

内蒙古晶华新材料有限公司新建年产
2500 吨稀土金属电解质项目
环境影响报告书

建设单位：内蒙古晶华新材料有限公司

评价单位：内蒙古绿田安评环保科技有限公司

二〇二四年八月

打印编号: 1722395586000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	3ia3x4		
建设项目名称	内蒙古晶华新材料有限公司新建年产2500吨稀土金属电解质项目		
建设项目类别	29—061常用有色金属冶炼; 贵金属冶炼; 稀有稀土金属冶炼; 有色金属合金制造		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	内蒙古晶华新材料有限公司		
统一社会信用代码	91150823575687376K		
法定代表人 (签章)	孔祥林		
主要负责人 (签字)	孔祥林		
直接负责的主管人员 (签字)	孔祥林		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	内蒙古绿田安评环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91150802MA0Q40Y34C		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
高善飞	2016035120352013120144000340	BH022908	高善飞
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
陈娟	全文	BH065769	陈娟
高善飞	全文	BH022908	高善飞

编制单位承诺书

本单位内蒙古绿田安评环保科技有限公司（统一社会信用代码91150802MA0Q4QY34C）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的下列第1项相关信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 单位名称、住所或者法定代表人（负责人）变更的
3. 出资人、举办单位、业务主管部门或者挂靠单位等变更的
4. 未发生第3项所列情形、与《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条规定的符合性发生变更的
5. 编制人员从业单位已变更或者已调离从业单位的
6. 编制人员未发生第5项所列情形，全职情况发生变更、不再属于本单位全职人员的
7. 补正基本情况信息

承诺单位(公章):

2024年5月12日



附2

编制人员承诺书

本人高善飞（身份证件号码 1）郑重承诺：本人在 内蒙古绿田安评环保科技有限公司 单位（统一社会信用代码 91150802MA0Q4QY34C）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字):



2024年5月12日

编制人员承诺书

本人陈娟（身份证件号码 ）郑重承诺：
本人在内蒙古绿田安评环保科技有限公司单位（统一社会信用代码91150802MA0Q4QY34C）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第1项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字): 陈娟

2024年5月12日

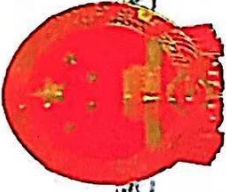
建设项目环境影响报告书（表）

编制情况承诺书

本单位 内蒙古绿田安评环保科技有限公司
(统一社会信用代码 91150802MA0Q4QY34C) 郑重承
诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理
办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于
(属于/不属于) 该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信
用平台提交的由本单位主持编制的 内蒙古晶华新材料有限公司
新建年产2500吨稀土金属电解质项目 环境影响报告书（表）基
本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环
境影响报告书（表）的编制主持人为 高善飞（环境影响
评价工程师职业资格证书管理号
2016035120352013120144000340，信用编号
BH022908），主要编制人员包括 陈娟（信用编号
BH065769）（依次全部列出）等 2 人，上述人员均为本单
位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境
影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、
环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章):





91150802MA0Q4QY34C

照 執 業 証



经营范围 环保工程, 生活垃圾处理 (凭许可证经营), 环境环保技术咨询服务, 工程技术咨询, 节能评估, 节能环保设备、环保设备、水处理设备、节水灌溉设备、机电设备的销售、安装、检测及技术处理服务, 有机肥及发酵剂销售, 除臭剂, 水处理药剂的销售 (包括危险化学品), 污水站运营服务, 水处理工程及技术改造, 职业卫生与安全外), 技术咨询服务, 安全评价, 环境影响评价, 检测、监测、验收, 消防设施维护、保养、检测, 环境噪声评价、监测、验收。

住所 内蒙古自治区巴彦淖尔市临河区 永安街邮电楼十四栋二单元602

机关登记

2022年 12月 05日

<http://www.gsxt.gov.cn>

国家市场监督管理总局监制

目 录

1 概述	1
1.1 建设项目特点及由来	1
1.2 环境影响评价的工作过程	1
1.3 分析判定相关情况	3
1.3.1 产业政策符合性分析	3
1.3.2 与行业规范的符合性分析	3
1.3.3 与《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录 （2023 年修订版）》的通知（内发改环资字〔2023〕1080 号）符合性的 分析	6
1.3.4 与园区规划及规划环评符合性分析	7
1.3.5 与《巴彦淖尔市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析	10
1.3.6 选址合理性	11
1.3.7 “三线一单”符合性分析	14
1.4 关注的主要环境问题及环境影响	22
1.5 环境影响评价的主要结论	22
2 总则	23
2.1 编制依据	23
2.1.1 法律、法规	23
2.1.2 地方法规	24
2.1.3 技术导则、规范	24
2.1.4 相关技术资料	25
2.2 评价目的与指导思想	26
2.2.1 评价目的及原则	26
2.2.2 评价指导思想	26
2.3 环境功能区划	26
2.4 环境影响因素识别及评价因子筛选	27
2.4.1 环境影响因素识别	27
2.4.2 评价因子筛选	28

2.5 评价内容与重点	28
2.5.1 评价内容	28
2.5.2 评价重点	29
2.6 评价等级及评价范围	29
2.6.1 大气环境影响评价等级	29
2.6.2 地表水评价等级及范围	32
2.6.3 地下水环境评价等级及范围	32
2.6.4 声环境评价等级及范围	34
2.6.5 土壤环境评价等级及范围	34
2.6.6 环境风险评价等级及范围	35
2.6.7 生态评价等级及范围	36
2.7 评价标准	36
2.7.1 环境质量标准	36
2.7.2 污染物排放标准	40
2.8 环境保护目标	42
3 厂区现有研磨新材料、稀土金属和稀土合金项目概况	49
3.1 内蒙古晶华新材料有限公司研磨新材料建设项目	49
3.1.1 建设历程	49
3.1.2 项目组成	49
3.1.3 主要原辅材料消耗	50
3.1.4 生产规模及方案	50
3.1.5 劳动定员及工作制度	50
3.1.6 公用工程	51
3.1.7 工艺流程及产排污环节	51
3.1.8 污染物排放情况	53
3.2 内蒙古晶华新材料有限公司年产 3000 吨稀土金属和稀土合金项目	59
3.2.1 建设历程	59
3.2.2 项目组成	59
3.2.3 主要原辅材料消耗	62
3.2.4 生产规模及方案	63

3.2.5 公用工程	64
3.2.6 工艺流程及产排污环节	65
3.2.7 污染物排放情况	69
3.3 排污许可执行情况	77
3.4 存在环境问题和“以新带老”措施	77
3.4.1 存在问题	77
3.4.2 整改措施	77
4 稀土金属电解质项目概况和工程分析	78
4.1 项目概况	78
4.1.1 项目基本情况	78
4.1.2 项目建设内容	78
4.1.3 主要生产设备	84
4.1.4 产品方案及生产规模	85
4.1.5 主要原辅材料及能源消耗	86
4.1.6 公用工程	89
4.1.7 依托工程	91
4.1.8 厂区平面布置	92
4.2 生产工艺及排污污分析	94
4.2.1 施工期生产工艺流程及产排污环节	94
4.2.2 运营期生产工艺流程及产排污环节	95
4.3 平衡分析	99
4.3.1 物料平衡	99
4.3.2 水平衡	107
4.4 施工期污染源分析及污染防治措施	108
4.4.1 施工废气污染源分析及防治措施	108
4.4.2 施工期废水污染源分析及防治措施	109
4.4.3 施工噪声污染源分析及防治措施	109
4.4.4 施工期固体废物污染源分析及防治措施	110
4.5 运营期污染物源分析及防治措施	111
4.5.1 大气污染源分析及防治措施	111

4.5.2	废水污染源分析及防治措施	114
4.5.3	噪声产排情况及防治措施	116
4.5.4	固体废物产排情况及防治措施	117
4.5.5	建设项目污染物汇总	119
4.6	非正常工况下污染物排放情况	124
4.7	总量控制指标	124
5	环境现状调查与评价	126
5.1	自然环境现状调查	126
5.1.1	地理位置及周边关系	126
5.1.2	地形地貌	126
5.1.3	气候气象	127
5.1.4	所在区域流域概况	127
5.1.5	所在区域水文地质概况	129
5.1.6	土壤及植被	130
5.1.7	自然资源	130
5.2	乌拉特前旗工业园区概况	131
5.2.1	规划范围	131
5.2.2	规划期限	131
5.2.3	产业定位	131
5.2.4	产业规划	131
5.2.5	空间规划	132
5.2.6	用地规划	133
5.2.7	公用工程规划	134
5.3	环境质量现状监测与评价	136
5.3.1	环境空气质量现状监测与评价	136
5.3.2	地下水环境现状监测与评价	139
5.3.3	噪声环境现状监测与评价	149
5.3.4	土壤环境现状监测与评价	149
6	环境影响预测与评价	157
6.1	施工期环境影响预测与评价	157

6.1.1 大气环境影响分析	157
6.1.2 水环境影响分析	158
6.1.3 噪声环境影响分析	158
6.1.4 施工期固体废物环境影响分析	159
6.1.5 施工期对生态环境的影响分析	160
6.2 营运期大气环境影响预测与评价	160
6.2.1 气象资料	160
6.2.2 大气环境影响预测与评价	163
6.3 运营期水环境影响预测与评价	171
6.3.1 地表水环境影响预测与评价	171
6.3.2 地下水环境影响预测与评价	171
6.4 声环境影响预测与评价	207
6.4.1 噪声源强	207
6.4.2 预测模式	209
6.4.3 预测结果及评价	211
6.5 运营期固废环境影响分析与评价	213
6.5.1 固废排放情况	214
6.5.2 固废处置合理性分析	215
6.5.3 固体废物环境影响分析	216
6.6 运营期土壤环境影响预测与评价	216
6.6.1 区域土壤现状调查	216
6.6.2 影响与识别	216
6.6.3 土壤环境影响分析	220
6.7 运营期对生态环境的影响分析	227
7 环境风险影响分析	229
7.1 评价原则	229
7.2 评价工作程序	229
7.3 风险评价的目的和重点	230
7.4 风险评价等级	230
7.5 风险识别及环境风险潜势判断	231

7.5.1 风险物质识别及危险物质数量与临界量比值 (Q)	231
7.5.2 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级	232
7.5.3 各环境要素环境敏感程度 (E) 分级	233
7.5.4 环境风险潜势判断	236
7.5.5 风险物质理化性质	237
7.5.6 生产设施危险性识别	240
7.5.7 环境保护目标调查	240
7.6 风险事故情形及源项分析	242
7.6.1 同类行业典型事故案例资料	242
7.6.2 风险事故情形设定	244
7.6.3 源项分析	245
7.6.4 风险后果预测	246
7.7 风险防范措施及风险监控	257
7.7.1 风险防范措施	257
7.7.2 风险监控	260
7.8 应急监测	260
7.8.1 水环境风险应急监测	261
7.8.2 大气环境风险应急监测	262
7.8.3 跟踪监测	262
7.9 环境风险应急预案	263
7.9.1 应急预案	263
7.9.2 应急预案的联动响应	264
7.10 风险评价要求及结论	264
8 环境保护措施及其可行性分析	268
8.1 施工期污染防治措施可行性分析	268
8.1.1 大气污染防治措施可行性分析	268
8.1.2 施工噪声防治措施可行性分析	269
8.1.3 施工废水防治措施可行性分析	269
8.1.4 施工固体废物防治措施可行性分析	270
8.1.5 施工期生态环境恢复措施可行性分析	270

8.2 运营期污染防治措施及其可行性分析	270
8.2.1 废气防治措施可行性分析	271
8.2.2 废水防治措施可行性分析	272
8.2.3 地下水污染防治措施	273
8.2.4 噪声污染防治措施分析	278
8.2.5 固废污染防治措施及其可行性分析	279
8.2.6 土壤污染防治措施	280
9 环境影响经济损益分析	283
9.1 环境损益分析	283
9.2 环境经济收益分析	286
9.3 社会效益	286
9.4 环境影响经济损益分析	287
10 环境管理与环境监测计划	288
10.1 环境管理	288
10.1.1 环境管理机构	288
10.1.2 主要职能	288
10.2 环境监测计划	289
10.2.1 监测机构	289
10.2.2 监测计划	289
10.2.3 监测数据管理	290
10.3“三同时”验收一览表	291
10.4 排污口规范化管理	295
10.4.1 管理原则	295
10.4.2 技术要求	295
10.4.3 排污口标示管理	295
10.4.4 排污口建档管理	296
11 结论和建议	297
11.1 结论	297
11.1.1 建设项目概况	297
11.1.2 项目符合性分析结论	297

11.1.3 区域环境质量现状	300
11.1.4 施工期环境影响分析	302
11.1.5 运营期环境影响预测及污染防治措施	304
11.1.6 环境风险评价	306
11.1.7 公众参与方面	307
11.1.8 总结论	307
11.2 建议	308

1 概述

1.1 建设项目特点及由来

稀土是中国最丰富的战略资源，它是很多高精尖产业所必不可少的原料，也是我国的宝贵财富。稀土具有优异的光、电、磁、超导、催化等物理性能，能与其他材料组成性能各异、品种繁多的新型材料，因此被广泛应用于电子、石油化工、冶金、机械、能源、轻工、能源保护、农业等领域。目前，世界范围内的经济结构调整给稀土产业的发展带来巨大的发展空间，同时随着信息产业的迅速发展，将极大的拉动对稀土的需求。

内蒙古晶华新材料有限公司成立于 2011 年 6 月，公司厂址位于内蒙古自治区巴彦淖尔市乌拉特前旗工业园区，公司经营范围为研磨材料、抛光粉、抛光轮、氧化铈加工、销售；五金、建材、钢材、稀土产品、化肥销售；货物进出口、技术进出口。

根据市场需求及企业发展需要，内蒙古晶华新材料有限公司拟投资 1050 万元，利用厂区内现有空地，建设年产 2500 吨稀土金属电解质项目，包括：氟化镨钕 1200t、氟化钕 600t、氟化铈 400t、氟化钐 80t、氟化镱 15t、氟化铽 5t、氟化铈 200t。项目主要建设内容主要为 1 座电解质车间，其余配套的公用、辅助及储运设施依托厂区现有项目。

1.2 环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》及有关文件规定，建设对环境有影响的项目，应当依法进行环境影响评价。本项目主要生产工艺为无水氟化氢与稀土氧化物在全封闭氟化合成炉内生产氟化稀土，氟化稀土用途广泛，涉及的领域包括：化工、电子、有色冶炼等，本项目氟化稀土产品的用途及去向主要是作为本企业及周边上游企业原料制备稀土金属及合金，为稀土金属及合金制造的上游企业，根据本项目氟化反应过程，本项目行业类别属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中“二十九有色金属冶炼和压延加工业中 64 稀有稀土金属冶炼，全部编制报告书”，综上，本项目应编制环境影响报告书。为此，内蒙古晶华新

材料有限公司委托我公司承担该项目的环境影响评价工作。接受委托后，立即组织专业技术人员到项目场地及其周围进行了实地勘察与调研，并收集了项目有关的工程资料，依据环境影响评价技术导则的有关要求，编制完成了环境影响报告书。

本项目环境影响评价工作程序详见下图 1.2-1。

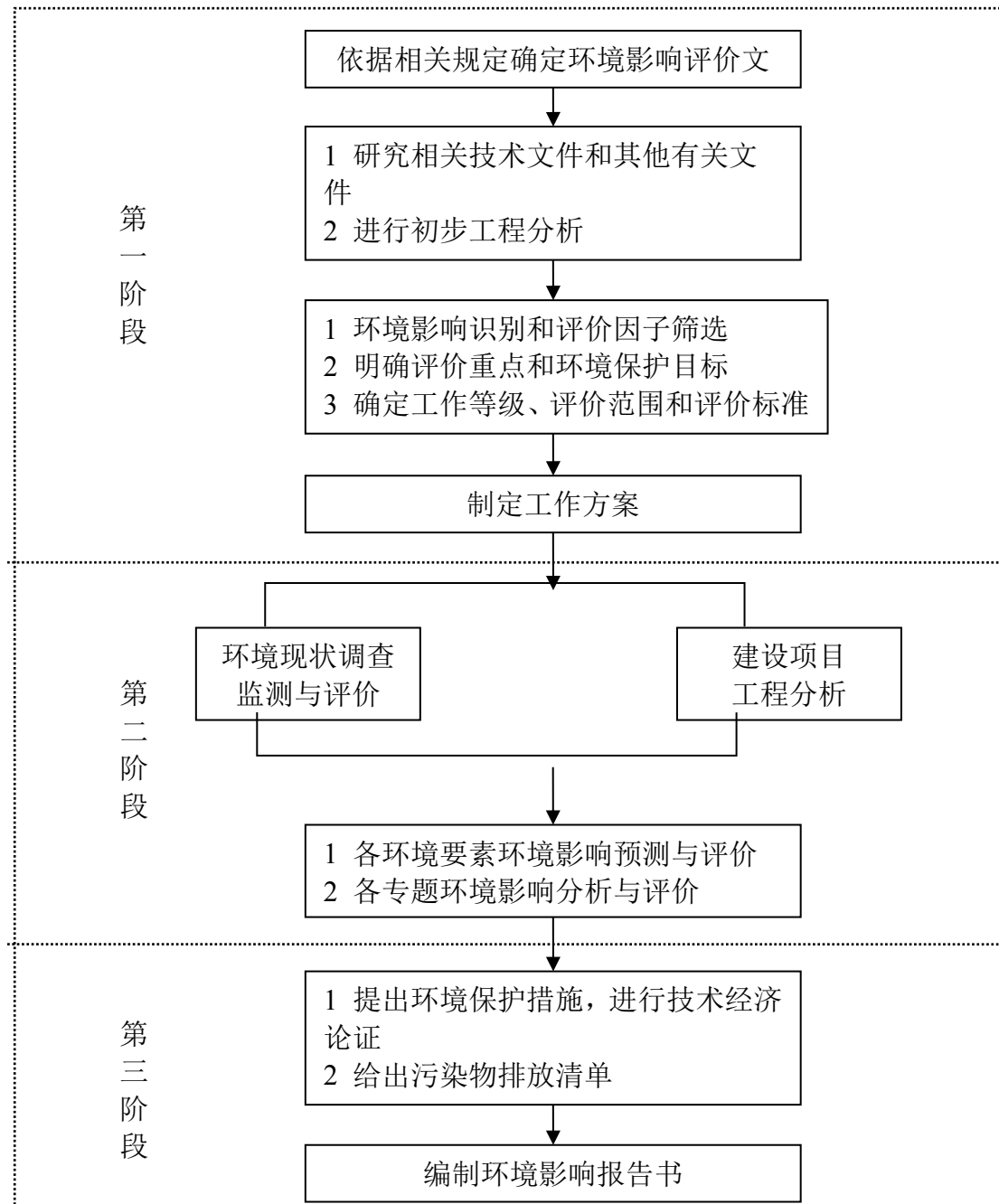


图1.2-1 评价工作程序图

1.3 分析判定相关情况

1.3.1 产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目采用无水氟化氢与稀土氧化物在全封闭氟化合成炉内生产氟化稀土，不涉及稀土矿山开发和稀土冶炼分离等上游稀土产品生产内容，也不涉及稀土资源回收利用，不属于《稀土行业规范条件（2016 年本）》中企业或大型稀土集团、使用混合型稀土矿的独立冶炼分离企业、使用氟碳铈矿的独立冶炼企业、稀土资源综合回收利用企业；项目所采用的生产工艺、技术、装备均未列入《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》中规定淘汰类、限制类、鼓励类，为允许建设项目，符合国家产业政策。

同时，本项目已于 2022 年 7 月 26 日取得了乌拉特前旗工业和信息化局备案告知书（乌工信备案 2022 第（21）号），项目代码为 2207-150823-07-01-117407。2024 年 7 月 16 日取得项目备案延期告知书。

综上所述，项目的建设符合国家及地方产业政策要求。

1.3.2 与行业规范的符合性分析

1、与《稀土行业规范条件（2016 年本）》的对比分析

本项目与《稀土行业规范条件（2016 年本）》的对比分析见表 1.3-1。

表 1.3-1 本项目与《稀土行业规范条件（2016 年本）》的符合性分析表

稀土行业规范条件		本项目	符合性分析
项目的设立和布局	稀土冶炼分离项目（含稀土资源综合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	本项目采用无水氟化氢与稀土氧化物在全封闭氟化合成炉内生产氟化稀土，不涉及稀土冶炼分离。项目符合国家资源、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；项目位于乌拉特前旗工业园区内	符合
	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。	蒙古晶华新材料有限公司院内东侧空地，占地性质为工业用地，符合城市建设规划、环境保护规划、土地利用规划等要求。	
稀土冶炼分离投资项目应按照《政府核		本项目已于 2022 年 7 月 26 日取得了乌拉	

	准的投资项目目录》的规定，经核准后方可建设生产。	特前旗工业和信息化局备案告知书（乌工信备案 2022 第（21）号），项目代码为 2207-150823-07-01-117407），本项目建设内容不涉及稀土矿山开发和稀土冶炼分离等上游稀土产品生产内容，也不涉及稀土资源回收利用。	符合
生产规模 工艺和装备	企业或大型稀土集团生产规模：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）；氟碳铈矿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小于 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；使用氟碳铈矿的独立冶炼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；稀土资源综合利用企业生产规模应不低于 3000 吨/年。以上各类固定资产投资项目最低资本金比例不得低于 20%。 稀土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》中规定的落后工艺、技术、装备及生产落后产品。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。	本项目采用无水氟化氢与稀土氧化物在全封闭氟化合成炉内生产氟化稀土，生产规模为 2500t/a，不涉及稀土矿山开发和稀土冶炼分离等上游稀土产品生产内容，也不涉及稀土资源回收利用，不属于规范中企业或大型稀土集团、使用混合型稀土矿的独立冶炼分离企业、使用氟碳铈矿的独立冶炼企业、稀土资源综合利用企业；项目所采用的生产工艺、技术、装备均未列入《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》中规定淘汰类、限制类、鼓励类；项目废气、废水、固废均采取措施，污染物均能实现稳定达标排放。	符合
能源消耗	稀土冶炼分离项目应采用先进工艺和装备，有完善的节能措施，能源消耗须达到《稀土冶炼加工企业单位产品能源消耗限额》（GB29435-2012）要求。	本项目采用无水氟化氢与稀土氧化物在全封闭氟化合成炉内生产氟化稀土，生产规模为 2500t/a，不涉及稀土冶炼分离	符合
环境保护	稀土冶炼分离企业应符合区域环保规划，应落实规划环评，在生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源		符合

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。		
稀土冶炼分离企业应严格执行《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）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。	本项目采用无水氟化氢与稀土氧化物在全封闭氟化合成炉内生产氟化稀土，生产规模为 2500t/a，不涉及稀土冶炼分离；本项目污染物排放能满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011），项目定期对污染源进行监测。	符合

根据表 1.3-1，本项目符合《稀土行业规范条件（2016 年本）》的要求。

2、与《稀土管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 785 号）的对比分析

本项目与《稀土管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 785 号）的对比分析见表 1.3-2。

表 1.3-2 本项目与《稀土管理条例》符合性分析表

稀土管理条例	本项目	符合性分析
国家鼓励和支持稀土产业新技术、新工艺、新产品、新材料、新装备的研发和应用，持续提升稀土资源开发利用水平，推动稀土产业高端化、智能化、绿色化发展。	本项目采用无水氟化氢与稀土氧化物在全封闭氟化合成炉内生产氟化稀土，项目所采用的生产工艺、技术、装备均未列入《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》中规定淘汰类、限制类、鼓励类；	符合
投资稀土开采、冶炼分离等项目，应当遵守投资项目管理的法律、行政法规和国家有关规定。	本项目采用无水氟化氢与稀土氧化物在全封闭氟化合成炉内生产氟化稀土，不涉及稀土冶炼分离。项目符合国家资源、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
稀土开采企业和稀土冶炼分离企业应当严格遵守国家有关总量调控管理规定。	本项目采用无水氟化氢与稀土氧化物在全封闭氟化合成炉内生产氟化稀土，不涉及稀土冶炼分离，不涉及总量调控	符合
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、污染防治和安全防护措施，	本项目采用无水氟化氢与稀土氧化物在全封闭氟化合成炉内生产氟化稀土，不涉及稀土冶炼分离，也不属于稀土开采、金属冶炼、综合利用的	符合

有效防止环境污染和生产安全事故。	企业，项目符合安全生产、环境保护、节能管理等法律、法规要求，本项目采取了合理的环境风险防范、生态保护、污染防治和安全防护措施	

根据表 1.3-2，本项目符合《稀土管理条例》的要求。

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

《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录（2023 年修订版）》（内发改环资字〔2023〕1080 号）于 2023 年 9 月 3 日印发实施，目录中重点管控的“两高一低”项目范围为“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”。

表 1.3-3 重点管控的“两高一低”项目范围

序号	行业	产品或工序
一	石化	炼油
二	焦化	焦炭、兰炭
三	化工	电石、聚氯乙烯、烧碱、纯碱、合成氨、尿素、磷铵、黄磷、甲醇、乙二醇
四	现代煤化工	煤制甲醇、煤制烯烃、煤制芳烃、煤制乙二醇、煤制油、煤制天然气
五	建材	水泥熟料、平板玻璃
六	钢铁	钢铁（炼铁、炼钢）、铁合金
七	有色	电解铝、氧化铝冶炼、铜冶炼、铅冶炼、锌冶炼、工业硅
八	煤电	燃煤发电（包括燃煤自备电厂）

本项目采用干法生产氟化稀土，不新增能耗，从现有稀土金属和稀土合金项目能耗指标中调配，不属于《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录（2023 年修订版）》中的“两高”项目。

1.3.4 与园区规划及规划环评符合性分析

1.3.4.1 与园区规划符合性分析

本项目位于乌拉特前旗工业园区，该园区原规划文件名称为《内蒙古乌拉特前旗工业园区总体规划（2013~2020 年）》；原规划文件审批机关为：内蒙古自治区住房和城乡建设厅；原规划文件审查文件为：2013 年 6 月 26 日由内蒙古自治区住房和城乡建设厅出具的《关于内蒙古乌拉特前旗工业园区总体规划的批复》（内建规[2013]345 号）文件。目前，原规划文件已超期，《内蒙古乌拉特前旗工业园区总体规划（2021-2035）》正在开展编制工作，尚未审批，本报告与原规划中相关要求进行分析。

根据《内蒙古乌拉特前旗工业园区总体规划（2013~2020 年）》，园区的产业定位是：蒙西地区沿黄河沿交通干线经济带上以冶金、化工为主导产业的自治区级工业园区，“包钢—包头特钢—乌拉特前旗工业集中区”的西区。重点规划建设冶金产业和氯碱、煤焦化工两大主导产业，积极培育聚氯乙烯深加工、煤焦化（包钢焦化）副产品综合利用等下游延伸产业，配套发展新型建材、商贸物流等产业。

根据 2024 年 3 月 1 日内蒙古自治区工业和信息化厅印发实施的《内蒙古自治区工业园区审核公告目录》（内工信园区字[2024]87 号），乌拉特前旗工业园区的主导产业为“冶金、化工、装备制造”。

本项目采用无水氟化氢与稀土氧化物在全封闭氟化合成炉内干法生产氟化稀土，符合园区以冶金和化工为主导产业的产业定位；选址位于冶金及下流产业集中区，符合乌拉特前旗工业园区以冶金产业、化工产业、新型建材、物流服务为主要规划产业的要求；用地性质为工业用地，符合园区用地规划。

综上所述，本项目符合园区总体规划要求。

1.3.4.2 与规划环评符合性分析

2012 年，内蒙古乌拉特前旗工业园区以内政字【2012】215 号批准设立为自治区级工业园区，内蒙古环科园环境科技有限责任公司于 2013 年 6 月编制完成了《内蒙古乌拉特前旗工业园区总体规划环境影响报告书》，2014 年 7 月 8 日由内蒙古自治区环境保护厅以内环字[2014]74 号对该规划环境影响报告书出具了审查意见。原规划环评已超期，新版《乌拉特前旗工业园区总体规划（2021-2035）

环境影响报告书》正在编制中，尚未批复。本报告与原规划环评中的相关要求进行分析。

根据内蒙古自治区环境保护厅关于《内蒙古乌拉特前旗工业园区总体规划环境影响报告书的审查意见》（内环字（2014）74 号），与企业相关的审查意见摘录如下：

1) 园区企业应采用空冷节水、提高反渗透装置水回收率等方式，减少高浓度含盐水产生量。反渗透装置回收率不得低于 95%，且处理后的高浓度含盐水应优先考虑综合利用。合理规划园区集中热源点，实现园区集中供热、供汽。

2) 严格遵循对该园区环境保护的总体要求。园区的开发建设要服从于《内蒙古自治区呼包鄂为核心沿黄河沿佳通干线经济带重点产业发展详细规划（2010 年-2020 年）》及乌拉特前旗城镇总体规划，并要与当地其他专项规划相协调。要按照遵循循环经济的思想和清洁生产的原则，指导园区的建设。

3) 加强园区固体废物管理，一般固体废物要立足综合利用，危险废物应集中送有资质的单位处理处置。

4) 要制定切实可行的环境风险应急预案，完善园区监测预警、应急防控和污染物集中处理设施建设。重点防范盐化工、煤焦化、冶金等产业的泄漏事故和重金属污染、地下水污染等事故。监督园区内企业落实环境风险防范措施，并组织定期对园区及周边地下水进行监测，防止发生环境污染事件。

5) 加强环境监管及日常环境质量监测。重点企业排污口要设置在线监测系统并与环保部门联网，为园区健康可持续发展奠定基础。

本项目与园区规划环评提主要环境保护措施对照情况具体内容见表 1.3-4。

表 1.3-4 本项目与规划环评主要环境保护措施对照情况

环境要素	规划环评提出的主要环境保护措施	本项目环评落实情况	备注
水环境	园区企业应采用空冷节水、提高反渗透装置水回收率等方式，减少高浓度含盐水产生量。反渗透装置回收率不得低于 95%，且处理后的高浓度含盐水应优先考虑综合利用。加强项目区废水的集中处理；加强项目区污水处理设施管理；加强企业内部废水管理；地下水污染防治措施坚持源头控制、末端防治、污染源监控、应急响应	本项目氟化合成炉冷却水循环使用，不外排；除氟水喷淋塔废水经三级沉淀后循环使用，不外排；氟化铈副产物压滤废水作为除氟水喷淋塔补水，不外排；纯水制备装置排污水和生活	落实了规划环评的要求

		污水排入厂区现有一体化污水处理设施处理后，达到《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）及修改单表 2 的浓度限值排入园区污水管网。地下水污染防治措施坚持源头控制、末端防治、污染源监控、应急响应。	
大气环境	各生产装置的加热炉、锅炉、焚烧炉等燃烧时产生的烟气，应采取严格的脱硫、除尘措施后，按照《大气污染物综合排放标准》的要求予以高空排放。 各装置反应尾气排放气、紧急事故排放气、罐区低压排放气等废气中污染物含量较高，不能直接排入大气，视其情况或送入各装置的火炬系统、焚烧炉或进入燃料气系统回收利用。当装置发生事故时，排出的高浓度废气经火炬燃烧后排入大气。火炬气设置回收单元，回收工艺装置物料不平衡产生的多余碳氢化合物。各装置真空系统、干燥器、分离器、催化剂再生器、料仓等的排放气，此类废气无法回收且由于压力较低或可燃物质较少等原因不能进入火炬系统，可通过足够高度的排气筒排入大气。	本项目不涉及加热炉、锅炉、焚烧炉等；本项目氟化合成炉原料投料粉尘、氟化合成炉开炉废气、氟化铈副反应废气、氟化铈烘干废气分别经集气罩收集后汇至 1 套三级水喷淋（TA001）净化后由 1 根高度为 15m 的排气筒（DA001）排放。	落实了规划环评的要求
声环境	对各种噪声源分别采用隔声、吸声和消声等防护措施，必要时可以设置隔声罩、隔声屏障等措施，降低噪声源强，减少对周围环境的影响；各项目的总平面布置上应充分考虑高噪声设备的安装位置，将其布置在远离厂界处，以保证厂界噪声达标；加强厂区绿化，特别在有高噪声设备处和厂界之间设置绿化带，利用树木的吸声、消声作用减小对厂界的噪声影响。	本项目选购低噪声设备，基础减震，厂房隔音等噪声治理和防治措施，可以使厂界噪声满足 GB12348—2008 中 3 类区标准。	落实了规划环评的要求
固体废弃物	一般工业固废按不同的物化性质采用综合利用、回收或填埋的处置方式。对于一部分固废是不能回收利用的，必须按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修	本项目废包装袋、废包装桶和废离子交换树脂暂存于晶华稀土金属及稀土合金项目	落实了规划环评的要求

	改单(环境保护部公告 2013 年第 36 号)要求,进行贮存和处置。 危险废物是指列入国家危险废物名录或者根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定的,对人类健康和环境有潜在的和即时危害的具有高持久性的元素、化学品和化合物的固废。它们往往具有急性毒性、易燃性、腐蚀性、反应性和浸出毒性。由于危险废物会对环境造成潜在的巨大危险,因此应按照《危险废物污染防治技术政策》、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597—2001)、《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598—2001)对危险废物的收集、暂存、转移及处置实现全过程防治与管理,确保危险废物不产生二次污染。	一般固废暂存间内,废包装袋收集后外售综合利用,废包装桶及废离子交换树脂由厂家回收;厂区内设置垃圾桶集中收集生活垃圾,委托园区环卫部门清运处置;废矿物油集中收集于防渗油桶中,暂存于晶华稀土金属及稀土合金项目危废暂存间,委托内蒙古昱立通环境科技有限公司处置,固体废物均合理处置。	要求

综上所述,本项目符合《内蒙古乌拉特前旗工业园区总体规划环境影响报告书》中相关要求。

1.3.5 与《巴彦淖尔市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

本项目与《巴彦淖尔市“十四五”生态环境保护规划》相符性见表 1.3-5 所示。

表 1.3-5 与《巴彦淖尔市“十四五”生态环境保护规划》分析一览表

类别	规划要求	本项目情况	符合性
推进产业结构绿色升级	全面实施“三线一单”生态环境分区管控 方案,建立全市精细化的生态环境分区管 控体系,用环境保护准入推动经济转型、低碳、绿色发展。对标碳达峰碳中和与节 能减排要求目标,坚决遏制高耗能高排放 项目盲目扩张,不再审批石化(炼油)、 焦化(焦炭、兰炭)、化工(电石、聚氯 乙烯、烧碱、纯碱、合成氨、尿素、磷铵、 甲醇、乙二醇、黄磷)、建材(水泥熟料、 平板玻璃)、钢铁(炼铁、炼钢、铁合金)、 有色(电解铝、氧化铝)、煤电等新增产 能项目,确需建设的,须实施产能和能耗 减量置换。 建立以低碳标准促进“两高”行业过剩产 能退出机制, 以“淘汰低端、提升中端、 发展高端”为原则,推进产业集群和工业 园区整合提	项目为稀土金属电解质生产项目,项目产生的废气经过处理后可达标排放;项目采用干法生产氟化稀土,不新增能耗,从现有稀土金属和稀土合金项目能耗指标中调配,项目消耗的能耗较小。根据《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录(2023 年修订版)》的通知》(内发改环资字	符合

	升,提高建成区内产业集聚化、绿色发展水平。	(2023)1080 号) 中的	
持续推进污染源治理	以乌拉特前旗、乌拉特中旗和乌拉特后旗为重点,到 2025 年底,推动焦化和钢铁行业的有组织排放、无组织排放、运输过程等全流程、全过程实现超低排放。	内容,本项目不属于“两高”项目。	

根据表 1.3-5 可知,本项目建设符合《巴彦淖尔市“十四五”生态环境保护规划》要求。

1.3.6 选址合理性

本项目属于新建项目,选址位于内蒙古晶华新材料有限公司院内东侧空地(项目土地证号为:中华人民共和国不动产权证书--蒙 2019 乌拉特前旗不动产权第 0001917 号),不新增用地,厂区用地性质为工业用地。厂址建设条件良好,用水、用电、污水处理、原料等供应均可就近实现。本项目采用无水氟化氢与稀土氧化物在全封闭氟化合成炉内干法生产氟化稀土,符合园区以冶金和化工为主导产业的产业定位;位于冶金及下流产业集中区,符合乌拉特前旗工业园区以冶金产业、化工产业、新型建材、物流服务为主要规划产业的要求;用地性质为工业用地,符合园区用地规划,项目符合《内蒙古乌拉特前旗工业园区总体规划(2013~2020 年)》及规划环评要求。项目周边无自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、基本农田保护区和其他需要特别保护的敏感区域。项目运营期产生的废气、噪声经采取治理措施后,均可达标排放;无生产废水和固废排放。项目采取各污染防治措施后污染物排放量较小,对外环境的影响较小,从环保角度,选址合理。

本项目在园区总体规划中位置见图 1.3-1,在园区功能结构规划中位置见图 1.3-2。

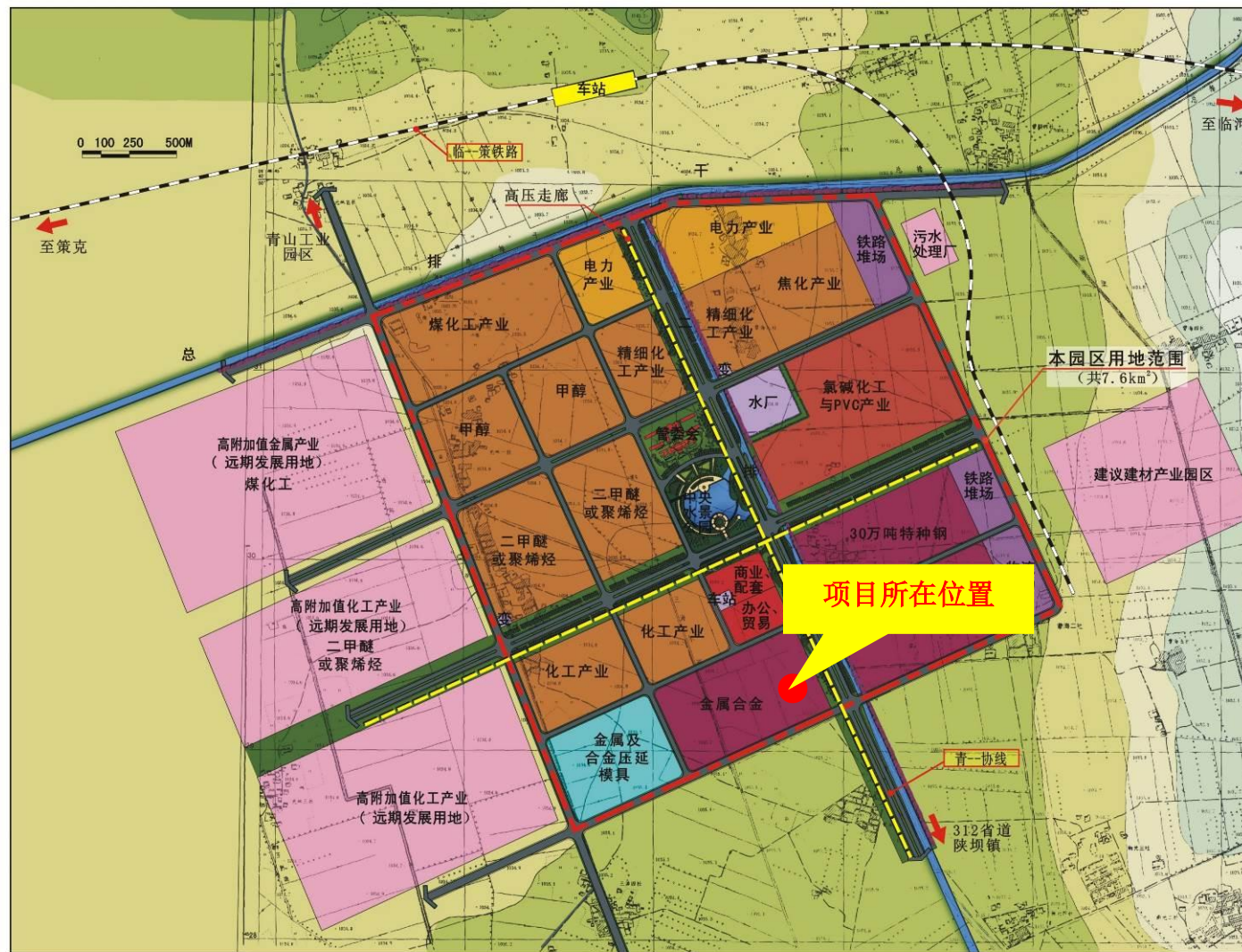


图 1.3-1 项目在乌拉特前旗工业园区功能布局中位置示意图

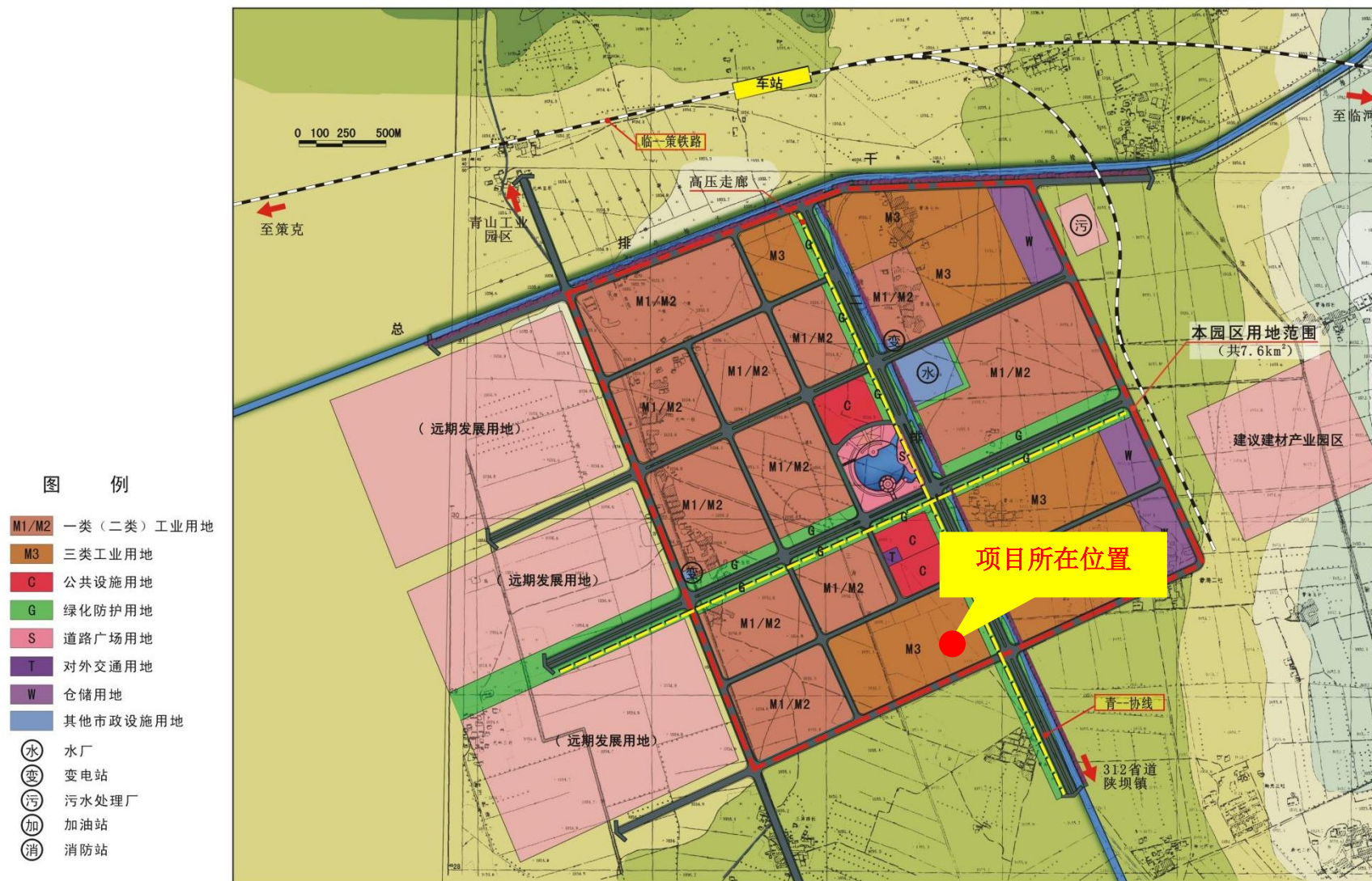


图 1.3-2 项目在乌拉特前旗工业园区规划图中的位置示意图

1.3.7 “三线一单”符合性分析

(1) 生态保护红线

根据《巴彦淖尔市人民政府办公室关于巴彦淖尔市 2023 年生态环境分区管控成果动态更新的通知》（巴政办字[2023]106 号），巴彦淖尔市全市共划定环境管控单元 256 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。

（一）优先管控单元。面积占比 68.60%，主要包括我市生态保护红线、自然保护地、集中式饮用水水源保护区等生态功能重要区和生态环境敏感区。该区域以生态环境保护优先为原则，依法禁止和限制大规模、高强度的工业开发和城镇建设，确保生态环境功能不降低。

（二）重点管控单元。面积占比为 31.39%，主要包括工业园区、城市、矿区等开发强度高、污染排放量大、环境问题相对集中的区域，以及生态需水补给区等。该区域应不断提升资源利用效率，有针对性加强污染物排放控制和环境风险防控，解决生态环境质量不达标、生态环境风险高等问题。

（三）一般管控单元。面积占比为 0.01%，优先保护单元、重点管控单元之外为一般管控单元。该区域主要落实生态环境保护基本要求。

本项目位于内蒙古自治区乌拉特前旗工业园区，项目用地为工业用地，项目所属乌拉特前旗工业园区（编码 ZH15082320001）管控单元属于重点管控单元，项目采取完善的污染防治措施，可确保污染物达标排放。本项目不涉及巴彦淖尔市生态保护红线范围。

(2) 环境质量底线

根据《巴彦淖尔市环境质量状况公报（2023 年）》，本项目所在地巴彦淖尔市乌拉特前旗 2023 年大气环境中 6 项污染物 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、CO 和 O_3 质量浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值，由此可判断乌拉特前旗属达标区。其他污染物氟及其化合物环境质量现状浓度值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 中二级标准限值要求。

地下水各监测点位中氨氮、总硬度、耗氧量、铁、锰、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、氟化物、钠出现不同程度超标，其余各监测因子符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中的 III 类标准。溶解性总固体、总硬度、钠离

子、氯化物、硫酸根、锰、铁、氟化物超标原因为天然的水文地质条件所致；氨氮超标原因为农业面源污染所致。

项目厂界声环境质量现状满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

厂区内各点位基本监测因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值标准要求，pH 在 8.11-8.54 之间，氟化物本底值浓度在 430-566mg/kg 之间。项目周边各点位农用地土壤基本因子满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中筛选值标准，氟化物本底值浓度在 482-559mg/kg 之间。

本项目运营后会产生一定的污染物，但在采取相应的污染防治措施后可以达标排放，各类污染物的排放对周边环境的影响处于可接受水平，不会改变区域环境功能区质量要求，满足环境质量底线要求。

（3）资源利用上线

本项目运行中消耗一定量水资源、电能，本项目不新增用电量，从现有稀土金属和稀土合金项目用电指标中调配，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较小，通过采用先进的生产工艺和生产设备，运行过程中通过内部管理、废物回收利用及污染治理等多方面采取可行的防治措施，以“节能、降耗、减污”为目标，可有效的节约资源，符合资源利用上线要求。

（4）生态环境准入清单

根据《巴彦淖尔市“三线一单”生态环境准入清单》（2023 年版），项目区属于生态环境准入清单内的乌拉特前旗工业园区，编号为 ZH15082320001，为重点管控单元，生态保护重点为大气环境高排放重点管控区、水环境工业污染重点管控区、生态用水补给区、土地资源重点管控区。环境管控单元查询截图见图 1.3-3。

项目与《巴彦淖尔市生态环境准入清单》符合性分析见表 1.3-5~6。

表 1.3-5 项目与巴彦淖尔市“三线一单”巴彦淖尔市总体准入要求符合性分析

管控类型	管控要求	拟建项目情况
总体要求	1、新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳排放达峰目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批要求。新建、扩建石化、化工、焦化、有色金属冶炼、平板玻璃项目应布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。化工园区（集中区）外已认定为化工重点监控点的企业，在项目审批、建设和管理方面参照化工园区内企业执行。企业可按照化工项目建设管理有关规定，依法依规在厂区内或紧邻厂区新建、改扩建现有装备同类产品、产业链延链补链、循环经济利用、安全环保节能项目，但原则上不能新建上游产业。 2、为改善区域环境质量，严格控制“两高”项目新增主要污染物排放，确保环境影响报告书及其批复文件要求的主要污染物排放量区域削减措施落实到位。建设项目应满足区域、流域控制单元环境质量改善目标管理要求。所在区域、流域控制单元环境质量未达到国家或者地方环境质量标准的，建设项目应提出有效的区域削减方案，主要污染物实行区域倍量削减，确保项目投产后区域环境质量有改善。所在区域、流域控制单元环境质量达到国家或者地方环境质量标准的，原则上建设项目主要污染物实行区域等量削减，确保项目投产后区域环境质量不恶化。 3、各类园区及建设项目选址应当符合当地国土空间规划。 4、畜禽养殖禁养区内不得新建、扩建和改建各类畜禽养殖场，限养区内严格限制新建和扩建各类规模化畜禽养殖场。适养区内现有的各类畜禽养殖场必须落实污染防治措施，对污水、废渣和恶臭应进行定期监测，确保排放的污染物达到《畜禽养殖业污染物排放标准》（GB18596）的限值要求，并符合污染物排放总量控制要求。禁养区范围内的已建成的畜禽养殖场（小区）和养殖专业户，由所在地人民政府负责责令限期搬迁、关闭或取缔。 5、建设对环境有影响的项目，建设单位应当根据国家关于建设项目环境保护分类管理的规定，按照对环境造成影响的程度，组织编制环境影响报告书、环境影响报告表或者填写环境影响登记表。严格落实排污许可管理要求，加强排污许可证实施监管，督促企业采取有效措施控制污染物排放，达到排污许可证规定的许可排放量要求。	1~2：本项目采用无水氟化氢与稀土氧化物在全封闭氟化合成炉内生产氟化稀土，根据《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录（2023 年修订版）》的通知》（内发改环资字〔2023〕1080 号）中的内容，项目不属于“两高”项目 3、本项目用地性质为工业用地，符合园区用地规划。 4、本项目不属于禽类养殖项目 5、本项目行业类别属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）中“二十九 有色金属冶炼和压延加工业中 64 稀有稀土金属冶炼，全部编制报告书”，本项目应编制环境影响报告书；待项目建成实施排污前，严格按照排污许可相关要求落实排污许可管理措施，控制污染物排放，达到排污许可证规定的许可排放量要求 6、本项目采用无水氟化氢与稀土氧化物在全封闭氟化合成炉内干法生产氟化稀土，符合园区以冶金和化工为主导产业的产业定位；位于冶金及下流产业集中区，符合乌拉特前旗工业园区以冶金产业、化工产业、新型建材、物流服务为主要规划产业的要求；本项目符合园区总体规划及规划环评要求。

	6、入园项目需符合园区产业定位、布局、规划环评等；根据《内蒙古自治区“十四五”危险废物集中处置设施建设规划》，原则上限制新建、扩建危险废物焚烧、填埋、水泥窑协同等集中处置设施。	7、本项目不属于危险废物焚烧、填埋、水泥窑协同等集中处置设施的建设项目

表 1.3-5 项目与乌拉特前旗工业园区管控单元管控要求符合性分析表

环境管控单元名称	管控要求			拟建项目情况	是否符合
乌拉特前旗工业园区	重点管控单元	空间布局约束	1、严格执行环境准入门槛，依法落实园区规划环评。对不符合园区产业定位、布局、规划环评等的项目一律不予批准。 2、新建、改建、扩建项目，必须符合国家 and 自治区产业指导目录要求、行业技术标准以及规模、投资强度。 3、新建、改建、扩建“两高”项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，满足重点污染物排放总量控制、碳达峰、碳中和目标、生态环境准入清单、相关规划环评和相应行业建设项目环境准入条件、环评文件审批原则要求。 4、积极推进“两高”项目环评开展试点工作，衔接落实有关区域和行业碳达峰、碳中和行动方案、清洁能源替代、清洁运输、煤炭消费总量控制等政策要求。 5、新建、改建、扩建“两高一低”项目，须符合《内蒙古自治区发展和改革委员会生态环境厅工业和信息化厅能源局关于印发〈内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录（2023 年修订版）〉的通知》（内发改环资字〔2023〕1080 号）相关要求。	1、本项目采用无水氟化氢与稀土氧化物在全封闭氟化合成炉内干法生产氟化稀土，符合园区以冶金和化工为主导产业的产业定位；选址位于冶金及下流产业集中区，符合乌拉特前旗工业园区以冶金产业、化工产业、新型建材、物流服务为主要规划产业的要求；用地性质为工业用地，符合园区用地规划，符合《内蒙古乌拉特前旗工业园区总体规划（2013~2020 年）》及规划环评中相关要求。 2、本项目不属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“鼓励类”、“限制类”和“淘汰类”，属于允许建设项目，且已取得备案告知书，符合国家及地方产业政策要求。 3~5、本项目采用无水氟化氢与稀土氧化物在全封闭氟化合成炉内生产氟化稀土，根据《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录（2023 年修订版）》的通知（内发改环资字〔2023〕1080 号）中的内容，项目不属于“两高”项目。	符合

		1、粉状物料堆场必须进行全封闭，块状物料必须配套抑尘设施。 2、禁止新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉，新建锅炉大气污染物排放要符合相关要求。 3、根据《化工园区建设标准和认定管理办法（试行）》（工信部联原[2021]220 号）要求，化工园区应按照分类收集、分质处理的要求，配备专业化生产废水集中处理设施（独立建设或依托骨干企业）及专管或明管输送的配套管网。工业园区的工业企业排放的废水应当按照国家有关规定进行预处理（或者委托具备处理能力的第三方进行集中处理），未达到工业园区集中处理设施（不含园区企业预处理一级集中处理设施）处理工艺要求的，不得排入工业园区污水集中处理设施。 4、新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。现有“两高”项目应依法制定并严格落实防治土壤与地下水污染的措施。推进水泥、焦化等行业超低排放改造。以电力、焦化、冶炼、钢铁等行业为重点，有序推进现有企业开展全流程智能化、清洁化、循环化、低碳化改造，促进传统产业绿色转型级，逐步淘汰落后产能。 5、加强对废气特别是有毒及恶臭气体的收集和处置，严格控制挥发性有机物（VOCs）排放。 6、以焦化制造、新材料、冶金等行业为重点，有序推进现有企业开展全流程智能化、清洁化、循环化、低碳化改造，促进传统产业绿色转型升级，逐步淘汰落后产能。推进焦化等行业超低排放改造。 7、固体废物产生量大的化工园区应配套建设固体废物处置设施同时提高综合利用率。	1、本项目原料采用包装袋密封包装储存，转移和工艺工程全封闭，无无组织粉尘逸散 2、本项目不涉及燃煤锅炉。 3、本项目氟化合成炉冷却水循环使用，不外排；除氟水喷淋塔废水经三级沉淀后循环使用，不外排；氟化铈副产物压滤废水作为除氟水喷淋塔补水，不外排；纯水制备装置排污水和生活污水排入厂区现有一体化污水处理设施处理后，达到《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）及修改单表 2 的浓度限值排入园区污水管网。 4、本项目不属于“两高”项目。 5、本项目不涉及有毒及恶臭气体，投料、开炉和氟化铈副反应过程产生的颗粒物、氟化物分别经集气罩收集后汇至 1 套三级水喷淋（TA001）净化后由 1 根高度为 15m 的排气筒（DA001）排放。 6、本项目按要求开展全流程智能化、清洁化、循环化、低碳化改造。 7、本项目废包装袋、废包装桶和废离子交换树脂暂存于晶华稀土金属及稀土合金项目一般固废暂存间内，废包装袋收集后外售综合利用，废包装桶及废离子交换树脂由厂家回收。厂区内设置垃圾桶集中收集生活垃圾，	符合

			8、新建、改建、扩建重点行业建设项目遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则。建设单位在提交环境影响评价文件时应明确重点重金属污染物排放总量及来源。无明确具体总量来源的，各级生态环境部门不得批准相关环境影响评价文件。禁止新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺项目。新建、扩建的重有色金属冶炼、电镀、制革企业优先布设在依法合规设立并经规划环评的产业园区。	委托园区环卫部门清运处置；废矿物油集中收集于防渗油桶中，暂存于晶华稀土金属及稀土合金项目危废暂存间，委托内蒙古昱立通环境科技有限公司处置，固体废物均合理处置。	
	环境 风险 防控	1、加强园区及入园企业环境应急设施整合共享，形成园区应急物资联动资源库，建立有效的拦截、降污、导流、暂存等工程措施，防止泄漏物、消防废水等进入园区外环境。建立园区环境应急监测机制，强化园区风险防控。制定园区环境风险事故防范和应急预案并定期更新。化学工业加强重大环境风险源的风险管控，构建区域环境风险联防联控机制，建立突发环境事故状态下的应急监测与人员疏散联动机制。 2、依法严查向滩涂、坑塘、废弃矿井、渗坑渗井等非法排污的环境违法行为。 3、实行排污许可重点管理的排污单位，应当依法安装、使用、维护污染物排放自动监测设备，并与生态环境主管部门的监控设备联网。 4、规范项目台账，化工园区与城市建成区、人口密集区、重要设施等防护目标之间保持足够的安全防护距离，留有适当的缓冲带，加强日常环境风险监管。	8、本项目不排放重金属污染物。 1、本项目所在工业园区建立了突发环境事件应急防控体系，定期更新园区突发事件环境风险应急预案。 2、本项目不向外非法排污。 3、本项目主要生产工艺为无水氟化氢与稀土氧化物在全封闭氟化合成炉内生产氟化稀土，用途及去向主要是作为本企业及周边上游企业原料制备稀土金属及合金，为稀土金属及合金制造的上游企业，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），本项目废气排放口为一般排放口，不设置污染物排放自动监测设备。 4、本项目按要求建立台账，依法依规预留安全防护距离，加强日常环境风险监管资源开发效率。	符合	

		资源 利用 效率 要求	1、新建、改建、扩建的工业项目，禁止擅自使用地下水；食品、制药等项目取用地下水，须经有管理权限的水行政主管部门批准；具备使用非常规水源条件的园区，限期关闭企业生产用地下水自备水井；工业企业的设备冷却水、空调冷却水、锅炉冷凝水应当循环使用或者回收利用，不得直接排放。 2、加强对已建成高污染、高耗水、高耗能项目的监管，有节能节水减排潜力的项目要升级改造，单位产品物耗、能耗、水耗等鼓励逐步达到清洁生产先进水平。节水设施应与主体工程同时设计、同时施工、同时投运。	1、本项目不使用地下水，由园区自来水管网供水。 2、本项目不属于高污染、高耗水、高耗能项目，项目用水、用电量较少，从现有稀土金属和稀土合金项目能耗指标中调配，不新增能耗。	符合

综上所述，本项目符合“三线一单”要求。

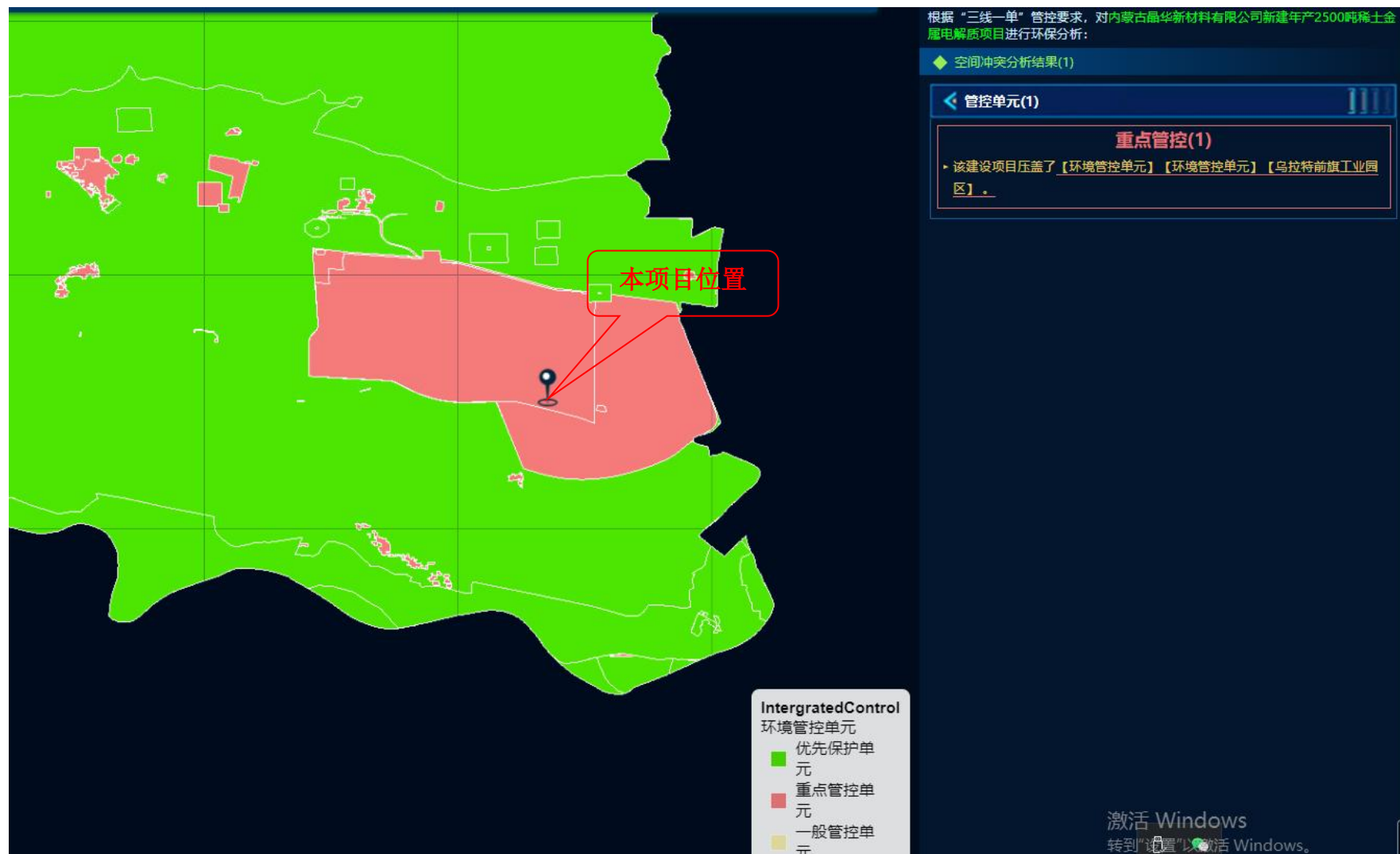


图 1.3-3 生态环境管控单元查询截图

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

根据项目特点和项目所处区域环境现状，项目关注的主要环境问题如下：

- (1) 运营期废气、废水、、噪声、固废对环境的污染影响程度及范围，以及项目涉及的风险物质发生泄漏事故带来的环境风险。
- (2) 废气治理措施及达标排放的可靠性。
- (3) 固废产生情况、暂存措施、处理处置去向。
- (4) 项目采取的防渗措施是否可行，非正常状况下泄漏下渗的污染物进入地下水可能对地下水环境的影响。

1.5 环境影响评价的主要结论

内蒙古晶华新材料有限公司年产 2500 吨稀土金属电解质项目的建设符合国家产业政策，符合相关规划和规划环评要求，项目选址合理；采用了先进、经济、可靠的“三废”治理措施，各项污染物均能达标排放；所采用技术、设备、资源能源利用、原材料、污染物产生指标符合清洁生产要求；废气、废水、固体废物、噪声对环境的影响符合环境功能区划的要求，环境风险在可接受的程度；项目建设具有良好的经济效益、社会效益和环境效益，在严格执行和落实设计及环评要求的各项环保措施的基础上，从环境影响的角度讲，该项目可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，（2015 年 1 月 1 日）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，（2018 年 12 月 29 日修订）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，（2018 年 10 月 26 日修订）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，（2018 年 1 月 1 日）；
- (5) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，（2022 年 6 月 5 日）；
- (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）；
- (8) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）；
- (9) 《环境影响评价公众参与办法》（2019 年 1 月 1 日）；
- (10) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（中华人民共和国生态环境部部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日起施行）；
- (11) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号）；
- (12) 《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）；
- (13) 《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）；
- (14) 《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）；
- (15) 《工业和信息化部关于规范稀土投资项目核准的指导意见》（工信部原[2017]127 号）；
- (16) 《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）；
- (17) 《稀土行业规范条件公告管理办法》（中华人民共和国工业和信息化部公告 2016 年第 31 号）；

(18) 《稀土冶炼行业清洁生产评价指标体系》；

(19) 《关于加强高耗能、高排放建设项目生态环境源头防控的指导意见》（环环评〔2021〕45 号）。

2.1.2 地方法规

(1) 《内蒙古自治区建设项目环境保护管理办法实施细则（2009.11.10）；

(2) 2018 年 12 月 6 日内蒙古自治区第十三届人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改〈内蒙古自治区湿地保护条例〉等 5 件地方性法规的决定》第五次修正）；

(3) 《内蒙古自治区人民政府关于自治区主体功能区规划的实施意见》（内政发[2015]18 号）；

(4) 《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）；

(5) 《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》，2021 年 2 月 7 日；

(6) 《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），2023 年 9 月 3 日；

(7) 《巴彦淖尔市大气污染防治条例》，2019 年 10 月 1 日起施行；

(8) 《巴彦淖尔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》，2021 年 5 月；

(9) 《巴彦淖尔市人民政府办公室关于巴彦淖尔市 2023 年生态环境分区管控成果动态更新的通知》（巴政办字[2023]106 号），2023 年 12 月。

2.1.3 技术导则、规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则——总纲》（HJ2.1-2016）；

(2) 《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ2.2—2018）；

(3) 《环境影响评价技术导则——声环境》（HJ2.4-2021）；

(4) 《环境影响评价技术导则——地表水环境》（HJ2.3-2018）；

(5) 《环境影响评价技术导则——地下水环境》（HJ610-2016）；

(6) 《环境影响评价技术导则——土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

- (7) 《环境影响评价技术导则——生态影响》（HJ19-2022）；
- (8) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 年第 43 号）；
- (9) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (10) 《固体废物申报登记工作指南》；
- (11) 《国家危险废物名录（2021 年版）》（2021.1.1 起施行）；
- (12) 《污染源源强核算技术指南 准则》（HJ884-2018）；
- (13) 《排污单位自行监测技术指南 稀有稀土金属冶炼》（HJ 1244-2022）；
- (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)。

2.1.4 相关技术资料

- (1) 项目环境影响评价委托书；
- (2) 《乌拉特前旗晶华研磨新材料有限责任公司研磨新材料建设项目环境影响报告表》及批复文件；
- (3) 《乌拉特前旗晶华研磨新材料有限责任公司研磨新材料建设项目竣工验收监测报告》及批复文件；
- (4) 《内蒙古自治区工业和信息化厅关于内蒙古晶华新材料有限公司年产 3000 吨稀土金属和稀土合金项目的通知》（内工信投规字[2022]310 号）；
- (5) 《内蒙古晶华新材料有限公司年产 3000 吨稀土金属和稀土合金项目环境影响报告书》及其批复；
- (6) 《内蒙古晶华新材料有限公司年产 3000 吨稀土金属和稀土合金项目竣工环境保护验收报告》及自主验收意见；
- (7) 《内蒙古乌拉特前旗工业园区总体规划（2013~2020 年）》；
- (8) 《内蒙古乌拉特前旗工业园区总体规划（2013~2020 年）环境影响报告书》；
- (9) 《内蒙古巴彦淖尔进口资源加工开发区乌拉特前旗产业园环境影响区域评估报告》（2022 年 3 月）。

2.2 评价目的与指导思想

2.2.1 评价目的及原则

(1) 结合现场踏勘，调查评价区自然环境现状，收集有关地形地貌、地质、水文、气象、动植物、土地利用等基础资料。对本项目评价范围内的自然环境和环境质量现状进行分析评价。

(2) 通过工程分析为影响评价提供污染物排放的源强数据，分析并论证污染防治措施的可靠性、合理性和先进性。

(3) 从环境保护角度，论证建设项目选址的合理性和可行性。在全面调查评价区周围环境的基础上，按点面结合、系统分析的原则筛选出主要的环境保护目标，分析本项目建成后对各环境要素产生的影响，并提出相应的环境保护措施。抓住项目主要环境影响因素，并有重点地进行评价；

(4) 严格贯彻达标排放等环境管理制度；充分利用区域内现有环境资料和环境成果以及工程资料进行评价；以国家环境保护法规和政策为基本出发点，明确建设者的环境责任和义务。

2.2.2 评价指导思想

(1) 依据国家、内蒙古自治区、巴彦淖尔市有关环保法规、环境影响评价技术规定及环境标准进行评价工作；

(2) 根据本项目对环境污染的特点，以工程分析为基础，查清排污特征、排放点、排放量，分析环保措施的先进性和可靠性；

(3) 根据以上分析结果，评价本项目建设的环境可行性。

2.3 环境功能区划

本项目位于乌拉特前旗工业园区内蒙古晶华新材料有限公司院内东侧空地，厂址所在区域环境功能区划如下：

(1) 大气环境

根据《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中环境空气质量功能区的分类：城镇规划中确定的居住区、商业交通居民混合区、文化区、一般工业区和农村地

区均属于二类功能区，本项目位于工业园区内，则该区域环境空气功能区划为二类功能区。

(2) 水环境

地下水为 III 类功能区，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准。

(3) 声环境

项目所在地位于工业园区内，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）的规定：区域声环境功能区划为 3 类区。

2.4 环境影响因素识别及评价因子筛选

2.4.1 环境影响因素识别

根据项目特点和污染物排放特征以及建设项目所在地区的环境状况，采用矩阵法对可能受本项目影响的环境因素进行识别，结果见表 2.4-1。

表 2.4-1 环境影响因素分析表

时段	环境影响	影响特征			影响说明	减免防治措施
		程度	时间	影响可能性		
施工期	大气环境	-1	短	小	施工扬尘	洒水抑尘
	水环境	-1	短	小	施工生活污水	化粪池经厂区现有化粪池收集进入一体化污水处理设施处理后排入园区污水管网
	环境噪声	-1	短	小	施工机械噪声	低噪声设备，夜间不施工
	固体废物	-1	短	小	施工生活垃圾、建筑垃圾	加强管理
运营期	大气环境	-2	长	大	生产废气	废气治理
	水环境	-2	长	大	纯水设备排污水和生活污水	合理处置
	环境噪声	-1	长	小	设备、设施噪声	合理布局、降噪
	固体废物	-1	长	小	生产固废、生活垃圾	分类处理、处置

备注：-1 一般（轻微、不显著的）影响；-2 中等影响；-3 重（较大）影响；+为正效

应，-为负效应。

由表 2.4-1 可知，项目建设对环境的影响是多方面的，施工期主要表现在对环境空气和声环境产生一定程度的负面影响；运营期对环境的影响是长期的，在生产过程中，可能对环境空气、水环境等产生不同程度的负面影响。

2.4.2 评价因子筛选

根据项目环境影响因素识别结果、项目所处区域的环境特征，以及国家和地方有关环保标准、规定所列控制指标，通过筛选分析，确定本工程评价因子见表 2.4-2。

表2.4-2 项目环境影响评价因子一览表

项目	现状评价因子		影响评价因子
环境空气	NO ₂ 、SO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、氟化物、TSP		氟化物、TSP
地下水	pH（无量纲）、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、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、氰化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ³⁻ 、氟化物		氟化物
声环境	等效连续 A 声级 [Leq[dB (A)]		等效连续 A 声级 Leq[dB (A)]
固体废物	一般工业固体废物、危险废物、生活垃圾		一般工业固体废物、危险废物、生活垃圾
土壤环境	建设用地	土壤 45 项及氟化物、pH 值	氟化物
	农用地	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、氟化物	

2.5 评价内容与重点

2.5.1 评价内容

本工程评价内容见表 2.5-1。

表 2.5-1 评价内容一览表

序号	项目	内容

1	概述	简要说明建设项目的特点、环境影响评价的工作过程、关注的主要环境问题及环境影响、环境影响评价的主要结论等
2	总则	介绍项目评价依据等相关法律法规，确定评价重点、评价因子、评价等级及评价范围，列明环境质量标准及污染物排放标准，确定环境保护目标，分析项目规划符合性
3	工程分析	详细介绍项目工程概况、生产工艺及排污节点、主要影响因素、污染物排放量、清洁生产分析
4	环境现状调查与评价	介绍区域自然环境，采取现场调查、实测等方法来说明项目所在地的环境质量状况
5	施工期环境影响评价与分析	分析预测施工期废气、废水、噪声、固废对环境的影响，提出合理有效的防治措施
6	运营期环境影响预测与评价	环境空气、声环境影响评价，地表水、地下水、固体废物、生态环境、环境风险影响分析；预测项目对环境的影响情况，说明影响程度、影响范围，提出污染防治措施及生态保护措施
7	环境保护措施及其可行性论证	分析论证项目污染防治措施的可行性
8	环境经济损益分析	从环境效益、经济效益方面进行分析
9	环境管理与监测计划	制定施工期、运营期环境管理与监测计划，列出“三同时”验收一览表
10	结论与建议	根据评价结果给出项目总结论，并提出建议

2.5.2 评价重点

本评价在加强工程分析的基础上，确定评价重点为：环境空气现状及影响评价、污染治理措施的可行性及达标排放分析，对废水、固体废物、噪声、环境风险评价等的影响及其他评价内容进行一般性分析。

2.6 评价等级及评价范围

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

2.6.1 大气环境影响评价等级

(1) 大气环境评价等级划分依据

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），大气环境评价

工作等级判定依据如表 2.6-1。

表 2.6-1 大气环境影响评价工作等级判据

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

(2) 评价因子和评价标准筛选

本项目评价因子和评价标准见下表 2.6-2。

表 2.6-2 本项目评价因子和评价标准

序号	污染物	平均时段	浓度限值/ $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准来源
1	PM_{10}	24h 平均	150	《环境空气质量标准》 (GB3095—2012)
2	氟化物	1h 平均	20	
3	TSP	24h 平均	300	

(3) $P_{\max}$ 及 $D_{10\%}$ 的计算

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)的规定,各大气污染物的最大地面浓度占标率 P_i (下标 i 表示第 i 种污染物) 由下式计算:

$$P_i = C_i / C_{oi} \cdot 100\%$$

式中: P_i —第 i 个污染物最大地面空气质量浓度占标率, %;

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

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

其中 C_{oi} 一般选用 GB 3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值;如项目位于一类环境空气功能区,应选择相应的一级浓度限值;对该标准中未包含的污染物,使用《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的,可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

根据工程分析,通过采用 AERSCREEN 进行估算 PM_{10} 、TSP、氟化物的最大地面浓度达到标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。AERSCREEN 模式计算各污染物参数见表 2.6-3 及表 2.6-4,估算模式参数见表 2.6-5。

表 2.6-3 项目污染源参数表（有组织排放）

污染源名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度（m）	排气筒参数			排放量（t/a）	
	经度	纬度		高度（m）	内径（m）	温度（℃）	氟化物	PM ₁₀
DA001	109°22'1.48318"	40°33'35.11847"	1007	15	0.6	50	0.017	0.02

表 2.6-4 项目污染源参数表（无组织排放）

污染源名称	坐标		海拔高度（m）	矩形面源			污染物排放量（t/a）	
	经度	纬度		长度（m）	宽度（m）	有效高度（m）	氟化物	TSP
电解质车间	109°22'1.03458"	40°33'35.04241"	1007	30	18	7	0.02	0.002

表 2.6-5 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市人口数）	1.2 万人
最高环境温度℃		38.8
最低环境温度℃		-36.5
土地利用类型		工业用地
区域湿度条件		干燥气候
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率（m）	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/m	/
	岸线方向/°	/

（4）评价等级确定

表 2.6-6 废气污染物估算结果

污染源名称	评价因子	C _{max} （μg/m ³ ）	P _{max} （%）	D _{10%} （m）	最大落地浓度距离（m）
点源（DA001）	PM ₁₀	3.01E-06	0	/	123
	氟化物	2.56E-05	0.13	/	
面源	TSP	3.97E-04	0.04	/	24
	氟化物	1.57E-04	0.78	/	

根据上表计算结果可知,本项目 $P_{\max}$ 最大值出现为车间无组织排放的颗粒物, $P_{\max}$ 值为 0.78%, 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 分级判据, “5.3.3.2 对电力、钢铁、水泥、石化、化工、平板玻璃、有色等高耗能的多源项目或使用高污染燃料为主的多源项目, 并且编制环境影响报告书的项目评价等级提高一级。”本项目为有色金属高耗能行业的多源项目, 评价等级应提高一级, 最终确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。

(5) 评价范围

项目评价范围为以新建厂址为中心 $5\times 5\text{km}$ 矩形区域。保护目标为评价范围内居民区的环境空气质量, 使之满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准的要求。

2.6.2 地表水评价等级及范围

项目生产用水循环使用不外排, 纯水制备装置排污水和生活污水排入厂内现有的 1 座一体化污水处理设施处理后, 排入园区污水管网。根据《环境影响评价技术导则-地表水环境》(HJ2.3-2018), 本项目废水为间接排放, 不会对项目南侧的四排干造成影响, 地表水评价等级为三级 B, 仅对地表水影响进行简单分析。

2.6.3 地下水环境评价等级及范围

(1) 敏感程度及等级判定

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。

按照《导则》附录 A, 本项目属于 H 有色金属中第 48 项冶炼(含再生有色金属冶炼)项目, 故本项目地下水环境影响评价项目类别为 I 类项目。本项目位于乌拉特前旗工业园区内蒙古晶华新材料有限公司院内, 根据现场踏勘调查, 项目厂址周围未涉及河流、水源地、饮用水保护区、自然保护区等, 也没有风景名胜、文物古迹、旅游度假区等环境敏感目标, 项目厂址用地属于工业用地, 周边村庄生活用水均由村庄自来水管网供给, 地下水环境敏感程度为不敏感。依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610—2016), 评价工作等级的划分应依据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度分级进行判定, 可划分为一、

二、三级。评价等级判定依据见表 2.6-7。

表 2.6-7 评价工作等级分级表

环境敏感程度项目类别	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

本项目为 I 类项目，地下水环境敏感程度为不敏感，依据表 2.6-7，项目地下水评价等级为二级评价。

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016），调查评价范围的确定可采用公式计算法、查表法和自定义法，依据本项目已有资料情况，所在地水文地质条件相对简单，且所掌握的资料能够满足公式计算法的要求。因此本次根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）推荐的公式法，结合区内水文地质条件综合确定地下水评价范围。计算公式如下：

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

式中：L—下游迁移距离，m；

α —变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取 2；

K—渗透系数，m/d；

I—水力坡度，无量纲；

T—质点迁移天数，根据导则取值 5000d；

n_e —有效孔隙度，无量纲。

表 2.6-8 参数取值一览表

渗透系数 (m/d)	水力坡度 (%)	有效孔隙度 (%)	实际流速 (m/d)	含水层厚度 (m)	纵向弥散系数 (m ² /d)	横向弥散系数 (m ² /d)
35.79	0.12	15	0.11	15	1	0.1

经计算，按质点迁移 5000d，污染物下游迁移距离为 2863m。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），结合水文地质及现状监测，最终确定评价范围为：由厂区向上游（西北）外扩 1260m，向下游（东南）外扩 2870m，向东北侧扩 2150m，西南侧扩 1610m 的区域（根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》中的要求，地下水场地两侧不小于 L/2，则侧游不小于 1435m，结合水文地质及现状监测本项目西南侧外扩 1610m），评价范围面积为 15km²。评价

范围见图 2.6-2。

2.6.4 声环境评价等级及范围

按照环境质量功能区划，项目周围 200m 内无居民敏感点，本项目建设后对其的噪声级增高量在 3dB（A）以下；且受项目影响人群数量不大，依据《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）及环境噪声、厂界噪声标准的规定，确定本评价噪声工作等级为三级，评价范围为厂界外 200m 范围。

2.6.5 土壤环境评价等级及范围

1、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

本项目类别为“有色金属冶炼项目”，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，从严考虑按照“制造业--有色金属冶炼（含再生有色金属冶炼）”，属于 I 类项目。

（2）占地规模

晶华厂区总占地面积 14308.60m²，本次项目占地面积为 540m²，占地规模属于小型（≤5hm²）。

（3）土壤环境敏感程度

本项目位于园区内，根据现场踏勘，项目北侧 10m 处为耕地，因此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 2.6-9。

表 2.6-9 污染影响型土壤环境影响评价工作等级划分表

敏感程度	项目类别		I 类项目			II 类项目			III 类项目		
	评价工作等级	占地规模	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	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	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—

不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	—	—
注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。									

经判定，项目土壤环境影响评价工作等级为一级。

2、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 2.6-10。

表 2.6-10 现状调查范围

评价工作等级	影响类型	调查范围 a	
		占地 b 范围内	占地范围外
一级	生态影响型	全部	5km 范围内
	污染影响型		1km 范围内
二级	生态影响型		2km 范围内
	污染影响型		0.2km 范围内
三级	生态影响型		1km 范围内
	污染影响型		0.05km 范围内

a 涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向下风向的最大落地浓度点适当调整。

b 矿山类项目指开采区与各场地的占地；改、扩建类的指现有工程与拟建工程的占地。

本项目土壤环境影响评价工作等级为一级，土壤环境现状调查评价范围为项目占地范围内及厂区外 1km 的范围内。项目土壤环境影响预测评价范围同现状调查范围。

2.6.6 环境风险评价等级及范围

1、评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B 中所列的突发事件风险物质，确定本项目的原料、辅料、中间产品、产品及废物等物质中风险物质主要是无水氟化氢、氢氟酸、废矿物油，本项目风险物质暂存、输送和使用环节在线量情况见表 7.5-2，根据后文计算，本项目风险物质数量与临界量比值 $Q=2.560132$ ，确定 $1 \leq Q < 10$ 。同时根据后文分析，本项目大气环境风险潜势为 III，地表水环境风险潜势为 III，地下水环境风险潜势为 III。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，因此，本项目风险潜势为 III，根据下表，项目环

