

新疆中核天山铀业有限公司七三五厂

生产提升改造项目

# 环境影响报告表

新疆中核天山铀业有限公司

2025年11月



新疆中核天山铀业有限公司七三五厂

生产提升改造项目

# 环境影响报告表

新疆中核天山铀业有限公司



新疆中核天山铀业有限公司七三五厂

生产提升改造项目

环境影响报告表

新疆中核天山铀业有限公司

法人代表：黄群英

通讯地址：新疆伊宁市斯大林街4巷28号

邮政编码：835000



# 编制单位和编制人员情况表

项目编号	5mn9je		
建设项目名称	新疆中核天山铀业有限公司七三五厂生产提升改造项目		
建设项目类别	55--169铀矿开采、冶炼；其他方式提铀		
环境影响评价文件类型	报告书		
<b>一、建设单位情况</b>			
单位名称（盖章）	新疆中核天山铀业有限公司		
统一社会信用代码	9165400074220482XH		
法定代表人（签章）	黄群英		
主要负责人（签字）	黄群英		
直接负责的主管人员（签字）	吴黎武		
<b>二、编制单位情况</b>			
单位名称（盖章）	中核第四研究设计工程有限公司		
统一社会信用代码	911301001043361316		
<b>三、编制人员情况</b>			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
曹凤波	11351343510130222	BH018161	曹凤波
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
曹凤波	第1、2、13章	BH018161	曹凤波
武旭阳	第3、5章	BH018168	武旭阳
葛佳亮	第8、12章	BH018159	葛佳亮
尹冉	第4、6、7、9、10、11章	BH059857	尹冉

## 1 建设项目基本情况

项目名称	新疆中核天山铀业有限公司七三五厂生产提升改造项目			
建设单位	新疆中核天山铀业有限公司			
法人代表	黄群英		联系人	于盼
通讯地址	新疆伊宁市斯大林街 4 巷 28 号			
联系电话	18799491154	传 真	0999-8071610	邮政编码 835000
建设地点	新疆维吾尔自治区伊犁哈萨克自治州察布查尔锡伯自治县加尕斯台镇境内			
立项审批部门	新疆中核天山铀业有限公司	批准文号	新核铀发〔2025〕85号	
建设性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>	行业类别及代码	B0933 放射性金属矿采选	
占地面积 (平方米)	5278 (含临时占地)	绿化面积 (平方米)	2778	
总投资 (万元)	4267.27	环保投资 (万元)	188	
环保投资占总 投资比例	4.41%	预期投产 日期	2026 年	

### 1.1 建设单位概况

新疆中核天山铀业有限公司前身为国营七三一矿，自 1985 年开始，先后在新疆伊犁盆地 512 矿床、511 矿床、513 矿床、510 矿床和吐哈盆地十红滩 516 矿床开展了室内试验、半工业试验和工业试验，逐步建成七三五厂、七三七厂和七三九厂三个生产单位以及七三八厂地浸采铀试验单位，成为国内生产规模最大的天然铀生产基地之一。2002 年 7 月七三一矿实施政策性关闭，军品部分从母体剥离，经原国防科工委批准成立了新疆中核天山铀业有限公司，隶属于中国铀业股份有限公司，是中国核工业集团有限公司在新疆境内唯一从事铀矿采治、销售及科研的综合性国有企业，是我国采用原地浸出技术开采天然铀的生产基地之一，也是国土资源部、财政部批准的全国首批 40 家矿产资源综合利用示范基地之一。

### 1.2 项目由来及必要性

七三五厂隶属于新疆中核天山铀业有限公司，其开采的矿床名称为“蒙其古尔铀矿床”，包括蒙其古尔一期工程和蒙其古尔二期工程（以下简称“一期工程、二期工程”），对于稳定伊犁铀矿大基地具有举足轻重的意义。目前，蒙其古尔铀矿床已生产运行十余年，

部分偏远老采区浸出液铀浓度持续下降，继续汇入集液池会稀释浸出液铀浓度，且浸出液中泥沙颗粒等杂质随采区生产运行年限逐步增加，影响水冶吸附及后续处理工序，若泥沙颗粒等杂质随吸附尾液注入井下可能造成钻孔和矿层堵塞，进而影响采区的正常浸出；二期工程部分拟投入的采区水文地质条件复杂，需开展调试试验获取浸采条件和工艺参数；此外，七三五厂经过多年生产运行，蒸发池废液中铀逐年累积，若不进行处理，存在一定的环境风险隐患，也会造成资源浪费。因此，开展七三五厂生产提升改造，对于提升蒙其古尔铀矿床天然铀浸出率，回收利用铀资源，支撑新疆伊犁千吨级铀矿基地产能十分关键。

2025年7月9日，新疆中核天山铀业有限公司印发了《关于新疆中核天山铀业有限公司七三五厂生产提升改造项目实施方案的批复》（新核铀发〔2025〕85号），对本项目实施方案进行了批复，根据《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境影响评价分类管理名录》及《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，本项目需开展环境影响评价并编制环境影响报告表。新疆中核天山铀业有限公司委托中核第四研究设计工程有限公司承担本项目的环境影响评价工作。接受委托后，环境影响评价小组赴现场进行了实地踏勘，收集了项目的工程资料、环境资料和环境质量现状监测数据，最终于2025年11月完成了环境影响报告表的编制工作，现提交生态环境部审查。

### 1.3 现有工程基本情况

蒙其古尔一期工程主要开发蒙其古尔矿床P0~P31线的三工河组下段和西山窑组下段矿体，目前已开拓C1~C10-1、C10-2、C21、C23、C24、C27、C28、C33共17个采区，各采区浸出液经抽液主管道汇集后进入抽液总管道，再由抽液总管道汇入一期工程集液池，最后由输送管道泵送至浸出液处理厂房进行后续处理；蒙其古尔二期工程主要开发蒙其古尔矿床P31~P55线的三工河组下段和西山窑组下段矿体，目前已开拓C11~C15、C13-1、C16-1、C16-2、C17~C20、C18-1、C20-1、C22、C25、C25-2、C26、C26-1、C29、C35共21个采区，拟开拓C30等采区，各采区浸出液汇入二期工程集液池，最后泵至浸出液处理厂房进行后续处理。

此外，本项目拟对“地浸矿山大通量提铀装置工程化研究”建设的地浸矿山大通量提铀装置试验厂房（以下简称“大通量试验厂房”）进行提升改造，该研究属于科研项目，于2020年5月25日取得了生态环境部环评批复（环审〔2020〕71号），并于2021年5月完成了竣工环境保护验收。目前，大通量试验厂房相关设备设施已处于闲置状态，本项目拟利用现有相关设备设施并对其进行改造以建设废水处理设施和二期吸附设施。本项目现有工程分布情

况见图 1.3-1。

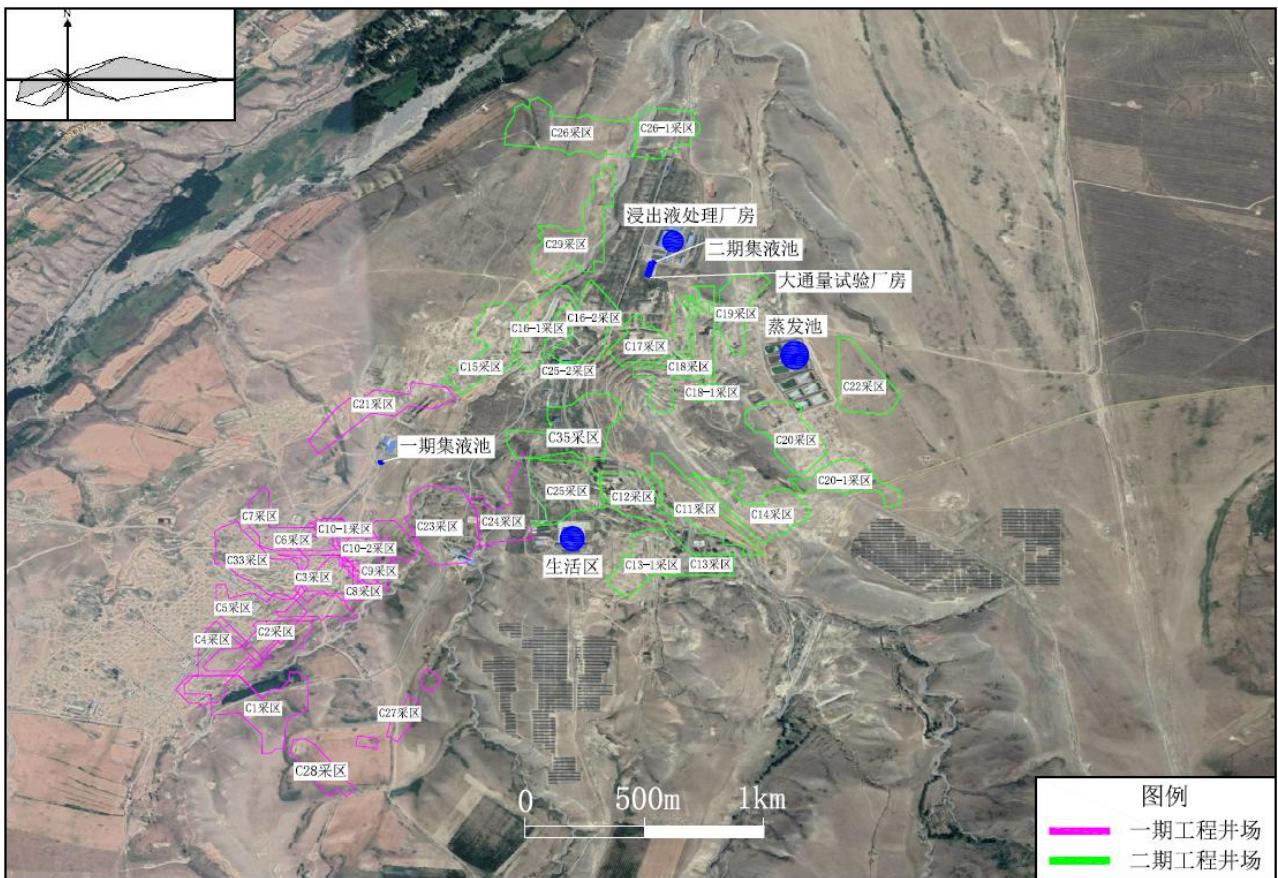


图 1.3-1 本项目现有工程分布图

## 1.4 项目概况

### 1.4.1 项目概况

项目名称：新疆中核天山铀业有限公司七三五厂生产提升改造项目。

建设性质：改建。

建设单位：新疆中核天山铀业有限公司。

建设地点：新疆维吾尔自治区伊犁哈萨克自治州察布查尔锡伯自治县加尕斯台镇境内。

工作制度：330d/a。

项目投资：本项目总投资 4267.27 万元，其中环保投资 188 万元。

### 1.4.2 项目建设内容

本项目为新疆中核天山铀业有限公司七三五厂生产提升改造项目，建设内容分为 7 部分，均位于七三五厂占地范围内，项目建设内容概况见表 1.4-1，七三五厂存在的问题及具体建设内容见表 1.4-2，本项目各拟建设施分布情况见图 1.4-1。

表 1.4-1 项目建设内容概况

序号	名称	建设内容
1	一期吸附设施	在 C5 采区附近建设一期吸附设施厂房、缓冲罐和尾液收集罐
2	一期集中过滤厂房	在浸出液处理厂房西南角建设集中过滤厂房，过滤厂房附近建设
3	二期集中过滤厂房	尾液收集罐
4	预氧化期间吸附设施	在 C26-1、C29 和 C30 采区分别建设预氧化期间吸附设施和缓冲罐，C29 采区预氧化吸附设施附近建设尾液收集罐
5	废水处理设施	在大通量试验厂房（本项目更名为“二期吸附设施厂房”）建设废水处理设施
6	二期吸附设施	在二期吸附设施厂房内建设二期吸附设施
7	单采区过滤间、洗孔罐	建设 15 个单采区过滤间并配备石英砂过滤器，7 个采区集控室布置石英砂过滤器；建设 5 个洗孔罐

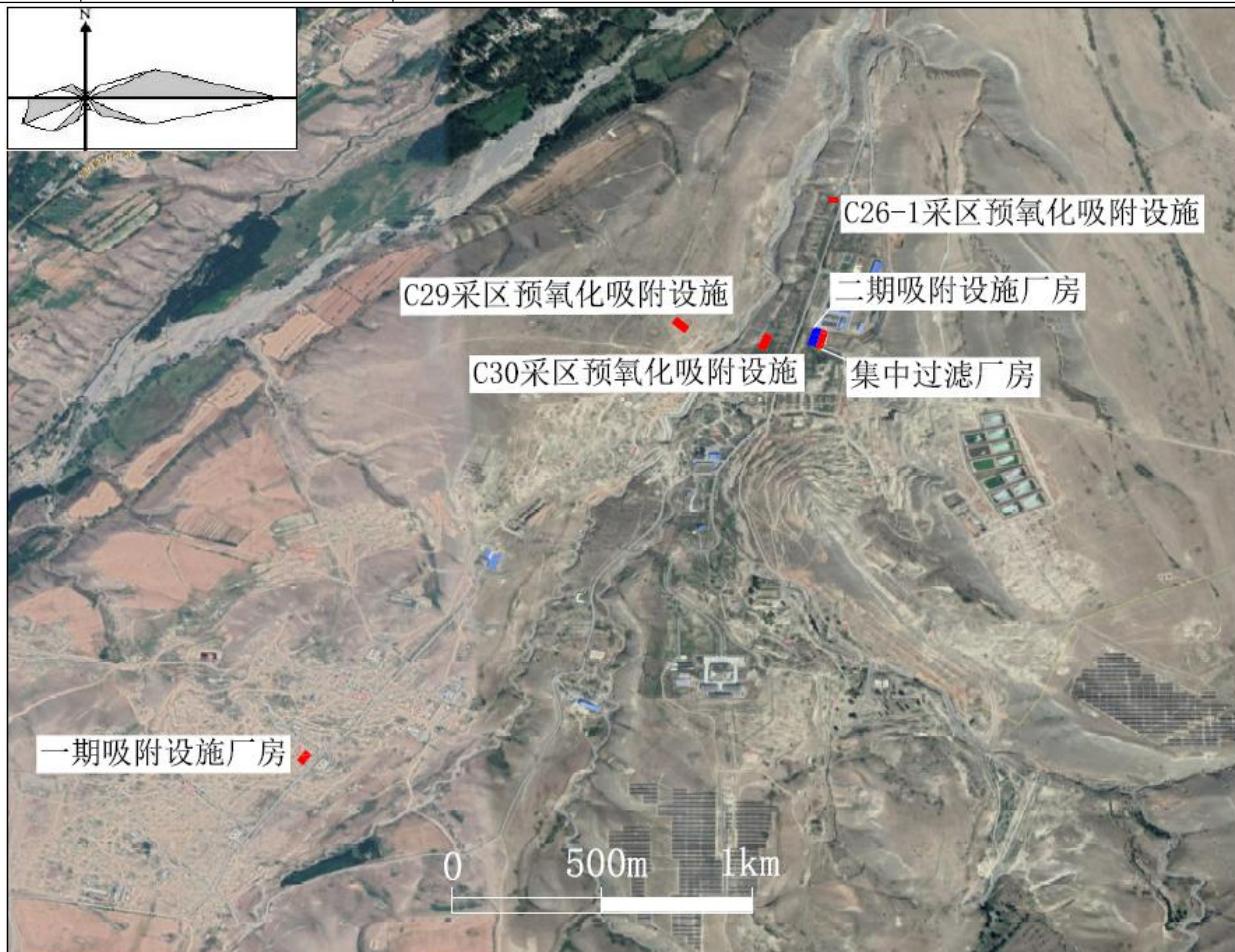


图 1.4-1 本项目各拟建设施分布图

表 1.4-2 七三五厂存在问题及具体建设内容

改造工程	改造前现状	存在的问题	本项目建设内容
一期吸附设施	一期工程井场 C1、C2、C4、C5 采区浸出液经抽液总管道输送至一期集液池，再泵至浸出液处理厂房进行吸附、淋洗和沉淀。	一期工程井场 C1、C2、C4、C5 采区距离水治厂较远，且采区已经进入浸采后期，浸出液中铀浓度较低，继续汇入集液池会影响后续水治效率。	本项目拟在一期工程井场 C5 采区附近建设一期吸附设施厂房并配备缓冲罐，就地吸附 C1、C2、C4、C5 采区的浸出液，浸出液吸附产生的饱和树脂运送至浸出液处理厂房进行后续处理；大部分吸附尾液（99.7%）返回配液池配置浸出剂，剩余部分（0.3%）排入蒸发池处理。
一期集中过滤厂房	一期工程和二期工程井场生产采区运行多年，浸出液中泥沙颗粒等杂质已逐步增加；浸出液处理厂房离子交换塔首端袋式过滤器过滤效率随生产年限也逐步降低，导致杂质随吸附尾液注入井下，可能会造成矿层堵塞，进而影响采区正常浸出。	一期工程和二期工程井场生产采区运行多年，浸出液中泥沙颗粒等杂质已逐步增加；浸出液处理厂房离子交换塔首端袋式过滤器过滤效率随生产年限也逐步降低，导致杂质随吸附尾液注入井下，可能会造成矿层堵塞，进而影响采区正常浸出。	本项目拟紧邻二期吸附设施厂房东南侧建设 1 座集中过滤厂房，厂房内分别布置一期、二期工程各两条过滤生产线，每条生产线安装 5 台石英砂过滤器，分别在一期、二期工程浸出液进入浸出液处理厂房前对其进行过滤。
二期集中过滤厂房	二期工程 C26-1、C29 和 C30 采区为二期工程井场备采区，未正式投产运行，C26-1、C29 和 C30 采区水文地质条件复杂，若直接采用二期工程井场系统水治工艺，会影响水治吸附及后续处理工序。	C26-1、C29 和 C30 采区为二期工程井场备采区，未正式投产运行，C26-1、C29 和 C30 采区水文地质条件复杂，若直接采用二期工程井场系统水治工艺，会影响水治吸附及后续处理工序。	本项目拟在 C26-1、C29 和 C30 采区分别建设 1 座预氧化期间吸附设施并均配备缓冲罐，对 3 个采区浸出液就地吸附，通过增加浸出剂中氧气比例开展调试试验，以提升采区浸采效率，饱和树脂运送至浸出液处理厂房进行后续处理；大部分吸附尾液（99.7%）返回配液池配置浸出剂，剩余部分（0.3%）排入蒸发池处理。
废水处理设施	一期、二期工程井场吸附尾液和部分树脂转型废液排入蒸发池处理。目前，排入蒸发池工艺废水量为 162.73m <sup>3</sup> /d。	随着七三五厂生产年限的增加，蒸发池中的铀金属不断富集。经检测，目前 13 座蒸发池平均铀浓度为 326.21mg/L，蒸发池铀金属总量为 5.77t，且溶液中硫酸根、氯离子浓度较高。	本项目拟在现有二期吸附设施厂房内建设废水处理设施，蒸发池溶液进入厂房内的提铀设施进行废水经过吸附、淋洗和转型后，吸附尾液再次排入蒸发池。
二期吸附设施	二期工程井场 C16-2、C17 和 C19 采区浸出液经抽液总管道输送至二期集液池，再泵送至浸出液处理	二期工程井场 C16-2、C17、C19 采区已经进入浸采后期，浸出液中铀浓度较低，继续汇入集液池会影响水治吸附及后续处理工序。	本项目拟在二期吸附设施厂房内建设二期吸附设施，吸附 C16-2、C17、C19 生产采区浸出液，浸出液吸附产生的饱和树脂运送至浸出液处理厂房进行后续处理；大部分吸

	厂房进行吸附、淋洗和沉淀。		附尾液（99.7%）返回配液池配置浸出剂，剩余部分（0.3%）排入蒸发池处理。
--	---------------	--	---

续表 1.4-2 七三五厂存在问题及具体建设内容

改造工程	改造前现状	存在的问题	本项目建设内容
单采区过滤间、洗孔罐	<p>1)一期、二期工程井场浸出液经树脂吸附产生的吸附尾液经塔末端袋式过滤器过滤后泵至配液池。</p> <p>2)生产过程中，注液井清洗产生的洗井废水采用移动式环保洗孔工作站处理。</p>	<p>1)受生产年限影响，吸附尾液中泥沙颗粒等杂质逐步增加，且原有袋式过滤器滤袋过滤效果在高压力条件下会变差，导致杂质随吸附尾液注入井下，可能引起井场注液孔堵塞、注液能力下降、洗孔工作量增大等问题。</p> <p>2)移动式环保洗孔工作站无法满足现场多个注液井的同时清洗。</p>	<p>本项目对井场集控室进行改造，拟在井场7个老采区集控室内安装石英砂过滤器，同时在15个新采区安装单采区过滤间并配备石英砂过滤器，用以替代原浸出液处理厂房中离子交换塔末端袋式过滤器。</p> <p>在井场建设5个洗孔罐，用以弥补移动式环保洗孔工作站洗孔能力的不足。</p>

## 1.5 与项目有关的原有污染情况及主要环境问题

在蒙其古尔一期、二期地浸采铀工程运行期间，七三五厂严格执行各项安全环保制度，开展“三废”处置，目前安全环保设施运行状况良好，至今未发生过环境纠纷及环境污染事件。根据2022~2024年的七三五厂流出物及周围环境监测评价监测年报，七三五厂周边居民点的空气中氡监测范围值为(19~68) Bq/m<sup>3</sup>，厂区主要道路和周边居民点γ辐射剂量率监测范围值为(50~110) nGy/h，处于当地本底水平；采区周边各地下水监测井特征因子变化趋势总体平稳，未发生明显变化。监测结果详见“5 环境质量状况”章节。

## 1.6 评价等级与评价范围

### 1.6.1 辐射环境

本项目辐射环境评价范围为：以一期吸附设施缓冲罐为中心，半径20km的地域范围。子区划分方法为以一期吸附设施缓冲罐为圆心，1km、2km、3km、5km、10km、20km为半径画6个同心圆，再与圆心角22.5°的16个方位相交划分为扇形区，共96个评价子区。

### 1.6.2 非放射性环境

#### 1) 大气环境影响评价等级与评价范围

本项目运行期间无非放射性废气产生，因此不再进行大气环境影响评价。

#### 2) 地表水环境影响评价等级与评价范围

本项目产生的废水不外排，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，

地表水评价等级为三级 B，可不进行地表水环境影响预测，进行简单分析。

### 3 ) 地下水环境影响评价等级与范围

本项目对应的地下水环境影响评价项目类别为“ I 类”，且不涉及地下水的敏感区或较敏感区。参照 ( HJ 610-2016 ) 中表 2 评价工作等级分级表，本项目地下水评价等级确定为二级。

本项目仅建设地表设施，根据 HJ 610-2016，采用公式计算法进行潜水含水层地下水评价范围划分，计算公式如下：

$$L=\alpha \times K \times I \times T / n_e \quad (1.6-1)$$

式中：

$L$ —下游迁移距离， m；

$\alpha$ —变化系数，取 2；

$K$ —渗透系数，根据区域水文地质条件，潜水含水层渗透系数为 3.8m/d；

$I$ —水力坡度，根据区域水文地质条件，约为 0.8%；

$T$ —质点迁移参数，取值不小于 5000d，保守取 5000d；

$n_e$ —有效孔隙度，根据区域水文地质条件，取 0.32。

由公式 1.6-1 计算得到潜水含水层下游迁移距离  $L$  为 950m，且项目附近无重要地下水环境保护目标。保守考虑，确定评价范围为以距离居民取水点最近的缓冲罐为中心，下游延伸 1000m，两侧及上游分别延伸 500m 的区域，评价面积为 0.08km<sup>2</sup>。

### 4 ) 土壤环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（ HJ964-2018 ），其不适用核与辐射建设项目的土壤环境影响评价，考虑到本项目的建设实施可能会对周边土壤环境产生一定影响，本次评价参照该导则相关要求仅开展土壤环境影响预测与评价，不再进行定级。

### 5 ) 声环境影响评价等级与范围

本项目所处区域为声环境 2 类功能区，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（ HJ2.4-2021 ），确定本项目声环境影响评价工作等级为二级，确定声环境影响评价范围为一期吸附设施厂房和一期吸附设施厂房外 200m。

### 6 ) 环境风险评价等级与范围

本项目不涉及危险物质，因此不再进行环境风险影响评价。

### 7 ) 生态评价等级与范围

本项目占地面积约 5278m<sup>2</sup>，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本项目相关内容不属于其 6.1.2 条中“a)~f)” 内容，因此确定生态评价为三级，评价范围为本项目占地区域。

## 1.7 本项目与相关文件和政策的符合性分析

### 1.7.1 产业政策符合性分析

本项目属于地浸采铀改建项目，对照《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 49 号），不属于产业政策指导目录规定的限制类和淘汰类项目，属于鼓励类“六、核能”中“1.铀矿地质勘查和铀矿采治、铀精制、铀转化”，符合我国现行产业政策。

### 1.7.2 与生态环境分区管控的符合性分析

#### 1) 与《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求》符合性分析

根据《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求》（新环环评发〔2021〕162 号），全区划分为七大片区，包括北疆北部（塔城地区、阿勒泰地区）、伊犁河谷、克奎乌-博州、乌昌石、吐哈、天山南坡（巴州、阿克苏地区）和南疆三地州片区，本项目位于伊犁哈萨克自治州察布查尔锡伯自治县，属于伊犁河谷，本项目与《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求》符合性见表 1.7-1。

表 1.7-1 七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求符合性分析

管控要求		本项目情况	符合性
空间布局约束	严格执行国家、自治区产业政策和环境准入要求，严禁“三高”项目进新疆，坚决遏制“两高”项目盲目发展。不得在水源涵养区、饮用水水源保护区内和河流、湖泊、水库周围建设重化工、涉重金属等工业污染项目。推动项目集聚发展，建设、改建、扩建工业项目原则上应布置于由县级及以上人民政府批准建立、环境保护基础设施完善的产业园区、工业聚集区或规划矿区，并且符合相关规划和规划环评要求。	本项目为地浸采铀改建项目，位于现有的七三五厂区，不属于“三高”项目，不在水源涵养区、饮用水水源保护区内和河流、湖泊、水库周围，符合要求。	符合
总体要求	深化行业污染源头治理，深入开展火电行业减排，全力推进钢铁行业超低排放改造，有序推进石化行业“泄漏检测与修复”技术改造。强化煤化工、石化、有机化工、表面涂装、包装印刷等重点行业挥发性有机物控制。深入开展燃煤锅炉污染综合整治，深化工业炉窑综合治理。加强“散乱污”企业综合整治。优化区域交通运输结构，加快货物运输绿色转型，做好车油联合管控。以改善流域水环境质量为核心，强化源头控制，“一河（湖）一策”精准施治，减少水污染物排放，持续改善水环境质量。强化园区（工业集聚区）水污染防治，不断提高工业用水重复利用率。加快实施城镇污水处理设施提质增效，补齐生活污水收集和处理设施短板，提高再生水回用比例。持续推进农业农村污染防治。提升土壤环境监管能力，加强污染地块安全利用监管。强化工矿用地管理，严格建设用地土壤环境风险管控。加强农用地土壤污染源头控制，科学施用化肥农药，提高农膜回收率。	本项目运行过程中 99.7% 吸附尾液返回配置浸出剂，回用率较高；本项目调用七三五厂现有人员，不额外产生生活污水；本项目一期吸附设施厂房、二期吸附设施厂房、集中过滤厂房地面及缓冲罐内侧均做防渗处理，可有效避免污染物进入土壤环境，符合要求。	符合
环境风险防控	禁止在化工园区外建设、扩建危险化学品生产项目。严格落实危险废物处置相关要求。加强重点流域水环境风险管控，保障水环境安全。	本项目施工期和运行期不产生危险废物，废水不外排。	符合
资源开发利用效率要求	优化能源结构，控制煤炭等化石能源使用量，鼓励使用清洁能源，协同推进减污降碳。全面实施节水工程，合理开发利用水资源，提升水资源利用效率，保障生态用水，严防地下水超采。	本项目运行期消耗少量水、电资源，99.7% 吸附尾液返回配置浸出剂。	符合

