

内蒙古赢展航空材料有限公司
年产 1 万吨航空燃油助剂项目
环境影响报告书

建设单位：内蒙古赢展航空材料有限公司

环评单位：中冶西北工程技术有限公司

二〇二六年三月

目 录

1	概述	1
1.1	项目建设背景及特点	1
1.2	环境影响评价过程	2
1.3	分析判定相关情况	2
1.4	关注的主要环境问题	3
1.5	环境影响评价主要结论	4
2	总则	5
2.1	编制依据	5
2.2	环境影响因素识别和评价因子筛选	8
2.3	采用标准	10
2.4	评价目的、评价内容及评价重点	14
2.5	评价工作等级	15
2.6	评价范围及环境保护目标	22
3	工程概况	28
3.1	基本情况	28
3.2	产品方案	31
3.3	主要建设内容	31
3.4	主要设备	34
3.5	主要技术经济指标	35
3.6	公用工程	36
3.7	储运工程	39
3.8	建设进度	42
3.9	工厂组织、劳动定员	42
3.10	产业政策、规划及选址合理性分析	44
4	工程分析	73
4.1	原辅材料及能源的消耗	73
4.2	生产工艺与排污流程	76
4.3	平衡分析	83
4.4	污染源源强核算	88
4.5	项目“三废”统计	106
4.6	非正常工况污染物排放分析	107
4.7	清洁生产分析	108
5	环境概况	114
5.1	自然环境概况	114
5.2	区域环境功能划分	116
5.3	城市总体规划和环保规划	123
5.4	内蒙古包头九原工业园区—新材料产业园总体规划（2021-2030）	126
5.5	环境质量现状调查与评价	139
6	5 环境影响预测与评价	166
6.1	施工期环境影响分析	166
6.2	营运期大气环境影响分析	168
6.3	营运期地表水环境影响分析	219
6.4	地下水环境影响分析	225
6.5	营运期噪声环境影响预测与分析	246
6.6	固体废弃物影响分析	253

6.7	营运期土壤环境影响分析	257
6.8	生态环境影响评价	272
6.9	碳排放影响评价	273
7	环境风险评价	280
7.1	本项目风险源调查	280
7.2	本项目环境风险潜势初判	281
7.3	风险识别	284
7.4	风险事故情形分析	295
7.5	风险预测与分析	303
7.6	环境风险管理	328
7.7	环保措施安全生产工作要求	364
7.8	突发环境事件应急预案	364
7.9	环境风险三级防控响应机制及应对方案	379
7.10	小结	387
8	污染防治措施可行性分析	391
8.1	施工期污染防治措施	391
8.2	运行期废气污染防治措施及可行性	394
8.3	运营期地下水污染防治措施及合理性分析	403
8.4	运营期固体废物处理处置措施可行性论证	413
8.5	运营期噪声防治措施	416
8.6	运行期土壤防治措施	417
9	环境影响经济损益分析	420
9.1	工程经济评价	420
9.2	经济损益分析	420
9.3	小结	422
10	环境管理与监测计划	423
10.1	环境管理及环境监测的目的和意义	423
10.2	环境管理机构设置与职责	423
10.3	环境管理计划	424
10.4	环境监测计划	432
10.5	环保设施竣工验收管理	439
10.6	环境监理	444
10.7	纳入排污许可证管理及与排污许可证制度的衔接	444
10.8	总量控制建议指标	451
11	结论与建议	453
11.1	项目概况	453
11.2	环境质量现状	453
11.3	污染物排放情况	454
11.4	主要环境影响	455
11.5	主要环境保护措施	456
11.6	环境经济损益分析	457
11.7	结论与建议	457

附件：

附件 1：环评工作委托书；

附件 2：项目备案告知书；

附件 3：项目入园协议；

1 概述

1.1 项目建设背景及特点

1.1.1 项目建设背景

内蒙古赢展航空材料有限公司成立于 2025 年 11 月 12 日，注册地位于内蒙古自治区包头市九原区白音席勒街道久晟大厦 23 楼 2310，法定代表人为宋振华。经营范围包括一般项目：专用化学产品制造（不含危险化学品）；专用化学产品销售（不含危险化学品）；新型催化材料及助剂销售。

为提高和改善汽油的抗爆性能，需要在汽油中加入一定量的四乙基铅。为了保护环境的缘故，中国自 2000 年 1 月 1 日起，全国停止生产含铅汽油（含铅量在 0.013g/L 的汽油称之为无铅汽油，反之当含铅量超过 0.013g/L 者，称之为含铅汽油），同年 7 月 1 日停止汽车使用含铅汽油，全国实现了车用汽油的无铅化。但目前世界上仍有一些国家，如东欧、中东、非洲以及南美洲等国家因为经济等因素仍然在使用四乙基铅作为汽车的抗震添加剂，同时航空业也因为四乙基铅的特殊性能，所以也仍然使用四乙基铅作为航空用油的抗震剂。

四乙基铅主要作用是改善汽油性能和改善抗震等级的优良作用，是其他金属类和非金属类抗爆剂无法比拟的。从全球航空燃油添加剂市场整体来看，2023 年市场规模已达 36.84 亿元人民币，预计 2029 年将增长至 46.34 亿元，年复合增长率为 3.9%。尽管乙基液曾因高效提升辛烷值被广泛应用，但其含铅特性导致环保压力增大，近年来逐步面临替代技术的挑战。欧盟等地区禁用含铅汽油可能抑制需求，但部分国家航空活塞发动机仍依赖此类添加剂，形成区域性需求。因此，本项目所有产品全部出口，可以为国家换取一定的外汇收入，具有一定的发展前景。

本项目于 2025 年 11 月 27 日取得九原区发展和改革委员会备案告知书（2511-150207-04-01-895289）。

1.1.2 本项目建设特点

（1）本项目产品技术来源可靠，四乙基铅主要作用是改善汽油性能和改善抗震等级的优良作用，是其他金属类和非金属类抗爆剂无法比拟的，目前具有较

大的市场份额。本项目所有产品全部出口，可以为国家换取一定的外汇收入，项目具有一定的发展前景。

(2) 本项目的实施有利于提高企业的知名度和市场占有率，对提高企业的经济效益，发展区域经济，提高人民生活水平，促进当地的发展具有重要的作用。

(3) 建设装置采用先进的工艺技术，产品质量好、消耗低，对环境污染各项技术经济指标达到较高的水平。

1.2 环境影响评价过程

根据《国民经济行业分类》(GB/T4754-2017)及其注释版，本项目属于“26 化学原料和化学制品制造业”——“266 专用化学产品制造”——“2661 化学试剂和助剂制造”。

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”中“44 专用化学产品制造 266 全部(含研发中试；不含单纯物理分离、物理提纯、混合、分装的)”，需编制环境影响报告书。为此，内蒙古赢展航空材料有限公司委托中冶西北工程技术有限公司开展本项目的环评评价工作。

环评单位接到任务后，即组成环评项目课题组，组织有关的环评技术人员赴现场进行踏勘、收集有关资料。在进行本项目环评工作过程中，环评单位按照环评导则的要求委托有资质的单位对评价区域的环境现状进行了全面的监测，在此基础上，结合项目及厂址区域特点，按照环境影响评价的有关规范和技术要求进行了资料统计分析、数学模拟、预测计算，完成了环境影响报告书的编制工作。

1.3 分析判定相关情况

(1) 与《产业结构调整指导目录(2024 年本)》符合性分析

本项目产品为航空乙基液，根据《产业结构调整指导目录(2024 年本)》，项目使用的工艺及生产设备均不属于限制类及淘汰类，为允许类项目，因此符合《产业结构调整指导目录(2024 年本)》要求。

本项目于 2025 年 11 月 27 日取得九原区发展和改革委员会备案告知书(2511-150207-04-01-895289)。

综上，本项目建设符合产业政策要求。

（2）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）规划环境影响报告书》（报批版）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。

（3）与包头市“三线一单”的符合性分析

本项目位于环境重点管控单元，为一般生态空间，符合《包头市环境管控单元准入清单》的准入要求。

本项目对生产过程可能产生的废气、废水、噪声、固废等污染源均采取了治理和处理、处置措施，污染物均能达标排放。确保本项目的实施不会对当地环境质量底线造成冲击。

本项目严格实施污染物总量控制和排污许可证制度，控制污染物排放水平。扩建项目污染物排放水平均能达到同行业国内先进水平。本项目生产废水净化后全部回用不外排。项目应制定突发环境事件应急预案，严格控制环境风险，逐步推进清洁化改造，提高资源能源利用效率。项目总体上满足重点管控单元要求。

通过上述分析，本项目建设符合产业政策、相关规划及三线一单等相关规定要求。

1.4 关注的主要环境问题

本项目环评过程中关注的主要环境问题有：

（1）项目的建设是否符合国家法律法规、产业政策和相关文件的要求；项目选址是否可行；项目建设是否符合园区规划、环境功能区划等的要求；

（2）在工程分析的基础上，对大气环境、水环境、声环境、固体废物、土壤环境和环境风险等内容进行评价与分析。对大气环境、水环境、土壤环境、固体废物、环境风险进行重点评价，其次是对声环境做一般分析。同时对工程的合规性、污染防治设施的可行性进行综合分析论证；

综上所述，项目关注的主要环境问题为项目工艺过程中废气排放对大气环境的影响及防治措施；项目生产过程中废水排放对水环境的影响及防治措施；生产过程中产生的各类固体废物等对周围环境的影响及防治措施；运营期项目可能发生的环境风险产生的影响及采取的预防防治措施及风险应急防治措施；运营期各

类设备运行噪声等对周围环境的影响及防治措施；运营期各类污染物排放对土壤环境的影响及防治措施。

1.5 环境影响评价主要结论

本项目符合产业政策要求，项目占地及选址符合园区规划及规划环评的要求，项目选址合理；符合“三线一单”、生态环境分区管控要求；项目工艺选择符合清洁生产要求；各项污染物能够达标排放；项目运行后对周围环境影响较轻；在建立可靠的风险防范措施后，环境风险可控。公示期间未收到群众反馈意见；项目建成后对当地经济起到促进作用。项目建设过程中认真落实环境保护“三同时”，保证各种环保设施的正常运行和污染物长期稳定达标排放。在落实并保证以上条件实施的前提下，从环保角度分析，项目建设可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 环境影响评价任务委托书

内蒙古赢展航空材料有限公司年产 1 万吨航空燃油助剂项目环境影响评价任务委托书。

2.1.2 项目的设计文件

《内蒙古赢展航空材料有限公司年产 1 万吨航空燃油助剂项目可行性研究报告》（山东中天科技工程有限公司，2025 年 11 月）。

2.1.3 国家环保法规及政策

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日施行）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日施行）；
- （3）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日施行）；
- （4）《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起施行）；
- （5）《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- （6）《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）；
- （7）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日起施行）；
- （8）《中华人民共和国节约能源法》（2018 年 10 月 26 日起施行）；
- （9）《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日起施行）；
- （10）《中华人民共和国循环经济促进法》（2018 年 10 月 26 日实施）；
- （11）《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起施行）；
- （12）《国家危险废物名录（2025 年版）》（2025 年 1 月 1 日起施行）；
- （13）《产业结构调整指导目录》（2024 年本）；
- （14）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（2017 年 10 月 1 日起施行）；
- （15）《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- （16）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；
- （17）《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
- （18）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；

- (19) 《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T50934-2013）；
- (20) 《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）；
- (21) 《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）；
- (22) 《挥发性有机物治理实用手册》；
- (23) 《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》；
- (24) 《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；
- (25) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告2017年第43号）；
- (26) 《排污单位污染物排放口二维码标识技术规范》（HJ1297-2023）；
- (27) 《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ1276-2023）。
- (28) 关于印发《工业炉窑大气污染综合治理方案》的通知（环大气[2019]56号）；
- (29) 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；
- (30) 《排污许可证申请与核发技术规范 工业噪声》（HJ1301-2023）；
- (31) 《危险废物识别标志设置技术规范》（HJ 1276-2022）。

2.1.4 地方环保法规及政策

- (1) 《内蒙古自治区环境保护条例》（2018年12月6日）；
- (2) 《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）；
- (3) 《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）；
- (4) 《包头市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》；
- (5) 《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）；
- (6) 《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）；
- (7) 《内蒙古自治区大气污染防治条例》（2019年3月1日起施行）；

- (8) 《内蒙古自治区水污染防治条例》（2020年1月1日起施行）；
- (9) 《内蒙古自治区土壤污染防治条例》（2021年1月1日起施行）；
- (10) 《内蒙古自治区固体废物污染环境防治条例》（2023年1月1日起施行）；
- (11) 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）；
- (12) 《内蒙古自治区固体废物污染环境防治条例》（2023年1月1日起施行）；
- (13) 《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》。

2.1.5 与本项目相关规划

- (1) 《内蒙古自治区国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》（2026年3月）；
- (2) 《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》；
- (3) 《内蒙古自治区主体功能区规划》；
- (4) 《包头市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》（2021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）》；
- (6) 《包头市沿黄生态保护与建设规划》（2019年12月）；
- (7) 《包头市“十四五”生态环境保护规划》。

2.1.6 技术导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；

(8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)。

2.1.7 与本项目相关文件

- (1) 九原区发展和改革委员会备案告知书(2511-150207-04-01-895289)；
- (2) 《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)及其审查文件(内蒙古自治区环境保护厅)。

2.2 环境影响因素识别和评价因子筛选

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、声环境、地下水及生态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	产生影响的主要工程行为	主要影响因子
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
生态环境	施工准备，土地平整，土方开挖，施工机械、车辆行驶，土方、物料堆存等	土地占压、植被破坏、土壤破坏、干扰野生动物

(3) 环境影响识别

本项目建设期和运营期环境影响识别结果见表 2.2-2。

表 2.2-2 环境影响识别结果

项目阶段	影响行动	自然环境				生态环境		
		大气	地表水	地下水	声环境	植被	土壤	农作物
建设期	清理场地	-1S	-1S			-1S	-1S	
	开挖地面	-1S	-1S		-1S	-1S	-1S	
	运输	-2S			-1S			

	建设安装		-1S		-1S			
	材料堆存	-1S		-1S		-1S	-1S	
运行期	废气	-2L				-1L		-1L
	废水		-1L	-2L		-1L		-1L
	固废		-1L	-1L			-1L	
	噪声				-1L			
	运输	-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 2.2-3 所示。

表 2.2-3 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		TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、铅及其化合物、TVOC
	环境影响		TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、铅及其化合物、TVOC
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 ³⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ ；pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁(Fe)、锰(Mn)、铜(Cu)、锌(Zn)、挥发性酚类、阴离子合成洗涤剂、耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、氟化物、碘化物、氰化物、汞(Hg)、砷(As)、镉(Cd)、铬(六价)、铅(Pb)、总大肠菌群、细菌总数、硫化物、耗氧量、石油类、四乙基铅
	环境影响		锰、氨氮
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	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、蒎、二苯并[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、pH、1,2-二溴乙烷、石油烃
		农业用地	镉、汞、砷、铅、总铬、铜、镍、锌、1,2-二溴乙烷、石油烃
	环境影响		铅及其化合物
固体废物	固废影响		固体废物产生量、处置量和处置方式
生态环境	现状评价		植被类型、物种组成及分布特征
	分析评价		植被类型、物种组成及分布特征
环境风险	风险评价		大气：四乙基铅、氯乙烷、油类物质、二溴乙烷、乙酸乙酯；

		地下水：四乙基铅、氯乙烷、油类物质、二溴乙烷、乙酸乙酯

2.3 采用标准

2.3.1 环境质量标准

(1) 环境空气

项目所在区域为环境空气二类功能区。TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、SO₂、NO₂、铅、铅及其化合物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表1和表2二级标准；NHMC执行《大气污染物综合排放标准详解》要求。

(2) 地下水

地下水执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准。

(3) 声环境质量标准

环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准。

(4) 土壤环境

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1km农用地（牧草地）土壤环境质量执行《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。

2.3.2 污染物排放标准

(1) 废气污染物排放标准

造粒车间天然气燃烧废气、熔化废气、造粒废气中颗粒物、二氧化硫、铅及其化合物执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB 9078-1996），氮氧化物、非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新污染源二级标准；

合成釜放空废气、设备放空废气中铅及其化合物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新污染源二级标准，非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新污染源二级标准；

厂界H₂S、NH₃浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中厂界二级标准要求。厂界非甲烷总烃排放浓度执行《大气污染物综合排放标准》

(GB16297-1996)。车间外非甲烷总烃排放浓度执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)。

(2) 废水污染物排放标准

项目综合废水排放执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准，并且符合九原水质净化厂进水水质标准。

(3) 噪声排放标准

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；

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2025)。

(4) 固体废物控制标准

一般工业固体废物贮存执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)；

危险废物贮存、管理执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)。

以上各类标准摘录见表 2.4-1 至 2.4-10。

表 2.4-1 环境空气质量评价标准

污染物名称	取值时间	过渡阶段	浓度限值	浓度单位	执行标准
总悬浮颗粒物(TSP)	年平均	/	200	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	GB3095-2026
	24h 平均	/	300	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
颗粒物(PM ₁₀)	年平均	60	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	24h 平均	120	100	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
颗粒物(PM _{2.5})	年平均	30	25	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	24h 平均	60	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
SO ₂	年平均	60	20	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	24h 平均	150	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	1 小时平均	500	150	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
NO ₂	年平均	40	30	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	24h 平均	80	50	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	1 小时平均	200	200	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
铅	年平均	/	0.5	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	《大气污染物综合排放标准详解》
	季平均	/	1.0	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
NHMC	1 小时平均	2000		$\mu\text{g}/\text{m}^3$	

表 2.4-2 地下水质量标准

序号	因子	单位	标准值(III类)	序号	因子	单位	标准值(III类)

1	pH 值	/	6.5~8.5	24	镉	μg/L	≤5.0
2	耗氧量	mg/L	≤3.0	25	钾	mg/L	/
3	氨氮	mg/L	≤0.5	26	钠	mg/L	≤200
4	硝酸盐氮	mg/L	≤20.0	27	钙	mg/L	/
5	亚硝酸盐氮	mg/L	≤1.0	28	镁	mg/L	/
6	总硬度	mg/L	≤450	29	挥发酚	mg/L	≤0.002
7	溶解性总固体	mg/L	≤1000	30	氰化物	mg/L	≤0.05
8	碘化物	mg/L	≤0.08	31	六价铬	mg/L	≤0.05
9	硫酸盐	mg/L	≤250	32	碳酸根	mg/L	/
10	氟化物	mg/L	≤1.0	33	重碳酸根	mg/L	/
11	氯化物	mg/L	≤250	34	总大肠菌群	MPN/100mL	≤3.0
12	铁	mg/L	≤0.3	35	菌落总数	CFU/mL	≤100
13	锰	mg/L	≤0.1	36	硒	mg/L	≤0.01
14	铜	mg/L	≤1.0	37	钡	mg/L	≤0.70
15	锌	mg/L	≤1.0	38	镍	mg/L	≤0.02
16	汞	μg/L	≤1.0	39	钴	mg/L	≤0.05
17	砷	μg/L	≤10.0	40	硼	mg/L	≤0.50
18	铅	μg/L	≤10.0	41	氰化物	mg/L	≤0.05
19	耗氧量	mg/L	≤3.0	42	色度	/	≤15
20	臭和味	/	/	43	浑浊度	NTU	≤3
21	肉眼可见物	/	/	44	阴离子合成洗涤剂	mg/L	≤0.3
22	硫化物	mg/L	≤0.02	45	石油类（地表水）	mg/L	≤0.05
23	总磷（地表水）	mg/L	≤0.2	/	/	/	/

表 2.4-3 声环境质量标准

类别	噪声限值 Leq [dB (A)]	
	昼 间	夜 间
3	65	55

表 2.3-4 建设用地土壤污染风险筛选值

单位：mg/kg

序号	污染物项目	筛选值（第二类用地）	序号	污染物项目	筛选值（第二类用地）
1	砷	60	26	苯	4
2	镉	65	27	氯苯	270
3	铬（六价）	5.7	28	1，2-二氯苯	560
4	铜	18000	29	1，4-二氯苯	20
5	铅	800	30	乙苯	28
6	汞	38	31	苯乙烯	1290
7	镍	900	32	甲苯	1200
8	四氯化碳	2.8	33	间二甲苯+对二甲苯	570
9	氯仿	0.9	34	邻二甲苯	640
10	氯甲烷	37	35	硝基苯	76
11	1，1-二氯乙烷	9	36	苯胺	260

12	1, 2-二氯乙烷	5	37	2-氯酚	2256
13	1, 1-二氯乙烯	66	38	苯并[a]蒽	15
14	顺-1, 2-二氯乙烯	596	39	苯并[a]芘	1.5
15	反-1, 2-二氯乙烯	54	40	苯并[b]荧蒽	15
16	二氯甲烷	616	41	苯并[k]荧蒽	151
17	1, 2-二氯丙烷	5	42	蒽	1293
18	1, 1, 1, 2-四氯乙烷	10	43	二苯并[a, h]蒽	1.5
19	1, 1, 2, 2-四氯乙烷	6.8	44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	15
20	四氯乙烯	53	45	萘	70
21	1, 1, 1-三氯乙烷	840	46	pH	/
22	1, 1, 2-三氯乙烷	2.8	47	钴	70
23	三氯乙烯	2.8	48	锰	/
24	1, 2, 3-三氯丙烷	0.5	49	钡	/
25	氯乙烯	0.43	50	石油烃	826

表 2.4-5 农用地土壤污染风险筛选值

单位: mg/kg

序号	污染物项目 ^{①②}		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

注: ①重金属和类金属砷均按元素总量计。

②对于水旱轮作地, 采用其中较严格的风险筛选值。

表 2.4-6 大气污染物综合排放标准 (二级)

序号	污染物	排气筒 (m)	最高允许排放 速率 (kg/h)	最高允许排放浓度 mg/m ³	无组织排放监控 浓度限值 mg/m ³
1	颗粒物	15	3.5	120	1.0
2	二氧化硫	15	2.6	960	0.4

3	氮氧化物	15	0.77	240	0.12
4	铅及其化合物	50	0.072	0.7	0.006
5	非甲烷总烃	15	10	120	4.0

表 2.4-7 《挥发性有机物无组织排放控制标准》

污染物项目	排放限值	限值含义	无组织排放监控位置
NMHC	10	监控点处1h平均浓度值	在厂房外设置监控点
	30	监控点处任意一次平均浓度值	

表 2.4-8 恶臭污染物排放标准（二级）

序号	污染物	无组织排放监控浓度限值
1	氨	1.5 mg/m ³
2	硫化氢	0.06 mg/m ³

表 2.4-9 污水综合排放标准

序号	污染物	适用范围	单位	标准限值
1	pH	一切排污单位		6~9
2	悬浮物（SS）	其他排污单位	mg/L	150
3	五日生化需氧量（BOD ₅ ）	其他排污单位	mg/L	30
4	化学需氧量（COD）	其他排污单位	mg/L	150
5	氨氮	其它排污单位	mg/L	25
6	石油类	其它排污单位	mg/L	5

表 2.4-10 工业企业厂界环境噪声排放标准

类别	噪声限值 Leq [dB (A)]	
	昼间	夜间
3	65	55

表 2.4-10 建筑施工场界噪声限值

昼间	夜间
70	55

2.4 评价目的、评价内容及评价重点

2.4.1 评价目的

通过对项目的环境影响评价，了解项目周围地区的环境质量现状，核算污染物排放量，预测本项目实施后对周围环境的影响程度和范围，论证工程污染治理措施的技术可行性和经济合理性，给出项目建设从环保角度是否可行的结论，并提出进一步防治污染的措施建议，为领导决策和环境管理提供科学依据。

2.4.2 评价内容

具体评价内容主要包括：环境现状调查与评价、工程分析、污染治理措施的技术经济论证与达标排放分析、环境影响分析与评价、环境风险评价、环境经济损益分析、环境管理与监控计划等。

2.4.3 评价重点

本评价在加强工程分析的基础上，确定评价重点为环境空气现状及影响评价、地下水环境现状及影响评价、固体废物影响分析、污染治理措施的技术经济论证及达标排放分析、环境风险评价，对生态、噪声环境的影响及其它评价内容进行一般性分析。

2.5 评价工作等级

根据“环境影响评价技术导则”中关于环境影响评价等级划分规定，本评价各专题评价工作等级确定如下：

2.5.1 环境空气

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 7 种污染物（SO₂、NO_x、TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、铅、TVOC）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》（HJ2.2-2018）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 2.5-1。

本项目大气评价估算模型参数表如表 2.5-2 所示。

表 2.5-1 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

本项目大气评价估算模型参数表如表 2.6-2 所示。

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。本项目周边 3km 半径范围内一半以上面积为城镇开发边界内，因此模型参数选择城市。

包头市气象站是距项目最近的一般气象站，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℃。

并结合本项目位置，确定项目周边 3km 范围内占地面积最大的土地利用类型为城市。

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。

表 2.5-2 AERSCREEN 估算模型计算参数取值表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	220 万
最高环境温度/℃		40.4
最低环境温度/℃		-26.9
土地利用类型		城市
区域湿度条件		干旱区
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率/m	90m

是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	☐ 是 ☒ 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

(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/T2.2-2018)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(SO₂、NO_x、TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、铅、TVOC)的下风向轴线浓度,并计算相应的浓度占标率。

各代表污染源中各污染物的占标率估算模式计算结果见表 2.6-3 所示。

根据计算结果可知,本项目各污染源排放污染物中最大地面浓度占标率为合成釜放空废气、设备放空废气排放的 TVOC, $P_{\max}=9.06\%$,根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ/T2.2-2018) 5.3.3.2,“对电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能行业,并且编制环境箱报告书的项目评价等级提高一级”。因此,本项目环境空气评价工作等级为一级。

表 2.5-1 估算模式结果统计表-1

车间（系统）名称	TSP			PM10			PM2.5			SO2			NO2		
污染源	最大浓度 μg/m ³	最大占 标率%	D10%/m	最大浓度 μg/m ³	最大占 标率%	D10%/m	最大浓度 μg/m ³	最大占 标率%	D10%/m	最大浓度 μg/m ³	最大占 标率%	D10%/m	最大浓度 μg/m ³	最大占 标率%	D10%/m
DA001	1.5608	0.17	0	1.2487	0.28	0	0.6243	0.28	0	0.3002	0.06	0	2.4013	0.96	0
DA002	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合成车间无组织废气	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
污水处理站无组织废气	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
罐区无组织废气（罐组一）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
罐区无组织废气（罐组三）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

表 2.5-1 估算模式结果统计表-2

车间（系统）名称	铅及其化合物			TVOC			氨			硫化氢		
污染源	最大浓度 μg/m ³	最大占 标率%	D10%/m	最大浓度 μg/m ³	最大占 标率%	D10%/m	最大浓度 μg/m ³	最大占 标率%	D10%/m	最大浓度 μg/m ³	最大占 标率%	D10%/m
DA001	0.006	0.2	0	4.2022	0.21	0	0	0	0	0	0	0
DA002	0.0042	0.14	0	3.7441	0.19	0	0	0	0	0	0	0
合成车间无组织废气	0	0	0	26.406	1.32	0	0	0	0	0	0	0
污水处理站无组织废气	0	0	0	0	0	0	1.3915	0.7	0	0.0348	0.35	0
罐区无组织废气（罐组一）	0	0	0	181.18	9.06	0	0	0	0	0	0	0
罐区无组织废气（罐组三）	0	0	0	127.89	6.39	0	0	0	0	0	0	0

2.5.2 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境影响评价工作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。

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，本项目地下水环境影响评价类别确定为I类。

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，本项目属于 L 石化、化工中 85 专用化学品制造，除单纯混合和分装外的，地下水环境影响评价类别确定为I类

表 2.5-2 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源地，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（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式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他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

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

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。

本项目位于内蒙古包头新材料产业园区，评价范围内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”。

建设项目评价工作等级分级按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）见表 2.5-3。

表 2.5-3 本项目地下水评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二

较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

因此，按照《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），本项目整体地下水环境评价等级确定为一级。

2.5.3 地表水环境

按照《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）中的有关规定，根据建设项目废水的影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定建设项目地表水环境影响评价等级的确定。

本项目属于水污染型建设项目，生产废水经处理后排放至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），本项目评价等价三级 B。

2.5.4 声环境

本项目建设地点位于内蒙古包头新材料产业园区，处于 3 类功能区，评价范围内无敏感目标；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 2.5-7），判定本项目声环境影响评价等级为三级。

表 2.5-4 声环境影响评价工作等级判定表

评价工作等级	一级评价	二级评价	三级评价	本项目
项目所在地声环境功能	0 类	1 类、2 类	3 类、4 类	3 类
建设前后声环境保护目标噪声增量	>5dB (A)	3-5dB (A)	<3dB (A)	<3dB (A)
建设前后受影响人口变化情况	显著增多	增加较多	变化不大	变化不大
其它	如建设项目符合两个以上级别的划分原则，按较高级别的评价等级评价			——
判定结果	三级			

2.5.5 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A，本次评价参照附录 A“土壤环境影响评价项目类别”中，“石油、化工”中“化学原料和化学制品制造”，项目类别取严为 I 类；项目占地内及周边有耕地及村庄，

敏感程度为敏感；根据导则中污染影响型评价工作等级划分，本项目土壤评价确定为一类。土壤环境影响评价等级划分见表 2.5-5。

表 2.5-5 土壤环境污染影响型评价工作等级划分表

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

注“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

2.5.6 环境风险

(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 2.5-6。

表 2.5-6 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	大气环境风险潜势为 III，评价工作等级为二级；地下水环境风险潜势为 IV ⁺ ，评价工作等级为一级。本项目不设地表水排放点，不进行地表水环境敏感程度分级判定，因此地表水环境风险仅进行简单分析。综上，本项目环境风险潜势综合等级确定为 IV ⁺ ，项目环境风险综合评价等级为一级。			

(2) 等级判定

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 2.6-7。

表 2.6-7 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 IV ⁺ ，评价工作等级为一级；地下水环境风险潜势为 IV ⁺ ，评价工作等级为一级。本项目不设地表水排放点，不进行地表水环境敏感程度分级判定，因此地表水环境风险仅进行简单分析。综上，本项目环境风险潜势综合等级确定为 IV ⁺ ，项目环境风险综合评价等级为一级。			

根据上表可知：本项目环境风险评价等级为一级。

2.5.7 生态环境

本项目属于工业类项目，根据《环境影响评价技术导则—生态环境》（HJ19-2022）中的规定，符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

本项目位于内蒙古包头新材料产业园区，该园区已批准规划环评，项目建设符合规划环评要求且不涉及生态敏感区，由此确定，本项目对生态环境影响进行简单分析。

2.6 评价范围及环境保护目标

2.6.1 环境空气

评价范围：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 $D_{10\%} < 2.5\text{km}$ 时，评价范围边长取 5km。因此本项目评价范围确定以厂址中心为起点，外扩 2.5km；即边长为 5×5km 的矩形区域。

保护目标：评价范围内的居住区。环境空气评价范围及环境空气保护目标见表 2.6-1 及图 2.6-1。

2.6.2 声环境

评价范围：声环境评价范围为项目厂界外扩 200m。

保护目标：评价范围内无声环境保护目标分布。

2.6.3 土壤环境

评价范围：土壤环境评价范围为项目厂界外扩 1000m。

保护目标：厂区周边 1km 范围内的耕地（一般农作物）、草地。

2.6.4 地下水环境

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）的要求，结合项目周边的区域地质条件、水文地质条件、地形地貌特征、地下水保护目标和敏感区域，地下水评价范围依据公式计算法可知，污染物水平迁移距离公式 $L = \alpha \times K \times I \times T / n_e$ （ α —变化系数，取值 2； K —渗透系数，据抽水试验可知渗透系数 $K=4.55\text{m/d}$ ； I —水力坡度，实测 0.00262； T —质点迁移时间，取值 5000d； n_e —有效孔隙度经验值，含水层以粉砂、细砂为主，取值 0.15），根据计算， L 值为 795m，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 795m，上游及两侧不小于 398m。

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 1016m 等水位为界；南边界（下游）平行于 1006m 等水位线为界；东西边界平行于地下水流向，外扩 1240-1420m，评价区面积 15.87km^2 ，符合《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）的要求。

2.6.5 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）以及大气毒性终点浓度预测到达距离，本项目大气环境风险评价范围为项目厂界外 5km 的区域范围，地下水环境风险评价范围与地下水评价范围相同。

2.6.6 生态环境

保护目标：无。

表 2.6-1 各环境要素保护目标分布表

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	
大气	西沙湾	109°43'26.939"	40°35'01.369"	居民	32户，105人	NE	1.81	《环境空气质量标准》 （GB3095-2026）中的二级标准	
	万义壕	109°43'33.737"	40°34'15.370"	居民	38户，141人	SE	2.06		
	捣拉忽洞	109°42'58.203"	40°34'02.696"	居民	40户，140人	SE	1.64		
	尔甲亥	109°44'4.632"	40°36'19.916"	居民	77户，231人	NE	3.15		
	打不气村	109°42'22.051"	40°33'26.780"	居民	50户，155人	S	2.43		
	刘贵一村	109°44'8.729"	40°34'54.514	居民	15户，48人	E	2.20		
风险	大气	厂汉村	109°45'18.948"	40°36'11.406"	居民	657户，2485人	NE	3.30	《环境空气质量标准》 （GB3095-2026）中的二级标准、 《地下水环境质量标准》 （GB/T14848-2017）III类标准
		尔甲亥	109°44'4.632"	40°36'19.916"	居民	77户，231人	NE	3.15	
		哈林格尔村	109°44'49.439"	40°36'0.028"	居民	402户，1544人	E	3.65	
		官将村	109°44'21.167"	40°33'15.629"	居民	145户，551人	SE	3.49	
		天合义	109°43'28.329"	40°33'2.658"	居民	25户，80人	SE	3.11	
		锁纳村	109°41'28.596"	40°32'50.860"	居民	55户，180人	SW	3.49	
		打圪坝	109°42'43.373"	40°32'20.574"	居民	55户，193人	S	4.40	
		山羊圪堵	109°39'45.393"	40°33'35.232"	居民	28户，102人	SW	3.46	
		花圪台村	109°39'50.337"	40°34'18.187"	居民	52户，203人	SW	3.16	
		打不气村	109°42'22.051"	40°33'26.780"	居民	50户，155人	S	2.43	
		捣拉忽洞	109°42'58.203"	40°34'02.696"	居民	38户，141人	SE	1.64	
		万义壕	109°43'33.737"	40°34'15.370"	居民	38户，141人	SE	2.06	
		西沙湾	109°43'26.939"	40°35'01.369"	居民	32户，105人	NE	1.81	
		马贵村	109°44'37.489"	40°35'20.244	居民	56户，168人	NE	2.80	
		刘贵一村	109°44'8.729"	40°34'54.514	居民	15户，48人	E	2.20	
		刘贵二村	109°44'32.999"	40°34'56.234	居民	16户，58人	E	2.67	
		贾家圪旦	109°44'39.219"	40°34'22.514	居民	46户，158人	SE	2.98	
		地表	/	/	/	/	/	/	

水	地下水	喷呐村	109 °41'13.65"	40 °33'6.57"	1口井（100人）生活用水	下游SW	3.03	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的Ⅲ类标准
		山羊圪堵村	109 °40'33.99"	40 °33'22.89"	1口井（500人）生活用水	下游SW	2.94	
		S7	109 °41'33.58"	40 °34'8.23"	1口井（5人）生活用水	下游SW	1.08	
		评价区内的第四系松散岩类孔隙水含水层						
地下水	地下水	喷呐村	109 °41'13.65"	40 °33'6.57"	1口井（200人）生活用水	下游SW	3.03	《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
		山羊圪堵村	109 °40'33.99"	40 °33'22.89"	1口井（500人）生活用水	下游SW	2.94	
		S7	109 °41'33.58"	40 °34'8.23"	1口井（5人）生活用水	下游SW	1.08	
		评价区内的第四系松散岩类孔隙水含水层						
土壤	耕地					S	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
噪声	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

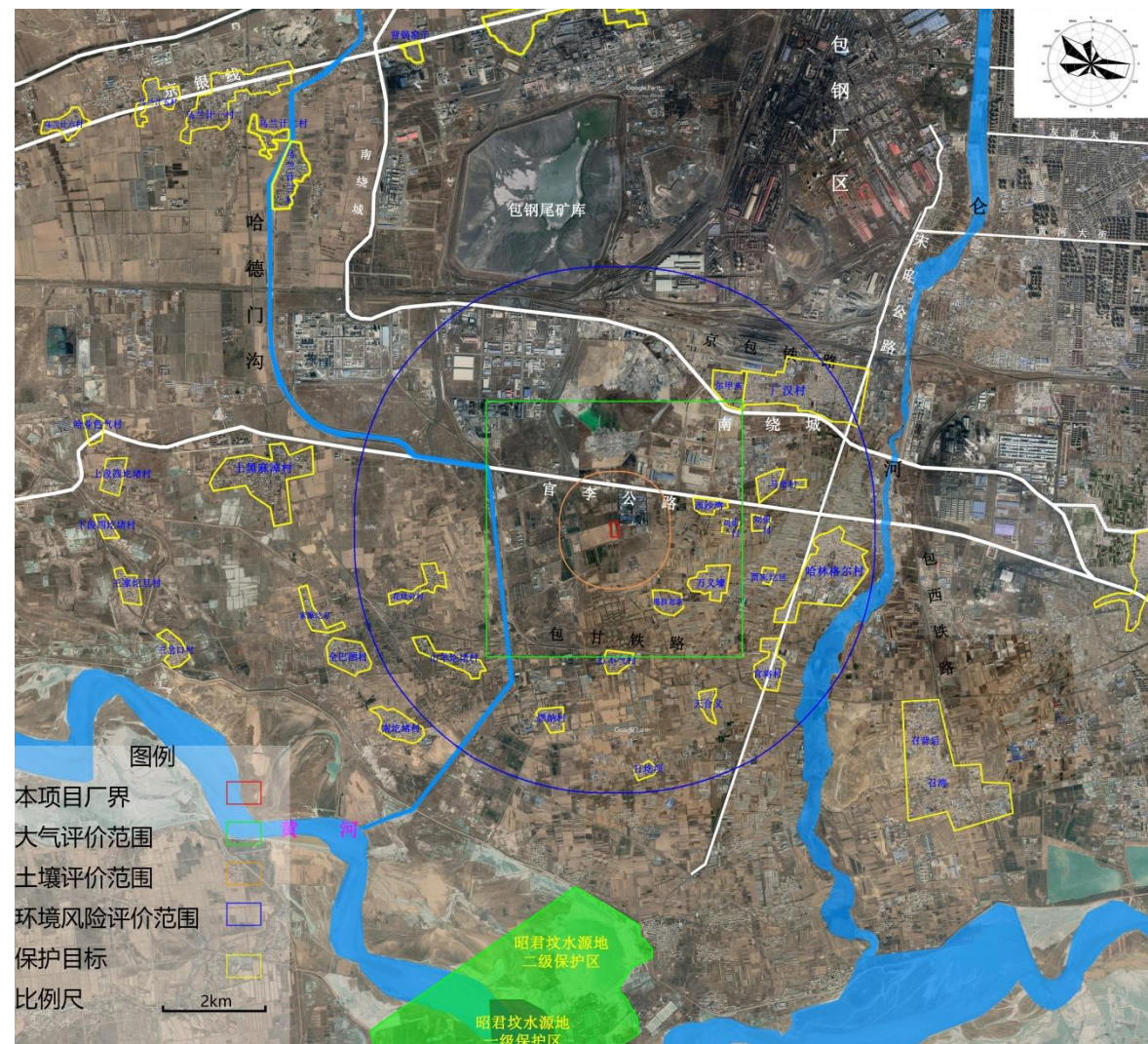


图 2.6-1 环境空气、土壤、风险评价范围及环境空气保护目标

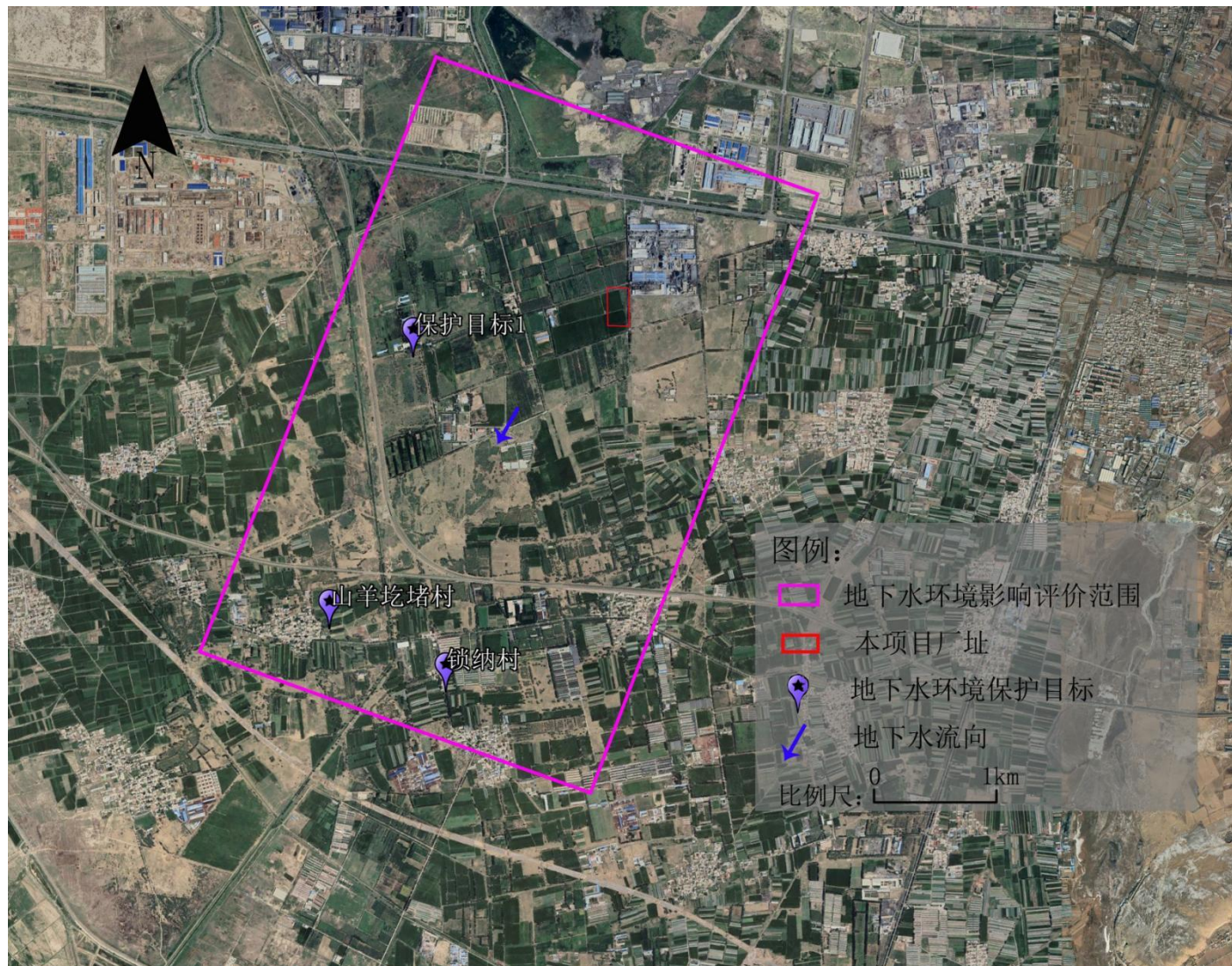


图 2.6-2 地下水评价范围保护目标图

3 工程概况

3.1 基本情况

(1) 项目名称：内蒙古赢展航空材料有限公司年产 1 万吨航空燃油助剂项目。

(2) 建设单位：内蒙古赢展航空材料有限公司。

(3) 建设性质：新建。

(4) 建设规模：年产 1 万吨航空燃油助剂；项目分期建设，一期工程建设规模为年产 3000 吨航空燃油助剂；二期建设规模为年产 7000 吨航空燃油助剂。

(5) 建设地点：本项目位于内蒙古包头新材料产业园区，经八路西侧，纬七路北侧。项目地理位置图见图 3.1-1。

本项目北侧内蒙古建兴环保科技有限公司，南侧为包头永和新材料有限公司，西侧为中胶（内蒙古）新材料有限责任公司，东侧为东方希望碳素有限公司。

项目用地范围及周边环境概况见图 3.1-2。

(6) 投资：项目总投资 30000 万元。

(7) 建设进度：一期工程建设时间为 2026 年 6 月至 2026 年 10 月；二期工程建设时间为 2027 年 12 月至 2028 年 4 月。

(8) 年操作时数：7200 小时。

(9) 生产制度：企业的行政管理人员、高级生产管理人员和后勤人员按白班考虑，根据生产特点和生产运行的要求，生产部门四班三运转制。

(10) 生产定员：本工程新增员工 180 人。



图 3.1-1 项目拟建地地理位置图

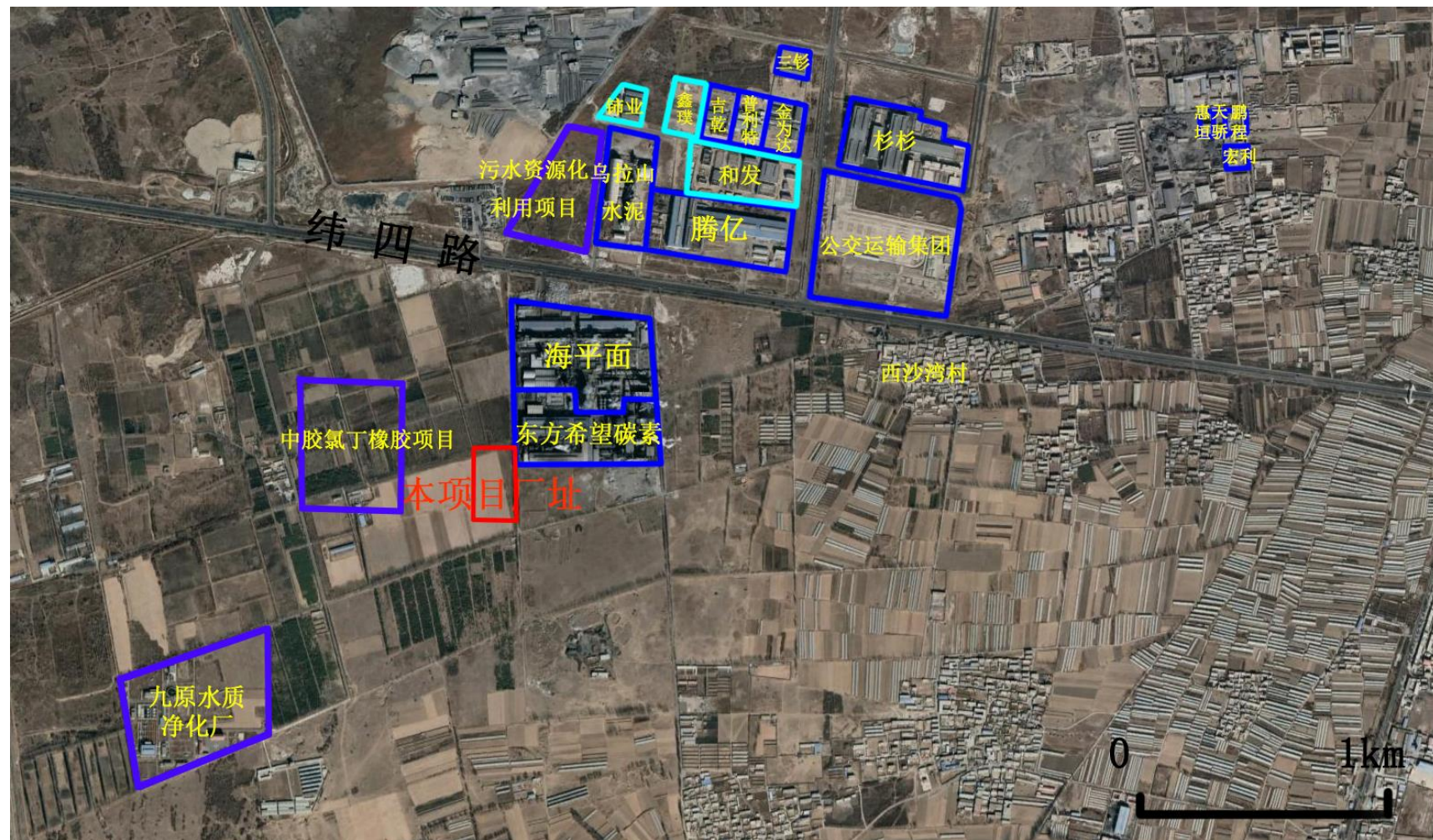


图 3.1-2 项目拟建地外环境关系图

3.2 产品方案

3.2.1 产品指标

本项目航空乙基液产品执行企业标准，具体指标见表 3.2-1。

表 3.2-1 航空乙基液质量标准

项目	指标
外观	天蓝色、透明、无分层液体
密度（20℃，g/cm ³ ）	1.73-1.80
四乙基铅，（g/g）%≥	61.48
1,2-二溴乙烷（g/g）%	35.50±1

3.2.2 产品方案

本项目年产 1 万吨航空燃油助剂，其中一期工程生产规模为 3000 吨/年，二期工程生产规模为 7000 吨/年，具体产品方案见表 3.2-2。

表 3.2-2 本项目产品方案一览表

序号	产品	性状	单位	产品产量	备注
1	航空燃油助剂	液态	t/a	10000	一期 3000 吨；二期 7000 吨

3.3 主要建设内容

本项目的建设内容包括主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程及储运工程等。

主体工程包括：造粒车间、合成车间等。

公辅工程辅包括：消防水池、消防泵房、循环水池、循环水泵房、事故水池、雨水池、动力机房、变配电室、控制室、机柜间、化验室、办公室、值班楼等。

储运工程包括：罐组一、罐组二、罐组三、原料甲类库一、原料甲类库二、丙类库。五金仓库、丙类仓库、危险废物暂存间等。

环保工程包括：废气处理设施、污水处理站等。

本工程建设内容组成一览表见表 3.3-1。

表 3.3-1 本工程生产装置组成及主要建设内容

序号	车间名称	主要建设内容
一	主体工程	
1	造粒车间	1座，高度15m，混凝土框架结构，占地面积232.5m ² ，车间内含切铅室、暂存间
2	合成车间	1座，高度18.5m，混凝土框架结构，建筑面积780m ² ，包含合成、蒸馏、控油室、配置区
二	公辅工程	
1	消防水池	1座，容积为1200m ³
2	消防泵房	1座
3	循环水池	1座，容积为600m ³
4	循环水泵房	1座
5	事故水池	1座，容积为600m ³
6	雨水池	1座，容积为600m ³
7	公辅用房	1座，建筑面积506m ²
8	废水处理区	占地面积286m ²
9	控制室、机柜间	1座，建筑面积200m ²
10	化验楼	1座，建筑面积200m ²
三	储运设施	
1	罐组一	包括2座25m ³ 溶剂油罐和2座预留储罐
2	罐组二	包括2座25m ³ 氯乙烷储罐
3	罐组三	包括2座10m ³ 成品罐、2座30m ³ 成品罐和2座20m ³ 铈子油卧式罐
4	原料甲类库一	1座，高度8m，钢框架结构，建筑面积160m ² ，主要用于存放铅、二溴乙烷、乙酸乙酯等原料
5	原料甲类库二	1座，高度8m，钢框架结构，建筑面积104m ² ，主要用于存放原料钠
6	丙类库	1座，高度8m，钢框架结构，建筑面积2362.5m ²
7	五金仓库	1座，高度8m，钢框架结构，建筑面积976.5m ²
8	一般固废暂存间	1座，高度8m，钢框架结构，建筑面积120m ²
9	危废暂存间	1座，高度8m，钢框架结构，建筑面积1045m ²
四	办公生活设施	
1	办公楼	1座，高度18.5m，混凝土框架结构，建筑面积448m ²
2	值班室	1座，高度9m，混凝土框架结构，建筑面积70m ²
五	环保设施	
1	废气	天然气燃烧废气
2		经15m高排气筒排放（DA001）
3		熔化废气
4		袋式除尘器处理后经15m高排气筒排放（DA001）
5		造粒废气
6	废水	经15m高排气筒排放（DA001）
7		合成釜放空废气
8		经冷凝回收冷凝液后不凝汽由二级活性炭吸附处理后经50m高排气筒排放（DA002）
9	噪声	设备放空废气
10		经冷凝回收冷凝液后不凝汽由二级活性炭吸附处理后经50m高排气筒排放（DA002）
11	综合污水处理系统	建设1座综合污水处理系统，设计处理能力为100m ³ /d，主要处理工艺为“混凝沉淀+水解酸化+接触氧化+沉淀过滤”
12	噪声	减震、隔声、消声等降噪措施

8	固废	一般固废暂存间	1座，危废暂存防渗措施（人工合成材料防渗，其防渗性能至少相当于1.5mm高密度聚乙烯膜的防渗性能；粘土衬层厚度不小于0.75m，经压实、人工改性等措施处理后的饱和渗透系数不大于 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ）
9		危险废物暂存间	1座，危废暂存防渗措施（防渗层为至少1m厚粘土层(渗透系数 $\leq 10^{-7} \text{cm/s}$)或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10} \text{cm/s}$ ）
10		生活垃圾	生活垃圾收集箱若干
11	环境风险	环境风险	厂区建设1座600m ³ 事故水池，1座600m ³ 初期雨水池
			罐区设置围堰及报警装置、运输管道紧急切断阀门、生产装置自动控制系统、事故水收集排放系统
			各罐区及生产装置区按照相应要求进行防渗

3.4 主要设备

本项目各工段主要生产设备清单详见表 3.4-1。

表 3.4-1 设备清单一览表

序号	设备名称	规格型号	材质	数量	容积m ³ 面积m ²	电机功率KW	备注
1	合金坩埚	DN=700, H=750, V=0.35m ³	耐 温不 锈钢	4	0.35	3	减速机型号 SA82-Y3-121-F
2	成粒器	DN=1200,H=3000	碳钢	4	2.5		
3	油贮槽	DN=2200,L=5000	碳钢	3	22		内冷却列管
4	沉淀槽	DN=1600,H=2500	碳钢	1	5		
5	齿轮泵	KCB-83.3-4	铸铁	3		2.2	
6	铰子油计量槽	DN=1200,L=2200	碳钢	1	3		
7	齿轮泵	KCB	铸铁	2		2.2	
8	合成釜	DN=1000/1100,	不锈 钢	6	1.5	18.5	100r/min
9	氯乙烷计量槽	DN=900/1040	碳钢	6	1.5		
10	回流冷凝器	DN=500,L=3000	碳钢	6	F=27M ²		管壳式
11	油高位槽	DN=1000	碳钢	1	1		
12	行车	H=18M,2t		1		3.0KW	
13	氯乙烷贮槽	DN=2400,L=4600	碳钢	2	25		
14	氯乙烷配置槽	DN=1200,L=3200	碳钢	2	4		
15	溶解釜	DN=1100/1200,	不锈 钢	6	1.5	22	
16	溶剂油贮槽	DN=2400,L=4600	碳钢	2	25		
17	母液受槽	DN=1200,L=3200	碳钢	2	4		
18	自吸式磁力泵			2		4.0KW	
19	分水器	DN=1400,L=2040	碳钢	2	2		19
20	蒸馏釜	DN=1500/1600,	不锈 钢	5			20
21	蒸馏冷凝器	DN=500,H=3000	碳钢	5	F=36M ²		21
22	自动分离器	DN=600,H=1800	碳钢	5			22

23	TEL受槽	DN=1100,H=1900	碳钢	5	1.4		23
24	溶剂油受槽	DN=1100,H=1900	碳钢	5	1.4		24
25	齿轮泵	KCB		2		2.2	25
26	磁力泵			3		7.5	
27	TEL贮槽	DN=1800,L=5200	碳钢	2	15		
28	EAL贮槽	DN=2400,L=6400	碳钢	2	32		
29	制冷机	30万大卡		2		132KW	套
30	制氮机			2		11KW	套
31	真空泵			2		4.0KW	
32	离心水泵			4		5.5KW	循环水泵2-3台
33	消防水泵			2		30	
36	冷却塔			1			
37	液压站	16MPa		1		3	
38	烟囱	50m		1			
39	烟囱	15m					
40	风机			7			
41	残渣储存罐	2000×6000×1000		1	12M ³		
42	行车	8×9m,H=4m,1.0t				1.5KW,0.2KW	
43	尾气冷凝器	DN=400,L=3000		1			
44	干燥系统冷凝器	DN=400,H=2400		3	F=10M ²		
45	冷却塔			1			
46	液压站	16MPa		1		3	

3.5 主要技术经济指标

全厂主要技术经济指标见表 3.5-1。

表 3.5-1 全厂主要技术经济指标

序号	项目	单位	数量	备注
一	生产规模			
1	航空乙基液	t/a	10000	外售
二	主要原辅材料消耗			
1	铅	t/a	24000	汽车运输
2	钠	t/a	3600	汽车运输
5	氯乙烷	t/a	15000	汽车运输
6	溶剂油	t/a	1500	汽车运输
7	二溴乙烷	t/a	3500	汽车运输
8	乙酸乙酯	t/a	200	汽车运输

9	锭子油	t/a	1000	汽车运输
三	能源消耗量			
1	电力	10^4kWh/a	300	园区接入
2	新鲜水	m^3/a	7607.5	由园区供水管网
5	天然气	$\text{万 Nm}^3/\text{a}$	90	园区天然气管网
6	蒸汽	t/a	7200	园区蒸汽管网
四	项目定员	人	180	
五	用地面积	m^2	40000	
六	经济指标			
1	建设投资	万元	25332.39	
2	流动资金	万元	4667.61	
3	合计	万元	30000	

3.6 公用工程

3.6.1 给排水

本项目一次水给水系统主要包括生产用水、生活用水、循环冷却系统补水。项目用水引自园区供水管网，入厂管径为 DN300，供水压力不小于 0.3MPa，供水量为 $200\text{m}^3/\text{h}$ ，供水系统能满足本项目生产、生活用水要求。

3.6.1.1 给水系统

本项目分为生产供水系统、生活供水系统、消防供水系统，消防供水系统在厂区内形成供水环状管网。

(1) 生产给水系统

本项目生产用水量最大年用量约合 $700\text{m}^3/\text{a}$ 。

(2) 生活供水系统

本项目劳动定员 180 人，用水量按 90L/人 d 计，生活用水量约为 $4860\text{m}^3/\text{a}$ 。

(3) 消防给水系统

本项目所在厂区总占地面积 <100 公顷，根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB50974-2014）规定，同一时间内火灾次数为 1 处。

厂区设置消防水池 1 座，消防泵房内设有 2 台消防水泵，主泵采用电动泵，消防水泵均采取自灌式吸水。消防给水能满足本泵项目消防用水需求。

3.6.1.2 排水系统

全厂排水采用雨污分流制。本项目的排水系统有：雨水排水系统、生产污水排水系统、生活污水排水系统、事故废水收集系统。

（1）雨水排水系统

本项目的清净雨水采用地面自然漫流方式进入就近雨水口，经汇集后的雨水排入厂区雨水排水系统。

（2）生产污水排水系统

本项目的生产污水主要有实验室化验排水，生产污水集中收集后，通过厂区污水管网排至厂内污水处理站，经其处理达到相应标准后排入园区污水管网中。

（3）生活污水排水系统

生活污水主要是职工洗涤污水及卫生间使用污水，排入综合污水处理站，再排入园区生活污水排水管道系统。

（5）事故水排水系统

根据《事故状态下水体污染的预防与控制技术要求（Q/SY 1190）》、《石油化工企业防火设计规范》（GB50160-2008）、《石化企业水体环境风险防控技术要求》（Q/SH 0729-2018）设计，全厂需设置事故污水池，收集和储存因消防等事故情况产生的事故污水和消防污水，防止事故和消防污水排入周边地表水体。

设置独立的事故水系统。发生事故时，室内、室外消火栓及喷淋系统所产生的消防废水、部分泄漏物料以及仓库受污染雨水通过室内事故水系统收集，经过切断阀门及水封井，排入厂区事故水管网，最终排入事故水池。

为防治本项目储罐区和生产装置区域出现消防事故时有毒有害介质及消防废水排出项目界区外对外界产生污染，项目应设置事故池，用于收集事故状态下的废水，防止事故废水进入水体（含地下水）和土壤，而造成污染。事故池有效容积的计算按公式法计算，具体计算方法如下：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

注： $(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。

注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计，本项目容量最大储罐为 30m^3 ，最大充装量按容积的 80% 计，则 V_1 取 24m^3 ；

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} t_{\text{消}}$$

$Q_{\text{消}}$ ——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量， m^3/h ；（根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50947-2014）本项目消防水流量为 15L/s）

$t_{\text{消}}$ ——消防设施对应的设计消防历时，h；（根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50947-2014）本项目室内室外消防持续时间为 4h）

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 （储罐区防火堤可收集罐区泄漏物质）；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；（本项目事故情况下假定没有必须进入该收集系统的生产废水量，即 $0 m^3$ ）

V_5 ——发生事故时可能进入该收集池的降雨量， m^3 ；按《水体污染防控紧急措施设计导则》中规定，降雨强度按一年内降雨天数内的平均日降雨强度计；

$$V_5 = 10 (qa/n) F$$

qa ——年平均降雨量；（包头市平均降雨量约为 292mm）；

n ——年平均降雨日数；（包头市平均降雨日数取 60d）；

F ——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，（根据平面布置图，本项目总占地面积 4ha）；

通过以上基础数据，可计算得出本项目事故池容积约为：

$$\begin{aligned} V_{\text{总}} &= (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5 \\ &= (24 + 216 - 0) + 0 + 10 \times (292/60) \times 4 \\ &= 432.7 m^3 \end{aligned}$$

通过计算，项目厂区设置的事故池有效容积不能小于 $432 m^3$ ，本项目厂区建设 1 座 $600 m^3$ 的事故水池，有效容积满足事故状态下事故废水的收集要求。消防事故水池保持空置状态备用。

为防范和控制装置区、罐区发生事故时以及事故处理过程中产生的物料泄漏和消防废水对水环境的污染危害，降低环境风险，本项目在罐区设置防火堤，防火堤外的物料及消防废水、污染的雨水通过雨污切换装置切换，将事故废水收集

至全厂事故废水收集池内，以防止事故废水对外界水环境造成的污染及危害。厂区事故废水池设置在厂区地势最低处，通过自流方式进行收集。

3.6.2 供配电系统

本项目用电来自园区现有供电电网，进线为 10kV。本项目年总用电量为 300 万 kWh，厂内设置高压变频器室，低压母线采用单母线接线方式。低压用电设备用电经降压至 380V/220V 后，进入配电室，经配电后再通过防腐电缆埋地向各用电负荷供电。

3.6.3 供热

本项目采用蒸汽供热，蒸汽来自园区供热管网，出厂蒸汽压力参数控制为 0.8MPa(A)、温度参数为 180℃ 左右，供应安全可靠。本项目蒸汽年用量为 28000 吨，蒸汽由供汽管网供给，蒸汽通过管道输送至项目区内，供热能力能满足本项目用热需求。

3.6.4 供气

(1) 压缩空气

本项目压缩空气主要供给生产工艺用气、设备气动仪表等使用，压力空气来自园区管网，供应量能够满足本项目使用要求。

(2) 天然气

本项目天然气由园区燃气公司管输至本项目厂区内，通过调压柜减压局使用管道输送至本项目区，天然气供气满足要求。

3.7 储运工程

3.7.1 物料运输方案

本项目所有的生产原料进厂和产品出厂运输以公路为主，委托有危险品运输资质的专业单位承运。项目四周紧邻园区规划建设完成的道路，周边区域国省干线路网发达，公路交通较为便利，为项目的物料运输提供了保障。根据项目全厂原辅材料全部采用汽运方式。在厂区南侧开设物流出入口。厂区主干道均为 6m 宽，并环绕厂区建筑，形成环路，满足消防及运输的要求。

工艺液体和气体物料厂内运输采用地上管道运输方式，采用碳钢/不锈钢材质，工艺管道沿桥架架空敷设，所有管道均采取保温措施。

3.7.2 物料储存方案

本项目储运工程建设内容包括罐组区、仓储区、装卸区。

3.7.2.1 储罐区

(1) 罐组一

罐组一包括2座25m³溶剂油罐和2座预留储罐。

(2) 罐组二

罐组二包括2座25m³氯乙烷储罐。

(3) 罐组三

罐组三包括2座10m³成品罐、2座30m³成品罐和2座20m³锭子油卧式罐。

本项目罐区组成见表3.7-1。

表 3.7-1 本项目罐区建设情况

罐区名称	储罐名称	储罐座数	单罐容积大小 (m ³)	储罐规格
罐组一	溶剂油罐	2	25	DN=2400, H=5800
	预留储罐	2		
罐组二	氯乙烷罐	2	25	DN=2400, H=5300
罐组三	成品罐	2	10	DN=1800, H=4200
	成品罐	2	30	DN=2400, H=6000
	锭子油卧式罐	2	20	DN=2400, H=5000

3.7.2.2 仓储区

本项目仓储设施建设情况见表3.7-3。

表 3.7-3 本项目仓储设施建设一览表

仓储设施名称	座数	建筑面积/ 容积	贮存物料	备注
原料甲类库一	1	160m ²	1座，高度8m，钢框架结构，建筑面积160m ² ，主要用于存放原料钠	
原料甲类库二	1	104m ²	1座，高度8m，钢框架结构，建筑面积104m ²	
五金仓库	1	976.5m ³	1座，高度8m，钢框架结构，建筑面积976.5m ²	
一般固废暂存间	1	120 m ³	一般工业固废的临时存放	按照 GB 18599-2020 防渗

危废暂存间	1	1045m ³	危险废物的暂时存放	按照 GB18597-2023 防 渗

3.7.2.3 废水输送方案

本项目废水主要采用地上管道输送。生产废水、生活污水在车间内采用地面管道收集至提升泵站，经提升泵站走地上管廊送至综合污水处理站。

3.8 建设进度

一期工程建设时间为 2026 年 6 月至 2026 年 10 月；二期工程建设时间为 2027 年 12 月至 2028 年 4 月。

3.9 工厂组织、劳动定员

为进一步强化统一领导和科学调度,提高工作效率,管理体制设为三级管理,一级为公司管理,二级为车间管理,三级为班组管理。本项目全厂劳动定员为 180 人。根据国家和地方的劳动政策及法规,结合本项目生产工艺要求和生产特点,企业实行行政人员八小时工作制,岗位工人四班三运转工作制,工人每班工作时间为 8h,年工作 300 天,时数为 7200h。

3.10 厂区平面布置及合理性分析

3.10.1 厂区平面布置

本项目占地 40000m²,项目由主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程及储运工程组成。分别构成厂前区、生产区、公用工程及辅助生产设施区三个功能区。

生产区南北向布置,按照厂前区、生产区、公用工程及辅助区由北自南布置。按照原料、生产、成品、仓储的运输路径布置,减少交叉干扰。造粒车间位于厂区中部偏南,紧邻原料库与丙类库,便于物料输送。合成车间位于合成车间西侧,为后续成型加工工段,与合成车间形成生产流线。罐组位于厂区西南部,靠近事故池与废水处理站,用于储存液态原料、产品,满足危化品储存与环保处置需求。机修间、五金仓库位于厂区西北部,靠近厂前区,负责设备维护与备品备件管理。公用工程区位于厂区北部,包含动力站、冷冻站、空压站、循环水站、消防水泵房、消防水池、变配电室等,为全厂提供动力、制冷、供电、消防保障。环保处理区位于厂区最南端,包含事故池、雨水池、废水处理站,集中处理生产废水、初期雨水及事故应急废水,实现达标排放与风险防控。

总平面布置详见图 2.8-1。

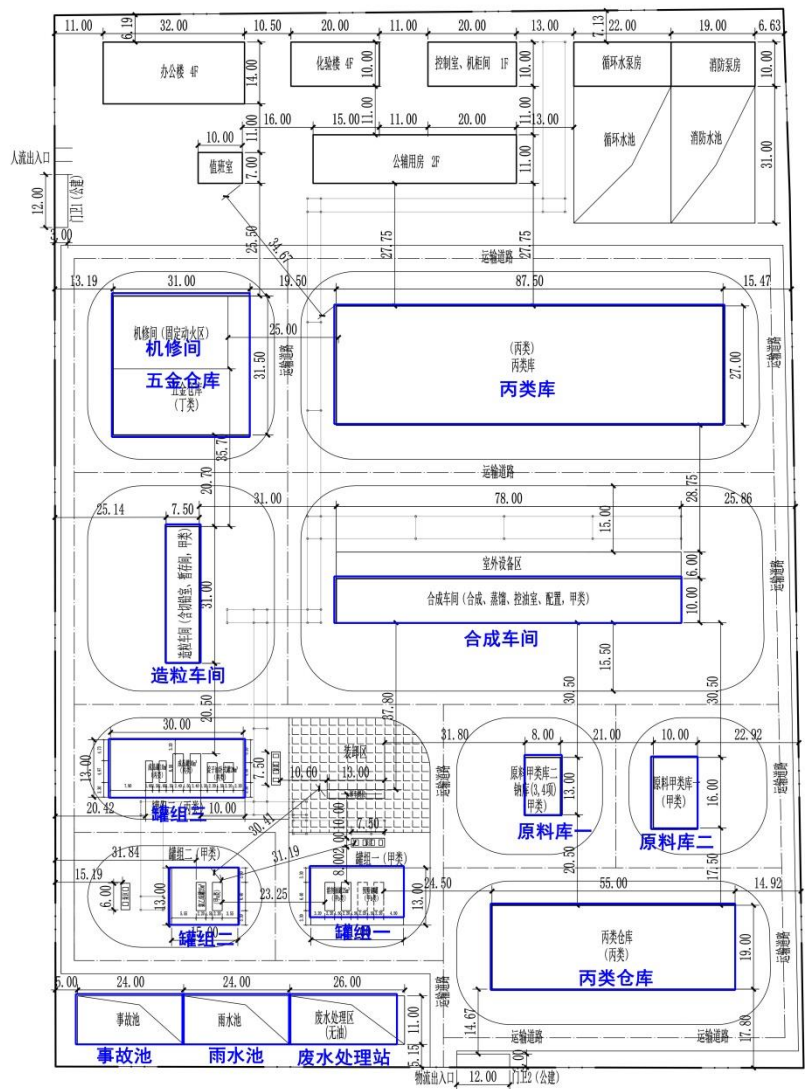


图 2.8-1 项目总平面布置图

3.10.2 厂区平面布置合理性分析

本项目厂区平面布置具有以下几个特点：

- (1) 本项目拟建地位于内蒙古包头新材料产业园区（包头海平面高分子工业有限公司西侧），充分利用园区水、电、天然气、污水处理厂等公辅工程，项目周边主要道路均已建成，物流运输条件便利，满足生产需求。

(2) 生产区南北向布置，按照厂前区、生产区、公用工程及辅助区由北自南布置。按照原料、生产、成品、仓储的运输路径布置，减少交叉干扰。

(3) 本项目装置平面布置和建筑物的防火间距符合《石油化工企业设计防火规范》GB 50160 等现行有关规范的规定，可以满足消防、施工、检修等安全生产的要求。同时也满足工艺设计和全厂总体规划的要求。

(4) 项目厂区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。

综合分析，本项目厂区平面布置是合理的。

3.11 产业政策、规划及选址合理性分析

3.11.1 与《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的符合性分析

本项目产品为航空乙基液，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，项目使用的工艺及生产设备均不属于限制类及淘汰类，为允许类项目，因此符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》要求。

本项目于 2025 年 11 月 27 日取得九原区发展和改革委员会备案告知书（2511-150207-04-01-895289）。

综上可知，本项目符合国家和地方产业政策。

3.11.2 与区域规划符合性分析

本项目与《内蒙古自治区主体功能区规划》、《内蒙古自治区国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》、《黄河流域生态保护和高质量发展规划》、《九原区土地利用总体规划（2009~2020 年）》符合性分析详见表 2.12-1 所示。

由表可知，本项目符合《内蒙古自治区主体功能区规划》、《内蒙古自治区国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》、《黄河流域生态保护和高质量发展规划》、《九原区土地利用总体规划（2009~2020 年）》相关规划要求。

表 3.10-1 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
2	《内蒙古自治区国民经济和社会发展规划第十五个五年规划纲要》	强化标准引领、数智绿色技术赋能、环保安全制度约束，坚持因势利导、分业施策，促进化解重点产业结构性矛盾，加快向中高端升级。稳步发展新型化工，打造绿色化、精细化、循环化现代煤化工产业集群，促进煤焦化工、氯碱化工、氟硅化工产业耦合延伸。提升发展先进绿色冶金，扩大稀土钢、先进合金材料等高端产品比重。培育现代装备制造业集群，推动新产品开发，提高市场占有率。加快推动建筑业转型升级，完善工程建设组织模式，推进全过程咨询、工程总承包、建筑师负责制，培育现代化建筑产业链，高质量发展绿色建材。推进质量强企强链强县和质量技术基础能力建设，实施产业计量强基行动、标准稳链行动、检验检测和认证能力提升行动，培育一批国家和自治区级质检中心、产业计量检测中心。促进市场化兼并重组，推动落后低效产能有序退出。	本项目原料氯乙烷为氯碱化工产品，项目为氯碱化工下游产业，属于氯碱化工产业的耦合延伸，符合规划要求。	复合
3	九原区土地利用总体规划（2009~2020年）	本项目占地位于工业用地。	拟建设用地地块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，符合相关土地政策及城市规划要求。	符合
4	《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。 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	本项目污染物稳定达标后排放，园区蒸汽管网接通后采用园区余热蒸汽进行生产，使园区整体能源使用量降低。	符合

		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。	项目建设于工业园区内，并且不属于“两高一资”项目。废水全部经厂区污水处理站处理后进入九原水质净化厂处理，项目废水不排入外环境。 固体废物均得到合理有效的处置。 本项目距离黄河9.3公里，位于黄河北侧，满足黄河干流和主要支流岸线1公里内严禁新增化工园区的要求。	

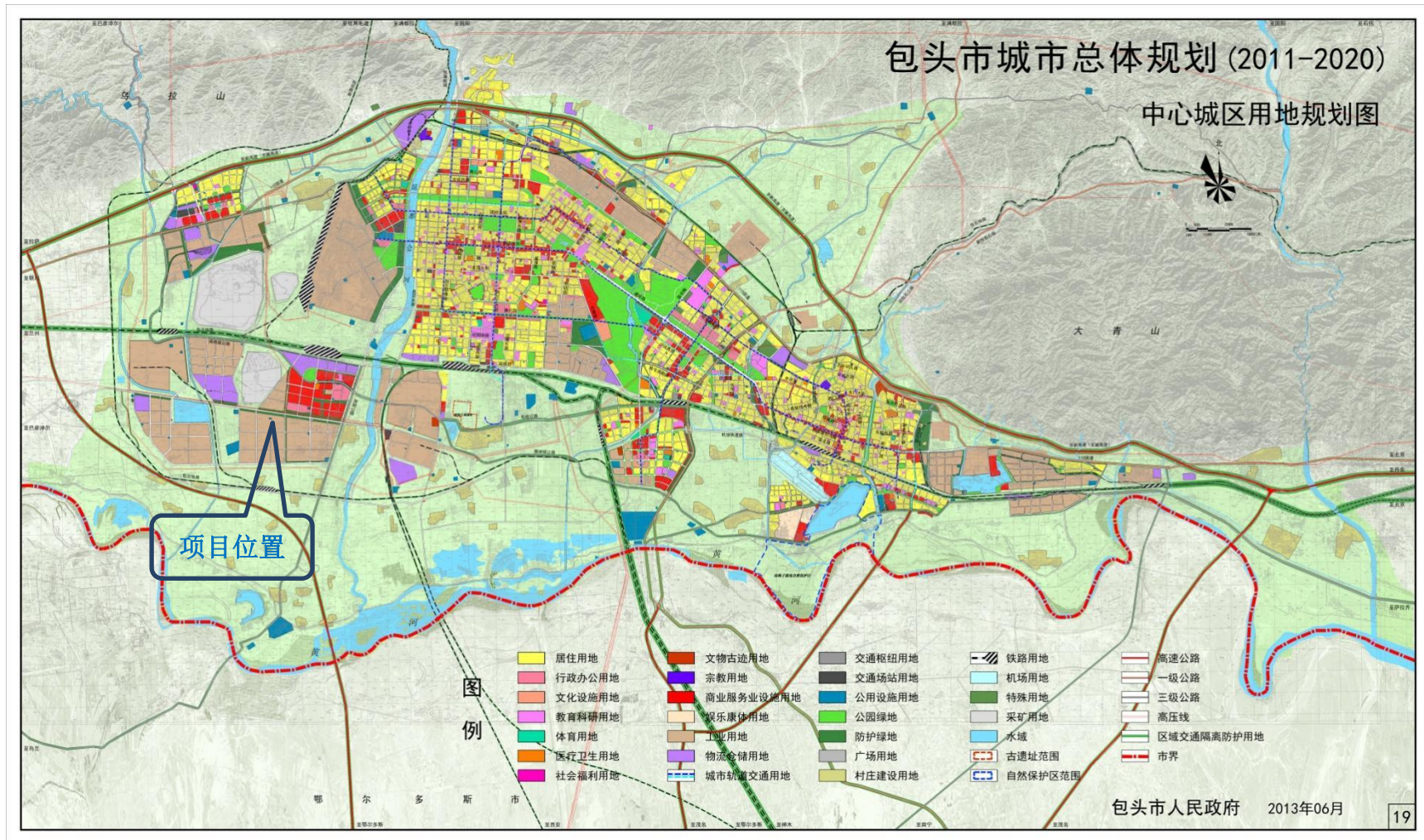


图 3.11-1 城市总体规划图

九原区土地利用总体规划（2009-2020年）

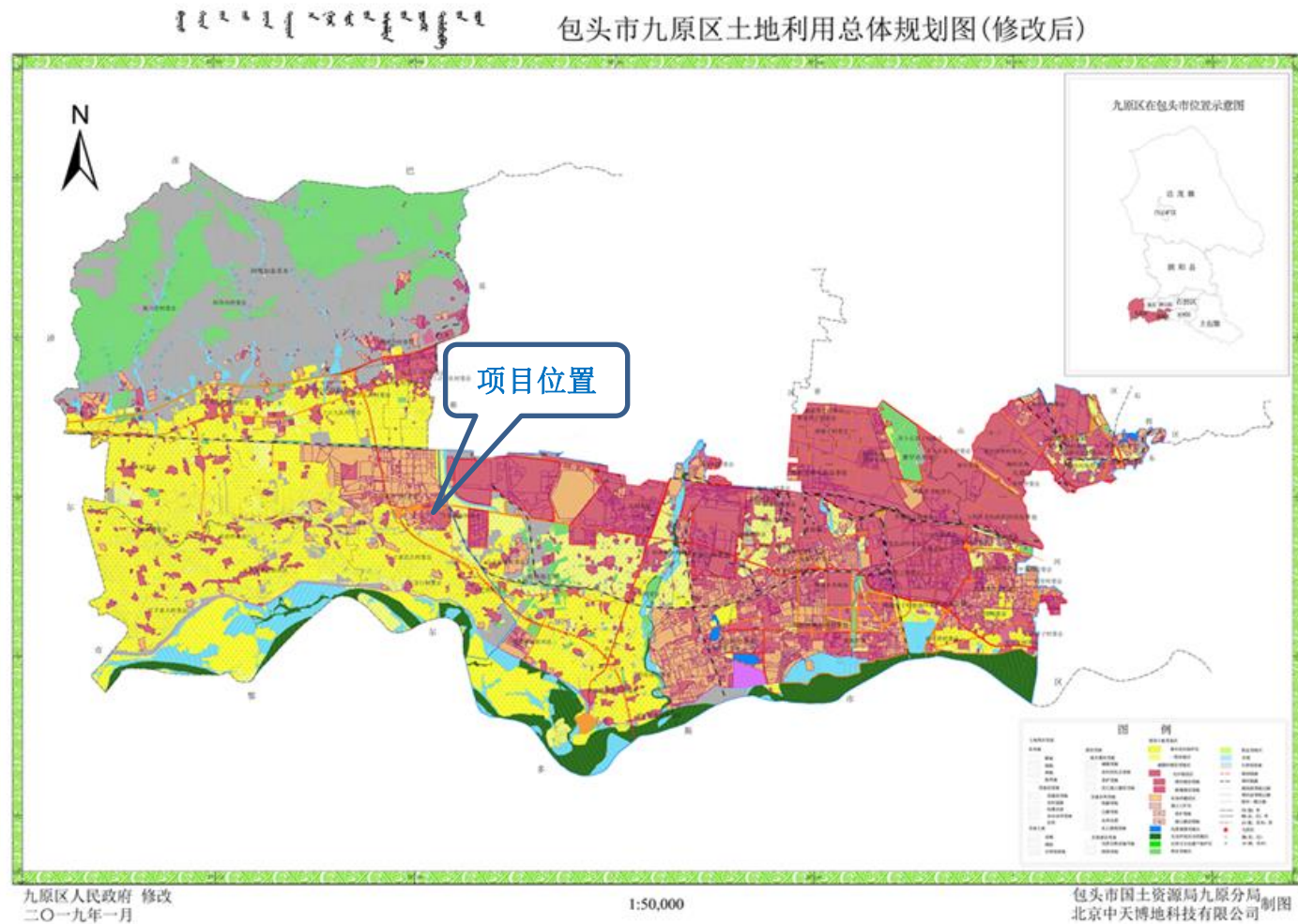


图 3.11-2 土地利用规划图

3.11.3 与园区规划及规划环评的符合性分析

3.12.3.1 与园区规划的符合性分析

本项目位于内蒙古包头新材料产业园区范围内，根据《包头市自然资源局关于内蒙古包头新材料产业园区规划情况说明的函（包自然资函[2021]28号）》文件表明：内蒙古包头新材料产业园区是内蒙古自治区人民政府2006年4月26日批准设立的，2006年5月31日国家发改委发布37号公告，批准内蒙古包头新材料产业园区进入公告目录。包头市在编制新一轮城市总体规划时，将内蒙古包头新材料产业园区纳入《包头市城市总体规划（2011-2020）》中。2017年6月21日《包头市城市总体规划（2011-2020）》获国务院正式批复。内蒙古包头新材料产业园区符合《包头市城市总体规划(2011-2020)》，在最新编制的《包头市国土空间总体规划(2021-2035)》中，内蒙古包头新材料产业园区也纳入了城镇开发边界内。

