

内蒙古包钢和发稀土有限公司技改扩建
■吨 REO/年稀土分离生产线项目

环境影响报告书

(送审稿)

内蒙古华泰瀚光环境科技有限公司

二〇二六年五月

目 录

1 概述	1
1.1 项目由来	1
1.2 项目特点	2
1.3 项目工作过程	3
1.4 有关环保法律法规、政策、标准及相关规划分析判定情况	4
1.5 评价关注的主要环境问题及环境影响	29
1.6 报告书主要结论	29
2 总则	30
2.1 编制依据	30
2.2 评价目的、原则、工作内容与重点	34
2.3 环境影响因素识别与评价因子筛选	35
2.4 评价工作等级	37
2.5 评价范围	50
2.6 环境保护目标	53
2.7 评价标准	59
3 现有项目概况及工程分析	66
3.1 现有项目概况	66
3.2 现有项目工程分析	78
3.3 现有工程污染分析	86
3.4 现有工程排污许可执行情况及环境问题	100
4 本项目工程概况	101
4.1 建设项目名称、地点及建设性质	101
4.2 产品方案及生产规模	101
4.3 项目主要建设内容	102
4.4 生产设备	114
4.5 公用工程	120
4.6 依托工程可行性分析	121
4.7 劳动定员、工作制度	125

4.8 项目建设进度	125
4.9 主要技术经济指标	125
4.10 厂区平面布置	126
5 工程分析	127
5.1 原辅材料消耗	127
5.2 能源消耗	130
5.3 物料平衡及水平衡	130
5.4 生产工艺及产污环节	139
5.5 污染源源强核算	148
5.6 清洁生产分析	179
6 环境简况	187
6.1 自然环境概况	187
6.2 区域环境功能划分	192
6.3 内蒙古包头九原工业园区-新材料产业园总体规划简介	200
7 环境质量现状调查与评价	207
7.1 大气环境质量现状调查	207
7.2 地下水环境现状调查与评价	212
7.3 土壤环境现状调查与评价	224
7.4 噪声现状监测与评价	231
7.5 生态环境现状评价	233
8 环境影响预测与评价	234
8.1 施工期环境影响分析	234
8.2 营运期大气环境影响预测与评价	237
8.3 营运期地下水环境影响预测与评价	295
8.4 营运期地表水环境影响分析	329
8.5 营运期噪声环境影响与评价	334
8.6 营运期土壤环境影响分析	340
8.7 固体废物影响分析	355
8.8 营运期生态环境影响分析	357

9 环境风险评价	359
9.1 现有工程环境风险内容	359
9.2 环境敏感目标概况	363
9.3 环境风险识别	363
9.4 环境风险事故情形分析	365
9.5 环境风险预测与分析	365
9.6 环境风险防范措施	366
9.7 环境风险应急预案	368
9.8 环境风险评价结论	379
10 污染防治措施分析可行性分析	380
10.1 废气污染防治措施可行性分析	380
10.2 废水污染防治措施可行性分析	381
10.3 噪声污染防治措施分析	384
11 环境影响经济损益简要分析	385
11.1 工程经济评价	385
11.2 环境、社会、经济效益分析	385
12 环境管理与监测计划	387
12.1 施工期环境管理要求	387
12.2 环境监测计划	388
12.3 污染物排放口(源)挂牌标识	391
12.4 环境监理	391
12.5 纳入排污许可证管理及与排污许可证制度的衔接	392
12.6 建设项目环境保护竣工验收内容	394
13 结论与建议	397
13.1 建议	397

1 概述

1.1 项目由来

内蒙古包钢和发稀土有限公司（以下简称和发稀土）是中国北方稀土（集团）高科技股份有限公司旗下的控股公司，现有批复稀土萃取分离能力为 [REDACTED]，其前身是内蒙古和发稀土科技开发股份有限公司，经过 30 多年的发展，公司形成一个直属厂和两家分公司：聚峰稀土分公司、天之娇高岭土分公司。公司注册资金 5001 万元，在岗职工 700 多人。 [REDACTED]

[REDACTED]和发稀土是北方稀土集团主要生产基地之一，是国家科技部认定的国家火炬计划重点高新技术企业、国家高新技术研究发展计划成果产业化基地（863 基地）、国家计委认定的高新技术产业化示范工程，是内蒙古自治区 41 户重点企业之一，被内蒙古自治区政府授予科技先导型企业、出口创汇型企业称号。和发牌稀土产品被自治区确认为特色品牌。

内蒙古包钢和发稀土有限公司位于包头市九原区工业园区-新材料产业园，生产销售的产品有：单一稀土氧化物、碳酸盐及稀土富集物等产品，年产稀土氧化物 [REDACTED]，目前厂区主要有酸溶、萃取、碳沉、灼烧工序以及公辅设施、环保设施等。

为贯彻落实国务院《关于推动内蒙古高质量发展奋力书写中国式现代化新篇章的意见》（国发〔2023〕16 号），支持内蒙古稀土资源高质化利用、规范化管理，提升稀土资源供应保障能力，按照《稀土管理条例》要求合法合规生产经营，助力自治区“两个稀土基地”建设。经中国北方稀土（集团）高科技股份有限公司与包头市新达茂稀土有限公司协商，同意将新达茂稀土的 [REDACTED] 稀土分离产能等量置换给北方稀土所属的内蒙古包钢和发稀土有限公司， [REDACTED]

[REDACTED]

1.2 项目特点

[REDACTED]

(1) 本项目在和发稀土现有厂房进行建设，主要对现有生产线进行优化改造，主要包括：

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

③ [REDACTED]

(2) 项目产生的污染物主要包括：

①废气主要为氯化稀土料液除杂、萃取、连续碳沉、灼烧隧道窑、辊道窑、回转

窑、锅炉、盐酸储罐、氨水储罐等产生的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、氯气、氨、挥发性有机物等；

②项目生产废水不外排，不新增生活污水。生产废水主要包括皂化废水、碳沉废水、喷淋塔废水、锅炉废水、纯水制备废水等，其中皂化废水、碳沉废水、萃取工序废气喷淋塔废水、锅炉废水、纯水制备废水等进入环保车间（MVR 预浓缩+III 蒸发结晶系统）处理后冷凝水回用，蒸发结晶产生的氯化铵作为副产品外售；酸溶废气喷淋塔、盐酸储罐区废气喷淋塔、氨水储罐-配碳铵废气喷淋塔、碳沉废气喷淋塔定期排水返回各工序循环使用；

③项目产生的固废主要为除杂渣、三相渣、废匣钵、废矿物油、废活性炭、生活垃圾等，除杂渣暂存现有渣库，定期送至聚峰稀土利用；三相渣、废矿物油、废活性炭暂存现有危废间，定期委托有资质单位处置；废匣钵定期返回厂家回收利用。

1.3 项目工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》，本项目应进行环境影响评价。根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017，2019 年第 1 号修改单修改）、《2017 国民经济行业分类注释》（2019 年第 1 号修改单修改）：本项目属于“C323 稀有稀土金属冶炼”。对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日实施），本项目属于第二十九、有色金属冶炼和压延加工业 32-064 稀有稀土金属冶炼 323-全部（利用单质金属混配重熔生产合金的除外），本项目应编制环境影响报告书。内蒙古包钢和发稀土有限公司于 2026 年 3 月正式委托内蒙古华泰瀚光环境科技有限公司承担该项目的环境影响评价工作。

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

相关环境影响评价技术导则要求，编制完成了工程环境影响报告书。具体见图 1.3-1 所示。

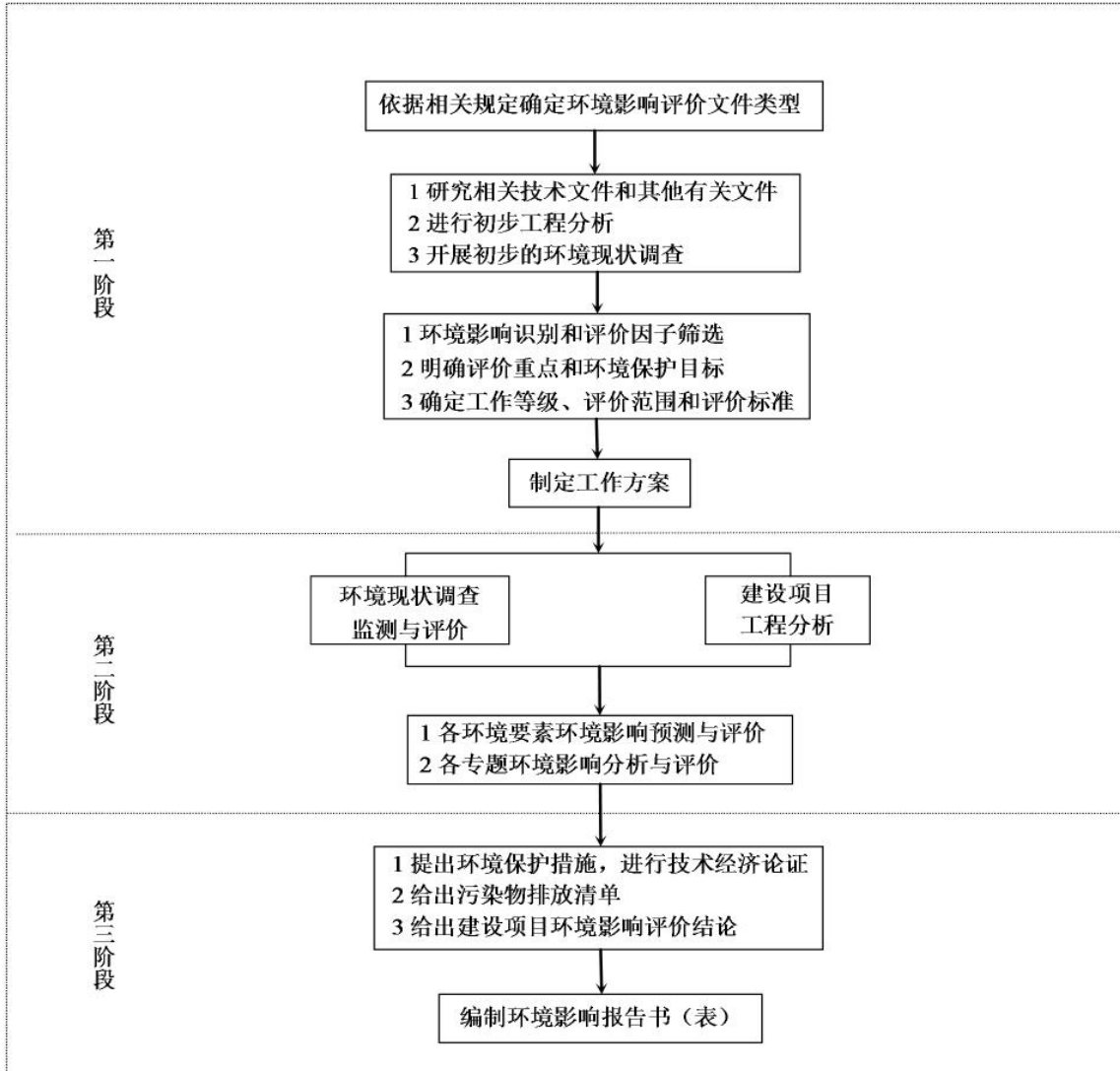


图 1.3-1 环境影响评价工作程序图

1.4 有关环保法律法规、政策、标准及相关规划分析判定情况

1.4.1 产业政策符合性分析

《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的：限制类“稀土采选、冶炼分离项目（符合稀土开采、冶炼分离总量控制指标要求的稀土企业集团项目除外）”；淘汰类“2000 吨（REO）/年以下的稀土分离项目”。 []

[] 取得了内蒙古自治区工业和信息化厅产能置换方案的公告（内工信冶建工字

[2025]356 号) 以及项目核准文件 (内工信投规字[2025]481 号) 项目代码 2509-150207-07-02-326012, 因此本项目不属于限制类和淘汰类项目, 为允许类项目, 本项目的建设符合国家相关产业要求。

1.4.2 与《稀土行业规范条件 (2016 年本)》相符性分析

为有效保护稀土资源和生态环境, 规范稀土行业管理, 推动产业结构调整 and 转型升级, 促进稀土行业持续健康发展, 依据国家有关法律法规、产业政策和标准规范, 工业和信息化部经商有关部门, 制定《稀土行业规范条件 (2016 年本)》。

本项目与《稀土行业规范条件 (2016 年本)》(中华人民共和国工业和信息化部公告 2016 年第 31 号) 有关内容的相符性分析见表 1.4-1。

由表可知, 本项目符合《稀土行业规范条件 (2016 年本)》中的相关规定。

表 1.4-1 项目与稀土行业规范条件相符性分析一览表

《稀土行业规范条件》		本项目建设情况	相符性
一、项目的设立和布局	1、稀土矿山开发、冶炼分离项目（含稀土资源综合回收利用企业的冶炼分离项目，下同）应符合国家资源、安全生产、环境保护、节能管理等法律、法规要求，符合国家产业政策和相关发展规划要求，符合各省（自治区、直辖市）矿产资源规划、城市建设规划、土地利用总体规划、环境保护规划、安全生产规划等要求。	项目建设地点位于包头市九原工业园区新材料及稀土产业区和发稀土现有厂址，符合国家资源、安全生产、环境保护、节能管理等法律、法规要求，符合国家产业政策和相关发展规划要求；符合内蒙古自治区矿产资源规划、城市建设规划、土地利用总体规划、环境保护规划、安全生产规划等要求	相符
	2、稀土矿山开发、冶炼分离投资项目应按照《政府核准的投资项目目录》的规定，经核准后方可建设生产。		相符
二、生产规模、工艺和装备	混合型稀土矿山企业生产规模应不低于20000吨/年（以氧化物计，下同）；氟碳铈铀矿山企业生产规模应不低于5000吨/年；离子型稀土矿山企业生产规模应不低于500吨/年。禁止开采单一独居石矿。使用混合型稀土矿的独立冶炼分离企业生产规模应不低于8000吨/年；使用氟碳铈铀矿的独立冶炼分离企业生产规模应不低于5000吨/年；使用离子型稀土矿的独立冶炼分离企业生产规模应不低于3000吨/年；稀土资源综合回收利用企业的冶炼分离项目生产规模应不低于3000吨/年。以上各类固定资产投资项最低资本金比例不得低于20%。		相符

《稀土行业规范条件》		本项目建设情况	相符性
	稀土矿山开发、冶炼分离企业选用低污染、低排放、低能耗、经济高效的清洁生产工艺，推广使用《国家重点行业清洁生产技术导向目录》的成熟技术。不得使用《产业结构调整指导目录》、《高能耗落后机电设备（产品）淘汰目录》中规定应淘汰的落后工艺、技术、装备及生产落后产品。	和发稀土从原料、萃取分离、连续沉淀、灼烧等工序从生产工艺及装备指标、资源能源利用指标、产品的先进性、污染物排放指标、废物回收利用和清洁生产管理指标等6个方面分析满足清洁生产要求，不涉及《产业结构调整指导目录》、《高能耗落后机电设备（产品）淘汰目录》中规定应淘汰的落后工艺、技术、装备及生产落后产品	相符
	各项排放指标达到《稀土污染物排放标准》（GB26451-2011）	和发稀土各污染源排放指标能够达到《稀土污染物排放标准》（GB26451-2011）特别排放限值要求	相符
	稀土冶炼分离项目应采取清洁高效萃取分离工艺，不得采用国家禁止使用的落后生产工艺。	项目萃取分离工艺为联动萃取工艺，属于更高效的萃取分离工艺，属于允许类项目	相符
三、资源综合利用	处理混合型稀土矿和氟碳铈矿的冶炼分离项目，从稀土精矿到混合稀土，稀土总收率大于92%，从混合稀土到单一或富集稀土化合物，稀土总收率大于96%；处理离子型稀土矿的冶炼分离项目，从混合稀土到单一或富集稀土化合物，稀土总收率大于94%。稀土资源综合回收利用企业的冶炼分离项目，从混合稀土到单一或富集稀土化合物的稀土总收率参照上述标准执行。		相符
四、环境保护	（一）落实规划环评，在生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区以及全国主体功能区划中划定的禁止开发区、限制开发区内，禁止新建、扩建稀土矿山开发、冶炼分离项目。	本项目拟在和发稀土现有厂区实施，不属于划定的禁止开发区和限制开发区，选址满足相关要求	相符
	（二）严格落实各项环境保护措施，新（改、扩）建项目严格执行环境影响评价制度，未经审批不得开工建设。	本项目严格落实各项环境保护措施，严格执行环境影响评价制度，项目未开工建设	相符

《稀土行业规范条件》	本项目建设情况	相符性
<p>(三) 稀土矿山开发、冶炼分离企业应按要求申领排污许可证；严格执行《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）和《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕109号），满足污染物总量控制要求；按照有关法律和相关管理办法要求，安装在线监测装置并有效运行，对污染物排放状况开展自行监测，及时公开监测数据，并保存原始监测记录；按要求进行排污申报、履行排污缴费等环保义务。</p>	<p>和发稀土已申领排污许可证，严格执行《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011），满足总量控制要求，项目运营期开展自行监测并公开监测数据，并保存原始监测记录；按要求进行排污申报、履行排污缴费等环保义务</p>	<p>相符</p>
<p>(四) 稀土矿山开发企业应严格执行矿山生态恢复保证金制度，按照当地政府相关部门批准的矿山生态环境保护与恢复治理方案进行矿山生态、地质环境恢复治理和矿区土地复垦。对含伴生放射性元素的稀土矿山，应采取相应的辐射防护和放射性污染防治措施。</p>	<p>本项目不属于稀土矿山开发</p>	<p>相符</p>
<p>(五) 稀土矿山开发、冶炼分离企业产生的一般固体废物处理处置应符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）要求，属于危险废物的，应严格执行危险废物相关管理规定；含钍、铀等放射性废渣要按照《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性废物管理规定》（GB14500-2002）要求，严格进行管理。</p>	<p>项目涉及的一般工业固体废物、危险废物严格按照《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）的有关规定执行，项目不产生放射性废渣</p>	<p>相符</p>
<p>(六) 稀土冶炼分离企业应达到《稀土冶炼行业清洁生产评价指标体系》II级水平；定期实施清洁生产审核，并通过评估验收。</p>	<p>本项目属于稀土冶炼项目，清洁生产水平达到《稀土冶炼行业清洁生产评价指标体系》I级水平，按主管部门要求组织清洁生产审核及验收工作</p>	<p>相符</p>
<p>(七) 遵守国家和地方相关法律、法规和政策；近三年未发生重大及以上环境污染事故或重大生态破坏事件；按规定制定企业环境风险应急预案并报县级以上环境保护主管部门备案，定期演练。</p>	<p>严格按照国家有关规定执行。和发稀土已制定环境风险应急预案并在包头市生态环境局九原区分局进行了备案</p>	<p>相符</p>

《稀土行业规范条件》		本项目建设情况	相符性
六、产品质量	稀土矿山开发、冶炼分离企业应严格执行国家《产品质量法》，应当有独立的质量检验机构和专职检验人员，有健全的质量检验管理制度。产品质量符合现行国家标准和行业标准。	企业产品均符合国家有关标准，建成投产后建立健全相应的管理制度相符。	相符

1.4.3 与国家相关政策、规划符合性分析

本项目建设与《稀土行业发展规划（2016—2020年）》、《稀土管理条例》、内蒙古自治区发展改革委_工信厅_能源局_生态环境厅关于印发《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》、《包头市“十四五”生态环境保护规划》（2021年9月）、《包头市稀土产业“十四五”发展规划》、《包头市2025年污染防治攻坚战行动方案》、《包头市空气质量持续改善行动实施方案》等相关要求的符合性见表1.4-2所示。

由表可知，本项目符合上述国家、内蒙古及包头市的相关产业政策及规划要求。项目不属于《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录》中项目，不属于两高一低项目。

表 1.4-2 本项目与国家、地方相关政策、规划符合性分析

序号	名称	相关内容	本项目情况	符合性
1	稀土行业发展规划 (2016—2020 年) (工信部规[2016]319 号)	大力研发稀土资源绿色高效采选和冶炼分离新技术和重点装备，加大离子型稀土原矿绿色高效浸萃一体化、低碳低盐无氨氮分离提纯等稀土采选、冶炼分离清洁生产新工艺的推广力度，加快企业生产技术和工艺装备优化升级，进一步提高生产、环保等技术水平，降低能耗物耗，实现废水零排放和废物资源化利用，严格职业卫生防护管理。发展循环经济，加强尾矿资源、伴生资源的综合利用，研发废旧稀土产品再利用成套技术，建立健全回收制度，完善稀土回收利用体系，提升稀土资源综合利用水平。	本项目以目前稀土行业先进的转型工艺生产的混合氯化稀土料液为原料，萃取采用联动萃取，碳沉采用连续沉淀工艺，在现有基础上进行了生产技术和工艺装备的优化升级，进一步提高了生产、环保等技术水平，降低了污染物排放，减少了碳排放	符合
2	《稀土管理条例》	从事稀土开采、冶炼分离、金属冶炼、综合利用的企业，应当遵守有关矿产资源、节能环保、清洁生产、安全生产和消防的法律法规，采取合理的环境风险防范、生态保护、污染防治和安全生产措施，有效防止环境污染和生产安全事故	本项目属于冶炼分离项目，实施后遵守有关矿产资源、节能环保、清洁生产、安全生产和消防的法律法规，采取合理的环境风险防范、生态保护、污染防治和安全生产措施，有效防止环境污染和生产安全事故	符合
3	内蒙古自治区发展和改革委员会 生态环境厅等关于印发《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）	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，有色行业包括电解铝、氧化铝冶炼、铜冶炼、铅冶炼、锌冶炼、工业硅	本项目为稀土冶炼项目，不属于《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录》项目。	符合

4	包头市 2025 年污染防治攻坚战行动方案	<p>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</p>	<p>本项目涉及挥发性有机物产生的环节为萃取分离工序，萃取槽为密闭槽体，槽内产生的挥发性有机物通过管道密闭收集后采用 3 套喷淋塔+活性炭吸附设备处理后满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）排放要求</p>	符合
5	《包头市稀土产业“十四五”发展规划》	<p>推进产业绿色转型：加强“三废”减量化技术研究开发，保持废水近零和达标排放，从源头控制持续减少污染物产生，同时加强后端治理，建设适宜高效的治污设施，推动实现清洁生产。全面加强无组织排放以及挥发性有机物的控制，深入实施精细化管理，进一步控制排放总量，并符合相关标准要求；开发废水除杂后综合利用项目工艺，加快硫酸铵废液资源化利用项目建设；实现固废资源化利用和合理处置。</p> <p>提升改造稀土精矿焙烧工艺水浸转型工艺，实现低温高效冶炼工艺；优化稀土萃取分离生产线，推广碳酸盐自动化连续沉淀工艺；加强节能工作，进一步降低稀土氧化物冶炼工序单位产品综合能耗</p>	<p>和发稀土生产废水处理全部回用不外排，从源头控制污染物产生，各工序废气采取了高效的治理设施；萃取工艺挥发性有机物采取了喷淋塔+活性炭吸附设备，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）排放要求；</p> <p>降低了单位产品酸碱等原辅料消耗，降低了单位产品能耗</p>	符合
6	《包头“十四五”生态环境保护规划》	<p>严把项目用地准入关口，新上重化工项目必须入园，对布局在园区以外的现有重化工企业，严禁在原址审批新增产能项目。鼓励主城区产业有序向土右旗、固阳县、达茂旗、石拐区和白云区外五区转移，积极推动“飞地经济”发展，着力破解工业围城，加快城市建成区钢铁、化工、有色等污染企业和工段搬迁。提高城市规划建设水平，形成有利于大气污染物扩散的城市和区域空间格局。山南地区（主城区、喜桂图新区、土右旗）不再新、扩建高污染项目，同时主城区（昆区、青山、东河、九原、高新区）及</p>	<p>本项目为稀有稀土金属冶炼项目，不属于高污染、高风险项目</p>	符合

		石拐喜桂图新区不再新、扩建高环境风险项目。		
7	《包头市空气质量持续改善行动实施方案》（包府发[2024]51号）	<p>（1）推进重点行业污染深度治理，推进燃气锅炉采用烟气再循环技术等先进工艺进行节能低氮改造，到 2025 年底主城区基本完成燃气锅炉节能低氮改造，氮氧化物排放限值参照北京市《锅炉大气污染物排放标准》（DB11/139-2015）达到 30 毫克/立方米；</p> <p>（2）现有重点地区工业企业和全市铁合金行业企业要在 2025 年底完成改造，于 2026 年 1 月 1 日起全部执行大气污染物特别排放限值要求</p>	<p>（1）现有工程的 3 台 10t/h 天然气蒸汽锅炉采用了低氮燃烧技术，根据 2025 年自行监测报告，氮氧化物排放限值低于 30mg/m³，可以满足北京市《锅炉大气污染物排放标准》（DB11/139-2015）；</p> <p>（2）和发稀土现有废气排放口已经执行《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）大气污染物特别排放限值，本项目技改扩建完成后废气排放口仍执行《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）大气污染物特别排放限值</p>	符合

1.4.4 与“包头市生态环境分区管控要求”符合性分析

(1) 生态红线

根据《包头市生态环境分区管控成果动态更新情况说明（备案稿）》（包头市生态环境局动态更新编制技术组，2023年10月），包头市新的生态保护红线面积为7430.55km²，占国土面积比例为26.76%。更新后“三线一单”生态保护红线共保护56个管控单元，其中32个自然保护地单元，13个饮用水水源地单元，另有生物多样性维护单元5个、水土保持单元3个、防风固沙单元3个。更新后，包头市一般生态空间面积为14894.45km²，占国土面积比例为54.03%。

本项目位于包头九原工业园区新材料产业园，不在生态保护红线范围内，满足生态保护红线要求。

(2) 环境质量底线

①水环境质量底线

水环境质量目标与内蒙古自治区“三线一单”结果充分衔接，2025年水环境质量目标严格按照《包头市“十四五”水环境规划要点》中确定的污染防治要求进行控制。结合近年水质监测结果和“水十条”断面目标要求等，确定了9个控制断面2025年、2035年的水环境质量底线目标。

水环境质量底线目标如下表：

表 1.4-3 包头市主要河流水环境质量目标表

河流名称	断面名称	水质目标			
		断面属性	现状水质	2025年	2035年
黄河干流包头段	昭君坟	国控	II	II	II
	画匠营子	国控	II	II	II
	磴口	国控	II	II	II
	头道拐	国控	II	II	II
昆都仑河	三良才入黄口	国控	III	III	III
	阿塔山水文站	国控	III	III	III
	阿塔山水库	区控	III	III	III
	塔尔湾水文站	国控	II	III	III
四道沙河	四道沙河入黄口	国控	V	IV	IV

东河	东河入黄口	区控	IV	V	V
西河	西河入黄口	区控	IV	V	V
艾不盖河	百灵庙水文站	区控	IV	V	V
美岱沟	大脑包水文站	区控	II	V	V
五当沟	东园水文站	区控	I	V	V
水润沟	西壕沿	区控	II	V	V
黄河	小白河	区控	III	IV	IV
	民生渠	区控	II	V	V

本项目建成后生产废水处理全部回用不外排，项目不新增生活污水排放，不影响地表水环境质量。

②大气环境质量底线

包头市“三线一单”要求：以改善城市空气质量、保护人体健康为基本出发点，对接国家空气质量改善要求，结合《包头市“十四五”生态环境保护规划》、《“十四五”空气质量改善专项规划》等文件要求，确定包头市 2025 年和 2035 年总体空气质量目标，并将目标分解至各设区县。

表 1.4-4 全市及各旗县区 PM_{2.5} 浓度目标 单位：μg/m³

旗县区	2020 年现状	2025 年	2035 年
全市	44	35	35
高新区	41	35	35
九原区	34	35	35
东河区	45	35	35
昆都仑区	46	35	35
青山区	44	35	35
石拐区	22	30	30
白云矿区	15	30	30
九原区	34	35	35
土默特右旗	41	35	35
固阳县	28	30	30
达尔罕茂明联合旗	15	30	30

根据预测，本项目建成后 PM_{2.5} 年均浓度贡献值+现状值预测结果为 30μg/m³，低于 2035 年浓度目标值 35μg/m³，在落实本评价提出的相关污染防治措施后，不会影响环境质量目标的实现，降低区域环境质量底线。

③土壤环境质量底线

包头市“三线一单”要求：按照以改善土壤环境质量为核心，以保障农畜产品质量和人居环境安全为出发点的基本要求，结合“土十条”、《内蒙古自治区人民政府关于贯彻落实土壤污染防治行动计划的实施意见》、《内蒙古自治区土壤污染防治三年攻坚计划》、《包头市 2018 年度土壤污染防治实施方案》与包头市土壤环境环境风险防控实际情况，确定包头市土壤环境风险管控目标：到 2025 年，全区受污染耕地安全利用率达到 98%以上，污染地块安全利用率达到 92%以上。

本项目利用和发稀土现有土地进行升级改造，经过现状监测，土壤环境各因子监测值均满足《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类建设用地污染风险筛选值标准。项目建成后在做好厂区防渗措施的前提下，不会对所在区域造成土壤污染；本项目在严格采取环保措施和服从区域污染防治计划的前提下，满足环境质量底线的要求。

（3）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。

本项目利用和发稀土现有土地进行升级改造，不新增占地，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，项目通过循环用水，提高水循环利用率等措施节省水资源消耗量。因此，本项目不会突破资源能源利用上线。

（4）环境负面准入清单

根据《包头市生态环境分区管控成果动态更新情况》、《包头市生态环境分区管控成果动态更新情况说明（备案稿）》（2023 年 10 月）、包头市环境管控单元准入清单（2023），全市共划分环境管控单元 84 个，包括优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元三类，实施分类管控。

优先保护单元，共计 49 个，面积为 22391.64 平方千米，占全市总面积的 81.19%。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 28 个，面积为 1137.66km²，占全市总面积的 4.15%。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。

一般管控单元。共计 7 个，面积为 4040.25km²，占陆域总面积的 14.66%。包括除优先保护单元和重点管控单元外的区域。

重点管控单元以守住环境质量底线为重点，围绕六大产业集群发展，坚持系统治理、源头治理、综合治理，突出“三个治污”，聚焦重点区域的重点环境问题，进一步优化产业空间布局。加强昆都仑河、四道沙河、二道沙河等流域污染物排放管控，提升城镇生活污水收集处理率，强化环境风险防控。提高水资源、土地资源、能源、矿产资源利用效率，推动重点行业减污降碳。

本项目位于包头九原工业园区新材料产业园，根据查询结果属于重点管控单元，管控单元编号 ZH15020720001，见图 1.4-1、1.4-2。

表 1.4-5 本项目与包头市-九原区生态环境管控单元准入清单符合性分析

包头市-九原区城镇开发边界准入清单（重点管控单元）ZH15020720001		备注：大气环境受体敏感重点管控区；高污染燃料禁燃区；水环境工业污染重点管控区；水环境城镇生活污染重点管控区	
管控维度	管控要求	本项目	符合性分析
空间布局约束	1-1.【产业/限制类】加强重点监管类新建、改建、扩建项目和重点整治类新建、扩建项目的环境准入审查。 1-2.【大气/限制类】大气环境受体敏感重点管控区内，严格控制涉及增加排放有机废气污染物、异味污染物及其他列入《有毒有害大气污染物名录》中污染物的项目，产生上述污染物的研发项目应采取有效的废气收集与高效处理设施，杜绝无组织排放。	1-1.本项目不属于重点监管类项目和重点整治类项目； 1-2.本项目涉及增加有机废气污染物排放，萃取废气含挥发性有机物，萃取槽为全密闭槽，槽内挥发性有机物、氨、氯化氢等气体使用密闭管道收集后采用喷淋塔+活性炭吸附治理措施严格控制有机污染物排放；	符合
污染物排放管控	【其他/综合类】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，各项污染物排放总量不得突破	本项目建成后生产废水全部处理后回用不外排；项目不新增生活污水排放；各项新增污染	符合

	规划环评核定的污染物排放总量管控要求。	物按要求办理总量申请及倍量削减，不会加重区域环境质量	
环境风险管控	/	/	/
资源开发效率	2-1.【能源/综合类】高污染燃料禁燃区范围内禁止新建、改建、扩建燃用高污染燃料设施，禁止销售、燃用高污染燃料。	本项目锅炉燃用天然气，不属于高污染燃料	符合

综上所述，本项目建设符合包头市生态环境分区管控要求。



图 1.4-1 包头市管控单元分布图

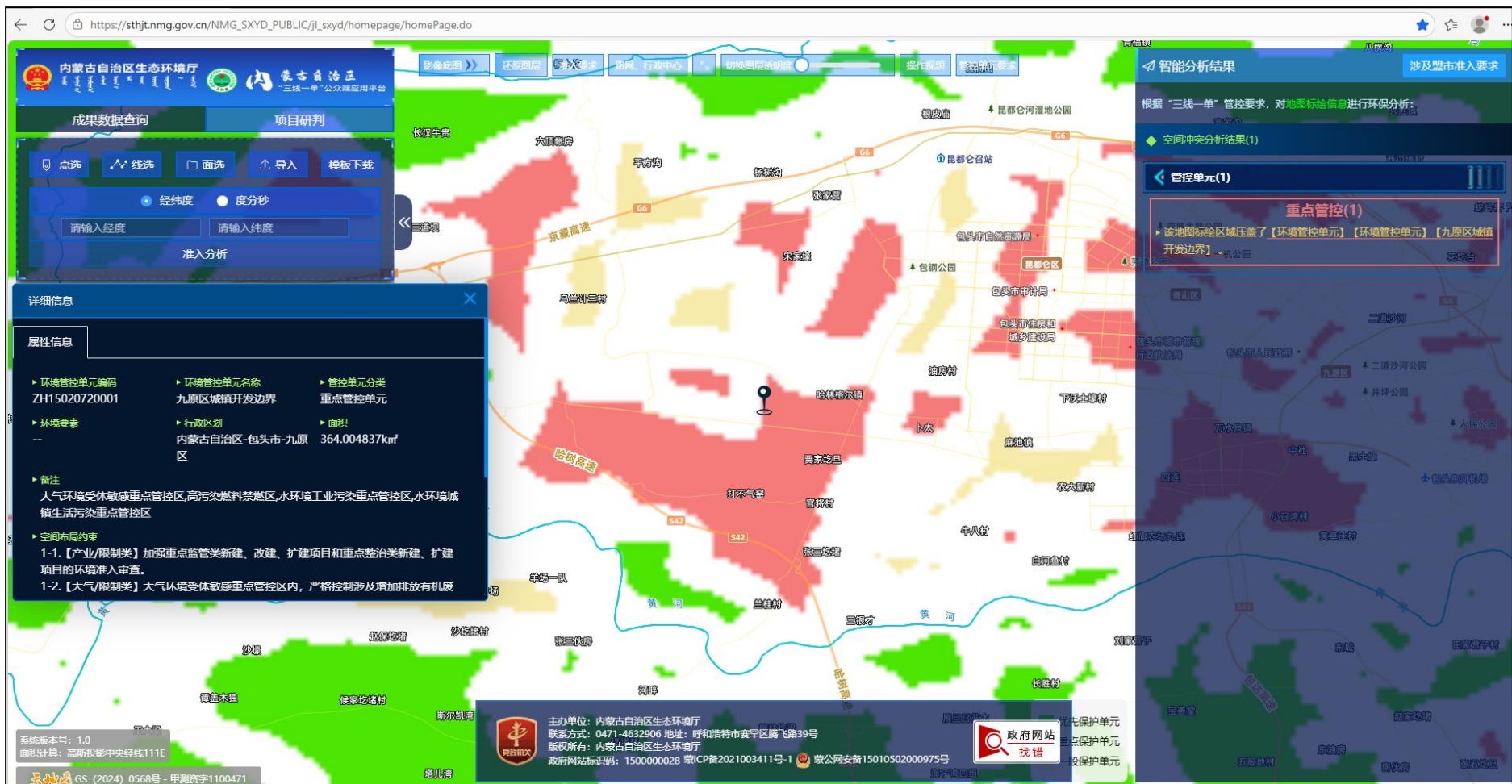




图 1.4-2 管控单元类型查询结果


1.4.5 与园区规划及规划环评符合性分析

(1) 与园区总体规划符合性分析

本项目位于包头九原工业园区——新材料产业园范围内。包头九原工业园区位于哈林格尔镇境内，为自治区人民政府批准设立的 24 个自治区级工业园区之一，隶属于九原区人民政府。目前，包头九原工业园区包括 2 个区块：新材料产业园主导产业是化工及新能源、战略新兴产业；食品加工产业园主导产业是食品加工。2021 年 9 月，内蒙古包头九原工业园区管理委员会委托中冶西北工程技术有限公司编制《内蒙古包头九原工业园区——新材料产业园总体规划（2021-2030）》。本项目与《内蒙古包头九原工业园区——新材料产业园总体规划（2021-2030）》的符合性分析见表 1.4-6。

表 1.4-6 本项目与《内蒙古包头九原工业园区——新材料产业园总体规划（2021-2030）》的符合性分析

项目	园区总体规划相关内容	本项目情况	符合性分析
规划范围	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	本项目位于和发稀土现有厂区，属于包头九原工业园区——新材料产业园范围内	符合
功能定位	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。	 有助于高端稀土新材料产业的发展壮大	符合
产业功能与布局	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	本项目位于内蒙古包钢和发稀土有限公司现有厂址，属于新材料、新能源、稀土产业及装备制造产业区。 	符合

	<p>区，储备发展用地。</p> <p>其中，该区域现有重点项目包括内蒙古包钢和发稀土有限公司和发分离厂搬迁升级改造等。该产业区应充分发挥园区发展空间大、地理位置优越的优势，布局发展稀土氧化物、稀土化合物、稀土金属、稀土合金、稀土磁性材料生产、表面处理、深加工等、其他稀土功能材料及应用、稀土镁铝铜合金系列产品等稀土及深加工产业。</p>		
--	---	--	--

由表 1.4-6 可知，本项目建设符合《内蒙古包头九原工业园区——新材料产业园总体规划（2021-2030）》相关规划要求。

（2）与规划环评及审查意见的符合性分析

内蒙古包头九原工业园区管理委员会委托中冶西北工程技术有限公司编制《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》。2023 年 4 月 23 日，内蒙古自治区生态环境厅出具了《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》的审查意见（内环审〔2023〕29 号）。本项目与规划环评准入要求的符合性分析见表 1.4-7，与该规划环评审查意见的符合性分析见表 1.4-8。

由表 1.4-7 和表 1.4-8 可知，本项目建设符合《内蒙古包头九原工业园区-新材料产业园总体规划（2021-2030）环境影响报告书》及审查意见的相关要求。

表 1.4-7 本项目与规划环评生态环境准入要求的符合性分析

功能分区	项目	规划环评生态环境准入要求	本项目情况	符合性分析
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。“高污染项目”范围为“不符合国家和自治区相关要求的‘两高’项目”。 5、禁止使用地下水作为生产水源的项目。	本项目位于和发稀土现有厂区，属于稀有稀土金属冶炼项目，符合国家产业政策、园区定位、功能布局要求。本项目不属于高污染、高耗能产业，项目生产水源不采用地下水。	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。	本项目选址于园区东侧和发稀土现有厂区，厂区设置了1座2160m ³ 事故水池，盐酸储罐区设置了1座300m ³ 事故池以及1座300m ³ 备用罐，可以满足事故情形下全部事故废水的收集	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。 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	本项目不属于两高项目；本项目产生的二氧化硫、氮氧化物、烟粉尘和挥发性有机物按要求落实总量申请以及区域削减；本项目不涉及生产和使用高挥发性有机物原辅材料；项目采用了有效的污染治理措施，大气污染物达标排放；生产废水全部处理后回用不外排；项目不涉	符合

		<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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有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。</p> <p>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。</p>	<p>及第一类水污染物；项目建设严格按照标准及规范要求防渗设计及施工，并采取了有效的地下水污染防治措施；项目固体废物做到最大量的回用，将资源化做到最大，其中危险废物委托有资质单位处置；本项目无需设置大气环境保护距离；项目制定了常规污染物及特征污染物的环境监测计划，按要求定期开展非甲烷总烃等污染物自行监测工作。</p>	
	环境风险防控	<p>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。</p> <p>2、入园重点项目必须同时分别设置初期雨水收集池和事故水池，不得“一池两用”；建设合理规模的风险事故应急池及其他应急设施，确保在任何情况下，企业产生的废水均不会进入周边水体。并对事故废水进行有效收集，妥善处理全部回用，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</p>	<p>本项目不属于生产存储有毒有害、易燃易爆气体的企业；项目依托现有厂区初期雨水池和事故应急池，保证任何情况下企业产生的废水均不会进入周</p>	符合

		<p>业、项目区相衔接的区域环境风险联防联控机制。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>5、入区项目应编制突发环境事件应急预案。</p>	<p>边水体，生产废水以及事故废水收集后进入环保车间处理后全部回用，项目采取有效的风险防范措施，并依托企业已建立的环境风险三级联动机制；本项目产生固体废物均得到了合理处置；项目按要求完善企业突发环境事件应急预案。</p>	
	资源开发利用管控	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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燃料或可再生能源。</p>	<p>本项目不属于高耗能、高耗水项目，项目用水来自园区供水管网；项目利用和发稀土现有厂房进行建设，提高了土地利用效率；项目采用电、天然气等清洁能源。</p>	符合

表 1.4-8 本项目与规划环评审查意见的符合性分析

序号	规划环评审查意见要求	本项目情况	符合性分析
1	<p>（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第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要等要</p>	<p>本项目建设符合包头市国土空间总体规划、自治区及包头市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要等要求，满足区域“三线一单”及上述文件要求。</p>	符合

	求，指导园区建设。		
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。	本项目为稀有稀土金属冶炼项目， 服务于高端稀土新材料产业； 项目建设符合《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、规划环评生态环境准入清单和产业政策等要求；本项目不属于高耗水行业。	符合
3	（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。	本项目符合国家产业政策，选址于和发稀土现有厂区，不涉及居民区、水源地等环境敏感区。项目采取了合理有效的污染防治和风险防范措施，对周围环境影响较小。	符合
4	（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。	本项目废气颗粒物、二氧化物、氮氧化物、挥发性有机物等污染物落实区域削减措施，不会降低区域环境质量。相应污染物排放满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）大气污染物特别排放限值	符合
5	（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、妥善处理和达标回用。优化园区供水结构，充分利用当地中水资源，最大程度减少生产用新鲜水取水量。因地制宜利用集中供热或清洁能源实现供热、供汽。持续推进“无废”城市建设，进一步提高大宗工业固废综合利用水平，暂时无法综合利用的须规范贮存、处置。强化企业的危险废物鉴别主体责任，对园区各类危废实施严格监管和严密监控，实现全过程安全妥善处置。园区内及周边中短途汽车运输优先采用新能源汽车。	本项目实施雨污分流，生产废水收集后全部进入环保车间采用1套MVR预浓缩+3套III效蒸发蒸发结晶系统处理后冷凝水回用生产不外排；项目产生的危险废物和一般工业固体废物均得到了合理处置。	符合
6	（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，	本项目提出了合理可行的环境风险防控措施，完善企业突发环境事件应急预案，确保项目环境风险可控。	符合

	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。		
7	（七）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。	本项目制定了运营期环境监测计划，严格落实跟踪监测和管理。	符合

1.4.6 选址合理性分析

(1) 本项目位于包头九原工业园区-新材料产业园内蒙古包钢和发稀土有限公司现有厂址，项目选址不自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态保护红线范围，符合园区产业定位及功能布局，满足包头市生态环境分区管控要求。

(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现有厂区及工业园区统一规划配套，具备良好建设条件。

(3) 从环保角度分析，拟建项目废气、废水、噪声等对人群的影响较小，三废达标排放状况下对评价区环境质量影响较小，不会改变项目周边环境功能。

综上所述，评价认为项目选址可行。

1.5 评价关注的主要环境问题及环境影响

重点关注本项目排放的大气污染物对区域环境空气质量的影响；区域地下水潜水存在氨氮、氯化物超标，项目主要关注氯化铵废水对地下水环境的影响以及污染防治措施的可行性以及环境风险。

1.6 报告书主要结论

内蒙古包钢和发稀土有限公司技改扩建 [REDACTED] 稀土分离生产线项目位于包头九原工业园区-新材料产业园内蒙古包钢和发稀土有限公司现有厂址，项目符合国家 and 地方产业政策，符合内蒙古自治区、包头市“十四五”生态环境保护规划等相关规划以及九原工业园区新材料产业园规划及规划环评要求，满足“包头市生态环境分区管控”要求；项目建成后具有良好的社会、经济和环境效益；项目所采用的各项污染防治措施技术可行、经济合理，拟建项目在采取报告书所提出的各项环保措施后，可实现废气、废水、噪声稳定处理和达标排放，同时对各类固废均采取了合理可靠的分类处置措施，对周围环境影响较小，环境风险处于可接受水平，公示期间未收到公众反对意见。综上所述，拟建项目在建设和生产运营过程中，在切实落实报告书提出的各项污染防治措施及“三同时”制度前提下，从生态环境保护角度分析可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 评价任务委托书

项目委托书，见附件 1。

2.1.2 项目批复、行政主管部门文件及支持性文件

(1) 内蒙古自治区工业和信息化厅关于“内蒙古包钢和发稀土有限公司技改扩建 [] 稀土分离生产线项目核准的通知”，内工信投规字[2025]481 号，附件 2；

(2) 《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环境影响报告书》批复，包环管字[2019]25 号，附件 3；

(3) 《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钠皂改氨皂项目环境影响报告书》批复，包环管字[2020]112 号，附件 4；

(4) 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钠皂改氨皂项目竣工环境保护验收意见，附件 5；

(5) 《内蒙古包头九原工业园区—新材料产业园总体规划（2021—2030）环境影响报告书》审查意见，内环审[2023]29 号，附件 6；

2.1.3 项目设计文件及技术资料

(1) 《内蒙古包钢和发稀土有限公司 [] 稀土分离生产线项目可行性研究报告》，内蒙古包钢和发稀土有限公司，2025 年 5 月；

(2) 《内蒙古包钢和发稀土有限公司 [] 稀土分离生产线项目产能核定报告书》，内蒙古自治区稀土行业协会，2025 年 5 月；

(3) 《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钠皂改氨皂项目环境影响报告书》，内蒙古华泰瀚光环境科技有限公司，2020 年 12 月；

(4) 《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钠皂改氨皂项目竣工环境保护验收监测报告》，包头市大青山环保技术有限责任公司，内 2023 年 9 月；

(5) 《内蒙古包头九原工业园区—新材料产业园总体规划（2021—2030）环境

影响报告书》，中冶东方控股有限公司，2023年4月；

(6) 内蒙古包钢和发稀土有限公司 [] 稀土分离生产线项目环境质量现状监测报告，内蒙古宇驰环保科技有限公司，附件7；

(7) 内蒙古包钢和发稀土有限公司2025年污染源自行监测数据，附件8；

(8) 内蒙古包钢和发稀土有限公司排污许可证，附件9；

(9) 企业提供的其他相关技术资料 and 基础数据。

2.1.4 国家环保法律法规和政策

(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日起实施）；

(5) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日起实施）；

(6) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021年12月24日审议通过，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日实施）；

(8) 《中华人民共和国节约能源法》（2018年10月26日修订通过）；

(9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年7月1日起实施）；

(10) 《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第253号，2017年10月1日施行）；

(11) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部部令第16号，2021年1月1日起施行）；

(12) 《产业结构调整指导目录》（2024年本）（发展和改革委员会令第7号）；

(13) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，（环发[2012]77号，2012年07月03日发布）；

(14) 《关于切实加强风险防范，严格环境影响评价管理的通知》，环发〔2012〕98号；

(15) 《环境影响评价公众参与办法》（2019年1月1日起实施）；

- (16) 《关于做好环境影响评价制度与排污许可制衔接相关工作的通知》（环办环评[2017]84号，2017年11月14日发布并实施）；
- (17) 《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（国务院），2018年6月16日。
- (18) 环境保护部关于印发《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》的通知（环发[2014]197号）；
- (19) 《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第34号，2015年4月16日发布，2015年6月5日实施）；
- (20) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（生态环境部令第3号，2018年5月3日发布，2018年8月1日实施）；
- (21) 《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；
- (22) 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）；
- (23) 《污染源源强核算技术指南准则》（HJ884-2018）；
- (24) 《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）；
- (25) 《有色金属工业环境保护工程设计规范》（2015年1月1日起实施）；
- (26) 《国务院关于促进稀土行业持续健康发展的若干意见》（国发[2011]12号，2011年5月10日发布）；
- (27) 《稀土行业清洁生产技术推广方案》（工信部节[2014]62号，2014年2月13日发布）；
- (28) 《稀土行业发展规划（2016—2020年）》（工信部规[2016]319号）；
- (29) 《稀土管理条例》（中华人民共和国国务院令 第785号）；
- (30) 关于印发《土壤污染源头防控行动计划》的通知（环土壤[2024]80号）；
- (31) 《生态环境监测条例》（中华人民共和国国务院令 第820号），2026年1月1日施行。

2.1.5 地方相关法规及规划

- (1) 《内蒙古自治区生态环境保护条例》（2024年11月28日修订）；
- (2) 《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》（2021年9月26日）；
- (3) 《内蒙古自治区大气污染防治条例》（2019年3月1日）；
- (4) 《内蒙古自治区水污染防治条例》（2020年1月1日）；
- (5) 《内蒙古自治区人民政府关于印发自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）的通知》（内政发〔2018〕11号）；
- (6) 《内蒙古自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》；
- (7) 《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目发展管控目录（2023年修订版）的通知》（内发改环资字〔2023〕1080号）；
- (8) “包头市人民政府办公室关于印发包头市2024年污染防治攻坚战行动方案的通知”（包府办发〔2024〕2号）；
- (9) “包头市人民政府办公室关于印发包头市2023年污染防治攻坚战行动方案的通知”（包府办发〔2023〕47号）；
- (10) 《中共包头市委员会关于制定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的建议》（2021年1月12日中国共产党包头市第十二届委员会第十三次全体会议通过）；
- (11) 《包头市稀土产业“十四五”发展规划》；
- (12) 《包头市城市总体规划（2011-2020）》；
- (13) 《包头市“十四五”生态环境保护规划》（2021年12月）；
- (14) 《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；
- (15) 《包头市大气污染防治条例》（2018年10月1日起施行）；
- (16) 《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）。
- (17) 《包头市环境管控单元准入清单动态更新》（2023年8月）；
- (18) “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”（包府发〔2024〕51号）。

2.1.6 技术导则

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 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）。
- (9) 《建设项目危险废物环境影响评价技术指南》（2017年10月1日起实施）；
- (10) 《国家危险废物名录（2025年版）》（生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会 部令 第36号，2025年1月1日起施行）；
- (11) 《固体废物分类与代码目录》（生态环境部公告2024年第4号）；
- (12) 《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；
- (13) 《排污单位自行监测技术指南 稀有稀土金属冶炼》（HJ1244-2022）；
- (14) 《排污许可证申请与核发技术规范 稀有稀土金属冶炼》（HJ1125-2020）；
- (15) 《排污单位污染物排放口监测点位设置技术规范》（HJ1405-2024）。

2.2 评价目的、原则、工作内容与重点

2.2.1 评价目的

(1) 通过环境质量现状调查和监测，掌握项目所在地的自然环境概况及环境质量现状，以及目前存在的主要环境问题，为环境影响评价提供依据。

(2) 通过工程分析论述项目的特点和污染特征，确定主要环境影响要素及其污染因子。

(3) 预测项目实施后对当地环境可能造成影响的范围和程度，从而制定进一步控制污染、减缓和消除不利影响的对策建议，提出污染物排放总量控制指标。

(4) 分析本项目可能存在的环境风险，预测风险发生后可能影响的程度和范围，对本工程环境风险进行评估，并提出相应的风险防范和应急措施。

(5) 分析项目所采用工艺是否满足清洁生产要求，论述污染治理措施的可行性。

(6) 从环保角度对工程项目建设的可行性给出明确结论，实现环境影响评价的源头预防作用，为环境管理主管部门决策、设计部门优化设计、建设单位环境管理提供科学依据。

2.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价

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

(2) 科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响，评价结论必须明确、公正、可信，评价中提出的环环保政策、措施、建议切实可行，具有可操作性。

(2) 突出重点

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

2.2.3 评价工作内容和重点

本项目评价内容包括概述、总则、建设项目工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与评价、环境风险评价与防范、环境保护措施论证、环境影响经济效益分析、环境管理与监测计划及结论与建议。

本评价在加强萃取工优化改进 [REDACTED] 的基础上，确定评价重点为环境现状调查与评价、大气、地下水环境影响分析与评价、环境保护措施论证、污染物排放总量控制、环境风险评价。对地表水、噪声、固体废物环境影响及其它评价内容进行一般性分析，同时开展公辅设施、环保工程以及与萃取相关的除杂、碳沉、灼烧等工序生产能力依托可行性分析。

2.3 环境影响因素识别与评价因子筛选

2.3.1 环境影响因素识别

(1) 施工期对环境的影响

施工过程产生的扬尘、废水、噪声、建筑垃圾、生活垃圾等会对厂址周围环境产生不同程度的影响。本项目为技改项目，在和发稀土现有厂房进行，施工量较小，主要产生噪声等污染因素，施工期对环境的影响是暂时的，随着施工结束，影响也将消失。

(2) 运营期对环境的影响

本项目运营期将产生废气、废水、噪声以及固废等污染因素，将对厂址周围的环境空气、地下水及声等产生不同程度的影响，具体见表 2.3-1。

表 2.3-1 运营期主要环境影响因素

环境要素	产生影响的主要内容	主要影响因素
环境空气	酸溶除杂工序	酸溶除杂废气：氨、氯化氢、氯气、颗粒物、挥发性有机物
	萃取分离工序	萃取分离废气：挥发性有机物、氯化氢、氯气、氨气
	碳沉	沉淀废气：氯化氢、氨气
	天然气锅炉	锅炉废气：颗粒物、SO ₂ 、NO _x
	隧道窑、回转窑	窑炉废气：颗粒物、SO ₂ 、NO _x
	盐酸储罐、氨水储罐	储罐呼吸废气：氯化氢、氯气、氨气
地下水	环保车间废水收集池	环保车间废水收集池泄漏：氨氮、石油类；
土壤	萃取分离工序、环保车间废水收集池	萃取分离有机废气沉降：挥发性有机物； 环保车间废水收集池泄漏垂直入渗：氨氮、石油烃
地表水	萃取分离、沉淀、废气喷淋塔、锅炉废水、纯水制备	各工序产生的氯化铵废水、废气喷淋塔废水、锅炉废水、纯水制备废水
声环境	风机及泵等设备	噪声

(3) 环境影响识别

本项目运营期环境影响识别结果见表 2.3-2。

表 2.3-2 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	建设安装				-1S			
	施工生活		-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							

2.3.2 评价因子筛选

本项目环境影响涉及大气环境、地下水环境、土壤环境等。根据初步工程分析及项目所在地环境状况调查，项目评价因子筛选结果见表 2.3-2。

表 2.3-2 项目评价因子筛选一览表

评价要素	评价类型		评价因子
环境空气	环境现状		TSP、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、O ₃ 、CO、氯化氢、氯气、非甲烷总烃、NH ₃
	环境影响		TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、氯化氢、氯气、非甲烷总烃、NH ₃
地表水环境	环境现状		/
	环境影响		COD _{Cr} 、SS、氨氮、溶解性总固体、石油类
地下水环境	环境现状		K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、COD _{Mn} 、铜、锌、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、镉、镍、铁、锰、氨氮、总氮、氰化物、硫酸盐、氯化物、挥发酚类、氟化物、石油类、总磷、硝酸盐、亚硝酸盐
	环境影响		氨氮、石油类
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、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、石油烃（C10~C40）；
	环境影响		挥发性有机物（煤油、P507、N235、异辛醇、环烷酸）、氨氮、石油烃
固体废物	固废影响		固体废物产生量、处置量和处置方式
环境风险	环境影响		煤油、P507、N235、异辛醇、环烷酸

备注：P507、环烷酸为低毒物质，不属于风险导则规定的危险物质，Q 值判定不考虑，但是介于其具有一定的毒性，报告中提出相应的风险防范措施。

2.4 评价工作等级

根据项目的性质、规模及所在地区环境特征和环境功能要求，按《环境影响评价技术导则》确定拟建项目的环境影响评价等级。

2.4.1 大气环境评价工作等级

本评价依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中“5.3 评价等级判定”，在工程分析基础上确定项目主要大气污染源，选择项目污染源正常排放的主要污染物及排放参数，采用导则推荐估算模型 AERSCREEN 分别计算本项目各污染源的最大环境影响，然后按评价工作评级判据进行分级。

(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 2.4-1。

表 2.4-1 大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	$P_{\max} < 1\%$

根据本项目污染源情况，选择 PM₁₀、PM_{2.5}、TSP、SO₂、NO_x、氯化氢、氨气、非甲烷总烃作为主要污染物，按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，分别计算每一种污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i（第 i 个污染物），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离 D_{10%}，具体见公式 1 所示。

$$P_i = \frac{C_i}{C_{0i}} \quad (\text{公式 1})$$

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，μg/m³。

C_{0i}—第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准，μg/m³。一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

（2）估算模型参数

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）模型计算设置说明：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，见图 2.4-1 所示，以本项目厂址为中心，外扩半径 3km 范围内规划区占地面积大于 50%。因此，本项目估算模式农村或城市的计算选项为“城市”。本项目大气评价估算模型参数表如表 2.4-2 所示。



图 2.4-1 本项目周边 3km 范围内土地利用规划图

表 2.4-2 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）	289.7 万
	最高环境温度/°C	40.4
	最低环境温度/°C	-27.6
	土地利用类型	城市用地
	区域湿度条件	干旱
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90m
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	-
	岸线方向/°	-

(4) 主要污染源估算模型计算结果

估算模式计算结果见表 2.4-3 及图 2.4-2。由估算模式计算结果可知，本项目最大占标率出现在和发稀土厂区萃取车间无组织废气氯化氢最大地面浓度占标率为 86.30%，最大地面浓度占标率 $P_{max} > 10\%$ ，D10%对应距离为 617m，根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）确定本项目大气评价等级为一级。

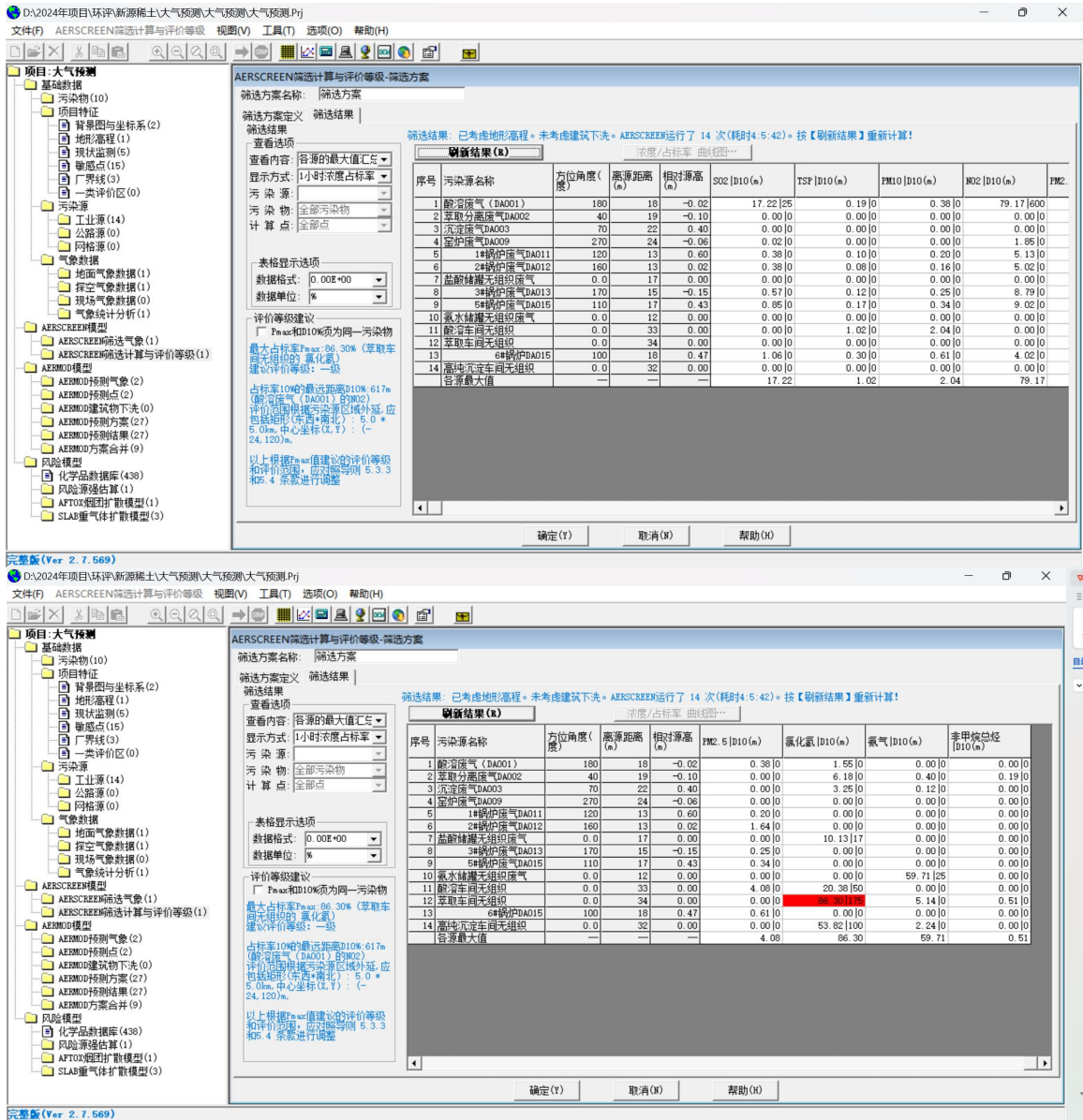


图 2.4-2 本项目大气评价估算结果

表 2.4-3 AERSCREEN 估算模型计算结果

序号	污染源名称	SO ₂ D10(m)	TSP D10(m)	PM ₁₀ D10(m)	NO ₂ D10(m)	PM _{2.5} D10(m)	氯化氢 D10(m)	氨气 D10(m)	非甲烷总烃 D10(m)
1	酸溶废气 (DA001)	17.22 25	0.19 0	0.38 0	79.17 600	0.38 0	1.55 0	0.00 0	0.00 0
2	萃取分离废气 DA002	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	6.18 0	0.40 0	0.19 0
3	沉淀废气 DA003	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	3.25 0	0.12 0	0.00 0
4	窑炉废气 DA009	0.02 0	0.00 0	0.00 0	1.85 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
5	1#锅炉废气 DA011	0.38 0	0.10 0	0.20 0	5.13 0	0.20 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
6	2#锅炉废气 DA012	0.38 0	0.08 0	0.16 0	5.02 0	1.64 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
7	盐酸储罐无组织废气	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	10.13 17	0.00 0	0.00 0
8	3#锅炉废气 DA013	0.57 0	0.12 0	0.25 0	8.79 0	0.25 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
9	5#锅炉废气 DA015	0.85 0	0.17 0	0.34 0	9.02 0	0.34 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
10	氨水储罐无组织废气	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	59.71 25	0.00 0
11	酸溶车间无组织	0.00 0	1.02 0	2.04 0	0.00 0	4.08 0	20.38 50	0.00 0	0.00 0
12	萃取车间无组织	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	86.30 175	5.14 0	0.51 0
13	6#锅炉 DA015	1.06 0	0.30 0	0.61 0	4.02 0	0.61 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0
14	高纯沉淀车间无组织	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.00 0	53.82 100	2.24 0	0.00 0
15	各源最大值	17.22	1.02	2.04	79.17	4.08	86.3	59.71	0.51

2.4.2 地表水环境评价工作等级

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。

本项目不新增生活废水，项目生产废水不外排，皂化废水以及碳沉废水、废气喷淋塔废水、锅炉废水等收集后进入环保车间蒸发结晶处理不外排，冷凝水回用于生产工序。根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）中的规定，建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用不排放到外环境的或间接排放的，按三级 B 评价，本报告主要进行生产废水蒸发结晶处理的可行性进行分析论证。具体见表 2.4-4 所示。

表 2.4-4 水污染型建设项目评价等级判定

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

2.4.3 地下水环境评价工作等级

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

（1）建设项目所属的地下水环境影响评价项目类别

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目按照属于“H 有色金属 48 冶炼，属于 I 类项目；因此本项目按照 I 类项目评价。

（2）建设项目场地的地下水环境敏感程度

据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）6.2.1.2 条，建设项目场地的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级（见表 2.4-5）。

建设项目场地不属于集中式饮用水水源地准保护区，也不属于国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，不属于集中式饮用水水源地准保护区的补给径流区，评价区无未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给

径流区；无特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的补给径流区；无特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其它未列入敏感分级的环境敏感区。评价区分布有分散式饮用水水源井，综合考虑，地下水环境敏感程度划定为较敏感。

表 2.4-5 地下水环境敏感程度分级

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

(3) 建设项目评价工作等级分级

综上所述，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）6.2.2 条，本项目为 I 类项目，地下水环境敏感程度为较敏感，本次地下水环境影响评价工作等级为一级，见表 2.4-6。

表 2.4-6 地下水环境敏感程度分级表

项目类别	I类项目	II类项目	III类项目
环境敏感程度			
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三
本项目情况	I类项目，较敏感		
结论	评价等级为一级		

2.4.4 噪声环境影响评价工作等级

本项目处于 3 类噪声功能区，评价范围内无声环境保护目标；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 2.4-7），判定本项目声环境影响评价等级为三级。

表 2.4-7 声环境评价工作等级判定表

判别依据	声环境功能区	项目建设前后敏感点噪声级的变化程度	受噪声影响范围内的人口
三级评价判定依据	3 类区、4 类区	增高量<3dB(A)（不含 3dB(A)）	/

本项目	3类区	评价范围无声环境保护目标	/
评价等级	三级		

2.4.5 土壤环境评价工作等级

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

（1）项目类别

经对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录A，本项目按照属于“有色金属冶炼，属于I类项目。因此本项目按照I类项目评价。

（2）占地规模

占地规模按和发稀土现有厂区总体面积考虑，约为9.2hm²。占地规模属于中型（5~50hm²）。

（3）土壤环境敏感程度

本项目属于土壤污染影响型项目，根据现场踏勘，在和发厂区1km范围内存在西沙湾以及农用地。项目土壤环境敏感程度为敏感。

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），污染影响型建设项目评价工作等级划分见表2.4-8。

表 2.4-8 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	占地规模	I类			II类			III类		
		大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感		一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感		一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—
不敏感		一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—	—
注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作。										
本项目		I类项目、占地规模为中型、周边1km范围内有上沃土壕村、下沃土壕村和罗城圪卜村敏感目标，土壤环境敏感程度为敏感。则土壤环境影响评价为一级评价。								

经判定，本项目土壤环境影响评价工作等级为一级。

2.4.6 环境风险评价工作等级

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录B，现有工程盐酸、氨水等储罐区、环保车间氯化铵废水收集池（氨氮浓度≥2000mg/L）、天然气

管线等均不涉及危险物质存储量的变化。本项目技改扩建前后涉及危险物质存储量变化为萃取槽萃取剂压槽量。

(1) 危险物质数量与临界量比值 (Q) 的计算

对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 附录 B, 萃取槽中萃取剂 P507、煤油属于危险物质。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 当存在多种危险物质时, 按下式计算物质总量与其临界量比值 (Q)。

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中: q_1 、 q_2 、 q_n ——每种危险物质的最大存在总量, t;

Q_1 、 Q_2 、 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)

$Q \geq 100$ 。

表 2.4-9 拟建项目危险物质数量及分布一览表

					备注
					压槽量
					压槽量
					压槽量
					压槽量
					压槽量
					压槽量

备注: N235 除杂线萃取剂配份: N235:异辛醇: 煤油=2:3:5

表 2.4-10 本项目 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 qn/t	临界量 Qn/t	该种危险物质 Q 值
1					
2					

3					
4					

注：根据查阅资料 N235 急性毒性类别为 3。萃取剂 P507、环烷酸为低毒物质，属于《化学品分类和标签规范第 18 部分：急性毒性》（GB30000.18-2013）类别 5，风险导则附录 B.2 未规定临界量；

(2) 行业及生产工艺 (M)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 表 C.1，评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将 M 划分为（1） $M > 20$ ；（2） $10 < M \leq 20$ ；（3） $5 < M \leq 10$ ；（4） $M = 5$ ，分别以 M1、M2、M3 和 M4 表示，具体见表 2.4-11。

表 2.4-11 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺（氯碱）、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解（裂化）工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线（不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{Mpa}$ ；长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。		

改扩建项目新建生产线不涉及以上所属工艺，氨水、盐酸储罐区未发生变化，因此改扩建项目属于涉及危险物质使用、贮存的项目，取值 5 分，属于 M4。

(3) 危险物质及工艺系统危险性 (P) 确定

危险物质及工艺系统危险性 (P) 根据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M) 确定，分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

本项目 $1 \leq Q \leq 10$ ，行业及生产工艺 (M) 为 M3，危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P) 判定为 P3。

确定依据见表 2.4-12。

表 2.4-12 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (P)

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

(4) 环境敏感程度 (E)

根据危险物质在事故情形下的环境影响途径，按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 D 确定建设项目各要素环境敏感程度 (E) 分级。

①大气环境

依据环境敏感目标环境敏感性及人口密度划分环境风险受体的敏感性，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，本项目厂址周边 5km 范围内人口数小于 1 万人，因此大气环境敏感程度 (E) 分级为 E3，分级原则见表 2.4-13。

表 2.4-13 大气环境敏感程度分级

分级	大气环境敏感性
E1	周边5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于5万人，或其他需要特殊保护区域；或周边500 m范围内人口总数大于1000人；油气、化学品输送管线管段周边200 m 范围内，每千米管段人口数大于200人
E2	周边5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于1万人，小于5万人；或周边500 m范围内人口总数大于500 人，小于1000人；油气、化学品输送管线管段周边200 m 范围内，每千米管段人口数大于100人，小于200 人
E3	周边5 km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于1万人；或周边500 m 范围内人口总数小于500 人；油气、化学品输送管线管段周边200 m范围内，每千米管段人口数小于100 人

②地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点接纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，本项目事故废水没有进入地表水的排放途径，因此不进行地表水环境敏感程度分级判定。分级原则见表 2.4-14，其中地表水功能敏感性分区和环境敏感目标分级分别见表 2.4-15、2.4-16。

表 2.4-14 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性
--------	----------

	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 2.4-15 地表水功能敏感性分区

敏感性	地表水环境敏感特征
敏感F1	排放点进入地表水水域环境功能为II类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24 h流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为III类，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 2.4-16 地表水功能敏感性分区

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地表水饮用水水源保护区（包括一级保护区、二级保护区及准保护区）；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区；海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜區；或其他特殊重要保护区域
S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游（顺水流向）10 km范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体的：水产养殖区；天然渔场；森林公园；地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游（顺水流向）10 km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内无上述类型1和类型2包括的敏感保护目标

③地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型，E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，根据评价区水位地质条件调查结论，评价区包气带厚度 6.0-1.2m，厂区包气带厚度 2.60m，渗透系数为 8.88m/d，地下水包气带防污性能为 D1，地下水功能敏感性为较敏感 G2，最终确定地下水敏感程度为 E1 环境高度敏感区。地下水环境敏感程度分级原则见表 2.4-17，其中地下水功能敏感性分区和包气带防污性能分级分别见表 2.4-18 和表 2.4-19。

表 2.4-17 地下水环境敏感程度分级

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

2.4-18 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区；除集中式饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区
较敏感 G2	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如热水、矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

表 2.4-19 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土层的渗透性能
D3	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
D2	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定 $Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
D1	岩（土）层不满足上述“D2”和“D3”条件

Mb: 岩土层单层厚度。
K: 渗透系数。

(5) 环境风险潜势确定

建设项目环境风险潜势划分为 I、II、III、IV/IV⁺级。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等环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，本项目危险物质及工艺系统危险性为 P4，环境敏感程度为 E1，根据表 2.4-20 确定环境风险潜势，本项目综合环境风险潜势为 III，各环境要素风险潜势划分结果见表 2.4-21。

表 2.4-20 建设项目环境风险潜势划分

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

注：IV⁺为极高环境风险

表 2.4-21 本项目各环境要素环境风险潜势划分结果

序号	环境要素	P	E	环境风险潜势
1	环境空气	P4	E3	I

2	地下水		E1	III
环境风险潜势综合等级				III

(6) 环境风险评价等级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目环境风险评价工作级别由环境风险潜势确定，将环境风险评价工作划分为一、二、三级。项目环境风险综合潜势判定为 III，环境风险评价工作等级为二级。评价工作等级划分见表 2.4-22、2.4-23

表 2.4-22 风险评价评价工作级别

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
^a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明				

表 2.4-23 本项目各环境要素环境风险评价等级

环境风险潜势	评价等级
环境空气	简单分析
地表水	/
地下水	二级评价

2.4.7 生态环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度，评价等级划分为一级、二级和三级。

本项目选址位于包头九原工业园区-新材料产业园和发稀土现有厂区，不新增占地。项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境，不涉及自然公园、生态保护红线等生态敏感区。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中“位于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”，因此确定生态环境影响评价的工作等级为生态影响简单分析。

2.5 评价范围

根据确定的评价等级和技术导则，结合区域环境特征，确定本次评价范围。

(1) 大气环境影响评价范围

项目大气环境影响评价等级为一级，D10%小于 2.5km。

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取以厂址中心为中心点，边长为 5km 范围的矩形区域。大气环境影响评价范围见图 2.5-1。

（2）地下水环境影响评价范围

地下水环境影响评价范围通过公式法和自定义法结合确定，由公式法计算出一个满足导则要求的距离，同时综合考虑水文地质单元及监测布点情况确定地下水评价范围。本项目地下水影响评价工作等级为一级，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 $L = \alpha \times K \times I \times T / ne$ （ α -变化系数，取值 2；K-渗透系数，据 SZ4 井抽水试验 8.88m/d；I-水力坡度，0.002；T-质点迁移时间，取值 5000d；ne-有效孔隙度经验值 0.3），得出下游迁移距离为 592m。

评价范围：地下水评价范围确定参考《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）表 3 中一级评价范围参考取值，区域地下水整体流向为由北向南，边界的具体确定以地下水流场、地下水等水位线等为界，根据评价区的水文地质条件及地下水水位统测情况及项目周边敏感目标分布情况，确定本次评价范围为：北侧和南侧均以地下水等水位线为界；东西以地下水流线为界，面积约 35km²。地下水调查评价范围见图 2.5-2 及 8.2-1 区域水文地质图。

（3）土壤环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境现状调查评价范围见表 2.5-1。

表 2.5-1 现状调查范围

评价工作等级	影响类型	调查范围 ^a	
		占地 ^b 范围内	占地范围外
一级	生态影响型	全部	5km 范围内
	污染影响型		1km 范围内
二级	生态影响型		2km 范围内
	污染影响型		0.2km 范围内
三级	生态影响型		1km 范围内

评价工作等级	影响类型	调查范围 ^a	
		占地 ^b 范围内	占地范围外
	污染影响型		0.05km 范围内

^a 涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向下风向的最大落地浓度点适当调整。
^b 矿山类项目指开采区与各场地的占地；改、扩建类的指现有工程与拟建工程的占地。

本项目在和发稀土现有厂区范围内，土壤环境影响评价工作等级为一级。考虑周边情况，土壤环境现状调查评价范围为项目厂区外 1km 的范围，土壤环境影响预测评价范围同现状调查范围一致，土壤环境影响评价范围见图 2.5-3。

(4) 声环境影响评价范围

本项目声环境评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），声环境影响评价范围为建设项目边界向外 200m，噪声评价范围见图 2.5-4。

(5) 风险环境影响评价范围

本项目大气环境风险评价工作等级为简单分析，可不设置评价范围；地下水环境风险评价等级为二级，评价范围与地下水环境影响评价范围保持一致。

(6) 生态环境

本项目进行生态影响简单分析，可不设置评价范围。

本项目各环境要素评价范围具体见表 2.5-2 所示。

表 2.5-2 各环境要素评价范围

序号	环境要素	评价等级		评价范围
1	环境空气	一级		以厂址为中心，边长为 5km 的矩形区域范围
2	地下水	一级		一个相对独立的水文地质单元，面积为 35km ²
3	地表水	三级 B		重点对污水处理设施依托可行性进行分析
4	声环境	三级		厂区厂界外扩 200m 范围内
5	土壤	一级		项目厂区边界外 1km 的范围
6	生态环境	生态影响简单分析		/
7	环境风险	大气环境风险	简单分析	/
		地下水环境风险	二级	与地下水环境评价范围一致，一个相对独立的水文地质单元，面积为 35km ²

2.6 环境保护目标

经现场调查以及查阅相关资料，项目评价范围内主要环境保护目标为村庄、饮用水井、草地、耕地等，环境保护目标见表 2.6-1。

表 2.6-1 评价范围内主要环境保护目标一览表

环境要素	保护目标名称	坐标		保护对象	相对厂址方位	相对厂址距离	环境功能区
		x	y				
环境空气	尔甲亥	109.740028	40.603592	300 户，1020 人	NE	1.6km	二类区
	西厂汉	109.733763	40.605808	727 户，2716 人	NE	1.7km	
	西沙湾	109.730501	40.585278	32 户，105 人	SE	0.63km	
	贾家圪旦	109.743977	40.573544	73 户，220 人	SE	2.9km	
	刘贵一村	109.735394	40.582345	58 户，175 人	SE	1.8km	
	刘贵二村	109.742346	40.582410	70 户，220 人	SE	2.1km	
	马贵村	109.743118	40.589450	230 户，700 人	E	2.0km	
	小泉村	109.713764	40.575043	50 户，155 人	SW	2.0km	
地下水	万义壕村	109.730844	40.572371	300 户，1020 人	SE	2.4km	IV 类
	尔甲亥	109.740028	40.603592	农田灌溉井（潜水）	NE	1.6km	
	厂汉村	109.733763	40.605808	农田灌溉井（潜水）	NE	2.3km	
	西沙湾	109.730501	40.585278	农田灌溉井（潜水）	SE	1.2km	
	刘贵村	109.735394	40.582345	农田灌溉井（潜水）	SE	1.8km	
	马贵村	109.743118	40.589450	农田灌溉井（潜水）	E	2.0km	
	捣拉忽洞	109.721317	40.568393	农田灌溉井（潜水）	S	2.6km	
	打不气村	109.710846	40.558548	农田灌溉井（潜水）	SW	3.8km	
	万义壕村	109.730844	40.572371	农田灌溉井（潜水）	SE	2.4km	
	官将村	109.743805	40.556526	农田灌溉井（潜水）	SE	4.3km	
	哈林格尔	109.756508	40.577977	农田灌溉井（潜水）	SE	3km	
环境风险	山羊圪堵	109.678316	40.558026	农田灌溉井（潜水）	SW	4.9km	III 类
	仁福窑村	109.676600	40.580128	农田灌溉井（潜水）	SW	3.6km	
	尔甲亥	109.740028	40.603592	饮用水井（承压水）	NE	1.6km	
	西沙湾	109.730501	40.585278	饮用水井（承压水）	SE	1.2km	
	花圪台村	109.663038	40.569632	饮用水井（承压水）	SW	4.9km	
	厂汉村	109.733763	40.605808	饮用水井（承压水）	NE	2.3km	
	哈林格尔	109.756508	40.577977	饮用水井（承压水）	SE	3km	
	万义壕村	109.730844	40.572371	饮用水井（承压水）	SE	2.4km	
	捣拉忽洞	109.721317	40.568393	饮用水井（承压水）	S	2.6km	
	官将村	109.743805	40.556526	饮用水井（承压水）	SE	4.3km	
	打不气村	109.710846	40.558548	饮用水井（承压水）	SW	3.8km	
环境风险	山羊圪堵	109.678316	40.558026	饮用水井（承压水）	SW	4.9km	/
	尔甲亥	109.740028	40.603592	300 户，1020 人	NE	1.6km	
	厂汉村	109.733763	40.605808	727 户，2716 人	NE	1.7km	
	西沙湾	109.730501	40.585278	32 户，105 人	SE	1.2km	
	贾家圪旦	109.743977	40.573544	73 户，220 人	SE	2.9km	
	刘贵一村	109.735394	40.582345	58 户，175 人	SE	1.8km	
	刘贵二村	109.742346	40.582410	70 户，220 人	SE	2.1km	
	马贵村	109.743118	40.589450	230 户，700 人	E	2.0km	
万义壕村	109.730844	40.572371	50 户，155 人	SE	2.4km		

	孟家河湾	109.778481	40.632324	70 户, 210 人	NE	6.7km	
	捣拉忽洞	109.721317	40.568393	40 户, 140 人	S	2.6km	
	打不气村	109.710846	40.558548	50 户, 155 人	SW	3.8km	
	官将村	109.743805	40.556526	145 户, 551 人	SE	4.3km	
	哈林格尔	109.756508	40.577977	402 户, 1544 人	SE	3km	
	山羊圪堵	109.678316	40.558026	28 户, 102 人	SW	4.9km	
	仁福窑村	109.676600	40.580128	65 户, 200 人	SW	3.6km	
	花圪台	109.662523	40.569958	52 户, 203 人	SW	5.5km	
	南圪堵	109.661579	40.547592	28 户, 102 人	SW	6.9km	
	锁纳村	109.696598	40.549352	55 户, 180 人	SW	5.0km	
	天合义	109.729815	40.552157	25 户, 80 人	SE	4.3km	
	召背后	109.778051	40.548570	50 户, 155 人	SE	6.7km	
	万兴公	109.781828	40.568589	50 户, 350 人	SE	5.6km	
	尔甲亥	109.740028	40.603592	农田灌溉井 (潜水)	NE	1.6km	
	厂汉村	109.733763	40.605808	农田灌溉井 (潜水)	NE	2.3km	
	西沙湾	109.730501	40.585278	农田灌溉井 (潜水)	SE	1.2km	
	刘贵村	109.735394	40.582345	农田灌溉井 (潜水)	SE	0.8km	
	马贵村	109.743118	40.589450	农田灌溉井 (潜水)	E	2.0km	
	捣拉忽洞	109.721317	40.568393	农田灌溉井 (潜水)	S	2.6km	
	打不气村	109.710846	40.558548	农田灌溉井 (潜水)	SW	3.8km	
	万义壕村	109.730844	40.572371	农田灌溉井 (潜水)	SE	2.4km	
	官将村	109.743805	40.556526	农田灌溉井 (潜水)	SE	4.3km	
	哈林格尔	109.756508	40.577977	农田灌溉井 (潜水)	SE	3km	
	山羊圪堵	109.678316	40.558026	农田灌溉井 (潜水)	SW	4.9km	
	仁福窑村	109.676600	40.580128	农田灌溉井 (潜水)	SW	3.6km	
	尔甲亥	109.740028	40.603592	饮用水井 (承压水)	NE	1.6km	
	西沙湾	109.730501	40.585278	饮用水井 (承压水)	SE	1.2km	
	花圪台村	109.663038	40.569632	饮用水井 (承压水)	SW	4.9km	
	厂汉村	109.733763	40.605808	饮用水井 (承压水)	NE	2.3km	
	哈林格尔	109.756508	40.577977	饮用水井 (承压水)	SE	3km	
	万义壕村	109.730844	40.572371	饮用水井 (承压水)	SE	2.4km	
	捣拉忽洞	109.721317	40.568393	饮用水井 (承压水)	S	2.6km	
	官将村	109.743805	40.556526	饮用水井 (承压水)	SE	4.3km	
	打不气村	109.710846	40.558548	饮用水井 (承压水)	SW	3.8km	
	山羊圪堵	109.678316	40.558026	饮用水井 (承压水)	SW	4.9km	
土壤	西沙湾	109.730501	40.585278	居民用地	SE	0.63km	第一类 用地居 住用地
	占地范围外周边 1km 范围内耕地、草地						农用地