## 2) 与《关于发布〈伊犁州直生态环境分区管控动态更新成果〉的通告》符合性分析

根据《关于发布〈伊犁州直生态环境分区管控动态更新成果〉的通告》（伊犁州生态环境局，2025 年 5 月 17 日），伊犁哈萨克自治州共划定 306 个环境管控单元，分为优先保护

单元、重点管控单元和一般管控单元三类，实施分类管控。

优先保护单元主要包括自然保护地、生态保护红线区和红线外饮用水源保护区、水源涵养区、生物多样性保护区、土地流失防控区、防风固沙区等一般生态空间管控区。重点管控单元主要包括城镇建成区、工业园区、国家规划矿区、地下水开采重点管控区等重点区域。一般管控单元主要包括优先保护单元和重点保护单元以外的其他区域。

根据《关于发布〈伊犁州直生态环境分区管控动态更新成果〉的通告》，察布查尔锡伯自治县共划分 34 个环境管控单元，其中优先保护单元 26 个、重点管控单元 7 个、一般管控单元 1 个。

根据新疆维吾尔自治区生态环境分区管控要求符合性分析平台查询可知，本项目位于“察布查尔锡伯自治县伊宁矿区”重点管控单元（见图 1.7-1），环境管控单元编码为 ZH65402220007，执行重点管控单元生态环境保护的要求。该管控单元的具体管控要求及本项目符合性分析见表 1.7-2，查询截图见图 1.7-1。

表 1.7-2 本项目与所属管控单元符合性分析

类别	管控要求	本项目情况	符合性
----	------	-------	-----

ZH 654 022 200 07	察布查尔锡伯自治县伊宁矿区重点管控单元	<p>1.自治区级重点开采区内新建矿山必须符合国家、自治区、伊犁州产业政策和规划，达到国家、自治区有关矿山企业准入条件；矿山采矿规模不低于《新疆维吾尔自治区伊犁哈萨克自治州矿产资源总体规划（2021-2025年）》确定的矿山最低开采规模，矿山占有矿石资源储量与矿山开采规模及矿山服务年限相匹配，具备与矿山开采规模相配套的人才、资金、技术和管理资质条件。禁止在生态保护红线、空间管控区域等限制范围内开采矿产资源。</p> <p>2.严格新建矿山最低开采规模准入标准，引导矿山企业规模开采。禁止核准新建120万吨/年/矿井（不含）及400万吨/年/露天（不含）以下规模的煤矿；不再新建年产30万吨（不含）以下露天开采铁矿、10万吨（不含）以下地下开采铁矿；不再新建年产矿石量30万吨以下的铜矿山；不再新建日处理岩金矿石300吨（不含）以下的露天采选项目、100吨（不含）以下的地下采选项目。</p> <p>3.砂石粘土类最低开采规模：按伊犁州矿产资源总体规划要求砂石料矿最低生产规模15万立方米/年，砖瓦用粘土矿6万立方米/年，开采回采率95%指标应达到规定要求。</p> <p>4.新建矿山的地质勘查程度应满足矿山建设要求，大中型矿山应达到勘探程度。</p> <p>5.新建和改扩建煤炭采选项目选址应符合《煤炭工业矿井设计规范》（GB50215）、《煤炭洗选工程设计规范》（GB50359）等。</p> <p>6.禁止在主要交通线两侧露天开采煤炭。</p>	<p>本项目为地浸采铀改建项目，位于现有的七三五厂区，不在生态红线和空间管控区域范围内。</p>	符合
-------------------------------	---------------------	---	--	----

续表 1.7-2 本项目与所属管控单元符合性分析

类别		管控要求	本项目情况	符合性
ZH 654 022 200 07	察布查尔锡伯自治县伊宁矿区	<p>1.促进矿山大气、水、水污染物排放应符合国家和自治区相关排放标准，对采矿伴生气、矿井水、选矿废水和尾矿水等应进行综合利用和无害化处理。</p> <p>2.严格实施“谁开发，谁保护”、“谁污染，谁治理”、“谁破坏，谁恢复”的原则，落实矿山环境保护和修复责任制。矿山在建设过程中，应严格执行“三同时”制度。新建矿山应对地质环境进行检测。</p> <p>3.矿山应编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，落实矿山地质环境保护和恢复责任制。</p> <p>4.矿山企业应严格按照“节约减排”要求，采取有力措施，从源头上减少“三废”排放，并加强“三废”的综合利用回收。</p> <p>5.引导和督促企业采用环境友好、资源利用效率高、</p>	<p>本项目为地浸采铀改建项目，不涉及采矿伴生气、矿井水、选矿废水和尾矿水。</p> <p>本项目为七三五厂生产提升改造项目，在改造过程中</p>	符合

	重 点 管 控 单 元	<p>能耗低排放少的开采方式、工艺和设备，将资源开发对矿区及周边生态环境扰动控制在最小范围。</p> <p>6.推动重金属污染深度治理，重有色金属矿采选企业等应满足《关于进一步加强重金属污染防治的意见》(环固体〔2022〕17号)、《新疆维吾尔自治区重金属污染防治工作方案》(新环固体发〔2022〕88号)相关要求。</p> <p>煤炭采选行业执行以下管控要求：</p> <p>7.煤炭资源开发项目原则上要按照国家和自治区有关政策要求配套建设相应的洗选厂。</p> <p>8.地面生产系统排气筒大气污染物执行《煤炭工业污染物排放标准》(GB20462)中的浓度限值标准。煤炭贮存、转载、装卸等过程中产生的无组织污染物必须采取防尘抑尘措施，新建及改扩建采煤项目原煤须采用筒仓或封闭式煤场，厂内输送采用封闭式皮带走廊。工业场地无组织排放污染物执行《煤炭工业污染物排放标准》(GB20462)中的浓度限值标准。</p> <p>9.选煤厂煤泥水闭路循环不外排，并设事故浓缩池，偶发排水执行《煤炭工业污染物排放标准》(GB20462)中的浓度限值标准。</p> <p>10.生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、污染物产生指标、废物回收利用指标及环境管理要求符合《清洁生产标准煤炭采选业》(HJ446)及相关标准的规定。新建及改扩建项目必须达到国内清洁生产先进水平，历史遗留项目应限期达到国内清洁生产基本水平。</p> <p>11.高浓度瓦斯禁止排放，应配套建设瓦斯利用设施或提出瓦斯综合利用方案；积极开展低浓度瓦斯、风排瓦斯综合利用工作。瓦斯排放应满足《煤层气（煤矿瓦斯）排放标准（暂行）》要求。</p>	<p>严 格 执 行 “三同时” 制 度。</p> <p>本项 目 不涉 及重有 色金 属矿和 煤 矿采 选。</p>	
--	----------------------------	--	---	--

续表 1.7-2 本项目与所属管控单元符合性分析

类别	管控要求			本项目情况	符合性
ZH 654 022 200 07	察布查尔锡伯自治县伊宁矿区重	环境风险防控	<p>1.企业应按相关规范编制突发环境事件应急预案，建立完善突发环境事件应急响应机制。</p> <p>2.对尾矿库、矿山开采区等地下水污染源及周边区域，开展地下水环境状况调查评估，加强风险管控。</p> <p>3.推进实施矿山企业尾矿库地质灾害评估和评价制度。</p> <p>4.防范矿产资源开发活动对矿区土壤环境造成的污染，矿产资源开发企业防治环境污染和生态破坏的设施必须经原审批环评报告的环保部门验收合格后方可投入生产和使用。</p>	<p>本项目为七三五厂生产提升改造项目，位于现有的七三五厂区内，七三五厂已编制突发环境事件应急预案，建立了完善突发环境事件应急响应机制。</p> <p>七三五厂制定了地下水环境监测计划，定期对地下水环境状</p>	

	点管控单元		况进行监测，开展调查评估。	
	资源开发效率要求	<p>1.矿产开采回采率、选矿回收率和综合利用率须达到《矿产资源综合利用技术指标及计算方法(DZ/T0272-2015)》标准界定的“三率”指标要求。</p> <p>2.加强矿山固体废弃物综合利用，向减量化、资源化和无公害化方向发展。</p> <p>3.对具有工业价值的共伴生矿产，统一规划，综合开采，综合利用。加强对废石、尾矿等二次资源利用及有用矿物元素的再利用，推广无尾无废矿山建设。推广矿产资源先进适用技术和科学管理模式，淘汰落后采选工艺，提高技术水平，提高资源利用效率，推进综合开采和综合利用</p> <p>4.鼓励矿井水、中水利用，严格限制使用地下水，最大限度提高水的复用率。</p>	<p>本项目为地浸采铀改建项目，项目运行期消耗少量水、电资源，99.7%吸附尾液返回配置浸出剂。</p>	



图 1.7-1 查询页面截图（红色虚线区域内为本项目范围）

### 1.7.3 生态保护红线符合性分析

本项目在现有七三五厂厂区，占地范围内不涉及生态红线、自然保护区、风景名胜区、国家级森林公园、地质公园、湿地公园、饮用水源保护区等特别保护的区域，满足生态保护红线控制要求。本项目位于新疆维吾尔自治区伊犁哈萨克自治州察布查尔县境内，经建设单位与察布查尔县自然资源局核实（见附件3），本项目未在生态保护红线内。

### 1.7.4 环境质量底线符合性分析

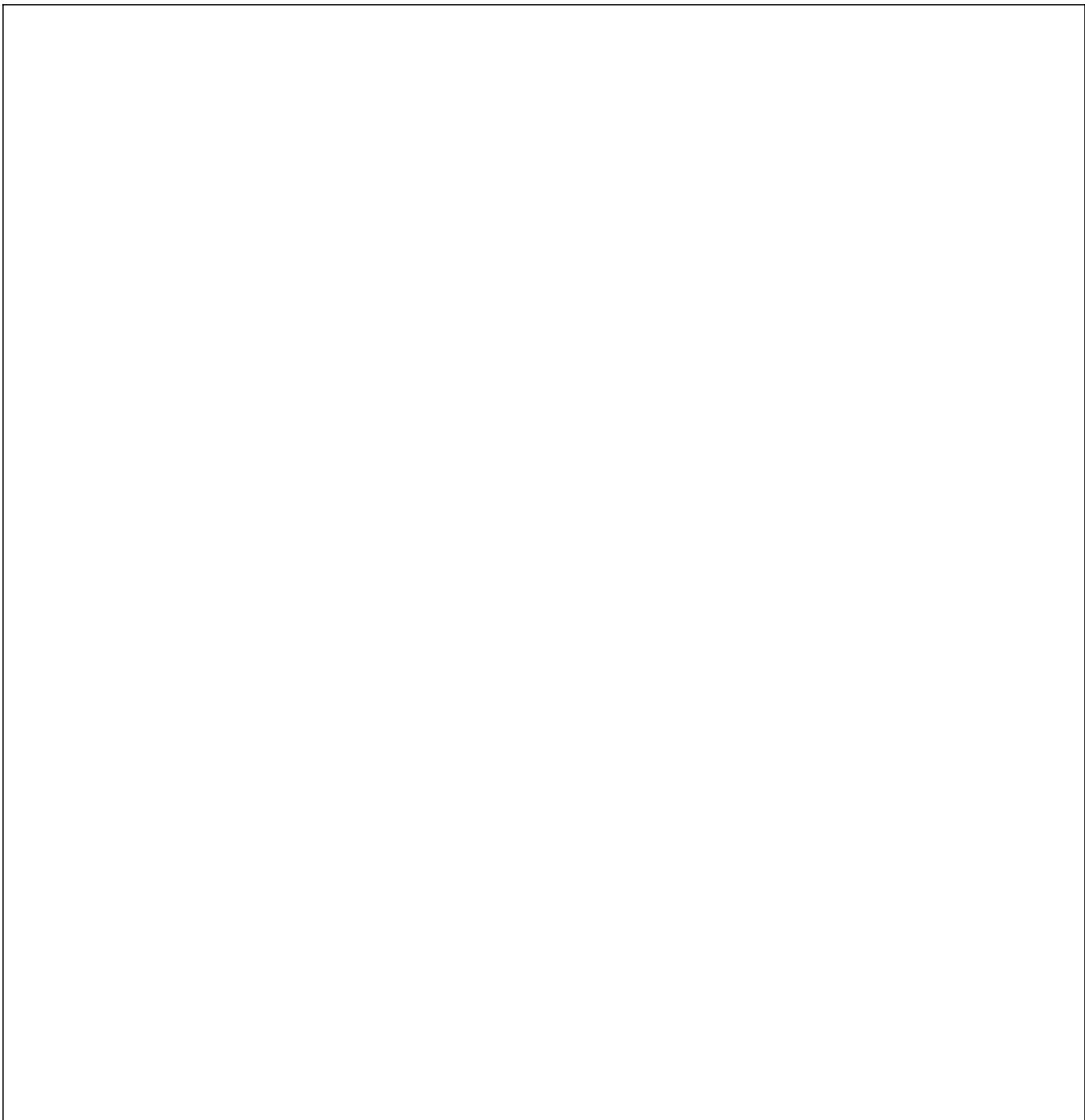
根据距离本项目最近的察布查尔锡伯自治县自动监测站点空气质量状况数据，项目所在区域2024年SO<sub>2</sub>年均浓度8μg/m<sup>3</sup>，NO<sub>2</sub>年均浓度15μg/m<sup>3</sup>，PM<sub>2.5</sub>年均浓度20μg/m<sup>3</sup>，PM<sub>10</sub>年均浓度43μg/m<sup>3</sup>，CO第95百分位24h平均浓度为2mg/m<sup>3</sup>，O<sub>3</sub>第90百分位最大8小时平均浓度为119μg/m<sup>3</sup>。本项目所在区域SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>及PM<sub>10</sub>年平均、CO第95百分位数24h平均、O<sub>3</sub>第90百分位数日最大8小时平均浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的二级标准要求；PM<sub>2.5</sub>年均浓度有超标现象，主要为浮尘天气所致。

本项目施工期、运行期废气达标排放；废水不外排，固体废物合理处理处置；噪声经采用低噪声设备、合理安排作业时间等措施后影响较小。因此，本项目“三废”排放对周围环境影响很小，不会出现环境质量降级，本项目的建设符合环境质量底线要求。

### 1.7.5 负面清单符合性分析

本项目位于新疆维吾尔自治区伊犁哈萨克自治州察布查尔锡伯自治县，未被列入《新疆维吾尔自治区28个国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单（试行）》（发改规划〔2017〕891号）和《新疆维吾尔自治区17个新增纳入国家重点生态功能区县（市）产业准入负面清单（试行）》（发改规划〔2017〕1796号）等负面清单，满足《伊犁州直“三线一单”生态环境分区管控方案》生态环境准入清单，符合环境功能区负面清单控制要求。

综上分析，本项目符合国家产业政策的相关要求，满足国家生态环境分区管控要求。



## 2 编制依据

法规 标准	<p>1) 法规</p> <p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》2015年1月1日；</p> <p>(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》2018年12月29日；</p> <p>(3) 《中华人民共和国放射性污染防治法》2003年10月1日；</p> <p>(4) 《中华人民共和国大气污染防治法》2018年10月26日；</p> <p>(5) 《中华人民共和国水污染防治法》2018年1月1日；</p> <p>(6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》2020年9月1日；</p> <p>(7) 《中华人民共和国噪声污染防治法》2022年6月5日；</p> <p>(8) 《中华人民共和国草原法》2021年4月29日；</p> <p>(9) 《建设项目环境保护管理条例》2017年10月1日；</p> <p>(10) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》2021年1月1日；</p> <p>(11) 《产业结构调整指导目录(2024年本)》2024年2月1日；</p> <p>(12) 《生态环境分区管控管理暂行规定》2024年7月6日；</p> <p>(13) 《新疆维吾尔自治区七大片区“三线一单”生态环境分区管控要求》(新环环评发〔2021〕162号)；</p> <p>(14) 《新疆维吾尔自治区28个国家重点生态功能区县(市)产业准入负面清单(试行)》(新发改规划〔2017〕891号)；</p> <p>(15) 《新疆维吾尔自治区17个新增纳入国家重点生态功能区县(市)产业准入负面清单(试行)》(新发改规划〔2017〕1796号)；</p> <p>(16) 《关于发布〈伊犁州直生态环境分区管控动态更新成果〉的通告》(伊犁州生态环境局, 2025年5月17日)。</p>
----------	---

2) 标准规范

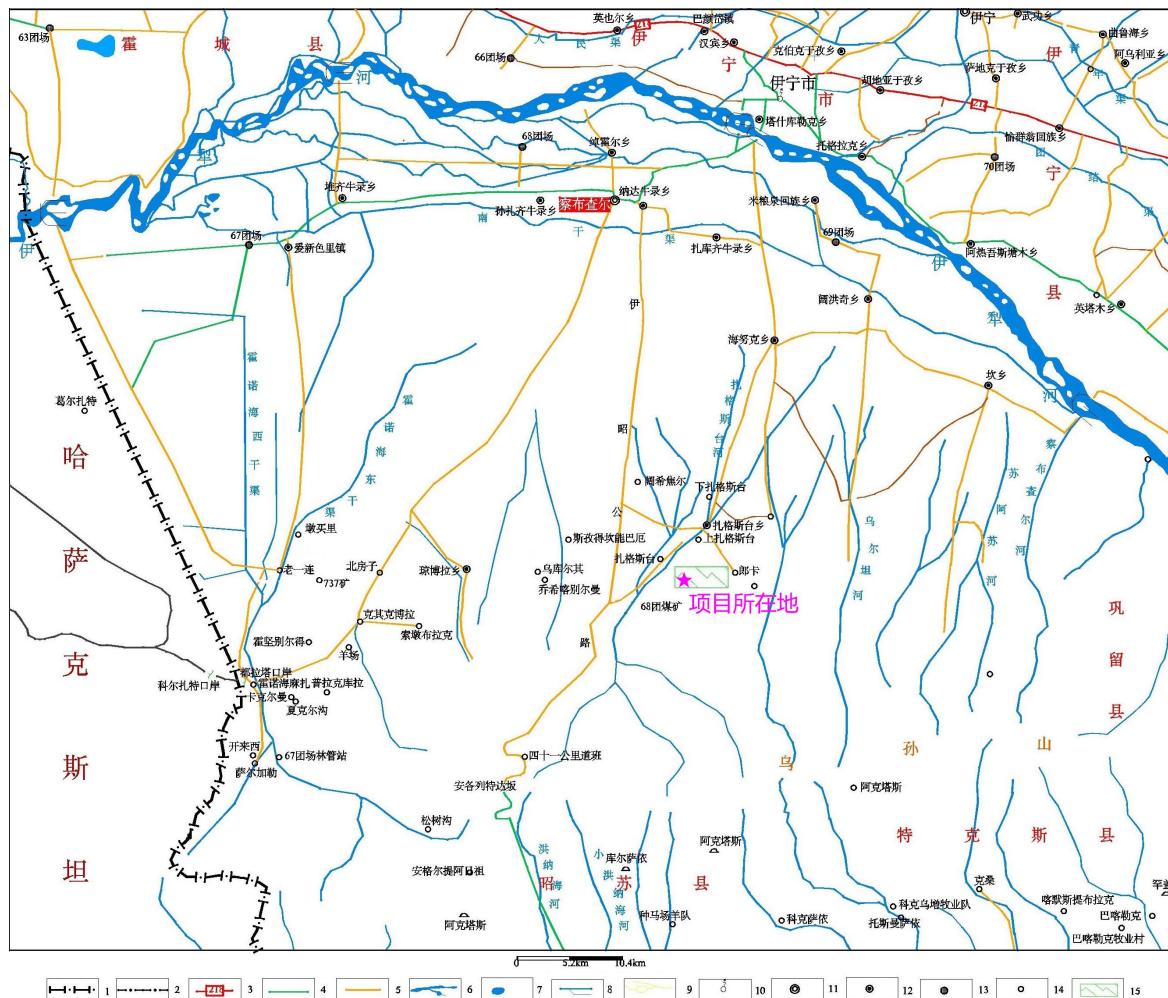
- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)；
- (8) 《环境影响评价技术导则 铀矿冶》(HJ 1015.1-2019)；
- (9) 《铀矿冶辐射防护和辐射环境保护规定》(GB 23727-2020)；
- (10) 《铀矿冶辐射环境监测规定》(GB 23726-2009)；
- (11) 《铀矿冶放射性废物辐射环境管理技术规定》(GB 14585-2024)；
- (12) 《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)；
- (13) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；
- (14) 《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)；
- (15) 《声环境质量标准》(GB 3096-2008)；
- (16) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018)；
- (17) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)；
- (18) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)。

相关文件	<p>1) 环境影响评价委托书；</p> <p>2) 《新疆中核天山铀业有限公司七三五厂生产提升改造项目实施方案》，新疆中核天山铀业有限公司，2025年6月；</p> <p>3) 《新疆中核天山铀业有限公司关于七三五厂生产提升改造项目实施方案的批复》，新核铀发〔2025〕85号，新疆中核天山铀业有限公司，2025年7月。</p>
------	---

### 3 建设项目所在地自然环境社会环境简况

#### 3.1 地理位置

本项目位于新疆维吾尔自治区伊犁哈萨克自治州察布查尔县加尕斯台镇境内，距加尕斯台镇直线距离为 5.9km，距察布查尔县直线距离为 34km，距伊宁市直线距离 41km。区内各乡之间均有简易公路相通，交通较方便。评价区地理位置见图 3.1-1。



1.国界; 2.县级界; 3.国道及编号; 4.省道; 5.县乡道; 6.河流; 7.季节性河流; 8.渠道; 9.干河床; 10.地级市; 11.县级市; 12.乡政府; 13.团场; 14.村镇; 15.普查区

图 3.1-1 评价区地理位置

#### 3.2 区域地形地貌

蒙其吉尔铀矿床位于察布查尔山北坡缓倾斜山前斜坡带上，地势南高北低，南部为丘陵区，地形标高一般为 1200~1500m，北部为冲积平原，地势切割较强烈，地形标高一般为 900~1100m，矿区内地形较为复杂，地形坡度 5°~20°。区域内地表被第四系地层覆盖，覆盖厚度一般为 10~40m。根据区域地形高程数据形成的三维地形图见图 3.2-1。

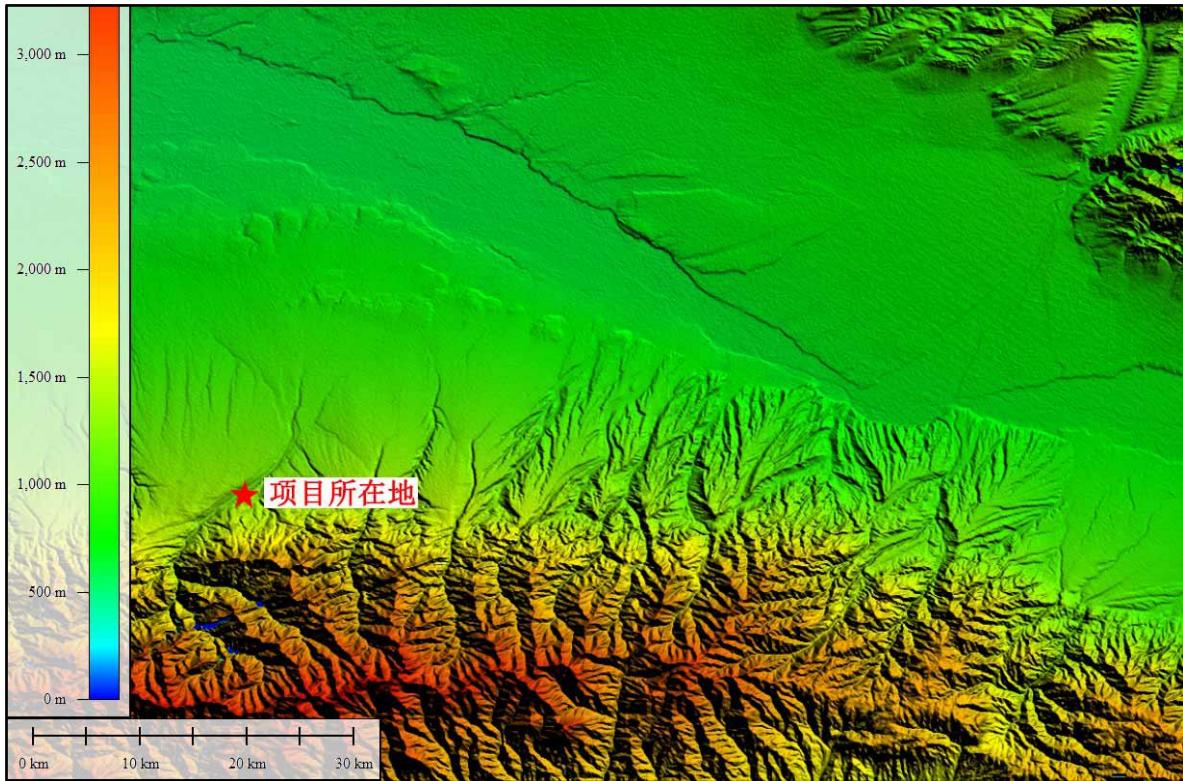


图 3.2-1 评价区三维地形图

### 3.3 气候气象

#### 1) 区域气候特征

本项目所在区域位于欧亚大陆中心，远离海洋，属大陆性北温带温和干旱气候，气温变化剧烈，冬夏季长而春秋季短，四季分明。根据察布查尔县近二十年气象统计资料，该地多年平均气温 $10.4^{\circ}\text{C}$ ，十二月平均气温 $-23.6^{\circ}\text{C}$ ，极端最低气温 $-33.2^{\circ}\text{C}$ ，七月平均气温 $38.4^{\circ}\text{C}$ ，极端最高气温 $40.3^{\circ}\text{C}$ 。多年平均气压 $948\text{hPa}$ ，多年平均相对湿度 $64.1\%$ ，多年平均降雨量 $250.6\text{mm}$ 。多年主导风向为E，多年平均风速 $1.5\text{m/s}$ 。