该项目的规划用地类型为工业用地，符合相关土地政策及城市规划要求。

3.12.3.2 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符合性分析见表3.10-2~3.10-3。

由表3.10-2~3.10-3可知：本项目能够满足园区规划环评中的相关要求。

表 3.10-2 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。	本项目为化学原料和化学制品制造业，项目属于精细化工产业，符合园区以化工及新能源、战略性新兴产业为主导产业的产业定位。	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	本项目位于新型化工及高分子材料产业区，项目本身属于精细化工，符合园区产业布局要求。	符合

	产业为主。		

表 3.10-3 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。	本项目符合地方产业政策、园区产业定位、功能区布局要求；清洁生产水平需达到国内先进水平；符合国家颁布的单位产品能源消耗限额要求。本项目配套含铅废气、有机废气高效回收处理、防渗防腐、风险防控等完备设施，污染物稳定达标排放、污染物总量排放较少。生产用水使用园区中水供水，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。	本项目位于园区西侧，符合要求。项目位于园区事故水池的汇水范围内。	符合
	污染物排放管控	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。 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。	根据《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）》，本项目不属于两高项目；本项目所在区域不属于大气环境布局敏感区重点管控区；项目采用了有效的污染物治理措施，大气污染物达标排放；本项目所有废水经本项目污水处理厂处理后排放至九原水质净化厂；项目建设严格按照标准及规范要	符合

	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。	求进行防渗设计及施工；项目固体废物做到最大量的回用。	
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	本项目配备有效的风险防范措施，同时建立三级联动。具有完善的固体废物污染防治措施。	符合

		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。		
	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；采用园区水质净化厂尾水作为水源；清洁生产水平达到国际先进水平；由园区管网提供蒸汽。	符合
新型化工及高分子材料产业	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、	本项目属于精细化工产业，项目符合产业准入要求。	符合

区		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性碳纤维复合材料，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。	项目位于园区内，周围均为规划园区工业用地；项目占地位于园区事故水池汇水范围内。	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。	企业配套有效措施，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。	符合

3.12.3.3 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 3.10-4。

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 3.10-4 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。	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，防范环境污染和事故风险，确保区域生态安全。	符合
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	本项目污水经处理达标后排入九原水质净化厂；	符合

	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。	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。	
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 and 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，污水厂区内处理达标后排入九原水质净化厂；项目产生的危险废物均得到合理处置或综合利用。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；本项目废盐要求企业进行危废鉴别，并按照鉴别属性严格监管。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。	本项目建立消防事故水池，并与园区事故水池联通，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。	符合
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。	本项目按照要求制定环境空气、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行性、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行性、可靠性进行了重点分析。	符合

3.11.4 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的符合性

根据内蒙古自治区发展改革委工业和信息化厅能源局印发《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）》（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。化工重点管控产品或工序包括：电石、聚氯乙烯、烧碱、纯碱、合成氨、尿素、磷铵、黄磷、甲醇、乙二醇。

根据《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）》文件要求，本项目不属于“两高一低”项目范围，符合产业政策。

3.11.5 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3.10-5。由表可以看出，本项目符合上述通知的相关要求。

表 3.10-5 本项目与《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。	本项目不涉及产能置换。	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
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西沙湾村；本项目生产废水经场内处理后排放至九原水质净化厂，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，不属于调整目录中限制类、淘汰类项目。	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。	本项目属于化工项目，没有列入搬迁改造名单。	符合

3.11.6 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3.10-6和表3.10-7。

3.11.7 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 3.10-8。

经分析本项目符合此政策要求。

3.11.8 与《包头市 2025 年污染防治攻坚战行动方案》（包府办发[2025]23 号）符合性分析

本项目与《包头市 2025 年污染防治攻坚战行动方案》的符合性分析见表 3.10-9。

经分析本项目符合此政策要求。

表 3.10-6 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	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“26化学原料和化学制品 制造业”—“266专用化学产品制造”—“2661化学试剂和 助剂制造”。 根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021 年版),本项目属于 “二十三、化学原料和化学制品制 造业”。 本项目建设位于包头新材料产业园范围内。 综上,本项目满足该政策要求。	符合

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。	本项目不在《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)中;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 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”;本项目不在《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录》(内发改环资字[2023]1080号)中。 综上,本项目满足该政策要求。	符合

表 3.10-7 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,	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“26化学原料和化学制品制造业”——“266专用化学产品制造”——“2661化学试剂和助剂制造” 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	符合

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。	三、化学原料和化学制品制造业”，本项目建设位于内蒙古包头新材料产业园区范围内。 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。综上，本项目满足该政策要求。	
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。	本项目国家重点生态功能产业准入负面清单和三线一单要求；本项目不在《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录》（内发改环资字[2023]1080号）中，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
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，项目产生的VOCs均经冷凝+活性炭吸附设施处理后达标排放。	符合

表 3.10-8 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	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

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。		
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。	本项目新建综合废水处理装置，处理后的综合废水均可达标排放至九原区水质净化厂。	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）。	本项目产生的工业固废均可得到妥善处置。	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。	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

表 3.10-9 本项目与《包头市 2025 年污染防治攻坚战行动方案》（包府办发[2025]23 号）符合性分析

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。	本项目建设符合生态分区管控相关要求。项目新增污染物均可经相应有效处理措施处理后排放，项目废水均不排入外界水环境，满足环境质量底线要求；本项目利用园区空地建设，项目运行中消耗一定量水、电等，	符合

	均在园区规划供应范围内且消耗量相对区域资源总量较少，不会突破资源利用上线要求，且本项目符合包头市环境管控单元准入清单相关要求。	
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。	本项目不在《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）中；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
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。推动实施固阳县海明装备制造公司挥发性有机物升级改造项目。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。	本项目有机废气均经冷凝回收冷凝液后经二级活性炭处理后排放，确保废气收集效率、处理效率与稳定运行率满足国家及地方最新管控标准。项目液体原料、产品采用密闭储罐储存，储罐设置密封气保护。储罐区设置防渗、防流失、防溢流措施，围堰密闭完好，项目设置有效的VOCs无组织防控措施。	符合

3.11.9生态分区管控符合性分析

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 2023 年生态环境分区管控成果动态更新情况》、《包头市环境管控单元准入清单》（2023 年）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。

（1）环境管控单元

包头市全市划分优先保护、重点管控、一般管控 3 类，共 99 个环境管控单元。

优先保护单元。共计 49 个，面积为 22309.9 平方千米，占全市总面积的 80.9%。主要包括生态保护红线、自然保护地、饮用水水源地、基本草原、湿地以及生态功能重要和生态环境敏感脆弱的区域等。主要分布在大青山、梅力更、南海子、巴音杭盖等法定自然保护区，以及其他北部防风固沙生态功能区、南部生物多样性功能区和南部水土保持功能区等区域。

重点管控单元。共计 23 个，面积为 1322.3 平方千米，占全市总面积的 4.8%。主要涉及到人口密集、资源开发强度大或污染物排放强度高的区域以及矿区，包括城市建成区、自治区核定的工业园区、水环境超标区域、大气环境弱扩散区、集中连片采矿用地等。

本项目位于重点管控单元。

（2）生态保护红线

根据目前自治区国土空间总体规划（2021-2035 年）中生态保护红线划定结果，划定包头市生态保护红线 7430.55 平方千米，占市域国土面积的 26.76%。

生态空间分级管控要求提出将包头市生态空间内的生态保护红线和一般生态空间均作为优先保护单元，生态空间以外的作为一般管控空间。根据生态保护红线和一般生态空间的管理目标，提出分级管控措施要求。生态保护红线原则上按禁止开发区域的要求进行管理。严禁不符合主体功能定位的各类开发活动，严禁任意改变用途，确保生态保护红线内“生态功能不降低，面积不减少，性质不改变”。一般生态空间原则上按照限制开发区域的要求进行管理，严格控制新增建设用地占用一般生态空间，符合区域准入条件的建设项目，涉及占用生态空间

中的林地、草原等，按有关法律法规规定办理；涉及占用生态空间中其他未做明确规定的用地，应当加强论证和管理。

本项目位于内蒙古包头新材料产业园，占地范围不在包头市生态保护红线和一般生态空间范围内，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。

（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。

本项目建成后污水经厂区内污水处理厂处理后达标排放至九原水质净化厂。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。

综上，本项目满足水环境工业污染重点管控区的相关要求。

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。

本项目位于工业园区内；含铅烟气经袋式除尘器处理后排放，生产过程有机废气经冷凝+二级活性炭处理后排放。污染物相关排放限值标准要求。本项目新增污染物排放包括颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、TVOC、铅及其化合物等，新增污染物实施区域削减、总量控制。

综上，本项目满足大气环境高排放重点管控区的相关要求。

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。

本项目用地为现有空地，不涉及污染土壤问题，建成后在做好厂区防渗措施的前提下，不会加深项目所在区域地下水和土壤污染情况。

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，满足土壤污染风险一般管控区的管控要求。

（4）资源利用上线

资源利用上线。全市水资源、土地资源、能源利用上线相关指标要求达到国家、自治区“十四五”下达的总量、强度、效率等控制要求。

本项目利用园区空地建设，项目运行中消耗一定量水、电等，均在园区规划供应范围内且消耗量相对区域资源总量较少；项目在生产工艺、设备等方面采取了一系列节能措施，建成后年综合能耗等价值为 1056.47 吨标准煤。因此，项目建设不会突破资源能源利用上线。

（5）环境准入清单

本项目与《包头市生态环境管控单元准入清单》（2023）九原工业园区相关内容符合性分析见表 3.10-10。

表 3.10-10 本项目与《包头市环境管控单元准入清单》中九原工业园区管控要求的符合性分析

管控 维度	管控要求	受评项目	符合性 分析
区域布 局管控	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	本项目不属于限制类和禁止类产业。 项目选址于九原工业园区内，	符合

	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。	与周围环境敏感点的距离符合产业控制带的要求。 本项目不属于禁止类项目。 本项目产生的废气均经有效技术处理后达标排放。	
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。	项目不属于《管控目录》中的“两高”项目； 本项目能源消费总量达到国内先进水平； 全厂废水均经场内污水处理站处理后排放至九原水质净化厂，不直接排放； 本项目无行业清洁生产标准。项目建设已落实土地利用效率要求。	符合
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	本项目不会突破规划环评核定的污染物排放总量管控要求。	符合

	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	全厂废水均经场内污水处理站处理后排放至九原水质净化厂，不直接排放；废气均经有效技术处理后达标排放。	
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。 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。	九原工业园区已经编制突发环境事件应急预案，园区需定期对该预案进行修订，建立突发环境事件应急管理系统和应急监测机制，并定期进行应急演练，防止突发环境事件； 本项目应制定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。 本项目占地原为空地不属于已污染地块。本项目不涉及《重点管控新污染物清单》中新污染物的排放。	符合

通过上述分析，本项目建设符合产业政策、相关规划及三线一单等相关规定要求。

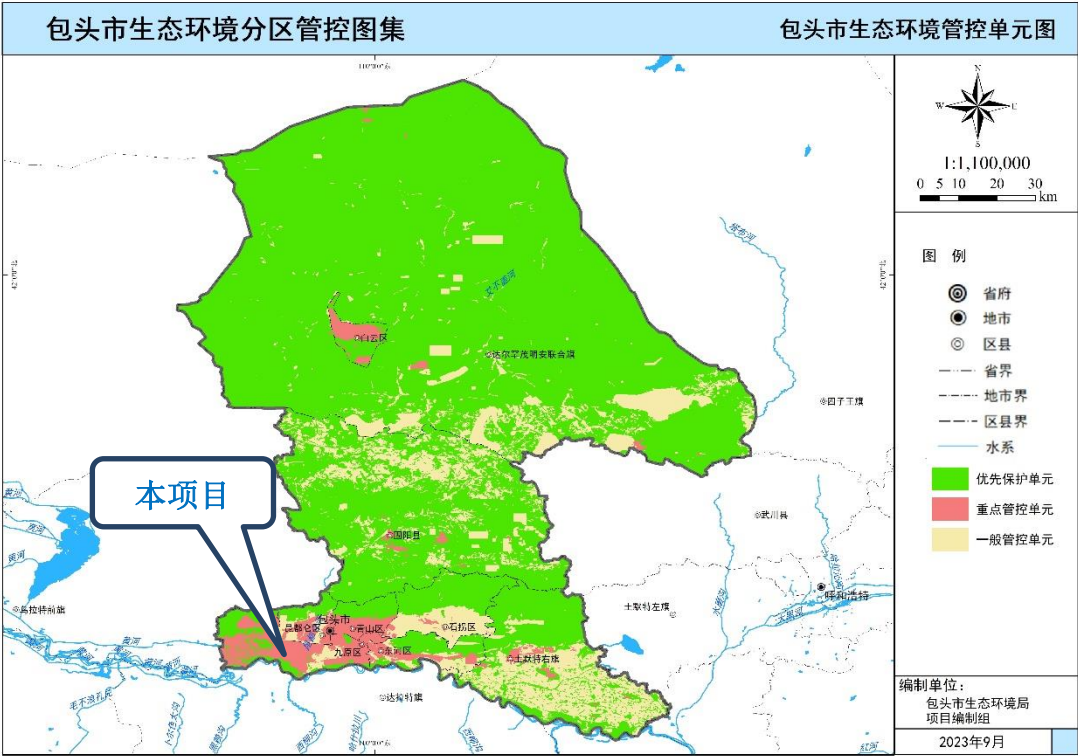


图 3.10-3 包头市环境管控单元分布图

3.11.10 厂址合理性分析

(1) 本项目拟建位置产业定位和功能布局均符合内蒙古包头新材料产业园区规划及规划环境影响评价。

(2) 项目选址不压覆矿产资源、不占用基本农田，不占用重要通信和军事设施，所在地内水、电、气等基础设施完善，交通便捷，公辅及环保工程、所需能源和给排水等由园区统一规划配套，具备良好建设条件。项目选址已取得《入园协议》2024年6月（见附件）。

(3) 从环境影响评价结果看，本项目建成投产后，三废达标排放状况下对评价区环境质量影响较小，不会改变园区环境功能；

综上分析，评价认为项目从环保角度选址可行。

4 工程分析

4.1 原辅材料及能源的消耗

4.1.1 原辅材料及能源消耗

本项目消耗的原辅材料主要包括铅、钠、氯乙烷、溶剂油、二溴乙烷、乙酸乙酯、锭子油均由包头及包头周边采购。

本项目各原辅材料及能源消耗量见表 4.1-1。

表 4.1-1 本项目原辅材料消耗量

序号	项目	单位	规格	数量	形态	储存方式	储存地点	运输方式	备注
1	铅	t/a	99.50%	24000	固态	桶装	原料甲类库一	汽车运输	外购
2	钠	t/a	工业品	3600	固态	桶装	原料甲类库二	汽车运输	外购
5	氯乙烷	t/a	99.50%	15000	液态	压力罐	罐组二	汽车运输	外购
6	溶剂油	t/a	工业品	1500	液态	固定顶罐	罐组一	汽车运输	外购
7	二溴乙烷	t/a	99.50%	3500	液态	桶装	原料甲类库一	汽车运输	外购
8	乙酸乙酯	t/a	99.50%	200	液态	桶装	原料甲类库一	汽车运输	外购
9	锭子油	t/a	工业品	1000	液态	固定顶罐	罐组三	汽车运输	外购

4.1.2 原辅材料性质

本项目原辅材料理化性质见表 4.1-2。

表 4.1-2 原辅材料理化性质表

序号	物料名称	理化性质	危险特性
1	铅	铅（Pb）是一种蓝灰色、高密度、低熔点、有毒的重金属。原子量 207.2，密度 11.34 g/cm ³ (20℃)，熔点 327.5℃，沸点 1740℃。不溶于水、稀盐酸；溶于硝酸、醋酸、热浓硫酸及碱液。	吞咽有毒；皮肤接触有害；造成严重眼刺激；可能损害生育能力或胎儿；怀疑致癌；长期或反复接触对器官造成损害；对水生生物毒性极大并具有长期持续影响。
2	钠	银白色、有金属光泽的软金属，常温下质软，可用小刀切割 密度：0.97 g/cm ³ （比水轻，会浮在水面），熔点：97.8℃，沸点：883℃。导电性、导热性：良好。溶解性：不溶于煤油、石蜡油；遇水剧烈反应	与水反应：剧烈放热，熔化成小球产生氢气，氢气可被引燃爆炸生成强碱氢氧化钠。与酸反应：极剧烈，爆炸风险。 1. 自燃危险：暴露空气中可自行发热、燃烧。强腐蚀性：反应生成强碱，严重灼伤皮肤、眼睛。爆炸风险：遇水、酸、湿气、氧化剂可剧烈反应甚至爆炸。2. 健康危害：皮肤 / 眼睛接触：严重化学灼伤、溃疡、失明。吸入：粉尘 / 烟雾刺激呼吸道，引起肺水肿。食入：口腔、食道严重腐蚀、穿孔。3. 环境危害遇水生成强碱，严重污染水体、破坏 pH，对水生生物剧毒。
3	氯乙烷	无色气体，加压或低温下为易挥发无色液体。类似醚，有甜味。密度：0.92 g/cm ³ (液体)。沸点：12.3℃（常温常压下极易气化）。熔点：-138.7℃。溶解性：微溶于水，可溶于乙醇、乙醚、苯等有机溶剂。	1. 燃爆危险：极易燃气体（液体），蒸气比空气重，能沿地面扩散，遇火源回火燃烧爆炸。爆炸极限：3.6%～14.8%（体积），高热容器有爆裂、爆炸风险。2. 健康危害：吸入：头晕、头痛、恶心、麻醉、嗜睡，严重可意识丧失、呼吸抑制。皮肤接触：液体快速挥发造成冻伤，长期接触致皮炎。眼睛接触：刺激、冻伤、角膜损伤。口服：恶心、呕吐、腹痛，可损害肝、肾、中枢神经。3. 环境危害：对水生生物有害。挥发快，易造成大气污染。废弃不可随意排放。
4	二溴乙烷	无色重质有甜味的液体，蒸汽压 2.32kPa（30℃），熔点 9.3℃，沸点 131.4℃，相对密度（水=1）2.17；相对密度（空气=1）6.48，微溶于水，可混溶于多数有机溶剂，稳定。	危险标记:14(有毒品)，受高热分解产生有毒的溴化物气体。与强氧化剂接触和发生化学反应。燃烧（分解）产物：溴化氢。 健康危害：具有中度麻醉作用。对皮肤粘膜有刺激作用。毒性：潜在致癌物。急性毒性：LD ₅₀ 108mg/kg（大鼠经口）；300mg/kg（兔经皮）；LC ₅₀ 0.384g/m ³ （大鼠吸入）；人经口 140mg/kg，致死。致癌性：大鼠吸入

			20ppm×7 小时/日×18 月，肝细胞癌及肝血管肉瘤等。
5	乙酸乙酯	无色液体，具有甜的醚味。蒸汽压：13.3 kPa/21.5℃，闪点：-8℃，熔点：-93.2℃，沸点：71.8-73℃，相对密度(水=1)0.93,相对密度(空气=1) 3.0。微溶于水，溶于醇、醇丙酮、苯、氯仿。稳定。	危险标记:7(易燃液体)，易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。极易受热、光或微量的过氧化物作用而聚合。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。健康危害：本品对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道有激性。长时间接触有麻醉作用。属低毒类。急性毒性：LD ₅₀ 2900mg/kg（大鼠经口）；2500mg/kg（兔经皮）；LC ₅₀ 14080mg/m ³ ,4 小时（大鼠吸入）。
6	锭子油	为高度精制的轻质润滑油，相当于 20 号机械油，是润滑油中粘度最薄的油料，呈及浅的黄色。由很低的凝固点和来那个号的润滑性能。	不易燃，属低毒类。
7	四乙基铅	无色油状液体，由乙炔样甜的不愉快气味。沸点：195-200℃（分解），熔点：-136.8℃，点对密度（水=1）1.66；蒸汽压：在 20℃时 0.027Kpa。闪点：93.3℃。溶解度：25℃时 0.024g/100ml，几乎不溶于水，易溶于汽油、苯、乙醇、乙醚、氯仿等有机溶剂及脂肪中。	易燃，遇明火、高热能引起燃烧爆炸，与氧化剂接触或受热分解放出有毒的气体。燃烧（分解）物：一氧化碳、二氧化碳、氧化铅。剧毒，易被皮肤吸收。大鼠经口最低致死量为 17 mg/kg（11.3 mgPb/kg），吸入 LC ₅₀ 为 79.37mg/m ³ ,腹腔注射 LC ₅₀ 为 15mg/kg。豚鼠敷皮最低致死量为 990mg/kg，狗为 500mg/kg。

4.1.3 能源消耗

本项目能源消耗主要包括电力、工业新水、氮气、压缩空气及天然气。各能源消耗量见表 4.1-3。

表 4.1-3 能源消耗表

序号	能源	单位	消耗量	备注
1	电力	10 ⁴ kWh/a	300	园区接入
2	新鲜水	m ³ /a	7607.5	由园区供水管网
3	天然气	万Nm ³ /a	90	园区天然气管网
4	蒸汽	t/a	7200	园区蒸汽管网

4.2 生产工艺与排污流程

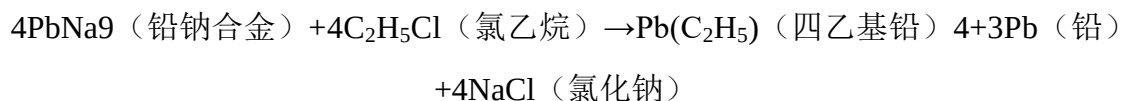
四乙基铅生产是以铅钠合金为原料，在乙酸乙酯催化剂作用下与氯乙烷反应制成粗品四乙基铅，并同时产生副产物氯化钠和约 3/4 的铅渣，用溶剂油将四乙基铅溶出，再利用四乙基铅和溶剂油的沸点差经蒸馏分离四乙基铅和溶剂油，此时分离后的 TEL 纯度可达 93.5%以上，可满足车用级乙基液 TEL-CB 的配制。

纯度 93.5%以上的 TEL 再经水汽蒸馏，精制可得纯度 97%以上的精品，满足航空级 TEL-CB 的配制。制得的纯度在 93.5%或以上的 TEL 与二溴乙烷、二氯乙烷按一定比例混配制成可直接使用的乙基液。

反应副产物 NaCl 和铅渣经收集后暂存于危废暂存间控水，脱除的水返回循环水管循环使用，脱水后的铅渣和 NaCl 外运委托有资质单位进一步处理。

本项目主要反应方程如下：

主反应：



副反应：



本项目主要由造粒单元、合成单元、蒸馏单元、乙基液配置单元组成。

本项目总工艺流程见图 4.2-1。

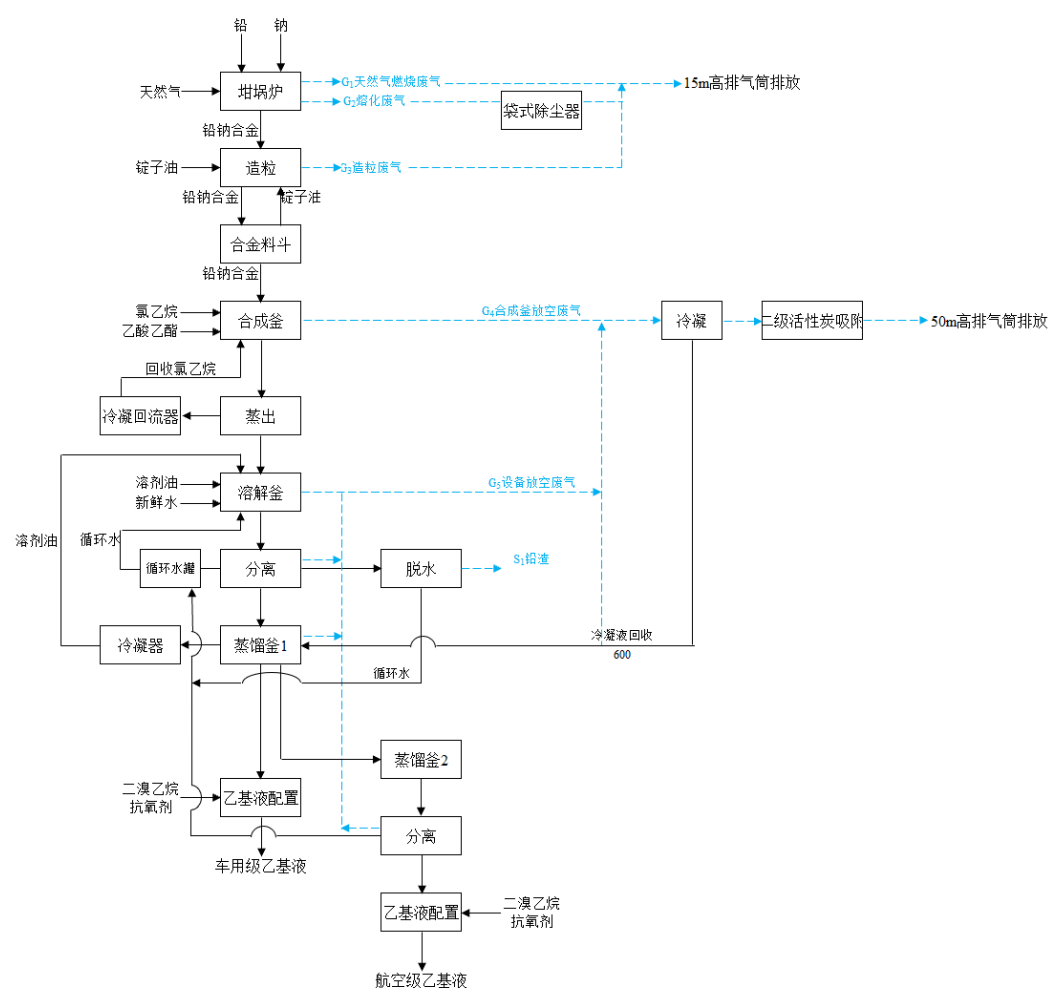


图 4.2-1 四乙基铅生产工艺流程及产物节点图

4.2.1 造粒单元

原料电解铅经切铅机切块后投入到坩埚内，坩埚炉使用天然气作为燃料，充入氮气作为保护气，加热至 350℃-380℃，待铅块全部熔化后持续搅拌，后将定量的金属钠投入到坩埚炉内，后续工艺需要的铅钠合金其原子比为 1:1，保持坩埚内铅过量，提高坩埚内合成反应收率。坩埚炉内铅钠形成均匀的铅钠合金后停止搅拌，将液态合金迅速放入 15℃-25℃的冷锭子油中骤冷，使之成粒（合金粒径在 1-4mm，成粒后合金比表面积增大，利于后续与氯乙烷反应，且成粒后的铅钠合金均匀，后续反应速度可控，避免局部剧烈反应），将成粒后的铅钠合金送入合金料斗，表面用冷锭子油保护。

4.2.2 合成单元

将合金料斗中的铈子油通过料斗下部的控油管放至铈子油储罐，后将料斗提升至合成釜加料口，在氮气保护下，将铅钠合金全部投入合成釜内，而后在不断搅拌下逐渐加入氯乙烷进行乙基化反应。由于该反应为放热反应，期间合成釜夹套通入冷却水，釜内挥发的气相氯乙烷经回流冷凝器（管程用-15℃左右的冷冻盐水冷却）冷凝为液相，这样不断循环回流，其作用一是移走反应所放出的热量，二是提高氯乙烷利用率和转化率。当加入定量的氯乙烷后合成釜内压力温度都不再升高的情况下，再保温一个小时让反应更加彻底，乙基化反应结束并蒸出过量氯乙烷后，合成釜需将余压放空再排出物料进入下一工序进行分离，放空反应釜余压至常压后，降温至 50℃以下，加入适量的溶剂油搅拌后的物料送入溶解釜。

已加入溶剂油的合成物料在溶解釜中继续搅拌，使物料中的大部分 TEL 溶入溶剂油中，然后停止搅拌，待铅渣和氯盐等固体物料沉淀完全与 TEL 和溶剂油互溶物（以下称母液）分层分离后，将母液从釜的侧面母液出口阀放入母液受槽中。第二次加入适量溶解油，在搅拌状态下，使物料中剩余的四乙基铅基本溶入母液中，在加入适量的水，停止搅拌、待其固体物料沉淀，此时反应釜中最下层为固体（铅渣、NaCl 等），中层为水（后期应为 NaCl 饱和水溶液），最上层为母液，打开上部母液出口阀，将母液全部放入受槽中，后将放水阀门打开，将工艺循环水放至工艺循环水罐，待工艺水排放完毕，将铅渣罐拆卸，剩余物料为铅渣、氯盐、水，打开放料阀，收集剩余铅渣，将其送至危废暂存间后控水，脱除的水送至循环水罐作为循环溶解水使用，脱水后的铅渣为危险废物，外送委托有资质单位进一步处理。

4.2.3 蒸馏单元、乙基液配置单元

将母液罐中母液打入蒸馏釜进行蒸馏分离。母液中的溶剂油其沸点 60-90℃，而四乙基铅沸点为 198℃。用蒸馏釜夹套蒸汽进行加热，在搅拌状态下，温度控制在 60-90℃，使溶剂油首先挥发，挥发的溶剂油经冷凝器冷凝后，进入分离器后送入温溶剂油受槽，回收备用。

因四乙基铅极易挥发，且不溶于水，在搅拌状态下，将温度控制在 100-110℃，使四乙基铅和水共同沸腾，经冷凝器冷凝后，经自动分离器使四乙基铅和水得到

分离，蒸馏分层水可与合成分层水一起进入循环水储罐循环。四乙基铅进入分离器后分离进入半成品槽。

化验室化验取样化验，若半成品槽内四乙基铅含量为 93.5%以上，则完全可以满足车用级乙基液四乙基铅-CB 的配制。如需进一步提纯四乙基铅满足航空级乙基液四乙基铅-B 的配制，或四乙基铅含量不足。需采取间接蒸汽蒸馏，将半成品打入蒸馏釜，蒸气经蒸馏釜夹套给釜内四乙基铅加热蒸馏，使四乙基铅和水共同沸腾，经冷凝器冷凝后，经自动分离器使四乙基铅和水得到分离，蒸馏分层水可与合成分层水一起进入循环水储罐循环利用，得到符合要求的四乙基铅。

半成品槽内的乙基液达到可配制的液位时，通入氮气将四乙基铅压入配制罐内，静置后取样化验其密度、含量，计算配置的二溴乙烷、抗氧剂后打入配制罐内，在搅拌混合均匀后静置取样化验其密度、四乙基铅含量、1,2-二溴乙烷含量。

检测合格后包装外售。

4.2.4 产污节点分析

本项目建成后，产污环节见表 4.2-1 所示。

表 4.2-1 本项目产污环节一览表

类别	序号	污染工序	污染源	污染物	治理措施	排污去向
废气	G ₁	坩埚炉	天然气燃烧废气	二氧化硫、氮氧化物、颗粒物	15m高排气筒（DA001）	高空排放
	G ₂	坩埚炉	熔化废气	铅及其化合物	袋式除尘器+15m高排气筒（DA001）	高空排放
	G ₃	造粒	造粒废气	TVOC	15m高排气筒（DA001）	高空排放
	G ₄	合成釜	合成釜放空废气	铅及其化合物、TVOC	冷凝+二级活性炭吸附+50m高排气筒	高空排放
	G ₅	溶解釜、自动分离器、蒸馏釜	设备放空废气	铅及其化合物、TVOC	冷凝+二级活性炭吸附+50m高排气筒	高空排放
废水	W ₁	化验室	化验室检测化验废水	COD、BOD ₅ 、SS、pH、石油类	厂区综合污水处理站	园区污水处理厂
	W ₂	厂房	地面冲洗水	COD、BOD ₅ 、SS、pH、石油类	厂区综合污水处理站	
	W ₃	员工生活	生活污水	COD、BOD ₅ 、SS、pH	厂区综合污水处理站	
固体废物	S ₁	溶解釜	铅渣	金属铅渣	委托有资质单位处理	委托有资质单位处理
	S ₂	化验室	实验室分析废液	四乙基铅	委托有资质单位处理	委托有资质单位处理
	S ₃	污水处理系统	污泥	污泥	外送填埋处置	外送填埋处置
	S ₄	设备生产过程	废油桶	废油桶	委托有资质单位处理	委托有资质单位处理
	S ₅		废机油	废机油	委托有资质单位处理	委托有资质单位处理
	S ₆	除尘系统	废布袋	废布袋	委托有资质单位处理	委托有资质单位处理
	S ₇	除尘系统	除尘灰	铅、氧化铅	委托有资质单位处理	委托有资质单位处理
	S ₈	有机废气处理系统	废活性炭	废活性炭	委托有资质单位处理	委托有资质单位处理
	/	办公生活	生活垃圾	生活垃圾	环卫部门清运	环卫部门清

						运

4.3 平衡分析

4.3.1 物料平衡

本项目四乙基铅生产是以铅、钠为原料，在乙酸乙酯催化剂作用下与氯乙烷反应制成四乙基铅，项目总体物料平衡见表 4.3-1 及图 4.3-1。

表 4.3-1 全厂物料平衡表

输入方				输出方				
序号	物料	进料（t/a）	来源	序号	物料		出料（t/a）	去向
1	铅	24000	外购	1	乙基液	车用级	3000	外售
2	钠	3600	外购	2		航空级	7000	外售
4	锭子油	1000	外购	4	废气	熔化废气	0.72	高空排放
5	氯乙烷	15000	外购	5		造粒废气	2.5	高空排放
6	乙酸乙酯	200	外购	6		合成釜放空废气	70.7	高空排放
7	溶剂油	1500	外购	7		设备放空废气	37.3	高空排放
8	二溴乙烷	2182	外购	8	固废	铅渣	38008.78	委托有资质单位处理
9	抗氧化剂	38	外购					
10	新鲜水	600	外购					
合计		48120		合计			48120	

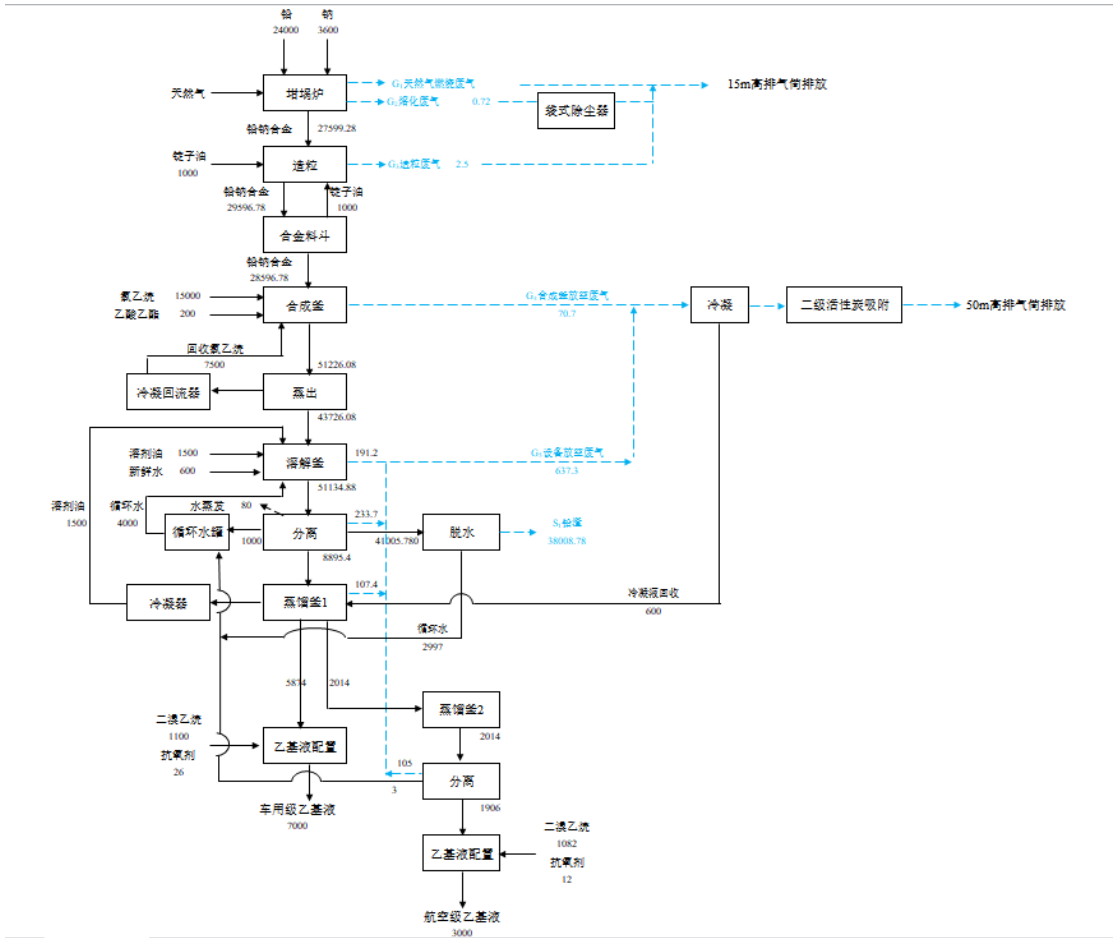


图 4.3-1 本项目全厂物料平衡图（单位：t/a）

4.3.2 水平衡

根据建设单位提供资料，本项目建成后全厂用排水见表 4.3-2，水平衡图见图 4.3-2。

表 4.3-2 本项目用排水消耗表 (t/a)

序号	用水装置	输入量 (t/a)			输出量 (t/a)			去向
		新鲜水	蒸汽冷凝回水	循环水	损耗	进入固废	进入废水	
1	冷凝系统循环水		27500	72000			27500	外排清净下水
2	溶解釜	600		4000	80	520		进入铅渣
3	化验室	100			20		80	综合污水处理站处理后外排
4	办公生活	4860			972		3888	综合污水处理站处理后外排
5	地面冲洗水	607.5			121.5		486	综合污水处理站处理后外排
6	绿化用水	1440			1440			绿化损耗
7	合计	7607.5	27500	76000	2633.5	520	31954	
8	合计	35107.5		76000	35107.5			

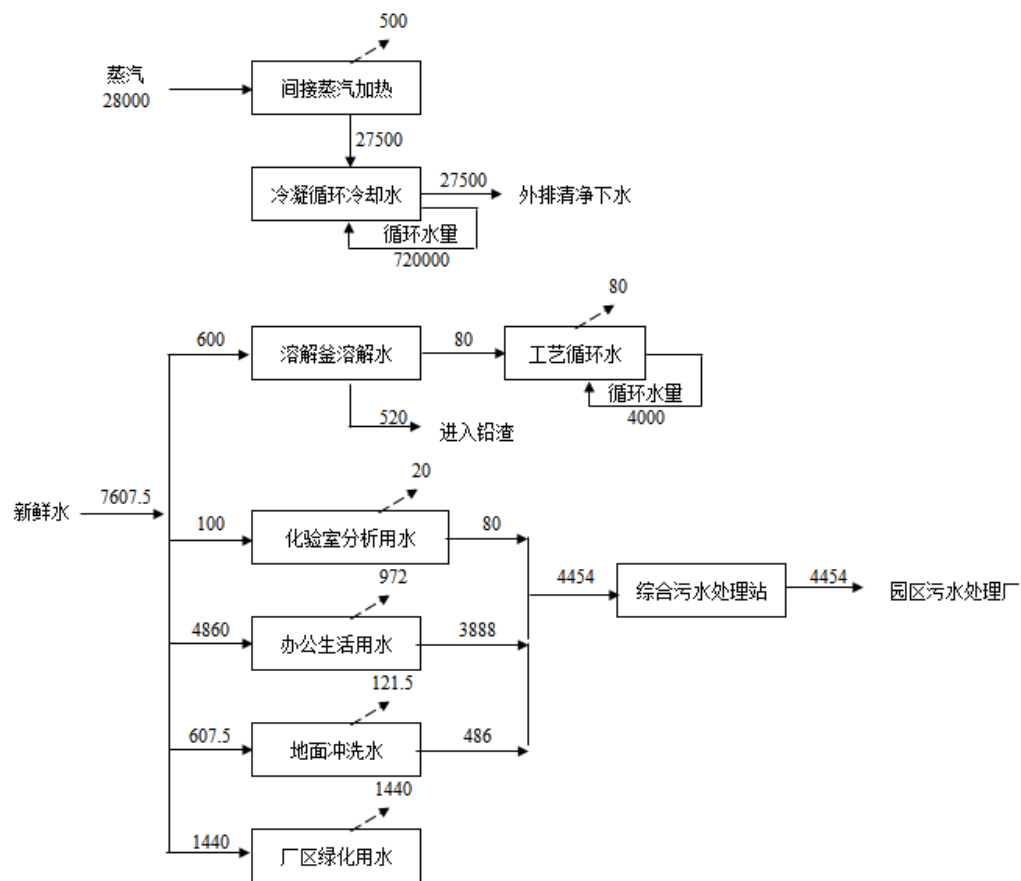


图 4.3-3 全厂水平衡图（单位：t/a）

4.3.1 蒸汽平衡

本项目蒸汽平衡详见表 4.3-3，蒸汽平衡图见图 4.3-3。

表 4.3-3 本项目蒸汽平衡表

序号	蒸气来源	产量	用气装置	用量（t/a）	冷凝回水量（t/a）
1	园区供汽	28000	蒸馏釜	27500	冷凝回水量为27500t/a管网损失500t/a
2			管网损失	500	
3	合计	28000	合计	28000	28000

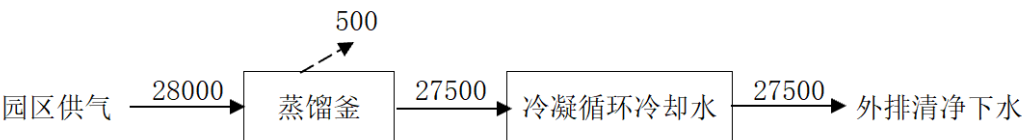


图 4.3-3 全厂蒸汽平衡图

4.4 污染源源强核算

4.4.1 废气

4.4.1.1 有组织废气排放

本项目废气污染源主要有天然气燃烧废气、熔化废气、造粒废气、合成釜放空废气、设备放空废气、车间无组织废气、罐区无组织废气、污水处理站无组织废气。

(1) 天然气燃烧废气、熔化废气、造粒废气（DA001）

①天然气燃烧废气 G_1

金属铅、钠在坩埚内加热熔化以制备符合工艺要求的铅钠合金，坩埚炉采用天然气作为燃料，坩埚炉天然气年用量 90 万 m^3/a 。本项目坩埚炉采用低氮燃烧器。参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表—燃气工业锅炉，以天然气为燃料的室燃炉，二氧化硫产生系数为 $0.02S \text{ kg/万 } m^3 \text{ 原料}$ （S 为含硫量，根据天然气二类标准，取用 S 为 $100mg/m^3$ ），氮氧化物产生系数为 $15.87kg/\text{万 } m^3 \text{ 原料}$ （低氮燃烧-国内一般）。同时参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中 4411 火力发电、4412 热电联产行业系数手册，以天然气为燃料，颗粒物产生系数为 $103.9mg/m^3$ 天然气。

表 4.4-1 坩埚炉天然气燃烧污染物产排情况一览表

污染源	污染物	单位	产污系数	烟气源强		排气方式
				kg/h	t/a	
坩埚炉	颗粒物	mg/Nm^3 -燃气	103.9	0.013	0.093	15m 高排气筒 (DA001)
	SO ₂	$kg/\text{万 } Nm^3$ -燃气	2	0.025	0.18	
	NO _x	$kg/\text{万 } Nm^3$ -燃气	15.87（低氮燃烧—国内一般）	0.2	1.42	

该部分废气与处理后的熔化废气合并经 15m 高排气筒（DA001）排放。

②熔化废气 G_2

金属铅、钠在坩埚内加热熔化以制备符合工艺要求的铅钠合金，该过程为避免湿空气进入（因金属钠活性强，遇水会引起剧烈反应而燃烧），缓慢通入干燥

氮气进行保护，为保持系统压力平衡，气体排放速率与通氮速率基本保持平衡，为 $2\sim 3\text{m}^3/\text{h}$ 。坩埚炉内温度为 $350^\circ\text{C}\sim 380^\circ\text{C}$ ，控制温度可大幅减少铅蒸汽的产生，因此排出气体中主要成分为氮气，其次可能夹带的污染物为极少量的铅蒸汽。该部分废气经袋式除尘器处理后与天然气燃烧废气 G_1 、造粒废气 G_3 合并后经 15m 高排气筒（DA001）排放。

本项目污染物源强类比沂水九和燃油助剂有限公司例行监测数据，2010 年 9 月 30 日临沂市环保局以临环发[2010]192 号文批复了沂水九和燃油助剂有限公司年产 10000 吨燃油助剂-乙基液生产项目，临沂市环保局 2014 年 3 月 26 日对沂水九和燃油助剂有限公司年产 10000 吨燃油助剂-乙基液生产项目组织并完成了项目竣工环境保护验收。该项目与本项目采用相同工艺及原辅材料，项目均“以铅钠合金为原料，在乙酸乙酯催化剂作用下与氯乙烷反应制成粗品四乙基铅后进行蒸馏精制”，且两个项目主要设备规格均相同。因此，本项目污染物排放类比沂水九和燃油助剂有限公司数据是可行的。

根据沂水九和燃油助剂有限公司例行监测数据，实际生产运行负荷为 1.2t/d 时，该部分废气铅及其化合物排放量为 $1.86\times 10^{-5}\text{kg/h}$ ，类比同类项目，本项目该类废气铅及其化合物排放量为 0.0005kg/h。

③造粒废气 G_3

高温熔化，搅拌均匀后的铅钠合金在 1 分钟内进入预先准备好的 $15\sim 20^\circ\text{C}$ 锭子油中成粒。此过程控制锭子油升温至 50°C 左右，并产生少量锭子油挥发。其主要污染物为 TVOC。

该部分废气经袋式除尘器处理后与天然气燃烧废气 G_1 、熔化废气 G_2 合并后经 15m 高排气筒（DA001）排放。

（2）合成釜放空废气、设备放空废气（DA002）

①合成釜放空废气 G_4

乙基化反应结束并蒸出过量氯乙烷后，合成釜需将余压放空再排出物料进入下一工序进行分离。当釜上表压显示接近为 0 时，关闭排空阀。此放空过程排出的气体中主要含氯乙烷，四乙基铅，少量乙酸乙酯和副反应生成的丁烷。

该部分废气同造粒废气 G_3 、设备放空废气 G_5 合并后依次经两级串联冷凝(以 $-15^{\circ}\text{C}\sim-20^{\circ}\text{C}$ 低温冷冻盐水冷却)回收料液返回精馏釜二次精馏,其他不凝气经二级活性炭装置处理后由 50m 高排气筒 (DA002) 排放。

②设备放空废气 G_5

溶解釜、蒸馏釜等各设备的放空废气同造粒废气 G_3 、合成釜放空废气 G_4 合并后依次经两级串联冷凝(以 $-15^{\circ}\text{C}\sim-20^{\circ}\text{C}$ 低温冷冻盐水冷却)回收料液返回精馏釜二次精馏,其他不凝气经二级活性炭装置处理后由 50m 高排气筒 (DA002) 排放

根据沂水九和燃油助剂有限公司例行监测数据,实际生产运行负荷为 1.2t/d 时,该部分废气铅及其化合物排放量为 $1.82\times 10^{-5}\text{kg/h}$,TVOC 排放量为 0.016kg/h ,类比同类项目,本项目该类废气铅及其化合物排放量为 0.0005kg/h ,TVOC 排放量为 0.45kg/h 。

4.4.1.2 无组织废气排放

(1) 车间无组织废气

本项目合成车间内设置四乙基铅生产线。生产线涉及氯乙烷、溶剂油、二溴乙烷、乙酸乙酯等挥发性有机物,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。

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漏 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:

$E_{\text{设备}}$: 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 ;

$e_{\text{TOC},i}$: 密封点 i 的总有机碳 (TOC) 排放速率, kg/h , 见表 3.4-11;

$WF_{\text{VOCs},i}$: 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;

WFTOC, 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 4.4-2 设备与管线组件 eTOC, i 取值参数表类型

类型	设备类型	排放速率 eTOC, 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 7200 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 4.4-3。

表 4.4-3 各生产车间设备与管线组件 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	合成车间	气体阀门	100	0.024	0.05
2		开口阀或开口管线	40	0.03	0.03
3		有机液体阀门	60	0.036	0.05
4		法兰或连接件	500	0.044	0.48
5		泵、压缩机、搅拌器、泄压设备	10	0.14	0.03
6		小计	/	/	0.63

经计算, 本项目合成无组织泄漏 VOCs 排放量为 0.63t/a。

(2) 污水处理站无组织废气

污水处理系统在运行过程中, 由于伴随微生物、原生动物、菌胶团等生物的新陈代谢而产生恶臭污染物, 主要成分为 H_2S 、 NH_3 等物质。本项目恶臭废气产生的部位主要为收集池、调节池、生化池等各单元。本项目生活废水处理站废水 BOD_5 的含量很低, 根据美国 EPA 对城市污水处理厂恶臭污染物产生情况的研究结果: 处理 1g 生化需氧量 (BOD) 产生氨气 (NH_3) 0.0031g、硫化氢 (H_2S) 0.00012g, 本项目处理的生化需氧量 (BOD) 量为 0.984t/a, 则 NH_3 产生量为 0.003t/a, H_2S 产生量为 0.0001t/a。

(3) 罐区无组织废气

根据《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》，有机液体储存与调和污染源 VOCs 排放量的核算方法采用公式法。升级示范项目新建 2 座 25m³ 溶剂油罐，2 座 25m³ 氯乙烷储罐，2 座 20m³ 铈子油储罐，2 座 10m³、2 座 30m³ 成品罐。其中氯乙烷储罐为压力罐，成品罐为全密闭储罐，因此氯乙烷、成品罐不计算储罐大小呼吸，本次对溶剂油罐、铈子油管进行“大小呼吸”核算。核算结果见表 4.4-4。

表 4.4-4 有机液体储存与调和挥发损失核算表

序号	设备名称	型式	储存物质	依托/ 新建	储罐数量	容积 (m ³)	周转量	VOCs 产生量	VOCs 无组织	末端 治理 措施
					(个)		(t/a)	(t/a)	排放量 (t/a)	
罐组一										
1	溶剂油 罐	固定 顶	溶剂 油	新建	2	25	1500	0.4	0.4	/
罐组三										
2	铈子油 储罐	固定 顶	铈子 油	新建	2	20	1000	0.36	0.36	/
3	合计							0.76	0.76	

综上所述，本项目罐组无组织 VOCs 排放量约为 0.76t/a。

4.4.1.3 本项目废气污染物排放情况

本项目有组织废气污染源治理措施及污染物排放情况详见表 4.4-5，无组织废气污染源污染物排放情况详见表 4.4-6。

表 4.4-5 本项目有组织废气污染物排放情况

污染源 编号	污染源名称	污染物	废气量 (Nm ³ /h)	污染物产生			治理措施	去除 效率 (%)	污染物排放			数据来 源	年 排 放 时 间 (h)	排 放 形 式 (连 续 、 间 断)	排放参数		
				产生 量	产生 速率	产生 浓度			排 放 量	排 放 速率	排 放 浓度				高 度 m	内 径 m	温 度 ℃
				t/a	kg/h	mg/m ₃			t/a	kg/h	mg/ m ³						
DA001	天然气燃烧 废气、熔化 废气、造粒 废气	颗粒物	25000	0.093	0.013	0.87	低氮燃烧技 术	0	0.09	0.013	0.87	系数法	720 0	连 续	1 5	0. 4	100
		二氧化硫		0.18	0.025	1.67		0	0.18	0.025	1.67	系数法					
		氮氧化物		1.42	0.2	13.33		0	1.42	0.2	13.3 3	系数法					
		铅及其化合 物		0.72	0.1	7	袋式除尘器	99.5	0.00 4	0.000 5	0.03	类比					
		TVOC		2.50	0.35	23.15	/	0	2.50	0.35	23.1 5	类比					
DA002	合成釜放空 废气、设备 放空废气	铅及其化合 物	28000	0.02	0.00	0.03	冷凝+二级活 性炭吸附	80	0.00 4	0.000 5	0.00 6	类比	720 0	连 续	5 0	1. 2	20
		TVOC		108.0 0	15.00	536		97	3.24	0.45	16	类比					

表 4.4-6 本项目无组织废气污染物排放情况

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	合成车间无组织废气	TVOC	0.63	0.09	18.5	78×10
2	污水处理站无组织废气	氨	0.003	0.0004	5	26×11
		硫化氢	0.0001	0.00001		
3	罐区无组织废气（罐组一）	TVOC	0.4	0.06	5.8	21×13

5	罐区无组织废气（罐组三）	TVOC	0.36	0.05	5.8	30×13

4.4.2 废水

4.4.2.1 废水产生情况

(1) 化验室检测化验废水 (W_1) ,

化验室检测废水产生量约为 80t/a, 该部分废水主要为实验人员清洁用水, 废水中不含含铅物质, 实验室产生的含铅废液均经收集后按照危险废物收集并处置。主要污染物为 COD、BOD₅、SS。化验室监测化验废水收集后经厂区综合污水处理站处理后排放至园区污水处理场进一步处理。

(2) 地面冲洗水 (W_2)

本项目造粒车间、合成车间定期需冲洗, 产生冲洗废水。造粒车间与合成车间面积约为 1012.5m², 冲洗用水量按 2.0 L/(m²·次), 每日冲洗一次, 则地面冲洗水用水量约为 607.5m³, 按照 80%的冲洗水损耗, 则地面冲洗水污水产生量约为 486 m³, 主要污染物为 COD_{Cr}、SS、石油类等, 送综合污水处理站处理。

(2) 生活污水 (W_3)

本项目职工定员 180 人, 根据《行业用水定额》(内蒙古自治区地方标准 DB15/T385-2020) 中所列定额参数, 每人最高日用水量参考值为 90L/(人·d), 拟建工程生活用水量约为 4860m³/a。产污系数按用水量的 0.8 计, 则生活废水排放量约为 3888m³/a。员工生活污水收集后经厂区综合污水处理站处理后排放至园区污水处理场进一步处理。

本项目废水产生情况见表 4.4-7。

表 4.4-7 各系统排水量及排水水质

序号	废水名称	产生节点	废水量 (m ³ /a)	废水水质	排放规律	排放去向	备注
W ₁	化验室检测化验废水	化验室检测	80	COD: 200mg/L、BOD ₅ : 150mg/L、SS: 120mg/L、石油类: 2mg/L	间断	厂区综合污水处理站	园区污水处理厂
W ₂	地面冲洗水	地面冲洗	486	COD: 300mg/L、BOD ₅ : 200mg/L、SS: 120mg/L、石油类: 100mg/L	间断	厂区综合污水处理站	
W ₃	生活污水	生活办公	3888	COD: 380mg/L、BOD ₅ : 250mg/L、SS: 200mg/L、NH ₃ -N: 35mg/L	连续	厂区综合污水处理站	

4.4.2.2 废水处理情况

本项目四乙基铅生产线生产用水均经循环水罐收集后回用至溶解釜溶解工艺,生产过程无生产废水产生。化验室产生的含四乙基铅废液收集至专用容器内,按照危险废物管理并处置,其他不含四乙基铅的化验废水收集后与厂区内员工生活污水一同经厂区综合污水处理站处理后达到《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)中二级标准,排放至园区污水处理场进一步处理。

为防止生产过程中物料的跑冒滴漏对地下水造成污染,本项目生产厂区应硬化,同时设置初期雨水收集系统,初期雨水收集送入污水处理站处理。

4.4.2.3 综合废水处理站

本项目建设一座综合废水处理站,设计处理规模为 $100\text{m}^3/\text{d}$ 。

(1) 工艺选择

本项目产生的废水主要为化验室检测化验废水和员工生活污水主要污染物为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N。污染物易于生物降解,因此本项目采用物化+生物化的方法对厂区污水进行处理。项目综合废水处理站工艺流程见图 4.4-5。

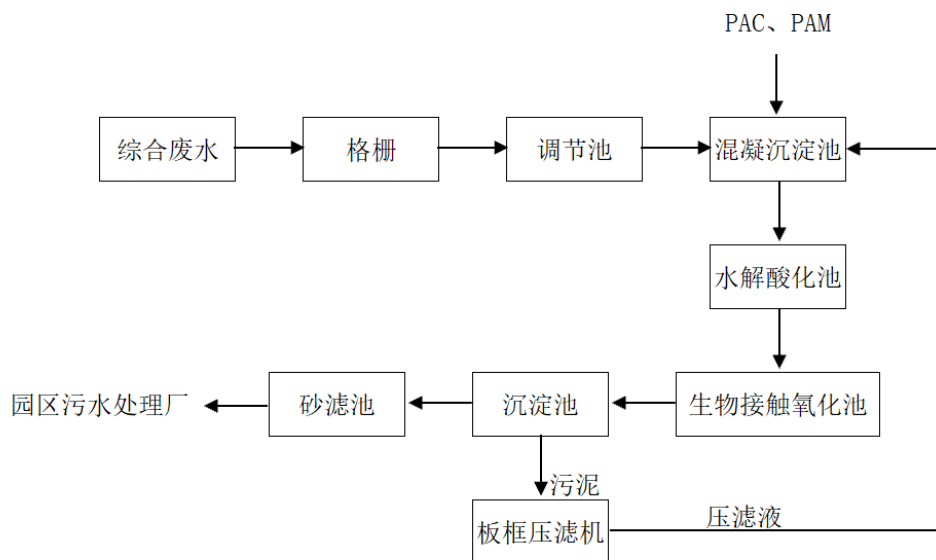


图 4.4-5 综合污水处理站处理流程图

项目废水水先经过格栅将大的悬浮杂物隔除后进入调节池,由提升泵提升进入混凝沉淀池,池中投加石灰乳调节 pH 值,由于 $\text{Pb}(\text{OH})_2$ 为两性氢氧化物,过酸或者过碱都会使其溶解,重新恶化水质,因此,设立 pH 值监测系统,根据

pH 值监测系统控制石灰乳投加泵的开关。池中同时还投加 PAC、PAM 加快絮凝体沉降，保障了对处理出水指标的要求。废水经混凝处理后进入水解酸化池进行水解酸化处理，以期降低污染负荷。经水解调节后的废水，自流进入混合式生物接触氧化池，在曝气池中设置填料，将其作为生物膜的载体。待处理的废水经潜水曝气器的曝气充氧后以一定流速流经填料，与生物膜接触，生物膜与悬浮的活性污泥共同作用进行生化反应，达到净化废水的作用。经过生化反应后的废水，其各项指标已基本达到有关要求，此后再经过沉淀池沉淀后，上清液经过砂滤池处理，其出水指标达到排放标准。

污泥排放至污泥池浓缩，由板框压滤机脱水干化处理，干泥饼定期外运，滤液回流至调节池。

项目产生的废水经厂内污水处理站处理达标后，经污水管网进入园区污水处理厂进一步处理。

(2) 进出水质

表 4.4-8 生产废水排放情况一览表

废水类别	污染因子	产生量 (t/a)	产生浓度 (mg/L)	治理措施	处理效率	排放量	排放浓度
						(t/a)	(mg/L)
综合废水	废水量	4454m³/a		综合废水处理站	/	4454m³/a	
	COD	1.64	368.04		85%	0.25	55.21
	BOD ₅	1.08	242.75		90%	0.11	24.27
	SS	0.85	189.83		85%	0.13	28.48
	NH ₃ -N	0.14	30.55		75%	0.03	7.64
	石油类	0.05	10.95		85%	0.01	1.64

由表可知，经处理后，废水水质满足《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）中二级标准要求。

本项目污水处理站设置情况见表 4.4-9。

表 4.4-9 本项目污水处理站设置情况表

序号	名称	设计处理规模	实际处理废水量	处理工艺	处理废水来源	处理后尾水去向
1	综合污水处理站	100m ³ /d	14.85m ³ /d	格栅→调节池→混凝沉淀池→水解酸化池→生物接触氧化池→沉淀池→砂滤池	化验室检测化验废水、地面冲洗水、生活污水	园区污水处理厂

4.4.3 固体废物

(1) 铅渣

本项目铅渣属于危险废物（HW31 900-025-31）。项目铅渣产生量为38008.78t/a，本项目溶解釜剩余物料主要为铅渣、氯盐、水和微量四乙基铅，收集后送至危废暂存间控水，脱除的水送至循环水罐作为循环溶解水使用，脱水后的铅渣为危险废物，外送委托有资质单位进一步处理。

(2) 实验室分析废液

本项目实验室分析废液属于危险废物（HW31 900-025-31），本项目产生的实验室分析废液产生量约为0.2t/a，废液中主要污染物为PH、COD、石油类、四乙基铅、总铅等，属于危险废物，委托有资质单位进行处理。

(3) 综合污水处理站污泥

生产废水进入生化废水处理站，经沉淀压滤之后，会产生污泥，主要污染物为微生物、底泥等，本项目污水处理站污泥定期打捞后经板框压滤机脱水，压滤后滤饼，属于一般固废，暂存后外送填埋处置。本项目污泥产生量约为32t/a。

(4) 废机油及废油桶

企业设备检修过程、空压机等会产生的废机油，属于危险废物（HW08 900-249-08），用桶装收集暂存于危险废物暂存库，定期委托具有资质单位处理。废油桶属于危险废物HW08（HW08 900-249-08），暂存于危险废物暂存库，定期委托具有资质单位处理。

(5) 废布袋

本项目坩埚炉熔化废气经袋式除尘器处理后排放，袋式除尘器布袋更换将产生一定量的废布袋，废布袋可能沾染一定的含铅粉尘，属于危险废物（HW31 900-025-31），年产生量约为0.8t。

(6) 除尘灰

本项目坩埚炉熔化废气经袋式除尘器处理后排放，除尘过程中将产生一定量的除尘灰，该部分除尘灰主要为氧化铅颗粒，属于危险废物（HW31 900-025-31），暂存于危险废物暂存库，定期委托具有资质单位处理。产生量约为0.72t/a。

(7) 废活性炭

本项目有机废气经二级活性炭吸附处理，活性炭需定期更换，将产生一定量的废活性炭，属于危险废物（HW31 900-025-31），暂存于危险废物暂存库，定期委托具有资质单位处理。产生量约为 12t/a。

（8）废手套、废抹布

本项目设备操作及日常护理过程中产生的废抹布、废手套等废弃物可能沾染含铅物质，属于危险废物，暂存于危险废物暂存库，定期委托具有资质单位处理。产生量约为 0.2t/a。

（9）实验室废包装

本项目实验室化验药品产生的废包装属于危险废物，暂存于危险废物暂存库，定期委托具有资质单位处理。产生量约为 0.1t/a。

（10）生活垃圾及生活污水

本项目生活垃圾产生量按 1kg/（人·d），年工作 300 天，全厂定员 180 人，则生活垃圾产生量为 54t/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。

本项目建成后运营期固体废物产生及处置情况表 4.4-10。

表 4.4-10 固体废物产生、综合利用与处置情况

序号	产生工序	固体废物名称	主要成分	排放规律	产生量(t/a)	利用量(t/a)	处置量(t/a)	暂存设施	固体废物性质	废物代码	危险特性	综合利用及处置措施	固废性质确定依据
S ₁	溶解釜	铅渣	金属铅渣	间断	38008.78	0	38008.78	危废暂存间	危险废物	HW31 900-025-31	T	委托有资质单位处理	名录确定
S ₂	化验室	实验室分析废液	四乙基铅	间断	0.2	0	0.2	危废暂存间	危险废物	HW31 900-025-31	T	委托有资质单位处理	名录确定
S ₃	污水处理系统	污泥	污泥	间断	32	0	32	/	一般固废	SW07 900-099-S07	/	外送填埋处置	名录确定
S ₄	设备生产过程	废油桶	废油桶	间断	0.2	0	0.2	危废暂存间	危险废物	HW08 900-249-08	T, I	委托有资质单位处理	名录确定
S ₅		废机油	废机油	间断	1.5	0	1.5	危废暂存间	危险废物	HW08 900-249-08	T, I	委托有资质单位处理	名录确定
S ₆	除尘系统	废布袋	废包装袋	间断	0.8	0	0.8	危废暂存间	危险废物	HW31 900-025-31	T	委托有资质单位处理	名录确定
S ₇	除尘系统	除尘灰	铅、氧化铅	间断	0.72	0	0.72	危废暂存间	危险废物	HW31 900-025-31	T	委托有资质单位处理	名录确定
S ₈	有机废气处理系统	废活性炭	废活性炭	间断	12	0	12	危废暂存间	危险废物	HW31 900-025-31	T	委托有资质单位处理	名录确定
S ₉	设备维护	废手套、废抹布	废手套、废抹布	间断	0.2	0	0.2	危废暂存间	危险废物	HW31 900-025-31	T	委托有资质单位处理	名录确定
S ₁₀	化验室	废包装	废包装	间断	0.1	0	0.1	危废暂存间	危险废物	HW31 900-025-31	T	委托有资质单位处理	名录确定
/	办公	生活垃	生活	间断	54	0	54	垃圾桶	生活	/	/	环卫部门清运	名录

	生活	圾	垃圾						垃圾				确定

4.4.4 噪声

本工程产生的噪声主要为机械撞击、磨擦、转动等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，主要噪声源有：各类泵、冷凝器、风机、液压站、行车等，噪声值在 70~110dB（A）之间。采取的控制措施如下：

（1）各种风机设消声器，并设有基础减振设施。

（2）各种给、排水泵设有基础减振垫；水泵设置在水泵房内，通过泵房墙体隔声。

（3）在管道设计中，采取防振、防冲击措施，减轻振动噪声，改善风管及流体输送过程的流场状况，减少空气动力性噪声。

（4）冷却塔、电动机等选用低噪声设备，噪声源集中的厂房设隔音操作室。

在建设厂房时，通过选择吸声效果好的墙体材料，可大大降低噪声对环境的影响；在总平面布置时利用地形、厂房、声源方向性及绿化植物吸收噪声的作用等因素进行合理布局，充分考虑综合治理的作用来降低噪声污染。

经采取上述措施后，预计厂区边界昼夜噪声值可分别低于 65dB(A)和 55dB(A)，符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的 3 类标准限值。

本工程主要噪声源声学参数见表 4.4-11。

表 4.4-11 本项目噪声排放特征表

序号	设备	数量	声功率级(dB)	运行时段	减噪措施	备注
1	齿轮泵	3	~90	24h	减振基础、隔声	室内
2	齿轮泵	2	~90	24h	减振基础、隔声、消音器	室内
3	回流冷凝器	6	~100	24h	减振基础、隔声	室内
4	行车	1	~95	24h	减振基础、隔声、消音器	室内
5	自吸式磁力泵	2	~95	24h	减振基础、隔声、消音器	室内
6	分水器	2	~95	24h	减振基础、隔声、消音器	室内
7	蒸馏冷凝器	5	~85	24h	减振基础、隔声	室内
8	自动分离器	5	~85	24h	减振基础、隔声	室内
9	齿轮泵	2	~95	24h	减振基础、隔声、消音器	室内
10	磁力泵	3	~85	24h	隔声	室内
11	制冷机	2	~85	24h	减振基础、隔声	室内
12	制氮机	2	~90	24h	减振基础、隔声、消音器	室内
13	真空泵	2	~90	24h	减振基础、隔声	室内
14	离心水泵	4	~85	24h	减振基础、隔声	室内
15	消防水泵	2	~95	24h	减振基础、隔声、消音器	室内
16	冷却塔	1	~95	24h	减振基础、隔声、消音器	室内
17	液压站	1	~85	24h	减振基础、隔声	室内
18	风机	1	~85	24h	减振基础、隔声	室内
19	行车		~85	24h	减振基础、隔声	室内
20	尾气冷凝器	1	~85	24h	减振基础、隔声	室内

21	干燥系统冷凝器	3	~90	24h	减振基础、隔声	室内
22	冷却塔	1	~85	24h	减振基础、隔声	室内
23	液压站	1	~85	24h	减振基础、隔声	室内

4.5 项目“三废”统计

本项目建成后全厂三废排放统计，见表 4.5-2。

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
废气	有组织排放	颗粒物	0.093	0.00	0.09	/
		二氧化硫	0.18	0.00	0.18	/
		氮氧化物	1.42	0.00	1.42	/
		铅及其化合物	0.74	0.73	0.008	/
		TVOC	110.50	104.76	5.74	/
	无组织排放	TVOC	1.39	0.00	1.39	/
		氨	0.003	0.00	0.003	/
		硫化氢	0.0001	0.00	0.0001	/
	全厂合计	颗粒物	0.093	0.00	0.093	/
		二氧化硫	0.18	0.00	0.18	
		氮氧化物	1.42	0.00	1.42	
		铅及其化合物	0.74	0.73	0.008	
		TVOC	111.89	104.76	7.13	
		氨	0.003	0.00	0.003	/
		硫化氢	0.0001	0.00	0.0001	/
废水	废水量		4454	0	4454	综合污水处理站处理后送园区污水处理
	COD		1.64	1.39	0.25	
	BOD ₅		1.08	0.97	0.11	
	SS		0.85	0.72	0.13	
	NH ₃ -N		0.14	0.11	0.03	
	石油类		0.05	0.04	0.01	
固废	危险废物		38024.5	38024.5	0	交由有资质单位处理
	一般固废		32	32	0	外送填埋
	生活垃圾		54	54	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。

考虑到污染物排放影响，本项目选取有机废气处理设施因故障停止运行时污染物排放情况进行考虑。

(1) 废气非正常排放

本项目对有机废气非正常排放进行分析。正常工况下，各生产装置产生的有机废气经冷凝+二级活性炭处理达标后排放。假设处理装置发生故障，导致对 TVOC 处理效率降为 0%。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

污染源项目	持续时间 (min)	废气量Nm ³ /h	TVOC非正常排放速率 (kg/h)
有机废气处理设施	10	28000	15

(2) 废气非正常工况应对措施

立即触发联锁，关闭废气进口阀门，停止前端工艺废气排放，开启备用风机，对故障风机进行检修，检修完成后先进行风机空载试运行，再接入废气系统。立即关闭泄漏点前后端阀门，切断泄漏管路与装置连通，操作人员佩戴防毒面具 / 正压式呼吸器，对泄漏点进行临时封堵（如法兰泄漏用密封胶、管路破损用堵漏夹具）；若为高温 / 高浓度废气泄漏，需对泄漏区域进行通风，防止废气积聚爆炸。关停风机，关闭管路阀门，对堵塞段进行拆解清理，清理完成后对管路进行气密性测试，确保无泄漏后重启，同时检查前端预处理装置，防止再次堵塞。

同时，环评要求项目各生产装置严格按开停车的设备顺序操作。开车时，先开启后端环保设施，再由后端向前端依次开启生产设备；停车时，先关停生产设

备，最后关停环保设施。在上游原料加入停止后、而下游反应未结束前不得开启反应器阀门，必须在系统内的物料反应完毕、并导入可靠的储存罐及处理系统后，再开启系统进行检修。

总之，本项目通过控制开停设备的顺序及完备的污染物排放预防措施可基本消除其污染物超标排放问题。

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。

本项目各生产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 生产工艺与技术水平的先进性

本项目采用传统成熟工艺，并在工艺设计中进行优化、改进，如二级冰盐水冷凝系统、自动分离装置、加盖封闭式离心机、集中通风排放系统等，过程配置更合理，设备运行更稳定、安全可靠，与我国早期生产装置相比，单位产品能耗、物耗均有所降低。

合成反应装备（合成釜）采用高压密封结构，适配 0.3-0.5MPa 的反应压力，避免氯乙烷泄漏（氯乙烷为易燃易爆气体，闪点-50℃，爆炸极限 3.6%-14.8%）；釜体内部设置导流板和高效搅拌桨，确保原料充分接触，提升反应转化率，减少副反应发生；釜体外部配备夹套式加热/冷却装置，可精准控制反应温度在 100-120℃，实现恒温反应。配备在线监测系统，实时检测釜内温度、压力、原料浓度等参数，通过 PLC 控制系统实现参数自动调节，一旦出现参数异常，可自动报警并调整反应条件，确保反应稳定进行；部分先进设备可实现反应过程的全程自动化控制，减少人工干预，降低操作风险。分离提纯装备采用高效蒸馏塔，提升传质效率，缩短蒸馏时间；精馏塔配备智能回流控制系统，可精准控制回流比，确保产品纯度。

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铅、钠、氯乙烷、溶剂油、二溴乙烷、乙酸乙酯、锭子油等；能源消耗主要为水、天然气、蒸汽、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。

本项目主要原辅料和能源消耗及指标核算见表 4.7-1。

表 4.7-1 本项目主要原辅料及能源消耗一览表

序号	项目	单位	数量	备注
主要原辅材料消耗				
1	铅	t/a	24000	汽车运输
2	钠	t/a	3600	汽车运输
5	氯乙烷	t/a	15000	汽车运输
6	溶剂油	t/a	1500	汽车运输
7	二溴乙烷	t/a	3500	汽车运输
8	乙酸乙酯	t/a	200	汽车运输

9	锭子油	t/a	1000	汽车运输
能源消耗量				
1	电力	10 ⁴ kWh/a	300	园区接入
2	新鲜水	m ³ /a	7607.5	由园区供水管网
5	天然气	万 Nm ³ /a	90	园区天然气管网
6	蒸汽	t/a	7200	园区蒸汽管网

(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廓、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，三废排放指标详见以下指标。

4.7.3.1 废气排放指标

本项目废气排放指标分析见表 4.7-2。

表 4.7-2 本项目废气产生指标一览表

类别	污染物名称		产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)	备注
废气	有组织排放	颗粒物	0.093	0.00	0.09	/
		二氧化硫	0.18	0.00	0.18	/
		氮氧化物	1.42	0.00	1.42	/
		铅及其化合物	0.74	0.73	0.008	/
		TVOC	110.50	104.76	5.74	/
	无组织排放	TVOC	1.39	0.00	1.39	/
		氨	0.003	0.00	0.003	/
		硫化氢	0.0001	0.00	0.0001	/
	全厂合计	颗粒物	0.093	0.00	0.09	/
		二氧化硫	0.18	0.00	0.18	
		氮氧化物	1.42	0.00	1.42	
		铅及其化合物	0.74	0.73	0.008	
		TVOC	111.89	104.76	7.13	
		氨	0.003	0.00	0.00	/
		硫化氢	0.0001	0.00	0.00	/

4.7.3.2 废水排放指标

本项目废水排放指标分析见表 4.7-5。

表 4.7-5 本项目废水排放指标一览表

类别	污染物名称	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)	备注
废水	废水量	3968	0	3968	综合污水处理站处理后送园区污水处理
	COD	1.49	1.27	0.22	
	BOD5	0.98	0.88	0.1	
	SS	0.79	0.67	0.12	
	NH ₃ -N	0.14	0.1	0.04	
	石油类	0.0002	0.00017	0.00003	
固废	危险废物	38024.8	38024.8	0	交由有资质单位处理

	生活垃圾	54	54	0	定期统一送入园区的环卫部门处置

本项目废水经处理后，外排九原水质净化厂，水质较清洁，排放污染物指标较低。

4.7.3.3 固体废物产生指标

本项目固体废物产生指标分析见表 3.7-6。

表 3.7-6 本项目固体废物产生指标一览表

类别	污染物名称	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)	备注
固废	危险废物	38024.2	38024.2	0	交由有资质单位处理
	一般固废	32	32	0	外送填埋
	生活垃圾	54	54	0	定期统一送入园区的环卫部门处置

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

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比邻。地理坐标为东经 109°51'~111°25'，北纬 40°15'~42°45'，东西宽约 182 公里，南北长约 270km，全市总面积为 27768km²。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。

内蒙古包头九原工业园区—新材料产业园（地块一）北至包兰铁路，西、南至南绕城公路，东至宋昭公路；内蒙古包头九原工业园区—新材料产业园（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九原工业园区—新材料产业园（地块二），地理位置见图 2.1-2。

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，海拔高度 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，南部为黄河冲击平原，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（2003~2022 年）的气象资料显示：年平均气温为 8.1℃，极端最高气温为 33.9℃，极端最低气温为-22.6℃；年平均气压为 853.5hPa；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 NW 风，出现频率为 9.8%，静风的年出现频率为 15.2%。

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。草木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。草木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

5.2.1.1 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″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
中心城区	一类区	南海子湿地自然保护区范围	16.64	N:40°30′8″-40°33′32″E:109°59′2″-110°2′26″	东河区
	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范围	12.4	/	/
		白云区城镇建设用地范围	5	/	/
		土右旗萨拉齐镇城镇建设用地范围	5	/	/
		固阳县金山镇城镇建设用地范围	7	/	/

		达茂旗百灵庙镇城镇建设用地区域	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源井为收集潜水的情况，划定取水井半径 200 米区域为一级保护区的同时划定