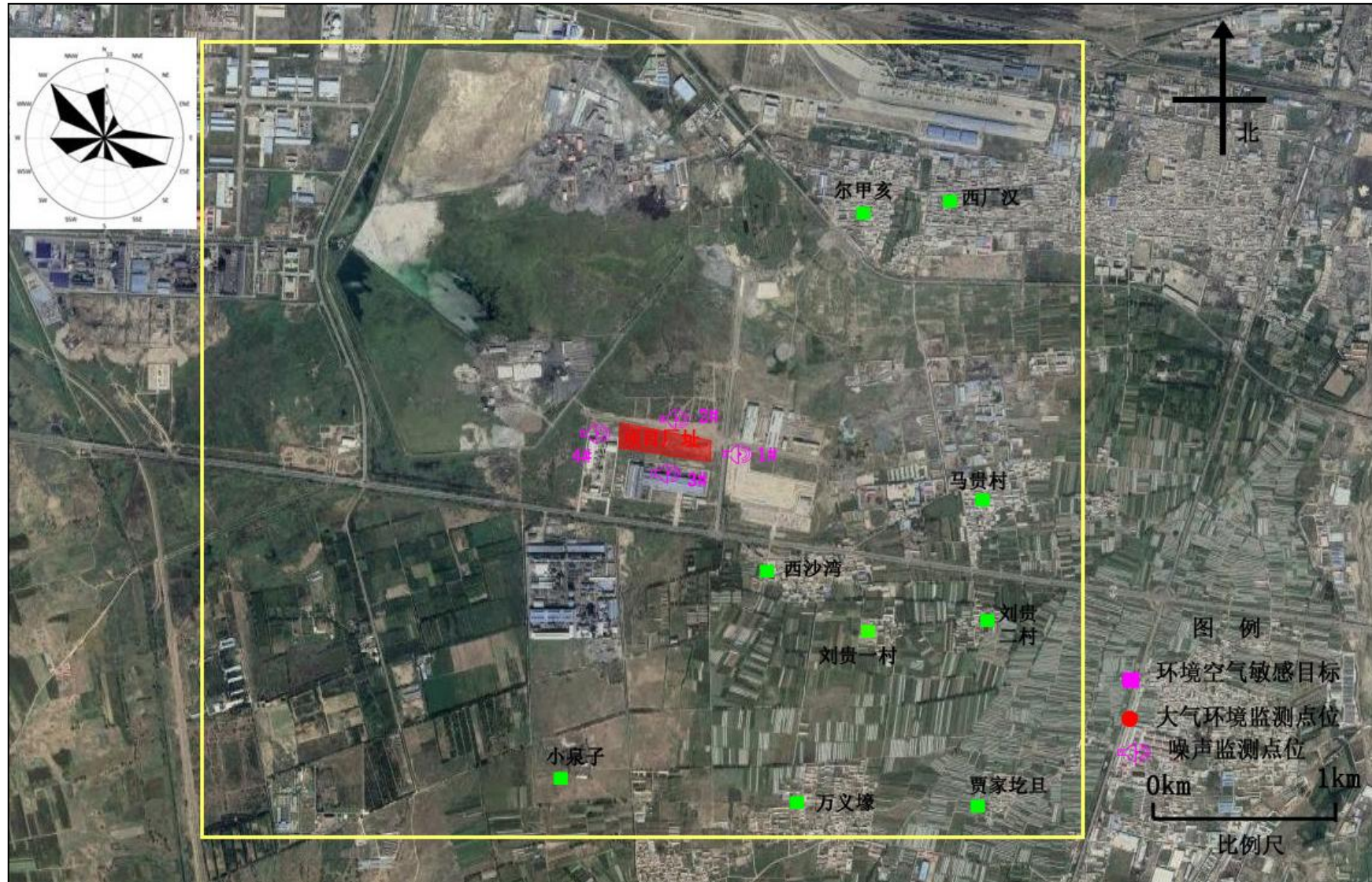


图 2.6-1 大气、噪声环境影响评价范围、保护目标及监测点位



图 2.6-2 地下水环境影响评价范围、保护目标及监测点位

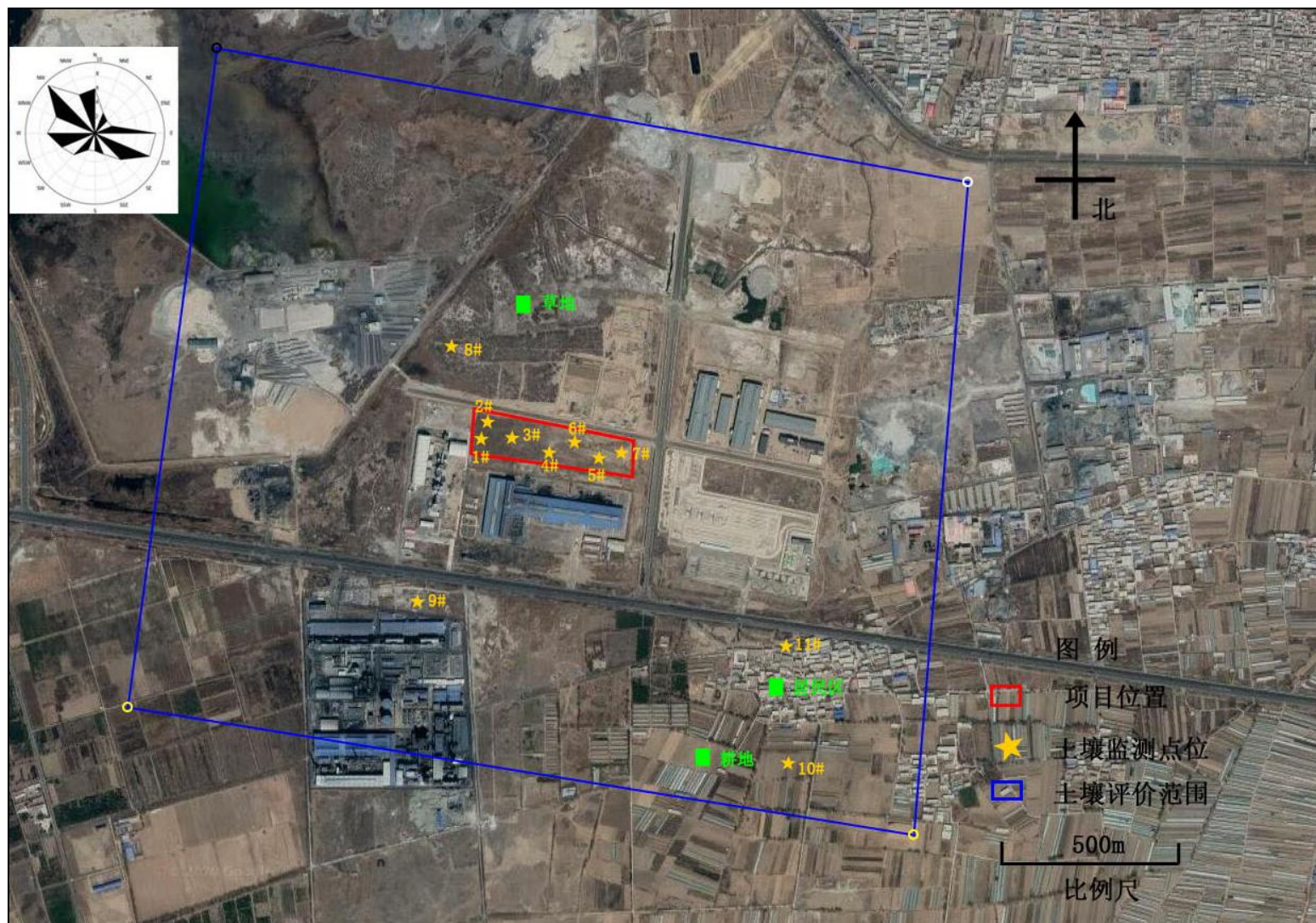
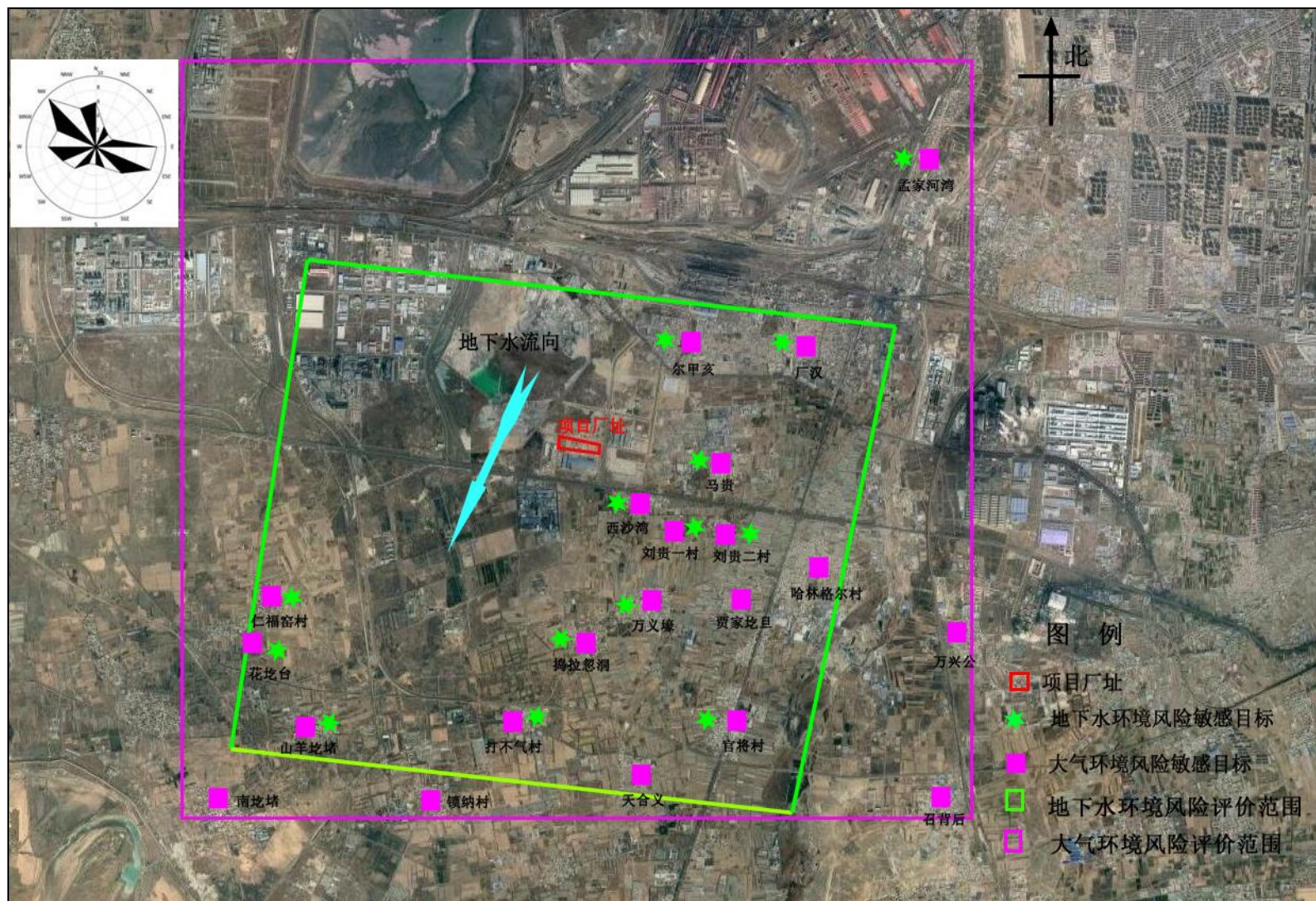


图 2.6-3 土壤环境影响评价范围、保护目标及监测点位



2.7 评价标准

2.7.1 环境功能区划

(1) 环境空气质量功能区划

根据包头市中心城区空气环境质量功能区划分，本项目位于二类空气环境质量功能区，执行环境空气质量二级标准。

(2) 地下水环境功能区划

根据包头市地下水饮用水源保护区划分，本项目不在饮用水水源一级、二级以及准保护规划区内，地下水环境执行Ⅲ类水质标准。

(3) 声环境功能区划

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，本项目位于九原工业园区-新材料产业园，属于3类区，执行3类声环境标准。

(4) 土壤

本项目厂区及周边存在建设用地、村庄以及农用地，厂区内和厂区外建设用地土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地标准；土壤评价范围内西沙湾村执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第一类用地标准，农用地执行《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）风险筛选值。

2.7.2 环境质量标准

(1) SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、TSP 环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准，非甲烷总烃参照《大气污染物综合排放标准编制说明》执行，HCl、NH₃、Cl₂ 参照执行《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见表 2.7-1。

(2) 地下水监测因子执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准，石油类参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）见表 2.7-1。

(3) 声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准，见表 2.7-1。

(4) 本项目厂区土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中筛选值第二类用地标准；项目东南侧西沙湾村土壤执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中筛选值第一类用地标准；项目周边农用地执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中表1农用地土壤污染风险筛选值，见表2.7-2、2.7-3。

表 2.7-1 环境空气、地下水、声环境环境质量标准

环境类别	标准名称与级别	项目	标准值			
			单位	平均时间	过段期二级浓度限值	二级浓度限值
环境空气	《环境空气质量标准》（GB3095-2026）	SO ₂	μg/m ³	1 小时平均	500	150
				24 小时平均	150	50
				年平均	60	20
		NO ₂	μg/m ³	1 小时平均	200	200
				24 小时平均	80	50
				年平均	40	30
		PM ₁₀	μg/m ³	24 小时平均	120	100
				年平均	60	50
		PM _{2.5}	μg/m ³	24 小时平均	60	50
				年平均	30	25
	CO	mg/m ³	1 小时平均	10	10	
			24 小时平均	4	4	
	O ₃	μg/m ³	1 小时平均	200	200	
			日最大 8 小时平均	160	160	
	TSP	μg/m ³	年平均	/	200	
			24 小时平均	/	300	
	《大气污染物综合排放标准编制说明》	非甲烷总烃	mg/m ³	1 小时平均	2.0	
	《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 D 中对应限值标准	氯化氢	μg/m ³	日平均	15	
				1 小时平均	50	
		氨	ug/m ³	1 小时平均	200	
				日平均	30	
		氯	μg/m ³	1 小时平均	100	
地下水环境	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准节选	pH 值	无量纲	6.5~8.5		
		总硬度	mg/L	≤450		
		耗氧量	mg/L	≤3.0		
		溶解性总固体	mg/L	≤1000		
		氨氮	mg/L	≤0.5		
		氟化物	mg/L	≤1.0		
		氯化物	mg/L	≤250		

		挥发酚	mg/L	≤0.002	
		氰化物	mg/L	≤0.05	
		铅	mg/L	≤0.01	
		砷	mg/L	≤0.01	
		硫酸盐	mg/L	≤250	
		硝酸盐	mg/L	≤20	
		亚硝酸盐	mg/L	≤1	
		总大肠菌群	MPN/10 0mL	≤3.0	
		菌落总数	CFU/mL	≤100	
		汞	mg/L	≤0.001	
		镉	mg/L	≤0.005	
		铁	mg/L	≤0.3	
		锰	mg/L	≤0.1	
		铜	mg/L	≤1	
		锌	mg/L	≤1	
		钼	mg/L	≤0.07	
		铬（六价）	mg/L	≤0.05	
		硫化物	mg/L	≤0.02	
		碘化物	mg/L	≤0.08	
		硒	mg/L	≤0.01	
		苯	μg/L	≤10	
		甲苯	μg/L	≤700	
		三氯甲烷	μg/L	≤60	
		四氯化碳	μg/L	≤2	
阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.3			
石油类	mg/L	≤0.05			
声环境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)中的3类标准	等效声级	dB(A)	昼间	65
				夜间	55

表 2.7-2 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		序号	污染物项目	筛选值	
		第一类用地	第二类用地			第一类用地	第二类用地
1	砷	20	60	24	1,2,3-三氯丙烷	0.05	0.5
2	镉	20	65	25	氯乙烯	0.12	0.43
3	铬（六价）	3.0	5.7	26	苯	1	4
4	铜	2000	18000	27	氯苯	68	270
5	铅	400	800	28	1,2-二氯苯	560	560
6	汞	8	38	29	1,4-二氯苯	5.6	20
7	镍	150	900	30	乙苯	7.2	28
8	四氯化碳	0.9	2.8	31	苯乙烯	1290	1290
9	氯仿	0.3	0.9	32	甲苯	1200	1200

10	氯甲烷	12	37	33	间二甲苯+对二甲苯	163	570
11	1,1-二氯乙烷	3	9	34	邻二甲苯	222	640
12	1,2-二氯乙烷	0.52	5	35	硝基苯	34	76
13	1,1-二氯乙烯	12	66	36	苯胺	92	260
14	顺-1,2-二氯乙烯	66	596	37	2-氯酚	250	2256
15	反-1,2-二氯乙烯	10	54	38	苯并[a]蒽	5.5	15
16	二氯甲烷	94	616	39	苯并[a]芘	0.55	1.5
17	1,2-二氯丙烷	1	5	40	苯并[b]荧蒽	5.5	15
18	1,1,1,2-四氯乙烷	2.6	10	41	苯并[k]荧蒽	55	151
19	1,1,2,2-四氯乙烷	1.6	6.8	42	蒽	490	1293
20	四氯乙烯	11	53	43	二苯并[a, h]蒽	0.55	1.5
21	1,1,1-三氯乙烷	701	840	44	茚并[1,2,3-cd]芘	5.5	15
22	1,1,2-三氯乙烷	0.6	2.8	45	萘	25	70
23	三氯乙烯	0.7	2.8	46	石油烃(C ₁₀ ~C ₄₀)	826	4500

表 2.7-3 《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》 单位: mg/kg

序号	污染物项目		风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	7.5<pH
1	镉	其他	0.3	0.4	0.3	0.6
2	汞	其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	其他	40	40	30	25
4	铅	其他	70	90	120	170
5	铬	其他	150	150	200	250
6	铜	其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

2.7.3 污染物排放标准

(1) 废气污染物排放标准

①项目除杂、萃取分离、碳沉、煅烧、盐酸储罐等工序废气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、氯气排放执行《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）及其修改单中表 1 新建企业大气污染物特别排放限值和表 6 企业边界大气污染物浓度限值；

②萃取分离工序、碳沉工序、氨水储罐氨气以及厂界氨气执行《恶臭污染排放标准》（GB14554-93）；

③萃取分离工序以及厂界挥发性有机物（以非甲烷总烃表征）执行《大气污染

物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 新污染源大气污染物排放限值二级排放限值和无组织排放监控浓度限值，厂房外执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1 规定的厂区内 VOCs 无组织特别排放限值。

④现有锅炉按照“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”（包府发[2024]51 号）要求，“推进燃气锅炉采用烟气再循环技术等先进工艺进行节能低氮改造，到 2025 年底主城区基本完成燃气锅炉节能低氮改造，氮氧化物排放限值参照北京市《锅炉大气污染物排放标准》（DB11/139-2015）达到 30mg/m³”。现有 3 台 10t/h 天然气锅炉颗粒物、SO₂ 执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 燃气锅炉大气污染物特别排放限值，NO_x 参照执行北京市《锅炉大气污染物排放标准》（DB11/139-2015）表 1 新建锅炉大气污染物排放浓度限值 30mg/m³ 要求。

（2）废水污染物排放标准

项目不新增生活废水排放。本项目萃取分离皂化废水、碳沉废水、锅炉废水、纯水制备废水以及喷淋塔废水等生产废水经厂区环保车间蒸发结晶处理后冷凝水全部回用于生产。回用水水质满足《城市污水再生利用 工业用水水质（GB/T19923—2024）》再生水用于工业用水水质要求。

（3）噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中的有关规定。厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准。

（4）固体废物控制标准

《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）。

综上所述，本项目废气、废水、噪声及固体污染物排放标准见表 2.7-4~表 2.7-8 所示。

表 2.7-4 《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）及其修改单大气污染物特别排放限值

序号	污染物项目	生产工艺及设备	限值（mg/m ³ ）	污染物排放监控位置
1	二氧化硫	分解提取	100	车间或生产设施排气筒
2	颗粒物	萃取分组、分离	10	

3	氮氧化物	萃取分组、分离（焙烧）	100	
4	氯化氢	萃取分组、分离	50	
5	氯气	萃取分组、分离	20	
6	单位产品基准排气量	萃取分组、分离（m ³ /tREO）	30000	排气量计量位置与污染物排放监控位置相同
7	颗粒物	/	1.0	企业边界
8	氯化氢	/	0.20	企业边界
9	氯气	/	0.4	企业边界

表 2.7-5 《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）

项 目	最高允许排放速率（kg/h）		恶臭污染物厂界标准值 （mg/m ³ ）
	排气筒高度（m）	二级	
NH ₃	15	4.9	1.5
	25	14	
臭气浓度	15	2000（无量纲）	20（无量纲）
	25	6000（无量纲）	

备注：萃取分离废气 DA014 排气筒高度为 25m；碳沉废气 DA011、氨水储罐废气 DA019 排气筒实际高度为 15m。

表 2.7-6 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

项 目	最高允许排放浓度（mg/m ³ ）	最高允许排放速率（kg/h）		无组织排放监控浓度限值 （mg/m ³ ）	
		排气筒高度（m）	二级		
非甲烷总烃	120	25	35	周界外浓度最高点	4.0

备注：萃取分离废气 DA014 排气筒高度为 25m

表 2.7-7 《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）

污染物项目	特别排放限值 （mg/m ³ ）	限值含义	无组织排放监控位置
NMHC	6	监控点处 1h 平均浓度值	在高纯分离厂房外设置监控点
	20	监控点处任意一次浓度值	

表 2.7-8 《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）

项 目	大气污染物特别排放限值（燃气锅炉）（mg/m ³ ）	污染物排放监控位置
颗粒物	20	烟囱或烟道
SO ₂	50	
烟气黑度（林格曼黑度，级）	≤1	

备注：NO_x 参照执行北京市《锅炉大气污染物排放标准》（DB11/139-2015）表 1 新建锅炉大气污染物排放浓度限值 30mg/m³ 要求。

表 2.7-9 《城市污水再生利用 工业用水水质（GB/T19923—2024）》

序号	控制项目	间冷开式循环冷却水补充水、锅炉补给水、工艺用水、产品用水	直流冷却水、洗涤用水
1	pH 值	6.0—9.0	
2	色度（度）	20	
3	生化需氧量（BOD ₅ ）	10	
4	化学需氧量 mg/L	50	
5	氨氮（以 N 计 mg/L）	5	
6	总氮（以 N 计 mg/L）	15	
7	总磷（以 P 计 mg/L）	0.5	
8	阴离子表面活性剂（mg/L）	0.5	
9	石油类（mg/L）	1.0	
10	总碱度（以 CaCO ₃ 计/mg/L）	350	
11	总硬度（以 CaCO ₃ 计 mg/L）	450	
12	溶解性总固体(mg/L)	1000	1500
13	氯化物(mg/L)	250	400
14	硫酸盐（以 SO ₄ ²⁻ 计）（mg/L）	250	600
15	铁（mg/L）	0.3	0.5
16	锰（mg/L）	0.1	0.2
17	二氧化硅（SiO ₂ ）	30	50
18	余氯 [®] （mg/L）≥	0.1~0.2	
19	粪大肠菌群（MPN/L）	1000	

表 2.7-10 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）

类 别	昼间/dB(A)	夜间/dB(A)
3 类	65	55

表 2.7-11 《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）

昼间/dB(A)	夜间/dB(A)
70	55

3 现有项目概况及工程分析

3.1 现有项目概况

3.1.1 地理位置

现有项目位于包头九原工业园区-新材料产业园综合产业区板块，新南绕城以北，明阳大街以西，弘原路以南，南面紧邻包头市腾亿工贸有限责任公司，西南侧包头同达乌拉山水泥有限公司，西侧为内蒙古天龙大宇建材有限公司，北侧为包头市金为达稀土新材料公司、包头市吉乾稀土新材料有限公司，东北侧为内蒙古杉杉新材料有限公司，东侧为包头市公交运输集团驾驶员培训中心。项目地理位置见图 3.1-1，项目周边外环境关系及厂区建设情况见图 3.1-2、3.1-3。

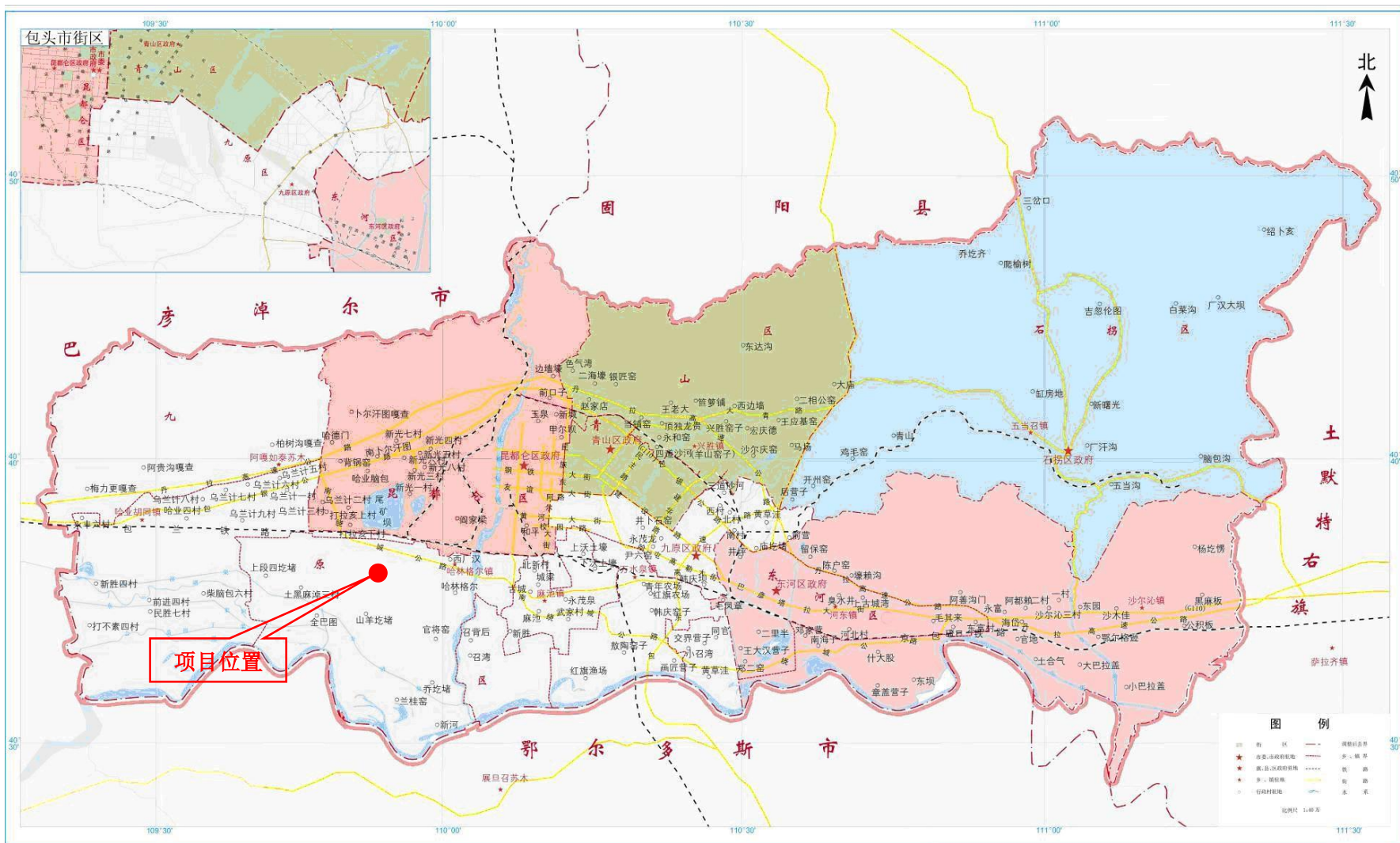
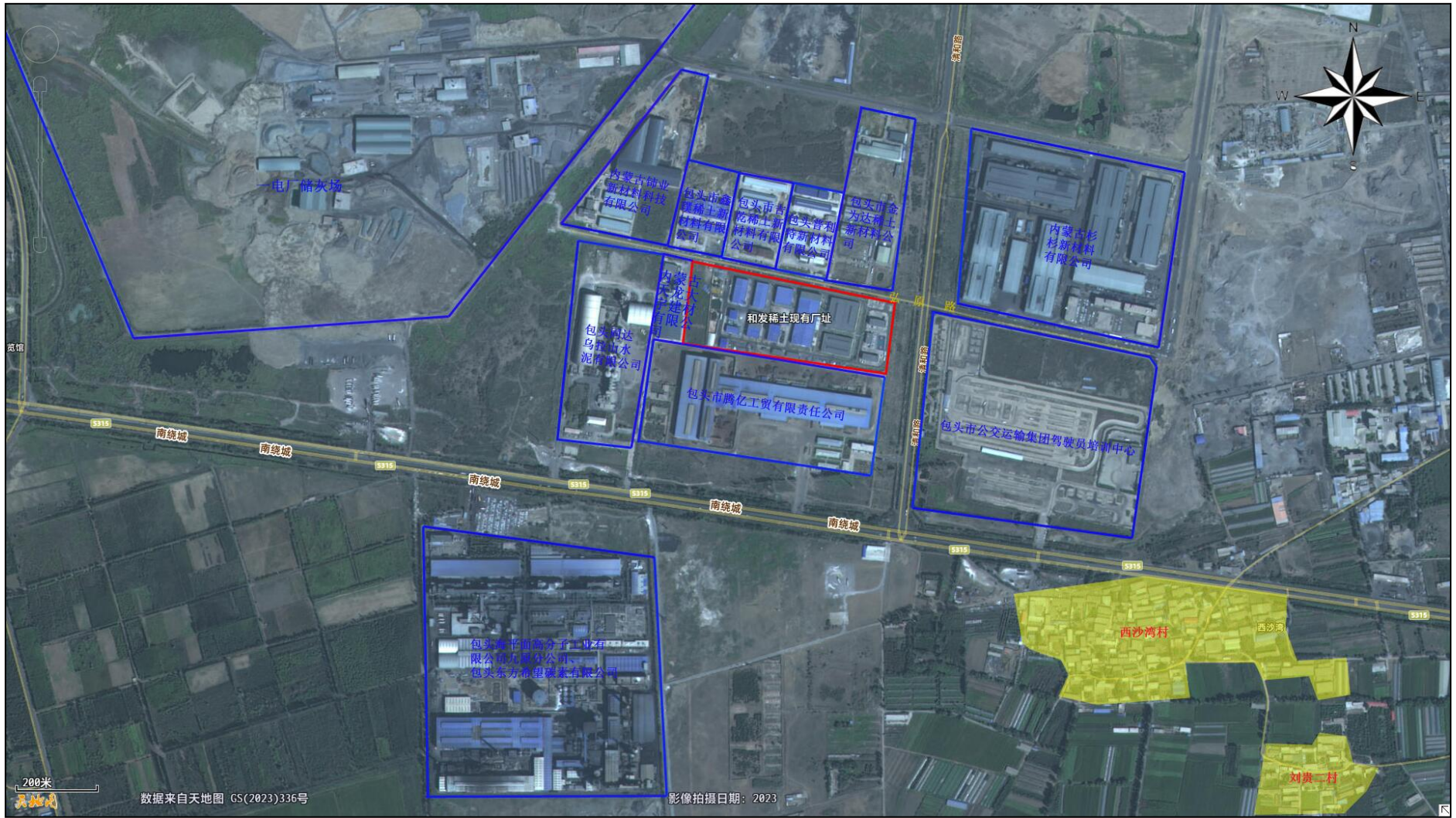


图 3.1-1 现有项目地理位置



3.1.2 生产规模及产品方案

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

3.1.3 工程建设内容

现有工程建设内容见表见表 3.1-1。

表 3.1-1 现有项目建设内容

工程类别	工程名称	工程建设内容
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]
环保工程	废水处理	皂化、碳沉氯化铵废水 [REDACTED]
		纯水制备系统废水 纯水制备系统在回收冷凝水不足情况下开启使用，纯水制备废水产生后进入厂区设置的 2 座废水收集池（1 座 2800m ³ 废水收集池，1 座 2460m ³ 废水收集池），收集后进入蒸发结晶系统处理

废气处理	锅炉废水	锅炉废水产生后进入厂区设置的 2 座废水收集池（1 座 2800m ³ 废水收集池，1 座 2460m ³ 废水收集池），收集后进入蒸发结晶系统处理
	喷淋塔废水	酸溶废气喷淋塔、盐酸储罐区废气喷淋塔定期排水返回酸溶工序使用；氨水储罐-配碳铵废气喷淋塔、碳沉废气喷淋塔定期排水返回配氨工序使用；萃取工序废气喷淋塔循环水经油水分离槽处理后循环使用，定期排水进入厂区设置的 2 座废水收集池（1 座 2800m ³ 废水收集池，1 座 2460m ³ 废水收集池），收集后进入蒸发结晶系统处理
	生活污水	生活污水经化粪池+一体化污水处理设备处理后进入园区污水管网排至园区九原水质净化厂处理，一体化污水处理设备处理能力为 45m ³ /d
	酸溶废气	酸溶池以及升温罐等废气加盖密闭负压收集后采用 1 套两级串联水喷淋塔处理，酸雾净化后经 1 根高 25m、直径 0.5m 的排气筒排放（DA013），系统风量为 25000m ³ /h，喷淋塔尺寸为 Φ2500mm*7500mm
	萃取废气	萃取分离生产线废气经全密闭收集后采用 3 套水喷淋塔+活性炭吸附设备处理，单套系统风量为 7500 m ³ /h，废气净化后合并经 1 根 25m 高、直径 0.5m 排气筒排放（DA014）
	碳沉废气	碳沉罐以及缓冲罐废气加盖密闭负压收集后采用 1 套水喷淋塔处理后经 1 根 15m 高、直径 0.5m 排气筒排放（DA011），系统风量为 18000m ³ /h，喷淋塔尺寸为 Φ2600mm*10300mm
	辊道窑废气	2 条辊道窑煅烧使用天然气，天然气燃烧废气以及窑内工艺过程废气、出料废气收集采用 2 套布袋除尘器除尘后经 2 根 15m 高、直径 0.6m 排气筒排放（DA017、DA018），单套除尘器风量 15000m ³ /h；
	隧道窑废气	1 条隧道窑煅烧使用天然气，天然气燃烧废气以及窑内工艺过程废气通过风机引风后经 1 根 15m 高、直径 0.6m 排气筒排放（DA012），系统风量为 11000m ³ /h，出料过程设置了 2 套布袋收尘装置
	回转窑废气	1 条回转窑天然气燃烧废气及窑内烘干工艺废气汇总后采用 1 套旋风除尘器+布袋除尘器处理后经 1 根 15m 高、直径 0.6m 排气筒排放（DA016），系统风量 10000m ³ /h
	盐酸储罐废气	盐酸储罐呼吸废气经密闭管道收集后采用 1 套水喷淋塔处理，净化后经 1 根 25m 高、直径 0.5m 排气筒排放（DA015），系统风量 1000 m ³ /h，喷淋塔尺寸 Φ1600mm*8382mm
配铵-氨水储罐废气	配碳铵车间溶铵池废气加盖密闭负压收集后与氨水储罐呼吸废气合并采用 1 套两级串联水喷淋塔处理，净化后经 1 根 15m 高、直径 0.5m 排气筒排放（DA019），系统风量为 7500m ³ /h	

	锅炉废气	锅炉房 3 台 10t/h 天然气蒸汽锅炉（1#-3#）燃烧废气收集后经 3 根 15m 高、直径 0.6m 排气筒排放（DA008、DA009、DA010），锅炉采用低氮燃烧技术	
	无组织废气	隧道窑出料设置了 2 台布袋收尘装置；混料工序 5 台混料器设置了 5 套布袋收尘装置，收尘后无组织排放；	
	固体废物	酸溶渣	袋装暂存厂区酸溶渣库，占地面积约 100m ² ，定期送包头市达茂聚峰稀土有限责任公司处置，防渗采用复合土工膜+C30 抗渗混凝土，酸溶渣库满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）II 类场建设要求
		废匣钵	暂存厂区废匣钵库，占地面积约 25m ² ，定期交由东河区鑫金字耐火材料公司综合利用，废匣钵库地面采用 C30 抗渗混凝土，满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》GB18599-2020）I 类场建设要求
		废包装袋	原辅料废包装袋暂存厂区废袋间，占地面积约 10m ² ，定期外售包头市跃晟钰再生资源回收有限公司，废袋间地面采用 C30 抗渗混凝土，满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》GB18599-2020）I 类场建设要求
		废矿物油、废活性炭	废矿物油由专用桶收集、废活性炭桶装后暂存厂区西南侧建设的 1 座危废间，占地面积 20m ² ，定期交由包头市绿源危险废物处置有限责任公司处置，危废间设置满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求，防渗采用复合土工膜+C30 抗渗混凝土，防渗系数≤1.0×10 ⁻¹⁰ cm/s，并设置导流渠、集液池以及危险废物标识
生活垃圾	生活垃圾采用移动式垃圾转运箱收集，定期由九原环卫清运		
环境风险	<p>(1) 盐酸储罐区设置围堰，净空容量约 800m³，围堰高度 1.5m，1 座容积为 300m³应急池，1 个 300m³备用罐；氨水储罐区设置围堰，净空容量 315m³，围堰高度 1m；储罐区雨水排放系统和泄漏液收集系统分开设置，灵活切换；盐酸储罐区和氨水储罐区安装监控设备、气体报警装置</p> <p>(2) 厂区设置了 2 座应急事故池，其中 1#事故池容积 1680 m³，2#事故池容积 2160m³，2 座事故池总容积 3840 m³</p>		
其他	<p>(1) 设置了 1 座 100m³初期雨水收集池，收集后及时泵入厂区西侧的 2 座废水收集池（1 座 2800m³废水收集池，1 座 2460m³废水收集池），再进入蒸发结晶系统处理后冷凝水回用于生产，该池正常余量为 700m³；(2) 厂区设置了地下水重点防渗区：用 4.0mm 厚 SBS 改性沥青防水卷材（II 型）+3.0mm 厚 SBS 改性沥青防水卷材（II 型）；防腐措施：用 3301 树脂+玻璃丝布做玻璃钢防腐；渗透系数 K≤1×10⁻¹⁰cm/s；一般防渗区采用 P8 抗渗剂+C30/C35 混凝土渗透系数，K≤1×10⁻⁷cm/s (3) 厂区设置了 2 口地下水跟踪监控井</p>		

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	
[REDACTED]		[REDACTED]			
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]			
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

3.1.5 厂区占地面积及平面布置

项目位于包头九原工业园区的“稀土应用及高性能复合材料产业板块”，全厂总占地面积约 120 亩，现有项目平面布置见图 3.1-5。

3.2 现有项目工程分析

3.2.1 原辅材料消耗

现有工程原辅料包括混合碳酸稀土、工业盐酸、碳酸氢铵、P507 萃取剂、19%氨水、煤油、异辛醇、环烷酸等，其中 P507 萃取剂、煤油、异辛醇、环烷酸均为萃取车间萃取剂和除杂剂配份，现有工程原辅料消耗见表 3.2-1。

表 3.2-1 主要原材料消耗表

名称	成分	数量 (t/a)	单耗 (t/t 产品)	存储方式	存储地点	最大存储量 (t)	来源或产地	备注

3.2.2 能源消耗

现有工程消耗能源有电、新鲜水、天然气、蒸汽等，新鲜水主要为生活及绿化用水，生产用水由蒸发结晶系统产生的冷凝水提供，冷凝水不足时由纯水制备系统提供，现有工程能源消耗量见表 3.2-2。

表 3.2-2 现有工程能源消耗一览表

序号	项目名称	单位	年消耗量	备注

	■	■	■	[Redacted]
--	---	---	---	------------

3.2.3 水平衡

(1) 给水

水源由九原工业园区供水管网提供。项目生产用水 137258m³/a，来源于环保车间蒸发结晶冷凝水；新水用量 10280m³/a，其中生活用水 6750m³/a，绿化用水 3530m³/a。

(2) 排水

生产废水进入蒸发结晶系统处理不外排，生活污水排放量为 5400m³/a，生活废水进入厂区的生活污水管网，汇集后进入厂区地埋式一体化污水处理设备，处理后污染物浓度满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2001）新建企业水污染物间接排放浓度后进入九原水质净化厂。

(3) 水平衡

现有项目全厂水平衡情况见表 3.2-3、图 3.2-1。

表 3.2-3 现有项目全厂水量平衡表

序号	工序	用水 (m ³ /a)		备注	排水 (m ³ /a)		备注
		名称	数量		名称	数量	
1	酸溶	[Redacted]	[Redacted]		[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
		[Redacted]	[Redacted]		[Redacted]	[Redacted]	
		[Redacted]	[Redacted]		[Redacted]	[Redacted]	
		[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]			
		[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]			
		[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]			
		[Redacted]	[Redacted]				
		[Redacted]	[Redacted]		[Redacted]	[Redacted]	
2	配氨	[Redacted]	[Redacted]		[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
		[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
		[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]			
		[Redacted]	[Redacted]		[Redacted]	[Redacted]	

3	配酸	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	
4	萃取车间	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	
		[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	
5	碳沉车间	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
		[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	
		[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
6	灼烧车间	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	
		[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	
7	环保车间	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	
		[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	
					[REDACTED]	[REDACTED]	
8	锅炉	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
					[REDACTED]	[REDACTED]	
		[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	
9	喷淋塔	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
					[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	
10	其他	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

图 3.2-1 现有工程水平衡图 (m³/a)

3.2.4 生产工艺及产污环节



[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

3.2.5 污染防治措施

现有项目废气污染源主要有天然气锅炉、酸溶工序、配碳铵工序、萃取分离工序、辊道窑、隧道窑、回转窑、盐酸储罐、氨水储罐等；废水包括皂化废水、碳沉废水、锅炉废水、纯水制备废水、喷淋塔定期排水以及生活污水等；固体废物包括酸溶渣、废匣钵、废包装袋、废润滑油、废活性炭、生活垃圾、等。噪声源主要包括泵类、风机、压滤机、混料机、锅炉等，现有项目污染源及治理情况见表 3.2-3。

表 3.2-3 现有项目主要污染源治理情况一览表

分类	污染源	污染物	治理措施
废气	锅炉废气 (DA008、DA009、DA010)	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	低氮燃烧技术
	酸溶废气 (DA013)	HCl、Cl ₂ 、颗粒物	1 套两级串联水喷淋塔
	萃取废气 (DA014)	HCl、Cl ₂ 、NMHC、NH ₃	3 套水喷淋塔+活性炭吸附+冷凝回收
	碳沉废气 (DA011)	NH ₃	1 套水喷淋塔
	辊道窑废气 (DA017、DA018)	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	2 套布袋除尘器、低氮燃烧器
	隧道窑废气 (DA012)	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	2 套布袋收尘装置、低氮燃烧器
	回转窑废气 (DA016)	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	1 套旋风除尘器+布袋除尘器、低氮燃烧
	盐酸储罐废气 (DA015)	HCl、Cl ₂	1 套水喷淋塔
	配铵-氨水储罐废气 (DA019)	NH ₃	1 套两级串联水喷淋塔
废水	无组织废气	颗粒物、HCl、Cl ₂ 、NH ₃	混料设置了 5 套布袋收尘装置、封闭车间等
	萃取工序皂化废水	氯化铵、石油类	进入环保车间蒸发结晶处理
	碳沉工序碳沉废水	氯化铵、石油类	进入环保车间蒸发结晶处理
	纯水制备废水	TDS	进入环保车间蒸发结晶处理
	锅炉废水	COD _{Cr} 、SS、TDS	进入环保车间蒸发结晶处理
	喷淋塔定期排污水	pH、TDS	酸溶废气喷淋塔、盐酸储罐区废气喷淋塔定期排水返回酸溶工序使用；氨水储罐-配碳铵废气喷淋塔、碳沉废气喷淋塔定期排水返回配氨工序使用；萃取工序废气喷淋塔定期排水进入环保车间蒸发结晶处理
固体废物	生活污水	COD、BOD、SS、NH ₃ -N	化粪池+一体化污水处理设备处理后满足《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2001)间接排放标准后进入九原水质净化厂
	酸溶渣		袋装暂存厂区设置的酸溶渣库，定期送包头市达茂聚峰稀土有限责任公司回收利用
	废匣钵		暂存废匣钵库，定期交由东河区鑫金宇耐火材料公司综合利用
	废包装袋		暂存厂区废袋间，定期外售包头市跃晟钰再生资源回收有限公司
	废润滑油、废活性炭		暂存危废间，定期交由包头市绿源危险废物处置有限责任公司

		处置
	生活垃圾	暂存后由环卫部门收集处置
噪声	泵类、风机、压滤机、混料机、锅炉等	选用低噪声设备、风机安装消声器、基础减震，厂房隔声等

3.3 现有工程污染分析

3.3.1 废气排放及达标情况分析

3.3.1.1 有组织废气

现有工程有组织废气污染源主要有：锅炉废气（DA008、DA009、DA010）、酸溶废气（DA013）、萃取废气（DA014）、碳沉废气（DA011）、辊道窑废气（DA017、DA018）、隧道窑废气（DA012）、回转窑废气（DA016）、盐酸储罐废气（DA015）、配铵-氨水储罐废气（DA019）、无组织废气等，主要污染物为颗粒物、SO₂、NO_x、HCl、Cl₂、NH₃等。

（1）锅炉废气（DA008、DA009、DA010）

锅炉房3台10t/h蒸汽锅炉采用低氮燃烧技术，其中1#锅炉（DA008）、2#锅炉（DA009）正常使用，3#锅炉（DA010）为备用锅炉，天然气燃烧废气经各自15m高排气筒排放。颗粒物、二氧化硫根据2025年上半年度、下半年度检测报告，氮氧化物根据2025年月度检测报告，1#锅炉废气（DA008）颗粒物、二氧化硫、氮氧化物最大排放浓度分别为3.6mg/m³、3mg/m³、30mg/m³，2#锅炉（DA009）废气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物最大排放浓度分别为3.4mg/m³、<3mg/m³、29mg/m³，烟气黑度均为1级，满足现行的《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表3大气污染物特别排放限值颗粒物20mg/m³、二氧化硫50mg/m³、氮氧化物150mg/m³、烟气黑度≤1要求。

（2）酸溶废气（DA013）

酸溶工序产生的废气主要为酸溶过程中挥发的HCl、Cl₂以及颗粒物，另一部分为原料投加过程产生的粉尘。酸溶废气（DA013）经密闭负压收集后采用1套两级串联水喷淋塔处理，酸雾净化后经1根高25m、直径0.5m的排气筒。根据2025年上半年度、下半年度检测报告，颗粒物、氯化氢、氯气最大排放浓度分别为3.5mg/m³、14mg/m³、3.4mg/m³，满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）修改单表1大气污染物特别排放限值颗粒物10mg/m³、氯化氢50mg/m³、氯气20mg/m³要求。

(3) 萃取废气 (DA014)

萃取工序在负载有机相的密闭萃取槽内进行，萃取槽内上层为有机相，下层为水相，分皂化萃取、洗涤和反萃三步进行，在洗涤和反萃过程中会加入酸和有机相接触，产生少量含 HCl 废气，同时工业盐酸中会有少量的游离氯产生，同时位于萃取槽上层的皂化有机相会产生少量氨气、含煤油有机废气挥发。萃取废气 (DA014) 经全密闭收集后采用 3 套水喷淋塔+活性炭吸附，废气净化后合并经 1 根 25m 高、直径 0.5m 排气筒排放。根据 2025 年上半年度、下半年度检测报告，氯化氢、氯气最大排放浓度分别为 $5.2\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $13.6\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011) 修改单表 1 大气污染物特别排放限值氯化氢 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 、氯气 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 要求。氨最大排放速率为 $0.0324\text{kg}/\text{h}$ ，满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 污染物排放限值 $14\text{kg}/\text{h}$ 要求；非甲烷总烃最大排放浓度为 $4.46\text{mg}/\text{m}^3$ ，最大排放速率为 $0.012\text{kg}/\text{h}$ ，满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 新污染源大气污染物排放限值 $120\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $35\text{kg}/\text{h}$ 要求。

(4) 碳沉废气 (DA011)

碳沉工序碳酸氢氨受热会分解产生氨排放。碳沉废气 (DA011) 经密闭负压收集后采用 1 套水喷淋塔处理后经 1 根 15m 高、直径 0.5m 排气筒排放。据 2025 年上半年度、下半年度检测报告，氨最大排放速率为 $0.0653\text{kg}/\text{h}$ ，满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 表 2 污染物排放限值 $4.9\text{kg}/\text{h}$ 要求。

(5) 辊道窑废气 (DA017、DA018)

灼烧车间设置了 2 条辊道窑，1 用 1 备，辊道窑废气主要为碳酸稀土灼烧过程天然气燃烧烟气以及工艺过程产生的粉尘，主要污染物颗粒物、二氧化硫、氮氧化物。天然气燃烧废气以及窑内工艺过程废气通过风机引风后采用 2 套布袋除尘器除尘后经各自 15m 高、直径 0.6m 排气筒排放。据 2025 年上半年度、下半年度检测报告，1#辊道窑废气 (DA017) 颗粒物、二氧化硫、氮氧化物最大排放浓度分别为 $8.1\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $<3\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $21\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011) 修改单表 1 大气污染物特别排放限值颗粒物 $10\text{mg}/\text{m}^3$ 、二氧化硫

100mg/m³、氮氧化物 100mg/m³ 要求。

(6) 隧道窑废气 (DA012)

灼烧车间设置了 1 条隧道窑，隧道窑废气主要为碳酸稀土灼烧过程天然气燃烧烟气以及工艺过程产生的粉尘，主要污染物颗粒物、二氧化硫、氮氧化物。天然气燃烧废气以及窑内工艺过程废气通过风机引风后采用 1 套布袋除尘器除尘后经 15m 高、直径 0.6m 排气筒排放。据 2025 年上半年度、下半年度检测报告，隧道窑废气 (DA012) 颗粒物、二氧化硫、氮氧化物最大排放浓度分别为 7.3mg/m³、14mg/m³、28mg/m³，满足《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011) 修改单表 1 大气污染物特别排放限值颗粒物 10mg/m³、二氧化硫 100mg/m³、氮氧化物 100mg/m³ 要求。

(7) 回转窑废气 (DA016)

灼烧车间设置了 1 条回转窑，主要用于烘干对水分有特殊要求的产品，烘干窑废气主要为烘干过程天然气燃烧烟气以及工艺过程产生的粉尘，主要污染物颗粒物、二氧化硫、氮氧化物。天然气燃烧废气以及窑内工艺过程废气通过风机引风后采用 1 套布袋除尘器除尘后经 15m 高、直径 0.6m 排气筒排放。2025 年回转窑未生产，无检测数据。

(8) 盐酸储罐废气 (DA015)

盐酸储罐区设置了 4 座 300m³ 的盐酸储罐，3 用 1 备。盐酸储罐呼吸废气氯化氢、氯气经密闭管道收集后采用 1 套水喷淋塔处理，净化后经 1 根 25m 高、直径 0.5m 排气筒排放。据 2025 年上半年度、下半年度检测报告，盐酸储罐废气 (DA015) 氯化氢、氯气最大排放浓度分别为 4.45mg/m³、13.9mg/m³，满足《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011) 修改单表 1 大气污染物特别排放限值氯化氢 50mg/m³、氯气 20mg/m³ 要求。

(8) 配铵-氨水储罐废气 (DA019)

配碳铵车间配铵废气经密闭负压收集后与氨水储罐呼吸废气合并采用 1 套两级串联水喷淋塔处理，净化后经 1 根 15m 高、直径 0.5m 排气筒排放。据 2025 年上半年度、下半年度检测报告，配铵-氨水储罐废气 (DA019) 氨最大排放速率为

0.44kg/h，满足满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 2 污染物排放限值 4.9kg/h 要求。

3.3.1.2 无组织废气

现有工程无组织排放主要来自各工序无组织逸散废气，包括酸溶、萃取、碳沉、配铵、混料、储罐等工序，无组织废气主要包括颗粒物、氯化氢、氯气、氨、挥发性有机物等。

根据 2025 年上半年度、下半年度检测报告，厂界无组织最大浓度：颗粒物 0.554mg/m³，氨 0.99mg/m³，氯气 0.23mg/m³，氯化氢 0.181mg/m³，二氧化硫 0.046mg/m³，氮氧化物 0.045mg/m³，非甲烷总烃 1.30mg/m³，萃取车间外非甲烷总烃最大值 1.11mg/m³。厂界颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、氯化氢、氯气均满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）表 6 现有企业和新建企业边界大污染物浓度限值颗粒物 1.0mg/m³、二氧化硫 0.4mg/m³、氮氧化物 0.12mg/m³、氯化氢 0.2mg/m³、氯气 0.4mg/m³ 要求，厂界氨满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值 1.5mg/m³ 要求，厂界非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）无组织监控浓度限值 4.0mg/m³ 要求。车间外非甲烷总烃满足《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）附录 A 厂区内 VOCs 无组织排放限值 10/30mg/m³ 要求。

和发稀土 2025 年现有工程废气污染物排放情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 现有工程大气污染物排放情况一览表

序号	生产线	装置	污染源	污染物项目	治理措施工艺	污染物排放			核算 排放 时间	排放标准	达标 情况	排气筒参数		
						最大排 放 浓度	平均排 放速率 (最大排 放速率)	排放量				高度	内径	温度
						mg/m ³	kg/h	t/a				h	mg/m ³	/
1	锅炉房	燃气锅炉	1#锅炉废气 (DA008)	颗粒物	低氮燃烧	3.6	0.0168	0.121	7200	20	达标	15	0.6	70
				二氧化硫		3	0.0124	0.089		50	达标			
				氮氧化物		30	0.142	1.022		150	达标			
2	锅炉房	燃气锅炉	2#锅炉废气 (DA009)	颗粒物	低氮燃烧	3.4	0.0167	0.120	7200	20	达标	15	0.6	70
				二氧化硫		<3	0.00874	0.063		50	达标			
				氮氧化物		29	0.139	1.001		150	达标			
3	酸溶工序	酸溶罐、酸溶池	酸溶废气 (DA013)	颗粒物	水喷淋串联塔	3.5	0.0234	0.168	7200	10	达标	25	0.5	25
				氯化氢		14	0.0738	0.531		50	达标			
				氯气		3.4	0.0219	0.158		20	达标			
4	萃取工序	萃取槽	萃取废气 (DA014)	氯化氢	水喷淋塔+活性炭吸附	5.2	0.0128	0.092	7200	50	达标	25	0.5	25
				氯气		13.6	0.0174	0.125		20	达标			
				氨		/	0.0248 (0.0324)	0.179		14kg/h	达标			
				非甲烷总烃		4.46	0.0099 (0.012)	0.071		120mg/m ³ (35kg/h)	达标			

5	碳沉工序	碳沉罐、带式压滤机	碳沉废气 (DA011)	氨	一级水喷淋塔	11.2	0.0419 (0.0635)	0.302	7200	4.9kg/h	达标	15	0.5	25
6	灼烧工序	辊道窑	1#辊道窑废气 (DA017)	颗粒物	低氮燃烧器、布袋除尘器	8.1	0.04	0.288	7200	10	达标	15	0.6	70
				二氧化硫		<3	0.00795	0.057		100	达标			
				氮氧化物		21	0.102	0.734		100	达标			
		隧道窑	隧道窑废气 (DA012)	颗粒物	低氮燃烧器、布袋除尘器	7.3	0.0699	0.503	7200	10	达标	15	0.6	70
				二氧化硫		14	0.0715	0.515		100	达标			
				氮氧化物		28	0.184	1.325		100	达标			
7	储罐区	盐酸储罐	盐酸储罐废气 (DA015)	氯化氢	水喷淋塔	4.45	0.0019	0.014	7200	50	达标	25	0.5	25
				氯气		13.9	0.00355	0.026		20	达标			
		配铵罐-氨水储罐	配铵-氨水储罐废气 (DA019)	氨	水喷淋串联塔	114	0.239 (0.44)	1.721	7200	4.9kg/h	达标	15	0.5	25
8	厂界无组织废气			颗粒物	封闭车间、收尘装置等	0.554	/	/	/	1.0	达标	/		
				二氧化硫		0.046	/	/		0.4	达标	/		
				氮氧化物		0.045	/	/		0.12	达标	/		
				氨		0.99	/	/		1.5	达标	/		
				氯化氢		0.181	/	/		0.2	达标	/		

		氯气		0.23	/	/		0.4	达标	/		
		非甲烷总烃		1.30	/	/		4.0	达标	/		
	萃取车间外无组织废气	非甲烷总烃	封闭车间	1.11	/	/	/	10/30	达标	/		
9	合计	颗粒物	/	/	/	1.201	/	/	/	/	/	/
		二氧化硫	/	/	/	0.724	/	/	/	/	/	/
		氮氧化物	/	/	/	4.082	/	/	/	/	/	/
		氯化氢	/	/	/	0.637	/	/	/	/	/	/
		氯气	/	/	/	0.309	/	/	/	/	/	/
		氨	/	/	/	2.201	/	/	/	/	/	/
		非甲烷总烃	/	/	/	0.071	/	/	/	/	/	/

3.3.2 废水排放及达标情况分析

(1) 生产废水

现有工程生产废水主要包括皂化萃取工序废水、碳沉工序废水、纯水制备废水、锅炉废水、喷淋塔定期排水等。其中皂化、碳沉氯化铵废水、纯水制备系统废水、锅炉废水、萃取工序废气喷淋塔定期排水进入环保车间蒸发结晶处理，
，经环保车间 MVR+III 效蒸发结晶处理系统处理后冷凝水回用生产不外排。酸溶废气喷淋塔、盐酸储罐区废气喷淋塔定期排水返回酸溶工序使用；氨水储罐-配碳铵废气喷淋塔、碳沉废气喷淋塔定期排水返回配氨工序使用。

环保车间设置了 1 套 MVR 预浓缩+2 套 III 效蒸发蒸发结晶系统处理，备用 1 套 III 效蒸发蒸发结晶系统，
；生产废水处理配套设置的池体包括 1 座 2800m³ 废水收集池，1 座 2460m³ 废水收集池，1 座 300m³ 混合废水缓冲池，1 座 65m³ 过滤废水池、1 座 105m³ 淋洗水池、1 座 900 m³ 冷凝水收集池；蒸发结晶处理系统配套建设的池体包括 1 座 300m³ 原液池、1 座 100m³ 母液陈化池、1 座 100m³ 母液应急池、1 座 300 m³ 冷却水循环水池等。环保车间工艺流程见图 3.3-1。

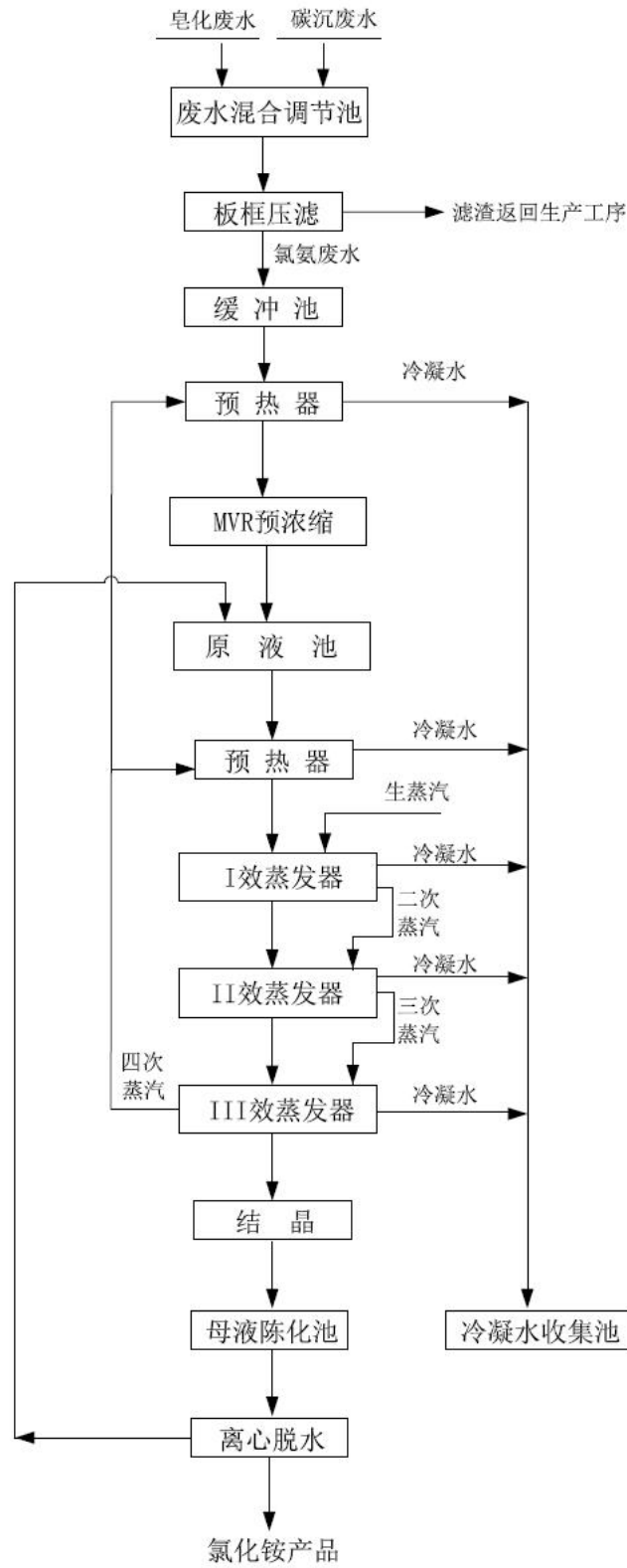


图 3.3-1 环保车间生产废水处理工艺流程

(2) 现有工程生活污水排放量为 $5400\text{m}^3/\text{a}$ ($18\text{m}^3/\text{d}$)，生活污水污染物主要为 pH、SS、COD、 BOD_5 、氨氮，经化粪池+一体化污水处理设备处理后排至九原水质净化厂，根据 2025 年上半年度、下半年度生活污水排放检测报告，各污染物最大排放浓度为 pH7.6、氨氮 46.1mg/L 、 COD_cr 48mg/L 、 BOD_5 13.7mg/L 、SS 45mg/L ，出水满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2001）间接排放标准。现有工程生活污水污染物排放情况见表 3.3-2。

(3) 现有工程设有 2 座事故池，其中 1#事故池容积 1680m^3 ，2#事故池容积 2160m^3 ，同时设有 1 座 100m^3 初期雨水收集池，收集后及时泵入厂区西侧的 2 座废水收集池（1 座 2800m^3 废水收集池，1 座 2460m^3 废水收集池），进一步输送至环保车间处理。

表 3.3-2 现有工程废水污染源产生及排放情况一览表

生产线	装置	污染源	污染物项目	废水产生量 (m ³ /a)	治理措施	污染物排放			排放标准 (mg/L)	核算排放时 间 (h)
					工艺	排放浓度 最大值 (mg/L)	排放浓度 平均值 (mg/L)	排放量 (t/a)		
办公生活		生活污水	COD _{cr}	5400m ³ /a (18m ³ /d)	经化粪池+一体化 污水处理设备处理 后排至九原水质净 化厂处理	48	42	0.227	≤100	7200
			BOD ₅			13.7	11.55	0.062	/	
			SS			45	37	0.200	≤100	
			NH ₃ -N			46.1	33.6	0.181	≤50	
			pH			7.6	/	/	6~9	

3.3.3 噪声排放及达标情况分析

现有工程在运行中产生的噪声主要来源于各种机械及动力设备。机械噪声主要来源于如泵类、风机、压滤机、混料机、锅炉等以及工艺过程中的各种泵类等机械动力设备，其声压级为 80~90dB（A）。采取了设备消声和建筑隔声的方法，削减噪声对外的传播，以使厂界噪声符合规定的标准要求。

根据 2025 年噪声检测报告，厂界噪声监测结果见表 3.3-3。

表 3.3-3 厂界噪声监测结果（单位：dB（A））

测试点位	一季度		二季度		三季度		四季度	
	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
厂界东	52	48	53	49	53	51	54	46
厂界南	54	50	54	50	61	53	56	46
厂界西	52	48	52	49	54	51	53	48
厂界北	55	51	54	48	55	52	52	44
标准限值	65	55	65	55	65	55	65	55
是否达标	达标		达标		达标		达标	

由监测结果可知，现有厂界噪声的监测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值要求。

3.3.4 固体废物处置情况分析

现有工程主要固废有酸溶渣、废匣钵、废包装袋、废润滑油、废活性炭、生活垃圾等。其中酸溶渣产生后暂存酸溶渣库，定期送包头市达茂聚峰稀土有限责任公司放射性渣库存储，废匣钵暂存废匣钵库，定期交由东河区鑫金宇耐火材料公司综合利用，废包装袋暂存废袋间，定期外售包头市跃晟钰再生资源回收有限公司，废矿物油、废活性炭产生后暂存危废间，定期交由包头市绿源危险废物处置有限责任公司处置。生活垃圾采用移动式垃圾转运箱收集，定期由九原环卫清运。

厂区现有固废渣库 4 个，包括：

（1）酸溶渣库：位于厂区西南侧，占地面积约 100m²，防渗采用复合土工膜+C30 抗渗混凝土，酸溶渣库满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》

(GB18599-2020) II 类场建设要求。

(2) 废匣钵库：位于厂区西南侧，占地面积约为 25m²，地面采用 C30 抗渗混凝土，满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) I 类场建设要求。

(3) 废袋间：位于厂区西南侧，占地面积约为 10m²，废袋间地面采用 C30 抗渗混凝土，满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) I 类场建设要求。

(4) 危废间：位于厂区西南侧，占地面积约 20m²，防渗采用复合土工膜+C30 抗渗混凝土，防渗系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}$ cm/s，并设置导流渠、集液池以及危险废物标识，危废间设置满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023) 要求。

现有工程固体废物产生量及处置方法见表 3.3-4。由表 3.3-4 可知，现有工程 2025 年固体废物总产生量为 2142.6t/a，其中一般固废 2087.7t/a，危险废物 2.40t/a，生活垃圾产生量为 52.5t/a，各类固废均采取了有效的处置措施，生活垃圾委托环卫部门定期拉运。

表 3.3-4 固体废物综合利用途径一览表

序号	固废名称	主要成分	固废属性	来源	产生量 (t/a)	去向
1	酸溶渣	BaSO ₄	一般 II 类固废	混合碳酸稀土酸溶除渣过程	■	暂存酸溶渣库，定期送包头市达茂聚峰稀土有限责任公司回收利用
2	废匣钵	硅铝酸盐	一般 I 类固废	隧道窑、辊道窑	■	暂存厂区设置的废匣钵库，定期交由东河区鑫金宇耐火材料公司综合利用
3	废包装袋	聚乙烯	一般 I 类固废	原料、产品包装	■	暂存厂区废袋间，定期外售包头市跃晟钰再生资源回收有限公司
4	生活垃圾	/	/	职工生活	■	采用移动式垃圾转运箱收集，定期由九原环卫清运
5	总计	/	/	/	■	/

表 3.3-5 危险废物产生与处置情况一览表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	危险特性	污染防治措施
1	废矿物油	HW08 废矿物油	900-217-08	■	机修及设备更换	液态	废矿物油等油类物质	毒性、易燃性	由专用桶收集后暂存厂区设置的危废间，定期送有资质的单位处置
2	废活性炭	HW49 其他废物	900-039-49	■	萃取分离工序	固态	沾染烃类物质	毒性	由专用桶收集后暂存厂区设置的危废库，定期送有资质的单位处置
3	总计	/	/	■	/	/	/	/	/

3.4 现有工程排污许可执行情况及环境问题

3.4.1 排污许可执行情况

和发稀土排污许可证书编号为 91150200701234635w002V，有效期至 2027 年 7 月 31 日。2025 年企业按排污许可要求提交季度、年度排污许可执行报告，和发稀土现有工程废气主要排放口为 1#-3#燃气锅炉（DA008、DA009、DA010），生活污水排放口为一般排放口（DW001），主要排放口 2025 年实际排放量未突破许可排放量，且各污染物排放浓度满足排污许可浓度限值要求，具体见表 3.4-1。

表 3.4-1 现有工程污染物许可排放一览表

排放口编号	污染物特征			实际排放		折满负荷生产	排放口类型	是否满足要求
	污染物	许可排放浓度 mg/m ³	许可排放量 t/a	最大排放浓度 mg/m ³	排放量 t/a	排放量 t/a		
1#-3#燃气锅炉 (DA008、DA009、DA010)	SO ₂	50	/	3	0.152	0.152	主要排放口	满足
	NO _x	150	8.9	30	2.023	2.023		满足

备注：2025 年单一及稀土氧化物生产负荷为 100%

根据已批复“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项目环境影响报告书”（包环管字[2019]6号），全厂总量控制指标为 COD_{Cr}0.67t/a、氨氮 0.23t/a、SO₂2.30t/a、NO_x10.74t/a，现有工程全厂污染物实际排放量为 COD_{Cr}0.227t/a、氨氮 0.181t/a、SO₂0.724t/a、NO_x4.082t/a，满足总量控制指标。

3.4.2 现有工程环保问题及整改措施

和发稀土现有工程环保手续齐全，废气、废水、噪声均可做到稳定连续达标排放，污染物排放量满足排污许量以及总量指标，固体废物均按一般固废和危险废物的管理要求进行收集、贮存、转运、处置，和发稀土现有工程无环保问题。

4 本项目工程概况

4.1 建设项目名称、地点及建设性质

(1) 项目名称：内蒙古包钢和发稀土有限公司技改扩建 6000 吨 REO/年稀土分离生产线项目；

(2) 建设性质：改扩建；

(3) 建设地点：包头九原工业园区新材料产业园和发稀土现有厂区。

4.2 产品方案及生产规模

(1) 生产规模

本项目在现有生产线基础上进行优化改造并新增部分设施， 新增产能来源包头市新达茂稀土有限公司，产能置换方案已在内蒙古自治区工业和信息化厅公告（内工信冶建工字[2025]356 号），内蒙古包钢和发稀土有限公司技改扩建 稀土分离生产线项目已取得内蒙古自治区工业和信息化厅核准通知（内工信投规字[2025]481 号）。

(2) 产品方案

改扩建项目根据联动萃取线的功能以及市场需求综合确定了产品方案，产品基本包括四大类，氯化稀土料液、碳酸稀土、稀土氧化物以及试验线小品种产品， 含氮量约为 25%，含水率低于 5%，满足《氯化铵》（GB/T2946-2008）农用氯化铵合格品要求。

项目产品方案见表 4.2-1。

表 4.2-1 项目产品方案 单位 t/a

序号	产品名称	种类	规模（折 REO 吨/年）	产品标准
1				企业标准， Eu ₂ O ₃ /TREO≥8.0%
2				企业标准，REO≥45%
3				企业标准，TREO≥99%
4				企业标准，TREO≥99%

5	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	/
6	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	《氯化铵》（GB/T2946-2008）农用氯化铵合格品

表 4.2-2 氯化钐钕钆料液产品规格表

料液规格	分析项目及标准, (%)		
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
钐钕钆	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

表 4.2-3 碳酸镧铈产品规格表

[REDACTED]	[REDACTED]				[REDACTED]			
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

表 4.2-4 氧化镨钕产品规格表

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

4.3 项目主要建设内容

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

表 4.3-1 项目建设内容一览表

工程类别	[REDACTED]			备注
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	/
主体工程	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	保留/新建
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	现有萃取线进行优化改造

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	依托现有
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	依托现有
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	生产线新建，车间利旧
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	生产线新建，车间利旧

	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	依托现有
辅助工程	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	依托现有
	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	/
	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	/
	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	/
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	依托现有
储运工	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	改造

程	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	依托现有
	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	依托现有
	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	依托现有
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	依托/改造
	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	依托现有
	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	依托现有
公用工程	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	依托现有
	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	依托现有
	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	依托现有

			[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	依托现有
			[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	依托现有
环保工程	废水处理	皂化、碳沉氯化铵废水	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	依托现有
		纯水制备系统废水	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	依托现有

		锅炉 废水	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	依托现有
		喷淋 塔废 水	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	依托现有
		生活 污水	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	/
	废气 处理	酸溶- 除杂 废气	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	依托/新增

		萃取分离废气	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	改造/依托现有
		碳沉废气 (碳沉工段1)	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	依托
		辊道窑废气	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	依托
		隧道窑废气	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	依托

		回转窑废气	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	依托
		盐酸储罐废气	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	依托
		配铵-氨水储罐-碳沉工段 2、碳沉工段 3) 废气	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	依托/新建
		锅炉废气	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	依托

	无组织废气	[REDACTED]	I	[REDACTED]	依托
固体废物	酸溶渣	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	改造
	废匣钵	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	依托
	废包装袋	[REDACTED]	[REDACTED]	I	保留废袋间

	废矿物油、废活性炭、三相渣	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	改造
	生活垃圾	生活垃圾采用移动式垃圾转运箱收集，定期由九原环卫清运	不新增生活垃圾	生活垃圾采用移动式垃圾转运箱收集，定期由九原环卫清运	/
环境风险	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	依托现有

其他	<p>(1) 设置了 1 座 100m³ 初期雨水收集池，收集后及时泵入厂区西侧的 2 座废水收集池（1 座 2800m³ 废水收集池，1 座 2460m³ 废水收集池），再进入蒸发结晶系统处理后冷凝水回用于生产；(2) 厂区设置了地下水重点防渗区：用 4.0mm 厚 SBS 改性沥青防水卷材（II 型）+3.0mm 厚 SBS 改性沥青防水卷材（II 型）；防腐措施：用 3301 树脂+玻璃丝布做玻璃钢防腐；渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$；一般防渗区采用 P8 抗渗剂+C30/C35 混凝土渗透系数，$K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ (3) 厂区设置了 2 口地下水跟踪监控井</p>	<p>依托现有初期雨水收集池、防渗区设置以及地下水跟踪监控井</p>	<p>(1) 设置了 1 座 100m³ 初期雨水收集池，收集后及时泵入厂区西侧的 2 座废水收集池（1 座 2800m³ 废水收集池，1 座 2460m³ 废水收集池），再进入蒸发结晶系统处理后冷凝水回用于生产；(2) 厂区设置了地下水重点防渗区：用 4.0mm 厚 SBS 改性沥青防水卷材（II 型）+3.0mm 厚 SBS 改性沥青防水卷材（II 型）；防腐措施：用 3301 树脂+玻璃丝布做玻璃钢防腐；渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$；一般防渗区采用 P8 抗渗剂+C30/C35 混凝土渗透系数，$K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ (3) 厂区设置了 2 口地下水跟踪监控井</p>	<p>依托现有</p>
----	--	------------------------------------	--	-------------

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

4.5 公用工程

4.5.1 给排水

(1) 给水

本项目生产用水由九原工业园区新材料产业园现有的工业水供水管网送入本项目厂区内。本项目铺设管道将其接入到各用水点，新水用量为 10280m³/a。

生活用水：不新增。

(2) 排水

氯化铵等主要生产废水全部进入环保车间蒸发系统处理后，冷凝水回用于生产，不外排。本项目不新增生活污水排放，现有生活废水进入厂区的生活污水管网，汇集后进入厂区地理式一体化污水处理设备，处理后污染物浓度满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2001）新建企业水污染物间接排放浓度后进入九原工业园区九原水质净化厂处理。

4.5.2 供电

本项目供电由园区提供，厂区设置 1 处总配电室，每个生产车间设置 1 处车间配电室，电力供应能够保障本项目的需求。

4.5.3 采暖

全厂采暖介质为热水，采暖的热源由厂区现有燃气锅炉房提供热源进行供应。

4.5.4 纯水制备

项目用纯水主要为分析楼以及生产依托纯水制备间现有 1 套纯水制备设备，产水规模为 25m³/h，改扩建后分析楼以及生产用纯水量为 12042.77m³/a（1.67m³/h），可满足项目需求。

4.5.5 天然气

项目用燃气由园区燃气管网提供，厂区设置了天然气调压站，气源可满足项目需求。

4.6 依托工程可行性分析

主要分析改扩建后全厂萃取分离能力达到 [REDACTED] 生产规模的情况下，相应的除杂、碳沉以及灼烧、公辅工程、储运工程、环保工程能力匹配性满足情况，经分析满足依托要求，依托情况见表 4.6-1 所示。

表 4.6-1 依托工程可行性分析一览表

[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

	[REDACTED]	[REDACTED]	
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

	[REDACTED]		
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

4.7 劳动定员、工作制度

(1) 工作制度

主要生产车间实行连续工作制，年工作天数 300d，24h 连续生产，每天 3 班，年工作 7200h/a。

(2) 劳动定员

本项目不新增劳动定员。

4.8 项目建设进度

本项目建设周期为 8 个月，计划于 2026 年 9 月开工建设，2026 年 4 月建设完成。

4.9 主要技术经济指标

本项目主要技术经济指标见表 4.1-9。

表 4.1-9 主要技术经济指标

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	生产规模			
1	稀土冶炼分离能力	t/a		
2	氯化铵	t/a		
二	主要原材料消耗			
1	混合氯化稀土料液	t/a		
2	混合碳酸稀土	t/a		
3	氯化钡	t/a		
4	盐酸	t/a		
5	氨水	t/a		
6	碳酸氢铵	t/a		
7	P507 萃取剂	t/a		
8	煤油（稀释剂）	t/a		
9	N235	t/a		
10	异辛醇	t/a		
11	环烷酸	t/a		
三	动力消耗			
1	新鲜水	m ³ /a		
2	电	万 kwh/a		
3	天然气	万 m ³ /a		
四	工作制度			
1	年生产天数	天		

2	工作制度		[REDACTED]	
3	每班工作时间	小时	[REDACTED]	
五	劳动定员		[REDACTED]	
六	项目财务指标			
1	项目总投资	万元	[REDACTED]	
2	建设投资	万元	[REDACTED]	
3	建设期利息	万元	[REDACTED]	
4	流动资金	万元	[REDACTED]	
5	其中铺底流动资金	万元	[REDACTED]	
6	年均销售收入	万元	[REDACTED]	
7	年均总成本费用	万元	[REDACTED]	
8	销售税金及附加	万元	[REDACTED]	
9	年均利润总额	万元	[REDACTED]	
10	年均所得税	万元	[REDACTED]	
11	年均净利润	万元	[REDACTED]	
12	总投资收益率	%	[REDACTED]	
13	全部投资回收期	(年)	[REDACTED]	
14	生产能力利用率	%	[REDACTED]	
15	价格平衡点	%	[REDACTED]	

4.10 厂区平面布置

本项目不新增占地面积，本项目实施后总图布置基本维持现状，新建生产线利用厂区现有已建成车间，本项目实施后全厂总平面布置见图 4.6-1。

5 工程分析

[REDACTED]

5.1 原辅材料消耗

[REDACTED]

表 5.1-1 原辅材料消耗量

序号	工序	辅助材料		消耗量 (t/a)		REO 单耗 (t/t)	存储位置	原料来源	备注
				实物量	折 REO 量				
15600t 稀土生产	T								
	T								T
									T
									T
	T								T
									T

		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	T	
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	T	
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		
	■	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]			T	[REDACTED]		
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		
	■	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]			
		[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]			
		[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]			
		[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]			
		[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]			
		[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]			
		[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]			
		[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]			
		[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]			

5.2 能源消耗

本项目实施后全厂能源消耗包括水、电、天然气、蒸汽等，本项目实施后全厂能源消耗量见表 5.2-1。

表 5.2-1 本项目能源消耗一览表

序号	项目名称	单位	本项目实施后全厂年消耗量	较现有工程增加量	备注
1	新鲜水				
2	回用冷凝水				
3	电				
4	天然气				
5	蒸汽				

5.3 物料平衡及水平衡

5.3.1 稀土 REO 平衡

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

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

I	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
II	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
[REDACTED]						

5.3.3 氨平衡

氨来源于皂化工序使用的氨水以及碳沉工序加入的碳酸氢铵，氨（以 N 计）平衡见表 5.3-3。

表 5.3-3 改扩建后全厂主要工序氨平衡表（单位：t/a）

入方				出方				去向
物料名称	数量 t/a	氨含量 (%)	氨含量 t/a	物料名称	数量 t/a	氨含量 (%)	氨含量 t/a	

5.3.4 氯平衡

氯来源于酸溶、萃取使用的盐酸以及除杂使用的氯化钡，氯平衡见表 5.3-4。

表 5.3-4 改扩建后全厂主要工序氯平衡表（单位：t/a）

入方				出方				去向
物料名称	数量 t/a	氯含量 (%)	氯含量 t/a	物料名称	数量 t/a	氯含量 (%)	氯含量 t/a	

5.3.5 水平衡

					[REDACTED]			
					[REDACTED]	[REDACTED]		
		[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]		
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]		
		[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]		
		[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]		
		[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]		
		[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]		
		[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]		
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		
					[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
		[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]		
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
					[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
					[REDACTED]	[REDACTED]		
		[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]		
		[REDACTED]						
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
	[REDACTED]				[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
		[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]		
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	
		[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]		
		[REDACTED]	[REDACTED]		[REDACTED]	[REDACTED]		

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

N235 不直接萃取稀土离子 (RE^{3+})，而是专门“捕捉”能与氯离子 (Cl^-) 形成络合阴离子的杂质金属 (如 $FeCl_4^-$ 、 $ZnCl_4^{2-}$)。