境风险潜势为 III 时，风险等级为二级。

表 2.6-11 评价工作等级划分

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

2、评价范围

本项目环境风险等级为二级，大气环境风险评价范围为以本项目为中心，半径为 5000m 的圆形区域。地表水环境风险评价范围、地下水环境风险评价范围同地表水及地下水的评价范围。

2.6.7 生态评价等级及范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中“6.1.8 符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久占地）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，直接进行生态环境影响简单分析。”

本项目属于新建项目，位于乌拉特前旗工业园区内蒙古晶华新材料有限公司院内，不新增占地，项目位于原厂界范围内，位于已批准规划环评的产业园区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，所以，本项目直接进行生态影响简单分析。

2.7 评价标准

2.7.1 环境质量标准

- （1）环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3905-2012）中二级标准；
- （2）声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类标准；
- （3）地下水环境执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准；
- （4）厂区内土壤环境执行《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；项目周边农用地土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）

中筛选值标准。

环境质量标准值见表 2.7- 1~表 2.7-5。

表2.7-1 环境空气质量标准值

项目	污染物名称	取值时间	浓度限值	单位	标准来源
环境空气	SO ₂	年均值	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准 及2018年修改单
		24小时平均	150	μg/m ³	
		1小时平均	500	μg/m ³	
	PM ₁₀	年均值	70	μg/m ³	
		24小时平均	150	μg/m ³	
	PM _{2.5}	年均值	35	μg/m ³	
		24小时平均	75	μg/m ³	
	NO ₂	年均值	40	μg/m ³	
		24小时平均	80	μg/m ³	
		1小时平均	200	μg/m ³	
	CO	24小时平均	4	mg/m ³	
		1小时平均	10	mg/m ³	
	O ₃	日最大8小时平均	160	μg/m ³	
		1小时平均	200	μg/m ³	
	TSP	年平均	200	μg/m ³	
		24 小时平均	300		
	氟化物	1小时平均	20	μg/m ³	
		24小时平均	7	μg/m ³	

表 2.7-2 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准

序号	项目	标准限值 mg/L	序号	项目	标准限值 mg/L	序号	项目	标准限值 mg/L
1	pH（无量纲）	6.5~8.5	12	锰	≤0.10	23	总大肠菌群	≤3.0
2	溶解性总固体	≤1000	13	铜	≤1.00	24	Cl ⁻	/
3	挥发酚	≤0.002	14	镉	≤0.005	25	SO ₄ ²⁻	/
4	耗氧量	≤3.0	15	总硬度	≤450	26	CO ₃ ²⁻	/

5	硝酸盐	≤20.0	16	汞	≤0.001	27	HCO ₃ ⁻	/
6	亚硝酸盐	≤1.00	17	氰化物	≤0.05 mg/L	28	Na ⁺	≤200
7	氨氮	≤0.50	18	砷	≤0.01	29	Ca ²⁺	/
8	硫酸盐	≤250	19	六价铬	≤0.05	30	Mg ²⁺	/
9	氟化物	≤1.0	20	锌	≤1.00	31	K ⁺	/
10	氯化物	≤250	21	铅	≤0.01	32	石油类	0.05
11	铁	≤0.3	22	细菌总数	≤100			

*石油类参考《地表水环境质量标准》的石油烃III类限值

表 2.7-3 《声环境质量标准》（GB3096-2008）

功能区	单位	昼间	夜间
3 类区	dB (A)	65	55

表 2.7-4 土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 单位: mg/kg

序号	污染物项目	CAS	筛选值	管制值
重金属和无机物				
1	砷	7440-38-2	60	140
2	镉	7440-43-9	65	172
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7	78
4	铜	7440-50-8	18000	36000
5	铅	7439-92-1	800	2500
6	汞	7439-97-6	38	82
7	镍	7440-02-0	900	2000
挥发性有机物				
8	四氯化碳	56-23-5	2.8	36
9	氯仿	67-66-3	0.9	10
10	氯甲烷	74-87-3	37	120
11	1, 1-二氯乙烷	75-34-3	9	100
12	1, 2-二氯乙烷	107-06-2	5	21
13	1, 1-二氯乙烯	75-35-4	66	200
14	顺-1, 2-二氯乙烯	156-59-2	596	2000

15	反-1，2-二氯乙烯	156-60-5	54	163
16	二氯甲烷	75-09-2	616	2000
17	1，2-二氯丙烷	78-87-5	5	47
18	1，1，1，2-四氯乙烷	630-20-6	10	100
19	1，1，2，2-四氯乙烷	79-34-5	6.8	50
20	四氯乙烯	127-18-4	53	183
21	1，1，1-三氯乙烷	71-55-6	840	840
22	1，1，2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	15
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8	20
24	1，2，3-三氯丙烷	96-18-4	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43	4.3
26	苯	71-43-2	4	40
27	氯苯	108-90-7	270	1000
28	1，2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1，4-二氯苯	106-46-7	20	200
30	乙苯	100-41-4	28	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3， 106-42-3	570	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640	640
半挥发性有机物				
35	硝基苯	98-95-3	76	760
36	苯胺	62-53-3	260	663
37	2-氯酚	95-57-8	2256	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151	1500
42	蒽	218-01-9	1293	12900

43	二苯并[a, h]蒽	53-70-3	1.5	15
44	茚并[1, 2, 3-cd]芘	193-39-5	15	151
45	苯	91-20-3	70	700

表 2.7-5 农用地土壤污染风险筛选值 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	pH>7.5
1	镉	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
2	汞	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
3	砷	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
4	铅	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
5	铬	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
6	铜	果园	150	150	200	200
		其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。

②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

2.7.2 污染物排放标准

(1) 施工扬尘执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 无组织排放监控浓度；运营期颗粒物、氟化物排放参照执行《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011) 及修改单浓度限值；

(2) 施工期场界环境噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 标准限值；运营期厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中 3 类标准；

(3) 废水排放执行《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011) 及修改

单表 2 的浓度限值。

(4) 项目一般工业固体废物贮存及管理执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)，2021 年 7 月 1 日实施；危险废物贮存及管理执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)，2023 年 7 月 1 日实施。

污染物排放标准值见表 2.7-6~表 2.7-8。

表 2.7-6 大气污染物排放限值

类别	污染源	污染物名称	标准值	单位	标准来源
施工期 废气	施工场地	颗粒物	1.0	mg/m ³	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2 无组织排放监控浓度
运营期 废气	金属及合金 制取	颗粒物	50	mg/m ³	《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）及修 改单限值
		氟化物	5	mg/m ³	
	厂界	颗粒物	1.0	mg/m ³	
		氟化物	0.02	mg/m ³	
产品的基准排气量		金属及合金制取	25000	m ³ /t	

表 2.7-7 噪声排放标准

类别	标准名称		污染物	类别	限值		单位
噪 声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 （GB12523-2011）		等效连续 A 声级	/	昼间	70	dB（A）
					夜间	55	
	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 （GB12348-2008）	厂界		3 类	昼间	65	
					夜间	55	

表 2.7-8 废水排放标准

序号	污染物项目	间接排放限值 (mg/L)	监控位置	执行标准
1	pH	6—9	企业废水总排 放口	《稀土工业污染物排放 标准》(GB26451-2011) 新建企业水污染物排放 浓度限值
2	悬浮物	100		
3	氟化物	10		
4	石油类	5		
5	CODcr	100		
6	总磷	5		

7	总氮	70		
8	氨氮	50		
9	总锌	1.5		
10	单位产品基准排水量	6m³/t		

2.8 环境保护目标

项目评价区内没有珍稀动植物资源、自然保护区、饮用水源保护区等敏感区域。根据工程特点及周围环境特征,确定评价范围内居民点为大气环境保护目标。项目及周边区域生态环境为生态环境保护对象。确定项目环境保护对象及保护目标见表 2.8-1。

表 2.8-1 环境保护目标一览表

环境要素 (保护内容)	保护目标 名称	坐标		与项目相对位置关系	距厂区 距离 (km)	人口	环境功能区
		X	Y				
环境空气	葛家社	109°22'38.31649"	40°34'6.24314"	东北侧	1.0	100 户, 350 人	《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准
	赵柜	109°23'0.33207"	40°34'28.08490"	东北侧	2.0	28 户, 78 人	
	沙圪旦村	109°22'35.18796"	40°33'18.89034"	东南侧	0.8	12 户, 36 人	
	赵小二圪旦村	109°21'57.80012"	40°32'40.45965"	南侧	1.5	46 户, 112 人	
	东史家圪堵村	109°22'16.12712"	40°32'13.09468"	东南侧	2.4	20 户, 60 人	
	西史家圪堵村	109°21'46.90820"	40°32'15.19968"	西南侧	2.3	40 户, 130 人	
	二分场	109°21'26.97832"	40°32'13.19124"	西南侧	2.5	20 户, 30 人	
	油坊村	109°20'59.78715"	40°32'27.09581"	西南侧	2.4	52 户, 138 人	
	二先生圪旦	109°21'2.72256"	40°32'47.33469"	西南侧	1.6	23 户, 70 人	
	毕格尔图村	109°20'41.94295"	40°34'18.02340"	西北侧	2.0	139 户, 417 人	
	西油房村	109°19'43.	40°32'33.37	西南侧	3.4	65 户, 182	

		10895"	522"			人	
	黄家圪旦村	109°19'22.48384"	40°33'20.30315"	西侧	3.3	47 户, 132 人	
	油房五组	109°23'15.90683"	40°32'6.64754"	东南侧	2.9	76 户, 213 人	
	油房二组	109°24'18.24566"	40°32'3.69282"	东南侧	3.99	28 户, 78 人	
	八分场	109°22'24.47923"	40°31'7.88141"	南侧	4.345	20 户, 56 人	
	三分场	109°23'57.47571"	40°33'44.46234"	东侧	2.66	6 户, 17 人	
	李会全村	109°24'36.38920"	40°34'24.36073"	东北侧	3.66	65 户, 182 人	
	兴中二组	109°24'11.39959"	40°35'15.30554"	东北侧	4.71	91 户, 255 人	
	黑柳子村	109°22'51.00413"	40°35'22.19989"	东北侧	3.336	50 户, 140 人	
地下水	评价区范围内无集中或分散式饮用水源地, 保护地下水水质不因项目建设运营而恶化						《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的 III 类
地表水	厂区南侧 10m 处为乌拉特前旗四排干, 保护地表水水质不因项目建设运营而恶化						未划定功能分区
声环境	厂界周边 200 米范围内无敏感点						《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 3 类标准
土壤环境	厂界 1km 范围内存在耕地, 厂区北侧 4m 处为耕地, 耕地面积约为 64500m ²						厂区内土壤环境执行《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; 项目周边农用地土壤环境质量执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》

							(GB15618-2018) 中 筛选值标准
环境风险	葛家社	109°22'38.31649"	40°34'6.24314"	东北侧	1.0	100 户, 350 人	《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准
	赵柜	109°23'0.33207"	40°34'28.08490"	东北侧	2.0	28 户, 78 人	
	沙圪旦村	109°22'35.18796"	40°33'18.89034"	东南侧	0.8	12 户, 36 人	
	赵小二圪旦村	109°21'57.80012"	40°32'40.45965"	南侧	1.5	46 户, 112 人	
	东史家圪堵村	109°22'16.12712"	40°32'13.09468"	东南侧	2.4	20 户, 60 人	
	西史家圪堵村	109°21'46.90820"	40°32'15.19968"	西南侧	2.3	40 户, 130 人	
	二分场	109°21'26.97832"	40°32'13.19124"	西南侧	2.5	20 户, 30 人	
	油坊村	109°20'59.78715"	40°32'27.09581"	西南侧	2.4	52 户, 138 人	
	二先生圪旦	109°21'2.72256"	40°32'47.33469"	西南侧	1.6	23 户, 70 人	
	毕格尔图村	109°20'41.94295"	40°34'18.02340"	西北侧	2.0	139 户, 417 人	
	西油房村	109°19'43.10895"	40°32'33.37522"	西南侧	3.4	65 户, 182 人	
	黄家圪旦村	109°19'22.48384"	40°33'20.30315"	西侧	3.3	47 户, 132 人	
	油房五组	109°23'15.90683"	40°32'6.64754"	东南侧	2.9	76 户, 213 人	
	油房二组	109°24'18.24566"	40°32'3.69282"	东南侧	3.99	28 户, 78 人	
	八分场	109°22'24.47923"	40°31'7.88141"	南侧	4.345	20 户, 56 人	
	三分场	109°23'57.47571"	40°33'44.46234"	东侧	2.66	6 户, 17 人	
	李会全村	109°24'36.38920"	40°34'24.36073"	东北侧	3.66	65 户, 182 人	
	兴中二组	109°24'11.39959"	40°35'15.30554"	东北侧	4.71	91 户, 255 人	

	黑柳子村	109°22'51.00413"	40°35'22.19989"	东北侧	3.336	50 户, 140 人	

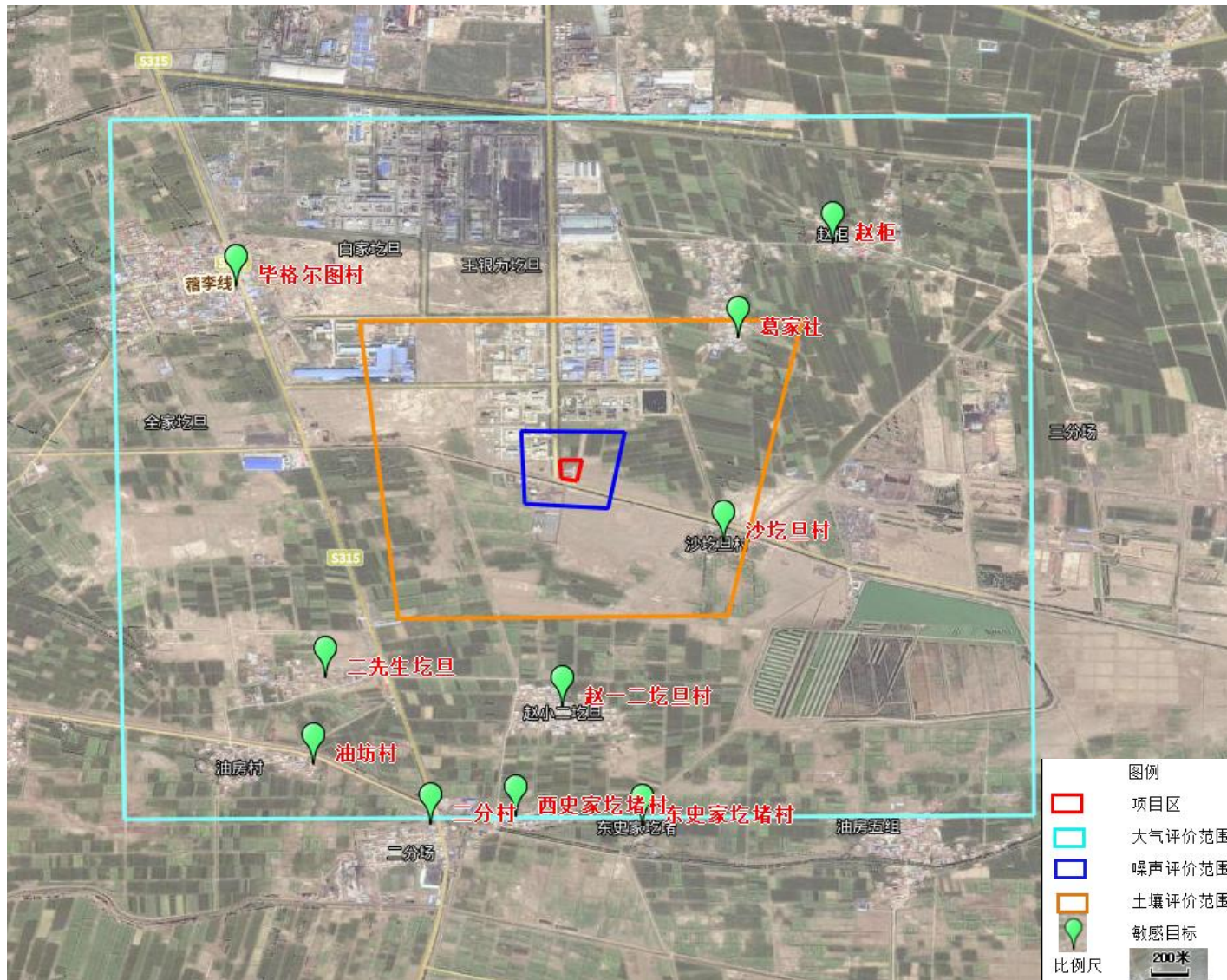


图 2.6-1 项目环境保护目标和环境影响评价范围图

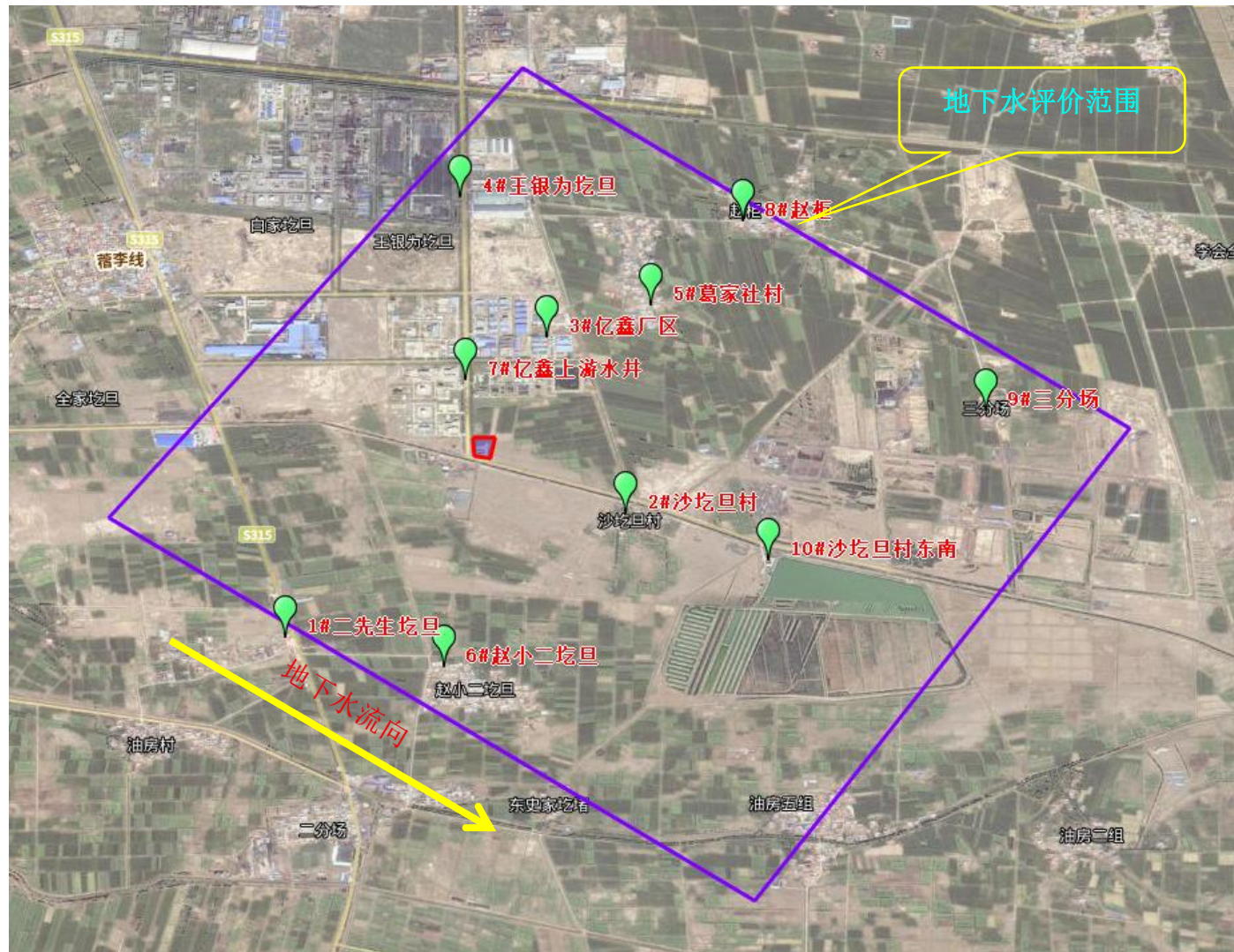


图2.6-2 项目地下水环境影响评价范围图

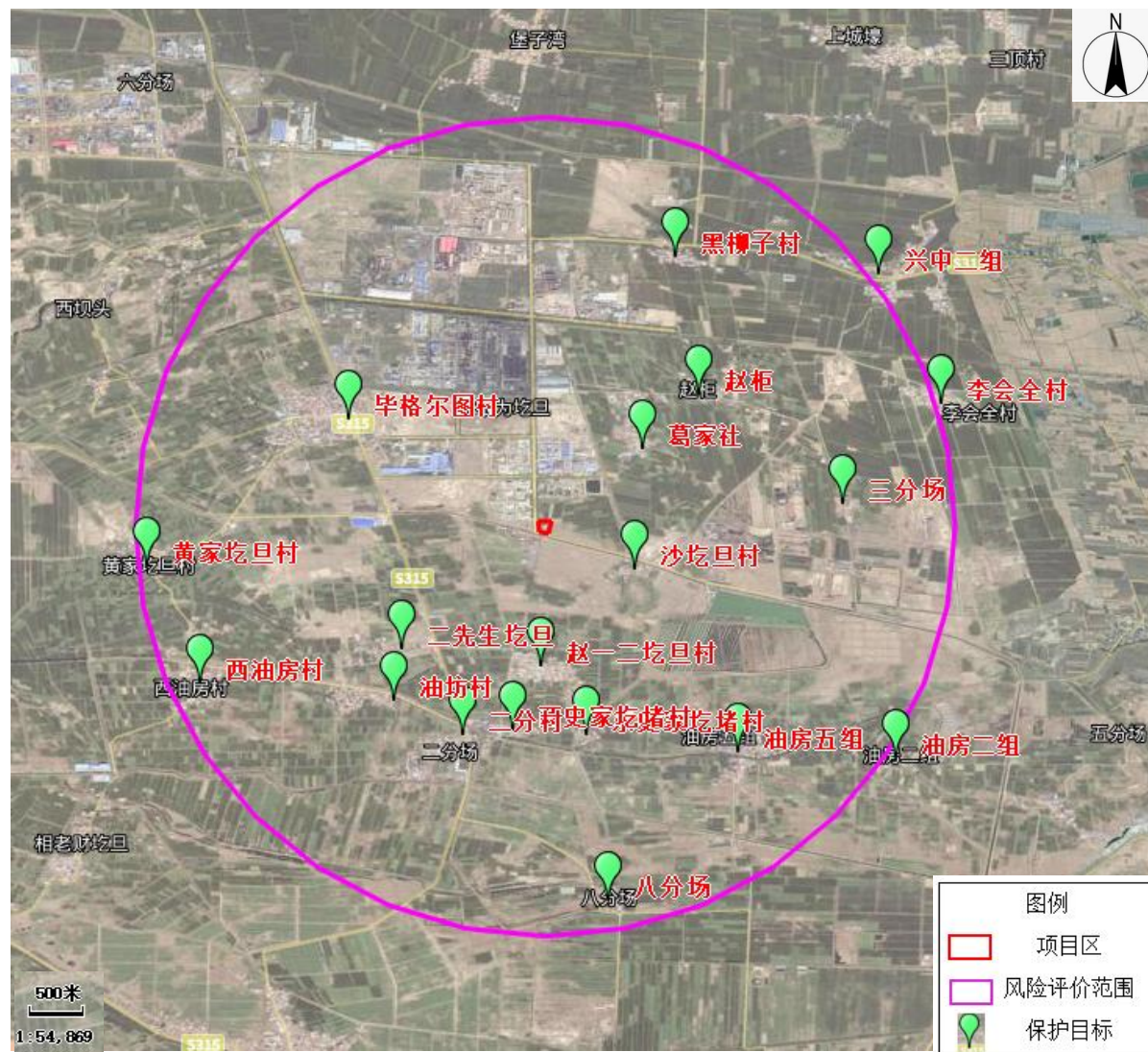


图2.6-3 项目环境风险环境影响评价范围及保护目标图

3 厂区现有研磨新材料、稀土金属和稀土合金项目概况

3.1 内蒙古晶华新材料有限公司研磨新材料建设项目

3.1.1 建设历程

乌拉特前旗晶华研磨新材料有限责任公司（原公司名称）于 2011 年 8 月委托巴彦淖尔市环境科学研究所编制完成《乌拉特前旗晶华研磨新材料有限责任公司研磨新材料建设项目环境影响报告表》，同年原巴彦淖尔市环境保护局以“巴环审表[2011]114 号”文对该项目环境影响报告表予以审批。2014 年 6 月乌拉特前旗环境保护监测站对该项目进行竣工环境保护验收并编制完成《乌拉特前旗晶华研磨新材料有限责任公司研磨新材料建设项目竣工环境保护验收监测表》（乌前环监验字[2014]第 02 号），2014 年 11 月原巴彦淖尔市环境保护局以“巴环验[2014]58 号”文出具了该项目竣工环境保护验收意见。

2016 年 6 月 15 日公司名称由“乌拉特前旗晶华研磨新材料有限责任公司”变更为“内蒙古晶华新材料有限公司”（以下简称建设单位）。

2022 年 3 月建设单位委托内蒙古蒙环环境工程有限公司编制了《内蒙古晶华新材料有限公司抛光粉生产线技改项目环境影响报告表》，即为原“乌拉特前旗晶华研磨新材料有限责任公司研磨新材料建设项目”的技改项目，2022 年 4 月巴彦淖尔市生态环境局乌拉特前旗分局以“乌前环审表[2022]6 号”文对该项目环境影响报告表予以审批。该技改项目批复后截止本报告编制期间一直未实施。

3.1.2 项目组成

研磨新材料建设项目主要建设内容为主体工程前处理车间、氟化车间、气流车间，储运工程成品库，以及配套的公用辅助设施。研磨新材料建设项目具体建设内容详情见下表：

表 3.1-1 研磨新材料建设项目主要建设内容一览表

工程类别	设施名称	现有项目建设内容
主体工程	前处理车间	建筑面积 500m ² ，布置湿法球磨工序和灼烧工序，主要设备包括 2 台球磨机和 2 套自动化内燃式回转窑
	氟化车间	建筑面积 170m ² ，布置氟化工序，对原料进行氟化处理，主要设备包括 1 个反应罐

	气流车间	建筑面积 550m ² ，布置粉碎工序和分级包装工序，主要设备包括 1 台气流机、1 台分级机等
储运工程	成品库	建筑面积 200m ² ，用于存放产品
	氢氟酸罐区	1 座，位于氟化车间西侧，容积 10m ³ ，罐区设置了围堰（尺寸为 2.5×2.5×1.1m），地面采用混凝土硬化
辅助工程	办公楼	综合办公楼占地面积 600m ² ，双层砖混结构
公用工程	给水	生活、生产用水由园区供水管网统一供给
	排水	生产过程无废水产生；生活污水由厂区内建设的化粪池处理后，排入园区污水管网
	供电	由园区供电线路接入
	供暖	利用灼烧工序余热供暖
环保工程	废气治理	2 套回转窑以清洁能源天然气为燃料，2 套回转窑废气分别采用 1 套布袋除尘器处理，合并经 1 根 15m 高排气筒排放
	废水治理	生产环节无废水产生；生活污水经化粪池收集后，排入园区污水管网
	噪声治理	选用低噪声设备，隔声、减震措施等
	固废治理	生活垃圾分类收集，定期由园区环卫部门运往垃圾填埋场处置；废包装袋集中收集于原料库，定期清运至垃圾填埋场

3.1.3 主要原辅材料消耗

研磨新材料建设项目原辅材料消耗情况见下表：

表 3.1-2 现有项目原辅材料消耗情况

序号	名称		单位	用量	备注
1	原料	碳酸铈	t/a	800	袋装
2		氢氟酸	t/a	50	50%浓度，罐装
3	能源	天然气	万 m ³	54	不在厂区内存放，管道直接输送
4		新鲜水	m ³	800	由园区自来水管网供给
5		电	KW·h	9 万	由园区供电线路接入

3.1.4 生产规模及方案

研磨新材料建设项目年生产氧化铈 800 吨/年。

3.1.5 劳动定员及工作制度

全年生产 300 天，每天生产 24 小时，采用三班制。

3.1.6 公用工程

(1) 给水

研磨新材料建设项目用水环节主要为湿法球磨用水和职工生活用水。

①湿法球磨用水

现有项目湿法球磨工序用水量约 530m³/a。

②生活用水

现有项目劳动定员 20 人，生活污水用水量约 216m³/a。

(2) 排水

现有项目湿法研磨用水全部进入原料，无废水排放；现有项目排放废水主要为职工生活污水。

职工生活污水产生量约 216m³/a，经化粪池收集后排入园区污水管网。

(3) 供电

现有项目用电由乌拉特前旗工业园区电力线路接入，设置400KVA变压器1台，满足项目生产生活用电需求现有项目年用电量30万度。

(4) 采暖

现有项目利用灼烧工序余热供暖。

(5) 供气

现有项目回转窑燃料天然气由乌拉特前旗中燃城市燃气发展有限公司通过管道供给，年用气量 40 万 m³。

3.1.7 工艺流程及产排污环节

(1) 球磨

将原料加入湿法球磨机进行初级粉碎。球磨机全封闭，且加水球磨，无废气产生。

(2) 氟化

将原料投入到反应罐内，在氟化反应罐内搅拌，然后将氢氟酸投入反应罐，反应罐口有固定的酸管，投入方法采用氢氟酸流量计缓慢加入氢氟酸，调好流速，使之与料浆充分反应，反应时间为 30-40 分钟。

(3) 灼烧

①上料

氟化工序生成的物料直接进入不锈钢漏斗内用螺旋进料器自动调节进入回转窑灼烧。

②回转窑灼烧

灼烧工序设有 2 套内燃式回转窑，回转窑以清洁能源天然气为燃料。氟化后的物料在回转窑内经高温灼烧，生成干粗粉。

物料由双螺旋输送进入长约 10m 的回转窑预热段进行烘干脱水；部分脱水的物料在重力作用、回转窑的旋转翻转和高温烟气的烘干下，往出料端移动，经过长约 6m 的灼烧，灼烧温度控制在 1000℃-1050℃，进一步去除自由水、洁净水，并完成氧化。经过长 1m 的冷却带进行冷却降温，进入夹套螺杆输送机内继续间接冷却至合格，尾端排放自动出料。整个灼烧过程根据反应时间约需 8h。

天然气燃烧烟气在窑内烘干物料后，自进料端固定罩顶部由排风机排出采用布袋除尘器处理后经 1 根 15m 高排气筒排放。回转窑进出料端筒体与固定罩之间采用鳞片密封，减少热量损失和粉尘飞扬。回转窑出料端固定罩和螺旋出料口设置风罩、风管引至布袋除尘。物料灼烧过程主要产生 CO₂、水蒸气以及少量物料中残留的 HF。

2 套回转窑燃天然气燃烧废气、物料灼烧过程产生的废气分别采用 1 套布袋除尘器处理，合并经 1 根 15m 高排气筒排放。

③出料

灼烧完成的半成品采用负压式吸料机自动出料，封闭式负压吸料管道把烧成的半成品吸到收料仓，送入气流分粉碎机粉碎。负压管道采用风冷冷却。

(4) 气流粉碎

采用气流机的高压气流对干粗粉进行二次粉碎处理。气流机全封闭无废气产生。

(5) 分级

采用分级机对物料进行分级、包装。气流机与分级机为紧密连接的封闭装置，分级采用自带收尘装置收集产品，不对车间产生粉尘污染，不符合要求的粗粉返回气流机重新粉碎。

研磨新材料建设项目生产工艺流程及产污分析图如下所示：

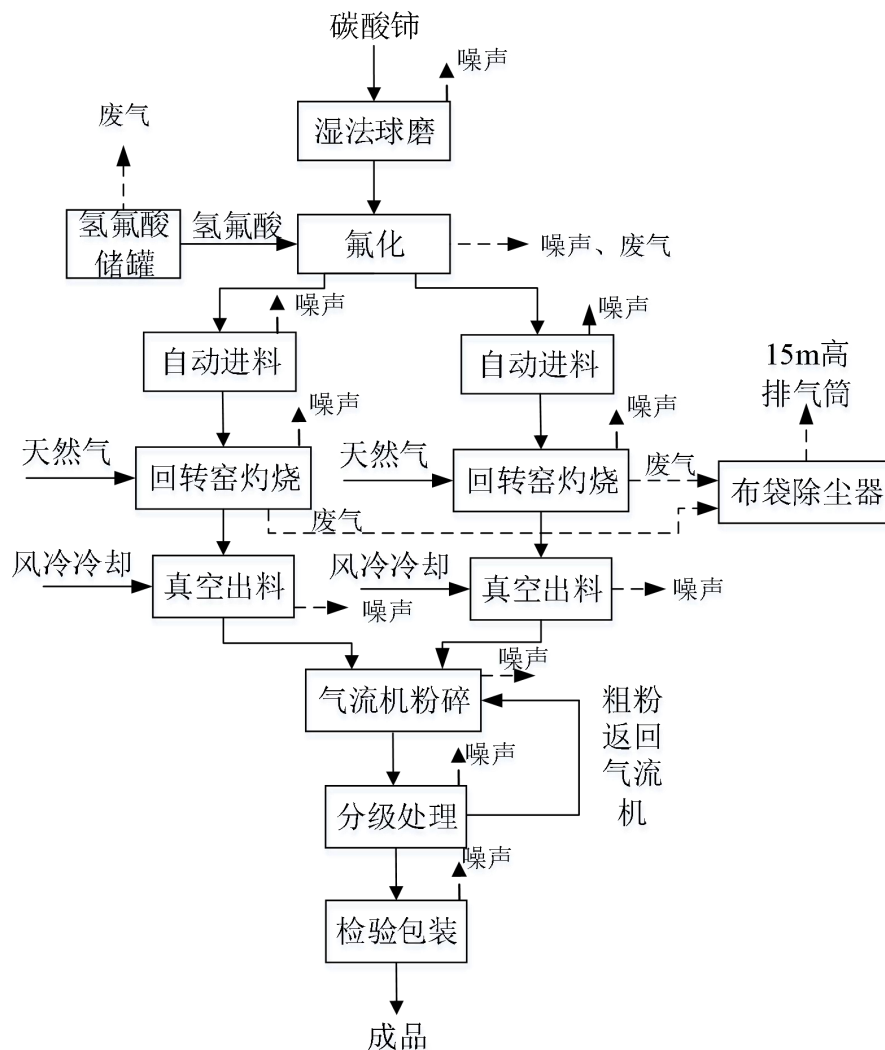


图 3.1-1 研磨新材料建设项目生产工艺流程及产污环节图

3.1.8 污染物排放情况

（1）废气

现有项目各生产设备均置于全封闭车间内，采用全封闭湿式球磨机，球磨过程无粉尘排放；气流机与分级机为紧密连接的封闭装置，分级采用自带收尘装置收集产品，无粉尘排放；回转窑上料、出料采用自动化全封闭设备，进出料过程无粉尘排放；原料储存在吨袋内、成品储存在包装袋内，堆放在库房内，无粉尘排放。废气主要为回转窑废气，包括燃天然气燃烧废气、物料灼烧过程产生的废气，废气中的主要污染物为颗粒物、SO₂、NO_x、氟及其化合物；氟化废气和氢氟酸储罐废气，废气中的主要污染物为氟及其化合物。

由于 2022~2023 年研磨新材料建设项目生产情况不稳定,长期处于停产状态,因此未开展例行监测。本次研磨新材料建设项目污染物排放情况引用《内蒙古晶华新材料有限公司例行监测报告》(2021.6.17, 内蒙古蓝箭环保有限责任公司, LJHB-2021-Q-70-01) 中的监测数据:

①回转窑废气

根据《内蒙古晶华新材料有限公司例行监测报告》(内蒙古蓝箭环保有限责任公司, LJHB-2021-Q-70-01), 回转窑燃天然气废气排放情况见下表 3.1-3:

表 3.1-3 内蒙古晶华新材料有限公司有组织污染源监测结果

检测项目	检测结果				标准限值
采样时间	2021.06.07				/
生产负荷	82%				/
样品编号	20210607 KLW295	20210607 KLW281	20210607 KLW298	均值	/
标干流量 (m ³ /h)	968	1099	1098	1055	/
颗粒物实测浓度 (mg/m ³)	45.2	41.8	40.4	42.5	/
颗粒物排放浓度 (mg/m ³)	88.6	81.9	79.2	83.2	200
颗粒物排放速率 (kg/h)	0.04	0.05	0.04	0.04	/
二氧化硫实测浓度 (mg/m ³)	3L	3L	3L	3L	/
二氧化硫排放浓度 (mg/m ³)	3L	3L	3L	3L	850
二氧化硫排放速率 (kg/h)	0	0	0	0	/
氮氧化物实测浓度 (mg/m ³)	38	40	42	40	/
氮氧化物排放浓度 (mg/m ³)	74	78	82	78	240
氮氧化物排放速率 (kg/h)	0.04	0.04	0.05	0.04	0.77
氟及其化合物实测 浓度 (mg/m ³)	0.71	0.63	0.67	0.67	/

氟及其化合物排放 浓度 (mg/m ³)	1.40	1.24	1.32	1.32	6
氟及其化合物排放 速率 (kg/h)	0.001	0.001	0.001	0.001	/

根据上表，现有项目推板窑废气中颗粒物最大排放浓度为 88.6mg/m³，二氧化硫未检出，氟及其化合物的最大排放浓度为 1.40mg/m³，满足《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB9078-1996）表 2、表 4 中非金属焙（锻）烧炉窑、耐火材料窑二级排放限值；氮氧化物最大排放浓度为 82mg/m³，最大排放速率为 0.05kg/h，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染源大气污染物二级排放限值。

现有项目年运行 7200h，例行监测期间项目生产负荷为 82%，根据上表中各污染物的最大排放速率，折算为满负荷后颗粒物排放量 0.439t/a、NO_x 排放量为 0.439t/a，氟及其化合物排放量 0.009t/a。

SO₂ 未检出，根据《环境空气质量监测规范（试行）》附件五第二条第一款：若样品浓度低于监测方法检出限时，则该监测数据应标明未检出，并以 1/2 最低检出限报出，同时用该数值参加统计计算。因此，本项目 SO₂ 按照 1/2 最低检出限计算排放总量。根据最大烟气量 1099m³/h 乘以 SO₂1/2 最低检出限 1.5mg/m³ 计算得出 SO₂ 最大排放速率为 0.00165kg/h，按照 87%生产负荷折算出 SO₂ 排放量为 0.014t/a。

②氟化废气

碳酸铈氟化工序首先将碳酸铈投入到反应罐内，在氟化反应罐内搅拌，然后将氢氟酸投入反应罐，反应罐口有固定的酸管，投入方法采用氢氟酸流量计缓慢加入氢氟酸，调好流速，使之与料浆充分反应。氟化反应罐和酸管为全密闭，因此氟化过程挥发的 HF（以氟及其化合物计）气体量很小，无组织排放。

③氢氟酸储罐大、小呼吸废气

本次评价氢氟酸储罐大呼吸、小呼吸损失量根据《炼油厂油品贮运技术与管理》（田士良，中国石化出版社，1995 年）推荐的中国石油化工系统经验公式计算：

（A）小呼吸

“小呼吸”过程指容器由于外界温度或压力变化而导致气体吸入或排出现象，排出气体为相对饱和蒸汽，“小呼吸”由下式计算：

$$LB = 0.191 M \left[\frac{P}{100910 - P} \right]^{0.68} \times D^{1.73} \times H^{0.51} \times \Delta T^{0.45} \times F_p \times C \times K_C$$

式中：L_B—固定顶罐的呼吸排放量（Kg/a）；

M—储罐内蒸汽的分子量；

P—在大量液体状态下，真实的蒸汽压力（Pa）；

D—罐的直径（m）；

H—平均蒸汽空间高度（m）；

ΔT—一天之内的平均温差（℃）；

F_p—涂层因子（无量纲），根据油漆状况取值在 1~1.5 之间；

C—用于小直径罐的调节因子（无量纲）；直径在 0~9m 之间的罐体， $C = 1 - 0.0123(D - 9)^2$ ；罐径大于 9m 的 C=1；

K_C—产品因子（石油原油取 0.65，其他有机液体取 1.0）

（B）大呼吸

“大呼吸”过程无组织排放是因装料的结果，罐内压力超过释放压力时，蒸气从罐内压出；而卸料损失发生于液面排出，空气被抽入罐体内，因空气变成有机蒸气饱和气体而膨胀，因而超过蒸汽空间容纳的能力。“大呼吸”由下式计算：

$$L_w = 4.188 \times 10^{-7} \times M \times P \times K_N \times K_C \times Q$$

式中：L_w—固定罐大呼吸损耗量（Kg/a）；

K_N—周转因子（无量纲），取值按年周转次数（K）确定；K≤36，

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

Q—物料年泵送入罐量（m³/a）；

其它参数同“小呼吸”公式；

计算参数见表 3.1-4，储罐废气排放情况见表 3.1-5。

表 3.1-4 氢氟酸储罐大呼吸计算参数一览表

参数	M	P	D	H	ΔT	F _p	C	K _C	K _N	Q
HF	20	667	1.5	1.42	8.2	1	1.2	1	1	43.5

表 3.1-5 储罐大、小呼吸无组织废气产生情况

污染物	大呼吸（kg/a）	小呼吸（kg/a）	合计（kg/a）

氢氟酸储罐	0.37	0.12	0.49

根据上述核算结果，现有项目氢氟酸罐大、小呼吸废气产生量为 0.49kg/a，全部无组织排放。

④无组织废气

根据《内蒙古晶华新材料有限公司例行监测报告》（2021.6.17，内蒙古蓝箭环保有限责任公司，LJHB-2021-Q-70-01），厂界无组织废气排放情况见下表 3.1-6：

表 3.1-6 厂界无组织废气检测结果一览表

采样时间	采样点位	样品编号	检测结果（mg/m³）
			总悬浮颗粒物
2021-06-07	上风向西	20210607TSPC389	0.202
		20210607TSPC390	0.168
		20210607TSPC391	0.236
		20210607TSPC392	0.152
	下风向东北	20210607TSPC397	0.455
		20210607TSPC398	0.589
		20210607TSPC399	0.505
		20210607TSPC400	0.640
	下风向东	20210607TSPC393	0.404
		20210607TSPC394	0.539
		20210607TSPC395	0.556
		20210607TSPC396	0.471
	下风向东南	20210607TSPC385	0.488
		20210607TSPC386	0.421
		20210607TSPC387	0.438
		20210607TSPC388	0.505
检测结果最大值			0.640
《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2			1.0

厂界无组织颗粒物排放浓度最大值为 0.640mg/m³，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 无组织排放监控浓度限值。

（2）废水

现有项目生产环节无废水产生；职工生活污水产生量约 216m³/a，经化粪池收集后排入园区污水管网。

表 3.1-7 生活污水中各污染物产生浓度及产生量

废水量	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
216m ³ /a	400mg/L	250mg/L	300mg/L	35mg/L
	0.086t/a	0.054t/a	0.065t/a	0.0076t/a

(3) 噪声

主要为生产过程中各设备运行产生的噪声，生产设备全部置于全封闭厂房内，高噪声设备安装减震基础和柔性接头，根据《乌拉特前旗晶华研磨新材料有限责任公司研磨新材料建设项目环境保护验收监测报告》，各厂界噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 3 类标准限值。

(4) 固废

现有项目产生的固体废物主要有生活垃圾、废包装材料。生活垃圾产生量约为 1.35t/a，设垃圾桶统一收集，定期由园区环卫部门外运处理；废包装袋产生约 0.3t/a，集中收集于原料库，定期清运至垃圾填埋场。

研磨新材料建设项目主要污染物排放量统计如下：

表 3.1-8 研磨新材料建设项目主要污染物排放量一览表 单位：t/a

分类	污染物名称	现有项目排放量（固体废物产生量）
废气	颗粒物	0.439
	SO ₂	0.014
	NO _x	0.439
	氟及其化合物	0.009
废水	废水量	216m ³ /a
	COD	0.086
	BOD ₅	0.054
	SS	0.065
	NH ₃ -N	0.0076
一般工业固体废物	废包装袋	0.3
生活垃圾	生活垃圾	1.35

3.2 内蒙古晶华新材料有限公司年产 3000 吨稀土金属和稀土合金项目

3.2.1 建设历程

内蒙古晶华新材料有限公司于 2023 年 6 月委托内蒙古万博项目管理咨询有限公司编制完成《内蒙古晶华新材料有限公司年产 3000 吨稀土金属和稀土合金项目环境影响报告书》，2023 年 7 月 13 日巴彦淖尔市生态环境局乌拉特前旗分局以“乌前环书审[2023]4 号”文对该项目环境影响报告书予以审批。2024 年 1 月委托内蒙古环迪工程咨询有限公司编制完成《内蒙古晶华新材料有限公司年产 3000 吨稀土金属和稀土合金项目（18 台电解炉）竣工环境保护验收监测报告》，2024 年 1 月 20 日形成“内蒙古晶华新材料有限公司年产 3000 吨稀土金属和稀土合金项目（18 台电解炉）竣工环境保护验收意见”。

2023 年 12 月 12 日内蒙古晶华新材料有限公司取得排污许可证，证书编号：91150823575687376K001X。

3.2.2 项目组成

原环评阶段 52 台电解槽，实际建设阶段将 52 台电解槽分三个区安装（一区 18 台，二区 18 台，三区 16 台），现阶段安装完毕其中一个区并进行竣工环境保护验收，其余两个区待建成后另行组织验收。实际建设完成稀土金属和稀土合金生产线（18 台电解炉）生产能力为 1038 吨/a。其中主要包括：新建生产车间、主要生产设备以及相关配套环保设备设施等。项目依托内蒙古晶华新材料有限公司研磨项目建设的办公楼，利用现有研磨项目余热进行采暖；供水、供电依托现有管网，均由园区管网提供。

表 3.2-1 项目组成一览表

工程类别	名称		实际建设内容
主体工程	生产车间	电解车间	电解车间位于厂区北侧，厂房面积 2700m²；单层砖混+钢结构，内部共设置 1 条生产线，共安装 18 台电解槽以及 18 台整流柜，生产镨钕金属 346t/a、金属铈 173t/a、镧铈金属 346t/a、金属镧 121t/a、钕铁 35t/a、镓铁 17t/a； 电解车间属于一般防渗区，地面采用 20cm 混凝土+渗透结晶型防水剂铺设，渗透系数≤10⁻⁷cm/s

		抛丸间	于电解车间内设置 1 处抛丸区，位于电解车间西北角，占面积为 40m ² ； 内设置 2 台抛丸机 抛丸间属于一般防渗区，地面采用混凝土+渗透结晶型防水剂铺设，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s。
公共工程	办公区		研磨新材料建设项目综合办公楼（已获批），占地面积为 600m ² ，双层砖混结构
	供水		项目用水来自园区供水管网，供水能力能够满足项目需求
	排水		项目设置 1 座 50m ³ 的循环冷却水池，用于设备冷却，电解槽炉体及配套整流器等生产设备冷却水循环使用，使用自来水，不外排
			项目电解车间烟气净化喷淋塔（共 3 个塔串联使用）最底层为循环水箱，每个塔的循环水箱容积约 2.5m ³ ，共 7.5m ³ ，沉积物于循环水箱底部沉淀，喷淋塔循环水箱内上清液循环使用，不外排
			生活污水排入一体化污水处理设施（本项目自建）处理后，排至园区污水处理厂
			雨水采用雨污分流方式，初期雨水经过雨水收集池（容积为 20m ³ ，位于厂区西北角）收集后排入厂区一体化污水处理设备进行处理，处理达标后排入园区污水管网，后期雨水采取就近流出排水方式
	供电		依托研磨新材料建设项目配电，电源引自园区的 10kV 高压线路，项目设置 1 座配电间
	供热		本项目新建的生产车间和设备间不采暖； 依托研磨新材料建设项目办公楼，采暖利用现有研磨项目余热进行采暖
辅助工程	设备间		新建设备间 1 座，地面采用混凝土硬化，每座面积 65m ² ，框架结构
	沉渣脱水区		沉渣脱水利用本公司研磨材料项目板框压滤设备，位于电解车间南侧，地面采用混凝土硬化，面积 10m ² ，框架结构。脱下水于喷淋塔内循环使用，不外排
储运工程	库房		库房未建，将电解车间西侧区域划分为原料区（150m ² ）和产品区（150m ² ），用于原料和产品存放，原料区、产品区属于一般防渗区，地面采用混凝土+渗透结晶型防水剂铺设，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s
	一般固废暂存间		新建一般固废暂存间 1 座，占地面积 120m ² ，框架结构，位于电解车间东北侧；主要用于沉淀渣、电解渣、废阳极、废阴极、废坩埚、废耐火材料、除氟化锂外的废包装的暂存；按《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中固废贮存场地建设，一般固废间属于一般防渗区，地面采用 20cm 混凝土+高分子防渗布铺设，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s
	危废间		1 座，位于厂区东北侧，面积 30m ² ，砖混结构，暂存废润滑油、废润滑油桶、氟化锂废包装袋，废润滑油定期委托内蒙古昱立通环境科技

		有限公司处置，废润滑油桶、氟化锂废包装袋由内蒙古优内特环保有限公司处置。危废间已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行建设，危废间属于重点防渗区，地面采用 2mm 厚土工布+20cm 混凝土+2mm 厚土工布铺设，铺设，渗透系数$\leq 10^{-10}$cm/s
环保工程	废气处理	电解烟气建设 1 套烟气净化系统（1-18 号电解槽共用 1 套），采用三级旋流板塔喷淋工艺，“1 台布袋除尘器+一套三级旋流板碱喷淋系统（3 级碱喷淋）+两套三级旋流板水喷淋系统（6 级水喷淋）”进行除尘除氟处理后，经由 1 根 18m 高排气筒（P1）排放； 抛丸间：稀土金属抛丸打磨产生的含尘废气经自带除尘处理，处理后的废气接入电解废气处理系统（喷淋），处理后废气与电解车间处理后的废气一起经一根 18m 排气筒（P1）排放
	废水处理	电解生产线设置 1 座 50m³ 的循环冷却水池，电解槽炉体及其配套整流器等生产设备冷却水循环使用，不外排
		项目电解车间烟气净化喷淋塔（共 3 个塔串联使用）最底层为循环水箱，每个塔的循环水箱容积约 2.5m³，共 7.5m³，沉积物于循环水箱底部沉淀，喷淋塔循环水箱内上清液循环使用，不外排
		生活污水排入厂区 1 座一体化污水处理设施（污水处理能力为 15m³/d）处理后，排至园区污水处理。无纯水设备，无纯水设备排污水。项目验收阶段未产生循环水外排水，要求后期产生外排水后用于喷淋系统补水，不外排
		雨水采用雨污分流方式，初期雨水经过雨水收集池（容积为 20m³，位于厂区西北角）收集后排入厂区一体化污水处理设备进行处理，处理达标后排入园区污水管网，后期雨水采取就近流出排水方式
	固体废物	抛丸废屑属于一般 I 类固废，回用于生产；废耐火材料属于一般 I 类固废，暂存后重新砌炉回用；废石墨阳极暂存于一般固废间，由多伦县广益石墨制品有限公司回收利用；废钨材料属于一般 I 类固废，暂存于一般固废间后由内蒙古煜之博商贸有限公司回收利用；废坩埚属于一般 I 类固废，暂存后由河北墨云新能源科技有限公司回收利用；除去氟化锂的其他原辅料包装由内蒙古锐裕工贸有限公司处置；项目未建设纯水制备装置，不产生废离子交换树脂；电解渣、氟化钙渣属于一般 II 类固废，电解渣收集后定期回用于生产，氟化钙渣暂存后外售于巴彦淖尔市农垦富龙尾矿回收有限公司进行处理。 废润滑油、废润滑油桶、氟化锂废包装桶暂存于危废间；新建 30m² 危废间，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2023）进行建设，重点防渗区，地面采用混凝土+2mm 厚 HDPE 膜铺设，渗透系数$\leq 10^{-10}$cm/s；废润滑油定期委托内蒙古昱立通环境科技有限公司处置，废润滑油桶、氟化锂废包装袋由内蒙古优内特环保有限公司处置。 新建一般固废暂存间 120m²，一般固废暂存间按《一般工业固体废物

		贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中固废贮存场地建设，一般固废间属于一般防渗区，地面采用混凝土+高分子防渗布铺设，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s；
	噪声治理	厂房封闭隔声、消声、设备基础减振、软连接等
依托工程	办公区	研磨新材料建设项目综合办公楼（已获批），占地面积为 600m ² ，双层砖混结构
	供水	项目用水来自园区供水管网，供水能力能够满足项目需求
	供电	依托研磨新材料建设项目配电，电源引自园区的 10kV 高压线路，项目设置 1 座配电间
	供热	本项目新建的生产车间和设备间不采暖； 依托研磨新材料建设项目办公楼采暖利用现有研磨项目余热进行采暖

3.2.3 主要原辅材料消耗

项目主要原辅材料为氧化镨钕、氧化镧铈、氧化镧、氧化铈、氧化钐、氧化铈、氟化镨钕、氟化镧铈、氟化镧、氟化铈、氟化钐、氟化铈、氟化锂、纯铁、石墨电极、NaOH、CaO、耐火泥等，能源介质消耗为电力、水等。

表 3.2-2 原辅材料及能源消耗情况

序号	名称		单位	消耗量	形态	纯度%	包装	存储地点	来源
一	原辅材料								
1	氧化镨钕		t/a	415	粉状	99.0	50kg/桶、 250kg/桶	原料库	包头
2	氧化镧铈		t/a	450	粉状	95.0			包头
3	氧化镧		t/a	147	粉状	98.5			包头
4	氧化铈		t/a	207	粉状	99.0			包头
5	氧化钐		t/a	40	粉状	99.0			包头
6	氧化铈		t/a	21	粉状	99.0			包头
7	耐火泥		t/a	1	粉状	/	50kg 编织袋		包头
8	石墨电极		t/a	202.5	块状	/	木托捆扎包装		包头
9	氟化锂		t/a	4.3	粉状	98.5	袋装， 25kg/袋		包头
10	纯铁		t/a	0.27	块状	/	托盘码捆		包头
11	稀	氟化镨钕	t/a	10.4	粉状	83.0	50kg/袋	原料	

	土 氟 化 物	氟化镧铈	t/a	10.4	粉状	83.0		库	包头
		氟化镧	t/a	3.6	粉状	82.0			包头
		氟化铈	t/a	5.2	粉状	83.0			包头
		氟化钪	t/a	2.1	粉状	82.0			包头
		氟化镨	t/a	0.5	粉状	82.0			包头
12	钨		t/a	1	块状	/	桶装, 25kg/桶		包头
13	NaOH		t/a	0.7	粉状	NaOH	袋装, 25kg/袋		包头
14	氧化钙		t/a	0.7	粉状	/	袋装, 25kg/袋		包头
15	坩埚		t/a	2.1	块状	/	/	/	/
二	主要能源								
1	电能		万 kW·h /a	727	/	/	园区 10kV 变电站		
2	水		m ³ /a	2106	/	/	园区供水管网		

3.2.4 生产规模及方案

项目采用氟化物体系电解稀土氧化物制备稀土金属和稀土合金，环评设计年产 3000 吨稀土金属和稀土合金，实际建成年产 1038 吨稀土金属和稀土合金。

项目实际生产规模详见下表所示。

表 3.2-3 项目生产规模统计表

序号	环评阶段（3000 吨）		环评设计（本次验收：1038 吨）		实际建设	
	名称	生产规模 t/a	名称	生产规模 t/a	名称	生产规模 t/a
1	稀土金属和 稀土合金	3000	稀土金属和稀 土合金	1038	稀土金属和 稀土合金	1038
项目劳动定员 30 人，三班制，电解及抛丸工序全年生产 300 天，每天 24 小时，全年运行 7200 小时。						

表 3.2-4 项目产品方案

序号	名称	单位	数值	包装或储存	形态	质量标准
1	镨钕金属	t/a	346	真空包装 50kg/桶或	块状	《镨钕合金》（GB/T 20892—2007）

2	镧铈金属	t/a	346	250kg/桶	块状	企业标准
3	金属镧	t/a	121		块状	《金属镧》（GB/T 15677-2010）
4	金属铈	t/a	173		块状	《金属铈》（GB/T 31978-2015）
5	钐铁	t/a	35		块状	《钐铁合金》（Q/GXT212—2013）
6	镨铁	t/a	17		块状	《镨铁合金》（GB/T 26415-2010）
7	合计	t/a	1038	/		/

3.2.5 公用工程

（1）供电

项目设置专用配电室，电源引自附近的 10kV 高压线路，用电量为 727 万 kWh/a。

（2）给水

项目生产、生活供水均由园区供水管网提供。

①生活用水

现有项目劳动定员 30 人，员工生活用水量为 1.8m³/d、540m³/a。

②循环冷却用水

项目电解槽炉体及其配套整流器等生产设备运行过程中需要进行降温，电解车间安装一套冷却水循环系统，设置 1 座 50m³ 的循环冷却水池，循环水量为 20t/h（480m³/d），冷却水补水量为 3.37m³/d、1011m³/a。

③电解槽烟气净化喷淋用水

电解槽烟气净化喷淋循环水用量为 8t/h（192m³/d），喷淋补水量为 1.85m³/d、555m³/a。

（3）排水

现有项目电解车间设置 1 座 50m³ 的循环冷却水池，电解槽炉体及其配套整流器等生产设备冷却水循环使用，不外排；项目电解车间烟气净化喷淋塔最底层为循环水箱（本项目共设置 3 个喷淋塔共 9m³），吸收的废气直接沉淀于水箱底部，喷淋系统废水循环使用，不外排；

生活污水产生量为 2.88m³/d，排入厂区 1 座一体化污水处理设施（污水处理

能力为 15m³/d) 处理后, 排入园区污水管网。

(4) 采暖

本项目的生产车间和库房不采暖; 依托研磨新材料建设项目办公楼, 利用现有研磨项目余热进行采暖。

3.2.6 工艺流程及产排污环节

3.2.6.1 原料准备

1、原料储存

原料由汽车运入全封闭原料库内, 卸料、取料均在封闭的原料库内进行, 稀土氧化物、氟化锂均为粉状原料, 采用袋装; 纯铁为棒状, 采用托盘包装; 石墨阳极等其他辅助原料均为带包装的原料。各原辅材料按不同品种特性分区堆存在专用的原料存放区。原辅材料的装卸由液压车进行。原辅材料在储存及装卸过程中无粉尘产生。

2、配料

主要原辅材料的配料在电解炉旁人工完成。根据当天的生产要求, 统计各种原辅材料的用量, 经核对后领料, 使用电子称进行称重, 及时加入电解炉。

3.2.6.2 电解工艺

项目采用稀土熔盐电解法制取稀土金属和合金。稀土熔盐电解法是在直流电流作用下, 以稀土氧化物为电解原料, 以熔点和蒸汽压较低和电导性好的熔融 $\text{REF}_3\text{-LiF}$ (稀土氟化物与氟化锂) 二元体系为电解质进行电解。电解时熔解在氟化物熔盐中的 RE_2O_3 (稀土氧化物, 溶解度 2~5%) 发生电离, 离解成稀土阳离子和氧阴离子, 在直流电的作用下, 稀土阳离子向阴极 (钨阴极或铁阴极) 移动, 并在其上获得电子, 被还原成金属 (生产镨铁合金时, 镨在铁阴极表面析出, 被还原为镨, 镨与铁合金化形成镨铁) 进入坩埚内, 而氧阴离子则向阳极 (石墨) 迁移, 在其上失去电子生成氧气, 或与石墨作用生成 CO_2 。这是制取混合稀土金属, 轻稀土金属镧、铈、镨、钕及稀土铝合金和稀土镁合金的主要工业生产方法, 产品稀土金属的纯度一般为 95%~98%, 主要作为合金成分或添加剂广泛应用于冶金、机械、新材料等部门。

稀土金属与稀土合金电解工艺的差别在于所采用的阴极材料的不同, 稀土金属电解过程使用的是无损耗钨阴极, 可得到纯净的稀土金属; 而钕铁和镨铁电解

过程使用的是自耗纯铁阴极，电解过程中熔化的铁与稀土金属熔合成稀土合金。

1、电解原理

通过直流电电解还原熔融态的稀土化合物，得到稀土金属。高温条件下，在电流的作用下金属离子向阴极迁移而被还原形成单质金属。

(1) 金属镧、金属铈电解原理

①溶解过程

溶解在氟化物熔盐中的 RE_2O_3 离解成氧阴离子和稀土金属阳离子，在直流电场作用下，分别向阴极和阳极迁移，在两极表面放电，发生阴极过程和阳极过程。

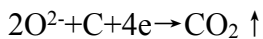
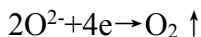


有石墨（碳）存在的条件下，与碳发生化学反应



②阳极过程

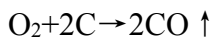
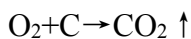
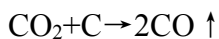
稀土氧化物电解都是使用石墨作为阳极，可能发生的反应有一次化学反应和二次化学反应，生成 CO 和 CO_2 。



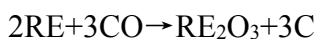
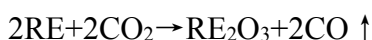
这两种反应可能同时发生，在电解温度低于 875°C 或高电流密度下，阳极主要产物是 CO_2 ，但是在较高温度（ 900°C ）下，生成 CO 的反应在热力学上占优势。

③二次化学反应

阳极生成的一次气体，通过熔融电解质从界面溢出，熔体上部灼热的气体与石墨阳极作用，发生下列反应：

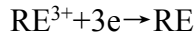


阳极气体除与石墨发生上述三个反应外，还可能与溶解于电解质中的金属发生反应：



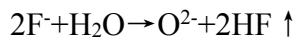
④阴极过程

稀土氧化物在熔融电解质中离解出三价正离子，在电场的作用下，向阴极移动，析出金属。发生下列反应：



⑤ 电解烟气 HF 生成

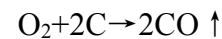
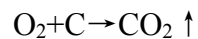
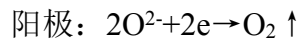
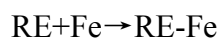
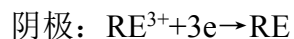
电解过程中，电解槽处于敞开状态，电解过程中，空气中的水蒸气会与熔盐表面接触，发生水解反应生成 HF。



(2) 钕铁、镝铁合金电解工艺原理

熔盐电解法生产稀土与铁的合金采用固体自耗阴极电解法制取。以纯铁为阴极，熔融的 $\text{REF}_3\text{-LiF}$ 为电解质， RE_2O_3 为原料，在直流电场的作用下，熔在电解质中的 RE^{3+} 在铁阴极表面被还原成金属 RE，同时与铁合金化形成 RE-Fe，沿阴极落入接收器； O^{2-} 在阴极表面被氧化成 O_2 ，与石墨反应生成 CO 和 CO_2 。

发生化学反应如下：



2、电解工艺流程

单一稀土金属电解生产线、混合稀土金属电解生产线及稀土合金电解生产线的工艺流程基本相似，均以稀土氧化物为原料在氟化稀土-氟化锂二元电解质体系中进行熔盐电解。

将电解槽内杂物清理干净，加入按照一定比例均化后的氟化稀土及氟化锂，加料工序加料口设置集气罩负压收集投料粉尘和电解烟气。电解槽打弧升温至电解所需温度，投入氧化稀土开始电解，电解温度根据不同的金属产品种类控制在 $1000^\circ\text{C} \sim 1150^\circ\text{C}$ ，一般控制在金属熔点 50°C 以上。间隔一定时间应对炉内的熔盐进行搅拌，还原后的稀土金属或稀土合金在坩埚中收集，每隔 2h~4h 左右出炉一次，电解完成后钳出坩埚进行浇铸得金属锭，出金属时表面保留一层电解质，剥离熔盐后需对金属锭进行碳含量及其它成分的检验，合格金属进行后续表面处理，不合格金属回炉重熔处理。金属表面的电解质主要成分为氟化物熔盐，冷却分层后剥离氟化物熔盐和坩埚，部分氟化物熔盐返回电解槽重复使用，电解渣自然冷却后外售综合利用。

本项目采用的槽型为 8000A/单槽。

3、电解废气产生及处理

稀土氧化物在氟化物熔盐电解时，随着稀土氧化物的分解产生 O^{2-} 与石墨阳极反应，在阳极上释放出 CO_2 、 CO 和 HF 的混合气体；同时，在电解温度 $1050^{\circ}C$ 下， REF_3 、 LiF 具有一定的蒸汽压，将以少量的挥发物形态进入烟气，随后冷凝成烟尘；另外，向电解槽中加料时有微量稀土氧化物以粉尘形式进入烟气，这就是目前稀土氧化物、氟化物熔盐电解时所产生的烟气组成。

电解车间主要废气污染源是生产过程中电解槽排出的电解废气，主要污染物为粉尘、氟化物。电解槽配套设置侧吸+顶吸集气系统，每台电解槽炉口侧面设置侧吸集气，每 3 台电解槽外设 1 个密闭罩进行封闭，密闭罩顶部设置顶吸集气。电解槽工作时，罩门关闭，每 2h 人工进入操作 15min，集气罩收集效率为 99.5%。收集后的电解烟气经 2 套（两条线共用一套电解烟气处理系统，共 2 套）“1 台布袋除尘器+一套三级旋流板喷淋系统（3 级碱喷淋）+两套三级旋流板喷淋系统（6 级水喷淋）”处理后，通过 1 根 18m 高排气筒（P1）排放。

3.2.6.3 打磨抛丸

电解后的块状金属经分析检验合格后，用台钻钻除杂质点，再用打磨抛丸机对金属进行表面处理，根据客户需要，将金属切成所需尺寸和重量，然后抽真空包装入库。打磨抛丸废屑返回电解工序重熔处理。

抛丸过程中产生的含尘废气经自带布袋除尘器处理，抛丸过程产生的含尘废气经自带布袋除尘器处理后，与电解车间处理后的废气一起经 1 根 18m 排气筒（P1）排放。

项目主要生产工艺及产污流程见图 3.2-1。

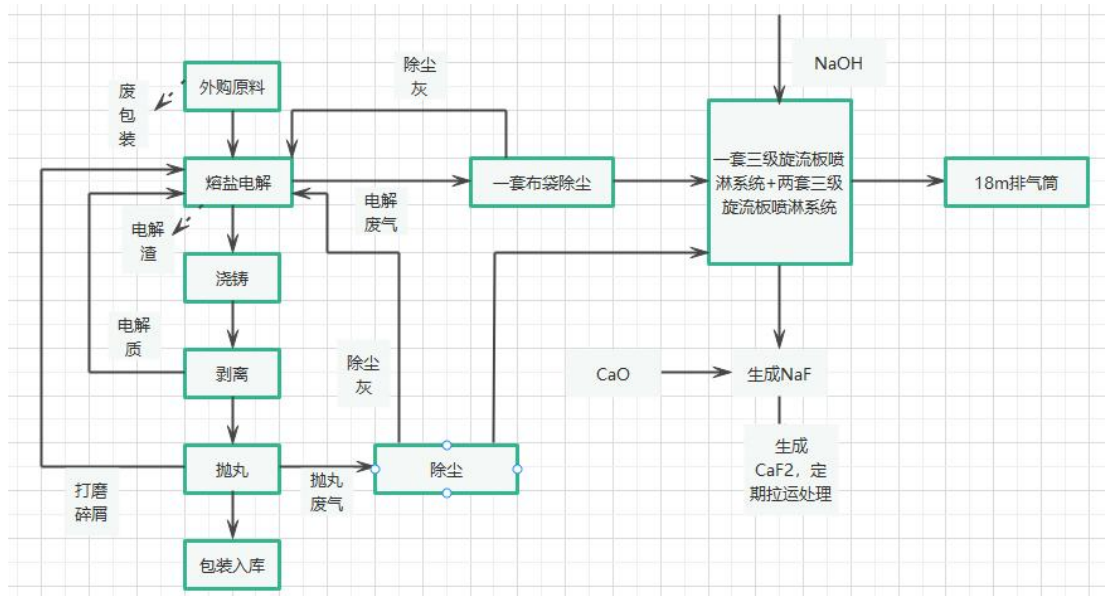


图 3.2-1 项目主要生产工艺及产污节点图

3.2.7 污染物排放情况

(1) 废气

本工程大气污染物主要为电解废气、抛丸粉尘。

电解车间：安装 18 台电解槽，电解槽配套设置侧吸+顶吸集气系统，每台电解槽炉口设置侧吸集气；每 3 台电解槽外设 1 个密闭罩进行封闭，密闭罩顶部设置顶吸集气，废气收集后采用 1 套布袋除尘+一套三级旋流板碱喷淋系统（3 级碱喷淋）+两套三级旋流板水喷淋系统（6 级水喷淋）除尘、除氟处理后，经由 1 根 18m 高排气筒（P1）排放；

抛丸：2 台抛丸设备，稀土金属抛丸打磨产生的含尘废气经自带除尘处理，处理后的废气接入电解废气处理系统（喷淋），处理后废气与电解车间处理后的废气一起经一根 18m 排气筒（P1）排放。

由监测结果可知，电解车间废气经布袋+碱喷淋+水喷淋处理后颗粒物最大基准气量排放浓度为 $7.5\text{mg}/\text{m}^3$ ；氟化物最大基准气量排放浓度为 $3.72\text{mg}/\text{m}^3$ ，可满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）及其修改单中限值和单位产品基准排气量要求。

电解车间排气筒污染物排放量分别为：颗粒物 $0.02\text{kg}/\text{h} \times 300 \times 24 \times 10^{-3} = 0.144\text{t}/\text{a}$ ；氟化物 $0.012\text{kg}/\text{h} \times 300 \times 24 \times 10^{-3} = 0.086\text{t}/\text{a}$ 。

表3.2-6 电解车间污染物检测 results 表

序号	采样地点	采样日期	检测项目	检测结果								
				烟温 ℃	流速 m/s	标干 流量 m³/h	颗粒 物 实测 浓度	颗粒 物 折算 浓度	颗粒 物 排放 速率	氟化 物 实测 浓度	氟化 物 折算 浓度	氟化 物 排放 速率
1	电解车间北 侧排气筒	12 月 25 日	第一次	13	2.9	15613	1.3	5.9	0.02	0.69	3.09	0.011
			第二次	13	2.7	14462	1.1	4.6	0.02	0.73	3.03	0.011
			第三次	13	3.1	16691	1.4	6.7	0.02	0.77	3.72	0.013
			均值	13	2.9	15588	1.3	5.7	0.02	0.73	3.28	0.012
		12 月 26 日	第一次	14	3.5	18641	1.4	7.5	0.03	0.55	2.93	0.010
			第二次	14	3.1	16673	1.3	6.2	0.02	0.60	2.89	0.010
			第三次	14	3.3	17686	1.2	6.1	0.02	0.67	3.42	0.012
			均值	14	3.3	17666	1.3	6.6	0.02	0.61	3.08	0.011

表 3.2-7 无组织废气检测结果

序号	采样时间	检测次数	检测项目	检测结果				监测点 最大值	标准限值 浓度： mg/m³
				上风向 2#参照 点	下风向 3#监测 点	下风向 4#监测 点	下风向 5#监测 点		
1	2023- 12-25	第一次	颗粒 物浓 度 (mg/ m³)	0.41	0.45	0.41	0.44	0.45	≤1.0
		第二次		0.45	0.48	0.41	0.41	0.48	
		第三次		0.42	0.44	0.47	0.45	0.47	
		第四次		0.44	0.48	0.46	0.46	0.46	
2	2023- 12-26	第一次		0.42	0.47	0.48	0.48	0.45	
		第二次		0.45	0.46	0.41	0.41	0.47	

		第三次		0.40	0.44	0.46	0.46	0.48	
		第四次		0.44	0.40	0.48	0.42	0.48	
3	2023-12-25	第一次	氟化物浓度 (mg/m³)	5*10 ⁻⁴ L	5*10 ⁻⁴ L	5*10 ⁻⁴ L	5*10 ⁻⁴ L	5*10 ⁻⁴ L	≤0.02
		第二次		5*10 ⁻⁴ L	5*10 ⁻⁴ L	5*10 ⁻⁴ L	5*10 ⁻⁴ L	5*10 ⁻⁴ L	
		第三次		5*10 ⁻⁴ L	5*10 ⁻⁴ L	5*10 ⁻⁴ L	5*10 ⁻⁴ L	5*10 ⁻⁴ L	
		第四次		5*10 ⁻⁴ L	5*10 ⁻⁴ L	5*10 ⁻⁴ L	5*10 ⁻⁴ L	5*10 ⁻⁴ L	
4	2023-12-26	第一次		5*10 ⁻⁴ L	5*10 ⁻⁴ L	5*10 ⁻⁴ L	5*10 ⁻⁴ L	5*10 ⁻⁴ L	
		第二次		5*10 ⁻⁴ L	5*10 ⁻⁴ L	5*10 ⁻⁴ L	5*10 ⁻⁴ L	5*10 ⁻⁴ L	
		第三次		5*10 ⁻⁴ L	5*10 ⁻⁴ L	5*10 ⁻⁴ L	5*10 ⁻⁴ L	5*10 ⁻⁴ L	
		第四次		5*10 ⁻⁴ L	5*10 ⁻⁴ L	5*10 ⁻⁴ L	5*10 ⁻⁴ L	5*10 ⁻⁴ L	
检测依据		大气污染物无组织排放监测技术导则 HJ/T 55-2000							

监测结果表明，验收监测期间，厂界无组织排放监测颗粒物最大值为 0.48mg/m³，氟化物均为未检出，监测值符合《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）修改单中新建企业边界大气污染物浓度限值要求。

（2）废水

项目劳动定员为 30 人，生活污水排放量为 1.44m³/d（432m³/a）。项目污水排放量较环评阶段并未增加，污水处理设施根据公司实际情况（考虑到本公司研磨材料项目生活污水处理），增大了处理能力。

生活污水主要污染物为 pH 值、悬浮物、氟化物（以 F 计）、石油类、化学需氧量、总磷（以 P 计）、总氮（以 N 计）、氨氮（NH₃-N）、总锌、全盐量、五日生化需氧量、动植物油等，产生的生活污水排入一体化污水处理设施处理后，通过园区污水管网进入园区污水处理厂集中处理。

根据监测结果，验收监测期间本项目污水总排口各污染物均值均满足执行标准《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）中表 2 间接排放标准和乌拉

特前旗工业园区污水处理站入水水质要求。监测结果见表 3.2-8:

表 3.2-8 生活污水监测结果 **单位: mg/L** **pH (无量纲)**

序号	分析项目	样品编号/分析结果（mg/L）								标准限值 （mg/L） pH（无量纲）
		12 月 25 日				12 月 26 日				
		第一次	第二次	第三次	第四次	第一次	第二次	第三次	第四次	
1	pH	8.1	7.9	8.0	8.2	7.6	8.2	7.8	8.1	6～9
2	悬浮物	32	31	34	34	43	49	46	47	100
3	氟化物	0.57	0.54	0.56	0.55	0.50	0.54	0.57	0.59	10
4	石油类	1.36	1.35	1.37	1.34	1.14	1.27	1.20	1.08	5
5	COD	87	73	78	86	81	89	88	85	100
6	总磷	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	5
7	总氮	1.68	1.79	1.67	1.62	1.57	1.64	1.53	1.68	70
8	氨氮	0.563	0.552	0.585	0.594	0.574	0.587	0.572	0.581	50
9	总锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	0.05L	1.5
10	全盐量	452	438	447	439	456	448	462	451	2000
11	BOD ₅	35.0	38.6	33.7	32.5	34.1	36.1	35.2	34.5	350
12	动植物油	2.77	2.64	2.70	2.74	2.69	2.52	2.72	2.61	/

(3) 固体废物

本项目产生的固体废物主要有: 电解渣处理过程产生的电解废渣, 电解烟气处理系统沉淀渣 (氟化钙); 电解过程中产生的废石墨阳极、废阴极、废坩埚、电解槽体拆解产生废旧耐火材料; 抛丸过程产生的废屑; 除尘器收集的除尘灰; 原料拆解的废包装物; 设备维护产生的废润滑油及包装桶; 职工日常生活产生的生活垃圾。

①电解渣 (S1)

电解中未反应完的氧化稀土, 产生量为 (0.04t/d) 12t/a, 主要为稀土氧化物, 收集后就地返回电解槽中重新电解。

②布袋除尘器回收的粉尘 (S2)

电解废气处理系统布袋除尘器回收的粉尘产生总量约为 (0.03t/d) 9t/a。返回电解槽中重新电解。

③沉淀渣（S3）

电解车间烟气净化装置碱喷淋塔回收的氟化钙沉渣，产生总量约为（5kg/d）1.5t/a。暂存于一般固废间，定期交由巴彦淖尔市农垦富龙尾矿回收有限公司进行处理。

④废坩锅（S4）

电解过程中产生废坩锅约（3kg/d）0.9t/a，废坩锅材质为石墨，更换下来的废石墨坩锅外售河北墨云新能源科技有限公司综合利用。

⑤废石墨电极（S5）

电解过程中产生废石墨电极，主要成分为炭，每周更换 1 次，产生量为（0.253t/d）76t/a，收集后临时储存在一般固废间，外售多伦县广益石墨制品有限公司利用。

⑥废阴极（S6）

废阴极主要成分为铁、钨，每 6 个月更换 1 次，目前尚未产生，更换产生量约为 0.6t/次（1.2t/a）。收集后临时储存在一般固废间，外售内蒙古煜之博商贸有限公司处置。

⑦废耐火材料（S7）

电解槽体拆解产生废旧耐火材料，其产生量约为（0.03t/d）9t/a，按照试运行情况，废旧耐火材料全部可重新砌炉利用。

⑧抛丸废屑（S8）

项目成品抛丸打磨产生抛丸废屑，废屑量约为（1.2kg/d）0.36t/a，每天收集 1 次，暂存于一般固废暂存间，第 2 天直接返回电解工艺回收利用。

⑨剥离电解质（S9）

主要成分为稀土金属，年产生量为（0.012t/d）3.6t/a，返回电解环节回用，不外排。

⑩原料拆解的废包装物（S10）

氟化锂拆解时会产生废包装，该废包装属于《危险废物名录》HW49 其他废物，为危险废物，危险废物代码 900-041-49，废包装袋产生量为（0.05kg/d）0.015t/a，收集后暂存于危废暂存间，定期交内蒙古优内特环保有限公司进行处置。

除去氟化锂的其他原辅料包装拆解时会产生废包装物，约（2kg/d）0.6 t/a，

分区暂存于一般固废暂存间，定期由内蒙古锐裕工贸有限公司回收处置。

⑪废离子交换树脂（S11）

项目冷却循环水全部改为自来水，无纯净水使用，未建设纯水制备装置。无废离子交换树脂产生。

⑫生活垃圾（S12）

项目劳动定员 30 人，产生生活垃圾（0.014t/d）4.2t/a，收集于垃圾桶内，由园区环卫部门清运。

⑬危险废物（S13）

本项目机械使用时，涉及少量润滑油使用，润滑油在设备运行过程中损耗，会产生废润滑油及废桶，废矿物油属于《危险废物名录》HW08 类，为危险废物，危险废物代码 900-217-08，废润滑油桶危险废物代码 900-041-49，产生废润滑油（0.2kg/d）0.06t/a，废桶约（0.01kg/d）0.003t/a，收集后暂存于危废暂存间，废润滑油桶由内蒙古优内特环保有限公司处置进行处置，废润滑油定期委托内蒙古昱立通环境科技有限公司处置。

表 3.2-9 固废产生量及处置情况

固废名称	产生环节	性质类别	废物代码	环评要求		实际措施	
				产生量 (t/a)	处置措施	产生量 (t/a)	处置措施
电解渣	电解	一般固废	--	13.28	回用于生产	12	收集后返回电解槽中重新电解
布袋除尘器回收的粉尘	电解废气处理	一般固废	--	14.86	返回电解槽中重新电解	9	返回电解槽中重新电解
沉淀渣		一般固废	--	2.06	定期交由巴彦淖尔市农垦富龙尾矿回收有限公司进行处理	1.5	定期交由巴彦淖尔市农垦富龙尾矿回收有限公司进行处理
废坩锅	电解	一般固废	--	2.08	外售综合利用	0.9	外售河北墨云新能源科技有限公司综合利用
废石墨电极	电解	一般固废	--	121.5	外售综合利用	76	外售多伦县广益石墨制品有限公司

							司利用
废阴极	电解	一般固废	--	1.25	外售综合利用	1.2	外售内蒙古煜之博商贸有限公司处置
废耐火材料	电解	一般固废	--	10.38	重新砌炉利用,部分外售综合利用	9	重新砌炉利用
抛丸废屑	抛丸	一般固废	--	0.41	返回电解槽	0.36	返回电解
除去氟化锂的其他包装袋	原料拆解	一般固废	--	0.675	定期由厂家回收	0.6	内蒙古锐裕工贸有限公司回收处置
生活垃圾	办公生活	一般固废	--	4.5	定期由环卫部门清运	4.2	园区环卫清运
废油桶	检修维修	危险废物	HW08-90 0-041-49	0.003	内蒙古优内特环保有限公司处置进行处置	0.06	内蒙古优内特环保有限公司处置进行处置
废油			HW08-90 0-217-08	0.069	内蒙古昱立通环境科技有限公司处置	0.003	内蒙古昱立通环境科技有限公司处置
氟化锂包装	原料拆解	危险废物	HW49 (00-041-49)	0.017	定期交内蒙古优内特环保有限公司进行处置	0.015	定期交内蒙古优内特环保有限公司进行处置

(4) 噪声

项目噪声主要来源于各类机械设备,如电解炉、布袋除尘器、抛丸机、水泵、冷却塔等,噪声源强范围为 85-105dB(A)。根据监测结果,验收监测期间厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)3 类标准要求。

表 3.2-10 工业企业厂界环境噪声检测结果 单位: dB(A)

采样地点	内蒙古晶华新材料有限公司厂界周边 4 个点			
标准限值	昼间≤65		夜间≤55	
噪声测点	2023-12-25		2023-12-26	
	昼间	夜间	昼间	夜间