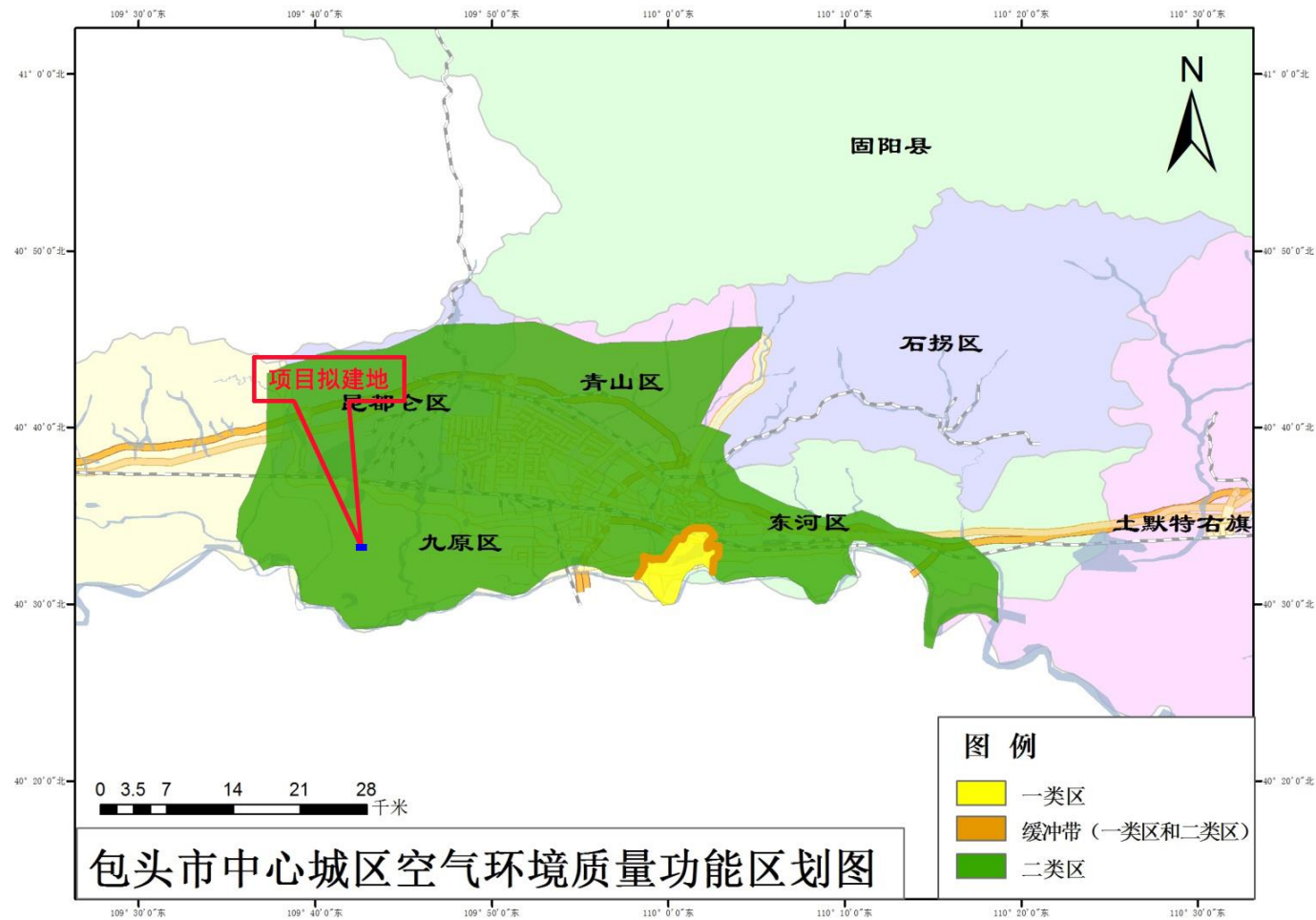


图 5.2-1 本项目拟建地与包头市空气环境功能区划位置关系图

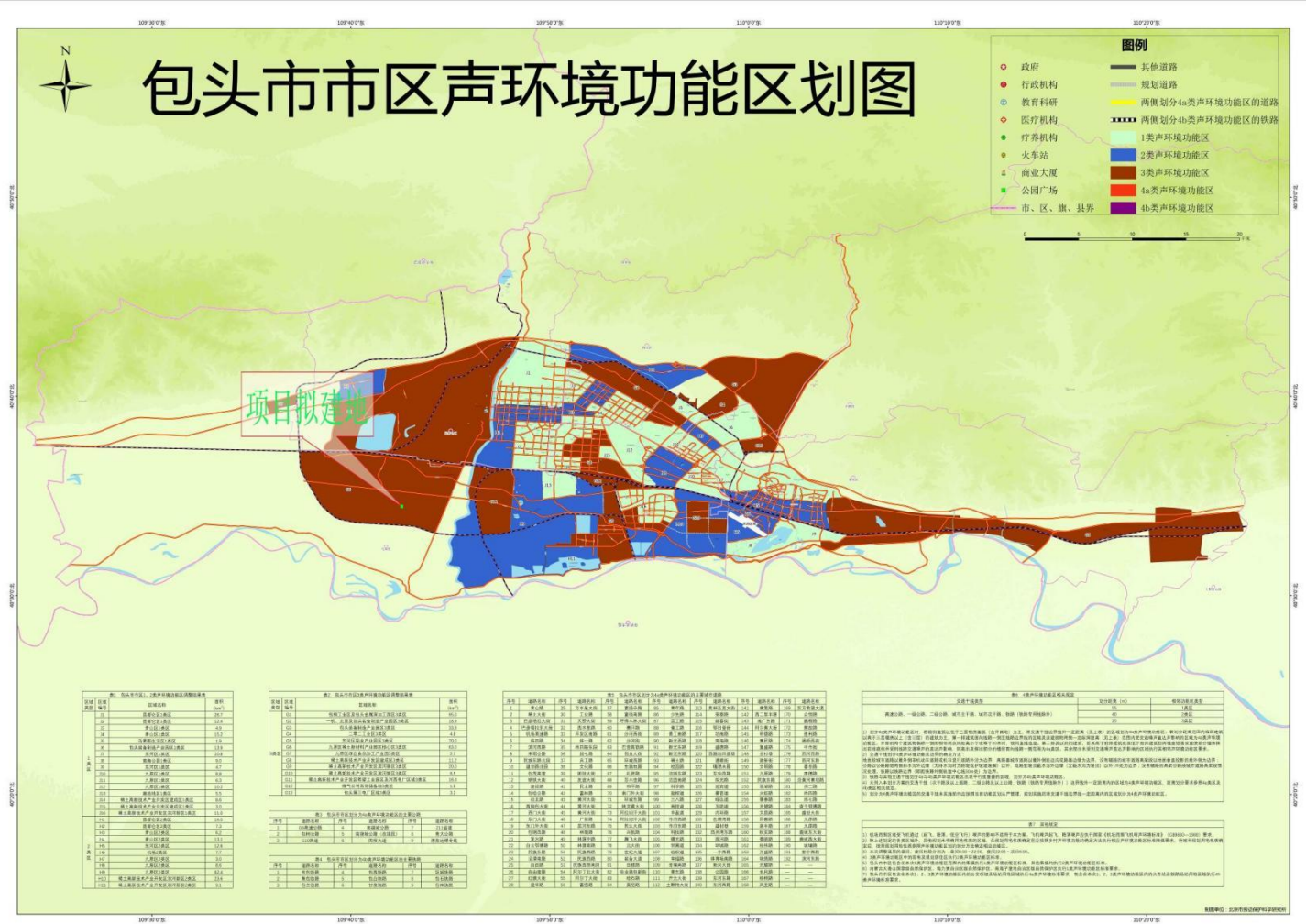


图 5.2-2 本项目拟建地与包头市声环境功能区划位置关系图

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

		准的要求。	km的面积。
	饮用水源保护区	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。
	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，五分子一二分子一头分子一卜尔汗图一哈业脑包一龙银锁一赵家营子一武银福窑子一四道沙河村。
	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 城市总体规划和环保规划

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 5.3-1。

表 5.3-1 “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		核与辐射	放射源辐射事故发生率(起/每万枚)	0	0	预期性
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 内蒙古包头九原工业园区—新材料产业园总体规划（2021-2030）

5.4.1 规划基本情况

5.4.1.1 位置

内蒙古包头九原工业园区—新材料产业园（地块一）北至包兰铁路，西、南至南绕城公路，东至宋昭公路；内蒙古包头九原工业园区—新材料产业园（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

包头九原工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，把包头九原工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：包头九原工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

内蒙古包头九原工业园区—新材料产业园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。

本项目位于园区新型化工及高分子材料产业区，年产 1 万吨氯丁橡胶，项目建设符合园区产业发展规划。

5.4.2 总体布局规划

内蒙古包头九原工业园区—新材料产业园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 。

内蒙古包头九原工业园区—新材料产业园产业布局见图 5.4-1。

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铺设 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 $2\times 40\text{MVA}$ ，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 $2\times 180\text{MVA}$ 或 $3\times 180\text{MVA}$ ，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 m^3 。长呼管线的设计年输气量为 9.56 亿 m^3 ，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（ $\text{PN}=0.2\text{Mpa}$ ）；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 $75\text{W}/\text{m}^2$ ，工业建筑 $90\text{W}/\text{m}^2$ ，仓储建筑 $75\text{W}/\text{m}^2$ ，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 $0.7\sim 1.0\text{km}^2$ 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

新材料产业园全部为二类大气环境功能区，总体空气环境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。

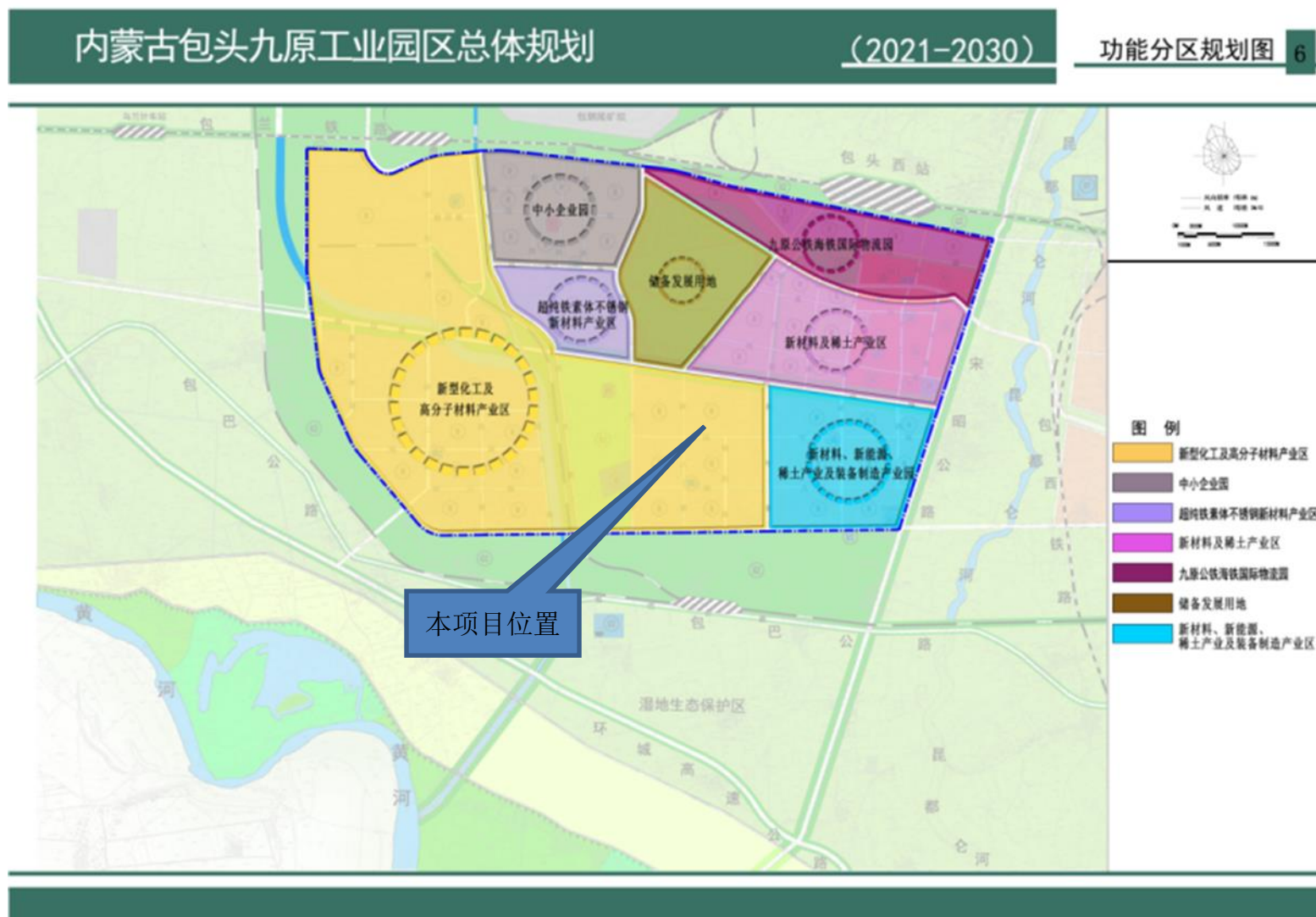


图 5.4-1 内蒙古包头九原工业园区—新材料产业园产业布局图

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 5.4-2。

表 5.4-2 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	明拓集团铬业科技有限公司	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责任有限公司	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	包头三钐稀土有限公司	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 5.4-3。

表 5.4-3 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	580.73m ³ /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	明拓集团铝业科技有限公司	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：5.52m ³ /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 生活污水：2	九原水质净化厂
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 生活污水：6.816	九原水质净化厂 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 生活污水：0.6	九原水质净化厂
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责任有限公司	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 生活污水：35.71	九原水质净化厂
35	包头市朗易商贸有限公司	生产净废水：1.2 生活污水：0.96	九原水质净化厂
36	包头市金为达稀土材料有限公司	生产净废水：0.63 生活污水：8.48	九原水质净化厂
37	包头市吉乾稀土新材料有限公司	生产净废水：0.4 生活污水：10.56	九原水质净化厂
38	包头普立特新材料有限公司	生产净废水：0.5 生活污水：8	九原水质净化厂
39	包头三钎稀土有限公司	生产净废水：0.12 生活污水：1.6	九原水质净化厂
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 54-4。

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 5.4-4 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	明拓集团铝业科技有限公司	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
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责任有限公司	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

5.4.6 环境质量现状调查与评价

5.4.7 环境空气质量现状监测与评价

5.4.7.1 项目所在区域达标区判定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中 6.4.1.1 中的内容“城市环境空气质量达标评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标”。

由表 4.5-1 可知，各因子均未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中二级标准限值的要求，因此项目所在区域为达标区。

5.4.7.2 基本污染物环境质量现状

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	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	16	60	26.7	达标
NO ₂	年平均质量浓度	31	40	77.5	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	57	70	81.4	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	26	35	74.3	达标
CO	95%日平均浓度	1.5	4	37.5	达标
O ₃	90%8h 平均浓度	144	160	90	达标

由上表可知，2024年包头市建成区六项污染物中SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}的年均值，CO24小时平均第95百分位数和臭氧日最大8小时平均第90百分位数均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中二级标准的要求，所以项目所在区域为达标区。

5.4.7.3 其他污染物环境质量现状

为了掌握评价区环境空气质量现状，本评价委托内蒙古华智鼎检测技术有限公司对项目范围内进行了环境空气质量现状监测。同时引用《明拓（内蒙古）资源综合利用有限公司矿热炉尾气生物发酵乙醇项目》监测数据

(1) 监测点位、项目及时间

在项目厂址所在区域布设 1 个监测点位，监测点分布见表 4.5-2 及图 4.5-1。

表 5.5-2 其它污染物补充监测点位基础信息表

序号	监测点名称	监测项目	监测时间	备注
1	本项目厂址	8 小时浓度监测项目：总挥发性有机物； 日平均浓度监测项目：铅、TSP；	2026 年 03 月 07 日 ~2026 年 03 月 13 日	委托监测
2	西沙湾村	1h 平均浓度监测项目：氨、硫化氢；	2025 年 07 月 26 日 ~2025 年 08 月 01 日	引用数据



图 5.5-1 环境空气及声环境现状监测点位图

(2) 采样及分析方法

采样、分析及检出限见表 5.5-3 所示。

表 5.5-3 分析及检出限

序号	分析项目		检测依据	检出限/最低检出浓度	单位
1	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	7	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
2	铅		《环境空气 铅的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》(HJ 539-2015) 及修改单	0.009	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
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	0.01	mg/m^3
4	挥发性有机物	苯	《环境空气 挥发性有机物的测定吸附管采样-热脱附/气相色谱-质谱法》(HJ 644-2013)	0.4	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
5		甲苯		0.3	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
6		乙苯		0.3	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
7		邻-二甲苯		0.6	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
8		间/对-二甲苯		0.6	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
9		苯乙烯		0.6	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
10		氯苯		0.3	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
11		1,1-二氯乙烷		0.4	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
12		1,2-二氯乙烷		0.8	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
13		顺式-1,2-二氯乙烯		0.5	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
14		1,2-二氯丙烷		0.4	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
15		1,2-二氯苯		0.7	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
16		1,3-二氯苯		0.6	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
17		1,4-二氯苯		0.7	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
18		1,1,1-三氯乙烷		0.4	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
19		1,1,2-三氯乙烷		0.4	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
20		三氯乙烯		0.5	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
21		三氯甲烷		0.4	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
22		四氯化碳		0.6	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
23		四氯乙烯		0.4	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
24		1,1,2,2-四氯乙烷		0.4	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
25		1,1-二氯乙烯		0.3	$\mu\text{g}/\text{m}^3$
26		氯丙烯		0.3	$\mu\text{g}/\text{m}^3$

27		二氯甲烷		1	μg/m ³
28		顺式-1,3-二氯丙烯		0.5	μg/m ³
29		反式-1,3-二氯丙烯		0.5	μg/m ³
30		1,2-二溴乙烷		0.4	μg/m ³
31		4-乙基甲苯		0.8	μg/m ³
32		1,3,5-三甲基苯		0.7	μg/m ³
33		1,2,4-三甲基苯		0.8	μg/m ³
34		1,2,4-三氯苯		0.7	μg/m ³
35		六氯丁二烯		0.6	μg/m ³

(3) 监测结果分析

环境空气现状监测结果统计见表 6.5—4。

表 6.5—4 其他污染物环境空气现状监测结果统计

监测点位	污染物	平均时间	评价标准 (μg/m ³)	监测浓度范围 (μg/m ³)	最大浓度占标率 (%)	超标率(%)	达标情况
厂址下风向	TSP	日均值	300	82~118	39.33	0	达标
	铅及其化合物	日均值	/	0.009L	/	/	/
	挥发性有机物	日最大8小时均值	600	33.5~78.3	13.05	0	达标
西沙湾村	氨	1小时均值	200	12~15	7.5	0	达标
	硫化氢	1小时均值	10	2~4	40	0	达标

根据监测结果：TSP 日平均浓度满足《环境空气质量标准》(GB3095-2026) 中二级标准；TVOC 日最大 8 小时均值、氨 1 小时均值、硫化氢 1 小时均值浓度满足《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 D 相关标准限值要求。监测结果表明：项目所在地周边项目涉及的特征污染物均达标。

5.4.8 地下水环境质量现状调查与评价

为了解本项目所在区域地下水水质现状，并为影响评价提供基础资料和数据，本评价委托内蒙古华智鼎检测技术有限公司对项目区周边 7 个地下水井的潜水水质水位进行了现状监测（S1~S7），并对周边 7 个地下水井水位进行了调查（S8~S14），监测点位见表 5.5-5 和图 5.5-2。

表 5.5-5 地下水环境现状监测点位信息一览表

分区	编号	经度	纬度	井深 (m)	结构	开采层位	用途
评价区	S1	109°42'30.91"	40°34'18.65"	50	钢管	第四系松散岩类孔隙水	灌溉用水
	S2	109°42'37.86"	40°35'14.40"	25	钢管	第四系松散岩类孔隙水	地下水监测井
	S3	109°41'13.32"	40°34'7.11"	30	PVC管	第四系松散岩类孔隙水	污水厂监测井
	S4	109°42'28.68"	40°34'48.82"	25	钢管	第四系松散岩类孔隙水	地下水监测井
	S5	109°41'26.63"	40°35'3.10"	55	水泥管	第四系松散岩类孔隙水	灌溉用水
	S6	109°41'2.51"	40°34'33.28"	50	钢管	第四系松散岩类孔隙水	灌溉用水
	S7	109°41'33.58"	40°34'8.23"	50	水泥管	第四系松散岩类孔隙水	生活用水
	S8	109°42'14.94"	40°33'20.96"	20	水泥管	第四系松散岩类孔隙水	灌溉用水
	S9	109°41'35.21"	40°33'22.50"	55	钢管	第四系松散岩类孔隙水	灌溉用水
	S10	109°41'40.41"	40°34'40.35"	50	钢管	第四系松散岩类孔隙水	灌溉用水
	S11	109°41'54.34"	40°33'36.14"	30	水泥管	第四系松散岩类孔隙水	废弃
	S12	109°40'21.35"	40°33'44.11"	25	水泥管	第四系松散岩类孔隙水	灌溉用水
	S13	109°40'24.71"	40°33'23.99"	25	水泥管	第四系松散岩类孔隙水	灌溉用水
	S14	109°41'2.95"	40°33'19.36"	50	水泥管	第四系松散岩类孔隙水	灌溉用水

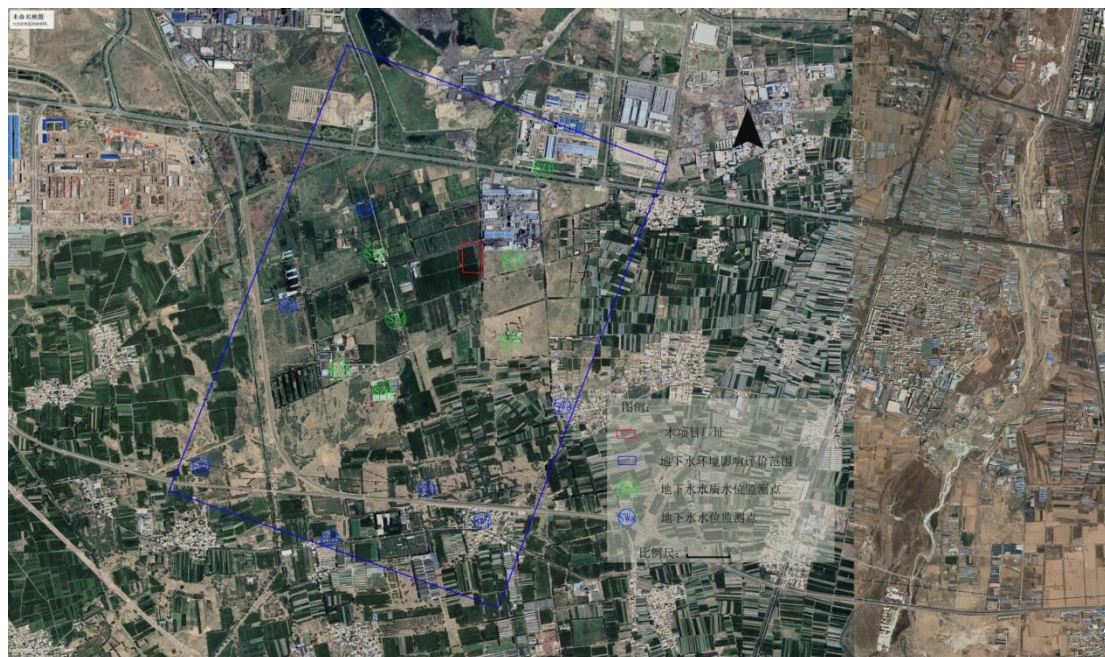


图 5.5-2 地下水环境现状监测布点图

5.4.8.1 地下水水位监测

本次地下水环境影响评价监测工作，根据建设项目布局、地下水系统特征等因素，进行了两次水位监测。水位监测成果见表 5.5-6。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 1.39-6.74m，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，地下水水位枯丰水期变幅 0.09-1.06m 左右。

表 5.5-6 水位监测成果统计表

监测区域	点号	地面标高(m)	监测层位	2024年6月水位标高(m)	2024年6月水位埋深(m)	2024年9月水标高 (m)	2024年9月水位埋深(m)
评价区	S1	1016.56	第四系松散岩类孔隙水	1011.72	4.84	1011.85	4.71
	S2	1020.32	第四系松散岩类孔隙水	1015.61	4.71	1016.17	4.15
	S3	1014.68	第四系松散岩类孔隙水	1009.93	4.75	1010.16	4.52
	S4	1017.45	第四系松散岩类孔隙水	1013.72	3.73	1014.37	3.08
	S5	1016.13	第四系松散岩类孔隙水	1013.68	2.45	1014.74	1.39
	S6	1015.89	第四系松散岩类孔隙水	1011.36	4.53	1011.55	4.34
	S7	1016.26	第四系松散岩类孔隙水	1010.58	5.68	1010.92	5.34
	S8	1015.17	第四系松散岩类孔隙水	1008.43	6.74	1008.58	6.59
	S9	1014.28	第四系松散岩类孔隙水	1007.83	6.45	1007.92	6.36
	S10	1016.57	第四系松散岩类孔隙水	1012.21	4.36	1012.49	4.08
	S11	1015.23	第四系松散岩类孔隙水	1009.67	5.56	1009.88	5.35
	S12	1012.82	第四系松散岩类孔隙水	1008.24	4.58	1008.69	4.13
	S13	1012.11	第四系松散岩类孔隙水	1006.89	5.22	1007.15	4.96
	S14	1012.48	第四系松散岩类孔隙水	1007.15	5.33	1007.29	5.19

5.4.8.2 地下水水质监测

(1) 监测点位

此次地下水评价设 7 个水质监测点。具体监测点位置见表 4.5-5 和图 4.5-1。

(2) 监测时段及频率

本次监测1期，采样时间与监测日期为2024年8月1日~2024年8月16日。

(3) 监测项目及分析方法

1) 监测分析地下水环境中 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 的浓度。

2) 地下水水质现状监测因子如下：

pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁(Fe)、锰(Mn)、铜(Cu)、锌(Zn)、挥发性酚类、阴离子合成洗涤剂、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮、氟化物、碘化物、氰化物、汞(Hg)、砷(As)、镉(Cd)、铬(六价)、铅(Pb)、总大肠菌群、细菌总数、石油类、硫化物、耗氧量、四乙基铅。

采样分析按国家《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）和《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）等有关规定标准进行，具体分析方法见表 5.5-7。

表 5.5-7 分析方法一览表

序号	检测项目	方法名称及来源	检出限	仪器设备名称/型号	仪器管理编号
1	钾	《水质钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法》（GB/T 11904-1989）	0.05 mg/L	原子吸收分光光度计 /AA-7020	HZD-020-B
2	钠	《水质钾和钠的测定火焰原子吸收分光光度法》（GB/T 11904-1989）	0.01 mg/L	原子吸收分光光度计 /AA-7020	HZD-020-B
3	钙	《水质钙和镁的测定原子吸收分光光度法》（GB/T 11905-89）	0.02 mg/L	原子吸收分光光度计 /AA-7020	HZD-020-B
4	镁	《水质钙和镁的测定原子吸收分光光度法》（GB/T 11905-89）	0.002 mg/L	原子吸收分光光度计 /AA-7020	HZD-020-B
5	碳酸盐	《水和废水检测分析方法（第四版）国家环境保护总局》（2002年）第三篇 第一章 十二、碱度 （一）酸碱指示剂滴定法（B）	—	棕色酸式滴定管	HZD-092-G
6	重碳酸盐	《水和废水检测分析方法（第四版）国家环境保护总局》（2002年）第	—	棕色酸式滴定管	HZD-092-G

		三篇 第一章 十二、碱度 (一) 酸碱指示剂滴定法 (B)			
7	无机阴离子 Cl^-	《水质无机阴离子 (F^- 、 Cl^- 、 NO_3^- 、 Br^- 、 NO_3^- 、 PO_4^{3-} 、 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-}) 的测定离子色谱法》(HJ 84-2016)	0.007 mg/L	离子色谱仪/CIC-D100	HZD-001-B
8	无机阴离子 SO_4^{2-}	《水质无机阴离子 (F^- 、 Cl^- 、 NO_3^- 、 Br^- 、 NO_3^- 、 PO_4^{3-} 、 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-}) 的测定离子色谱法》(HJ 84-2016)	0.018 mg/L	离子色谱仪/CIC-D100	HZD-001-B
9	pH	《水质 pH值的测定 电极法》(HJ 1147-2020)	—	便携式酸度计/pH850	HZD-023-D
10	总硬度	《水质钙和镁总量的测定EDTA滴定法》(GB 7477-1987)	5mg/L	棕色酸式滴定管	HZD-092-G
11	溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》GB/T 5750.4—2023 11.1 称重法	—	电子天平(万分之一)/FA2004B	HZD-011-A
12	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)	2 mg/L	可见分光光度计/7230G	HZD-022-A
13	氯化物	《水质 氯化物的测定硝酸银滴定法》(GB 11896-89)	2.5 mg/L	棕色酸式滴定管	HZD-092-G
14	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	原子吸收分光光度计/AA-7020	HZD-020-B
15	锰	《水质铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法》(GB 11911-89)	0.01 mg/L	原子吸收分光光度计/AA-7020	HZD-020-B
16	铜	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》(GB 7475-87)	0.05 mg/L	原子吸收分光光度计/AA-7020	HZD-020-B
17	锌	《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》(GB 7475-87)	0.05 mg/L	原子吸收分光光度计/AA-7020	HZD-020-B
18	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) (方法1 萃取分光光度法)	0.0003 mg/L	可见分光光度计/7230G	HZD-022-A
19	阴离子合成洗涤剂	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》(GB/T 5750.4-2023 13.1 亚甲蓝分光光度法)	0.05 mg/L	可见分光光度计/7230G	HZD-022-A
20	硝酸盐	《水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸	0.02	可见分光光	HZD-022-D

	氮	分光光度法》GB 7480-87	mg/L	度计/V-5600	
21	亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》 (GB/T 7493-87)	0.003 mg/L	可见分光光度计/V-5600	HZD-022-D
22	氨氮	《水质 氨氮的测定纳氏试剂分光光度法》 (HJ 535-2009)	0.025 mg/L	可见分光光度计/7230G	HZD-022-A
23	氟化物	《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》 (GB 7484-87)	0.05 mg/L	pH计 /PHSJ-4F	HZD-009-A
24	碘化物	《地下水水质分析方法 第 56 部分：碘化物的测定 淀粉分光光度法》 DZ/T 0064.56-2021	25 μg/L (定量限)	可见分光光度计/7230G	HZD-022-B
25	氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法（异烟酸-吡啶啉酮分光光度法）》（HJ 484-2009）	0.004 mg/L	可见分光光度计/7230G	HZD-022-B
26	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》（HJ 694-2014）	0.04 μg/L	原子荧光光度计 /AFS-8220	HZD-003-A
27	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》（HJ 694-2014）	0.3 μg/L	原子荧光光度计 /AFS-8220	HZD-003-A
28	镉	《水和废水检测分析方法（第四版）》 国家环境保护总局（2002年）第三篇 第四章七、镉石墨炉原子吸收法测定 镉、铜、铅（B）	0.1 μg/L	石墨炉原子吸收光谱仪 /ICE-3500	HZD-020-A
29	六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》（GB 7467-87）	0.004 mg/L	可见分光光度计/7230G	HZD-022-A
30	铅	《水和废水检测分析方法（第四版）》 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 μg/L	石墨炉原子吸收光谱仪 /ICE-3500	HZD-020-A
31	总大肠菌群	《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）第五篇 第二章 五（一）多管发 酵法	20 MPN/L	干燥/培养两用箱 /PH-070A型	HZD-006-B
32	细菌总数	《水质 细菌总数的测定 平皿计数法》 (HJ 1000-2018)	—	干燥/培养两用箱 /PH-070A型	HZD-006-A
33	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》 (HJ 970 - 2018)	0.01 mg/L	紫外分光光度计/UV-5100	HZD-021-A

34	硫化物	《水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法》 (HJ 1226-2021)	0.003 mg/L	可见分光光度计/7230G	HZD-022-A
35	高锰酸盐指数	《生活饮用水检验方法 第7部分: 有机物综合》GB/T 5750.7—2023 4.1 酸性高锰酸钾滴定法	0.05 mg/L	棕色酸式滴定管	HZD-092-E
36	四乙基铅	《水质 四乙基铅的测定 顶空/气相色谱-质谱法》(HJ 959-2018)	0.02 μg/L	7890B/7820A 气相色谱仪	HZD-072-A

(4) 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) 监测及评价结果

本项目地下水执行《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准，各因子标准指数计算结果见表 5.5-8~5.5-10。

表5.5-8 地下水常规水化学离子监测结果统计表

监测点位 指标, mg/L	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
K ⁺	7.22	5.82	3.95	2.98	4.98	3.96	4.52
Na ⁺	103	92.8	68.4	67.1	64.3	158	133
Ca ²⁺	98.4	78.3	96.1	77.5	83.8	129	106
Mg ²⁺	42.6	33.7	38.8	39.4	41.5	49.8	52.6
Cl ⁻	171	136	126	143	130	239	182
SO ₄ ²⁻	148	77.8	70.7	84.6	81.5	115	149
HCO ₃ ⁻	227	198	237	203	241	293	247
CO ₃ ²⁻	0	0	0	0	0	0	0

表 5.5-9 地下水化学类型分析结果表

监测点位 指标	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
K ⁺ , %	1.41	1.37	0.91	0.75	1.21	0.58	0.74
Na ⁺ , %	34.10	36.99	26.76	28.74	26.44	39.10	37.11
Ca ²⁺ , %	37.46	35.89	43.24	38.17	39.63	36.71	34.01
Mg ²⁺ , %	27.03	25.75	29.09	32.34	32.71	23.62	28.13
Cl ⁻ , %	41.45	44.05	39.85	44.18	39.33	48.32	41.75
SO ₄ ²⁻ , %	26.53	18.64	16.54	19.33	18.24	17.20	25.28
HCO ₃ ⁻ , %	32.02	37.32	43.62	36.50	42.43	34.48	32.97
CO ₃ ²⁻ , %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

水化学类型	Cl HCO ₃ SO ₄ - Ca Na Mg	Cl HCO ₃ -Na Ca Mg	HCO ₃ Cl-Ca Mg N a	Cl HCO ₃ -Ca M g Na	Cl HCO ₃ -Ca Mg · Na	Cl HCO ₃ -Na Ca	Cl HCO ₃ SO ₄ - Na Ca Mg

表5.5-10 地下水监测结果

检测项目	单位	标准值	S1		S2		S3		S4		S5		S6		S7	
			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	7.57	0.38	7.51	0.34	7.54	0.36	7.47	0.31	7.48	0.32	7.54	0.36	7.51	0.34
氰化物	mg/L	≤0.05	0.004L	<1	0.004L	<1	0.004L	<1	0.004L	<1	0.004L	<1	0.004L	<1	0.004L	<1
氟化物	mg/L	≤1.0	0.88	0.88	0.74	0.74	1.12	1.12	0.71	0.71	1.04	1.04	1.13	1.13	0.9	0.9
氯化物	mg/L	≤250	175	0.7	141	0.56	130	0.52	147	0.59	136	0.54	243	0.97	187	0.75
硝酸盐氮	mg/L	≤20.0	14.8	0.74	13.2	0.66	10.5	0.53	19.4	0.97	8.99	0.45	11.8	0.59	10.3	0.52
硫酸盐	mg/L	≤250	151	0.6	79.1	0.32	72.8	0.29	88.7	0.35	86.6	0.35	120	0.48	153	0.61
六价铬	mg/L	≤0.05	0.004L	<1	0.004L	<1	0.004L	<1	0.004L	<1	0.004L	<1	0.004L	<1	0.004L	<1
耗氧量	mg/L	≤3.0	1.83	0.61	1.74	0.58	2.54	0.85	1.62	0.54	2.3	0.77	2.16	0.72	2.08	0.69
氨氮	mg/L	≤0.50	0.308	0.62	0.215	0.43	0.295	0.59	0.235	0.47	0.325	0.65	0.205	0.41	0.255	0.51
亚硝酸盐氮	mg/L	≤1.00	0.004	0	0.004	0	0.007	0.01	0.005	0.01	0.004	0	0.003	0	0.005	0.01
挥发酚	mg/L	≤0.002	0.0003L	<1	0.0003L	<1	0.0003L	<1	0.0003L	<1	0.0003L	<1	0.0003L	<1	0.0003L	<1
总硬度	mg/L	≤450	439	0.98	357	0.79	461	1.02	382	0.85	411	0.91	517	1.15	469	1.04
溶解性总固体	mg/L	≤1000	758	0.76	548	0.55	582	0.58	521	0.52	592	0.59	905	0.91	833	0.83
细菌总数	CFU/mL	≤100	33	0.33	56	0.56	47	0.47	31	0.31	44	0.44	58	0.58	37	0.37

总大肠菌群	MPN/100mL	≤3.0	< 2	0.67	< 2	0.67	< 2	0.67	< 2	0.67	< 2	0.67	< 2	0.67	< 2	0.67
砷	mg/L	≤0.01	3.0×10-4L	<1	3.0×10-4L	<1	3.0×10-4L	<1	3.0×10-4L	<1	3.0×10-4L	<1	3.0×10-4L	<1	3.0×10-4L	<1
汞	mg/L	≤0.001	4.0×10-5L	<1	4.0×10-5L	<1	4.0×10-5L	<1	4.0×10-5L	<1	4.0×10-5L	<1	4.0×10-5L	<1	4.0×10-5L	<1
铅	mg/L	≤0.01	0.001L	<1	0.001L	<1	0.001L	<1	0.001L	<1	0.001L	<1	0.001L	<1	0.001L	<1
镉	mg/L	≤0.005	1.0×10-4L	<1	1.0×10-4L	<1	1.0×10-4L	<1	1.0×10-4L	<1	1.0×10-4L	<1	1.0×10-4L	<1	1.0×10-4L	<1
铁	mg/L	≤0.3	0.03L	<1	0.03L	<1	0.03L	<1	0.03L	<1	0.03L	<1	0.03L	<1	0.03L	<1
锰	mg/L	≤0.10	0.01L	<1	0.01L	<1	0.01L	<1	0.01L	<1	0.01L	<1	0.01L	<1	0.01L	<1
钠	mg/L	≤200	103	0.52	92.8	0.46	68.4	0.34	67.1	0.34	64.3	0.32	158	0.79	133	0.67
铜	mg/L	≤1.00	0.05L	<1	0.05L	<1	0.05L	<1	0.05L	<1	0.05L	<1	0.05L	<1	0.05L	<1
锌	mg/L	≤1.00	0.05L	<1	0.05L	<1	0.05L	<1	0.05L	<1	0.05L	<1	0.05L	<1	0.05L	<1
石油类	mg/L	≤0.05	0.01L	<1	0.01L	<1	0.01L	<1	0.01L	<1	0.01L	<1	0.01L	<1	0.01L	<1
四乙基铅	mg/L	-	0.00002L	-	0.00002L	-	0.00002L	-	0.00002L	-	0.00002L	-	0.00002L	-	0.00002L	-

A、感官性状指标：包括色、浑浊度、嗅、味、SS 等。

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。

B、一般化学性指标：包括 pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、石油类、氨氮、钾、钙、钠、镁、重碳酸、碳酸、耗氧量、挥发酚等。

总硬度有三个取样点超标，在 S3、S6、S7 号取样点，分别是 461mg/L, 517mg/L, 469 mg/L。其他监测因子浓度均满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。石油类满足参考标准《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

C、毒理指标：包括氟化物、硝酸盐、亚硝酸盐、砷、镉、六价铬、铅、汞、氰化物、四乙基铅。

氟化物有三个取样点超标，在 S3、S5、S6 号取样点，分别是 1.12mg/L, 1.04mg/L, 1.13mg/L。其他监测因子浓度均满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。

D、微生物指标：总大肠菌群、细菌总数。

评价区地下水微生物指标均符合《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。

E、超标原因分析

根据监测报告，评价区地下水超标因子主要为部分井的总硬度、氟化物，超标原因推测为：评价区水位埋藏较浅，蒸发浓缩作用强烈，地下水径流缓慢，使得这些因子逐渐富集而超标。

5.4.9 声环境质量现状调查与评价

本次声环境现状委托内蒙古华智鼎检测技术有限公司于 2026 年 3 月 7 日，对拟建项目所在厂区厂界声环境质量现状进行监测。

5.4.9.1 监测点的布设

按照《环境影响评价技术导则-声环境》规定，此次监测共设 6 个环境噪声监测点。分别监测等效声级。具体监测点布设情况见表 5.5-11，监测布点见图 5.5-1。

表 5.5-11 噪声检测点布置情况表

监测点	监测位置
Z ₁	厂区西侧△1
Z ₂	厂区南侧△2
Z ₃	厂区南侧△3
Z ₄	厂区东侧△4

5.4.9.2 监测时间与频率

监测时间为 2026 年 3 月 7 日，昼夜各一次，监测连续等效 A 声级。

5.4.9.3 监测结果及评价

根据噪声监测数据统计，噪声现状监测结果见表 5.5-12。

表 5.5-12 环境噪声监测结果 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
厂区西侧△1	56	47	65	55	达标	达标
厂区南侧△2	54	46	65	55	达标	达标
厂区南侧△3	55	46	65	55	达标	达标
厂区东侧△4	55	47	65	55	达标	达标

从表 4.5-12 的监测结果可以看出，项目拟建地厂界昼间噪声值在 54~56dB（A）之间，夜间噪声值在 45~47dB（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。

5.4.10 土壤质量现状调查与评价

为了掌握评价区土壤质量情况，本项目遵循资料收集与现场调查相结合、资料分析与现状监测相结合的原则，对项目评价范围内的土壤环境现状进行调查与评价。除收集相关资料外，本项目特委托内蒙古华智鼎检测技术有限公司对项目所在地土壤理化特性、并对厂区占地范围及评价范围内土壤环境质量现状进行监测。

5.4.10.1 资料收集

（1）土地利用情况

根据调查，项目拟建地目前处于闲置状态，为空地。根据园区规划，属于园区工业用地。

（2）气候资料

详见 4.1.4 章节。

(3) 地形地貌特征资料

本项目土壤调查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。

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，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。

(4) 水文及水文地质资料

详见 5.4.1 章节。

5.4.10.2 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（1#）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 5.5-13~5.5-14 所示。

表 5.5-13 土壤理化特性调查表

点位名称		拟建厂区内1#	时间	2026.03.07
层次		表层	中层	深层
现场记录	颜色	黄褐色	黄褐色	黄褐色
	结构	粒状	粒状	粒状
	质地	壤土	壤土	壤土
	砂砾含量（%）	<38	<38	<37
	其它异物	无	无	无
实验室测定	pH值（无量纲）	8.46	8.39	8.42
	阳离子交换量（cmol+/kg）	13.1	13.2	12.9
	氧化还原电位（mv）	534	529	532
	饱和导水（mm/min）	1.6	1.6	1.5
	土壤容重（g/cm ³ ）	1.6	1.7	1.6

	孔隙度（%）	33.4	33.2	32.8

表 5.5-14 土体构型（土壤剖面）

点号	景观照片	土壤剖面照片	层次
拟建厂区内1#			砂均质型
			砂均质型
			砂均质型

5.4.10.3土壤环境质量现状监测

本项目土壤环境影响类型为污染影响型，综合判定评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）本次评价共设置 11 个监测点，其中 5 个柱状样点（厂内），6 个表层样点（厂内 2 个，厂外 4 个）。

（1）监测点位

共设 11 个土壤监测点，厂区占地范围内设 7 个点，其中 5 个为柱状样点，2 个为表层样点；占地范围外 1000m 内设 4 个监测点，均为表层样点。表层样在 0~0.2m 取样，柱状样（1#、2#、3#、4#、5#）在 0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m 分别取样。监测布点分布见图 5.5-3 所示。



图 5.5-3 土壤环境现状监测布点图

(2) 采样时间

(3) 监测项目

各监测点位检测项目见表 5.5-15 所示。

表 5.5-15 土壤监测点布置情况表

	序号	样品类型		检测项目	土地类型
厂界内	1	柱状样	0-0.5m	45项、1,2-二溴乙烷、石油烃	建设用地
			0.5-1.5m		
			1.5-3m		
	2	柱状样	0-0.5m	铅、1,2-二溴乙烷、石油烃	建设用地
			0.5-1.5m		
			1.5-3m		
	3	柱状样	0-0.5m	铅、1,2-二溴乙烷、石油烃	建设用地
			0.5-1.5m		
			1.5-3m		
	4	柱状样	0-0.5m	铅、1,2-二溴乙烷、石油烃	建设用地
			0.5-1.5m		
			1.5-3m		
厂界外	5	柱状样	0-0.5m	铅、1,2-二溴乙烷、石油烃	建设用地
			0.5-1.5m		
			1.5-3m		
	6	表层样	0-0.2m	铅、1,2-二溴乙烷、石油烃	建设用地
	7	表层样	0-0.2m	铅、1,2-二溴乙烷、石油烃	建设用地
	8	表层样	0-0.2m	镉、汞、砷、铅、总铬、铜、镍、锌、1,2-二溴乙烷、石油烃	农用地
	9	表层样	0-0.2m	镉、汞、砷、铅、总铬、铜、镍、锌、1,2-二溴乙烷、石油烃	农用地
	10	表层样	0-0.2m	镉、汞、砷、铅、总铬、铜、镍、锌、1,2-二溴乙烷、石油烃	农用地

				石油烃	
	11	表层样	0-0.2m	镉、汞、砷、铅、总铬、铜、镍、锌、1,2-二溴乙烷、石油烃	农用地

(4) 监测分析方法

表 5.5-16 土壤环境现状监测分析方法

序号	检测项目	分析方法	检出限 (mg/kg)	仪器设备名称/型号	仪器管理 编号
1	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)	0.01	原子荧光光度计/AFS-8220	HZD-003-A
2	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)	0.01	石墨炉原子吸收光谱仪/ICE-3500	HZD-020-A
3	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)	0.5	原子吸收分光光度计/AA-7020	HZD-020-B
4	铜	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》 (HJ 491-2019)	1	原子吸收分光光度计/AA-7020	HZD-020-B
5	铅	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》 (HJ 491-2019)	10	原子吸收分光光度计/AA-7020	HZD-020-B
6	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)	0.002	原子荧光光度计/AFS-8220	HZD-003-A
7	镍	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》 (HJ 491-2019)	3	原子吸收分光光度计/AA-7020	HZD-020-B
8	四氯化碳	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013)	0.0021	气相色谱质谱联用仪/ISQ7000	HZD-018-A
9	氯仿	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013)	0.0015	气相色谱质谱联用仪/ISQ7000	HZD-018-A
10	氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性卤代烃的测定 顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 736-2015)	0.003	气相色谱质谱联用仪/ISQ7000	HZD-018-A
11	1,1-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013)	0.0016	气相色谱质谱联用仪/ISQ7000	HZD-018-A
12	1,2-二氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013)	0.0013	气相色谱质谱联用仪/ISQ7000	HZD-018-A
13	1,1-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013)	0.0008	气相色谱质谱联用仪/ISQ7000	HZD-018-A
14	顺-1,2-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013)	0.0009	气相色谱质谱联用仪/ISQ7000	HZD-018-A
15	反-1,2-二氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013)	0.0009	气相色谱质谱联用仪/ISQ7000	HZD-018-A
16	二氯甲烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013)	0.0026	气相色谱质谱联用仪/ISQ7000	HZD-018-A

17	1,2-二氯丙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013)	0.0019	气相色谱质谱联用仪/ISQ7000	HZD-018-A
18	1,1,1,2-四氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013)	0.001	气相色谱质谱联用仪/ISQ7000	HZD-018-A
19	1,1,2,2-四氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013)	0.001	气相色谱质谱联用仪/ISQ7000	HZD-018-A
20	四氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013)	0.0008	气相色谱质谱联用仪/ISQ7000	HZD-018-A
21	1,1,1-三氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013)	0.0011	气相色谱质谱联用仪/ISQ7000	HZD-018-A
22	1,1,2-三氯乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013)	0.0014	气相色谱质谱联用仪/ISQ7000	HZD-018-A
23	三氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013)	0.0009	气相色谱质谱联用仪/ISQ7000	HZD-018-A
24	1,2,3-三氯丙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013)	0.001	气相色谱质谱联用仪/ISQ7000	HZD-018-A
25	氯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013)	0.0015	气相色谱质谱联用仪/ISQ7000	HZD-018-A
26	苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013)	0.0016	气相色谱质谱联用仪/ISQ7000	HZD-018-A
27	氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013)	0.0011	气相色谱质谱联用仪/ISQ7000	HZD-018-A
28	1,2-二氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013)	0.001	气相色谱质谱联用仪/ISQ7000	HZD-018-A
29	1,4-二氯苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013)	0.0012	气相色谱质谱联用仪/ISQ7000	HZD-018-A
30	乙苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013)	0.0012	气相色谱质谱联用仪/ISQ7000	HZD-018-A
31	苯乙烯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013)	0.0016	气相色谱质谱联用仪/ISQ7000	HZD-018-A
32	甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013)	0.002	气相色谱质谱联用仪/ISQ7000	HZD-018-A
33	间/对二甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013)	0.0036	气相色谱质谱联用仪/ISQ7000	HZD-018-A
34	邻二甲苯	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 顶空/ 气相色谱-质谱法》(HJ 642-2013)	0.0013	气相色谱质谱联用仪/ISQ7000	HZD-018-A
35	硝基苯	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》(HJ 834-2017)	0.09	气相色谱质谱联用仪/ISQ7000	HZD-018-A
36	苯胺	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》(HJ 834-2017)	0.08	气相色谱质谱联用仪/ISQ7000	HZD-018-A
37	2-氯酚	《土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定 气相色谱-质谱法》(HJ 834-2017)	0.06	气相色谱质谱联用仪/ISQ7000	HZD-018-A

38	苯并[a]蒽	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法》（HJ 784-2016）	0.004	液相色谱仪 /1220/1260LC	HZD-019-A
39	苯并[a]芘	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法》（HJ 784-2016）	0.005	液相色谱仪 /1220/1260LC	HZD-019-A
40	苯并[b]荧蒽	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法》（HJ 784-2016）	0.005	液相色谱仪 /1220/1260LC	HZD-019-A
41	苯并[k]荧蒽	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法》（HJ 784-2016）	0.005	液相色谱仪 /1220/1260LC	HZD-019-A
42	蒽	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法》（HJ 784-2016）	0.003	液相色谱仪 /1220/1260LC	HZD-019-A
43	二苯并[a,h]蒽	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法》（HJ 784-2016）	0.005	液相色谱仪 /1220/1260LC	HZD-019-A
44	茚并[1,2,3-cd]芘	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法》（HJ 784-2016）	0.004	液相色谱仪 /1220/1260LC	HZD-019-A
45	萘	《土壤和沉积物 多环芳烃的测定 高效液相色谱法》（HJ 784-2016）	0.003	液相色谱仪 /1220/1260LC	HZD-019-A
46	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》（HJ 491-2019）	4	原子吸收分光光度计/AA-7020	HZD-020-B
47	锌	《土壤和沉积物铜、锌、铅、镍、铬的测定火焰原子吸收分光光度法》（HJ 491-2019）	1	原子吸收分光光度计/AA-7020	HZD-020-B
48	pH值	《土壤 pH测定 电位法》（HJ 962-2018）	—	pH计/FE28	HZD-009-G
49	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	—	滴定管	—
50	1,2-二溴乙烷	《土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集 / 气相色谱 - 质谱法》（HJ 605-2011）	0.00018	气相色谱质谱联用仪 /7890N-5977B	ZYZ001
51	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）	6	气相色谱仪/Trace GC 1300	HZD-002-B

（5）评价方法

评价方法采用采用单因子标准指数法进行评价，计算公式为：

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

其中： P_i -第 i 个土壤因子的标准指数；

C_i -第 i 个土壤因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si} -第 i 个土壤因子的标准浓度值，mg/L。

(6) 监测结果

各监测点监测结果见分别见表 5.5-17~5.5-21。

表 5.5-17 1#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
		1#监测点			
		(表层)	(中层)	(深层)	
1	pH值（无量纲）	8.46	8.39	8.42	/
2	总砷(mg/kg)	8.33	8.24	8.3	60
3	镉(mg/kg)	0.16	0.17	0.15	65
4	铜(mg/kg)	36	41	40	18000
5	铅(mg/kg)	28	24	25	800
6	总汞(mg/kg)	0.0431	0.0427	0.0428	38
7	镍(mg/kg)	31	30	33	900
8	六价铬(mg/kg)	0.8	0.7	0.7	5.7
9	苯胺(mg/kg)	ND	ND	ND	260
10	硝基苯(mg/kg)	ND	ND	ND	76
11	2-氯酚(mg/kg)	ND	ND	ND	2256
12	苯并[a]蒽(mg/kg)	ND	ND	ND	15
13	苯并[a]芘(mg/kg)	ND	ND	ND	1.5
14	苯并[b]荧蒽(mg/kg)	ND	ND	ND	15
15	苯并[k]荧蒽(mg/kg)	ND	ND	ND	151
16	蒽(mg/kg)	ND	ND	ND	1293
17	二苯并[a,h]蒽(mg/kg)	ND	ND	ND	1.5
18	茚并[1,2,3-cd]芘(mg/kg)	ND	ND	ND	15
19	萘(mg/kg)	ND	ND	ND	70
20	四氯化碳(μg/kg)	ND	ND	ND	2800
21	氯仿(μg/kg)	ND	ND	ND	900
22	氯甲烷(μg/kg)	ND	ND	ND	3700
23	1,1-二氯乙烷(μg/kg)	ND	ND	ND	9000
24	1,2-二氯乙烷(μg/kg)	ND	ND	ND	5000
25	1,1-二氯乙烯(μg/kg)	ND	ND	ND	66000
26	顺-1,2-二氯乙烯(μg/kg)	ND	ND	ND	596000
27	反-1,2-二氯乙烯(μg/kg)	ND	ND	ND	54000
28	二氯甲烷(μg/kg)	ND	ND	ND	616000
29	1,2-二氯丙烷(μg/kg)	ND	ND	ND	5000
30	1,1,1,2-四氯乙烷(μg/kg)	ND	ND	ND	10000
31	1,1,2,2-四氯乙烷(μg/kg)	ND	ND	ND	6800
32	四氯乙烯(μg/kg)	ND	ND	ND	53000

33	1,1,1-三氯乙烷(μg/kg)	ND	ND	ND	840000
34	1,1,2-三氯乙烷(μg/kg)	ND	ND	ND	2800
35	三氯乙烯(μg/kg)	ND	ND	ND	2800
36	1,2,3-三氯丙烷(μg/kg)	ND	ND	ND	500
37	氯乙烯(μg/kg)	ND	ND	ND	430
38	苯(μg/kg)	ND	ND	ND	4000
39	氯苯(μg/kg)	ND	ND	ND	270000
40	1,2-二氯苯(μg/kg)	ND	ND	ND	560000
41	1,4-二氯苯(μg/kg)	ND	ND	ND	20000
42	乙苯(μg/kg)	ND	ND	ND	28000
43	苯乙烯(μg/kg)	ND	ND	ND	1290000
44	甲苯(μg/kg)	ND	ND	ND	1200000
45	间二甲苯+对二甲苯(μg/kg)	ND	ND	ND	570000
46	邻二甲苯(μg/kg)	ND	ND	ND	640000
47	1,2-二溴乙烷(mg/kg)	ND	ND	ND	0.24
48	石油烃(C10-C40)(mg/kg)	8	8	7	4500

表 5.5-18 2#~5#柱状样土壤监测点监测结果分析表（建设用地）

	监测因子	铅 (mg/kg)	1,2-二溴 乙烷 (mg/kg)	石油烃 (C10-C40) (mg/kg)	pH值 (无量纲)
2#监测点	(表层)	34	ND	8	8.46
	(中层)	32	ND	7	8.43
	(深层)	33	ND	8	8.44
3#监测点	(表层)	25	ND	7	8.36
	(中层)	21	ND	8	8.41
	(深层)	21	ND	8	8.4
4#监测点	(表层)	28	ND	8	8.28
	(中层)	25	ND	7	8.33
	(深层)	22	ND	8	8.34
5#监测点	(表层)	27	ND	8	8.39
	(中层)	27	ND	8	8.36
	(深层)	25	ND	8	8.4

表 5.5-19 6#~7#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
		6#监测点	7#监测点	
		(表层)	(表层)	
1	铅(mg/kg)	31	32	/
2	1,2-二溴乙烷(mg/kg)	ND	ND	0.24

2	石油烃(mg/kg)	8	7	4500
3	pH值(无量纲)	8.46	8.43	/

表 5.5-20 8#、10#柱状样土壤监测点监测结果分析表(厂区外)

序号	监测因子	监测结果				标准限值
		8#监测点	9#监测点	10#监测点	11#监测点	
		(表层)	(表层)	(表层)	(表层)	
1	pH值(无量纲)	8.43	8.37			
2	镉(mg/kg)	0.14	0.17	0.25	0.20	0.6
3	总汞(mg/kg)	0.0551	0.0523	0.0272	0.0387	3.4
4	总砷(mg/kg)	7.95	8.23	5.34	6.85	25
5	铅(mg/kg)	31	29	19	25	170
6	铬(mg/kg)	27	26	18	21	250
7	铜(mg/kg)	37	39	22	21	100
8	镍(mg/kg)	28	29	25	24	190
9	锌(mg/kg)	51	56	53	51	300
10	1,2-二溴乙烷(mg/kg)	ND	ND	ND	ND	0.24
11	石油烃(C10-C40)(mg/kg)	8	8	8	6	

从 5.5-17~5.5-21 可知, 1#~7#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), 第二类用地标准; 8#~11#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。

6 5 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

5.1.1.1 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。

本项目施工期约一年,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。

5.2.1.2 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。

(2) 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。

6.1.2 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西沙湾村，距离较远，施工噪声一般不会对村民造成大的影响。

6.1.3 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。

6.1.4 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。

6.1.5 施工期生态影响分析

本项目拟建厂区占地面积约 188 亩, 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 营运期大气环境影响分析

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 7.1—2，05 月平均风速最大（2.8 米/秒），10 月风最小（1.9 米/秒）。

表 5.2-2 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 5.2-1。

表 5.2-3 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

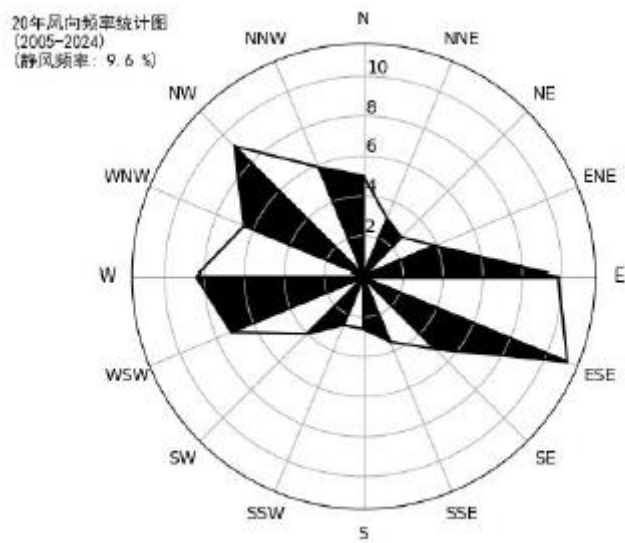


图 5.2-1 包头风向玫瑰图（静风频率 9.6%）

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 5.2-2。

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。

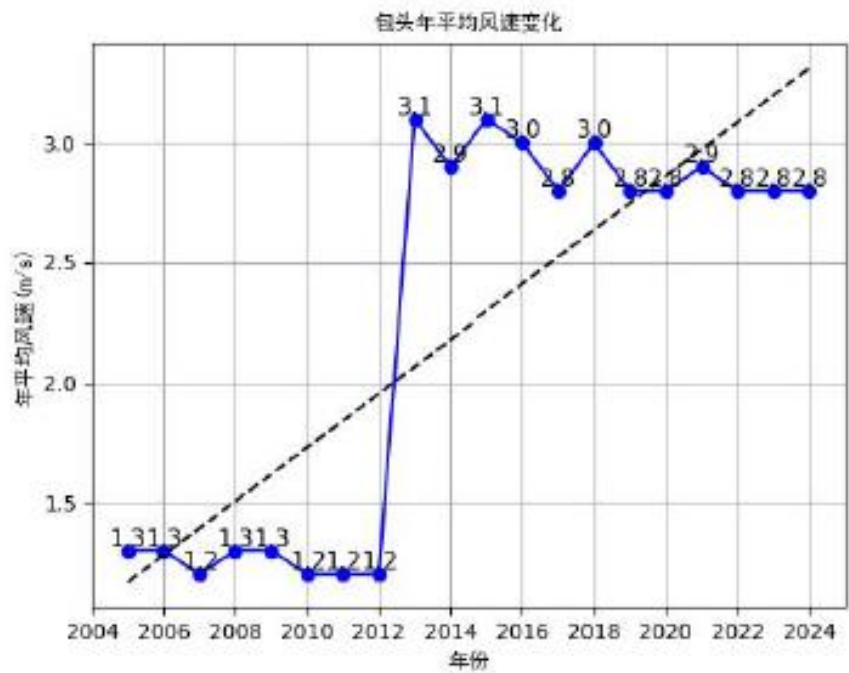


图 5.2-2 包头（2005-2024）年平均风速（单位：m/s，虚线为趋势线）

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 5.2-3。

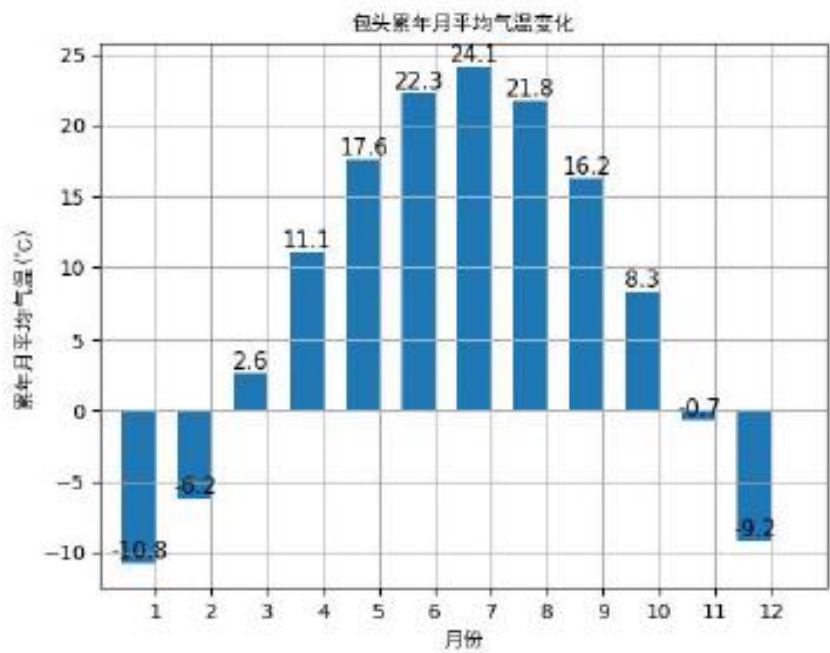


图 5.2-3 包头（2005-2024）月平均气温（单位：℃）

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 5.2-4。

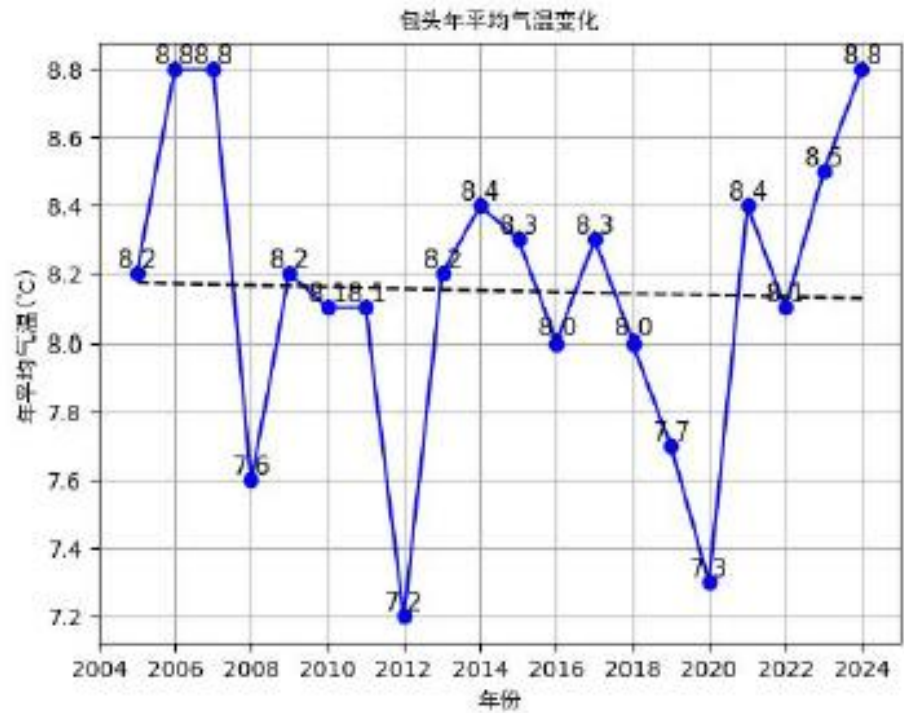


图 5.2-4 包头（2005-2024）年平均气温（单位：℃，虚线为趋势线）

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 5.2-5。

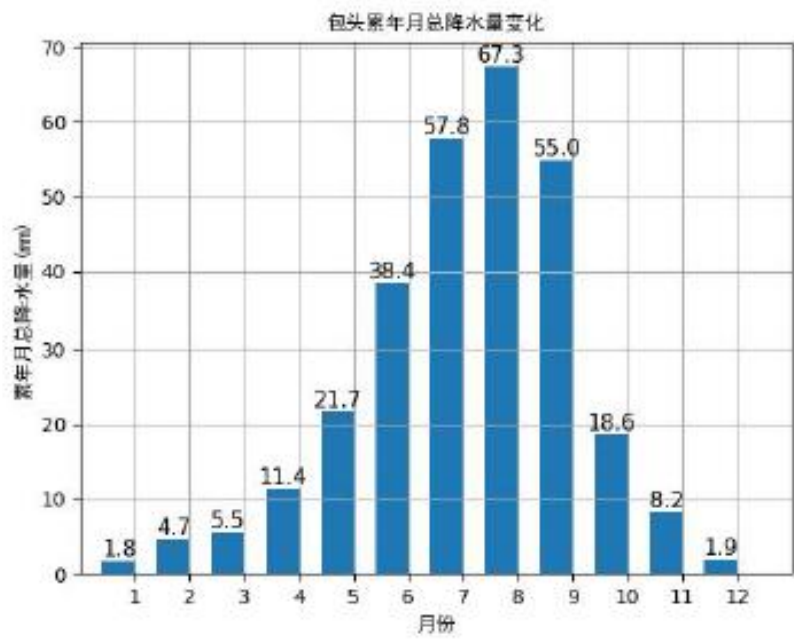


图 5.2-5 包头（2005-2024）月平均降水量（单位：mm）

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 5.2-6。

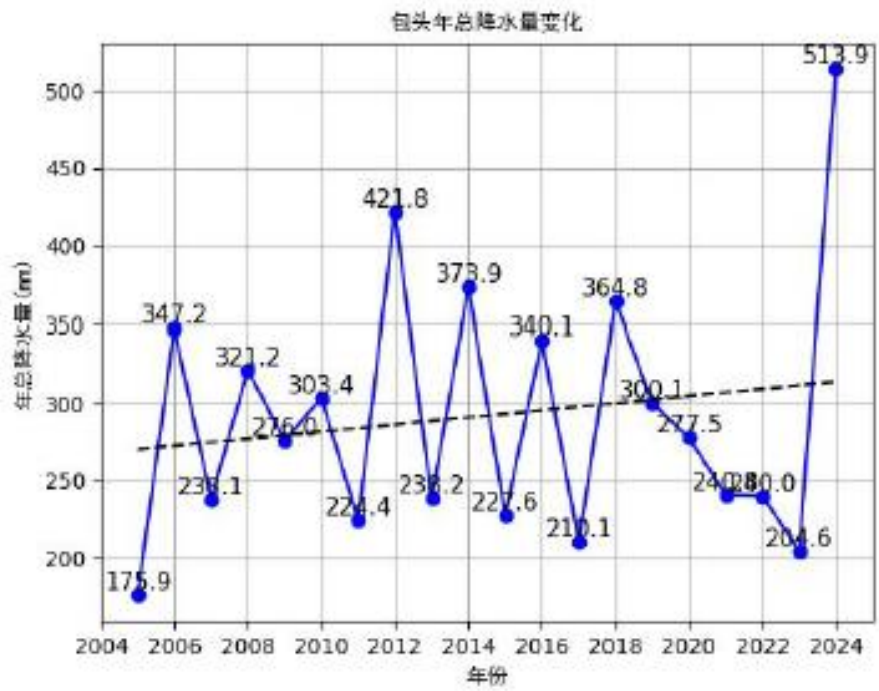


图 5.2-6 包头（2005-2024）年总降水量（单位：毫米，虚线为趋势线）

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 5.2-7。

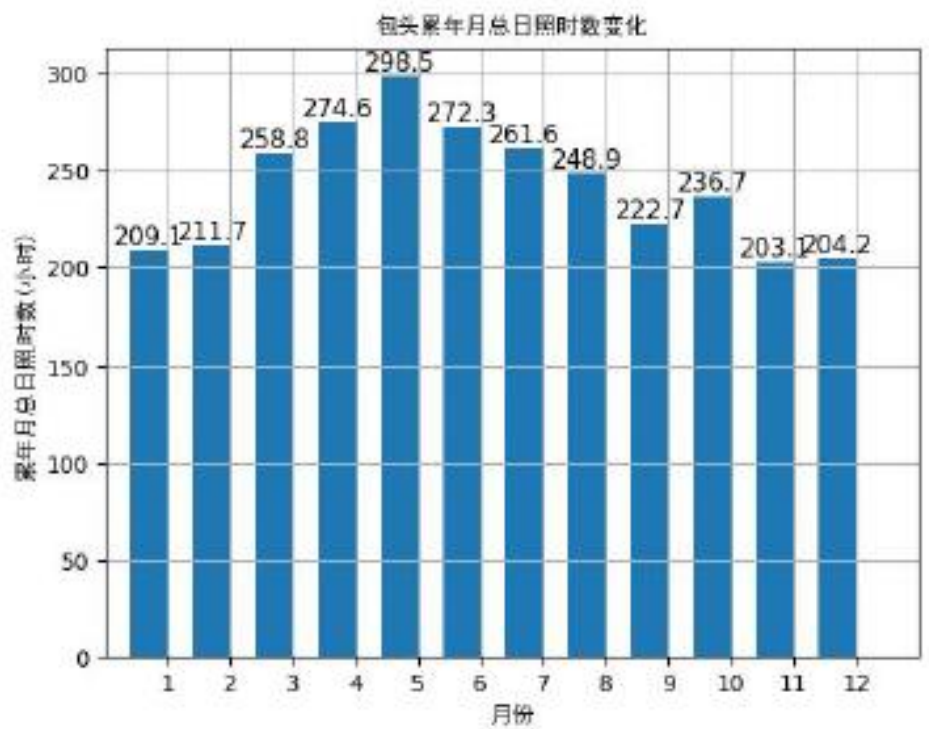


图 5.2-7 包头（2005-2024）月日照时数（单位：小时）

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 5.2-8。

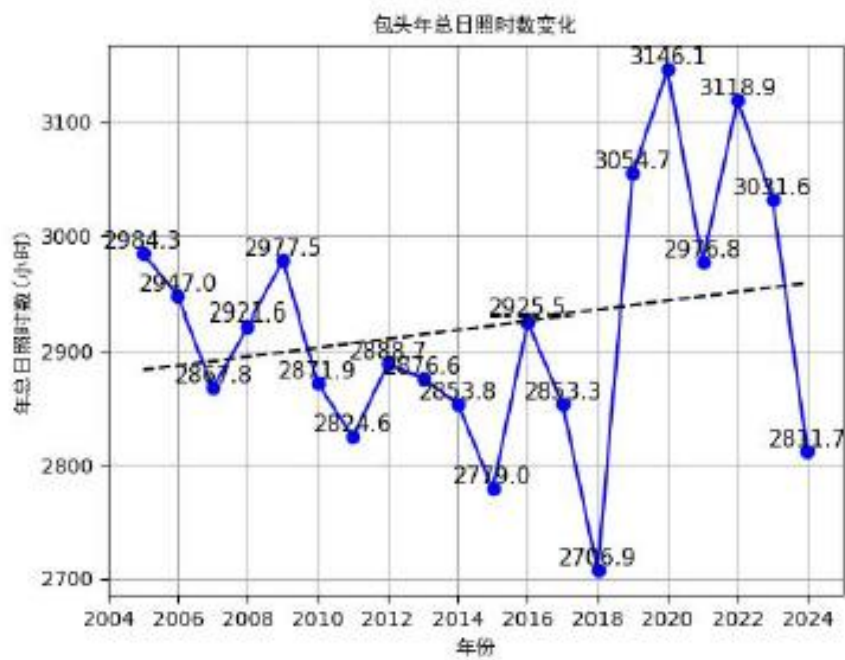


图 5.2-8 包头（2005-2024）年日照时长（单位：小时，虚线为趋势线）

月相对湿度分析

⑪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 5.2-9。

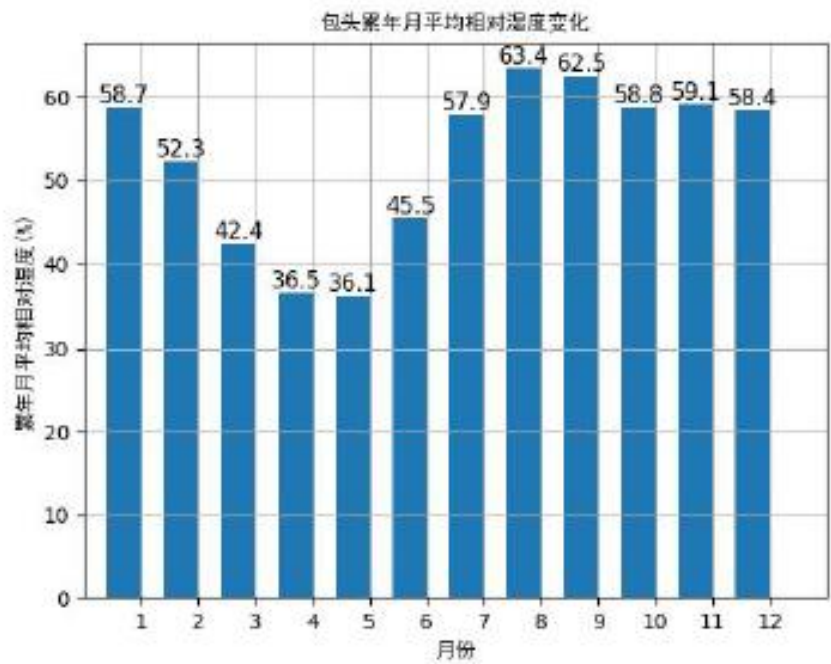


图 5.2-9 包头月平均相对湿度（纵轴为百分比）

⑫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 5.2-10。

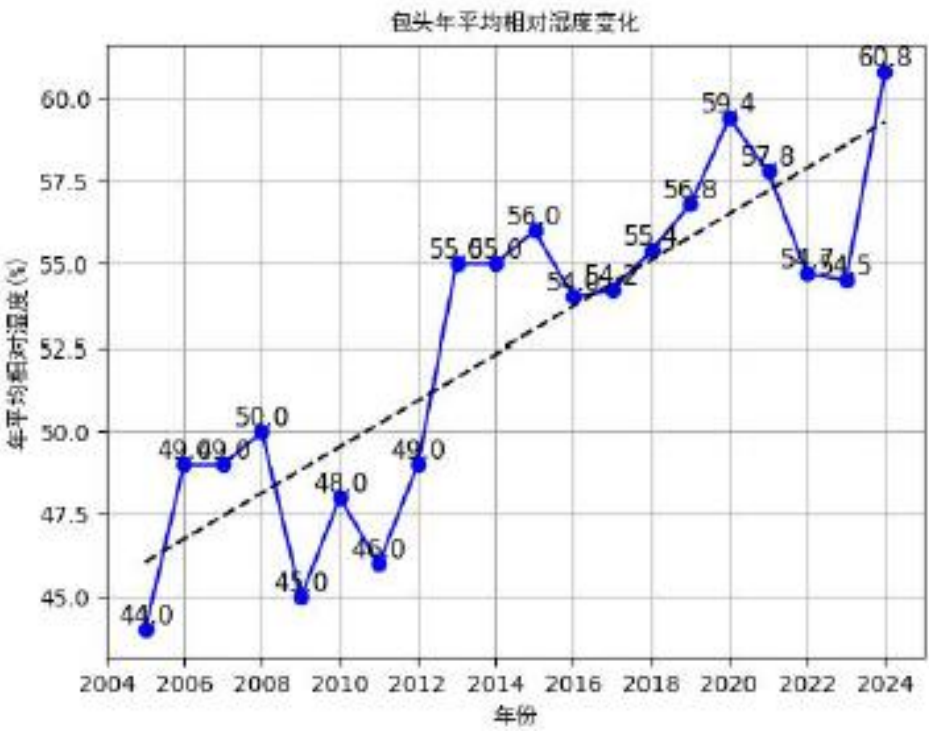


图 5.2-10 包头（2005-2024）年平均相对湿度（纵轴为百分比，虚线为趋势线）

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 5.2-4 所示。

表 5.2-4 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	
	出现频率	对应风速	出现频率	对应风速	出现频率	对应风速	出现频率	对应风速	出现频率	对应风速	出现频率	对应风速
	%	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 5.2-11 和图 5.2-12 所示。