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

表 5.4-1 改扩建项目各工序主要产污情况一览表

分类	污染源	产生工序	污染物	治理措施	
废气	酸溶-除杂废气 (DA013)	酸溶车间酸溶池、酸溶升温罐、酸溶渣压滤过程、N235 除杂线萃取槽	颗粒物、氯化氢、氯气、非甲烷总烃	N235 除杂废气经活性炭吸附预处理+1 套两级串联水喷淋塔+25m 高排气筒，系统风量为 25000m ³ /h	
	萃取分离废气 (DA014)	萃取分离车间萃取槽	氯化氢、氯气、氨、非甲烷总烃	全密闭收集后采用 3 套水喷淋塔+活性炭吸附设备处理+25m 高排气筒，单套系统风量为 7500 m ³ /h	
	碳沉废气 (碳沉工段 1) (DA011)	碳沉车间 (碳沉工段 1) 碳沉罐	氨	密闭罩负压收集后采用 1 套水喷淋塔+15m 高排气筒，系统风量为 18000m ³ /h	
	辊道窑废气 (DA017、DA018)	灼烧车间 1#~2#辊道窑	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	采用 2 套布袋除尘器+2 根 15m 高排气筒	
	隧道窑废气 (DA012)	灼烧车间 1 条隧道窑	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	1 根 15m 高排气筒+出料口布袋收尘装置	
	回转窑废气 (DA016)	灼烧车间 1 条回转窑	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	1 套旋风除尘器+布袋除尘器处理+1 根 15m 高排气筒	
	盐酸储罐废气 (DA015)	4 座 300m ³ 的盐酸储罐	氯化氢、氯气	1 套水喷淋塔处理+1 根 25m 高排气筒，系统风量 1000 m ³ /h	
	配铵-氨水储罐-碳沉 (碳沉工段 2、碳沉工段 3) 废气 (DA019)	配铵车间溶铵池、1 座 300m ³ 的氨水储罐、1 座 50m ³ 的氨水储罐、镨钕连沉线碳沉罐、小品种产品试验线碳沉罐	氨	1 套两级串联水喷淋塔处理+1 根 15m 高排气筒，系统风量为 7500 m ³ /h	
	锅炉废气 (DA008、DA009、DA010)	锅炉房 1#、2#、3#锅炉	颗粒物、SO ₂ 、NO _x	燃烧天然气+低氮燃烧+3 根 15m 高排气筒	
	无组织废气	酸溶车间无组织废气	酸溶车间酸溶池、酸溶罐、酸溶渣压滤过程、N235 除杂线槽体无组织逸散	颗粒物、氯化氢、氯气、非甲烷总烃	酸溶罐、酸溶池加盖密闭负压收集，密闭槽体、车间封闭
		萃取车间无组织废气	萃取车间萃取槽、除杂槽无组织逸散	氯化氢、氯气、氨、挥发性有机物	萃取槽、除杂槽、密闭负压收集，车间封闭
		碳沉车间 (碳沉工序 1) 无组织废气	碳沉车间 (碳沉工序 1) 碳沉罐无组织逸散	氨	碳沉罐加盖密闭负压收集，车间封闭
		镨钕连沉车间	镨钕连沉车间 (碳沉工序 2) 碳沉罐无组织逸散	氨	碳沉罐加盖密闭负压收集，车间封闭

	(碳沉工序2) 无组织废气			
	小品种产品试验车间(碳沉工序3)无组织废气	小品种产品试验车间(碳沉工序3)碳沉罐无组织逸散	氨	碳沉罐加盖密闭负压收集, 车间封闭
	灼烧车间无组织废气	隧道窑出料、混料筛分机	颗粒物	设置了布袋收尘装置, 车间封闭
废水	萃取废水	萃取槽皂化工段	氨氮、氯化物、石油类	采用1套15m ³ /h双效气浮设备预处理后排至2座废水收集池(1座2800m ³ , 1座2460m ³)再进入环保车间蒸发结晶处理
	碳沉废水	碳沉清洗、带式过滤工序	氨氮、氯化物	排至2座废水收集池(1座2800m ³ , 1座2460m ³)再进入环保车间蒸发结晶处理
	N235除杂线反萃废水	N235除杂槽	悬浮物	排至2座废水收集池(1座2800m ³ , 1座2460m ³)再进入环保车间蒸发结晶处理
	酸溶、除杂废气喷淋塔废水	酸溶、除杂废气喷淋塔	SS、氯化物、pH	返回酸溶池重复使用
	萃取分离废气喷淋塔废水	萃取分离废气喷淋塔	氨氮、氯化物、石油类	采用油水分离槽处理后循环使用, 定期排至2座废水收集池(1座2800m ³ , 1座2460m ³)再进入环保车间蒸发结晶处理
	碳沉废气(碳沉工序1)喷淋塔废水	碳沉废气(碳沉工序1)喷淋塔	氨氮	返回至用于该体系碳酸氢铵溶料工序重复使用
	氨水储罐-配碳铵废气喷淋塔、碳沉废气(碳沉工序2、碳沉工序3)喷淋塔废水	氨水储罐-配碳铵废气喷淋塔、碳沉废气(碳沉工序2、碳沉工序3)喷淋塔	氨氮	返回至用于该体系碳酸氢铵溶料工序重复使用
	盐酸储罐废气喷淋塔废水	酸储罐废气喷淋塔	氯化物、pH	返回酸溶池重复使用
	锅炉废水	1#~3#锅炉	SS、COD _{cr} 、TDS	排至2座废水收集池(1座2800m ³ , 1座2460m ³)再进入环保车间蒸发结晶处理
	纯水制备废水	1套25m ³ /h纯水制备系统	TDS	排至2座废水收集池(1座2800m ³ , 1座2460m ³)再进入环保车间蒸发结晶处理
生活污水	办公楼、综合楼、分析楼等	SS、COD _{cr} 、BOD ₅ 、	经化粪池+一体化污水处理设备处理后进入	

			pH、NH ₄ -N	园区污水管网排至九原水质净化厂处理，一体化污水处理设备处理能力为 45m ³ /d
固体 废物	酸溶渣	酸溶车间压滤工序、环保车间混合废水板框过滤过程	/	按照放射性废物进行管理，产生后暂存酸溶渣库，定期送至聚峰稀土焙烧工序回收利用
	废匣钵	辊道窑、隧道窑灼烧过程	/	废匣钵暂存设置的 1 座 25m ² 废匣钵库，定期外售综合利用
	废矿物油、废活性炭、三相渣	设备润滑、活性炭吸附设备、萃取槽槽渣	/	贮存厂区设置的 1 座 100m ² 危废暂存间，定期交由有资质单位处理
噪声	高噪声设备产生的机械性和空气动力性噪声源采用厂房隔声、基础减振、消声等措施			

5.5 污染源源强核算

5.5.1 废气

(1) 酸溶-除杂废气 (DA013)

酸溶工序酸溶池、升温罐挥发的氯化氢、氯气、颗粒物经现有的 1 套两级串联喷淋塔洗涤后经 1 根高度为 25m，直径 0.5m 的排气筒 (DA013) 排放，系统最大风量为 25000m³/h。两级串联喷淋塔对 HCl、颗粒物的去除效率分别为 95%、85%。N235 除杂线废气挥发性有机物 (以非甲烷总烃表征) 新建 1 套活性炭处理设备，处理效率为 80%，处理后并入现有废气收集净化系统排放。

表 5.5-1 类比现有工程产污系数计算结果

现有污染源	污染物	排放量 (t/a 或 m ³ /h)	治理措施	净化效率	产生量 (t/a 或 m ³ /a)	产品产量	产污系数 (kg/吨-产品或 m ³ /吨-产品)
酸溶-除杂废气 (DA013)	颗粒物						
	氯化氢						
	氯气						
	废气量						
备注：工作时间 7200h							

废气量为 14214m³/h，污染物产生量为颗粒物 1.83t/a、氯化氢 17.27t/a、氯气 0.26t/a 以及非甲烷总烃 0.58t/a，N235 除杂线产生的非甲烷总烃产生后密闭负压收集先经活性炭处理再与酸溶、升温除杂过程产生的颗粒物、氯化氢、氯气合并进入两级喷淋塔处理，净化后排放浓度分别为颗粒物 2.68mg/m³、氯化氢 8.44mg/m³、氯气 2.50mg/m³、非甲烷总烃 1.13mg/m³ (0.02kg/h)，颗粒物、氯化氢以及氯气排放浓度满足《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011) 及其修改单) 特别排放限值颗粒物 10mg/m³、氯化氢 50mg/m³、氯气 20mg/m³ 限值要求，非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 新污染源大气污染物排放限值 120mg/m³ (35kg/h) 要求，排气筒高度满

足“排放含氯气、氯化氢废气的排气筒高度不得低于 25m”要求。

(2) 萃取分离废气 (DA014)

萃取分离工序挥发的氯化氢、氯气、氨气以及非甲烷总烃计经现有 3 套喷淋塔+活性炭吸附设施处理后合并经 1 根 25m 高、直径 0.5m 排气筒排放 (DA014)，单套系统最大风量为 7500m³/h，总风量为 22500m³/h。一级喷淋塔对 HCl、氨的去除效率为 90%，非甲烷总烃的去除效率为 80%。

表 5.5-2 类比现有工程产污系数计算结果

现有污染源	污染物	排放量 (t/a 或 m ³ /h)	治理措施	净化效率	产生量 (t/a 或 m ³ /a)	产品产量	产污系数 (kg/吨-产品或 m ³ /吨-产品或)
萃取废气 (DA014)	氯化氢						
	氯气						
	氨						
	非甲烷总烃						
	废气量						

备注：工作时间 7200h

废气量为 6326m³/h，污染物产生量为氯化氢 1.50t/a、氯气 0.20t/a、氨气 2.90t/a 以及非甲烷总烃 0.58t/a，净化后排放浓度分别为氯化氢 3.29mg/m³、氯气 4.47mg/m³、氨 0.04kg/h，非甲烷总烃 2.54mg/m³ (0.02kg/h)，氯化氢以及氯气排放浓度满足《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)及其修改单)特别排放限值氯化氢 50mg/m³、氯气 20mg/m³ 限值要求，非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 新污染源大气污染物排放限值 120mg/m³ (35kg/h) 要求，氨气满足《恶臭污染排放标准》(GB14554-93)“14kg/h”限值要求，排气筒高度满足“排放含氯气、氯化氢废气的排气筒高度不得低于 25m”要求。

(3) 碳沉废气 (碳沉工段 1) (DA011)

碳沉工段 1 碳沉过程挥发的氨气经现有 1 套一级喷淋塔处理，净化后经 1 根高度为 15m 高、直径 0.5m 的排气筒（DA011）排放，一级洗涤塔对 NH₃ 的去除效率为 90%，系统最大风量为 18000m³/h。

表 5.5-3 类比现有工程产污系数计算结果

现有污染源	污染物	排放量 (t/a 或 m ³ /h)	治理 措施	净化 效率	产生量 (t/a 或 m ³ /a)	产品 产量	产污系数 (kg/吨- 产品或 m ³ /吨-产 品或)
碳沉废气 (DA011)							

备注：工作时间 7200h

氨产生量为 0.39t/a，碳沉工序 1 碳沉罐以及缓冲罐加盖密闭负压收集后进入水喷淋塔处理，处理后氨排放速率 0.05kg/h，满足《恶臭污染排放标准》（GB14554-93）“4.9kg/h”限值要求。

(4) 辊道窑废气（DA017、DA018）

1#、2#辊道窑废气收集后经现有布袋除尘净化后经各自 15m 高、直径 0.6m 排气筒排放（DA017、DA018），单套除尘系统最大风量为 15000m³/h。

辊道窑废气主要包括天然气燃烧废气以及工艺过程窑内气体流动扰动物料产生的粉尘，主要污染物为颗粒物、二氧化硫以及氮氧化物，其中颗粒物、氮氧化物采用类比法，二氧化硫采用硫平衡计算。现有工程 1#辊道窑正常使用，2#辊道窑为备用窑，

(5) 隧道窑废气 (DA012)

3#隧道窑废气收集后经现有 1 根 15m 高、直径 0.6m 排气筒排放 (DA012)，隧道窑废气主要包括天然气燃烧废气以及工艺过程窑内气体流动扰动物料产生的粉尘，主要污染物为颗粒物、二氧化硫以及氮氧化物，其中颗粒物、氮氧化物采用类比法，二氧化硫采用硫平衡计算。

SO₂ 排放因子取 0.02Skg/10⁴m³ 天然气 (S 为含硫量，天然气含硫量按 100mg/m³ 计算)，二氧化硫排放量为 0.27t/a，排放浓度为 3.17mg/m³，颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度满足《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011 及其修改单) 中大气污染物特别排放限值颗粒物 10mg/m³、二氧化硫 100mg/m³、氮氧化物 100mg/m³ 的要求。

(6) 回转窑废气 (DA016)

回转窑废气收集后经现有 1 套旋风除尘器+布袋除尘器处理后通过 1 根 15m 高、直径 0.6m 排气筒，布袋除尘净化后经各自 15m 高、直径 0.6m 排气筒排放 (DA016)，除尘系统最大风量为 10000m³/h。回转窑主要烘干对水分有特殊要求的产品，根据市场客户决定，2025 年回转窑全年无生产，根据 2023 年 3 月 13 日~3 月 14 日验收监测数据，回转窑废气各污染物最大排放浓度为颗粒物 3.1mg/m³、二氧化物未检出，氮氧化物 23mg/m³，回转窑废气颗粒物、二氧化硫、氮氧化物均满足《稀土工业污染物排放标准》GB 26451-2011 修改单标准限值颗粒物 10mg/m³、二氧化硫 100mg/m³、氮氧化物 100mg/m³ 的要求。

改扩建后回转窑的功能保持不变，生产情况下各污染物颗粒物、二氧化硫、氮氧化物排放浓度可以满足《稀土工业污染物排放标准》GB 26451-2011 修改单标准限值颗粒物 10mg/m³、二氧化硫 100mg/m³、氮氧化物 100mg/m³ 的要求。

(7) 盐酸储罐废气 (DA015)

盐酸储罐区设置了 4 座 300m³ 盐酸储罐，3 用 1 备，盐酸储罐呼吸废气收集后进入喷淋塔，系统风量 1000m³/h，氯化氢去除效率为 90%，净化后经 1 根 25m 高、直径 0.5m 排气筒排放。项目改扩建后全厂盐酸使用量发生变化，因此根据大小呼吸口酸雾挥发计算公式重新计算盐酸储罐呼吸废气。

①固定顶罐的小呼吸污染物排放量

300m³ 盐酸储罐计算参数选取见表 5.5-4。

表 5.5-4 盐酸储罐呼吸口参数

规格	M	P	D	H	ΔT	FP	C	KC
300m ³	36.5	1413	7	3.9	10	1.2	0.95	1.0

单罐体小呼吸量： $L_B = 0.191 \times 36.5 \times 0.014^{0.68} \times 7^{1.73} \times 3.9^{0.51} \times 10^{0.45} \times 1.2 \times 0.95 \times 1.0 = 71.29\text{kg/a}$ ，3 个 300m³ 盐酸储罐小呼吸氯化氢产生量为 213.87kg/a。

②大呼吸口

盐酸周转次数 $K=47$ ， $36 < K \leq 220$ ， $K_n = 11.467 \times K^{-0.7026}$ ，则 $K_n = 0.70$ 。

盐酸储罐呼吸废气氯化氢产生量为 0.718t/a，盐酸储罐区呼吸废气设置密闭管道收集进入一级水喷淋塔，系统风量为 1000m³/h，氯化氢去除效率为 90%，净化后经 1 根 25m 高、直径 0.5m 排气筒排放，HCl 排放浓度为 9.97mg/m³。氯化氢满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）大气污染物特别排放限值 50mg/m³ 要求，排气筒高度满足要求（排放含氯化氢废气的排气筒高度不得低于 25m）。

氯气源强类比现有工程，根据 2025 年半年度例行监测结果，氯气排放量为 0.026t/a，

氯气排放量为 0.022t/a，排放浓度为 3.11mg/m³，满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）大气污染物特别排放限值 20mg/m³ 要求。

(8) 配铵-氨水储罐-碳沉（碳沉工段 2、碳沉工段 3）废气（DA019）

配铵车间溶铵池、1 座 300m³ 的氨水储罐、1 座 50m³ 的氨水储罐、镨钕连沉线碳沉罐、小品种产品试验线碳沉罐废气收集后经现有 1 套两级水喷淋串联塔处理，其中

溶铵池、碳沉罐采用加盖密闭收集，氨水储罐采用密闭管道收集，净化后经 1 根高度为 15m 高、直径 0.5m 的排气筒（DA019）排放，两级喷淋塔对 NH₃ 的去除效率为 95%，系统最大风量为 7500m³/h。

该污染源废气主要来源溶铵池、氨水储罐、以及碳沉工序 2 和碳沉工序 3，源强核算类比现有工程，根据 2025 年半年度例行监测结果进行反算，

表 5.5-5 类比现有工程产污系数计算结果

现有污染源	污染物	排放量 (t/a 或 m ³ /h)	治理措施	净化效率	产生量 (t/a 或 m ³ /a)	产品产量	产污系数 (kg/吨-产品或 m ³ /吨-产品或)
配铵-氨水储罐废气 (DA019)	氨						
	废气量						
备注：工作时间 7200h							

根据计算改扩建后该污染源废气量为 6603m³/h，溶铵池、碳沉罐采用加盖密闭负压收集，氨水储罐采用密闭管道收集后进入两级水喷淋塔处理，净化效率为 95%，氨排放浓度为 38.48mg/m³，排放速率为 0.25kg/h，满足《恶臭污染排放标准》（GB14554-93）“4.9kg/h”限值要求。

(9) 锅炉废气 (DA008、DA009、DA010)

1#锅炉、2#锅炉、3#锅炉为厂区现有锅炉，其中 3#锅炉为备用锅炉，均采用了低氮燃烧技术，锅炉废气主要污染物为颗粒物、二氧化硫以及氮氧化物，燃烧废气收集后经各自 15m 高、直径 0.6m 排气筒排放。其中颗粒物、氮氧化物源强核算采用类比法，二氧化硫源强核算采用物料衡算法。根据 2025 年半年度以及氮氧化物月度例行监测结果，现有 1#锅炉颗粒物最大排放浓度为 3.6mg/m³，氮氧化物最大排放浓度为 30mg/m³，现有 2#锅炉颗粒物最大排放浓度为 3.4mg/m³，氮氧化物最大排放浓度为 29mg/m³。

两台锅炉平均分配使用，根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》的公告（公告 2021 年 第 24 号），4430 工业锅炉（热力供

应)行业系数手册:燃烧燃气工业锅炉废气排放因子取 $107753\text{m}^3/10^4\text{m}^3$ 天然气, SO_2 排放因子取 $0.02\text{Sk}/10^4\text{m}^3$ 天然气(S为含硫量,天然气含硫量按 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 计算),单台锅炉废气量为 $4706\text{m}^3/\text{h}$,二氧化硫排放浓度为 $18.56\text{mg}/\text{m}^3$ 。

颗粒物、 SO_2 满足《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表3燃气锅炉大气污染物特别排放限值颗粒物 $20\text{mg}/\text{m}^3$ 、二氧化硫 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 要求, NO_x 满足北京市《锅炉大气污染物排放标准》(DB11/139-2015) $30\text{mg}/\text{m}^3$ 排放限值。

(10) 基准废气量核算

[Redacted]

(11) 无组织废气

改扩建后全厂无组织废气主要包括酸溶车间、萃取车间、配碳铵车间、碳沉车间、镨钕连沉车间、小品种产品试验车间、灼烧车间等无组织废气。根据大气环境影响预测结果,颗粒物、氯化氢、氯气无组织废气最大落地点浓度为,满足《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)新建企业边界大气污染物浓度限值,氨气最大浓度为 $0.0601\text{mg}/\text{m}^3$,满足《恶臭污染排放标准》(GB14554-93)表1恶臭污染物厂界标准值,非甲烷总烃最大浓度为 $0.00653\text{mg}/\text{m}^3$,满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2无组织排放监控浓度限值。

①酸溶车间设置酸溶池、料液升温、除杂玻璃钢罐以及 N235 除杂线,其中酸溶池以及玻璃钢罐采用加盖密闭负压收集,考虑 5%废气无组织逸散,N235 除杂线采用全密闭罩收集,考虑 1%废气无组织逸散,酸溶车间无组织废气排放量为颗粒物 $0.04\text{t}/\text{a}$ 、氯化氢 $0.91\text{t}/\text{a}$ 、氯气 $0.0026\text{t}/\text{a}$ 、非甲烷总烃 $0.031\text{t}/\text{a}$ 。

②萃取采用全密闭萃取槽,搅拌器、管道、阀门等组件密封点较多,考虑 1%的无组织废气泄漏量,萃取车间无组织废气排放量为氯化氢 $0.0151\text{t}/\text{a}$ 、氯气 $0.0021\text{t}/\text{a}$ 、氨 $0.046\text{t}/\text{a}$ 、非甲烷总烃 $0.0059\text{t}/\text{a}$ 。

③配碳铵车间溶铵池采用加盖密闭负压收集,考虑 5%废气无组织逸散,无组织废气氨排放量为 $1.87\text{t}/\text{a}$ 。

④碳沉车间(碳沉工序1)碳沉罐以及缓冲罐加盖密闭负压收集,带式压滤机全封闭,收集效率为 95%,无组逸散效按 5%考虑,氨气无组织排放量为 $0.21\text{t}/\text{a}$ 。

⑤锆钼连沉车间（碳沉工序2）碳沉罐以及缓冲罐加盖密闭负压收集，带式压滤机全封闭，收集效率为95%，无组逸散效按5%考虑，氨气无组织排放量为0.046t/a。

⑥小品种产品试验车间（碳沉工序3）碳沉罐以及缓冲罐加盖密闭负压收集，收集效率为95%，无组逸散效按5%考虑，氨气无组织排放量为0.008t/a。

⑦灼烧车间无组织废气主要为隧道窑出料过程废气以及产品混料、筛分过程废气，均设置了收尘装置，收尘后无组织排放。氧化稀土为细颗粒粉末状，出料以及混料筛分过程中的粉尘产生量参考《逸散性工业粉尘控制技术》中石灰厂卸料排放因子为0.015~0.2kg/t（卸料），本评价颗粒物排放因子取0.2kg/t（卸料），隧道窑物料量为4130t/a，混料过程物料量为6830t/a，无组织粉尘产生量为 $(4130t/a+6830t/a) \times 0.2kg/t \times 10^{-3} = 2.192t/a$ ；粉尘产生后设置了全封闭收尘措施，收集效率为95%，收尘器除尘效率按99%计，车间沉降效率按60%计，无组织颗粒物排放量为 $=2.192t/a \times 95\% \times (1-99\%) + 2.192t/a \times 5\% \times (1-60\%) = 0.065t/a$ 。

项目废气污染源统计见表5.5-6。

表 5.5-6 项目废气污染源源强核算结果

序号	生产线	装置	污染源	污染物项目	核算方法	废气量 m ³ /h	污染物产生			治理措施	净化效率	污染物排放			核算 排放 时间 h	排放标 准 mg/m ³	达标 情况 /	排气筒参数		
							产生 浓度 mg/m ³	产生 速率 kg/h	产生 量 t/a			排放 浓度 mg/m ³	排放 速率 kg/h	排放 量 t/a				高度 m	内 径 m	温 度 °C
1	酸溶、除杂（除铁、锌）工序	酸溶罐、酸溶池、N235除杂线	酸溶、除杂废气（DA013）	颗粒物	类比	14214	17.83	0.25	1.83	活性炭吸附+两级水喷淋串联塔	85%	2.68	0.04	0.27	7200	10	达标	25	0.5	25
				氯化氢	类比		168.74	2.40	17.27		95%	8.44	0.12	0.86		50	达标			
				氯气	类比		2.50	0.04	0.26		/	2.50	0.04	0.26		20	达标			
				非甲烷总烃	类比		5.66	0.08	0.58		80%	1.13	0.02	0.12		120	达标			
2	萃取、除杂（除铝）工序	萃取槽、除杂槽	萃取废气（DA014）	氯化氢	类比	6326	32.88	0.21	1.50	单级水喷淋塔+活性炭吸附（3套）	90%	3.29	0.02	0.15	7200	50	达标	25	0.5	25
				氯气	类比		4.47	0.03	0.20		/	4.47	0.03	0.20		20	达标			
				氨	类比		63.71	0.40	2.90		90%	6.37	0.04	0.29		14kg/h	达标			
				非甲烷总烃	类比		12.72	0.08	0.58		80%	2.54	0.02	0.12		120mg/m ³ （35kg/h）	达标			
3	碳沉工序	碳沉罐、带式压滤机	碳沉废气（DA011）	氨	类比	8011	68.14	0.55	3.93	水喷淋塔	90%	6.81	0.05	0.39	7200	4.9kg/h	达标	15	0.5	25
4	灼烧工序	1#辊道窑	1#辊道窑废气（DA017）	颗粒物	类比	5300	810.00	4.29	15.45	低氮燃烧器、布袋除尘器	99%	8.10	0.04	0.15	3600	10	达标	15	0.6	70
				二氧化硫	物料衡算		4.64	0.02	0.09		/	4.64	0.02	0.09		100	达标			
				氮氧化物	类比		21.00	0.11	0.40		/	21.00	0.11	0.40		100	达标			
		2#辊道窑	2#辊道窑废气（DA017）	颗粒物	类比	5300	810.00	4.29	15.45	低氮燃烧器、布袋除	99%	8.10	0.04	0.15	3600	10	达标	15	0.6	70
二氧化硫	物料衡算			4.64	0.02		0.09	/	4.64		0.02	0.09	100	达标						

		3#隧道窑	8) 隧道窑 废气 (DA01 2)	氮氧化物	类比	11838	21.00	0.11	0.40	尘器	/	21.00	0.11	0.40	7200	100	达标	15	0.6	70		
				颗粒物	类比		7.30	0.09	0.62	低氮燃 烧器	/	7.3	0.09	0.62		10	达标					
				二氧化硫	物料 衡算		3.17	0.04	0.27		/	3.17	0.04	0.27		100	达标					
				氮氧化物	类比		28.00	0.33	2.39		/	28	0.33	2.39		100	达标					
		回转窑	回转废 气 (DA01 6)	颗粒物	类比	/	730.0 0	/	/	低氮燃 烧器、 旋风除 尘+布 袋除尘	99%	7.3	/	/	/	10	达标	15	0.6	70		
				二氧化硫	类比		4.85	/	/		/	4.85	/	/		100	达标					
				氮氧化物	类比		28.00	/	/		/	28	/	/		100	达标					
		5	储罐区	盐酸储 罐	盐酸储 罐废气 (DA01 5)	氯化氢	类比	1000	99.72	0.10	0.72	一级水 喷淋塔	90%	9.97	0.01	0.07	7200	50	达标	25	0.5	25
						氯气	类比		3.06	0.00	0.02		/	3.06	0.00	0.02		20	达标			
		6	配铵、 碳沉 2、 碳沉 3工 序	溶铵 池-氨 水储 罐-镨 钕连 沉、 小品 种产 品试 验线	配铵-氨 水储罐 废气 (DA01 9)	氨	类比	6603	769.5 8	5.08	36.59	两级水 喷淋串 联塔	95%	38.48	0.25	1.83	7200	4.9kg/h	达标	15	0.5	25
7	锅炉房	1#燃气 锅炉	1#锅炉 废气 (DA00 8)	颗粒物	类比	4706	3.60	0.02	0.12	低氮燃 烧	/	3.60	0.02	0.12	7200	20	达标	15	0.6	70		
				SO ₂	物料 衡算		18.56	0.09	0.63		/	18.56	0.09	0.63		50	达标					
				NO _x	类比		30.00	0.14	1.02		/	30.00	0.14	1.02		150	达标					
		2#燃气 锅炉	2#锅炉 废气 (DA00 9)	颗粒物	类比	4706	3.40	0.02	0.12	低氮燃 烧	/	3.40	0.02	0.12	7200	20	达标	15	0.6	70		
				SO ₂	物料 衡算		18.56	0.09	0.63		/	18.56	0.09	0.63		50	达标					
				NO _x	类比		29.00	0.14	0.98		/	29.00	0.14	0.98		150	达标					

8	酸溶车间无组织废气	颗粒物	类比	/	/	0.01	0.10	酸溶池、升温罐加盖密闭负压收集、封闭车间	60%	/	0.01	0.04	7200	1	达标	60m×30m×7.5m
		氯化氢	类比	/	/	0.13	0.91		/	/	0.13	0.91		0.2	达标	
		氯气	类比	/	/	0.0004	0.0026		/	/	0.0004	0.0026		0.4	达标	
		非甲烷总烃	类比	/	/	0.0042	0.0305		/	/	0.0042	0.0305		厂界4 (车间外 6/20)	达标	
8	萃取车间无组织废气	氯化氢	类比	/	/	0.0021	0.0151	设置全密闭槽体、封闭车间	/	/	0.0021	0.0151	7200	0.2	达标	66m×70m×7.5m
		氯气	类比	/	/	0.0003	0.0021		/	/	0.0003	0.0021		0.4	达标	
		氨	类比	/	/	0.0041	0.0293		/	/	0.0041	0.0293		1.5	达标	
		非甲烷总烃	类比	/	/	0.0008	0.0059		/	/	0.0008	0.0059		厂界4 (车间外 6/20)	达标	
8	配碳铵车间无组织废气	氨	类比	/	/	0.26	1.87	溶铵池加盖密闭负压收集，封闭车间	/	/	0.26	1.87	7200	1.5	达标	30m×15m×7.5m
	碳沉车间无组织废气	氨	类比	/	/	0.03	0.21	碳沉罐及缓冲罐加盖密闭负压收集，带式过滤机全封闭，封闭车间	/	/	0.03	0.21	7200	1.5	达标	70m×45m×7.5m

	镨钕连沉车间无组织废气	氨	类比	/	/	0.006	0.046	碳沉罐及缓冲罐加盖密闭负压收集, 带式过滤器全封闭, 封闭车间	/	/	0.006	0.046	7200	1.5	达标	35m×30m×7.5m			
	小品种产品试验车间无组织废气	氨	类比	/	/	0.001	0.008	碳沉罐及缓冲罐加盖密闭负压收集, 封闭车间	/	/	0.001	0.008	7200	1.5	达标	36m×30m×7.5m			
	灼烧车间无组织废气	颗粒物	系数法	/	/	0.304	2.192	全封闭收集措施以及收尘装置、封闭车间	除尘效率99%；沉降效率60%	/	0.009	0.065	7200	1	达标	130m×50m×7.5m			
9	合计	颗粒物	/	/	/	/	35.882	/	/	/	/	1.545	/	/	/	/	/	/	
		二氧化硫	/	/	/	/	1.705	/	/	/	/	/	1.705	/	/	/	/	/	/
		氮氧化物	/	/	/	/	5.187	/	/	/	/	/	5.187	/	/	/	/	/	/
		氯化氢	/	/	/	/	20.409	/	/	/	/	/	2.009	/	/	/	/	/	/
		氯气	/	/	/	/	0.486	/	/	/	/	/	0.486	/	/	/	/	/	/
		氨	/	/	/	/	45.583	/	/	/	/	/	4.675	/	/	/	/	/	/
		非甲烷总烃	/	/	/	/	1.195	/	/	/	/	/	0.268	/	/	/	/	/	/

5.5.2 废水

改扩建后全厂涉及的主要废水包括 [REDACTED]

[REDACTED]、纯水制备废水、锅炉废水、喷淋塔定期排水等。

N235 除杂线废水主要为水反萃过程产生的含铁、锌等杂质以及石油类废水；萃取工序废水主要为皂化和洗酸过程产生，主要污染物为氯化铵以及石油类，出槽时通过萃取槽自带的油水分离装置进行两步油水分离，废水出槽后再进入双效气浮设备预处理再排至厂区西侧废水收集池；碳沉工序废水主要为连续碳沉-带式过滤产生的废水，主要为氯化氨废水以及由氯化稀土料液带来的少量石油类，其中部分作为碳沉稀释水，部分配铵，大量的上清液进入厂区西侧废水收集池；纯水制备废水、锅炉废水主要污染物为 SS、COD_{Cr} 以及 TDS，直接进入厂区西侧废水收集池；喷淋塔定期排水包括酸溶废气喷淋塔、盐酸储罐区废气喷淋塔、配铵-氨水储罐-碳沉（碳沉工段 2、碳沉工段 3）废气喷淋塔、碳沉废气（碳沉工段 1）喷淋塔定期排水，其中酸溶废气喷淋塔、盐酸储罐区废气喷淋塔定期排水返回酸溶工序使用；配铵-氨水储罐-碳沉（碳沉工段 2、碳沉工段 3）废气喷淋塔、碳沉废气（碳沉工段 1）喷淋塔定期排水返回配氨工序使用。

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

(1) 环保车间蒸发结晶系统

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED] 以上废水主要污染物为氯化铵，由于萃取分离废水、碳沉废水两种废水中氯化铵浓度不同，因此需进入厂区西侧设置的 1 座 2800m³ 废水收集池，1 座 2460m³ 废水收集池进行水质、水量调节，混合废水收集池中氨氮浓度 33025.74mg/L、氯离子浓度 83743.84mg/L，石油类浓度 <5mg/L，水质水量调节后进

入蒸发结晶系统前需进行预处理，采用板框压滤机进行除杂，滤渣主要为碳酸钙、碳酸镁以及碳酸稀土沉淀物，进入渣库贮存，滤液进入环保车间设置的 1 座 300m³ 混合废水缓冲池，缓冲后由泵提升进入 MVR 预浓缩系统，MVR 预浓缩系统最大处理能力为 900m³/d，将盐量浓度由 11%左右浓缩到 15%左右浓缩液进入 1 座 300m³ 原液池，原液池起到中间过渡分流作用，

回收水质可以满足《城市污水再生利用 工业用水水质（GB/T19923—2024）》再生水用于工业用水水质要求，见表 4.2-16。副产品为氯化铵晶体，外售。项目废水处理主要工序见图 5.5-1、5.5-7 所示。

表 5.5-7 废水治理回收氯化铵工艺进水水质情况

污染物	Na ₂ O	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	CaO	MgO	pH	NH ₄ ⁺	石油类
进水浓度 mg/L	1500~3500	83744	<50	1000~3000	1000~3000	5-6	33026	<5
蒸发结晶处理后冷凝水出水 水质浓度 mg/L	<1	<10	<10	<1	<1	6.5	<10	<0.045
《城市污水再生利用 工业 用水水质（GB/T19923— 2024）》mg/L	≤1000	≤250	≤250	≤450	/	6.5— 8.5	≤10	1

图 5.5-1 环保车间废水 MVR+III 效蒸发结晶处理工艺流程

MVR 装置工作流程示意图见图 5.5-2。

生产废水进入 MVR 蒸发结晶系统流程说明：

(1) 物料流程：废水→进料泵→蒸馏水预热→不凝气预热→MVR 降膜蒸发器加强制循环蒸发浓缩结晶器→出料→母液回系统或外排(物料离心打包)

(2) 预热工艺：通过处理后的原液泵至蒸发系统的预热系统。首先原液（30℃）通过蒸馏水预热器与 MVR 蒸发器排出的高温冷凝水（112℃）进行预热，原液预热到 95℃，蒸馏水降温到 40℃，换热后的蒸馏水通过管道输送至污水处理站进行处理。通过一级预热后的热物料再经过不凝气预热器与不凝气（112℃）换热，进一步回收系统中剩余能量，原液升温至 105℃，不凝气通过管道输送至尾气

处理系统。

(3) 降膜浓缩工艺：经过预热后的物料进入降膜蒸发器进行蒸发浓缩，经过降膜循环泵、降膜蒸发器与降膜分离器形成一个蒸发循环体系，原液流动过程中受换热管外压缩后的二次蒸汽加热，物料在降膜分离器内进行气液分离，使物料的浓度达到 27%左右（此时没有结晶物料析出，适合降膜加热器进行蒸发）；

(4) 强制循环蒸发结晶工艺：浓缩后的物料经强制循环泵进入强制循环蒸发器，流动过程中受换热管外压缩后的蒸汽加热，物料进入结晶分离器后沸腾蒸发，物料以一定的流速（1.8~2.5m/s）通过加热管及强制制循环蒸发器保持一定的静压，这样可以有效的缓解强制循环蒸发器换热管的结垢问题。蒸发产生的二次蒸汽进入分离室，浓缩液停留在结晶分离室内育晶。

(5) 结晶分离工艺：待分离器内的结晶物料达到设计要求后，通过晶浆泵排出分离器，进入稠厚器，晶浆上清液通过溢流装置进入母液罐；稠厚的盐通过离心机分离出氯化铵，离心母液进入母液罐暂存。

(6) 母液回流工艺：通过离心和溢流的母液温度降低，通过母液罐夹套用蒸汽对母液进行预热，使物料温度达到 102℃；然后利用母液泵输送至系统内继续蒸发结晶。

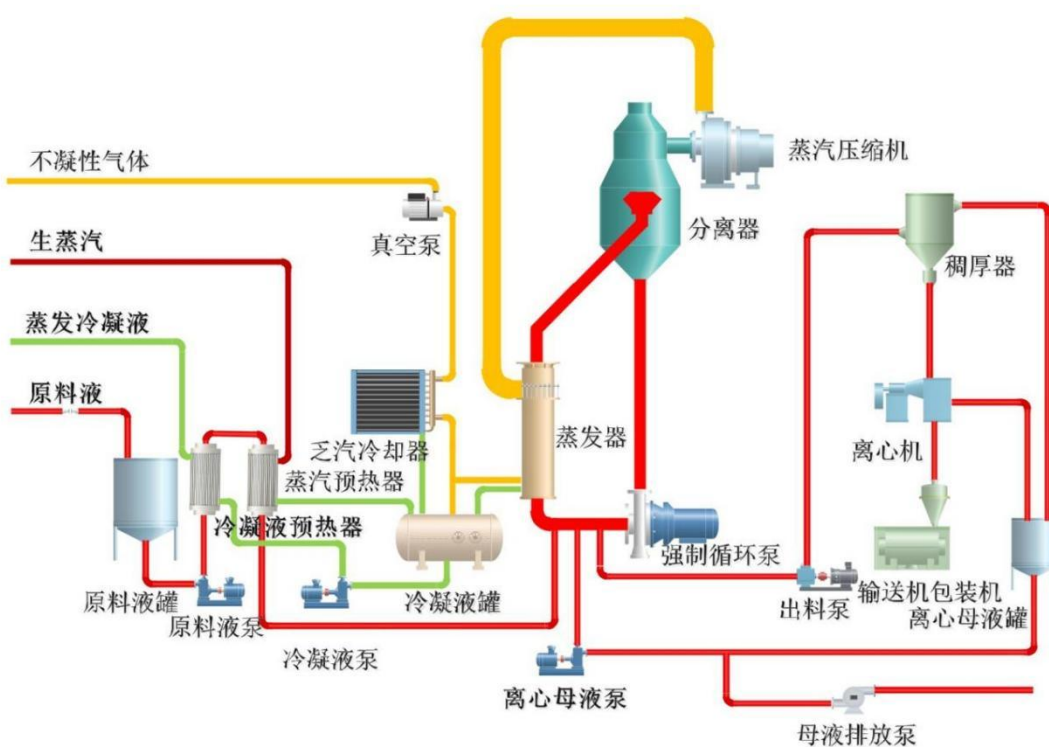


图 5.5-2 MVR 装置工作流程示意图

(2) 外排废水

改扩建后全厂外排废水为生活污水，本项目不新增劳动定员，生活污水与现有工程排放情况一致，现有工程生活污水排放量为 5400m³/a（18m³/d），生活污水污染物主要为 pH、SS、COD、BOD₅、氨氮，经化粪池+一体化污水处理设备处理后排至九原水质净化厂处理，根据 2025 年上半年度、下半年度生活污水排放检测报告，各污染物排放浓度为 COD_{cr}42mg/L、BOD₅11.55mg/L、SS37mg/L、氨氮 33.6mg/L、pH7.6，出水满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2001）间接排放标准。全厂生活污水污染物排放情况见表 5.5-8。

表 5.5-8 改扩建后全厂生活污水产生及排放情况一览表

生产线	装置	污染源	废水产生量 (m ³ /a)	污染物项目	污染物产生		治理措施工艺	污染物排放		排放标准 (mg/L)	核算排放时间 (h)
					产生浓度 (mg/L)	产生量 (t/a)		排放浓度平均值 (mg/L)	排放量 (t/a)		
办公生活	生活污水	5400m ³ /a (18m ³ /d)	COD _{cr}	400	2.160	经化粪池+一体化污水处理设备处理后排至九原水质净化厂处理	42	0.227	≤100	7200	
			BOD ₅	240	1.296		11.55	0.062	/		
			SS	200	1.080		37	0.200	≤100		
			NH ₃ -N	35	0.189		33.6	0.181	≤50		
			pH	6~9	/	/	/	/	6~9		

(3) 非动力自流式初期雨水收集池设置

本项目在和发稀土现有厂区建设，项目不新增占地面积，现有的初期雨水收集措施能够满足需求。厂区设置了 1 座 100m³ 初期雨水收集池，初期雨水收集后及时泵入厂区西侧的 2 座废水收集池（1 座 2800m³ 废水收集池，1 座 2460m³ 废水收集池），再进入蒸发结晶系统处理后冷凝水回用于生产，现有 2 座废水收集池正常余量为 1315m³，根据现有工程批复及验收资料，初期雨水量为 1260m³，现有初期雨水收集系统可以满足收集需求。

(4) 事故应急池设置

根据《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50998-2014）要求事故池容积应包括泄漏液体和消防废水及降雨等产生的水量的总容积，本次计算事故池容积按下式计算，事故应急水池容量按下式计算：

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

式中： V_1 收集系统范围内发生事故的设备及储罐物料量，应按照最大容积的一台设备或贮罐的物料贮量，厂区储罐区最大储罐为 300m^3 ，酸溶工序单个玻璃钢酸溶罐最大容积 20m^3 ，萃取工序单条萃取线最大容积为 208.8m^3 （ $1800\text{L} \times 116$ 级），配铵车间最大料液罐为 25m^3 ，碳沉工序 1、碳沉工序 2、碳沉工序 3 最大料液罐为 30m^3 ，综合以上考虑，最大设备或贮罐为储罐区容积 300m^3 储罐；

V_2 发生事故的储罐或装置的消防水量，消防事故水按 20L/s 消防用水量，一次火灾延续时间为 6 小时，一次火灾用水量为 432m^3 ；

V_3 发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，本项目取盐酸储罐区应急池及备用罐容积， 600m^3 ；

V_4 发生事故时必须进入该收集系统的生产废水量，全厂设置了 1 座 2800m^3 废水收集池，1 座 2460m^3 废水收集池，事故情况下生产废水可以正常进入现有的 2 座废水收集池，2 座废水收集池正常余量为 1315m^3 ，改扩建后生产废水产生量为 $750.76\text{m}^3/\text{d}$ ，蒸发结晶系统故障按 2~3 天考虑，需进入事故池生产废水量为 $750.76\text{m}^3/\text{d} \times 3 - 1315\text{m}^3 = 937.28\text{m}^3$ 。

V_5 发生事故时可能进入该收集系统的降雨量。

$$q = qa/n$$

q ：降雨强度， mm ；按平均日降雨量；

qa ：年平均降雨量， 283.6mm ；

n ：年平均降雨日数， 77d ；

f ：必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， 8.338hm^2 。根据计算，发生事故水可能进入收集系统的降雨量为约为 307.10m^3 。

$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3) \max + V_4 + V_5 = 300 + 432 - 600 + 937.28 + 307.10 = 1376.38\text{m}^3$ ，全厂设置了 1 座 2160m^3 非动力自流式事故废水应急池，盐酸储罐区设置了 1 座 300m^3 事故池以及 1 座 300m^3 备用罐，可以满足改扩建后事故废水的收集。

5.5.3 噪声

，其噪声值在 70~95dB(A)之间。对上述噪声设备，设计主要采取建筑隔声、基础减振和设置柔性接头等降低噪声，对设备进行基础减震，并进行合理布置，减小噪声对周围环境的影响。采取厂房隔声，噪声值可降低 10~15dB(A)，采用减震可降噪 10~20dB(A)。经过对本次改扩建项目声源采取噪声治理措施、再经距离衰减后，厂界噪声可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)要求 3 类标准的限值要求。

项目主要噪声源排放及防治措施情况见表 5.5-9。

表 5.5-9 主要噪声源设备及其源强 (单位: dB(A))

车间或工段	编号	噪声源名称	数量	声压级 dB(A)	防护措施
			36	80~90	厂房隔声、减震
			469	80~90	厂房隔声、减震
			/	80~90	厂房隔声、减震
			18	80~90	厂房隔声、减震
			21	80~90	厂房隔声、减震
			1	80~90	厂房隔声、减震
			1	85~90	厂房隔声、减震
			19	80~90	厂房隔声、减震
			1	70~95	厂房隔声、减震
			11	85~90	厂房隔声、减震
			1	85~90	厂房隔声、减震、消音
			3	85~90	厂房隔声、减震、消音
			3	85~90	厂房隔声、减震、消音
			33	80~90	厂房隔声、减震
			1	75~90	厂房隔声、减震

5.5.4 固体废物

改扩建项目涉及的固体废物主要包括酸溶渣、废水压滤渣、萃取槽三相渣、废匣钵、废活性炭、废矿物油、生活垃圾等。生产过程外购原料的包装袋作为副产品氯化铵包装材料重复利用，皂化萃取工序废水出槽后采用双效气浮设备预处理产生的浮油直接返回萃取槽洗涤段处理后重复使用，外购原料的包装袋以及气浮设备产生的浮油不作为固体废物管理。包装材料属于《固体废物鉴别标准 通则》

(GB34330-2025)中“不需要任何修复、加工,或存在功能缺陷但已恢复其原有使用功能的耐久性消费品(包含机电产品及零部件、元器件、生产装置、总成、容器)”不作为固体废物管理的情形,气浮设备浮油属于“生产企业内部不经过贮存或堆积过程,直接返回原生产线作为原料使用的物质”不作为固体废物管理的情形。

改扩建项目原料改变后酸溶渣较现有工程渣量大幅减少,因此将现有的危废间改造为酸溶渣库,占地面积约20m²,防渗采用复合土工膜+C30抗渗混凝土,防渗系数 $\leq 1.0 \times 10^{-10}$ cm/s,酸溶渣库满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)II类场建设要求;将现有酸溶渣库改造为危废库,占地面积约100m²,主要存储废矿物油、废活性炭、三相渣等,防渗采用2mm厚复合土工膜+C30抗渗混凝土,并设置导流渠及集液池、危废标识等,危废库满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)要求。

(1) 酸溶渣

[],酸溶渣属于一般II类固体废物,产生后袋装暂存厂区现有1座20m²酸溶渣库,该渣按照放射性废物进行管理,定期送至聚峰稀土焙烧工序回收利用其中的稀土。

(2) 压滤渣

[]要成分为稀土盐类,属于一般工业固体废物,产生后袋装暂存厂区现有1座20m²酸溶渣库,定期送至聚峰稀土焙烧工序回收利用其中的稀土。

(3) 萃取槽三相渣

萃取槽三相渣指的是在萃取槽的澄清室中,除了正常的上层有机相和下层水相之外,在两相界面处形成的一层粘稠、成分复杂的中间层,三相渣通常表现为一种乳化层或沉淀层,其密度介于有机相和水相之间,三相渣的存在会破坏萃取工艺的稳定性,导致相界面不清,影响分离效果,甚至可能堵塞管道和设备,降低生产效率。

[]属于《国家危险废物名录(2025年版)》HW09油/水、烃/水混合物或者乳化液,废物代码为900-007-09(其他工

艺过程中产生的废弃的油/水、烃/水混合物或者乳化液)。三相渣每 5~6 个月清理一次,用专用桶收集后暂存现有 1 座 100m² 危废间,定期交由有资质单位处置。

(4) 废匣钵

[],主要成分为硅铝酸盐,废匣钵暂存厂区设置的 1 座 25m²,定期外售综合利用。

(5) 废活性炭

废活性炭来源于萃取分离工序有机废气处理设置的 3 套活性炭吸附设备以及 N235 除杂线新建的 1 套活性炭处理设备,废活性炭总产生量为 5.57t/a (有机废气吸附 0.92t/a,活性炭更换量 4.65t/a),产生的废活性炭桶装后暂存现有 1 座 100m² 危废间,定期交由有资质单位处置。吸附挥发性有机物再生处理过程产生的废活性炭列入了《国家危险废物名录》(2025 版),废物类别为 HW49 其他废物,废物代码为 900-039-49 (VOCs 治理过程产生的废活性炭),危险特性为毒性。

根据《关于印发《2020 年挥发性有机物治理攻坚方案》的通知》,采用活性炭吸附技术的,应选择碘值不低于 800 毫克/克的活性炭,并按设计要求足量添加、及时更换。

根据公式 $T = m \times s \div (C \times 10^{-6} \times Q \times t)$

式中 T——饱和周期,天

m——活性炭用量,kg,萃取分离工序活性炭吸附设备最大装填量为 1100 kg; N235 除杂线活性炭吸附设备最大装填量为 1000kg;

s——动态吸附量,%,取 20%

C——VOCs 浓度,mg/m³,萃取分离工序活性炭吸附设备削减的 VOCs 浓度约 10.18mg/m³,N235 除杂线活性炭吸附设备削减的 VOCs 浓度约 4.53mg/m³;

Q——风量,m³/h,萃取分离工序活性炭吸附设备风量为 6326m³/h,N235 除杂线活性炭吸附设备风量为 14214m³/h;

t——运行时间,h/d,24h

经计算,萃取分离工序设置的活性炭吸附设备活性炭更换周期约为 142 天,N235 除杂线设置的活性炭吸附设备活性炭更换周期约为 129 天。

(6) 废矿物油

项目产生的废矿物油主要来自设备运转时添加的润滑油和机修过程产生的废油，改扩建后全厂废矿物油产生量约为 1.45t/a，属于危险废物，废物类别为 HW08，产生的废油桶装后暂存现有 1 座 100m² 危废间，定期交有资质单位处置，废润滑油列入了《国家危险废物名录》（2025 版），废物类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码为 900-217-08（使用工业齿轮油进行机械设备润滑过程中产生的废润滑油），危险特性为毒性和易燃性。

(7) 生活垃圾

全厂年产生生活垃圾约 52.5t/a，产生的垃圾采用移动式垃圾转运箱收集，定期由九原环卫清运。

改扩建后全厂主要固体废物产生量及处理处置措施见表 5.5-10。

表 5.5-10 改扩建后全厂主要固体废物产生量及处理处置措施

序号	固废名称	产生量 (t/a)	固体废物代码	处置或综合利用率 (%)	性质	成分	处置措施
1			/	100	一般 II 类工业固体废物	非稀土杂质、稀土元素等	按照放射性废物进行管理，产生后暂存厂区现有酸溶渣库，定期送聚峰稀土利用
2			SW59 其他工业固体废物 900-099-S59	100	一般工业固体废物	非稀土杂质、稀土元素等	产生后暂存厂区现有酸溶渣库，定期送聚峰稀土利用
3			SW59 其他工业固体废物 900-099-S59	100	一般工业固体废物	为硅铝酸盐	暂存厂区设置的废匣钵库，定期外售综合利用
4			HW09 油/水、烃/水混合物或者乳化液 900-007-09	100	危险废物	油水混合物	贮存现有危废暂存间，交由有资质单位处理
5			HW08 废矿物油 900-217-08	100	危险废物	废矿物油等油类物质	贮存现有危废暂存间，交由有资质单位处理
6			HW49 其他废物 900-039-49	100	危险废物	沾染烃类物质	贮存现有危废暂存间，交由有资质单位处理
合计		577.02	/	100	/	/	/

5.5.5 交通运输移动源

(1) 原材料运输量分析

本项目外购混合氯化稀土料液、混合碳酸稀土、氯化钡、盐酸、氨水、碳酸氢铵、P507 萃取剂、煤油（稀释剂）、N235、异辛醇、环烷酸等主要原辅材料采用公路运输进厂，产品及固废采用公路运输出厂。因此本工程新增交通运输移动源主要集中在厂外。要求运输车辆需采用国六标准车辆运输。汽车运输过程中排放污染物主要为 NO_x、CO、THC 等。

表 5.5-11 本项目原辅料运输方式

序号	原、辅材料品种	运输量 (t/a)	运输方式	备注
1			汽车运输	罐车
2			汽车运输	袋装
3			汽车运输	袋装
4			汽车运输	罐车
5			汽车运输	罐车
6			汽车运输	袋装
7			汽车运输	桶装
8			汽车运输	桶装
9			汽车运输	桶装
10			汽车运输	桶装
11			汽车运输	桶装
12			/	/

表 5.5-12 本项目主要产品运输方式

序号	产品品种	运输量 (t/a)	运输方式	备注
1			汽车运输	桶袋
2			汽车运输	吨袋
3			汽车运输	吨袋
4			汽车运输	吨袋
5			汽车运输	吨袋
6			/	/

表 5.5-13 本项目主要固体废物运输方式

序号	固体废物	运输量 (t/a)	运输方式	备注
1			汽车运输	袋装
2			汽车运输	袋装
3			汽车运输	袋装
4			汽车运输	桶装
5			汽车运输	桶装
6			汽车运输	桶装
7			/	/

(2) 原材料运输方式及产排污分析

①原材料运输方式分析

本项目厂外混合碳酸稀土、盐酸、氨水、氯化钡、碳酸氢氨、萃取剂、煤油等采用公路运输进厂，产品及固废采用公路运出。因此本项目新增交通运输移动源主要集中在厂外。要求运输车辆需采用国六标准车辆运输。汽车运输过程中排放污染物主要为 NO_x、CO、THC、颗粒物等。

②新增交通运输移动源污染物产排分析

本项目厂外汽车进入厂区、运出厂区的运输全部考虑通过国六 49t 重型柴油汽车（满载油耗 45L/100km，空载油耗 30L/100km，满载可载货 32t）运输，则拟建项目新增交通流量约为每年 779 车次的重型柴油车。则本项目建成后拟增加道路的平均车流量为 N_R（空车）=6231；N_R（满载）=6231。

本项目公路运输全部采用国六排放标准的柴油重型车运输，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）》(GB17691-2018)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 5.5-14 所示。

表 5.5-14 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）	0.02	0.04	0.0008	0.0008

拟建项目所用货车从南绕城等对外通道进厂区，考虑园区内运输距离约为 7.7km，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 5.5-15 所示。

表 5.5-15 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	0.02	12462	7.7	1.92
	NO _x	0.04			3.84
	THC	0.0008			0.08
	颗粒物	0.0008			0.08

综上，本项目公路运输全部采用国六排放标准的柴油重型车运输，项目实施后CO、NO_x、THC、颗粒物新增交通运输年排放量分别约为1.92kg/a、3.84kg/a、0.08kg/a、0.08kg/a。CO、NO_x、THC、颗粒物等污染物排放量少，对周边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。

5.5.6 非正常排放

(1) 生产系统非正常工况分析

根据对现有稀土生产企业生产工艺的分析、实践经验的总结，结合稀土行业工艺特点，稀土分离过程可能出现的非正常工况及相应的处理措施列于表 5.5-16。

由表 5.5-16 可知，当发生非正常工况时，最不利的情况是料液发生冒槽，造成料液的损失。稀土分离属于湿法工艺，萃取工艺对连续作业没有严格的限制，在出现故障时生产系统可随时停车对流程中的物料加以控制，为确保事故情况下，生产系统料液或废水可导入厂区设置的 1 座 2160m³ 应急事故池，不会对外环境造成污染。

表 5.5-16 生产系统非正常工况及对应处理方案

序号	工段	非正常工况描述	对应措施
1	酸溶工段	酸溶时浆液冒槽，主要原因是加料过快，酸溶反应池中中和反应过分激烈产生出来的水蒸气来不及逸出而引起，后果是造成浆液外泄及灼烧人体	(1) 操作人员上岗前必须进行安全知识教育，持证上岗； (2) 在岗位操作前必须穿戴好劳动防护用品； (3) 酸溶反应进行时，操作人员不得离开操作现场，随时观察反应情况； (4) 控制加料速度不能过快； (5) 一旦出现冒槽现象，应立即停止加入盐酸
2	萃取工段	萃取剂出现乳化现象，即有机相和水相经过搅拌混合后形成稳定或较稳定的乳状液而无法分离，导致生产不能正常进行	(1) 出现乳化状况时，停止皂化，补加未皂化的有机相使皂化值减低至规定值内，如严重时，加入适量的新酸破乳，同时加强搅拌 (2) 有机相浓度太高时补加煤油至规定值范围内

		(3) 有机相流量太大时适当调小
	萃取槽冒槽，主要原因为严重乳化使有机相无法正常流通、水相或混合相口堵塞、有机相或水相流量过大	(1) 采取措施消除乳化 (2) 疏通堰口堵塞，降低有机相或水相流量 (3) 萃取车间地面采取防渗处理，一旦出现冒槽事故，立即采取控制措施，同时用清水把溢流出的溶液冲入排水槽，送环保车间处理
	萃取槽存在“跑冒滴漏”现象，槽体及各连接管道、物料输送管道、各物料贮槽，阀门等因破裂或松动而导致物料流出	(1) 按规章制度实习巡查，每次巡查间隔应不大于 15min； (2) 定期对槽体进行检查、保养工作，阀门、接口有滴漏时及时修复； (3) 安装 PLC 自动控制及监控系统

(2) 环保设施非正常工况分析

环保设施非正常排污是指由于检修维护等环节中存在问题，使污染物排放达不到设计要求而出现的排放量超过设计指标的情况，本项目主要考虑颗粒物、氯化氢、氨、非甲烷总烃等。

本项目主要的环保设施非正常工况设定为：

①酸溶、除杂废气（DA013）活性炭吸附+两级水喷淋串联塔发生故障，导致净化效率降为 0，非正常排放持续时间为 1 小时；

②萃取废气（DA014）喷淋塔+活性炭吸附设备发生故障，导致净化效率降为 0，非正常排放持续时间为 1 小时；

③碳沉废气（DA011）水喷淋塔设备故障，导致净化效率降为 0，非正常排放持续时间为 1 小时；

④辊道窑废气袋式除尘器设备故障，导致净化效率降为 0，非正常排放持续时间为 1 小时；

⑤盐酸储罐废气（DA015）喷淋塔设备故障，导致净化效率降为 0，非正常排放持续时间为 1 小时；

⑥配铵-氨水储罐废气（DA019）喷淋塔设备故障，导致净化效率降为 0，非正常排放持续时间为 1 小时；

非正常工况下其产排污情况见表 5.5-17。非正常工况发生时，为避免对大气环境造成影响，建议企业停产。

表 5.5-17 项目环保设施非正常工况污染源排放表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物项目	废气量 m ³ /h	非正常排放浓度 mg/m ³	非正常排放 kg/h	单次持续时间 /h	年发生频/次	应对措施
1	酸溶、除杂废气 (DA013)	废气净化系统故障	颗粒物	14214	17.83	0.25	1	1	定期维修、维护, 停止生产
			氯化氢		168.74	2.40	1	1	定期维修、维护, 停止生产
			非甲烷总烃		5.66	0.08	1	1	定期维修、维护, 停止生产
2	萃取废气 (DA014)	废气净化系统故障	氯化氢	6326	32.88	0.21	1	1	定期维修、维护, 停止生产
			氨		63.71	0.40	1	1	定期维修、维护, 停止生产
			非甲烷总烃		12.72	0.08	1	1	定期维修、维护, 停止生产
3	碳沉废气 (DA011)	废气净化系统故障	氨	8011	68.14	0.55	1	1	定期维修、维护, 停止生产
4	1#辊道窑废气 (DA017)	废气净化系统故障	颗粒物	5300	810.00	4.29	1	1	定期维修、维护, 停止生产
	2#辊道窑废气 (DA018)	废气净化系统故障	颗粒物	5300	810.00	4.29	1	1	定期维修、维护, 停止生产
5	盐酸储罐废气 (DA015)	废气净化系统故障	氯化氢	1000	99.72	0.10	1	1	定期维修、维护, 停止生产
6	配铵-氨水储罐废气 (DA019)	废气净化系统故障	氨	6603	769.58	5.08	1	1	定期维修、维护, 停止生产

5.5.7 污染物排放汇总及三本账

改扩建后全厂 15600t/a 生产规模主要污染物汇总情况见表 5.5-18, 污染物排放“三本账”见 5.5-19。

5.5-18 升级改造后全厂 15600t/a 生产规模污染物产排情况汇总一览表

类别	污染物	产生量 (t/a)	削减量/综合利用处 置量 (t/a)	排放量 (t/a)
废气	颗粒物	35.88	34.34	1.55
	二氧化硫	1.70	0.00	1.70
	氮氧化物	5.19	0.00	5.19
	氯化氢	20.41	18.40	2.01
	氯气	0.49	0.00	0.49
	氨	45.58	40.91	4.67
	非甲烷总烃	1.19	0.93	0.27
废水	生活污水	5400	/	5400
	CODcr	2.16	1.93	0.23
	BOD ₅	1.30	1.23	0.06
	SS	1.08	0.88	0.20
	NH ₃ -N	0.19	0.01	0.18
固体	酸溶渣	■	■	/
	压滤渣	■	■	/
	废匣钵	■	■	/
	三相渣	■	■	/
	废矿物油	■	■	/
	废活性炭	■	■	/

表 5.5-19 改扩建项目污染物排放“三本帐”统计表 (单位 t/a)

类别	污染因子	■	■	■	■	排放增 减量 (t/a)
废气	颗粒物	1.20	0.34	/	1.55	+0.34
	二氧化硫	0.72	0.98	/	1.70	+0.98
	氮氧化物	4.08	1.10	/	5.19	+1.10
	氯化氢	0.64	1.37	/	2.01	+1.37
	氯气	0.31	0.18	/	0.49	+0.18
	氨	2.20	2.47	/	4.67	+2.47
	非甲烷总烃	0.07	0.20	/	0.27	+0.20
废水	生活污水	5400	/	/	5400	/
	CODcr	0.23	/	/	0.23	/
	BOD ₅	0.06	/	/	0.06	/
	SS	0.20	/	/	0.20	/
	NH ₃ -N	0.18	/	/	0.18	/
固废	一般固废 (产生量)	■	■	■	■	-1567.7
	危险废物 (产生量)	■	■	■	■	+54.6

注：“+”表示增加，“-”表示减少；

5.5.8 污染物总量控制

目前实行排放总量控制计划管理的污染物为二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物、氨氮和化学需氧量。改扩建项目新增二氧化硫、氮氧化物、挥发性有机物排放，因此本项目需申请总量： SO_2 0.98t/a、 NO_x 1.10t/a、挥发性有机物 0.20t/a。

5.5.9 区域削减替代方案

根据生态环境部办公厅文件“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，项目所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或地方环境质量的，原则上建设项目主要污染物实现区域等量削减，评价基准年项目所在区域为达标区，项目主要污染物实行“等量替代”，本项目削减替代量见表 5.5-20。

表 5.5-20 本项目等量削减替代指标

污染物	本项目新增排放量 t/a	等量替代指标 t/a
颗粒物	0.34	0.34
二氧化硫	0.98	0.98
氮氧化物	1.10	1.10
挥发性有机物	0.20	0.20

5.5.10 项目碳排放核算

5.5.10.1 项目能源使用情况

根据《其他有色金属冶炼和压延加工业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》，本项目涉及碳排放的能源主要为电。使用量如表 5.5-21 所示：

表 5.5-21 本项目能源使用情况

序号	能源种类	单位	消耗量	使用途径
1	电	万kWh/a		主要生产设备用电
2	天然气	万m ³ /a		/

5.5.10.2 项目碳排放核算

根据《其他有色金属冶炼和压延加工业企业温室气体排放核算方法与报告指南（试行）》（简称“指南”），企业的温室气体排放总量等于企业边界内所有生产系统的化石燃料燃烧排放量、能源作为原材料用途的排放量、过程排放量、以及企业净购入的电力和热力消费的排放量之和。计算公式如下：

$$E = E_{\text{燃烧}} + E_{\text{原材料}} + E_{\text{过程}} + E_{\text{电}} + E_{\text{热}}$$

式中：

E —报告主体温室气体排放总量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$E_{\text{燃烧}}$ —报告主体燃料燃烧排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$E_{\text{原材料}}$ —能源作为原材料用途的排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$E_{\text{过程}}$ —过程排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$E_{\text{电}}$ —报告主体购入的电力消费的排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

$E_{\text{热}}$ —报告主体购入的热力消费的排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）。

(1) 本项目燃料燃烧 CO_2 排放核算

燃料燃烧导致的 CO_2 排放量主要是企业核算和报告年度内各种燃料燃烧产生的 CO_2 排放量的加总，燃料燃烧导致的二氧化碳排放量是企业核算和报告年度内各种燃料燃烧产生的二氧化碳排放量的加总，按以下公式计算：

$$E_{\text{燃烧}} = \sum_{i=1}^n (AD_i \times EF_i)$$

式中：

$E_{\text{燃烧}}$ -核算和报告年度内化石燃料燃烧产生的二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳（ tCO_2 ）；

AD_i -核算和报告年度内第 i 种化石燃料的活动数据，单位为百万千焦（GJ）；

EF_i -第 i 种化石燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳/百万千焦（ tCO_2/GJ ）；

i —化石燃料类型代号。

①活动水平数据获取

燃料燃烧的活动数据是核算和报告年度内各种燃料的消耗量与平均低位发热量的乘积，计算公式如下：

$$AD_i = NCV_i \times FC_i$$

式中：

AD_i -核算和报告年度内第 i 种化石燃料的活动数据，单位为百万千焦（GJ）；

NCV_i-核算和报告年度内第 i 种燃料的平均低位发热量，单位为百万千焦/万立方米（GJ/万 Nm³）；

FC_i -核算和报告年度内第 i 种燃料的净消耗量。

②排放因子数据获取

燃料燃烧的 CO₂ 排放因子根据下面公式计算：

$$EF_i = CC_i \times OF_i \times \frac{44}{12}$$

式中： EF_i -第 i 种燃料的二氧化碳排放因子，单位为吨二氧化碳/ 百万千焦（tCO₂/GJ）；

CC_i-第 i 种燃料的单位热值含碳量，单位为吨碳/百万千焦 （tC/GJ），宜参考附录二表 1；

OF_i-第 i 种化石燃料的碳氧化率，宜参考附录二表 1，气体燃料的碳氧化率可取缺省值 0.99；

44/12-二氧化碳与碳的分子量之比。

本项目燃料燃烧的碳排放量见表 5.5-22。

表 5.5-22 本项目燃料燃烧碳排放计算结果及相关参数一览表

序号	燃料品种	年消费量（吨 或万 Nm ³ ） FC _i	燃料低位发热量 NCV _i （GJ/10 ⁴ Nm ³ ）	单位热值含碳 量 CC _i （tC/GJ）	碳氧化 率 OF _i	CO ₂ 实际 排放量 （吨）
1	天然气	■	■	■	■	■

(2) 本项目能源作为原材料用途的 CO₂ 排放核算

工业生产中，能源作为原材料被消耗，发生化学反应而产生的温室气体排放。例如铜冶炼、铅锌冶炼等子行业的企业使用焦炭、兰炭、无烟煤、天然气等能源产品作为还原剂，导致 CO₂ 排放。

本项目中不涉及能源作为原材料的环节，因此该项过程中 CO₂ 排放量为 0。

(3) 本项目生产过程中 CO₂ 的排放核算

过程排放量是指企业消耗的各种碳酸盐以及草酸发生分解反应导致的排放量之和，本项目酸溶采用碳酸稀土，碳沉采用碳酸氢氨，生产过程会分解生成 CO₂。

本项目使用碳酸稀土以及碳酸氢氨产生 CO₂ 的量计算如下：

表 5.5-23 本项目生产过程产生 CO₂ 量核算一览表

原料名称	原料消耗量 (t/a)	电解产生 CO ₂ 量 (t/a)
碳酸稀土		
碳酸氢氨		
合计		

(4) 本项目净购入电力产生的 CO₂ 排放核算

企业购入的电力消费所对应的电力生产环节 CO₂ 排放量，计算公式如下：

$$E_{电} = AD_{电} \times EF_{电}$$

式中：

$E_{电}$ -购入的电力所对应的电力生产环节二氧化碳排放量，单位为吨二氧化碳 (tCO₂)；

$AD_{电}$ -核算和报告年度内的净外购电量，单位为兆瓦时 (MWh)；本项目电力消耗量为 19249.685MWh/a；

$EF_{电}$ -区域电网年平均供电排放因子，单位为吨二氧化碳/兆瓦时 (tCO₂/MWh)；净外购电力排放因子来源于《2022 年电力二氧化碳排放因子公告》华北区域电网 EFOM 值。(内蒙古 0.6849 吨 CO₂/MWh)。

本项目使用的净购入电力产生的 CO₂ 核算结果如下：

表 5.5-24 本项目净购入电力产生 CO₂ 核算

种类	净外购电量 (MWh/a)	排放因子 (tCO ₂ /MWh)	碳排放量 ECO ₂ -电 (t/a)
电力			

(5) 本项目净购入热力产生的 CO₂ 排放核算

企业购入的热力消费所对应的热力生产环节 CO₂ 排放量，计算公式如下：

$$E_{热} = AD_{热} \times EF_{热}$$

式中：

$E_{热}$ -购入的热力所对应的热力生产环节 CO₂ 排放量，单位为吨二氧化碳 (tCO₂)；

$AD_{热}$ -核算和报告年度内的净外购热力，单位为百万千焦 (GJ)；

$E_{\text{热}}$ -年平均供热排放因子，单位为吨二氧化碳/百万千焦（ tCO_2/GJ ）；取推荐值 $0.11\text{tCO}_2/\text{GJ}$ 。

本项目生产过程不涉及净购入热力，因此该项过程中 CO_2 排放量为0。

5.5.10.3 项目 CO_2 总排放量核算

表 5.5-25 改扩建后全厂 CO_2 总排放量核算

$E_{\text{燃烧}}$	$E_{\text{原料}}$	$E_{\text{过程}}$	$E_{\text{电}}$	$E_{\text{热}}$	$E_{\text{总}}$
■	■	■	■	■	■

5.6 清洁生产分析

企业是实施清洁生产的主体，清洁生产的目标是“增效、降耗、节能、减污”，所以清洁生产的实施不但有利于环境，也有利于企业自身，降低成本的同时还将为企业树立良好的社会形象，促使公众对其产品的支持，提高企业的市场竞争力。升级改造项目主要提升生产线智能化水平，提供生产效率，同时萃取线采用永磁电机驱动，降低能耗，整体有利于提升企业的清洁化生产水平。

5.6.1 清洁生产指标的确定

根据《稀土冶炼行业清洁生产评价指标体系》（2015年第9号）公告的要求，从生产工艺及装备指标、资源能源消耗指标、资源综合利用指标、污染物产生指标、产品特征指标、清洁生产管理指标方面，对项目混合碳酸稀土萃取分离工艺的清洁生产水平进行分析评述，见表 5.6-1。

表 5.6-1 包头混合型稀土矿企业酸法清洁生产评价指标项目、权重及基准值

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本项目对应指标说明	得分	
1	生产工艺及装备要求	0.35	生产工艺及装备	硫酸化焙烧工艺及装备*	--	0.07	连续回转窑，单体规模大于 5000 吨精矿/年，连续浸出		非连续回转窑，单体规模小于 5000 吨精矿/年	■	2.45
2				转型工艺	--	0.1	萃取转型		碳酸氢铵沉淀-盐酸溶解转型	■	3.5
3				萃取分离工艺	--	0.08	采用非皂化/钙、镁皂化/模糊萃取分离工艺		采用钠皂化萃取分离工艺	■	0
4				沉淀工艺	--	0.07	碳酸氢钠/碳酸钠沉淀 (A类)	草酸沉淀 (B类)	碳酸氢铵沉淀 (C类)	■	2.45
5			生产过程控制水平		0.09	采用物料自动输送控制系统、自动监测分析系统、生产管理信息分析系统			■	3.15	
6			硫酸焙烧尾气处理系统*	--	0.06	酸回收系统	多级碱喷淋	多级喷淋系统	■	2.1	
7			盐酸雾处理设施*	--	0.06	采用碱喷淋技术及装备			■	2.1	
8			放射性防护*	--	0.08	精矿焙烧、水浸、中和过滤工序以及放射性渣库具有放射性防护措施			■	2.8	
9			萃取废气处理系统*	--	0.05	集中统一抽取，处理酸性和有机废气	水封萃取槽，集中统一抽取	水封萃取槽	■	1.75	
10			自动监控设备*	--	0.06	废水处理站进出口水质进行定期或连续监测，定期监测频率每天不得少于 1 次，烟囱出口烟气的含尘量应进行定期检测或在线连续检测，并经环保部门检查合格、正常运行			■	2.1	
11			噪声防治措施	--	0.02	鼓励采用低噪声设备，并对设备和生产车间采取隔声、吸声、消声、隔振等措施，降低噪声排放。宜通过合理的生产布局、建（构）筑物阻隔、绿化等方法减少对外界噪声敏感目标的影响			■	0.7	

12			固体废物控制*	--	0.07	固体废物处置场应设置防渗防漏措施，定期进行检查和监测，建立日常检查维护制度；放射性废渣应按照《中华人民共和国放射性污染防治法》中要求进行处置。禁止随意倾倒和处置放射性固体废物				2.45
13			盐减排系统*	%	0.09	盐减排量≥70%，建立有盐回收设备	盐减排量≥50%，建立有盐回收设备	盐减排量小于 50%		3.15
14			水污染防治措施*	--	0.1	设计雨污分流系统、清油分流系统，加强各类废水的处理与回用，根据用水水质要求实现废水的循环利用，减少排水；废水管路和处理设施设置防渗，防止有害污染物进入地下水；生产区和污水治理区与生活用水区分离				3.5
15	资源能源消耗指标	0.08	单位产品新鲜水消耗*	t/t	0.25	废水产生总量 I 级基准值与 2.1 倍的盐酸消耗量 I 级基准值之差	废水产生总量 II 级基准值与 2.1 倍的盐酸消耗量 II 级基准值之差	废水产生总量 III 级基准值与 2.1 倍的盐酸消耗量 III 级基准值之差		2
16			单位产品综合能耗*	tce/t	0.25	≤2.8	≤3.1	≤3.5		2
17			单位产品浓硫酸(92%)消耗量	t/t	0.25	≤3.0	≤3.4	≤3.6		2
18			单位产品盐酸(30%)消耗量	t/t	0.25	≤4	≤5	≤6		2
19	资源综合利用指标	0.06	工业用水重复利用率*	%	0.24	≥80	≥70	≥50		1.44
20			从稀土精矿到混合稀土总收率	%	0.38	≥93	≥92	≥90		2.28
21			从混合稀土到单一或富集稀土化合物稀土总收率	%	0.38	≥97	≥96	≥95		2.28
22	污染物	0.3	单位产品 COD 产生量	kg/t	0.16	采用 A 类沉淀工艺，COD≤25	采用 A 类或 B 类沉淀工艺，COD≤63	采用 C 类沉淀工艺，COD≤20；采用 A 类或 B 类沉淀工艺，COD>63		4.8

23	产生指标	单位产品废水产生总量*	t/t	0.16	≤基准排水量 ②×0.80	≤基准排水量 ×0.90	≤基准排水量×1		4.8
24		单位产品氨氮产生量*	g/t	0.2	≤100		≤343910		6
25		单位产品二氧化硫产生量*	t/t	0.1	≤0.45	≤0.50	≤0.53		3
26		单位产品盐产生量（折氯化钠计）	t/t	0.11	≤2.58	≤3.29	≤3.47		3.3
27		单位产品氟化物产生量	t/t	0.11	≤0.15				3.3
28		单位产品一般工业固体废物产生量（以干基计）	t/t	0.06	≤0.70	≤0.75	≤0.8		1.8
29		单位产品危险废物产生量（以干基计）	t/t	0.1	≤1.2				3
30		产品特征指标	产品合格率	%	0.5	≥99	≥98	≥95	
31	0.03		产品种类	--	0.5	3N 产品≥2 种，1 种 荧光级产品	2N 产品≥4 种	2N 产品≥2 种	
32	清洁生产管理指标	达标排放与总量控制*	--	0.35	企业污染物排放浓度、污染物排放总量、能源消耗总量满足国家相关规定要求				6.3
33		0.18	建立健全环境管理体系	--	0.08	建立有 GB/T 24001 环境管理体系，并取得认证，能有效运行；全部完成年度环境目标、指标和环境管理方案≥90%，并达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效；应急预案完整	建立有 GB/T 24001 环境管理体系，并能有效运行；完成年度环境目标、指标和环境管理方案≥80%，达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文	建立有 GB/T 24001 环境管理体系，并能有效运行；完成年度环境目标、指标和环境管理方案≥60%，部分达到环境持续改进的要求；环境管理手册、程序文件及作业文件齐备、有效；应急预案完整	

						件齐备、有效；应急预案完整		
34		危险废物安全处置*	--	0.12	建有相关管理制度，台账记录，转移联单齐全。按国家有关规定妥善处理			2.16
35		清洁生产组织机构及管理制度	--	0.06	1、建有专门负责清洁生产的领导机构，各成员单位及主管人员职责分工明确； 2、有健全的清洁生产管理制度和奖励管理办法，有执行情况检查记录； 3、制定有清洁生产工作计划及年度工作计划，对计划中提出的目标、指标、清洁生产方案≥80%	1、建有专门负责清洁生产的领导机构； 2、有健全的清洁生产管理制度，有执行情况检查记录； 3、制定有清洁生产工作计划及年度工作计划，对计划中提出的目标、指标、清洁生产方案的实施率≥70%	1、建有兼职负责清洁生产的领导机构； 2、制定有清洁生产管理制度； 3、制定有清洁生产年度工作计划，对计划中提出的目标、指标、清洁生产方案的实施率≥60%	1.08
36		清洁生产审核活动*	--	0.3	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对生产流程定期开展清洁生产审核活动，中/高费方案完全实施，节能、降耗、减污取得显著成效	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对生产流程定期开展清洁生产审核活动，中/高费方案基本实施，节能、降耗、减污取得明显成效	按政府规定要求，制订有清洁生产审核工作计划，对生产流程中部分生产工序定期开展清洁生产审核活动，中/高费方案部分实施，节能、降耗、减污取得明显成效	5.4

37		能源管理机构、管理制度、能源管控中心	--	0.06	1、有健全的能源管理机构、管理制度，各成员单位及主管人员职责分工明确； 2、建立有能源管理控制中心； 3、制定有企业用能和节能发展规划，制定有年度工作计划并组织落实，年度管控目标完成率为≥90%	1、有健全的能源管理机构、管理制度，各成员单位及主管人员职责分工明确； 2、制定有企业用能和节能发展规划，制定有年度工作计划并组织落实，年度管控目标完成率≥80%	1、有能源管理机构和管理制度，各成员单位及主管人员职责分工明确； 2、制定有能源管理年度工作计划，年度管控目标完成率≥70%		1.08
38		开展节能活动	--	0.03	按国家规定要求，组织开展节能评估与能源审计工作，从结构节能、管理节能、技术节能三个方面挖掘节能潜力，实施节能改造项目完成率为 90%	按国家规定要求，组织开展节能评估与能源审计工作，从结构节能、管理节能、技术节能三个方面挖掘节能潜力，实施节能改造项目完成率≥70%	按国家规定要求组织开展节能评估与能源审计工作，从管理节能方面挖掘节能潜力，实施节能改造项目完成率≥50%		0.54
<p>注：带“*”号的指标为限定性指标</p> <p>① 本标准体系适用于满足《稀土行业准入条件》的稀土企业，根据准入要求混合型稀土矿的独立冶炼分离企业生产规模(以 REO 计)应不低于 8000 t/a；</p> <p>② 基准排水量：由分解过程和萃取分离过程中两个部分基准水量构成。根据《稀土工业污染物排放标准》规定：从 2014 年 1 月 1 日开始，新建和现有企业稀土分解过程单位产品基准排水量限制为 25m³/t；萃取分离生产 1~4 种纯度为 99%以上的稀土产品时，单位产品基准排水量限制为 30m³/t；萃取分离生产 5~9 种纯度为 99%以上的稀土产品时，单位产品基准排水量限制为 45m³/t；萃取分离生产 10 种纯度为 99%以上的稀土产品时，单位产品基准排水量限制为 60m³/t；分离生产荧光级或等同于荧光级质量产品时，单位产品基准值排水量应在上述单位基准排水量基础上增加 30m³。</p>									97.2

5.6.2 评价方法

5.6.2.1 指标无量纲化

不同清洁生产指标由于量纲不同，不能直接比较，需要建立原始指标的函数。

$$Y_{g_k}(x_{ij}) = \begin{cases} 100, & x_{ij} \in g_k \\ 0, & x_{ij} \notin g_k \end{cases} \quad (\text{式 1})$$

式中， x_{ij} 表示第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标； g_k 表示二级指标基准值，其中 g_1 为 I 级水平， g_2 为 II 级水平， g_3 为 III 级水平； $Y_{g_k}(x_{ij})$ 为二级指标 x_{ij} 对于级别 g_k 的函数。

如式 (1) 所示，若指标 x_{ij} 属于级别 g_k ，则函数的值为 100，否则为 0。

5.6.2.2 综合评价指数计算

通过加权平均、逐层收敛可得到评价对象在不同级别 g_k 的得分 Y_{g_k} ，如式 (2) 所示。

$$Y_{g_k} = \sum_{i=1}^m (w_i \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} Y_{g_k}(x_{ij})) \quad (\text{式 2})$$

式中， w_i 为第 i 个一级指标的权重， ω_{ij} 为第 i 个一级指标下的第 j 个二级指标的权重，其中

$$\sum_{i=1}^m w_i = 1, \quad \sum_{j=1}^{n_i} \omega_{ij} = 1, \quad m \text{ 为一级指标的个数； } n_i \text{ 为第 } i \text{ 个一级指标下二级指标的个数。另外， } Y_{g_1} \text{ 等}$$

同于 Y_I ， Y_{g_2} 等同于 Y_{II} ， Y_{g_3} 等同于 Y_{III} 。

5.6.2.3 稀土行业清洁生产企业的评定

本标准采用限定性指标评价和指标分级加权评价相结合的方法。在限定性指标达到 III 级水平的基础上，采用指标分级加权评价方法，计算行业清洁生产综合评价指数。根据综合评价指数，确定清洁生产水平等级。