南	53.1	48.2	53.5	48.6
东	52.4	46.4	51.5	46.4
北	57.3	52.3	56.1	52.5
西	54.6	49.3	54.9	49.3

稀土金属和稀土合金项目主要污染物排放量统计如下：

表 3.2-11 稀土金属和稀土合金项目主要污染物排放量一览表 单位：t/a

分类	污染物名称	现有项目排放量（固体废物产生量）
废气	颗粒物	0.144
	氟及其化合物	0.086
废水	废水量	432m ³ /a
	悬浮物	0.017
	氟化物	0.00024
	石油类	0.00054
	COD	0.036
	总磷	0
	总氮	0.00071
	氨氮	0.00025
	总锌	0
	全盐量	0.19
	BOD ₅	0.015
	动植物油	0.0012
一般工业固体废物	电解渣	12
	布袋除尘器回收的粉尘	9
	沉淀渣	1.5
	废坩锅	0.9
	废石墨电极	76
	废阴极	1.2
	废耐火材料	9
	抛丸废屑	0.36
	除去氟化锂的其他包装袋	0.6

	废离子交换树脂	0
危险废物	废油桶	0.06
	废油	0.003
	氟化锂包装	0.015
生活垃圾	生活垃圾	4.2

3.3 排污许可执行情况

企业按照《排污许可管理条例》（国令第 736 号）要求实施排污许可证管理，及时申请排污许可证。现有证书编号：91150823575687376K001X，有效期限：2023 年 12 月 12 日~2028 年 12 月 11 日止。由于稀土金属和稀土合金项目建成时间较短，暂未编制排污许可年度、季度执行报告。

内蒙古晶华新材料有限公司

生产经营范围地址：内蒙古自治区巴彦淖尔市乌拉特前旗黑柳子乡 行业类别：稀土金属冶炼 所在地区：内蒙古自治区 巴彦淖尔市-乌拉特前旗 发证机关：巴彦淖尔市生态环境局					排污许可证正本 排污许可证副本
许可证编号	业务类型	版本	办结日期	有效期限	
91150823575687376K001X	申领	1	2023-12-12	2023-12-12 至 2028-12-11	

图 3.3-1 全国排污许可证管理信息公开平台申领情况截图

3.4 存在环境问题和“以新带老”措施

3.4.1 存在问题

建设单位 2021 年度例行监测中未监测特征污染物氟化物的厂界浓度；2022 年度和 2023 年度处于停产状态，未开展例行监测工作。现有项目不涉及环保督察整改问题。

3.4.2 整改措施

建设单位正常生产期间应按照《排污单位自行监测技术指南总则》（HJ 819-2017）中的相关要求开展自行监测工作，监测频次、监测因子等应严格按照指南要求执行。

4 稀土金属电解质项目概况和工程分析

4.1 项目概况

4.1.1 项目基本情况

项目名称：内蒙古晶华新材料有限公司新建年产 2500 吨稀土金属电解质项目

建设单位：内蒙古晶华新材料有限公司

建设性质：新建

建设地点：位于内蒙古自治区巴彦淖尔市乌拉特前旗工业园区内蒙古晶华新材料有限公司院内东侧空地，厂区中心坐标为：东经 109°22'1.211"，北纬 40°33'35.967"，厂区东侧、北侧为耕地，南侧、西侧为园区道路。项目地理位置图见图 4.1-1，周边关系见图 4.1-2。

表 4.1-1 厂界拐点坐标一览表

序号	2000X	2000Y	经度	纬度
J1	4492668.405	36615681.615	109°21'57.23"	40°33'37.9531"
J2	4492671.898	36615796.647	109°22'02.1206"	40°33'38.0085"
J3	4492524.450	36615773.878	109°22'01.0558"	40°33'33.2412"
J4	4492542.358	36615685.504	109°21'57.3122"	40°33'33.866"

建设规模：设计年产 2500 吨稀土金属电解质

项目投资：总投资 1050 万元，其中环保投资 140 万元，约占总投资的 13.33%

占地面积：内蒙古晶华新材料有限公司厂区总占地面积 14308.6m²，本项目在现有厂区内建设，占地面积约 540m²，不新增占地

劳动定员和工作制度：项目劳动定员 15 人，全年工作 300 天，分三班倒，每班工作时间为 8 小时，全年工作时间为 7200h

建设期：2024 年 6 月-2024 年 12 月，共 6 个月

4.1.2 项目建设内容

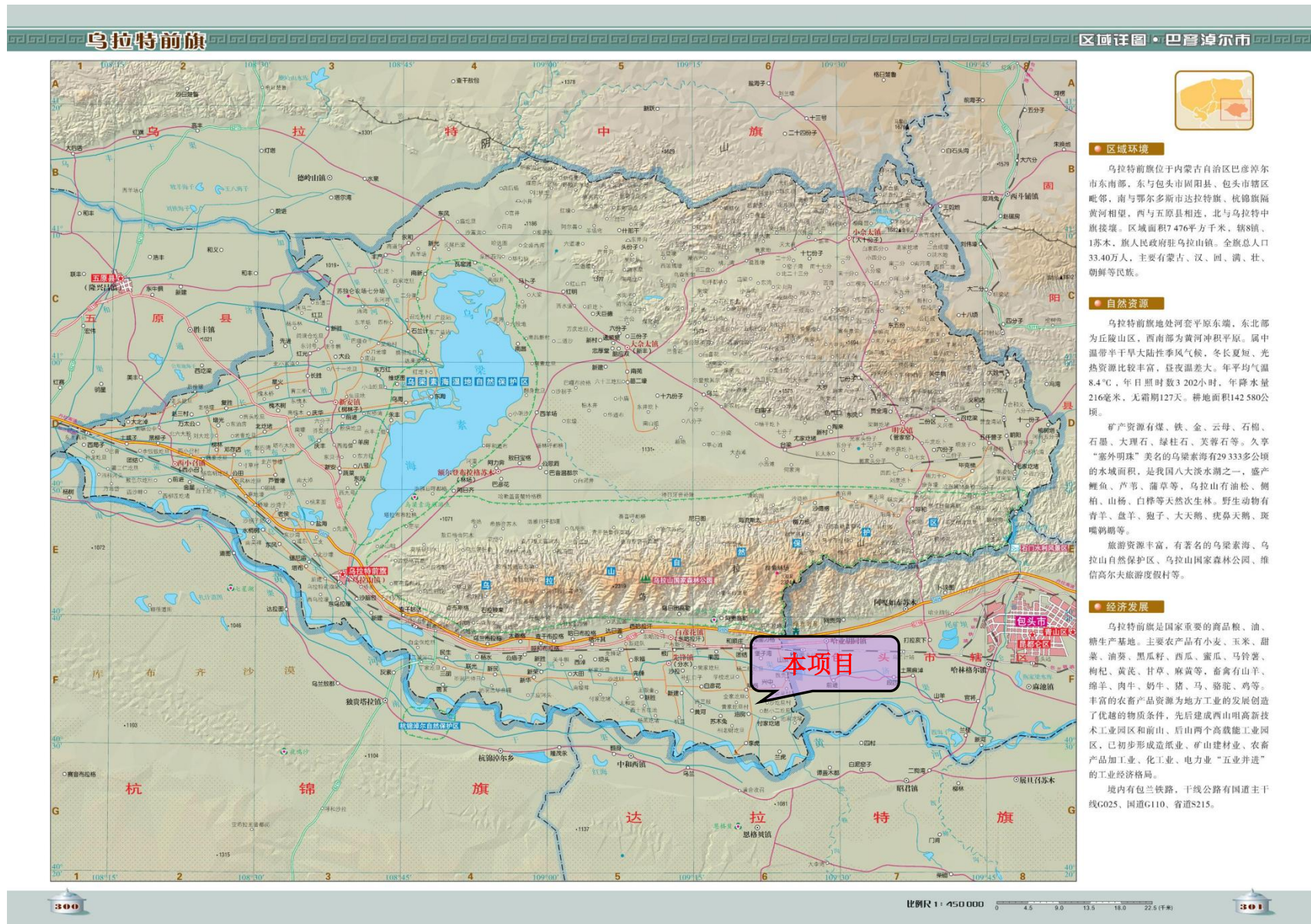
本项目新建 1 条年产 2500 吨高性能稀土金属电解质生产线，建设内容主要为 1 座电解质车间以及相关配套生产设备、辅助设施及环保设施等，其余设施依托厂区现有项目，项目具体建设内容详见表 4.1-2。

表 4.1-2 项目组成一览表

类别	工程名称	工程建设内容	备注
主体工程	电解质车间	新建 1 座电解质车间,位于厂区东侧空地,占地面积为 540m ² (30×18m),高度为 7m,单层全封闭钢结构,地面采用 10cm 厚砂垫层+20cm 厚 C30 混凝土防渗,渗透系数≤10 ⁻⁷ cm/s。内设 1 条高性能稀土金属电解质生产线,设置 15 台卧式氟化合成炉,通入无水氟化氢进行稀土金属电解质的生产,氟化合成炉热源为电。设计年产 2500 吨高性能稀土金属电解质	新建
储运工程	原料库	本项目不新建原料库房,依托晶华稀土金属及稀土合金项目库房(已获批),位于电解质车间南侧,占地面积 500m ² ,地面采用防渗混凝土硬化,渗透系数≤10 ⁻⁷ cm/s	依托
	成品库	本项目不设置独立的成品库,成品袋装堆放在电解质车间成品堆放区,位于电解质车间西北侧,占地面积为 100m ²	新建
	无水氟化氢气瓶储存库	无水氟化氢气瓶储存库设置在电解质车间内西侧,储存区四周设置围堰,储存区围堰高度为 0.3m,占地面积 20m ² ,地面及围堰采用 2mm 厚高密度 HDPE 膜+20cm 厚 C30 混凝土硬化防渗,渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s。气瓶一次租赁 8 个(1 天的用量),每个瓶中气体质量为 320kg,用完的气瓶由厂家直接上门更换带走循环利用,不在项目区进行暂存。无水氟化氢气瓶储存库内设置喷淋系统和氟化氢检测报警系统,	新建
	氢氟酸罐区	本项目不设置氢氟酸储罐,依托研磨新材料建设项目的氢氟酸罐区,位于氟化车间西侧,共设 1 座氢氟酸储罐,容积 10m ³ ,罐区围堰尺寸为 2.5×2.5×1.1m,地面采用混凝土硬化	依托
辅助工程	循环冷却水系统	新建 1 套氟化合成炉冷却塔,冷却循环水池容积为 30m ³ ,为地上式,冷却方式为间接冷却,冷却水循环使用,不外排,定期补水,水源为纯水制备装置制备的纯水	新建
	除氟水喷淋塔系统	新建 1 套除氟水喷淋塔(三级水喷淋,建设 3 个喷淋塔)。喷淋水中沉积物含量较少,且沉积物与喷淋水均匀混合,喷淋废水产生后每隔 15 天用泵抽至研磨新材料建设项目氟化工序中直接作为生产研磨新材料原料使用(主要成分为氟化稀土和氟化氢),15 天内在喷淋塔内循环使用,不外排,三级水喷淋塔定期补水,水源为自来水和氟化铈副反应生成水	新建
	事故池	新建事故池 1 座,容积为 300m ³ ,位于电解质车间东北侧,为钢筋混凝土结构,采用 2mm 厚高密度 HDPE 膜+20cm 厚 C30 混凝土硬化防渗,渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s;	新建
	办公楼	依托厂区已建成综合办公楼(已获批),占地面积为 600m ² ,双层砖混结构	依托
公用	给水	项目用水来自园区供水管网,供水能力能够满足项目需求	依托

工程	排水	项目无生产废水的排放；生活污水排入 1 座一体化污水处理设施（已获批）处理后，排至园区污水处理厂		依托
	供热	办公楼由研磨新材料建设项目回转窑余热进行供暖；生产车间无需供热		依托
	供电	电源引自园区 10kV 高压线路，项目用电量 152.6 万 kW·h/a，从现有稀土金属和稀土合金项目用电指标中调配，不新增用电量，可满足本项目用电需求		依托
环保工程	废气治理	投料粉尘	15 套氟化合成炉投料粉尘分别经集气装置收集后合并采用 1 套除氟水喷淋塔三级水喷淋净化（TA001）后经 1 根 15m 高排气筒（DA001）排放	新建
		开炉废气	15 套氟化合成炉开炉废气分别经集气装置收集后合并采用 1 套除氟水喷淋塔三级水喷淋净化（TA001）后经 1 根 15m 高排气筒（DA001）排放	
		氟化铈副反应废气	2 套氟化铈搅拌合成罐挥发的氟化氢气体分别经集气装置收集后通至除氟水喷淋塔三级水喷淋净化（TA001）后经 1 根 15m 高排气筒（DA001）排放	
		氟化铈烘干废气	氟化铈烘干开炉废气经集气装置收集后通至除氟水喷淋塔三级水喷淋净化（TA001）后经 1 根 15m 高排气筒（DA001）排放	
	废水治理	循环冷却废水	循环使用，不外排	新建
		喷淋废水	喷淋废水产生后每隔 15 天用泵抽至研磨新材料建设项目氟化工序中直接作为原料使用，15 天内喷淋塔内循环使用，不外排	新建
		压滤废水	回用于除氟水喷淋塔补水	新建
		纯水装置排污水	排入厂区现有一体化污水处理设施处理后，排入园区污水管网	依托
		生活污水	排入厂区现有化粪池经一体化污水处理设施处理后，排入园区污水管网	依托
	噪声治理	设备噪声	选购低噪声设备，基础减震，厂房隔音等措施	新建
	固废治理	沉积物	喷淋水中沉积物含量较少，且沉积物与喷淋水均匀混合，未沉淀在喷淋塔底部，无法直接收集，为实现喷淋水中沉积物的回收利用，喷淋废水产生后每隔 15 天用泵抽至研磨新材料建设项目氟化工序中直接作为原料使用，15 天内喷淋塔内循环使用	依托
		废包装袋及废包装桶	废包装袋及废包装桶属于一般工业固体废物，集中收集后暂存于晶华稀土金属及稀土合金项目一般固废暂存间，废包装袋收集后外售综合利用，废包装桶由厂家回收	依托

		废离子交换树脂	废离子交换树脂属于一般工业固体废物，定期更换暂存于晶华稀土金属及稀土合金项目一般固废暂存间，委托厂家回收处置	
		废矿物油	废矿物油属于危险废物，集中收集于防渗油桶中，暂存于晶华稀土金属及稀土合金项目危废暂存间，委托内蒙古昱立通环境科技有限公司处置。	
		生活垃圾	厂区内设置垃圾桶集中收集，委托园区环卫部门清运处置	新建
	防渗工程	重点防渗区	危废暂存间已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行建设并通过验收	依托
			事故池采用 2mm 厚高密度 HDPE 膜+20cm 厚 C30 混凝土硬化防渗，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s	新建
			无水氟化氢储存区地面及围堰采用 2mm 厚高密度 HDPE 膜+20cm 厚 C30 混凝土硬化防渗，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s	
		一般防渗区	电解质车间车间、沉淀池、循环水池采用 10cm 厚砂垫层+20cm 厚 C30 混凝土防渗，渗透系数 $K \leq 10^{-7}$ cm/s；	新建
			一般固废暂存间已按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）进行建设并通过验收	依托
		地下水监测井	本项目共布设地下水水质监测井 3 眼，全部依托现有水井，J1 地理坐标为：109.365055556°，40.575963889°；J2 地理坐标：109.367179473°，40.559911016°；J3 地理坐标：109.375465529°，40.555684553°	依托



4.1-1 项目地理位置图



图 4.1-2 项目四邻图

4.1.3 主要生产设备

本项目主要生产设备详见表 4.1-3。

表 4.1-3 生产设备一览表

序号	名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	氟化合成炉	耐火材料衬钢, 50KW 非标定制	台	15	
2	通风系统	PP, 合成炉配套设施	套	1	
3	喷淋系统	PP, 合成炉配套设施	套	1	
4	引风风机	PP 或玻璃钢, 合成炉配套设施	台	1	
5	工艺管道	PP	套	1	
6	工艺阀门	PP, DN40, DN50, DN65	套	1	
7	工艺管线桥架	镀锌槽架, 4#, 5#	套	1	
8	离心泵	高分子防腐, FSB50-40	台	5	
9	搅拌合成罐	PP, 10m ³	台	2	
10	板框压滤机		台	1	
11	冷却塔		套	1	
12	冷却水箱	30m ³	个	1	
13	真空吸料机	不锈钢	套	1	
14	陶瓷加热器	10KW	台	3	
15	纯水制备装置	5t/h	套	1	纯水制备

本项目氟化合成炉单炉设计生产能力为 1.2t/炉, 共建设 15 台氟化合成炉, 每炉生产时间 48h (其中升温 5h, 反应 30h, 降温 5h, 出料装料 8h), 则 15 台氟化物合成炉满负荷生产情况下总产能为 2700t/a, 大于本项目设计产能, 本项目配套生产设备能够满足设计产能要求。

依据《特种设备安全监察条例》中华人民共和国国务院令第 549 号及《质检总局关于修订<特种设备目录>的公告》质检总局第 114 号, 内蒙古晶华新材料有限公司新建年产 2500 吨稀土金属电解质项目涉及的特种设备设施见下表:

表 4.1-4 特种设备设施表

序号	名称	型号参数	数量 (台/套)	工作压力 Mpa	位置	材质

序号	名称	型号参数	数量 (台/套)	工作压力 Mpa	位置	材质
1	氟化氢气瓶 (租用)	320kg	6	/	电解质车间内西侧	碳钢

4.1.4 产品方案及生产规模

1、产品方案及生产规模

本项目设计年产 2500 高性能稀土金属电解质，其中包括：氟化镨钕 1200 吨、氟化钕 600 吨、氟化铈 600 吨（含副产物 200 吨）、氟化钇 80 吨、氟化镱 15 吨、氟化铽 5 吨。产品方案详见表 4.1-5。

表 4.1-5 产品方案一览表

序号	名称	单位	数量	包装或储存	形态	质量标准
1	氟化镨钕	t/a	1200	真空包装 50kg/ 桶或 250kg/桶	粉状	行业标准
2	氟化钕	t/a	600		粉状	行业标准
3	氟化铈	t/a	600		粉状	行业标准
4	氟化钇	t/a	80		粉状	行业标准
5	氟化镱	t/a	15		粉状	行业标准
6	氟化铽	t/a	5		粉状	行业标准
合计		t/a	2500	/	/	/

2、产品质量标准

产品的具体质量标准如下表所示：

表 4.1-6 氟化镨钕 PrNdF_3 产品质量标准

产品	TREO	F ⁻	La_2O_3 /TREO	CeO_2 /TREO	Pr_6O_{11} /TREO	Nd_2O_3 /TREO	Sm_2O_3 /TREO	Y_2O_3 /TREO	Fe_2O_3	CaO	Al_2O_3	SiO_2	水份
氟化 镨钕	$\geq 82\%$	$\geq 27\%$	≤ 0.05 %	≤ 0.05 %	25 ± 2 % 或 20 ± 2 %	75 ± 2 % 或 80 ± 2 %	≤ 0.03 %	≤ 0.03 %	≤ 0.03 %	≤ 0.05 %	≤ 0.05 %	≤ 0.05 %	$\leq 0.7\%$ (650 ℃、2 小时)

表 4.1-7 氟化钕 NdF_3 产品质量标准

产品	TREO	F ⁻	La_2O_3 /TREO	Pr_6O_{11} /TREO	Nd_2O_3 /TREO	Sm_2O_3 /TREO	Y_2O_3 /TREO	Fe_2O_3	CaO	Al_2O_3	SiO_2	水份
氟化 钕	$\geq 83\%$	$\geq 27\%$	≤ 0.05 %	≤ 0.05 %	≥ 99.9 %	≤ 0.03 %	≤ 0.03 %	≤ 0.03 %	≤ 0.05 %	≤ 0.05 %	≤ 0.05 %	$\leq 0.7\%$ (650

													℃、2 小时)

表 4.1-8 氟化铈 CeF₄ 产品质量标准

产品	TREO	F ⁻	La ₂ O ₃ /TREO	CeO ₂ /TREO	Pr ₆ O ₁₁ /TREO	Nd ₂ O ₃ /TREO	Sm ₂ O ₃ /TREO	Y ₂ O ₃ /TREO	Fe ₂ O ₃	CaO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	水份
氟化铈	≥82%	≥26.5%	≤0.05 %	≥99.9 %	≤0.05 %	≤0.05 %	≤0.03 %	≤0.01 %	≤0.03 %	≤0.05 %	≤0.05 %	≤0.05 %	≤0.7% (650 ℃、2 小时)

表 4.1-9 氟化钆 GdF₃ 产品质量标准

产品	TREO	F ⁻	Sm ₂ O ₃ /TREO	Eu ₂ O ₃ /TREO	Gd ₂ O ₃ /TREO	Tb ₄ O ₇ /TREO	Dy ₂ O ₃ /TREO	Ho ₂ O ₃ /TREO	Y ₂ O ₃ /TREO	Fe ₂ O ₃	CaO	Al ₂ O ₃	SiO ₂
氟化钆	≥83%	≥26%	≤0.03 %	≤0.03 %	≥99.5 %	≤0.03 %	≤0.03 %	≤0.03 %	≤0.03 %	≤0.03 %	≤0.05 %	≤0.05 %	≤0.05 %

表 4.1-10 氟化镨 DyF₃ 产品质量标准

产品	TREO	F ⁻	Sm ₂ O ₃ /TREO	Eu ₂ O ₃ /TREO	Gd ₂ O ₃ /TREO	Tb ₄ O ₇ /TREO	Dy ₂ O ₃ /TREO	Ho ₂ O ₃ /TREO	Y ₂ O ₃ /TREO	Fe ₂ O ₃	CaO	Al ₂ O ₃	SiO ₂
氟化镨	≥83%	≥26%	≤0.03 %	≤0.03 %	≥99.5 %	≤0.03 %	≤0.03 %	≤0.03 %	≤0.03 %	≤0.03 %	≤0.05 %	≤0.05 %	≤0.05 %

表 4.1-11 氟化铽 TbF₃ 产品质量标准

产品	TREO	F ⁻	Sm ₂ O ₃ /TREO	Eu ₂ O ₃ /TREO	Gd ₂ O ₃ /TREO	Tb ₄ O ₇ /TREO	Dy ₂ O ₃ /TREO	Ho ₂ O ₃ /TREO	Y ₂ O ₃ /TREO	Fe ₂ O ₃	CaO	Al ₂ O ₃	SiO ₂
氟化铽	≥83%	≥26%	≤0.03 %	≤0.03 %	≤0.03 %	≥99.5 %	≤0.03 %	≤0.03 %	≤0.03 %	≤0.03 %	≤0.05 %	≤0.05 %	≤0.05 %

4.1.5 主要原辅材料及能源消耗

1、主要原辅材料及能源消耗情况

(1) 原辅材料消耗

本项目主要原辅材料为氧化镨钕、氧化钕、氧化镧、氧化钐、氧化铈、氧化铈、氧化铈、碳酸铈等，原辅材料消耗情况见下表 4.1-12。

表 4.1-12 原辅材料消耗情况一览表

序号	原料	用量 t/a	最大储存量 t	性状及成分	储存位置	包装形式	包装规格	来源
1	氧化镨钕	1002.43	10	粉状，99%	电解质生产车间南侧	桶装	50kg/桶、 250kg/	包头外购
2	氧化钕	501.62	5	粉状，95%				
3	氧化铈	318.5664	5	粉状，98.5%				

序号	原料	用量 t/a	最大储存量 t	性状及成分	储存位置	包装形式	包装规格	来源
4	氧化钐	67.8513	1	粉状, 99%	库房		桶	
5	氧化铈	12.7803	1.2	粉状, 99%				
6	氧化铽	4.24	0.1	粉状, 99%				
7	碳酸铈	233.49	3	粉状, 99%		吨包	1t/包	
8	无水氟化氢	762.01	2.56	无色气体, 有刺激性气味, 氟化氢含量 99.92-99.98%	电解质车间内西侧无水氟化氢气瓶储存库	气瓶装	320kg/瓶	购买(气瓶为租赁)
9	氢氟酸	25.94	4.6	液体, 50%	依托研磨新材料项目氢氟酸储罐	罐装	10 吨/罐	外购

(2) 能源消耗

本项目主要消耗的能源包括电力和水, 能源消耗情况见下表 4.1-13。

表 4.1-13 能源消耗情况一览表

序号	名称	年消耗量	单位	来源	备注
1	电力	152.6	10 ⁴ kW·h/a	中滩 110kV 变电站	不新增用电量, 从现有稀土金属和稀土合金项目批复用电指标中调配
2	新鲜水	3513.44	m ³ /a	园区供水管网	/

2、原辅材料理化性质

主要原料的成份见下表所示。

表 4.1-14 氧化镨钕原料质量标准

氧化镨钕	化学成分 (质量分数) /%											
	REO 不小于	Nd ₂ O ₃ /REO	Pr ₆ O ₁₁ /REO	杂质含量, 不大于								
				稀土杂质				非稀土杂质				
				La ₂ O ₃	CeO ₂	Sm ₂ O ₃	Y ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Cl ⁻
	99.0	75±2	25±2	0.05	0.05	0.03	0.01	0.05	0.05	0.05	0.05	0.

表 4.1-15 氧化钕原料质量标准

氧化钕	化学成分（质量分数）/%										
	REO 不小 于	Nd ₂ O ₃ / REO 不 小于	杂质含量，不大于								
			稀土杂质					非稀土杂质			
			La ₂ O ₃	CeO ₂	Pr ₆ O ₁₁	Sm ₂ O ₃	Y ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	Al ₂ O ₃	SiO ₂
	99.0	99.5	0.05	0.05	0.40	0.03	0.01	0.05	0.05	0.05	0.05

表 4.1-16 氧化铈原料质量标准

氧化铈	化学成分（质量分数）/%											
	REO 不小 于	CeO ₂ /R EO 不 小于	杂质含量，不大于									
			稀土杂质					非稀土杂质				
			La ₂ O ₃	Nd ₂ O ₃	Pr ₆ O ₁₁	Sm ₂ O ₃	Y ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Cl ⁻
	99.0	99.95	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

表 4.1-17 氧化钐原料质量标准

氧化钐	化学成分（质量分数）/%										
	REO 不小 于	Gd ₂ O ₃ / REO 不 小于	杂质含量，不大于								
			稀土杂质					非稀土杂质			
			Sm ₂ O ₃	Eu ₂ O ₃	Tb ₄ O ₇	Dy ₂ O ₃	Ho ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	Al ₂ O ₃	SiO ₂
	99.0	99.5	0.05	0.01	0.01	0.05	0.01	0.05	0.05	0.05	0.05

表 4.1-18 氧化镝原料质量标准

氧化镝	化学成分（质量分数）/%														
	REO 不小 于	Dy ₂ O ₃ / REO 不 小于	杂质含量，不大于												
			稀土杂质								非稀土杂质				
			Nd ₂ O ₃	Sm ₂ O ₃	Gd ₂ O ₃	Tb ₄ O ₇	Ho ₂ O ₃	Er ₂ O ₃	Tm ₂ O ₃	Y ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Cl ⁻
	99.0	99.5	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

表 4.1-19 氧化铽原料质量标准

氧化铽	化学成分（质量分数）/%													
	REO 不小	Tb ₄ O ₇ / REO	杂质含量，不大于											
			稀土杂质								非稀土杂质			

于	O 不 小于	Nd ₂ O ₃	Sm ₂ O ₃	Gd ₂ O ₃	Dy ₂ O ₃	Ho ₂ O ₃	Er ₂ O ₃	Tm ₂ O ₃	Y ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Cl ⁻
99.0	99.5	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

碳酸铈理化性质：

碳酸铈是一种无机化合物，化学式为 $\text{Ce}_2(\text{CO}_3)_3$ ，分子量为 460.22，CAS 号 54451-25-1。主要用于制备稀土发光材料、汽车尾气净化催化剂，抛光材料及彩色工程塑料用颜色，也可用于化学试剂。

①外观：碳酸铈通常呈现为白色或略带淡黄色结晶粉末，颜色随纯度变化而略有变化。

②可溶性：在水中不溶，但可以溶解于酸中。

③化学性质：碳酸铈是一种弱碱，它可以与酸发生中和反应。

碳酸铈大多数情况下是相对安全的化合物。然而，在操作过程中仍需注意以下事项：

①碳酸铈在粉末状时可能会对呼吸系统产生刺激作用，因此应该避免吸入粉尘。

②在操作过程中应避免与眼睛和皮肤长间接接触，以防止刺激或过敏。

③碳酸铈应存放在干燥的地方，远离火源和其他易燃物质。

无水氟化氢理化性质：

无水氟化氢低温下为无色透明的液体，分子式为 HF，分子量 20.01，沸点 19.4，熔点 -83.37，密度 1.008g/cm^3 (25/4)，蒸气压 (kPa) 53.32 (25℃)。氟化氢为反应性极强的物质，能与各种物质发生反应。不燃，高毒，腐蚀性和刺激性极强。易溶于水，其溶液为氢氟酸，稳定，采用钢制瓶盛装。

4.1.6 公用工程

4.1.6.1 给水系统

本项目厂区已接通园区供水管网，生产及生活用水由园区自来水管网供给，主要用水环节为氟化合成炉冷却循环用水、除氟水喷淋塔喷淋用水和职工生活用水，全部使用新鲜水。

(1) 冷却循环用水

项目氟化合成炉运行过程中需要进行降温，电解质车间安装一套冷却水循环

系统，设置 1 座 30m^3 的循环冷却水池，循环水量为 $5\text{m}^3/\text{h}$ ($120\text{m}^3/\text{d}$)，冷却循环水不直接与物料接触，为洁净水，经冷却塔冷却后循环使用，定期补充损耗。蒸发损失的水量按循环冷却水量的 5% 计，则生产设备冷却水补水量为 $6\text{m}^3/\text{d}$ ；冷却水补水由厂区新建的纯水装置制备装置供应，纯水制备效率为 80%，新鲜水用量为 $7.5\text{m}^3/\text{d}$ 、 $2250\text{m}^3/\text{a}$ 。

(2) 喷淋用水

本项目氟化合成炉投料粉尘、开炉废气、氟化铈副反应废气和氟化铈烘干废气采用 1 套除氟水喷淋塔净化处理，除氟水喷淋塔喷淋用水循环使用，定期补充损耗，喷淋系统循环水量为 $3\text{m}^3/\text{h}$ ($72\text{m}^3/\text{d}$)，蒸发损失的水量按循环水量的 5% 计，喷淋补水量为 $3.6\text{m}^3/\text{d}$ 、 $1080\text{m}^3/\text{a}$ 。喷淋系统循环水每隔 15 天用泵抽至研磨新材料建设项目氟化工序中直接作为原料使用，15 天内在喷淋塔内循环使用，每年需换水 20 次，共需新鲜水 60m^3 ，则喷淋系统总用水量为 $1140\text{m}^3/\text{a}$ 。

氧化铈副反应生成水中 $281.56\text{m}^3/\text{a}$ ($0.94\text{m}^3/\text{d}$) 作为除氟水喷淋塔补水，则除氟水喷淋塔补充新鲜水量为 $858.44\text{m}^3/\text{a}$ 。

(3) 生活用水

根据《内蒙古自治区行业用水定额》（2020 年版），职工生活用水定额按照 $90\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，本项目劳动定员为 15 人，年工作 300 天，则项目职工生活用水量为 $1.35\text{m}^3/\text{d}$ 、 $405\text{m}^3/\text{a}$ 。

综上所述，本项目新鲜水总用水量为 $3513.44\text{m}^3/\text{a}$ 。

4.1.6.2 排水系统

本项目排水采用清污分流制，排水系统分为废水排水系统和雨水排水系统。项目区初期雨水期经厂区现有雨水收集池（容积为 20m^3 ，位于厂区西北角）收集后排入厂区一体化污水处理设备进行处理，处理达标后排入园区污水管网，后期雨水采取就近流出排水方式，进入园区雨水管网；生产设备冷却水循环使用，不外排；喷淋废水循环使用，不外排。结合用水情况，确定项目废水主要为纯水装置排污水和职工生活污水。

(1) 纯水装置排污水

纯水装置纯水制备效率为 80%，排污水量为 $1.5/\text{d}$ 、 $450\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染物为无机盐，排入厂区一体化污水处理设施处理后，排入园区污水管网。

(2) 生活污水

生活污水产生量按用水量的 80% 计，则生活污水量产生量为 $1.08\text{m}^3/\text{d}$ 、 $324\text{m}^3/\text{a}$ ，排入厂区现有化粪池经一体化污水处理设施处理后，排入园区污水管网。

4.1.6.3 采暖工程

本项目电解车间无需供热。

4.1.6.4 供电工程

本项目由园区 110 千伏变电站的 I、II 段母线各出一回 10kV 架空线供电，本项目用电量为 $152.6 \times 10^4 \text{kW} \cdot \text{h}/\text{a}$ ，从现有稀土金属和稀土合金项目批复用电指标中调配。

根据《内蒙古晶华新材料有限公司年产 3000 吨稀土金属和合金项目节能报告的审查意见》（巴发改审字〔2022〕73 号）可知，批复的年综合能耗消费量为：3403.68t 标准煤（当量值）；

根据《内蒙古晶华新材料有限公司年产 3000 吨稀土金属和稀土合金项目（18 台电解炉）竣工环境保护验收监测报告》，该项目用电量为 727 万 $\text{kW} \cdot \text{h}/\text{a}$ ，折合标准煤 893.483t（当量值），用水量为 $2106\text{m}^3/\text{a}$ ，折合标准煤 0.18t（当量值），因此，该项目年综合能耗为 893.663t 标准煤（当量值）。

本项目能耗为 152.6 万 $\text{kW} \cdot \text{h}/\text{a}$ ，折合标准煤 187.545t（当量值），用水量为 $3513.44\text{m}^3/\text{a}$ ，折合标准煤 0.301t（当量值），因此，本项目年综合能耗为 187.846t 标准煤（当量值）。

综上所述，批复的年综合能耗消费量为：3403.68t 标准煤（当量值），年产 3000 吨稀土金属和合金项目年综合能耗为 893.663t 标准煤（当量值），剩余 2510.017 标准煤（当量值）可满足本项目 187.846t 标准煤（当量值）的需求。

4.1.7 依托工程

（1）公用辅助设施

本项目依托晶华厂区内现有的办公区、供水、供电以及供暖管网，其中办公区占地面积为 600m^2 ，双层砖混结构，目前办公楼仅有 40 人左右办公，办公楼可提供 80 人办公，本次项目劳动定员 15 人，全部依托现有办公楼，现有办公楼可满足本项目人员办公需求；供水、供电工程由园区的供水、供电管网供应，可满足项目需求；项目电解车间不采暖，依托研磨新材料建设项目办公楼，采暖利

用现有研磨项目余热进行采暖，因此依托可行。

(2) 地埋式一体化污水处理设施

厂区内已建成 1 座地埋式一体化污水处理设施，设计处理规模为 $15\text{m}^3/\text{d}$ ，采用 A/O 处理工艺。目前实际处理污水量 $2.16\text{m}^3/\text{d}$ ，仍有 $12.84\text{m}^3/\text{d}$ 的余量，有足够的余量处理本项目新增生活污水，因此依托可行。

(3) 一般固废暂存间

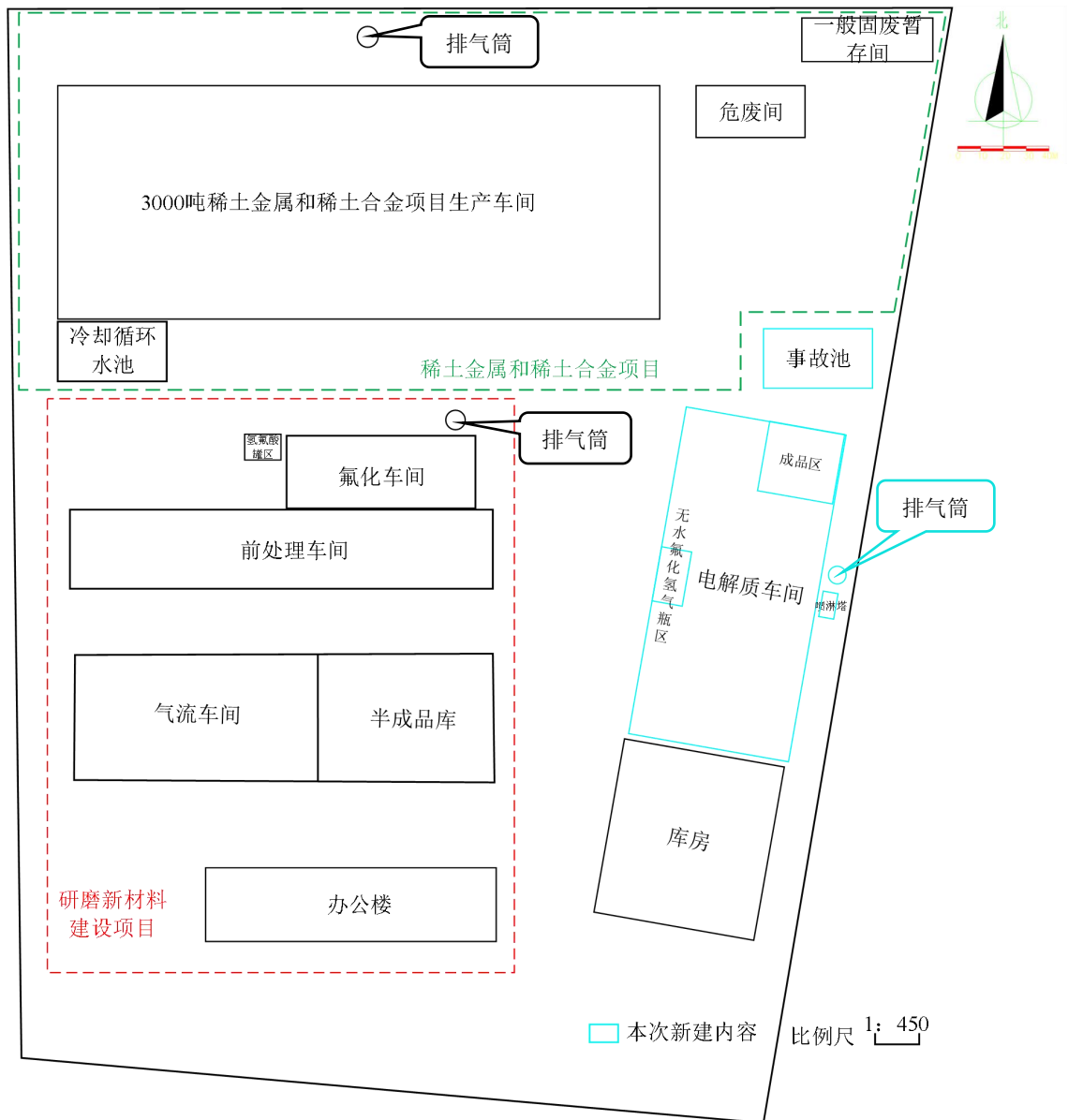
厂区现有一般固废暂存间占地面积 120m^2 ，框架结构，已按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中固废贮存场地的要求建设，地面采用混凝土+高分子防渗布铺设，渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ ，已通过环保验收。本项目一般固废产生量较少，需占用一般固废暂存间的空间较小，建设单位通过生产情况合理调配裙长固废的暂存量并及时处置，现有一般固废暂存间可以满足本项目一般固废的暂存要求，因此依托可行。

(4) 危废暂存间

厂区现有危废暂存间位于厂区东北侧，面积 30m^2 ，砖混结构，危废间已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行建设并通过验收。现有危废暂存间内暂存的危险废物为废油桶、废矿物油和氟化锂包装材料，各危废暂存量较小。本项目产生的危险废物为废矿物油，与现有危险废物的危废类别相同，且目前危废暂存间有足够的余量，因此本项目产生的废矿物油暂存于现有危废暂存间可行。

4.1.8 厂区平面布置

本项目位于已批复的《乌拉特前旗晶华研磨新材料有限公司研磨材料建设项目》东侧，厂区内东侧空地新建 1 座稀土金属电解车间，具体见 4.1-3 平面布置图。



4.2 生产工艺及排污分析

4.2.1 施工期生产工艺流程及产排污环节

施工期产生的污染物主要有废气、废水、噪声及固废等污染物。施工期工艺流程及排污节点图见图 4.2-1。

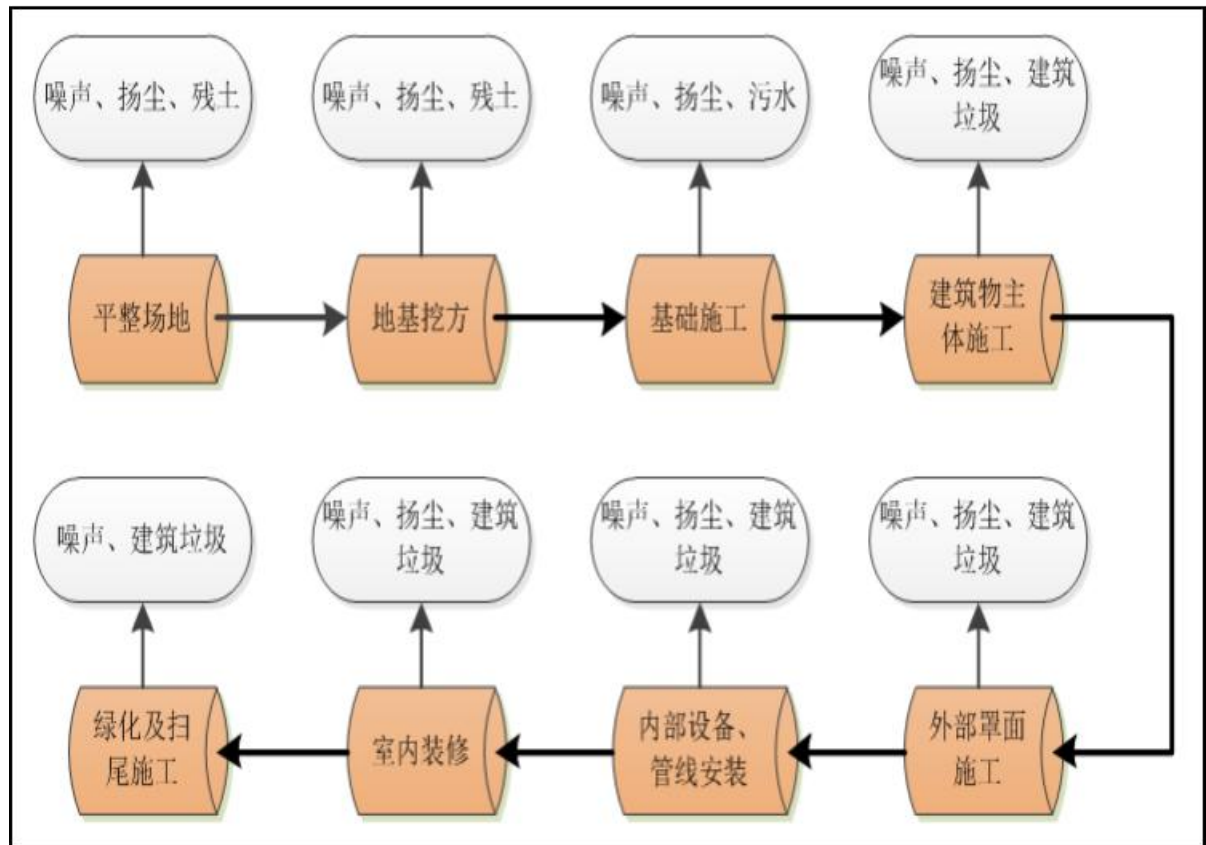


图 4.2-1 施工期工艺流程及产排污节点图

(1) 扬尘

扬尘产生于施工整个过程，均属无组织排放，其产生量大小难以定量确定，且与生产管理水平和有直接关系。主要表现在以下三个方面：作业扬尘、物料扬尘、路面扬尘。

作业扬尘：一般在施工作业、清理场地、建筑收尾等过程产生。扬尘量的大小，与操作管理和工人作业方式有关。高空抛撒残土、使用水泥、白灰时倾倒落差大等作业方式，都会引起作业扬尘的产生，进而对空气环境产生影响。

物料扬尘：一般在物料进入工地后，如水泥、白灰、沙子等，在没有容器存放和遮盖的情况下将产生扬尘。扬尘量的大小，与现场管理有关。水泥、白灰扬

尘对空气环境的影响，要比普通尘土的影响更大。

路面扬尘：物料运输过程中对运输道路影响。

（2）噪声

噪声是建筑施工过程的主要问题，各种施工机械均产生较强的噪声，根据类比监测资料，主要施工机械噪声源强在 85~103dB（A）之间，如运输车辆、推土机、搅拌机、电锯等。施工各阶段产生的机械设备噪声对不同距离现状处的影响贡献值都很大，但在距施工边界 500m 时影响明显减小。

（3）废水

施工期的废水主要来源于施工材料配浆溢流、建筑材料及设备的冲洗及施工人员的少量生活污水。

（4）固体废物

施工期产生固体废物主要是施工过程产生的建筑废料和少量生活垃圾。

4.2.2 运营期生产工艺流程及产排污环节

4.2.2.1 工艺流程与产排污环节

本项目采用干式氟化法生产稀土金属生产用电解质（稀土氟化物），具体工艺流程如下：

（1）投料

氧化稀土通过人工投料的形式从氟化合成炉投料口投料，每台氟化合成炉出料口顶部均设置集气罩，投料、开炉产生的颗粒物及氟化物经集气装置收集后，进入除氟水喷淋塔（三级水喷淋）内经水喷淋净化后，由1根15m高排气筒（DA001）排放。

（2）氟化

氟化合成炉内投入了一定量的氧化稀土，通过电力加热氟化合成炉，使氟化合成炉内温度至 550~600℃，缓慢通入 HF 气体（HF 气体通过流量控制器抽入管道的方式通入氟化合成炉，氟化合成炉及管道都为密闭装置，无 HF 气体漏出），维持炉内微正压（<0.1MPa），进行氟化反应，氟化合成炉每炉生产时间 48h，其中升温 5h，反应 30h，降温 5h，出料装料 8h，关闭加热电源，即得到成品氟化稀土。氟化合成炉工作时炉口关闭，合成过程为全密闭。

氟化合成炉内高温下通入的氟化氢气体，与 RE_2O_3 发生反应，反应方程式如

下：



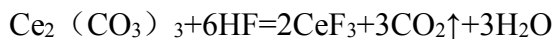
(3) 氟化合成炉未反应氟化氢的处理

本项目氟化氢气化过程采用行业普遍使用的工艺：原料氟化氢储存在租用的氟化氢钢瓶中，呈液态形式，钢瓶放置在秤（用于计量）上水浴设备中，水浴设备由陶瓷加热器加热，加热器通过自动控温系统控制热量，根据反应需要的用量将钢瓶中的氟化氢加热成气体，气体氟化氢通过紫铜管通入氟化合成炉（紫铜管直接与钢瓶连接）。

氟化合成炉内未反应的氟化氢气体与水蒸汽经循环冷却水系统间接冷却成浓度约13%左右的氢氟酸废酸（以液滴形式在冷却管壁形成，缓慢在废酸输送管道内汇集，工业使用氢氟酸浓度<1.13~1.15t/m³>为40-50%>本项目氢氟酸浓度<1.07t/m³>为13%），氢氟酸废酸通过密闭管道（采用DN25的PP管，管道长度约为50m，氢氟酸在管道中所占体积约为2%~5%，氢氟酸管道在线量最大约为0.12kg）排入搅拌合成罐内，与罐内的碳酸铈料浆发生中和反应，生成氟化铈和二氧化碳及水，其中氟化铈料浆通过料浆泵送至板框压滤机，经压滤后氟化铈含水率约在40%左右，利用本项目氟化合成炉高温烘干（650℃）2小时以上，含水率可满足≤0.7%，干料送至稀土金属电解车间作为电解原料使用。氟化铈烘干过程中主要产生水蒸气，水蒸气中有少量未反应的氟化氢气体（由于氢氟酸废酸的浓度较低，该部分废气产生量很小），烘干过程氟化合成炉全密闭，无废气排放，开炉过程中挥发的少量氟化氢气体通过氟化合成炉出料口顶部设置集气装置收集，将开炉废气经风机抽送至除氟水喷淋塔处理。

搅拌合成罐产生的废气通过除氟水喷淋塔净化处理后，由排气筒达标排放；压滤产生的废液作为除氟水喷淋塔补水。

回收工序反应方程式如下：



(4) 开炉出料

开炉及出料过程为了保证现场安全及达标排放，每台氟化合成炉出料口顶部设置1套集气装置，将开炉废气经风机抽送至除氟水喷淋塔，利用水吸收氟化物，处理后的废气经排气筒排放。产品静置在氟化合成炉炉底（先开炉排气，再由吸料机吸产品直接包装），出炉后成品物料装入料罐封闭，送至公司稀土金属

电解车间，作为稀土电解生产原料使用。

每台氟化合成炉出料口顶部设置1套集气装置，将开炉废气经风机抽送至除氟水喷淋塔，利用水吸收氟化物，喷淋塔为三级水喷淋，处理后的废气经15m高排气筒（DA001）排放。

具体生产工艺流程见下图（流程图内实线部分为本项目工艺流程，虚线部分为公司稀土金属生产工艺流程）：

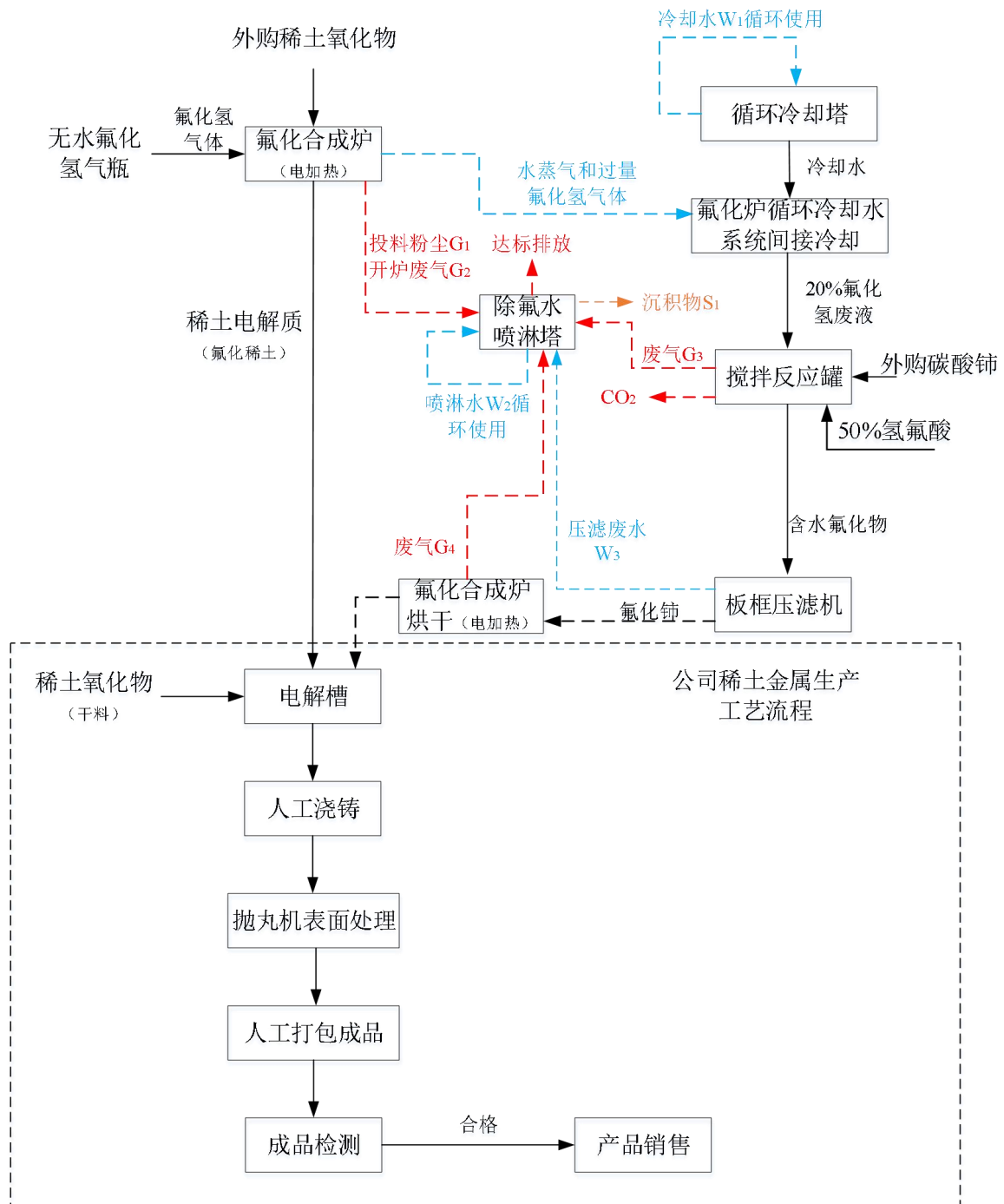


图 4.2-2 生产工艺流程及产污环节图

4.2.2.2 项目产污环节汇总

项目污染物产生环节汇总见 4.2-1。

表 4.2-1 污染物产生环节一览表

类别	产污节点 (工序)	污染物	编号	污染因子	排放规律	采取的措施
废气	原料投料	投料粉尘	G ₁	颗粒物	间断	15 套氟化合成炉投料粉尘分别经集气装置收集后合并采用 1 套除氟水喷淋塔三级水喷淋净化 (TA001) 后经 1 根 15m 高排气筒 (DA001) 排放
	开炉	开炉废气	G ₂	氟化物	间断	15 套氟化合成炉开炉废气分别经集气装置收集后合并采用 1 套除氟水喷淋塔三级水喷淋净化 (TA001) 后经 1 根 15m 高排气筒 (DA001) 排放
	氟化铈副反应	氟化铈副反应废气	G ₃	氟化物	间断	2 套氟化铈搅拌合成罐挥发的氟化氢气体分别经集气装置收集后通至除氟水喷淋塔三级水喷淋净化 (TA001) 后经 1 根 15m 高排气筒 (DA001) 排放
	氟化铈烘干	烘干废气	G ₄	氟化物	间断	开炉过程挥发的氟化氢气体经集气装置收集后通至除氟水喷淋塔三级水喷淋净化 (TA001) 后经 1 根 15m 高排气筒 (DA001) 排放
废水	氟化合成炉循环冷却水系统	循环冷却废水	W ₁	TDS、SS	不排放	循环使用
	除氟水喷淋塔	喷淋废水	W ₂	TDS、SS	不排放	喷淋废水产生后每隔 15 天用泵抽至研磨新材料建设项目氟化工序中直接作为原料使用, 15 天内在喷淋塔内循环使用, 不外排
	氟化铈压滤	压滤废水	W ₃	/	不排放	回用于除氟水喷淋塔补水
	纯水装置	纯水装置排污水	W ₄	TDS	间断	排入厂区现有一体化污水处理设施处理后, 排入园区污水管网
	员工生活	生活污水	W ₅	COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N	间断	排入厂区现有化粪池经一体化污水处理设施处理后, 排入园区污水管网
噪声	生产设备	设备噪声	N	等效连续 A 声级	间断	选购低噪声设备, 基础减震, 厂房隔音等措施
固废	除氟水喷淋塔	沉积物	S ₁	氟化稀土	间断	不作为固废管理, 作为研磨新材料项目氟化工序原料 (氟化稀土和氟化氢)

原料包装	废包装袋及废包装桶	S ₂	塑料编织袋、纸桶	间断	集中收集后暂存于晶华稀土金属及稀土合金项目一般固废暂存间
纯水制备	废离子交换树脂	S ₃	树脂、水中的阴、阳离子	间断	集中收集后暂存于晶华稀土金属及稀土合金项目一般固废暂存间
设备检修	废矿物油	S ₄	油类	间断	集中收集于防渗油桶中，暂存于晶华稀土金属及稀土合金项目危废暂存间
工作人员	生活垃圾	S ₅	纸屑、塑料袋、食物残渣	间断	厂区内设置垃圾桶集中收集，委托园区环卫部门清运处置

4.3 平衡分析

4.3.1 物料平衡

(1) 项目总体物料平衡及氟平衡

项目实施后年产2500t稀土金属电解质，主要原辅材料为氧化稀土、无水氟化氢等。项目反应方程式及平衡见表4.3-1，物料平衡表见表4.3-2，总平衡图见下图4.3-1。

表4.3-1 反应方程式及平衡

氟化镨钕									
反应式	$(\text{PrNd})_2\text{O}_3$	+	6HF	=	2PrNdF_3	+	$3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	投料产出颗粒物t/a	开炉产出氟化物t/a
摩尔分子量	334.82		120		400.82		54		
投加量 (t)	1002.43 (1002.41+0.02)		384 (359.26+24.74)						
未反应量 (t)	0.02		24.74					0.020	0.181
反应生成量 (t)					1200		161.67		
平衡 (t)	投入氧化镨钕 1002.43	+	投入无水氟化氢 384	=	生成氟化镨钕 1200	+	冷凝后形成%氢氟酸 量 186.229	投料产出颗粒物 0.020	开炉产出氟化物 0.181
氟化钕									
反应式	Nd_2O_3	+	6HF	=	2NdF_3	+	$3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$	投料产出颗粒物t/a	开炉产出氟化物t/a
摩尔分子量	336.48		120		402.48		54		
投加量 (t)	501.62 (501.61+0.01)		190.74 (178.89+11.85)						
未反应量 (t)	0.01		11.85					0.010	0.090
反应生成量 (t)					600		80.50		

平衡 (t)	投入氧化钆 501.62		投入无水氟化氢 190.74		生成氟化钆 600		冷凝后形成%氢氟酸 量 92.26	投料产出颗粒物 0.01	开炉产出氟化物 0.090
氟化铈									
反应式	CeO ₂	+	4HF	=	CeF ₄	+	2H ₂ O (g)	投料产出颗粒物t/a	开炉产出氟化物 t/a
摩尔分子量	172.12		80		216.12		36		
投加量 (t)	318.5664 (318.56+0.006)		158.19 (148.07+10.12)						
未反应量 (t)			10.12						
反应生成量 (t)					400		66.63	0.0064	0.075
平衡 (t)	投入氧化铈 318.5664		投入无水氟化氢 158.19		生成氟化铈 400		冷凝后形成%氢氟酸 量 76.675	投料产出颗粒物 0.0064	0.075
氟化钆									
反应式	Gd ₂ O ₃	+	6HF	=	2GdF ₃	+	3H ₂ O (g)	投料产出颗粒物t/a	开炉产出氟化物 t/a
摩尔分子量	368.5		120		434.5		54		
投加量 (t)	67.8513 (67.85+0.0013)		23.34 (22.09+1.25)						

未反应量 (t)			1.25					0.0013	0.011
反应生成量 (t)					80		9.94		
平衡 (t)	投入氧化钆 67.8513	+	投入无水氟化氢 23.34	=	生成氟化钆 80	+	冷凝后形成%氢氟酸 量 11.179	投料产出颗粒物 0.0013	开炉产出氟化物 0.011
氟化镱									
反应式	Dy ₂ O ₃	+	6HF	=	2DyF ₃	+	3H ₂ O (g)	投料产出颗粒物t/a	开炉产出氟化物 t/a
摩尔分子量	379		120		445		54		
投加量 (t)	12.7803 (12.78+0.0003)		4.27 (4.04+0.23)						
未反应量 (t)			0.23					0.0003	0.002
反应生成量 (t)					15		1.82		
平衡 (t)	投入氧化镱 12.7803	+	投入无水氟化氢 4.27	=	生成氟化镱 15	+	冷凝后形成%氢氟酸 量 2.048	投料产出颗粒物 0.0003	开炉产出氟化物 0.002
氟化铽									
反应式	Tb ₂ O ₃	+	6HF	=	2TbF ₃	+	3H ₂ O (g)	投料产出颗粒物t/a	开炉产出氟化物 t/a
摩尔分子量	365.85		120		431.85		54		

投加量 (t)	4.24		1.47 (1.39+0.08)						
未反应量 (t)	0		0.08					0	0.001
反应生成量 (t)					5		0.63		
平衡 (t)	投入氧化铽 4.24	+	投入无水氟化氢 1.47	=	生成氟化铽 5	+	冷凝后形成%氢氟酸 量0.709	投料产出颗粒物 0	开炉产出氟化物 0.001
副产物氟化铈									
反应式	$\text{Ce}_2(\text{CO}_3)_3$	+	6HF	=	2CeF_3	+	$3\text{CO}_2\uparrow$	+	$3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
摩尔分子量	460.22		120		394.22		132		54
投加量 (t)	233.49		395.04 (60.88氢氟酸 +334.16水) (其中 冷凝收集13%氢氟 酸369.1+另外加入 50%氢氟酸25.94)						
未反应量 (t)			334.16						334.16
反应生成量 (t)					200		66.97		27.40
平衡 (t)	投入碳酸铈 233.49		投入氢氟酸 395.04		生成氟化铈 200		生成 CO_2 气 体66.97		生成水 361.56

表4.3-2 项目物料平衡表 单位：t/a

投入				产出			
序号	物料名称	投入量 (t/a)	含 F 量 (t/a)	序号	物料名称	产出量 (t/a)	含 F 量 (t/a)
1	氧化镨钕	1002.43	0	1	稀土电解质 （包含副产物）	2500	735.1649
2	氧化钕	501.62	0	2	投料颗粒物	0.038	0
3	氧化铈	318.5664	0	3	未冷凝的氟化 氢气体	0.36	0.3421
4	氧化钐	67.8513	0	4	副反应生成水	361.56	0
5	氧化镱	12.7803	0	5	副反应生成 CO ₂ 气体	66.97	0
6	氧化铽	4.24	0	6			
7	碳酸铈	233.49	0	7			
8	无水氟化氢	762.01	723.1855	8			
9	50%氢氟酸	25.94	12.3215	10			
合计		2928.928	735.507	合计		2928.928	735.507
注：F ⁻ （19）分子量占 HF（20）分子量的 95%。							

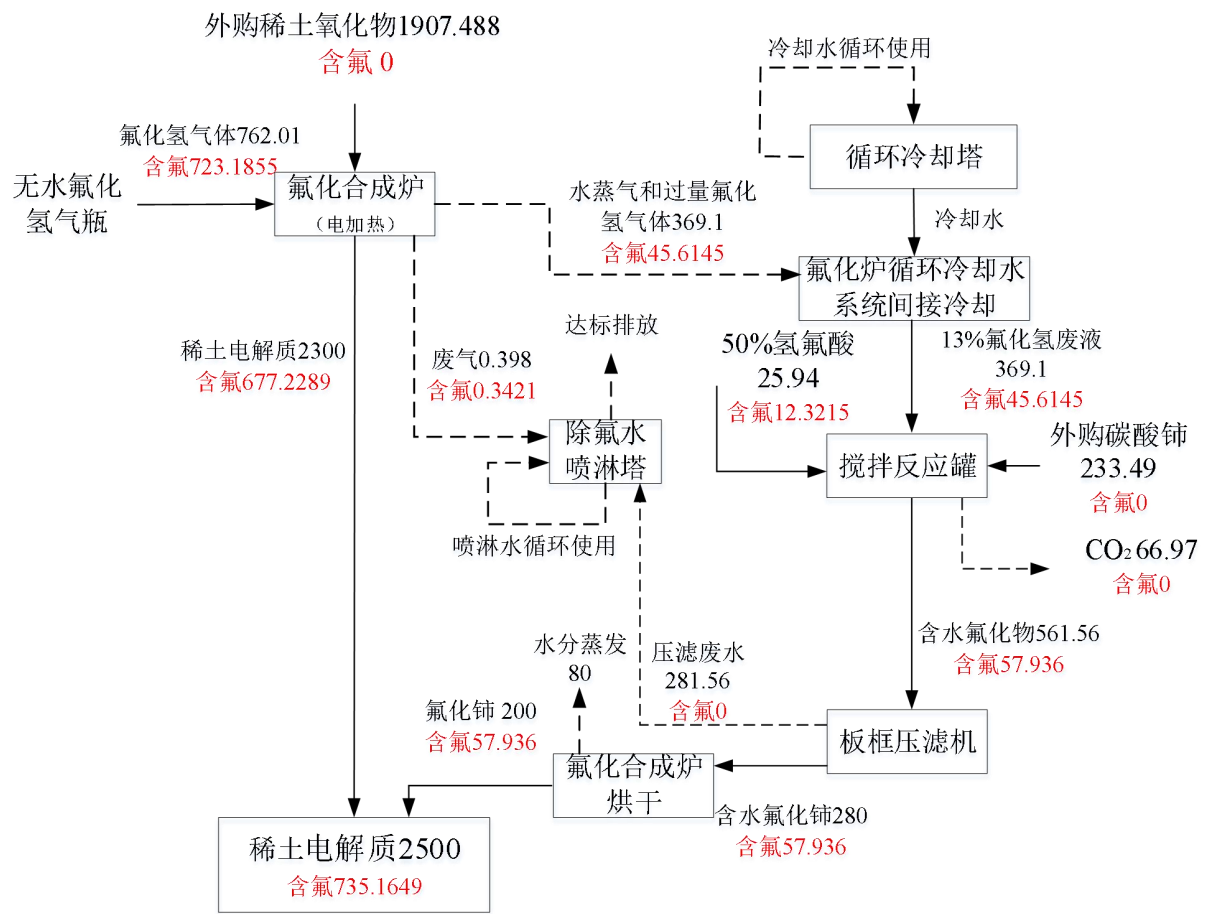


图 4.3-1 物料平衡及氟平衡图 单位 t/a

(2) 项目分平衡

项目分平衡详见表 4.3-3~4.3-9。

表 4.3-3 氟化镨铈物料平衡及氟平衡 单位：t/a

投入				产出			
输入类型	输入名称	输入量	含氟量	输出名称	成分	产出量	含氟量
原料	氧化镨铈	1002.43	0	产品	氧化镨铈	1200	340.9321
	HF	384	364.4352	副产品	冷凝形成 %氢氟酸	186.229	23.3311
				废气	颗粒物	0.020	0
					氟化物	0.181	0.1720
合计		1386.43	364.4352	合计		1386.43	364.4352

表 4.3-4 氟化铈物料平衡及氟平衡 单位：t/a

投入				产出			
输入类型	输入名称	输入量	含氟量	输出名称	成分	产出量	含氟量

原料	氧化钆	501.62	0	产品	氧化钆	600	169.7643
	HF	190.74	181.0218	副产品	冷凝形成 %氢氟酸	92.26	11.172
				废气	颗粒物	0.01	0
					氟化物	0.09	0.0855
合计		692.36	181.0218			692.36	181.0218

表 4.3-5 氟化铈物料平衡及氟平衡

单位: t/a

投入				产出			
输入类型	输入名称	输入量	含氟量	输出名称	成分	产出量	含氟量
原料	氧化铈	318.5664	0	产品	氧化铈	400	140.5161
	HF	158.19	150.1302	副产品	冷凝形成 %氢氟酸	76.675	9.5428
				废气	颗粒物	0.0064	0
					氟化物	0.075	0.0713
合计		476.7564	150.1302			476.7564	150.1302

表 4.3-6 氟化钇物料平衡及氟平衡

单位: t/a

投入				产出			
输入类型	输入名称	输入量	含氟量	输出名称	成分	产出量	含氟量
原料	氧化钇	67.8513	0	产品	氟化钇	80	20.9633
	HF	23.34	22.1508	副产品	冷凝形成 %氢氟酸	11.179	1.1770
				废气	颗粒物	0.0013	0
					氟化物	0.011	0.0105
合计		91.1913	22.1508			91.1913	22.1508

表 4.3-7 氟化镧物料平衡及氟平衡

单位: t/a

投入				产出			
输入类型	输入名称	输入量	含氟量	输出名称	成分	产出量	含氟量
原料	氧化镧	12.7803	0	产品	氟化镧	15	3.7339
	HF	4.27	4.0524	副产品	冷凝形成 %氢氟酸	2.048	0.3166
				废气	颗粒物	0.0003	0
					氟化物	0.002	0.0019

合计	17.0503	4.0524		17.0503	4.0524

表 4.3-8 氟化铈物料平衡及氟平衡

单位: t/a

投入				产出			
输入类型	输入名称	输入量	含氟量	输出名称	成分	产出量	含氟量
原料	氧化铈	4.24	0	产品	氟化铈	5	1.3192
	HF	1.47	1.3951	副产品	冷凝形成 %氢氟酸	0.709	0.0750
				废气	颗粒物	0	0
					氟化物	0.001	0.0009
合计		5.71	1.3951			5.71	1.3951

表 4.3-8 副产品氟化铈物料平衡及氟平衡

单位: t/a

投入				产出			
输入类型	输入名称	输入量	含氟量	输出名称	成分	产出量	含氟量
原料	碳酸铈	233.49	0	产品	氟化铈	200	57.936
	冷凝形成 %氢氟酸	369.1	45.6145	废水	H ₂ O	361.56	0
	50%氢氟酸	25.94	12.3215	废气	CO ₂	66.97	0
合计		628.53	57.936			628.53	

4.3.2 水平衡

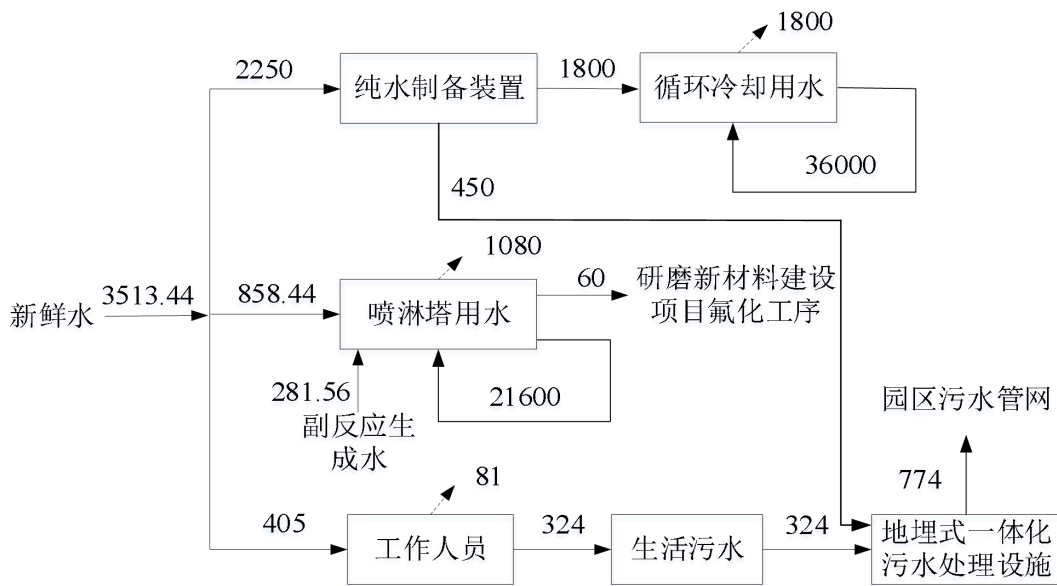
本项目厂区已接通园区供水管网, 生产及生活用水由园区自来水管网供给, 主要用水环节为氟化合成炉冷却用水、除氟水喷淋塔用水和职工生活用水。

项目用排水情况详见表 4.3-9, 水平衡图见图 4.3-2:

表 4.3-9 项目用排水情况表

单位: m³/a

序号	用水工序	总用水量	新鲜水	回用水	循环水量	损耗水量	排水	备注
1	循环冷却用水	38250	2250	0	36000	1800	450	
2	喷淋塔用水	22740	858.44	281.56	21600	1080	60	每隔 15d 换一次水, 每次换水 3m ³
3	生活用水	405	405	0	0	81	324	
合计		61395	3513.44	281.56	57600	2961	834	/

图 4.3-2 项目水平衡图 (单位: m^3/a)

4.4 施工期污染源分析及污染防治措施

4.4.1 施工废气污染源分析及防治措施

(1) 扬尘

施工期产生的作业扬尘是影响周围环境空气的主要问题，其来源主要产生于以下几个方面：土石方施工阶段产生的挖掘扬尘、建筑材料扬尘（白灰、水泥、沙子、细石子、砖等）的搬运及堆放扬尘、建筑垃圾的清理及堆放扬尘、往返车辆产生的道路扬尘等。本项目施工期扬尘应采取有效的控制措施，以减轻施工扬尘污染程度，缩小影响范围。其主要对策有：

- ①施工工地周围应当设置连续、密闭的围挡。其高度不得低于 1.8m；
- ②易产生扬尘的土方工程等施工时，应当采取洒水等抑尘措施；
- ③建筑垃圾、工程渣土等在 48 小时内未能清运的，应当在施工工地内设置临时堆放场并采取围挡、遮盖等防尘措施；
- ④运输车辆除泥、冲洗干净后方可驶出作业场所，不得使用空气压缩机等易产生扬尘的设备清理车辆、设备和物料的尘埃；
- ⑤需使用混凝土的，应当使用预拌混凝土或者进行密闭搅拌并采取相应的扬尘防治措施，严禁现场露天搅拌。

(2) 施工机械及机动车尾气

施工机械和运输车辆在施工场地工作时会产生尾气，其主要污染物为 CO、NO_x、HC，其中 CO 排放量最高，其源强产生大小主要取决于施工机械维护保养程度和作业机械的数量及密度，考虑其排放量不大，影响范围有限。

4.4.2 施工期废水污染源分析及防治措施

项目施工过程中产生的废水主要为施工机械、运输车辆、建筑材料砂石等冲洗废水和施工人员生活污水。

(1) 施工废水

施工废水包括砂石料冲洗废水以及雨水冲刷施工场地内裸露表土产生的含泥沙废水，该类废水中的主要污染物是 SS，其浓度范围在 300mg/L~600mg/L。运输车辆和施工器械冲洗废水中的主要污染物为 SS 及石油类，浓度范围依次为 200mg/L~400mg/L、20mg/L~40mg/L。施工废水经沉淀池沉淀后用于施工场地洒水降尘，不外排，不会对周边水环境产生影响。

(2) 生活污水

施工生活污水主要为施工人员的日常生活污水，主要污染物包括 COD_{cr}、悬浮物等。本项目施工期的平均施工人员按 30 人/天计，施工人员生活用水量按 50L/人·d，排污系数按 0.8 计，则施工期间产生的生活污水量为 216m³/施工期，经厂区现有化粪池收集进入一体化污水处理设施处理后排入园区污水管网。

4.4.3 施工噪声污染源分析及防治措施

施工期噪声包括各种建筑机械和运输车辆噪声，其中建筑机械作用产生的噪声较大，参照《建筑声学设计手册》（中国建筑工业出版社）并经类比得到主要噪声源声级值，详见表4.4-1。

表 4.4-1 施工期主要噪声源及源强 **单位：dB (A)**

施工阶段	声源	声源强度dB (A)
土石方阶段	挖掘机	78-96
	空压机	95-100
	卷扬机	95-105
	大型载重车	84-89

	推土机	78-96
底板与结构阶段	振捣器	100-105
	电锯	100-105
	电焊机	90-95
	电钻	100-105
装修、安装阶段	电锤	100-105
	手工钻	100-105
	无齿锯	105
	角向磨光机	100-115
	轻型载重车	75-80
	切割机	100-105

从表 4.4-1 可以看出，各类机械施工的噪声级均比较大，加之人为噪声及其它施工声响，若未经妥善的隔声降噪处理，将对周围环境造成较大的影响。

4.4.4 施工期固体废物污染源分析及防治措施

施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾和施工人员生活垃圾。

(1) 建筑垃圾

工程施工产生的建筑垃圾主要为废钢筋、废铁丝和各种废钢配件、金属管线废料、各种装饰材料的包装箱、包装袋、散落的黄砂、石子、砂浆和混凝土、碎砖和碎混凝土块等，其中废钢筋、废铁丝和各种废钢配件、金属管线废料、各种装饰材料的包装箱、包装袋等可回收利用的集中收集后外售废品回收站，散落的黄砂、石子、砂浆和混凝土、碎砖和碎混凝土块等不可回收的拉运至综合执法局指定地点处置。

(2) 生活垃圾

生活垃圾主要来源于施工人员，其产生量按 $0.5\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，日均施工人员按 30 人计，则施工期生活垃圾产生量估算约为 $15\text{kg}/\text{d}$ ，施工期产生量为 $2.7\text{t}/\text{a}$ ，设置垃圾桶集中收集，委托园区环卫部门清运处置。

4.5 运营期污染源分析及防治措施

4.5.1 大气污染源分析及防治措施

本项目运营期产生的废气主要为氟化合成炉原料投料粉尘、氟化合成炉开炉废气以及氟化铈副反应过程（搅拌合成罐）和氟化铈烘干过程挥发的少量氟化氢气体；氟化合成炉工作时炉口关闭，氟化合成炉为全密闭状态，氟化过程无废气排放。

（1）氟化合成炉原料投料粉尘 G_1

氧化稀土原料通过人工投料的形式投加至氟化合成炉内，在投料过程中会有少量粉尘产生，投料粉尘主要污染物为颗粒物，颗粒物产生量参考《逸散性工业粉尘控制技术》，粉料投料时颗粒物的产生系数为 0.02kg/t —原料，本项目粉状原料消耗量为 1908.4t/a ，则投料颗粒物的产生量为 0.038t/a 。

项目共安装 15 台氟化合成炉，每台氟化合成炉炉口均设置顶吸集气装置，人工投料过程产生的粉尘经集气装置收集后经集气管道汇总进入 1 套除氟水喷淋塔内经三级水喷淋净化后由 1 根高度为 15m 的排气筒（DA001）排放。以上过程中无组织废气逸散量极小，集气罩收集效率可达 95% 以上。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》，湿式除尘效率为 85-90%，本项目采用三级水喷淋除尘、处理氟化物，一级喷淋除尘效率取 85%，根据大气处理效率叠加公式 $(1 - (1 - 85\%) (1 - 85\%) (1 - 85\%))$ 可得三级水喷淋颗粒物处理效率可达 99.59%，本项目净化效率取 95%，设备可稳定运行。集气罩集气效率以 95% 计，风机风量为 $15000\text{m}^3/\text{h}$ 。单台氟化合成炉人工投料时间约每天 4h，15 台氟化合成炉投料时间不同步，因此全年投料时间以 7200h 计。

根据上述内容，投料粉尘源强核算结果详见表 4.5-1。

表 4.5-1 投料粉尘产排污情况

污染物	排放类型	风量	产生量 t/a	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m^3	采取措施及处理效率	处理效率	排放量 t/a	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m^3
颗粒物	有组织	$15000\text{m}^3/\text{h}$	0.036	0.005	0.33	15 台氟化合成炉投料粉尘分别经集气装置收集后经集气管道汇总进入 1 套除氟水喷	95%	0.002	0.0003	0.02

						淋塔内经三级水喷淋 净化后由 1 根高度为 15m 的排气筒 (DA001) 排放				
	无组织	/	0.002	0.0003	/	未收集废气无组织排 放	/	0.002	0.000 3	/

(2) 氟化合成炉开炉废气G₂

氟化合成炉工作时炉口关闭，合成过程为全密闭，无废气逸散。开炉过程会有少量未冷凝的氟化氢气体排出。由于本项目所属行业无相应的产排污系数，本项目氟化合成炉开炉废气源强核算采用类比法，类比“内蒙古天晟科技有限公司《1000 吨稀土金属生产用稀土电解质项目（一期 900 吨）竣工环境保护验收报告》（2022 年 7 月）”中的内容，该报告中的监测单位是内蒙古恒胜测试科技有限公司，监测时间为 2022 年 7 月 17 日；类比项目与本项目相符性分析见表 4.5-2。

表 4.5-2 类比相符性分析表

类比报告来源 类比内容	1000 吨稀土金属生产用稀土电解质 项目（一期 900 吨）	本项目
报告类型	竣工环境保护验收报告	——
类比污染物	氟化物	氟化物
监测时间	2022 年 7 月	——
生产规模	900 吨/年稀土电解质	设计年产 2500 吨稀土电解质
生产工艺	干法生产稀土电解质	干法生产稀土电解质
主要原辅料	氧化镨钕、氧化镧铈、无水氟化氢	氧化镨钕、氧化钕、氧化铈、氧化钐、 氧化镱、氧化铽、无水氟化氢
主要生产设备	6 台氟化合成炉	15 台氟化合成炉
废气收集、处理 工艺	①氟化合成炉原料投加粉尘及开炉 废气（颗粒态氟化物和气态氟化物） 经密闭式集气罩分别收集后（集气效 率 98%，风机风量为 15000m ³ /h）， 经主管道进入 1 套除氟水喷淋塔内 经两级纯水喷淋净化后（氟化物和颗 粒物净化效率为 95%），由 1 根高度 为 15m，内径 600mm 的排气筒 P1	①氟化合成炉原料投料粉尘经顶吸集气 罩收集后（集气效率 95%，设计风机风 量为 15000m ³ /h），进入 1 套除氟水喷淋 塔内经三级水喷淋净化后（颗粒物净化 效率为 95%），由 1 根高度为 15m 的排 气筒 DA001 排放。 ②氟化合成炉开炉工程中产生的氟化物 经顶吸集气罩收集后（集气效率 95%，

	排放;	设计风机风量为 15000m ³ /h), 进入 1 套除氟水喷淋塔内经三级水喷淋净化后(氟化物净化效率为 95%), 由 1 根高度为 15m 的排气筒 DA001 排放。

由上表对照分析可知, 类比项目与本项目处理原料、生产设备、生产工艺、产品、废气处理措施等均相同, 因此类比可行。

类比项目验收检测报告氟化物监测结果见表 4.5-3。

表 4.5-3 《1000 吨稀土金属生产用稀土电解质项目(一期 900 吨)竣工环境保护验收报告》废气监测结果表

工序	监测时间	污染物	监测期间实际 产量 (t/d)	产生速率 (kg/h)	本项目设计 产量 (t/d)	产生速率 (kg/h)
氟化 合成	2022 年 7 月 17 日	氟化物	1.54	0.009	8.33	0.05

氟化合成炉开炉废气由集气装置收集经集气管道汇总至除氟水喷淋塔(与投料工序共用)内经三级水喷淋净化后由 1 根高度为 15m 的排气筒(DA001)排放。根据《1000 吨稀土金属生产用稀土电解质项目(一期 900 吨)竣工环境保护验收报告》中的内容, 除氟水喷淋塔除氟效率为 95%, 本项目氟化物净化效率取 95%, 设备可稳定运行。集气罩集气效率以 95%计, 风机风量为 15000m³/h。单台氟化合成炉开炉出料时间约每天 4h, 15 台氟化合成炉出料时间不同步, 因此全年出料时间以 7200h 计。