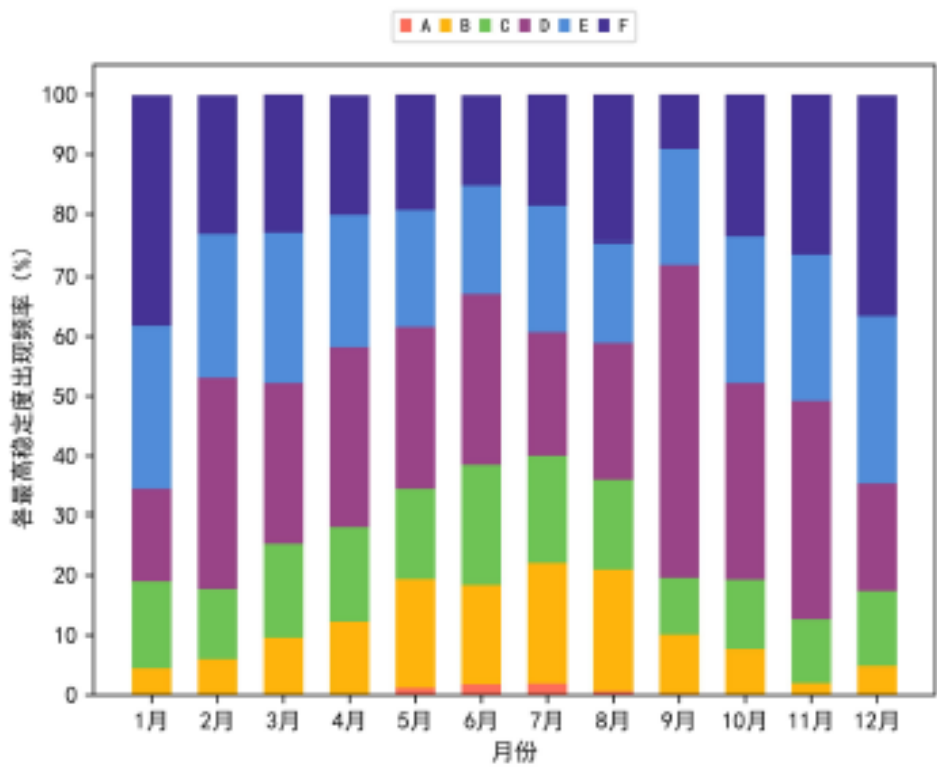


图 5.2-11 包头市气象站 2024 年各稳定度出现频率

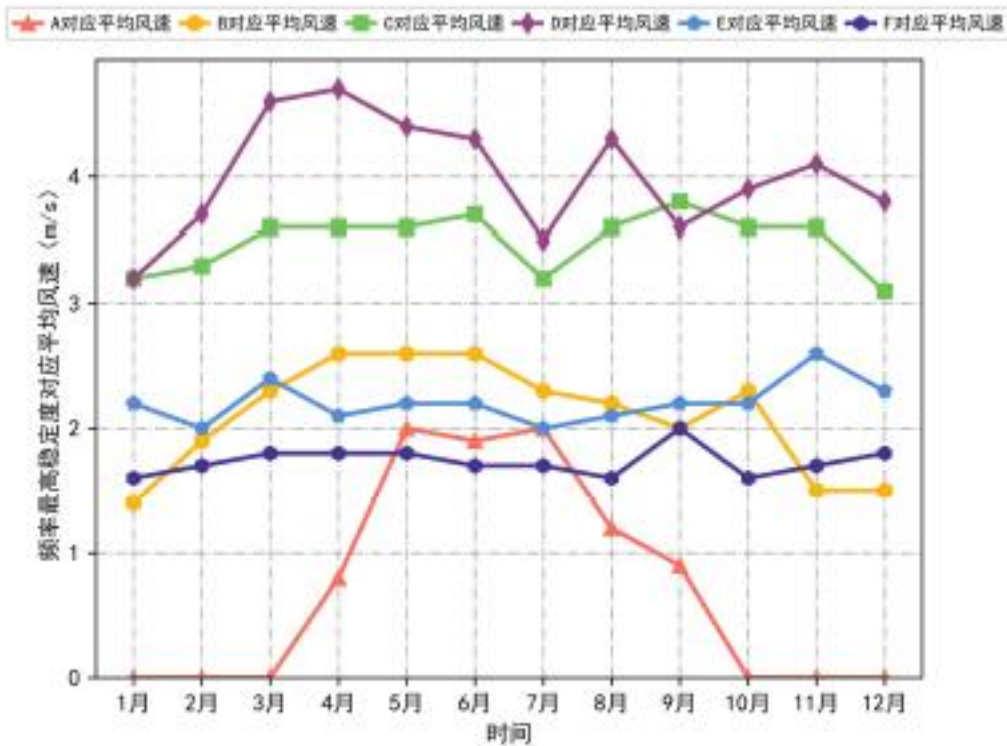


图 5.2-12 包头市气象站 2024 各稳定度相对平均风速

(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 5.2-5 所示。

表 5.2-5 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 5.2-13 所示。

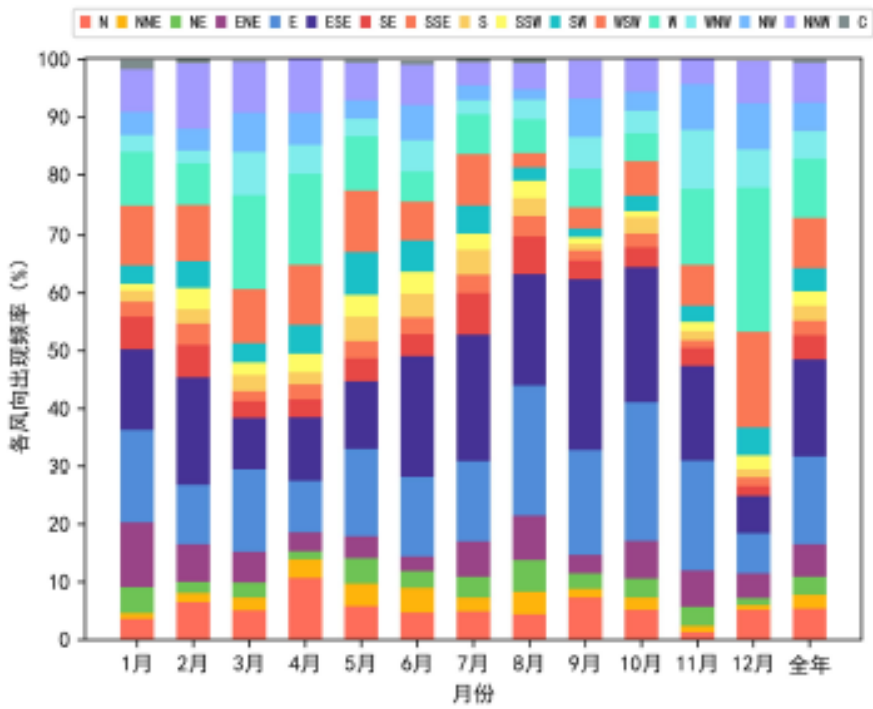


图 5.2-13 包头市气象站 2024 年各风向出现频率

(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 5.2-6 所示。

表 5.2-6 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 7.1—14 所示。

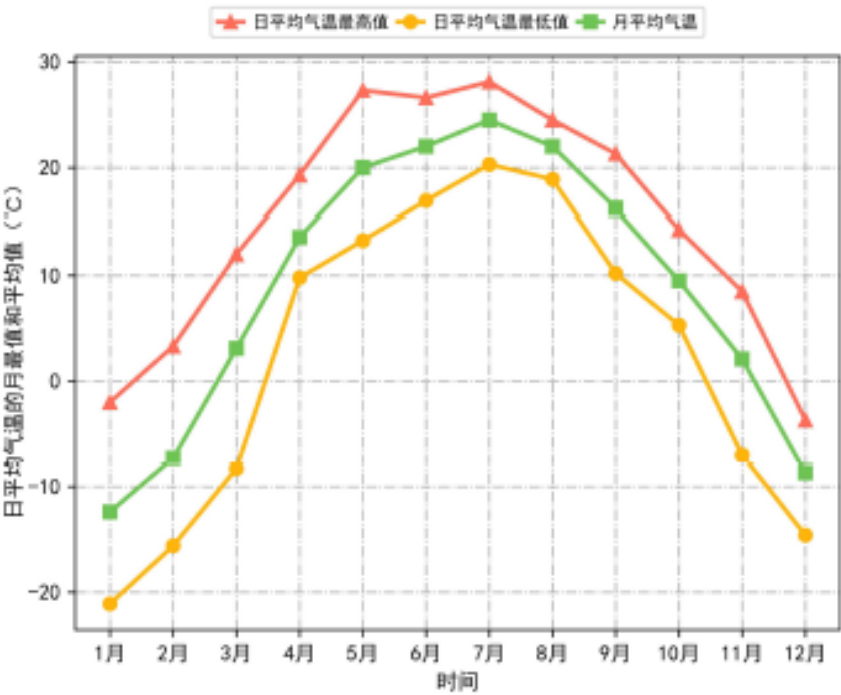


图 5.2-14 包头市气象站 2024 年日平均气温月变化

(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 5.2-7 所示。

表 5.2-7 包头市气象站 2024 年日/月平均相对湿度 单位：%

月	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	9.38	56.3	72.6
2	87.0	36.5	66.4
3	71.0	21.0	43.6
4	70.0	16.5	41.8
5	65.3	18.3	37.9
6	87.8	23.3	52.9
7	90.3	39.3	60.9
8	86.3	64.0	72.6
9	96.8	57.5	79.2
10	91.8	50.3	71.5
11	97.8	36.5	69.3
12	78.8	35.5	60.9
全	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 5.2-15 所示。

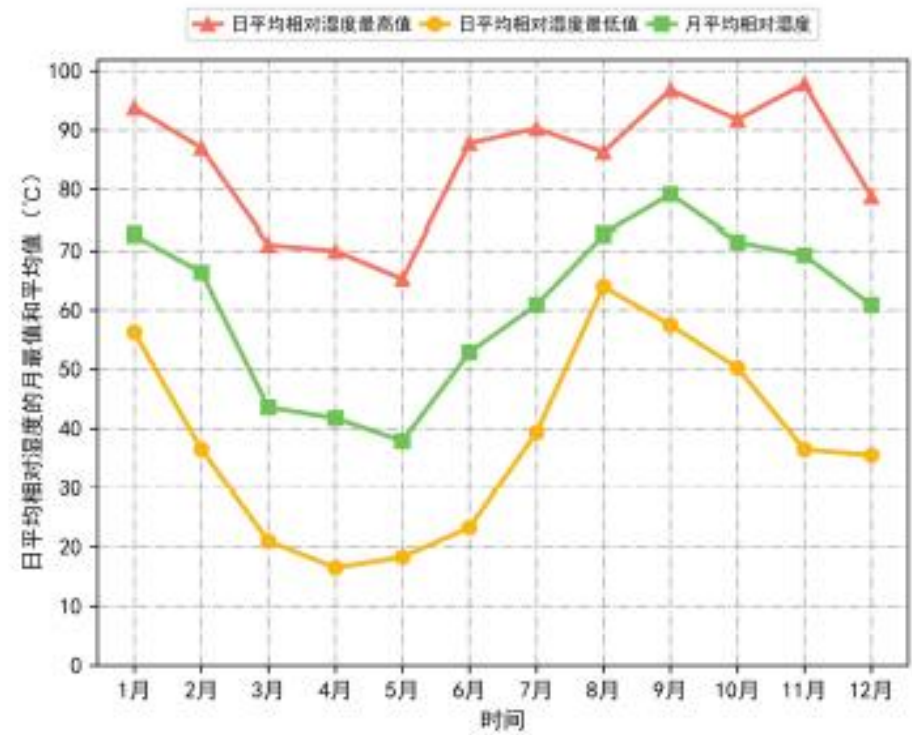


图 5.2-15 包头市气象站 2024 年日平均相对湿度月变化

6.2.2 环境空气影响预测

6.2.2.1 预测模型选取结果及选取依据

项目污染源包括点源和面源，排放形式为连续源，预测范围局地尺度小于 50km，因此选用 AERMOD 模型对项目大气污染物排放的影响范围及污染物浓度分布进行预测，预测软件采用 EIAProA（版本 V2.6.469）估算模式，计算各大气排放源的最大地面浓度。

6.2.2.2 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 5h，小于 72h；近 20 年统计的全年静风频率为 15.8%，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。

6.2.2.3 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 2024 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 5.2-10。

表 5.2-10 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

由于本项目 50km 范围内没有常规高空气象探测站，因此本次环评高空气象探测资料采用中尺度气象模式模拟的 50km 内的网格点气象资料，时间为 2022 年 1 月至 12 月。模拟高空气象数据基本信息见表 5.2-11。

表 5.2-11 模拟气象数据信息

模拟点坐标/°		相对距 离/m	数据 年份	模拟气象要素	模拟方式
N	E				
40.70630	109.80500	20100	2024	气压、温度、露点温度、风速、风向	WRF

(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 5.2-16。

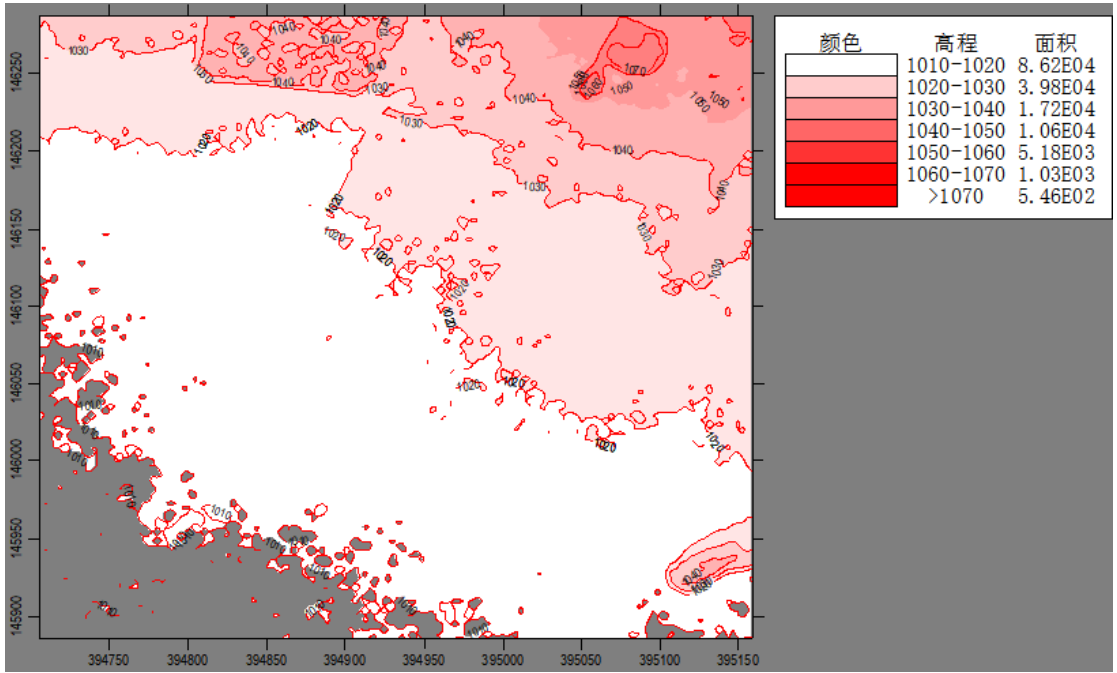


图 5.2-9 本次评价范围地形等高线图

(3) 模型主要参数设置

1) 预测范围

预测采用直角坐标系，以厂区中心为坐标原点，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 5×5km。

2) 预测网格

①气象网格

项目所在地地面分扇区数为 2（300°~180°为城市地表类型，180°~300°为农作地地表类型），地面时间周期按季划分，地表湿度为干燥气候。预测区域的地表参数见表 5.2-12。

表 5.2-12 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	300-180	冬季（12、1、2月）	0.35	2	1
2	300-180	春季（3、4、5月）	0.14	2	1
3	300-180	夏季（6、7、8月）	0.16	4	1
4	300-180	秋季（9、10、11月）	0.18	4	1
5	180-300	冬季（12、1、2月）	0.6	2	0.01
6	180-300	春季（3、4、5月）	0.14	1	0.03
7	180-300	夏季（6、7、8月）	0.2	1.5	0.2
8	180-300	秋季（9、10、11月）	0.18	2	0.05

②预测网格

按导则要求采取近密远疏的设置方式，距离源中心 5km 范围内的网格间距为 100m，共布设 2710 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 5.2-13。

表 5.2-13 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	尔甲亥	2373	2470	1029.98
2	西沙湾	1830	523	1023.96
3	刘贵一村	2291	97	1021.68
4	万义壕	1885	-1066	1019.33
5	捣拉忽洞	1101	-1355	1019
6	打不气村	14	-2400	1015.02

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；计算颗粒物（PM₁₀）浓度时考虑重力沉降。

6.2.2.4 预测内容

（1）项目正常排放条件下，预测 TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、TVOC、铅及其化合物、SO₂、NO₂ 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氯化氢的 1h 最大浓度贡献值及占标率。

（3）预测 TVOC、铅及其化合物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，选取 TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、TVOC、铅及其化合物、SO₂、NO₂、NH₃、H₂S 预测因子，具体预测内容及因子见表 5.2-14。

表 5.2-14 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} 、SO ₂ 、NO ₂ 、TVOC、铅及其化合物、NH ₃ 、H ₂ S	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-区域削减污染源+其他在建、拟建的污染源	正常排放	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、TVOC、铅及其化合物、NH ₃ 、H ₂ S	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的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	TVOC	1h平均质量浓度	最大浓度占标率
	新增污染源		正常排放	TVOC、NH ₃ 、H ₂ S	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} 、SO ₂ 、NO ₂ 、TVOC、铅及其化合物、NH ₃ 、H ₂ S	短期浓度	最大浓度占标率 大气防护距离

6.2.2.5 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 5.2-16、5.2-16。

(2) 区域拟建、在建及削减源统计

经调查，预测范围内拟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、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），其污染源调查清单见表 5.2-17，项目周边削减源调查清单见表 5.2-17。

(3) 非正常工况污染源

本期项目非正常工况污染源参数调查清单见表 5.2-18。

表 5.2-15 本项目污染物点源源强统计表

编号	名称	排气筒底部中心坐标/m		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/(m³/h)	烟气温度/℃	面源参数			年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/(kg/h)								
		X	Y						长/(m)	宽/(m)	有效高度/(m)			SO ₂	NO ₂	TS P	PM ₁₀	PM _{2.5}	TVC	氨	硫化氢	铅
1	天然气燃烧废气、熔化废气、造粒废气	-34	48	1018	15	0.4	15000	100				7200	正常	0.025	0.2	0.13	0.104	0.052	0.35			0.0005
2	合成釜放空废气、设备放空废气	28	21	1018	50	1.2	28000	20				7200	正常						0.45			0.0005
3	合成车间无组织废气	35	35	1018					78	10	18.5	7200	正常						0.09			
4	污水处理站无组织废气	-14	-69	1018					26	11	5	7200	正常							0.0004	0.00001	
5	罐区无组织废气（罐组一）	7	-27	1018					21	13	5.8	7200	正常						0.06			
6	罐区无组织废气（罐组三）	-20	-14	1018					30	13	5.8	7200	正常						0.05			

表 5.2-17 拟建项目污染源源强统计表

企业	项目	污染源名称	点源 H(m)	点源 D(m)	点源	烟气量 (m³/h)	面源宽 (m)	面源长 (m)	有效高度 (m)	SO ₂	NO ₂	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}
					T℃					(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)
包头永和 新材料有 限公司	包头永和 新材料有 限公司新 能源材料 产业园项 目	拟建废盐 焚烧烟气	50	1.2	60	70400				5.66	4.9104		1.408	
		拟建废盐 焚烧烟气	50	1.2	60	70400				5.66	4.9104		1.408	
		拟建废盐 焚烧烟气	50	1.2	60	70400				5.66	4.9104		1.408	
		拟建废盐 焚烧烟气	50	1.2	60	70400				5.66	4.9104		1.408	0.03
		拟建废盐 焚烧烟气	50	1.2	60	70400				5.66	4.9104		1.408	0.0375
		拟建熔盐 炉废气	30	1	120	20204				0.375	0.5112		0.195	
		拟建熔盐 炉废气	30	1	120	20204				0.375	0.5112		0.195	
		拟建蒸汽 过热炉烟 气	40	0.5	120	4108				0.076	0.1044			
		拟建蒸汽 过热炉烟 气	40	0.5	120	4108				0.076	0.1044			
		拟建蒸汽 过热炉烟 气	40	0.5	120	4108				0.076	0.1044			
		拟建蒸汽	40	0.5	120	4108				0.076	0.1044			

		过热炉烟 气											
		拟建蒸汽 过热炉烟 气	40	0.5	120	4108				0.076	0.1044		
		拟建蒸汽 过热炉烟 气	40	0.5	120	4108				0.076	0.1044		
		拟建氯化 钙生产天 然气燃烧 及造粒废 气	25	0.6	20	25000				0.063	0.0855		0.195
		拟建氯化 钙生产天 然气燃烧 及造粒废 气	25	0.6	20	25000				0.063	0.0855		0.195
		拟建氯化 钙生产天 然气燃烧 及造粒废 气	25	0.6	20	25000				0.063	0.0855		0.195
		拟建氯化 钙生产天 然气燃烧 及造粒废 气	25	0.6	20	25000				0.063	0.0855		0.195

		拟建氯化钙生产天然气燃烧及造粒废气	25	0.6	20	25000				0.063	0.0855		0.195	
		拟建氯化钙生产天然气燃烧及造粒废气	25	0.6	20	25000				0.063	0.0855		0.195	
		拟建氯化钙生产天然气燃烧及造粒废气	25	0.6	20	25000				0.063	0.0855		0.195	
		拟建氯化钙生产天然气燃烧及造粒废气	25	0.6	20	25000				0.063	0.0855		0.195	
		拟建氯化钙生产天然气燃烧及造粒废气	25	0.6	20	25000				0.063	0.0855		0.195	
		拟建氯化钙生产天然气燃烧	25	0.6	20	25000				0.063	0.0855		0.195	

		及造粒废 气											
		拟建氯化 钙生产天 然气燃烧 及造粒废 气	25	0.6	20	25000				0.063	0.0855		0.195
		拟建氯化 钙生产天 然气燃烧 及造粒废 气	25	0.6	20	25000				0.063	0.0855		0.195
		拟建氯化 钙生产天 然气燃烧 及造粒废 气	25	0.6	20	25000				0.063	0.0855		0.195
		拟建氯化 钙生产天 然气燃烧 及造粒废 气	25	0.6	20	25000				0.063	0.0855		0.195
		拟建氯化 钙生产天 然气燃烧 及造粒废 气	25	0.6	20	25000				0.063	0.0855		0.195

		拟建氯化钙生产天然气燃烧及造粒废气	25	0.6	20	25000				0.063	0.0855		0.195	
		拟建氯化钙生产天然气燃烧及造粒废气	25	0.6	20	25000				0.063	0.0855		0.195	
		拟建氯化钙生产天然气燃烧及造粒废气	25	0.6	20	25000				0.063	0.0855		0.195	
		拟建四氯乙烯装置专用焚烧炉烟气	35	0.5	130	12000				0.00028	0.6696		0.11	
		拟建焚烧炉烟气	35	0.6	130	15000				0.0046	0.837		0.1995	
		拟建焚烧炉烟气	35	0.6	130	15000				0.0046	0.837		0.1995	
		拟建焚烧炉烟气	35	0.6	130	15000				0.0046	0.837		0.1995	
		拟建焚烧炉烟气	35	0.6	130	15000				0.0046	0.837		0.1995	

		拟建焚烧炉烟气	35	0.6	130	15000				0.0046	0.837		0.1995	
		拟建焚烧炉烟气	35	0.6	130	15000				0.0046	0.837		0.1995	
		拟建备用锅炉废气	25	0.8	120	80815				1.5	2.0457		0.779	
中胶(内蒙古)新材料有限公司	中胶(内蒙古)新材料有限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）	引发剂、终止剂配制废气	25	0.6	20	5000							0.0036	
		扑粉废气	25	0.6	20	2000							0.0008	
		聚合车间无组织废气					35	60				0.0019		
		后处理车间无组织废气					45	130				0.0004		

表 5.2-18 削减源参数调查清单

项目	面源宽(m)	面源长(m)	有效高度(m)	NO ₂	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}
				(t/a)	(t/a)	(t/a)	(t/a)
包头市巨港冶金渣综合利用有限公司	500	500	20		68.896	34.448	86.12
包头市三联煤灰利用有限责任公司	500	500	20	0.91	2.56	1.28	3.02

表 5.2-18 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	非正常排放速率（kg/h）	单次持续时间（min）	年发生频次（次/年）
		TVOC		
合成釜放空废气、设备放空废气	设备故障	15	10	1

6.2.3 项目环境影响评价预测结果

(1) PM₁₀

本项目对各预测点及网格点 PM₁₀ 日均最大浓度和年均最大浓度贡献值及占标率统计情况见表 5.2-19。

表 5.2-19 本项目 PM₁₀ 贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值(μg/m ³)	出现时间	占标率(%)	达标情况
PM ₁₀	尔甲亥	24小时平均	0.0163	240309	0.01	达标
		年平均	0.0014	平均值	0.00	达标
	西沙湾	24小时平均	0.0268	241215	0.02	达标
		年平均	0.0039	平均值	0.01	达标
	刘贵一村	24小时平均	0.034	241215	0.03	达标
		年平均	0.0036	平均值	0.01	达标
	万义壕	24小时平均	0.0221	240909	0.02	达标
		年平均	0.0019	平均值	0.00	达标
	搗拉忽洞	24小时平均	0.0261	240701	0.02	达标
		年平均	0.0031	平均值	0.01	达标
	打不气村	24小时平均	0.0178	241015	0.01	达标
		年平均	0.002	平均值	0.00	达标
	网格	24小时平均	0.8422	240419	0.70	达标
		年平均	0.124	平均值	0.21	达标

由表 5.2-19 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 0.01~0.03%, 年平均均最大浓度贡献值占标率为 0.01~0.02%, 区域网格点日平均及年均最大浓度占标率分别为 0.70%、0.21%, 均未超过《环境空气质量标准》(GB3095-2026)中相应标准限值。

(2) PM_{2.5}

本项目对各预测点及网格点 PM_{2.5} 年均、日均最大浓度贡献值及占标率统计情况见表 5.2-20。

表 5.2-20 本项目 PM_{2.5} 贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值(μg/m ³)	出现时间	占标率(%)	达标情况
PM _{2.5}	尔甲亥	24小时平均	0.0081	240309	0.01	达标
		年平均	0.0007	平均值	0.00	达标
	西沙湾	24小时平均	0.0134	241215	0.02	达标
		年平均	0.002	平均值	0.01	达标

	刘贵一村	24小时平均	0.017	241215	0.03	达标
		年平均	0.0018	平均值	0.01	达标
	万义壕	24小时平均	0.0111	240909	0.02	达标
		年平均	0.001	平均值	0.00	达标
	捣拉忽洞	24小时平均	0.013	240701	0.02	达标
		年平均	0.0016	平均值	0.01	达标
	打不气村	24小时平均	0.0089	241015	0.01	达标
		年平均	0.001	平均值	0.00	达标
	网格	24小时平均	0.4211	240419	0.70	达标
		年平均	0.062	平均值	0.21	达标

由表 5.2-20 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 0.01~0.03%, 年平均均最大浓度贡献值占标率为 0.01~0.02%, 区域网格点日平均及年均最大浓度占标率分别为 0.70%、0.21%。

(3) TVOC

本项目对各预测点及网格点 TVOC1h 平均最大浓度贡献值及占标率统计情况见表 5.2-21。

表 5.2-21 本项目氯化氢贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 ($\mu g/m^3$)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
TVOC	尔甲亥	1小时平均	4.8453	24051302	0.24	达标
	西沙湾	1小时平均	7.0103	24032203	0.35	达标
	刘贵一村	1小时平均	6.5041	24120223	0.33	达标
	万义壕	1小时平均	3.5503	24030422	0.18	达标
	捣拉忽洞	1小时平均	9.5622	24120419	0.48	达标
	打不气村	1小时平均	11.6194	24060805	0.58	达标
	网格	1小时平均	139.9815	24010809	7.00	达标

由表 5.2-21 可以看出,本项目污染源对各预测关心点 TVOC1h 平均最大浓度贡献值占标率为 0.58~2.16%, 区域网格点 1h 平均最大浓度占标率为 7.00%, 未超过《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中附录 D 相应标准限值。

(4) TSP

本项目对各预测点及网格点 TSP 日平均、年平均最大浓度贡献值及占标率统计情况见表 5.2-22。

表 5.2-22 本项目 TSP 贡献值浓度预测结果表

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	占标率 (%)	达标情况
TSP	尔甲亥	24小时平均	0.0203	240309	0.01	达标
		年平均	0.0017	平均值	0.00	达标
	西沙湾	24小时平均	0.0334	241215	0.01	达标
		年平均	0.0049	平均值	0.00	达标
	刘贵一村	24小时平均	0.0425	241215	0.01	达标
		年平均	0.0045	平均值	0.00	达标
	万义壕	24小时平均	0.0276	240909	0.01	达标
		年平均	0.0024	平均值	0.00	达标
	捣拉忽洞	24小时平均	0.0326	240701	0.01	达标
		年平均	0.0039	平均值	0.00	达标
	打不气村	24小时平均	0.0222	241015	0.01	达标
		年平均	0.0025	平均值	0.00	达标
	网格	24小时平均	1.0528	240419	0.35	达标
		年平均	0.155	平均值	0.08	达标

由表 5.2-22 可以看出，本项目污染源对各预测关心点 TSP 日、年平均最大浓度贡献值占标率分别为 0.01%、0.00%，区域网格点日、年平均最大浓度占标率分别为 0.35%、0.08%，均未超过《环境空气质量标准》(GB3095-2026)中相应标准限值。

(5) NO₂

本项目对各预测点及网格点 NO₂ 年平均、日平均最大浓度贡献值及占标率统计情况见表 5.2-23。

表 5.2-23 本项目 NO₂ 贡献值浓度预测结果表

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	占标率 (%)	达标情况
NO ₂	尔甲亥	24小时平均	0.0281	240309	0.03	达标
		年平均	0.0024	平均值	0.00	达标
	西沙湾	24小时平均	0.0463	241215	0.05	达标
		年平均	0.0068	平均值	0.01	达标
	刘贵一村	24小时平均	0.0588	241215	0.06	达标
		年平均	0.0062	平均值	0.01	达标
	万义壕	24小时平均	0.0382	240909	0.04	达标
		年平均	0.0033	平均值	0.01	达标
	捣拉忽洞	24小时平均	0.0451	240701	0.05	达标
		年平均	0.0054	平均值	0.01	达标
	打不气村	24小时平均	0.0307	241015	0.03	达标
		年平均	0.0035	平均值	0.01	达标

	网格	24小时平均	1.4577	240419	1.46	达标
		年平均	0.2146	平均值	0.43	达标

由表 5.2-23 可以看出，本项目污染源对各预测关心点 NO₂ 年平均最大浓度贡献值占标率为 0.01~0.05%，日平均最大浓度贡献值占标率为 0.03~0.06%，区域网格点年平均、日平均最大浓度占标率分别为 1.46%、0.43%，未超过《环境空气质量标准》(GB3095-2026)中相应标准限值。

(6) SO₂

本项目对各预测点及网格点 SO₂ 年平均、日平均最大浓度贡献值及占标率统计情况见表 5.2-24。

表 5.2-24 本项目 SO₂ 贡献值浓度预测结果表

污染物	预测点	平均时段	最大贡献值 (μg/m ³)	出现时间	占标率 (%)	达标情况
SO ₂	尔甲亥	24小时平均	0.0039	240309	0.00	达标
		年平均	0.0003	平均值	0.00	达标
	西沙湾	24小时平均	0.0064	241215	0.00	达标
		年平均	0.0009	平均值	0.00	达标
	刘贵一村	24小时平均	0.0082	241215	0.01	达标
		年平均	0.0009	平均值	0.00	达标
	万义壕	24小时平均	0.0053	240909	0.00	达标
		年平均	0.0005	平均值	0.00	达标
	搗拉忽洞	24小时平均	0.0063	240701	0.00	达标
		年平均	0.0008	平均值	0.00	达标
	打不气村	24小时平均	0.0043	241015	0.00	达标
		年平均	0.0005	平均值	0.00	达标
	网格	24小时平均	0.2025	240419	0.13	达标
		年平均	0.0298	平均值	0.05	达标

由表 5.2-24 可以看出，本项目污染源对各预测关心点 SO₂ 年平均最大浓度贡献值占标率为 0.00%，日平均最大浓度贡献值占标率为 0.00~0.01%，区域网格点年平均、日平均最大浓度占标率分别 0.13%、0.05%，未超过《环境空气质量标准》(GB3095-2026)中相应标准限值。

(7) 铅及其化合物

本项目对各预测点及网格点铅及其化合物年平均最大浓度贡献值及占标率统计情况见表 5.2-25。

表 5.2-25 本项目铅及其化合物贡献值浓度预测结果表

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	占标率(%)	达标情况
铅及其化合物	尔甲亥	年平均	0.0000	平均值	0.00	达标
	西沙湾	年平均	0.0000	平均值	0.01	达标
	刘贵一村	年平均	0.0000	平均值	0.01	达标
	万义壕	年平均	0.0000	平均值	0.00	达标
	捣拉忽洞	年平均	0.0000	平均值	0.01	达标
	打不气村	年平均	0.0000	平均值	0.00	达标
	网格	年平均	0.0007	平均值	0.15	达标

由表 5.2-25 可以看出,本项目污染源对各预测关心点铅及其化合物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 0.15%,未超过《环境空气质量标准》(GB3095-2026)中相应标准限值。

(8) 氨

本项目对各预测点及网格点氨 1h 平均最大浓度贡献值及占标率统计情况见表 5.2-26。

表 5.2-26 本项目氨贡献值浓度预测结果表

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	占标率(%)	达标情况
氨	尔甲亥	1小时平均	0.0118	24051302	0.01	达标
	西沙湾	1小时平均	0.0181	24032203	0.01	达标
	刘贵一村	1小时平均	0.0212	24120223	0.01	达标
	万义壕	1小时平均	0.0088	24030422	0.00	达标
	捣拉忽洞	1小时平均	0.0298	24120419	0.01	达标
	打不气村	1小时平均	0.0466	24060805	0.02	达标
	网格	1小时平均	1.1021	24011109	0.55	达标

由表 5.2-26 可以看出,本项目污染源对各预测关心点氨 1h 平均最大浓度贡献值占标率为 0.01~0.02%,区域网格点 1h 平均最大浓度占标率为 0.55%,未超过《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中附录 D 相应标准限值。

(9) 硫化氢

本项目对各预测点及网格点硫化氢 1h 平均最大浓度贡献值及占标率统计情况见表 5.2-27。

表 5.2-27 本项目硫化氢贡献值浓度预测结果表

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	占标率(%)	达标情况
氨	尔甲亥	1小时平均	0.0003	24051302	0	达标
	西沙湾	1小时平均	0.0005	24032203	0	达标
	刘贵一村	1小时平均	0.0005	24120223	0.01	达标
	万义壕	1小时平均	0.0002	24030422	0	达标
	捣拉忽洞	1小时平均	0.0007	24120419	0.01	达标
	打不气村	1小时平均	0.0012	24060805	0.01	达标
	网格	1小时平均	0.0276	24011109	0.28	达标

由表 5.2-27 可以看出，本项目污染源对各预测关心点硫化氢 1h 平均最大浓度贡献值占标率为 0.00~0.01%，区域网格点 1h 平均最大浓度占标率为 0.28%，未超过《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中附录 D 相应标准限值。

6.2.3.1 正常工况下浓度叠加（新增源+现状值+拟在建源-区域削减源）

本项目实施后全厂新增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 5.2-28。各污染物网格浓度分布见图 5.2-10~图 5.2-19。

表 5.2-28

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
SO_2	尔甲亥	24小时平均	8.4031	5.6	33	41.4031	27.60	达标
		年平均	0.4103	0.68	16	16.4103	27.35	达标
	西沙湾	24小时平均	20.4757	13.65	33	53.4757	35.65	达标
		年平均	1.2526	2.09	16	17.2526	28.75	达标
	刘贵一村	24小时平均	12.2354	8.16	33	45.2354	30.16	达标
		年平均	1.3496	2.25	16	17.3496	28.92	达标
	万义壕	24小时平均	13.5766	9.05	33	46.5766	31.05	达标
		年平均	1.1083	1.85	16	17.1083	28.51	达标
	捣拉忽洞	24小时平均	14.2098	9.47	33	47.2098	31.47	达标
		年平均	1.9212	3.2	16	17.9212	29.87	达标
	打不气村	24小时平均	16.3831	10.92	33	49.3831	32.92	达标
		年平均	0.9012	1.5	16	16.9012	28.17	达标
	网格	24小时平均	88.5363	59.02	33	121.5363	81.02	达标
		年平均	22.8518	38.09	16	38.8518	64.75	达标
NO_2	尔甲亥	24小时平均	6.0754	6.08	71	77.0754	77.08	达标
		年平均	0.3569	0.71	35	35.3569	70.71	达标
	西沙湾	24小时平均	14.6735	14.67	71	85.6735	85.67	达标
		年平均	1.0852	2.17	35	36.0852	72.17	达标
	刘贵一村	24小时平均	9.3123	9.31	71	80.3123	80.31	达标
		年平均	1.1838	2.37	35	36.1838	72.37	达标
	万义壕	24小时平均	11.8131	11.81	71	82.8131	82.81	达标
		年平均	0.9739	1.95	35	35.9739	71.95	达标

	捣拉忽洞	24小时平均	12.1503	12.15	71	83.1503	83.15	达标
		年平均	1.6749	3.35	35	36.6749	73.35	达标
	打不气村	24小时平均	12.1017	12.1	71	83.1017	83.10	达标
		年平均	0.7752	1.55	35	35.7752	71.55	达标
	网格	24小时平均	21.3429	71.34	71	92.3429	92.34	达标
		年平均	8.8673	37.73	35	43.8673	87.73	达标
TSP	尔甲亥	24小时平均	0.2414	0.08	118	118.2414	39.41	达标
		年平均	-6.9767	-3.49	118	111.0233	55.51	达标
	西沙湾	24小时平均	0.4151	0.14	118	118.4151	39.47	达标
		年平均	-3.6867	-1.84	118	114.3133	57.16	达标
	刘贵一村	24小时平均	0.4067	0.14	118	118.4067	39.47	达标
		年平均	-2.906	-1.45	118	115.094	57.55	达标
	万义壕	24小时平均	0.4023	0.13	118	118.4023	39.47	达标
		年平均	-3.1189	-1.56	118	114.8811	57.44	达标
	捣拉忽洞	24小时平均	0.0968	0.03	118	118.0968	39.37	达标
		年平均	-3.6632	-1.83	118	114.3368	57.17	达标
	打不气村	24小时平均	0.0189	0.01	118	118.0189	39.34	达标
		年平均	-3.0872	-1.54	118	114.9128	57.46	达标
	网格	24小时平均	4.2001	1.4	118	122.2001	40.73	达标
		年平均	-1.4343	-0.72	118	116.5657	58.28	达标
PM ₁₀	尔甲亥	24小时平均	0.0062	0	115	115.0062	95.84	达标
		年平均	-3.4988	-5	60	56.5012	94.17	达标
	西沙湾	24小时平均	0.0236	0.02	115	115.0236	95.85	达标
		年平均	-1.8789	-2.68	60	58.1211	96.87	达标
	刘贵一村	24小时平均	0.0083	0.01	115	115.0083	95.84	达标

	万义壕	年平均	-1.4928	-2.13	60	58.5072	97.51	达标
		24小时平均	0.0099	0.01	115	115.0099	95.84	达标
	捣拉忽洞	年平均	-1.5906	-2.27	60	58.4094	97.35	达标
		24小时平均	0.0033	0	115	115.0033	95.84	达标
	打不气村	年平均	-1.8832	-2.69	60	58.1168	96.86	达标
		24小时平均	0.0001	0	115	115.0001	95.83	达标
	网格	年平均	-1.5659	-2.24	60	58.4341	97.39	达标
		24小时平均	0.8257	0.55	115	115.8257	96.52	达标
PM _{2.5}	尔甲亥	年平均	-0.7346	-1.05	60	59.2654	98.78	达标
		24小时平均	0.1092	0.15	55	55.1092	91.85	达标
	西沙湾	年平均	-8.7202	-24.91	27	18.2798	60.93	达标
		24小时平均	0.1763	0.24	55	55.1763	91.96	达标
	刘贵一村	年平均	-4.6608	-13.32	27	22.3392	74.46	达标
		24小时平均	0.163	0.22	55	55.163	91.94	达标
	万义壕	年平均	-3.6942	-10.55	27	23.3058	77.69	达标
		24小时平均	0.1723	0.23	55	55.1723	91.95	达标
	捣拉忽洞	年平均	-3.9435	-11.27	27	23.0565	76.86	达标
		24小时平均	0.0443	0.06	55	55.0443	91.74	达标
	打不气村	年平均	-4.6576	-13.31	27	22.3424	74.47	达标
		24小时平均	0.0057	0.01	55	55.0057	91.68	达标
	网格	年平均	-3.8907	-11.12	27	23.1093	77.03	达标
		24小时平均	1.8319	2.44	55	56.8319	94.72	达标
		年平均	-1.8197	-5.2	27	25.1803	83.93	达标
		24小时平均	1.8319	2.44	55	56.8319	94.72	达标
TVOC	尔甲亥	1小时平均	4.8453	0.24	78.3	83.1453	4.16	达标
	西沙湾	1小时平均	7.0103	0.35	78.3	85.3103	4.27	达标

	刘贵一村	1小时平均	6.5041	0.33	78.3	84.8041	4.24	达标
	万义壕	1小时平均	3.5503	0.18	78.3	81.8503	4.09	达标
	捣拉忽洞	1小时平均	9.5622	0.48	78.3	87.8622	4.39	达标
	打不气村	1小时平均	11.6194	0.58	78.3	89.9194	4.50	达标
	网格	1小时平均	139.9815	7	78.3	218.2815	10.91	达标
铅及其化合物	尔甲亥	年平均	0	0	/	/	/	达标
	西沙湾	年平均	0	0.01	/	/	/	达标
	刘贵一村	年平均	0	0.01	/	/	/	达标
	万义壕	年平均	0	0	/	/	/	达标
	捣拉忽洞	年平均	0	0.01	/	/	/	达标
	打不气村	年平均	0	0	/	/	/	达标
	网格	年平均	0.0007	0.15	/	/	/	达标
氨	尔甲亥	1小时平均	0.0118	0.01	15	15.0118	7.51	达标
	西沙湾	1小时平均	0.0181	0.01	15	15.0181	7.51	达标
	刘贵一村	1小时平均	0.0212	0.01	15	15.0212	7.51	达标
	万义壕	1小时平均	0.0088	0	15	15.0088	7.50	达标
	捣拉忽洞	1小时平均	0.0298	0.01	15	15.0298	7.51	达标
	打不气村	1小时平均	0.0466	0.02	15	15.0466	7.52	达标
	网格	1小时平均	1.1021	0.55	15	16.1021	8.05	达标
硫化氢	尔甲亥	1小时平均	0.0003	0	4	4.0003	40.00	达标
	西沙湾	1小时平均	0.0005	0	4	4.0005	40.01	达标
	刘贵一村	1小时平均	0.0005	0.01	4	4.0005	40.01	达标
	万义壕	1小时平均	0.0002	0	4	4.0002	40.00	达标
	捣拉忽洞	1小时平均	0.0007	0.01	4	4.0007	40.01	达标
	打不气村	1小时平均	0.0012	0.01	4	4.0012	40.01	达标

	网格	1小时平均	0.0276	0.28	4	4.0276	40.28	达标

由表可知：各预测关心点叠加环境质量现状浓度后 TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、TVOC、SO₂、NO₂、氨、硫化氢年平均、日平均、1h 平均质量浓度未超过《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和《环境空气质量标准》(GB3095-2026)中相应标准限值。



图 5.2-10 叠加现状浓度后 PM₁₀ 日平均质量浓度分布图

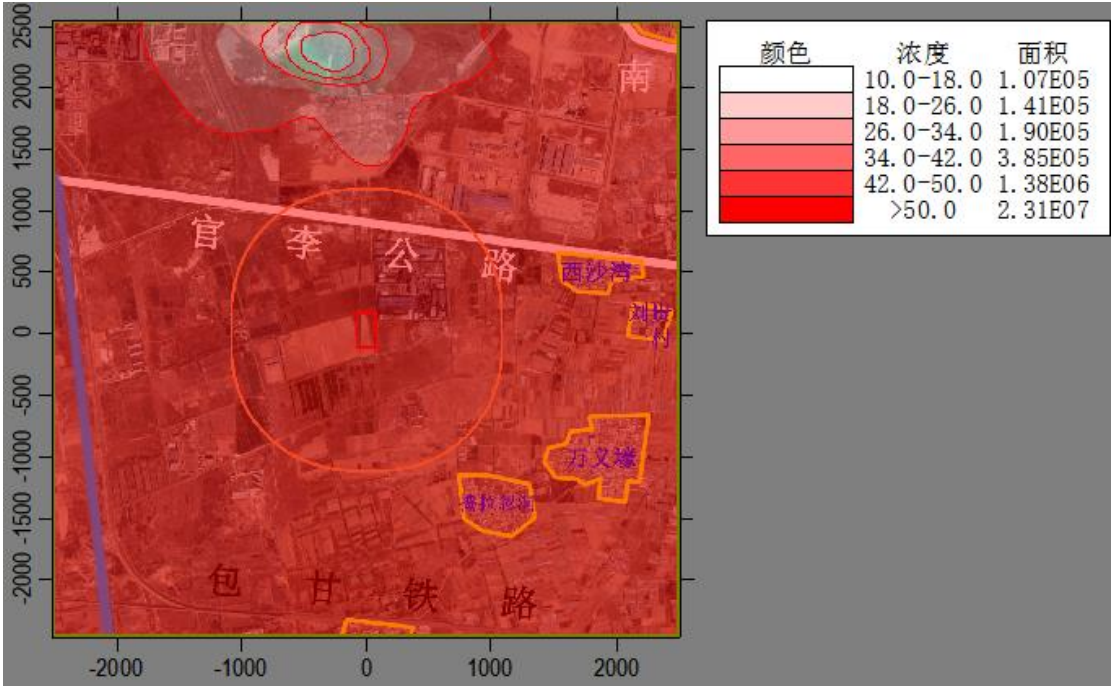


图 5.2-11 叠加现状浓度后 PM₁₀ 年平均质量浓度分布图

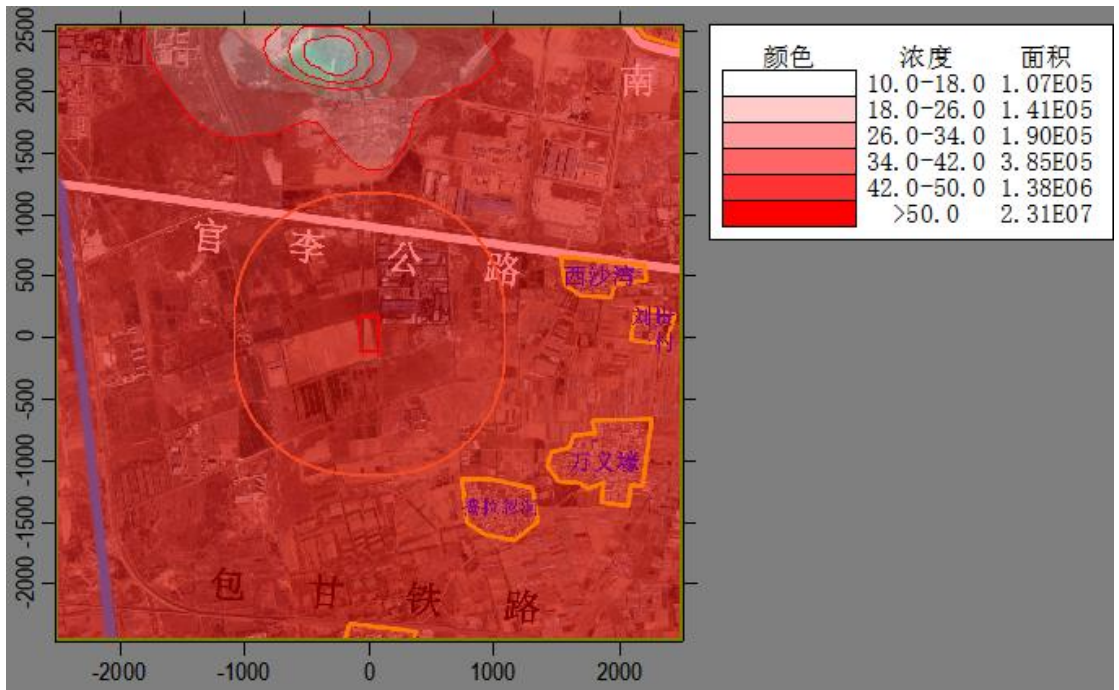


图 5.2-12 叠加现状浓度后 PM_{2.5} 日平均质量浓度分布图

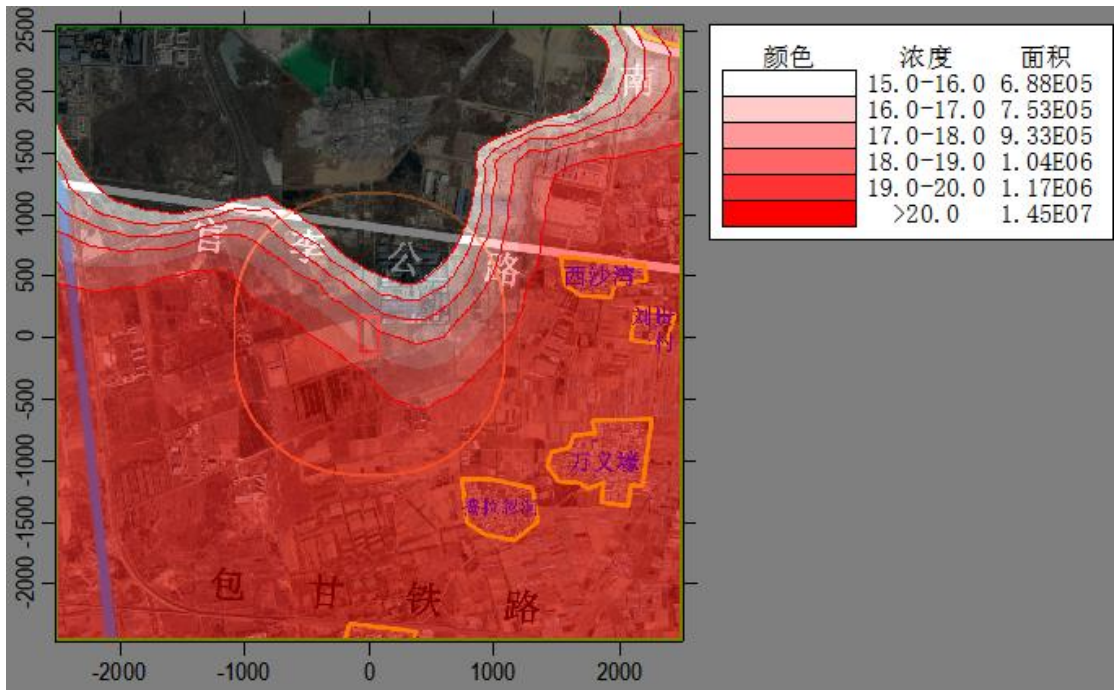


图 5.2-13 叠加现状浓度后 PM_{2.5} 年平均质量浓度分布图

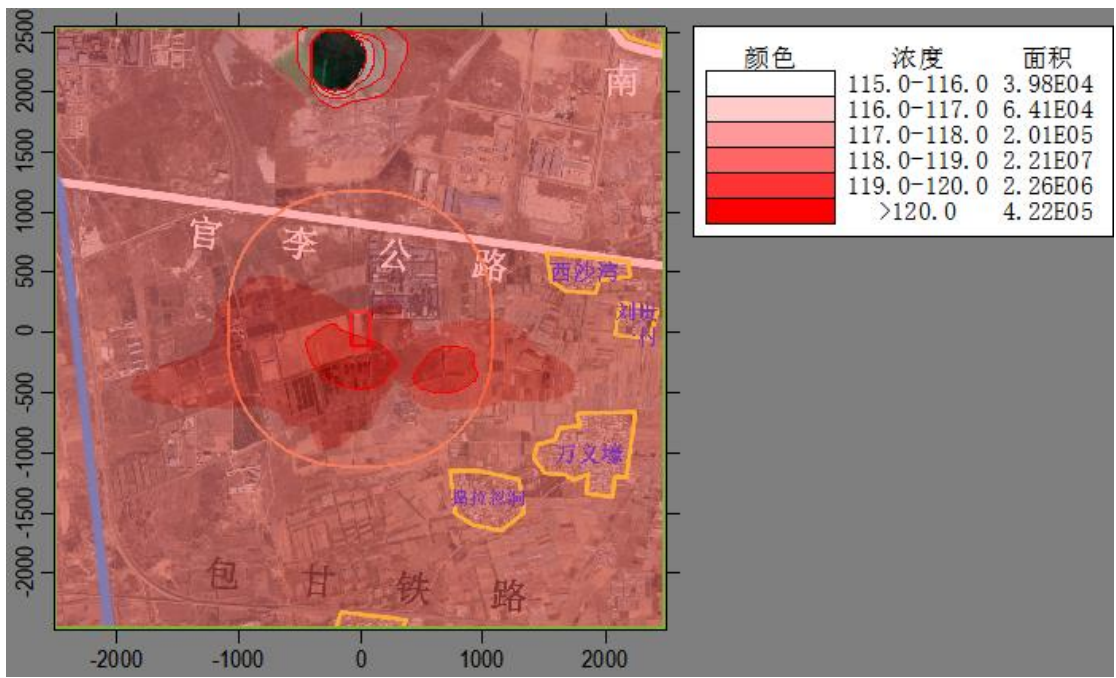


图 5.2-14 叠加现状浓度后 TSP 日平均质量浓度分布图

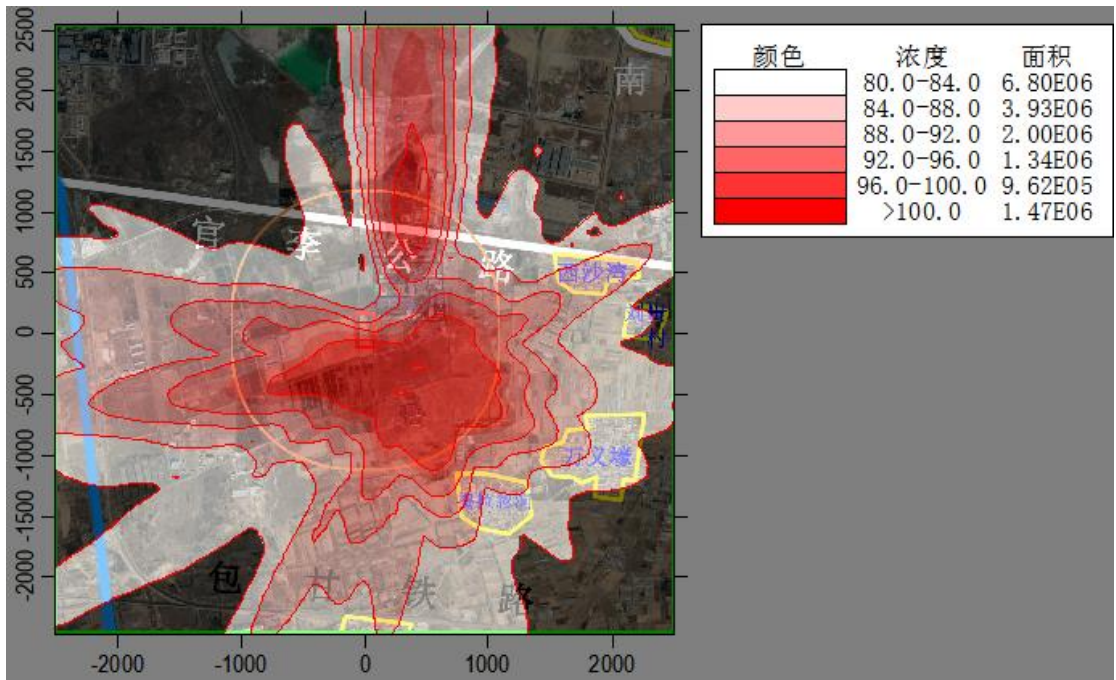


图 5.2-15 叠加现状浓度后 NO₂ 日平均质量浓度分布图

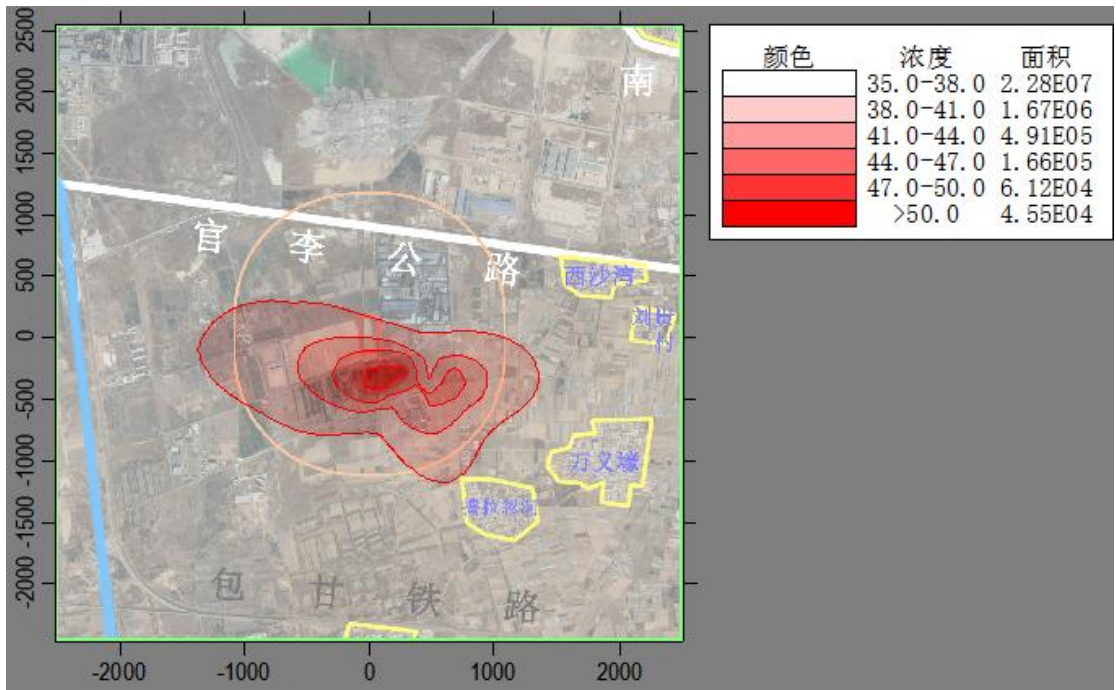


图 5.2-16 叠加现状浓度后 NO₂ 年平均质量浓度分布图

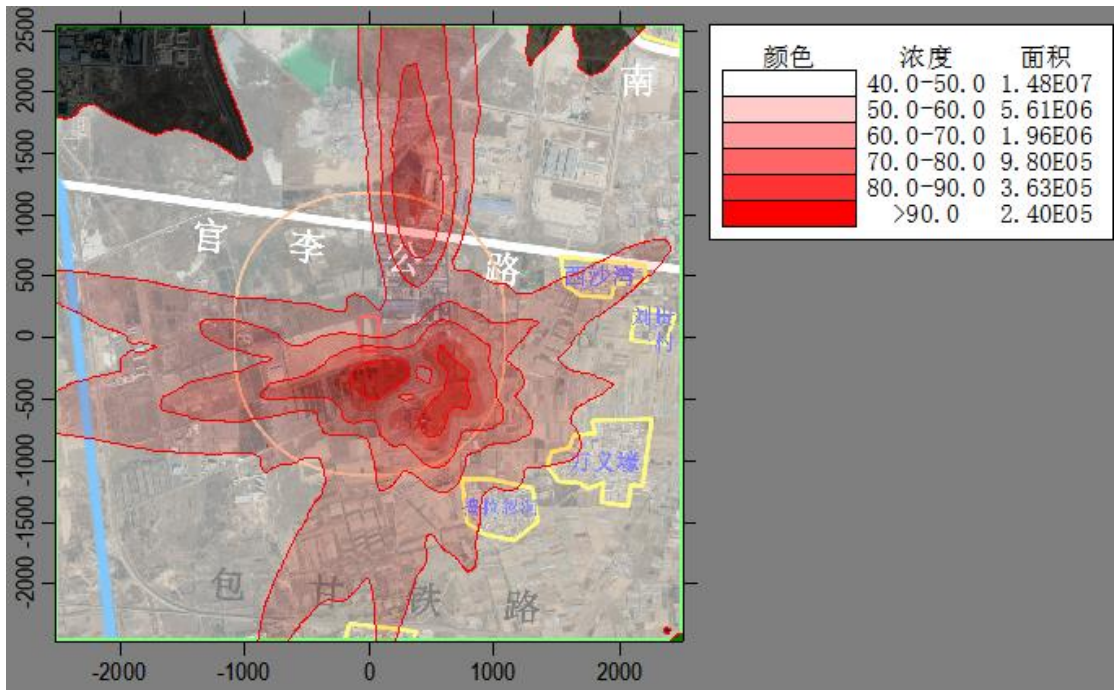
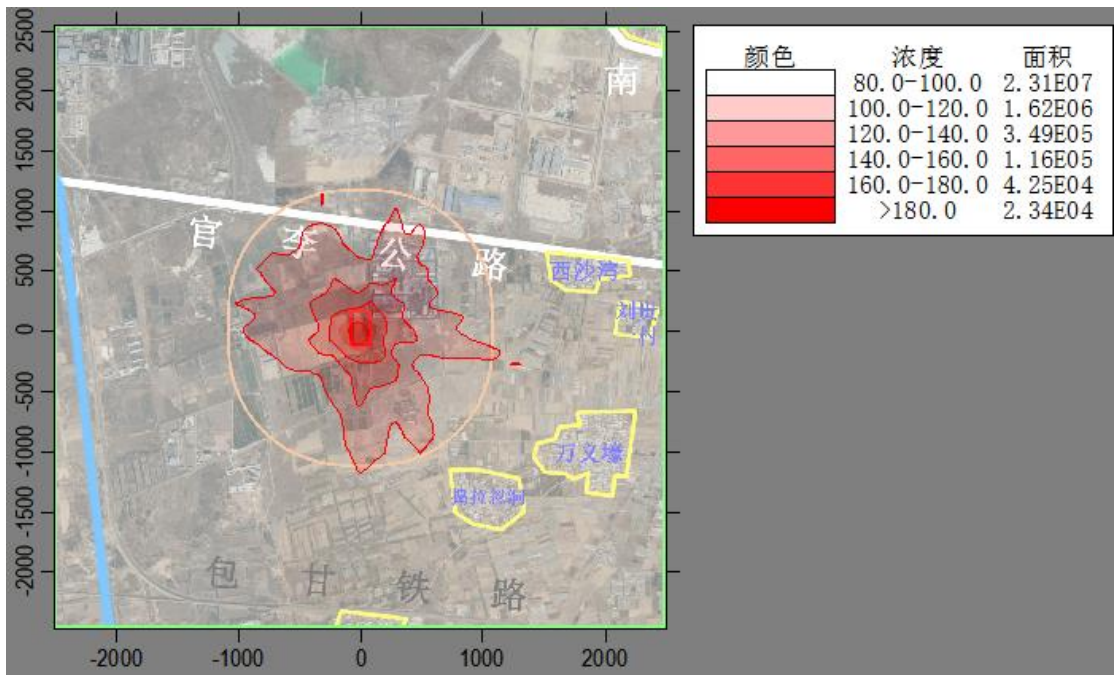
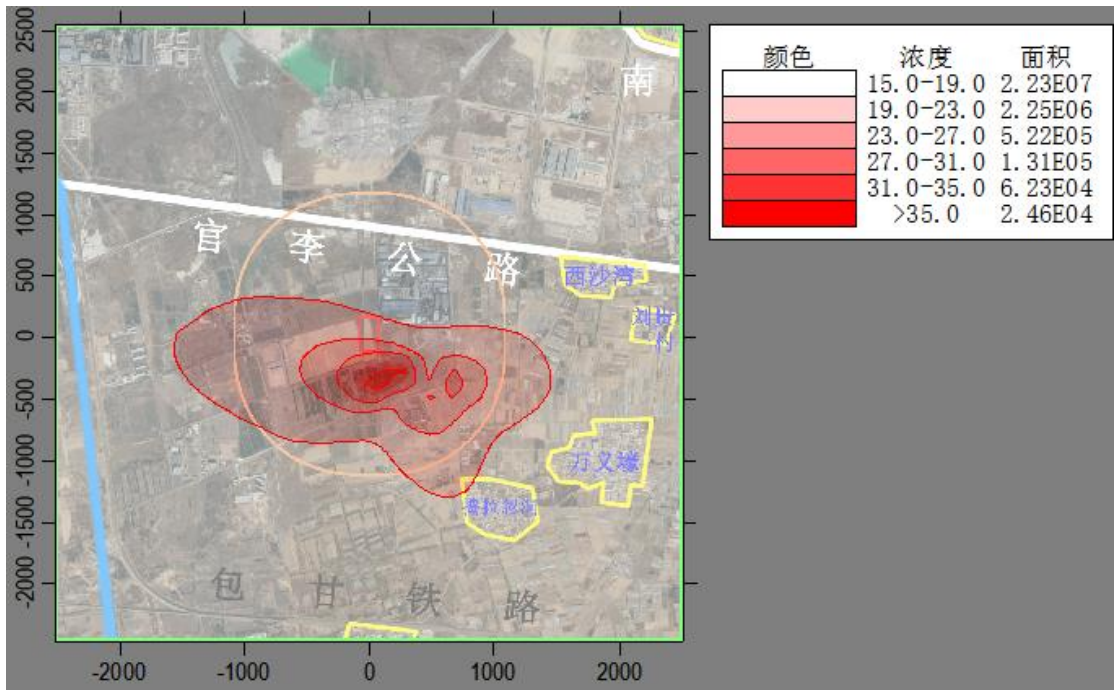


图 5.2-18 叠加现状浓度后 SO₂ 日平均质量浓度分布图



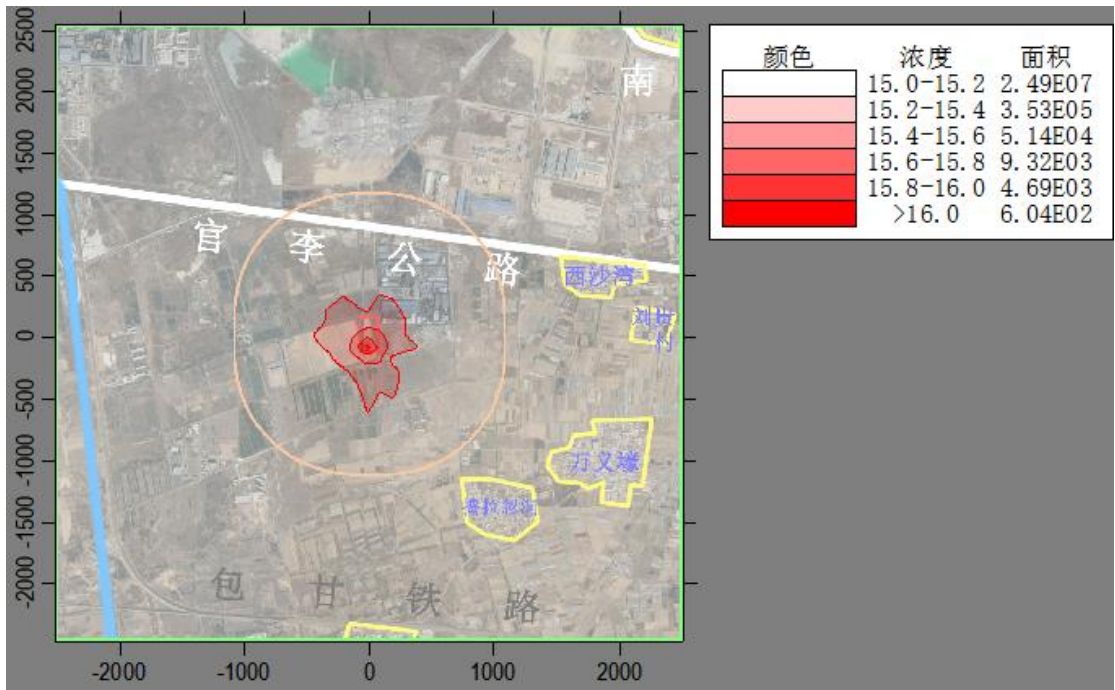


图 5.2-17 叠加现状浓度后氨 1h 平均质量浓度分布图

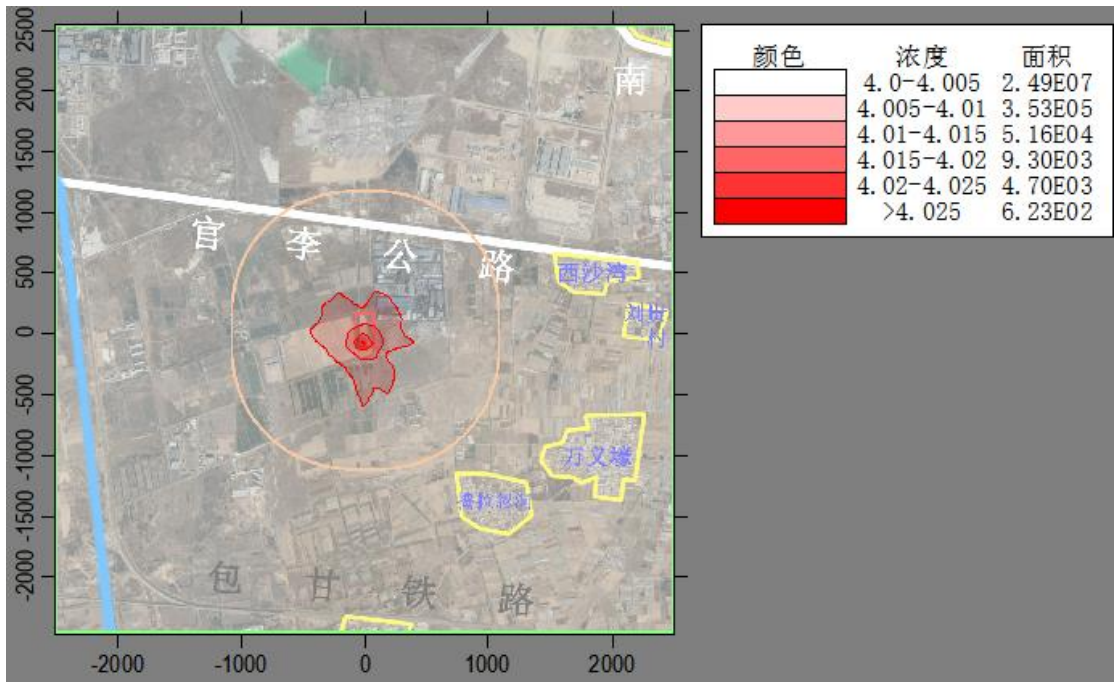


图 5.2-17 叠加现状浓度后硫化氢 1h 平均质量浓度分布图

6.2.3.2 厂界大气污染物排放浓度达标分析

在 100%保证率下，本项目对厂界排放控制点最大小时浓度值贡献值见表 5.2-26。

表 5.2-26 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
TVOC	计算值 (mg/m^3)	0.1396
	标准 (mg/m^3)	1
	占标准比例 (%)	13.96
氨	计算值 (mg/m^3)	0.0008
	标准 (mg/m^3)	1.5
	占标准比例 (%)	0.05
硫化氢	计算值 (mg/m^3)	0.00002
	标准 (mg/m^3)	0.06
	占标准比例 (%)	0.03

由上表可见：厂界排放控制点 TVOC、氨、硫化氢最大小时排放浓度低于《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新污染源厂界浓度限值要求和《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中厂界二级标准要求。

6.2.3.3 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。

6.2.3.4 非正常工况分析

本预测将冷凝装置发生故障，非正常情况下，净化效率降到 0%作为非正常工况，主要分析非正常工况下废气 TVOC 排放对周边区域及敏感点的影响情况；预测结果见表 5.2-27。

表 5.2-27 非正常工况下 TVOC 最大小时平均浓度结果表

污染物	预测点	平均时段	贡献值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标情况
TVOC	尔甲亥	1h平均	15.2229	0.76	达标
	马贵	1h平均	22.8565	1.14	达标
	西沙湾	1h平均	22.8992	1.14	达标
	刘贵	1h平均	20.0104	1.00	达标
	万义壕	1h平均	30.5025	1.53	达标
	捣拉忽洞	1h平均	21.1215	1.06	达标
	网格点	1h平均	163.6031	8.18	达标

由表可知：在非正常工况下，废气 TVOC1 小时平均浓度贡献值在网格点最大占标率为 8.18%，不存在超标情况，在非正常工况下在各敏感点 1 小时平均浓度贡献值均无超标现象。

6.2.3.5 新增交通污染源影响分析

本项目外购的原料及各类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 5.2-28 所示。

表 5.2-28 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 5.2-29 所示。

表 5.2-29 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	89252	5	669.39
	NO _x	0.4			178.504
	THC	0.13			58.0138
	颗粒物	0.01			4.4626

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。

6.2.3.6 小结

(1) 本项目新增污染源正常排放下各污染物短期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各污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%;

(3) 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,主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度符合环境质量标准;对于项目排放的主要污染物仅有短期浓度限值的,叠加后的短期浓度符合环境质量标准。

本项目位于环境空气质量达标区,同时满足以上三个条件,因此认为环境影响可以接受。

5.2.5 污染物排放量核算

(1) 有组织排放量核算

将本项目排污口划分主要排污口和一般排污口,并对其进行核算,大气污染物有组织排放量核算表见表 5.2-30。

表 5.2-30 大气污染物有组织排放量核算表

序号	排放口编号	排放口名称	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）
主要排放口						
主要排放口合计			/			/
一般排放口						
1	DA001	天然气燃烧废气、熔化废气、造粒废气	颗粒物	0.87	0.013	0.09
			二氧化硫	1.67	0.025	0.18
			氮氧化物	13.33	0.2	1.42
			铅及其化合物	0.03	0.0005	0.004
			TVOC	23.15	0.35	2.5
2	DA002	合成釜放空废气、设备放空废气	铅及其化合物	0.006	0.0005	0.004
			TVOC	16	0.45	3.24
一般排放口合计			颗粒物			0.093
			二氧化硫			0.18
			氮氧化物			1.42
			铅及其化合物			0.007
			TVOC			5.74
有组织排放总计						

有组织排放总计	颗粒物	0.093
	二氧化硫	0.18
	氮氧化物	1.42
	铅及其化合物	0.007
	TVOC	5.74

(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 5.2-31。

表 5.2-31 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	浓度限值 mg/m ³	年排放	
				标准名称		t/a	
1	合成车间无组织废气	TVOC	加强管理，定期设备检修	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）、《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）	1	0.63	
2	污水处理站无组织废气	氨	加强管理，定期设备检修		1.5	0.003	
		硫化氢	加强管理，定期设备检修		0.06	0.0001	
3	罐区无组织废气（罐组一）	TVOC	加强管理，定期设备检修		1	0.4	
4	罐区无组织废气（罐组三）	TVOC	加强管理，定期设备检修		1	0.36	
无组织排放总计			TVOC		1.39		
			氨		0.003		
			硫化氢		0.0001		

(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 5.2-32。

表 5.2-32 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	0.093
2	二氧化硫	0.18
3	氮氧化物	1.42
4	铅及其化合物	0.008
5	TVOC	7.13
6	氨	0.003

7	硫化氢	0.0001

6.2.4 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 5.2-33。

表 5.2-30 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（氯化氢、TSP）					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	（2022）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（PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、TSP、SO ₂ 、NO _x 、氯化氢）					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	k≤-20% ☐				k>-20% ☐				

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

(1) 废水产生情况

本项目废水主要包括：实验室化验废水 W_1 、地面冲洗水 W_2 、生活污水 W_3 等废水。

(2) 废水处理情况

本项目建设 1 综合污水处理站，采用“混凝沉淀+水解酸化+接触氧化+沉淀过滤”的处理工艺。本项目废水实行清污分流、分类治理、用污排清。

(3) 废水排放

项目生活废水经收集后达到《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

本项目生活废水依托园区水质净化厂进行进一步处理。

九原水质净化厂位于内蒙古包头新材料产业园区内，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、内蒙古包头新材料产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，其中内蒙古包头新材料产业园区废水量约为 0.7 万 t/d。

水质净化厂采用预处理+水解酸化+改良 A^2O +MBR 处理工艺，进水水质见表 5.3-1，出水水质见表 5.3-2，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 $4454\text{m}^3/\text{a}$ ($14.85\text{m}^3/\text{d}$)，根据比啊 5.3-1 对比结果，本项目出水水质指标符合九原水质净化厂进水水质标准，且九原水质净化厂目前有余量 $3.7\text{万 m}^3/\text{d}$ 。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污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 5.3-3。

表 5.3-1 九原水质净化厂进水水质要求

序号	项目	单位	九原水质净化厂进水水质要求	本项目出水水质指标
1	pH	-	6~9	6~9
2	悬浮物	mg/L	≤400	28.48
3	BOD ₅	mg/L	≤350	24.27
4	CODcr	mg/L	≤500	55.21
5	NH ₃ -N	mg/L	≤45	7.64
6	硫化物	mg/L	≤2.0	-
7	石油类	mg/L	≤30	1.64
8	TDS	mg/L	1500~2000	-

表 5.3-2 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	CODcr	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。

项目地表水环境影响评价自查表见表 5.3-4。

表 5.3-4 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 ☐	水温 ☐ ; 水位（水深） ☐ ; 流速 ☐ ; 流量 ☐ ; 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	
		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	监测因子	监测断面或点位
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐	()	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	0.25	55.21
		BOD5	0.11	24.27
		SS	0.13	28.48
		NH ₃ -N	0.03	7.64

		石油类	0.01		1.64	
	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 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 1021m，最低点位于评价区南部，为 1011m，相对高差约 10m 左右。

(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 5.4-1）。现分述如下：

表 5.4-1 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 1011-1021m，相对高差一般 10m 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。

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 30 年的气象资料显示：年平均气温为 7.8℃，极端最高气温为 40.1℃，极端最低气温为-27.9℃；年平均气压为 895.9hPa；年平均相对湿度为 50%；年降水量为 308.8mm，年极端最高降水量为 465.2mm；年蒸发量为 2125.8mm；年日照时数 2870.2h；年平均风速为 1.9m/s，年主导风向为 NNW 风，出现频率为 10.8%，次主导风向为 NW 风，出现频率为 10.6%，静风的年出现频率为 21.2%。全年以 WNW 方向的风平均风速最大，为 2.8m/s。

表 5.4-2 包头市气象站近 30 年气象要素特征表

项 目	数 值	项 目	数 值
年平均气温	7.8℃	年平均降水量	308.8mm
年极端最高气温	40.1℃	年极端最高降水量	465.2mm
年极端最低气温	-27.9℃	年最大风速, 风向	21.3m/s, NW
年平均气压	895.9hPa	年最大冻土深度	154cm
年平均相对湿度	50%	年最大积雪深度	10cm
年平均水汽压	6.6hPa	年扬沙日数	14.2d
年平均蒸发量	2125.8mm	年沙暴日数	2.7d
年平均风速	1.9m/s	年雷暴日数	27.4d
年日照时数	2870.2h	年冰雹日数	1.9d

(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 3.6km 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 3.4km 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（Q₃₋₄^{l+al}），下部钻孔揭露有第四系中更新统冲积层（Q₂^{al}）。分述如下：

1、第四系中更新统冲积层 (Q_2^{al})

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 (Q_{3-4}^{1+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 2.73-2.90m，根据项目区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 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。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 8.75×10^{-4} 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。

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 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，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 5.4-1），垂向分布特征详见评价区水文地质剖面图（图 5.4-2、图 5.4-3）。

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 1.5-6.7m。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，S1 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，S17 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-Ca、SO₄ HCO₃ Cl-Na Ca、SO₄ Cl HCO₃-Na Ca、HCO₃ SO₄ Cl-Na、HCO₃-Ca Na 型，矿化度一般 0.24-1.82g/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 500-1000m³/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，矿化度一般小于 1g/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。