对稀土企业清洁生产水平的评价，是以其清洁生产综合评价指数为依据的，对达到一定综合评价指数的企业，分别评定为清洁生产领先企业、清洁生产先进企业或清洁生产一般企业。

根据目前我国稀土行业的实际情况，不同等级的清洁生产企业的综合评价指数见表 5.6-2。

表 5.6-2 稀土行业不同等级清洁生产企业综合评价指数

企业清洁生产水平	评定条件
----------	------

I 级（国际清洁生产领先水平）	同时满足： $Y_I \geq 85$ ；限定性指标全部满足 I 级基准值要求
II 级（国内清洁生产先进水平）	同时满足： $Y_{II} \geq 85$ ；限定性指标全部满足 II 级基准值要求及以上
III 级（国内清洁生产基本水平）	同时满足： $Y_{III} = 100$ ；限定性指标全部满足 III 级基准值要求及以上

5.6.3 评价结论及建议

根据计算本项目 $Y_{III} = 97.2$ ，《稀土冶炼行业清洁生产评价指标体系》（2015 年第 9 号）是依据《《国务院关于促进稀土行业持续健康发展的若干意见》、《稀土行业准入条件》（2012 年）以及《产业结构调整指导目录（2011 年本）》修正版等制定，适用于满足《稀土行业准入条件》（2012 年）的稀土企业，主要针对“采用非皂化/钙、镁皂化/模糊萃取分离工艺、钠皂化萃取分离工艺”设计的指标体系，本项目采用氨皂化工艺，对应限定性指标“单位产品氨氮产生量*”不适用，其他限定性指标均可以满足 I 级基准值要求，属于国际清洁生产领先水平。

6 环境简况

6.1 自然环境概况

6.1.1 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 $109^{\circ}51' \sim 111^{\circ}25'$ ，北纬 $40^{\circ}15' \sim 42^{\circ}45'$ ，东西宽约 182km，南北长约 270km，全市总面积为 27768km²。

九原工业园区新材料产业园位于包头九原区哈林格尔镇境内，包头市西南部，昆都仑河以西，包兰铁路及南绕城公路以南，宋召公路以西，哈德门沟以东。

本项目位于包头市九原工业园区新材料产业园综合产业区，新南绕城以北，明阳大街以西，弘原路以南，地理坐标为东经 $109^{\circ}43'2.65''$ ，北纬 $40^{\circ}35'26.01''$ ，交通方便。

6.1.2 地形、地貌

包头市辖区位于蒙古高原的南端，阴山山脉的大青山和乌拉山呈东西走向横亘于本地区中部。全市辖区划分为三种地形，整个地区呈现出中间高、南北低，北高南低，西高东低的地形地貌特征。

中部的山岳地带：海拔 1200~2300m，其北坡平缓，呈梯状倾斜降低，渐没于高原中，南坡陡峭，形成一道天然屏障。其中阴山山脉的大青山诸峰海拔一般在 2000m 左右。相对高差为 600m 左右，九峰山最高点为 2338m，乌拉山海拔 1200~2000m 之间，相对高差 1000m 左右。主峰大桦背山 2324m。阴坡为天然次生林，阴坡多为灌林。该区是包头市的水源涵养区。

山北高原：海拔 1100~2200m，最北端为达茂旗地区的波状高平原，总地势南高北低，由西南向东倾斜，起伏平缓，丘陵和丘间盆地交错分布；南部属于丘陵区，中西部有低山，北部属高平原及台地，中间有开阔原野。进入固阳境内，由北向南排列，先为低山丘陵地貌，继之是白灵淖尔盆地，中、低山状的色尔腾山、固阳盆地，南抵大青山北坡。

山南平原：可分为山前倾斜平原、冲洪积平原、黄河冲积平原三种类型的地貌

景观。山前倾斜平原多由冲、洪积扇组成，北高南低，缓慢倾斜地势，沿山一字排开，各沟谷的冲积、洪积扇之间呈天然洼地。冲洪积平原的底层是古代湖泊经过长久淤积而成，上部覆盖冲积层，主要分布在土默特右旗中部。黄河冲积平原由黄河冲积而成，沿河开阔平坦。

项目所处地貌单元为黄河冲积平原，地形较为平坦。海拔高程 1032~1008m，绝对高差 24m，地面坡降 2.3%，总体地势北高南低，属堆积地形。

6.1.3 地表水

项目所在地区的境内河流分属黄河水系和内陆河水系，黄河水系除黄河干流为过境河流外，其余 76 条支流均为境内河流，由北向南汇入黄河。除哈德门沟、昆都仑河、刘宝窑子、五当沟、水润沟、美岱沟等较长时间有水，其余均为季节性时令河。内陆河水系分布在固阳县和达茂旗境内，主要有艾不盖河、塔布河等 9 条，除固阳的艾不盖河较长时间有水外，其余均为季节性洪水河。

包头市水资源由本地区的地表水、地下水和过境的黄河水三部分组成。其基本特点是：当地水资源不足且时空分布不均，过境黄河水资源比较丰富但限量使用。包头市水资源可利用总量为 11.56 亿 m^3 ，其中当地水资源可利用总量为 6.06 亿 m^3 ，过境的黄河水水资源可利用总量为 5.5 亿 m^3 （黄委会批准用量）。黄河流经包头市南缘，由巴彦淖尔市的乌拉特前旗入境，从土右旗出境进入呼和浩特市土左旗，长约 214km，水面宽 130~458m，水深 1.6~9.3m，平均流速 1.4m/s，年平均径流量 259.56 亿 m^3 。

区域水系属黄河流域，黄河在项目区外的南部 10km 自西向东流过，流经市区全长 63km，其间建有三处城市集中式水源地。河面水宽 130~458m，水深 1.4~9.3m，平均流速 1.4m/s，平均流量 824 m^3/s ，平均径流量 256 $\times 10^8m^3$ 。每年八、九月间，上游降水集中，洪水大量倾入，致使黄河水位猛涨，因此防汛任务很重，黄河冬季封冻。

项目区东侧 3.5km 的昆都仑河是包头市境内最大的黄河支流。大青山与乌拉山的天然分界古称石门水。其上游俗称北齐沟，发源于包头市固阳县下湿壕乡春坤山，穿行大青山和乌拉山界谷，向南流经包头市区，在哈林格尔乡附近流入黄河，全长 143km，属季节性河流，山洪多发生于 7、8 月，历史最大洪峰 7050 立方米/秒(1856 年)，中游建有昆都仑水库。（总库容 7100 $\times 10^4m^3$,设计低水位 1148.83m）

的大量截水，该水库是青山区和昆区的水源地之一。昆都仑沟河谷平坦，可行车马，是横穿阴山最理想的交通坦途。平均比降 6%，流域面积 2761 平方公里，多年平均流量为 2800 万立方米。昆都仑河在固阳县城关镇以北为自东向西流向，以南是自北向南流向，在九原区新城乡的前口子流出山区进入平原区。包头市地表水系分布见图 6.1-1。

6.1.4 地下水

包头市地处黄河二级阶地昆都仑河冲积扇地貌单元上，地势平坦。根据地层成因可分为三层，上部为风积层粉沙轻亚粘土，以下为冲积洪积的粗砂砾石层，再下部为湖相沉积的粘性土。

地下水可分为潜水和承压水两类。潜水主要赋存于 Q_3 沉积的砂砾组地层中，靠天然降水补给，水位埋深 3~50m。承压水赋存于 Q_{1-2} 沉积的砂砾石层中，埋深一般为 50~120m。在天然条件下与上层潜水无水力联系。受地质条件的影响，包头市地下水空间分布的差异性较大，主要分布在山前倾斜平原和黄河平原区，在地表下 150m 内，地下水储量 57.6 亿 m^3 ，分为两个含水层组，其中浅层水 25.3 亿 m^3 ，承压水 28.9 亿 m^3 。在现有条件下，包头市地下水资源总量为 6.88 亿 m^3/a ，可供开发利用的水资源量为 5.14 亿 m^3/a ，其中九原工业园区及周边地区可供开发利用的地下水资源量为 2.52 亿 m^3/a 。区域地下水流向为由北向南。

地下水资源南北分布不均，阴山以南市区及土右旗地下水资源较丰富，主要的地下水源地在哈德门沟冲洪积扇、刘宝窑子冲洪积扇、八拜冲洪积扇、阿扇沟冲洪积扇等地。阴山以北地表水系不发育，其下部层压水水量小、水质差，供水意义不大。全市人均水资源利用量 391 m^3 。

项目所在地位于黄河平原水文地质单元，地下水按其赋存条件、含水介质及水力性质，可分为第四系松散岩类孔隙潜水和承压水两大类。

6.1.5 气象气候

包头市属内陆半干旱中温带大陆性季风气候，气候特点为：春季干旱风沙大，夏季炎热雨集中，秋高气爽日照长，冬季寒冷雨雪少。年平均气温 6.5℃，七月份最高，平均为 22.9℃，一月份最低，平均为-12.3℃，最大冻结深度 1.75m。年降水量为 310 mm，降雨集中于七、八月份，年蒸发量为 2100~2342mm，年平均蒸发量

为 2287.4mm；年相对湿度在 50%左右，年平均日照 3148h，无霜期 90~140d。主导风向为 NNW 风，一般冬季多西北风，夏季多东南风，年平均风速 3.4m/s，年静风频率为 21.3%，冬季静风频率最高，为 27.4%，夏季最低，为 15.6%，年平均气压为 895~898hPa。

6.1.6 土壤及植被

包头市土壤类型有栗钙土、棕钙土、灰褐土、草甸土、盐土和风沙土等。栗钙土主要分布于固阳县、达茂旗；棕钙土主要分布于达茂旗境内；灰褐土主要分布于大青山和乌拉山中低山地；草甸土主要分布于九原区、土右旗、固阳县山前冲积平原及河漫地；盐土主要分布于九原区、土右旗山前冲积平原的低洼处；风沙土主要分布于九原区南部。

项目区所在地九原工业园区土壤以栗钙土为主，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。

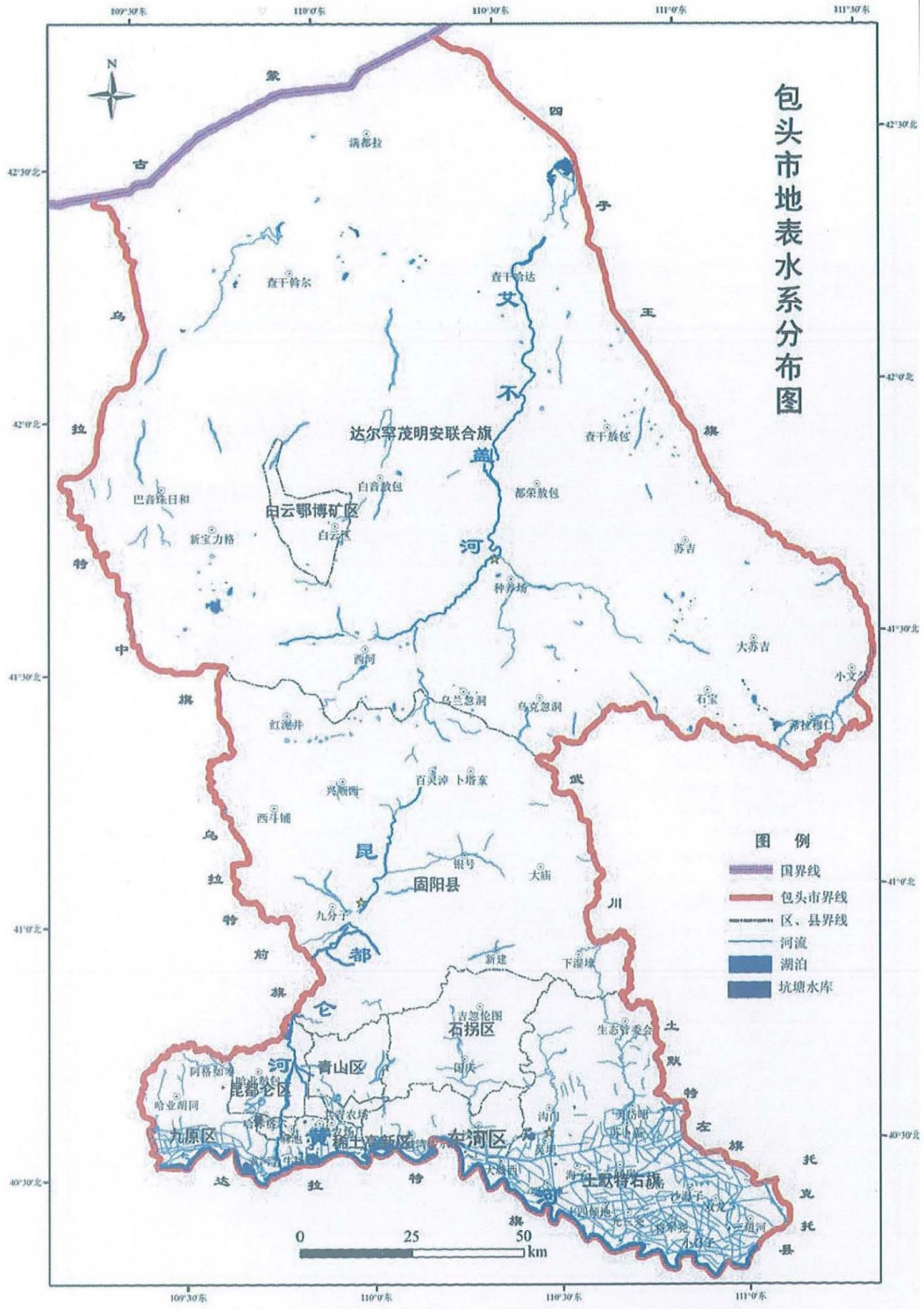


图 6.1-1 包头市地表水系分布

6.2 区域环境功能划分

6.2.1 包头市环境空气质量功能区划分

根据包头市环境保护局《包头市“十三五”城乡环境保护规划（2017年1月）》中指出：包头市现行的环境空气质量功能区划分中，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如表 6.2-1 所示。

表 6.2-1 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	经纬度	备注
需特殊保护的 区域	一类区	大青山自然保护区	1079.54km ²	N:40°37′-40°52′ E:109°47′-110°48′	土右旗、固阳县、石拐区、青山区、昆区
		梅力更自然保护区	152.68 km ²	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 km ²	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 km ²	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 km ²	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	16.64km ²	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 km ²	/	东河区
	二类区	中心城区除一类区、缓冲区 以外的区域	492.44 km ²	/	/
外五区	二类区	石拐区城镇建设用地范围	12.4 km ²	/	/
		白云区城镇建设用地范围	5 km ²	/	/
		土右旗萨拉齐镇城镇建设用 地范围	5 km ²	/	/
		固阳县金山镇城镇建设用 地范围	7 km ²	/	/
		达茂旗百灵庙镇城镇建设用 地范围	36 km ²	/	/

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，执行环境空气二级标准。包头市空气环境质量功能区划见图 6.2-1。

6.2.2 包头市城市区域环境噪声标准适用区域划分

根据 2019 年 1 月包头市声环境功能区调整方案，包头市市区声环境功能区调整面积约为 670.98 平方公里，包括 1、2、3、4 类声环境功能区（4 类声环境功能区不统计面积），其中 1 类声环境功能区面积约为 160.40 平方公里，占总面积的 23.91%，2 类声环境功能区面积约为 164.47 平方公里，占总面积的 24.51%，3 类声环境功能区面积约为 346.11 平方公里，占总面积的 51.58%；其他区域为 4 类声环境功能区面积及未列入本次划分面积中的交通用地、水域、机场用地、规划未明确用地性质、及非城市建设规划用地等区域。本项目属于 3 类声环境功能区，包头市城区 3 类声环境功能区划分见表 6.2-2。

表 6.2-2 包头市 3 类声环境功能区一览表

功能区类别	序号	功能区名称	面积 (km ²)	范围
三类区	G1	包钢工业区 3 类区	90.53	北起 G6 高速公路，沿昆都仑河向南至包兰铁路，沿包兰铁路向西至南绕城公路，沿南绕城公路向北至 110 国道，沿 110 国道向东至经三路，沿经三路向北至 G6 高速公路，沿 G6 高速公路向东至昆都仑河
	G2	一机、北重及包头装备制造产业园区 3 类区	18.85	北起 110 国道，沿建华路向南至青山路，沿青山路向西至文化路，沿文化路向南、向西至四道沙河，沿四道沙河向北至兵工路，沿兵工路向西至民族东路，沿民族东路向北至环城铁路，沿环城铁路向东至规划一路，沿规划一路向南至 110 国道，沿 110 国道向东至建华路，同时包括环城铁路北侧嘉禾玻璃厂区范围
	G3	包头装备制造产业园区 3 类区	33.77	北起青大公路，沿 211 省道向南至 G6 高速公路，沿 G6 高速公路向西至青大公路，沿青大公路向东至 211 省道
	G4	二零二工业区 3 类区	4.76	主要为二零二厂区域，北起 G6 高速公路，沿装备大道、兴园路向南至环城铁路，沿环城铁路向西至二零二厂区西侧，沿二零二厂区西侧向北至 G6 高速公路，沿 G6 高速公路向东至装备大道
	G5	东河区铝业产业园区 3 类区	70.00	西至东华热电铁路专用线，东界朱尔圪岱滞洪区，北到大青山南麓，南临黄河二道坝及民生渠，不包括东兴火车站区域
	G6	九原区稀土新材料产业	62.98	北起包兰铁路，沿宋昭公路向南至包甘铁路，沿包甘铁路向西、向北至包兰铁路，沿包兰铁路向东至

	园区核心区 3类区		宋昭公路
G7	麻池工业区 3类区	5.49	北起京包铁路，沿规划二路向南至包哈公路，沿包哈公路向西至规划萨如拉东路，沿规划萨如拉东路向北至京包铁路，沿京包铁路向东至下沃图壕村东侧
G8	九原区绿色 食品加工产业 园3类区	2.08	北起 G6 高速公路，沿宋包甘铁路向南至 110 国道，沿 110 国道向西乌兰计五村村西，沿乌兰计五村村西向北至 G6 高速公路，沿 G6 高速公路向东至包甘铁路
G9	稀土高新技术 产业开发区 建成区 3类区	11.20	北起青工路，沿自由南路向南至黄河大街，沿黄河大街向西至曙光路，沿曙光路向南至稀土大街，沿稀土大街向东至建华南路，沿建华南路向南至京包铁路，沿京包铁路向西至幸福南路，沿幸福南路向北至稀土大街，沿稀土大街向西至富强南路，沿富强南路向北至黄河大街，沿黄河大街向东至稀土路，沿稀土路向北、向东至呼得木林大街，沿呼得木林大街向北至青工南路，沿青工南路向东至自由南路
G10	稀土高新技术 产业开发区 滨河新区 3类区	30.00	北起京包铁路，沿礼贤路向南至包哈公路，沿包哈公路向西至包神铁路，沿包神铁路向南至创业大街，沿创业大街向东至规划厚德路，沿厚德路向南至秋实路，沿秋实路向东至文昌路，沿文昌路向北至小肥羊公司北侧路，沿小肥羊公司北侧路向东至包茂高速，沿包茂高速向南至南绕城公路，沿南绕城公路向西至包神铁路，沿包神铁路向南至沿黄河景观路，沿沿黄河景观路向西至富民东路，沿富民东路向北至红旗大道北侧规划路，沿红旗大道北侧规划路向东至经纬路西侧规划路，沿经纬路西侧规划路向北至东方希望大道，沿东方希望大道向东至四道沙河，沿四道沙河向北至西区一街，沿西区一街向北至行政区边界，沿行政区边界向东至京包铁路，沿京包铁路向东至礼贤路
G11	稀土高新技术 产业开发区 希望工业 园区及河西 电厂区域 3类区	12.76	北起包兰铁路，沿白云鄂博路向南至河西电厂南侧规划通达路，沿河西电厂南侧规划通达路向西至昆都仑河，沿昆都仑河向北至包兰铁路，沿包兰铁路向东至白云鄂博路
G12	煤气公司南 郊储备站 3类区	1.68	主要包括煤气公司南郊储备站及上、中沃土豪村区域
G13	包头第三电 厂区域 3类区	3.23	北起 G6 高速公路，沿包白公路向南至包石铁路，沿包石铁路向西至环城铁路，沿环城铁路向北至包茂高速，沿包茂高速向东至 G6 高速公路，沿 G6 高速公路向南至包白公路，主要包括包头第三电厂以及包头装备制造产业园区规划物流仓储用地

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。包头市中心城区噪声功能区划见图 6.2-2。

6.2.3 水环境功能区划

6.2.3.1 地表水功能区划

包头市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 18km²；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 51km²；准保护区包括水库上游的昆都仑河段，总面积约为 611km²。包头市旗县区集中式饮用水源地为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，一级保护区包括水源井取水口总共 9 个，总面积为 0.7 km²；二级保护区包括水源井取水口以外部分共 9 个，总面积为 63km²；准保护区包括土右旗果园供水站 1 个，山前断裂带以南，面积大约 1.7km²。

包头市城区饮用水水源保护规划图见图 6.2-3，本项目区不在饮用水水源保护规划区内。

6.2.3.2 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。同时根据 2025 年内蒙古自治区人民政府关于调整包头就是城市地下水饮用水水源保护区的批复（[2025]173 号），同意调整包头市昆都仑区昆区清水池水源地、青山区青山加压站水源地、九原区九原供水站水源地、东河区东河清水池水源地、昆区仑区阿尔丁水池水源地饮用水水源保护区。

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潜水的情况，划定取水井半径 200 米区域为一级保护区的同时划定了至两侧山脉为二级保护区，地下水饮用水源二级保护区的面积为 2.14km²。同时二级保护区与城区地下水准保护区衔接。

（2）其他市区地下水饮用水源地的一级保护区

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

(3) 包头市城区地下水准保护区

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

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

②东河部分：西起东河槽，东至磴口，东河区转龙藏—臭水井—磴口一线大青山山前断裂带以南 100 米至北部大青山麓的 1-2km 地区及相应沟谷，面积为 29.0 平方公里。

表 5.2-2 包头市城区水环境功能区划分情况一览表

水域名称	功能区类型	适用标准	保护范围
黄河干流 包头段	饮用水源一级保护区	不得低于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，且补充项目和特定项目应满足该标准规定的限制要求。	包钢水源地、画匠营子水源地、磴口水源地上游 1000 米+上下游取水口之间的距离+下游 100 米水域及相应的北岸纵深 50 米的陆域；画匠营子储水库及其周围 50 米以内的地区。
	饮用水源二级保护区	不得低于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，并保证流入一级保护区的水质满足一级保护区水质标准的要求。	一级保护区上游边界至其上游 2000 米，和一级保护区下游边界至其下游 200 米的区间。
昆都仑水库及昆河上游	饮用水源一级保护区	不得低于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，且补充项目和特定项目应满足该标准规定的限制要求。	按照以取水口为中心半径 300 米的扇形划定，陆域按水域以上 200 米划定。
	饮用水源二级保护区	不得低于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，并保证流入一级保护区的水质满足一级保护区水质标准的要求。	包括其余的水域和库区周边陆域以及昆河上游至北气沟、白彦沟和昆河主河道三河交汇处的河道至两侧山脉的陆域共计 5.5 平方 km 的面积。
	饮用水源准保护区	应保证流入二级保护区的水质满足二级保护区水质标准	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

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



图 6.2-1 包头市环境空气功能区划

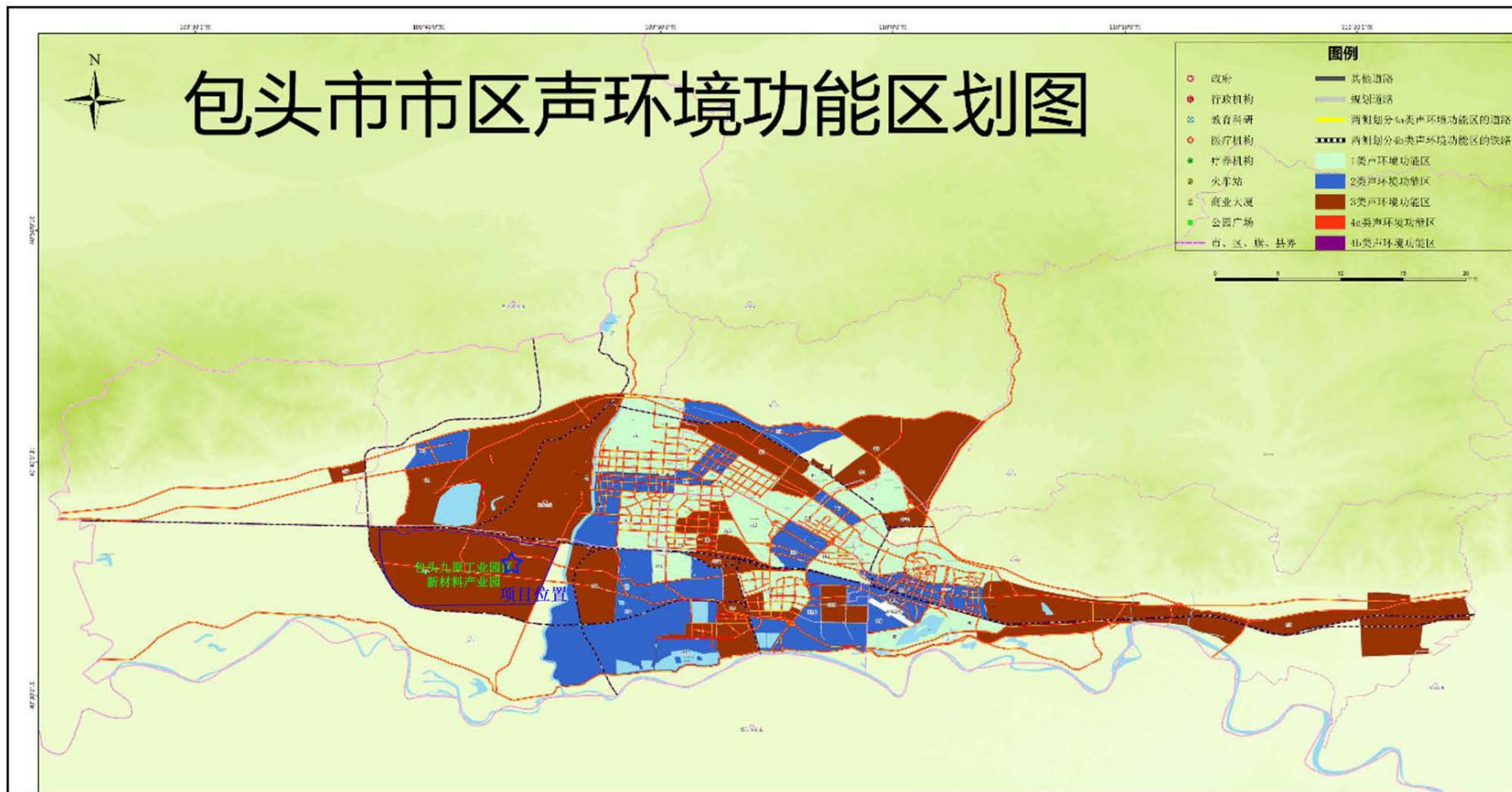


图 6.2-2 包头市中心城区噪声功能区划

6.3 内蒙古包头九原工业园区-新材料产业园总体规划简介

6.3.1 园区位置

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。内蒙古包头九原工业园区区位见图 6.3-1。

6.3.2 产业发展定位

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。

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，配套发展金属加工、资源综合利用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化工及其下游延伸产业、高分子材料产业、氟化工及相关产业、硅材料产业、前沿新材料以及新能源材料等；战略性新兴产业重点发展稀土及深加工产业、以光伏产业为主的高性能新材料、先进金属材料、高端装备制造产业、节能环保产业等。

6.3.3 功能布局

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。根据各功能区产业发展方向，新材料及稀土产业区和新材料、新能源、稀土产业及装备制造产业区产业发展方向具有相似性，涉及的产业主要为稀土、新能源、新材料、装备制造等产业，规划环评建议可将这两个功能区进行整合，整合为综合产业区，优化调整后的功能区布局见图 6.3-1。同时，规划环评建议对各功能区产业发展方向进行进一步明确：

①新型化工及高分子材料产业区

新型化工及高分子材料产业区目前以神华煤化工、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、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（包括合成橡胶等）、高性能纤维等为重点的高分子聚合物产业，形成“煤—烯烃—下游精细化学品”产业链。培育发展高性能工程塑料产业，提高工程塑料的合成生产能力，开拓工程塑料在新兴产业中的应用；构建“氟材料、硅材料—氟材料、硅材料应用”等氟材料、硅材料产业链；建设绿色环保、低碳高效的聚氨酯材料工业体系；建设 PGA 等可降解塑料、先进玻璃材料等产业。

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、碳纤维及碳基复合新材料产业，着力实现“碳纤维—碳纤维复合材料—碳纤维制件”的产业链。

发展氢能及新能源生产和应用产业集群。依托风能、光能、氢能等新能源资源优势，积极发展制氢、储氢、氢能运用、风光储能综合利用，大力发展绿氢产业；发展燃料电池、储氢材料等下游产业。

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产业链。

氟化工及相关产业重点发展“氢氟酸—氟材料生产—氟材料应用”产业链，同时发展废盐综合利用生产纯碱，利用产生的氯气作为氟化工生产原料，产生的氢气合成氨等循环经济产业，以及其他氟化工相关配套产业。

②超纯铁素体不锈钢新材料产业区

该片区主要依托明拓集团铬铁生产优势，推动形成 100 万吨高碳铬铁、80 万吨超纯铁素体不锈钢生产能力，发展高品质不锈钢产业，形成“高碳铬铁—铁素体不锈钢—下游应用产品”的产业链，建成国内具有较大规模的超纯铁素体不锈钢生产基地。

③中小企业园

该区域目前是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，已经形成中小规模产业的聚集区。该片区产业方向为以低污染、低风险企业为主，适度发展符合主导产业及配套的相关中小企业。规划加快发展科技型中小企业，加强政策引导和培育，优化园区创新创业环境，使科技型中小企业成为新常态下园区经济提质增效的生力军。

④综合产业区

综合产业区主要发展稀土产业、新能源、新材料产业、装备制造产业以及与该产业区发展相关的配套产业等。各重点产业发展方向如下：

稀土产业：该区域现有重点项目包括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。该产业区应充分发挥园区发展空间大、地理位置优越的优势，布局发展稀土氧化物、稀土化合物、稀土金属、稀土合金、稀土磁性材料生产、表面处理、深加工等、其他稀土功能材料及应用、稀土镁铝铜合金系列产品等稀土及深加工产业。

根据内蒙古自治区人民政府设立自治区级稀土新材料产业园区的批复文件中以九原工业园区为核心发展区，要将稀土产业做强做大做优，推动稀土产业链在九原区的发展，形成完成的稀土产业链条，本次规划建设稀土应用园中园，主要进行稀土磁性材料生产、表面处理、深加工等。

新能源、新材料产业：该区域现有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等。该类产业重点发展单晶硅、硅片、太阳能组件等光伏光电产品，促进光伏发电等新能源产业的发展；发展加氢、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（包括正、负极材料等）、新能源汽车等新能源产业；石墨新材料、石墨烯等前沿新材料产业；先进无机非金属新材料等，以及新材料、新能源产业相关配套产业等，形成新材料、新能源及应用产业链。

装备制造产业：该区域发展装备制造产业，重点发展汽车装备、工程机械装备、新能源装备、轨道交通装备和航空运输设备等装备制造产业。

⑤九原公铁海铁国际物流园

主要发展本地区物流产业。依托包头市现有交通枢纽、物流枢纽以及制造业发展优势，整合区域中的现有资源。通过有效管理物流、商流、信息流和资金流，建立多层次、全方位、快捷高效的综合物流服务体系。通过蒙西公铁国际物流产业园区的深化建设，进一步连通呼包鄂乌、京津冀、西北地区、沿黄经济带，提高地区经济和工商企业市场竞争力、推动区域经济协调持续发展。

6.3.4 内蒙古包头九原工业园区-新材料产业园基础设施规划

6.3.4.1 给水工程规划

(1) 水源

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

(2) 管网规划

①供水管线

从画匠营子水源地沿南绕城公路分别敷设 DN1200 的输水干管至工业园区。

②给水规划

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

6.3.4.2 排水工程规划

园区内已建成污水处理厂-九原水质净化厂，设计污水处理规模为 5 万 m^3/d ，实际建成规模为 2.5 万 m^3/d 。污水来源主要为昆都仑河以西，包兰铁路以南，其中包括包头市九原区所辖哈林格尔镇、九原工业园区（新材料产业园）所在区域内的污水，采用预处理+水解酸化+改良 A^2O+MBR 处理工艺，出水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准 A 标准要求。

6.3.4.3 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 $2\times 40MVA$ ，在神华煤制烯烃厂址以东和工业园区的东南角以及中部的防护绿地中各规划一座 220kV 变电站，容量为 $2\times 180MVA$ 或 $3\times 180MVA$ ，可根据工业园区的用电负荷增长情况分期建设。高压电网规划除现有高压线走廊用地按 300m 控制外，在工业园区的西部和南部预留 300m 的高压线走廊用地，主要供高新变的出线使用。高低压配电网规划高压配电电压为 10kV，低压配电电压为 380/220V，其配电网包括 10kV 和 380/220V 线路及设备。

6.3.4.4 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（PN = 0.2Mpa）；从中压环网上接出的各分支管线经调压站装置调至用户所需压力后由各低压管道供给用户。

输配气流程如下：

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

(3) 管网布置

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

(4) 燃气设施规划

在工业园区东南部设天然气的储配调压站，占地 1.0 公顷。

6.3.4.5 供热工程规划

园区的热源为一电厂热源，供热不足时采用燃气供热。按建筑面积及采暖热指标计算热负荷，采暖热指标为：商业服务业设施建筑 $75W/m^2$ ，工业建筑 $90W/m^2$ ，仓储建筑 $75W/m^2$ ，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。

6.3.4.6 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 $0.7\sim 1.0km^2$ 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。

6.3.4.7 环境保护规划

内蒙古包头新材料产业园区全部为二类大气环境功能区，总体空气质量应

达到国家二级标准。服务设施用地执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准；工业用地执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 3 类标准；交通干线及两侧 25m 内全部执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准。



图 6.3-1 现有项目在园区中位置

7 环境质量现状调查与评价

7.1 大气环境质量现状调查

7.1.1 项目所在区域达标判定

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”。

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》中包头市九原区环境空气质量数据，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 7.1-1。

表 7.1-1 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	年均浓度	标准值	占标率%	达标情况	
九原区	SO ₂	年平均质量标准 (μg/m ³)	16	60	26.67	达标
	NO ₂	年平均质量标准 (μg/m ³)	35	40	87.50	达标
	CO	95 百分位日平均 (mg/m ³)	1.9	4	47.50	达标
	O ₃	90 百分位日平均 (μg/m ³)	158	160	98.75	达标
	PM ₁₀	年平均质量标准 (μg/m ³)	60	70	85.71	达标
	PM _{2.5}	年平均质量标准 (μg/m ³)	27	35	77.14	达标

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

7.1.2 项目所在区域基本污染物环境质量现状

根据表 7.1-1 环境质量现状数据，对照 2026 年 3 月 1 日起执行的《环境空气质量标准》（GB3095-2026），PM₁₀、PM_{2.5} 日平均值，各污染物评价指标满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 中过渡阶段二级浓度限值要求，NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 评价指标超出《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级浓度限值要求，见表 7.1-2。

表 7.1-2 新环境空气质量标准现状评价表

污染物	年评价指标	年均浓度	过渡阶段			全国实施			
			标准值	占标率%	达标情况	标准值	占标率%	达标情况	
九原	SO ₂	年平均质量标准	16	60	26.67	达标	20	80.00	达标

区		($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			%			%	
	NO ₂	年平均质量标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	35	40	87.50 %	达标	30	116.67 %	超标
	CO	95 百分位日平均 (mg/m^3)	1.9	4	47.50 %	达标	4	47.50 %	达标
	O ₃	90 百分位日平均 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	158	160	98.75 %	达标	160	98.75 %	达标
	PM ₁₀	年平均质量标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	60	60	100.00 %	达标	50	120.00 %	超标
	PM _{2.5}	年平均质量标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	27	30	90.00 %	达标	25	108.00 %	超标

7.1.3 其它污染物环境质量现状评价

本项目涉及的其它污染物包括氯化氢、氯气、氨、TSP、非甲烷总烃，其中氯化氢、氯气委托内蒙古宇驰环保科技有限公司对 1#项目厂址、2#西沙湾村开展 2026 年 3 月 12 日至 22 日连续 7 天监测数据。氨、TSP 引用《内蒙古包钢和发稀土有限公司稀土特殊化合物自动化生产项目》中委托内蒙古宇驰环保科技有限公司于 2024 年 7 月 29 日至 8 月 4 日对和发稀土厂址、西沙湾村进行了为期 7 天的环境空气质量监测，非甲烷总烃引用《包头永和新材料有限公司 2 万吨/年 HFC-125 产能转移项目环境影响报告书》中委托内蒙古航峰检测技术有限公司于 2026 年 1 月 19 日至 25 日对项目厂区进行了为期 7 天的环境空气质量监测，引用监测数据有效性符合《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）近 3 年的规定。

(1) 监测范围及监测点布置

在评价范围内共布设 2 个大气环境监测点位，分别为和发稀土厂址、西沙湾、永和厂址，监测点位具体位置见图 7.1-1。

表 7.1-2 其他污染物补充监测点位一览表

监测点名称	监测点坐标		监测因子	监测时段	与拟建工程相对位置	距项目边界最近距离 km
	x	y				
和发厂区	E109°43'24.6 293"	N40°35'25 .8145"	氯化氢、氯气	2026 年 3 月 12 日至 22 日	NW	/
			氨、TSP	2024 年 7 月 29 日至 8 月 4 日		
西沙湾	E109°43'44.1 229"	N40°35'09 .1069"	氯化氢、氯气	2026 年 3 月 12 日至 22 日	SE	0.7
			氨、TSP	2024 年 7 月 29 日至 8 月 4 日		

永和厂区	E109° 42'59.1645"	N40° 34'34.4482 "	非甲烷 总烃	2026年1月19日至 25日	SW	1.7
------	----------------------	-------------------------	-----------	--------------------	----	-----

(2) 监测项目及频率

监测 24 小时平均值：氯化氢，氯气、TSP 连续监测 7 天，每日至少有 20 小时采样时间；

监测 1 小时平均值：氯化氢，氯气、氨，非甲烷总烃连续监测 7 天，每天监测 4 次，时间为 2：00、8：00、14：00、20：00，每次采样不少于 45min。

(3) 监测分析方法

各项目的采样及分析方法均按国家环保局颁布的《空气和废气监测分析方法》、《环境监测技术规范》中的有关规定执行，见表 7.1-3。

表 7.1-3 大气监测采样及分析方法

监测项目	分析方法	检出限
氯化氢	环境空气 氯化氢 硫氰酸汞分光光度法《空气和废气监测分析方法》（第四版）国家环境保护总局（2003 年）	d: 0.003(mg/m ³) h: 0.05(mg/m ³)
氨	环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法（HJ 533-2009）	h: 0.01 (mg/m ³)
总悬浮颗粒物	《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法》HJ 1263-2022	0.007mg/m ³
氨	《环境空气和废气 氨的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 533-2009	0.01mg/m ³
非甲烷总烃	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》HJ 604-2017	0.07mg/m ³

(4) 监测结果分析

①氯化氢

监测期间氯化氢 1 小时平均值、日均值均未检出，满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

②氯

监测期间氯 1 小时平均值、日均值均未检出，满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

③氨

监测期间氨 1 小时平均浓度范围为 60~170μg/m³，满足《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 其他污染物空气质量浓度参考限值。

④非甲烷总烃

监测期间非甲烷总烃 1 小时平均浓度范围为 110-430 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，满足《大气污染物综合排放标准详解》中非甲烷总烃标准限值。

⑤TSP

监测期间 TSP 24 小时均浓度值范围为 78~141 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准要求。

监测统计结果与达标情况见表 7.1-4。

表 7.1-4 环境空气现状监测结果表

监测点位	污染物	平均时间	评价标准	监测浓度范围	最大浓度占标率 (%)	超标率 (%)	达标情况
和发稀土厂区	氯化氢	1 小时平均	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ND	/	/	达标
		日平均	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ND	/	/	达标
	氨	1 小时平均	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	140~170 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	85%	/	达标
	氯	1 小时平均	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ND	/	/	达标
		24 小时平均	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ND	/	/	达标
	TSP	24 小时平均	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	107~141 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	47%	/	达标
西沙湾	氯化氢	1 小时平均	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ND	/	/	达标
		日平均	15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ND	/	/	达标
	氨	1 小时平均	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	60~80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	40%	/	达标
	氯	1 小时平均	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ND	/	/	达标
		24 小时平均	30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	ND	/	/	达标
	TSP	24 小时平均	300 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	78~94 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	31.3%	/	达标
永和新材料厂区	非甲烷总烃	1 小时平均	2000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	110~430 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	21.5	/	达标

注：ND 表示未检出

7.2 地下水环境现状调查与评价

7.2.1 地下水水质现状监测

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）地下水环境现状水质监测频率的要求，地下水一级评价项目，若掌握近 3 年至少一期水质监测数据，基本水质因子可在评价期补充开展一期现状监测；特征因子在评价期内应至少开展一期现状监测。本次收集了《包头市吉乾稀土新材料有限公司扩建 4500 吨稀土金属及合金、技改 2500 吨稀土金属及合金项目环境影响报告书》2024 年 9 月开展的地下水水质检测数据，并在评价期委托内蒙古宇驰环保科技有限公司于 2026 年 3 月 13 日对评价区进行地下水水质及包气带现状进行监测。满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）地下水环境现状水质监测频率的要求。

（1）监测布点

本项目地下水环境现状委托内蒙古宇驰环保科技有限公司开展一期监测，设置水质监测点位 7 个，水位监测点位 14 个，取样日期为 2026 年 3 月 13 日，监测点位见表 7.2-1 及图 7.2-1，引用一期地下水水质取样日期为 2026 年 1 月 20 日，监测点位见图 7.2-2。

表 7.2-1 开展一期地下水水质现状监测点位

编号	经纬度	海拔 (m)	井深 (m)	埋深 (m)	监测 层位	监测 项目
1#	E: 109°42'45.6064"N: 40°35'24.1882"	1019	25	3	潜水	水位、水质
2#	E: 109°42'49.8550"N: 40°35'23.6475"	1019	20	3	潜水	水位、水质
3#	E: 109°43'27.1752"N: 40°36'12.8542"	1026	25	10	潜水	水位、水质
4#	E: 109°43'52.6476"N: 40°36'23.3213"	1030	30	15	潜水	水位、水质
5#	E: 109°42'38.2196"N: 40°35'14.2619"	1017	30	10	潜水	水位、水质
6#	E: 109°43'40.0563"N: 40°35'00.7049"	1022	40	20	潜水	水位、水质
7#	E: 109°43'01.8960"N: 40°34'49.8130"	1019	35	15	潜水	水位、水质
8#	E: 109°43'21.6231"N: 40°34'05.5694"	1017	70	30	潜水	水位
9#	E: 109°42'12.1140"N: 40°34'15.8627"	1020	60	40	潜水	水位
10#	E: 109°42'47.0741"N: 40°34'02.9044"	1017	60	30	潜水	水位
11#	E: 109°44'07.2088"N: 40°33'18.7188"	1017	70	30	潜水	水位
12#	E: 109°42'14.4563"N: 40°33'27.1194"	1013	50	20	潜水	水位

13#	E: 109°40'14.4007" N: 40°33'28.9348"	1011	50	30	潜水	水位
14#	E: 109°39'44.1517" N: 40°34'30.4046"	1012	60	30	潜水	水位

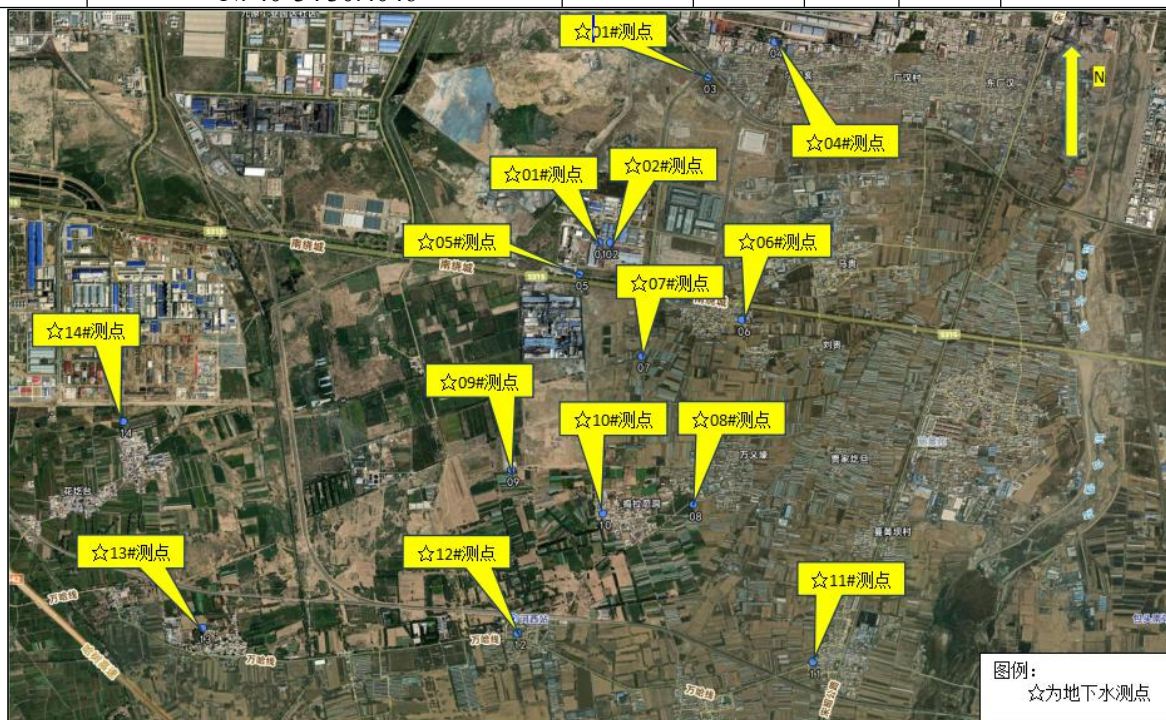


图 7.2-1 本项目开展一期地下水水质监测布点

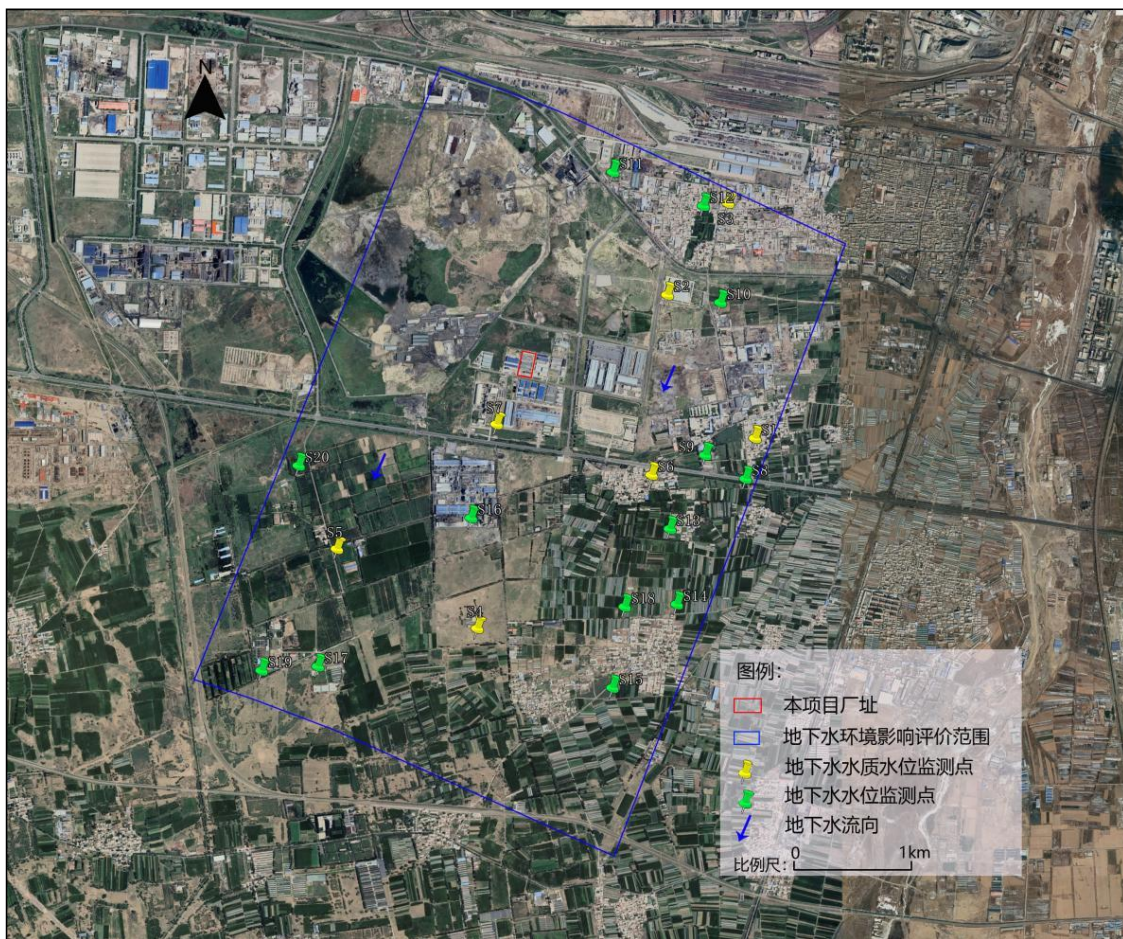


图 7.2-2 引用一期地下水监测点位置图

(2) 监测项目及分析方法

① K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ;

②pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、耗氧量、氨氮、硫化物、总大肠菌群、细菌总数、硝酸盐、亚硝酸盐、氰化物、氟化物、汞、砷、镉、六价铬、铅、石油类。

按《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)等标准进行监测分析, 具体分析方法见表 7.2-2。

表 7.2-2 分析方法一览表

序号	监测项目	分析方法	方法依据
1	镉	《水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	0.05 ($\mu\text{g/L}$)
2	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)
3	六价铬	《生活饮用水标准检验方法金属指标第 6 部分: 金属和类金属指标》GB/T 5750.6-2023 (13.1 二苯碳酰二肼分光光度法)	0.004 (mg/L)
4	汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	0.04 ($\mu\text{g/L}$)

5	高锰酸盐指数（以O ₂ 计）	《生活饮用水标准检验方法第7部分：有机物综合指标》GB/T 5750.7-2023（4.2 碱性高锰酸钾滴定法）	0.05 (mg/L)
6		《生活饮用水标准检验方法第7部分：有机物综合指标》GB/T5750.7-2023（4.1 酸性高锰酸钾滴定法）	0.05 (mg/L)
7	挥发酚	《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法（萃取法）》HJ 503-2009	0.0003 (mg/L)
8	钾	《水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	0.05 (mg/L)
9	SO ₄ ²⁻	《水质 无机阴离子的测定（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定离子色谱法》HJ 84-2016	0.018 (mg/L)
10	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	8 (mg/L)
11	Cl ⁻	《水质 无机阴离子的测定（F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ）的测定离子色谱法》HJ 84-2016	0.007 (mg/L)
12	氯化物	《水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法》GB 11896-1989	10 (mg/L)
13	镁	《水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 11905-1989	0.002 (mg/L)
14	锰	《水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	0.004 (mg/L)
15	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)
16	铅	《水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	0.09 (μg/L)
17	溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法 第4部分感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2023（11.1 溶解性总固体称量法）	/
18	砷	《水质 65种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法》HJ 700-2014	0.12 (μg/L)
19	碳酸盐	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局 2002年（第三篇综合指标和无机污染物 第一章 理化指标 十二、碱度（总碱度、重碳酸盐和碳酸盐）（一）酸碱指示剂滴定法	/
20	重碳酸盐	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局 2002年（第三篇综合指标和无机污染物 第一章 理化指标 十二、碱度（总碱度、重碳酸盐和碳酸盐）（一）酸碱指示剂滴定法	/
21	铁	《水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	0.02 (mg/L)
22	铝	《水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	0.07 (mg/L)
23	镍	《水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	0.02 (mg/L)
24	铜	《水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	0.006 (mg/L)
25	锌	《水质 32种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	0.004

		776-2015	(mg/L)
26	细菌总数	《水质 细菌总数的测定 平皿计数法》HJ 1000-2018	/
27	硝酸盐氮	《水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法(试行)》HJ/T 346-2007	0.08 (mg/L)
28	亚硝酸盐氮	《水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法》GB 7493-1987	0.003 (mg/L)
29	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 水和废水的生物监测方法 第二章水中细菌学的测定五、水中总大肠菌群的测定(B)(一)多管发酵法	/
30	氰化物	《生活饮用水标准检验方法 第5部分 无机非金属指标》GB/T 5750.5-2023 (7.1 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法)	0.002 (mg/L)
31	总硬度 (以CaCO ₃ 计)	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》GB 7477-1987	5 (mg/L)
32	pH	《水质 PH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	/
33	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法》HJ 970-2018	0.01 (mg/L)

(3) 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。

(4) 监测结果

评价范围引用一期地下水水质现状评价结果见表 7.2-3，本次开展一期地下水水质现状监测结果见表 7.2-4。

表 7.2-3 引用一期 2026 年 1 月地下水水质监测及评价结果

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	无量纲	6.5≤pH≤8.5	7.5	0.33	7.5	0.33	7.5	0.33	7.6	0.40	7.8	0.53	7.6	0.40	7.7	0.47
氰化物	mg/L	≤0.05	0.002L	0.02	0.002L	0.02	0.002L	0.02	0.002L	0.02	0.002L	0.02	0.002L	0.02	0.002L	0.02
氟化物	mg/L	≤1.0	1.2	1.20	1.24	1.24	3	3.00	1.96	1.96	1.31	1.31	4.36	4.36	1.55	1.55
硝酸盐氮	mg/L	≤20	10.1	0.51	0.08L	0.00	16.1	0.81	2.05	0.10	0.75	0.04	14.2	0.71	0.77	0.04
六价铬	mg/L	≤0.05	0.004L	0.04	0.004L	0.04	0.004L	0.04	0.004L	0.04	0.004L	0.04	0.004L	0.04	0.004L	0.04
耗氧量	mg/L	≤3.0	2.41	0.80	2.52	0.84	1.52	0.51	3.2	1.07	3.25	1.08	1.86	0.62	3.42	1.14
氨氮	mg/L	≤0.5	1.86	3.72	1.84	3.68	0.51	1.02	0.33	0.66	0.46	0.92	0.38	0.76	0.68	1.36
亚硝酸盐氮	mg/L	≤1.0	0.006	0.01	0.013	0.01	0.002	0.00	0.018	0.02	0.051	0.05	0.001	0.00	0.062	0.06
挥发酚	mg/L	≤0.002	0.0003L	0.08	0.0003L	0.08	0.0003L	0.08	0.0003L	0.08	0.0003L	0.08	0.0003L	0.08	0.0003L	0.08
总硬度	mg/L	≤450	394	0.88	201	0.45	550	1.22	443	0.98	416	0.92	412	0.92	432	0.96
溶解性总固体	mg/L	≤1000	681	0.68	715	0.72	700	0.70	1170	1.17	790	0.79	1133	1.13	920	0.92
菌落总数	CFU/mL	≤100	11	0.11	82	0.82	96	0.96	92	0.92	92	0.92	55	0.55	94	0.94
总大肠菌群	MPN/100mL	≤3.0	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/	未检出	/
砷	mg/L	≤0.01	3×10 ⁻⁴ L	0.02	3×10 ⁻⁴ L	0.02	3×10 ⁻⁴ L	0.02	3×10 ⁻⁴ L	0.02	3×10 ⁻⁴ L	0.02	3×10 ⁻⁴ L	0.02	3×10 ⁻⁴ L	0.02
汞	mg/L	≤0.001	4×10 ⁻⁵ L	0.02	4×10 ⁻⁵ L	0.02	4×10 ⁻⁵ L	0.02	4×10 ⁻⁵ L	0.02	4×10 ⁻⁵ L	0.02	4×10 ⁻⁵ L	0.02	4×10 ⁻⁵ L	0.02
铅	mg/L	≤0.01	1×10 ⁻³ L	0.05	1×10 ⁻³ L	0.05	1×10 ⁻³ L	0.05	1×10 ⁻³ L	0.05	1×10 ⁻³ L	0.05	1×10 ⁻³ L	0.05	1×10 ⁻³ L	0.05
镉	mg/L	≤0.005	1×10 ⁻⁴ L	0.01	1×10 ⁻⁴ L	0.01	1×10 ⁻⁴ L	0.01	1×10 ⁻⁴ L	0.01	1×10 ⁻⁴ L	0.01	1×10 ⁻⁴ L	0.01	1×10 ⁻⁴ L	0.01
铁	mg/L	≤0.3	0.03L	0.05	0.03L	0.05	0.03L	0.05	0.03L	0.05	0.03L	0.05	0.03L	0.05	0.03L	0.05
锰	mg/L	≤0.1	0.01L	0.05	0.01L	0.05	0.01L	0.05	0.01L	0.05	0.01L	0.05	0.01L	0.05	0.01L	0.05
钠	mg/L	≤200	97.4	0.49	195	0.98	20.8	0.10	223	1.12	112	0.56	205	1.03	112	0.56
石油类	mg/L	≤0.05	0.01L	0.10	0.01L	0.10	0.01L	0.10	0.01L	0.10	0.01L	0.10	0.01L	0.10	0.01L	0.10
氯化物	mg/L	≤250	286	1.14	285	1.14	100	0.35	216	0.86	150	0.60	124	0.50	186	0.74
硫酸盐	mg/L	≤250	89	0.36	85	0.34	101	1.13	446	1.78	259	1.04	386	1.54	358	1.43

表 7.2-4 本次开展一期 2026 年 3 月地下水水质监测及评价结果

序号	分析项目	单位	1#SZ1		2#SZ2		3#SZ3		4#SZ4		5#SZ5		6#SZ6		7#SZ7		标准值
			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	III 类
1	pH	(无量纲)	7.2	0.133	7.4	0.267	7.3	0.200	7.1	0.067	7.4	0.267	7.3	0.200	7.5	0.333	6.5~8.5
2	钾	(mg/L)	9.06	/	9.18	/	8.07	/	8.13	/	8.56	/	6.53	/	6.65	/	--
3	钠	(mg/L)	213	1.065	384	1.920	239	1.195	368	1.840	335	1.675	196	0.980	230	1.150	≤200
4	钙	(mg/L)	194	/	179	/	87.1	/	102	/	81	/	58.1	/	29.8	/	--
5	镁	(mg/L)	36.2	/	38.5	/	40.5	/	37.2	/	48.3	/	28	/	14.7	/	--
6	碳酸根 (CO ₃ ²⁻)	(mg/L)	5L	/	5L	/	5L	/	5L	/	5L	/	20	/	20	/	--
7	重碳酸根 (HCO ₃ ⁻)	(mg/L)	770	/	766	/	441	/	573	/	579	/	338	/	338	/	--
8	Cl ⁻	(mg/L)	226	/	233	/	216	/	208	/	200	/	220	/	214	/	--
9	SO ₄ ²⁻	(mg/L)	234	/	235	/	323	/	316	/	306	/	189	/	186	/	--
10	硫酸盐	(mg/L)	230	0.920	233	0.932	320	1.280	317	1.268	306	1.224	187	0.748	182	0.728	≤250
11	氯化物	(mg/L)	220	0.880	216	0.864	211	0.844	190	0.760	196	0.784	207	0.828	203	0.812	≤250
12	总硬度 (钙和镁总量) (以 CaCO ₃ 计)	(mg/L)	585	1.300	560	1.244	404	0.898	408	0.907	400	0.889	266	0.591	137	0.304	≤450
13	溶解性固体总量	(mg/L)	1470.00	1.470	1450	1.450	1300	1.300	1480	1.480	1480	1.480	811	0.811	860	0.860	≤1000
14	氟化物	(mg/L)	1.58	1.580	1.62	1.620	1.48	1.480	1.7	1.700	1.63	1.630	1.59	1.590	1.65	1.650	≤1.0
15	氨氮	(mg/L)	0.34	0.680	0.404	0.808	0.025L	/	0.025L	/	0.025L	/	0.463	0.926	0.473	0.946	≤0.5
16	砷	(μg/L)	0.95	0.095	1.03	0.103	1.09	0.109	1.32	0.132	1.08	0.108	4.97	0.497	5.01	0.501	≤10
17	挥发酚	(mg/L)	0.0003L	/	0.0003L	/	0.0003L	/	0.0003L	/	0.0003L	/	0.0003L	/	0.0003L	/	≤0.002
18	硝酸盐氮	(mg/L)	21.9	1.095	21	1.050	23.7	1.185	23.5	1.175	22.5	1.125	0.25	0.013	0.08L	/	≤20
19	亚硝酸盐氮	(mg/L)	0.296	0.296	0.28	0.280	0.036	0.036	0.015	0.015	0.014	0.014	0.357	0.357	0.363	0.363	≤1
20	铅	(μg/L)	0.56	0.056	0.85	0.085	0.68	0.068	0.56	0.056	0.73	0.073	1.86	0.186	0.97	0.097	≤10
21	铝	(mg/L)	0.07L	/	0.07L	/	0.07L	/	0.07L	/	0.07L	/	0.1	0.500	0.11	0.550	≤0.2

22	细菌总数	(CFU/ml)	23	0.230	28	0.280	5.1×10^2	5.100	3.6×10^2	3.600	5.0×10^2	5.00	45	0.450	63	0.630	≤ 100
23	总大肠菌群	(MPN/100 mL)	<2	/	<2	/	<2	/	<2	/	<2	/	<2	/	<2	/	≤ 3.0
24	石油类	(mg/L)	0.01L	/	0.01L	/	0.01L	/	0.01L	/	0.01L	/	0.01L	/	0.01L	/	≤ 0.05
25	氰化物	(mg/L)	0.026	0.520	0.023	0.460	0.011	0.220	0.011	0.220	0.012	0.240	0.01	0.200	0.007	0.140	≤ 0.05
26	耗氧量	(mg/L)	1.5	0.500	1.3	0.433	1.9	0.633	1.8	0.600	1.6	0.533	1.8	0.600	1.8	0.600	≤ 3.0
27	汞	($\mu\text{g/L}$)	0.05	0.050	0.05	0.050	0.04L	/	0.04L	/	0.04L	/	0.06	0.060	0.05	0.050	≤ 1
28	镉	($\mu\text{g/L}$)	0.1	0.020	0.13	0.026	0.1	0.020	0.13	0.026	0.1	0.020	0.19	0.038	0.1	0.020	≤ 5
29	铜	(mg/L)	0.006L	/	0.006L	/	0.006L	/	0.006L	/	0.006L	/	0.006L	/	0.008	0.008	≤ 1.0
30	锌	(mg/L)	0.007	0.007	0.007	0.007	0.004	0.004	0.01	0.010	0.009	0.009	0.019	0.019	0.007	0.007	≤ 1.0
31	硫化物	(mg/L)	0.003L	/	0.003L	/	0.003L	/	0.003L	/	0.003L	/	0.003L	/	0.003L	/	≤ 0.02
32	六价铬	(mg/L)	0.004L	/	0.004L	/	0.004L	/	0.004L	/	0.004L	/	0.004L	/	0.004L	/	≤ 0.05
33	铁	(mg/L)	0.03	0.100	0.03	0.100	0.02	0.067	0.14	0.467	0.05	0.167	0.04	0.133	0.02L	/	≤ 0.3
34	锰	(mg/L)	0.16	1.600	0.17	1.700	0.09	0.900	0.08	0.800	0.15	1.500	0.15	1.500	0.03	0.300	≤ 0.1

由监测结果及评价指数表可知：区域地下水氟化物、氨氮、钠、硫酸盐、总硬度、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐、细菌总数、锰、耗氧量超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类水质限值，最大超标倍数为氟化物 3.36 倍、氨氮 4.38 倍、钠 0.92 倍、硫酸盐 0.78 倍、总硬度 0.3 倍、溶解性总固体 0.48 倍、氯化物 0.14 倍、硝酸盐氮 0.185 倍、菌落总数 4.1 倍、锰 0.7 倍、耗氧量 0.14 倍，其余因子均满足《地下水环境质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准的要求。

氟化物、氨氮、钠、硫酸盐、总硬度、溶解性总固体、氯化物、硝酸盐、细菌总数、锰、耗氧量超出《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类水质限值要求，该区域地下水化学组分含量较高，不宜作为生活饮用水水源，其他用水可根据使用目的选用，目前该区域的地下水饮用水源井均采用深水井，为承压水。

氟化物、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、钠等指标超标，超标原因推测为：这些井均为潜水，均位于评价区南部，水位埋藏较浅，蒸发浓缩作用强烈，离子不断富集所致；硝酸盐、氨氮、菌落总数、耗氧量超标可能是由于周边生活废水排放、农畜排污等原因造成；锰超标可能是与生产废水排放等原因导致。

7.2.2 地下水水位现状调查

根据区域地形地貌及水文地质条件，本项目位于山前冲洪积平原。对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）地下水环境现状水位监测频率的要求，评价等级为一级的建设项目，若掌握近 3 年内至少一个连续水文年的枯、平、丰水期地下水动态检测资料，评价区至少开展一期地下水水位监测。本次引用《包头市吉乾稀土新材料有限公司扩建 4500 吨稀土金属及合金、技改 2500 吨稀土金属及合金项目环境影响报告书》2024 年 9 月、2024 年 11 月地下水水位数据，见表 7.2-5。

本次利用收集的 2024 年地下水水位数据绘制了评价区潜水等水位线图，见图 7.2-3。根据地下水导则要求，掌握近 3 年内至少一个连续水文年的枯、平、丰水期地下水动态检测资料，评价区至少开展一期地下水水位监测。本项目于 2026 年 3 月进行了一期的地下水水位监测，监测结果见表 7.2-6。地下水水位动态监测频率满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中地下水一级评价监测频率要求。

表 7.2-5 引用地下水水位监测成果统计表

点号	地面标高(m)	监测层位	2024年9月水位 埋深(m)	2024年9月水位 标高(m)	2024年11月水位 埋深(m)	2024年11月水位 标高(m)
S1	1026.24	第四系松散岩类孔隙水	7.42	1018.82	7.53	1018.71
S2	1025.61	第四系松散岩类孔隙水	4.42	1021.19	4.55	1021.06
S3	1032.08	第四系松散岩类孔隙水	8.01	1024.07	8.03	1024.05
S4	1017.33	第四系松散岩类孔隙水	3.9	1013.43	3.97	1013.36
S5	1015.02	第四系松散岩类孔隙水	1.16	1013.86	1.20	1013.82
S6	1022.15	第四系松散岩类孔隙水	4.87	1017.28	4.99	1017.16
S7	1018.73	第四系松散岩类孔隙水	1.71	1017.02	1.80	1016.93
S8	1025.80	第四系松散岩类孔隙水(承压水)	15.80	1010.00	15.89	1009.91
S9	1024.14	第四系松散岩类孔隙水(承压水)	14.16	1009.98	14.21	1009.93
S10	1027.77	第四系松散岩类孔隙水	6.43	1021.34	6.66	1021.11
S11	1030.42	第四系松散岩类孔隙水	6.74	1023.68	6.86	1023.56
S12	1031.86	第四系松散岩类孔隙水(承压水)	16.10	1015.76	16.14	1015.72
S13	1022.13	第四系松散岩类孔隙水(承压水)	33.28	988.85	33.17	988.96
S14	1020.67	第四系松散岩类孔隙水(承压水)	31.81	988.86	32.14	988.53
S15	1019.42	第四系松散岩类孔隙水(承压水)	30.60	988.82	30.61	988.81
S16	1018.18	第四系松散岩类孔隙水	2.98	1015.20	3.01	1015.17
S17	1016.83	第四系松散岩类孔隙水	5.27	1011.56	5.40	1011.43
S18	1020.18	第四系松散岩类孔隙水	5.35	1014.83	5.70	1014.48
S19	1014.69	第四系松散岩类孔隙水	3.71	1010.94	3.93	1010.76
S20	1016.21	第四系松散岩类孔隙水	1.24	1014.97	1.67	1014.54

表 7.2-6 本次开展一期地下水水位统计一览表

监测区域	点位	经纬度	海拔 (m)	井深(m)	埋深(m)
评价区	1#	E: 109°42'45.6064"; N: 40°35'24.1882"	1019	25	3
	2#	E: 109°42'49.8550"; N: 40°35'23.6475"	1019	20	3
	3#	E: 109°43'27.1752"; N: 40°36'12.8542"	1026	25	10
	4#	E: 109°43'52.6476"; N: 40°36'23.3213"	1030	30	15
	5#	E: 109°42'38.2196"; N: 40°35'14.2619"	1017	30	10
	6#	E: 109°43'40.0563"; N: 40°35'00.7049"	1022	40	20
	7#	E: 109°43'01.8960"; N: 40°34'49.8130"	1019	35	15
	8#	E: 109°43'21.6231"; N: 40°34'05.5694"	1017	70	30
	9#	E: 109°42'12.1140"; N: 40°34'15.8627"	1020	60	40
	10#	E: 109°42'47.0741"; N: 40°34'02.9044"	1017	60	30
	11#	E: 109°44'07.2088"; N: 40°33'18.7188"	1017	70	30
	12#	E: 109°42'14.4563"; N: 40°33'27.1194"	1013	50	20
	13#	E: 109°40'14.4007"; N: 40°33'28.9348"	1011	50	30
	14#	E: 109°39'44.1517"; N: 40°34'30.4046"	1012	60	30

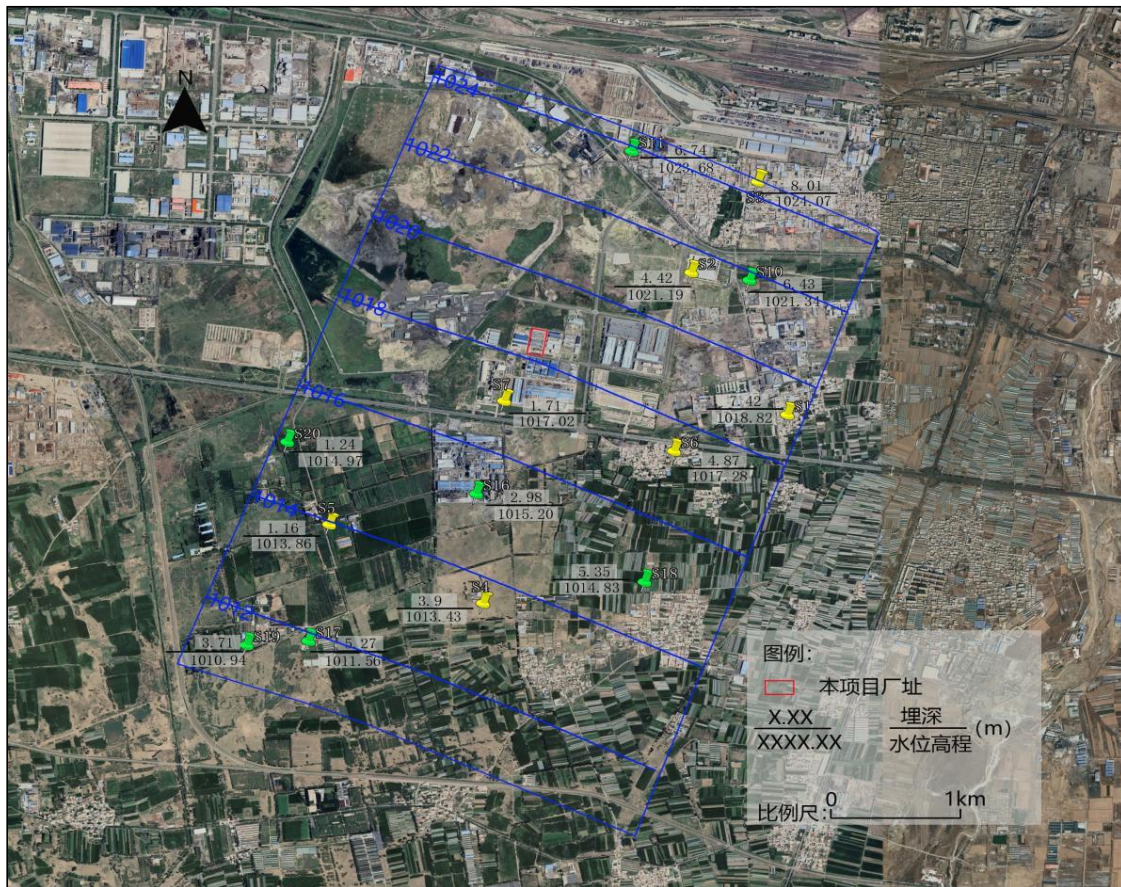


图 7.2-3 评价区等水位线图

7.2.3 地下水包气带污染现状监测

本项目地下水评价等级为一级，且为改扩建项目。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）要求，需要对项目厂址可能造成地下水污染的主要装置或设施附近开展包气带污染现状调查，本项目委托内蒙古宇驰环保科技有限公司于2026年3月16日对地下水包气带进行了采样。

评价期间选择现有工程可能造成地下水污染的废水收集池南侧以及厂区东北侧上游生活区对照点处各布设1个取样点，共2个。分别在0-20cm埋深与20cm-水位线以上取样（取2层样）。监测布点见图7.2-4，监测点位坐标见表7.2-7。

表 7.2-4 监测点位坐标表

编号	位置	与工业场地位置关系	纬度	经度	备注
15#	现有工程废水收集池南侧	SW	N: 40°35'28.3743"	E: 109°43'06.2519"	污染影响区
16#	厂区东北侧生活区	NE	N: 40°35'31.9174"	E: 109°43'23.5081"	对照点



图 7.2-44 地下水包气带监测点位图

(1) 监测项目

pH 值、耗氧量、氨氮、氯化物、硫酸盐、石油类等。

(2) 监测频次

进行一次采样化验分析。

(3) 采样和检测分析方法

按照《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》及地下水分析方法要求进行。

(4) 监测结果

包气带监测结果见表 7.2-5。

表 7.2-5 包气带污染现状监测结果

监测因子	单位	15#现有工程废水收集池南侧		16#厂区东北侧生活区 (对照点)	
		0-20cm	20-40cm	0-20cm	20-40cm
pH	(无量纲)	8.6	8.8	8.8	9
耗氧量	(mg/L)	7.8	9	10.8	11
氯化物	(mg/L)	10L	10L	10L	10L
石油类	(mg/L)	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
硫酸盐	(mg/L)	8L	8L	18	12
氨氮	(mg/L)	0.248	0.298	0.285	0.305

根据两个监测点检测结果来看，与对照点比较，现有工程废水收集池南侧特征污染物无明显偏高或者变化，同时结合土壤环境质量检测结果来看，项目厂区包气带没有受到现有项目的污染。

7.3 土壤环境现状调查与评价

为了解项目区及其周围土壤环境质量现状，本次土壤环境质量现状评价委托内蒙古宇驰环保科技有限公司于 2026 年 3 月 14 日进行了补充监测。

7.3.1 监测点位

根据建设项目的实际情况，本次评价布设 11 个点位。其中厂区设置柱状样监测点 5 个、表层样 2 个；厂区外设置表层样 4 个。监测点位布设情况详见表 7.3-1，土壤监测布点见图 7.3-1。

表 7.3-1 土壤监测点位表

土壤监测点	坐标	土地类型	备注
1#	E: 109°42'44.9680", N: 40°35'29.4976"	建设用地第二类用地	项目区内
2#	E: 109°42'43.8865", N: 40°35'25.6063"	建设用地第二类用地	项目区内
3#	E: 109°42'49.4677", N: 40°35'26.7360"	建设用地第二类用地	项目区内
4#	E: 109°42'53.4314", N: 40°35'27.1319"	建设用地第二类用地	项目区内

5#	E: 109°42'52.4460", N: 40°35'24.0002"	建设用地第二类用地	项目区内
6#	E: 109°42'52.7047", N: 40°35'25.3894"	建设用地第二类用地	项目区内
7#	E: 109°42'59.4903", N: 40°35'23.3139"	建设用地第二类用地	项目区内
8#	E: 109°42'39.3012", N: 40°35'04.3466"	其他草地	项目区外
9#	E: 109°43'24.8773", N: 40°35'06.0740"	建设用地第一类用地	项目区外
10#	E: 109°43'05.2564", N: 40°34'53.7916"	农用地	项目区外
11#	E: 109°42'05.4668", N: 40°35'08.5459"	灌木林地	项目区外

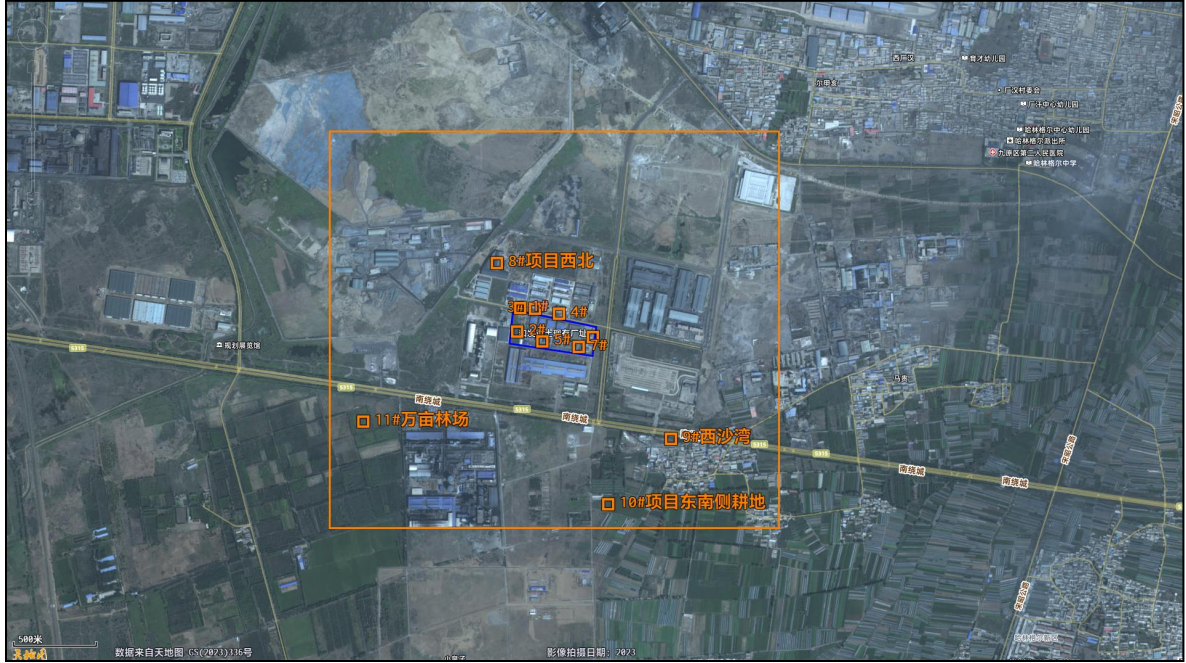


图 7.3-1 (a) 土壤监测点位



图 7.3-1 (b) 土壤监测点位

7.3.2 监测项目

①2#点位（柱状样）测表4的47项基本因子。

②1#（柱状样）、3#（表层样）、4#（表层样）、5#（柱状样）、6#（柱状样）、7#（柱状样）、9#（表层样）测《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、pH、石油烃。

③8#（表层样）、10#（表层样）、11#（表层样）点位测《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、pH。

7.3.3 监测分析方法

采样依据为《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2014），监测分析方法具体见监测报告。

7.3.4 监测结果及评价

（1）评价标准

1#、2#、3#、4#、5#、6#、7#执行《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地土壤风险筛选值；9#执行《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第一类用地土壤风险筛选值；8#、10#、11#执行《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）风险筛选值。

（2）评价方法

本次土壤评价采用单因子标准指数法。单因子标准指数计算公式为：

$$S_i = \frac{C_i}{C_{0i}}$$

式中： S_i —第*i*种污染物的标准指数；

C_i —第*i*种污染物的监测平均值（mg/kg）；

C_{0i} —第*i*种污染物的评价标准(mg/kg)。


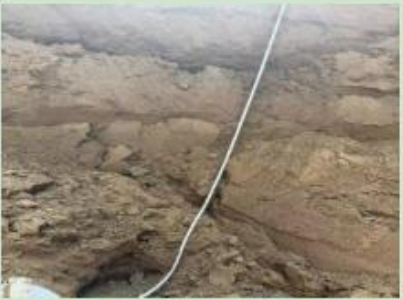



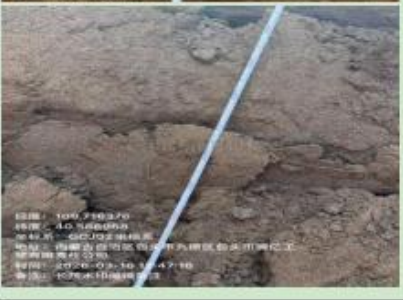
（3）监测结果及评价

①2#点土壤的理化特性调查表见表 7.3-2，土体构型见表 7.3-3。

表 7.3-2 柱状土样的理化特性调查表

点号	2#		
采样时间	2026 年 03 月 16 日		
经度纬度	E: 109°42'43.8865", N: 40°35'25.6063"		
深度范围	2#表层 20~30cm	2#中层 50~150cm	2#深层 150~300cm
颜色	深棕色	深棕色	深棕色
质地	以栗钙土为主， 含少量砂砾石头	以栗钙土为主， 含少量砂砾石头	以栗钙土为主， 含少量砂砾石头
砂砾含量	<5%	<5%	<5%
其他异物	无	无	无
pH 值（无量纲）	8.8	8.5	8.66
阳离子交换量 （cmol ⁺ /kg）	2.4	2.1	4.7
氧化还原电位 ORP1	240	246	277
饱和导水率/ （mm/min） K ₁₀	13.87	11.42	10.46
土壤容重/（g/cm ³ ）	1.34	1.47	1.59
孔隙度（%）	32.35	29.91	22

表 7.3-3 土体构型（土壤剖面）

点位号	景观照片	层次	土壤剖面照片
04#		表层	
		中层	
		深层	

②建设用地上壤监测结果见表 7.3-4 至 7.3-7。

表 7.3-4 项目占地范围内建设用地 2#点土壤监测、评价结果

监测因子	单位	1#			二类用地标准
		表层	中层	深层	
pH	(无量纲)	8.8	8.5	8.66	/
镍	(mg/kg)	12	15	18	900
汞	(mg/kg)	0.019	0.01	0.017	38
砷	(mg/kg)	1.65	1.45	1.8	60
镉	(mg/kg)	0.08	0.06	0.08	65
铜	(mg/kg)	8	9	12	18000
铅	(mg/kg)	17	34	51	800
六价铬	(mg/kg)	未检出	未检出	未检出	5.7
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	(mg/kg)	未检出	未检出	未检出	4500
苯胺	(mg/kg)	未检出	未检出	未检出	260
2-氯酚	(mg/kg)	未检出	未检出	未检出	2256
苯并(a)蒽	(mg/kg)	未检出	未检出	未检出	15

