱（天然碱除外）、纯碱（天然碱除外）、尿素、磷铵、黄磷等行业新增产能，确有必要建设的项目实行等量或减量置换。	本项目建设 HFC-125（五氟乙烷）生产装置，生产规模为 2 万吨/年，不属于《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录（2023 年修订版）》，本项目属于产能转移项目，综合以上，本项目符合政策	符合
1.2 严格基础化工行业技术标准。焦炭：新（改、扩）建捣固焦炉碳化室高度不低于 5.5 米，项目建设规模不低于 300 万吨/年。电石：新建或技改电石生产装置单炉容量不低于 4 万千伏安，项目建设规模不低于 30 万吨/年。PVC、烧碱：新建 PVC、烧碱项目产能均不低于 30 万吨/年，鼓励使用无汞触媒。新建煤制天然气、煤制甲醇、煤制烯烃、煤制乙二醇项目规模分别不低于 20 亿标立方米/年、100 万吨/年、60 万吨/年、20 万吨/年，新建单系列合成氨规模不低于 1000 吨/日（综合利用和联产项目除外）。		
1.3 严格安全标准。新（改、扩）建危险化学品项目，严格按照《危险化学品建设项目安全监督管理办法》要求，履行建设项目安全审查，严禁未批先建。禁止建设达不到安全标准的落后生产工艺、未委托具有相应资质设计单位进行工艺设计、搬迁使用旧设备的新（改、扩）建项目。新（改、扩）建精细化工项目，必须完成反应安全风险评估，禁止反应工艺危险度 5 级、严格限制 4 级的项目。化工园区应当根据风险大小、企业数量、生产工艺要求等，优化园区内企业布局，建立健全与之配套的安全监管、隐患排查、风险评估、应急救援等机制，有效控制和降低整体安全风险。已建成的化工园区，原则上不得变更规划园区的性质及周边安全防护距离内的区域功能。	本项目位于规划的工业园区内，没有变更规划园区的性质及周边安全防护距离内的区域功能。	符合

《通知》的要求	本项目情况	符合性
1.4 严格环保准入。新（改、扩）建化工项目必须符合规划环评及审查意见相关要求，必须与居民区或城市规划的居住用地保持足够的缓冲距离。要执行或参照执行特别排放限值，采取切实有效措施从严控制特征污染物的逸散与排放，生产废水严禁直接外排，产生的生化污泥或盐泥要按照危险废物进行处理，蒸发塘、晾晒池、氧化塘、暂存池等要按照危险废物填埋场标准进行建设。	本项目属于化工项目，符合规划环评及审查意见相关要求，距离最近的敏感点为捣拉忽洞；本项目生产废水全部回用不外排，本项目不涉及蒸发塘、晾晒池、氧化塘、暂存池；新建污水处理池满足危险废物填埋场标准防渗要求。	符合
2 推动产业改造升级		
2.1 加快现有化工企业技术改造。对不符合能耗、环保、安全、技术、质量标准或列入《产业结构调整指导目录》淘汰类范围的企业进行限期改造，整改仍不达标的依法实施关闭退出。支持利用清洁生产、智能控制等先进技术改造提升现有生产装置，支持在高温、高压、易燃、易爆、易中毒、有腐蚀性刺激性等化工高危生产工序和环节，实施“机器换人、自动化减人”。	本项目属于化工项目，属于第二类限制类，四、石化化工，12.用作制冷剂、发泡剂等受控用途的二氟甲烷（HFC-32）、1,1,1,2-四氟乙烷（HFC-134a）、五氟乙烷（HFC-125）、1,1,1-三氟乙烷（HFC-143a）、1,1,1,3,3-五氟丙烷（HFC-245fa）生产装置（不含副产设施）。本项目为产能转移项目，符合《消耗臭氧层物质管理条例》（2024年3月1日）、《关于生产和使用消耗臭氧层物质建设项目管理有关工作的通知》（环大气[2018]5号）、《关于严格控制第一批氢氟碳化物化工生产建设项目的通知》（环办大气[2021]29号）。项目于2025年7月2日取得了九原区发展和改革委员会的备案告知书（项目编号：2507-150207-04-01-413525）。	符合
2.2 加快危险化学品企业搬迁改造。对危险化学品生产企业进行逐一筛查，及时将存在重大安全隐患、不符合安全距离和卫生防护距离的企业列入搬迁改造名单。没有制定搬迁改造方案的盟市和企业	本项目属于化工项目，没有列入搬迁改造名单。	符合

《通知》的要求	本项目情况	符合性
业必须于 2019 年 6 月底前完成方案制定，严格按照时间节点推进搬迁改造任务。各地要研究制定补偿方案，帮助企业通过土地置换等多种方式拓宽资金筹措渠道。		

3.12.9.与《内蒙古自治区开发区审核公告目录》符合性分析

《内蒙古自治区开发区优化调整实施方案》已经自治区人民政府常务会议 2021 年第 14 次会议审议通过。《内蒙古自治区开发区审核公告目录》已在自治区政府网站对外公告（内工信发[2022]34 号）。将九原绿色食品加工园区、九原国际物流园区整合至内蒙古包头九原工业园区，包括 2 个区块，新材料产业园及食品加工产业园，其中，新材料产业园主导产业是化工及新能源、战略新兴产业；食品加工产业园主导产业是食品加工。

《包头“十四五”新材料产业规划》中优化产业结构体系“表 1 包头市新材料产业发展重点方向，重点方向为化工新材料、氟硅材料，重点产品包含硅橡胶、硅树脂、全氟乙丙烯(FEP)、聚偏氟乙(PVDF)及高性能聚四氟乙烯等含氟中间体及精细化学品”。“做大做强先进基础材料，3 化工新材料：推动石油化工与氟化工、氯碱化工和有机硅产业融合发展开发高技术含量、高附加值、绿色低碳的小批量、多品种氟氯、硅有机系列产品。”本项目为产能转移项目，年产 2 万吨 HFC-125（五氟乙烷），属氟材料产业，符合《内蒙古自治区开发区审核公告目录》中园区新能源产业产业定位要求。

3.12.10.与“十四五”生态环境保护规划符合性分析

本项目与《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》（2021 年 9 月）、《包头市“十四五”生态环境保护规划》（2021 年 11 月）的符合性分析见表 3.12-10 和表 3.12-11。

表 3.12-10 本项目与《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》的符合性分析表

文件要求	本项目情况	符合性
第三章 第四节大力发展绿色产业体系 培育战略性新兴产业，大力发展现代装备制造、新材料、新能源、生物医药、节能环保等产业,积极培育品牌产品和龙头企业,构建一批各具特色、优势互补、结构合理的产业增长引擎。 以新能源和清洁能源的装备制造、设施建设和运营、传统能源清洁高效利用和系统高效运行为重点方向，发展清洁能源产业。	本项目产品为氟材料，有助于新材料、新能源产业发展。	符合
第三章 第六节 加快产业结构升级 严格准入条件。对标碳达峰碳中和与节能减排要求目标，坚决遏制高耗能高排放项目盲目扩张,从 2021 年起,不再审批焦炭(兰炭)、电石、聚氯乙烯(PVC)、铁合金、电解铝等新增产能项目,确需建设的,须在区内实施产能和能耗减量置换。严格实行乌海及周边地区重点行业新增产能污染物排放量区域内减量 置换。提高新建项目节能环保准入标准,除煤制油气项目外允许新建的高耗能项目工艺技术装备、能效水平、治理水平等必须达到国内先进水平，煤制油气项目严格执行国家要求。 调整产业结构。加大火电、钢铁、水泥、铁合金、焦化、烧结砖瓦、电解铝等行业落后产能淘汰和过剩产能压减力度,加速淘汰小淀粉、小屠宰及肉类加工等企业。以火电、钢铁、电解 铝、铁合金、电石、铜铅锌、化工、建材、工业涂装、包装印刷、造纸、印染纺织、农副食品加工等行业为重点,加强工艺革新,推动传统产业行业深度治理和绿色低碳升级改造,实施减污 降碳协同治理。对已清理整治“散乱污”工业企业“开展回头看”,巩固提升 “散乱污”工业企业治理成效。加快新旧动能转 换,培育打造战略性新兴产业和现代服务业,构建现代化绿色产 业体系,形成生态环境质量改善的强大内生动力。 优化产业布局。科学制定并严格实施国土空间规划，加强空 间布局约束,形成有利于大气污染物扩散的城市和区域空间格 局。城市主城区禁止建设环境高风险、高污	根据《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017，2019 年修改），本项目行业类别属于“C2614 有机化学原料制造”。 根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》，本项目属于“二十三、化学原料和化学制品制造业 基础化学原料制造 261”； 本项目建设位于内蒙古包头新材料产业园区范围内。	符合

染项目。严格项目审批,新上重化工项目必须入园,对布局在园区外的现有重化工企业,严禁在原址审批新增产能项目。以包头市为重点,解决“重化围城”突出问题,推进“飞地经济”落地,加快现有重化企业升级改造、整合搬迁、退城入园。强化工业园区和产业集群升级改造,推动传统产业向工业园区(集聚区)集聚集约发展,提高化工、铸造、有色、砖瓦、玻璃、耐火材料、陶瓷、农副食品加工、印染、制革等行业园区集聚水平。 提高利用效率。提升行业资源能源利用效率,严格执行产品能效、水效、能耗限额、碳排放、污染物排放等标准。建立健全节能、循环经济、清洁生产监督体系。对重点行业深入推进强制性清洁生产审核,传统行业实施清洁化改造。提升重点行业和重点产品资源能源效率,推行合同能源管理、合同节水管理、环境污染第三方治理模式和以环境治理效果为导向的环境托管服务,实施能效、水效、环保“领跑者”制度。		
第四章 第三节 加强应对气候变化管理 推进应对气候变化制度融合。强化高耗能高碳排放项目环境影响评价审批管理,推动将碳排放纳入环境影响评价,探索实行重大项目碳排放管理,对碳强度降低目标完成情况严峻的地区,缓批或限制“两高”项目和高碳排放项目。	本项目不属于《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录(2023年修订版)》范围;也不属于《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》(2021年9月22日)中提到的“煤电、钢铁、电解铝、水泥、石化等高碳项目”。	符合
第五章 第三节 推进重点区域大气环境质量改善 显著改善呼包鄂区域大气环境质量。加快实施重点行业污染治理设施提标改造,扩大特别排放限值执行范围,继续开展重污染天气预报预警会商,建立联合执法机制,切实保障2022年冬奥会和冬残奥会空气质量。 包头市重点解决“工业围城”问题,加快产业结构调整和布局优化,山南地区不再新建高排放、高耗能项目,逐步淘汰低端产能、落后产能和高污染企业,推动包铝和铝产业园、包钢和金属加工园区整合一体化发展,实施城市建成区钢铁、化工、有色等污染企业和工段搬迁改造以及民营钢铁企业升级改造。强化国土空间管控,科学开展通风廊道建设,切实降低主城区大气污染。	建设地点位于包头市山南地区,根据《包头市人民政府关于进一步明确“两高”项目执行范围的说明》(2022年9月29日)、包府字[2022]143号和包人常发[2022]33号文件均明确,包头市执行:山南地区不再新建扩建不符合国家和自治区相关要求的“两高”项目。 项目不属于《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》(2021年9月22日)中提到的“煤电、钢铁、电解铝、水泥、石化等高碳项目”;本项目不属于《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录(2023年修订版)》	符合

	范围。 综上，本项目满足该政策要求。	

表 3.12-11 本项目与《包头“十四五”生态环境保护规划》的符合性分析表

文件要求	本项目情况	符合性
优化产业布局 严把项目用地准入关口，新上重化工项目必须入园，对布局在园区以外的现有重化工企业，严禁在原址审批新增产能项目。鼓励主城区产业有序向土右旗、固阳县、达茂旗、石拐区和白云区外五区转移，积极推动“飞地经济”发展，着力破解工业围城，加快城市建成区钢铁、化工、有色等污染企业和工段搬迁。提高城市规划建设水平，形成有利于大气污染物扩散的城市和区域空间格局。山南地区（主城区、喜桂图新区、土右旗）不再新、扩建高污染项目，同时主城区（昆区、青山、东河、九原、高新区）及石拐喜桂图新区不再新、扩建高环境风险项目。	根据《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017，2019 年修改），本项目行业类别属于“C2614 有机化学原料制造）” 根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》，本项目属于“二十三、化学原料和化学制品制造业 基础化学原料制造 261”，本项目建设位于包头九原工业园区—新材料产业园范围内。 此外本项目制定了突发环境事件应急预案，配套有效的风险防范措施，防止突发环境事件对大气、地下水、土壤等的影响	符合
严格准入条件： 对标碳达峰碳中和与节能减排要求目标，坚决遏制高耗能高排放项目盲目扩张。结合国家重点生态功能产业准入负面清单和内蒙古自治区“三线一单”环境分区管控意见，进一步制定全市“三线一单”管控方案，严格新建项目环境准入管理，从源头推动产业升级，优化产业绿色转型。推进应对气候变化制度融合，实施企事业单位污染物和温室气体排放相关数据统一采集、相互补充、交叉校核。强化高耗能高碳排放项目环境影响评价审批管理，推动将碳排放纳入环境影响	结合国家重点生态功能产业准入负面清单和三线一单要求，本项目不属于《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录（2023 年修订版）》，也不属于《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》（2021年9月22日）中提到的“煤电、钢铁、电解铝、水泥、石化等高碳项目”。	符合

评价，探索实行重大项目碳排放管理，对碳强度降低目标完成情况严峻的地区，缓批或限批“两高”项目和高碳排放项目。		
环境质量提升： 强化工业炉窑污染治理，加快淘汰热效率低下、治理设施工艺落后的工业炉窑。 大力提升工业 VOCs 治理收集率、去除率和治理设施运行率，全方位、全链条、全环节控制 VOCs 物料无组织排放。	本项目采用的工业设备均为国内目前先进设备，并采用有效的污染治理措施。	符合

3.12.11.与《内蒙古自治区人民政府办公厅关于进一步加强全区自治区级及以上工业园区环境保护工作的通知》符合性分析

本项目与《内蒙古自治区人民政府办公厅关于进一步加强全区自治区级及以上工业园区环境保护工作的通知》（内政办发[2018]88 号）的符合性分析见表 3.12-12。经分析本项目符合此政策要求。

3.12-12 与《内蒙古自治区人民政府办公厅关于进一步加强全区自治区级及以上工业园区环境保护工作的通知》的符合性分析表

文件要求	本项目情况	符合性
二、严格项目准入，促进绿色发展 严格落实环评限批。未完成规划环评的园区，暂停受理除污染治理、生态恢复建设和循环经济类以外的入园项目环评。园区所在地区被生态环境部或自治区生态环境厅按照相关规定执行区域限批的，各级生态环境部门应暂停审批该园区新增排放重点污染物或对生态环境有较大影响的相关建设项目环评文件。	本项目位于内蒙古包头新材料产业园区，园区所在地区未被生态环境部或自治区生态环境厅纳入区域限批。	符合
三、扎实推进大气污染防治 扎实推进特征污染物治理。化工、医药等企业应建设有毒及恶臭气体收集、处理和应急处置设施。化工、石化、包装印刷、工业涂装等企业应尽快实施技术升级改造，减少挥发性有机污染物（VOCs）的泄漏排放。重点行业粉状物料堆场实现全封闭，块状物料安装抑尘设施。	本项目将全部工艺废气集中收集处理，可有效减少污染物的排放。	符合
四、强化水污染防治 1、规范处理园区污水。强化企业污水预处理，确保满足间接排放标准和纳管要求。 2、提高用水效率。新、改、扩建的高耗水工业项目，禁止擅自使用地下水。优先配置利用中水和疏干水等作为生产水源；具备使用非常规水源条件的园区，限期关闭企业生产用地下水自备水井。积极推动钢铁、造纸、印染、化工等高耗水企业废水深度处理和回用。	本项目废水依托厂区现有污水处理站，处理后生产废水全部回用于生产线，最大程度的提高水的重复利用率。	符合
五、妥善处置工业固废 1、规范处置一般固废。推进粉煤灰、有色冶炼渣等大宗固体废物综合利用，以及高铝粉煤灰等资源化利用。结合区域内工业固废产生情况，统筹建设固体废物贮存场所。加强固体废物分类处置和全流程监管。 2、强化危险废物安全监管。鼓励有条件的地区利用水泥窑开展协同处置。园区相对集中的区域，鼓励尽快建设危废集中处置中心。危废产生量巨大、区域内不具备依托条件的园区或大型企业，可以单独建设危废处理处置设施（场地）。	本项目工业固废得到妥善处置	符合
六、有效管控环境风险 完善环境风险防控体系。全面落实园区、企业环境风险应急预案各项要求，增强突发环境事件处置	本项目建立环境风险应急预案，不断增强突发环境事件处置能力。	符合

能力。开展涉危涉化企业、有风险隐患的渣场等风险排查和整改工作，及时消除隐患。按要求建设园区隔离带、绿化防护带和风险事故水池等设施。		

3.12.12.与《包头市人民政府关于印发包头市空气质量持续改善行动实施方案的通知》符合性分析

本项目与《包头市人民政府关于印发包头市空气质量持续改善行动实施方案的通知》的符合性分析见表 3.12-13。经分析本项目符合此政策要求。

表 3.12-13 与《包头市人民政府关于印发包头市空气质量持续改善行动实施方案的通知》的符合性分析表

文件要求	本项目情况	符合性
坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展。推动新建《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录》中的重点管控项目向山北地区布局，并严格落实国家产业规划、产业政策、生态环境分区管控方案、规划环评、项目环评、节能审查、产能置换、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减、碳排放达峰目标等相关要求，原则上采用清洁运输方式。除电力和热力生产供应行业以外，其他涉及产能置换的项目，被置换产能及配套设施关停后，新建项目方可投产。	本项目不属于《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录（2023 年修订版）》，本项目属于产能转移项目，被置换产能及配套设施关停后，本项目方可投产。	符合
持续优化调整货物运输结构。推进煤炭、矿石等大宗货物中长距离运输以铁路方式运输，短距离运输优先采用封闭式皮带廊道、管道或新能源车辆。探索将清洁运输作为煤矿、钢铁、火电、有色、焦化、煤化工等行业新改扩建项目审核和监管重点。电力、钢铁、水泥、焦化等进出企业的原燃料和产品采用铁路、管道、管状带式输送机、皮带通廊等清洁方式运输比例不低于 80%，达不到的，汽车运输部分采用新能源或国六排放标准车辆替代。	厂区道路全部硬化；物料公路运输及厂内车辆运输全部使用达到国五及以上排放标准重型载货车辆(含燃气)或新能源车辆，散装物料运输全部密闭；厂内非道路移动机械全部达到国三及以上排放标准或使用新能源机械。	符合
实施工业炉窑清洁能源替代。淘汰并禁止新建不符合产业政策的燃料类煤气发生炉，新、改、扩建加热炉、热处理炉、干燥炉、熔化炉原则上采用清洁低碳能源。安全稳妥推进使用高污染燃料的工业炉窑改用工业余热、电能、天然气等。推进燃料类煤气发生炉采用清洁能源替代，或因因地制宜采取园区（集群）集中供气、分散使用。	厂区焚烧炉采用天然气为辅助燃料，废气采取 SNCR+SCR 协同脱硝处理措施	符合
全市新建涉特别排放限值行业企业建设项目应满足特排要求，现有重点地区工业企业和全市铁合金行业企业要在 2025 年底完成改造，于 2026 年 1 月 1 日起全部执行大气污染物特别排放限值要求。	本项目罐区废气执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 5 大气污染物特别排放限值；本项目不凝气、残液焚烧废气执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）表 3 污染物排放浓度限值；光气排放参照执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 6 污染物排放浓度限值	符合
强化 VOCs 全流程、全环节综合治理。大力推行先进生产工艺和高效治污设施，新建项目配	本项目生产装置区设备管线，阀门组件等泄漏的	符合

文件要求	本项目情况	符合性
套建设高效 VOCs 治理设施，推动采用单一低温等离子、光氧化、光催化、非水溶性 VOCs 废气采用单一水喷淋吸收及上述技术的组合工艺（恶臭、异味治理除外）进行更新或技术改造。	挥发性有机物进行严格控制，选择密封性好的管件、阀门组件等设施，定期进行检测，每周视察其密封处是否出现滴液现象，一旦发现地漏立即进行维修；集输、储存含挥发性有机物的物料全部为密闭设施。严格控制及监督设备与管线组件 VOCs 无组织排放。	

3.12.13.与《包头市人民政府关于印发包头市 2025 年污染防治攻坚战行动方案的通知》符合性分析

本项目与《包头市人民政府关于印发包头市 2025 年污染防治攻坚战行动方案的通知》的符合性分析见表 3.12-14。经分析本项目符合此政策要求。

表 3.12-14 与《包头市人民政府关于印发包头市 2025 年污染防治攻坚战行动方案的通知》的符合性分析表

文件要求	本项目情况	符合性
衔接国土空间规划分区和用途管制要求，立足主体功能定位和资源环境承载能力，将生态环境保护红线，环境质量底线，资源利用上线的硬约束落实到环境管控单元，建立差别化的生态环境准入清单，加强生态环境分区管控成果应用	本项目不涉及内蒙两高管控目录内容；项目建设不突破生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线，也不在环境准入负面清单中。	符合
加强“两高”建设项目源头防控。严把高耗能高排放项目准入关口，实施“两高”项目管理台账与能耗预警管理，实行能源消费强度和总量双控制度，完善能耗监测、预警、通报制度。严格“两高一低”项目环境准入，强化重大规划按要求开展规划环评工作，重点项目落实建设项目环评制度	本项目不属于《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录（2023 年修订版）》，本项目属于产能转移项目。	符合
强化挥发性有机物（VOCS）全流程、全环节综合治理。开展含 VOCS 物料生产、存储、运输、使用等全过程排查。加强挥发性有机物无组织排放管理，推进挥发性有机物治理设施升级改造。全面做好夏季企业及生活源 VOCS 管控，鼓励涉 VOCS 重点行业企业在夏季重点时段实行错峰生产，有效遏制臭氧浓度增长趋势。	本项目生产装置区设备管线，阀门组件等泄漏的挥发性有机物进行严格控制，选择密封性好的管件、阀门组件等设施，定期进行检测，每周视察其密封处是否出现滴液现象，一旦发现地漏立即进行维修；集输、储存含挥发性有机物的物料全部为密闭设施。严格控制及监督设备与管线组件 VOCs 无组织排放。	符合

3.13.与三线一单符合性分析

本次评价根据《内蒙古自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（内政发〔2020〕24号），《包头市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（包府发〔2021〕47号），《包头市生态环境分区管控成果动态更新情况说明（备案稿）》（2023.10）对项目与内蒙古自治区和包头市“三线一单”符合性进行分析。

3.13.1.环境管控单元

根据《包头市生态环境分区管控成果动态更新情况说明（备案稿）》（2023.10），更新后共划定环境管控单元 84 个，其中优先保护单元 49 个，面积 22391.64km²，占全市总面积的 81.19%；优先保护生态保护红线、饮用水水源保护区、土壤保持和生物多样性保护生态功能单元、保障城市生态安全和饮水安全。

重点管控单元 28 个，面积 1137.66km²，占全市总面积的 4.15%；重点解决大气环境格局性污染、改善流域水环境质量、强化农业面源污染防治、破解产业布局与环境格局不匹配等问题。

一般管控单元 7 个，面积 4040.25km²，占陆域总面积的 14.66%。主要为环境要素制约少，工业规模小、环境问题不突出，以农业生产为主的管控单元。本项目位于环境重点管控单元，具体见图 3.13-1。本项目在现有厂区进行技改，产品产能不增加，主要污染物颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氨等排放量有所增加，但按照要求取得总量及区域削减量，环境风险可控，本项目建设满足重点管控单元要求。

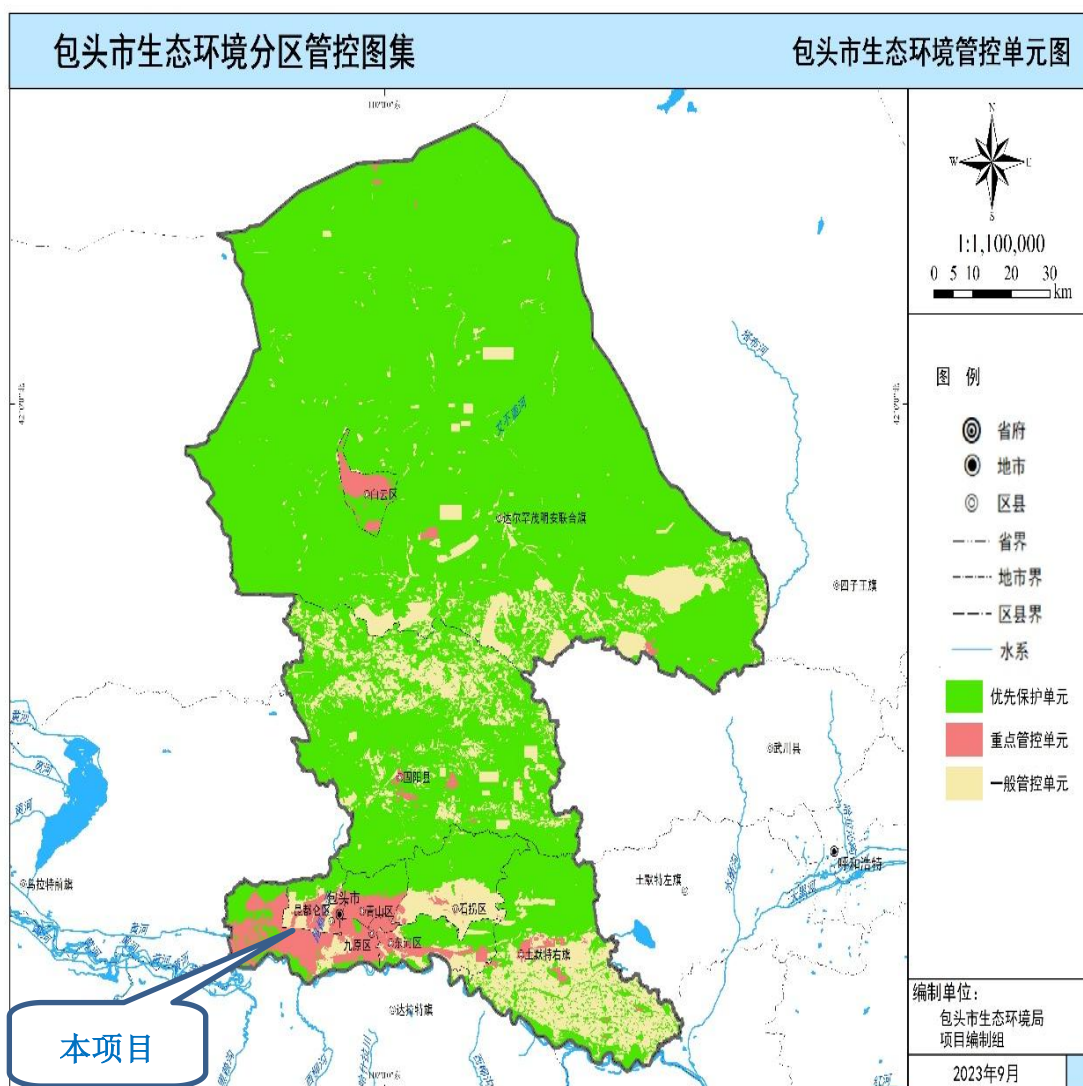


图 3.13-1 包头市环境管控单元分布图

3.13.2.生态保护红线

根据《内蒙古自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（内政发〔2020〕24号），“全区共划分环境管控单元 1135 个，包括优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元三类，实施分类管控。重点管控单元，共 651 个，面积占比为 19.61%，主要包括工业园区、城市、矿区等开发强度高、污染排放量大、环境问题相对集中的区域，以及生态需水补给区等。该区域应不断提升资源利用效率，有针对性地加强污染物排放控制和环境风险防控，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题”。本项目选址内蒙古包头新材料产业园区内，属于重点管控单元。项目选址不涉及生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区（优先保护单元）。

根据《包头市生态环境分区管控成果动态更新情况说明（备案稿）》（2023.10），包头市生态保护红线面积为 7430.55km²，约占市域国土面积的 26.76%。主要包括防风固沙、水土保持和生物多样性保护三种生态系统功能类型，以及自然保护区等各类禁止开发区域和其他保护地。主要分布在达茂旗、土默特右旗、石拐区等范围。更新后“三线一单”生态保护红线共保护 56 个管控单元，其中 32 个自然保护地单元，13 个饮用水水源地单元，另有生物多样性维护单元 5 个、水土保持单元 3 个、防风固沙单元 3 个。

本项目不新增占地，利用厂区现有空地建设，厂区占地范围不在包头市生态保护红线范围内，不涉及自然保护区、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区以及基本农田保护区等。具体见图 3.13-2 包头市生态空间图。

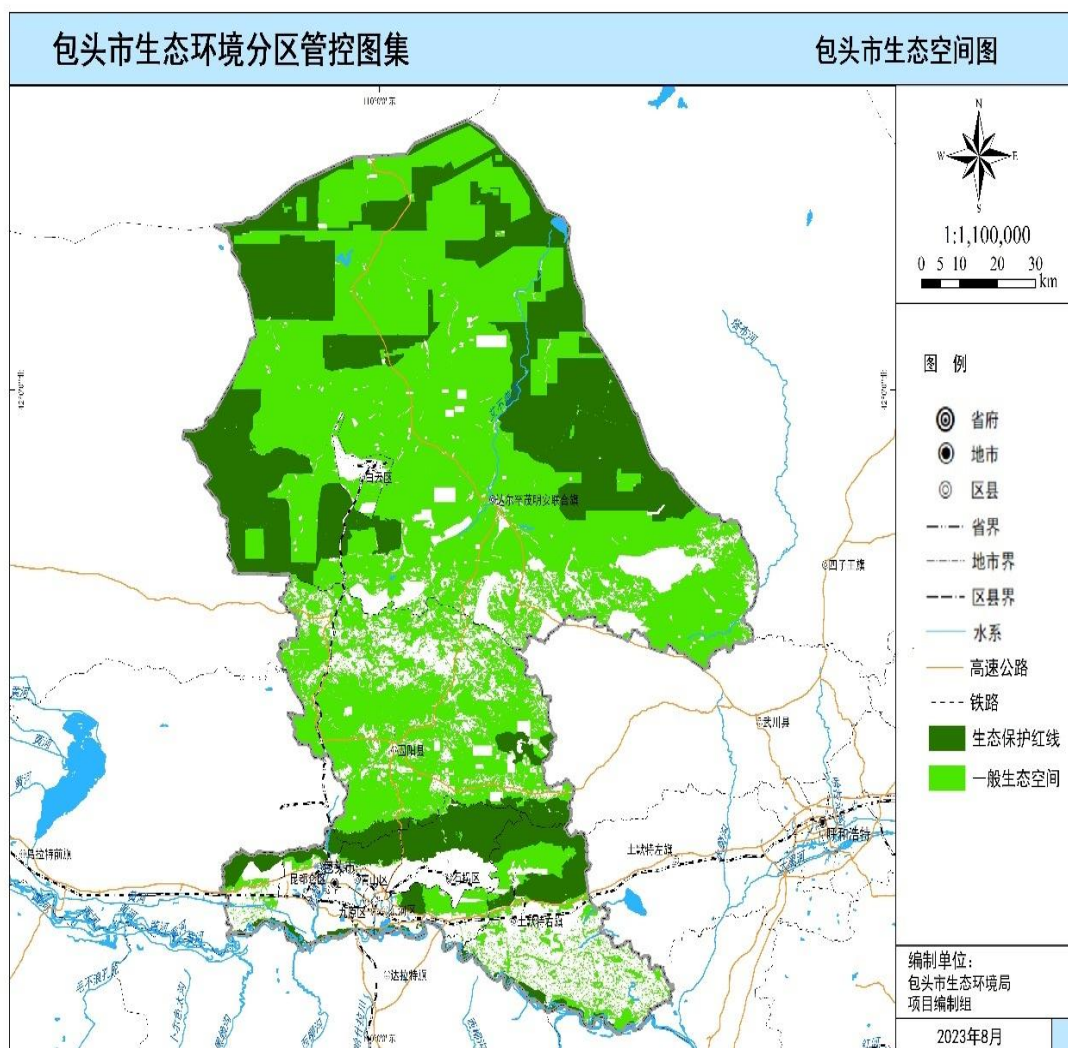


图 3.13-2 包头市生态空间图

3.13.3.环境质量底线

（1）水环境质量底线

本项目位于水环境工业污染重点管控区：强化环境风险评价，科学规划建设工业园区，引导工业企业入驻工业园区，实现水污染集中治理，鼓励有条件的工业园区实行废水分类收集、分质处理、分需回用。具备使用再生水条件的钢铁、火电，化工、制浆造纸和印染等项目应当优先使用再生水，严格控制其新增取水许可。

促进企业实行清洁生产，提高工业用水重复利用率，减少废水和污染物排放。在水质长期不达标的区域，实施企业水污染物特别排放限值；严格控制高耗水、高污染行业发展，新建、改建、扩建涉水建设项目实行主要污染物和特征污染物排放量削减替代；采取综合性的治理措施，强化污染物排放总量控制，大幅削减污染物排放量。保障河道生态基流，确保水体和重点支流水环境质量明显改善。对于环境风险较大的控制单元，按照“预防为主、防治结合”的原则，加大环境监管力度，着力降低资源能源开发带来的环境风险。

本项目建成后新增生活污水排污九原水质净化厂；生产废水依托厂区污水处理站处理后全部回用，不外排。所有废水均不排入外界水环境，满足提高工业用水重复利用率，减少废水和污染物排放的管理要求。

（2）大气环境质量底线

本项目位于大气环境高排放重点管控区，该区要求：以电力、焦化、铝冶炼、钢铁等行业为重点，有序推进现有企业开展全流程智能化、清洁化、环化、低碳化改造，促进传统产业绿色转型升级，逐步淘汰落后产能；推动传统产业向工业园区集聚发展，优化工业园区产业结构布局，推进工业园区循环改造，打造新型绿色产业发展基地，主要大气污染物排放总量实行减量或倍量替代，石化、化工、医药、工业涂装和包装印刷、油品储运销等重点行业企业，实行重点排放源排放浓度与去除效率双重控制，逐步加严涉及排放废气污染物项目的环境准入要求。

本项目罐区废气执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 5 大气污染物特别排放限值；本项目不凝气、残液焚烧废气执行《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）表 3 污染物排放浓度限值；光气排放参照执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 6 污染物排放浓度

限值。新增污染物排放包括颗粒物、二氧化硫、氮氧化物等，新增污染物实施区域削减、总量控制。

（3）土壤环境质量底线

本项目位于土壤污染风险一般管控区，防控要求为完善环境保护基础设施建设，严格执行相关行业企业布局选址要求，优先发展绿色生态产业。

本项目废气、废水、固体废弃物暂存、供电、供气等基础设施齐备，项目建设不会突破环保基础设施负荷，项目建设满足土壤污染风险一般管控区要求。

本项目在严格采取环保措施和服从区域污染防治计划的前提下，满足环境质量底线的要求。

（4）资源利用上线

本项目运行中消耗一定量水、电和蒸汽等，均在区域供应范围内，在满足工艺要求及设备安全操作的前提下，合理缩短设备间距。合理设计供电系统，减少电能损耗。优化设置循环水系统，提高循环水重复利用率。

选用高效节能设备。选用达到国家 I 级能效标准的水泵、变压器、风机等产品和设备，不使用国家明令淘汰的用能设备。将能效指标作为重要的技术指标列入设备招标文件和采购合同。

因此，本项目不会突破资源能源利用上限。

3.13.4.环境准入负面清单

对照《包头市生态环境分区管控成果动态更新情况说明（备案稿）》（2023.10）本项目符合相关管控要求，符合性分析见表 3.13-1。

表 3.13-1 本项目与《包头市生态环境分区管控成果动态更新情况说明（备案稿）》（2023.10）符合性分析

环境管控单元编码：ZH15020720003 环境管控单元名称：包头九原工业园区		本项目情况	符合性
管控维度	管控要求		
区域布局约束	1-1.【产业/鼓励引导类】园区重点发展煤化工及高分子新材料产业、高碳铬铁及超纯铁素体产业等特色产业。引导和鼓励建设加工利用本园区或地区产生的废旧资源和固废项目。 1-2.【产业/限制类】清理整治“僵尸”企业，现有不符合园区产业发展定位的企业限期退出或关停，提高土地利用效率。 1-3.【产业/禁止类】禁止新建和扩建火电、炭素、电石、铁合金冶炼、水泥（含粉磨站）、废旧轮胎再生和利用、防水材料等项目。（符合产业政策和产业规划要求的除外）。 1-4.【产业/综合类】园区工业用地或企业与村庄、学校等环境敏感点之间的区域应合理设置控制开发区域（产业控制带），产业控制带内优先引进无污染的生产性服务业，或可适当布置废气排放量小、工业噪声影响小的产业。 1-5.【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区内，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展，有序推进区域内行业企业提标改造。	本项目不属于园区禁止新建和扩建的项目，不属于僵尸企业。本项目在现有厂区建设不新增占地，本项目属于产能转移项目。	符合
能源资源利用	2-1.【能源/综合类】科学实施能源消费总量和强度“双控”，新建、改扩建《管控目录》中的“两高”项目，在符合新增产能管控要求的前提下，必须达到“两个先进”；必须按照自治区和所在盟市双重标杆，通过削减能耗存量、原料用能核减等方式，化解对自治区和所在盟市能耗强度的影响；必须通过削减能耗存量、原料用能核减、可再生能源利用等方式，全额落实能耗指标。 2-2.【水资源/综合类】全面落实“四水四定”要求，审慎引进高耗水行业，优先利用再生水作为生产水源。 2-3.【土地资源/综合类】落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地	本项目建设内容为产能转移项目，不新增HFC-125（五氟乙烷）产能。在现有厂区空地内建设本项目，以现有产品四氯乙烯为原料生产HFC-125（五氟乙烷），在降低企业成本的同时，提高了能源利用效率。建设内容不属于两高管控目录内管控项目，本项目生产废水处理全部回用，可做到生产废水零排放。	符合

环境管控单元编码：ZH15020720003		本项目情况	符合性
环境管控单元名称：包头九原工业园区			
管控维度	管控要求		
	控制性指标要求，提高土地利用效率。 2-4.【其他/综合类】对标节能减排和碳达峰、碳中和目标，严格高耗能高排放项目准入，新建、改建、扩建项目应采取先进适用的工艺技术和装备，单位产品能耗、物耗和水耗等达到清洁生产先进水平。 2-5.【能源/综合类】高污染燃料禁燃区范围内禁止新建、改建、扩建燃用高污染燃料设施，禁止销售、燃用高污染燃料。		
污染物排放管控	3-1.【其他/综合类】园区各项污染物排放总量不得突破规划环评核定的污染物排放总量管控要求。 3-2.【水/综合类】园区应合理规划建设工业或综合集中废水处理设施，推进工业园区污水管网建设，实现工业废水、生活污水全收集、全处理。 3-3.【其他/综合类】持续减少主要污染物、特征污染物、氟化物等有组织和无组织排放量，保障区域环境质量改善。	本项目实施区域削减，按照要求取得总量文件，项目建设不会造成区域污染物排放总量管控要求；生活污水排入九原工业园区水质净化厂；生产废水依托厂区污水处理站处理后全部回用。	符合
环境风险防控	4-1.【风险/综合类】园区应建立企业、园区、区域三级环境风险防控体系，加强园区及入园企业环境应急设施整合共享，建立有效的拦截、降污、导流、暂存等工程措施，防止泄漏物、消防废水等进入园区外环境。建立园区环境应急监测机制，强化园区风险防控。 4-2.【风险/综合类】生产、存储有毒有害、易燃易爆气体的煤化工及下游延伸产业、有色金属深加工和新材料企业，应配套有效措施，防止因扩散污染大气环境。 4-3.【风险/综合类】生产、存储危险化学品的煤化工等化工企业，应配套有效措施，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。 4-4.【风险/综合类】产生、利用或处置固体废物（含危险废物）的火力发电、钢铁、有色金属冶炼企业，在贮存、转移、利用、处置固体废物（含危险废物）过程中，应配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。	本项目建立环境风险应急预案，制定严格的风险防范措施，不断增强突发环境事件处置能力。 项目危险废物均按照环保要求综合利用或安全处置，配套防扬散、防流失、防渗漏及其他防止污染环境的措施。 本项目主反应与常规副产物均未列入《重点管控新污染物清单（2023 年版）》。 本项目占地原为空地不属于已污染地块。	符合

环境管控单元编码：ZH15020720003		本项目情况	符合性
环境管控单元名称：包头九原工业园区			
管控维度	管控要求		
	4-5.【风险/综合类】已污染地块，应当依法开展土壤污染状况调查、治理与修复，符合行业土壤环境质量要求后，方可进入用地程序。 4-6. 【风险/综合类】强化环境影响评价审批管理，严格涉新污染物建设项目准入管理。严格落实国家发布的《重点管控新污染物清单》，对列入国家重点管控清单的新污染物实施禁止、限制、限排等环境风险管控措施。		



4.工程分析

4.1.原辅材料消耗及能源供应

4.1.1.原辅材料及能源消耗量

本项目主要原料为四氯乙烯、无水氢氟酸、碱液（20%）、分子筛及各类催化剂等，皆来自外部市场采购。本项目各原辅材料及能源消耗量见表 4.1-1。

表 4.1-1 本项目原辅材料及能源消耗表

序号	名称	形态	储存方式	主要成分/规格	单位	年消耗量	来源
1	四氯乙烯	液态	碳钢储罐	C ₂ Cl ₄	t/a	28079.95	现有生产设施
2	无水氢氟酸	液态	碳钢储槽	HF	t/a	17370.29	外购
3	氢氧化钠	液态	碳钢储槽	NaOH	t/a	274	外购
4	分子筛	固态	/	碳	t/a	16	外购
6	催化剂	固态	/	氟化铬基	t/a	86.05	外购
7	萃取剂	液态	/	环戊烷	t/a	0.78	外购
8	水	/	/	/	t/a	223560.26	园区
9	电	/	/	/	万 kW/h	1746.39	园区
10	蒸汽	/	/	/	t/a	140320	外购

4.1.2.原辅材料性质

本项目原辅料主要涉及四氯乙烯、氢氟酸、氢氧化钠等，其物化性质见表 4.1-2。

表 4.1-2 主要原辅材料理化性质表

序号	名称	分子式	分子量	理化特性
1	四氯乙烯	C ₂ Cl ₄	165.83	常温下为无色、透明、易流动的液体，带有轻微乙醚气味；沸点 121.2℃，熔点 -22.3℃；难溶于水（25℃时溶解度约 0.15g/L）；易溶于乙醇、乙醚、苯、石油醚等有机溶剂；化学性质稳定，不易燃烧（闪点>100℃，无引燃风险），耐酸、耐碱（常温下），25℃时密度 1.622g/cm ³ ，黏度 0.88mPa·s，比水重；25℃时蒸汽压 2.4kPa，易挥发，蒸汽密度约 5.8g/L（比空气重）。急性中毒：吸入高浓度蒸汽可引起头痛、头晕、恶心、呕吐、呼吸困难等，

				严重时损伤中枢神经系统；皮肤直接接触可导致红肿、灼伤。长期接触可能损伤肝脏、肾脏功能，国际癌症研究机构（IARC）将其列为“2A 类致癌物。生产 / 使用时需保持通风，佩戴防毒面具（过滤式或隔绝式）、耐酸碱手套、防护眼镜等。储存时需密封，置于阴凉通风处，远离火源、氧化剂，避免与活泼金属（如钠、钾）接触。
2	氢氟酸	HF	20.01	无色透明有刺激性臭味的液体。相对密度（水=1）：1.26、相对密度（空气=1）：1.27、熔点：-83.1℃、沸点：120℃，与水混溶。腐蚀性极强。遇轻发泡剂立即燃烧。能与普通金属发生反应，放出氢气而与空气形成爆炸性混合物。LD50：无资料 LC50：1276ppm，1 小时（大鼠吸入）
3	碱液	NaOH	40	纯品为无色透明液体。相对密度：2.13，熔点：318.4℃，沸点：1390℃。属一级无机碱性腐蚀物品；有极强腐蚀性。

4.2.工艺流程及产排污环节

本项目以四氯乙烯（PCE）与氟化氢（HF）为原料生产五氟乙烷（HFC-125），以四氯乙烯和氢氟酸为原料，在催化剂存在下，发生气相置换反应，生成 HFC-125（五氟乙烷），然后经过分离除去杂质，获得产品 HFC-125（五氟乙烷）。四氯乙烯（C₂Cl₄）与无水氢氟酸（AHF，HF）反应生成五氟乙烷（HFC-125，C₂HF₅）的工艺涉及氟化反应。

4.2.1.HFC-125（五氟乙烷）生产工艺流程

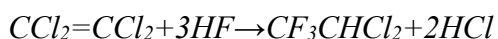
（1）氟化反应

四氯乙烯（PCE）经计量后由预热器完成加热，随后用泵送入混合器。氢氟酸（无水）自储罐经计量后由过热器完成加热，随后用泵送入混合器。四氯乙烯与氢氟酸按比例混合后经换热器与电加热器预热至反应温度，混合气随后进入反应器通过催化剂层进行氟化。

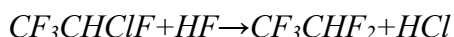
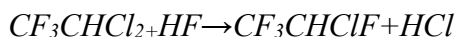
反应分阶段进行，核心是逐步将四氯乙烯中的氯原子替换为氟原子，生成中间产物后进一步转化为目标产物，具体反应及条件如下：

①第一反应器反应，主要发生四氯乙烯与氢氟酸生成 2，2-二氯-1，1，1-三氟乙烷（HCFC - 123）的反应，同时伴随少量 2-氯-1，1，1，2-四氟乙烷（HCFC

- 124) 生成, 反应方程式为:



②第二反应器反应, 将第一反应器产生的三氟乙烷 (HCFC - 123)、四氟乙烷 (HCFC - 124) 进一步与 HF 氟化, 生成 HFC-125 (五氟乙烷), 反应方程式为:



(2) 酸回收

反应器中混合物经二级回收换热器热量回收, 通过冷凝器冷却, 气液分离后进入 HCl 塔中精馏分离, HCl 精馏塔压力控制 0.9Mpa, 塔釜温度 45℃, 灵敏版温度控制-25~10℃; HCl 气体和夹带的 HFC-125 由塔顶进入石墨吸收塔及尾气塔三级吸收, 石墨吸收塔内会通入工艺水, 利用 HCl 易溶于水的特性, 使气相中的 HCl 被水吸收, 形成副产盐酸溶液。夹带的 HFC-125 后进入回收碱洗塔, 进一步去除气相中微量酸性物质, 碱洗后的有机相压缩进入回收精馏塔, 冷凝后的五氟乙烷 (HFC-125) 粗品送粗品槽。回收单元的不凝气, 送往厂区现有焚烧炉焚烧处理。

HCl 塔其余气相由塔釜进入下一级 HF 塔。有机相在水吸收 HCl 的过程中溶解进入水相, 随着吸收液在塔底不断循环、富集, 当有机组分浓度超过其在水中的溶解度时, 会在水相中分离, 形成油状有机相, 送往粗品槽。

气相物料由 HCl 塔塔顶进入 HF 塔, HF 的沸点为 19.5℃, 远低于工艺中其他有机组分的沸点, HF 塔通过控制塔内温度和压力, 使气相中的 HF 优先冷凝为液态, 从塔釜进入采出罐; 而沸点更高的有机组分则以气相形式从塔顶进入后续水洗塔处理。

(3) 水洗、碱洗

来自 HF 塔塔顶的气相物料进入水洗塔, 通过逆流接触的方式, 使气相物料与塔内喷淋的工艺水充分接触, 气相中少量的 HF、HCl 会被水吸收, 形成有水酸进入有水酸槽, 水洗塔压力 1.2Mpa, 温度 10℃。在碱洗系统中, 有机物流与碱液混合, 经碱冷却塔、碱分离器等进一步除去 HF、HCl 后进入倾析器。在碱分离器中, 有机混合物中的微量酸性介质 HF、HCl 等进一步与碱反应, 从而使有

机混合物的酸份达到指标要求，废碱液通过碱分离器排废碱阀门排出，有机组分进入倾析器，倾析器压力 1.2Mpa。碱分离器会产生碱洗废水，经收集后送入厂区现有生产废水综合处理站。

（4）产品精制

经水洗、碱洗后的中性有机物进入倾析器，进一步分离碱洗系统带入的水相物，避免水相污染后续系统。倾析器分离后的粗产品气体进入粗品干燥器，粗产品气通过分子筛干燥器干燥，随后用带中间冷却器的两级压缩机压缩干燥的粗产品气，在冷凝器中粗产品气被液化，液化的粗产品储存在粗产品槽中。倾析器会产生少量废水，经收集后送入废水处理站。粗品干燥器会产生废分子筛，厂区危废暂存间暂存后，由有资质单位处置。

粗产品槽中粗产品进入 124 回收塔，该塔采用精馏脱轻工艺，通过精准控制塔内温度和压力，依据各组分挥发度差异实现初步分离。塔内会形成气液逆流接触的工况，气相中沸点低的组分更易上升至塔顶，沸点高的重组分则下沉至塔釜。塔顶会采出沸点相对较低的 HFC-125 粗品，HFC-125（五氟乙烷）粗品进入萃取塔。塔釜物料则会富集四氟乙烷（HCFC-124），四氟乙烷返回反应器回用。

124 回收塔的有机相物料从萃取塔塔底进入，与萃取剂在塔内逆流接触，酸性杂质和极性杂质被萃取剂选择性吸收，HFC-125（五氟乙烷）在萃取剂中溶解度极低，保留在原有机相中，脱除杂质后的有机相进入解析塔进一步提纯。负载杂质的萃取残液与不凝气送往厂区现有焚烧炉处理。

萃取后的 HFC-125（五氟乙烷）有机相进入解析塔，对有机相轻组分杂质进行脱除，进入解析塔后，通过减压操作降低轻组分的溶解度，使其从有机相中脱附为气相，实现轻组分与有机相的分离，脱除杂质的 HFC-125（五氟乙烷）进入成品塔最终提纯。工艺采用“逆流解析”模式，塔底通入氮气辅助吹扫，强化轻组分脱附效率。解析塔产生的机相轻组分杂质不凝气送往厂区现有焚烧炉处理。

HFC-125（五氟乙烷）有机相由解析塔进入成品塔进行最终提纯，去除微量杂质，成品塔的核心工艺是精密减压精馏，利用各组分沸点差异，通过减压精馏实现精准分离，当塔内精馏达到平衡后，从塔顶采出高纯度 HFC-125（五氟乙烷），经成品冷却器降温后，送入成品日槽储存，成品塔精馏的残液进入间歇塔。

间歇塔的核心工艺是间歇式减压精馏，核心处理内容为集中处理各单元产生的难分离残液，回收其中未完全分离的四氟乙烷（HCFC-124）等有价值组分，同时无害化处理最终废料。通过泵将废液一次性送入间歇塔塔釜，关闭进料阀，启动塔釜再沸器，逐步升温，塔内形成气液逆流接触工况，先汽化的微量 HFC-125（五氟乙烷）及轻组分，经塔顶冷凝器冷却后，送入 124 回收罐。中间汽化的四氟乙烷（HCFC-124）为主的组分，经塔顶冷凝器冷却后，送入 124 回收罐。重组分精馏残液送往厂区现有 HFP 装置焚烧炉处理。124 回收罐回收四氟乙烷（HCFC-124）返回粗品槽回用。

4.2.2.HFC-125（五氟乙烷）产污环节

（1）废气

①回收精馏塔不凝气

回收精馏塔精馏过程中的不凝气，送往厂区现有焚烧炉焚烧处理。废气主要污染物为：HFC-125（五氟乙烷）等有机杂质。

②萃取塔不凝气

124 回收塔的有机相物料从萃取塔塔底进入，与萃取剂在塔内逆流接触，酸性杂质和极性杂质被萃取剂选择性吸收，HFC-125（五氟乙烷）在萃取剂中溶解度极低，保留在原有机相中，脱除杂质后的有机相进入解析塔进一步提纯。负载杂质的萃取残液与不凝气送往厂区现有焚烧炉处理。废气主要污染物为：四氟乙烷（HCFC-124）、三氟乙烷（HCFC - 123）等低沸点杂质。

本项目产生的不凝气废气送往厂区现有焚烧炉处理，焚烧炉配套的烟气净化设施为“SNCR+急冷塔+三级水洗喷淋塔+碱洗塔+湿式电除尘+活性炭吸附塔+烟气加热器+烟气加热炉+SCR”，后经 35m 高排气筒排放。

③装置无组织排放挥发性有机物

HFC-125（五氟乙烷）生产装置区会产生挥发性有机物，正常生产过程中可能从设备连接处逸散少量废气，主要污染因子为挥发性有机废气（VOCs）。

（2）废水

碱洗塔产生碱洗废水、碱洗分离器产生碱洗废水，经收集去厂区现有生产废水综合处理站。

（3）固废

①废催化剂

反应器生产过程会产生废催化剂,属于危险废物,全部交由有资质单位处理。

②废分子筛

粗品干燥器生产过程会产生废分子筛,属于危险废物,定期交由有资质单位处理。

③残液

成品塔生产过程会产生精馏残液,送往厂区现有焚烧炉处理,焚烧炉配套的烟气净化设施为“SNCR+急冷塔+三级水洗喷淋塔+碱洗塔+湿式电除尘+活性炭吸附塔+烟气加热器+烟气加热炉+SCR”,后经 35m 高排气筒排放。

(4) 噪声

主要噪声源是各种泵类、压缩机、空压机及风机等。

HFC-125(五氟乙烷)装置生产工艺流程及产污环节见图 3.2-1 所示。

4.3.物料平衡及水平衡

4.3.1.物料平衡

本项目 HFC-125（五氟乙烷）生产装置以四氯乙烯、氢氟酸为原料，制备 HFC-125（五氟乙烷），同时副产氯化氢、氯化氢。本项目装置物料平衡、氯平衡、氟平衡详见表 4.3-1，物料平衡详见图 4.3-1。

表 4.3-1 HFC-125（五氟乙烷）装置物料平衡表

序号	输入方（t/a）					序号	产出方（t/a）					
	物料名称	数量	氯含量	氟含量	来源		物料名称	数量	氯含量	氟含量	去向	
1	无水氢氟酸	17370.29	/	16501.78	外购	1	HFC-125（五氟乙烷）		20000	/	15568.63	外售
2	四氯乙烯	28079.95	24012.40	/	依托现有	2	氯化氢（33%）		73000	23422.67	/	副产
3	催化剂	86.05	/	/	外购	3	氢氟酸（35%）		2150	43.00	714.88	副产
4	分子筛	16	/	/	外购	4	有水酸		4894.33	475.88	92.99	副产
5	32%碱液	274	/	/	外购	5	废气	不凝气	1297	44.23	118.91	去焚烧
6	水	57207.92	/	/	园区							
7	萃取剂	0.78	/	/	外购	6	废水	碱洗塔、碱分离器废水	1566.39	25.06	4.89	厂区生产废水 综合处理站
						7	固废	废分子筛	16.2	0.08	0.10	交由有资质单
						8		废催化剂	86.57	0.20	0.24	位处理
						9		残液	24.50	1.29	1.14	去焚烧
合计		103034.99	24012.40	16501.78		合计			103034.99	24012.40	16501.78	

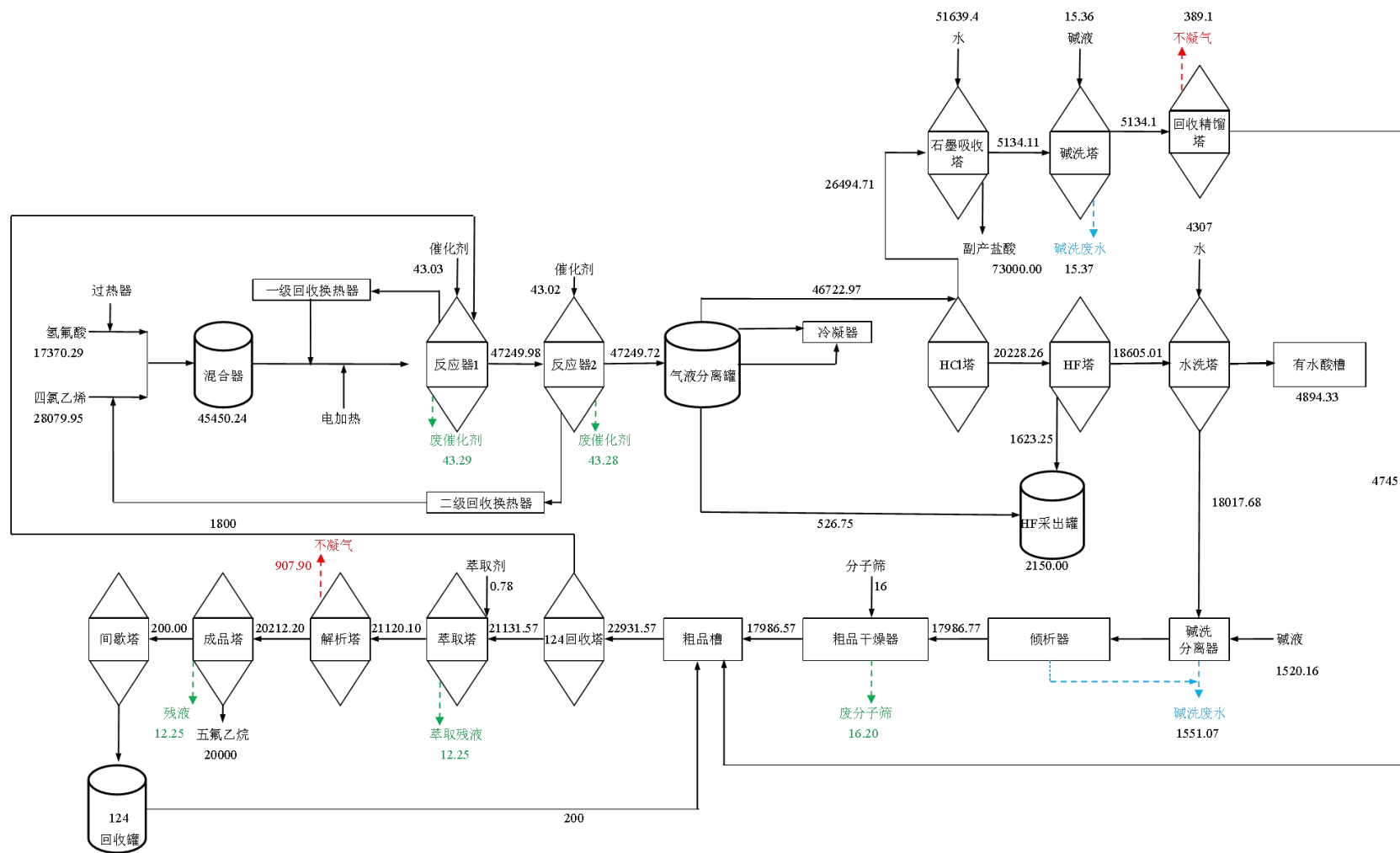


图 4.3-1 本项目物料平衡图 (t/a)

4.3.2.水平衡

本项目用排水情况见表 4.3-2，水平衡见图 4.3-2。

表 4.3-2 本项目用排水情况表 (m³/h)

序号	用水装置	新水	循环水	损耗	进入产品	进入废水	去向
1	循环水系统	20.62	2820	17.89	/	2.73	厂区回用水处理站
2	HCl 石墨吸收塔	6.45			6.45		
3	HF 塔	0.17			0.17		
4	水洗塔	0.54			0.54		
5	碱洗塔	0.16				0.16	厂区生产废水综合处理站
6	生活用水	0.15		0.03		0.12	厂区生活污水处理站

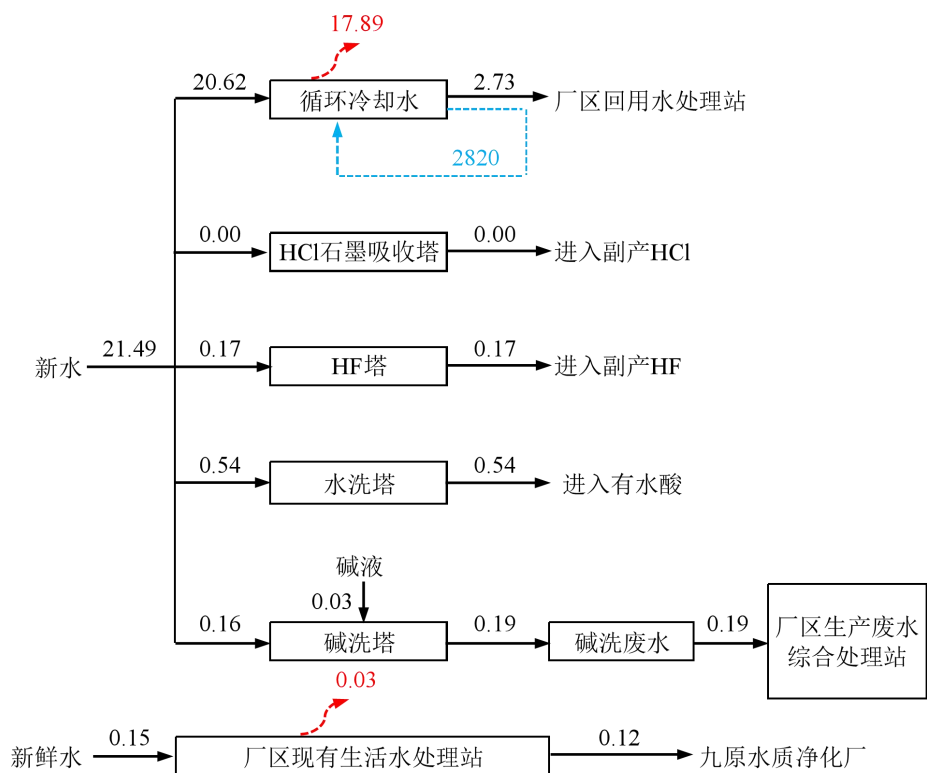


图 4.3-2 本项目水平衡图 (m³/h)

4.3.3.蒸汽平衡

本项目蒸汽平衡见表 4.3-3，图 4.3-3。

表 4.3-3 本项目蒸汽平衡表

序号	蒸汽类别	蒸汽来源	用量 (t/h)	用气装置	用量 (t/h)
1	1.0MPa, 饱和蒸汽	园区供汽	17.54	AHF 汽化器	0.42
2				1#氮气预热器	0.16
3				2#氮气预热器	0.06
4				PCE 预热器	0.19
5				一级过热器	7.74
6				二级过热器	2.33
7				HF 塔再沸器	3.95
8				干燥预热器	0.04
9				124 回收塔再沸器	0.59
10				萃取塔再沸器	0.73
11				成品塔再沸器	0.79
12				间歇塔再沸器	0.54
13	小计		17.54	小计	17.54

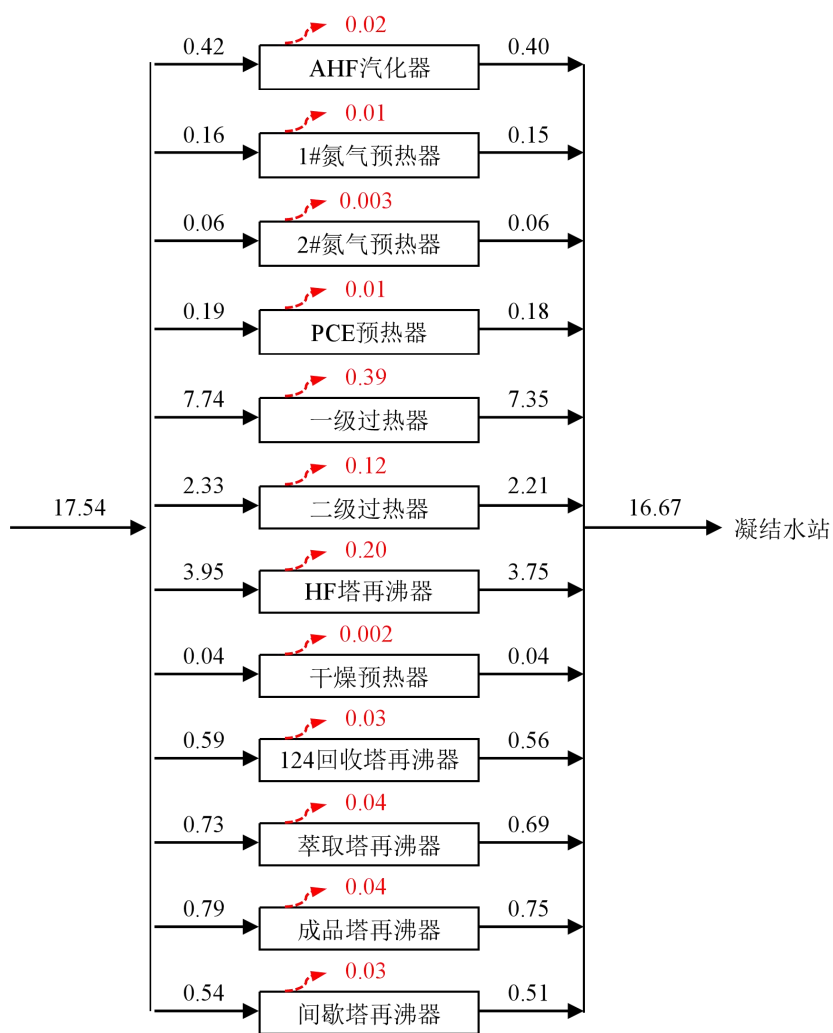


图 4.3-3 本项目蒸汽平衡图 (t/h)

4.4.项目污染源强核算

本项目废气主要包括：氯化氢回收塔废气、回收精馏塔不凝气、解析塔不凝气、罐组废气、无组织废气。

4.4.1.废气

4.4.1.1.不凝气、残液焚烧废气

本项目生产过程中产生的不凝气、残液依托厂区现有公用废气焚烧炉处理，厂区设有 6 台处理能力 8000t/a 公用废气、废液焚烧炉，主要用于处理各装置产生的可燃烧废气、废液及装卸废气，总处理焚烧量为 48000 t/a，单台焚烧炉烟气量为 15449m³/h。目前焚烧炉单台焚烧量为 7350.85t/a，总处理焚烧量为 44105.08 t/a。

本项目不凝气、残液产生量为 1321.50t/a，依托厂区公用废气、废液焚烧炉处理，接收本项目废气、残液后厂区公用废气、废液焚烧炉总焚烧量为 45426.58t/a，单台焚烧量为 7571.10t/a。本项目废气、残液与全厂处理各装置产生的可燃烧废气、废液及装卸废气一同平均送往厂区 6 台公用废气、废液焚烧炉进行处理，因此污染物核算按照全厂污染物核算。

根据废气、废液成分组成，焚烧产生的烟气中主要包括氮氧化物、二氧化硫、氟化氢、氯化氢、光气、一氧化碳、二噁英、未完全燃烧的有机物（以非甲烷总烃表征）等污染物，焚烧炉配套的烟气净化设施为“SNCR+急冷塔+三级水洗喷淋塔+碱洗塔+湿式电除尘+活性炭吸附塔+烟气加热器+烟气加热炉+SCR”。

氮氧化物主要由燃烧空气中所含有氮和氧，在高温状态下反应而产生的热力型 NO_x；二氧化硫主要来源于助燃气中的天然气中硫；氯化氢主要是含氯废气和废液中氯在焚烧过程中生成的；氟化氢主要是含氟废气和废液中氟在焚烧过程中生成的；由于焚烧物料中含有氯、氟的有

机类物质就可能生成二噁英类的前驱物，这部分物质再进行复杂的热反应，就可能生成二噁英类。但这部分二噁英类在高温环境中绝大部分会被裂解。本次评价过程中，对 SO₂、HCl、HF、光气采用物料衡算法，而对 NO_x、CO、二噁英类、氨等则类比方法，并取保守值进行估算。

①烟尘

公用废气、废液焚烧炉全部焚烧气态、液态物料，以天然气为燃料，通过专用雾化装置提高废液雾化效果及燃烧效率，燃烧温度 1200℃，并抑制碳黑的生成。烟尘产生量按下式计算：

$$G_{\text{烟尘}} = B_g \cdot A_y \cdot d_{fh}$$

式中：G 烟尘为烟尘的产生量，kg/h；B_g 为废物处置量，kg/h；A_y 为废物灰分，%；d_{fh} 为烟气中烟尘占灰分比例，%。

根据物料性质及设计数据，焚烧废气废液平均灰分取 10%，本项目处理量约为 1321.5t/a，烟气中烟尘占灰分量取 30%，则本项目烟尘总产生量为 39.65t/a。经废气一系列处理措施，处理效率按照 99.3%，本项目烟尘总排放量为 0.28t/a。

根据物料性质及设计数据，焚烧废气废液平均灰分取 10%，全厂总处理量约为 45426.58t/a，烟气中烟尘占灰分量取 30%，则全厂烟尘产生量为 1362.80t/a。

经废气一系列处理措施，处理效率按照 99.3%，单台焚烧炉排放量为 1.59t/a，单台焚烧炉排放速率 0.20kg/h，单台焚烧炉排放浓度 12.86mg/m³，排放浓度满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）表 3 的排放限值要求。

②SO₂

厂区焚烧炉运行过程中，SO₂ 主要来自于辅助燃烧系统天然气燃烧，SO₂ 污染物产生量参考燃料燃烧排放污染物物料衡算办法计算，其 SO₂ 产生量算法如下：

SO₂ 排放量计算公式如下：

$$Q_{SO_2}=2\times(B_1\times S_1/1000000000)\times F\times(1-\eta)$$

式中：

B₁ 为天然气量 m³；全厂燃气量为 1135.67 万 m³；（本项目新增天然气用量 33.04 万 m³）

S₁ 每立方米天然气中硫含量按 100mg/m³；

F 为硫转换系数，取 1；

η 脱硫率，综合脱硫效率为 90%。

$$Q_{SO_2}=2\times(B_1\times S_1/1000000000)\times F\times(1-\eta)=2\times(330400\times 100/1000000000)\times 1\times(1-0.90)=0.01t/a \text{（本项目）}$$
$$Q_{SO_2}=2\times(B_1\times S_1/1000000000)\times F\times(1-\eta)=2\times(11356700\times 100/1000000000)\times 1\times(1-0.90)=0.23t/a \text{（全厂）}$$

本项目新增天然气用量 33.04 万 m³，本项目 SO₂ 总产生量为 0.07t/a，排放量为 0.01t/a。

全厂共 6 台焚烧炉，经处理后分别经 6 个排气筒排放，因此经计算单台焚烧炉 SO₂ 排放速率为 0.005kg/h，排放量为 0.04t/a，排放浓度 0.31mg/m³，满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484-2020）表 3 的排放限值要求。

③NO_x

根据《危险废物焚烧污染控制标准》（征求意见稿）编制说明中，一般情况下，焚烧炉排气中 NO_x 浓度多在 200~310mg/m³。焚烧炉焚烧技术采用北京航天石化技术装备工程有限公司工艺，焚烧炉燃烧器配风采用特殊设计方案，采用同向双旋流设计方法，燃气射流与空气中心旋流同向旋转加强燃烧混合效果，降

低火焰区氧含量和温度，形成还原性气氛，抑制 NO_x 的生成，属于 NO_x 的燃烧控制法。同时类比《内蒙古永和氟化工有限公司 2021 年度季度性检测报告》中焚烧炉氮氧化物最大产生浓度 265 mg/m³，综合考虑，单台炉子 NO_x 产生浓度取 310mg/m³ 计算。为进一步降低 NO_x 排放，在排气治理端设置了 SNCR+SCR 脱硝装置，该工艺脱硝效率可达 80%以上。

本项目氮氧化物总产生量为 6.69t/a，排放量为 1.34t/a。

据此计算单台焚烧炉全厂氮氧化物排放浓度为 62 mg/m³，排放速率为 0.96kg/h，排放量为 7.66t/a。排放浓度满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484—2020）表 3 的排放限值要求。

④HCl

氯化氢由不凝气及残液带入焚烧炉中，其在焚烧炉 1200℃的环境下，基本没有燃烧分解或其他反应的情况，随焚烧炉烟气通过三级水洗喷淋进入混酸中，再经过碱洗及活性炭吸附装置净化，确保达标排放。焚烧炉废气污染物 HCl 以物料衡算法计算，假设氯元素全部转化为氯化氢和光气，其他的忽略不计（其中 99.9%的氯转化为氯化氢，0.1%的氯转化为光气）。

本项目氯化氢总产生量为 45.48 t/a，排放量为 0.05 t/a。

全厂氯化氢总产生量为 8195.68 t/a，单台炉子产生量 1365.95 t/a，经三级水洗塔、碱洗塔及活性炭吸附处理，氯化氢去除效率大于 99.9%，经计算，单台炉子氯化氢排放速率及排放浓度分别为 0.17kg/h 和 11.05mg/m³，排放量为 1.37t/a，排放浓度满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484—2020）表 3 的排放限值要求。

⑤HF

氟化氢由不凝气及残液中带入焚烧炉中，在焚烧过程中受热分解，会生成氟化氢。通过三级水洗、碱洗塔及活性炭净化烟气中的氟化物，确保达标排放。本项目废气污染物 HF 以物料衡算法计算，假设氟元素全部转化为氟化氢。

本项目氟化氢总产生量为 120.02t/a，排放量为 0.01t/a。

全厂氟化氢总产生量为 10987.14t/a，单台焚烧炉烟气中氟化氢产生量为 1831.19t/a，经降三级水洗塔、碱洗塔及活性炭吸附处理，氟化氢去除效率大于 99.99%，经计算，单台焚烧炉氟化氢排放速率及排放浓度分别为 0.02kg/h 和

1.48mg/m³, 排放量为 0.18t/a, 排放浓度满足《危险废物焚烧污染控制标准》(GB 18484—2020) 表 3 的排放限值要求。

⑥光气

厂区公用废气、废液焚烧炉进料中含有三氯甲烷等, 因此, 本次同时考虑光气的产生。假定有 0.1%的氯转化为光气。

本项目光气总产生量为 0.04553t/a, 排放量为 0.00005t/a。

全厂光气总产生量为 11.11t/a, 单台焚烧炉光气产生量为 1.85 t/a, 经水洗和碱洗处理, 处理效率为 99.9%, 处理后单台焚烧炉排放速率及排放浓度分别为 0.0002kg/h 和 0.01mg/m³, 排放量为 0.002t/a, 排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015) 表 6 的排放限值要求。

⑦CO

CO 主要来自燃烧物中碳的热分解, 燃烧效率越高, 排气 CO 含量就越少。厂区焚烧炉采用立式顶烧设计, 燃烧效率高, 燃烧温度控制在~1200℃的条件下, 烟气处理系统出口 CO 排放浓度基本可以控制在 20mg/m³以下, 因此 CO 取 20mg/m³。

本项目 CO 总排放量为 0.43t/a。

全厂单台焚烧炉排放量为 2.45t/a, 排放速率 0.31kg/h, 排放浓度满足《危险废物焚烧污染控制标准》(GB 18484-2020) 表 3 的排放限值要求。

⑧二噁英类

1200℃以上, 生成物中将几乎不包括含二噁英前体物, 大大降低后期重新合成几率, 同时氯含量很少, 从源头上控制了二噁英生成。另外, 工程还设有急冷塔, 可以使烟气温度从 1200℃降低至 100℃以下, 避免了二噁英形成。并且类比《内蒙古永和氟化工有限公司 2021 年度季度性检测报告》中 2#焚烧炉颗粒物最大产生浓度 0.16ng-TEQ/m³, 厂区单台焚烧炉二噁英经急冷塔处理后的产生浓度按 0.16ng-TEQ/m³计, 产生速率 0.003mg-TEQ/h, 产生量为 19.78mgTEQ/a, 为进一步控制二噁英的排放, 焚烧炉在烟气治理端设置了活性炭吸附装置对二噁英进行吸收, 其吸收效率可达 60%。

因此全厂单台焚烧炉二噁英最终排放量为 7.91mgTEQ/a, 排放速率 0.001mg-TEQ/h, 排放浓度 0.06ng-TEQ/m³, 满足《危险废物焚烧污染控制标准》

(GB 18484—2020) 表 3 的排放限值要求。

本项目二噁英总产生量为 3.45mgTEQ/a，排放量为 1.38mgTEQ/a。

⑨逃逸氨

焚烧炉烟气处理系统配有 SCR 系统，采用尿素作为脱硝还原剂，在脱硝反应过程中会产生部分逃逸氨气。参考《火电厂烟气脱硝工程技术规范 选择性催化还原法》(HJ512-2010)，脱硝系统氨逃逸浓度应控制在 2.5mg/m³ 以下。焚烧炉氨逃逸浓度按 2.5mg/m³ 计算，厂区单台焚烧炉氨逃逸速率为 0.04kg/h，氨逃逸量为 0.31t/a，满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 二级标准要求。本项目氨总排放量为 0.05t/a。

⑩有机物 (以非甲烷总烃表征)

根据《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020) 中表 1 危险废物焚烧炉的技术性能指标，要求焚毁去除率大于 99.99%，焚烧炉焚毁去除率为 99.99%，未燃烧的 0.001% 以有机废气形式进入到烟气中，全厂有机物总产生量为 4.54t/a，单台焚烧炉产生量为 0.76 t/a，再进一步经活性炭吸附塔处理，处理效率取 70%，单台焚烧炉有机物排放量为 0.23t/a，排放速率为 0.03kg/h，排放浓度为 1.83mg/m³，满足相关标准要求。

本项目有机物总产生量为 0.13t/a，排放量为 0.04t/a。

4.4.1.2. 罐组废气

(1) 罐组废气

本项目新增 6 个储罐，其中 4 个盐酸储罐，2 个有水酸储罐，计算储罐的大小呼吸产生的废气。

本项目无水氢氟酸依托厂区储罐区 1 座 200m³ 无水氢氟酸储罐供给，储罐为压力罐。根据《石化企业 VOCs 污染源排查工作指南》，“压力罐通常装有安全阀，可以阻止因沸腾引起的外排损失以及因昼夜温差和气压变化引起的呼吸损失。压力罐的操作中几乎没有蒸发或工作损失发生。”因此，本次不考虑正常情况下压力罐的排放量。

(2) 计算方法

液体蒸发损耗主要包括小呼吸损耗和大呼吸损耗。本次环评储罐区的罐区废气估算参照《油品储运设计手册》中给出的美国石油学会推荐的公式来计算，计算公式如下，具体计算过程见表 3.4-7~3.4-9。

1) 固定顶储罐

①小呼吸损耗

计算公式：

$$L_B = 0.191M \left(\frac{P}{101325 - P} \right)^{0.68} \times D^{1.73} \cdot H^{0.51} \cdot T^{0.50} \cdot F_p \cdot C \cdot KC \quad (1)$$

式中： L_B —固定顶罐的蒸发损耗，kg/a；

M —储罐内蒸气的分子量；

P —散装温度下液体的真实蒸汽压，Pa（绝）；

D —储罐直径，m；

H —罐平均留空高度（包括储罐锥顶部分容积换算的高度），m；

T —一天之内的平均温度差，℃；

F_p —涂层因子（无量纲），根据油漆状况取值在 1~1.5 之间；

C —小直径储罐的修正系数，直径在 0~9m 之间的罐体，

$C=1-0.0123(D-9)^2$ ；罐径大于 9m 的 $C=1$ ；

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

②“大呼吸”损耗

大呼吸排放时由于人为的装料与卸料而产生的损失。因装料的结果，罐内压力超过释放压力时，蒸气从罐内压出；而卸料损失发生于液面排出，空气被抽入罐体内，因空气变成有机蒸气饱和的气体而膨胀，因而超过蒸气空间容纳的能力。储罐大呼吸排放量计算公式如下：

$$L_w = 4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times K_C \quad (2)$$

式中： L_w —固定顶罐的工作损失（kg/m³投入量）；

K_N —周转因子（无量纲），取值按年周转次数（ K ）确定。 $K \leq 36$ ，

$K_N=1$ ； $36 < K \leq 220$ ， $K_N=11.467 \times K^{-0.7026}$ ； $K > 220$ ， $K_N=0.26$ ；

M —储罐内蒸气的分子量；

P —在大量液体状态下，真实的蒸气压力（Pa）；

K_c —产品因子（石油原油 K_c 取0.65，其他的液体取1.0）。

（3）计算结果

本项目各储罐废气计算结果见表 4.4-1~4.4-3 所示。本项目新增储罐呼吸气收集后经一级水喷淋+一级碱喷淋处理后经 42.7m 高排气筒排放。

表 4.4-1 各储罐“小呼吸”损耗计算一览表

罐区 分类	储罐 名称	储罐 类型	数量 (座)	计算参数选取															计算结果 Ls (kg/a)
				Y	n	V	D	M _v	P	P _a	K _s	K _c	E _F	H	T	F _P	C	KC	
储罐区	盐酸储罐	固定顶	4	/	/	/	3.0	26.5	2270	/	/	/	/	1.2	25	1.2	0.8893	1.0	30.35
	有水酸储罐	固定顶	2	/	/	/	3.0	19.5	2960	/	/	/	/	1.2	25	1.2	0.8893	1.0	13.44

表 4.4-2 各储罐“大呼吸”损耗计算一览表

罐区分类	物料 名称	储罐 类型	数量 (座)	计算参数选取								计算结果 (kg/a)
				Q	W _L	C	D	M	P	K _N	K _C	
储罐区	盐酸储罐	固定顶	4	62714.78	/	/	3.0	36.5	2270	0.26	1.0	410.79
	有水酸储罐	固定顶	2	4595.61	/	/	3.0	36.5	2960	0.63	1.0	53.44

表 4.4-3 储罐区“呼吸”损耗统计一览表

罐区分类	物料名称	储罐类型	数量 (座)	单座容积 (m ³)	污染物	呼吸损耗(kg/a)		
						小呼吸损耗	大呼吸损耗	合计
盐酸储罐	盐酸	固定顶	4	40	氯化氢	30.35	410.79	441.14
有水酸储罐	盐酸、氢氟酸	固定顶	2	40	氯化氢	13.40	53.31	66.71
					氟化氢	0.04	0.13	0.17

（4）罐组废气治理

本项目罐区单独设置 1 套尾气吸收塔（水洗塔+碱洗塔），对氯化氢的处理效率 99.2%，对氯氟化氢的处理效率 99.9%，处理后通过 42.7m 排气筒外排。

4.4.1.3.装置区无组织废气

本项目装置区涉及四氯乙烯等挥发性有机物，正常生产过程中可能从设备连接处逸散少量废气，主要污染因子为挥发性有机废气（非甲烷总烃）。本次评价参考《排污许可证申请与核发技术规范石化工业》（HJ853-2017）中“设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物年许可排放量”公式来计算本项目生产装置区无组织泄露 VOCs 排放量，公式如下：

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

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（TOC）排放速率，kg/h，见表 3.4-11；

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（TOC）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 4.4-4 设备与管线组件 e_{TOC, i} 取值参数表类型

类型	设备类型	排放速率 e _{TOC, i} (kg/h/排放源)
石油化学工业	气体阀门	0.024
	开口阀或开口管线	0.03
	有机液体阀门	0.036
	法兰或连接件	0.044
	泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	0.14

本项目年操作时间为 8000 小时，挥发性有机物与总有机碳占比按照 1 来计算，各装置区排放量统计见表 4.4-5。

表 4.4-5 装置区设备与管线组件 eTOC, i 取值参数表

序号	装置名称	设备类型	数量	排放速率 eTOC, i	排放量 (t/a)
1	HFC-125 (五氟乙 烷)	气体阀门	150	0.024	0.09
2		开口阀或开口管线	37	0.03	0.03
3		有机液体阀门	40	0.036	0.03
4		法兰或连接件	2000	0.044	2.11
5		泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	71	0.14	0.24
6		小计	2298	/	2.50

经计算，本项目 HFC-125（五氟乙烷）装置区无组织泄露 VOCs 排放量为 2.50t/a。

本项目有组织废气污染物产生及排放统计表 4.4-6，无组织废气排放统计表见表 4.4-7。

表 4.4-6 有组织废气污染物产生及排放统计表

排放口 编号	生产工 段	污染源名 称	废气量 (Nm ³ /h)	排气 筒数 量	污染物	单个源污染物产生			治理措 施	是否 为可 行技 术	去除 效率	单个源污染物排放			年排 放时 间 (h)	排放 形式	排放参数			核算方法
						产生 浓度 mg/m ³	产生速 率 kg/h	产生量 t/a				排放 浓度 mg/m ³	排放 速率 kg/h	排放 量 t/a			高度 m	内径 m	温 度℃	
DA037 ~ DA042	厂区焚 烧炉	焚烧炉烟 气	15449	6	颗粒物	1837.14	28.57	227.14	SNCR + 急冷塔+ 三级水 洗喷淋 塔+碱洗 塔+湿式 电除尘+ 活性炭 吸附塔+ 烟气加 热器+烟 气加热 炉+SCR	是	99.3%	12.86	0.20	1.59	8000	连续	35	0.6	130	公式法
					SO ₂	3.10	0.05	0.40			90%	0.31	0.005	0.04						物料衡算
					NO _x	310.00	4.80	38.30			80%	62	0.96	7.66						类比
					CO	20.00	0.31	2.47			/	20	0.31	2.47						类比
					氯化氢	11050.00	170.00	1370.00			99.90 %	11.05	0.17	1.37						物料衡算
					氟化氢	14800.00	200.00	1800.00			99.99 %	1.48	0.02	0.18						物料衡算
					光气	10.00	0.20	2.00			99.90 %	0.01	0.0002	0.002						物料衡算
					二噁英	0.00	0.00	0.00			60%	6.4E-0 8	9.89E- 10	7.91E- 09						类比
					逃逸氨	2.50	0.04	0.31			/	2.5	0.04	0.31						类比
					非甲烷总 烃	6.10	0.10	0.77			70%	1.83	0.03	0.23						物料衡算
DA049	储罐区 废气	呼吸废气	1610	1	氯化氢	39.43	0.06	0.51	一级水 洗+一级 碱洗塔	是	99.2%	0.32	0.004	0.0005	8000	连续	42.7	0.25	20	物料衡算
					氟化氢	0.01	0.00002	0.0002			99.9%	0.0000 1	0.0000 0017	0.0000 0002						

注：本项目不凝气、残液焚烧依托厂区现有焚烧炉，本表焚烧炉数据为包含本项目最终排放情况

表 4.4-7 无组织废气污染物排放统计表

序号	污染源	污染物	排放情况		排放参数	
			排放量 t/a	排放速率 kg/h	高度 m	长×宽m
1	HFC-125（五氟乙烷）装置区无组织废气	VOCS（以非甲烷总烃计）	2.50	0.31	24	58×18

4.4.2.废水

4.4.2.1.废水产生情况

本项目废水主要包括生产废水、生活废水及初期雨水，其中生产废水主要包括：碱洗废水、循环冷却系统排水、生活污水。

(1) 生产废水

本项目各生产装置及公辅设施产生的生产废水，主要污染物为 COD、Cl⁻、F⁻等，根据水质分类收集后，进入厂区生产废水综合处理站（含三效蒸发）处理后，全部回用，不外排。循环冷却系统排水进入厂区回用水站处理后，全部回用，不外排。

(2) 生活污水

根据《内蒙古自治区行业用水定额标准》（DB15/T 385-2020）确定用排水定额，人均生活用水额按照每人每天 135L 考虑，本项目劳动定员 26 人，建成后生活用水量为 3.51m³/d（1168.83m³/a），废水产生系数取 0.8，因此生活废水产生量为 2.81m³/d（935.06m³/a），生活废水进入厂区生活污水处理站处理后，通过园区管网排入园区污水处理厂。

4.4.2.2.废水处理情况

厂区共建 3 座废水处理站，其中 1 座处理规模为 400m³/h 的生产废水综合处理站（含三效蒸发）、1 座处理规模为 720m³/h 的回用水处理站及 1 座处理规模为 10m³/h 的生活污水处理站。各污水处理站建设情况详见表 4.4-8。

本项目废水实行清污分流、分类治理、用污排清。本项目产生的碱洗废水经收集后进入厂区生产废水综合处理站处理；循环冷却排水经收集后进入厂区回用水站处理。生活废水进入厂区生活污水处理站处理后，通过园区管网排入园区污水处理厂。具体项目废水处理措施如下：

表 4.4-8 本项目废水量及废水水质

生产单元	序号	产生节点	废水名称	废水量 (m³/a)	废水水质			排放规律	排放去向
					污染物	浓度 (mg/L, 除 pH)	产生量 (t/a)		
碱洗废水	W1	碱洗塔	碱洗废水	1566.44	pH	11~13	/	连续	厂区生产废水综合处理站
					SS	200	0.31		
					COD	2500	3.92		
					Cl⁻	15989.36	25.05		
					F⁻	3124.53	4.89		
循环冷却排水	W2	循环冷却系统	循环冷却排水	21832.26	SS	200	4.37	连续	厂区回用水站
					COD	500	10.92		
					Cl⁻	6500	141.91		
生活污水	W3	生活污水	生活污水	935.06	COD	400	0.37	连续	厂区生活污水处理站
					BOD ₅	300	0.28		
					NH ₃ -N	50	0.05		
					SS	150	0.14		

表 4.4-9 厂区污水处理站设置情况表

序号	名称	设计处理规模 (m³/h)	现处理废水量 (m³/h)	本项目处理废水量 (m³/h)	处理工艺	处理废水来源	处理后尾水去向
1	生产废水综合处理站 (含三效)	400	110.72	0.19 (全厂 110.91)	高盐废水调节池→除氟高密沉淀池→除硬高密沉淀池→多介质过滤器→三效蒸发→回水池、分盐蒸发结	废盐预处理焚烧尾气水洗塔废水、碱洗塔及除雾废水、树脂再生废水、氯化氢合成尾气碱洗塔废水、二氯甲烷共沸塔前碱洗废水、三氯甲烷共沸塔前碱洗废	回用于循环冷却水系统

	蒸发)				晶	水、二氟一氯甲烷离心机废水、碱分离器废水、四氟乙烯碱洗塔废水、旋风及冷冻脱水废水、六氟丙烯浓缩废水、除甲醇废水、全氟己酮相分离废水、2,3,3,3-四氟丙烯废碱液、氯乙烯生产冷冻干燥废水、碱洗废水、1,3,3,3-四氟丙烯碱洗废水、1-氯-3,3,3-三氟丙烯碱洗废水、一氯甲烷含酸废水、四氯乙烯碱洗废水、四氯乙烯专用焚烧炉烟气碱洗及除尘器废水、公用废气废液焚烧炉烟气碱洗及除尘器废水、其他废气治理废水、研发室排水、回用水处理站浓水	
2	回用水处理站	720	175.52	2.73 (全厂 178.25)	中水调节池→1#高密沉淀池→1#多介质过滤器→1#超滤→1#反渗透→2#高密沉淀池→2#多介质过滤器→2#超滤→1#树脂→脱碳器→2#反渗透→臭氧催化氧化→除硅高密沉淀池→多介质过滤器→3#超滤→2#树脂→1#纳滤→2#纳滤→3#反渗透系统	片碱蒸发及浓缩废水、氯化钙母液浓缩废水、脱盐水处理站排污水及循环冷却排水	产水回用于循环冷却水系统，浓水进入生产废水综合处理站
3	生活污水处理站	10	9	0.12 (全厂 9.12)	格栅机→废水调节池→水解酸化池→A/O→二沉池→高密沉淀池→V型滤池→外排水池	生活污水处理站	进入总排口，外排九原水质净化厂

（1）生活污水处理站

①处理工艺

各装置排放来的工业污水进入高盐废水调节池，经充分混合后由调节池提升泵提升至除氟高密沉淀池，在高密沉淀反应池中加入氯化钙降低氟离子浓度，废水中氟化钠和氯化钙反应生成氯化钠、氟化钙，在混凝絮凝池中加入 PAC、PAM 经斜管沉淀池发生沉淀反应，上清液自流进入除硬高密沉淀池，在反应池加入氢氧化钠调节 PH，5%碳酸钠和钙镁离子反应生成碳酸钙、碳酸镁，在混凝池絮凝池中加入 PAC、PAM 经斜管沉淀池发生沉淀反应，沉淀池沉淀下来的滤渣（含氟化钙约 45~50%）暂存污泥池，经过压滤后作为固废处理。软化出水经沉淀出水池缓冲后进入多介质过滤器过滤水中的悬浮物。

回用水处理站 1#纳滤产生的浓水（主要含硫酸钠）进入硫酸钠浓水池，经冷冻结晶、重结晶、蒸汽干燥系统产生硫酸钠盐，作为副产外售；3#RO 装置产生的浓水（主要含氯化钠）进入氯化钠浓水池，经冷冻结晶、重结晶、蒸汽干燥系统产生氯化钠盐，进入废盐综合利用装置回收利用。

预处理后的澄清液收集到澄清池由泵提升至三效蒸发结晶处理站预热系统，预热后的物料按三效顺流的工艺，首先进入一效蒸发器系统的物料经过循环泵的作用，在加热室循环加热，然后在分离器蒸发分离，沸腾蒸发的蒸汽上升，浓缩液停留在系统内；当第二效需要加料时，自控系统会自动把一效的浓缩液送入第二效；当第三效需要加料时，自控系统会自动把二效的浓缩液送入第三效；当第三效物料浓度达到设计值时排出分离器；大部分进入离心机离心出杂盐，同时离心出的全部母液返回第一效蒸发器继续蒸发，少部分作为母液进入母液干化器干化，三效蒸发出来的冷凝水进入循环冷却水系统回用，结晶离心出来的废盐和少量母液经母液干化后的废盐进入废盐综合利用装置作为原料利用。

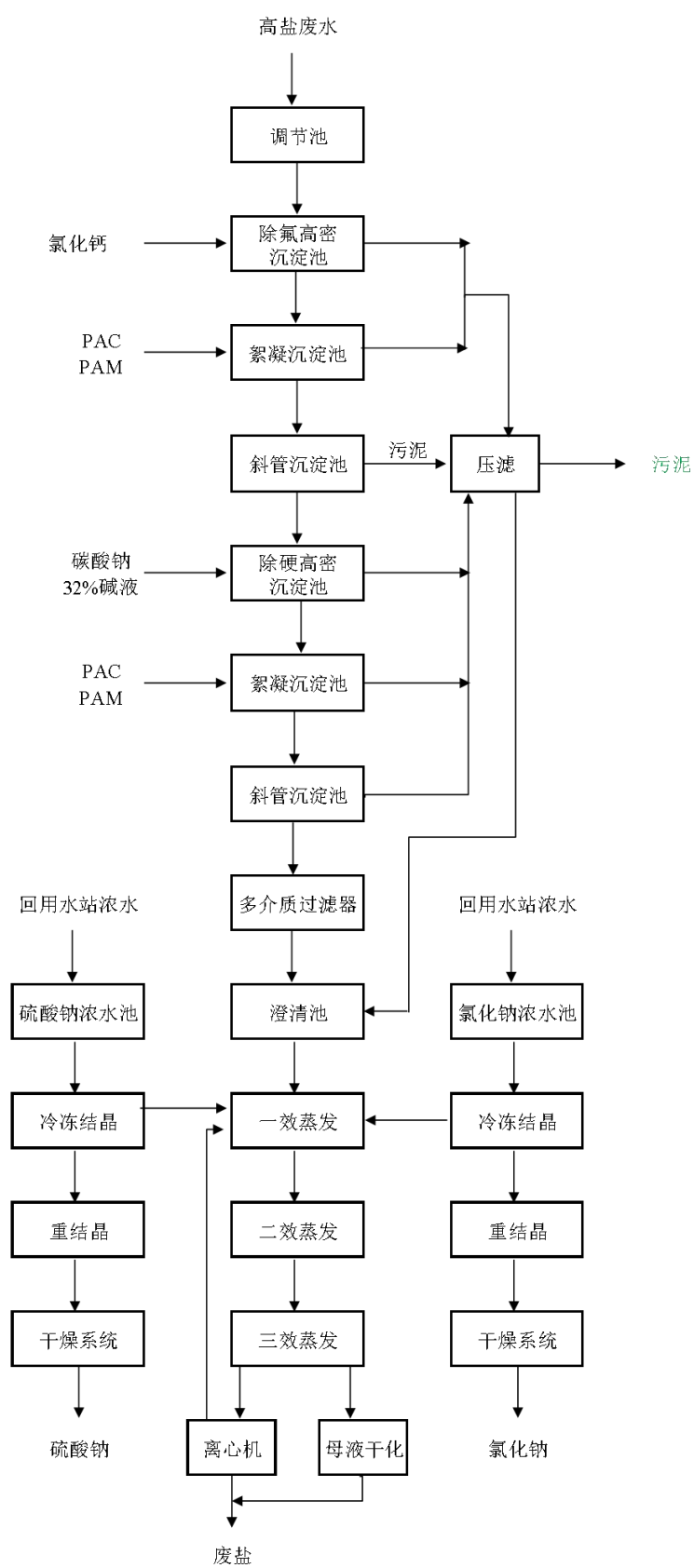


图 4.4-1 生产废水综合处理站处理工艺流程图

（2）回用水处理站

各股低盐废水均收集至中水调节池，经充分混合后提升至 1#高密沉淀池，加入 5%碳酸钠，与废水中的钙镁离子反应生成碳酸钙、碳酸镁，在混凝絮凝池中加入 PAC、PAM 发生沉淀反应，将过量的硬度进一步去除。软化出水进入 1#多介质过滤器，该过程主要去除一些杂质，出水送至 1#超滤，去除水中的盐分等污染物，再进入精密过滤器，该过程是为了进一步保证进入反渗透膜的水质标准。为防止浓差极化的情况下会结垢。在反渗透进水前向水中投加阻垢剂，分散水中的结晶物质，降低结垢倾向，减少反渗透膜表面结垢的可能性。后通过高压泵泵入 1#反渗透设备，反渗透淡水至 1#回用水池，浓水送至 2#高密沉淀除硬，初步除硬后进入 2#多介质过滤器去除大部分水中的悬浮物，出水送至 2#超滤，去除绝大部分悬浮物及胶体物质后，使用树脂软化工艺（弱酸阳床）对硬度进行彻底去除，减少钙镁离子对后续设备造成的结垢风险，处理后的废水进入脱碳塔，通过空气吹脱废水中的游离 CO_2 ，防止结垢，出水进入 2#RO 单元，脱除水中盐分等物质，2#RO 产水送至回用水池作为循环水补水回用。浓水经过两级 RO 浓缩处理后，废水中的硬度、氟离子、COD 及硅含量升高，由此再进入纳滤分盐前需进行除硬、除硅、除氟、除 COD 设置。因此浓盐水依次通过臭氧氧化（臭氧+催化剂协同氧化）、除硅混凝沉淀、多介质过滤器、3#UF、2#树脂进行以上富集物质的进一步去除，2#树脂（螯合树脂）产水进入 1#纳滤对来水进行预分质和浓缩，将一二价离子进行分离，二价离子主要为硫酸钠截留在浓水侧，一价离子主要为氯化钠进入产水侧。1#纳滤浓水进入生产废水综合处理站内硫酸钠蒸发结晶装置，1#纳滤产水进入 2#纳滤装置进一步浓缩分离，2#纳滤浓水重新回流至 1#纳滤进水池进行回收处理。2#纳滤产水主要成分为氯化钠，经过 3#RO 再浓缩后，3#RO 产水进入回用水池作为循环水补水回用，3#RO 浓水进入生产废水综合处理站内氯化钠蒸发结晶装置。

泥回流生化池用于保证池内污泥浓度，上清液则进入高密沉淀池进一步去除水中的悬浮物质，通过投加混凝剂及絮凝剂，悬浮物的胶体及分散颗粒在分子力的相互作用下生成絮状体且在沉降过程中互相碰撞凝聚，最终形成矾花进入沉淀区进行沉淀处理，沉淀出水进入 V 型滤池进一步过滤处理，降低水中的悬浮物质，过滤后废水排入九原园区水质净化厂。