#### 2) 气象资料

本次评价采用的气象数据为距离本项目最近的察布查尔气象站2024年逐时数据。该站站点编号51430，地理坐标为东经 $81.15^{\circ}$ ，北纬 $43.83^{\circ}$ ，为基准气象站，与项目距离约 $32.75\text{km}$ ，地形和气象特征与项目所在地基本一致。地面气象参数为逐时数据，包括观测时间、风向、风速和温度等。

本次评价采用的高空气象数据采用中尺度气象模拟软件WRF-ARW模拟得到，模拟区域中心的地理坐标为东经 $81.16^{\circ}$ ，北纬 $43.93^{\circ}$ ，与项目距离约 $43.7\text{km}$ 。高空气象要素包括日期、气压、高度、干球温度、露点温度、风向和风速等，模拟时间段为每日8时、20时两次。

项目所在区域全年温度、风速月平均变化情况见表3.3-1和图3.3-1，全年风频风向见表3.3-2，全年和各季风向玫瑰图见图3.3-2。

表 3.3-1 温度、风速月平均变化值

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月
温度 (°C)	-3.8	-3.7	6.3	14.5	20.6	24.8
风速 (m/s)	1.2	1.5	1.8	1.7	2.0	1.7
月份	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度 (°C)	25.6	24.3	16.7	11.6	3.8	-5.6
风速 (m/s)	1.6	1.6	1.4	1.4	1.3	1.2

表 3.3-2 全年各风向风频

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S
频率 (%)	1.0	1.0	2.2	9.4	24.5	8.5	2.9	1.3	1.4
风向	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C	/
频率 (%)	3.0	5.8	8.5	7.1	3.5	2.5	1.3	16.1	/

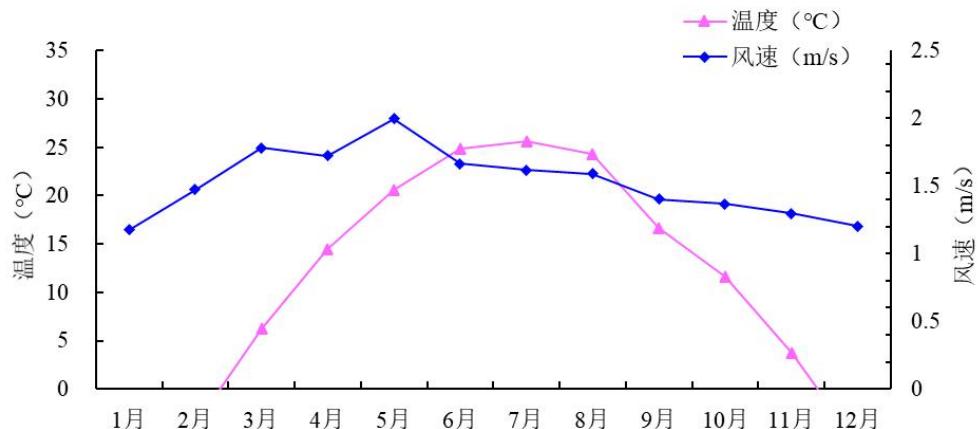


图 3.3-1 温度、风速月变化曲线

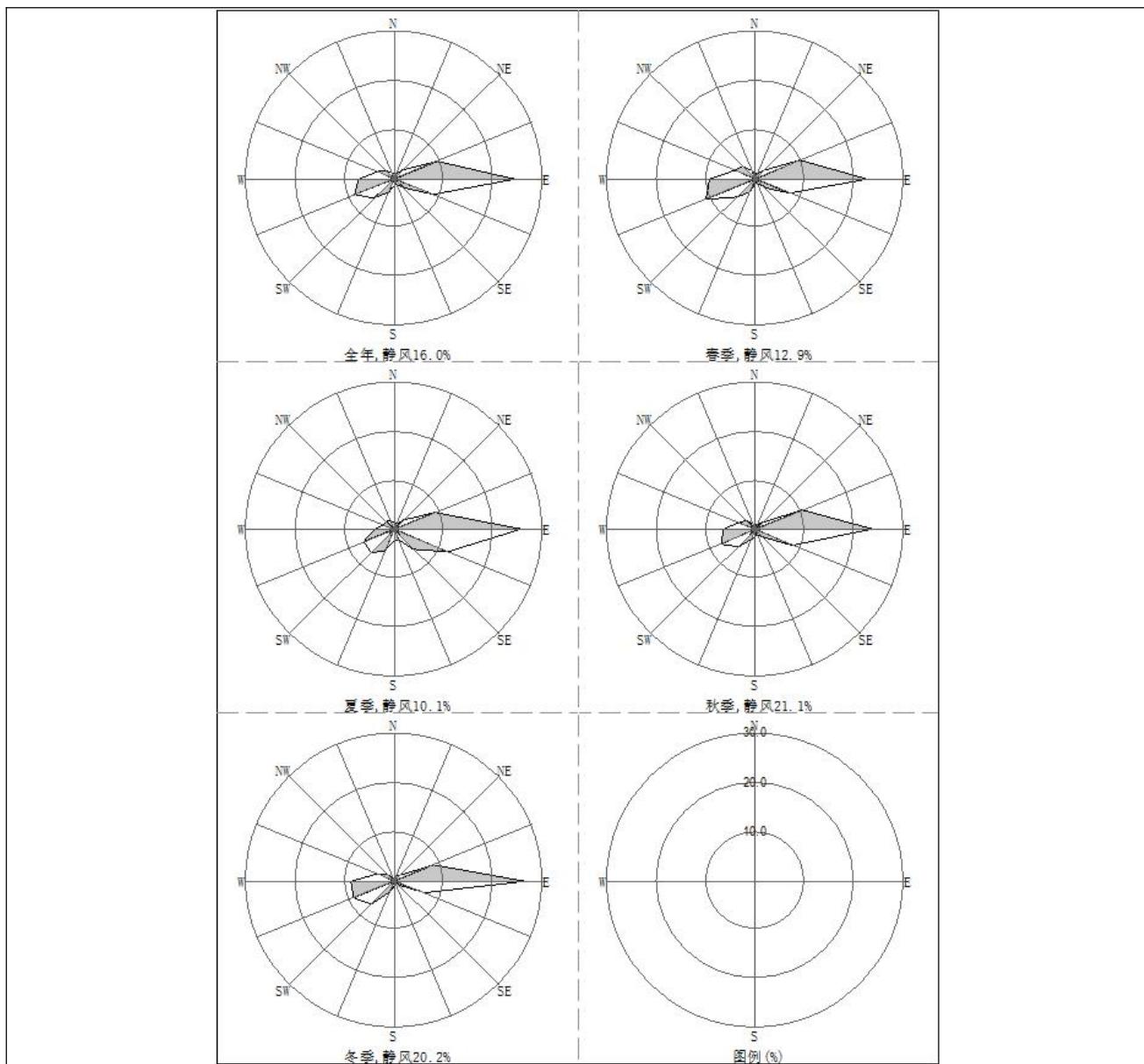


图 3.3-2 全年和各季风向玫瑰图

### 3.4 地表水系

伊犁地区区内河流基本均流入伊犁河。伊犁河由我国境内流入哈萨克斯坦共和国内的巴尔喀什湖，其水系分布于全伊犁地区，共有 120 多条河流，其密度居全疆之首，因受地形、地貌、山系走向和山地坡向制约，大河呈东西流向，小河山沟一般呈南北向。伊犁河属中亚西亚内陆河，是新疆境内一条大河，是我国西部三条国际河流之一。伊犁河大部分汇水面积在我国境内，全长 1439km，其中我国境内长 488km，我国境内伊犁河流域面积为 57467km<sup>2</sup>。伊犁河流域地表水年径流总量为 165 亿 m<sup>3</sup>，其中有境外流入的水量为 5.94 亿 m<sup>3</sup>，本区产水量为 158.65 亿 m<sup>3</sup>。

项目所在地周边主要水体为加尕斯台河，加尕斯台河发源于南部山区，根据《察布查尔

锡伯自治县志》(2007年),加尕斯台河河谷宽约2km,切割深度50m~80m,全长60km,河水年平均流量为 $3.83\text{m}^3/\text{s}$ ,水质好,是当地农、牧民饮用水及灌溉用水的主要水源,河水流量在春季融雪期和夏季降雨期较大,最大为 $10.47\text{m}^3/\text{s}$ 。本项目距离加尕斯台河直线距离约为1.2km。地表水系图见图3.4-1。

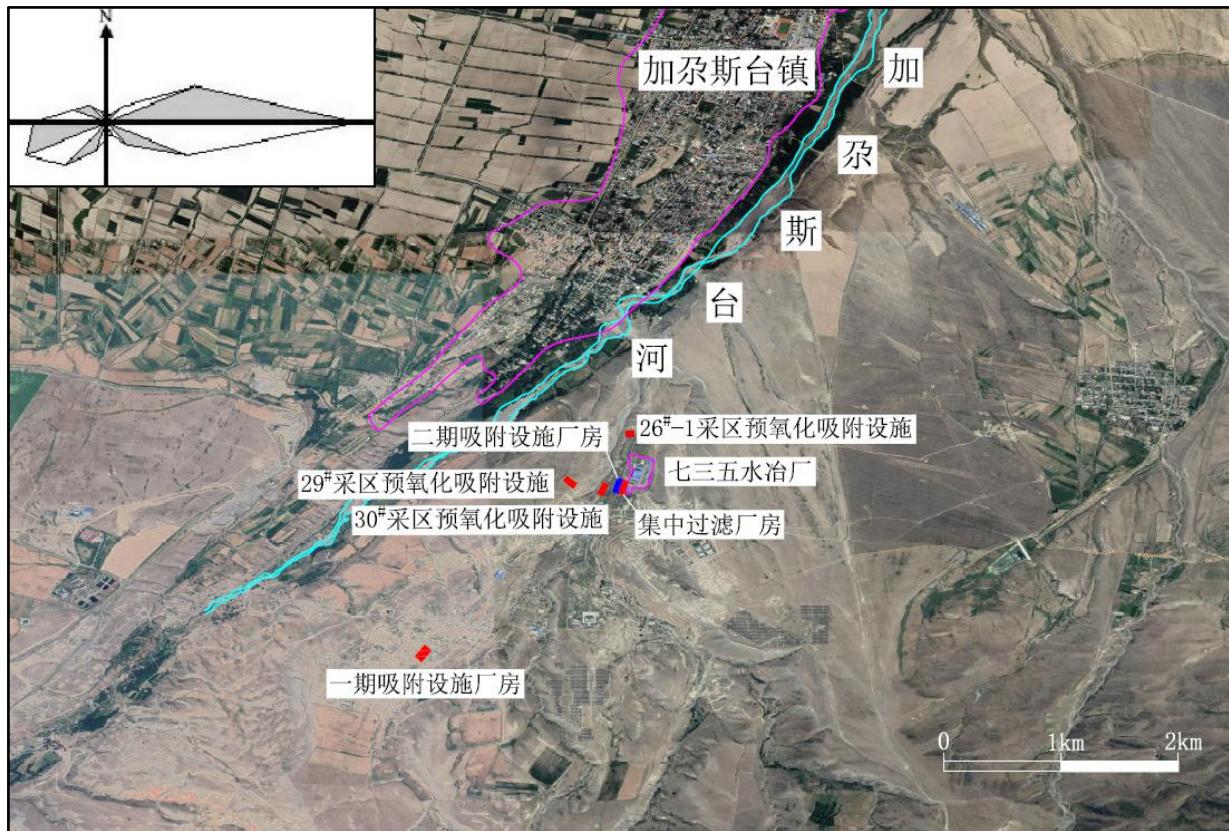


图3.4-1 评价区周边地表水系图

### 3.5 地质

#### 3.5.1 地质构造

蒙其古尔铀矿床总体位于伊犁盆地南缘斜坡带东段构造相对活动区内,属于次级构造单元扎基斯坦向斜东南翼的组成部分,该向斜整体上呈东、西、南三面翘起,向北东方向敞开的层状向斜构造形态,向斜的轴部位于扎吉斯坦河河谷地段,倾向 $45^\circ\sim48^\circ$ ,倾角 $6^\circ\sim8^\circ$ 。

#### 3.5.2 地层特征

矿床内盆地盖层除缺失三叠系外,沉积体系发育总体较完善,矿区内地层自下而上发育侏罗系、白垩系、古近系(新近系)和第四系。矿体分布于中下侏罗统水西沟群的三工河组和西山窑组。

下侏罗统三工河组( $J_{1s}$ )自下而上分为三工河组下段( $J_{1s^1}$ )和三工河组上段( $J_{1s^2}$ )。其中,三工河组下段( $J_{1s^1}$ )厚度约 $6.80\text{m}\sim21.60\text{m}$ ,三工河组上段( $J_{1s^2}$ )厚度约 $9\text{m}\sim28\text{m}$ 。

三工河组砂体总体发育稳定，赋存有较好的铀矿化。

中侏罗统西山窑组（ $J_{2x}$ ）自下而上分为西山窑组下段（ $J_{2x^1}$ ）、西山窑组中段（ $J_{2x^2}$ ）和西山窑组上段（ $J_{2x^3}$ ）。其中，西山窑组下段（ $J_{2x^1}$ ）厚度 50m ~ 75m，含矿砂体为下段砂体，多数由 2 ~ 3 个主砂体组成，总体发育且连续性好；西山窑组中段（ $J_{2x^2}$ ）厚度 12.60m ~ 56.60m；西山窑组上段（ $J_{2x^3}$ ）厚度 20.60m ~ 116.00m，目前仅在下层砂体中发现较好的工业铀矿化。

第四系地层上部为冲积、洪积成因的亚砂土、黄土状砂土，干燥较松散，具大孔隙。下部为冲洪积锥冰水沉积成因的砂砾石层，含巨砾，层理为块状构造，属于山麓洪积相沉积物。第四系地层厚度一般为 20 ~ 230m，厚度区域性差异较大。第四系地表被草本植物覆盖，植物生长稀疏，呈干旱、半干旱的荒漠景观。

### 3.5.3 矿体地质

蒙其古尔工程铀矿床共揭露四层工业铀矿化，属典型的多层位矿化可地浸砂岩型铀矿床，铀矿体分别赋存于三工河组下段（ $J_{1s^1}$ ）和上段（ $J_{1s^2}$ ）、西山窑组下段（ $J_{2x^1}$ ）和上段（ $J_{2x^3}$ ）四个层位的层间砂体中，工业铀矿体中以三工河组下段铀矿体最为稳定连续，西山窑组下段铀矿体平面展布面积最大，西山窑组上段和三工河组上段铀矿化规模最小。

铀矿石的主要成分为  $\text{SiO}_2$ ，矿石均属于高铝硅酸盐型矿石。由三工河组下段向上至西山窑组上段， $\text{SiO}_2$  含量逐渐减少；而西山窑组上段矿石和围岩中的  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{FeO}$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$  含量较三工河组下段、三工河组上段和西山窑组下段均有不同程度的增高。

## 3.6 水文地质

### 3.6.1 区域水文地质

本项目位于伊犁盆地南缘，盆地南缘可划分为两个水文地质区和六个水文地质亚区。伊犁盆地属寒温偏湿的半干旱气候区，其中盆地南部山区气温相对较低，降水量丰富，蒸发作用弱，地形切割强烈，为盆地地下水的主要补给区；南缘斜坡地带地势平缓，水交替缓慢，为地下水的径流区；伊犁河南岸平原地区北东向断裂是深部地下水的区域排泄源，该区沼泽盐碱地比较发育，蒸发作用强烈，是盆地浅层地下水的主要排泄区。由南至北，从山区到盆地再到伊犁河，构成了完整的补给—径流—排泄的水动力体系。

### 3.6.2 矿床水文地质

本项目所在区域含水层自下而上可划分为八道湾组（ $J_{1b}$ ）、三工河组（ $J_{1s}$ ）、西山窑组（ $J_{2x}$ ）、头屯河组（ $J_{2t}$ ）、新近系（N）及上部的第四系（Q）含水层，本次评价主要针对第四系（Q）含水层，在此着重介绍：

第四系（Q）含水层为潜水含水层，厚度一般12.0~60.4m，均值为36.2m。含水岩性为砂、砾石层，河沟谷地段水量较为丰富，山间表现为透水不含水。该含水层单位涌水量0.74~3.26L/s·m，渗透性良好。

### 3.7 土地和水体利用

#### 1) 土地利用

察布查尔锡伯自治县土地总面积约44.43万hm<sup>2</sup>，其中耕地面积为6.4万hm<sup>2</sup>（山水灌溉耕地1.59万hm<sup>2</sup>，大河滩地1.71万hm<sup>2</sup>），荒地8.5万hm<sup>2</sup>，林业用地6.29万hm<sup>2</sup>，可利用草场32.87万hm<sup>2</sup>。

本项目占地范围内土地类型为牧草地，周边5km范围内土地类型以牧草地为主，分布有少量林地和耕地。

#### 2) 水体利用

项目所在区域水资源由南部13条山沟河水水系、县域倾斜平原特克斯河水的南岸干渠水系、县域中部的伊犁河大河水系、河坝及平原泉水水系和地下水五个水系组成。全县水资源总量为26.21亿m<sup>3</sup>。全县地表水资源丰富，水质良好，供水成本低。目前，全县农业、工业、生态、生活用水比例为82%、1%、16%、1%。

本项目周边主要地表水体为加尕斯台河及加尕斯台水库。除加尕斯台村和七三五厂生活区饮用第四系潜水含水层地下水外，周边其他居民点利用上述地表水体作为农业生产和生活水源。

### 3.8 生态环境概况

#### 1) 动植物资源

受地形和气候等条件的支配，察布查尔县植被垂直结构明显而完整，可分为高山草甸—亚高山草甸—中山森林—低山草原—丘陵及平原蒿类荒漠草原—扇缘草甸—河流阶地灌溉耕作半荒漠平地—禾草杂类草等八个植被类型。

通过现场走访调查，本项目生态环境评价范围内居民养殖动物以牛、羊、马和鸡为主，常见的野生动物主要有鸟类、野兔、鼠类和昆虫，项目所在地地表附着植被以杂草为主，无珍稀动植物资源。本项目饱和树脂和废水运输线路周边为牧草地，无居民点和基本农田。

#### 2) 资源开发利用状况

察布查尔锡伯自治县矿产资源丰富，已发现的矿产资源主要分布在县境南山一带，有煤、铀、金、铜、铅、锌、锰等。本项目所在区域在新疆中核天山铀业有限公司持有的蒙其古尔

P0~P55探矿权范围内，前期办理该区域探矿权时，察布查尔锡伯自治县自然资源局未提及有煤炭采矿权叠加情况，另外经建设单位与察布查尔锡伯自治县自然资源局进一步沟通，本项目所在区域未列入煤矿开发规划范围内。因此，本项目所在区域尚未存在煤矿开采问题。

### 3 ) 生态敏感区

评价区域 20km 范围内无自然保护区、风景名胜区等需要特别保护的区域。

## 3.9 社会环境简况

### 1 ) 社会经济

根据《察布查尔锡伯自治县 2024 年国民经济和社会发展统计公报》，2024 年实现地区生产总值 114.45 亿元，同比增长 5.2%。其中第一产业增加值为 42.86 亿元，同比增长 8.8%；第二产业增加值为 28.99 亿元，同比增长 2.3%；第三产业增加值为 42.60 亿元，同比增长 3.3%。第一、第二、第三次产业结构比为 37.5:25.3:37.2。

### 2 ) 人口

根据《察布查尔锡伯自治县 2024 年国民经济和社会发展统计公报》，2023 年年末，全县常住人口 14.4 万人，全县总面积约 4132km<sup>2</sup>，人口密度为 34.85 人/km<sup>2</sup>。根据 2025 年实地调查，评价中心 5km 范围内总人口为 8099 人，平均人口密度 103.17 人/km<sup>2</sup>。评价中心 5km 范围内居民点情况见表 3.9-1 和图 3.9-1。

表 3.9-1 评价中心 5km 范围内居民点

序号	居民点	方位	距离 ( km )	人口 ( 人 )
1	伊纳克村	NNW~NNE	1.9	2204
2	阿克亚尔村	N~NNE	3.2	3008
3	上加尕斯台村	N~NNE	4.1	2887
合计				8099

注：表内距离为居民点与评价中心最近距离。

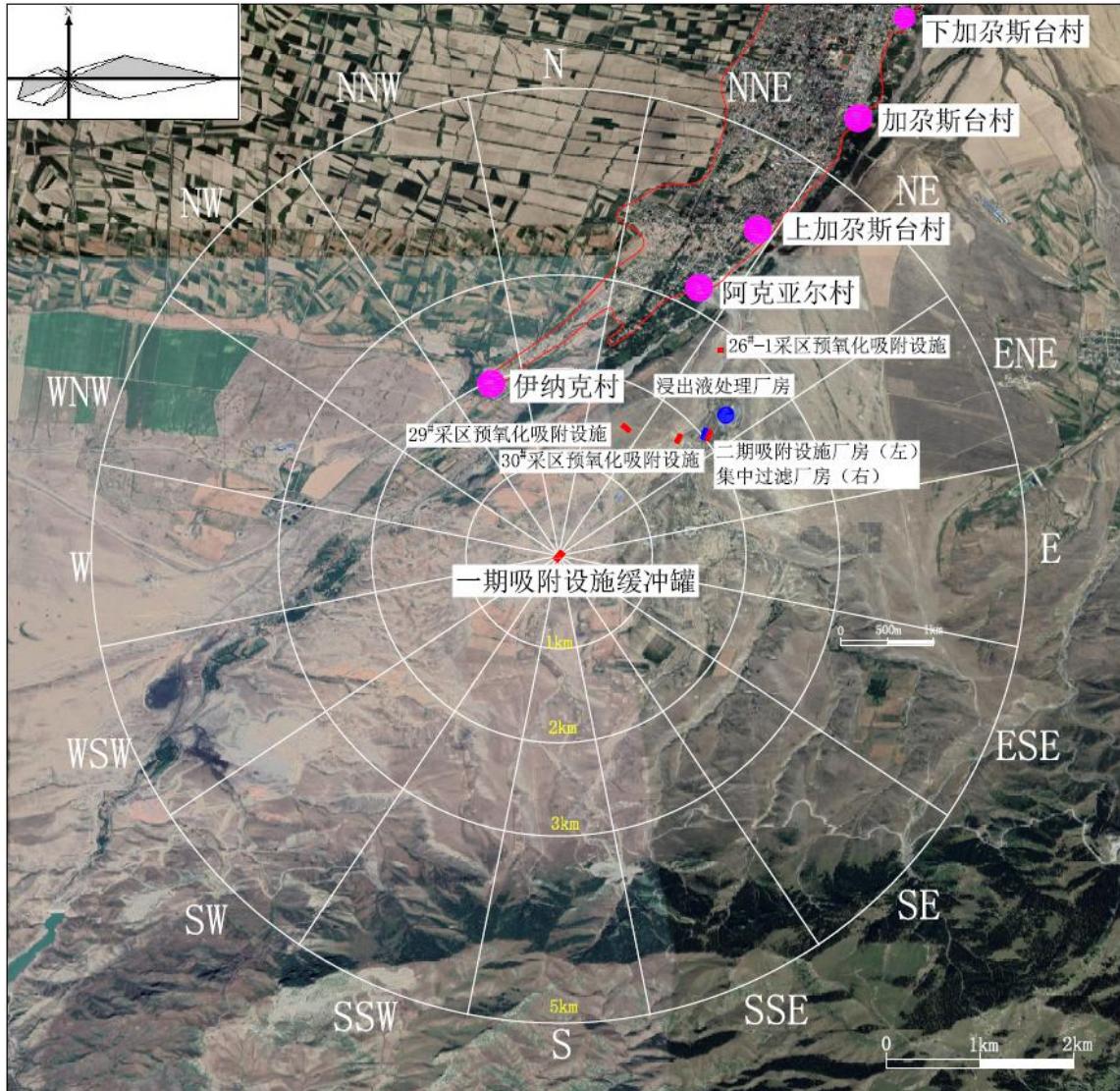


图 3.9-1 评价中心 5km 范围内居民点分布图

评价中心半径 20km 范围涉及察布查尔县的加尕斯台镇、海努克镇、阔洪奇乡和孙扎齐牛录镇，总人口 37840 人，平均人口密度  $30.13 \text{ 人}/\text{km}^2$ ，20km 范围评价子区划分见图 3.9-2。根据 2020~2024 察布查尔县国民经济和社会发展统计公报，察布查尔县 2020 年~2024 年人口自然增长率见表 3.9-2，保守考虑，人口自然增长率取最大值 3.95‰。根据 2025 年实地调查，并结合第七次人口普查，评价区域内各年龄组的人口比例约为：婴儿（≤1 岁）2.0%，幼儿（1~7 岁）11%，少年（7~17 岁）30%，成人（>17 岁）57%。