苯并(a)芘	(mg/kg)	未检出	未检出	未检出	1.5
苯并(b)荧蒽	(mg/kg)	未检出	0.2	未检出	15
苯并(k)荧蒽	(mg/kg)	未检出	0.2	未检出	151
萘	(mg/kg)	未检出	未检出	未检出	70
蒽	(mg/kg)	未检出	未检出	未检出	1293
硝基苯	(mg/kg)	未检出	未检出	未检出	76
茚并(1,2,3-cd)芘	(mg/kg)	未检出	未检出	未检出	15
1,1,1,2-四氯乙烷	($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	10
1,1,1-三氯乙烷	($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	840
1,1,2,2-四氯乙烷	($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	6.8
1,1-二氯乙烷	($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	9
二苯并(ah)蒽	(mg/kg)	未检出	未检出	未检出	1.5
1,1-二氯乙烯	($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	66
1,2,3-三氯丙烷	($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	0.5
1,2-二氯苯	($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	560
1,2-二氯丙烷	($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	5
1,2-二氯乙烷	($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	5
1,4-二氯苯	($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	20
苯乙烯	($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	1290
苯	($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	4
二氯甲烷	($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	616
反式-1,2-二氯乙烯	($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	54
甲苯	($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	1200
间,对-二甲苯	($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	570
邻-二甲苯	($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	640
氯苯	($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	270
氯仿	($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	0.9
氯甲烷	($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	37
氯乙烯	($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	0.43
三氯乙烯	($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	2.8
顺式-1,2-二氯乙烯	($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	596
四氯化碳	($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	2.8
四氯乙烯	($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	53
乙苯	($\mu\text{g}/\text{kg}$)	未检出	未检出	未检出	28

表 7.3-5 占地范围内其他点位建设用地上壤监测、评价结果

监测项目	单位	1#			3#	4#	5#			6#			7#			二类建设用地区标准
		表层	中层	深层	表层	表层	表层	中层	深层	表层	中层	深层	表层	中层	深层	
pH	(无量纲)	7.98	7.74	8.46	8.4	8.46	8.47	8.46	8.4	7.87	7.9	7.85	7.29	8.33	8.28	/
镍	(mg/kg)	19	18	17	22	20	20	22	21	15	17	18	19	18	19	900
汞	(mg/kg)	0.011	0.013	0.01	0.029	0.069	0.047	0.059	0.067	0.073	0.025	0.109	0.053	0.028	0.063	38
砷	(mg/kg)	1.65	2.04	1.74	0.7	1.77	2.21	2.06	2.07	2.05	1.91	2.59	2.26	2.26	2.45	60
镉	(mg/kg)	0.18	0.13	0.04	0.08	0.06	0.08	0.08	0.08	0.13	0.08	0.07	0.1	0.06	0.14	65
铜	(mg/kg)	14	10	10	17	14	14	15	12	10	13	14	13	13	14	18000
铅	(mg/kg)	12	79	17	23	23	30	34	29	34	34	40	35	28	29	800
六价铬	(mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	(mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	4500

表 7.3-6 占地范围外建设用地土壤监测、评价结果

监测项目	单位	9#	一类建设用地标准
		表层	
pH	(无量纲)	7.59	/
镍	(mg/kg)	25	150
汞	(mg/kg)	0.01	8
砷	(mg/kg)	0.53	20
镉	(mg/kg)	0.07	20
铜	(mg/kg)	17	2000
铅	(mg/kg)	24	400
六价铬	(mg/kg)	未检出	3
石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	(mg/kg)	未检出	826

表 7.3-7 占地范围外农用地土壤监测、评价结果

监测项目	单位	8#	农用地标准	10#	11#	农用地标准
		表层		表层	表层	
pH	(无量纲)	7.29	6.5 < pH ≤ 7.5	8.12	8.32	7.5 < pH
镍	(mg/kg)	28	100	23	22	190
汞	(mg/kg)	0.018	2.4	0.102	0.013	3.4
砷	(mg/kg)	2.12	30	0.23	0.55	25
镉	(mg/kg)	0.06	0.3	0.07	0.07	0.6
铜	(mg/kg)	16	100	17	16	100
铅	(mg/kg)	18	120	30	35	170
总铬	(mg/kg)	123	200	77	72	250
锌	(mg/kg)	60	250	77	87	300

由表 7.3-4 至 7.3-7 可知，项目占地范围内的 1#-7#点各监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表 1 第二类用地筛选值，厂区外的 9#点各监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表 1 第一类用地筛选值，厂区外 8#、10#、11#各监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中表 1 农用地土壤污染风险筛选值。

7.4 噪声现状监测与评价

为掌握项目区域声环境质量现状，引用了企业 2025 年四个季度厂界自行监测数据。

7.4.1 评价标准

厂界执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类标准。

7.4.2 测量仪器与方法

环境噪声现状测量使用精密声级计。测量方法采用《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中规定的方法。

7.4.3 测量时间与条件

监测时间为2025年2月13日、2025年4月11日、2025年7月3日、2025年11月27日。

测量时天气为：晴朗、风速小于5m/s，符合噪声测量气象条件。测量中尽量避免突然交通噪声的影响。

7.4.4 测量布点

在和发稀土厂界四周共设置4个噪声监测点，具体位置见图7.4-1。

图 7.4-1 厂界季度监测点位（1#、2#、3#、4#）

7.4.5 测量结果及评价

厂界声环境质量现状测量具体情况见表7.4-1。由表可见，项目厂界声环境质量现状监测值昼间在52~61dB(A)之间，夜间在44~53dB(A)之间，厂界声环境质量可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类区标准（昼间65dB(A)、夜间55dB(A)）要求。

表 7.4-1 声环境质量现状监测结果统计表 单位: dB (A)

噪声季度例行监测数据（1#-4#）			
监测时间	2025年2月13日		备注
	昼间 9:00-9:50	夜间 22:00-22:50	
1#	52	48	执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类区标准 昼间 65dB(A)，夜间 55dB(A)
2#	54	50	
3#	52	48	
4#	55	51	
监测时间	2025年4月11日		
	昼间 11:40-12:50	夜间 22:00-23:20	

1#	53	49
2#	54	50
3#	52	49
4#	54	48
监测时间	2025年7月3日	
	昼间 11:40-12:32	夜间 00:17-1:07
1#	53	51
2#	61	53
3#	54	51
4#	55	52
监测时间	2025年11月27日	
	昼间 18:51-19:32	夜间 03:49-4:34
1#	54	46
2#	56	46
3#	53	48
4#	52	44

7.5 生态环境现状评价

本项目拟建厂址位于包头九原工业园区新材料产业园内蒙古包钢和发稀土现有厂区内。根据园区规划，属于园区工业用地，项目建设符合产业园区产业定位和功能布局，厂区选址不涉及生态敏感区，对本项目进行生态影响简单分析。经查阅资料，本项目周边不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地，水源保护区等特殊生态敏感区，也不涉及森林公园、风景名胜区、湿地公园等重要生态敏感区，不涉及生态公益林，未发现国家级及地方重点保护野生植物和古树分布。未发现国家级、省（自治区）级、市级重点保护动物，不在候鸟主要迁徙的通道内，未发现较集中的鸟类繁殖和觅食地。

8 环境影响预测与评价

8.1 施工期环境影响分析

根据施工建设工程内容特点分析，施工期对环境的影响属短期的、可恢复的和局地的环境影响。本次改扩建项目利用现有车间，施工内容主要包括萃取槽改造施工、新增设备安装调试等阶段。

在项目的施工期，对周围环境可能造成不利影响的因素主要包括：扬尘、噪声、废水、固体废物等。

8.1.1 萃取槽改造过程污染影响及防治措施

本项目施工过程涉及将现有 4 条单线萃取分离线优化改造为 2 条联动萃取线，该改造过程涉及萃取槽内料液的转移，转移过程应做好污染防治工作，防治料液对地下水、土壤等造成影响。改造过程应做好以下内容：

(1) 优先做好生产计划安排，尽量使槽内料液全部使用完成后再进行改造工作，确保萃取槽内无剩余料液。如果槽内存在剩余料液，则应将其转移到萃取车间内设置的料液池或料桶，妥善处置避免出现环境污染事故。

(2) 规范施工作业流程，妥善处理遗留或改造过程中产生的污染物，改造过程如果涉及槽体清洗，应对清洗废水进行收集进入废水收集池或应急事故池，改造过程如涉及固体废物，则应按照固体废物属性进行合理处置。

(3) 做好槽体改造或料液转移过程环境风险防控，改造前应认真排查改造过程中可能引发突发环境事件的风险源和风险因素，储备必要的应急装备、物资，落实应急救援人员等，改造过程中如遇到紧急或不明情况，应及时应对处置并向当地政府和环保部门报告。

8.1.2 扬尘污染影响及防治措施

本项目施工不涉及土方平整、工地道路扬尘和搅拌混凝土扬尘情况，因此建筑施工工地扬尘较少。

施工期间通过施工工现场按规定连续设置硬质围挡，实施全封闭管理；建筑材料采用密闭存储、设置围挡或堆砌围墙、采用防尘布苫盖等；措施加强洒水抑

尘、加强管理等措施，对周围敏感点及环境空气的影响可以接受。施工过程中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。

8.1.3 噪声污染影响及防治措施

(1) 噪声污染特征

施工期噪声主要指建筑施工噪声和交通噪声两类。

本项目建筑施工是利用现有厂房，因此施工阶段，不涉及土方阶段、基础阶段、结构阶段，只包括设备安装阶段。

设备安装阶段的活动基本上是在厂房内进行，声源数量较少，强声源数量也少。该阶段的主要噪声源包括吊车、电动卷扬机等，其噪声级在 85.0~90.0dB(A) 之间。

(2) 影响分析及防治措施

拟建工程周围居民点分布情况可知，距最近的居民点西沙湾村约 630m，距离较远，施工过程中噪声对其影响较小。建议建设和施工单位采取噪声防治措施，对施工阶段的噪声进行控制，满足建筑施工场界噪声限值的要求，以最大限度地减少噪声对环境的影响。

①合理安排施工时间：制定施工计划时，尽可能避免大量高噪声设备同时施工。除此之外，高噪声施工时间尽量安排在昼间，减少夜间施工量。尽量避免夜间施工，不得在夜间 10 时至次日 6 时前进行产生噪声的建筑施工作业，禁止在夜间进行爆破施工。如因工艺需要确需夜间施工必须报请生态环境部门批准，并公告附近居民后方可施工，要取得公众谅解。

②合理布局施工场地：避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高。避免在厂区西南侧布置高噪声设备。

③降低设备声级：设备选用上尽量采用低噪声设备，对动力机械设备进行定期的维修、养护。

④适当限制大型载重车的车速，运输途中路过居民区、学校和医院等声敏感区时，减少或杜绝鸣笛。

8.1.4 废水污染影响及防治措施

(1) 废水污染特征

施工期废水主要为施工人员产生的生活污水，主要污染物为 COD_{cr} 、 BOD_5 、SS、氨氮等。

(2) 影响分析及防治措施

施工期生活污水经厂区现有的生活污水收集设施收集后经管网排至九原水质净化厂处理，施工期废水不会对当地水环境造成污染影响。

8.1.5 固体废物影响及处置方法

施工期产生的固体废物主要有设备安装过程中产生的废物。如不及时清理和妥善处理，都将对厂容卫生、公众健康、道路交通及周围环境产生不利影响。

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。

8.1.6 施工期防沙治沙措施

施工期要采取措施防止对土地造成沙化，根据《中华人民共和国防沙治沙法（2018 修正）》等法律法规提出对防沙治沙的有关要求，结合本项目的特点，采取以下防沙治沙措施：

本项目除建筑物和绿化区域外，对厂区其它区域尽可能水泥硬化，减少裸露土地面积；

(2) 加强厂区绿化，加大厂区绿化面积。

8.2 营运期大气环境影响预测与评价

8.2.1 气象资料分析

8.2.1.1 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 8.2-1 所示。

表 8.2-1 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 8.2-2，05 月平均风速最大（2.8 米/秒），10 月风最小（1.9 米/秒）。

表 8.2-2 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 8.2-1。

表 8.2-3 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

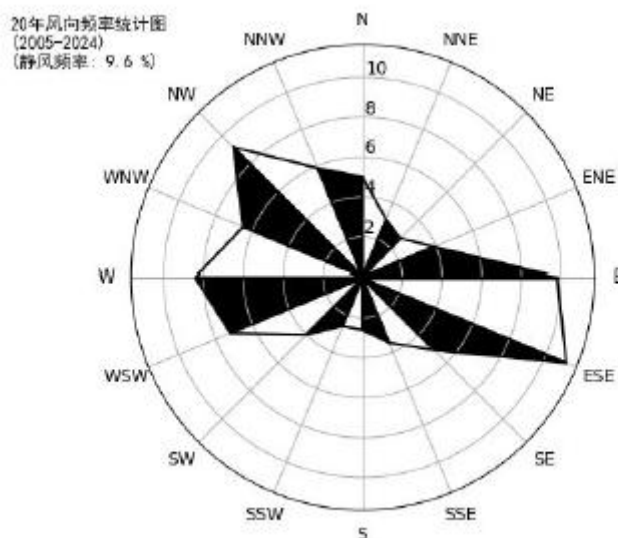


图 8.2-1 包头风向玫瑰图（静风频率 9.6%）

(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 8.2-2。

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。

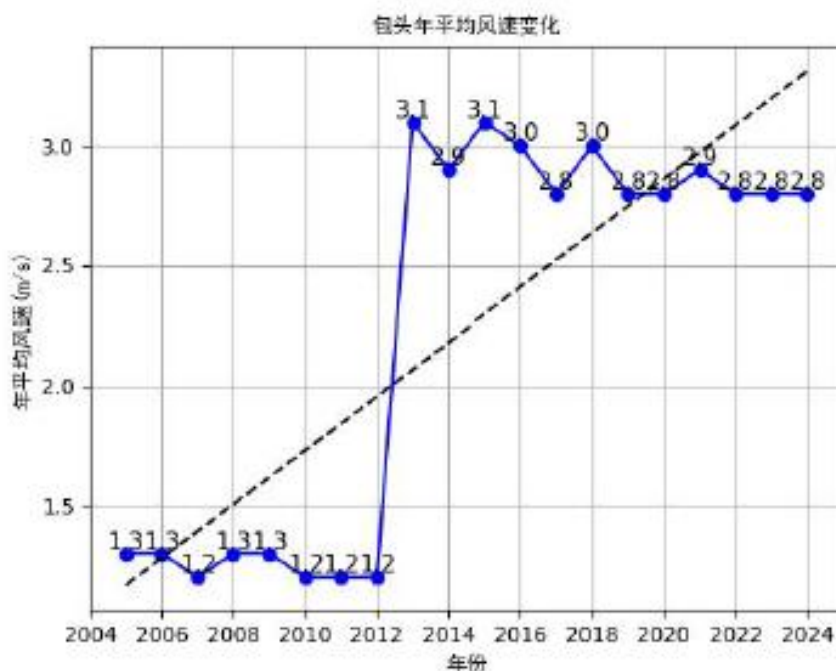


图 8.2-2 包头（2005-2024）年平均风速（单位：m/s，虚线为趋势线）

(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 8.2-3。

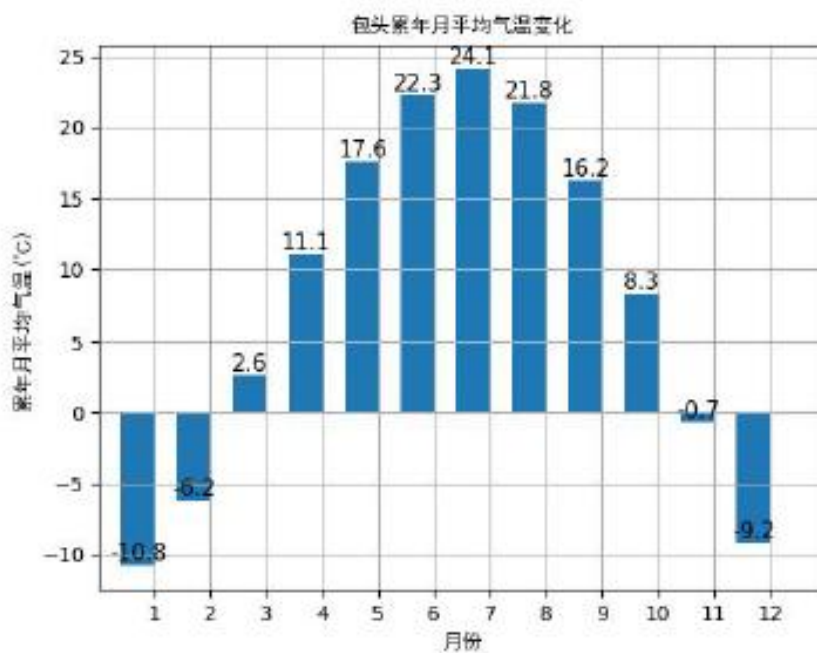


图 8.2-3 包头（2005-2024）月平均气温（单位：°C）

(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°C），2012 年年平均气温最低（7.2°C），无明显周期。包头 2005-2024 年平均气温变化情况见图 8.2-4。

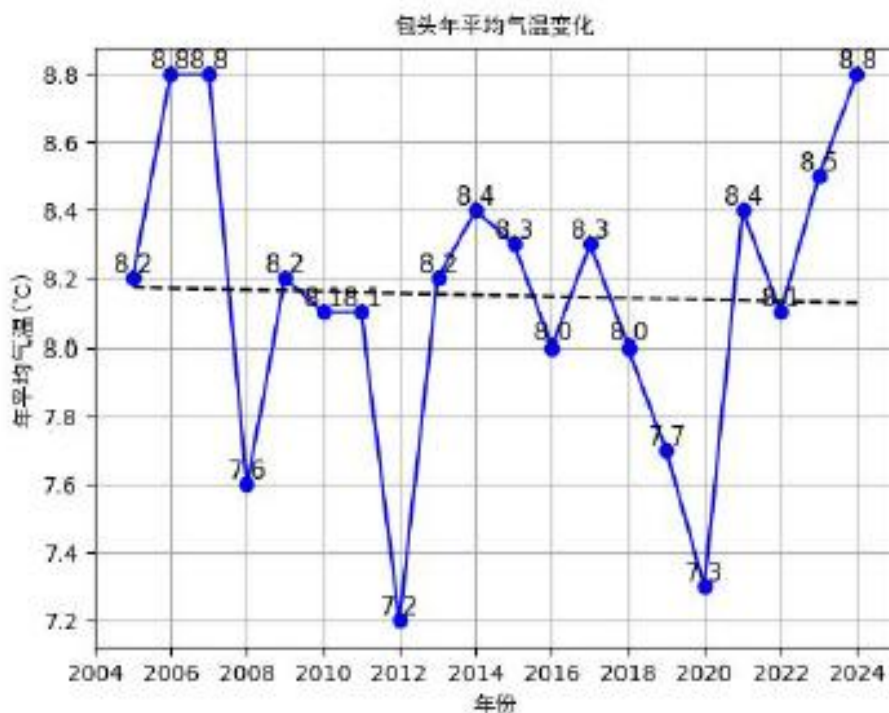


图 8.2-4 包头（2005-2024）年平均气温（单位：°C，虚线为趋势线）

(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 8.2-5。

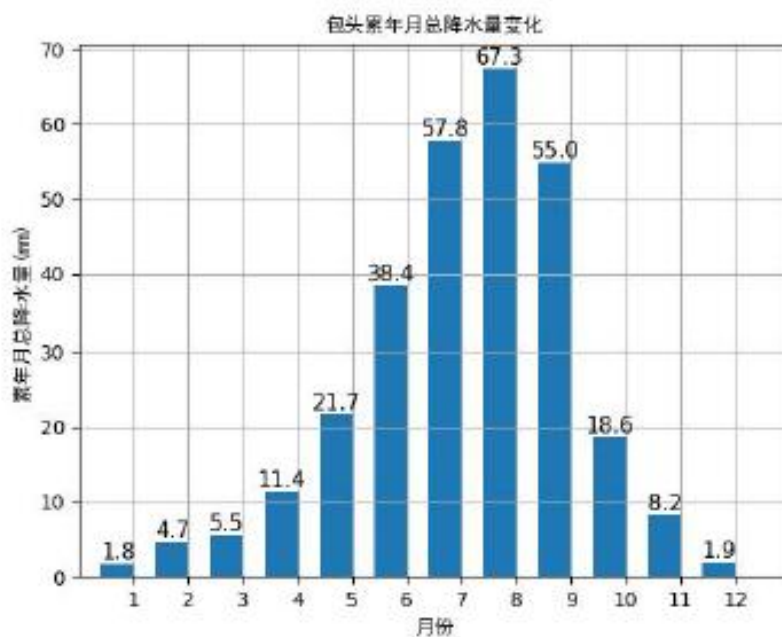


图 8.2-5 包头（2005-2024）月平均降水量（单位：mm）

(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 8.2-6。

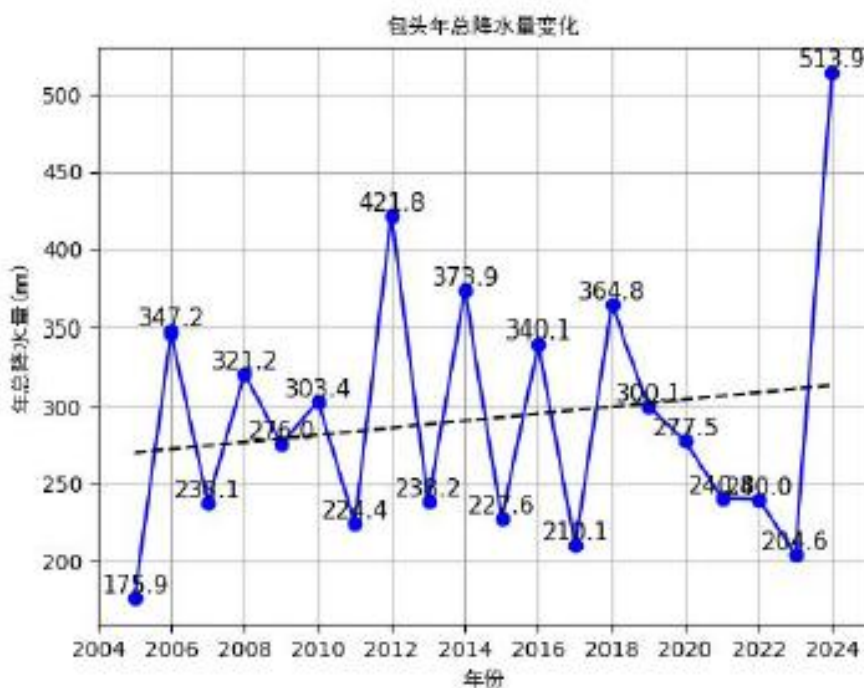


图 8.2-6 包头（2005-2024）年总降水量（单位：毫米，虚线为趋势线）

(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 8.2-7。

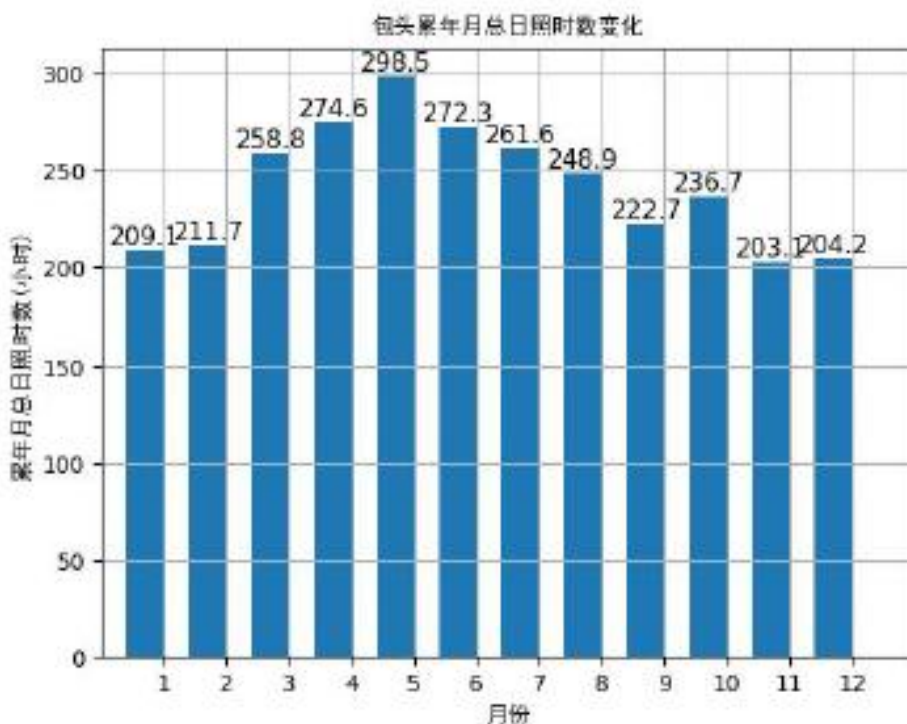


图 8.2-7 包头（2005-2024）月日照时数（单位：小时）

(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 8.2-8。

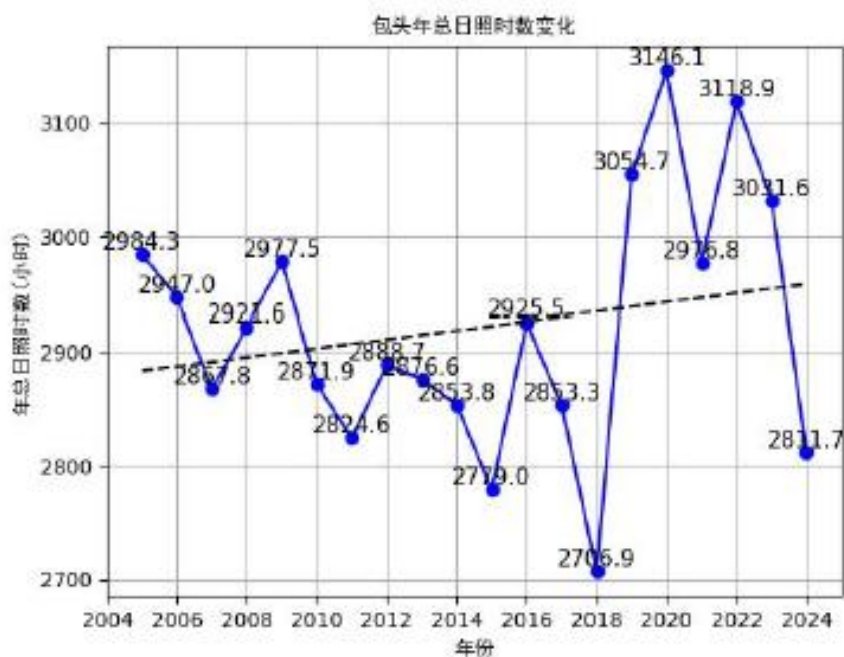


图 8.2-8 包头（2005-2024）年日照时长（单位：小时，虚线为趋势线）

(11) 月相对湿度分析

包头气象站 08 月平均相对湿度最大（63.4%），05 月平均相对湿度最小（36.1%）。包头月平均相对湿度见图 8.2-9。

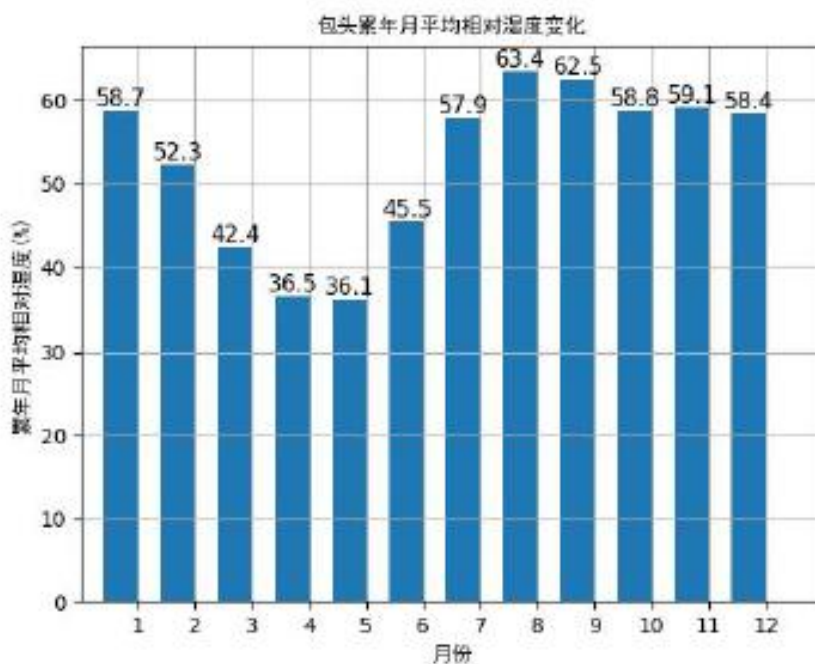


图 8.2-9 包头月平均相对湿度（纵轴为百分比）

(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 8.2-10。

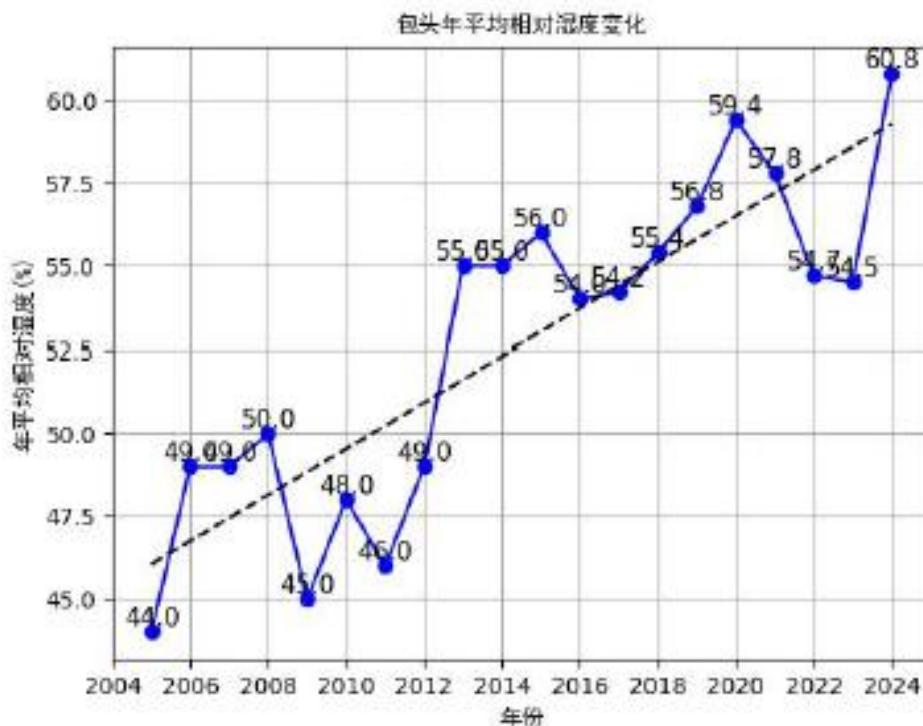


图 8.2-10 包头（2005-2024）年平均相对湿度（纵轴为百分比，虚线为趋势线）

8.2.1.2 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 8.2-4 所示。

表 8.2-4 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 8.2-11 和图 8.2-12 所示。

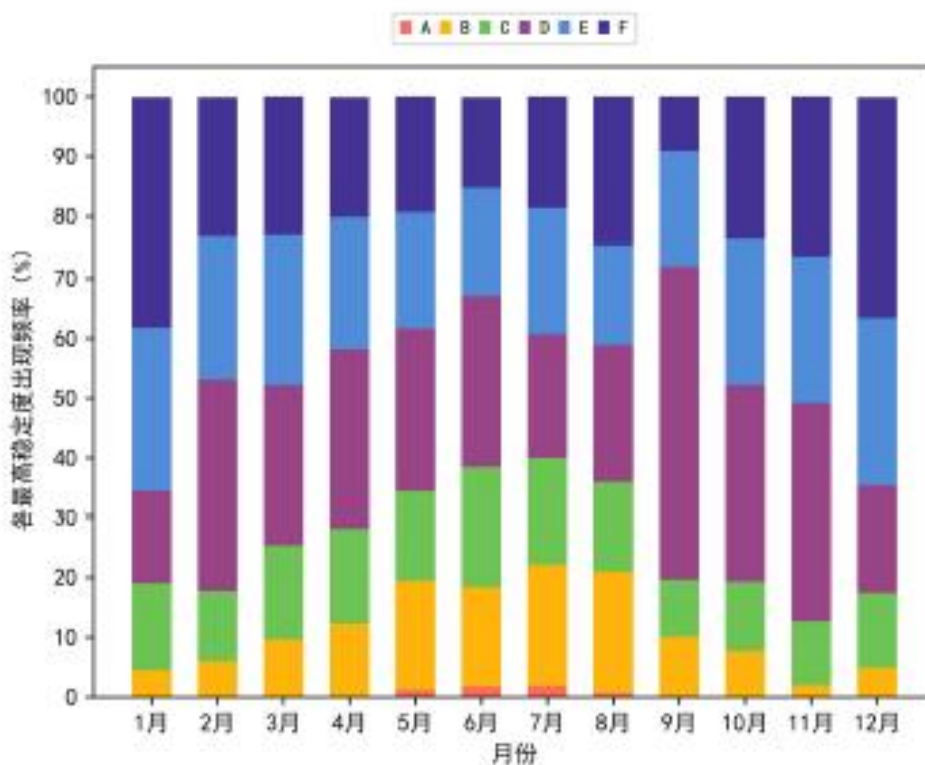


图 8.2-11 包头市气象站 2024 年各稳定度出现频率

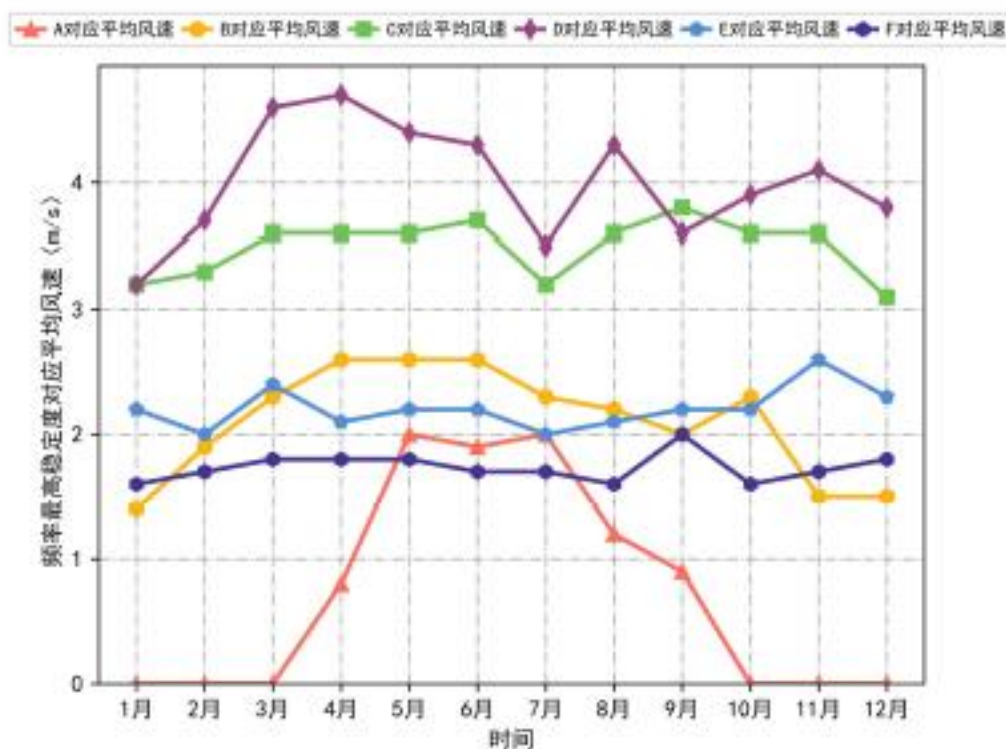


图 8.2-12 包头市气象站 2024 各稳定度相对平均风速

(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 8.2-5 所示。

表 8.2-5 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 8.2-13 所示。

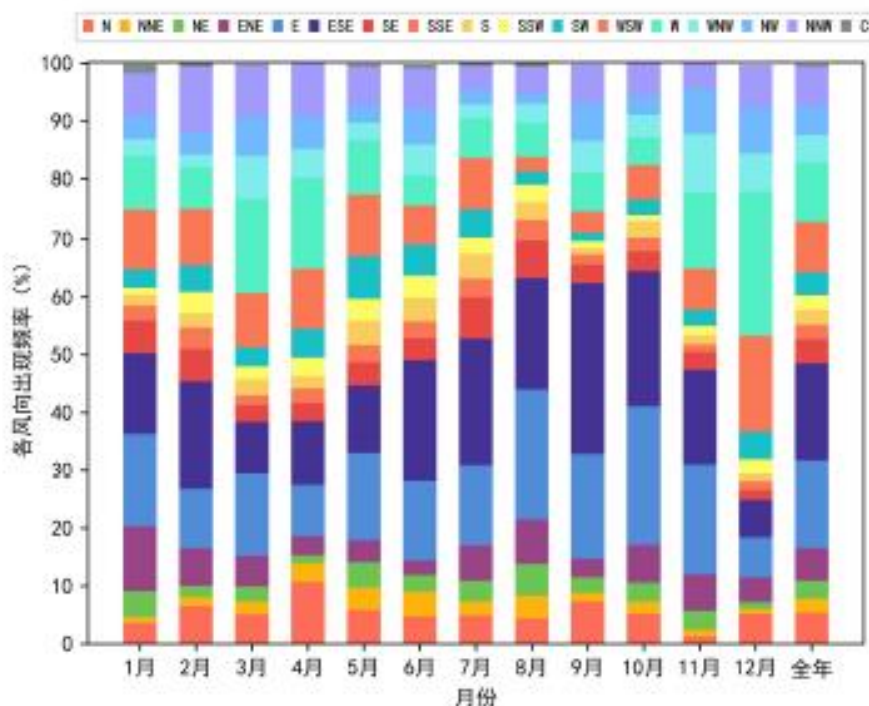


图 8.2-13 包头市气象站 2024 年各风向出现频率

(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 8.2-6 所示。

表 8.2-6 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 8.2-14 所示。

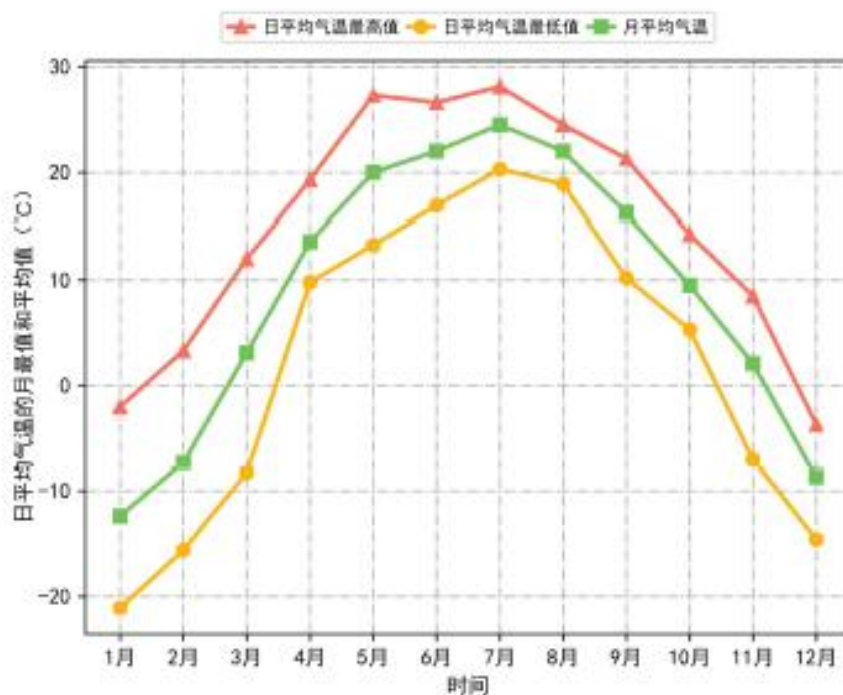


图 8.2-14 包头市气象站 2024 年日平均气温月变化

(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 8.2-7 所示。

表 8.2-7 包头市气象站 2024 年日/月平均相对湿度 单位：%

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

全年	97.8	16.5	60.8
----	------	------	------

包头市气象站 2024 年日平均相对湿度月变化如图 8.2-15 所示。

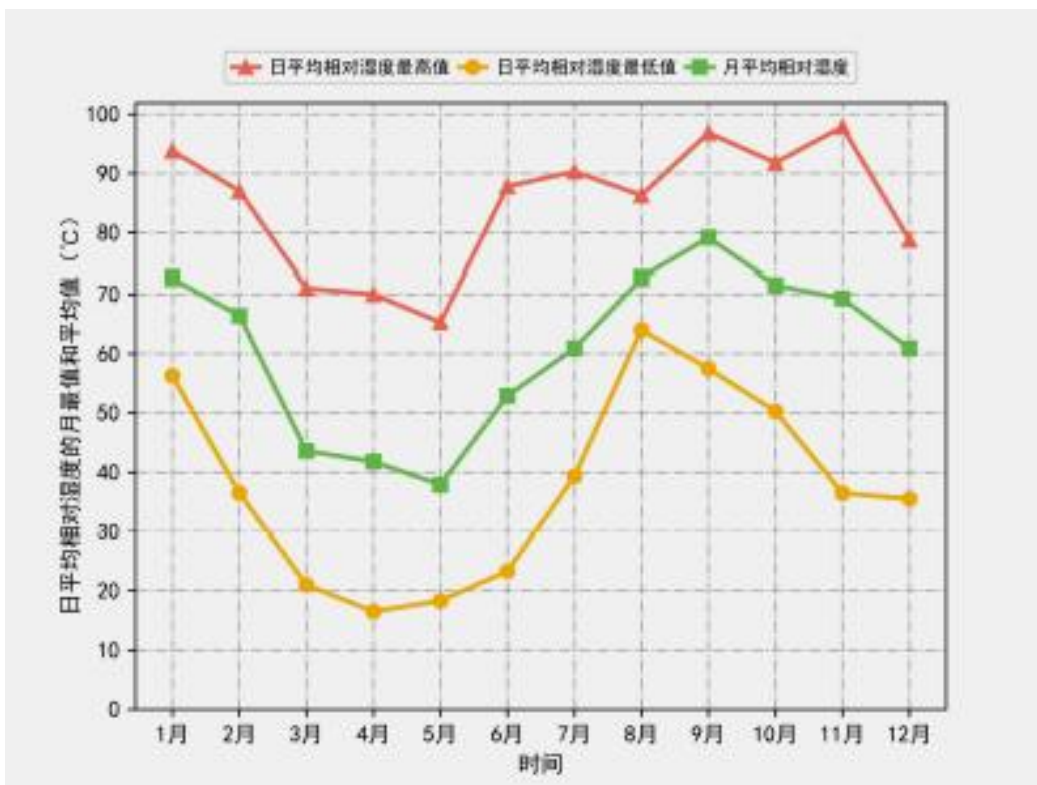


图 8.2-15 包头市气象站 2024 年日平均相对湿度月变化

8.2.2 预测模式

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 EIAProA2018。预测基准年为 2024 年。

8.2.3 预测相关参数及气象数据

(1) 地面气象数据

使用 AERMOD 模型进行污染物扩散预测，所需数据为地面气象数据资料。根据导则要求地面气象数据采用包头市气象局 2024 年 1 月 1 日至 2024 年 12 月 31 日逐时气象数据，包括（年、月、日、时）的干球温度、低云量、总云量、风向、风速共 5 项。

地面观测气象数据基本内容见表 8.2-8。

表 8.2-8 观测气象信息

气象站名称	气象站编号	气象站等级	气象站坐标/°		相对距离/km	海拔高度/m	数据年份	气象要素
			N	E				
包头市气象局	53446	基本站	40.53	109.88	20.9	1006	2022	风向、风速、干球温度、总云量、低云量

(2) 高空气象数据

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 2024 年 1 月至 12 月。模拟高空气象数据基本信息见表 8.2-9。

表 8.2-9 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				
40.71	109.81	8800	2024	气压、温度、露点温度、风速、风向	WRF

(3) 地形数据

数据源采用 csi.cgiar.org 提供的 srtm 免费数据，数据更新时间为 2018 年 11 月，数据格式为 DEM 格式，精度为 90m×90m，范围：东经 109°49'13.512"~109°56'46.500"，北纬 40°27'13.500"~40°39'19.512"。本项目地形等高线示意图 8.2-16。

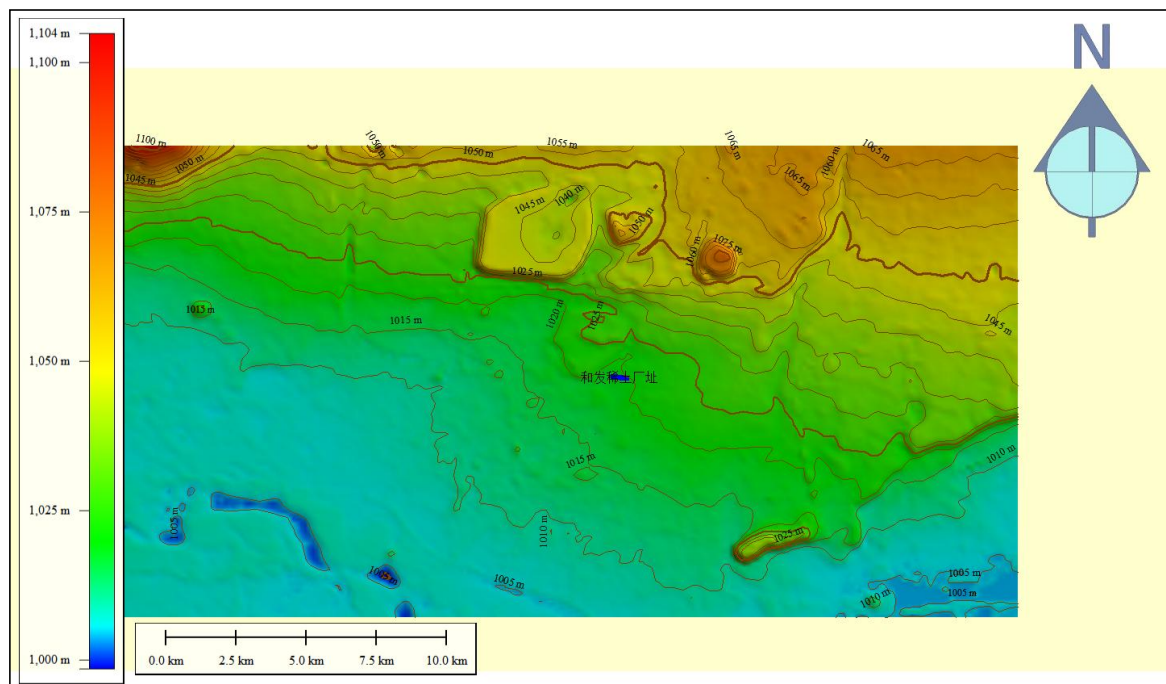


图 8.2-16 本项目地形等高线示意图

(4) 模型主要参数设置

①预测范围

预测采用直角坐标系，以评价范围左下角为坐标原点，正东为 X 轴正方向，正北为 Y 轴正方向，5km×5km 矩形范围。

②预测网格

按导则要求采用近密远疏的方式布设网格点，共布设 2723 个网格点，距离源 0~5km 网格点间距为 100m。

③地表参数

项目厂址周围地表利用类型主要是城市，将地表利用类型分为 1 个扇区。地表特征基本参数选自《AERMET USER GUIDE》，如表 8.2-10 所示。

表 8.2-10 选用的地表利用类别和地表基本参数表

方位角度	土地利用类型	时段	地表参数类别		
			正午反照率	BOWEN	粗糙度
0°~360°	城市	冬	0.35	2	1
		春	0.14	2	1
		夏	0.16	4	1
		秋	0.18	4	1

④其他参数设置

本项目 AERMOD 模型不考虑建筑物下洗，不考虑颗粒物干湿沉降和化学转化。

8.2.4 环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度

由于氯化氢、氯气环境质量浓度现状值未检出，因此不进行氯化氢、氯气叠加现状值预测。本预测考虑 TSP 日均浓度的叠加，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 的年均浓度及 24 小时平均浓度的叠加，NH₃、非甲烷总烃无日均、年均环境质量浓度，因此对 NH₃、非甲烷总烃只进行 1 小时贡献浓度计算。环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度见表 8.2-11。

特征因子 24 小时平均浓度及 1h 平均浓度取各监测时段平均值中的最大值，常规因子年均浓度采用惠龙物流自动监测站浓度平均值，SO₂、NO₂ 24 小时平均浓度取 98 百分位数，PM₁₀、PM_{2.5} 和 TSP 24 小时平均浓度取 95 百分位数。

表 8.2-11 环境空气保护目标及网格点环境质量现状浓度

污染物	平均时段	现状浓度 (ug/m ³)
SO ₂	保证率日平均	34
	年平均	16
NO ₂	保证率日平均	75
	年平均	32
PM ₁₀	保证率日平均	126
	年平均	58
PM _{2.5}	保证率日平均	98
	年平均	32
TSP	保证率日平均	143

8.2.5 预测内容及预测情景

(1) 预测点

本评价以评价范围左下角中心点为坐标原点，根据项目环境保护对象和环境空气质量现状监测点布设情况，选定评价范围内尔甲亥、西厂汉、西沙湾、贾家圪旦、刘贵一村、刘贵二村、马贵村、小泉村、万义豪村作为大气环境影响评价点，执行二类标准。

(2) 预测内容及情景

①项目正常排放条件下，预测环境空气保护目标和网格点主要污染物的短期

浓度和长期浓度贡献值，评价其最大浓度占标率。

②项目正常排放条件下，预测评价叠加环境空气质量现状浓度、区域在建拟建项目、区域削减项目后环境空气保护目标和网格点主要污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度的达标情况。

③项目非正常排放条件下，预测网格点主要污染物的 1h 最大浓度贡献值及占标率。

④预测无组织排放污染物厂界浓度。

⑤预测大气防护距离。

根据本项目排放的污染物的特点及大气导则的要求，结合该区域的污染气象特征，预测内容及因子见表 8.2-12。

表 8.2-12 环境空气影响评价预测内容

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	工程实施后全厂污染源		正常排放	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、氯化氢、氯气、氨、TSP、非甲烷总烃	短期浓度 长期浓度	最大浓度占标率
	达标区	新增污染源+其他在建、拟建的污染源	正常排放	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、TSP	短期浓度 长期浓度	叠加环境质量现状浓度后的 1h 平均质量浓度、保证率日平均浓度
	工程实施后全厂污染源		非正常工况	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、氯化氢、氨、TSP、非甲烷总烃	1h 平均质量浓度	最大浓度占标率
大气防护距离	工程实施后全厂污染源		正常工况	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、氯化氢、氨、TSP、非甲烷总烃	短期浓度	大气环境防护距离

8.2.6 污染源调查

(1) 正常工况

根据工程分析，本项目新增污染源为本项目改扩建后全厂污染源，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 8.2-1、8.2-2。

表 8.2-1 本项目点源参数表

编号	污染源名称	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	烟气流量/(m ³ /h)	烟气温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率 (kg/h)								
		X	Y								SO ₂	NO ₂	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	氯化氢	氯气	氨气	非甲烷总烃
1	酸溶、除杂废气 (DA013)	4	178	1021	25	0.5	14214	25	7200	连续	/	/	0.038	0.038	0.019	0.120	0.036	/	0.016
2	萃取废气 (DA014)	18	161	1021	25	0.5	6326	25	7200	连续	/	/	/	/	/	0.021	0.028	0.040	0.016
3	碳沉废气 (DA011)	-6	198	1021	15	0.5	8011	25	7200	连续	/	/	/	/	/	/	/	0.055	/
4	1#辊道窑废气 (DA017)	59	96	1021	15	0.6	5300	70	7200	连续	0.025	0.111	0.043	0.043	0.021	/	/	/	/
5	2#辊道窑废气 (DA018)	-6	120	1021	15	0.6	5300	70	7200	连续	0.025	0.111	0.043	0.043	0.021	/	/	/	/
6	隧道窑废气 (DA012)	4	92	1021	15	0.6	11838	70	7200	连续	0.038	0.331	0.086	0.086	0.043	/	/	/	/
7	盐酸储罐废气 (DA015)	-3	106	1021	25	0.5	1000	25	7200	连续	/	/	/	/	/	0.010	0.003	/	/
8	配铵-氨水储罐废气 (DA019)	-40	48	1021	15	0.5	6603	70	7200	连续	/	/	/	/	/	/	/	0.254	/
9	1#锅炉废气 (DA008)	-13	41	1021	15	0.6	4706	70	7200	连续	0.087	0.141	0.017	0.017	0.008	/	/	/	/
10	2#锅炉废气 (DA009)	-13	41	1021	15	0.6	4706	70	7200	连续	0.087	0.136	0.016	0.016	0.008	/	/	/	/

表 8.2-2 本项目矩形面源参数表

编号	污染源名称	面源起点坐标 /m		面源 海拔 高度 /m	面源 宽度 /m	面源 长度 /m	与正 北向 夹角 /°	面源 有效 排放 高度 /m	年排 放小 时数 /h	排放 工况	污染物排放速率/ (kg/h)						
		X	Y								TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	氯化氢	氯气	氨	非甲烷总 烃
1	酸溶车间无组织废气	-99	130	1021	60	30	90	7.5	7200	连续	0.0053	0.0016	0.0008	0.1262	0.0004	/	0.0042
2	萃取车间无组织废气	35	157	1021	66	70	90	7.5	7200	连续	/	/	/	0.0021	0.0003	0.0041	0.0008
3	配碳铵车间无组织废气	1	188	1021	30	15	90	7.5	7200	连续	/	/	/	/	/	0.2600	/
4	碳沉车间无组织废气	1	174	1021	70	45	90	7.5	7200	连续	/	/	/	/	/	0.2600	/
5	锆铈连沉车间无组织废气	1	181	1021	35	30	90	7.5	7200	连续	/	/	/	/	/	0.0063	/
6	小品种产品试验车间无组织废气	1	181	1021	36	30	90	7.5	7200	连续	/	/	/	/	/	0.0011	/
7	灼烧车间无组织废气	1	181	1021	130	50	90	7.5	7200	连续	0.0090	0.0027	0.0013	/	/	/	/

注：PM₁₀ 排放量按照 30%TSP 排放量折算，PM_{2.5} 排放量按照 50%PM₁₀ 排放量折算

(2) 区域拟建、在建及削减源统计

经调查，预测范围内拟建、在建项目为包头永和新材料有限公司新能源材料产业园项目、亿珂特种气体（包头）有限公司高纯电子气体项目（一期）、中胶（内蒙古）新材料有限责任公司丁二烯法合成氯丁橡胶生产装置建设项目（一期1万吨/年）、九原工业园区污水资源化利用项目，其污染源调查清单见表 8.2-3。

8.2-3 区域内拟建、在建污染源源强

企业	项目	污染源名称	点源 H(m)	点源 D(m)	点源 T°C	烟气量 (m ³ /h)	面源 长 (m)	面源 宽 (m)	有效 高度 (m)	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	HCl	SO ₂	NO _x	氨	非甲烷 总烃	
										(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	
包头永和新材料有限公司	新能源材料产业园项目	废盐焚烧烟气	50	1.2	60	70400	/	/	/	1.408	1.408	0.704	1.76	5.66	5.456	1.408	/	
		废盐焚烧烟气	50	1.2	60	70400	/	/	/	1.408	1.408	0.704	1.76	5.66	5.456	1.408	/	
		废盐焚烧烟气	50	1.2	60	70400	/	/	/	1.408	1.408	0.704	1.76	5.66	5.456	1.408	/	
		废盐焚烧烟气	50	1.2	60	70400	/	/	/	1.408	1.408	0.704	1.76	5.66	5.456	1.408	/	
		废盐焚烧烟气	50	1.2	60	70400	/	/	/	1.408	1.408	0.704	1.76	5.66	5.456	1.408	/	
		废氯气	25	0.5	20	15000	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		盐酸吸收尾气	20	0.2	20	1000	/	/	/	/	/	/	0.016	/	/	/	/	/
		熔盐炉废气	30	1	120	20204	/	/	/	0.195	0.195	0.0975	/	0.375	0.568	0.195	/	

企业	项目	污染源名称	点源 H(m)	点源 D(m)	点源 T°C	烟气量 (m ³ /h)	面源 长 (m)	面源 宽 (m)	有效 高度 (m)	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	HCl	SO ₂	NOx	氨	非甲烷 总烃
										(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)
		熔盐炉废气	30	1	120	20204	/	/	/	0.195	0.195	0.0975	/	0.375	0.568	0.195	/
		催化剂制备废气	25	0.3	20	3000	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		蒸汽过热炉烟气	40	0.5	120	4108	/	/	/	0.04	0.04	0.02	/	0.076	0.116	0.04	/
		蒸汽过热炉烟气	40	0.5	120	4108	/	/	/	0.04	0.04	0.02	/	0.076	0.116	0.04	/
		蒸汽过热炉烟气	40	0.5	120	4108	/	/	/	0.04	0.04	0.02	/	0.076	0.116	0.04	/
		蒸汽过热炉烟气	40	0.5	120	4108	/	/	/	0.04	0.04	0.02	/	0.076	0.116	0.04	/
		蒸汽过热炉烟气	40	0.5	120	4108	/	/	/	0.04	0.04	0.02	/	0.076	0.116	0.04	/
		氯化钙生产反应废气	25	0.5	20	13000	/	/	/	/	/	/	0.089	/	/	/	/
		氯化钙生产天然气燃烧及造	25	0.6	20	25000	/	/	/	0.195	0.195	0.0975	/	0.063	0.095	0.195	/

企业	项目	污染源名称	点源 H(m)	点源 D(m)	点源 T°C	烟气量 (m ³ /h)	面源 长 (m)	面源 宽 (m)	有效 高度 (m)	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	HCl	SO ₂	NO _x	氨	非甲烷 总烃
										(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)
		粒废气															
		氯化钙生产天然气燃烧及造粒废气	25	0.6	20	25000	/	/	/	0.195	0.195	0.0975	/	0.063	0.095	0.195	/
		氯化钙生产天然气燃烧及造粒废气	25	0.6	20	25000	/	/	/	0.195	0.195	0.0975	/	0.063	0.095	0.195	/
		氯化钙生产天然气燃烧及造粒废气	25	0.6	20	25000	/	/	/	0.195	0.195	0.0975	/	0.063	0.095	0.195	/
		氯化钙生产天然气燃烧及造粒废气	25	0.6	20	25000	/	/	/	0.195	0.195	0.0975	/	0.063	0.095	0.195	/
		氯化钙生产天然气燃烧及造粒废气	25	0.6	20	25000	/	/	/	0.195	0.195	0.0975	/	0.063	0.095	0.195	/
		氯化钙生	25	0.6	20	25000	/	/	/	0.195	0.195	0.0975	/	0.063	0.095	0.195	/

企业	项目	污染源名称	点源 H(m)	点源 D(m)	点源 T°C	烟气量 (m ³ /h)	面源 长 (m)	面源 宽 (m)	有效 高度 (m)	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	HCl	SO ₂	NO _x	氨	非甲烷 总烃
										(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)
		产天然气 燃烧及造 粒废气															
		氯化钙生 产天然气 燃烧及造 粒废气	25	0.6	20	25000	/	/	/	0.195	0.195	0.0975	/	0.063	0.095	0.195	/
		氯化钙生 产天然气 燃烧及造 粒废气	25	0.6	20	25000	/	/	/	0.195	0.195	0.0975	/	0.063	0.095	0.195	/
		氯化钙生 产天然气 燃烧及造 粒废气	25	0.6	20	25000	/	/	/	0.195	0.195	0.0975	/	0.063	0.095	0.195	/
		氯化钙生 产天然气 燃烧及造 粒废气	25	0.6	20	25000	/	/	/	0.195	0.195	0.0975	/	0.063	0.095	0.195	/
		氯化钙生 产天然气 燃烧及造 粒废气	25	0.6	20	25000	/	/	/	0.195	0.195	0.0975	/	0.063	0.095	0.195	/

企业	项目	污染源名称	点源 H(m)	点源 D(m)	点源 T°C	烟气量 (m ³ /h)	面源 长 (m)	面源 宽 (m)	有效 高度 (m)	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	HCl	SO ₂	NO _x	氨	非甲烷 总烃
										(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)
		粒废气															
		氯化钙生产天然气燃烧及造粒废气	25	0.6	20	25000	/	/	/	0.195	0.195	0.0975	/	0.063	0.095	0.195	/
		氯化钙生产天然气燃烧及造粒废气	25	0.6	20	25000	/	/	/	0.195	0.195	0.0975	/	0.063	0.095	0.195	/
		氯化钙生产天然气燃烧及造粒废气	25	0.6	20	25000	/	/	/	0.195	0.195	0.0975	/	0.063	0.095	0.195	/
		氯化钙生产天然气燃烧及造粒废气	25	0.6	20	25000	/	/	/	0.195	0.195	0.0975	/	0.063	0.095	0.195	/
		氯化钙生产天然气燃烧及造粒废气	25	0.6	20	25000	/	/	/	0.195	0.195	0.0975	/	0.063	0.095	0.195	/
		氯化钙生	25	0.6	20	25000	/	/	/	0.195	0.195	0.0975	/	0.063	0.095	0.195	/

企业	项目	污染源名称	点源 H(m)	点源 D(m)	点源 T°C	烟气量 (m ³ /h)	面源 长 (m)	面源 宽 (m)	有效 高度 (m)	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	HCl	SO ₂	NO _x	氨	非甲烷 总烃
										(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)
		产天然气 燃烧及造 粒废气															
		四氯乙烯 装置专用 焚烧炉烟 气	35	0.5	130	12000	/	/	/	0.11	0.11	0.055	0.35625	0.00028	0.744	0.11	0.002
		有机物罐 组废气	20	0.4	20	10000	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.585
		盐酸罐组 废气	15	0.5	20	5000	/	/	/	/	/	/	0.0098	/	/	/	/
		有水氢氟 酸罐组废 气	15	0.2	20	1000	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
		危废暂存 间废气	20	0.4	20	5000	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.031
		备用锅炉 废气	25	0.8	120	80815	/	/	/	0.779	0.779	0.3895	/	1.5	2.273	0.779	/
		氯化钙反 应车间无 组织废气	/	/	/	/	61.65	642	25	/	/	/	0.37	/	/	/	/
		甲烷氯化	/	/	/	/	14901	4756	17	/	/	/	/	/	/	/	0.77

企业	项目	污染源名称	点源 H(m)	点源 D(m)	点源 T°C	烟气量 (m ³ /h)	面源 长 (m)	面源 宽 (m)	有效 高度 (m)	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	HCl	SO ₂	NOx	氨	非甲烷 总烃
										(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)
		物装置区 无组织废 气															
		二氟一氯 甲烷装置 区无组织 废气	/	/	/	/	75	55	17	/	/	/	/	/	/	/	0.39
		四氟乙烯 装置区无 组织废气	/	/	/	/	120	55	17	/	/	/	/	/	/	/	0.38
		六氟丙烯 装置区无 组织废气	/	/	/	/	120	55	17	/	/	/	/	/	/	/	0.37
		2,3,3,3-四 氟丙烯 (HFO- 1234yf) 装置区无 组织废气	/	/	/	/	87	48	17	0.13	/	/	/	/	/	/	0.39
		全氟己酮 装置区无 组织废气	/	/	/	/	78	48	17	/	/	/	/	/	/	/	0.19

企业	项目	污染源名称	点源 H(m)	点源 D(m)	点源 T°C	烟气量 (m ³ /h)	面源 长 (m)	面源 宽 (m)	有效 高度 (m)	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	HCl	SO ₂	NOx	氨	非甲烷 总烃
										(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)
		氯乙烯装置区无组织废气	/	/	/	/	87	48	17	/	/	/	/	/	/	/	0.38
		五氯丙烷装置区无组织废气	/	/	/	/	87	48	17	/	/	/	/	/	/	/	0.4
		1,3,3,3-四氟丙烯装置区无组织废气	/	/	/	/	87	48	17	/	/	/	/	/	/	/	0.33
		1-氯-3,3,3-三氟丙烯装置区无组织废气	/	/	/	/	78	48	17	/	/	/	/	/	/	/	0.31
		一氯甲烷装置区无组织废气	/	/	/	/	64	47.86	17	/	/	/	/	/	/	/	0.74
		四氯乙烯装置区无组织废气	/	/	/	/	43.98	48.15	17	/	/	/	/	/	/	/	0.36
		甲醇罐区	/	/	/	/	61.5	35	6	/	/	/	/	/	/	/	

企业	项目	污染源名称	点源 H(m)	点源 D(m)	点源 T°C	烟气量 (m ³ /h)	面源 长 (m)	面源 宽 (m)	有效 高度 (m)	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	HCl	SO ₂	NO _x	氨	非甲烷 总烃
										(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)
		无组织废气															
		综合污水处理站	/	/	/	/	242	150	6	/	/	/	/	/	/	/	0.862
		生活污水处理站	/	/	/	/	2428	150	6	/	/	/	/	/	/	0.0041	/
亿珂特种气体(包头)有限公司	高纯电子气体项目(一期)	硅粉上料干燥废气	30	0.1	30	350	/	/	/	0.0022	0.0022	0.0011	/	/	/	/	/
		含氯硅烷废气	25	0.15	20	1000	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/	/	/
		渣浆单元水解废气	50	0.15	20	500	/	/	/	/	/	/	0.0075	/	/	/	/
		天然气锅炉	25	0.8	150	10042	/	/	/	0.096	0.096	0.048	/	0.186	0.2538	/	/
		冷氢化上料无组织	/	/	/	/	10	10	25	0.005	/	/	/	0.0003	0.0032	/	/
		生产装置区无组织	/	/	/	/	200	200	25	/	/	/	0.0285	/	/	/	/
中胶	丁二烯法	引发剂、终止剂配	25	0.6	20	8400	/	/	/	0.0036	0.0036	0.0018	/	/	/	/	/

企业	项目	污染源名称	点源 H(m)	点源 D(m)	点源 T°C	烟气量 (m ³ /h)	面源 长 (m)	面源 宽 (m)	有效 高度 (m)	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	HCl	SO ₂	NO _x	氨	非甲烷 总烃	
										(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	
(内蒙古)新材料有限责任公司	合成氯丁橡胶生产装置建设(一期1万吨/年)	制废气																
		扑粉废气	25	0.6	20	2000	/	/	/	0.0008	0.0008	0.0004	/	/	/	/	/	
		聚合车间无组织废气	/	/	/	/	60	35	20	0.0019	0.00152	0.00076	/	/	/	/	/	
		后处理车间无组织废气	/	/	/	/	130	45	130	0.0004	0.00032	0.00016	/	/	/	/	0.0125	
		甲醇储罐呼吸废气	/	/	/	/	7	7	7	/	/	/	/	/	/	/	/	0.0267
		乙醇储罐呼吸废气	/	/	/	/	7	7	7	/	/	/	/	/	/	/	/	0.0341
		生产废水处理站	/	/	/	/	/	12	6	6	/	/	/	0.0008	/	/	/	/
包头市水务(集团)	九原工业园区污水资源化利用项	1#生物除臭滤池	15	1.3	20m/s	20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.134	/	
		2#生物除臭滤池	18	1.1	15m/s	20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.0168	/	
		预处理间	/	/	/	/	101	35	11.8	0.0052	0.0052	0.0026	/	/	/	/	/	

企业	项目	污染源名称	点源 H(m)	点源 D(m)	点源 T°C	烟气量 (m³/h)	面源 长 (m)	面源 宽 (m)	有效 高度 (m)	TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	HCl	SO ₂	NO _x	氨	非甲烷 总烃
										(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)	(kg/h)
团 有 限 公 司	目	膜净水间	/	/	/	/	81	39	11.8	0.0005	0.0004	0.0002	0.0002	/	/		
		再生水深度处理间	/	/	/	/	115	69	19.5	0.0028	0.00224	0.00112	/	/	/	/	/

(6) 区域削减源

区域削减源包括本项目现有工程削减源以及区域其他削减源，见表 8.2-4 至 8.2-6。

表 8.2-4 区域内削减污染源源强

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

(3) 本项目非正常排放源

本项目非正常排放主要指点源环保设施故障情况下污染物排放，非正常排放污染源参数见表 8.2-7。

表 8.2-7 本项目非正常工况下点源排放参数表

编号	污染源名称	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 量/ (m ³ /h)	烟气温 度/°C	年排 放小 时数 /h	排放工 况	污染物排放速率/(kg/h)					
		X	Y								TSP	PM ₁₀	PM _{2.5}	氯化 氢	氨气	非甲烷 总烃
1	酸溶、除杂废气 (DA013)	4	178	1021	25	0.5	14214	25	1	非正常	0.254	0.076	0.038	2.399	/	0.080
2	萃取废气 (DA014)	18	161	1021	25	0.5	6326	25	1	非正常	/	/	/	0.208	0.403	0.080
3	碳沉废气 (DA011)	-6	198	1021	15	0.5	8011	25	1	非正常	/	/	/	/	0.546	/
4	1#辊道窑废气 (DA017)	59	96	1021	15	0.6	5300	70	1	非正常	4.293	1.288	0.644	/	/	/
5	2#辊道窑废气 (DA018)	-6	120	1021	15	0.6	5300	70	1	非正常	4.293	1.288	0.644	/	/	/
6	盐酸储罐废气 (DA015)	-3	106	1021	25	0.5	1000	25	1	非正常	/	/	/	0.100	/	/
7	配铵-氨水储罐 废气 (DA019)	-40	48	1021	15	0.5	6603	70	1	非正常	/	/	/	/	5.082	/

注：PM10 排放量按照 30%TSP 排放量折算，PM2.5 排放量按照 50%PM10 排放量折算

8.2.7 预测结果分析及评价

8.2.7.1 正常工况下本项目新增污染源环境空气影响预测

在正常生产条件下，预测本项目排放的氯化氢、氨气、二氧化硫、二氧化氮、PM₁₀对环境空气保护目标贡献值及网格点最大落地点浓度，预测结果见表8.2-8。根据预测结果，分别绘制评价区域内氯化氢、氨气、二氧化硫、二氧化氮、PM₁₀短期浓度、长期浓度等值线分布图见图8.2-1至8.2-11。

表 8.2-8 本项目环境空气质量浓度贡献值预测结果

污染物	预测点	平均时段	出现时间	最大贡献值 (mg/m ³)	占标率 (%)	是否 达标
氯化氢	尔甲亥	小时值	24060319	6.52E-05	0.13	达标
		日平均	240603	2.93E-06	0.02	达标
	西厂汉	小时值	24060319	3.28E-05	0.07	达标
		日平均	240726	1.88E-06	0.01	达标
	马贵村	小时值	24072319	4.02E-05	0.08	达标
		日平均	240912	3.62E-06	0.02	达标
	西沙湾	小时值	24052706	7.87E-05	0.16	达标
		日平均	240527	4.36E-06	0.03	达标
	刘贵一村	小时值	24052706	4.42E-05	0.09	达标
		日平均	240527	2.32E-06	0.02	达标
	刘贵二村	小时值	24040207	3.83E-05	0.08	达标
		日平均	241117	2.87E-06	0.02	达标
	小泉子	小时值	24071206	4.34E-05	0.09	达标
		日平均	240206	2.10E-06	0.01	达标
	万义壕	小时值	24032007	2.85E-05	0.06	达标
		日平均	240812	2.07E-06	0.01	达标
贾家圪旦	小时值	24052706	4.06E-05	0.08	达标	
	日平均	240527	2.02E-06	0.01	达标	
区域最大落地浓度	小时值	24090808	1.78E-04	0.36	达标	
	日平均	240622	2.55E-05	0.17	达标	
氨气	尔甲亥	小时值	24102706	6.18E-03	3.09	达标
	西厂汉	小时值	24110607	3.72E-03	1.86	达标
	马贵村	小时值	24101621	3.77E-03	1.89	达标
	西沙湾	小时值	24071304	6.67E-03	3.34	达标
	刘贵一村	小时值	24110221	4.54E-03	2.27	达标
	刘贵二村	小时值	24090903	4.59E-03	2.29	达标
	小泉子	小时值	24040503	4.06E-03	2.03	达标

	万义壕	小时值	24102503	3.35E-03	1.68	达标
	贾家圪旦	小时值	24110221	4.43E-03	2.21	达标
	区域最大落地浓度	小时值	24070906	2.58E-02	12.89	达标
二氧化硫	尔甲亥	小时值	24061204	4.06E-04	0.08	达标
		日平均	240612	2.20E-05	0.01	达标
		年均值	/	1.74E-06	0.00	达标
	西厂汉	小时值	24100607	4.94E-04	0.10	达标
		日平均	241006	2.98E-05	0.02	达标
		年均值	/	1.98E-06	0.00	达标
	马贵村	小时值	24092507	5.40E-04	0.11	达标
		日平均	240912	6.17E-05	0.04	达标
		年均值	/	5.07E-06	0.01	达标
	西沙湾	小时值	24050805	5.48E-04	0.11	达标
		日平均	240330	8.89E-05	0.06	达标
		年均值	/	4.72E-06	0.01	达标
	刘贵一村	小时值	24052706	4.98E-04	0.10	达标
		日平均	240313	3.10E-05	0.02	达标
		年均值	/	2.69E-06	0.00	达标
	刘贵二村	小时值	24090820	3.98E-04	0.08	达标
		日平均	241117	5.30E-05	0.04	达标
		年均值	/	2.82E-06	0.00	达标
	小泉子	小时值	24032607	4.71E-04	0.09	达标
		日平均	240417	3.17E-05	0.02	达标
		年均值	/	1.64E-06	0.00	达标
	万义壕	小时值	24022617	3.81E-04	0.08	达标
		日平均	240917	3.91E-05	0.03	达标
		年均值	/	2.43E-06	0.00	达标
	贾家圪旦	小时值	24091220	3.53E-04	0.07	达标
		日平均	240330	3.21E-05	0.02	达标
		年均值	/	1.72E-06	0.00	达标
区域最大落地浓度	小时值	24070308	1.41E-03	0.28	达标	
	日平均	240716	3.70E-04	0.25	达标	
	年均值	/	8.40E-05	0.14	达标	
二氧化氮	尔甲亥	小时值	24061204	3.20E-03	1.60	达标
		日平均	240612	1.73E-04	0.22	达标
		年均值	/	1.37E-05	0.03	达标
	西厂汉	小时值	24100607	3.89E-03	1.94	达标
		日平均	241006	2.35E-04	0.29	达标

		年均值	/	1.56E-05	0.04	达标
	马贵村	小时值	24092507	4.25E-03	2.12	达标
		日平均	240912	4.86E-04	0.61	达标
		年均值	/	3.99E-05	0.10	达标
	西沙湾	小时值	24050805	4.32E-03	2.16	达标
		日平均	240330	7.00E-04	0.87	达标
		年均值	/	3.71E-05	0.09	达标
	刘贵一村	小时值	24052706	3.92E-03	1.96	达标
		日平均	240313	2.44E-04	0.30	达标
		年均值	/	2.12E-05	0.05	达标
	刘贵二村	小时值	24090820	3.14E-03	1.57	达标
		日平均	241117	4.17E-04	0.52	达标
		年均值	/	2.22E-05	0.06	达标
	小泉子	小时值	24032607	3.71E-03	1.85	达标
		日平均	240417	2.49E-04	0.31	达标
		年均值	/	1.29E-05	0.03	达标
	万义壕	小时值	24022617	3.00E-03	1.50	达标
		日平均	240917	3.08E-04	0.38	达标
		年均值	/	1.92E-05	0.05	达标
	贾家圪旦	小时值	24091220	2.78E-03	1.39	达标
		日平均	240330	2.53E-04	0.32	达标
年均值		/	1.35E-05	0.03	达标	
区域最大落地浓度	小时值	24070308	1.11E-02	5.56	达标	
	日平均	240716	2.92E-03	3.65	达标	
	年均值	/	6.62E-04	1.65	达标	
PM ₁₀	尔甲亥	日平均	240612	1.54E-05	0.01	达标
		年均值	/	1.22E-06	0.00	达标
	西厂汉	日平均	241006	2.09E-05	0.01	达标
		年均值	/	1.39E-06	0.00	达标
	马贵村	日平均	240912	4.33E-05	0.03	达标
		年均值	/	3.56E-06	0.01	达标
	西沙湾	日平均	240330	6.24E-05	0.04	达标
		年均值	/	3.31E-06	0.00	达标
	刘贵一村	日平均	240313	2.18E-05	0.01	达标
		年均值	/	1.89E-06	0.00	达标
	刘贵二村	日平均	241117	3.72E-05	0.02	达标
		年均值	/	1.98E-06	0.00	达标
	小泉子	日平均	240417	2.22E-05	0.01	达标
		年均值	/	1.15E-06	0.00	达标

	万义壕	日平均	240917	2.74E-05	0.02	达标
		年均值	/	1.71E-06	0.00	达标
	贾家圪旦	日平均	240330	2.26E-05	0.02	达标
		年均值	/	1.21E-06	0.00	达标
	区域最大落地浓度	日平均	240716	2.60E-04	0.17	达标
		年均值	/	5.90E-05	0.08	达标

(1) 氯化氢贡献值预测结果

项目实施后，区域最大落地浓度点氯化氢小时浓度最大贡献值为 $0.000178\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.36%，日均浓度贡献值为 $0.0000255\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.17%；本项目排放的氯化氢对环境空气保护目标西沙湾小时浓度最大贡献值为 $0.0000787\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.16%，日均浓度最大贡献值为 $0.00000436\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.02%。HCl 满足《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。

(2) 氨气贡献值预测结果

项目实施后，区域最大落地浓度点氨气小时值浓度最大贡献值为 $0.0258\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 12.89%；本项目排放的氨气对环境空气保护目标西沙湾小时均浓度最大贡献值为 $0.00667\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 3.34%，氨气满足《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。

(3) 二氧化硫贡献值预测结果

项目实施后，区域最大落地浓度点二氧化硫小时值为 $0.00141\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.28%；日均浓度最大贡献值为 $0.00037\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.25%，年均浓度贡献值为 $0.000084\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率 0.14%；本项目排放的二氧化硫对环境空气保护目标影响最大为西沙湾，小时浓度最大贡献值为 $0.000548\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.11%；日均浓度最大贡献值为 $0.0000889\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.06%，年均浓度最大贡献值为 $0.00000472\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.01%，二氧化硫满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准限值。

(4) 二氧化氮贡献值预测结果

项目实施后，区域最大落地浓度点二氧化氮小时值为 $0.0111\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 5.56%；日均浓度最大贡献值为 $0.00292\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 3.65%，年均浓度贡献值为 $0.000662\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.65%；本项目排放的二氧化氮对环境空气保护目标

影响最大为西沙湾，小时浓度最大贡献值为 $0.00432\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 2.16%；日均浓度最大贡献值为 $0.0007\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.87%，年均浓度最大贡献值为 $0.0000371\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.09%，二氧化氮满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准限值。

（5）PM₁₀ 贡献值预测结果

项目实施后，区域最大落地浓度点 PM₁₀ 日均浓度最大贡献值为 $0.00026\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.17%，年均浓度贡献值为 $0.000059\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.08%；本项目排放的 PM₁₀ 对环境空气保护目标影响最大为西沙湾，日均浓度最大贡献值为 $0.0000624\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.04%，年均浓度最大贡献值为 $0.00000331\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.0047%，PM₁₀ 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准限值要求。