厂区生活污水经生活污水处理站处理，满足《污水综合排放标准》三级标准要求后，通过园区污水管网进入九原园区水质净化厂处理。生活污水处理工艺流程图见下图 3.4-3。

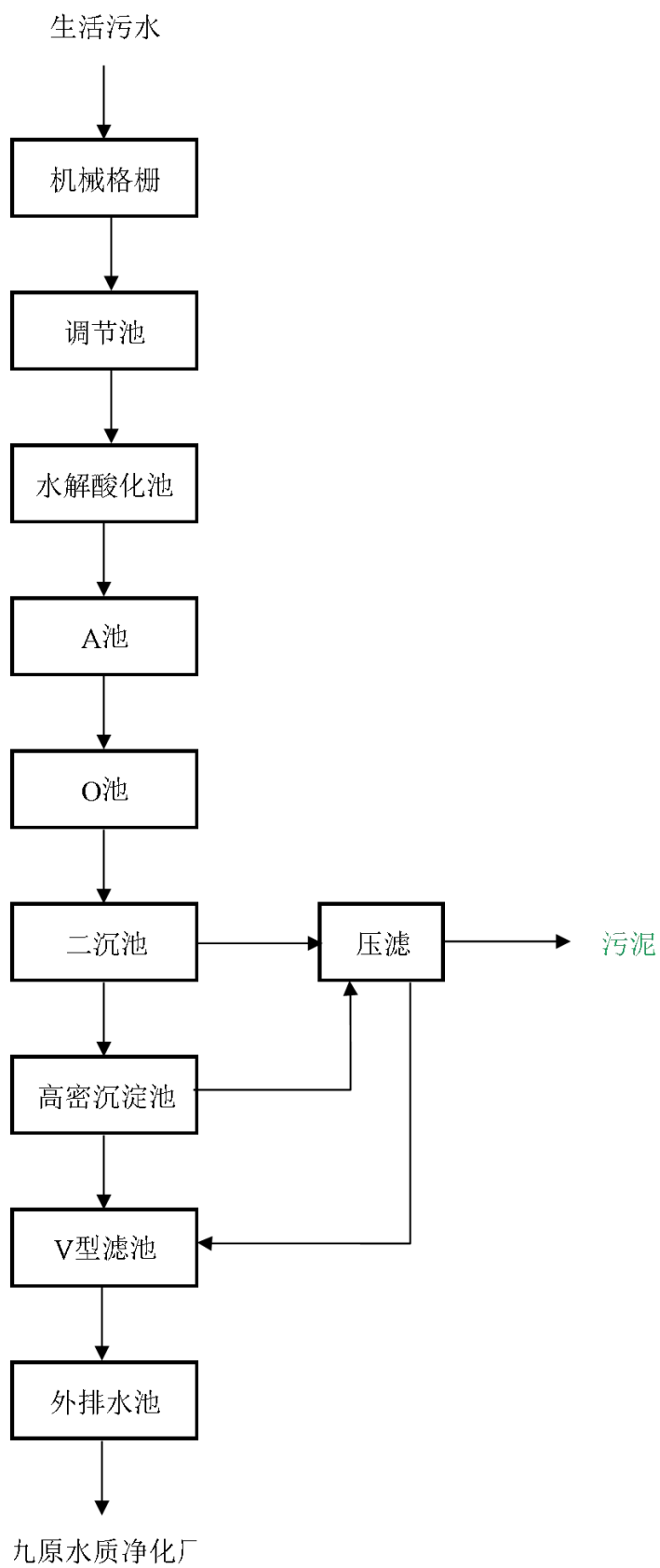


图 4.4-3 生活污水处理工艺流程图

表4.4-10 生活污水处理系统进出水质及处理情况一览表

序号	项目	进水指标 (mg/L)	处理效率 (%)	出水指标 (mg/L)
1	COD	400	87.5	50
2	BOD ₅	300	96.7	10
3	NH ₃ -N	50	80	10
4	SS	150	90	15

表 4.4-11 本项目废水排放情况

序号	废水量	污染因子	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)	标准值 (mg/L)	是否达标
1	935.06m ³ /a (2.81m ³ /d)	COD	0.05	50	500	达标
2		BOD ₅	0.01	10	300	达标
3		氨氮	0.01	10	/	达标
4		SS	0.01	15	400	达标

4.4.3.固废处理情况

(1) 废催化剂

本项目反应器生产过程会产生废催化剂，属于危险废物，废催化剂年产生量为 86.57t/a，全部交由有资质单位处理。

(2) 废分子筛

本项目粗品干燥器生产过程会产生废分子筛，属于危险废物，废分子筛年产生量为 16.20t/a，定期交由有资质单位处理。

(3) 残液

萃取塔、成品塔生产过程会产生残液，残液年产生量为 24.5t/a，送往厂区现有焚烧炉处理。

(4) 废机油

本项目空气压缩机等设备定期会产生废机油，其产生量 1t/a，塑料桶盛装，送厂内危废暂存点暂存，委托具有危废处置资质的单位处置。

(5) 生活垃圾

本项目建成后全厂员工 26 人，全部在厂区食宿，生活垃圾产生量按 1Kg/(人·d)，年工作 333 天，生活垃圾产生量为 26kg/d (8.66t/a)，生活垃圾经垃

圾桶收集后定期统一送入园区的环卫部门处置。

本项目运营期固体废物产生及处置情况表 4.4-12。

表 4.4-12 本项目运营期固体废物产生及处置情况表

序号	装置名称	编号	名称	产生环节	属性判定	主要成分	危废类别	废物代码	产生量 (t/a)	综合利用及 处置方式
1	HFC-125 (五氟乙烷)生产 装置	S1	废催化剂	反应器	危险废物	氟化铬基	HW45	261-084-45	86.57	交由有资质单位处理
2		S2	废分子筛	粗品干燥器	危险废物	碳、zd 等有机物	HW45	261-084-45	16.20	交由有资质单位处理
3		S3	残液	萃取塔、成品塔	危险废物	四氯乙烯等重组分	HW45	261-084-45	24.5	厂区焚烧炉
4	其他环保 及公辅设施	S4	废机油	压缩机等	危险废物	废矿物油等油类物质	HW08	900-214-08	1	交由有资质单位处理
5	生活垃圾	S5	生活垃圾	办公、生活	/	废纸屑、水果皮等	/	/	8.66	定期统一送入园区的 环卫部门处置

4.4.4.噪声

本项目设备噪声见表 4.4-13。

表 4.4-13 本项目噪声源强一览表

序号	生产装置	噪声源	台数	噪声值	降噪措施
1	HFC-125(五 氟乙烷)生 产装置	萃取剂卸车泵	2	85	隔声、减振
2		HF 翻槽泵	2	85	隔声、减振
3		成品输送泵	2	85	隔声、减振
4		循环水加压泵	2	85	隔声、减振
5		污水泵	2	85	隔声、减振
6		压缩机	4	80	隔声、减振
7		风机	2	95	隔声、减振
8		冷凝器	8	80	隔声、减振
9		进料泵	4	85	隔声、减振
		循环泵	15	85	隔声、减振
		输送泵	9	85	隔声、减振
10		冷却塔	7	80	减振

4.5.项目“三废”统计

本项目建成后三废排放统计见表 4.5-1。

表 4.5-1 污染物产生及排放统计表 单位：t/a

类别	污染物名称		产生量（t/a）	削减量（t/a）	排放量（t/a）	备注
	有组织排放	颗粒物	39.65	39.37	0.28	/
		SO ₂	0.07	0.06	0.01	
		NO _x	6.69	5.35	1.34	
		CO	0.43	0	0.43	
		氯化氢	45.98	71.06	0.18	
		氟化氢	120.05	120.04	0.01	
		光气	0.04553	0.04548	0.00005	
		二噁英	3.45E-09	2.07E-09	1.38E-09	
		氨	0.05	0	0.05	
		VOCs（以非甲烷总烃表征）	0.13	0.09	0.04	
	无组织排放	VOCs（以非甲烷总烃表征）	2.50	0	2.50	/
	合计	颗粒物	39.65	39.37	0.28	/
		SO ₂	0.07	0.06	0.01	
		NO _x	6.69	5.35	1.34	
		CO	0.43	0	0.43	
		氯化氢	45.98	71.06	0.18	
		氟化氢	120.05	120.04	0.01	
		光气	0.04553	0.04548	0.00005	
		二噁英	3.45E-09	2.07E-09	1.38E-09	
		氨	0.05	0	0.05	
		VOCs（以非甲烷总烃表征）	2.63	0.09	2.54	
废水	本项目废水量		935.06	0	935.06	送园区污水处理厂进一步处理后排放
	COD		0.37	0.33	0.05	
	BOD ₅		0.28	0.27	0.01	
	氨氮		0.05	0.04	0.01	
	SS		0.14	0.13	0.01	
固废	危险废物	废催化剂	86.57	86.57	0	交由有资质单位处理
		废分子筛	16.20	16.20	0	交由有资质单位处理
		残液	24.5	24.5	0	厂区焚烧炉
		废机油	1	1	0	交由有资质单位

						处理
	生活垃圾	生活垃圾及生活污水处理站污泥	8.66	8.66	0	定期统一送入园区的环卫部门处置

4.6.非正常工况污染物排放分析

生产装置的非正常排放主要指生产过程中的开车、停车、停电、检修、故障停车时的污染物排放。在无严格控制措施或污染控制措施失效的情况下，污染物的非正常排放往往成为环境污染的重要因素。尽管工程采取了一定的收集、回收和处理措施，但仍不可避免地会有一定量的污染物排入环境，甚至可能会出现短时间的超标排放。如果操作和设备管理不善，非正常排放引起的污染物流失将更为明显。虽然非正常排放发生机率较小，但其对环境的危害不容忽视。

(1) 废气非正常排放

本项目对废气非正常排放进行分析。正常工况下，厂区公用废气废液焚烧炉废气配套的烟气净化设施为“SNCR+急冷塔+三级水洗喷淋塔+碱洗塔+湿式电除尘+活性炭吸附塔+烟气加热器+烟气加热炉+SCR装置”。假设1套焚烧炉烟气净化设施中的SNCR、SCR装置出现故障，导致对氮氧化物处理效率降为0%。出现故障的焚烧炉污染物排放情况见表4.6-1所示。

表 4.6-1 非正常状况废气污染源及污染物排放统计表

污染源	废气量 (m ³ /h)	污染物 名称	排放情况		备注
			排放速率 (kg/h)	排放浓度 (mg/m ³)	
焚烧炉	15449	NO _x	4.80	310	SNCR、SCR装置出现故障，导致对氮氧化物处理效率降为0%

(2) 废气非正常工况应对措施

厂区设6台焚烧炉，焚烧炉是采用可编程控制器PLC自动控制，通过对焚烧炉天然气压力、助燃空气压力、废气出口压力、炉内压力和温度进行实时监控。正常情况下生产装置区产生的不凝气及精馏残液经缓冲罐收集后，通过管道分别送至6台焚烧炉进行焚烧。

假定1台焚烧炉中的SNCR、SCR出现故障，自动控制系统会发出异常报

警，迅速将通往故障焚烧炉的管道阀门关闭，将不凝气及残液全部送至其他四台焚烧炉，通过合理调整天然气量，可实现正常处理不凝气和残液的能力。

4.7.清洁生产分析

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。

清洁生产是一种新的创造性的思想，该思想将整体预防的环境战略持续应用于生产过程、产品和服务中，以增加生态效率和减少人类及对环境的潜在风险。

对于生产过程，要求节约原材料和能源，淘汰有毒原材料，减少降低所有废弃物的数量和毒性；对产品，要求减少从原材料提炼到产品利用完的最终处置整个生命周期的不利影响。把污染控制的重点从末端治理转向全程控制，使污染物发生量、排放量最小化。推行清洁生产可以达到“节能、降耗、减污、增效”的目的，是环境保护和实现经济可持续发展的必由之路。

清洁生产可以从以下几个方面来体现：

- （1）生产过程使用无污染、低污染的原料。
- （2）是用清洁的生产工艺、减少有害废物量、对排放物综合利用。
- （3）向社会提供清洁的产品，将对人体和环境的污染减少到最低程度。
- （4）产品可回收利用，不存在对环境的潜在污染和威胁。
- （5）有完善的清洁生产的保障制度和操作规程，并有监督机制。
- （6）在设计和服务过程要将环境因素纳入其中。

本项目装置尚无清洁生产标准体系，因此本评价针对工程建设的主要内容，从生产工艺与技术水平的先进性、使用能源、原材料的清洁性、资源与能源利用、污染物排放控制、环境管理要求等方面，对工程的清洁生产水平进行分析评述。

4.7.1.清洁生产水平分析

本项目 HFC-125（五氟乙烷）装置生产工艺分析详见表 4.7-1 所示。

由表 4.7-1 可知，本项目各套装置选择的生产工艺比较先进，不属于落后、淘汰生产工艺。

表 4.7-1 本项目生产装置生产工艺清洁生产水平分析

序号	产品名称	生产工艺	生产工艺简介	优点	缺点	本项目选择
1	HFC-125 (五氟乙烷)	四氯乙烯气相催化氟化法	以四氯乙烯和无水氢氟酸为原料经气相催化氟化生成 HFC-125 (五氟乙烷)。 反应方程式如下: $C_2Cl_4 + HF \rightarrow C_2HCl_3F_2$ (HCFC-123) + $C_2HCl_2F_3$ (HCFC-124) + HCl $HCFC-124 + HF \rightarrow C_2HF_5$ (HFC-125) + HCl	原料易得、可与 HFC-134a 装置共线、技术成熟	副产多、分离成本高、催化剂易结焦失活	四氯乙烯气相催化氟化法
2	HFC-125 (五氟乙烷)	四氟一氯乙烷气相催化氟化法	以四氟一氯乙烷为原料经气相催化氟化法生成 HFC-125 (五氟乙烷)。 $C_2HCl_2F_3 + HF \rightarrow C_2HF_5 + HCl$	选择性高 (>90%)、副产极少 (CFC-115≤1ppm)、分离成本低; 可直接利用上游副产 HCFC-124	原料依赖 HCFC-124 产能, 单独建设成本高; 催化剂仍存在失活问题	
3	HFC-125 (五氟乙烷)	四氟乙烯加成氟化法	以四氯乙烯为原料经气相催化氟化法生成 HFC-125 (五氟乙烷)。 $CF_2=CF_2 + HF \rightarrow C_2HF_5$	无氯副产、产品纯度高 (可达 99.999%)、反应步骤少; 适合高纯电子级 HFC-125	TFE 原料成本高、储运风险大 (易燃易爆); 液相催化剂回收难度大, 腐蚀设备	

4.7.2.资源、能源利用指标分析

（1）资源、能源利用指标分析

本项目生产中原辅料消耗主要为四氯乙烯、无水氢氟酸、分子筛及催化剂等；能源消耗主要为水、天然气、电，均属于清洁能源。通过优化、合理利用能源措施，可提高能源利用水平，减少污染物产生，使项目生产能耗小。

（2）节能措施与能源管理

节约能源是目前国民经济建设的根本国策，降低能耗是建设和谐社会的要求也是提高项目经济效益的重要途径，本项目在设计中重视节能降耗，以先进工艺为基础，采用高效节能设备和厂房以提高节能水平。本项目所选工艺设备高效、先进，提高生产效率，减少产品制造过程中的能耗。采用合理的工艺流程减少物流运输次数和运输量，从而节省能源。

①建筑节能

本项目建筑节能主要从建筑设计规划、围护结构、遮阳设施等方面考虑。根据建筑功能要求和当地的气候参数，在总体规划和单体初步设计中，科学合理地确定了建筑朝向、平面形状、空间布局、外观体型、间距、层高，初步设计将选用节能型建筑材料、保证建筑外围护结构的保温隔热等热工特性，最大限度减少建筑物能耗量，将会获得理想的节能效果。

使用环保、节能型建筑材料，可有效减少通过围护结构的传热，从而减少各主要设备的容量，达到显著的节能效果。对垂直墙面可采用外廊、阳台、挑檐阳等遮阳设施和浅色墙面、反射幕墙、植物覆盖绿化等。

在建筑物总体规划中功能分区明确，建筑单元相对集中，使用性质接近的用房临建，减少各类管线的敷设长度。各类共用设施合理布置，使其减少服务半径距离，避免过长所导致的损耗。工程中采用经过消防部分认证的自熄型专用节能聚苯保温板，屋面采用集防水、保温于一体的屋面防水做法，并在防水层上设保温层，形成倒指式屋面。在采光方面采用人工采光与自然采光相结合的方式。

②工艺及设备节能

从工艺设计上，采用新工艺、新技术，工艺管道布置合理，减少输送能量。各种能源介质设计量装置，加强能源统计。主体工序与配电室等动力设施相邻，以节省能源。生产线布置充分考虑物料运输，减少二次倒运，从而方便生产、减

少能耗。

本项目设备循环冷却水循环使用，提高水的利用率。

③电力节能

将变压器（变电所）设置在负荷中心，可以减少低压侧线路长度，降低线路损耗；求使变压器的实际负荷接近设计的最佳负荷，提高变压器的技术经济效益，减少变压器能耗；优化变压器的经济运行方式，即最小损耗的运行方式。尤其是季节性负荷和专用设备考虑设专用变压器，以降低变压器损耗；负荷线路尽量短，以降低线路损耗。变配电所加强通风降温条件，以控制变压器的工作温度，减少变压器损耗；配电系统合理分配与平衡负荷，单项负荷分配尽量做到三相负荷平衡；变配电间设置集中式自动调节的功率因数补偿装置，确保功率因数控制达到0.9以上。

照明配电采用合理的控制方式，照明灯光源采用光效高的节能型光源，灯具采用高效节能灯具，镇流器选用节能型镇流器；照明采用集中、分散和自动相结合的控制方式，确定合理的照度值，充分利用天然光。在非必要情况下，任何仪器设备不得长时间处于待机状态，仪器设备停止运行后一定要断开电源总开关，防止漏电和电能损失。

设置合理的计量和检测设备，进线设电流、电压、有功电表、无功电表测量；母线电流测量；出线电流测量。

④给水排水节能

给水管材采用压力水头损失小、强度好、耐腐蚀、使用寿命长的新型管材，可以达到降低电耗和水量损失的效果。给水水嘴采用陶瓷芯等密封性好、能限制出流流率并经过国家有关质量检测部门检测合格节水水嘴。供水采用管网叠压供水系统，降低能耗。在厂房的引入管安装水表。按计划用水，节约用水，同时为运行管理、节能管理提供基础数据。

⑤热力节能措施

供热管道进行保温，减少散热面积，以降低热损失。在设备及系统运营的过程中，定期进行检测和维修，避免由于设备和保温保冷结构损坏引起的热损失增加。管路阀门气密性好，以防止泄漏。

4.7.3.污染物产生指标

本项目有完善的废气、固废及废水处置措施，各装置不凝气、精馏残渣经集中收集后，进入焚烧炉统一焚烧处理，实现了废气集中处理，精馏残渣减量化和无害化；生产废水经废水处理站处理后全部回用，不外排，实现生产废水零排放。生活废水经处理后，外排九原水质净化厂，水质较清洁，排放污染物指标较低。

4.7.4.清洁生产分析小结

本项目建设符合国家产业政策，采用先进工艺设备以及生产控制技术，在能耗、污染物的产生和排放量以及污染控制措施方面总体达到国内先进水平。

5.环境概况及环境质量现状

5.1.自然环境概况

5.1.1.地理位置

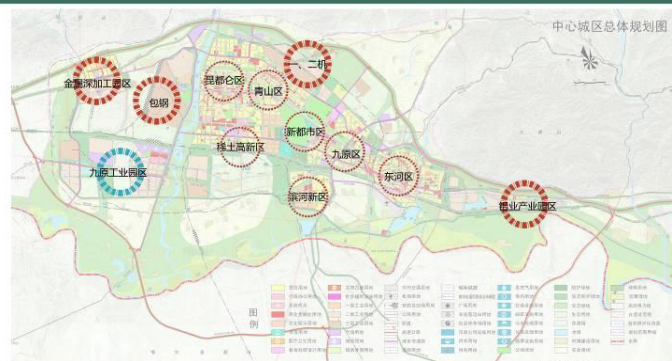
包头市地处祖国北疆，内蒙古自治区中西部，呼包鄂经济圈和呼包银经济带的中心位置，坐落在黄河河套顶端。北与蒙古国接壤，国境线 88 公里，东南西分别与内蒙古自治区内的乌兰察布市、呼和浩特市、鄂尔多斯市和巴彦浩特市毗邻。地理坐标为东经 $109^{\circ}51' \sim 111^{\circ}25'$ ，北纬 $40^{\circ}15' \sim 42^{\circ}45'$ ，东西宽约 182 公里，南北长约 270km，全市总面积为 27768km^2 。九原区是内蒙古自治区包头市的一个市辖区。位于内蒙古自治区西部，东邻东河区、石拐区，北靠青山区、昆都仑区，北靠大青山，南临黄河，地处土默特平原与河套平原的结合部。位于“呼包银榆”经济区和“呼包鄂榆”城市群的核心区域，是包头新都市中心区所在地。总面积 734 平方公里。

内蒙古包头新材料产业园区（地块一）北至包兰铁路，西、南至南绕城公路，东至宋昭公路；内蒙古包头新材料产业园区（地块二）东至宋昭公路、西至神华西侧、南至黄河二道坝、北接南绕城公路。

本项目选址位于内蒙古包头新材料产业园区（地块二），地理位置见图 5.1-1。



包头市地理位置



包头九原工业园区与周边的关系



九原工业园区地理位置

图 5.1-1 园区地理位置图

5.1.2.地形地貌

包头市位于阴山山脉南麓的山前冲洪积平原上。区内总的地势为北高南低，西高东低，海拔 1010~1100m。按地貌成因划分，北部是山前倾斜平原，南部是黄河冲积平原，山前倾斜平原的西部属于哈德门沟冲洪积扇，东部属昆都仑河冲洪积扇。地层结构单一，属堆积地形。

矿区大地构造位置处于华北地台北缘，内蒙台隆的阴山断隆中西部大青山复背斜的南翼。矿区古生界地层区划隶属华北地层大区晋冀鲁豫地层区阴山地层分区大青山地层小区。区内出露地层主要有中太古界乌拉山群地层及第四系。区域内主要出露中太古界乌拉山群地层为一套变质较深的片麻岩夹大理岩，呈东西向展布，总体倾向南，倾角 60~80°。

九原区总体地势为北高南低、西高东低，黄河从南缘由西向东流过。区域内基本以京包铁路为界，南部为黄河冲积平原，北部为大青山、乌拉山山前倾斜平原。区域内北部的阿嘎如泰苏木、哈业胡同镇北部区处于大青山、乌拉山山前倾斜平原，南部的哈林格尔镇、哈业胡同镇南部区处于黄河冲击平原区。

5.1.3.水文地质与特征

包头市属于半干旱水文地质地区，地表水主要由黄河、昆都仑河和四道沙河等十多条河沟组成。黄河位于园区的南缘，自西向东流经包头，是过境河流，河面最宽 458m，水深 1.4~9.3m，平均流速为 1.4m/s，最大流速为 3.13m/s。平均流量为 824m³/s，最大流量为 5500m³/s。8~9 月份为黄河高水位期，最高水位 1007m，最低水位 1001m。河水含砂量大，河道冲刷幅度在 3~7km 之间摆动，唯昆区昭君坟段为石质河床，河道稳定。黄河于每年 11 月 20 日左右封河，次年 3 月份开河解冻，冰层厚度为 0.5~1.17m。黄河是包头市工农业生产和城市用水的主要水源。

包头市地下水分为潜水和承压水两类，主要靠大气降水补给。山区是平原区地下水补给区。其山沟水均为黄河支流，属于黄河水系，由于各沟受降水年际变化影响，来水主要由暴雨形成，而且本地区的暴雨强度大、历时短，流域及河道的比降又较陡，因此形成的洪水具有峰高量小、陡涨陡落、来势比较凶猛的特点。由于洪水多发生在汛期 6~9 月，其中历年最大洪峰流量主要发生在 7、8 两个月内，故称 7、8 月份为本地区的主汛期。潜水主要赋存于 Q3 沉积的砂砾卵石组

地层中，水位埋深 3~50m。承压水赋存于 Q1-2 沉积的砂砾卵石层中，埋深一般为 50~120m，在天然条件下与上层潜水无水力联系。近年来由于开采量大于补给量，地下水位有所下降。地下水潜水的区域流向为 NE~SW 方向。

5.1.4.气候特征

包头地区属中温带半干旱大陆性季风气候区。由于其地理位置及特殊的地理环境使得该地的气候特征主要表现为：春季干旱多风；夏季温热短促，且降水集中；秋季气温变化剧烈；冬季漫长而寒冷，降雪量少。近 20 年（2005-2024 年）的气象资料显示：年平均气温为 8.1℃，极端最高气温为 36.1℃，极端最低气温为 -24.2℃；年平均气压为 899.4hPa；年平均相对湿度为 52.1%；年降水量为 298.3mm；年平均风速为 2.1m/s，年主导风向为 ESE 风，出现频率为 11.1%，静风的年出现频率为 9.6%。

5.1.5.土壤环境及生态

包头地区土壤共有栗钙土、灰褐土、草甸土 3 个土类，分为栗钙土、草甸栗钙土、粗骨灰褐土、石碳酸盐灰褐土、淋溶灰褐土、生草灰褐土、灰色草甸土 7 个亚类。项目区所处区域土壤以栗钙土为主，园区所在区域为半荒漠草原植被，优势物种有禾草和蒿类。草本植被主要是一些耐旱性较强的羽草、白草、紫苑等，在部分低洼地里生长着喜水耐盐植物。

项目区所处区域土壤以盐化潮土、盐化草甸土、石灰性草甸土为主，园区所在区域为半荒漠草原植被，优势物种有禾草和蒿类。草本植被主要是一些耐旱性较强的羽草、白草、紫苑等，在部分低洼地里生长着喜水耐盐植物。

5.1.6.矿产资源

包头有得天独厚的自然资源，不仅矿产资源种类繁多，而且蕴藏量十分丰富，目前已发现各种矿物 74 种，有金属、非金属、能源等 14 个矿产类型，稀土、铁、煤炭、石墨、黄金等 17 种矿藏储量列入国家储量平衡表。举世闻名的白云鄂博矿被称为“聚宝盆”，是一个多元素共生矿，其中铁矿分布最广，储量最多，白云铁矿主东矿境界内圈定铁矿储量 $3.34 \times 10^8 \text{t}$ ，西矿已探明的铁矿储量 $8 \times 10^8 \text{t}$ ，白云铁矿氧化稀土储量 $9970 \times 10^4 \text{t}$ ，位居全国和世界首位。已探明稀土工业储量 $3300 \times 10^4 \text{t}$ ，占世界稀土已探明工业储量的 52.4%，占全国稀土已探明工业储量

的 90%以上。煤炭是包头的另一优势矿产资源，已探明储量 $93.8 \times 10^8 \text{t}$ ；此外锰、铜、钛、银、云母、珍珠岩、水晶等矿物储量也十分丰富，具有重要的开采价值。九原区境内有金、铁、煤、粘土、大理石、石灰石、石英石、长石、云母和石棉等。金分布于阿嘎如泰苏木境内的梅力更沟、哈德门沟一带，属石英—钾长石脉型同钾，硅化破碎蚀变岩型金矿，远景储量 50 万 t 以上。铁分布于壕赖沟、杨树沟，为鞍山式磁铁矿石，储量为 3813 万 t。煤、粘土、石英石和长石主要分布在兴胜一带，石灰石主要分布于兴胜和阿嘎如泰苏木。

5.2.区域环境功能划分

5.2.1.包头市环境空气质量功能区划分

根据《包头市环境空气质量功能区划》中环境空气质量功能区划，将空气质量功能区分为一类区、缓冲区和二类区。

包头市一类区包括大青山自然保护区、梅力更自然保护区、巴音杭盖自然保护区、春坤山自然保护区、红花敖包自然保护区和南海子湿地自然保护区六个自然保护区，总面积 1900.36 平方公里；南海子湿地自然保护区范围外延 300 米范围为缓冲区，总面积 2.82 平方公里；二类区包括中心城区除一类区、缓冲区以外的区域和石拐区、白云区、土右旗萨拉齐镇、固阳县金山镇、达茂旗百灵庙镇城镇建设用地范围，总面积 557.84 平方公里。包头市环境空气质量功能区划分见表 5.2-1。

表 5.2-1 包头市环境空气质量功能区划分一览表

划分单元	功能区类别	范围	面积 (km ²)	经纬度	备注
需特殊保护的区域	一类区	大青山自然保护区	1079.54	N:40°37′-40°52′ E:109°47′-110°48′	土右旗、固阳县、石拐区、青山区、昆区
		梅力更自然保护区	152.68	N:40°43′34"-40°58′34" E:109°23′24"-109°48′53"	九原区、昆区
		巴音杭盖自然保护区	496.50	N:41°42′13"-41°55′36" E:109°15′00"-109°33′12"	达茂旗
		春坤山自然保护区	95.00	N:40°59′28"-40°01′44" E:110°36′14"-110°38′34"	固阳县
		红花敖包自然保护区	60.00	N:41°28′41" E:109°39′43"	固阳县
中心	一类区	南海子湿地自然保护	16.64	N:40°30′8"-40°33′32"	东河区

划分单元	功能区类别	范围	面积 (km ²)	经纬度	备注
城区		区范围		E:109°59'2"-110°2'26"	
	缓冲区	南海子湿地自然保护区范围外延 300m	2.82	/	东河区
	二类区	中心城区除一类区、缓冲区以外的区域	492.44	/	/
外五区	二类区	石拐区城镇建设用地区范围	12.4	/	/
		白云区城镇建设用地区范围	5	/	/
		土右旗萨拉齐镇城镇建设用地区范围	5	/	/
		固阳县金山镇城镇建设用地区范围	7	/	/
		达茂旗百灵庙镇城镇建设用地区范围	36	/	/

本项目位于内蒙古包头新材料产业园区工业用地内，根据《包头市环境空气质量功能区划》中环境空气质量功能区划，项目属于二类功能区，执行环境空气质量二级标准。

5.2.2.包头市城市区域环境噪声标准适用区域划分

根据《包头市人民政府关于印发包头市市区声环境功能区调整方案的通知》包府发〔2019〕5号中声环境功能区划，包头市市区声环境功能区划分面积约为679.9平方公里，包括1、2、3、4类声环境功能区，其中1类声环境功能区16个，面积约为163.6平方公里，占总面积的24.1%；2类声环境功能区11个，面积约为169.6平方公里，占总面积的24.9%；3类声环境功能区13个，面积约为346.7平方公里，占总面积的51.0%。本项目位于九原区新型化工与高分子新材料产业区，属于3类区，执行3类声环境标准。

5.2.3.水功能区划

5.2.3.1.地表水功能区划

根据包头市人民政府办公厅文件（包府办发〔2014〕260号）印发的水环境功能区划表，包头市城区地表水划为饮用水源保护区、农业用水区、娱乐用水和景观用水。包头市城区地表水饮用水源保护区分为一级保护区、二级保护区和准

保护区，一级保护区包括昆都仑水库取水口和黄河包头段的三个水源地共 4 个，总面积约 18 平方公里；二级保护区包括昆都仑水库除取水口以外部分和黄河包头段一级保护区以外部分共 4 个，总面积约 51 平方公里；准保护区包括水库上游的昆都仑河段，总面积约为 611 平方公里。

5.2.3.2.地下水功能区划

包头市地下水饮用水源保护区划分为一级保护区、二级保护区和准保护区，集中式地下水饮用水水源地一级保护区共 5 个，面积大约 1.6 平方公里；二级保护区包括阿尔丁水厂水井以外部分、昆河水库下游至丹拉公路段，面积为 2.1 平方公里；准保护区包括承压水水源地补给区，山前断裂带以南至大青山南麓及相应沟谷的区域，面积大约 91 平方公里。

城区地下水划分具体如下：

(1) 阿尔丁水厂水源地一、二级保护区

对于阿尔丁水厂饮用水源地，即昆都仑河的水库下游至丹拉公路段的饮用水水井为潜水的情况，划定取水井半径 200 米区域为一级保护区的同时划定了至两侧山脉为二级保护区，地下水饮用水源二级保护区的面积为 2.14km²。同时二级保护区与城区地下水准保护区衔接。

(2) 其他市区地下水饮用水源地的一级保护区

其他市区地下水井均为承压水，因此划定以地下井为半径 50 米的一级保护区。本次划分对市区在用地下井进行了重新调查和确认，并新纳入了九原区新水源 8 口地下井。

(3) 包头市城区地下水准保护区

保护区划依据两条山前断裂带的具体位置，结合山前区域的海拔高度，汇水区域情况，划定了两片地下水饮用水源准保护区，其中：

①青山、昆区、九原部分：西起昆都仑河西岸，东至东边墙，包头市昆都仑区、青山区北部乌拉山山前断裂带以南 200 米至大青山南麓 1-3km 的地区及相应沟谷，与昆都仑水库准保护区衔接（除去阿尔丁水厂饮用水源地二级保护区），面积为 62.2 平方公里。

②东河部分：西起东河槽，东至磴口，东河区转龙藏—臭水井—磴口一线大青山山前断裂带以南 100 米至北部大青山麓的 1-2km 地区及相应沟谷，面积为

29.0 平方公里。

表 5.2-2 包头市城区水环境功能区划分情况一览表

水域名称	功能区类型	适用标准	保护范围
黄河干流 包头段	饮用水源一级保护区	不得低于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准，且补充项目和特定项目应满足该标准规定的限制要求。	包钢水源地、画匠营子水源地、磴口水源地上游 1000 米+上下游取水口之间的距离+下游 100 米水域及相应的北岸纵深 50 米的陆域；画匠营子储水库及其周围 50 米以内的地区。
	饮用水源二级保护区	不得低于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，并保证流入一级保护区的水质满足一级保护区水质标准的要求。	一级保护区上游边界至其上游 2000 米，和一级保护区下游边界至其下游 200 米的区间。
昆都仑水库及昆河上游	饮用水源一级保护区	不得低于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准，且补充项目和特定项目应满足该标准规定的限制要求。	按照以取水口为中心半径 300 米的扇形划定，陆域按水域以上 200 米划定。
	饮用水源二级保护区	不得低于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，并保证流入一级保护区的水质满足一级保护区水质标准的要求。	包括其余的水域和库区周边陆域以及昆河上游至北气沟、白彦沟和昆河主河道三河交汇处的河道至两侧山脉的陆域共计 5.5 平方 km 的面积。
	饮用水源准保护区	应保证流入二级保护区的水质满足二级保护区水质标准的要求。	二级保护区上 15-28km 处固阳县境内的昆都仑河干流，及其主要支流的河道及两岸 2km 的纵深的区域，昆都仑河巴彦淖尔市境内 14.5km 的主河道及其主要汇水支流河道及两岸 1.5km 纵深的区域。
黄河灌渠	农业用水区	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类	东大渠、公益渠、公济渠、民生渠、跃进渠、民族团结渠包头段
昆都仑河下游（北防洪沟至入黄口）	景观区、混合区	景观区适用《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类；混合区近期不做水质要求。	京包、包兰铁路以北河段为景观区；京包、包兰铁路以南河段为混合区。
四道沙河			
东河			
西河			
饮用地下水	准保护区	《地下水环境质量标准》III 类标准。	丹拉公路以北沿大青山、乌拉山山前断裂带青、昆北部山前 1000~2000 米内的地区及相应的沟谷，东河区古城湾、磴口北部山前断裂带以北 1000 米地区及相应沟谷。

水域名称	功能区类型	适用标准	保护范围
	二级保护区	《地下水环境质量标准》Ⅲ类标准。	山前冲洪积扇中上部，五分子—二分子—头分子—卜尔汗图—哈业脑包—龙银锁—赵家营子—武银福窑子—四道沙河村。
	一级保护区	《地下水环境质量标准》Ⅲ类标准	集中供水式抽水井为中心半径 50 米地域。

5.3.区域环境功能划分

5.3.1.城市总体规划

包头市人民政府编制的《包头市城市总体规划》，将包头市城市性质确定为以冶金、机械为主的综合性工业城市，成为内蒙古自治区中西部的经济中心。

（1）市域城镇发展规划

逐步形成以主城为核心，以 110 国道沿线为主发展轴的多层次、网络状、一体化的城镇格局。

（2）城市用地发展方向和总体布局

包头市城市空间布局目前已形成了昆都仑区、青山区、东河区相对独立的发展模式，新市区（昆都仑区、青山区）是大工业集中区，其生产规模大，设备较先进，技术力量雄厚，对全市经济发展起着决定性作用。城市布局比较合理，工业区分布于市区边缘，居民区集中于市区中间地带。市内基础设施比较完备，道路系统呈网格状，土地功能分区基本合理，是全市政治、经济文化中心。根据新市区现状和用地条件，城区的主要发展方向为新市区（昆都仑区、青山区）与旧市区（东河区）之间中北部。工业主要向昆河以西、包钢西、南部发展。

（3）城市环境与生态规划

加强绿化，加强水资源保护，改造污水处理设施，提高固体废物的综合利用率，调整产业结构，优化工业布局。

5.3.2.环保规划

根据包头市环境保护局编制的《包头市“十四五”生态环境保护规划》，到 2025 年，国土空间开发保护格局得到优化，结构调整深入推进，生产生活方式绿色转型成效显著，能源资源配置更加合理、利用效率全面提高，深入推进“无废城市”建设，污染防治攻坚战成果进一步巩固，大气、水、土壤环境质量稳定

向好，环境风险得到有效控制，环境质量持续改善；氮氧化物、挥发性有机物、化学需氧量、氨氮主要污染物排放总量持续减少，单位国内生产总值二氧化碳排放强度有所下降；生态环境保护监管能力不断加强，生态保护红线管控作用全面发挥，生态系统质量和稳定性稳步提升，国家北方重要生态安全屏障更加牢固；生态环境领域改革全面落实，生态环境治理体系和治理能力现代化基本实现，人民群众对优美生态环境的获得感、幸福感、安全感进一步增强，美丽宜居新包头建设取得明显成效。

包头市环境保护“十四五”主要的指标规划具体见表 5.2-3。

表 5.2-3 “十四五”生态环境保护规划指标体系

序号	领域	指标		2020 年 现状值	2025 年 目标值	属性
1	生态环境 质量	空气质 量	空气质量优良天数比例（%）	79.5	84.8	约束性
2			细颗粒物浓度下降比例（%）	--	达到国家和 自治区考核 要求	约束性
3			重度及以上污染天数（天）	19	大幅消减	预期性
4		水生态 环境	地表水考核断面水质好于Ⅲ类 水体比例（%）	75	87.5	约束性
5			地表水考核断面劣Ⅴ类水体比 例（%）	0	0	约束性
6			城市黑臭水体比例（%）	基本消除	基本消除	预期性
7	绿色 发展	应对气 候变化	单位国内生产总值二氧化碳排 放降低（%）	--	达到国家和 自治区考核 要求	约束性
8		主要污 染物排 放总量	氮氧化物排放量减少比例（%）	（17.07）		约束性
9			挥发性有机污染物排放量减少 比例（%）	--		约束性
10			化学需氧量排放量减少比例 （%）	（9.76）		约束性
11			氨氮排放量减少比例（%）	（17.35）		约束性
12	生态 系统 质量	生态保护红线占国土空间面积的比例 （%）		初步 27%	面积不减少	预期性
13		生态质量指数		--	稳中向好	预期性
14		森林覆盖率（%）		18.3	19.3	约束性
15		草原植被综合盖度（%）		36.28	38	约束性
16	环境 风险 防范	土壤生 态环境 质量	受污染耕地安全利用率（%）	98	≥98	预期性
17			重点建设用地安全利用	--	有效保障	预期性
18		农村生活污水治理率（%）		--	≥25	预期性
19		地下水质量Ⅴ类水体比例（%）		30	≤30	预期性
20		核与辐	放射源辐射事故发生率（起/	0	0	预期性

		射	每万枚)			
21			放射性废物安全收储率 (%)	100	100	预期性
注：1.“空气质量全年优良天数”所采用数据为剔除沙尘天气数据。 2.地表水生态环境质量指标以国家及自治区最后确定的考核断面计。 3.“生态保护红线占国土空间面积的比例”按照初步划定为 0.74 万平方公里，占全市国土面积的 27.49%。待国家和自治区核定后，再行修订。 4.“生态质量指数”，根据原统计的生态环境状况指数即新 ei 统计，因此该项指标评定是采用遥感手段开展，而遥感数据源获取周期长（一般为植物生长季，年末才能收集齐覆盖全市的影像），且数据生产周期长，故目前尚没有 2020 年数据。 5.“—”代表为没有基数或未核定 6.“（）”代表累计下降数，主要污染物排放总量下降比例为我市统计数据，尚未得到自治区的核定。						

5.4.园区规划

5.4.1.规划基本情况

内蒙古包头九原工业园区—新材料产业园于 2024 年更名为“内蒙古包头新材料产业园”。

5.4.1.1.位置

内蒙古包头新材料产业园区（地块一）北至包兰铁路，西、南至南绕城公路，东至宋昭公路；内蒙古包头新材料产业园区（地块二）东至宋昭公路、西至神华西侧、南至黄河二道坝、北接南绕城公路。

5.4.1.2.规划期限与范围

（1）规划期限

本次规划期限为 2021-2030 年，其中近期为 2021-2025 年，远期为 2026-2030 年。

（2）规划范围

规划用地范围为 53.06km²。

5.4.1.3.功能定位、发展目标、性质与定位

（1）功能定位

内蒙古包头新材料产业园区是包头市的重要组成部分。是新时期包头市城市工业建设的重点发展空间。它的开发与建设是实现城市发展战略目标，促进城市产业结构调整、加快城市空间重组与职能疏解的重要步骤。是包头市实现经济发展目标的关键所在。

（2）发展目标

经过长时间的努力，把内蒙古包头新材料产业园区建设成为经济繁荣、科技先进、产业发达、布局合理、环境优美、基础设施完善，具有强大磁力和可持续

发展的现代化生态型新型工业园区。

（3）性质与定位

园区性质：内蒙古包头新材料产业园区是自治区级重点工业园区，被自治区政府列为内蒙古以呼包鄂为核心沿黄河沿交通干线经济带重点园区。

园区产业发展定位是以化工及新能源产业和战略性新兴产业为主导产业。其中化工及新能源产业重点发展高性能树脂、高性能橡胶（包括合成橡胶等）、聚氨酯材料、氟材料、硅材料、高性能纤维、高性能膜材料、电子化学品、前沿新材料以及新能源材料等。战略性新兴产业重点发展高端稀土新材料、高性能新材料、先进金属新材料、高端装备制造产业、节能环保产业等。同时，培育壮大物流产业，配套商务、金融、研发及服务设施等综合服务为支撑的新型特色工业园区。

5.4.1.4.重点产业发展规划

内蒙古包头新材料产业园区主要分为新型化工及高分子材料产业区，中小企业园，超纯铁素体不锈钢新材料产业区，九原公铁海铁国际物流园，新材料及稀土产业区，新材料、新能源、稀土产业及装备制造产业区，储备发展用地。

5.4.2.总体布局规划

内蒙古包头新材料产业园区按照其功能的不同分为：新型化工及高分子材料产业区，中小企业园，超纯铁素体不锈钢新材料产业区，九原公铁海铁国际物流园，新材料及稀土产业区，新材料、新能源、稀土产业及装备制造产业区，储备发展用地。

新型化工及高分子材料产业区地块一位于园区西侧，北侧紧邻包兰铁路，南至园区南边界，东临经六路，西侧为经一路；地块二位于北侧紧邻园区纬四路，南侧紧邻园区纬十路，西侧为经六路，东临经九路，用地面积约 26.38km²。该产业区以神华、海平面、东方希望为代表性企业，主要发展煤化工及其下游产业、碳素、电石、新型精细化工产业以及氟材料、硅材料等先进新材料产业为主。

超纯铁素体不锈钢新材料产业区位于园区中心位置，北侧紧邻纬十二路，南侧紧邻园区纬四路，西侧为经六路，东临经七路，用地面积约 2.28km²。该区域目前存在的企业即为明拓项目，规划以明拓已建及在建高碳铬铁及规划建设的铁素体不锈钢项目为依托，完善不锈钢热轧、冷轧生产线，下游发展不锈钢板材、

管材以及其他配套制品项目建设。

新材料及稀土产业区位于园区东侧，北侧紧邻远期高铁预留线路，南侧紧邻园区纬四路，西侧为经八路，东临宋昭公路，用地面积约 6.10km²。该区域拟建重点项目包括内蒙古杉杉新材料有限公司锂离子电池负极材料项目和内蒙古包钢和发稀土有限公司和发分离厂搬迁升级改造工程等。

新材料、新能源、稀土产业及装备制造产业区位于园区东南侧，北侧紧邻园区纬四路，南侧紧邻园区纬十路，西侧为经九路，东临宋昭公路，用地面积约 4.99km²。该区域主要发展光伏及下游产业，氢能及下游产业，稀土磁性材料生产、表面处理、深加工等。规划重点发展单晶硅、硅片、太阳能组件等光伏光电产品；永磁材料生产，对永磁材料进行表面处理等；加氢、储氢、氢燃料电池等产业，大力发展绿氢等产业；同时发展新能源电池、新能源汽车等新能源下游产业。

中小企业园位于园区北侧，北侧紧邻南绕城，南侧紧邻园区纬十二路，西侧为经六路，东临经七路，用地面积约 4.0km²。该区域是目前园区开发利用程度较高的区域，基础设施建设较完善，目前存在数十家中小企业。规划形成机械加工、稀土金属、装备制造及其他小规模产业的聚集区。

九原公铁海铁国际物流园位于园区东北侧，北侧为包头西站，紧邻园区纬一路，南至远期高铁预留线路，东临宋昭公路，用地面积约 5.00km²。主要分为四大板块铁路板块、公路板块、保税板块（包头保税物流中心 B 型），简称“包头 B 保”）、多式联运中心。

a、铁路板块

铁路板块由中国国家铁路集团投资建设，项目投资 10.1 亿元，设计能力为年吞吐量 1600 万吨，于 2016 年 3 月 17 日正式建成。中铁快运、中远海运、包钢集团、希望铝业等 75 家企业在园区开展业务。满足了包头市重点企业的物流运输需求，同时辐射周边巴彦淖尔市、鄂尔多斯市及蒙古国，已成为包头市发展外向型经济的重要窗口。

b、公路板块

公路板块主要功能为两点：一是配合铁路板块，为到发运货物提供短驳服务；二是为包头市及周边企业提供公路物流服务业务。为包头市及周边地区的国企、

央企和上市公司提供完善的供应链服务,降低企业物流成本,实现多方合作共赢。

c、保税板块

包头 B 保是呼包鄂地区唯一的 B 型保税区,主要建(构)筑物:保税仓库联检办公区,卡口服务区,查验区,检验处理区,堆场监管区,网围和巡逻通道。包头 B 保具备口岸通关和出口退税、保税仓储服务、国际采购与分拨配送、转口贸易和国际中转、流通加工服务、口岸物流一体化服务 6 大功能。

d、多式联运中心

由九原区政府投资建设,占地面积 24 亩,总投资 2.4 亿元,总建筑面积 1.84 万 m^2 ,包含多式联运中心大楼和第三方物流大厦。多式联运中心大楼建筑面积 1.3 万 m^2 ,规划为七大功能区域:海关业务区、铁路办票业务区、政府职能部门区、无水港办公区、信息发布区、国内国际贸易区、综合配套服务区第三方物流大厦建筑面积 5400 m^2 。

内蒙古包头新材料产业园区产业布局见图 3.12-1。

5.4.3.市政基础设施规划

5.4.3.1.给水工程规划

(1) 水源

园区的工业用水由画匠营子水源地提供,工业园区第二部分水源利用二次回用水满足对水质要求不严格的企业、洗车、绿化及浇洒道路。职工生活饮用水可以采用分质供水。

(2) 管网规划

①供水管线

从画匠营子水源地沿南绕城公路分别敷设 DN1200 的输水干管至工业园区。

②给水规划

给水管网均沿规划路网布置,主干线采用环状布置,以保证供水安全,支线采用环状枝状相结合的方式。

5.4.3.2.排水工程规划

规划污水处理厂位于工业园区南部,经七路的延长线上,污水处理厂的规模为 5 万 m^3/d 。新建的雨水管道结合地形和道路坡度,沿道路敷设,尽量靠重力流排放雨水。工业园区的雨水管布置在快车道中心或绿化带下。

5.4.3.3.供电工程规划

根据变电容载比的要求，220kV 取 1.8，110kV 取 2.0。规划远期 220kV 的降压容量为 120 万 kW，110kV 的降压容量为 134 万 kW。

规划将现有 110kV 的哈林格尔变扩容为 2×40MVA，在神华煤制烯烃厂址以东和工业园区的东南角以及中部的防护绿地中各规划一座 220kV 变电站，容量为 2×180MVA 或 3×180MVA，可根据工业园区的用电负荷增长情况分期建设。高压电网规划除现有高压线走廊用地按 300m 控制外，在工业园区的西部和南部预留 300m 的高压线走廊用地，主要供高新变的出线使用。高低压配电网规划高压配电电压为 10kV，低压配电电压为 380/220V，其配电网包括 10kV 和 380/220V 线路及设备。

5.4.3.4.燃气工程规划

（1）气源

规划“长一呼天然气工程”的气源为长庆气田，是我国最大的复合型整装气田。天然气蕴藏量约 4.788 亿 m³。长呼管线的设计年输气量为 9.56 亿 m³，气质符合原石油部标准中的Ⅱ类，可为工业园区提供充足可靠的气源。

（2）输配系统

包头市燃气管网压力限制为中低压二级系统，即长一呼管线输送的天然气经民航门站调压后送入工业园区储配站，由储配站调压后送入中压配气环网（PN=0.2Mpa）；从中压环网上接出的各分支管线经调压站装置调至用户所需压力后由各低压管道供给用户。

输配气流程如下：

长一呼管线包头市分输站→高压输气管网→工业园区储配站→中压输气管网→中压配气管网→箱式调压器→用户

（3）管网布置

燃气管网采用以环状为主和枝状管网相结合的方式布置。燃气干道宜靠近用气大户，主干管必须成环，减少支管长度。

（4）燃气设施规划

在工业园区东南部设天然气的储配调压站，占地 1.0 公顷。

5.4.3.5.供热工程规划

园区的热源为一电厂热源，供热不足时采用燃气供热。按建筑面积及采暖热指标计算热负荷，采暖热指标为：商业服务业设施建筑 75W/m²，工业建筑 90W/m²，仓储建筑 75W/m²，其中工业建筑按总建筑面积的 60%考虑，仓储建筑按总建筑面积的 20%计算。热网布置应满足各类用户用热需求。供热管根据当地土壤情况，采用地下敷设方式。

5.4.3.6.环境卫生设施规划

园区规划垃圾转运站设置按平均每座服务面积 0.7~1.0km² 考虑，共规划垃圾转运站 2 座，垃圾转运站采用压缩箱式，并附设工人休息场所，收集垃圾采用小型自卸车。工业垃圾和建筑垃圾采取谁生产谁处理的原则，无处理能力的可由环卫部门有偿服务，建筑垃圾要与生活垃圾分开收运、单独处理。

5.4.4.环境保护规划

内蒙古包头新材料产业园区全部为二类大气环境功能区，总体空气质量应达到国家二级标准。服务设施用地执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准；工业用地执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准；交通干线及两侧 25m 内全部执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准。

5.4.5.区域污染源调查

5.4.5.1.大气污染源调查

本次评价采用了内蒙古包头新材料产业园区内现有生产的企业环评、验收、排污许可、环统等数据，园区大气污染源排放具体见表 5.4-1。

表 5.4-1 园区内主要企业大气污染排放统计表 单位：t/a

序号	企业名称	颗粒物	SO ₂	NO _x	氟化物	TVOC	HCl
1	神华包头煤制烯烃项目	206.07	513.44	762.03		1322.05	
2	神华碳四综合利用项目						
3	明拓集团铝业科技有限公司	361.42	75.925	366.68	0.023		
4	包头海平面高分子工业有限公司九原分公司	121.72	518	66.98		1.27	
5	包头东方希望碳素有限公司	36.8	126.1	384.1			
6	内蒙古君诚兴业管道有限公司	0.10	0.550	1.30			
7	内蒙古九瑞能源科技有限责任公司	0.033	0.042	0.41		0.048	

8	包头华塑包装有限公司	0.046	0.049	0.226		2.61	
9	陕西立雅能源科技有限公司包头分公司	0.730	0.004	0.190			
10	包头市宝成联精细化工有限责任公司						0.086
11	包头市远达鑫化工有限公司						
12	包头市云升气体有限公司	0.08	0.09	0.2			
13	内蒙古天德利再生资源开发利用有限责任公司	2.63					
14	包头市万隆恒润保温工程有限责任公司	0.1				0.15	
15	内蒙古伟之杰节能装备有限公司	3				0.594	
16	包头市宏岩水泥制品有限责任公司	1.072	0.029	0.274			
17	包头市晟裕机械有限公司	7.582	0.114	1.16		0.012	
18	包头市同达乌拉山水泥有限公司	60.08					
19	包头市鑫乌兰水泥有限公司	60.08					
20	包头市永兴发防水材料有限责任公司	0.15				0.13	
21	包头市草原驼峰防水材料有限公司	0.07	0.023	1		1.24	
22	包头市永宏金属制品有限责任公司				0.008		0.09
23	华光金属工业（包头）有限公司	34.26					
24	包头市巨港冶金渣综合利用有限公司	86.12					
25	包头市巨能粉煤灰利用有限责任公司	3.02		0.91			
26	包头市腾亿工贸有限责任公司	0.1					
27	内蒙古明立重工科技有限公司	0.091	0.012	0.133		0.24	
28	内蒙古科乐稀土环保颜料有限责任公司（内蒙古卡乐思稀土环保颜料有限责任公司）	0.73	0.95	0.66			
29	内蒙古浦景聚合材料科技有限公司	0.047				2.26	
30	内蒙古聚能祥化工实业有限公司			2.39			
31	包头市杰毅兴机械制造有限公司	5.7		0.84			
32	包头市天骄铸造材料有限责任公司	0.071	0.002				
33	绿德源建材有限公司	0.025					
34	内蒙古杉杉科技有限公司	0.209	16.341	31.282		11.682	
35	包头市朗易商贸有限公司					0.001	0.0024
36	包头市金为达稀土材料有限公司	0.600			0.530		
37	包头市吉乾稀土新材料有限公司	1.590			1.470		
38	包头普立特新材料有限公司	1.834			1.570		
39	包头三钎稀土有限公司	0.264					
40	包头清原冶金材料有限公司	40	0.01	0.09			
41	广安水泥制品有限公司	2.5		2.21			
42	包头永和新材料有限公司新能源材料产业园项目	100.604	245.452	297.102		53.825	85.281

合计	1139.5	1497.2	1920.2	3.6	1396.1	85.5

5.4.5.2.水污染源调查

根据园区管委会提供的资料，得出内蒙古包头新材料产业园区内现有企业废水排放量见表 5.4-2。

表 5.4-2 园区内主要企业废水排放量统计表

序号	项目名称	废水量 (t/d)	排水去向
1	神华包头煤制烯烃项目	580.73m³/h	回用水作为循环水系统及化学水站补水，回用水站排水排入尾闾工程，废水排放量 2851383t/a
2	中国神华煤制油化工有限公司包头煤化工分公司碳四综合利用项目		
3	明拓集团铬业科技有限公司	生活污水：301.4	九原水质净化厂
4	包头海平面高分子工业有限公司九原分公司	生活污水：28.56	生活污水处理系统
5	包头东方希望碳素有限公司	生活污水：16	海平面生活污水处理系统
6	内蒙古君诚兴业管道有限公司	生活污水：5	九原水质净化厂
7	内蒙古九瑞能源科技有限责任公司	生产净废水：0.09	九原水质净化厂
		生活污水：0.9	
8	包头华塑包装有限公司	生活污水：14.23	九原水质净化厂
9	陕西立雅能源科技有限公司包头分公司	生活污水：0.4	九原水质净化厂
10	包头市宝成联精细化工有限责任公司	生产废水：5.52m³/次 (半月一次)	九原水质净化厂
		生活污水：2.1	
11	包头市远达鑫化工有限公司	生活污水：0.36	九原水质净化厂
12	包头市云升气体有限公司	生活污水：0.8	九原水质净化厂
13	内蒙古天德利再生资源开发利用有限责任公司	生活污水：4.9	九原水质净化厂
14	包头市万隆恒润保温工程有限责任公司	生活污水：0.51	九原水质净化厂
15	内蒙古伟之杰节能装备有限公司	生活污水：1.44	九原水质净化厂
16	包头市宏岩水泥制品有限责任公司	生活污水：3.6	九原水质净化厂
17	包头市晟裕机械有限公司	生活污水：6.25	九原水质净化厂
18	包头市同达乌拉山水泥有限公司	生活污水：5.76	九原水质净化厂
19	包头市鑫乌兰水泥有限公司	生活污水：5.76	九原水质净化厂
20	包头市永兴发防水材料有限责任公司	生活污水：2	九原水质净化厂
21	包头市草原驼峰防水材料有限公司	生活污水：1.5	九原水质净化厂
22	包头市永宏金属制品有限责任公司	生活污水：0.8	九原水质净化厂
23	华光金属工业（包头）有限公司	生产净废水：5	九原水质净化厂
		生活污水：2	
24	包头市巨港冶金渣综合利用有限公司	生活污水：0.48	九原水质净化厂
25	包头市巨能粉煤灰利用有限责任公司	生活污水：1.3	九原水质净化厂
26	包头市腾亿工贸有限责任公司	生活污水：4	九原水质净化厂

27	内蒙古明立重工科技有限公司	生活污水：4	九原水质净化厂
28	内蒙古科乐稀土环保颜料有限责任公司 (内蒙古卡乐思稀土环保颜料有限责任公司)	生活污水：10.72	九原水质净化厂
29	内蒙古浦景聚合材料科技有限公司	生产废水：10.481	九原水质净化厂
		生活污水：6.816	神华污水处理站
30	内蒙古聚能祥化工实业有限公司	生产废水：58.4	九原水质净化厂
		生活污水：0.6	
31	包头市杰毅兴机械制造有限公司	生活污水：0.64	九原水质净化厂
32	包头市天骄铸造材料有限责任公司	生活污水：0.48	九原水质净化厂
33	绿德源建材有限公司	生活污水：0.3	九原水质净化厂
34	内蒙古杉杉科技有限公司	生产废水：99.68	九原水质净化厂
		生活污水：35.71	
35	包头市朗易商贸有限公司	生产净废水：1.2	九原水质净化厂
		生活污水：0.96	
36	包头市金为达稀土材料有限公司	生产净废水：0.63	九原水质净化厂
		生活污水：8.48	
37	包头市吉乾稀土新材料有限公司	生产净废水：0.4	九原水质净化厂
		生活污水：10.56	
38	包头普立特新材料有限公司	生产净废水：0.5	九原水质净化厂
		生活污水：8	
39	包头三钎稀土有限公司	生产净废水：0.12	九原水质净化厂
		生活污水：1.6	
40	包头清原冶金材料有限公司	生活污水：5	九原水质净化厂
41	广安水泥制品有限公司	生活污水：7.2	九原水质净化厂
42	包头永和新材料有限公司新能源材料产业园项目	生活污水：216	九原水质净化厂

园区现状企业除神华包头煤制烯烃项目外，园区内其他各企业污水均经管网排放至九原水质净化厂。

5.4.5.3.固废污染源调查

根据园区管委会提供的资料，主要调查了内蒙古包头新材料产业园区内主要企业固体废物，见表 5.4-3。

园区内工业固体废物总产生量为 170.616 万 t/a。其中神华和明拓固废产生量较大，为 156.6897 万 t/a，占园区现有固废产生量的 91.84%，其中神华产生的气化渣、锅炉灰渣、脱硫石灰等送至神华渣场处置，其他固废采用综合利用或由有资质单位处置；明拓产生量较大的高碳铬铁炉渣进行重选工艺线，破碎、筛分、重选、磁选选出高碳铬铁颗粒后，剩余的尾渣进行制砖，不能综合利用的用于废

弃砂坑生态修复治理。园区内其他企业固废产生量为 13.926 万 t/a。根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330-2017）：任何不需要修复和加工即可用于其原始用途的物质，或者在产生点经过修复和加工后满足国家、地方制定或行业通行的产品质量标准并且用于其原始用途的物质；不经过贮存或堆积过程，而在现场直接返回到原生产过程或返回其产生过程的物质不作为固废管理。现有企业去除厂内处理/利用的量后，固废总产生量 98.821 万 t/a。

表 5.4-3 园区内主要企业固体废物调查统计表 单位：t/a

序号	企业名称	工业固体废物 (t/a)			工业固废处理处置情况 (t/a)			
		一般固废	危险废物	合计	厂内处理/利用	厂外综合利用/ 厂家回收	渣场或环卫 部门处置	有资质单位处 置
1	神华	873334.31	12586.65	885920.96	12000	191883.06	681711.25	326.65
2	明拓集团铬业科技有限公司	628145.33	52831.13	680976.46	680975.01			1.45
3	包头海平面高分子工业有限公司	84033.36	67.2	84100.56		84033.36		67.2
4	包头东方希望碳素有限公司	18860.38	970	19830.38		11751.62	7108.76	970
5	内蒙古君诚兴业管道有限公司	1371	0	1371		1371		0
6	内蒙古九瑞能源科技有限责任公司		0.55	0.55	0			0.55
7	包头华塑包装有限公司	1875	1.3	1876.3		1875		1.3
8	陕西立雅能源科技有限公司包头分公司	32.57	0	32.57	5.93	26.64		
9	包头市宝成联精细化工有限责任公司		6.32	6.32	0			6.32
10	包头市远达鑫化工有限公司		36.68	36.68		0		36.68
11	内蒙古天德利再生资源开发利用有限责任公司	672.7	186.83	859.53		672.7	0.5	186.33
12	包头市万隆恒润保温工程有限责任公司	16.5		16.5	15	1.5		
13	内蒙古伟之杰节能装备有限公司	266.7583	52.01	318.7683		266.59	0.1683	52.01
14	包头市宏岩水泥制品有限责任公司	100	0	100	100			
15	包头市晟裕机械有限公司	1150.1	0.01	1150.11	101.6	1048.5		0.01
16	包头市同达乌拉山水泥有限公司	12016	0	12016	12016			
17	包头市鑫乌兰水泥有限公司	12016	0	12016	12016			
18	包头市永兴发防水材料有限责任公司		75.8	75.8	61.8			14
19	包头市草原驼峰防水材料有限公司		18.3	18.3		0		18.3
20	包头市永宏金属制品有限责任公司	120	53	173		120		53
21	华光金属工业（包头）有限公司	1144.74		1144.74	136	1008.74		
22	包头市巨港冶金渣综合利用有限公司		0.5	0.5				0.5

序号	企业名称	工业固体废物 (t/a)			工业固废处理处置情况 (t/a)			
		一般固废	危险废物	合计	厂内处理/利用	厂外综合利用/ 厂家回收	渣场或环卫 部门处置	有资质单位处 置
23	包头市巨能粉煤灰利用有限责任公司	92		92	92			
24	包头市腾亿工贸有限责任公司	175.1	0.54	175.64		175.1		0.54
25	内蒙古明立重工科技有限公司	28.1	23.035	51.135	20	31.125		0.01
26	内蒙古科乐稀土环保颜料有限责任公司（内蒙古卡乐思 稀土环保颜料有限责任公司）	11.47	24.44	35.91	6.11	5.36		24.44
27	内蒙古浦景聚合材料科技有限公司	325.45	34.88	360.33	18.2	325.45		16.68
28	内蒙古聚能祥化工实业有限公司		2	2				2
29	包头市杰毅兴机械制造有限公司	117.28	0.2	117.48	37	80.28		0.2
30	包头市天骄铸造材料有限责任公司	80.83	0	80.83		80.83		
31	绿德源建材有限公司	153.75	0	153.75	153.75			
32	内蒙古杉杉科技有限公司	166.45	101.42	267.87	155.9	10.55		101.42
33	包头市朗易商贸有限公司	6.2		6.2		6.2		
34	包头市金为达稀土材料有限公司	283.39	0.025	283.415	4	279.39		0.025
35	包头市吉乾稀土新材料有限公司	248.15	0.8	248.95	2	246.15		0.8
36	包头普立特新材料有限公司	141.04	0.1	141.14	26	115.04		0.1
37	包头三钎稀土有限公司	1597.46	0.2	1597.66		1597.46		0.2
38	包头清原冶金材料有限公司	400		400		400		
39	广安水泥制品有限公司	100.00	0.15	100.15		100.00		0.15
40	包头永和新材料有限公司新能源材料产业园项目	74	173029.98	173103.98	68596.19	74		104433.79
	合计	1639155.418	240174.06	1879259.468	786538.49	297585.645	688820.678	106314.655

5.5.环境质量现状调查与评价

5.5.1.环境空气质量现状监测与评价

5.5.1.1.项目所在区域达标区判定

为了解本项目所在区域环境空气质量现状，收集了《2024 年包头市环境质量状况专报》中环境空气质量数据，监测项目为 SO₂、NO₂、CO、O₃、PM_{2.5}、PM₁₀。区域空气质量现状及评价结果见表 5.5-1。

表 5.5-1 区域空气质量现状评价表

污染物		年评价指标	年均浓度	标准值	占标率%	达标情况
九 原 区	SO ₂	年平均质量标准（μg/m ³ ）	16	60	26.67	达标
	NO ₂	年平均质量标准（μg/m ³ ）	35	40	87.50	达标
	CO	95 百分位日平均（mg/m ³ ）	1.9	4	47.50	达标
	O ₃	90 百分位日平均（μg/m ³ ）	158	160	98.75	达标
	PM ₁₀	年平均质量标准（μg/m ³ ）	60	70	85.71	达标
	PM _{2.5}	年平均质量标准（μg/m ³ ）	27	35	77.14	达标

由上表可知，区域 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO24 小时平均第 95 百分位数浓度和 O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的要求，因此，项目所在区域属于达标区。

5.5.1.2.项目所在区域基本污染物环境质量现状

为进一步了解项目区基本污染环境质量现状情况，并为后续环境空气影响预测获取数据，编制单位向生态环境部环境工程评估中心国家环境保护环境影响评价重点实验室购买了距离本项目最近监测站环境空气质量数据统计结果，见表 5.5-2。

表 5.5-2 新环境空气质量标准现状评价表

污染物名称	评价指标	现状浓度	标准浓度	占标率	达标情况
SO ₂	98 百分位日平均（μg/m ³ ）	34	50	68.00	达标
	年平均	16	20	80.00	达标
NO ₂	98 百分位日平均（μg/m ³ ）	75	50	150.00	超标
	年平均	32	30	106.67	超标
PM ₁₀	95 百分位日平均（μg/m ³ ）	126	100	126.00	超标
	年平均	58	50	116.00	达标

PM _{2.5}	95 百分位日平均 (µg/m ³)	98	50	196.00	超标
	年平均	32	25	128.00	超标
CO	95 百分位日平均 (µg/m ³)	1900	4000	47.50	达标
O ₃	90 百分位日平均 (µg/m ³)	154	160	96.25	达标

由上表可知，PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂日平均值浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中浓度限值的要求。

5.5.2.环境空气质量现状

为了掌握评价区环境空气质量现状，本评价委托内蒙古航峰检测技术有限公司对项目所在区域环境空气进行现状监测。

5.5.2.1.监测布点

本项目监测点位信息见表 5.5-3 及图 5.5-1。

表 5.5-3 环境空气现状监测点位一览表

序号	点位	相对本项目	数据来源
		方位	
1#	厂区	东侧	内蒙古航峰检测技术有限公司



图 5.5-1 本项目环境空气质量现状监测点位置图

5.5.2.2.监测项目及监测时间

①1 小时监测项目

HCl、氟化物、非甲烷总烃、NH₃

②日平均监测项目

TSP、HCl、氟化物、二噁英

③监测时间

2026 年 1 月 19 日~2026 年 1 月 25 日

5.5.2.3.监测分析方法

本项目监测因子分析方法见表 5.5-4。

表 5.5-4 分析及检出限

样品类别	检测项目	检测依据	检出限
环境空气	总悬浮颗粒物	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》HJ 1263-2022	0.007mg/m ³
	氨	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 533-2009	0.01mg/m ³
	非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》HJ 604-2017	0.07mg/m ³
	氯化氢	《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》HJ 549-2016	0.02mg/m ³
	氟化物	《环境空气 氟化物的测定 滤膜采样/氟离子选择电极法》HJ 955-2018	0.5μg/m ³ （小时）； 0.06μg/m ³ （日均）

5.5.2.4.监测结果分析

本项目现状监测结果统计见表 5.5-5。

①氯化氢

监测期间氯化氢 1 小时平均浓度范围为 10~20μg/m³，满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

②氨

监测期间氨 1 小时平均浓度范围为 30~20μg/m³，满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

③非甲烷总烃

监测期间非甲烷总烃 1 小时平均浓度范围为 110~430μg/m³，满足《大气污染物综合排放标准详解》中非甲烷总烃标准限值。

④氟化物

监测期间氟化物 1 小时平均浓度范围为 0.25~1.0μg/m³，24 小时均浓度值范围

为 $0.03\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准要求。

⑤TSP

监测期间 TSP 24 小时均浓度值范围为 $101\sim 143\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准要求。

⑥二噁英

监测期间二噁英 24 小时均浓度值范围为 $0.010\sim 0.030\text{pg}/\text{m}^3$ 。

表 5.5-5 环境空气现状监测结果表

监测点位	污染物	平均时间	评价标准	监测浓度范围	最大浓度占标率（%）	超标率（%）	达标情况
厂区	氯化氢	1 小时平均	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	10L $\mu\text{g}/\text{m}^3$	20.00	0	达标
	氨	1 小时平均	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	10~20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	10	0	达标
	非甲烷总烃	1 小时平均	2000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	110~430 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	21.50	0	达标
	氟化物	1 小时平均	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.25L $\mu\text{g}/\text{m}^3$	1.25	0	达标
		24 小时平均	7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.03L $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0.43	0	达标
	TSP	24 小时平均	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	101~143 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	47.67	0	达标
	二噁英	24 小时平均	/	0.017~0.026pgTEQ/Nm ³	/	/	/

5.5.3.声环境现状监测与评价

5.5.3.1.监测布点

本次声环境现状监测共设置 12 个监测点。监测布点见图 5.5-2。

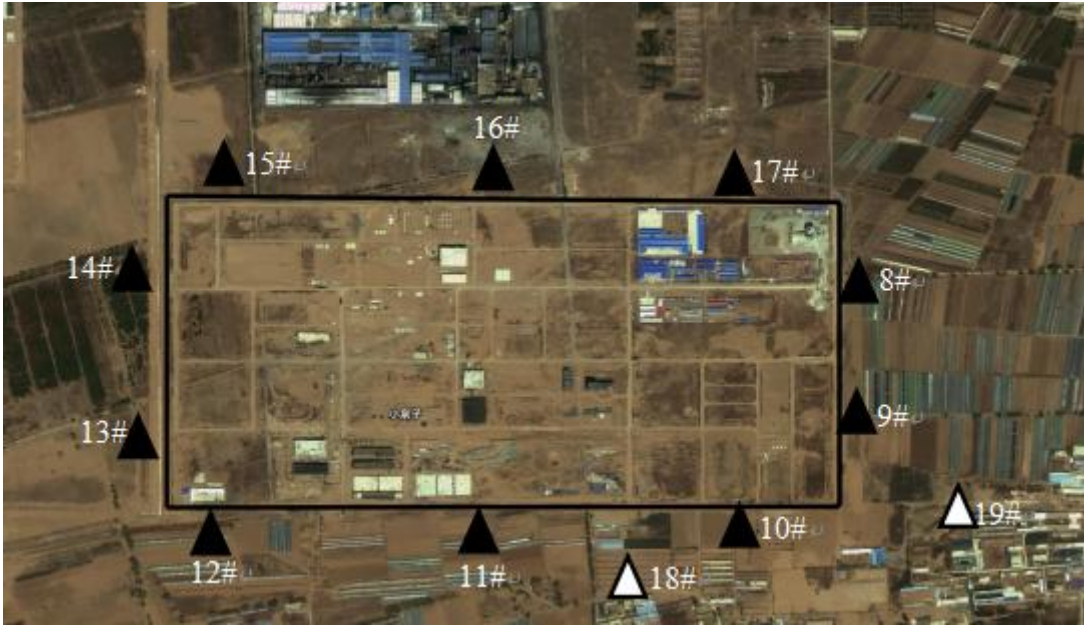


图 5.5-2 本项目声环境现状监测点位置图

5.5.3.2.监测因子

等效连续 A 声级（ L_{eq} ）。

5.5.3.3.监测时间及频率

监测时间为 2026 年 1 月 21 日，监测 1 天，分昼夜进行监测。

5.5.3.4.监测依据

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的规定进行。

5.5.3.5.监测结果

各噪声监测点声环境质量现状监测及评价结果见表 5.5-6。

表 5.5-6 声环境质量现状监测及评价结果表 单位：dB（A）

位置	现状监测值		评价标准		达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
8#厂界东侧 1 号点外 1m 处	51	45	65	55	达标	达标
9#厂界东侧 2 号点外 1m 处	51	44	65	55	达标	达标
10#厂界南侧 1 号点外 1m 处	50	44	65	55	达标	达标
11#厂界南侧 2 号点外 1m 处	51	45	65	55	达标	达标
12#厂界南侧 3 号点外 1m 处	52	45	65	55	达标	达标
13#厂界西侧 1 号点外 1m 处	53	43	65	55	达标	达标
14#厂界西侧 2 号点外 1m 处	53	42	65	55	达标	达标

15#厂界北侧1号点外1m处	51	42	65	55	达标	达标
16#厂界北侧2号点外1m处	51	44	65	55	达标	达标
17#厂界北侧3号点外1m处	52	42	65	55	达标	达标
18#捣拉忽洞居民1窗前1m处	44	40	60	50	达标	达标
19#万义壕居民2窗前1m处	44	41	60	50	达标	达标

由表 5.5-5 的监测结果可以看出，项目拟建地厂界昼间噪声值在 50~55dB（A）之间，夜间噪声值在 42~45dB（A）之间，厂界昼夜噪声现状值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准；敏感点捣拉忽洞昼间噪声值为 44 dB（A），夜间噪声值为 40dB（A）；敏感点万义壕昼间噪声值为 44 dB（A），夜间噪声值为 41dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

5.5.4.土壤环境现状监测与评价

5.5.4.1.监测点位

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）布点要求，本项目用地范围内设置 5 个柱状样点（33#~37#），2 个表层样点（38#~39#），厂区外环境设置 5 个表层样点（27#~29#、40#、49#），分布点见图 5.5-3。



图 5.5-3 本项目土壤监测点位置图

5.5.4.2.监测时间

监测点（27#~29#、33#~40#）采样时间为 2026 年 1 月 20 日，监测点（49#）采样时间为 2026 年 1 月 21 日。

5.5.4.3.监测项目

①柱状样监测点 35#

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、pH、氟化物、氯化物、石油烃、铬、二噁英类（总毒性当量），共计 51 项。

②表层样监测点 38#

pH、氟化物、氯化物、石油烃、铬、二噁英类（总毒性当量），共计 6 项。

③33#~34#、36#~37#、39#

pH、四氯乙烯、氟化物、氯化物、石油烃、铬，共计 6 项。

④27#~29#、40#、49#

镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、pH、氟化物、氯化物、石油烃、四氯乙烯、二噁英类（总毒性当量），共计 14 项。

5.5.4.4.监测分析方法

土壤监测因子分析方法见表 5.5-7。

表 5.5-7 土壤环境现状监测分析方法

样品类别	检测项目	检测依据	检出限
土壤	pH 值	《土壤检测 第 2 部分：土壤 pH 的测定》NY/T 1121.2-2006	/
	总汞	《土壤质量总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分：土壤中总汞的测定》GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg
	总砷	《土壤质量总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分：土壤中总砷的测定》GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg
	铅	《土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	0.1mg/kg
	镉	《土壤质量铅、镉的测定石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997	0.01mg/kg
	镍	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子	3mg/kg

	铜		吸收分光光度法》 HJ491-2019	1mg/kg
	铬		《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 HJ491-2019	4mg/kg
	锌			1mg/kg
	氟化物		《土壤质量 氟化物的测定 离子选择电极法》 GB/T 22104-2008	2.5μg
	氯离子		《土壤检测 第 17 部分：土壤氯离子含量的测定》 NY/T 1121.17-2006	/
	六价铬		《土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法》 HJ 1082-2019	0.5mg/kg
土壤	*苯胺类	2-硝基苯胺	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》 HJ834-2017	0.08mg/kg
		3-硝基苯胺		0.1mg/kg
		4-硝基苯胺		0.1mg/kg
	*硝基苯			0.09mg/kg
	*2-氯酚			0.06mg/kg
	*苯并[a]蒽			0.1mg/kg
	*苯并[a]芘			0.1mg/kg
	*苯并[b]荧蒽			0.2mg/kg
	*苯并[k]荧蒽			0.1mg/kg
	*蒎			0.1mg/kg
	*二苯并[a,h]蒽			0.1mg/kg
	*茚并[1,2,3-cd]芘			0.1mg/kg
	*萘			0.09mg/kg
	*四氯化碳		《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》 HJ605-2011	1.3×10 ⁻³ mg/kg
	*氯仿			1.1×10 ⁻³ mg/kg
	*氯甲烷			1.0×10 ⁻³ mg/kg
	*1,1-二氯乙烷			1.2×10 ⁻³ mg/kg
	*1,2-二氯乙烷			1.3×10 ⁻³ mg/kg

	*1,1-二氯乙 烯		1.0×10 ⁻³ mg/kg
	*顺式-1,2-二 氯乙烯		1.3×10 ⁻³ mg/kg
	*反式-1,2-二 氯乙烯		1.4×10 ⁻³ mg/kg
	*二氯甲烷		1.5×10 ⁻³ mg/kg
	*1,2-二氯丙 烷		1.1×10 ⁻³ mg/kg
	*1,1,1,2-四氯 乙烷		1.2×10 ⁻³ mg/kg
	*1,1,2,2-四氯 乙烷		1.2×10 ⁻³ mg/kg
	*四氯乙烯		1.4×10 ⁻³ mg/kg
土壤	*1,1,1-三氯 乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 /气相色谱-质谱法》 HJ605-2011	1.3×10 ⁻³ mg/kg
	*1,1,2-三氯 乙烷		1.2×10 ⁻³ mg/kg
	*三氯乙烯		1.2×10 ⁻³ mg/kg
	*1,2,3-三氯 丙烷		1.2×10 ⁻³ mg/kg
	*氯乙烯		1.0×10 ⁻³ mg/kg
	*苯		1.9×10 ⁻³ mg/kg
	*氯苯		1.2×10 ⁻³ mg/kg
	*1,2-二氯苯		1.5×10 ⁻³ mg/kg
	*1,4-二氯苯		1.5×10 ⁻³ mg/kg
	*乙苯		1.2×10 ⁻³ mg/kg
	*苯乙烯		1.1×10 ⁻³ mg/kg
	*甲苯		1.3×10 ⁻³ mg/kg
	*间，对-二甲 苯		1.2×10 ⁻³ mg/kg

	*邻-二甲苯		$1.2 \times 10^{-3} \text{mg/kg}$
	*石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	《土壤和沉积物 石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)的测定气相色谱法》HJ 1021-2019	6mg/kg
	*二噁英类	HJ 77.4-2008 《土壤和沉积物 二噁英类的测定 同位素稀释高分辨气相色谱-高分辨质谱法》	/

5.5.4.5.监测结果

各监测点监测结果见分别见表 5.5-8~5.5-16。

表 5.5-8 35#柱状样土壤监测点监测结果分析表（建设用地）

序号	监测因子		监测结果			标准限值	单位
			35#监测点 (表层)	35#监测点 (中层)	35#监测点 (深层)		
1	pH 值		8.16	8.21	8.11	/	无量纲
2	总砷		20.5	21.9	20.0	60	mg/kg
3	镉		0.42	0.45	0.49	65	mg/kg
4	铜		27	25	26	18000	mg/kg
5	铅		19.7	18.8	17.3	800	mg/kg
6	总汞		0.200	0.197	0.205	38	mg/kg
7	镍		58	55	57	900	mg/kg
8	六价铬		未检出	未检出	未检出	5.7	mg/kg
9	氟化物		502	505	497	/	mg/kg
10	氯离子		0.36	0.40	0.32	/	g/kg
11	铬		18	19	17	/	mg/kg
12	苯胺类	2-硝基苯胺	未检出	未检出	未检出	260	mg/kg
		3-硝基苯胺	未检出	未检出	未检出		
		4-硝基苯胺	未检出	未检出	未检出		
13	硝基苯		未检出	未检出	未检出	76	mg/kg
14	2-氯酚		未检出	未检出	未检出	2256	mg/kg
15	苯并[a]蒽		未检出	未检出	未检出	15	mg/kg
16	苯并[a]芘		未检出	未检出	未检出	1.5	mg/kg
17	苯并[b]荧蒽		未检出	未检出	未检出	15	mg/kg
18	苯并[k]荧蒽		未检出	未检出	未检出	151	mg/kg
19	蒽		未检出	未检出	未检出	1293	mg/kg

20	二苯并[a,h]蒽	未检出	未检出	未检出	1.5	mg/kg
21	茚并[1,2,3-cd]芘	未检出	未检出	未检出	15	mg/kg
22	萘	未检出	未检出	未检出	70	mg/kg
23	四氯化碳	未检出	未检出	未检出	2.8	mg/kg
24	氯仿	未检出	未检出	未检出	0.9	mg/kg
25	氯甲烷	未检出	未检出	未检出	37	mg/kg
26	1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	9	mg/kg
27	1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	5	mg/kg
28	1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	66	mg/kg
29	顺式-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	596	mg/kg
30	反式-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	54	mg/kg
31	二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	616	mg/kg
32	1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	5	mg/kg
33	1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	10	mg/kg
34	1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	6.8	mg/kg
35	四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	53	mg/kg
36	1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	840	mg/kg
37	1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	2.8	mg/kg
38	三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	2.8	mg/kg
39	1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	0.5	mg/kg
40	氯乙烯	未检出	未检出	未检出	0.43	mg/kg
41	苯	未检出	未检出	未检出	4	mg/kg
42	氯苯	未检出	未检出	未检出	270	mg/kg
43	1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	560	mg/kg
44	1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	20	mg/kg
45	乙苯	未检出	未检出	未检出	28	mg/kg
46	苯乙烯	未检出	未检出	未检出	1290	mg/kg
47	甲苯	未检出	未检出	未检出	1200	mg/kg
48	间, 对-二甲苯	未检出	未检出	未检出	570	mg/kg
49	邻-二甲苯	未检出	未检出	未检出	640	mg/kg
50	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	未检出	未检出	未检出	4500	mg/kg

51	二噁英类	0.00000087	0.00000080	0.00000028	0.00004	mg/kg

表 5.5-9 33#柱状样土壤监测点监测结果分析表（建设用地）

序号	监测因子	监测结果			标准限值	单位
		33#监测点 (表层)	33#监测点 (中层)	33#监测点 (深层)		
1	pH 值	7.86	7.91	7.82	/	无量纲
2	氟化物	510	514	505	/	mg/kg
3	氯离子	0.56	0.60	0.52	/	g/kg
4	铬	21	19	21	/	mg/kg
5	四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	53	mg/kg
6	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	未检出	未检出	未检出	4500	mg/kg

表 5.5-10 34#柱状样土壤监测点监测结果分析表（建设用地）

序号	监测因子	监测结果			标准限值	单位
		34#监测点 (表层)	34#监测点 (中层)	34#监测点 (深层)		
1	pH 值	8.12	8.16	8.08	/	无量纲
2	氟化物	412	417	408	/	mg/kg
3	氯离子	0.41	0.46	0.38	/	g/kg
4	铬	12	14	13	/	mg/kg
5	四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	53	mg/kg
6	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	未检出	未检出	未检出	4500	mg/kg

表 5.5-11 36#柱状样土壤监测点监测结果分析表（建设用地）

序号	监测因子	监测结果			标准限值	单位
		36#监测点 (表层)	36#监测点 (中层)	36#监测点 (深层)		
1	pH 值	7.92	7.95	7.89	/	无量纲
2	氟化物	450	454	446	/	mg/kg
3	氯离子	0.25	0.30	0.22	/	g/kg
4	铬	16	15	14	/	mg/kg
5	四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	53	mg/kg
6	石油烃	未检出	未检出	未检出	4500	mg/kg

	(C ₁₀ -C ₄₀)					

表 5.5-12 37#柱状样土壤监测点监测结果分析表（建设用地）

序号	监测因子	监测结果			标准限值	单位
		37#监测点 (表层)	37#监测点 (中层)	37#监测点 (深层)		
1	pH 值	7.78	7.81	7.75	/	无量纲
2	氟化物	396	401	392	/	mg/kg
3	氯离子	0.22	0.25	0.19	/	g/kg
4	铬	10	11	12	/	mg/kg
5	四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	53	mg/kg
6	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	未检出	未检出	未检出	4500	mg/kg

表 5.5-13 38#表层样土壤监测点监测结果分析表（建设用地）

序号	监测因子	监测结果	标准限值	单位
1	pH 值	7.60	/	无量纲
2	氟化物	431	/	mg/kg
3	氯离子	0.38	/	g/kg
4	铬	22	/	mg/kg
5	二噁英类	0.00000026	0.00004	mg/kg
6	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	未检出	4500	mg/kg

表 5.5-14 39#表层样土壤监测点监测结果分析表（建设用地）

序号	监测因子	监测结果	标准限值	单位
1	pH 值	8.31	/	无量纲
2	氟化物	476	/	mg/kg
3	氯离子	0.38	/	g/kg
4	铬	19	/	mg/kg
5	四氯乙烯	未检出	53	mg/kg
6	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	未检出	4500	mg/kg

表 5.5-15 27#、40#表层样土壤监测点监测结果分析表（农用地）

序号	监测因子	监测结果		标准限值	单位
		27#	40#		
1	pH 值	8.15	8.36	/	无量纲
2	总砷	13.6	14.6	25	mg/kg
3	镉	0.34	0.21	0.6	mg/kg

4	铜	28	33	100	mg/kg
5	铅	16.7	26.7	170	mg/kg
6	总汞	0.089	0.129	3.4	mg/kg
7	镍	32	69	190	mg/kg
8	铬	13	25	250	mg/kg
9	锌	121	138	300	mg/kg
10	氟化物	469	508	/	mg/kg
11	氯离子	0.24	0.28	/	g/kg
12	石油烃 (C10-C40)	未检出	未检出	/	mg/kg
13	四氯乙烯	未检出	未检出	/	mg/kg
14	二噁英类	0.00000083	0.00000051	/	mg/kg

表 5.5-16 28~29#、49#表层样土壤监测点监测结果分析表

序号	监测因子	监测结果			标准限值	单位
		28#	29#	49#		
1	pH 值	8.01	8.20	7.83	/	无量纲
2	总砷	15.1	10.5	17.8	20	mg/kg
3	镉	0.39	0.45	0.32	20	mg/kg
4	铜	33	39	41	2000	mg/kg
5	铅	22.1	18.2	25.8	400	mg/kg
6	总汞	0.128	0.066	0.144	8	mg/kg
7	镍	46	52	66	150	mg/kg
8	铬	18	17	29	/	mg/kg
9	锌	105	150	85	/	mg/kg
10	氟化物	512	503	433	/	mg/kg
11	氯离子	0.38	0.38	0.39	/	mg/kg
12	石油烃 (C10-C40)	未检出	未检出	未检出	826	mg/kg
13	四氯乙烯	未检出	未检出	未检出	11	mg/kg
14	二噁英类	0.00000042	0.00000077	/	1×10^{-5}	mg/kg

从 5.5-8~5.5-16 可知，33#~39#监测点满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018），第二类用地筛选值标准；27#、40#监测点满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018），风险筛选值标准；28#~29#、49#监测点满足《土壤环境质

量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018），第一类用地筛选值标准。

5.5.4.6.土壤理化特性调查

本项目在厂区占地范围内取 1 个代表性监测点位（35#）对土壤理化特性、土体构型（土壤剖面）进行调查，调查结果见表 5.5-17 所示。

表 5.5-17 土壤理化特性调查表

点位名称		35#	时间	2026.01.20
经度		109°42'25.49"E	纬度	40°34'27.19"N
层次		表层	中层	深层
现场记录	颜色	棕色	棕色	棕色
	结构	团粒	团粒	团粒
	质地	砂土	砂土	砂土
	砂砾含量	少量	少量	少量
	其它异物	无	无	无
实验室测定	pH 值（无量纲）	8.16	8.21	8.11
	阳离子交换量（cmol+/kg）	15.3	15.1	14.9
	氧化还原电位（mv）	473	/	/
	渗滤率（mm/min）	1.26	1.22	1.24
	容重（g/cm³）	1.00	1.02	1.01
	总孔隙度（%）	38.0	37.1	37.5
土体构型（土壤剖面）				

5.5.5.地下水环境现状监测与评价

5.5.5.1.监测点位

本次评价共设 7 个水质监测点，14 个水位监测点，点位分布情况见图 5.5-4。



图 5.5-4 本项目地下水监测点位置图

5.5.5.2.监测时间

为掌握本项目所在地区的地下水环境现状，为影响评价提供基础资料和数据，本评价对厂区周边进行地下水水质监测，监测时间为 2026 年 1 月 20 日。本次评价进行了两次水位监测，监测时间为 2025 年 10 月和 2026 年 1 月。

5.5.5.3.监测项目

地下水水质现状监测因子如下：pH 值、氨（以 N 计）、挥发酚、砷、（总）汞、六价铬、总硬度、铅、F-、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数（以 O_2 计）、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、总大肠菌群、细菌总数、硝酸盐氮、亚硝酸盐（以 N 计）、钠、钾、钙、镁、碳酸盐、重碳酸盐、锌、铜、铝、氰化物、硫化物、三氯甲烷、四氯化碳、氯化物、硫酸盐、石油类、锑、二氯甲烷、氯乙烯。

5.5.5.4.监测分析方法

土壤监测因子分析方法见表 5.5-18。

表 5.5-18 地下水环境现状监测分析方法

样品类别	检测项目	检测依据	检出限
地下水	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ 1147-2020	/
	砷	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》 HJ 694-2014	$3 \times 10^{-4} \text{mg/L}$
	(总) 汞		$4 \times 10^{-5} \text{mg/L}$
	六价铬	《生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属指标》GB/T 5750.6-2023 13.1 二苯碳酰二肼分光光度法	0.004mg/L
	铅	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局(2002 年) 第三篇 第四章 十六、铅 (五) 石墨炉原子吸收法 (B)	$1 \times 10^{-3} \text{mg/L}$
	F ⁻	《水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法》HJ 84-2016	0.006mg/L
	镉	《水和废水监测分析方法》(第四版增补版)国家环境保护总局(2002 年) 第三篇 第四章 七、镉 (四) 石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅 (B)	$1 \times 10^{-4} \text{mg/L}$
	高锰酸盐指数 (以 O ₂ 计)	《生活饮用水标准检验方法 第 7 部分：有机物综合指标》GB/T 5750.7-2023 4.1 酸性高锰酸钾滴定法	0.05mg/L
	Cl ⁻	《水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法》HJ 84-2016	0.007mg/L
	氨 (以 N 计)	《生活饮用水标准检验方法 第 5 部分：无机非金属指标》GB/T 5750.5-2023 11.1 纳氏试剂分光光度法	0.02mg/L
	硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法 (试行)》HJ/T 346-2007	0.08mg/L
	亚硝酸盐 (以 N 计)	《生活饮用水标准检验方法 第 5 部分：无机非金属指标》GB/T 5750.5-2023 12.1 重氮偶合分光光度法	0.001mg/L
	挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009	0.0003 mg/L
	总硬度	《生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2023 10.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法	1.0mg/L
	溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2023 11.1 称量法	/
	SO ₄ ²⁻	《水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法》HJ	0.018 mg/L

		84-2016	
	铁	《水质铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法》 GB 11911-89	0.03 mg/L
	锰		0.01mg/L
	细菌总数	《生活饮用水标准检验方法 第 12 部分：微生物指标》GB/T 5750.12-2023 4.1 平皿计数法	/
	总大肠菌群	《生活饮用水标准检验方法 第 12 部分：微生物指标》GB/T 5750.12-2023 5.1 多管发酵法	/
	钠	《水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB 11904-89	0.01mg/L
	钾		0.05mg/L
	钙	《水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法》GB 11905-89	0.02mg/L
	镁	《水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法》GB 11905-1989	0.002mg/L
	碳酸盐	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2002 年）第三篇 第一章 十二、碱度（总碱度、重碳酸盐和碳酸盐）（一）酸碱指示剂滴定法（B）	/
	重碳酸盐		/
	锌	《水质铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法》GB 7475-87	0.05mg/L
	铜		0.05mg/L
	铝	《生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属指标》GB/T 5750.6-2023 4.3 无火焰原子吸收分光光度法	0.01mg/L
	氰化物	《生活饮用水标准检验方法 第 5 部分：无机非金属指标》GB/T 5750.5-2023 7.1 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	0.002mg/L
	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》HJ 1226-2021	0.003mg/L
	三氯甲烷	《水质 挥发性卤代烃的测定 顶空气相色谱法》HJ620-2011	0.02μg/L
	四氯化碳	《水质 挥发性卤代烃的测定 顶空气相色谱法》HJ620-2011	0.03μg/L
	氯化物	《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》GB 11896-89	10mg/L
	硫酸盐	《水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行）》HJ/T 342-2007	8mg/L
	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》HJ 970-2018	0.01mg/L

	锑	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ694-2014	$0.2 \times 10^{-3} \text{mg/L}$
	二氯甲烷	《水质 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法》HJ639-2012	$1.0 \times 10^{-3} \text{mg/L}$
	氯乙烯		$1.5 \times 10^{-3} \text{mg/L}$

5.5.5.5.评价方法

根据水质现状监测的结果，采用单因子指数方法进行现状评价。

①一般水质因子，采用单因子评价方法，各污染物单因子计算公式：

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

式中， S_i ——i 污染物的标准指数；

C_i ——i 污染物实测值；

C_{si} ——i 污染物评价标准。

②pH 值的评价公式：

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

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

式中， $S_{pH, j}$ ——pH 值的标准指数；

pH_j ——pH 值实测值；

pH_{sd} ——pH 值下限值，一般取 6.5；

pH_{su} ——pH 值上限值，一般取 8.5。

5.5.5.6.监测结果

本项目地下水执行《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准，地下水监测水位结果见表 5.5-19，各因子标准指数计算结果见表 5.5-20。

表 5.5-19 水位监测成果统计表

监测区域	点号	地面标高(m)	监测层位	2025 年 10 月水位埋深(m)	2025 年 10 月水位标高(m)	2026 年 1 月水位埋深 (m)	2026 年 1 月水位标高(m)
评价区	S1	1022.54	第四系松散岩类孔隙水	2.57	1019.97	2.78	1019.76
	S2	1022.13	第四系松散岩类孔隙水（承压水）	29.44	992.69	29.62	992.51
	S3	1020.38	第四系松散岩类孔隙水	0.95	1019.43	1.19	1019.19
	S4	1020.67	第四系松散岩类孔隙水（承压水）	28.40	992.27	28.63	992.04
	S5	1021.08	第四系松散岩类孔隙水	3.85	1017.23	3.99	1017.09
	S6	1019.42	第四系松散岩类孔隙水（承压水）	27.32	992.10	27.59	991.83
	S7	1016.95	第四系松散岩类孔隙水	1.39	1015.56	1.65	1015.30
	S8	1014.32	第四系松散岩类孔隙水（承压水）	24.67	989.65	24.88	989.44
	S9	1015.65	第四系松散岩类孔隙水	4.63	1011.02	4.87	1010.78
	S10	1015.04	第四系松散岩类孔隙水	4.38	1010.66	4.56	1010.48
	S11	1013.18	第四系松散岩类孔隙水（承压水）	22.51	990.67	22.65	990.53
	S12	1011.29	第四系松散岩类孔隙水	2.19	1009.10	2.36	1008.93
	S13	1014.05	第四系松散岩类孔隙水	4.07	1009.98	4.21	1009.84
	S14	1014.12	第四系松散岩类孔隙水（承压水）	23.96	990.16	24.12	990.00
	S15	1010.33	第四系松散岩类孔隙水（承压水）	20.65	989.68	20.88	989.45
	S16	1017.42	第四系松散岩类孔隙水	0.52	1016.90	0.98	1016.44
	S17	1018.14	第四系松散岩类孔隙水	1.61	1016.53	1.78	1016.36
	S18	1016.67	第四系松散岩类孔隙水	1.08	1015.59	1.20	1015.47
	S19	1015.86	第四系松散岩类孔隙水	1.38	1014.48	1.59	1014.27
	S20	1016.52	第四系松散岩类孔隙水	2.87	1013.65	3.08	1013.44
	S21	1013.55	第四系松散岩类孔隙水（承压水）	20.47	993.08	20.64	992.91
	S22	1014.91	第四系松散岩类孔隙水	2.43	1012.48	2.77	1012.14

	S23	1015.31	第四系松散岩类孔隙水	4.22	1011.09	4.63	1010.68
	S24	1012.75	第四系松散岩类孔隙水	2.88	1009.87	3.05	1009.70
	S25	1012.11	第四系松散岩类孔隙水	3.66	1008.45	3.87	1008.24
	S26	1012.83	第四系松散岩类孔隙水	3.84	1008.99	3.96	1008.87
	S27	1022.72	第四系松散岩类孔隙水	2.15	1020.57	2.34	1020.38
	S28	1012.57	第四系松散岩类孔隙水	4.53	1008.04	4.87	1007.70
	S29	1011.52	第四系松散岩类孔隙水	3.47	1008.05	3.63	1007.89

表 5.5-20 地下水监测结果

检测项目	单位	标准 值	1#S7		2#S10		3#S12		4#S16		5#S17		6#S19		7#S21	
			实测值	标准 指数	实测值	标准 指数	实测值	标准 指数	实测值	标准 指数	实测值	标准 指数	实测值	标准 指数	实测值	标准 指数
pH 值	无量纲	6.5-8.5	8.1	0.73	8.3	0.87	7.4	0.27	8.3	0.87	8.4	0.93	8.2	0.80	8.3	0.87
氟化物	mg/L	1	1.28	1.28	0.751	0.751	0.773	0.773	1.22	1.22	0.953	0.953	1.35	1.35	0.559	0.559
硝酸盐（以 N 计）	mg/L	20	0.08L	0.004	0.08L	0.004	0.12	0.006	0.08L	0.004	0.08L	0.004	0.08L	0.004	0.31	0.0155
六价铬	mg/L	0.05	0.004L	0.08	0.004L	0.05	0.004L	0.08	0.004L	0.05	0.004L	0.08	0.004L	0.05	0.004L	0.08
耗氧量	mg/L	3	2.28	0.76	1.27	0.42	1.91	0.64	2.17	0.72	2.29	0.76	2.32	0.77	1.15	0.38
氨氮	mg/L	0.5	0.02	0.04	2.6	5.20	0.05	0.10	0.06	0.12	2.69	5.38	2.62	5.24	2.6	5.20
亚硝酸盐（以 N 计）	mg/L	1	0.002	0.002	0.002	0.00	0.014	0.01	0.002	0.00	0.002	0.00	0.002	0.002	0.006	0.01
挥发酚类	mg/L	0.002	0.0003L	0.075	0.0003L	0.075	0.0003L	0.075	0.0003L	0.075	0.0003L	0.075	0.0003L	0.075	0.0003L	0.075

检测项目	单位	标准 值	1#S7		2#S10		3#S12		4#S16		5#S17		6#S19		7#S21	
			实测值	标准 指数	实测值	标准 指数	实测值	标准 指数	实测值	标准 指数	实测值	标准 指数	实测值	标准 指数	实测值	标准 指数
总硬度	mg/L	450	363	0.81	152	0.34	177	0.39	355	0.79	387	0.86	336	0.747	149	0.33
溶解性总固体	mg/L	1000	547	0.547	288	0.29	882	0.88	525	0.53	513	0.51	540	0.540	236	0.24
细菌总数	CFU/mL	100	80	0.8	96	0.96	32	0.32	24	0.24	26	0.26	79	0.79	56	0.56
总大肠菌群	MPN/100mL	3	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/
砷	mg/L	0.01	3×10 ⁻⁴ L	0.015	3×10 ⁻⁴ L	0.015	3×10 ⁻⁴ L	0.015	3×10 ⁻⁴ L	0.015	3×10 ⁻⁴ L	0.015	3×10 ⁻⁴ L	0.015	3×10 ⁻⁴ L	0.015
（总）汞	mg/L	0.001	4×10 ⁻⁵ L	0.02	4×10 ⁻⁵ L	0.02	4×10 ⁻⁵ L	0.02	4×10 ⁻⁵ L	0.02	4×10 ⁻⁵ L	0.02	4×10 ⁻⁵ L	0.02	4×10 ⁻⁵ L	0.02
铅	mg/L	0.01	1×10 ⁻³ L	0.05	1×10 ⁻³ L	0.05	1×10 ⁻³ L	0.05	1×10 ⁻³ L	0.05	1×10 ⁻³ L	0.05	1×10 ⁻³ L	0.05	1×10 ⁻³ L	0.05
镉	mg/L	0.005	1×10 ⁻⁴ L	0.01	1×10 ⁻⁴ L	0.01	1×10 ⁻⁴ L	0.01	1×10 ⁻⁴ L	0.01	1×10 ⁻⁴ L	0.01	1×10 ⁻⁴ L	0.01	1×10 ⁻⁴ L	0.01
铁	mg/L	0.3	0.24	0.8	0.03L	0.05	0.03L	0.05	0.25	0.83	0.14	0.47	0.22	0.733	0.03L	0.05
锰	mg/L	0.1	0.02	0.2	0.01L	0.05	0.01L	0.05	0.02	0.20	0.02	0.20	0.02	0.200	0.01L	0.05
氯化物	mg/L	250	80	0.32	16	0.06	309	1.24	80	0.32	84	0.34	89	0.356	18	0.07
硫酸盐	mg/L	250	42	0.168	41	0.16	202	0.81	41	0.16	43	0.17	45	0.180	28	0.11
石油类	mg/L	0.05	0.01L	0.1	0.01L	0.1	0.01L	0.1	0.01L	0.1	0.01L	0.1	0.01L	0.1	0.01L	0.1
锌	mg/L	1	0.05L	0.025	0.05L	0.025	0.05L	0.025	0.05L	0.025	0.05L	0.025	0.05L	0.025	0.05L	0.025
铜	mg/L	1	0.05L	0.025	0.05L	0.025	0.05L	0.025	0.05L	0.025	0.05L	0.025	0.05L	0.025	0.05L	0.025
铝	mg/L	0.2	0.01L	0.025	0.01L	0.025	0.01L	0.025	0.01L	0.025	0.01L	0.025	0.01L	0.025	0.01L	0.025
氰化物	mg/L	0.05	0.002L	0.02	0.002L	0.02	0.002L	0.02	0.002L	0.02	0.002L	0.02	0.002L	0.02	0.002L	0.02
硫化物	mg/L	0.02	0.003L	0.075	0.003L	0.075	0.003L	0.07	0.003L	0.07	0.003L	0.07	0.003L	0.075	0.003L	0.07