根据上述内容, 氟化合成炉开炉废气源强核算结果详见表 4.5-4。

表 4.5-4 氟化合成炉开炉废气产排污情况

污染物	排放 类型	风量	产生 量 t/a	产生 速率 kg/h	产生 浓度 mg/m ³	采取措施及处理效率	处理 效率	排放 量 t/a	排放 速率 kg/h	排放 浓度 mg/m ³
氟化物	有组织	15000 m ³ /h	0.34	0.047	3.13	15 台氟化合成炉开炉废气分别经集气装置收集后经集气管道汇总进入 1 套除氟水喷淋塔内经三级水喷淋净化后由 1 根高度为 15m 的排气筒(DA001)排放	95%	0.017	0.002	0.16
	无组织	/	0.02	0.003	/	未收集废气无组织排放	/	0.02	0.003	/

(3) 氟化铈副反应废气 G₃

氟化合成炉内未反应的氟化氢气体与水蒸汽经循环冷却水系统间接冷却成浓度约 13% 的氢氟酸废酸，氢氟酸废酸和 50% 氢氟酸分别通过密闭管道排入搅拌合成罐内，与罐内的碳酸铈料浆发生合成反应，生成氟化铈和二氧化碳及水。搅拌合成罐反应全过程为密闭状态，无废气排放，反应结束出料过程会有少量未反应的 HF 气体挥发出来。由于氢氟酸浓度较低，该部分废气产生量非常小，设计在 2 台搅拌合成罐出料口上方设置集气装置收集废气，收集的废气经集气管道汇总至除氟水喷淋塔（与氟化合成炉共用）内经三级水喷淋净化后由 1 根高度为 15m 的排气筒（DA001）排放。

(4) 氟化铈烘干废气 G₄

经压滤后氟化铈含水率约在 40% 左右，利用本项目氟化合成炉高温烘干（650℃）2 小时以上含水率可满足 $\leq 0.7\%$ ，干料送至稀土金属电解车间作为电解原料使用。氟化铈烘干过程中主要产生水蒸气，水蒸气中会有少量未反应的氟化氢气体（由于氢氟酸废酸的浓度较低，该部分废气产生量很小），烘干过程氟化合成炉全密闭，无废气排放，开炉过程中挥发的少量氟化氢气体通过氟化合成炉出料口顶部设置集气装置收集，将开炉废气经风机抽送至除氟水喷淋塔内经三级水喷淋净化后由 1 根高度为 15m 的排气筒（DA001）排放。

4.5.2 废水污染源分析及防治措施

本项目氟化合成炉冷却水循环使用，不外排；除氟水喷淋塔废水经三级沉淀后循环使用，不外排；氟化铈副产物压滤废水作为除氟水喷淋塔补水，不外排；运营期产生的废水主要为纯水制备装置排污水和生活污水。

(1) 循环冷却水 W₁

本项目循环冷却水主要用于氟化合成炉冷却，这部分冷却水不直接与物料接触，为洁净水，经冷却塔冷却后可循环使用，只需定期补充损耗，没有废水排放。

(2) 喷淋塔废水 W₂

本项目氟化合成炉投料粉尘、开炉废气、氟化铈副反应废气和氟化铈烘干废气采用除氟水喷淋塔三级水喷淋净化，喷淋废水产生后每隔 15 天用泵抽至研磨新材料建设项目氟化工序中直接作为原料使用，15 天内在喷淋塔内循环使用，不外排，三级水喷淋塔定期补水。

研磨新材料建设项目氟化工序主要是利用氧化稀土和氢氟酸反应生成氟化稀土，而本项目喷淋废水的主要成分为氟化稀土和氟化氢（沉积物主要为氟化稀土），因此喷淋废水可作为研磨新材料建设项目的原料使用，回收利用废水中的氟化稀土和氟化氢，减少了研磨新材料建设项目的原料使用量，实现了废水资源化利用。

（3）氟化铈副产物压滤废水 W₃

氟化合成炉内未反应的氟化氢气体与水蒸汽经循环冷却水系统间接冷却成浓度约 13% 的氢氟酸废酸，氢氟酸废酸通过密闭管道排入搅拌合成罐内，与罐内的碳酸铈料浆发生合成反应，生成氟化铈和二氧化碳及水，氟化铈通过料浆泵送至板框压滤机压滤，压滤废水的成分为水，无其它杂质，根据物料平衡分析，压滤废水产生量为 281.56m³/a，直接作为除氟水喷淋塔补水。

（4）纯水装置排污水 W₄

纯水装置纯水制备效率为 80%，排污水量为 1.5/d、450m³/a，主要污染物为无机盐，属清净下水，排入厂区现有一体化污水处理设施处理后，排入园区污水管网。

（5）生活污水 W₅

项目职工生活用水量为 1.35m³/d、405m³/a，生活污水产生量按用水量的 80%，则生活污水产生量为 1.08m³/d、324m³/a，排入厂区现有一体化污水处理设施处理后，排入园区污水管网。

生活污水水质参考典型生活污水水质，废水中各污染物产生浓度及产生量见下表 4.5-5：

表 4.5-5 生活污水产生情况汇总表

项目	废水量 (m ³ /a)	COD _{cr}	BOD ₅	SS	氨氮	动植物油
生活污水						
产生浓度 (mg/L)	324	400	250	300	35	80
产生量 (t/a)		0.130	0.081	0.097	0.011	0.026
去除效率		92%	80%	75%	75%	60%
排放浓度 (mg/L)		32	50	75	8.75	32
排放量 (t/a)		0.01	0.016	0.024	0.003	0.01

《稀土工业污染物排放标准》 (GB26451-2011) 及 修改单表 2 的限值要求		100	/	100	50	/
是否达标		达标	/	达标	达标	/

4.5.3 噪声产排情况及防治措施

本项目运营期噪声主要为氟化合成炉、通风系统、喷淋系统、离心泵、风机、水泵、冷却塔、真空吸料等设备运行产生，噪声源强一般在 75~90dB(A)，在满足工艺条件的前提下，尽量选用低噪声设备，采取隔音设计，部分设备采取减震等措施进行治理，噪声值可降低 20~25dB(A)。项目主要噪声源及其声学参数参见表 4.5-6。

表 4.5-6 项目噪声源强一览表 单位: dB(A)

序号	设备名称	排放特性	源强 dB(A)	数量	治理措施	治理后声压级 dB(A)
1	氟化合成炉	频发	85	15	基座减振，厂房隔声	65
2	通风系统	频发	90	1	基座减振，厂房隔	70
3	喷淋系统	频发	80	1	基座减振	60
4	离心泵	频发	85	5	基座减振，厂房隔声	65
5	风机	频发	90	2	基座减振，安装消音器	70
6	水泵	频发	85	2	基座减振，安装消音器	65
7	冷却塔	频发	85	1	基座减振	65
8	真空吸料机	频发	75	1	基座减振，厂房隔声	55

针对项目噪声源的特点，必须采取相应的控制措施，噪声防治对策主要从声源上降低噪声和从传播途径上降低噪声。

首先从声源上降低噪声，包括采用低噪声设备；维持设备良好的运转状态，避免因设备运转不正常造成噪声增高；对动力设备采取隔震或减震措施，其次在噪声传播途径上降低噪声，各噪声设备尽可能安装在室内，增强墙壁屏蔽效应；采用“闹静分开”和“合理布局”的设计原则，使高噪声设备尽可能远离噪声敏感区。合理布局，加强厂区绿化。

4.5.4 固体废物产排情况及防治措施

本项目产生的固体废物包括除氟水喷淋塔沉积物（主要成分为氟化稀土，可作为产品和原料，不作为固体废物管理）、废包装袋及废包装桶、废离子交换树脂、废矿物油及生活垃圾。

（1）除氟水喷淋塔废水及沉积物 S₁

项目共设置 1 套除氟水喷淋塔，用于处理氟化合成炉投料粉尘和开炉废气，喷淋塔采用三级水喷淋系统处理，喷淋废水的主要成分为氟化稀土和氟化氢（沉积物主要为氟化稀土），根据物料平衡，沉积物产生量约为 0.034t/a。通过类比《包头科日稀土材料有限公司年产 1000 吨稀土氟盐项目竣工验收报告》中的内容，“验收阶段，实际生产过程中喷淋水中沉积物含量较少，且沉积物与喷淋水均匀混合，未沉淀在喷淋塔底部，无法直接收集，因此为实现喷淋水中沉积物的回收利用，喷淋废水产生后每隔 15 天用泵抽至研磨新材料建设项目氟化工序中直接作为原料使用，15 天内在喷淋塔内循环使用，不外排，三级水喷淋塔定期补水。”

本项目喷淋水中沉积物含量较少，在喷淋水循环使用过程，沉积物和水（水量约为 3m³）充分混合，沉积物同喷淋塔内的喷淋废水产生后每隔 15 天用泵抽至厂区研磨新材料项目氟化工序中作为研磨新材料生产的原料（主要成分为氟化稀土和氟化氢，氟化稀土和氟化氢均为生产研磨新材料的原料，可以减少研磨新材料项目外购原料的量；含氟化氢和氟化稀土的喷淋水无需暂存，直接采用泵一次性抽至氟化工序。

（2）废包装袋及废包装桶 S₂

本项目原料废包装袋产生量为 0.5t/a，废包装袋为塑料编织袋，属于一般工业固体废物，暂存后定期外售废品回收站。原料废包装桶产生量为 1t/a，属于一般工业固体废物，暂存于晶华稀土金属及稀土合金项目一般固废暂存间内，暂存后定期由厂家回收。

（3）废离子交换树脂 S₃

氟化合成炉冷却用水使用纯水，本项目纯水制备采用离子交换树脂法，为保证纯水制备效率，离子交换树脂需定期更换，根据氟化合成炉冷却用水量，离子交换树脂约每 3 年更换一次，每次产生量约为 0.1t/次，属于一般工业固体废物，

暂存于晶华稀土金属及稀土合金项目一般固废暂存间内，由厂家回收处置。

厂区现有一般固废暂存间占地面积120m²，框架结构，已按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中固废贮存场地的要求建设，地面采用混凝土+高分子防渗布铺设，渗透系数≤10⁻⁷cm/s。

（4）废矿物油 S₄

本项目设备维修、检修过程会产生少量的废矿物油，产生量约 0.03t/a，根据环境保护部令第 39 号《国家危险废物名录》（2021 年版），废矿物油属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物，非特定行业，废物代码 900-214-08，危险特性为“T，I”。废矿物油集中收集于防渗油桶中，暂存于晶华稀土金属及稀土合金项目危废暂存间，委托内蒙古昱立通环境科技有限公司处置。

厂区现有危废暂存间位于厂区东北侧，面积 30m²，砖混结构，危废间已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行建设并通过验收。

（5）职工生活垃圾 S₅

本项目职工定员 15 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·天，则生活垃圾产生量约为 2.25t/a。厂区内设置垃圾桶集中收集，委托园区环卫部门定期清运处置。

本项目固体废物产生、排放及处置情况见表 4.5-7 及 4.5-8。

表 4.5-7 一般工业固体废物及生活垃圾产生及处置情况一览表 **单位：t/a**

序号	产生环节	固废名称	主要成分	产生量	属性	采取的措施	最终去向
1	除氟水喷淋塔	沉积物S ₁	氟化稀土	0.034	一般工业固体废物	不作为固废管理，作为研磨新材料项目氟化工序原料（氟化稀土和氟化氢）	回用于研磨新材料项目氟化工序
2	原料拆包	废包装袋及废包装桶S ₂	塑料编织袋、纸桶	1.5	一般工业固体废物	集中收集后暂存于晶华稀土金属及稀土合金项目一般固废暂存间	废包装袋定期外售废品回收站，废包装桶定期由厂家回收
3	废离子交换树脂	废离子交换树脂S ₃	树脂、水中的阴、阳离子	0.1t/次	一般工业固体废物	集中收集后暂存于晶华稀土金属及稀土合金项目一般固废暂存间	由厂家回收处置
4	工作人员	生活垃圾S ₅	塑料袋、纸屑、食	2.25	生活垃圾	垃圾桶	委托园区环卫部门定期清运

			物残渣					处置

表 4.5-8 危险固体废物及生活垃圾产生及处置情况一览表

单位: t/a

序号	产生环节	固废名称	主要成分	产生量	属性	类别	代码	危险特性	采取的措施	最终去向
1	设备检修	废矿物油 S ₄	油类	0.03t/a	危险废物	HW08	900-214-08	T, I	暂存于晶华稀土金属及稀土合金项目危废暂存间	委托内蒙古昱立通环境科技有限公司处置

4.5.5 建设项目污染物汇总

综上所述，拟建项目营运期主要污染物排放情况汇总见下表。

表 4.5-9 主要污染物排放情况一览表

类型	污染源	污染物	污染源强		废气/ 废水量	治理措施	污染物排放			执行标准
			产生浓度 mg/m³	产生速 率kg/h			排放浓 度mg/m³/ kg/h	排放速率 kg/h	排放量 t/a	
废气	投料粉尘 G ₁	颗粒物	0.33	0.005	15000 m³/h	15 台氟化合成炉投料粉尘分别经集气装置收集后经集气管道汇总进入 1 套除氟水喷淋塔内经三级水喷淋净化后由 1 根高度为 15m 的排气筒（DA001）排放，除尘效率 95%	0.02	0.0003	0.002	《稀土工业污染物排放标准》 （GB26451-2011）及 修改单中表 5 新建企业大气污染物排放浓度中金属及合金制取的浓度限值
	开炉废气 G ₂	氟化物	3.13	0.047	15000 m³/h	15 台氟化合成炉开炉废气分别经集气装置收集后经集气管道汇总进入 1 套除氟水喷淋塔内经三级水喷淋净化后由 1 根高度为 15m 的排气筒（DA001）排放，除氟效率 95%	0.16	0.002	0.017	
	氟化铈副反应废气 G ₃	氟化物				2 套氟化铈搅拌合成罐挥发的氟化氢气体分别经集气装置收集后通至除氟水喷淋塔三级水喷淋净化（TA001）后经 1 根 15m高排气筒（DA001）排放，除氟效率 95%				

	氟化柿烘干废气G ₄	氟化物				氟化柿开炉烘干废气经风机抽送至除氟水喷淋塔内经三级水喷淋净化后由 1 根高度为 15m的排气筒（DA001）排放				
	无组织废气	颗粒物	/	0.0003	/	无组织排放	/	0.0003	0.002	《稀土工业污染物排放标准》 （GB26451-2011）及修改单表 6 中的浓度限值
		氟化物	/	0.003	/	无组织排放	/	0.003	0.02	
废水	生活污水W ₅	COD	400mg/L	0.130t/a	324m ³ /a	排入厂区现有化粪池经一体化污水处理设施处理后，排入园区污水管网	32mg/L	0.01t/a		《稀土工业污染物排放标准》 （GB26451-2011）及修改单表 2 的浓度限值
		BOD ₅	250mg/L	0.081t/a			50mg/L	0.016t/a		
		SS	300mg/L	0.097t/a			75mg/L	0.024t/a		
		NH ₃ -N	35mg/L	0.011t/a			8.75mg/L	0.003t/a		
		动植物油	80mg/L	0.026t/a			32mg/L	0.01t/a		
	循环冷却废水W ₁	TDS、SS	/	/	/	循环使用，不外排	/	/		不外排
	除氟水喷淋塔废水W ₂	TDS、SS	/	/	/	喷淋废水产生后每隔 15 天用泵抽至研磨新材料建设项目氟化工序中直接作为原料使用，15 天内在喷淋塔内循环使用，不外排	/	/		不外排
	压滤废水	TDS、SS	/	/	281.56	回用于除氟水喷淋塔补水	/	281.56m ³ /a		不外排

	W ₃				m ³ /a				
	纯水装置 排污水 W ₄	TDS	/	/	450m ³ /a	排入厂区现有一体化污水处理设施处理后，排入园区污水管网	/	450m ³ /a	《稀土工业污染物排放标准》 (GB26451-2011) 及 修改单表 2 的浓度限值
固废	除氟水喷淋塔沉积物S ₁	沉积物	0.034t/a			不作为固废管理，作为研磨新材料项目氟化工序原料（氟化稀土和氟化氢）	0.034t/a		《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》 (GB18599-2020) 标准要求
	废包装袋及废包装桶S ₂	塑料编织袋、纸桶	1.5t/a			集中收集后暂存于晶华稀土金属及稀土合金项目一般固废暂存间，废包装袋定期外售废品回收站，废包装桶定期由厂家回收	1.5t/a		
	纯水制备S ₃	废离子交换树脂	0.1t/次			定期更换暂存于晶华稀土金属及稀土合金项目一般固废暂存间，由厂家回收处置	0.1t/次		
	废矿物油S ₄	油类	0.03t/a			废矿物油集中收集于防渗油桶中，暂存于晶华稀土金属及稀土合金项目危废暂存间，委托内蒙古昱立通环境科技有限公司处置	0.03t/a		《危险废物贮存污染控制标准》 (GB18597-2023) 标准要求
	生活垃圾	生活垃圾	2.25t/a			设垃圾桶集中收集后，委托园区	2.25t/a		不外排

	S ₅			环卫部门定期清运处置		
噪声	生产过程	设备噪声N	75~90dB（A）	选用低噪声设备，厂房隔声，设置减震基础，安装柔性接头	55~70dB（A）	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准

4.6 非正常工况下污染物排放情况

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），非正常排放包括生产过程中开停车（工、炉）、设备检修、工艺设备运转异常、污染物排放控制措施达不到应有效率等。本项目废气治理措施发生故障时，会导致废气非正常排放。

（1）开、停车

本项目不存在开工大量投料或停工放料的情况。车间开工时，首先运行所有的废气处理装置，然后再开启车间的工艺流程；车间停工时，所有的废气处理装置继续运转，待工艺中的废气全部排出之后才逐台关闭。车间在开，停工时排出的污染物均得到有效处理，经排放口排出的污染物浓度和正常生产时一致。

（2）生产设备故障和检修

本项目生产设备如出现故障或检修，设备若停止作业，即不会有废气产生，若正常作业，废气处理装置继续运转，可以确保废气排放情况和正常生产一致。

（3）废气处理系统出现故障

本项目非正常工况分析主要选择废气处理措施发生故障，各污染物排放源最强的工序在废气未经处理直接排放的影响。本次评价废气非正常工况排放为主要考虑本项目废气治理措施完全失效状态下的排放，即去除效率为 0% 的排放。在非正常工况下，各污染物有组织排放情况见表 4.6-1。

表 4.6-1 非正常状况下大气污染物排放参数表

非正常排放源	非正常排放原因	污染物	非正常排放速率	单次持续时间/h	年发生频次/次
氟化合成炉原料投料粉尘 G ₁ 、氟化合成炉开炉废气 G ₂ 、氟化铈副反应废气 G ₃	除氟水喷淋塔故障	颗粒物	0.005	1h	1 次
		氟化物	0.05	1h	1 次

4.7 总量控制指标

按照国家和内蒙古自治区环保厅的要求，“十四五”期间主要污染物总量控制的指标有 4 项，其中气态污染物 2 项（VOCs、NO_x），水污染物 2 项（COD、NH₃-N），本项目废气污染物为颗粒物和氟化物，不属于废气总量控制指标；项目排放的废水为生活污水和纯水装置排污水，由厂现有一体化污水处理设施处理

后，排入园区污水管网最终进入园区污水处理厂，无需申请总量。

5 环境现状调查与评价

5.1 自然环境现状调查

5.1.1 地理位置及周边关系

乌拉特前旗位于内蒙古自治区西部，巴盟东南部，黄河北岸，河套平原东端。地理坐标为东经 108°11′~109°54′，北纬 40°28′~41°16′。东与包头毗邻，西与五原县相连，北与乌拉特中旗接壤，南至黄河与鄂尔多斯市杭锦旗和达拉特旗隔河相望，总面积 7476km²。乌拉特前旗是巴彦淖尔市的东大门，北枕阴山山脉，南依黄河，有丰富的铁、玉石、镁、铝、硅、石灰石等资源，处在西部迅速崛起的工业城市圈群与西部黄河经济带的地理区位，具有多层次、立体式的交通网络。

乌拉特前旗工业园区位于乌拉特前旗东南境的先锋镇，工业园区南距黄河 3~4km，本项目南距黄河约 8km，不处于黄河重点流域区。工业园区东临包头市区约 30km，西距乌拉特前旗乌拉山镇约 70km。工业园区东侧是沿黄河工业带意向位置，东接包钢厂区，南距黄河 3~4km，经规划黄河大桥到鄂尔多斯高头窑煤矿约 50km；丹拉高速公路和 110 国道经区域北侧，高速公路白彦花出口经 110 国道到本区域约 20km；包兰铁路经区域北侧。园区生产区用地呈方形，北至公济渠，南至公益渠，东接包头市边界，西至先锋镇现状机耕道路，规划面积约 72km²。

内蒙古晶华新材料有限公司年产 2500 吨稀土金属电解质项目位于乌拉特前旗工业园区内蒙古晶华新材料有限公司院内，中心位置地理坐标：东经 109°21′59.53307″，北纬 40°33′36.25914″。评价范围内无饮用水源地、自然保护区，珍稀动、植物和风景名胜区等环境敏感目标。项目地理位置图见图 4.1-1，项目周边环境关系图见图 4.1-2。

5.1.2 地形地貌

乌拉特前旗地形属内蒙古高原的一部分，东北部为丘陵山区、西部、南部为黄河冲积平原（西部为河套平原，南部为三湖河平原），平原区海拔 1007m。全旗地势在 1000—2400m 之间，东北高，西南低。乌拉特前旗地形可概括为“三山两川一面海，千里平原两道滩”。属阴山山脉的乌拉山、查石太白山、白音查

干山位于旗东北，其主峰海拔高度达 2322m，三山交错形成了不同台面的山麓阶地，称之为小余太川、明安川；西部和东南部是三湖平原和河套平原的一部分，为黄河冲积平原地势东南低西北高，海拔在 1007—1026m 之间；中部是全国八大淡水湖之一的乌梁素海。

乌拉特前旗属于黄河流域区，为第四系冲洪冲积层，没有断裂带等不良地质状况。表层为粘性土层，厚度 4—15m，由砂壤土、壤土和粘土组成。下部厚层细砂夹薄粘土层，厚度约 50m，砂层中含有砾石层。流域区的土壤类型为盐化灌淤土，占全旗总面积的 64.3%，荒地为盐土，占总面积的 35.7%。土壤表层质地为红泥土，黄灌区土壤的 pH 值为 7.7。

5.1.3 气候气象

乌拉特前旗旗境属于中温带大陆性季风气候，日照充足，积温较多，昼夜温差大，雨水集中，雨热同期。乌拉特前旗年平均气温为 7.7℃，极端最高气温为 38.8℃，极端最低气温为-36.5℃；年平均气压为 895.9hPa；年平均相对湿度为 51%；年降水量为 301.1mm；年蒸发量为 2125.8mm；年平均风速为 2.0m/s；年最大风速为 21.3m/s，最大风速对应风向为 NW；年日照时数 2885.8h；年最大冻土深度为 154cm，年最大积雪深度为 10cm，年扬沙日数 17.5 天，年沙尘暴日数为 3.2 天，年雷暴日数 28.1 天，年冰雹日数 2.0 天。

表 5.1-1 乌拉特前旗气象站近 30 年气象要素特征表（1993—2022 年）

项 目	数 值	项 目	数 值
年平均气温	7.7℃	年平均降水量	301.1mm
年极端最高气温	38.8℃	年极端最高降水量	465.2mm
年极端最低气温	-36.5℃	年最大风速，风向	21.3m/s，NW
年平均气压	895.9hPa	年最大冻土深度	154cm
年平均相对湿度	51%	年最大积雪深度	10cm
年平均水汽压	6.6hPa	年沙尘暴日数	3.2 天
年平均蒸发量	2125.8mm	年扬沙日数	17.5 天
年平均风速	2.0m/s	年雷暴日数	28.1 天
年日照时数	2885.8h	年冰雹日数	2.0 天

5.1.4 所在区域流域概况

乌拉特前旗地下水资源量为 $46708 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中套内引黄灌区地下水资源

量为 $15486 \times 10^4 \text{m}^3$ ，乌苏图勒河流域地下水资源量为 $14866 \times 10^4 \text{m}^3$ ，昆都仑河流域区地下水资源为 $4235 \times 10^4 \text{m}^3$ ，三湖河流域区地下水资源量为 $12121 \times 10^4 \text{m}^3$ 。在地下水资源量总量中可开采量为 $17654 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

(1) 河流状况

地表水水体主要有乌梁素海、黄河及连通乌梁素海与黄河的总排干。乌梁素海位于河套灌区末端，是河套灌溉区排水工程的一部分，主要接纳农业排水、山洪泻水和上游部分工业生活排水。

总排干是乌梁素海通往黄河唯一一条排水通道，负担着乌梁素海和沿途工业企业的排水。其平均流量 $6.34 \text{m}^3/\text{s}$ ，平均流速 0.34m/s ，平均水深 1.41m 。乌拉特前旗地处河套平原。黄河是河套地区最大的过境河流，境内长度约 345km ，也是乌拉特前旗唯一的过境水系，自西向东从旗南境流过，过境长度 160km 。过境流量是巴彦淖尔市一项重要的水资源。据三湖河口黄河水文站资料，黄河平均流量为 $994.4 \text{m}^3/\text{s}$ ，平均流速为 1.34m/s ，平均含水量为 5.26kg/m^3 ，多年平均过境径流量 $249 \times 10^9 \text{m}^3$ 。

乌拉特前旗境内水道均属黄河水系。季节性河流有乌苏图勒河、苏海河、昆都仑河、摩楞河，山洪沟 104 条，黄河灌渠有总干渠、长济渠、塔布渠、三湖河、华惠渠、义和渠、通济渠、总排干沟、通长干沟、长塔干沟、塔南干沟、三湖一分、二分、三分、四分干沟、新安分干沟、通北分干沟，河流总长度为 1817.9km ，河网密度 0.24km/km^2 ，年径流总量 $11639 \times 10^4 \text{m}^3$ ，保证率为 50% 左右。浅层地下水 $6.46249 \times 10^9 \text{m}^3$ ，引黄河水量年平均为 $6249 \times 10^9 \text{m}^3$ 。

(2) 地下水状况

地下水按分布、埋藏和水力特性可分为上层潜水、潜水和承压水三类。乌拉特前旗大部分地下水层属于浅层潜水和承压水。潜水：水位埋深 $1.24 \sim 1.7 \text{m}$ ，含水层活动厚度为 $21 \sim 38 \text{m}$ 。该层潜水分布较为广泛，且比较稳定。含水层岩性以细砂，粉砂为主。降深 9.67m 时，钻孔出水量为 $723.94 \text{m}^3/\text{d}$ ，平均单位涌水量为 0.94L/s ，地下水水质类型为 $\text{Cl}-\text{K}^+\text{Na}$ 型水质。承压水：埋藏深度较深，其顶板埋深一般在 $121.60 \sim 145.00 \text{m}$ ，底板埋深在 $170.00 \sim 239.90 \text{m}$ ，含水层厚度为 $12.00 \sim 56.00 \text{m}$ ，含水层岩性以砾砂为主，粗砂细砂次之，地下水资源较为丰富。本项目无生产、生活废水直接排放，与地表水不发生直接联系。

5.1.5 所在区域水文地质概况

乌拉特前旗前山区内主要水系有黄河，自西向东流经本区南侧，过境长度 22km。北部乌拉山区有 18 条季节性河流，比较大的沟谷有乌兰布拉格沟，枯季流 46~115m³/h，呼和布拉格沟枯季流量约 25m³/h。此外，研究区南部纵横交错分布的灌渠，灌溉期间对地下水也有补给排泄雨季来自乌拉山的洪水。乌拉山南麓冲积洪积孔隙潜水、承压水丰富地区，乌拉山镇一带水质较差，其余地区水质较好。矿化度小于 2g/L，为 Cl-SO₄-H₂ 型水。

乌拉特前旗前山区属于河套平原一部分，地处河套平原东部，河套平原在地质构造上属于华北地台的鄂尔多斯台向斜的一部分，为一形成于侏罗纪晚期的中生代断陷盆地，新生代地层在全区都有分布。在构造形态上，呈现北深南浅，西深东浅的不对称箕状拗陷。基底拗陷深度 500~100m 作区由三湖河槽谷状浅拗陷带、乌拉山潜伏乌拉山隆起带构成。根据岩相特点，可分为上下两组：上组为灰黄色、棕黄色砂粘土与粉细砂互层，具不明显的水平层理；下组为黄色棕褐色中细砂与砂粘土互层，底部有粗砂细砾层及钙质砂砾岩，局部有砂质胶结，常构成底砾岩。

黄河冲积平原的长期下沉以及封闭的构造条件，形成低缓平坦的地形，加之含水层颗粒细，水力坡度小，潜水运流不畅，地下水无水平排泄出路，同时由于气候干旱，蒸发强烈，地下水位埋藏浅，潜水以垂直运动为主，几乎全靠蒸发消耗，形成了以垂直交替为主的水盐均衡规律在地下水形成条件上，大量灌溉水的入渗是最主要的补给源，其次降水的入渗补给，也是不容忽视的水量；而排泄主要靠蒸发，其次为人工开采地下水，因此在地下水动态上，主要表现为灌溉蒸发型动态特征，灌水的大量入渗，抬高了地下水位，更加重了蒸发而使土壤积盐，这一归在水文地质条件上，成为导致土壤盐渍化的重要原因。

乌拉山山前冲洪积平原区，含水层岩性冲洪积相为颗粒较粗，岩性为含卵砾砂石，局部夹薄层粘土。厚度可达 20~50m 在工作区上部以冲洪积相为主，下部以湖积相砂层为主，上部黄色、灰黄色中细砂，细砂为主，颗粒较粗，砂层厚度大。下段较浅因流质及粘砂土层，为湖滨相沉积层，以泥质砂砾石为主。乌拉山山前扇裙地带，含水层主要岩性为含卵砂砾石、含粗砂，由于沟谷洪水的水动力分异作用，使含水层的分布自北而南有明的水平分带性，表现在由北向南，即由

扇裙顶部向前缘带，含水层颗粒细，厚度变深，粘土质夹层增厚，层次增多，水量由大变小，水位由深法，水质逐渐矿化，地下水水类型由单一的潜水变为半承压水或承压水。该地区含水层颗粒细，水力坡度小径流条件不良，尤其评价区南部黄河冲积平原，地下水水平流动甚微，几乎处于半停滞状态，评价区北部乌拉山倾斜冲洪积平原，扇裙地带，由于地形坡度较陡，含水层颗粒较粗，水力坡度大，多在 1/700-1/500，水流条件好，地下水流流向由北向南，进入套区后，由于径流条件变差在前缘注地一带，造成水盐的停滞区。

5.1.6 土壤及植被

根据土壤普查，乌拉特前旗境内土壤共有 6 个土类，18 个亚类，49 个土属，395 个土种。分别为灌淤土、草甸土、盐土、风沙土、栗钙土和灰褐土。项目所在地主要以灌淤土为主。评价区土壤以灰色草甸土为主。

乌拉特前旗境内土壤盐渍化比较严重，并有逐年发展的趋势，与地下水位及矿化度相关。评价区属黄灌区，受地下水、盐化、灌溉、风沙等条件影响，开成不同植物群落。大面积灌淤土为农作物、人工林与各种杂草所覆盖。草甸盐土、沼泽盐土生长着盐爪爪、白刺、红柳等盐生植被。风沙土生长着沙蓬、沙蒿、白刺等沙生植被。海壕生长着芦苇、蒲草、水草等水生植被。黄河北岸的河滩，生长着河柳、杞柳等落叶丛生灌木及早生草本植被。

5.1.7 自然资源

乌拉特前旗自然资源丰富。全旗可耕地面积达 205×10^4 亩，草牧场面积 635×10^4 亩，森林面积 67×10^4 亩。黄河从旗南境流过，过境长 153km，境内防洪堤全长 133.5km，年平均水流量 $246 \times 10^8 \text{m}^3$ ，全灌区有六大灌渠，年引黄河水 $6.2 \times 10^8 \text{m}^3$ 。境内有莫楞河、昆都仑河、乌松图勒河、苏海河，年均清水总量 $3154 \times 10^4 \text{m}^3$ ，地下水储量约 $6.46 \times 10^8 \text{m}^3$ 。全旗有大小湖泊 65 个，总面积 58×10^4 亩，可养殖水面 56×10^4 亩，总储水量约 $3.5 \times 10^8 \text{m}^3$ 。已查明的野生植物有 94 科，313 属，572 种。天然树种有松、柏、杨、桦、榆等 69 种，其中，古柏、胡杨王为珍稀古树。主要沙生灌木有柠条、花棒、杨柴等。经济林有苹果、李子、葡萄、梨、杏、枸杞等。药用植物有麻黄、甘草、黄芪、党参、枸杞等 300 多种。森林覆盖率达到 14.7%。

乌拉特前旗有丰富的矿产资源，开发前景广阔。境内已探明的各类矿床、矿点、矿化点及产地 101 处，矿产资源潜在价值达百亿元以上。主要有煤、铁、金、铜、硫、云母、珍珠岩、芙蓉石、膨润土、花岗岩等 40 多种，已开发利用 21 种。其中铁矿石储量 $3.5 \times 10^8 \text{t}$ ，石灰石 $1 \times 10^8 \text{t}$ ，石英岩 $3.2 \times 10^8 \text{t}$ ，白云岩 $1 \times 10^8 \text{t}$ ，兰晶石 $1 \times 10^8 \text{t}$ ，玉石 $230 \times 10^4 \text{m}^3$ ，锰 $1200 \times 10^4 \text{t}$ ，钼 $1900 \times 10^4 \text{t}$ 。

5.2 乌拉特前旗工业园区概况

本章节编制根据《内蒙古乌拉特前旗工业园区总体规划环境影响报告书》（内蒙古环科园环境科技有限责任公司）及其批复（内环字〔2014〕74 号）内容编制而成，作为拟建项目所在园区的基础性资料，不代表本环评报告观点和结论。

5.2.1 规划范围

园区规划范围：北临京藏高速，南到公益渠，东到旗域边界，西至维信高尔夫度假村，规划总用地面积约为 73.16km^2 。

5.2.2 规划期限

规划期限为 2013-2020 年，其中近期规划至 2015 年，远期规划为 2016-2020 年。

5.2.3 产业定位

乌拉特前旗工业园区定位为蒙西地区沿黄河沿交通干线经济带上以冶金、化工为主导产业的自治区级工业园区，“包钢—包头特钢—乌拉特前旗工业集中区”的西区。重点规划建设冶金产业和氯碱、煤焦化工两大主导产业，积极培育聚氯乙烯深加工、煤焦化（包钢焦化）副产品综合利用等下游延伸产业，配套发展新型建材、商贸物流等产业。

5.2.4 产业规划

乌拉特前旗工业园区主要规划的产业包括：冶金产业、化工产业、新型建材、物流服务。

5.2.5 空间规划

利用规划区的自然环境要素，形成“两轴、三区、八个集中区”的规划空间结构，强调“绿化渗透”。

(1) “两轴”：南北发展主轴线+东西发展次轴线

规划区的两条空间发展轴。一条南北向串联生产配套服务区、商贸物流区与工业区的发展主轴线；一条为东西向串联八个产业集中区的发展次轴线。

(2) “三区”：工业区+商贸物流区+生产配套服务区

东南侧依托新湖、包钢、盾安三大企业设置工业区，是整个规划的核心区域。西侧依托铁路、国道、高速等物流发展的必要条件设置综合商贸物流区。北侧沿 110 国道以北设置生产配套服务区，是整个工业园的综合服务中心，囊括工业园的行政、商业、文化、体育、教育、医疗、居住等职能。

①工业区

工业区范围为北到纬一路、南至纬八路、东至经九路、西至经三路，规划面积约为 57km²。工业区主要包括八个产业集中区。包括氯碱化工循环经济产业集中区、PVC 下游产业集中区、包钢冶金及下游产业集中区、煤焦化工集中区、精细化工产业集中区、装备制造业集中区、新兴产业集中区与环保型建材集中区。

②综合商贸物流区

综合商贸物流区位于工业园区西北侧，北到纬一路、南至纬六路（包钢公路）、西至纬一路，东至经五路（黄河公路），面积约为 11km²，园区支线铁路从中穿过，交通便利，区位优势明显。

③生产配套服务区

位于工业园区北侧，110 国道以北，乌拉山以南，以行政、科研办公、体育文化、娱乐为主的配套服务片区，辅以一定居住用地，规划面积 5km²。

(3) 八个集中区

①氯碱化工循环经济产业集中区

氯碱化工循环经济产业集中区位于工业区北侧，北到纬一路、南至纬六路（包钢公路）、西至经五路（黄河公路）、东至经九路，面积约为 8km²。

②冶金及下游产业集中区

冶金及下游产业集中区位于工业区氯碱化工循环经济产业集中区南侧，北到

纬四路、南至纬八路、西至经五路（黄河公路）、东至经七路，面积约为 8km²。

③新型煤焦化工产业集中区

新型煤焦化工产业集中区位于工业区中部，北到纬四路、南至纬增一路、西至经六路、东至经七路，该组团用地较方正，面积约为 4.5km²。

④PVC 下游产业集中区

PVC 下游产业集中区位于工业区东侧，氯碱化工循环经济产业集中区南侧，面积约为 1.5km²。

⑤精细化工产业集中区

精细化工产业集中区位于新型煤焦化工产业集中区东侧，PVC 下游产业集中区南侧，面积约为 1.5km²。

⑥装备制造业集中区

装备制造业集中区位于工业区西北侧，纬一路以南、南至纬四路、西至经三路以东 500m、面积约为 5.5km²。

⑦新兴产业集中区

新兴产业集中区位于工业区东南侧，北到纬增一路、南至纬八路、面积约为 5km²。

⑧环保型建材集中区

环保型建材集中区由两部分组成，一部分位于工业区东南侧，新兴产业集群东侧与南侧，面积约为 2.5km²。一部分位于商贸物流区西北角，面积约为 1.65km²。

5.2.6 用地规划

（1）居住用地

规划在生活配套服务区集中布置居住用地，按照二类居住用地标准进行建设。规划远期（2020 年）生活配套服务区规划居住用地面积为 179.82hm²，占规划建设用地的 2.49%，人均用地面积为 32.99m²。

（2）公共管理与公共服务用地

园区内的公共管理与公共服务设施用地主要为行政办公用地、图书展览用地、教育科研用地、体育用地和医疗卫生用地。规划远期（2020 年）园区公共管理与公共服务设施用地面积约为 32.99hm²，占规划总建设用地的 0.46%，人均用地面积 5.50m²。

（3）商业服务业设施用地

规划商业服务业设施用地主要为商业用地、商务用地和公用设施营业网点用地。主要规划零售商业、餐饮、商务办公等。规划远期（2020 年）园区商业服务业设施用地面积约为 48.70hm²，占规划总建设用地的 0.67%，人均用地面积为 8.36m²。

（4）工业用地

园区工业用地以三类工业用地为主。规划远期（2020 年）园区工业用地面积约为 4428.43hm²，占规划总建设用地的 61.35%。

（5）物流仓储用地

规划物流仓储用地主要集中在物流区。规划远期（2020 年）园区物流仓储用地面积约为 700.83hm²，占规划总建设用地的 9.71%。

（6）公用设施用地

园内的公用设施用地包括供水、排水、供电、供热、环卫、消防等用地。规划远期（2020 年）园区公用设施用地面积约为 150.87hm²，占规划总建设用地的 2.09%。

5.2.7 公用工程规划

1、给排水

（1）给水

园区生活用水取用乌拉山前地下水作为水源，已建成日供水 8000t 的生活水厂，该厂位于纬二路北侧，现状占地约 251.57E-04 亩，规划远期扩建供水规模 1×10⁴m³/d，占地 2.89hm²；工业用水取用王留壕水库的水作为水源，已建成日供水 5×10⁴t 的工业供水厂，该厂位于经七路与纬八路交叉口东南侧，现状占地约 170 亩，规划远期扩建供水规模 11×10⁴m³/d。采用园区污水处理厂中水、疏干水、劣质地下水和黄河水作为工业用水补充水源，园区污水处理厂再生水首先满足园内绿化、道路冲洗等杂用水，其余深度处理后用于园内热电厂循环水系统补充水。

给水管布置成枝状，管段计算流量最高时变化系数取 1.4，管网最不利点保证 28m 水头，考虑到消防用水要求，道路下给水管最小管径为 DN150。

（2）排水

根据污水处理厂规划，现有污染处理厂占地 14.6hm²，规划扩建用地规模为

29.10hm²。规划近期（2015 年）污水处理能力为 $3.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ ，规划远期（2030 年）污水处理厂能力为 $6.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。污水处理厂位于纬八路与经六路交叉口东北侧。目前，由于进入园区污水处理厂污水量约为 $1376 \text{m}^3/\text{d}$ ，针对污水水量及水质情况，巴彦淖尔市河套水务集团有限公司在污水处理厂预留空地新建 $3000 \text{m}^3/\text{d}$ 的小流量污水处理及回用（零排放）工程，用于园区现阶段小流量的污水处理；污水采用“预处理系统+膜浓缩+MVR 蒸发结晶”的处理工艺，出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，服务范围是整个乌拉特前旗工业园区。

2、供电

园区现已建成 22 万伏变电站一座、11 万伏变电站四座，变压器容量分别为 48 千伏安、 12.6×4 千伏安，园区企业总用电负荷为 24 万千伏安。包西 50 万超高压变电站正在建设当中，目前变压器容量为 25×2 千伏安（具备四组变压器安装条件，目前只装备两组）。正在规划 $35 \times 10^4 \text{KW}$ 发电机组，于 2015 年 9 月开工建设，建设期为 2 年，可接负荷 55 万-60 万千伏安

预测园区远期（2020 年）用电负荷约为 $71 \times 10^4 \text{KW}$ ，年用电 57×10^8 度。园区内 10KV 配电网以 10KV 开关站为供电节点，形成电缆环网系统。10KV 开关站尽量与 10KV 配变电所合建，每座预留用地 500m²。

3、供热

规划园区供热实行集中供热，由园区热电厂统一供给。热电厂位于纬一路与经七路交叉口东南角。热水管网按服务半径 250-400m 布置一个换热站，每座换热站热负荷约为 10-15MW，换热站的建筑面积约为 400m²。

4、环卫

规划 1 座垃圾无公害处理场，位于园区西南侧 4km 处。规划采用压缩转运站转运，服务半径为 500-1000m，压缩垃圾统一送到园区无公害处理场卫生填埋。设置 7 座垃圾转运站，规划总用地面积约为 5.29hm²。规划 1 座工业废料堆场，位于经九路与纬八路交叉口西北侧，规划用地面积约为 55.83hm²。

5、燃气

园区包头天然气门站，位于经六路与纬七路交叉口西南角，气源来自包头长呼天燃气管道。规划在门站后建一座 1.5 万 m³ 的储气罐，调蓄峰值用气量，储罐压力 $\leq 0.2 \text{MPa}$ 。规划在主干道上预留燃气管。燃气中压管网沿主要干道作枝

状布置，管道采用直接埋地敷设。燃气管道在东西走向的道路下敷设在南侧，在南北走向的道路下敷设在东侧。

6、消防

园区现状已规划有特勤消防站 1 站，面积约 60000m²。规划新建 5 处普通一级消防站，其中，生活配套服务区 1 座，生产区 4 座。1 座特勤消防站，位于生产区。大型化工企业应建设企业专职消防站。

园区消防车通道依托区内规划的路网系统，道路宽度应≥4m，净空高度≥4m；尽端式消防道的回车场尺度应≥15m×15m。园区企业密集，区内道路应进行封闭式管理，统一进出口通道。在所有建（构）筑物内设置疏散通道，满足疏散要求。

5.3 环境质量现状监测与评价

5.3.1 环境空气质量现状监测与评价

根据本项目所需环境空气质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择 2023 年作为评价基准年。

5.3.1.1 环境空气质量达标区判定

根据《巴彦淖尔市环境质量状况公报（2023 年）》，2023 年乌拉山镇二氧化硫年平均浓度为 13 微克/立方米，达标；二氧化氮年平均浓度为 29 微克/立方米，达标；一氧化碳 24 小时平均第 95 百分位数浓度为 1 毫克/立方米，达标；臭氧日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数浓度为 148 微克/立方米，达标；可吸入颗粒物 PM₁₀ 年平均浓度为 70 微克/立方米，达标；细颗粒物 PM_{2.5} 年平均浓度为 18 微克/立方米，达标。

表 5.3-1 2023 年乌拉山镇区域环境空气质量现状评价一览表

监测项目	浓度类别	现状浓度 (μg/m ³)	标准值 (μg/m ³)	占标率 (%)	达标情况
PM _{2.5}	年平均质量浓度	18	35	51.4	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	70	70	100	达标
SO ₂	年平均质量浓度	13	60	21.7	达标
NO ₂	年平均质量浓度	29	40	72.5	达标

CO	日均第 95 百分位数	1mg/m ³	4mg/m ³	25	达标
O ₃	日最大 8 小时第 90 百分位数	148	160	92.5	达标

根据区域环境空气质量现状评价表可知,2023年度乌拉山镇地区各监测因子均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准,乌拉山镇区域环境空气质量综合评价达标。

5.3.1.2 特征污染物环境质量现状

本项目特征污染物为氟化物、颗粒物(TSP),引用《内蒙古内蒙古晶华新材料有限公司年产 3000 吨稀土金属和稀土合金项目环境影响评价报告书》中的现状监测数据,监测单位为北京华成星科检测服务有限公司,监测时间为 2023 年 4 月 14 日至 4 月 20 日,连续 7 天的实地监测的数据。

(1) 引用点位与本项目位置关系

1#引用点位位于晶华厂区,引用点与评价范围地理位置邻近,地形、气候条件相近,且为三年内有效数据,符合《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中要求,故引用可行。监测点位布设情况见表 5.3-2,监测布点见图 5.3.2。

表 5.3-2 监测点位置布设情况

序号	监测点位	坐标	与本项目方位、距离
1	晶华厂区	E109°21'59.53307", N40°33'36.25914"	/

(2) 监测因子及监测频次

表 5.3-3 监测因子及监测频次

序号	监测项目	监测频次	监测周期
1	TSP、氟化物	24 小时平均浓度	连续 7 天
2	氟化物	1 小时评价浓度	连续 7 天

(3) 检测结果见下表:

表 5.3-4 环境空气质量氟化物现状

采样位置	1#晶华厂区(北纬 40°33'36.25914", 东经 109°21'59.53307")	
检测项目	氟化物(μg/m ³)	执行标准及限值
采样日期	检测结果	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)附录 A 表 A.1 二级浓度限值

2023.04.14	02:00-03:00	0.7	20
	08:00-09:00	1.0	20
	14:00-15:00	0.8	20
	20:00-21:00	0.9	20
2023.04.15	02:00-03:00	<0.5	20
	08:00-09:00	0.6	20
	14:00-15:00	0.8	20
	20:00-21:00	<0.5	20
2023.04.16	02:00-03:00	<0.5	20
	08:00-09:00	0.8	20
	14:00-15:00	0.9	20
	20:00-21:00	0.7	20
2023.04.17	02:00-03:00	<0.5	20
	08:00-09:00	0.6	20
	14:00-15:00	0.6	20
	20:00-21:00	0.6	20
2023.04.18	02:00-03:00	0.7	20
	08:00-09:00	0.6	20
	14:00-15:00	1.0	20
	20:00-21:00	<0.5	20
2023.04.19	02:00-03:00	<0.5	20
	08:00-09:00	0.8	20
	14:00-15:00	0.6	20
	20:00-21:00	0.6	20
2023.04.20	02:00-03:00	<0.5	20
	08:00-09:00	0.8	20
	14:00-15:00	0.9	20
	20:00-21:00	0.7	20

表 5.3-5 环境空气质量颗粒物（TSP）现状

采样位置	1#晶华厂址（北纬 40°33'36.25914"，东经 109°21'59.53307"）	
检测项目	总悬浮颗粒物（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	执行标准及限值
采样日期	检测结果	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）表 2 二级浓度限值
2023.04.14	96	300

2023.04.15	123	300
2023.04.16	115	300
2023.04.17	105	300
2023.04.18	92	300
2023.04.19	132	300
2023.04.20	117	300

从上表可知，监测点氟化物、TSP 的监测值均未出现超标现象，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 中二级标准限值要求。

5.3.2 地下水环境现状监测与评价

（1）引用点位及监测时间

本项目地下水环境现状监测数据引用《内蒙古内蒙古晶华新材料有限公司年产 3000 吨稀土金属和稀土合金项目环境影响评价报告书》的现状监测数据，检测时间为 2023 年 4 月 29 日，监测单位为北京华成星科检测服务有限公司，共设置了 5 个水质监测点位，10 个水位监测点位。布点情况详见表 5.3-6，监测布点图见图 5.3-1。

表 5.3-6 水位监测成果统计表 单位：m

采样位置	点位坐标	距项目方位及 距离（km）	水质/水位	备注
1#二先生圪旦	E:109°21'13.66", N:40°32'51.67"	西南，1.65	水质及水位	引用《内蒙古 内蒙古晶华新 材料有限公司 年产 3000 吨 稀土金属和稀 土合金项目环 境影响评价报 告书》的现状 监测数据
2#沙圪旦村	E:109°22'32.29"N:40°33'20.17"	东南，0.82		
3#亿鑫现有厂区	E:109°22'14.01", N:40°34'1.11"	东北，0.76		
4#王银为圪旦	E:109°21'54.20", N:40°34'33.47"	北侧，1.72		
5#葛家社村	E:109°22'38.11", N:40°34'8.45"	东北，1.26		
6#赵小二圪旦	E:109°21'50.42", N:40°32'44.82"	南侧，1.45	水位	
7#亿鑫上游水井	E:109°21'55.21", N:40°33'51.07"	西北，0.41		
8#赵柜	E:109°22'59.64", N:40°34'27.84"	东北，1.98		
9#三分场	E:109°23'55.72", N:40°33'44.04"	东北，2.53		
10#沙圪旦村东南	E:109°23'5.51", N:40°33'9.35"	东南，1.65		

由上表可知，引用点与本项目地下水环境保护目标、污染源分布特征、地下

水流场特征等均相同；地下水水质、水位监测点的布置均满足控制性布点与功能性布点的原则，因此符合引用要求。

(2) 监测项目

地下水监测项目为：色、嗅和味、浑浊度、肉眼可见物、pH（无量纲）、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、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、氰化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、氟化物共 40 项监测因子。

(3) 监测方法

水质监测分析及检出限，见表 5.3-7。

表 5.3-7 地下水监测分析方法

类别	检测项目	检出限	检测标准（方法）	主要检测仪器及编号
地下水	pH 值	/	HJ1147-2020《水质 pH 值的测定电极法》	便携式 PH 计 PHB-4YQ-036
	氨氮（以 N 计）	0.025mg/L	HJ535-2009《水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法》	可见分光光度计 721YQ-016
	硝酸盐	0.016mg/L	HJ84-2016《水质无机阴离子（ F^- 、 Cl^- 、 NO_2^- 、 Br^- 、 NO_3^- 、 PO_4^{3-} 、 SO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} ）的测定离子色谱法》	离子色谱仪 CIC-D100 YQ-003
	亚硝酸盐	0.016mg/L		
	挥发性酚类	0.0003mg/L	HJ503-2009《水质挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》	可见分光光度计 721YQ-016
	氰化物	0.002mg/L	GB/T5750.5-2006《生活饮用水标准检验方法无机非金属指标》用 4.1 异烟酸-吡啶酮分光光度法	
	汞	0.04 μ g/L	HJ694-2014《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》	原子荧光分光光度计 AFS-8220 YQ-001
	砷	0.3 μ g/L		
	六价铬	0.004mg/L	《水质六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法》/GB/T7467-1987	可见分光光度计 721YQ-016
	总硬度	1.0mg/L	《生活饮用水标准检验方法感官性状和物理指标》/GB/T5750.4-2006	—
	耗氧量	0.05mg/L	《生活饮用水标准检验方法有机物综合指标》/GB/T5750.7-2006	—

	铅	0.01mg/L	GB/T7475-1987	原子吸收分光光	
	镉	0.001mg/L	《水质铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分 光光度法》	度计 SP-3803AAYQ-002	
	硒	0.4μg/L	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧 光法》/HJ694-2014	原子荧光分光光度计 AFS-8220YQ-001	
	铁	0.03mg/L	GB/T11911-1989 《水质铁、锰的测定火焰	原子吸收分光光度计 SP-3803AAYQ-002	
	锰	0.01mg/L	原子吸收分光光度法》		
	溶解性 总固体	/	GB/T 5750.4-2006 《生活饮用水标准检验 方法感官性状和物理指标》 8.1	—	
	地下 水	氯化物	0.007mg/L	HJ84-2016 《水质无机阴离子（F ⁻ 、Cl ⁻ 、 NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻ ） 的测定离子色谱法》	离子色谱仪 CIC-D100 YQ-003
硫酸盐		0.018mg/L			
氟化物		0.006mg/L			
总大肠 菌群		/	GB/T5750.12-2006 《生活饮用水标准检验 方法微生物指标》 2.1	生化培养箱 SHP-150YQ-013	
菌落总 数		/	《生活饮用水标准检验方法微生物指标》 /GB/T5750.12-2006 1.1		
钠		0.01mg/L	GB/T11904-1989 《水质钾和钠的测定火焰	原子吸收分光光 度计 SP-3803AA YQ-002	
钾		0.05mg/L			原子吸收分光光度法》
钙		0.02mg/L	《水质钙和镁的测定原子吸收分光光度 法》/GB/T11905-1989		
镁		0.002mg/L			
碳酸根		/	《水和废水监测分析方法》/（第四版 增补版）只用第三篇第一章十二 （一）酸碱指示剂滴定法（B）	—	
碳酸氢 根		/		—	
色度		5 度	《生活饮用水标准检验方法感官性状和物 理指标》/GB/T5750.4-2006	—	
臭和味		/	《生活饮用水标准检验方法感官性状和物 理指标》/GB/T5750.4-2006	—	
浑浊度		1NTU	《生活饮用水标准检验方法感官性状和物 理指标》/GB/T5750.4-2006	—	
肉眼可 见物		/	《生活饮用水标准检验方法感官性状和物 理指标》/GB/T5750.4-2006	—	
		铝	10μg/L	《生活饮用水标准检验方法金属指标》 /GB/T5750.6-2006 1.3	原子吸收分光光 度计 SP-3803AA YQ-002
		铜	0.2mg/L	《水质铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分 光光度法》/GB/T7475-1987	
		锌	0.05mg/L		

阴离子 表面 活性剂	0.05mg/L	《水质阴离子表面活性剂的测定亚甲蓝分光光度法》/GB/T7494-1987	可见分光光度计 721YQ-016
硫化物	0.003mg/L	《水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法》HJ1226-2021	
碘化物	0.025mg/L	HJ778-2015《水质碘化物的测定离子色谱法》	离子色谱仪 CIC-D100 YQ-003

注：L 表示未检出或低于检出限。

(4) 监测结果

水质监测数据，见表 5.3-8。

表 5.3-8 地下水水质检测结果表

采样点位置	1#二先生圪旦	2#沙圪旦村	3#亿鑫现有厂区	4#王银为圪旦	5#葛家社村	标准值
检测项目	检测结果					(mg/L)
pH 值（无量纲）	7.2	7.1	7.3	7.4	7.3	6.5~8.5
氨氮（以 N 计） (mg/L)	0.581	0.327	0.606	0.429	0.379	0.5
硝酸盐（mg/L）	2.84	3.11	2.43	2.13	3.20	20
亚硝酸盐（mg/L）	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	1
挥发性酚类（mg/L）	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	<0.0003	0.002
氰化物（mg/L）	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.05
汞（μg/L）	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	1
砷（μg/L）	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	10
六价铬（mg/L）	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.05
总硬度（mg/L）	692	545	626	637	406	450
耗氧量（mg/L）	1.78	4.04	3.91	2.09	1.63	3.0
铅（mg/L）	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01
镉（mg/L）	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.005
硒（μg/L）	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	10
铁（mg/L）	0.31	0.22	0.28	0.21	0.47	0.3
锰（mg/L）	0.11	0.08	0.09	0.17	0.24	0.1
溶解性总固体	1411	1217	1268	1351	1164	1000

(mg/L)						
氯化物 (mg/L)	403	408	398	396	341	250
硫酸盐 (mg/L)	309	238	235	310	289	250
氟化物 (mg/L)	1.52	1.46	1.30	1.44	1.58	1.0
总大肠菌群 (MPN/100ml)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	≤3.0
菌落总数 (MPN/100ml)	45	38	31	49	42	100
钠 (mg/L)	245	264	187	184	237	200
钾 (mg/L)	2.28	2.18	4.49	3.80	5.28	/
钙 (mg/L)	126	83.6	105	102	86.3	/
镁 (mg/L)	90.6	81.2	87.6	91.6	45.8	/
碳酸根 (mg/L)	0	0	0	0	0	/
碳酸氢根 (mg/L)	374	246	344	412	322	/
色度 (度)	<5	<5	<5	<5	<5	≤15
臭和味	无	无	无	无	无	无
浑浊度 (NTU)	<1	<1	<1	<1	<1	≤3
肉眼可见物	无	无	无	无	无	无
铝 (μg/L)	<10	<10	<10	<10	<10	≤0.2mg/L
铜 (mg/L)	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	≤1.0
锌 (mg/L)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	≤1.0
阴离子表面活性剂 (mg/L)	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	≤0.3
硫化物 (mg/L)	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	≤0.2
碘化物 (mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	≤0.08

(5) 地下水环境质量现状评价

对地下水现状评价按照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)规定的 III 类标准进行。采用的方法为标准指数法,另外通过综合评价法对水质进行综合分析。按照导则要求,地下水水质现状评价应采用标准指数法进行评价。标准指数>1,表明该水质因子已超过了规定的水质标准,指数值越大,超标越严重。标准指数计算公式为:

$$P_i = C_i / C_{oi}$$

式中： P_i — i 种污染物的标准指数；

C_i — i 种污染物的实测浓度，mg/L；

C_{oi} — i 种污染物的环境质量标准，mg/L；

对于 pH 值，评价公式为：

$$P_{pH} = (7.0 - pH_i) / (7.0 - pH_{min}) \quad (pH_i \leq 7.0)$$

$$P_{pH} = (pH_i - 7.0) / (pH_{max} - 7.0) \quad (pH_i > 7.0)$$

式中： P_{pH} — i 监测点的 pH 评价指数； pH_i — i 监测点的水样 pH 监测值；

pH_{min} —评价标准值的下限值； pH_{max} —评价标准值的上限值。

当标准指数大于 1 时，表明该水质因子已超过了规定的水质标准，指数值越大，超标越严重，标准指数评价结果见表 5.3-9。

表 5.3-9 地下水评价指数结果表

采样点位置	1#二先生 圪旦	2#沙圪旦村	3#亿鑫现有 厂区	4#王银为 圪旦	5#葛家社村	标准值 (mg/L)
检测项目	检测结果					
pH 值（无量纲）	0.13	0.06	0.2	0.27	0.2	6.5~8.5
氨氮（以 N 计） (mg/L)	1.162	0.654	1.212	0.858	0.758	0.5
硝酸盐（mg/L）	0.142	0.156	0.122	0.107	0.160	20
亚硝酸盐（mg/L）	/	/	/	/	/	1
挥发性酚类（mg/L）	/	/	/	/	/	0.002
氰化物（mg/L）	/	/	/	/	/	0.05
汞（μg/L）	/	/	/	/	/	1
砷（μg/L）	/	/	/	/	/	10
六价铬（mg/L）	/	/	/	/	/	0.05
总硬度（mg/L）	1.538	1.211	1.391	1.416	0.902	450
耗氧量（mg/L）	0.593	1.347	1.303	0.697	0.543	3.0
铅（mg/L）	/	/	/	/	/	0.01
镉（mg/L）	/	/	/	/	/	0.005
硒（μg/L）	/	/	/	/	/	10
铁（mg/L）	1.03	0.73	0.93	0.70	1.57	0.3

锰 (mg/L)	1.1	0.8	0.9	1.7	2.4	0.1
溶解性总固体 (mg/L)	1.411	1.217	1.268	1.351	1.164	1000
氯化物 (mg/L)	1.612	1.632	1.592	1.584	1.364	250
硫酸盐 (mg/L)	1.236	0.952	0.94	1.24	1.156	250
氟化物 (mg/L)	1.52	1.46	1.30	1.44	1.58	1.0
总大肠菌群 (MPN/100ml)	/	/	/	/	/	≤3.0
菌落总数 (MPN/100ml)	0.45	0.38	0.31	0.49	0.42	100
钠 (mg/L)	1.08	1.135	0.915	1.1	0.97	200
钾 (mg/L)	/	/	/	/	/	/
钙 (mg/L)	/	/	/	/	/	/
镁 (mg/L)	/	/	/	/	/	/
碳酸根 (mg/L)	/	/	/	/	/	/
碳酸氢根 (mg/L)	/	/	/	/	/	/
色度 (度)	/	/	/	/	/	≤15
臭和味	/	/	/	/	/	无
浑浊度 (NTU)	/	/	/	/	/	≤3
铝 (μg/L)	/	/	/	/	/	≤0.2mg/L
铜 (mg/L)	/	/	/	/	/	≤1.0
锌 (mg/L)	/	/	/	/	/	≤1.0
阴离子表面活性剂 (mg/L)	/	/	/	/	/	≤0.3
硫化物 (mg/L)	/	/	/	/	/	≤0.2
碘化物 (mg/L)	/	/	/	/	/	≤0.08

根据监测结果可知，地下水各监测点位中氨氮、总硬度、耗氧量、铁、锰、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、氟化物、钠出现超标，其中 1#二先生圪旦氨氮、总硬度、铁、锰、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、氟化物、钠出现超标，2#沙圪旦村总硬度、耗氧量、溶解性总固体、氯化物、氟化物、钠出现超标，3#亿鑫现有厂区总硬度、耗氧量、溶解性总固体、氯化物、氟化物出现超标，4#王银为圪旦总硬度、锰、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、氟化物、钠出现超标；

5#葛家社村铁、锰、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、氟化物出现超标，其余各监测因子符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中的 III 类标准。

溶解性总固体、总硬度、钠离子、氯化物、硫酸根、锰、铁超标原因为区内含水层介质多为细颗粒，介质中可溶盐含量高，加之地下水径流滞缓，水-岩相互作用时间长，介质中大量的溶质在长期的水-盐相互作用过程中溶解富集与地下水中，加之区内地下水埋深浅，蒸发强烈，强烈的蒸发作用加剧了浅层地下水盐分的富集，从而使得地下水中溶解性总固体、氯化物、硫酸盐等物质超标，属天然的水文地质条件所致。

氨氮超标原因一方面为区内属农业区，农田广布，有机农药化肥的大量使用导致大量的含氮有机物下渗，加之地下水径流滞缓，潜水含水层之上有一层稳定分布的粉质粘土隔水层分布，使得地下水处于还原环境，有机物和氨氮自净能力弱，以至于超标，属农业面源污染所致；耗氧量与氨氮超标有关。

氟化物超标原因为：根据《河套地区氟分布特征及物质来源研究》（内蒙古师范大学学报，第 45 卷第 3 期，2016 年 5 月）指出：氟的高背景区（ $\geq 600\mu\text{g/g}$ ）主要分布于后套平原的三道桥—杭后—狼山镇，五原县—乌梁素海一带；乌拉特前旗到包头市的黄河两岸以及乌拉山山前冲积扇；前套大黑河流域以及大青山山前冲积扇；本项目厂址所在区域属于乌拉山山前冲积扇区域；同时根据 2013 年 6 月《内蒙古乌拉特前旗工业园区总体规划环境影响报告书》中地下水环境质量现状显示，氟化物超标。综上所述，氟化物超标为本底值超标。

5.3.2.2 地下水水位调查

根据北京华成星科检测服务有限公司于 2023 年 4 月 29 日的监测结果，水位情况见表 5.3-10。

表 5.3-10 水位监测成果统计表 单位：m

采样位置	距项目方位及距离 (km)	水位埋深 (m)	井深 (m)	水位高程 (m)	水温 (°C)	水井类型	点位坐标
1#二先生圪旦	西南，1.65	26	57	1012	2.3	灌溉井	E:109°21'13.66"N:40°32'51.67"
2#沙圪旦村	东南，0.82	14	46	1010	2.5	灌溉井	E:109°22'32.29"N:40°33'20.17"
3#亿鑫现有厂	东北，0.76	21	52	1009	2.2	停用工业水井	E:109°22'14.01"N:40°34'1.11"

区							
4#王银为圪旦	北侧，1.72	15	39	1008	2.4	灌溉井	E:109°21'54.20"N:40°34'33.47"
5#葛家社村	东北，1.26	23	43	1011	2.4	灌溉井	E:109°22'38.11"N:40°34'8.45"
6#赵小二圪旦	南侧，1.45	15	36	1008	/	灌溉井	E:109°21'50.42"N:40°32'44.82"
7#亿鑫上游水井	西北，0.41	22	61	1011	/	灌溉井	E:109°21'55.21"N:40°33'51.07"
8#赵柜	东北，1.98	15	37	1009	/	灌溉井	E:109°22'59.64"N:40°34'27.84"
9#三分场	东北，2.53	9	52	1010	/	灌溉井	E:109°23'55.72"N:40°33'44.04"
10#沙圪旦村东南	东南，1.65	11	29	1010	/	灌溉井	E:109°23'5.51"N:40°33'9.35"

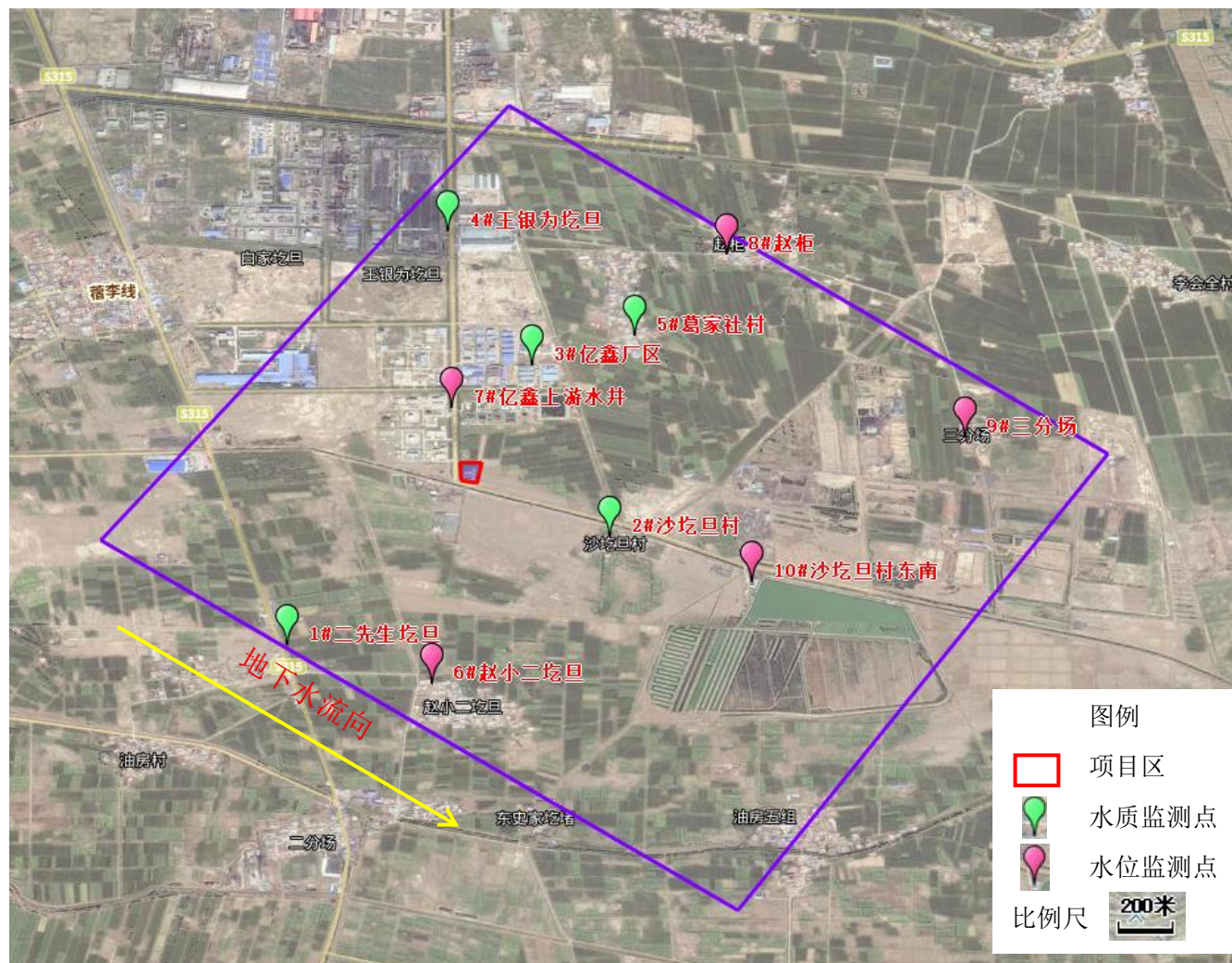


图 5.3-1 地下水监测点位图

5.3.3 噪声环境现状监测与评价

内蒙古航峰检测技术有限公司于 2024 年 4 月 20 日—21 日对本项目厂界噪声进行监测。噪声现状监测结果见表 5.3-11。

表 5.3-11 声环境现状监测结果统计表

检测时间		检测结果 dB（A）				执行标准及 限值 （GB3096-2 008）
		1#厂界东侧外 1m 处 E: 109.3672° N: 40.55982°	2#厂界南侧外 1m 处 E: 109.3664° N: 40.5592°	3#厂界西侧外 1m 处 E: 109.3658° N: 40.5600°	4#厂界北侧外 1m 处 E: 109.3665° N: 40.5607°	
2024 .4.20	昼间	51	52	51	50	65dB（A）
	夜间	42	43	42	41	55dB（A）
2024 .4.21	昼间	51	52	52	49	65dB（A）
	夜间	41	42	42	41	55dB（A）

由表 5.3-11 可知，本项目厂界声环境质量现状满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准。

5.3.4 土壤环境现状监测与评价

5.3.4.1 土壤理化特性调查

本项目委托北京华成星科检测服务有限公司于 2024 年 6 月 13 日对项目区土壤采样进行了补充调查，土壤理化性质调查结果见表 5.3-12，土体构型见图 5.3-3。

表 5.3-12 土壤理化性质调查结果一览表

采样位置		厂区内 3#（40°33'35.23"N，109°22'1.07"E）		
		厂区内 3#(0-0.5m)	厂区内 3#(0.5-1.5m)	厂区内 3#(1.5-3m)
检测项目		检测结果		
层次		表层	中层	深层
现场记录	颜色	棕黄色	深棕色	深棕色
	结构	颗粒	团粒	团块
	质地	中壤土	重壤土	重壤土
	砂砾含量	8%	6%	6%
	其他异物	无	无	无
pH 值		8.49	8.46	8.57

阳离子交换量 (cmol ⁺ /kg)	12.4	10.0	10.1
氧化还原电位 (mV)	511	528	524
饱和导水率 (mm/min)	2.32	2.27	2.18
土壤容重 (g/cm ³)	1.37	1.25	1.13
孔隙度 (%)	47.5	43.4	43.4

表 5.3-13 土体构型（土壤剖面）调查结果一览表



5.3.4.2 土壤环境现状监测

本项目委托北京华成星科检测服务有限公司于 2023 年 4 月 29 日在项目评价

范围内进行采样检测，共设置了 11 个点位（7 个位于占地范围内，4 个位于占地范围外），监测因子为 45 项基本因子、氟化物及 pH，检测结果如下表所示。

表 5.3-14 厂区内表层样监测点位一览表 单位：mg/kg

采样位置		厂区内 6# (0~0.2)	厂区内 7# (0~0.2)	GB36600-2018 中的标准限值
		40°33'36.46"N, 109°22'1.16"E	40°33'34.02"N, 109°21'57.97"E	
检测项目		检测结果		
挥发性有机物	四氯化碳 (mg/kg)	$< 1.3 \times 10^{-3}$	$< 1.3 \times 10^{-3}$	2.8
	氯仿 (mg/kg)	$< 1.1 \times 10^{-3}$	$< 1.1 \times 10^{-3}$	0.9
	氯甲烷 (mg/kg)	$< 1.0 \times 10^{-3}$	$< 1.0 \times 10^{-3}$	37
	1, 1-二氯乙烷 (mg/kg)	$< 1.2 \times 10^{-3}$	$< 1.2 \times 10^{-3}$	9
	1, 2-二氯乙烷 (mg/kg)	$< 1.3 \times 10^{-3}$	$< 1.3 \times 10^{-3}$	5
	1, 1 二氯乙烯 (mg/kg)	$< 1.0 \times 10^{-3}$	$< 1.0 \times 10^{-3}$	66
	顺 1, 2 二氯乙烯 (mg/kg)	$< 1.3 \times 10^{-3}$	$< 1.3 \times 10^{-3}$	596
	反 1, 2 二氯乙烯 (mg/kg)	$< 1.4 \times 10^{-3}$	$< 1.4 \times 10^{-3}$	54
	二氯甲烷 (mg/kg)	$< 1.5 \times 10^{-3}$	$< 1.5 \times 10^{-3}$	616
	1, 2-二氯丙烷 (mg/kg)	$< 1.1 \times 10^{-3}$	$< 1.1 \times 10^{-3}$	5
	1, 1, 1, 2- 四氯乙烷 (mg/kg)	$< 1.2 \times 10^{-3}$	$< 1.2 \times 10^{-3}$	10
	1, 1, 2, 2- 四氯乙烷 (mg/kg)	$< 1.2 \times 10^{-3}$	$< 1.2 \times 10^{-3}$	6.8
	四氯乙烯 (mg/kg)	$< 1.4 \times 10^{-3}$	$< 1.4 \times 10^{-3}$	53
	1, 1, 1-三氯乙烷 (mg/kg)	$< 1.3 \times 10^{-3}$	$< 1.3 \times 10^{-3}$	840
	1, 1, 2-三氯乙烷 (mg/kg)	$< 1.2 \times 10^{-3}$	$< 1.2 \times 10^{-3}$	2.8
	三氯乙烯 (mg/kg)	$< 1.2 \times 10^{-3}$	$< 1.2 \times 10^{-3}$	2.8
	1, 2, 3-三氯丙烷 (mg/kg)	$< 1.2 \times 10^{-3}$	$< 1.2 \times 10^{-3}$	0.5
	氯乙烯 (mg/kg)	$< 1.0 \times 10^{-3}$	$< 1.0 \times 10^{-3}$	0.43
	苯 (mg/kg)	$< 1.9 \times 10^{-3}$	$< 1.9 \times 10^{-3}$	4
	氯苯 (mg/kg)	$< 1.2 \times 10^{-3}$	$< 1.2 \times 10^{-3}$	270

	1, 2-二氯苯 (mg/kg)	$< 1.5 \times 10^{-3}$	$< 1.5 \times 10^{-3}$	560
	1, 4-二氯苯 (mg/kg)	$< 1.5 \times 10^{-3}$	$< 1.5 \times 10^{-3}$	20
	乙苯 (mg/kg)	$< 1.2 \times 10^{-3}$	$< 1.2 \times 10^{-3}$	28
	苯乙烯 (mg/kg)	$< 1.1 \times 10^{-3}$	$< 1.1 \times 10^{-3}$	1290
	甲苯 (mg/kg)	$< 1.3 \times 10^{-3}$	$< 1.3 \times 10^{-3}$	1200
	间二甲苯+对二甲苯 (mg/kg)	$< 1.2 \times 10^{-3}$	$< 1.2 \times 10^{-3}$	570
	邻二甲苯 (mg/kg)	$< 1.2 \times 10^{-3}$	$< 1.2 \times 10^{-3}$	640
半挥发性有机物	硝基苯 (mg/kg)	< 0.09	< 0.09	76
	苯胺 (mg/kg)	< 0.08	< 0.08	260
	2-氯酚 (mg/kg)	< 0.06	< 0.06	2256
	苯并[a]蒽 (mg/kg)	< 0.1	< 0.1	15
	苯并[a]芘 (mg/kg)	< 0.1	< 0.1	1.5
	苯并[b]荧蒽 (mg/kg)	< 0.2	< 0.2	15
	苯并[k]荧蒽 (mg/kg)	< 0.1	< 0.1	151
	蒽 (mg/kg)	< 0.1	< 0.1	1293
	二苯并[a, h]蒽 (mg/kg)	< 0.1	< 0.1	1.5
	茚并[1, 2, 3-cd]芘 (mg/kg)	< 0.1	< 0.1	15
	萘 (mg/kg)	< 0.09	< 0.09	70
	砷 (mg/kg)	8.97	6.06	60
	镉 (mg/kg)	0.14	0.13	65
	铬 (六价) (mg/kg)	< 0.5	< 0.5	5.7
	铜 (mg/kg)	25	28	18000
	铅 (mg/kg)	17	22	800
	镍 (mg/kg)	23	23	900
	汞 (mg/kg)	0.015	0.026	38
	氟化物 (mg/kg)	483	527	/
	pH 值	8.51	8.52	/

注：ND 表示未检出

表5.3-15 厂区内1# (柱状样) 监测点位一览表 单位：mg/kg

采样位置	厂区内 1# (0-0.5m)	厂区内 1# (0.5-1.5m)	厂区内 1# (1.5-3.0m)	GB36600-2018 中的 标准限值
	40°33'36.08"N ， 109°21'58.49"E			
检测项目	检测结果			
砷（mg/kg）	6.65	5.86	4.91	60
镉（mg/kg）	0.17	0.15	0.12	65
铬（六价） （mg/kg）	<0.5	<0.5	<0.5	5.7
铜（mg/kg）	42	37	26	18000
铅（mg/kg）	27	26	16	800
镍（mg/kg）	25	23	22	900
汞（mg/kg）	0.042	0.034	0.030	38
氟化物 （mg/kg）	540	477	430	/
pH 值	8.51	8.30	8.37	/

表 5.3-16 厂区内 2#、3# (柱状样) 监测点位一览表 单位: mg/kg

采样位置	厂区内 2# (0-0.5m)	厂区内 2# (0.5-1.5m)	厂区内 2# (1.5-3.0m)	厂区内 3# (0-0.5m)	厂区内 3# (0.5-1.5m)	厂区内 3# (1.5-3.0m)	GB36600-2018 中的标准 限值
	40°33'36.07"N， 109°22'0.49"E			40°33'35.23"N， 109°22'1.07"E			
检测项目	检测结果						
砷（mg/kg）	8.58	7.39	7.21	6.61	6.36	5.84	60
镉（mg/kg）	0.19	0.17	0.14	0.18	0.15	0.15	65
铬（六价） （mg/kg）	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	5.7
铜（mg/kg）	54	44	37	48	40	39	18000
铅（mg/kg）	39	30	28	23	18	19	800
镍（mg/kg）	28	24	22	24	18	17	900
汞（mg/kg）	0.021	0.019	0.019	0.025	0.016	0.017	38
氟化物 （mg/kg）	539	534	473	504	495	486	/
pH 值	8.32	8.25	8.39	8.31	8.39	8.18	/

表 5.3-17 厂区内 4#、5# (柱状样) 监测点位一览表 单位: mg/kg

采样位置	厂区内 4# (0-0.5m)	厂区内 4# (0.5-1.5m)	厂区内 4# (1.5-3.0m)	厂区内 5# (0-0.5m)	厂区内 5# (0.5-1.5m)	厂区内 5# (1.5-3.0m)	GB36600-2018 中的标准 限值

	40°33'37.56"N ， 109°21'58.79"E			40°33'37.41"N ， 109°22'0.96"E			018 中的标准限值
检测项目	检测结果						
砷（mg/kg）	8.77	6.62	4.19	7.11	6.22	5.60	60
镉（mg/kg）	0.20	0.12	0.10	0.15	0.14	0.12	65
铬（六价） （mg/kg）	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	5.7
铜（mg/kg）	38	31	24	42	40	34	18000
铅（mg/kg）	33	27	15	20	15	12	800
镍（mg/kg）	28	24	24	23	22	18	900
汞（mg/kg）	0.034	0.033	0.023	0.033	0.031	0.016	38
氟化物 （mg/kg）	517	469	452	566	538	464	/
pH 值	8.54	8.26	8.58	8.46	8.36	8.48	/

表 5.3-18 厂区外 8#、9#、10#、11#监测点位一览表 单位: mg/kg

采样位置	厂区外 8#	厂区外 9#	厂区外 10#	厂区外 11#	GB15618-2018 中的标准限值
	(0-0.2m)	(0-0.2m)	(0-0.2m)	(0-0.2m)	
	40°33'38.33"N 109°21'57.46"E	40°33'37.38"N 109°22'3.46"E	40°33'32.78"N 109°22'2.1"E	40°33'30.36"N 109°21'59.68"E	
检测项目	检测结果				
砷 (mg/kg)	6.73	3.20	8.38	3.51	25
镉 (mg/kg)	0.19	0.14	0.18	0.16	0.6
铬 (mg/kg)	33	26	24	31	250
铜 (mg/kg)	38	38	21	35	100
铅 (mg/kg)	18	14	15	28	170
镍 (mg/kg)	24	23	19	21	190
汞 (mg/kg)	0.021	0.023	0.012	0.028	3.4
锌 (mg/kg)	33	39	38	28	300
氟化物 (mg/kg)	559	510	520	482	/
pH 值	8.23	8.12	8.46	8.11	/

由监测结果可知,项目厂区内各点位基本监测因子均满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 36600-2018)第二类用地筛选值标准要求,pH 在 8.11-8.54 之间,氟化物本底值浓度在 430-566mg/kg 之间。项

目周边各点位农用地土壤基本因子满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中筛选值标准，氟化物本底值浓度在 482-559mg/kg 之间。