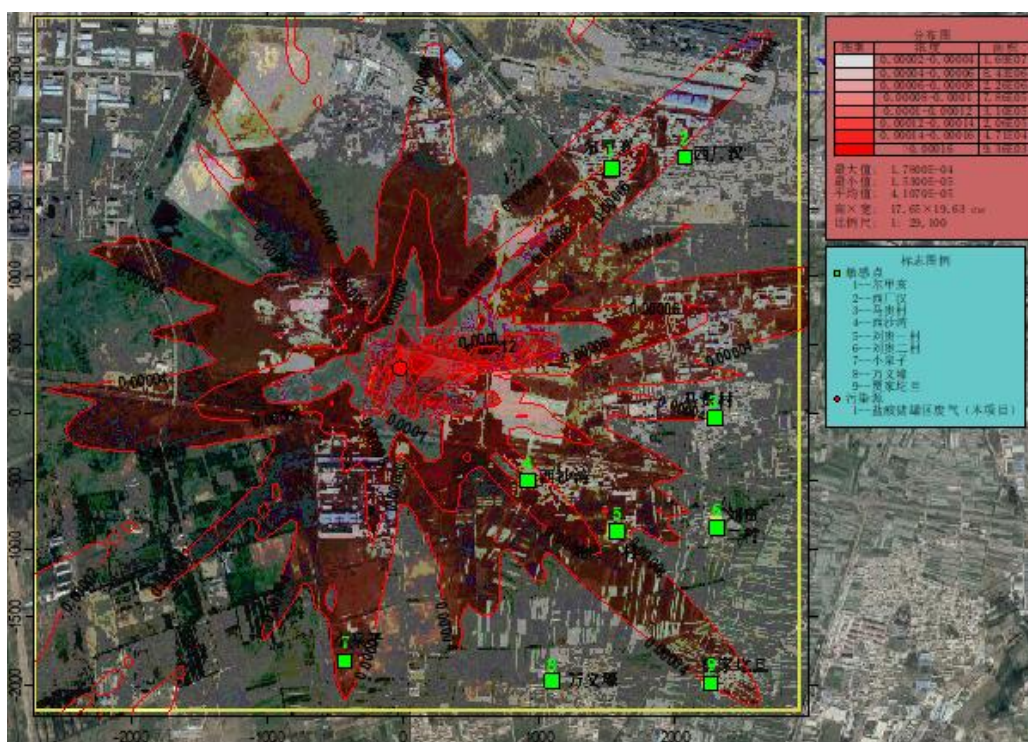


图 8.2-1 网格点氯化氢最大小时值浓度等值线图

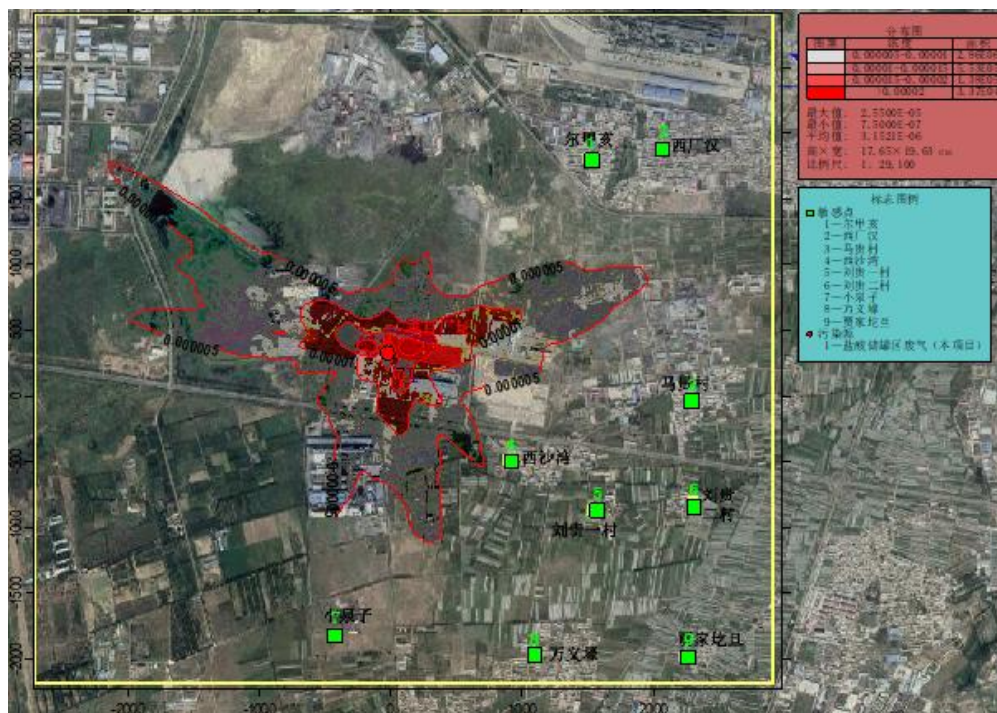


图 8.2-2 网格点氯化氢最大日均值浓度等值线图

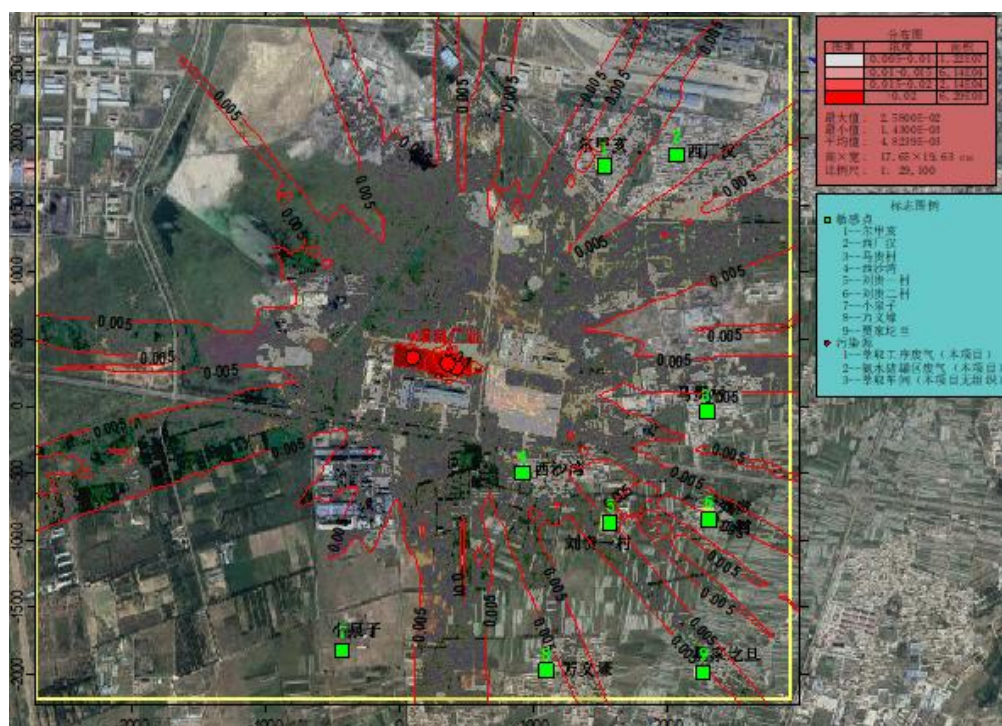


图 8.2-3 网格点氨气最大小时值浓度等值线图

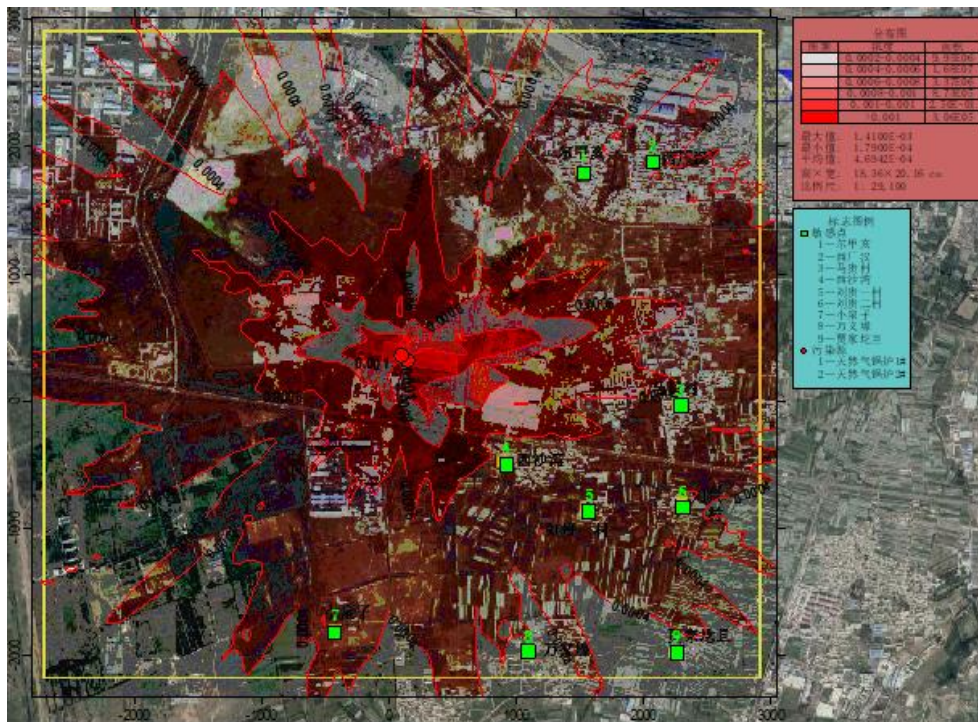


图 8.2-4 网格点二氧化硫最大小时值浓度等值线图

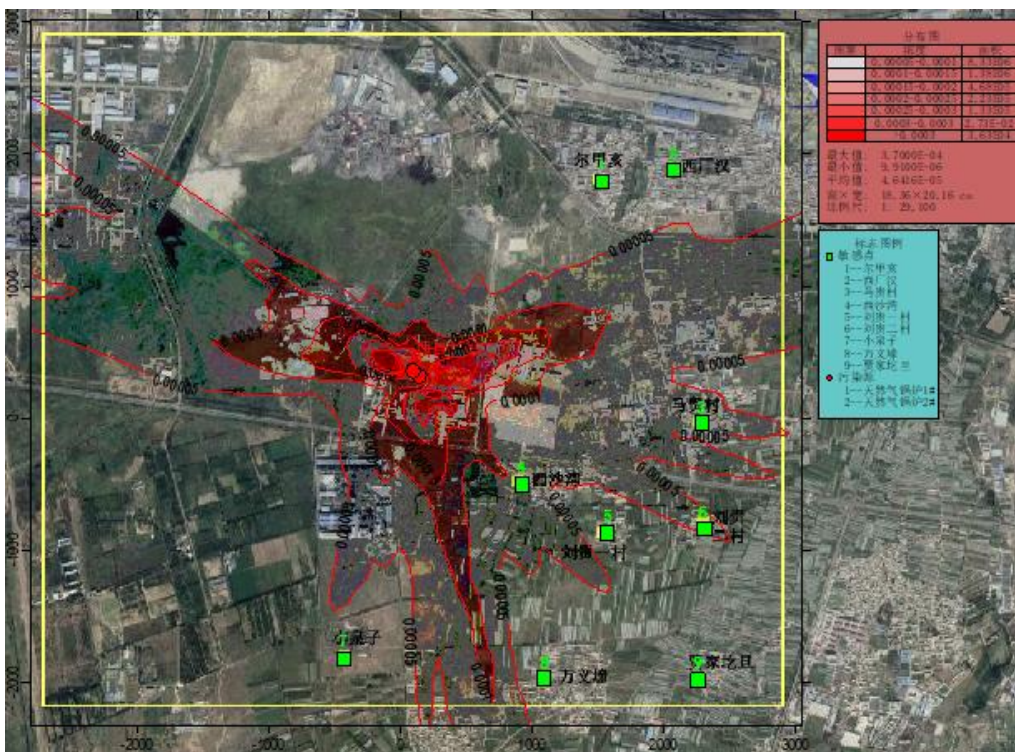


图 8.2-5 网格点二氧化硫最大日均值浓度等值线图

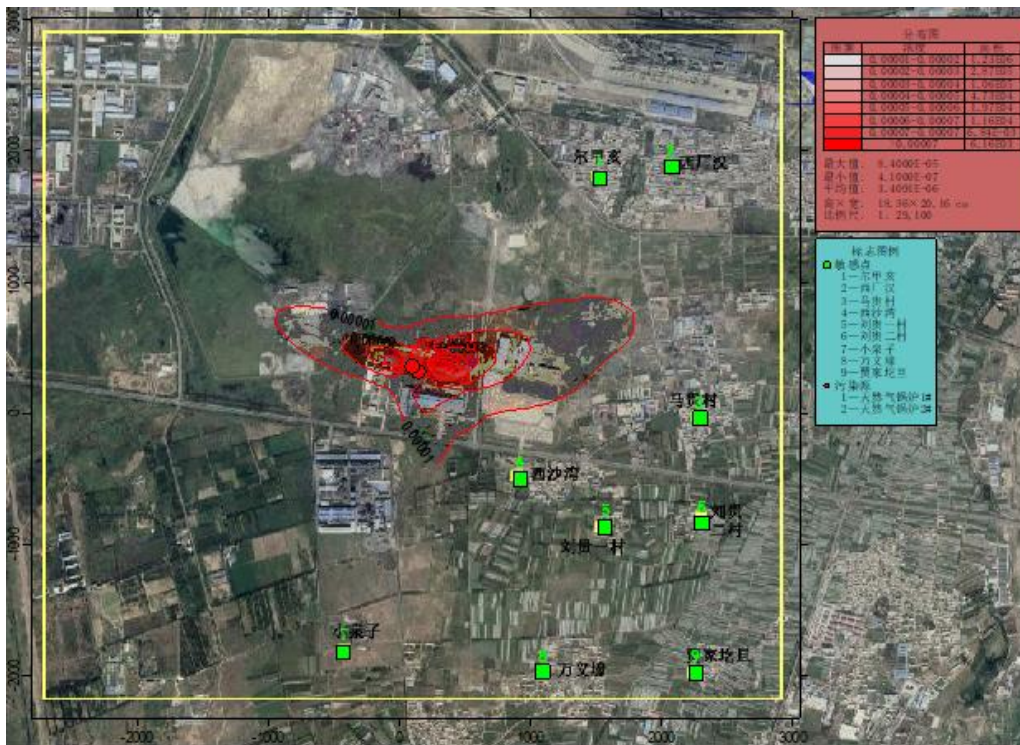


图 8.2-6 网格点二氧化硫年均时值浓度等值线图

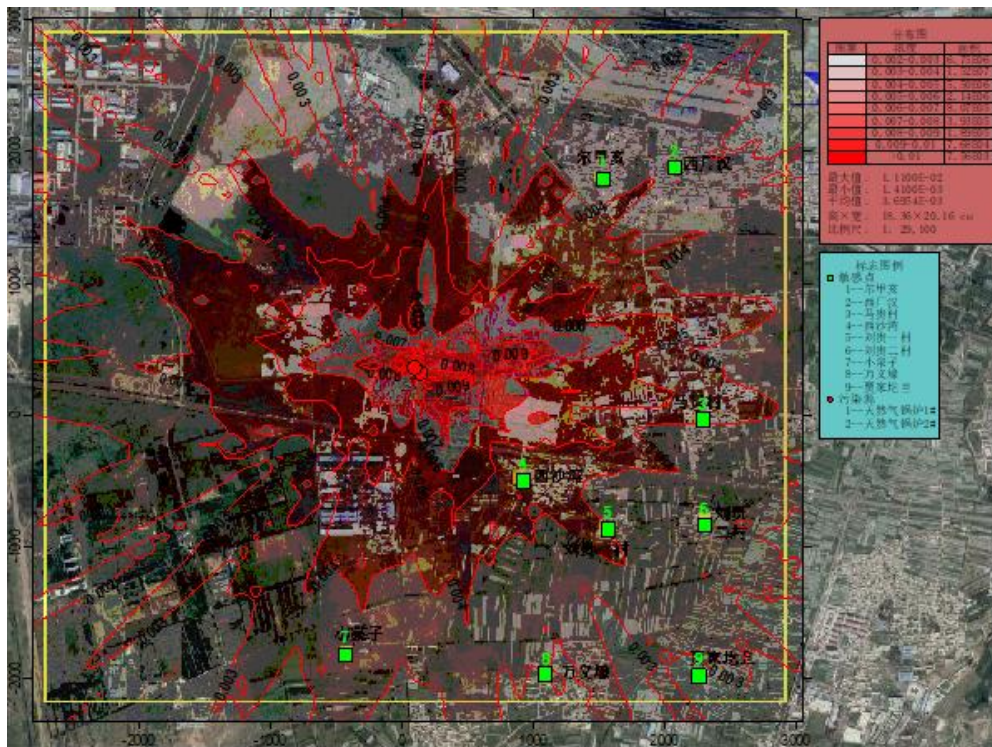


图 8.2-7 网格点二氧化氮最大小时值浓度等值线图

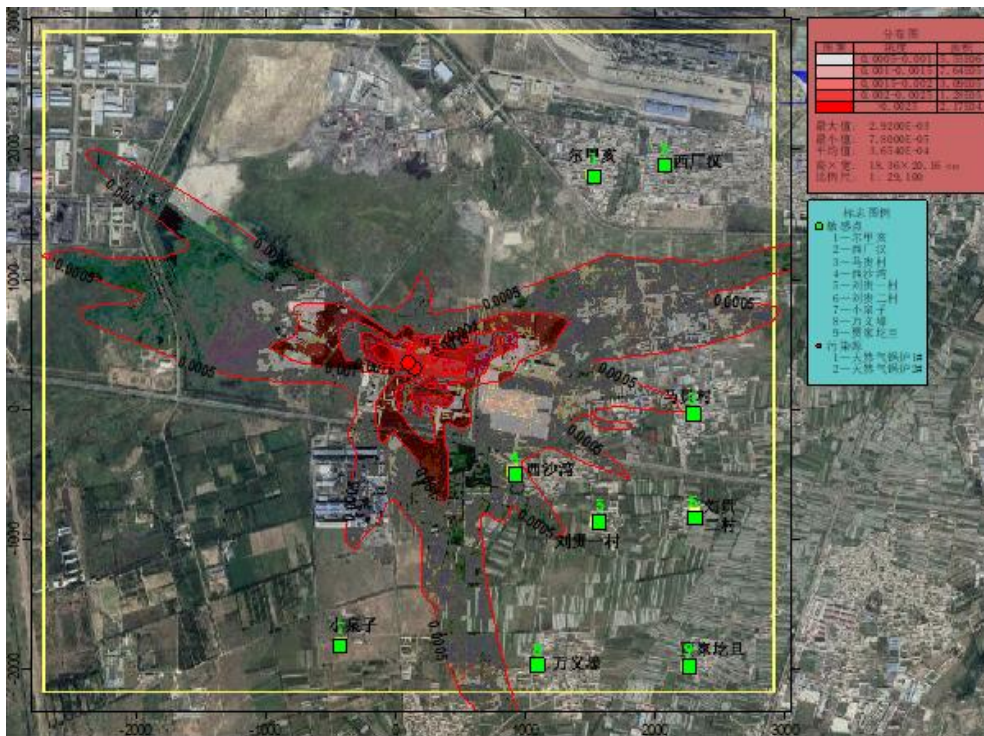


图 8.2-8 网格点二氧化氮最大年均值浓度等值线图

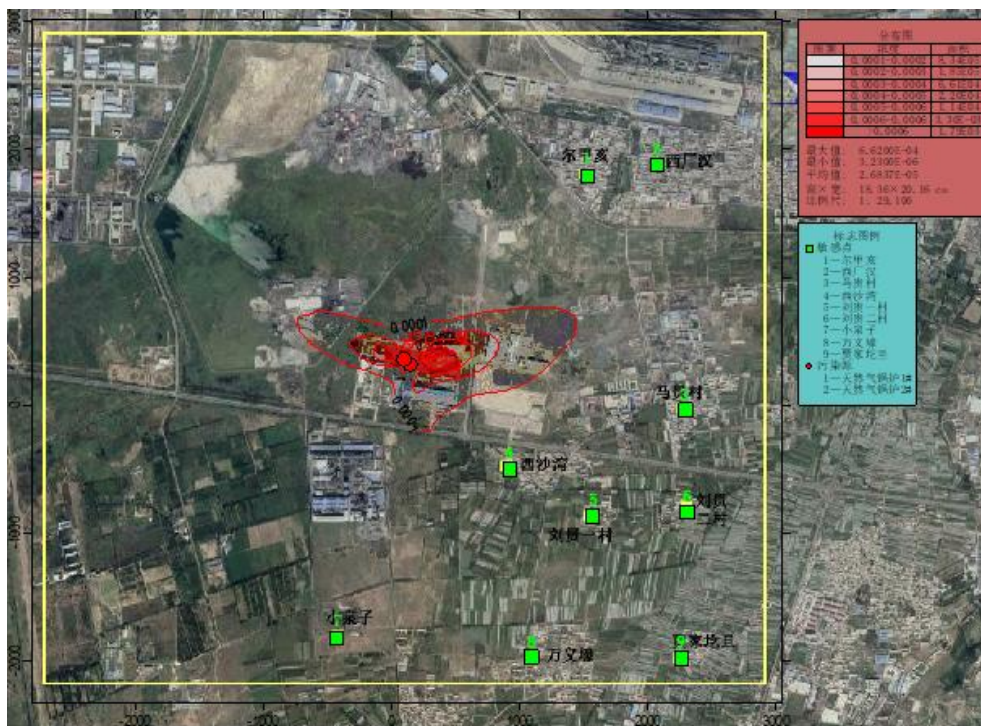


图 8.2-9 网格点二氧化氮年均浓度等值线图

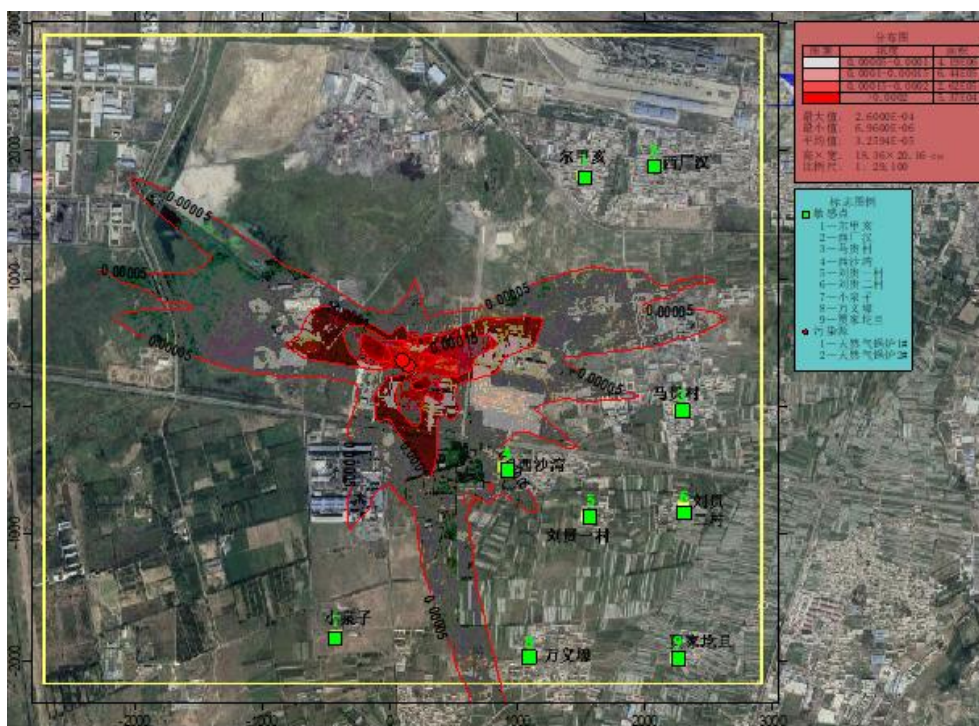


图 8.2-10 网格点 PM₁₀ 日均最大浓度等值线图

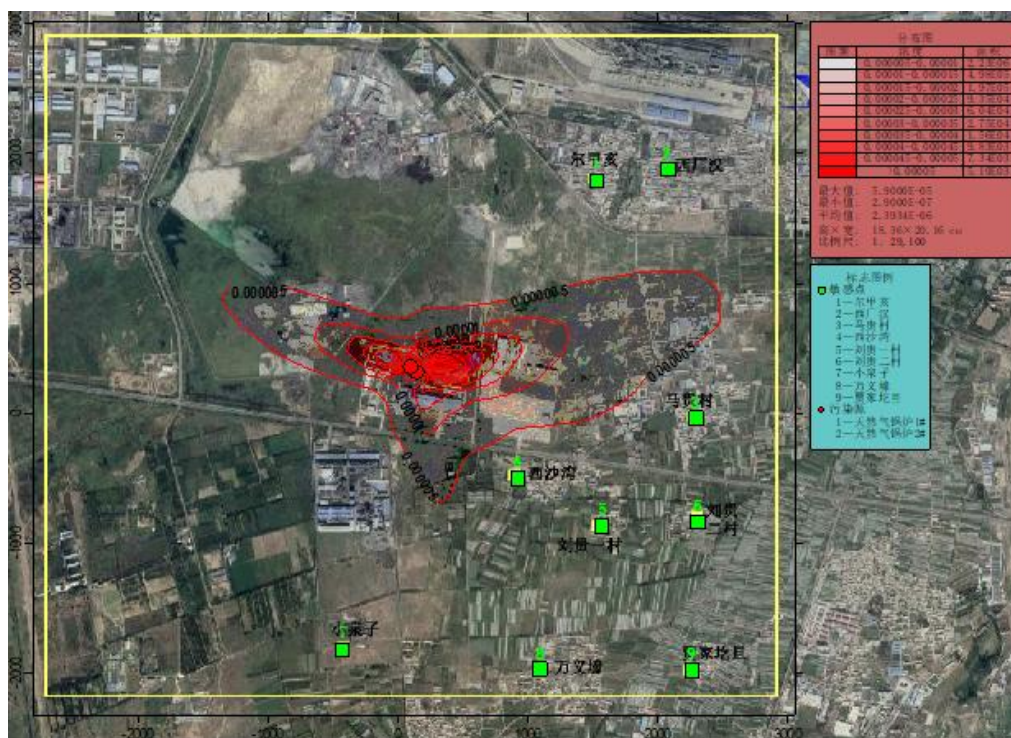


图 8.2-11 网格点 PM₁₀ 年均浓度等值线图

8.2.7.2 叠加环境质量现状浓度环境空气影响预测

本项目新增污染源+在建、拟建污染源+背景浓度值后对环境空气保护目标贡献值及网格点日平均浓度预测结果见表 8.2-9，短期浓度、长期浓度的等值线分布

图见图 8.2-12 至 8.2-17。

(1) 氯化氢叠加值预测结果

项目实施后，本项目新增污染源+在建、拟建污染源+背景浓度值后氯化氢最大落地点日均浓度为 $0.0024\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 16.02%；敏感点氯化氢最大日均浓度为 $0.00181\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 12.09%，氯化氢满足《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。

(2) 氨气叠加值预测结果

项目实施后，本项目新增污染源+现状浓度后氨气最大落地点日均浓度为 $0.156\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 77.89%；敏感点氨气最大日均浓度为 $0.137\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 68.34%；氨气满足《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。

(3) 二氧化硫叠加值预测结果

项目实施后，本项目新增污染源+在建、拟建污染源+区域叠加现状浓度后二氧化硫最大落地点日均浓度为 $0.0611\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 40.71%，年均浓度值为 $0.0239\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率 39.78%；敏感点二氧化硫最大日均浓度为 $0.061\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 40.67%，年均浓度值为 $0.0239\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 39.78%，二氧化硫满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准限值要求。

(4) 二氧化氮叠加值预测结果

项目实施后，本项目新增污染源+在建、拟建污染源+区域叠加现状浓度后二氧化氮最大落地点日均浓度为 $0.0793\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 99.13%，年均浓度值为 $0.0387\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率 96.81%；敏感点二氧化氮最大日均浓度为 $0.0781\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 97.58%，年均浓度值为 $0.0387\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标率为 96.81%，二氧化氮满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）二级标准限值要求。

表 8.2-9 叠加现状环境质量浓度及现有项目相关污染源影响后预测结果一览表

污染物	预测点	平均时段	出现时间	最大贡献值 (mg/m ³)	背景浓度 (mg/m ³)	叠加后浓度 (mg/m ³)	评价标准 (mg/m ³)	占标率 (%)	是否达标
氯化氢	尔甲亥	日平均	241027	1.77E-04	0.015	1.68E-03	1.50E-02	11.18	达标
	西厂汉	日平均	240901	1.31E-04	0.015	1.63E-03	1.50E-02	10.88	达标
	马贵村	日平均	240212	2.22E-04	0.015	1.72E-03	1.50E-02	11.48	达标
	西沙湾	日平均	240810	3.14E-04	0.015	1.81E-03	1.50E-02	12.09	达标
	刘贵一村	日平均	241119	2.19E-04	0.015	1.72E-03	1.50E-02	11.46	达标
	刘贵二村	日平均	241029	1.81E-04	0.015	1.68E-03	1.50E-02	11.20	达标
	小泉子	日平均	240405	1.01E-04	0.015	1.60E-03	1.50E-02	10.67	达标
	万义壕	日平均	241025	1.57E-04	0.015	1.66E-03	1.50E-02	11.04	达标
	贾家圪旦	日平均	241102	1.46E-04	0.015	1.65E-03	1.50E-02	10.97	达标
	区域最大落地浓度	日平均	240718	9.04E-04	0.015	2.40E-03	1.50E-02	16.02	达标
氨气	尔甲亥	小时值	24102706	6.18E-03	0.13	1.36E-01	2.00E-01	68.09	达标
	西厂汉	小时值	24110607	3.72E-03	0.13	1.34E-01	2.00E-01	66.86	达标
	马贵村	小时值	24101621	3.77E-03	0.13	1.34E-01	2.00E-01	66.89	达标
	西沙湾	小时值	24071304	6.67E-03	0.13	1.37E-01	2.00E-01	68.34	达标
	刘贵一村	小时值	24110221	4.54E-03	0.13	1.35E-01	2.00E-01	67.27	达标
	刘贵二村	小时值	24090903	4.59E-03	0.13	1.35E-01	2.00E-01	67.29	达标
	小泉子	小时值	24040503	4.06E-03	0.13	1.34E-01	2.00E-01	67.03	达标
	万义壕	小时值	24102503	3.35E-03	0.13	1.33E-01	2.00E-01	66.68	达标
	贾家圪旦	小时值	24110221	4.43E-03	0.13	1.34E-01	2.00E-01	67.21	达标
	区域最大落地	小时值	24070906	2.58E-02	0.13	1.56E-01	2.00E-01	77.89	达标

	浓度								
二氧化硫	尔甲亥	日均值	240612	2.20E-05	6.10E-02	6.10E-02	1.50E-01	40.67	达标
		年均值	平均值	1.74E-06	2.39E-02	2.39E-02	6.00E-02	39.78	达标
	西厂汉	日均值	241006	2.98E-05	6.10E-02	6.10E-02	1.50E-01	40.67	达标
		年均值	平均值	1.98E-06	2.39E-02	2.39E-02	6.00E-02	39.78	达标
	马贵村	日均值	240912	6.17E-05	6.10E-02	6.10E-02	1.50E-01	40.67	达标
		年均值	平均值	5.07E-06	2.39E-02	2.39E-02	6.00E-02	39.78	达标
	西沙湾	日均值	240330	8.89E-05	6.10E-02	6.10E-02	1.50E-01	40.67	达标
		年均值	平均值	4.72E-06	2.39E-02	2.39E-02	6.00E-02	39.78	达标
	刘贵一村	日均值	240313	3.10E-05	6.10E-02	6.10E-02	1.50E-01	40.67	达标
		年均值	平均值	2.69E-06	2.39E-02	2.39E-02	6.00E-02	39.78	达标
	刘贵二村	日均值	241117	5.30E-05	6.10E-02	6.10E-02	1.50E-01	40.67	达标
		年均值	平均值	2.82E-06	2.39E-02	2.39E-02	6.00E-02	39.78	达标
	小泉子	日均值	240417	3.17E-05	6.10E-02	6.10E-02	1.50E-01	40.67	达标
		年均值	平均值	1.64E-06	2.39E-02	2.39E-02	6.00E-02	39.78	达标
	万义壕	日均值	240917	3.91E-05	6.10E-02	6.10E-02	1.50E-01	40.67	达标
		年均值	平均值	2.43E-06	2.39E-02	2.39E-02	6.00E-02	39.78	达标
	贾家圪旦	日均值	240330	3.21E-05	6.10E-02	6.10E-02	1.50E-01	40.67	达标
		年均值	平均值	1.72E-06	2.39E-02	2.39E-02	6.00E-02	39.78	达标
区域最大落地浓度	日均值	240716	3.70E-04	6.10E-02	6.11E-02	1.50E-01	40.71	达标	
	年均值	平均值	8.40E-05	2.39E-02	2.39E-02	6.00E-02	39.78	达标	
二氧化氮	尔甲亥	日均值	240612	1.73E-04	7.80E-02	7.80E-02	8.00E-02	97.53	达标
		年均值	平均值	1.37E-05	3.87E-02	3.87E-02	4.00E-02	96.81	达标
	西厂汉	日均值	241006	2.35E-04	7.80E-02	7.80E-02	8.00E-02	97.51	达标

		年均值	平均值	1.56E-05	3.87E-02	3.87E-02	4.00E-02	96.81	达标
马贵村		日均值	240912	4.86E-04	7.80E-02	7.80E-02	8.00E-02	97.52	达标
		年均值	平均值	3.99E-05	3.87E-02	3.87E-02	4.00E-02	96.81	达标
西沙湾		日均值	240330	7.00E-04	7.80E-02	7.80E-02	8.00E-02	97.51	达标
		年均值	平均值	3.71E-05	3.87E-02	3.87E-02	4.00E-02	96.81	达标
刘贵一村		日均值	240313	2.44E-04	7.80E-02	7.80E-02	8.00E-02	97.51	达标
		年均值	平均值	2.12E-05	3.87E-02	3.87E-02	4.00E-02	96.81	达标
刘贵二村		日均值	241117	4.17E-04	7.80E-02	7.81E-02	8.00E-02	97.58	达标
		年均值	平均值	2.22E-05	3.87E-02	3.87E-02	4.00E-02	96.81	达标
小泉子		日均值	240417	2.49E-04	7.80E-02	7.80E-02	8.00E-02	97.50	达标
		年均值	平均值	1.29E-05	3.87E-02	3.87E-02	4.00E-02	96.81	达标
万义壕		日均值	240917	3.08E-04	7.80E-02	7.80E-02	8.00E-02	97.50	达标
		年均值	平均值	1.92E-05	3.87E-02	3.87E-02	4.00E-02	96.81	达标
贾家圪旦		日均值	240330	2.53E-04	7.80E-02	7.80E-02	8.00E-02	97.50	达标
		年均值	平均值	1.35E-05	3.87E-02	3.87E-02	4.00E-02	96.81	达标
区域最大落地 浓度		日均值	240716	2.92E-03	7.80E-02	7.93E-02	8.00E-02	99.13	达标
		年均值	平均值	6.62E-04	3.87E-02	3.87E-02	4.00E-02	96.81	达标

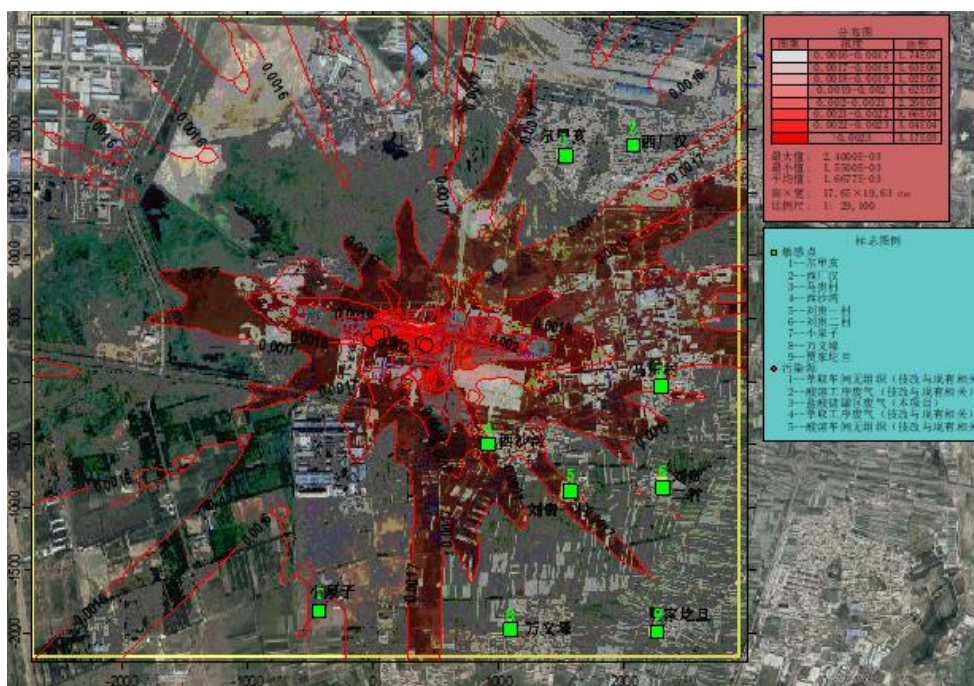


图 8.2-12 氯化氢叠加现状后日均浓度分布图

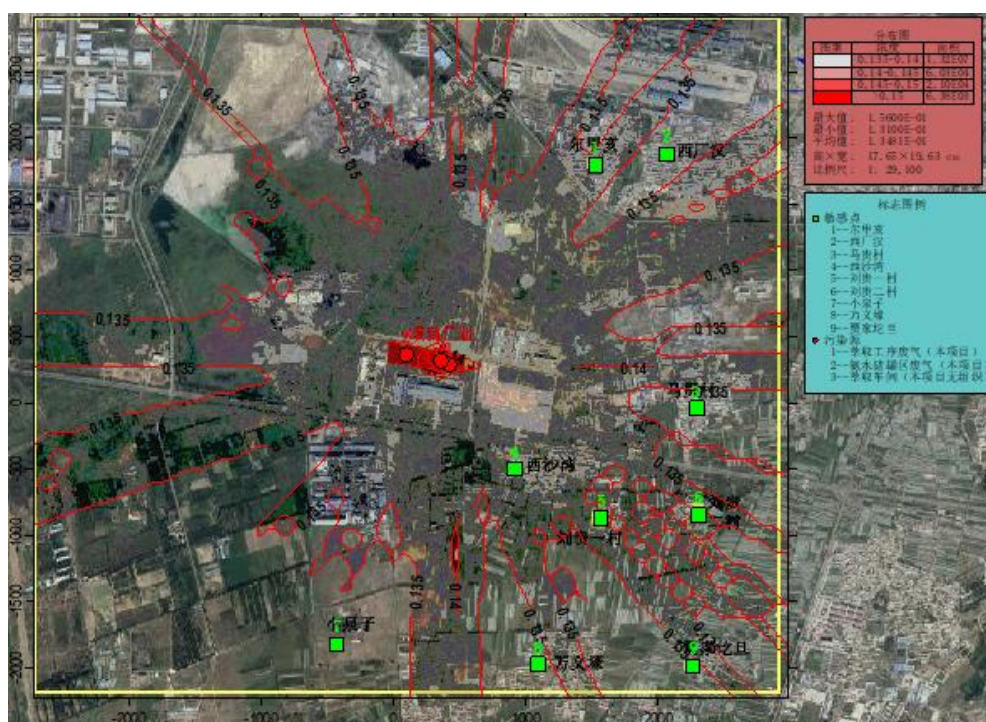


图 8.2-13 氨气叠加现状后日均浓度分布图

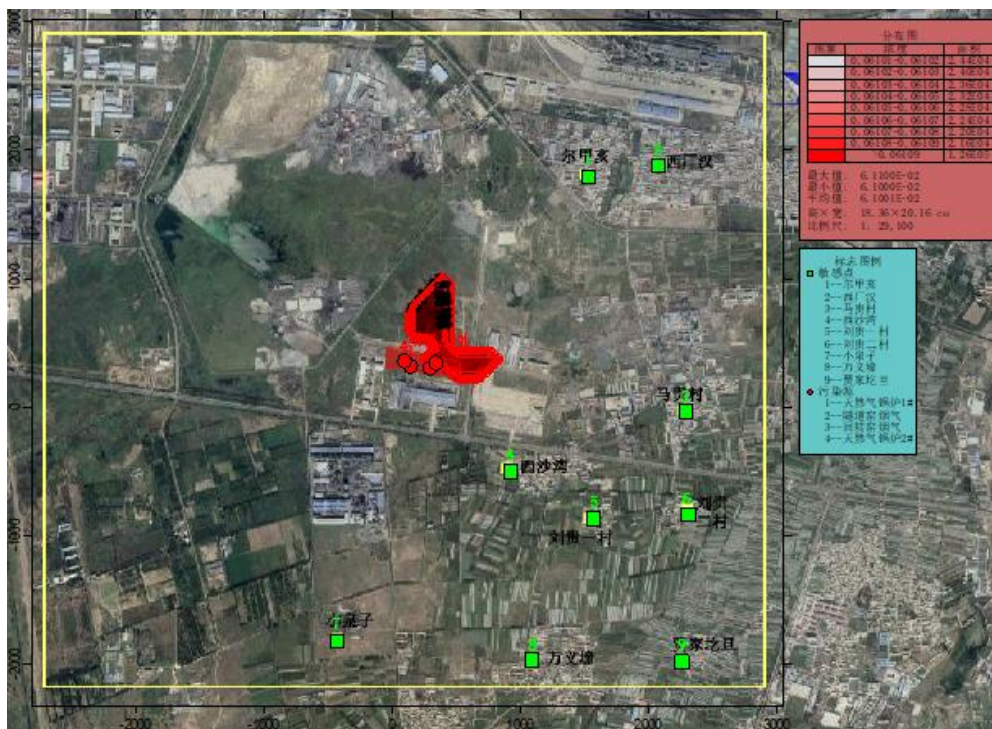


图 8.2-14 二氧化硫叠加现状后日均浓度分布图

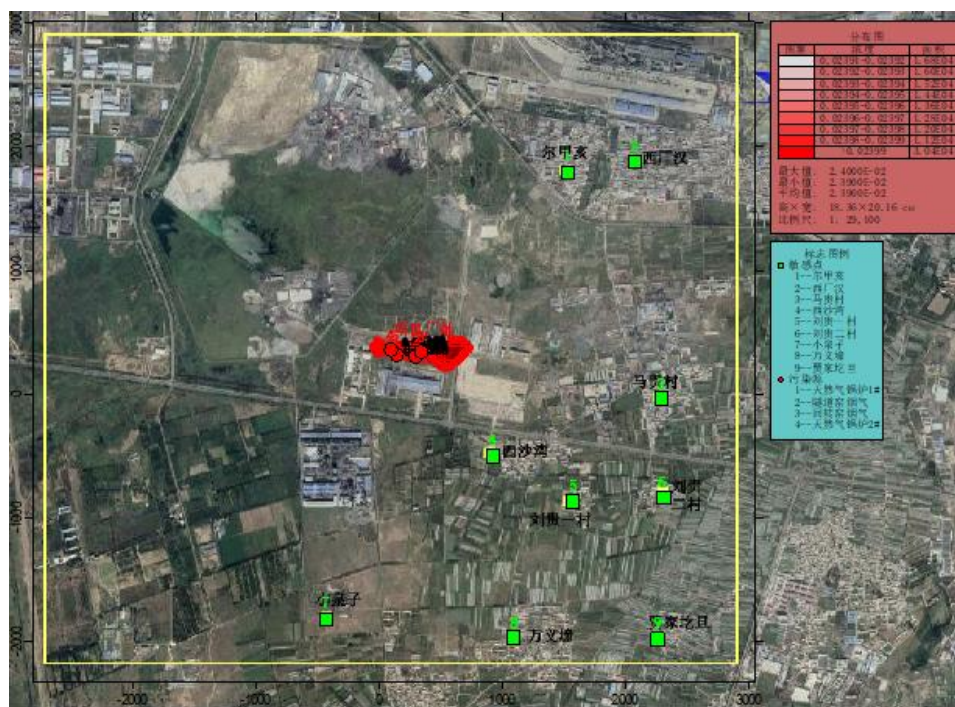


图 8.2-15 二氧化硫叠加现状后年均浓度分布图

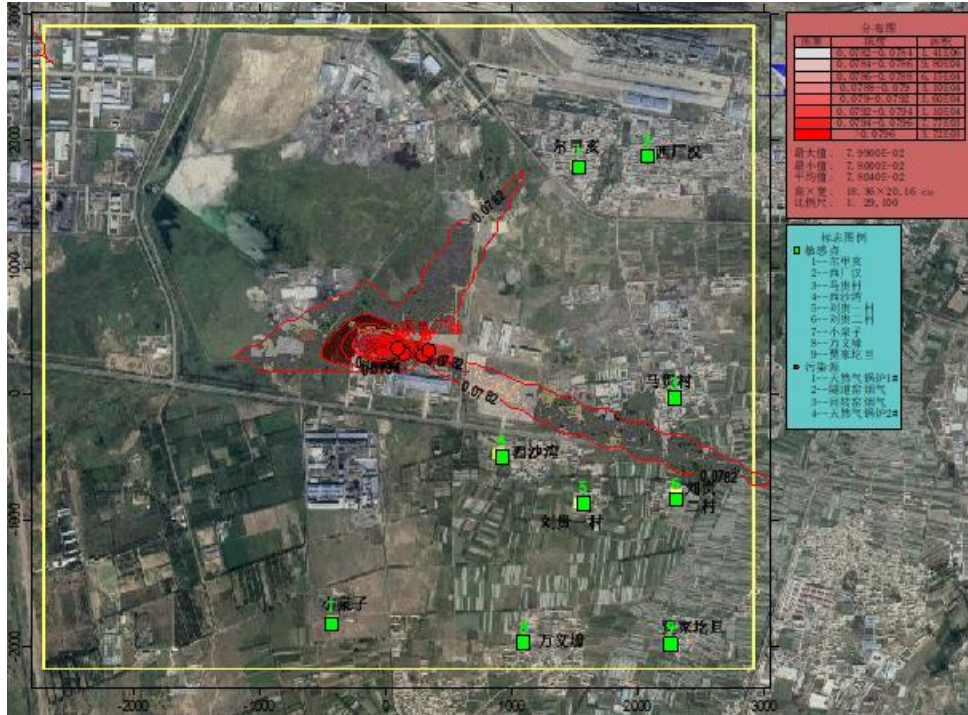


图 8.2-16 二氧化氮叠加现状后日均浓度分布图

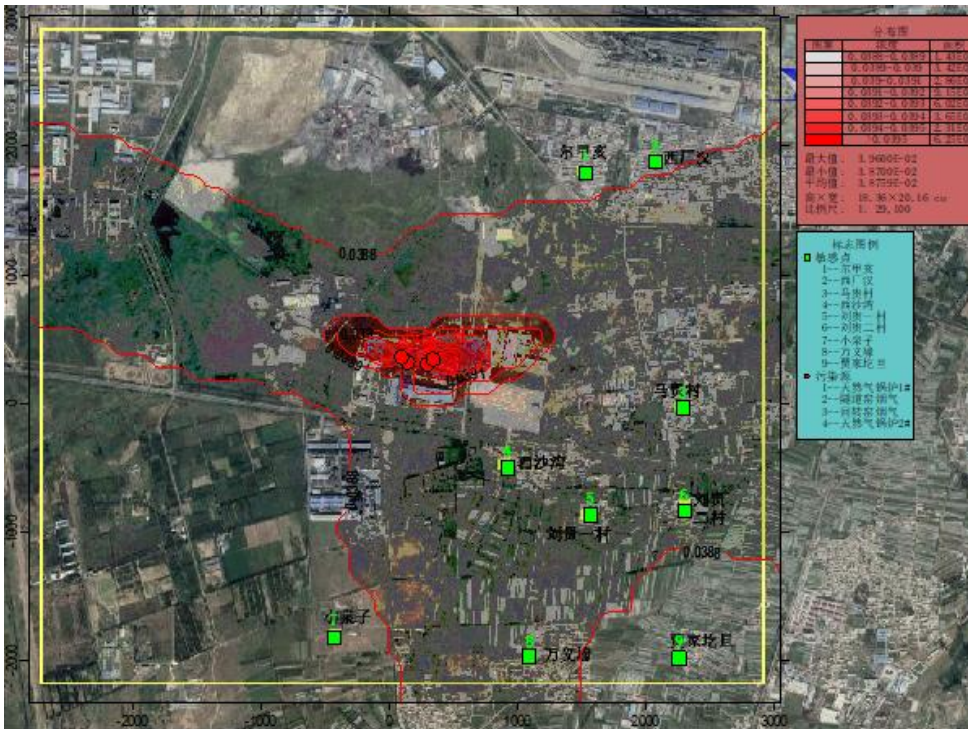


图 8.2-17 二氧化氮叠加现状后年均浓度分布图

8.2.7.3 区域环境质量整体变化情况

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），按照 HJ2.2-2018 中 8.8.4 中公式（9）计算实施区域削减方案后预测范围的年平均质量浓度

变化率 k。当 $k \leq -20\%$ 时，可判定项目建设后区域环境质量变化在可接受范围。

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

式中：k-预测范围年平均质量浓度变化率，%；

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

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

根据预测 $K = -94.40\%$ ， $K \leq -20\%$ 时，可判定项目建成后区域环境质量 PM_{10} 得到整体改善， PM_{10} 年平均质量浓度变化率，计算结果见表 8.2-10、图 8.2-18。

表 8.2-10 评价范围年平均质量浓度变化率计算结果

污染物	本项目网格点年平均质量浓度贡献值的算术平均值 C ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	区域削减污染源网格点浓度贡献值的算术平均值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	年平均质量浓度变化率 (K)
PM_{10}	0.0023933	0.042735	-94.40%

图 8.2-18 颗粒物区域环境质量变化

8.2.7.4 非正常排放预测结果

本项目实施后，非正常排放情况下 PM_{10} 的小时最大浓度和位置预测结果见表 8.2-11。

表 8.2-11 非正常排放下各关心点及区域最大浓度点的预测结果

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%
氯化氢	尔甲亥	1 小时	6.35E-04	24060319	1.28
	西厂汉	1 小时	3.47E-04	24060319	0.70
	马贵村	1 小时	4.03E-04	24072319	0.81
	西沙湾	1 小时	7.87E-04	24052706	1.57
	刘贵一村	1 小时	4.37E-04	24052706	0.88
	刘贵二村	1 小时	3.83E-04	24040207	0.77
	小泉子	1 小时	4.32E-04	24071206	0.86

	万义壕	1 小时	2.84E-04	24032007	0.58
	贾家圪旦	1 小时	4.07E-04	24052706	0.81
	区域最大落地浓度	1 小时	1.71E-03	24072907	3.42
氨气	尔甲亥	1 小时	3.52E-03	24051619	1.75
	西厂汉	1 小时	2.61E-03	24073001	1.32
	马贵村	1 小时	2.93E-03	24072805	1.47
	西沙湾	1 小时	4.63E-03	24061321	2.31
	刘贵一村	1 小时	3.84E-03	24081319	1.92
	刘贵二村	1 小时	3.89E-03	24072322	1.96
	小泉子	1 小时	3.05E-03	24061320	1.52
	万义壕	1 小时	2.78E-03	24082606	1.39
	贾家圪旦	1 小时	2.73E-03	24061321	1.35
	区域最大落地浓度	1 小时	1.22E-02	24072207	6.09

预测结果表明：在 2024 年典型小时气象条件下，非正常排放情况下，氯化氢最大浓度为 0.00171mg/m³，最大占标率为 3.42%，氨气最大落地点浓度为 0.0122mg/m³，最大占标率为 3.42%，非正常工况下氯化氢和氨气最大落地点浓度满足《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，在各关心点及区域最大浓度点均不会出现超标现象。

8.2.7.5 大气环境保护距离

本项目的环境保护距离计算主要考虑本项目 HCl、氨气、PM₁₀、二氧化硫、二氧化氮等主要污染物以及现有项目相关源。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ 2.2-2018）中环境保护距离的模式，采用 EIAProA2018 软件进行计算，计算结果在评价范围内厂界外无超标点，无需设置环境保护距离。具体见图 8.2-19 至 8.2-23。

8.2.8 大气环境影响预测结论

（1）新增污染物正常排放下污染物小时最大落地点浓度贡献值占标率为氨气 12.89%，敏感点最大小时浓度贡献值占标率为二氧化氮 5.56%，最大浓度占标率≤100%；

（2）新增污染物正常排放下污染物日均最大落地点浓度贡献值占标率为二氧化氮 3.65%，敏感点最大日均浓度贡献值占标率为二氧化氮 0.87%，最大浓度占标率≤100%；

(3) 新增污染物正常排放下污染物年均至最大落地点浓度贡献值占标率为二氧化氮 1.65%，敏感点最大日均浓度贡献值占标率为二氧化 0.09%，最大浓度占标率≤30%；

(4) 评价范围内现状达标的氯化氢、氨气、二氧化硫、二氧化氮、PM₁₀ 叠加现状环境质量浓度后满足相应环境质量标准，满足环境功能区划。

因此本项目满足“不达标区域建设项目大气环境影响评价”的条件，环境影响可以接受。

8.2.9 污染物排放量核算结果

通过环境影响预测与评价，本项目各排放口排放的大气污染物对外环境影响较小，区域环境空气质量可以接受，污染物有组织排放量、无组织排放量、非正常工况排放量核算见表 8.2-12 至 8.2-15，大气环境影响评价自查表见 8.2-16。

表 8.2-12 大气污染物有组织排放量核算表（扩建后全厂）

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
主要排放口					
1	1#锅炉废气 (DA008)	颗粒物	3.60	0.02	0.12
		二氧化硫	18.56	0.09	0.63
		氮氧化物	30.00	0.14	1.02
2	2#锅炉废气 (DA009)	颗粒物	3.40	0.02	0.12
		二氧化硫	18.56	0.09	0.63
		氮氧化物	29.00	0.14	0.98
主要排放口合计		颗粒物			0.24
		二氧化硫			1.26
		氮氧化物			2.00
一般排放口					
1	酸溶、除杂废气 (DA013)	颗粒物	2.68	0.04	0.27
		氯化氢	8.44	0.12	0.86
		氯气	2.50	0.04	0.26
		非甲烷总烃	1.13	0.02	0.12
2	萃取废气 (DA014)	氯化氢	3.29	0.02	0.15
		氯气	4.47	0.03	0.20
		氨	6.37	0.04	0.29

		非甲烷总烃	2.54	0.02	0.12
3	碳沉废气 (DA011)	氨	6.81	0.05	0.39
4	1#辊道窑废气 (DA017)	颗粒物	8.10	0.04	0.15
		二氧化硫	4.64	0.02	0.09
		氮氧化物	21.00	0.11	0.40
5	2#辊道窑废气 (DA018)	颗粒物	8.10	0.04	0.15
		二氧化硫	4.64	0.02	0.09
		氮氧化物	21.00	0.11	0.40
6	隧道窑废气 (DA012)	颗粒物	7.30	0.09	0.62
		二氧化硫	3.17	0.04	0.27
		氮氧化物	28.00	0.33	2.39
7	盐酸储罐废气 (DA015)	氯化氢	9.97	0.01	0.07
		氯气	3.06	0.003	0.02
8	配铵-氨水储罐废 气 (DA019)	氨	38.48	0.25	1.83
一般排放口合计		颗粒物			1.21
		二氧化硫			0.45
		氮氧化物			3.19
		氯化氢			1.09
		氯气			0.48
		非甲烷总烃			0.23
		氨			2.51
有组织排放总计					
有组织排放总计		颗粒物			1.44
		二氧化硫			1.70
		氮氧化物			5.19
		氯化氢			1.09
		氯气			0.48
		非甲烷总烃			0.23
		氨			2.51

表 8.12-13 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放
					标准名称	浓度限值 mg/m ³	t/a
1	酸溶车间无组织废气	酸溶池、酸溶罐、酸溶渣压滤过程、N235 除杂过程无组织逸散	颗粒物	酸溶池、升温罐加盖密闭负压收集、全密闭除杂槽、封闭车间	《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）表 6 企业边界大气污染物浓度限值	1	0.038
			氯化氢			0.2	0.909
			氯气			0.4	0.003
			非甲烷总烃		厂界执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值，厂房外执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1 规定的厂区内 VOCs 无组织特别排放限值	厂界 4（车间外 6/20）	0.030
2	萃取车间无组织废气	萃取车间萃取槽、搅拌器、管道、阀门等组件无组织逸散	氯化氢	设置全密闭槽体、封闭车间	《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）表 6 企业边界大气污染物浓度限值	0.2	0.015
			氯气			0.4	0.002
			氨		《恶臭污染排放标准》（GB14554-93）表 1 恶臭污染物厂界标准值	1.5	0.029
			非甲烷总烃		厂界执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值，厂房外执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）表 A.1 规定的厂区内 VOCs 无组织特别排放限值	厂界 4（车间外 6/20）	0.006

3	配碳铵车间无组织废气	溶铵池无组织逸散	氨	溶铵池加盖密闭负压收集, 封闭车间	《恶臭污染排放标准》(GB14554-93)表1 恶臭污染物厂界标准值	1.5	1.872
4	碳沉车间无组织废气	碳沉罐、中转罐、带式压滤过程无组织废气	氨	碳沉罐及缓冲罐加盖密闭负压收集, 带式过滤机全封闭, 封闭车间	《恶臭污染排放标准》(GB14554-93)表1 恶臭污染物厂界标准值	1.5	0.207
5	锆铈连沉车间无组织废气	碳沉罐、中转罐、带式压滤过程无组织废气	氨	碳沉罐及缓冲罐加盖密闭负压收集, 带式过滤机全封闭, 封闭车间	《恶臭污染排放标准》(GB14554-93)表1 恶臭污染物厂界标准值	1.5	0.046
6	小品种产品试验车间无组织废气	碳沉罐、中转罐、离心甩干过程无组织废气	氨	碳沉罐及缓冲罐加盖密闭负压收集, 封闭车间	《恶臭污染排放标准》(GB14554-93)表1 恶臭污染物厂界标准值	1.5	0.008
7	灼烧车间无组织废气	隧道窑出料过程废气以及产品混料、筛分过程废气	颗粒物	全封闭收集措施以及收尘装置、封闭车间	《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)表6 企业边界大气污染物浓度限值	1	0.065
无组织排放总计							
无组织排放总计						颗粒物	0.103
						氯化氢	0.924
						氯气	0.005
						氨	2.162
						非甲烷总烃	0.036

表 8.12-14 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	核算年排放量 (t/a)
1	颗粒物	1.55
2	二氧化硫	1.70
3	氮氧化物	5.19
4	氯化氢	2.01
5	氯气	0.49
6	非甲烷总烃	0.27
7	氨	4.67

表 8.2-15 污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物项目	废气量 m ³ /h	非正常排放浓度 mg/m ³	非正常排放 kg/h	单次持续时间 /h	年发生频/次	应对措施
1	酸溶、除杂 废气 (DA013)	废气净化系统 故障	颗粒物	14214	17.83	0.25	1	1	定期维修、维护，停止生产
			氯化氢		168.74	2.4	1	1	定期维修、维护，停止生产
			非甲烷总烃		5.66	0.08	1	1	定期维修、维护，停止生产
2	萃取废气 (DA014)	废气净化系统 故障	氯化氢	6326	32.88	0.21	1	1	定期维修、维护，停止生产
			氨		63.71	0.4	1	1	定期维修、维护，停止生产
			非甲烷总烃		12.72	0.08	1	1	定期维修、维护，停止生产

3	碳沉废气 (DA011)	废气净化系统故障	氨	8011	68.14	0.55	1	1	定期维修、维护, 停止生产
4	1#辊道窑废气 (DA017)	废气净化系统故障	颗粒物	5300	810	4.29	1	1	定期维修、维护, 停止生产
	2#辊道窑废气 (DA018)	废气净化系统故障	颗粒物	5300	810	4.29	1	1	定期维修、维护, 停止生产
5	盐酸储罐废气 (DA015)	废气净化系统故障	氯化氢	1000	99.72	0.1	1	1	定期维修、维护, 停止生产
6	配铵-氨水储罐废气 (DA019)	废气净化系统故障	氨	6603	769.58	5.08	1	1	定期维修、维护, 停止生产

表 8.2-16 建设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、氯、氨、非甲烷总烃、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	(2024) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据☑		主管部门发布的数据□			现状补充监测√		
	现状评价	达标区☑				不达标区□			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源√ 本项目非正常排放源√ 现有污染源√		拟替代的污染源☑		其他在建、拟建项目 污染源☑	区域污染源√		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD√	ADMS□	AUSTAL2000□	DEMS/AEDT□	CALPUFF□	网络模型□	其他□	
	预测范围	边长≥50km□		边长 5~50km□			边长=5km√		
	预测因子	预测因子 (氯化氢、氨气、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂)					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	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 10\%$ <input type="checkbox"/>		$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $> 10\%$ <input type="checkbox"/>		
		二类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 30\%$ <input checked="" type="checkbox"/>		$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $> 30\%$ <input type="checkbox"/>		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (1) h	$C_{\text{非正常}}$ 最大占标率 $\leq 100\%$ <input checked="" type="checkbox"/>		$C_{\text{非正常}}$ 最大占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{\text{叠加}}$ 达标 <input checked="" type="checkbox"/>			$C_{\text{叠加}}$ 不达标 <input type="checkbox"/>		
	区域环境质量的整体变化情况	$k \leq -20\%$ <input checked="" type="checkbox"/>			$k > -20\%$ <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	污染源监测	监测因子：(氯化氢、氯、氨、颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃)			有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子：(氨气)			监测点位数 (2)	无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/>			不可以接受 <input type="checkbox"/>		
	大气环境保护距离	距厂界最远 (0) m					
	污染源年排放量	SO ₂ : (1.70) t/a	NO _x : (5.19) t/a	颗粒物: (1.55) t/a	VOCs: (0.27) t/a		
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，填“ <input checked="" type="checkbox"/> ”；“()”为内容填写项							

8.3 营运期地下水环境影响预测与评价

本项目不新增生活废水。项目生产废水产生量为 225227.90m³/a (750.76m³/d)，产生后进入厂区设置的 1 座 2800m³ 废水收集池，1 座 2460m³ 废水收集池，水质、水量调节后进入环保车间蒸发结晶处理，冷凝水满足《城市污水再生利用-工业用水水质》(GB/T19923-2005) 用水标准回用生产工序。

8.3.1 地下水影响分析

8.3.1.1 区域水文地质概况

(1) 水文

①黄河

区域水系属黄河流域，黄河在项目区外的南部 10km 自西向东流过，流经市区全长 63km，其间建有三处城市集中式水源地。河面水宽 130~458m，水深 1.4~9.3m，平均流速 1.4m/s，平均流量 824m³/s，平均径流量 256×10⁸m³。每年八、九月间，上游降水集中，洪水大量倾入，致使黄河水位猛涨，黄河冬季封冻。

②昆都仑河

项目区东侧 3.5km 的昆都仑河是包头市境内最大的黄河支流。大青山与乌拉山的天然分界古称石门水。其上游俗称北齐沟，发源于包头市固阳县下湿壕乡春坤山，穿行大青山和乌拉山界谷，向南流经包头市区，在哈林格尔乡附近流入黄河，全长 143km，属季节性河流，山洪多发生于 7、8 月，历史最大洪峰 7050m³/秒 (1856 年)，中游建有昆都仑水库 (总库容 7100×10⁴m³，设计低水位 1148.83m) 的大量截水，该水库是青山区和昆区的水源地之一。昆都仑河流域面积 2761 平方公里，多年平均流量为 2800 万立方米。昆都仑河在固阳县城关镇以北为自东向西流向，以南是自北向南流向，在九原区新城乡的前口子流出山区进入平原区。

(2) 地形地貌

调查区为黄河冲积平原，地形较为平坦。海拔高程 1032~1008m，绝对高差 24m，地面坡降 2.3‰，总体地势北高南低，属堆积地形。

(3) 地层岩性

调查区地表均分布第四系，按第四系沉积次序由老至新概述如下：

1) 中更新统淤泥、砂砾组

本组地层属湖相沉积，为一套黑灰色、青灰色淤泥质粘砂土或淤泥质砂粘土夹灰黑色粉细砂、粉砂，层理清晰，本组地层在山前倾斜平原区一般 30-100m，黄河冲积平原厚者可达 200m 以上。巨厚的淤泥层是区内潜水与承压水的良好隔水层。

2) 全新统砂土砾石组

为区域最新沉积物，包括黄河冲积洪积层及风积砂，总厚度为 1~15m，棕灰色。主要由粉砂、细砂及粘性土组成，上覆有粉层砂，局部地段有沙丘沙垅，在各沟谷附近含砾石及碎石。区域北部冲洪积扇扇缘地带岩性渐变为中粗砂、中细砂及粉砂层，粘性土增厚，本层厚度一般为 10~20m。黄河冲积平原本组沉积厚度约为 8-15m。

(4) 地质构造

区域在大地构造上属乌前凹陷。根据包头地区物探、重力、航磁测量和地震勘测以及卫星遥感图像解译成果的综合分析，该地区断裂构造较发育，其中以东西向和南西-北东向断裂构造为主，伴生一些局部的凸起和凹陷，南部黄河平原属第四系断陷盆地。

乌前凹陷起自包头市青山、昆都仑区，其北受控于乌拉山山前断裂带，向西南延伸至调查区边界。乌前凹陷带内的断裂形成于侏罗纪末期，沉积有侏罗系、白垩系、第三系和第四系，沉积厚度为 4000m。

(5) 水文地质特征

调查区位于黄河平原水文地质单元，根据地下水按其赋存条件、含水介质及水力性质，可分为第四系松散岩类孔隙潜水和承压水两大类。

1) 地下水类型及含水岩组富水性

①松散岩类潜水含水层

主要分布于黄河冲积平原，由河谷冲洪积砂砾石含水层与黄河冲积砂含水层组成。

区域东部的昆都仑河由北向南展开，含水层岩性为冲洪积砂砾石，向南岩性变细，以中细砂、细砂为主，含水层厚度为 20~40m，水位埋深由 10~20m 向南变为 3~5m，单井涌水量一般大于 500m³/d，溶解性总固体小于 1000mg/l。

黄河冲积砂含水层：呈带状沿黄河东西向展布，含水层颗粒较细，以粉细砂、

粉砂为主。含水层厚度 3~8m，水位埋深东部 2~6m、西段全巴兔一带 1~3m，单井涌水量小于 500m³/d。靠近黄河沿岸一带地下水以 HCO₃-Ca•Mg 型为主，远离黄河沿岸地区以 HCO₃•CL-Na•Mg 型为主，溶解性总固体为 1000~2000mg/l，个别达 3000mg/l。

②承压水含水层

黄河冲积平原的淤泥层下部，广泛分布承压水含水层，岩性由中细砂组成，含水层厚度约 10~20m，含水层顶板埋深 80~100m，承压水头埋深由北部大于 60m 向南渐变为小于 20m；单井涌水量 1000m³/d 左右，溶解性总固体小于 1000mg/l，水化学类型以 HCO₃-Ca•Mg 型为主，水质良好，是农村居民生活及农田灌溉的主要供水含水层。

2) 地下水的补给、径流、排泄条件

①潜水

黄河冲积平原潜水含水层颗粒较细、埋深较浅，主要补给来源：北部冲洪积扇地下水侧向径流补给；黄灌区及井灌区的灌溉水入渗补给；降水入渗补给。由于该区地势平坦，径流条件较差，潜水总体流向由北向南，水力坡度小于 2%。主要排泄方式有：农灌用水的人工开采、潜水蒸发、蒸腾排泄。

②承压水

主要补给是北部山前倾斜平原侧向径流补给和上部潜水含水层的越流补给。区内的承压水是主要的供水水源之一，人工开采是其主要的排泄途径。随着开采量的加大，形成了区域性的降落漏斗，地下水流向总体趋势由四周向漏斗中心流动，径流条件较好，水力坡度为 3%左右。

3) 区域地下水动态特征

地下水水位动态变化主要受人为开采、气象、水文、地质地貌条件等多种因素所控制。对于潜水以蒸发、降水及人为开采为主要影响因素。而承压水主要受人工开采影响。

①潜水水位动态特征

黄河冲积平原区潜水水位动态主要受人为开采、降水和灌溉入渗的影响，水位动态类型主要为渗入开采型。据 2000-2005 年《包头市地下水环境监测综合报

告》，黄河冲积平原潜水动态特征表现为：西南部以上升为主，上升幅度为 0.56-1.57m；中、东部以下降为主，降幅-0.54--1.54m，最大下降值为-1.61m。近年来潜水位动态年际间较为稳定，年内呈现周期性变化规律。

②承压水水位动态特征

承压水水位动态主要受开采量制约，动态类型主要为径流开采型。黄河冲积平原承压水水位下降幅度较小，年下降速率 0.73m/a；该地段远离包钢开采区，用水以农业灌溉和生活用水为主，其开采量较工业用水量小且分散。

4) 地下水功能

调查评价区位于黄河冲积平原区，潜水单井涌水量小于 500m³/d，供水意义不大，仅有农民蔬菜大棚灌溉用水。区内一般开采段在淤泥层以下的承压水，含水层顶板埋深 100m 左右，井深 200m 左右，一般安装 80*80 型潜水深井泵，单井涌水量 1000m³/d 左右，区内承压水资源较丰富。根据调查，项目厂区及周边村庄的居民生活饮用水为深井自来水，水质尚好，此外农田灌溉均为承压水。因此，承压水普遍具有农业生产及生活饮用水功能。

区域水文地质见图 8.3-1，区域地貌见图 8.3-2。

8.3.1.2 评价区水文地质条件

(1) 水文地质特征

评价区位于区域水文地质单元径流、排泄区，黄河北岸冲积平原第四系松散岩类孔隙潜水遍布于全区，详见评价区水文地质见图 8.3-3。

(2) 地下水类型

本次调查主要以第四系潜水为主，潜水含水层分布于黄河北岸冲积平原的广大地区，主要由全新统粉细砂组成，水位埋深由北部的 SZ5 降水井 2.50m，至南部的 SW8 号民井 1.20m，水位标高 1026.50-1016.20m，含水层厚度 3.0-9.0m。含水层底板为湖相沉积的淤泥层，埋深 8.0-12.0m，厚度 100m 左右，下部为承压水中粗砂含水层。项目场地潜水水位埋深 2.60m，水位标高 1024m，含水层厚度 7.40m，据和发稀土分离厂北约 600m 经九路施工降水井 SZ4 井抽水试验资料，井深 16m，井径 0.3m，静止水位 2.70m，含水层岩性为粉细砂，厚度 7.40m，水位降深值 6.10m，单井涌水量 280m³/d，单位涌水量 0.053L/S.m，属弱富水性，没有供水意义。渗透系数 $K=8.88\text{m/d}$ ，地下水化学类型以 $\text{HCO}_3 \cdot \text{Cl}-\text{Mg} \cdot \text{K}+\text{Na}$ 型为主，矿化度小于

1g/l。

(3) 地下水补给、径流及排泄条件

本区地下水除接受大气降水渗入补外，上游地下径流补给、农业井渠灌溉回渗水也是主要补给来源：调查区受昆扇及黄河冲积影响，地形北东高，南西低。潜水流方向受地形地貌控制，总体流向由北向南径流，水位高差约 10m。潜水的主要排泄方式为向黄河侧向径流排泄，潜水浅埋区的蒸发、蒸腾，混合开采井跌渗补给承压水等。调查区农田灌溉和农村集中式饮用水水源地主要开采承压水，工业用水取黄河水，调查区未来用水规划变化不大。

(4) 地下水动态及化学特征

地下水水位动态变化主要受人为开采、气象、水文、地质地貌条件等多种因素所控制。经资料搜集，本区潜水水位年变幅 0.6-0.8m,承压水年变幅 0.4-0.6m，地下水化学类型以 $\text{HCO}_3 \cdot \text{Cl-Mg} \cdot \text{K+Na}$ 型为主，矿化度小于 1g/l。

(5) 包气带特征

重点调查区包气带厚度 6.0-1.2m，厂区包气带厚度 2.60m，地层岩性由第四系冲积物组成，至上而下为①粉土，厚度 0.3-0.80m，黄褐色，土质松散，稍湿，植物根系发育，据渗水试验 1，渗透系数 $K=0.5\text{m/d}$ ；②③粉砂：上部黄褐色，下部灰褐色，厚度 1.8-2.30m，稍湿-饱和，据渗水试验 2，渗透系数 $K=1.3\text{m/d}$ 。项目区包气带厚度小，但渗透性能较弱，包气带隔污性能为中等。据调查潜水含水层底板为第四系湖相沉积的淤泥层，埋藏深度 10.0m，是一层普遍分布的隔水层。包气带厚度及岩性分区见图 8.3-4，渗透系数给水度分区见图 8.3-5（潜水含水层渗透系数及给水度分区根据区域水文地质资料和本次实际抽水试验等结果得出基本分布情况），潜水顶底板高程等值线见图 8.3-6。

8.3.1.3 地下水动态特征

地下水水位动态变化主要受人为开采、气象、水文、地质地貌条件等多种因素所控制。经资料搜集，本区潜水水位年变幅 0.6-0.8m，承压水年变幅 0.4-0.6m，地下水化学类型以 $\text{HCO}_3 \cdot \text{Cl-Mg} \cdot \text{K+Na}$ 型为主，矿化度小于 1g/l。

(1) 监测点及监测时间

本次共设 14 个水位监测点，监测时间为 2026 年 3 月 13 日，水位监测点位见图 7.2-1，同时引用其他项目环评报告中开展的 2024 年 11 月枯水期，2024 年 9 月

丰水期和 2024 年 3 月平水期连续三期水位动态监测数据，共设 14 个监测点，监测点位见图 7.2-3。

(2) 监测结果

地下水水位动态变化主要受人为开采、气象、水文、地质地貌条件等多种因素所控制，项目评价区主要受人为开采及径流的影响，雨季潜水接受大气降水和洪水补给潜水水位升高，旱季潜水水位下降，每年 4 月是农灌大量用水季节，地下水位最低是枯水期。由于降雨和上游地下水径流补给，7 月进入丰水期，10-11 月为平水期。

调查区大气降水是地下水主要补给来源，降水对区域内地下水位动态变化影响明显，潜水水位年变化约在 0.6-0.8m，承压水年变化在 0.4-0.6m，水位变幅对水质影响不大。

8.3.1.4 水文地质参数的选择

水文地质参数是地下水资源评价中不可缺少的重要数据。参数的准确与否，会直接影响到地下水资源评价的精度和可靠性，因而正确合理地选择计算方法和计算公式，客观、准确地获取工作区水文地质特征参数，是十分必要的。水文地质参数主要包括：渗透系数（K）、导水系数（T）、导压系数（ α ）和给水度（ μ ）。

为评价含水层的富水性、提供水文地质参数，有针对性地对相关区段的含水岩层作了水文地质试验。

(1) 抽水试验

本次对项目区上游附近的经九路施工降水 4 井潜水井做了一组抽水试验，具体位置坐标 X=4496474；Y=19391561。试验开始前测得稳定的静止水位、井深，并进行了试抽。水位观测采用电测水位计，读数精确到厘米，流量观测使用水箱容积法。本次抽水试验利用水泵最大出水能力，进行了一次降深的稳定流抽水试验。试验历时 48 小时，稳定延续时间 24h，均符合规范及设计要求。抽水结束前采取了各种水质分析样品。

1) 利用抽水试验计算渗透系数

渗透系数利用裘布依潜水含水层完整井计算公式：

$$K = \frac{0.732Q}{(2H-S) \cdot S} \lg \frac{R}{r}$$

式中：Q-水井涌水量 (m³/d)

K-渗透系数 (m/d)

H-潜水含水层厚度 (m)

S-水位降深 (m)

R-引用影响半径 (m)

r-钻孔(民井)半径 (m)

2) 影响半径 R

$$R = 2S\sqrt{HK}$$

3) 导水系数 T=KH

抽水试验计算结果详见表 8.3-1。

表 8.3-1 项目厂区附近抽水试验结果表

井号	点位	井深 (m)	r ₀ (m)	H (M)	Q (m ³ /d)	R (m)	S (m)	K (m/d)	导水系数 (m ³ /d)
降水井 4	厂区北 500m	16.0	0.3	7.40	280	30	6.10	8.88	65.71

(2) 渗坑试验

为了了解工作区内包气带的岩性及渗透性，本次工作在拟建项目中心和南侧下游各布置了 1 处渗水试验，渗水试验 1 坐标 x=4495900，y=19391180，H=1026m；粉土夹薄层细砂厚度 0.7m；渗水试验 2 坐标 x=4495420，y=19391250，H1024m。渗水试验采用试坑法进行，具体方法为：在试验土层中挖一个深为 50cm，直径 50cm 的试坑，坑底铺 2-3cm 反滤粗砂，地面设置刻度容积水桶，为了便于观测坑内水位，在坑底设置一个标尺。试验开始后，持续向坑内注入清水，使坑内水柱保持在 10cm 高度上，系统记录每 30 分钟内的注水量，求得各个时间段内的平均渗透速度，渗透速度随时间逐渐减小，及至减小到趋于稳定，此时的渗透速度即为所求的渗透系数值。试验历时 8h 稳定延续 4h，为求得各个时间段内的平均渗透速度，计算公式为：V=Q/F

式中：V-时间段内的平均渗透速度 (cm/30min)；

Q-时间段内的渗水量 (cm³/30min) ;

F-坑底面积 (cm²) 。

根据要求, 时间段内的平均渗透速度趋于稳定时的渗透速度即为所求的渗透系数数值。

根据渗水试验计算, 场地粉土包气带的渗透系数 0.00058cm/s, 下游粉砂渗透系数 0.0015cm/s, 根据导则中表 6 可知, 场地附近包气带防污性能分级为弱。

表 8.3-2 项目区渗坑试验结果表

地表岩性	点号	点位	垂向渗透速率 (m/d)
粉土、粉砂	渗水试验 1	项目区内	0.50
	渗水试验 2	项目区南 400m	1.30

8.3.1.5 环境水文地质情况

(1) 地下水开发利用

评价区无集中式地下饮用水源地, 当地居民生活用水主要为自来水供水, 工业用水及农业用水也大多来自地表水体, 但存在少部分企业及农田灌溉使用地下水, 当地村庄居民挖有潜水井, 主要用于日常生活, 如地面冲洗、畜禽饮用, 洗衣等用途。

(2) 水文地质问题

依据 1981-1984 年包头地区地下水水质监测成果 (表 8.3-3), 分析地下水原生水质问题。

勘查区地下水原生氟含量就高, 多地地下水氟含量大于 1.0mg/L, 超过饮用水水质标准, 这是包气带与含水层土体含氟量高引起的。

潜水的 NO₃⁻¹ 含量普遍偏高, 主要是农田施用化肥污染所致。总体而言, 承压水的原生水质好, 潜水的原生水质较差。

表 8.3-3 包头地区地下水常量组分和氟含量统计表 (1981-1984 年)

地下水类型 与地貌部位		水化学组分含量 (mg/L)								
		Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺ +Na ⁺	CL ⁻¹	SO ₄ ⁻²	HCO ₃ ⁻¹	矿化度	NO ₃ ⁻¹ -N	F ⁻¹
潜水	扇形地中上部	64-100	13-49	7-62	13-87	18-93	173-457	219-589	0.01-24	0.0-0.7
	扇形地中下部	20-120	14-107	10-331	14-316	16-372	174-631	229-1259	0.02-33	0.0-1.0
	黄河冲积平原	20-240	20-295	62-1096	76-676	69-1148	251-1820	464-3843	0.06-69	0.2-1.7
	全 区	20-240	13-297	7-1096	13-676	16-1148	175-1805	218-3843	0.01-69	0.0-2.8
承压水	全 区	6-76	8-31	10-94	6-54	4-117	101-372	182-468	0.00-7	0.3-1.7

来源: 《内蒙古自治区包头市地下水环境质量评价研究报告》(内蒙古自治区环境地质监测总站包头分站)

评价区地下水动态类型属于径流开采型, 九十年代以前由于长期过量开采, 潜

水水位动态以阶梯式下降为主要特征，1956~1989年33年累计下降20m，地下水位平均每年下降0.6m。

1989~2000年潜水水位动态趋于稳定，由于前期过量开采，使原来采水设备几乎全部吊泵，迫使开采量减少，潜水位在此11年间基本稳定。2000~2011年潜水水位动态稳中有升，上升幅度一般为0.56~1.57m。

近20年来，地下水水位基本稳定，但与1956年的地下水水位相比还有15~18m的亏空。

区域地下水问题为生活、农业的超量开采，则将引起地下水流场变化、地表水流量的变化。同时居民生活污水、生活垃圾及农业用水、工业泄漏的废水废渣经过雨水淋滤下渗也对地下水有一定的污染。工程所在区域为地下水径流区，地表水通过包气带渗漏补给地下水，地面污染物由入渗水载带经包气带垂直进入孔隙水含水层，向下游方向排泄。

因此应加强地下水资源开采的监管，建立地下水动态监测网，加强对地下水水位、水质的动态监测，以掌握地下水变化情况。

8.3.1.6 地下水影响预测与评价

(1) 水文地质概念模型

水文地质概念模型是对评价区水文地质条件的简化，使得水文地质条件尽可能简单明了，但是要准确充分地反映地下水系统的主要功能和特征。水文地质概念模型是对地下水系统的科学概化，其核心为边界条件、内部结构、地下水流态三大要素，根据研究区的岩性构造、水动力场、水化学场的分析，可确定概念模型的要素。

1) 模型范围的确定

根据评价区的地质、水文地质条件及地下水水位统测情况及项目周边敏感目标分布情况，确定本次数值模拟范围与地下水调查评价范围一致为：北侧和南侧均以地下水等水位线为界，为定水头边界；东西以地下水流线为界，划定为零流量边界；面积约35km²。地下水模拟预测范围及渗透系数分区图见图8.3-7。

2) 边界条件的确定与概化

①侧向边界

模型的北侧和南侧边界平行于地下水水位等值线，为侧向流入和流出边界，概化为定水头边界，其中北侧边界水头值约为 1026m，南侧边界水头值约为 1015m；东部、西部边界垂直等水位线，概化为零通量边界。

②垂向边界

垂向边界：在垂向上，潜水含水层自由水面作为模型上边界，通过该边界潜水与系统外发生垂向上的水量交换，如大气降水入渗补给、蒸发排泄。

在模拟区的潜水含水层底部为粘土隔水层，将其概化为隔水底板。

3) 含水层结构

根据前文地下水开发利用现状可知，评价区内的第一含水层为潜水层，厂区直接影响的含水层即为潜水含水层，潜水含水层与承压含水层间有厚度较大且展布稳定的隔水层阻隔，厚度约 100m 左右，因此浅层潜水与承压水间无水力联系。根据评价区内的水文地质剖面图，模拟区的地层主要为粉细砂层，下部为粘土隔水层。建设项目生产废水泄漏会对地下潜水造成污染，潜水和承压水间有厚度约为 100m 左右的隔水层，一般情况生产废水泄漏不会对承压水造成影响，因此本项目主要预测生产废水泄漏情况下对地下潜水层的影响。

根据地下水污染特征和当地的水文地质条件，本次数值模拟将模型概化为一层，即非均质各向同性、单层结构的第四系松散岩类孔隙潜水含水层。

4) 水力特征概化

模拟区内孔隙潜水流动符合达西定律，遵守能量守恒定律和质量守恒定律。区内地下水动态随着降水量、开采量、蒸发量等随季节变化而变化；但由于本项目关注的主要地下水环境问题是建设项目对地下水水质的影响，项目对地下水水位和水量影响甚微；且根据对区内地下水流场调查可知，区内地下水流场形状随季节变化不明显，水位的变化只表现为整体抬升或整体下降，地下水年内动态变化过程中水力梯度不会发生较大变化，因此，在模拟过程中适当简化，将地下水流态概化为稳定流。

(2) 数学模型

1) 地下水水流数学模型

根据本次项目对地下水动态的掌握，地下水系统的内部结构、外部环境、边界

条件、水文地质参数等进行分析研究，将本评价区的第四系松散岩类孔隙水含水层地下水流概化为：非均质各向同性、二维稳定的地下水流系统。

可用如下偏微分方程的定解问题来表述：

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x} (K_x \frac{\partial h}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y} (K_y \frac{\partial h}{\partial y}) + \varepsilon = 0 & x, y \in \Omega \\ H(x, y)|_{\Gamma_1} = \varphi(x, y) & x, y \in \Gamma_1 \\ K_n \frac{\partial h}{\partial \bar{n}}|_{\Gamma_2} = q(x, y) & x, y \in \Gamma_2 \end{cases}$$

(1)

式中： Ω -渗流区域；

h -含水体的水位标高（m）；

K -为渗透系数（m/d）；

K_n -边界面法向方向的渗透系数（m/d）；

ε -源汇项（1/d）；

Γ_1 -含水体的一类边界；

Γ_2 -渗流区域的侧向边界；

\bar{n} -边界面的法线方向；

$\varphi(x, y)$ -一类边界水头（m）；

$q(x, y)$ -二类边界的单宽流量（ $m^3/d/m$ ），流入为正，流出为负，隔水边界为零。

2) 地下水水质数学模型

本次污染物模拟预测过程不考虑污染物在含水层中的吸附、挥发、生物化学反应，模型中各项参数予以保守性考虑。这样选择的理由是：（1）有机污染物在地下水中的运移非常复杂，影响因素除对流、弥散作用以外，还存在物理、化学、微生物等作用，这些作用常常会使污染物总量减少，运移扩散速度减慢。目前国际上对这些作用参数的准确获取还存在着困难；（2）从保守性角度考虑，假设污染质