检测项目	单位	标准 值	1#S7		2#S10		3#S12		4#S16		5#S17		6#S19		7#S21	
			实测值	标准 指数	实测值	标准 指数	实测值	标准 指数	实测值	标准 指数	实测值	标准 指数	实测值	标准 指数	实测值	标准 指数
								5		5		5				5
三氯甲烷	μg/L	60	0.02L	0.0001 7	0.02L	0.000 17	0.02L	0.00 017	0.02L	0.00 017	0.02L	0.00 017	0.02L	0.000 17	0.02L	0.00 017
四氯化碳	μg/L	2	0.03L	0.0075	0.03L	0.007 5	0.03L	0.00 75	0.03L	0.00 75	0.03L	0.00 75	0.03L	0.007 5	0.03L	0.00 75
锑	mg/L	0.005	0.2×10 ⁻³ L	0.02	0.2×10 ⁻³ L	0.02	0.2×10 ⁻³ L	0.02	0.2×10 ⁻³ L	0.02	0.2×10 ⁻³ L	0.02	0.2×10 ⁻³ L	0.02	0.2×10 ⁻³ L	0.02
二氯甲烷	μg/L	20	1.0×10 ⁻³ L	0.0000 25	1.0×10 ⁻³ L	0.000 025	1.0×10 ⁻³ L	0.00 0025	1.0×10 ⁻³ L	0.00 0025	1.0×10 ⁻³ L	0.00 0025	1.0×10 ⁻³ L	0.000 025	1.0×10 ⁻³ L	0.00 0025
氯乙烯	μg/L	5	1.5×10 ⁻³ L	0.0001 5	1.5×10 ⁻³ L	0.000 15	1.5×10 ⁻³ L	0.00 015	1.5×10 ⁻³ L	0.00 015	1.5×10 ⁻³ L	0.00 015	1.5×10 ⁻³ L	0.000 15	1.5×10 ⁻³ L	0.00 015
钠	mg/L	200	71.2	0.356	53.8	0.27	243	1.22	65.1	0.33	40.7	0.20	78.1	0.391	29.6	0.15
钾	mg/L	/	5.12	/	2.88	/	18.1	/	5.19	/	3.8	/	6.75	/	1.86	/
钙	mg/L	/	92.8	/	43.1	/	40.1	/	94.7	/	91.5	/	91	/	33.5	/
镁	mg/L	/	32.5	/	10.5	/	18.3	/	29.6	/	38.1	/	27.2	/	16.2	/
碳酸盐	mg/L	/	10	/	4	/	0	/	19	/	20	/	13	/	7	/
重碳酸盐	mg/L	/	460	/	263	/	122	/	443	/	410	/	422	/	211	/
Cl ⁻	mg/L	/	77.4	/	13.8	/	302	/	77.5	/	78.5	/	84.7	/	15.9	/
SO ₄ ²⁻	mg/L	/	40.7	/	39.4	/	199	/	41	/	41.5	/	43.6	/	28	/

评价区内地下水水质良好，地下水一般呈无色、无嗅、无味、无肉眼可见物，无超标水样点，均符合标准，没有超标。

根据测试结果可知，监测点 S7、S16、S19 氟化物超标；监测点 S10、S17、S19、S20 氨氮超标；监测点 S12 氯化物超标；监测点 S12 钠离子超标。

氟化物超标可能是由于评价区潜水层埋深较浅蒸发浓缩作用强烈，导致氟化物浓度升高。氨氮超标可能受到评价范围内农田影响，降雨或灌溉回水将残留的氮素带入地下。S12 钠离子和氯化物表现为轻微超标，标准指数 1.22 和 1.24，可能受到井周围包气带淋溶作用影响。

6.环境影响预测与评价

6.1.施工期环境影响分析

6.1.1.施工期空气影响分析

6.1.1.1.施工扬尘

施工期间项目土石方开挖建设过程势必会破坏地表结构，建筑材料砂石装卸、转运、运输均会造成地面扬尘污染环境，其扬尘量大小与施工现场条件、施工管理水平、机械化程度高低及施工季节、时间长短、以及土质结构、天气条件等诸多因素有密切关系，是一个复杂难于定量的问题。

本项目施工期约四年，按工期分步实施，主要污染源及环境影响分析如下：

（1）裸露地面扬尘

项目施工期地基平整、开挖、回填土方会形成大面积裸露地面，使各种沉降在地表上的气溶胶粒子等成为扬尘的天然来源，在进行施工建设时极易形成扬尘颗粒物并进入大气环境中，对周围环境空气质量造成一定影响。

（2）粗放式施工造成的建筑扬尘

施工场地建筑、堆料及运输抛洒等建筑扬尘在施工高峰期会不断增多，是造成扬尘污染的主要原因之一。施工过程如果环境管理、监理措施不够完善，进行粗放式施工，现场建筑垃圾、渣土不及时清理、覆盖、洒水灭尘，出入场地运输车辆不及时冲洗、篷布遮盖等，均易产生建筑扬尘。工程四周应设施工围栏或先期建设厂界围墙。在采取以上措施后，建设期间扬尘产生的影响相对较小。

（3）道路扬尘

物料运输过程中车辆沿途洒落于道路上的沙、土、灰、渣和建筑垃圾，以及沉积在道路上其他排放源排放的颗粒物，经来往车辆碾压后也会导致粒径较小的颗粒物进入空气，形成二次扬尘。据调查，一般施工场地道路往往为临时道路，如不及时采取路面硬化等措施，在施工物料、土石方运输过程中均会造成路面沉积颗粒物反复扬起、沉降，极易造成新的污染。

同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此，对出入施工场地车辆进行冲洗、限速行驶及保持路面清洁是减少和防止汽车扬尘的有效手段。

6.1.1.2.施工机械废气影响分析

(1) 废气主要来源

施工建设期间，废气主要来自施工机械排放废气、各种物料运输车辆排放汽车尾气等对环境空气的影响。

根据经验分析，施工期扬尘污染具有以下特点：

(2) 扬尘环境影响分析

工地道路扬尘和搅拌混凝土扬尘是建筑施工工地扬尘的两项主要来源，占全部工地扬尘的 86%。其中道路扬尘占 62%，搅拌混凝土扬尘占 24%。其它工地扬尘，如材料的搬运、土方和砂石的堆放扬尘等只占 14%。

工地道路扬尘视其路面质量不同相差较大，但其影响范围均为道路两侧各 50m 的区域；搅拌混凝土时，搅拌棚前扬尘污染严重，可达 $27\text{mg}/\text{m}^3$ ，随着距离的增加，TSP 浓度迅速下降，影响范围主要在搅拌棚周围 50m 内；建筑工地扬尘的影响范围主要在工地围墙外 100m 以内

(3) 车辆尾气环境影响分析

车辆尾气中主要污染物为 CO、NO_x 及碳氢化合物等，间断运行工程在加强施工车辆运行管理与维护保养情况下，可减少尾气排放对环境的污染，对环境的影响小。

施工过程对环境空气造成的不利影响是局部的、短期的，项目建设完成之后影响就会消失，因此施工期废气对周围环境空气的影响可以接受。

6.1.1.3.施工噪声影响分析

施工期噪声主要来自施工过程中各种施工机械产生的噪声，包括各种轻重型运输车、土石方开挖阶段的推土机、挖掘机、装载机，打桩阶段的打桩机、混凝土搅拌机，以及结构装修阶段的电焊机、电锯等。这些机械的噪声多在 80~95dB（A）之间，其中打桩机的噪声高达 100dB（A），属于高强度噪声源间断性排放噪声，但在 200m 以外噪声可衰减至 60dB。距离本项目最近的敏感保护目标为捣拉忽洞，距离较远，施工噪声一般不会对村民造成大的影响。

6.1.1.4.施工废水影响分析

本项目施工期废水主要为施工生产废水和施工人员的生活污水。施工生产废水包括砂石冲洗水、砼养护水、场地冲洗水以及机械设备运转的冷却水和洗涤水、

混凝土搅拌机及输送系统冲洗废水，主要污染物为 SS。预计本项目施工作业高峰期人数为 300 人，施工人员生活用水量按每人每天 50L 计算，污水产生系数按 0.8 计，项目生活污水日排放量约为 12t/d，主要污染物为 COD、SS、氨氮等。施工期废水任意排放，必然会给周围环境造成影响。因此，必须加强施工期场地的管理，工程施工期间，要求施工单位对产生的泥浆水以及混凝土搅拌机及输送系统的冲洗废水设置临时沉沙池，含泥沙雨水、泥浆水经沉沙池沉淀处理后回用于场地洒水降尘和场地绿化灌溉等。生活污水经化粪池处理后排入园区污水处理厂。施工期生产废水和生活污水基本不会影响地表水体和地下水。

6.1.1.5.施工期固体废物影响分析

施工期固体废物主要包括施工渣土、废弃的少量建筑材料和少量施工人员生活垃圾等。

(1) 生活垃圾

施工期间预计生活垃圾产生量为 150kg/d(按施工作业高峰期人数为 300 人，0.5kg/人·天)，生活垃圾分类收集后按环卫部门要求送指定生活垃圾填埋场进行处理，对环境的影响较小。

(2) 建筑垃圾

项目施工建筑垃圾包括基础开挖及土建工程产生的砖瓦石块、渣土、泥土、废弃的混凝土、水泥和砂浆等。施工建筑垃圾成分以无机物为主。对于建筑垃圾应采取有计划的堆放，分类处置、综合回收利用后，按九原区环保及城建部门的要求送指定地点集中处置，对环境基本无影响。

6.1.1.6.施工期生态影响分析

本项目拟建厂区占地面积约 2784m²，弃土渣堆放若不及时清理和无任何遮挡、覆盖等措施，在干燥气象条件下极易引起扬尘污染；遇暴雨季节，将会导致水土流失。工程建成后，随着本项目规划绿地的生态恢复，以及对道路两侧环境绿化措施实施，项目占地的生态影响可得到一定补偿。

综上所述，项目建设期对环境的影响是多方面的，但影响主要呈现出局部性、短期性的特点，随着项目建设施工期的结束而逐渐恢复，因此对环境的影响较小。从上面的分析可以看出，施工期污染防治和减缓措施的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，同时还应该进行施工期环境监测。

6.2.环境空气影响预测与评价

6.2.1.污染气象特征分析

6.2.1.1.气象资料分析

(1) 气象站 20 年地面气象历史资料

本次评价采用包头市气象站（53446）资料，该气象站位于内蒙古自治区包头市，地理坐标为东经 109.8808 度，北纬 40.5294 度，海拔高度 1004.7 米。气象站始建于 1954 年，1954 年正式进行气象观测。

包头市气象站距本项目 15.3km，是距项目最近的国家气象站，拥有长期的气象观测资料，以下资料根据 2005-2024 年气象数据统计分析。

①气象特征

包头市气象站气象资料如表 6.2-1 所示。

表 6.2-1 包头市气象站常规气象统计表（2005-2024）

统计项目		统计值	极值出现时间	极值
多年平均气温（℃）		8.1		
累年极端最高气温（℃）		36.1	2005-06-22	40.4
累年极端最低气温（℃）		-24.2	2023-01-24	-28.5
多年平均气压（hPa）		899.4		
多年平均水汽压（hPa）		7.1		
多年平均相对湿度（%）		52.7		
多年平均降雨量（mm）		292.0	2006-08-11	62.6
灾害天气统计	多年平均沙暴日数（d）	0.8		
	多年平均雷暴日数（d）	22.7		
	多年平均冰雹日数（d）	0.9		
	多年平均大风日数（d）	9.1		
多年实测极大风速（m/s）、相应风向		21.2	2022-09-23	29.6 N
多年平均风速（m/s）		2.2		
多年主导风向、风向频率（%）		ESE 11.1%		
多年静风频率（风速<0.2m/s）（%）		9.6		

②月平均风速

包头市气象站月平均风速如表 6.2-2，05 月平均风速最大（2.8 米/秒），10 月风最小（1.9 米/秒）。

表 6.2-2 包头市气象站月平均风速统计 单位：m/s

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
平均风速	2.0	2.1	2.4	2.7	2.8	2.4	2.3	2.0	2.0	1.9	2.1	2.0

③风向特征

包头市气象站主要风向为 ESE 和 E、C、NW，占 39.7%，其中以 ESE 为主风向占到全年 11.1%左右，近 20 年资料分析的风向玫瑰图如图 6.2-1。

表 6.2-3 包头市气象站年风向频率统计 单位：%

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
频率	5.0	3.1	2.7	3.9	9.8	11.1	5.1	3.5	2.6	2.6	4.0	7.2	8.4	6.5	9.2	5.9	9.6

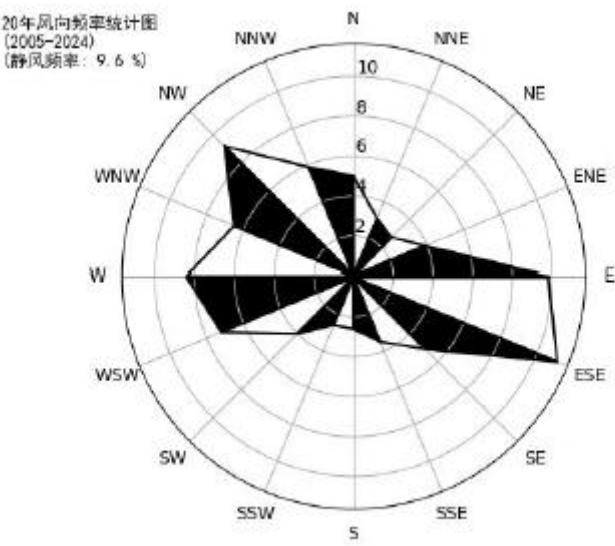


图 6.2-1 包头风向玫瑰图（静风频率 9.6%）

④风速年际变化趋势与周期分析

根据近 20 年资料分析，包头市气象站风速呈现上升趋势，每年上升 0.11%，2013 年年平均风速最大（3.1 米/秒），2010 年年平均风速最小（1.2 米/秒），无明显周期。包头 2005～2024 年平均风速月变化情况见图 6.2-2。

2013 年气象站由康乐小区迁至小白河附近导致风速非常规变化。

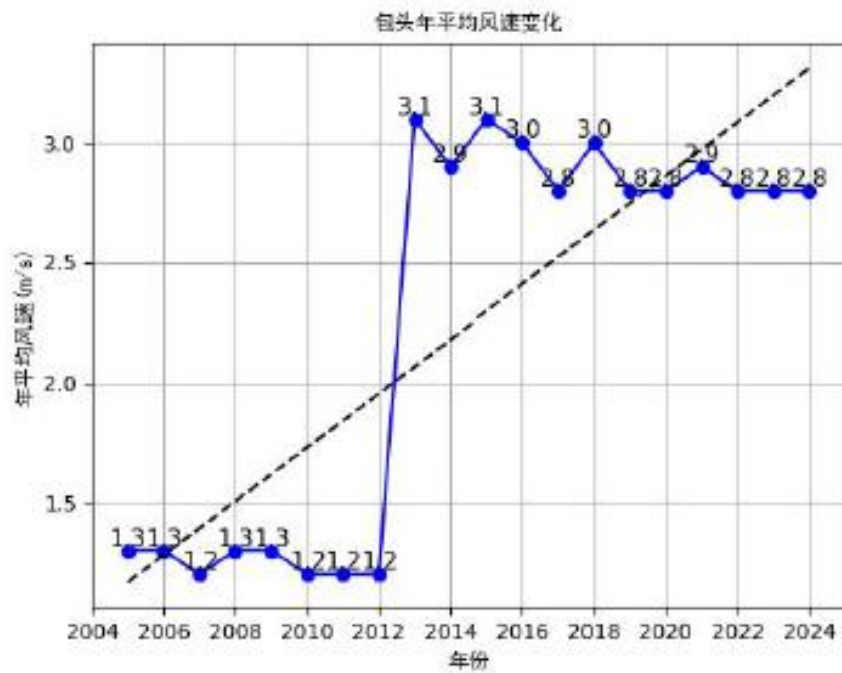


图 6.2-2 包头（2005-2024）年平均风速（单位：m/s，虚线为趋势线）

⑤月平均气温与极端气温

包头市气象站 07 月气温最高（24.1℃），01 月气温最低（-10.8℃），近 20 年极端最高气温出现在 2005-06-22（40.4℃），近 20 年极端最低气温出现在 2023-01-24（-28.5）。包头月平均气温见图 6.2-3。

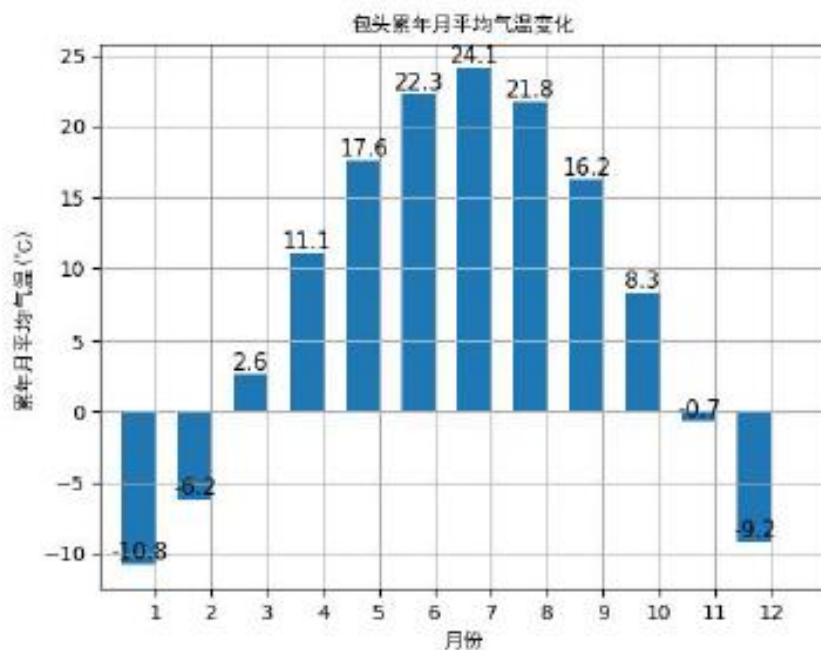


图 6.2-3 包头（2005-2024）月平均气温（单位：℃）

⑥温度年际变化趋势与周期分析

包头市气象站近 20 年气温无明显变化趋势，2007 年年平均气温最高（8.8℃），2012 年年平均气温最低（7.2℃），无明显周期。包头 2005-2024 年平均气温变化情况见图 6.2-4。

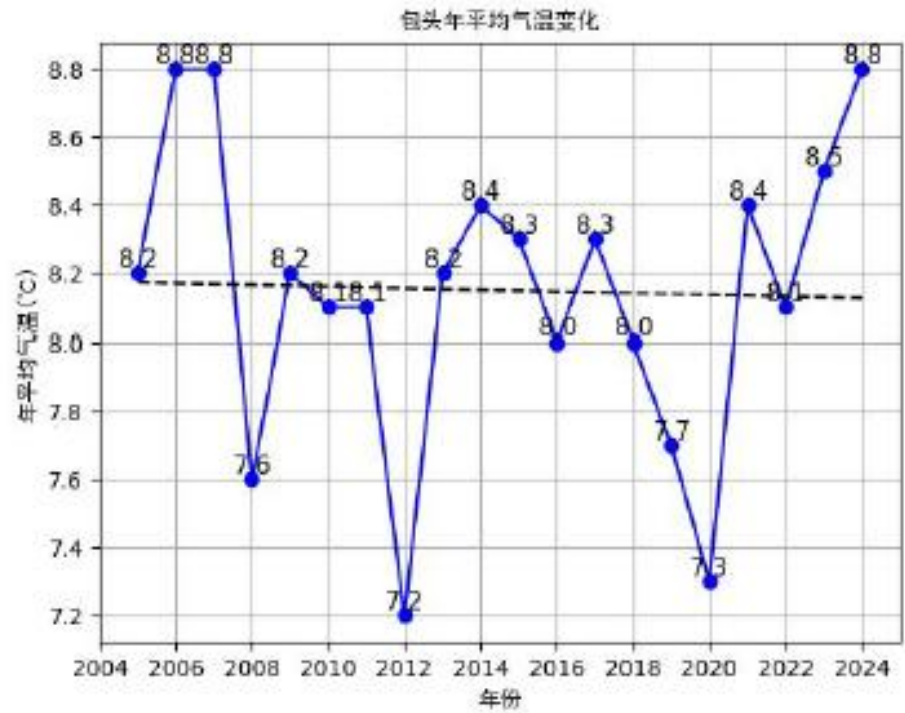


图 6.2-4 包头（2005-2024）年平均气温（单位：℃，虚线为趋势线）

⑦月平均降水与极端降水

包头市气象站 08 月降水量最大（67.3mm），01 月降水量最小（1.8mm），近 20 年极端最大日降水出现在 2006-08-11（62.6 毫米）。包头月平均降水量见图 6.2-5。

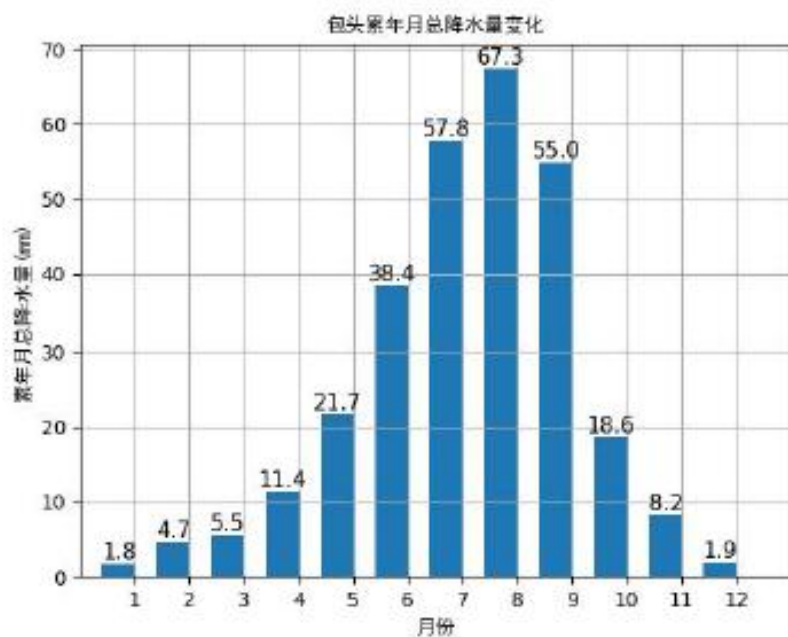


图 6.2-5 包头（2005-2024）月平均降水量（单位：mm）

⑧降水年际变化趋势与周期分析

包头市气象站近 20 年年降水总量无明显变化趋势，2024 年年总降水量最大（513.9 毫米），2005 年年总降水量最小（175.9 毫米），周期为 2-3 年。包头 2005-2024 年平均降水量见图 6.2-6。

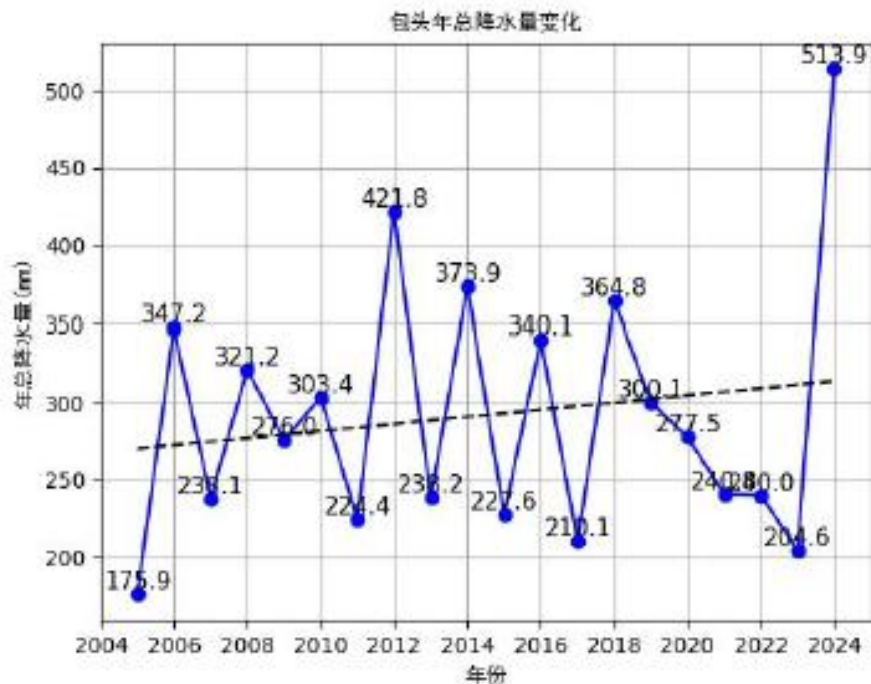


图 6.2-6 包头（2005-2024）年总降水量（单位：毫米，虚线为趋势线）

⑨气象站日照分析

包头气象站 05 月日照最长（298.5 小时），11 月日照最短（203.1 小时）。包头月日照时数见图 6.2-7。

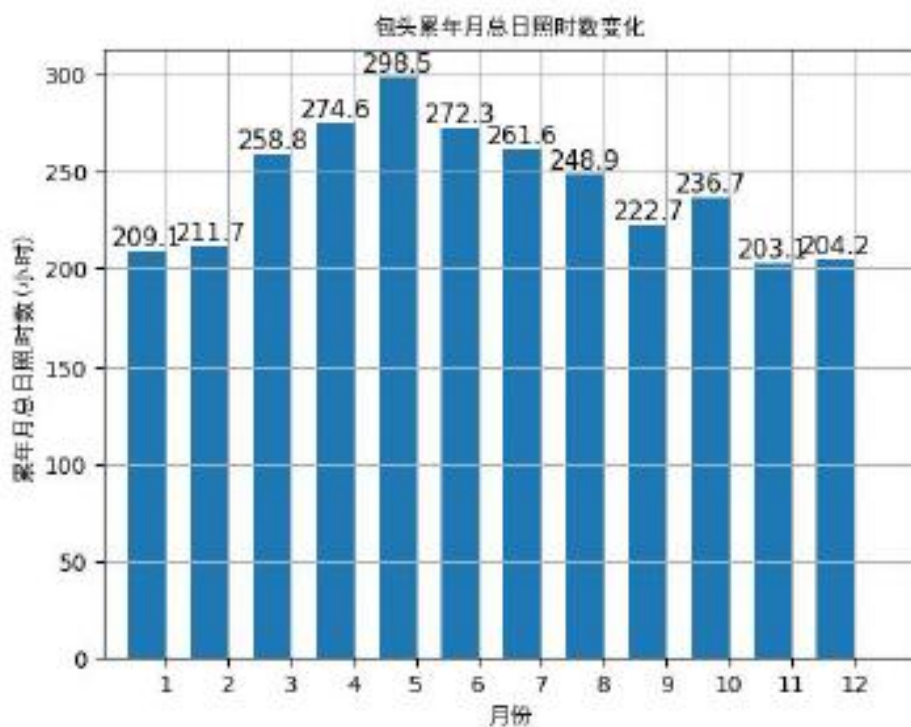


图 6.2-7 包头（2005-2024）月日照时数（单位：小时）

⑩日照时数年际变化趋势与周期分析

包头气象站近 20 年年日照时数无明显变化趋势，2020 年年日照时数最长（3146.1 小时），2018 年年日照时数最短（2706.9 小时），周期为 4 年。包头 2005-2024 年日照时长见图 6.2-8。

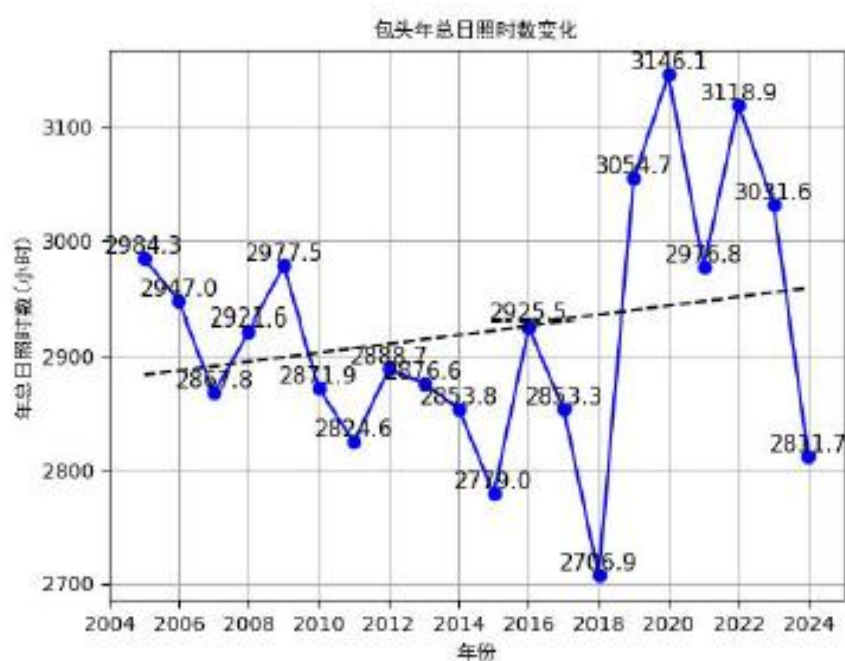


图 6.2-8 包头（2005-2024）年日照时长（单位：小时，虚线为趋势线）

(1)月相对湿度分析

包头气象站 08 月平均相对湿度最大（63.4%），05 月平均相对湿度最小（36.1%）。包头月平均相对湿度见图 6.2-9。

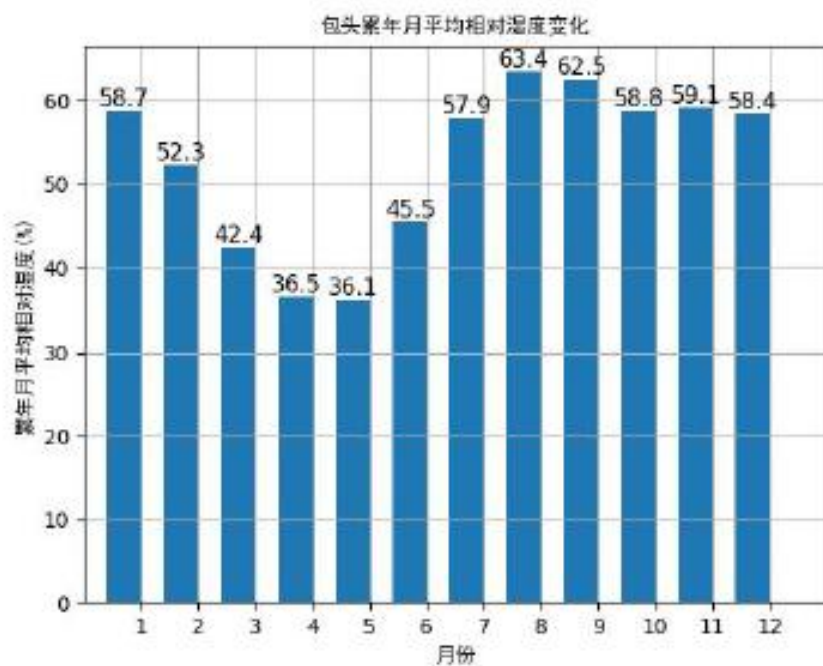


图 6.2-9 包头月平均相对湿度（纵轴为百分比）

(2)相对湿度年际变化趋势与周期分析

包头气象站近 20 年年平均相对湿度呈现上升趋势，每年上升 0.70%，2024 年年平均相对湿度最大（60.8%），2005 年年平均相对湿度最小（44.0%），周期为 4 年。包头 2005-2024 年平均相对湿度见图 6.2-10。

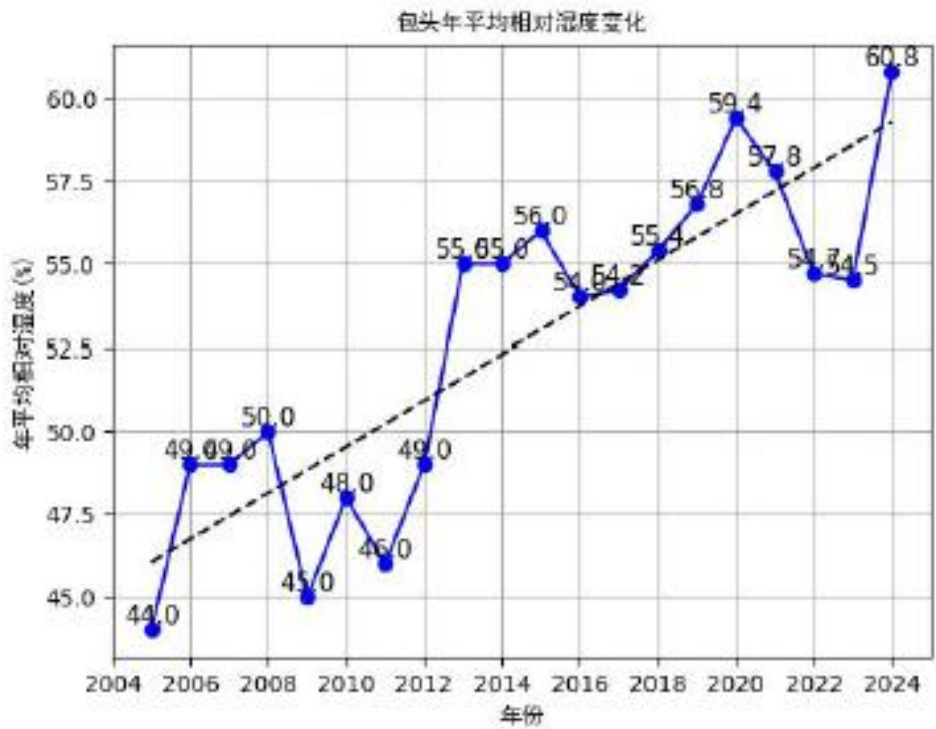


图 6.2-10 包头（2005-2024）年平均相对湿度（纵轴为百分比，虚线为趋势线）

6.2.1.2.2024 年地面气象资料分析

(1) 月/年频率最高的稳定度及对应平均风速

统计结果显示：包头市气象站 2024 年全年稳定度出现频率最高的是 D 级，占全年的 28.7%，对应的平均风速是 4.0m/s。包头市气象站 2024 年各月及全年稳定度出现频率及对应平均风速如表 6.2-4 所示。

表 6.2-4 包头市气象站 2024 年各稳定度出现频率及对应平均风速

月份	A		B		C		D		E		F	
	出现频	对应风	出现频	对应风	出现频	对应风	出现频	对应风	出现频	对应风	出现频	对应风
	率	速	率	速	率	速	率	速	率	速	率	速
	%	m/s	%	m/s	%	m/s	%	m/s	%	m/s	%	m/s
1 月	0	0	4.5	1.4	14.5	3.2	15.5	3.2	27.3	2.2	38.1	1.6
2 月	0	0	6.0	1.9	11.7	3.3	35.4	3.7	23.6	2.0	23.2	1.7
3 月	0	0	9.6	2.3	15.7	3.6	26.9	4.6	24.7	2.4	23.1	1.8
4 月	0.1	0.8	12.2	2.6	15.8	3.6	30.1	4.7	21.7	2.1	20.0	1.8

5月	1.2	2.0	18.2	2.6	15.1	3.6	27.1	4.4	19.1	2.2	19.3	1.8
6月	1.8	1.9	16.6	2.6	20.1	3.7	28.6	4.3	17.7	2.2	15.1	1.7
7月	1.9	2.0	20.2	2.3	17.9	3.2	20.7	3.5	20.7	2.0	18.6	1.7
8月	0.6	1.2	20.4	2.2	15.0	3.6	22.9	4.3	16.6	2.1	24.5	1.6
9月	0.2	0.9	9.9	2.0	9.5	3.8	52.4	3.6	18.9	2.2	9.1	2.0
10月	0	0	7.7	2.3	11.6	3.6	32.9	3.9	24.1	2.2	23.7	1.6
11月	0	0	2.0	1.5	10.7	3.6	36.5	4.1	24.5	2.6	26.3	1.7
12月	0	0	4.9	1.5	12.5	3.1	18.0	3.8	28.0	2.3	36.5	1.8
全年	0.5	1.8	11.2	2.3	14.3	3.5	28.7	4.0	22.2	2.2	23.1	1.7

包头市气象站 2024 年各月及全年稳定度出现频率及对应平均风速的时序变化如图 6.2-11 和图 6.2-12 所示。

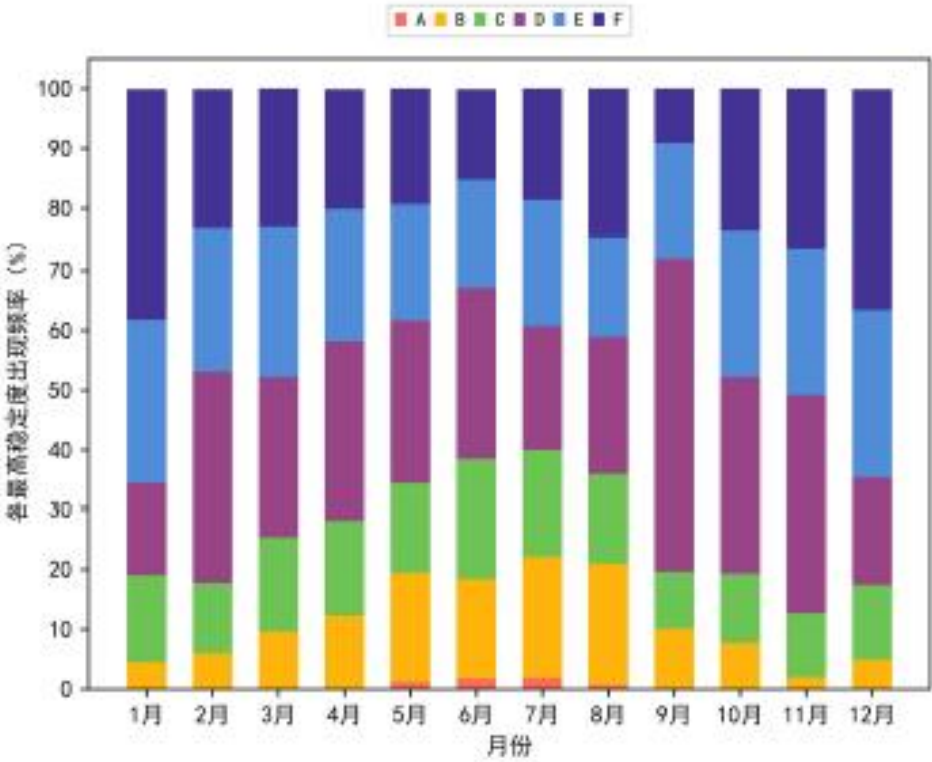


图 6.2-11 包头市气象站 2024 年各稳定度出现频率

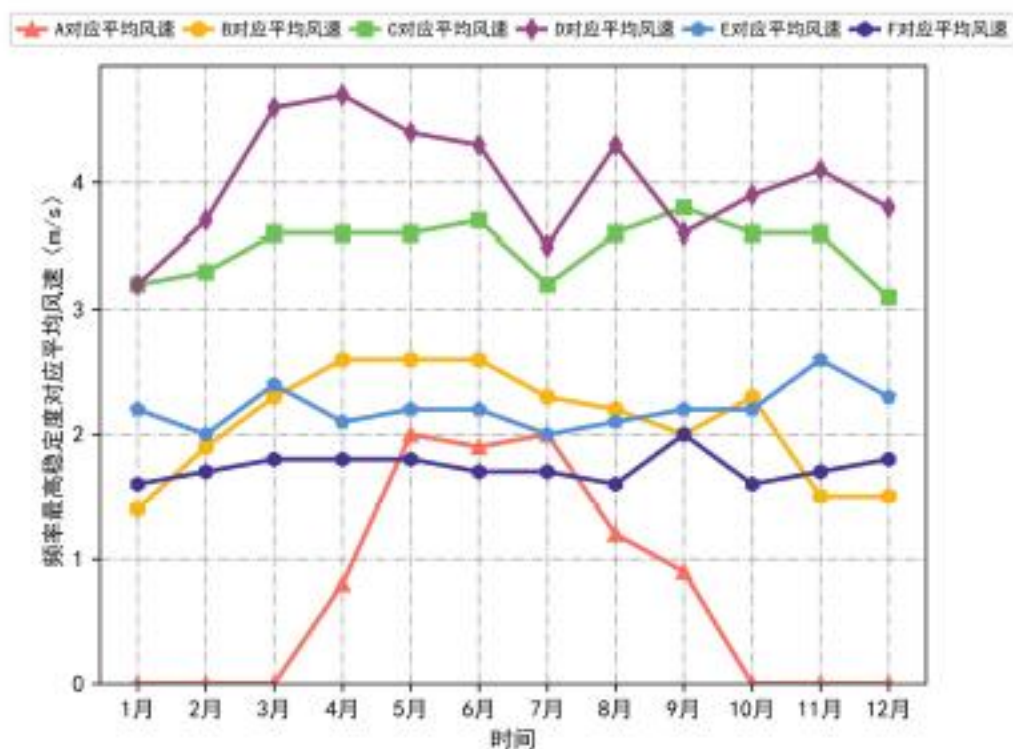


图 6.2-12 包头市气象站 2024 各稳定度相对平均风速

(2) 月/年频率最高的风向

统计结果显示：包头市气象站 2024 年出现频率最高的风向为 ESE，出现频率为 16.8%。月/年各风向出现频率如表 6.2-5 所示。

表 6.2-5 包头市气象站 2024 年/月各风向出现频率 单位：%

月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1月	3.6	1.0	4.5	11.2	16.0	14.0	5.6	2.6	1.9	1.2	3.2	9.9	9.3	2.9	4.0	7.4	1.6
2月	6.5	1.6	1.9	6.5	10.3	18.6	5.6	3.7	2.5	3.7	4.6	9.3	7.2	2.2	3.8	11.3	0.9
3月	5.1	2.2	2.6	5.3	14.0	9.2	2.9	1.7	2.8	2.2	3.3	9.4	15.8	7.5	6.8	8.8	0.3
4月	10.7	3.2	1.4	3.3	8.9	11.0	3.1	2.6	2.1	3.2	5.0	10.4	15.3	5.0	5.6	9.3	0.0
5月	5.8	3.9	4.4	3.8	15.1	11.7	4.0	3.0	4.2	3.8	7.4	10.2	9.4	3.0	3.2	6.5	0.5
6月	4.7	4.3	2.9	2.5	13.8	20.9	3.8	2.9	4.1	3.8	5.4	6.3	5.2	5.4	6.1	7.0	0.7
7月	4.9	2.4	3.6	6.1	13.9	21.9	7.2	3.2	4.3	2.8	4.4	8.9	6.9	2.4	2.6	4.0	0.6
8月	4.4	3.9	5.5	7.7	22.5	19.3	6.5	3.1	3.1	3.0	2.3	2.5	5.8	3.4	1.8	4.5	0.8
9月	7.3	1.5	2.7	3.2	18.1	29.6	3.2	1.8	1.1	1.2	1.5	3.2	6.7	5.5	6.6	6.7	0.0
10月	5.2	2.1	3.3	6.5	24.0	23.4	3.4	2.4	2.4	1.0	2.7	6.0	4.8	3.9	3.3	5.8	0.0
11月	1.3	1.1	3.3	6.3	19.0	16.4	3.1	1.3	1.6	1.6	2.8	7.1	12.7	10.2	7.9	4.4	0.0
12月	5.2	0.8	1.2	4.3	6.9	6.5	1.7	1.5	1.2	2.6	4.8	16.6	24.5	6.6	8.0	7.4	0.0
全年	5.4	2.4	3.1	5.6	15.2	16.8	4.2	2.5	2.6	2.5	4.0	8.3	10.2	4.8	4.9	6.9	0.5

包头市气象站 2024 年各月及全年风向出现频率变化如图 6.2-13 所示。

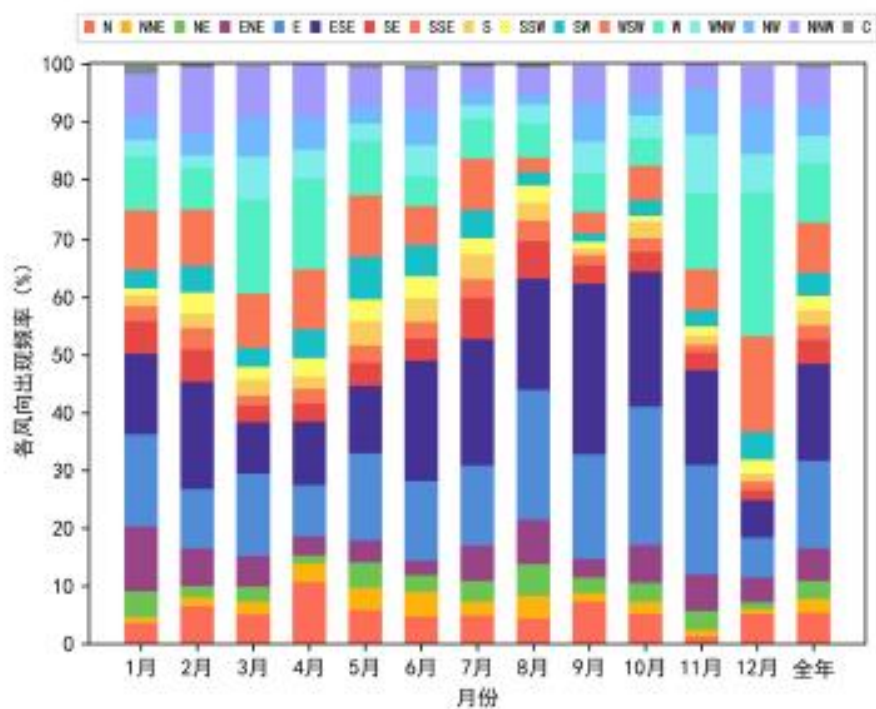


图 6.2-13 包头市气象站 2024 年各风向出现频率

(3) 日平均气温

统计结果显示：包头市气象站 2024 年日平均气温最高值为 28.1℃，出现在 2024 年 7 月 22 日；日平均气温最低值为-21.1℃，出现在 2024 年 1 月 22 日；年平均气温为 8.8℃。日平均气温最高/低值及月平均气温如表 6.2-6 所示。

表 6.2-6 包头市气象站 2024 年日/月平均气温 单位：℃

月份	日平均气温最高值	日平均气温最低值	月平均气温
1 月	-2.0	-21.1	-12.4
2 月	3.3	-15.6	-7.3
3 月	12.0	-8.3	3.1
4 月	19.3	9.8	13.6
5 月	27.3	13.3	20.0
6 月	26.6	16.9	22.0
7 月	28.1	20.3	24.5
8 月	24.5	18.9	22.0
9 月	21.3	10.2	16.2
10 月	14.3	5.3	9.5
11 月	8.5	-7.0	2.1
12 月	-3.7	-14.6	-8.7
全年	28.1	-21.1	8.8

包头市气象站 2024 年日平均气温月变化如图 6.2-14 所示。

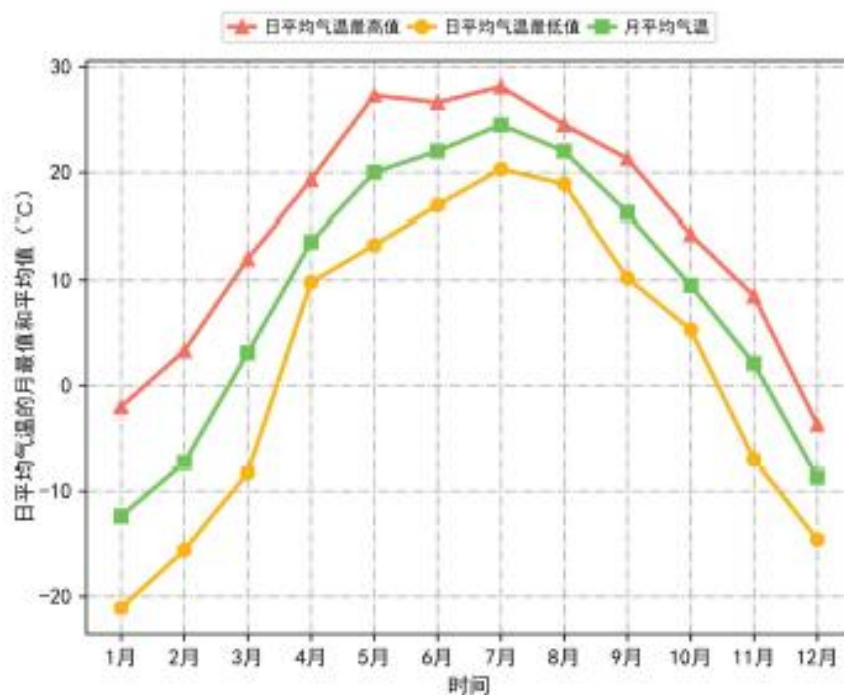


图 6.2-14 包头市气象站 2024 年日平均气温月变化

(4) 日平均相对湿度

统计结果显示：包头市气象站 2024 年日平均相对湿度最高值为 97.8%，出现在 2024 年 11 月 14 日；日平均相对湿度最低值为 16.5%，出现在 2024 年 4 月 15 日；年平均相对湿度为 60.8%。日平均相对湿度最高/低值及月平均相对湿度如表 6.2-7 所示。

表 6.2-7 包头市气象站 2024 年日/月平均相对湿度 单位：%

月份	日平均相对湿度最高值	日平均相对 72.6 湿度最	月平均相对湿度
1 月	9.38	56.3	72.6
2 月	87.0	36.5	66.4
3 月	71.0	21.0	43.6
4 月	70.0	16.5	41.8
5 月	65.3	18.3	37.9
6 月	87.8	23.3	52.9
7 月	90.3	39.3	60.9
8 月	86.3	64.0	72.6
9 月	96.8	57.5	79.2
10 月	91.8	50.3	71.5
11 月	97.8	36.5	69.3
12 月	78.8	35.5	60.9
全年	97.8	16.5	60.8

包头市气象站 2024 年日平均相对湿度月变化如图 6.2-15 所示。

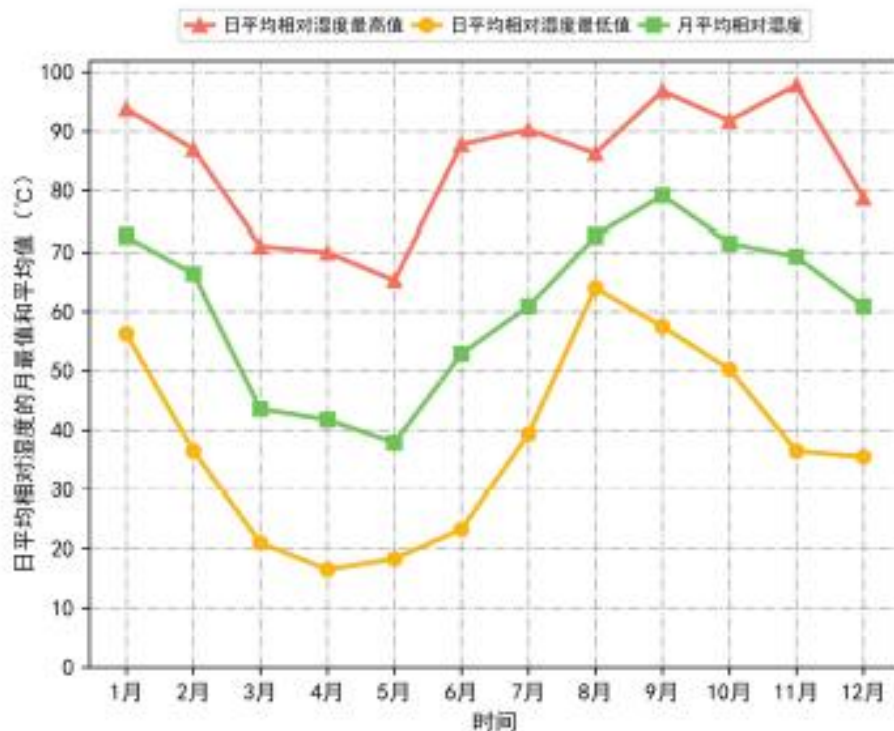


图 6.2-15 包头市气象站 2024 年日平均相对湿度月变化

6.2.2.大气环境影响预测及评价

6.2.2.1.预测模式

本项目评价基准年内风速 $\leq 0.5\text{m/s}$ 的最大持续小时为 3h，小于 72h；近 20 年统计的全年静风频率为 9.6%，小于 35%，且项目周边 3km 范围内无大型水体，因此，本次采用 HJ2.2-2018 推荐模式清单中的 AERMOD 模式进行预测计算。

6.2.2.2.预测参数

(1) 气象参数

本次评价地面气象观测资料采用包头市气象站 2021 年 1 月至 12 月全年逐时风向、风速、干球温度观测资料以及 02、08、14、20 时每天观测 4 次的总云和低云资料进行统计分析。地面观测气象数据基本内容见表 6.2-8。

表 6.2-8 观测气象数据信息

名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标	相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
包头市气象站	53446	一般站	N: 40.5294° E: 109.8808°	20.1	1237	2024 年	风向、风速、总云、干球温度

本数据是采用大气环境影响评价数值模式 WRF 模拟生成。模式计算过程中把全国共划分为 189×159 个网格，分辨率为 $27\text{km} \times 27\text{km}$ 。模式采用的原始数据

有地形高度、土地利用、陆地-水体标志、植被组成等数据，数据源主要为美国的 USGS 数据。模式采用美国国家环境预报中心（NCEP）的再分析数据作为模型输入场和边界场。模拟高空气象数据基本信息见表 6.2-9。

表 6.2-9 模拟气象数据信息

站点 序号	模拟网格点编号 (X, Y)	模拟网格中心点位置			数据年 限
		经度 (°)	纬度 (°)	平均海拔高度 (m)	
1	119100	109.80500	40.70630	1237	2024

(2) 地形特征参数

地形数据范围同预测范围，海拔高度有计算区域的遥感图像及数字高程 DEM (“SRTM 90m Digital Elevation Data”) 数据提取，分辨率 90m×90m，符合《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求。评价范围等高线见图 6.2-16。

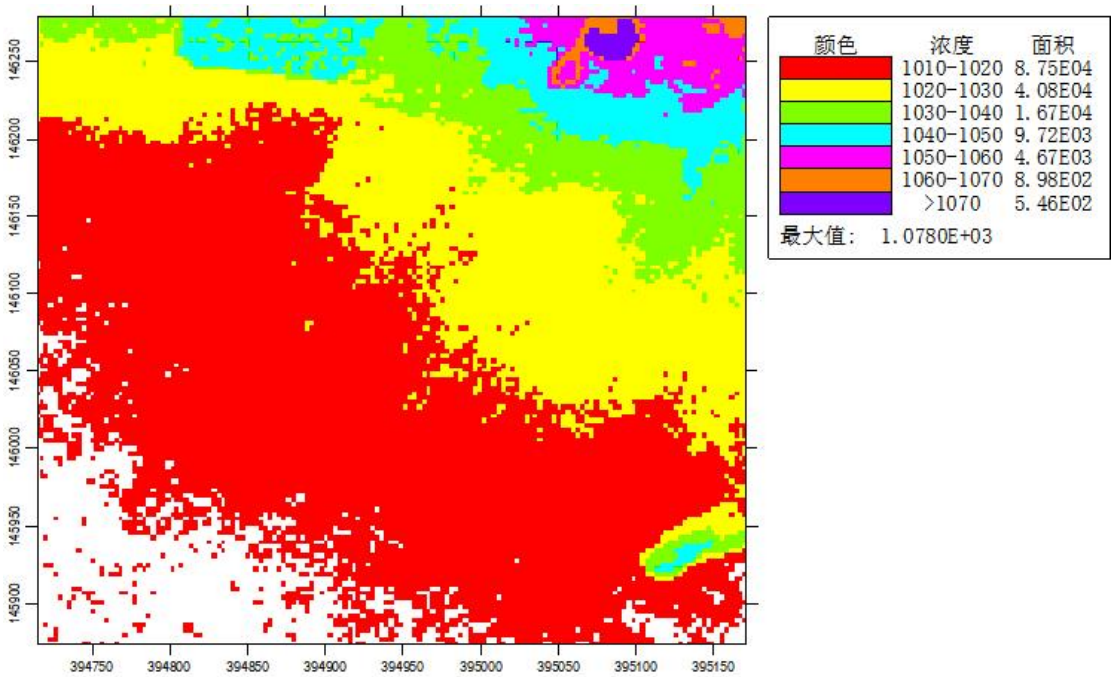


图 6.2-16 本次评价范围地形等高线图

(3) 模型主要参数设置

1) 预测范围

预测采用直角坐标系，以厂区中心为坐标中心点，正东为 X 轴正方向，正北为 Y 轴正方向，本项目大气预测范围为 5km×5km。

2) 预测网格

①气象网格

项目所在地地面分扇区数为 1, 项目周边 3km 区域内地表类型主要以城市规划区为主, 地表湿度为干燥气候。预测区域的地表参数见表 6.2-10。

表 6.2-10 预测区域的土地利用类型及地表参数

序号	扇区	时段	正午反照	BOWEN	粗糙度
1	0-360	全年	0.2075	3	1

②预测网格

按导则要求距离源中心 5km 范围内的网格间距为 100m, 共布设 2713 个网格点。

③环境空气敏感点

环境空气敏感点为评价范围内的村庄相对坐标见表 6.2-11。

表 6.2-11 环境空气预测点坐标

序号	环境空气敏感点	X(m)	Y(m)	海拔高度 (m)
1	西沙湾	3929	3532	1022.41
2	刘贵	4600	3178	1024.8
3	万义壕	3864	2149	1020.26
4	捣拉忽洞	3122	1745	1018.39
5	打不气村	2164	645	1015.6
6	天合义	3636	213	1014.21
7	官将村	4879	390	1017.02

④其它参数设置

本项目周围无敏感建筑物, AERMOD 模型不考虑建筑物下洗; 考虑 NO_x 化学转化率。

6.2.2.3.预测内容

(1) 项目正常排放条件下, 预测 TSP、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、HCl、 SO_2 、 NO_2 、CO、HF、二噁英、氨、VOCs (以非甲烷总烃表征) 环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期浓度和长期浓度贡献值, 评价其最大浓度占标率。

(2) 项目非正常排放条件下, 预测网格点主要污染物 NO_2 的 1h 最大浓度贡献值及占标率。

(3) 预测非甲烷总烃、HCl、HF 无组织排放污染物厂界浓度。

(4) 预测大气防护距离。

根据本项目排放的污染物的特点，结合区域环境现状污染特征 TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、HCl、SO₂、NO₂、CO、HF、二噁英、氨、VOC_s（以非甲烷总烃表征）为预测因子，具体预测内容及因子见表 6.2-12。

表 6.2-12 环境空气影响评价预测内容表

评价对象	污染源		污染源排放形式	预测因子	预测内容	评价内容
达标区评价项目	新增污染源		正常排放	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、HCl、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、HF、二噁英、氨、VOC _s （以非甲烷总烃表征）	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	现状达标污染物	新增污染源+其他在建、拟建的污染源-削减源	正常排放	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、HCl、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、HF、二噁英、氨、VOC _s （以非甲烷总烃表征）	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均浓度和年平均质量浓度的达标情况
	新增污染源		非正常工况	NO ₂	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
	新增污染源		正常排放	非甲烷总烃、HCl、HF	厂界 1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
	新增污染源		正常排放	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、HCl、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、HF、二噁英、氨、VOC _s （以非甲烷总烃表征）	短期浓度	最大浓度占标率 大气防护距离

6.2.2.4.废气污染源

(1) 正常工况

根据工程分析，本项目正常工况下废气污染源主要点源、面源排放参数见表 6.2-13、6.2-14。

表 6.2-13 主要废气污染源参数一览表（点源）

编号	名称	排气筒底部 中心坐标/m		排气 筒底 部海 拔高 度/m	排 气 筒 高 度 /m	排 气 筒 出 口 内 径/m	烟 气 量/ （m ³/h）	烟 气 温 度 /°C	年排 放小 时数 /h	污染物排放速率/（kg/h）											
		X	Y							TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	HCl	SO ₂	NO ₂	CO	HF	二噁英	氨	光气	非甲烷 总烃
DA037	厂区 焚烧 炉	2693	2617	1017	35	0.6	1544 9	130	8000	0.20	0.20	0.10	0.17	0.005	0.864	0.31	0.02	9.89E- 10	0.04	0.00 02	0.03
DA038	厂区 焚烧 炉	2750	2575	1018	35	0.6	1544 9	130	8000	0.20	0.20	0.10	0.17	0.005	0.864	0.31	0.02	9.89E- 10	0.04	0.00 02	0.03
DA039	厂区 焚烧 炉	2772	2624	1018	35	0.6	1544 9	130	8000	0.20	0.20	0.10	0.17	0.005	0.864	0.31	0.02	9.89E- 10	0.04	0.00 02	0.03
DA040	厂区 焚烧 炉	2807	2504	1019	35	0.6	1544 9	130	8000	0.20	0.20	0.10	0.17	0.005	0.864	0.31	0.02	9.89E- 10	0.04	0.00 02	0.03
DA041	厂区 焚烧 炉	2786	2511	1019	35	0.6	1544 9	130	8000	0.20	0.20	0.10	0.17	0.005	0.864	0.31	0.02	9.89E- 10	0.04	0.00 02	0.03
DA042	厂区 焚烧 炉	2707	2497	1017	35	0.6	1544 9	130	8000	0.20	0.20	0.10	0.17	0.005	0.864	0.31	0.02	9.89E- 10	0.04	0.00 02	0.03

编号	名称	排气筒底部 中心坐标/m		排 气 筒 底 部 海 拔 高 度/m	排 气 筒 高 度 /m	排 气 筒 出 口 内 径/m	烟 气 量/ (m ³ /h)	烟 气 温 度 /℃	年排 放小 时数 /h	污染物排放速率/(kg/h)											
		X	Y							TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	HCl	SO ₂	NO ₂	CO	HF	二噁英	氨	光气	非甲烷 总烃
DA049	储罐 废气	2500	2490	1018	42.7	0.25	1610	20	8000				0.004				0.00000017				

表 6.2-14 主要废气污染源参数一览表（面源）

编号	名称	面源中心点坐标/m		面源海拔 高度/m	面源长度 /m	面源宽 度/m	与正北向夹角 / (°)	面源有效 排放高度	污染物排放速率/(kg/h)		
		X	Y						HCl	HF	非甲烷总烃
1	HFC-125（五氟乙烷）装置区 无组织废气	2536	2447	1018	58	18	0	24	/	/	0.31

（2）区域拟建、在建及削减源统计

经调查，预测范围内拟建、在建项目为包头永和新材料有限公司新能源材料产业园项目、亿珂特种气体（包头）有限公司高纯电子气体项目（一期）、中胶（内蒙古）新材料有限责任公司丁二烯法合成氯丁橡胶生产装置建设项目（一期1万吨/年）、九原工业园区污水资源化利用项目，其污染源调查清单见表6.2-15~6.2-16。

6.2-15 区域内拟建、在建污染源源强

企业	项目	污染源名称	点源 H(m)	点源 D(m)	点源 T ℃	烟气 量 (m ³ / h)	面源 长 (m)	面源 宽 (m)	有效 高度 (m)	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	HCl	SO ₂	NO _x	CO	HF	二噁 英	氨	光 气	非甲 烷总 烃
										(kg /h)	(kg /h)	(kg/ h)	(k g/h)	(k g/h)	(kg /h)	(k g/h)	(k g/h)	(kg /h)	(k g/h)	(k g/h)	(kg/ h)
包头永和新材料有限公司	新能源材料产业园项目	废盐焚烧烟气	50	1.2	60	70400				1.40 8	1.40 8	0.704	1.76	5.6 6	5.45 6	1.4 08	0.14 08	2.81 E-08	1.40 8		
		废盐焚烧烟气	50	1.2	60	70400				1.40 8	1.40 8	0.704	1.76	5.6 6	5.45 6	1.4 08	0.14 08	2.81 E-08	1.40 8		
		废盐焚烧烟气	50	1.2	60	70400				1.40 8	1.40 8	0.704	1.76	5.6 6	5.45 6	1.4 08	0.14 08	2.81 E-08	1.40 8		
		废盐焚烧烟气	50	1.2	60	70400				1.40 8	1.40 8	0.704	1.76	5.6 6	5.45 6	1.4 08	0.14 08	2.81 E-08	1.40 8		
		废盐焚烧烟气	50	1.2	60	70400				1.40 8	1.40 8	0.704	1.76	5.6 6	5.45 6	1.4 08	0.14 08	2.81 E-08	1.40 8		
		废氯气	25	0.5	20	15000															
		盐酸吸收尾气	20	0.2	20	1000							0.01 6								
		熔盐炉 废气	30	1	12 0	20204				0.19 5	0.19 5	0.097 5		0.3 75	0.56 8				0.19 5		
		熔盐炉 废气	30	1	12 0	20204				0.19 5	0.19 5	0.097 5		0.3 75	0.56 8				0.19 5		
		催化剂	25	0.3	20	3000															

企业	项目	污染源名称	点源 H(m)	点源 D(m)	点源 T ℃	烟气 量 (m³/h)	面源 长 (m)	面源 宽 (m)	有效 高度 (m)	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	HCl	SO ₂	NO _x	CO	HF	二噁英	氨	光气	非甲烷总烃
										(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)
		制备废气																			
		蒸汽过热炉烟气	40	0.5	120	4108				0.04	0.04	0.02		0.076	0.116				0.04		
		蒸汽过热炉烟气	40	0.5	120	4108				0.04	0.04	0.02		0.076	0.116				0.04		
		蒸汽过热炉烟气	40	0.5	120	4108				0.04	0.04	0.02		0.076	0.116				0.04		
		蒸汽过热炉烟气	40	0.5	120	4108				0.04	0.04	0.02		0.076	0.116				0.04		
		蒸汽过热炉烟气	40	0.5	120	4108				0.04	0.04	0.02		0.076	0.116				0.04		
		蒸汽过热炉烟气	40	0.5	120	4108				0.04	0.04	0.02		0.076	0.116				0.04		

企业	项目	污染源名称	点源 H(m)	点源 D(m)	点源 T ℃	烟气 量 (m³/h)	面源 长 (m)	面源 宽 (m)	有效 高度 (m)	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	HCl	SO ₂	NO _x	CO	HF	二噁英	氨	光气	非甲烷总烃
										(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)
		氯化钙生产反应废气	25	0.5	20	13000							0.089								
		氯化钙生产天然气燃烧及造粒废气	25	0.6	20	25000				0.195	0.195	0.0975		0.063	0.095				0.195		
		氯化钙生产天然气燃烧及造粒废气	25	0.6	20	25000				0.195	0.195	0.0975		0.063	0.095				0.195		
		氯化钙生产天然气燃烧及造粒废气	25	0.6	20	25000				0.195	0.195	0.0975		0.063	0.095				0.195		
		氯化钙生产天然气燃烧及造粒废气	25	0.6	20	25000				0.195	0.195	0.0975		0.063	0.095				0.195		

企业	项目	污染源名称	点源 H(m)	点源 D(m)	点源 T ℃	烟气 量 (m³/h)	面源 长 (m)	面源 宽 (m)	有效 高度 (m)	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	HCl	SO ₂	NO _x	CO	HF	二噁英	氨	光气	非甲烷总烃
										(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)
		燃气燃烧及造粒废气																			
		氯化钙生产天然气燃烧及造粒废气	25	0.6	20	25000				0.195	0.195	0.0975		0.063	0.095				0.195		
		氯化钙生产天然气燃烧及造粒废气	25	0.6	20	25000				0.195	0.195	0.0975		0.063	0.095				0.195		
		氯化钙生产天然气燃烧及造粒废气	25	0.6	20	25000				0.195	0.195	0.0975		0.063	0.095				0.195		
		氯化钙生产天然气燃烧及造粒废气	25	0.6	20	25000				0.195	0.195	0.0975		0.063	0.095				0.195		

企业	项目	污染源名称	点源 H(m)	点源 D(m)	点源 T ℃	烟气 量 (m³/h)	面源 长 (m)	面源 宽 (m)	有效 高度 (m)	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	HCl	SO ₂	NO _x	CO	HF	二噁英	氨	光气	非甲烷总烃
										(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)
		然气燃烧及造粒废气																			
		氯化钙生产天然气燃烧及造粒废气	25	0.6	20	25000				0.195	0.195	0.0975		0.063	0.095				0.195		
		氯化钙生产天然气燃烧及造粒废气	25	0.6	20	25000				0.195	0.195	0.0975		0.063	0.095				0.195		
		氯化钙生产天然气燃烧及造粒废气	25	0.6	20	25000				0.195	0.195	0.0975		0.063	0.095				0.195		
		氯化钙生产天然气燃烧及造粒废气	25	0.6	20	25000				0.195	0.195	0.0975		0.063	0.095				0.195		

企业	项目	污染源名称	点源 H(m)	点源 D(m)	点源 T ℃	烟气 量 (m³/h)	面源 长 (m)	面源 宽 (m)	有效 高度 (m)	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	HCl	SO ₂	NO _x	CO	HF	二噁英	氨	光气	非甲烷总烃
										(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)
		天然气燃烧及造粒废气																			
		氯化钙生产天然气燃烧及造粒废气	25	0.6	20	25000				0.195	0.195	0.0975		0.063	0.095				0.195		
		氯化钙生产天然气燃烧及造粒废气	25	0.6	20	25000				0.195	0.195	0.0975		0.063	0.095				0.195		
		氯化钙生产天然气燃烧及造粒废气	25	0.6	20	25000				0.195	0.195	0.0975		0.063	0.095				0.195		
		氯化钙生产天然气燃烧及造粒废气	25	0.6	20	25000				0.195	0.195	0.0975		0.063	0.095				0.195		

企业	项目	污染源名称	点源 H(m)	点源 D(m)	点源 T ℃	烟气 量 (m³/h)	面源 长 (m)	面源 宽 (m)	有效 高度 (m)	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	HCl	SO ₂	NO _x	CO	HF	二噁英	氨	光气	非甲烷总烃
										(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)
		燃气燃烧及造粒废气																			
		氯化钙生产天然气燃烧及造粒废气	25	0.6	20	25000				0.195	0.195	0.0975		0.063	0.095				0.195		
		氯化钙生产天然气燃烧及造粒废气	25	0.6	20	25000				0.195	0.195	0.0975		0.063	0.095				0.195		
		四氯乙烯装置专用焚烧炉烟气	35	0.5	130	12000				0.11	0.11	0.055	0.35625	0.00028	0.744	0.24		0.000768mg-TEQ/h	0.11	0.00048375	0.002
		有机物罐组废	20	0.4	20	10000															0.585

企业	项目	污染源名称	点源 H(m)	点源 D(m)	点源 T °C	烟气 量 (m³/h)	面源 长 (m)	面源 宽 (m)	有效 高度 (m)	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	HCl	SO ₂	NO _x	CO	HF	二噁英	氨	光气	非甲烷总烃
										(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)
		气																			
		盐酸罐组废气	15	0.5	20	5000							0.0098								
		有水氢氟酸罐组废气	15	0.2	20	1000											0.0021				
		危废暂存间废气	20	0.4	20	5000															0.031
		备用锅炉废气	25	0.8	120	80815				0.779	0.779	0.3895		1.5	2.273				0.779		
		氯化钙反应车间无组织废气					61.65	64.2	25				0.37								
		甲烷氯化物装置区无组织废气					149.01	47.56	17												0.77

企业	项目	污染源名称	点源 H(m)	点源 D(m)	点源 T ℃	烟气 量 (m³/h)	面源 长 (m)	面源 宽 (m)	有效 高度 (m)	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	HCl	SO ₂	NO _x	CO	HF	二噁英	氨	光气	非甲烷总烃
										(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)
		二氟一氯甲烷装置区无组织废气					75	55	17												0.39
		四氟乙烯装置区无组织废气					120	55	17												0.38
		六氟丙烯装置区无组织废气					120	55	17												0.37
		2,3,3,3-四氟丙烯（HFO-1234yf）装置区无组织					87	48	17	0.13											0.39

企业	项目	污染源名称	点源 H(m)	点源 D(m)	点源 T ℃	烟气 量 (m³/h)	面源 长 (m)	面源 宽 (m)	有效 高度 (m)	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	HCl	SO ₂	NO _x	CO	HF	二噁英	氨	光气	非甲烷总烃
										(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)
		织废气																			
		全氟己酮装置区无组织废气					78	48	17												0.19
		氯乙烯装置区无组织废气					87	48	17												0.38
		五氟丙烷装置区无组织废气					87	48	17												0.4
		1,3,3,3-四氟丙烯装置区无组织废气					87	48	17												0.33
		1-氯-3,3,3-					78	48	17												0.31

企业	项目	污染源名称	点源 H(m)	点源 D(m)	点源 T °C	烟气 量 (m³/h)	面源 长 (m)	面源 宽 (m)	有效 高度 (m)	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	HCl	SO ₂	NO _x	CO	HF	二噁英	氨	光气	非甲烷总烃
										(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)
		三氟丙烯装置区无组织废气																			
		一氯甲烷装置区无组织废气					64	47.86	17												0.74
		四氯乙烯装置区无组织废气					43.98	48.15	17												0.36
		甲醇罐区无组织废气					61.5	35	6												
		综合污水处理站					242.	150	6												0.862
		生活污水处理					242.8	150	6										0.0041		

企业	项目	污染源名称	点源 H(m)	点源 D(m)	点源 T ℃	烟气 量 (m³/h)	面源 长 (m)	面源 宽 (m)	有效 高度 (m)	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	HCl	SO ₂	NO _x	CO	HF	二噁英	氨	光气	非甲烷总烃
										(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)
		站																			
亿珂特种气体（包头）有限公司	高纯电子气体项目（一期）	硅粉上料干燥废气	30	0.1	30	350				0.0022	0.0022	0.0011									
		含氯硅烷废气	25	0.15	20	1000							0.01								
		渣浆单元水解废气	50	0.15	20	500							0.0075								
		天然气锅炉	25	0.8	150	10042				0.096	0.096	0.048		0.186	0.2538						
		冷氢化上料无组织					10	10	25	0.005				0.0003	0.0032						
		生产装置区无组织					200	200	25				0.0285								
中胶（	丁二烯	引发剂、终止剂配	25	0.6	20	8400	/	/	/	0.0036	0.0036	0.0018	/	/	/						

企业	项目	污染源名称	点源 H(m)	点源 D(m)	点源 T℃	烟气 量 (m³/h)	面源 长 (m)	面源 宽 (m)	有效 高度 (m)	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	HCl	SO ₂	NO _x	CO	HF	二噁英	氨	光气	非甲烷总烃
										(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)
内蒙古)新材料有限责任公司	法合成氯丁橡胶生产装置建设项目(一期1万吨/	制废气																			
		扑粉废气	25	0.6	20	2000	/	/	/	0.0008	0.0008	0.0004	/	/	/						
		聚合车间无组织废气	/	/	/	/	60	35	20	0.0019	0.00152	0.00076	/	/	/						
		后处理车间无组织废气					130	45	130	0.0004	0.00032	0.00016									0.0125
		甲醇储罐呼吸废气					7	7	7												0.0267
		乙醇储罐呼吸废气					7	7	7												0.0341
		生产废水处理站	/	/	/	/	12	6	6	/	/	/	0.0008	/	/						

企业	项目	污染源名称	点源 H(m)	点源 D(m)	点源 T ℃	烟气 量 (m³/h)	面源 长 (m)	面源 宽 (m)	有效 高度 (m)	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	HCl	SO ₂	NO _x	CO	HF	二噁英	氨	光气	非甲烷总烃
										(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)
	年)																				
包头市水务(集团)有限公司	九原工业园区污水资源化利用项目	1#生物除臭滤池	15	1.3	20 m/s	20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.134	/	/
		2#生物除臭滤池	18	1.1	15 m/s	20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.0168	/	/
		预处理间	/	/	/	/	101	35	11.8	0.0052	0.0052	0.0026	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		膜净车间	/	/	/	/	81	39	11.8	0.0005	0.0004	0.0002	0.0002	/	/						
		再生水深度处理间	/	/	/	/	115	69	19.5	0.0028	0.00224	0.00112	/	/	/						

表 6.2-16 区域内削减污染源源强

企业	污染源名称	面源长 (m)	面源宽 (m)	有效高度 (m)	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}
					(t/a)	(t/a)	(t/a)
包头市巨港冶金渣综合利用有限公司	无组织	500	500	20	86.12	68.896	34.448
包头市三联煤灰利用有限责任公司	无组织	500	500	20	3.02	2.56	1.28

表 6.2-17 非正常工况污染源参数调查清单

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率 (kg/h)	单次持续时间 (min)	年发生频次 (次/年)
焚烧炉处理废气	SCR 装置故障	NO _x	4.80	10	1

6.2.3.项目环境影响评价预测结果

6.2.3.1.正常工况下污染物浓度贡献值

(1) PM₁₀

本项目对各预测点及网格点 PM₁₀ 最大浓度贡献值及占标率统计情况见表 6.2-18。

表 6.2-18 本项目 PM₁₀ 浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	出现坐标	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
PM ₁₀	西沙湾	日平均	0.2475	240504	3929, 3532	120	0.21	达标
		年平均	0.0214	平均值		60	0.04	达标
	刘贵	日平均	0.1851	240123	4600, 3178	120	0.15	达标
		年平均	0.0284	平均值		60	0.05	达标
	万义壕	日平均	0.3613	241116	3864, 2149	120	0.3	达标
		年平均	0.0464	平均值		60	0.08	达标
	捣拉忽洞	日平均	0.6964	241006	3122, 1745	120	0.58	达标
		年平均	0.0657	平均值		60	0.11	达标
	打不气村	日平均	0.1336	240614	2164, 645	120	0.11	达标
		年平均	0.0116	平均值		60	0.02	达标
	天合义	日平均	0.2163	241006	3636, 213	120	0.18	达标
		年平均	0.0201	平均值		60	0.03	达标
	官将村	日平均	0.1261	240701	4879, 390	120	0.11	达标
		年平均	0.011	平均值		60	0.02	达标
	网格点	日平均	1.7438	240928	2485, 2471	120	1.45	达标
		年平均	0.3794	平均值	2385, 2471	60	0.63	达标

由表 6.2-18 可以看出，本项目污染源对各预测关心点 PM₁₀ 日平均最大浓度贡献值占标率为 0.11~0.58%，年平均最大浓度贡献值占标率为 0.02~0.11%，区域网格点日平均、年平均最大浓度占标率分别为 1.45%、0.63%，均未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中 PM₁₀ 二级标准限值。

(2) PM_{2.5}

本项目对各预测点及网格点 PM_{2.5} 最大浓度贡献值及占标率统计情况见表 6.2-19。

表 6.2-19 本项目 PM_{2.5} 浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	出现坐标	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
PM _{2.5}	西沙	日平均	0.1238	240504	3929, 3532	60	0.21	达标

	湾	年平均	0.0107	平均值		30	0.04	达标
	刘贵	日平均	0.0925	240123	4600, 3178	60	0.15	达标
		年平均	0.0142	平均值		30	0.05	达标
	万义 壕	日平均	0.1807	241116	3864, 2149	60	0.3	达标
		年平均	0.0232	平均值		30	0.08	达标
	捣拉 忽洞	日平均	0.3482	241006	3122, 1745	60	0.58	达标
		年平均	0.0329	平均值		30	0.11	达标
	打不 气村	日平均	0.0668	240614	2164, 645	60	0.11	达标
		年平均	0.0058	平均值		30	0.02	达标
	天合 义	日平均	0.1081	241006	3636, 213	60	0.18	达标
		年平均	0.0101	平均值		30	0.03	达标
	官将 村	日平均	0.0631	240701	4879, 390	60	0.11	达标
		年平均	0.0055	平均值		30	0.02	达标
	网格 点	日平均	0.8719	240928	2385, 2671	60	1.45	达标
		年平均	0.1897	平均值	2485, 2671	30	0.63	达标

由表 6.2-19 可以看出，本项目污染源对各预测关心点 PM_{2.5} 日平均最大浓度贡献值占标率为 0.11~0.58%，年平均最大浓度贡献值占标率为 0.02~0.11%，区域网格点日平均、年平均最大浓度占标率分别为 1.45%、0.63%，均未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中 PM₁₀ 二级标准限值。

（3）TSP

本项目对各预测点及网格点 TSP 最大浓度贡献值及占标率统计情况见表 6.2-20。

表 6.2-20 本项目 TSP 浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	出现坐标	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
TSP	西沙湾	日平均	0.2475	240504	3929, 3532	300	0.08	达标
		年平均	0.0214	平均值		200	0.01	达标
	刘贵	日平均	0.1851	240123	4600, 3178	300	0.06	达标
		年平均	0.0284	平均值		200	0.01	达标
	万义壕	日平均	0.3613	241116	3864, 2149	300	0.12	达标
		年平均	0.0464	平均值		200	0.02	达标
	捣拉忽洞	日平均	0.6964	241006	3122, 1745	300	0.23	达标
		年平均	0.0657	平均值		200	0.03	达标
	打不气村	日平均	0.1336	240614	2164, 645	300	0.04	达标
		年平均	0.0116	平均值		200	0.01	达标
	天合义	日平均	0.2163	241006	3636, 213	300	0.07	达标
		年平均	0.0201	平均值		200	0.01	达标
	官将	日平均	0.1261	240701	4879, 390	300	0.04	达标
		年平均						

	村	年平均	0.011	平均值		200	0.01	达标
	网格点	日平均	1.7438	240928	2385, 2671	300	0.58	达标
		年平均	0.3794	平均值	2485, 2671	200	0.19	达标

由表 6.2-20 可以看出, 本项目污染源对各预测关心点 TSP 日平均最大浓度贡献值占标率为 0.04~0.23%, 年平均最大浓度贡献值占标率为 0.01~0.03%, 区域网格点日平均、年平均最大浓度占标率分别为 0.58%、0.19%, 均未超过《环境空气质量标准》(GB3095-2026) 中 TSP 二级标准限值。

(4) SO₂

本项目对各预测点及网格点 SO₂ 最大浓度贡献值及占标率统计情况见表 6.2-21。

表 6.2-21 本项目 SO₂ 浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 (μg/m ³)	出现时间	出现坐标	评价标准 (μg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	西沙湾	小时平均	0.0342	24052922	3929, 3532	500	0.01	达标
		日平均	0.0062	240504		150	0.00	达标
		年平均	0.0005	平均值		60	0.00	达标
	刘贵	小时平均	0.0309	24073104	4600, 3178	500	0.01	达标
		日平均	0.0046	240123		150	0.00	达标
		年平均	0.0007	平均值		60	0.00	达标
	万义壕	小时平均	0.0392	24052019	3864, 2149	500	0.01	达标
		日平均	0.009	241116		150	0.01	达标
		年平均	0.0012	平均值		60	0.00	达标
	捣拉忽洞	小时平均	0.0474	24052020	3122, 1745	500	0.01	达标
		日平均	0.0174	241006		150	0.01	达标
		年平均	0.0016	平均值		60	0.00	达标
	打不气村	小时平均	0.0296	24032402	2164, 645	500	0.01	达标
		日平均	0.0033	240614		150	0.00	达标
		年平均	0.0003	平均值		60	0.00	达标
	天合义	小时平均	0.0274	24081721	3636, 213	500	0.01	达标
		日平均	0.0054	241006		150	0.00	达标
		年平均	0.0005	平均值		60	0.00	达标
	官将村	小时平均	0.0237	24090903	4879, 390	500	0.00	达标
		日平均	0.0032	240701		150	0.00	达标
		年平均	0.0003	平均值		60	0.00	达标
	网格点	小时平均	0.0877	24053107	2785, 2471	500	0.02	达标
		日平均	0.0436	240928	2385, 2671	150	0.03	达标

		年平均	0.0095	平均值	2485, 2671	60	0.02	达标

由表 6.2-21 可以看出,本项目污染源对各预测关心点 SO₂ 小时平均最大浓度贡献值占标率为 0.00~0.01%, 日平均最大浓度贡献值占标率为 0.00~0.01%, 年平均最大浓度贡献值占标率为 0.00%, 区域网格点小时平均、日平均、年平均最大浓度占标率分别为 0.02%、0.03%、0.02%, 均未超过《环境空气质量标准》(GB3095-2026) 中 SO₂ 二级标准限值。

(5) NO₂

本项目对各预测点及网格点 NO₂ 最大浓度贡献值及占标率统计情况见表 6.2-22。

表 6.2-22 本项目 NO₂ 浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 (μg/m ³)	出现时间	出现坐标	评价标准 (μg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
NO ₂	西沙湾	小时平均	5.9012	24052922	3929, 3532	200	2.95	达标
		日平均	1.0694	240504		80	1.34	达标
		年平均	0.0926	平均值		40	0.23	达标
	刘贵	小时平均	5.344	24073104	4600, 3178	200	2.67	达标
		日平均	0.7995	240123		80	1.00	达标
		年平均	0.1225	平均值		40	0.31	达标
	万义壕	小时平均	6.7657	24052019	3864, 2149	200	3.38	达标
		日平均	1.561	241116		80	1.95	达标
		年平均	0.2004	平均值		40	0.50	达标
	捣拉忽洞	小时平均	8.1898	24052020	3122, 1745	200	4.09	达标
		日平均	3.0085	241006		80	3.76	达标
		年平均	0.2839	平均值		40	0.71	达标
	打不气村	小时平均	5.1138	24032402	2164, 645	200	2.56	达标
		日平均	0.577	240614		80	0.72	达标
		年平均	0.0502	平均值		40	0.13	达标
	天合义	小时平均	4.7412	24081721	3636, 213	200	2.37	达标
		日平均	0.9342	241006		80	1.17	达标
		年平均	0.0868	平均值		40	0.22	达标
	官将村	小时平均	4.1031	24090903	4879, 390	200	2.05	达标
		日平均	0.5448	240701		80	0.68	达标
		年平均	0.0475	平均值		40	0.12	达标
	网格点	小时平均	15.1586	24053107	2785, 2471	200	7.58	达标
		日平均	7.533	240928	2385,	80	9.42	达标

					2671			
		年平均	1.6392	平均值	2485, 2671	40	4.10	达标

由表 6.2-22 可以看出，本项目污染源对各预测关心点 NO₂ 小时平均最大浓度贡献值占标率为 2.05~4.09%，日平均最大浓度贡献值占标率为 0.68~3.76%，年平均最大浓度贡献值占标率为 0.12~0.71%，区域网格点小时平均、日平均、年平均最大浓度占标率分别为 7.58%、9.42%、4.10%，均未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中 NO₂ 二级标准限值。

(6) HCl

本项目对各预测点及网格点 HCl 最大浓度贡献值及占标率统计情况见表 6.2-23。

表 6.2-23 本项目 HCl 浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值(μg/m ³)	出现时间	出现坐标	评价标准(μg/m ³)	占标率(%)	达标情况
HCl	西沙湾	小时平均	1.1651	24052922	3929,	50	2.33	达标
		日平均	0.2111	240504	3532	15	1.41	达标
	刘贵	小时平均	1.0553	24073104	4600,	50	2.11	达标
		日平均	0.1578	240123	3178	15	1.05	达标
	万义壕	小时平均	1.3353	24052019	3864,	50	2.67	达标
		日平均	0.3082	241116	2149	15	2.05	达标
	捣拉忽洞	小时平均	1.6133	24052020	3122,	50	3.23	达标
		日平均	0.5928	241006	1745	15	3.95	达标
	打不气村	小时平均	1.0087	24032402	2164,	50	2.02	达标
		日平均	0.114	240614	645	15	0.76	达标
	天合义	小时平均	0.9354	24081721	3636,	50	1.87	达标
		日平均	0.1844	241006	213	15	1.23	达标
	官将村	小时平均	0.8097	24090603	4879,	50	1.62	达标
		日平均	0.1075	240701	390	15	0.72	达标
	网格点	小时平均	2.9826	24053107	2385, 2671	50	5.97	达标
		日平均	1.4823	240928	2485, 2671	15	9.88	达标

由表 6.2-23 可以看出，本项目污染源对各预测关心点 HCl 小时平均最大浓度贡献值占标率为 1.62~3.23%，日平均最大浓度贡献值占标率为 0.72~3.95%，区域网格点小时平均、日平均最大浓度占标率分别为 5.97%、9.88%，均未超过

《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

（7）氟化物

本项目对各预测点及网格点氟化物最大浓度贡献值及占标率统计情况见表 6.2-24。

表 6.2-24 本项目氟化物浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	出现坐标	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	达标情况
氟化物	西沙湾	小时平均	0.1366	24052922	3929,	20	0.68	达标
		日平均	0.0248	240504	3532	7	0.35	达标
	刘贵	小时平均	0.1237	24073104	4600,	20	0.62	达标
		日平均	0.0185	240123	3178	7	0.26	达标
	万义壕	小时平均	0.1566	24052019	3864,	20	0.78	达标
		日平均	0.0361	241116	2149	7	0.52	达标
	捣拉忽洞	小时平均	0.1896	24052020	3122,	20	0.95	达标
		日平均	0.0696	241006	1745	7	0.99	达标
	打不气村	小时平均	0.1184	24032402	2164,	20	0.59	达标
		日平均	0.0134	240614	645	7	0.19	达标
	天合义	小时平均	0.1098	24081721	3636,	20	0.55	达标
		日平均	0.0216	241006	213	7	0.31	达标
	官将村	小时平均	0.095	24090603	4879,	20	0.47	达标
		日平均	0.0126	240701	390	7	0.18	达标
	网格点	小时平均	0.3509	24053107	2385, 2671	20	1.75	达标
		日平均	0.1744	240928	2485, 2671	7	2.49	达标

由表 6.2-24 可以看出,本项目污染源对各预测关心点氟化物小时平均最大浓度贡献值占标率为 0.55~0.95%, 日平均最大浓度贡献值占标率为 0.18~0.99%, 区域网格点小时平均、日平均最大浓度占标率分别为 1.75%、2.49%, 均未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中氟化物标准限值。

（8）CO

本项目对各预测点及网格点 CO 最大浓度贡献值及占标率统计情况见表 6.2-25。

表 6.2-25 本项目 CO 浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	出现坐标	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	达标情况
CO	西沙湾	小时平均	2.1173	24052922	3929,	10000	0.02	达标
		日平均	0.3837	240504	3532	4000	0.01	达标
	刘贵	小时平均	1.9174	24073104	4600,	10000	0.02	达标
		日平均	0.2869	240123	3178	4000	0.01	达标
	万义壕	小时平均	2.4275	24052019	3864,	10000	0.02	达标
		日平均	0.5601	241116	2149	4000	0.01	达标
	捣拉忽洞	小时平均	2.9385	24052020	3122,	10000	0.03	达标
		日平均	1.0794	241006	1745	4000	0.03	达标
	打不气村	小时平均	1.8348	24032402	2164,	10000	0.02	达标
		日平均	0.207	240614	645	4000	0.01	达标
	天合义	小时平均	1.7011	24081721	3636,	10000	0.02	达标
		日平均	0.3352	241006	213	4000	0.01	达标
	官将村	小时平均	1.4722	24090903	4879,	10000	0.01	达标
		日平均	0.1955	240701	390	4000	0.00	达标
	网格点	小时平均	5.4389	24053107	2385, 2671	10000	0.05	达标
		日平均	2.7028	240928	2485, 2671	4000	0.07	达标

由表 6.2-25 可以看出,本项目污染源对各预测关心点 CO 小时平均最大浓度贡献值占标率为 0.01~0.03%, 日平均最大浓度贡献值占标率为 0.00~0.03%, 区域网格点小时平均、日平均最大浓度占标率分别为 0.05%、0.07%, 均未超过《环境空气质量标准》(GB3095-2026)中 CO 二级标准限值。

(9) 二噁英

本项目对各预测点及网格点二噁英最大浓度贡献值及占标率统计情况见表 6.2-26。

表 6.2-26 本项目二噁英浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	出现坐标	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	达标情况
二噁英	西沙湾	日平均	0.00	平均值	3929, 3532	0.0000006	0.00	达标
	刘贵	日平均	0.00	平均值	4600, 3178	0.0000006	0.00	达标
	万义壕	日平均	0.00	平均值	3864, 2149	0.0000006	0.00	达标
	捣拉	日平均	0.00	平均值	3122, 1745	0.0000006	0.00	达标

	忽洞							
	打不 气村	日平均	0.00	平均值	2164, 645	0.0000006	0.00	达标
	天合 义	日平均	0.00	平均值	3636, 213	0.0000006	0.00	达标
	官将 村	日平均	0.00	平均值	4879, 390	0.0000006	0.00	达标
	网格 点	日平均	0.00	平均值	2385, 2671	0.0000006	0.00	达标

由表 6.2-26 可以看出,本项目污染源对各预测关心点二噁英年平均最大浓度贡献值占标率为 0.00%, 区域网格点年平均最大浓度占标率为 0.00%, 均未超过日本环境厅中央环境审议会制定的环境标准。

(10) 氨

本项目对各预测点及网格点氨最大浓度贡献值及占标率统计情况见表 6.2-27。

表 6.2-27 本项目氨浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	出现坐标	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	达标情况
氨	西沙湾	小时平均	0.2732	24052922	3929, 3532	200	0.14	达标
	刘贵	小时平均	0.2474	24073104	4600, 3178	200	0.12	达标
	万义壕	小时平均	0.3132	24052019	3864, 2149	200	0.16	达标
	捣拉忽洞	小时平均	0.3792	24052020	3122, 1745	200	0.19	达标
	打不 气村	小时平均	0.2368	24032402	2164, 645	200	0.12	达标
	天合 义	小时平均	0.2195	24081721	3636, 213	200	0.11	达标
	官将 村	小时平均	0.19	24090903	4879, 390	200	0.09	达标
	网格 点	小时平均	0.7018	24053107	2785, 2471	200	0.35	达标

由表 6.2-27 可以看出,本项目污染源对各预测关心点氨小时平均最大浓度贡献值占标率为 0.09~0.19%, 区域网格点小时平均最大浓度占标率为 0.35%, 未超

过《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

（11）非甲烷总烃

本项目对各预测点及网格点氨最大浓度贡献值及占标率统计情况见表 6.2-28。

表 6.2-28 本项目非甲烷总烃浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	出现坐标	评价标准($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	达标情况
非甲烷总烃	西沙湾	小时平均	3.2819	24121108	3929, 3532	2000	0.16	达标
	刘贵	小时平均	2.9851	24070620	4600, 3178	2000	0.15	达标
	万义壕	小时平均	3.8315	24040604	3864, 2149	2000	0.19	达标
	捣拉忽洞	小时平均	4.0229	24091803	3122, 1745	2000	0.20	达标
	打不气村	小时平均	5.0114	24012409	2164, 645	2000	0.25	达标
	天合义	小时平均	3.1842	24120906	3636, 213	2000	0.16	达标
	官将村	小时平均	2.8611	24110506	4879, 390	2000	0.14	达标
	网格点	小时平均	67.09	24111408	2785, 2471	2000	3.35	达标

由表 6.2-28 可以看出, 本项目污染源对各预测关心点非甲烷总烃小时平均最大浓度贡献值占标率为 0.14~0.25%, 区域网格点小时平均最大浓度占标率为 3.35%, 未超过《大气污染物综合排放详解》中非甲烷总烃限值。

6.2.3.2. 正常工况下浓度叠加（新增源+其他在建、拟建的污染源+现状值）

本项目实施后新增源、其他在建、拟建源及现状值叠加后对各关心点及网格点叠加环境质量现状浓度后的各污染物浓度情况见表 6.2-29。各污染物网格浓度分布见图 6.2-17~ 6.2-27。

表 6.2-29 叠加后各污染物环境质量浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	现状浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率(%)	达标情况
TSP	西沙湾	日均值	2.5471	0.85	143	145.5471	48.52	达标
	刘贵	日均值	2.0561	0.69	143	145.0561	48.35	达标

	万义壕	日均值	3.9564	1.32	143	146.9564	48.99	达标
	捣拉忽洞	日均值	6.0214	2.01	143	149.0214	49.67	达标
	打不气村	日均值	2.3865	0.80	143	145.3865	48.46	达标
	天合义	日均值	2.0321	0.68	143	145.0321	48.34	达标
	官将村	日均值	1.1207	0.37	143	144.1207	48.04	达标
	网格点	日均值	10.7316	3.58	143	153.7316	51.24	达标
SO ₂	西沙湾	98%保证率日均值	0.6878	0.46	34	34.6878	23.13	达标
		年均值	0.4173	0.70	16	16.4173	27.36	达标
	刘贵	98%保证率日均值	0.8383	0.56	34	34.8383	23.23	达标
		年均值	0.5609	0.93	16	16.5609	27.60	达标
	万义壕	98%保证率日均值	0.0101	0.01	34	34.0101	22.67	达标
		年均值	0.7586	1.26	16	16.7586	27.93	达标
	捣拉忽洞	98%保证率日均值	0.0000	0.00	34	34	22.67	达标
		年均值	1.0079	1.68	16	17.0079	28.35	达标
	打不气村	98%保证率日均值	0.6814	0.45	34	34.6814	23.12	达标
		年均值	0.2113	0.35	16	16.2113	27.02	达标
	天合义	98%保证率日均值	0.6801	0.45	34	34.6801	23.12	达标
		年均值	0.3741	0.62	16	16.3741	27.29	达标
	官将村	98%保证率日均值	0.6803	0.45	34	34.6803	23.12	达标
		年均值	0.2275	0.38	16	16.2275	27.05	达标
	网格点	98%保证率日均值	6.1284	4.09	34	40.1284	26.75	达标
		年均值	4.0622	6.77	16	20.0622	33.44	达标
HCl	西沙湾	1h 平均	7.2136	14.43	10	17.2136	34.43	达标
	刘贵	1h 平均	7.0429	14.09	10	17.0429	34.09	达标
	万义壕	1h 平均	8.1500	16.30	10	18.1500	36.30	达标
	捣拉忽洞	1h 平均	10.5044	21.01	10	20.5044	41.01	达标
	打不气村	1h 平均	5.3121	10.62	10	15.3121	30.62	达标
	天合义	1h 平均	5.3447	10.69	10	15.3447	30.69	达标
	官将村	1h 平均	5.1355	10.27	10	15.1355	30.27	达标
	网格点	1h 平均	21.4742	42.95	10	31.4742	62.95	达标
HF	西沙湾	1h 平均	0.5470	2.74	0.25	0.7970	3.99	达标