图5.3-2 大气、噪声、土壤监测点位图

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响预测与评价

6.1.1 大气环境影响分析

在本项目施工过程中，影响大气环境的废气排放源主要为基础开挖、场地平整、材料装卸以及材料设备运输产生扬尘、汽车尾气等。以上污染源中主要污染因子为粉尘。

施工期每个阶段的工程性质、施工现场布设、现场条件等虽然不尽相同，但是，施工对环境的影响和影响对象基本一致或相近，因此在做施工扬尘的影响分析时不需分阶段、分场地进行论述。

1) 施工场地的扬尘情况类比

北京市环境保护科学研究院对施工扬尘做过的实测和专题研究资料，在一般气象条件下，平均风速为 2.5m/s 时建筑工程施工工地的扬尘情况见表 6.1-1。

表 6.1-1 建筑工程施工工地的扬尘情况

监测位置	TSP 浓度 (ug/m³)					备注
	工地上风向	工地内	工地下风向			
	50m		50m	100m	150m	
范围值	303~328	409~759	434~538	356~465	309~336	平均风速
平均值	317	596	487	390	322	2.5m/s

2) 施工扬尘影响分析

施工期对大气环境影响最大的是施工扬尘，土方阶段产生的扬尘量比较大。

当风速为 2.5m/s 时，工地内 TSP 浓度为上风向对照点的 1.9 倍，相当与环境空气质量标准的 1.36 倍。

建筑施工扬尘的影响范围为其下风向 150m 内，被影响地区的 TSP 浓度平均值为 $332\mu\text{g}/\text{m}^3$ 左右，为上风向对照点的 1.5 倍，相当与环境空气质量标准的 1.6。

工地施工均采取封闭式管理，扬尘扩散受阻，围挡使扬尘对环境的污染明显减弱，当风速为 2.5m/s 时可使影响距离缩短 40%，施工扬尘对环境的影响范围不大，主要为施工场地周围及下风向的部分地区。

施工扬尘量将随管理手段的提高而降低，如果管理措施得当，扬尘将降低

50%~70%，为大大减少对环境的影响，必须采取有效的控制措施，以减轻施工扬尘污染程度，缩小影响范围。

因施工期所造成的扬尘污染，具有瞬时性和可逆性，且影响范围有限，并随施工结束而自然消失，采取以上措施后，施工期扬尘对环境的影响较小。

6.1.2 水环境影响分析

施工期生产废水主要有施工工艺废水、施工人员产生的生活污水等。

施工工艺废水中污染物成分主要有 SS 等。施工单位应在工地搭建临时沉淀池，施工工艺废水经沉沙池沉淀后，可用于后期施工和场地洒水抑尘。本项目施工期产生的生活污水经厂区现有化粪池收集进入一体化污水处理设施处理后排入园区污水管网。

综上所述，施工期废水对周边水环境影响较小，且随着施工期的结束，施工期废水产生的影响将不复存在。

6.1.3 噪声环境影响分析

施工期间对周围声环境的影响主要来自于各种施工机械作业及运输工具所产生的噪声。考虑最大不利条件为各施工机械同时作业，且产噪位置集中，产生的施工噪声对周围声学环境的影响进行预测。

1) 施工机械设备噪声影响预测模式

采用点源到不同距离处经自然衰减后的噪声预测模式计算噪声结果，再利用能量叠加原理与现状值叠加，得到对附近敏感点的噪声预测值。

采用的声级衰减模式为：

$$L_{A(r)} = L_{A(r_0)} - 20 \lg(r / r_0)$$

式中： $L_A(r)$ —距声源 r 处的 A 声级，dB (A)；

$L_A(r_0)$ —距声源 r_0 处的 A 声级，dB (A)；

r —距声源的距离； r_0 —距声源的距离。

施工场地噪声预测结果见表 6.1-2。

表 6.1-2 距声源不同距离处的噪声值 单位：dB (A)

声源名称	源强	距声源不同距离处的噪声值							
		20m	40m	60m	80m	100m	200m	300m	500m
挖掘机	85	59.0	53.0	49.4	46.9	45	39.0	35.5	31.0

空压机	85	59.0	53.0	49.4	46.9	45	39.0	35.5	31.0
搅拌机	85	59.0	53.0	49.4	46.9	45	39.0	35.5	31.0
电焊机	90	64.0	58.0	54.4	51.9	50	44.0	40.5	36.0
载重卡车	80	54.0	48.0	44.4	41.9	40	34.0	30.5	26.0
施工期最大噪声		80.6	74.6	71.0	68.5	66.6	60.6	57.1	52.6

2) 声环境影响分析

根据表 6.1-2，并对比《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，昼间 65dB（A），夜间 55dB（A）。施工期各机械同时工作时对周边环境影响的昼间最远超标距离约为 100m，即在距噪声源 100 米范围内的敏感点将受到不同程度的影响，夜间影响更为严重。

3) 施工期噪声环境影响控制措施

施工机械噪声对施工作业人员及施工作业区附近的声环境将产生一定程度的影响。为了减轻施工期噪声的环境影响，本项目可采取以下控制措施：

①合理选择施工机械、施工方法，在施工中要尽量采用低噪声，振动小的施工机械，减少噪声污染。对高噪声高振动设备要采取有效的降噪减振措施，如加弹性垫、包覆等办法，有效的减少施工现场的噪声和振动污染；

②尽量压缩进出施工区汽车数量与行车密度，机动车辆进出施工场地应禁鸣喇叭，可移动高噪声设备应设置在远离居民区的地方；

③避免在同一时间集中使用大量动力机械设备，尽量减轻由施工给周围环境带来的影响；

④在施工过程中，应经常对施工设备进行维修保养，避免由于设备带病运行使噪声增强的现象发生；

⑤采用移动式隔声屏障，将装载机、推土机等高噪声设备用移动式隔声屏障围护降噪；

本项目施工场地距离最近的敏感目标为项目区东南侧 800m 的沙圪旦村，因此，施工噪声对周边保护目标影响较小。同时施工期噪声对环境的影响是短期的，也是局部小范围内的，随着施工结束其影响也随之消失。

6.1.4 施工期固体废物环境影响分析

施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾和施工人员生活垃圾。

(1) 建筑垃圾

工程施工产生建筑垃圾的主要为废钢筋、废铁丝和各种废钢配件、金属管线废料、各种装饰材料的包装箱、包装袋、散落的黄砂、石子、砂浆和混凝土、碎砖和碎混凝土块等，其中废钢筋、废铁丝和各种废钢配件、金属管线废料、各种装饰材料的包装箱、包装袋等可回收利用的集中收集后外售废品回收站，散落的黄砂、石子、砂浆和混凝土、碎砖和碎混凝土块等不可回收的拉运至综合执法局指定地点处置。

（2）生活垃圾

生活垃圾主要来源于施工人员，其产生量按 $0.5\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，日均施工人员按 30 人计，则施工期生活垃圾产生量估算约为 $15\text{kg}/\text{d}$ ，施工期产生量为 $2.7\text{t}/\text{a}$ ，设置垃圾桶集中收集，委托园区环卫部门清运处置。

综上所述，本项目施工期较短，固体废弃物均合理的进行了处置，对环境影响较小。

6.1.5 施工期对生态环境的影响分析

本项目建设符合当地生态功能区划及生态经济区划要求。本项目选址在乌拉特前旗工业园区内蒙古晶华新材料有限公司院内，属于园区范围内，根据现场踏勘，项目北侧 10m 处为耕地，企业周围为简单农业生态系统，生物多样性水平低，生态结构简单，原生态完整性较差，周围无生态特殊敏感区和重要敏感区，生态系统类型为农业生态系统，结构较为简单。施工期应注意施工废水的收集与治理，避免污染废水外排出厂。本项目施工期较短，施工结束后，应按环评要求尽快对项目界区进行场地硬化，因此引起的水土流失量相对较小。

施工所带来的建筑垃圾如果乱堆乱放，除影响环境美观外，还会造成一些环境危害，如扬尘、污染地下水等，因此要求施工期的建筑垃圾不得长时间堆放，及时进行合理处置，如用来铺路或者外运至综合执法局指定地点处置等。

6.2 营运期大气环境影响预测与评价

6.2.1 气象资料

本项目采用乌拉特前旗（2001-2021 年）近 20 年的气象资料统计，乌拉特前旗气象局数据包括：年平均风速、最大风速、各风向出现的频率等。

（1）风速

乌拉特前旗的地面月（年）平均风速数值的统计，见表 6.1-1，由表可以看

出,该地区年平均风速为 3.0m/s。全年以春季风速最大(如 4 月份风速为 3.8m/s),冬季风速最小(如 1 月份风速为 2.4m/s),其风速的年较差为 1.4m/s。年平均风速逐月变化曲线见图 6.2-1。

表 6.1-1 年平均风速月变化

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年
风 速 (m/s)	2.4	2.8	3.4	3.8	3.6	3.2	3.1	2.9	2.7	2.8	2.8	2.5	3.0

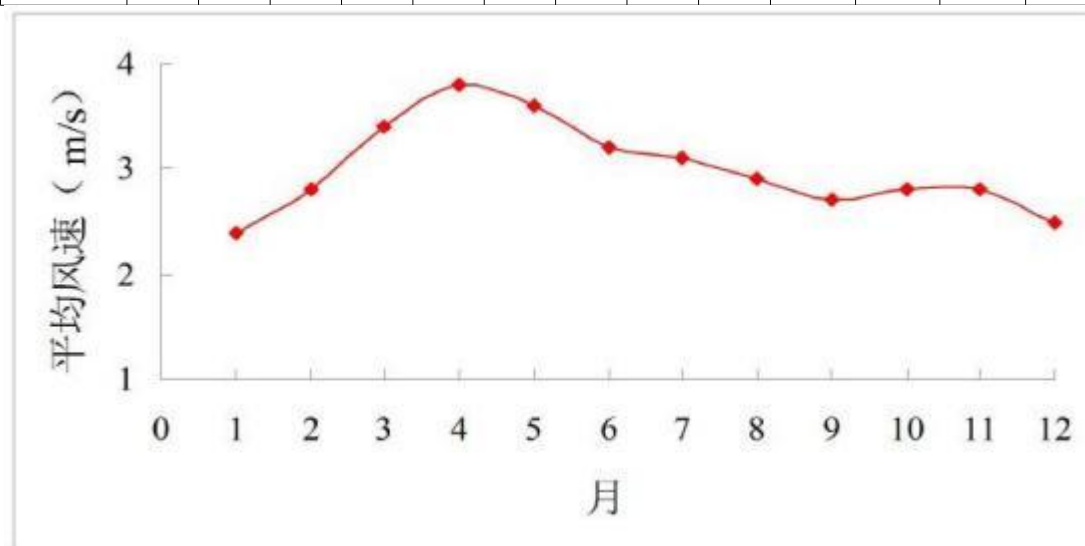


图6.1-1 乌拉特前旗年平均风速逐月变化曲线图

由上图可见：一年中，中间月份风速大，两头小，1月起，随着月份的增大，风速快速增大，到4月份风速达到全年最大值，从4月后随着月份的增加，风速开始缓慢波动下降。

(2) 风频

乌拉特前旗的地面风向频率数值的统计见表 6.1-2，全年及各季风向频率玫瑰图见图 6.1-2。

表 6.1-2 年均风频的季变化及年均风频 (%)

季节	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WS W	W	WN W	NW	NN W	C
春	7.7	8.2	4.4	2.0	1.0	1.5	7.3	17.7	8.7	3.8	2.1	3.9	5.8	5.0	4.7	5.0	11.2
夏	5.5	6.2	4.7	1.5	1.6	2.8	10.8	21.9	10.6	2.9	2.5	1.5	3.0	3.0	2.9	4.1	14.5
秋	6.7	6.8	3.6	2.2	1.3	1.7	7.7	20.1	9.8	3.2	1.5	1.9	3.8	3.3	3.1	4.0	19.3
冬	7.8	11.7	5.3	2.0	0.8	1.6	6.8	14.1	6.8	2.8	2.2	2.7	3.1	3.2	3.0	4.1	22.0
年	7.2	8.6	4.8	1.8	1.1	2.0	8.8	18.1	9.0	2.9	1.8	2.3	3.6	3.2	3.3	4.2	17.3

由上表可见：该地区年主导风向为SSE，出现频率 18.1%。且春、夏、秋和冬四季的主导风向为SSE，出现频率分别为 17.7%、21.9%、20.1%和 14.1%；全年

静风频率也很高达到 17.3%，静风时，污染物在污染源附近各方位均匀缓慢扩散，易在源附近地面出现污染物高浓度，故当静风天气出现时要特别注意加强对污染的监测与防治。

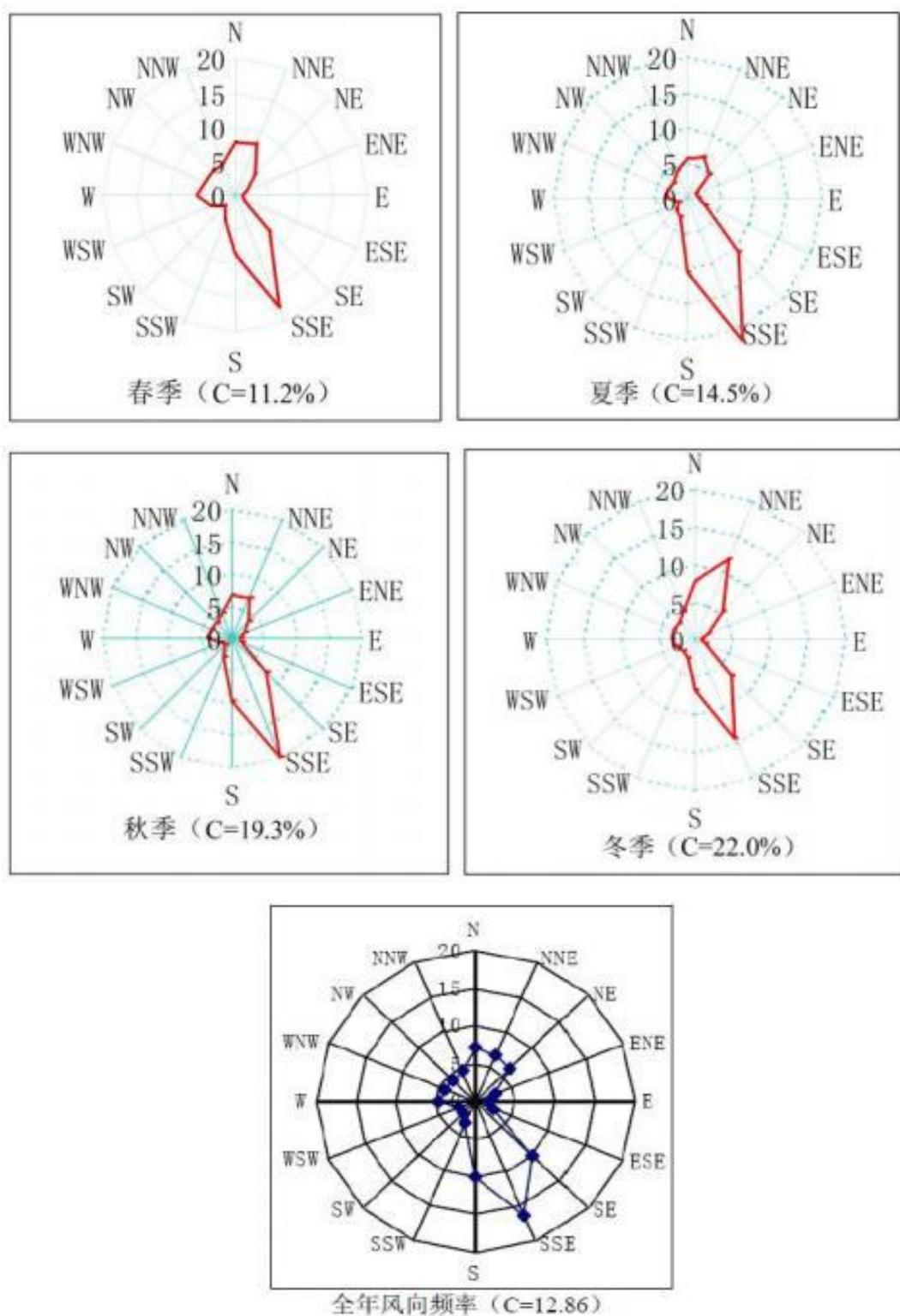


图 6.1-2 乌拉特前旗各季与年风向玫瑰图

6.2.2 大气环境影响预测与评价

6.2.2.1 项目大气环境影响预测

本项目营运期产生的废气主要为氟化合成炉原料投料粉尘、氟化合成炉开炉废气、氟化铈副反应废气；氟化合成炉工作时炉口关闭，氟化合成炉为全密闭状态，氟化过程无废气排放。

(1) 预测因子的确定

本次评价大气环境影响预测因子确定为氟化物、颗粒物。

(2) 预测范围

以场区中间位置为中心，以 5km 为边长的评价范围作为预测范围。

(3) 预测模式的选取

预测模式采用《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的 AERSCREEN 模式。

(4) 模式中参数的选取

表6.2-6 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市人口数）	1.2 万人
最高环境温度℃		38.8
最低环境温度℃		-36.5
土地利用类型		工业用地
区域湿度条件		干燥气候
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率（m）	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/m	/
	岸线方向/°	/

(5) 污染物排放清单

1) 正常工况

项目有组织污染物排放清单见表 6.2-7、无组织污染物排放清单见表 6.2-8。

表 6.2-7 项目有组织大气污染源参数清单

序号	污染源名称	坐标		排气筒底部海拔高度 (m)	排气筒高度 (m)	排气筒出口内径 (m)	烟气温度 (°C)	年排放小时数 (h)	排放工况	排放因子	排放量 (t/a)	评价标准 (mg/m ³)
		X	Y									
1	DA001	109°22'1.48318"	40°33'35.11847"	1007	15	0.6	50	7200	正常	颗粒物	0.002	0.45
										氟化物	0.017	0.02

表 6.2-8 面源无组织估算模式录入参数

编号	名称	面源起点坐标/经纬度坐标		面源海拔高度 /m	面源长度 (m)	面源宽度 (m)	与正北向夹角/(°)	面源有效排放高度 (m)	排放工况	污染物排放量 (t/a)		评价标准 (mg/m ³)
		X	Y									
1	电解车间	40°33'35.04241"	109°22'1.03458"	1007	30	18	30	7	正常	颗粒物	0.002	0.9
										氟化物	0.02	0.02

2) 非正常工况下污染物排放清单

表 6.2-9 项目有组织大气污染源参数清单 (非正常工况)

序号	污染源名称	坐标		排气筒底部海拔高度 (m)	排气筒高度 (m)	排气筒出口内径 (m)	烟气温度 (°C)	年排放小时数 (h)	排放工况	排放因子	排放速率 (kg/h)
		X	Y								
1	DA001	109°22'1.48318"	40°33'35.11847"	1007	15	0.6	50	7200	非正常	颗粒物	0.005
										氟化物	0.05

(6) 估算模式计算结果及等级判定

预测结果见表 6.2-9~6.2-10。

表 6.2-10 DA001 有组织排放估算模式计算结果

DA001				
距源中心下风向距离 (m)	颗粒物		氟化物	
	占标率/%	下风向预测浓度 (mg/m³)	占标率%	下风向预测浓度 (mg/m³)
10	0	1.27E-07	0.01	1.08E-06
25	0	1.25E-06	0.05	1.07E-05
50	0	2.34E-06	0.1	1.99E-05
75	0	2.21E-06	0.09	1.88E-05
100	0	2.83E-06	0.12	2.41E-05
123	0	3.01E-06	0.13	2.56E-05
150	0	2.99E-06	0.13	2.54E-05
175	0	2.84E-06	0.12	2.41E-05
200	0	2.66E-06	0.11	2.26E-05
300	0	2.56E-06	0.11	2.18E-05
400	0	2.67E-06	0.11	2.27E-05
500	0	2.75E-06	0.12	2.34E-05
600	0	2.68E-06	0.11	2.28E-05
700	0	2.56E-06	0.11	2.18E-05
800	0	2.43E-06	0.1	2.06E-05
900	0	2.29E-06	0.1	1.95E-05
1000	0	2.16E-06	0.09	1.84E-05
1100	0	2.05E-06	0.09	1.74E-05
1200	0	1.94E-06	0.08	1.65E-05
1300	0	1.84E-06	0.08	1.57E-05
1400	0	1.75E-06	0.07	1.49E-05
1500	0	1.67E-06	0.07	1.42E-05
1600	0	1.60E-06	0.07	1.36E-05
1700	0	1.53E-06	0.07	1.30E-05
1800	0	1.47E-06	0.06	1.25E-05
1900	0	1.42E-06	0.06	1.20E-05
2000	0	1.36E-06	0.06	1.16E-05

2100	0	1.32E-06	0.06	1.12E-05
2200	0	1.27E-06	0.05	1.08E-05
2300	0	1.23E-06	0.05	1.05E-05
2400	0	1.20E-06	0.05	1.02E-05
2500	0	1.17E-06	0.05	9.99E-06
最大落地浓度 距离 123m	0	3.01E-06	0.13	2.56E-05
D10%	未出现			

表 6.2-11 电解车间无组织排放估算模式计算结果

电解车间				
距源中心下风向距离 (m)	TSP		氟化物	
	占标率/%	下风向预测浓度 (mg/m ³)	占标率%	下风向预测浓度 (mg/m ³)
10	0.04	3.35E-04	0.66	1.32E-04
24	0.04	3.97E-04	0.78	1.57E-04
50	0.04	3.67E-04	0.72	1.45E-04
75	0.03	2.91E-04	0.57	1.15E-04
100	0.03	2.29E-04	0.45	9.03E-05
200	0.02	1.41E-04	0.28	5.56E-05
300	0.01	1.06E-04	0.21	4.18E-05
400	0.01	8.64E-05	0.17	3.41E-05
500	0.01	7.64E-05	0.15	3.01E-05
600	0.01	6.90E-05	0.14	2.72E-05
700	0.01	6.25E-05	0.12	2.46E-05
800	0.01	5.69E-05	0.11	2.24E-05
900	0.01	5.21E-05	0.1	2.05E-05
1000	0.01	4.79E-05	0.09	1.89E-05
1100	0	4.42E-05	0.09	1.74E-05
1200	0	4.09E-05	0.08	1.61E-05
1300	0	3.80E-05	0.08	1.50E-05
1400	0	3.59E-05	0.07	1.41E-05
1500	0	3.42E-05	0.07	1.35E-05

1600	0	3.26E-05	0.06	1.29E-05
1700	0	3.13E-05	0.06	1.23E-05
1800	0	3.01E-05	0.06	1.19E-05
1900	0	2.89E-05	0.06	1.14E-05
2000	0	2.79E-05	0.06	1.10E-05
2100	0	2.70E-05	0.05	1.06E-05
2200	0	2.61E-05	0.05	1.03E-05
2300	0	2.53E-05	0.05	9.98E-06
2400	0	2.46E-05	0.05	9.69E-06
2500	0	2.39E-05	0.05	9.42E-06
最大落地浓度 距离 24m	0.04	3.97E-04	0.78	1.57E-04
D10%	未出现			

由估算模式计算结果可知,排气筒(DA001)最大落地浓度出现在下风向 123m 处,颗粒物最大地面落地浓度为 $3.01\text{E-}06\text{mg/m}^3$,最大浓度占标率为 0% ; 氟化物最大落地浓度为 $2.56\text{E-}05\text{mg/m}^3$,占标率为 0.13%; 颗粒物、氟化物满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级质量标准。

电解车间无组织废气最大落地浓度出现在下风向 53m 处,氟化物最大地面落地浓度为 $1.57\text{E-}04\text{mg/m}^3$,最大浓度占标率为 0.78%; 颗粒物最大地面落地浓度为 $3.97\text{E-}04\text{mg/m}^3$,最大浓度占标率为 0.04%; 颗粒物、氟化物满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级质量标准。

根据以上预测结果可知,最大占标率为 0.68%,对应大气环境评价等级为三级,根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据,本项目为化工高耗能行业的多源项目,评价等级应提高一级,最终确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级,二级评价不进行进一步预测与评价,只对污染物排放量进行核算,因此本次评价不进行进一步预测。

2) 非正常工况

表 6.2-12 有组织排放(DA001)估算模式计算结果(非正常工况)

DA001				
距源中心下风向距离(m)	颗粒物		氟化物	
	占标率/%	下风向预测浓度(mg/m^3)	占标率%	下风向预测浓度(mg/m^3)

10	0	2.79E-06	0.14	2.81E-05
50	0.03	5.12E-05	2.58	5.16E-04
100	0.04	6.20E-05	3.12	6.25E-04
123	0.04	6.60E-05	3.32	6.65E-04
150	0.04	6.56E-05	3.3	6.60E-04
175	0.04	6.22E-05	3.13	6.26E-04
200	0.04	5.83E-05	2.93	5.87E-04
300	0.04	5.62E-05	2.83	5.66E-04
400	0.04	5.86E-05	2.95	5.90E-04
500	0.04	6.02E-05	3.03	6.07E-04
600	0.04	5.88E-05	2.96	5.92E-04
700	0.04	5.62E-05	2.83	5.66E-04
800	0.04	5.32E-05	2.68	5.36E-04
900	0.03	5.02E-05	2.53	5.06E-04
1000	0.03	4.74E-05	2.39	4.78E-04
1100	0.03	4.49E-05	2.26	4.52E-04
1200	0.03	4.25E-05	2.14	4.28E-04
1300	0.03	4.04E-05	2.03	4.07E-04
1400	0.03	3.84E-05	1.94	3.87E-04
1500	0.02	3.67E-05	1.85	3.69E-04
1600	0.02	3.51E-05	1.77	3.53E-04
1700	0.02	3.36E-05	1.69	3.39E-04
1800	0.02	3.23E-05	1.63	3.25E-04
1900	0.02	3.10E-05	1.56	3.13E-04
2000	0.02	2.99E-05	1.51	3.01E-04
2050	0.02	2.94E-05	1.48	2.96E-04
2100	0.02	2.89E-05	1.45	2.91E-04
2200	0.02	2.79E-05	1.4	2.81E-04
2300	0.02	2.70E-05	1.36	2.72E-04
2400	0.02	2.63E-05	1.33	2.65E-04

2500	0.02	2.58E-05	1.3	2.59E-04
最大落地浓度 距离 123m	0.04	6.60E-05	3.32	6.65E-04
D10%	未出现			

由估算模式计算结果可知，非正常工况下，排气筒（DA001）最大落地浓度出现在下风向 123m 处，颗粒物最大地面落地浓度为 6.60E-05mg/m³，最大浓度占标率为 0.04%；氟化物最大地面落地浓度为 6.65E-04mg/m³，最大浓度占标率为 3.32%，颗粒物及氟化物最大落地浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级质量标准。

非正常情况下废气排放势必增加区域的污染，增加其污染负荷，导致区域大气环境质量的下降。为了进一步减少突发情况下污染物排放，环评要求：应尽力避免工程事故排放，当出现故障时，应立即停产检修。对于因安全原因而发生的事事故排放，应立即检查原因，排除安全隐患，恢复正常生产；总之，应加强环保设施的运行管理与维护，减少和避免事故排放，出现事故时要在最短的时间内将影响降到最低。

6.2.2.2 污染物排放量核算

表 6.2-13 大气污染物有组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 t/a
				标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	DA001	颗粒物	经集气装置收集后经集气管道汇总进入 1 套除氟水喷淋塔（三级水喷淋）净化后由 1 根高度为 15m 的排气筒（DA001）排放，除尘效率 95%	《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）及修改单限值	50	0.002
		氟化物			5	0.017

表 6.2-14 大气污染物无组织排放量核算表

序号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		年排放量 t/a
				标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	电解车间	颗粒物	电解车间全封闭，加强车间通风	《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）及修改单限值	1.0	0.002
		氟化物			0.02	0.02

6.2.2.3 大气防护距离的确定

本项目大气环境影响评价等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）二级评级不需进行进一步预测，因此本项目无需设置大气环境保护距离。

6.2.2.4 大气环境影响评价自查表

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）大气环境影响评价完成后，应对大气环境影响评价主要内容与结论进行自查，大气自查表见表 6.2-13。

表6.2-13 本项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级 ☐		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（PM ₁₀ ） 其他污染物（氟化物、TSP）			包括二次PM2.5 ☐ 不包括二次PM2.5 ☐				
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐	附录D ☒	其他标准 ☐			
现状评价	环境功能区	一类区 ☐		二类区 ☒		一类区和二类区 ☐			
	评价基准年	(2022) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☐		主管部门发布的数据 ☒		现状补充监测 ☐			
	现状评价	达标区 ☒			不达标区 ☐				
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 ☒ 本项目非正常排放源 ☒ 现有污染源 ☐		拟替代的污染源 ☐	其他在建、拟建项目污染源 ☐		区域污染源 ☐		
大气环境影响评价	预测模型	AERMOD ☐	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/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（颗粒物、氟化物）			包括二次PM2.5 ☐ 不包括二次PM2.5 ☐				
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% ☐			C _{本项目} 最大占标率>100% ☐				
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% ☐		C _{本项目} 最大占标率>10% ☐				
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% ☐		C _{本项目} 最大占标率>30% ☐				
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（/） h		C _{非正常} 占标率≤100% ☐		C _{非正常} 占标率>100% ☐			

	保证率日平均浓度和 年平均浓度叠加值	$C_{\text{叠加}}$ 达标□		$C_{\text{叠加}}$ 不达标□	
	区域环境质量的整体 变化情况	$k\leq-20\%$ □		$k>-20\%$ □	
环境监 测计划	污染源监测	监测因子：（颗粒物、氟 化物）	有组织废气监测☑ 无组织废气监测☑	无监测□	
	环境质量监测	监测因子：（/）	监测点位数（/）	无监测☑	
评价结 论	环境影响	可接受☑ 不可接受□			
	大气环境防护距离	距（/）厂界最远（/）m			
	污染源年排放量	SO ₂ :（/）t/a	NO _x :（/）t/a	颗粒物：（0.002）t/a	VOCs:（/）t/a

注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项

6.3 运营期水环境影响预测与评价

6.3.1 地表水环境影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目评价等级为三级B，只需简要说明所排放的污染物类型和数量、排水状况、排水去向等，并进行一些简单的环境影响分析。本项目氟化合成炉冷却水循环使用，不外排；除氟水喷淋塔废水经三级沉淀后循环使用，不外排；氟化铈副产物压滤废水作为除氟水喷淋塔补水，不外排；运营期产生的废水主要为纯水制备装置排污水和生活污水。

（1）纯水装置排污水 W₄

纯水装置纯水制备效率为 80%，排污水量为 1.5/d、450m³/a，主要污染物为无机盐，属清净下水，排入厂区现有一体化污水处理设施处理后，排入园区污水管网。

（2）生活污水 W₅

项目职工生活用水量为 1.35m³/d、405m³/a，生活污水产生量按用水量的 80%，则生活污水产生量为 1.08m³/d、324m³/a，排入厂区现有一体化污水处理设施处理后，排入园区污水管网。

6.3.2 地下水环境影响预测与评价

6.3.2.1 区域水文地质条件

1. 区域地质概况

区域内以第四系为主，其次为新近系、古近系、白垩系、侏罗系，局部为三叠系、寒武系、太古代地层和部分岩浆岩。

1、地层

(1) 太古界

太古界乌拉山岩群（Ar2w）：主要分布在乌拉特前旗、包头至呼和浩特乌拉山至大青山一带，岩性为片麻岩、角闪岩夹变粒岩、磁铁石英岩、大理岩、石英岩等。在包头麻池一带及其地面 10m 以下，岩性主要为灰黑色黑云角闪斜长片麻岩和肉红色花岗质片麻岩相间出现，上覆为第四系。

(2) 元古界

长城系（Ch）：主要分布在狼山、大青山，岩性为暗色板岩夹变质砂岩、透辉石大理岩、黑云母石英片岩等。

蓟县系（Ji）：主要分布在狼山、大青山，岩性为板岩、变质砂岩、泥灰岩等。青白口系（Qn）：主要分布在狼山、大青山，岩性为灰岩、钙质粉砂岩、石英岩、钙质板岩等。

(3) 古生界

寒武系（ ϵ ）：主要分布在南部边缘，出露面积约 20km²。主要是寒武系下统，由长英砂岩、砂质灰岩、砂质页岩、粉砂岩组成。

(4) 中生界

上侏罗统（J3）：分布在大青山、乌拉山和狼山，呈盖层覆盖在老地质体之上。

(5) 新生界

1) 古近系始新统乌拉特组（E2w）

为一套胶结致密的深色沉积岩，底部为棕色块状砾岩、砾状砂岩；中上部为棕红色、紫红色、灰绿色粉细砂岩与泥岩不等厚互层，夹白云质灰岩或白云岩。厚 172~278m。

2) 古近系渐新统临河组（E3l）

为一套胶结致密的暗色碎屑岩，岩性由灰绿、深灰、灰黑色泥岩夹粉细砂岩组成，夹浅灰色白云岩及次生石膏，厚达 1000m 左右。

3) 新近系中新统五原组（N1w）

为一套胶结较紧密的杂色碎屑岩，以紫褐、灰绿、兰灰、深灰色泥岩为主，

粉细砂岩次之，夹薄层泥灰岩及鲕状灰岩，普遍含黄铁矿结核、硬石膏斑块及生物碎屑。

4) 新近系上新统乌兰图克组 (N2w1)

为一套胶结疏松的棕红色碎屑岩组合，岩性以棕红色、棕褐色泥岩与灰黄色、浅灰色粉细砂岩互层，偶夹薄层泥灰岩和薄层砾岩，普遍含石膏。上与中下更新统呈不整合接触，下与中新统呈整合接触。

5) 第四纪地层特征

全新统 (Q₄)：乌拉山南麓山前地带岩性主要为冲洪积扇状分布的灰黄色砂砾石、含卵砂砾石，少夹砂层厚 20~70m；盆地内岩性主要为以冲积为主的冲湖积的灰黄、土黄色细砂、粉细砂，粉砂质粘土，下部砂层较为发育。厚 6~22m。

上更新统 (Q₃)：山前地带岩性主要为冲洪积土黄、灰黄色砾石、砂砾石，夹灰黄、土黄色粗砂、粘土质砂层，厚 30-60m。盆地内岩性主要为冲积、冲湖积灰黄、土黄色细砂、粉细砂、中砂，少夹粘土、粉砂质粘土，厚 20~60m。中更新统 (Q₂)：上部地层 (Q₂) 在山前地带局部岩性主要为冲洪积灰、棕灰、土黄色卵砾石、砂砾石、中粗砂、中细砂夹较厚的淤泥质粘土层，厚度大于 66m。盆地内岩性主要为以湖积为主的冲湖积灰、灰黑、灰兰色淤泥、淤泥质粘土、淤泥质砂，粘土质粉砂，局部夹灰、黑色细砂、粉细砂层，厚 14~189m；下部地层 (Q₂) 在山前岩性主要为冲洪积灰、土黄、灰白色砾石、砂砾石。揭露厚度大于 50m。盆地内岩性主要为冲湖积灰黄、深灰、灰棕色粘土、粉砂质粘土、粘土质砂、淤泥质粘土与细粉砂、中砂、中粗砂。最大揭露厚度约 319m。

早更新统 (Q₁)：盆地内早更新世晚期地层岩性为冲湖积黄灰色粘土、粉砂质粘土、粘土质粉砂夹细中砂、中细砂、粉细砂层。揭露厚度 98.18m，钻孔未见底。

2、岩浆岩

周边地区岩浆岩分布较广，主要分布在北部的山区、东南部一带，为中、晚太古代变质深成侵入岩，岩性为黑云母花岗岩、黑云榴石花岗岩、黑云榴石二长花岗岩和黑云榴石斜长花岗岩，钾长花岗岩，古生代、中生代侵入岩的主要岩性为二长花岗岩、黑云母花岗岩、钾长花岗岩等。此外，还分布有侏罗纪火山岩和火山沉积岩等。

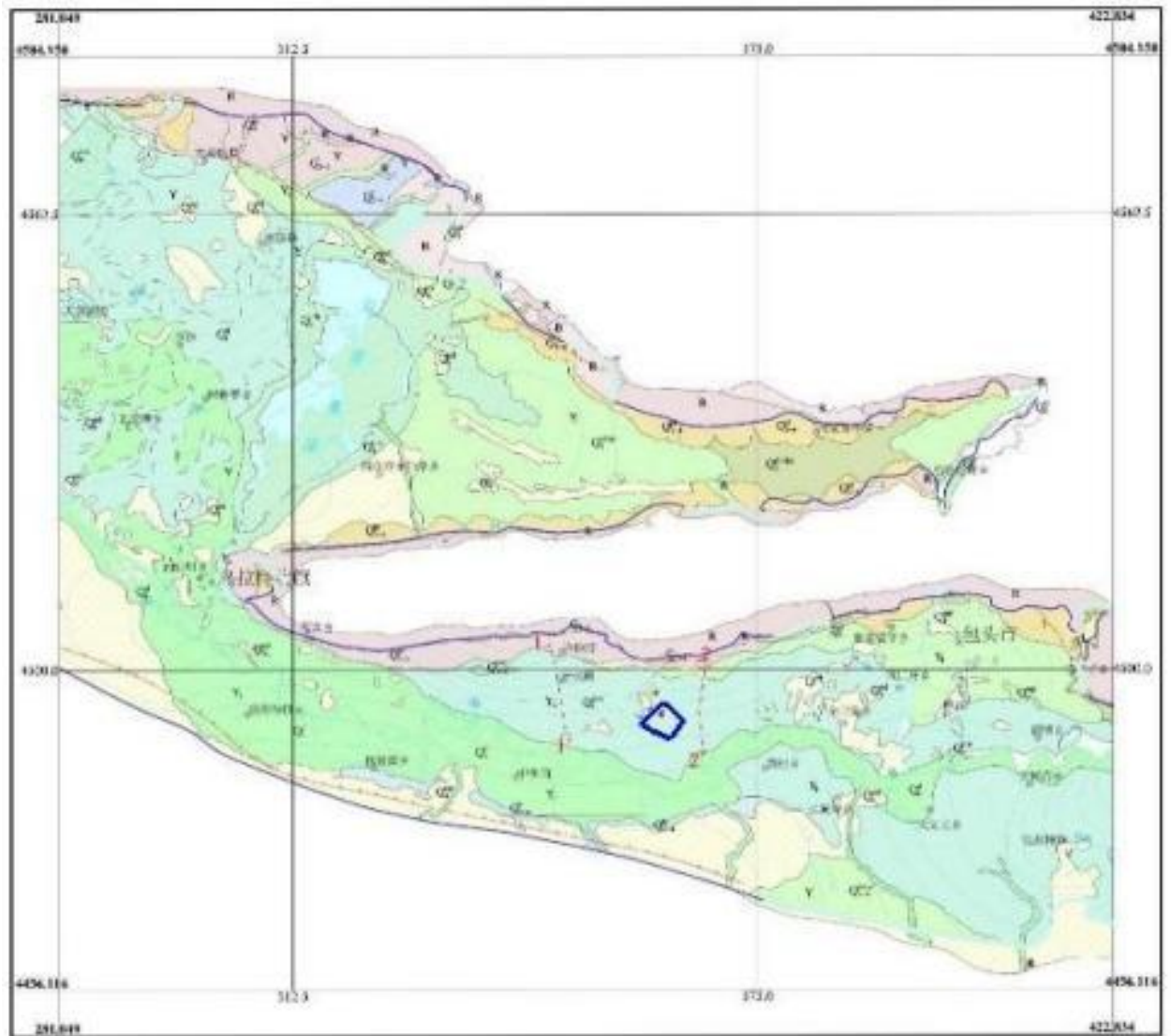


图 例



图6.3-1 区域地质图

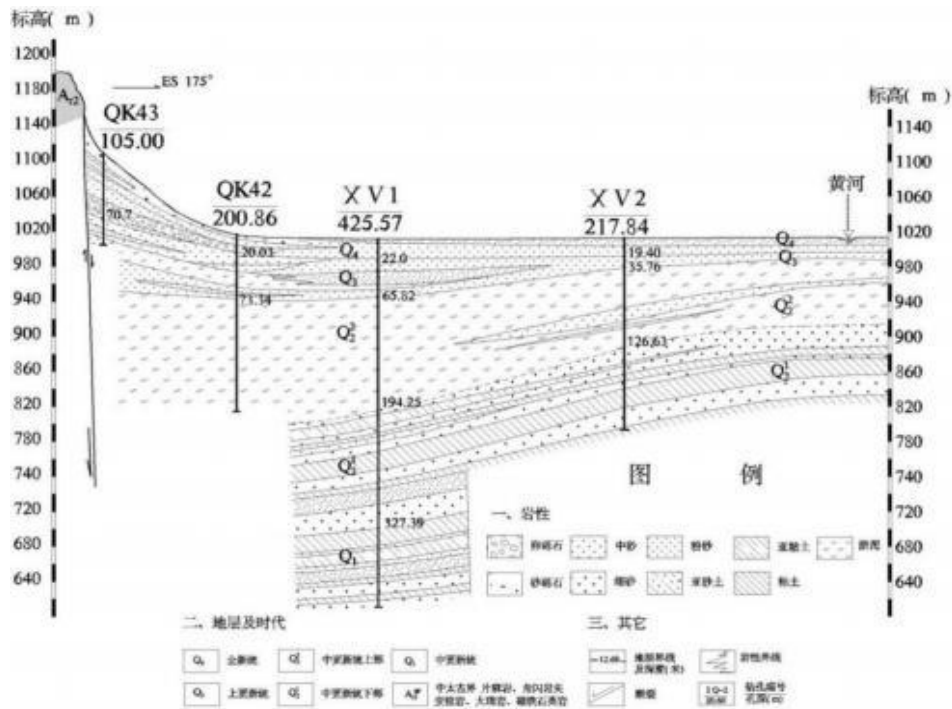


图 6.3-2 1-1'第四纪地质剖面示意图

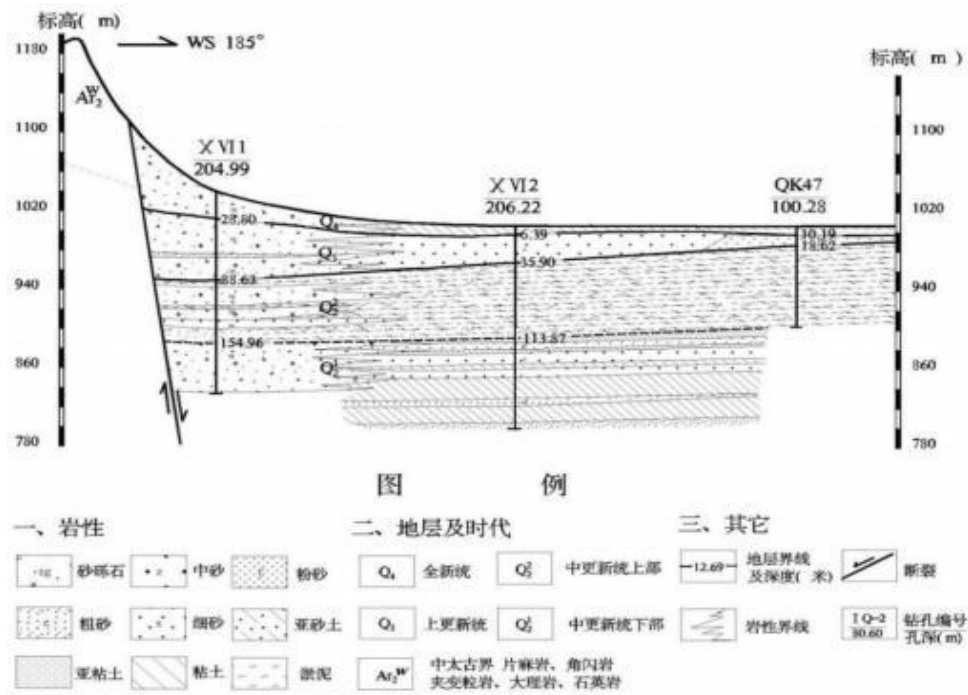


图 6.3-3 2-2'第四纪地质剖面示意图

3、构造

(1) 大地构造位置

项目厂区所在区域为河套平原，属于华北地台的次级构造单位—内蒙地轴与鄂尔多斯台向斜之间的断陷盆地。按板块构造理论应属于华北台块的环鄂尔多斯新生代地堑系中的河套地堑。按活动断（地）块的观点，河套平原位于Ⅰ级板内

活动断块区—华北断块区内，南为鄂尔多斯断块，北邻阴山—燕山断块，西为新疆断块区，属于鄂尔多斯断块边界带的一部分。

河套平原区至中生代时期，长期遭受剥蚀。晚侏罗世末期由于燕山运动，河套地区遭受强烈的挤压作用，导致地壳表层形成一系列近东西向的褶皱和逆冲断层。在阴山南麓，逆冲断层发育，规模宏大，均向北逆冲，与阴山北面向南逆冲的断层构成对冲之势。在鄂尔多斯块体北缘，燕山运动强度远较北部为弱，所形成的逆冲断层自北向南逆冲。

白垩纪初期，河套地区构造格局发生了明显的变化，从隆起转变为沉降，开始接受河湖相沉积。地层自南向北超覆，在临河凹陷厚度达 1600m，三湖河凹陷达 1400m，呼和凹陷最厚达 2200m。阴山地区也形成了分散的小型山间盆地，在固阳附近，沉积厚度达 1124m，并有火山喷发。早白垩世末期，发生了燕山运动最后一幕，狼山地区可见华力西期花岗岩或变质岩系逆冲于白垩系砂砾岩之上。河套地区复又隆起，遭受剥蚀作用。始新世以后，喜马拉雅运动强烈影响本区，河套地区受到北西—南东向的拉伸作用，在燕山运动奠定的断裂构造背景上，形成河套断陷盆地的雏形。渐新世以来，在断裂差异性运动过程中河套断陷盆地内堆积了巨厚的新生代地层。

（2）新构造运动

1) 断裂构造

该区域位于阴山隆起与鄂尔多斯隆起之间，总体走向近 EW，区域内断裂构造有色尔腾山断裂（F2）、乌拉山断裂（F3）、鄂尔多斯北缘断裂（F6），主要表现为正断层、阶状正断层。现分述如下：

①色尔腾山山前断裂（F2）

色尔腾山山前断裂位于色尔腾山南麓山前，是临河凹陷的北界，与狼山山前断裂一起控制河套断陷带的西北边界。断裂西起狼山口，向东呈近 EW 向，经奋斗村、乌加河、大后店、乌句蒙口，到乌不浪口之后，转为 NW300°左右继续向东南延伸，经东风村、红明村、大余太、乌兰忽洞，至台梁附近逐渐消失，全长约 150km。第四纪以来，由于断裂的强烈活动，在临河凹陷北部紧靠山前断裂沉积巨厚的第四纪地层，发育断层崖、断层陡坎以及三级台地等构造地貌。

②乌拉山山前断裂（F3）

乌拉山山前断裂位于乌拉山南麓山前，是乌拉山与三湖河凹陷的分界线。断裂西起乌拉特前旗西山嘴，向东经公庙子、哈拉汗、白彦花、哈业胡同、哈业脑包至

包头市昆都伦召一带，总体走向近 EW，全长约 110km，断面 S 倾，倾角较陡。最早形成于侏罗纪末，第四纪以来构造活动有所加强，至少有两次较大断裂活动形成山麓基座阶地，山前发育断层崖、断层陡坎以及三级台地等构造地貌。晚更新世以来，断裂西段较东段活动强烈，近二十年来，沿断裂带在山前凹陷中小震时有发生，是河套断陷盆地中一条不可忽视的活动断裂带。

③鄂尔多斯北缘断裂带（F6）

断陷带南界即鄂尔多斯北缘断裂带，位于鄂尔多斯地块北缘，控制河套平原的南界，该断裂带形成较晚，其活动程度及所造成的地貌差异远逊于河套断陷北侧断裂。据地震勘探资料，该断裂为形成于上新世末的正断层，全长约 340km，走向 EW，倾向 N，倾角约 78°，断距西段较大，为 1500~2000m，向东逐渐减小。

2) 断陷带内部结构

河套平原是一个复式盆地，由西向东被两个次级隐伏隆起——西山嘴隆起和包头隆起分隔三个凹陷：临河凹陷、三湖河凹陷和呼包凹陷。这三个凹陷分别受控于狼山—色尔腾山山前断裂带、乌拉山山前断裂、大青山山前断裂、兰阿断裂，基本形态为北深南浅的箕状。项目厂区所在区域为三湖河凹陷。

西山嘴隆起位于乌拉山向西延伸的方向，属于乌拉山隆起构造的一部分，潜伏于盆地中，走向 NEE，北界和南界均受断层控制。北界为乌拉山北缘断裂带，是临河断陷盆地东段的南界断裂带，共有三条断裂，沿乌拉山的北缘发育，与色尔腾山山前断裂在沙德盖一带交汇，走向近东西，倾向北，倾角 75°，为一高角度张性阶梯正断裂。该断裂使中新世地层错断，造成冲积扇下部新近纪红层浅埋。南界为西山嘴断裂（潜伏乌拉山南缘断裂带），有数条断裂，由西山嘴向西沿黄河南侧延伸，北侧盖层薄，南侧沉积层相对较厚，南北两侧水文地质条件有差异，东部及乌拉山山前断裂复合处有热水及盐卤水分布。该隆起由下白垩统组成，总体向北西倾斜，自东向西埋深逐渐增大，新生代沉积增厚，表明隆起可能为乌拉山西延沉陷所致。

包头隆起自包头东河区向西南方向潜入盆地，呈东南陡、西北缓的不对称隆起，在地貌上有清晰的显示，东界受兰阿断裂控制，长 30km，宽 5~7km，西界为一条南北向隐伏断裂。根据钻孔资料，该隆起由太古界片麻岩组成，第四系沉积覆于其上，厚几米至 200 余米，在昭君墓渡口附近，片麻岩直接出露地表。由上述隆起分隔，河套断陷带可划分为三个凹陷，即临河凹陷、三湖河凹陷和呼和凹陷。它们分别受狼山—色尔腾山山前断裂带、乌拉山山前断裂和大青山山前断裂控制，大体作左行斜列。

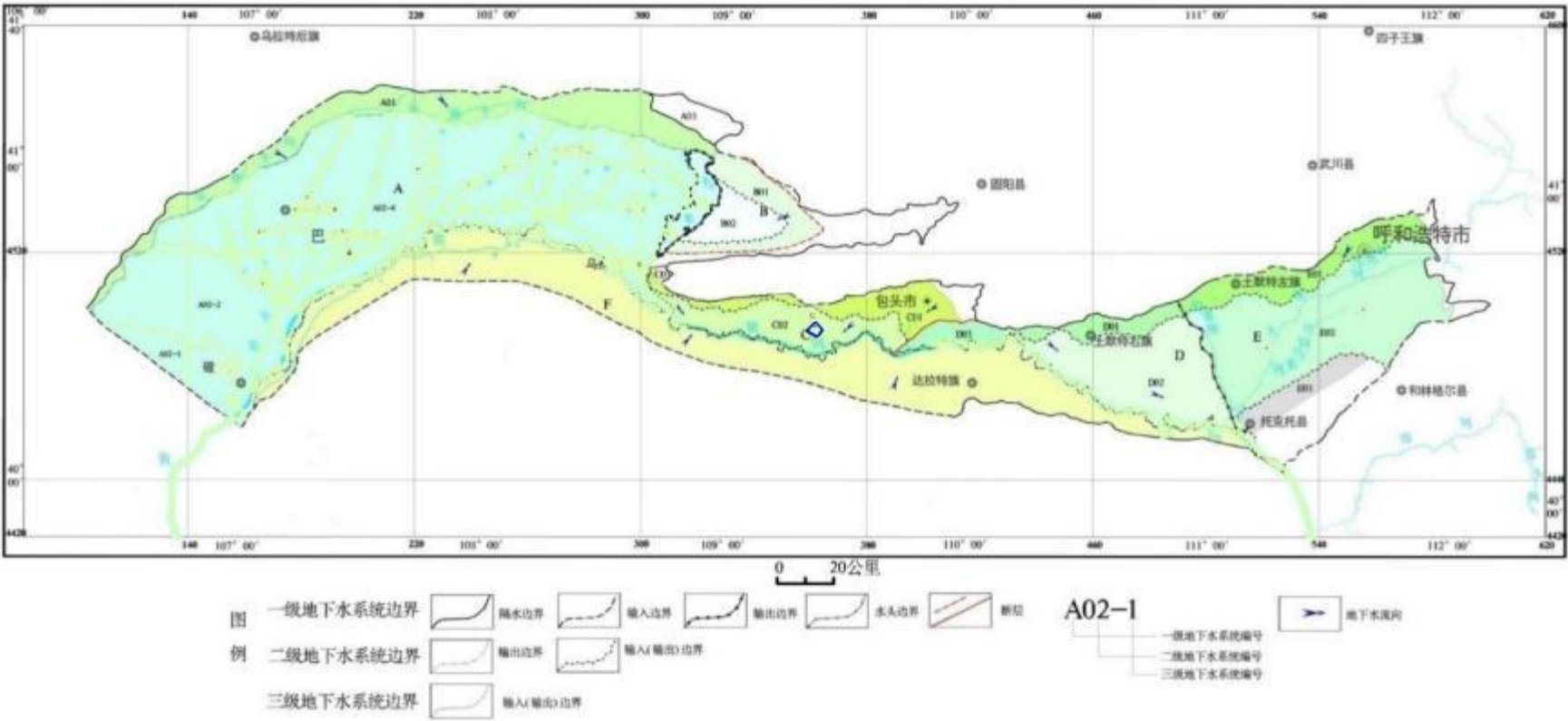


图6.3-4 区域地下水系统划分图

2. 区域水文地质条件

1、区域地下水系统

根据《河套平原地下水资源及其环境问题调查评价报告》把河套平原划分为后套平原地下水系统，余太盆地地下水系统，三湖河地下水系统，呼包平原西部地下水系统，呼包平原东部地下水系统，黄河南岸地下水系统等 6 个一级地下水系统。在一级地下水系统划分基础上，依据中间水流系统和含水介质的差异，进一步划分为 14 个二级地下水系统。项目厂区在区域上属于三湖河地下水系统。

三湖河地下水系统西以乌梁素海退水渠与后套平原地下水系统相隔，为侧向排泄边界；南边界为黄河，主体为侧向排泄边界；东边界以兰阿断裂与呼包平原西部地下水系统相隔，为隔水边界；北边界为乌拉山南缘山前断裂，主体为隔水边界，仅在布局地段存在基岩裂隙水侧向补给，在乌兰不浪沟、梅力更沟、哈德门沟、昆都仑河等沟口通过地下潜流和地表洪流补给。

地下水主要接受乌拉山的地表径流、较大沟谷的地下潜流、降水与灌溉入渗补给，在西三嘴以东由北西向南东径流，在包头以东基本由北东向南西径流，主要通过开采和向黄河侧向排泄。

(1) 乌拉山前冲洪积平原地下水系统（C01）

1) 边界条件

该系统由乌拉山山前冲洪积扇和扇前倾斜平原组成。北边界为乌拉山山前断裂，主体为隔水边界，仅在海流斯太沟-梅力更沟一段，基岩山地为花岗岩，裂隙发育，存在基岩裂隙水的侧向补给，此外在乌兰不浪沟、梅力更沟、哈德门沟、昆都仑河等沟口存在地下潜流和地表洪流补给；东边界为东达本坝沟冲洪积扇与昆都仑河冲洪积扇的扇间的粘性土及细粒物质的岩性边界，为隔水边界；南边界为山前冲洪积平原与黄河冲湖积平原的地貌分界线，为侧向排泄边界；南东边界为兰阿断裂北段，为隔水边界；西部以乌梁素海退水渠北段与后套平原黄河冲洪积平原二级地下水系统相隔。

2) 含水层特征

该系统总体由乌兰布拉格沟、宝力格沟、大坝沟、梅力更沟、哈德门沟、昆都仑河等一系列较大冲洪积扇及扇前缘倾斜平原组成，在冲洪积扇的轴部和中上部，含水层厚度大，一般 80~150m，由全新统—上更新统砂卵砾石及中更新统砂砾石、粗砂组成，在全新统—上更新统砂卵砾石和中更新统砂砾石、粗砂之间

粘性土层很薄，一般不超过 10m，构成单一结构潜水含水层，水位埋深一般 35~70m，涌水量大，一般 $75\sim 10^4\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ ，从洪积扇顶部向前缘，含水层厚度变小，含水层岩性逐渐变为中粗砂、细砂及粉细砂，水位埋深逐渐变为 3~10m 左右，粘性土隔水层增多。

在冲洪积扇下部及前缘，全新统一上更新统含水组和中更新统含水组之间分布着稳定较厚的淤泥层，厚度 40~70m，形成上部潜水含水层、下部承压含水层的双层结构，水位埋深变浅，潜水含水层单位涌水量一般 $4\sim 13\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ 。在较大冲洪积扇的扇间地带，含水层厚度较扇群轴部小，含水层可基本分为两层，上层以全新统一上更新统砂砾石夹中细砂为主，厚度一般 20~50m，下层以中更新统下段的中砂、砂砾石为主，不同地段厚度变化较大，两者之间有较厚的粘性土层，水位埋深一般 30~70m 左右，涌水量一般 $2\sim 8\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}$ 。在扇间地带，从山前—前缘也有含水层厚度变小，含水层颗粒变细、粘性土隔水层增多，水位埋深变浅、涌水量变小的规律。

3) 地下水补给、径流、排泄

地下水主要接受乌兰布拉格沟、宝力格沟、大坝沟、梅力更沟、哈德门沟、昆都仑河等较大沟谷的地下潜流、地表洪流补给及部分地段基岩裂隙水的侧向补给，由冲洪积扇顶部向前缘径流、通过人工开采、向冲洪积平原南界侧向流出及前缘蒸发排泄。

(2) 黄河冲湖积平原地下水系统 (C02)

1) 边界条件

该系统主要由西三嘴以西，包头兰阿断裂以东的黄河冲湖积平原组成，面积 934.79 km^2 。系统西边界以乌梁素海退水渠南段与后套平原地下水系统相隔，为侧向排泄边界；南边界为黄河，主体为侧向排泄边界；东边界以兰阿断裂南段与呼包平原西部地下水系统相隔，为隔水边界；北边界为山前冲洪积平原与黄河冲湖积平原的地貌和岩性分界线，为侧向补给边界。

2) 含水层特征

黄河的冲洪积平原由于拗陷深度自北向南变浅，含水层厚度也自北向南逐渐变薄。该系统分布着潜水含水层和承压含水层。潜水含水层主要由第四系全新统和上更新统中细砂、粉细砂组成，局部河道带为砂砾石，自北部向黄河沿岸，含水层岩性由中细砂过渡到细砂、粉细砂，含水层厚度由 30~40m 逐渐减小到

20~30m，水位埋深由 5~10m 减小到 1~3m，单位涌水量一般 4~12m³/h·m；承压含水层主要由中更新统下段细砂、粉细砂组成，自北部向黄河沿岸，含水层颗粒也有逐渐变细的规律，承压含水层厚度在北部一般 50~90m，向南部黄河沿岸减小到 30~50m 左右，分布着较稳定的 2~3 层粘性土层，层厚一般 6~20m，单位涌水量一般小于 2~5m³/h·m。潜水含水层和承压含水层之间分布着稳定的厚度为 50~80m 的淤泥层。

3) 地下水补给、径流、排泄

地下水主要接受灌溉和降水入渗、山前冲洪积平原侧向径流补给，总体上向黄河径流，通过开采、蒸发以及向黄河侧向排泄。

(3) 西三咀隆起区地下水系统 (C03)

1) 边界条件

该系统主要由乌拉特前东部的西三咀隆起区构成，面积 26.12km²。系统北边界为余太盆地的南缘断裂，为隔水边界；东边界及东南边界为乌拉山山前断裂，部分地段接受基岩裂隙水侧向补给和泉水入渗补给；西边界和南边界为西三咀隆起区与乌拉山前冲洪积平原的界线，为隔水边界。

2) 含水层特征

台地整体以中、下更新统河湖相亚砂土为主，其下为新近系中上新统泥岩砂质泥岩，基本不含水，仅在台地沟谷中薄层第四系砂砾石中赋存微弱地下水。

3) 地下水补给、径流、排泄

地下水赋存条件很差，仅在部分地段接受基岩裂隙水、泉水及小沟谷地表入渗补给，向台地前缘径流排泄。

2、含水层系统划分及结构特征

项目厂区所在区域含水层按照水力类型分为上层单一含水岩组和下部双层结构含水层。单一含水层组主要分布于狼山和乌拉山山前扇裙地带，下部双层结构含水层分布于三湖河平原区。

(1) 单一含水层组

含水层岩性为含卵砂砾石、含砾中粗砂，由于沟谷洪水的水动力分异作用，使含水层的分布自北向南有明显的水平分带性，表现在由北向南，即由扇裙顶部向前缘带，含水层颗粒变细，厚度变薄，粘土质夹层增厚，水量由大变小，水位由深变浅，水质逐渐变差，水力特性由单一的潜水变为半承压或承压水。沿此方

向，含水层颗粒由含卵砂砾石及砂砾石变为中细砂，厚度由 50~80m 变为 20~40m，涌水量由 100~150m³/d 变为 25~100m³/d，水位埋深由 20~40m 变为 3~5m，矿化度由小于 0.5 g/L 的变为矿化度 1~3g/L。这一规律使含水层的供水能力随之相应变低。但总的来看，该含水组颗粒粗，含水层厚度较大，多在 30~50m，厚者可达 50~80m，水量丰富，涌水量多在 100~150m³/d 以上，渗透系数 30~80m/d，水质淡，埋藏浅，含水层底板埋深多在 70~90m 以上，水位埋深多在 5~20m，是良好的供水含水层。只是含水组分布宽度不大，在横向由东向西宽度变窄，一般 4~10km，沿冲洪积扇轴部向两翼及前缘颗粒相变较快，水量递减迅速。在扇的翼部及扇间地带，往往含水层颗粒变细，水量较小，以扇裙轴部和中部颗粒粗，水量最大，供水条件最佳。在狼山山前，由于扇裙规模自东向西变小，含水层厚度和富水性也有相应变小的趋势。该含水层除在乌加河至乌布浪沟口一带下伏有隐伏咸水外，绝大部分地区为全淡水，咸淡水界面在 60~80m，下部矿化度多为 3~10g/L。在乌拉山山前，含水层厚度较薄，向西部趋于尖灭变薄，在公庙子以西一带，只有 20~30m，多为 3~10 g/L 的半咸水和咸水，出现了冲积扇上部潜水咸化，而远离山麓水质变好的反向水化学分带。在垂向上，该含水组上段为冲积洪积相，下段为冲积洪积—湖积交互相，上段较粗，含水性好，下段较细，且含淤泥质及粘土夹层，为湖滨沉积层，以泥质砂砾石为主，富含多量有机质及腐植质，富水性也相应减小，而且在狼山山前局部地段，出现上淡下咸水。

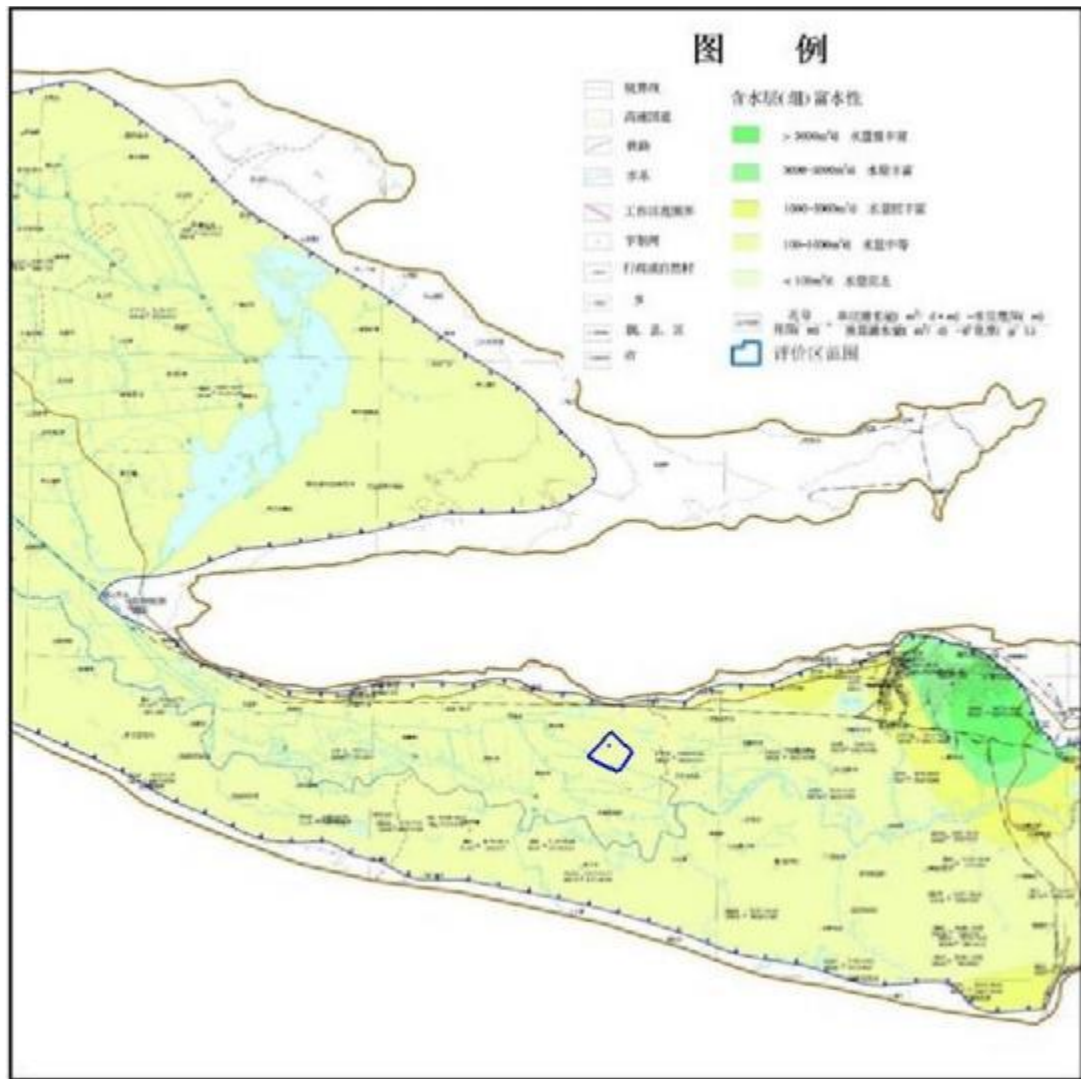


图6.3-5 浅层水水文地质略图

(2) 双层结构含水层

1) 浅层潜水—半承压含水层

浅层潜水—半承压含水层为上更新统至全新统 (Q3-4) 含水层, 由北部山前倾斜平原的前缘至黄河北岸广泛分布。岩性组成上与呼包平原的浅层潜水—半承压含水层基本一致。也有由南向北含水层厚度增大, 埋藏变深的趋势, 厚度较小, 一般由南部 10~30m, 向北变为 50~60m, 在西部靠近西三嘴地区甚至只有几米厚; 底板埋深由南部 20~40m 向北增至 60~80m。东西向虽有起伏, 但厚度变化不大。由于含水层厚度薄, 含水层水量不大, 一般单位涌水量 50~200m³/d, 水质较好, 小于 1g/L。

2) 承压含水层

三湖河平原中承压含水层为中更新统下段 (Q2₁) 含水层, 不发育, 含水层埋藏一般不深, 以南部尤浅, 含水层有由南向北, 自东向西变深, 厚度增大的规律,

顶板埋深由南部 30~50m，向北部增至 100~150m，最深部位在扇裙前缘一带。含水层厚度在大，据部分揭穿 Q21 层钻孔资料，含水层厚度大于 130~160m。含水层岩性由南向北变细，由中细砂变为粉细砂，水量一般不大，单位涌水量 100~300m³/d，均为淡水，矿化度一般小于 2g/L，以 HCO₃·Cl—Na·Ca 型及 HCO₃—Na 型水为主。

6.3.2.2 评价区水文地质条件

1. 评价区地质条件

1、地层

评价区位于河套平原的黄河冲湖积平原之上，地质条件较简单，主要为第四系地层，沉积厚度大于 500m，在已有钻探资料 300m 深度内，可分为上、中、下三个不同岩性段：

中下更新统（Q1-2）：岩性为冲洪积土黄、土红色粘性土及 2—4 层砂砾石层组成，板结和胶结明显。呈条带状分布于北部山前的山麓台地区，厚度大于 145m，哈业胡同——和顺庄一带出露较好，厚度为 55—116 米。

中上更新统（Q2-3）：岩性为黄绿、灰绿色粉砂质粘土夹灰蓝色淤泥层，下部夹透镜体状钙质结核层，为湖相沉积地层，分布于全区，北部埋深在 70—100m 以下，南部为 30—50m 以下，厚度在 80—120m 间，其中在黑柳子乡和中滩农场一带，其厚度达 150m。

全新统（Q4）：为风成砂土，冲积灰黄色-浅绿色细中砂土，砂砾石层，粘土层夹砂层，松散，分选性差，具水平层理或者斜层理。从山麓斜地大于 150m 至黄河慢滩减薄为 3—10m，其岩性颗粒亦由砂砾卵石相变为粉细砂和粘性土。按成因类型可分为冲洪积层 Q（4al+pl），分布于山前冲洪积扇区和扇间地块的中上部；冲积层（Q4al），分布于山前冲洪积扇的下部到前缘；湖积冲积层（Q4al+1），分布于广大的黄河冲积平原区。

2、岩浆岩

评价区北部乌拉山山区出露着印支期侵入岩（r51），岩性为中粗粒黑云二长花岗岩，岩体结晶分异作用差，按其岩石结构可分为两个相带，即肉红色似斑状中细粒黑云二长花岗岩和中粗粒黑云二长花岗岩。

3、构造

本区地处河套平原东部，就大地构造而言，位于鄂尔多斯台向斜北部边缘的

黄河地堑范围内，北面与内蒙古地轴的乌拉山脉相邻。黄河地堑形成于喜马拉雅运动期末，由断陷下降而成，之后接受巨厚的第四纪沉积。乌拉山与山前平原界限明显，由乌拉特前旗～呼和浩特深大断裂通过。该断裂走向近东西，倾向南，断层面倾角陡峻，断裂性质经历了张—压—张多次转换，北盘上升，形成乌拉山山地，由太古界桑干群组成，南盘下降，形成冲洪积平原，沉积了巨厚的第四系松散堆积物。

区内新构造运动活跃，白垩纪末期，燕山运动应力由南向北挤压，使北部小区隆起中部沉陷成湖泊，上新世以后，三河凹陷下陷剧烈，早更新世末期，三河凹陷经历了一次强烈的压剪经动，中下更新世地层断裂、变形，形成鄂尔多斯地台——大青山、乌拉山之间凹陷盆地，中上更新世黄河新凹陷相对下降，接受中上更新世巨厚沉积，出现小规模东西向、北东向、北西向短裂与褶皱构造，晚更新世，本区急剧下降，河水东流，后套——三河——呼包三个湖泊连成一体，为黄河雏形，晚更新世末期——全新世以来，本区持续上升。

由于新构造运动，黄河河道变迁、冲积扇退缩，形成多级阶地，受其控制，第四系在不同地貌单元及不同地质时期，其成因、岩相和岩性，具有不同特征，从而影响了地下水运动。河套盆地封闭的构造条件和长期的继承沉降，形成了以内陆湖盆为主的细粒碎屑沉积，使冲积平原地下水矿化度高，水质差。

Figure 1 is a geological cross-section of the Cenozoic in the Wuyang area. The vertical axis represents elevation from 0m to 1500m. The horizontal axis shows the profile of the terrain. Key features include the Yellow River (黄河) at the top right, the Wuyang Fault (崑崙山斷裂) as a red line, and various geological units labeled with codes like Q_4^{al+cl} , Q_4^{sl+cl} , Q_4^s , Q_{1-2} , Ar^2Wl^2 , and r_3^+ . A legend at the bottom explains the symbols and codes used.