2025 年和 2031 年（项目运行期最后一年）人口分布情况分别见表 3.9-3 和表 3.9-4。

表 3.9-2 察布查尔县 2020~2024 年人口自然增长率

年份	2020	2021	2022	2023	2024
人口自然增长 (%)	/	1.71	1.27	0.60	3.95

注：2020 年开展第七次全国人口普查，公报中未单独发布察布查尔县人口相关数据。

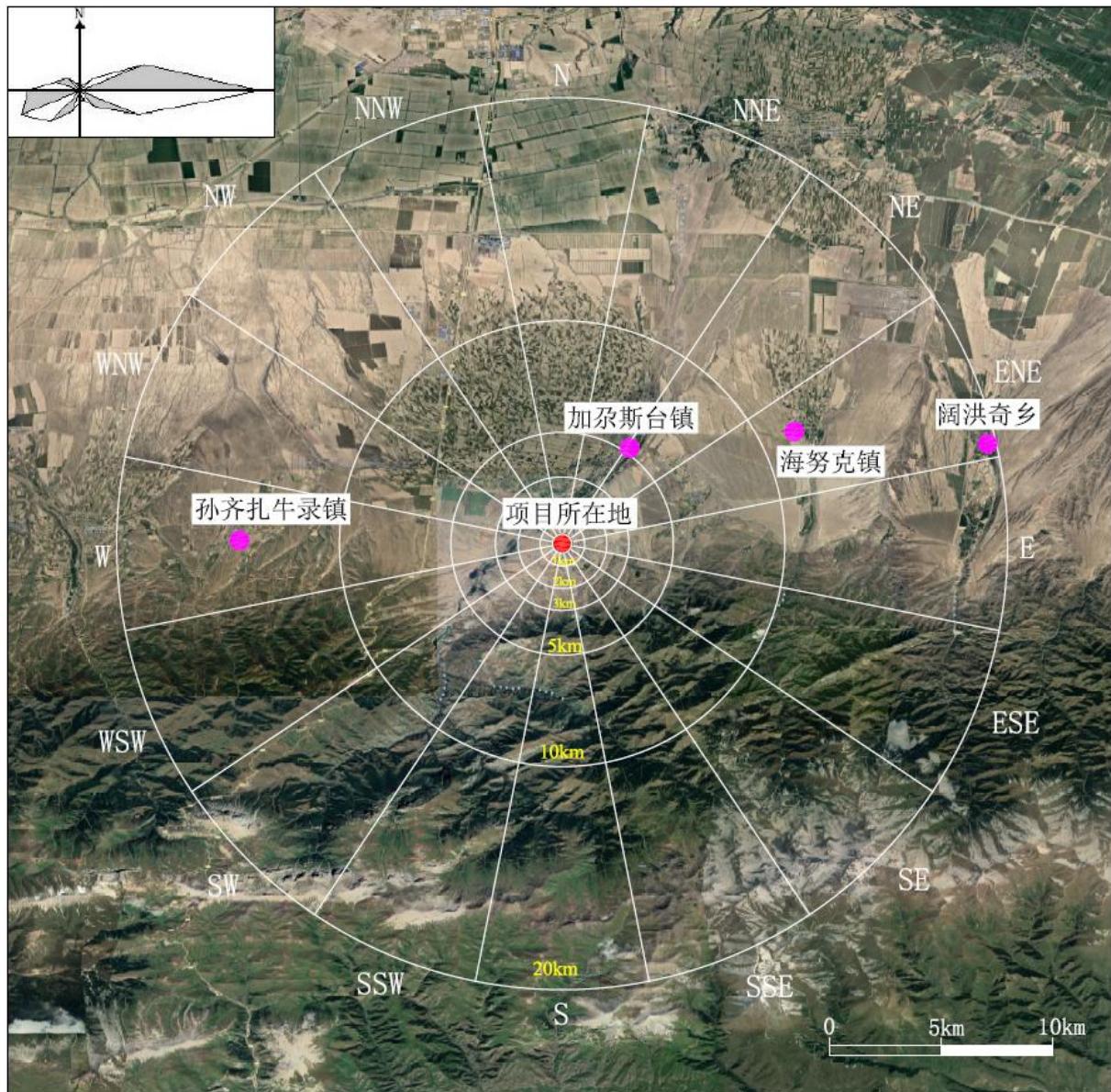


图 3.9-2 评价中心 20km 范围内居民点分布图

表 3.9-3 评价中心 20km 范围内人口分布 (2025 年)

距离 (km)	年龄组	方位															
		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
0~1	婴儿	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	幼儿	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	少年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	成人	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1~2	婴儿	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	幼儿	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	少年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	成人	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
2~3	婴儿	37	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	幼儿	203	238	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	少年	555	648	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	成人	1054	1232	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
3~5	婴儿	0	79	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	幼儿	2	432	12	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	少年	5	1178	33	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0
	成人	11	2239	63	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0
5~10	婴儿	0	120	2	11	2	0	0	0	0	0	0	9	0	1	59	7
	幼儿	0	661	13	58	10	0	0	0	0	0	0	51	0	7	324	37
	少年	0	1802	36	158	27	0	0	0	0	0	0	139	0	17	883	102
	成人	0	3422	69	301	48	0	0	0	0	0	0	263	0	24	1678	194
10~20	婴儿	0	80	2	74	79	0	0	0	0	0	0	0	137	0	3	9
	幼儿	0	440	12	409	433	0	0	0	0	0	0	754	0	15	50	
	少年	0	1201	33	1112	1182	0	0	0	0	0	0	2057	0	40	138	
	成人	0	2283	63	2113	2244	0	0	0	0	0	0	3907	0	74	262	

表 3.9-4 评价中心 20km 范围内人口分布（2031 年）

距离 (km)	年龄组	方位															
		N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
0 ~ 1	婴儿	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	幼儿	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	少年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	成人	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 ~ 2	婴儿	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	幼儿	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	少年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	成人	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
2 ~ 3	婴儿	38	44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	幼儿	208	243	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

	少年	568	664	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	成人	1079	1262	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
3~5	婴儿	0	80	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	幼儿	2	442	12	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	少年	5	1207	34	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0
	成人	11	2293	65	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0
	婴儿	0	123	2	11	2	0	0	0	0	0	9	0	1	60	7
5~10	幼儿	0	676	14	60	10	0	0	0	0	0	52	0	6	332	38
	少年	0	1845	37	162	27	0	0	0	0	0	142	0	15	905	104
	成人	0	3505	70	308	50	0	0	0	0	0	270	0	28	1718	199
	婴儿	0	82	2	76	81	0	0	0	0	0	140	0	3	9	
10~20	幼儿	0	451	12	418	444	0	0	0	0	0	772	0	15	52	
	少年	0	1230	34	1139	1210	0	0	0	0	0	2106	0	41	141	
	成人	0	2337	65	2164	2297	0	0	0	0	0	4001	0	76	268	

#### 4 评价适用标准

		表 4-1 本项目执行环境质量标准信息表				
环境质量标准	类别	标准名称	执行标准	项目名称及标准值		
	地下水环境	《地下水质量标准》	( GB/T 14848-2017 ) III类标准	pH Cl <sup>-</sup> SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	6.5~8.5 250mg/L 250mg/L	
	地表水环境	《地表水环境质量标准》	( GB 3838-2002 ) III类标准	pH Cd As Mn	6~9 0.005mg/L 0.05mg/L 0.1mg/L	
	土壤环境	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》	( GB 15618-2018 ) 土壤污染风险筛选值	As Cd	25mg/kg 0.6mg/kg	
污染物排放标准	表 4-2 本项目执行污染物排放标准信息表					
	类别	标准名称	执行标准	项目名称及标准值		
	噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》	( GB 12523-2011 )	Leq(A)	昼	70dB(A)
		《工业企业厂界环境噪声排放标准》			夜	55dB(A)
辐射控制指标			( GB 12348-2008 ) 2类标准	Leq(A)	昼	60dB(A)
					夜	50dB(A)
<p>根据《铀矿冶辐射防护和辐射环境保护规定》( GB 23727-2020 )，铀矿冶企业实践所致的公众关键居民组成员所受的年平均剂量约束值不应超过 0.5mSv/a。</p> <p>本项目为七三五厂生产提升改造项目，拟建设施均位于七三五厂现有厂区，属于现有生产项目的组成部分，因此本项目仍执行现有工程的公众剂量约束值，根据《新疆中核天山铀业有限公司蒙其古尔铀矿床原地浸出采铀扩建(二期)工程环境影响报告书》(新疆中核天山铀业有限公司，2015 年 8 月)，蒙其古尔铀矿床公众剂量约束值为 0.5mSv/a。</p>						

--	--

## 5 环境质量状况

### 5.1 本底数据

#### 5.1.1 区域天然放射性本底

根据《中国环境天然放射性水平》（中国原子能出版社，2015年7月），伊犁州及新疆维吾尔自治区的天然放射性本底值见表 5.1-1。

表 5.1-1 伊犁州及新疆维吾尔自治区环境本底值

监测项目		监测范围值
伊宁市空气	氡浓度, Bq/m <sup>3</sup>	2.9~65.5
	氡子体, ×10 <sup>-8</sup> J/m <sup>3</sup>	3.03~23.56
全疆河流地表水	U 天然, μg/L	0.45~17.18
	<sup>226</sup> Ra, mBq/L	0.83~8.62
新疆维吾尔自治区地下水	U 天然, μg/L	0.44~20.40
	<sup>226</sup> Ra, mBq/L	0.83~8.77
伊犁州土壤、底泥	U 天然, mg/kg	0.83~6.34
	<sup>226</sup> Ra, Bq/kg	18.42~54.53
伊犁州γ辐射剂量率, nGy/h		77.4~150.8

注：γ辐射剂量率监测数据未扣除宇宙射线。

#### 5.1.2 七三五厂天然放射性本底

根据《新疆中核天山铀业有限公司蒙其古尔铀矿床原地浸出采铀工程环境影响报告书》（新疆中核天山铀业有限公司，2012年9月），七三五厂的天然放射性本底值见表 5.1-2。

5.1-2 七三五厂环境本底值

监测项目		监测范围值
空气	氡浓度, Bq/m <sup>3</sup>	13~25
地表水	U 天然, μg/L	3.26~5.63
	<sup>226</sup> Ra, mBq/L	9.1~14.9
底泥	U 天然, mg/kg	1.18~3.03
	<sup>226</sup> Ra, Bq/kg	13.45~28.00
土壤	U 天然, mg/kg	0.17~7.21
	<sup>226</sup> Ra, Bq/kg	23.44~33.68

### 5.2 监测方案

#### 5.2.1 监测内容

七三五厂为在役铀矿山，在生产过程中根据相关要求，定期对七三五厂周边的环境进行监测。本次评价环境质量现状数据采用 2022 年~2024 年监测年报，其由新疆中核天山铀业有

限公司分析检测中心和核工业二一六大队检测研究院共同开展。分析检测中心和核工业二一六大队检测研究院均为计量认证合格证的环境监测机构，分析检测中心 CNAS 证书编号为 [L8326]，有效期至 2031 年 2 月 24 日；核工业二一六大队检测研究院 CMA 证书编号为 [220020342000]，有效期至 2028 年 7 月 4 日。七三五厂监测布点图见图 5.2-1，监测方案见表 5.2-1。

表 5.2-1 监测方案

环境介质	监测项目	监测位置	点位数量(个)	监测频次
空气	氡及其子体	①上加尕斯台村、郎卡村； ②生活区； ③对照点：加尕斯台镇。	4	1 次/季度
陆地 $\gamma$	$\gamma$ 辐射剂量率	①厂区主要道路(1km/个，共 5 个)； ②上加尕斯台村、郎卡村； ③生活区； ④对照点：加尕斯台镇。	9	1 次/半年
地表水	$U_{\text{天然}}$ 、 $^{226}\text{Ra}$ 、 $^{210}\text{Pb}$ 、 $^{210}\text{Po}$ 、总 $\alpha$ 、总 $\beta$ 、pH、Cd、As、Mn。	加尕斯台河流(上中下游)。	3	1 次/半年
地下水	$U_{\text{天然}}$ 、 $^{226}\text{Ra}$ 、 $^{210}\text{Pb}$ 、 $^{210}\text{Po}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$ 、pH。	①潜水含水层：加尕斯台镇井水。	1	1 次/半年
	$U_{\text{天然}}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、pH。	②含矿含水层：代表性的监测井 5 个。	5	
底泥	$U_{\text{天然}}$ 、 $^{226}\text{Ra}$ 。	同地表水。	3	1 次/半年
土壤	$U_{\text{天然}}$ 、 $^{226}\text{Ra}$ 、Cd、As。	①井场边界处农田； ②上加尕斯台村农田； ③对照点：加尕斯台镇农田。	3	1 次/半年
生物	$^{238}\text{U}$ 、 $^{226}\text{Ra}$ 、 $^{210}\text{Pb}$ 、 $^{210}\text{Po}$ 。	①井场边界处牧草； ②上加尕斯台村牧草； ③对照点：加尕斯台镇牧草。	3	1 次/年

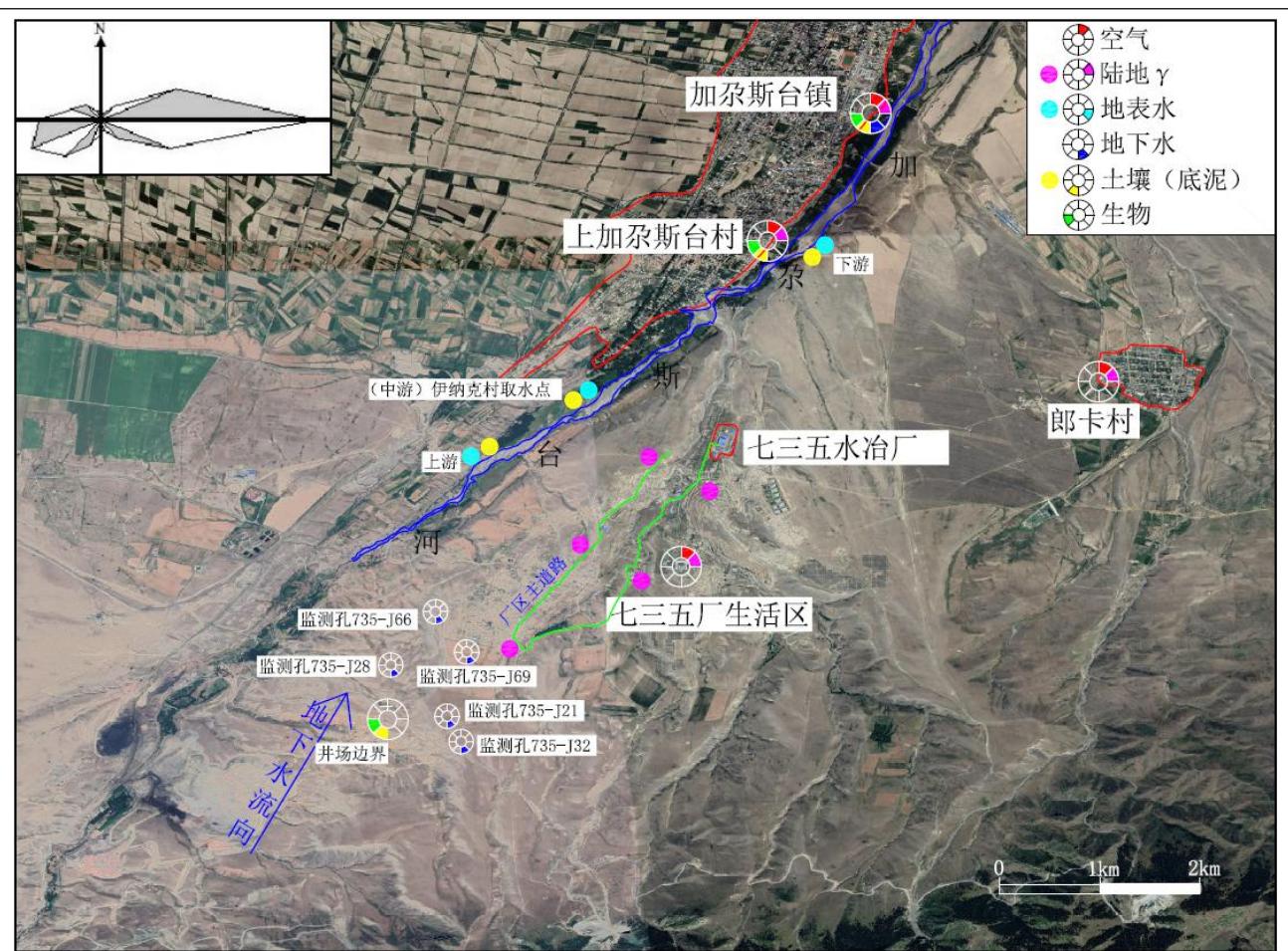


图 5.2-1 监测布点图

### 5.2.2 监测方法和测量仪器

为保证测量数据的准确性，测量方法采用国家和核工业领域颁布或推荐的标准测量方法。监测内容和测量分析方法及监测仪器见表 5.2-2。

表 5.2-2 监测方法、仪器及检出限

监测项目		监测方法依据	监测仪器	仪器型号	检出限
空气	氡浓度	HJ 1212-2021	连续测氡仪	P2000F	2Bq/m <sup>3</sup>
	氡子体	EJ 378-1989	连续氡子体仪	DOSman Pro	5nJ/m <sup>3</sup>
$\gamma$ 剂量率		HJ 1157-2021	$\gamma$ 辐射剂量率仪	XH-3512E	10nGy/h
地表水、地下水	$U_{\text{天然}}$	HJ 700-2014	微量铀分析仪	MUA 型	0.02 $\mu$ g/L
	$^{226}\text{Ra}$	GB/T 11214-1989	氡钍分析仪	FD-125	0.002Bq/L
	$^{210}\text{Pb}$	HJ 1323-2023	二路低本底 $\alpha$ 、 $\beta$ 测量仪	LB2008	0.001 Bq/L
	$^{210}\text{Po}$	HJ 813-2016		LB2008	0.01Bq/L
	总 $\alpha$	HJ 898-2017		CLB104	0.043Bq/L
	总 $\beta$	HJ 899-2017		CLB104	0.015Bq/L

	pH	HJ 1147-2020	pH 计	PHS-3B 型	0.01
--	----	--------------	------	----------	------

续表 5.2-2 监测方法、仪器及检出限

监测项目	监测方法依据	监测仪器	仪器型号	检出限
地表水、地下水	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	DZ/T 0064.49-2021	酸式滴定管	SL-37 5mg/L
	Cl <sup>-</sup>	HJ 84-2016	离子色谱仪	0.007mg/L
	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>			0.018mg/L
	Cd	HJ 700-2014	ICP-MS	0.05μg/L
	As			0.12μg/L
	Mn			0.12μg/L
土壤	U 天然	GB/T 14506.30-2010	微量铀分析仪	MUA 型 0.03μg/g
	<sup>226</sup> Ra	GB/T 11743-2013	低本底环境伽马谱仪	BH1324F 37Bq/kg
	Cd	GB/T 14506.30-2010	ICP-MS	NexION350X 0.02μg/g
	As	GB/T 22105.2-2008	原子荧光光谱仪	AFS-9800 0.01 mg/kg
生物	U 天然	GB/T 16145-2020	电感耦合等离子体质谱仪	ICAP-Q 0.002mg/kg
	<sup>226</sup> Ra		镭氡分析仪	HD-2012 0.005Bq/g
	<sup>210</sup> Pb	GB/T 16145-2022	二路低本底α、β测量仪	0.03Bq/g
	<sup>210</sup> Po	HJ 813-2016		0.01Bq/g

### 5.3 调查结果与分析

#### 5.3.1 环境空气监测结果

七三五厂周边居民点的空气中氡及氡子体浓度监测结果见表 5.4-1。由表可知，氡浓度范围值为 (19~68) Bq/m<sup>3</sup>，与对照点水平和七三五厂环境本底相当，基本处于伊宁市本底水平范围内；氡子体浓度范围值为 (11~51) nJ/m<sup>3</sup>，与对照点水平相当，基本处于伊宁市本底水平范围内。

表 5.3-1 空气中氡及氡子体浓度监测结果

监测点位	氡浓度范围值 (Bq/m <sup>3</sup> )			氡子体浓度范围值 (nJ/m <sup>3</sup> )		
	2022 年	2023 年	2024 年	2022 年	2023 年	2024 年
上加尕斯台村	22~48	22~57	30~63	/	16~36	20~43
郎卡村	21~53	19~63	43~63	/	11~38	25~51
生活区	21~68	23~57	32~61	/	12~40	19~49
加尕斯台镇 (对照点)	23~48	23~64	33~61	/	15~39	18~39
七三五厂空气本底	13~25			/		
《中国环境天然放射性水平》(2015)伊宁市	2.9~65.5			3.03~23.56		

#### 5.3.2 陆地γ辐射监测结果

七三五厂厂区主要道路和周边居民点γ辐射剂量率监测结果如表 5.3-2 所示。由该表可知，

厂区主要道路及周边居民点 $\gamma$ 辐射剂量率为(50~110)nGy/h,与对照点水平相当,基本处于伊犁州本底水平范围内。

表 5.3-2  $\gamma$ 辐射剂量率监测结果

序号	监测点位	监测结果(nGy/h)		
		2022年	2023年	2024年
1	厂区主要道路1	/	/	60~70
2	厂区主要道路2	/	/	60~70
3	厂区主要道路3	/	/	60~70
4	厂区主要道路4	/	/	60~70
5	厂区主要道路5	/	/	60~90
6	上加尕斯台村	50~60	50~70	50~60
7	郎卡村	50~70	60~80	60~70
8	生活区	50~110	50~70	50~80
9	加尕斯台镇(对照点)	50~60	50~60	50~60
《中国环境天然放射性水平》(2015)伊犁州		77.4~150.8		

注:监测数据未扣除宇宙射线。

### 5.3.3 地表水及底泥

#### 1) 地表水

七三五厂周边的加尕斯台河中放射性核素及非放射性因子监测结果见表 5.3-3 和表 5.3-4。由该表可知,加尕斯台河中 $U_{\text{天然}}$ 浓度为(1.00~4.97) $\mu\text{g/L}$ , $^{226}\text{Ra}$ 浓度为(<0.002~0.022) $\text{Bq/L}$ ,与七三五厂地表水本底基本相当,基本处于新疆维吾尔自治区河流本底水平范围内; $^{210}\text{Po}$ 浓度为(0.002~0.031) $\text{Bq/L}$ , $^{210}\text{Pb}$ 浓度为(<0.01~0.03) $\text{Bq/L}$ ;总 $\alpha$ 浓度为(<0.043~0.105) $\text{Bq/L}$ ,总 $\beta$ 浓度为(0.028~0.24) $\text{Bq/L}$ 。非放射性因子均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)Ⅲ类标准要求。

表 5.3-3 加尕斯台河中放射性核素监测结果

时间	监测点位	监测次数	$U_{\text{天然}}$ ( $\mu\text{g/L}$ )	$^{226}\text{Ra}$ ( $\text{Bq/L}$ )	$^{210}\text{Po}$ ( $\text{Bq/L}$ )	$^{210}\text{Pb}$ ( $\text{Bq/L}$ )	总 $\alpha$ ( $\text{Bq/L}$ )	总 $\beta$ ( $\text{Bq/L}$ )
2022 年	加尕斯台河上游	第一次	1.82	0.006	0.007	0.03	0.042	0.10
		第二次	3.69	0.008	0.004	0.001	0.043	0.132
	加尕斯台河中游	第一次	3.80	0.006	0.006	0.01	0.071	0.105
		第二次	3.74	0.008	0.004	0.001	0.043	0.125
2023 年	加尕斯台河下游	第一次	1.44	0.007	0.010	0.02	0.016	0.092
		第二次	3.71	0.007	0.002	0.001	0.043	0.155
	加尕斯台河上游	第一次	2.43	0.007	0.012	<0.01	<0.043	0.03
		第二次	1.00	0.007	0.004	<0.01	<0.043	0.034
	加尕斯台河中游	第一次	2.46	0.007	0.031	0.01	0.069	0.041
		第二次	1.10	0.007	0.005	<0.01	0.046	0.028

	加尕斯台河下游	第一次	2.48	0.008	0.004	<0.01	0.105	0.078
--	---------	-----	------	-------	-------	-------	-------	-------

续表 5.3-3 加尕斯台河中放射性核素监测结果

时间	监测点位	监测次数	$U_{\text{天然}}$ ( $\mu\text{g/L}$ )	$^{226}\text{Ra}$ ( $\text{Bq/L}$ )	$^{210}\text{Po}$ ( $\text{Bq/L}$ )	$^{210}\text{Pb}$ ( $\text{Bq/L}$ )	总 $\alpha$ ( $\text{Bq/L}$ )	总 $\beta$ ( $\text{Bq/L}$ )	
2023 年	加尕斯台河下游	第二次	3.13	<0.002	0.002	<0.01	<0.043	0.06	
2024 年	加尕斯台河上游	第一次	3.56	0.022	0.002	<0.01	0.065	0.12	
		第二次	4.96	0.013	0.004	0.01	0.052	0.17	
	加尕斯台河中游	第一次	3.29	0.008	0.005	0.01	0.06	0.20	
		第二次	4.97	0.008	0.003	0.01	0.085	0.16	
	加尕斯台河下游	第一次	3.04	0.018	0.006	<0.01	0.08	0.16	
		第二次	4.85	0.011	0.005	0.02	0.089	0.24	
七三五厂地表水本底			3.26~5.63	0.0091~ 0.0149	/	/	/	/	
全疆河流地表水本底/Ⅲ类标准			0.45~17.18	0.00083~ 0.00862	/	/	0.5	1	

表 5.3-4 加尕斯台河中非放射性因子监测结果

时间	监测点位	监测次数	Cd ( $\mu\text{g/L}$ )	As ( $\mu\text{g/L}$ )	Mn ( $\mu\text{g/L}$ )	pH
2022 年	加尕斯台河上游	第一次	<0.05	/	<0.12	8.51
		第二次	<0.05	1.07	0.78	8.24
	加尕斯台河中游	第一次	<0.05	/	<0.12	8.59
		第二次	<0.05	0.92	0.93	8.33
2023 年	加尕斯台河下游	第一次	<0.05	/	<0.12	8.32
		第二次	<0.05	1.38	5.04	8.22
	加尕斯台河上游	第一次	0.09	1.9	0.7	8.1
		第二次	<0.05	1.65	12.1	7.8
2024 年	加尕斯台河中游	第一次	0.11	2.1	0.93	8.0
		第二次	<0.05	1.30	9.63	8.0
	加尕斯台河下游	第一次	0.11	2.1	5.04	8.0
		第二次	<0.05	1.29	8.35	8.1
Ⅲ类标准限值			5	50	100	6~9

## 2 ) 底泥

加尕斯台河底泥中  $U_{\text{天然}}$ 、 $^{226}\text{Ra}$  含量监测结果见表 5.3-5。由该表可知，底泥中  $U_{\text{天然}}$  浓度为 (3.24~6.06)  $\text{mg/kg}$ ， $^{226}\text{Ra}$  浓度为 (27.9~49.6)  $\text{Bq/kg}$ ，与七三五厂底泥本底基本处于同

一水平，且处于伊犁州土壤、底泥本底水平范围内。

表 5.3-5 底泥监测结果

时间	监测点位	监测次数	$U_{\text{天然}}$ (mg/kg)	$^{226}\text{Ra}$ (Bq/kg)	
2022 年	加尕斯台河上游	第一次	5.08	41.3	
		第二次	5.05	43.9	
	加尕斯台河中游	第一次	5.14	49.6	
		第二次	5.43	49.4	
	加尕斯台河下游	第一次	5.16	47.4	
		第二次	5.26	46.5	
2023 年	加尕斯台河上游	第一次	6.06	47.6	
		第二次	5.47	39.6	
	加尕斯台河中游	第一次	5.43	49.3	
		第二次	4.77	26.0	
	加尕斯台河下游	第一次	4.90	48.7	
		第二次	5.84	32.9	
2024 年	加尕斯台河上游	第一次	3.74	27.9	
		第二次	3.24	32.5	
	加尕斯台河中游	第一次	3.54	29.7	
		第二次	3.83	44.7	
	加尕斯台河下游	第一次	3.98	29.3	
		第二次	3.56	36.7	
七三五厂底泥本底			1.18~3.03	13.45~28.00	
《中国环境天然放射性水平》(2015年)伊犁州			0.83~6.34	18.42~54.53	