		日平均	0.1094	1.56	0.03	0.1394	1.99	达标
	刘贵	1h 平均	0.5273	2.64	0.25	0.7773	3.89	达标
		日平均	0.1306	1.87	0.03	0.1606	2.29	达标
	万义壕	1h 平均	0.6079	3.04	0.25	0.8579	4.29	达标
		日平均	0.2076	2.97	0.03	0.2376	3.39	达标
	捣拉忽洞	1h 平均	0.6657	3.33	0.25	0.9157	4.58	达标
		日平均	0.2911	4.16	0.03	0.3211	4.59	达标
	打不气村	1h 平均	0.3919	1.96	0.25	0.6419	3.21	达标
		日平均	0.0637	0.91	0.03	0.0937	1.34	达标
	天合义	1h 平均	0.4028	2.01	0.25	0.6528	3.26	达标
		日平均	0.1227	1.75	0.03	0.1527	2.18	达标
	官将村	1h 平均	0.3849	1.92	0.25	0.6349	3.17	达标
		日平均	0.0519	0.74	0.03	0.0819	1.17	达标
	网格点	1h 平均	1.2143	6.07	0.25	1.4643	7.32	达标
		日平均	0.5109	7.30	0.03	0.5409	7.73	达标
CO	西沙湾	日平均	70.0540	1.75	1800	1870.0540	46.75	达标
	刘贵	日平均	70.1790	1.75	1800	1870.1790	46.75	达标
	万义壕	日平均	70.0960	1.75	1800	1870.0960	46.75	达标
	捣拉忽洞	日平均	70.0080	1.75	1800	1870.0080	46.75	达标
	打不气村	日平均	70.0180	1.75	1800	1870.0180	46.75	达标
	天合义	日平均	70.0010	1.75	1800	1870.0010	46.75	达标
	官将村	日平均	70.0000	1.75	1800	1870.0000	46.75	达标
	网格点	日平均	71.7550	1.79	1800	1871.7550	46.79	达标
NH ₃	西沙湾	1h 平均	1.3643	0.68	20	21.3643	10.68	达标
	刘贵	1h 平均	0.7663	0.38	20	20.7663	10.38	达标
	万义壕	1h 平均	1.5377	0.77	20	21.5377	10.77	达标
	捣拉忽洞	1h 平均	1.4483	0.72	20	21.4483	10.72	达标
	打不气村	1h 平均	0.8444	0.42	20	20.8444	10.42	达标
	天合义	1h 平均	0.7437	0.37	20	20.7437	10.37	达标
	官将村	1h 平均	0.6053	0.30	20	20.6053	10.30	达标
	网格点	1h 平均	14.1641	7.08	20	34.1641	17.08	达标
非甲烷总烃	西沙湾	1h 平均	218.1968	10.91	430	648.1968	32.41	达标
	刘贵	1h 平均	157.7618	7.89	430	587.7618	29.39	达标
	万义壕	1h 平均	199.7464	9.99	430	629.7464	31.49	达标
	捣拉忽洞	1h 平均	344.5203	17.23	430	774.5203	38.73	达标
	打不气村	1h 平均	139.9045	7.00	430	569.9045	28.50	达标
	天合义	1h 平均	99.8337	4.99	430	529.8336	26.49	达标
	官将村	1h 平均	117.1565	5.86	430	547.1565	27.36	达标
	网格点	1h 平均	460.7902	23.04	430	890.7902	44.54	达标

由表可知：叠加环境质量现状浓度后 TSP、SO₂、NO₂、CO、HF 质量浓度未超过《环境空气质量标准》(GB3095-2026)中相应标准限值；氨气、HCl 质量

浓度未超过《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值要求；非甲烷总烃质量浓度未超过 DB13/1577-2012《环境空气质量•非甲烷总烃限值》二级标准。

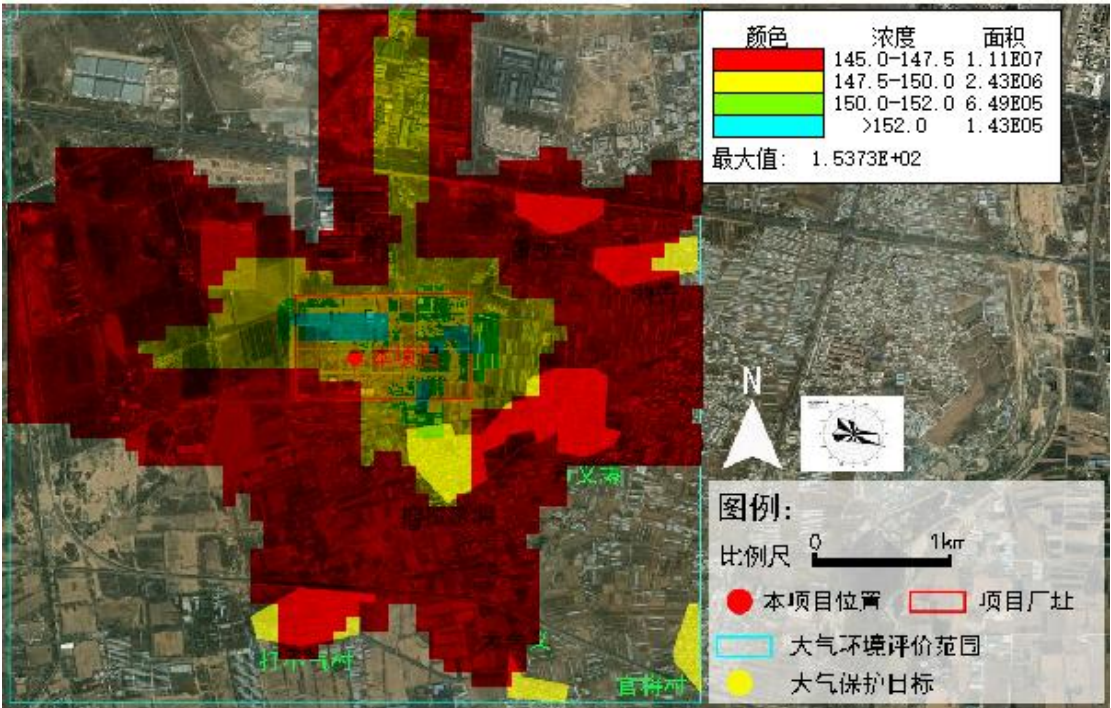


图 6.2-17 叠加现状浓度后 TSP 日平均质量浓度分布图 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

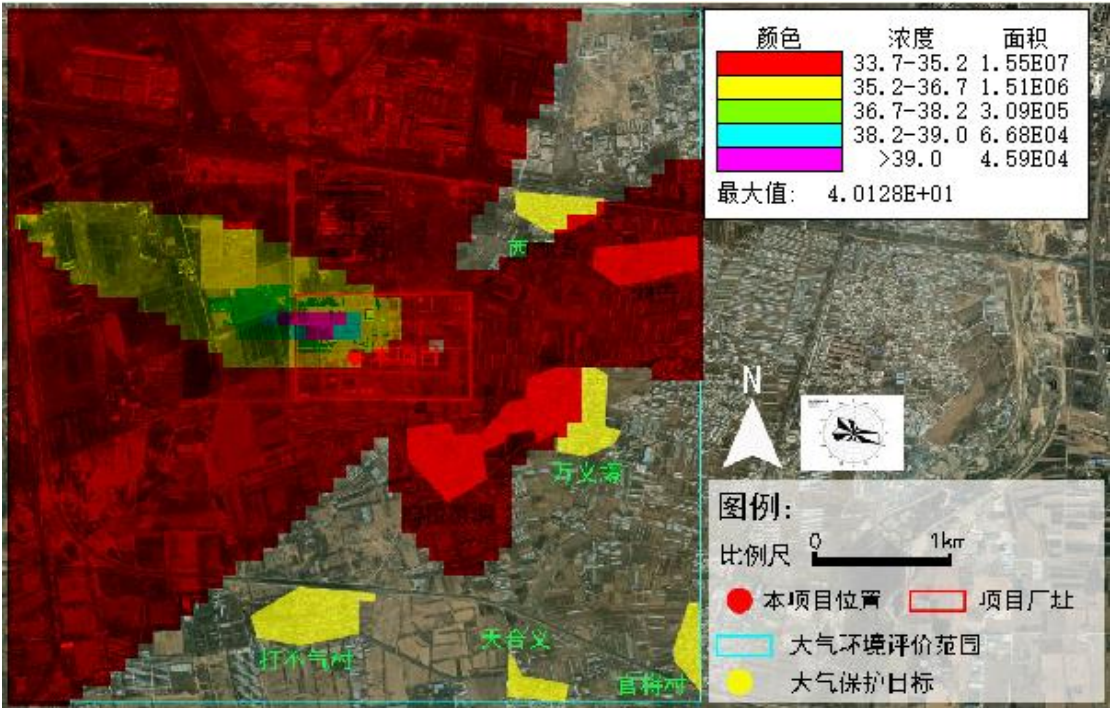


图 6.2-18 叠加现状浓度后 SO₂ 日平均质量浓度分布图 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

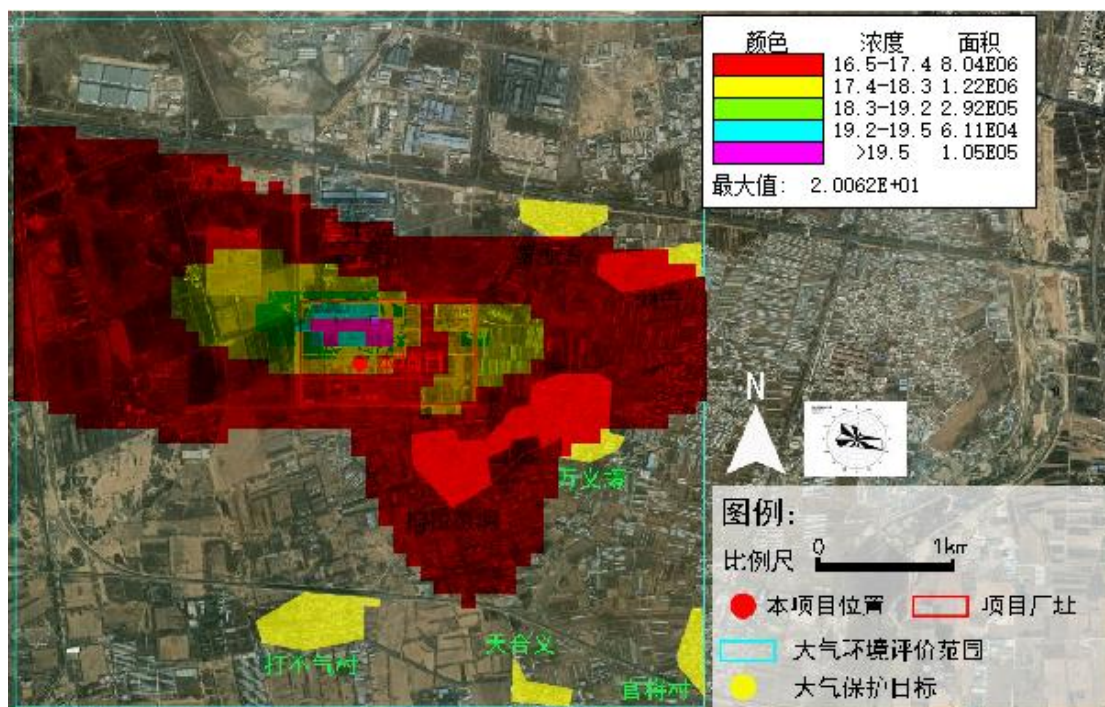


图 6.2-19 叠加现状浓度后 SO₂ 年平均质量浓度分布图 (μg/m³)

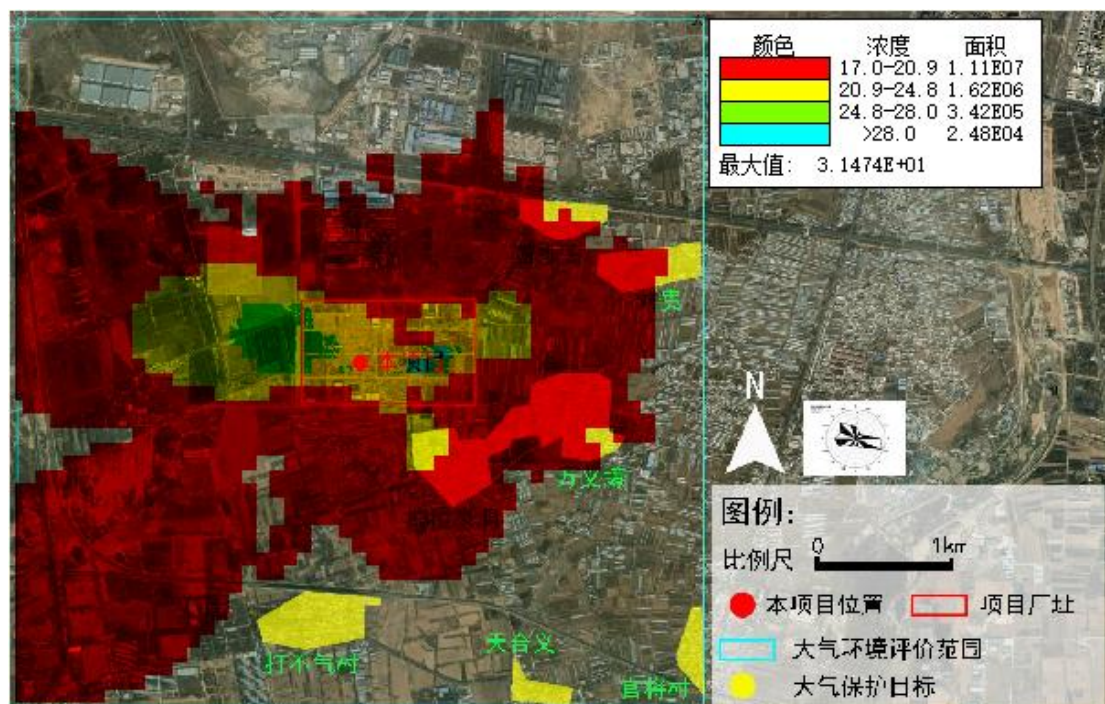


图 6.2-20 叠加现状浓度后 HCl 小时平均质量浓度分布图 (μg/m³)

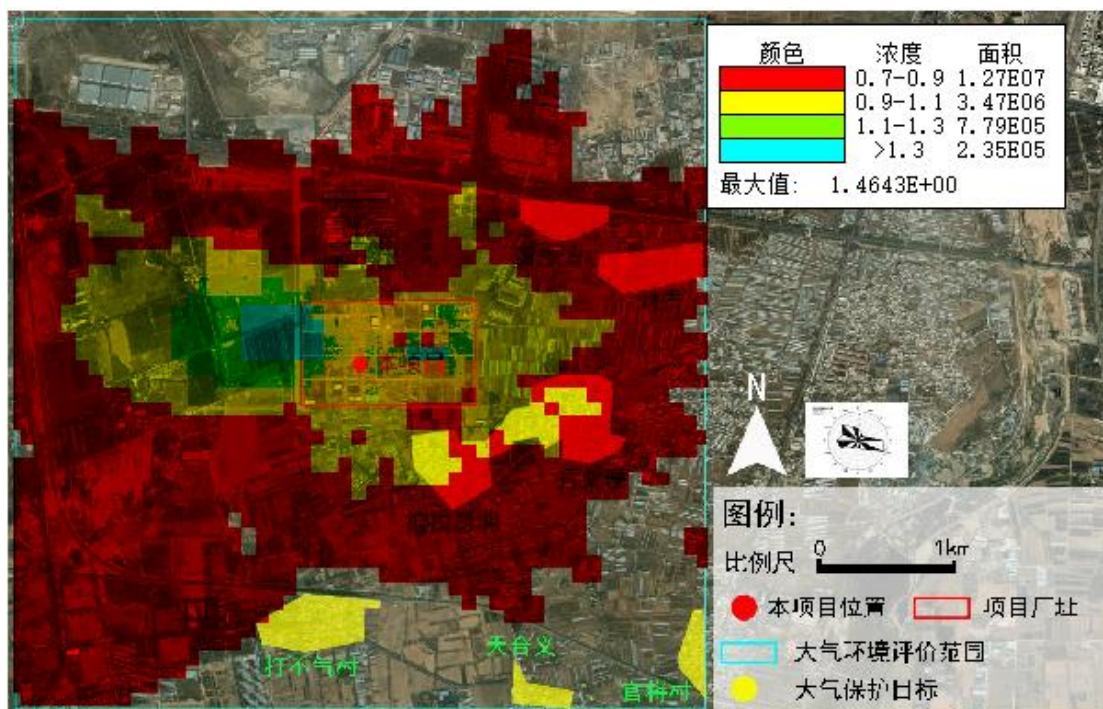


图 6.2-21 叠加现状浓度后氟化物 1h 平均质量浓度分布图 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

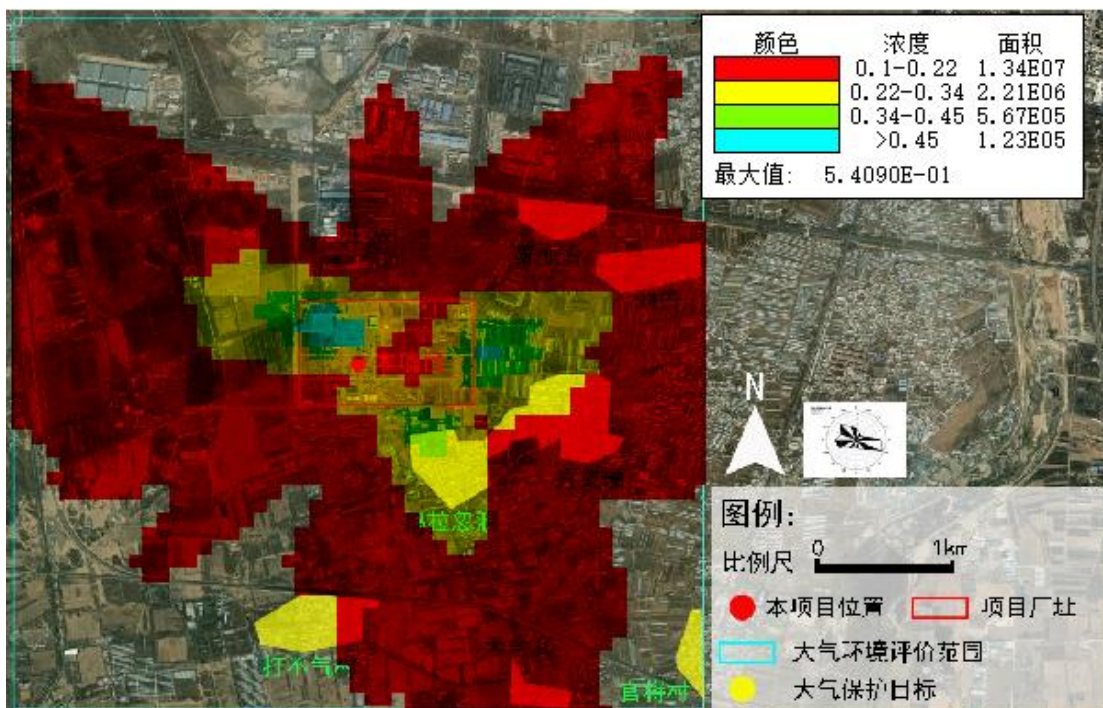


图 6.2-22 叠加现状浓度后氟化物日平均质量浓度分布图 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

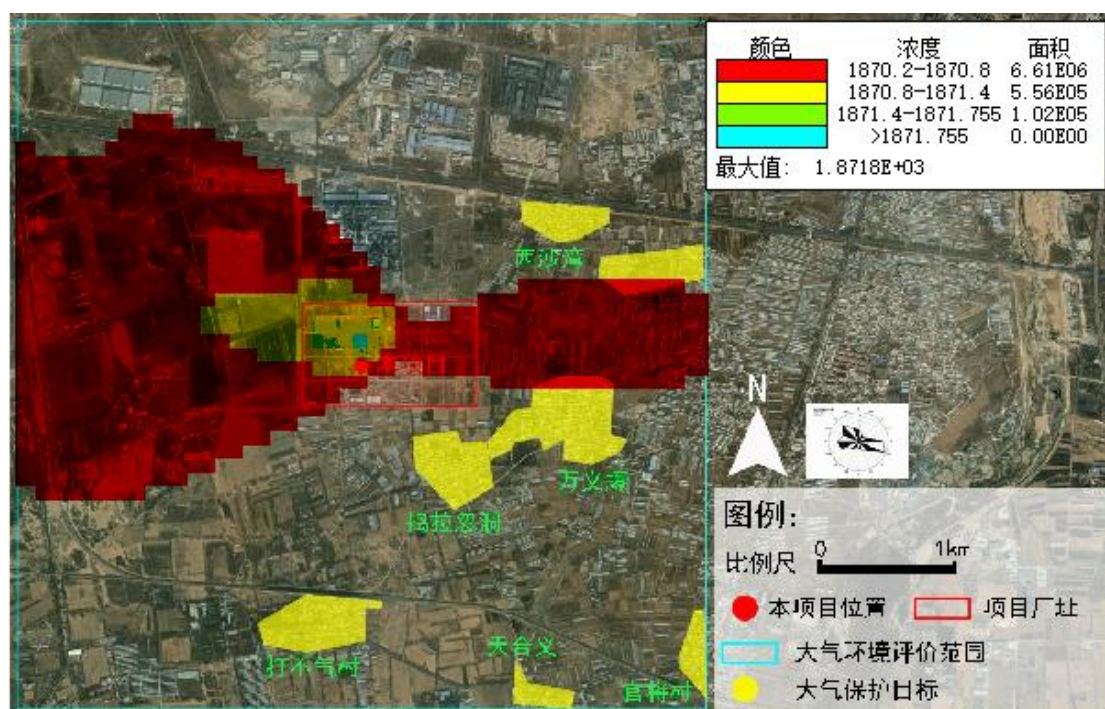


图 6.2-23 叠加现状浓度后 CO 日平均质量浓度分布图 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

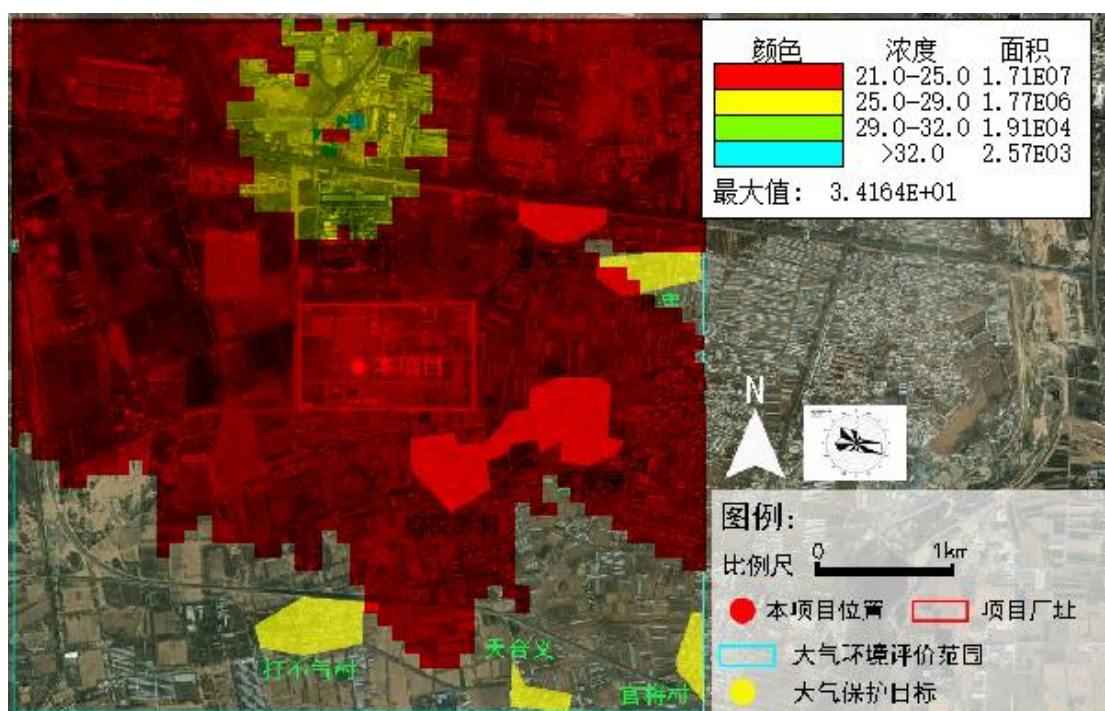


图 6.2-24 叠加现状浓度后氨 1h 平均质量浓度分布图 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

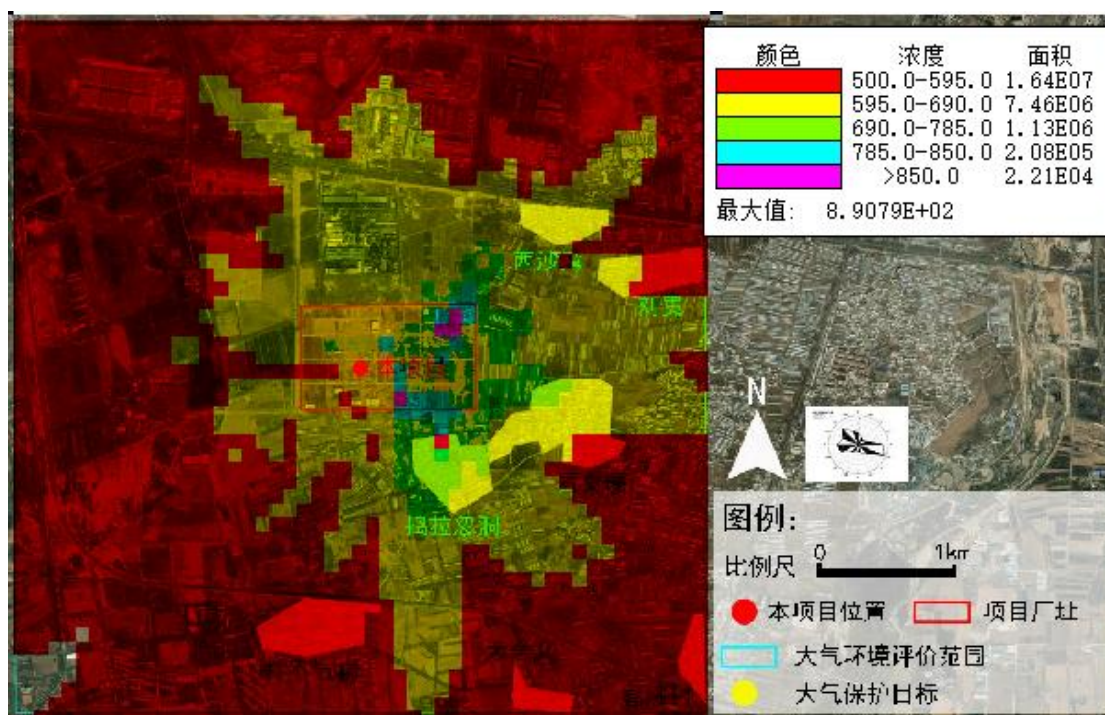


图 6.2-25 叠加现状浓度后非甲烷总烃 1h 平均质量浓度分布图 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

6.2.3.3.区域环境质量变化评价

项目所在区域超标因子为 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 NO_2 ，需要评价区域环境质量的整体变化情况，按以下公式计算实施区域削减方案后预测范围的年平均质量浓度变化率 k 。当 $k \leq -20\%$ 时，可判定项目建设后区域环境质量得到整体改善。

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

式中： k -预测范围年平均质量浓度变化率，%；

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

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

经过计算，预测范围年平均质量浓度变化率统计结果见表 6.2-30。

表 6.2-30 年平均质量浓度变化率统计结果表

污染物	k
PM_{10}	-96.44%
$\text{PM}_{2.5}$	-79.5%
NO_2	-46.50%

本项目源在所有网格点上 PM_{10} 的年平均贡献浓度的算术平均值 $=3.0611E-02(ug/m^3)$ ，区域削减源在所有网格点上的年平均贡献浓度的算术平均值 $=8.6069E-01(ug/m^3)$ ，实施削减后预测范围的年平均浓度变化率 $k=-96.44\%$ ；本项目源在所有网格点上 $PM_{2.5}$ 的年平均贡献浓度的算术平均值 $=1.5305E-02(ug/m^3)$ ，区域削减源在所有网格点上的年平均贡献浓度的算术平均值 $=4.3034E-01(ug/m^3)$ ，实施削减后预测范围的年平均浓度变化率 $k=-96.44\%$ 浓度变化率 $k \leq -20\%$ ；本项目源在所有网格点上 NO_2 的年平均贡献浓度的算术平均值 $=1.3224E-01(ug/m^3)$ ，区域削减源在所有网格点上的年平均贡献浓度的算术平均值 $=2.4717E-01(ug/m^3)$ ，实施削减后预测范围的年平均浓度变化率 $k=-46.50\%$ ；因此区域环境质量整体改善。

由表 6.2-28 可知， PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 、 NO_2 的预测范围年平均质量浓度变化率小于 -20% ，因此可判定项目建设后区域环境质量得到整体改善。

6.2.3.4.厂界大气污染物排放浓度达标分析

本项目对厂界排放控制点最大小时浓度值贡献值见表 6.2-31。

表 6.2-31 厂界控制点各污染物小时最大浓度预测结果

预测因子	排放控制点	最大浓度贡献值
HCl	计算值(mg/m^3)	0.0024
	标准(mg/m^3)	0.05
	占标准比例(%)	4.80
HF	计算值(mg/m^3)	0.0003
	标准(mg/m^3)	0.02
	占标准比例(%)	1.50
非甲烷总烃	计算值(mg/m^3)	0.0395
	标准(mg/m^3)	4.0
	占标准比例(%)	0.99

由上表可见：厂界排放控制点 HCl、HF 最大小时排放浓度低于《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）厂界浓度限值要求，非甲烷总烃最大小时排放浓度低于《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）。

6.2.3.5.大气环境保护距离

采用 AERMOD 模型模拟评价本项目全厂所有污染源对厂界外主要污染物的短期贡献浓度分布，根据预测结果可知本项目厂界外各污染物贡献值均不存在超标现象，大气环境保护距离为 0m，因此，确定本项目无大气环境保护距离。

6.2.3.6.非正常工况分析

非正常本预测将焚烧炉处理废气 SCR 装置故障时作为非正常工况，主要分析非正常工况下焚烧炉处理废气 NO₂ 排放对周边区域及敏感点的影响情况；预测结果见表 6.2-32。

表 6.2-32 非正常工况下 NO₂ 最大小时平均浓度结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 (μg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
NO ₂	西沙湾	1h 平均	4.7966	2.40	达标
	刘贵	1h 平均	4.3312	2.17	达标
	万义壕	1h 平均	5.4795	2.74	达标
	捣拉忽洞	1h 平均	6.5169	3.26	达标
	打不气村	1h 平均	4.0390	2.02	达标
	天合义	1h 平均	3.9187	1.96	达标
	官将村	1h 平均	3.4204	1.71	达标
	网格点	1h 平均	22.7692	11.38	达标

由表可知，非正常工况下，焚烧炉处理废气 NO₂1 小时平均浓度贡献值在各敏感点及网格点处均可达标。

6.2.3.7.新增交通污染源影响分析

本项目外购的无水氢氟酸、分子筛及催化剂等采用公路运输，运输量较少。公路运输路面均为沥青混凝土路，运输路面基本不会产生扬尘，交通污染物产生主要为运输车辆产生的尾气排放，本项目公路运输全部采用国六排放标准的重型柴油货车，项目实施后 CO、NO_x、HC、颗粒物、SO₂ 等污染物排放量少，对周边城市道路交通流量贡献量较小，项目的建设引起的交通运输污染对环境空气的影响较小。根据《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》(GB 17691-2018)的要求，来估算拟建项目新增交通移动源污染物排放强，见表 6.2-33 所示。

表 6.2-33 移动源污染物排放强度一览表

分类	污染物浓度 g/(km·辆)			
	CO	NO _x	THC	颗粒物
重型柴油车（国六）	1.5	0.4	0.130	0.01

拟建项目所用货车从南绕城等对外通道进厂区，运输距离约为 5km，经计算可以得到拟建项目新增交通运输污染物排放情况，见表 6.2-34 所示。

表 6.2-34 拟建项目新增交通运输源污染物排放情况一览表

污染物		浓度 g/(km·辆)	车流量(辆/a)	距离 km	排放量 (kg/a)
重型柴油 车(国六)	CO	1.5	555	5	4.16
	NOx	0.4			1.11
	THC	0.13			0.36
	颗粒物	0.01			0.03

建设单位及运输单位在物料运输过程中应加强管理，粉状料采用密闭车厢，块状料采用覆盖苫布及其他相关要求做好抑尘工作，危险化学品采用专用化学品运输车，合理安排运输路线，尽量远离居民区，采用满足国家国六排放标准的汽车进行运输，减少尾气排放，采用各种综合手段进一步降低交通运输源对环境的影响。

6.2.3.8.小结

(1) 本项目新增污染源正常排放下 TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、HCl、SO₂、NO₂、CO、HF 日均浓度，HCl、SO₂、NO₂、CO、HF、NH₃、非甲烷总烃 1 小时平均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 100%；

(2) 本项目新增污染源正常排放下 TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、二噁英年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%；

(3) 本项目环境影响符合环境功能区划。叠加现状浓度以及在建、拟建项目的环境影响后，TSP、SO₂、CO、二噁英保证率日平均浓度和年平均浓度均符合环境质量标准；非甲烷总烃、HCl、HF、NH₃ 叠加后的短期浓度符合环境质量标准。

(4) 现状浓度超标污染物 PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂ 评价计算的预测范围内年平均质量浓度变化率 $k \leq -20\%$ 。

本项目位于环境空气质量达标区，但同时满足以上条件，因此认为环境影响可以接受。

6.2.4.污染物排放量核算

本项目不凝气、残液依托厂区拟建焚烧炉进行处理，排放浓度为焚烧炉处理全厂（含本项目）不凝气、残液后排放浓度，排放速率与污染物排放量仅核算本项目排放量。

(1) 有组织排放量核算

本项目大气污染物有组织排放量核算表见表 6.2-35。

表 6.2-35 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)
主要排放口					
1	DA037 焚烧炉烟气	颗粒物	12.86	0.006	0.05
2		SO ₂	0.31	0.0001	0.001
3		NO _x	62	0.03	0.22
4		CO	20	0.009	0.07
5		氯化氢	11.05	0.001	0.008
6		氟化氢	1.48	0.0003	0.002
7		光气	0.01	0.000001	0.00001
8		二噁英	6.4E-08	2.88E-11	2.30E-10
9		逃逸氨	2.5	0.001	0.009
10		非甲烷总烃	1.83	0.001	0.01
11	DA038 焚烧炉烟气	颗粒物	12.86	0.006	0.05
12		SO ₂	0.31	0.0001	0.001
13		NO _x	62	0.03	0.22
14		CO	20	0.009	0.07
15		氯化氢	11.05	0.001	0.008
16		氟化氢	1.48	0.0003	0.002
17		光气	0.01	0.000001	0.00001
18		二噁英	6.4E-08	2.88E-11	2.30E-10
19		逃逸氨	2.5	0.001	0.009
20		非甲烷总烃	1.83	0.001	0.01
21	DA039 焚烧炉烟气	颗粒物	12.86	0.006	0.05
22		SO ₂	0.31	0.0001	0.001
23		NO _x	62	0.03	0.22
24		CO	20	0.009	0.07
25		氯化氢	11.05	0.001	0.008
26		氟化氢	1.48	0.0003	0.002
27		光气	0.01	0.000001	0.00001
28		二噁英	6.4E-08	2.88E-11	2.30E-10
29		逃逸氨	2.5	0.001	0.009
30		非甲烷总烃	1.83	0.001	0.01
31	DA040 焚烧炉烟气	颗粒物	12.86	0.006	0.05
32		SO ₂	0.31	0.0001	0.001
33		NO _x	62	0.03	0.22
34		CO	20	0.009	0.07

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
35		氯化氢	11.05	0.001	0.008
36		氟化氢	1.48	0.0003	0.002
37		光气	0.01	0.000001	0.00001
38		二噁英	6.4E-08	2.88E-11	2.30E-10
39		逃逸氨	2.5	0.001	0.009
40		非甲烷总烃	1.83	0.001	0.01
41	DA041 焚烧炉烟气	颗粒物	12.86	0.006	0.05
42		SO ₂	0.31	0.0001	0.001
43		NOx	62	0.03	0.22
44		CO	20	0.009	0.07
45		氯化氢	11.05	0.001	0.008
46		氟化氢	1.48	0.0003	0.002
47		光气	0.01	0.000001	0.00001
48		二噁英	6.4E-08	2.88E-11	2.30E-10
49		逃逸氨	2.5	0.001	0.009
50		非甲烷总烃	1.83	0.001	0.01
51	DA042 焚烧炉烟气	颗粒物	12.86	0.006	0.05
52		SO ₂	0.31	0.0001	0.001
53		NOx	62	0.03	0.22
54		CO	20	0.009	0.07
55		氯化氢	11.05	0.001	0.008
56		氟化氢	1.48	0.0003	0.002
57		光气	0.01	0.000001	0.00001
58		二噁英	6.4E-08	2.88E-11	2.30E-10
59		逃逸氨	2.5	0.001	0.009
60		非甲烷总烃	1.83	0.001	0.01
主要排放口合计		颗粒物			0.28
		SO ₂			0.01
		NOx			1.34
		CO			0.43
		氯化氢			0.05
		氟化氢			0.01
		光气			0.00005
		二噁英			1.38E-09
		逃逸氨			0.05
		非甲烷总烃			0.04
一般排放口					
61	DA049 储罐区废气	氯化氢	0.32	0.004	0.0005
62		氟化氢	0.00001	0.00000017	0.00000002
一般排放口合计		氯化氢			0.0005
		氟化氢			0.00000002

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)
有组织排放总计					
合计		颗粒物			0.28
		SO ₂			0.01
		NO _x			1.34
		CO			0.43
		氯化氢			0.18
		氟化氢			0.01
		光气			0.00005
		二噁英			1.38E-09
		逃逸氨			0.05
		非甲烷总烃			0.04

（2）无组织排放量核算

大气污染物无组织排放量核算表见表 6.2-36。

（3）项目大气污染物年排放量核算

大气污染物年排放量核算表见表 6.2-37。

表 6.2-36 大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放
				标准名称	浓度限值 mg/m ³	t/a
1	HFC-125（五氟乙烷）装置区无组织废气	非甲烷总烃	加强管理， 设备定期检修	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）	4.0	2.50
合计						
无组织排放总计			非甲烷总烃			2.50

表 6.2-37 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/（t/a）
1	颗粒物	0.28
2	SO ₂	0.01
3	NO _x	1.34
4	CO	0.43
5	氯化氢	0.18
6	氟化氢	0.01
7	光气	0.00005
8	二噁英	1.38E-09
11	逃逸氨	0.05
12	非甲烷总烃	2.54

6.2.5.大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查表见表 6.2-38。

表 6.2-38 本项目大气环境影响评价自查表

工作内容	评价范围	自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 ☒		二级 ☐			三级 ☐	
	评价范围	边长=50km ☐		边长 5~50km ☐			边长=5km ☒	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a ☐		500~2000t/a ☐			<500t/a ☒	
	评价因子	基本污染物（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ ） 其他污染物（TSP、HCl、氟化氢、二噁英、氨气、非甲烷总烃、光气）					包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒	
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐		附录 D ☒		其他标准 ☒
现状评价	环境功能区	一类区 ☐		二类区 ☒			一类区和二类区 ☐	
	评价基准年	(2024) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☒		主管部门发布的数据 ☒				现状补充监测 ☒
	现状评价	达标区 ☒				不达标区 ☐		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放源 ☒ 现有污染源 ☐		拟替代的污染源 ☐		其他在建、拟建项目污染源 ☒		区域污染源 ☐
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ☒	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	DEMS/AEDT ☐	CALPUFF ☐	网络模型 ☐	其他 ☐
	预测范围	边长≥50km ☐		边长 5~50km ☐			边长=5km ☒	
	预测因子	预测因子（SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、TSP、HCl、氟化氢、二噁英、氨气、VOCs（以非甲烷总烃表征））					包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒	
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% ☒				C _{本项目} 最大占标率>100% ☐		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% ☐			C _{本项目} 最大占标率>10% ☐		
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% ☒			C _{本项目} 最大占标率>30% ☐		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（1）h	C _{非正常} 最大占标率≤100% ☒			C _{非正常} 最大占标率>100% ☐		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 ☒				C _{叠加} 不达标 ☐		

	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□		k>-20%□		
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（SO ₂ 、NO ₂ 、CO、TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、HCl、氟化氢、二噁英、氨气、VOCs（以非甲烷总烃表征））			有组织废气监测 ☒ 无组织废气监测 ☒	无监测□
	环境质量监测	HCl、非甲烷总烃			监测点位数（1）	无监测□
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受□				
	大气环境保护距离	距厂界最远（0）m				
	污染源年排放量	SO ₂ ：（0.01）t/a	NO _x ：（1.34）t/a	颗粒物：（0.28）t/a	CO：（0.43）t/a	氯化氢：（0.18）t/a
		氟化氢：（0.01）t/a	光气：（0.00005）t/a	二噁英：（1.38E-09）t/a	氨：（0.05）t/a	VOCs：（2.54）t/a
注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项						

6.3.营运期地表水环境影响分析

6.3.1.水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价

本项目废水主要包括生产废水、生活废水及初期雨水，其中生产废水主要包括：碱洗废水、循环冷却系统排水、生活污水。

(1) 废水产生情况

本项目各生产装置及公辅设施产生的生产废水，主要污染物为 COD、Cl⁻、F⁻等，根据水质分类收集后，进入厂区生产废水综合处理站（含三效蒸发）处理后，全部回用，不外排。循环冷却系统排水进入厂区回用水站处理后，全部回用，不外排。生活废水进入厂区生活污水处理站处理后，通过园区管网排入园区污水处理厂。

(2) 废水处理情况

项目厂区共建3座废水处理站，其中1座生产废水综合处理站（含三效蒸发）、1座回用水处理站及1座生活污水处理站。各污水处理站情况详见表 4.4-3。

(3) 废水排放

本项目生产废水经生产废水综合处理站（含三效蒸发）、回用水处理站处理后，水质达到《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）中循环冷却水系统补充水水质标准后，回用于厂区循环水处理站。

生活废水经处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求，外排园区水质净化厂。

综上所述，本项目水污染控制和水环境影响减缓措施有效可行。

6.3.2.依托污水处理设施的环境可行性

厂区建有1座处理规模为400m³/h的生产废水综合处理站，厂区现有装置生产废水产生量为110.72m³/h，剩余污水处理能力289.28m³/h，本项目碱洗废水产生量为0.19m³/h，污水处理能力可满足本项目处理需求。厂区建有1座处理规模为720m³/h的回用水处理站，厂区现有装置废水产生量为175.52m³/h，剩余污水处理能力544.48m³/h，本项目循环冷却排水产生量为2.73m³/h，污水处理能力可满足本项目处理需求。厂区建有1座处理规模为10m³/h的生活污水处理站，厂区现有装置废水产生量为9m³/h，剩余污水处理能力1m³/h，本项目生活污水产

生量为 0.12m³/h，污水处理能力可满足本项目处理需求。

九原水质净化厂位于包头九原工业园区内，昆都仑河和经七路以西，哈德门沟以东，纬十路以北，包兰铁路及南绕城公路以南。设计日处理规模为 5 万 t，污水来源主要为昆都仑河以西，包兰铁路以南，包头市九原区所辖哈林格尔镇、内蒙古包头九原工业园区所在区域内的工业和生活污水。目前实际日处理量约为 1.3 万，其中九原工业园区废水量约为 0.7 万 t/d。

水质净化厂采用预处理+水解酸化+改良 A²O+MBR 处理工艺，进水水质见表 6.3-1，出水水质见表 6.3-2，同时满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）一级标准 A 标准要求。

本项目外排生活废水量约 218.88m³/d（72887.04m³/a），符合九原水质净化厂进水水质标准，九原水质净化厂目前有余量 3.7 万 m³/d。因此该九原水质净化厂可接收本项目生活污水。

九原区管理委员会将按照职责做好日常监管工作，保证本项目生产生活废水达到九原水质净化厂纳管标准。

本项目废水污染物排放信息见表 6.3-3。

表 6.3-1 九原水质净化厂进水水质要求

序号	项目	单位	指标
1	pH	-	6~9
2	悬浮物	mg/L	≤400
3	BOD ₅	mg/L	≤300
4	COD _{Cr}	mg/L	≤500
5	NH ₃ -N	mg/L	≤35
6	硫化物	mg/L	≤2.0
7	石油类	mg/L	≤30
8	TDS	mg/L	1500~2000

表 6.3-2 九原水质净化厂出水水质（日均值） 单位：mg/L

序号	项目	指标
1	pH	6~9
2	悬浮物	10
3	BOD ₅	10
4	COD _{Cr}	50
5	NH ₃ -N（以 N 计）	5（8）
6	色度（稀释倍数）	30
7	石油类	1

8	粪大肠菌群数（个/L）	103
9	动植物油	1
10	阴离子表面活性剂	0.5
11	总氮（以 N 计）	15
12	总磷（以 P 计）	0.5
注：括号外数值为水温>12℃时的控制指标，括号内数值为水温≤12℃时的控制指标。		

表 6.3-3 本项目废水污染物排放信息表

序号	排放口编号	污染物种类	排放浓度/ (mg/L)	日排放量/（kg/d）	年排放量/（t/a）
1	本项目	COD	50	0.14	0.05
		BOD ₅	10	0.03	0.01
		氨氮	10	0.03	0.01
		SS	15	0.04	0.01
2	DW001（全厂含本项目）	COD	50	10.92	3.64
		BOD ₅	10	2.18	0.73
		氨氮	10	2.18	0.73
		SS	15	3.28	1.09
全厂排放口合计		COD			3.64
		BOD ₅			0.73
		氨氮			0.73
		SS			1.09

表 6.3-4 地表水环境影响评价自查表

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

	补充监测	监测时期 丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐	监测因子 ()	监测断面或点位 监测断面或点位个数 () 个
现状评价	评价范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²		
	评价因子	()		
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 ☐ ; II类 ☐ ; III类 ☐ ; IV类 ☐ ; V类 ☐ 近岸海域: 第一类 ☐ ; 第二类 ☐ ; 第三类 ☐ ; 第四类 ☐ 规划年评价标准 ()		
	评价时期	丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☐		达标区 ☐ 不达标区 ☐
		水环境控制单元或断面水质达标状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☐		
水环境保护目标质量状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☐				
对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 ☐ : 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾评价 ☐ 流域(区域)水资源(包括水能资源)与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 ☐				
影响预测	预测范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 () km ²		
	预测因子	()		
	预测时期	丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		
工作内容		自查项目		
	预测时期	设计水文条件 ☐		

	预测情景	建设期 ☐ ; 生产运行期 ☐ ; 服务期满后 ☐ 正常工况 ☐ ; 非正常工况 ☐ 污染控制和减缓措施方案 ☐ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 ☐				
	预测方法	数值解 ☐ ; 解析解 ☐ ; 其他 ☐ 导则推荐模式 ☐ ; 其他 ☐				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 ☐ ; 替代削减源 ☐				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 ☐ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☐ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☐ 水环境控制单元或断面水质达标 ☐ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目主要污染物排放满足等量或减量替代要求 ☐ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 ☐ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 ☐ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 ☐ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 ☐				
	污染物排放量核算	污染物名称		排放量（t/a）		排放浓度/（mg/L）
		COD		3.64（全厂）		50
		BOD ₅		0.73（全厂）		10
		氨氮		0.73（全厂）		10
		SS		1.09（全厂）		15
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）
		（）	（）	（）	（）	（）

	生态流量确定	生态流量：一般水期（）m ³ /s；鱼类繁殖期（）m ³ /s；其他（）m ³ /s； 生态水位：一般水期（）m；鱼类繁殖期（）m；其他（）m；		
防治措施	环保措施	污水处理设施 ☒ ；水文减缓设施 ☐ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域削减 ☐ ；依托其他工程措施 ☐ ；其他 ☐		
	监测计划		环境质量	污染源
		监测方式	手动 ☐ ；自动 ☐ ；无监测 ☐	手动 ☒ ；自动 ☐ ；无监测 ☐
		监测点位	（）	（）
		监测因子	（）	（）
	污染物排放清单	☒		
	评价结论	可以接受 ☒ ；不可以接受 ☐		
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容				

6.4. 营运期地下水环境影响分析

6.4.1. 区域水文地质条件

6.4.1.1. 地形与地貌

(1) 地形

评价区位于黄河冲湖积平原，总体地势北高南低。最高点位于评价区东北部，为 1023m，最低点位于评价区南部，为 1010m，相对高差约 13m。

(2) 地貌

评价区及周边地貌较为简单，按成因类型可划分为堆积地形，按形态类型又可分为黄河冲湖积平原。划分结果详见地貌类型划分表（表 6.4-1）。现分述如下：

表 6.4-1 地貌类型划分表

成因类型	代号	形态类型	代号
堆积地形	I	黄河冲湖积平原	I ₁

黄河冲湖积平原分布于评价区全区，地面标高一般 1010-1023m，相对高差一般 13m 左右，地形平坦，由北向西南微倾斜，平均坡度 1.5‰，黄河河床宽浅、曲折、分枝多。平原内沼泽湿地发育，湿地内水草肥美，景色宜人。平地上则以农业种植为主，植被覆盖率较高，一般均大于 80%。岩性主要由第四系上更新统至全新统冲湖积粉土、粉质粘土、粉砂、细砂和中砂组成。见图 6.4-1。



图 6.4-1 黄河冲湖积平原

6.4.1.2.气象与水文

(1) 气象

评价区属中温带半干旱大陆性气候,由于其地理位置及特殊的地理环境使得该地的气候特征主要表现为:春季干旱多风;夏季温热短促,且降水集中;秋季气温变化剧烈;冬季漫长而寒冷,降雪量少。根据包头市气象站近 20 年的气象资料显示:年平均气温为 8.1℃,极端最高气温为 40.4℃,极端最低气温为-28.5℃;年平均气压为 899.4hPa;年平均相对湿度为 52.7%;年降水量为 292.0mm,年极端最高降水量为 513.9mm;年蒸发量为 2125.8mm;年日照时数 2920.92h;年平均风速为 2.2m/s,年主导风向为 ESE 风,出现频率为 11.1%,次主导风向为 E 风,出现频率为 9.8%,静风的年出现频率为 9.6%。全年以 WNW 方向的风平均风速最大,为 2.8m/s。

(2) 水文

评价区属黄河流域,区内地表水系不发育,周边较大沟谷为评价区东侧 2.6km 处的昆都仑河,昆都仑河古名石门水,为季节性河流,发源于固阳县的春坤山,流经固阳,从两山石门(古称石门障)穿行而过,入昆都仑区,全长 115km,评价区位于昆都仑河下游西侧。昆都仑水库坐落在距沟口 5km 左右处的石门,建于 1959 年 11 月,水库两面环山,石坝栏横跨于两山之间,拦截于昆都仑河,是包头市最大的水库,是青山区和昆区的补充水源。由于上游水库的控制,除洪

水季节外，常年地表径流量很小，下游接纳包钢、一化工业废水和生活污水，排入黄河；评价区南部 3.5km 处为黄河，根据观测资料，黄河水深 1.4~9.3m，河道比降 3‰，平均流速 1.4m/s，最大流量为 1981 年 9 月 23 日的 5500m³/s，平均流量为 824m³/s，8~9 月份为黄河高水位期，多年平均水位标高 1005.40m。除此之外，评价区附近无较大沟谷，仅在低洼处有小型沟谷，多为行洪通道，仅雨季时有瞬时洪流聚积通过，洪水过后彻底干涸。

6.4.1.3. 地层与构造

评价区大地构造位置处于华北地台北缘，内蒙地轴西南部，阴山隆起带中段，南邻鄂尔多斯坳陷带的呼包断陷，处于两个Ⅱ级大地构造单元的交接处。其地层区划古生代属华北地层大区，晋冀鲁豫地层区，阴山地层分区，大青山地层小区。按中生代地层区划属滨太平洋地层区，大兴安岭—燕山地层分区，阴山地层小区。现将地层、岩浆岩及构造活动分述如下。

一、地层

根据区域资料，结合本次水文地质测绘成果，评价区出露地层比较简单，地面出露基本是第四系上更新统至全新统冲湖积层（Q3-4l+al），下部钻孔揭露有第四系中更新统冲积层（Q2al）。分述如下：

1、第四系中更新统冲积层（Q2al）

评价区未出露，根据评价区内已有钻孔资料，冲湖积平原内的钻孔下部均有揭露，主要为冲积相。岩性为第四系中更新统冲积粉质粘土、粉砂和细砂，其地层岩性为：粉质粘土，灰黑色和灰绿色，稍密，具塑性；粉砂，灰黑色，稍密，砂的成分以石英、长石为主，含少量暗色矿物，粒径大于 0.075mm 的颗粒含量约占 75%，分选性较差；细砂，灰黑色，稍密，砂的成分以石英、长石为主，含少量暗色矿物，粒径大于 0.075mm 的颗粒含量约占 90%，分选性较差。根据区域已有资料，其最大深度可达 705m。

2、第四系上更新统至全新统冲湖积层（Q3-4l+al）

分布于评价区全区，由第四系上更新统至全新统冲湖积粉土、粉质粘土、粉砂、细砂和中砂组成，其地层岩性为：粉土，灰黄色，稍密，表层含植物根系；粉质粘土，灰黄色，稍密，具塑性；粉砂，灰黄色，稍密，砂的成分以石英、长石为主，含少量暗色矿物，粒径大于 0.075mm 的颗粒含量约占 75%，分选性较

差；细砂，灰黄色，稍密，砂的成分以石英、长石为主，含少量暗色矿物，粒径大于 0.075mm 的颗粒含量约占 90%，分选性较差；中砂，灰黄色，稍密，砂的成分以石英、长石为主，含少量暗色矿物，粒径大于 0.25mm 的颗粒含量约占 60%，分选性较差。搜集钻孔揭露厚度为 15.0-30.0m。

二、岩浆岩

评价区内岩浆岩不发育，地面无岩浆岩出露。

三、构造

评价区大地构造位置处于华北地台北缘、内蒙地轴西南部、阴山隆起带中段、南邻鄂尔多斯坳陷带的呼包断陷，北为乌拉山山前大断裂，处于两个Ⅱ级大地构造单元的过渡带。从区域上来看，全区主要存在五条较大的断裂，即色尔腾山前断裂、乌拉山北缘断裂、乌拉山山前断裂、大青山山前断裂以及鄂尔多斯北缘断裂。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本区地震动峰值加速度为 0.20（g），对照地震烈度Ⅷ度，属地震较强地区。所有建筑物均按地震烈度Ⅷ度设防。1996 年，包头市曾发生过 6.4 级地震，震中就在乌拉山金矿区附近。褶皱构造以苏计河槽—三分渠隐伏复背斜为主，复背斜轴部隐伏在大余太—茅家疙瘩新生代的断陷盆地中，背斜轴走向为北西西，南翼由乌拉山次级背向斜构造组成，北翼与色尔腾山背向斜构造组成，两翼倾角一般在 45°-80°之间，局部有倒转现象。断裂构造以东西向的乌拉山山前大断裂（呼包断裂）为主，乌拉山山前断裂系继承性断裂，为压性正断层，压性结构面向南倾，倾角 60°-70°，北为太古界集宁群组成之乌拉山，南为第四系组成之包头平原。其次是北东向断裂如：哈达门沟断裂等。

6.4.1.4.包气带特征

项目区地下水水位埋深一般 0.52-1.39m，根据项目区地勘报告和周边已有水文地质钻孔资料，包气带岩性较为简单，地表为薄层粉土，厚度一般 0.8-1.8m，粉土层下部为第四系上更新统至全新统冲湖积粉砂，该层上部不含水，下部赋存第四系松散岩类孔隙水。根据渗水试验计算结果，包气带岩性为粉土层，垂直入渗系数 $8.62 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ ，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中包气带防污性能分级，包气带防污性能弱。

工程地质剖面图

水平 1:5250 垂直 1:200

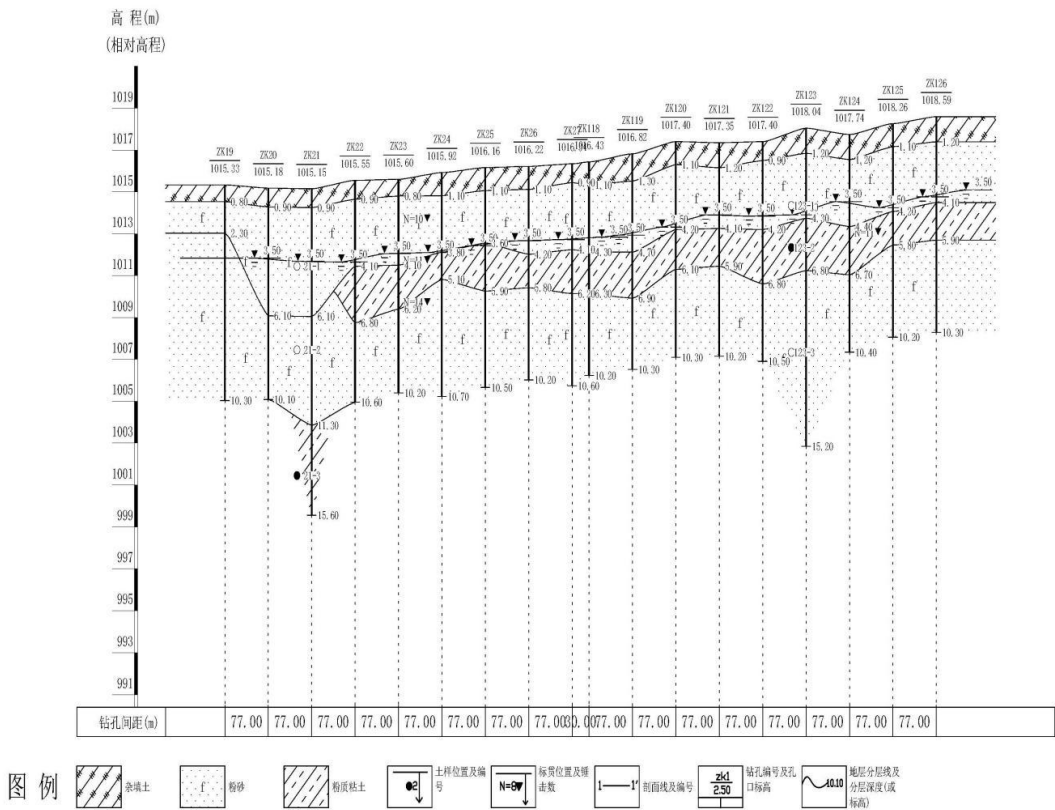


图 6.4-2 项目区典型地质剖面图

6.4.2.水文地质条件

6.4.2.1.区域水文地质条件

一、含水层分布特征

评价区位于黄河冲湖积平原，其区域水文地质条件受气象、水文、地貌、岩性、地质构造等多种因素的影响和制约。地质构造对地下水的形成和赋存起主导控制作用，平原地貌形态和松散岩类地层的分布受构造控制，从而在不同地貌、构造单元上可赋存不同类型的地下水。大气降水是本区地下水的主要补给源，大气降水的多少，地表径流的好与坏，直接影响着的地下水形成和富水性。

评价区属于干旱、半干旱气候带，具有较典型的大陆性气候特点，降水量少而集中，蒸发量大，水文网不甚发育，且绝大部分为干沟谷无常年流水，只是在洪水季节成为地表径流的排泄通道。区域地势低洼，松散堆积物较厚，颗粒粗，孔

隙发育, 利于大气降水的入渗补给, 赋存富水性好而稳定的孔隙水。据此, 评价区及周边主要赋存第四系松散岩类孔隙水。详述如下:

第四系松散岩类孔隙水分布于评价区全区黄河冲湖积平原内, 含水层岩性由第四系上更新统至全新统冲湖积粉砂、细砂、中砂等组成, 颗粒由北向南部逐渐变细, 厚度逐渐增大, 含水层层数逐渐增多。随着含水层数的增多, 其上部为潜水, 下部为承压水, 潜水含水层厚度一般 10-25m, 承压水含水层厚度一般 60-80m, 最厚可达一百余米。上部潜水富水性较差, 单井涌水量一般小于 100m³/d, 下部承压水富水性较好, 评价区南部单井涌水量一般 500-1000m³/d, 评价区北部单井涌水量 1000-3000m³/d。因径流通畅, 其水质较好, 矿化度一般小于 1g/L, 水化学类型为 HCO₃-Na·Ca·Mg、Cl·SO₄-Na·Mg、HCO₃-Na·Ca 型。冲湖积平原是区域地下水的径流、排泄区。

二、地下水的补迳排条件

第四系松散岩类孔隙水主要接受北部上游地下水径流补给和大气降水入渗补给, 地下水得到补给后, 向下游迳流, 以蒸发、人工开采和地下水迳流的方式排泄。

6.4.2.2. 评价区水文地质条件

一、含水层分布特征

评价区全区位于黄河冲湖积平原内, 地层上部为第四系上更新统至全新统冲湖积粉土、粉质粘土、粉砂、细砂、中砂等, 下部为第四系中更新统冲积粉土、粉质粘土、粉砂、细砂等。仅赋存第四系松散岩类孔隙水, 其上部为潜水, 下部为承压水, 中间以第四系中更新统冲积粉质粘土相隔, 其平面分布特征详见评价区水文地质图(图 5.4-3), 垂向分布特征详见评价区水文地质剖面图(图 6.4-4、图 6.4-5)。

1、潜水

潜水分布于评价区全区, 含水层岩性以第四系上更新统至全新统冲湖积粉砂、细砂为主, 局部河道附近含中砂, 厚度一般 15.63-25.0m, 水位埋深 1.63-6.98m。潜水层下部均为第四系中更新统冲积粉质粘土层。潜水富水性较差, 单井涌水量(8"口径, 5m 降深)一般小于 100m³/d, 根据抽水试验资料, S7 号井抽水试验降深 5.31m 时涌水量为 68.37m³/d, 换算涌水量为 64.38m³/d, S29 号井抽水试验

降深 4.52m 时涌水量为 $72.11\text{m}^3/\text{d}$ ，换算涌水量为 $79.77\text{m}^3/\text{d}$ 。潜水水质较好，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Ca}\cdot\text{Mg}$ 、 $\text{Cl}\cdot\text{SO}_4\text{-Na}\cdot\text{Mg}$ 、 $\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Ca}$ 型，矿化度一般 $0.41\text{-}0.87\text{g/L}$ ，是评价区地下水迳流区和排泄区，潜水是本次工作主要的研究对象，本项目对潜水层产生影响可能较大。

2、承压水

承压水分布于评价区全区，含水层岩性以第四系中更新统冲积粉砂、细砂为主，厚度较厚，一般 60-80m，局部可达一百余米，承压水含水层顶板埋深一般 40-50m，与上部潜水以厚层状粉质粘土相隔，隔水层厚度一般 10-30m 不等，与上部潜水联系微弱。由于含水层较厚，富水性较好，评价区南部单井涌水量（8" 口径，5m 降深）一般 $500\text{-}1000\text{m}^3/\text{d}$ ，评价区北部可达 $1000\text{-}3000\text{m}^3/\text{d}$ 。水质较好，水化学类型一般为 $\text{HCO}_3\text{-Na}\cdot\text{Mg}\cdot\text{Ca}$ 型，矿化度一般 0.31g/L 左右，承压水含水层不是本次工作主要的研究对象，本项目对承压水含水层产生影响较小。

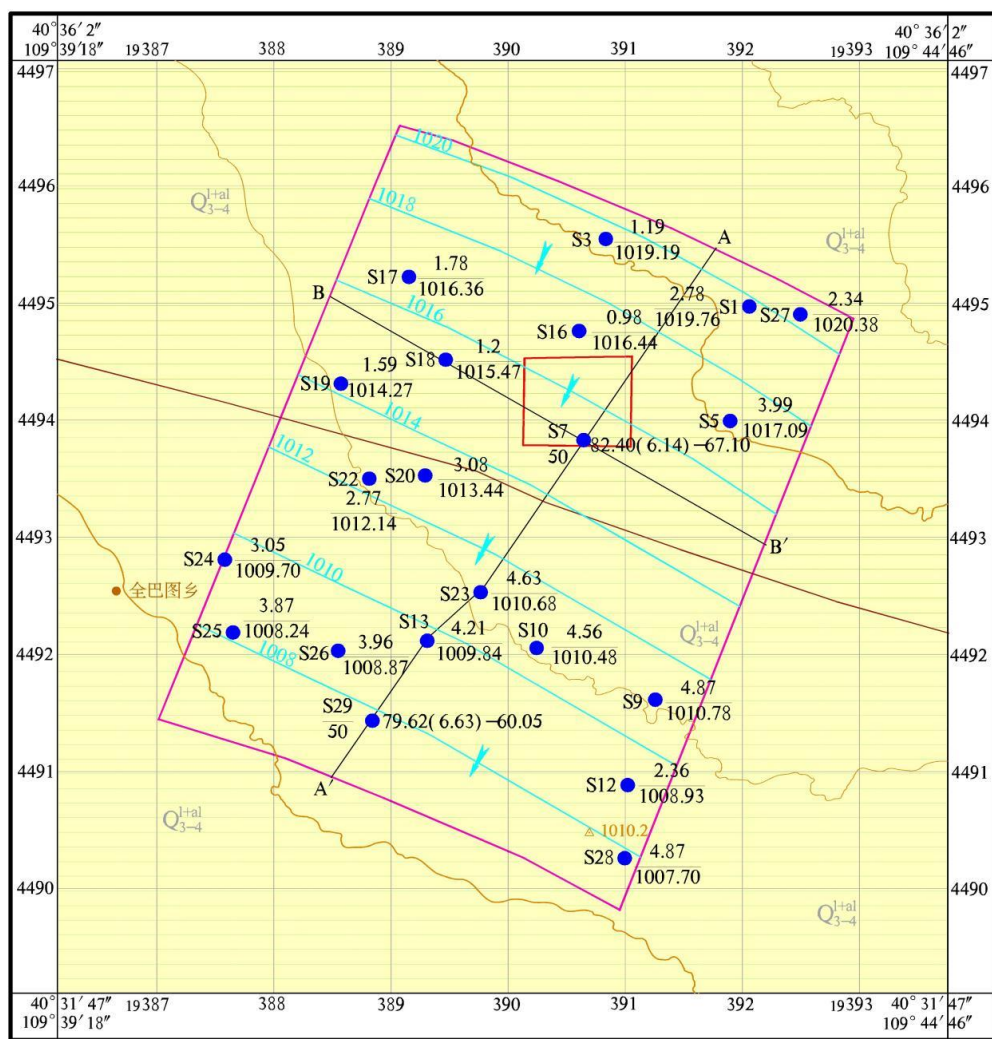


图 6.4-3 评价区水文地质图

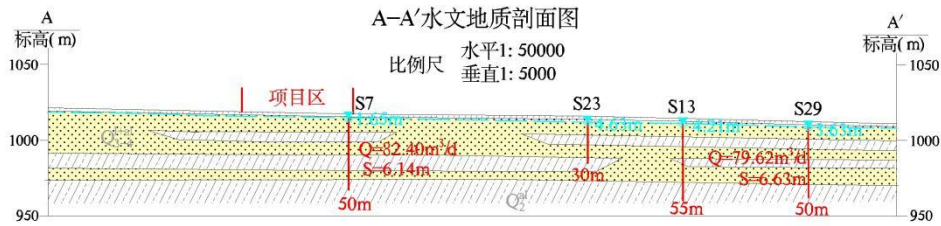


图 6.4-4 A-A'水文地质剖面图

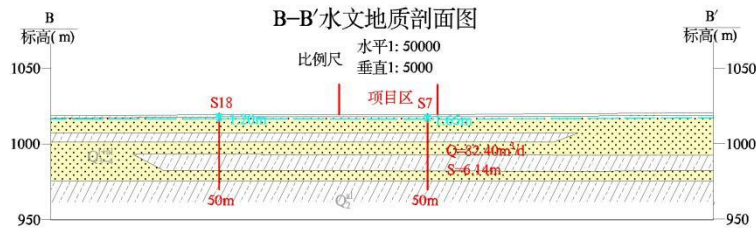


图 6.4-5 B-B'水文地质剖面图

二、项目区含水层分布特征

项目区位于黄河冲湖积平原上，地表为薄层粉土，厚度一般 0.8-1.8m 左右，粉土层下部为第四系上更新统至全新统冲湖积粉砂，该层上部不含水，下部为含水层，赋存第四系松散岩类孔隙水，上部为潜水，水位埋深一般 3.50-3.82m，含水层厚度一般 17.2-20.18m，下部为承压水，含水层厚度一般 60-70m，含水层顶板埋深 50m 左右，与上部潜水以厚层状粉质粘土相隔，隔水层厚度一般 10-20m 不等，与上部潜水联系微弱。由于潜水含水层厚度薄，颗粒较细，富水性较差，单井涌水量（8"口径，5m 降深）一般小于 100m³/d，下部承压水含水层较厚，富水性较好，单井涌水量一般 1000-3000m³/d。潜水水质较好，水化学类型为 HCO₃-Na·Ca·Mg 型，矿化度一般 0.39g/L；承压水水质较好，水化学类型为 HCO₃-Na·Mg·Ca 型，矿化度一般 0.31g/L 左右。是地下水的径流区和排泄区。

三、地下水补迳排条件

潜水主要接受大气降水入渗补给和东北部上游地下水径流补给，向西南下游方向径流，以蒸发、人工开采和地下水径流等方式排泄；承压水主要接受东北部上游地下水径流补给，向西南下游方向径流，以人工开采和地下水径流等方式排泄。

四、地下水动态

本次野外工作进行了两次水位监测，监测时间为 2023 年 3 月和 2023 年 4 月，详见水文地质监测点信息及监测成果表（表 6.4-2）。根据监测结果，评价

区地下水主要为第四系松散岩类孔隙水，其水位埋深一般 1.63-33.21m，地下水动态主要受气象因素的控制，其次受人工开采的影响，地下水水位年变幅 0.5-1.2m 左右，详见评价区地下水等水位线图（图 6.4-6）。

表 6.4-2 水文地质监测点信息及监测成果表

监测区域	点号	地面标高(m)	监测层位	2023 年 3 月 水位埋深(m)	2023 年 3 月 水位标高(m)	2023 年 4 月 水位埋深 (m)	2023 年 4 月水 位标高(m)
评价区	S1	1022.54	第四系松散岩类孔隙水	4.92	1017.62	4.94	1017.6
	S2	1022.13	第四系松散岩类孔隙水（承压水）	33.20	988.93	33.21	988.92
	S3	1020.38	第四系松散岩类孔隙水	2.50	1017.88	2.48	1017.9
	S4	1020.67	第四系松散岩类孔隙水（承压水）	31.76	988.91	31.75	988.92
	S5	1021.08	第四系松散岩类孔隙水	5.60	1015.48	5.61	1015.47
	S6	1019.42	第四系松散岩类孔隙水（承压水）	30.58	988.84	30.58	988.84
	S7	1016.95	第四系松散岩类孔隙水	3.91	1013.04	3.82	1013.13
	S8	1014.32	第四系松散岩类孔隙水（承压水）	26.05	988.27	26.05	988.27
	S9	1015.65	第四系松散岩类孔隙水	6.93	1008.72	6.98	1008.67
	S10	1015.04	第四系松散岩类孔隙水	6.45	1008.59	6.49	1008.55
	S11	1013.18	第四系松散岩类孔隙水（承压水）	25.86	987.32	25.83	987.35
	S12	1011.29	第四系松散岩类孔隙水	4.39	1006.9	4.37	1006.92
	S13	1014.05	第四系松散岩类孔隙水	6.09	1007.96	6.12	1007.93
	S14	1014.12	第四系松散岩类孔隙水（承压水）	26.47	987.65	26.46	987.66
	S15	1010.33	第四系松散岩类孔隙水（承压水）	23.03	987.3	23.04	987.29
	S16	1017.42	第四系松散岩类孔隙水	1.67	1015.75	1.63	1015.79
	S17	1018.14	第四系松散岩类孔隙水	2.73	1015.41	2.74	1015.4
	S18	1016.67	第四系松散岩类孔隙水	2.9	1013.77	2.85	1013.82
	S19	1015.86	第四系松散岩类孔隙水	3.17	1012.69	3.2	1012.66
	S20	1016.52	第四系松散岩类孔隙水	5.43	1011.09	5.41	1011.11
	S21	1013.55	第四系松散岩类孔隙水（承压水）	25.65	987.9	25.64	987.91
	S22	1014.91	第四系松散岩类孔隙水	4.38	1010.53	4.35	1010.56
	S23	1015.31	第四系松散岩类孔隙水	6.08	1009.23	6.03	1009.28
	S24	1012.75	第四系松散岩类孔隙水	4.75	1008	4.79	1007.96

	S25	1012.11	第四系松散岩类孔隙水	5.36	1006.75	5.32	1006.79
	S26	1012.83	第四系松散岩类孔隙水	6.03	1006.8	6.01	1006.82
	S27	1022.72	第四系松散岩类孔隙水	4.55	1018.17	4.57	1018.15
	S28	1012.57	第四系松散岩类孔隙水	6.25	1006.32	6.22	1006.35
	S29	1011.52	第四系松散岩类孔隙水	5.09	1006.43	5.07	1006.45

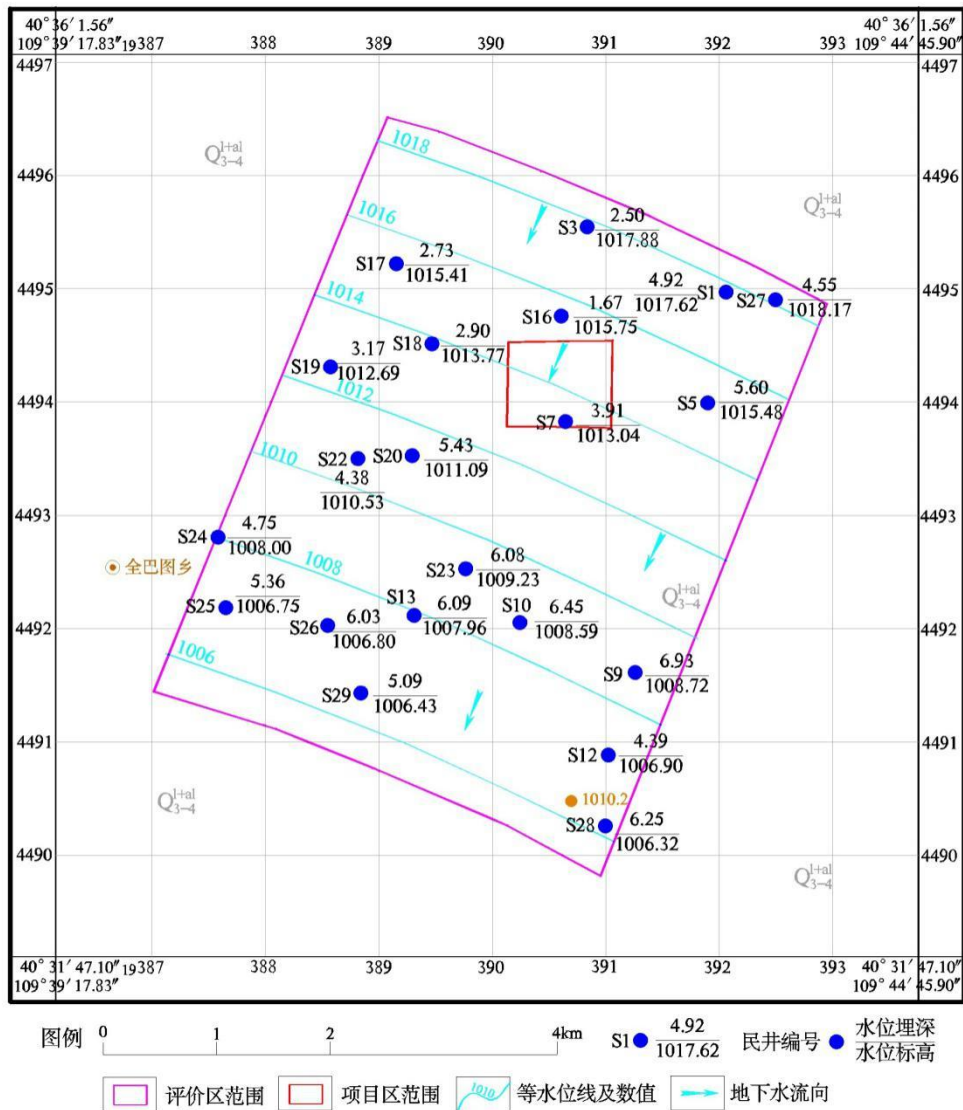


图 6.4-7 评价区地下水潜水等水位线图（2023 年 3 月）

6.4.3.水文地质试验

一、抽水试验

本次计算涉及到的水文地质参数主要有：渗透系数（K）、导水系数（T）、影响半径（R）、水力梯度（I）等，通过井孔抽水试验资料及水位监测资料计算进行求取。

本次抽水试验采用稳定流抽水试验，稳定流方法主要计算渗透系数（K）、导水系数（T）、影响半径（R），其计算公式为：

$$\begin{cases} K = \frac{0.733Q}{(H^2 - h^2)} \lg\left(\frac{R}{r_w}\right) \\ R = 2S\sqrt{KH} \end{cases}$$

其中：Q—涌水量（m³/d）；

S—水位降深（m）；

H—含水层厚度（m）；

h—动水位至含水层底板深度（m）；

r_w—抽水井半径（m）。

根据公式，对 S7、S29 号孔计算结果见表 6.4-3。

表 6.4-3 稳定流水文地质参数计算结果表

井孔号	涌水量 (m ³ /d)	含水层厚度 H(m)	抽水降深 (m)	渗透系数 K(m/d)	导水系数 T(m ² /d)	影响半径 R(m)
S7	82.40	20.18	6.14	4.01	80.92	97.02
S29	79.62	23.57	6.63	4.60	108.42	98.48

根据计算，潜水含水层岩性以粉砂、细砂为主，渗透系数 4.01-4.60m/d，导水系数 80.92-108.42m²/d。另外，根据水位监测资料，计算潜水水力梯度为 2.35‰。

二、渗水试验

污染物对地下水的影响主要是由于降水或废水排放等通过垂直渗透进入包气带，而后在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。因此，包气带是联接地面污染物与地下含水层的主要通道和过渡带，既是污染物媒介体，又是污染物的净化场所和防护层。为了了解评价区内包气带的岩性及渗透性，需要进行渗水试验工作。

本次渗水试验采用单环法进行，具体方法为：在试验土层中嵌入一个高为 30cm，直径 35.75cm 的铁环，铁环入土深度大于 10cm，试验开始后，持续向铁环内注入清水，使铁环内水柱保持在 10cm 高度上，系统记录每 20 分钟内的注水量，求得各个时间段内的平均渗透速度，渗透速度随时间逐渐减小，及至减小到趋于稳定，此时的渗透速度即为所求的渗透系数值。本次完成 1 组渗水试验，在项目区空地内进行。根据上述试验方法，在野外试验中，均系统记录了每 20

分钟的注水量（即渗水量），求得各个时间段内的平均渗透速度，计算公式为：

$$V=Q/F$$

式中：V——时间段内的平均渗透速度（cm/20min）；

Q——时间段内的渗水量（cm³/20min）；

F——铁环底面积（cm²）。

根据要求，时间段内的平均渗透速度趋于稳定时的渗透速度即为所求的渗透系数值，渗水试验点位分布情况详见渗水试验点分布图（图 6.4-7），计算结果详见渗透系数计算结果表（表 6.4-4）。

表 6.4-4 渗透系数计算结果表

点号	坐标		包气带岩性	渗透速度（cm/s）
	X	Y		
渗 1	109°42'43.45"	40°34'38.80"	粉土	8.62×10 ⁻⁴

根据计算，项目区地表包气带岩性为粉土，垂向渗透系数为 8.62×10⁻⁴cm/s（0.745m/d）。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中包气带防污性能分级，包气带防污性能弱。

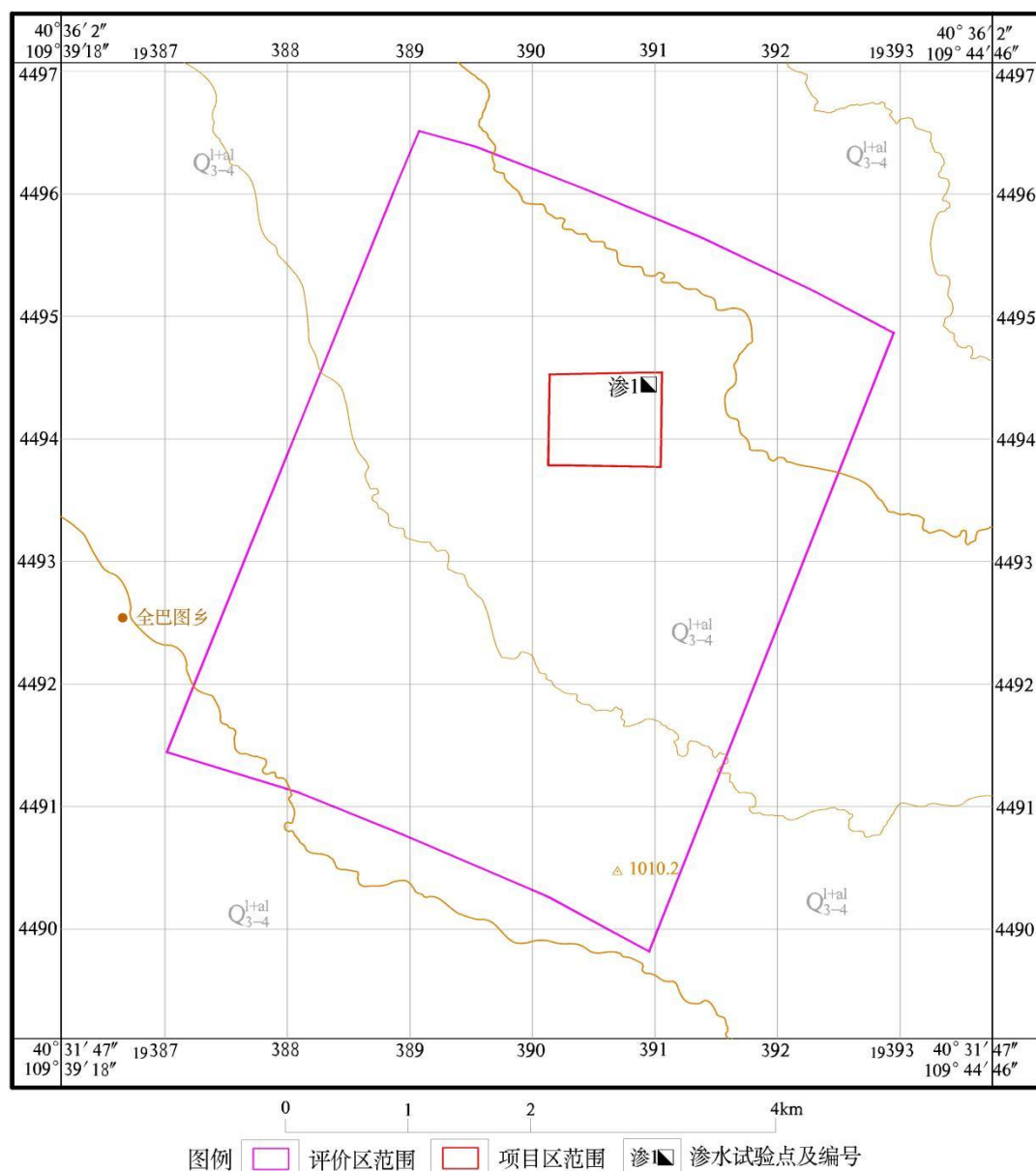


图 6.4-8 渗水试验点位分布图

6.4.4.建设期地下水环境影响预测评价

项目建设期的地下水污染源包括施工人员生活排水和施工生产排水。生活污水主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮和 SS。工程施工期间产生的污水主要有：施工生产废水，主要来自施工工程的冲洗水、施工机械的冲洗水等，数量变化较大，主要污染物为 SS、油类；施工人员生活污水，包括食堂含油污水、洗涤废水和冲厕水等，主要污染物为 BOD₅、COD、SS。工程施工期间，要求施工单位对产生的泥浆水以及混凝土搅拌机及输送系统的冲洗废水设置临时沉沙池，含泥沙雨水、泥浆水经沉沙池沉淀处理后回用于场地洒水降尘和场地绿化灌溉等。生

活污水经化粪池处理后排入园区污水处理厂。施工期生产废水和生活污水基本不会影响地表水体和地下水。

6.4.5.运营期地下水环境影响预测评价

一、水流模型建立与参数识别

①预测方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的要求，本次预测采用数值法，利用 Visual modflow Premium 2011.1 地下水数值模拟软件中的 modflow 2005 模块建立水流数值模型。

数学模型为：

$$\frac{\partial}{\partial x}(K_{xx}\frac{\partial h}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y}(K_{yy}\frac{\partial h}{\partial y}) + \frac{\partial}{\partial z}(K_{zz}\frac{\partial h}{\partial z}) - W = u \frac{\partial h}{\partial t}$$

其中：

K_{xx} , K_{yy} 和 K_{zz} 为渗透系数在 x , y 和 z 方向上的分量。在这里，我们假定渗透系数的主轴方向与坐标轴方向一致，量纲为（LT⁻¹）；

h :水头（L）；

W :单位体积流量（T⁻¹），用以代表流进汇或来自源的水量；

u : 给水度（L⁻¹）；

t :时间（T）。

边界条件

第 1 类边界（水头边界）：

$$h|_{\Gamma_1} = h_1(x,y,z) \quad (x,y,z) \in \Gamma_1$$

第 2 类边界（流量边界）：

$$K \frac{\partial h}{\partial n} |_{\Gamma_2} = q(x,y,z) \quad (x,y,z) \in \Gamma_2$$

第 3 类边界（混合边界）：

$$q(x,y,z) |_{\Gamma_3} = k' \frac{h-h_0}{B'} \quad (x,y,z) \in \Gamma_3$$

式中 Γ_1 , Γ_2 , Γ_3 分别表示 1,2,3 类边界。

初始条件

$$h|_{t=0} = h_0(x,y,z)$$

②预测范围

地下水环境影响预测范围为本次评价区范围，面积 23.04km²，见预测范围剖分图（图 6.4-9）。

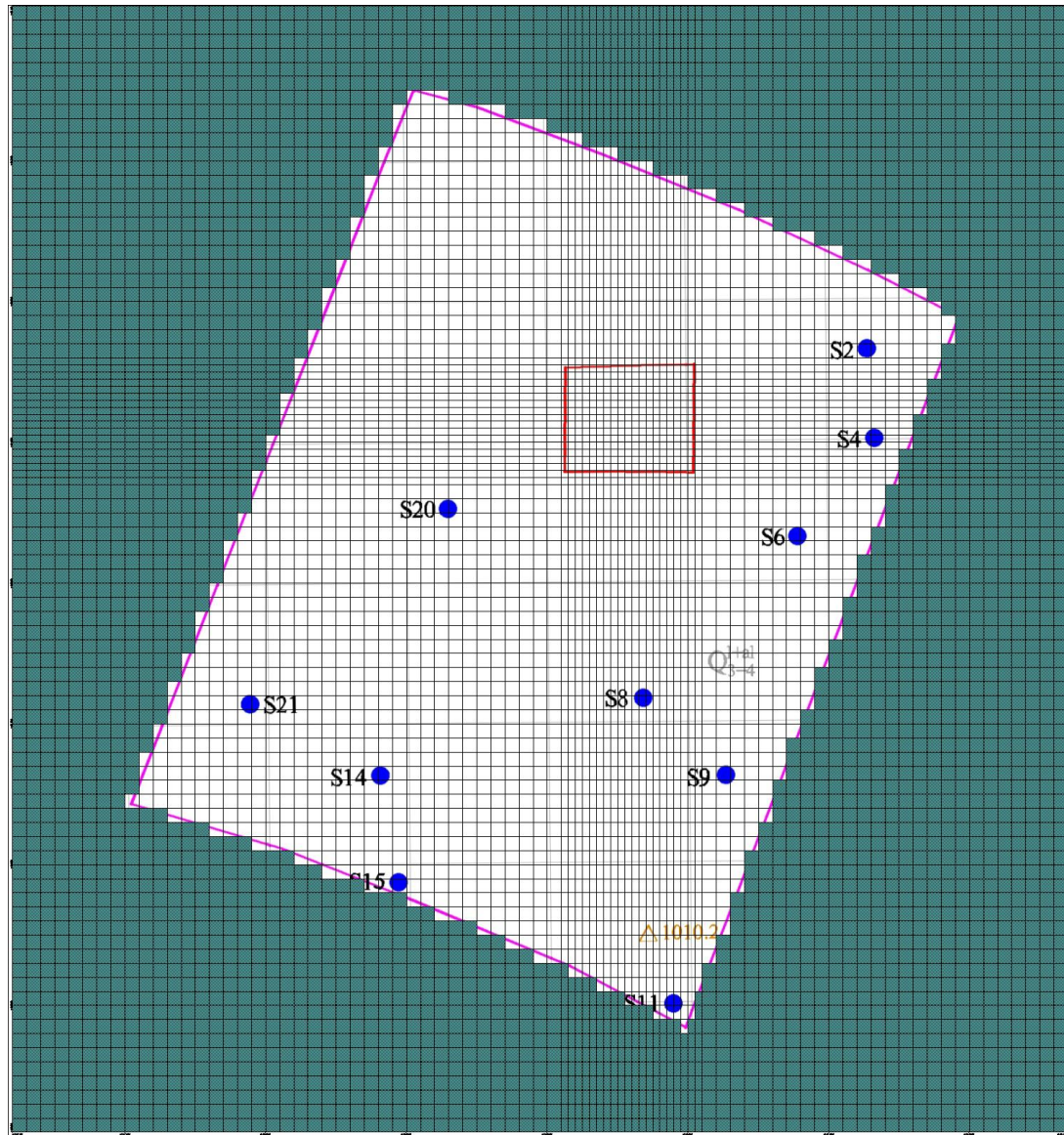


图 6.4-9 预测范围剖分图

③预测层位

根据水文地质条件分析，预测层位为评价区内的第四系松散岩类孔隙潜水。

④预测模型概化

区内地下水流动态存在季节变化性，但地下水等水位线形状在全年基本保持不变，决定污染物扩散的水流速度、水力梯度等参数年内基本保持不变，因此，本次为简化起见概化为稳定流。地下水径流符合平面顺层水平流规律，因此，本次模拟将地下水流系统概化为二维均质稳定地下水流系统。

⑤边界条件

模拟区内赋存第四系松散岩类孔隙水，地下水总体流向由东北向西南，评价区南北边界与地下水流向垂直，可设为流量边界；东西边界与地下水流向平行，可设为零流量边界。模拟区主要接受上游地下水的径流补给和大气降水入渗补给，排泄方式主要为蒸发、人工开采和地下水径流。

⑥水文地质参数分区

模拟区潜水含水层岩性较为均一，根据抽水试验参数计算，渗透系数取 4.55m/d。

⑦其他参数及汇源项确定

评价区内补给项主要为大气降水入渗补给、侧向径流补给，排泄项有蒸发、人工开采和侧向径流排泄。

1) 降水入渗量

大气降水入渗补给主要受包气带岩性、地貌及降水特征等因素影响。一般情况下地下水位埋藏深度浅、包气带岩性颗粒粗，则地下水接受大气降水入渗补给就多，反之则少。降水入渗补给量通常采用下式计算：

$$Q_{\text{降}} = \alpha \cdot F \cdot P$$

式中： α ——降水入渗系数；项目区潜水水位埋深较浅，为 0.52-6.93m，降水入渗补给系数取 0.15。

F——接受降水入渗的地表面积（ m^2 ），项目区面积 23040000 m^2 ；

P——年平均降水量（m），308.8mm（0.3088m）。

根据上述公式计算评价区降雨入渗补给量为 106.72 万 m^3/a ，降水主要集中在夏季，平均补给量为 2923.84 m^3/d 。

2) 侧向迳流量

评价区西南侧下游方向为流出边界，东北侧上游方向为流入边界，本次将迳流边界离散为沿着边界分布的注水井，注水井的注水量由侧向流入流出量平均分配，侧向流入流出量根据流入流出边界附近含水层厚度、渗透系数、水力梯度等参数采用达西定律进行计算。根据计算得出的流入边界侧向径流量为 967.34 m^3/d ，流出边界侧向径流量为 899.67 m^3/d 。

表 6.4-5 侧向径流量计算结果表

断面	断面宽度(m)	水力坡度	平均含水层厚度(m)	渗透系数(m/d)	断面流量(m ³ /d)
流入 A-A	4225	0.00272	18.5	4.55	967.34
流出 B- B'	4225	0.00208	22.5	4.55	899.67

3) 蒸发排泄量

蒸发排泄主要是地下水埋深较小区域,从包气带蒸发或植物蒸腾为水汽的现象。本次蒸发量的计算是由软件提供的蒸发蒸腾子程序包完成的,其三个参数包括:蒸发高程,取地表高程;潜水最大蒸发强度,多年平均蒸发量 2125.8mm,冬季地下潜水蒸发量可忽略不计,去掉 12-4 月的蒸发量,根据收集月平均蒸发量数据,评价区多年平均水面蒸发强度为 792.8mm/a,水面蒸发强度换算为地下水蒸发强度的蒸发系数为 0.125,潜水蒸发强度为 0.0991m/a,平均日蒸发强度为 0.000272m/d;极限埋深根据区域水文地质资料,取经验值 5m,根据评价区井点水位情况,评价区总面积 23.04km²,其中水位埋深小于 5m 区域面积 9.78km²,其他区域不进行蒸发量计算。

表 6.4-6 蒸发量计算结果表

区域	面积(km ²)	水面蒸发强度 (mm/a)	换算系数	地下水蒸发强度 (mm/a)	蒸发量(m ³ /d)
水位埋深 0.52-5m	9.78	792.8	0.125	99.1	2660.16

4) 人工开采量

人工开采量在收集资料的基础上,现状调查的评价区开采量,利用 Wells 子程序包来处理,根据调查,区内潜水开采主要为少量的绿化用水和村庄牲畜用水,人工开采强度平均值为 431.72m³/d。评价区内地下水开采量按照开采井的分布规律概化为 10 口开采井,分布在村庄、农田等区域,一般开采井量为 10-60m³/d 不等。

⑧模型验证

模型的识别与验证过程是整个模拟中极为重要的一步工作,通常要在反复修改参数和调整某些源汇项输入的基础上,才能达到较为理想的拟合结果。此模型

的识别与检验过程采用的方法称为试估—校正法，属于反求参数的间接方法之一。

稳定流模型识别和验证主要遵循以下原则：

①模拟的地下水流场要与实际地下水流场基本一致，即要求地下水模拟等值线与实测地下水位等值线形状相似；

②水位监测点监测数据要与模拟值接近，参加拟合的水位监测点至少有 75% 的点水位模拟值与计算值的偏差在 0.5m 以内；

③稳定流模型源之总和与汇之总和相对误差在 5%以内；

④识别的水文地质参数要符合实际水文地质条件。

根据以上四个原则，对模拟区地下水系统进行了识别和验证，通过反复调整参数和均衡量，识别水文地质条件，确定了模型结构、参数和均衡要素。

由图 5-2 和表 5-3 可知：评价区观测孔实测水位与模拟水位拟合较好，86.7% 的观测点模拟水位与实测水位差在 0.35m 以内，水位观测点拟合较好；由图 6.4-10 可知：经识别后实测流场（图中浅蓝色等水位线）和模拟流场（图中深蓝色等水位线）拟合较好。

综上，所建立的模拟模型可以达到精度要求，符合水文地质条件，能够真实地反映地下水系统的水文特征，可靠性强，满足进行地下水环境影响评价的要求。在此基础上，建立溶质模型进行污染预测，可保证预测的精度与可靠性。

表 6.4-7 观测点拟合结果一览表

点号	监测水位	计算水位	计算值-监测值
S1	1017.62	1017.70	0.08
S3	1017.88	1018.01	0.13
S5	1015.48	1015.24	-0.24
S7	1013.04	1013.18	0.14
S9	1008.72	1008.90	0.18
S10	1008.59	1008.47	-0.12
S12	1006.90	1007.18	0.28
S13	1007.96	1007.85	-0.11
S16	1015.75	1015.88	0.13
S17	1015.41	1015.17	-0.24
S18	1013.77	1013.91	0.14
S19	1012.69	1012.87	0.18

S20	1011.09	1010.67	-0.42
S22	1010.53	1010.81	0.28
S23	1009.23	1008.82	-0.41
S24	1008.00	1007.81	-0.19
S25	1006.75	1007.00	0.25
S26	1006.80	1006.90	0.10
S27	1018.17	1018.16	-0.01
S28	1006.32	1006.33	0.01
S29	1006.43	1006.31	-0.12

表 6.4-8 模型水均衡计算结果一览表

源汇项	补给 (m ³ /d)	排泄 (m ³ /d)
给定流量边界	967.34	-899.67
开采量		-431.72
降水入渗补给量	2923.84	
蒸发量		-2660.16
源汇项总和	3891.18	-3991.55
源-汇及相对误差	源 - 汇	相对误差%
Sources/Sinks	-100.37	2.58

水均衡结果表明：降雨入渗补给是评价区内潜水最主要补给方式；蒸发是评价区内潜水最主要排泄方式。

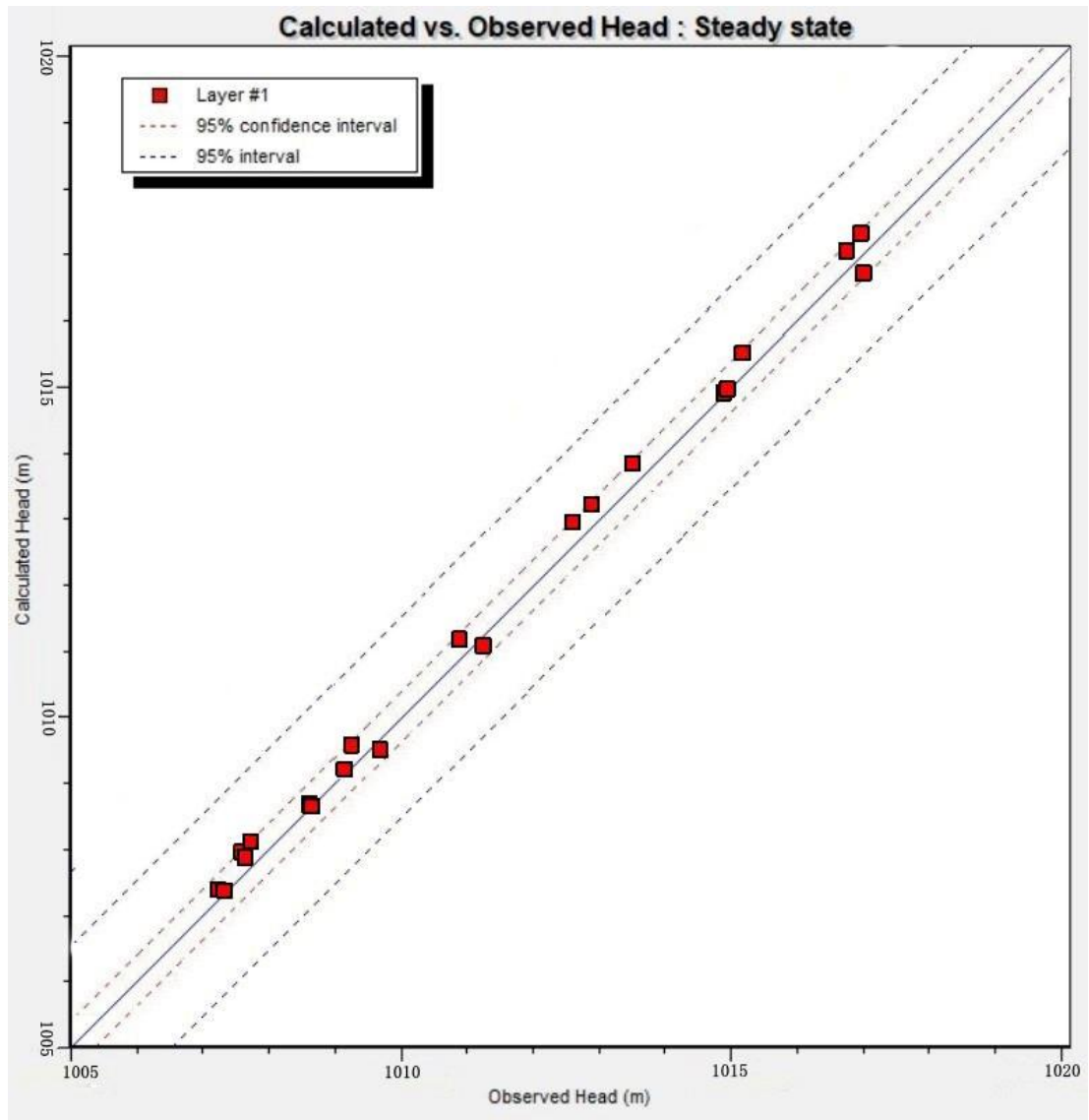


图 6.4-10 数值模型计算、观测水位对比图

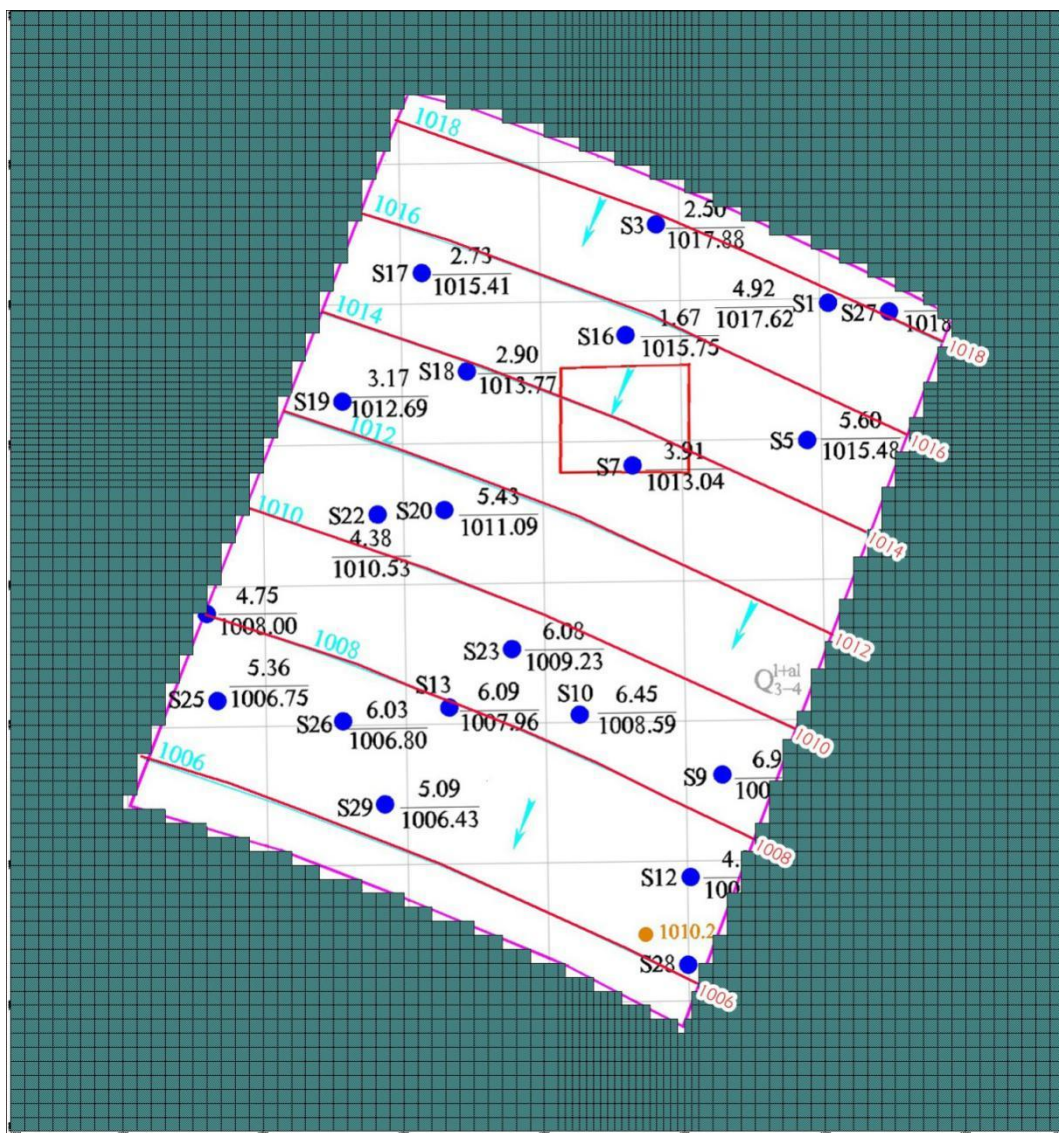


图 6.4-11 模拟地下水流场图

二、溶质运移模型建立与预测结果

①预测方法

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的要求，本次预测采用数值法，利用 Visual modflow Premium 2011.1 地下水数值模拟软件中的 MT3D 模块建立溶质模型。