图	Q_4^{al+cl}	冲积层	Q_4^{sl+cl}	砂、砾石层	Ar^2Wl^2	中太古代斜长片麻岩
例	Q_{1-2}	砂砾石岩粉 细砂夹泥岩	Q_4^s	细砂、砂砾石	r_3^+	印支期侵入花岗岩

186

2. 评价区水文条件

1、含水层（组）特征

根据区内地层，含水介质及地下水类型，可划分基岩裂隙含水层（组）和第四系松散岩类孔隙含水层（组）。

（1）基岩裂隙含水层（组）

评价区北部山区广泛分布的变质岩和岩浆岩，风化裂隙和构造裂隙十分发育，其裂隙发育深度不一，风化带厚度一般在 25~35m 间。基岩裂隙中贮存的基岩裂隙水为潜水类型，水位埋深一般为 5—15m。受沟谷切割侵蚀，局部地段地下水常出露成泉，多为下降泉，流量 0.30~12.2l/s。泉水汇入沟口形成溪流，顺沟底流出，由于沟底岩性多为第四系砾卵石和块石，渗漏极强，在流动过程中渗漏补给山前平原孔隙含水区。其余未出露基岩裂隙水和沟谷中分布的冲积层潜水则以地下径流形式向南补给山前平原区潜水。由于地下径流通畅，水化学类型为低矿化度的 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 型水，矿化度小于 0.40g/l。

（2）第四系松散岩类孔隙含水层（组）

该含水岩组主要位于山前冲洪积扇裙（山前倾斜平原）和黄河冲积平原区，根据含水层岩性、时代、颗粒大小和透水性分述如下：

1) 下更新统孔隙含水层（组）（Q1）

为一套湖湘沉积层，根据岩相特点，可分为上下两组；上组为灰黄色、棕黄色砂粘土与细砂互层，具不明显的水平层理；下组为黄色、棕褐色中细砂与砂粘土互层，底部有粗砂细砂层及钙质砂砾岩，局部有砂质胶结。一般上组较细，下组较粗，构成一组由粗到细的沉积回旋。山麓地带见有灰褐、灰黄或棕灰色泥砾层，可能为冰水沉积。其顶板在隆起区埋藏在 150~250m 以下，在山麓边缘地带在 250~300m 以下，在拗陷区在 450~750m 以下。

2) 中更新统孔隙含水层（组）（Q2 为一套还原环境下的深灰色的湖湘沉积。在山麓地带为冲积—湖积交互沉积的湖滨相堆积物，主要岩性为灰色含淤泥质及粘土质砂砾石。在垂直方向上，可分为上下两组；一般下组较粗，厚度较大，含盐量较低，为一套深水湖积层；上组颗粒较细，厚度较小，为一套静水湖积层。该套地层自成一沉积旋回。上组岩性为蓝灰色、绿色、青灰色、局部黑灰色淤泥质粘土、粘砂土夹薄层粉细砂层，含大量钙质及腐殖质，局部夹多层钙质层、白垩层、泥灰岩及泥炭层，具薄页状细微水平层理，一般含盐量较高，多在 0.3~

0.5%，最高可到 1~3%。顶底板埋深受区域构造控制，自东南向西北加深；底板埋深在隆起区 100~180m，在拗陷去 250~550m，厚度 100~300m。下组主要为灰黄色、黄灰色、黄绿色中细砂、细粉砂与灰褐色、棕灰色、栗色砂粘土、粘砂土互层，一般上部较细，下部较粗，冰有由西向东和有南向北变细的趋势，层理不明显，多呈厚层状，其顶底板埋藏与区域构造一致，厚度 250~350m。本层含盐量较低，多在 0.1~0.3%。上述两含水层组埋藏深，富水性、透水性较差，补给条件较差，本次勘察未揭露。

3) 上更新统含水层（组）（Q₃）

为一套冲洪积、湖积相，山前地带为冲洪积—湖积相为主，黄河冲积平原主要为湖积相，一般下部较细，上部较粗，自成一沉积旋回。受区域内构造控制，由东向西，自南而北逐渐加深，厚度相应增大，一般厚度 30~60m。上更新统沉积物质主要源于乌拉山区，岩性上较为单一，几乎均以砂层为主。岩相上大致分为两组：上组为冲积湖积层，主要岩性以黄色，灰黄色中细砂、细砂和粉细砂为主，颜色较浅，颗粒较粗，砂层厚度较大，少或没有粘土质夹层，含盐量低，一般小于 0.1%。下组为湖积层，主要岩性为黄灰色、灰色细砂、细粉砂夹多层粘砂土及含淤泥质砂粘土。颜色较上组深，颗粒较细，砂层厚度较薄，砂层细、岩比低，粘土质夹层多，含盐量高。

根据以往钻孔揭露资料，顶板埋深在 30—100m，含水层数 3—5 层，单层最大厚度 15m，总厚度 20—30m，岩性主要是淤泥质细砂或粉细砂。空间分布不均一，呈多层或互层交替出现，组成的含水层物质颗粒较细，含水层互通性较差，透水性较弱，贮水构造较差。

在 Q₄ 和 Q₃ 两个含水层（组）之间，分布有 Q₃ 的淤泥质粉质粘土和粉土，厚度 5—15m，从北西—南东逐渐变厚，土体光滑具弹性，风干后呈浅灰色，有臭味，层理清晰，为相对隔水层。

4) 全新统孔隙含水层（组）Q₄

全新统含水层（组）Q₄：覆盖于上更新统 Q₃ 地层之上，具有典型的山前冲洪积扇水文地质特点。从区域地质剖面图 3—1 看，山前冲洪积扇和黄河冲积平原在二级阶地一带，地层叠加明显。大致呈现以下规律：山前冲洪积物多在上部，层数较少，厚度较大，物质成分较复杂，颗粒较粗；而黄河冲积物多在下部，穿插于山前冲洪积物之间，厚度较薄，物质成分相对简单，颗粒细，层数较多，可达

数十层，层位坡度平缓。

从北到南由冲洪积扇的顶部到黄河冲积平原，岩性由粗颗粒的砂砾卵石逐渐相变为细颗粒的细砂、粉砂和粘砂土，颗粒的分选性和磨圆度逐渐变好。含水层层数增加，由 2—5 层变为 3—6 层，单层厚度变薄。含水层厚度逐渐变薄，从北到南厚度 52—30—18m。含水层（组）底板埋深自北向南渐次变浅，南部为 30—50m，北部为 70—100m。地下水埋深受地形起伏、河谷切割深度等因素的控制，水位埋深由数十米~2.5m，沿冲洪积扇纵轴方向，大体由深到浅的变化，在山前冲积扇上部，水位达到 35m，而在洼地和三湖河古河道一带，水位埋深一般小于 3m，由于黄河冲积平原的长期下沉以及封闭的构造条件，含水层颗粒细，透水性差，地下水径流不畅，地下水位埋藏浅，地下水主要以潜水蒸发形式排泄。

2、富水性分区

根据区内各含水层的岩性特征，地下水类型和富水程度，将本区分为二个大区，即变质岩弱裂隙水富水区和松散岩类孔隙水富水区。鉴于松散岩类富水性差异较大，此大区又划分为：富水性丰富区、富水性中等区、富水性较弱区和富水性弱区等四个亚区。

（1）变质岩弱裂隙水富水区（I）

变质岩类弱裂水富水区，主要分布于北部、东北部山区。地下水贮存于中太古界斜长片麻岩与侵入花岗岩裂隙中，风化带厚度 25—35m。贮存的地下水为潜水型，富水性较弱，部分地下水在运动过程受阻或地形切割而以泉水流出，一般泉水流量为 0.30—1.00l/s，故划为弱裂隙水富水区。在雨季或洪水期泉水流量有所增大，如小庙子沟雨季可达 12.2 l/s，但雨季或洪水期过后，全水流量迅速减小。风化裂隙水接受大气降水补给后，均依山势由高处向低处运动，多由泉水汇成小溪或潜入沟谷砂砾石补给山前冲积扇区地下水。

（2）松散岩孔隙水富水区（II）

松散岩孔隙水富水区，广泛分布于山前冲洪积扇区和黄河冲积平原区，地下水主要贮存于第四系全新统砂和砂砾卵石中。鉴于上更新统以下地层埋深较大，岩性以粘性土和粘砂土为主，富水性差，因此，主要将第四系全新统孔隙水按富水性亚区论述如下。

1) 富水性亚区划分

弱富水亚区 (II₄) ——单井降深 5.0m 时出水量为 $<100\text{m}^3/\text{d}$ 。



190

①丰富富水亚区（II-1）

主要分布于小庙子沟、西乌不拉沟、东乌不拉沟以及乃林沟洪积扇中上部，面积近 30km²。由乌拉山前冲洪积的砂砾卵石组成地下含水层。按目前钻孔揭露的深度为第一含水层组，顶板埋深 0—20.0m，以上更新统顶部的淤泥质粉质粘土为底板，砂砾卵石含水层有 1—4 层，总厚 32.0—52.0m。含水介质颗粒粗大，分选性和磨圆度良好。

丰富富水亚区的特点是：广泛出露地表，易于接受大气降水与侧向周边地下水的补给，含水介质颗粒粗、厚度大、透水性极强，单井降深 5.0m 时的出水量大于 3000m³/d。从地质剖面图看，含水层之间虽有粉质粘土层存在，但均呈透镜体存在。

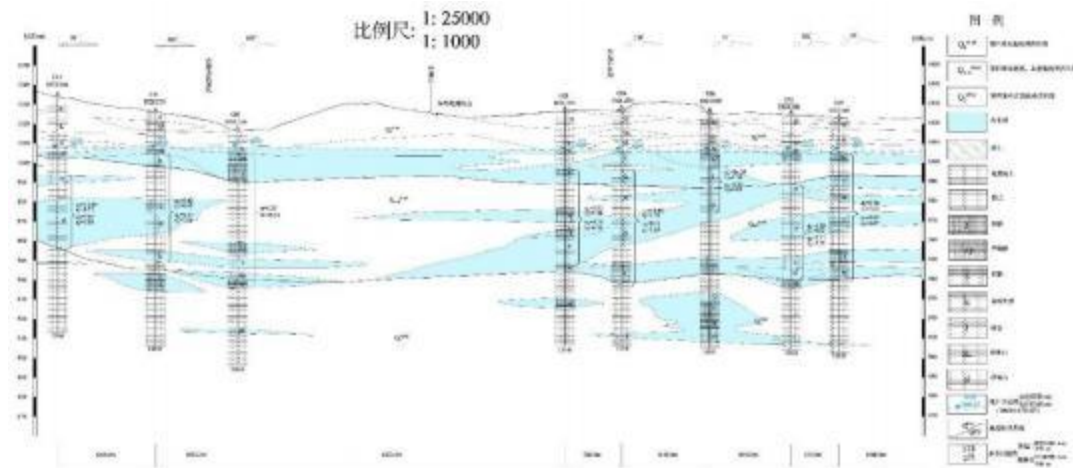


图6.3-9 评价区I-I'水文地质剖面图

②中等富水亚区（II-2）

主要分布于山前冲积扇中下部和黄河冲积平原交接地带，具体为：北起东、西哈拉汗、白彦花镇、内蒙古自治区测队和上城壕，南到范家疙瘩、中滩农场和退水村一带。含水层由全新统中细砂、中粗砂、砂砾卵石所组成。

含水层组为全新统第一含水岩组，广泛出露于地表，以上更新统顶部的淤泥质粉质粘土或粉土为底板，含水层为 Q4 的中细砂和砂砾卵石层，厚 22.0—41.0m。岩性颗粒比极强富水区变细，分选性和磨圆度略变差。

中等富水亚区地下水除接受大气降水补给外，还接受地下水侧向径流补给含水层厚度大、分布广、透水性及富水性较强，单井降深 5.0m 时的出水量为 1000—3000m³/d。另外，由地质剖面图显示，各含水层组之间没有完整的隔水层存在，因此，各含水层的地下水均有一定的水力联系，可视为统一的地下水系统。

③较弱富水亚区（II-3）

主要分布于三湖河古河道以南黄河冲积平原区及山前冲积扇两侧扇间地段。黄河冲积平原区主要分布杨贵疙瘩、中滩农场和退水村以南。根据钻孔资料，在埋深 120.0m 内发育两个含水层组：第一含水层组由全新统的粉砂和粉细砂组成，钻孔揭露 2-3 层，单层厚 2.0-10.0m，总厚 5.0- 15.0m，颗粒细，分选性和磨圆度差，底板埋深 40—50m，底板岩性为淤泥质粉土和粉质粘土。第二含水层组由上更新统的淤泥质细砂、粉砂组成，钻孔揭露 2—4 层，单层厚 2.0—8.0m，总厚 13.0—20.0m，该含水层组水质较差，水量不大，主要作为第一含水岩组的越流补给层。较弱富水亚区还分布于小庙子沟西，小庙子沟和西乌不拉沟之间，东、西二驹沟之间，东二驹沟和东乌不拉沟之间和乌宝力格大队一带山前冲洪积扇两侧扇间地段，形状似倒锥形。单井降深 5.0m 时的出水量为 100—1000m³/d。

该亚区主要接受北侧山前冲积扇地下水的侧向补给，其次接受渠系地表水和大气降水的入渗补给。黄河冲积平原区地下水位埋深较浅（多小于 4m），潜水蒸发排泄是地下水消耗的主要方式。

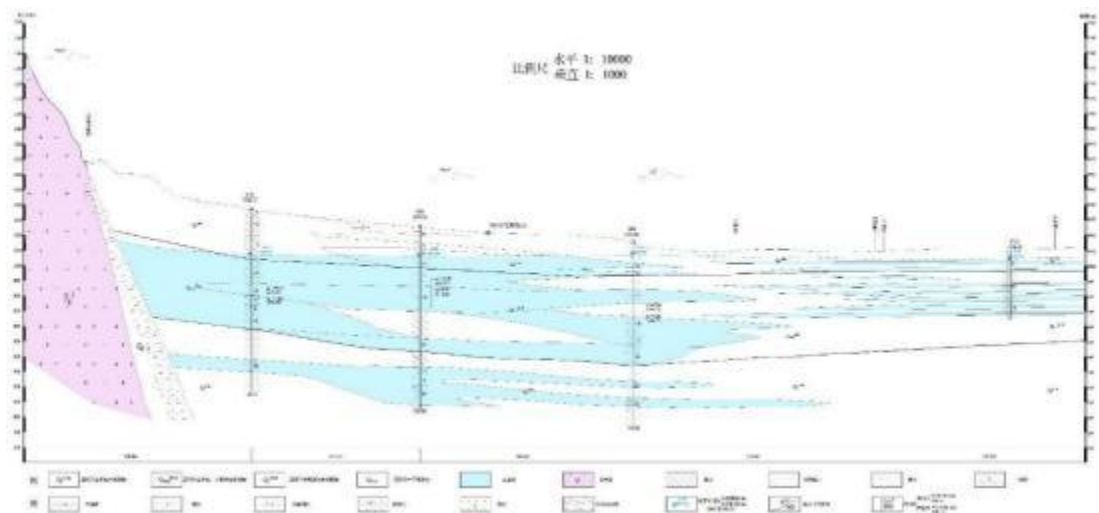


图6.3-10 评价区II-II'水文地质剖面图

④弱富水亚区（II-4）

呈条带状地展布于北侧基岩山区前的山麓台地区。由于受沟谷洪流搬运及坡地堆积物的影响，形成了厚大的中下更新统粘土砾石、漂石和块石堆积地层，部分胶结和板结。分选性及磨圆度极差，透水性差，含水层岩性为主要是砂质粘土和细砂、砾石，厚度小于 15m，水位埋深一般大于 30m。根据西乌不拉沟口红旗大队的水井 J220 资料，单井降深 5.0m 时的出水量小于 100m³/d。

弱富水亚区地下水主要接受基岩山区裂隙水的侧向补给，此外，尚接受沟谷洪流和山涧冲积层潜水及大气降水的补给。

3、地下水水化学特征

评价区地下水水化学特征是地下水运动的直接表现，受地貌、古地理、构造条件控制，自北向南，地下水运动从侧向径流运动为主渐变为垂直交替运动为主，水化学类型自北向南呈现分带规律性，北部山前冲洪积扇水化学类型主要表现出溶滤水特征，水化学类型简单，矿化度一般小于 0.5g/l，南部冲湖积平原主要表现出向蒸发浓缩型水渐变的特征，水化学类型比较复杂，矿化度逐渐增高，矿化度 1.0—2.0g/l。具体如下：

HCO₃—Ca (Mg) 型水：主要分布于山前冲洪积扇区的中上部，包括西乌不拉沟、东乌不拉沟、东西二驹沟、乃林沟和达拉盖沟。水质良好，矿化度小于 0.4g/l。饮用水分析表明此区段地下水符合生活饮用水标准。

HCO₃、SO₄—Ca (Mg) 型水：只分布于哈拉汗镇北小庙子沟中部，矿化度 0.4—0.5g/l。

HCO₃、Cl、SO₄—Ca、Na、(Mg) 型水：分布于哈拉汗镇、广布斯令湾西和根子厂一带，矿化度 0.5—1.0g/l。随着哈拉汗镇工业的进一步发展，此类水质范围可能会有所扩大。

Cl、SO₄—Na、Ca 型水：分布于才毛疙瘩、吴三疙瘩和三其疙瘩一带，矿化度 2.0—3.0g/l，属微咸水。

Cl—Na 型水：分布于中滩糖厂、白矾厂和顺庄和中滩农场一带。矿化度一般 1.0g/l 以上，而在中滩糖厂和白矾厂一带，矿化度大于 3.0g/l，属半咸水区。

HCO₃、Cl—Na、Ca、(Mg) 型水：分布于广大的冲湖积平原区。水位埋藏较浅，多小于 4.0m，矿化度多在 1.0—2.0g/l，属微咸水区。在此区间，潜水运动缓慢，盐渍化土壤中的盐分渗入其中，经强烈的蒸发浓缩后使潜水矿化度增高，形成浅层半咸水或咸水。

总之，各山前冲洪积扇中上部到前缘一带，地下水类型为 HCO₃—Ca (Mg) 型水，矿化度小于 0.4g/l。地下水水质良好；南部冲湖积平原地下水类型较复杂，矿化度在 1.0--3.0g/l，地下水水质较差。

4、地下水补给、迳流和排泄条件

评价区地下水接受山区地下水的补给后，自北向南迳流，沿途接受大气降水补给、渠系渗漏补给和农灌水补给，地下水开采排泄和潜水蒸发排泄外，其余地下水运动至黄河冲积平原区，再缓慢运动至黄河慢滩和黄河区。

(1) 地下水的补给

评价区地下水的主要补给方式为山区地下水侧向补给,其次为大气降水入渗、渠道地表水和井灌水入渗补给。

地下水侧向补给:北部山区基岩风化裂隙水富水性较差,但各沟谷汇水面积达 160km²,大面积的山区基岩地下水接受大气降水入渗补给后向下游汇集,在平原区向南径流补给评价区地下水。

大气降水入渗补给:本区历年平均降水量 217.6mm,降水多集中于 6~9 月,占全年降水量的 85%以上,区内地形平坦,地表岩性主要为粉砂、粉细砂、粉土,山前冲洪积扇中上部一带砂砾卵石直接出露于地表,有利于大气降水入渗补给。

另外,每年的 3 月底 4 月初,冰冻期冻融水和山区雪水溶化会大量补入区内。渠系水渗漏补给:由于本区属黄河灌区,主干渠公济渠和多条支渠流经水源地南侧,渠系基本为毛渠,根据三湖河干渠管理处多年资料,渠系回灌系数在 0.05—0.12 间,大量的黄河灌溉水入渗补给南侧浅部潜水;井灌水回渗补给:区内机井较多,大量的农灌地下水回渗给水源地。

(2) 地下水的径流与排泄

平原区地下水接受北部山区地下水径流补给后,自北向南径流运动,在评价区北西侧侧向径流补给评价区内地下水,于南东侧向下游径流排泄,地下水往南径流至黄河冲积平原,由于含水层颗粒变细,透水性变弱,地下径流运动缓慢,大部分地下水径流受组溢出地表,形成沼泽地、盐碱地和湿地,以潜水蒸发形式排泄,其余地下水缓慢径流至黄河冲积平原区。在评价区北侧有乌拉特前旗工业园区水源地地下水开采区。

5、地下水动态

评价区主要位于地下水径流区,影响地下水动态变化的主要因素有气象和人工开采。总体上来看,地下水动态变化特征为开采径流型。

区内地表岩性主要为砂砾卵石、中细砂、细砂和粉土。同时,区内地形平坦,有利于大气降水入渗,但地下水位埋深较大,降水入渗后部分于饱气带中蒸发返回大气中,部分入渗补给地下水。降水和雨季沟谷洪水为评价区地下水动态变化的影响因素之一。

评价区地下水动态变化的主要影响因素为地下水开采量,每年 5—9 月为地下水农灌开采期,在此期间地下水位有较大幅度的下降。地下水位在年内的变化

呈周期性变化。

地下水位多年变化不大。根据乌拉特前旗水务局资料，从近十年水位下降 1.82m 及 1.90m，平均每年下降在 0.12m 左右；局部多年水位下降 2.02m 及 1.86m，平均每年下降在 0.12m 左右。

6.3.2.3 项目厂区水文地质条件

本项目采用内蒙古晶华新材料有限公司 3000 吨稀土电解金属及合金项目（新建电解车间和库房）工程岩土工程勘察报告。拟建场地位于乌拉特前旗先锋镇黑柳子主体工业园区，场地地形较平坦，钻孔地面高程在 99.78~99.97 米之间。拟建场地在地貌上属于黄河冲积平原，沉积了巨厚的第四系碎屑沉积物。

1. 地层

本次勘察查明，在 15.0 米钻探深度范围内，除上部有 0.30~1.00 米厚的第①层杂填土与耕土外，场地天然地层均为第四系冲积成因地层，根据成因及岩性的不同，场地地层可分为以下四个单元层，现分别描述如下：

①杂填土与耕土，主要由粉质黏土、粉土混砂砾、碎砖、煤屑及植物根系等组成，局部为耕地。厚度变化在 0.30~1.00 米之间，平均厚度变化在 0.42~0.57 米之间，层底标高变化在 98.84~99.50 米之间，该层土在拟建场地普遍分布。

②粉土及粉质黏土，该层土主要由粉土夹粉质黏土组成：粉土在天然状态下呈褐黄色~灰黄色，湿~很湿，稍密~中密，摇震反应中等，无光泽反应，韧性低，干强度低；粉质黏土含有云母及氧化铁，天然状态下呈褐黄色~黄褐色，很湿~饱和，可塑状态，无摇震反应，稍有光泽反应，干强度中等，韧性中等。厚度变化在 1.50~2.40 米之间，层底标高变化在 97.08~97.78 米之间。

③粉细砂，该层土主要由细砂组成，局部为薄层粉砂：粉细砂天然状态下呈褐黄色~灰黄色，饱和，松散~稍密，分选性好，总体为均粒结构，含少量云母。厚度变化在 3.70~6.00 米之间，层底标高变化在 91.64~93.64 米之间。

④细砂，该层主要由细砂组成：细砂呈灰黄色~灰绿色，均粒结构，颗粒均匀，分选性好，矿物成分以长石、石英为主，含少量云母，细砂天然状态下呈饱和，中密~密实，随深度的增加其密实度渐增：本次钻探未揭穿该单元层。

2. 含水层

根据本项目岩土工程勘察报告，拟建场地内地下水埋深在天然地表下 1.94~2.13 米之间，相当于标高 97.84 米左右，地下水类型为潜水，随着季节的

变化，各时期降水量的不同，场区地下水受灌溉、降水及开采的影响较大，导致地下水位随之变化，枯水期水位有所下降，丰水期水位有所上升，水位变化幅度在 1.00~2.00 米。潜水含水层主要为赋存于砂土层中的潜水，主要为大气降水补给，总体流向由西南向东北。

3.包气带

根据项目厂区岩土工程勘察报告，本项目厂区包气带岩性主要为粉砂和粉质粘土层，渗透系数为 5~8m/d。

6.3.2.4 地下水环境影响预测与评价

1.地下水污染途径

(1) 正常状况

本项目主要污染单元为除氟喷淋净化。其中对地下水环境影响较大的为废气喷淋装置，本项目按照 GB18199、GB 18597、GB 50141、GB 50268 以及 GB/T 50934 施工和设置防渗。按照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610~2016）9.4.2 可不进行正常状况情景下污染预测。

(2) 非正常状况

非正常状况主要指运营期除氟喷淋净化装置因腐蚀、磨损等原因防渗层发生破裂，防渗措施无法满足设计要求的情况下，导致泄露的污水发生泄漏，如发现不及时或处理不当，可能会对地下水造成污染。

本次评价考虑最不利情况下，除氟净化喷淋装置底部池体防渗层破裂，废水连续泄漏，导致项目周围地下水受到污染作为预测情景；氟化氢钢瓶泄漏瞬时注入导致项目周围地下水受到污染作为预测情景。

2.预测模式

(1) 水文地质条件概化

根据评价区水文地质条件、含水层性质及地下水水力联系，本次评价区地下水为第四系松散岩类孔隙潜水，赋存于山前冲洪积平原的全新统冲洪积的细砂含水层中，其间无稳定的隔水层，构成较厚的统一潜水含水层，本次将相对连续的粘土弱透水层以上的潜水含水层作为模拟对象，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，且区内地下水流动态存在季节变化性，但地下水等水位线形状在全年基本保持不变，决定污染物扩散的水流速度、水力梯度等参数年内基本保持不变，因此，本

次仅将上部的潜水含水层作为本次预测的目的含水层。本次为简化起见概化为稳定流。地下水径流符合水平流规律，因此，本次地下水环境影响预测采用一维半无限长多孔介质定浓度边界模型。

(2) 数学模型

本次模拟计算，考虑到项目区内地下水埋深较浅、厂区周边地形地貌等因素，当项目非正常状况下，含有污染物的废水极可能沿着大孔隙以捷径式入渗的方式快速进入含水层，并随着地下水流动进行迁移，为此本次模拟计算过程忽略污染物在包气带的运移过程，这样使计算结果更为保守，符合工程设计思想。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）对二级评价的要求及污染特点，本次预测采用一维半无限长多孔介质定浓度边界模型，取平行地下水流动方向为 x 轴正方向，非正常状况条件下短时连续泄露地下水污染物浓度分布解析式模型如下：

$$\frac{C}{C_0} = \frac{1}{2} \operatorname{erfc}\left(\frac{x-ut}{2\sqrt{D_L t}}\right) + \frac{1}{2} e^{\frac{ux}{D_L}} \operatorname{erfc}\left(\frac{x+ut}{2\sqrt{D_L t}}\right)$$

式中： x ——距注入点的距离；m；

t ——时间，d；

C —— t 时刻 x 处的示踪剂浓度，mg/L；

C_0 ——注入的示踪剂浓度，mg/L；

u ——水流速度，m/d；

D_L ——纵向弥散系数，m²/d；

$\operatorname{erfc}()$ ——余误差函数（可查《水文地质手册》获得）。

非正常状况条件下瞬时注入模型如下：

$$C(x,t) = \frac{m/w}{2n\sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

式中： x ——距泄露点的距离，m；

t ——时间，d；

$C(x,t)$ —— t 时刻 x 处的污染物浓度，g/L；

m ——注入的污染物质量，kg；

w —横截面面积, m^2 ;

u —水流速度, m/d ;

n —有效孔隙度, 无量纲;

DL —纵向弥散系数, m^2/d ;

π —圆周率, 3.14。

3.水流速度

依据地质勘查资料, 含水层渗透系数取最大值为 35.79m/d。水力坡度 0.0012。有效孔隙度取经验值 15%, 采用下列公式计算本场地地下水实际流速。

$$u = \frac{K \cdot I}{n_e}$$

式中: u —地下水实际流速, m/d ;

K —渗透系数, m/d ;

I —水力坡度;

n_e —有效孔隙度, %。

地下水实际流速计算见表 6.3-1。

表 6.3-1 预测参数取值一览表

渗透系数 (m/d)	水力坡度 (%)	有效孔隙度 (%)	实际流速 (m/d)	含水层厚度 (m)	纵向弥散系数 (m ² /d)	横向弥散系数 (m ² /d)
35.79	0.12	15	0.11	15	1	0.1

(1) 弥散系数

由于弥散实验的结果受实验场地的尺度效应影响明显, 其结果应用受到很大的局限性。纵向弥散系数取经验值 1.0m²/d, 横向弥散系数取经验值 0.10m²/d。

(2) 污染物源强

①地下水评价因子筛选

根据评价区内地下水水质现状以及项目污染源的分布和类型, 本次模拟计算选取氟化物(喷淋塔底部循环水箱内氟化物浓度过高, 泄漏容易污染地下水和土壤)作为代表性污染物进行预测。参照《地下水质量标准》(GB/T14848—2017) III类标准, 氟化物的标准为 1mg/L。

本次评价以下 2 种情况对地下水的影响: 1、非正常状况除氟净化喷淋装置底部池体发生泄漏或防渗层被腐蚀, 泄漏的氟化物下渗对地下水环境产生的影响。

2、氟化氢钢瓶泄漏按瓶底破损泄漏、小孔泄漏、防渗措施失效导致 HF 泄漏后全部渗入地下。

②源强确定

本项目要求对除氟净化喷淋装置底部平整压实后再进行防渗，喷淋塔池体规格：3.14×1m（半径）×1m（深），根据给水排水构筑物工程施工及验收规范（GB50141-2008）正常状况下渗漏量计算如下：

$$\text{渗漏面积} = \text{池壁面积} + \text{池底面积} = 2\pi rh + \pi r^2 = 2 \times 3.14 \times 1^2 + 3.14 \times 1^2 = 9.42\text{m}^2$$

渗漏强度：单位时间单位面积上的渗漏量，钢筋混凝土结构渗漏强度 2L/（m²·d）

$$\text{渗漏量（L/d）} = \text{渗漏面积} \times \text{渗漏强度} = 9.42 \times 2 = 18.84\text{L/d}$$

在非正常状况下喷淋塔因老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时。污染物渗漏进入到潜水含水层中造成污染，污染物泄漏量选取正常状况下渗漏量 10 倍计算，拟建项目的特征因子氟化物，污染物最高浓度见表 6.3.2。

各污染物的渗漏量计算结果如下：

$$\text{除氟净化喷淋装置：渗漏量（L/d）} = 18.84\text{L/d} \times 10 = 188.4\text{L/d}$$

$$\text{氟化物：} 188.4\text{L/d} \times 377.77\text{mg/L} = 71.17\text{g/d}。$$

氟化氢钢瓶泄漏源强：假设钢瓶底部破损小孔泄漏，孔径为 3mm，根据计算，泄漏速率为 0.29kg/s，本项目钢瓶 320kg/瓶，因此，泄漏完 1 瓶需要 1103s，18min，因此地下水预测按瞬时泄漏 320kgHF 进行预测。

（3）非正常状况下污染物泄漏时间确定

本项目按照非正常状况污染物短期泄漏 200 天预测（地下水监测每年监测 2 次，发现问题及时维修维护，预计 200 天）。

表 6.3-2 非正常状况地下水预测源强

情景设定	渗漏点	特征污染物	浓度（mg/L）	渗漏量（m ³ /d）	持续时间
非正常工况	除氟净化喷淋	氟化物	377.77	0.188	200d
	HF 钢瓶		/	320kg	瞬时泄漏

注：氟化物浓度=氟化物全年产生量 0.34t/a÷300d×10⁹÷水量 3000L=377.77mg/L

4.预测情景

考虑在防渗措施有无发挥作用和是否正常工况条件下的地下水环境变化，共计 4 种情景，情景一：正常工况且人工防渗发挥作用；情景二：正常工况且人工防渗部分失效；情景三：事故条件且人工防渗有效；情景四：事故条件且人工防渗部分失效。正常工况考虑污染场地正常跑、冒、滴、漏下的污染物进入地下水，

而事故条件则考虑事故场地污染物事故泄漏进入下水。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中对情景设置的要求,因本项目已依据 GB18599 等相关规范设计了地下水污染防渗措施,故不再预测情景一、二、三,仅以情景四作为风险最大化情景模拟。

(1) 除氟净化喷淋防渗工程损坏情景

假设在非正常工况条件下除氟净化喷淋防渗工程损坏,导致废水污染物连续注入,按短时连续泄露情景预测,预测时间按污染发生后 100d、500d、1000d、2000d、5000d 考虑。预测方案分别按各时间段一定范围内不同距离处污染物浓度预测。

(2) HF 钢瓶底部破损情景设定

非正常工况条件下 HF 钢瓶底部破损小孔,导致整瓶 HF 污染物瞬时注入,按瞬时泄露情景预测,预测时间按污染发生后 100d、200d、300d 考虑。预测方案分别按各时间段一定范围内不同距离处污染物浓度预测。

5.预测结果

(1) 除氟净化喷淋防渗工程损坏预测结果

污染发生后,氟化物的运移情况结果见表 6.3-5,污染发生后不同时间段一定范围内不同距离处污染物浓度变化趋势见下图。

表 6.3-5 地下水下游轴线氟化物污染运移计算结果一览表

100 天		500 天		1000 天		2000 天		5000 天	
距离 (m)	浓度 c (mg/l)	距离 (m)	浓度 c (mg/l)	距离 (m)	浓度 c (mg/l)	距离 (m)	浓度 c (mg/l)	距离 (m)	浓度 c (mg/l)
0	134	0	6.426605	0	0.9313328	0	0.0309979	0	2.21E-06
10	98.46568	10	12.93211	10	1.730526	10	0.0555723	60	5.54E-05
15	75.10139	15	17.18746	20	3.012297	20	0.0968200	120	0.000950087
20	52.3017	20	21.92435	30	4.919169	40	0.2699134	160	0.005129077
25	33.02114	25	26.87972	40	7.545177	60	0.6724177	200	0.02343685
30	18.79791	30	31.71297	50	10.88077	80	1.498449	240	0.09067836

35	9.608678	35	36.04504	60	14.7651	100	2.989503	280	0.297162 5
40	4.396163	40	39.50938	70	18.86835	120	5.343572	320	0.825084 6
45	1.795879	45	41.8056	80	22.72277	140	8.563092	360	1.941505
50	0.653802 8	50	42.74364	90	25.80551	160	12.31019	400	3.872875
55	0.211803 5	55	42.26979	100	27.65488	180	15.88491	440	6.550947
60	0.060984 4	60	40.46953	110	27.98461	200	18.40903	480	9.39869
65	0.015591 48	65	37.54755	120	26.75663	220	19.17086	520	11.44011
70	0.003536 707	70	33.79112	130	24.18718	240	17.94947	560	11.81696
75	0.000711 335	75	29.52546	140	20.68516	260	15.11796	600	10.36105
80	0.000126 788	80	25.07016	150	16.74677	280	11.46047	620	9.124166
85	2.00E-05	85	20.70426	160	12.84337	300	7.823756	640	7.713108
90	2.90E-06	90	16.64396	170	9.336338	320	4.812448	660	6.259306
95	3.57E-07	95	13.03378	180	6.43714	340	2.668635	680	4.876373
100	3.87E-08	100	9.949224	190	4.21201	360	1.334811	700	3.647158
105	3.56E-09	105	7.407356	200	2.617075	365	1.104666	720	2.618861
110	1.72E-10	110	5.381492	205	2.023615	370	0.908366 7	740	1.805445
115	1.39E-11	115	3.816607	210	1.544932	375	0.742187 3	760	1.195044
120	9.22E-13	120	2.643133	215	1.164628	380	0.602548 2	760	1.195044
125	5.21E-14	125	1.787816	220	0.866936	390	0.389619	765	1.071086
130	0	130	1.181281	225	0.637283 8	400	0.245603 2	770	0.957549 2
135	0	135	0.762513 9	230	0.462644 3	410	0.150938 9	775	0.853876 2
140	0	140	0.480864 3	240	0.234890 2	420	0.090441 5	780	0.759496 6

150	0	150	0.178318 6	250	0.113498 6	430	0.052839 7	785	0.673835 8
160	0	160	0.060220 2	260	0.052209 59	440	0.030102 55	790	0.596320 7
170	0	170	0.018511 2	270	0.022868 9	450	0.016723 25	795	0.526384 9
180	0	180	0.005176 30	280	0.009540 115	460	0.009060 151	800	0.463473 7
190	0	190	0.001316 00	290	0.003790 808	470	0.004787 065	840	0.152811 5
200	0	200	0.000304 04	300	0.001434 886	480	0.002466 851	880	0.042844 88
						490	0.001239 868	920	0.010218 23
						500	0.000607 834	960	0.002073 508
								1000	0.000358 1

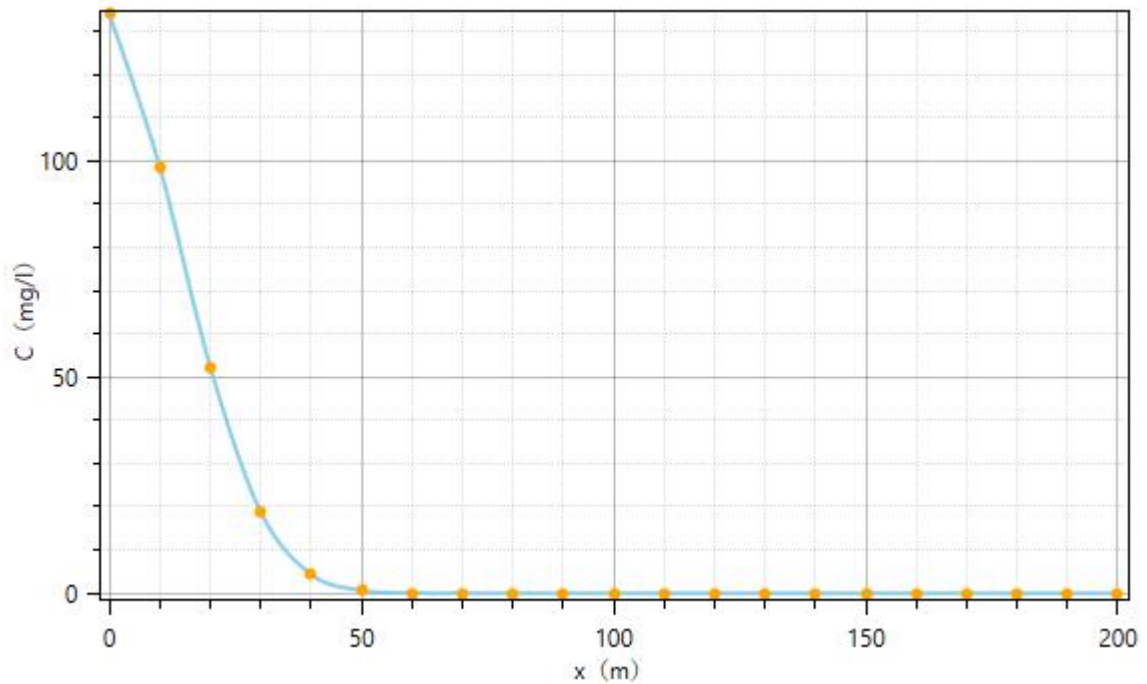


图 6.3-11 污染发生 100d 后污染物氟化物浓度变化趋势

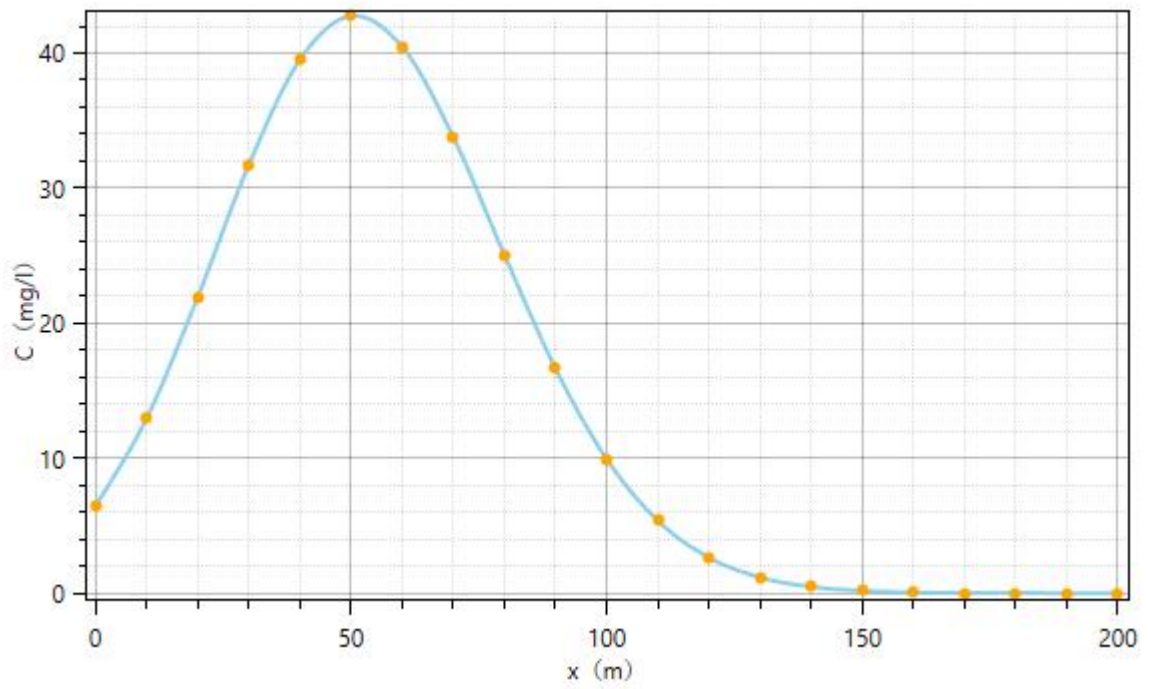


图 6.3-12 污染发生 500d 后污染物氟化物浓度变化趋势

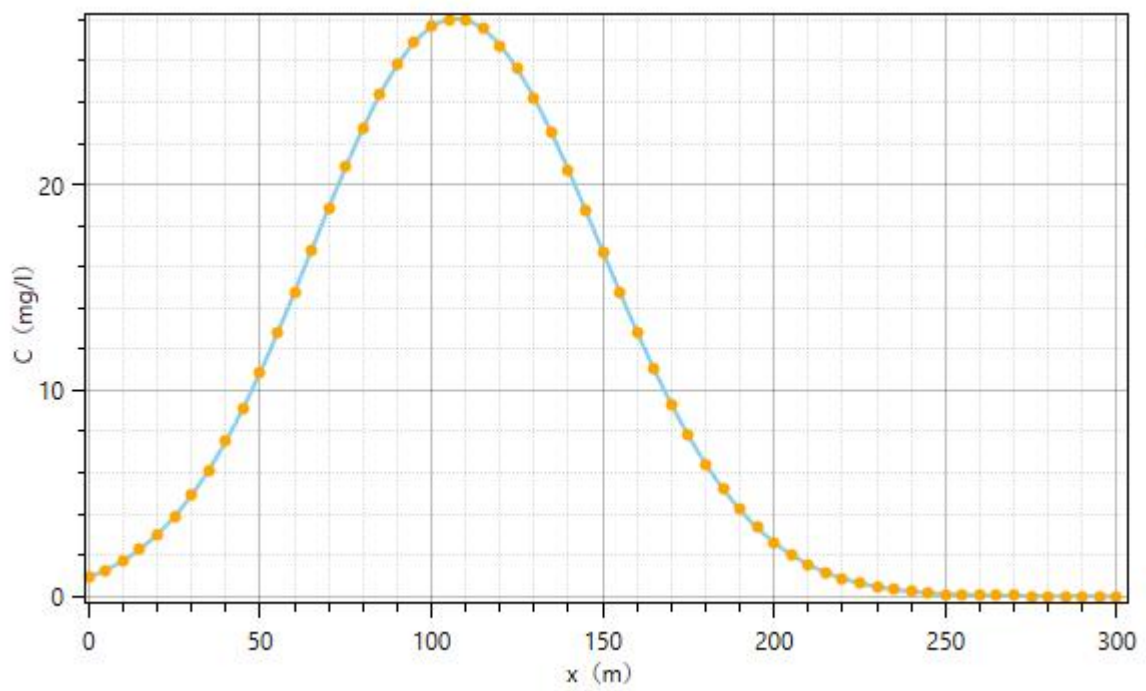


图 6.3-13 污染发生 1000d 后污染物氟化物浓度变化趋势

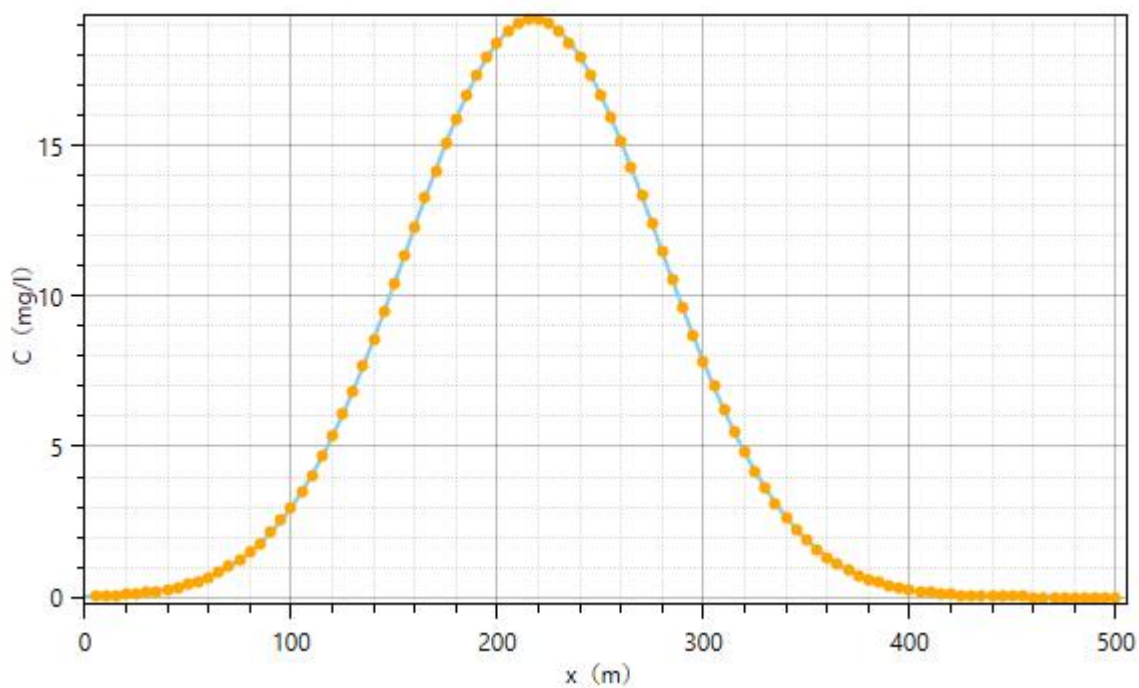


图 6.3-14 污染发生 2000d 后污染物氟化物浓度变化趋势

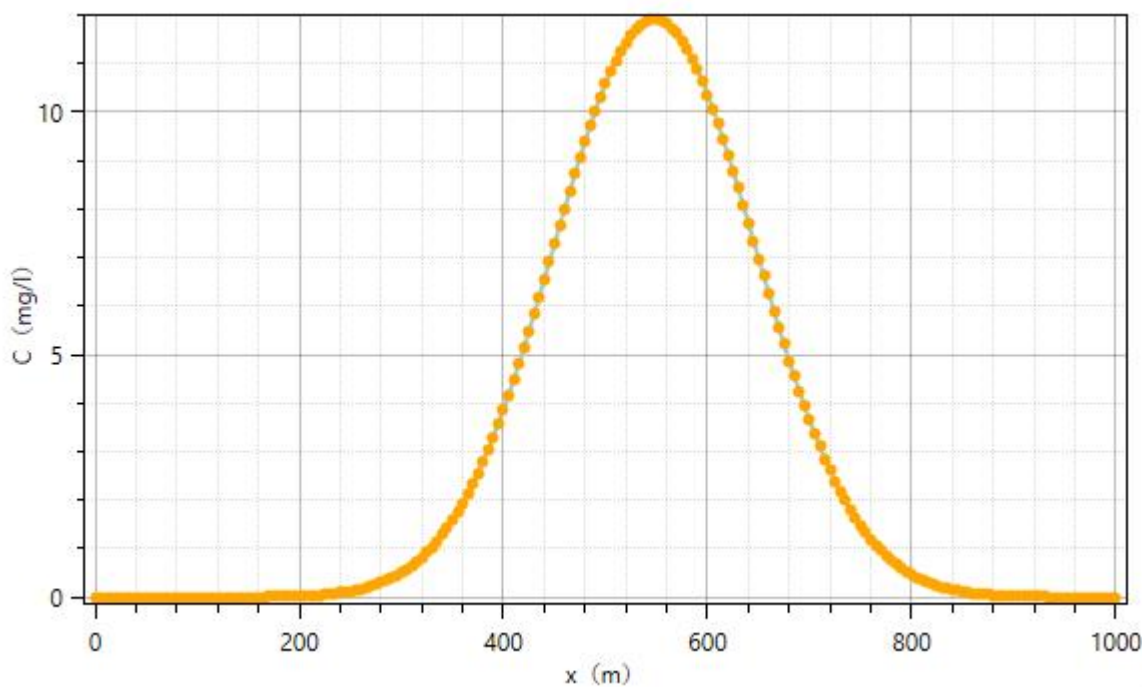


图 6.3-15 污染发生 5000d 后污染物氟化物浓度变化趋势

根据以上预测结果可知：非正常情况下，污染物泄漏 100d 后，氟化物达标距离为 50m；500d 后，氟化物达标距离为 135m；1000d 后，氟化物达标距离为 220m；2000d 后，氟化物达标距离为 370m；5000d 后，氟化物达标距离为 770m。

经分析，污染发生后污染物的迁移距离随持续泄漏时间的延长而变远，污染源泄漏后若没有及时发现并采取控制措施，会造成厂址下游地下水环境受到污染。

因此，早期发现污染情况并采取有效控制措施是防止地下水污染扩散的重要手段。

(2) 钢瓶底部破损情景预测

表 6.3-6 污染物HF在含水层中运移情况预测表

运移时间 (d)	下游最大超标距离 (m)	下游最大影响距离(m)	下游最大浓度 mg/l
100	64	80	1000.01
200	94	120	709.23
300	122	152	578.60

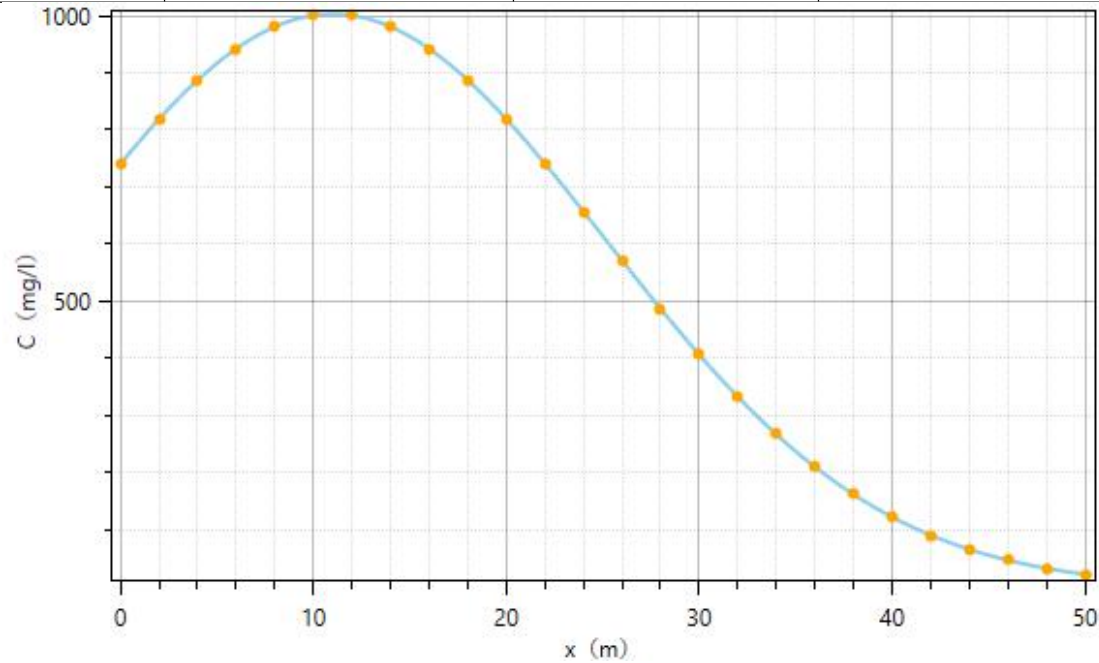


图 6.3-16 污染发生 100d 后污染物氟化物浓度变化趋势

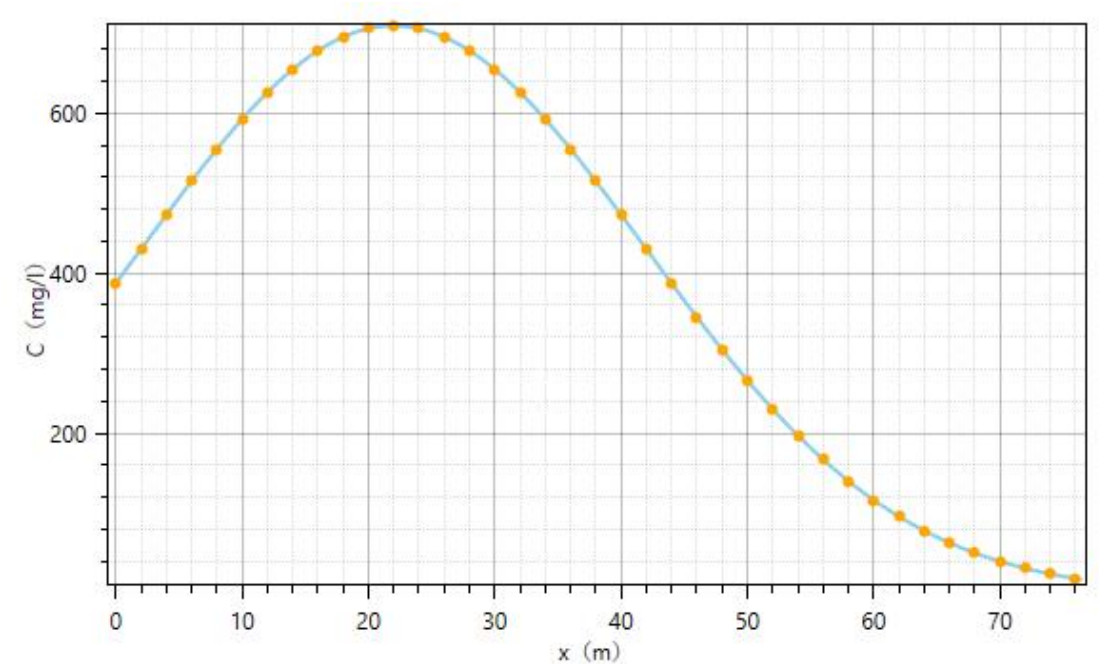


图 6.3-17 污染发生 200d 后污染物氟化物浓度变化趋势

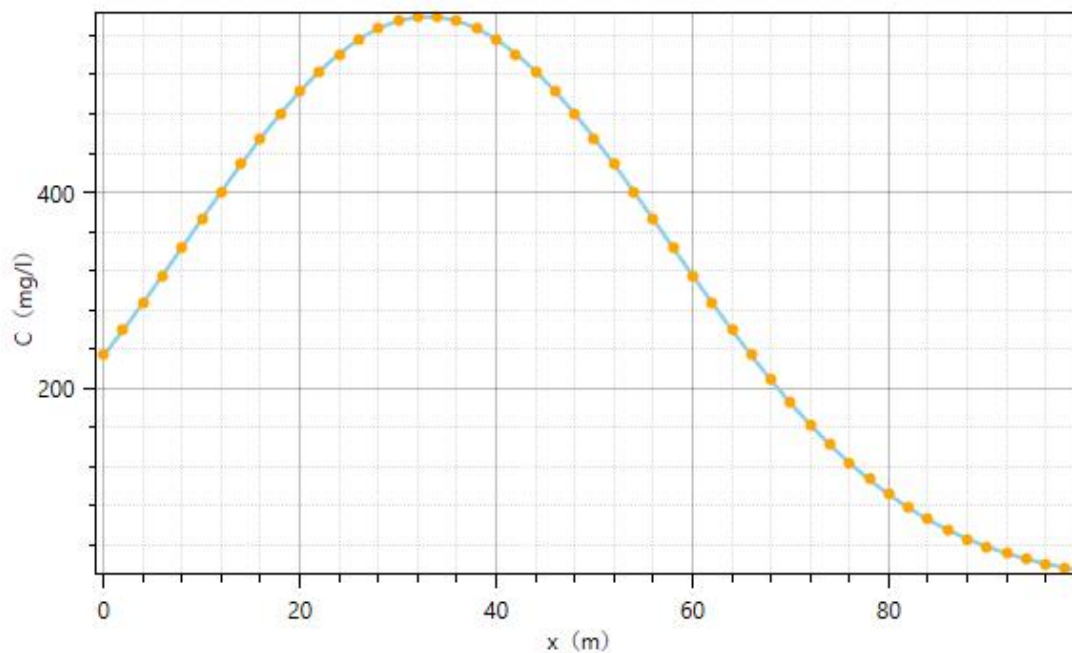


图 6.3-18 污染发生 300d 后污染物氟化物浓度变化趋势

由上述预测可知，当 HF 钢瓶出现泄漏后，第 100 天的污染物预测最大值为 1000.01mg/L，最大超标距离为 64m，最远影响距离为事故源下游 80m 处；第 200 天的污染物预测最大值为 709.23mg/L，最大超标距离为 94m，最远影响距离为事故源下游 120m 处；第 300 天的污染物预测最大值为 578.60mg/L，最大超标距离为 122m，最远影响距离为事故源下游 152m 处。

经分析，污染发生后污染物的迁移距离随持续泄漏时间的延长而变远，污染源泄漏后若没有及时发现并采取控制措施，会造成厂址下游地下水环境受到污染。因此，早期发现污染情况并采取有效控制措施是防止地下水污染扩散的重要手段。

6.3.4.6 地下水环境影响评价结论

根据预测结果，除氟净化喷淋装置底部池体防渗层损坏发生泄漏，导致废水持续下渗，污染发生 5000d 后，最远影响距离为 770m，HF 钢瓶泄漏 300d 后，最远影响距离为事故源下游 152m 处，本项目周边无饮用水水源保护区，在采取符合规定要求的防渗措施后，同时采取定期检测地下水水质的情况下，及时发现泄漏情况，对地下水环境影响较小。

综上，在采取本次环评提出的污染防治措施及监控措施的前提下，本项目对地下水影响较小。

6.4 声环境影响预测与评价

6.4.1 噪声源强

项目主要噪声源主要有氟化合成炉、引风机及泵类等。其噪声值在 75~90dB (A) 之间。在满足工艺条件的前提下, 尽量选用低噪声设备, 采取隔音设计, 部分设备采取减震等措施进行治理, 并在泵房、引风机等噪声设备集中的厂房周围种植绿色植物, 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。

表 6.4-1 工业企业噪声源强调查清单 (室外声源)

序号	声源名称	空间相对位置/m			声源源强(任选一种)	声源控制措施
		X	Y	Z	声功率级/dB (A)	
1	除氟喷淋系统	39.6	-10.2	14.3	80	基座减震
2	冷却塔	40.9	-2	1.2	85	
3	风机,2 台 (按点声源组预测)	39.1	-10.1	14.3	等效后: 96.0	
4	水泵,2 台 (按点声源组预测)	40	-10.4	1.2	等效后: 91.0	

表 6.4-2 工业企业噪声源强调查清单（室内声源）

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m				室内边界声级/dB（A）				建筑物插入损失 / dB（A）				建筑物外噪声声压级 /dB（A）				
			声功率级/dB（A）		X	Y	Z	东	南	西	北	东	南	西	北	东	南	西	北	东	南	西	北	建筑物外距离
1	电解车间	氟化合成炉,15 台 （按点声源组预测）	96.8（等效后：96.8）	厂房隔声， 基础减震	33.2	-5.4	1.2	6.2	19.3	9.9	22.5	83.5	83.4	83.4	83.4	26.0	26.0	26.0	26.0	57.5	57.4	57.4	57.4	1
2		离心泵,5 台（按点声源组预测）	92.0（等效后：92.0）		25.4	-0.8	1.2	14.7	22.6	1.4	19.3	78.6	78.6	81.3	78.6	26.0	26.0	26.0	26.0	52.6	52.6	55.3	52.6	1
3		真空吸料机	75		30.9	-15.4	1.2	6.8	9.0	9.3	32.8	61.7	61.6	61.6	61.6	26.0	26.0	26.0	26.0	35.7	35.6	35.6	35.6	1
4		通风系统	90		32.1	-10.4	1.2	7.5	17.6	9.5	28.6	78.3	77.6	77.4	8.1	26.0	26.0	26.0	26.0	56.2	55.9	56.3	58.7	1

6.4.2 预测模式

根据项目噪声源分布及源强参数，采用模式计算，预测模式采用《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4—2021）所推荐的模式进行预测计算。预测模式如下：

采用《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）中工业噪声预测模式。

①单个室外点声源在预测点产生的声级计算基本公式

如已知声源的倍频带声功率级，预测点位置的倍频带声压级 $L_p(r)$ 可按公式（1）计算：

$$L_p(r) = L_w + D_c - A \quad (1)$$

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

式中： L_w —倍频带声功率级，dB；

D_c —指向性校正，dB，对辐射到自由空间的全向点声源，为 0；

A —倍频带衰减，dB；

A_{div} —几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} —大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} —地面效应吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar} —声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc} —其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

如已知靠近声源处某点的倍频带声压级 $L_p(r_0)$ 时，相同方向预测点位置的倍频带声压级 $L_p(r)$ 可按公式（2）计算：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - A \quad (2)$$

预测点的 A 声级 $L_A(r)$ ，可利用 8 个倍频带的声压级公式（3）计算：

$$L_A(r) = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^8 10^{0.1(L_{pi}(r) - \Delta L_i)} \right) \quad (3)$$

式中： $L_{pi}(r)$ —预测点（r）处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i —第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB。

在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级，只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时，可按公式（4）做近似计算：

$$L_A(r) = L_{Aw} - D_c - A \quad (4)$$

$$\text{或 } L_A(r) = L_A(r_0) - A \quad (5)$$

A 可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算，一般可选中心频率为 500Hz 的倍频带估算。

②室内声源等效室外声源声功率级计算方法

设靠近开口处（或窗户）室内，室外某倍频带的声压级分别为 L_{P1} 和 L_{P2} 。若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外倍频声压级可按下公式近似求出：

$$L_{P2} = L_{P1} - (TL + 6) \quad (6)$$

式中：TL—隔墙或窗户倍频带的隔声量，dB。

③有限长线声源 P15

$$L_P(r) = L_W + 10 \lg \left[\frac{1}{r} \arctg \left(\frac{l_0}{2r} \right) \right] - 8$$

④面声源的几何发散衰减 P16

新导则垂直声源如下图 6.6-1 所示（要求 $b > a$ ，图中虚线为实际衰减量）：

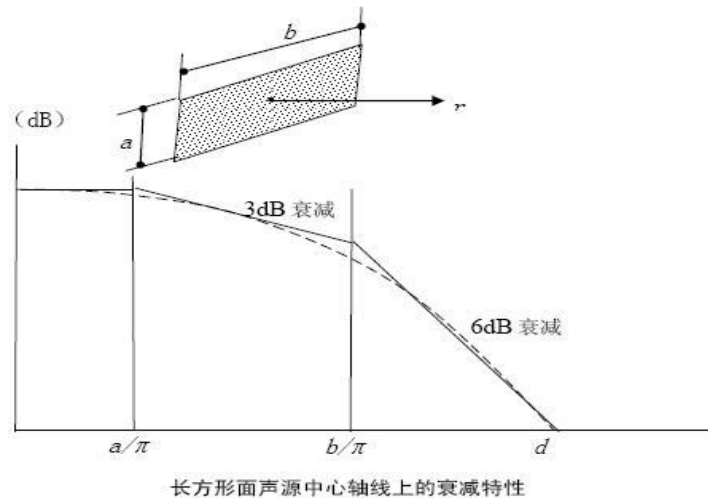


图 6.4-1 垂直声源的衰减特性

要求的简化算法为：

$r < a/\pi$ 时， $A_{div} \approx 0$ ；几乎不衰减

$a/\pi < r < b/\pi$ 时，距离加倍时 $A_{div} \approx 3$ ；类似线声源（ $A_{div} \approx 10 \lg (r/r_0)$ ）

$r > b/\pi$ 时，距离加倍时 $A_{div} \approx 6$ ；类似点声源（ $A_{div} \approx 20 \lg (r/r_0)$ ）

$r < a/\pi$ 时， $A_{div} \approx 0$ 。

⑤噪声贡献值计算

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 LA_i ，在 T 时间内该声源工作时

间为 t_i ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 LA_j ，在 T 时间内该声源工作时间为 t_j ；则拟建工程声源对预测点产生的贡献值为 ($Leqg$)：

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

式中： t_j —在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

t_i —在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T—用于计算等效声级的时间，s；

N—室外声源个数；

M—等效室外声源个数。

本次评价采用 EIAProN2021 噪声预测评价软件进行噪声预测，选取厂界为预测点，预测点高度 1.2 m。预测范围为厂界 200 m 范围内。

6.4.3 预测结果及评价

项目厂界噪声预测结果见表6.4-3。

表6.4-3 厂界噪声预测结果 单位：dB (A)

预测方位	最大值点空间相对位置 /m			时段	贡献值 (dB (A))	标准限值 (dB (A))	达标情况
	X	Y	Z				
东侧	43.1	-10.4	1.2	昼间	50.6	65	达标
	43.1	-10.4	1.2	夜间	50.6	55	达标
南侧	27.2	-71.7	1.2	昼间	19.8	65	达标
	27.2	-71.7	1.2	夜间	19.8	55	达标
西侧	-57.8	-2.9	1.2	昼间	10.9	65	达标
	-57.8	-2.9	1.2	夜间	10.9	55	达标
北侧	54.5	78.3	1.2	昼间	13.1	65	达标
	54.5	78.3	1.2	夜间	13.1	55	达标

根据预测结果，本项目厂界噪声最大贡献值在昼间、夜间均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准的要求。

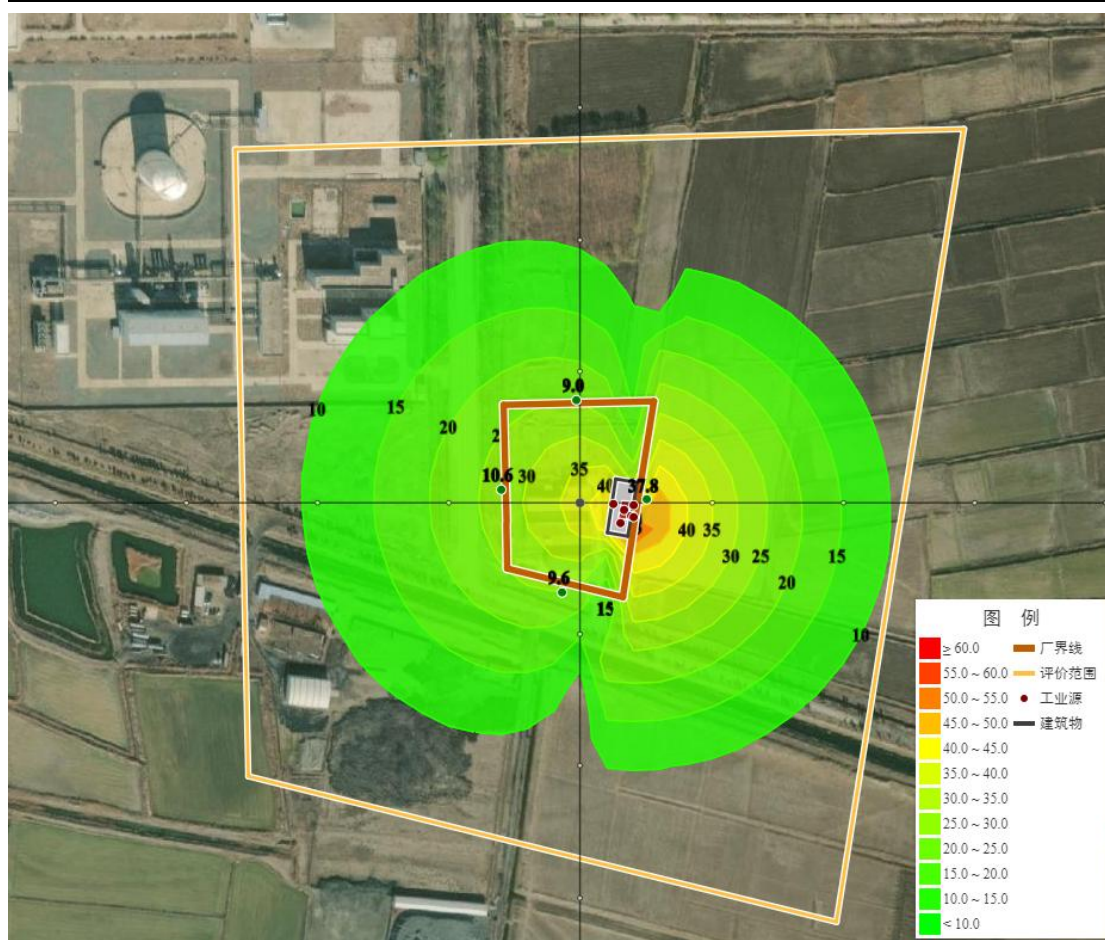


图 6.4-2 项目噪声预测等值线图

表 6.4-4 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级 与范围	评价等级	一级□ 二级□ 三级 ☒					
	评价范围	200 m ☒ 大于 200 m□ 小于 200 m□					
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 ☒	最大 A 声级□		计权等效连续感觉噪声级□		
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准□		国外标准□	
现状评价	环境功能区	0 类区□	1 类区□	2 类区□	3 类区 ☒	4a 类区□	4b 类区□
	评价年度	初期□		近期 ☒		中期□	
	现状调查方法	现场实测法 ☒		现场实测加模型计算法□			收集资料□
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测□		已有资料 ☒			研究成果□
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 ☒			其他□		
	预测范围	200 m ☒		大于 200 m□		小于 200 m□	
	预测因子	等效连续 A 声级 ☒	最大 A 声级□		计权等效连续感觉噪声级□		
	厂界噪声贡献值	达标 ☒			不达标□		
	声环境保护目标处噪声值	达标□			不达标□		
	排放监测	厂界监测 ☒ 固定位置监测□		自动监测□ 手动监测 ☒		无监测□	
环境监测计划	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。							

6.5 运营期固废环境影响分析与评价

固废对环境的影响主要表现在对大气、水体和土壤、生态等环境要素的影响，其影响程度的大小取决于固废的产生量、理化性质、场地选择及处理措施。详见前文叙述的大气环境影响分析及地下水环境影响分析，在这里不一一赘述，仅对固废处置合理性进行分析。

6.5.1 固废排放情况

本项目固废排放情况分以下 3 个部分：

(1) 一般工业固废

一般工业固废主要为除氟水喷淋塔沉积物、废包装袋及废包装桶、废离子交换树脂。

除氟水喷淋塔沉积物主要成分为氟化稀土和氟化氢，喷淋废水产生后每隔15天用泵抽至研磨新材料建设项目氟化工序中直接作为原料使用。

废包装袋及废包装桶在晶华稀土金属及稀土合金项目一般固废暂存间暂时贮存，废包装袋定期外售废品回收站，废包装桶定期由厂家回收。

废离子交换树脂定期更换暂存于晶华稀土金属及稀土合金项目一般固废暂存间，委托厂家回收处置。

晶华稀土金属及稀土合金项目一般固废暂存间占地面积120m²，框架结构，已按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中固废贮存场地的要求建设，地面采用混凝土+高分子防渗布铺设，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s。

(2) 危险废物

本项目设备维修、检修过程会产生少量的废矿物油，产生量约 0.03t/a，根据环境保护部令第 39 号《国家危险废物名录》（2021 年版），废矿物油属于“HW08 废矿物油与含矿物油废物，非特定行业，废物代码 900-214-08，危险特性为“T，I”。废矿物油集中收集于防渗油桶中，暂存于晶华稀土金属及稀土合金项目危废暂存间，委托内蒙古昱立通环境科技有限公司处置。

晶华稀土金属及稀土合金项目危废暂存间占地面积面积 30m²，砖混结构，已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中相关要求建设并通过验收。

(3) 生活垃圾

本项目职工定员 15 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·天，则生活垃圾产生量约为 2.25t/a。厂区内设置垃圾桶集中收集，委托园区环卫部门定期清运处置。本项目固废产生和排放情况汇总见表 6.5-1 及 6.5-2。

表 6.5-1 运营期一般固废及生活垃圾产生及排放情况

序号	产生环节	固废名称	主要成分	产生量	属性	采取的措施	最终去向

1	除氟水喷淋塔	沉积物S ₁	氟化稀土	0.034	一般工业固体废物	不作为固废管理，作为研磨新材料项目氟化工序原料（氟化稀土和氟化氢）	回用于研磨新材料项目氟化工序
2	原料拆包	废包装袋及废包装桶S ₂	塑料编织袋、纸桶	1.5	一般工业固体废物	集中收集后暂存于晶华稀土金属及稀土合金项目一般固废暂存间	废包装袋定期外售废品回收站，废包装桶定期由厂家回收
3	纯水制备装置	废离子交换树脂S ₃	树脂、水中的阴、阳离子	0.1t/次	一般工业固体废物	集中收集后暂存于晶华稀土金属及稀土合金项目一般固废暂存间由厂家回收处置	由厂家回收处置
4	工作人员	生活垃圾S ₅	塑料袋、纸屑、食物残渣	2.25	生活垃圾	垃圾桶	委托园区环卫部门定期清运处置

表 6.5-2 危险固体废物及生活垃圾产生及处置情况一览表

单位：t/a

序号	产生环节	固废名称	主要成分	产生量	属性	类别	代码	危险特性	采取的措施	最终去向
1	设备检修	废矿物油S ₄	油类	0.03t/a	危险废物	HW08	900-214-08	T, I	暂存于晶华稀土金属及稀土合金项目危废暂存间	委托内蒙古昱立通环境科技有限公司处置

6.5.2 固废处置合理性分析

(1) 综合利用

除氟水喷淋塔沉积物产生量 0.034t/a，不作为固废管理，作为研磨新材料项目氟化工序原料（氟化稀土和氟化氢）综合利用；废包装袋及废包装桶产生量约 1.5t/a，

属于一般工业固体废物，收集后暂存于一般固废暂存间，定期外售综合利用；废离子交换树脂每三年更换一次，每次产生量 0.1t/次，暂存于一般固废暂存间，由厂家回收处置。

(2) 委托处置

废矿物油产生量约 0.03t/a，属于“HW08 废物油与含矿物油废物，非特定行业，废物代码 900-214-08，危险特性为“T，I”。废矿物油集中收集于防渗油桶中，暂存于晶华稀土金属及稀土合金项目危废暂存间，委托内蒙古昱立通环境科技有限公司处置。

(3) 生活垃圾

本项目职工定员 15 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·天，则生活垃圾产生量约为 2.25t/a。厂区内设置垃圾桶集中收集，委托园区环卫部门定期清运处置。

6.5.3 固体废物环境影响分析

根据以上的分析可知，本项目在采取有效的措施后，能利用的废物均被有效利用，不能利用的固废也均能得到妥善处置，因此本项目排放的固体废物基本不会对周围环境产生影响。

6.6 运营期土壤环境影响预测与评价

6.6.1 区域土壤现状调查

根据《中国土壤数据库》，评价区土壤属于草甸盐土。其理化特性如下：土壤地表可见蓬松状白色盐结皮或灰白色粉末状盐霜，盐霜比例大于 70%。剖面呈 Az-Cu 型，质地属均质型，A2 层平均厚度 20cm，黄棕色。全盐含量平均 1.21%， $\text{CO}_3^{2-}+\text{HCO}_3^-/\text{Cl}^-+\text{SO}_4^{2-}$ 为 0.07， $\text{Cl}^-/\text{SO}_4^{2-}$ 为 0.18，石灰反应中等，pH8.5~8.9，Cu 层有明显锈纹锈斑，养分含量：有机质、全氮较低，全磷、全钾较高。阳离子交换量较低。根据典型剖面分析：表层有机质含量 1.16%，全氮 0.05%。

6.6.2 影响与识别

1、影响识别

污染物可以通过多种途径进入土壤，主要类型有以下三种：

大气污染型：污染物主要来源于被污染的大气，主要集中在土壤表层，主要污

染物是大气中的有毒有害物质，它们降落到地表可引起土壤土质发生变化，破坏土壤肥力与生态系统的平衡。

水污染型：项目生产过程中使用及产生的废水废液等事故状态直接排入外环境，或发生泄漏，致使土壤受到无机盐、有机物和病原体的污染。

固体废物污染型：项目化学原料、固体废物等物质在运输、堆放过程中通过扩散、降水淋洗等直接或间接的影响土壤。

本项目污染源及污染途径分析：

（1）废气沉降

根据项目工程分析，本项目不涉及重金属使用，不涉及有毒有害物质排放，主要生产废气为氟化物和颗粒物，该类废气污染因子大部分在空气中会与尘埃、水汽等颗粒物结合或被其他物质分解，极少量会降落至地面，少量的污染物质随着时间的推移逐渐被土壤自行分解，不会发生大规模富集现象；项目废气对土壤环境影响很小。

（2）废水、液态物料入渗

废水：本项目纯水装置排污水和生活污水排入厂区现有一体化污水处理设施处理后达到《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）及修改单表 2 中新建企业水污染物排放浓度限值要求，排入园区污水管网，最终进入园区污水处理厂处理。

液体物料：项目产生的氢氟酸每天生产结束后运输至现有的研磨新材料车间用于生产，正常工况下不会对土壤环境造成不利影响；

一体化污水处理设施及除氟净化喷淋设备均按相关技术规范要求进行设计建造，并采取防腐防渗措施，基本不会产生泄露、漫流，少量跑、冒、滴、漏现象。

综上可知，本项目涉及到的主要的土壤污染途径为：（1）废气的排放通过累积效应对土壤环境造成影响；（2）一体化污水处理设施、除氟净化喷淋设备防渗措施破损造成废水直接下渗，对土壤环境造成影响。

本项目属于污染影响型建设项目，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境影响识别如下：

表 6.6-1 本项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他
建设期				

运行期	√		√	
服务期满后				

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计。

2、影响源及影响因子

根据本项目工艺流程和工程布局识别本项目对土壤的影响，识别结果见表 6.6-2。

表 6.6-2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子识别表

污染源	工程流程/节点	污染途径	全部污染物指标 ^a	特征因子	备注 ^b
生产车间	生产过程	大气沉降	颗粒物、氟化物	氟化物	连续、正常
废水	一体化污水处理设施	垂直入渗	COD、BOD ₅ 、SS 氨氮	氨氮	事故、间断
除氟净化喷淋	除氟净化喷淋设备	垂直入渗	氟化物	氟化物	事故、间断

a 根据工程分析结果填写。

b 应描述污染源特征，如连续、间断、正常、事故等；涉及大气沉降途径的，应识别建设项目周边的土壤环境敏感目标，详见本报告第二章表 2.8-1）。

3、土壤环境影响评价自查表

本项目土壤环境影响评价自查调查表见表 6.6-3。

表 6.6-3 本项目土壤环境影响评价自查表

工作内容	完成情况	备注
影响类型	污染影响型 ☐ ；生态影响型 ☐ ；两种兼有 ☐	
土地利用类型	建设用地 ☒ ；农用地 ☐ ；未利用地 ☐	
占地规模	(0.054) hm ²	
敏感目标信息	无	
影响途径	大气沉降 ☒ ；地面漫流 ☐ ；垂直入渗 ☒ ；地下水位 ☐ ；其他（ ）	
全部污染物	—	
特征因子	氟化物	
所属污染环境影响评价项目类别	I类 ☒ ；II类 ☐ ；III类 ☐ ；IV类 ☐	
敏感程度	敏感 ☒ ；较敏感 ☐ ；不敏感 ☐	
评价工作等级	一级 ☒ ；二级 ☐ ；三级 ☐	

现状调查内容	资料收集	a) ☒ ; b) ☒ ; c) ☒ ; d) ☒				
	理化性质	土壤容重：1.13~1.37g/cm³; 饱和导水率：2.18~2.32cm/s; 氧化还原电位：511~528mv; 阳离子交换量：10.0~12.4cmol/kg。				同附录C
	现状监测点位	占地范围内		占地范围外	深度	点位布置图
		表层样点数	5	4	0~0.2m	
		柱状样点数	2	/	0-0.5m、 0.5-1.5m、 1.5-3m	
现状监测因子	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）GB36600-2018 中的基本项目和特征项pH、氟化物					
现状评价	评价因子	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）GB36600-2018 中的基本项目和特征项pH征项、氟化物				
	评价标准	GB15618 ☒ ; GB36600 ☒ ; 表D.1 ☐ ; 表D.2 ☐ ; 其他（）				
	现状评价结论	项目厂区内各点位基本监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选 值标准要求，PH在8.11-8.54 之间，氟化物本底值浓度在 430-566mg/kg之间。项目周边各点位农用地土壤基本因子满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018） 中筛选值标准，氟化物本底值浓度在 482-559mg/kg之间。				
影响预测	预测因子	氟化物				
	预测方法	附录E ☒ ; 附录F ☐ ; 其他（/）				
	预测分析内容	影响范围（见上文） 影响程度（见上文）				
	预测结论	达标结论：a) ☒ ； b) ☐ ； c) ☒ 不达标结论：a) ☐ ； b) ☐				
防治措施	防控措施	土壤环境质量现状保障 ☐ ; 源头控制 ☒ ; 过程防控 ☒ ; 其他（）				
	跟踪监测	监测点数	监测指标		监测频次	
		1	氟化物		3 年 1 次	
		信息公开指标	监测点位信息、监测项目、监测结果			

评价结论	采取环评提出的措施，影响可接受	
注 1：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。		
注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。		

6.6.3 土壤环境影响分析

根据前文分析，本项目污染物质主要通过大气沉降、垂直入渗进入土壤，污染物质主要来源于大气污染物的排放、废水、危险废物等物质的泄漏，污染物质主要集中在土壤表层，其主要污染物是氟化物。

一、大气沉降影响分析

随着本项目废气输入时间的延长，废气在土壤中会有一定程度的累积，但累积增加量较小，少量累积的氟化物会随着时间的推移被土壤自行分解，因此，本项目废气进入土壤环境造成的累积量是有限的，在可接受范围内。

（1）预测模式

采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 中推荐的大气沉降（以影响较为严重的氟化物为例）对土壤环境影响的预测方法，具体如下：

$$\Delta S = n (I_s - L_s - R_s) / (\rho_b \times A \times D)$$

式中：ΔS——单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s——预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，按照排放量全部沉降考虑，选择氟化物作为大气沉降因子，氟化物 17000g/a；

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，按照最不利原则考虑，取 0g；

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，按照最不利原则考虑，取 0g；

ρ_b——表层土壤容重，取 1370kg/m³；

A——预测评价范围，确定预测面积为 4760000m²；

D——表层土壤深度，取 0.2m；

n——持续年份。

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，具体如下：

$$S = S_b + \Delta S$$

式中：Sb——单位质量表层土壤中某种物质的现状值，根据现状监测结果，根据土壤现状监测结果，项目评价范围内土壤氟化物监测值为 430-566mg/kg 之间，本项目预测取最大值，即 566mg/kg（0.566g/kg）

S——单位质量表层土壤中某种物质的预测值，g/kg。

表 6.6-4 表层土壤中污染物增量 ΔS 预测结果

污染物	表层土壤容重 ρ_b (g/cm ³)	A 取评价范围	D (m)	最大总沉降量 I_s (g)		污染物增量 ΔS (g/kg)
氟化物	1.37	476000	0.2	5 年	17000	0.00007
				10 年		0.00014
				20 年		0.00028

(2) 预测结果

不同持续年份（分别为 5 年、10 年、20 年）单位质量土壤中某种物质的预测值=污染物增量+现状值。本次分别用各地类现状最大检测浓度与增量进行叠加，然后分别与各地类的筛选值进行对比，来评价各种污染物对各地类的影响。

5 年末，氟化物增量为 0.00007g/kg，10 年末，氟化物增量为 0.00014g/kg，20 年末，氟化物增量为 0.00028g/kg，与土壤现状值相比，单位土壤中氟化物的增量较小，项目土壤环境影响可以接受。

(3) 氟化物对周边农作物的影响

与其他污染物相比，氟化物对农作物的毒性占第一位。农作物可从空气、土壤和水中吸收或富集氟化物，但土壤、水对农作物氟的贡献极小，氟化物主要是通过空气对农作物产生影响，对氟化物敏感的指示植物有唐菖蒲、金荞麦、葡萄、玉簪、杏梅、榆树、郁金香、山桃树、金丝桃树、慈竹、池柏、南洋楹等。

《环评中含氟废气对农作物影响评价及实例探讨》（环境保护，2014 年 20 期）指出：若大气中含氟废气浓度达到 8.5 微克/立方米时，就可使敏感农作物受害。因此，在此类项目进行环评时有必要考虑含氟废气对农作物的影响。根据预测结果氟化物最大地面落地浓度为 1.57E-04mg/m³，小于 8.5 微克/立方米，同时，本项目周边种植的农作物主要为玉米、向日葵等，不属于对氟化物敏感的指示植物，因此，本项目氟化物对农作物影响较小。

在完善本项目大气污染防治措施的前提下，本项目大气沉降不会引起周边土壤污染物超标，大气沉降对土壤污染较轻。同时，农作物可从空气、土壤和水中吸收

或富集氟化物，但土壤、水对农作物氟的贡献极小，综上所述，本项目大气沉降对周边土壤及农作物影响较小。

二、垂直入渗影响分析

本项目垂直入渗主要体现在一体化污水处理设施、除氟净化喷淋设备防渗措施不当造成废水及危险废物直接下渗，对土壤环境造成影响。一体化污水处理设施定期检查，发生泄漏的可能性较小。正常情况下，除氟喷淋净化设备定期检查，发生泄漏较小，非正常状况，除氟喷淋净化设施因腐蚀、磨损等原因防渗层发生破裂，防渗措施无法满足设计要求的情况下，导致泄露的污水发生泄漏，如发现不及时或处理不当，可能会对土壤造成污染不易察觉，因此，本项目选择除氟喷淋净化设施因腐蚀、磨损等原因防渗层发生破裂废水泄漏这种情景预测本项目对土壤的影响。

1、预测情景设定

由前文地下水污染风险识别结果可知：除氟喷淋净化设施因腐蚀、磨损等原因防渗层发生破裂废水泄漏对地下水污染风险最大，同样，对土壤污染风险也是最大的，因此，本次垂直下渗污染预测情景与地下水污染预测情景相似，也假设除氟净化喷淋设施发生泄漏或防渗层被腐蚀，泄漏的氢氟酸中主要污染物氟化物下渗对土壤环境产生的影响，废水通过裂缝渗入地下，持续下渗 10 年。预测因子选择氟化物，氟化物浓度为 377mg/L。

2、预测模型选取

根据多孔介质溶质运移理论，不考虑土壤吸附，仅考虑对流弥散的饱和—非饱和和土壤溶质运移的数学模型为：

(1) 控制方程

$$\frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc)$$

其中：c—土壤水中污染物浓度，mg/L；

D——弥散系数，m²/d；

q——渗透速率，m/d；

z——沿 z 轴的距离；m；

t——时间变量，d；

θ——土壤含水率，%

(2) 初始条件：

$$c(z, t) = 0, \quad L \leq z < 0, \quad t = 0$$

(3) 边界条件

1) 第一类 Dirichlet 边界条件:

①连续点源

$$c(z, t) = c_0, \quad t > 0, \quad z = 0$$

②非连续点源

$$c(z, t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases}$$

2) 第二类 Neumann 零梯度边界条件:

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, \quad z = L$$

3、模型概化

(1) 边界条件

模型上边界概化为稳定的污染物定水头补给边界，下边界为自由排泄边界。

(2) 土壤概化

根据前文土壤理化性质调查，本项目地下 3m 以内地层岩性是 1 层，为壤土，分别在地表以下 0.1m、0.2m、0.3m、0.5m、1.5m、3m 处（地下水面）设置观测点，见图 6.6-1。