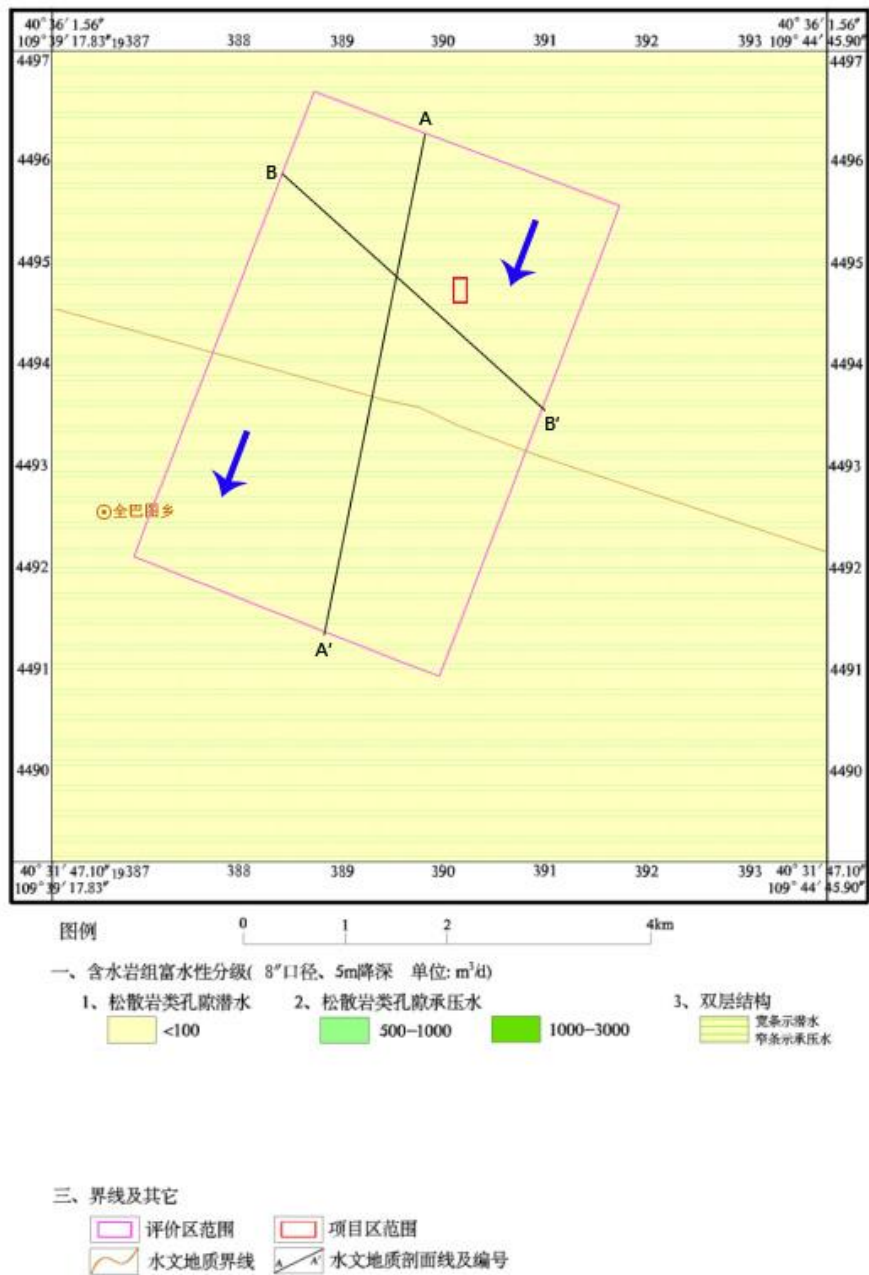


图 6.4-1 评价区水文地质图

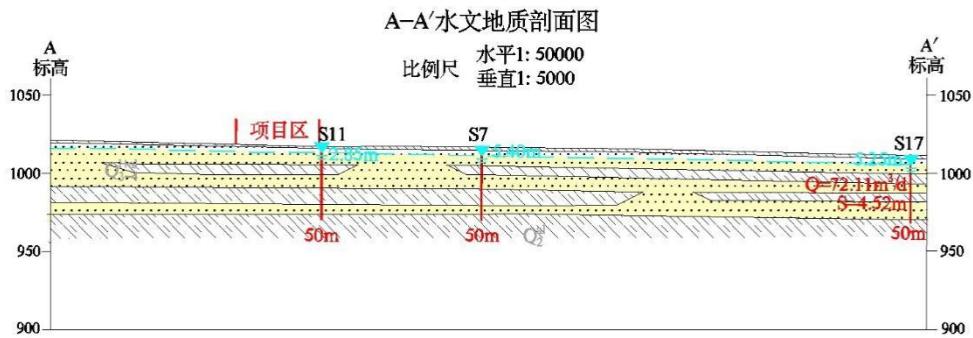


图 6.4-2 A-A'水文地质剖面图

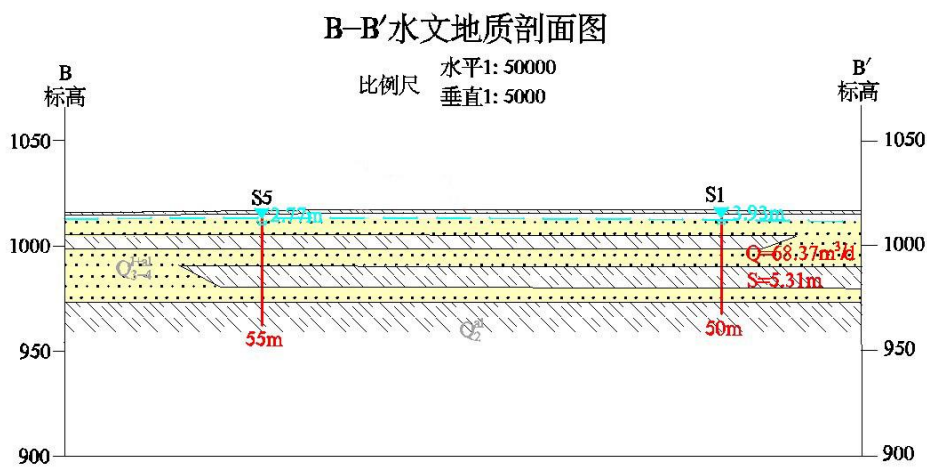


图 6.4-3 B-B'水文地质剖面图

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 2.73-2.90m，含水层厚度一般 20m 左右，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-Ca Na 型，矿化度一般 0.25g/L；承压水水质较好，水化学类型为 HCO₃-Na Mg Ca 型，矿化度一般小于 1g/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。

6.4.3 参数选择与计算

（一）抽水实验

本次评价水文地质试验参考引用《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环境影响报告书》中水文地质试验，该项目厂区位于本项目厂区西南侧约 350 米，与本项目位于同一水文地质单元。

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。抽水试验点位置见图 5.4-。

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）；
rw—抽水井半径（m）。

根据公式，对 S1、S17 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)
S1	68.37	20.18	5.31	3.96	79.91	94.93
S17	72.11	23.57	4.52	4.55	107.24	93.62

根据计算，潜水含水层岩性以粉砂、细砂为主，渗透系数 3.96-4.55m/d，导水系数 79.91-107.24m²/d。另外，根据水位监测资料，计算潜水水力梯度为 2.62‰。

（二）包气带垂直入渗系数计算

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。

本项目天然包气带岩性为粉砂层，单层厚度 0.8~4.5m，垂向渗透系数 0.0046cm/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。

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：根据同类项目施工人数调查，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、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；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。在施工场地设置简易厕所及化粪池（厕所及化粪池根据相关规范的要求做好防渗措施），对施工队伍居住地的食堂、浴室及厕所粪便污水进行预处理，使污水在池中充分停留消化后委托环卫部门及时清运处理；施工现场冲洗废水和混凝土养护废水等经临时沉淀池处理达标后回收利用。

总之，项目建设期的生活、生产废水在防渗措施的基础上对地下水无影响。

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）含水层概化

地下水调查评价区范围内含水层为第四系松散岩类孔隙潜水-微承压含水层和第四系承压含水层，二者之间有一层连续稳定分布的淤泥层隔开，水力联系微弱，也就是说，项目建设仅对上部潜水含水层可能造成影响，对下部的承压含水层不会造成影响，因此，本次仅将上部的第四系上更新统-全新统潜水-微承压含水层作为模拟预测目的层。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。地下水径流符合水平流规律。评价区含水层渗透系数、孔隙度等水文地质参数存在空间异质性，因此，将评价区将地下水流系统概化为二维非均质各向同性稳定地下水流系统。

(2) 数学模型

本模拟区地下水流系统概化为非均质、各向同性、二维结构稳定流，可用如下微分方程的定解问题来描述：

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x} \left(K \frac{\partial H}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K \frac{\partial H}{\partial y} \right) + \varepsilon = 0 & (x, y) \in \Omega, t > 0 \\ H(x, y, t) \Big|_{(x, y) \in B_1} = H_1(x, y), & (x, y) \in B_1, t > 0 \\ K_n \frac{\partial H}{\partial n} \Big|_{(x, y) \in B_2} = q(x, y), = 0 & (x, y) \in B_2, t > 0 \end{cases}$$

式中：

式中：

H—地下水水头（m）；

K—渗透系数[m/d]；

$H_0(x, y)$ —第一类边界恒定地下水水头函数[m]；

ε —源汇项强度（包括开采强度等）[m/d]；

Ω —渗流区域；

B_1 —为恒定水头已知边界，第一类边界；

B_2 —为零流量已知边界，第二类边界；

n —渗流区边界的单位外法线方向。

本次预测利用 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。Visual MODFLOW 是三维地下水运动和溶质运移模拟实际应用中功能完整且易用的专业地下水模拟软件。这个完整的集成软件将 MODFLOW、MODPATH 和 MT3D 同最直观强大的图形用户界面结合在一起。Visual MODFLOW 在 1994 年 8 月首次推出并迅速成为世界范围内 1500 多个咨询公司、教育机构和政府机关用户的标准模拟环境，得到了世界范围内 90 多个国家的地下水专家的认可、接受和使用，包括美国地调局（USGS）和美国环境保护局（USEPA）都成为它的用户之一。

(3) 模型离散

综合考虑到网格密度对求解精度和计算时间的影响及垂向上避免疏干单元的出现,需对研究区的网格进行合理的剖分。剖分单元格顶板、底板等数据以散列点的形式输入到模型中,然后插值进行赋值。

模拟区水平方向上网格剖分尺寸为 $24\text{m} \times 20\text{m}$, 污染物扩散可能影响到的区域加密至 $12\text{m} \times 10\text{m}$, 厂区附近则进一步加密至 $6\text{m} \times 5\text{m}$, 由于是平面二维流模型, 模型运算时不存在垂向上的水头叠加运算, 不存在截断误差, 因此, 将垂向上剖分为一层。

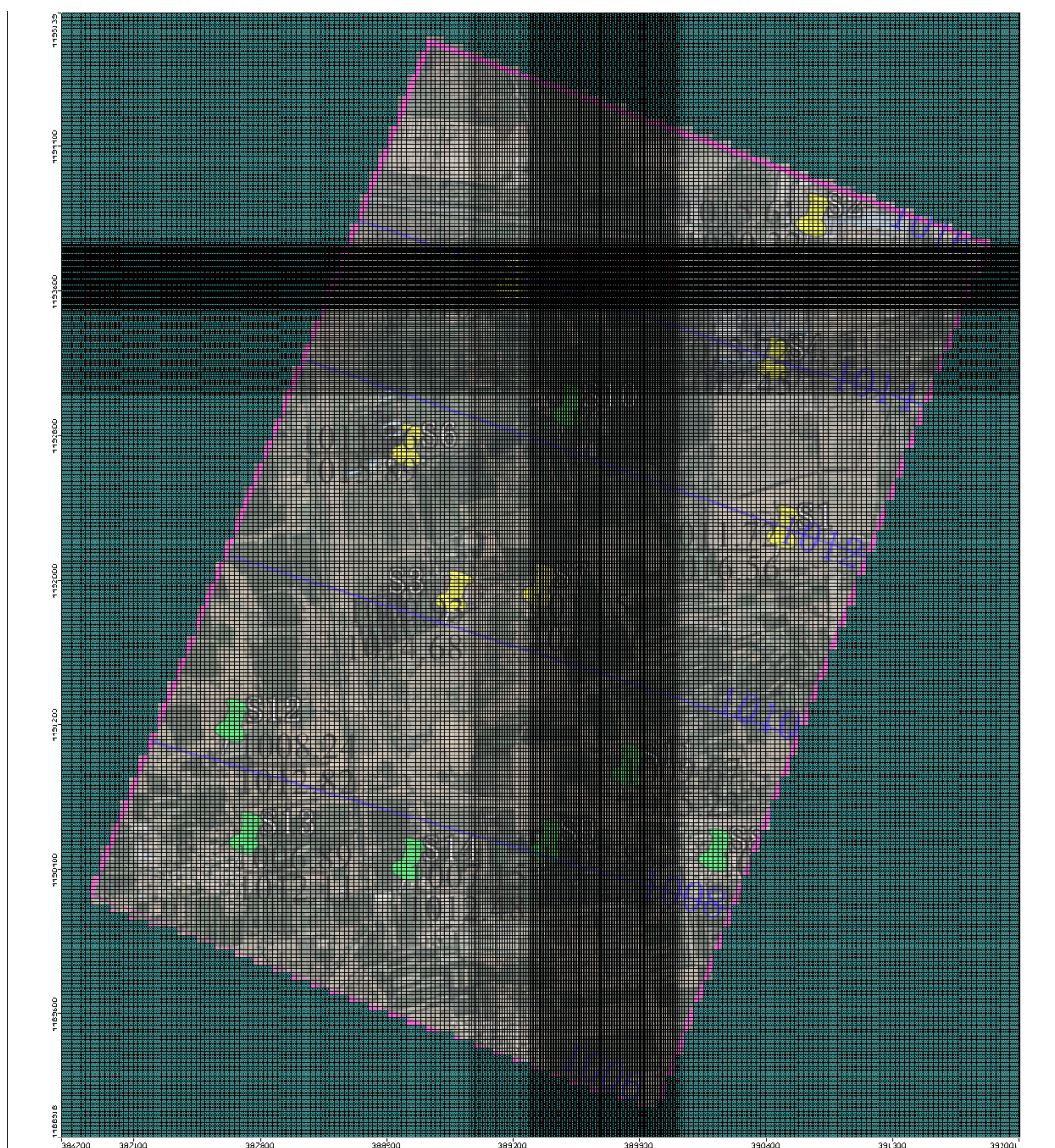


图 6.4-5 预测范围剖分图

(4) 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，可设为定水头边界；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。

含水层上部直接接收大气降水入渗补给，因此，概化为大气边界。含水层下部属隔水底板，定义为零流量边界。

（5）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。

（6）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 0.8-6.53m，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 15870000 m^2 ；

P ——年平均降水量（ m ），308.8mm（0.3088 m ）。

根据上述公式计算评价区降雨入渗补给量为 73.51 万 m^3/a ，降水主要集中在夏季，平均补给量为 2013.97 m^3/d 。

2) 侧向迳流量

评价区西部为流入边界，东部为流出边界，将边界定水头赋予模型的 constant head 边界条件中，模型可根据边界附近含水层厚度、渗透系数和水力梯度、边界长度采用达西定律由模型进行自动计算。

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，其中水位埋深小于 5m 区域面积 7.11km²，其他区域不进行蒸发量计算。

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 215.85m³/d。评价区内地下水开采量按照开采井的分布规律概化为 5 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。

5) 灌溉回渗量

评价区灌溉回渗系数 β 取 0.2。

(7) 其他水文地质参数

模型需要参数有：外泄污染物质量 m ；含水层厚度 M ；水流的实际平均流速 u ；含水层有效孔隙度 n ；污染物在含水层中的弥散系数 D_L 、 D_T ；这些参数主要通过类比勘查成果资料和现有试验资料确定。

含水层厚度 M ：根据评价区水文地质条件含水层厚度 18~20m。

含水层的平均有效孔隙度 n ：评价区含水层岩性主要为粉砂，取 n 值为 0.15。

纵向 x 方向的弥散系数 D_L ：由于水动力弥散尺度效应的存在，难以通过野外或室内弥散试验获得模拟范围内真实的弥散度。因此，本评价参考前人的研究成果，根据 Gelhar (1986) 提出纵向弥散度和距离的关系图，确定纵向弥散度的数量级，然后根据 Xu 等 (1995) 提出的表征纵向弥散度与表征迁移距离的统计关系的经验方程进行估算，最终确定纵向弥散度。纵向弥散系数 10 m²/d，横向弥散参数 1m²/d。

表 6.4-6 场地水文地质参数表

指标	项目厂区	说明
含水层厚度	18~20m	水文地质条件
有效孔隙度	0.15	根据相关资料和岩性
纵向弥散系数	10m ² /d	参考文献和岩性确定
横向弥散系数	1m ² /d	参考文献和岩性确定

(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 5.4-6 和表 5.4-7 可知：评价区观测孔实测水位与模拟水位拟合较好，80%的观测点模拟水位与实测水位差在 0.31m 以内，水位观测点拟合较好；由图 5.4-7 可知：经识别后实测流场（图中蓝色等水位线）和模拟流场（图中红色等水位线）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 5.4-7 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	1011.72	1011.76	0.04
S2	1015.61	1015.45	-0.16
S3	1009.93	1009.96	0.03
S4	1013.72	1013.64	-0.08
S5	1013.68	1013.37	-0.31
S6	1011.36	1011.19	-0.17
S7	1010.58	1010.42	-0.16
S8	1008.43	1008.51	0.08
S9	1007.83	1007.89	0.06
S10	1012.21	1012.14	-0.07
S11	1009.67	1009.45	-0.22
S12	1008.24	1008.11	-0.13

S13	1006.89	1006.85	-0.04
S14	1007.15	1007.36	0.21

表 5.4-8 模型水均衡计算结果一览表

源汇项		水量 (m³/d)
源	降水入渗补给量	2068.23
	灌溉回渗量	50.61
	侧向径流补给量	743.32
	总补给量	2862.16
汇	蒸发量	1982.84
	侧向径流排泄量	672.06
	开采量	215
	总排泄量	2869.9
补给量-排泄量		-7.74
标准偏差 (%)		0.27

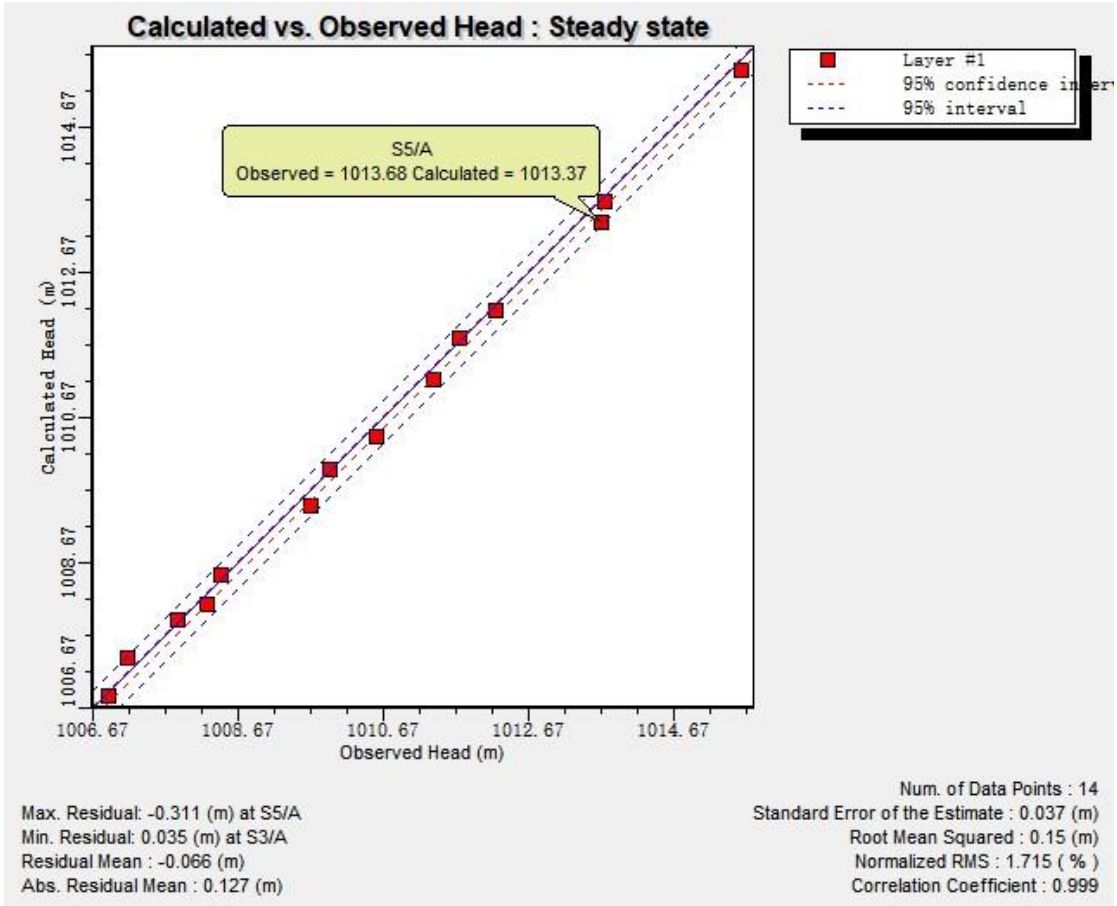


图 6.4-6 数值模型计算、观测水位对比图

图 6.4-7 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

$$\left(\theta D_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j} - q_i C \right) \big|_{\Gamma_3} = g_i(x,y,z,t) \quad (x,y,z) \in \Gamma_3, t \geq 0.$$

②地下水污染风险识别

根据本项目工艺流程和总平面布置，本次对项目厂区所有工程单元逐单元进行地下水污染风险识别。地下水污染风险识别结果见表 5.4-9。

由表 5.4-9 可知：本项目地下水污染风险最大的区域为厂区内各污水处理系统的各地下液体储存池，这些区域防渗层隐蔽，发生泄漏难以及时发现和得到处置，容易对地下水造成持续污染。这些储存池主要贮存工艺废水等，根据工程分析，其中三效蒸发废水处理系统高浓盐水收集池中的氯化物废水浓度最高，因此，选择高浓盐水收集池作为预测对象进行预测。

表 6.4-9 地下水污染风险识别结果一览表

工程分类	项目名称		污染途径	污染特征
主体工程	造粒车间		造粒过程中的锭子油、含铅物质可能发生“跑、冒、滴、漏”下渗污染地下水。	产生、贮存和输送废水的装置皆置于防渗地坪之上，发生“跑、冒、滴、漏”可及时发现和得到处置，一般不会下渗污染地下水。
	合成车间		蒸馏残液可能发生“跑、冒、滴、漏”下渗污染地下水。	装置皆置于防渗地坪之上，发生“跑、冒、滴、漏”可及时发现和得到处置，一般不会下渗污染地下水。
公辅工程	循环水池		为清洁水，不会污染地下水。	循环水池内的循环水属间接冷却水，为清净下水，即使发生下渗对地下水影响也较轻微。
	消防泵房		为清洁水，不会污染地下水。	不会污染地下水。
	化验楼		化验楼内实验室废液可能发生“跑、冒、滴、漏”下渗污染地下水。	化验楼置于防渗地坪之上，发生“跑、冒、滴、漏”可及时发现和得到处置，一般不会下渗污染地下水。
环保工程	废气	熔化废气处理系统	无废水产生。	不会污染地下水。
		有机废气处理系统	冷凝器中的冷凝液可能发生“跑、冒、滴、漏”下渗污染地下水。	冷凝器置于防渗地坪之上，发生“跑、冒、滴、漏”可及时发现和得到处置，一般不会下渗污染地下水。
	废水	综合污水处理站	废水处理站地下半地下污水池防渗层可能破损下渗污染地下水。	污水池防渗层比较隐蔽，破损泄漏难以及时发现和得到处置，容易造成持续的地下水污染。
	风险	事故水池、初期雨水池	事故废水和初期雨水可能下渗污染地下水。	事故水池和初期雨水池平时处于腾空状态，发现防渗层破损及时进行修复，以免发生事故时或贮存初期雨水时废水下渗。在完善企业日常管理措施的前提下，事故水池和初期雨水一般也不会污染地下水。
	危废暂存间		危废库中的液体危废可能发生泄漏下渗污染地下水。	危废分区存放，各分区设置防渗，正常和非正常状况不会下渗污染地下水，
储运工程	罐区		储罐内的液体可能泄漏下渗污染地下水。	四周设置防火堤，防火堤内设置防渗。储罐内的液体发生泄漏可被防火堤及防火堤内的防渗地坪截留，一般也不会下渗污染地下水。
	原料库		液体化学品可能发生泄漏污染地下水。	所有化学品皆分区置于防渗地坪之上，液体化学品存放区四周设置防火堤，发生泄漏可及时发现和得到处置，一般不会污染地下水。

③情景设定

厂区各储罐皆置于防火堤内，防火堤内地坪设置防渗，正常状况不会发生泄漏，非正常状况的“跑、冒、滴、漏”皆被防渗地坪截留，一般也不会发生下渗，只有在发生地震、爆炸等极端风险情景下，发生大量液体外泄，同时防渗层破损才可能有下渗。因此，储罐泄漏主要考虑风险事故情景。

综上，本次设置如下预测情景：

- a.正常状况高浓盐水收集池有防渗；
- b.非正常状况高浓盐水收集池防渗层破损，短时泄漏。

④地下水污染因子选取

本次选择高浓盐水收集池进行正常和非正常状况下的地下水污染预测。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610 2016）“8.5，预测因子应包括：a) 根据 5.3.2 识别出的特征因子，按照重金属、持久性有机污染物和其他类别进行分类，并对每一类别中的各项因子采用标准指数法进行排序，分别取标准指数最大的因子作为预测因子；b) 现有工程已经产生的且改、扩建后将继续产生的特征因子，改、扩建后新增加的特征因子；c) 污染场地已查明的主要污染物；d) 国家或地方要求控制的污染物。”。本项目废水污染因子均属于其他类别污染物，三效蒸发系统高浓盐水收集池废水污染因子标准指数见表 5.4-10。

表 5.4-10 污染因子标准指数一览表

污染单元	污染因子	单位	浓度	标准值	标准指数 (无量纲)
收集池	石油类	mg/L	25000	250	100
	COD	mg/L	100	3	33.3

综上，本次模拟预测选择高浓盐水收集池中氯化物作为预测因子。

⑤预测源强设定

- a.正常状况高浓盐水收集池有防渗

正常状况，项目高浓盐水收集池侧壁和底部设置为一般防渗区，防渗层防渗等级不低于 M=1.5m 厚粘土，渗透系数 K 不大于 10^{-7} cm/s（0.0000864 m/d）。收集池高 3m，水深按 80%计算，即 2.4m，则正常状况高浓盐水收集池入渗源强计算如下： $L=K \cdot (H/M) = 0.0000864 \times (2.4/1.5) \text{ m}^3/\text{d m}^2 = 0.000138 \text{ m}^3/\text{d m}^2$

- b.非正常状况收集池防渗层破损，短时泄漏

非正常状况，假设废水处理站收集池底部发生破损，破损面积 $S=0.1\text{m}^2$ ，破损后废水直接通过底部的包气带下渗。包气带岩性为粉砂，渗透系数为 4m/d ，厚度按 1m 计算。

$$Q=KIS=K\cdot(H/M)S=4\times(2.4\div1)\times0.1\text{m}^3/\text{d}=0.96\text{m}^3/\text{d}$$

企业日常加强对厂区各单元防渗层完整性和有效性的检查，同时加强对下游地下水污染跟踪监测井的跟踪监测，发现泄漏后及时切断泄漏源，此种状况为短时泄漏情景。本项目运行后地下水污染跟踪监测周期为 2 次/年，按最不利条件假设在一个完整监测期内监测出地下水遭受了污染，则假设泄漏持续时间为 180 天。

⑥预测结果

a. 正常状况收集池有防渗

在 MT3D 模型中，对渗漏点网格 0~7300d，氯化物浓度赋值为 25000mg/L ，下渗强度根据 $0.000138\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{m}^2)$ 换算后赋值，在项目污水处理站下游设置浓度观测井，观测 20 年地下水含水层内氯化物浓度变化。预测结果见图 5.4-8。由图 5.4-8 可知，正常状况高盐废水处理站有防渗，下游厂界处观测井内至 7300 天，氯化物浓度 2.09mg/L ，远小于其对应的《地下水质量标准》(GB/T 14848 2017) 中的 III 类标准限值 (250mg/L)；本次预测是选择标准指数最大的浓盐水收集池氯化物作为预测因子进行预测，预测结果未在地下水中形成超标污染羽，其他标准指数更小的池体污染因子在地下水中更将不会形成超标污染羽，表明正常状况采用这种防渗措施后，不会在地下水中形成超标污染晕，对地下水污染较轻微，采用这种防渗等级是可行的。

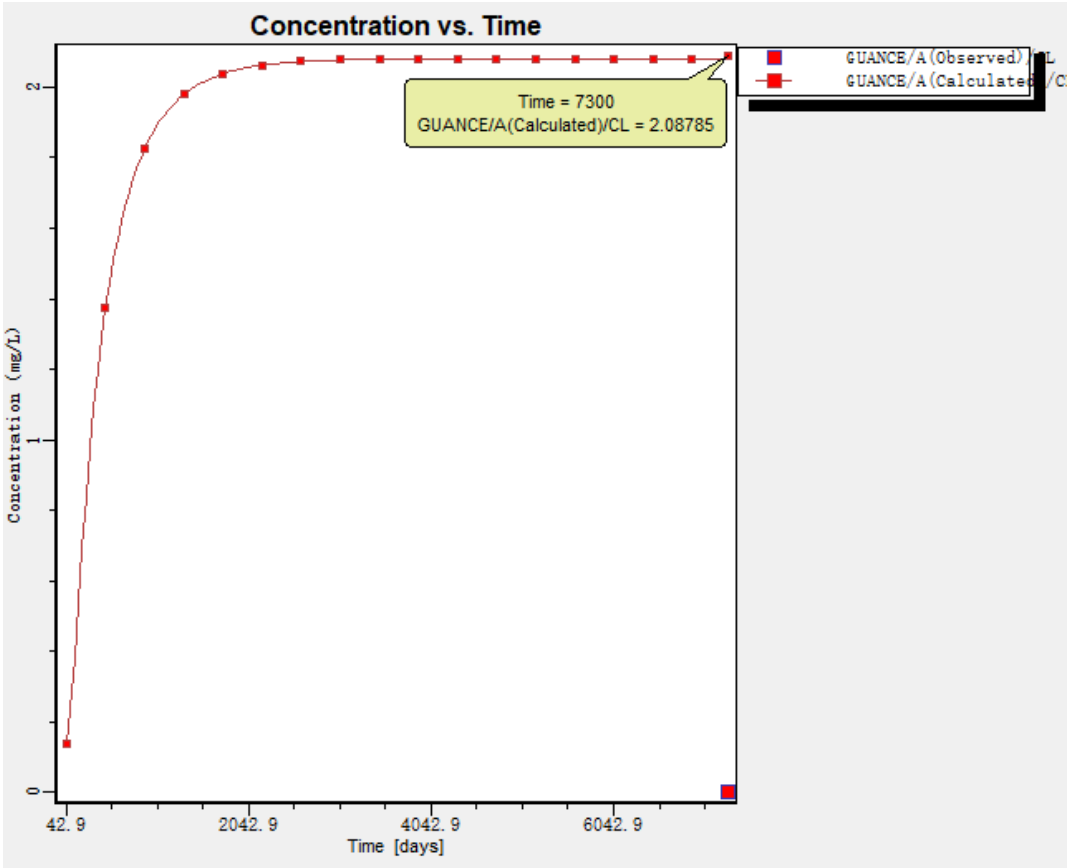


图 6.4-8 正常状况收集池有防渗地下水中氯化物浓度随时间变化图

b.非正常状况收集池防渗层破损，短时泄漏

非正常状况，处理站收集池防渗层破损并发生短时泄漏（泄漏时长设置为 180 天），对地下水污染的预测采用 visual modflow 的 MT3D 溶质运移预测模块，预测时间为 20 年。预测结果见表 5.4-11 和图 5.4-9~图 5.4-17。

由表 5.4-11 和图 5.4-9~图 5.4-17 可知，短时泄漏情景下，石油类最远超标距离 103.2m，最大超标面积 2197.63m²。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，至 2000 天时，地下水中无超标范围，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。超标范围内，无饮用水井。

表 5.4-11 短时泄漏情景地下水中石油类污染预测结果

时间	超标距离（m）	超标面积（m ² ）	中心点浓度（mg/L）
180d	56.4	1224.85	4348
365d	70.1	1958.49	1374
730d	85.6	2197.63	577
1000d	103.2	1763.06	416
2000d	/	/	179

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。

评价区地下水部分井的总硬度、氟化物超标，其他监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848—2017）III类标准。

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。

三、地下水环境污染防治措施

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，对项目进行分区防渗。严格执行源头控制、分区防渗、污染监控、应急响应等措施。

四、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。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 本项目噪声源强一览表

序号	设备	数量	声功率级(dB)	运行时段	减噪措施	备注
1	齿轮泵	3	~90	24h	减振基础、隔声	室内
2	齿轮泵	2	~90	24h	减振基础、隔声、消音器	室内
3	回流冷凝器	6	~100	24h	减振基础、隔声	室内
4	行车	1	~95	24h	减振基础、隔声、消音器	室内
5	自吸式磁力泵	2	~95	24h	减振基础、隔声、消音器	室内
6	分水器	2	~95	24h	减振基础、隔声、消音器	室内
7	蒸馏冷凝器	5	~85	24h	减振基础、隔声	室内
8	自动分离器	5	~85	24h	减振基础、隔声	室内
9	齿轮泵	2	~95	24h	减振基础、隔声、消音器	室内
10	磁力泵	3	~85	24h	隔声	室内
11	制冷机	2	~85	24h	减振基础、隔声	室内

12	制氮机	2	~90	24h	减振基础、隔声、消音器	室内
13	真空泵	2	~90	24h	减振基础、隔声	室内
14	离心水泵	4	~85	24h	减振基础、隔声	室内
15	消防水泵	2	~95	24h	减振基础、隔声、消音器	室内
16	冷却塔	1	~95	24h	减振基础、隔声、消音器	室内
17	液压站	1	~85	24h	减振基础、隔声	室内
18	风机	1	~85	24h	减振基础、隔声	室内
19	行车		~85	24h	减振基础、隔声	室内
20	尾气冷凝器	1	~85	24h	减振基础、隔声	室内
22	干燥系统冷凝器	3	~90	24h	减振基础、隔声	室内
23	冷却塔	1	~85	24h	减振基础、隔声	室内
24	液压站	1	~85	24h	减振基础、隔声	室内

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	1.9
2	主导风向	/	NW
3	年平均气温	℃	7.8
4	年平均相对湿度	%	50
5	大气压强	hPa	895.9

本项目为新建项目，评价范围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。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

在进行噪声预测时，采用声源的倍频带声功率级，A 声功率级或靠近源某一位置的倍频带声压级、A 声级来预测计算不同距离的声级。工业声源有室外和室内两种声源分别计算。预测模式如下：

①室外声源

a. 计算某个声源在预测点的倍频带声压级：

$$L_p(r)=L_w+D_c-(A_{div}+A_{atm}+A_{bar}+A_{gr}+A_{misc})$$

式中： L_w -倍频带声功率级，dB；

D_c -指向性校正，dB；它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级的全向点声源定方向的级的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数 DI 加上计到小于 4π 球面度(sr) 立体角内的声传播指数。对辐射到自由空间的全向点声源， $D_c=0dB$ 。

A -倍频带衰减，dB；

A_{div} -几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} -大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} -地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar} - 声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc} -其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

b. 由各倍频带声压级合成计算出该声源产生的 A 声级 L_A 。

②室内声源

a.室内声源等效室外声源声功率级计算：

声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为 L_{p1} 和 L_{p2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外的倍频带声压级可近似求出：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中：TL-隔墙（或窗户）倍频带的隔声量，dB。

b.某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left(\frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中： L_{p1} -某个室内声源在靠近围护结构处产生的倍频带声压级；

L_w -某个声源的倍频带声功率级；

r_1 -室内某个声源与靠近结构围护处的距离（m）；

R-房间常数；

Q-方向性因子。

c. 计算出所有室内声源在靠近围护结构处产生的总倍频带声压级：

$$L_{p1i}(T) = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^N 10^{0.1 L_{p1ij}} \right]$$

d. 计算出室外靠近围护结构处的声压级：

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

e. 将室外声级 $L_{p2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源，计算出等效声源倍频带的声功率级 L_w ：

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

式中：S-透声面积（m²）。

然后按室外声源预测方法计算预测点的 A 声级。

③计算噪声贡献值

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Aj} ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ，则预测点产生的贡献值为：

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

式中：T-计算等效声级的时间；
N-室外声源个数；
M-等效室外声源个数。

④预测值计算

预测点的预测等效声级(Leq)计算公式：

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

式中：

Leqg-建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；
Leqb- 预测点的背景值，dB(A)。

根据该项目主要噪声源声学参数、声源分布及噪声本底情况，利用计算机进行模式计算，预测计算点与现状测量点相同。

6.5.4 预测结果

厂界噪声预测结果见表 6.5-4。

表 6.5-4 厂界噪声预测结果 单位: Leq dB（A）

预测方位	最大值点空间相对位置/m			噪声现状值 dB(A)		贡献值 dB(A)	噪声预测值 dB(A)		标准限值 dB(A)		达标情况
	X	Y	Z	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
厂界北侧	94	642	1018.73	58.00	54.00	7.91	58.00	54.00	65	55	达标
厂界东侧	540	420	1019.71	56.00	53.00	8.52	56.00	53.00	65	55	达标
厂界南侧	268	-6	1017.84	56.00	54.00	6.30	56.00	54.00	65	55	达标
厂界西侧	-8	261	1018.41	56.00	52.00	17.24	56.00	52.00	65	55	达标

由表可见，投产后，本项目对厂界四周噪声贡献值均分别满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 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□		远期□
	现状调查方法	现场实测法√		现场实测加模型计算法□			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√		无监测
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（ ）			监测点位数（ ）		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铅渣、污泥、废油桶、废机油、废布袋、除尘灰、废活性炭、废抹布、废手套、废包装袋、生活垃圾等固废。全厂固体废物产生种类及产生量见表 6.6-1。

表 6.6-1 本项目全厂工业固废产生、暂存及处置情况一览表

序号	产生工序	固体废物名称	主要成分	排放规律	产生量(t/a)	利用量(t/a)	处置量(t/a)	暂存设施	固体废物性质	废物代码	危险特性	综合利用及处置措施	固废性质确定依据
S ₁	溶解金	铅渣	金属铅渣	间断	38008.78	0	38008.78	危废暂存间	危险废物	HW31 900-025-31	T	委托有资质单位处理	名录确定
S ₂	化验室	实验室分析废液	四乙基铅	间断	0.2	0	0.2	危废暂存间	危险废物	HW31 900-025-31	T	委托有资质单位处理	名录确定
S ₃	污水处理系统	污泥	污泥	间断	32	0	32	/	一般固废	SW07 900-099-S07	/	外送填埋处置	名录确定
S ₄	设备生产过程	废油桶	废油桶	间断	0.2	0	0.2	危废暂存间	危险废物	HW08 900-249-08	T, I	委托有资质单位处理	名录确定
S ₅		废机油	废机油	间断	1.5	0	1.5	危废暂存间	危险废物	HW08 900-249-08	T, I	委托有资质单位处理	名录确定
S ₆	除尘系统	废布袋	废包装袋	间断	0.8	0	0.8	危废暂存间	危险废物	HW31 900-025-31	T	委托有资质单位处理	名录确定
S ₇	除尘系统	除尘灰	铅、氧化铅	间断	0.72	0	0.72	危废暂存间	危险废物	HW31 900-025-31	T	委托有资质单位处理	名录确定
S ₈	有机废气处理系统	废活性炭	废活性炭	间断	12	0	12	危废暂存间	危险废物	HW31 900-025-31	T	委托有资质单位处理	名录确定

S ₉	设备维护	废手套、废抹布	废手套、废抹布	间断	0.2	0	0.2	危废暂存间	危险废物	HW31 900-025-31	T	委托有资质单位处理	名录确定
S ₁₀	化验室	废包装	废包装	间断	0.1	0	0.1	危废暂存间	危险废物	HW31 900-025-31	T	委托有资质单位处理	名录确定
/	办公生活	生活垃圾	生活垃圾	间断	54	0	54	垃圾桶	生活垃圾	/	/	环卫部门清运	名录确定

6.6.2 固体废物储存

全厂固体废物按照固废属性,主要为一般工业固废、危险废物以及生活垃圾。各固废储存情况如下。

(1) 一般工业固废

一般固废暂存于一般固废暂存间,一般固废库为密闭式,采取防雨、防晒、防渗措施,位于厂区北侧,占地面积 120m²,按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599—2020)的有关规定建设,暂存地进行防渗处理,采人工合成材料防渗,其防渗性能至少相当于 1.5mm 高密度聚乙烯膜的防渗性能;粘土衬层厚度不小于 0.75m,经压实、人工改性等措施处理后的饱和渗透系数不大于 1.0×10^{-7} cm/s (使用其他粘土类防渗衬层材料时,应具有同等以上隔水效力)。

(2) 危险废物

项目产生危险废物主要分为铅渣、实验室分析废液、废油桶、废机油;其中铅渣、实验室分析废液、废油桶、废机油暂存于危险废物暂存库。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,本项目建设 1 座危废暂存间 1045m²,危废间内设置铅渣控水设施,脱除的水送入循环水罐循环使用,脱水后的铅渣暂存于危废暂存间,危废暂存间满足本项目需求。

(3) 生活垃圾

项目设置生活垃圾箱,生活垃圾及时清运,做到防止腐烂分解,蚊虫滋生,以减轻对环境空气及人群健康的影响。

6.6.3 影响分析评价

通过以上分析可知,本工程产生的固体废物,均做了相应的处理,减轻了对环境空气、水和土壤环境的影响:

(1) 环境空气

本项目产生的固体废弃物均得到合理处置,并且有专门的危险废物存放设施,设施密闭,因此对环境空气影响较小。

（2）水环境

本工程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《危险废物转移管理办法》（生态环境部、公安部、交通运输部令第 23 号）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 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；生活污水经收集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，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生产废水及生活污水。本项目废水实行清污分流、分类治理、用污排清。生产废水经收集后进入生产废水处理站处理。项目非正常泄漏工况下废水发生泄漏，废水下渗将会对土壤造成影响。

(2) 项目运营期含铅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》（GB18597-2023）及修改单和《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2019）要求设置和管理危废库；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) 由于地面水池、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。

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 6.7-1 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、SS	COD、氨氮、SS	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。
		垂直入渗			
生产装置区	有组织废气	大气沉降	铅及其化合物	铅及其化合物	废气中污染物由于沉降作用，积聚于土壤中
罐组	物料储存	垂直入渗	铅及其化合物、二溴乙烷、氯乙烷、石油类	铅及其化合物、二溴乙烷、氯乙烷、石油类	非正常工况间断产生
危险废物暂存间	危险废物、废机油等	垂直入渗	铅、石油类	铅、石油类	非正常工况间断产生
废水处理站	污水处理	垂直入渗	COD、石油类	COD、石油类	非正常工况间断产生

^a根据工程分析结果填写。

^b应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标。

6.7.2 影响预测分析

6.7.2.1 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铅及其化合物附着在废气液滴中沉降进入土壤环境对土壤造成的影响,根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018),采用附录 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, 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;

A —预测评价范围, m²;

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。本项目项目服务年限 10 年左右, 取 1、5、10、15。

(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。由于区域土壤背景值可较长时间维持一定值, 变化缓慢, 故本次评价区域土壤背景值采用项目土壤现状监测值的最大值。

(3) I_s 计算

$$I_s=C\times V\times T\times A$$

式中: C —污染物的最大小时落地浓度, mg/m³;

V —污染物沉降速率, m/s;

T —年内污染物沉降时间, s。

A —预测评价范围, m²。

(4) 沉降速率 V 计算

根据《环境化学》（王晓蓉，南京大学出版社，1993），附着在废气液滴内的铅沉降速率应用斯托克斯定律求出，具体公式如下：

$$V = \frac{gd^2(\rho_1 - \rho_2)}{18\eta}$$

式中：V—沉降速率，m/s

g—重力加速度，m/s²；取值 9.8

d—粒子直径（直径取 0.1μm），m；

ρ₁、ρ₂—颗粒密度和空气密度，kg/m³（20℃空气密度为 1.29 kg/m³）；

η—空气的粘度，Pa S（20℃空气粘度为 1.81×10⁻⁵Pa S）。

根据上述公式，计算附着在液滴中铅及其化合物沉降速率及 Is 计算结果见下表 5.7-3 所示。

表 5.7-3 沉降速率及 Is 计算结果表

项目	铅及其化合物
ρ ₁ (kg/m ³)	1000
V (m/s)	3.00×10 ⁻⁷
C(mg/m ³)	7.12×10 ⁻⁴
A (m ²)	1000000
Is (g)	0.033

(5) 土壤环境影响预测参数

铅的土壤环境预测参数见表 5.7-4。

表 5.7-4 土壤环境影响预测参数

项目	铅及其化合物
Is (g)	0.033
Ls (g)	0
Rs (g)	0
n (a)	1、5、10、15
ρ _b (kg/m ³)	1600
A (m ²)	9050000
D (m)	0.20
1年累计增量ΔS (g/kg)	2.11×10 ⁻¹⁰

(6) 预测结果

铅及其化合物进入土壤形对土壤环境预测结果见表 5.7-5。

表 5.7-5 本项目土壤环境影响预测结果表

项目	铅及其化合物
现状监测背景最大值 S_b (mg/kg)	34
年输入量 I_s (g)	0.033
1年累计增量 ΔS (g/kg)	1.03×10^{-10}
5年累计增量 ΔS (g/kg)	5.11×10^{-10}
10年累计增量 ΔS (g/kg)	1.03×10^{-9}
15年累计增量 ΔS (g/kg)	1.53×10^{-9}
1年预测值 $S=S_b+\Delta S$ (mg/kg)	34.0000000001
5年预测值 $S=S_b+\Delta S \times 5$ (mg/kg)	34.0000000005
10年预测值 $S=S_b+\Delta S \times 10$ (mg/kg)	34.0000000010
15年预测值 $S=S_b+\Delta S \times 15$ (mg/kg)	34.0000000015
标准限值(mg/kg)	800

根据预测结果，项目投入 15 年运营期内，单位土壤中铅预测值基本维持现状水平，表明项目土壤环境影响可以接受。

6.7.2.2 垂直入渗环境影响预测与评价

(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物料及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地下水影响。由于地面水池、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。非正常状况下纯水处理系统浓水池发生泄漏，污染物垂直入渗进入土壤，主要污染源为石油烃。本次选取石油烃进行预测。

(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, m^2/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,预测点土壤层数为2层。其中第1层为填土层,厚度 0.4m;第2层为粉砂层,厚度 1.2m;1.6m 以下为含水层。预测点土壤柱状图见图 5.7-1。

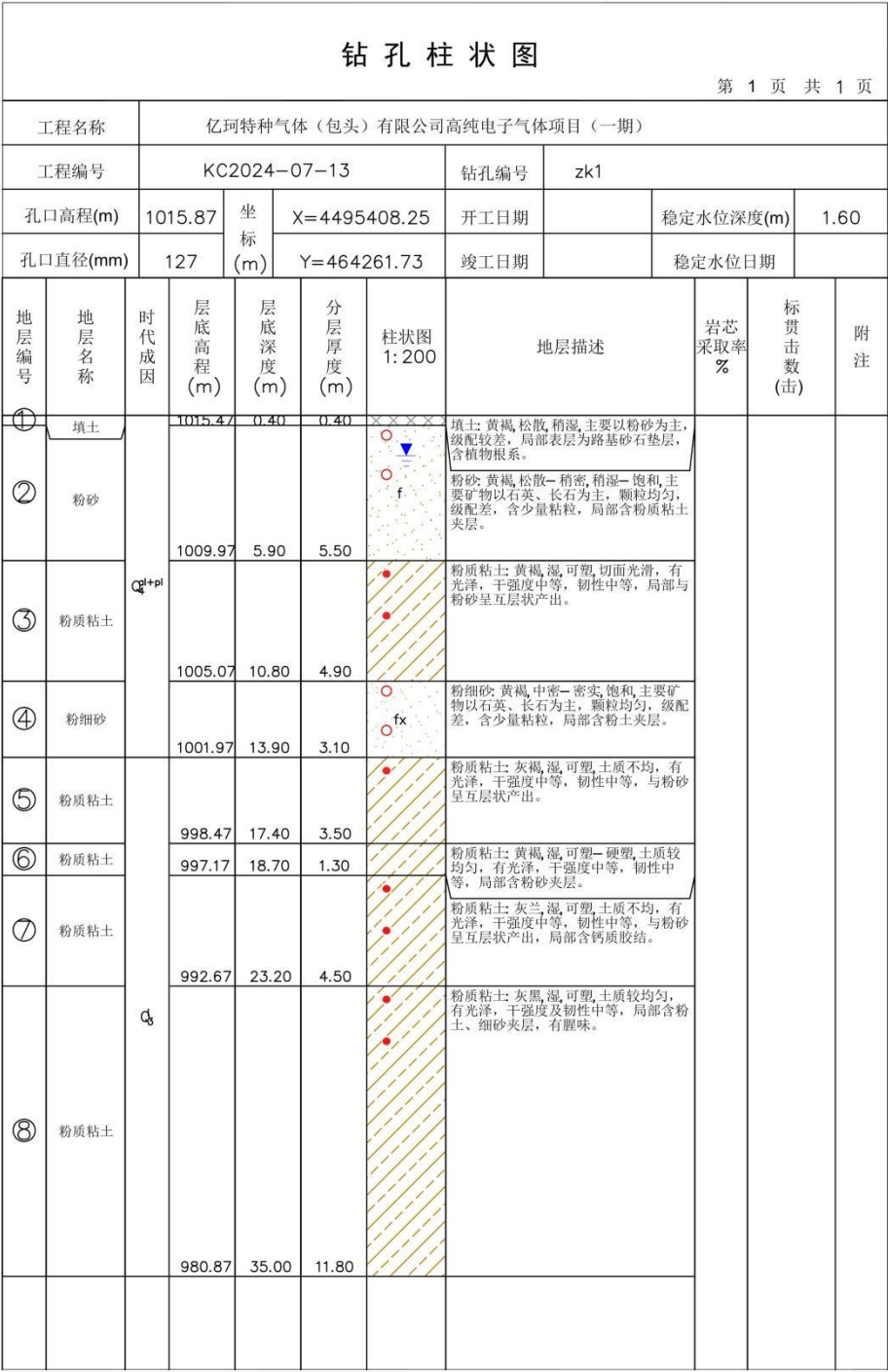


图 6.7-1 预测点土壤柱状图

溶质运移模型方程中相关参数取值见表 6.7-6。

表 6.7-6 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 $K_s/\text{m d}^{-1}$	经验参数1
0.0~0.4	填土层	0.078	0.43	3.6	1.56	0.2496	0.5

0.4~1.6	粉砂层	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，生产区内设置事故水池，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，含油类物质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。潜在的渗漏源为高盐废水收集槽区域，本次评价选取有代表性的非正常极端状况下，高浓盐水收集池泄漏对土壤环境的影响。

污染物源强表见表 6.7-7。

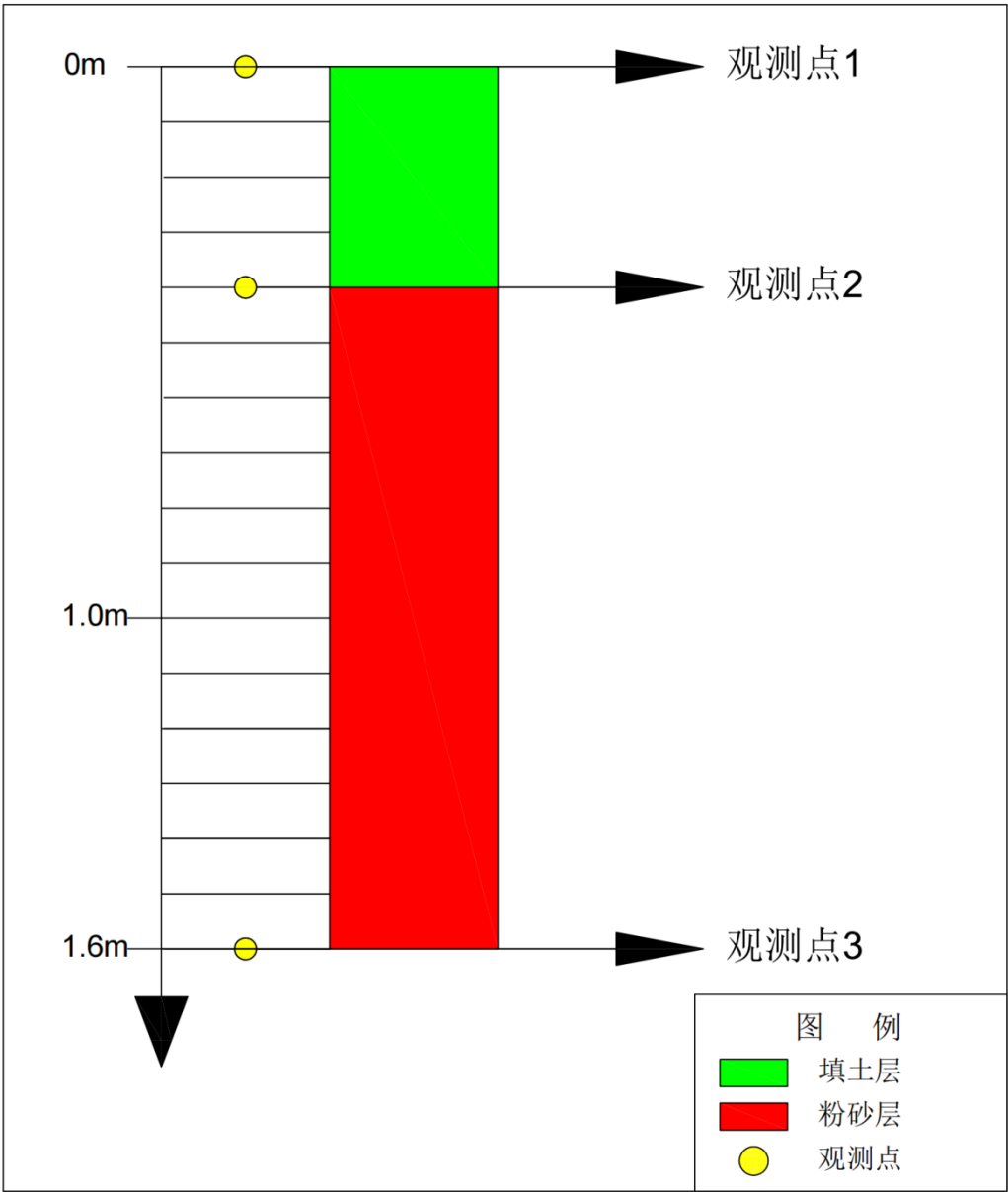
表 6.7-7 土壤预测源强一览表

渗漏点	污染物	浓度 (mg/L)	渗漏特征
污水处理站	石油烃	100	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：污水处理站浓水池发生泄漏，对泄漏液在包气带中的运移进行模拟。地下水平均埋深 1.6m，参照调查地层资料，模型选择自地表向下 1.6m 范围内包气带土壤进行模拟。自地表向下 1.6m 分为 2 层，分别为填土层、粉砂层。剖分节点为 100 个。在预测目标层布置 3 个观测点，从上到下依次为 N1~N3，其中 N2 观测点为各层土壤分层之间设置的观测点，N3 观测点为土壤包气带层与含水层的交界点，土壤剖面概化及剖面观测点分布见下图。



(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，预测废水处理站破裂，废水中油类物质持续渗入土壤并逐渐向下运移的情况下连续泄漏 5 天对土壤环境造成影响，石油烃初始浓度为 100mg/L。本次预测利用包气带水、溶质运移模拟软件（HYDRUS-1D）模拟假定废水处理站废水收集槽废水进入土壤包气带的运移情

景。连续泄漏各观测点石油类浓度随时间变化图见图 5.7-3、发生泄漏后油类物质浓度随深度变化图见图 5.7-4。

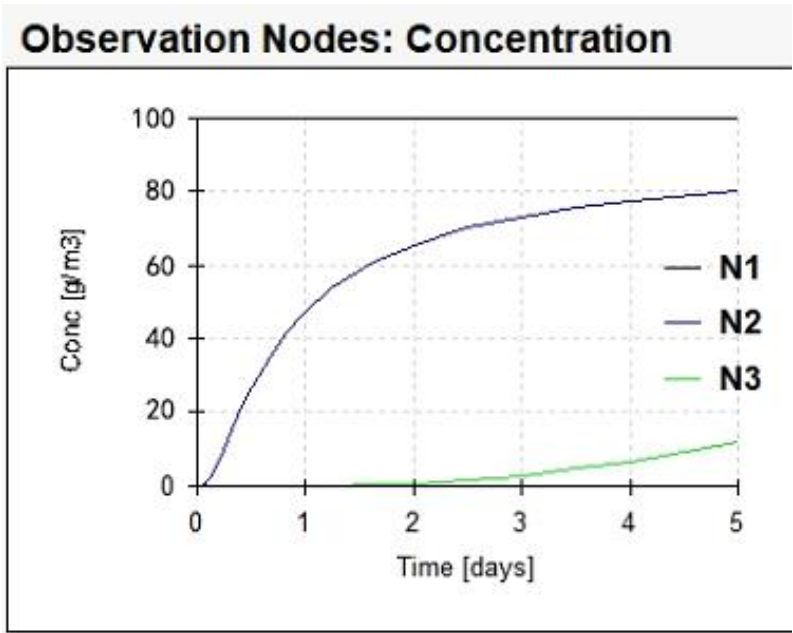


图 5.7-3 连续泄漏各观测点石油类浓度随时间变化图

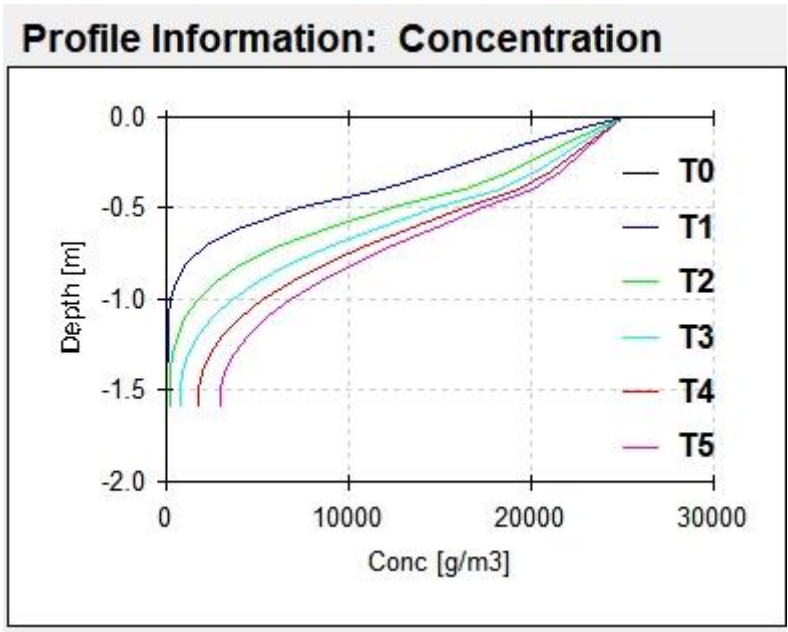


图 5.7-4 发生泄漏后石油类浓度随深度变化图

由图 5.7-3 可知，观测点 1 为泄漏位置，在非正常状况下废水连续入渗进入土壤，石油类进入土壤后，各观测点浓度逐渐增大。连续入渗 0.1 天污染物到达观测点 2 并穿透第一层填土层；连续入渗 1.5 天污染物到达观测点 3 并穿粉砂层到达含水层。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 5.7-4 可知，污染物渗漏 1 天时，污染物下渗深度达 1.3m；渗漏 2 天时污染物下渗已到达含水层。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，地表以下土壤中石油烃浓度逐渐增大

附着到沉积物颗粒的油类物质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）

表层土壤残余含水率=0.078m³/m³，以最大浓度废水中石油类浓度为 100mg/L=10×10⁵mg/m³，表层土壤密度为 1600kg/m³，带入公式中得：0.078×10×10⁷/1600=487.5mg/kg，污染物浓度在地表为 487.5mg/kg，随着时间的推移地表以下土壤中油类物质浓度逐渐增大。

本项目垂直入渗对土壤的影响为非正常情况，正常情况下，项目做好废水处理站管理及防渗，不会对土壤造成污染。

6.7.3 土壤环境保护措施与对策

6.7.3.1 土壤污染防治原则

针对工程可能发生的土壤污染，按照“源头控制、末端防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

（1）源头控制措施

主要包括在工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低程度。企业应采用国家鼓励的清洁生产工艺、设备，从源头上控制污染物的排放。

（2）末端控制措施

主要包括厂内污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物收集措施，即在污染区地面进行防渗处理，防止洒落地面的污染物渗入地下；末端控制采取分区防渗原则。

（3）污染监控体系

实施覆盖生产区的地下水、土壤污染监控系统，包括建立完善的监测制度、配备先进的检测仪器和设备、科学、合理设置地下水污染监控井和土壤污染跟踪监测点位，及时发现污染、及时控制。

(4) 应急响应措施

包括一旦发现地下水、土壤污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制土壤、地下水污染，并使污染得到治理。

6.7.3.2 过程防控措施

为避免入渗途径的影响，对设备设施采取相应的防渗措施，具体防渗措施同地下水分区防渗措施。

6.7.4 跟踪监测

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。

根据要求，土壤跟踪监测点位应布设在重点影响区和土壤环境敏感目标附近，监测指标应选择建设项目特征因子。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）和《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南（试行）》（HJ1209-2021），结合项目土壤环境影响类型、项目区土地利用类型、评价范围内敏感目标分布情况以及现状监测点设置情况等，本项目共设置土壤跟踪监测点 2 个，分别为厂址南侧牧草地、污水处理站附近。土壤环境质量监测委托有资质的单位承担，监测点位、监测项目、监测频率等见表 5.7-8。

表 5.7-8 土壤跟踪监测点布置一览表

编号	点位	数量及监测层位	监测项目	频次	备注
1	厂区外南50m农用地	1个点位，表层土壤(0-0.5m)	初次监测《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表1基本项目、铅、二溴乙烷、石油烃；后续监测铅、二溴乙烷、石油烃和前期有超标的因子	表层土1次/年；深层土1次/3年	
2	污水处理站	至少1个点位，分层采样，采样深度分别为0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m（下游	初次监测《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》		

	50 m范围内设有地（下游50 m范围内设有地下水监测井并按HJ1209要求开展的单元可不布深层土壤监测点位）	（GB36600-2018）表1基本项目、铅、二溴乙烷、石油烃；后续监测铅、二溴乙烷、石油烃和前期有超标的因子		

上述监测结果应由企业环保部门负责，按项目有关规定及时建立档案并定期向社会公开监测信息。如发现异常或发生事故，需加密监测频次，确定影响源位置，分析影响结果，并及时采取应急措施。

6.7.5 预测评价结论

本次评价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 6.7-5。

表 6.7-5 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	40000m ²				
	敏感目标信息	耕地				
	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	COD、二溴乙烷、铅、石油类				
	特征因子	COD、二溴乙烷、铅、石油类				
	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	/				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	4	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：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》GB36600-2018中的基本项目45项，以及铅、二溴乙烷、石油烃、pH； 农用地：砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、pH、氯离子、石油烃					
现状评价	评价因子	建设用地：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》GB36600-2018中的基本项目45项，以及铅、二溴乙烷、石油烃、pH； 农用地：砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、pH、二溴乙烷、石油烃				
	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	石油类				
	预测方法	附录E☑；附录F□；其他（）				
	预测分析	影响范围（6.05km ² ）				

测	内容	影响程度（较小）			
	预测结论	达标结论：a)☑；b)□；c)☑ 不达标结论：a)□；b)□			
	防控措施	土壤环境质量现状保障☑；源头控制☑；过程防控☑；其他（）			
防治措施	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		2个	建设用地：初次监测《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1基本项目、铅、二溴乙烷、二氯乙烷、石油烃；后续监测铅、二溴乙烷、石油烃和前期有超标的因子 农用地：初次监测《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表1基本项目、铅、二溴乙烷、石油烃；后续监测铅、二溴乙烷、二氯乙烷、石油烃和前期有超标的因子	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。项目拟建地目前为荒草地，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、铅、TVOC 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。

本项目生态环境影响评价见表 5.8-1。

表 5.8-1 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》、《中国石油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

参照《中国石油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全部设施及生产活动中燃料燃烧排放、工业生产过程排放以及净购入使用的电力/热力产生的排放。

2、排放源

（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中与氧气充分燃烧产生的二氧化碳排放。

（2）生产过程排放

企业的工业生产过程 CO₂ 排放量应等于各装置的工业生产过程 CO₂ 排放之和。

（3）净购入电力和热力产生的排放量

企业消费的购入电力、热力所对应的排放量之和。

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：

$$E_{\text{CO}_2_{\text{燃烧}}} = \sum_j \sum_i \left(AD_{i,j} \times CC_{i,j} \times OF_{i,j} \times \frac{44}{12} \right)$$

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；

$AD_{i,j}$ —进入燃烧设备 j 的化石燃料品种 i 的燃烧量，以万 Nm³ 为单位；

$CC_{i,j}$ —进入燃烧设备 j 的化石燃料品种 i 的含碳量，以吨碳/万 Nm³ 单位；

$OF_{i,j}$ —化石燃料品种 i 在燃烧设备 j 内的碳氧化率，无量纲，取值范围为 0~1；

根据《中国石油化工企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，用以下公式估算燃料的含碳量：

$$CC_i = NCV_i \times EF_i$$

式中，

CCi—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；

NCVi—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。

EFi—燃料品种 i 的单位热值含碳量，单位为吨碳/GJ。

根据本项目工程设计资料、上述计算公式和参数选取，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（天然气）量	90	万Nm ³ /a	本项目工程设计资料
低位发热量	329.69	GJ/万Nm ³	《中国石油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2.1
单位热值含碳量	15.30×10 ⁻³	tC/GJ	
碳氧化率	99	%	
燃料燃烧产生的 CO ₂ 排放量	1632.96	t/a	90×329.69×15.30×10 ⁻³ ×0.99×44÷12=1632.96

(2) 生产过程排放

本项目生产过程不涉及 CO₂ 排放

(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：

$$E_{CO_2-净电} = AD_{电力} \times EF_{电力}$$

$$E_{CO_2-净热} = AD_{热力} \times EF_{热力}$$

式中，

$E_{CO_2-净电}$ —企业净购入电力隐含的 CO₂ 排放量，单位为吨 CO₂；

$E_{CO_2-净热}$ —企业净购入热力隐含的 CO₂ 排放量，单位为吨 CO₂；

$AD_{电力}$ —企业净购入的电力消费量，单位为兆瓦时（MWh）；

$AD_{热力}$ —企业净购入的热力消费量，单位为 GJ；

$EF_{电力}$ —电力供应的 CO₂ 排放因子，单位为吨 CO₂/MWh；

$EF_{热力}$ —热力供应的 CO₂ 排放因子，单位为吨 CO₂/GJ。

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 6.9-2。

表 6.9-2 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	3000	MWh	本项目工程设计资料
2	电力供应的CO ₂ 排放因子	0.6479	吨CO ₂ /MWh	关于发布2023年电力二氧化碳排放因子的公告
3	净购入电力隐含的CO ₂ 排放量	1943.7	t	3000×0.6479=1943.7
二	热力			
1	热力消费量	28000	t	本项目工程设计资料
2	热力供应的CO ₂ 排放因子	0.11	吨CO ₂ /GJ	GB/T 32150-2025《工业企业温室气体排放核算和报告通则》
3	蒸汽热值	3	GJ/t	设计值
4	净购入热力隐含的CO ₂ 排放量	9240	t	28000×0.11×3=9240
小计		11375.7	t	11375.7

④碳排放量汇总

$$E_{GHG} = E_{CO_2\_燃烧} + \sum E_{CO_2\_过程} + E_{CO_2\_净电} + E_{CO_2\_净热}$$

式中：

- E_{GHG} —CO₂ 排放总量，单位为吨 CO₂；
 - $E_{CO_2\_燃烧}$ —各种燃烧设备燃化石燃料产生的 CO₂ 排放量，单位为吨 CO₂；
 - $E_{CO_2\_过程}$ —各种工业生产过程产生的 CO₂ 排放量，单位为吨 CO₂；
 - $R_{CO_2\_回收}$ —企业 CO₂ 回收利用量，单位为吨 CO₂；
 - $E_{CO_2\_净电}$ —净购入电力隐含的 CO₂ 排放量，单位为吨 CO₂；
 - $E_{CO_2\_净热}$ —净购入热力隐含的 CO₂ 排放量，单位为吨 CO₂；
- 项目碳排放量汇总见表 5.9-3。

表 6.9-3 项目碳排放量汇总表（单位：tCO₂）

$E_{CO_2\_燃烧}$	$E_{CO_2\_过程}$	$E_{CO_2\_净电}$	$E_{CO_2\_净热}$	E_{GHG}
1632.96	0	1943.7	9240	11183.7

根据表 5.9-3 计算结果，本项目 CO₂ 排放总量为 11183.7t/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；优先选用高效节能反应釜等节能新设备；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《中国石油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，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

7.1 本项目风险源调查

7.1.1 本项目风险源调查

根据工程分析，本项目运行过程中投入、产出及生产过程中涉及的物料（物质）主要包括：①原料：铅、钠、氯乙烷、二溴乙烷、乙酸乙酯、溶剂油、天然气；②产品：四乙基铅。上述物质主要分布于原料库、罐区、生产装置区、输送管道等。

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本项目涉及的危险物质主要包括四乙基铅、氯乙烷、乙酸乙酯、油类物质、天然气（甲烷）和火灾爆炸生成的次生污染物等。各危险物质的存在量包括生产线在线量和储罐区的储存量。因此本项目危险物质数量及分布具体详见表 7.1-1。

表 7.1-1 本项目危险物质数量及分布一览表

序号	生产单元	物质名称	系统中的质量（q1，t）	临界量（Q1，t）
1	造粒单元	天然气（甲烷）	0.09	10
		油类物质	0.14	2500
2	合成单元	氯乙烷	2.08	5
		乙酸乙酯	0.03	10
		四乙基铅	1.39	2.5
3	蒸馏单元	四乙基铅	1.39	2.5
		油类物质	0.21	2500
4	乙基液配置单元	四乙基铅	1.39	2.5
5	罐区	油类物质	54	2500
		氯乙烷	45	5

		四乙基铅	26.45	2.5

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 1.6-1，环境敏感目标分布图见图 1.6-1。

7.2 本项目环境风险潜势初判

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 7.1-2。

表 7.1-2 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	氯乙烷	75-00-3	47.08	5	9.416
2	四乙基铅	78-00-2	30.62	2.5	12.248
3	天然气（甲烷）	74-82-8	0.09	10	0.009
4	乙酸乙酯	141-78-6	0.03	10	0.003
5	油类物质	/	54.35	2500	0.02174
项目 Q 值 Σ					21.70

由表可知：Q=21.70，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，本项目行业及生产工艺 M 值评分结果见表 1.4-13。

表 1.4-13 本项目 M 值确定表

序号	行业	工艺单元名称	生产工艺	数量（套）	M分值
1	化工	造粒单元	涉及高温及危险物质	4	20
		合成单元	氧化工艺	6	60
2		罐区	危险物质贮存罐区	3	15
项目M值Σ					95

由表可知：M=95，属于 M>20，以 M1 表示。

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 1.4-14。

表 1.4-14 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 确定本项目各要素环境敏感程度（E）分级见表 6.2-4。项目周边 5km 范围内人口总数为 7330 人，小于 1 万人，因此大气环境敏感程度为 E3。本项目不设地表水排放点，因此地表水环境敏感程度 E3。项目周围有分散式饮用水井（较敏感 G2）且包气带防护性能为 D1，因此地下水环境敏感程度为 E1。

表 7.2-4 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	NE	3.30	居民	657户，2485人
	2	尔甲亥	NE	3.15	居民	77户，231人
	3	哈林格尔村	E	3.65	居民	402户，1544人
	4	官将村	SE	3.49	居民	145户，551人
	5	天合义	SE	3.11	居民	25户，80人
	6	锁纳村	SW	3.49	居民	55户，180人
	7	打圪坝	S	4.40	居民	55户，193人
	8	山羊圪堵	SW	3.46	居民	28户，102人
	9	花圪台村	SW	3.16	居民	52户，203人
	10	打不气村	S	2.43	居民	50户，155人
	11	捣拉忽洞	SE	1.64	居民	38户，141人
	12	万义壕	SE	2.06	居民	38户，141人
	13	西沙湾	NE	1.81	居民	32户，105人
	14	马贵村	NE	2.80	居民	56户，168人
	15	刘贵一村	E	2.20	居民	15户，48人
	16	刘贵二村	E	2.67	居民	16户，58人
	17	贾家圪旦	SE	2.98	居民	46户，158人
	厂址周边5km范围内人口数小计					7330
	厂址周边500m范围内人口数小计					0
	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					E3
	地下水	序号	环境敏感区名称	环境敏感特征		水质目标
1		喷呐村	分散式饮用水井		III类	D1
2		山羊圪堵村	分散式饮用水井		III类	D1
3		分散式水井	分散式饮用水井		III类	D1
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 7.2-5。

表 7.2-5 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
本项目	大气环境风险潜势为III，评价工作等级为二级；地下水环境风险潜势为IV ⁺ ，评价工作等级为一级。本项目不设地表水排放点，不进行地表水环境敏感程度分级判定，因此地表水环境风险仅进行简单分析。综上，本项目环境风险潜势综合等级确定为IV ⁺ ，项目环境风险综合评价等级为一级。			

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 6.2-6。

根据表可知：本项目环境风险评价等级为一级。

表 7.2-6 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IV ⁺ ，评价工作等级为一级；地下水环境风险潜势为IV ⁺ ，评价工作等级为一级。本项目不设地表水排放点，不进行地表水环境敏感程度分级判定，因此地表水环境风险仅进行简单分析。综上，本项目环境风险潜势综合等级确定为IV ⁺ ，项目环境风险综合评价等级为一级。			

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》(HJ169-2018)、《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 6.2-7。

表 7.2-7 本项目环境风险评价范围一览表

环境要素	大气环境	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	调查评价范围15.87km ²

7.3 风险识别

7.3.1 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四乙基铅、氯

乙烷、乙酸乙酯、油类物质、天然气（甲烷）等，主要分布于生产装置区、罐区及贮存区。危险物质的理化特性见表 6.7-9~6.7-11。

表 6.7-11 四乙基铅的理化性质及危害特性表

标识	中文名	四乙基铅				
	英文名	Tetraethyl lead	分子式	C ₈ H ₂₀ Pb	分子量	323.44
	UN编号	1649	CAS号	78-00-2		
理化性质	外观与性状	无色油状液体，有臭味				
	熔点℃	-136	相对密度（水）	1.66		
	沸点℃	198	饱和蒸气压	0.13（38.4℃）		
	溶解性	不溶于水、稀酸、稀碱液，溶于多数有机溶剂				
毒性与危害	毒性	中国 MAC（mg/m ³ ）：0.005（皮）；PC-TWA：0.005mg/m ³ （皮）				
	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收				
	健康危害	剧烈神经毒物，易侵犯中枢神经系统。急性中毒：睡眠障碍、全身无力、情绪不稳、“三低症”（血压、体温、脉率降低），严重者中毒性脑病、谵妄、昏迷、抽搐、死亡。慢性中毒：神经衰弱综合征、植物神经紊乱、脑电图异常。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	可燃，高毒	闪点℃	93		
	危险特性	遇明火、高热可燃。受高热分解放出有毒气体。与氧化剂可发生反应。流速过快易产生和积聚静电				
	灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土				
包装与储运	储存于阴凉、通风库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 80%。保持容器密封。应与氧化剂、酸类、食用化学品分开存放，切忌混储。配备相应消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适收容材料。运输前检查包装容器完整、密封。运输过程确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、酸类、食用化学品等混装混运。运输车辆配备相应消防及泄漏应急处理设备。运输途中防曝晒、雨淋、高温。中途停留远离火种、热源、居民区。					
急救	皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。 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。					
防护措施	工程控制：严加密闭，提供充分的局部排风。提供安全淋浴和洗眼设备。 呼吸系统防护：可能接触蒸气时，佩戴自吸过滤式全面罩防毒面具。紧急事态抢救或撤离时，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：戴防化学品手套。					

泄 漏 处 置	迅速撤离污染区人员至安全区，隔离，限制出入。切断火源。应急人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。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。小量泄漏：砂土、蛭石等惰性吸收材料收集。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。

表 6.7-11 氯乙烷的理化性质及危害特性表

标识	中文名	氯乙烷				
	英文名	Chloroethane/Ethyl Chloride	分子式	C ₂ H ₅ Cl	分子量	64.52
	UN编号	1037	CAS号	75-00-3		
理化性质	外观与性状	常温下为无色气体，有类似醚的刺激性气味，低温加压可液化成透明液体				
	熔点℃	-140.8℃	相对密度（水）	0.92		
	沸点℃	12.5℃	饱和蒸气压	53.32kPa（-3.9℃）		
	溶解性	微溶于水，可混溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂，易挥发				
毒性与危害	毒性	具有中等刺激和中枢神经麻醉作用，高浓度接触可损伤心、肝、肾等脏器。				
	侵入途径	吸入（主要侵入途径，蒸气易被呼吸道快速吸收）、皮肤接触（液态氯乙烷接触皮肤易造成冻伤，伴随少量吸收）、食入（极少发生）				
	健康危害	具有中等刺激和中枢神经麻醉作用，高浓度接触可损伤心、肝、肾等脏器。急性中毒：吸入低浓度蒸气会出现头晕、恶心、步态不稳；浓度达2%-4%时可出现痛觉减退、知觉消失；高浓度吸入会抑制中枢神经，引发呼吸困难、血压下降，严重时陷入昏迷、循环衰竭。液态氯乙烷接触皮肤或眼睛，会因急速吸热造成局部冻伤，出现皮肤红肿、水疱、组织坏死，眼部刺痛、角膜损伤等症状。长期低浓度接触，可引发神经衰弱综合征，伴随乏力、失眠、记忆力减退等问题。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	极易燃	闪点℃	-43℃		
	危险特性	极易燃，属于高危易燃气体，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇明火、高热、静电火花、氧化剂可立即引发燃烧爆炸；蒸气密度比空气大，能沿地面扩散至远处，遇火源易发生回火回燃，爆炸风险极高；储存容器受热后内部压力骤增，存在开裂、爆炸的危险。				
	灭火方法	消防人员需穿戴全身防火防毒服，佩戴空气呼吸器，在上风向开展灭火；优先切断气源，若无法切断气源，严禁熄灭泄漏处火焰，需喷水冷却容器，将容器转移至空旷安全区域；灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳，禁止使用直流水直冲，防止火势扩散。				
包装与储运	密闭操作，加强局部排风与全面通风，操作人员需经专项安全培训，持证上岗，严格遵守操作规程；作业时佩戴过滤式防毒面具、化学安全防护眼镜、防静电工作服和防化学品手套；工作场所严禁烟火、饮食、吸烟，使用防爆型通风及照明设备，避免与强氧化剂、活性金属接触，搬运钢瓶时轻装轻卸，做好静电接地与跨接，防止钢瓶滚动碰撞。储存要求：储存于阴凉、通风的专用防爆库房，库温不超过30℃，远离火种、热源，防止阳光直射；保持容器密闭，与氧化剂、活性金属、食用化学品分开存放，					

	严禁混储；库房配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备，实行专人管理。包装标志：易燃气体；包装方法：钢质气瓶、安瓿瓶外普通木箱、螺纹口玻璃瓶外加固木箱；运输注意事项：钢瓶运输时戴好安全帽，平放固定，防止滚动、倾倒；运输车辆排气管安装阻火装置，配备防爆型消防器材；严禁与强氧化剂、活性金属、食品及饲料混装混运；夏季选择早晚时段运输，避免暴晒、高温，中途停留远离火种、热源、居民区及人口密集区，严格遵守危险化学品运输管理规定。
急救	皮肤接触：若发生冻伤，立即用38-42℃温水缓慢复温，严禁揉搓、热敷或涂抹药膏，及时就医；眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水持续冲洗至少15分钟，就医；吸入：迅速将人员转移至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，松开衣领腰带，呼吸困难时给予吸氧，呼吸停止立即进行人工呼吸，紧急送医；食入：饮足量温水催吐，避免误吸，立即就医。
防护措施	工程控制：密闭操作，局部排风，作业场所设置强制通风装置，配备洗眼器和应急淋浴设备；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），紧急抢救或撤离时佩戴空气呼吸器；眼睛防护：戴化学安全防护眼镜；身体防护：穿防静电工作服；手防护：戴防化学品手套；其他：作业完毕后彻底清洗身体，更换衣物，污染衣物单独清洗存放。
泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至上风向安全区域，设置警戒隔离带，严格限制无关人员及车辆进入；立即切断所有火源、电源，严禁开关电器、敲击金属，防止产生静电火花；应急处理人员佩戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服，杜绝直接接触泄漏物；小量泄漏：加强现场通风，加速蒸气扩散，喷雾状水稀释溶解；大量泄漏：构筑围堤收容泄漏废液，切断泄漏源，及时通知消防和环保部门，严禁泄漏物进入下水道、排水沟、地下室等密闭空间。

表 6.7-11 乙酸乙酯的理化性质及危害特性表

标识	中文名	乙酸乙酯				
	英文名	Ethyl Acetate	分子式	C ₄ H ₈ O ₂	分子量	88.11
	UN编号	1173	CAS号	141-78-6		
理化性质	外观与性状	无色透明液体，有水果香味，易挥发				
	熔点℃	-83.6℃	相对密度（水）	0.90		
	沸点℃	77.2℃	饱和蒸气压	13.33kPa（27℃）		
	溶解性	微溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、丙酮、氯仿等多数有机溶剂，易挥发、易流动				
毒性与危害	侵入途径	吸入（蒸气经呼吸道快速吸收，为主要侵入途径）、皮肤接触、食入，蒸气可经皮肤微量吸收				
	健康危害	对眼、鼻、咽喉有刺激性，具有麻醉作用，高浓度接触可损伤中枢神经系统。急性中毒：吸入高浓度蒸气，初期出现眼刺痛、流泪、咽痛、胸闷、头晕，随后出现恶心、呕吐、步态不稳、嗜睡，严重时可陷入昏迷；对皮肤有刺激性，长期反复接触会导致皮肤干燥、皲裂、皮炎；误食会引起恶心、呕吐、腹痛、腹泻等消化道症状，同时可能伴随中枢神经抑制。慢性影响：长期低浓度接触，可出现头晕、乏力、失眠等神经衰弱症状，以及呼吸道黏膜慢性刺激症状。				