地下水溶质模型：

$$R\theta \frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i} \left(\theta D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} \right) - \frac{\partial}{\partial x_i} (\theta v_i C) - WC_s - WC - \lambda_1 \theta C - \lambda_2 \rho_b \bar{C}$$

其中：

R -迟滞系数，无量纲。 $R = 1 + \frac{\rho_b}{\theta} \frac{\partial \bar{C}}{\partial C}$;

ρ_b -介质密度， $\text{kg}/(\text{dm})^3$;

θ -介质孔隙度，无量纲;

C -组分的浓度， g/L ;

$\bar{C}$ -介质骨架吸附的溶质浓度， g/kg ;

t -时间， d ;

x, y -空间位置坐标， m ;

D_{ij} -水动力弥散系数张量， m^2/d ;

V_i -地下水渗流速度张量， m/d ;

W -水流的源和汇， $1/\text{d}$;

C_s -组分的浓度， g/L ;

λ_1 -溶解相一级反应速率， $1/\text{d}$;

λ_2 -吸附相反应速率， $1/\text{d}$ 。

初始条件

$$C(x, y, z, t) = C_0(x, y, z, t) \quad (x, y, z) \in \Omega_1, t = 0$$

第一类边界-给定浓度边界

$$C(x, y, z, t) \big|_{\Gamma_1} = c(x, y, z, t) \quad (x, y, z) \in \Gamma_1, t \geq 0;$$

第二类边界-给定弥散通量边界

$$\theta D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} \big|_{\Gamma_2} = f_i(x, y, z, t) \quad (x, y, z) \in \Gamma_2, t \geq 0;$$

第三类边界-给定溶质通量边界

$$\left(\theta D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} - q_i C \right) \big|_{\Gamma_3} = g_i(x, y, z, t) \quad (x, y, z) \in \Gamma_2, t \geq 0。$$

②污染识别

1) 正常状况情景下地下水环境影响预测评价

本项目废水主要包括生产废水、生活废水及初期雨水。其中生活污水经生活污水处理站处理后排入园区污水处理厂，初期雨水经收集进入厂区初期雨水池。

本项目生产废水中碱洗废水经收集后进入生产废水综合处理站处理；循环冷却排水经收集后进入回用水站处理，全部回用，不外排。

根据污染物控制难易程度、天然包气带防污性能分级、污染物类型等因素，将本项目生产装置区、罐区等区域为重点污染防治区进行污染防治，防渗效果不低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层的防渗性能。因此，在正常状况情景下，各设施不会通过渗漏对地下水产生影响。

根据分析，本项目对地下水影响较大的设施主要为生产废水综合处理站内的污水调节池，为混凝土结构，底面积为 $20 \times 15 = 300 \text{m}^2$ ，且作为重点污染防治区进行污染防治，防渗效果不低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层的防渗性能，则生产废水下渗强度为：
$$Q = K \cdot I \cdot S = K \cdot (H/M) \cdot S = 8.64 \times 10^{-5} \times 1.0 \times 300 \text{m}^3/\text{d} = 0.026 \text{m}^3/\text{d}$$
。该值是理论上的最大渗漏量，即使以此渗漏量分析，单位面积上的渗漏量也较小，污染物在向下迁移过程中，经包气带的对流、弥散和吸附等作用会迅速降解至达标含量，故正常状况情景下对地下水环境影响较小。

2) 非正常和事故状况情景下地下水环境影响预测评价

在非正常和事故状况情景下，当项目的工艺设备和地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果不能达到设计要求时，项目的运营可能对区域地下水造成影响。根据分析，本项目对地下水影响较大的设施主要为生产废水综合处理站的污水调节池。

③情景设定

根据企业的实际情况分析，如果是装置区或罐区等可视场所发生硬化面破损，即使有物料或污水等泄漏，按目前企业的管理规范，必须及时采取措施，不可能任由物料或污水漫流渗漏，而对于泄漏初期短时间物料暴露而污染的少量土壤，则会尽快通过挖出进行处置，不会任其渗入地下水。因此，只在地下或半地下非可视部位发生小面积渗漏时，才可能有少量污染物通过漏点，逐步渗入土壤并可能进入地下水。本次评价非正常状况情景为：生产废水输送管道防渗层老化，防渗效果变差，污水泄露，氟化物和 COD 污染地下水。

④污染因子和源强

本项目碱洗废水污染物以氟化物、氯化物和 COD 为主，污水中氟化物浓度 3124.53mg/L，超标 3124.53 倍；氯化物浓度 15989.36mg/L，超标 63.95 倍；COD 浓度 2500mg/L，超标 833.33 倍，本次根据项目污染物特征及超标情况，将生产废水综合处理站污水调节池中的氟化物、COD 作为预测因子进行预测。

表 6.4-9 废水污染物浓度表

污水处理设施	污染物	浓度（mg/L）	标准值（mg/L）	超标倍数
生产废水综合处理站的污水调节池	氟化物	3124.53	1.0	3124.53
	氯化物	15989.36	250	63.95
	COD	2500	3	833.33

非正常状况情景下，假设生产废水综合处理站的污水调节池发生老化、破裂，其泄露量取正常状况情景下泄露量的 100 倍进行预测，渗漏量为 2.6m³/d，氟化物初始浓度取 3124.53mg/L，评价标准为 1.0mg/L，COD 初始浓度为 2500mg/L，评价标准为 3mg/L，背景值取项目区边界处 S7 井监测结果，氟化物浓度为 0.82mg/L、COD 浓度为 0.6mg/L。根据监测频率，假设连续泄露时间为 200 天。根据假设情景，可将项目的污染源概化为点状源。

⑤预测及评价结果

经过模拟运算，得出如下结果：

生产废水综合处理站的污水调节池发生老化、破裂、破裂 200d 后，氟化物污染晕面积 32966.19m²，最大运移距离 200.86m，污染晕中心浓度 169mg/L；1580d 污染晕面积达到最大为 116018.59m²，最大运移距离为 988.29m，污染晕中心浓度 19mg/L；1960d 后在距离污水池下游 1242.91m 处消失，地下水水质得到恢复，污染物运移过程中污染羽范围内无敏感点（图 6.4-12~ 6.4-14）。

生产废水综合处理站的污水调节池发生老化、破裂 200d 后，COD 污染晕面积 28061.74m²，最大运移距离 156.84m，污染晕中心浓度 158mg/L；1440d 污染晕面积达到最大为 94123.35m²，最大运移距离为 900.31m，污染晕中心浓度 28mg/L；1855d 后在距离污水池下游 1161.29m 处消失，地下水水质得到恢复，污染物运移过程中污染羽范围内无敏感点（图 6.4-15~ 6.4-17）。

根据上述在事故状况情景下污染物预测结果可知：事故状况情景下污染物对地下水含水层造成一定的污染，出现了超标现象，但超标范围有限，超标区内无敏感保护区，污染晕距离敏感点 S8 号井最近还有 740.37m，不会对其产生影响。不会造成地下水环境质量的恶化，也不会影响地下水利用现状。另外，本次模型预测是考虑污染物直接进入地下水，未考虑防渗层和包气带，在实际情况中，由于污染物超标十分有限，在穿过防渗层和包气带过程中可能就被吸附、降解为标准值以下，难以对地下水产生影响。

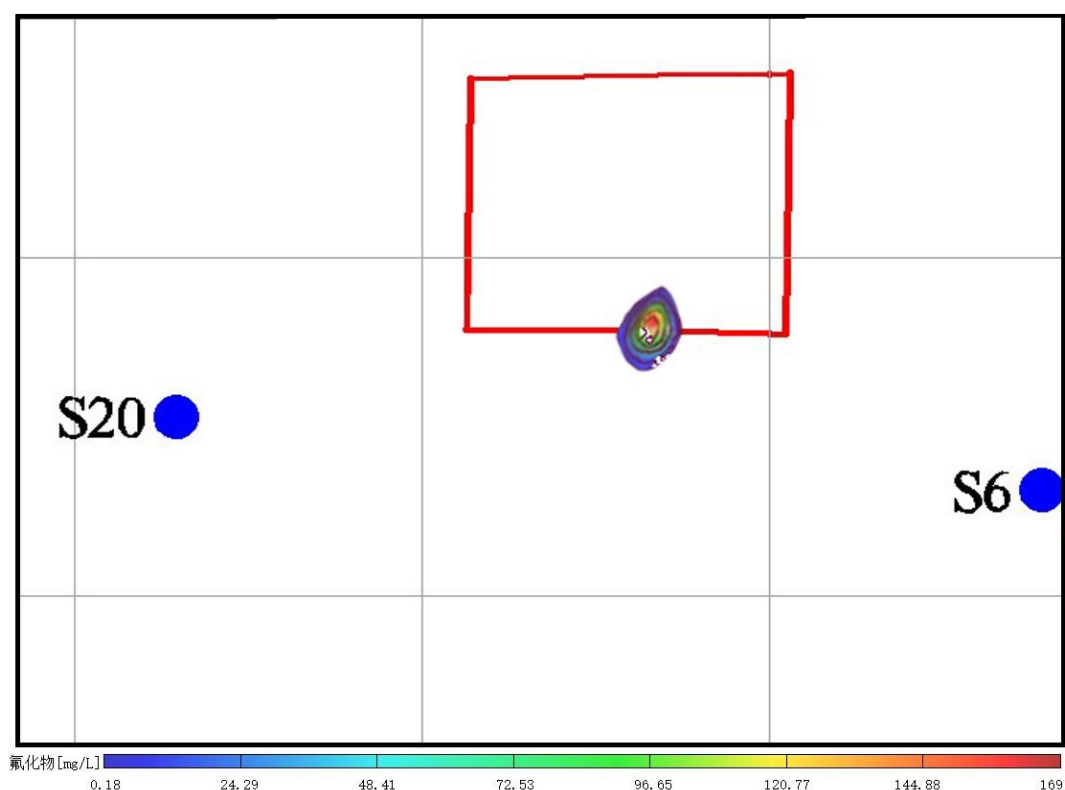


图 6.4-12 氟化物 200d 污染晕运移图

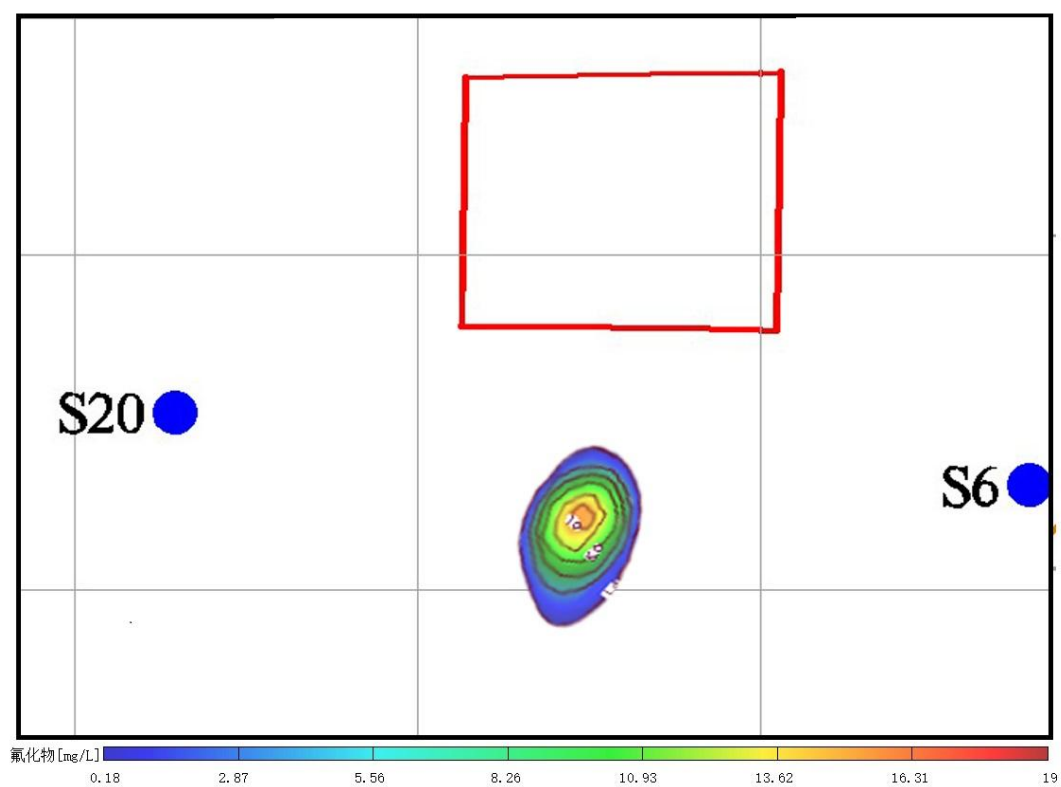


图 6.4-13 氟化物 1580d 污染晕运移图

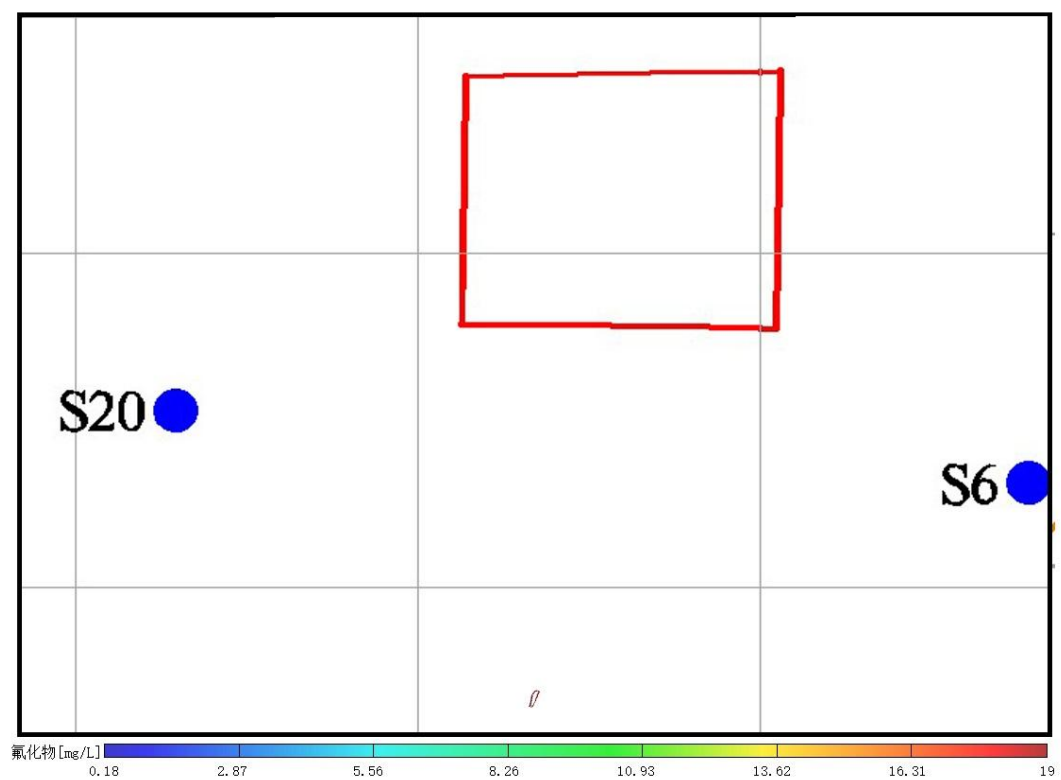


图 6.4-14 氟化物 1960d 污染晕运移图

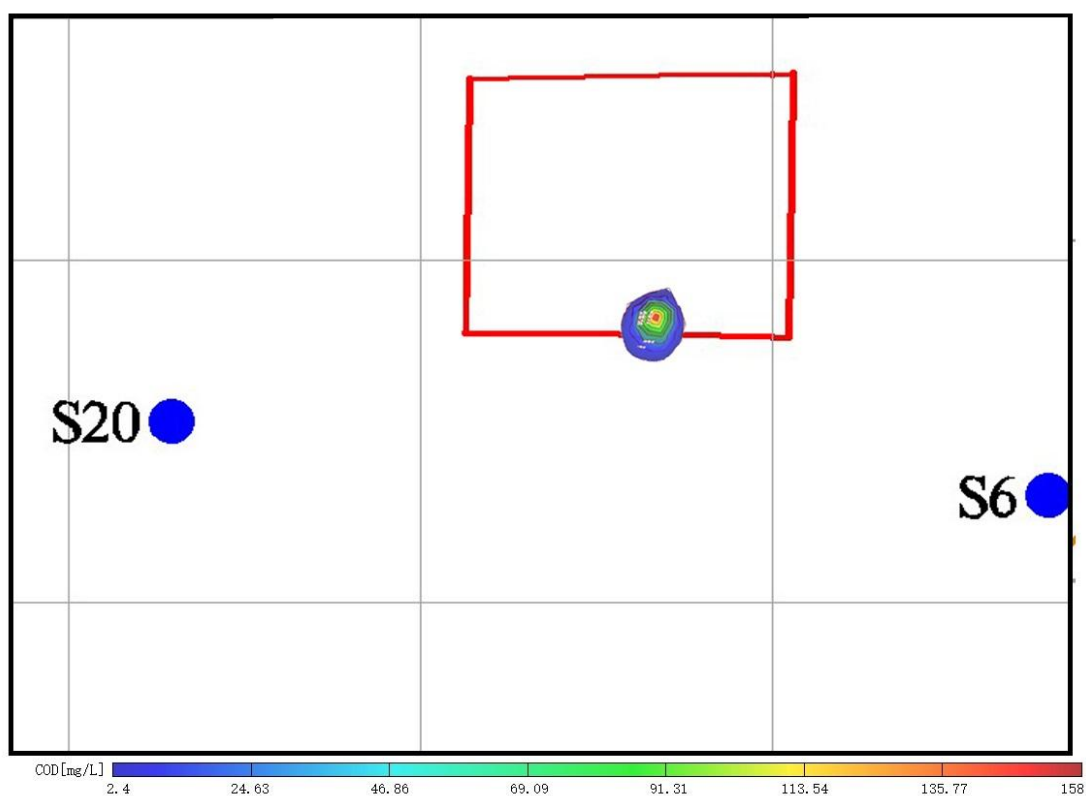


图 6.4-15 COD200d 污染晕运移图

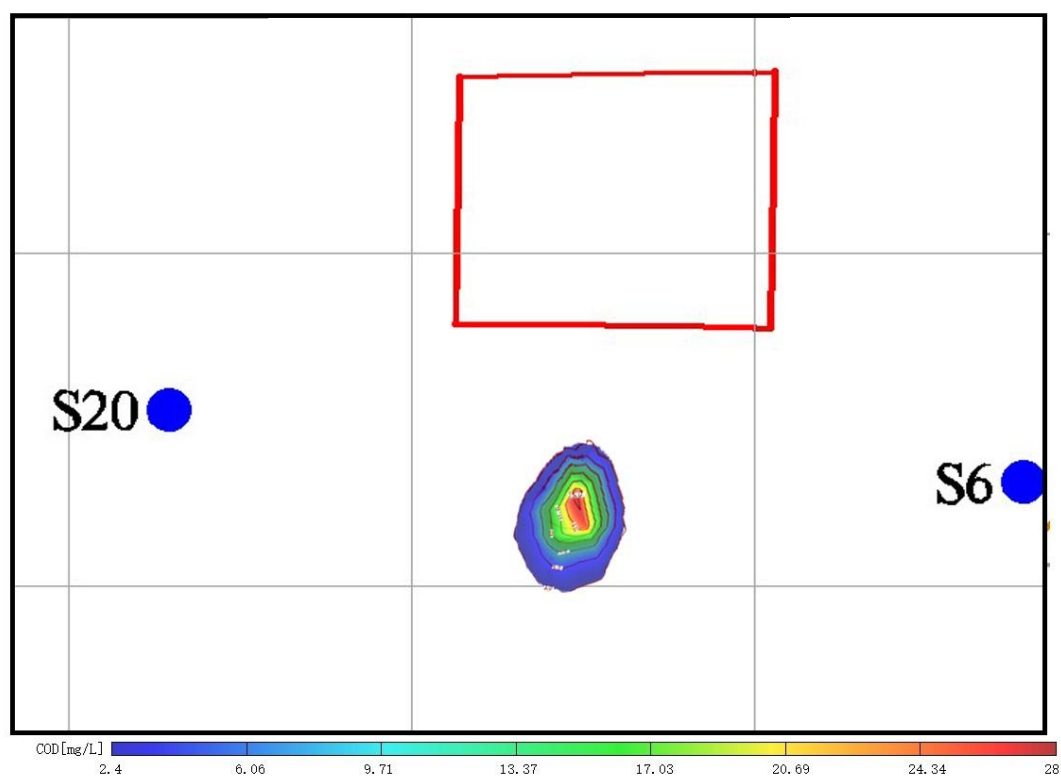


图 6.4-16 COD1440d 污染晕运移图

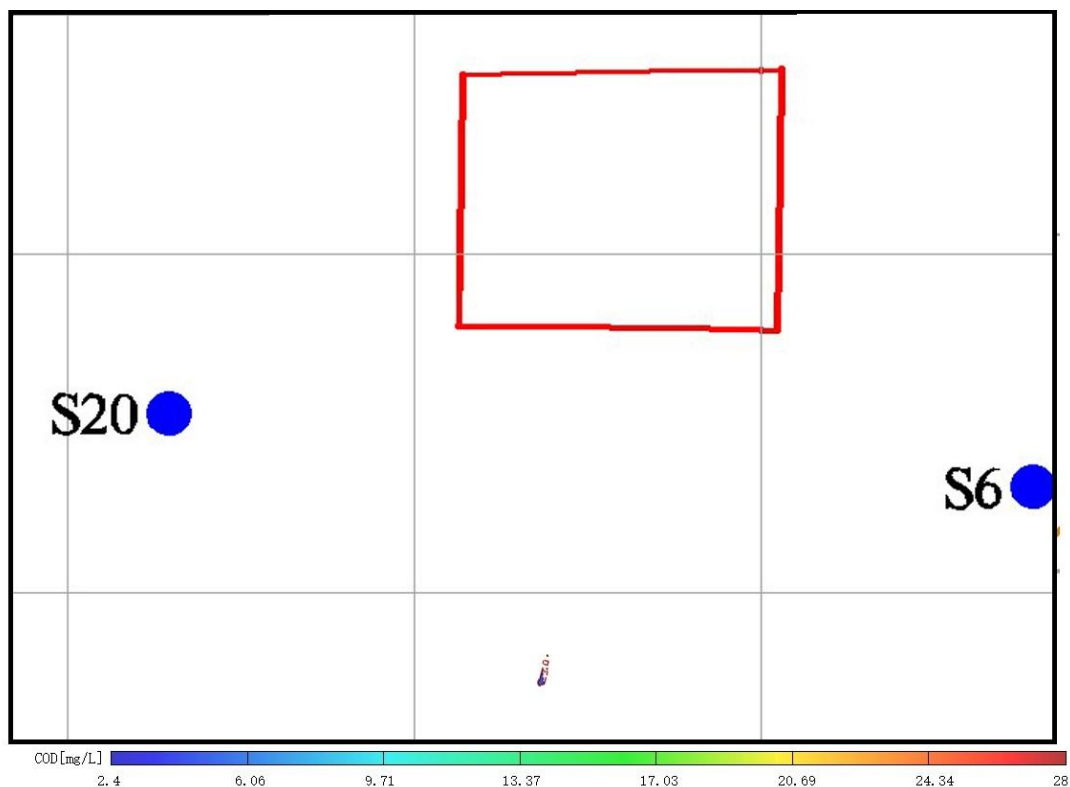


图 6.4-17 COD1855d 污染晕运移图

6.4.6.服务期满后地下水环境影响预测评价

服务期满后，项目不再产生污废水，污水处理设施里存留污水经处理后排入园区污水管网。项目区内不再存在污染源，不会对周边地下水环境产生影响。

6.4.7.结论

一、环境水文地质现状

评价区全区位于黄河冲湖积平原内，地层上部为第四系上更新统至全新统冲湖积粉土、粉质粘土、粉砂、细砂、中砂等，下部为第四系中更新统冲积粉土、粉质粘土、粉砂、细砂等。仅赋存第四系松散岩类孔隙水，其上部为潜水，下部为承压水，中间以第四系中更新统冲积粉质粘土相隔。

潜水分布于评价区全区，含水层岩性以第四系上更新统至全新统冲湖积粉砂、细砂为主，局部河道附近含中砂，厚度一般 15.63-25.0m，水位埋深 0.52-6.98m。潜水层下部均为第四系中更新统冲积粉质粘土层。潜水富水性较差，单井涌水量（8"口径，5m 降深）一般小于 100m³/d，根据抽水试验资料，S7 号井抽水试验降深 5.31m 时涌水量为 68.37m³/d，换算涌水量为 64.38m³/d，S29 号井抽水试验

降深 4.52m 时涌水量为 72.11m³/d，换算涌水量为 79.77m³/d。潜水水质较好，水化学类型为 HCO₃-Na·Ca·Mg、Cl·SO₄-Na·Mg、HCO₃-Na·Ca 型，矿化度一般 0.41-0.87g/L，是评价区地下水迳流区和排泄区，潜水是本次工作主要的研究对象，本项目对潜水层产生影响可能较大。

承压水分布于评价区全区，含水层岩性以第四系中更新统冲积粉砂、细砂为主，厚度较厚，一般 60-80m，局部可达一百余米，承压水含水层顶板埋深一般 40-50m，与上部潜水以厚层状粉质粘土相隔，隔水层厚度一般 10-30m 不等，与上部潜水联系微弱。由于含水层较厚，富水性较好，评价区南部单井涌水量（8" 口径，5m 降深）一般 500-1000m³/d，评价区北部可达 1000-3000m³/d。水质较好，水化学类型一般为 HCO₃-Na·Mg·Ca 型，矿化度一般 0.31g/L 左右，承压水含水层不是本次工作主要的研究对象，本项目对承压水含水层产生影响较小。

项目区位于黄河冲湖积平原上，地表为薄层粉土，厚度一般 0.8-1.8m 左右，粉土层下部为第四系上更新统至全新统冲湖积粉砂，该层上部不含水，下部为含水层，赋存第四系松散岩类孔隙水，上部为潜水，水位埋深一般 0.52-1.39m，含水层厚度一般 17.2-20.18m，下部为承压水，含水层厚度一般 60-70m，含水层顶板埋深 50m 左右，与上部潜水以厚层状粉质粘土相隔，隔水层厚度一般 10-20m 不等，与上部潜水联系微弱。由于潜水含水层厚度薄，颗粒较细，富水性较差，单井涌水量（8" 口径，5m 降深）一般小于 100m³/d，下部承压水含水层较厚，富水性较好，单井涌水量一般 1000-3000m³/d。潜水水质较好，水化学类型为 HCO₃-Na·Ca·Mg 型，矿化度一般 0.39g/L；承压水水质较好，水化学类型为 HCO₃-Na·Mg·Ca 型，矿化度一般 0.31g/L 左右。是地下水的径流区和排泄区。

根据《地下水质量标准》（GB/T 14848—2017）分类指标，评价区地下水，监测点 S7、S16、S17、S19 氟化物超标；监测点 S10、S17、S19、S20 氨氮超标；监测点 S19 细菌总数超标；监测点 S12 氯化物超标；监测点 S12 钠离子超标，其他指标均满足Ⅲ类标准限值。

二、地下水环境影响

经过分析，项目建设期的生活、生产废水在做好防渗措施的基础上对地下水无影响。

服务期满后，项目不再产生废污水，污水处理设施里存留污水经处理后排入

园区污水处理厂。项目区内不再存在污染源，不会对周边地下水环境产生影响。

根据上述在事故状况情景下污染物预测结果可知：事故状况情景下污染物对地下水含水层造成一定的污染，出现了超标现象，但超标范围有限，超标区内无敏感保护区，污染晕距离敏感点 S8 号井最近还有 740.37m，不会对其产生影响。不会造成地下水环境质量的恶化，也不会影响地下水利用现状。另外，本次模型预测是考虑污染物直接进入地下水，未考虑防渗层和包气带，在实际情况中，由于污染物超标十分有限，在穿过防渗层和包气带过程中可能就被吸附、降解为标准值以下，难以对地下水产生影响。

三、地下水环境影响评价结论

根据上述结论，综合考虑项目环境水文地质条件、地下水环境影响、地下水环境污染防治措施、项目建设的总平面布置情况等因素，在做好防渗措施，严格执行废、污水处理程序，严格执行地下水环境跟踪监测的基础上，本项目不会造成地下水环境质量的恶化，不会影响地下水利用现状，项目建设是可行的。

6.5.营运期噪声环境影响预测与分析

6.5.1.主要噪声源声学参数

本工程产生的噪声是由于机械的撞击、磨擦、转动等运动而引起的机械噪声以及由于气流的起伏运动或气动力引起的空气动力性噪声。设计尽量选用低噪声设备，并考虑一定的消声、隔声及减震等措施，以降低噪声的传播。

项目主要声源划分为室内声源和室外声源两类，主要声源汇总见表 6.5-1、6.5-2。项目噪声源强参考《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）中噪声污染源的声功率级。

表 6.5-1 本项目室内噪声源强一览表

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声功率级 /dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离	室内边界声级 dB(A)	运行时段	建筑物插入损失 dB(A)	建筑物外噪声声压级	建筑物外距离
						X	Y	Z						
1	HFC-125（五氟乙烷）生产装置	萃取剂卸车泵	/	88	隔声、减振	469	251	1018.39	3	84.24	8000h	40	38.13	1
2		HF 翻槽泵	/	88	隔声、减振	507	236	1019.48	3	84.24	8000h	40	38.13	1
3		成品输送泵	/	88	隔声、减振	507	269	1018.98	3	84.24	8000h	40	38.13	1
4		循环水加压泵	/	88	隔声、减振	395	240	1018.81	3	84.24	8000h	40	38.13	1
5		污水泵	/	88	隔声、减振	458	247	1018.16	3	84.24	8000h	40	38.13	1
6		压缩机	/	86	隔声、减振	410	251	1018.69	3	82.24	8000h	40	36.13	1
7		风机	/	98	隔声、减振	499	247	1019.08	3	94.24	8000h	40	48.13	1
8		冷凝器	/	89	隔声、减振	462	251	1018.30	3	85.24	8000h	40	39.13	1
9		进料泵	/	91	隔声、减振	447	254	1018.2	3	87.24	8000h	40	41.13	1
10		循环泵	/	96.74	隔声、减振	384	251	1019.17	3	92.98	8000h	40	46.87	1
11		输送泵	/	94.51	隔声、减振	477	251	1018.52	3	90.75	8000h	40	44.64	1

表 6.5-2 本项目室外噪声源强一览表

序号	声源名称	型号	空间相对位置/m			声源源强	声源控制措施	运行时段
			X	Y	Z	声功率级/dB(A)		
1	冷却塔	/	425	326	1018.49	88.44	减振	连续

6.5.2.基础数据

项目噪声环境影响预测基础数据见表 6.5-3。

表6.5-3 项目噪声环境影响预测基础数据表

序号	名称	单位	数据
1	年平均风速	m/s	2.2
2	主导风向	/	ESE
3	年平均气温	°C	8.1
4	年平均相对湿度	%	52.7
5	大气压强	hPa	899.4

本项目为新建项目，评价范围内现状有 1 处声环境保护目标捣拉忽洞村，厂界预测和评价内容为项目运营期本项目厂界噪声贡献值，捣拉忽洞村预测和评价内容为本项目噪声贡献值与背景值叠加后预测值。根据现场踏勘，并结合卫星图、项目总平面图，声源和预测点间无树林、灌木等分布，地形较为平坦，无明显高差。

6.5.3.预测模式

（1）室内声源噪声预测模式

室内声源噪声预测，可以根据已知条件，分别采用以下几种计算公式

①如果已知声源的声压级 $L(r_0)$ ，且声源位于地面上，则

$$L_w = L(r_0) + 20 \lg r_0 + 8$$

②如图所示，首先计算出某个室内声源靠近围护结构处的声压级：

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

式中：

L_{p1} ：某个室内声源靠近围护结构处的声压级。

L_w ：某个室内声源靠近围护结构处产生的声功率级。

Q ：指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ 。

R ：房间常数； $R=Sa/(1-a)$ ， S 为房间内表面面积， m^2 ； a 为平均吸声系数，

本评价 a 取 0.15。

r: 声源到靠近围护结构某点处的距离, m。

③计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总声压级:

$$L_{p1}(T) = 10 \lg \left[\sum_{j=1}^N 10^{0.1 L_{p1,j}} \right]$$

$L_{p1}(T)$: 靠近围护结构处室内 N 个声源的叠加声压级, dB(A);

$L_{p1,j}$: j 声源的声压级, dB(A);

N—室内声源总数。

④计算出室外靠近围护结构处的声压级:

$$L_{p2}(T) = L_{p1}(T) - (TL + 6)$$

式中:

$L_{p2}(T)$: 靠近围护结构处室外 N 个声源的叠加声压级, dB(A);

TL_i : 围护结构的隔声量, dB(A)。

⑤将室外声级 $L_{p2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源, 计算出等效声源的声功率级 L_w ;

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

式中: s 为透声面积, m^2 。

⑥等效室外声源的位置为围护结构的位置, 其声功率级为 L_w , 由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的 A 声级。

(2) 室外点声源预测模式

计算某个声源在预测点的声压级

$$L(r) = L(r_0) - A$$

式中:

$L(r)$: 点声源在预测点产生的声压级, dB(A);

$L(r_0)$: 参考位置 r_0 处的声压级, dB(A);

r: 预测点距声源的距离, m;

r_0 : 参考位置距声源的距离, m;

A: 各种因素引起的衰减量 (包括几何发散衰减、声屏障衰减, 其计算方法

详见“导则”正文）。

(3) 总声压级

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{A,i}$ ，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 $L_{A,j}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值 (L_{eqg})

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

式中：

t_j ：在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

t_i ：在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T：用于计算等效声级的时间，s； N：室外声源个数； M：等效室外声源个数。

(4) 噪声预测计算

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

式中：

L_{eqg} ：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)。

6.5.4. 预测因子、预测时段、预测方案

(1) 预测因子：等效连续 A 声级 $L_{eq}(A)$ 。

(2) 预测时段：固定声源投产运行期。

(3) 预测方案：根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021) 中规定，本项目选用导则中附录 A、B 中给定的噪声预测模型。

6.5.5. 预测结果

厂界噪声预测结果见表 6.5-4。

表 6.5-4 厂界及敏感点噪声预测结果

单位: Leq dB (A)

位置	背景值		贡献值		预测值		评价标准		达标情况	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
东厂界 1 外 1m	51	45	36.60	36.60	/	/	65	55	达标	达标
东厂界 2 外 1m	51	44	37.37	37.37	/	/	65	55	达标	达标
南厂界 1 外 1m	50	44	38.33	38.33	/	/	65	55	达标	达标
南厂界 2 外 1m	51	45	45.70	45.70	/	/	65	55	达标	达标
南厂界 3 外 1m	52	45	44.29	44.29	/	/	65	55	达标	达标
西厂界 1 外 1m	53	43	42.29	42.29	/	/	65	55	达标	达标
西厂界 2 外 1m	53	42	40.00	40.00	/	/	65	55	达标	达标
北厂界 1 外 1m	51	42	40.00	40.00	/	/	65	55	达标	达标
北厂界 2 外 1m	51	44	41.16	41.16	/	/	65	55	达标	达标
北厂界 3 外 1m	52	42	37.64	37.64	/	/	65	55	达标	达标
敏感点捣拉忽洞	44	40	37.85	37.85	43.74	43.74	60	50	达标	达标
敏感点万义壕	44	41	33.12	33.12	43.20	43.20	60	50	达标	达标

由表可见,投产后,本项目对厂界四周噪声贡献值分布范围为 36.60 dB(A)~45.70dB (A), 均分别满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 3 类标准;对敏感点的预测值分别为昼间 43.20 dB (A)~43.74dB (A), 夜间 43.20 dB (A)~43.74dB (A), 满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准。

声环境影响评价自查见下表 6.5-5。

表 6.5-5 声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□		二级□		三级√	
	评价范围	200 m√		大于 200 m□		小于 200 m□	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级√		最大 A 声级□		计权等效连续感觉噪声级□	
评价标准	评价标准	国家标准√		地方标准□		国外标准□	
现状评价	环境功能区	0 类区□	1 类区□	2 类区√	3 类区√	4a 类区□	4b 类区□
	评价年度	初期√		近期□		中期□	
	现状调查方法	现场实测法√		现场实测加模型算法□			收集资料□
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测□		已有资料√		研究成果√	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型√				其他□	
	预测范围	200 m√		大于 200 m□		小于 200 m□	
	预测因子	等效连续 A 声级√		最大 A 声级□		计权等效连续感觉噪声级□	
	厂界噪声贡献值	达标√				不达标□	
	声环境保护目标处噪声值	达标√				不达标□	
环境监测计划	排放监测	厂界监测√		固定位置监测□		自动监测□	手动监测□
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（等效连续 A 声级）			监测点位数（1）		无监测□
评价结论	环境影响	可行√不可行□					
注“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。							

6.6.固体废物影响分析

6.6.1.固体废物种类及产生量

本项目固体废物主要包括生产过程中产生的废催化剂、废分子筛、精馏残液、废机油、生活垃圾等固废。危险废物主要为: 废催化剂、废分子筛、精馏残液、废机油等固废。本项目固体废物产生种类及产生量见表 6.6-1。

表 6.6-1 本项目固体废物产生、暂存及处置情况一览表

序号	装置名称	固废名称	产生环节	属性判定	主要成分	危废类别	废物代码	产生量(t/a)	暂存量(t)	暂存周期	暂存位置	综合利用及处置方式
1	HFC-125（五氟乙烷）	废催化剂	反应器	危险废物	氟化铬基	HW45	261-084-45	86.57	3.90	15d	危废暂存间	交由有资质单位处理
2		废分子筛	粗品干燥器	危险废物	碳、zd 等有机物	HW45	261-084-45	16.20	0.73	15d	危废暂存间	交由有资质单位处理
3		精馏残液	萃取塔、成品塔	危险废物	四氯乙烯等重组分	HW45	261-084-45	24.5	/	/	/	厂区焚烧炉
4	其他环保及公辅设施	废机油	压缩机等	危险废物	废矿物油等油类物质	HW08	900-214-08	1	0.05	15d	危废暂存间	交由有资质单位处理
5	小计							128.27	4.68	/	/	/
6	生活垃圾	生活垃圾	办公、生活	/	废纸屑、水果皮等	/	/	8.66	/	/	/	定期统一送入园区的环卫部门处置

6.6.2.固体废物储存

本项目危险废物主要为：废催化剂、废分子筛、精馏残液、废机油等固废。

①废催化剂

本项目反应器生产过程会产生废催化剂，属于危险废物，催化剂年产生量为 86.57t/a，全部交由有资质单位处理。

②废分子筛

本项目粗品干燥器生产过程会产生废分子筛，属于危险废物，废分子筛年产生量为 16.20t/a，定期交由有资质单位处理。

③精馏残液

成品塔生产过程会产生精馏残液，精馏残液年产生量为 24.50t/a，送往厂区现有焚烧炉处理。

④废机油

本项目空气压缩机等设备定期会产生废机油，其产生量 1t/a，塑料桶盛装，送厂内危废暂存点暂存，委托具有危废处置资质的单位处置。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部 2017 第 43 号）和《危险废物贮存污染控制标准》 GB 18597-2023 的有关规定要求，企业在厂区建设专门的危险废物临时储存间，危废暂存间 1084.8m²，主要用于贮存废催化剂、废分子筛、废干燥剂、废活性炭、废氧化铝、飞灰及渣类、废树脂、废膜、废耐火砖、废填料（废鲍尔环）及废机油等危险废物，分别以桶装形式放置于该区。危废暂存间内部划分详见下图所示，危废间大小等满足本项目需求。

设施，设施密闭，因此对环境空气影响较小。

（2）水环境

厂区固体废物均为临时性储存，同时作了相应的防渗漏处理，避免渗漏液下渗到地下水，不会对水环境带来影响。

（3）土壤

工程所有固废都有各自的储存场所，地面与裙脚用坚固、防渗的材料建造，建筑材料与危险废物相容。同时作日常防雨措施，使得其不会对土壤环境造成影响。

6.6.4.小结

综上所述，本项目固体废物处置符合“减量化、资源化、无害化”的处置原则，符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）、《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）和《危险废物转移联单管理办法》（国家环保总局 5 号令）及《生活垃圾填埋场污染控制标准》（GB16889-2008）中对固废处置的相关要求。环评提出要求：厂内危废暂存场进一步加强做好防渗，可有效防止对大气、地表水、地下水和土壤的不利影响。生活垃圾及时清运，特别是夏季防止腐烂分解，蚊虫滋生，以减轻对环境空气及人群健康的影响。

6.7.营运期土壤环境影响分析

6.7.1.区域环境条件

场地的水文地质特征和地层岩性特征见 6.4 章节相关内容。

6.7.2.土壤环境影响识别

本项目不取用地下水，不会导致土壤环境发生生态功能的变化，不属于生态影响型项目。根据工程概况及工程分析，本项目土壤环境影响类型为污染影响型。本项目类别为 I 类，结合周边土壤环境敏感程度及占地规模，本项目土壤环境影响评级等级为一级。

项目施工期属于短期局部影响，待施工结束后，对周围土壤环境的影响随之结束。本项目生产废水全部回用，不外排；生活污水经生活污水处理站预处理后通过园区污水管网进入园区污水处理厂进一步处理，本项目原辅材料及固体废物均不露天堆放，因此项目实施后，正常情况下不会出现地面漫流污染。项目运营

期对土壤环境影响途径如下：

(1) 项目运营期产生的废水主要为碱洗废水、循环冷却排水及生活污水。本项目废水实行清污分流、分类治理、用污排清。碱洗废水进入厂区生产废水综合处理站（含三效蒸发）处理后，全部回用，不外排。循环冷却系统排水进入厂区回用水站处理后，全部回用，不外排。生活废水进入厂区生活污水处理站处理后，通过园区管网排入园区污水处理厂。

(2) 项目运营期焚烧炉、碱洗产生的氟化物等废气可能会通过大气沉降的方式对周围土壤造成大影响。

(3) 本项目严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单要求管理危废；项目产生的危险废物均使用相应容器规范化存储；在危废库满足“防风、防雨、防晒、防腐、防渗漏”等措施情况下，危险废物在厂内的暂存对周边土壤环境影响较小。

(4) 由于生产设施、废水管道等设施发生泄漏后在车间地面漫流，车间地面及厂区已采取防渗措施，不会直接进入土壤，对周边土壤环境影响较小。

(5) 本项目危废中的废催化剂，废分子筛，废油等由塑料桶收集，如发生损坏容易被发现，单桶储存量较小，危废库底部做防渗层，废分子筛，废干燥剂、废油等在厂内存储对周边土壤环境影响较小。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）要求，土壤环境影响评价在工程分析的基础上，结合土壤环境敏感目标，根据建设项目建设期、运营期和服务期满后（可根据项目情况选择）三个阶段的具体特征，识别土壤环境影响类型与影响途径。

根据工程概况及工程分析，本项目土壤环境影响类型为污染影响型，且服务期满后项目对土壤环境无影响，因此主要识别建设期和运营期项目对土壤环境的影响。环境影响识别过程见表 6.7-1 和 6.7-2。

表 6.1-7 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期	/	√	√	/
运营期	√	√	√	/

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”。

表 6.7-2 土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 ^a	特征因子	备注 ^b
施工废水	场地施工	地面漫流	COD、氨氮、石油类	石油类	非正常状况下，施工废水可能会出现地面漫流和垂直入渗，随着施工完成而结束。
HFC-125（五氟乙烷）生产装置	罐区废气	大气沉降	氯化氢、氟化氢	氯化氢、氟化氢	废气中污染物由于沉降作用，积聚于土壤中，尤其是对敏感点耕地、捣拉忽洞等敏感点
公用焚烧炉	公用焚烧炉烟气	大气沉降	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、CO、氯化氢、氟化氢、二噁英、氨、光气、VOCs（以非甲烷总烃表征）	氯化氢、氟化氢、二噁英、光气、VOCs（以非甲烷总烃表征）	
无组织	无组织废气	大气沉降	氯化氢、非甲烷总烃	氯化氢、非甲烷总烃	
储罐区	盐酸储罐、有水酸储罐	垂直入渗、地面漫流	盐酸、氢氟酸、混酸	盐酸、氢氟酸、混酸	非正常工况间断产生
污水输送管道	生产废水	垂直入渗、地面漫流	pH、COD、氟化物、氯化物、石油类	氟化物、氯化物、石油类	

6.7.3.影响预测分析

6.7.3.1.大气沉降影响预测分析

本评价大气沉降主要预测正常排放二恶英沉降进入土壤环境对土壤造成的影响。

(1) 预测方法

大气沉降预测采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964—2018）附录 E 中的方法一进行预测。

①单位质量土壤中某种物质的增量可用下式计算：

$$\Delta S=n(I_s-L_s-R_s)/(\rho_b\times A\times D)$$

式中：ΔS—单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量（以《环境影响评价技术导则 大气环境》中颗粒物沉降模型预测），g；

L_s—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_s—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b—表层土壤容重，kg/m³；取平均值 1400kg/m³；

A—预测评价范围；

D—表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n—持续年份，a。

②单位质量土壤中某种物质的预测值可根据其增量叠加现状值进行计算，如式：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中，S_b—单位质量土壤中某种物质的现状值，g/kg；

S—单位质量土壤中某种物质的预测值，g/kg。

(2) 预测评价范围

大气沉降土壤预测评价范围与现状调查评价范围一致，为项目厂界外 1km。

(3) 预测因子及参数

本项目土壤预测情形、预测因子及参数见表 6.7-3。

表 6.7-3 土壤预测情况及预测因子

预测情形	预测因子	预测参数						
		I _s (g)	L _s (g)	R _s (g)	n (a)	ρ _b (kg/m ³)	A (m ²)	D (m)

项目大气污染物排放	二噁英	0	0	0	5、10、20	1400	1	0.2

备注：沉降预测结果直接为单位面积土壤的沉降量，因此 A 取 1m²。

（4）大气沉降预测结果

预测结果见表 6.7-4。

表 6.7-4 土壤预测结果表

预测因子	现状监测值 Sb mg/kg	增量ΔS			预测值 S (mg/kg)			标准值
		5a	10a	20a	5a	10a	20a	
二恶英	0.00000087	0	0	0	0.00000087	0.00000087	0.00000087	/

注：现状监测值取最大值。

根据预测结果，项目投入运营后 5 年、10 年、20 年后，土壤中二噁英的增量均较小，与现状叠加值叠加后，基本维持现状水平。

6.7.3.2.垂直入渗影响预测分析

（1）垂直入渗土壤污染影响情景分析

本项目实施后，严格按照要求采取防渗措施，在正常状况下不会发生废水渗漏进入土壤的情况。因此，垂直入渗造成土壤污染主要为非正常工况下，废水泄漏垂直入渗造成影响。非正常状况下废水发生泄漏污染物垂直入渗进入土壤，主要污染源为氟化物、氯化物。

（2）垂直入渗土壤预测模型

本项目土壤环境影响类型为“污染影响型”，影响途径主要为运营期项目场地污染物以垂直入渗方式进入土壤，因此采用一维非饱和溶质运移模型进行土壤污染预测。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 中预测方法对项目垂直入渗对区域土壤环境影响进行预测，预测公式如下：

①一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中：c—污染物介质中的浓度，mg/L；

D—弥散系数，m²/d；

q—渗流速度，m/d；

z—沿轴的距离，m；

t—时间变量，d；

θ—土壤含水率，%。

②初始条件

$$c(z, t) = 0 \quad t = 0, L \leq z < 0$$

③边界条件

第一类 Dirichlet 边界条件；

连续点源：

$$c(z, t) = c_0 \quad t > 0, z = 0$$

非连续点源：

$$c(z, t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界条件：

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L$$

(3) 预测参数选取

根据工程地质勘察调查结果，预测点所在区域土壤层数为 2 层。其中第 1 层为粉土，厚度 1.2m；第 2 层为粉砂，厚度 2.3m；第 2 层以下为含水层。预测点土壤柱状图见图 6.7-1，土壤剖面概化及剖面观测点分布见图 6.7-2。

钻孔柱状图

共 1 页 第 1 页

工程名称		包头永和新材料有限公司1400亩初步勘察单位		呼和浩特市华茂岩土工程有限责任公司	
钻孔编号	ZK9	坐标	X: 4493612.81	钻孔深度	15.50 m
孔口标高	1016.28 m		Y: 464680.20	钻孔日期	2023年03月17日
地质时代	层序	层底标高(m)	层底深度(m)	分层厚度(m)	柱状图
					1:100
					岩土描述
	1	1015.08	1.20	1.20	杂填土: 杂色, 稍湿, 松散, 主要为粉土、粉砂为主含团块土和植物根系。
	2	1012.18	4.10	2.90	粉砂: 黄褐色, 稍湿-饱和, 松散-稍密, 级配一般, 局部为性状相近的细砂取代, 有同色中密粉土薄夹层
	3	1010.08	6.20	2.10	粉质粘土: 灰或黑灰色, 表层局部为黄褐色, 可塑, 无嗅味, 稍有光泽, 干强度、韧性中等, 摇振反应无, 有沉积韵律
	4	1005.18	11.10	4.90	粉砂: 杂色, 饱和, 中密, 级配较好, 主要矿物成分为石英、云母等, 多有杂色、中密粗砂互层。
	5	1000.78	15.50	4.40	粉质粘土: 灰或黑灰色, 表层局部为黄褐色, 可塑, 无嗅味, 稍有光泽, 干强度、韧性中等, 摇振反应无, 有沉积韵律
▼ 标准贯入 ■ 岩样位置 ● 原状土样位置 ○ 扰动土样位置 ☒ 水样位置					

图 6.7-1 预测点土壤柱状图

溶质运移模型方程中相关参数取值见表 6.7-5。

表 6.7-5 土壤水力参数

土壤层次 /m	土壤 类型	残余含水率 $\theta_r/\text{m}^3 \text{ m}^{-3}$	饱和含水率 $\theta_s/\text{m}^3 \text{ m}^{-3}$	经验参 数 α/m^{-1}	曲线形 状参数 n	渗透系 数 K_s/m d^{-1}	经验参 数 1
0.0~1.2	粉土	0.034	0.46	1.6	1.37	0.06	0.5
1.2~3.5	粉砂	0.065	0.41	7.5	1.89	1.061	0.5

根据现场土壤采样及水文地质调查结果，结合项目特点，项目生产区均按照要求进行了基础防渗，正常情况下不会发生污染物渗漏，厂区内设置事故水池，生产废水不外排，不会对周边土壤造成污染影响。

在非正常状况下，防渗层可能发生破损，含氟化物、氯化物的污水可能会透过防渗层进入土壤层，造成包气带和含水层的污染。潜在的渗漏源为 HFC-125（五氟乙烷）生产装置碱洗废水收集槽区域，本次评价选取有代表性的非正常极端状况下，含氟、含氯废水输送管道泄漏对土壤环境的影响。

污染物源强表见表 6.7-6。

表 6.7-6 土壤预测源强一览表

渗漏点	污染物	浓度 (mg/L)	渗漏特征
生产废水输送管道	氟化物	3124.53	连续
	氯化物	15989.36	连续

(4) 模型概化

①模拟软件选取：在本次评价中应用 HYDRUS-1D 软件求解非饱和带中的水分与溶质运移方程。②建立模型：废水输送管道出现泄露，对泄漏液在包气带中的运移进行模拟。地下水平均埋深 3.5m，参照调查地层资料，模型选择自地表向下 3.5m 范围内包气带土壤进行模拟。自地表向下 3.5m 分为 2 层，分别为粉土层、粉砂层。剖分节点为 100 个。在预测目标层布置 5 个观测点，从上到下依次为 N1~N5，其中 N3 观测点为各层土壤分层之间设置的观测点，N5 观测点为土壤包气带层与含水层的交界点，具体观测点位见图 5.7-2。

(5) 土壤污染预测结果

本次模型中没有考虑污染物自身降解、滞留作用。

项目垂直入渗对土壤造成影响为非正常状态，预测废水输送管道破裂，废水中氟化物持续渗入土壤并逐渐向下运移的情况下连续泄露 100 天对土壤环境造成影响，氟化物初始浓度为 3124.53mg/L、氯化物初始浓度为 15989.36mg/L。本次预测利用包气带水、溶质运移模拟软件（HYDRUS-1D）模拟假定生产废水进入土壤包气带的运移情景。连续泄漏各观测点氯化物浓度随时间变化图见图 6.7-3、发生泄漏后氯化物浓度随深度变化图见图 6.7-4；氟化物浓度随时间变化图见图 6.7-5，发生泄漏后氟化物浓度随深度变化图见图 6.7-6。

由图 5.7-3 可知，连续入渗 1 天污染物达到观测点 1；连续入渗 2 天污染物下渗穿透第二层粉砂层并达到观测点 2；连续入渗 3 天污染物下渗穿透第三层粗砂层并达到观测点 3；连续入渗 4 天污染物达到观测点 4；连续入渗 8 天污染物达到观测点 5 并达到含水层。随着时间的推移，污染羽逐渐扩大，扩大方向沿地表垂直向下。

由图 6.7-4 可知，污染物渗漏 20 天时，污染物下渗深度达 3.5m，进入含水层。随着时间的推移，污染羽逐渐扩大，扩大方向沿地表垂直向下。

由图 6.7-5 可知，连续入渗 1 天污染物达到观测点 1；连续入渗 2 天污染物下渗穿透第二层粉砂层并达到观测点 2；连续入渗 3 天污染物下渗穿透第三层粗砂层并达到观测点 3；连续入渗 4 天污染物达到观测点 4；连续入渗 8 天污染物达到观测点 5 并达到含水层。随着时间的推移，污染羽逐渐扩大，扩大方向沿地表垂直向下。

由图 6.7-6 可知，污染物渗漏 20 天时，污染物下渗深度达 3.5m，进入含水层。随着时间的推移，污染羽逐渐扩大，扩大方向沿地表垂直向下。

附着到沉积物颗粒的氯化物、氟化物含量由以下公式算得：

沉积物颗粒污染物含量（mg/kg）=含水率×溶液中污染物浓度（mg/cm³）/土壤容重（g/cm³）

以最大浓度废水中氯化物浓度为 15989.36mg/L=15.98936mg/cm³，表层土壤容重为 1.40g/cm³，带入公式中得：0.050×15.98936/1.40=0.57mg/kg，污染物浓度在地表为 0.57mg/kg，随着时间的推移地表以下土壤中氯化物浓度逐渐增大。

以最大浓度废水中氟化物浓度为 3124.53mg/L=3.12453mg/cm³，表层土壤容重为 1.40g/cm³，带入公式中得：0.050×3.12453/1.40=0.11mg/kg，污染物浓度在

地表为 0.11mg/kg，随着时间的推移地表以下土壤中氟化物浓度逐渐增大。

本项目垂直入渗对土壤的影响为非正常情况，正常情况下，项目做好废水池管理及防渗，不会对土壤造成污染。

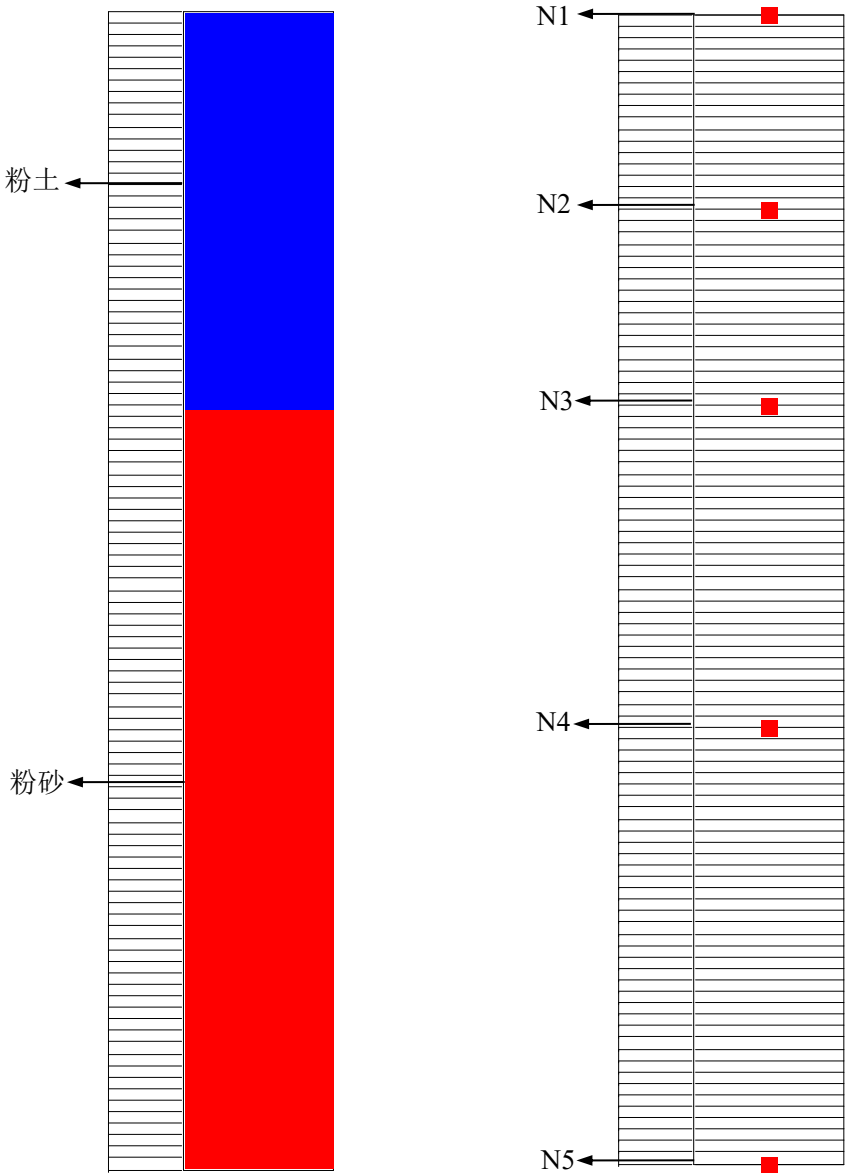


图 6.7-2 土壤剖面概化图及剖面观测点分布图

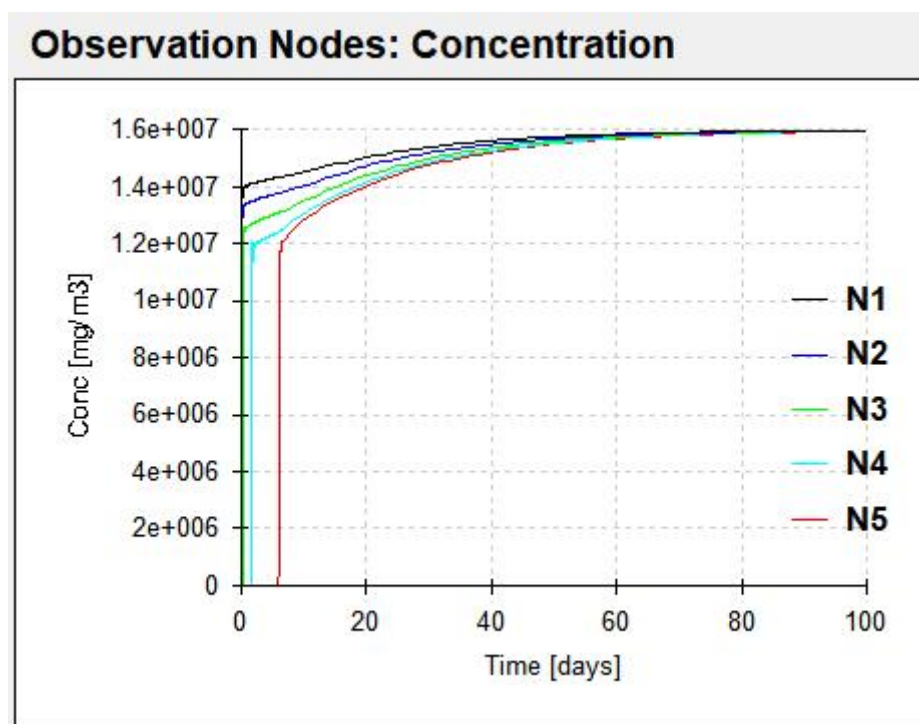


图 6.7-3 连续泄漏各观测点氯化物浓度随时间变化图

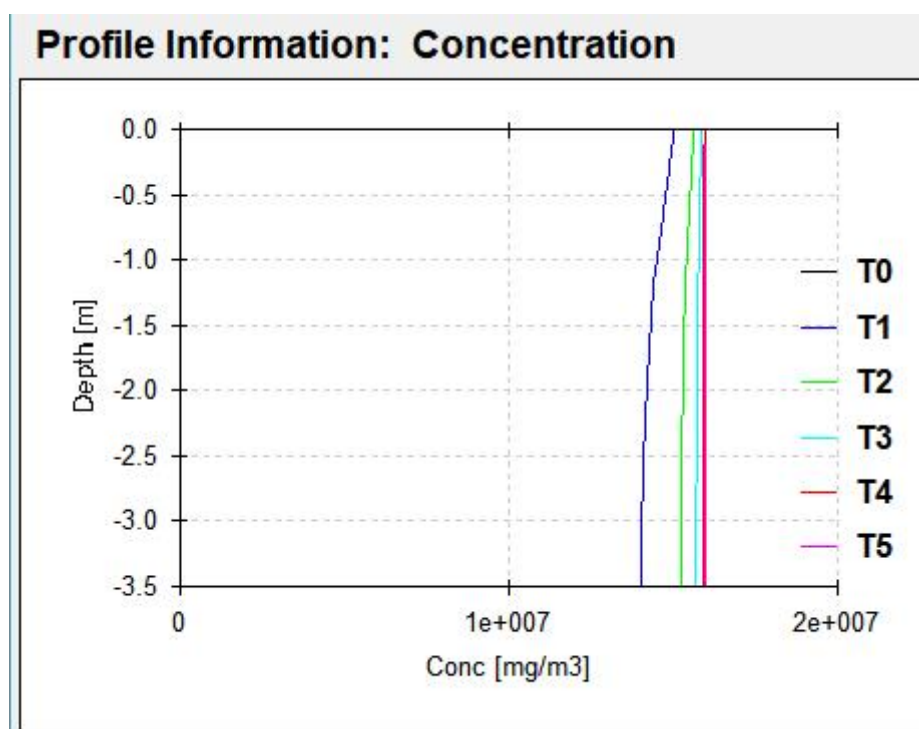


图 6.7-4 发生泄漏后氯化物浓度随深度变化图

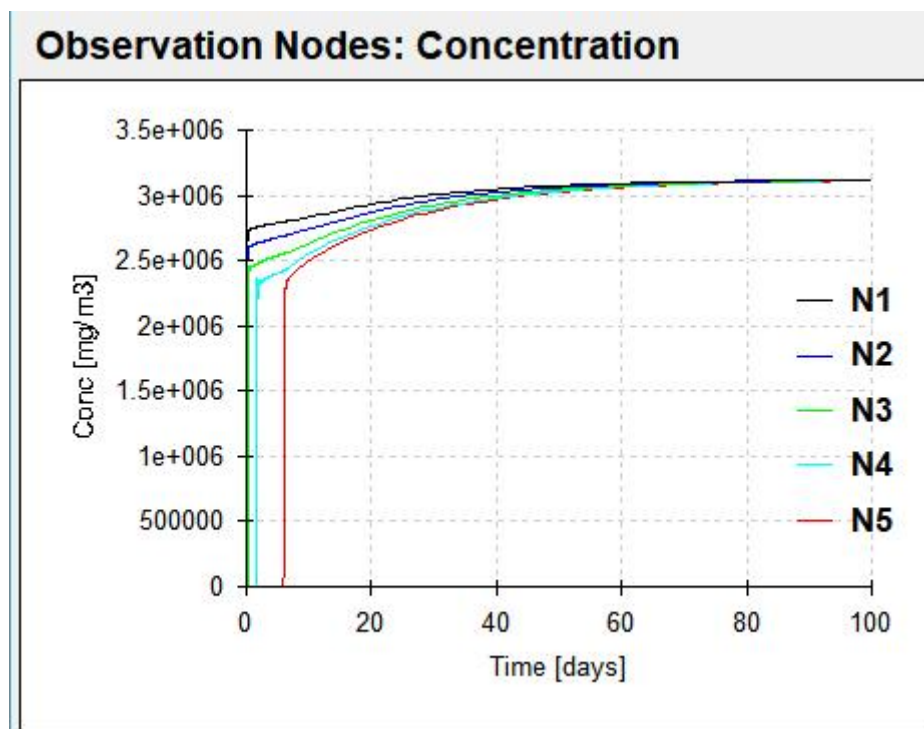


图 6.7-5 连续泄漏各观测点氟化物浓度随时间变化图

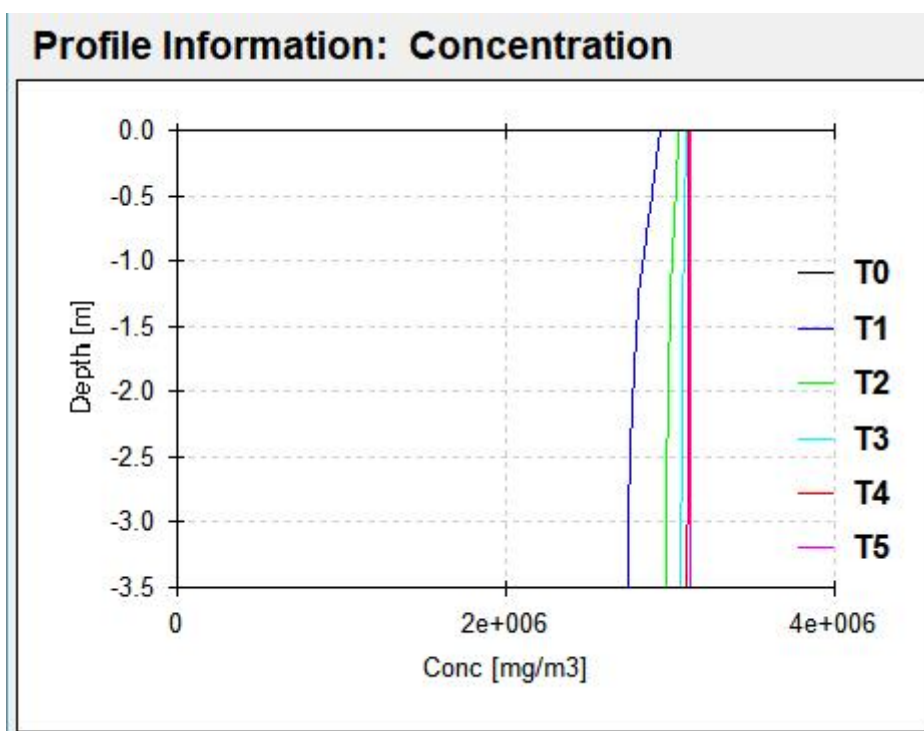


图 6.7-6 发生泄漏后氟化物浓度随深度变化图

6.7.4.预测评价结论

本项目通过定量与定性相结合的办法，从污染物垂直入渗影响途径，分析项目运营对土壤环境的影响。项目场地建有完善的环保设施及处置措施，能有效防控污染物进入土壤环境，项目在严格做好地面分区防渗措施的建设，采取必要的检修、监测、管理措施条件下，工程建设对土壤的影响较小。

需注意的是在实际施工中，应注意防渗层、防渗措施等隐蔽工程的施工，同时应尽可能加大防渗层的厚度和降低其渗透系数，避免污染物经过长时间迁移而穿过防渗层从而污染地下水的可能。防渗层虽有效的阻隔了污染物的迁移，但大量的污染物会残留在防渗层中，在项目服役期满后，应妥善处理防渗设施，避免二次污染。综上所述，从土壤环境影响的角度，本项目的建设可行。

本项目土壤环境影响评价自查表见表 6.7-7。

表 6.7-7 本项目土壤环境影响评价自查表

工作内容		完成情况				备注
影响识别	影响类型	污染影响型 ☒ ; 生态影响型 ☐ ; 两种兼有 ☐				
	土地利用类型	建设用地 ☒ ; 农用地 ☐ ; 未利用地 ☐				土地利用类型图
	占地规模	2784m ²				
	敏感目标信息	耕地、捣拉忽洞、万义壕、西沙湾				
	影响途径	大气沉降 ☒ ; 地面漫流 ☒ ; 垂直入渗 ☒ ; 地下水位 ☐ ; 其他 ()				
	全部污染物	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、CO、二噁英、氨、光气、VOCs (以非甲烷总烃表征)、四氯乙烯、氟化物、氯离子、二噁英类 (总毒性当量)、石油烃 (C10~C40)				
	特征因子	四氯乙烯、氟化物、氯离子、二噁英类 (总毒性当量)、石油烃 (C10~C40)				
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 ☒ ; II类 ☐ ; III类 ☐ ; IV类 ☐				
	敏感程度	敏感 ☒ ; 较敏感 ☐ ; 不敏感 ☐				
评价工作等级		一级 ☒ ; 二级 ☐ ; 三级 ☐				
现状调查内容	资料收集	a) ☒ ; b) ☒ ; c) ☒ ; d) ☒				
	理化性质	表层为砂土、阳离子交换量 7.7 (cmol+/kg)、氧化还原电位 486 mv、土壤容重 1.17g/cm ³				同附录C
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	2	5	0~20cm	
		柱状样点数	5	/	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m	
	现状监测因子	建设用地：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 pH、氟化物、氯化物、石油烃、铬、二噁英类（总毒性当量），总计 51 项； 农用地：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌 pH、氟化物、氯化物、石油烃、铬、二噁英类（总毒性当量）				

现状评价	评价因子	建设用地：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 pH、氟化物、氯化物、石油烃、铬、二噁英类（总毒性当量），总计 51 项； 农用地：镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌 pH、氟化物、氯化物、石油烃、铬、二噁英类（总毒性当量）			
	评价标准	GB15618☑；GB36600☑；表D.1☐；表D.2☐；其他（）			
	现状评价结论	监测因子满足相关标准要求			
影响预测	预测因子	二噁英、氯化物、氟化物			
	预测方法	附录E☑；附录F☑；其他（）			
	预测分析内容	影响范围（0.28km ² ） 影响程度（较小）			
	预测结论	达标结论：a)☑；b)☐；c)☐ 不达标结论：a)☐；b)☐			
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障☑；源头控制☑；过程防控☑；其他（）			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		4 个	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、pH、氟化物、氯离子、铬、二噁	深层土壤监测：3 年一次；表层土壤监测：1 年一次；	

			英类（总毒性当量）、石油 烃（C10~ C40）		
		3 个	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、pH、 氟化物、氯离子、铬、二噁 英类（总毒性当量）、石油 烃（C10~ C40）、四氯乙烯	表层土壤监测：3 年一次；	
		1 个	pH、镉、汞、砷、铅、铬、 铜、镍、锌、氟化物、氯离 子、铬、二噁英类（总毒性 当量）、石油烃（C10~ C40）、 四氯乙烯	表层土壤监测：3 年一次；	
	信息公开 指标	监测点位信息、监测项目、监测结果			
评价结论		采取环评提出的措施，影响可接受			
注 1：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。					
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。					

6.8.生态环境影响评价

本项目为新建项目，为预留工业用地，因此项目的建设对区域的生态环境影响范围有限。本项目建成后，厂区绿化率约为 15%，可以有效降低对生态破坏的负面影响。

本项目营运期排放的大气污染物主要为颗粒物、SO₂、NO_x、氯化氢、氟化氢、CO、二噁英、氨气、VOCs 等，其排放量及排放浓度均很小，不会对周围

人群健康和农作物或植物造成不利影响；项目建成后废水、固废，噪声均可达标排放。因此项目运营期对周围生态环境影响很小。

表 6.8-1 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他□
	影响方式	工程占用□；施工活动干扰□；改变环境条件□；其他□
	评价因子	物种□（） 生境□（） 生物群落□（） 生态系统□（） 生物多样性□（） 生态敏感区□（） 自然景观□（） 自然遗迹□（） 其他□（）
评价等级		一级□ 二级□ 三级□ 生态影响简单分析 ☒
评价范围		陆域面积：（）km ² ；水域面积（）km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集□；遥感调查□；调查样方、样线□；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他□
	调查时间	春季□；夏季□；秋季□；冬季□ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失□；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他□
	评价内容	植被/植物群落□；土地利用□；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；其他□
生态影响预测与评价	评价方法	定性□；定性和定量□
	评价内容	植被/植物群落□；土地利用□；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；生物入侵风险□；其他□
生态保护对策措施	对策措施	避让□；减缓□；生态修复□；生态补偿□；科研□；其他□
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规□；无□
	环境管理	环境监理□；环境影响后评价□；其他□
评价结论	生态影响	可行 ☒ ；不可行□
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。		

6.9.碳排放影响评价

根据生态环境部《关于统筹和加强应对气候变化与生态保护相关工作的指导意见》（环综合〔2021〕4号）要求，将气候变化纳入环境影响评价。本次评价

参照生态环境部《关于加强高能耗、高排放生态环境源头防控的指导意见》、《氟化工企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，从碳排放量核算、原燃料清洁替代、节能降耗技术、余热余能利用、清洁运输方式等方面提出针对性的降碳措施与控制要求，开展碳排放影响评价。

6.9.1.碳排放核算

根据《氟化工企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》中碳排放的核算方法，核算本项目的碳排放量。

1、核算边界

本项目建设内容涉及的所有生产场所和生产设施产生的温室气体排放，设施范围包括直接生产工艺装置、辅助生产系统和附属生产系统，其中辅助生产系统包括厂区内的动力、供电、供水、采暖、制冷、机修、化验、仪表、仓库（原料场）、运输等，附属生产系统包括生产指挥管理系统（厂部）以及厂区内为生产服务的部门和单位（如职工食堂、车间浴室、保健站等）。

2、排放源和气体种类识别

（1）燃料燃烧排放

本项目所涉及的燃料燃烧排放是指燃气（天然气）在各种类型的固定或移动燃烧设备（如厂区公用废气、废液焚烧炉等）中与氧气充分燃烧产生的二氧化碳排放。

（2）HCFC-22 生产过程 HFC-23 排放

本项目不涉及 HCFC-22 生产。

（3）销毁的 HFC-23 转化的 CO₂ 排放

本项目不涉及 HFC-23 销毁。

（4）HFCs/PFCs/SF₆ 生产过程的副产物及逃逸排放。

本项目不涉及 HFCs/PFCs/SF₆ 生产。

（5）净购入电力和热力的隐含 CO₂ 排放

企业消费的购入电力、热力所对应的排放量之和。

（6）其他工业生产过程排放

企业的其他工业生产过程 CO₂ 排放量应等于各装置的工业生产过程 CO₂ 排放之和。

3、核算方法

(1) 燃料燃烧排放

燃料燃烧 CO₂ 排放量主要基于企业边界内各个燃烧设施分品种的化石燃料燃烧量，乘以相应的燃料含碳量和碳氧化率，公式如下：

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_i \sum_j \left(AD_{i,j} \times CC_{i,j} \times OF_{i,j} \times \frac{44}{12} \right)$$

式中，

$E_{\text{CO}_2_{\text{燃烧}}}$ —燃烧设备燃烧化石燃料燃烧产生的 CO₂ 排放量，单位为吨 CO₂；

AD_i —化石燃料品种 i 的燃烧量，以万 Nm³ 为单位；

CC_i —化石燃料品种 i 的含碳量，以吨碳/万 Nm³ 单位；

OF_i —化石燃料品种 i 的碳氧化率，无量纲，取值范围为 0~1；

根据《碳排放核算与报告要求第 17 部分：氟化工企业》（GB/T32151.17-2023），用以下公式估算燃料的含碳量：

$$CC_i = NCV_i \times EF_i$$

式中，

CC_i —化石燃料 i 的含碳量，对固体和液体燃料以吨碳/吨燃料为单位，对气体燃料以吨碳/万 Nm³ 为单位；

NCV_i —化石燃料品种 i 的低位发热量，对固体和液体燃料以 GJ/吨为单位，对气体燃料以 GJ/万 Nm³ 为单位。

EF_i —燃料品种 i 的单位热值含碳量，单位为吨碳/GJ。

本项目燃料燃烧碳排放量见表 6.9-1。

表 6.9-1 本项目燃料燃烧碳排放量计算

参数	取值	单位	参数来源
燃料气（煤气）量	33.04	万 Nm ³ /a	本项目厂区使用资料
低位发热量	52.270	GJ/万 Nm ³	《碳排放核算与报告要求第 17 部分：氟化工企业》（GB/T32151.17-2023）
单位热值含碳量	12.2×10 ⁻³	t/GJ	
碳氧化率	99	%	
燃料燃烧产生的 CO ₂ 排放量	76.48	t/a	33.04×52.270×12.2×10 ⁻³ ×0.99×44÷12=76.48

(2) 其他生产过程排放

① 焚烧炉烟气

进入焚烧炉的废气及废液含有大量的有机物，含碳量 1040.34t/a，在燃烧情况下会产生 CO₂、CO，根据工程分析，转化为 CO 的量为 0.43t/a，再根据碳平衡，转化为 CO₂ 的量为 3813.90t/a。因此本项目生产过程排放量见表 6.9-2。

表 6.9-2 本项目生产过程排放碳量计算

序号	排放源	CO ₂ 排放量 (t/a)
1	本项目公用焚烧炉烟气	3813.90
	合计	3813.90

(3) 净购入电力和热力产生的排放量

本项目净购入电力、热力隐含的 CO₂ 排放量分别按以下公式计算：

$$E_{\text{购入电}} = AD_{\text{购入电}} \times EF_{\text{电力}}$$

式中，

$E_{\text{购入电}}$ ——购入电力所产生的二氧化碳排放量，单位为吨 CO₂；

$AD_{\text{购入电}}$ ——核算和报告年度内的外购电力，单位为兆瓦时（MWh）；

$EF_{\text{电力}}$ ——全国电网年平均供电排放因子，单位为吨 CO₂/MWh。

根据《氟化工企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，用以下公式将以质量单位计量的蒸汽转换为热量单位：

$$AD_{\text{蒸汽}} = Ma_{\text{st}} \times (En_{\text{st}} - 83.74) \times 10^{-3}$$

式中，

$AD_{\text{蒸汽}}$ ——蒸汽的热量，单位为 GJ；

Ma_{st} ——蒸汽的质量，单位为吨蒸汽；

En_{st} ——蒸汽所对应的温度、压力下每千克蒸汽的热焓，单位为 kJ/kg。

根据本项目工程设计资料、上述计算公式和参数选取，本项目净购入电力和热力产生的排放量见表 6.9-3。

表 6.9-3 本项目净购入电力和热力产生的排放量计算

序号	参数	取值	单位	参数来源
一	电力			
1	电力消费量	174.639	MWh	本项目工程设计资料
2	电力供应的 CO ₂ 排放因子	0.7119	吨 CO ₂ /MWh	《2019 年度减排项目中国区域电网基准线放因子》的华北区域电网 EFOM 值与 EFBM 值和的 50%
3	净购入电力隐含的 CO ₂ 排放量	124.33	t	$174.639 \times 0.7119 = 124.33$
二	蒸汽（1.0MPa、179.88℃）			
1	蒸汽（1.0MPa、179.88℃）	2777	kJ/kg	《氟化工企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，附录二表 2.3
2	蒸汽的质量	140320	t	本项目工程设计蒸汽平衡
3	蒸汽的热量	377918.24	GJ	$140320 \times (2777.0 - 83.74) \times 10^{-3} = 377918.24$
4	热力供应的 CO ₂ 排放因子	0.11	吨 CO ₂ /GJ	《氟化工企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，
5	净购入热力隐含的 CO ₂ 排放量	41571.01	t	$377918.24 \times 0.11 = 41571.01$
小计		41574.03	t	$3.02 + 41571.01 = 41574.03$

4、碳排放量汇总

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{购入电}} + E_{\text{购入热}} - E_{\text{输出电}} - E_{\text{输出热}}$$

式中：

E ：碳排放总量，以吨二氧化碳当量（tCO₂e）计；

$E_{\text{燃烧}}$ ：化石燃料燃烧排放量，以吨二氧化碳当量（tCO₂e）计；

$E_{\text{过程}}$ ：工业生产过程的温室气体的排放量，以吨二氧化碳当量（tCO₂e）计；

$E_{\text{购入电}}$ ：购入的电力产生的排放量，以吨二氧化碳当量（tCO₂e）计；

$E_{\text{购入热}}$ ：购入的热力产生的排放量，以吨二氧化碳当量（tCO₂e）计；

$E_{\text{输出电}}$ ：输出的电力产生的排放量，以吨二氧化碳当量（tCO₂e）计；

$E_{\text{输出热}}$ ：输出的热力产生的排放量，以吨二氧化碳当量（tCO₂e）计；

本项目碳排放量汇总见表 6.9-4。

表 6.9-4 本项目碳排放量汇总表

序号	排放类别	CO ₂ 排放量（t/a）
1	燃料燃烧排放	76.48
2	其他生产过程排放	3813.90
3	净购入电力产生的排放量	124.33
4	净购入热力产生的排放量	41571.01
5	合计	45585.72

根据表 6.9-4 计算结果，本项目 CO₂ 排放总量为 45585.72t/a。

6.9.2.降碳措施和控制要求

1、积极开展源头控制

优先选择绿色节能工艺、产品和技术，降低化石燃料消费量。优化用能结构，鼓励采用天然气、生物质等低碳能源替代煤炭。鼓励重点行业从技术和设备选型、节能技术、污染物治理及碳捕捉等方面，使用大气污染物和温室气体正协同减排技术，替代或淘汰负协同减排技术，提出协同控制最优方案。

2、落实节能和提高能效技术

提高工业生产过程能源使用效率，对项目主体工程，提出降低能损，改进高能耗工艺，提高能源综合利用效率，实施碳减排工程等；对其它辅助措施，可提出采用低碳建筑等方式降低碳排放。

本项目在运营过程中应主要注重节能、加强循环利用；优先选用高效节能新设备；本项目在使用天然气燃烧过程中，尽量提高天然气在生产工艺中的利用率、降低天然气消耗量，以达到二氧化碳的减排效果。

3、碳排放管理方面

设置能源及温室气体排放管理机构及人员等；配备能源计量/检测设备，开展碳排放监测、报告和核查工作；结合区域碳强度考核、碳市场交易、碳排放履约、排污许可与碳排放协同管理相关要求等提出管理措施。

（1）组织管理

①建立制度

为规范企业碳管理工作，结合自身生产管理实际情况，建立碳管理制度，包括但不限于建立企业碳管理工作组织体系；明确各岗位职责及权限范围；明确战略管理、碳排放管理、碳资产管理、信息公开等具体内容；明确各事项审批流程及时限；明确管理制度的时效性。

②能力培养

为确保企业碳管理工作人员具备相应能力，企业应开展以下工作：通过教育、培训、技能和经验交流，确保从事碳管理有关工作人员具备相应的能力，并保存相关记录；对与碳管理工作有重大影响的人员进行岗位专业技能培训，并保存培训记录；企业可选择外派培训、内部培训和横向交流等方式开展培训工作。

③意识培养

企业应采取措施，使全体人员都意识到：实施企业碳管理工作的重要性；降低碳排放、提高碳排放绩效给企业带来的效益，以及个人工作改进能带来的碳排放绩效；偏离碳管理制度规定运行程序的潜在后果。

（2）排放管理

①监测管理

企业应根据自身的生产工艺以及《氟化工企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》中核算标准和国家相关部门发布的技术指南的有关要求，确保对

其运行中的决定碳排放绩效的关键特性进行定期监视、测量和分析，关键特性至少应包括但不限于：排放源设施、各碳源流数据、具备实测条件的与排放因子相关的数据、碳排放相关数据和生产相关数据获取方式、数据的准确性。

企业应对监视和测量获取的相关数据进行分析，应开展以下工作：a)规范碳排放数据的整理和分析；b)对数据来源进行分类整理；c)对排放因子及相关参数的监测数据进行分类整理；d)对数据进行处理并进行统计分析；e)形成数据分析报告并存档。

②报告管理

企业应基于碳排放核算的结果编写碳排放报告，并对其进行校核。

核算报告编写应符合主管部门所规定的格式要求，对经过内部质量控制的核算结果进行确认形成最终企业盖章的碳排放报告，并按要求提交给主管部门 1 份，本企业存档 1 份。

企业碳排放报告存档时间宜与《企业碳排放核查工作规范》(DB50/T700)对于核查机构记录保存时间要求保持一致，不低于 5 年。

(3) 信息公开

企业应按照主管部门相关要求和规定，核算并上报碳排放情况。鼓励选企业选择合适的自主性披露渠道和方式，面向社会发布企业碳排放情况。

7.环境风险评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）要求，对于涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的生产、使用、储存（包括使用管线输运）的建设项目可能发生的突发性事故（不包括人为破坏及自然灾害引发的事故）应进行环境风险评价。环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险防范、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

7.1.本项目风险调查

7.1.1.本项目风险源调查

根据工程分析，本项目各生产装置运行过程中投入、产出及生产过程中涉及的物料（物质）主要见下表 7.1-1。

表 7.1-1 本项目各生产装置运行过程中投入、产出及生产过程中涉及的物料（物质）

序号	装置	原料/辅料	产品/中间产品	三废
1	HFC-125（五氟乙烷）	四氯乙烯、无水氢氟酸、氢氧化钠、分子筛、催化剂	氯化氢、氟化氢	废气：罐区废气、焚烧炉废气 废水：碱洗废水、循环冷却系统排水 固废：废催化剂、废分子筛、精馏残液、废机油

根据上述调查，结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B、GB3000.18、GB30000.28，拟建项目涉及的危险物质主要包括氯化氢、氢氧化钠、氢氟酸、四氟乙烯、天然气及次生产生的 CO、光气等。各危险物质的存在量包括生产线在线量、储罐区等储存量。本项目四氟乙烯由厂区现有生产工序供给、无水氢氟酸依托厂区现有储罐区供给，本项目不设置相关储罐。因此本项目危险物质数量及分布具体详见表 7.1-2。

表 7.1-2 本项目危险物质数量及分布一览表

序号	单元	物质名称	系统中的质量（q1，t）	临界量（Q1，t）
1	HFC-125 （五氟乙烷）生产装置	四氟乙烯	5	10
2		无水氢氟酸	4.5	1
3		氢氧化钠（32%）	274	/
4	储罐区	氯化氢（33%）	192	7.5（37%）
5		有水酸氯化氢（10%）	80	7.5（37%）
6		有水酸氟化氢（2%）	16	1

7.1.2.环境敏感目标调查

本评价主要采用资料收集及现场调查的方法对评价区域内的环境状况进行调查，重点对厂址周围 5km 范围内的环境敏感点进行了现场调查，该范围内的环境敏感点调查结果见表 2.5-1，环境敏感目标分布图见图 2.5-4。

7.2.本项目环境风险等级及评价范围

7.2.1.危险物质及工艺系统危险性（P）分级

7.2.1.1.危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，当存在多种危险物质时，按下式计算物质总量与其临界量的比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： $q_1, q_2, \dots, q_n$ —每种危险物质的最大存在量，t；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ —每种危险物质的临界量，t。

当 $Q < 1$ 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

本项目危险物质数量与临界量比值（ Q ）计算结果见表 7.2-1。

表 7.2-1 本项目 Q 值确定表

序号	物质名称	CAS 号	最大存在总量 (t)	临界量 (t)	该种危险物质 Q 值
1	盐酸	7647-01-0	192.86 (折 37%)	7.5	25.71
2	氢氟酸	7664-39-3	4.82 (折纯)	1	4.82
3	四氯乙烯	127-18-4	5	10	0.5
项目 Q 值 Σ					31.03

由表可知： $Q=31.03$ ，应划分为 $10 \leq Q < 100$ 。

7.2.1.2.行业及生产工艺（M）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 表 C.1，评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 $M1$ 、 $M2$ 、 $M3$ 和 $M4$ 表示，具体见表 7.2-2。

表 7.2-2 M 值确定表

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/ 码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
高温指工艺温度 $\geq 300^\circ\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（ P ） $\geq 10.0\text{Mpa}$ ；长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

本项目行业及生产工艺 M 值评分结果见表 7.2-3。

由表可知： $M=25$ ，属于 $M > 20$ ，以 $M1$ 表示。

表 7.2-3 本项目 M 值确定表

序号	行业	工艺单元名称	生产工艺	单套分值	数量（套）	M 分值
1	化工	HFC-125（五氟乙烷）	氟化工艺	10/套	2	20
2		储罐区	危险物质贮存罐区	5/套	1	5
项目 M 值Σ						25

7.2.1.3.危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值 Q 和行业及生产工艺 M，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），具体见表 7.2-4。

表 7.2-4 拟建项目 P 值判定表

危险物质数量与 临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4
本项目	$10 \leq Q < 100$, M1, 则危险性为 P1			

由表可知：本项目 $10 \leq Q < 100$ ，行业及生产工艺 M 值评分结果为 M1，因此项目 P 值判定结果为 P1。

7.2.2.环境敏感程度（E）

根据危险物质在事故情形下的环境影响途径，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 确定建设项目各要素环境敏感程度（E）分级。

（1）大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及其人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 7.2-5。

表 7.2-5 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 5 万人，或其他需要特殊保护区域；或周边 500 m 范围内人口总数大于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 200 人
E2	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500 m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500 m 范围内人口总数小于 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200 m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

（2）地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 7.2-6。其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 7.2-7。

表 7.2-6 地表水环境敏感程度分级

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

表 7.2-7 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感F1	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅱ类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为Ⅲ类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 7.2-8 地表水功能敏感性分区

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜區；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10 km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型1和类型2包括的敏感保护目标

(3) 地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 7.2-9，其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 7.2-10 和表 7.2-11。

表 7.2-9 地下水环境敏感程度分级

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

表 7.2-10 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

表 7.2-11 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ ，且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$ ， $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$ ，且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$ ， $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$ ，且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件
Mb：岩土层单层厚度。 K：渗透系数。	

本项目厂址周边 500m 范围内人口数 282 人，厂址周边 5km 范围内人口数小计 8554 人，因此大气环境敏感程度（E）分级为 E3。本项目没有地表水排放途径，因此不进行地表水环境敏感程度分级判定。本项目各要素环境敏感程度（E）分级见表 7.2-12。

表 7.2-12 本项目环境敏感特征一览表

类别	环境敏感特征					
环境空气	厂址周边 5km 范围内					
	序号	敏感目标名称	相对方位	距离（km）	属性	人口数
	1	厂汉村	NNE	2.71	居民	2716
	2	哈林格尔	E	2.65	居民	1544
	3	官将村	SE	2.06	居民	551
	4	天合义	SSE	2.17	居民	80
	5	锁纳村	SSW	2.65	居民	180
	6	打圪坝	S	3.46	居民	480
	7	大相公	S	4.46	居民	262
	8	南圪堵村	SW	4.47	居民	102
	9	山羊圪堵	SW	3.48	居民	102
	10	全巴图村	WSW	4.69	居民	980
	11	花圪台村	W	3.49	居民	203
	12	打不气村	S	1.38	居民	155
	13	捣拉忽洞	SE	0.19（距厂区）	居民	141
	14	万义壕	E	0.47（距厂区）	居民	141
	15	西沙湾	NE	0.69	居民	105
	16	刘贵	NE	1.05	居民	139
	17	索家圪旦	W	5.02	居民	193
	18	召背后	SE	5.14	居民	480
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					282
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					8554
	大气环境敏感程度 E 值					E3
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	/		/	
	内陆水体排放点下游 10km 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					/
地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能	与下游厂界距离（km）
	1	打不气村（S8）	分散式饮用水井	Ⅲ类	D1	1.6
	2	打圪坝村（S11）	分散式饮用水井	Ⅲ类	D1	3.77
	3	喷呐村 S14	分散式饮用水井	Ⅲ类	D1	2.48
	4	喷呐村 S15	分散式饮用水井	Ⅲ类	D1	3.12
	5	山羊圪堵村（S21）	分散式饮用水井	Ⅲ类	D1	2.81
	6	S9	分散式饮用水井	Ⅲ类	D1	2.188
	7	S20	分散式饮用水井	Ⅲ类	D1	0.85

	8	西沙湾村 (S2)	分散式饮用水井	III 类	D1	1.252
	9	万义壕村 (S4)	分散式饮用水井	III 类	D1	1.267
	10	捣拉忽洞村 (S6)	分散式饮用水井	III 类	D1	0.85
	地下水环境敏感程度 E 值					E1

7.2.3.本项目环境风险潜势判断

根据本项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度,结合事故情形下环境影响途径,确定项目环境风险潜势见表 7.2-13。

表 7.2-13 本项目环境风险潜势划分一览表

环境敏感程度 (E)	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
拟建项目	物质及工艺系统危险性 P 值判定结果为 P1; 大气环境敏感程度为 E3、本项目不设地表水排放点, 因此不进行地表水环境敏感程度分级判定, 地下水环境敏感程度为 E1; 大气环境风险潜势为 III, 地下水环境风险潜势为 IV ⁺ , 则本项目环境风险潜势综合等级确定为 IV ⁺ 。			

7.2.4.风险评价等级及评价范围

7.2.4.1.风险评价等级

根据环境风险潜势划分结果, 本项目环境风险评价工作等级判定见表 7.2-14。

表 7.2-14 本项目环境风险评价等级划分一览表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析
本项目	大气环境风险潜势为 III, 地下水环境风险潜势为 IV ⁺ , 则本项目环境风险潜势综合等级确定为 IV ⁺ 。项目环境风险评价等级为一级			

根据表可知: 本项目环境风险评价等级为一级。

7.2.4.2.风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018), 同时根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ2.3-2018)、《环境影响评价技术导则地

下水环境》（HJ610-2016）及项目工程分析，本项目各要素风险评价范围见表 7.2-15。

表 7.2-15 本项目环境风险评价范围一览表

环境要素	大气环境	地表水	地下水
评价工作等级	二	/	一
评价范围	项目厂址边界外 5km 范围	重点对污水处理设施依托可行性进行分析	调查评价范围 23.04km ²

7.3.风险识别

7.3.1.资料收集和准备

本项目生产装置和辅助装置都采取了严密的风险事故防范措施。尽管如此，物料泄漏以及爆炸事故仍有发生，造成严重的环境污染、人身伤亡和经济损失。针对本工程特点，列举以下同类生产或者储存危险化学品过程中发生的事故案例分析。

案例一：氢氧化钠（烧碱）泄漏事故案例分析

1、事故经过和危害

1981 年 10 月 18 日，“华春”轮驶进某港，在所载的货物中有一批烧碱。包装方式为钢制圆桶型密封容器，外用塑料薄膜，木制托盘简易成组包装。卸货时港区采用的钢丝绳吊具没有支架，起吊时钢丝绳收紧后使包装件受勒，导致塑料薄膜破损，并且因包装件受力后钢桶受挤压，造成不同程度的损坏。进入仓库使用叉车归桩、堆码时，包装破损的货物没有及时妥善处理。桶内储存的片状及珠状的烧碱直接暴露在空气中。在该批货物卸货及储存的十余天内，先后造成了 40 余人的皮肤、眼睛灼伤。经采取紧急措施及时处理破损的烧碱桶后，事故才得以有效控制。

2、事故原因分析

烧碱，正式名称为氢氧化钠，在“三酸两碱”中，氢氧化钠排行第四，为强碱性腐蚀品。氢氧化钠的工业用途相当广泛，用于制造各种钠盐、制皂、造纸、纺织、粘胶纤维、橡胶制品的再生、金属清洗、电解提炼锌、镀锡、氧化物涂料、漂白等。投入运输的数量相当大。氢氧化钠具有极强的吸湿性，一旦暴露在空气中即能大量吸收水份和二氧化碳。固体状的氢氧化钠吸收水份后形成糊状物，同

时放出大量的热能，能使可燃物着火。受潮后的氢氧化钠或其浓溶液对铝、锌、锡等金属有腐蚀性，反应时放出氢气，与各种酸类反应剧烈，与铵盐类物品也能发生化学反应。不仅如此，氢氧化钠还能与玻璃的主要成分二氧化硅反应，生成易溶于水的硅酸钠，从而使玻璃腐蚀。因此，对于使用玻璃或陶瓷器皿为包装容器储存氢氧化钠溶液(俗称液碱)的，要特别注意，尽管这种反应相当缓慢，但仍然会因腐蚀而使包装易于破损。

氢氧化钠的浓溶液能使不溶于水的活体组织成为能溶于水的酸脂钠和醇，因而丝、毛织物的活体组织会受到强烈的腐蚀。人体皮肤接触后就会被严重灼伤。凡是与水能迅速反应的腐蚀品会生成烟雾状物质，对人体的眼睛、咽喉及肺部产生强烈的刺激作用，而且有毒。人体组织沾染上氢氧化钠的浓溶液后，就会因其强烈的吸附力而无法及时清除，这期间还会通过皮肤等组织吸收，造成全身中毒，因此化学灼伤较难痊愈。

3、防止同类事故发生的措施

烧碱的强腐蚀性应该是众所周知的，在装卸作业中的某些环节往往容易被忽视。本案所反映出来的事实是：一场本来可以避免的伤害事故，由于装卸工艺落后，使用工具不当而导致事故发生。