在运移中不与含水层介质发生反应，可以被认为是保守型污染质，只按保守型污染质来计算，即只考虑运移过程中的对流、弥散作用。在国际上有很多用保守型污染物作为模拟因子的环境质量评价的成功实例；（3）保守型考虑符合环境影响评价风险最大的原则。

地下水中溶质运移的数学模型可表示为：

$$n_e \frac{\partial C}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x_i} (nD_{ij} \frac{\partial C}{\partial x_j}) - \frac{\partial}{\partial x_i} (nC'V_i) \pm C'W$$

式中：

$$D_{ij} = \alpha_{ijmn} \frac{V_m V_n}{|V|}$$

α_{ijmn} -含水层的弥散度；

V_m, V_n -分别为 m 和 n 方向上的速度分量；

$|V|$ -速度模；

C -模拟污染质的浓度（mg/L）；

n_e -有效孔隙度；

C' -模拟污染质的源汇浓度（mg/L）；

W -源汇单位面积上的通量；

V_i -渗流速度（m/d）；

C' -源汇的污染质浓度（mg/L）。

联合求解水流方程和溶质运移方程就可得到污染质的空间分布。

（3）地下水数值模型

1) 模拟软件的选取

在建立水文地质概念模型、数学模型的基础上，运用基于有限差分法的 MODFLOW 软件包建立了评价区的地下水流数值模型，经参数识别与模型检验后，对评价区地下水流系统进行模拟分析，作为地下水溶质运移模拟的基础。

本次评价工作采用加拿大 Waterloo Hydrogeologic Inc. 在美国地质调查局 MODFLOW 软件（1984 年）的基础上应用可视化技术开发研制的 Visual MODFLOW 软件。该软件是目前世界上应用最广泛的三维地下水流和溶质运移模

拟的标准可视化专业软件系统。该软件主要由下列软件包组成：MODFLOW-水流模拟；Zone Budget-水均衡分析；MODPATH-流线示踪分析；MT3D-溶质运移模拟；WinPEST-参数自动识别；3D-Explorer-模拟结果的三维显示。

2) 模型网格剖分

地下水流数值模型区面积约 35km²，使用模拟软件中的 Modflow 模块对水流进行模拟，采用有限差分法对评价区模型进行了剖分。平面上进行矩形剖分，剖分的单元大小为 50m×50m，并对厂区部分进行细化，模型的网格剖分如图 8.2-8 所示。

3) 源汇项及边界条件处理

模拟区主要的含水层为第四系松散岩类孔隙水，根据边界条件概化，本次地下水模拟各源汇项均通过 Visual Modflow 各子程序包赋到模型里。

①源汇项处理

大气降水是模拟区地下水的主要补给源，模型中通过 Recharge (RCH) 模块给入；模拟区的蒸发量通过 EvapotranspirationEVT 模块输入模型，蒸发量通过蒸发强度、含水层水位和蒸发极限埋深，通过模型自行计算给入。

第一、大气降水入渗补给量

降雨入渗量是研究区地下水系统最主要的补给来源。降雨入渗量主要受降雨量、地表岩性、水位埋深、地形地貌等条件影响。根据包头气象站观测资料，勘查区多年平均降水量为 310mm 左右，由于评价区地下水埋藏较深，降雨入渗系数取经验值 0.15，因此，研究区大气降水入渗补给地下水量为：

$$Q = \alpha PF10^{-3} / 365$$

式中：Q-降雨入渗补给量，m³/d， α -降雨入渗系数；P-降雨量，mm/a；F-计算区面积，m²。

第二、地下水侧向径流补给量、排泄量

根据区域水位等值线图，侧向补给量、排泄量根据含水层渗透系数、厚度和水力梯度通过达西定律计算得到。

第三、蒸发量

根据水文地质调查结果，山前部分区域水位埋藏深度相对较深，平原区水位埋藏深度较浅；地下水蒸发作用的极限深度为 4 米，多年平均蒸发量为 2125.8mm

(蒸发主要发生在每年的 4~8 月)。利用阿维扬诺夫的线性公式计算地下水蒸散发量:

$$E_g = \begin{cases} 0 & h_s - h \geq 4\text{m} \\ E_0 \left(1 - \frac{h_s - h}{\Delta}\right)^\alpha & 0 < h_s - h \leq 4\text{m} \\ E_0 & h_s - h \leq 0\text{m} \end{cases}$$

式中: E_g —地下水蒸散发强度 (mm/d);

E_0 —水面蒸发潜力 (mm/d);

h_s —地面标高;

h —潜水位标高;

Δ —地下水蒸发极限深度。

②边界条件处理

南部、北部为定水头边界,采用 Constant Head (CHB) 子程序包赋到模型中;东部、西部边界垂直等水位线为零流量边界,模型里默认赋值为隔水边界。

4) 水文地质参数的处理

①地下水水流模型参数

为了较准确地刻画评价区水文地质条件,模型中参数的确定主要依据评价区野外抽水试验结果,结合常用各种参数的经验值,得到初步含水层参数。含水层渗透系数分区图见图 8.3-5,地下水模拟预测范围及含水层渗透系数分区见图 8.3-7。

表 8.2-5 本项目渗透系数分区表

分区	渗透系数 K(m/d)
II	10.2
III	8.88

①地下水溶质运移模型参数

通常空隙介质中的弥散度随着溶质运移距离的增加而加大,这种现象称之为水动力弥散尺度效应。其具体表现为:野外弥散试验所求出的弥散度远远大于在实验室所测出的值,相差可达 4-5 个数量级;即使是同一含水层,溶质运移距离越大,所计算出的弥散度也越大。因此,即使是进行野外或室内弥散试验也难以获得准确的弥散系数。因此,本评价参考前人的研究成果,见图 8.3-9 孔隙介质数值模型的

lg α L-lgLs 图。本次评价的弥散度在此结果基础上按照偏保守的评价原则，取纵向弥散度值为 10m，横向弥散度值为 1m。

5) 模型识别与验证

模型的识别和验证是整个模拟中极为重要的一步工作，通常要进行反复地调整参数才能达到较为理想的拟合结果。模型识别和验证过程采用的方法也称试估—校正法，属于反求参数的间接方法之一。

运行计算程序，可得到在给定水文地质参数和各均衡项条件下的模拟区地下水流场，通过拟合同时期的统测流场，识别水文地质参数和其它均衡项，使建立的模型更加符合模拟区的水文地质条件。

本次评价通过模拟的水位等值线和模拟区实测的水位等值线进行模型的拟合验证。模拟后潜水的地下水流场拟合、模型概化剖面见图 8.3-10。模拟的地下水流场与实测流场拟合较好，说明本次建立的数值模型可以对模拟区地下水进行刻画。

表 8.3-5 水位监测点拟合结果一览表（单位：m）

井号	监测平水期水位	计算水位	计算水位-监测水位
SZ 1	1022.9	1022.8	-0.1
SZ 2	1021.5	1021.3	-0.2
SZ 3	1022.4	1022.5	0.1
SZ 4	1023.7	1023.6	-0.1
SZ 5	1026.2	1026.4	0.2
SZ 6	1019.1	1019.2	0.1
SZ 7	1022	1021.8	-0.2
SW 8	1015.8	1015.6	-0.2
SW 9	1024.7	1024.5	-0.2
SW 10	1019.6	1019.4	-0.2
SW 11	1024.7	1025	0.3
SW 12	1019.7	1019.9	0.2
SW 13	1019.6	1019.6	0
SW 14	1016.6	1016.5	-0.1
SZ 1	2.9 / 1022.9	1004.65	-0.23
SZ 2	2.8 / 1021.5	1010.19	-0.25

将模拟区作为一个均衡区，该区水均衡的要素包括降水入渗、侧向流入、侧向流出、人工开采及潜水蒸发，利用均衡式进行均衡计算。

$$\Delta Q = Q_{\text{补}} - Q_{\text{排}} = (Q_{\text{降水入渗}} + Q_{\text{侧向流入}}) - (Q_{\text{侧向流出}} + Q_{\text{开采}} + Q_{\text{蒸发}})$$

评价区在模拟期内模拟区地下水系统源汇项水量统计及均衡计算结果见表 8.3-6。理论上稳定流均衡计算结果 $\Delta Q_{理}$ 应为 0，本模型厂区模拟区的实际的均衡计算结果 $\Delta Q_{实}$ 为 $0\text{m}^3/\text{d}$ ，相对误差为 $(\Delta Q_{实}/Q_{补})$ 为 0‰，认为满足稳定流量平衡条件。

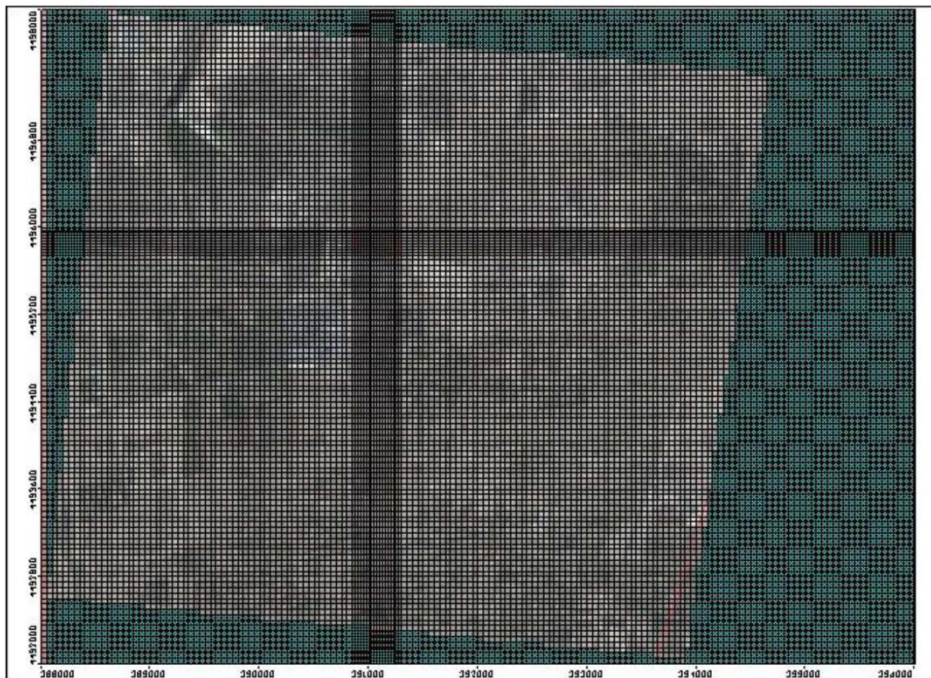
通过模型识别，得出模型在一个均衡年内的地下水水量均衡结果（表 8.3-6）。由表可以看出，模拟区在模拟期内地下水处于负均衡状态（或近似均衡状态）。从流场拟合结果及水均衡结果来看，模型建立符合实际水文地质条件，可利用该数值模型进行地下水环境影响预测。

表 8.3-6 一个均衡年内模拟区潜水含水层均衡结果表 单位： m^3/d

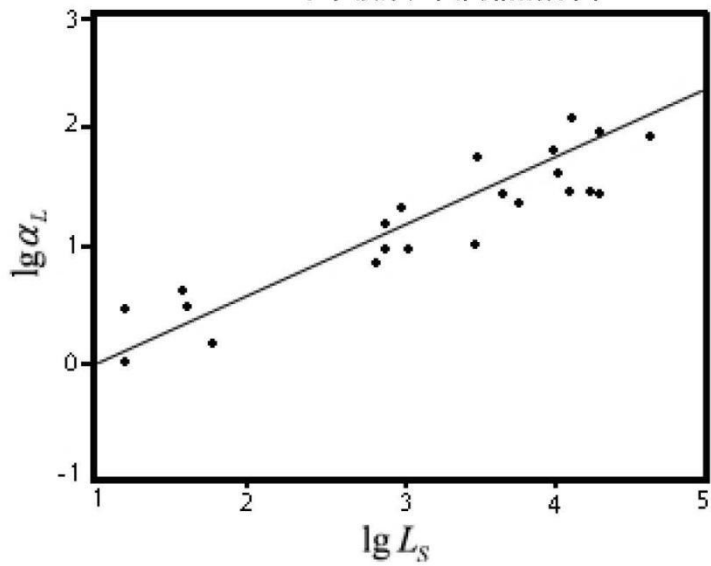
项目		水平年
		计算期
补给项	$Q_{雨渗}$	2446
	$Q_{径入}$	528
	合计	2974
排泄项	$Q_{蒸发}$	1790
	$Q_{开采}$	457
	$Q_{径出}$	727
	合计	2974
均衡差		0



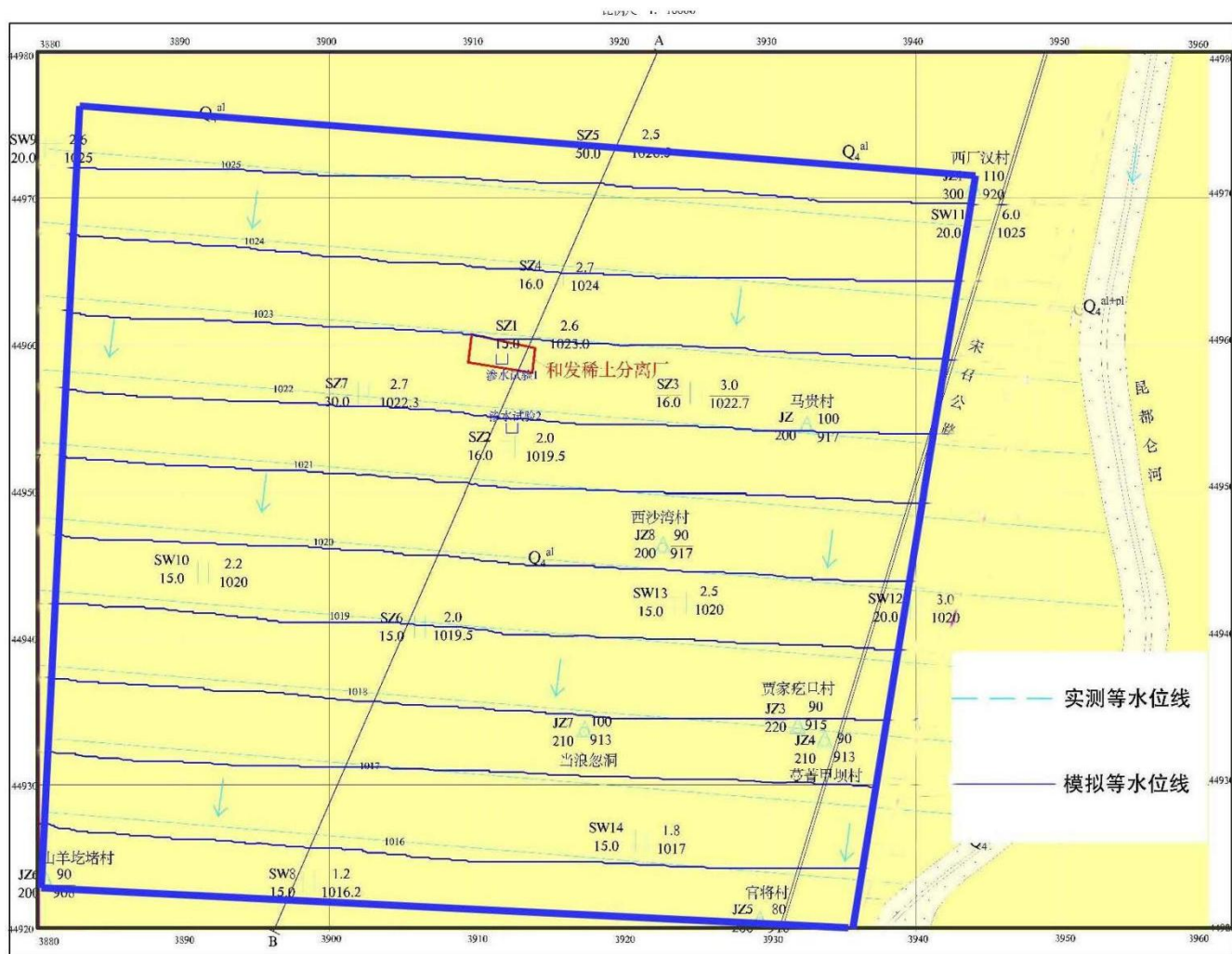
8.2-7 地下水模拟预测范围及渗透系数分区图



8.2-8 地下水模拟范围网格剖分图



8.2-9 孔隙介质数值模型的 $\lg \alpha_L$ - $\lg L_s$ 图



8.2-10 模拟范围潜水地下水流场拟合图

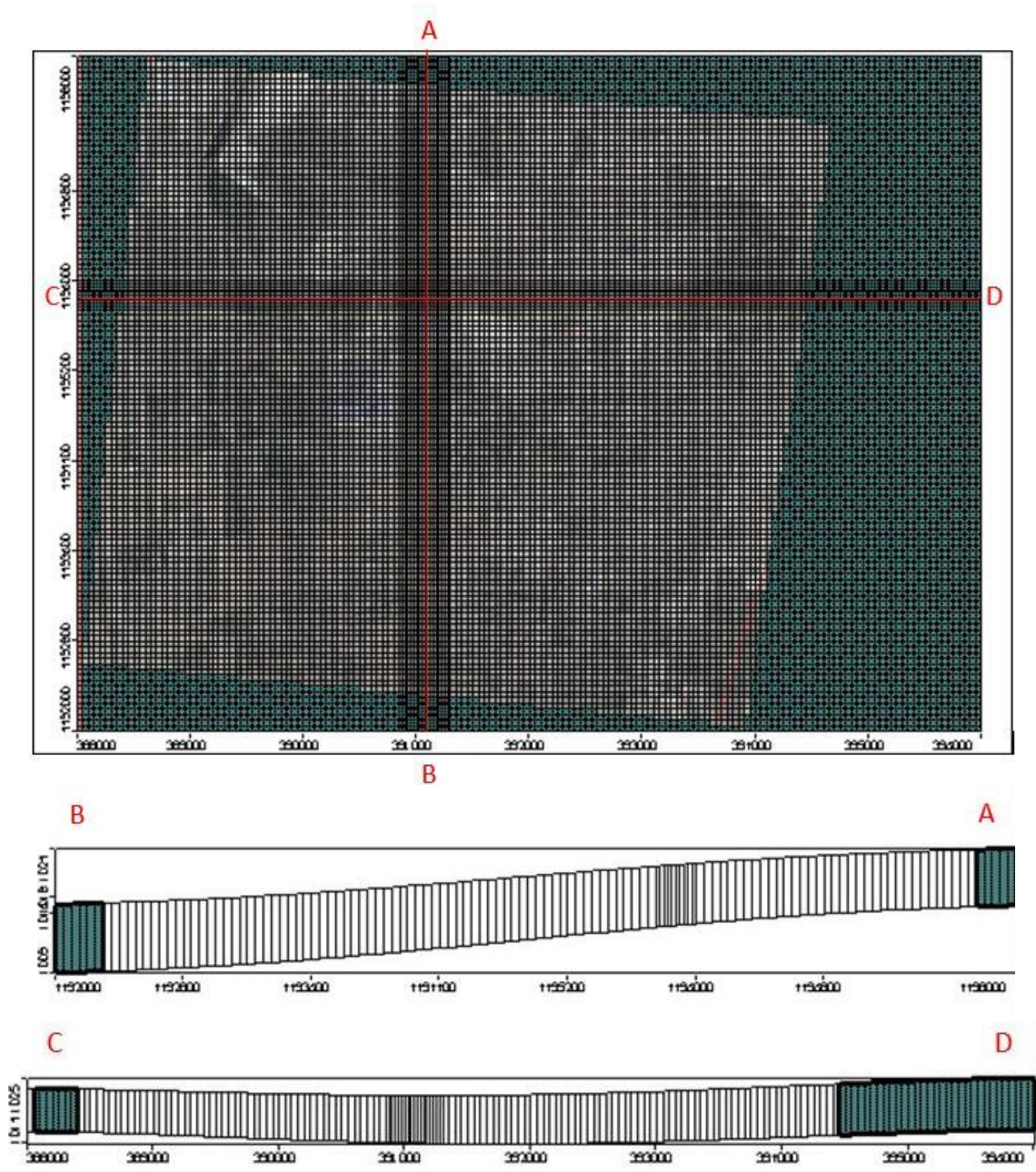


图 8.3-10 (b) 模型概化剖面图

(4) 地下水污染数值模拟预测

1) 正常工况条件

防止地下水污染的被动控制措施即为地面防渗工程。包括两部分内容：一是全厂污染区参照相应标准要求铺设防渗层，以阻止泄漏到地面的污染物进入地下水中；二是全厂污染区防渗层内设置渗漏污染物收集系统，将滞留在地面的污染物收集起来，送回工艺中。厂区对生产区、储罐区、各种废水、冷凝水收集池、应急池等进行了地面防渗处理，项目防渗区按重点污染防渗区和一般污染防渗区分区设置，其余部分为简单防渗区。

对简单防渗区、一般防渗区、重点防渗区分别采取不同等级的防渗措施，防渗层在地表铺设，按照污染防治分区采取不同设计方案，具体如下：

①一般防渗区。一般防渗区防渗层的防渗性能应等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 或参照 GB16889 执行，具体要求为：本项目天然基础层饱和渗透系数大于 $1 \times 10^{-5} \text{cm/s}$ ，应采用双层人工合成材料防渗衬层。下层人工合成材料防渗衬层下应具有厚度不小于 $0.75m$ ，且其被压实后的饱和渗透系数小于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的天然黏土衬层，或具有同等以上隔水效力的其他材料衬层，人工合成材料应采用满足 CJ/T234 中规定技术要求的高密度聚乙烯或则其他具有同等效力的人工合成材料。混凝土池体结构厚度不应小于 $250mm$ ，混凝土的抗渗等级不应低于 P8；

②重点污染防渗区。重点防渗区防渗层的防渗性能应等效黏土防渗层 $Mb \geq 6m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 或参照 GB18598 执行。具体要求为：由于本项目天然基础层饱和渗透系数大于 $1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，应采用双人工衬层，天然材料衬层经机械压实后的渗透系数不大于 $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，厚度不小于 $0.5m$ ；上人工合成衬层可以采用 HDPE 材料，厚度不小于 $2.0mm$ ；下人工合成衬层可以采用 HDPE 材料，厚度不小于 $1.0mm$ 。混凝土池体结构厚度不应小于 $250mm$ ，混凝土的抗渗等级不应低于 P8，且水泥的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料，或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂，水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不应小于 $1.0mm$ ，喷涂聚脲防水涂料厚度不应小于 $1.5mm$ ，当在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂时掺量应为胶凝材料总量的 1%-2%；

正常工况下建设项目废水不会对地下水环境造成影响，根据导则，已依据 GB16889、GB18598 设计地下水污染防渗措施的建设项，可不开展正常状况下的预测。

2) 非正常工况条件

由于污水收集装置和处理系统污染防护措施出现破损，可能对地下水环境造成污染。根据污染物泄漏方式，一般分为两种类型的污染事故：一种是非正常工况下持续性泄漏；一种是事故工况下的短时泄漏。

根据本项目工程分析可知，皂化废水、碳沉废水混合废水收集池中主要污染物为氨氮、氯化物，废水中氨氮、氯化物污染物含量高、浓度大，且评价范围内地下

水存在氨氮及氯化物超标，因此将氨氮及氯化物作为预测因子，具体浓度见表 8.3-7。

表 8.3-7 混合废水收集池污染物浓度

污染源	污染物指标	废水浓度值 (mg/L)	地下水环境质量标准(mg/L)	单因子污染指数
混合废水收集池	氨氮	33025.74	0.5	66051.48
	氯化物	83743.84	250	334.98

①非正常工况情景下源强设定

非正常工况是指污水管道、处理池等破损，造成废水泄漏，回收系统未能及时回收，污染物排入外环境中，流经未防渗地段，透过包气带渗透至地下水中，对潜水含水层造成污染。非正常工况下，少量的污水进入包气带中，有可能长期渗透，逐渐渗入，逐渐积累，使第四系松散层类孔隙潜水含水层产生污染。

污水处理池中的污染物外泄时常不为人所知，出现污染物持续外泄渗漏（如出现池底底部破损，生产废水下渗进入含水层）的情况，一般较难直观发现或只有通过监测才能发现，外渗污染物会对地下水环境造成污染。非正常工况下出现渗漏事故时，渗漏量有不确定性，这里假定混合废水收集池底部发生了裂缝，裂隙长 20cm、宽 1cm，面积 S 为 0.002m²；废水通过狭小的裂缝下渗进入含水层。

②事故工况情景下源强设定

事故工况下往往为短时泄漏，装置或设置发生故障或检修时，短时期内出现污染物的跑、冒、滴、漏情况，这种工况一般可以及时发现，污染结果可控，及时切断污染源，不会对地下水环境造成持续性的污染影响。假定事故工况下废水池的泄漏量为非正常工况下的 10 倍，渗漏时段 1 天时间内的瞬时渗漏。

渗漏量主要取决于项目场地包气带的渗透性，这里选择利用达西定律来估算渗漏量。具体的计算结果见表 8.2-8。

表 8.2-8 废水非正常工况下的渗漏情况表

项目	渗漏面积 F (m ²)	渗透系数 K (m/d)	水力梯度 I	渗漏量 Q (m ³ /d)	氨氮浓度 (mg/L)	氯化物浓度 (mg/L)
参数	0.002	8.88	1	0.01776	33025.74	83743.84
备注	裂隙长 20cm、宽 1cm	根据模型修正结果	废水入渗主要是在重力作用下垂直入渗	Q=F.K.I	混合废水收集池中浓度值	

3) 地下水污染预测

根据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 III 类水质要求，氨氮超标浓

度定为 III 水质浓度限值 0.50mg/L，氯化物超标浓度定为 III 水质浓度限值 250mg/L，预测因子确定超标范围的贡献浓度设定如下表 8.3-9。

表 8.3-9 预测因子超标范围和影响范围贡献浓度值（单位：mg/L）

污染源	预测因子	超标范围贡献浓度值
混合废水收集池	氨氮	0.50
	氯化物	250

①非正常工况下废水收集池中氨氮泄漏预测结果及分析

将含水层参数、初始条件和边界条件带入水质模型，泄漏点设为连续源的定浓度边界，浓度设为 33025.74mg/L，模拟期为 7300 天。利用 MODFLOW 和 MT3D 软件，联合运行水流和水质模型，得到污染物在地下水防渗层出现破裂工况情形下泄漏发生 100 天、1000 天、2000 天、3000 天、5000 天和 7300 天后氨氮在地下水中的污染预测结果，见图 8.3-11~8.3-17。

表 8.3-10 废水收集池中氨氮泄漏在含水层中运移情况预测表

运移时间	超标面积 (km ²)	下游最大超标距离 (m)
100d	0.0058	65
1000d	0.0291	265
2000d	0.0582	419
3000d	0.0944	569
5000d	0.1730	840
7300d	0.2668	1169

由表 8.3-10 和图 8.3-11~8.3-17 可知，废水非正常工况下泄漏过程中，连续渗漏的污染物氨氮在地下水对流和弥散作用的影响下，随着时间的推移，污染物超标范围逐渐增大。污染羽范围主要集中在泄漏处地下水径流的下游方向。在预测的时间内，第 7300 天时，污染物浓度贡献值的最大超标距离为 1169m。

②事故工况下废水收集池中氨氮泄漏预测结果及分析

将含水层参数、初始条件和边界条件带入水质模型，泄漏点设为瞬时源的定浓度边界，浓度设为 32303mg/L，模拟期为 7300 天。利用 MODFLOW 和 MT3D 软件，联合运行水流和水质模型，得到污染物在地下水防渗层出现破裂事故工况情形下泄漏发生后的 100 天、1000 天、2000 天、3000 天、5000 天和 7300 天后氨氮在地下水中的污染预测结果见表 8.3-11，见图 8.3-18~8.3-23。

表 8.3-11 废水收集池中氨氮泄漏在含水层中运移情况预测表

运移时间	超标面积 (km ²)	下游最大超标距离 (m)
100d	0.0027	27

1000d	0.0003	59
2000d	/	/
3000d	/	/
5000d	/	/
7300d	/	/

备注：“/”表示此时已不存在相应的值。

由表 8.3-11 和图 8.3-17~8.3-23 可知，废水事故工况下泄漏过程中，瞬时渗漏的污染物氨氮在地下水对流和弥散作用的影响下，随着时间的推移，污染物浓度贡献值的超标范围及超标距离呈现先增大后减小的趋势，在预测的时间内第 1000d 时污染范围达到最大 59m，在第 2000d 时污染物浓度贡献值的影响范围消失。



图 8.3-11 氨氮连续泄漏 100 天预测图



图 8.3-12 氨氮连续泄漏 1000 天预测图

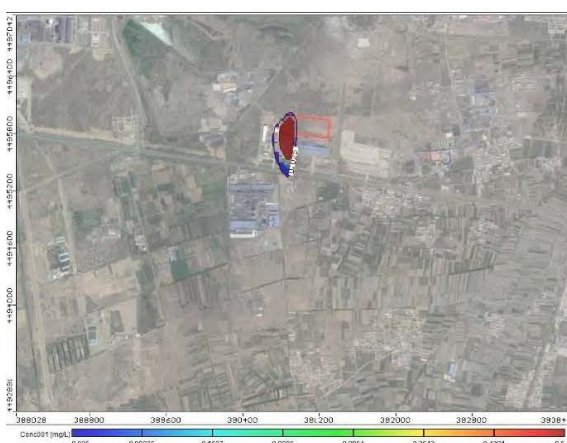


图 8.3-13 氨氮连续泄漏 2000 天预测图

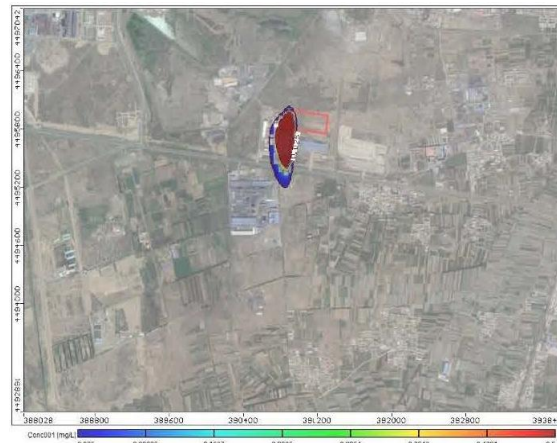


图 8.3-14 氨氮连续泄漏 3000 天预测图

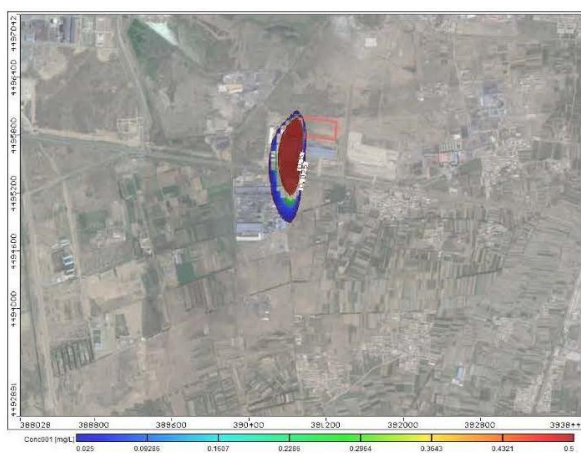


图 8.3-15 氨氮连续泄漏 5000 天预测图

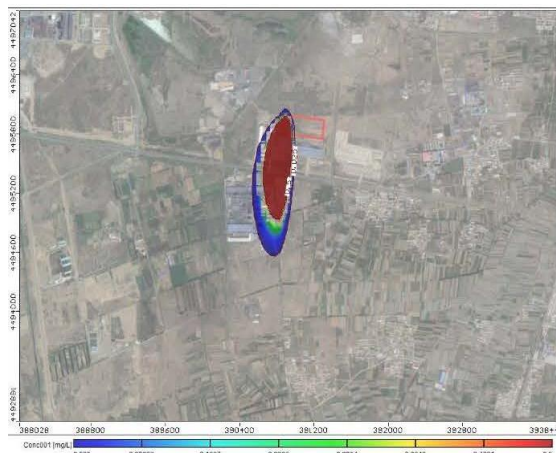


图 8.3-16 氨氮连续泄漏 7300 天预测图

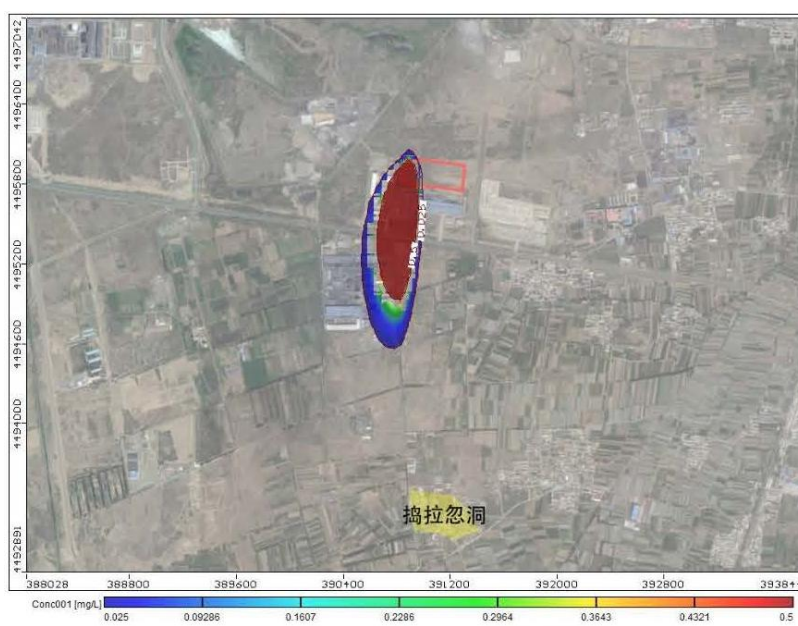


图 8.3-17 氨氮连续泄漏 7300 天污染范围与下游最近敏感点的位置关系



图 8.3-18 氨氮瞬时泄漏 100 天预测图



图 8.3-19 氨氮瞬时泄漏 1000 天预测图



图 8.3-20 氨氮瞬时泄漏 2000 天预测图



图 8.3-21 氨氮瞬时泄漏 4000 天预测图

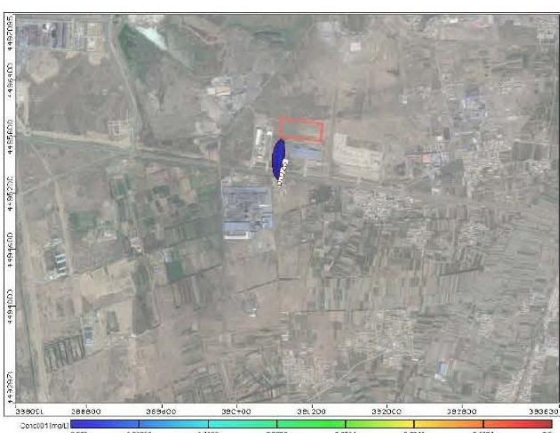


图 8.3-22 氨氮瞬时泄漏 5000 天预测图



图 8.3-23 氨氮瞬时泄漏 7300 天预测图

③非正常工况下废水收集池中氯化物泄漏预测结果及分析

将含水层参数、初始条件和边界条件带入水质模型，泄漏点设为连续源的定浓度边界，浓度设为 83743.84mg/L，模拟期为 7300 天。利用 MODFLOW 和 MT3D 软件，联合运行水流和水质模型，得到污染物在地下水防渗层出现破裂工况情形下泄漏发生 100 天、1000 天、2000 天、3000 天、5000 天和 7300 天后氯化物在地下水中的污染预测结果，见图 8.3-24~8.3-29。

表 8.3-12 废水收集池中氯化物泄漏在含水层中运移情况预测表

运移时间	超标面积 (km ²)	下游最大超标距离 (m)
100d	0.00342	90
1000d	0.016016	308
2000d	0.021041	397
3000d	0.0274	522
5000d	0.03377	614
7300d	0.038247	671

由表 8.3-12 和图 8.3-24~8.3-29 可知，废水非正常工况下泄漏过程中，连续渗

漏的污染物氯化物在地下水对流和弥散作用的影响下，随着时间的推移，污染物超标范围逐渐增大。污染羽范围主要集中在泄漏处地下水径流的下游方向。在预测的时间内，第 7300 天时，污染物浓度贡献值的最大超标距离为 671m。

④事故工况下废水收集池中氯化物泄漏预测结果及分析

将含水层参数、初始条件和边界条件带入水质模型，泄漏点设为瞬时源的定浓度边界，浓度设为 81917mg/L，模拟期为 7300 天。利用 MODFLOW 和 MT3D 软件，联合运行水流和水质模型，得到污染物在地下水防渗层出现破裂事故工况情形下泄漏发生后的 100 天、1000 天、2000 天、3000 天、5000 天和 7300 天后氨氮在地下水中的污染预测结果见表 8.3-13，见图 8.3-30~8.3-31。

表 8.3-13 废水收集池中氯化物泄漏在含水层中运移情况预测表

运移时间	超标面积 (km ²)	下游最大超标距离 (m)
100d	0.002628	73
1000d	0.009212	188
2000d	/	/
3000d	/	/
5000d	/	/
7300d	/	/

备注：“/”表示此时已不存在相应的值。

由表 8.3-13 和图 8.3-30~8.3-31 可知，废水事故工况下泄漏过程中，瞬时渗漏的污染物氯化物在地下水对流和弥散作用的影响下，随着时间的推移，污染物浓度贡献值的超标范围及超标距离呈现先增大后减小的趋势，在预测的时间内第 1000d 时污染范围达到最大 188m，在第 2000d 时污染物浓度贡献值的影响范围消失。



图 8.3-24 氯化物连续泄漏 100 天预测



图 8.3-25 氯化物连续泄漏 1000 天预测



图 8.3-26 氯化物连续泄漏 2000 天预测



图 8.3-27 氯化物连续泄漏 3000 天预测

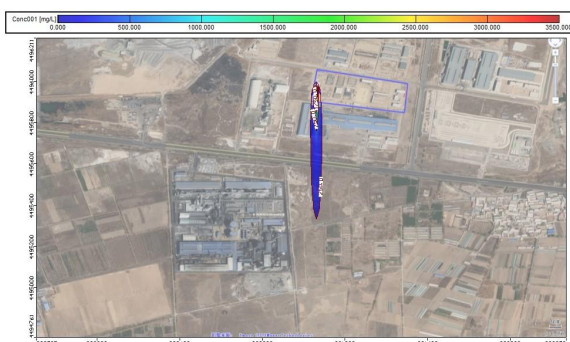


图 8.3-28 氯化物连续泄漏 5000 天预测



图 8.3-29 氯化物连续泄漏 7300 天预测



图 8.3-30 氯化物瞬时泄漏 1000 天预测



图 8.3-31 氯化物瞬时泄漏 1000 天预测

⑤地下水污染对敏感目标的影响分析

根据上述上章节地下水污染影响分析可知，混合废水收集池在发生泄漏事故时，污染物非正常工况下的连续泄漏 7300d 对下游的污染浓度贡献值的超标距离最大、范围最广，氨氮超标距离为下游 1169m，氯化物超标距离为下游 671m；由于项目场地下游最近敏感点为南侧 2.6km 处的捣拉忽洞，捣拉忽洞村分布有分散式饮用水井，根据上述情景可知，在最不利情景下，7300 天时，污染物尚未到达敏感点，连续泄漏 7300 天时污染羽与敏感点的相对位置关系图见图 8.3-17。

8.3.1.7 地下水环境保护措施与对策

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、分区防控、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

①项目针对皂化废水、碳沉废水采取了蒸发结晶处理系统回收氯化铵，生产废水不外排，有效的解决了污染物排放对地下水的污染，从源头上控制污染物产生和扩散的措施。

②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。

③在废水收集、输送管道进口、排口等合适位置设置流量计，用于对照前后的排放水量。

④混凝土池体及构筑物施工过程中采用地基加固、抗渗混凝土中掺入高效防水剂、混凝土池壁内外侧涂抹防水剂、施工过程采用一些技术保证水池构筑物的抗渗性能等措施，防止或者减少池体泄漏。

(2) 分区防治措施

根据《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，场地包气带防污性能为弱，综合考虑污染物控制难易程度，本项目实施后全厂涉及区域分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区。

重点污染防渗区。重点防渗区防渗层的防渗性能应等效黏土防渗层 $M_b \geq 6m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-10} cm/s$ 或参照 GB18598 执行。具体要求为：由于本项目天然基础层饱和渗透系数大于 $1 \times 10^{-6} cm/s$ ，应采用双人工衬层，天然材料衬层经机械压实后的渗透系数不大于 $1 \times 10^{-7} cm/s$ ，厚度不小于 0.5m；上人工合成衬层可以采用 HDPE 材料，厚度不小于 2.0mm；下人工合成衬层可以采用 HDPE 材料，厚度不小于 1.0mm。混凝土池体结构厚度不应小于 250mm，混凝土的抗渗等级不应低于 P8，且水泥的内表面应涂刷水泥基渗透结晶型或喷涂聚脲等防水涂料，或在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂，水泥基渗透结晶型防水涂料厚度不应小于 1.0mm，喷涂聚脲防水涂料厚度不应小于 1.5mm，当在混凝土内掺加水泥基渗透结晶型防水剂

时掺量应为胶凝材料总量的 1%-2%；

一般防渗区。一般防渗区防渗层的防渗性能应等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ 或参照 GB16889 执行，具体要求为：本项目天然基础层饱和渗透系数大于 $1 \times 10^{-5} cm/s$ ，应采用双层人工合成材料防渗衬层。下层人工合成材料防渗衬层下应具有厚度不小于 0.75m，且其被压实后的饱和渗透系数小于 $1 \times 10^{-7} cm/s$ 的天然黏土衬层，或具有同等以上隔水效力的其他材料衬层，人工合成材料应采用满足 CJ/T234 中规定技术要求的高密度聚乙烯或则其他具有同等效力的人工合成材料。混凝土池体结构厚度不应小于 250mm，混凝土的抗渗等级不应低于 P8；

简单防渗区：进行一般地面硬化。

本项目不涉及新建车间或构筑物，维持厂区现有的防渗分区，实施后全厂地下水污染防渗分区表见表 8.3-12，地下水污染分区防渗图见图 8.3-24。

表 8.3-12 全厂地下水污染防渗分区表

序号	装置（单元、设施）名称	污染防治区域及部位	污染防治分区
1	酸溶车间	地面、各类池体池底及池壁	重点
2	萃取车间	地面	重点
3	其它车间	地面、各类池体池底及池壁	一般
4	盐酸、氨水储罐区	地面、各类池体池底及池壁	重点
5	环保工程	皂化、碳沉废水混合废水收集池、缓冲池、原液池、母液陈化池、母液应急池、冷凝水收集池、非动力自流式事故应急池	重点
		酸溶工序、萃取工序、储罐区废气处理设备喷淋塔配套循环水池的池底及池壁、冷却水循环水池、非动力自流式初期雨水收集池、环保车间	一般
		危废间、酸溶渣库	重点
		废包装袋间、固废间	一般
		生活污水处理站	一般
6	其它	办公生活区、道路等	简单

备注：本项目地下水污染防渗系数技术要求来源《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）表 7，重点污染防渗区，防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 的黏土层的防渗性能；一般污染防渗区防渗性能不低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} cm/s$ 的黏土层的防渗性能；简单防渗区一般地面硬化。

(3) 地下水环境监测与管理

1) 地下水监测计划

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），结合研究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

本项目利用和发稀土厂区现有的 2 口地下水跟踪监测井以及厂区上游 1 口对照监控井，本项目不再新建地下水井，地下水污染监控井布点见图 8.3-25。监测频次以及监测因子充分考虑现有地下水监测计划以及《排污单位自行监测技术指南 稀有稀土金属冶炼》（HJ1244-2022）进行优化确定。

地下水监测孔位置、监测计划、孔深、监测井结构、监测层位、监测项目、监测频率等详见表 8.3-14，地下水污染监控井布点图见图 8.3-25。

表 8.3-14 地下水监测点布控一览表

编号	区位	地点	孔深	井孔结构	监测层位	监测频率	监测项目
J1	场地上游	1#尔甲亥村监测点	潜水含水层	/	孔隙潜水	每年一次。遇到特殊的情况或发生污染事故，可能影响地下水	pH 值、耗氧量、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、氟化物、氯化物、溶解性总固体、硫酸盐、镉、铅、砷、汞、六价铬、铁、铝、锌、石油类、大肠菌群等
J2	厂区下游	混合废水收集池下游	潜水含水层	孔径不宜小于 0.25m，孔口以下 2.0m 采用粘	孔隙潜水		
J3	厂区下游	环保车	潜水含水		孔隙		

		间下游	层	土或水泥止水，下部为滤水管	潜水	水质时，应随时增加采样频次。	
--	--	-----	---	---------------	----	----------------	--



图 8.3-25 地下水污染监控井布点图

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

第一、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。

第二、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。

第三、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。

第四、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，地下水应急预案内容编入《内蒙古包钢和发稀土有限公司和发分离厂突发环境事件应急预案》，在制定地下水环境风险预案内容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：

第一、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。

第二、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，如监测频率由每月（季）一次临时加密为每天一次或更多，连续多天，分析变化动向。

第三、周期性地编写地下水环境跟踪监测报告，报告内容一般包括：建设项目所在场地及其影响区地下水环境跟踪监测数据、排放污染物种类、数量、浓度；生产设备、管廊或管线、贮存于运输装置、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录。

第四、按计划公开地下水环境跟踪监测报告，信息公开计划中至少包括建设项目特征因子的地下水环境监测值，包括氨氮、氯化物、石油类、重金属离子等。

第五、定期对污染区的储罐、法兰、阀门、管道等进行检查。

（4）应急响应

地下水环境风险应急响应程序、应急措施等内容见环境风险章节，地下水环境风险应急预案内容应纳入《内蒙古包钢和发稀土有限公司和发分离厂突发环境事件应急预案》中。

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。

8.3.2 评价结论

(1) 评价区位于黄河冲积与大青山山前平原之间，地势平坦，从北向南微倾。地下水也是从北向南流动。评价区地下水受大气降水、灌溉回归水、侧向径流补给，排泄方式以蒸散发、侧向径流和少量人工开采为主。

评价区内的第一含水层为潜水层，厂区直接影响的含水层即为潜水含水层，浅层潜水与承压含水层间有厚度较大且展布稳定的隔水层阻隔，所以浅层潜水与承压水间并无水力联系。在保证潜水含水层不受影响的前提下，承压水含水层正常情况下不受影响。评价区的地层主要为粉细砂层，下部为粘土隔水层。

(2) 根据预测结果防渗层破裂非正常工况的连续泄漏氨氮废水会对潜水含水层造成一定程度的污染，如事故发生早，处理方法得当，处理及时，污染物影响的范围将会减小，对地下水水质影响也将减小。项目地下水环境保护采取源头控制、分区防控、污染监控、应急响应等措施，可以将污染物对地下水环境的影响程度降到最小，地下水环境风险降到最低，本项目地下水环境影响可接受。

8.4 营运期地表水环境影响分析

，冷凝水满足《城市污水再生利用 工业用水水质（GB/T19923—2024）》再生水用于工业用水水质要求后回用不外排。环保车间设置1套MVR蒸发结晶系统和3套III效蒸发结晶系统，MVR系统和III效系统串联使用，3套III效蒸发结晶系统并联使用，分为A、B、C三个系列，其中III效蒸发结晶处理系统主要工艺为：废水调节池+压滤机+过滤+中转罐（调节pH值）+一效蒸发器+二效蒸发器+三效蒸发器+冷却结晶+离心脱水，单套处理能力为280m³/d，MVR蒸发结晶系统处理工艺为废水废水→进料泵→蒸馏水预热→不凝气预热→MVR降膜蒸发器加强制循环蒸发浓缩结晶器→出料→母液回系统或外排(物料离心打包)，处理能力为900m³/d，处理能力能够满足本项目生产废水的需求。根据企业内部实验室化验收据，回用冷凝水水质溶解性总固体、氯离子、硫酸盐、总硬度、pH、氨氮可满足《城市污水再生利用 工业用水水质（GB/T19923—2024）》水质要求。

和发稀土现有工程外排废水为生活污水，生产废水不外排，本项目不涉及新增生活污水排放。现有工程生活污水排放量为现有工程生活污水排放量为5400m³/a（18m³/d），生活污水污染物主要为pH、SS、COD、BOD₅、氨氮，经化粪池+一体化污水处理设备处理后排至九原水质净化厂处理，根据2025年上半年度、下半年度生活污水排放检测报告，各污染物排放浓度为COD_{cr}42mg/L、BOD₅11.55mg/L、SS37mg/L、氨氮33.6mg/L、pH7.6，出水满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2001）间接排放标准，同时满足九原水质净化厂污水处理系统工艺进水要求。本项目水污染控制和水环境影响减缓措施有效可行。

8.4.2 九原水质净化厂概况

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

水质净化厂采用预处理+水解酸化+改良 A²O+MBR 处理工艺，进水水质见表 8.4-1，出水水质见表 8.4-2，同时满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）及其修改单一级标准 A 标准要求。

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

表 8.4-1 九原水质净化厂进水水质要求

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

表 8.4-2 九原水质净化厂出水水质（日均值） 单位：mg/L

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

8.4.3 九原水质净化厂接纳本项目废水的可行性分析

本项目建成后全厂外排生活废水量 5400m³/a（18m³/d），九原水质净化厂目前有余量 3.7 万 m³/d，外排水量占污水处理厂处理规模比例较小。

本项目建成后全厂外排生活污水水质符合九原水质净化厂进水水质标准，九原水质净化厂从水量和处理工艺完全有能力接受本项目的废水，同时本项目属于该污水处理厂的收水范围，污水管网已接通，污水排至九原水质净化厂可行。项目地表水环境影响评价自查表见表 8.4-3。

表 8.4-3 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ; 饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ; 涉及的自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 重要湿地 <input type="checkbox"/> ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ; 涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ; 间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 径流 <input type="checkbox"/> ; 水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; pH 值 <input checked="" type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ; 水位 (水深) <input type="checkbox"/> ; 流速 <input type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 A <input type="checkbox"/> ; 三级 B <input checked="" type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目		
		已建 <input type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40% 以上 <input type="checkbox"/>			
水文情势调查	调查时期		数据来源	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
工作内容		自查项目		
现状评价	补充监测	监测时期	监测因子	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>	()	
	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 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准（）	
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/>	达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>
		水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/>	
	水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/>		
	对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/>		
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 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	
工作内容		自查项目	
影响评价	预测时期	设计水文条件 <input type="checkbox"/>	
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>	
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/>	

	水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>					
污染物排放量核算	污染物名称		排放量（t/a）		排放浓度/（mg/L）	
	生活污水	COD _{cr}	0.227		42	
		BOD ₅	0.062		11.55	
		SS	0.200		37	
		NH ₃ -N	0.181		33.6	
pH		/		/		
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；					
环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>					
防治措施	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位	（）		（污水总排口）	
		监测因子	（）		（pH、化学需氧量、氨氮、悬浮物、BOD ₅ ）	
污染物排放清单	<input checked="" type="checkbox"/>					
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>					
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容						

8.5 营运期噪声环境影响与评价

8.5.1 预测条件假设

- (1) 所有产噪设备均在正常工况条件下运行；
- (2) 各噪声源考虑声源所在厂房围护结构处的声屏蔽作用；
- (3) 考虑声源至预测点的距离衰减，忽略空气吸收，雨、温度等对噪声衰减的影响。

8.5.2 预测模式选取

(1) 室内声源噪声预测模式

室内声源噪声预测，可以根据已知条件，分别采用以下几种计算公式

①如果房间中心到预测点距离大于房间几何尺寸 2 倍时，已知室内声源 r_0 处的声压级 L_{p0} ，则室外预测点声压级可根据下式计算：

$$L_p(r) = L_{p0} - TL - 10 \lg \frac{\alpha}{1 - \alpha} - 20 \lg \frac{r}{r_0} \quad (1)$$

式中， L_{p0} ：为在室内测量的、距声源 r_0 处的声压级。如果没有实测数据，一般可选用比源强稍大的声压级来近似；

TL ：为整个房间的平均隔声量，一般车间墙、窗组合结构取 $TL = 20\text{dB(A)}$ ；

α 为房间的平均吸声系数，对于未经处理的抹灰墙， $\alpha = 0.15$ ，对于有吸声材料处理的墙面， α 取 0.3-0.5；

注意： r_0 是测量声源声压级时距声源‘声中心’的距离，如测量时距设备表面 1m

处测量，那么 $r_0 = \frac{d}{\pi} + 1$ ，其中 d 为设备的最大尺寸。

②a.如果房间有门窗的隔墙在预测点一侧，已知隔墙内参考点（室内 1 米）的声压级 L_{p1} ，则室外预测点声压级可根据下式计算：

$$L_{A(r)} \begin{cases} L_{p1} - TL - 6, & r \leq \frac{a}{\pi} \\ L_{p1} - TL + 10 \lg s - 10 \lg b - 10 \lg r - 11, & \frac{a}{\pi} < r \leq \frac{b}{\pi} \\ L_{p1} - TL + 10 \lg s - 20 \lg r - 14, & r > \frac{b}{\pi} \end{cases} \quad (2)$$

式中， a 和 b 分别为隔墙的短边和长边； L_{p1} 为隔墙内 1 米处的声压级；

TL ：为隔墙的平均隔声量，一般车间墙、窗组合结构取 $TL = 20 \text{ dB(A)}$ （比整个房间的平均隔声量小）；

S 为隔墙面积； r 是预测点距隔墙的距离

b. 如果房间有门窗的隔墙在预测点一侧，已知隔墙外参考点（室外 1 米）的声压级 L_{p2} ，则室外预测点声压级可根据下式计算：

$$L_{A(r)} \begin{cases} L_{p2} & r \leq \frac{a}{\pi} \\ L_{p2} + 10 \lg s - 10 \lg b - 10 \lg r - 5, & \frac{a}{\pi} < r \leq \frac{b}{\pi} \\ L_{p2} + 10 \lg s - 20 \lg r - 8, & r > \frac{b}{\pi} \end{cases} \quad (3)$$

公式（3）与公式（2）是相似的，区别是： $L_{p2} = L_{p1} - TL - 6$ ；即：如果已知隔墙外参考点（室外 1 米）的实测声压级 L_{p2} ，可用公式（3）计算，式中其它参数与公式（2）相同。

本项目将室内声源减去房间隔声量（20dB(A)）后等效为室外声源进行预测。

（2）室外点声源预测模式

某个噪声源在预测点的声压级为：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L \quad (4)$$

式中： $L_p(r)$ —噪声源在预测点的声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB(A)；

r_0 —参考位置距声源中心的位置，m；

r —声源中心至预测点的距离，m；

ΔL —各种因素引起的声衰减量（如声屏障，遮挡物，空气吸收，地面吸收等引起的声衰减。

（3）总声压级

总声压级是表示在预测时间 T 内，建设项目的所有噪声源的声波到达预测点的声能量之和，也就是预测点的总等效连续声级为：

$$Leq(T) = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \left[\sum_{i=1}^M t_{out,i} 10^{0.1L_{out,i}} + \sum_{j=1}^N t_{in,j} 10^{0.1L_{in,j}} \right] \right) \quad (7)$$

式中: T 为计算等效声级的时间;

M 为室外声源个数; N 为室内声源个数;

$t_{out,i}$ 为 T 时间内第 i 个室外声源的工作时间;

$t_{in,j}$ 为 T 时间内第 j 个室内声源的工作时间。

8.5.3 预测因子、预测时段、预测方案

- (1) 预测因子: 等效连续 A 声级 $Leq(A)$ 。
- (2) 预测时段: 固定声源投产运行期。
- (3) 预测方案: 预测本项目投产后, 厂界噪声、声环境保护目标达标情况。

8.5.4 主要噪声源情况

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。

项目噪声环境影响预测基础数据见表 8.5-1。

表 8.5-1 项目噪声环境影响预测基础数据表

序号	名称	单位	数据
1	年平均风速	m/s	2.1
2	主导风向	/	NW
3	年平均气温	°C	8.1
4	年平均相对湿度	%	52.1
5	大气压强	hPa	853.5

本项目为改扩建项目, 评价范围内无声环境保护目标, 预测和评价内容为项目运营期厂界噪声贡献值、预测值。根据现场踏勘, 并结合卫星图、项目总平面图, 声源和预测点间无树林、灌木等分布, 地形较为平坦, 无明显高差。

以和发稀土现有厂区边界左下角作为坐标原点, 主要噪声源及其声学参数见表 8.5-2 所示, 噪声源分布见图 8.5-1。

表8.5-2 本项目新增主要噪声源一览表（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声源源强（任选一种）		声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
				(声压级/距声源距离)/dB(A)/m)	声功率级/dB(A)		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离
1			点源	/	71.80	厂房隔声、基础减振	269	-106	1021.46	21.31	67.95	连续	35	26.93	1
2			点源	/	92.31	厂房隔声、基础减振	286	-111	1021.53	21.31	88.46	连续	35	47.44	1
3			点源	/	84.30	厂房隔声、基础减振	268	-107	1021.47	21.31	80.45	连续	35	39.43	1
4			点源	/	77.75	厂房隔声	269	-106	1021.96	21.31	73.90	连续	35	32.88	1
5			点源	/	84.30	厂房隔声、基础减振	283	-111	1021.53	21.31	80.45	连续	35	39.43	1
6			点源	/	84.30	厂房隔声、基础减振	259	-107	1021.46	21.31	80.45	连续	35	39.43	1
7			点源	/	76.80	厂房隔声、基础减振	278	-112	1021.54	21.31	72.95	连续	35	31.93	1
8			点源	/	97.08	厂房隔声、基础减振	230	-68	1021.24	22.20	93.23	连续	35	52.21	1
9			点源	/	95.32	厂房隔声、基础减振	232	-70	1021.20	22.20	91.47	连续	35	50.45	1
10			点源	/	89.30	厂房隔声、基础减振	223	-72	1021.46	22.20	85.45	连续	35	44.43	1
11			点源	/	75.32	厂房隔声	230	-68	1021	22.20	71.47	连	35	30.45	1

									.74			续			
12			点源	/	89.83	厂房隔声、基础减振	269	-106	1021.46	21.31	67.95	连续	35	26.93	1
13			点源	/	89.83	厂房隔声、基础减振	286	-111	1021.53	21.31	88.46	连续	35	47.44	1
14			点源	/	95.30	厂房隔声、基础减振	268	-107	1021.47	21.31	80.45	连续	35	39.43	1
15			点源	/	77.75	厂房隔声	269	-106	1021.96	21.31	73.90	连续	35	32.88	1

图 8.5-1 噪声源分布图

8.5.5 预测结果与评价

本项目建成后和发稀土厂界噪声预测结果见表 8.5-5。根据预测结果可知，东、南、西、北各厂界昼间、夜间噪声范围为 40.71dB(A)~51.28dB(A)，均可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准的要求，本项目拟建厂址周围 200m 范围内无敏感目标，拟建项目不会降低厂界声环境质量级别。工程噪声源产生的噪声值经过厂房隔声和距离衰减后，对厂界有一定的影响。但由于工程在运行中采取了必要的措施，对噪声级较大的设备采取了消声隔声措施，因此厂界噪声可以达标。

表8.5-5 噪声预测结果单位：dB(A)

受声点	东厂界		西厂界		南厂界		北厂界	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
贡献值	51.28	51.28	41.67	41.67	40.71	40.71	48.93	48.93
标准值	65	55	65	55	65	55	65	55

声环境影响评价自查见下表 8.5-6。

表 8.5-6 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 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/>						
	评价范围	200 m <input checked="" type="checkbox"/> 大于 200 m <input type="checkbox"/> 小于 200 m <input type="checkbox"/>						
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>	最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>	
	评价年度	初期 <input checked="" type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>		远期 <input type="checkbox"/>
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>			收集资料 <input type="checkbox"/>	
	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 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input checked="" type="checkbox"/>		
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>			其他 <input type="checkbox"/>			
	预测范围	200 m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200 m <input type="checkbox"/>		小于 200 m <input type="checkbox"/>		
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>		
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>			
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标 <input type="checkbox"/>			
环境监测	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/>			自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测	

计划	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。				

8.6 营运期土壤环境影响分析

8.6.1 区域环境条件

场地的水文地质特征和地层岩性特征见 8.3 章节相关内容。

8.6.2 土壤环境影响识别

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目属于污染影响型，经对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，本项目按照属于“有色金属冶炼，属于I类项目。因此本项目按照I类项目评价。和发稀土现有厂区占地面积为 9.2hm²。占地规模属于中型（5~50hm²）。根据现场踏勘，在和发厂区 1km 范围内存在西沙湾以及农用地。项目土壤环境敏感程度为敏感。经判定，本项目土壤环境影响评价工作等级为一级。

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，依据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 B.1 和 B.2，主要识别建运营期项目对土壤环境的影响。环境影响识别过程见表 8.6-1 和 8.6-2。

表 8.6-1 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

时期	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
运营期	√	/	√	/
注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”。				

表 8.6-2 土壤环境影响源及影响因子识别情况一览表

污染源	污染途径	污染物	特征因子	备注
萃取分离废气 (DA014)	大气沉降	废气	挥发性有机物	连续排放对土壤环境的影响
环保车间废水收集池	垂直入渗	废水	氨氮、石油类	非正常工况下对土壤环境的影响

8.6.3 区域土壤类型

包头市土壤分为 4 个土类、8 个亚类。19 个土属，67 个土种。4 个土类即草甸土、风沙土、灰褐土、栗钙土。项目厂址分布土壤主要为灌淤潮土。详见图 8.6-1。

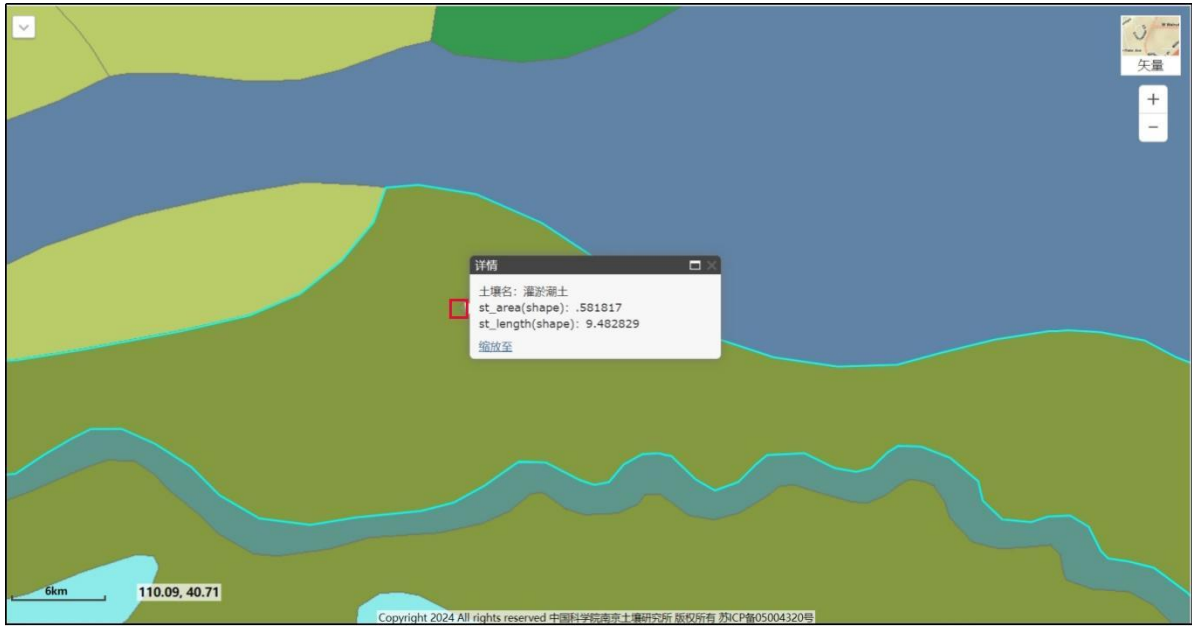


图 8.6-1 土壤类型图（摘自中国 1:400 万发生分类土壤图/土类（亚类））

8.6.4 土壤理化性质


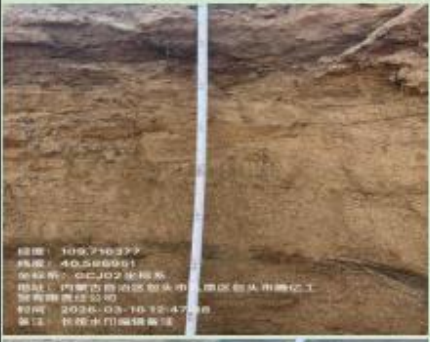

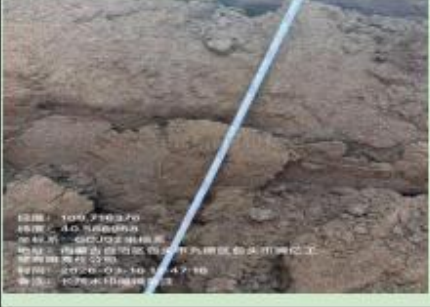
本项目为探明项目区域土壤性质，本评价根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）要求，对项目占地范围内选取了一个特征监测点的柱状样做理化性质调查。

土壤理化性质调查表和土体构型剖面照片见表 8.6-3、8.6-4。

表 8.6-3 柱状土样的理化特性调查表

点号	2#		
采样时间	2026 年 03 月 16 日		
经纬度	E: 109°42'43.8865", N: 40°35'25.6063"		
深度范围	2#表层 20~30cm	2#中层 50~150cm	2#深层 150~300cm
颜色	深棕色	深棕色	深棕色
质地	以栗钙土为主， 含少量砂砾石头	以栗钙土为主， 含少量砂砾石头	以栗钙土为主， 含少量砂砾石头
砂砾含量	<5%	<5%	<5%
其他异物	无	无	无
pH 值（无量纲）	8.8	8.5	8.66
阳离子交换量 (cmol ⁺ /kg)	2.4	2.1	4.7
氧化还原电位	ORP1	240	246
饱和导水率/ (mm/min)	K ₁₀	13.87	11.42
土壤容重/(g/cm ³)		1.34	1.47
孔隙度(%)		32.35	29.91
			22

表 8.6-4 现有厂址土体构型（土壤剖面）

点位号	景观照片	层次	土壤剖面照片
04#		表层	
		中层	
		深层	

8.6.5 土壤预测评价范围

本项目土壤环境的预测评价范围与调查评价范围一致。土壤环境现状调查评价范围为厂区外 1km 的范围，面积 6.23km²。

8.6.6 土壤预测评价时段

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。本项目运营期正常状况下废水经排水管网排入厂区污水处理站处理，且项目原辅材料及固体废物不露天堆放，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) 本项目生产废水处理进入厂区现有环保车间蒸发结晶处理，非正常废水收集池泄漏情况下含氯化铵、石油类废水下渗将会对土壤造成影响。

(2) 项目运营期萃取分离废气挥发性有机物可能会通过大气沉降的方式对周围土壤造成影响。

(3) 本项目严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)要求设置和管理危废暂存间;项目产生的危险废物均使用相应容器规范化存储;在危废暂存间满足“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。

(5) 本项目危废中的废油类由专用桶收集,如发生损坏容易被发现,单桶废油量较小,危废库底部做防渗层,废油类在厂内存储对周边土壤环境影响较小。

大气沉降影响评价时段为项目运营期,预测时段按20年考虑,分别预测污染物沉降5年、10年、20年污染物的变化情况。

垂直入渗影响评价时段为项目运营期,预测污染物渗漏1000d污染物的变化情况。

8.6.7 情景设定

(1) 垂直入渗土壤污染影响情景分析

本项目实施后,严格按照要求采取防渗措施,在正常状况下不会发生废水渗漏进入土壤的情况。因此,垂直入渗造成土壤污染主要为非正常工况下环保车间废水收集池废水泄漏垂直入渗造成影响。非正常状况下废水发生泄漏污染物垂直入渗进入土壤,主要污染源为氨氮、石油类。

(2) 大气沉降土壤污染影响情景分析

大气沉降主要考虑萃取分离废气挥发性有机物沉降对土壤的影响。

8.6.8 大气沉降影响预测分析

8.6.8.1 预测与评价方法

本项目正常工况下对土壤环境的影响主要来自于废气中污染物的大气沉降影响,属于面源污染,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/m^3 ；

A —预测评价范围， m^2 ；

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。本项目取 1、5、10、20。

(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/m^3 ；

V ——污染物沉降速率，m/s；

T ——年内污染物沉降时间，s。项目年运行 7200h，即 T 取 2.85×10^7 s。

A ——预测评价范围， m^2 ；本项目评价范围面积为 $6230000m^2$ 。

(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）、废气中污染物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/s^2 ；取值 9.8

d ：粒子直径（直径取 $0.1\mu m$ ），m；

ρ_1 、 ρ_2 ：颗粒密度和空气密度， kg/m^3 （ $20^\circ C$ 空气密度为 $1.205kg/m^3$ ）；

η ：空气的粘度， $Pa \cdot S$ （ $20^\circ C$ 空气粘度为 $1.81 \times 10^{-5} Pa \cdot S$ ）。

根据上述公式，计算污染物沉降速率及 I_s 计算结果见下表 8.6-5 所示。

表 8.6-5 沉降速率及 Is 计算结果表

序号	项目	挥发性有机物
1	ρ_1 (kg/m ³)	1.205
2	V (m/s)	2.695×10 ⁻⁹
3	C(mg/m ³)	0.00219
4	Is (mg)	957.27

8.6.8.2 土壤环境影响预测参数

本评价考虑废气中污染物对土壤环境影响作用，土壤环境预测参数见表 8.6-6。

表 8.6-6 土壤环境影响预测参数

序号	项目	挥发性有机物
1	Is (mg)	957.27
2	Ls (mg)	0
3	Rs (mg)	0
4	n (a)	5、10、20
5	ρ_b (kg/m ³)	1467 (平均值)
6	A (m ²)	6230000
7	D (m)	0.2

8.6.8.3 预测结果

本项目废气中污染物对土壤环境预测结果见表 8.6-7。

根据大气污染物扩散情况，假设污染物全部沉降至某一地块，和不同持续年份（分为 5 年、10 年、20 年）的情形进行土壤增量预测，预测评价范围内单位年份表层土壤（0.2m）中某种物质的输入量采用大气环境影响预测中正常工况下最大落地浓度，其预测情形参数设置见下表。

表 8.6-7 本项目土壤环境影响预测结果表

预测因子	n (年)	rb (kg/m ³)	A (m ²)	D (m)	IS (mg)	Sb (mg/kg)	ΔS (mg/kg)	预测值 S (mg/kg)	土壤标准 (mg/kg)	
									一类	二类
挥发性有机物	5	1467	6230000	0.2	957.27	3	2.61852E-06	3.000002619	826	4500
	10	1467	6230000	0.2	957.27	3	5.23704E-06	3.000005237	826	4500
	20	1467	6230000	0.2	957.27	3	1.04741E-05	3.000010474	826	4500
备注：石油烃环境质量现状未检出，Sb 按照石油烃检出限一半考虑									/	/

根据预测结果，本项目可能对土壤环境造成影响的各污染因子经预测后叠加背景值石油烃可满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-

2018) 第二类用地筛选值标准限值, 厂区周边敏感目标处可满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018) 第一类用地筛选值限值, 项目建成后大气沉降对土壤环境影响较小。

8.6.9 垂直入渗影响预测分析

正常状况下环保车间废水收集池构筑物按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 重点防渗区相应防渗措施, 达到规范要求, 可以有效地控制污染物难以对土壤环境产生影响, 因此正常状况下项目对土壤环境的影响是可接受的。

非正常状况下, 防渗层破损等原因从而使防渗层功能降低, 污染物直接进入土壤环境, 或由于项目建设地质环境问题, 可能出现地面基础不均匀沉降等原因, 防渗区混凝土等结构易出现裂缝, 废水会渗入与地面直接接触的土壤环境中。在此状况下, 废水出现连续性渗漏, 可能造成对土壤环境的影响。因此, 本建设项目对土壤环境的影响主要针对非正常状况情形进行模拟预测。

本项目选取环保车间废水收集池体防渗破损及出现裂缝发生泄漏情景作为本次预测的主要目标。

(1) 预测评价时段

评价时段为项目运营期, 预测时段按 1000d 考虑, 分别预测污染物渗漏 100d、365d、1000d 污染物的变化情况。

(2) 预测因子

选取废水收集池池体泄漏情景特征因子氨氮、石油类作为预测因子。

(2) 预测源强

垂直入渗预测源强详见表 8.6-8。

8.6-8 土壤环境影响预测因子与预测源强一览表

情景设定	影响途径	影响源	特征因子	预测源强	污染源特征
非正常情况	垂直入渗	废水收集池	氨氮	83743.84mg/L	连续点源
			石油类	5mg/L	

(3) 土壤预测与评价方法

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。

1) 数学模型

①一维非饱和溶质垂向运移控制方程:

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

式中: c—污染物介质中的浓度, mg/L; D—弥散系数, m²/d 号—渗流速度, m/d; z—沿 z 轴的距离, m; t—时间变量, d; θ⁰—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:

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L$$

2) 模型概化

①模拟软件选取: 在本次评价中应用 HYDRUS 软件求解非饱和带中的水分与溶质运移方程。

②建立模型: 氨氮、石油类泄漏在土壤中的运移进行模拟。根据土壤理化特性调查现场记录表, 模型选择自地表向下 21m 范围进行模拟, 其中第 1 层为砂土, 厚度 1.0m; 第 2 层为砂质粘土 (图 8.6-1), 厚度 20.0m。第 2 层以下为含水层。剖分节点为 1000 个。在预测目标层布置 7 个监测点, 从上到下依次为观测点 1~观测点 7 (图 8.6-2)。

③参数选取: 粉土、砂质黏土的土壤水力参数值见表 8.6-9。

表 8.6-9 土壤水力参数

土壤层次 /m	土壤类型	残余含水率 θ _r /cm ³ · cm ⁻³	饱和含水率 θ _s /cm ³ · cm ⁻³	经验参数 α/cm ⁻¹	曲线形状参数 n	渗透系数 K _s /cm d ⁻¹	经验参数 1
---------	------	---	---	----------------------------	----------	--	--------

0.0~1.0	粉土	0.034	0.46	1.6	1.37	0.06	0.5
1.0~21.0	砂质粘土	0.1	0.38	2.7	1.23	0.0288	0.5

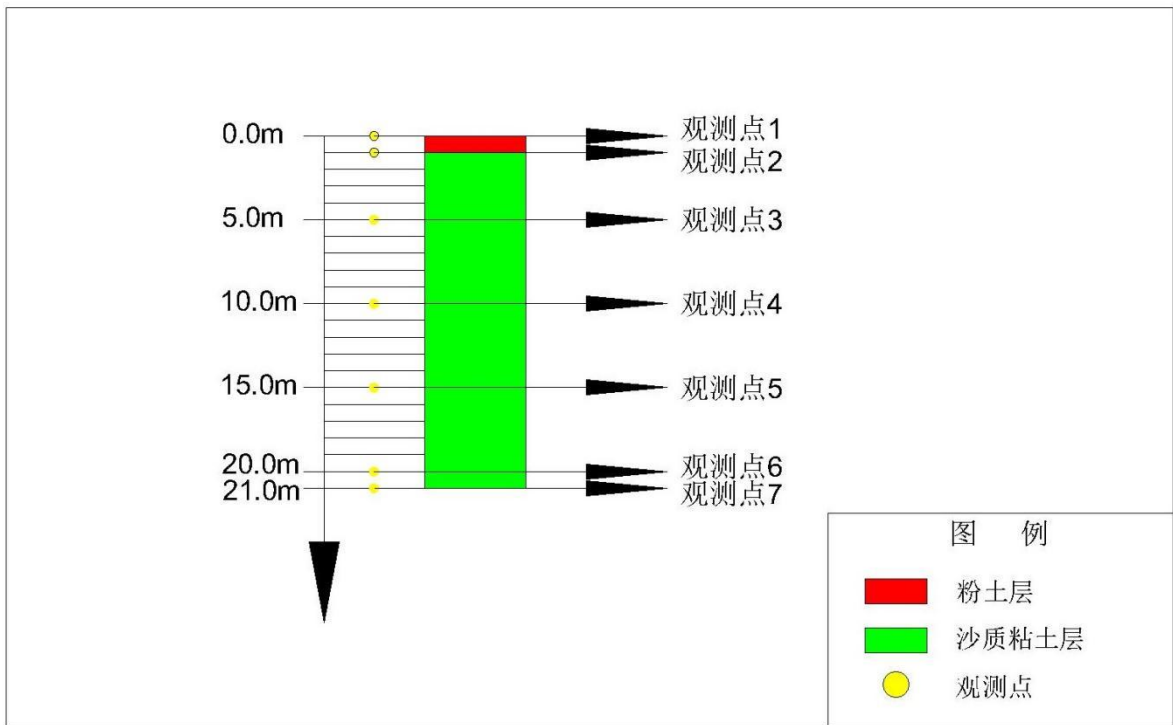


图 8.6-1 土壤剖面概化图及剖面观测点分布图

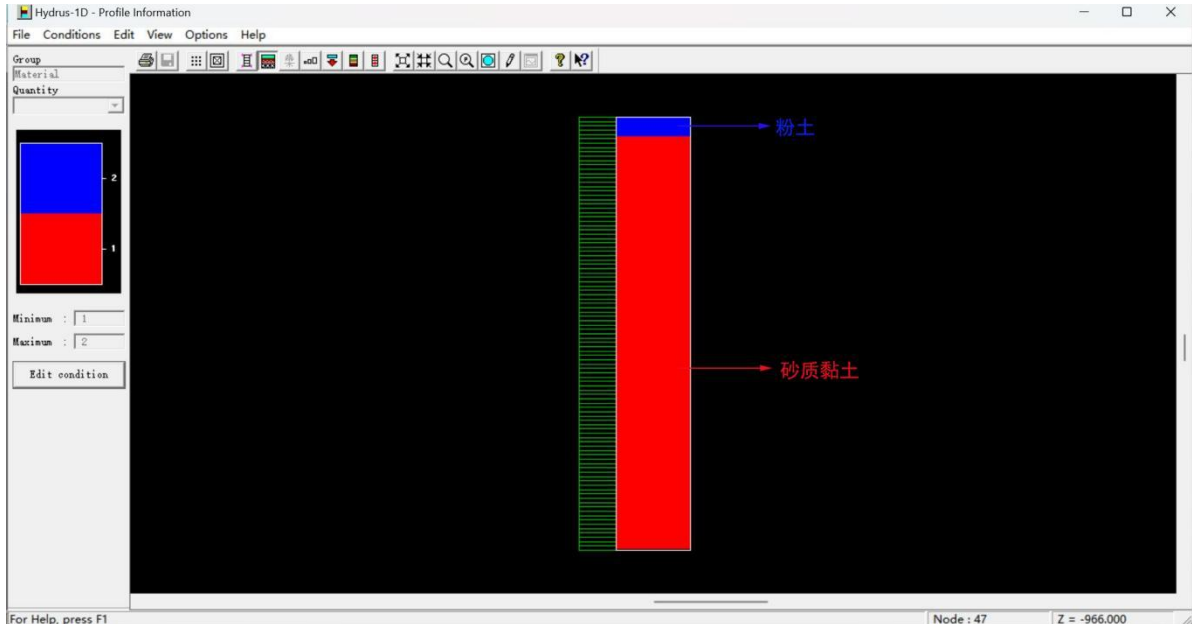


图 8.6-2 岩性分层图

3) 预测结果

①石油类渗漏预测分析

本次模型中没有考虑污染物自身降解、滞留作用，石油类预测结果见图 8.6-3、

8.6-4。

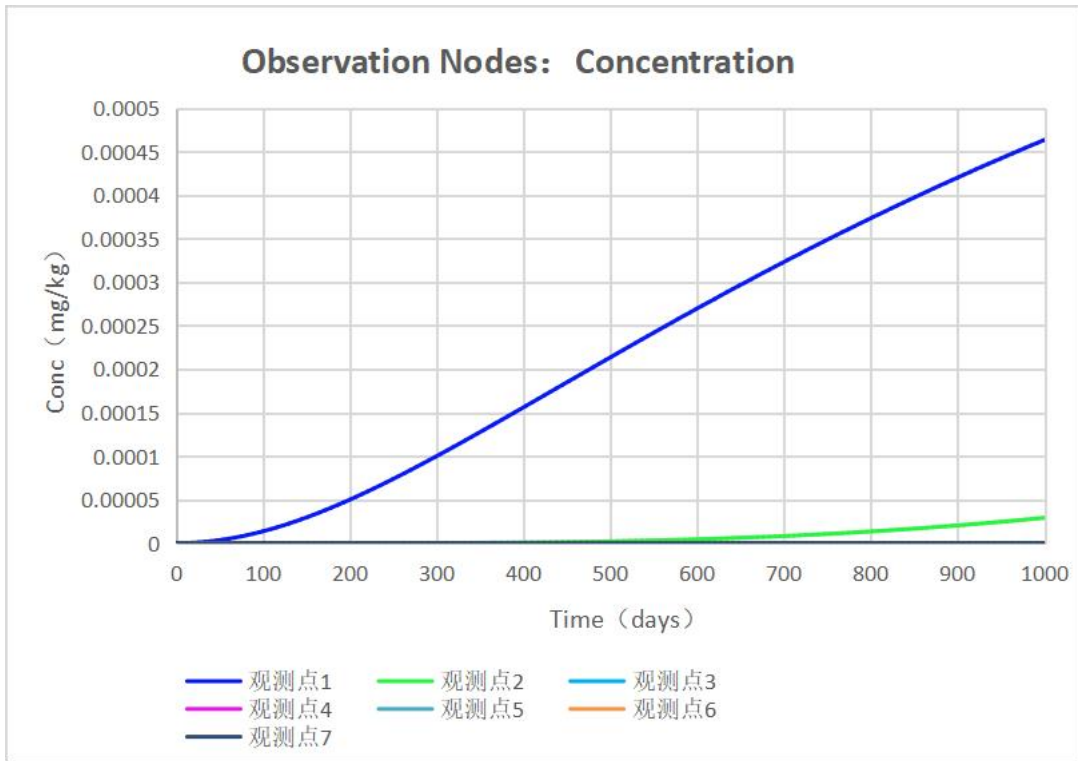
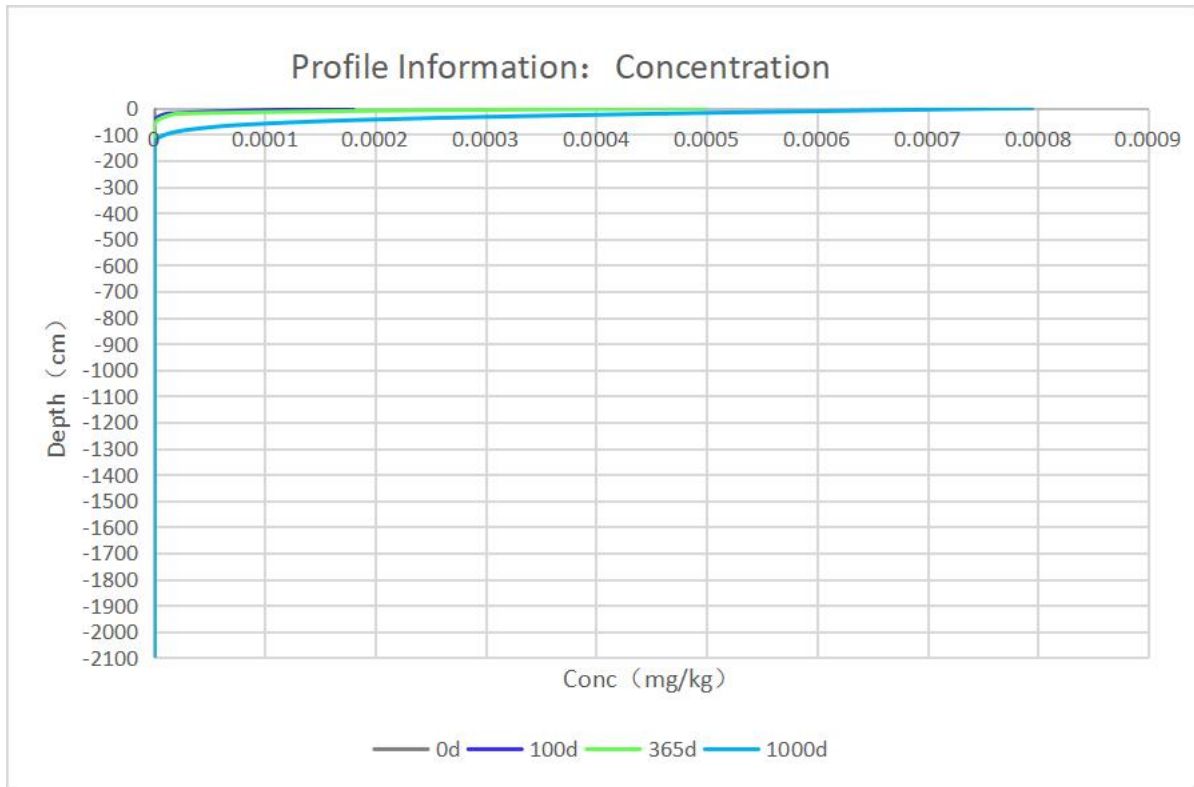