(3) 初始条件

初始条件：初始条件用原始土层污染物浓度表示，本模型中为零。

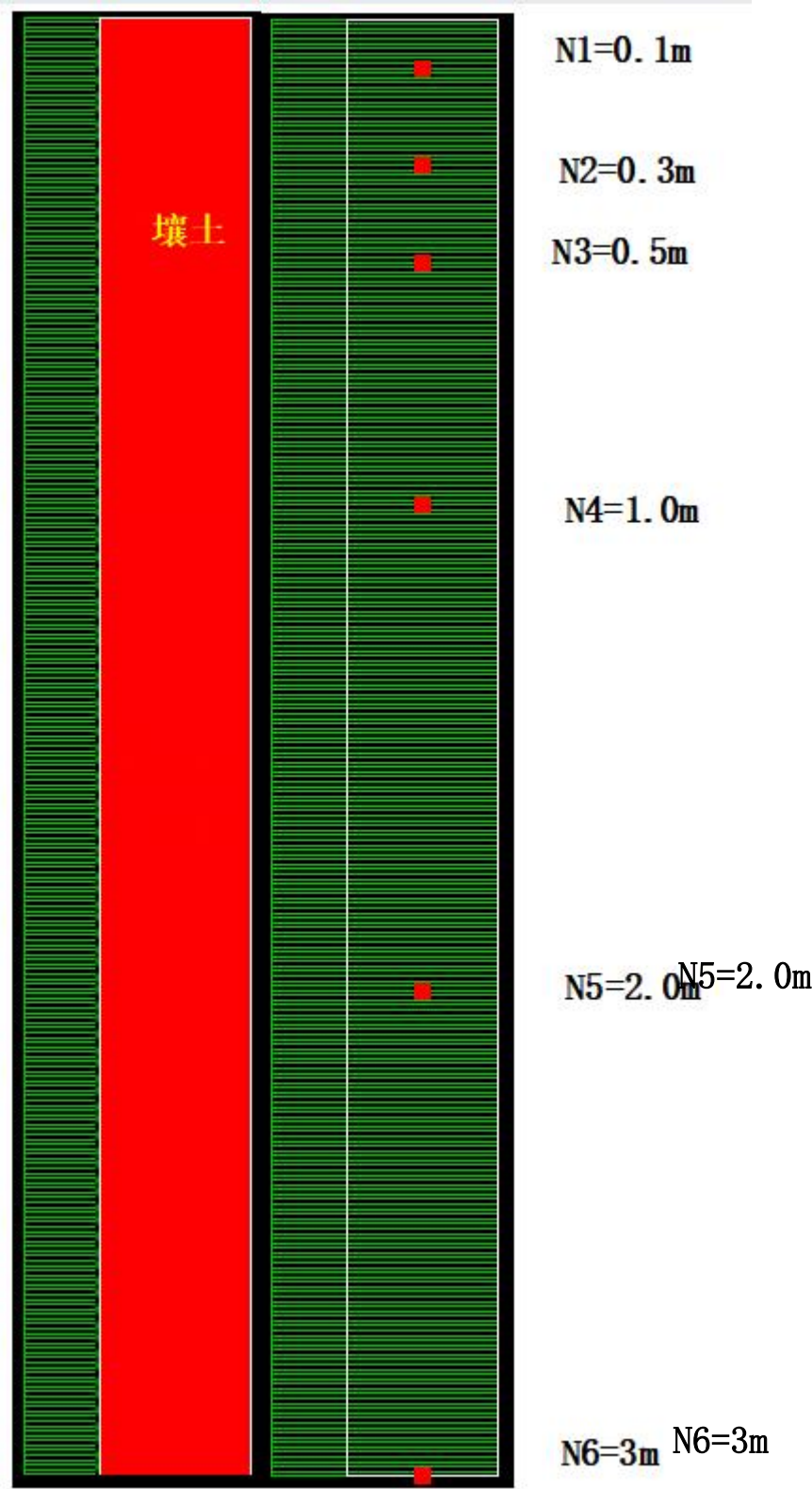


图 6.6-1 厂区非饱和带分层、剖分和观测点位置

(4) 预测结果

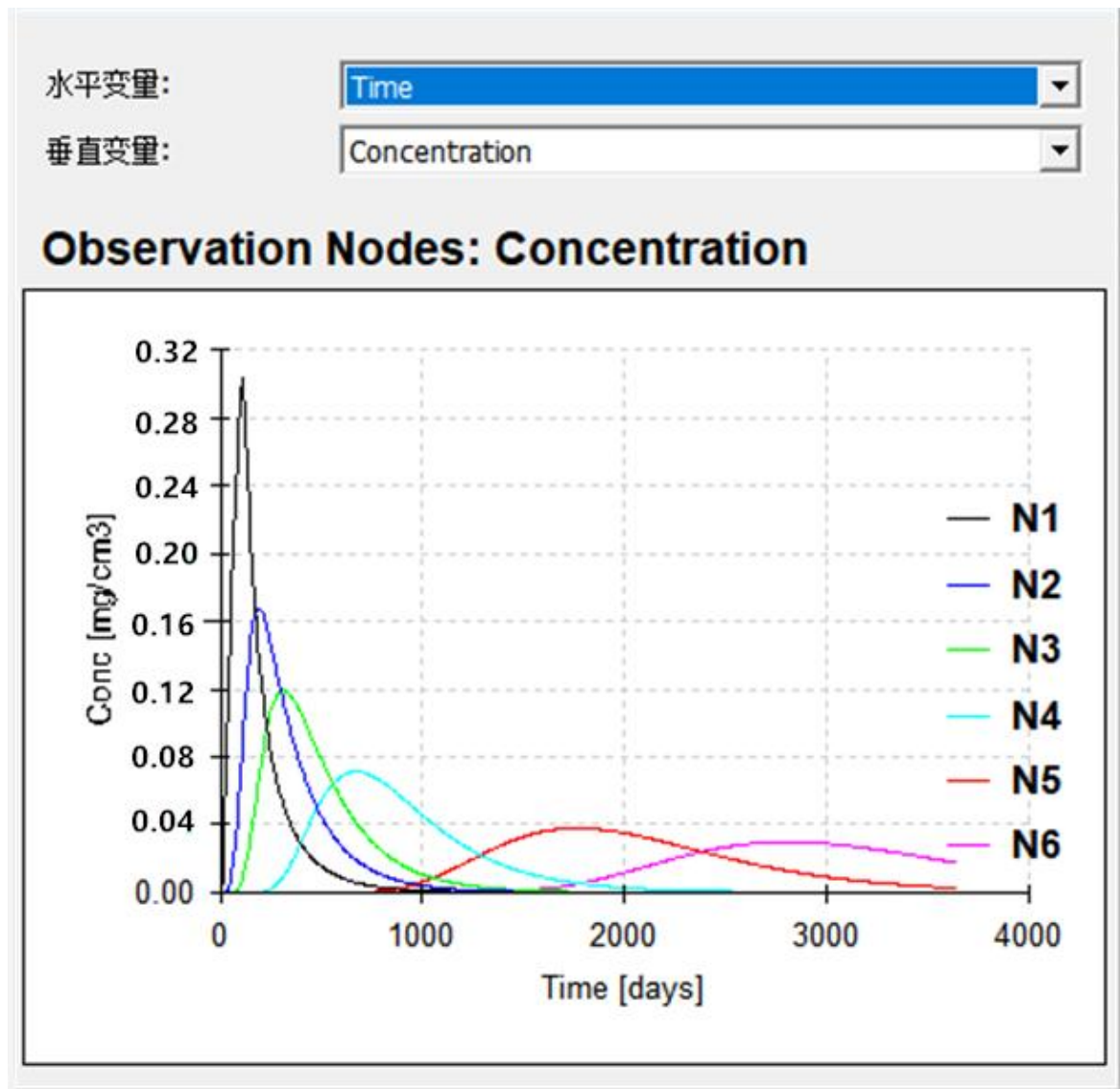


图 6.6-2 不同观测点氟化物浓度—时间变化曲线图

根据图 6.6-2，氟化物进入包气带之后，距离地表以下 0.1m 处（N1 观测点）在泄漏后第 14.4h 开始监测到氟化物，初始浓度为 $2.06 \times 10^{-10} \text{mg/ml}$ ，108d 后，到达峰值 0.31668mg/ml ，之后开始下降；泄漏 6.7d 后，地表以下 0.3m（N2）处开始观测到氟化物，初始浓度为 $2.209 \times 10^{-10} \text{mg/L}$ ，184d 后，到达峰值 0.17259mg/ml ，之后开始下降；泄漏 19.2d 后，地表以下 0.5m（N3）处开始观测到氟化物，初始浓度为 $7.815 \times 10^{-10} \text{mg/L}$ ，299d 后，到达峰值 0.1209mg/ml ，之后开始下降；泄漏 74.18d 后，地表以下 1.0m（N4）处开始观测到氟化物，初始浓度为 $2.649 \times 10^{-10} \text{mg/L}$ ，660d 后，到达峰值 0.06396mg/ml ，之后开始下降；泄漏 410d 后，地表以下 2.0m（N5）处开始观测到氟化物，初始浓度为 $1.158 \times 10^{-10} \text{mg/L}$ ，2135d 后，到达峰值 0.03968mg/ml ，

之后开始下降；泄漏 900d 后，地表以下 3.0m（N6）处开始观测到氟化物，初始浓度为 $1.171\text{E-}010\text{mg/L}$ ，3610d 后，到达峰值 0.02812mg/ml ，之后开始下降。

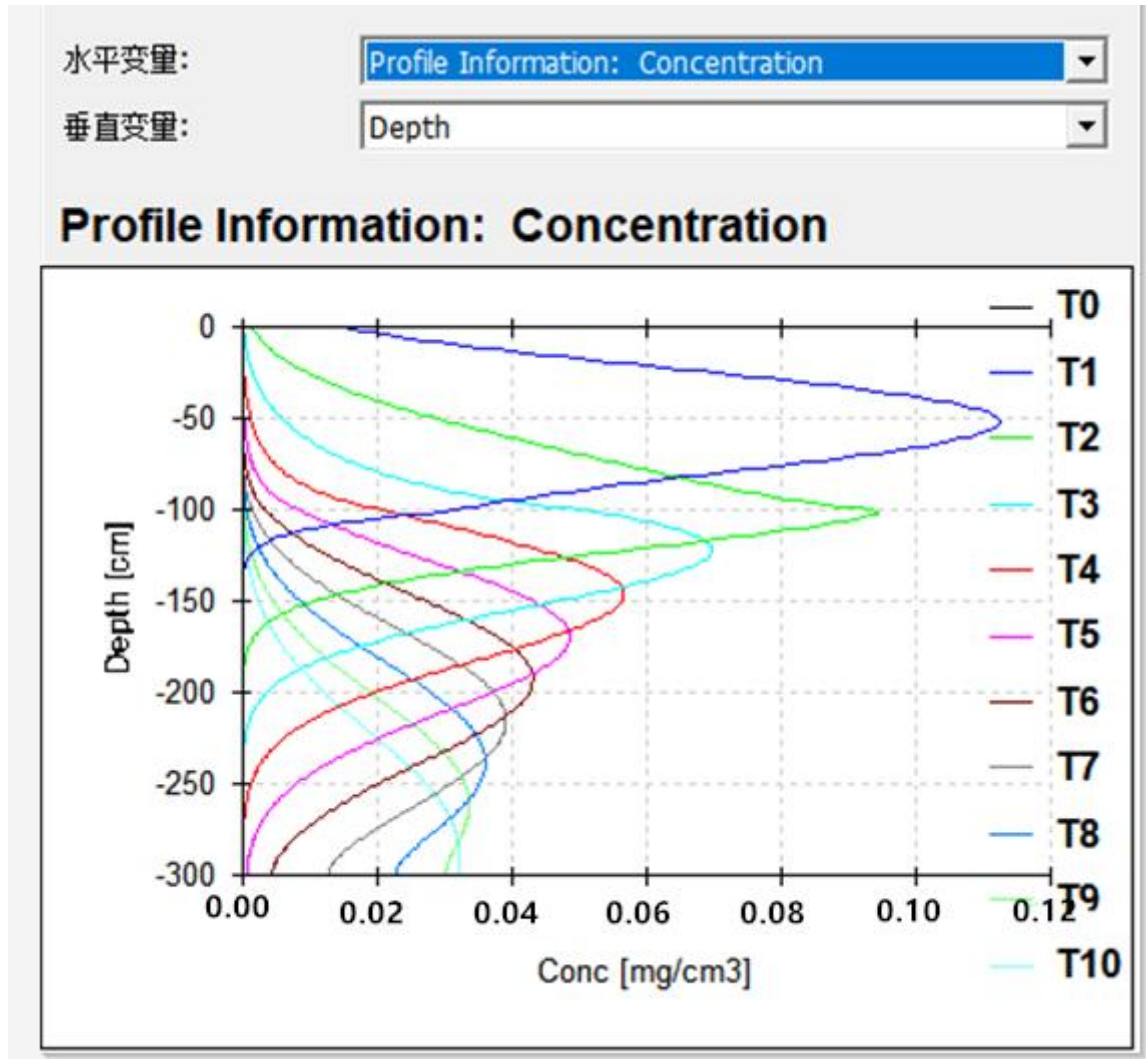


图 6.6-3 6 个时间点氟化物浓度随深度变化曲线图

根据图 6.6.3，泄漏 365d 时，最大浓度出现在地下 0.5m 处，最大浓度为 0.1115mg/L ；泄漏 730d 时，最大浓度出现在地下 1m 处，最大浓度为 0.02364mg/L ；泄漏 1095d 时，最大浓度出现在地下 1.22m 处，最大浓度为 0.09146mg/L ；泄漏 1460d 时，最大浓度出现在地下 1.46m 处，最大浓度为 0.06917mg/L ；泄漏 1825d 时，最大浓度出现在地下 1.69m 处，最大浓度为 0.05517mg/L ；泄漏 2190d 时，最大浓度出现在地下 1.92m 处，最大浓度为 0.04881mg/L ；泄漏 2555d 时，最大浓度出现在地下 2.15m 处，最大浓度为 0.04320mg/L ；泄漏 2920d 时，最大浓度出现在地下 2.38m 处，最大浓度为 0.037038mg/L ；泄漏 3285d 时，最大浓度出现在地下 2.61m 处，最大浓度为 0.03243mg/L ；泄漏 3650d 时，最大浓度出现在地下 3m 处，最大浓度为 0.03117mg/L ；

（5）结论分析

通过 Hydrus-1D 软件预测结果如图 6.6-2 及 6.6-3, 结果显示, 溶质中浓度随着深度及时间的增加而减小, 原因可能是溶质在随着埋深增加, 颗粒物增加吸附能力变强(阳离子交换作用增强), 也可能被生物的生理作用、生化作用所消耗, 导致其溶质停留在土壤表层, 深层土壤中溶质浓度逐渐降低, 最后趋于零, 对土壤环境影响较小。由于在模拟处理弥散时, 只考虑纵向弥散, 没有考虑横向弥散, 在实际情况下, 污染物会通过污染晕扩散时发生横向扩散, 使得其浓度降低, 且本次模拟是持续渗漏 10 年这种极端不利情况, 而现实当中持续渗漏不可能持续那么久, 因此所以实际浓度比模拟的浓度更低, 影响深度也会更低, 综上所述, 项目除氟净化喷淋设施发生泄漏对土壤环境影响很小。

6.7 运营期对生态环境的影响分析

（一）工程特征污染物对生态环境的一般性影响分析

本项目对无组织逸散废气加强治理, 通过加强环境管理等措施加以控制, 同时加强设备维护, 定期测漏, 可减少无组织废气排放量, 另外考虑到无组织废气扩散范围小, 排放量少, 且项目厂界近距离处多为工业用地, 因此本项目特征污染物的排放对周围生态环境影响较小。

（二）工程运行时对当地生态环境的影响分析

（1）大气污染物对周边环境的影响

本项目最终排入环境中的物质主要是颗粒物、氟化物, 由大气预测结论可知, 项目运行以后, 工程所排放污染物对评价区环境空气的污染贡献值较小, 预测因子均未出现超标。非正常工况条件下, 即废气处理设施发生故障时, 排放的污染物必然会增多, 如果持续时间过长, 通过雨水淋滤后进入土壤, 对土壤还是会有不利影响的, 因此环评要求建设单位注意加强生产管理以及环保设施维护。

（2）废水对生态环境影响

本项目外排废水主要为纯水制备装置排污水和生活污水。本项目纯水制备装置排污水和生活污水排入一体化污水处理设施处理后达到《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011) 及修改单表 2 中的浓度限值要求, 排入园区污水管网, 最终进入园区污水处理厂处理。因此项目废水对生态环境的影响较小。

（3）固废对生态环境的影响

除氟水喷淋塔沉积物主要成分为氟化稀土和氟化氢，喷淋废水产生后每隔 15 天用泵抽至研磨新材料建设项目氟化工序中直接作为原料使用。废包装袋及废包装桶在一般固废暂存间暂时贮存，废包装袋定期外售废品回收站，废包装桶定期由厂家回收，合理处置。

综上所述，在采取环评规定的处理措施后，项目产生的固废对区域内自然环境、生态、人群健康均不会造成明显的不良影响。

（4）项目对生态系统结构和功能的影响

项目周围生态系统类型简单，影响仅局限在厂区内，对生态系统结构和功能不会造成影响。

综上所述，项目影响范围集中在厂区内，不会改变周围生态系统类型，不会改变生态系统结构和功能。采取环评规定的各项环保措施以后，工程的建设对生态环境的影响较小。

7 环境风险影响分析

7.1 评价原则

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的要求，环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

7.2 评价工作程序

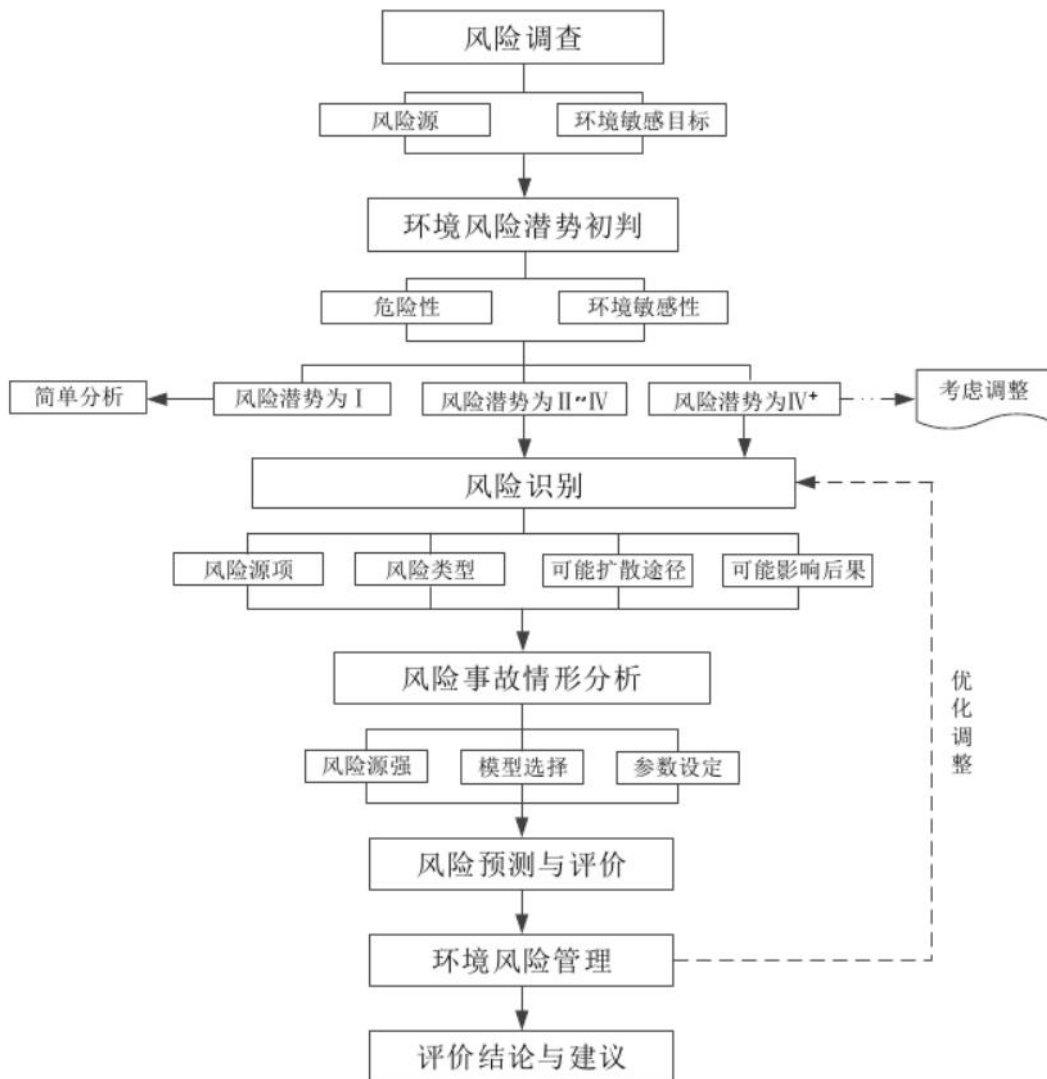


图 7.2-1 评价工作程序

7.3 风险评价的目的和重点

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害、易燃易爆等物质泄露，或突发事件产生的新的有毒有害物质，所造成的对人身安全与环境的影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。环境风险评价应把事故引起厂（场）界外人群的伤害、环境质量的恶化及对生态系统影响的预测和防护作为评价工作重点。

7.4 风险评价等级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中所规定的判定原则，环境风险评价工作等级按下表进行确定。

表 7.4-1 环境风险评价工作等级划分判据

环境风险潜势	VI、VI ⁺	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、环境风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A				

根据后文分析，项目大气环境风险潜势为 III，地表水环境风险潜势为 III，地下水环境风险潜势为 III。根据表 4.5-1，大气、地下水、地表水风险评价等级均为二级。

大气环境风险预测二级评价需选取最不利气象条件，选择适用的数值方法进行分析预测，给出风险事故情形下危险物质释放可能造成的大气环境影响范围与程度。三级评价应定性分析说明大气环境影响后果。

地表水环境风险预测二级评价应选择适用的数值方法预测地表水环境风险，给出风险事故情形下可能造成的影响范围与程度。

地下水环境风险预测低于一级评价的，风险预测分析与评价要求参照 H610 执行。

7.5 风险识别及环境风险潜势判断

建设项目风险识别范围包括：生产设施的风险识别和生产过程所涉及物质风险识别，其中生产设施风险识别包括生产装置和储运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等。物质风险识别包括主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品以及生产过程排放的“三废”污染物等。

7.5.1 风险物质识别及危险物质数量与临界量比值（Q）

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 C，当涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；当涉及多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值：

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

式中：q1、q2.....qn——每种危险物质的最大存在量，t。

Q1、Q2.....Qn——每种危险物质的临界量，t。

当 Q<1 时，该项目风险潜势为 I。

Q≥1 时，将 Q 值划分为：（1）1≤Q<10；（2）10≤Q<100；（3）Q≥100；

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B 中所列的突发事件风险物质，确定本项目的原料、辅料、中间产品、产品及废物等物质中风险物质主要是无水氟化氢、氢氟酸和废矿物油，本项目风险物质暂存、输送和使用环节在线量情况见表 7.5-1。

本项目设置无水氟化氢气瓶 8 个（320kg/瓶），氟化氢含量 99.92-99.98%，最大储存量为 2.56t；项目生产过程中的氢氟酸依托研磨新材料项目氢氟酸储罐，经管道输送至已批复的研磨新材料生产线，本项目不计算储存量；氢氟酸管道采用 PP 材质，管径为 DN50，管道长度为 50 米，氢氟酸最大在线量为 0.12kg；废矿物油最大暂存量 0.03t。

表 7.5-1 本项目风险物质暂存、输送和使用环节在线量情况

序号	名称	最大存在量 t	临界量 t	Q
1	无水氟化氢	2.56	1t	2.56
2	氢氟酸	0.00012	1t	0.00012
3	废矿物油	0.03	2500t	0.000012

合计	2.560132

结合《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）附录 B、附录 C，本项目危险物质数量与临界量比值 $Q=2.560132$ ，确定 $1 \leq Q < 10$ 。

7.5.2 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

1、行业及生产工艺（M）

根据项目所属行业及生产工艺特点，按下表 7.5-2 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。

表 7.5-2 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
	其它高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区	5/套（罐区）
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 ^b （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5
a: 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{MPa}$ ；		
b: 长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价		

本项目设有 1 个无水氟化氢气瓶储存库，15 台氟化合成炉，根据上表可知， $M=155$ ，以 M1 表示。

2、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），按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 C.2 确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以 P1、P2、P3、P4 表示。P 的分级按下表 7.5-3 确定。

表 7.5-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

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

综上所述，当危险物质数量与临界量比值 (Q)： $1 \leq Q < 10$ ，行业及生产工艺 (M) 为 M1 时，根据表 7.5-3，危险物质及工艺系统危险性等级判断为 P2。

7.5.3 各环境要素环境敏感程度 (E) 分级

1、大气环境敏感度

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 D，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敏感性，共分为三种类型：E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 7.5-4：

表 7.5-4 大气环境敏感程度分级

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

本项目周边 5km 范围内零散分布有农村地区中人群较集中区域，总数小于 1 万人，根据上表，项目大气环境为环境低度敏感区 (E3)。

2、地下水环境敏感程度

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 D，依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型：E1 为环境高度敏感区，E2 为环境中度敏感区，E3 为环境低度敏感区，分级原则见表 7.5-5：

表 7.5-5 地下水环境敏感程度分级

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

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

表 7.5-6 包气带防污性能分级

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

Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。

表 7.5-7 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

本项目位于内蒙古自治区巴彦淖尔市乌拉特前旗工业园区（晶华公司厂区），项目所在位置不属于集中式饮用水水源（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，地下水环境敏感程度属于不敏感（G3）。根据前文，渗透系数为 35.79m/d，经计算得 $K=0.04cm/s$ ，因此包气带的防污性能为 D1。根据表 7.5-7 判定本项目地下水环境敏感程度为中度敏感区（E2）。

3、地表水环境敏感程度

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性,与下游环节敏感目标情况,共分为三种类型,E1 为环境高度敏感区,E2 为环境中度敏感区,E3 为环境低度敏感区。分级原则见表 7.5-8。

表 7.5-8 地表水环境敏感程度分级

敏感目标	地下水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

表 7.5-9 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,24h 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
不敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 7.5-10 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时,危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向)10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内,有如下一类或多类环境风险受体:集中式地表水饮用水水源保护区(包括一级保护区、二级保护区及准保护区):农村及分散式饮用水水源保护区:自然保护区:重要湿地:珍稀濒危野生动植物天然集中分布区:重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道:世界文化和自然遗产地:红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统:珍稀、濒危海洋生物的天然集中分布区:海洋特别保护区:海上自然保护区:盐场保护区:海水浴场:海洋自然历史遗迹:风景名胜區: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)10k 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)10k 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

本项目氟化合成炉冷却水循环使用，不外排；除氟水喷淋塔废水经三级沉淀后循环使用，不外排；氟化铈副产物压滤废水作为除氟水喷淋塔补水，不外排；纯水制备装置排污水和生活污水排入厂内现有的 1 座一体化污水处理设施处理后，排入园区污水管网，无废水直接排入外环境，地表水环境敏感特征为不敏感 F3；项目周边区域无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：风景名胜区：或其他特殊重要保护区域水产养殖区：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，因此，地表水环境敏感分级为 S3，根据表 7.5-8 判定本项目地表水环境敏感程度为环境低度敏感区（E3）。

7.5.4 环境风险潜势判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中所规定的风险潜势划分依据，风险潜势划分依据见下表。

表 7.5-11 建设项目环境风险潜势划分

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

注：VI+为极高环境风险。

根据前述确定的 P 级和 E 级得出，本项目大气环境为环境低度敏感区（E3），地下水环境敏感程度为中度敏感区（E2），地表水环境敏感程度为环境低度敏感区（E3），项目危险物质及工艺系统危险性为 P2，根据表 7.5-11，则项目大气环境风险潜势为 III，地表水环境风险潜势为 III，地下水环境风险潜势为 III。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），建设项目环境风险潜势综合等级取各要素等级的相对高值，综合确定项目的环境风险潜势为 III。

7.5.5 风险物质理化性质

本项目涉及的风险物质的理化和危险特性见表 7.5-12~7.5-13。

表 7.5-12 氟化氢理化性质及危险特性表

物质名称	中文名称	无水氟化氢、氢氟酸	英文名称	hydrofluoric acid
CAS NO: 7664-39-3				
分子式: HF		分子量: 20.01	危险货物编号: 81015 (第 8.1 类酸性腐蚀品)	
沸点 (℃)		19.5	比重 (水=1)	1.15
饱和蒸气压 (kPa)		53.32	熔点 (℃)	-83.7 (纯)
蒸气密度 (空气=1)		1.27	溶解性	与水混溶。
外观与气味		无色透明有刺激性臭味的气体或液体。		
火灾爆炸危险数据				
闪点 (℃)	无意义	爆炸极限	无意义	
灭火剂	雾状水、泡沫。			
灭火方法	本品不燃。			
危险特性	本品不燃, 具强腐蚀性、强刺激性, 可致人体灼伤。能与大多数金属反应, 生成氢气而引起爆炸。遇 H 发泡剂立即燃烧。			
反应活性数据				
稳定性	不稳定		避免条件	
	稳定	√		
聚合危险性	可能存在		避免条件	
	不存在	√		
禁忌物	强碱、活性金属粉末、玻璃制品。		燃烧 (分解) 产物	氟化氢
健康危害数据				
侵入途径	吸入	√	皮肤	√
			√	口
			√	
急性中毒	LD50	无资料	LC50	1044 mg/m ³ (大鼠吸入)
健康危害: 对皮肤有强烈的腐蚀作用。灼伤初期皮肤潮红、干燥。创面苍白, 坏死, 继而呈紫黑色 或灰黑色。深部灼伤或处理不当时, 可形成难以愈合的深溃疡, 损及骨膜和骨质。本品灼伤疼痛剧烈。眼接触高浓度本品可引起角膜穿孔。接触其蒸气, 可发生支气管炎、肺炎等。				
慢性影响: 眼和上呼吸道刺激症状, 或有鼻衄, 嗅觉减退。可有牙齿酸蚀症。				
环境危害: 对环境有危害, 对水体可造成污染。				
急救措施				

皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。			
储运注意事项 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不超过 30℃，相对湿度不超过 85%。保持容器密封。应与碱类、活性金属粉末、玻璃制品分开存放，切忌混储。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。铁路运输时应严格按照铁道部《危险货物运输规则》中的危险货物配装表进行配装。起运时包装要完整，装载应稳妥。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与碱类、活性金属粉末、玻璃制品、食用化学品等混装混运。运输时运输车辆应配备泄漏应急处理设备。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。			
泄漏应急处理 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防酸碱工作服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源。小量泄漏：用砂土、干燥石灰或苏打灰混合。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。			
职业接触限值	MAC (mg/m ³) : 2		
工程控制	密闭操作，注意通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿橡胶耐酸碱服，戴橡胶耐酸碱手套。防止蒸气泄漏到工作场所空气中。避免与碱类、活性金属粉末、玻璃制品接触。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。配备泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。		
呼吸系统防护	可能接触其烟雾时，佩戴自吸过滤式防毒面具（全面罩）或空气呼吸器。紧急事态抢救或撤离时，建议佩戴氧气呼吸器。	身体防护	穿橡胶耐酸碱服。
手防护	戴橡胶耐酸碱手套。	眼防护	呼吸系统防护中已作防护。
其他	工作现场禁止吸烟、进食和饮水。工作完毕，淋浴更衣。单独存放被毒物污染的衣服，洗后备用。保持良好的卫生习惯。		

7.5-13 废矿物油的主要理化和危险特性

中文名称	机油； 润滑油	CAS 号	/	
英文名称	lubricating oil ； Lube oil			
分子式	/	外观与性状	油状液体，淡黄色至褐色， 无气味或略带异味。	
分子量	230～500	蒸汽压		
密度	相对密度<1	溶解性	不溶于水	
燃烧性	可燃	闪点（℃）	76	
爆炸极限（%）	无资料	引燃温度（℃）	248	
健康危害	侵入途径	吸入、食入。		
	毒性	LC50 无资料		
	健康危害	急性吸入， 可出现乏力、头晕、头痛、恶心，严重者可引起油脂性肺炎。慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎。可引起神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。有资料报道，接触石油润滑油类的工人，有致癌的病例报告。		
	危险特性	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	可燃	燃烧分解物	一氧化碳、二氧化碳。
泄露应急处置	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区， 并进行隔离， 严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。 小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。 大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。 用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。			
急救措施	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量清水冲洗； 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水冲洗， 就医； 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，给输氧；如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医； 食入：饮足量温水，催吐，就医。 灭火方法：消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。 灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。			

防护措施	工程控制：密闭操作，注意通风； 呼吸系统防护：空气中浓度超标时，建议佩戴自吸过滤式防毒面具（半面罩）。紧急事态抢救或撤离时，应该佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防毒物渗透工作服； 手防护：戴橡胶耐油手套； 其他：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。
储运	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其它物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。

7.5.6 生产设施危险性识别

本项目新建 1 条年产 2500 吨高性能稀土金属电解质生产线，建设内容主要为 1 座电解质车间，其余配套的公用、辅助及储运设施依托厂区现有项目，本项目主要生产设施的风险分析见表 7.5-14。

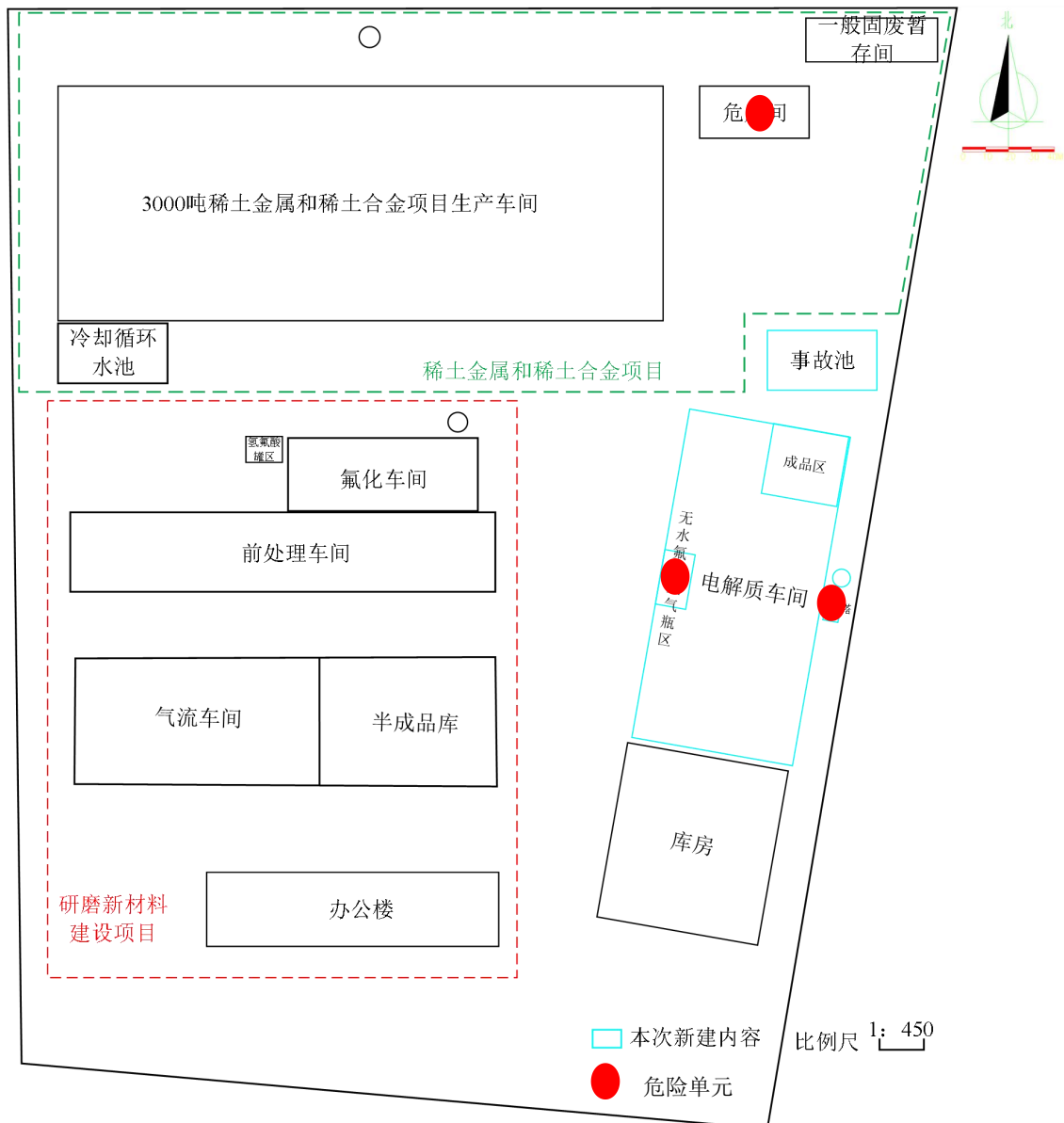
7.5-14 生产设施风险识别

序号	风险单元	危害物质	主要危险、有害性
1	氟化氢气瓶储存库	HF	泄漏后污染环境空气、地下水及土壤环境
2	除氟水喷淋塔	颗粒物、氟化物	废气处理系统发生故障导致污染物超标排放
3	危废暂存间	废矿物油	泄漏后污染环境空气、地下水及土壤环境

根据上表，确定本项目氟化氢气瓶储存区、除氟净化喷淋设备、危废暂存间（依托）为危险单元。

7.5.7 环境保护目标调查

项目周边 5 km 范围内的环境敏感目标主要为大气环境敏感目标，具体见表 2.8-1，项目区内无集中或分散式饮用水源地，无地下水环境保护目标；厂区南侧 10m 处为乌拉特前旗四排干，无地表水环境保护目标。



7.6 风险事故情形及源项分析

7.6.1 同类行业典型事故案例资料

(1) 爆炸事故案例

我国氟化工行业发展已经有 40 余年，典型爆炸事故案例介绍如下：

案例 1：

2005 年 11 月 17 日 8 时 25 分浙江金华境内的鹰鹏化工有限公司永康生产区 HFC-134a 车间反应釜发生爆炸。据介绍，反应釜是在生产准备过程中发生容器爆炸，爆炸引起导热油泄漏，爆炸的冲击波导致附近建筑物的门窗玻璃部分破碎，所幸的是没有人员伤亡。爆炸原因：实验厂在试生产期间未经公司相关部门的安全论证和未经设计单位的同意，为了提高产品收率，擅自在高压料槽和低压精馏塔之间连接了一根气相管，使低压精馏塔的工艺条件发生改变，生产中该塔压力（1.3MPa）超过设计压力（1.0MPa）发生爆炸，导致物料泄露。

案例 2：

2004 年 11 月 1 日凌晨 1 点半左右，江苏常熟三爱富中昊化工新材料有限公司 HFC-152a 车间乙炔段 3 号发生器发生爆炸。据说两名职工在放渣过程中发生爆炸，两人当场被炸身亡，爆炸还造成二楼部分房屋坍塌，现场一片狼籍，整个生产车间被毁，周围房屋的玻璃很多被震碎，另外还有 3 名职工受伤。据该厂职工反映，以前该厂是制冷剂厂，这个厂自从开业以来小的爆炸事故就经常发生，只不过没有人受伤。10 年前，该厂也就因为工人操作不当发生过爆炸，当时炸死 1 人。据有关知情人透露，这起事故因工人操作不当引起爆炸的可能性比较大。

案例 3：

2005 年 7 月 20 日 15 时 6 分，位于四川省自贡市的中昊晨光化工研究院生产区内的一套新建的生产装置在试车中发生猛烈爆炸，据了解，该装置利用晨光院在生产中排出的残液生产全氟异丁烯等产品，是具有环保价值的项目。由于残液成分复杂，按装置设计中预想到安全问题，在装置周围加砌了防爆墙。该装置开始准备试生产，残液原料还未加满，装置就突然发生了爆炸，现场操作操作职工完全来不及，采取预防措施，致使死亡 4 人，重伤 1 人，该生产装置全部被炸毁，防爆墙也倒塌。

(2) 泄漏事故案例

据调查,世界上 95 个国家在 1987 年以前的 20~25 年内登记的化学事故中,液体化学品事故占 47.8%,液化气事故占 27.6%,气体事故占 18.8%,固体事故占 8.2%;

在事故来源中工艺过程事故占 33.0%,贮存事故占 23.1%,运输过程占 34.2%;从事故原因看机械故障事故占 34.2%,人为因素占 22.8%。从发展趋势看 90 年代以来随着防灾害技术水平的提高,影响很大的灾害性的事故发生频率有所降低。

我国有机氟行业已有 40 多年历史,多年来在科研和生产过程中都发生过一系列安全事故,并且有多次中毒爆炸造成死人伤人事件,其中中毒伤亡是氟化工行业最主要事故类型。据调查,我国国内几个主要氟化工厂(济南化工厂、晨光化工厂、上海氟材所、上海电化厂等)几乎都发生过由于 AHF 泄漏造成人员中毒事故,典型案例如下:

案例 1: 1991 年某厂 AHF 成品槽液位仪损坏,检修时 HF 喷出,造成工人中毒死亡。

案例 2: 1992 年某厂 AHF 储罐配料时,因 HF 泄漏使下 1 公里内居民感到胸闷,庄稼损坏严重,死伤工人 2 名,下风向织布厂晾晒布匹全部报废。

案例 3: 某厂 1995 年曾发生过一起 AHF 泄漏事故,导致 1 人死亡,庄稼损失。

案例 4: 1998 年杭州哈氟化工厂 PVF 车间 AHF 钢瓶出口处液相管穿孔,对车间周围树木造成伤害。

案例 5: 2000 年杭州哈氟化工厂 PVF 车间 AHF 气相管流量计后管道穿孔,进行紧急停车处理,周围未受影响。

案例 6: 2001 年蓝天公司下沙产业基地内 HCFC-123/CFC-113a 车间反应釜测温管穿孔,造成反应物料外泄,进行紧急停车处理,下风向敏感植物受到伤害,影响范围约 200 米。

从上述案例分析可知,事故原因主要是管道或阀门腐蚀破裂和违章操作造成的泄漏,这两种原因约占事故原因的 90%左右。

(3) 清流县氟化工历史风险事故分析

①2004 年 6 月清流县东莹化工有限公司,因出渣口尾气未经处理,且渣中温度较高,残留的少量氟化氢气体,在出渣时向四周外溢,使厂区周边植被树叶烧

伤出现焦黄。针对污染原因，公司对出渣口进行了整改，采取强制性冷却和封闭式卸渣，并对产生的少量氟化氢气体统一收集后经水洗碱吸收达标后外排。

②福建永福化工有限公司，2008 年 6 月在生产过程中，电路遭雷击停电，反应窑中的氟化氢气体从窑头泄漏，使周边植被树叶受不同程度的烧伤，出现焦黄。对此情况公司马上配置了备用电设施。

③2008 年 9 月清流县东莹化工有限公司，因反应窑的导气管堵塞，反应窑中的氟化氢气体从窑头泄漏，致使周边植被树叶随风形成一条 600m 长的树叶烧伤焦黄现象。对此情况公司对导气系统进行技改，实现闭路循环，杜绝了此类事故的再次发生。

④高宝矿业有限公司 2010 年 5 月，因反应窑的导气管堵塞，导致反应炉内的氟化氢气体从炉头向外泄漏，并且 9 月 11 日因雷击停电，生产系统出现正压，也出现少量氟化氢气体泄漏，造成厂区主导下风向后山的百余亩的松树不同程度被灼伤。对此，高宝对导气系统进行改造，增加了应急备用导气系统。

7.6.2 风险事故情形设定

根据表 7.5-14 各功能单元潜在的环境风险事故，筛选的具有代表性的事故类型，设定风险事故情景。由于事故触发因素具有不确定性，因此事故情形的设定并不能包含全部可能的环境风险，本评价按照风险事故发生后可能造成较大影响的程度，确定其最大可行事故。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），最大可信事故是指是基于经验统计分析，在一定可能性区间内发生的事故中，造成环境危害最严重的事故。设定的风险事故情形发生可能性应处于合理的区间，并与经济技术发展水平相适应。一般而言，发生频率小于 10^{-6} /年的事件是极小概率事件，可作为代表性事故情形中最大可信事故设定的参考。

本项目无论在生产区还是在贮存区均存在一定的风险隐患，一般来说，物料存储量越大、物料对人体或生物的毒害性越大，发生风险事故时对环境造成的不利影响的几率越大；物料在大气中的嗅阈值越低，发生风险事故时越容易引起周围群众恐慌，如本项目 HF 等。项目生产装置区采用全密封设备，加强入场管理和检修、维修，不易发生物理泄漏事故。综上，本项目氟化氢气瓶储存库氟化氢物料泄漏是导致事故的主要原因，综合考虑物料生产、储运过程的事故发生概率，

按照环境风险特点，根据近几年国内相关风险事故的频率高低、影响范围大小，结合项目物料的理化性质及贮存量等风险识别、分析和事故分析的基础上，项目最大可信事故为 HF 泄漏事故。

7.6.3 源项分析

1、源项分析方法

本项目的 HF 泄漏频率依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 E 推荐的方法。

2、评价标准

根据相关标准，项目涉及的有毒有害物质的评价标准见表 7.6-1。

表 7.6-1 有毒有害物质毒理参数 单位：mg/m³

名称	毒性终点浓度 1	毒性终点浓度 2
HF	36	20

3、大气预测参数主要参数

表 7.6-2 大气预测参数主要参数表

参数类型	选项	参数
HF 泄漏事故基本情况	事故源经度/(°)	109°22'0.72558"
	事故源纬度/(°)	40°33'35.29347"
	事故源类型	HF 泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/(m/s)	1.5
	环境温度/°C	25
	相对湿度/%	50%
	稳定度	F 类稳定度
其他参数	地表粗糙度	3cm
	是否考虑地形	否
	地形数据精度/m	/

4、泄漏事故源强的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 E 可知，储罐可能泄漏频率见表 7.6-2，本评价以泄漏频率最大的情形（即泄漏孔径为 10mm 孔径）作为最大可信事故的源强。最大可信事故主要泄漏参数见表 7.6-3。根据《建

设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)附录 F 中推荐的液体泄漏速率计算公式进行估算,如下式所示:

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

表 7.6-3 本项目预测事故的可能泄漏频率一览表(引用附录 E)

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
常压单包储罐	泄漏孔径为 10mm 孔径	$1.00 \times 10^{-4}/a$
	10min 内储罐泄漏完	$5.00 \times 10^{-6}/a$
	储罐全破裂	$5.00 \times 10^{-6}/a$
内径 $\leq 75mm$ 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	$5.00 \times 10^{-6}/m \cdot a$
	全管泄漏	$1.00 \times 10^{-6}/m \cdot a$

表7.6-4 泄漏计算相关参数一览表

参数	参数代号	单位	取值
液体泄漏系数	Cd	/	0.64
裂口面积	A	m ²	裂口直径为 10mm 的圆形孔
介质中压力	P	Pa	110000
环境压力	P0	Pa	101325
密度	ρ	kg/m ³	1150
重力加速度	g	m/s ²	9.8
裂口之上液位高度	h	m	1
泄漏速率	Q _L	kg/s	0.34
泄漏时间	t	s	1800
泄漏量	QL	kg	612
蒸发量	/	kg	612
由于氟化氢沸点为 19.5℃,本次评价假定氟化氢泄漏后全部挥发有气体。			

7.6.4 风险后果预测

一、大气环境风险预测

- 1、有毒有害物质在大气中的扩散
- 2、预测模式筛选

由于 HF 沸点为 19.5℃，乌拉特前旗月平均最高气温为 38.8℃，因此 HF 泄漏后会闪蒸为气体，因此本次评价按风险导则 AFTOX 烟团扩散模型对泄漏的 HF 进行预测分析。

3、大气预测主要参数的选择

根据上文分析可知，本项目大气环境风险评价等级为二级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）可知，需要选取最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

4、计算结果

由于本项目无水氟化氢气瓶储存库内设置喷淋系统，可大大减少 HF 的泄漏挥发，可减少 90%的气体挥发。预测结果如下：

表 7.6-5 下风向不同距高处有毒有害物质的最大浓度(HF)

距离 (m)	浓度出 现时间 (min)	高峰浓 度 (mg/m ³)	距离 (m)	浓度出 现时间 (min)	高峰浓 度 (mg/m ³)	距离 (m)	浓度出 现时间 (min)	高峰浓 度 (mg/m ³)
10	0.1	0.0	360	4.0	61.9	710	7.9	23.2
60	0.7	206.2	410	4.6	51.9	760	8.4	20.9
110	1.2	187.5	460	5.1	44.2	840	9.0	18.9
160	1.8	147.0	510	5.7	38.1	860	9.6	17.2
210	2.3	115.7	560	6.2	33.2	910	12.1	15.7
260	2.9	92.3	610	6.8	29.2	960	12.7	14.5
310	3.4	74.9	660	7.3	25.9	1010	13.2	13.3

表 7.6-6 发生事故下终点浓度对应的最远距离及时间

危险物质	大气环境影响			
HF	指标	浓度值 mg/m ³	最远影响距离 m	到达时间 min
	大气毒性终点浓度 1	36	530	6.1
	大气毒性终点浓度 2	20	780	8.5
	敏感目标名称	超标时间min	超标持续时间 min	最大浓度(mg/m ³)
	沙圪旦村	/	/	19.5

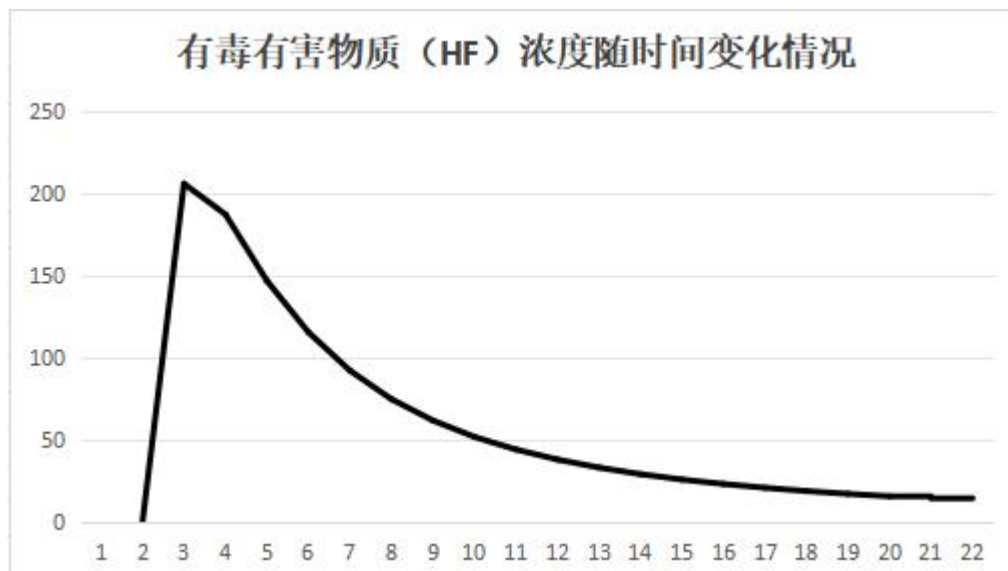


图 7.6-1 HF 泄漏后浓度与时间变化情况

根据上表预测结果，本项目 HF 泄漏后，设置水喷淋装置的情况下，其大气毒性终点浓度 2 的最远影响距离为 780m，大气毒性终点浓度 1 的最远影响距离为 530m；距厂区最近的敏感点位于厂区东南侧 800m，毒性终点浓度 2 的最远影响距离为 780m。因此，当发生 HF 泄漏事故时，应立即启动应急预案，紧急疏散厂内职工，HF 泄漏对大气环境影响较小。

5、废气处理设施故障导致的废气排放事故影响分析

本项目废气非正常排放包括：

- ①除氟喷淋净化设备发生故障，使废气未经处理直接外排。
- ②由于废气收集装置失效，导致项目废气全部无组织外排。

企业应加强污染物处理装置的管理及日常检修维护，严防非正常工况的发生，在非正常工况发生时应迅速组织力量进行及时排除，使非正常工况对周围环境及保护目标的影响减少到最低程度。一旦因企业设备故障等各类原因而导致污染物超标排放或造成环境污染纠纷事故时，企业应立即停产整顿，直至满足国家相关法律法规要求。

6、事故状态下的人员疏散

通过分析，本项目主要风险源来自与 HF 有关的装置和管线，易挥发扩散且毒性较大的主要为 HF。一旦出现泄漏事故，将对人们的人身安全带来极大的威胁。所以一旦出现风险事故，导致危险化学品泄漏或爆炸等情况，要及时做好人员的疏散和防护等措施。

（1）报警

发生 HF 泄漏，如果可能发展成为危险化学品事故时，建设单位主要负责人应当立即按照本单位危险化学品应急预案组织救援，并向当地安全生产监督管理部门和环境保护、公安、卫生主管部门报告；

报警的内容应包括：事故发生的时间、地点，危险化学品的种类和数量，现场善，已采取的措施，联络电话、联络人姓名等，如果有人员中毒或伤亡应拨打 120 急急疏散与隔离救电话。

（2）防护、隔离区的设置

救险人员未到达前，应疏散无关人员撤离事故区域，禁止车辆通行，泄漏现场严禁烟火，当事人（或单位）应采取相应的措施进行自救。

救险人员到达现场后，应尽快设立防护、隔离区。防护、隔离区的设置应参照图 7.6-2，并根据 HF 的泄漏量、现场的气候条件（风向、风力大小）、地理位置进行设置。一般分为初始隔离区、防护区和安全区。防护、隔离区应设置警示标识牌，并设立警戒人员，禁止车辆及与事故处置无关人员进入。

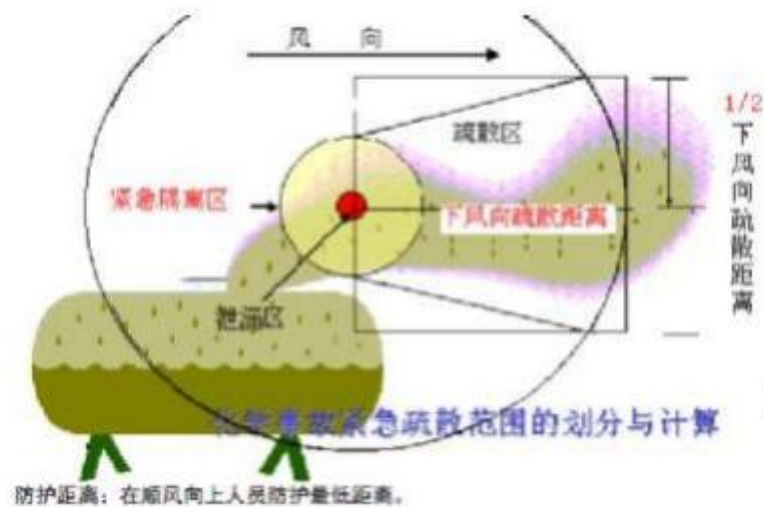


图 7.6-2 危化品泄漏紧急疏散、隔离示意图

（3）按《无水氟化氢泄漏的处理处置方法》（HG/T4685-2014）疏散、隔离及撤离

查询《无水氟化氢泄漏的处理处置方法》（HG/T4685-2014），氟化氢泄漏初始疏散、隔离距离及涉及的需要撤离的目标见表 7.6-6 和图 7.6-3；厂内员工沿厂区主要运输道路就近向厂区外疏散。厂区周边相关撤离人员可通过厂区道路进入园区道路进入避难场所，该方案避难场所建议设置在油房五组，位置详见图 7.6-3，企业内部人员疏散路线见图 7.6-4。

表 7.6-7 HF 泄漏初始疏散、隔离距离及撤离目标

类型			距离	涉及敏感目标
少量泄漏	首次隔离距离 (m)		30	项目在班员工
	下风向撤离范围 (m)	白天	100	项目在班员工，周边企业在班员工
		夜晚	500	周边企业夜班员工
大量泄漏	首次隔离距离 (m)		200	项目在班员工，周边企业在班员工
	下风向撤离范围 (m)	白天	1500	周边企业在班员工，周边村民
		夜晚	3200	周边企业在班员工，周边村民

(4) 按风险导则终点浓度-1 确定撤离范围

根据本次评价对 HF 装置泄漏情景风险预测，下风向达 HF 毒性终点浓度-1 的最大距离约为 780m，该范围内无敏感点。

对比《无水氟化氢泄漏的处理处置方法》(HG/T4685-2014) 和风险导则 HF 毒性终点浓度-1 确定的撤离范围可见，按《无水氟化氢泄漏的处理处置方法》(HG/T4685-2014) 确定的疏散范围更大，本次评价从严建议在 HF 泄漏事故下，按《无水氟化氢泄漏的处理处置方法》(HG/T4685-2014) 组织疏散。

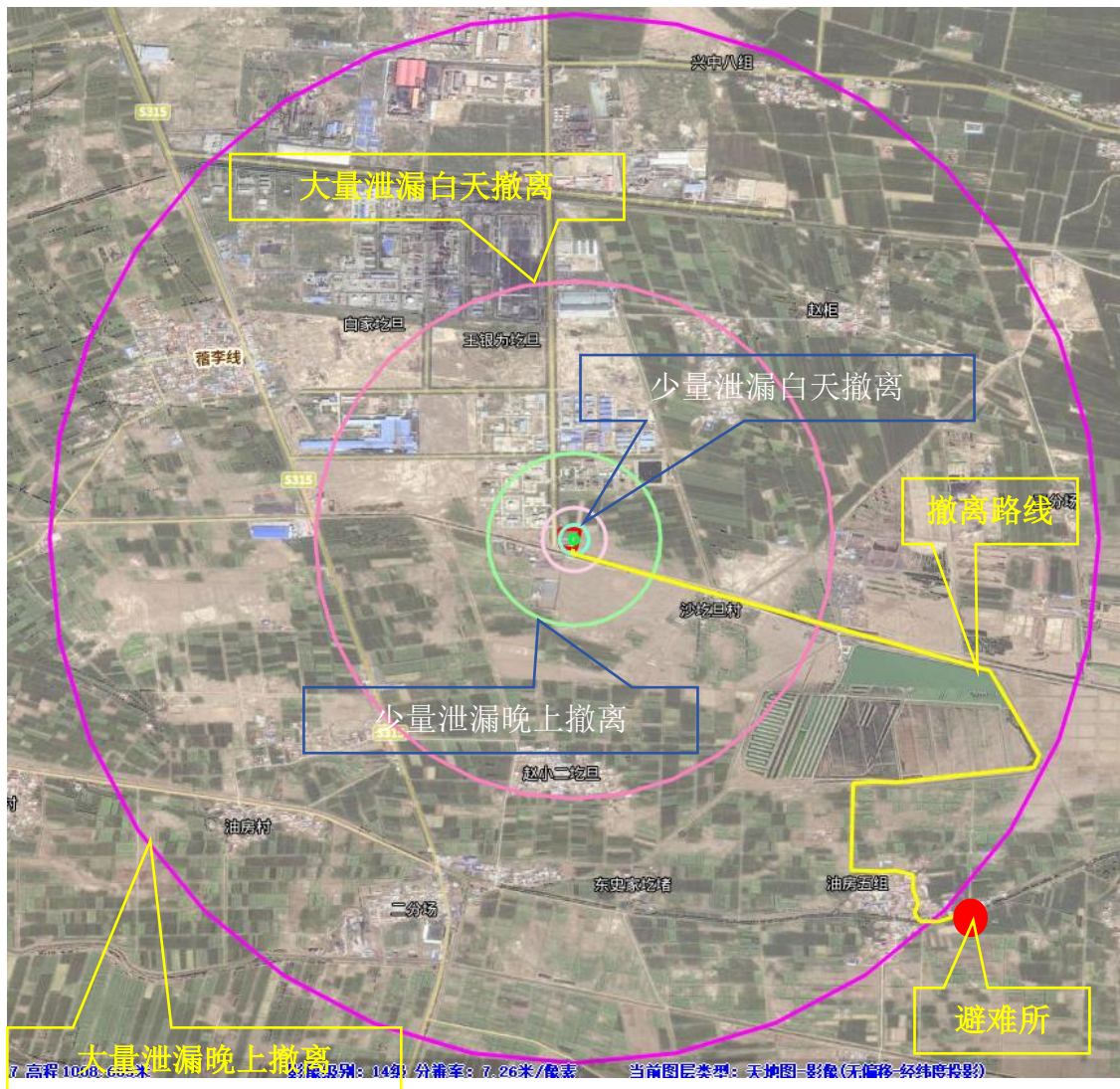


图 7.6-3 按 (HG/T4685-2014) 确定 HF 泄漏疏散、隔离距离

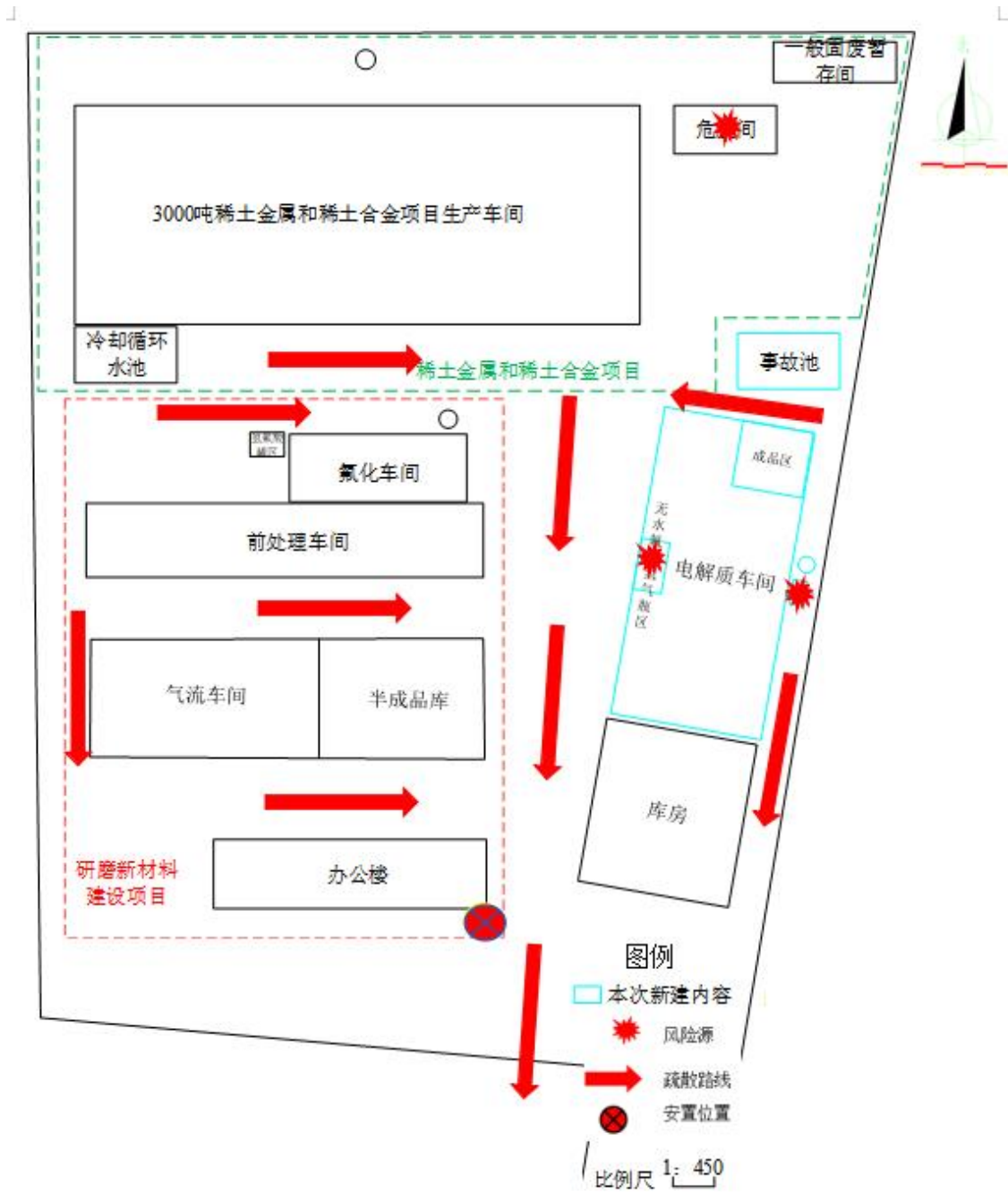


图 7.6-4 企业内部人员疏散路线图

二、地表水环境风险预测

本项目排水采用清污分流制，排水系统分为废水排水系统和雨水排水系统。项目区初期雨水期经厂区现有雨水收集池（容积为 20m³，位于厂区西北角）收集后排入厂区一体化污水处理设备进行处理，处理达标后排入园区污水管网，后期雨水采取就近流出排水方式，进入园区雨水管网；本项目氟化合成炉冷却水循环使用，不外排；除氟水喷淋塔废水经三级沉淀后循环使用，不外排；氟化铈副产物压滤废水作为除氟水喷淋塔补水，不外排；纯水制备装置排污水和生活污水排入厂内现有的 1 座一体化污水处理设施处理后，排入园区污水管网，无废水直接排入外环境；

本项目氟化氢气瓶储存库共储存 8 个氟化氢气体，厂区暂存量相对较少，根据同类型企业实际运行情况来看，项目运行中物质泄漏风险事故概率较低。一旦发生风险物质泄漏，污染物在短时间内对附近环境将产生一定污染影响，但只要及时发现采取应急措施，强化通风，并加强检修、维护，同时厂区设置事故池，采取上述措施后，可有效减少风险物质泄漏对地表水环境的影响。

根据现场调查，厂区南侧 10m 处为乌拉特前旗四排干，四排干地势较高，比厂区高 1.5m，且厂区设置了雨水池及事故池，采取了雨污分流制，厂区雨水及污水漫流至四排干的可能性较小，本项目废水对地表水的影响较小。

企业需建设一定容量事故水池，池子容积应能够满足全厂重大事故发生情况下泄漏物料及消防排污水的暂时存放要求。对于公司发生风险事故时，按中石化《水体污染放空紧急措施设计导则》规定的公式，计算本项目污水收集与储存池总有效容积。

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

V_1 —收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量，储存相同物料罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应器或中间储罐计；

V_2 —发生事故的储罐或装置的消防水量，m³；

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，m³；

V_4 —发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³；

V_5 —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³；

① V_1 ：

按照厂区 HF 储罐 10m³进行考虑，当储罐发生罐体破裂，物料流入防火堤内，以罐的充满度为 80%计算，则有 8m³物料会进入事故池。

②V₂:

根据《建筑设计防火规范》GB50016-2006 的规定，设置室内外消火栓系统。厂区内最大室外消火栓用水量 25l/s，室内消防用水量 10l/s，消火栓用水火灾延续时间为 2h，则一次消防用水量为 252m³。

③V₃:

HF 储罐区设有围堰，发生事故时可以转输到其围堰内的物料量为 8m³。

④V₄:

地埋式一体化污水处理设施故障时，废水暂存于处理设施的调节池内，V₄取 0m³。

⑤V₅:

发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，按照初期雨水量进行考虑。

初期雨水：即降雨形成地面径流后 10~15min 的污染较大的雨水量。初期雨水与气象条件密切相关，具有间歇性、时间间隔变化大等特点。

项目初期雨水采用如下公式计算： $Q=qF\Psi$

式中：

Q—雨水量（m³）；

q—暴雨量，L/s·hm²；

Ψ—径流系数，取Ψ=0.9；

F—汇水面积（m²），本项目汇水面积按全厂总占地面积的 10%计，约 0.143 公顷；

暴雨量 q 采用暴雨强度公式计算：

$$q = \frac{363 \times (1 + 1.234 \lg P)}{t^{0.62}}$$

式中：

P—重现期 P=1 年；

t—降雨历时，取 15min；

计算得暴雨量 q 为 67.72L/s·hm²；

根据上述公式计算， $q=67.72\text{L}/(\text{s}\cdot\text{ha})$ ，汇水面积约为 0.143公顷 ，径流系数取 0.9 ，收水时间取 15min ，则初期雨水产生量为 $7.84\text{m}^3/\text{a}$ 。

$$V_5=7.84\text{m}^3。$$

$$V_{\text{总}}=(8+252-8)\text{max}+0+7.84\approx 259.84\text{m}^3$$

综上所述，厂区事故池容积不应小于 259.84m^3 ，同时考虑一定的余量，确定本项目事故池容积为 300m^3 ，为钢筋混凝土结构，采用 2mm 厚高密度 HDPE 膜+ 20cm 厚 C30 混凝土硬化防渗，渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ 。

三、地下水环境影响预测

根据地下水预测模型及参数，参见第 6.3.2 章节地下水影响分析。根据地下水章节预测结果，当 HF 钢瓶出现泄漏后，第 100 天的污染物预测最大值为 1000.01mg/L ，最大超标距离为 64m ，最远影响距离为事故源下游 80m 处；第 200 天的污染物预测最大值为 709.23mg/L ，最大超标距离为 94m ，最远影响距离为事故源下游 120m 处；第 300 天的污染物预测最大值为 578.60mg/L ，最大超标距离为 122m ，最远影响距离为事故源下游 152m 处。同时，预测泄漏后 200d 东南厂界（距离风险源 65m 处）处的情况，到达时间为 10d ，超标时间为 110d ，最大浓度为 70.3mg/L 。

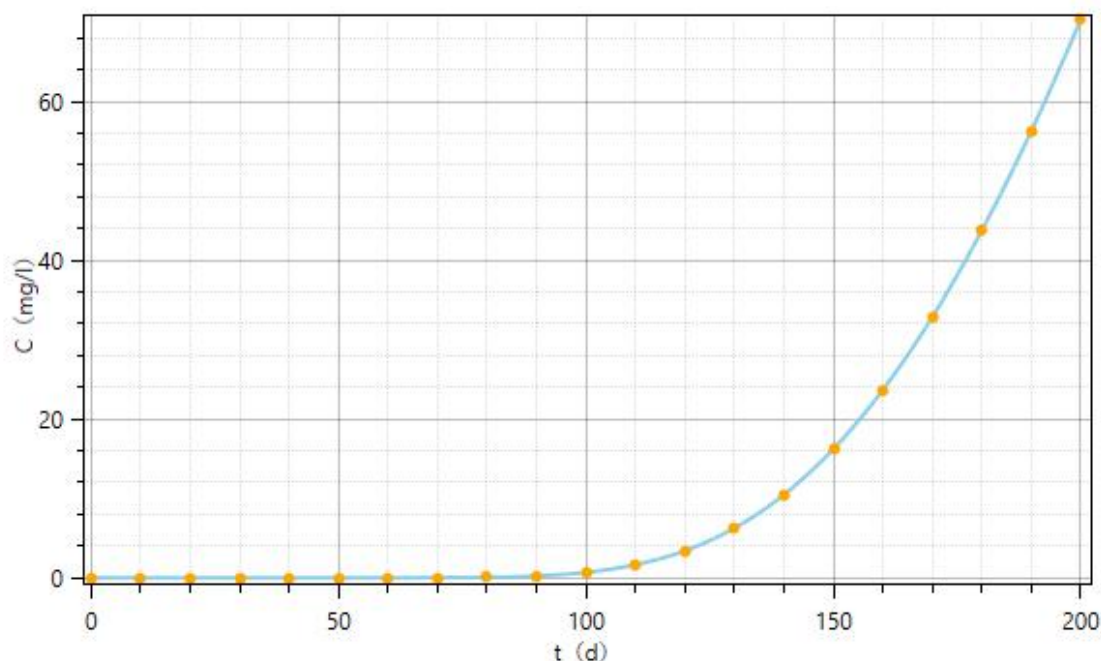


图 7.6-2 HF 泄漏后 200d 东南厂界氟化物浓度与时间变化情况

本项目周边无饮用水水源保护区，在采取符合规定要求的防渗措施后，同时采取定期检测地下水水质的情况下，及时发现泄漏情况，对地下水环境影响较小。

表 7.6-8 事故源项及事故后果基本信息表

风险事故情形分析						
代表性风险事故情形描述		HF 储罐泄漏造成大气污染物影响（无水喷淋）				
环境风险类型		泄漏				
泄漏设备类型	钢瓶	操作温度℃	5	操作压力MPa	0.11	
泄漏危险物质	HF	最大存在量kg	2560	泄漏孔径mm	10	
泄漏速率kg/s	0.34	泄漏时间min	30	泄漏量kg	612	
泄漏高度/m	1	泄漏液体蒸发量kg	612	泄漏频率	1.00×10 ⁻⁴ /a	
事故后果预测						
大气	危险物质	大气环境影响				
	HF	指标	浓度值(mg/m ³)	最远影响距离m	到达时间min	
		大气毒性终点浓度 1	36	2520	31.9	
		大气毒性终点浓度2	20	3910	48.4	
		敏感目标名称	超标时间min	超标持续时间 min	最大浓度 (mg/m ³)	
		沙圪旦村	/	/	19.5	
地表水	危险物质	地表水环境影响				
	HF	受纳水体名称	最远超标距离		最远超标距离到达时间	
		/	/			
		敏感目标名称	到达时间 h	超标时间 h	超标持续时间h	最大浓度 mg/L
		/	/	/	/	/
地下水	危险物质	地下水影响				
	HF	厂区边界	到达时间 d	超标时间 d	超标持续时间d	最大浓度 mg/L
		东南厂界	10	110	90	70.3
		敏感目标名称	到达时间 d	超标时间/h	超标持续时间h	最大浓度 /mg/L
		/	/	/	/	/

7.7 风险防范措施及风险监控

7.7.1 风险防范措施

1、生产过程中 HF 泄漏风险防范措施

(1) 风险防范措施

①在无水氟化氢气瓶储存库，设置 1 套氟化氢检测报警系统，空气中含量超过限制，即报警，以便迅速处理，防止意外泄露事故的发生。

②在出现大面积酸泄露时，在喷碱的同时，组织水枪外围喷淋，稀释酸雾，减少扩散，同时组织疏散，减少伤害。

③为防止电气误操作，高压开关和隔离开关以及接地刀闸之间应装设闭锁装置。高压开关柜应具备防止误分，误合，防止带负荷拉合隔离开关，防止带电挂接地线，防止带接地线合断路器或隔离开关，防止误入带电间隔等功能。

④作业场所根据作业特点及防护标准配备急救箱。

⑤本工程按规定配备防毒面具、氧呼吸器、防护镜、安全帽、防护服等个人防护用品。

⑥在无水氟化氢气瓶储存库设置喷淋系统，以确保生产安全和操作人员身体健康。

⑦隔离操作：生产现场附近的隔离操作控制室，通风良好，室内保持微正压。

⑧撤离信息装置：生产、使用有毒气体工厂内安装有一个或多个风向标。

⑨HF 气体泄漏产生的喷淋废水收集后暂存在本项目新建的事故池内，禁止外排。

(2) 人体接触后应急处置措施

皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗至少 15 分钟。就医。

眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。

吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。

2、废气处理设施故障防范措施

(1) 定期对废气处理设施进行检修，及时更换老旧零件，排除事故隐患；

(2) 本项目除氟净化喷淋设备一旦发生故障，应立即停止生产，立即对废气处理设施进行维修，维修完善后恢复生产。

(3) 废气处理设施维修人员应佩戴防护设施进入，避免人员中毒，防护设施应包括防毒面罩、个体防护服等，维修完成后，应将设备开至大风量处理车间内积存的废气。

(4) 严格按照设备运行规程进行运行调整操作，确保废气处理设施正常运行。

3、危险废物非正常排放事故防范措施

(1) 危废暂存库已按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 进行建设，属于重点防渗区，地面采用 2mm 厚土工布+20cm 混凝土+2mm 厚土工布铺设，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s，同时，危险废物的容器和包装物必须设置危险废物识别标志及危废暂存库设置明显的标识牌。

(2) 禁止将危险废物混入非危险废物中收集、暂存、转移、处置，收集、贮存、转移危险废物时，严格按照危险废物特性分类进行，防止混合收集、贮存、运输、转移性质不相容且未经安全性处置的危险废物。

(3) 需要转移危险废物时，必须按照相关规定办理危险废物转移联单，未经批准，不得进行转移。

(4) 根据生产实际情况，安全、有效地处理好停车和处理紧急事故过程中产生的危险废物，杜绝环境污染事故的发生。

(5) 各车间负责本车间所产生的危险废物的收集、分类、标示和数量登记工作，在收集、分类、标示工作过程中，要严格按照有关要求，对操作人员进行必要的危害告知培训，督促操作人员佩戴必要的安全防护用品。危险废物产生时，所在车间要做好职工的劳动防护工作禁止出现职业危害事故的发生，危险废物产生后要及时运至贮存场所进行贮存。

4、废水风险防范措施

本项目在无水氟化氢气瓶储存区设置围堰作为一级预防与控制体系，防止污染雨水和轻微泄漏以及较大泄漏、污染消防水及污染雨水造成的环境污染；事故池作为二级预防与控制体系，防止重大生产事故泄漏物料、污染消防水及污染雨水等造成的环境污染。

(1) 一级防控——装置围堰

本项目一级防控体系设置情况如下：

无水氟化氢气瓶储存库设置在电解质车间内西侧，占地面积 20m²，四周设置围堰；围堰内设置集水沟槽、排水口作为导流设施，正常情况下排水口关闭，发生事故时首先将事故水收集在围堰内。

（2）二级防控——事故池

当无法利用装置围堰/控制事故水时，开启装置围堰的排水口，将事故水排入事故池，即进入二级事故缓冲设施。

本项目厂区设置了事故池，当无水氟化氢气瓶储存区产生喷淋废水后，通过围堰的排水口，将喷淋废水排入事故池，事故结束后，拉运至园区污水处理厂处理。

综上，项目建立了完善的事故水收集及处理系统：装置围堰→厂内事故应急池→ 园区污水处理厂→ 达标排放。

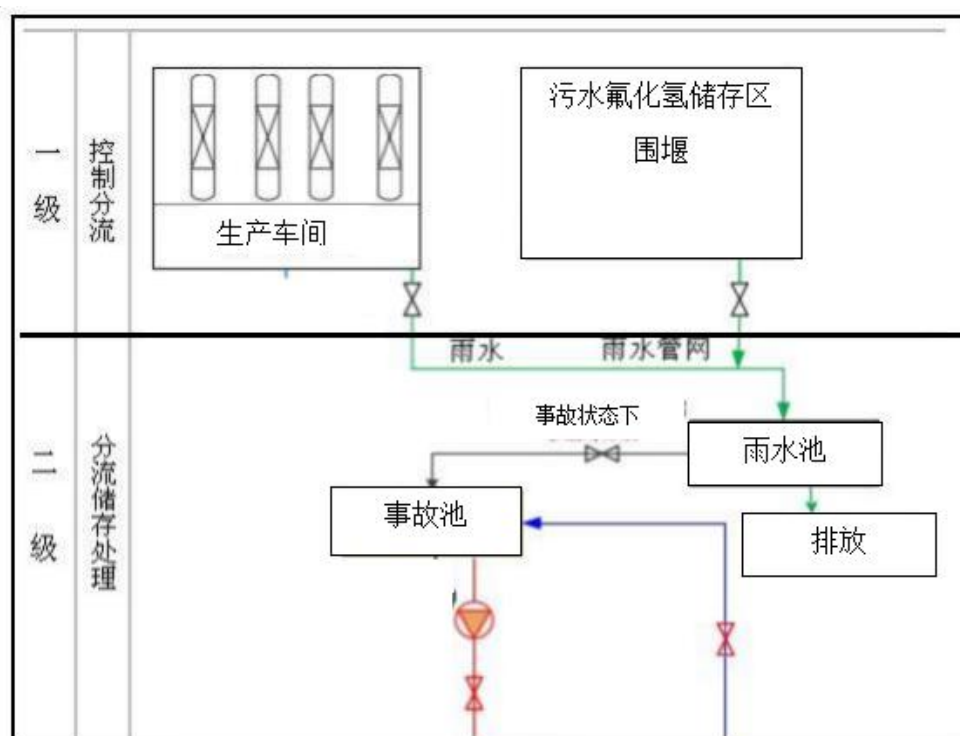


图 7.7-1 废水三级风险防控图

5、HF 运输过程中风险防范措施

本项目使用的无水氟化氢由无水氟化氢生产厂家配送，厂家选用的运输车辆均具备专业的运输资质，驾驶员经过专业培训，了解无水氟化氢的性质和危害。运输过程中使用专业的容器进行包装，确保无水氟化氢不会泄漏。容器具有良好的密封性和抗压性。同时，运输车辆配备专业的安全装置，遵循相关的道路运输

安全规定，确保运输安全，预防事故的发生。

7.7.2 风险监控

项目区应建立完整的风险监控系統，监测因子主要为 HF，通过对 HF 的监测，可以起到发现事故，及早报警的作用。在装置区、HF 气瓶储存区设置自动监测及报警系統，联机中央控制室指示及警报实时监视厂区状况一旦气体有泄漏第一时间在中心控制室发出预警警报，并通知相关人员立即对泄漏地点进行检查，同时启动泄漏应急防范措施。

(1) 可燃气体和有毒气体的泄漏、危险物料溢出报警

根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB50493-2009）要求，结合项目特点，在可燃/有毒气体可能泄漏、滞留的场合，设置有毒气体（HF）的地方，分别设置检测报警探头，因此，建设单位在 HF 气瓶储存区、车间等均应安装气体泄漏检测在线监测探头。

根据《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装置设置规范》（AQ3036-2010）等规定，在装置区设置手动报警按钮及声光报警器。

(2) HF 气瓶储存区水喷淋装置

建设单位在 HF 气瓶储存区设置水喷淋装置，同时与气体泄漏检测系統联网，一旦检测到气体泄漏，立即开启水喷淋装置吸收泄漏的 HF 气体。

(3) 火灾报警设置

根据国家规范《火灾自动报警系統设计规范》（GB50116-98）要求设置火灾报警探测器，并设计火灾自动报警系統。发生的信号和有关信息送往中央控制室并指示报警。建筑物（包括变电所、控制室和现场控制站）内装设烟雾或热检测器，当检测到烟雾或热时，检测器即发出信号至中央控制室。中央控制室内设有火灾报警盘。相关装置设置报警联锁紧急停车系統，并在可燃气体有泄漏的地方设置可燃气体浓度报警器，报警信号送至控制室。

7.8 应急监测

突发性环境污染事故应急监测是环境监测人员在事故现场使用小型、便携、简易、快速监测仪器或装置，在尽可能短的时间内对污染物质的种类、污染物质的浓度和污染范围，以及可能的危害等作出判断的过程，为污染事故及时、正确的处理、处置和控制恢复措施提供科学的决策依据。

本项目风险监测系统应包括针对大气、地表水、事故水的应急监测。应急监测工作程序如下图所示：

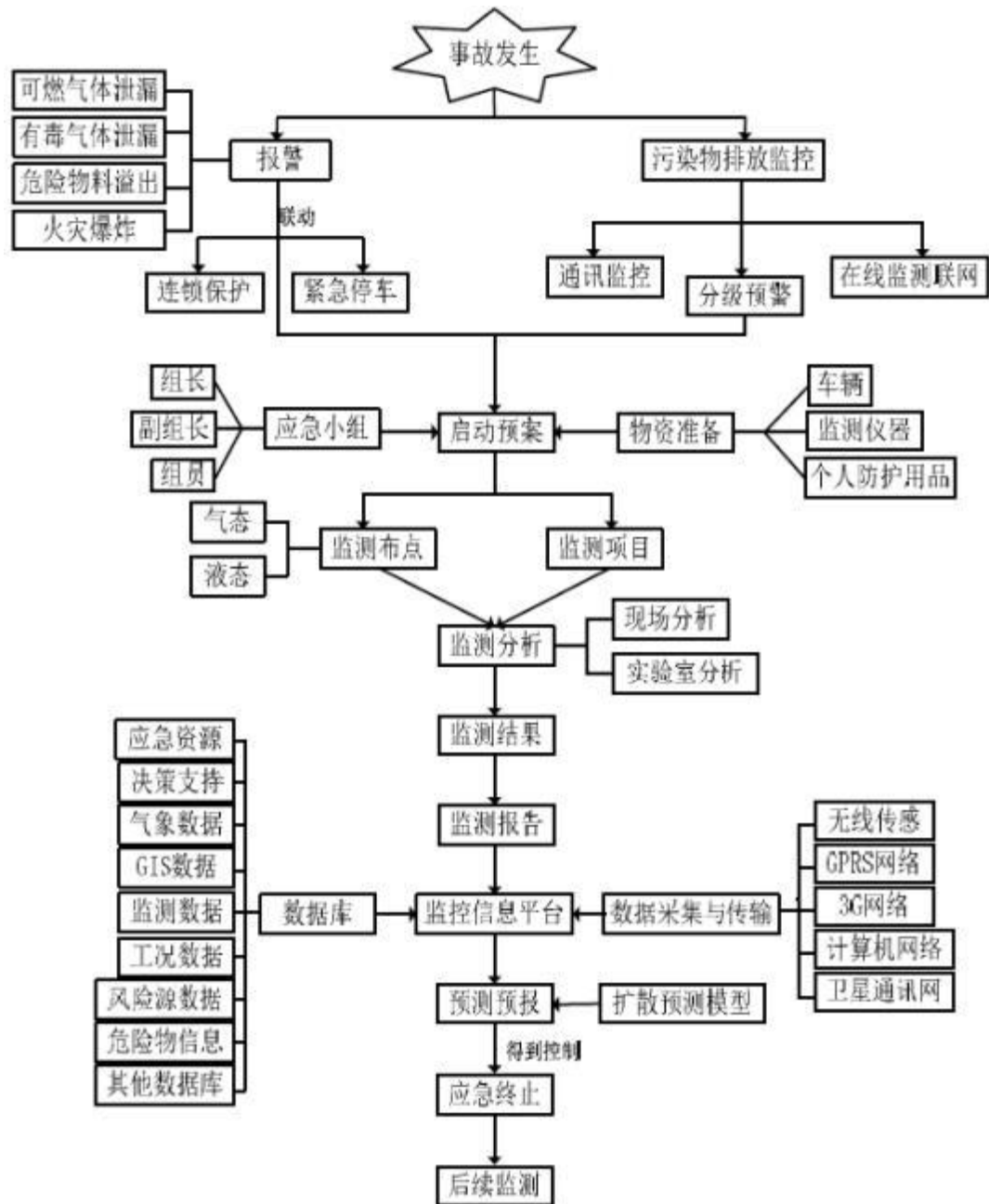


图7.8-1 应急监测工作程序图

7.8.1 水环境风险应急监测

监测指标：（1）对于固定污染源引发的突发性环境污染事故，调查固定污染源单位有关技术人员，记录事故位置、生产设备、原辅材料、生产产品，生产记录等确定主要污染物和监测项目。（2）对流动源引发的突发性环境污染事故，