烧碱与其他具有强烈腐蚀性的酸类一样，给运输、装卸企业带来的问题是：由于其强烈的腐蚀能力会给包装容器造成损害。在投入运输后，这些物品的包装质量并不可靠，金属类包装易受腐蚀，抗腐蚀能力较强的玻璃和陶瓷类包装却容易破损。这就要求我们从事搬运作业的同志注意：一是尽可能使用机械等工属具，使人体与其保持距离，尽量避免直接接触；二是在搬运中做到轻拿轻放，防止撞击、振动，绝对不可以翻滚、摔跌。如发现货物包装有破损、裂缝等，应当立即停止作业；在采取合理的临时施救措施后，通知发货人立即将货物提走。

案例二：氯化氢泄漏事故案例分析

1、事故经过和危害

2017年5月5日上午8：20时左右，湖北省应城东马坊境内的东诚有机硅有限公司发生氯化氢气体泄漏。周边学生及居民累计接受排查129人，其中学生116人、周边居民13人，均留院观察后康复；涉事企业被责令停产整改

2、事故原因分析

造成此次氯化氢气体泄漏的原因为东诚有机硅有限公司工作人员操作失误，导致其保温工段 2#保温釜在进行升温过程中，由于温度超温至 150℃(正常温度为 90℃左右)，釜内超压导致反应釜人孔处石棉垫冲开，导致氯化氢气体泄露，持续时间约为 2 分钟。

3、防止同类事故发生的措施

工艺管控：加装超温超压联锁报警与自动泄压装置，严格监控生产工艺参数，杜绝超温、超压、超负荷运行；检修作业前明确技术参数（如螺栓扭矩），开展专项技术交底，严禁暴力操作。

环保系统保障：配备双回路供电或备用发电机，确保废气处理系统（碱喷淋装置）持续稳定运行；增设废气排放联锁装置，一旦系统故障立即触发生产停工预警，防止无组织排放。

储存运输：储存过程中防止泄漏的氯化氢与潮湿空气接触生成盐酸，加剧设备腐蚀；运输时选用专用耐腐蚀运输工具，做好密封防护，避免碰撞、振动导致包装破损。

泄漏处置：采用 NaOH 溶液等碱性物质进行喷淋中和，泄漏区域设置警戒范围，严禁无关人员进入；处置后对泄漏区域进行环境监测，确保达标后再恢复作业。

案例三：氟化氢泄漏事故案例分析

1、事故经过和危害

2017 年 11 月 23 日，天津开发区西区天津天药药业股份有限公司发生一起氟化氢气体泄漏事故，导致一名员工死亡。直接经济损失 87 万余元；涉事企业被责令停产整改并开展善后处理。

2、事故原因分析

设备维护不当导致泄漏，人员直接接触有毒气体；根本原因：设备腐蚀监测缺失，个体防护与应急处置措施不足。

3、防止同类事故发生的措施

腐蚀管控：缩短设备腐蚀检测周期，对氟化氢接触设备开展常态化壁厚监测；选用耐腐蚀性能更强的密封垫片（如 PTFE 包覆垫片），装置启动前必须开展气密试验与泄漏检测。

毒性防护：强化员工对氟化氢“强腐蚀性+致命毒性”的认知，重点培训经皮肤吸收中毒的危害与处置流程；作业时强制穿戴全面型呼吸防护器与专用耐氢氟酸防化服，额外配备葡萄糖酸钙凝胶等专用应急物资。

作业监护：滤芯更换、设备检修等危险作业需执行“双人作业+专人监护”制度，作业前对系统进行隔离、吹扫与有毒气体检测，达标后方可开展作业。

泄漏处置：人员接触后立即用大量清水冲洗接触部位至少 15 分钟，再涂抹葡萄糖酸钙凝胶进行中和；泄漏区域采用碱性物质中和，同时加强环境监测，防止有毒气体扩散。

从以上事故的发生原因来看，大多是由于人为原因导致的（操作不当或误操作），其影响范围也有大有小。影响较大的事故主要爆炸事件，其可能造成较大的伤亡，而泄漏事故一般会造成较明显的中毒现象，严重情况下也可能导致死亡。这两种通常都是同时发生，泄漏引起火灾进而引发爆炸，同时泄漏物质随爆炸而被带入空气中进一步影响外环境。

7.3.2.物质危险性识别

根据上述调查，结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B、GB3000.18、GB30000.28，本项目涉及的危险物质主要包括氯化氢、氢氧化钠、氢氟酸、四氯乙烯、天然气及次生污染物 CO、光气等，主要分布于生产装置区、罐区。危险物质的理化特性见表 7.3-1~7.3-6。

表 7.3-1 氯化氢理化性质和危险特性表

标识	中文名：盐酸		英文名：Hydrochloric acid; Chlorohydric acid	
	危险性类别：第 8. 1 类 酸性腐蚀品		危规号：81013	包装标志：20
	CAS 号：7647-01-0		UN 编号：1789	RTECS 号：MW4025000
理化特性	外观与性状：无色或微黄色发烟液体，有刺鼻的酸味。			
	熔点/℃-114. 8(纯)		溶解性：与水混溶，溶于碱液。	
	沸点/℃ 108. 6(20%)		相对密度（水=1）：1.20	相对密度(空气=1)：1.26
	侵入途径：吸入 食入		饱和蒸汽压(kPa)：30. 66/21℃	
燃烧爆炸危险	燃烧性 不燃		燃烧分解产物 氯化氢。	
	稳定性 稳定		聚合危害 不能出现	
	包装类别 II		禁忌物 碱类、胺类、碱金属、易燃或可燃物。	
	危险特性 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。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有较强的腐蚀性。			
	灭火方法：雾状水、砂土。			

性	
毒性	接触限值中国 MAC: 15mg/m ³ 苏联 MAC: 5mg/m ³ 美国 TLV-STEL: 未制订标准美国 TWA: OSHA 5ppm, 7.5[上限值]ACGIH 5ppm, 7.5mg/m ³ [上限值]
对人体危害	接触其蒸气或烟雾, 引起眼结膜炎, 鼻及口腔粘膜有烧灼感, 鼻衄、齿龈出血、气管炎; 刺激皮肤发生皮炎, 慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒, 可引起消化道灼伤、溃疡形成, 有可能胃穿孔、腹膜炎等。
急救	[皮肤接触]: 立即用水冲洗至少 15 分钟。或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。若有灼伤, 就医治疗。[眼睛接触]: 立即提起眼睑, 用流动清水冲洗 10 分钟或用 2%碳酸氢钠溶液冲洗。[吸入]: 迅速脱离现场至空气新鲜处。呼吸困难时输氧。给予 2~4%碳酸氢钠溶液雾化吸入。[食入]: 误服者立即漱口, 给牛奶、蛋清、植物油等口服, 不可催吐。立即就医。
防护	[工程控制]: 密闭操作, 注意通风。尽可能机械化、自动化。 [呼吸系统防护]: 可能接触其蒸气或烟雾时, 必须佩带防毒面具或供气式头盔。紧急事态抢救或逃生时, 建议佩带自给式呼吸器。[眼睛防护]: 戴化学安全防护眼镜。[防护服]: 穿工作服(防腐材料制作)。[手防护]: 戴橡皮手套。
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, 建议应急处理人员戴好防毒面具, 穿化学防护服。不要直接接触泄漏物, 禁止向泄漏物直接喷水, 更不要让水进入包装容器内。用沙土、干燥石灰或苏打灰混合, 然后收集运至废物处理场所处置。也可以用大量水冲洗, 经稀释的洗水放入废水系统。如大量泄漏, 利用围堤收容, 然后收集、转移、回收或无害处理后废弃。
储运	储存于阴凉、干燥、通风处。应与碱类、金属粉末、卤素(氟、氯、溴)、易燃、可燃物等分开存放。不可混储混运。搬运时要轻装轻卸, 防止包装及容器损坏。分装和搬运作业要注意个人防护。运输按规定路线行驶。

表 7.3-2 氢氧化钠理化性质一览表

标识	中文名: 氢氧化钠		
	英文名: sodium hydroxide		
	分子式: NaOH	分子量: 40.01	CAS 号: 1310-73-2
	危险性类别	第 8.2 类 碱性腐蚀品	
理化性质	外观与性状	白色半透明, 结晶状固体, 极易溶于水, 对人体有烧伤作用	
	主要用途	用于肥皂、石油精炼、造纸、染色、制革、医药、有机合成等。	
	相对密度 (水=1)	2.12	
	饱和蒸汽压	0.13KP (739°C)	
危险特性	燃烧性	不燃	
	危险特性	与酸发生中和反应并放热。遇潮时对铝、锌和锡有腐蚀性, 并放出易燃易爆的氢气。本品不会燃烧, 遇水和水蒸气大量放热, 形成腐蚀性溶液。具有强腐蚀性。	
	稳定性	稳定	
	灭火方法	用水、砂土扑救, 但须防止物品遇水产生飞溅, 造成灼伤。	

	包装分类	II
	储运措施	储存于阴凉、干燥、通风良好的不燃库房。避免阳光直射。远离火种、热源。切忌接触 H 发孔剂、氰化物、金属粉末、碱类等。工作人员必须穿戴用聚氯乙烯或聚丁橡胶制的防护用品。并备有淋浴和洗眼睛设备供工作人员工作后清洗。
毒性	急性毒性	LD ₅₀ : 无资料; LC ₅₀ : 无资料
	毒性	无资料
	最高容许浓度	中国 MAC (mg/m ³): 0.5 前苏联 MAC (mg/m ³): 0.5 TLVTN: OSHA 2 mg/m ³ ; TLVWN: ACGIH2mg/m ³
健康危害	本品有强烈刺激和腐蚀性。粉尘刺激眼睛和呼吸道, 腐蚀鼻中隔; 皮肤和眼直接接触可引起灼伤; 误服可造成消化道灼伤, 粘膜糜烂、出血和休克。	
防护	工程控制: 密闭操作。提供安全淋浴和洗眼设备。呼吸系统防护: 可能接触其粉尘时, 必须佩戴头罩型电动送风过滤式防尘呼吸器。防护服: 穿橡胶耐酸碱服。手防护: 戴橡胶耐酸碱手套。	
急救	急救措施	皮肤接触: 脱去污染的衣着, 用大量流动清水冲洗。眼睛接触: 立即提起眼睑, 用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。吸入: 迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难, 给输氧。如呼吸停止, 立即进行人工呼吸。就医。食入: 用水漱口, 给饮牛奶或蛋清。就医。
泄露处置	迅速搞通离泄漏污染区人员至安全区, 并进行隔离, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、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。	

表 7.3-3 氢氟酸的理化特性表

中文名称	氟化氢 (别名氢氟酸; 氟氢酸)	英文名称	Hydrogen fluoride
分子式	HF	外观与性状	无色液体或气体
分子量	20.01	蒸汽压	53.2kPa(25°C)
熔点	-83.55°C	沸点	19.5°C
稳定性	稳定	危险标记	20 (酸性腐蚀品)
危险性	危险性: 有高度刺激性、腐蚀性、毒性, 不燃。能与大多数金属反应: 生成氢气而引起爆炸。除铂、蜡、聚乙烯、铅外, 其他材料都会受到侵蚀, 不能作为其容器材料。吸湿性非常强, 接触空气即产生白色烟雾。其水溶液为发烟液体。		
毒理学	急性毒性: 男性吸入最低中毒浓度 (TCL0): 100 mg/m ³ ·min; 人吸入最低致死浓度 (LCL0): 50×10 ⁻⁶ /30min; 大鼠吸入半数致死浓度 (LC50): 1276×10 ⁻⁶ /h; 小鼠吸入半数致死浓度 (LC50): 324×10 ⁻⁶ /h; 急性中毒表现: 对皮肤和黏膜有极强的刺激和腐蚀作用。短期内吸收较高浓度氟化氢可引起眼和上呼吸道刺激症状、嗅觉丧失、咳嗽、声音嘶哑, 也可致眼结膜、眼灼伤、支气管炎或支气管肺炎。高浓度时可引起反射性窒息或中毒性		

		肺水肿，甚至死亡。对皮肤损害严重，重度灼伤还可侵及局部骨骼。氢氟酸蒸汽可致皮肤瘙痒和皮炎。
安全防护措施	工程控制	严加密封，提供充分的局部排风和全面通风。
	呼吸系统防护	空气中浓度超标时，必须佩戴防毒面具。紧急事态抢救或撤离时，佩戴正压自给式呼吸器。
	眼睛防护	戴化学安全防护眼镜
	手防护	戴防化学品手套
	其他	工作现场严禁吸烟、进食和饮水。
应急措施	急救措施	立即脱离现场到空气新鲜处。密切观察 24~28h，静卧、吸氧。 眼接触氢氟酸：应立即用大量清水或生理盐水或 2%~3% 碳酸氢钠液冲洗至少 10min。灼伤时用 1% 的可卡因滴眼以止痛，1% 阿托品滴眼以扩瞳防止虹膜后粘连。按酸灼伤眼科常规处理。 皮肤接触：应迅速脱去污染氢氟酸的衣服，立即用大量流动清水冲洗皮肤至少 30min，可用适量中和剂(如 30% 氢氧化钠或 10% 葡萄糖酸钙液)冲洗、浸泡或湿敷。患处可用冰水或冰冷敷 10min，以冷却创面、控制水肿。及时就医。
	泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，应急处理人员戴好防毒面具，穿好化学防护服。不要直接接触泄漏物，在确保安全的情况下堵漏。喷雾状水，减少蒸发。用沙土、干燥石灰混合，收集运至废物处理场所。溶于水后用碳酸钠中和，如溶解不完全先加少许盐酸再加碳酸钠中和，然后用氯化钙沉淀。也可以用大量水冲洗，经稀释的冲洗水排入废水系统。大量泄漏，建围堤收容，然后收集、转移、回收或无害处理。
	消防方法	用雾状水、泡沫灭火。消防人员应在防爆掩蔽处操作。

表 7.3-4 一氧化碳理化性质

标识	中文名：一氧化碳	英文名：carbon monoxide
	分子式：CO	分子量：28.01
	危规号：21005	CAS 号：630-08-0
理化性质	外观与性状：无色无臭气体。	
	溶解性：微溶于水，溶于乙醇、苯等多数有机溶剂。	
	熔点（℃）：-199.1	沸点（℃）：-191.4
	相对密度（水=1）：0.79	相对密度（空气=1）：0.97
	饱和蒸汽压（KPa）：	禁忌物：强氧化剂、碱类。
	临界压力（MPa）：3.50	临界温度（℃）：-140.2
	稳定性：稳定	聚合危害：
危险特性	危险性类别：第 2.1 项易燃气体	燃烧性：易燃
	引燃温度（℃）：610	闪点（℃）：<-50
	爆炸下限（%）：12.5	爆炸上限（%）：74.2
	最小点火能（mJ）：	最大爆炸压力（MPa）：
	燃烧热（KJ/mol）：	燃烧分解产物：CO ₂
	危险特性：是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。	
	灭火方法：切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，	

	可能的话将容器从火场移至空旷处。
	灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
毒性	一氧化碳进入人体之后会和血液中的血红蛋白结合，进而使血红蛋白不能与氧气结合，从而引起机体组织出现缺氧，导致人体窒息死亡。因此一氧化碳具有毒性。
危害	侵入途径：吸入 健康危害：一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高于 50%。部分患者昏迷苏醒后，约经 2~60 天的症状缓解期后，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。
急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。
防护	工程防护：严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。生产生活用气必须分路。个人防护空气中浓度超标时，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴空气呼吸器、一氧化碳过滤式自救器。穿防静电工作服。戴一般作业防护手套。工作现场严禁吸烟。实行就业前和定期的体检。避免高浓度吸入。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即隔离 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，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
储运	包装标志：UN 编号：1016 包装分类：052 包装方法：钢质气瓶 储运条件：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。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。 采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材。严禁与氧化剂、碱类、食用化学品等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光曝晒。中途停留时应远离火种、热源。公路运输时要按规定路线行驶，禁止在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。

表 7.3-5 天然气理化性质

标识	危险性类别：易燃气体
	CAS 号：74-82-8
	UN 编号：1971
理化性质	外观与性状：无色无臭气体
	熔点（℃）：-182.5 沸点（℃）：-161.5
	溶解性：微溶于水，溶于乙醇、乙醚
	侵入途径：吸入 相对密度（空气=1）：0.55
燃烧爆炸危险性	燃烧性：易燃
	闪点（℃）：-188 自燃温度（℃）：538
	爆炸上限（V%）：15 爆炸下限（V%）：5.3
	稳定性：稳定 禁忌物：强氧化剂、氟、氯
	临界温度（℃）：-82.6 临界压力（MPa）：4.59
	危险特性：与空气混合能形成爆炸性混合物，遇点火源、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压力增大，有开裂和爆

	炸的危险。
	灭火方法：切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。
健康危害	空气中甲烷浓度过高，能使人窒息，当空气中甲烷达 25~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、精细动作障碍等，甚至因缺氧而窒息、昏迷。
急救	吸入：迅速脱离现场至新鲜处，注意保暖，呼吸困难时给输氧，呼吸及心跳停止者立即进行人工呼吸和心脏按压术，就医。
防护	工程控制：生产过程密闭，全面通风。 呼吸系统防护：高浓度环境中，佩带供气式呼吸器。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区至上风处，并隔离至气体散尽，切断火源，建议应急处理人员戴自给式呼吸器，穿一般消防防护服。切断气源，喷雾状水稀释、溶解，抽排（室内）或强力通风（室外）。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器不能再用，并且要经过技术处理以清除可能剩下的气体。
储运	易燃压缩气体，储存于阴凉、通风仓间内。仓温不宜超过 30℃。远离火种、热源。防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、卤素（氟、氯、溴）等分开存放。切记混储混运。储存间内的照明、通风等设施应采用防爆型，开关设在仓外，配备相应品种和数量的消防器材。罐储时要有防火防爆技术措施。露天储罐夏季要有降温措施，禁止使用易产生火花的机械设备和工具。搬运时轻装轻卸，防止破损。

表 7.3-6 光气理化性质

标识	中文名：光气	英文名：Phosgene
	分子式：COCl ₂	分子量：98.92
	危规号：	CAS 号：75-44-5
理化性质	外观与性状：无色或略带黄色气体	
	溶解性：微溶于水，较易溶于苯、甲苯等。	
	熔点（℃）：-118℃	沸点（℃）：8.2℃
	相对密度：1.381(20/4℃)	相对蒸汽密度（空气=1）：
	饱和蒸汽压（kPa）：	禁忌物：
	避免接触条件：	主要用途：用作有机合成、农药、药物、染料及其他化工制品的中间体
	稳定性：不稳定	聚合危害：
危险特性	危险性类别：易燃液体	燃烧性：不燃
	临界温度（℃）：	闪点（℃）：
	易燃上限（空气中的容积百分比）：	易燃下限（空气中的容积百分比）：
	燃烧热（KJ/mol）：	燃烧分解产物：氯化氢
	危险特性：不燃。化学反应活性较高，遇水后有强烈腐蚀性。	
	灭火方法：本品不燃。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，在上风处灭火。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，可用液氮喷雾冲洗。灭火剂：雾状水、干粉、二氧化碳。	
毒性	本品是典型的暂时性毒剂。吸入中毒的半致命剂量 LD50 为 3200mg·min/m，半失能剂量 1600mg·min/m。吸入后，经几小时的潜伏期出现症状，表现为呼吸困难、胸部压痛、血压下降，严重时昏迷以至死亡。防毒面具可有效地防护，通常不需消毒。抗毒药有乌洛托品等。出现肺水肿症状者禁止人工呼吸。	

危害	侵入途径:吸入、经皮吸收。
	健康危害: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、明显紫绀。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:脱去被污染的衣着, 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。
防护	呼吸系统防护:正常作业时, 应该佩戴过滤式防毒面具(全面罩)。紧急事态抢救或撤离时, 建议佩戴空气呼吸器。眼睛防护:呼吸系统防护中已作防护。 身体防护:穿胶布防毒衣。 手防护:戴橡胶手套。 其它:工作现场禁止吸烟、进食和饮水。实行就业前和定期的体检。
泄漏处理	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 150 米, 大泄漏时隔离 450 米, 严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器, 穿防护服。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。漏气容器要妥善处理, 修复、检验后再用。

表 7.3-7 四氯乙烯理化性质

标识	危险性类别: 易燃液体、有毒品
	CAS 号: 127-18-4
	UN 编号: 1866
理化性质	外观与性状: 无色透明液体, 有乙醚样气味
	熔点 (°C): -22.2 沸点 (°C): 121.2
	溶解性: 微溶于水, 易溶于乙醇、乙醚、苯、丙酮等有机溶剂
	侵入途径: 吸入、食入、经皮吸收 相对密度 (空气 = 1): 5.83
燃烧爆炸危险性	燃烧性: 不燃
	闪点 (°C): 32 (闭杯) 自燃温度 (°C): 460
	爆炸上限 (V%): 16.0 爆炸下限 (V%): 1.2
	稳定性: 稳定 禁忌物: 强氧化剂、强碱、金属粉末 (如铝、镁等)
	临界温度 (°C): 347.1 临界压力 (MPa): 9.74
	危险特性: 与空气混合能形成爆炸性混合物, 遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与强氧化剂接触发生猛烈反应。若遇高热, 容器内压力增大, 有开裂和爆炸的危险。其蒸气比空气重, 能在较低处扩散到相当远的地方, 遇火源会着火回燃。
	灭火方法: 用雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火。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。喷水保持火场容器冷却, 直至灭火结束。容器突然发出异常声音或出现异常现象, 应立即撤离。
健康危害	短期接触: 吸入高浓度蒸气可引起眼、鼻、咽喉刺激症状, 出现头痛、头晕、恶心、呕吐、腹痛、乏力、嗜睡等, 严重时可能出现意识模糊、抽搐甚至昏迷。皮肤直接接触可引起红斑、丘疹等接触性皮炎, 液体溅入眼内可造成角膜损伤。长期接触: 长期吸入可导致慢性中毒, 出现神经衰弱综合征、记忆力减退、情绪改变、周围神经炎等, 还可能对肝脏、肾脏造成损害, 并有致癌风险。

急救	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸、心跳停止，立即进行人工呼吸和心脏按压术，就医。食入：严禁催吐，饮足量温水稀释，就医。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。
防护	工程控制：生产过程密闭，加强通风。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，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）；高浓度环境中，佩戴空气呼吸器或长管面具。眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。身体防护：穿透气型防毒服。手防护：戴防化学手套。
泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸附或吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆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	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30℃。保持容器密封。应与氧化剂、碱类、金属粉末等分开存放，切忌混储。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及泄漏应急处理设备。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、碱类、金属粉末、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。

7.3.3.生产系统危险性识别

根据《重点监管的危险化工工艺目录》（2013 版），本项目生产装置涉及氟化工艺，为重点监管的危险化工工艺。其重点监控的内容如下表 7.3-8 所示。

表 7.3-8 危险化工工艺重点监控内容一览表

序号	工艺名称	工艺简介	工艺危险特点	重点监控工艺参数	安全控制基本要求	宜采用的控制方式
1	氟化工艺	氟化是化合物的分子中引入氟原子的反应，涉及氟化反应的工艺过程为氟化工艺。氟与有机化合物作用是强放热反应，放出大量的热可使反应物分子结构遭到破坏，甚至着火爆炸。氟化剂通常为氟气、卤族氟化物、惰性元素氟化物、高价金属氟化物、氟化氢、氟化钾等。	(1) 反应物料具有燃爆危险性； (2) 氟化反应为强放热反应，不及时排除反应热量，易导致超温超压，引发设备爆炸事故； (3) 多数氟化剂具有强腐蚀性、剧毒，在生产、贮存、运输、使用等过程中，容易因泄漏、操作不当、误接触以及其他意外而造成危险。	氟化反应釜温度和压力；氟化反应釜搅拌速率；反应物料的配比；氟化剂进料流量；冷却系统中冷却介质的温度、压力、流量等；氟化反应尾气组成等	反应釜温度和压力的报警和联锁；反应物料的比例控制和联锁；搅拌的稳定控制；进料缓冲器；紧急进料切断系统；紧急冷却系统；安装泄放系统；可燃和有毒气体检测报警装置等	将氟化反应釜内温度、压力与釜内搅拌、流量、氟化反应釜夹套冷却水进水阀形成联锁系统，设立紧急停车系统。安全设施，包括安全阀、高压阀、紧急放空阀、液位计、单向阀及紧急切断装置等

本项目涉及的危险单元主要为 HFC-125（五氟乙烷）生产装置，储罐区，各单元风险性分述见表 7.3-9。

表 7.3-9 生产过程中危险有害因素分布情况

生产环节	火灾爆炸	压力容器爆破	腐蚀	中毒窒息	检修事故
HFC-125（五氟乙烷）生产装置	+	+	+	+	+
储罐区			+	+	+

7.3.3.1.生产装置区危险性识别

本项目 HFC-125（五氟乙烷）生产装置存在以下潜在环境风险：反应器、精馏塔、混合器、干燥器等设备破裂或阀门损坏，造成四氯乙烯、氯化氢、氟化氢等泄漏，会对厂区土壤、地下水、空气及周边人群健康产生影响；若无措施，有可能遇火源爆炸。

7.3.3.2.环保设施危险性识别

根据《国务院安全生产委员会成员单位安全生产工作任务分工》（安委〔2020〕10 号），首次提出由生态环境部“指导督促地方和相关企业单位对重点环保设施和项目组织开展安全风险评估和隐患排查治理”，基层生态环境部门相应承担环保设施和项目安全风险评估、隐患排查治理的指导督促责任。

参照江苏省环境科学学会发布的《环境污染防治设施安全隐患排查规范》（TJSSES20-2022），对本项目环保设施危险性进行识别。详见表 7.3-10。

表 7.3-10 本项目治理环保措施危险性识别

类别	项目	污染源	污染物	环保措施	危险性识别
废气	生产装置	生产装置不凝气	VOCs	厂区焚烧炉	焚烧废气、废液及辅助燃料天然气配比、燃烧工况等控制不当，有可能发生爆炸事故；焚烧炉发生破裂或阀门损坏，导致焚烧废气、废液发生泄漏事故
		罐区废气	氯化氢、氟化氢	碱洗塔	碱洗塔发生破裂或阀门损坏，导致氯化氢未经处理达标发生泄漏事故、氯化氢会导致人群中毒、导致碱洗液（含氯化钠）发生泄漏事故；碱洗塔加碱槽或者碱液输送泵等发生破裂，导致碱液发生泄漏事故
	焚烧炉	焚烧炉烟气	烟尘（颗粒物）	湿式静电除尘器	电器元件损坏，电晕极调整不到位，以及穿墙瓷套管和柱形绝缘子损裂等电气故障，导致除尘效率急剧下降，颗粒物超标排放；除尘器内氧含量超标，在设备内形成混合爆炸性气体并且达到爆炸，遇到电火花而发生爆炸；绝缘子箱温度控制不当；分气隔板堵塞，沉淀极积垢过厚；水膜调节不当等原因造成运行不稳定故障，导致除尘效率急剧下降，颗粒物超标排放；
			SO ₂ 、光气、氯化氢、氟化氢	水洗+碱洗	水洗塔和碱洗塔发生破裂或阀门损坏，导致焚烧废气未经处理达标发生泄漏事故、导致水洗液（含酸废水）和碱洗液（含碱废水）发生泄漏事故；碱洗塔加碱槽或者碱液输送泵等发生破裂，导致碱液发生泄漏事故；
			NO _x	SNCR+SCR	SNCR 采用 20%尿素，尿素水溶液具有腐蚀性，可能导致设备损坏，造成尿素水溶液泄漏；尿素水溶液容易结晶，堵塞管道，致使尿素水溶液无法输送至炉膛内，可能导致气体中氮氧化物超标排放；SCR 尿素热解装置产生氨气，如果泄露，容易发生爆炸、火灾、中毒、窒息等事故；SNCR 和 SCR 尿素喷入量未控制好，导致大量氨逃逸，增加烟气排放中氨气浓度，堵塞和腐蚀设备；SCR 装置产生废催化剂，储存不当，会环境造成影响。
			二噁英	活性炭吸附	若活性炭长期不更换，造成箱体内灰分较高、床层散热较差，不利于对流散热，导致热量在床层中集聚，在夏季高温情况下，达到活性炭的自燃点或温度达到了有机气体的闪点，同时部分空气进入废气中可与可燃物质形成爆炸性混合气体，最终导致爆炸事故发生

废水	生产废水	碱洗废水	SS COD Cl- F-	高盐废水调节池→除氟高密沉淀池→除硬高密沉淀池→多介质过滤器→三效蒸发→回水池、分盐蒸发结晶	废水处理站各池未做好防渗措施，或者由于操作不当等原因导致防渗层破裂，会发生污水渗漏事故，污染地下水和土壤环境；废水中含有较高的 COD，会产生挥发性有机物，如操作不当，会导致中毒或者爆炸事故；污水处理站原料液碱、废水等输送管道、机泵、风机等输送设备由于腐蚀发生泄漏，污染地下水和土壤环境；MVR 设备长期不维护，可能出现管道腐蚀，引发高温液体或蒸气泄漏，从而导致灼伤、烫伤；进入 MVR 设备中的废水含盐量较高，容易造成设备堵塞，MVR 属于高压设备，长期不清理堵塞部位可能造成压力不均从而导致爆炸；
		循环系统排水	SS COD Cl-	中水调节池→1#高密沉淀池→1#多介质过滤器→1#超滤→1#反渗透→2#高密沉淀池→2#多介质过滤器→2#超滤→1#树脂→脱碳器→2#反渗透→臭氧催化氧化→除硅高密沉淀池→多介质过滤器→3#超滤→2#树脂→1#纳滤→2#纳滤→3#反渗透系统	废水处理站各池未做好防渗措施，或者由于操作不当等原因导致防渗层破裂，会发生污水渗漏事故，污染地下水和土壤环境；污水处理站原料液碱、盐酸、废水等输送管道、机泵、风机等输送设备由于腐蚀发生泄漏，污染地下水和土壤环境；
	生活废水	生活废水	COD BOD ₅ NH ₃ -N SS	格栅机→废水调节池→水解酸化池→A/O→二沉池→高密沉淀池→V 型滤池→外排水池	厌氧系统会产生氨气、甲烷、硫化氢等气体，如厌氧反应池、管道等设施发生破裂，会发生气体泄露，导致火灾爆炸等事故；调节池、水解酸化池、二沉池、储泥池等池体未做好防渗措施，或者由于操作不当等原因导致防渗层破裂，会发生污水渗漏事故，污染地下水和土壤环境；

固废	危废暂存间	危废暂存间	废催化剂、废分子筛、废机油等危险废物	/	贮存液态、半固态以及其他可能有渗滤液产生的危险废物，如本项目废机油、滤渣、自聚物废渣等危废包装破损，导致泄漏事故发生；泄漏后若遇火源，会发生火灾爆炸事故；危险废物暂存间会产生挥发性有机物，危废间密封性不好，导致气体未经处理直接外逸；危废间防渗层破损，导致危险物质渗入地下，污染地下水和土壤环境

7.3.3.3.罐区及仓库危险性识别

罐区及仓库主要涉及的危险物质见表 7.3-11，危险装置识别见表 7.3-12。

表 7.3-11 本项目罐区仓库涉及危险物质识别表

序号	罐区	危险物质	状态	危险性类别
1	氯化氢罐组	氯化氢（33%）	液态	腐蚀
2	有水酸罐组	有水酸氯化氢（10%）	液态	腐蚀
		有水酸氟化氢（2%）	液态	腐蚀

表 7.3-12 罐区危险装置识别

生产装置危险识别		主要危险物质	危险区域识别
盐酸罐组	33%盐酸（4×40m ³ ）	33%盐酸	管道、装置、泵、阀门
有水酸罐组	10%盐酸、2%氢氟酸（2×40m ³ ）	10%盐酸	管道、装置、泵、阀门
		2%氢氟酸	

7.3.4.环境风险类型及危害分析

7.3.4.1.事故类型

本项目主要危险物质为氯化氢、氢氧化钠、氢氟酸、四氯乙烯及天然气等及泄漏火灾爆炸产生的次生污染物 CO、光气等气体。确定 HFC-125（五氟乙烷）生产装置、罐区及废水收集系统作为风险源，存在泄漏和火灾爆炸风险。本项目事故类型汇总见表 7.3-13。

表 7.3-13 本项目事故类型汇总表

风险源		主要事故类型	主要危险物质
生产区	HFC-125（五氟乙烷）生产装置	泄漏	盐酸、氢氧化钠、氢氟酸
		火灾、爆炸	四氯乙烯
储罐区	储罐	泄漏	盐酸、氢氟酸

7.3.4.2.环境影响途径

（1）生产装置设备发生破损导致氯化氢、氟化氢泄漏，若无任何措施，会对土壤、地表水地下水及大气环境造成污染，并对厂区周围人群健康造成影响。

（2）储罐泄漏，若无任何措施，会对土壤及地下水环境造成污染，并对厂区周围人群健康造成影响。

(3) 生产废水管道发生跑冒滴漏现象，生产废水、通过包气带下渗到地下水。

另外，扑救火灾时产生的消防污水、伴生泄漏物料以及污染雨水沿地面漫流，可能会对土壤、地表水及地下水产生污染。

7.3.4.3.移途径识别

本项目毒害物质扩散途径主要有大气扩散、水环境扩散、土壤扩散三种，具体外泄途径分析见下图 7.3-1。

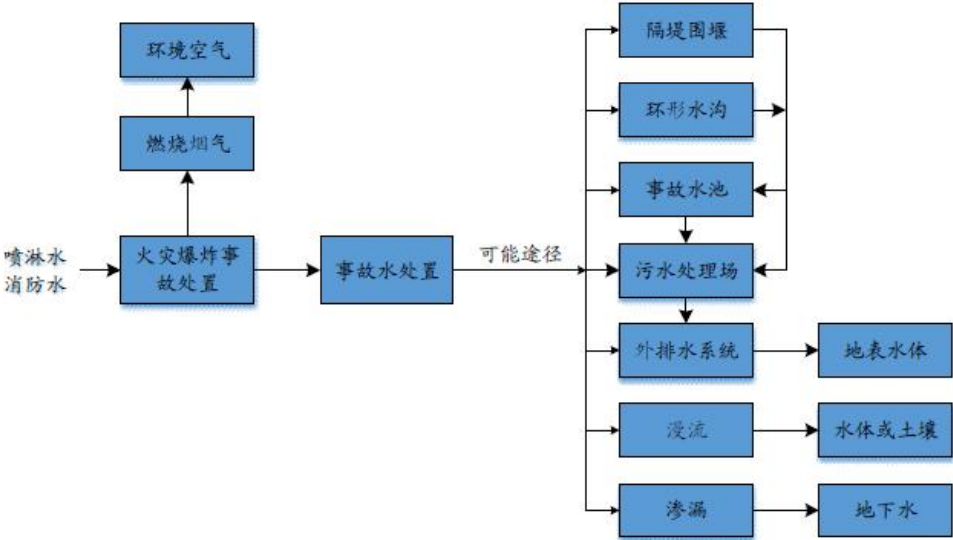


图 7.3-1 有毒有害物质扩散途径分析

7.3.5.环境风险类型及危害分析

本项目危险单元分布见图 7.3-2。风险源环境风险类型、转化为事故的出发因素以及可能的环境影响途径见表 7.3-14。

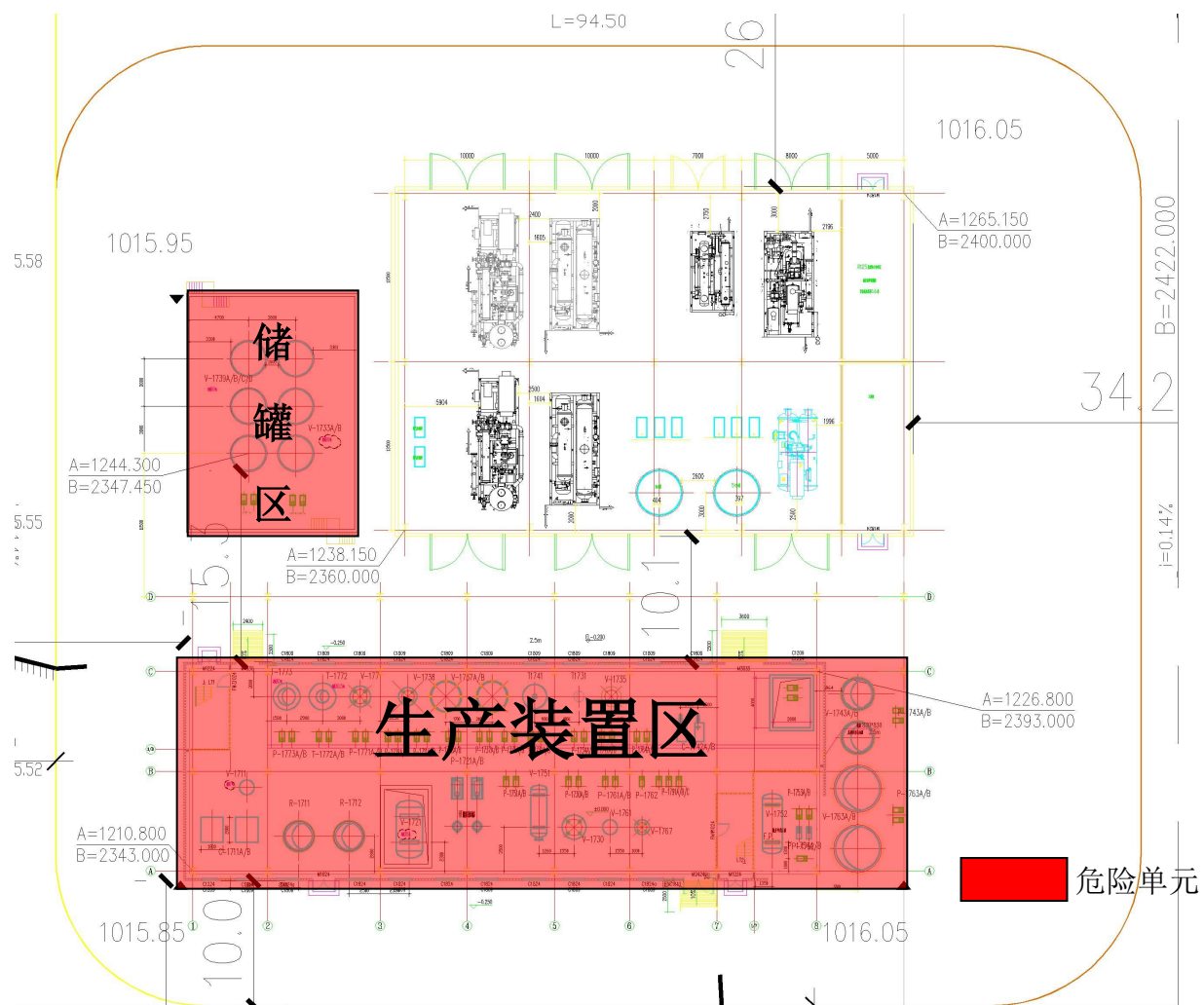


图 7.3-2 危险单元分布图

表 7.3-14 本项目环境风险识别一览表

危险单元		主要风险源	主要危险物质	环境风险类型	触发因素	可能环境影响途径
生产单元	HFC-125（五氟乙烷）生产装置	反应器、精馏塔、混合器、干燥器等设备	氢氧化钠、盐酸、氢氟酸、四氯乙烯等	氢氟酸、氯化氢、四氯乙烯泄漏，导致腐蚀、中毒	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误等引发泄漏，遇明火等引发火灾爆炸	污染物进入环境空气、泄漏物质及事故废水进入土壤、地表水、地下水

7.4.风险事故情形分析

7.4.1.风险事故情形设定内容

7.4.1.1.风险事故情形设定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 E 泄漏频率推荐值以及 6.1.2.3“设定的风险事故情形发生可能性要处于合理的区间。一般情况下，发生频率小于 $10^{-6}/a$ 的事件是极小概率事件，可作为代表性事故中的最大可信事故设定的参考”，同时根据《从 2018 版新导则的发布浅析石化项目环境风险评价的新思路》（饶未欣，石油化工安全环保技术，2019 年第 35 卷第 2 期），“设定的风险事故情形发生可能性应处于合理的区间，并与经济技术发展水平相适应，一般而言，最大可信事故发生频率应大于 $10^{-6}/a$ ”，因此，本次仅考虑发生概率大于 $10^{-6}/a$ 的代表性风险事故，同时考虑同行业企业在实际运行过程中已发生过的风险事故。因此，本项目设定 4 种风险事故情形，详见表 7.4-1。

表 7.4-1 本项目设定环境风险事故情形发生频率表

序号	事故装置	环境风险事故情形	事故类型	发生概率	数据来源
1	储罐区氯化氢	HCl 储罐泄露	储罐 10mm 孔径泄漏	$1.00 \times 10^{-4}/a$	《建设项目环境风险评价技术导则》 (HJ169-2018) 附录 E
2		储罐输送管道	管道 10%孔径泄露	$2.00 \times 10^{-6}/a$	
3	四氯乙烯输送管道	生产装置输送管道	管道 10%孔径泄露	$5.00 \times 10^{-6}/a$	

7.4.1.2.最大可信事故与不确定性

由于事故触发因素具有不确定性,事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险。但通过具有代表性的事故情形分析可为风险管理提供科学依据。因此本项目所选取的3种风险事故情形,并不代表本项目全部可能的环境风险,仅为代表性事故。

7.4.2.源项分析

7.4.2.1.源项分析方法

本次环境风险评价在风险事故情形设定的基础上,参考导则附录E推荐的方法确定事故频率,按照导则附录F推荐的方法计算物质泄漏量。

(1) 气体泄漏速度

气体泄漏速度 Q_G 按下式计算:

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

式中:

Q_G -气体泄漏速度, kg/s;

P -容器压力, Pa;

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

式中: A -面积, m^2 ;

P_0 -环境压力, Pa;

K -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;

M -分子量;

R -气体常数, J/(mol·K);

T_G -气体温度, K;

Y -流出系数,对于临界流 $Y=1.0$ 。对于次临界流按下式计算:

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

临界流判断公式：

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

次临界流判断公式：

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

式中：P—器内介质压力，Pa；

P_0 —环境压力，Pa；

K—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。

（2）液体泄漏

液体泄漏速率 Q_L 用柏努利方程计算：

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

式中： Q_L —液体泄漏速度，kg/s；

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；

h —裂口之上液位高度，m；

C_d —液体泄漏系数，按导则附录 F 表 F.1 选取；

A —裂口面积，m²。

（3）泄漏液体蒸发速率

泄漏液体会发生闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发，蒸发量为这三种蒸发的蒸发量总和。

①闪蒸蒸发按下式计算：

液体中闪蒸部分：

$$F_v = \frac{C_p (T_T - T_b)}{H_v}$$

过热液体闪蒸蒸发速率可按下式估算：

$$Q_1 = Q_L \times F_V$$

式中：F_V—泄漏液体的闪蒸比例；

T_T—储存温度 K；

T_b—泄漏液体的沸点，K；

H_V—泄漏液体的蒸发热，J/kg。

C_P—液体的定压比热，KJ/（kg·℃）；

Q_I—过热液体闪蒸蒸发速率，kg/s；

Q_L—物质泄漏速率，kg/s

②热量蒸发按下式计算：

当液体闪蒸不完全，有一部分液体在地面形成液池，并吸收地面热量而气化称为热量蒸发。热量蒸发的蒸发速度按照下式计算：

$$Q_2 = \frac{\lambda S \times (T_0 - T_b)}{H \sqrt{\pi \alpha t}}$$

式中：Q₂——热量蒸发速度，kg/s；

T₀——环境温度，K；

T_b——沸点温度，K；

S——液池面积，m²；

H——液体汽化热，J/kg；

λ——表面热导系数，W/（m·K）；

α——表面热扩散系数，m²/s；

t——蒸发时间，s。

λ、α按照 HJ/T169-2018 中表 F.2 取值。

③质量蒸发按下式计算：

当热量蒸发结束，转由液池表面气流运动使液体蒸发，称之为质量蒸发。质量蒸发速度按下式计算：

$$Q_3 = a \times p \times \frac{M}{RT_0} \times u^{\left(\frac{2-n}{2+n}\right)} \times r^{\left(\frac{4+n}{2+n}\right)}$$

式中：Q₃—质量蒸发速度，kg/s；

P—液体表面蒸汽压, Pa;

R—气体常数, J/mol·K;

T₀—环境温度, K;

M—物质的相对分子量, kg/mol;

u—风速, m/s;

r—液池半径, m;

a、n—大气稳定度系数, 无量纲。按照 HJ/T169-2018 中表 F.3 中中度稳定度取值。

④蒸发总量按下式计算:

$$W_P = Q_1 t_1 + Q_2 t_2 + Q_3 t_3$$

式中: W_p—液体蒸发总量, kg;

Q₁—闪蒸蒸发液体量, kg/s;

Q₂—热量蒸发速率, kg/s;

t₁—闪蒸蒸发时间, s;

t₂—热量蒸发时间, s;

Q₃—质量蒸发速率, kg/s;

t₃—从液体泄漏到液体全部处理完毕时间。

7.4.2.2.事故泄漏时间确定

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。本项目设置为围堰等风险防范措施, 因此泄露时间设定为 10min。

7.4.2.3.气象参数确定

本次评价, 大气风险评价为一级, 选取最不利气象条件及事故发生地的最常见气象条件分别进行后果预测。其中最不利气象条件取 F 类稳定度, 1.5 m/s 风速, 温度 25℃, 相对湿度 50%。最常见气象条件取 D 类稳定度, 3.19m/s 风速, 温度 28.1℃, 相对湿度 60.8%。

7.4.2.4.源强估算

(1) HCl 储罐

本项目新建 4 座 40m³ 盐酸储罐, 直径 3.0m, 高度 6.5m, 储罐存储量为 60t,

储罐区围堰池半径为 6.5m。

①HCl 储罐 10mm 孔径泄漏

HCl 缓冲罐 10mm 孔径 HCl 泄露速率为 0.78kg/s，泄露面积为 0.785cm²。

表 7.4-2 氯化氢泄露量计算结果一览表

事故发生点	泄露面积	操作条件	泄露速度	泄露时间
HCl 储罐	0.785cm ²	25℃，0.2MPa	0.78kg/s	10min

盐酸常温下为是无色液体，不可直接作为大气扩散计算的源强，泄露的盐酸按照液池蒸发计算 HCl 泄露速度，液体常压下沸点，大于等于环境气温,不会产生热量蒸发，物质以质量蒸发气化，初始气团为空气和物质混合物。

表 7.4-3 HCl 蒸发量计算结果一览表

事故发生点	泄露面积	操作条件	蒸发速率	泄露时间
HCl 储罐 10mm 孔径 泄漏液池蒸发	73.22m ²	25℃	0.074kg/s	10min

②HCl 储罐输送管道 10%孔径泄露

HCl 缓冲罐进出管道内径为 80mm，HCl 缓冲罐进出管道 10%孔径泄露速率为 0.40kg/s，泄露面积为 0.502cm²。

表 7.4-4 氯化氢泄露量计算结果一览表

事故发生点	泄露面积	操作条件	泄露速度	泄露时间
HCl 储罐输送管道	0.502cm ²	25℃，0.2MPa	0.40kg/s	10min

盐酸常温下为是无色液体，不可直接作为大气扩散计算的源强，泄露的盐酸按照液池蒸发计算 HCl 泄露速度，液体常压下沸点，大于等于环境气温,不会产生热量蒸发，物质以质量蒸发气化，初始气团为空气和物质混合物。

表 7.4-5 HCl 蒸发量计算结果一览表

事故发生点	泄露面积	操作条件	蒸发速率	泄露时间
HCl 储罐输送管道 10%孔径泄露液池蒸发	40.68m ²	25℃	0.043kg/s	10min

(2) 四氯乙烯输送管道 10%孔径泄露

四氯乙烯输送管道内径为 40mm，四氯乙烯输送管道 10%孔径泄露速率为

0.14kg/s，管道泄露面积为 0.126cm²。

表 7.4-6 四氯乙烯泄露量计算结果一览表

事故发生点	泄露面积	操作条件	泄露速度	泄露时间
四氯乙烯输送管道	0.126cm ²	25℃，0.2MPa	0.14kg/s	10min

四氯乙烯常温下是无色透明易流动的液体，输送管道泄露后物质为液体，不可直接作为大气扩散计算的源强，四氯乙烯液体的蒸气压：0.018076E (atm)，蒸气压小于环境气压，物质以质量蒸发气化，初始气团为空气和物质混合物。

表 7.4-7 四氯乙烯蒸发量计算结果一览表

事故发生点	泄露面积	操作条件	蒸发速率	泄露时间
四氯乙烯输送管道液池蒸发	10.712m ²	25℃	0.0016kg/s	10min

7.5.风险预测与分析

7.5.1.大气环境风险预测与评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）要求，对于大气环境风险预测，二级评价需选取最不利气象条件进行后果预测。因此本项目选取最不利气象条件进行后果预测。

7.5.1.1.预测模型筛选

根据源项分析结果，采用附录 G 中 G.2 中理查德森数定义及计算公式，判断烟团/烟羽重质气体、轻质气体。

本次风险评价最近的受体点距离泄漏点为 10m，风速为 1.5m/s，对于盐酸储罐、盐酸输送管道、四氯乙烯输送管道泄漏等风险事故，T=6.7s，Td>T，事故源为连续排放。其理查德森数连续排放计算公式为：

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

式中： ρ_{rel} —排放物质进入大气的初始密度，kg/m³；

ρ_a —环境空气密度，kg/m³；

Q —连续排放烟羽的排放速率，kg/s；

D_{rel} —初始的烟团宽度，即源直径，m；

Q_t —瞬时排放的物质质量，kg；

U_r —10m 高处风速，m/s。

各风险事故释放物质理查德森数计算结果见表 7.5-1。

表 7.5-1 理查德森数计算结果一览表

序号	事故情形	物质	稳定度	排放物质进入大气的初始密度	环境空气密度	连续排放烟羽的排放速率	10m 高处风速	初始的烟团宽度，即源直径	理查德森数
				ρ_{rel}	ρ_a	Q	Ur	Drel	Ri
				kg/m ³	kg/m ³	kg/s	m/s	m	/
1	HCl 储罐 10mm 孔径泄漏	盐酸	F	0.547	1.19	0.074	1.5	9.6	-0.28
2	HCl 储罐输送管道 10%孔径泄露	盐酸	F	0.547	1.19	0.043	1.5	7.25	-0.26
3	四氯乙烯输送管道 10%孔径泄露液池蒸发	四氯乙烯	F	1.31	1.03	0.0016	1.5	3.70	0.043

由表 7.5-1 计算结果可以看出，连续排放源中，HCl 储罐 10mm 孔径泄漏、HCl 储罐输送管道 10%孔径泄露、四氯乙烯输送管道 10%孔径泄露液池蒸发产生的污染物的理查德森数 $<1/6$ ，为轻质气体，采用 AFTOX 模型开展进一步预测。

7.5.1.2.预测范围与计算点

1、预测范围

根据风险识别及源项分析结果，结合拟建项目周围环境特征及敏感目标分布情况，同时按照各风险源危险物质超过预测最大影响范围的预测结果，确定预测范围为 5km。

2、计算点

根据风险导则，一般计算点设置按照距离风险源 500m 范围内可设置 50m 间距，距离风险源大于 500m 范围内网格点的间距可设置 100 间距。

7.5.1.3.大气毒性终点浓度值选取

根据导则附录 H 大气毒性终点浓度值选取，具体表 7.5-2。

表 7.5-2 大气毒性终点浓度值一览表

序号	化学物质		毒性终点浓度-1	毒性终点浓度-2
	名称	CAS	mg/m ³	mg/m ³
1	氯化氢	7647-01-0	150	33
2	四氯乙烯	127-18-4	8100	1600

7.5.1.4.气体扩散浓度计算结果

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）要求，对于大气环境风险预测，二级评价需选取最不利气象条件进行后果预测。因此本项目选取最不利气象条件进行后果预测。

（1）HCl 储罐 10mm 孔径泄漏

①下风向不同距离处最大浓度

采用 AFTOX 模型进行进一步预测计算，HCl 储罐 10mm 孔径泄漏事故，在最不利气象条件下（F 稳定度），下风向不同距离处 HCl 最大浓度见表 7.5-3。

表 7.5-3 HCl 储罐 10mm 孔径泄漏事故下风向最远距离计算结果表（F 稳）

序号	距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m ³ ）
1	10	8.3333E-02	2.9363E+03
2	20	1.6667E-01	1.7341E+03
3	30	2.5000E-01	1.1740E+03

4	40	3.3333E-01	8.4414E+02
5	50	4.1667E-01	6.3441E+02
6	60	5.0000E-01	4.9420E+02
7	70	5.8333E-01	3.9633E+02
8	80	6.6667E-01	3.2544E+02
9	90	7.5000E-01	2.7246E+02
10	100	8.3333E-01	2.3181E+02
11	200	1.6667E+00	7.6801E+01
12	300	2.5000E+00	3.9467E+01
13	400	3.3333E+00	2.4502E+01
14	500	4.1667E+00	1.6901E+01
15	600	5.0000E+00	1.2469E+01
16	700	5.8333E+00	9.6378E+00
17	800	6.6667E+00	7.7088E+00
18	900	7.5000E+00	6.3295E+00
19	1000	8.3333E+00	5.3057E+00
20	1100	9.1667E+00	4.5227E+00
21	1200	1.0000E+01	3.9090E+00
22	1300	1.3633E+01	3.4187E+00
23	1400	1.4667E+01	3.0203E+00
24	1500	1.5700E+01	2.7329E+00
25	1600	1.6733E+01	2.5089E+00
26	1700	1.7767E+01	2.3156E+00
27	1800	1.8800E+01	2.1476E+00
28	1900	1.9733E+01	2.0003E+00
29	2000	2.0867E+01	1.8705E+00
30	2100	2.1800E+01	1.7554E+00
31	2200	2.2833E+01	1.6527E+00
32	2300	2.3867E+01	1.5607E+00
33	2400	2.4900E+01	1.4779E+00
34	2500	2.5933E+01	1.4031E+00
35	2600	2.6667E+01	1.3352E+00
36	2700	2.7500E+01	1.2733E+00
37	2800	2.8333E+01	1.2168E+00
38	2900	2.9167E+01	1.1649E+00
39	3000	3.0000E+01	1.1172E+00
40	3100	3.0833E+01	1.0732E+00
41	3200	3.1667E+01	1.0325E+00
42	3300	3.2500E+01	9.9464E-01
43	3400	3.3333E+01	9.5943E-01
44	3500	3.4167E+01	9.2658E-01
45	3600	3.5000E+01	8.9584E-01
46	3700	3.5833E+01	8.6700E-01

47	3800	3.6667E+01	8.3989E-01
48	3900	3.7500E+01	8.1434E-01
49	4000	3.8333E+01	7.9021E-01
50	4100	3.9167E+01	7.6739E-01
51	4200	4.0000E+01	7.4575E-01
52	4300	4.0833E+01	7.2520E-01
53	4400	4.1667E+01	7.0565E-01
54	4500	4.2500E+01	6.8702E-01
55	4600	4.3333E+01	6.6925E-01
56	4700	4.4167E+01	6.5226E-01
57	4800	4.5000E+01	6.3601E-01
58	4900	4.5833E+01	6.2044E-01
59	5000	4.6667E+01	6.0550E-01

②下风向最远距离

HCl 储罐 10mm 孔径泄漏事故情况下，释放的 HCl 毒性终点浓度-1 ($150\text{mg}/\text{m}^3$)、毒性终点浓度-2 ($33\text{mg}/\text{m}^3$)对应的下风向最远距离具体见表 7.5-4。

表 7.5-4 HCl 储罐 10mm 孔径泄漏事故下风向最远距离计算结果一览表

气象条件	风险类型	事故类型	物质	评价指标	下风向最远距离 m
最不利气象条件	泄漏	储罐 10mm 孔径破裂	HCl	毒性终点浓度-1	130
				毒性终点浓度-2	330

③风险事故后果预测结果汇总

HCl 储罐 10mm 孔径泄漏事故情况下，最不利气象条件，下风向不同距离处 HCl 的轴线浓度及最大影响区域见图 7.5-1 和图 7.5-2。

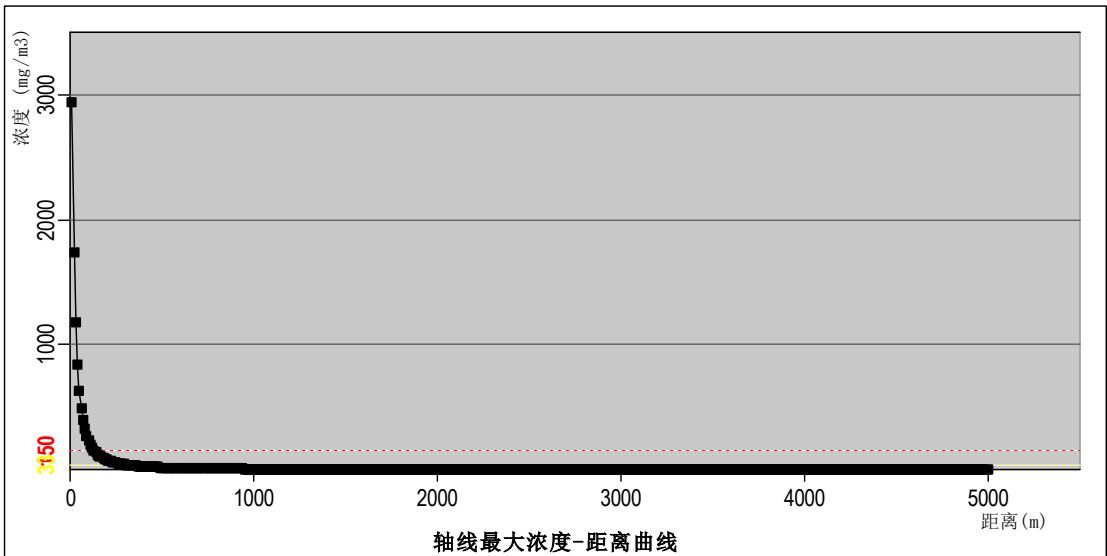


图 7.5-1 HCl 储罐 10mm 孔径泄漏事故轴线最大浓度-距离曲线图

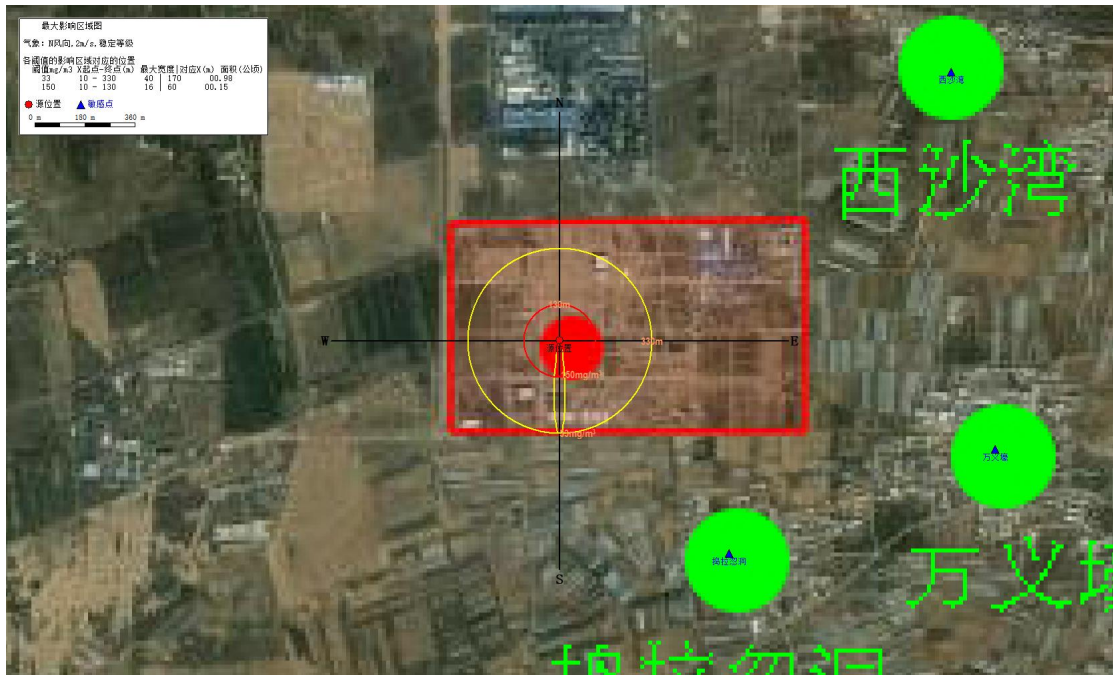


图 7.5-2 HCl 储罐 10mm 孔径泄漏事故最大影响区域图

在 HCl 储罐 10mm 孔径泄漏事故情况下，根据 HCl 达到不同毒性终点浓度的最大影响区域图，可以看出，最不利气象条件下，HCl 大气毒性终点浓度-1 影响范围为 130m；大气毒性终点浓度-2 的影响范围为 330m。

④关心点处计算

根据计算，在 HCl 储罐 10mm 孔径泄漏事故情况下，HCl 到达各关心点的浓度、时间详见表 7.5-5。

表 7.5-5 HCl 储罐 10mm 孔径泄漏源项和事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	HCl 储罐发生 10mm 孔径泄漏 最不利气象条件				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	压力容器	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.2
泄漏危险物质	HCl	最大存在量/t	48	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/(kg/s)	0.78	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	468
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	44.4	泄漏频率	1×10 ⁻⁴ /a
事故后果预测					
大气	危险物质	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
		大气毒性终点浓度-1	150	130	1.0833E+00
		大气毒性终点浓度-2	33	330	2.7500E+00
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/s	最大浓度/(mg/m ³)

		无			
		敏感目标名称	到达时间/min	超标持续时间/s	最大浓度/(mg/m ³)
		厂汉村	2.7583E+01	/	1.2674E+00
		西沙湾	1.6733E+01	/	2.5089E+00
		刘贵	9.1667E+00	/	4.5227E+00
		花圪台村	3.4167E+01	/	9.2658E-01
		捣拉忽洞	6.1667E+00	/	8.7826E+00
		万义壕	1.0000E+01	/	3.9090E+00
		哈林格尔	2.7083E+01	/	1.3035E+00
		索家圪旦	4.6667E+01	/	6.0550E-01
		全巴图村	4.4083E+01	/	6.5392E-01
		山羊圪堵	3.4000E+01	/	9.3297E-01
		打不气村	1.4500E+01	/	3.0938E+00
		天合义	2.2583E+01	/	1.6823E+00
		官将村	2.1367E+01	/	1.7998E+00
		召背后	4.6667E+01	/	6.0550E-01
		南羊圪堵	3.4000E+01	/	9.3297E-01
		索喷村	2.7083E+01	/	1.3035E+00
		打圪坝	3.3833E+01	/	9.3946E-01
		大相公	4.2167E+01	/	6.9437E-01

注：敏感点到达时间按照距离风险源距离核算

(2) HCl 储罐输送管道 10% 孔径泄漏

① 下风向不同距离处最大浓度

采用 AFTOX 模型进行进一步预测计算，HCl 储罐输送管道 10% 孔径泄漏事故，在最不利气象条件下（F 稳定度），下风向不同距离处 HCl 最大浓度见表 7.5-6。

表 7.5-6 HCl 储罐输送管道 10% 孔径泄漏事故下风向最远距离计算结果表(F 稳)

序号	距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
1	10	8.3333E-02	6.3922E+02
2	20	1.6667E-01	2.5887E+02
3	30	2.5000E-01	1.4436E+02
4	40	3.3333E-01	9.1732E+01
5	50	4.1667E-01	6.3487E+01
6	60	5.0000E-01	4.6640E+01
7	70	5.8333E-01	3.5790E+01
8	80	6.6667E-01	2.8387E+01
9	90	7.5000E-01	2.3106E+01
10	100	8.3333E-01	1.9202E+01
11	200	1.6667E+00	5.6039E+00
12	300	2.5000E+00	2.7103E+00

13	400	6.1333E+00	1.6229E+00
14	500	7.6667E+00	1.1152E+00
15	600	9.1000E+00	8.5590E-01
16	700	1.0533E+01	7.1091E-01
17	800	1.1667E+01	6.1905E-01
18	900	1.2500E+01	5.5323E-01
19	1000	1.3333E+01	5.0172E-01
20	1100	1.4167E+01	4.5918E-01
21	1200	1.5000E+01	4.2287E-01
22	1300	1.5833E+01	3.9121E-01
23	1400	1.6667E+01	3.6317E-01
24	1500	1.7500E+01	3.3811E-01
25	1600	1.8333E+01	3.1549E-01
26	1700	1.9167E+01	2.9498E-01
27	1800	2.0000E+01	2.7629E-01
28	1900	2.0833E+01	2.5922E-01
29	2000	2.1667E+01	2.4359E-01
30	2100	2.2500E+01	2.2924E-01
31	2200	2.3333E+01	2.1603E-01
32	2300	2.4167E+01	2.0387E-01
33	2400	2.5000E+01	1.9265E-01
34	2500	2.5833E+01	1.8228E-01
35	2600	2.6667E+01	1.7269E-01
36	2700	2.7500E+01	1.6382E-01
37	2800	2.8333E+01	1.5557E-01
38	2900	2.9167E+01	1.4791E-01
39	3000	3.0000E+01	1.4079E-01
40	3100	3.0833E+01	1.3415E-01
41	3200	3.1667E+01	1.2796E-01
42	3300	3.2500E+01	1.2217E-01
43	3400	3.3333E+01	1.1678E-01
44	3500	3.4167E+01	1.1172E-01
45	3600	3.5000E+01	1.0697E-01
46	3700	3.5833E+01	1.0252E-01
47	3800	3.6667E+01	9.8339E-02
48	3900	3.7500E+01	9.4404E-02
49	4000	3.8333E+01	9.0699E-02
50	4100	3.9167E+01	8.7206E-02
51	4200	4.0000E+01	8.3925E-02
52	4300	4.0833E+01	8.0814E-02
53	4400	4.1667E+01	7.7873E-02
54	4500	4.2500E+01	7.5090E-02
55	4600	4.3333E+01	7.2454E-02

56	4700	4.4167E+01	6.9954E-02
57	4800	4.5000E+01	6.7582E-02
58	4900	4.5833E+01	6.5329E-02
59	5000	4.6667E+01	6.3198E-02

②下风向最远距离

HCl 储罐输送管道 10%孔径泄漏事故情况下，释放的 HCl 毒性终点浓度-1 ($150\text{mg}/\text{m}^3$)、毒性终点浓度-2 ($33\text{mg}/\text{m}^3$)对应的下风向最远距离具体见表 7.5-7。

表 7.5-7 HCl 储罐输送管道 10%孔径泄漏事故下风向最远距离计算结果一览表

气象条件	风险类型	事故类型	物质	评价指标	下风向最远距离 m
最不利气象条件	泄漏	储罐输送管道 10%孔径破裂	HCl	毒性终点浓度-1	20
				毒性终点浓度-2	70

③风险事故后果预测结果汇总

HCl 储罐输送管道 10%孔径泄漏事故情况下，最不利气象条件，下风向不同距离处 HCl 的轴线浓度及最大影响区域见图 7.5-3 和图 7.5-4。

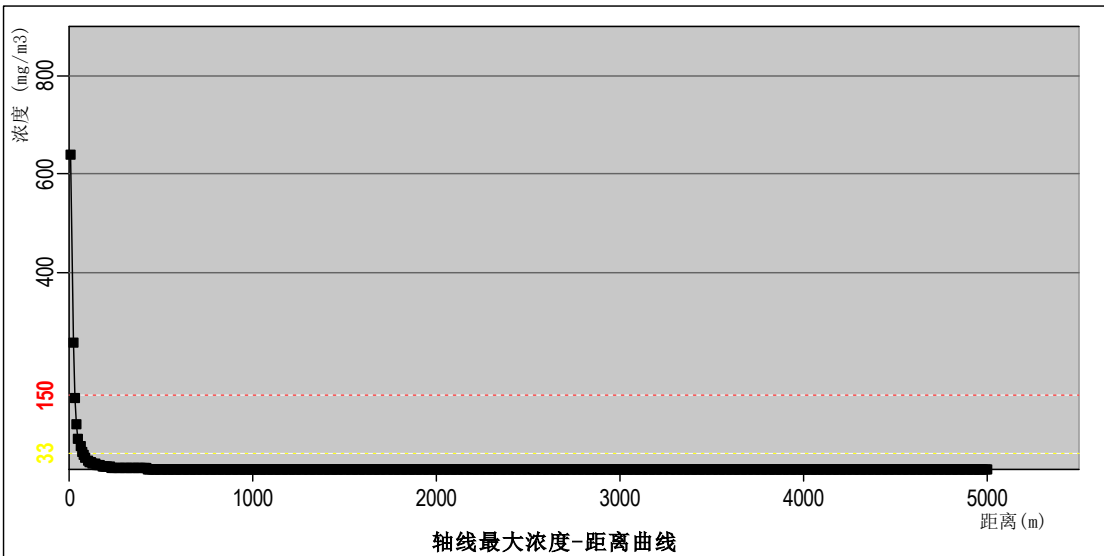


图 7.5-3 HCl 储罐输送管道 10%孔径泄漏事故轴线最大浓度-距离曲线图



图 7.5-4 储罐输送管道 10%孔径泄漏事故最大影响区域图

在 HCl 储罐输送管道 10%孔径泄漏事故情况下，根据 HCl 达到不同毒性终点浓度的最大影响区域图，可以看出，最不利气象条件下，HCl 大气毒性终点浓度-1 影响范围为 20m；大气毒性终点浓度-2 的影响范围为 70m。

④关心点处计算

根据计算，在 HCl 储罐输送管道 10%孔径泄漏事故情况下，HCl 到达各关心点的浓度、时间详见表 7.5-8。

表 7.5-8 HCl 储罐输送管道 10%孔径泄漏源项和事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	HCl 储罐输送管道发生 10%孔径泄漏 最不利气象条件				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	压力容器	操作温度/°C	25	操作压力/MPa	0.2
泄漏危险物质	HCl	最大存在量/t	/	泄漏孔径/mm	8
泄漏速率/(kg/s)	0.40	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	240
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	25.8	泄漏频率	$2.00 \times 10^{-6}/a$
事故后果预测					
大气	危险物质	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
		大气毒性终点浓度-1	150	20	1.6667E-01
		大气毒性终点浓度-2	33	70	5.8333E-01
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/s	最大浓度/(mg/m^3)

		无			
		敏感目标名称	到达时间/min	超标持续时间/s	最大浓度/(mg/m ³)
		厂汉村	2.7583E+01	/	1.6297E-01
		西沙湾	1.8333E+01	/	3.1549E-01
		刘贵	1.4167E+01	/	4.5918E-01
		花圪台村	3.4167E+01	/	1.1172E-01
		捣拉忽洞	1.1067E+01	/	6.6981E-01
		万义壕	1.5000E+01	/	4.2287E-01
		哈林格尔	2.7083E+01	/	1.6818E-01
		索家圪旦	4.6667E+01	/	6.3198E-02
		全巴图村	4.4083E+01	/	7.0198E-02
		山羊圪堵	3.4000E+01	/	1.1270E-01
		打不气村	1.6500E+01	/	3.6853E-01
		天合义	2.3083E+01	/	2.1988E-01
		官将村	2.2167E+01	/	2.3483E-01
		召背后	4.6667E+01	/	6.3198E-02
		南羊圪堵	3.4000E+01	/	1.1270E-01
		索喷村	2.7083E+01	/	1.6818E-01
		打圪坝	3.3833E+01	/	1.1370E-01
		大相公	4.2167E+01	/	7.6185E-02

(3) 四氯乙烯输送管道 10%孔径泄漏

①下风向不同距离处最大浓度

采用 AFTOX 模型进行进一步预测计算,四氯乙烯输送管道 10%孔径泄漏事故,在最不利气象条件下(F 稳定度),下风向不同距离处四氯乙烯最大浓度见表 7.5-9。

表 7.5-9 四氯乙烯输送管道 10%孔径泄漏事故下风向最远距离计算结果表(F 稳)

序号	距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
1	10	8.3333E-02	1.1211E+02
2	20	1.6667E-01	3.9259E+01
3	30	2.5000E-01	2.3198E+01
4	40	3.3333E-01	1.6404E+01
5	50	4.1667E-01	1.2443E+01
6	60	5.0000E-01	9.8185E+00
7	70	5.8333E-01	7.9653E+00
8	80	6.6667E-01	6.6030E+00
9	90	7.5000E-01	5.5708E+00
10	100	8.3333E-01	4.7694E+00
11	200	1.6667E+00	1.6225E+00

12	300	2.5000E+00	8.3979E-01
13	400	3.3333E+00	5.2294E-01
14	500	4.1667E+00	3.6130E-01
15	600	5.0000E+00	2.6680E-01
16	700	5.8333E+00	2.0635E-01
17	800	6.6667E+00	1.6512E-01
18	900	7.5000E+00	1.3562E-01
19	1000	8.3333E+00	1.1371E-01
20	1100	9.1667E+00	9.6947E-02
21	1200	1.0000E+01	8.3804E-02
22	1300	1.3633E+01	7.3302E-02
23	1400	1.4667E+01	6.4767E-02
24	1500	1.5700E+01	5.8607E-02
25	1600	1.6733E+01	5.3805E-02
26	1700	1.7767E+01	4.9663E-02
27	1800	1.8800E+01	4.6060E-02
28	1900	1.9833E+01	4.2904E-02
29	2000	2.0767E+01	4.0121E-02
30	2100	2.1800E+01	3.7652E-02
31	2200	2.2833E+01	3.5450E-02
32	2300	2.3867E+01	3.3478E-02
33	2400	2.4900E+01	3.1703E-02
34	2500	2.5833E+01	3.0099E-02
35	2600	2.6667E+01	2.8642E-02
36	2700	2.7500E+01	2.7316E-02
37	2800	2.8333E+01	2.6103E-02
38	2900	2.9167E+01	2.4992E-02
39	3000	3.0000E+01	2.3969E-02
40	3100	3.0833E+01	2.3025E-02
41	3200	3.1667E+01	2.2151E-02
42	3300	3.2500E+01	2.1340E-02
43	3400	3.3333E+01	2.0585E-02
44	3500	3.4167E+01	1.9880E-02
45	3600	3.5000E+01	1.9221E-02
46	3700	3.5833E+01	1.8603E-02
47	3800	3.6667E+01	1.8021E-02
48	3900	3.7500E+01	1.7473E-02
49	4000	3.8333E+01	1.6956E-02
50	4100	3.9167E+01	1.6466E-02
51	4200	4.0000E+01	1.6002E-02
52	4300	4.0833E+01	1.5561E-02
53	4400	4.1667E+01	1.5142E-02
54	4500	4.2500E+01	1.4742E-02

55	4600	4.3333E+01	1.4361E-02
56	4700	4.4167E+01	1.3996E-02
57	4800	4.5000E+01	1.3648E-02
58	4900	4.5833E+01	1.3314E-02
59	5000	4.6667E+01	1.2993E-02

②下风向最远距离

四氯乙烯输送管道 10%孔径泄漏事故情况下，释放的四氯乙烯毒性终点浓度-1（8100mg/m³）、毒性终点浓度-2（1600mg/m³）对应的下风向最远距离具体见表 7.5-10。

表 7.5-10 四氯乙烯输送管道 10%孔径泄漏事故下风向最远距离计算结果一览表

气象条件	风险类型	事故类型	物质	评价指标	下风向最远距离 m
最不利气象条件	泄漏	输送管道 10%孔径破裂	四氯乙烯	毒性终点浓度-1	/
				毒性终点浓度-2	/

③风险事故后果预测结果汇总

四氯乙烯输送管道 10%孔径泄漏事故情况下，最不利气象条件，下风向不同距离处四氯乙烯的轴线浓度见图 7.5-5。

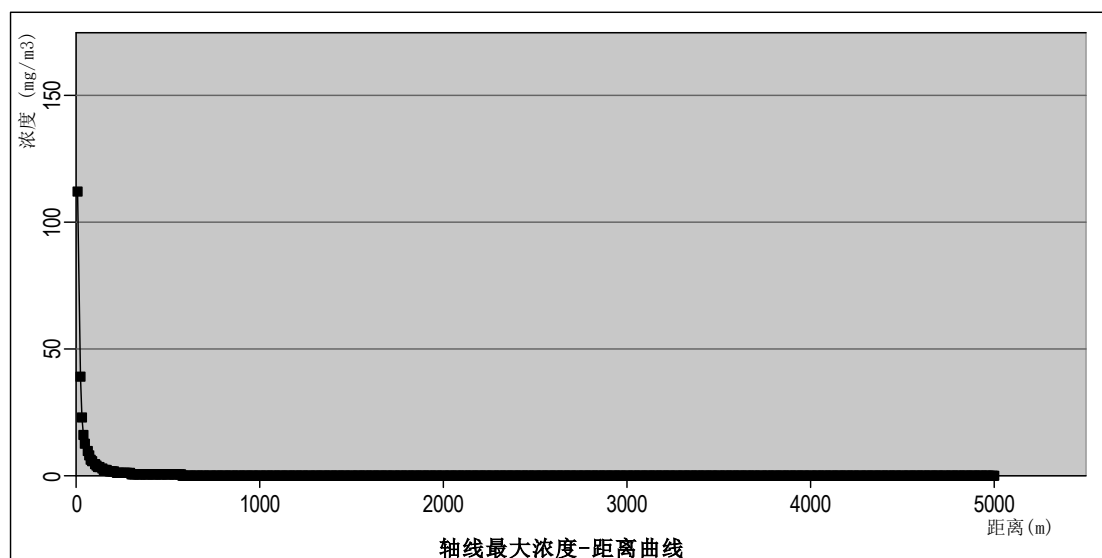


图 7.5-5 四氯乙烯输送管道 10%孔径泄漏事故轴线最大浓度-距离曲线图

在四氯乙烯输送管道 10%孔径泄漏事故情况下，根据四氯乙烯达到不同毒性终点浓度的最大影响区域图，可以看出，最不利气象条件下，无四氯乙烯大气毒性终点浓度-1 影响范围；无四氯乙烯大气毒性终点浓度-2 的影响范围。

④关心点处计算

根据计算，在四氯乙烯输送管道 10%孔径泄漏事故情况下，四氯乙烯到达各关心点的浓度、时间详见表 7.5-11。

表 7.5-11 四氯乙烯输送管道 10%孔径泄漏源项和事故后果基本信息表

风险事故情形分析					
代表性风险事故情形描述	四氯乙烯输送管道发生 10%孔径泄漏 最不利气象条件				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	压力容器	操作温度/℃	25	操作压力/MPa	0.2
泄漏危险物质	四氯乙烯	最大存在量/t	/	泄漏孔径/mm	4
泄漏速率/(kg/s)	0.14	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	84
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	0.96	泄漏频率	5.00×10 ⁻⁶ /a
事故后果预测					
大气	危险物质	大气环境影响			
	四氯乙烯	指标	浓度值/(mg/m ³)	最远影响距离/m	到达时间/min
		大气毒性终点浓度-1	8100	/	/
		大气毒性终点浓度-2	1600	/	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/s	最大浓度/(mg/m ³)
		无			
		敏感目标名称	到达时间/min	超标持续时间/s	最大浓度/(mg/m ³)
		厂汉村	2.7583E+01	/	2.7190E-02
		西沙湾	1.8333E+01	/	5.3805E-02
		刘贵	1.4167E+01	/	9.6947E-02
		花圪台村	3.4167E+01	/	1.9880E-02
		捣拉忽洞	1.1067E+01	/	1.8808E-01
		万义壕	1.5000E+01	/	8.3804E-02
		哈林格尔	2.7083E+01	/	2.7964E-02
		索家圪旦	4.6667E+01	/	1.2993E-02
		全巴图村	4.4083E+01	/	1.4032E-02
		山羊圪堵	3.4000E+01	/	2.0018E-02
		打不气村	1.6500E+01	/	6.6341E-02
		天合义	2.3083E+01	/	3.6085E-02
		官将村	2.2167E+01	/	3.8605E-02
		召背后	4.6667E+01	/	1.2993E-02
		南羊圪堵	3.4000E+01	/	2.0018E-02
		索喷村	2.7083E+01	/	2.7964E-02
		打圪坝	3.3833E+01	/	2.0157E-02
		大相公	4.2167E+01	/	1.4900E-02

7.5.2.地表水环境风险评价

事故情况下一旦含有有毒有害的污染物不经处理泻入外界水体，将不可避免的对外界水体造成污染，甚至造成严重的超标。因此企业污水排放应设置严格的厂区排水管网，以防止其事故情况下有毒有害的污染物直接外排，并应制定相应的污水排放事故应急预案，以减轻因污水事故排放对附近水体造成的污染。

7.5.2.1.地表水体

根据现场调查，项目周围地表水系为虎贲亥沟、哈德门沟和黄河，其中虎贲亥沟、哈德门沟均为包头市内的泄洪沟，起止点均在九原区内，不算严格意义上的地表水系。与本项目最近的地表水体为黄河，在本项目南约 8.13km 处。本项目建成后，生产废水经处理后全部回用，生活废水进入园区污水处理厂，不直接排入环境水体，因此本项目不再将黄河纳入与本项目相关的地表水体。

7.5.2.2.事故废水环境风险分析

根据项目设计资料厂区及周边总平标高分析，本项目区域内地势总趋势为厂区整体标高北高南低，西高东低，在企业严格采取三级废水防控，园区采取及时疏导事故废水、通过加高堤坝等措施下，可有效防止极端事故状态下的事故废水进入虎贲亥沟，进而防止事故废水进入黄河。

正常工况产生的初期污染雨水等进入初期雨水池，经污水处理站处理达标回用或进入园区污水处理厂。

同时，本项目建立了“单元—厂区—园区”事故水防控体系，针对事故情况下的泄漏液体物料及火灾扑救中的消防废水、污染雨水等事故废水采取了以下控制、收集及储存措施：

(1) 生产、使用水体环境危害物质的工艺装置界区周围设有地沟围堰，以确保事故本身及处置过程中受污染排水的收集。本项目生产装置区均设有地沟围堰，确保发生盐酸、四氯乙烯、氢氟酸等物质泄漏或者发生火灾爆炸事故，事故废水可收集。

(2) 根据收集区内生产装置正常运行时及事故时受污染排水和不受污染排水的去向，工艺装置界区设置有排水切换设施。

(3) 储存可燃性对水体环境有危害物质的储罐按现行规范设置防火堤及围堰。围堰有效容积不小于罐组内最大 1 个储罐的容积。

(4) 根据防火堤、围堰内储罐正常运行时污水、废水及事故时受污染排水和不受污染排水的去向，设置有排水切换设施。

(5) 发生消防事故时，有污染的各生产装置和辅助生产设施界区内消防排水、事故污水首先收集在装置区内围堰、防火堤内，经溢流井排入初期雨水收集池，后送入消防事故水池，事故处理完毕后经污水处理站进行处理。项目厂区设置 1 座 25000m³ 事故水池。

通过多级事故废水防控体系的建立，从源头上切断事故废水进入外部地表水体的途径。

7.5.2.3.其他影响分析

本项目废水采取三级防控措施，防止事故废水出厂。假定厂区三级防控措施失效，厂区发生大事故（大事故主要指由于可燃物泄漏并遇火源而引起火灾、爆炸从而造成更大规模的火灾、爆炸等恶性事故，从而造成对外环境更大的影响），如汽油泄漏并引发火灾爆炸事故。

厂区根据《石油化工企业防火设计规范》（GB50160-2008）的规定，计算出产生的事故废水为 18865.77m³，在厂区三级防控措施失效的情况下，从厂区流出厂外，迅速开启连接园区公共事故水池的管网，事故废水经园区事故水联通管道压力泵进入园区公共事故应急池，疏导消防水。不会流动到黄河（距离本项目最近 8.13km）。

7.5.3.地下水环境风险评价

拟建项目可能对地下水产生影响事故状态主要包括储罐区泄漏、生产装置区泄漏、生产废水收集、处理等环节泄漏等。

(1) 预测情景

本次风险评估假设 1 座 40m³ 盐酸（37%浓度）储罐发生倾倒，盐酸液体流入储罐下部围堰，考虑围堰内存在裂缝，导致围堰内物料持续下渗，污染地下水。假设发生风险事故时，盐酸泄露于罐区围堰内，围堰高度 1m，假设裂面积 0.01m²，盐酸泄露液面高度 0.5m。包气带厚度取平均值 0.8m，包气带渗透系数 0.745m/d。则盐酸下渗强度为： $Q=K \cdot I \cdot S=K \cdot (H/M) \cdot S=0.745 \times (0.5/0.8) \times 0.01=0.029\text{m}^3/\text{d}$ ，假设应急处置时间为 2 小时，则盐酸下渗时间持续 2 小时，37%盐酸初始浓度取 428000mg/L（以氯计）。背景值取距离项目区较近的 S7 号井监测结果，氯化物

浓度为 80mg/L。本次预测公式、条件和参数选取参照非正常状况情景预测章节 6.4.5。预测结果见图 6.5-35~6.5-37。

（2）标准选取

评价区域地下水环境质量执行《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准，氯化物 250mg/L。

（3）预测结果

风险事故情景下，氯化物最远超标距离 119.4m，最大超标面积 13115.8m²。预测结果表明，短时泄漏停止之后，污染物在地下水自然稀释降解作用下最大浓度逐渐减小，从污染晕的产生至污染晕的消失，污染晕的扩散范围始终局限于厂区范围内，未扩散至厂区范围外。

表 7.5-12 短时泄漏情景地下水中氯化物污染预测结果

时间	超标距离（m）	超标面积（m ² ）	中心点浓度（mg/L）
3d	56.5	6746.0	4582
100d	59.2	7260.3	3831
365d	62.6	9005.9	2720
1000d	79.9	11786.3	1304
3650d	110.5	13155.8	468
5000d	119.4	8912.6	362
7300d	/	/	197

一旦事故液态污染物进入地下水环境，应及时采取构筑围堤、挖坑收容和应急井抽注水，把液态污染物拦截住，并用抽吸软管移除液态污染物，或用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场处置。迅速将被污染的土壤收集，转移到安全地方，并进一步对污染区域环境作降解消除污染物处置。其中，主要采用应急井进行抽水，一旦监测井出现水质异常情况，应尽快对所有潜在污染设施进行检查排除，在事故点下游施工应急抽水井，将污染物质及时抽出处理，提高地下水径流速度，加快污染物的流动，使得应急井能快速抽出全部污染物，形成小范围的阻水帷幕，提高应急处理的效果。

对项目场地采取分区防渗措施，主要分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。通过采取严格有效的防渗措施，可以有效降低非正常状况发生的污染物泄漏事故；在发生泄漏情况下，采取有效的应急措施，可以将污染物进入地下水环境的风险降到最低。总体来讲，建设项目地下水环境影响可接受。

7.6.环境风险管理

7.6.1.园区环境风险管理

7.6.1.1.环境风险防范措施和体系

1.大气环境风险防范对策

(1) 管理对策

大气环境风险防范的管理对策主要是对入区项目的环境风险筛选、项目风险的前置审批管理、以及加强控制规划确保大气环境风险安全防护距离等方面。

①入区项目风险筛选

在制定进入内蒙古包头新材料产业园区建设项目的准入条件中,增加大气环境风险方面的限制条件,避免引进涉及剧毒类物料的建设项目,从源头防范风险。

②项目风险的前置审批管理

目前国内对建设项目环境风险的前置审批管理主要为环境影响评价审批、安全评价审批、安全验收审批等,它们是控制风险的重要行政管理手段。

③实施大气风险安全防护距离控制

在园区周围设立一定的大气风险安全防护距离是防范事故减低大气风险危害的有效措施之一,特别是通过政府的城市总体发展规划,确立园区及周围地区的非居住功能,保证园区与生活居住用地相隔一定距离也是防范事故环境风险较佳的管理对策。

(2) 工程对策

工程对策包括项目总图布置、建设项目的安全设计等。

①项目总图布置

对于属于环境风险大的建设项目,除了在项目选址方面进行风险防护外,还可以通过优化总图布置来提高风险防范能力,如在园区中满足安全防护距离的适当位置建立供整个园区内企业使用的有毒、有害物料罐区,还可将功能相容、环境风险高的生产装置集中布置,也可到达同样的效果。

②建设项目的安全设计

建设项目的安全设计是确保生产装置的安全性,减少环境风险的关键措施,由于规划中涉及建设项目非常多,本次评价有重点地推荐一些防护措施,见表7.6-1。

表 7.6-1 企业相关防护措施

序号	措施	具体内容
1	防撞设施设置	重要的设备、管道、装卸料粘剂消防设备，与可能遭撞击出，设置防撞设施。
2	双重控制系统	重要设备的温度、压力、液位等，均设双重控制系统，以提升操作安全可信赖度。
3	报警、连锁控制系统	有独立二重化 DCS 控制器构成的 ESD 系统实现生产装置的连锁动作。自控系统采用 UPS 供电，在停电 10 分钟内能提供连续的电力供应。
4	紧急停车/跳电	设双回路供电，还有独立的 ESD 系统，遇紧急情况时能自动停车，并有 UPS 系统维持控制仪器及排气处理系统正常工作。各危险装置设置紧急排气系统，于异常排放时先以缓冲槽收集，再依废气特性分别经吸收、焚烧或燃烧塔处理后排放。
5	闭路监控系统	重要设备、重要操作点及车间制高点设置录像监视系统，以确认及监控车间正常操作。
6	泄露防范	出空气、工业水管线外，焊接时一律要求 X-射线检查，重要设备及管道定期施作无损检查，并实施预知保养及预防保养。
7	气体泄漏侦测系统	车间装设报警及气体检测器，连续监测。每一监测点所检测的结果均与控制室监控盘面联机，可供操作人员随时监控
8	防止蒸气云爆炸	对危险车间依企业安全设计原则进行设计/检查和运行
9	其他措施	如设置照明应急灯、电机、变压器、进线装置等均设可靠的继电保护装置等一系列相关措施

2.水环境风险防范措施

（1）布局防范

考虑总体布置的安全性，在企业生产过程中，各生产和辅助装置应按功能分别布置、并应充分考虑安全防护距离、消防和疏散通道等问题，有利于安全生产。同时，重要生活用水避免设置在园区地下水流向下游，即使在下游，也要设置在卫生安全防护距离之外。

（2）源头防范

采用先进、成熟、可靠的工艺技术和设备，严防“跑、冒、滴、漏”，实现全过程密闭化自动控制生产；每年投入足够的资金用于设备修理、更新和维护；建立一套严密科学的检修规程、操作规程和规章制度、实施严格的设备管理、工艺管理、安全环保管理、质量管理和现场管理；加强能力建设，配备一支工种齐全、素质较高的管理队伍，坚持不懈地对操作人员和检修人员进行风险防范技术培训和岗位练兵。

（3）工程防范

从园区总体出发，建立完善的生产废水、雨水（初、后期）、事故消防废水等切换、排放系统，分级把关，防止事故污水向环境转移。确保周边水域不受影响。

企业层面上，建立健全环境风险三级防控体系，加强企业内部环境风险三级防控措施，对涉风险的生产和储存设施设置围堰防护，企业内设置自流式初期雨水收集池和事故废水收集池，并输送至企业污水处理设施处理，与园区的事故废水收集池、污水处理设施连通。在主体工程和环保工程“三同时”建设的基础上，企业实现风险防控工程与主体工程和环保工程的“四同时”建设。

①一级防控体系

一级防控系统是将生产装置或罐区的事故泄漏污染物或受污染的雨水控制在围堰、或防火堤内，防止轻微事故泄漏及受污染雨水造成的环境污染。对于微量危险化学品泄漏，切断泄漏源，用惰性材料吸收或采用临时容器收集，吸收材料运至危险废物贮存场所。

当围堰内的装置或储罐发生大量泄漏，先利用围堰收集，当围堰不足以容纳或者发生火灾爆炸事故，产生大量消防污水时，通过防火堤、围堰外设置的切换阀，将所有泄漏的物料、污染的消防水以及事故期间可能发生的雨水，经厂区管网收集到初期雨水收集池或事故废水收集池，然后分时段分级送厂区污水处理系统进行处理。后期雨水经确认没有污染时，经切换阀门排入清净雨水系统。

①二级防控体系

第二级防控体系主要包括事故废水收集池、管网、输水泵等，将事故污染控制在企业的风险防控区内。初期污染雨水池和事故废水收集池应根据企业的地形地势特点设置，要求地基良好，处于厂区地势较低处，并设计相应的切换装置，一旦厂区内发生突发性事故，产生大量泄漏和消防废水时，立即启动切换装置，将雨水和污水引入事故池。

③三级防控体系

第三级防控体系包括企业污水总排口之前的全厂事故废水收集池、收集管网等，将事故污染控制在企业内，同时防止事故发生时厂区总排放口的雨污水未能及时切换至厂区事故池而冲击污水处理系统。污水处理系统设置连接污水进水

口的切换装置，一旦发生污染事故，进入污水处理系统前切换进入全厂事故废水收集池。

在降雨及较大事故同时发生时，利用全厂雨水管网作为事故排污管道，通过事故污水连通管上的闸门切换，将事故过程中产生的消防废水、泄漏物料及事故过程中可能受污染的雨水等导入全厂事故废水收集池，收集后的事故废水逐步排入全厂污水处理系统进行处理，确保事故废水不外排。

④辅助设施建设

应确保污水处理设施运行良好，并注意与水环境风险防控体系的能力匹配，确保有能力接收事故废水。企业的地表水环境风险防范设施应做到单独供电，并配备一定的应急电源，在事故状态下，如遇大面积的停电等，能确保事故污水的及时输送。在进事故废水收集设施之前的管网上应设置在线监测、自动报警和切断系统，并纳入到企业的自动控制系统内，做到污水不外排、清净水不进事故污水收集系统。

（4）建立健全基地的水污染环境风险防控体系

在发生企业外部公共管廊泄漏、装卸与运输事故、诱发多处事故、应急池收集系统容量不足或闸阀故障等情形下，单个企业的风险防控体系无法控制事故污水时，公共应急设施的缺失可能导致区域水环境污染。针对各基地空间上分散的特点，必须建立健全基地的环境风险防控体系。

根据园区地形特点、园区污水厂的位置及对地表水域的影响，设置设计容积为30万 m^3 的事故应急池。充分利用园区的低洼地区设置事故水池，事故废水利用管网重力收集，并设置回抽泵房和回抽管线，与园区污水处理设施连通，便于事故污水的后续处理。污水厂设置单独的事故水池，不得利用园区事故水池存储污水厂非正常工况下的污水。

另外，园区内配套管道沿道路布置，在配水管道和中水或污水管线重叠段，由园区负责加强防渗及施工管理，防止排水管道泄漏现象发生。

7.6.1.2.园区环境风险管理体系

（1）加强园区环境风险预警体系建设

为了及时发现和减少事故的潜在危害，确保生命财产和人身安全，必要建立风险事故管理体系，包括决策支持系统、风险应急监测系统等。

①对入园企业进行审核，对入区各项目从设计阶段开始就依据国家的规定和标准，并参考国内外同类案例经验从安全角度进行审查。

②建设环境风险预警信息系统；

③监测预警系统；

④应急监测系统，建设可共享的应急监测设施，加强应急监测能力建设，制定应急监测计划。结合园区风险预警信息系统和监测预警系统，建立完善的风险应急监测系统；

(2) 组建园区突发事件应急中心

突发环境事件与安全生产事故密切相关，在园区层面联合安全生产和环境保护组建突发事件应急中心，并纳入当地政府应急指挥中心的统一指挥，必要时可会同公安（消防）、卫生、国土、建设、水利、交通等相关部门协同行动，迅速做出突发环境事件的应急响应。

(3) 制定园区防范环境风险规划

园区防范环境风险规划包括各专业规划，在不同的建设期分别实施。

7.6.1.3.环境风险应急救援体系

园区突发环境事件应急救援体系以工业园区突发环境事件应急救援中心为核心，与包头市政府（上级）和工业园区企业（下级）应急救援中心形成联动机制，构成三级应急救援管理体系。救援队伍的组建整合包头市生态环境局、包头市安监局、包头市公安局、包头市消防大队、包头市卫生局、交警大队、气象局等救援力量，在应急响应时，根据事件实际情况，成立相应的应急救援队伍。三级应急系统其主要关系、辖管范围和联动关系见表 7.6-2。

表 7.6-2 三级应急系统关系、辖管内容和联动

应急系统	级别	辖管范围	启动-联动关系
企业级	一	设备、装置区	一
九原工业园区级	二	园区区域	一 → 二
包头市级	三	包头市	二 → 三

7.6.1.4.环境风险应急预案要求

全面构建园区环境风险应急保障体系，包括从人力、物力、财力、交通运输、医疗卫生、通信及安全保障等各方面。

应急对策包括事故现场处理、建立事故决策支持系统、实施应急监测等内容。

7.6.1.5.环境风险应急预案具体措施

(1) 事故现场处置

现场事故发生后，应按照应急预案的要求，启动应急程序，进行有效的事故处置，如堵住泄漏源，收集、覆盖泄漏物质，对于进入空气中有毒污染物的高污染区喷洒解毒剂，采取有效措施防止伴生、此生事故发生，控制或避免事故蔓延。

(2) 建立事故决策支持系统

为了及时发现和减少事故的潜在危害，确保生命财产和人身安全，园区有必要建立风险事故决策支持系统。该系统主要包括：事故源查询系统、事故实时仿真系统和应急系统等，见图 7.6-1。

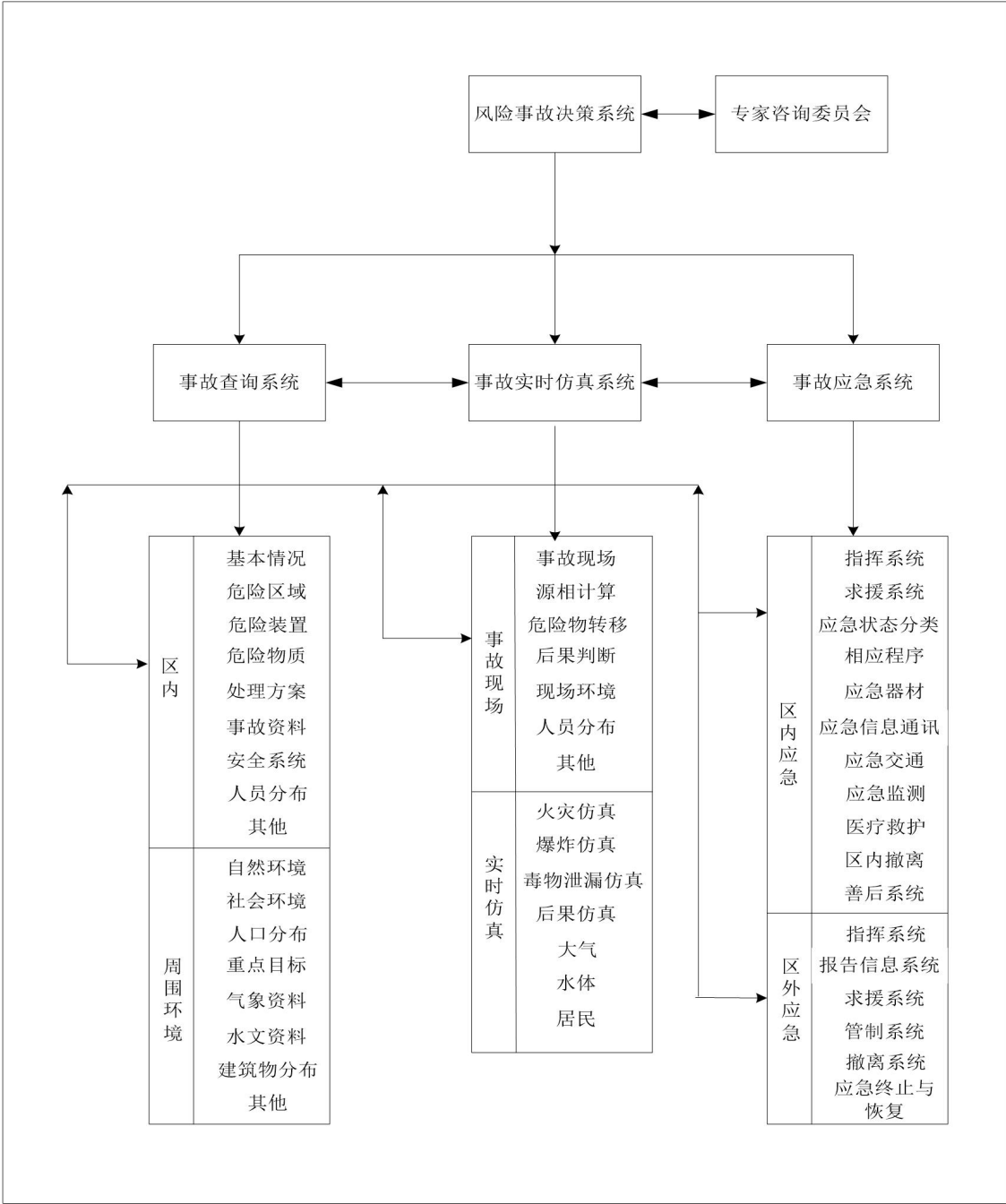


图 7.6-1 风险事故决策支持系统

（3）实施应急监测

首先，园区应建立完整的环境监测系统，监测因子包括环境风险识别的特征因子如一氧化碳、非甲烷总烃等。通过监测，可以起到发现事故，及早报警的作用；其次园区还应建立事故应急监测技术支持系统，为正确决策事故处理、处置和善后等提供科学依据，具体包括组织机构、仪器设备、方法技术等，见图 7.6-2。