#### 5.3.4 地下水环境监测结果

##### 1) 潜水含水层

七三五厂潜水含水层地下水放射性核素监测结果见表 5.3-6。由表可知，潜水含水层地下水中放射性核素  $U_{\text{天然}}$  浓度为 (1.15~4.82)  $\mu\text{g/L}$ ,  $^{226}\text{Ra}$  浓度为 (0.002~0.012)  $\text{Bq/L}$ , 均处于新疆维吾尔自治区地下水本底水平范围内;  $^{210}\text{Po}$  浓度为 (<0.002~0.008)  $\text{Bq/L}$ ,  $^{210}\text{Pb}$  浓度为 (<0.01~0.02)  $\text{Bq/L}$ 。潜水含水层地下水中非放射性指标均满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) 中Ⅲ类标准。

表 5.3-6 潜水含水层地下水监测结果

时间	监测点位	监测次数	$U_{\text{天然}}$ ( $\mu\text{g/L}$ )	$^{226}\text{Ra}$ ( $\text{Bq/L}$ )	$^{210}\text{Po}$ ( $\text{Bq/L}$ )	$^{210}\text{Pb}$ ( $\text{Bq/L}$ )	$\text{SO}_4^{2-}$ ( $\text{mg/L}$ )	$\text{Cl}^-$ ( $\text{mg/L}$ )	pH	
2022 年	加尕斯台镇水井	第一次	4.62	0.002	<0.002	<0.01	/	/	/	
		第二次	4.48	0.004	0.008	<0.01	98.75	132.77	8.25	
2023 年		第一次	4.72	0.003	0.003	<0.01	39.9	39.9	8.34	
		第二次	4.82	0.005	0.001	<0.01	54.61	39.1	7.9	
2024 年		第一次	1.15	0.011	0.004	0.02	/	/	/	

		第二次	1.37	0.012	0.002	<0.01	/	/	/
--	--	-----	------	-------	-------	-------	---	---	---

续表 5.3-6 潜水含水层地下水监测结果

本底/Ⅲ类标准	U <sub>天然</sub> ( $\mu\text{g}/\text{L}$ )	<sup>226</sup> Ra ( $\text{Bq}/\text{L}$ )	<sup>210</sup> Po ( $\text{Bq}/\text{L}$ )	<sup>210</sup> Pb ( $\text{Bq}/\text{L}$ )	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ( $\text{mg}/\text{L}$ )	Cl <sup>-</sup> ( $\text{mg}/\text{L}$ )	pH
	0.44~ 20.40	0.00083~ 0.00877	/	/	250	250	6.5~8.5

注：本底来自《中国环境天然放射性水平》（2015）中新疆维吾尔自治区地下水本底。

## 2) 含矿含水层

七三五厂含矿含水层地下水监测结果见表 5.3-7。由表可知，含矿含水层地下水中 U<sub>天然</sub> 浓度范围为 (1.18~235.25)  $\mu\text{g}/\text{L}$ ，与建矿前本底值基本处于同一水平。SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 因子背景值较高，浓度范围为 (23.80~443.46)  $\text{mg}/\text{L}$ ，与建矿前本底值基本处于同一水平；HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 浓度范围为 (118.53~425.68)  $\text{mg}/\text{L}$ ；pH 范围为 (7.36~8.59)，与建矿前本底值基本处于同一水平。

表 5.3-7 含矿含水层地下水监测结果

时间	监测位置	孔号/编号	U <sub>天然</sub> ( $\mu\text{g}/\text{L}$ )	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ( $\text{mg}/\text{L}$ )	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ( $\text{mg}/\text{L}$ )	pH
2022 年	6#采区	735-J32	26.51~42.74	187.30~283.97	/	7.71~8.38
	6#采区	735-J21	1.74~6.10	202.75~276.29	/	7.81~8.35
	10-2#采区	735-J69	1.18~6.49	110.01~230.80	/	8.09~8.30
	6#采区	735-J28	147.75~185.71	233.96~315.81	/	7.78~8.25
	10-2#采区	735-J66	53.14~118.9	115.00~270.90	/	7.50~8.30
2023 年	6#采区	735-J32	32.51~44.31	200.44~315.10	/	7.86~8.31
	6#采区	735-J21	1.82~9.02	203.26~289.91	/	7.92~8.32
	10-2#采区	735-J69	2.34~7.00	112.12~137.53	/	8.03~8.20
	6#采区	735-J28	166.22~199.70	269.84~361.85	/	7.56~8.20
	10-2#采区	735-J66	58.72~102.30	155.00~286.55	/	7.50~8.30
2024 年	6#采区	735-J32	33.93~89.90	210.82~362.06	176.20~305.95	7.95~8.48
	6#采区	735-J21	2.60~8.32	137.10~301.25	131.35~289.33	7.36~8.50
	10-2#采区	735-J69	1.56~6.69	23.80~157.53	118.53~227.45	7.96~8.59
	6#采区	735-J28	158.54~235.25	333.51~443.46	144.16~355.84	7.81~8.17
	10-2#采区	735-J66	77.81~118.55	244.96~367.76	166.28~425.68	7.95~8.15
监测井投产前本底水平*		2.48~178.53	224.76~337.00	/	8.08~8.20	
Ⅲ类标准限值		/	250	/	6.5~8.5	

注：\*来自七三五厂 2022~2024 年监测年报。

## 5.3.5 土壤环境质量

七三五厂及其周边居民点土壤监测结果见表 5.3-8。由表可知，七三五厂及其周边居民点土壤中放射性核素 U<sub>天然</sub> 范围值为 (2.37~4.13)  $\text{mg}/\text{kg}$ ，<sup>226</sup>Ra 范围值为 (22.7~56.8)  $\text{Bq}/\text{kg}$ ，与对照点及七三五厂土壤本底处于同一水平，且处于伊犁州土壤本底水平范围内；七三五厂

及其周边居民点土壤中非放监测指标监测结果均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中的污染风险筛选值标准。

表 5.3-8 土壤监测结果

时间	监测点位	监测次数	$U_{\text{天然}}$ ( mg/kg )	$^{226}\text{Ra}$ ( Bq/kg )	As ( mg/kg )	Cd ( mg/kg )
2022 年	井场边界处农田	第一次	2.51~2.59	49.4~54.1	13.2~13.9	0.259~0.290
		第二次	2.50~2.82	42.2~46.5	11.33~13.75	0.184~0.207
	上加尕斯台村农田	第一次	2.37~2.42	44.6~48.6	12.8~12.9	0.292~0.308
		第二次	2.54~2.64	48.9~53.8	15.20~17.24	0.142~0.494
	加尕斯台镇农田 ( 对照点 )	第一次	2.31~2.46	42.7~51.1	14.0~15.9	0.266~0.289
		第二次	2.52~2.69	42.7~47.5	11.94~14.94	0.235~0.515
2023 年	井场边界处农田	第一次	2.60~2.70	36.9~56.8	10.92~12.04	0.234~0.250
		第二次	2.68~2.80	33.8~50.3	13.9~14.1	0.251~0.270
	上加尕斯台村农田	第一次	2.42~2.82	34.2~41.6	10.69~11.51	0.205~0.250
		第二次	2.55~2.87	30.0~36.2	11.2~13.5	0.213~0.231
	加尕斯台镇农田 ( 对照点 )	第一次	2.78~2.89	31.8~40.2	9.61~10.77	0.255~0.275
		第二次	2.39~2.57	28.9~36.5	12.2~13.4	0.180~0.235
2024 年	井场边界处农田	/	3.00~3.55	41.0~53.4	/	/
	上加尕斯台村农田	/	3.48~4.13	22.7~27.1	/	/
	加尕斯台镇农田 ( 对照点 )	/	3.95~4.53	37.2~40.9	/	/
七三五厂土壤本底			0.17~7.21	23.44~33.68	/	/
《中国环境天然放射性水平》(2015)伊犁州			0.83~6.34	18.42~54.53	/	/
GB15618-2018 污染风险筛选值			/	/	25	0.6

### 5.3.6 生物

监测年报中生物监测样品为牧草，监测结果见表 5.3-9。由表可知，七三五厂周边牧草中  $U_{\text{天然}}$  范围值为 ( $<0.002$ ~0.122) mg/kg,  $^{226}\text{Ra}$  范围值为 (0.3~0.9) Bq/kg,  $^{210}\text{Po}$  范围值为 (0.06~0.60) Bq/kg,  $^{210}\text{Pb}$  范围值为 (0.07~2.27) Bq/kg, 均与对照点加尕斯台镇处于同一水平。

表 5.3-9 陆地生物放射性核素含量监测结果 (鲜重)

样品	监测时间	监测点位	$U_{\text{天然}}$ ( mg/kg )	$^{226}\text{Ra}$ ( Bq/kg )	$^{210}\text{Pb}$ ( Bq/kg )	$^{210}\text{Po}$ ( Bq/kg )
牧草	2022 年	井场边界处	0.114	0.7	0.21	0.51
		上加尕斯台村	$<0.002$	0.9	0.38	0.43
		加尕斯台镇 ( 对照点 )	0.090	0.8	0.23	0.60
	2023 年	井场边界处	0.041	0.3	0.07	0.06
		上加尕斯台村	0.098	0.7	0.34	0.30
		加尕斯台镇 ( 对照点 )	0.081	0.4	0.11	0.14
	2024 年	井场边界处	0.122	0.7	0.564	0.15

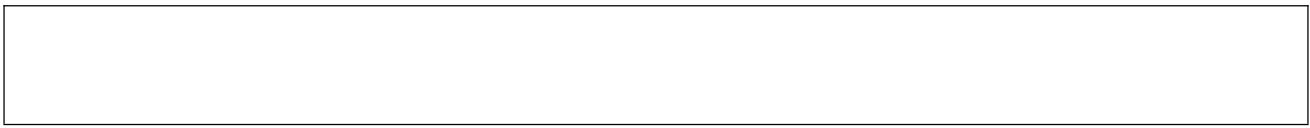
		上加尕斯台村	0.024	0.3	2.27	0.18
		加尕斯台镇（对照点）	0.049	0.2	0.383	0.28

#### 5.4 主要环境保护目标

根据项目性质和周围环境特征，确定本项目各要素保护对象，由于本项目运行期间无非放射性废气产生，故不存在大气环境保护对象；水环境保护对象为项目周围潜水含水层、含矿含水层地下水；声环境保护对象为一期吸附设施厂房、二期吸附设施厂房、预氧化期间吸附设施和集中过滤厂房外 200m 范围声环境；生态环境保护对象为本项目占地区域；辐射环境保护对象为本项目周围 20km 范围内居民点。本项目具体环境保护目标见表 5.5-1。

表 5.5-1 环境保护目标一览表

要素	保护目标	执行标准
水环境	潜水含水层、含矿含水层	地下水环境总体执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准，个别因子背景值较高。
声环境	一期吸附设施厂房、二期吸附设施厂房、预氧化期间吸附设施和集中过滤厂房外 200m 范围	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类
生态环境	本项目占地区域	防止生态环境破坏、水土流失等。
辐射环境	项目周围 20km 评价范围内公众	本项目确定的公众剂量约束值。



## 6 建设项目工程分析

### 6.1 建设内容

本项目为新疆中核天山铀业有限公司七三五厂生产提升改造项目，改造内容主要包括建设一期吸附设施、一期集中过滤厂房、二期集中过滤厂房、预氧化期间吸附设施、废水处理设施、二期吸附设施、单采区过滤间、尾液收集罐和洗孔罐，具体建设内容见表 6.1-1。

表 6.1-1 本项目主要建设内容

项目	建设内容	
一期吸附设施	在 C5 采区附近建设一座吸附厂房，建筑面积为 432m <sup>2</sup> ，长 27m，宽 16m。吸附工序区采用密室固定床吸附工艺，设计处理能力为 400m <sup>3</sup> /h，共布置 4 台吸附塔，2 条并联吸附、两塔串联吸附，地面进行水泥硬化，设置地沟、事故应急池（127m <sup>3</sup> ）；厂房西南侧布置缓冲罐（容积 115m <sup>3</sup> ，Φ7m、h3m）并设置围堰（10.5m×10.5m×1.2m）；厂房西北方向布置尾液收集罐并设置围堰。	
一期集中过滤厂房	集中过滤厂房紧邻二期吸附设施厂房东南布置，建筑面积为 420m <sup>2</sup> ，长 42m，宽 10m。	
二期集中过滤厂房	一期、二期工程各安装 10 台过滤器，设计处理量均为 1200m <sup>3</sup> /h，分别布置 2 条过滤生产线，每条生产线采用“4 用 1 备”配置，厂房地面进行水泥硬化，并设置地沟；厂房西南方向布置尾液收集罐并设置围堰。	
预氧化期间吸附设施	在二期工程 C26-1、C29 和 C30 采区分别建设预氧化吸附设施，各预氧化吸附设施露天布置，长分别为 12m、14.2m、12m，宽分别为 8m、6.2m、8m。吸附工序均采用密室固定床吸附工艺，瞬时处理量分别为 200m <sup>3</sup> /h、120m <sup>3</sup> /h、120m <sup>3</sup> /h。其中，C29 采区共设计吸附塔 6 台，3 条并联吸附、两塔串联吸附；C26-1 和 C30 采区分别设计吸附塔 4 台，2 条并联吸附、两塔串联吸附。3 套预氧化吸附设施露天放置，地面进行水泥硬化防渗，设置地沟；且均配备缓冲罐（容积 115m <sup>3</sup> ，Φ7m、h3m），并在吸附设施和缓冲罐外围分别设置网格围栏和围堰（14.2m×6.2m×0.3m）。C29 采区预氧化吸附设施东北方向布置尾液收集罐并设置围堰。	
蒸发池废水提铀设施	对原有的大通量试验厂房进行改造，并更名为“二期吸附设施厂房”，厂房面积为 930.6 m <sup>2</sup> ，原有厂房地面进行水泥硬化，设置地沟、事故应急槽（20.5m <sup>3</sup> ）。	利用原有厂房内相关设备设施，布置 3 台离子交换塔设备，两塔串联吸附，1 塔备用，处理流量为 7-8m <sup>3</sup> /h；布置 2 个废水储槽和 2 组袋式过滤器。
二期吸附设施		新增 3 台移动床型吸附塔，2 条并联吸附，1 塔备用，浸出液处理能力为 120m <sup>3</sup> /h，对原有厂房相关管线进行改造。
单采区过滤间、洗孔罐、	建设 15 个井场单采区过滤间，紧邻各采区集控室布置，每个过滤间均配备石英砂过滤器；7 个原有老采取集控室中的袋式过滤器改造为石英砂过滤器，共计建设 22 个石英砂过滤器，石英砂过滤器设计过液能力为 150m <sup>3</sup> /h；井场布置 5 个洗孔罐（单罐和双罐拼接两种类型）并配备围堰。	

### 6.2 工艺流程

#### 6.2.1 各拟建设施工艺

### 1) 一期吸附设施

本项目一期工程 C1、C2、C4、C5 采区浸出液经抽液管道汇入缓冲罐，经集液泵输送至一期吸附设施厂房进行树脂吸附，饱和树脂由树脂转运车运至浸出液处理厂房进行后续处理，产生的吸附尾液大部分（约 99.7%）返回注液主管，经配加氧气、二氧化碳后形成浸出剂注入井下，剩余部分吸附尾液（约 0.3%）经管道进入厂房附近的尾液收集罐，再由管道泵输送至蒸发池。

### 2) 集中过滤厂房

集中过滤厂房内分别布置一期、二期工程各两条过滤生产线，每条生产线安装 5 台石英砂过滤器，分别过滤除进入 C1、C2、C4、C5 采区和 C29、C26-1、C30 采区外的其余一期、二期工程采区浸出液。浸出液进入厂房后从石英砂过滤器顶部进入，经过过滤器内部介质层过滤后，从底部流出，经管道汇流分别进入一期、二期工程浸出液处理厂房进行处理，产生的吸附尾液大部分（约 99.7%）返回配液池配置浸出剂，剩余部分吸附尾液（约 0.3%）经管道进入集中过滤厂房附近尾液收集罐后泵送至蒸发池。

### 3) 预氧化期间吸附设施

本项目二期工程 C29、C26-1、C30 采区浸出液分别由管道泵经抽液主管汇入各采区缓冲罐，通过管道输送至吸附塔，饱和树脂运送至浸出液处理厂房进行后续处理，产生的吸附尾液大部分（约 99.7%）返回注液主管配制浸出剂，剩余部分吸附尾液（约 0.3%）经管道进入附近的尾液收集罐，再由管道泵输送至蒸发池。

### 4) 蒸发池废水提铀工艺

废水处理设施为周期性不连续运行，当蒸发池中溶液浓度达到一定水平时需启用该设施，废水提铀设施吸附工序共设置三个固定床吸附塔，蒸发池废水采用耐氯根、耐硫酸根型树脂进行处理，淋洗和转型工序相对吸附工序较短，也使用上述固定床吸附塔。蒸发池废水提铀水冶工艺流程为：废水→吸附→淋洗→转型，水平衡见图 6.2-1。

吸附：蒸发池废水首先由泵输送至废水储槽，经袋式过滤器过滤后进入吸附塔，当首塔饱和时，废水切换至末塔，若末塔未穿透，采用单塔吸附，若末塔已穿透则接入备用塔，继续进行两塔串联运行，饱和塔可转入淋洗工序，吸附尾液通过管道排至蒸发池。

淋洗：淋洗工序采用单塔淋洗，淋洗剂为  $2\text{mol/LNaCl}+0.2\text{mol/LNa}_2\text{CO}_3$ ，淋洗贫液返回作为淋洗剂回用， $\geq 25\text{g/L}$  的合格液运送至现有的浸出液处理厂房进行后续处理。

转型：淋洗后的贫树脂采用吸附尾液作为转型剂进行转型，转型完成后作为备用塔，转

型尾液通过管道排至蒸发池。

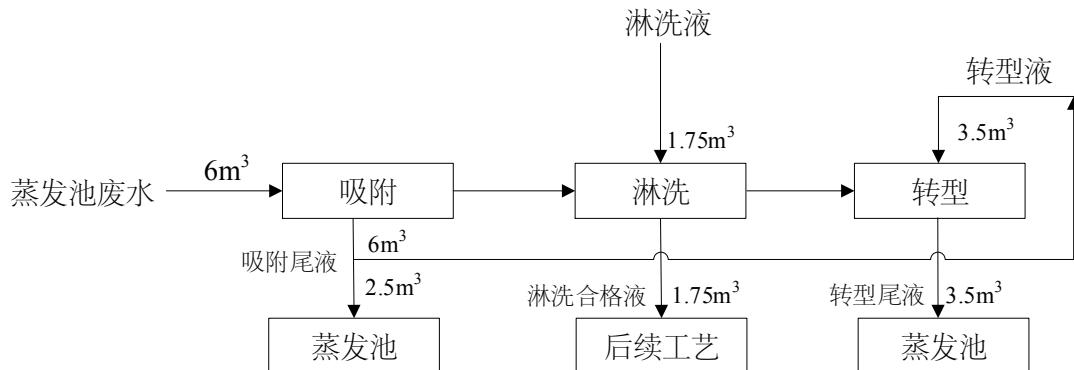


图 6.2-1 废水处理设施工艺水平衡图 (1h)

### 5 ) 二期吸附设施

本项目二期工程 C16-2、C17、C19 采区浸出液由管道泵经抽液管道输送至二期吸附设施吸附塔进行树脂吸附，饱和树脂运送至浸出液处理厂房进行后续处理，产生的吸附尾液大部分（约 99.7%）返回注液主管配制浸出剂，剩余部分吸附尾液（约 0.3%）经管道进入附近的尾液收集罐，再由管道泵输送至蒸发池。

### 6 ) 单采区过滤

本项目除 C1、C2、C4、C5 采区和 C29、C26-1、C30 采区外的浸出液经浸出液处理厂房处理后产生的吸附尾液大部分（约 99.7%）返回配液池配置浸出剂，浸出剂经单采区过滤间或集控室内石英砂过滤器过滤后注入井下。

### 7 ) 洗孔罐

本项目注液井清洗产生的洗井废水经管道输送至周围的洗孔罐，澄清液由洗孔罐收集处理后回收至集液。

## 6.3 总平面布置

### 1 ) 一期吸附设施厂房

一期吸附设施厂房位于浸出液处理厂房西南约 2.3km 处，距离一期工程井场首采区西边界约 200m。厂房西南侧外围布置缓冲罐，厂房中部和东北侧为吸附工序区域，厂房西北约 210m 处布置尾液收集罐。

### 2 ) 集中过滤厂房

集中过滤厂房紧邻二期吸附设施厂房东北侧布置，位于浸出液处理厂房西南约 130m 处，厂房内西侧布置 10 台一期工程过滤器，东侧布置 10 台二期工程过滤器，厂房西南约 105m

处布置尾液收集罐。

### 3 ) 预氧化期间吸附设施

C26-1 采区预氧化吸附设施位于浸出液处理厂房西北约 335m 处，设施南侧外围布置缓冲罐；C29 采区预氧化吸附设施位于浸出液处理厂房西北约 540m 处，设施西南侧外围布置缓冲罐，设施东北约 140m 处布置尾液收集罐；C30 采区预氧化吸附设施位于浸出液处理厂房西北约 280m 处，设施外围布置缓冲罐。

### 4 ) 二期吸附设施厂房

二期吸附设施厂房为原有的大通量厂房，位于浸出液处理厂房西南约 160m 处，废水处理设施布置于二期吸附设施厂房南部（图 6.3-3 中红色标识）；二期吸附设施布置于二期吸附设施厂房北部（图 6.3-3 中蓝色标识）。

### 5 ) 单采区过滤间和洗孔罐

15 个单采区过滤间和 5 个洗孔罐零散分布于一期、二期工程井场。

### 6 ) 井场管网

在一期、二期工程井场、缓冲罐和集液池之间铺设液体管线；分别在一期吸附设施厂房、二期吸附设施厂房、预氧化吸附设施与蒸发池之间铺设液体供应管线。

本项目总平面布置图见图 6.3-1，一期吸附设施和二期吸附设施厂房平面布置示意图分别见图 6.3-2 和 6.3-3。

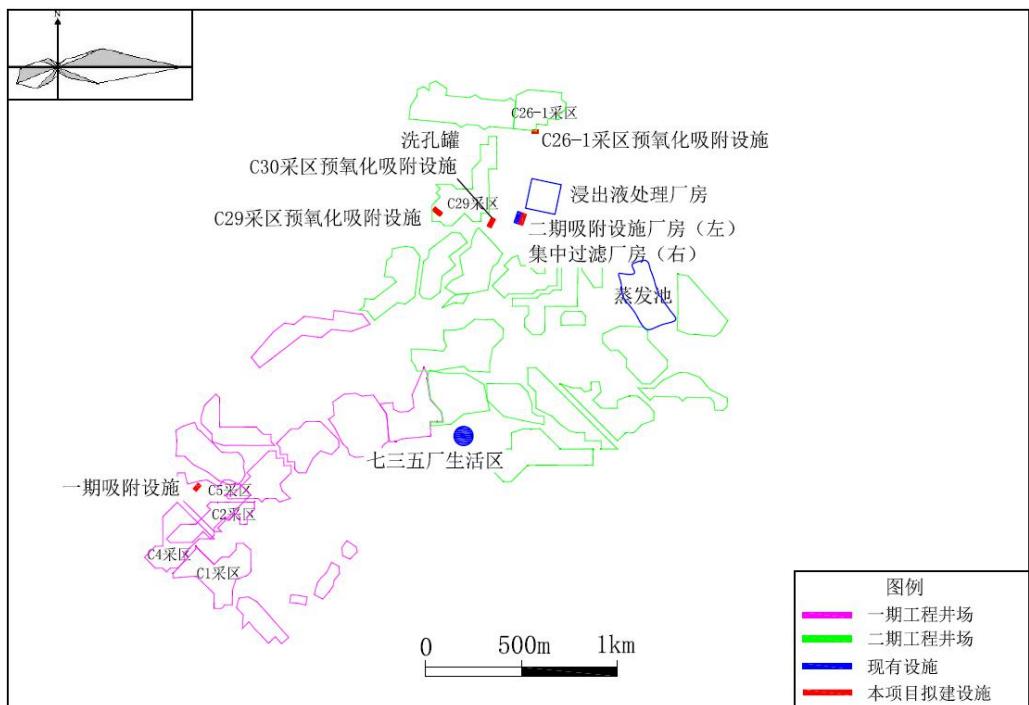


图 6.3-1 总平面布置示意图

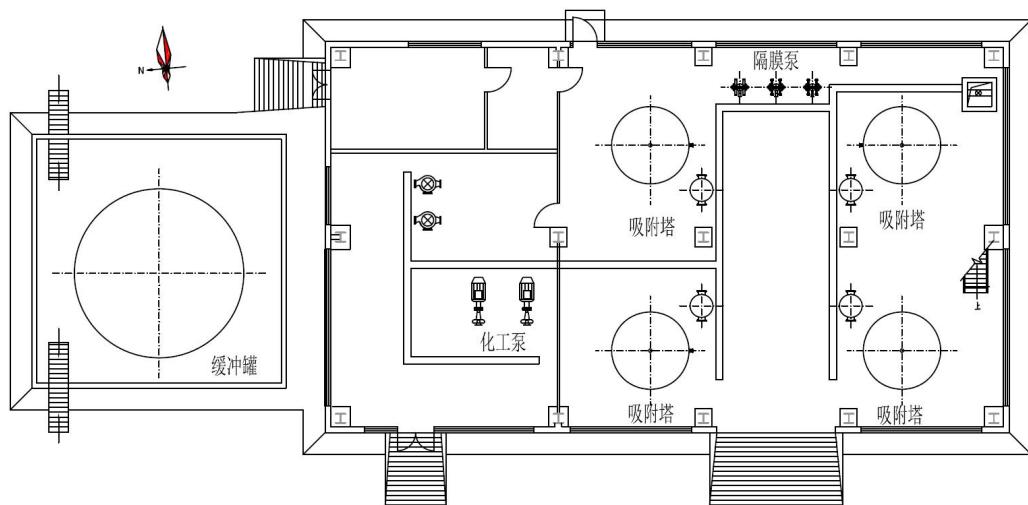


图 6.3-2 一期吸附设施平面布置示意图

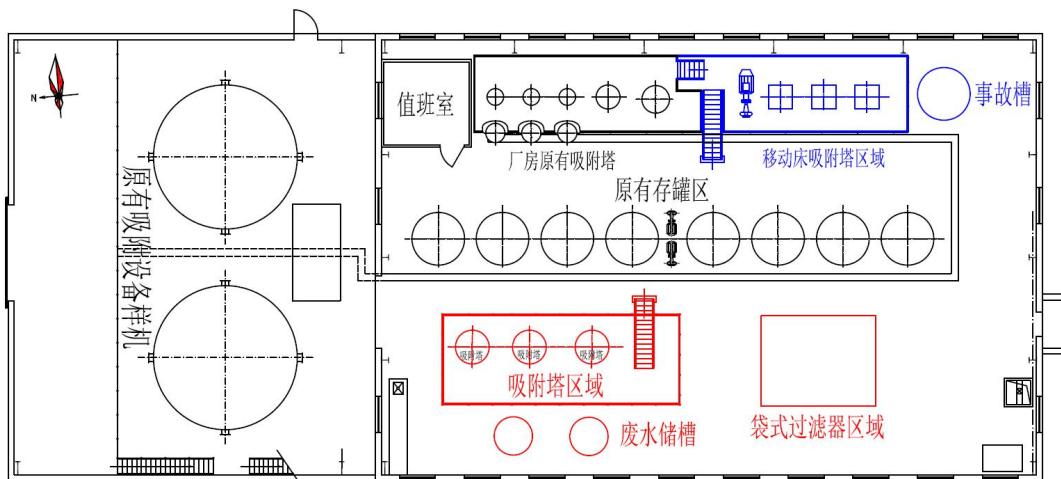


图 6.3-3 二期吸附设施厂房平面布置示意图

#### 4 ) 运输方案

##### ( 1 ) 饱和树脂运输路线

本项目饱和树脂运输路线起点分别为一期吸附设施厂房、二期吸附设施厂房和预氧化期间吸附设施，终点为浸出液处理厂房。饱和树脂运输距离、方式等情况见表 6.3-1。

表 6.3-1 饱和树脂运输情况表

序号	设施名称	树脂产生量 ( m <sup>3</sup> )	运输距离 ( km )	运输方式	倒运周期 ( 天 )
1	一期吸附设施厂房	429	3.95	树脂转运车	40
2	二期吸附设施厂房	990	1.8		4
3	C26-1 采区预氧化期间吸附设施	256	0.43		45
4	C29 采区预氧化期间吸附设施	330	5.92		30