	燃烧性	极易燃	闪点℃	-4℃
燃烧爆炸危险性	危险特性	极易燃液体，属于中闪点易燃化学品，蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热、静电火花、氧化剂极易引发燃烧爆炸；蒸气密度比空气大，能沿地面扩散至较远距离，遇火源易发生回火回燃；容器受热后内压骤增，有开裂、爆炸风险，流速过快易产生静电积聚，加剧燃爆风险。		
	灭火方法	危险特性：极易燃，与强氧化剂发生剧烈反应，受热、遇明火极易燃烧爆炸，蒸气扩散易回火；有害燃烧产物：一氧化碳、二氧化碳；灭火方法：消防人员需佩戴空气呼吸器，穿全身防火防毒服，在上风向灭火；喷水冷却容器，将容器转移至空旷安全区域，若无法切断泄漏源，不得熄灭火泄漏火焰；灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土，禁止使用直流水直冲，防止液体飞溅扩散、火势蔓延。		
包装与储运	操作处置：密闭操作，加强全面通风，操作人员经专项安全培训，严格遵守操作规程；作业时佩戴过滤式防毒面具（半面罩）、化学安全防护眼镜、防静电工作服、防化学品手套；工作场所严禁烟火、饮食、吸烟，使用防爆型通风、照明及电气设备，避免与强氧化剂、酸类、碱类接触；搬运时轻装轻卸，防止包装破损，做好设备静电接地与跨接，防止静电积聚。储存要求：储存于阴凉、通风的专用防爆库房，库温不超过26℃，远离火种、热源，防止阳光直射；保持容器密封，与氧化剂、酸类、碱类、食用化学品分开存放，严禁混储；库房配备相应消防器材及泄漏应急处理设备，实行专人管理，禁止使用易产生火花的机械设备。 包装方法：小开口钢桶、螺纹口玻璃瓶、铁盖压口玻璃瓶、塑料瓶外加固木箱；运输注意事项：运输车辆配备防爆消防器材，排气管安装阻火装置；运输过程确保容器密封、不倾倒、不坠落、不破损，严禁与氧化剂、酸类、碱类、食品混装混运；夏季早晚运输，避免暴晒、高温，中途停留远离火种、热源、居民区及人口密集区，严格遵守危险化学品运输管理规定。			
急救	皮肤接触：立即脱去污染衣物，用大量流动清水和肥皂水冲洗皮肤至少15分钟，若出现皮肤刺激症状及时就医；眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水持续冲洗至少15分钟，立即就医；吸入：迅速转移至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，松开衣领，呼吸困难时给予吸氧，呼吸停止立即进行人工呼吸，紧急送医；食入：饮足量温水催吐，避免催吐时误吸，立即就医，严禁饮用酒精类饮品。			
防护措施	工程控制：密闭操作，全面通风，作业场所设置洗眼器和应急淋浴装置；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），紧急抢救或撤离时佩戴空气呼吸器；眼睛防护：戴化学安全防护眼镜；身体防护：穿防静电工作服；手防护：戴橡胶耐油手套；其他：作业完毕后彻底清洗身体，更换衣物，污染衣物单独清洗存放，工作场所严禁进食饮水。			
泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区域，设置警戒隔离带，严格限制无关人员及车辆进入；立即切断所有火源、电源，严禁开关电器、敲击金属、穿脱化纤衣物，防止产生静电火花；应急处理人员佩戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服，杜绝直接接触泄漏物；小量泄漏：用砂土、蛭石等惰性材料吸附吸收，或用不燃性分散剂制成乳液刷洗，洗液收集后按危废处置；大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容，用防爆泵转移至槽车或专用收集容器内，全程密闭，严防泄漏物进入下水道、排水沟、地下室等密闭空间。			

表 6.7-11 甲烷的理化性质及危害特性表

标识	中文名	甲烷				
	英文名	Methane	分子式	CH ₄	分子量	16.04
	UN编号	1971	CAS号	74-82-8		
理化性质	外观与性状	无色无臭气体				
	熔点℃	-182.5	相对密度（水）	0.42		
	沸点℃	-161.5	蒸汽相对密度（空气=1）	0.55		
	溶解性	微溶于水，溶于醇、乙醚。				
毒性与危害	毒性	LD ₅₀ : 无资料				
		LC ₅₀ : 无资料				
	侵入途径	吸入				
	健康危害	健康危害：甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，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、共济失调。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃，具有窒息性	闪点℃	-188		
	引燃温度℃	538	爆炸极限	下限5.3，上限15		
	危险特性	易燃，与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热可引起燃烧爆炸。与强氧化剂接触能发生强烈反应。				
	燃烧分解产物	一氧化碳、二氧化碳				
	稳定性	稳定				
	聚合危害	不能出现				
	禁忌物	强氧化剂、氟、氯				
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：泡沫、二氧化碳、干粉、雾状水。					
包装与储运	包装标志：易燃气体； 包装类别：O52； 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℃，应与氧化剂等分开存放，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。钢瓶一般平放，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。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。严禁与氧化剂等混装混运。夏季应早晚运输，防止日光暴晒。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，勿在居民区和人口稠密区停留。 铁路运输时要禁止溜放。					
急救	皮肤接触：若有冻伤，就医治疗。 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。
防护措施	工程控制：生产过程密闭，全面通风。 呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。 身体防护：穿防静电工作服。手防护：戴一般作业防护手套。其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其他高浓度区作业，须有人监护。
泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。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。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。

7.3.2 生产系统危险性识别

本项目涉及的危险单元主要为造粒单元、合成单元、蒸馏单元、乙基液配置单元、罐区、综合废水处理站。各单元风险性分述见表 7.3-1。

表 7.3-1 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
造粒单元	+				+
合成单元	+		+	+	+
蒸馏单元	+		+	+	+
乙基液配置单元	+		+	+	+
罐区	+	+	+	+	+
综合废水处理站				+	+

项目生产装置区主要包括：造粒单元、合成单元、蒸馏单元、乙基液配置单元、罐区。各单元生产装置存在以下潜在环境风险：

（1）造粒单元：合金坩埚、成粒器等设备破裂或阀门损坏，造成油类物质泄漏，进入环境，有可能遇火源燃烧，产生爆炸，会对厂区及周边人群产生影响。

（2）合成单元：合成釜、溶解釜、计量槽等设备破裂或阀门损坏，造成四乙基铅、氯乙烷、油类物质等泄漏，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，次生产生的物质对厂区及周边人群产生影响；

（3）蒸馏单元：溶解釜、蒸馏釜、储槽等设备破裂或阀门损坏，造成四乙基铅、氯乙烷、油类物质等泄漏，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，次生物质对厂区及周边人群产生影响；

(4)乙基液配置单元: 配制罐设备破裂或阀门损坏,,造成四乙基铅等泄漏,会对厂区土壤、地下水、空气及周边人群健康产生影响;

(5) 罐区: 罐区储罐等设备破裂或阀门、管道损坏,造成四乙基铅、氯乙烷、油类物质等泄漏,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,次生产生的物质对厂区及周边人群产生影响;

(6) 综合废水处理站: 综合废水处理站处理设备故障,造成生产废水、生活污水未经处理后外排,对园区污水处理站造成冲击;或污水池防渗层破裂,导致污水渗漏,对厂区土壤、地下水产生影响。

7.3.3 环境风险类型及危害分析

7.3.3.1 事故类型

厂区主要危险物质为四乙基铅、氯乙烷、乙酸乙酯、油类物质、天然气(甲烷)等及泄漏火灾爆炸产生的次生污染物。确定:造粒单元、合成单元、蒸馏单元、乙基液配置单元、罐区作为风险源,存在泄漏和火灾爆炸引发的伴生/次生污染物排放风险。

本项目事故类型汇总见表 7.3-8。

表 7.3-8 本项目事故类型汇总表

风险源		主要事故类型	主要污染物质
生产区	造粒单元	泄漏	油类物质、天然气
		火灾引发的伴生/次生污染物排放风险	SO ₂ 、NO _x 、CO
	合成单元	泄漏	四乙基铅、氯乙烷、乙酸乙酯、油类物质
		火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放风险	SO ₂ 、NO _x 、CO
	蒸馏单元	泄漏	四乙基铅、氯乙烷、乙酸乙酯、油类物质
		火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放风险	SO ₂ 、NO _x 、CO
	乙基液配置单元	泄漏	四乙基铅
	废气处理	泄漏	四乙基铅、油类物质
	罐区	泄漏	四乙基铅、氯乙烷、油类物质
		火灾、爆炸引发的伴生/次生污染物排放风险	SO ₂ 、NO _x 、CO

废水处理	废水收集系统	污水泄漏	COD、氨氮等

7.3.3.2 转移途径识别

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。

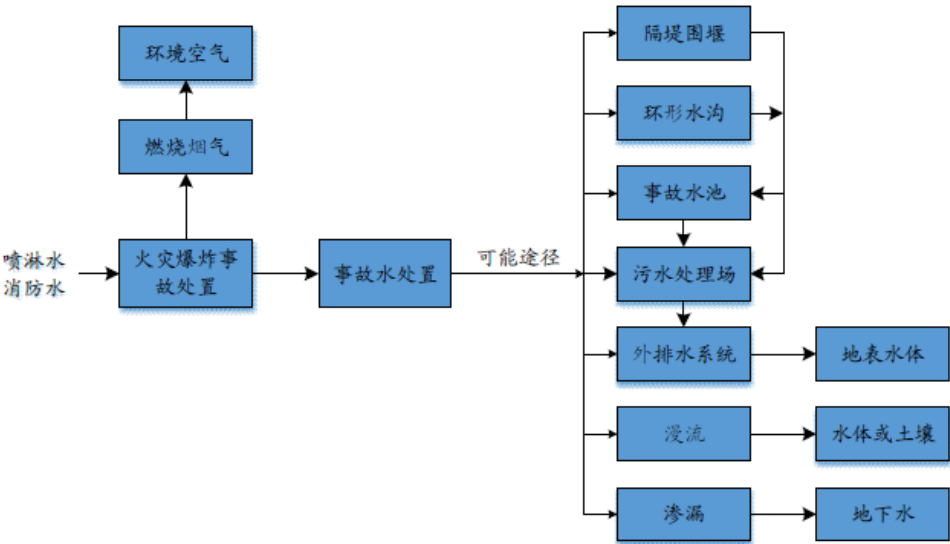


图 7.3-1 有毒有害物质扩散途径分析

7.3.4 风险识别结果

拟建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 7.3-9。

表 7.3-7 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
生产装置区	造粒单元	坩埚炉	油类物质、天然气	油类物质、天然气遇明火燃烧，火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放	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、地下水
	合成单元	合成釜、计量槽等	四乙基铅、氯乙烷、乙酸乙酯、油类物质	四乙基铅、氯乙烷、乙酸乙酯、泄漏，导致腐蚀、中毒；油类物质遇明火燃烧，火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放；	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、地下水
	蒸馏单元	溶解釜、蒸馏釜、计量槽等	四乙基铅、氯乙烷、乙酸乙酯、油类物质	四乙基铅、氯乙烷、乙酸乙酯泄漏，导致腐蚀、中毒；油类物质遇明火燃烧，火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放；	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、地下水
	乙基液配置单元	配制罐	四乙基铅	四乙基铅泄漏，导致腐蚀、中毒；	设备腐蚀、材质缺陷、操作失误等引发泄漏	污染物进入环境空气、泄漏物质及事故废水进入土壤、地下水
	废气处理	冷凝器	四乙基铅、油类物质	四乙基铅泄漏，导致腐蚀、中毒；油类物质遇明火燃烧，火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放；	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、地下水
	罐区	储罐	四乙基铅、氯乙烷、油类物质	四乙基铅、氯乙烷、泄漏，导致腐蚀、中毒；油类物质遇明火燃烧，火灾爆炸引发次生/伴生污染物排放；	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、地下水
废水	废水处理池、废水管网		COD、氨氮	泄漏	防渗层破损、管道腐蚀	废水进入土壤、地下水

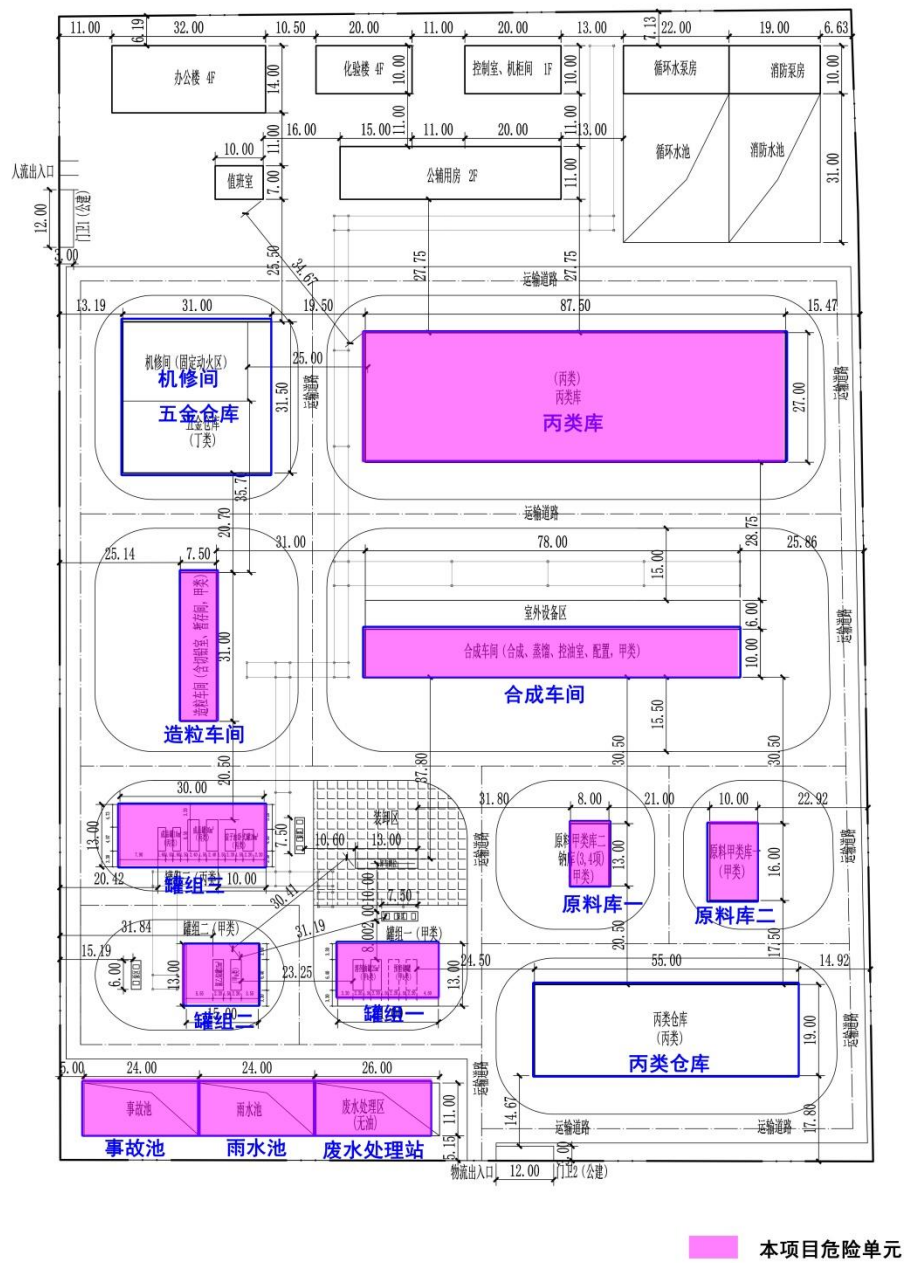


图 7.3-2 危险单元分布图

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,最终确定4种事故情形。本项目设定环境风险事故情形发生频率见表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	风险物质	数据来源
1	1台30m³四乙基铅储罐	泄漏孔径为10mm 孔径	泄漏	1×10 ⁻⁴ /a	四乙基铅	《建设项目环境 风险评价技术导 则》（HJ169-2018） 附录E及TNO紫皮 书
2		储罐进出口管道 10%孔径泄漏	泄漏	2×10 ⁻⁶ /a		
4	1台25m³ 氯乙烷储罐	泄漏孔径为10mm 孔径	泄漏	1×10 ⁻⁴ /a	氯乙烷	
5		储罐进出口管道 10%孔径泄漏	泄漏	2×10 ⁻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4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；

A-面积，m²；

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·°C);

Q_1 ——过热液体闪蒸蒸发速率, kg/s;

Q_L ——物质泄漏速率, kg/s

②热量蒸发按下式计算:

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: Q_2 ——热量蒸发速度, kg/s;

T_0 ——环境温度, K;

T_b ——沸点温度, K;

S ——液池面积, m^2 ;

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, m^2/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: Q_3 ——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；

T_0 ——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；

Q_1 ——闪蒸蒸发液体量， kg/s；

Q_2 ——热量蒸发速率， kg/s；

t_1 ——闪蒸蒸发时间， s；

t_2 ——热量蒸发时间， s；

Q_3 ——质量蒸发速率， kg/s；

t_3 ——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

目前国内石化企业事故反应时间一般在 10~30min 之间，最迟在 30min 内都能作出应急反应措施，包括切断通往事故源的物料管线、利用泵等进行事故源物料转移等。针对本项目涉及物料多且具有较高毒性的特点，设计中在必要部位均设有毒气体检测报警器，生产装置的监视、控制和联锁等由分散控制系统（DCS）和安全仪表系统（SIS）完成。一旦发生泄漏，通常在 1min 之内即可启动自动截断设施，防止进一步泄漏。若自动切断系统发生故障时，工作人员赶赴现场可在 10min 之内关闭截断阀。

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018），物质泄漏量泄漏时间应结合建设项目探测和隔离系统的设计原则确定。本项目对氯乙烷气体监控严格，在必要部位均安装有毒气体监测报警器，并与自动切断设施联动，由 DCS 控制，一旦发生泄漏，

通常在 30s 内可迅速启动自动截断设施，防止进一步泄漏。因此，本评价度重视其风险的防范和应急对策，氯乙烷储罐等通过电动远传等紧急隔离系统可满足导则设置紧急隔离系统的要求，储罐泄漏的应急反应时间假定为 10min。

7.4.2.3 源强估算

(1) 1 座 30m³ 四乙基铅储罐 10mm 孔径泄漏事故

①1 座 30m³ 四乙基铅储罐泄漏量

本项目设 30m³ 四乙基铅储罐，直径 12m，四乙基铅密度为 1653kg/m³，1 个罐体内最大存储量为 13.22t，最大液体高度为 2.3m，考虑底部出现裂口，泄漏孔径为 10mm，泄漏面积为 0.0000785m²。根据上述参数，四乙基铅泄漏速率计算结果见表 7.4-2。

表 7.4-2 四乙基铅泄漏量计算结果一览表

事故发生点	泄漏面积	操作条件	泄漏速度	泄漏时间	事故工况
四乙基铅储罐	0.785cm ²	20℃ 0.1MPa	2.40kg/s	10min	泄漏

四乙基铅发生泄漏时，泄漏速度为 2.40kg/s，球罐设有紧急隔离系统，泄漏时间为 10min，则 10min 内四乙基铅泄漏量为 1440kg，四乙基铅泄漏量较小，围堰占地面积较大，泄漏的四乙基铅在无法流至整个围堰，设定四乙基铅泄漏后瞬间扩散到最小厚度 5mm，推算液池等效半径为 7.4m。

②1 座 30m³ 四乙基铅储罐泄漏后蒸发量

一般泄漏液体的蒸发分为闪蒸蒸发、热量蒸发和质量蒸发三种，其蒸发总量为这三种蒸发之和，本项目所使用的四乙基铅在常温下为液体，罐内温度为常温，四乙基铅沸点为 200.4℃，罐内温度低于沸点温度，在泄漏后不会出现闪蒸蒸发，泄漏后包头地区室外温度较低，热量蒸发量较小，因此四乙基铅泄漏后蒸发速率仅考虑质量蒸发。采用质量蒸发公式进行计算。

选取最不利气象条件进行预测，取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%，经计算，在设定条件下的四乙基铅泄漏物料蒸发速率计算结果见表 7.4-3。

表 7.4-3 四乙基铅泄漏物料蒸发速率计算结果

物料名称	稳定度	α	n	P (kPa)	M	u (m/s)	r (m)	Q ₃ (kg/s)	相对湿度 (%)	粗糙度 (cm)	温度 (℃)
四乙基铅	F	5.285×10 ⁻³	0.3	0.03	323	1.5	7.4	0.001	50	100	25

由上表可知，在四乙基铅储罐发生 10mm 孔径破裂泄漏的情况下，泄漏物料蒸发产生的四乙基铅气体量在 F 稳定度下为 0.001kg/s。

(2) 四乙基铅储罐出口管道 10%管径泄漏及泄漏液体蒸发速率

①1 座 974m³ 四乙基铅储罐出口管径 10%破裂泄漏量

四乙基铅储罐出口管道直径 50mm，泄漏孔径为 5mm，考虑管道底部出现裂口，裂口之上液面高度为 0.05m，泄漏面积为 0.00002m²，管道压力为 0.6Mpa。四乙基铅管道泄漏选用液体泄漏计算公式，计算结果见表 7.4-5。

表 7.4-5 四乙基铅泄漏量计算结果一览表

事故发生点	泄漏面积	操作条件	泄漏速度	泄漏时间	事故工况
四乙基铅储罐	0.0005m ²	20℃ 0.1MPa	0.6kg/s	10min	泄漏

经计算，四乙基铅管道发生泄漏时，泄漏速度为 0.6kg/s，泄漏时间为 10min，则 10min 内四乙基铅泄漏量为 360kg，泄漏的四乙基铅无法流至整个围堰，设定四乙基铅泄漏后瞬间扩散到最小厚度 5mm，推算液池等效半径为 3.7m。

②1 座 974m³ 四乙基铅储罐出口管径 10%破裂泄漏后蒸发量

选取最不利气象条件进行预测，取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%，经计算，在设定条件下 1 座 974m³ 四乙基铅储罐出口管径 10%破裂泄漏后蒸发速率计算结果见表 6.4-6。

表 6.4-6 四乙基铅储罐出口管径 10%泄漏物料蒸发速率计算结果

物料名称	稳定度	α	n	P (kPa)	M	u (m/s)	r (m)	Q ₃ (kg/s)	相对湿度 (%)	粗糙度 (cm)	温度 (℃)
四乙基铅	F	5.285×10 ⁻³	0.3	0.03	323	1.5	3.7	0.0003	50	100	25

由上表可知，在四乙基铅储罐发生出口管径 10%破裂泄漏的情况下，泄漏物料蒸发产生的四乙基铅气体量在 F 稳定度下为 0.0003kg/s。

(4) 1 座 25m³ 氯乙烷储罐发生 10mm 孔径泄漏事故

①1 座 25m³ 氯乙烷储罐 10mm 孔径泄漏量

本项目 25m³ 氯乙烷储罐，直径 24m，氯乙烷密度为 900kg/m³，罐体内最大存储量为

18t，最大液体高度为 4.6m，考虑底部出现裂口，泄漏孔径为 10mm，泄漏面积为 0.0000785m^2 。根据上述参数，氯乙烷泄漏速率计算结果见表 7.4-7。

表 7.4-7 氯乙烷泄漏量计算结果一览表

事故发生点	泄漏面积	操作条件	泄漏速度	泄漏时间	事故工况
氯乙烷储罐	0.785cm^2	20℃ 0.3MPa	1.2	10min	泄漏

氯乙烷发生泄漏时，两相混合物质泄漏速度为 1.2kg/s，扩散过程中，液态部分仍会不断气化为蒸气。

(5) 氯乙烷储罐出口管道 10%管径泄漏及泄漏液体蒸发速率

①1 座 25m^3 氯乙烷储罐出口管径 10%破裂泄漏量

根据企业提供资料，氯乙烷储罐出口管道直径 65mm，泄漏孔径为 6.5mm，考虑管道底部出现裂口，裂口之上液面高度为 0.065m，泄漏面积为 0.00003m^2 ，管道压力为 0.3Mpa。氯乙烷出口管道泄漏选用液体泄漏计算公式，计算结果见表 7.4-9。

表 7.4-9 氯乙烷泄漏量计算结果一览表

事故发生点	泄漏面积	操作条件	泄漏速度	泄漏时间	事故工况
氯乙烷储罐出口管径	0.00003m^2	30℃ 0.3MPa	0.1kg/s	10min	泄漏

氯乙烷发生泄漏时，两相混合物质泄漏速度为 1.2kg/s，扩散过程中，液态部分仍会不断气化为蒸气。

7.5 风险预测与分析

7.5.1 大气环境风险预测与评价

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。

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/m^3 ；

ρ_a —环境空气密度， kg/m^3 ；

Q —连续排放烟羽的排放速率， kg/s ；

D_{rel} —初始的烟团宽度，即源直径， m ；

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，四乙基铅泄漏理查德森数均小于 1/6，为轻质气体，采用 AFTOX 模型开展进一步预测；氯乙烷理查德森数均 $\geq 1/6$ ，为重质气体，采用 SLAB 模型开展进一步预测。

7.5.1.2 预测模型主要参数

大气风险预测模型主要参数见表 7.5-1。

表 7.5-1 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选 项	参 数
基本情况	四乙基铅储罐泄漏 事故源经纬度	109°42'10.23"E, 40°34'45.94"N
	氯乙烷储罐泄漏 事故源经纬度	109°42'12.82"E, 40°34'44.38"N
	事故源类型	泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/（m/s）	1.5

	环境温度/°C	25
	相对湿度/%	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	1
	是否考虑地形	否
	地形数据精度/m	/

7.5.1.3 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 5.0km。

(2) 计算点

本次预测不设特殊计算点，距离风险源 5000m 范围内网格点的间距为 100m。

7.5.1.4 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

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
四乙基铅	78-00-2	40	4
氯乙烷	75-00-3	53000	14000

7.5.1.5 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。

(1) 四乙基铅 10mm 孔径破裂泄漏计算结果

1) 下风向最远距离

采用 AFTOX 模型进行进一步预测计算，四乙基铅储罐泄漏事故情况下，释放的四乙基铅毒性终点浓度-1（40mg/m³）、毒性终点浓度-2（4mg/m³）；对应的下风向最远距离具体见表 7.5-3。

表 7.5-3 四乙基铅 10mm 孔径破裂泄漏事故下风向最远距离计算结果表

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 (F稳定度)	泄漏	四乙基铅储罐泄漏	四乙基铅	毒性终点浓度-1 (40mg/m ³)	10
				毒性终点浓度-2 (4mg/m ³)	100

2) 下风向不同距离处最大浓度

在最不利气象条件下 (F 稳定度)，下风向不同距离处四乙基铅最大浓度及对应半宽见表 7.5-4。

表 7.5-4 F 稳定度下风向不同距离处四乙基铅的最大浓度及对应半宽表

序号	距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m ³)
1	1.00E+01	1.11E-01	9.61E+01
2	1.10E+02	1.22E+00	3.50E+00
3	2.10E+02	2.33E+00	1.27E+00
4	3.10E+02	3.44E+00	6.74E-01
5	4.10E+02	4.56E+00	4.25E-01
6	5.10E+02	5.67E+00	2.96E-01
7	6.10E+02	6.78E+00	2.20E-01
8	7.10E+02	7.89E+00	1.71E-01
9	8.10E+02	9.00E+00	1.37E-01
10	9.10E+02	1.01E+01	1.13E-01
11	1.01E+03	1.12E+01	9.47E-02
12	1.11E+03	1.23E+01	8.08E-02
13	1.21E+03	1.34E+01	7.00E-02
14	1.31E+03	1.46E+01	6.13E-02
15	1.41E+03	2.01E+01	5.38E-02
16	1.51E+03	2.15E+01	4.91E-02
17	1.61E+03	2.28E+01	4.51E-02
18	1.71E+03	2.42E+01	4.16E-02
19	1.81E+03	2.56E+01	3.86E-02
20	1.91E+03	2.69E+01	3.59E-02
21	2.01E+03	2.83E+01	3.35E-02
22	2.11E+03	2.97E+01	3.14E-02
23	2.21E+03	3.11E+01	2.96E-02
24	2.31E+03	3.25E+01	2.79E-02
25	2.41E+03	3.39E+01	2.63E-02

26	2.51E+03	3.52E+01	2.49E-02
27	2.61E+03	3.65E+01	2.37E-02
28	2.71E+03	3.76E+01	2.25E-02
29	2.81E+03	3.87E+01	2.14E-02
30	2.91E+03	3.98E+01	2.05E-02
31	3.01E+03	4.09E+01	1.96E-02
32	3.11E+03	4.21E+01	1.87E-02
33	3.21E+03	4.32E+01	1.79E-02
34	3.31E+03	4.43E+01	1.72E-02
35	3.41E+03	4.54E+01	1.65E-02
36	3.51E+03	4.65E+01	1.59E-02
37	3.61E+03	4.76E+01	1.53E-02
38	3.71E+03	4.87E+01	1.47E-02
39	3.81E+03	4.98E+01	1.42E-02
40	3.91E+03	5.09E+01	1.37E-02
41	4.01E+03	5.21E+01	1.32E-02
42	4.11E+03	5.32E+01	1.28E-02
43	4.21E+03	5.43E+01	1.24E-02
44	4.31E+03	5.54E+01	1.20E-02
45	4.41E+03	5.65E+01	1.16E-02
46	4.51E+03	5.76E+01	1.12E-02
47	4.61E+03	5.87E+01	1.09E-02
48	4.71E+03	5.98E+01	1.06E-02
49	4.81E+03	6.09E+01	1.02E-02
50	4.91E+03	6.21E+01	9.93E-03

3) 风险事故后果预测结果汇总

四乙基铅 10mm 孔径破裂泄漏事故情况下，最不利气象条件，下风向不同距离处四乙基铅的轴线/质心浓度及最大影响区域见图 7.5-1 和图 7.5-2。

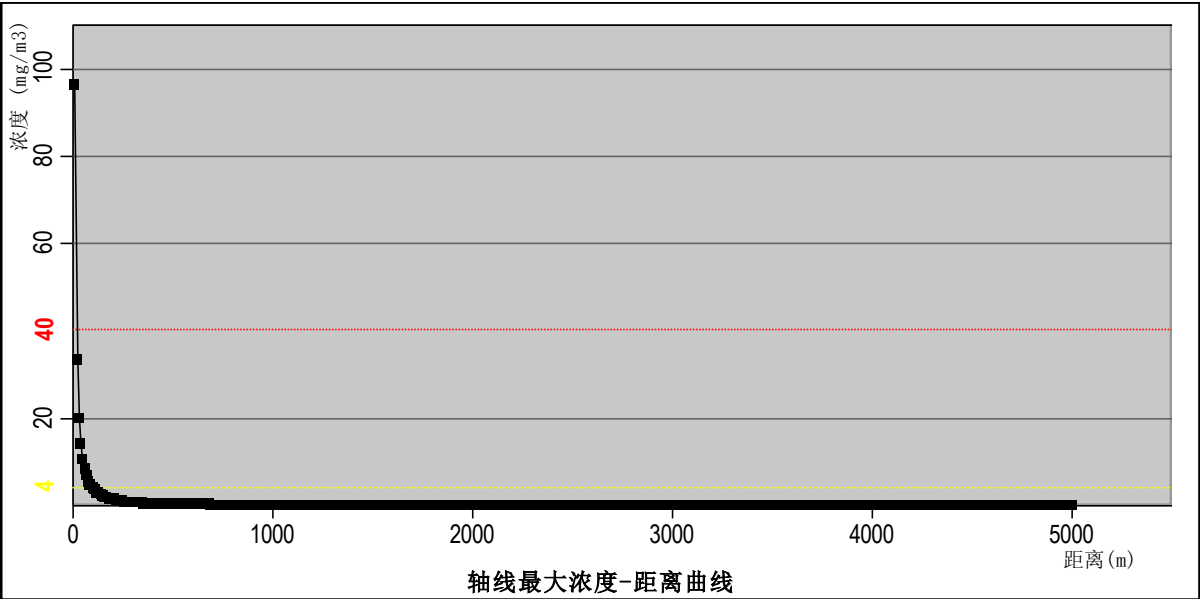


图 7.5-1 下风向不同距离处四乙基铅的轴线浓度图（最不利气象条件）



图 7.5-2 四乙基铅达到不同毒性终点浓度的最大影响区域图（最不利气象条件）

在四乙基铅 10mm 孔径破裂泄漏事故的情况下，根据四乙基铅达到不同毒性终点浓度的最大影响区域图，可以看出：

最不利气象条件下四乙基铅大气毒性终点浓度-1 的影响范围为 10m；大气毒性终

点浓度-2的影响范围为100m。在此范围内，无超大气毒性终点浓度-1和大气毒性终点浓度-2的敏感点。

4) 关心处计算

根据计算，在四乙基铅10mm孔径破裂蒸发所产生的四乙基铅气体到达各关心点的浓度、时间详见表7.5-5。

表 7.5-5 四乙基铅10mm孔径破裂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	四乙基铅10mm孔径破裂泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	压力容器	操作温度/℃	20	操作压力/MPa	0.8
泄漏危险物质	四乙基铅	最大存在量/kg	13220	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/(kg/s)	2.40	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	1440
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	360	泄漏频率	$1 \times 10^{-4}/a$
事故后果预测					
大气	危险物质	最常见气象条件下大气环境影响			
	四乙基铅	指标	到达时间/(min)	最远影响距离/m	浓度值/(mg/m ³)
		大气毒性终点浓度-1	0.111	10	40
		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)
		/	/	/	/
		指标	到达时间/(min)	最远影响距离/m	浓度值/(mg/m ³)
		大气毒性终点浓度-2	1.111	100	10
		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)
		/	/	/	/
		未超标敏感点			
		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)
		厂汉村	41.500	/	0.019
		尔甲亥	38.278	/	0.022
		哈林格尔村	52.167	/	0.013
		官将村	52.055	/	0.013
		天合义	53.055	/	0.013
		锁纳村	51.611	/	0.013
		山羊圪堵	49.278	/	0.014

		打圪坝	59.611	/	0.011
		花圪台村	37.389	/	0.023
		打不气村	40.500	/	0.020
		捣拉忽洞	26.700	/	0.036
		万义壕	32.144	/	0.028
		西沙湾	20.722	/	0.051
		马贵村	39.055	/	0.021
		刘贵一村	32.144	/	0.028
		刘贵二村	39.611	/	0.021

(2) 四乙基铅储罐进出口管道 10%管径破裂泄漏计算结果

1) 下风向最远距离

采用 AFTOX 模型进行进一步预测计算，四乙基铅储罐泄漏事故情况下，释放的四乙基铅毒性终点浓度-1 ($40\text{mg}/\text{m}^3$)、毒性终点浓度-2 ($4\text{mg}/\text{m}^3$)；对应的下风向最远距离具体见表 7.5-6。

表 7.5-6 四乙基铅储罐进出口管道 10%管径破裂泄漏事故下风向最远距离计算结果表

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(F稳定度)	泄漏	四乙基铅储罐泄漏	四乙基铅	毒性终点浓度-1 ($40\text{mg}/\text{m}^3$)	/
				毒性终点浓度-2 ($4\text{mg}/\text{m}^3$)	30

2) 下风向不同距离处最大浓度及对应半宽

在最不利气象条件下(F 稳定度)，下风向不同距离处四乙基铅最大浓度及对应半宽见表 7.5-7。

表 7.5-7 F 稳定度下风向不同距离处四乙基铅的最大浓度及对应半宽表

序号	距离(m)	浓度出现时间(min)	高峰浓度 (mg/m^3)
1	1.00E+01	1.11E-01	2.53E+01
2	1.10E+02	1.22E+00	9.23E-01
3	2.10E+02	2.33E+00	3.35E-01
4	3.10E+02	3.44E+00	1.77E-01
5	4.10E+02	4.56E+00	1.12E-01
6	5.10E+02	5.67E+00	7.80E-02
7	6.10E+02	6.78E+00	5.79E-02

8	7.10E+02	7.89E+00	4.49E-02
9	8.10E+02	9.00E+00	3.61E-02
10	9.10E+02	1.01E+01	2.97E-02
11	1.01E+03	1.12E+01	2.49E-02
12	1.11E+03	1.23E+01	2.13E-02
13	1.21E+03	1.34E+01	1.84E-02
14	1.31E+03	1.46E+01	1.61E-02
15	1.41E+03	2.01E+01	1.42E-02
16	1.51E+03	2.14E+01	1.29E-02
17	1.61E+03	2.28E+01	1.19E-02
18	1.71E+03	2.42E+01	1.10E-02
19	1.81E+03	2.56E+01	1.02E-02
20	1.91E+03	2.69E+01	9.46E-03
21	2.01E+03	2.83E+01	8.83E-03
22	2.11E+03	2.97E+01	8.28E-03
23	2.21E+03	3.11E+01	7.78E-03
24	2.31E+03	3.25E+01	7.34E-03
25	2.41E+03	3.38E+01	6.93E-03
26	2.51E+03	3.52E+01	6.57E-03
27	2.61E+03	3.65E+01	6.23E-03
28	2.71E+03	3.76E+01	5.93E-03
29	2.81E+03	3.87E+01	5.65E-03
30	2.91E+03	3.98E+01	5.39E-03
31	3.01E+03	4.09E+01	5.15E-03
32	3.11E+03	4.21E+01	4.93E-03
33	3.21E+03	4.32E+01	4.72E-03
34	3.31E+03	4.43E+01	4.53E-03
35	3.41E+03	4.54E+01	4.35E-03
36	3.51E+03	4.65E+01	4.19E-03
37	3.61E+03	4.76E+01	4.03E-03
38	3.71E+03	4.87E+01	3.88E-03
39	3.81E+03	4.98E+01	3.74E-03
40	3.91E+03	5.09E+01	3.61E-03
41	4.01E+03	5.21E+01	3.49E-03
42	4.11E+03	5.32E+01	3.37E-03
43	4.21E+03	5.43E+01	3.26E-03
44	4.31E+03	5.54E+01	3.15E-03
45	4.41E+03	5.65E+01	3.05E-03

46	4.51E+03	5.76E+01	2.96E-03
47	4.61E+03	5.87E+01	2.87E-03
48	4.71E+03	5.98E+01	2.78E-03
49	4.81E+03	6.09E+01	2.70E-03
50	4.91E+03	6.21E+01	2.62E-03

3) 风险事故后果预测结果汇总

四乙基铅储罐进出口管道 10%管径破裂泄漏事故情况下，最不利气象条件，下风向不同距离处四乙基铅的轴线/质心浓度及最大影响区域见图 7.5-3 和 7.5-4。

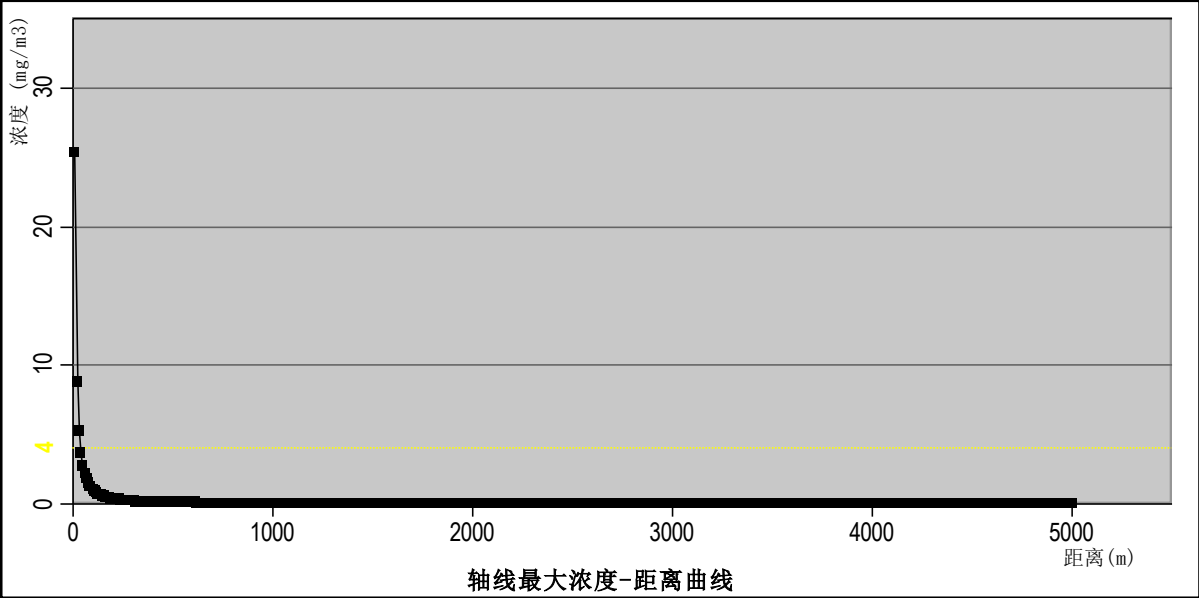


图 7.5-3 下风向不同距离处四乙基铅的轴线浓度图（最不利气象条件）



图 7.5-4 四乙基铅达到不同毒性终点浓度的最大影响区域图（最不利气象条件）

在四乙基铅储罐进出口管道 10%管径破裂泄漏事故的情况下,根据四乙基铅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乙基铅大气毒性终点浓度-1 的影响范围;大气毒性终点浓度-2 的影响范围为 30m。在此范围内,无超大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 的敏感点;。

4) 关心处计算

根据计算,在三氯化硅储罐进出口管道 10%管径破裂蒸发所产生的四乙基铅气体到达各关心点的浓度、时间详见表 7.5-8。

表 7.5-8 四乙基铅储罐进出口管道 10%管径破裂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	四乙基铅储罐进出口管道10%管径破裂泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	压力容器	操作温度/℃	55	操作压力/MPa	0.8
泄漏危险物质	四乙基铅	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	5
泄漏速率/(kg/s)	0.6	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	360
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	0.18	泄漏频率	2×10 ⁻⁶ /a

事故后果预测				
大气	危险物质	最常见气象条件下大气环境影响		
	四乙基铅	指标	到达时间/(min)	最远影响距离/m
		大气毒性终点浓度-1	/	/
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/s
		/	/	/
		指标	到达时间/(min)	最远影响距离/m
		大气毒性终点浓度-1	0.333	30
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/s
		/	/	/
		未超标敏感点		
		敏感目标名称	超标时间/min	超标持续时间/s
		厂汉村	41.500	/
		尔甲亥	38.278	/
		哈林格尔村	52.167	/
		官将村	52.055	/
		天合义	53.055	/
		锁纳村	51.611	/
		山羊圪堵	49.278	/
		打圪坝	59.611	/
		花圪台村	37.389	/
		打不气村	40.500	/
		捣拉忽洞	26.700	/
		万义壕	32.144	/
		西沙湾	20.722	/
		马贵村	39.055	/
		刘贵一村	32.144	/
		刘贵二村	39.611	/
		浓度值/(mg/m ³)	40	
		最大浓度/(mg/m ³)		
		浓度值/(mg/m ³)	4	
		最大浓度/(mg/m ³)		

(3) 氯乙烷 10mm 孔径破裂泄漏计算结果

1) 下风向最远距离

采用 SLAB 模型进行进一步预测计算，氯乙烷储罐泄漏事故情况下，释放的氯乙烷

毒性终点浓度-1（40mg/m³）、毒性终点浓度-2（4mg/m³）；对应的下风向最远距离具体见表 7.5-3。

表 7.5-3 氯乙烷 10mm 孔径破裂泄漏事故下风向最远距离计算结果表

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（F稳定度）	泄漏	氯乙烷储罐泄漏	氯乙烷	毒性终点浓度-1（53000mg/m ³ ）	/
				毒性终点浓度-2（14000mg/m ³ ）	20

2）下风向不同距离处最大浓度

在最不利气象条件下（F 稳定度），下风向不同距离处氯乙烷最大浓度及对应半宽见表 7.5-4。

表 7.5-4 F 稳定度下风向不同距离处氯乙烷的最大浓度及对应半宽表

序号	距离（m）	浓度出现时间（min）	高峰浓度（mg/m ³ ）
1	1.00E+01	1.76E+01	0.00E+00
2	1.10E+02	1.01E+01	2.90E+03
3	2.10E+02	1.24E+01	1.52E+03
4	3.10E+02	1.48E+01	1.02E+03
5	4.10E+02	1.68E+01	6.73E+02
6	5.10E+02	1.85E+01	4.93E+02
7	6.10E+02	2.02E+01	3.87E+02
8	7.10E+02	2.17E+01	3.13E+02
9	8.10E+02	2.32E+01	2.63E+02
10	9.10E+02	2.46E+01	2.24E+02
11	1.01E+03	2.60E+01	1.94E+02
12	1.11E+03	2.73E+01	1.70E+02
13	1.21E+03	2.86E+01	1.50E+02
14	1.31E+03	2.98E+01	1.34E+02
15	1.41E+03	3.11E+01	1.20E+02
16	1.51E+03	3.23E+01	1.09E+02
17	1.61E+03	3.35E+01	9.89E+01
18	1.71E+03	3.46E+01	9.02E+01
19	1.81E+03	3.58E+01	8.25E+01
20	1.91E+03	3.69E+01	7.58E+01
21	2.01E+03	3.80E+01	7.01E+01
22	2.11E+03	3.91E+01	6.51E+01

23	2.21E+03	4.02E+01	6.03E+01
24	2.31E+03	4.13E+01	5.61E+01
25	2.41E+03	4.24E+01	5.23E+01
26	2.51E+03	4.34E+01	4.89E+01
27	2.61E+03	4.44E+01	4.59E+01
28	2.71E+03	4.55E+01	4.33E+01
29	2.81E+03	4.65E+01	4.07E+01
30	2.91E+03	4.75E+01	3.83E+01
31	3.01E+03	4.85E+01	3.61E+01
32	3.11E+03	4.95E+01	3.41E+01
33	3.21E+03	5.05E+01	3.23E+01
34	3.31E+03	5.15E+01	3.07E+01
35	3.41E+03	5.25E+01	2.92E+01
36	3.51E+03	5.34E+01	2.78E+01
37	3.61E+03	5.44E+01	2.65E+01
38	3.71E+03	5.54E+01	2.52E+01
39	3.81E+03	5.63E+01	2.40E+01
40	3.91E+03	5.73E+01	2.29E+01
41	4.01E+03	5.82E+01	2.19E+01
42	4.11E+03	5.91E+01	2.09E+01
43	4.21E+03	6.01E+01	2.00E+01
44	4.31E+03	6.10E+01	1.92E+01
45	4.41E+03	6.19E+01	1.85E+01
46	4.51E+03	6.28E+01	1.78E+01
47	4.61E+03	6.37E+01	1.71E+01
48	4.71E+03	6.46E+01	1.64E+01
49	4.81E+03	6.55E+01	1.58E+01
50	4.91E+03	6.64E+01	1.52E+01

3) 风险事故后果预测结果汇总

氯乙烷 10mm 孔径破裂泄漏事故情况下，最不利气象条件，下风向不同距离处氯乙烷的轴线/质心浓度及最大影响区域见图 7.5-1 和图 7.5-2。

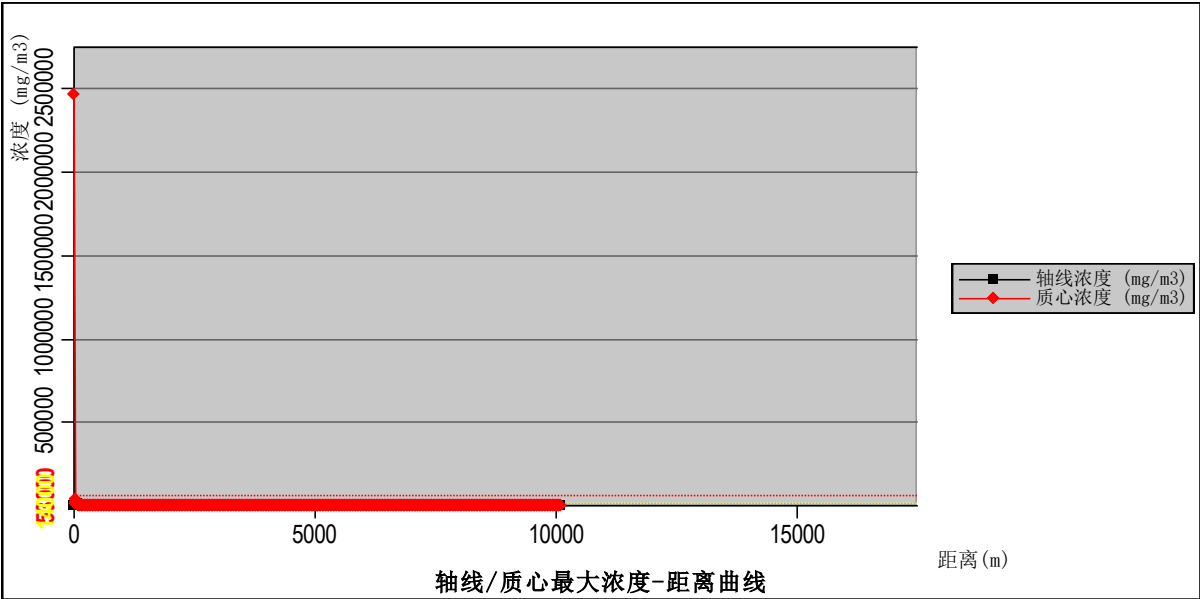


图 7.5-1 下风向不同距离处氯乙烷的轴线浓度图（最不利气象条件）



图 7.5-2 氯乙烷达到不同毒性终点浓度的最大影响区域图（最不利气象条件）

在氯乙烷 10mm 孔径破裂泄漏事故的情况下，根据氯乙烷达到不同毒性终点浓度的最大影响区域图，可以看出：

最不利气象条件下氯乙烷无大气毒性终点浓度-1 的影响范围；大气毒性终点浓度-2

的影响范围为 20m。在此范围内，无超大气毒性终点浓度-2 的敏感点。

4) 关心处计算

根据计算，在氯乙烷 10mm 孔径破裂蒸发所产生的氯乙烷气体到达各关心点的浓度、时间详见表 7.5-5。

表 7.5-5 氯乙烷 10mm 孔径破裂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	氯乙烷10mm孔径破裂泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	压力容器	操作温度/℃	20	操作压力/MPa	0.8
泄漏危险物质	氯乙烷	最大存在量/kg	18000	泄漏孔径/mm	10
泄漏速率/(kg/s)	1.20	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	720
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	720	泄漏频率	1×10 ⁻⁴ /a
事故后果预测					
大气	危险物质	最常见气象条件下大气环境影响			
	氯乙烷	指标	到达时间/(min)	最远影响距离/m	浓度值/(mg/m ³)
		大气毒性终点浓度-1	/	/	54000
		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)
		/	/	/	/
		指标	到达时间/(min)	最远影响距离/m	浓度值/(mg/m ³)
		大气毒性终点浓度-2	7.95	20	14000
		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)
		/	/	/	/
		未超标敏感点			
		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)
		厂汉村	49.024	/	35.057
		尔甲亥	46.093	/	41.700
		哈林格尔村	58.291	/	21.757
		官将村	58.198	/	21.854
		天合义	59.038	/	21.004
		锁纳村	57.823	/	22.252
		山羊圪堵	55.838	/	24.560
		打圪坝	64.451	/	16.567

		花圪台村	45.272	/	43.776
		打不气村	48.122	/	36.924
		捣拉忽洞	36.682	/	77.082
		万义壕	41.074	/	56.873
		西沙湾	31.674	/	114.130
		马贵村	46.807	/	39.924
		刘贵一村	41.074	/	56.873
		刘贵二村	47.315	/	38.726

(2) 氯乙烷储罐进出口管道 10%管径破裂泄漏计算结果

1) 下风向最远距离

采用 AFTOX 模型进行进一步预测计算，氯乙烷储罐泄漏事故情况下，释放的氯乙烷毒性终点浓度-1 ($54000\text{mg}/\text{m}^3$)、毒性终点浓度-2 ($14000\text{mg}/\text{m}^3$)；对应的下风向最远距离具体见表 7.5-6。

表 7.5-6 氯乙烷储罐进出口管道 10%管径破裂泄漏事故下风向最远距离计算结果表

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 (F 稳定度)	泄漏	氯乙烷储罐 泄漏	氯乙烷	毒性终点浓度-1 ($54000\text{mg}/\text{m}^3$)	10
				毒性终点浓度-2 ($14000\text{mg}/\text{m}^3$)	20

2) 下风向不同距离处最大浓度及对应半宽

在最不利气象条件下 (F 稳定度)，下风向不同距离处氯乙烷最大浓度及对应半宽见表 7.5-7。

表 7.5-7 F 稳定度下风向不同距离处氯乙烷的最大浓度及对应半宽表

序号	距离 (m)	浓度出现时间 (min)	高峰浓度 (mg/m^3)
1	1.00E+01	7.71E+00	8.73E+04
2	1.10E+02	1.01E+01	2.37E+03
3	2.10E+02	1.25E+01	1.24E+03
4	3.10E+02	1.48E+01	8.39E+02
5	4.10E+02	1.68E+01	5.57E+02
6	5.10E+02	1.85E+01	4.10E+02
7	6.10E+02	2.02E+01	3.22E+02
8	7.10E+02	2.17E+01	2.62E+02
9	8.10E+02	2.32E+01	2.19E+02

10	9.10E+02	2.46E+01	1.87E+02
11	1.01E+03	2.59E+01	1.62E+02
12	1.11E+03	2.72E+01	1.42E+02
13	1.21E+03	2.85E+01	1.26E+02
14	1.31E+03	2.98E+01	1.12E+02
15	1.41E+03	3.10E+01	1.01E+02
16	1.51E+03	3.22E+01	9.09E+01
17	1.61E+03	3.34E+01	8.29E+01
18	1.71E+03	3.45E+01	7.54E+01
19	1.81E+03	3.57E+01	6.90E+01
20	1.91E+03	3.68E+01	6.34E+01
21	2.01E+03	3.79E+01	5.87E+01
22	2.11E+03	3.90E+01	5.44E+01
23	2.21E+03	4.01E+01	5.04E+01
24	2.31E+03	4.12E+01	4.68E+01
25	2.41E+03	4.22E+01	4.37E+01
26	2.51E+03	4.33E+01	4.09E+01
27	2.61E+03	4.43E+01	3.84E+01
28	2.71E+03	4.54E+01	3.61E+01
29	2.81E+03	4.64E+01	3.39E+01
30	2.91E+03	4.74E+01	3.19E+01
31	3.01E+03	4.84E+01	3.01E+01
32	3.11E+03	4.94E+01	2.84E+01
33	3.21E+03	5.04E+01	2.69E+01
34	3.31E+03	5.13E+01	2.56E+01
35	3.41E+03	5.23E+01	2.43E+01
36	3.51E+03	5.33E+01	2.32E+01
37	3.61E+03	5.42E+01	2.20E+01
38	3.71E+03	5.52E+01	2.09E+01
39	3.81E+03	5.62E+01	1.99E+01
40	3.91E+03	5.71E+01	1.90E+01
41	4.01E+03	5.80E+01	1.82E+01
42	4.11E+03	5.90E+01	1.74E+01
43	4.21E+03	5.99E+01	1.67E+01
44	4.31E+03	6.08E+01	1.60E+01
45	4.41E+03	6.17E+01	1.54E+01
46	4.51E+03	6.26E+01	1.48E+01
47	4.61E+03	6.35E+01	1.42E+01

48	4.71E+03	6.44E+01	1.36E+01
49	4.81E+03	6.53E+01	1.31E+01
50	4.91E+03	6.62E+01	1.26E+01

3) 风险事故后果预测结果汇总

氯乙烷储罐进出口管道 10%管径破裂泄漏事故情况下，最不利气象条件，下风向不同距离处氯乙烷的轴线/质心浓度及最大影响区域见图 7.5-3 和 7.5-4。

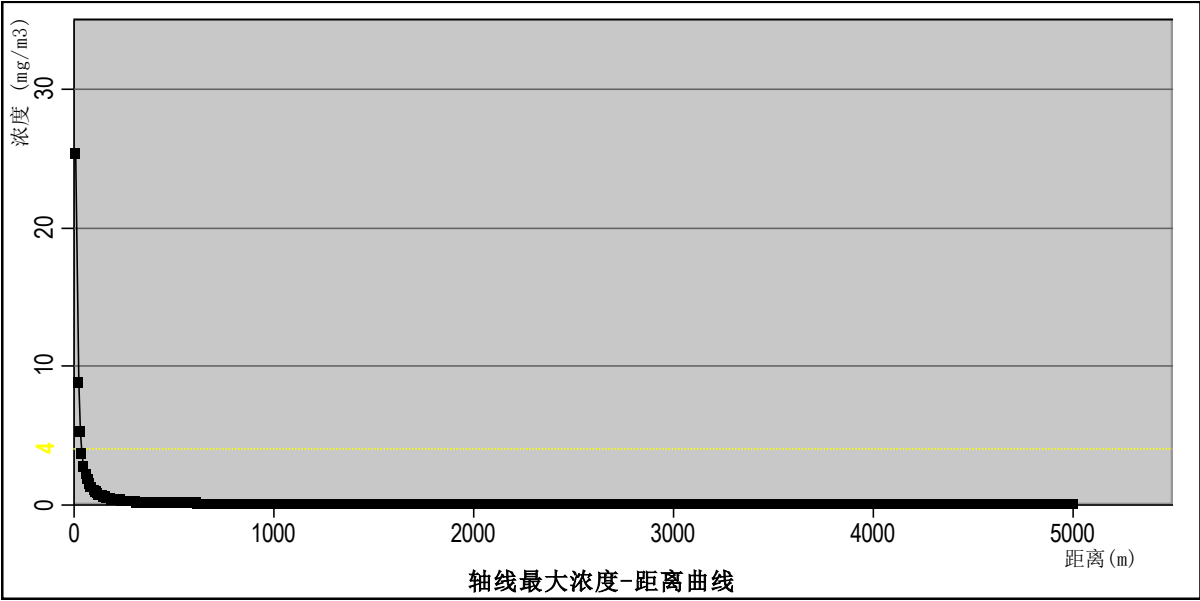


图 7.5-3 下风向不同距离处氯乙烷的轴线浓度图（最不利气象条件）

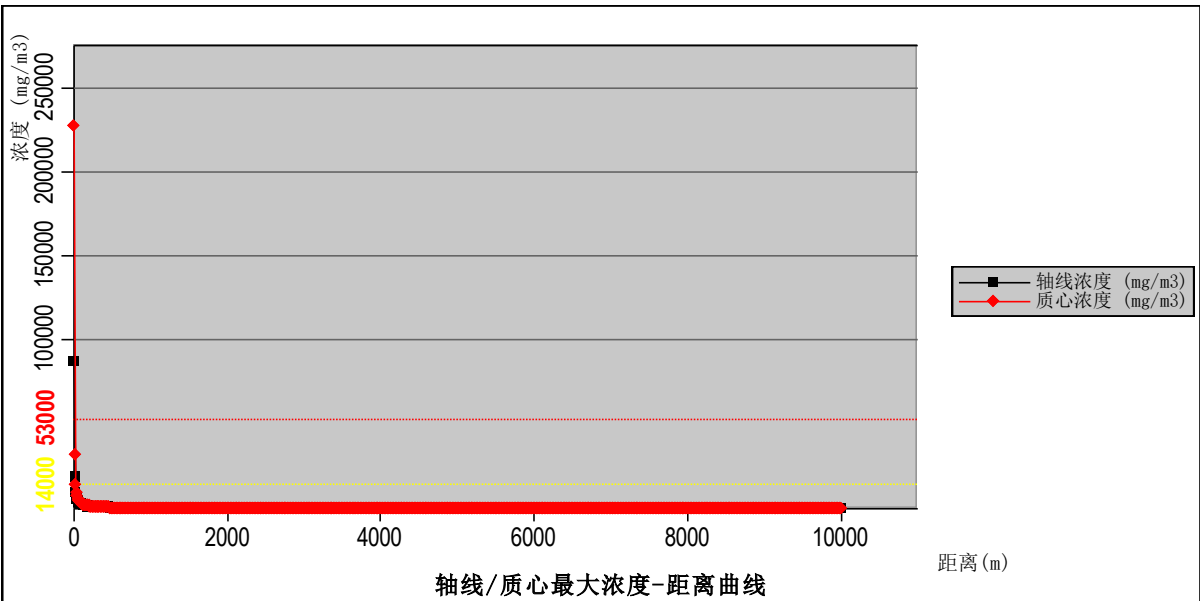


图 7.5-4 氯乙烷达到不同毒性终点浓度的最大影响区域图（最不利气象条件）



在氯乙烷储罐进出口管道 10%管径破裂泄漏事故的情况下,根据氯乙烷达到不同毒性终点浓度的最大影响区域图,可以看出:

最不利气象条件下氯乙烷大气毒性终点浓度-1 的影响范围为 10m;大气毒性终点浓度-2 的影响范围为 20m。在此范围内,无超大气毒性终点浓度-1 和大气毒性终点浓度-2 的敏感点;。

4) 关心处计算

根据计算,在三氯化硅储罐进出口管道 10%管径破裂蒸发所产生的氯乙烷气体到达各关心点的浓度、时间详见表 7.5-8。

表 7.5-8 氯乙烷储罐进出口管道 10%管径破裂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	氯乙烷储罐进出口管道10%管径破裂泄漏				
环境风险类型	泄漏				
泄漏设备类型	压力容器	操作温度/℃	20	操作压力/MPa	0.3
泄漏危险物质	氯乙烷	最大存在量/kg	/	泄漏孔径/mm	5
泄漏速率/(kg/s)	0.1	泄漏时间/min	10	泄漏量/kg	60
泄漏高度/m	/	泄漏液体蒸发量/kg	60	泄漏频率	2×10 ⁻⁶ /a
事故后果预测					
大气	危险	最常见气象条件下大气环境影响			

	物质				
		指标	到达时间 /(min)	最远影响距离 /m	浓度值 /(mg/m ³)
氯乙 烷		大气毒性终点浓度-1	7.713	10	54000
		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)
		/	/	/	/
		指标	到达时间 /(min)	最远影响距离 /m	浓度值 /(mg/m ³)
		大气毒性终点浓度-1	7.950	20	14000
		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)
		/	/	/	/
		未超标敏感点			
		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)
		厂汉村	48.887	/	29.223
		尔甲亥	45.967	/	34.766
		哈林格尔村	58.122	/	18.094
		官将村	58.029	/	18.175
		天合义	58.867	/	17.470
		锁纳村	57.655	/	18.505
		山羊圪堵	55.677	/	20.423
		打圪坝	64.263	/	13.742
		花圪台村	45.148	/	36.588
		打不气村	47.988	/	30.778
		捣拉忽洞	36.592	/	64.480
		万义壕	40.966	/	47.499
		西沙湾	31.607	/	95.545
		马贵村	46.678	/	33.282
		刘贵一村	40.966	/	47.499
		刘贵二村	47.184	/	32.281

表 6.7-32 各情景风险预测结果汇总表

最大可信事故类别	气象条件	危险物质	毒性终点浓度1		毒性终点浓度2	
			影响范围 (m)	覆盖村庄	影响范围 (m)	覆盖村庄
四乙基铅10mm孔径破裂泄漏	最不利	四乙基铅	10	/	100	/
四乙基铅储罐进出口管道10%管径破裂	最不利	四乙基铅	/	/	30	/
氯乙烷10mm孔径破裂泄漏	最不利	氯乙烷	/	/	20	/
氯乙烷储罐进出口管道10%管径破裂	最不利	氯乙烷	10	/	20	/

7.5.2 地表水环境风险分析

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 事故假定

本项目可能对水体环境造成影响事故主要有:

- (1) 储罐区事故(包括泄漏、火灾);
- (2) 生产装置区事故(主要包括泄漏、火灾);
- (3) 污水处理单元处理装置不能正常运行。

7.5.2.2 事故影响分析

以上两种事故对外界水环境的影响程度均有大小之分。小的事故主要指泄漏并不发生火灾、爆炸的事故;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。

(1) 小型事故

小型事故对外环境的影响主要是由于泄漏造成对厂区范围内环境的污染,污染物首先汇入厂区事故池,不会流入地面水系统。

(2) 大型事故

大型事故主要指是由于可燃物泄漏后遇火源而引起火灾、爆炸造成的更大规模的火灾、爆炸等恶性事故。发生火灾事故的情况下同时会有消防水的汇入。

本项目新建事故水池,有效容积满足事故状态下事故废水的收集要求。消防事故水池保持空置状态备用。污水处理装置如发生故障,可满足简单故障维修时间,如果不能完成维修,要求厂家通过减产或是停产等方案减少废水产生量,保证废水不外排对环境造成污染影响。厂区设置的事故水收集系统可将厂区初期雨水、事故消防废水、污水处理装置事故状态下生产排水等全部事故废水切入事故池和水处理系统,进行处理后达标外排污水处理厂。

事故对外环境的影响主要是由于泄漏造成对厂区范围内环境的污染，污染物首先汇入厂区事故池，不会流入地面水系统。

大型事故主要指是由于可燃物泄漏后遇火源而引起火灾、爆炸造成的更大规模的火灾、爆炸等恶性事故。发生火灾事故的情况下同时会有消防水的汇入。

为防治本项目储罐区和生产装置区域出现消防事故时有毒有害介质及消防废水排出项目界区外对外界产生污染，项目应设置事故池，用于收集事故状态下的废水，防止事故废水进入水体（含地下水）和土壤，而造成污染。事故池有效容积的计算按公式法计算，具体计算方法如下：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

注： $(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。

注：储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计，本项目容量最大储罐为 30m^3 ，最大充装量按容积的 80% 计，则 V_1 取 24m^3 ；

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防水量， m^3 ；

$$V_2 = \sum Q_{\text{消}} t_{\text{消}}$$

$Q_{\text{消}}$ ——发生事故的储罐或装置的同时使用的消防设施给水流量， m^3/h ；（根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50947-2014）本项目消防水流量为 15L/s ）

$t_{\text{消}}$ ——消防设施对应的设计消防历时， h ；（根据《消防给水及消火栓系统技术规范》（GB 50947-2014）本项目室内室外消防持续时间为 4h ）

V_3 ——发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量， m^3 （储罐区防火堤可收集罐区泄漏物质）；

V_4 ——发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量， m^3 ；（本项目事故情况下假定没有必须进入该收集系统的生产废水量，即 0m^3 ）

V_5 ——发生事故时可能进入该收集池的降雨量， m^3 ；按《水体污染防控紧急措施设计导则》中规定，降雨强度按一年内降雨天数内的平均日降雨强度计；

$$V_5 = 10 (qa/n) F$$

qa—年平均降雨量；（包头市平均降雨量约为 292mm）；

n—年平均降雨日数；（包头市平均降雨日数取 60d）；

F——必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，（根据平面布置图，本项目总占地面积 4ha）；

通过以上基础数据，可计算得出本项目的事故池容积约为：

$$\begin{aligned} V_{\text{总}} &= (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5 \\ &= (24 + 216 - 0) + 0 + 10 \times (292/60) \times 4 \\ &= 432.7 \text{m}^3 \end{aligned}$$

通过计算，项目厂区设置的事故池有效容积不能小于 432m³，本项目厂区建设 1 座 600m³ 的事故水池，有效容积满足事故状态下事故废水的收集要求。消防事故水池保持空置状态备用。厂区设置的事故水收集系统可将厂区初期雨水、事故消防废水等全部事故废水切入事故池，进行处理后达标外排园区污水处理厂。

7.5.3 地下水环境风险评价

生产装置区发生泄漏并发生火灾等事故状态下，应急处置产生的消防废水进入厂区事故水池，分批分次进入厂区污水处理站处理后排放。事故水池均采取相应的防渗措施，事故状态下不会对地下水产生影响。

根据污染因子、污废水收集特点，本报告地下水环境影响分析章节选取了废水污染较大废水进行预测，详见地下水预测章节。

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。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。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园的环境风险筛选、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入园项目风险筛选

在制定进入园区建设项目的准入条件及三线一单要求中，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。例如，通过建设项目“环评审批”选择毒性小或毒性物料量少的“清洁、安全”生产工艺，可大大减少环境风险事故的发生；又如对新建设项目于建设前进行安全预评价审批，可确保从工程、系统设计、建设、运行等过程对事故和事故隐患进行科学分析，针对事故和事故隐患发生的各种可能原因和条件，提出消除危险的最佳措施，特别是从设计上采取相应措施，实现生产过程的安全化，做到即使发生问题，也不会因此导致重大事故发生。

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镇总体发展规划，确立园区及周围地区的非居住功能，工业区不设置生活居住用地也是防范事故环境风险较佳的管理对策。园区应确保今后防护距离内不建新的居民集中点、医院等环境敏感点，现有居民点应尽早完成搬迁工作，发生风险事故时应及时安全撤离。

(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，由于总体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 6.6-1。

表 6.6-1 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	泄漏防范	除空气、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) 水污染防范措施

(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，重要生活用水水源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。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。

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。

可燃液体储罐设置防火堤，防火堤有效容积不小于罐组内一个最大储罐的容积。非可燃液体，但对水体环境有危害物质的储罐设置围堰，围堰有效容积不小于罐组内一个最大储罐的容积。生产装置区根据污染物性质进行污染区划分，污染区设置不低于30cm的围堰和集水沟槽、排水口或排水闸板等导流设施收集污染排水。

当围堰内的装置或储罐发生大量泄漏，先利用围堰收集，当发生火灾爆炸事故，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。

②二级防控体系

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。

事故污水首先经装置区或罐区内的自流式收集管网重力排入各区内的初期污染雨水池。水池前设置溢流井，初期污染雨水在初期雨水池内收集，经溢流井排入潜在污染雨水系统管线，并通过开启事故池前入口阀门进入事故池，受到污染的废水由污水泵提升排入厂区污水处理设施。

事故水池容量的确定需考虑围堰容积、消防水量和初期雨水等因素，按照围堰容积和最大消防水量情况下的事故收集池容积计算，初期雨水按照一年一遇的暴雨计算得出。

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。

④四级防控体系

园区目前未设置事故池，规划建设事故水池 1 座，用以贮存非正常状况下的事故排水。拟选址位于经二路与纬五路交叉口东南角，地势相对较低，有利于重力流收集事故排水，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，能够有效保障用水系统事故、检修等非正常状况下的事故排水，进而保障园区内煤化工及其下游产业事故废水不外排。应急事故水池采取地下式，有利于收集事故排水，以防止漫流。事故应急池考虑采取防火、防爆、防渗、防腐、防冻、防洪、抗浮、抗震等措施。园区事故水池主要是在事故情况下，企业消防事故废水厂内无法容纳时，园区内的应急方案，要求事故水池在非事故情况下为空置状态，不得用于为其他目的占用。园区事故水池与园区污水处理设施联通，便于事故水的后续处理，但园区事故水池不可作为园区污水厂事故水池使用。

园区规划环评建议园区设计事故水池有效容积 $30 \times 10^4 \text{m}^3$ ，容积完全可满足本项目事故废水排放要求。

⑤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）建立健全园区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，必须建立健全园区的环境风险防控体系。

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，加强防渗及施工管理，防止排水管道泄漏现象发生。

3) 园区环境风险管理体系

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。

(1) 建立园区安全应急监控中心

园区应建设消防站、成立消防队，但还需要设置安全卫生和紧急事故监控中心，其任务为：

①对入园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园区内的各生产装置应在现场必要部位设置火灾、可燃气体、有毒气体的报警、探测及电视监控器，其信号除传送至各装置控制室外必须同时传送至园区监控中心。

③监控中心设有专线通信与消防、救护、公安的联络。

(2) 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。

(3) 园区层面应每年委托环境管理专业机构，编制园区环境风险状况评估报告，评估园区环境风险管理水平，找出园区环境风险应急设施和环境风险管理中存在的不足，提出改进意见和建议，持续提高开发区整体的环境风险设施和环境风险管理水平。

(4) 园区层面编制工业区环境风险应急预案，每年至少进行一次突发环境事件应急演练。

7.6.1.2 环境风险应急救援体系及预案要求

1) 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生态环境局、应急管理局、公安局、消防大队、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
生产厂区	一	生产厂区	一
园区级	二	园区	一 → 二
九原区人民政府	三	九原区	二 → 三

2) 环境风险应急预案原则和内容

为减少突发事故危害，政府和工业园区均需建立应急预案，应急预案包括应急状态分类、应急计划区、应急救援等，见表 7.6-3。

7.6-3 环境风险应急预案原则内容及要求

序号	项目	内容及要求
1	总则	
2	危险源概况	详述危险源类型、数量及其分布
3	应急计划区	装置区、贮罐区、邻区
4	应急组织	一级-园区内各企业： 企业指挥部-负责事故现场全面指挥； 企业专业救援队伍-负责事故现场控制、监测、救援、善后处理 二级-园区： 园区应急中心-负责园区现场全面指挥； 园区救援队伍-负责园区事故控制、监测、救援、善后处理。 三级—政府： 政府应急中心-负责园区附近地区全面指挥、救援、管制、疏散； 专业救援队伍-负责对园区专业救援队伍的支援。 联动关系：一级-二级-三级
5	应急状态分类机 应急相应程序	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序； 根据入区企业各装置的事故分析，定出事故级别报告和相应的响应级别。
6	应急设备、设施及 材料	(1) 防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材； (2) 防有毒有害物质外溢、扩散，主要是消防冷却灭火设备等。
7	应急通讯、通知和 交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制。
8	应急环境监测及 事故后评估	由专业队伍负责对事故现场进行侦查监测，对事故性质、参数及后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
9	应急防护措施、清 除泄漏措施方法 和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及连锁反应。清除现场泄漏物，降低危害，响应的设施器材配备； 邻近区域：控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备配置。
10	应急剂量控制、撤 离组织计划、医疗 救护与公众健康	事故现场：事故处理人员对毒物的应急剂量控制制定，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护。 邻近区：受事故影响的邻近区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护。
11	应急状态终止与 恢复措施	规定应急状态终止程序； 事故现场善后处理，恢复措施； 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施。
12	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练。
13	公众教育和信息	邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。

14	记录和报告	设置应急事故专门记录，建档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理。
15	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

3) 具体应急措施

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。

(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、次生事故发生，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。

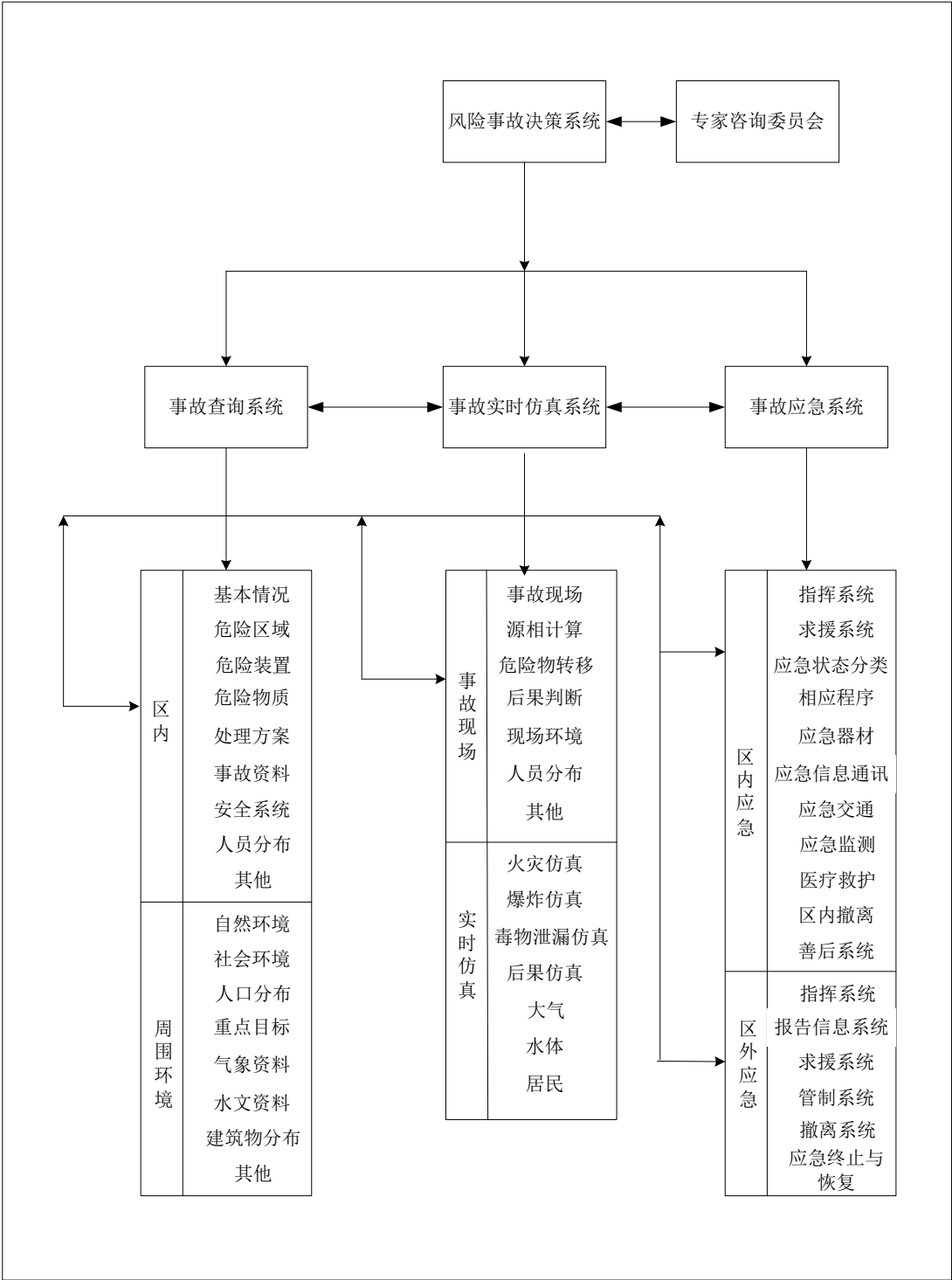


图 7.6-1 风险事故决策支持系统

3) 实施应急监测

园区应建立完整的环境监测系统，检测因子包括环境风险识别的特征因子如四乙基铅、氯乙烷等。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。

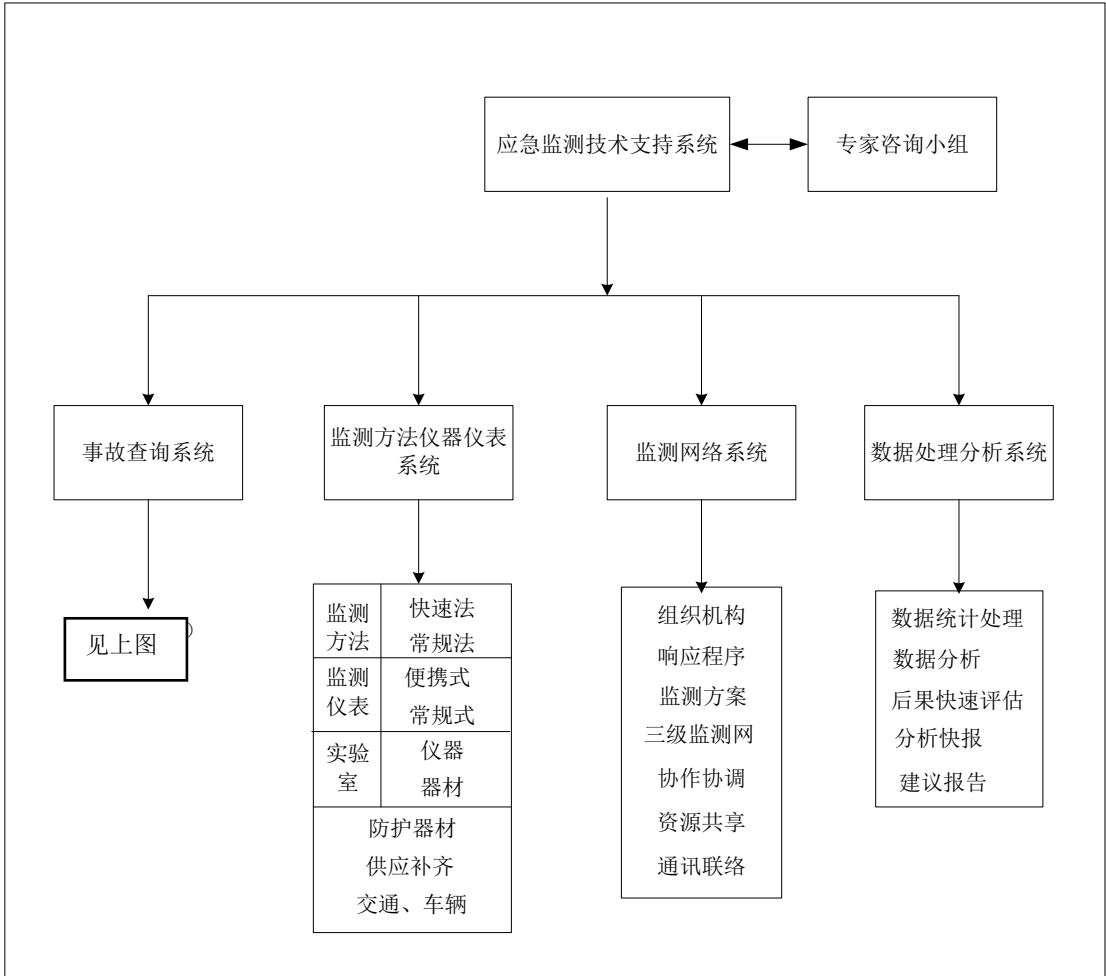


图 7.6-2 事故应急监测技术支持系统

4) 应急响应及撤离措施

①应急指挥：当突发事件需要组织人员疏散安置时，昆都仑区人民政府负责向园区和企业下达人员疏散安置的指令，内容主要包括：突发事件发生的时间、区域、范围与程度，人员疏散安置的范围、对象、编组及时间，转移方向、路线与方式，转移集结的地点和时间，避难场所的启用、安置地域运行保障及有关注意事项等。人员疏散安置指令下达的同时或稍后，现场指挥部要及时向周边村庄发布实施人员疏散安置的通告。通告内容应当简明扼要，主要包括：人员疏散安置的原因与范围、对象，集结地点与时间，避难场所位置、安置地域、行动路线及注意事项等。