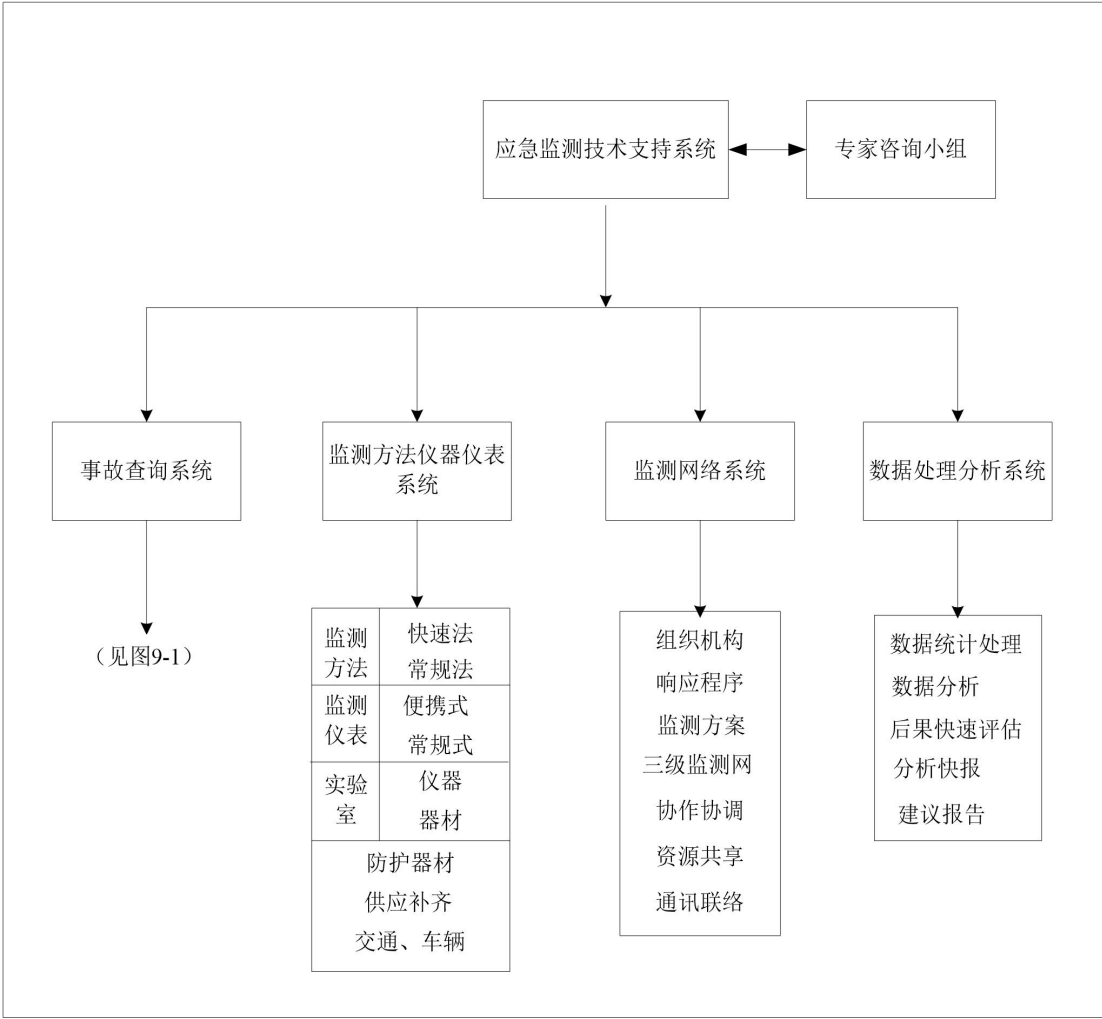


图 7.6-2 事故应急监测技术支持系统

(4) 外部救援

园区突发环境事件应急指挥中心根据现场调查和评估事件的可能发展方向，预测事件的发展趋势。同时，应急指挥中心根据园区内发生突发事件的环境风险源种类、规模及可能产生的危害，评估企业级、工业园区级、包头市级应急救援队伍的应急能力是否能够控制突发事件。工业园区应急指挥中心根据以上两点决定是否请求外援，并在明确事件不能得到有效控制或已造成重大伤亡时，与事件发生企业共同确定撤离路线，组织事件中心区域和波及区域人员的撤离和疏散。

7.6.2.本项目环境风险防范措施

本次评价按照《建设项目环境风险评价技术导则》、环发[2012]77号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》、《化学品环境风险防控“十二五”规划》（环发〔2013〕20号）、《企业突发环境事件风险评估指南（试行）》

和《突发环境事件应急管理办法》（环保部令第 34 号）等相关要求，提出风险防范措施。

7.6.2.1.总图布置和建筑安全防范措施

（1）总图布置方案

本项目总图严格按照《工业企业总平面设计规范》（GB50186-2012）、《电力设施保护条例》（中华人民共和国国务院令第 239 号）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2012）、《石油化工企业设计防火标准》（GB50160-2008）等要求进行设计。项目总图布置本着满足生产工艺要求，各功能区独立布置，在工艺装置、罐区、公辅区等总图布置中合理考虑敏感区、气象条件、防火间距、应急救援通道等安全条件。

（2）建筑安全防范措施

本项目主要装置、设备、设施的布局要求如下：

①管道及其桁架跨越厂内道路的净空高度，不应小于 5m。

②在产生有毒气体的生产装置和储运设施的区域内，设置有毒气体监测器（主要为氯化氢、氟化氢、CO 等气体）。有毒气体的监测系统采用两级报警，且报警信号发送至有人值守的控制室进行声光报警。一旦有毒气体发生泄漏，信号将送至控制室，立即报警，及时处理。

③厂房建筑设计中，采取防爆泄压和通风措施，个别地方设防爆机械通风设施，避免火灾爆炸危险物质和有毒物质积聚。

④按照《国家安全监管总局关于进一步加强化学品罐区安全管理的通知》（安监总管三[2014]68 号）的要求：可燃液体储罐要按单罐单堤的要求设置防火堤或防火隔堤。

7.6.2.2.罐区风险防范措施

（1）防渗、防腐技术处理的围堰，在物料泄漏时起到集中收容处理的作用；发生火灾爆炸事故时，对火灾起到隔离的作用，还对爆炸波起到一定的延缓作用。本项目对盐酸、有水酸等储罐围堰采取防渗防腐技术处理。

（2）储罐均由一台或多台与储罐容积相匹配的排放罐，在物料储罐发生泄漏时起到倒罐的作用。

（3）储罐与储罐之间保持 0.8 米的防护间距同时留有 1 米的作业距离，相

邻两台储罐之间有 2 米的距离符合防护要求及检维修等作业的活动要求。

(4) 每台储罐都设有安全阀、压力表、温度计、液位计等安全附件，起到对储罐本体的保护。本项目对储罐均设有独立 SIS 系统，设液位计、温度计，并装有带液位、温度远传记录和报警功能的安全装置，设置紧急切断装置和视频监控系統。

(5) 连锁装置的运用，在发生意外时对整个运行系统起到保护作用，误操作时对设备起到保护。本项目对罐区厂区设置 DCS 系统和 SIS 系统。

(6) 泡沫系统、消防栓、消防水泡、消防砂、灭火器等灭火设施的配备，在发生火灾时能够及时的扑救并对泄漏物料进行稀释。发生火灾时可用消防砂箱中的干砂和灭火器进行扑救，泄漏时，根据泄漏物质属性可采取相关措施。

(7) 空气中有毒气体探测器（氯化氢、CO、SO₂、氟化氢、光气等气体），能够及时的检测到罐区有害物质的浓度，并对关键部位有无泄漏情况进行监控。

(8) 火灾自动报警按钮、消防水泵远程启动按钮能够及时的通知到公司和第一时间启动消防设施。

(9) 防爆电话和工业广播能够及时的与公司取得联系，确保突发事故第一时间通报。

(10) 防雷接地设施、防静电接地和消除设施，能够疏导雷击电流和罐体、管道物料流动时产生的静电，扼制了火灾及爆炸火源点的产生。

(11) 设置重大危险源警示牌、告知牌、安全标识，对重大危险源区域的危害、防范措施以及进入该区域的注意事项进行说明。本项目对储罐设置重大危险源警示牌。

(12) 工艺反应过程的远程控制和手段控制相结合。

7.6.2.3.危险化学品贮运安全防范措施

(1) 厂区储存安全防范措施

罐区外围设防火堤，内部设分隔堤，按石化系统围堰建筑规范构筑防泄漏围堰，其容积应能容纳储罐破裂流出的最大液体，并开设地下沟槽、配置空罐与泄漏回收防爆泵，以便将泄漏出的液体截留收集返回系统，避免可燃液体流失或火灾的蔓延，造成环境空气污染事故。同时设置事故池，保证紧急事故时产生的地面清洗水收集至事故水池内，不致影响外部水环境。本项目罐区设置防火堤、分

隔堤、围堰，地下沟槽、并设置备用罐，泄漏回收防爆泵。

液态产品储罐是储运系统的关键设备，也是事故多发部位，如罐体选材、制造、安装不当可能导致罐体变形、腐蚀穿孔、焊缝开裂，引发物料泄露或燃爆事故，进而污染环境。

①储罐材料的物理特性应适应在常温（ $\leq 40^{\circ}\text{C}$ ）、带压（ $0.1\sim 0.3\text{MPa}$ ）条件下工作，如压力条件下下的抗拉抗压强度、冲击韧性、热胀系数等；本项目储罐材料选用 Q235B，可满足相关要求；

②绝热材料必须是不可燃，并有足够的强度，能承受消防水的冲击，当火蔓延到容器外壳时，绝热层不应出现熔化或沉降，绝热效果不应迅速下降；

③储罐应设双套带高液位报警和记录的液位计、显示和记录罐内不同液相高度的温度计、带高低压力报警和记录的壓力计、安全阀和真空泄放设施、储罐必须配备一套与高液位报警联锁的进罐流体切断装置。液位计应能在储罐运行情况下进行维修或更换，选型时必须考虑密度变化因素，必要时增加密度计，监视罐内液化分层，避免罐内“翻混”现象发生。项目主要罐区防治对策及应急措施见表 7.6-3。

表 7.6-3 项目贮罐区事故防治对策及应急措施

事故类别	工 程 防 治 对 策		应急措施
贮料 溢出	溢出 监测	1、与储存条件相适应的贮罐结构和材料，并采取防腐措施，进行整体试验。	1、紧急切断进料阀门。
		2、贮罐高液位报警器、停泵设施与检查制度。	2、紧急关闭防火堤内排水等有可能泄漏的阀门。
		3、设置截止阀、流量检测和检漏设备。	
		4、设置仪器探头及外观检查等监测手段。	3、防火措施。
	防止 溢出 扩散	1、建设防火堤，并应有足够的容量和干舷，严格按设计规范设置排水阀和排水道。	
		2、贮罐地表铺设防渗及防扩散的材料。	
		3、在装置区和罐区的围堰和隔堤周围设置排水沟，在排口设立正常排放和事故排放切换闸门，将含有污染物的事故污水打入事故池，确保事故污水不进入地表水。设置专门的空储罐与泄漏回收机械泵。	
火灾爆炸	设备 安全 管理	1、根据规定对设备进行分级。	1、报告上级管理部门， 向消防系统报警。
		2、按分级检查频率要求，保存记录以备查。	
		3、建立完善的消防系统。	2、采取紧急工程措施， 防止火灾及其扩大。
	火源 管理	1、防止机械着火源（如撞击、摩擦等）。	
		2、控制高温物体着火源、电器着火源及化学着火源。	
		3、设置消防事故储池，一旦发生火灾进行消防时，利用闸板将消防水转存入地下事故储池中。	3、消防救火。
	贮料管 理	1、了解熟悉各种物料的性能，将其控制在安全条件内。	4、紧急疏散、救护。
		2、采取通风手段，并加强监测，使物料控制在爆炸下限。	
	防爆	1、贮罐顶设安全膜等防爆装置。	
		2、设立防爆检测和报警系统。	
	抗静电	1、贮罐设备设置永久性接地装置。	
		2、在装罐、输入时防静电，限制流速，禁止高速输送。禁止在有静电时进行检测作业。	
		3、贮罐内不安装金属性突出物。	
		4、作业人员穿戴抗静电性能的工作服和具有导电性能的工作鞋。	

	安全自动管理	1、使用计算机进行物料储运的自动监测。	
		2、使用计算机控制装卸等作业，实现自动化和程序化。	

（2）原料及产品运输安全防范措施

本工程无水氢氟酸、分子筛及催化剂等原辅材料及产品均采用汽车运输，这些危险化学品的运输均存在环境风险问题，易在桥梁路段和经过人群工作、生活密集区等发生泄漏污染事故。运输过程中主要是发生碰撞、翻车事故导致储罐口径破裂泄漏，泄漏事故对距离公路较近村庄村民有较大影响。

公路运输一旦遇到险情或发生事故，应采取相应的安全消防措施，在最短时间内报警，通知厂内风险应急救援部门与有关公安消防等机关启动应急机制，采取堵漏等措施，有效控制事故的发生和发展。

表 7.6-4 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	盐酸、氢氟酸、四氯乙烯等			
		存在总量/t	/			
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 282 人		5km 范围内人口数 8554 人	
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大） / 人			
		地表水	地表水功能敏感性	F1□	F2□	F3□
			环境敏感目标分级	S1□	S2□	S3□
		地下水	地下水功能敏感性	G1□	G2☑	G3□
包气带防污性能	D1☑		D2□	D3□		
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1□	1≤Q<10□	10≤Q<100☑	Q>100□
		M 值	M1☑	M2□	M3□	M4□
		P 值	P1☑	P2□	P3□	P4□
环境敏感程度		大气	E1□	E2□	E3☑	
		地表水	E1□	E2□	E3□	
		地下水	E1☑	E2□	E3□	
环境风险潜势		IV+☑	IV□	III□	II□	I□
评价等级		一级☑	二级□	三级□	简单分析□	
风险识别	物质危险性	有毒有害☑			易燃易爆☑	
	环境风险类型	泄漏☑			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☑	
	影响途径	大气☑		地表水□		地下水☑
事故情形分析		源强设定方法	计算法☑	经验估算法☑	其他估算法□	
风险预测与评价	大气 (最不利气象条件)	预测模型	SLAB☑	AFTOX☑	其他□	
		HCl 储罐 10mm 孔径泄漏	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 130 m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 330 m			
		HCl 储罐输送管道 10%孔径泄露	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 20 m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 70 m			
		四氯乙烯输送管道 10%孔径泄露液池蒸发	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 / m			
	大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 / m					
地表水	最近环境敏感目标 / , 到达时间 / h					

	地下水	下游厂区边界到达时间 / / d 最近环境敏感目标 / / ，到达时间 / / d
重点风险防范措施	拟建项目通过事故风险隐患排查，设置液位报警、有毒气体监测，建设围堰、防火堤、事故池，同时在厂区针对潜在环境风险配备相应的应急物资储备来降低环境风险。 建设单位应根据《企事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4 号）等相关要求，编制企业突发环境事件应急预案并定期演练，明确本项目预案的适用范围、突发环境事件的分类与分级、应急组织机构与职责、环境风险应急监控与预警、事故状态下的应急响应、各突发环境事件的风险防范与应急处置措施、善后处置、预案管理与演练以及预案修编要求等内容。同时，厂区环境风险防控系统应纳入园区环境风险防控体系，风险防控设施和管理应与园区合理衔接。	
评价结论与建议	本项目涉及的危险物质主要包括盐酸、氢氟酸、四氯乙烯等，主要分布于生产装置区、罐区。环境风险事故主要为 HCl 储罐泄露、HCl 储罐输送管道泄露、四氯乙烯输送管道泄露等事故，在采取工程设计、安全评价以及环评建议的措施基础上，项目环境风险可控，并在可接受的范围内。	
注：“□”为勾选项；“ ”为填写项		

8.污染防治措施可行性分析

8.1.施工期污染防治措施

8.1.1.管理机构

（1）扬尘防治措施

为了有效地控制施工扬尘影响，项目施工期扬尘污染防治应满足《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》（2021年9月）、《内蒙古自治区大气污染防治条例》（2019年3月1日）、《包头市“十四五”生态环境保护规划》（包头市生态环境局，2021年）；《包头市人民政府关于印发包头市2025年污染防治攻坚战行动方案的通知》（2025年4月16日）；《内蒙古包头九原工业园区—新材料产业园总体规划（2021-2030）》中关于扬尘污染防治措施的要求。为使施工过程中产生的扬尘对周围环境空气的影响降低到最小程度，建议采取以下防护措施：

①加强现场管理，做到标准化施工和文明施工

在项目开工前，建设（施工）单位应向环保部门提交扬尘污染防治方案。

建筑工地在开工建设前要安装视频监控设施，实现施工工地重点环节和部位的精细化管理。

采取配置工地滞尘防护网、建设施工围墙（不低于1.8米）和道路硬化等措施，平整场地、清运建筑垃圾和渣土等施工作业时，应当采取边施工边洒水等防治扬尘污染的作业方式。

②保持施工场地路面清洁

通过及时清扫，对施工车辆及时清洗，禁止超载，防止洒落等有效措施来保持施工场地、进出道路以及施工车辆的清洁，减少施工扬尘。

施工期间运输建筑垃圾的车辆要加蓬盖，防止建筑垃圾撒落，同时要及时清扫施工场地及施工道路，并且要洒水，减少地面和道路的粉尘量，控制运输车辆产生的二次扬尘。

③对运输车辆车速进行限制，控制扬尘。

据有关资料，在同样清洁程度的条件下，车速越慢，扬尘量越小。本场地施工车辆在进入施工场地后，需减速行驶，建议行驶速度不大于5km/h。此时的扬

尘量可减少为一般行驶速度(15kg/h)情况下的 1/3。

④施工场地洒水抑尘，避免大风天气作业

施工过程中对施工场地进行洒水抑尘。每天洒水 4-5 次可使扬尘量减少 70% 左右，扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20-50m。易产生扬尘的天气应当暂停土方开挖、搅拌等施工作业，并对工地采取洒水等防尘措施。

避免在大风天气进行水泥、黄沙等的装卸作业，对水泥类物资尽可能不要露天堆放，并加盖防雨布，减少大风造成的施工扬尘。

⑤工地内应当设置相应的车辆冲洗设施和排水、泥浆沉淀设施，运输车辆应当冲洗干净后出场，并保持出入口通道及道路两侧各 50 米范围内的整洁；建筑工程的工地施工现场路面、作业区、生活区必须进行地面硬化，工地出入口 5 米范围内用砼、沥青等硬化，出口处硬化路面不小于出口宽度。

施工工地全部使用预拌混凝土和预拌砂浆，杜绝现场搅拌混凝土和砂浆。

采取以上措施后，可最大限度的降低本项目施工期扬尘对敏感点的影响，措施可行。

(2) 施工机械、车辆尾气和装修废气污染控制措施

①从事室内装修装饰活动必须严格遵守规定的装修装饰施工时间，降低施工噪音，减少环境污染。

②文明施工、洒水作业，车辆上路前预先冲洗，运输时尽可能密封。

③使用环保型装饰材料，以保证室内环境空气达标。

④运输车辆禁止超载，不得使用劣质燃料；对车辆的尾气排放应进行监督管理，严格执行汽车排污监管办法相关规定。

采取以上防护措施后，可减轻工程建设对施工区域环境空气质量的影响，措施可行。

8.1.2.噪声防治措施

施工期噪声来自不同的施工阶段所使用的不同施工机械的非连续性作业噪声，具有阶段性、临时性和不固定性等特点，因此管理显得尤为重要。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）的规定，加强管理，文明施工。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) 严格控制施工时间，根据不同季节正常作息时间，合理安排施工计划，尽可能避开夜间（22：00~6：00）、昼间午休时间动用高噪声设备，以免产生扰民现象。

(2) 尽量使用商品混凝土，与施工场地设置混凝土搅拌机相比，商品混凝土具有占地少、施工量小、施工方便、噪声污染小等特点，同时大大减少水泥、沙石的汽车运量，减轻道路交通噪声及扬尘污染。

(3) 施工物料及设备需运入、运出，车辆应尽可能避开夜间（22.00~6.00）运输，避免沿途出现扰民现象。

(4) 严格操作规程，降低人为噪声。不合理的施工操作是产生人为噪声的主要原因，如脚手架的安装、拆除，钢筋材料的装卸过程产生的金属撞击声；运输车辆进入工地应减速，减少鸣笛等。

(5) 采取适当措施，降低噪声。对位置相对固定的机械设备，如切割机、电锯等，应设置在工棚内。

8.1.3.废水防治措施

施工期的生产废水和生活污水若不妥善处理将会造成一定的环境污染，因此建议施工期废水做好以下防治措施：

(1) 工程施工期间，施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对施工废水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流，污染道路和环境。

(2) 施工时产生的泥浆水以及混凝土搅拌机及输送系统的冲洗废水应设置临时沉沙池，含泥沙雨水、泥浆水经沉沙池沉淀后回用到生产中或回用于道路抑尘、绿化等，不外排。

(3) 生活污水排入九原水质净化厂处理。

8.1.4.固体废弃物防治措施

对生活垃圾应分类收集后按环卫部门要求送指定生活垃圾填埋场进行处理。对于建筑垃圾应采取有计划的堆放，分类处置、综合回收利用后，按九原区环保及城建部门的要求送指定地点集中处置后对环境基本无影响。建设期由于地表开挖产生的土石方，同建筑垃圾一起运往当地指定的地点处置。对于弃土尽量在场

内周转，就地用于绿化、道路等生态景观建设，多余弃土及建筑垃圾应运至环卫部门指定的建筑垃圾堆放场，不可随意堆放侵占土地。

8.1.5.生态保护措施

(1) 严格控制对施工工地以外土地、植被的压占和破坏。

(2) 对施工临时占地，应在施工结束时及时恢复、绿化。

(3) 在开挖土方时应注意分层堆放，工程完毕后，应按照分层填埋，避免破坏土壤结构。在施工完毕后必须及时对工程施工过程中的废石渣等进行清理。在采取上述污染防治措施后，建设期施工扬尘、施工噪声等将得到有效控制，施工对环境的不大。

8.2.运行期废气污染防治措施及可行性

根据工程分析，运行期外排废气主要为：罐区废气、焚烧炉焚烧废气，其中焚烧炉废气经“SNCR+急冷塔+三级水洗喷淋塔+碱洗塔+湿式电除尘+活性炭吸附塔+烟气加热器+烟气加热炉+SCR”处理后外排。罐区废气经水洗塔+碱洗塔处理后，由42.7m高排气筒排放。

8.2.1.焚烧炉烟气治理措施

8.2.1.1.脱硝措施

根据《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》，“对于含氮量较高的危险废物必须考虑氮氧化物的去除措施。应优先考虑通过焚烧过程控制，抑制氮氧化物的产生；焚烧烟气中氮氧化物的净化方法，宜采用选择性非催化还原法。”目前一般危险废物焚烧厂对于NO_x的控制方法可以分为燃烧控制法、排烟脱硝法两种。

焚烧炉废气废液焚烧烟气脱硝采用SNCR法+SCR法。在焚烧炉内设置脱氮装置，采用尿素通过雾化泵提升进入喷嘴，喷嘴靠压力雾化喷入烟气管道。为能有效地去除NO_x，需通过监控根据NO_x浓度值的变化情况来控制20%尿素的喷入量。通过SNCR脱硝，可进一步降低NO_x含量，脱硝效率≥40%，使烟气中NO_x含量控制在250mg/m³以内。之后采用SCR法进一步脱硝，综合脱硝效率达到80%，进一步脱出氮氧化物。综上所述，评价认为采用燃烧控制+SNCR法脱硝+SCR脱硝工艺是合理可行的。

8.2.1.2.酸性气体控制处理措施

(1) 脱酸工艺

目前，脱除烟气中的 SO_2 、 HCl 、 HF 等酸性气体的方法有干法工艺、半干法工艺、湿法工艺三种。其中，干法净化工艺是将消石灰粉通过喷射系统喷入降温塔出口烟道内，在除尘器滤袋附近与酸性气体接触反应，生成固态化合物，再由除尘器将其与飞灰一起捕集下来。半干法脱酸是将吸收剂雾化后喷入反应塔中，酸性气体与吸收剂反应的同时，利用烟气余热使吸收剂中的水分蒸发，碱性吸收剂与酸性气体进行充分的传质传热，不但提高了效率，同时也可以使反应生成物得到干燥，产物以干态固体的形式排出。湿法工艺采用洗涤塔形式，烟气进入洗涤塔后经过与碱性溶液充分接触反应达到脱酸效果。

(2) 焚烧炉脱酸工艺路线的选择

根据《危险废物集中焚烧处置工程建设技术规范》（修改HJ/T176-2005）中6.1.3条规定：对于处理氟、氯等元素含量较高的危险废物，应考虑耐火材料及设备防腐问题。对于用来处理含氟较高或含氯大于5%的危险废物焚烧系统，不得采用余热锅炉降温，其尾气净化必须选择湿法净化方式。而本工程焚烧的废气及废液属于含氟较高的危险废物，因此，本工程采用湿法净化方式。

经过急冷降温、三级水洗喷淋塔和碱洗塔吸收的烟气，其大部分酸性气体被吸收下来，后续再经活性炭吸附，可以进一步脱除酸性气体，最终经排气筒达标排放。

(3) 脱酸措施可行性分析

近年来，随着环保行业的快速发展，许多企业都在积极进入危固废处置领域，当前我国危固废主要还是采用焚烧的技术进行处置，随着国家对环境监管越来越严格，焚烧过程烟气达标排放显得格外重要，一般危固废原料 Cl 、 S 、 F 元素含量较高，这些元素在焚烧过程大量产生含 HF 、 HCl 、 SO_2 等酸性、湿法脱酸对烟气中 HF 、 HCl 、 SO_2 等酸性气体有很高的脱除效率。

焚烧炉主要焚烧含氯、氟废气、废液。焚烧炉废气废液焚烧炉焚烧烟气主要是通过急冷塔、三级水洗喷淋回收31%盐酸或混酸，同时设有碱洗塔。综合考虑下，焚烧炉对废气废液焚烧炉焚烧烟气中 SO_2 去除率达到90%， HCl 去除率达到

99.9%，HF 去除率达到 99.99%。经处理后，满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484—2020）要求。

8.2.1.3.颗粒物控制处理措施

焚烧烟气中烟尘首先在急冷塔去除较大颗粒部分，再经湿式静电除尘器去除粒径较小部分。高温烟气从上方进入急冷塔，急冷塔上设置的双流体喷头。在压缩空气的作用下，在喷头的内部，压缩空气与水经过若干次的打击水被雾化成 0.1mm 左右的水滴，被雾化后的水滴与高温烟气充分换热，在短时间内迅速蒸发，带走热量，使得烟气温度的瞬间（0.8s）从 500℃降至 200℃以下，被雾化后的水滴还能去除部分烟尘。湿电除尘器是一种用来处理含微量粉尘和微颗粒的新除尘设备，主要用来除去含湿气体中的尘、水滴、气溶胶等有害物质，是目前治理大气粉尘污染的理想设备。湿电除尘主要经历荷电、收集和清灰三个阶段。荷电阶段通过高压直流电源形成的静电场，将阴阳两极之间的气体电离为正负离子，尘、雾颗粒碰到离子而荷电。收集阶段：按照同性相斥、异性相吸的原理，荷电后的尘、雾颗粒向电极性相反的电极移动。收尘阶段：通过定期的冲洗将电极集尘冲洗下来。具有除尘效率高、压力损失小、操作简单、能耗小、无运动部件、无二次扬尘、维护费用低、生产停工期短、可工作于烟气露点温度以下、由于结构紧凑而可与其它烟气治理设备相互结合、设计形式多样化等优点。

综合考虑下，本项目对颗粒物去除率取 99.3%，排放浓度满足《危险废物焚烧污染控制标准》（GB 18484—2020）表 3 的排放限值要求。

8.2.1.4.光气控制处理措施

光气属于高毒物质，其化学性质不稳定，遇水迅速水解，生成氯化氢。目前，工业上采用的含光气废气破坏处理方法主要有碱洗法、催化水解法。本项目采用水洗、碱洗法去除光气，先利用水洗，和水发生水解反应，生成 CO₂和盐酸，剩余光气通过碱洗塔，氢氧化钠水溶液与废气接触起碱解作用，光气破坏生成氯化钠，碳酸钠等无机盐。反应原理为： $4\text{NaOH}+\text{COCl}_2=\text{Na}_2\text{CO}_3+2\text{NaCl}+2\text{H}_2\text{O}$ ，该技术对于处理光气废气是可行的。上述处理工艺处理后，光气去除效率为 99.9%，光气排放浓度满足《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 6 的排放限值要求。

8.2.1.5.二恶英类控制处理措施

在焚烧过程中，主要有三个与二噁英相关的阶段，分别为初始生成、高温分解和后期合成，其中一、三阶段都应尽量避免二噁英的产生，高温分解则是消除二噁英的主要阶段。本项目控制二噁英类生成的措施主要包括：

(1) 焚烧炉采用“3T+E”控制技术，温度控制在 1200℃以上，生成物中将几乎不包含二噁英前体物，大大降低后期重新合成几率，而本项目废气废液焚烧炉炉膛的焚烧温度设计为 $\geq 1200^{\circ}\text{C}$ ，停留时间为 ≥ 3 秒，避免了二噁英生成。

(2) 焚烧炉设有急冷塔，可以使烟气温度从 1200℃降低至 200℃以下，避免烟气中二噁英在 200℃~500℃合成。

(3) 焚烧炉末端烟气中的二噁英采取“活性炭吸附净化装置”进行处理，该装置对二噁英的去除率可达 60%以上，本项目废气经处理后可达标排放。

8.2.1.6.在线系统设置

焚烧炉按照相关要求建立焚烧炉运行状况以及焚烧烟气的自动在线监测系统。一旦发现焚烧炉运行异常或者焚烧烟气污染物排放浓度出现异常，可立即采取相应的处理措施。具体来说有以下几点：

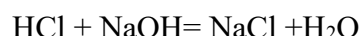
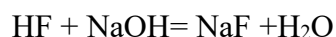
①焚烧炉按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》GB/T16157 中要求设置永久采样孔，安装采样监测用平台；

②实现焚烧炉运行状况在线监测，监测项目至少包括焚烧炉燃烧温度、炉膛压力、烟气流量、温度、压力、烟气湿度、出口氧气含量，自动显示焚烧炉运行工况的主要参数和烟气主要污染物的在线监测数据；

③焚烧烟气配备颗粒物、SO₂、NO_x、CO、氯化氢的自动监测系统，对废气污染治理效果进行在线监测，与环保部门联网。

8.2.2.酸性废气治理措施

本项目碱洗装置吸收原理：



碱洗净化工艺为：碱洗装置是利用液体和气体之间的接触，把气体中的污染物传送到液体上，利用酸碱中和反应，达到分离污染物与气体的目的。洗涤塔的底部为循环水槽，水槽上方有一进气口，废气由填料段右侧进口向内流动，经由

填料的空隙与雾状喷淋的液体逆向流动，填料有很大的液体与气体的接触面积，使液-气两相密切的接触，在富气中的溶质，由流入塔内的洗涤液所吸收，贫气经由除雾器后离开洗涤塔，经风机引至排气筒。碱洗装置产生的废水进入生产废水综合处理站。碱洗塔示意图见图 8.2-1。

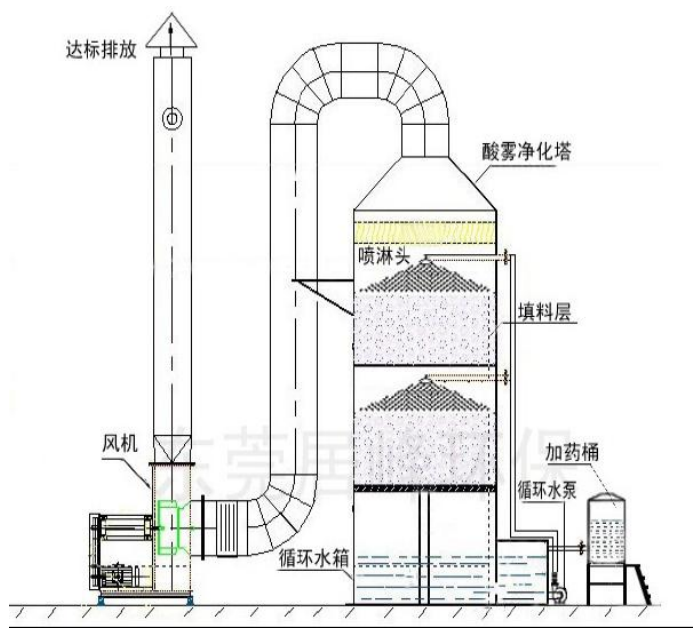


图 8.2-1 碱洗塔示意图

8.2.3.无组织废气 VOCs 防治措施

1.VOCs 物料转移和输送无组织排放控制要求

(1) 基本要求

①液态 VOCs 物料应采用密闭管道输送。采用非管道输送方式转移液态 VOCs 物料时，应采用密闭容器、罐车。

②粉状、粒状 VOCs 物料应采用气力输送设备、管状带式输送机、螺旋输送机等密闭输送方式，或者采用密闭的包装袋、容器或罐车进行物料转移。

(2) 挥发性有机液体装载

①装载方式

挥发性有机液体应采用底部装载方式；若采用顶部浸没式装载，出料管口距离槽(罐)底部高度应小于 200mm

(3) 装载控制要求

装载物料真实蒸气压 $\geq 27.6\text{kPa}$ 且单一装载设施的年装载量 $\geq 500\text{m}^3$ 的，装载过程应符合下列规定之一：

a)排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准的要求(无行业排放标准的应满足 GB16297 的要求), 或者处理效率不低于 80%;

b)排放的废气连接至气相平衡系统

(4) 装载特别控制要求

装载物料真实蒸气压 $\geq 27.6\text{kPa}$ 且单一装载设施的年装载量 $>500\text{m}^3$ 以及装载物料真实蒸气压 $>5.2\text{kPa}$ 但 $<27.6\text{kPa}$ 且单一装载设施的年装载量 $>2500\text{m}^3$ 的, 装载过程应符合下列规定之一。

5.2kPa 但 $<27.6\text{kPa}$ 且单一装载设施的年装载量 $>2500\text{m}^3$ 的, 装载过程应符合下列规定之一。

a)排放的废气应收集处理并满足相关行业排放标准的要求(无行业排放标准的应满足 GB16297 的要求), 或者处理效率不低于 90%;

b)排放的废气连接至气相平衡系统。

其它控制措施要求:

1、泵: 泵的泄漏部位在轴封处, 目前经常采用的密封方法是采用填料密封和机械密封。采用机械密封治理泄漏的效果并不比填料密封好, 但是在使用中从不漏到开始出现泄漏的时间间隔较长。机械密封中以双密封的效果较好, 但是仍然不能满足现在的要求。根据现在常用的检测方法, 采用规定的检测仪器、按照一定的时间间隔对泵进行监控检测, 当泄漏释放量超标时要进行检修。

在生产过程中要想防止或减少泵的无组织排放, 应当注意选用适当的密封材料和密封结构。本工程有机物料的物料输送采用气动隔膜泵或磁力泵, 有效避免了物料的泄漏。

①密封结构: 最常用的是填料密封, 这种密封结构容易出现泄漏, 在检修工作中一般是采用上紧填料压盖的办法减少无组织排放量, 如果采用这种办法不起作用, 那就必须更换填料。对于要求泄漏量较严的泵, 最好是采用双机械密封, 采用双机械密封时, 利用密封液可以控制泄洪量和泄漏流向, 从而达到控制泄漏量的目的, 但是在采用密封阻漏液时需要采用一套阻漏油循环系统, 从而增加了设备成本。

②密封材料: 按照目前的使用情况, 基本上可以分为石棉填料和非石棉填料两大类, 由于石棉对工人健康的危害, 因而受到限制, 可以采用一些非石棉填料, 如: 碳素纤维填料、石墨填料、玻璃纤维填料、聚苯并咪唑填料、金属填料等。

2、阀门：根据相关统计，阀门无组织排放量在无控泄漏释放量中占 70%，这说明阀门在控制泄漏释放工作中的重要程度，在设计过程中若不加以注意，日后在运转期间就要花费很大的精力和费用方才可以得到改进。在设计过程中应注意阀门的耐火安全结构，阀门若不耐火，遇到火灾时，附近的阀门会被辐射热烤干而扩大火灾的范围。因此，工程选用了不锈钢阀门和衬搪瓷阀门，均为耐火阀门，可有效防止非正常事故。

3、法兰：根据相关统计，法兰的无控泄漏释放量中占 5~28%，虽然法兰的泄漏系数较低，但在装置中安装的个数较多，所以在总泄漏量中所占比重也较大，依靠紧固螺栓的办法降低法兰的释放量的效果不大，只有选用合适的垫片方才可以降低法兰的释放量，在设计开始就要注意到密封垫片的选用问题，不但可以明显降低法兰的释放量，还可以省去日后被迫更换密封垫片所增加的费用，同时会大大节约为此所需的时间。项目选用常用的密封垫片材料(特氟纶、柔性石墨、陶瓷、石英等)，可有效防止法兰的无控泄漏。

本项目生产中所涉及可挥发物料均用密封桶进行贮存，并采用泵输送物料，减少了物料的挥发，生产中加强对输料泵、管道、阀门经常检查更换，防止溶剂跑、冒、滴、漏及挥发，大大降低了物料无组织排放。

根据以上废气处理措施的建议和要求，结合项目工程分析，主要废气污染物的发生及排放情况见表工程分析。根据分析可得，项目废气经处理后可实现达标排放。

8.3.运营期废水处理措施可行性分析

8.3.1.本项目废水产生情况

本项目废水主要包括生产废水、生活废水及初期雨水，其中生产废水主要包括：碱洗废水、循环冷却系统排水。

8.3.2.项目厂区废水处理措施

项目厂区共建 3 座废水处理站，其中 1 座处理规模为 400m³/h 的生产废水综合处理站（含三效蒸发）、1 座处理规模为 720m³/h 的回用水处理站及 1 座处理规模为 10m³/h 的生活污水处理站。

8.3.2.1.生产废水综合处理站处理工艺及可行性分析

厂区建设 1 座生产废水综合处理站(含三效蒸发),设计处理规模为 400m³/h, 厂区现有装置生产废水产生量为 110.72m³/h, 剩余污水处理能力 289.28m³/h, 本项目碱洗废水产生量为 0.19m³/h, 污水处理能力可满足本项目处理需求。处理工艺为“高盐废水调节池→除氟高密沉淀池→除硬高密沉淀池→多介质过滤器→三效蒸发→回水池、分盐蒸发结晶”, 用于处理本项目产生的碱洗废水。处理后的尾水水质满足循环冷却水水质要求, 回用于循环冷却水系统, 不外排。

(1) 废水预处理

生产废水综合处理站的生产废水主要为高盐废水(含氟废水)。含氟废水常用的主要有吸附法和沉淀法两大类, 此外还有反渗透法、离子交换树脂法、电凝聚法、电渗析法等等。化学沉淀法比较简单、处理方便、成本低效果好, 主要用于处理高浓度含氟废水。混凝沉降法一般只适用于含氟较低的废水处理。吸附法主要适用于水量较小的饮用水的处理。对含氟浓度高或流量较大的废水, 若单独投加钙盐除氟, 沉淀速度很慢, 而单独使用絮凝剂会增加处理成本, 所以常用的是先使用化学沉淀法, 再用吸附剂或絮凝剂处理, 使氟含量降到 10mg/L 以下。目前沉淀法较多的是用 CaCl₂沉淀, 因为 CaCl₂的溶解度高, 能降低 CaF₂饱和溶解度的同离子效应, 而且它还是种中性盐, 投加后不会对 pH 产生影响, 之后再加入混凝剂使生成的 CaF₂ 小的晶体颗粒变大, 降低其比表面积, 加速沉淀, 从而强化除氟效果。因此, 本项目采用投加氯化钙, 进行除氟, 同时再投加絮凝剂, 将催化反应产生的悬浮物杂质予以絮凝较大的结合体, 出水进入沉淀槽进行固液沉降分离。沉淀之后的上清液出水进入混合曝气调节池, 调节 pH 后进入三效蒸发。

(2) 高含盐废水

经预处理后的废水为高含盐废水。

①高盐废水处理技术

目前高含盐废水的处理技术通常采用的方法主要包括: 生物法、SBR 工艺法和三效蒸发器脱盐法等。详见表 8.3-1。

表 8.3-1 高含盐废水处理工艺

序号	方法	工艺	优缺点	适用范围
1	生物法	利用无机盐类在微生物生长过程中起着促进酶反应，维持膜平衡和调节渗透压的重要作用，进行处理含盐废水。	盐浓度过高，会对微生物的生长产生抑制作用，为此，高含盐废水的生物处理需要进行稀释，通常在低盐浓度下（盐浓度小于 1%）运行，因而会造成水资源的浪费，同时由于处理设施庞大也会造成投资增加、运行费用提高。	具有应用范围广、适应性强等特点。化工废水如染料、农药、医药中间体等含盐量较高的废水，污染严重，此类废水成分复杂，不具备回收价值，采用其他处理方法成本较高，因此生物处理仍是首选的方法。
2	SBR 工艺	SBR 是序批间歇式活性污泥法的简称，是一种按间歇曝气方式来运行的活性污泥污水处理技术，又称序批式活性污泥法。与传统污水处理工艺不同，SBR 技术采用时间分割的操作方式替代空间分割的操作方式，非稳定生化反应替代稳态生化反应，静置理想沉淀替代传统的动态沉淀。它的主要特征是在运行上的有序和间歇操作。SBR 技术的核心是 SBR 反应池，该池集均化、初沉、生物降解、二沉等功能于一池，无污泥回流系统。	主要优点（1）池内厌氧、好氧处于交替状态，净化效果好；（2）运行效果稳定，污水在理想的静止状态下沉淀，需要时间短、效率高，出水水质好；（3）耐冲击负荷，池内有滞留的处理水，对污水有稀释、缓冲作用；（4）工艺过程中的各工序可根据水质、水量进行调整，运行灵活；（5）处理设备少，构造简单，便于操作和维护管理；（6）反应池内存在 DO、BOD5 浓度梯度，能有效控制活性污泥膨胀；（7）SBR 法系统本身也适合于组合式构造方法，利于污废水处理厂的扩建和改造；（8）通过适当控制运行方式，实现好氧、缺氧、厌氧状态交替，具有良好的脱氮除磷效果；（9）工艺流程简单、造价低。	主要难点有：（1）废水中含盐量的增加，对废水处理系统的硝化能力影响较大；（2）废水中含盐量较多时，浮力较大，不容易沉淀；（3）多数高含盐废水中含有有害有机物等其他杂质，不能通过 SBR 工艺加以去除；（4）SBR 工艺自动化要求程度高；（5）后处理设备要求较多，如消毒设备、接触池容积，以及排水设施如排水管道等都要求很高。
3	三效蒸发器	蒸发是现代化工单元操作之一，即用加热的方法使溶液中的部分溶剂汽化并去除，以提高溶液的浓度，或为溶质析出创造条件。三效蒸发	三效蒸发器是由相互串联的三个蒸发器组成，低温（90℃左右）加热蒸气被引入第一效，加热其中的废液，产生的蒸气被引入第二效作为加热蒸气，使第二效的废液以比第一效更低的温度蒸发，这个过程一直重复到最	三效蒸发器脱盐法具有技术成熟、可处理废水范围广、占地面积小、处理速度快、节能等优点，随着化工产业的发展，越来越多的高含盐

		器脱盐法是利用浓缩结晶系统将废液中的无机盐通过蒸发的方式加以去除的方法。	后一效。第一效凝水返回热源处，其它各效凝水汇集后作为淡化水输出，一份的蒸气投入，可以蒸发出多倍的水出来。同时，高盐废水经过由第一效到最末效的依次浓缩，在最末效达到过饱和而结晶析出，由此实现盐分与废水的固液分离。在含盐废水的处理过程中，含盐废水进入三效浓缩结晶装置，经过三效蒸发冷凝的浓缩结晶过程，分离为淡化水（淡化水可能含有微量低沸点有机物）和浓缩晶浆废液；无机盐和部分有机物可结晶分离出来，焚烧处理为无机盐废渣；不能结晶的有机物浓缩废液可采用滚筒蒸发器，形成固态废渣，焚烧处理；淡化水可返回生产系统替代软化水加以利用。	废水需要处理，三效蒸发器脱盐法的应用将越来越广泛。

其中三效蒸发器可应用于处理化工生产、食品加工厂、医药生产、石油和天然气采集加工等企业在工艺生产过程中产生的高含盐废水,适宜处理的废水含盐量为 3.5%~25% (质量百分比), COD_{Cr} 浓度为 2000~10000ppm。本项目废水水质符合三效蒸发器处理要求,因此选用三效蒸发进行处理,由此实现盐分与废水的固液分离。淡盐水进入深度处理回用,浓缩出的废盐进入废盐综合利用。

②三效蒸发器原理

三组蒸发器以串联的形式运行,组成三效蒸发器。整套蒸发系统采用连续进料、连续出料的生产方式。高盐废水首先进入一效强制循环结晶蒸发器,结晶蒸发器配有循环泵,将废水打入蒸发换热室,在蒸发换热室内,外接蒸气液化产生汽化潜热,对废水进行加热。由于蒸发换热室内压力较大,废水在蒸发换热室中在高于正常液体沸点压力下加热至过热。加热后的液体进入结晶蒸发室后,废水的压力迅速下降导致部分废水闪蒸,或迅速沸腾。废水蒸发后的蒸气进入二效强制循环蒸发器作为动力蒸气对二效蒸发器进行加热,未蒸发废水和盐分暂存在结晶蒸发室。一效、二效、三效强制循环蒸发器之间通过平衡管相通,在负压的作用下,高含盐废水由一效向二效、三效依次流动,废水不断地被蒸发,废水中盐的浓度越来越高,当废水中的盐分超过饱和状态时,水中盐分就会不断地析出,进入蒸发结晶室的下部的集盐室。吸盐泵不断将含盐的废水送至旋涡盐分离器,在旋涡盐分离器内,固态的盐被分离进入储盐池,分离后的废水进入二效强制循环蒸发器加热,整个过程周而复始,实现水与盐的最终分离。

冷凝器连接有真空系统,真空系统抽掉蒸发系统内产生的未冷凝气体,使冷凝器和蒸发器保持负压状态,提供蒸发系统的蒸发效率。在负压的作用下,三效强制循环蒸发器中的废水产生的二次蒸气自动进入冷凝器,在循环冷却水的冷却下,废水产生的二次蒸气迅速转变成冷凝水。冷凝水可采用连续出水的方式,回收至回用水池。

③三效蒸发处理工艺

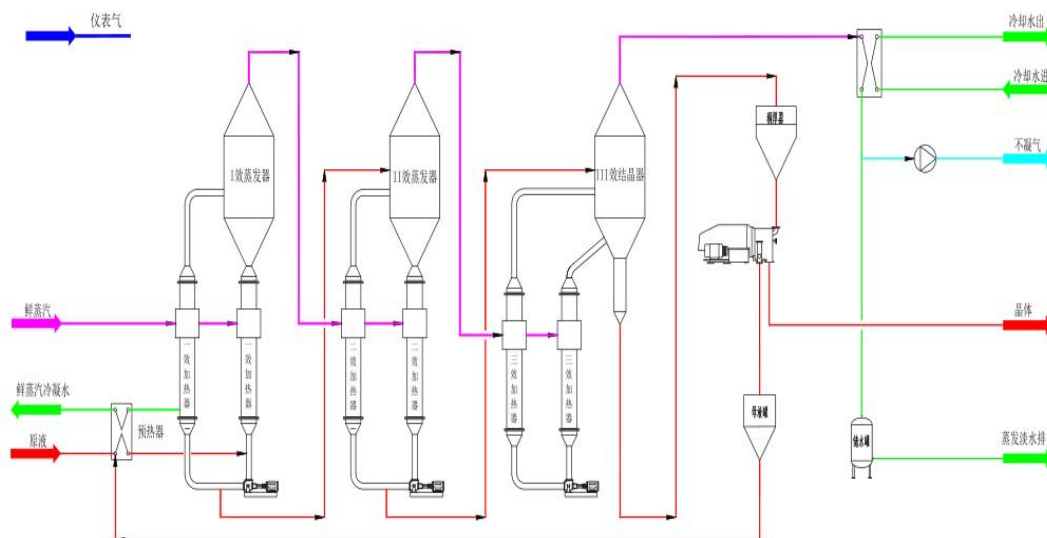


图 8.3-1 三效蒸发器工艺流程图

混合废水曝气池废水进入三效蒸发除盐装置进行蒸发处理，废水由进料泵送入预热器，经预热器加热后进入第一效分离器内的汽液二相入口交接面处，原料液在第一效分离器中经第一加热室均匀的在加热管内壁从下到上螺旋流动。在加热器上端设有专门的汽液两相共存的沸腾区，物料在沸腾区内气液混合物的静压使下层液体的沸点升高，并使溶液在加热管中螺旋流动时只受热而不产生汽化，沸腾物料进入第一效分离室完成汽、液分离，物料在第一效系统内经多次自然式循环后，完成初步浓缩的物料进入第二效分离器；进入第二效分离器内的物料运用第一效内相同的原理在第二效系统内循环并完成蒸发浓缩，物料在第二效内达到设计蒸发能力；经第二效浓缩后的物料进入第三效，以同样的原理进行蒸发浓缩。

有设计控制物料在第一、第二效不产生结晶，而只在第三效结晶器内将被浓缩至过饱和产生结晶，为防止物料中的结晶堵塞加热列管影响加热器传热效力，本装置在第三效专设置强制循环泵，对第三效内物料进行强制循环，使物料在加热器列管中的螺旋流速达到 $\geq 2.0\text{m/s}$ 。当物料中的结晶比最终达到所需浓度，产生晶粒度达 100-120 目的颗粒结晶产品后，结晶体和饱和母液经离心机分离，母液继续回到蒸发器中蒸发，整个过程形成一个连续循环作业体系。

8.3.2.2.回用水处理站处理工艺及可行性分析

厂区建有 1 座回用水处理站，设计处理规模 720 m³/h，厂区现有装置废水产生量为 175.52m³/h，剩余污水处理能力 544.48m³/h，本项目循环冷却排水产生量为 2.73m³/h，污水处理能力可满足本项目处理需求。处理工艺为“中水调节池→1#高密沉淀池→1#多介质过滤器→1#超滤→1#反渗透→2#高密沉淀池→2#多介质过滤器→2#超滤→1#树脂→脱碳器→2#反渗透→臭氧催化氧化→除硅高密沉淀池→多介质过滤器→3#超滤→2#树脂→1#纳滤→2#纳滤→3#反渗透系统”，用于处理本项目产生的循环冷却排水，处理后的尾水水质满足循环冷却水水质要求，回用于循环冷却水系统，浓水进入生产废水综合处理站处理，不外排。

循环冷却排水等清净废水收集至中水调节池，经充分混合后提升至 1#高密沉淀池，加入 5%碳酸钠，与废水中的钙镁离子反应生成碳酸钙、碳酸镁，在混凝絮凝池中加入 PAC、PAM 发生沉淀反应，将过量的硬度进一步去除。软化出水进入 1#多介质过滤器，该过程主要去除一些杂质，出水送至 1#超滤，去除水中的盐分等污染物，再进入精密过滤器，该过程是为了进一步保证进入反渗透膜的水质标准。为防止浓差极化的情况下会结垢。在反渗透进水前向水中投加阻垢剂，分散水中的结晶物质，降低结垢倾向，减少反渗透膜表面结垢的可能性。后通过高压泵泵入 1#反渗透设备，反渗透淡水至 1#回用水池，浓水送至 2#高密沉淀除硬，初步除硬后进入 2#多介质过滤器去除大部分水中的悬浮物，出水送至 2#超滤，去除绝大部分悬浮物及胶体物质后，使用树脂软化工艺（弱酸阳床）对硬度进行彻底去除，减少钙镁离子对后续设备造成的结垢风险，处理后的废水进入脱碳塔，通过空气吹脱废水中的游离 CO₂，防止结垢，出水进入 2#RO 单元，脱除水中盐分等物质，2#RO 产水送至回用水池作为循环水补水回用。浓水经过两级 RO 浓缩处理后，废水中的硬度、氟离子、COD 及硅含量升高，由此再进入纳滤分盐前需进行除硬、除硅、除氟、除 COD 设置。因此浓盐水依次通过臭氧氧化（臭氧+催化剂协同氧化）、除硅混凝沉淀、多介质过滤器、3#UF、2#树脂进行以上富集物质的进一步去除，2#树脂（螯合树脂）产水进入 1#纳滤对来水进行预分质和浓缩，将一二价离子进行分离，二价离子主要为硫酸钠截留在浓水侧，一价离子主要为氯化钠进入产水侧。1#纳滤浓水进入生产废水综合处理站内硫酸钠蒸发结晶装置，1#纳滤产水进入 2#纳滤装置进一步浓缩分离，2#纳滤

浓水重新回流至 1#纳滤进水池进行回收处理。2#纳滤产水主要成分为氯化钠，经过 3#RO 再浓缩后，3#RO 产水进入回用水池作为循环水补水回用，3#RO 浓水进入生产废水综合处理站内氯化钠蒸发结晶装置。

（1）多介质过滤器

就是在一个容器里面装填多种滤料，一般滤料为石英砂和活性炭，石英砂去除水中的悬浮颗粒，活性炭去除水中的异物化学重金属物质等，也可根据制水工况选择合适的滤料，多介质过滤器有过滤效果好，设备成本低，安装方便节约空间等特点，是水处理系统必备的过滤设备。

（2）脱碳器

脱碳器是用鼓风脱气的方式除去水质游离二氧化碳的设备，水自设备上部引入，经喷淋装置，流过填料层表面，空气自下部风口进入逆向穿过填料层。水中的游离二氧化碳迅速解析进入空气中，自顶部排出。在水处理工艺中一般设置在氢离子交换器和反渗透设备的后面，正常配制情况下，经除碳器脱气后，水中残留的二氧化碳不超过 5mg/L。

（3）反渗透

反渗透是一种借助于选择透过（半透过）性膜的功能以压力为推动力的膜分离技术，当系统中所加的压力大于进水溶液渗透压时，水分子不断地透过膜，经过产水流道流入中心管，然后在另一端流出水中的杂质，如离子、有机物、细菌、病毒等，被截留在膜的进水侧，然后在浓水出水端流出，从而达到分离净化目的。

8.4.运营期地下水污染防治措施及合理性分析

针对项目可能造成的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

8.4.1.源头控制措施

（1）实施清洁生产

实施清洁生产，是从源头上控制污染物产生和扩散的措施，本项目实施清洁生产措施，从源头上控制污染。项目采取一系列废水处理后回用的措施，提高了水循环利用率，减少了污染物排放量，实现生产废水零排放。

（2）防泄漏（包括跑、冒、滴、漏）措施

1) 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, 主装置生产废水管道沿地上的管廊铺设, 厂内各废水管道工程采用专用明管及防腐防渗处理, 实现污水管道可视化; 地板冲洗水、雨水等走地下管道。

2) 设置检漏装置, 在储罐区罐体底板下部结构层内设液体渗漏传感电缆检漏装置, 用于检测罐体底板是否存在泄漏, 并及时修复。

3) 在项目污水排放口和引水管道末端均设置流量计, 用于对照前后的排放水量。

4) 本项目构筑物均采用钢筋混凝土结构。化学品分类贮存于药品库房, 液体化学品贮存区域必须有围堰等。

对厂区可能产生污染的地面进行防渗处理, 并及时地将泄漏/渗漏的废水收集起来进行处理, 可有效防治洒落地面的废水与潜在污染物渗入地下。

(3) 污染防控分区

参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610—2016) 地下水分区防渗要求以及《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)、《危险废物贮存污染控制标准》GB 18597-2023, 场地包气带防污性能为弱; 本项目生产废水主要成分为有机物, 综合考虑污染物控制难易程度, 本项目涉及的区域区分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。本项目地下水污染防渗分区详见表 8.4-1 所示。

(4) 分区防控措施

根据防渗参照的标准和规范, 结合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的防渗措施如下。具体设计时可根据实际情况在满足防渗标准的前提下作必要的调整。

工程防渗的设计标准应符合下列规定: 设备、地下管道、建构筑物防渗的设计使用年限不应低于其主体的设计使用年限; 针对不同的防渗区域采用不同的防渗措施。

1) 《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013) 相关要求:

①地面防渗

根据《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013), 地面防渗层可采

用黏土、抗渗混凝土、高密度聚乙烯（HDPE）膜、钠基膨润土防水毯或其他防渗性能等效的材料。

②罐区防渗

地面用钢筋混凝土，液体化学品贮存区域及罐区必须有围堰和集水沟等，所有地面、集水沟应该采取有效的防腐、防渗和防漏措施，防渗材料应与 2mm 高密度聚乙烯（渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ）或其他人工防渗材料相当。

环墙式罐基础的防渗层要求：长丝无纺土工布（规格不宜小于 600g/m^2 ）+2mm 厚 HDPE 防渗膜（渗透系数不大于 $1.0\times 10^{-10}\text{cm/s}$ ）+长丝无纺土工布（规格不宜小于 600g/m^2 ）。防渗层应由中心坡向四周，坡度不宜小于 1.5%。

承台式罐基础防渗层要求：钢筋混凝土承台及承台以上环墙内表面应刷聚合物水泥防水涂料，混凝土抗渗等级不宜小于 P6。防渗层应由中心坡向四周，坡度不宜小于 0.3%。

③管道的防渗

污水管线按照设计要求严格施工；施工过程中对管道、阀门严格检查，采用优质产品，有质量问题及时更换。

对工艺要求必须地下走管的管道、阀门设专用防渗管沟，管沟上设活动观察顶盖，以便出现渗漏问题及时观察、解决，管沟与污水集水井相连，并设计合理的排水坡度，便于废水排至集水井，然后统一排入污水收集池。

采用抗渗钢筋混凝土管沟或 HDPE 膜防渗层。抗渗钢筋混凝土管沟中应掺加水泥基渗透结晶型防水剂，掺加量宜为 0.8%~1.5%，渗透系数不应大于 $1.0\times 10^{-10}\text{cm/s}$ ，HDPE 的渗透系数不应大于 $1.0\times 10^{-10}\text{cm/s}$ ，厚度不应小于 1.5mm。

2) 简单防渗区

简单防渗区进行一般地面硬化。

本项目地下水污染防渗分区表见表 8.4-1。防渗分区图见图 8.4-1。

表 8.4-1 项目地下水污染防渗分区表

污染分区	项目	防渗部位	防渗技术要求
重点污染防渗区	本项目各废水管道	专用明管，选用 PE 防腐管	防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0\times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能
	储罐区	罐区底部及围堰	
	HFC-125（五氟乙烷）生产装置	地面及墙面，同时做防腐处理	

一般污染防 渗区	配电室等	地面	防渗性能不低于 1.5m 厚 渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的黏土层的防渗性能
简单防渗区	装置区控制室、办 公区等	地面	一般地面硬化

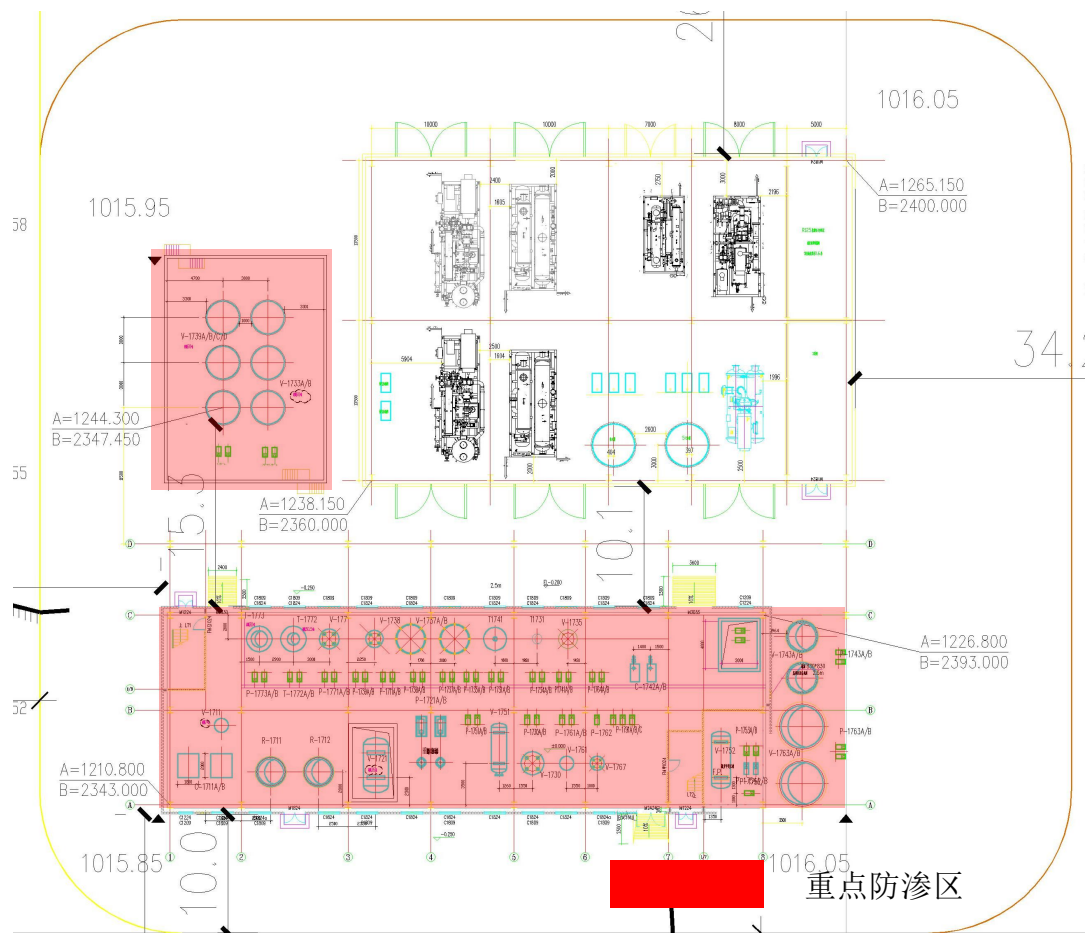


图 8.4-1 本项目分区防渗图

8.4.2.地下水污染监控措施

(1) 地下水监测计划

为了及时准确掌握厂区下游地区地下水环境质量状况和地下水体中污染物的动态变化，本项目拟建立覆盖项目场地的地下水长期监控系统，包括科学、合理地设置地下水污染监控井，建立完善的监测制度，配备先进的检测仪器和设备，以便及时发现并及时控制。

目前尚没有针对建设项目地下水环境监测的法律法规或规程规范，本项目地下水环境监测主要参考《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164－2004），结合评价区含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因

素，并结合模型模拟预测的结果来布置地下水监测点。

（2）地下水监测原则

地下水监测将遵循以下原则：

- ①重点污染防治区加密监测原则；
- ②以潜水含水层地下水监测为主的原则；
- ③充分利用现有监测井；

④水质监测项目按照《地下水质量标准》相关要求和潜在污染源特征污染因子确定，各监测井可依据监测目的不同适当增加和减少监测项目。

（3）监测井布置

根据《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），结合评价区含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源位置、环境保护目标等因素，布置地下水监测点。本项目地下水监测井依托厂区《包头永和新材料有限公司新能源材料产业园项目》地下水监测井，分别位于项目区上游边界、生产废水综合处理站下游 20m 处、生产废水综合处理站侧向 20m 处和项目区下游边界处。

地下水监测孔位置及坐标、监测计划、孔深、监测井结构、监测层位、监测项目、监测频率等见表 8.4-2。

表 8.4-2 地下水监测点布控一览表

编号	地点及坐标	井深(m)	井结构	监测层位	监测频率	监测项目
J1	项目区上游边界 X=4494532 Y=19391035	30	监测井建议 孔径大于 200mm	第四系松 散岩类孔 隙潜水	J1 井每年监测一次,其他井每半年监测一次;遇到特殊情况或发生污染事故,可能影响地下水水质时,应随时增加采样频次。	初次监测:色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH值、亚硝酸盐氮、六价铬、总大肠菌群、总硬度、挥发酚、氟化物、氨氮、氯化物、氰化物、汞、溶解性总固体、石油类、砷、硝酸盐氮、硫酸盐、钾、钠、钙、镁、碳酸根、重碳酸根、细菌总数、耗氧量、铁、锰、铅、铜、铝、锌、镉、锑、硫化物、三氯甲烷、二氯甲烷、四氯化碳、氯乙烯、四氯乙烯、石油类 后期监测:地下水监测井在前期监测中曾超标的污染物,氯化物、氟化物、四氯乙烯、石油类
J2	生产废水综合处理站下游20m X=4493862 Y=19390432	30				
J3	生产废水综合处理站侧向20m X=4493920 Y=19390367	30				
J4	项目区下游边界 X=4493803 Y=19390150	30				

（4）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

①防止地下水污染管理的职责属于环保管理部门的职责之一。项目区环境保护管理部门指派专人负责防止地下水污染管理工作。

②项目区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。

③建立地下水监测数据信息管理系统，与项目区环境管理系统相联系。

④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订相应的预案。在制定预案时要根据本厂环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项影响因素，适当的时候组织有关部门、人员进行演练，不断补充完善。

2) 技术措施：

①按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）要求，及时上报监测数据和有关表格。

②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：

了解全厂区生产是否出现异常情况，出现异常情况的装置、原因。加大监测密度，如监测频率由2个月一次临时增加采样频次，分析变化动向。

③污染控制监测井的某一监测项目如果连续2年均低于控制标准值的五分之一，且在监测井附近确实无新增污染源，而现有污染源排污量未增的情况下，该项目可每年在枯水期采样一次进行监测。一旦监测结果大于控制标准值的五分之一，或在监测井附近有新的污染源或现有污染源新增排污量时，即恢复正常采样频次。

④周期性地编写地下水动态监测报告。

⑤定期对污染区的法兰、阀门、管道等进行检查。

8.4.3.应急治理措施

(1) 风险应急预案

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序地实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故对潜水和承压水含水层的污染。针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序见下图 8.4-2。

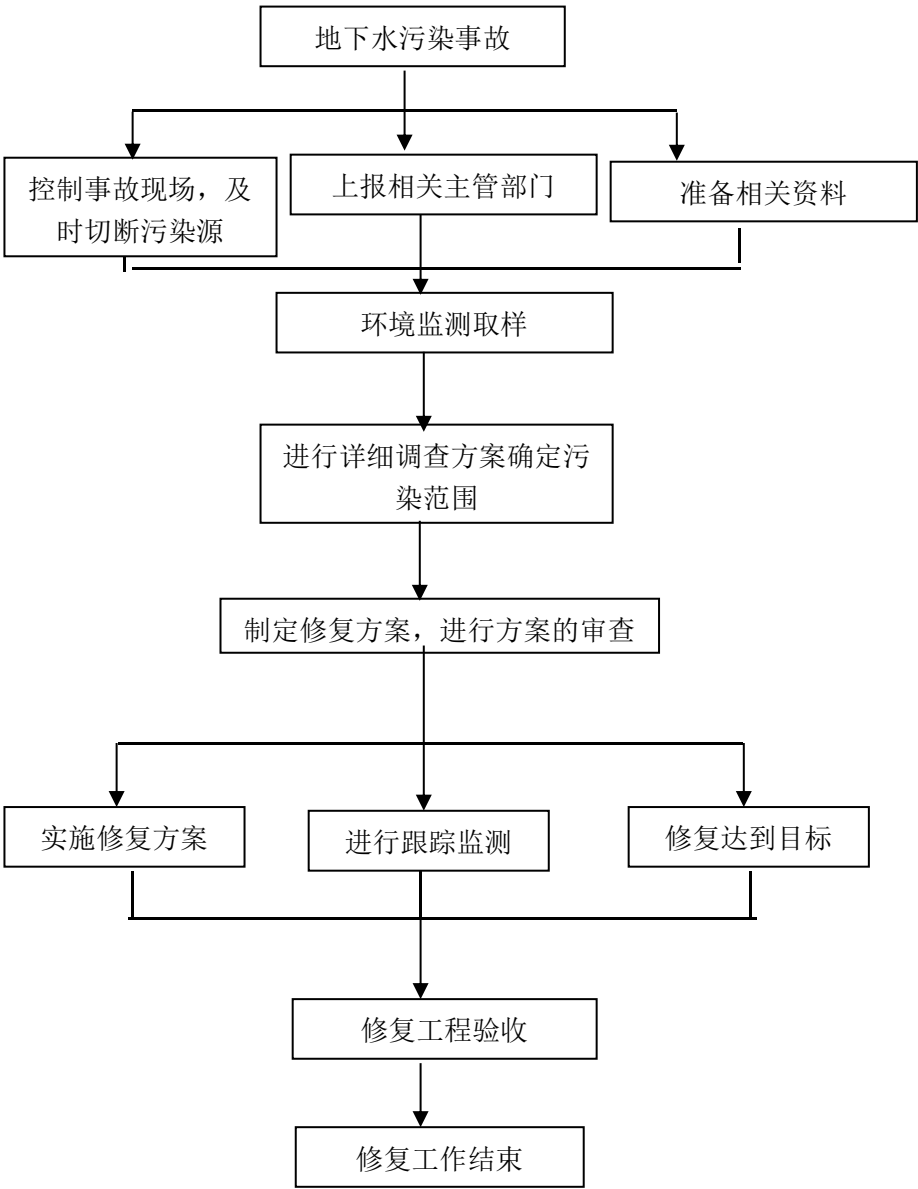


图 8.4-2 地下水污染应急治理程序框图

应采取如下污染治理措施：

- ①一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。

②查明并切断污染源。

③探明地下水污染深度、范围和污染程度。

④依据探明的地下水污染情况，合理布置截渗井，并进行试抽工作。

⑤依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水，并依据各井孔出水情况进行调整。

⑥将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。

⑦当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作。

（2）相关建议

①地下水污染具有不易发现和一旦污染很难治理的特点，因此，防止地下水污染应遵循源头控制、防止渗漏、污染监测及事故应急处理的主动及被动防渗相结合的原则。

②地下水污染情况勘察是一项专业性很强的工作，一旦发生污染事故，应委托具有水文地质勘察资质的单位查明地下水污染情况。

③当污染事故发生后，污染物首先渗透到不饱和层，然后依据污染物的特性、土壤结构以及场地状况等因素，污染物可能渗透至含水层，而污染地下水。地下水一旦污染，治理非常困难，建设单位应重视地下水污染防治的重要性，加强地下水、地表水的水位动态监测和环境水文地质监测研究工作，确保各项预防措施落实到位、运行正常。

8.4.4.建议

（1）地下水污染具有不易发现和一旦污染很难治理的特点，因此，防止地下水污染应遵循源头控制、防止渗漏、污染监测及事故应急处理的主动及被动防渗相结合的原则。

（2）地下水污染情况勘察是一项专业性很强的工作，一旦发生污染事故，应委托具有水文地质勘察资质的单位查明地下水污染情况。

（3）当污染事故发生后，污染物首先渗透到包气带，然后依据污染物的特性、土壤结构以及场地状况等因素，污染物可能渗透至含水层，而污染地下水。为了预防意外泄漏，应该建立完善的监控体系以及应急措施，避免地下水水质污染。

8.5.运营期固体废物处理处置措施可行性论证

本项目固体废物主要为危险废物和生活垃圾，项目固体废物处理处置遵循减量化、资源化、无害化原则，对固废按其性质进行分类处理。

8.5.1.危险固体废弃物收集、处置措施

8.5.1.1.危险废物收集及储存措施

危险废物主要分为废催化剂、废分子筛、精馏残液、废机油等固废。

①废催化剂

本项目反应器生产过程会产生废催化剂，属于危险废物，催化剂年产生量为40.52t/a，全部交由有资质单位处理。

②废分子筛

本项目粗品干燥器生产过程会产生废分子筛，属于危险废物，废分子筛年产生量为16.20t/a，定期交由有资质单位处理。

③精馏残液

成品塔生产过程会产生精馏残液，精馏残液年产生量为1141.78t/a，送往厂区现有焚烧炉处理。

④废机油

本项目空气压缩机等设备定期会产生废机油，其产生量1t/a，塑料桶盛装，送厂内危废暂存点暂存，委托具有危废处置资质的单位处置。

8.5.1.2.危险废物贮存过程污染防治措施

危险废物临时贮存设施的运行与管理、安全防护、环境监测与应急措施，以及关闭等应纳入公司统一管理，必须按《危险废物贮存污染控制标准》GB 18597-2023 中有关规定要求执行。不得将不相容的废物混合或合并存放。

8.5.1.3.危险废物收集过程污染防治措施

危险废物的收集应根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划。

危险废物的收集应制定详细的操作规程，内容至少应包括适用范围、操作程序和方法、专用设备和工具、转移和交接、安全保障和应急防护等。

危险废物收集和转运作业人员应根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。

在危险废物的收集和转运过程中，应采取相应的安全防护和污染防治措施，包括防爆、防火、防中毒、防感染、防泄漏、防飞扬、防雨或其它防止污染环境的措施。

危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式，具体包装应符合如下要求：

（1）包装材质要与危险废物相容，可根据废物特性选择钢、铝、塑料等材质。

（2）性质类似的废物可收集到同一容器中，性质不相容的危险废物不应混合包装。

（3）危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求。

（4）包装好的危险废物应设置相应的标签，标签信息应填写完整详实。

（5）盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置。

（6）应根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域，同时要设置作业界限标志和警示牌。作业区域内应设置危险废物收集专用通道和人员避险通道。

（7）收集时应配备必要的收集工具和包装物，以及必要的应急监测设备及应急装备。

（8）收集结束后应清理和恢复收集作业区域，确保作业区域环境整洁安全。

（9）收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其它物品转作它用时，应消除污染，确保其使用安全。

8.5.1.4.危险废物外部转运过程污染防治措施

从项目危险废物暂存间到危险废物处置单位的转移由具有危险废物运输经营许可证的运输单位负责，采用公路运输方式。危险废物转移过程必须严格按照《危险废物转移联单管理办法》执行。

转移前确保危险废物进行适当的包装并贴有危险废物标签；不相容的危险废物不能同时盛装在同一包装容器内；包装容器必须完好无损，没有腐蚀、污染、损毁；包装容器妥善盖好或密封，容器表面清洁，不粘附任何危险废物；包装容

器宜采用盖顶不可掀开的带有液体灌注孔的容器且预留足够的空隙；包装容器与盛装物相容、坚固不易破损、防渗性能良好。

所有盛装危险废物的容器须贴上指定的标签；标签应稳妥地粘贴在容器的适当位置，确保不被容器任何部分或容器的配件阻挡及遮盖，使标签上的信息清晰易读，可将标签贴附在容器的两旁而非盖顶；标签上须提供下列说明：中文“危险废物”字样、危险废物产生者的姓名、地址及联络电话；危险废物所含主要成分的学名或普通名称；危险情况、安全措施等。

运输单位应严格按照《危险废物收集 贮存 运输技术规范》执行，运输车辆须悬挂“危险废物”字样及相应标志；配备消防器材、防散失等用具；装运危险废物的罐（槽）应与所装废物的性能相适应，并具有足够的强度；罐（槽）外部的附件应有可靠的防护设施，应保证所装废物不发生“跑、冒、滴、漏”，并在阀门口装置积漏器；装卸机械和工具应有消除产生火花的措施；运输车辆应严格遵守交通、消防、治安等法规，并应控制车速，保持与前车的距离，严禁违章超车，确保行车安全；车辆不得在居民聚居点、行人稠密地段、政府机关、名胜古迹、风景游览区停车；必须配备随车人员在途中经常检查；车辆中途临时停靠、过夜，应安排人员看管；车辆不得接近明火、高温场所；运输车辆禁止无关人员搭乘，并严禁吸烟；采取遮阳、控温、防爆、防火、防撒漏等措施；装卸作业必须严格遵守操作规程，轻装、轻卸，严禁摔碰、撞击、重压、倒置。

同时，收运时间应尽量避免上下班交通高峰期，避开易拥堵路段；运输线路避开饮用水源保护区及其它特殊敏感区；尽可能避开城内闹市，优先选择国道、环路，力求线路简短。

8.6.运营期噪声防治措施

8.6.1.防治措施

- （1）在设备选型时，选择在同类设备中噪声较低的设备。
- （2）各类泵基础采取减振措施，且均放置于室内。
- （3）各类机床采取减振措施，且均放置于室内。
- （4）各类风机均放置于车间内，基础安装减振设施，并在风机进、出气口安装消声器。
- （5）强化建筑隔声，有效降低室内噪声源对室外厂界外环境的影响。

8.6.2.防治效果

建设项目通过实施上述噪声污染防治措施之后,由预测结果可知本项目投产后厂界各点均能满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》3类区标准要求。

8.6.3.噪声污染防治措施建议

- (1) 优化设备布局,将各类噪声源尽可能远离厂界布置。
- (2) 泵房建议建于地下或半地下,可减少窗户面积。
- (3) 值班室、仪控室等有人值班的场所,墙、门、窗采取隔声、吸声、密闭措施。
- (4) 厂区周围设置防护隔音带,提高绿化面积,绿化树种以高大乔木和灌木间植。

经上述措施治理后,生产过程中设备产生的噪声做到厂界达标是有保证的。噪声污染防治措施可行。

8.7.运行期土壤防治措施

8.7.1.土壤环境质量现状保障措施

根据现状监测结果,建设项目占地范围内土壤环境质量不存在点位超标,现状土壤环境质量是达标的,不需要采取采取相关土壤污染治理措施。

8.7.2.源头控制措施

本项目土壤环境影响类型主要为垂直入渗影响,因此项目源头控制主要针对垂直入渗展开。垂直入渗预防措施主要为分区防渗,本项目主要区域均进行硬化和防渗处理。

8.7.3.过程防控措施

本项目为土壤影响型项目,根据行业特点和占地范围内的土壤特性,本项目采取过程阻断、污染物削减和分区防控措施进行过程防控。

(1) 大气沉降影响防控措施

本项目涉及大气沉降影响的污染源主要为焚烧炉烟气、罐区废气。本项目充分利用厂区内空地栽种抗污染较强的树种和植物,厂区绿地率达到 10%,厂区四

周边界种植常绿树和灌木，配植露地草花，点缀水景，营造生机勃勃，开阔舒畅的环境气氛。通过在占地范围内采取以上绿化措施，可最达成的减少废气大气沉降对土壤环境的影响。

（2）地面漫流影响防控措施

本项目涉及地面漫流影响的污染源主要为储罐区。储罐区内储罐破损，发生泄漏，若没及时发现，由于地面漫流氢氟酸、盐酸等污染物进入土壤；初期雨水池内雨水、事故水池中的事故废水未及时处理，导致池内过满发生溢流，由于地面漫流，初期雨水和事故废水中的污染物进入土壤。本项目通过优化地面布局，合理设置地面硬化、围堰等措施，防止地面漫流对土壤的影响。

（3）入渗途径影响防控措施

土壤污染入渗途径与地下水污染途径相同，因此土壤污染防治措施采取地下水污染防治措施中的“分区防渗”要求，从源头上减少污染物的排放，通过防渗措施切断污染途径，避免对土壤环境的影响。

本评价要求建设单位采取完善的防渗措施。根据各区可能泄漏至地面区域污染物的性质和生产单元的构筑方式，以及潜在的土壤、地下水污染源分类分析，根据厂区各生产、生活功能单元可能产生污染的地区，划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

为确保防渗措施的防渗效果，工程施工过程中建设单位应进行环境监理，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。

8.7.4.跟踪监测

（1）土壤跟踪监测制度

土壤污染具有危害突然性、滞后性与隐蔽性等特点，为避免出现重大污染事件，增强土壤防控污染的能力，构建预警体系十分必要。企业应建立土壤跟踪监测制度，委托有资质的监测单位对项目重点影响区和土壤环境敏感目标附近的土壤进行定期监测，以便及时发现问题，采取措施。

（2）土壤跟踪监测计划

为了及时掌握本项目对周边土壤环境造成的影响，本项目拟建立完善的监测制度，以便及时发现问题。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）“9.3.2 监测点位应布设在重点影响区和土壤环境敏感点目标附近，评价工作等级为一级的建设项目一般每 3 年内开展 1 次监测工作”。同时参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021），划定本项目的重点监测单元，共划分 2 个重点一类单元，储罐区、HFC-125（五氟乙烷）生产装置、污水处理站。设定土壤监测计划。跟踪监测点布设见表 10.4-2 及图 10.4-1。

（3）监测数据管理

跟踪监测结果应进行达标性判定，各监测点判定标准为《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）和《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018），对结果及时存档，并定期向厂安全环保部门汇报，对于监测数据点位及达标性应该对社会进行公开。

9.环境影响经济损益分析

9.1.工程经济评价

9.1.1.经济效益

本项目总投资 12500 万元，其中环保投资 610 万元，占总投资的 4.88%。本项目建成投产后，年工业生产总值为 88732.64 万元，年增值税 7912.12 万元。

9.1.2.社会效益

(1) 本项目投产后，每年上缴的税金，可提高国家和地方财政收入，增强当地的经济实力，有效地促进当地公益事业的发展。

(2) 本项目的建设将进一步带动当地其他行业，如交通运输、能源及第三产业的发展，有利于促进当地经济的发展。

9.2.经济损益分析

9.2.1.环保投资估算

本项目环保投资为 610 万元，占总投资的 4.88%。环保投资主要包括废气治理、生产废水处理设施、噪声源治理等投资，环保投资具体情况见表 9.2-1。

表 9.2-1 环保投资一览表

项目	类别	环保设施和措施	数量	投资（万元）	备注
废气	碱洗分离器	碱洗分离器+42.7m 高排气筒	1 套	300	新增
	焚烧炉废气	焚烧炉+ SNCR +急冷塔+三级水洗喷淋塔+碱洗塔+湿式电除尘+活性炭吸附塔+烟气加热器+烟气加热炉+SCR+35m 高排气筒	/	100	依托厂区现有设施，建设配套输送管道
废水	生产废水、生活废水	生产废水综合处理站、回水处理站、生活废水处理站	/	50	依托厂区现有设施，建设配套输送管道
噪声	泵、风机等设备	车间隔声、基础减振、消声等降噪设施	/	50	新增
固废	生活垃圾	垃圾桶	/	10	新增
地下水、土壤	生产装置区、罐区等采取防渗	防渗措施	/	100	新增

合计	610	

9.2.2.环境保护成本

环境保护成本包括环保设备运行费、维修费和管理成本。根据环保工程措施方案，环保投资估算为 610 万元。

(1) 环保设施折旧费

设施折旧费按工程服务 15 年无残值计，环保设施每年折旧费约为 40.67 万元。

(2) 环保设施运行费

环保设施年运行费（包括人工费、维修费、药品费等）按环保投资的 2% 计，本项目环保设施年运行费为 12.2 万元。

综上所述，本项目环保运行管理成本为 52.87 万元/年。

9.2.3.环境效益

本项目从项目本身来看没有环境正效益，但由于采取了先进、全面、可靠的环保治理措施，致使项目排放的废气污染物全部达标排放，项目的建设在大气环境方面对环境影响已降至最低；项目产生生产废水零排放，生活污水通过污水管网最终排入九原水质净化厂，对外环境不造成污染影响；噪声在项目投产以后影响不大，厂界噪声没有出现超标现象，噪声主要局限于车间内环境，对于部分影响大的设备噪声安装吸声结果、隔音墙或消音罩；固体废弃物采用了综合利用的途径，危险废物也得到了妥善的存放和处理。通过采取有力、切实、可行的预防保护措施，有效地保护了环境，同时项目先进的生产工艺不仅增加了资源的利用效率，还减少了污染物的产生。

综上所述，本项目实施后，该项目具有明显的经济效益和积极的社会效益。

9.3.小结

本项目环保投资经济合理，所采取的环保措施在经济上是合理可行的，各项环保措施不仅较大程度的减缓项目对环境产生的不利影响，还可以产生经济效益。从环境经济观点的角度看，该项目是合理可行的。

10.环境管理与监测计划

10.1.环境管理及环境监测的目的和意义

环境管理是企业管理的一项重要内容。加强环境监督管理力度,是实现环境、生产、经济协调发展和走可持续发展道路的重要保证。实践证明,要解决好企业的环境问题,首先必须强化企业的环境管理,由于企业的产品产出与“三废”的排放是生产过程同时存在的两个方面,因此,企业的环境管理实质上是生产管理的主要内容之一,其目的是在发展生产的同时,对污染物的排放实行必要的控制,保护环境质量,以实现环境效益、社会效益、经济效益的统一。

环境监测是污染防治的依据和环境监督管理工作的耳目,同时也是环境影响评价中的一个重要组成部分;加强环境监测工作,不仅是贯彻执行《中华人民共和国环境保护法》等法律法规,也是了解和掌握排污特征,研究污染发展趋势,开展科学研究和综合开发、利用资源能源的有效途径。随着人民生活水平的不断提高和环保意识不断增强,环境管理和环境监测工作也越来越显得重要。

10.2.环境管理机构设置与职责

10.2.1.管理机构

环境保护管理机构的设置及其主要职责见表 10.2-1。

表 10.2-1 环境管理机构主要职责

机构名称	机构职责	备 注
包头永和新材料有限公司	(1) 负责拟建设备在设计、施工、营运各阶段的环保措施落实与管理; (2) 负责环境管理资料和审批资料的收集和归档,为项目竣工环保验收提供相关的环保文件资料; (3) 负责营运期的环保措施实施与管理工作,委任专职人员管理本项目的环保工作。	项目建设
施工单位	(1) 负责配备专业环保人员,负责施工过程中的环境保护工作; (2) 施工人员具体实施环保措施或环保设施。	通过招投标确定

施工期承担现场监督任务的项目有关人员,营运期负责日常管理和措施落实的包头永和新材料有限公司相关人员,上述两者均应具备必要的环保知识和环保意识,并具备相关行业环境管理经验。

10.2.2.环境管理职责

包头永和新材料有限公司设置有专门负责环保的部门，负责全公司环保管理、污染源及环境监测工作。其主要职责为：

- (1) 贯彻执行各项环境保护政策、法规及标准；
- (2) 建立健全企业的环境管理制度，并实施检查和监督；
- (3) 拟定环保工作计划，配合企业领导完成环境保护责任目标；
- (4) 领导并组织企业环境监测工作，检查环保设施的运行状况，建立监控档案；
- (5) 协调企业所在区域内的环境管理；
- (6) 开展环保教育和专业培训，提高企业员工的环保素质；
- (7) 组织开展环保研究和学术交流，推广并应用先进环保技术；
- (8) 负责日常环境保护管理等工作。

10.3.环境管理计划

10.3.1.环境管理

10.3.1.1.建设前期环境管理

- (1) 可行性研究阶段，结合当地环境特征和地方环保部门的意见、要求，设专门章节进行环境影响简要分析；
- (2) 包头永和新材料有限公司委托有资质的单位编制环境影响评价报告书；
- (3) 设计单位在成立项目设计组时，环境保护专业人员作为组成成员之一，参与项目各阶段环境保护相关的设计工作；
- (4) 初步设计和施工图设计阶段，编制环境保护篇章，依据《环境影响报告书》及其审查意见，落实各项环境保护措施设计，作为指导工程建设、执行“三同时”制度和环境管理的依据。

10.3.1.2.施工期环境管理

- (1) 对施工单位提出要求，明确责任，督促施工单位采取有效措施减少施工过程中施工噪声和废水排放对环境的污染。
- (2) 定期检查，督促施工单位按要求收集、处理施工垃圾和生活垃圾。
- (3) 项目建成后，全面检查施工现场的环境恢复情况。

10.3.1.3.运行期环境管理

(1) 检查环保设施是否按“三同时”进行。

(2) 加强环保设施的管理，定期检查环保设施的运行情况，排除故障，保证环保设施正常运转。

(3) 配合当地环境监测机构实施环境监测计划。

(4) 加强厂区的绿化管理，保证厂区绿化面积达到设计提出的绿化指标。

本报告书建议本项目针对不同工作阶段，制定如表 8.3-1 的环境管理工作计划。

表 10.3-1 环境管理工作计划表（建议）

阶段	环境管理工作主要内容
管理机构 职能	根据国家建设项目环境管理规定，认真落实各项环保手续，完成各级主管部门对本企业提出的环境管理要求，对本企业内部各项管理计划的执行及完成情况进行监督、控制，确保环境管理工作真正发挥作用。
项目建设 前期阶段	1. 与项目可行性研究同期，委托评价单位进行项目的环境影响评价工作； 2. 积极配合可研及环评单位所需进行的现场调研； 3. 针对项目的具体情况，建立企业内部必要的环境管理与监测制度； 4. 对全体职工进行岗位宣传和培训； 5. 委托设计单位对项目的环保工程进行设计，与主体工程同步进行； 6. 协助设计单位弄清楚现阶段的环境问题； 7. 在设计中落实环境影响报告书提出的环保对策措施。
施工 阶段	1. 严格执行“三同时”制度； 2. 按照环评报告中提出的要求，制定出建设项目施工措施实施计划表，并与当地环保部门签定落实计划内的目标责任书； 3. 认真监督主体工程与环保设施的同步建设；建立环保设施施工进度档案，确保环保工作的正常实施运行； 4. 施工噪声与振动要符合《中华人民共和国噪声污染防治法》有关规定，不得干扰周围群众的正常生活和工作； 6. 设立施工期环境监理制度，监督环保工程的实施情况，施工阶段的环保工程进展情况和环保投资落实情况定期向环保主管部门汇报。
试运行阶 段	1. 检查施工项目是否按照设计、环评规定的环保措施全部完工； 2. 做好环保设施运行记录； 3. 环保部门和当地主管部门对环保工种进行现场检查； 4. 记录各项环保设施的试运转状况，针对出现问题提出完善修改意见； 5. 总结试运转的经验，健全前期的各项管理制度。
运行期	1. 严格执行各项生产及环境管理制度，保证生产的正常进行； 2. 设立环保设施运行卡，对环保设施定期进行检查、维护，做到勤查、勤记、勤养护，按照监测计划定期组织进行全厂内的污染源监测，对不达标环保设施立即寻找原因，及时处理； 3. 不断加强技术培训，组织企业内部之间技术交流，提高业务水平，保持企业内部职工素质稳定； 4. 重视群众监督作用，提高企业职工环境意识，鼓励职工及外部人员对生

	产状况提出意见，并通过积极吸收宝贵意见，提高企业环境管理水平； 5. 积极配合环保部门的检查、验收。

10.3.2.污染物排放清单

本项目运营期污染物排放清单见表 10.3-2。

表 10.3-2 本项目运营期污染物排放清单一览表

排放口 编号	污染源 名称	废气量 (Nm³/h)	污染物	单个源污染物排放			治理措施	排污口 数量	排污 口位 置	排放 形式	排放参数			执行标准	
				排放浓 度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放量 t/a					高 度 m	内径/(长× 宽)m	温 度℃		
一	废气														
DA037~ DA042	焚烧炉烟气	15449	颗粒物	12.86	0.20	1.59	SNCR+急冷塔+ 三级水洗喷淋塔 +碱洗塔+湿式电 除尘+活性炭吸 附塔+烟气加热 器+烟气加热炉 +SCR	6	排气 筒	连续	35	0.6	130	《危险废物焚烧污染控制 标准》（GB18484-2020）表 3	
			SO ₂	0.31	0.005	0.04									
			NO _x	62	0.96	7.66									
			CO	20	0.31	2.47									
			氯化氢	11.05	0.17	1.37									
			氟化氢	1.48	0.02	0.18									
			二噁英	6.4E-08	9.89E-10	7.91E-09									
			VOCs(以 非甲烷总 烃表征)	1.83	0.03	0.23								《恶臭污染物排放标准》 （GB 14554-93）表 2	
			逃逸氨	2.5	0.04	0.31									《石油化学工业污染物排 放标准》（GB 31571-2015） 表 6
			光气	0.01	0.0002	0.002									
DA049	罐区废气	1610	氯化氢	39.43	0.06	0.51	一级水洗+一级 碱洗塔	1	排气 筒	连续	42.7	0.25	20	《石油化学工业污染物排 放标准》（GB 31571-2015） 表 5	
			氟化氢	0.01	0.00002	0.0002									

排放口 编号	污染源 名称	废气量 (Nm³/h)	污染物	单个源污染物排放			治理措施	排污口 数量	排污 口位 置	排放 形式	排放参数			执行标准
				排放浓 度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放量 t/a					高 度 m	内径/(长× 宽)m	温 度℃	
MF017	HFC-125(五 氟乙烷)生 产装置	/	VOCS (以非甲 烷总烃 计)	/	0.31	2.50	/	/	车间	连续	24	58×18	/	《石油化学工业污染物排 放标准》(GB 31571-2015) 表 7
MF018	储罐区	/	氯化氢	/	0.06	0.51	/	/	车间	连续	6.5	13×19	/	《无机化学工业污染物排 放标准》(GB31573-2015) 表 5
			氟化氢	/	0.00002	0.0002								
二	废水													
DW001	本项目废水	935.06m³/a (2.81m³/d)	COD	50mg/L	/	0.05	格栅机→废水调 节池→水解酸化 池→A/O→二沉 池→高密沉淀池 →V 型滤池	1	废水 总排 口	连续	/	/	/	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996) 三级标准 要求
			BOD₅	10mg/L	/	0.01								
			氨氮	10mg/L	/	0.01								
			SS	15mg/L	/	0.01								
三	固废													
S₁	废催化剂	/	氟化铬基	/	/	86.57	交由有资质单位 处理	/	/	/	/	/	/	《危险废物贮存污染控制 标准》(GB 18597-2023) 中的有关规定
S2	废分子筛	/	碳、zd 等 有机物	/	/	16.20	交由有资质单位 处理	/	/	/	/	/	/	
S3	残液	/	四氯乙烯 等重组分	/	/	24.5	厂区焚烧炉	/	/	/	/	/	/	

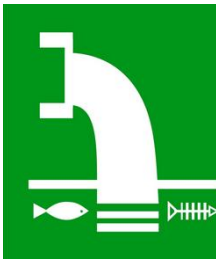
排放口 编号	污染源 名称	废气量 (Nm ³ /h)	污染物	单个源污染物排放			治理措施	排污口 数量	排污 口位 置	排放 形式	排放参数			执行标准
				排放浓 度 mg/m ³	排放速率 kg/h	排放量 t/a					高 度 m	内径/(长× 宽)m	温 度℃	
S4	废机油	/	废矿物油 等油类物 质	/	/	1	交由有资质单位 处理	/	/	/	/	/	/	
S5	生活垃圾	/	生活垃圾	/	/	8.66	定期统一送入园 区的环卫部门处 置	/	/	/	/	/	/	/

10.3.3.排污口信息

拟建项目应根据《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995）以及环境保护图形标志—固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）规定的图形，在各气、水、排污口（源）设置提示性环境保护图形标志，做到各排污口（源）的环保标志明显，便于企业管理和公众监督。

环境保护图形标志具体设置图形见表 10.3-3。

表 10.3-3 环境保护图形标志设置图例一览表

排放口	废水排放口	废气排口	固废堆场	危废堆场
图形符号				
背景颜色	绿色			黄色
图形颜色	白色			黑色

10.3.4.环境管理台账

根据工艺特点、环境影响特征及拟采取的主要污染防治措施，建立项目环境管理台账，为环境保护行政主管部门监督管理提供参考依据。具体见表 10.3-4。

表 10.3-4 拟建项目环境管理台账一览表

序号	名称		内容
1	项目文件资料台账		建立项目文件资料档案，包括项目立项、审批、施工、监理、验收、公众参与等文件资料，统一归档备查
2	环境管理制度台账		包括环境管理体系、环境管理制度名录、环境管理负责人员及联系方式等内容
3	“三废”污染物管理台账	废气管理台账	记录装置各工艺过程废气产生、处理等内容
		废水管理台账	记录装置各工艺过程废水产生、处理等内容
		固体废物管理台账	记录装置各工艺过程固废产生、处理等内容
4	环保设施（措施）台账	施工期环保设施（措施）台账	建立施工期施工场地等临时工程环保设施（措施）台账，记录施工期废气、废水、固体废物污染防治设施
5	环保设施（措施）台账	废气、废水处理设施台账，	记录废气、废水处理设施数量、规模及固废收集设施规模

序号	名称		内容
		固废收集设施台账	
6	环保设施维护清单	废气、废水处理设施运行维护台账	废气、废水处理设施运行情况、维护维修情况记录
7	监测资料台账	环境质量监测资料台账	记录监测时间、监测点位、监测因子、监测频次、监测结果、监测单位等
		污染源监测资料台账	记录监测时间、监测点位、监测因子、监测频次、监测结果、监测单位等
		事故监测资料台账	记录监测时间、监测点位、监测因子、监测频次、监测结果、监测单位等
8	事故风险管理台账	风险防范设施台账	项目消防栓、灭火器等风险防范设施名称、数量和规格
		风险防范设施运行维护台账	记录风险防范设施名称、位置、运行情况、维护维修情况、执行人员及联系方式
		突发环境事件台账	建立项目突发环境事件台账，记录突发环境事件发生时间、地点、污染物事故排放强度、应急处置过程和处置结果等内容

10.4.环境监测计划

环境监测计划是企业环境管理的重要组成部分，既是掌握建设项目内部三废污染物排放浓度和排放规律，评价环保设施性能，调节生产工艺过程，制定控制和治理污染方案的有效依据，也是建立健全企业环境保护规定、制度、操作规程，以及防治污染，完善环境保护目标的重要措施。

10.4.1.环境监测

本项目在建成投入生产后建设单位应对项目产生的各污染源、周边环境质量进行监测和分析。

运营期的环境监测，建设单位（包头永和新材料有限公司）应委托有资质的监测机构监测。监测工作应按照国家 and 地方环保的要求，采用国家规定的标准监测分析方法，定期进行环境监测。

10.4.2.环境监测计划

10.4.2.1.污染源监测

污染源监测采样、样品保存分析方法应严格按照国家环保总局编制的《空气和废气监测分析方法》、《水和废水监测分析方法》、《工业企业厂界噪声测量

方法》等有关规范要求执行。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）环境监测计划“一级评价项目提出项目在生产运行阶段的污染源监测计划”，同时根据《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）、《排污单位自行监测技术指南 石油化学工业》（HJ 947—2018）、《排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业》（HJ 1035—2019）、《排污许可证申请与核发技术规范 危险废物焚烧》（HJ 1038—2019）、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021），《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）制定本项目污染源监测计划，详见表 10.4-1。

表 10.4-1 污染源监测计划表

污染源名称		排气筒数量 (根)	烟气流量 (m³/h)	监测项目	监测点 位置	监测频次	控制指标
废气	焚烧炉烟气	6	15449	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、CO、氯化氢、氟化氢、二噁英、氨、光气、VOCs(以非甲烷总烃表征)	排气筒出口	颗粒物、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、氯化氢设置自动监测；氟化氢、二噁英、光气每半年一次；VOCs(以非甲烷总烃表征)每月一次；氨每季度一次	光气执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)表 6，氨执行《恶臭污染物排放标准》(GB 14554-93)表 2，其他因子执行《危险废物焚烧污染控制标准》(GB18484-2020)表 3
	罐区废气	1	1610	氯化氢、氟化氢	排气筒出口	氯化氢、氟化氢每季度一次	《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)表 5
	厂界	/	/	VOCS(以非甲烷总烃计)	厂界	季度	参照执行《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)表 7
废水	生活废水	1	/	COD、BOD、SS、氨氮	总排口	半年	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准
厂界噪声		4	/	Leq(A)	厂界四周	半年	厂界执行 GB12348-2008 中 3 类标准
固废		/	/	统计固废种类、产生量、处理方式、去向	/	半年	危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》GB 18597-2023 中的有关规定，处置率 100%

10.4.2.2.环境质量监测

(1) 环境空气

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）中“9.3.2 环境质量监测点位一般在项目厂界或大气环境保护距离（如有）外侧设置 1~2 个监测点”，特制定环境质量监测计划。

(2) 土壤

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）“9.3.2 监测点位应布设在重点影响区和土壤环境敏感点目标附近，评价工作等级为一级的建设项目一般每 3 年内开展 1 次监测工作”。同时参照《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021），划定本项目的重点监测单元，共划分 2 个重点一类单元，分别为 1、HFC-125（五氟乙烷）生产装置，2、储罐区，设定土壤监测计划。

(3) 地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）及《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ 1209-2021），制定出地下水环境质量监测计划。