5	C30 采区预氧化期间吸附设施	330	0.72		30
---	-----------------	-----	------	--	----

## (2) 吸附尾液输送管线

本项目吸附尾液输送管线起点分别为一期吸附设施厂房、二期吸附设施厂房和预氧化期间吸附设施，终点为蒸发池。吸附尾液输送距离和方式情况见表 6.3-2。

表 6.3-2 吸附尾液输送距离和方式情况表

序号	设施名称	输送距离 (km)	输送方式
1	一期吸附设施厂房	4	地埋式管线
2	二期吸附设施厂房	1.8	
3	C26-1 采区预氧化期间吸附设施	1.5	
4	C29 采区预氧化期间吸附设施	1.4	
5	C30 采区预氧化期间吸附设施	1.3	

本项目转运车车载储罐采用常压卧式储罐，罐体材质为双层不锈钢材质，罐内涂刷橡胶防腐层，储罐的进、出口管道均设置阀门密封措施，冬季采取在罐体外围铺设保温棉等措施防冻；生产过程中产生的放射性固体废物及时处置，由现场作业车辆运送至放射性固体废物库，登记入库。

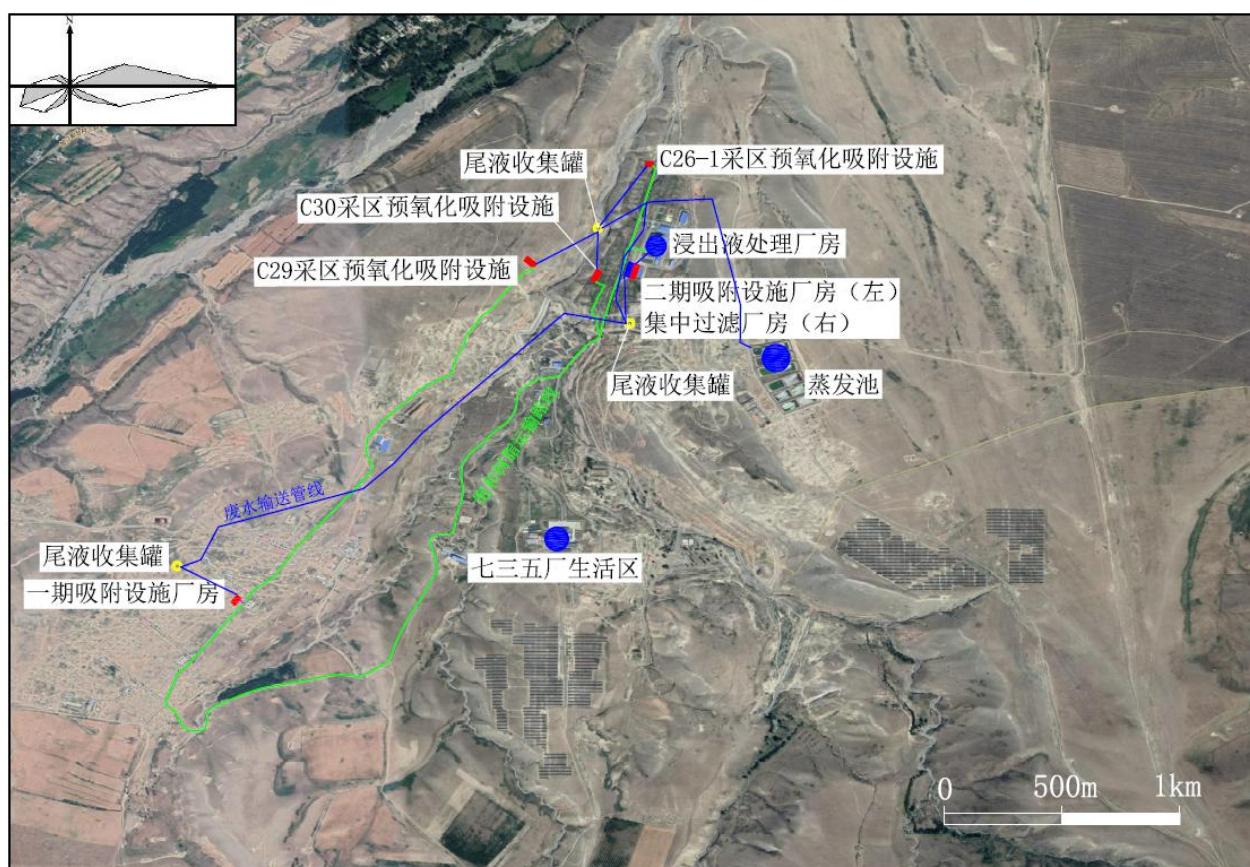


图 6.3-4 运输路线图

## 6.4 主要设备材料

本项目主要设备材料见表 6.4-1。

表 6.4-1 主要设备材料一览表

序号	设备/材料名称	规格型号	单位	数量
一	一期吸附设施厂房	—		
1	吸附塔	DN3200×5000mm316L 不锈钢	个	4
2	石英砂过滤器	Q≥150m <sup>3</sup> /h, 0.6~1.6Mpa	个	1
3	废管道泵	Q=400m <sup>3</sup> /h, H=50	个	12
4	尾液管道泵	Q=400m <sup>3</sup> /h, H=100m	个	1
5	隔膜泵	Q=16m <sup>3</sup> /h, H=30m	台	4
6	污水泵	Q=5m <sup>3</sup> /h, H=15m	台	3
7	事故应急池	127m <sup>3</sup>	个	1
8	缓冲罐	115m <sup>3</sup>	个	1
二	二期吸附设施厂房	—		
	二期吸附设施	—		
1	移动床型吸附塔	DN7000×4000	台	3
2	移动床进液泵	Q=35m <sup>3</sup> /h, H = 52m	台	1
3	尾液管道泵（利旧）	Q=32.5m <sup>3</sup> /h, H = 18m	台	1
4	石英砂过滤器	Q≥150m <sup>3</sup> /h, 0.6~1.6Mpa	个	1
5	事故应急槽（利旧）	DN2200×5400	个	1
	废水处理设施	—		
1	离子交换塔（利旧）	Φ1600×5520mm	台	3
2	废水储槽（利旧）	Φ3000×3500mm	个	2
3	袋式过滤器（利旧）	304 不锈钢	个	2
三	集中过滤厂房	—		
1	石英砂过滤器	Q≥150m <sup>3</sup> /h, 0.6~1.6Mpa	个	20
2	压力变送器	1.6MPa	台	6
3	电磁流量计	DN150	台	2
四	预氧化期间吸附设施	—		
1	吸附塔	DN2200×4000mm 碳钢衬 PO	台	10
		DN2200×3000mm 碳钢衬 PO（利旧）	台	3
		DN1600×7300mm 碳钢衬 PO（利旧）	台	1
2	缓冲罐	115m <sup>3</sup>	个	3

3	石英砂过滤器	$Q \geq 150 \text{m}^3/\text{h}$ , 0.6~1.6Mpa	个	3
五	洗孔罐	—		
1	单罐	容积 $115 \text{m}^3$ , $\Phi 7\text{m}$ 、 $h 3\text{m}$	个	4

续表 6.4-1 主要设备材料一览表

序号	设备/材料名称	规格型号	单位	数量
2	双罐	单个容积 $58 \text{m}^3$ , $\Phi 5\text{m}$ 、 $h 3\text{m}$	个	1
六	尾液收集罐	—		
1	单罐	容积 $115 \text{m}^3$ , $\Phi 7\text{m}$ 、 $h 3\text{m}$	个	3
七	其他	—		
1	树脂转运车	路客汽车, 配备 $12 \text{m}^3$ 车载储罐	辆	1
2	热风机	$P=22 \text{kW}$	台	5
3	变压器	$400 \text{kVA}$	台	1
4	配电箱	XLL2	台	1

## 6.5 主要辅助设施

本项目在现有发电站 35kV 架空线路基础上设 1 台变压器, 变压器容量为 400kW, 可满足本项目用电需求。

## 6.6 污染物产生及治理

### 6.6.1 施工期

#### 6.6.1.1 废气

本项目厂房建设、场地平整及管线开挖过程中可能产生局部扬尘。施工扬尘的多少及影响程度的大小与施工场地条件、管理水平、机械化程度和天气条件等诸多因素有关。新疆某地施工现场的扬尘实际监测结果见下表 6.6-1, 可以看出建筑施工扬尘的影响范围主要集中在工地下风向 100m 范围内, 100m 范围外影响较小。此外, 本项目合理安排施工计划, 尽量减少开挖过程中土方裸露时间, 施工现场土方开挖后应尽快回填, 不能及时回填的裸露场地应及时覆盖, 采取以上措施后, 可有效降低施工扬尘对周围环境空气质量产生的影响。

表 6.6-1 施工现场扬尘监测结果 单位:  $\text{mg}/\text{m}^3$

距工地距离 (m)	5	20	50	100
场地未洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
场地洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

#### 6.6.1.2 废水

本项目施工期产生的废水主要为施工废水和生活污水。

### (1) 施工废水

施工废水主要为设备清洗废水和水泥养护排水，主要污染物为泥沙，产生量很少，用于场地洒水抑尘及绿化用水。

### (2) 生活污水

施工期生活污水主要为施工人员产生的生活杂用水及盥洗废水，施工期同时施工人数最多为 30 人，用水定额为 20L/人天，排污系数为 0.80，则日用水量为 0.6m<sup>3</sup>/d，生活污水产生量为 0.48m<sup>3</sup>/d。生活污水主要污染物为 BOD、COD 和 SS，依托生活区现有生活污水处理设施处理后回用于厂区绿化，不外排。

#### 6.6.1.3 固体废物

本项目施工期固体废物主要为建筑垃圾、废旧设备、管线和施工人员生活垃圾。

建筑垃圾主要为厂房等建设过程中产生的少量砖石和其他边角料；施工期拆除二期吸附设施厂房现有设施过程中产生无利用价值的废旧设备、管线等约 30m<sup>3</sup>；施工人员生活垃圾按照每人 0.5kg/d 计算，最大同时施工人数 30 人，最大产生量约 15kg/d。建筑垃圾送至指定的建筑垃圾堆存处，最终统一送建筑垃圾处理场；拆除的废旧设备、管线堆存于放射性固体废物库；生活垃圾定期送至生活区处理。

#### 6.6.1.4 噪声

施工期噪声主要来自施工机械运行时产生的噪声，例如挖掘机、推土机、运输车辆等，噪声源强最高为 90 dB (A)。

本项目施工机械均选择低噪声设备，并加强各机械设备的检修维护；合理安排施工计划，避免夜间施工。施工期噪声影响是暂时的，施工期结束后相应噪声影响将会消失，且在传播过程中空气和地面吸收效应可使噪声衰减，项目周围居民点稀少，不会对项目周围居民产生明显影响。

### 6.6.2 运行期

#### 6.6.2.1 废气

本项目气载流出物主要为缓冲罐废气和厂房废气。

##### 1) 缓冲罐废气

缓冲罐用于收集和暂存浸出液，浸出液自抽出井抽出时，挟带和溶解了一定量的 <sup>222</sup>Rn 气体，经管道集中于缓冲罐时，<sup>222</sup>Rn 气体通过缓冲罐排气孔自由释放于大气。

本项目一期吸附设施厂房和预氧化期间吸附设施分别配有缓冲罐，根据蒙其古尔铀矿床

含矿含水层中地下水水文地球化学监测数据，区域含矿层地下水中的 $^{222}\text{Rn}$ 为13~305Bq/L之间。保守考虑，本项目浸出液中 $^{222}\text{Rn}$ 含量取305Bq/L。本项目各缓冲罐氡浓度、年排放量等情况见表6.6-2。

表6.6-2 缓冲罐 $^{222}\text{Rn}$ 排放情况表

序号	缓冲罐名称	抽液量( $\text{m}^3$ )	$^{222}\text{Rn}$ 浓度( Bq/L )	年排放量( Bq/a )
1	一期吸附设施缓冲罐	3168000	305	$9.66 \times 10^{11}$
2	C26-1采区预氧化期间吸附设施缓冲罐	1148400		$3.50 \times 10^{11}$
3	C29采区预氧化期间吸附设施缓冲罐	1821600		$5.56 \times 10^{11}$
4	C30采区预氧化期间吸附设施缓冲罐	871200		$2.66 \times 10^{11}$

## 2) 厂房废气

本项目一期吸附设施厂房、二期吸附设施厂房和集中过滤厂房在运行过程中会产生一定量的 $^{222}\text{Rn}$ 气体，通过厂房整体通风排入大气稀释扩散。

其中，一期吸附设施厂房、二期吸附设施厂房氡浓度类比浸出液处理厂房吸附工序氡浓度。根据七三五厂2025年上半年工作场所监测结果，吸附工序区氡浓度范围为80~102Bq/m<sup>3</sup>，保守考虑，本项目一期吸附设施厂房、二期吸附设施厂房氡浓度取102Bq/m<sup>3</sup>；集中过滤厂房氡浓度类比浸出液处理厂房过滤工序氡浓度。根据七三五厂2025年上半年工作场所监测结果，过滤工序区氡浓度范围为86~97Bq/m<sup>3</sup>，保守考虑，本项目集中过滤厂房氡浓度取97Bq/m<sup>3</sup>。本项目各厂房 $^{222}\text{Rn}$ 排放情况见表6.6-3。

表6.6-3 厂房 $^{222}\text{Rn}$ 排放情况表

序号	厂房名称	排风量( $\text{m}^3/\text{h}$ )	$^{222}\text{Rn}$ 浓度( Bq/m <sup>3</sup> )	年排放量( Bq/a )
1	一期吸附设施厂房	13608	102	$1.22 \times 10^{10}$
2	二期吸附设施厂房	23451	102	$2.10 \times 10^{10}$
3	集中过滤厂房	6300	97	$5.35 \times 10^9$

## 6.6.2.2 废水

### 1) 放射性废水

运行期放射性废水包括吸附尾液、转型尾液和洗井废水。

#### (1) 吸附尾液

一期吸附设施厂房、二期吸附设施和预氧化期间吸附设施产生的吸附尾液大部分（约99.7%）返回注液主管配制浸出剂，剩余部分吸附尾液（约0.3%）经管道进入附近的尾液收集罐，再由管道泵输送至蒸发池。本项目运行期间产生的吸附尾液与项目开展前浸出液处理

厂房单独产生的吸附尾液的总量相同，因此一期吸附设施厂房、二期吸附设施和预氧化期间吸附设施运行过程中未增加吸附尾液的产生量；废水处理设施运行过程中产生的吸附尾液一部分通过管道排入蒸发池，另一部分进入转型工序用作转型剂。

### （2）转型尾液

废水处理设施产生的转型尾液全部来自于转型剂，通过管道排入蒸发池。本项目废水处理设施运行期间产生的吸附尾液和进入提铀工艺的蒸发池废水量相同，因此废水处理设施运行过程中未新增废水量。

### （3）洗井废水

本项目洗井废水经管道输送至就近采区洗孔罐，由洗孔罐收集处理后回收至集液池。本项目不涉及井场的建设，仅改变了洗井废水的存储方式。因此，与进入移动式环保洗孔工作站相比，项目开展后进入洗孔罐的洗井废水总量未发生变化。

## 2) 非放射性废水

运行期生活污水主要为工作人员产生的生活杂用水及盥洗废水，主要污染物为 BOD、COD 和 SS。本项目运行期不新增劳动定员，调用水冶厂现有工作人员，生活污水排入生活区现有污水处理设施处理。因此，运行期不额外产生生活污水。

### 6.6.2.3 固体废物

## 1) 放射性固体废物

本项目运行期产生的放射性固体废物主要为浸出液过滤残渣、吸附尾液过滤残渣、蒸发池废水滤渣、洗井残渣、废旧设备及零配件。

### （1）浸出液过滤残渣

一期吸附设施厂房、预氧化吸附设施、二期吸附设施和集中过滤厂房过滤工序中会产生少量浸出液过滤残渣，产生量约为 0.75t/a，装桶后堆存至放射性固体废物库，残渣中 U<sub>天然</sub> 含量与含矿段品位相当。

### （2）吸附尾液过滤残渣

吸附尾液流经单采区过滤间或者集控室内石英砂过滤器时会有少量吸附尾液过滤残渣附着在石英砂过滤器上，定期由吸附尾液反冲洗后随吸附尾液一同进入尾液收集罐，产生量约为 0.05m<sup>3</sup>/a，在尾液收集罐沉淀后装桶堆存至放射性固体废物库。

### （3）蒸发池废水滤渣

废水处理设施过滤工序中会不连续产生少量蒸发池废水滤渣，产生量约为 0.005m<sup>3</sup>/a，

装桶后与浸出液过滤残渣统一堆存至放射性固体废物库。

#### (4) 洗井残渣

本项目不涉及井场建设，因此，项目开展后产生的洗井残渣与项目开展前洗井残渣总量未发生变化。

#### (5) 废旧设备及零配件

本项目运行期间，在设备检修过程中会产生废旧管道、阀门、水泵、过滤器等废旧设备及零配件，产生量较少，约为 6t/a，收集后与水冶厂产生的废旧设备及零配件统一堆存至放射性固体废物库。

### 2 ) 非放射性固体废物

本项目运行期产生的非放射性固体废物主要是工作人员的生活垃圾。本项目调用水冶厂现有工作人员，不额外产生生活垃圾。

#### 6.6.2.4 噪声

本项目噪声源主要为一期吸附设施厂房和二期吸附设施厂房中的各种泵类及风机，单机噪声源强均小于 90dB ( A ) 。

对于噪声的防治，各种设备均选用低噪声环保设备，对化工泵、风机等均采取有效的隔声、减振措施。噪声源强经处理后在厂界可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》( GB12348-2008 ) 中 2 类标准，即昼间≤60dB ( A ) ，夜间≤50dB ( A ) 。

## 7 项目主要污染物产生及预计排放情况

	排放源(编号)		污染物名称	处理前产生浓度及产生量	排放浓度及排放量
	施工期	施工场地	颗粒物	最大落地浓度： $<1.0\text{mg}/\text{m}^3$	场地洒水抑尘
废气	运行期	一期吸附设施缓冲罐	$^{222}\text{Rn}$	$9.66 \times 10^{11} \text{Bq/a}$	稀释扩散
		C26-1 采区预氧化吸附设施缓冲罐		$3.50 \times 10^{11} \text{Bq/a}$	
		C29 采区预氧化吸附设施缓冲罐		$5.56 \times 10^{11} \text{Bq/a}$	
		C30 采区预氧化吸附设施缓冲罐		$2.66 \times 10^{11} \text{Bq/a}$	
		一期吸附设施厂房		$1.22 \times 10^{10} \text{Bq/a}$	厂房换气通风
		二期吸附设施厂房		$2.10 \times 10^{10} \text{Bq/a}$	
		集中过滤厂房		$5.35 \times 10^9 \text{Bq/a}$	
废水	施工期	设备冲洗水	悬浮物、泥沙	少量	场地洒水抑尘
		生活污水	COD、NH <sub>3</sub> -N	$0.6\text{m}^3/\text{d}$	收集后送至生活区
	运行期	吸附尾液	U 天然、 $^{226}\text{Ra}$ 等	不额外产生	送至蒸发池
		转型尾液	U 天然、 $^{226}\text{Ra}$ 等		
		洗井废水	U 天然、 $^{226}\text{Ra}$ 等	不额外产生	回收至集液池
		生活污水	COD、NH <sub>4</sub> -N	不额外产生	排入生活区现有污水处理设施
固体废物	施工期	厂房建设	建筑垃圾	少量	送建筑垃圾处理场
		厂房现有设施拆除	废旧设备、管线	$30\text{m}^3$	送至放射性固体废物库
		施工人员	生活垃圾	$15\text{kg/d}$	收集后送至生活区
	运行期	浸出液过滤残渣	U 天然、 $^{226}\text{Ra}$ 等	0.75t/a	装桶后送至放射性固体废物库
		吸附尾液过滤残渣		$0.05\text{m}^3/\text{a}$	
		蒸发池废水滤渣		$0.005\text{m}^3/\text{a}$	
		洗井残渣		不额外产生	
		废旧设备及零配件		6t/a	送至放射性固体废物库
		工作人员	生活垃圾	不额外产生	集中存放、定期处理
噪声	施工期	挖掘机、推土机等	设备运行时产生的噪声值<90dB (A)		
	运行期	风机、化工泵等			

### 主要生态影响(不够时可附另页)

本项目施工期较短，项目各拟建设施建设均位于七三五厂占地范围内，施工完毕后对临时占地进行植被恢复工作，水土流失会逐渐减少，不会造成土地荒漠化加剧。项目施工采取了有效的生态环境保护及生态恢复措施后，不会对当地生态环境造成明显影响。

## **8 环境影响分析**

### **8.1 施工期环境影响分析**

#### **8.1.1 大气环境影响分析**

本项目厂房建设、场地平整及管线开挖过程中可能产生局部扬尘，针对产生的扬尘，本项目合理安排施工计划，避免在大风天气下进行开挖作业，并且在开挖过程中尽量减少土方裸露时间，施工现场土方开挖后应尽快回填，若不能及时回填的裸露场地应及时覆盖。

本项目施工区地形开阔，空气流通、扩散条件好，在采取以上措施后，施工期扬尘产生量较小，影响范围小，不会对周边环境产生明显影响。

#### **8.1.2 水环境影响分析**

施工废水主要为设备清洗废水和水泥养护排水，主要污染物为泥沙，产生量很少，用于场地洒水抑尘及绿化用水；生活污水主要为生活杂用水及盥洗废水，施工人员的少量生活污水依托生活区现有生活污水处理设施处理后回用于厂区绿化。

因此，本项目施工期废水不外排，不会对项目周边的地表水环境产生不良影响。

#### **8.1.3 固体废物环境影响分析**

施工期固体废物主要为少量建筑垃圾、废旧设备管线和施工人员的生活垃圾，产生量较少。建筑垃圾送至指定的建筑垃圾堆存处，最终统一送建筑垃圾处理场；七三五厂放射性固体废物库剩余容积为  $2025\text{m}^3$ ，拆除的废旧设备、管线产生量约为  $30\text{m}^3$ ，远远小于剩余库容，可满足施工期拆除废旧设备、管线的贮存；生活垃圾定期送至生活区处理。因此，不会对周围环境产生明显影响。

#### **8.1.4 噪声环境影响分析**

本项目施工期间各拟建设施  $200\text{m}$  范围内均无居民点等敏感目标。此外，本项目在施工机械的选择上选择低噪声设备并加强各机械设备的检修维护。在采取以上措施后，各噪声源强均小于  $90\text{dB(A)}$ 。施工期噪声影响是暂时的，施工期结束后相应噪声影响将会消失，且在传播过程中空气和地面吸收效应可使噪声衰减，项目周围居民点稀少，不会对项目周围居民产生明显影响。

#### **8.1.5 生态环境影响分析**

##### **1) 生态环境影响因素**

本项目施工期生态影响主要来自以下几方面：（1）项目施工对土地的占用，以及由此

带来的与被占用土地相关的生态系统的破坏；（2）项目施工会不同程度地破坏地表植被，使得地表现有植物资源受到一定的负面影响，同时影响区域自然体系的生产力；（3）项目施工噪声和振动会对周边野生动物产生一定负面影响；（4）项目施工过程中涉及土地平整及土方开挖，可能会带来一定的水土流失。

## 2) 生态环境影响分析与评价

### （1）生态环境现状调查与评价

项目所在区地处半干旱草原，区域内土地较为贫瘠，植被稀疏，生物量较低。根据资料调查及对项目周边现场踏勘，项目评价范围内各类劣质草类为区域内主要的植被类型，牧民养殖的动物主要为牛、羊、马和鸡，常见的野生动物主要为鸟类、野兔、鼠类和昆虫，未发现有重点保护野生动植物分布。

### （2）生态环境影响分析

#### 占地影响分析

本项目占地面积总计为 5278m<sup>2</sup>，其中管线施工临时占地 2778m<sup>2</sup>，各拟建设施占地面积为 2500m<sup>2</sup>，占地类型为牧草地。本项目厂房建设、场地平整及管线开挖等过程会对占地区域产生扰动。

#### 对植物资源的影响分析

本项目土地占用会不同程度地破坏地表植被，使得地表现有植物资源受到一定的负面影响，同时影响区域自然体系的生产力。本项目占地区域的植被均为当地一般常见种，生长范围广泛，适应性强，不存在因局部植被破坏而导致植物种群灭绝或消失。由于施工影响植被范围、影响面积相对于整个区域的面积很小，施工结束后，将对施工扰动的地表进行植被恢复，选用植被为当地土生自然植被，随时间推移，植被的逐步恢复，不会改变区域植被状况。因此，本项目基本不会对区域内的净生产力和生物量产生影响。

#### 对动物资源的影响分析

本项目在施工期对动物资源的影响主要为施工噪声和振动对动物活动及栖息地的影响。本项目周边野生动物数量较少，无珍稀动植物资源。野生动物为野兔、田鼠、沙蜥等一般常见物种，适应能力和抗干扰能力较强，项目影响区域外有大面积适宜的生境，野生动物会迁徙栖息地，且施工结束后，随着干扰源的消失，不利影响也将逐渐消失。因此项目的建设不会对野生动物的数量和种群多样性造成较大影响。