②疏散撤离

九原区人民政府要立即通知所属乡镇（街道）并组织有关人员向预定地点或指定区域转移。其程序包括：发布人员疏散撤离通告与行动信号；组织疏散撤离人员集中和编队；组织疏散撤离人员向预定地点或指定区域转移。

人员疏散撤离行动，通常以居委会、行政村等为基本单元，编成疏散撤离梯队，人数较多的居委会、行政村可编为 2 个以上梯队。事发地区要尽可能安排多条路线组织疏散撤离，在一条路线上疏散撤离的，各梯队按时间先后顺序相继疏散撤离。

人员疏散撤离后，事发地区昆都仑区人民政府要组织乡镇、街道、居委会（村委会）及有关单位指派专人逐户检查，以防遗漏而造成不必要的人员伤亡和财产损失。

③避难场所启用

事发地九原区人民政府要立即组织实施启用避难场所、接收安置受灾人员。其程序包括：发布启用避难场所、接收安置受灾人员的通告；确定需要启用的避难场所，启动避难场所应急设施设备；引导受灾人员有序进入避难场所；妥善安置进场受灾人员、提供必要的基本生活保障。

九原区人民政府及有关单位负责组织实施辖区内避难场所的启用、运行，保障受灾人员的接收安置。

④疏散撤离时间安排

应急响应时间：在企业发生重大伤亡事故或重大突发事件时，需启动风险三级防控方案，应急响应时间为 5min；

召集车辆：九原区人民政府迅速成立人员疏散安置应急指挥机构，负责周边人员撤离。交通、公安等部门按照各自职责，优先安排和调度保障人员疏散安置的交通工具与交通线路，需要全面协调召集车辆数，并对车辆进行编号，对应编号的去指定地点进行人员撤离。指挥中心根据每个村庄人数，统筹规划好所需车辆数；

组织转移：组织转移过程，指挥中心与园区、附近村委会形成联动，村委会提前将人员召集起来，等候转移车辆到来，并及时将人员有序撤离。必要时，对现场及相关道路实施交通管制，开设应急专用通道，确保人员疏散安置安全、快速。按照先疏散泄漏源中心区域人员，再疏散可能波及范围内人员；先老、弱、病、残、妇女等人员，再行动能力较好人员。

5) 建立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。

在园区管委会将设置安全卫生和紧急事故监控中心，即从园区总体层面上，建立统一的园区风险预警平台，将园区各企业的风险源、在线监测、应急监测等纳入该平台体系，实现实时预警和信息共享。按照环发[2012]54 号文件要求，加快园区环境风险预警体系建设。

（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联，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。

发生事故时，统一组织有关应急力量实施救援行动。协调各企业之间的应急救援联防联控，协调有关部门对伤员进行医疗救助，必要时根据事故性质组织专家研究制定抢险救援方案，指挥应急队伍进行现场抢救，及时向当地政府报告应急救援行动的进展情况，落实当地政府应急救援重大事项决策。

（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。

6）建区域环境风险联防联控机制

园区环境风险应急预案应与当地政府和相关部门以及周边企业、园区相衔接，包括与《九原区生产安全事故总体应急预案》、《包头市突发环境事件应急预案》、《包头市安全生产事故灾难应急预案》相衔接。

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》、《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）部令第 34 号）等相关要求，提出风险防范措施。

7.6.2.1 选址、总图布置和建筑安全防范措施

（1）厂址选择

本项目厂址位于内蒙古包头九园工业园区，园区总体规划及规划环境影响评价产业定位和功能布局的要求。本项目拟建地一带地形平坦、开阔，主要生产装置区距下风向居住人群较远，有利于减轻废气、噪声等对人群的影响。项目选址不压覆矿产资源、不占用基本农田，不占用重要通信和军事设施，所在地内水、电、气等基础设施完善，交通便捷，公辅及环保工程、所需能源和给排水等由园区统一规划配套，具备良好建设条件。

（2）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》（G50186-2012）、《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》（G50016-2012）、《石油化工企业设计防火标准》（G50160-2008）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、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。

本项目工程竖向布置采用平坡式布置形式。厂区内不做大挖填，力求土方就地平衡，只需沿现有场地趋势进行平整，适当降低场地纵向坡度，以适应大型工艺装置和超大型辅助设施的竖向设置。

（3）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。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

对罐区采取下列环境风险防范措施：

(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。

(2) 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。

(3) 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。

(4) 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。

(5) 空气中有毒气体探测器，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。

(6) 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。

(7) 防爆电话和工业广播能够及时的与公司取得联系，确保突发事件第一时间通报。

(8) 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。

(9) 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。

(10) 工艺反应过程的远程控制和手段控制相结合。

7.6.2.3 重点生产区域风险防范措施

对冷氢化生产装置区、硅烷气制备装置区、盐酸解析生产装置区、时刻装置区、尾气回收生产装置区、工艺废气处理装置区、渣浆回收装置内布设的装置采取下列环境风险防范措施。

(1) 结构设计为钢结构敞开式，满足防爆泄压和通风的要求。

(2) 所有电气设施为防爆设施，防爆型号符合设计要求。

(3) 钢结构全部粉刷了防火涂料，耐火等级符合设计规范要求并经过消防部门的检测。

(4) 配置四乙基铅、氯乙烷等探测器对作业过程中产生的有害、有毒气体进行监测。

(5) 消防栓、消防水炮、灭火器以及火灾自动报警按钮、消防水泵远程启动按钮等设施的配备可在第一时间告知火灾事故和启动扑救设施。

(6) 防爆电话、工业广播能够在最快的时间报告事故和通知作业人员疏散。

(7) 主要生产装置冷氢化反应器、电炉、反应塔等设备均设有安全阀等附件，其中加热器安装有爆破片。

(9) 防雷、防静电、静电消除设施齐全，并全部检测合格。

(10) 冷氢化反应等反应过程的控制和监测，工艺过程实行远程控制和手动控制相结合的方式，当其中一项控制失效时可启用另一项控制手段。

(11) 连锁装置的设置，可以杜绝突发意外时对系统的损害和误操作时对设备的损害。

(12) 设有警告、禁止、指示等安全标识牌，职业危害告知牌对场所存在的危害及应急处置措施等有明确的说明，同时将定期检测的危害浓度在告知牌上予以告知。

7.6.2.4 危险化学品贮运安全防范措施

(1) 厂区储存安全防范措施

储罐区，增加储罐安全系数，并将储罐集中在罐区内布置。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，造成环境污染事故。同时设置事故池与事故污水收集管线。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。

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，引发物料泄漏或燃爆事故，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，如压力条件下的抗拉抗压强度、冲击韧性、热胀系数等；

② 储罐的充注管路设计应考虑在顶部和底部均能充灌，防止及消除分层现象；

③ 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；

④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 7.6-4，原料储存要求及相应防范措施见表 7.6-5。

表 7.6-4 项目贮罐区事故防治对策及应急措施措施

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。	3、防火措施。
		4、设置仪器探头及外观检查等监测手段。	
	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、消防救火。
		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消防事故池中。	
	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。	

表 7.6-5

原料及中间物料储存要求及相应防范措施

序号	物料名称	形态	贮存位置	储存要求及相应防范措施
1	四乙基铅	液	球罐区	液位计+远传液位变送器（双监测，现场显示 + 控制室实时监控），设置高液位报警、超高液位联锁停机，联锁储罐进料泵自动停止，防止溢罐。 顶部安装防爆型阻火呼吸阀（适配四乙基铅蒸气，阻火等级≥IIB），防止储罐内压力异常（超压泄放、负压吸进空气），同时阻断外界明火进入罐内；呼吸阀每月清洗校验，确保通畅。 紧急切断：储罐进料口、出料口均安装防爆型紧急切断阀（气动 / 电动，带手动备用），与液位、有毒气体检测仪联动，事故时可远程 / 现场快速切断物料进出。 泄漏检测：储罐底部焊缝、进出口法兰处设置泄漏检测探头，储罐基础旁预埋土壤渗漏监测探头，实时监测物料泄漏及土壤污染情况。
2	氯乙烷	液	球罐区	罐区储罐四周、出料口、围堰内、气相放空口等易泄漏点布置双检测探头；储罐进料口、出料口、气相管均安装防爆型气动、电动紧急切断阀（带手动备用），与压力、液位、有毒、可燃气体检测仪联动，事故时可远程切断物料进出；气相压力异常升高时自动启动冷凝回收 / 泄压处置。

（2）原料运输安全防范措施

本工程外购原辅材料均采用汽车运输，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。

7.6.2.5 运输环境风险防范与应急预案

（1）本项目四乙基铅、氯乙烷、乙酸乙酯等危险化学品的运输严格按照《危险化学品安全管理条例》相关规定进行。

（2）本项目不设运输危险化学品的车队，该项目危险化学品的运输任务拟外委具有运输危险化学品专门资质的社会运输机构承担，运输机构应具有危险化学品运输许可证，司机、押运员有上岗证。

（3）运输容器由定点单位生产、经检测、检验合格后方可使用。

（4）运输危险化学品的车辆后部安装告示牌，告示牌上表明危险化学品的名称、种类、罐体容积、最大载质量、施救方法、企业联系电话等。

（5）危险化学品的公路运输通行证由公安部门核发，并对危险化学品道路运输安全实施监督。

（6）运输危险化学品途中需要停车住宿或者遇有无法正常运输的情况时，应向当地公安机关报告。

（7）运输车辆配备足够的堵漏、灭火等事故应急处理器材。

（8）控制运输风险源：汽车运输泄漏风险为安全阀非运输事故打开，是运输事故泄漏频率的 2 倍以上；因此，加强安全阀的维护、改进其质量，严格按照规定加盖阀门盖，能有效降低汽车运输的频率。撞击使气阀破裂是第二高频率风险，因此，在运输泄漏事故发生时须迅速、正确地采取应急行动，可有效降低安全阀非运输事故打开和气阀撞击破裂等产生的事故风险。

（9）运输风险应急预案：公路运输一旦遇到险情或发生事故，应采取相应的防泄漏等安全消防措施，在最短时间内向 110 等部门报警，通知沿途公安消防等

机关、厂内风险应急救援部门，启动应急机制，实现与当地政府环境风险事故应急救援预案的对接与联动；并采取堵漏、喷淋等措施，可有效地控制事故的发生和发展。

（10）运输车辆驾驶员须熟知运输沿途各地公安机关和 110 紧急电话以及盐酸、氢氧化钠泄漏的应急救援方法。阀门泄漏等风险事故一旦发生，首先通告当地公安部门和 110 紧急电话，在公安部门的统一安排指挥下，根据车载风向仪确定的风向，紧急告知并引导下风向敏感点居民紧急疏散，以湿毛巾掩鼻防护，并引导或组织人员迅速向侧风向转移撤离。

项目外购运输路线避开人口集中区，采取限速等措施可有效避免事故发生。同时，环评提出：项目业主应高度重视原料液氯的运输环境风险防控，选择专业、服务质量高的运输单位，贮运使用专门运送危险化学品的车辆，汽车与装车泵房，设置装车鹤管与阻火装置，防火防爆。制定运输的环境风险防范措施，并按《道路运输条例》的规定，配备 2 辆以上经检测合格的危险货物运输专用罐式车辆，车辆配备通讯设备，安装行驶记录仪或定位系统，并配备押运员，配备相应的安全防护和消防设施设备；驾驶员、装卸管理员、押运员需经市级交管部门考试合格，取得上岗资格证，具备危险化学品安全防护等知识。运输车辆不能存有安全隐患，严禁超载；整个行驶过程都应受到严密的防范监控，安装 GPS 卫星定位系统的终端设备及电子地图系统，以便随时对运输状况进行全程监控，使沿途公安消防机关、路政部门掌握它的各种信息，并向目的地公安机关备案，备案信息实现联网共享，明确标示为何种危险化学品。一旦遇到险情或发生事故，使监控终端能够在最短时间内获取信息，通知有关部门启动应急机制，有效控制事故风险的发生和发展。确保项目原料运输环境风险可控。

综上，在落实上述运输环境风险防范后，本项目危险化学品的运输风险可降至最低。

7.6.2.6 四乙基铅职业防护措施

（1）四乙基铅的生产车间应设置有效通风装置。随时用漂白粉液或高锰酸钾液洗净污染的墙壁、地面及有关用具（金属器材不宜用）。对废水、废气要作净化处理。

(2) 四乙基铅分装、调配、运输、装卸都要实行密闭化、管道化、机械化,防止跑、冒、滴、漏,杜绝皮肤接触。严禁直接用嘴虹吸分装。

(3) 四乙基铅储存设施外应标清“剧毒”字样,绝对禁止作工业溶剂或清洗器械等。

(4) 加强个人防护。工作后应淋浴、更衣,皮肤接触四乙基铅后,必须在 15 min 内用煤油刷洗,并用肥皂水洗净。进入油罐、油舱应严格遵循安全操作规程,穿好防护衣,戴好送风式防毒面具、橡胶手套及长筒胶靴。司机严禁用口吸油管。

(5) 被污染的工作服、材料都要另行存放,设专人用专门方法洗涤,可用 1%~5% 氯胶溶液清洗,或用 20% 漂白粉液刷洗浸泡,再用清水洗净。

(6) 对四乙基铅、乙基液和乙基汽油作业人员,应进行就业前和每年一次的健康体检。对患有各种精神、神经疾患和严重肝、肾、内分泌疾患者,不宜上岗作业。

7.6.2.7 工艺设计安全防范措施

(1) 事故求援指挥决策系统

事故求援指挥系统是应付紧急事故发生后进行事故求援处理的体系,该系统对事故发生后作出迅速反应,及时处理事故,果断决策,减少事故损失是十分必要的。它包括组织体系、通讯联络、人员救护等方面的内容。因此应着手制订这方面预案。

① 组织体系

公司成立事故应急救援指挥部,由总经理任总指挥,安环部门负责人为协调副总指挥,事故辖区单位课长为事故指挥官,成员由制造科、工务科、行政科、购运科等部门主管组成。若厂部领导外出时,由应变组织内职务最高者为总指挥和协调副总指挥,全权负责救援工作。指挥部日常工作由安环科负责。专人负责防护器材的配给和现场求援。各职能部门对危险品管理、事故急救,各负其责。

② 通讯联络

应保证通讯信息畅通无阻。在制订的预案中应明确负责人及联络电话。对外联络中枢以及社会上各求援机构联系电话,如救护总站、消防队电话等。通讯联络决定事故发生时的快速反应能力。

通讯联络要做到白天和正常工作日及深夜和节假日快速畅通,迅速联络。

③安全管理

公司保卫部门负责做好厂区内日常消防安全管理工作。贯彻执行消防法规，制定公司消防管理及厂区车辆交通管理制度。做好对火源的控制。并负责消防安全教育。组织培训公司内消防人员。

④夜间紧急指挥系统

由公司值夜主管负责组成临时指挥系统，在公司指挥系统人员未到之前行使指挥系统职责、权力，并负责向厂指挥系统汇报事故、抢险有关情况。指挥部负责通知各应变人员的召回，担负临时电讯联络工作，负责将事故信息通报应急救援系统有关人员及有关部门。各救援小组在临时指挥系统的组织指挥下，按常规运行，直到应变人员赶到。

⑤指挥部职责

发布和解除应急救援命令信号；全盘组织指挥应急救援队伍开展事故应急救援行动、善后处理，生产复原；负责及时向上级有关部门（公安、消防、应急管理、生态环境、质检、卫监）报告发生的事故；及时通报友邻单位，告知灾情程度、风向等事故情况，必要时向有关单位发出支援请求；负责组织或协调上级主管部门对事故的调查处理，事故整改。

（2）事故应急处理措施

事故的应急计划是根据工程风险源风险分析，制定的防止事故发生和减少事故发生的损失的计划。因此制定项目的事故应急计划是十分必要的。

① 对火灾、爆炸等事故，由于其危险性、危害性，平时必须加强管理，消除各种隐患，同时也应建立一套事故发生应急救援行动计划，配备精良的灭火器材。为最大限度地保护周围人员和环境，建设单位必须做如下预案。

A 报警设施：本工程设置有毒有害物质易燃易爆物质泄漏报警装置，在全厂各区设有应急对讲广播器和手动火灾报警器。报警系统连通各区火灾报警区域控制器和设在大门警卫室的集中式火灾报警控制器。一旦公司人员、操作人员发现紧急情况，经现场确认泄漏或火灾危险事故，要立即使用所有通讯手段报告指挥部，指挥部接警人员立即向全厂发布应急救援报警，通知各应变单位主管，同时向指挥部成员报告，启动紧急应变响应系统。指挥部应根据应急类型、发生事件和严重程度，依照法律、法规和相关规定及时向上级主管部门通报事故情况。

大门警卫接到指挥部命令后立即向消防、环保部门报警，并在公司路口派人引导消防车辆进入事故现场。

B 事故发生后，在场人员立即采取措施，采用灭火剂或消防沙灭火，并把产生的流质引入事故池。并切断泄漏源，防止进入下水道等限制性空间。事故处理产生的流体物质通过地沟进入事故池暂存，严禁排入厂外，在对事故池的废水进行处理达到接管标准后方可排入污水处理厂。同时通知环保部门进行应急监测。

C 将周边人群迅速撤离，远离厂址区域或到厂址的上风向，并进行隔离，严格限制出入，避免伤亡事故。

D 通知消防单位，立即切断火源，最大程度上避免火势蔓延到其它装置，避免发生连环爆炸，减少对环境的冲击。同时切断泄漏源，防止进入下水道等限制性空间。

E 应急处理人员戴自给式呼吸器，穿消防防护服。

F 对皮肤接触人员应脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤；眼睛接触人员应提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗、就医；吸入人员迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。

G 事故发生后应立即通知当地生态环境局、自来水公司等市政部门，协同事故救援与监控，最大限度地减轻事故对环境的危害。

H 通知公路管理部门，做好封闭道路的准备。并在电子标牌上提醒司机注意前方有害气体，紧闭车窗，避免有害气体进入车厢内，危及乘坐人员。

I 建立一整套风险防范制度。包括风险预防制度(生产安全制度、财务安全制度)、风险控制制度(各种灾害事故应急预案)、风险转移制度(规定某些事项必须办理风险转移，包括保险转移和非保险转移)等。其中风险预防制度的作用是预防损失发生；风险控制制度的作用是发生事故后有一套办法可以把损失控制在最小范围内，防止事故蔓延扩大。

②管线泄漏事故

发现跑、冒、滴、漏等现象，应即时通知停泵，并即时采取消除的措施，严格防止污染事故扩大。

当贮罐、管线泄漏时，报警设备发出报警信号后，工作人员应立即进入现场查找原因，第一时间通知环保部门，以便采取环境污染防治措施。

在各储罐周围建围堰，并通向事故池，确保污染物不会泄漏至外围环境中。储罐区按照要求进行防渗，防止化学品外溢和污染土壤及地下水。

迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。

第一时间切断泄漏源，合理通风，加速扩散。

如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方。

漏气容器要妥善处理、修复、检验后再用。

吸入人员迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅。

当污水输送管道发生破裂时，会影响周围环境，污染周围土壤和地下水等。此时，应立即停止污水输送，积极抢修，并把废水暂存于污水事故池，若管道修复时间较长，应立即停止生产，待排污管道修复后重新生产。

此外，停产检修期间需进行试压检查，日常应加强巡查，管道系统均安装压力表，日常记录、发现压力异常进行检查，发现泄漏立即修复。在污水管线沿线树立标志和联系电话，一旦周围群众发现泄漏现象可以及时汇报。

自动控制设计安全防范措施

对操作人员进行严格的培训；

选用质量合格管线、钢材等，并请专业施工单位精心安装；

合理选用防腐材料，保证焊缝质量及连接密封性。

7.6.2.8 消防及火灾报警系统

（1）控制与消除火源

- ①严禁吸烟、火种、穿带钉皮鞋和化纤服装；
- ②严格执行动火证制度，并加强防范措施；
- ③易燃易爆场所一律使用防爆性电气设备；
- ④按标准装置避雷设施，并定期检查；
- ⑤严格执行防静电措施。
- ⑥工程配备 SIS 自动监控泄漏预警系统，及时发现泄漏。

（2）严格控制设备及其安装质量

- ①贮罐、管线、阀门、法兰必须严格把好质量关，并定期检验、检测；
- ②对设备、管线、泵、阀、报警器监测仪表定期检、保、修；
- ③设备及电气按规范和标准安装，定期检修，保证完好状态；

④本项目新建1座600m³事故池，发生火灾事故时，作为灭火产生的流质液体的临时储存池，以免直接排放出厂外。

(3) 安全设施保持齐全、完好

①安全设施（包括消防实施、遥控装置等）保持齐全完好；

②储罐安装高、低液位报警器。

本工程配备化学消防设备和人员，火灾报警系统，防火防爆防中毒等事故处理系统，紧急救援站或有毒气体防护站，与当地有关化学事故应急救援部门建立正常的定期联系，将有关消防站的电话贴在醒目处，一旦有火情，及时与当地一级消防站联系灭火。

7.6.2.9 自动控制设计安全防范措施

项目采用先进、成熟、可靠的技术路线，采用DCS控制系统，从根本上提高装置的安全性。

(1) 设置有毒、可燃气体报警系统和自动联锁系统；一旦工艺参数出现异常，系统将自动报警或自动关闭；确保出现泄漏时在短时间内完全停止反应，可有效的保证物料泄漏量在可控制范围内。

(2) 提高处理易燃易爆或有毒物料的工艺设备、管线上的法兰与焊接等连接处和设备动密封处的密封性能，防止危险物料泄漏。

(3) 对开停车有顺序要求的生产过程应设联锁控制装置。自动控制的气源、电源发生停气、停电故障时，安全联锁系统的最终状态，必须保证使工艺操作和运转设备处于安全状态。

(4) 自动控制系统的选择和设计，应使组成的自动控制系统在突然停电或停气时，能满足安全的要求。用电的自动控制设备，在生产过程中因电源突然中断有可能引起事故时，应采用自动切换互为备用的电源供电。凡根据工艺特点及操作要求所采用的信号报警、安全联锁系统、调节系统和重要的记录指示系统，均应设有自动备用电源供电装置。

(5) 控制室应远离振动源和具有强电磁干扰的场所，无关的管线不得通过控制室。

7.6.2.10 电气安全防范措施

(1) 按规范划分防爆区，在区内用防爆型电气设备和仪表，对建筑物、设备管线加设防雷、防静电接地装置。

(2) 制订完善的电气设备使用、保管、维修、检验、更新等管理制度并严格执行。

(3) 在适当的场所或地点装设应急照明灯，应急时间不少于 30min。主要用电设备应设有警示标牌。

(4) 采用先进的全密闭自动加料和控制技术，减少人为因素干扰。

(5) 企业必须配置双回路电源及备用电源，以保证正常生产和事故应急用电。

7.6.3 大气环境风险防范措施

7.6.3.1 事故废气入工艺废气处理装置

当某一装置出现风险事故造成停车或局部停车时，装置自动连锁系统可自动切断进料系统，装置进行放空，事故停车造成的装置及连带上、下游装置无法回收的气体全部排入厂区工艺废气处理装置，以确保事故废气不外排，保护人身和设备安全。

7.6.3.2 工艺控制措施

本项目控制系统将采用先进的 SIS 控制系统，并独立设置紧急切断系统。

加强对危险物料的安全控制，尽量降低危险物料泄漏的可能性。易燃易爆物料处于密闭的设备和管道中，设备以及管线之间的连接处均采取了可靠的密封措施，防止介质泄漏；工艺控制系统中具有联锁保护装置，以确保在误操作或非正常生产状况下，危险物料始终处于安全控制中；对可能超压的设备均设置安全阀，形成统一的泄压系统；为确保装置开停工及检修安全，在各装置有关管道和设备上设置固定式或半固定式吹扫接头，在进出装置边界管道上设置切断阀和盲板。巡检人员配备便携式有毒气体检测报警仪，以便及时发现可能出现的泄漏。设备和管道的防腐采用工艺防腐和材料抗腐两个方面的措施，根据介质、操作温度、压力和腐蚀情况，设计对装置中重要部位和设备的用材，按规范选择相应的防腐等级，以保证防腐蚀能力，确保设备安全及设备寿命。

7.6.3.3 物料泄漏应急、救援及减缓措施

本项目各储罐设独立 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统。

(1) 当出现储罐发生泄漏现象，液位计检测到储罐液位变化，开始报警，工作人员赶赴现场，确认为泄漏事故，紧急执行泄漏事故专项应急预案。查明泄漏部位，迅速带领当班人员，到消防器材室穿防化服、戴耐油套及专用堵漏器材奔赴现场处置，用专用堵漏器进行堵漏。

如堵漏成功，紧急启动备用罐，对罐内留存的四乙基铅、氯乙烷进行倒灌处理。并对少量泄漏物用活性炭或沙土进行吸收处理，处理完的物料作为危险废物进行处置；或者采取大量水冲洗，冲洗后的废水进入污水处理站处理达标后进入九原水质净化厂。

如堵漏失败，迅速报告安全部和公司领导。如造成大量泄漏，迅速报警 119，安排停止一切生产活动，安排相关人员现场警戒，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，安排疏通到现场路线，专人引导外部消防力量，实施处置，构筑围堤，用泡沫覆盖四乙基铅泄漏液，降低其挥发产生的蒸汽灾害。采用喷雾状水冷却个稀释蒸汽，保护现场人员，将四乙基铅稀释成一定浓度，保证不燃，最终将泄漏物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。处理完毕后，消除警报。对泄漏罐体进行水洗、蒸汽吹扫、氮气置换后检测合格后进行焊接修补。

(2) 本项目四乙基铅输送泵选用屏蔽泵，管道系统法兰采用高等级密封法兰，有效降低泄漏的危险。如在储罐进料、出料过程管道发生破裂现象，紧急停止输送，从源头上控制四乙基铅、氯乙烷的泄漏。针对已经泄漏出的四乙基铅液体，如为少量泄漏，对少量泄漏物用活性炭或沙土进行吸收处理，处理完的物料作为危险废物进行处置；或者采取大量水冲洗，冲洗后的废水进入污水处理站处理达标后进入九原水质净化厂。如造成大量泄漏，迅速报警 119，安排停止一切生产活动，安排相关人员现场警戒，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，安排疏通到现场路线，专人引导外部消防力量，实施处置，构筑围堤，用泡沫覆盖四乙基铅、氯乙烷泄漏液，降低其挥发产生的蒸汽灾害。采用喷雾状水冷却个稀释蒸汽，保护现场人员，将四乙基铅稀释成一定浓度，保证不燃，最终将泄漏物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。处理完毕后，消除警报。事后对管道水洗、蒸汽吹扫、氮气置换后检测合格后进行焊接修补。

当发生易燃易爆或有毒物料泄漏时，可根据物料性质，选择采取以下措施，防止事态进一步发展：

（1）根据事故级别启动应急预案。

（2）根据装置各高点设置的风向标，将无关人员迅速疏散到上风向安全区，对危险区域进行隔离，并严格控制出入，切断火源；根据需要疏散周围人群。

（3）比空气重的易挥发易燃液体泄漏时，用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。

（4）喷雾状水稀释，构筑临时围堤收容产生的大量废水。

（5）如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。

（6）小量液体泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用大量水冲洗，稀释水排入废水系统。大量液体泄漏：构筑临时围堤收容。用泡沫覆盖，降低挥发蒸气灾害。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。

（7）喷雾吸收或中和：对某些可通过物理、化学反应中和或吸收的气体发生泄漏，可喷相关雾状液进行中和或吸收。

（8）本项目涉及的各危险物质发生泄漏风险事故需采取的防范措施。

7.6.3.4 四乙基铅中毒应急救援处置措施

发生四乙基铅泄露事故时现场人员应迅速撤离泄漏污染区至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。应急处理人员要佩戴正压式呼吸器，穿防毒服。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。小量泄漏可用砂土或其他不燃材料吸附或吸收。大量泄漏时应构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。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。

发生火灾时消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服。使用的灭火剂有：雾状水、泡沫、二氧化碳、砂土。

对中毒人员的急救措施和治疗：

(1) 将中毒患者迅速从中毒场所移至空气新鲜处。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。尽快入院就医。

(2) 皮肤污染四乙基铅液体者，应立即脱去受污衣物、鞋帽，先用纯汽油或煤油洗擦，然后用肥皂水或清水彻底冲洗皮肤、指甲、毛发等，入院就医。

(3) 入院后应及时使用解毒剂巯乙胺（ β -巯基乙胺，半胱胺），有条件时，可及早作高压氧舱或光量子血液充氧治疗，可减轻继发性脑组织缺氧性损害。

7.6.3.5 火灾、爆炸应急、减缓措施

当装置或储罐发生火灾或爆炸时：

(1) 根据事故级别启动应急预案；

(2) 根据需要，切断着火设施上、下游物料，尽可能倒空着火设施附近装置或贮罐物料，防止发生连锁效应；

(3) 在救火的同时，采用水幕或喷淋的方法，防止引发继发事故；

(4) 根据事故级别疏散周围人群。

(5) 根据可研，本项目生产区和储存区均设置灭火器、消火栓，仓库设置泡沫灭火器。

(6) 本项目新建消防系统，可满足项目需求。

7.6.3.6 事故状态下人员的疏散通道及安置应急建议

根据大气环境风险预测结果，发生事故时，大气毒性终点浓度 1 范围内无常驻居民，建议大气毒性终点浓度 1 范围内的产业工人应按照企业、园区、区政府的三级防控方案采取掩蔽撤离等切实可行的防控措施；大气毒性终点浓度 2 范围内的居民及产业工人在风险物质大气毒性终点浓度 2 到达之前撤离至大气毒性终点浓度 2 值影响范围外，后尽快撤离至安置场所，撤离时应配备防毒面具等应急防护防护装备。

(1) 根据项目环境风险可能影响范围和程度，紧急疏散指挥组织机构设置在内蒙古包头九原区应急指挥中心、包头市九原区应急指挥中心或者包头市应急指挥中心。

(2) 疏散方案层次：根据事故发生时的主导风向，先下风向，后侧风向；先近后远。

(3) 企业和园区应在其环境风险应急预案修订中，考虑在周边村庄之间设置连锁警报系统，一旦厂区发生泄漏及火灾爆炸事故，周边村庄立即收到警报信息，立即启动撤离行动。同时，应急预案修订过程还应完善本评价报告中提出的各敏感点的应急演练要求，企业与周边村庄应定期举行应急撤离演练，保证一旦事故发生，村民可以有序撤离。

(4) 建议为风险范围内的敏感目标及周边企业配备的相应防毒面具等应急物资，并在预定的撤离路线上设置足够数量的应急物资临时存放点。同时配备撤离车辆，保证事故发生时能够迅速撤离。

(5) 撤离路线：本项目应急疏散线路与园区的应急疏散路线及安置相融合联动。根据环境风险影响程度和范围，按照相应政府突发环境事件应急预案要求，在应急指挥中心统一指挥下进行紧急疏散撤离。

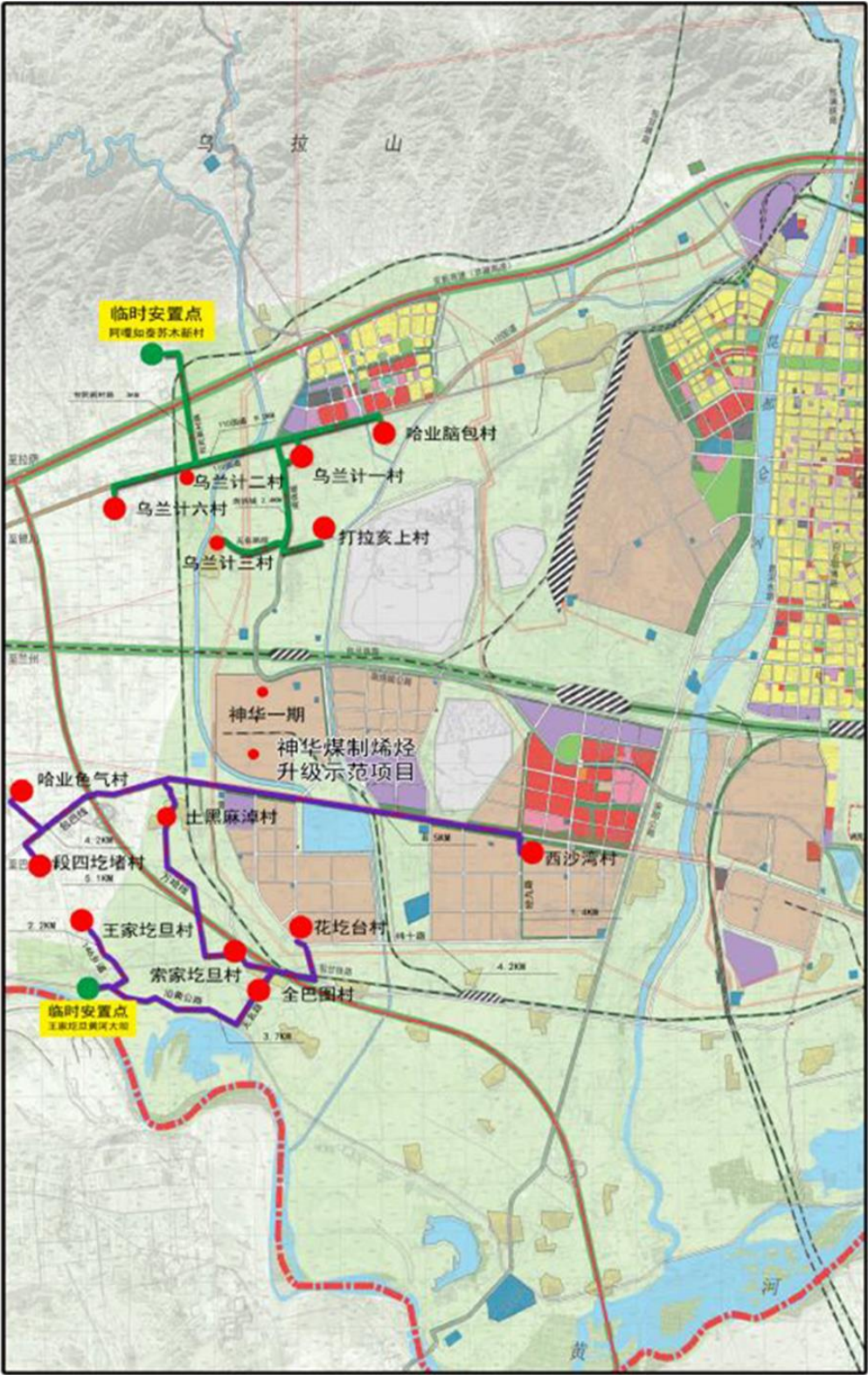


图 7.6-1 本项目所在区域应急疏散路线图

表 7.6-6 本项目产生各泄漏气体应急防范措施

序号	危险物质	形态	危险源	应急防范措施
1	氯乙烷	气	生产、罐区	①贮罐区禁止明火，生产中动火要严格执行有关安全管理制度，氯乙烷的贮罐必须彻底进行氮气置换并办理动火证。 ②本项目设置1座消防泵房，并配备相应的消防、稳压系统，并在室外、装置区及储罐区设置消火栓、灭火器、可燃气体报警系统、火灾报警系统，厂区内常备干砂，本项目罐区设置干砂箱。氯乙烷的贮罐设置低温保护装置和降温措施。贮罐与生产装置要有一定的防火间距，并且要设防火堤，降温水的排放管道经过防火堤处要设闸阀。贮罐应设静电接地装置和避雷装置。贮罐内的气相要与氮气系统相连进行保护，贮罐的气相与外部连通的放空管应与尾气回收系统相连，不能直接排空，并应设止回阀和阻火器。贮罐区应设个备用罐，紧急情况下应将泄漏的贮罐内的物料转移至备用罐，防止大量泄漏。 ③储罐不应完全装满，对于氯乙烷储罐，不应超过总容积的80%，且储罐内的氧气含量应低于2%。 ④只允许有资格，有经验并经过全面培训的员工才能给储罐及槽车取样、连接、装载或断开。在取样、连接、装载或断开操作中，应穿着防护服，在装载或卸载区域8到15m的范围内，应设置淋浴装置和洗眼喷泉，连接并准备好紧急情况下使用的消洗软管，在操作前应测试相关的设施是否完好。 ⑤氯乙烷泄漏后发生燃烧时，应采用干砂、二氧化碳、干粉、水泥灭火，禁止直接用水和泡沫扑救。 ⑥当处理泄漏的储罐时，应穿上全套防护设备，并戴上防毒面具和空气呼吸器，把非抢险人员和材料从相邻区域转移出去，如果泄漏情况严重，应戴上防酸罩和空气呼吸器。 ⑦生产和储存中如果发生氯乙烷泄漏，应根据泄漏量的大小划出一定的警戒范围，禁止无关人员和车辆进入警戒区，切断警戒区内的所有火源，迅速撤离泄漏污染区内的人员至安全地带。 如果是贮罐发生泄漏，又不能及时排除泄漏，就应该将发生泄漏的贮罐内的氯乙烷用氮气压入备用罐内。由于贮存氯乙烷的容器为压力容器，应针对不同的泄漏部位采取不同的堵漏措施，切断泄漏源。少量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收；大量泄漏：罐区围堰收容，用泡沫覆盖，降低蒸气灾害，由专业团队清除，大量泄漏产生的盐酸雾可用开花水枪直接作用于雾云进行控制，绝不能将消防水柱直接指向一处溢出物。 如果是生产中的设备和管道发生泄漏，应立即停止生产，并迅速关闭有关阀门切断物料输送。泄漏地带有水源时，应用干砂土围成隔离带，将泄漏的氯乙烷与水隔离开来。抢险人员进入危险区域时应佩戴自给式呼吸器或防毒面具。应先查明泄漏部位的泄漏状况。

7.6.4 事故废水风险防范措施

根据风险识别结果，本项目事故废水风险源主要为生产装置区发生泄漏或火灾爆炸事故产生的泄漏物料及消防废水等，事故废水风险防范措施包括：

7.6.4.1 单元级防控体系

单元级防控体系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。可燃液体储罐设置防火堤，防火堤有效容积不小于罐组内一个最大储罐的容积。非可燃液体，但对水体环境有危害物质的储罐设置围堰，围堰有效容积不小于罐组内一个最大储罐的容积。生产装置区根据污染物性质进行污染区划分，污染区设置不低于 30cm 的围堰和集水沟槽、排水口或排水闸板等导流设施收集污染排水。

根据《石油化工防火设计规范》，在罐区外围设置防火堤。根据建设单位提供资料，本项目单个储罐最大储存量为 80% 的储罐容积，本项目单个围堰的容积满足单个储罐最大储存量。保证泄漏液体在单个储罐围堰内，不外流至罐区防火堤之外。

当围堰内的装置或储罐发生大量泄漏，先利用围堰收集，当发生火灾爆炸事故，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，经厂区雨水管网收集到事故废水收集池，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。

7.6.4.2 厂区级防控体系

厂区级防控体系即全厂事故废水池，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。

厂区设有事故水池，为厂区地势最低处，确保所有事故排放或泄漏的液体能自流至事故池。本项目事故水收集系统与雨水收集系统合并使用，事故水池容积

同时考虑一次消防需水量，罐区泄漏外泄物料量，以及发生事故时可能进入该收集池的降雨量，本期项目事故水池容积能够收集事故情况产生的废水总量，可保证项目废水不外排。

7.6.4.3 园区级防控体系

①园区雨水防控措施

园区规划建设园区雨水池。若本项目发生事故导致后期清净雨水受到污染且产生的污染雨水超过了项目存储能力时，可经园区雨水管网经排至园区雨水池，同时园区将第一时间切断排入雨水总管阀门，杜绝受污染的雨水排入外环境。事故处理完毕后，园区雨水池中的污水雨水经雨水提升泵站提升后通过管道回输至本项目污水处理装置处置。

②园区事故水防控措施

在极端情况下，当所发生的突发环境事件超出企业防控能力，产生的事故废水超过消防事故水池存储能力时，为确保事故废水不外流出园区，避免对园区外水环境造成污染，事故废水可通过管道排至园区事故水池。

园区事故水池拟选址于污水处理站北侧建设 10 万 m^3 应急事故池（其中缓冲池 3 座容积共 2 万 m^3 ，应急事故池 1 座容积 8 万 m^3 ），本项目厂内消防事故水池与园区事故水池之间设置专用事故水转输管线，当消防事故水池水位达到报警液位时，事故水转输泵将自动启泵，将池中的事故水加压送至园区的事故水池暂存，待事故处理后园区事故水池中的消防事故废水逐步经由事故水提升泵送至项目污水处理系统进行处理。

综上所述，本项目通过建立“单元—厂区—园区”事故废水防控体系，可保证在发生突发环境事件时，事故废水不外流出园区，最大程度的降低园区外水环境受到污染的风险。

通过以上防范措施，可以确保事故消防污水不外排，从而避免对地面水体的污染。

7.6.5 地下水环境风险防范措施

（1）源头控制措施

加强生产装置区、储罐区及废水收集系统隐患排查和管理，降低环境风险。

（2）分区防渗措施

本项目各危险单元中，装置区、槽罐区围堰或防火堤、污水收集池、厂区事故水池以及各危险单元至事故池的沟渠应按照地下水污染防治措施要求进行防渗处理。

（3）跟踪监测

根据地下水跟踪监测要求，本项目共布设 3 眼地下水水质监测井，厂区上游、厂址、下游分别布设地下水监测井，定期对地下水进行跟踪监测，降低环境风险，减轻事故状态对地下水的影响。

7.6.6 土壤污染事故应急处置措施

土壤污染情况主要有：液体或固体物料运输过程因翻车、泄漏等原因导致土壤污染。不仅造成土壤污染，也可能造成地下水污染。对土壤污染事故应急措施包括：

①对固体物料（或气体）污染的土壤，用工具收集至容器中，视情况决定是否将表层土剥离作焚烧处理；

②液体物料污染土壤，应迅速设法制止其流动，包括筑堤、挖坑等，以防止污染面扩大或进一步污染水体。并对污染土壤收集处理；

③机械清除被污染土壤并在安全区处置。

④用物理、化学和生物方法消除污染，对污染的土壤可采用地下水抽灌、回灌等措施，将地下水位高的地方采用注水法使水位上升，收集从地表溢出的水，送到污水处理站进行处理。

7.6.7 风险监控及应急监测措施

1、环境风险应急监测

本项目企业将实施环境风险事故值班制度，配备应急监测设备及监测人员，随时接受来自公司总调度室、各部门室的污染事故信息，及时采取应急监测方案，出动监测人员及分析人员，配合公司环保部进行环境事故污染源的调查与处置。

发生紧急污染事故时，监测人员应在有必要的防护措施和保证安全的情况下携带大气和水质等监测必要的监测设施及时进入处理现场采样，随时监控污染状况，为应急指挥提供依据。此外，监测方案应根据事故的具体情况由指挥部作调整和安排。评价仅提出原则要求。

（1）大气监测

原则上在事故现场及下风向一定范围内设置监测点，大型事故在下风向居民点增设监测点；事故初期，采样1次/30min；随后根据空气中有害物浓度降低监测频率，按1h、2h等采样进行紧急高频次监测，根据事故发生情况选择监测项目。

本项目一旦发生事故，应立即停产，并关闭生产废水和雨水外排闸门，并迅速启动应急预案，通知环境监测部门进驻事故现场，按照当时气象条件在现场周围监测布点，掌握事故情况下空气环境恶化情况，有效组织人员疏散。

监测项目：环境空气监测因子：四乙基铅、氯乙烷等泄漏物质。

监测频次：事故发生后1小时、2小时、4小时、8小时、24小时各监测一次。

监测布点：根据事故严重程度和泄漏量大小，在上风向村庄布1各监测点，下风向的村庄布置1-3个监测点。

依据监测结果对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供依据。

（2）地下水监测

地下水监测点事故状态下应连续监测，监测周期需要从事事故发生至其后的半年~一年的时间内。事故监测因子根据事故泄漏的物料决定。本项目共布设3眼地下水水质监测井，厂区上游、厂址、下游分别布设地下水监测井，事后依据监测结果对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供依据。

（3）土壤监测

由于土壤的污染表现相比行程较为漫长，因此，事故发生后，在厂址周围土壤设监测点，监测项目根据事故泄漏的物料决定。监测周期需要从事事故发生至其后的半年~一年的时间内，定期监测土壤中相关污染物含量，了解事故对土壤的污染情况。根据污染情况，及时委托专业部门制定治理措施，防止污染的扩散。

2、应急监测措施

（1）在可燃、有毒气体可能泄漏的场所设置可燃及有毒气体检测仪，以利及时发现和处理气体泄漏事故，确保装置安全。

（2）装置区、储罐区等可能发生泄漏的风险源，设置液位计等风险监控设施；

（3）建立三级监控机制，每半年应对容易引发突发环境事件的危险源和危险区域至少进行一次检查和风险评估，发现问题及时处理，消除事故隐患。

（4）加强对重点危险源的监控管理，把储罐、脱溶塔、减压精馏塔、精制塔以及管道、泵站和阀门组等事故高发区域，实施重点监控和管理。

(5) 严格落实 24h 值班制度，确保应急信息畅通，及时报送处理突发事件信息；

(6) 落实“三防四则”制度，坚持做好各级应急预警系统的监控。

(7) 针对各潜在风险源的危险特性，配备应急物资。

(8) 设立风险防范及应急组织机构，明确人员组成及相应职责。当装置或储罐发生火灾或爆炸时，根据事故级别启动应急预案。

7.7 环保措施安全生产工作要求

根据《包头市生态环境局关于加强环评中工业企业环保设施安全生产工作要求的通知》（包环办发[2023]49 号），为贯彻落实自治区政府办公厅转发《关于加强工业企业环保设施安全生产工作指导意见的通知》（安委办函[2023]2 号）文件要求，企业在生产过程中需对环保设施进行安全排查。具体要求如下：

1. 环境污染防治设施安全管理手续宜从安全评价手续、应急预案备案、危险废物处理协议签订方面进行排查。

2. 环境污染防治设施规章制度宜从安全管理责任和稳定运行、风险管控、消防管理、危险作业管理、安全监测监控系统、危险废物管理等方面进行排查。

3. 环境污染防治设施运行台账管理宜从安全管理责任和稳定运行、风险管控、消防管理、应急预案演练、危险作业管理、安全监测监控系统、防雷检测管理、危险废物管理等方面进行排查。

企业对环保设施进行安全排查可参照执行《环境污染防治设施安全隐患排查规范》（T/JSSSES 20-2022）等标准。

7.8 突发环境事件应急预案

7.8.1 应急预案总体纲要

为了进一步加强企业应急管理工作，提升企业应对突发、异常状态下的应急处理能力，迅速、有效的开展应急救援工作，最大程度的减少突发异常状态下的人员伤亡和财产损失，切实保障人民生命和公共财产安全，根据环保部发布的《突发环境事件应急预案管理暂行办法》、《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）和《突发环境事件应急管理办法》（环保部令第 34 号）要求，企业在投产前，应制定详细的防止重大环境污染事故发生应

急预案、消除事故隐患的措施及应急处理办法。因此，本次评价要求企业针对本项目可能发生的重大环境风险事故，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，并经过专家评审，审查合格后实施运行。

为了减缓项目运行可能引发突发性事故造成的环境影响，针对本项目情况，对拟建风险源进行全部梳理，编制环境风险评估报告并对企业现有突发环境事件应急预案进行修编，保证风险防控设施和管理应与园区、政府合理衔接。极端事故风险防控及应急处置应结合企业、园区环境风险防控系统统筹考虑，按分级响应要求及时启动企业、园区、政府环境风险防范措施，实现本项目与园区、政府环境风险防控设施及管理有效联动，有效防控环境风险。

本项目的应急预案纲要求见表 7.8-1。

表 7.8-1 本项目应急预案纲要

序号	项目	内容及要求
1	概况	项目单位基本概况、环境污染事故危险源基本情况、周边环境状况及环境保护目标调查结果。
2	风险评价	企业（或事业）单位存在的危险源及环境风险评价结果，以及可能发生事故的后果和波及范围。
3	组织机构和职责	1.明确应急组织形式，构成单位或人员，并尽可能以结构图的形式表示出来。 2.明确应急救援指挥机构总指挥、副总指挥、各成员单位及相应职责。应急救援指挥机构根据事故类型和应急工作需要，可以设置相应的应急救援工作小组，并明确各小组的工作任务及职责。
4	预防预警	1.明确本企业（或事业）单位对危险源监测监控的方式、方法，以及采取的预防措施。 2.明确事故预警的条件、方式、方法。
5	信息报告和通报	1.明确24小时应急值守电话、事故信息接收和通报程序。确定报警系统及程序；确定现场报警方式，如电话、警报器等；明确相互认可的通告、报警形式和内容；明确应急反应人员向外求援的方式 2.明确事故发生后向上级主管部门和地方人民政府报告事故信息的流程、内容和时限。确定24小时与相关部门的通讯、联络方式。 3.明确可能受影响的区域的通报方式、联络方式、内容及防护措施。
6	应急响应和救援措施	1.针对环境污染事故危害程度、影响范围、企业（或事业）单位内部控制事态的能力以及可以调动的应急资源，将环境污染事故应急行动分为不同的等级。按照分级响应的原则，确定不同级别的现场负责人，指挥调度应急救援工作和开展事故应急响应。 2.根据污染物的性质及事故类型，事故可控性、严重程度和影响范围，需确定以下内容： （1）明确切断污染源的基本方案； （2）明确防止污染物向外部扩散的设施与措施及启动程序；特别是为防止消防废水和事故废水进入外环境而设立的事故应急池的启用程序，包括污水排放口和雨（清）水排放口的应急阀门开合和事故应急排污泵启动的相应程序； （3）明确减轻与消除污染物的技术方案； （4）明确事故处理过程中产生的伴生/次生污染（如消防水、事故废水、固态液态废物等，尤其是危险废物）的消除措施； （5）应急过程中使用的药剂及工具（可获得性说明）； （6）应急过程中采用的工程技术说明； （7）应急过程中，在生产环节所采用应急方案及操作程序；生产过程中可能出现问题的解决方案；应急时紧急停车停产的基本程序；控险、排险、堵漏、输

		转的基本方法； (8) 污染治理设施的应急方案； (9) 危险区、安全区的设定；事故现场隔离区的划定方式、方法；事故现场隔离方法； (10) 明确事故现场人员清点，撤离的方式、方法、及安置地点； (11) 明确应急人员进入与撤离事故现场的条件、方式； (12) 明确人员的救援方式、方法及安全保护措施； (13) 明确应急救援队伍的调度及物质保障供应程序。 3.依据事故分类、分级，附近疾病控制与医疗救治机构的设置和处理能力，制订具有可操作性的处置方案，应包括以下内容： (1) 可用的急救资源列表，如急救中心、医院、疾控中心、救护车和急救人员； (2) 应急抢救中心、毒物控制中心的列表； (3) 抢救药品、医疗器械和消毒、解毒药品等的区域内和区域外的供给情况； (4) 根据化学品特性和污染方式，明确伤员的分类； (5) 现场救护基本程序，如何建立现场急救站； (6) 伤员转运及转运中的救治方案； (7) 针对污染物，确定伤员治疗方案； (8) 根据伤员的分类，明确不同类型伤员的医院救治机构。
7	应急监测	企业（或事业）单位应根据在事故时可能产生污染物种类和性质，配置必要的监测设备、器材和环境监测人员。 (1) 明确应急监测方案； (2) 明确污染物现场、实验室应急监测方法和标准； (3) 明确现场监测与实验室监测所采用的仪器、药剂等； (4) 明确可能受影响区域的监测布点和频次； (5) 明确根据监测结果对污染物变化趋势进行分析和对污染扩散范围进行预测的方法，适时调整监测方案； (6) 明确监测人员的安全防护措施； (7) 明确内部、外部应急监测分工； (8) 明确应急监测仪器、防护器材、耗材、试剂等日常管理要求。
8	现场保护与现场洗消	明确现场保护、清洁净化等工作需要的设备工具和物资，事故后对现场中暴露的工作人员、应急行动人员和受污染设备的清洁净化方法和程序。包括： (1)明确事故现场的保护措施； (2) 明确现场净化方式、方法； (3) 明确事故现场洗消工作的负责人和专业队伍； (4) 明确洗消后二次污染的防治方案。
9	应急终止	(1)明确应急终止的条件； (2) 明确应急终止的程序； (3) 明确应急状态终止后，继续进行跟踪环境监测和评估方案。
10	应急终止后的行动	(1)通知本单位相关部门、周边社区及人员事故危险已解除； (2) 维护、保养应急仪器设备； (3) 应急过程评价； (4) 事故原因调查； (5) 环境应急总结报告的编制； (6) 环境污染事故应急预案修订； (7) 事故损失调查与责任认定。
11	善后处置	受灾人员的安置及损失赔偿。组织专家对环境污染事故中长期环境影响进行评估，提出补偿和对遭受污染的生态环境进行恢复的建议。
12	应急培训和演习	1.据对企业（或事业）单位员工能力的评估结果和周边工厂企业、社区和村落人员素质分析结果，制定培训计划，应明确以下内容： (1) 应急救援人员的专业培训内容和方法； (2) 本单位员工环境应急基本知识培训的内容和方法； (3) 应急指挥人员、运输司机、监测人员等特别培训内容和方法；

		(4) 外部公众环境应急基本知识的宣传和培训的内容和方法； (5) 应急培训内容、方式、考核、记录表。 2.应明确企业（或事业）单位环境污染应急预案的演习和训练的内容、范围、频次等。 (1) 演习准备； (2) 演习方式、范围与频次； (3) 演习实施过程纪录； (4) 应急演习的评价、总结与追踪。
13	奖惩	明确事故应急救援工作中奖励和处罚的条件和内容。
14	保障措施	(1)明确与应急工作相关联的单位或人员的通信联系方式和方法，并提供备用方案。建立信息通信系统及维护方案，确保应急期间信息通畅。 (2) 明确各类应急响应的人力资源，包括专业应急队伍、兼职应急队伍的组织与保障方案。 (3) 明确应急救援需要使用的应急物资和装备的类型、数量、性能、存放位置、管理责任人及其联系方式等内容。 (4) 明确应急专项经费来源、使用范围、数量和监督管理措施，保障应急状态时应急经费的及时到位。 (5) 根据本单位应急工作需求而确定的其他相关保障措施（如：技术保障、交通运输保障、治安保障、医疗保障、后勤保障等）。
15	预案实施和生效的时间	要列出预案实施和生效的具体时间。
16	附件	(1)环境风险评价文件； (2) 危险废物登记文件； (3) 内部应急人员的职责、姓名、电话清单； (4) 外部（政府有关部门、救援单位、专家、环境保护目标等）联系单位、人员、电话； (5) 单位所处位置图、区域位置及周围环境保护目标分布、位置关系图； (6) 单位重大危险源（生产及储存装置等）分布位置图； (7) 应急设施（备）布置图； (8) 本单位及周边区域人员撤离路线； (9) 危险物质运输（输送）路线及环境保护目标位置图； (10) 企业（或事业）单位雨水、清净下水和污水收集、排放管网图； (11) 各种制度、程序、方案等； (12) 其他。

7.8.2 应急指挥组织机构

公司应急指挥组织机构见图 7.8-1。

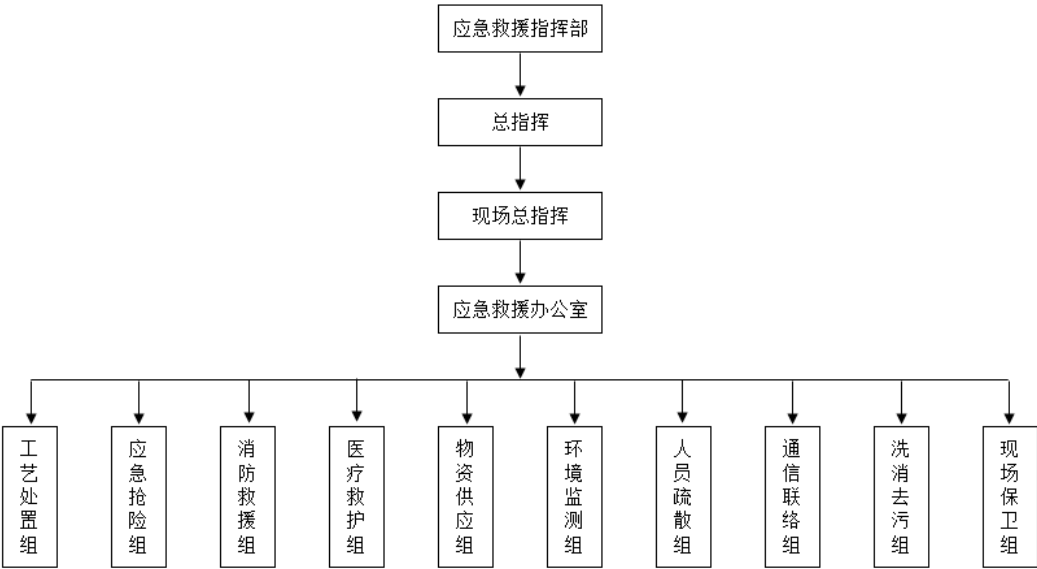


图 7.8-1 公司应急指挥组织机构图

7.8.3 应急预案的主要内容

本项目应急预案应纳入全厂统一管理。对本项目潜在的环境风险进行分级预警，分别制定“公司级”和“装置级”两级应急预案。《环境风险公司级应急预案》及次级《各车间环境风险装置级应急预案》的制定原则和总体要求见表 7.8-2。

表 7.8-2 项目各级应急预案的主要内容

序号	制定原则	内 容	公司级应急预案要求	装置级应急预案要求
1	总则	①编制目的； ②适用范围； ③编制依据； ④环境风险事故定义分级。	√	√
2	重大危险源 辨识、事故影响分析	①划分单元、评价，确定重大危险源； ②分析、明确潜在的环境风险事故。 ③将潜在环境风险事故分类、分级。		√
	危险区划分	按各装置区、装卸站台涉及的物料危险特性、潜在环境风险事故特性、区域位置，划分危险区域，以便分区防控。	√	
3	组织机构与 职责	①确立应急组织机构； ②明确各机构、岗位职责； ③应急值班人员守则。	√	√
4	应急管理运	①对可能发生的环境风险事故预测与预警；	√	√

	行机制、程序	②对可能发生的环境风险事故应急准备； ③对发生的环境风险事故应急响应； ④根据不同级别的环境风险事故启动相应级别的应急预案，做好与上一级别预案的衔接； ⑤主要应急启动管理程序： 一接警、核实情况； 一第一时间报告单位第一管理者，由单位第一管理者决定并发布启动应急预案的命令； 一应急组织机构启动； 一领导和相关人员赴现场协调指挥； 一联系协调应急专家技术援助； 一向主管部门初步报告； 一应急事件信息发布、告知相关公众； 一应急响应后勤保障管理程序； 一应急状态终止和后期处置管理程序。		
5	应急措施	①工厂级预案：制定工厂潜在各类环境风险事故应急救援措施； ②车间级预案：制定车间潜在各种环境风险事故应急救援规程和措施；	√	√
6	应急监测即事后评估	制定各类环境风险事故跟踪监测计划；对事故性质、影响后果进行评估	√	√
7	应急资源保障	建立健全、明确各种资源保障 一应急队伍保障 一通信保障 一资金保障 一物资和装备保障 一医疗救护 一技术保障	√	√
8	应急培训、演练	制定应急救援培训、演练计划并实施	√	√
9	公众教育和信息	宣传安全知识、教育公众提高自我安全保障意识，协调上级部门及时分布各类安全预警、防范信息	√	
10	记录和报告	对应急预案各程序启动过程如实记录；对重大环境风险事故的发生、调查、处理，及时、如实、准确向上级报告	√	√

7.8.4 预警分级

(1) 当符合下列条件之一时发布 I 级（社会级）预警

① 发生不可抗力的自然灾害时，如雷电红色预警、暴雨红色预警或6级及以上地震预警等特殊情况，可能危及危险化学品大量泄漏；

② 四乙基铅、氯乙烷、油类物质等危险化学品发生大量泄漏事故、引起一定范围的火灾、爆炸事故，现场有人员较重伤亡、有毒有害废气大量排入外环境；

③ 罐区、危化品库、各工段设备、管道、阀门、泵等设备、设施严重故障造成大量的泄漏，项目已无能力进行控制的事故或事件。

(2) 当符合下列条件之一时发布II级（公司级）预警：

① 发生不可抗力的自然灾害时，如雷电橙色预警、暴雨橙色预警或6级以下地震预警等特殊情况，可能危及危险化学品泄漏；

② 危险化学品发生部分泄漏，现场有人员受伤、中毒等情况；

③ 罐区危化品库、各工段设备、管道、阀门、泵等生产设备、泄漏检测设备发生了可控范围内的故障；

④ 不在生产防火防爆区域内发生的小范围内火灾、爆炸事故，现场消防设施完好，容易控制和扑救的；

⑤ 废气处理设施出现较严重故障，可能造成含四乙基铅、氯乙烷等污染物长时间超标排放。污水处理站废水发生故障，但未溢流至外环境；

⑥ 危化品库、原料库、危废暂存库等发生大量泄漏、火灾、爆炸事故，事故在可控范围内。

(2) 当符合下列条件之一时发布III级（工段级）预警：

① 生产系统管线、危险化学品、危险废物少量泄漏事故及废气处理设施、污水处理站废水发生轻微故障，当班人员及时发现并妥善处置，未对周边环境产生影响的事故；

② 气体检测仪、液位仪、在线监控装置、报警装置显示监测气体浓度异常，当班人员及时发现并妥善处置，未对周边环境产生影响的事故；

③ 小范围火灾事故，危化品库、原料库、危废暂存库等发生少量泄漏，未对周边环境产生影响的事故。

若收集到的有关信息证明突发环境污染事件即将发生或发生的可能性增大，应急指挥部讨论后确定环境污染事件的预警级别后，及时向公司领导、工段负责人通报相关情况，提出启动相应突发环境事件应急预案的建议，采取相应的预警措施，并视情况发布事故预警信息。

7.8.5 预警程序

在厂区各处设有监控摄像头，实行 24h 监控。各生产工段安装有实时监测报警器，能够及时感应监测生产过程中的异常并发出蜂鸣警报。

事故发生时，事故发现事件第一人对事故现场确认及时报告工段负责人或调度中心，由工段负责人或调度报告应急救援副组长，同时并立即采取现场处置措施，以控制事态发展。

副组长接到报告后应记录报告的详细内容；立即报告组长，判定是否启动公司应急预案，组织现场处置进行应急救援处置；根据现场事故状态以及事态控制状况，通知应急救援各分组采取必要的应急响应措施。

应急救援各分组接到报告后，立即组织本部门人员启动应急响应，分工协作，对现场事故进行处置；需要时，由相关部门向当地消防大队、急救部门报警；对环境造成污染，立即报告监测部门，对环境污染进行监测和评估。

应急救援组长全面负责对发生的突发环境事件进行处置和救援；组织对事故造成的后果进行评估；判定是否是 I 级事件，如是应提请政府相关的应急预案。

（1）现场已出现事故，或即将出现事故，则马上启动三级预警；

（2）一旦启动三级预警，应急指挥部应当立即派人赶赴现场，了解事故情况，及时向应急指挥部报告情况，并做好启动二级预警的准备；

（3）一旦启动二级预警，事故情况将立即上报公司应急指挥部，并根据事故的发展态势，请求是否启动一级预警。

（4）一旦启动一级预警，公司应急指挥部应将事故情况上报政府相关部门，并根据事故的发展态势，请求支援。

7.8.6 预警发布方法

本厂区内部设有 24 小时有效报警联系电话。

采用消防广播、火灾警铃、喇叭、对讲机及内部电话（包括座机、手机等）进行报警，由指挥部根据事态情况通过向公司内部发布环境应急消息，发出紧急疏散和撤离等警报。

7.8.7 预警信息发布流程

事故现场第一发现人员，应立即向现场负责人报告，情况紧急时可直接向应急指挥部组长报告。应急指挥部接到报警后，通知应急指挥部成员赶往现场立即启动相应级别的应急救援。

报告应包括以下内容：

事故发生时间、类别、位置、发生事故的物质、受影响或可能受影响的人群和区域范围；联系人姓名和电话等。

预警信息发布程序图 6.8-2 如下：

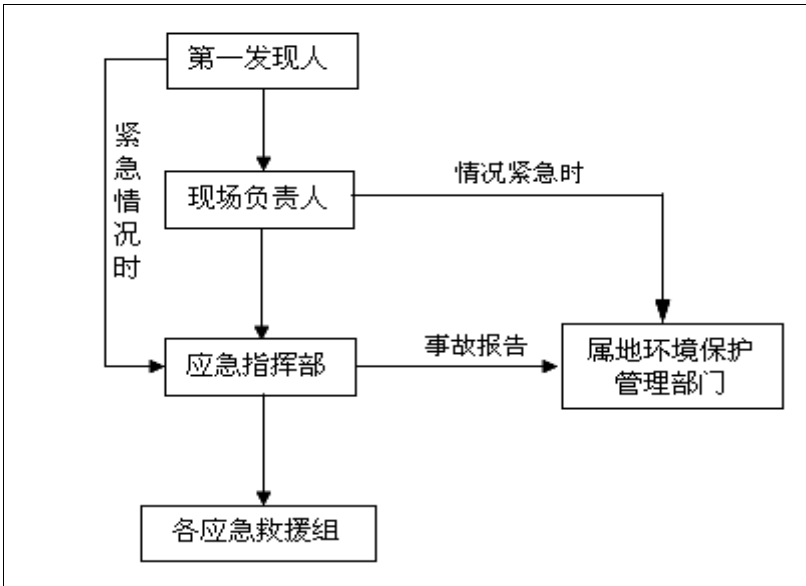


图 7.8-2 预警信息发布程序图

7.8.8 预警行动

在确认进入预警状态之后，根据预警相应级别环境应急小组按照相关程序可采取以下措施：

- ① 根据监控、泄漏检测仪反馈等信息第一时间锁定事故位置及程度，立即启动相应事件的应急预案；
- ② 按照环境污染事故发布预警的等级，向项目厂区及附近企业或居民发布预警等级；

I 级（社会级）预警：项目生产工段因设备失灵或操作失误等原因可能造成四乙基铅、氯乙烷、乙酸乙酯、油类物质等危险化学品发生大量泄漏事故，罐区、各工段设备、管道、阀门、泵等设备、设施因操作不当可能发生严重故障造成的

泄漏，引起一定范围的泄漏、火灾、爆炸等事故，现场有较重人员伤亡、有毒有害气体大量排入外环境，需停止生产运行后立即处理事故，现场人员应立即报告直属负责人，应急指挥机构依据现场情况决定是否通知相关机构协助应急救援。若可能发生的环境污染事件严重，应急组长应当及时向园区管委会、区应急管理局和区生态环境局等部门汇报，由应急管理或生态环境部门负责上报事故情况，由区、市领导决定后发布预警等级。

II级（公司级）预警：若危险化学品发生部分泄漏，可能发生小范围内火灾，容易控制和扑救的；若厂区发生大范围火灾事故的；原料库、危废暂存库、危化品库若发生泄漏，能够控制在厂区内的或发生动力（停电、停水、停气）、设备事故造成含四乙基铅、氯乙烷等污染物短时间超标排放的，现场有一般人员受伤、中毒等，造成人员伤害及经济损失。现场人员或值班人员依据现场情况及时报告应急指挥中心组长和有关人员，项目应急指挥机构宣布启动预案。

III级（工段级）预警：若生产系统管线、危险化学品、危险废物少量泄漏事故及废气处理设施、污水处理站发生轻微故障、设备泄漏探头、报警装置显示监测气体浓度异常的，当班人员及时发现并妥善处置，未对周边环境产生影响事故。可以通过工艺调整和其他临时措施处理而不对生产运行造成影响事故。现场人员或值班人员依据现场情况及时报告应急指挥中心和有关人员，项目应急指挥机构宣布启动预案。

③ 根据预警级别准备转移、撤离或者疏散可能受到危害的人员，并进行妥善安置；

④ 指令各应急专业队伍进入应急状态，环境监测人员立即开展应急监测，随时掌握并报告事态进展情况；

⑤ 针对突发事件可能造成的危害，封闭、隔离或者限制有关场所，中止可能导致危害扩大的行为和活动；

⑥ 调集应急处置所需物资和设备，做好其他应急保障工作。

7.8.9 预警解除

应急组长根据现场情况宣布预警解除，通知现场应急组长，由现场应急组长通知相关部门。

7.8.10 可能受影响区域的联系方式

对于可能受到污染的区域，要提前通知被报告人知道所发生事故的性质、发生频率以及发生后的应急措施。厂区最有可能受影响的区域为周边居民与企业。应急指挥部根据发生事故的性质、事故当天的风向、风速及影响范围，要及时通知可能受影响的区域，做好应对环境风险的措施或进行紧急疏散。

7.8.11 应急联动

7.8.11.1 对外求援

应急救援小组向应急指挥救援组长、副组长报告后（I级社会级），相应启动应急联动：

（1）通信联络组：向包头市急救中心请求提供医疗急救联动；向包头市消防支队等协作企业请求提供消防联动；向公安局请求提供安全保卫联动；与应急救援专家联络，协调来现场提供救援技术支持。

（2）对外求援采用电话联络或其它方式。

（3）有关对外求援的联络和协调情况，各应急救援小组及时向组长、副组长报告。

（4）应急联动结束后，应急救援组领导和相关专业小组应做好联动单位人员离厂及致谢等工作。

7.8.11.2 内部支援

（1）若政府及包头市应急指挥中心等向公司应急救援指挥部发出应急联动指令，公司应急救援组长应立即组织救援小组参加和配合当地突发事件的应急救援处置工作。

（2）如周边企业发出应急联动指令或要求，公司应急救援组长应立即组织救援组参加和配合相关单位突发事件的应急救援处置工作。

（3）对外支援时，公司应急救援组长应指定一名或多名人员带队参与应急联动工作。应急联动期间，应急救援办公室、消防队、安保值班室应加强应急值班工作，并保留适当的应急人员、物资装备，避免对外支援期间公司缺乏应急力量。

7.8.11.3 周边村庄及企业应急联动

建立与周边企业、居民区的应急联动机制，事故发生时，根据事故发生时的风向、风速等气象条件，报请园区管委会或政府做出通知周边企业以及村庄的先

后顺序，应优先通知下风向村庄及企业，要求各村庄及企业组织人员进行紧急的撤离及疏散，按照风向标的指示正确撤离，应向侧风向撤离，而后绕到事故源的上风向。

7.8.12 应急培训与演练

7.8.12.1 培训

按照环境保护部《突发环境事件应急预案管理暂行办法》第二十一条规定县级以上人民政府环境保护主管部门或者企业事业单位，应当每年至少组织一次预案培训工作，通过各种形式，使有关人员了解环境应急预案的内容，熟悉应急职责、应急程序和岗位应急处置预案。因此要求企业每年至少举行一次应急培训和演练活动，并将培训和演练的图片、视频等影像资料内容整理归档，以备环保部门检查。

7.8.12.2 应急培训的目的

为做到事故突发时能准确、及时地采用应急处理程序和方法，快速反应、处理事故或将事故消灭在萌芽状态，必须对事故应急预案进行培训，使应急机构的指挥人员、应急工作小组、企业职工了解和熟悉事故应急的要求和自己的职责，能在紧急状况时采用预案中制定的抢险和救援方式，及时、有效、正确地实施现场抢险和救援措施，最大限度地减少人员伤亡和财产损失。

7.8.12.3 应急培训的对象、计划、内容、方式

应急培训对象、培训计划、培训内容见表 7.8-4。

表 7.8-4 应急培训对象、培训计划、培训内容

培训对象	培训方式	培训计划	培训内容
管理部门	集中授课、讲座形式（必要时，聘请外部专家培训）、观看视频资料	每年培训一次	1、了解有关危险化学品安全储存、使用、应急管理等方面的法律法规、规章、标准和政策； 2、熟悉、掌握危险化学品应急救援的理论、技术和方法； 3、了解重大危险化学品事故应急救援典型案例的经验与教训。
应急组织领导及各抢险人员		每半年培训一次（尽量安排在生产淡季）	1、项目所涉及的危险化学品的物理化学性质、存在位置、危险特性等基础知识及日常生产操作注意事项； 2、各储罐、污水处理设施、事故水池、消防水池、管路阀门的关闭及切换； 3、危险化学品储存位置及日常管理注意事项；

			4、废气处理设施（除尘器、废气处理塔、废气淋洗塔等） 日常管理及维护； 5、消防灭火器材等应急装备、器材的使用； 6、个体防护措施的佩戴知识培训及练习； 7、事故发生时的报警方式及信息上报； 8、隔离区设置及人员疏散隔离注意事项； 9、各应急小队应急过程中的协调配合； 10、加强安全教育，了解一旦发生事故，可能产生的事故和引发的次生灾害。

备注：还要加强环境保护及应急科普宣传教育工作，在企业宣传栏等醒目处进行宣传，扩大应急管理科普宣教工作覆盖面，普及环境污染事件的预防常识，增强职工的防范意识和相关心理准备，提高公众对事故的防范意识。

7.8.12.4 应急培训记录和考核

厂区每次组织应急培训，都应该形成相应的培训记录，应急培训记录包括培训的对象、方法、培训的内容。

应急培训考核主要是针对应急小组的各抢险人员，应急考核包括基础知识考核（主要包括应急管理、化学品危险性基础知识、危险化学品应急处置、危险化学品应急防护与装备、典型危险化学品应急处置、各部门生产设备的管理与操作规范等内容）和实际应用能力考核（主要包括正确使用灭火器、事故的现场处置措施、开展应急救援工作等）。

7.8.12.5 应急演练的目的及应急演练中应该注意的问题

突发环境事件应急演练是一项经常性、定期性工作。正确运用可发挥如下作用：

- （1）评估公司整体及各应急小组成员的应急准备状态，发现并及时修改应急预案及执行程序中的缺陷和不足；
- （2）评估公司环境事件应急能力，了解资源需求，澄清相关机构、组织和人员的职责，改善不同机构、组织和人员之间的协调关系；
- （3）检验应急响应人员对应急预案、执行程序的了解程度和实际操作技能，评估应急培训效果，分析培训需求。同时，作为一种培训手段，通过调整演练难度，进一步提高应急响应人员的应急素质和能力；
- （4）促进公司领导和员工对应急预案的理解，争取他们对事故应急救援工作的支持。

应急演练中应特别注意以下几个主要问题：

(1) 演练过程尽可能模仿可能事故的真实情况，但不能采用真正的危险状态进行演练，以避免不必要的伤亡；

(2) 演练之前对演练情况进行周密的方案策划。编写场景说明书是方案策划的重要内容；

(3) 演练前对有关人员进行必要培训，但不应将演练的场景介绍给应急响应人员；

(4) 演练过程中形成的视频资料和照片，进行存档；

(5) 演练结束后认真总结经验教训和整改。

7.8.12.6 应急演练准备

(1) 制定演练计划

在开展演练准备工作前应先制定演练计划。演练计划是有关演练的基本构想和对演练活动的详细安排，一般包括演练的目的、方式、时间、地点、内容、参与演练的机构和人员、演练的宣传报道、日程安排和保障措施等。

演练计划一般由公司安全管理人员负责编制，由领导小组批准。在制定演练计划过程中需要确定演练目的、分析演练需求、确定演练范围、安排演练准备与实施的日程等。

(2) 设计演练方案

演练方案一般由安环部编写，通过评审后由领导小组批准，必要时还需报有关主管单位同意并备案。主要内容包括：确定演练目标、设计演练情景与实施步骤、设计评估标准及方法、编写演练方案文件等。

(3) 演练动员与培训

在演练开始前要进行演练动员和培训，确保所有演练参与人员掌握演练规则、演练情景和各自在演练中的任务。

所有演练参与人员都要经过应急基本知识、演练基本概念、演练现场规则等方面的培训。对应急工作小组人员要进行岗位职责、演练过程控制和管理等方面的培训；对参演人员要进行应急预案、应急技能及个体防护装备使用等方面的培训。

(4) 应急演练的保障

做好应急演练的保障工作，包括人员保障、场地保障、经费保障、物资和器材保障、通信保障、安全保障。

7.8.12.7 应急演练的范围和频次

演练以多个应急小组之间或某些外部应急组织之间相互协调进行的演练，与项目预案全部或部分功能的综合演练，演练频次每半年一次。

7.8.12.8 应急演练方式

应急演练按参与人员不同分为公司集体演练和工段演练，根据演练规模不同，总的可以分为桌面演练、功能演练和全面演练。下面以公司集体演练为例具体介绍：

（1）桌面演练（口头演练）

桌面演练的特点是对演练情景进行口头演练，一般可在会议室内举行。指由应急组织的代表或关键岗位人员参加的，按照应急预案及其标准工作程序，讨论紧急情况时采取行动的演练活动。其主要目的是锻炼参演人员解决问题的能力，以及解决应急组织相互协作和职责划分的问题。

具体到本公司，可以由公司应急指挥部发起组织，应急办公室主任具体负责，并制定口头演练计划，编写桌面演练方案和演练内容，指定演练参加人员、演练时间。安全员要将含有上述内容的计划方案报告公司应急部门，经批准后组织实施。演练结束后，汇总所有参加人员为口头演练所作的书面报告，总结口头演练活动的经验和实效，对活动提出新的改进建议。并以书面形式报告公司应急部门，为功能演练和全面演练做准备。

（2）功能演练

功能演练主要目的是针对应急响应功能，检验应急人员以及应急体系的策划和响应能力为主。功能演练比桌面演练规模要大，需动员更多的应急人员、机构和更多组织的参与。

（3）全面演练

全面演练是针对应急预案中全部或大部分应急响应功能开展的检验、评价，是对应急组织应急运行能力的演练活动。全面演练一般要求持续几个小时，采取交流互动方式进行。演练过程要求尽量真实，辐射的内容要尽可能全面，调用的应急人员和资源尽可能多。同时要对人员、设备、行动及其他相关方面开展实战

性演练，以检验各部门间相互协调的应急响应能力。全面演练完成后，除采取口头评论、报告外，提交正式的书面报告。

厂区组成的以总经理为组长的应急预案指挥部在组织筹划本企业的应急演练活动，确定采取哪种类型的演练方法时，首先重视的主要因素有以下6个方面：

- ① 国家及地方政府主管部门颁布的有关应急演练的规定；
- ② 预先筹划的“应急预案和响应程序工作”的进展情况；
- ③ 本公司面临突发环境事件的性质和大小，突出重点；
- ④ 本公司目前的应急响应能力；
- ⑤ 应急演练成本及资金筹措情况；
- ⑥ 应急救援所需的外部资源情况。