(4) 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），制定本项目声环境质量监测计划。

表 10.4-2 环境质量监测计划表

类别	监测点位	监测项目	监测频次	执行标准
环境空气	厂界（1 个点）	氯化氢、VOCs（以非甲烷总烃表征）等	每季度一次	氯化氢执行《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值，非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放详解》非甲烷总烃标准限值
土壤	HFC-125（五氟乙烷）生产装置区、储罐区周边分别布设 1 个深层土壤监测点（下游 50 m 范围内设有地下水监测井并按照本标准要求开展的单元可不布深层土壤监测点），共计 2 个点	初次监测因子：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘、pH、氟化物、氯离子、铬、二噁英类（总毒性当量）、石油烃（C10~C40）； 后续监测因子：土壤监测点在前期	每 3 年一次	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地的筛选值

类别	监测点位	监测项目	监测频次	执行标准
		监测中曾超标的污染物、pH、氟化物、氯离子、铬、二噁英类（总毒性当量）、石油烃（C10~C40）		
	HFC-125（五氟乙烷）生产装置区、储罐区周边分别布设 1 个深层土壤监测点（单元内部及周边 20 m 范围内地面已全部采取无缝硬化或其他有效防渗措施，无裸露土壤的，可不布设表层土壤监测点，但应在监测报告中提供相应的影像记录并予以说明），共计 2 个点	初次监测因子：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1, 2-二氯乙烷、1, 1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1, 2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a, h]蒽、茚并[1, 2, 3-cd]芘、萘、pH、氟化物、氯离子、铬、二噁英类（总毒性当量）、石油烃（C10~C40）； 后续监测因子：土壤监测点在前期监测中曾超标的污染物、pH、氟化物、氯离子、铬、二噁英类（总毒性当量）、石油烃（C10~C40）	每年一次	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地的筛选值

类别	监测点位	监测项目	监测频次	执行标准
	厂区外敏感点处，3 个点（1#~3#）	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、pH、氟化物、氯离子、铬、二噁英类（总毒性当量）、石油烃（C10~C40）、四氯乙烯	每 3 年一次	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第一类用地的筛选值
	厂区外敏感点处，1 个点（4#）	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、氟化物、氯离子、铬、二噁英类（总毒性当量）、石油烃（C10~C40）、四氯乙烯	每 3 年一次	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018）风险筛选值标准
地下水 （依托现有监测点	J1: 项目区上游边界 X=4494532 Y=19391035	初次监测：色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH 值、亚硝酸盐氮、六价铬、总大肠菌群、总硬度、挥	初次应所有井全部监测一次，后期 J2、J3、J4 井半年一次，J1 井	《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准；石油类执行《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022）附录 A 中的标准值

类别	监测点位	监测项目	监测频次	执行标准
位)	J2: 生产废水综合处理站下游20m X=4493862 Y=19390432	发酚、氟化物、氨氮、氯化物、氰化物、汞、溶解性总固体、石油类、砷、硝酸盐氮、硫酸盐、钾、钠、钙、镁、碳酸根、重碳酸根、细菌总数、耗氧量、铁、锰、铅、铜、铝、锌、镉、锑、硫化物、三氯甲烷、二氯甲烷、四氯化碳、氯乙烯、四氯乙烯、石油类 后期监测：地下水监测井在前期监测中曾超标的污染物，氯化物、氟化物、四氯乙烯、石油类	一年一次，遇到特殊情况或发生污染事故，可能影响地下水水质时，应随时增加采样频次	
	J3: 生产废水综合处理站侧向20m X=4493920 Y=19390367			
	J4: 项目区下游边界 X=4493803 Y=19390150			
声环境	厂界：4处	Leq(A)	每季度一次	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准
	敏感点捣拉忽洞村、万义壕	Leq(A)	每季度一次	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准

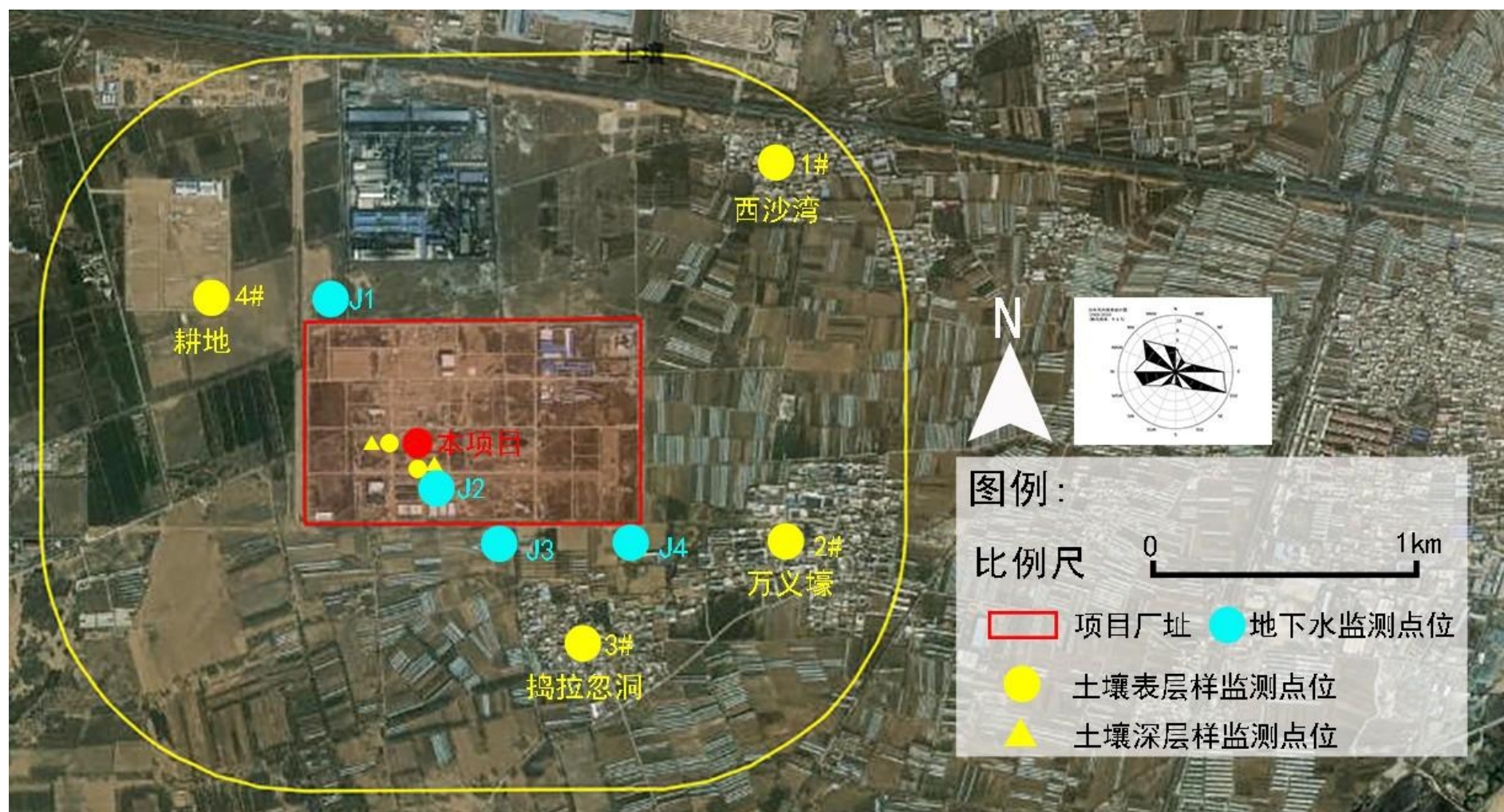


图 10.4-1 本项目地下水、土壤跟踪监测布点图

10.4.2.3.事故监测

本项目除了进行常规监测外，还要对事故状态进行监测。对企业环保处理设施运行情况要严格监视，及时监测，当发现环保处理设施发生故障或运行不正常时，应及时向上级报告，并必须即时进行取样监测，分析污染物排放量，对事故发生的原因、事故造成的后果和损失等进行调查统计，并建档上报。必要时应提出暂时停产措施，直至环保设施恢复正常运转，坚决杜绝事故性排放。

①监测项目

环境空气：根据事故类型和排放物质确定。本项目的大气事故因子主要为：颗粒物、SO₂、NO_x、CO、氯化氢、氟化氢、二噁英、氨、硫化氢、光气及 VOCs（以非甲烷总烃表征）等。事故现场监测因子应根据现场事故类型和排放物质确定。

②监测区域

大气环境：拟建项目周边区域内的敏感点；

水环境：根据事故类型和事故废水走向，确定监测范围。主要监测点位为：应急事故池进出口等。

③监测频率

环境空气：事故初期，采样 1 次/30min；随后根据空气中有害物质浓度降低监测频率，按 1h、2h 等时间间隔采样。

④监测报告

事故现场的应急监测机构负责每小时向包头市生态环境局九原分局等提供分析报告。值得注意的是，事故后期应对受污染的土壤进行环境影响评估。

10.5.环保设施竣工验收管理

10.5.1.环境工程设计

（1）按照环评文件及其批复要求，落实工程环境设计，重点做好废气防治、废水处理与噪声治理及固废安全处置等工作，确保三废达标排放；防治污染设施必须与主体工程实现“三同时”。

（2）补充、核准环保投资概算，要求环保投资专款专用，及时到位。

10.5.2.环保设施竣工验收建议

(1) 验收标准与范围

① 按照国家环保总局令第 13 号《建设项目竣工环境保护验收管理办法》中的有关规定执行；

② 与工程有关的各项环保设施，包括为污染防治和保护环境所建成或配套建成的工程、设备、装置；

③ 本报告书及其批复文件和有关设计文件规定应采取的其他各项环保措施。

(2) 验收清单

建设单位（包头永和新材料有限公司）在工程建成投产后应按照《建设项目竣工环境保护验收管理办法》中的有关规定，及时向项目所在地环保行政主管部门提出环保设施竣工验收申请，进行验收。竣工环境保护验收一览表见表 10.5-1。

表 10.5-1 竣工环境保护“三同时”验收一览表（废气）

项目	实施区域	类别	治理对象	环保设施和措施	数量	验收标准	备注
废气	焚烧系统	焚烧炉	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、CO、HCl、HF、二噁英、非甲烷总烃、氨、光气	SNCR+急冷塔+三级水洗喷淋塔+碱洗塔+湿式电除尘+活性炭吸附塔+烟气加热器+烟气加热炉+SCR+35m 高排气筒	6	《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）表 3 污染物排放浓度限值、氨执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）表 2、光气执行《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 6	依托现有
	罐区	罐区废气	HCl、HF	一级水洗塔+一级碱洗塔+42.7m 高排气筒	1	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 5	新增
	危废暂存间	危废暂存间	HF、NMHC	一级活性炭	1	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2	新增
	无组织厂界		VOCs（以非甲烷总烃计）	/	/	《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571-2015）表 7 企业边界大气污染物浓度限值	/
废水	生产废水综合处理站		pH、SS、COD、Cl ⁻ 、F ⁻	厂区建设 1 座处理规模 400 m ³ /h，处理工艺为“高盐废水调节池→除氟高密沉淀池→除硬高密沉淀池→多介质过滤器→三效蒸发→回水池”、分盐蒸发结晶	1	回用水水质满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T19923-2005）中循环冷却水系统补充水水质标准要求	依托
	回用水处理站		pH、SS、COD、Cl ⁻ 、F ⁻	厂区建设 1 座处理规模 720 m ³ /h，处理工艺为“中水调节池→1#高密沉淀池→1#多介质过	1		依托

项目	实施区域	类别	治理对象	环保设施和措施	数量	验收标准	备注
				滤器→1#超滤→1#反渗透→2#高密沉淀池→2#多介质过滤器→2#超滤→1#树脂→脱碳器→2#反渗透→臭氧催化氧化→除硅高密沉淀池→多介质过滤器→3#超滤→2#树脂→1#纳滤→2#纳滤→3#反渗透系统”			
		生活污水处理站	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS	厂区建设1座设计处理规模10m ³ /h，处理工艺为“格栅机→废水调节池→水解酸化池→A/O→二沉池→高密沉淀池→V型滤池→外排水池”	1	执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求	依托
噪声	风机、各类泵、电机、机械设备等		/	消声、隔声、屏蔽等	/	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中3类标准	新建
固废		危废暂存间	废催化剂、废分子筛、废机油等危险废物	厂区现有1座危险废物暂存间，面积为1084.8m ² ，采取防渗措施（防渗层为至少1m厚粘土层（渗透系数≤10 ⁻⁷ cm/s）或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其它人工材料，渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s）	1	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）	依托
		生活垃圾	生活垃圾	垃圾桶	10	/	新建

项目	实施区域	类别	治理对象	环保设施和措施	数量	验收标准	备注
风险		设置室外消火栓、灭火器、火灾报警系统、SIS 系统以及紧急切断系统等。环境风险事故应急预案及应急器材和监控设施、三级（企业-园区-政府）环境风险防控方案及联动机制、环境风险防控措施的落实					/
环境管理		设置专职环保管理人员					/
		施工期间环保工程及隐蔽工程需留存重要节点的影像等相关资料					/
		环保设施、环境管理规章制度等					/
		申领排污许可证					/
环境监测		排污口规范化建设、采样平台和采样口的设置					/

10.6.环境监理

10.6.1.环境监理要求

建设单位（包头永和新材料有限公司）须委托相应的具有施工环境监理资质的机构实施环境监理工作，监理工作需在当地环境保护部门的监督指导下完成，可与工程监理合并进行。

10.6.2.环境监理内容

环境监理主要是落实施工方是否严格执行了工程初步设计和本项目环境影响报告规定的施工期环境保护措施，主要包括以下几个方面：

（1）是否制定施工期环境管理计划和环保规章制度，检查环境管理计划和环保规章制度落实情况；

（2）是否落实施工期污染防治措施，并检查污染防治效果是否达到要求；

（3）是否落实工程设计和环境影响报告书提出的各项环保设施建设施工要求；

（4）是否按环境影响报告书的要求同时设计、施工，确保环保工程质量。

项目施工期环境监理清单（建议）详见表 10.6-1。

表 10.6-1 施工期环境监理清单（建议）

项目	监理项目	监理内容	监理要求
环境空气	运输车辆、建材运输	① 水泥、石灰等运输、装卸 ② 运输粉料建材车辆加盖篷布	① 水泥、石灰等要求袋装运输 ② 无篷布车辆不得运输沙土、粉料
	建筑物料堆放	沙、渣土、灰土等易产生扬尘的物料，必须采取覆盖等防尘措施	扬尘物料不得露天堆放
声环境	施工噪声	选用噪声低、效率高的机械设备	施工场界噪声符合 GB12523-90《建筑施工场界噪声限值》；
水环境	施工场地	施工冲洗废水处理后外排	施工期废水不乱排
固废处置	固废	施工期产生的废石、建筑垃圾合理处置，一般固废间、危险废物暂存间防渗处理	施工固体废物全部合理处置，一般固废间、危险废物暂存间按要求进行防渗处理
生态环境	地表破坏面	及时平整，植被恢复	不用的地表裸露面植被已经或正在恢复
其他		严格执行“三同时”制度，落实各项环保措施及风险防范措施，各项环保工程及隐蔽工程需留存重要节点的影像等相关资料。	

10.7.纳入排污许可证管理及与排污许可证制度的衔接

10.7.1.纳入排污许可证管理

根据《中华人民共和国大气污染防治法》：国务院生态环境主管部门应当会同国务院卫生行政部门，公布有毒有害大气污染物名录。排放名录中所列有毒有害大气污染物的企业事业单位，应当取得排污许可证。

根据《中华人民共和国水污染防治法》：国务院环境保护主管部门应当会同国务院卫生主管部门，公布有毒有害水污染物名录。排放名录中所列有毒有害水污染物的企业事业单位和其他生产经营者，应当对排污口和周边环境进行监测，公开有毒有害水污染物信息，采取有效措施防范环境风险。直接或者间接向水体排放工业废水以及其他按照规定应当取得排污许可证方可排放的废水、污水的企业事业单位，应当取得排污许可证。

根据《国务院办公厅关于印发控制污染物排放许可制实施方案的通知》（国办发〔2016〕81号）明确将排污许可制建设成为固定污染源环境管理的核心制度，作为企业守法、部门执法、社会监督的依据，为提高环境管理效能和改善环境质量奠定坚实基础。

本项目应严格按照国家和地方排污许可制度的要求，推进排污及污染源“一证式”管理工作，并作为建设单位在生产运营期接受环境监管和环境保护部门实施监管的主要法律文书，单位依法申领排污许可证，按证排污，自证守法。环境影响评价技术文件及批复中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证，项目建设内容、产品方案、建设规模，采用的工艺流程、工艺技术方案，污染预防和清洁生产措施，环保设施和治理措施，各类污染物排放总量，自行监测要求，环境风险防范体系等，将生产装置、产排污设施载入排污许可证，具体内容见报告书各章节。企业在设计、建设和运营过程中，需按照许可证管理要求进行监测和申报，自证守法；许可证内容发生变更应进行申报，重大变更应重新环评和申请许可证变更。环保管理部门对许可证内容进行定期和不定期的监督核查，排污许可证执行情况应作为环境影响后评价的重要依据，发现产生本环境影响评价文件的情形的，应当组织环境影响的后评价，采取改进措施，并报原环境影响评价文件审批部门和建设项目审批部门备案。

10.7.2.与排污许可证制度的衔接

根据《排污单位自行监测技术指南 石化工业》（HJ853-2017），梳理本项目排污许可证大气污染物排放信息、水污染物排放信息、自行监测要求、执法（守法）报告要求、信息公开、环境管理台账记录要求如下。

10.7.2.1.许可排放信息

本项目大气污染物和废水污染物许可排放信息见表 10.7-1 及表 10.7-2。

表 10.7-1 本项目大气污染物许可排放一览表

排放口 编号	污染源名称	废气量 (Nm³/h)	排气筒 数量	污染物	单个源污染物排放			排放形 式	排放参数			排放去向	排放口 类型
					许可排放 浓度 mg/m³	许可排放速率 kg/h	许可排放量 t/a		高度 m	内径 m	温 度℃		
DA037~ DA042	焚烧炉烟气	15449	6	颗粒物	30			连续	35	0.6	130	大气	主要排放 口
				SO ₂	100								
				NOx	300								
				CO	100								
				氯化氢	60								
				光气	0.5								
				氟化氢	4.0								
				二噁英	0.5 ng TEQ/Nm³								
				氨	/	27							
				非甲烷总烃	/	/							
DA049	罐区废气	1610	1	氯化氢	30			连续	42.7	0.25	20	大气	一般排放 口
				氟化氢	5.0								
企业边界				非甲烷总烃	4.0								

表 10.7-2 本项目废水污染物许可排放一览表

序号	污染源	污染物特征			排放方式	排放去向	排放口类型
		污染物	许可排放浓度 mg/m ³	许可排放量 t/a			

1	废水总排口	COD	500	/	连续	九原水质净化厂	一般排放口
2		BOD ₅	300	/			
3		SS	400	/			
4		氨氮	/	/			

10.7.2.2.执行报告要求

企业应按照排污许可证中规定的内容和频次定期上报年度执行报告和季度执行报告，并保证执行报告的规范性和真实性。年度执行报告内容应包括：排污单位基本情况、自行监测执行情况、环境管理台账执行情况、实际排放情况及合规判定分析、信息公开情况、排污单位内部环境管理体系建设与运行情况、其他排污许可证规定的内容执行情况、其他需要说明的问题、结论、附图附件等。

季度执行应至少包括污染物实际排放浓度和排放量，合规判定分析，超标排放或污染防治设施异常情况说明等内容。

10.7.2.3.信息公开

企业应设置全厂环保信息管理系统，并应根据环境保护部第 31 号令《企业事业单位环境信息公开办法》向社会公开环境信息，公开包括但不限于以下信息：

①基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

②排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

③防治污染设施的建设和运行情况；

④建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

⑤突发环境事件应急预案；

⑥其他应当公开的环境信息；

⑦环境自行监测方案。

10.7.2.4.环境管理台账记录要求

企业应建立环境管理台账记录制度，落实相关责任部门和责任人，明确工作职责，真实记录污染治理设施运行、自行监测和其他环境管理等与污染物排放相关的信息，并对环境管理台账的真实性、完整性和规范性负责。为便于携带、储存、导出及证明排污许可证执行情况，环境管理台账应采用电子化储存和纸质储存两种形式同步管理，保存期限不少于 3 年。

◆记录内容

企业环境管理台账的记录内容应包括：污染防治设施运行管理信息、监测记

录信息及其他环境管理信息等。污染防治措施和排放口编码信息应与排污许可证副本中载明信息一致。

（1）污染治理设施运行

污染治理设施运行信息应按照设施类别分别记录设施的实际运行相关参数和维护记录。

a) 正常情况

1) 运行情况：是否正常运行、治理效率、副产物产生情况等。

①有组织废气治理设施记录设施运行时间、运行参数等。

②无组织废气排放控制记录措施执行情况，包括环保设施的维护、保养、检查等运行管理情况。

③废水处理设施包括装置预处理设施和污水处理厂预处理设施、生化处理设施、深度处理及回用设施三部分，分别记录进水水量、出水水量、药剂名称及用量、投放频次、电耗、污泥产生量等。

2) 主要药剂添加情况：添加或者更换时间、添加或者更换量等；

3) 涉及 DCS 系统的还应记录 DCS 曲线图。DCS 曲线图应按不同污染物分别记录，至少包括烟气量、污染物进出口浓度等；

b) 异常情况

记录起止时间、污染物排放情况（排放浓度、排放量）、异常原因、应对措施、是否向地方生态环境主管部门报告、检查人、检查日期及处理班次等。

（2）自行监测

a) 手工监测记录信息：包括手工监测日期、采样及测定方法、监测结果等。

b) 自动监测运维记录：包括自动监测及辅助设备运行状况、系统校准、校验记录、定期比对监测记录、维护保养记录、是否故障、故障维修记录、巡检日期等。

（3）其他环境管理要求

a) 污染防治可行技术中各项运行管理要求落实情况、雨水外排情况等。

b) 如出现设施故障时，应记录故障时间、处理措施、污染物排放情况等。

c) 如生产设施开停工、检维修时，应记录起止时间、情形描述、应对措施及污染物排放浓度等。

d) 应记录蒸馏车间周期性开停车的起止时间、情形描述、处理措施和污染物排放情况。

e) 无组织废气污染防治措施管理维护信息：管理维护时间及主要内容等。

f) 特殊时段环境管理要求：具体管理要求及执行情况。

g) 其他信息：法律法规、标准规范确定的其他信息，企业自主记录的环境管理信息。

◆记录频次

(1) 污染治理设施运行管理信息

a) 运行情况：按日记录，1 次/日。

b) 主要药剂添加情况：按日或者批次记录，1 次/日或批次。

c) 异常情况：按照异常情况期记录，1 次/异常情况期。

(2) 监测记录信息

按照 HJ 819 规定执行。

(3) 其他环境管理信息

废气无组织污染防治措施管理信息，按措施落实周期记录。

10.8.总量控制建议指标及区域削减

10.8.1.废气污染物排放量计算

本项目排放颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、VOCs 源强的排放量计算说明如下：

(1) 不凝气、残液焚烧废气

本项目生产过程中产生的不凝气、残液依托厂区现有公用废气焚烧炉处理，本项目不凝气、残液产生量为 1321.50t/a。

①烟尘

根据物料性质及设计数据，焚烧废气废液平均灰分取 10%，本项目处理量约为 1321.5t/a，烟气中烟尘占灰分量取 30%，则本项目烟尘总产生量为 39.65t/a。经废气一系列处理措施，处理效率按照 99.3%，本项目烟尘总排放量为 0.28t/a。

②SO₂

本项目新增天然气用量 33.04 万 m³， $Q_{SO_2}=2\times(B_1\times S_1/1000000000)\times F\times(1-\eta)=2\times(330400\times 100/1000000000)\times 1\times(1-0.90)=0.01t/a$ （本项目）

本项目 SO₂ 排放量为 0.01t/a。

③NO_x

本项目氮氧化物排放量为 1.34t/a。

④VOCs（以非甲烷总烃计）

根据《危险废物焚烧污染控制标准》（GB18484-2020）中表 1 危险废物焚烧炉的技术性能指标，要求焚毁去除率大于 99.99%，焚烧炉焚毁去除率为 99.99%，未燃烧的 0.001%以有机废气形式进入到烟气中，本项目有机物排放量为 0.04t/a。

（2）无组织废气

本项目 HFC-125（五氟乙烷）装置区无组织泄露 VOCs 排放量为 2.50t/a。

因此本项目颗粒物、二氧化硫、氮氧化物及 VOCs 污染物合计总量详见表 10.8-1 所示。

表 10.8-1 本项目废气污染物总量控制情况表

序号	污染源	颗粒物 (t/a)	二氧化硫 (t/a)	氮氧化物 (t/a)	VOCs (t/a)
1	焚烧炉废气	0.28	0.01	1.34	0.04
2	无组织废气	/	/	/	2.50
合计		0.28	0.01	1.34	2.54

10.8.2.废气污染物排放量计算

本项目生产废水经处理后全部回用不外排，生活污水单独收集后排入九原水质净化厂，生活污水排水量为 935.06 m³/a，各污染物排放浓度为：COD50mg/L，NH₃-N 10mg/L。

则生活污水中 COD、氨氮排放总量分别为：

$$COD \text{ 年排放量 (t/a)} = (935.06m^3/a \times 50mg/L) / 10^6 = 0.05 \text{ t/a};$$

$$NH_3-N \text{ 年排放量 (t/a)} = (935.06m^3/a \times 10mg/L) / 10^6 = 0.01t/a$$

10.8.3.总量控制指标

本项目的主要污染物排放总量控制建议指标见表 10.8-2。

表 10.8-2 本项目总量控制建议指标

污染物类型	污染物	排放总量 (t/a)	备注
废气	SO ₂	0.01	/
	NO _x	1.34	
废水	COD	0.05	九原水质净化厂
	NH ₃ -N	0.01	

10.8.4.区域削减量

本项目各污染物排放量及削减量见表 10.8-3 所示。

表 10.8-3 本项目排放量与削减量一览表

序号	污染物	本项目排放量 (t/a)	削减量 (t/a)
1	颗粒物	0.28	0.28
2	SO ₂	0.01	0.01
3	NO _x	1.34	1.34
4	VOCs	2.54	2.54

11.结论与建议

11.1.项目概况

包头市永和新材料有限公司 2 万吨/年 HFC-125 产能转移项目位于内蒙古包头新材料产业园区包头市永和新材料有限公司空地，项目厂区东侧为万义壕村，南侧为捣拉忽洞，西侧目前为空地，北侧为包头东方希望碳素有限公司。项目占地面积 2784m²，本项目为建设性质为新建（产能转移），建设 2 万吨/年 HFC-125 生产装置、产品槽罐区、水泵房等建构筑物及配套设施。

11.2.环境质量现状

（1）环境空气

①基本污染物环境质量现状

根据《2024 年包头市环境质量状况专报》中环境空气质量数据，区域 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO₂₄ 小时平均第 95 百分位数浓度和 O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的要求，因此，项目所在区域属于达标区。

②特征污染物环境质量现状

氯化氢 1 小时平均浓度范围为 10Lμg/m³，监测期间氨 1 小时平均浓度范围为 30~20μg/m³，满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。非甲烷总烃 1 小时平均浓度范围为 110-430μg/m³，满足《大气污染物综合排放标准详解》中非甲烷总烃标准限值。氟化物 1 小时平均浓度范围为 0.25Lμg/m³，24 小时均浓度值范围为 0.03Lμg/m³，TSP 24 小时均浓度值范围为 101~143 μg/m³，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准要求。二噁英 24 小时均浓度值范围为 0.010~0.030pg/m³。

（2）地下水

根据测试结果可知，监测点 S7、S16、S17、S19 氟化物超标；监测点 S10、S17、S19、S20 氨氮超标；监测点 S19 细菌总数超标；监测点 S12 氯化物超标；监测点 S12 钠离子超标。

项目区氟化物超标可能受到区域背景影响，且该井水位埋藏较浅，蒸发浓缩

作用强烈所致；氨氮、细菌总数和氯化物超标可能与人类活动相关。

（3）声环境

项目拟建地厂界昼间噪声值在 50~53dB（A）之间，夜间噪声值在 42~45dB（A）之间，厂界昼夜噪声现状值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准；敏感点捣拉忽洞昼间噪声值为 44 dB（A），夜间噪声值为 40~41dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

（4）土壤环境

33#~39#监测点满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018），第二类用地筛选值标准；27#、40#监测点满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618—2018），风险筛选值标准；28#~29#、49#监测点满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018），第一类用地筛选值标准。

11.3.污染物排放情况

11.3.1.施工期

（1）施工废气

施工建设期间，废气主要来自施工机械排放废气、各种物料运输车辆排放汽车尾气等对环境空气的影响。

（2）施工噪声

施工期噪声主要来自施工过程中各种施工机械产生的噪声，包括各种轻重型运输车以及结构装修阶段的电焊机、电锯等。

（3）施工废水

施工期废水主要为施工生产废水和施工人员的生活污水。施工生产废水包括机械设备运转的冷却水和洗涤水、设备冲洗废水及地坪冲水水。

（4）固体废物

施工期固体废弃物主要包括施工渣土、废弃的少量建筑材料和少量施工人员生活垃圾等。

11.3.2.营运期

（1）废气

本项目废气主要包括：罐区废气、焚烧炉焚烧废气、装置区无组织废气。

(2) 废水

本项目废水主要包括：生产废水、生活废水及初期雨水，其中生产废水主要包括：碱洗废水、循环冷却系统排水。

(3) 噪声

本项目建成后噪声主要来自于泵、压缩机、冷却塔、风机等动力设备产生的噪声，声压级为 75~100dB（A）。

(4) 固体废物

本项目固体废物主要包括生产过程中产生的废催化剂、废分子筛、精馏残液等固废。危险废物主要为：废催化剂、废分子筛、精馏残液、废机油、生活垃圾等固废。

11.4.主要环境影响

11.4.1.环境空气影响

(1) 本项目新增污染源正常排放下 TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、HCL、SO₂、NO_x、CO、HF、二噁英日均浓度，HCL、SO₂、NO_x、CO、HF、氨气、VOCs 1 小时平均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 100%；

(2) 本项目新增污染源正常排放下 TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO_x、二噁英年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%；

(3) 本项目环境影响符合环境功能区划。叠加现状浓度以及在建、拟建项目的环境影响后，TSP、SO₂、NO_x、二噁英保证率日平均浓度和年平均浓度均符合环境质量标准；HCL、SO₂、NO_x、CO、HF 叠加后的短期浓度符合环境质量标准。因此认为环境影响可以接受。

(4) 现状浓度超标污染物 PM₁₀、PM_{2.5} 评价计算的预测范围内年平均质量浓度变化率 $k \leq -20\%$ 。

11.4.2.地表水环境影响

项目周边附近有泄洪渠（哈德门沟）、黄河地表水体，但本项目废水不直接进入地表水，生产废水经处理后全部回用，生活废水经处理后排放至园区水质净化厂再次集中处理，达标排放有保障，对地表水环境影响小。

11.4.3.地下水环境影响

本项目在污水正常排放、各种防渗措施齐备、各种设施正常运营的情况下，项目的建设生产对地下水环境的影响较小。

11.4.4.声环境影响

本项目建成投产后，对厂界四周噪声贡献值分布范围为 45.05~54.55dB(A)，均分别满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准；对敏感点捣拉忽洞的预测值分别为昼间 43.87 dB（A），夜间 43.03 dB（A），满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

11.4.5.固体废弃物影响

全厂固体废物处置措施可行，处置方向明确，固体废物不会对外环境造成影响。

11.4.6.环境风险评价

本项目涉及的危险物质主要包括氯化氢、氢氧化钠、氢氟酸、四氯乙烯及天然气等，主要分布于生产装置区、罐区。环境风险事故主要为盐酸储罐发生泄漏、有水酸储罐泄漏等事故，在采取工程设计、安全评价以及环评建议的措施基础上，项目环境风险可控，并在可接受的范围内。

11.5.公众意见采纳情况

根据《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日起实施），建设单位（包头永和新材料有限公司）于 2025 年 12 月 23 日在公司官方网站（https://www.qhyh.com/index.php/Info/news_x/article_id/2546.html）进行了首次环境影响评价信息公开。

环境影响报告书征求意见稿形成后，建设单位于 2026 年 3 月 5 日在公司官方网站（https://www.qhyh.com/index.php/Info/news_x/article_id/2407.html）上进行了网络公示，公示期为 2026 年 3 月 5 日至 2026 年 3 月 18 日止，共 10 个工作日。在此期间，同步在北方新报进行了 2 次信息公示，第一次登报时间为 2026 年 3 月 9 日，第二次登报时间为 2026 年 3 月 10 日。同时于 2026 年 3 月 12 日在项目所在地附近的西沙湾村、捣拉忽洞村、万义壕村、打不气村进行了张贴公示，公布了本项目建设环境影响评价信息第二次公示。

在报批环境影响报告书前，2026年3月19日，建设单位在上对报告书全文和公众参与说明进行了网络公示。公示期间均未收到公众反馈意见。

11.6.主要环境保护措施

11.6.1.废气污染防治措施

(1) 焚烧炉烟气：SNCR+急冷塔+三级水洗喷淋塔+碱洗塔+湿式电除尘+活性炭吸附塔+烟气加热器+烟气加热炉+SCR+35m高排气筒；

(2) 罐区废气：一级水洗塔+一级碱洗塔+42.7m高排气筒；

11.6.2.废水污染防治措施

生产废水经处理后全部回用，不外排，生活污水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求后外排园区水质净化厂，不直接外排环境。

11.6.3.地下水污染防治措施

根据本项目的特点及运营期间生产车间、储罐区等可能产生地下水污染的区域的不同特点，制定地下水环境保护措施，按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”相结合的原则提出地下水污染防治措施，从污染物的产生、扩散、监控、应急响应进行控制。

11.6.4.噪声污染防治措施

本项目拟采取的噪声污染防治措施包括：选用低噪声设备，提高机械装配精度，减少机械振动和摩擦产生的噪声，防止共振；强噪声设备如风机等采用安装吸声、消声材料，设备尽可能安装在厂房内；合理布局：在厂区总图布置中尽可能使噪声源远离厂界，以减轻对外界环境的影响。经过预测，厂界噪声可达标排放，敏感点捣拉忽洞达标，噪声污染防治措施可行。

11.6.5.固体废物

本项目固体废物主要包括生产过程中产生的废催化剂、废分子筛、精馏残液、生活垃圾等固废。危险废物主要为：废催化剂、废分子筛、精馏残液、废机油等固废。

根据《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部2017第43号）和《危险废物贮存污染控制标准》GB 18597-2023的有关规定要求，企业在厂

区建设专门的危险废物临时储存间，危废暂存间 1084.8m²，危废间大小等满足本项目需求。

11.6.6.风险事故防范措施

本项目通过事故风险隐患排查，设置液位报警、有毒气体监测，建设围堰、防火堤，同时针对潜在环境风险配备相应的应急物资储备来降低环境风险。建设单位应根据《企事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）等相关要求，编制企业突发环境事件应急预案并定期演练，明确本项目预案的适用范围、突发环境事件的分类与分级、应急组织机构与职责、环境风险应急监控与预警、事故状态下的应急响应、各突发环境事件的风险防范与应急处置措施、善后处置、预案管理与演练以及预案修编要求等内容。同时，厂区环境风险防控系统应纳入园区环境风险防控体系，风险防控设施和管理应与园区合理衔接。

11.6.7.环境经济损益分析

分析表明，拟建项目在经济、环境与社会效益方面较好的达到了统一。

11.7.结论与建议

11.7.1.结论

本项目符合国家产业政策，符合内蒙古包头新材料产业园区总体规划及规划环评、《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》、《包头“十四五”生态环境保护规划》等相关要求，不存在重大环境制约因素，工程建设的环境影响可以接受、环境风险可控，环境保护措施经济技术能满足长期稳定达标，项目的建设符合当地环境保护要求。从环境保护角度分析，本项目建设是可行的。

11.7.2.要求和建议

（1）污染防治措施必须与项目主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。项目运行期间，需加强环保设施的维护及管理，保证环保设施的正常运行，提高其运行效率，确保污染物达标排放，减少对环境的影响。

（2）要求企业建立合理有效的风险事故应急预案，并定期进行演练，确保事故情况下应急有效、措施得当，将事故对外环境的影响减小到最低程度。

（3）项目产生的危险废物收集后及时清理外运，交有资质单位进行处理。

附件 1

**包头永和新材料有限公司
2 万吨年 HFC-125 产能转移项目
环境影响评价任务委托书**

中冶西北工程技术有限公司：

我公司根据《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院 253 号令《建设项目环境保护管理条例》的要求和项目进度安排，特委托你单位按现行国家和地方环境保护法律、法规和标准，开展“包头永和新材料有限公司 2 万吨年 HFC-125 产能转移项目”的环境影响评价工作，按照工程进度要求，尽快完成环境影响报告书的编制工作。

特此委托

包头永和新材料有限公司

2025 年 12 月 20 日

内蒙古包头市生态环境局

关于包头市永和新材料有限公司 2 万吨/年 HFC-125 产能转移项目的意见

包头永和新材料有限公司：

你公司《关于包头永和新材料有限公司 2 万吨/年 HFC-125 产能转移项目的函》收悉。经研究，提出如下意见。

1.严格按照《消耗臭氧层物质管理条例》有关规定，不额外新增 HFC-125 生产配额，从生态环境部已核发的生产配额中购买，不扩大原有产能。

2.严格落实建设项目环境影响评价和排污许可等手续，配额购买工作全面完成后，再正式投入生产。

附件：关于包头永和新材料有限公司 2 万吨/年 HFC-125
产能转移项目的函



加 急

生态环境部办公厅文件

环办大气〔2024〕35 号

关于核发 2025 年度消耗臭氧层物质和 氢氟碳化物生产、使用和进口配额的通知

各有关单位：

根据《中华人民共和国大气污染防治法》和《消耗臭氧层物质管理条例》等有关规定，现就 2025 年度消耗臭氧层物质和氢氟碳化物生产、使用和进口配额核发情况通知如下。

一、向内蒙古三爱富万豪氟化工有限公司等 17 家单位核发 2025 年度含氢氯氟烃生产配额和内用生产配额，向邯郸美的制冷设备有限公司等 24 家单位核发 2025 年度含氢氯氟烃使用配额，向利安隆博华（天津）医药化学有限公司等 7 家单位核发 2025 年度四氯化碳使用配额（见附件 1）。

— 1 —

二、向天津绿菱气体股份有限公司等 34 家单位核发 2025 年度氢氟碳化物生产配额和内用生产配额，向浙江鹏莱制冷剂有限公司等 37 家单位核发 2025 年度氢氟碳化物进口配额（见附件 2）。

请各有关单位严格按照《消耗臭氧层物质管理条例》有关规定，组织相应消耗臭氧层物质和氢氟碳化物的生产、使用和进口等经营活动。

附件：1. 2025 年度消耗臭氧层物质生产、使用配额核发表
2. 2025 年度氢氟碳化物生产、进口配额核发表



（此件社会公开）

附件 1

2025 年度消耗臭氧层物质生产、使用配额核发表

附表 1 2025 年度含氢氯氟烃生产配额核发表

单位：吨

省份	序号	企 业 名 称	HCFCs 种类	生产配额	内用生产配额
内蒙古	1	内蒙古三爱富万豪氟化工有限公司	HCFC-142b	48	19
江苏	2	泰兴梅兰新材料有限公司	HCFC-22	30,822	19,855
	3	泰兴市梅兰化工有限公司	HCFC-142b	219	59
	4	阿科玛（常熟）特种材料有限公司	HCFC-22	8,783	626
	5	常熟三爱富中昊化工新材料有限公司	HCFC-22	7,068	2,929
			HCFC-142b	339	132
浙江	6	金华永和氟化工有限公司	HCFC-22	3,220	2,181
	7	浙江兰溪巨化氟化学有限公司	HCFC-22	6,796	4,750
	8	浙江埃克盛化工有限公司	HCFC-142b	177	83
	9	临海市利民化工有限公司	HCFC-22	6,736	2,967
	10	浙江衢化氟化学有限公司	HCFC-22	32,114	20,544
	11	中化蓝天氟材料有限公司	HCFC-133a	0	0
			HCFC-123	1,738	432
			HCFC-124	250	100
	12	浙江三美化工股份有限公司	HCFC-22	7,826	3,408
			HCFC-141b	9,157	3,395
			HCFC-142b	614	222
江西	13	兴国兴氟化工有限公司	HCFC-22	1,786	1,160
	14	江西兴氟中蓝新材料有限公司	HCFC-142b	401	136

— 3 —

省份	序号	企 业 名 称	HCFCs 种类	生产配额	内用生产配额
山东	15	山东东岳绿冷科技有限公司	HCFC-22	43,917	22,442
			HCFC-142b	677	226
	16	山东华安新材料有限公司	HCFC-142b	885	363
四川	17	中昊晨光化工研究院有限公司	HCFC-22	0	0
			HCFC-142b	0	0
合计				163,573	86,029

附表 2 2025 年度房间空调器行业含氢氯氟烃使用配额核发表

单位：吨

省份	序号	企 业 名 称	HCFCs 种类	使用配额
河北	1	邯郸美的制冷设备有限公司	HCFC-22	700
浙江	2	奥克斯空调股份有限公司	HCFC-22	814
安徽	3	格力电器（合肥）有限公司	HCFC-22	2,286
	4	格力电器（芜湖）有限公司	HCFC-22	671
	5	芜湖美智空调设备有限公司	HCFC-22	445
	6	合肥海尔空调器有限公司	HCFC-22	300
山东	7	青岛海尔（胶州）空调器有限公司	HCFC-22	100
河南	8	郑州海尔空调器有限公司	HCFC-22	300
湖北	9	美的集团武汉制冷设备有限公司	HCFC-22	620
	10	武汉海尔电器股份有限公司	HCFC-22	180
	11	TCL 空调器（武汉）有限公司	HCFC-22	428
广东	12	珠海格力电器股份有限公司	HCFC-22	3,064
	13	广东美的制冷设备有限公司	HCFC-22	1,800
	14	广州华凌制冷设备有限公司	HCFC-22	1,410
	15	佛山市美的开利制冷设备有限公司	HCFC-22	100
	16	TCL 空调器（中山）有限公司	HCFC-22	800
	17	广州松下空调器有限公司	HCFC-22	293

省份	序号	企 业 名 称	HCFCs 种类	使用配额
重庆	18	格力电器（重庆）有限公司	HCFC-22	775
	19	重庆美的制冷设备有限公司	HCFC-22	730
	20	重庆海尔空调器有限公司	HCFC-22	362
合计				16,178

附表 3 2025 年度工商制冷空调行业含氢氟氯烃使用配额核发表

单位：吨

省份	序号	企 业 名 称	HCFCs 种类	使用配额
江苏	1	特灵空调系统（中国）有限公司	HCFC-22	3
			HCFC-123	260
	2	约克（无锡）空调冷冻设备有限公司	HCFC-22	100
广东	3	珠海格力电器股份有限公司	HCFC-22	1,236
	4	广东美的暖通设备有限公司	HCFC-22	980
重庆	5	重庆美的通用制冷设备有限公司	HCFC-22	130
合计				2709

附表 4 2025 年度试剂用途四氯化碳使用配额核发表

单位：吨

省份	序号	企 业 名 称	使用配额
天津	1	利安隆博华（天津）医药化学有限公司	33.8
	2	天津市科密欧化学试剂有限公司	16.5
江苏	3	江苏强盛功能化学股份有限公司白茆分公司	32.9
	4	南京化学试剂股份有限公司	24.8
广东	5	西陇科学股份有限公司	33.0
	6	广东光华科技股份有限公司	9.0
合计			150

附表 5 2025 年度助剂用途四氯化碳使用配额核发表

单位：吨

省份	序号	企 业 名 称	使用配额
吉林	1	中国石油天然气股份有限公司吉林石化分公司	180

附件 2

2025 年度氢氟碳化物生产、进口配额核发表

附表 1 2025 年度氢氟碳化物生产配额核发表

单位：吨

省份	序号	企 业 名 称	HFCs 种类	生产配额	内用生产配额
天津	1	天津绿菱气体股份有限公司	HFC-41	10	5
河北	2	沧州临港赫基化工有限公司	HFC-245fa	563	423
内蒙古	3	内蒙古永和氟化工有限公司	HFC-32	5,440	3,236
			HFC-125	5,199	1,893
			HFC-134a	10,212	3,942
			HFC-143a	14,374	3,478
			HFC-152a	11,701	2,795
			HFC-227ea	7,135	6,719
江苏	4	阿科玛（常熟）特种材料有限公司	HFC-125	0	0
			HFC-236ea	191	0
	5	常熟三爱富中昊化工新材料有限公司	HFC-152a	155	37
			HFC-227ea	4,019	3,468
	6	泰兴梅兰新材料有限公司	HFC-32	22,594	14,868
			HFC-125	937	337
			HFC-134a	5,954	2,299
			HFC-152a	1,794	427
	7	太仓中化环保化工有限公司	HFC-125	29,062	10,615
			HFC-134a	32,935	12,714
	8	中化蓝天霍尼韦尔新材料有限公司	HFC-245fa	6,980	4,598
	9	江苏三美化工有限公司	HFC-32	8,907	5,519
			HFC-134a	27,689	10,689

省份	序号	企 业 名 称	HFCs 种类	生产配额	内用生产配额
浙江	10	浙江衢化氟化学有限公司	HFC-32	99,456	65,447
			HFC-125	50,055	18,284
			HFC-134a	60,624	23,403
			HFC-143a	4,500	2,223
			HFC-227ea	9,397	8,106
			HFC-245fa	296	223
	11	浙江巨化股份有限公司电化厂	HFC-143a	16,166	2,778
	12	浙江康源化工有限公司	HFC-227ea	2,435	1,910
			HFC-236fa	618	121
	13	浙江利化新材料科技有限公司	HFC-227ea	3,022	2,607
	14	临海市利民化工有限公司	HFC-227ea	998	861
			HFC-23	20	20
	15	浙江三美化工股份有限公司	HFC-125	10,000	2,545
			HFC-134a	21,910	8,458
			HFC-143a	7,321	1,772
			HFC-23	338	338
	16	浙江兰溪巨化氟化学有限公司	HFC-23	261	181
	17	金华永和氟化工有限公司	HFC-125	3,000	1,096
			HFC-23	125	125
	18	中化蓝天氟材料有限公司	HFC-125	25	9
			HFC-227ea	4,429	3,821
			HFC-41	72	27
			HFC-23	599	410
	19	浙江埃克盛化工有限公司	HFC-152a	8,801	2,102
福建	20	福建省清流县东莹化工有限公司	HFC-32	24,196	16,264
			HFC-125	20,825	8,714
			HFC-134a	316	121
	21	泉州宇极新材料科技有限公司	HFC-41	10	5
	22	福建德尔科技股份有限公司	HFC-41	10	5
			HFC-23	400	100
	23	邵武永和金塘新材料有限公司	HFC-32	1,000	1,000

省份	序号	企 业 名 称	HFCs 种类	生产配额	内用生产配额
江西	24	江西中欣埃克盛新材料有限公司	HFC-245fa	2,004	1,509
	25	江西兴氟中蓝新材料有限公司	HFC-143a	4,902	1,186
			HFC-236fa	138	24
	26	兴国兴氟化工有限公司	HFC-23	464	464
山东	27	山东东岳绿冷科技有限公司	HFC-32	56,312	37,056
			HFC-125	14,817	5,461
			HFC-134a	6,904	2,665
			HFC-143a	35	8
			HFC-152a	7,331	1,751
			HFC-23	745	710
	28	山东华安新材料有限公司	HFC-125	0	0
			HFC-134a	0	0
			HFC-152a	3,709	885
			HFC-245fa	506	380
	29	淄博飞源化工有限公司	HFC-32	28,996	19,081
			HFC-125	14,130	5,161
			HFC-134a	15,901	6,138
	30	淄博澳帆化工有限公司	HFC-32	434	285
			HFC-245fa	9,165	6,902
	31	聊城氟尔新材料科技有限公司	HFC-32	4,143	2,726
广东	32	乳源东阳光氟有限公司	HFC-32	28,871	18,997
			HFC-125	19,232	7,026
			HFC-134a	4,564	1,762
陕西	33	陕西中化蓝天化工新材料有限公司	HFC-134a	21,260	8,207
青海	34	青海西矿同鑫化工有限公司	HFC-152a	243	58
合计				791,882	389,580

附表2 2025年度氢氟碳化物进口配额核发表

单位: 吨二氧化碳当量

序号	企 业 名 称	进口配额
1	浙江鹏莱制冷剂有限公司	1,156,157
2	科慕三爱富氟化物(常熟)有限公司	601,973
3	大阳日酸特殊气体(上海)有限公司	672,716
4	上海启元气体发展有限公司	549,376
5	霍尼韦尔贸易(上海)有限公司	493,478
6	三星(中国)半导体有限公司	465,591
7	中化蓝天霍尼韦尔新材料有限公司	206,000
8	西安新圆益半导体材料有限公司	373,849
9	力森诺科化学品(上海)有限公司	5,187
10	艾科新材料有限公司	272,335
11	上海意华化工有限公司	114,400
12	盛权贸易(上海)有限公司	173,160
13	英特尔半导体存储技术(大连)有限公司	14,876
14	美气神电子材料(西安)有限公司	114,621
15	澳宏(太仓)环保材料有限公司	151,449
16	浙江艾科国际贸易有限公司	141,219
17	阿科玛(常熟)特种材料有限公司	104,416
18	科慕化学(上海)有限公司	89,170
19	索塔(上海)健康管理有限公司	51,100
20	力森诺科电子材料(上海)有限公司	25,937
21	大金氟化工(中国)有限公司	17,400
22	淄博飞源化工有限公司	28,245
23	东横气体设备(上海)有限公司	22,352
24	浙江钟忆进出口有限公司	19,305
25	浙江三美化工股份有限公司	8,451

序号	企 业 名 称	进口配额
26	浙江永和制冷股份有限公司	3,371
27	上海泛赋化工科技有限公司	2,614
28	上海宇极赛氟科技有限公司	2,795
29	青岛马士基集装箱工业有限公司	1,528
30	苏州厚成化工有限公司	1,337
31	安徽锦华进出口有限责任公司	1,150
32	大金新材料（常熟）有限公司	1,029
33	浙江衢州联州致冷剂有限公司	945
34	中化蓝天氟材料有限公司	603
35	东阳市巍华制冷材料有限公司	388
36	衢州金源宏泰制冷剂有限公司	47
37	科地克（上海）贸易有限公司	19
合计		5,888,590

抄 送：国家发展改革委、工业和信息化部、商务部、海关总署办公厅，天津、河北、内蒙古、吉林、江苏、浙江、安徽、福建、江西、山东、河南、湖北、广东、重庆、四川、陕西、青海省（区、市）生态环境厅（局），生态环境部对外合作与交流中心。

生态环境部办公厅

2024 年 12 月 27 日印发

— 12 —



资产转让协议

本资产转让协议（以下简称“本协议”）由根据中华人民共和国（以下简称“中国”，为本协议之目的，不包括香港特别行政区、澳门特别行政区和台湾地区）法律成立、注册地址为中国江苏省常熟市江苏高科技氟化学工业园海宁路 18 号的阿科玛（常熟）特种材料有限公司（以下简称“阿科玛”），和根据中国法律成立、注册地址为中国内蒙古自治区包头市九原区哈林格镇九原工业园区管委会办公楼 203 室的包头永和新材料有限公司（以下简称“永和”）于 2025 年【12】月【15】日（以下简称“生效日”）签订。阿科玛和永和在下文中应单独称为“一方”或共同称为“双方”。

背景

鉴于，阿科玛拥有一套具备 2 万吨/年产能的、用于 F125 产品生产的固定资产（以下简称“目标资产”），目标资产具体内容如附件 A 所列。目标资产已暂停使用，阿科玛在本协议签订之时及近期没有恢复使用目标资产生产 F125 的计划，也没有将其升级使用于生产其他产品的计划。有鉴于此，按照本协议中的条款与条件，阿科玛有意向永和出售，且永和有意从阿科玛购买目标资产。

因此，鉴于本协议中规定的条件和相互承诺，以及合理的对价已得到充分确认，双方约定如下：

条款

1. 资产转让约定：
- (1) 在遵守本协议中的条款和条件的前提下，阿科玛应向永和出售并交付，且永和将自阿科玛购买和接收，目标资产的全部权利、所有权和权益。
 - (2) 阿科玛应在全额收到资产转让价款的【3】日内向永和指定的、并由双方认可的第三方拆除施工单位（“施工单位”）“按现状”交付目标资产。施工单位签收目标资产收取清单即视为阿科玛已向永和交付且永和已接收目标资产，签收当日为目标资产的交付日（“目标资产交付日”）。施工单位接收目标资产的相关行为，包括但不限于检验、接收目标资产，出具、签署签收文件等行为，均应视为永和亲自实施的行为，并对永和产生法律效力。永和将完全承认并接受施工单位签收目标资产的结果，并放

弃以未亲自检验或对验收结果有异议为由，向阿科玛主张目标资产不符合本协议规定的权利。

- (3) 施工单位将根据其与阿科玛、永和另行签订的《拆除工程施工合同》（“拆除合同”）将目标资产从阿科玛的场地拆除并运离，并根据施工单位和永和的另行约定将目标资产交付给永和。永和应承担目标资产的拆除费用。
- (4) 自目标资产交付日起，目标资产的所有权及风险即转移至永和，永和享有目标资产包括所有权在内的全部权利及利益，并承担和负责由目标资产引起的或与其有关的所有责任和义务。
- (5) 若目标资产包含特种设备，永和应负责办理特种设备转让相关所需要的审批，阿科玛应提供相应协助。

2. 资产转让价款：

目标资产的转让价格为人民币壹仟零陆拾肆万零柒佰壹拾柒元柒角 10,640,717.70 元（以下简称“资产转让价款”），不含增值税 13%，包含增值税 13% 的金额为人民币壹仟贰佰零贰万肆仟零壹拾壹元整 12,024,011.00 元。

3. 付款及税金：

- (1) 资产转让价款分两笔支付：(i) 第一笔付款：永和应在本协议签署后的【7】日内向阿科玛支付人民币肆佰伍拾万元整（4,500,000）元及其相应 13% 增值税金额伍拾捌万伍仟元整 585,000.00 元，共计人民币伍佰零捌万伍仟元整 5,085,000.00 元。永和知晓并同意，第一笔付款作出后阿科玛将根据本合同约定开启与目标资产转让和拆除的一系列相关工作，第一笔付款一经支付，将不作任何退款；(ii) 第二笔付款：永和应在拆除合同签署后的【12】日内向阿科玛支付扣除第一笔付款后剩余的资产转让价款，即人民币陆佰壹拾肆万零柒佰壹拾柒元柒角 6,140,717.70 元及其相应 13% 增值税金额柒拾玖万捌仟贰佰玖拾叁元叁角 798,293.30 元，共计人民币陆佰玖拾叁万玖仟零壹拾壹元整 6,939,011.00 元。
- (2) 除增值税以外，其他因本协议交易而产生的税费及法定费用将由双方按法律法规或（如法律法规未有规定）有关部门的规定各自负担。

4. 阿科玛的承诺与保证：

- (1) 阿科玛陈述并保证其对目标资产拥有完整所有权。
- (2) 永和明确承认，目标资产“按现状”交付。除第 4（1）条约定外，阿科玛不就目标资产作任何陈述或保证，包括但不限于质量、使用年限、目标资产全部及/或部分重新安装的启动和性能。阿科玛也不在此方面承担任何赔偿责任。

5. 永和的承诺与保证：

- (1) 永和完全了解与本协议项下交易相关的所有必需的政府和监管批准、许可和授权（以下简称“适用批准”），包括但不限于目标资产的全部或部分的重新安装和使用相关的，与 F125 产品的生产、使用和销售相关的，以及 F125 产品产能配额转移所需的授权或批准。
- (2) 永和有能力且有责任独立取得所有适用批准。为避免疑义，适用批准的获取责任由永和独自承担，永和应承担取得适用批准及任何其他授权或批准过程中产生的、由此导致的或与此相关的所有风险和责任，且适用批准在任何情况下均不应对本协议项下的交易产生不利影响。

6. 责任与赔偿：

除本协议另有规定外，双方均不对任何间接的、偶然的、特殊的或惩罚性的损失承担责任，其包括但不限于因本协议和目标资产相关交易产生的利润、商誉或资本损失、停工费用或客户索赔。

7. 终止：

若永和未能按照本协议的约定按时、足额支付资产转让价款，并在收到阿科玛发出的书面补救通知的三（3）日内未能改正此种违约行为，阿科玛可随时书面通知永和解除本协议。本协议的终止并不免除任何一方在本协议终止时或之前因违反本协议中的任何陈述、保证、承诺或约定而产生的任何责任，且第 6 条、第 8（6）条、第 8（7）条、第 8（8）条在本协议终止后应继续有效。

8. 其他：

- (1) 双方应各自承担与本协议的谈判、准备、签署和交付相关的成本、费用。双方须自行承担为履行本协议义务所采取的任何行为产生的成本、费用。
- (2) 任何一方或任何第三方不得将本协议中的任何内容视为或解释为双方建立委托代理关系或合伙关系或联合雇佣关系或合资关系。
- (3) 未经另一方事先书面同意，任何一方不得转让本协议。
- (4) 本协议构成双方有关本协议标的的全部协议。本协议只有通过永和和阿科玛签署书面文件的形式方可被放弃、修改、补充或以其它方式变更。任何一方不得以任何另一方的言行或行为作为放弃任何权利的依据，除非该放弃由双方书面签署。
- (5) 双方各自声明获得授权以签订本协议，且签署、交付和履行本协议所需的所有授权在生效日之前已获得。此外，双方声明本协议的订立不构成对任何所适用的法律、法规或规章的违反，也不导致某一方违反任何性质的义务。

- (6) 本协议的存在及其条款和条件均应作为保密信息对待。任何一方在任何时间均不得在未经另一方书面同意的情况下向任何人士披露（或允许其管理人员、员工、代理、顾问或承包商向任何人士披露）任何保密信息（但向本协议所允许的、为获得适当履行其职责的能力而需要获得保密信息的一方任何管理人员、员工或任何人士，以及因履行披露的除外）。
- 双方在此确认，上述规定将不适用于向对一方负有保密义务（且该保密义务适用于任何被披露信息）的一方的任何专业顾问或者与本协议密切相关的第三方披露的信息。
- (7) 本协议条款允许或要求发送的所有通知、要求、请求和其他通信应在专人送达、邮资预付挂号信、快递或电子邮件发送之日被视为正式发出，地址如下：

致阿科玛

地址：上海市静安区万荣路 777 号大宁音乐广场 H 座 10 楼

收件人：林东辉

邮箱地址：donghui.lin@arkema.com

致永和

地址：浙江省衢州市世纪大道 893 号

收件人：王丽珍

邮箱地址：wanglizhen@qhyh.com

- (8) 本协议受中国法律管辖并根据其解释，但不适用其法律冲突规则。凡因本协议引起或与本协议的有效性、解释及履行相关的一切争议均应提交至上海国际经济贸易仲裁委员会/上海国际仲裁中心以其届时有效的仲裁规则在上海进行仲裁。该仲裁裁决是最终的，且对双方具有法律约束力。
- (9) 如果本协议的任何条款被认为是违法的、过于宽泛的或不可执行的，则本协议的其余条款不受影响，应保持完全效力，并且此类违法、宽泛的、不可执行的条款应视为自动地被修改和/或限制在必要的范围内使其具有相同的有效性和可执行性。
- (10) 本协议一经双方授权代表签字及加盖公章，即成为自生效日起有效的并有约束力的协议。本协议可签署任何数量的副本，每一份副本均应视为原件，且所有副本应构成同一协议。

下页为签字页

兹证明，本协议双方有意受其约束，于上文文首处载明的日期正式签署本协议。

阿科玛（常熟）特种材料有限公司

（公章）

签字：Zup
姓名：
职位：
日期：



包头永和新材料有限公司

（公章）

签字：
姓名：
职位：
日期：



项目备案告知书

项目单位：包头永和新材料有限公司
统一社会信用代码：91150223MA0RTEEX7Q
你单位申报的：2万吨/年HFC-125产能转移项目 项目
项目代码：2507-150207-04-01-413525
建设地点：内蒙古自治区包头市九原区哈林格镇九原工业园区包头永和新材料有限公司厂区内
项目计划建设起止年限：2025-07-01 年至 2028-06-01 年

建 设 规 模 及 内 容	项目建设规模：年产2万吨HFC-125，副产7.3万吨33%氯化氢，0.215万吨35%HF。建设内容：HFC-125生产装置及公用辅助工程。

总投资：12500 万元，其中，自有资金12500万元，拟申请银行贷款 0 万元，其他资金 0 万元。
你单位申请备案的 2万吨/年HFC-125产能转移项目 项目，应当遵守法律法规，符合国民经济和社会发展规划、专项规划、区域规划、产业政策、市场准入标准、资源开发、能耗与环境管理等要求，并对备案项目信息的真实性、合法性和完整性负责。
经核查，准予备案。请据此开展有关工作。在开工建设前，应当办理法律法规要求的其他手续，方可开工。

特此告知

补充说明：本备案只具有告知功能，涉及其他部门审批事项，请严格按照《安全生产法》等法律法规和政策规定执行，落实安全生产主体责任。前期手续全部办结后，方可开工建设，如未通过相关行业部门审查，此备案文件自行废止。

(注意：项目自备案2年内未开工建设或者未办理任何其他手续的，项目单位应当在实施该项目前，通过在线平台作出说明；如不再继续实施，请申请撤销已备案项目。2年期满仍未作出说明并未撤销的已备案项目，备案机关将删除并在在线平台公示。)



包头市九原区发展和改革委员会

九原区发展和改革委员会 关于 2 万吨/年 HFC-125 产能转移项目 立项情况说明

包头永和新材料有限公司与 2025 年 7 月 2 日通过“内蒙古投资项目在线审批办事大厅”提交了“2 万吨/年 HFC-125 产能转移项目”项目，我委根据国家、自治区、包头市相关部门文件精神，按照本部门职能，对项目立项做如下说明：

一、HFC-125 (CHF_2CF_3) 五氟乙烷生产项目属于《产业结构调整指导目录》（2024 年本）限制类项目。

国家生态环境部办公厅、国家发展和改革委员会办公厅、工业和信息化部办公厅《关于严格控制第一批氢氟碳化物化工生产建设项目的通知》（环办大气[2021]29 号）（发布日期 2021 年 12 月 28 日）要求，五氟乙烷属于“控制的氢氟碳化物名单”内容。国家发改委《产业结构调整指导目录》（2024 年本）于 2023 年 12 月 27 日发布，2024 年 2 月 1 日实行，将“五氟乙烷”列为限制类四、石化化工第 12 条内容。

二、按照国家生态环境部办公厅、国家发展和改革委员会办公厅、工业和信息化部办公厅《关于严格控制氢氟碳化

物化工生产建设项目的通知》（环办大气[2024]22号）（发布日期 2024 年 7 月 8 日）要求，其中，第二条，“已建成的附件 2 所列用作受控用途的 HFCs 化工生产设施，需要进行改建或异地建设的，不得增加原有 HFCs 生产能力，也不得新增附件 2 所列用作受控用途的 HFCs 产品种类。”第四条，“因特殊用途确需生产附件 2 所列用作受控用途 HFCs 的，由生态环境部会同有关部门批准。”此项目为已批复建成异地搬迁项目，主要产品属于附件 2：受控氢氟碳化物名单第 13、代码 HFC-125（ CHF_2CF_3 ）五氟乙烷。

三、内蒙古自治区生态环境厅《内蒙古自治区生态环境厅关于包头永和新材料有限公司新能源材料产业园项目异地搬迁 2 万吨 R125 装置有关事宜的意见》（内环字[2025]16 号）（2025 年 4 月 16 日），文件要求项目单位严格履行相关手续，允许包头永和新材料有限公司异地建设。

四、内蒙古包头市生态环境局《关于包头市永和新材料有限公司 2 万吨/年 HFC-125 产能转移项目的意见》（2025 年 6 月 26 日），1. 严格按照《消耗臭氧层物质管理条例》有关规定，不额外新增 HFC-125 生产配额，从生态环境部已核发的生产配额中购买，不扩大原有产能。2. 严格落实建设项目环境影响评价和排污许可等手续，配额购买工作全面完成后，再正式投入生产，项目单位按照要求可以建设。

五、按照《包头市“十四五”工业高质量发展规划

(2021-2025)》要求,其中,“三、发展重点; (一) 聚焦发展四大基地产业; 三是先进化工材料; 专栏 3-3, 先进化工材料产业发展路径和重点发展领域; 2. 重点发展领域; 现代煤化工及精细化工材料: 煤制烯烃、煤制乙二醇、煤制芳烃等。煤焦化精细化学品: 苯酚、二甲酚、吡啶、精萘、蒽醌、咔唑等多种煤焦化精细化工产品。低阶煤综合利用: 多联产低阶煤连续热解转化等。氟化工: 氟化铝、氢氟酸; 延伸下游氟化工附属生物制药、精细化工等。”

我委根据上述国家、自治区、包头市三级部门文件要求,项目符合当地产业政策,同意并办理了立项手续。

特此说明

- 附件: 1、国家生态环境部办公厅、国家发展和改革委员会办公厅、工业和信息化部办公厅《关于严格控制第一批氢氟碳化物化工生产建设项目的通知》(环办大气[2021]29号)
- 2、生态环境部办公厅、国家发展和改革委员会办公厅、工业和信息化部办公厅《关于严格控制氢氟碳化物化工生产建设项目的通知》(环办大气[2024]22号)
- 3、内蒙古自治区生态环境厅《内蒙古自治区生态环境厅关于包头永和新材料有限公司新能源材料

产业园项目异地搬迁 2 万吨 R125 装置有关事宜的意见》（内环字[2025]16 号）

4、内蒙古包头市生态环境局《关于包头市永和新材料有限公司 2 万吨/年 HFC-125 产能转移项目的意见》

5、江苏省发展和改革委员会文件《省发展改革委关于核准阿科玛大金先端氟化工(常熟)有限公司年产 2 万吨五氟乙烷(F125)项目的通知》（苏发改工业发[2008]119 号）

6、阿科玛(常熟)特种材料有限公司、包头永和新材料有限公司签订《资产转让协议》

7、《包头市“十四五”工业高质量发展规划（2021-2025）》

包头市九原区发展和改革委员会

2026 年 1 月 27 日



内蒙古包头新材料产业园区管理委员会
包头永和新材料有限公司
2万吨/年五氟乙烷(HFC-125)产能转移项目

入
园
协
议
书

2026年 3月 17日

甲方：内蒙古包头新材料产业园区管理委员会

乙方：包头永和新材料有限公司

甲方通过对乙方的考察，初步认定乙方拟投资项目符合国家产业政策、园区总体规划及发展要求，原则上同意乙方入园。根据《中华人民共和国民法典》及有关法律法规和包头市、九原区的有关政策规定，本着互惠互利、共同发展的原则，经双方友好协商，就乙方在甲方工业园区投资兴业达成如下协议：

一、项目基本情况

1、项目名称：2万吨/年五氟乙烷(HFC-125)产能转移项目

2、投资规模及经济效益预测：

（以下具体内容依据乙方提供的可行性研究报告或项目建议书进行填写。）

该项目拟投资总金额 1.25 亿元，年产总值约 10 亿元，年税收 8026 万元。

二、项目用地选址及管理

用地面积及选址：该项目占地 2784 平方米（合 4.2 亩），项目建设地点为内蒙古包头新材料产业园区包头永和新材料有限公司厂区预留空地内。

三、项目建设和投产

1、乙方在本协议签订之日起三个月内未启动项目，甲方可单方解除本协议，有权调整土地用途或收回该宗土地，由此造成的一切损失由乙方负责。

2、项目总开发建设期限为 3 年。项目建设在乙方取得项目土地

使用权证之日起2个月内开工，主要建设内容为：本项目新建2万吨/年五氟乙烷(HFC-125)生产装置及配套公辅系统。如因手续办理需要延期开工的，乙方应当向甲方提出书面延期申请，经甲方同意后，其项目开竣工时间相应顺延，最多可申请两次延期，但每次延期时间不得超过三个月。如因乙方原因，造成项目不能如期开工，甲方有权解除本协议，由此造成的一切损失由乙方承担。

3、乙方同意项目投产初始运行（试运行）期限为6个月，并承诺在2028年7月开始投产，在2028年12月达产，达到年税收不少于10万元/亩。

4、本项目逾期未投产，由乙方以书面形式提出延期投产情况申请，经甲方同意后可延期3个月，延期后仍未投产达标，甲方有权单方面解除本协议。开工、竣工、验收等事项均应以书面形式及时函告甲方。

四、项目用地建设管理

1、乙方应依法合理利用土地，在该宗土地上的一切活动，不得损害或者破坏周围环境和设施，不得违反甲方的总体规划。如使国家利益、甲方或第三方遭受损失的，由乙方负责赔偿。

2、乙方所有的开发、建设、运营活动都须符合九原区地方政策、产业规划、双方的约定，且乙方取得的土地是专门用于乙方建设本协议标的项目土地，未经甲方批准，乙方不得将项目用地、厂房出租、部分转让或全部转让用于本协议标的之外的其他项目。否则，甲方可单方终止、解除本协议，要求乙方项目退出，由乙方负责拆除地上物，土地恢复原状，由此造成的一切损失由乙方负责。

3、乙方须在本协议签订后2个月内完成项目规划设计方案（含项目平面规划设计图、整体设计鸟瞰图、主要单体建设立面效果图、厂

房颜色及大门、围墙设计方案等)及项目建设方案,由乙方提供报甲方审查。甲方应在收到报审资料后协助乙方完成项目规划审查并将审查意见告知乙方,乙方应在收到甲方审查意见后按照规划部门要求修改完善并报审核。

五、甲乙双方的权利、义务

1、甲方的权利与义务

甲方为乙方投资项目提供全面、周到的服务并完成相关公用基础设施配套设施。具体内容如下:

(1)甲方依据乙方提供的投资建设保证书和可行性研究报告,委派专人对乙方项目投资建设内容、投资实力进行初步考察,对是否符合园区总体规划、是否符合国家产业政策、环保要求进行调查研究,乙方须积极配合。

(2)签订本协议后,乙方项目的全部手续,包括工商注册、税务登记、立项、规划、环评和土地等,甲方委派专人按照“依法、自愿、无偿、全程”的原则,积极协助办理,办理上述手续产生的费用由乙方承担。

(3)甲方协助乙方做好土建施工所需的基础厂平、临时建设用水、临时建设用电等事宜的协调工作,所涉及的基础设施配套费用由甲方承担。乙方有责任维护管理好上述设施,并按照国家的有关规定使用,保证安全。

(4)甲方协助乙方解决项目建设、生产、经营中的有关社会矛盾等相关问题,维护企业投资环境和谐稳定,配合项目早日投产、达效。

(5)甲方将基于公平和诚信原则,与乙方共同妥善处理本协议所涉及开发过程中的未尽事宜。

2、乙方的权利与义务

(1) 签订本协议时,乙方应当向甲方提供项目建议书或可行性研究报告、投资主体、法定代表人证明等资料作为本协议附件。

(2) 在本协议签订后一周内,须按照有关规定在相关机构办理该项目企业工商注册、税务登记及其他有关证照手续,成立独立法人企业,财务单独核算,公司注册地址须在九原工业园区所辖范围内。搬迁、厂址变更企业需要在项目开工前30日内完成变更手续。

(3) 乙方承诺投资建设项目生产采用的工艺、技术和设备属国内(外)先进行业水平,投产后环境保护和排放标准符合国家或者行业制定的排放标准。否则,乙方有义务在甲方规定期限内按照国家环保等相关标准进行整改,整改期间造成的损失由乙方自行承担。

(4) 项目公司建设严格遵守国家和地方相关环境保护法律法规,做到环保、安全、消防等设施与主体工程设计、施工、投产“三同时”,使废气、废水、废渣各种污染物排放及噪声控制达到国家环保标准。生活区的社区管理和厂区治安管理应服从于甲方统一管理,配合甲方做好精神文明建设、社会治安综合治理等各项工作。

(5) 按月书面报送工程进度,报送时间为每月的5日前,报送地点为园区管委会经济发展部统计站,报送内容包括到位资金情况、完成投资情况、形象进度情况及下月施工计划等。

(6) 乙方在建设施工过程中,要确保安全生产、文明施工,一切安全责任和损坏公共设施等责任由乙方负全责,与甲方无关。

(7) 乙方不得擅自利用自己持有与甲方的任何协议、说明等文件对外进行吸储、入股、转包,办理抵押贷款,造成后果自负。

六、违约责任

1、由于乙方原因造成的土地流拍、摘牌保证金未缴纳等，甲方有权单方面解除本协议。

2、乙方项目投产后，未达到固定资产投资强度要求的，造成土地闲置的将按《闲置土地处理办法》进行处理。固定资产的确认按《中华人民共和国会计法》要求确定，设备投资的确认以原始购买税务发票为准，土建工程的确认以建安税务发票为准。

3、有下列情形之一的，甲方依以下办法处理：

(1) 在本协议签订之日起三个月内(冬季停工季除外)未启动项目，甲方可单方解除本协议，并有权调整土地用途或收回该宗土地，乙方在收到甲方通知后1个月内，自行将土地恢复至开工前状态。

(2) 在本项目启动建设后1年内没有建成的，甲方可单方解除本协议，乙方在收到甲方通知后2个月内，自行拆除相关地上物、生产设备设施和其它附属设施，由此产生的费用和损失全部由乙方承担；若乙方未在规定期限内拆除相关地上物、生产设备设施和其它附属设施，相关地上物、生产设备设施和其它附属设施归甲方所有。

(3) 在本项目建成后没有投产的，甲方可单方面解除本协议，乙方在收到甲方通知后2个月内，自行拆除相关地上物、生产设备设施和其它附属设施，由此产生的费用和损失全部由乙方承担；若乙方在规定期限内未拆除相关地上物、生产设备设施和其它附属设施，相关地上物、生产设备设施和其它附属设施归甲方所有。

(4) 乙方项目建成后，连续1年停产或未产生约定的1/3产值和税收(不可抗拒因素除外)，甲方有权以本协议约定的土地价格收回土地。若上述问题发生，乙方在收到甲方通知后3个月内，自行拆除相关地上物、生产设备设施和其它附属设施，由此产生的费用和损失

全部由乙方承担；若乙方未在收到通知后的3个月内拆除相关地上物、生产设备设施和其它附属设施，相关地上物、生产设备设施和其它附属设施归甲方所有。

4、本协议履行过程中，如果因一方违约造成另一方损失，违约方应当向守约方赔偿损失，并承担守约方因追索违约方责任所产生的诉讼费、评估费、财产保全费、律师代理费、交通费、执行费等全部费用。由于不可抗力因素造成任何一方违约，协议各方互不承担违约责任。

七、其他条款

1、本协议未尽事宜，甲乙双方通过友好协商解决，另行签订补充协议。补充协议与本协议具有同等法律效力。

2、本协议履行过程中发生的争议，双方协商解决，协商不成的，任何一方可以向甲方所在地人民法院诉讼解决。

3、本协议经双方法定代表人（负责人）或授权代理人签字、盖章后生效。一式肆份，甲、乙双方各执贰份，具有同等法律效力。

（以下无正文）

(本页为内蒙古包头新材料产业园区管理委员会与包头永和新材料有限公司2万吨/年五氟乙烷(HFC-125)产能转移项目《入园协议书》签字盖章页)

甲方:内蒙古包头新材料产业园区管理委员会(盖章)



负责人或授权代表(签字):

李向东

乙方:包头永和新材料有限公司(盖章)



法人或授权代表(签字):



2026年3月17日

包头永和新材料有限公司
2 万吨/年 HFC-125 产能转移项目
环境影响评价公众参与说明

包头永和新材料有限公司

2026 年 3 月

目 录

1 概述	1
2 首次环境影响评价信息公开情况	2
2.1 公开内容及日期	2
2.2 公开方式	6
2.3 公众意见情况	6
3 征求意见稿公示情况	8
3.1 公示内容及时限	8
3.2 公示方式	10
3.2.1 网络	10
3.2.2 报纸	10
3.2.3 张贴	10
3.3 查阅情况	15
3.4 公众提出意见情况	16
4 其他公众参与情况	17
5 公众意见处理情况	18
5.1 公众意见概述和分析	18
5.2 公众意见采纳情况	18
5.3 公众意见未采纳情况	18
6 报批前公示	19
6.1 公示内容及日期	19
6.2 公众意见情况	19
7 公众参与调查结论	20
8 其他	21
8.1 公众参与相关资料存档备查资料	21
8.2 公众参与其他需要说明的内容	21
9.诚信承诺	22

1 概述

我单位根据国家环保总局《中华人民共和国环境影响评价法》及《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）等相关规定，本着公开、平等、广泛和便利的原则，按照程序合法性、形式有效性、对象代表性、结果真实性的要求，开展本次公众参与调查与评价工作。

为了让公众充分了解项目建设给本地区社会环境带来的影响，我单位在环评初期和报告书编制过程两个阶段分别采取网上公示、报纸公示、现场公示及公众意见调查的方式进行了项目公众参与调查工作，以达到在公众基本了解项目工程性质、规模和内容，以及对环境可能造成的影响以及拟采取的环境保护措施的基础上，广泛听取公众对本项目实施的认知和态度的目的。环境影响评价的公众参与，旨在了解社会各界的态度和观点，使建设项目的规划、设计、施工和运行更加完善，更加合理。

公示地点选择在传播范围较广、开放性较强的网络媒体、建设项目所在地公众易于接触的报纸及项目现场，公众通过电话、电子邮件、传真、信函等方式向我单位反馈意见；公众参与调查主要调查对象为受建设项目影响的企事业单位工作人员和当地的人民群众，以充分听取公众意见。经收集、整理、统计后表明本次公众参与调查结果“公众均支持本项目的建设，认为项目的建设有利于地方生态环境的改善，提高生活质量”。

2 首次环境影响评价信息公开情况

2.1 公开内容及日期

2025 年 12 月 23 日，包头永和新材料有限公司在公司官方网站（https://www.qhyh.com/index.php/Info/news_x/article_id/2546.html）进行了首次环境影响评价信息公开。公开内容包括建设项目基本情况、建设单位名称和联系方式、环境影响报告书编制单位的名称、公众意见表的网络链接以及提交公众意见表的方式和途径。首次环境影响评价信息公开内容及公众意见表如表 1 和表 2。

表 1 第一次公示内容

包头永和新材料有限公司 2 万吨/年 HFC-125 产能转移项目 环境影响评价公众参与信息公示（第一次） 一、依据 我单位拟建设包头永和新材料有限公司 2 万吨/年 HFC-125 产能转移项目，已确定环境影响报告书编制单位，根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）等法律法规规定，现征求公众意见。 二、建设项目基本信息 1.建设项目名称：包头永和新材料有限公司 2 万吨/年 HFC-125 产能转移项目 2.建设单位名称：包头永和新材料有限公司 3.建设单位联系方式：13948911145 4.环评文件编制单位名称：中冶西北工程技术有限公司 5.项目建设地点：内蒙古自治区包头市九原区哈林格尔镇九原工业园区包头永和新材料有限公司厂区内 6.项目建设内容：HFC-125 生产装置及公用辅助工程。 三、征求公众意见的主要内容

征求公众对本项目环境影响的有关意见和建议，填写公众意见表地址：
<http://www.mee.gov.cn/xxgk2018/xxgk/xxgk01/201810/W020181024369122449069.docx>。公众提出的涉及征地拆迁、财产、就业等与建设项目环境影响评价无关的意见或者诉求，不属于建设项目环境影响评价公众参与的内容。在环境影响报告书征求意见稿编制过程中，公众均可向建设单位提出与环境影响评价相关的意见。

四、公众提出意见的方式和途径

公众可通过电话、电子邮件、传真、信函等方式向建设单位反馈意见。公众提交意见时，应当提供有效的联系方式。

联系人：HFC-125 项目组

邮寄地址：内蒙古自治区包头市九原区哈林格尔镇九原工业园区包头永和新材料有限公司

联系电话：13948911145

五、其他

对公众提交的相关个人信息，建设单位不会用于环境影响评价公众参与之外的用途，未经个人信息相关权利人允许不得公开。法律法规另有规定的除外。

特此公告！

包头永和新材料有限公司

2025 年 12 月 23 日

表 2 建设项目环境影响评价公众意见表

填表日期_____年__月__日

项目名称	包头永和新材料有限公司 2 万吨/年 HFC-125 产能转移项目
一、本页为公众意见	

与本项目环境影响和环境保护措施有关的建议和意见（注：根据《环境影响评价公众参与办法》规定，涉及征地拆迁、财产、就业等与项目环评无关的意见或者诉求不属于项目环评公参内容）	（填写该项内容时请勿涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等内容，若本页不够可另附页）
二、本页为公众信息	
（一）公众为公民的请填写以下信息	
姓 名	
身份证号	
有效联系方式 （电话号码或邮箱）	
经常居住地址	

是否同意公开个人信息 (填同意或不同意)	(若不填则默认为不同意公开)
(二) 公众为法人或其他组织的请填写以下信息	
单位名称	
工商注册号或统一社会信用代码	
有效联系方式 (电话号码或邮箱)	
地 址	
注：法人或其他组织信息原则上可以公开，若涉及不能公开的信息请在此栏中注明法律依据和不能公开的具体信息。	

首次环境影响评价信息公开内容与日期与《环境影响评价公众参与办法》的符合性分析见表 3。

表 3 首次环境影响评价信息公开与《公众参与办法》的符合性

项目	《环境影响评价公众参与办法》	项目公开情况	符合性
公开日期	确定环境影响报告书编制单位后 7 个工作日内，通过其网站、建设项目所在地公共媒体网站或者建设项目所在地相关政府网站进行信息公开	项目环境影响评价工作委托日期为 2025 年 12 月 20 日，于 2025 年 12 月 23 日在建设单位官方网站进行了首次信息公开	符合

公开 内容	建设项目名称、选址选线、建设内容等基本情况，改建、扩建、迁建项目应当说明现有工程及其环境保护情况	项目首次信息公开内容包括建设项目基本情况、建设单位名称和联系方式、环境影响报告书编制单位的名称、公众意见表的网络链接以及提交公众意见表的方式和途径。	符合
	建设单位名称和联系方式		
	环境影响报告书编制单位的名称		
	公众意见表的网络链接		
	提交公众意见表的方式和途径		

因此，项目首次环境影响评价信息公开符合《环境影响评价公众参与办法》的要求。

2.2 公开方式

首次环境影响评价信息公开在包头永和新材料有限公司在公司官方网站（https://www.qhyh.com/index.php/Info/news_x/article_id/2546.html），公示网络平台符合《环境影响评价公众参与办法》的要求。公示日期为 2025 年 12 月 23 日。

公示内容截图见图 1。

2.3 公众意见情况

本项目首次现场公示期间未收到公众的反馈意见。

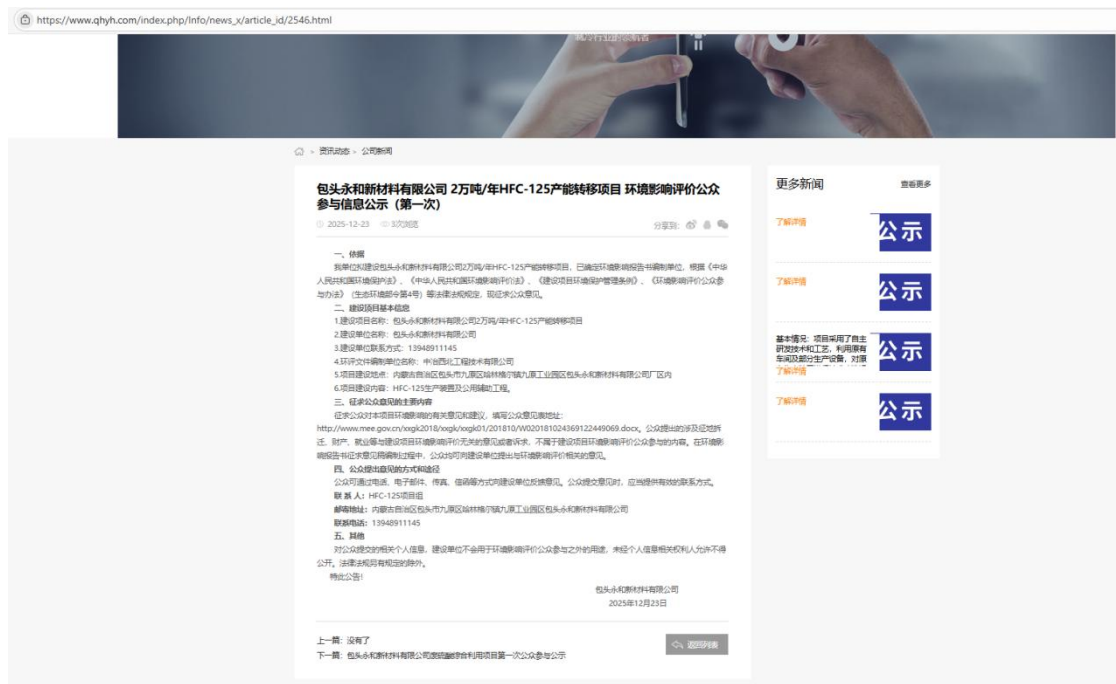


图 1 首次环境影响评价信息公示截图

3 征求意见稿公示情况

3.1 公示内容及时限

公示内容包括环境影响报告书征求意见稿全文的网络链接及查阅纸质报告书的方式和途径、征求意见的公众范围、公众意见表的网络链接、公众提出意见的方式和途径以及公众提出意见的起止时间。公示时间为2026年3月5日至2026年3月18日，共10个工作日。

征求意见稿公示内容如表4所示，公众意见表见表2所示。

表4 征求意见稿公示内容

包头永和新材料有限公司 2万吨/年 HFC-125 产能转移项目 环境影响报告书（征求意见稿）公示 一、依据 我单位拟建设包头永和新材料有限公司2万吨/年HFC-125产能转移项目，根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）等法律法规规定，现发布建设项目环境影响评价信息，征求公众意见。 二、建设项目基本信息 1.建设项目名称：包头永和新材料有限公司2万吨/年HFC-125产能转移项目 2.建设单位名称：包头永和新材料有限公司 3.建设单位联系方式：13948911145 4.环评文件编制单位名称：中冶西北工程技术有限公司 5.项目建设地点：内蒙古自治区包头市九原区哈林格尔镇九原工业园区包头永和新材料有限公司厂区内 6.项目建设内容：HFC-125生产装置及公用辅助工程

三、公众意见征求的主要内容

征求公众对本项目环境影响有关的意见和建议。公众提出的涉及征地拆迁、财产、就业等与建设项目环境影响评价无关的意见或者诉求，不属于建设项目环境影响评价公众参与的内容。

1.公众提出意见的起止时间：自公示之日起十个工作日。

2.征求公众意见的环境影响报告书全文的网络链接：链接：<https://pan.baidu.com/s/18Sq1MjEQ6KaAyGQCVsa1qA> 提取码: 4aei。

3.建设项目环境影响评价公众意见表的网络链接：<http://www.mee.gov.cn/xxgk2018/xxgk/xxgk01/201810/W020181024369122449069.docx>。

4.征求公众意见的环境影响报告书纸质查阅点：内蒙古自治区包头市九原区哈林格尔镇九原工业园区包头永和新材料有限公司。

四、公众提出意见的方式和途径

公众可通过电话、电子邮件、信函等方式向建设单位反馈意见。公众提交意见时，应当提供有效的联系方式。

联系人：HFC-125 项目组

邮寄地址：内蒙古自治区包头市九原区哈林格尔镇九原工业园区包头永和新材料有限公司

联系电话：13948911145

五、其他

对公众提交的相关个人信息，建设单位不会用于环境影响评价公众参与之外的用途，未经个人信息相关权利人允许不得公开。法律法规另有规定的除外。

建设单位：包头永和新材料有限公司

日期： 2026 年 3 月 5 日

征求意见稿公开内容与日期与《环境影响评价公众参与办法》的符合性分析见表 5。

表 5 征求意见稿公示内容及时限与《公众参与办法》的符合性

项目	《环境影响评价公众参与办法》	项目公开情况	符合性
公示 时限	建设单位征求公众意见的期限不得少于 10 个工作日	项目公示日期为 2026 年 3 月 5 日至 2026 年 3 月 18 日, 共计 10 个工作日	符合
公示 内容	环境影响报告书征求意见稿全文的网络 链接及查阅纸质报告书的方式和途径	项目征求意见稿公开内容包括 环境影响报告书征求意见稿全 文的网络链接及查阅纸质报告 书的方式和途径、征求意见的公 众范围、公众提出意见的方式和 途径以及公众提出意见的起止 时间	符合
	征求意见的公众范围		
	公众提出意见的方式和途径		
	公众提出意见的起止时间		

因此, 项目征求意见稿公示内容及时限符合《环境影响评价公众参与办法》的要求。

3.2 公示方式

3.2.1 网络

环境影响报告书征求意见稿形成后, 建设单位于 2026 年 3 月 5 日在包头永和新材料有限公司在公司官方网站 (https://www.qhyh.com/index.php/Info/news_x/article_id/2546.html) 进行了网络公示, 公示期 10 个工作日。公示截图见图 2。

3.2.2 报纸

分别于 2026 年 3 月 9 日和 3 月 10 日进行了报纸公示, 通过建设项目所在地公众易于接触的在北方新报上进行公示。公示照片见图 3~4。

3.2.3 张贴

于 2026 年 3 月 12 日在项目附近的西沙湾村、捣拉忽洞村、万义壕村、打不气村进行了张贴公示, 公开期限为 10 个工作日。公示现场照片见图 5。



图 2 征求意见稿网络公示截图

部长喊你“减油增豆加奶”,实操指南来了!

“建议适当减油、增豆、加奶。”3月9日,农业农村部副部长韩俊在十四届全国人大四次会议第二场“部长通道”上给出健康饮食建议,强调消费者要实现“不仅要吃饱,更要吃好”的目标。

为何要做这样的“加减法”?如何科学落实?“吃得好”的标准又是什么?中国疾控中心营养与健康所营养学教授杨月欣表示,研究证实,目前众多慢性病患病的主要原因都受“膳食”影响,“好好吃饭是我们健康的重要条件”。

减油:控量而非禁食

韩俊表示,我国人均烹调用油量超出科学膳食推荐量的40%,人均奶类消费量仅为世界平均的三分之一,大豆及豆制品摄入量不到推荐量的60%。

北京大学第一医院临床营养科主任医师窦攀说:“减油”的关键目的是控制超重、肥胖的发病率,以进一步控制慢性病等疾病的发生风险。”窦攀解释,日常饮食“减油”是远离慢性病最基础的一步。

用油超标是当前我国居民最常见、危害较大的饮食问题之一。杨月欣表示,我国居民摄油量高,主要与个人健康意识、家庭烹饪习惯相关。再加上肉类和油炸类食品食用过多,整体脂肪摄入量就会超标。“减油的重点在于严控烹调用量”。



学生在南京市第九中学食堂选购营养餐。

窦攀说,“减”并不意味着不吃,“增”也不是没控制地多吃。”《中国居民膳食指南》标准建议,成人每日烹调用油应控制在25至30克,优选植物油,减少摄入动物油等饱和脂肪含量较高的油脂。

增豆、加奶:补齐膳食短板

杨月欣说:“我国居民食用奶类以及制品,大豆以及豆制品尚未达到中国居民膳食指南建议摄入量。多年来,奶豆类摄入量呈上升趋势,主要受饮食习惯、营养认知不足及乳糖不耐受等多重因素影响。”

窦攀表示,“增豆、加奶”是在补齐我国居民的膳食短板,直接关

系到体重管理、心脑血管健康以及骨骼与肌肉健康。

专家介绍,“增豆”是为补充优质蛋白质和钙,替代部分高饱和脂肪的肉;“加奶”同样也能高效补充钙和蛋白质,预防骨质疏松和肌肉流失。

《中国居民膳食指南》明确推荐:每日摄入相当于大豆25至35克的豆制品,每日摄入奶及奶制品300至500克。

增加豆制品摄入,能丰富蛋白质来源结构,助力预防肥胖和肌肉减少、维持骨骼健康;奶及奶制品是膳食钙的天然优质来源,钙含量丰富且吸收率高,同时富含优质蛋

白质、多种维生素等关键营养素,对儿童青少年生长发育、中老年人预防骨质疏松至关重要。

更要吃好:均衡是核心

“合理膳食结构,控制食用量是关键。”首都医科大学附属北京朝阳医院营养科主任医师贾凯建议,除了“减油、增豆、加奶”,日常饮食还需严格控制盐、糖摄入量。

盐、糖摄入量会增加心脑血管等疾病的患病风险。建议每日添加糖食用量不超过50克,最好低于25克;每日食盐摄入量不超过5克。同时要增加膳食纤维摄入,普通成人每日蔬菜摄入量300至500克,水果摄入量200至350克为宜。

窦攀说,健康饮食还要做到:主食别太精,米饭、面条中搭配杂粮、杂豆,饱腹感更强,也更利于平稳血糖;蔬菜、水果适量吃,每天保证足量蔬菜摄入,优先选择深色蔬菜;豆类优质的食物要多样化,每天都应有适量的奶制品、大豆制品、鸡蛋、鱼虾或禽畜瘦肉等优质蛋白类摄入;三餐定时定量,不暴饮暴食,保持规律饮食习惯。

专家提示,健康饮食并非苛刻限制饮食,而是找到适配自身健康需求的长期、温和、可持续的饮食方式。做好“减油、增豆、加奶”的基础调整,搭配均衡多样的饮食习惯,才能实现“不仅要吃饱,更要吃好”的目标。(据新华社报道)

分类广告

省级媒体 权威发布 微信办理 送报上门 (周一至周五出刊)

内蒙古包头市昆都仑召区融媒体中心(原HFC-125产线)项目环境影响评价报告(征求意见稿)公示

建设单位:包头市昆都仑召区融媒体中心(原HFC-125产线)项目环境影响评价报告(征求意见稿)公示

项目概况:本项目为包头市昆都仑召区融媒体中心(原HFC-125产线)项目环境影响评价报告(征求意见稿)公示

公示期限:自2026年3月12日起至2026年3月19日止

公示内容:项目环境影响评价报告(征求意见稿)公示

联系方式:0472-2111111

15548876987 13354876987 0471-6635651

地址:呼和浩特市新华大街61号西护城河巷(原内蒙古日报社西巷)南口北方新报广告接待中心

遗失声明、减资注销、环评公告、结婚启事、解除合同公告、送达公告、债权公告

乘车路线:地铁1号线到人民会堂站下车(东北角)或3、4、19、59、56公交

注销公告

内蒙古包头市昆都仑召区融媒体中心(原HFC-125产线)项目环境影响评价报告(征求意见稿)公示

建设单位:包头市昆都仑召区融媒体中心(原HFC-125产线)项目环境影响评价报告(征求意见稿)公示

项目概况:本项目为包头市昆都仑召区融媒体中心(原HFC-125产线)项目环境影响评价报告(征求意见稿)公示

公示期限:自2026年3月12日起至2026年3月19日止

公示内容:项目环境影响评价报告(征求意见稿)公示

联系方式:0472-2111111

遗失声明

内蒙古包头市昆都仑召区融媒体中心(原HFC-125产线)项目环境影响评价报告(征求意见稿)公示

建设单位:包头市昆都仑召区融媒体中心(原HFC-125产线)项目环境影响评价报告(征求意见稿)公示

项目概况:本项目为包头市昆都仑召区融媒体中心(原HFC-125产线)项目环境影响评价报告(征求意见稿)公示

公示期限:自2026年3月12日起至2026年3月19日止

公示内容:项目环境影响评价报告(征求意见稿)公示

联系方式:0472-2111111

内蒙古包头市昆都仑召区融媒体中心(原HFC-125产线)项目环境影响评价报告(征求意见稿)公示

建设单位:包头市昆都仑召区融媒体中心(原HFC-125产线)项目环境影响评价报告(征求意见稿)公示

项目概况:本项目为包头市昆都仑召区融媒体中心(原HFC-125产线)项目环境影响评价报告(征求意见稿)公示

公示期限:自2026年3月12日起至2026年3月19日止

公示内容:项目环境影响评价报告(征求意见稿)公示

联系方式:0472-2111111

图4 报纸公示图(第二次 2026年3月10日)





图5 现场张贴公示照片

3.3 查阅情况

公众参与征求意见稿公示期间，我公司（包头永和新材料有限公司）在内蒙古包头新材料产业园区，包头永和新材料有限公司为公众提供了一处纸质版的项目环境影响报告书征求意见稿查阅地点。环评报告书征求意见稿查阅起止时间为2026年3月5日至2026年3月18日。在此期间，没有公众查阅纸质版环境影响报告书征求意见稿。

3.4 公众提出意见情况

公众参与征求意见稿公示期间，未收到公众反馈意见。

4 其他公众参与情况

项目公示期间未收到公众反馈意见，因此不需进行深度公众参与。

5 公众意见处理情况

5.1 公众意见概述和分析

本项目在网站公示、报纸公示及现场公示期间均未收到公众反馈意见。

5.2 公众意见采纳情况

本次公众参与公示期间，未收到相关异议或者反对建设的情况，因此，不涉及公众意见采纳情况。

5.3 公众意见未采纳情况

本次公众参与公示及问卷调查期间，未收到相关异议或者反对建设的情况，因此，不涉及公众意见未采纳情况。

6 报批前公示

6.1 公示内容及日期

在报批环境影响报告书前，包头永和新材料有限公司于 2026 年 3 月 23 日在生态环境公示网（<https://gongshi.qsyhbgj.com/h5public-detail?id=485906>）上进行了网络公示。

公示证明



【包头永和新材料有限公司 2 万吨年 HFC-125 产能转移项目】公示

扫码查看公示详情

公示有效期
公示时长

公示内容如下

生态环境公示网



标题：包头永和新材料有限公司 2 万吨年 HFC-125 产能转移项目
小字* 分类：环评 地区：内蒙古 发布时间：2026-03-23
包头永和新材料有限公司 2 万吨年 HFC-125 产能转移项目
环境影响报告书报批前公示
一、依据
我单位拟建设包头永和新材料有限公司 2 万吨年 HFC-125 产能转移项目，已编制完成环境影响报告书，拟向生态环境主管部门报批，根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等法律法规规定，现发布建设项目环境影响评价信息，并征求公众意见。
二、报批前公示的主要内容
1、建设项目名称：包头永和新材料有限公司 2 万吨年 HFC-125 产能转移项目
2、建设单位名称：包头永和新材料有限公司
3、环评文件编制单位名称：中冶西北工程技术有限公司
4、项目建设地点：内蒙古自治区包头市九原区哈林格苏镇九原工业园区包头永和新材料有限公司厂区内
5、公众提出意见的起止时间：2026 年 3 月 23 日起。
6、征求意见的公众范围
本次评价范围内的公民、法人和其他组织。
7、拟报批的环境影响报告书全文见附件
8、拟报批的环境影响报告书公众参与情况说明全文见附件。
9、建设项目环境影响评价公众意见表的网络链接
<https://www.mee.gov.cn/xzqk/2018/xzqk/xzqk01/201810/WD20181024369122449069.docx>
三、公众提出意见的方式和途径
公众可通过电话、电子邮件、传真、信函等方式向建设单位反馈意见。公众提交意见时，应当提供有效的联系方式。
联系人：HFC-125 项目组



图 6 报批前公示证明

6.2 公众意见情况

截至目前，公示期间均未收到公众反馈意见。

7 公众参与调查结论

截至目前，公示期间均未收到公众反馈意见。

8 其他

8.1 公众参与相关资料存档备查资料

本次公众参与相关资料存放于内蒙古包头新材料产业园区，包头永和新材料有限公司，可供环保部门和公众查阅。查阅方式见表6。

表6 公众参与相关资料查阅方式

查阅地址	内蒙古包头新材料产业园区，包头永和新材料有限公司
联系人	HFC-125项目组
联系电话	13948911145

8.2 公众参与其他需要说明的内容

公众参与公开内容和公众参与说明中涉及国家秘密、商业秘密、个人隐私等依法不应公开的信息没有公开。

9.诚信承诺

我单位已按照《环境影响评价公众参与办法》要求，在《包头永和新材料有限公司 2 万吨/年 HFC-125 产能转移项目环境影响报告书》编制阶段开展了公众参与工作，在环境影响报告书中充分采纳了公众提出的与环境影响相关的合理意见，对未采纳的意见按要求进行了说明，并按照规定编制了公众参与说明。

我单位承诺，本次提交的《包头永和新材料有限公司 2 万吨/年 HFC-125 产能转移项目环境影响评价公众参与说明》内容客观、真实，未包含依法不得公开的国家秘密、商业秘密、个人隐私。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由我公司承担全部责任。

承诺单位：包头永和新材料有限公司（盖章）

承诺时间：2026 年 3 月 19 日