图 8.6-3 石油类渗漏污染浓度与时间关系图

由图 8.6-3 可知，石油类进入土壤后，观测点 1、观测点 2、观测点 3 浓度逐渐增加，在评价时段内，第 1000 天时浓度最大，观测点 1 为 0.000463mg/kg，观测点 2 为 0.0000292mg/kg，观测点 3 为 31.43781×10^{-22} mg/kg；观测点 4 至观测点 7 在评价时段内浓度均为 0，满足《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）第二类用地石油烃 4500mg/kg 筛选值。

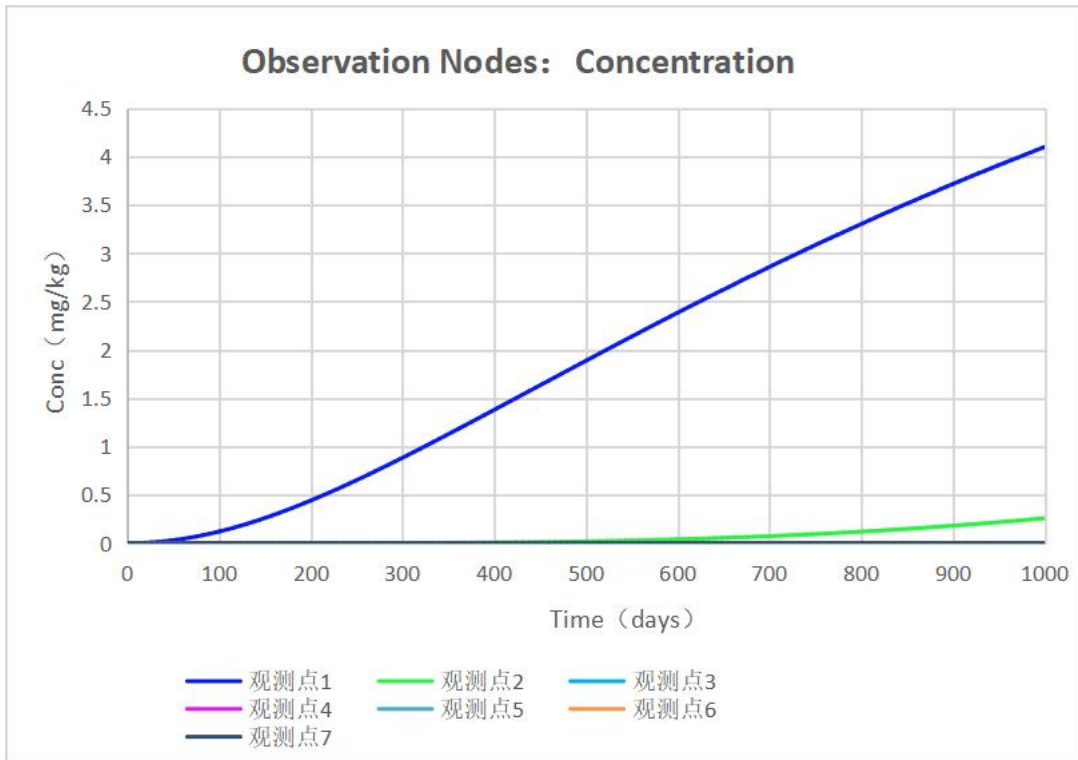


8.6-4 石油类渗漏污染深度与浓度关系图

由图 8.6-4 可知，石油类随时间不断向下迁移，石油类渗漏 100 天时，下渗深度达 378cm；渗漏 365 天时下渗深度达 483cm；渗漏 1000 天时下渗深度达 609cm。

②氨氮渗漏预测分析

本次模型中没有考虑污染物自身降解、滞留作用，氨氮预测结果见图 8.6-5、8.6-6。



8.6-5 氨氮渗漏污染浓度与时间关系图

由图 8.6-5 可知，氨氮进入土壤后，观测点 1、观测点 2、观测点 3 浓度逐渐增加，在评价时段内，第 1000 天时浓度最大，观测点 1 为 4.10mg/kg，观测点 2 为 0.258mg/kg，观测点 3 为 1.27×10^{-18} mg/kg；观测点 4 至观测点 7 在评价时段内浓度均为 0，参照河北省《建设用地土壤污染风险筛选值》（DB13/T5216-2022），满足第二类用地氨氮 1200mg/kg 筛选值。

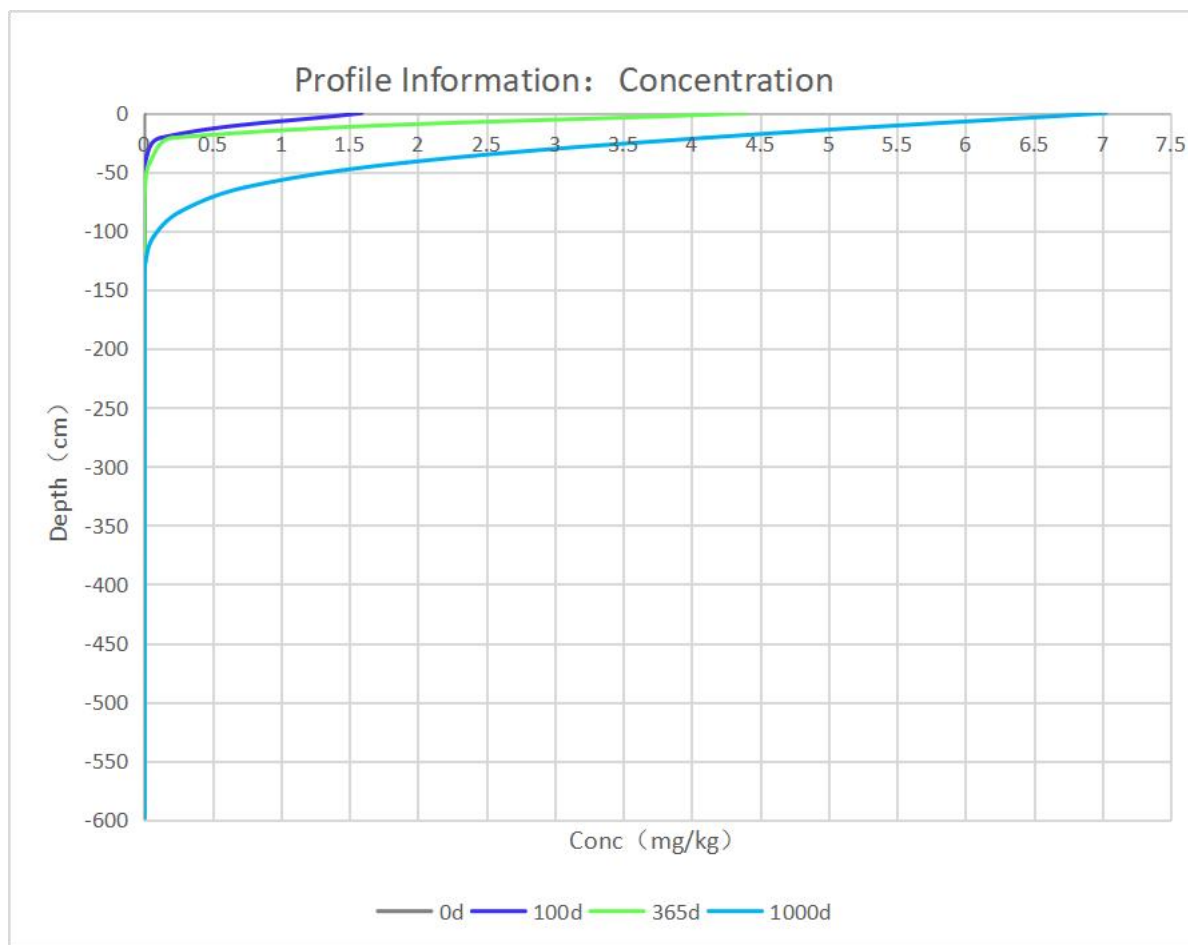


图 8.6-6 氨氮渗漏污染深度与浓度关系图

由图 8.6-6 可知，氨氮随时间不断向下迁移，氨氮渗漏 100 天时，下渗深度达 420cm；渗漏 365 天时下渗深度达 567cm；渗漏 1000 天时下渗深度达 693cm。

8.6.10 预测评价结论

由预测结果可知，土壤环境预测范围内各时段预测结果均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600—2018）中的标准要求。同时本项目从源头控制措施、过程防控措施、跟踪监测等方面对本项目提出要求，保证最大程度的降低对土壤环境的影响。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 8.6-10。

表 8.6-10 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 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态影响型 <input type="checkbox"/> ; 两种兼有 <input type="checkbox"/>				
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ; 农用地 <input type="checkbox"/> ; 未利用地 <input type="checkbox"/>				土地利用类型图
	占地规模	9.2hm ²				
	敏感目标信息	敏感目标（西沙湾村）、方位（SE）、距离（630m）；敏感目标（周边农用地）、方位（SW）、距离（990m）；				
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地面漫流 <input type="checkbox"/> ; 垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ; 地下水位 <input type="checkbox"/> ; 其他（ <input type="checkbox"/> ）				
	全部污染物					
	特征因子	挥发性有机物、氨氮、石油烃				
	所属污染环境影响评价项目类别	I类 <input checked="" type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/>				
	敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ; 较敏感 <input type="checkbox"/> ; 不敏感 <input type="checkbox"/>				
评价工作等级		一级 <input checked="" type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input type="checkbox"/>				
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ; b) <input checked="" type="checkbox"/> ; c) <input checked="" type="checkbox"/> ; d) <input checked="" type="checkbox"/>				
	理化性质	土壤表层颜色呈深棕色、以栗钙土为主，砂砾含量<5%，pH值 8.5~8.8，阳离子交换量 2.4~4.7（cmol+/kg），土壤容重 1.34~1.59（g/cm ³ ）				同附录C
	现状监测点位	占地范围内		占地范围外		深度
		表层样点数	2	4	0~20cm	
现状监测因子	柱状样点数	5	0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3m			点位布置图
	现状监测因子	厂区内：基本项目： 重金属和无机物（7项）：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；挥发性有机物（27项）：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。半挥发性有机物（11项）：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[b]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。特征污染物：pH、石油烃。 周边村庄居住区：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、石油烃（C10~C40）共计9项				
现状评价	评价因子	厂区内：基本项目： 重金属和无机物（7项）：砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍；挥发性有机物（27项）：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。半挥发性有机物（11项）：硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[b]蒽、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。特征污染物：pH、石油烃。 周边村庄居住区：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、石油烃（C10~C40）共计9项				

	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《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)第二类用地筛选值及第一类用地筛选值标准要求	
影响预测	预测因子	石油烃、氨氮	
	预测方法	附录E☑; 附录F☐; 其他 ()	
	预测分析内容	影响范围 (6.23km ²) 影响程度 (较小)	
	预测结论	达标结论: a)☑; b)☐; c) ☑ 不达标结论: a)☐; b)☐	
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障☑; 源头控制☑; 过程防控☑; 其他 ()	
	跟踪监测	监测点数	监测指标
		2个	pH值、锌、镉、铅、砷、铬、汞、六价铬、石油烃等
	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。			

8.7 固体废物影响分析

8.7.1 固体废物种类及产生量

本项目产生固体废物主要包括：酸溶渣、废水压滤渣、萃取槽三相渣、废匣钵、废活性炭、废矿物油等。改扩建后全厂固体废物产生及处置情况见表 8.7-1。

表 8.7-1 改扩建后全厂主要固体废物产生量及处理处置措施

序号	固废名称	产生量 (t/a)	固体废物代码	处置或综合利用率 (%)	性质	成分	处置措施
7			/	100	一般 II 类工业固体废物	非稀土杂质、稀土元素等	按照放射性废物进行管理，产生后暂存厂区现有酸溶渣库，定期送聚峰稀土利用
8			SW59 其他工业固体废物 900-099-S59	100	一般工业固体废物	非稀土杂质、稀土元素等	产生后暂存厂区现有酸溶渣库，定期送聚峰稀土利用
9			SW59 其他工业固体废物 900-099-S59	100	一般工业固体废物	为硅铝酸盐	暂存厂区设置的废匣钵库，定期外售综合利用
10			HW09 油/水、烃/水混合物或者乳化液 900-007-09	100	危险废物	油水混合物	贮存现有危废暂存间，交由有资质单位处理
11			HW08 废矿物油 900-217-08	100	危险废物	废矿物油等油类物质	贮存现有危废暂存间，交由有资质单位处理
12			HW49 其他废物 900-039-49	100	危险废物	沾染烃类物质	贮存现有危废暂存间，交由有资质单位处理
			/	100	/	/	/

8.7.2 固体废物储存

(1) 放射性废物

本项目酸溶渣按照放射性废物，按照放射性废物进行监督管理。酸溶渣产生后暂时储存在厂内的放射性废渣储存库 1 内。

(2) 一般工业固废

本项目酸溶渣、压滤渣产生后袋装暂存厂区现有 1 座 20m² 酸溶渣库，定期送至聚峰稀土焙烧工序回收利用其中的稀土，酸溶渣按照放射性废物进行管理；废匣

体等一般固废集中暂存厂区设置的 1 座 25m²，定期外售综合利用。

(2) 危险废物

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）：“不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断”。

本项目产生的萃取槽三相渣、废矿物油以及废活性炭均采用专用桶收集，收集后暂存厂区现有危废间，危废暂存间占地面积 100m²，危险废物定期交有资质单位处置。现有危废间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求建设，危废间全封闭，基础必须防渗，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或防渗材料应与 2mm 高密度聚乙烯（渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s）或其他人工防渗材料相当的要求进行防渗。危废间设置导流渠及收集池，收集池容积为 1m³，危废间及专用桶设置危险废物标识。各类危废均进行分区分类堆放，因此满足本项目危废暂存需求。

8.7.3 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

本项目固体废物产生量较小，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

本项目固体废物贮存场所均做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

项目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。

8.7.4 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《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》（2022年1月1日起施行）等中对固废处置的相关要求。环评提出要求：厂内固体废物做好日常收集、贮存过程管理，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。

8.8 营运期生态环境影响分析

改扩建项目不涉及土建工程，主要为设备的安装，水土流失影响较小，因此对生态环境的影响主要为运行期排放的污染物对周边植被的影响。

8.8.1 植被影响分析

工程进入运行期后，所排放的污染物可能会对周围环境的植被产生一定影响，在植物的生长季节，粉尘飘落在叶片上严重影响植物的正常呼吸作用和光合作用，导致植株发育不良，甚至枯萎死亡。本工程排放的各种污染物对厂界外的贡献值较小，因此运行期后，排放的污染物对周围植物环境影响较小。

8.8.2 生态环境防治对策

项目运营后要加强厂区绿化，在厂区四周种植5m宽，乔、灌结合的防护林带，以及适合当地气候条件的花草树木，这样既可以美化环境，又可防止扬尘污染、水土流失和土壤侵蚀。

总之，在企业的建设和运营过程中，随着人工种植植物的发育生长和植被覆盖度的提高，会使厂区及周围的植物生存环境逐渐变好，营建一个更适合本区持续发展的人工植物群落，使原来被影响或破坏的植物逐渐得到恢复，厂区建设的人工生态系统将取代原有的自然生态系统。

生态影响评价自查表见表8.8-1。

表 8.8-1 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 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；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 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	评价因子	物种 <input type="checkbox"/> （）生境 <input type="checkbox"/> （）生物群落 <input type="checkbox"/> （）生态系统 <input type="checkbox"/> （）生物多样性 <input type="checkbox"/> （） 生态敏感区 <input type="checkbox"/> （）自然景观 <input type="checkbox"/> （）自然遗迹 <input type="checkbox"/> （）其他 <input type="checkbox"/> （）	
评价等级	一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/>	生态影响简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>	
评价范围	陆域面积： <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> ；遥感调查 <input type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input type="checkbox"/> ；土地利用 <input type="checkbox"/> ；生态系统 <input type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态影响 预测与评价	评价方法	定性 <input checked="" type="checkbox"/> ；定性和定量 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input type="checkbox"/> ；土地利用 <input type="checkbox"/> ；生态系统 <input type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态保护 对策措施	对策措施	避让 <input type="checkbox"/> ；减缓 <input type="checkbox"/> ；生态修复 <input type="checkbox"/> ；生态补偿 <input type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input type="checkbox"/> ；常规 <input type="checkbox"/> ；无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/>
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可 <input checked="" type="checkbox"/> ；（）内容填写项。		

9 环境风险评价

环境风险是指突发性事故对环境造成的危害程度及可能性。环境风险评价的一般原则为：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。评价的内容包括：环境风险识别、风险事故情形分析、风险预测和评价、风险管理。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B，现有工程盐酸、氨水等储罐区、环保车间氯化铵废水收集池（氨氮浓度 $\geq 2000\text{mg/L}$ ）、天然气管线等均不涉及危险物质存储量的变化。本项目技改扩建前后涉及危险物质存储量变化为萃取槽萃取剂压槽量。本章节主要针对萃取槽泄漏开展环境风险评价，同时对分析依托企业现有环境风险防范措施的有效性，提出完善意见和建议。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）对本项目进行环境风险评价，环境风险评价工作等级的确定见 2.4.4 章节，本项目环境风险评价工作等级为“二级评价”。环境风险评价的基本内容包括风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、环境危害后果、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等，其中环境风险调查、环境风险潜势初判主要用于环境风险评价等级的确定，该部分内容已在 2.4.6 环境风险评价等级确定章节介绍。

9.1 现有工程环境风险内容

9.1.1 环境风险物质

现有工程环境风险物质包括盐酸、氨水、萃取槽萃取剂（磺化煤油、P507）、天然气、废矿物油、氨氮废水等。

9.1.2 环境风险单元

现有工程环境风险单元包括盐酸储罐区、氨水储罐区、萃取分离生产线、天然气管道、危废暂存间等。

表 9.1-1 现有工程生产系统危险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1				泄漏、火灾	大气 地下水	周边居住区 区域地下水

2				泄漏、 火灾	大气 地下水	周边居住区 区域地下水
3				泄漏	大气 地下水	周边居住区 区域地下水
4				泄漏	大气 地下水 地下水	周边居住区 区域地下水 区域地下水
5				泄漏、 火灾爆 炸	大气	周边居住区
6				泄漏	地下水	区域地下水

9.1.3 环境风险防范、应急措施

(1) 天然气系统防范措施

现有工程为保证天然气系统正常运行，采取了以下风险防范措施：

①燃气管道系统设置有天然气泄漏检测在内的各种安全运行信号的自动检测报警功能，锅炉房安装了可燃气体探测器。

②燃气管道区域应挂有“燃气危险区域”的标志牌。

③燃气管道与周围建构筑物之间距离严格按照《建设设计防火规范》（GB50016—2014）要求进行布置。

④当燃气系统发生火灾或爆炸时应急、减缓措施：根据事故级别启动应急预案；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；在救火的同时，采用水幕或喷淋的方法，防止引发继发事故；根据事故级别疏散周围人群。

⑤严格控制设备及其安装质量

管线、阀门、法兰必须严格把好质量关，并定期检验、检测；对设备、管线、泵、阀、报警器监测仪表定期检、保、修；设备及电气按规范和标准安装，定期检修，保证完好状态；

(2) 盐酸储罐泄漏事故风险防范措施

①盐酸储罐区设置了 1 座 300m³ 应急备用罐以及 1 座 300m³ 应急事故池；

②盐酸储罐区设置围堰，围堰高度 1.5m，净空容量约 800m³，储罐区设置为重点防渗区，防渗系数≤10⁻¹⁰cm/s；

③储罐区安装监控探头，24 小时监控罐区情况；储罐区安装 HCl 气体报警装置，当氯化氢气体在空气中的浓度达到一定限时，便发出声光信号报警，以提示尽快进行排险处理。

(3) 氨水储罐泄漏事故风险防范措施

①氨水储罐区设置围堰，围堰高度 1m，净空容量 315m³，储罐区设置为重点防渗区，防渗系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；

②氨水储罐区安装监控探头，24 小时监控罐区情况；储罐区安装氨气报警器，当氨气在空气中的浓度达到一定限时，便发出声光信号报警，以提示尽快进行排险处理。

(4) 危废间废润滑油泄漏事故风险防范措施

危废间设置了导流渠以及收集池，废润滑油泄漏后可进入收集池，同时危废间采取了重点防渗，采用混凝土+2mmHDPE 膜，防渗系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s，可以避免对地下水造成影响。

(5) 萃取槽泄漏事故风险防范措施

企业加强日常的维护与检修，防止泄漏事故发生。高纯萃取分离车间地面防渗，泄漏风险源主要为槽体，故状态下泄漏物料、消防废水、地面冲洗水等通过排水沟进入事故收集系统。

(7) 事故废水风险防范措施

和发稀土厂区设置了 1 座应急事故池，容积 2160m³。同时在环保车间还设置了 1 座 2800m³ 废水收集池，1 座 2460m³ 废水收集池，事故状态下泄漏物料、消防废水、汇集雨水可全部收集至事故池，分批次入厂区废水蒸发结晶系统处理后全部回用，不外排；

现有工程全厂环境风险防范措施情况见表 9.1-2。

表 9.1-2 现有工程环境风险防范措施一览表

名称	现有工程内容
风险物质	煤油、19%氨水、32%盐酸、P507、废润滑油、天然气以及高浓度氨氮废水
危险单元	萃取车间萃取槽、盐酸储罐区、氨水储罐区、危废暂存间、天然气管道、1座 2800m ³ 废水收集池，1座 2460m ³ 废水收集池及缓冲池、母液应急池
环境风险措施	(1) 盐酸储罐区设置围堰，净空容量约 800m ³ ，围堰高度 1.5m，1座容积为 300m ³ 应急池，1个 300m ³ 备用罐；氨水储罐区设置围堰，净空容量 315m ³ ，围堰高度 1m；储罐区雨水排放系统和泄漏液收集系统分开设置，灵活切换；盐酸储罐区和氨水储罐区安装监控设备、气体报警装置 (2) 厂区设置了 2座应急事故池，其中 1#事故池容积 1680 m ³ ，2#事故池容积 2160m ³ ，2座事故池总容积 3840 m ³

9.2 环境敏感目标概况

本项目环境敏感目标见表 2.6-1，大气最近敏感点为项目东南侧 1.2km 处西沙湾，地下水最近敏感点为厂址下游 2.6km 处捣拉忽洞。

9.3 环境风险识别

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)，环境风险识别内容包括物质危险性识别、生产系统危险性识别以及危险物质向环境转移的途径识别。物质危险性识别主要包括原辅材料、燃料、中间产品、副产品、最终产品、污染物、火灾和爆炸半生/次生物等；生产系统危险性识别主要包括生产装置、储运设施、公用工程和辅助生产设施，以及环境保护设施等；危险物质向环境转移的途径识别包括分析危险物质特性以及可能的环境风险类型，识别危险物质影响环境的途径，分析可能影响的环境敏感目标。

9.3.1 物质危险性识别

根据导则附录 B，本项目涉及危险物质存储量变化为萃取槽萃取剂（磺化煤油、P507、环烷酸、异辛醇）压槽量、N235 除杂线萃取剂（N235、异辛醇、煤油）压槽量。项目涉及的各类物质的危险特征介绍如下，详见表 9.3-1 至表 9.3-5。

表 9.3-1 煤油的理化性质

标识	中文名：煤油	英文名：kerosene	危规号：33501
	分子式：	分子量：	UN 号：1223
	危险性类别：第 3 类 易燃液体		CAS 号：8008-20-6
理化性质	外观与性状：无色透明液体，含有杂质时呈淡黄色		
	溶解性：不溶于水，混溶于溶剂油		
	熔点/℃：≤-30	临界温度/℃：	密度/(g·cm ⁻³)：≤0.84
	沸点/℃：≤205（10%）	临界压力/Mpa：	相对密度（空气=1）：
	最小引燃能量/mJ：	饱和蒸汽压/Kpa：	燃烧热/(kJ·mol ⁻¹)：
燃烧爆炸危险性	燃烧性	闪点/℃：≥40	聚合危害：不聚合
	引燃温度/℃：280-456	爆炸极限/%：： 下限 1.1-1.3， 上限：6.0-7.6	稳定性：稳定
	爆炸物质级别、组别：		
	禁忌物：硝酸、浓硫酸、高锰酸钾、重铬酸盐等强氧化剂		
	危险特性：易燃，蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热会引起燃烧爆炸。高速冲击、流动、激荡后可因产生静电火花放电引起燃烧爆炸，蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸（闪爆）		
毒	灭火方法：消防人员须穿全身消防服，佩戴空气呼吸器，在上风向灭火。喷水冷却燃烧罐和临近罐，直至灭火结束。处在火场中的储罐若发生异常变化或发出异常声音，须马上撤离；灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳		
	侵入途径：吸入、食入 毒性：微毒		

性	急性毒性：LD50>5000mg/kg（大鼠经口） LC50 >5000mg/m ³ ,4小时（大鼠吸入）
对人体危害	急性中毒：吸入高浓度蒸气，常先有兴奋，后转入抑制，表现为乏力、头痛、酩酊感、神志恍惚、肌肉震颤、共济运动失调；严重者出现定向力障碍、谵妄、意识模糊等；蒸气可引起眼及呼吸道刺激症状，重者出现化学性肺炎。吸入液体可引起吸入性肺炎，严重时可发生肺水肿；如处理不当可发展为肺脓疡，甚至因呼吸衰竭而死亡，摄入引起口腔、咽喉和胃肠道刺激症状，可出现与吸入中毒相同的中枢神经系统症状；慢性影响：以神经衰弱综合征为主要表现，还有眼及呼吸道刺激症状，接触性皮炎，皮肤干燥等。
急救	吸入中毒者应立即脱离现场，对症处理，吸入性肺炎时用肾上腺皮质激素治疗，误服时给予饮牛奶及用植物油灌胃，对症处理
泄漏处理	应急人员应戴正压自给式呼吸器，穿防静电服；采取关闭阀门或堵漏等措施切断泄漏源；构筑围堤或挖坑收容泄漏物，防止流入河流、下水道、排洪沟等地方；用泡沫覆盖泄漏物，减少挥发；用雾状水驱散、稀释挥发的油气；收容的泄漏液用防爆泵转移至槽车或专用收集器内；残液用砂土或其它不燃材料吸收，也可以在保证安全的情况下就地焚烧
储运	储存于阴凉、通风处。远离火种、热源；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；罐储时要有防火防爆技术措施。搬运时轻装轻卸

表 9.3-2 P507 的理化性质

标识	中文名	P ₅₀₇ 磷酸酯萃取剂		CAS 号：298-07-7	
	英文名	Phophorate P ₅₀₇		UN 编号：/	
	分子式	O=P(OC ₈ H ₁₇)(C ₈ H ₁₇)(OH)		分子量：306.4	
理化性质	外观与性状	无色或微黄色透明粘稠油状液体			
	熔点（℃）	/	相对密度（水=1）	0.95	相对密度（空气=1） /
	沸点（℃）	209℃（10 毫米汞柱）		饱和蒸汽压（Pa） /	
	溶解性	溶于乙醇、煤油、石油醚、苯和十二烷等有机溶剂			
毒性及健康危害	侵入途径	食入、吸入			
	急性毒性	大鼠经口 LD50:4940mg/kg;兔经皮 LD50:1250 mg/kg; 小鼠腹腔 LD50: 63 mg/kg			
	健康危害	进入人体能引起中毒			
	急救方法	皮肤污染先用水冲洗，再用肥皂彻底洗涤；误服立即漱口，速送医院急救			
燃烧爆炸危险性	燃烧性	可燃			
	闪点（℃）	196	爆炸上限%（V%）	无意义	
	引燃温度（℃）	228	爆炸下限%（V%）	无意义	
	危险性类别	第 6.1 类毒害品			
	危险特性	可燃			
	灭火方法	用二氧化碳、泡沫、干粉、砂土灭火			
储运信息和	包装分类	II	包装标识	毒害品	

泄漏应急处理	包装方法	玻璃瓶外木箱或钙塑箱内衬垫料
	储运注意事项	储存于阴凉、通风的仓库内，远离火种、热源；与食用原料隔离储运
	泄漏应急处理	泄漏物用砂土混合倒至空旷地方深埋；被污染地面用碱水或肥皂水洗刷，经稀释的污水进入废水系统

9.3.2 生产系统危险性识别

对本项目涉及的生产设施进行识别，依据导则风险识别范围包括：主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等。结合危险物质识别结果，本项目生产系统危险性主要为萃取线和 N235 除杂线。

易发生事故的生产环节如下：

①萃取槽存在变形、腐蚀现象，槽体及各连接管道、物料输送管道、各物料贮槽，阀门等因破裂或松动而导致物料流出以及火灾产生的伴生、次生污染物会对环境产生一定的影响；

本项目涉及发生变化的环境风险单元主要为萃取线以及 N235 除杂线，经过分析危险物质特性及可能的环境风险类型，识别危险物质影响环境的途径，分析可能影响的环境敏感目标，最终风险识别的结果见表 9.3-3。

表 9.3-3 项目生产系统危险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	萃取线	萃取槽	磺化煤油、P507、环烷酸、异辛醇	泄漏、火灾	大气	周边居住区
					地下水	区域地下水
2	N235 除杂线	萃取槽	N235、异辛醇、煤油	泄漏、火灾	大气	周边居住区
					地下水	区域地下水

9.4 环境风险事故情形分析

萃取槽泄漏及火灾。萃取槽发生事故性泄漏，泄漏料液主要包括 P507、煤油、氨水以及盐酸，由于 P507 的闪点为 196℃ 以上，煤油的闪点为 40℃ 以上，氨水和盐酸的质量浓度都低于 10%，因此泄漏后萃取槽液挥发性较小，对大气影响较小，泄漏后主要考虑对地下水的影响。萃取槽发生火灾主要考虑消防废水的收集与处理。

9.5 环境风险预测与分析

9.5.1 萃取槽泄漏及火灾影响分析

[REDACTED]；联动萃取线以及 N235 除杂线泄漏槽液收集进入厂区西南侧设置的 1 座 2160m³ 应急事故池，可以满足泄漏槽液的收集，待萃取槽修复后返回萃取槽，萃取车间采取了相应的防渗措施，泄漏后对地下水影响较小。泄漏料液主要包括 P507、磺化煤油，由于 P507 的闪点为 196°C 以上，磺化煤油的闪点为 40°C 以上，因此泄漏后萃取槽液挥发性较小，对大气影响较小。

9.5.2 氯化铵废水收集池及缓冲池泄漏

根据上述上章节地下水环境影响预测与评价可知，混合废水收集池以及缓冲池在发生泄漏事故时，污染物非正常工况下的连续泄漏 7300d 对下游的污染浓度贡献值的超标距离最大、范围最广，氨氮超标距离为下游 1169m，由于项目场地下游最近敏感点为南侧 2.6km 处的捣拉忽洞，捣拉忽洞村分布有分散式饮用水井，根据上述情景可知，在最不利情景下，7300 天时，污染物尚未到达敏感点。项目针对氯化铵废水收集池及缓冲池定为重点防渗区，防渗系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s，地下水污染监控井设置在混合废水收集池下游以及场地边界下游的 10m 范围内，每两个月进行一次地下水水质监测，可以将氯化铵废水收集池集缓冲池泄漏高浓度氨氮污染物对地下水环境的影响程度降到最小，地下水环境风险降到最低。

9.6 环境风险防范措施

9.6.1 萃取槽泄漏液环境风险应急与防范措施

① [REDACTED]，包括安全管理的智能化升级，智能化系统规定了设备巡检的具体要求，包括配置巡检路线、巡检区域、巡检项目、巡检人员等，实现数据与任务的及时汇总、统计分析等，可以及时发现萃取槽存在的隐患问题，避免萃取槽发生泄漏；同时萃取生产线智能化升级改造还包括安装视频监控、萃取槽温度、压力、液位等数据在线采集系统，可以及时发现萃取槽泄漏事故。

② 萃取车间采取了相应的防渗措施，具备泄漏槽液及消防废水收集、导排系统，进入厂区西南侧设置的事故储罐，可以实现泄漏槽液及消防废水的收集。本项

目环境风险防范及应急措施见图 9.6-1。

9.6.2 九原工业园区水环境风险防范措施

为了充分保障九原工业园区事故状态下事故污水的有效收集，防止发生事故污水进入黄河，九原工业园区设置了园区应急事故水池以及园区污水处理厂事故水池，为企业事故污水防控增加一层防护，事故水在事故水池暂存后逐步通过园区污水管道进入园区污水处理厂处理达标后外排。

(1) 九原工业园区应急事故水池的设置

根据规划环评，九原工业园区事故应急池的设计有效容积 $30 \times 10^4 \text{m}^3$ ，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。园区事故应急池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。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（尤其是煤化工企业）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。园区临近黄河，存在一定的水环境风险，园区事故水池应制定相应的管理制度及应急预案，并进行严格管理。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。

(2) 园区污水厂事故水池

园区污水厂设事故水池 1 座，根据园区污水厂处理规模，事故水池容积为 $5 \times 10^4 \text{m}^3$ ，选址位于污水厂北侧，为污水厂非正常工况下的排水方案。当园区污水处理厂出现事故时，通知上游企业停止废水排放，已产生废水存放于污水厂事故水池中。考虑到事故水接收和处理系统，对于可能引起的废水外泄事故需严加防范和制定应急预案。

本项目在极端事故状态下溢出的事故废水经园区污水管网进入园区废水处理厂事故池。

9.7 环境风险应急预案

本次环评提出《突发环境事件应急预案》的原则和总体要求、主要管理内容和重大危险源的风险控制和应急措施，作为建设单位在正式投产前制定《突

发环境事件应急预案》的管理、技术依据。重大事故应急预案在实际生产的安全管理中进一步具体细化和不断完善。

9.7.1 应急救援指挥的组成、职责及分工

9.7.1.1 指挥机构组成

企业的应急救援指挥机构为“指挥领导小组”，由企业主要领导，以及生产、安全环保、设备、保卫、卫生等部门领导组成，发生重大事故时，以指挥领导小组为基础成立重大事故应急救援指挥部。“指挥领导小组”下设“应急救援办公室”。

9.7.1.2 职责

应急救援指挥领导小组：负责企业重大事故应急预案的制定、修订；组建应急救援专业队伍，并组织实施和演练；检查督促做好重大事故的预防措施和应急救援的准备工作；

重大事故应急救援指挥部：发生事故时，由指挥部发布和解除应急救援命令和信号；组织应急救援专业队伍实施救援行动；向上级汇报，以及向友邻单位和社会救援组织通报事故情况，必要时发出救援请求；组织事故调查、总结应急救援工作经验教训。

9.7.1.3 分工

重大事故应急救援指挥部人员分工如下：

- ①总指挥：组织指挥全厂的应急救援工作；
- ②副总指挥：协助总指挥负责应急救援的具体指挥工作；
- ③指挥部成员：

安全环保部：协助指挥领导小组做好事故报警、情况通报、监测及事故处置工作；

保卫部门：负责灭火、警戒、治安保卫、人员疏散、道路管制等工作；

设备、生产部门：负责事故时的开停车调度、事故现场的联络等工作。

卫生部门：负责现场医疗救护指挥，以及中毒、受伤人员分类、抢救和护送等工作。

9.7.2 事故应急、救援措施

(1) 发现事故；

(2) 拨打装置区现场应急指挥部和公司环境事件应急指挥中心电话，视情况拨打 119 报告消防队、120 医疗救援中心；告知园区预警，园区应急预案进入准备启动状态；

(3) 报告事故部位、概括（包括泄漏情况、火灾情况）、目前采取的措施；

(4) 生产装置控制室、公司生产运营部控制室对装置运行情况实时监控，为应急救援指挥部提供技术支持；

(5) 确定事故应急处置方案，事故现场采取紧急处置措施；

(6) 消防队应急措施

①接到报警，消防车须 5 分钟赶到现场；②确定风向，在上风向或侧风向站车，佩戴呼吸器；③设立警戒隔离区，负责指挥现场灭火救援；④用喷雾水枪灭火、驱散泄漏气体，抢救负伤人员到安全区；⑤疏散周边人员，掩护抢修人员在实施现场应急处理；

(7) 应急指挥中心指挥现场抢救伤员；

(8) 启动“三级”水污染控制防控系统；

(9) 医疗救援中心应急措施：

①接到报警救护车尽快赶到现场；②救护车站停在安全区，医护人员接消防队员送到的伤员立即现场急救，将伤员送往医院；③医院准备好抢救药品和设备，通知相关人员到抢救室。

9.7.3 应急监测系统设置

对各类环境风险事故产生的影响实时监控，为应急指挥中心提供预警、救援环境信息支持。一旦发生重大风险事故，应立即停产，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布点监测，掌握事故情况下空气环境恶化状况，有效组织人员疏散。

9.7.3.1 环境空气污染事故

①按应急监测计划布置环境空气污染气象观测、污染监测监控点位，并根据实际情况进行相应调整；

②启动现场跟踪监测系统，包括监测车、便携式监测仪器，按监测布点、根据污染事故类型进行实时监测（进入应急工作结束后，适当降低监测频次），将监测结果实时汇报给各级应急指挥中心；

③待应急活动结束后，监测停止；

④监测项目：非甲烷总烃、HCl、NH₃、CO 等。

⑤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；

⑥监测点位

根据事故严重程度和泄漏量大小、火灾爆炸事故的程度，在下风向选择 1~3 个监测点，上风向选择 1 个监测点。

9.7.3.2 地下水监测

根据污染事故类型，启动应急监测系统，利用地下水污染监控井对污染情况跟踪监测，同时按监测计划，在污染初始期间监测频次进行加密。将监测结果实时汇报给各级应急指挥中心。地下水主要监测因子为氨氮，需要从事故发生至其后的半年至一年内，定期进行监测，了解事故对地下水的污染情况，根据污染情况面积，委托专业部门制定治理措施，防止污染的进一步扩散。

9.7.4 人员紧急撤离、疏散、撤离组织计划

9.7.4.1 紧急撤离组织计划

发生的事故可能对厂区内外人群安全构成威胁时，必须在指挥部门统一指挥下，对与事故应急救援无关的人员进行紧急疏散。企业在最高建筑物上应设立“风向标”。疏散的方向、距离和集中地点，必须根据不同事故，做出具体规定，总的原则是疏散安全点处于当时的上风向。对可能威胁到厂外居民（包括友邻单位人员）安全时，指挥部应立即和地方有关部门联系，引导居民迅速撤离到安全地点。

9.7.4.2 人员紧急撤离、疏散距离

事故发生时的隔离区，是以事故发生地为圆心、事故区隔离距离为半径的圆，非事故处理人员不得入内，应指挥所有人员向逆风方向撤离至该区域以外。人员防护区是在事故区下风向，以人员防护最低距离为四个边的矩形区

域，在该区域应采取保护性措施，即该区域范围内的人员处于有害接触的危险之中，应采取撤离、密闭所住窗户，关闭通风、换气、空调等有效措施，并保持通讯畅通以听从指挥。

9.7.5 事故应急救援关闭程序与恢复措施

规定应急状态终止程序，提出事故现场善后处理和恢复措施及临近区域解除事故警戒及善后恢复措施。制止事故成功后，应对泄漏装置内的残液实时输转作业，然后对泄漏现场进行彻底的洗消，处置和洗消的污水进入应急池，不能回收的分批稀释后打入废水处理设施，以避免造成水环境污染。事故经紧急处理恢复正常后，应急领导小组应宣布应急状态终止，通知有关人员解除事故警戒，进行事故原因调查等善后恢复工作。

9.7.6 事故调查、处理

由公司主要负责人负责，生产计划部、安全环保部等相关部门组成公司调查小组，协调政府有关部门、专家、设计对事故的经过、原因进行调查、确定事故性质、认定事故责任，提出整改和防范措施。

9.7.7 应急培训计划、公众教育和信息

为能在事故发生后，迅速准确，有条不紊地处理事故，尽可能减少事故造成的损失，平时必须做好应急救援的准备工作，落实岗位责任制和各项制度。

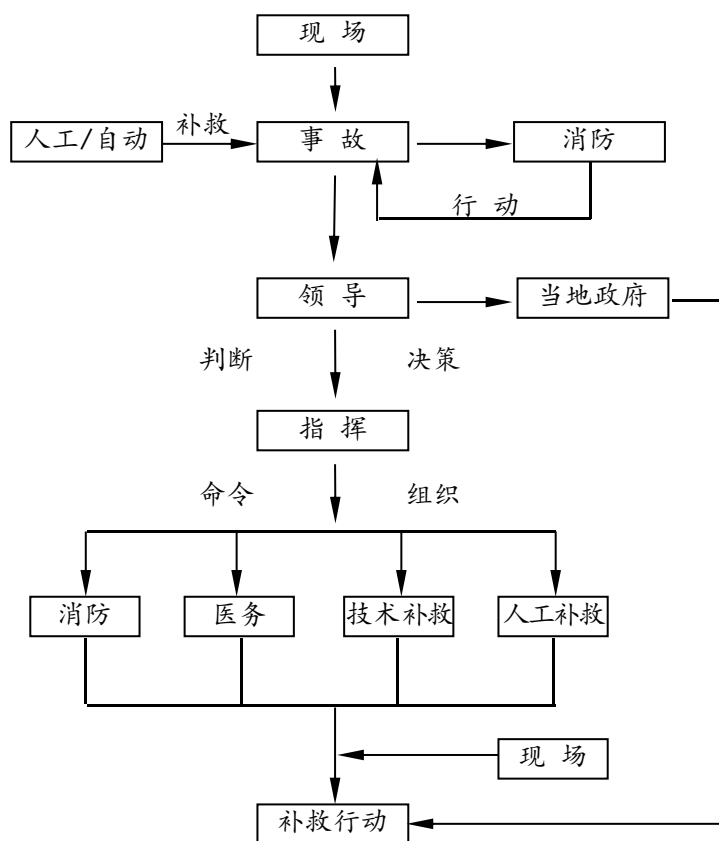


图 9.7-1 事故处理程序图

9.7.8 环境风险三级防控响应机制及应对方案

本企业按要求、规定进行应急预案的编制。本方案要求企业的突发事件应急预案体系必须充分考虑与区域预案的联动，以《包头市九原区突发环境事件应急预案》和《内蒙古包头九原工业园区突发环境事件应急预案》作为联动预案，建立本单位的应急预案体系。

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、九原区级应急预案相衔接，充分利用区域现有应急救援物资，与园区和九原区保持联动。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九原区有关部门报告。同时，公司的应急响应行动与园区和九原区应急响应保持联动，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。

9.7.8.1 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九原区人民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。

九原区人民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，由九原区人民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，与九原区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。联动响应机构图见下图 10.6-2，应急响应程序见下图 9.7-2。

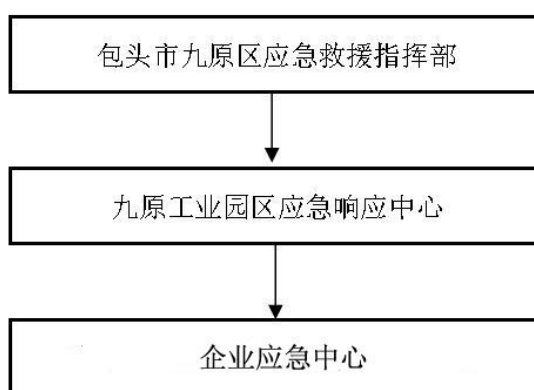


图 9.7-2 应急响应机构图

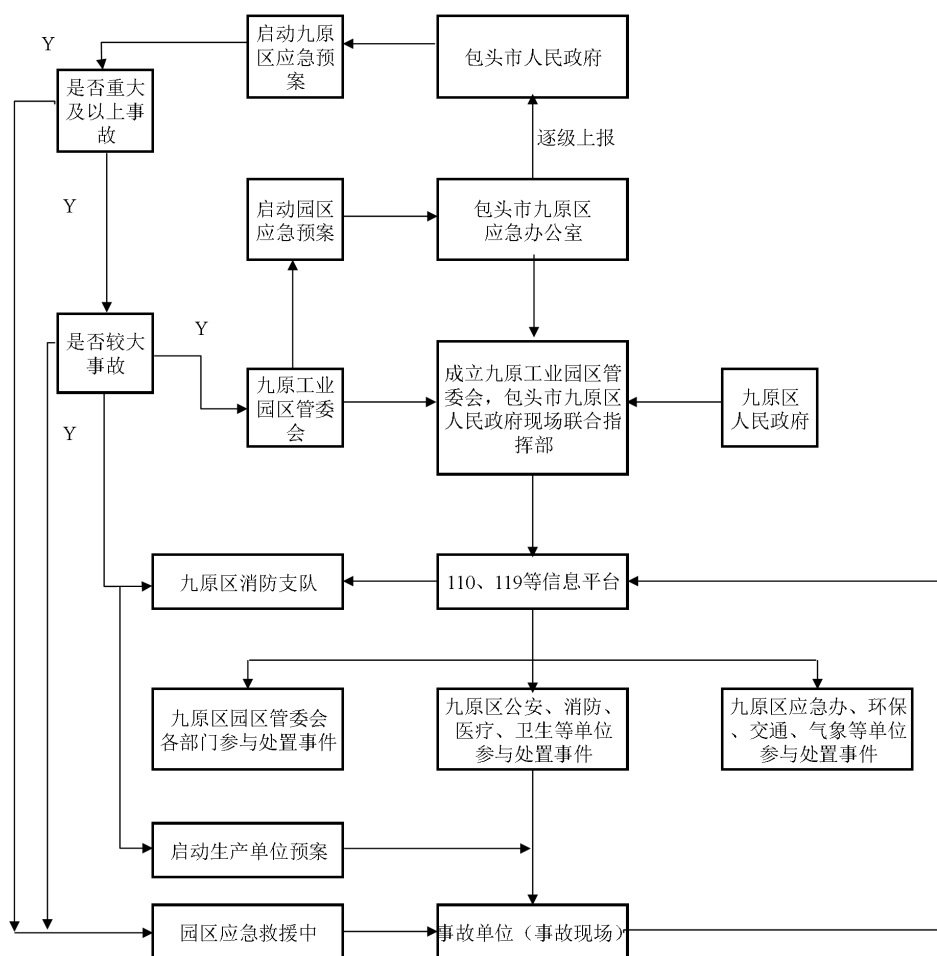


图 9.7-3 应急响应程序图

9.7.8.2 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、九原区人民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，及时向园区和九原区人民政府请求支援。

(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参加和配合突发事件的应急救援处置工作。

（3）九原区人民政府应对方案

九原区人民政府在接收到企业紧急求援后，立即启动九原区级应急预案，并成立应急指挥中心，负责“企业-园区-九原区”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：向包医一附院请求提供医疗急救联动；b、消防气防组：调动包头市九原区消防支队以及周边企业提供消防联动；c、治安交通警戒组：调动九原区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、有秩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。

9.7.8.3 三级防控响应职责划分

三级防控响应职责划分见表 9.7-1。

表 9.7-1 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连通； 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。

9.7.8.4 环境风险三级防控及应急措施

环境风险三级防控及应急措施见表 9.7-2。

表 9.7-2 风险三级防控及应急措施一览表

三级防控主体	企业	园区	九原区政府
防控措施	(1) 盐酸储罐区设置围堰, 净空容量约 800m ³ , 围堰高度 1.5m, 1 座容积为 300m ³ 应急池, 1 个 300m ³ 备用罐; 氨水储罐区设置围堰, 净空容量 315m ³ , 围堰高度 1m; 储罐区雨水排放系统和泄漏液收集系统分开设置, 灵活切换; 盐酸储罐区和氨水储罐区安装监控设备、气体报警装置 (2) 厂区设置 1 座应急事故池, 容积 2160m ³	(1) 容积为 30 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; (2) 建立本项目事故水池与园区 30 万立方米以及园区污水处理厂 5 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、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、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

9.8 环境风险评价结论

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169—2018）以及拟建项目危险物质的储存量，确定本次风险评价等级为简单分析。为使环境风险减少到最低限度，必须加强劳动安全卫生管理，制定完备、有效的风险防范措施，要从建设、生产、贮存等各个方面积极采取防范措施，尽可能降低环境风险事故发生的概率。在采取工程设计、安全评价建议措施的基础上，项目环境风险可控，并在可接受的范围内。

10 污染防治措施可行性分析

10.1 废气污染防治措施可行性分析

(1) 盐酸储罐呼吸废气治理措施分析

盐酸储罐呼吸废气为氯化氢和氯气，为卤化物气体，目前处理卤化物气体的基本处理技术有物理化学类方法和生物学方法两类，物理化学类方法包括固相吸附法、液相（湿法）吸收法和化学氧化法，生物方法有生物过滤法、生物吸收法和生物滴滤法。喷淋塔属于湿法吸收法，是目前处理卤化物气体最为常用、技术成熟、运行稳定、经济合理的工艺，受限制条件较少，且吸收液可回用酸溶工序，根据《污染源核算技术指南-有色金属冶炼》（HJ983-2018），吸收塔对氯化氢的去除效率为 95%-99%，本项目按保守考虑取 90%是合理的，同时根据和发老厂的自行监测数据，盐酸储罐区采用该工艺可实现氯化氢、氯气的稳定达标排放，满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）大气污染物特别排放限值。

(2) 氨水储罐、萃取槽挥发氨气治理措施可行性及依托性分析

氨气属于恶臭气体，目前恶臭气体的基础处理技术包括三类，一类是物理方法，主要有水洗法、物理吸附法、稀释法和掩蔽法；二是化学方法，主要有药液吸收（氧化吸收、酸碱液）吸收法、化学吸附（离子交换树脂、碱性气体吸附剂和酸性气体吸附剂）和燃烧法（直接燃烧和催化氧化燃烧）法；三是生物学方法，主要有生物过滤法、生物吸收法和生物滴漏法。对于恶臭气体的治理可采用单一技术或者组合技术，本项目根据氨气极易溶于水且溶解速度快、可回收的特点，选择了喷淋塔净化处理，属于物理方法中的水洗法，喷淋塔属于水洗法常用设备，具有运行稳定、维修维护方便、经济合理、受限条件少等优点，根据《恶臭污染物排放标准（征求意见稿）》编制说明，采用纵型向流式充填塔，工业用水为吸收液，处理风量为 200m³/min，可去除 90%的氨，以硫酸为吸收液，处理风量为 50m³/min，可去除 95%的氨。本项目萃取工序挥发氨气采用喷淋塔，设置三层喷淋，可以达到填料塔的效果，同时根据和发分离厂旧厂 2019 年现状监测数据，其萃取工序挥发氨气采用喷淋塔净化后氨气排放速率平均值为 0.0112kg/h，本项目萃取工序氨气排放速率为 0.011kg/h，基本相等，因此本项目萃取工序挥发氨气采用喷淋塔净化去除效率定为 90%是合理的，采用该工艺可实现氨气的稳定达标排放，满足《恶臭污染排

放标准》（GB14554-93）二级排放标准。

本项目萃取槽挥发废气依托现有项目萃取槽设置的一套喷淋塔+活性炭吸附+冷凝回收废气处理系统，现有项目的废气处理系统主要处理氯化氢及挥发性有机物，其中喷淋塔主要用于去除氯化氢废气，活性炭吸附+冷凝回收主要用于去除挥发性有机物，本项目萃取槽新增氨气排放利用现有项目废气处理系统，一方面该套废气处理系统能够有效的去除氨气，且喷淋塔在净化氨气、氯化氢两种气体的同时可以实现酸碱中和，更有利于两种其它的净化，提供净化效率；另一方面，新增氨气处理不会增加现有系统的处理负荷，不会影响现有项目的废气净化效率，因此依托可行。

10.2 废水污染防治措施可行性分析

（1）氯化铵废水处理可行性分析

项目正常运营期生产废水主要为皂化工序和碳沉工序产生的氯化铵废水，氯氨废水首先进入厂区西南侧设置的1座3600m³混合废水收集池，经水质水量调节后稳定提升至环保车间设置的一座300m³缓冲池，由缓冲后提升进入MVR+III效蒸发系统。

氯化铵废水处理的主要设备为MVR和III效蒸发器，MVR是机械式蒸汽再压缩技术，是利用蒸发系统自身产生的二次蒸汽及其能量，将低品位的蒸汽经压缩机的机械做功提升为高品位的蒸汽热源，从而减少对外界能源的需求的一项节能技术。MVR将废水中盐量浓度由10%左右浓缩到15%左右进入III效蒸发结晶系统。三效蒸发器主要由相互串联的三组蒸发器、冷凝器、盐分离器和辅助设备等组成三

组蒸发器以串联的形式运行，组成三效蒸发器。整套蒸发系统采用连续进料连续出料的生产方式。高含盐废水首先进入一效强制循环结晶蒸发器，结晶蒸发器配有循环泵，将废水打入蒸发换热室，在蒸发换热室内，外接生蒸气对废水进行加热。由于蒸发换热室内压力较大，废水在蒸发换热室中在高于正常液体沸点压力下加热至过热，加热后的液体进入结晶蒸发室后，废水的压力迅速下降导致部分废水闪蒸，或迅速沸腾。废水蒸发后的蒸气进入二效强制循环蒸发器作为动力蒸气对二效蒸发器进行加热，未蒸发废水和盐分暂存在结晶蒸发室。一效、二效、三效强制循环蒸发器之间通过平衡管相通，在负压的作用下，高含盐废水由一效向二效、三效依次流动，废水不断地被蒸发，废水中盐的浓度越来越高，当废水中的盐分超过饱和状态时，水中盐分就会不断地析出，进入蒸发结晶室的下部的集盐室。吸盐泵不断将含盐的废水送至旋涡盐分离器，在旋涡盐分离器内，固态的盐被分离进入下一环节，分离后的废水进入二效强制循环蒸发器加热，整个过程周而复始，实现水与盐的最终分离。冷凝器连接有真空系统，真空系统抽掉蒸发系统内产生的未冷凝气体，使冷凝器和蒸发器保持负压状态，提高蒸发系统的蒸发效率。在负压的作用下，三效强制循环蒸发器中的废水产生的二次蒸气自动进入冷凝器，在循环冷却水的冷却下，废水产生的二次蒸气迅速转变成冷凝水。冷凝水可采用连续出水的方式收集回用。三效蒸发器采用列管式循环外加热工作原理，物理受热时间短、蒸发速度快、浓缩比重大，有效保持物料原效，节能效果显著，三效蒸发器的 1t 蒸汽可蒸发 3.5t 水，适宜处理含盐量为 3.5%-25% 的废水。三效蒸发器工艺流程见图 10.2-1。

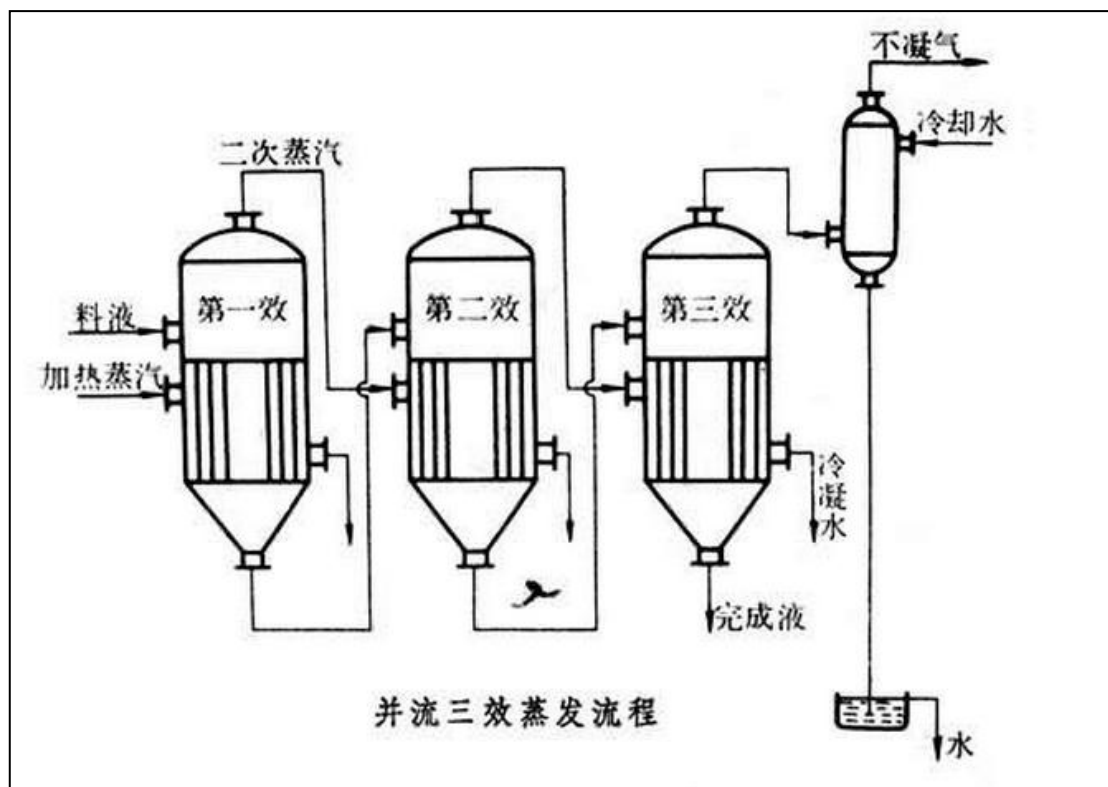


图 10.2-1 三效蒸发结晶工艺流程

目前对于处理高浓度的含盐废水，基本的处理方式多效蒸发结晶，在各行各业得到广泛应用，属于成熟工艺，运行稳定。本项目产生的氯化铵废水浓度高，经预浓缩后质量浓度为 15%，满足三效蒸发器对于进水盐量的要求，处理能力能够满足需要。北方稀土旗下的分离企业已具备全套的氨氮废水治理工艺装备，实现了氨氮废水的全部资源化回用且满足各级环保要求，内蒙古包钢和发稀土有限公司作为北方稀土的子公司，完全具备处理氨氮废水的能力，并已设计、运行了成套的氨综合利用设施，可以实现生产废水的资源化利用，目前和发老厂正在使用该工艺对氯化铵废水进行处理回收氯化铵，该系统已运行多年，系统稳定，冷凝水满足生产回用的要求。因此本项目采用 MVR+III 效蒸发结晶系统处理氯化铵废水是可行的。

(2) 蒸发结晶系统冷凝水循环利用可行性分析

根据工程分析蒸发结晶系统产生的冷凝水中含氨氮、氯化物、石油类、 Ca^{2+} 、 Al^{3+} 以及 Mg^{2+} 等离子，通过与《城市污水再生利用-工业用水水质》（GB/T19923-2005）用水标准对标分析，氯化物、石油类、 Ca^{2+} 均能满足回用要求， Al^{3+} 以及 Mg^{2+} 标准中无要求，暂不分析，因此蒸馏水作为回用水不会产生结垢堵塞问题；冷凝水中氨氮浓度为 96.91 mg/L，标准中直接冷却水和洗涤水对氨氮浓度无要求，敞开式循环冷却水系统补充水、锅炉补给水以及工艺与产品用水要求氨氮（以 N 计）

浓度小于 10 mg/L，由于本项目生产工艺中采用氨皂化，生产工艺使用该水无影响，敞开式循环冷却水系统补充水、锅炉补给水要求氨氮浓度主要因为回用水中微生物在适宜的温度下含高浓度氨氮会发生硝化反硝化作用产生 N₂，影响系统管道的压力平衡，但是影响不大，本项目建议冷凝水作为敞开式循环冷却水系统补充水、锅炉补给水使用时安装除氮设施或者措施。蒸发结晶系统进出水水质见表 10.2-1。

表 10.2-1 蒸发结晶系统进出口水质

蒸发结晶系统	废水量 m ³ /h (m ³ /d)	主要污染物 (mg/L)				
		氨氮 (以氮计)	Cl ⁻	石油类	Ca ²⁺	pH
MVR 进水口	25.17 (604)	32303	81917	5.23	6.04	6~9
去除效率 (%)	/	99.7	99.9	99.05	99.9	/
冷凝水 (出口)	23 (552)	96.91	81.92	0.05	0.006	6.5-8.5
冷凝水回用标准	/	10	250	1	450	6.5-8.5

10.3 噪声污染防治措施分析

。为降低噪声的影响，首先从声源上控制噪声，设计尽量选用低噪声的设备，其次在风机进出口设弹性接头和消音器，风机及水泵设置减振基础，同时厂界周围种植高大乔木，利用植物的屏蔽和吸收作用降低噪声污染，通过以上措施达到降噪目的，本项目采取的噪声防治措施，是根据噪声源-传播-易感人群的噪声作用机理为依据，分别从源头、传播、易感人群等环节进行噪声防治的，同类企业的防治效果证明，上述措施是可行的，也是可靠的。经计算采取措施后，全厂噪声源对厂界的贡献值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 3 类标准限值要求。

11 环境影响经济损益简要分析

11.1 工程经济评价

11.1.1 经济效益

本项目总投资 10014.47 万元，其中环保投资 810 万元，占总投资的 8.08%。本项目建成投产后，年可实现营业收入 45195.78 万元。具有比较好的盈利能力和清偿能力，具有较强的抗风险能力。

11.1.2 社会效益

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。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。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。

11.1.3 环保投资估算

本项目总投资 10014.47 万元，其中环保投资 810 万元，占总投资的 8.08%。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 11.1-1。

表 11.1-1 本项目环保投资一览表

序号	类别		环保设施	单位	数量	投资估算 (万元)
1	噪声	输送泵、出料机、空压机等	车间隔声、基础减振等	/	/	5
2	废气	新增活性炭吸附设备		套	1	20
3	废水	启用备用 III 效蒸发结晶系统		个	1	785
合计						810

11.2 环境、社会、经济效益分析

项目废气采用完善的治理措施进行处理后能实现达标排放，对项目区环境空气质量影响较小。项目废水经处理后均能实现达标排放，车间均按要求采取了防渗措施，减少和避免了对环境的影响。项目通过采取合理有效的降噪措施，确保厂界噪声达标；噪声污染防治设施的建设可为企业职工创造一个良好舒适的工作环境，对企业的安全生产、提高劳动生产率能起到较大作用。项目各类固体废物均能得到有效的安全处置，减轻对环境的影响。本项目通过采取技术可行、经济合理的环保措

施对各类污染物进行治理，使各主要污染物均能达标排放，并且各类危险废物也均能得到安全处置，符合国家关于污染防治法律法规的要求。

改扩建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。

12 环境管理与监测计划

企业环境管理工作包括建设项目环境影响评价、施工期环境管理、“三同时”竣工验收、环保设施运行、环境监测、环境污染事故处理等工作，并配合当地环保部门开展本企业的相关环保执法工作等。

12.1 施工期环境管理要求

施工期环境管理要求详见表 12.1-1。

表 12.1-1 本项目施工期环境管理要求

监理内容	环境管理与监控计划	实施单位	负责单位
环境空气保护	1、在施工期间进行洒水，尤其是在道路建设时水泥土搅拌站和便道上，在路基填充时，也需洒水以压实材料，在材料压实后定期洒水，以防起尘； 2、施工现场的临时仓库和堆场的建筑材料，应加以覆盖，以防起尘； 3、运输建筑材料的车辆也要进行覆盖以减少散落； 4、控制运输车辆、便道等地的扬尘	施工单位	工程监理部门
噪声防护	严格执行《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）和《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求	施工单位	工程监理部门
地下水环境保护	1、临时施工及生活污水处理设施采取施工的防渗措施，防止施工污水污染地下水 2、按照报告中提出的重点防渗区、一般防渗区、危废暂存间、固废间的防渗要求进行监理，做好防渗材料质量说明材料的收集以及施工过程中影像资料的收集	施工单位	工程监理部门
事故风险防范	为保证施工安全，在施工期临时道路上，安装有效照明设备和安全信号，在施工期间，采用有效的安全和警告措施以减少事故	施工单位	工程监理部门

施工期环境监理要求如下：

根据施工时段的具体内容不同，将环境监理可分为 3 个阶段进行，即施工准备阶段、施工阶段、交工及缺陷责任期阶段。

（1）施工准备阶段

这一阶段的监理任务是编制环境监理细则，审核施工合同中的环保条款、承包商施工期环境管理计划和施工组织设计中的环保措施，核实工程占地和准备工作，审核施工物料的堆放是否符合环保要求。

（2）施工阶段

施工过程的环境监理内容主要是督促施工单位落实环境影响报告中提出的各项环境保护措施，规范施工过程，本项目施工阶段主要的环境监理要求见表 12.1-2。环境监理人员根据要点进行监理，及时纠正不规范的操作。

表 12.1-2 本项目施工期环境管理要求

监理内容	环境管理与监控计划	实施机构	负责机构	监理单位
施工期	控制施工时间，禁止夜间施工，严禁施工噪声扰民	施工单位	工程监理部门	施工监理单位以及当地生态环境主管部门
	施工营地生活污水经管网排放，生活垃圾集中堆放清运处置			
	运输车辆加盖篷布，施工便道定期洒水			
	厂区绿化方案实施			

(3) 交工及缺陷责任期阶段

主要是工程竣工环境保护验收的相关资料的汇总、环保工程的施工等以及缺陷责任阶段针对施工场地清理的监理。

12.2 环境监测计划

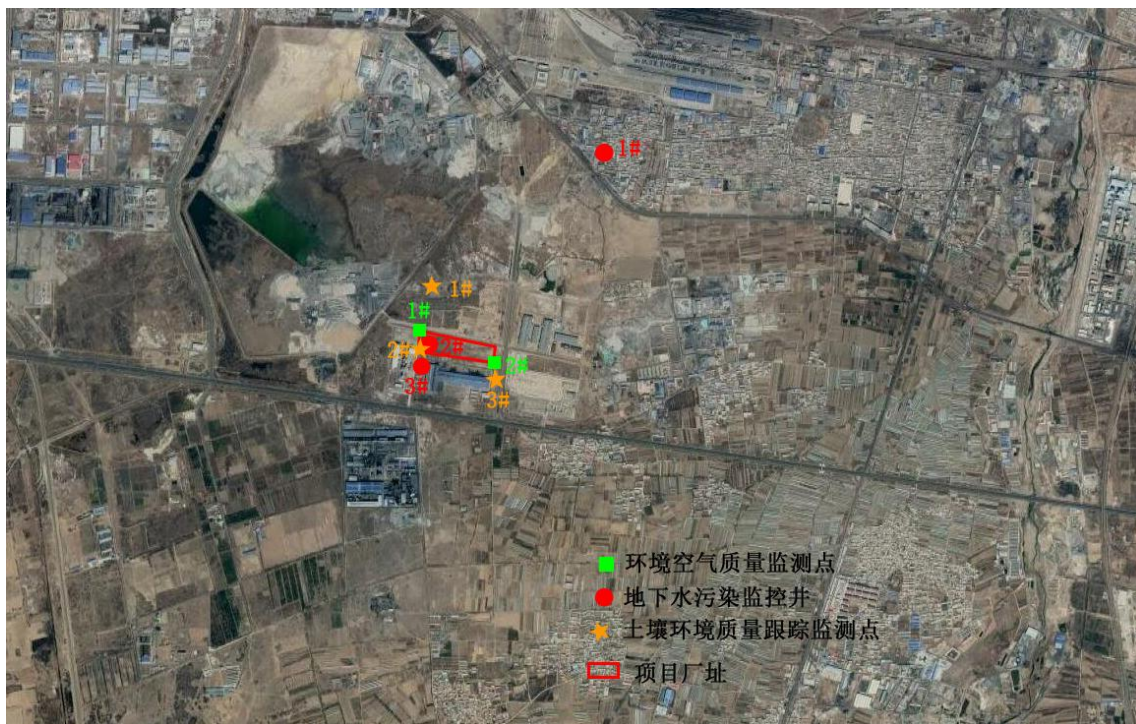
依据《排污单位自行监测技术指南-总则》（HJ819-2017）、《排污许可证申请与核发技术规范-稀有稀土金属冶炼》（HJ1125-2020）以及该建设项目的生产特点、污染物排放特征确定监测内容，本项目完成后全厂环境监测计划见表 12.2-1，环境质量监测点位置见图 12.2-1。

表 12.2-1 全厂环境监测计划

环境要素	监测对象		监测位置	监测因子	监测频率	执行标准
环境质量	地下水	3 口监控井 北设对照点、南设监控点	尔甲亥村	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷(As)、汞(Hg)、铬(六价)、总硬度、铅(Pb)、氟、镉(Cd)、铁(Fe)、锰(Mn)、溶解性总固体、铝(Al)、锌(Zn)、铜(Cu)、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、耗氧量、硫酸盐、氯化物、大肠菌群、石油类	每年一次	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中III类标准
	厂区					
	大气	厂界设置 2 个监测点		其他污染物: HCl、Cl ₂ 、NH ₃ 、非甲烷总烃	2 次/年	HCl、Cl ₂ 、NH ₃ 参照执行《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, 非甲烷总烃参照河北省地方标准《环境空气质量 - 非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012)标准
土壤	项目厂址上方向、项目厂址、项目厂址下风向 3 个监测点		建设用地: 砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、pH、氯离子; 农用地: 砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、pH、氯离子	每三年开展一次	项目厂址及下风向执行《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018); 厂址上风向草地执行《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)	
污染物排放	废气	[]	废气喷淋塔排气筒	HCl、Cl ₂ 、颗粒物	2 次/年	《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)修改单大气污染物特别排放限值
		[]	废气净化设施排气筒	HCl、Cl ₂ 、NMHC、NH ₃ 、臭气浓度	2 次/年	HCl、Cl ₂ 执行《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)修改单大气污染物特别排放限值; 非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级排放标准; NH ₃ 、臭气浓度执行《恶臭污染排放标准》(GB14554-93)

		[]	烟道或排气筒	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	2次/年	《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)修改单大气污染物特别排放限值
		[]	烟道或排气筒	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	2次/年	《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)修改单大气污染物特别排放限值
		[]	烟道或排气筒	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	2次/年	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)燃气锅炉表3新建锅炉大气污染物特别排放浓度限值
		[]	呼吸废气喷淋塔排气筒	HCl	2次/年	《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)修改单大气污染物特别排放限值
		[]	呼吸废气喷淋塔排气筒	NH ₃ 、臭气浓度	2次/年	《恶臭污染排放标准》(GB14554-93)
		无组织		颗粒物、HCl、Cl ₂ 、NH ₃ 、臭气浓度、非甲烷总烃	2次/年	颗粒物、HCl、Cl ₂ 《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)企业边界大气污染物浓度限值；NH ₃ 、臭气浓度执行《恶臭污染排放标准》(GB14554-93)厂界标准值；非甲烷总烃执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)厂区内无组织特别排放限值
废水	生活污水	总排口	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮	季度	《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)表2新建企业水污染物间接排放浓度限值	
噪声	厂界四周		噪声(等效声级)	2次/年	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)表1中3类标准	

备注：项目污染源监测计划表中所列污染物为目前主要污染物，在日常环境管理中如发现其它污染物，应纳入环境管理与环境监测中。



12.2-1 环境质量跟踪监测点位置

12.3 污染物排放口(源)挂牌标识

本项目应按《环境保护图形标志-排放口(源)》(GB15562.1-1995)、《环境保护图形标志-固体废物贮存(处置)场》(GB 15562.2-1995)规定的图形，在各气、水、声排污口(源)挂牌标识，做到各排污口(源)的环保标志明显，便于企业管理和公众监督。环境保护图形标志具体设置图形见表 12.3-1。

表 12.3-1 环境保护图形标志设置图形表

排放口	废水排放口	废气排口	固废堆场	危险废物
图形符号				
背景颜色		绿色		黄色
图形颜色		白色		黑色

12.4 环境监理

12.4.1 环境监理要求

建设单位须实施环境监理工作，环境监理工作可与工程监理合并进行。

12.4.2 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 12.4-1。

表 12.4-1 施工期环境监理清单（建议）

项目	监理项目	监理内容	监理要求
环境空气	运输车辆、建材运输	① 水泥、石灰等运输、装卸 ② 运输粉料建材车辆加盖篷布	① 水泥、石灰等要求袋装运输 ② 无篷布车辆不得运输沙土、粉料
	建筑物料堆放	沙、渣土、灰土等易产生扬尘的物料，必须采取覆盖等防尘措施	扬尘物料不得露天堆放
声环境	施工噪声	选用噪声低、效率高的机械设备	施工场界噪声符合《建筑施工场界噪声限值》
水环境	施工场地	施工冲洗废水进入厂区污水处理站处理	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，厂区地下水防渗	施工固体废物全部合理处置，按分区防渗要求进行防渗处理
	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	

12.5 纳入排污许可证管理及与排污许可证制度的衔接

12.5.1 纳入排污许可证管理

控制污染物排放许可制（以下称排污许可制）是依法规范企事业单位排污行为的基础性环境管理制度，环境保护部门通过对企事业单位发放排污许可证并依证监管实施排污许可制。环境影响评价制度是建设项目的环境准入门槛，排污许可制是企事业单位生产运营期排污的法律依据，必须做好充分衔接，实现从污染预防到污染治理和排放控制的全过程监管。环境影响评价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，其排污许可证执行情况应作为环境影响后评价的重要依据。

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》（2016）81号，到2020年，完成覆盖所有固定污染源的排污许可证核发工作，全国排污许可证管理信息平台有效运转，各项环境管理制度精简合理、有机衔接，企事业单位环保主体责任得到落实，基本建立法规体系完备、技术体系科学、管理体系高效的排污许可制，对固定污染源实施全过程管理和多污染物协同控制，实现系统化、科学化、法治化、精细化、信息化的“一证式”管理。

根据根据环境保护部令第48号《排污许可管理办法（试行）》，第三条：环境保护部依法制定并公布固定污染源排污许可分类管理名录，明确纳入排污许可管理的范围和申领时限，纳入固定污染源排污许可分类管理名录的企业事业单位和其他生产经营者（以下简称排污单位）应当按照规定的时限申请并取得排污许可证；未纳入固定污染源排污许可分类管理名录的排污单位，暂不需申请排污许可证。

根据《固定污染源排污许可分类管理名录》（2019年版），本项目属于二二十七、有色金属冶炼和压延加工业 32-稀有稀土金属冶炼 323“纳入重点排污单位名录的，实施重点管理，应当按照规定的时限申请并取得排污许可证。目前内蒙古包钢和发稀土有限公司和发分离厂老厂已申领排污许可证，许可证编号91150200701234635w002V，内蒙古包钢和发稀土有限公司和发分离厂搬迁升级改造“（现有项目）正在建设中，没有发生实际排污行为，同时本项目为技改项目，因此技改项目完成后全厂发生实际排污行为前应做好全厂排污许可证的变更工作，应在取得环境影响评价审批意见后排污行为发生变更之日前三个个工作日内完成排污许可证的变更。

12.5.2 与排污许可证制度的衔接

根据《排污许可证申请与核发技术规范 稀有稀土金属冶炼》（HJ1125-2020），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。

12.5.2.1 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。

12.5.2.2 信息公开

企业应设置全厂环保信息管理系统，并应根据环境保护部第 31 号令《企业事业单位环境信息公开办法》向社会公开环境信息，公开包括但不限于以下信息：

①基础信息，包括单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品及规模；

②排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

③防治污染设施的建设和运行情况；

④建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

⑤突发环境事件应急预案；

⑥其他应当公开的环境信息；

⑦环境自行监测方案。

12.5.2.3 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。

12.6 建设项目环境保护竣工验收内容

本项目竣工环境保护验收内容见表 12.6-1。

表 10.5-1 竣工环境保护“三同时”验收一览表

治理类别	污染源	监测因子	治理措施	执行标准
废气		HCl、氯气、颗粒物、非甲烷总烃	N235 除杂废气经活性炭吸附预处理+1 套两级串联水喷淋塔+25m 高排气筒，系统风量为 25000m ³ /h	《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）修改单大气污染物特别排放限值
		HCl、氯气、NH ₃ 、非甲烷总烃	全密闭收集后采用 3 套水喷淋塔+活性炭吸附设备处理+25m 高排气筒，单套系统风量为 7500 m ³ /h	HCl 执行《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）修改单大气污染物特别排放限值；非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级排放标准；NH ₃ 执行《恶臭污染排放标准》（GB14554-93）
		NH ₃	密闭罩负压收集后采用 1 套水喷淋塔+15m 高排气筒，系统风量为 18000m ³ /h	NH ₃ 执行《恶臭污染排放标准》（GB14554-93）
		颗粒物、SO ₂ 、NO _x	采用 1 套布袋除尘器+2 根 15m 高排气筒	《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）修改单大气污染物特别排放限值
		颗粒物、SO ₂ 、NO _x	采用 1 套布袋除尘器+2 根 15m 高排气筒	《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）修改单大气污染物特别排放限值
		颗粒物、SO ₂ 、NO _x	/	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值
		氯化氢、氯气	1 套水喷淋塔处理+1 根 25m 高排气筒，系统风量 1000 m ³ /h	《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）修改单大气污染物特别排放限值
		氨	1 套两级串联水喷淋塔处理+1 根 15m 高排气筒，系统风量为 7500 m ³ /h	《恶臭污染排放标准》（GB14554-93）
		颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、林格曼黑度	燃烧天然气+低氮燃烧+3 根 15m 高排气筒	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值
		颗粒物、SO ₂ 、NO _x 、林格曼黑度	燃烧天然气+低氮燃烧+3 根 15m 高排气筒+25m 高排气筒，系统风量为 25000m ³ /h	《锅炉大气污染物排放标准》(GB13271-2014)表 2 新建锅炉大气污染物排放浓度限值
		厂界无组织	颗粒物、HCl、NH ₃ 、臭气浓度	盐酸、氨水储罐呼吸废气依托现有尾

		度、非甲烷总烃	气吸收塔处理	(GB26451-2011) 企业边界大气污染物浓度限值；NH ₃ 、臭气浓度执行《恶臭污染排放标准》(GB14554-93) 厂界标准值；非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 无组织排放监控浓度限值
	车间外无组织	非甲烷总烃	/	《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 无组织排放限值
废水	生产废水	萃取分离废水、沉淀废水、浓缩结晶冷却系统排污水以及和废气喷淋系统废水	依托现有的蒸发结晶系统	不外排，蒸发结晶冷凝水满足《城市污水再生利用 工业用水水质》(GB/T19923-2005) 要求后回用于生产
固体废物	一般工业固体废物	酸溶渣、过滤渣、废匣钵	依托现有固废库，定期由厂家税收	/
	危险废物	废润滑油、废活性炭、三相渣	采用专用桶收集后依托现有危废间暂存，定期交有资质单位处置	/
噪声	选用低噪声设备、风机安装消声器、基础减震，厂房隔声等			满足《工业企业厂界噪声标准》(GB12348-2008) 3类标准

13 结论与建议

“内蒙古包钢和发稀土有限公司技改扩建 6000 吨 REO/年稀土分离生产线项目”位于内蒙古包头九原工业园区新材料产业园和发稀土现有厂区，项目建设符合国家产业政策，符合园区规划、规划环评及审查意见，符合“三线一单”要求；项目建成后具有良好的社会、经济和环境效益；项目采用了清洁的原料和先进的生产工艺，符合清洁生产理念；所采用的各项污染防治措施技术可行、经济合理，拟建工程在采取报告书所提出的各项环保措施后，可实现废气、废水、噪声稳定处理和达标排放，同时对各类固废均采取了合理可靠的分类处置措施，对周围环境和环境保护目标影响较小，环境风险处于可接受水平，公示期间未收到公众反对意见。综上所述，拟建项目在建设和生产运营过程中，切实落实报告书提出的各项污染防治措施及“三同时”制度的前提下，升级改造项目从生态环境保护角度分析建设可行。

13.1 建议

- (1) 加强企业内部的环境管理，确保污染治理设施的正常运行，并做好日常的环境监测工作。
- (2) 加强项目生产安全管理，落实风险防范及事故应急措施。
- (3) 做好建设项目“三同时”验收工作。