通过 GAS 跟综系统以及运送危险化学品或危险化学品名称、数量、来源等确定主要污染物和监测项目。（3）对未知污染物的突发性化学污染事故，通过对事故现场污染物的特征，如气味、挥发性、遇水反应、颜色及对周围环境、作物的影响，确定主要污染物和监测项目。（4）如发生人员、动物、植物中毒事件，根据中毒反应的特殊症状，确定主要污染物和监测项目。（5）利用污染源在线监测系统的记录，确定主要污染物和监测项目。

根据事故特点，快速作出判断，监测要有针对性。本项目涉及的主要污染物包括氟化物及石油烃。

监测布点：水环境污染的监测点位以事故发生地为主，根据水流扩散的趋势和现大气环境风险应急监测

7.8.2 大气环境风险应急监测

与水环境风险监测类似，大气环境风险监测从风险源到周边敏感环境受体全区域监控布点，包括厂内有组织排放口和无组织排放点监测和区域性监测，包括 HF 等。

根据影响范围，通过气象等因素，判定风向、风速，在距离事故点较近的位置安排便携式气体应急监测仪器，精确布点，通过检测分析和计算，判断污染物浓度及扩散方向和范围。

在事故发生地采样，采用模型预测污染范围和变化趋势，以事故地点为中心，按一定间隔圆形布点采样，根据污染物特征在不同高度采样，在上风向适当位置布点对照。在距离事发点最近的居民或其他敏感区域布点采样。注意风向的变化，随时调整 采样点位。利用检气管快速检测污染物的种类和浓度范围，确定采样流量和采样时间，同时记录气温气压、风向、风速，采样总体积换算成标准状态下的体积。场具体情况布点。

7.8.3 跟踪监测

环境污染的影响往往要持续一段时间，所以需要对污染源及环境质量跟踪监测， 确保事发环境及周边所影响环境的安全。

7.9 环境风险应急预案

7.9.1 应急预案

根据原国家环保局环管字第 057 号文的要求，通过对污染事故的风险评价，各有关企业应制定应对重大环境污染事故发生的工作计划，消除事故隐含的实施方案及突发性事故的应急办法等。本项目应建立重大事故管理和应急计划，设立公司应急指挥部和事故处理抢险队，应急指挥部负责事故现场全面指挥，下设现场处置组、后勤保障组、警戒疏散组、医疗救援组、环境监测组共 5 个专业组别，具体承担各项事故救援、处置、保障等工作。同时，应急指挥部应和应急管理局、生态环境局建立正常的定期联系；应急抢险必须要有一定的资金、物资、人员、通讯顺畅等方方面面的保障。保障措施到位是抢险救援快速准确实现的基本条件。企业的应急保障措施主要有：通讯与信息保障、资金保障、人力资源及技术保障、物资装备保障、交通运输保障和医疗卫生保障等六个方面。

突发事故应急预案框架见表 7.9-1。

表 7.9-1 突发事故应急预案

序号	项目	内容及要求
1	总则	简述生产过程中涉及物料性质及可能产生的突发事故
2	危险源概况	评述危险源类型、数量及其分布
3	应急计划区	氟化氢气瓶储存库、除氟净化喷淋设备、危废暂存间（依托）
4	应急组织	厂指挥部——负责全厂全面指挥 专业救援队伍——负责事故控制、救援善后处理 地区指挥部——负责场区附近地区、全面指挥、救援疏散 专业救援队伍——负责对厂专业救援队伍支持
5	应急状态分类及应急响应程度	规定事故的级别及相应的应急分类响应程度
6	应急设施、设备与材料	干粉灭火器、二氧化碳灭火器、防止疫病扩散的应急设施、设备与材料，主要是消毒药品、防毒面具和防护服装
7	应急通讯、通知和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制措施
8	应急环境监测及事故后评估	由专业队伍对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
9	应急防护措施	事故现场：控制事故、防止扩大、蔓延及连锁反应、消

		除现场泄漏物、降低危害；相应的设施器材配备
10	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗 救护与公众健康	事故现场：事故处理人员对毒物的应急剂量控制规定，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护 场区邻近区：受事故影响的邻近区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织及救护
11	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程度：事故善后处理，恢复措施，邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
12	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训及演练
13	公众教育和信息	对场区邻近地区开展公众教育、培训与发布相关信息
14	记录和报告	设置应急事故专门记录，建立档案和专门报告制度，设专门部门和负责管理
15	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

7.9.2 应急预案的联动响应

突发环境事件应急响应坚持属地为主的原则，地方各级人民政府按照有关规定全面负责突发环境事件应急处置工作，上一级有关部门根据情况给予协调支援。按突发环境事件的可控性、严重程度和影响范围，突发环境事件的应急响应分为特别重大、重大、较大、一般四级。超出本应急处置能力时，应及时请求上一级应急救援指挥机构启动上一级应急预案。

本项目周边企业主要有神然新能源有限公司、园区污水处理厂、巴彦淖尔市银海新材料有限责任公司、巴彦淖尔市亿鑫新材料有限责任公司、内蒙古天昱园新能源股份有限公司、巴彦淖尔市金盛汇化工有限公司等企业，这些企业本身也有应急预案措施和应急设施，建设单位应与上述企业建立联动机制，积极推进资源整合、信息共享、设施共享，在发生风险事故时，上述企业能够积极参与到应急救援当中，减少因风险事故造成的损失。周边企业分布情况见表 7.9-1。

7.10 风险评价要求及结论

本项目大气环境风险潜势为 III，地表水环境风险潜势为 III，地下水环境风险潜势为 III。大气、地下水、地表水风险评价等级均为二级。因此，本项目风险等级为二级。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B 中所列的突发事件风险物质，确定本项目的原料、辅料、中间产品、产品及废物等物质中风险物质主要是无水氟化氢、氢氟酸和废矿物油。

为避免风险事故，尤其是避免风险事故发生后对人民生命财产的危害及对环

境造成严重的污染，建设单位应树立并强化环境风险意识，增加对环境风险的防范措施，并使这些措施在实际工作中得到落实，为进一步减小事故的发生，减缓本项目在建设、运行过程中对环境的潜在威胁，建议建设单位采取综合防范措施，并从技术、工艺、管理等方面对风险予以重视。全厂风险源为：

1) 氟化氢气瓶储存库的 HF 泄漏对环境空气、地下水、土壤环境污染。

2) 废气处理设施（除氟净化喷淋设备）故障导致废气直接排放进入大气，造成环境污染。

3) 危险废物非正常排放导致物料泄漏发生火灾、爆炸事故，对环境空气、地下水、土壤环境污染；

建设单位必须要严格按照设计要求严格施工，并认真执行评价所提出的各项综合风险防范措施，将事故发生的概率降至最低，采取有效的风险应急预案，可以将厂区风险事故对环境影响控制在可接受范围内。

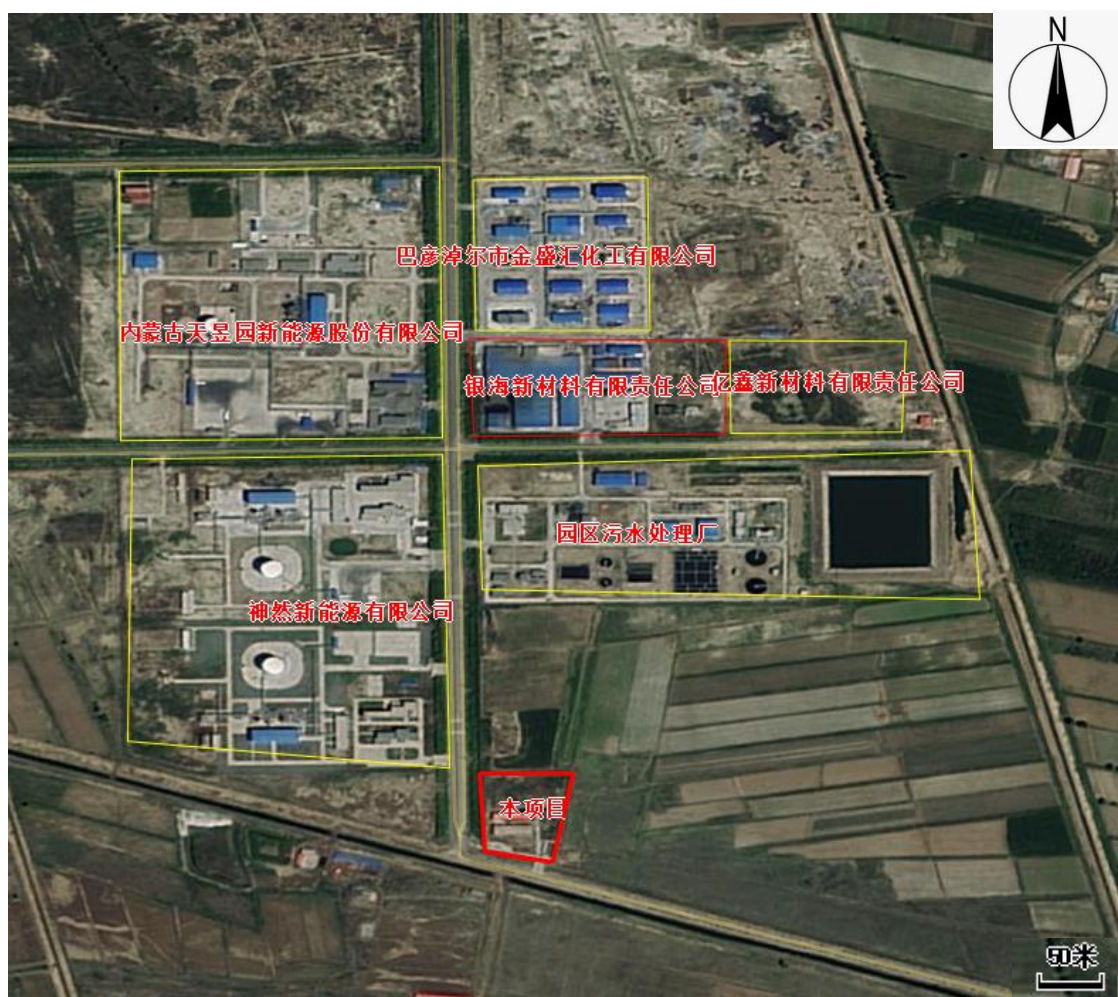


图 7.9-1 周边企业分布情况

表 7.10-1 环境风险评价自查表

工作内容			完成情况			
风险调查	危险物质	名称	无水氟化氢	氢氟酸	废矿物油	
		存在总量/t	2.56	0.00012	0.03	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 <u>0</u> 人		5km 范围内人口数 <u>2676</u> 人	
			每公里管段周边 200m 范围内人口数（最大）			人
		地表水	地表水功能敏感性	F1 ☐	F2 ☐	F3 ☒
			环境敏感目标分级	S1 ☐	S2 ☐	S3 ☒
		地下水	地下水功能敏感性	G1 ☐	G2 ☐	G3 ☒
			包气带防污性能	D1 ☒	D2 ☐	D3 ☐
	物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 ☐	1≤Q<10 ☒	10≤Q<100 ☐	Q>100 ☐
		M 值	M1 ☒	M2 ☐	M3 ☐	M4 ☐
P 值		P1 ☐	P2 ☒	P3 ☐	P4 ☐	
环境敏感程度	大气	E1 ☐	E2 ☐		E3 ☒	
	地表水	E1 ☐	E2 ☐		E3 ☒	
	地下水	E1 ☐	E2 ☒		E3 ☐	
环境风险潜势	IV ⁺ ☐	IV ☐	III ☐	II ☒	I ☐	
评价等级	一级 ☐		二级 ☒	三级 ☐	简单分析 ☐	
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☒		易燃易爆 ☐		
	环境风险类型	泄露 ☒		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☐		
	影响途径	大气 ☒		地表水 ☐	地下水 ☒	
事故情形分析	源强设定方法	计算法 ☒	经验估算法 ☐	其他估算法 ☐		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB ☐	AFTOX ☒	其他 ☐	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 530 m			
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 780 m			
	地表水	最近环境敏感目标乌拉特前旗四排干，到达时间 / h				
	地下水	下游厂区边界到达时间 / d				
最近环境敏感目标 / ，到达时间 / d						
重点风险防范措施	风险防范措施见 7.7 章节内容					

评价结论与建议	结合项目实际情况，本评价提出了相关防范措施，在加强管理及积极落实有关防范措施后，本项目环境事故发生的可能性很低，风险可以规避。
注：“□”为勾选项，“”为填写项。	

8 环境保护措施及其可行性分析

8.1 施工期污染防治措施可行性分析

8.1.1 大气污染防治措施可行性分析

1) 施工扬尘防治措施

施工扬尘对施工区环境空气影响较突出，尤其对现场施工人员以及周围居民危害较大，为控制及治理扬尘污染，施工开发单位应采取如下控制及防治措施：

(1) 施工工地周围应当设置连续、密闭的围挡。其高度不得低于 1.8 米，当起风时，可使影响距离缩短，以防尘扩散。

(2) 易产生扬尘的土方工程等施工时，应当采取洒水等抑尘措施；

(3) 建筑垃圾、工程渣土等在 48 小时内未能清运的，应当在施工工地内设置临时堆放场并采取围挡、遮盖等防尘措施；

(4) 施工前对进厂道路路面进行硬化，同时应限制车速，施工场地出口设水池，车辆驶出施工场地时经过水清洗后可清除车轮上所沾泥土，减少行驶产生的扬尘。

(5) 运输车辆除泥、冲洗干净后方可驶出作业场所，不得使用空气压缩机等易产生扬尘的设备清理车辆、设备和物料的尘埃；

(6) 需使用混凝土的，应当使用预拌混凝土或者进行密闭搅拌并采取相应的扬尘防治措施，严禁现场露天搅拌。

(7) 合理安排施工计划，根据平面布局，可以对厂址局部提前进行绿化，改善生态景观，减轻扬尘环境影响

2) 施工废气防治措施

施工废气主要包括：各种燃油机械的废气排放、运输车辆产生的尾气。主要污染物为：NO_x、CO 和碳氢化合物（HC）等。加强对施工车辆的检修和维护，严禁使用超期服役和尾气超标的车辆。对施工期间进出施工现场车流量进行合理安排，防止施工现场车流量过大。尽可能使用耗油低，排气小的施工车辆，选用优质燃油，减少机械和车辆的有害废气排放。施工过程中，禁止将废弃的建筑材料作为燃料燃烧。

在采取上述措施后，可显著减轻施工活动对环境空气质量带来的不良影响，

措施可行。

8.1.2 施工噪声防治措施可行性分析

施工过程中产生的噪声主要来自施工机械和车辆，如：搅拌机、卡车等，施工单位应严格按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求进行施工，并采取以下措施。

①合理安排施工作业时间，禁止 22：00 到次日 6：00 施工，如有特殊原因需夜间施工时，必须提前到有关部门办理相关审批手续，才能进行施工。夜间施工过程中不得使用挖掘机、振捣棒等产噪设备；

②尽量采用低噪音的设备，对噪声较高设备，采取必要的临时性减振、降噪措施，保证建筑施工场界噪声达标；

③加强对施工工人的素质教育，以减少施工工人违反操作规程及工作时间制度操作造成的噪声扰民现象。

本项目施工区域 200m 范围内没有居民居住，故施工噪声不会对周边声环境产生不良影响，且施工噪声影响特点为短期性、暂时性，一旦施工活动结束，施工噪声也就随之结束，采取以上措施后，本项目施工期噪声对周围环境影响较小，措施可行。

8.1.3 施工废水防治措施可行性分析

施工期废水主要有施工废水和生活污水，施工单位将采取下列减缓措施，以使施工活动对水环境的影响减少到最小限度。

①严禁施工废水乱排、乱流。

②施工场地应及时清理，施工废水由于 SS 含量较高，必须经临时沉砂池处理后进行回用，主要用于场地周边道路及绿化洒水。

③施工单位应对员工进行基本环保知识培训，提高环保意识和责任。

④施工期生活污水经厂区现有化粪池收集进入一体化污水处理设施处理后排入园区污水管网。

针对施工废水、施工生活污水分别采取措施后，各废水均能得到有效处理，施工期不排放污水，全部回收利用，对项目区周边水环境基本没有影响，技术可行，经济合理。

8.1.4 施工固体废物防治措施可行性分析

施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾和施工人员生活垃圾。

(1) 建筑垃圾

工程施工产生建筑垃圾的主要为废钢筋、废铁丝和各种废钢配件、金属管线废料、各种装饰材料的包装箱、包装袋、散落的黄砂、石子、砂浆和混凝土、碎砖和碎混凝土块等，其中废钢筋、废铁丝和各种废钢配件、金属管线废料、各种装饰材料的包装箱、包装袋等可回收利用的集中收集后外售废品回收站，散落的黄砂、石子、砂浆和混凝土、碎砖和碎混凝土块等不可回收的拉运至综合执法局指定地点处置。

(2) 生活垃圾

生活垃圾主要来源于施工人员，设置垃圾桶集中收集，委托园区环卫部门清运处置。

本项目施工固废处理措施合理可行，各固体废物均能得到妥善处置。

8.1.5 施工期生态环境恢复措施可行性分析

本项目建设符合当地生态功能区划及生态经济区划要求。本项目选址在乌拉特前旗工业园区内蒙古晶华新材料有限公司院内，属于园区范围内，根据现场踏勘，项目北侧 10m 处为耕地，企业周围为简单农业生态系统，生物多样性水平低，生态结构简单，原生态完整性较差，周围无生态特殊敏感区和重要敏感区，生态系统类型为农业生态系统，结构较为简单。施工期产生的废气、废水、噪声及固体废弃物均合理处置。同时，施工结束后，建设方应根据当地的气候条件、土壤类型和水资源状况等各方面的情况，按照水土保持及环评要求制定适宜的植被修复方案，因此，生态恢复措施可行。

8.2 运营期污染防治措施及其可行性分析

根据本工程的排污特点及本地区的环境特征，通过类比调查和资料分析，对本工程提出的废气、废水、噪声、固体废物治理方案进行分析评述，为本项目的污染治理设计提供决策依据。

8.2.1 废气防治措施可行性分析

8.2.1.1 废气治理措施及达标排放分析

本项目营运期产生的废气主要为氟化合成炉原料投料粉尘、氟化合成炉开炉废气、氟化铈副反应废气、氟化铈烘干废气；氟化合成炉工作时炉口关闭，氟化合成炉为全密闭状态，氟化过程无废气排放。氟化合成炉原料投料粉尘、氟化合成炉开炉废气、氟化铈副反应废气、氟化铈烘干废气分别经配套安装的经集气装置收集后经集气管道汇总进入 1 套除氟水喷淋塔(三级水喷淋)净化后由 1 根 15m 高的排气筒 (DA001) 排放。

(1) 废气收集系统

项目共安装 15 台氟化合成炉，每台氟化合成炉均设置顶吸集气装置，人工投料过程产生的粉尘及氟化合成炉开炉废气经集气装置收集后经集气管道汇总进入 1 套除氟水喷淋塔内经三级水喷淋净化后由 1 根高度为 15m 的排气筒 (DA001) 排放。

项目工设置 2 台搅拌合成罐，在 2 台搅拌合成罐出料口上方设置集气装置收集废气，收集的废气经集气管道汇总进入 1 套除氟水喷淋塔内经三级水喷淋净化后由 1 根高度为 15m 的排气筒 (DA001) 排放。

(2) 废气处理原理

本项目除氟水喷淋塔为三级水喷淋塔，由于氟化氢气体极易溶于水，因此本项目除氟为水吸收氟化物，不添加其他物质，喷淋系统特点是喷淋水循环使用，达到节约用水的目的，设备组成包括喷淋塔、集气管道及排气筒。

工作原理为：通过风机将废气引入喷淋塔，在塔底用水泵加压后，将水从喷淋塔顶部喷淋而下，均匀分散地流到塔底，废气由底部进入，从塔顶排出，废气与水充分接触，吸收氟化物、同时处理颗粒物。

(3) 达标可行性分析

参照《1000 吨稀土金属生产用稀土电解质项目（一期 900 吨）竣工环境保护验收报告》中的内容，二级水喷淋塔处理颗粒物、氟化物效率达 95%以上，本项目采用三级水喷淋颗粒物、氟化物去除效率均取 95%，经过工程分析及产污计算，废气经过三级水喷淋处理后可以满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）及修改单表 5 中浓度限值要求。

同时根据《排污许可证申请与核发技术规范 稀有稀土金属冶炼》

(HJ1125-2020)中附录 A 表 1-2 中的可行性技术,湿法除尘及湿法吸收氟化物属于规范中推荐的可行技术(废气可行技术参照表见下表 8.2-1),因此该处理措施技术可行、经济,该喷淋系统稳定运行情况下,三级水喷淋系统处理后的氟化物及颗粒物排放浓度分别为 0.16 mg/m^3 、 0.02 mg/m^3 ,可满足《稀土工业污染物排放标准》(GB26451-2011)及修改单表 5 中浓度限值要求。

表 8.2-1 废气可行技术参照表

废气产生环节	污染物	可行技术	本项目情况	是否可行
熔盐电解	颗粒物、氟化物	除尘: 湿法除尘、袋式除尘、电除尘 氟化物: 湿法吸收、干法吸附	本项目采用三级水喷淋去除颗粒物及氟化物,属于湿法除尘及湿法吸收氟化物	可行
本项目主要生产工艺为无水氟化氢与稀土氧化物在全封闭氟化合成炉内生产氟化稀土,用途及去向主要是作为本企业及周边上游企业原料制备稀土金属及合金,为稀土金属及合金制造的上游企业,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),未明确本项目工艺需要采取的可行性技术,因此,本项目参考熔盐电解工艺的废气可行性技术要求。				

综上所述,本项目废气治理措施可行。

8.2.2 废水防治措施可行性分析

本项目外排废水主要是纯水制备装置排污水和生活污水。

(1) 纯水装置排污水 W_4

纯水装置纯水制备效率为 80%,排污水量为 $1.5/\text{d}$ 、 $450 \text{ m}^3/\text{a}$,主要污染物为无机盐,属清净下水,排入厂区现有一体化污水处理设施处理后,排入园区污水管网。

(2) 生活污水 W_5

项目职工生活用水量为 $1.35 \text{ m}^3/\text{d}$ 、 $405 \text{ m}^3/\text{a}$,生活污水产生量按用水量的 80%,则生活污水产生量为 $1.08 \text{ m}^3/\text{d}$ 、 $324 \text{ m}^3/\text{a}$,排入厂区现有化粪池经一体化污水处理设施处理后,排入园区污水管网。

8.2.2.1 现有一体化污水处理设施依托可行性分析

厂区内已建成 1 座地埋式一体化污水处理设施,设计处理规模为 $15 \text{ m}^3/\text{d}$,采用 A/O 处理工艺。目前实际处理污水量 $2.16 \text{ m}^3/\text{d}$,仍有 $12.84 \text{ m}^3/\text{d}$ 的余量,本项目排水量为 $2.58 \text{ m}^3/\text{d}$,厂区现有一体化污水处理设施可以满足本项目需求。

8.2.2.2 进入园区污水处理厂可行性分析

本项目位于乌拉特前旗工业园区，园区污水处理厂现已建成。污水处理厂设计规模为3万m³/d，再生水处理规模为2万m³/d。目前，由于进入园区污水处理厂污水量约为1376m³/d，针对污水水量及水质情况，巴彦淖尔市河套水务集团有限公司在污水处理厂预留空地新建3000m³/d的小流量污水处理及回用（零排放）工程，用于园区现阶段小流量的污水处理；污水采用“预处理系统+膜浓缩+MVR 蒸发结晶”的处理工艺，出水达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级A标准，服务范围为整个乌拉特前旗工业园区。园区污水处理厂进水水质要求见表8.2-1。

表 8.2-1 园区污水处理厂进水水质要求

序号	项目	单位	指标
1	CODcr	mg/L	≤500
2	BOD ₅	mg/L	≤350
3	SS	mg/L	≤400
4	NH ₃ -N	mg/L	≤45
5	TP	mg/L	≤8
6	无机盐	mg/L	≤2000

园区污水处理厂设计处理能力3000m³/d，现阶段进水总量在1376m³/d，剩余处理能力1624m³/d，本项目废水最大排放量为2.58m³/d，仅占该污水处理厂剩余处理能力的0.16%，不会对污水处理厂造成水质、水量上的冲击。项目废水水质满足污水处理厂进水水质要求。

综上所述，本项目运营期间产生的废水治理措施合理可行，不会对项目周边地表水环境造成明显不利影响。项目废水在水质水量上均满足污水处理厂的接管标准，从运行时间、处理量、管网铺设、接管要求等方面具有接管可行性。

8.2.3 地下水污染防治措施

针对项目可能造成的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全阶段进行控制。

8.2.3.1 源头防控措施

（1）实施清洁生产

实施清洁生产，是从源头上控制污染物产生和扩散的措施，本项目实施清洁生产措施，从源头上控制污染。项目采取一系列废水处理后回用的措施，提高了水循环利用率，减少了污染物排放量。

(2) 防泄漏（包括跑、冒、滴、漏）措施

①管线铺设尽量采用“可视化”原则，即管道尽可能地上铺设，做到污染物“早发现、早处理”，以减少由于埋地管道泄漏而可能造成的地下水污染，主装置生产废水管道沿地上的管廊铺设，厂内各废水管道工程采用专用明管及防腐防渗处理，实现污水管道可视化；雨水等走地下管道。

②本项目构筑物均采用钢筋混凝土结构。

8.2.3.2 分区防控措施

厂区可划分为一般污染防治区和重点污染防治区。

一般污染防治区：裸露于地面的生产功能单元，污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理的区域或部位。

重点污染防治区：位于地下或半地下的生产功能单元，污染地下水环境的物料或污染物泄漏后，不易及时发现和处理的区域或部位。

本次评价根据项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染特性，以及生产装置、辅助设施及公用工程可能泄漏特殊的性质将污染区分为一般污染防治区（防渗区）和重点污染防治区，对污染防治区应分别采取不同等级的防渗方案：

通过对地下水环境影响分析可知，本项目对地下水环境的影响主要来自事故风险，化学品仓库以及危险废物暂存场所的防腐防渗措施不当等。针对该类风险，本项目在特殊的生产、贮存场所设置专门的地下水污染防治措施如下。

二、分区防渗

(1) 一般污染防渗区

一般防渗区包括电解车间、除氟喷淋装置、一般固废暂存间（依托现有），电解车间、除氟喷淋装置防渗需满足等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5\text{m}$, $K \leq 1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ；或参照 GB18599 执行。一般固废暂存间位于本项目北侧，占地面积 200m²，框架结构，一般固废暂存间按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中固废贮存场地的要求建设，地面采用混凝土+高分子防渗布铺设，渗透系数 $\leq 10^{-7}\text{cm/s}$ 。

(2) 重点污染防渗区

重点污染防渗区是指污染不易发现及控制的区域，本项目产生的危险废物为废矿物油，暂存于晶华稀土金属及稀土合金项目危废暂存间，委托内蒙古昱立通环境科技有限公司处置。重点污染防渗区为已建的危废暂存间、事故池及无水氟化氢气瓶储存库为重点防渗区。

(3) 其他污染防治措施

①加强管理，设置环保工作组，定期检查厂内的生产运行是否规范，禁止乱排垃圾，防止降雨淋溶产生的淋滤液下渗污染地下水。

②重点防渗区的防渗使用寿命一般应在 20 年以上。本项目分区防渗图见图 8.2-1。

8.2.3.3 地下水污染监控措施

(1) 地下水监测计划

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/T164-2020），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

依据地下水监测原则，结合研究区水文地质条件，同时根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中“11.3.2.1 跟踪监测点的要求 a）一、二级评价的建设项目一般不少于 3 个应至少在项目场地，上下游各布设 1 个”，本项目共布设地下水水质监测井 3 眼（J1、J2、J3 均依托现有水井），其中 J1 位于厂区上游 400 米处，作为上游背景点可有效的反映出厂区上游的水质情况，J2 位于厂区东侧，能够反映厂区的水质情况，J3 位于厂区下游为距离厂区下游最近的下流跟踪监控水井可以反映出厂区下游水质情况；通过定期的跟踪监测，一旦

发生泄漏，J1、J2、J3 的水质监测数据可及时发现水质问题，可满足导则及监测要求。根据所在区域地下水流向、污染源分布状况和污染物在地下水中扩散形式，重点污染防治区分布，本项目利用厂区现有 3 个地下水跟踪监测井，定期跟踪监测厂区上、下游水质情况，以便一旦发生泄漏，可及时观测到地下水污染情况委托有资质单位监测，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 8.2-2 及图 8.2-2。

表 8.2-2 地下水监测点布控一览表

监测井名称	上游 J1	厂区 J2	下游 J3
地理坐标	109.365055556° ， 40.575963889°	109.367179473° ， 40.559911016°	109.375465529° ， 40.555684553°
位置	厂区上游（现有）	厂区东侧（厂区现有）	沙圪旦村水井（现有）
监测功能	上游对照背景监测井	污染与溶质迁移监测	污染监测
孔深、井结构	孔深为 15m 的单管单层监测井，深入潜水含水层 5m。Φ≥146mm ，孔口以下 2.0m 采用粘土或水泥止水，地下水位以下为滤水管，井管材料选用 PVC-U 管。		
监测层位	第四系松散岩孔隙潜水含水层		
监测频率	上游监测井每年枯水期 采 样监测 1 次	下游监测井不少于每年 2 次/点	
监测项目	pH（无量纲）、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、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、氰化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ³⁻ 、氟化物共 36 项		

（4）地下水监测管理

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

1) 管理措施

①防止地下水污染管理的职责属于环保管理部门的职责之一。项目区环境保护管理部门指派专人负责防止地下水污染管理工作。

②项目区环境保护管理部门应委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作。

③建立地下水监测数据信息管理系统，与项目区环境管理系统相联系。

④根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制订

相应的预案。在制定预案时要根据本厂环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项影响因素，适当的时候组织有关部门、人员进行演练，不断补充完善。

2) 技术措施:

①按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020)要求，及时上报监测数据和有关表格。

②在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告安全环保部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。应采取的措施如下：了解全厂区生产是否出现异常情况，出现异常情况的装置、原因。加大监测密度，如监测频率由每月（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。

③污染控制监测井的某一监测项目如果连续 2 年均低于控制标准值的五分之一，且在监测井附近确实无新增污染源，而现有污染源排污量未增的情况下，该项目可每年在枯水期采样一次进行监测。一旦监测结果大于控制标准值的五分之一，或在监测井附近有新的污染源或现有污染源新增排污量时，应立即回复原监测频次。

④周期性地编写地下水动态监测报告。

⑤定期对污染区的法兰、阀门、管道等进行检查。

8.2.3.4 应急治理措施

(1) 风险应急预案

针对应急工作需要，参照相关技术导则，结合地下水污染治理的技术特点，制定地下水污染应急治理程序，污染治理措施如下：

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。

8.2.4 噪声污染防治措施分析

本项目主要噪声源为机械设备运行时产生的噪声。这些设备噪声防治原则应首先考虑选用低噪声设备，其次是采用消声、减震和使用隔声罩等措施，降低其噪声对周围环境的影响。为增强噪声防治效果，建议采用如下措施：

1、从声源上降噪

为了控制噪声，首先控制声源。企业在设备选型上除注意高效节能外，选用低噪声环保型设备，并维持设备处于良好的运转状态，因设备运转不正常时噪声往往增高。针对不同噪声源，根据其产生的性质和机理不同分别采用隔声、减振或加消声器等方式进行了降噪处理。通过安装减震垫、消声器来达到降低噪声的目的。

2、从传播途径上降噪

在传播途径上加以控制。对某些高噪声设备进行隔音处理，风机和空压机用隔声罩降噪。采用“闹静分开”和“合理布局”的设计原则，车间高噪声区域近门窗一侧设置隔声屏障，车间采用隔声门窗，墙体采用双层隔声结构，窗采用双层铝固定窗，门采用双道隔声门，一般情况下关闭门窗。

3、合理布局

本项目占地面积大，建议将主要高噪声生产设备布置在厂区中部。采用“闹静

分开”和合理布局的设置原则，尽量将高噪声源远离噪声敏感区域或厂界。在车间、厂区周围建设一定高度的隔声屏障，如围墙，减少对车间外或厂区外声环境的影响，种植一定的植被，亦有利于减少噪声污染。

4、加强管理

平时加强对各噪声设备的保养、检修与润滑，保证设备良好运转，减轻运行噪声强度，杜绝因设备不正常运转时产生的高噪声现象。定期对各车间工人发放耳塞和耳帽等物品进行佩戴，以减轻各设备噪声对车间工人的影响。

综上所述，采取上述噪声控制措施后，厂界噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3类标准的要求，不会对项目周围环境等造成声污染。

8.2.5 固废污染防治措施及其可行性分析

1、本项目固废处置去向

项目固体废物分类收集、分类存放、分类处置，按照资源化、无害化原则处理处置。

（1）综合利用

本项目除氟水喷淋塔沉积物产生量0.034t/a，不作为固废管理，作为研磨新材料项目氟化工序原料；废包装袋及废包装桶产生量约1.5t/a，属于一般工业固体废物，分类收集后暂存于一般固废暂存间，废包装袋定期外售废品回收站，废包装桶定期由厂家回收；废离子交换树脂每三年更换一次，产生量0.1t/次，暂存于一般固废暂存间，由厂家回收处置。本项目依托晶华稀土金属及稀土合金项目一般固废暂存间，占地面积120m²，框架结构，一般固废暂存间已按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中固废贮存场地的要求建设，地面采用混凝土+高分子防渗布铺设，渗透系数≤10⁻⁷cm/s。

（2）委托处置

废矿物油产生量约 0.03t/a，属于“HW08 废物油与含矿物油废物，非特定行业，废物代码 900-214-08，危险特性为“T，I”。废矿物油集中收集于防渗油桶中，暂存于晶华稀土金属及稀土合金项目危废暂存间，委托内蒙古昱立通环境科技有限公司处置。

现有危废暂存间位于厂区东北侧，面积 30m²，砖混结构，危废间已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行建设并通过验收。

(3) 生活垃圾

本项目职工定员 15 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/人·天，则生活垃圾产生量约为 2.25t/a。厂区内设置垃圾桶集中收集，委托园区环卫部门定期清运处置。

2、固体废物环境影响分析

根据以上的分析可知，本项目在采取有效的措施后，能利用的废物均被有效利用，不能利用的固废也均能得到妥善处置，因此本项目排放的固体废物基本不会对周围环境产生影响，措施可行。

8.2.6 土壤污染防治措施

根据 HJ964-2018 有关土壤污染防治措施要求，本项目土壤污染防治应遵循“源头控制措施、过程防控措施”。

1、源头控制措施

根据本项目实际情况，提出如下源头控制措施：

- (1) 加强厂区的废气治理，使废气的排放达到相应的排放标准；
- (2) 加强对厂区机械设备的日常管理，减小“跑、冒、滴、漏”，减小下渗量；
- (3) 严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

- (4) 其他源头控制措施参照本报告“8.2.3 中源头控制措施”。

2、过程控制措施

本项目过程控制措施主要为各种防渗措施。主要提出如下原则：

- (1) 严格落实厂区污染防渗分区，防渗层设置参照“8.2.3 中污染分区防治”；
- (2) 尽量对厂区土壤裸露区进行硬化，对未硬化区进行绿化，种植吸附能力强、郁闭度高的植物，减小降尘进入土壤。

- (3) 完善厂区水污染“三级防控”措施，确保厂区污水不发生漫流和散排。

经采取上述有效措施后，可有效减少土壤污染，治理措施可行。

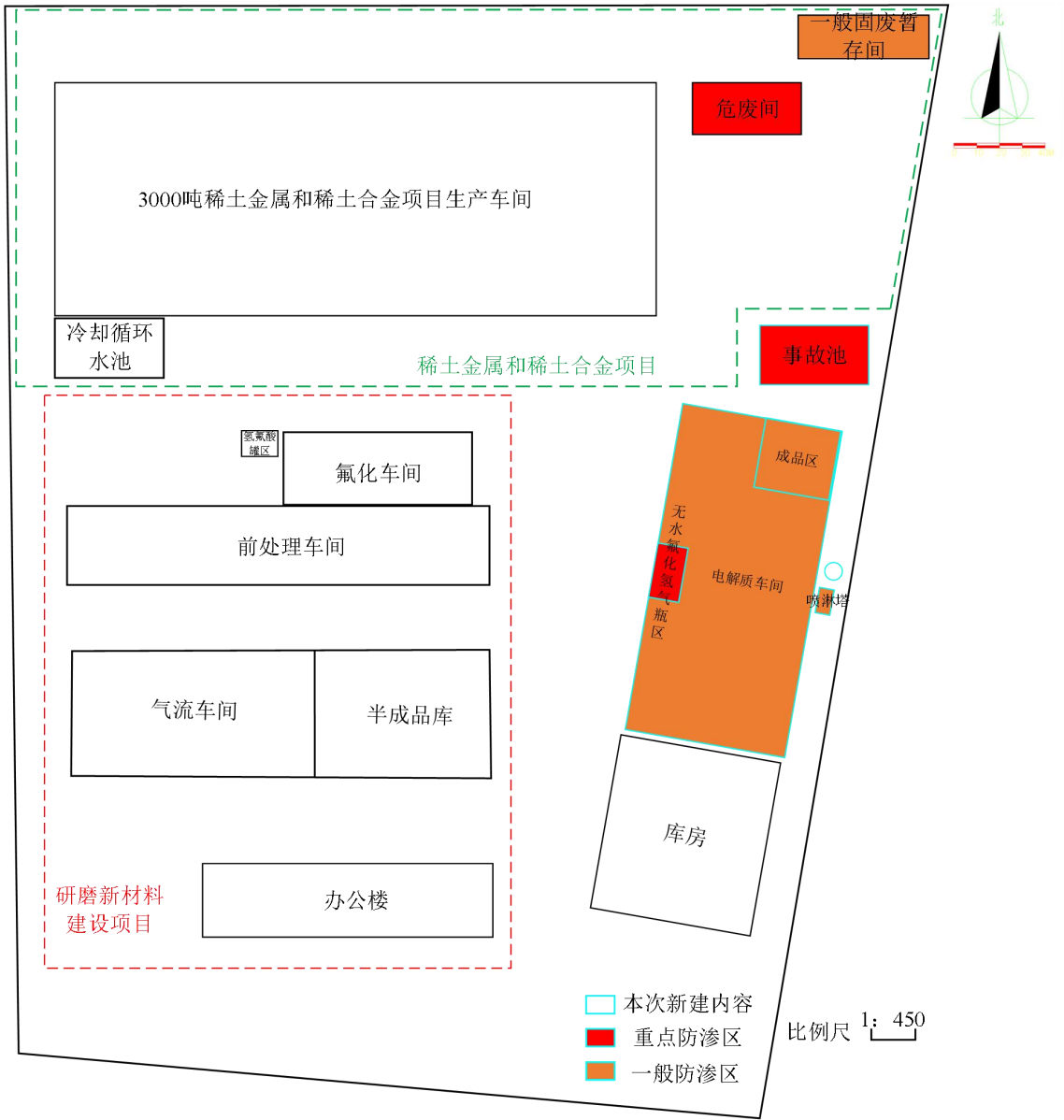


图 8.2-1 项目分区防渗图



图 8.2-2 地下水监控井布置图

9 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析主要是评价建设项目实施后对环境造成的损失费用和采用各种环保治理措施带来的社会、经济和环境效益。环境损失费用主要有因污染物排放和污染事故造成对周围生态环境和人体健康影响的损失价值、资源能源流失价值和维持各种环保治理设施而投入的运行、维修及管理费用等。环境经济收益主要包括实施各种环保措施后,对资源能源的回收与综合利用价值、减轻环境污染所带来的社会效益和环境效益。

环境经济损失和收益一般都是间接的很难用货币的形式计算,也很难准确,具有较大的不确定性,由于目前对于环境经济损益分析无统一的标准和成熟的方法及有关规范,使该项工作有一定难度。本次评价仅从上述内容中的某些方面作一定程度的描述和分析。

9.1 环境损益分析

本项目总投资 1050 万元,其中环保投资约 140 万元,约占工程总投资的 13.33%,建设项目环境保护投资一览表见表 9.1-1。

表 9.1-1 建设项目环保投资估算一览表

类别	环保措施			环保投资 (万元)	备注
废气	有组织	投料粉尘、开炉废气、氟化铈副反应废气、氟化铈烘干废气	15 套氟化合成炉投料粉尘、开炉废气和氟化铈副反应废气、氟化铈烘干废气分别经集气装置收集后合并采用 1 套除氟水喷淋塔三级水喷淋净化 (TA001) 后经 1 根 15m 高排气筒 (DA001) 排放	100	/
	无组织	未收集的投料粉尘、开炉废气、氟化铈副反应废气	无组织排放, 加强车间通风	/	包含在建设费用
废水及地下水	循环冷却废水		循环使用, 不外排	20	包含循环水池及循环系统建设费用
	喷淋废水		喷淋废水产生后每隔 15 天用泵抽至研磨新材料建设项目氟化工序中直接作为原料使用, 15 天内在喷淋塔内循环使用, 不外排	/	/
	压滤废水		回用于除氟水喷淋塔补水		/
	纯水装置排污水		排入厂区现有一体化污水处理设施处理后, 排入园区污水管网		
	生活污水		排入厂区现有化粪池经一体化污水处理设施处理后, 排入园区污水管网	/	
噪声	设备		选用低噪声设备, 设备布置在厂内, 设置基减振础	10	/
固废	一般固废	沉积物	不作为固废管理, 作为研磨新材料项目氟化工序原料 (氟化稀土和氟化氢)	/	依托
		废包装袋及废包装桶、废离子交换树脂	集中收集后分区暂存于晶华稀土金属及稀土合金项目一般固废暂存间, 现有一般固废暂存间占地面积 120m ² , 框架结构, 一般固废暂存间已按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020) 中固废贮存场地的要求建设, 地面采用混凝土+高分子防渗布铺设, 渗透系数 ≤ 10 ⁻⁷ cm/s。废包装袋定期外售废品回收站, 废包装桶及废离子交换树脂定期由厂家回收,		

		生活垃圾	厂区内设置垃圾桶集中收集，委托园区环卫部门清运处置	3		
	危险废物	废矿物油	废矿物油集中收集于防渗油桶中，暂存于晶华稀土金属及稀土合金项目危废暂存间，委托内蒙古昱立通环境科技有限公司处置；	依托		
防渗	重点防渗区		新建事故池 1 座，容积为 300m³，为钢筋混凝土结构，采用 2mm 厚高密度 HDPE 膜+20cm 厚 C30 混凝土硬化防渗，渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s；	5	/	
			无水氟化氢储存区地面及围堰采用 2mm 厚高密度 HDPE 膜+20cm 厚 C30 混凝土硬化防渗，渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s			
			危废间已按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行建设，危废间属于重点防渗区，地面采用 2mm 厚土工布+20cm 混凝土+2mm 厚土工布铺设，渗透系数≤10 ⁻¹⁰ cm/s。	依托		
	一般防渗区		电解车间、沉淀池、循环水池采用 10cm 厚砂垫层+20cm 厚 C30 混凝土防渗，渗透系数 K≤10 ⁻⁷ cm/s；	2		不包括循环水池及沉淀池的费用
			一般固废暂存间地面采用混凝土+高分子防渗布铺设，渗透系数≤10 ⁻⁷ cm/s。			
地下水监测井			本项目共布设地下水水质监测井 3 眼（J1、J2、J3 均依托现有水井）；J1 地理坐标为：109.365055556°，40.575963889°；J2 地理坐标：109.367179473°，40.559911016°；J3 地理坐标：109.375465529°，40.555684553°；	依托		
合计				140	/	

9.2 环境经济收益分析

通过投入上述环保投资，采取各种环保措施对废气、废水、噪声、固体废物污染进行控制，实现了废物资源化利用，同时减少了项目对环境造成的污染，达到了削减污染物排放量，保护环境的目的。

(1) 本项目工艺废气（投料粉尘、开炉废气、氟化铈副反应废气）经处理后达标排放，对项目周围地区的环境空气质量影响较小。

(2) 生产设备冷却水循环使用，不外排；喷淋废水循环使用，不外排。结合用水情况，确定项目废水主要为纯水装置排污水和职工生活污水，纯水装置排污水和职工生活污水排入厂区现有化粪池经一体化污水处理设施处理后，排入园区污水管网。

(3) 项目噪声源经采取选用低噪声设备、基础减振，厂房隔音等处理措施后，厂界噪声能达到相关的标准要求，对外环境的影响较小。

(4) 固体废物均得到合理处置，对环境的影响较小。

环保设施的经济效益不仅表现在其创造了多少产值，还表现在它的间接经济效益即环保设施的有效运行保证了人类良好的生活条件、生存环境和生产活动的可持续发展以及由此创造的可观经济效益。从该意义上讲，项目环保设施的间接经济效益是非常明显的。

9.3 社会效益

(1) 项目生产采用成熟的技术和装备，达产后能达到 2500t/a 稀土金属电解质的生产能力，可用于研磨新材料项目，污染物得到有效控制与管理，起到国内稀土行业的引领作用。同时，本项目的实施对提升行业上下游各产业生产和设备制造技术水平方面，将起到积极的推动作用。

(2) 项目建设可优化区域产业结构，实现可持续发展，具有积极的意义。

(3) 项目建设可以带动项目所在地的经济发展，带动部分副业及服务行业的发展。项目运行后可以产生较好的经济效益，加强上缴利税力度，增加当地政府财政收入。

(4) 项目建成后能提供一些工作岗位，为当地居民提供就业和服务的机会，

对缓解当前社会普遍存在的就业紧张的状况有一定的益处。

9.4 环境影响经济损益分析

本项目运行过程中，通过污染物治理每年可产生一定的经济效益。部分收益可用于环保设施的维护等，以保证各类污染防治设施稳定、完好运行，确保各类污染物均能够长期稳定达标排放。剩余的收益可用于环保设施升级改进、污染防治技术开发、周围环境美化等，以最大限度的减小本项目各类污染物的排放量，减轻对环境的影响。并通过周围环境的绿化，改善当地的环境。同时，本项目的建成实施，对当地的经济和社会发展均会起到一定的推动作用。

综上所述，本项目如认真落实环评提出的各项环境保护措施，保证项目的环境可行性，将具有较为良好的经济效益及环境效益。项目的建设运行，有利于增强地方经济实力、财力，增加就业机会；增强企业的盈利能力和资源综合利用水平；有利于地方产业结构的调整；大大改善了环境资源的利用效率。因此，在经济效益和环境效益方面都是可行的。此外，应当注意在生产过程中加强设备的管理、职工培训、严格操作规程，保证生产设备和环保设施的正常运行，确保环境保护要求的防治措施得到实施。这样，本项目的环境经济效益才能达到预期的效果。

10 环境管理与环境监测计划

根据环保设施应与建设项目同时设计、同时施工、同时投产的“三同时”制度，内蒙古晶华新材料有限公司污染防治对策的实施应与其建设计划相一致。同时在设计污染防治对策实施计划时，应考虑设施自身的建设特点，如建设周期，工程整体性等基本要求。

10.1 环境管理

根据国家和内蒙古自治区的有关环保法规以及《建设项目环境保护设计规定》（国环字第 002 号），本项目设置环境管理机构，以负责落实、监督本企业的环保工作。该公司经理作为环境管理机构的负责人，负责日常管理工作，制定实施各项环境管理制度，做到集中管理、落实责任，层层负责，对环保工作进行组织，管理和监督，发现问题及时解决，并及时上报当地生态环境部门及行政部门。环保管理人员经过系统的环境管理培训，培训合格后方能上岗。把环境管理与污染排放监理落实到生产的各个环节，做到防微杜渐，防患于未然。

10.1.1 环境管理机构

环境管理是通过法律、经济、技术、行政、教育等手段，限制危害环境质量的人的活动，以协调发展与环境的关系，达到既发展经济又保护环境的目的。环境管理要纳入企业管理的各个环节，各业务部门分工负责。因此，在厂内设置环境管理机构是十分重要的。

根据实际情况，本项目实施后工程环保人员负责环境保护日常工作。

10.1.2 主要职能

环境管理机构的主要环境管理职责如下：

1) 根据国家和地方环境保护、安全生产等方面的法律、法规、标准以及其他要求，制定企业环境管理、安全生产的规章制度，并及时跟踪相关的法律、法规及条例，修改和完善企业的环境管理和安全生产的规章制度，并向企业负责人提供全厂环境管理方面的建议，使得企业的生产活动始终符合国家和地方的环境保护方面要求；

2) 开展日常的环境监测工作，包括项目污染源统计、环境监测计划实施、

排污口规范化整治等；

3) 检查和监督全场污染治理设施的运行情况，确保企业投入一定的环保专项资金，用于污染治理设施的维护和更新，保证污染治理设施的正常运转；

4) 负责处理各类环境安全事故，组织和实施事故应急和善后处理工作；

5) 负责与当地环保部门的沟通和联络，向当地环保部门统计汇报本企业的污染产生和排放情况、环保设施的运行情况，落实环保部门对本项目环境保护和管理方面的要求；

6) 负责环境保护知识的宣传，制定相应的培训计划，提高全体职工环保意识；

7) 负责公司环境统计工作，并根据统计数据对环境质量进行定时定量分析，对发现的问题及时提出整改措施并组织落实；

8) 负责公司环保工作年度总结，对环保工作存在的问题，提出下一步的整改完善意见。

10.2 环境监测计划

10.2.1 监测机构

要求建设单位委托具备相关资质的环境监测机构承担本项目自行监测计划中的废气、地下水、噪声及土壤的监测工作，监测结果向当地生态环境局汇报。

10.2.2 监测计划

根据本项目的污染特征、评价范围内环境保护敏感目标的分布情况，按照《排污许可证申请与核发技术规范 稀有稀土金属冶炼》（HJ1125-2020）、《排污许可证申请与核发技术规范 总则》（HJ942-2018）、《地下水环境监测技术规范》（HJ164-2020）及《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的要求，制定本项目的污染物排放监测计划和周边环境质量影响监测计划。具体见表10.2-1~10.2-2。

表 10.2-1 项目自行监测计划

类别	监测点位	监测因子	监测频率

废气	投料粉尘、开炉 废气、氟化铈副 反应废气	DA001	颗粒物、氟化物	1 次/半年
	无组织废气	厂界上风向及下风向	颗粒物、氟化物	1 次/季度
废水		排放口	流量、pH 值、氨氮、COD、BOD ₅ 、 TN、TP、SS、动植物油	1 次/季度
地下水环境质量		本项目共布设地下水 水质监测井 3 眼， (厂 区上游、厂区、 厂区下游各 1 个， J1、J2、J3 均依托现 有水井)	pH (无量纲)、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、阴离子 表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化 物、钠、总大肠菌群、菌落总数、 亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、氰化 物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬 (六价)、铅、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、 Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ³⁻ 、氟化物	上游监测井 每年枯水期 采样监测 1 次，厂区、 下游监测井 不少于每年 2 次/点
土壤		除氟净化喷淋设备	氟化物	1 次/3 年
噪声环境		厂界	连续等效 A 声级	1 次/季度， 昼夜各 1 次

项目建成后，应对上述所有污染排放口的名称、位置、数量，以及排放污染物名称、数量等内容进行统计，并登记上报当地生态环境部门，以便进行验收和排放口的规范化管理。

10.2.3 监测数据管理

监测数据要有完整的原始记录，要求写明监测日期、点位名称以及监测期间的环境状况。建立相应的监测档案，并按污染源要求向当地环保部门进行报表。排污单位应编写自行监测年度报告，年度报告至少应包含以下内容：

- 监测方案的调整变化情况及变更原因；
- 企业及各主要生产设施（至少涵盖废气主要污染源相关生产设施）全年运行天数，各监测点、各监测指标全年监测次数、超标情况、浓度分布情况；
- 按要求开展的周边环境质量影响状况监测结果；
- 自行监测开展的其他情况说明；
- 排污单位实现达标排放所采取的主要措施。

10.3“三同时”验收一览表

根据国家环境保护部文件，国环规环评[2017]4 号《建设项目竣工环保验收暂行办法》的要求，建设项目竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收监测（调查）报告。该项目环保“三同时”验收内容见表 10.4-1。

表 10.4-1 建设项目“三同时”验收一览表

类别	污染源		环保措施	监测因子	监测点位及频次	验收标准
废气	投料粉尘、开炉废气、氟化铈副反应废气、氟化铈烘干废气		15 套氟化合成炉投料粉尘、开炉废气和氟化铈副反应废气、氟化铈烘干废气分别经集气装置收集后合并采用 1 套除氟水喷淋塔三级水喷淋净化（TA001）后经 1 根 15m 高排气筒（DA001）排放	颗粒物、氟化物	废气处理设施进口、排气筒（DA001）出口；连续监测 2 天，每天监测 3 次	《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）及修改单中表 5 新建企业大气污染物排放浓度中金属及合金制取的浓度限值
	无组织废气	未收集的投料粉尘、开炉废气、氟化铈副反应废气	无组织排放，加强车间通风	颗粒物、氟化物	厂界；连续监测 2 天，每天监测 3 次	《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）及修改单表 6 中的浓度限值
废水及地下水	循环冷却废水		循环使用，不外排	/	/	/
	喷淋废水		喷淋废水产生后每隔 15 天用泵抽至研磨新材料建设项目氟化工序中直接作为原料使用，15 天内喷淋塔内循环使用，不外排			
	压滤废水		回用于除氟水喷淋塔补水			
	纯水装置排污水		排入厂区现有一体化污水处理设施处理后，排入园区污水管网	流量、pH 值、氨氮、COD、BOD ₅ 、TN、TP、SS、	废水排放口，连续监测 2 天，每	《稀土工业污染物排放标准》

	生活污水		排入厂区现有化粪池经一体化污水处理设施处理后，排入园区污水管网	动植物油	天 4 次	（GB26451-2011）及修改单限值表 2 的浓度限值
	地下水		本项目共布设地下水水质监测井 3 眼，（厂区上游、厂区、厂区下游各 1 个，J1、J2、J3 均依托现有水井）	pH（无量纲）、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、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群、菌落总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氟化物、氰化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ³⁻ 、氟化物	地下水监控井； 监测 1 次	《地下水质量标准》 （GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准
噪声	生产设备		选用低噪声设备，设备布置在厂房内，设置减振基础	等效连续 A 声级	厂界：连续监测 2 天，昼夜各 1 次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 3 类标准限值
固废	一般固废	沉积物	不作为固废管理，作为研磨新材料项目氟化工序原料（氟化稀土和氟化氢）			《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》
		废包装袋及废包	集中收集后分区暂存于晶华稀土金属及稀土合金项目一般固废暂存间，现有一般固废暂存间占地			

		装桶、废离子交换树脂	面积120m ² ，框架结构，一般固废暂存间已按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中固废贮存场地的要求建设，地面采用混凝土+高分子防渗布铺设，渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s。废包装袋定期外售废品回收站，废包装桶及废离子交换树脂定期由厂家回收	（GB18599-2020）标准要求
		生活垃圾	厂区内设置垃圾桶集中收集，委托园区环卫部门清运处置	/
	危险废物	废矿物油	废矿物油集中收集于防渗油桶中，暂存于晶华稀土金属及稀土合金项目危废暂存间，委托内蒙古昱立通环境科技有限公司处置	
防渗	重点防渗区		新建事故池 1 座，容积为 300m ³ ，为钢筋混凝土结构，采用 2mm 厚高密度 HDPE 膜+20cm 厚 C30 混凝土硬化防渗，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s；无水氟化氢储存区地面及围堰采用 2mm 厚高密度 HDPE 膜+20cm 厚 C30 混凝土硬化防渗，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s	按本环评要求执行
	一般防渗区		电解车间、沉淀池、循环水池采用 10cm 厚砂垫层+20cm 厚 C30 混凝土防渗，渗透系数 $K \leq 10^{-7}$ cm/s	

10.4 排污口规范化管理

排污口是企业排放污染物进入环境的通道，强化排污口的管理是实施污染物总量控制的基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化的重要手段。

10.4.1 管理原则

- 1、向环境排放污染物的排污口必须规范化；
- 2、根据本项目的特点，考虑大气污染物中排放的颗粒物、氟化物为管理重点。
- 3、排污口应便于采样与计量监测，便于日常现场监督检查。

10.4.2 技术要求

- 1、排污口的位置必须合理确定，按环监（1996）470 号文件要求进行规范化管理；
- 2、排放采样点设置按《污染源监测技术规范》要求，设置在企业污染物总排口处；
- 3、废气排放口要按国家有关规定，规范整治排气筒数量、高度，此外，还要按《污染源监测技术规范》要求对现场监测条件规范，搭设监测平台，除尘器前、后预留监测孔，便于环境管理及监测部门的日常监督、检查和监测。

10.4.3 排污口标示管理

1、排污口要立标管理，设立国家标准规定的标志牌，根据排污口污染物的排放特点，设置提示性或警告性环境保护图形标志牌，一般污染源设置提示性标志牌，毒性污染物设置警示性标志牌。本项目只需设立提示性标志牌。示例见图 10.4-1。

2、项目应按《环境保护图形标志—排放口（源）》（GB15562.1-1995）规定的图形，在各气、声、水排污口（源）挂牌标识，标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，设置高度为其上缘距地面 2m。做到各排污口（源）的环保标志明显，便于企业管理。



图 10.4-1 排污口图形标志示例图

10.4.4 排污口建档管理

1、要求使用国家环保局统一印刷的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；

2、根据排污口管理档案内容要求，项目建成后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、达标情况及设施运行情况纪录于档案。

11 结论和建议

11.1 结论

11.1.1 建设项目概况

内蒙古晶华新材料有限公司新建年产 2500 吨稀土金属电解质项目位于内蒙古自治区巴彦淖尔市乌拉特前旗工业园区内蒙古晶华新材料有限公司院内东侧空地，厂区中心坐标为：东经 109° 22'1.211"，北纬 40° 33'35.967"，厂区东侧、北侧为耕地，南侧、西侧为园区道路。

本工程总投资 1050 万元，本项目新建 1 条年产 2500 吨高性能稀土金属电解质生产线，建设内容主要为 1 座电解质车间，其余配套的公用、辅助及储运设施依托厂区现有项目。项目外购氧化稀土、无水氟化氢等为原料，采用干法工艺生产稀土合金电解质，该项目在现有厂区内建设，不涉及新增建设用地。项目建成后，年产 2500 高性能稀土金属电解质，其中包括：氟化镨钕 1200 吨、氟化钕 600 吨、氟化铈 600 吨（含副产物 200 吨）、氟化钐 80 吨、氟化镝 15 吨、氟化铽 5 吨。

11.1.2 项目符合性分析结论

1、与国家产业政策的符合性

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目采用无水氟化氢与稀土氧化物在全封闭氟化合成炉内生产氟化稀土，不属于产业结构调整目录中的鼓励类、限制类、淘汰类；同时本项目于 2022 年 7 月 26 日取得了乌拉特前旗工业和信息化局备案通知书，乌工信备案 2022 第（21）号（项目代码为 2207-150823-07-01-117407）。因此，项目的建设符合国家产业政策要求。

2、与行业规范的符合性分析

（1）与《稀土行业规范条件（2016 年本）》的符合性分析

本项目采用无水氟化氢与稀土氧化物在全封闭氟化合成炉内生产氟化稀土，生产规模为 2500t/a，不涉及稀土矿山开发和稀土冶炼分离等上游稀土产品生产内容，也不涉及稀土资源回收利用，不属于规范中企业或大型稀土集团、使用混合型稀土矿的独立冶炼分离企业、使用氟碳铈矿的独立冶炼企业、稀土资源综合

回收利用企业要求的生产规模；项目所采用的生产工艺、技术、装备均未列入《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》中规定淘汰类、限制类、鼓励类；项目废气、废水、固废均采取措施，污染物均能实现稳定达标排放，符合《稀土行业规范条件（2016 年本）》的要求。

（2）与《稀土管理条例》（中华人民共和国国务院令第 785 号）的符合性分析

本项目采用无水氟化氢与稀土氧化物在全封闭氟化合成炉内生产氟化稀土，项目所采用的生产工艺、技术、装备均未列入《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》中规定淘汰类、限制类、鼓励类；本项目不涉及稀土冶炼分离，也不属于稀土开采、金属冶炼、综合利用的企业，项目符合国家资源、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；同时，本项目采取了合理的环境风险防范、生态保护、污染防治和安全防护措施，符合《稀土管理条例》的要求。

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

项目采用干法生产氟化稀土，根据《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录（2023 年修订版）》的通知》（内发改环资字〔2023〕1080 号）中的内容，项目不属于“两高”项目。

4、与园区规划及规划环评符合性分析

（一）与园区规划符合性分析

本项目采用无水氟化氢与稀土氧化物在全封闭氟化合成炉内干法生产氟化稀土，符合园区以冶金和化工为主导产业的产业定位；选址位于冶金及下流产业集中区，符合乌拉特前旗工业园区以冶金产业、化工产业、新型建材、物流服务为主要规划产业的要求；用地性质为工业用地，符合园区用地规划。综上所述，本项目符合园区总体规划要求。

（二）与规划环评符合性分析

本项目氟化合成炉冷却水循环使用，不外排；除氟水喷淋塔废水经三级沉淀后循环使用，不外排；氟化铈副产物压滤废水作为除氟水喷淋塔补水，不外排；纯水制备装置排污水和生活污水排入厂区现有一体化污水处理设施处理后，达到《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）及修改单表 2 的浓度限值排入

园区污水管网。地下水污染防治措施坚持源头控制、末端防治、污染源监控、应急响应。项目不涉及加热炉、锅炉、焚烧炉等，氟化合成炉原料投料粉尘、氟化合成炉开炉废气、氟化铈副反应废气、氟化铈烘干废气分别经集气罩收集后汇至 1 套三级水喷淋（TA001）净化后由 1 根高度为 15m 的排气筒（DA001）排放。项目选购低噪声设备，基础减震，厂房隔音等措施等噪声治理和防治措施，可以使厂界噪声满足 GB12348—2008 中 3 类区标准。项目废包装袋及废包装桶、废离子交换树脂集中收集后暂存于晶华稀土金属及稀土合金项目一般固废暂存间，废包装袋定期外售废品回收站，废包装桶及废离子交换树脂定期由厂家回收；厂区内设置垃圾桶集中收集生活垃圾，委托园区环卫部门清运处置；废矿物油集中收集于防渗油桶中，暂存于晶华稀土金属及稀土合金项目危废暂存间，委托内蒙古昱立通环境科技有限公司处置，固体废物均合理处置。综上所述，本项目符合《内蒙古乌拉特前旗工业园区总体规划环境影响报告书的审查意见》相关要求。

5、与《巴彦淖尔市“十四五”生态环境保护规划》符合性分析

本项目为稀土金属电解质生产项目，产生的废气经过处理后可达标排放；项目采用干法生产氟化稀土，不新增能耗，从现有稀土金属和稀土合金项目能耗指标中调配，项目消耗的能耗较小。根据《内蒙古自治区坚决遏制“两高一低”项目盲目发展管控目录（2023 年修订版）的通知》（内发改环资字〔2023〕1080 号）中的内容，本项目不属于“两高”项目，项目建设符合《巴彦淖尔市“十四五”生态环境保护规划》的要求。

6、选址合理性分析

本项目属于新建项目，选址位于内蒙古晶华新材料有限公司院内东侧空地（项目土地证号为：中华人民共和国不动产权证书--蒙 2019 乌拉特前旗不动产权第 0001917 号），不新增用地，厂区用地性质为工业用地。厂址建设条件良好，用水、用电、污水处理、原料等供应均可就近实现。本项目采用无水氟化氢与稀土氧化物在全封闭氟化合成炉内干法生产氟化稀土，符合园区以冶金和化工为主导产业的产业定位；位于冶金及下流产业集中区，符合乌拉特前旗工业园区以冶金产业、化工产业、新型建材、物流服务为主要规划产业的要求；用地性质为工业用地，符合园区用地规划，因此本项目符合《内蒙古乌拉特前旗工业园区总体规划（2013~2020 年）》及规划环评要求。项目周边无自然保护区、风景名胜

区、饮用水源保护区、基本农田保护区和其他需要特别保护的敏感区域。项目运营期产生的废气、噪声经采取治理措施后，均可达标排放；无生产废水和固废排放。项目采取各污染防治措施后污染物排放量较小，对外环境的影响较小，从环保角度，选址合理。

7、“三线一单”符合性分析

本项目位于内蒙古自治区乌拉特前旗工业园区，项目用地为工业用地，项目区属于生态环境准入清单内的乌拉特前旗工业园区，编号为 ZH15082320001，为重点管控单元，不在生态保护红线范围内。项目运营后会产生一定的污染物，但在采取相应的污染防治措施后可以达标排放，各类污染物的排放对周边环境的影响处于可接受水平，不会改变区域环境功能区质量要求，满足环境质量底线要求。项目运行中消耗一定水、电能，消耗量相对区域资源总量较少，符合资源利用上线要求。项目符合重点管控单元空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用效率相关要求，因此符合“三线一单”要求。

11.1.3 区域环境质量现状

(1) 环境空气

①区域环境质量达标情况

根据《巴彦淖尔市环境质量状况公报（2023 年）》，2023 年度乌拉山镇地区各监测因子均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准，乌拉山镇区域环境空气质量综合评价达标。

②其他污染物环境质量现状达标情况

氟化物、颗粒物（TSP），引用《内蒙古内蒙古晶华新材料有限公司年产 3000 吨稀土金属和稀土合金项目环境影响评价报告书》的现状监测数据，检测时间为 2023 年 4 月 14 日至 4 月 20 日，连续 7 天的实地监测的数据。

根据监测结果，氟化物、TSP 的监测值均未出现超标现象，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）附录 A 中二级标准限值要求，评价区环境空气质量较好。

(2) 地下水

本项目地下水环境现状监测数据引用《内蒙古内蒙古晶华新材料有限公司年产 3000 吨稀土金属和稀土合金项目环境影响评价报告书》的现状监测数据，检

测时间为 2023 年 4 月 29 日，监测单位为北京华成星科检测服务有限公司，共设置了 5 个水质监测点位，监测结果表明，地下水监测点位中氨氮、总硬度、耗氧量、铁、锰、溶解性总固体、氯化物、硫酸盐、氟化物、钠出现超标，其余点位监测因子符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）表 1 中的 III 类标准。

溶解性总固体超标、总硬度、钠离子、氯化物、硫酸根、锰、铁超标原因为区内含水层介质多为细颗粒，介质中可溶盐含量高，加之地下水径流滞缓，水-岩相互作用时间长，介质中大量的溶质在长期的水-盐相互作用过程中溶解富集与地下水中，加之区内地下水埋深浅，蒸发强烈，强烈的蒸发作用加剧了浅层地下水盐分的富集，从而使得地下水中溶解性总固体、氯化物、硫酸盐等物质超标，属天然的水文地质条件所致。氨氮量超标原因一方面为区内属农业区，农田广布，有机农药化肥的大量使用导致大量的含氮有机物下渗，加之地下水径流滞缓，潜水含水层之上有一层稳定分布的粉质粘土隔水层分布，使得地下水处于还原环境，有机物和氨氮自净能力弱，以至于超标，属农业面源污染所致；耗氧量与氨氮超标有关。氟化物超标原因为：根据《河套地区氟分布特征及物质来源研究》（内蒙古师范大学学报，第 45 卷第 3 期，2016 年 5 月）指出：氟的高背景区（ $\geq 600\mu\text{g/g}$ ）主要分布于后套平原的三道桥—杭后—狼山镇，五原县—乌梁素海一带；乌拉特前旗到包头市的黄河两岸以及乌拉山山前冲积扇；前套大黑河流域以及大青山山前冲积扇；本项目厂址所在区域属于乌拉山山前冲积扇区域；同时根据 2013 年 6 月《内蒙古乌拉特前旗工业园区总体规划环境影响报告书》中地下水环境质量现状显示，氟化物超标。综上所述，氟化物超标为本底值超标。

（3）声环境

本项目声环境质量现状数据委托内蒙古航峰检测技术有限公司于 2024 年 4 月 20 日—21 日进行监测。对项目厂址四周噪声进行监测，根据项目厂界声环境现状监测结果，厂界各噪声监测点监测值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准限值要求。

（4）土壤

本项目土壤环境评价等级为一级，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）及本项目平面布置情况和周围土壤环境，在项目区范围内布置 5 个柱状样和 2 个表层样点，项目区外布置 4 个表层样点，共布设 11 个监测点位，委托北京华成星科检测服务有限公司于 2023 年 4 月 29 日在项目评价范

围内进行采样检测。根据监测结果统计分析可知，项目厂区内各点位基本监测因子均满足《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）第二类用地筛选值标准要求，pH在8.11-8.54 之间，氟化物本底值浓度在 430-566mg/kg 之间。项目周边各点位农用地土壤基本因子满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中筛选值标准，氟化物本底值浓度在482-559mg/kg之间。项目区所在区域土壤环境质量良好。

11.1.4 施工期环境影响分析

1、施工期大气污染防治措施

1) 扬尘

施工期产生的作业扬尘是影响周围环境空气的主要问题，其来源主要产生于以下几个方面：土石方施工阶段产生的挖掘扬尘、建筑材料扬尘（白灰、水泥、沙子、细石子、砖等）的搬运及堆放扬尘、建筑垃圾的清理及堆放扬尘、往返车辆产生的道路扬尘等。本项目施工期扬尘应采取有效的控制措施，以减轻施工扬尘污染程度，缩小影响范围。其主要对策有：

（1）施工工地周围应当设置连续、密闭的围挡。其高度不得低于 1.8 米，当起风时，可使影响距离缩短，以防尘扩散。

（2）易产生扬尘的土方工程等施工时，应当采取洒水等抑尘措施；

（3）建筑垃圾、工程渣土等在 48 小时内未能清运的，应当在施工工地内设置临时堆放场并采取围挡、遮盖等防尘措施；

（4）施工前对进厂道路路面进行硬化，同时应限制车速，施工场地出口设水池，车辆驶出施工场地时经过水清洗后可清除车轮上所沾泥土，减少行驶产生的扬尘。

（5）运输车辆除泥、冲洗干净后方可驶出作业场所，不得使用空气压缩机等易产生扬尘的设备清理车辆、设备和物料的尘埃；

（6）需使用混凝土的，应当使用预拌混凝土或者进行密闭搅拌并采取相应的扬尘防治措施，严禁现场露天搅拌。

（7）合理安排施工计划，根据平面布局，可以对厂址局部提前进行绿化，改善生态景观，减轻扬尘环境影响。

因施工期所造成的扬尘污染，具有瞬时性和可逆性，且影响范围有限，并随施工结束而自然消失，采取以上措施后，施工期扬尘对环境影响较小。

2) 施工废气

施工废气主要包括：各种燃油机械的废气排放、运输车辆产生的尾气。主要污染物为：NO_x、CO 和碳氢化合物（HC）等。加强对施工车辆的检修和维护，严禁使用超期服役和尾气超标的车辆。对施工期间进出施工现场车流量进行合理安排，防止施工现场车流量过大。尽可能使用耗油低，排气小的施工车辆，选用优质燃油，减少机械和车辆的有害废气排放。施工过程中，禁止将废弃的建筑材料作为燃料燃烧。

在采取上述措施后，可显著减轻施工活动对环境空气质量带来的不良影响，措施可行。

2、施工期水环境影响分析

施工期生产废水主要有施工工艺废水、施工人员产生的生活污水等。

施工工艺废水中污染物成分主要有 SS 等。施工单位应在工地搭建临时沉淀池，施工工艺废水经沉沙池沉淀后，可用于后期施工和场地洒水抑尘。本项目施工期产生的生活污水经厂区现有化粪池收集进入一体化污水处理设施处理后排入园区污水管网。

综上所述，施工期废水对周边水环境影响较小，且随着施工期的结束，施工期废水产生的影响将不复存在。

3、施工期噪声环境影响分析

施工期间对周围声环境的影响主要来自于各种施工机械作业及运输工具所产生的噪声。施工期各机械同时工作时对周边环境影响的昼间最远超标距离约为 200m，即在距噪声源 200 米范围内的敏感点将受到不同程度的影响，夜间影响更为严重。本项目施工区域 200m 范围内没有居民居住，故施工噪声不会对周边声环境产生不良影响，且施工噪声影响特点为短期性、暂时性，一旦施工活动结束，施工噪声也就随之结束，采取以上措施后，本项目施工期噪声对周围环境影响较小。为了将施工噪声对周围声环境的影响降低到最小，建议施工单位加强管理、文明施工，合理安排各种施工机械的作业时间，禁止在夜间（22:00~次日 6:00）施工，并加强对施工机械和运输车辆的维修、保养。同时可采用移动式隔声屏障，将装载机、推土机等高噪声设备用移动式隔声屏障围护降噪，对进出施工场地的

载重运输车规定其行驶路线，尽量避开居民区，在途经集中居民区，应减速慢行，禁止鸣笛。采取以上措施后，施工噪声对周边保护目标影响较小。同时施工期噪声对环境的影响是短期的，也是局部小范围内的，随着施工结束其影响也随之消失。

4、施工期固体废物

施工期产生的固体废物主要为建筑垃圾和施工人员生活垃圾。

(1) 建筑垃圾

工程施工产生建筑垃圾的主要为废钢筋、废铁丝和各种废钢配件、金属管线废料、各种装饰材料的包装箱、包装袋、散落的黄砂、石子、砂浆和混凝土、碎砖和碎混凝土块等，其中废钢筋、废铁丝和各种废钢配件、金属管线废料、各种装饰材料的包装箱、包装袋等可回收利用的集中收集后外售废品回收站，散落的黄砂、石子、砂浆和混凝土、碎砖和碎混凝土块等不可回收的拉运至综合执法局指定地点处置。

(2) 生活垃圾

生活垃圾主要来源于施工人员，其产生量按 $0.5\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，日均施工人员按30人计，则施工期生活垃圾产生量估算约为 $15\text{kg}/\text{d}$ ，施工期产生量为 $2.7\text{t}/\text{a}$ ，设置垃圾桶集中收集，委托园区环卫部门清运处置。

本项目施工固废处理措施合理可行，各固体废物均能得到妥善处置。

综上所述，本项目施工期较短，在污染防治措施落实的情况下对环境影响较小。

11.1.5 运营期环境影响预测及污染防治措施

1、废水

运营期产生的废水主要为纯水制备装置排污水和生活污水。

(1) 纯水装置排污水

纯水装置纯水制备效率为80%，排污水量为 $1.5/\text{d}$ 、 $450\text{m}^3/\text{a}$ ，主要污染物为无机盐，属清净下水，排入厂区现有一体化污水处理设施处理后达到《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）及修改单表2中的浓度限值要求，排入园区污水管网。

(2) 生活污水

项目职工生活用水量为 $1.35\text{m}^3/\text{d}$ 、 $405\text{m}^3/\text{a}$ ，生活污水产生量按用水量的80%，

则生活污水产生量为 $1.08\text{m}^3/\text{d}$ 、 $324\text{m}^3/\text{a}$ ，排入厂区现有化粪池经一体化污水处理设施处理后达到《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）及修改单表 2 中的浓度限值要求，排入园区污水管网。

2、废气

本项目营运期产生的废气主要为氟化合成炉原料投料粉尘、氟化合成炉开炉废气、氟化铈副反应废气、氟化铈烘干废气；氟化合成炉工作时炉口关闭，氟化合成炉为全密闭状态，氟化过程无废气排放。氟化合成炉原料投料粉尘、氟化合成炉开炉废气、氟化铈副反应废气、氟化铈烘干废气分别经配套安装的经集气装置收集后经集气管道汇总进入 1 套除氟水喷淋塔（三级水喷淋）净化后由 1 根 15m 高的排气筒（DA001）排放，氟化物及颗粒物排放浓度分别为 $0.16\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.02\text{mg}/\text{m}^3$ ，可满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）及修改单中表 5 新建企业大气污染物排放浓度中金属及合金制取的浓度限值。

未收集的氟化合成炉原料投料粉尘、氟化合成炉开炉废气、氟化铈副反应废气无组织排放，根据预测结果，氟化物最大地面落地浓度为 $1.57\text{E}-04\text{mg}/\text{m}^3$ ，颗粒物最大地面落地浓度为 $3.97\text{E}-04\text{mg}/\text{m}^3$ ，颗粒物、氟化物最大落地浓度满足《稀土工业污染物排放标准》（GB26451-2011）及修改单表 6 中浓度限值要求。综上所述，本项目废气治理措施可行。

3、噪声

本项目选用低噪声设备，加强设备维护保养，经墙体隔声、基础减振及距离衰减可实现场界噪声达标。根据预测结果，本项目东、南、西、北厂界噪声预测值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准要求。同时，该项目所在地周围 200m 范围内无声环境敏感保护目标，因此项目产生的噪声对声环境影响较小。

4、固体废物

本项目产生的固体废物包括除氟水喷淋塔沉积物、废包装袋及废包装桶、废离子交换树脂、废矿物油及生活垃圾。

除氟水喷淋塔沉积物主要成分为氟化稀土和氟化氢，喷淋废水产生后每隔 15 天用泵抽至研磨新材料建设项目氟化工序中直接作为原料使用。废包装袋、废包装桶和废离子交换树脂暂存于晶华稀土金属及稀土合金项目一般固废暂存间内，废包装袋收集后外售综合利用，废包装桶及废离子交换树脂由厂家回收。废矿物

油暂存于晶华稀土金属及稀土合金项目危废暂存间，委托内蒙古昱立通环境科技有限公司处置。生活垃圾设置垃圾桶集中收集，委托园区环卫部门定期清运处置。

本项目在采取有效的措施后，能利用的废物均被有效利用，不能利用的固废也均能得到妥善处置，因此本项目排放的固体废物基本不会对周围环境产生影响。

5、土壤环境影响分析

①源头控制措施

(1) 加强厂区的废气治理，使废气的排放达到相应的排放标准；

(2) 加强对厂区机械设备的日常管理，减小“跑、冒、滴、漏”，减小下渗量；

(3) 严格按照国家相关规范要求，对工艺、管道、设备、污水储存构筑物采取相应的措施，以防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

(4) 其他源头控制措施参照本报告“8.2.3 中源头控制措施”。

②过程防控措施

(1) 严格落实厂区污染防渗分区，防渗层设置参照“8.2.3 中污染分区防治”；

(2) 尽量对厂区土壤裸露区进行硬化，对未硬化区进行绿化，种植吸附能力强、郁闭度高的植物，减小降尘进入土壤。

(3) 完善厂区水污染“三级防控”措施，确保厂区污水不发生漫流和散排。

经采取上述有效措施后，可有效减少土壤污染。

11.1.6 环境风险评价

本项目大气环境风险潜势为 III，地表水环境风险潜势为 III，地下水环境风险潜势为 III。大气、地下水、地表水风险评价等级均为二级。因此，本项目风险等级为二级。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 B 中所列的突发事件风险物质，确定本项目的原料、辅料、中间产品、产品及废物等物质中风险物质主要是无水氟化氢、氢氟酸和废矿物油。

为避免风险事故，尤其是避免风险事故发生后对人民生命财产的危害及对环境造成严重的污染，建设单位应树立并强化环境风险意识，增加对环境风险的防范措施，并使这些措施在实际工作中得到落实，为进一步减小事故的发生，减缓本项目在建设、运行过程中对环境的潜在威胁，建议建设单位采取综合防范措施，

并从技术、工艺、管理等方面对风险予以重视。全厂风险源为：

- 1) 氟化氢气瓶储存库的 HF 泄漏对环境空气、地下水、土壤环境污染。
- 2) 废气处理设施（除氟净化喷淋设备）故障导致废气直接排放进入大气，造成环境污染。
- 3) 危险废物非正常排放导致物料泄漏发生火灾、爆炸事故，对环境空气、地下水、土壤环境污染；

建设单位必须要严格按照设计要求严格施工，并认真执行评价所提出的各项综合风险防范措施，将事故发生的概率降至最低，采取有效的风险应急预案，可以将厂区风险事故对环境的影响控制在可接受范围内。

11.1.7 公众参与方面

根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）及配套文件相关要求，内蒙古晶华新材料有限公司在确定环境影响评价工作的环境影响评价机构后 7 日内，在乌拉特前旗人民政府网进行了项目环境影响评价阶段的第一次信息公示。在本项目环境影响报告书编制过程中，内蒙古晶华新材料有限公司未收到来自公众针对本项目提出环境影响相关的意见或建议。2024 年 4 月 15 日环评单位完成《内蒙古晶华新材料有限公司年产 2500 吨稀土金属电解质项目环境影响报告书（征求意见稿）》（以下简称“征求意见稿”）后，内蒙古晶华新材料有限公司按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）及配套文件相关要求，同步在乌拉特前旗人民政府网、生活向导报和工程所在地张贴公告三种方式进行了“征求意见稿”的公示。本次公众参与工作流程符合《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）的要求，在首次和第二次环评信息公示期间未收到社会公众、国家机关、社会团体、企事业单位以及其他组织的反馈意见。

11.1.8 总结论

综上分析，工程实施后，废水、废气、噪声等污染源均能达标排放；固体废物能得到有效处置；建设内容、规模、设备均符合产业政策；污染治理措施可靠有效。因此，在落实环评提出的环保措施后，从环境保护角度看，本项目建设是可行的。

11.2 建议

- 1) 本项目建成后,严格按照安全生产规程进行生产,定期对设备进行检修;
- 2) 企业应认真执行“三同时”制度,加强对废气、废水、固体废物、噪声治理设施日常管理工作;
- 3) 做好厂区绿化,加大绿地面积并合理布置绿地。
- 4) 完善管理档案和运行台账,保证污染物长期稳定达标排放。

附件 1 委托书

委托书

内蒙古绿田安评环保科技有限公司：

我单位拟建设内蒙古晶华新材料有限公司年产 2500 吨稀土金属电解质项目，根据国家环境保护条例的规定，特委托贵公司编制本项目环境影响报告书。请贵公司按照有关规定按时完成。

特此委托！

单位名称（盖章）：内蒙古晶华新材料有限公司

2024 年 3 月 20 日