公司集体每半年1次的演练应以功能演练和全面演练为主，桌面演练为辅。各工段根据生产实际可增加演练频次，演练前将演练方案递交相关部门，批准后通知相关人员参加。

根据《国家突发公共事件总体应急预案》要求，对突发事故可能造成的危害程度、紧急程度、发展态势，可控性和影响范围进行分级预警，及时上报各级管理部门（Ⅰ级或Ⅱ级突发事件4小时内报至国务院），并在第一时间通过广播、电视、报刊、通信、信息网络、警报器、宣传车或组织人员逐户通知等方式进行预警公告，向公众告知突发事件的类别、预警级别、起始时间、可能影响范围、警示事项、应采取的措施与发布机关等。针对不同的伤害等级，提出切实可行的分级应急预案，并明确相应的响应级别。

7.9 环境风险三级防控响应机制及应对方案

项目投入运行前，九原区人民政府和九原工业园区管委会编制完成企业-园区-九原区突发环境事件应急预案，建立企业-园区-九原区三级突发环境风险应急体系，加强与企业、园区突发环境事件应急预案衔接，组织做好应急装备和应急物资储备，明确居民撤离路线和安置地点，建立相关制度，组织开展环境突发事件应急演练，落实各项突发环境事件应急保障措施，确保在本项目发生突发环境风险事故时，能够立即启动企业-园区-九原区三级环境突发事件应急预案。

应急联动是政府协调指挥各相关部门，向公众提供社会紧急救助服务的联合行动。应急系统需要多个部门的配合，其中包括：公安 110、交通 122、消防 119、急救 120、供水、供电、供气、供暖、市政、防汛以及抗震等单位。

企业应急预案应与园区级、政府级应急预案相衔接，充分利用区域现有应急救援物资，与园区和政府保持联动。若环境事件发生后，首先启动本公司应急预案，并及时将事故情况向园区和政府有关部门报告。同时，公司的应急响应行动与园区和政府应急响应保持联动，确保信息传递和人员的救助以及事故处理的及时和准确无误，做到最快、最好的处理突发事故。

同时与九原区共同制定风险应急响应机制，按照事前跨界环境风险应急预案制定、风险源的控制与管理、风险受体的调查、风险预警，事中跨界环境风险事件的报告、监测处置，事后跨界环境风险事件评估、修复与补偿、环境风险应急预案更新，实行全过程闭环管理机制。

7.9.1 三级防控联动响应机制

当本企业发生重大伤亡事故或重大突发事件，工业园区应急指挥中心向政府应急联动指挥部请示，启动应急联动机制，调动各方力量进行救助。

政府应急指挥部建立一个统一的指挥系统和统一的指挥平台，政府应急办按照整合现有电子政务资源、提高效率、节约行政成本的要求具体组织实施，与各专项应急指挥系统和各地应急指挥部位实现互联互通，应急资源共享。在突发事件预警、应急处置和善后处置中，负责统一组织和调配有关单位、驻地部队、武警部队等单位的人力、物资、装备、技术等资源，指挥部与有关单位、驻地部队、武警部队等协调联系，实施应急联动、远程指挥调度和协助现场应急指挥。

现场指挥系统设在事发地，由相关单位提供现场指挥系统，与应急办指挥系统互联互通，在第一时间报告现场情况，并将上级指示及时、准确传达到应急处置实施主体。各类专项应急指挥部建立专项应急指挥系统，要充分发挥系统的专业功能，对各类突发公共事件进行实时监测，及时收集并向应急办上报有关信息，提出相关工作建议。按照指挥部的应急行动方案，调动系统专业资源和力量开展应急处置工作。

跨区联动建立应急通讯互联互通系统。为快速、高效、准确了解区域突发事件情况，实行应急信息互通共享，双方互相提供 24 小时畅通的通讯号码，建立应

急联络网。确定应急联动工作联络员，负责日常联络工作。成立跨区域应急联合体，并处于全天候的服务状态。事前组织培训、演练、检查，完善预警机制。

7.9.2 三级防控应对方案

（1）企业应对方案

当企业在生产过程发生风险事故，首先启动公司级应急预案。对事故现场划定警戒区域，采取必要的管控措施；调集本单位的应急救援队伍和应急物资，迅速采取堵漏、灭火、围堵、覆盖等措施优先控制污染源，尽可能控制和缩小已排出污染物的扩散、蔓延范围，将突发环境事件危害降低到最小程度。同时向园区、政府及时报告突发事件、救援进展、现场情况等准确信息。当事故已超出企业处置能力时，及时向园区和政府请求支援。

（2）园区应对方案

园区在接收到企业紧急求援后，立即启动园区级应急预案。根据事故严重程度和影响范围向周边企业、村庄发出危险或避险警告；调集园区的应急救援队伍和应急物资，协助企业开展事故现场封堵、灭火、覆盖等措施；协助事故企业及时疏导消防废液，视情况及时启动企业与园区事故水池联通管道阀门，及时将事故废水输送至园区污水处理厂；负责协调园区内其他有余力的企业，如美科等参加和配合突发事件的应急救援处置工作。

（3）政府应对方案

九原区人民政府在接收到企业紧急求援后，立即启动政府应急预案，并成立应急指挥中心，负责“企业-园区-政府”三级防控联动方案的总指挥；核实突发环境事件准确信息及现场处置相关情况，组织相关专业部门和专家对事态发展趋势进行研判，研究制定处置方案；根据现场实际情况，采取制定好的科学处理措施对现场进行处置，根据现场需求，调度社会资源和物资，指挥和派遣相关部门专业应急队伍赶赴现场，果断控制污染源，控制事件态势，严防二次污染和次生、衍生事件发生。

成立：a、医疗救护组：向九原区人民医院请求提供医疗急救联动；b、消防气防组：调动消防支队以及周边企业提供消防联动；c、治安交通警戒组：调动公安局提供安全保卫联动；d、技术保障组：与应急救援专家联络，协调来现场提供救援技术支持。

疏散隔离转移安置人员，根据突发环境事件影响及事发当地的气象、地理环境、人员密集度等，建立现场警戒区、交通管制区域和重点防护区域，确定受威胁人员疏散的方式和途径，有组织、有序地及时疏散转移受威胁人员和可能受影响地区居民，确保生命安全。妥善做好转移人员安置工作，确保有饭吃、有水喝、有衣穿、有住处和必要医疗条件。具体撤离详见撤离方案。

负责委托包头市环境监测站对环境质量进行监测；组织制订综合治污方案，采用监测和模拟等手段追踪污染气体扩散途径和范围；采取拦截、导流、疏浚等形式防止水体污染扩大；必要时，要求周边其他排污单位停产、限产、限排，减轻环境污染负荷。实施社会信息发布及舆情管理工作。

7.9.3 撤离方案

（1）应急指挥

①当突发事件需要组织人员疏散安置时，政府负责向园区和企业下达人员疏散安置的指令，内容主要包括：突发事件发生的时间、区域、范围与程度，人员疏散安置的范围、对象、编组及时间，转移方向、路线与方式，转移集结的地点和时间，避难场所的启用、安置地域运行保障及有关注意事项等。

②人员疏散安置指令下达的同时或稍后，现场指挥部要及时向周边村庄发布实施人员疏散安置的通告。通告内容应当简明扼要，主要包括：人员疏散安置的原因与范围、对象，集结地点与时间，避难场所位置、安置地域、行动路线及注意事项等。

（2）疏散撤离

①政府要立即通知所属乡镇（街道）并组织有关人员向预定地点或指定区域转移。其程序包括：

- 1) 发布人员疏散撤离通告与行动信号；
- 2) 组织疏散撤离人员集中和编队；
- 3) 组织疏散撤离人员向预定地点或指定区域转移。

②人员疏散撤离行动，通常以居委会、行政村等为基本单元，编成疏散撤离梯队，人数较多的居委会、行政村可编为 2 个以上梯队。事发地区要尽可能安排多条路线组织疏散撤离，在一条路线上疏散撤离的，各梯队按时间先后顺序相继疏散撤离。

③人员疏散撤离后，政府要组织乡镇、街道、居委会（村委会）及有关单位指派专人逐户检查，以防遗漏而造成不必要的人员伤亡和财产损失。

（3）避难场所启用

①政府要立即组织实施启用避难场所、接收安置受灾人员。其程序包括：

- 1) 发布启用避难场所、接收安置受灾人员的通告；
- 2) 确定需要启用的避难场所，启动避难场所应急设施设备；
- 3) 引导受灾人员有序进入避难场所；
- 4) 妥善安置进场受灾人员、提供必要的基本生活保障。

②政府及有关单位负责组织实施辖区内避难场所的启用、运行，保障受灾人员的接收安置。

（4）疏散撤离时间安排

①应急响应：在企业发生重大伤亡事故或重大突发事件时，需启动风险三级防控方案，应急响应时间为10min；

②召集车辆：政府迅速成立人员疏散安置应急指挥机构，负责周边人员撤离。交通、公安等部门按照各自职责，优先安排和调度保障人员疏散安置的交通工具与交通线路，需要全面协调召集车辆数，并对车辆进行编号，对应编号的去指定地点进行人员撤离。指挥中心根据每个村庄人数，统筹规划好所需车辆数；

③组织转移：组织转移过程，指挥中心与园区、附近村委会形成联动，村委会提前将人员召集起来，等候转移车辆到来，并及时将人员有序撤离。必要时，对现场及相关道路实施交通管制，开设应急专用通道，确保人员疏散安置安全、快速。按照先疏散泄漏源中心区域人员，再疏散可能波及范围内人员；先老、弱、病、残、妇女等人员，再行动能力较好人员；保证在事故发生后1h内将受影响人群疏散转移至避难场所。

7.9.4 三级防控响应职责划分

风险三级防控职责划分见表7.9-1。

7.9.5 环境风险三级防控及应急措施

风险三级防控及应急措施见表7.9-2。

表 6.9-1 风险三级防控职责划分一览表

三级防控主体	主要职责
企业	1、承担环境安全主体责任； 2、负责迅速切断事故源和排出现场的易燃易爆物质； 3、负责迅速抢修设备、管道、控制事故，以防扩大；对现场人员进行初步救助； 4、负责事故现场的抢险救援，控制易燃易爆有毒物质泄漏和污染蔓延，以及实施救援后的洗消工作； 5、对事故产生的污染物进行收集处理，对受污染和破坏的生态环境进行恢复工作； 6、负责发生事故后向所在园区及九原区人民政府及时上报。
园区	1、负责园区事故水池的建设、企业事故水池与园区事故水池的联通； 2、负责事故废水的及时疏导，及时将企业事故水池与园区事故水池联通管道打开，保证事故废水不出厂； 3、负责协助九原区人民政府对周边居民进行撤离； 4、负责协调园区企业对本企业进行救助； 5、负责事故情况下，消防水水源的及时供给，电源的及时供给；
九原区人民政府	1、负责风险事故下应急总指挥； 2、负责协助企业事故现场的抢险救援，控制易燃易爆有毒物质泄漏和污染蔓延，以及实施救援后的洗消工作； 3、负责风险事故下在规定的时间内对周边居民进行紧急撤离和安置； 4、负责应急物资的匹配、抢险消解物资及设备工具的及时运送供给； 5、负责伤病人员的救治工作； 6、负责组织突发环境事件的新闻报道； 7、负责组织制定受污染水体疏导或截留方案，保障饮用水源的供应； 8、负责开展环境应急监测，并对环境事件进行调查处理； 9、负责应急避难场所的建设； 10、负责定期开展企业-园区-九原区三级突发环境风险应急疏散演练。

表 6.9-2 风险三级防控及应急措施一览表

三级防控主体		企业	园区	政府
防控措施		设1座消防泵房，并配备相应的消防、稳压系统。设置室外消火栓、灭火器、可燃气体报警系统、火灾报警系统、SIS系统以及紧急切断系统等。设置消防事故水池1座，容积为600m ³ ；设置消防水池1座，单座容积为600m ³ 。	设置容积为10万m ³ 的事故应急池，与园区污水处理设施连通，便于事故污水的后续处理；在本项目建设完成前，建立本项目事故水池与园区10万立方米事故水池的联通管道。	设置并建立安置场所
应急措施	先期处置	1、划定警戒区域；2、采取堵漏、围堵、覆盖、灭火等措施优先控制污染源	1、根据事故严重程度和影响范围发出危险或避险警告；2、协助企业开展事故现场封堵、灭火、覆盖等措施；3、调集救援物资进行救援；	1、核实环境事件信息，初步判定；2、组织部门和专家进行研判，制定方案；4、采取有效措施对现场进行处置；4、发布社会信息
	应急监测	设手持式气体检测仪，第一时间对突发环境进行监测	/	委托包头市环境监测站进行监测
	现场处置	1、向上级报告事故情况；2、开展人员救护和现场保护工作	1、采取灭火措施及防治消防废液排出厂外的措施；2、视情况及时启动企业与园区事故水池联通之间的管网，将事故废水输送至事故水池；3、内部支援，征调园区其他有余力企业参与救援	1、组织制定综合治污方案；2、发生事故确需转移周边群众的情况下，负责对周边群众进行紧急撤离转移，保证事故废气对周边居民的影响降至最低；3、组织医疗资源对伤病员进行诊断治疗
	应急保障	1、制定应急保障计划；2、配置应急和救护设备；3、建立交通运输、医疗卫生、治安、技术储备等保障	1、经费保障；2、应急物资装备保障；3、应急队伍保障；4、治安警戒保障、医疗保障、交通运输等保障	1、队伍保障；2、物资与资金保障；3、通信保障；4、交通运输保障；5、技术保障

7.9.6 环境风险三级防控及应急措施可行性分析

本项目在事故情况下事故废水和事故废气的防控及应急措施可行性分析如下。

(1) 事故废水

事故废水主要来源于消防废水和泄漏废液。针对本项目厂区，企业通过设置事故废水三级防控体系和废水集排系统，建设储罐区和装置区围堰、1 座 600m³ 的事故水池、污水处理站。当四乙基铅、氯乙烷烷储罐、装置区发生泄漏及火灾爆炸事故时，泄漏物以及消防废水首先进入围堰，经围堰进入厂区事故水池，再分批进入污水处理站处理，确保事故废水控制在厂区范围内。

园区通过设置公用事故水池，并实现本项目事故水池与园区事故水池、园区污水处理厂事故水池的有效联通，当本项目消防事故水池水位达到 60%报警液位，存在消防水溢出风险的情况下，园区立即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。事故结束后，事故废水回输至企业污水处理站处理，不长期滞留在园区公共应急池中。

在企业、园区的有效联动下以及防控措施落实的情况下，本项目事故废水不会溢流出厂，可得到有效处理，风险可控。

(2) 事故废气

事故废气主要为泄漏物产生的蒸汽、以及火灾爆炸产生的次生污染物，根据本项目所使用原料，本项目事故废气主要为氯气等。企业通过及时采取堵漏、灭火、围堵、覆盖等措施优先控制污染源、并采用检测仪进行监测，实时掌握环境空气质量，为九原区政府决策转移周边居民提供依据。确需转移时，政府开始实施转移，企业、园区协助政府进行转移，并按照防控方案在 1h 内将周边受影响居民转移至安置场所，不会对周边居民身体健康或生命安全造成影响。

园区及政府均承诺落实环境风险防控措施，项目投入运行前编制完成企业-园区-政府三级突发环境事件应急预案，建立企业-园区-政府三级突发环境事件应急联动机制，做好应急装备和应急物资储备，建立相关制度，开展环境突发事件应急演练，落实各项突发环境事件应急保障措施，确保在本项目发生突发环境风险事故时，能够会同各方立即启动企业-园区-政府三级环境突发事件应急预案，

在风险物质对环境保护目标可能造成危害或生命威胁前，根据应急指挥部的要求，完成相关区域的居民撤离等工作，确保环境风险可控。

在采取以上措施及防控体系下，本项目环境风险可控。

7.10 小结

7.10.1 项目危险因素

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目涉及的危险物质主要包括四乙基铅、氯乙烷、乙酸乙酯、油类物质、天然气（甲烷）和火灾爆炸生成的次生污染物等，主要分布于生产装置区和罐区。

7.10.2 环境敏感性及事故环境影响

（1）环境敏感性

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 判断，大气环境敏感程度为 E3，地下水环境敏感程度为 E1 环境高度敏感区。

（2）事故环境影响

①大气环境

在假定事故条件下，根据大气环境风险预测结果，影响范围最大的情景为四乙基铅储罐 10mm 孔径泄漏：

在四乙基铅储罐 10mm 孔径泄漏事故的情况下，最不利气象条件时四乙基铅大气毒性终点浓度-1 的影响范围为 100m；大气毒性终点浓度-2 的影响范围为 10m。

②地表水

本项目新建事故废水池 60m³，采用三级防控措施，可将事故废水控制在厂区内，不会对地表水造成影响。

③地下水

地下水采取源头控制，分区防渗，风险监控措施，可有效预防泄漏事故对地下水的影响。

7.10.3 环境风险防范措施和应急预案

事故废气排入工艺废气回收装置处理。少量泄漏物料用砂土或其它不燃材料吸附或吸收，也可以用大量水冲洗，稀释水排入废水系统。大量液体泄漏，构筑临时围堤收容，用泡沫覆盖，降低挥发蒸气灾害；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；当装置或储罐发生火灾或爆炸时，根据事故级别启动应急预案。事故废水三级防控，禁止未经达标处理出厂。地下水采取源头控制，分区防渗，风险监控措施，可有效预防泄漏事故对地下水的影响。

建设单位应严格按照《石油化工企业环境应急预案编制指南》修编应急预案，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。

7.10.4 环境风险评价结论与建议

环评分析认为，在采取工程设计、安全评价以及环评建议措施的基础上，项目环境风险可控，并在可接受的范围内。本次评价提出几点建议：

（1）企业应落实环境风险事故应急防范系统，建立应急救援队伍，储备应急救援物资和装备。

（2）企业新建事故水池，要求将事故状态下产生的消防废水集中收集至厂区事故池内分批送往污水处理站处理或委外处理，不得随意外排。

（3）企业应借鉴同行业企业已发生过的风险事故案例，确保生产过程中的安全稳定。

表 6.10-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况					
风险调查	危险物质	名称	氯乙烷	四乙基铅	天然气（甲烷）	乙酸乙酯	油类物质
		存在总量/t	47.08	30.62	0.09	0.03	54.35
	环境敏感性	大气	500m范围内人口数 <u>0</u> 人				5km范围内人口数 <u>7330</u> 人
			每公里管段周边200m范围内人口数（最大）				
		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□
		四乙基铅10mm孔径破裂泄漏	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围10_m		
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围100_m		
		四乙基铅储罐进出口管道10%管径破裂泄漏	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围1_m		
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围30_m		
		氯乙烷10mm孔径破裂泄漏	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 1_m		
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围20_m		
		氯乙烷储罐进出口管道10%管径破裂泄漏	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围10_m		
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围20_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__1800__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、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	拟建项目涉及的危险物质主要包括四乙基铅、氯乙烷、乙酸乙酯、油类物质、天然气（甲烷）等火灾爆炸生成的次生污染物等，主要分布于生产装置区、和罐区。环境风险事故主要为四乙基铅、氯乙烷物质储罐发生泄漏并发生火灾等。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。				

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 废气防治措施

(1) 扬尘防治措施

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(15km/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時間，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) 生活污水排入园区污水处理厂处理。

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

7.2.1 运营期废气产生情况

根据工程分析，运行期外排废气主要为天然气燃烧废气、熔化废气、造粒废气、合成釜放空废气、设备放空废气；合成车间无组织废气、污水处理站无组织废气、罐区无组织废气（罐组一）、罐区无组织废气（罐组二）、罐区无组织废气（罐组三）等废气。

根据废气中污染物成分，本项目生产废气主要分为两类，①含铅颗粒废气；②含铅有机废气。针对这两类废气的主要成分，采取不同的治理措施，具体措施详见表 8.2-1 所示。

表 8.2-1 本项目生产废气产生及治理措施一览表

序号	生产工段	污染源名称	污染物	治理措施	分类
1	造粒单元	坩埚炉熔化废气	铅及其化合物	袋式除尘器	①含铅废气
2	合成单元	合成釜放空废气	铅及其化合物、TVOC	冷凝+二级活性炭	②含铅有机废气
3	蒸馏单元	设备放空废气	铅及其化合物、TVOC	冷凝+二级活性炭	②含铅有机废气

8.2.1 有机废气污染防治措施及其可行性

8.2.1.1 有机废气治理措施

本项目产生的含铅有机废气主要为合成釜放空废气、各设备放空废气。

目前 VOCs 末端处理技术种类很多，主要可区分为破坏法（如热力燃烧、催化燃烧、生物处理、低温等离子体破坏、光催化氧化法等）和回收法（如吸收法、吸附法、冷凝法等）两大类。破坏法是通过化学或生化反应，用热、光、催化剂或微生物等将有机化合物转变成为二氧化碳和水等无毒害无机小分子化合物的方法。回收法回收的挥发性有机物可以直接或经过简单纯化后返回工艺过程再利用，以减少原料的消耗，或者用于有机溶剂质量要求较低的生产工艺，或者集中进行分离提纯。冷凝技术通常作为吸附技术或催化燃烧技术等辅助手段使用。生物技术是附着在滤料介质中的微生物在适宜的环境条件下，利用废气中的有机成分作为碳源和能源，维持其生命活动，并将有机物分解成 CO_2 、 H_2O 的过程。气相主体中 VOCs 首先经历由气相到固相或液相的传质过程，然后才在固相或液相中被微生物分解。吸附法、直接燃烧法、催化燃烧法、吸收法及冷凝法及光催化氧化法主要工艺特点见表 8.2-1。

8.2-1 挥发性有机物主要净化方法一览表

序号	处理工艺	原理	控制技术设备	优点	缺点
1	吸附法	废气的分子扩散到固体吸附剂表面,有害成分被吸附而达到净化	固定床吸附系统	1. 初设成本低; 2. 能源需求低; 3. 适合多种污染物; 4. 臭味去除有很高的效率	1. 无再生系统时吸附剂更换频繁; 2. 不适合高浓度废气; 3. 废气湿度大时吸附效率低; 4. 不适合含颗粒物状废气,对废气预处理要求高; 5. 热空气再生时有火灾危险; 6. 对某些化合物(如酮类、苯乙烯)吸附时受限
			旋转式吸附系统	1. 结构紧凑,占地面积小; 2. 连续操作、运行稳定; 3. 床层阻力小; 4. 适用于低浓度、大风量的废气处理; 5. 脱附后废气浓度浮动范围小	1. 对密封件要求高,设备制造难度大、成本高; 2. 无法独立完全处理废气,需要与其他废气处理装置组合使用; 3. 不适合含颗粒物状废气,对废气预处理要求高
2	直接燃烧法	废气引入燃烧室与火焰直接接触,使有害物燃烧生成CO ₂ 和H ₂ O,使废气净化	RTO	1. 热回收效率高(>90%),运行费用低; 2. 净化效率高(95%~99%) 3. 适用于高温气体	1.陶瓷蓄热体床层压损大且易阻塞; 2. 低VOCs 浓度时燃料费用高; 3. 处理含氮化合物时可能造成烟气中NO _x 超标; 4 不适合处理易自聚化合物(苯乙烯等),其会发生自聚现象,产生高沸点交联物质,造成蓄热体堵塞; 5. 不适合处理硅烷类物质,燃烧生成固体尘灰会堵塞蓄热陶瓷或切换阀密封面
3	催化燃烧法	在催化剂作用下,使有机物废气在引燃点温度以下燃烧生成CO ₂ 和H ₂ O而被净化	RCO	1. 操作温度低,热回收效率高(>90%),运行成本较RTO 低; 2. 高去除率(95~99%)	1. 催化剂易失活(烧结、中毒、结焦),不适合含有S、卤素等化合物的净化; 2. 陶瓷蓄热体床层压损大且易阻塞; 3. 处理含氮化合物时可能造成烟气中NO _x 超标; 4. 常用贵金属催化剂成本高; 5. 有废弃催化剂处理问题;

					6. 不适合处理易自聚、易反应等物质（苯乙烯），其会发生自聚现象，产生高沸点交联物质，造成蓄热体堵塞； 7. 不适合处理硅烷类物质，燃烧生成固体尘灰会堵塞蓄热陶瓷或切换阀密封面
4	吸收法	液体作为吸收剂，使废气中有害气体被吸收剂所吸收从而达到净化	吸收塔	1. 工艺简单，设备费低； 2. 对水溶性有机废气处理效果佳； 3. 不受高沸点物质影响； 4. 无耗材处理问题	1. 净化效率较低； 2. 耗水量较大，排放大量废水，造成污染转移； 3. 填料吸收塔易阻塞； 4. 存在设备腐蚀问题
5	冷凝法	降低有害气体的温度，能使其某些成分冷凝成液体的原理	冷凝器	设备、操作条件简单，回收物质纯度高。	净化效率低，不能达到标准要求
6	生物技术	附着在滤料介质中的微生物在适宜的环境条件下，利用废气中的有机成分作为碳源和能源，维持其生命活动，并将有机物分解成CO ₂ 、H ₂ O的过程。气相主体中VOCs首先经历由气相到固相或液相的传质过程，然后才在固相或液相中被微生物分解	生物处理系统（生物滤床、生物滴滤塔、生物洗涤塔等）	1. 设备及操作成本低，操作简单； 2. 除更换填料外不产生二次污染； 3. 对低浓度恶臭异味去除率高	1. 不适合处理高浓度废气； 2. 普适性差，处理混合废气时菌种不宜选择或驯化； 3. 对pH 控制要求高； 4. 占地广大、滞留时间长、处理负荷低
7	其他组合技术	沸石转轮浓缩区可分为处理区、再生区、冷却区，浓缩转轮在各个区内连续运转。VOC有机废气处理通过前置过滤器后，通过浓缩转轮装置的处理区。在处理区VOCs被吸附剂吸附去除，净化后的空气从浓缩转轮的处理	沸石浓缩转轮+ RTO/CO/RCO	1. 去除效率高； 2. 适用于大风量低浓度废气； 3. 燃料费较省； 4. 运行费用较低	1. 处理含高沸点或易聚合化合物时，转轮需定期处理和维护； 2. 处理含高沸点或易聚合化合物时，转轮寿命短； 3. 对于极低浓度的恶臭异味废气处理，运行费用较高

		区间排出。吸附于浓缩转轮中的有机废气VOCs，在再生区经热风处理而被脱附、浓缩到5-15倍的程度，并送入催化燃烧室进行催化燃烧，预热到220℃，在催化剂上于250~300℃左右进行催化氧化，使其转化为无害的二氧化碳和水排出。			
8		先将有机废气用活性炭吸附，当快达到饱和时停止吸附操作，然后用热气流将有机物从活性炭上脱附下来使活性炭再生；脱附下来的有机物已被浓缩(浓度较原来提高几十倍)并送入燃烧室进行燃烧，使其转化为无害的二氧化碳和水排出	活性炭+CO	1. 适用于低浓度废气处理； 2. 一次性投资费用低； 3. 运行费用较低； 4. 净化效率较高（≥90%）	1. 活性炭和催化剂需定期更换； 2. 不适合含颗粒物状废气； 3. 不适合处理含硫、卤素、重金属、油雾、以及高沸点、易聚合化合物的废气； 4. 若采用热空气再生，不适合环己酮等酮类化合物的处理

8.2.1.2 有机废气治理措施可行性分析

根据《挥发性有机物治理实用手册》，不同治理技术所适用的有机物浓度和废气流量的大致范围见图 8.2-2 所示。

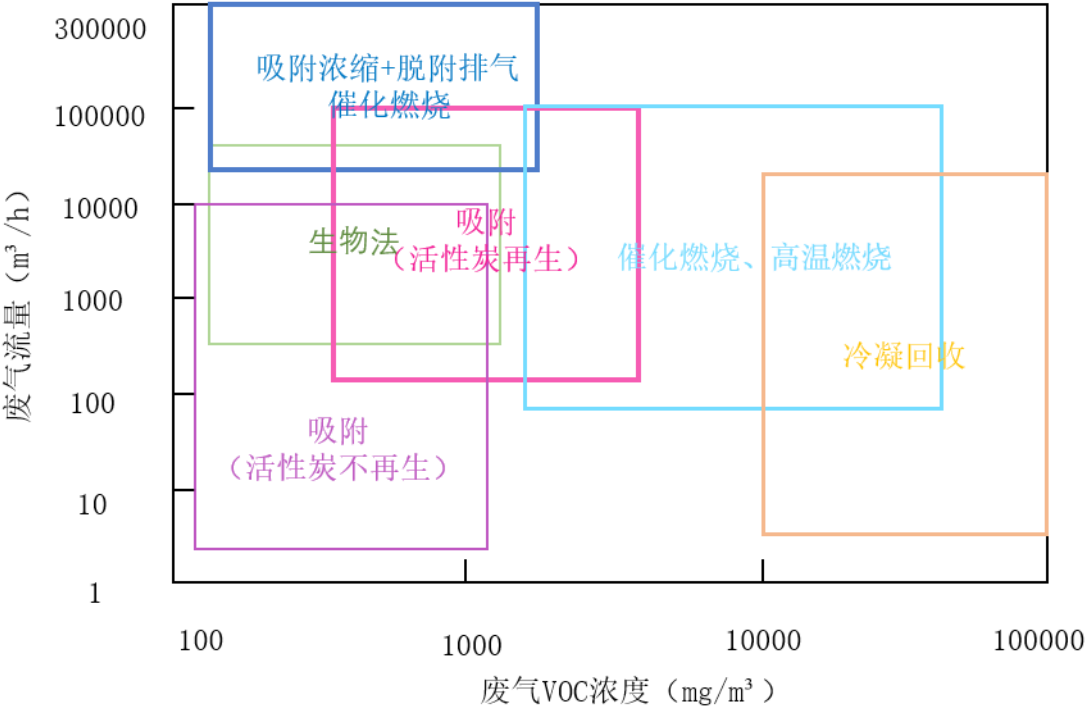


图 8.2-2 VOCs 治理技术适用范围（浓度、风量）

同时根据《重点行业挥发性有机物综合治理方案》中“（三）推进建设适宜高效的治污设施。企业新建治污设施或对现有治污设施实施改造，应依据排放废气的浓度、组分、风量，温度、湿度、压力，以及生产工况等，合理选择治理技术。鼓励企业采用多种技术的组合工艺，提高 VOCs 治理效率。高浓度废气，优先进行溶剂回收，难以回收的，宜采用高温焚烧、催化燃烧等技术”。

本项目各生产线产生的工艺废气经管道收集后，属于大气量，低浓度的 VOCs 废气，且废气中含有氯乙烷、溶剂油等可回收的原料，因此本项目选择冷凝+二级活性炭吸附法处理本项目含铅有机废气。利用废气中有机蒸气沸点较高的特性，通过降温（低温冷凝/间接换热）使有机组分从气态冷凝为液态，实现有机物回收+降低有机负荷；同时冷凝过程可使气态铅烟/微细铅颗粒凝并、沉降，实现重金属预分离。经冷凝预处理后的废气，进入活性炭吸附床，利用活性炭高比表面积、多孔结构，深度吸附残留有机污染物；同时活性炭对铅烟微细颗粒、铅化合物具有物理拦截、吸附捕集作用，最终实现铅污染物+VOCs 协同净化。

因此，综合考虑下，本项目采用冷凝+活性吸附法处理有机废气。

8.2.2 含铅废气污染防治措施及其可行性

8.2.2.1 含废气治理措施

本项目含铅废气为铅钠合金熔炼过程中产生的熔化废气，主要污染物为融化过程中高温产生的铅、氧化铅。针对该类废气选择除尘器去除其中的铅及其化合物，工业上除尘器有多种类型,常见的有静电除尘器、布袋式除尘器及水浴除尘器等，每一种除尘器都有其特点和适应的工况条件，在选型时主要是根据工况条件及除尘器的特性选择一种或多种组合。布袋式除尘器、静电除尘器及水浴除尘器除尘技术优缺点分析见表 8.2-6。

表 8.2-6 常见含尘废气技术比较一览表

类型	袋式除尘器	静电除尘器	水浴除尘器
优点	①除尘效率高，一般在99%以上，可除去0.3微米以上的固体粉尘，对亚微米粒径的细尘有较高的分级效率； ②处理风量的范围广； ③结构简单，维护操作方便； ④采用玻璃纤维、聚四氟乙烯、P84等耐高温滤料时，可在200℃以上的高温条件下运行。	①处理大风量烟气； ②能连续操作，耐高温，可处理350-450℃的高温烟气和强腐蚀性气体； ③除尘效率高，可达到99.0-99.8%	①除尘效率高，可以有效地将直径为0.1~20微米的液态或固态粒子从气流中除去，同时，也能脱除部分气态污染物； ②处理风量的范围广,风量、风压恒定,不存在堵塞问题； ③结构简单,维护操作方便； ④适合湿度大、粘性的粉尘，可用于易吸水、易与水形成气溶胶的废气。
缺点	①不适合100℃以下湿度大的粉尘，不适合粘性粉尘不适合易吸水、易与水形成气溶胶的废气； ②随着粉尘在滤料表面的积聚，除尘器的效率和阻力都相应的增加，当滤料两侧的压力差很大时，会把有些已附着在滤料上的细小尘粒挤压过去，使除尘器效率下降。另外，除尘器的阻力过高会使除尘系统的风量显著下降，不适合流化床这种要求出风量均匀的工矿。 ③运行维护成本高，需要经常清灰，造成二次污染，清洗布袋要产生废水，废布袋又会形成新的固废	①能耗较高； ②钢材耗量大；占地面积大； ③对尘粒比电阻有要求； ④年维修费用高；	①不适合疏水性粉尘 ②粉尘量过大易形成泥浆 ③产生少量废水，需处理。

8.2.2.2 含铅废气治理措施可行性分析

本项目熔化废气主要污染物为高温下挥发的铅，在空气中氧化形成的氧化铅，为了最大限度的回收产品颗粒物，本项目采用布袋除尘器去除熔化烟气中的含铅烟尘。

袋式除尘器是一种干式滤尘技术，它适用于捕集细小、干燥、非纤维性粉尘。其工作原理是利用滤袋对含尘气体进行过滤，颗粒大、比重大的粉尘，由于重力

的作用沉降下来,落入灰斗,含有较细小粉尘的气体在通过滤料时,粉尘被阻留,使气体得到净化。该设备具有烟气处理能力强、除尘效率高、排放浓度低等特点,且具有稳定可靠、能耗低等特点,适用于干燥废气。

目前,我国袋式除尘器大型化的趋势明显,性能达到国际先进水平。多年来袋式除尘技术有了很快的发展,滤料性能不断提高,使用寿命、更换周期都在不断增加,而且积累了很丰富的实际工程经验。本项目使用的布袋除尘器是国家推荐的除尘技术,可以保证干燥废气中的颗粒物稳定达标排放。

③除尘技术可行性分析

由预测结果可知,PM₁₀、PM_{2.5}叠加后染物的保证率日均质量浓度符合环境质量标准要求、年均质量浓度符合环境质量标准要求,可见,采用布袋除尘器进行除尘是可行的。

8.3 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。

8.3.1 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。

(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, 项目各废水处理系统中各池体、池底及池壁防腐防渗防漏处理。

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 7.4-1 所示。

8.3.2 分区防控措施

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, 对项目进行分区防渗, 见表 7.4-1。

重点防渗区: 建议采用天然黏土+土工膜+抗渗钢筋混凝土+防腐涂层的复合防渗结构, 重点污染防治区抗渗混凝土的抗渗等级不宜 $<P10$, 其厚度不宜 $<150\text{mm}$; HDPE 膜层厚度不宜 $<1.5\text{mm}$, HDPE 膜宜在地面以下不小于 300mm。防渗钢筋混凝土水池所有缝应设置止水带, 止水带宜选用塑料止水带和橡胶止水带, 厚度不宜 $<3\text{mm}$ 。缝内应填置填缝板和嵌缝密封料, 接缝处等细部构造应采取防渗处理。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。

一般防渗区防渗措施为: 通过在抗渗混凝土面层中掺水泥及渗透结晶型防水剂, 其下铺砌砂石基层, 原土夯实达到防渗的目的。抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 P8, 其厚度不宜小于 100mm, 防渗效果不低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0\times 10^{-7}\text{cm/s}$ 的粘土层的防渗性能。

简单防渗区防渗措施为: 进行一般硬化防渗即可。

防渗分区图见图 7.4-1。

表 8.4-1 项目地下水污染防渗分区表

工程分类	项目名称		防渗分区	防渗等级
主体工程	造粒车间		重点防渗区	不低于6m厚粘土，渗透系数不大于 10^{-7} cm/s的防渗性能
	合成车间		重点防渗区	不低于6m厚粘土，渗透系数不大于 10^{-7} cm/s的防渗性能
公辅工程	消防水池		简单防渗区	一般地面硬化
	消防泵房		简单防渗区	一般地面硬化
	循环水池		简单防渗区	一般地面硬化
	循环水泵房		简单防渗区	一般地面硬化
	公辅用房		简单防渗区	一般地面硬化
	废水处理区		重点防渗区	不低于6m厚粘土，渗透系数不大于 10^{-7} cm/s的防渗性能
	控制室、机柜间		简单防渗区	一般地面硬化
	化验楼		简单防渗区	一般地面硬化
储运设施	罐组一		重点防渗区	不低于6m厚粘土，渗透系数不大于 10^{-7} cm/s的防渗性能
	罐组二		重点防渗区	不低于6m厚粘土，渗透系数不大于 10^{-7} cm/s的防渗性能
	罐组三		重点防渗区	不低于6m厚粘土，渗透系数不大于 10^{-7} cm/s的防渗性能
	原料甲类库一		重点防渗区	不低于6m厚粘土，渗透系数不大于 10^{-7} cm/s的防渗性能
	原料甲类库二		重点防渗区	不低于6m厚粘土，渗透系数不大于 10^{-7} cm/s的防渗性能
	五金仓库		一般防渗区	不低于1.5m厚粘土，渗透系数不大于 10^{-7} cm/s的防渗性能
	危废暂存间		重点防渗区	不低于6m厚粘土，渗透系数不大于 10^{-7} cm/s的防渗性能
环保工程	废水	综合污水处理系统	重点防渗区	不低于6m厚粘土，渗透系数不大于 10^{-7} cm/s的防渗性能
		事故水池、雨水收集池	重点防渗区	不低于6m厚粘土，渗透系数不大于 10^{-7} cm/s的防渗性能
	固废	危险废物暂存间	重点防渗区	等效于2mm的HDPE高密度聚乙烯防渗层，渗透系数不大于 10^{-10} cm/s

其他

简单防渗区

一般地面硬化

8.3.3 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。本次布置 3 个监测点，分别位于项目区上游边界处、污水处理场下游 20m 处和项目区下游边界。

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 7.4-2。

要求 3 眼监测井在项目主体工程施工前完成施工，并在项目施工前请当地具有监测资质的权威监测单位进行 2~3 期的地下水监测，以获取项目运行前天然背景浓度。

表 7.4-2 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	10	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：pH值、氰化物、氟化物、氯化物、硝酸盐氮、硫酸盐、六价铬、耗氧量、氨氮、亚硝酸盐氮、挥发酚、总硬度、溶解性总固体、细菌总数、总大肠菌群、砷、汞、铅、镉、铁、锰、钾、钠、钙、镁、碳酸根、重碳酸根、铜、锌、石油类、四乙基铅、二溴乙烷 后期监测：铅、石油类、四乙基铅、二溴乙烷以及前期监测中超标因子。
J2	合成车间下游	10				
J3	项目区下游边界	10				

(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。

（5）地下水环境跟踪监测与信息公开计划

为保证地下水跟踪监测有效、有序管理，须按照以下地下水环境跟踪监测和信息公开措施执行。

①技术措施

按照《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）要求，及时上报监测数据和有关表格，监测数据记录格式参见表 8.4-3。

表 8.4-3 地下水位监测数据记录表

监测孔 编号	监测 单位	监测时 间	监测 人	地下水位 埋深（m）	水样 编号	生产设施运行状 况及维护记录	跑冒滴 漏记录	水质监 测数据
J1								
.....								

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。同时应采取如下措施：了解项目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，如监测频率由每月（季）一次临时加密为每天一次或多次，连续多天，分析变化动态。

周期性地编写地下水动态监测报告；

定期对各类水池和污水管道等进行检查。

②管理措施

应指派专人负责地下水环境跟踪监测工作，按上述监控措施委托具有监测资质的单位承担地下水监控工作，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作；

应按时（宜两月一次）向环境保护管理部门上报生产运行记录，内容应包括：地下水监测报告，排放污染物的种类、数量、浓度，生产设备、管道与管沟、垃圾贮存、运输装置和处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录等。

②信息公开计划

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），项目方应定期公开建设项目特征因子的地下水监测值。除向有关环境保护管理部门外，项目方应将地下水环境监测项目中至少包括 pH、石油烃、四乙基铅监测数据对外公开，自觉接受社会和公众监督。一旦发现水质异常，及时通知有关管理部门和当地居民，做好应急防范工作。

8.3.4 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 8.4-3。

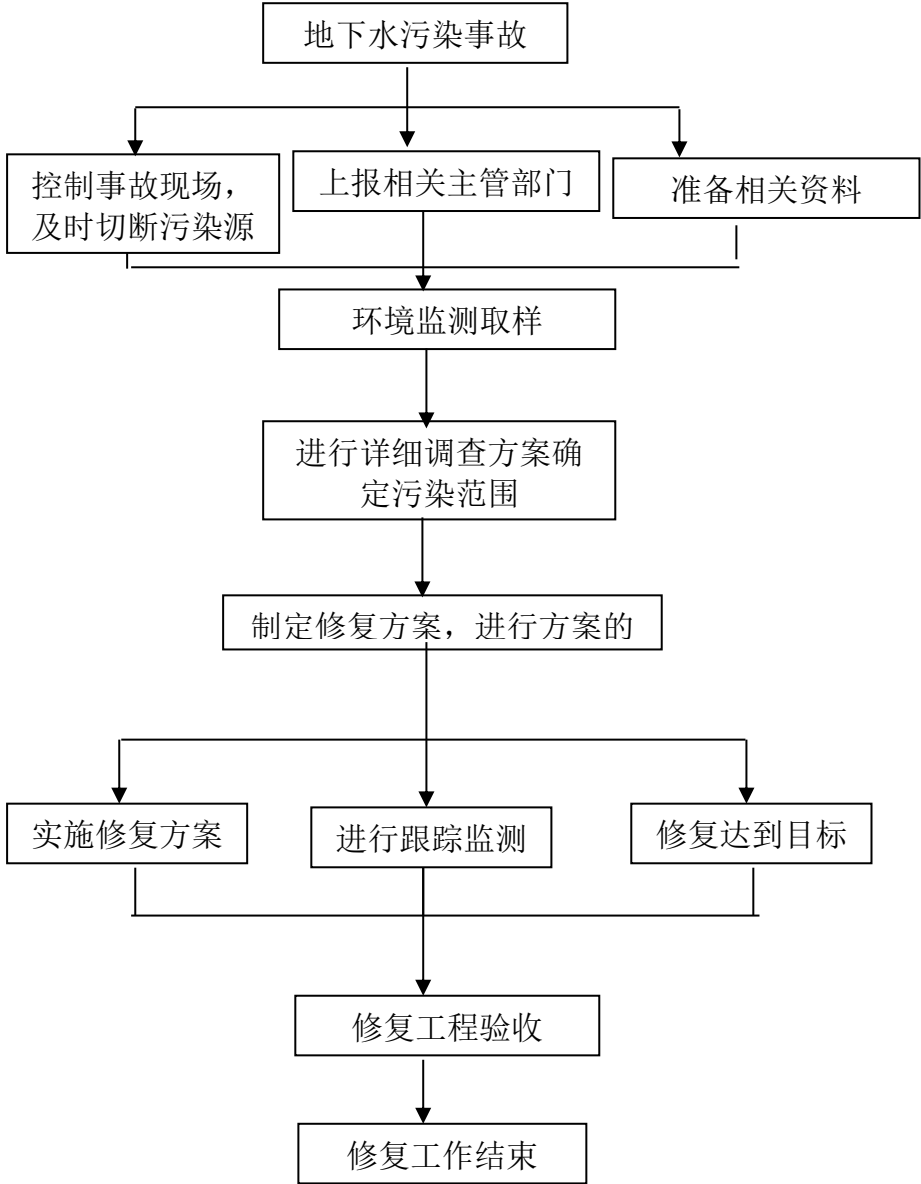


图 8.4-3 地下水污染应急治理程序框图

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体，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。

8.3.5 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。

8.4 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一般工业固废、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。

8.4.1 危险固体废弃物收集、处置措施

8.4.1.1 危险废物收集及储存措施

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，危废暂存库占地面积 1045m²，主要用于暂存铅渣、实验室分析废液、废油桶、废机油、废布袋、除尘灰、废活性炭等危险废物，分别以桶装或袋装形式放置于该区。危废暂存间满足本项目需求。

8.4.1.2 危险废物贮存过程污染防治措施

（1）危废临时贮存场所按《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）设置，要设立危险废物标志、标识，贮存期限不得超过国家规定，应按有关规定进行管理。

（2）建立危险废物转移联单制度，并办理相关手续。

（3）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。

（4）不得将不相容的废物混合或合并存放。

8.4.1.3 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。

8.4.1.4 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开上下班交通高峰期，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。

8.5 运营期噪声防治措施

8.5.1 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。

8.5.2 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。

8.5.3 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。

8.6 运行期土壤防治措施

8.6.1 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。

8.6.2 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。防渗分区见 8.3.2 章节内容。

8.6.3 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含铅废气。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污水处理站、储罐区、初期雨水收集池、事故水池。污水处理站内污水池发生破损，可能造成水池内废水经地面漫流进入土壤；储罐区内储罐破损，发生泄漏，若没及时发现，由于地面漫流四乙基铅、氯乙烷等污染物进入土壤；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。根据以上原则，本项目污染防治分区见表 8.4-1。

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。

8.6.4 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，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）要求，本项目拟建立完善的监测制度，以便及时发现问题。

根据导则要求,“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”,本项目设置两个监测点,分别布设于厂区储罐区附近、厂外下方向处。跟踪监测点布设见表7.7-1。

表 8.7-1 环境质量监测计划表

编号	点位	数量及监测层位	监测项目	频次	备注
1	厂区外西侧50m农用地	1个点位,表层土壤(0-0.5m)	初次监测《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)表1基本项目pH、1,2-二溴乙烷、石油烃;后续监测pH、铅、1,2-二溴乙烷、石油烃和前期有超标的因子	每3年一次	
2	危废暂存间	至少1个点位,危废暂存间周边深层土壤(下游50m范围内设有地下水监测井并按HJ1209要求开展的单元可不布深层土壤监测点位)	初次监测《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表1基本项目、pH、铅、1,2-二溴乙烷、石油烃;后续监测pH、铅、1,2-二溴乙烷、石油烃和前期有超标的因子	每3年一次	

(3) 监测数据管理

跟踪监测结果应进行达标性判定,1#监测点判定标准为《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018);2#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),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 30000 万元，其中环保投资 530 万元，占总投资的 1.77%。本项目建成投产后，年产值为 238938 万元，高于设定的基准收益率，从上述各项指标可以看出，本项目具有较强的盈利能力、清偿能力和抗风险能力。从财务角度评价，该项目在经济上是可行的。

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。

(3) 本项目可直接提供 180 个就业岗位，促进社会安定。间接被拉动的相关行业，可创造多个就业机会，减轻不少社会负担，具有一定的社会效益。

9.2 经济损益分析

9.2.1 环保投资估算

本项目总投资 30000 万元，其中环保投资 530 万元，占总投资的 1.77%。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 8.2-1。

表 8.2-1 本项目环保投资一览表

污染源		环保治理措施及设施	数量 （套）	环保投资（万元）
废气	坩埚炉熔化烟气	袋式除尘器	1	25
	合成釜放空废气、设备放空废气	冷凝+二级活性炭	1	65
废水	综合污水处理站	综合污水处理站	1	70
固废	危险废物	危废暂存间	1	150
噪声	设备	减震、消声、隔声	1	60
防渗	地面	防渗处理	1	100
绿化	绿化面积10%		1	50
其他	环境管理投资、培训、人员、监测、软硬件建设、环境监理等费用		1	10
合计				530

9.2.2 环境保护成本

本项目总投资 30000 万元，其中环保投资 530 万元，占总投资的 1.77%。

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；项目产生污水通过本项目污水处理站处理后经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

10.1.1 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
内蒙古赢展航空材料有限公司	(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内蒙古赢展航空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

内蒙古赢展航空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) 内蒙古赢展航空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 10.3-1 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	排放速 率	排放量					高度m	内径 /(长× 宽)m	温度℃	
				mg/m³	kg/h	t/a								
一	废气													
G ₁	天然气 燃烧废 气、熔化 废气、造 粒废气	15000	颗粒物	0.09	0.013	0.87	低氮燃 烧技术	1	排气筒	连续	15	0.4	100	《工业炉窑大气污染 物排放标准》（GB 9078-1996）、《大气 污染物综合排放标 准》（GB16297-1996）
			二氧化 硫	0.18	0.025	1.67								
			氮氧化 物	1.42	0.2	13.33								
			铅及其 化合物	0.004	0.0005	0.03	袋式除 尘器							
			TVOC	2.50	0.35	23.15	/							
G ₂₋₅	合成釜 放空废 气、设备 放空废 气	28000	铅及其 化合物	0.004	0.0005	0.006	冷凝+ 二级活 性炭吸 附	1	排气筒	连续	50	1.2	20	《大气污染物综合排 放标准》 （GB16297-1996）、 《大气污染物综合排 放标准》 （GB16297-1996）
			TVOC	3.24	0.45	16								
/	合成车	/	TVOC	/	0.088	0.63	/	1	无组织	连续	18.5	78×10	20	

	间无组织废气													
/	污水处理站无组织废气	/	氨	/	0.00042	0.003	/	1	无组织	连续	5	26×11	20	
/			硫化氢	/	0.00001	0.0001	/							
/	罐区无组织废气(罐组一)	/	TVOC	/	0.056	0.4	/	1	无组织	连续	5.8	21×13	20	
/	罐区无组织废气(罐组三)	/	TVOC	/	0.05	0.36	/	1	无组织	连续	5.8	30×13	20	
一	废水													
二	废水													
DW001	全厂废水	3968m³/a	COD	/	/	0.25	/	1	废水总排口	连续	/	/	/	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求
			BOD ₅	/	/	0.11								
			SS	/	/	0.13								
			NH ₃ -N	/	/	0.03								
			石油类	/	/	0.01								
三	固废													
S ₁	铅渣	/	金属铅渣	/	/	38008.78	委托有资质的企业处	/	/	/	/	/	/	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

							置							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
S ₂	实验室分析废液	/	四乙基铅	/	/	0.2	委托有资质的企业处置	/	/	/	/	/	/	
S ₃	污泥	/	污泥	/	/	32	外送填埋处置	/	/	/	/	/	/	
S ₄	废油桶	/	废油桶	/	/	0.2	委托有资质的企业处置	/	/	/	/	/	/	
S ₅	废机油	/	废机油	/	/	1.5	委托有资质的企业处置	/	/	/	/	/	/	
S ₆	废布袋	/	废包装袋	/	/	0.8	委托有资质的企业处置	/	/	/	/	/	/	
S ₇	除尘灰	/	铅、氧化铅	/	/	0.72	委托有资质的企业处置	/	/	/	/	/	/	
S ₈	废活性炭	/	废活性炭	/	/	12	委托有资质的	/	/	/	/	/	/	

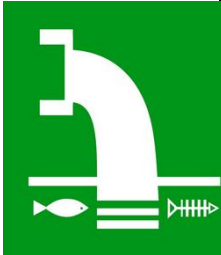
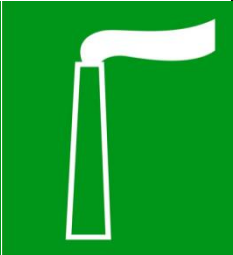
							企业处 置							
/	生活垃 圾	/	生活垃 圾	/	/	54	委托有 资质的 企业处 置	/	/	/	/	/	/	

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，固废收集设施	记录废气、废水处理设施数量、规模及固废收集设施规模

		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”，同时参照《排污许可证申请与核发技术规范 专用化学产品制造工业》(HJ1119—2020)、《地下水环境监测技术规范》(HJ 1103-2020)、《工业企业土壤和地下水自行监测技术指南(试行)》(HJ1209-2021)，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)	监测项目	监测点位置	监测频次	控制指标
废气	天然气燃烧废气、熔化废气、造粒废气	1	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、铅及其化合物、TVOC	排气筒出口	每半年一次	《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB 9078-1996)、《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
	合成釜放空废气、设备放空废气	1	铅及其化合物、TVOC	排气筒出口	每半年一次	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)
废水	综合废水排口	1处	COD、BOD、SS、氨氮、石油类	总排口	半年	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准
	雨水排放口	1处	COD、BOD、SS、四乙基铅、石油类等	雨水排放口	雨水排放口每月有流动水排放时开展一次监测。如监测一年无异常情况，可放宽至每季度有流动水排放时开展一次监测	/
厂界噪声		4处	Leq(A)	厂界四周	季度	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	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，处置率100%

10.4.2.2 环境质量管理

(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防护距离（如有）外侧设置 1~2 个监测点”，特制定环境质量管理计划，见表 9.4-2。

(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”。

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。详见表 10.4-2。

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，详见表 10.4-2。

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	厂界下风向（1个点）	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、铅及其化合物、TVOC	每季度一次	《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB 9078-1996）、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
土壤	危废暂存间，1个点	初次监测因子：《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表1基本45项、pH、二溴乙烷、石油烃； 后续监测因子：土壤监测点在前期监测中曾超标的污染物（受地质背景等因素影响造成超标的指标可不监测）、pH、铅、二溴乙烷、石油烃	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
	厂区外西侧50m农用地，1个点	初次监测《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）表1基本项目pH、二溴乙烷、石油烃；后续监测pH、铅、二溴乙烷、石油烃和前期有超标的因子	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）中筛选值标准；
地下水	J1：项目区上游边界	初次监测：色、嗅和味、浑浊度、	初次应所有井全部	《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中

	J2: 废水综合处理站下游	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、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（受地质背景等因素影响造成超标的指标可不监测）、四乙基铅、铅、石油类。	监测一次，后期J2、J3、J4井半年一次，J1井一年一次，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。	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
	J3: 废水综合处理站侧向20m			
	J4: 项目区下游边界			
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

（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。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。

表 10.5-2 环境保护设施验收内容

项目	污染来源	治理措施	数量	主要污染物名称	拟达标准
一	大气污染防治措施				
1	天然气燃烧废气、熔化废气、造粒废气	熔化废气经袋式除尘器处理后与天然气燃烧废气、造粒废气合并后经15m高排气筒排放（DA001）	1套	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、铅及其化合物、TVOC	颗粒物、二氧化硫、铅执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB 9078-1996）、氮氧化物、TVOC执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
2	合成釜放空废气、设备放空废气	合成釜放空废气、设备放空废气经冷凝回收冷凝液后不凝气经二级活性炭吸附装置处理后由50m高排气筒排放（DA001）	1套	铅及其化合物、TVOC	TVOC执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）
二	水污染防治措施				
1	综合废水	经厂区内综合污水处理站处理后排放至九原区水质净化厂		COD、SS、石油类、BOD ₅ 、NH ₃ -N等	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准
三	固废处置措施				

1	铅渣、废油桶、废机油、废布袋、除尘灰、废活性炭	本项目建设1座1045m ² 危险废物暂存间，危险废物暂存后委托有资质单位处理。		危险废物排放执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的有关规定和《危险废物填埋污染物控制标准》（GB18598-2001）
2	污泥	本项目建设1座120m ² 一般固废暂存间，一般固废暂存后外送填埋处置。		《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599—2020）
3	生活垃圾	定期由环卫部门清运		--
四	环境风险防范措施			
1	消防水池	建设1座消防水池，容积为1200m ³		-- --
2	事故池	建设1座事故池，容积为600m ³		
3	初期雨水池	建设1座初期雨水池，容积为600m ³		
五	噪声防治措施			
1	各设施	冷凝器、风机、泵等	首先要选择低噪型设备、合理布局、将高噪声设备置于室内并尽可能远离厂界；采取减震、软连接、隔声、绿化措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）中2类标准
六	地下水污染防治			
1	分区防渗	造粒车间、合成车间、综合污水处理站、原料库一、原料库二、事故水池、初期雨水池、危废暂存间、罐区一、罐区二、罐区三为重点防渗区，防渗层为至少1m厚黏土层（渗透系数不大于10-7cm/s），或至少2mm厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数不大于10-10cm/s），或其他防渗性能等效材料。		
2	地下水污染跟踪监测井布置	布设4眼地下水污染跟踪监测井。		
七	生态保护措施			
1	厂区绿化	对厂区进行绿化，种植适合当地生态环境的植物		-

八	环境管理
1	专人分管并配备专职环保人员制定相关的环境管理制度、环境风险应急预案、排污许可管理等。

10.6 环境监理

10.6.1 环境监理要求

建设单位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 项目施工期环境监理清单

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《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
水环境	施工场地	施工冲洗废水处理后排	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检查，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

参照《排污许可证申请与核发技术规范 专用化学产品制造业》（HJ 1103—2020），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 9.7-1 及表 9.7-2。

表 10.7-1 本项目大气污染物许可排放一览表

所在 车间	污染源	废气量 (Nm³/h)	污染物特征				排气筒参数			排放方式	排放去向	排放口类 型	备注
			污 染 物	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℃				
造粒 车间	天然气 燃烧废 气、熔 化废 气、造 粒废 气	15000	颗粒物	120	3.5	/	15	0.4	100	连续	大气	一般排放 口	1个排气筒
			二氧化 硫	960	2.6	/							
			氮氧化 物	240	0.77	/							
			铅及其 化合物	0.7	0.072	/							
			TVOC	120	10	/							
合成 车间	合成釜 放空废 气、设 备放 空废 气	28000	铅及其 化合物	0.7	0.072	/	50	1.4	20	连续	大气	一般排放 口	1个排气筒
			TVOC	120	10	/							
企业边界			TVOC	4.0	/	/	厂界						
			氨	1.5	/	/							
			硫化氢	0.06	/	/							
厂房外			TVOC	10	/	/	监控点处1h平均浓度值						
				30	/	/	监控点处任意一次平均浓度值						

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	pH	6-9	/	连续	九原水质净化厂	一般排放口
2		COD	500	/			
3		BOD ₅	300	/			
4		SS	400	/			
5		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；

① 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，包括除尘设施的维护、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

10.8.1 废气污染物总量计算

根据本项目大气污染物排放量核算结果，本项目排放颗粒物 0.093t/a，SO₂：0.18t/a，NO_x：1.42t/a，VOCs：7.13t/a。

10.8.2 废水污染物总量计算

本项目废水经处理后排入九原水质净化厂，不涉及总量控制指标。

10.8.3 总量控制指标

本项目的污染物排放总量控制建议指标见表 9.8-2。

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	0.18	/

	NO _x	1.42	
	VOCs	7.13	

10.8.4 区域削减量

根据《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评[2020]36 号）文件要求，建设项目应满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求。所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量标准的，建设项目应提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减，确保项目投产后区域环境质量有改善。所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量标准的，原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减，确保项目投产后区域环境质量不恶化。区域削减方案应符合建设项目环境影响评价管理要求，同时符合国家和地方主要污染物排放总量控制要求。

根据文件要求，区域削减措施原则上应与建设项目位于同一地级市或市级行政区域内同一流域。地级市行政区域内削减量不足时，可来源于省级行政区域或省级行政区域内的同一流域。

本项目评价基准年为 2024 年，根据《2024 年包头市生态环境质量报告书》2024 年度包头市建成区为达标区，为确保本项目投产后区域环境质量不恶化，本次确定 SO₂、NO_x、颗粒物 3 种主要污染物实行区域等量削减，即 SO₂ 1.492 吨、NO_x 2.260 吨、颗粒物 0.831 吨。

本项目各污染物排放量及削减量见表 10.8-3 所示。

表 9.8-3 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	0.093	0.093
2	SO ₂	0.18	0.18
3	NO _x	1.42	1.42

11 结论与建议

11.1 项目概况

内蒙古赢展航空材料有限公司年产 1 万吨航空燃油助剂项目，年产 1 万吨航空燃油助剂；项目分期建设，一期工程建设规模为年产 3000 吨航空燃油助剂；二期建设规模为年产 7000 吨航空燃油助剂。主要包括：本项目的建设内容包括主体工程、辅助工程、公用工程、环保工程及储运工程等。

主体工程包括：造粒车间、合成车间等。

公辅工程辅包括：消防水池、消防泵房、循环水池、循环水泵房、事故水池、雨水池、动力机房、变配电室、控制室、机柜间、化验室、办公室、值班楼等。

储运工程包括：罐组一、罐组二、罐组三、原料甲类库一、原料甲类库二、丙类库。五金仓库、丙类仓库、危险废物暂存间等。

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 年包头市生态环境质量报告书》，包头市建成区 2024 年 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度分别为 $16\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $31\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $57\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $26\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， CO 24 小时平均第 95 百分位数为 $1.5\text{mg}/\text{m}^3$ ， O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 $144\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；各因子均未超过《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中二级标准限值的要求。区域环境空气质量达标。

②特征污染物环境质量现状

TSP24 小时平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中二级标准；TVOC2 小时平均浓度均满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 相关标准限值要求。监测结果表明：表明项目所在地周边项目涉及的特征污染物均达标。

（2）地下水

本项目水质水位监测点个别水质因子超标，其他水质因子均达到《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准的要求。

（3）声环境

项目厂址周围昼、夜间噪声均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中3类标准要求，说明评价区域声环境质量良好。

（4）土壤环境

1#~7#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），第二类用地标准；8#~11#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。

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洗水。

（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：天然气燃烧废气、熔化废气、造粒废气、合成釜放空废气、设备放空废气、生产装置区无组织废气。

（2）废水

本项目废水主要包括：化验室检测废水及生活污水等废水。

（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 65~95dB（A）；

（4）固体废物

本项目固体废物主要包括铅渣、蒸馏残液、实验室分析废液、含铅废水预处理产生的含铅污泥、废反渗透膜、废油桶、废机油、除尘系统及包装袋、生活垃圾等固废。

11.4 主要环境影响

11.4.1 环境空气影响

本项目采用 AERMOD 模型进行预测，根据预测本项目新增污染源正常排放下各污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 100%；新增污染源正常排放下各污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率均小于 30%；项目环境影响符合环境功能区划和满足区域环境质量改善目标。因此认为环境影响可以接受。

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，生活废水经收集后排放至园区水质净化厂集中处理，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，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 17.66~41.80dB（A），均分别满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 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 生态环境影响

本项目施工期对环境的影响是暂时的，随着施工结束影响结束。运营期通过加强环保措施，最大程度降低三废排放，对生态影响很小。

11.4.7 环境风险评价

本项目在采取工程设计、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 主要环境保护措施

11.5.1 废气污染防治措施

天然气燃烧废气经 15m 高排气筒（DA001）外排至大气。

熔化废气经袋式除尘器处理后经 15m 高排气筒（DA001）外排至大气。

造粒废气经 15m 高排气筒（DA001）外排至大气。

合成釜放空废气：冷凝收集冷凝回收液后不凝气经二级活性炭吸附处理，处理后由 50m 高排气筒（DA002）排放。

溶解釜、自动分离器、蒸馏釜 设备放空废气：冷凝收集冷凝回收液后不凝气经二级活性炭吸附处理，处理后由 50m 高排气筒（DA002）排放。

11.5.2 废水污染防治措施

项目建设综合废水处理单元。厂区废水处理后外排园区水质净化厂，不直接外排环境。

11.5.3 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、固废暂存场所和污水处理设施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。

11.5.4 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，噪声污染防治措施可行。

11.5.5 固体废物

危险废物储存

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，厂区建设专门的危险废物临时储存库，危废暂存库占地面积 1045m²，主要用于暂存铅渣、实验室废液、污水处理站污泥、废油桶、废机油、废布袋、除尘灰、废活性炭等危险废物，分别以桶装或袋装形式放置于该区。危废暂存间满足本项目需求。

11.5.6 风险事故防范措施

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。

11.6 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。

环境影响评价任务委托书

中冶西北工程技术有限公司：

我公司委托贵公司编制《内蒙古赢展航空材料有限公司年产 1 万吨航空燃油助剂项目环境影响评价报告书》。

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》及其他环保法规的要求，现委托贵单位进行本工程的环境影响评价工作。

特此委托！

内蒙古赢展航空材料有限公司

2026 年 2 月 23 日

项目备案告知书

项目单位：内蒙古赢展航空材料有限公司
统一社会信用代码：91150207MAK13KM48E
你单位申报的：内蒙古赢展航空材料有限公司年产1万吨航空燃油助剂项目 项目
项目代码：2511-150207-04-01-895289
建设地点：内蒙古自治区包头市九原区新材料产业区
项目计划建设起止年限：2026-04-08 年至 2027-12-30 年

建设规模及内容	项目新征土地60亩，总建筑面积50000平方米。项目主要建设生产车间（造粒车间、合成车间、提纯车间）、原料库（五金库、金属铅库、金属钠库、危废库、二溴乙烷库）、成品库等；项目购置：造粒设备、合成反应釜、溶解釜、计量罐、提纯釜、换热器、制冷剂、制氮机等设备60台（套）。原料：金属铅、氯乙烷、二溴乙烷、金属钠、溶剂油等，来源外购。项目建成后，可年产燃油助剂（乙基液）1万吨。项目分期两期建设，一期建成3000吨/年，二期建成7000吨/年。

总投资：10000 万元，其中，自有资金10000万元，拟申请银行贷款 0 万元，其他资金 0 万元。

你单位申请备案的内蒙古赢展航空材料有限公司年产1万吨航空燃油助剂项目，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：

此批复只具有符合产业政策告知功能，项目单位应按照各职能部门要求办理能评、安评、环评等前期手续，办结后方可开工建设。落实安全生产主体责任，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，项目单位如继续实施该项目，请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。）



内蒙古包头新材料产业园区管理委员会
内蒙古赢展航空材料有限公司
年产1万吨航空燃油助剂项目

入 园 协 议 书

2024 年 12 月 15 日

甲方：内蒙古包头新材料产业园区管理委员会

乙方：内蒙古赢展航空材料有限公司

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，就乙方在甲方园区投资兴业达成如下协议：

一、项目基本情况

1、项目名称：年产1万吨航空燃油助剂项目。

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。）

项目拟投资总金额3亿元，其中，一期项目拟投资金额1亿元；二期项目拟投资金额2亿元。项目全部达产后年总产值约5.4亿元，税收3000万元，可带动当地就业60人。

二、项目用地选址及管理

1、用地面积及选址：

该项目拟总用地面积40000平方米（合60亩）。项目用地四至为：经八路以东，海平面高分子工业有限公司九原分公司以西，内蒙古建兴环保科技有限公司以南，纬七路以北。（该地块具体四至及界址点以市规划局测绘院实测结果为准）

2、用地性质及年限：

(1) 乙方须通过包头市公共资源交易中心采用招标采购挂牌方式或其他合法方式取得工业用地使用权,并办理国有土地使用权证,土地交易价格以竞拍成交价格为准,产生的所有费用由乙方自行承担。

(2) 项目用地性质为工业用地,土地使用年限以土地使用证标注的起止时间为准,土地使用时间以项目开工之日起为准。

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 13 个月。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:一期项目年产 3000 吨四乙基铅一乙基液;二期项目年产 7000 吨四乙基铅一乙基液。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六个月。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、乙方同意项目第一阶段投产初始运行(试运行)期限为 3 个月,并承诺在 2026 年 12 月开始投产,在 2027 年 3 月之前达产,达到年税收不少于 30 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,甲方可单方解除本协议。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项目建议书或可行性研究报告，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场平、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，公司注册地址须在新材料产业园区所辖范围内。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,要严格履行建设主体安全责任,确保项目安全生产、文明施工。

(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《闲置土地处置办法(国土资源部53号)》(2012年7月1日起施行)进行处理。固定资产的确认按《中华人民共和国会计法》和《中华人民共和国统计法》要求确定,设备投资的确

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。

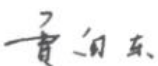
3、本协议经双方法定代表人（负责人）或授权代理人签字、盖章后生效。一式肆份，甲、乙双方各执贰份，具有同等法律效力。

（以下无正文）

(本页为签字页无正文)

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): 

乙方:内蒙古赢展航空材料有限公司 (盖章)



法人或授权代表 (签字):

2025年12月25日

内蒙古自治区生态环境厅文件

内环审〔2023〕29 号

内蒙古自治区生态环境厅 关于《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

内蒙古包头九原工业园区管理委员会：

2023 年 3 月 24 日，内蒙古自治区生态环境厅召开了《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》（以下简称《报告书》）审查会。有关部门代表和专家共 10 人组成审查小组（名单见附件）对《报告书》进行

了审查，形成审查意见如下。

一、内蒙古包头九原工业园区—新材料产业园位于包头市九原区。园区规划面积 53.06 平方公里，东至宋昭公路、西至哈德门沟、南至纬十路、北至包兰铁路，园区纳入城镇开发边界面积 33.186 平方公里。园区重点发展煤化工、高分子材料、氟化工、硅材料、前沿新材料、新能源材料等化工及新能源产业，稀土深加工、高性能新材料、先进金属材料、高端装备制造、节能环保等战略性新兴产业，以及相关下游延伸产业，配套发展物流、资源综合利用等产业。规划近期至 2025 年，远期至 2030 年。

二、《报告书》规划分析较为全面，在生态环境质量现状调查及环境影响回顾性评价基础上，分析了区域开发过程中存在的主要环境问题，识别了规划实施的主要环境制约因素，预测评价了规划实施的环境影响，开展了公众参与等工作，提出了规划优化调整建议和预防或减轻不良环境影响的对策措施。

审查小组认为，《报告书》采用的技术路线与方法适当，提出的区域污染控制和环境保护对策措施及规划调整意见总体可行，评价结论基本可信，可结合本意见要求，作为调整、完善园区总体规划和环境保护工作的指导性文件。

三、在规划优化调整和实施过程中应做好以下工作：

（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。

（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。

（三）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。

（四）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。

（五）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 and 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。

（六）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。

（七）加强环境监管及日常环境质量的监测。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、土壤等环境质量的监测体系，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。

（八）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。

附件：内蒙古包头九原工业园区-新材料产业园总体规划
（2021-2030）环境影响报告书审查小组成员名单



附件

**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
审查小组成员名单**

姓名	单位	职务/职称
李 宏	北京国寰环境技术有限责任公司	高 工
齐晓娟	内蒙古自治区环境监测总站	正高工
荀彦平	内蒙古环境治理有限公司	正高工
郭金淼	内蒙古信铎工程咨询有限公司	高 工
李星耀	内蒙古清露环保科技有限公司	高 工
卢 焱	内蒙古自治区工业和信息化厅	副处长
温 涛	内蒙古自治区自然资源厅	主任科员
王文光	内蒙古自治区水利厅	高 工
韩 宇	内蒙古自治区生态环境厅	高 工
张世峰	包头市生态环境局	科 长

抄送: 自治区自然资源厅, 包头市生态环境局, 自治区生态环境科学研究院,
中冶西北工程技术有限公司。

内蒙古自治区生态环境厅办公室

2023 年 4 月 23 日印发

内蒙古赢展航空材料有限公司年产1万吨航空燃油助剂项目
环境影响评价公众参与说明

内蒙古赢展航空材料有限公司

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.....	2
2.3 公众意见情况.....	2
3 征求意见稿公示情况.....	4
3.1 公示内容及时限.....	4
3.2 公示方式.....	1
3.2.1 网络.....	1
3.2.2 报纸.....	1
3.2.3 张贴.....	1
3.3 查阅情况.....	5
3.4 公众提出意见情况.....	5
4 其他公众参与情况	1
5 公众意见处理情况	2
5.1 公众意见概述和分析.....	2
5.2 公众意见采纳情况.....	2
5.3 公众意见未采纳情况.....	2
6 其他.....	3
6.1 公众参与相关资料存档备查资料.....	3
6.2 公众参与其他需要说明的内容.....	3
7 诚信承诺	4

1 概述

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《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

2026 年 3 月 27 日，内蒙古赢展航空材料有限公司在九原区人民政府网站（<https://www.jiuyuanqu.gov.cn/tzgg/71769.html>）进行了首次环境影响评价信息公开。公开内容包括环境影响报告书依据、建设项目基本信息、征求公众意见的主要内容、公众提出意见的方式和途径、其他。

首次环境影响评价信息公开内容及公众意见表如下：

内蒙古赢展航空材料有限公司年产 1 万吨航空燃油助剂项目第一次公众参与公示

一、依据

我单位拟实施内蒙古赢展航空材料有限公司年产 1 万吨航空燃油助剂项目，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》、生态环境部部令第 4 号《环境影响评价公众参与办法》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：内蒙古赢展航空材料有限公司年产 1 万吨航空燃油助剂项目

2、建设单位名称：内蒙古赢展航空材料有限公司

3、建设单位联系方式：李树强/13159887515

4、环评文件编制单位名称：中冶西北工程技术有限公司

5、建设项目地点：内蒙古包头新材料产业园区

6、项目建设内容：主要建设内容为年产 1 万吨航空燃油助剂项目。项目新建造粒车间、合成车间、原料罐区、成品罐区、原料库、五金库、控制室、变配电室、消防水系统、环保设施等公用工程及辅助设施。

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（连接：http://www.mee.gov.cn/xxgk2018/xxgk/xxgk01/201810/t20181024_665329.html）。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：李树强

邮寄地址：内蒙古自治区包头市九原区白音席勒街道久晟大厦 23 楼 2310

联系电话：13159887515

五、其他

对公众提交的相关个人信息，我公司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：内蒙古赢展航空材料有限公司

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	内蒙古赢展航空材料有限公司年产1万吨航空燃油助剂项目		
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 2.1-1。

表 2.1-1 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 2026 年 2 月 24 日，于 2026 年 2 月 27 日在九原区人民政府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依据、建设项目基本信息、征求公众意见的主要内容、公众提出意见的方式和途径、其他。	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九原区人民政府网站（<https://www.jiuyuanqu.gov.cn/tzgg/71769.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 2026 年 2 月 27 日。

公示内容截图见图 2-1。

2.3 公众意见情况

本项目首次网上公示期间未收到公众的反馈意见。



图 2-1 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依据、建设项目基本信息、公众意见征求的主要内容、公众提出意见的方式和途径、其他。公示时间为 2026 年 3 月 17 日起 10 个工作日。

征求意见稿公示内容如下：

内蒙古赢展航空材料有限公司年产 1 万吨航空燃油助剂项目环境影响评价公众参与信息公示（第二次）

一、依据

我单位拟建设内蒙古赢展航空材料有限公司年产 1 万吨航空燃油助剂项目，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，现征求公众意见。

二、建设项目基本信息

1. 建设项目名称：内蒙古赢展航空材料有限公司年产 1 万吨航空燃油助剂项目
2. 建设单位名称：内蒙古赢展航空材料有限公司
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：内蒙古包头新材料产业园区
6. 项目建设规模：年产 1 万吨航空燃油助剂
7. 项目建设内容：主体工程包括：造粒车间、合成车间、提纯车间等。公辅工程辅包括：消防水池、消防泵房、循环水池、循环水泵房、事故水池、雨水池、化验室、办公室、值班楼等。储运工程包括：罐组、原料库、丙类库、五金仓库、丙类仓库、危废暂存间等。
8. 征求意见的公众范围：
 - ①大气环境：自厂界中心 5km×5km 的矩形范围。
 - ②声环境：建设项目厂界外 200m 范围。
 - ③地下水：项目所在地下游距离不小于 1687.5m，上游及两侧不小于 844m。
 - ④土壤环境：建设项目厂界外 1km 范围。

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：公示之日起 10 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：
https://pan.baidu.com/s/1WPI7WRUm83mb_1-Jl8B47A 提取码: ufce

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：包头市钢铁大街 86 号新邮电大厦 507 房间。

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：李树强

邮寄地址：内蒙古自治区包头市九原区白音席勒街道久晟大厦 23 楼 2310

联系电话：13159887515

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：内蒙古赢展航空材料有限公司

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 3.1-1。

表 3.1-1 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 17 日起 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依据、建设项目基本信息、公众意见征求的主要内容、公众提出意见的方式和途径、其他	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 17 日在九原区人民政府网站（<https://www.jiuyuanqu.gov.cn/tzgg/72090.html>）上进行了网络公示，公示期 10 个工作日。

公示截图见图 3.2-1。

3.2.2 报纸

于 2026 年 3 月 18 日和 3 月 20 日进行了报纸公示，通过建设项目所在地公众易于接触的北方新报上进行公示。公示照片见图 3.2-2~3.2-3。

3.2.3 张贴

于 2026 年 3 月 20 日在项目所在地附近的厂汉村、西沙湾村进行了张贴公示，公开期限为 10 个工作日。公示现场照片见图 3.2-4。



图 3.2-1 征求意见稿网络公示截图

田蓉提醒老年人,春季锻炼不能贪早,要以温和为主,以身体微微出汗为宜,避免大汗淋漓导致寒气入侵。(据北京日报客户端)

这几种“春困”别太大意

甲状腺功能减退、贫血、糖尿病、焦虑症等:这些患者会出现白天困倦、精神疲乏等表现,症状与“春困”很像。如果保持充足睡眠后仍未缓解,应尽快检查治疗。

分类广告

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

[illegible]

正蒙 BA4058, 运输证号 150207764163; 蒙 BA9139, 运输证号 150207764943, 声明作

91150002MA13N9853D) 的公衆遺失, 簽案編碼 1500020039571, 聲明作廢 ● 科爾沁右翼中旗宏

本建筑有限公司(统一社会信用代码91152222MA0Q25M1JX)购进办公楼、财务专用章及杨卫法人章各一枚,合同价款1125076元,由杨卫法人的一级母果加福物

玲弟与内蒙古泰伦集团股份有限公司签订的网签商品房买卖合同原件丢失, 合同编号为

YS201600019887,房屋代码为1192477,现声明作废●包头市九原区荣福豆蔻加工坊(内蒙古自

证》三副本遗失,登记编号:DJ1502070448,声明作废●内蒙古恒三丰农牧业生物科技发

有限公司(统一社会信用代码 911506215554939887)的法人章遗失,法人杨虎荣,声明作废。●内
号 15252710021014, 财务专用章(编号 15252710021015),
合同专用章(编号 15252710021016), 资源专用章

品经营许可证正副本,编号: (编号:15252710021017),法人
JY21501044057320, 声明作废 ● 章「法人: 雅海王, 编号
本人承诺, 身份证号码 15252710021018) 遗失, 声明作

41072519830329482X,由于不慎
丢失呼和浩特市大绿洲12号楼1
单元1201室购房收据1张,收据
编号:15020410019169,财务
专用章(编)

15020410019170), 法人章(法人: 高碧时, 编号: 15020410019172) 遗失, 声明作

古川沪建筑工程有限公司, 账号 152451367903, 开户许可证号 J1910014718405, 不慎将人行

此声明●新城区绿色时代餐馆遗失食品经营许可证副本,编号:150205199711270013,由于不慎丢失特和浩特恒大绿洲1区2栋2单元202室邻居收妥。

基丹壹失我疾人証,証号 15010219910730014561,声作废
●家人于洋不慎遗失于守德的

自实券存证,格位号:一第4架33号,声明作废	地产开发有限公司无关系,特此登报声明作废

图 3.2-2 征求意见稿报纸公开情况 (第 1 次)



厂汉村



西沙湾村

图 3.2-4 公示现场照片

3.3 查阅情况

公众参与征求意见稿公示期间，内蒙古赢展航空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时间为 2026 年 3 月 17 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 其他

6.1 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赢展航空材料有限公司,可供环保部门和公众查阅。查阅方式见表7.1-1。

表7.1-1 公众参与相关资料查阅方式

查阅地址	内蒙古赢展航空材料有限公司
联系人	李树强
联系电话	13159887515

6.2 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。

7 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《内蒙古赢展航空材料有限公司年产 1 万吨航空燃油助剂项目环境影响报告书》编制阶段开展了公众参与工作，并按照要求编制了公众参与说明。

我单位承诺，本次提交的《内蒙古赢展航空材料有限公司年产 1 万吨航空燃油助剂项目环境影评价公众参与说明》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内蒙古鸿鑫新材料有限公司承担全部责任。

承诺单位：内蒙古赢展航空材料有限公司（盖章）

承诺时间：2026 年 3 月 25 日