本项目周边动物主要为村民养殖的牛、羊和马等，施工期与周边居民沟通，尽量使养殖

动物远离施工场地，项目施工对于地面动物活动的影响是有限的。

### 水土流失及土地荒漠化影响分析

本项目施工将扰动地表，破坏原有水土保持设施，由此引起的人为加速土壤流失将改变周边环境，使水土资源流失，可能加剧土地荒漠化，对生态环境造成不良影响。本项目施工期较短，施工期造成的水土流失是暂时的，施工过程中会采取有效的水土流失及土地荒漠化防治措施，施工完毕后对临时占地进行植被恢复工作，水土流失会逐渐减少，不会造成土地荒漠化加剧。

## 3 ) 生态环境保护措施

### ( 1 ) 对占地的保护措施

根据地浸采铀的特点，本项目占地多为施工期临时占地，施工期占地时间较短，在施工各个时段严格管理临时用地，在管线施工过程中，两侧的施工作业带为临时占地，现场施工过程中开挖出的土方临时堆存在两侧的施工作业带内。施工结束后，根据草原保护相关要求，及时对占地区域进行植被恢复，做好生态恢复和环境保护工作，不会影响占地区域土地原有利用性质，项目施工对生态系统的影响是有限的、局部的。

### ( 2 ) 对植物资源的保护措施

本项目施工场地平整阶段须对表土层进行单独剥离、单独堆存，并加布遮盖，避免雨水冲刷和流失损耗，待场地植被恢复时使用；管线施工时，首先进行表土剥离，下部土层分层开挖，依次堆存，加布遮盖，在管线施工结束后回填土按次序分层覆土，最后将表层比较肥沃的土铺在最上层，有效保护表层土，利于后期植被的恢复。

本项目在施工设备的搬迁和车辆运输，严禁随意新开路面，尽量在原有便道上行驶。严格控制人员和机械的活动区域，施工人员、施工车辆以及施工设备应按规定的路线行驶、操作，严禁对周围植被进行随意破坏。

施工结束后，立即对场地进行平整、恢复地貌，并进行植被恢复。草种优先选择当地物种，播种后加强后期养护，适当的补种、灌溉、施肥，保证植被更好地恢复。

### ( 3 ) 对动物资源的保护措施

本项目施工期需与周边牧民沟通，提前告知施工计划，使养殖的动物远离施工场地。在施工期加强管理，严格控制人员和机械的活动区域，尽量避免施工人员进入施工范围以外活动，减少对施工场地外动物活动的影响。本项目使用的大型机械安装必要的减振降噪设施，减小噪声的源强。

#### (4) 水土流失及土地荒漠化防治措施

①本项目在管线施工过程中，采取分层开挖、分层堆放、分层回填的方式。在开挖前先剥离表层比较肥沃的表土，依次将开挖土层向上堆存，并加布遮盖防止水土流失；在施工完毕后，及时按次序分层覆土回填，压实土壤，进行植被恢复。

②施工和运行期间加强管理，施工人员、施工车辆以及各种工艺设备搬运应按规定的路线行驶，严禁随意开辟新道路。

③本项目施工过程中还应合理安排施工进度，减少在大风天和大雨天施工，同时提高工程施工效率，缩短施工时间，减少土地荒漠化发生的可能。

#### (5) 植被恢复措施

施工结束后施工场地及管线施工作业带区域植被恢复类型应选择当地优势植物，根据前期现场踏勘结果，沙枣、沙棘、河柳等为本土品种，且成活率较高，可作为植被恢复的备选植物。植被恢复工作结束后，应该定期检查恢复效果，保证一定的植被覆盖率（不低于当地背景水平）和土壤肥力。若发现恢复效果不理想，应及时进行补种，必要时采取土壤基质改良、施加保水剂等促进植被恢复措施。

### 4) 生态影响评价结论

综上所述，本项目施工期较短，施工临时占地面积小，在施工完毕后对临时占地进行植被恢复工作，水土流失会逐渐减少，不会造成土地荒漠化加剧。项目施工采取了有效的生态环境保护及生态恢复措施后，不会对当地气候、水文、地形地貌、土壤、植被等造成明显破坏。本项目所在地及周边野生动物数量较少，无珍稀野生动植物分布，施工过程也不会对野生动物造成明显影响。因此，本项目的建设不会对生态环境造成明显影响。

## 8.2 运行期环境影响分析

### 8.2.1 大气辐射环境影响分析

#### 1) 排放源项

本项目生产过程中对公众产生附加照射剂量的途径主要为气态流出物的释放，关键核素为<sup>222</sup>Rn，<sup>222</sup>Rn释放源项主要为缓冲罐、一期吸附设施厂房、二期吸附设施厂房和集中过滤厂房，各气态流出物源强见表 8.2-1。本项目气态源项排放参数见表 8.2-2。

表 8.2-1 本项目放射性废气的排放情况一览表

序号	设施	氡释放量 (Bq/a)
----	----	-------------

1	一期吸附设施缓冲罐	$9.66 \times 10^{11}$ Bq/a
2	C26-1 采区预氧化吸附设施缓冲罐	$3.50 \times 10^{11}$ Bq/a

续表 8.2-1 本项目放射性废气的排放情况一览表

序号	设施	氡释放量 (Bq/a)
3	C29 采区预氧化吸附设施缓冲罐	$5.56 \times 10^{11}$ Bq/a
4	C30 采区预氧化吸附设施缓冲罐	$2.66 \times 10^{11}$ Bq/a
5	一期吸附设施厂房	$1.22 \times 10^{10}$ Bq/a
6	二期吸附设施厂房	$2.10 \times 10^{10}$ Bq/a
7	集中过滤厂房	$5.35 \times 10^9$ Bq/a

表 8.2-2 本项目气态源项排放参数

序号	排放点名称	坐标		出口内径 (m)	排放高度 (m)	源项类型
		X, m	Y, m			
1	一期吸附设施缓冲罐	0	0	0.5	3.1	点源
2	C26-1 采区缓冲罐	1822.4	2263.7	0.5	3.1	
3	C29 采区缓冲罐	753.4	1455.6	0.5	3.1	
4	C30 采区缓冲罐	1365.2	1360.5	0.5	3.1	
5	一期吸附设施厂房	72.6	63.1	0.6	10.5	
6	二期吸附设施厂房	1614.8	1366.3	0.6	8.4	
7	集中过滤厂房	1675.6	1349.5	0.6	5	

## 2 ) 环境影响途径

根据项目特点，本次预测仅包括气载流出物所致辐射环境影响，气态照射途径为吸入内照射，核素为  $^{222}\text{Rn}$ 。

## 3 ) 辐射评价基本参数设置

### ( 1 ) 评价方法

本次辐射环境影响评价的基本评价指标是以一期吸附设施厂房缓冲罐为中心的周围居民最大个人有效剂量和半径 20km 范围内的集体有效剂量。评价方法是以模式计算为主，选择放射性核素在环境中迁移和剂量估算模式以及相应计算参数，利用预测软件完成个人有效剂量及集体有效剂量的估算，并对设施所致最大个人剂量进行分析。

### ( 2 ) 评价中心

本次评价选取一期吸附设施厂房缓冲罐为评价中心。

### ( 3 ) 评价子区及年龄组设置

本次评价以一期吸附设施厂房缓冲罐为中心，以 20km 为半径，按照 1km、2km、3km、5km、10km、20km 划分同心圆，再将这些同心圆划分成  $22.5^\circ$  扇形段，以正北 N 向左右各划分  $11.25^\circ$  为起始段，共 96 个评价子区。各评价子区人口数按年龄划分为四个组：婴儿组  $\leq 1$

岁，幼儿组 1~7 岁，少年组 7~17 岁，成人组>17 岁。

#### (4) 评价年份

根据地浸生产特点，正常生产期间各源项基本不变。本评价年份选取项目正常运行期第一年，即 2026 年。

#### (5) 评价计算模式及参数

本项目预测采用中核第四研究设计工程有限公司开发的 UAIR-FINE 软件，该软件基于最新大气边界层理论和剂量估算方法创建，内置的大气扩散模型为美国 EPA 开发的法规扩散模式 AERMOD，剂量计算模式根据 IAEA 和 ICRP 最新剂量模式和参数创建，具体模式与参数详见附录 1。

### 4) 结果分析

#### (1) 居民点辐射环境影响

本项目运行期气态源项释放的  $^{222}\text{Rn}$  所致 5km 范围内各居民点  $^{222}\text{Rn}$  浓度分布情况如表 8.2-3 所示。

由该表可知，气态源项对各居民点的最大辐射影响出现在伊纳克村，其  $^{222}\text{Rn}$  浓度贡献值为  $0.317\text{Bq/m}^3$ ，公众最大个人剂量为  $6.78 \times 10^{-3}\text{mSv/a}$ 。

表 8.2-3 运行期气态源项所致 5km 范围内各居民点  $^{222}\text{Rn}$  浓度

居民点	$^{222}\text{Rn}$ 浓度， $\text{Bq/m}^3$	公众个人剂量， $\text{mSv/a}$
伊纳克村	<b>0.317</b>	<b>6.78E-03</b>
阿克亚尔村	0.138	2.95E-03
上加尕斯台村	6.74E-02	1.44E-03

#### (2) 评价区域辐射环境影响

##### ① $^{222}\text{Rn}$ 浓度

本项目运行期气态源项释放的  $^{222}\text{Rn}$  所致各子区  $^{222}\text{Rn}$  浓度分布情况见表 8.2-4。由该表可知，气态源项对周边各子区  $^{222}\text{Rn}$  贡献值最大值出现在 W 方位、0~1km 子区， $^{222}\text{Rn}$  贡献值为  $1.37\text{Bq/m}^3$ ，该子区为无人子区；在有人子区内， $^{222}\text{Rn}$  贡献值最大值出现在 NNE 方位、2~3km 子区， $^{222}\text{Rn}$  贡献值为  $0.317\text{Bq/m}^3$ 。

表 8.2-4 运行期气态源项所致各子区  $^{222}\text{Rn}$  浓度 ( $\text{Bq/m}^3$ )

方位	距离 ( km )					
	0~1	1~2	2~3	3~5	5~10	10~20
N	2.93E-01	5.97E-01	1.57E-01	4.15E-02	1.16E-02	3.43E-03
NNE	3.62E-01	8.56E-01	<b>3.17E-01</b>	0.138	1.69E-02	4.67E-03

NE	4.12E-01	1.12E+00	1.02E+00	1.09E-01	2.37E-02	5.64E-03
ENE	5.05E-01	1.41E-01	6.75E-02	4.85E-02	2.36E-02	7.64E-03

续表 8.2-4 运行期气态源项所致各子区  $^{222}\text{Rn}$  浓度 (Bq/m<sup>3</sup>)

方位	距离 (km)					
	0~1	1~2	2~3	3~5	5~10	10~20
E	4.18E-01	1.04E-01	2.53E-02	1.05E-02	5.50E-03	3.67E-03
ESE	2.44E-01	3.90E-02	4.37E-03	1.07E-03	5.54E-04	2.86E-04
SE	1.90E-01	7.71E-03	1.36E-03	7.38E-04	4.20E-04	2.22E-04
SSE	9.42E-02	2.36E-03	9.30E-04	5.66E-04	2.90E-04	1.40E-04
S	6.63E-02	1.66E-03	8.80E-04	5.52E-04	3.32E-04	1.66E-04
SSW	4.88E-02	1.80E-03	9.44E-04	5.94E-04	4.04E-04	1.82E-04
SW	9.80E-02	2.65E-02	1.83E-02	8.41E-03	1.18E-03	2.24E-04
WSW	6.91E-01	1.49E-01	6.48E-02	3.41E-02	4.45E-03	1.59E-03
W	<b>1.37E+00</b>	3.07E-01	1.36E-01	7.42E-02	3.30E-02	1.35E-02
WNW	6.79E-01	1.97E-01	1.06E-01	7.22E-02	3.22E-02	8.51E-03
NW	3.43E-01	2.03E-01	1.32E-01	6.47E-02	1.69E-02	4.33E-03
NNW	2.77E-01	2.89E-01	1.34E-01	4.50E-02	1.16E-02	3.20E-03

注：表中阴影子区为无人子区。

## ②个人剂量

本项目运行期气态源项所致评价区域内各子区的个人剂量见表 8.2-5，评价范围内公众个人剂量等值线分布见图 8.2-1。由该表可知，评价范围内各子区内最大个人有效剂量为  $2.93 \times 10^{-2} \text{ mSv/a}$ ，出现在 W 方位，0~1km 子区内，该子区为无人子区。在有人子区内，最大个人有效剂量为  $6.78 \times 10^{-3} \text{ mSv/a}$ ，出现在 NNE 方位，2~3km 的子区内。

表 8.2-5 运行期评价范围各子区公众个人剂量 (mSv/a)

方位	距离 (km)					
	0~1	1~2	2~3	3~5	5~10	10~20
N	6.25E-03	1.28E-02	3.36E-03	8.87E-04	2.47E-04	7.34E-05
NNE	7.73E-03	1.83E-02	<b>6.78E-03</b>	2.95E-03	3.62E-04	9.97E-05
NE	8.81E-03	2.39E-02	2.18E-02	2.33E-03	5.07E-04	1.20E-04
ENE	1.08E-02	3.02E-03	1.44E-03	1.04E-03	5.04E-04	1.63E-04
E	8.94E-03	2.23E-03	5.41E-04	2.24E-04	1.18E-04	7.85E-05
ESE	5.21E-03	8.33E-04	9.34E-05	2.29E-05	1.18E-05	6.11E-06
SE	4.06E-03	1.65E-04	2.90E-05	1.58E-05	8.98E-06	4.75E-06
SSE	2.01E-03	5.04E-05	1.99E-05	1.21E-05	6.20E-06	2.99E-06
S	1.42E-03	3.56E-05	1.88E-05	1.18E-05	7.10E-06	3.55E-06
SSW	1.04E-03	3.85E-05	2.02E-05	1.27E-05	8.64E-06	3.89E-06
SW	2.10E-03	5.66E-04	3.92E-04	1.80E-04	2.52E-05	4.79E-06

WSW	1.48E-02	3.17E-03	1.38E-03	7.29E-04	9.52E-05	3.40E-05
W	<b>2.93E-02</b>	6.56E-03	2.90E-03	1.59E-03	7.05E-04	2.88E-04

续表 8.2-5 运行期评价范围各子区公众个人剂量 ( mSv/a )

方位	距离 ( km )					
	0~1	1~2	2~3	3~5	5~10	10~20
WNW	1.45E-02	4.22E-03	2.26E-03	1.54E-03	6.88E-04	1.82E-04
NW	7.34E-03	4.33E-03	2.81E-03	1.38E-03	3.61E-04	9.25E-05
NNW	5.93E-03	6.18E-03	2.87E-03	9.62E-04	2.48E-04	6.85E-05

注：表中阴影子区为无人子区。

### ③居民集体有效剂量

本项目运行期间气态源项对评价区域内居民产生的集体剂量见表 8.2-6。由表可知，气态源项对评价区域居民产生的集体剂量为 3.60E-02Sv/a。

表 8.2-6 运行期气态源项所致 20km 范围内的集体有效剂量

距离 ( km )	0~1	0~2	0~3	0~5	0~10	0~20
集体剂量 ( 人·Sv/a )	0.00E+00	1.36E-04	2.19E-02	2.87E-02	3.26E-02	3.60E-02
份额 (%)	0	0.378	60.9	79.8	90.4	100

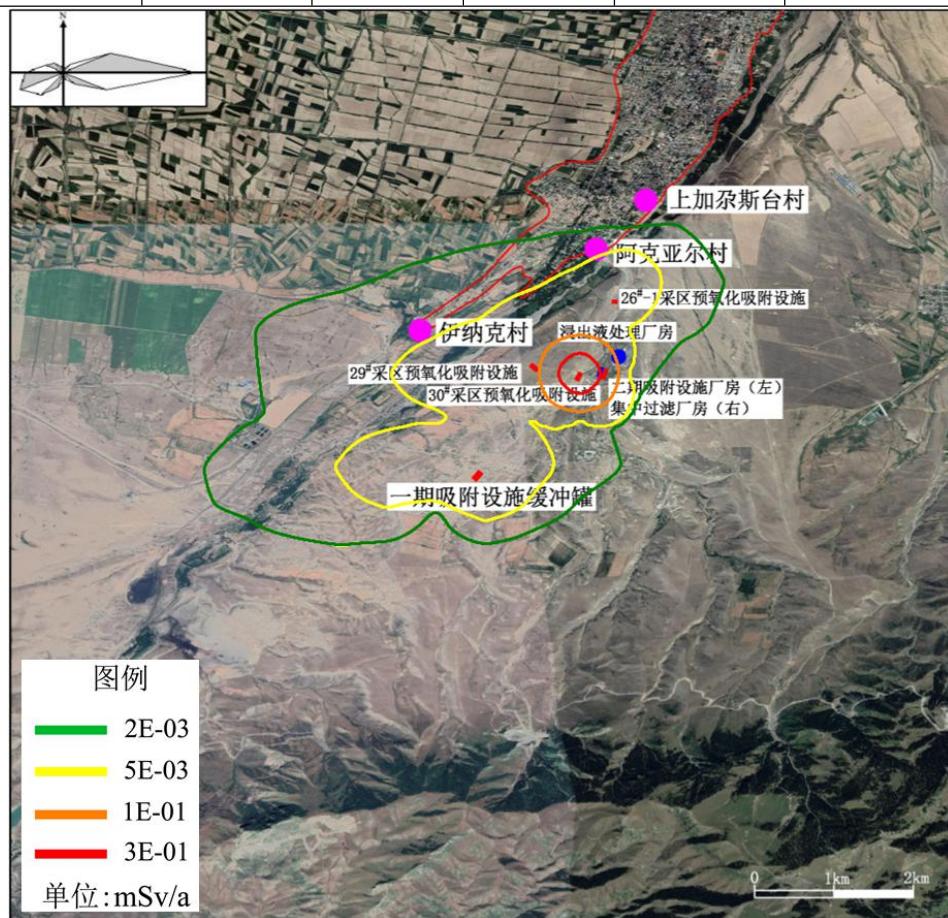


图 8.2-1 运行期气态流出物所致的区域个人剂量等值线图 ( 单位: mSv/a )

### 5 ) 本项目及周边铀矿冶设施综合影响

根据预测结果，本项目 $^{222}\text{Rn}$ 释放所致周边关键居民点为伊纳克村，最大个人有效剂量为 $6.78\times 10^{-3}\text{mSv/a}$ ，小于本项目设定的剂量约束值 $0.5\text{mSv/a}$ 的要求。本项目周边 $20\text{km}$ 铀矿冶设施有七三一厂、七三五厂、七三九厂地浸采铀工程以及拟建的蒙东试验项目，根据《蒙其吉尔矿床东段原地浸出采铀扩大试验研究项目环境影响报告表》，周边铀矿冶设施 $^{222}\text{Rn}$ 释放对伊纳克村的最大个人有效剂量为 $2.35\times 10^{-2}\text{mSv/a}$ 。本项目叠加周边铀矿冶设施后，所致区域最大个人有效剂量为 $3.03\times 10^{-2}\text{mSv/a}$ ，关键居民点仍为伊纳克村。

综上所述，运行期气态源项主要是缓冲罐和厂房释放的 $^{222}\text{Rn}$ ，照射途径为吸入内照射。本项目 $^{222}\text{Rn}$ 释放所致评价区域有人子区最大个人有效剂量为 $6.78\times 10^{-3}\text{mSv/a}$ ，出现在N方位的 $2\sim 3\text{km}$ 子区，关键居民点为伊纳克村；考虑周边其他铀矿冶设施综合影响后，关键居民点仍为伊纳克村，最大个人有效剂量为 $3.03\times 10^{-2}\text{mSv/a}$ ，满足七三五厂设定的公众剂量约束值不应超过 $0.5\text{mSv/a}$ 的要求。

## 8.2.2 地下水环境影响分析

### 1) 正常工况

本项目可能对地下水环境产生影响的设施主要为缓冲罐和洗孔罐等各类露天布置罐体，以上各类储罐均采用足够强度的316L不锈钢材质，并对地面进行水泥硬化防渗，在外围设置围堰，因此正常工况下液不会发生储罐泄漏，不会对潜水含水层产生明显影响。

### 2) 非正常工况

#### (1) 预测情形

在非正常工况下，假设缓冲罐及其围堰同时发生破损，并忽略包气带对污染物的阻滞作用，罐中的浸出液泄漏进入地下水环境，预测评价其对地下水环境造成的影响。本项目各露天布置罐体均设有液位检测报警系统，若发生泄漏事故，可在 $10\text{min}$ 内采取应急措施截断泄漏污染源，因此泄漏事件设置为 $10\text{min}$ ；同时，参照HJ610-2016，预测时段选取 $100\text{d}$ 、 $1000\text{d}$ 和 $2190\text{d}$ （服务年限）。

#### (2) 预测源强

本项目管道破裂的泄漏量参照《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-征求意见稿)中附录F的“F.2 罐体”计算，泄漏量公式如下：

$$Q=0.13\cdot\pi\cdot d\cdot\sqrt{2gh}\cdot n, \quad K>86.4d^2$$

$$Q = 0.08\cdot d^{0.2}\cdot h^{0.9}\cdot K^{0.74}\cdot n, \quad K\leq 86.4d^2$$
式 8.2-1

式中：

$Q$ —泄漏量,  $\text{m}^3/\text{d}$ ;

$d$ —泄漏孔直径,  $\text{mm}$ , 一般取值  $3.175\text{mm}$ ;

$n$ —泄漏孔个数, 储罐直径小于  $30.5\text{m}$  时取 1, 本项目取 1;

$h$ —液位高度,  $\text{m}$ , 若槽罐底部设有防渗层, 取  $0.0726\text{m}$ ;

$g$ —重力加速度, 取  $9.18\text{m/s}^2$ ;

$K$ —潜水含水层渗透系数, 取  $3.8\text{m/d}$ 。

经计算得到正常工况下泄漏量为  $0.026\text{m}^3/\text{d}$ , 非正常工况为该允许泄漏量的  $10\sim100$  倍, 保守取 100 倍, 即  $2.6\text{m}^3/\text{d}$ 。

### (3) 预测因子

七三五厂浸出液监测结果见表 8.2-7, 按照放射性核素、非放射性污染物进行分类确定预测因子。根据地浸原地浸出采铀工程特点, 放射性核素选取特征核素  $U_{\text{天然}}$ , 浓度保守考虑取最大值  $45\text{mg/L}$ ; 针对非放射因子, 通过将监测结果与《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)Ⅲ类标准进行对比, 取占标率较大的因子作为预测因子, 最终确定非放射性预测因子为  $\text{SO}_4^{2-}$  和  $\text{Mn}$ , 其浓度分别为  $1250\text{mg/L}$  和  $0.195\text{mg/L}$ 。

表 8.2-7 浸出液样品监测结果

监测项目	浓度	地下水Ⅲ类标准	占标率
$U_{\text{天然}}(\text{mg/L})$	20~45	/	/
$\text{SO}_4^{2-}(\text{mg/L})$	1250	250	5.00
$\text{Cl}^-(\text{mg/L})$	375	250	1.50
$\text{F}^-(\text{mg/L})$	0.31	1	0.31
$\text{Cr}^{6+}(\mu\text{g/L})$	ND	50	/
$\text{As}(\mu\text{g/L})$	3.4	10	0.34
$\text{Mn}(\mu\text{g/L})$	195	100	1.95
$\text{Cd}(\mu\text{g/L})$	2.07	5	0.41
$\text{Cu}(\mu\text{g/L})$	2.2	1000	0.002
$\text{Hg}(\mu\text{g/L})$	0.04	1	0.04
$\text{Pb}(\mu\text{g/L})$	ND	10	/
$\text{Zn}(\mu\text{g/L})$	114	1000	0.11

### (4) 预测模型

本项目周边潜水含水层水文地质条件较为简单, 参照 HJ610-2016, 可通过解析法预测

地下水环境影响。非正常工况下泄漏时长较短，可将污染源视为瞬时点源。基于保守考虑，本次预测忽略污染物在包气带的迁移过程，建设场地地下水整体呈一维流动。因此，污染物在含水层中的迁移可概化为瞬时注入示踪剂（平面瞬时点源）的一维稳定流动二维水动力弥散问题，瞬时注入量保守取 10min 泄漏量。根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），污染物浓度分布模型如下：

$$C_{(x,y,t)} = \frac{m_M / M}{4\pi n \sqrt{D_L D_T} t} e^{-\frac{x-Mt}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}} \quad \text{式 8.2-2}$$

式中： $x$ ， $y$ —计算点处的位置坐标；

$t$ —时间，d；

$C(x, y, t)$ — $t$ 时刻点  $x, y$  处的示踪剂浓度，g/L；

$M$ —含水层的厚度，m；

$m_M$ —单位时间注入示踪剂的质量，kg；

$u$ —水流速度，m/d；

$n$ —有效孔隙度，无量纲；

$D_L$ —纵向弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

$D_T$ —横向弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

$\pi$ —圆周率。

### （5）模型参数

本次模拟预测的水文地质参数取值见表 8.2-8。

表 8.2-8 预测参数取值一览表

序号	水文地质参数	取值
1	渗透系数 $K$	3.8m/d
2	水力坡度 $I$	0.8%
3	有效孔隙度 $n_e$	0.32
4	水流速度 $u$	0.095m/d
5	纵向弥散系数， $D_L$	0.475m <sup>2</sup> /d
6	横向弥散系数， $D_T$	0.00475m <sup>2</sup> /d
7	含水层厚度 $M$	36.2m

### （6）预测结果及评价

①U<sub>天然</sub>

将上述参数代入预测公式进行计算，计算结果见表 8.2-9。并以检出限 0.02μg/L 为边界

统计各预测时段地下水中  $U_{\text{天然}}$  贡献值随迁移距离的变化特征，结果见图 8.2-2。由结果可知，第 100d 时下游最大浓度为  $0.37\mu\text{g}/\text{L}$ ，迁移距离为 34m，影响范围为  $483\text{m}^2$ ，第 1000d 时下游最大浓度为  $0.037\mu\text{g}/\text{L}$ ，迁移距离为 129m，影响范围为  $1155\text{m}^2$ ；第 2190d 时下游最大浓度为  $0.017\mu\text{g}/\text{L}$ ，低于检出限  $0.018\text{mg}/\text{L}$ 。由上可知，各时间段  $U_{\text{天然}}$  贡献浓度均较低，环境影响可接受。

表 8.2-9 各预测时段地下水中  $\text{SO}_4^{2-}$  迁移特征一览表

时间	最大浓度 ( mg/L )	检出限 ( mg/L )	影响距离 m)	影响范围 m <sup>2</sup> )
100d	3.7E-4	2.0E-5	34	483
1000d	3.7E-5		129	1155
2190d	1.7E-5		/	/

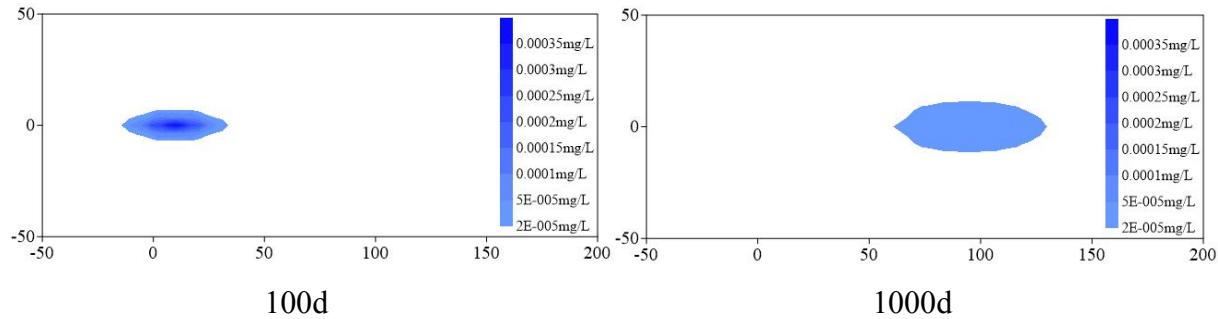


图 8.2-2 各预测时段地下水中  $U_{\text{天然}}$  迁移特征

### ② $\text{SO}_4^{2-}$

将上述参数代入预测公式进行计算可知，各预测时段地下水中  $\text{SO}_4^{2-}$  贡献值浓度最高为  $0.011\text{mg}/\text{L}$ ，低于检出限  $0.018\text{mg}/\text{L}$ ，对地下水环境影响基本可以忽略。

### ③ Mn

将上述参数代入预测公式进行计算，计算结果见表 8.2-10。由表可知，各预测时段地下水中 Mn 贡献值浓度最高为  $0.0017\mu\text{g}/\text{L}$ ，低于检出限  $0.12\mu\text{g}/\text{L}$ ，对地下水环境影响基本可以忽略。

## ( 7 ) 小结

综上所述，本项目缓冲罐泄漏的非正常工况下，仅  $U_{\text{天然}}$  贡献值达到检出限，其在 100d 和 1000d 最大迁移距离分别为 34m 和 129m。因此，不会对周围地下水环境产生明显影响。

### 8.2.3 地表水环境影响分析

本项目运行期废水包括反冲洗废水、洗井废水和生活污水，运行期产生的废水不外排，不会对项目周边的地表水环境产生不良影响。

#### 8.2.4 土壤环境影响分析

##### 1) 预测情景

本项目废水通过管线输送至七三五厂蒸发池处理，废水管线材质为高强度 PE 管，具有更高的耐压性和柔性，管线连接处采用热熔速接方式，密闭性较好。管线埋于冻土层之下，防止管道冻裂。在管线铺设完成后，开展压力测试以保证管线整体的密封性。因此，正常工况下不会发生废水泄漏。

非正常工况下，假设管线连接处发生破损，管线中废水泄漏至包气带地层造成土壤污染，预测评价其对土壤环境的影响。

##### 2) 预测源强

###### (1) 泄漏量

本项目废水管线的进口和出口处装有压力变送器和电动调节阀，可以远程实时监控管线流量和压力情况，一旦流量和压力达到预警值，将会触动报警装置，在 10min 内可远程控制关停管线。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)，泄漏量可通过伯努利方程计算，公式如下：

$$Q = C_d \times A \times \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh} \quad \text{式 8.2-3}$$

式中：

$Q$ ——泄漏量， $\text{m}^3/\text{s}$ ；

$C_d$ ——液体泄漏系数，约为 0.60~0.62，保守取 0.62。

$A$ ——裂口面积，泄漏孔径取管道直径 10% (即 30mm)，面积为  $0.00071\text{m}^2$ ；

$P$ ——管道内压强，取最大值 1.0MPa；

$P_0$ ——环境压力，取大气压强 101.325KPa；

$\rho$ ——泄漏液体密度，取  $1000\text{kg/m}^3$ ；

$g$ ——重力加速度， $9.81\text{m/s}^2$ ；

$h$ ——裂口之上液位高度，取管径 0.3m；

$t$ ——泄漏时间，取 600s。

经计算，管线泄漏量为  $11.16\text{m}^3$ 。

###### (2) 预测因子及浓度

针对非放射性因子的选取，根据七三五厂浸出液监测数据（见表 8.2-7 浸出液样品监测

结果），浸出液中含量较高的因子包括  $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Mn}$  等，但《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）中未包含该部分因子的风险筛选值，因此不再选取非放射性评价因子。

根据地浸采铀工艺废水特点，放射性因子选取特征核素  $\text{U}_{\text{天然}}$ 。根据七三五厂 2022 年~2024 年流出物及环境监测年报数据，蒸发池入口处废水中  $\text{U}_{\text{天然}}$  浓度为（0.59~2.10）mg/L，保守取 2.10mg/L。

### 3 ) 预测模型

本次事故工况入渗土壤污染预测方法采用《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 E 中推荐的预测方法二，即一维非饱和溶质运移模型预测方法。

#### （1）土壤水流运动模型-Richards 方程

包气带水流运动模型为一维垂向饱和-非饱和土壤水中水分运动方程，如下：

$$\frac{\partial \theta(h)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[ K(h) \frac{\partial h}{\partial z} \right] + \frac{\partial s}{\partial z} \quad \text{式 8.2-4}$$

式中：

$\theta(h)$ ——土壤体积含水率；

$h$ ——压力水头，饱和带大于零，非饱和带小于零；

$z$ 、 $t$ ——分别为垂直方向坐标变量、时间变量；

$K(h)$ ——垂直方向的水力传导度；

$s$ ——源汇项。

#### （2）土壤溶质运移模型

根据多孔介质溶质运移理论，土壤溶质运移选取一维非饱和溶质运移的数学模型为：

$$\frac{\partial (\theta c)}{\partial t} + \frac{\partial (\rho s)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[ \theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right] - \frac{\partial}{\partial z} (cq) - Asc \quad \text{式 8.2-5}$$

式中：

$c$ ——土壤水中污染物浓度；

$s$ ——土壤吸附态污染物浓度；

$\rho$ ——土壤容重；

$\theta$ ——土壤体积含水率；

$D$ ——土壤水动力弥散系数；

$q$ ——垂直渗流速率；

$A_{sc}$ ——化学反应项。

#### 4) 预测软件

HYDRUS 可用于模拟水、热、溶质运动在二维和三维非饱和带介质的软件，它可以进行 Richards 非饱和带水流方程及对流—弥散方程的数值计算。一般认为，水在包气带中运移符合活塞流模式。污染物的弥散、吸附和降解作用所产生的侧向迁移距离远远小于垂向迁移距离。本次评价利用 HYDRUS 软件建立垂向一维模型模拟污染物在包气带中的垂向运移情况。

#### 5) 预测参数

根据地勘资料，本项目包气带主要为第四系地层。土壤水力特征参数的确定是研究土壤水分运移的基础，具体参数来自《新疆中核天山铀业有限公司 739 地浸采铀工程环境影响报告书》（新疆中核天山铀业有限公司，2004 年 12 月），同时通过 HYDRUS 软件中 UNSODA 数据库经验值修正，具体见表 8.2-11。此外，出于保守考虑，不考虑地层对污染物的迁移阻滞作用。

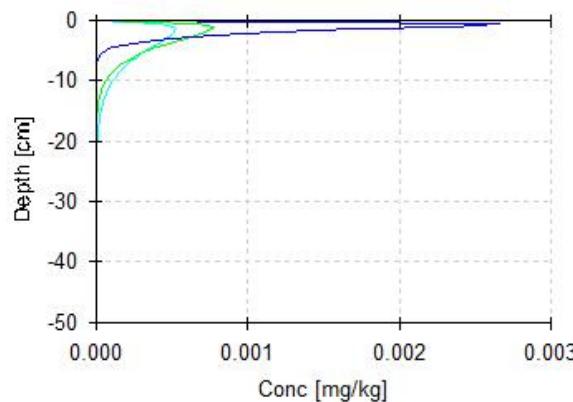
表 8.2-11 土壤水分特征曲线参数一览表

土层类型	厚度 (m)	$\theta_r$	$\theta_s$	$\alpha(1/cm)$	n	$K_s(cm/d)$	l	$\rho$	$\theta_s$
第四系砂砾石层	17	0.045	0.43	0.145	2.68	200	0.5	1.75g/cm <sup>3</sup>	0.29

#### 6) 预测结果及评价

将以上参数带入模型计算，时间节点选取 100d、1000d 和 2190d（运行期），预测各时间节点下  $U_{天然}$  入渗深度。具体预测结果如下：

非正常工况，废管道破损后  $U_{天然}$  在土壤中迁移预测结果见图 8.2-7。由模拟结果可知，污染物发生泄漏后， $U_{天然}$  随时间不断向土壤深部迁移，100d、1000d 和 2190d 迁移深度依次为 7cm、15cm 和 19cm，未穿透包气带进入地下水。土壤中  $U_{天然}$  最大贡献浓度为 0.0026mg/kg，远低于本底（2.59~3.47）mg/kg，环境影响较小。



T0: 初始; T1: 100d; T2: 10003d; T3: 2190d

图 8.2-3  $U_{\text{天然}}$  模拟预测结果

综上所述，本项目在非正常状况下发生废水管线泄漏后，对项目周边土壤环境产生的影响较小，且未穿透包气带进入地下水，不会对区域地下水环境产生明显影响。

## 8.2.5 固体废物环境影响分析

### 8.2.5.1 放射性固体废物环境影响分析

七三五厂运行期产生的放射性固体废物主要为浸出液过滤残渣、吸附尾液过滤残渣、蒸发池废水滤渣、废旧设备及零配件，产生量远小于放射性固体废物库剩余库容，可满足运行期放射性固体废物的贮存，不会对项目周边的环境产生不良影响。

### 8.2.5.2 非放射性固体废物环境影响分析

运行期非放射性固体废物主要为七三五厂工作人员产生的生活垃圾，生活垃圾产生量较少，集中存放于生活区，定期处理，不会对周边环境产生明显影响。

## 8.2.6 噪声环境影响分析

### 1) 预测模式

本项目利用三捷环境工程咨询有限公司开发的 BREEZE NOISE 软件进行运行期噪声环境影响预测，该软件以《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中的相关模式要求编制，适用于噪声领域的各个级别的评价。本次评价采用工业噪声预测计算模式，考虑点源几何发散衰减和地面反射。运行期主要噪声源为井场一期工程吸附厂房和水冶厂大通量提铀装置厂房的化工泵以及风机，考虑到两个厂房距离较远（2.1km），超过 200km。因此本项目对一期工程吸附厂房和大通量提铀装置厂房噪声分别进行预测，预测参数见表 8.2-12。

表 8.2-12 噪声预测参数

地点	设备	源强 dB (A)	声源个数	声源高度 (m)	声场种类
一期吸附设施厂房	泵类	60	20	1.0	半自由声场
	风机	80	2	10	
二期吸附设施厂房	泵类	60	10	1.0	半自由声场

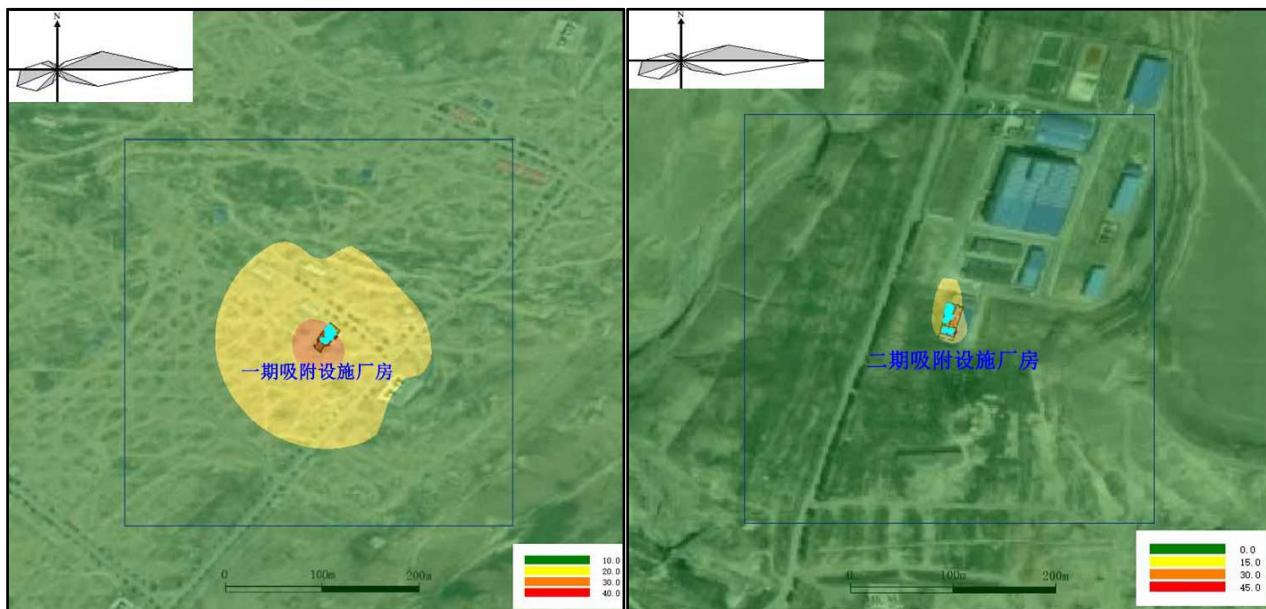
### 2) 预测结果

经预测，本项目运行期厂界噪声见表 8.2-13，噪声影响等值线分布情况见图 8.2-4。由预测结果可以看出，运行期噪声源在一期吸附设施厂房和二期吸附设施厂房厂界处的贡献值分别为（26.8~36.3）和（11.3~22.7）dB (A)，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准。

表 8.2-13 运行期厂界噪声贡献值

单位: dB (A)

预测结果	一期吸附设施厂房厂界噪声			
	东	南	西	北
贡献值	26.8	32.6	36.3	31.6
执行标准	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 昼间 60dB (A), 夜间 50dB (A)			
达标情况	达标	达标	达标	达标



a. 一期吸附设施厂房

b. 二期吸附设施厂房

图 8.2-4 运行期厂房噪声等值线图 (dB (A))

### 8.2.7 事故环境影响分析

本项目放射性气态流出物主要来自各厂房和缓冲罐中<sup>222</sup>Rn的排放,<sup>222</sup>Rn的排放量较小,且吸附厂房中各设备、管线均处于密闭状态,气态流出物处于可控状态,不会发生较大的事故。因此,在事故情况下,本项目仅考虑液态流出物的影响。

根据地浸采铀项目的特点及当地环境条件,确定流出物的事故排放可能存在以下几种情况:

#### (1) 事故性的跑、冒、滴、漏

本项目运行过程中,厂房内可能发生的事故为出现冒槽或管道的跑、冒、滴、漏等。厂房内各类储罐、管道均设有液位、压力或流量自动检测、报警系统,生产过程中定期对相关区域进行巡视,可有效避免冒槽或管道的跑、冒、滴、漏等现象的发生。此外,厂房内设置了地沟和事故应急池,事故情况下,可将漏失的液体经地沟收集至事故应急池,然后通过泵

返回缓冲罐中，因此在事故性的冒槽或跑、冒、滴、漏情况下，浸出液对外环境的影响很小。

本项目一期吸附设施厂房事故应急池容积为  $127\text{m}^3$ ，二期吸附设施厂房事故应急槽容积为  $20.5\text{m}^3$ ，根据《建设项目环境风险技术导则》（HJ 169-2018）附录 F 推荐的方法，本项目浸出液泄漏速率为  $0.175\text{kg/s}$ ，泄漏时间为  $10\text{min}$ ，则泄漏液体体积约  $0.105\text{m}^3$ ，可满足泄漏液体的收集要求。

### （2）饱和树脂运输事故

本项目饱和树脂通过道路运输至水治厂，在饱和树脂运输过程中若出现泄漏的情况，可能对环境造成一定的影响。本项目采取以下防治措施：

本项目树脂转运车采用常压卧式储罐，罐体材质为不锈钢，罐内涂刷橡胶防腐层，储罐的进、出口管道均设置阀门密封措施；定期对运输车辆及储罐进行检修维护，保证其可正常使用；在运输前必须进行必要的车辆安全检查，确定储罐固定完好，储罐阀门密封性完好；在运输过程中，注意路面和桥面状况，尤其是经过沟渠时，应检查车上储罐状况，保持合理车速，平稳行驶。采取以上措施后，运输过程中出现泄漏的可能性较小。

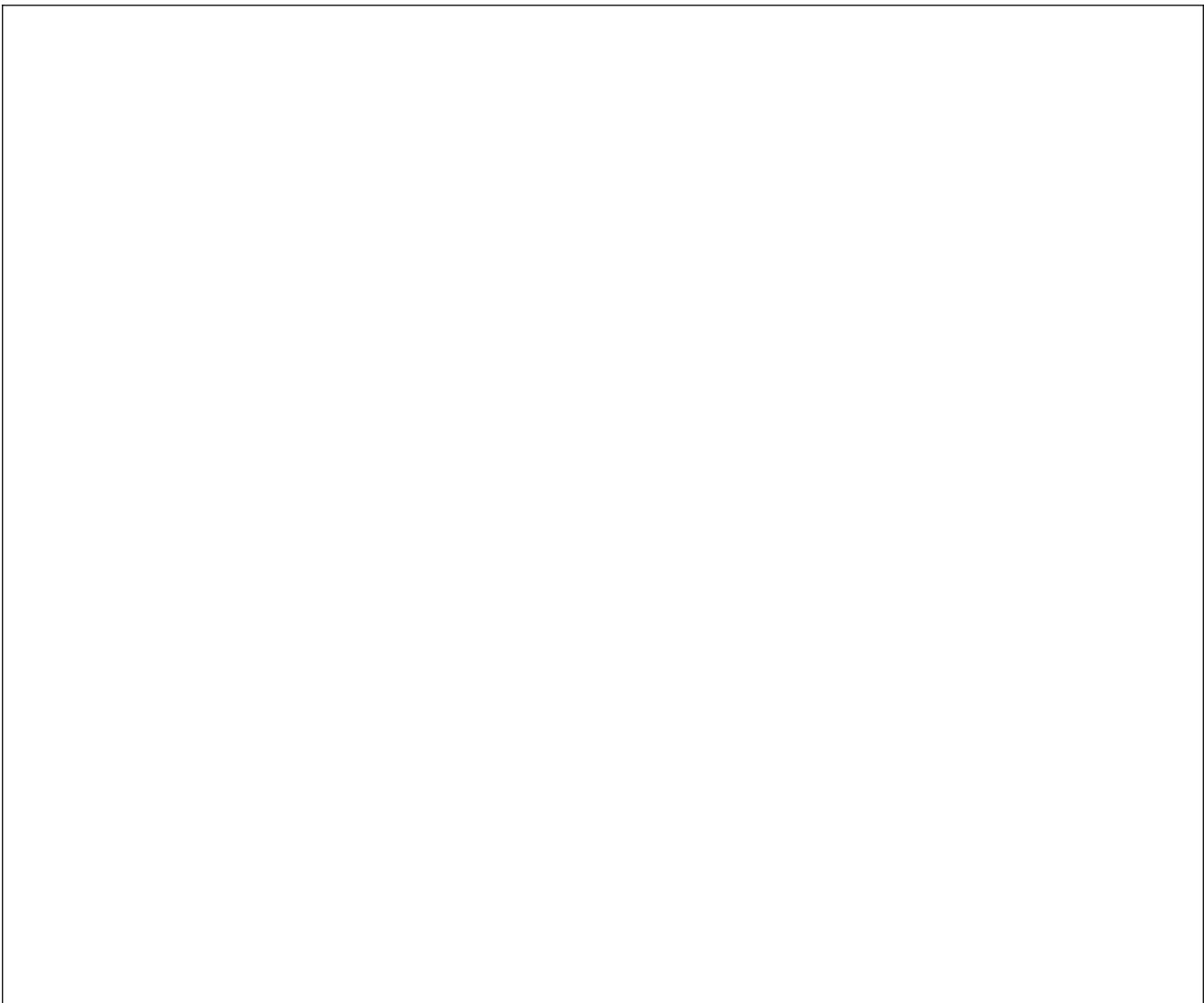
如果发生交通事故致使意外泄漏时，将立即启动应急措施，将泄漏的饱和树脂及泥土统一收集，运至水治厂，将混合泥土的饱和树脂通过振运筛清洗，去除泥沙，可以再次利用，污染的泥土采用专用桶收集，密封后暂存于放射性固体废物库。

### （3）吸附尾液输送事故

本项目吸附尾液通过地埋式管线输送至蒸发池，在吸附尾液输送过程中若出现泄漏的情况，可能对环境造成一定的影响。本项目采取以下防治措施：

本项目选取的地埋式管线材质是高强度 PE 管，管线埋深为  $1.2\text{m}$ ，这种管线采用高强度热塑性塑料聚乙烯为原材料，具有更高的耐压性和柔性，适用于本项目工艺废水的地埋式运输；在管线连接处，通过热熔速接的方式将管线可靠地连接在一起，密闭性较好。此外，在管线铺设完成后，将开展压力测试，保证连接处的密封性。

本项目在输送管线的进口和出口处装有压力表，可以远程实时监控管线压力情况，一旦压力达到预警值，将会触动报警装置，可快速远程控制关停管线，及时进行管线检修；一旦发生泄漏事故，除应立即采取关停检修应急措施外，还应立即采取应急补救措施清挖受污染土壤，将污染土壤采用专用桶收集，密封后暂存于放射性固体废物库。



## 9 建设项目拟采用的防治措施及预期治理效果

	排放源(编号)		污染物名称	防治措施	预期治理效果						
	施工期	施工场地	颗粒物	场地洒水抑尘	满足《大气污染物综合排放标准》限值要求。						
废气	运行期	一期吸附设施缓冲罐	$^{222}\text{Rn}$	稀释扩散	满足公众剂量约束值要求。						
		C26-1、C29、C30采区预氧化吸附设施缓冲罐									
		一期吸附设施厂房		厂房换气通风							
		二期吸附设施厂房									
		集中过滤厂房									
废水	施工期	设备冲洗水	悬浮物、泥沙	场地洒水抑尘	得到恰当处置						
		吸附尾液	$\text{U}_{\text{天然}}、^{226}\text{Ra}$ 等	送至蒸发池							
		转型尾液	$\text{U}_{\text{天然}}、^{226}\text{Ra}$ 等								
		洗井废水	$\text{U}_{\text{天然}}、^{226}\text{Ra}$ 等	回收至集液池							
		生活污水	COD、NH <sub>4</sub> -N	排入生活区现有污水处理设施							
固体废物	施工期	厂房建设	建筑垃圾	送建筑垃圾处理场	得到恰当处置						
		厂房现有设施拆除	废旧设备、管线	送至放射性固体废物库							
		施工人员	生活垃圾	收集后送至生活区							
	运行期	浸出液过滤残渣	$\text{U}_{\text{天然}}、^{226}\text{Ra}$ 等	装桶后送至放射性固体废物库							
		吸附尾液过滤残渣									
		蒸发池废水滤渣									
		废旧设备及零配件		送至放射性固体废物库							
		工作人员	生活垃圾	集中存放、定期处理							
噪声	选用低噪声设备，并加强各机械设备的检修维护，噪声排放在施工期满足《建筑施工厂界噪声排放标准》(GB12523-2011)要求，运行期满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类标准要求。										
<b>生态保护措施及预期效果：</b>											
本项目施工期较短，项目各拟建设施建设均位于七三五厂占地范围内，施工完毕后对临时占地进行植被恢复工作，水土流失会逐渐减少，不会造成土地荒漠化加剧。项目施工采取了有效的生态环境保护及生态恢复措施后，不会对当地生态环境造成明显影响。											

**10 环境保护设施及环境保护投资一览表**

序号	分类	环境保护设施	内容	投资估算 (万元)
一	废气	施工围挡、洒水抑尘	扬尘处理	85
		厂房通风系统	氯气处理	
二	废水	尾液收集罐	吸附尾液收集、储存	45
三	噪声	低噪设备、设备维护保养	噪声防治	8
四	固体废物	放射性固体废物运输	放射性固体废物运送至放射性固体废物库	5
五	生态恢复	绿化	液体输送管线铺设后，恢复原始地貌	20
六	环境风险	围堰、事故应急池	事故废水收集	15
七	监测	流出物及环境监测	施工期环境监测、 运行期流出物及环境监测	10
合计				188

## 11 环境管理与监测计划

### 11.1 环境管理机构

新疆中核天山铀业有限公司作为本项目的建设单位，全面负责本项目施工期和运行期的管理、监测和检查等工作。其主要职责包括：

- 1) 合理安排施工计划，确保文明施工；
- 2) 对项目实施过程中存在的环境污染问题予以及时纠正，确保各项环保措施的落实；
- 3) 定期巡视和设备检修，制定环境管理规章制度，并定期开展监测工作。

### 11.2 监测计划

#### 11.2.1 施工期监测计划

本项目施工期环境监测计划见表 11.2-1。

表 11.2-1 施工期环境监测方案

监测内容	监测位置	监测频次	监测项目
噪声	施工场界四周。	1 次/季度（施工时）	昼夜等效连续 A 声级

#### 11.2.2 运行期监测计划

本项目位于七三五厂现有厂区，本次在现有工程年度流出物监测和环境监测计划的基础上，根据《铀矿冶辐射环境监测规定》(GB23726-2009)的要求以及本项目污染特点，进一步补充了部分监测项目，具体如下：

##### 1) 流出物补充监测

为及时掌握和控制流出物排放对环境的影响，对本项目产生放射性流出物的设施、部位实施监测。本项目流出物补充监测计划详见表 11.2-2。

表 11.2-2 流出物补充监测计划

序号	监测内容	监测点位	监测项目	监测频次
1	废气	一期吸附设施厂房排风口	$^{222}\text{Rn}$ 及其子体	1次/季度
2		一期吸附设施缓冲罐排气孔		
3		二期吸附设施厂房排风口		
4		集中过滤厂房排风口		
5		C29 采区预氧化期间吸附设施缓冲罐排气孔		
6		C26-1 采区预氧化期间吸附设施缓冲罐排气孔		
7		C30 采区预氧化期间吸附设施缓冲罐排气孔		

## 2) 环境补充监测

本项目位于七三五厂厂区范围内，常规环境监测计划按照七三五厂常规环境监测计划进行，本次补充监测仅涉及改造设施。

运行期环境补充监测计划见表 11.2-3，环境补充监测布点图见图 11.2-1。

表 11.2-3 运行期环境补充监测计划

序号	介质	监测位置	监测项目	频次
1	空气	一期吸附设施厂房、二期吸附设施厂房和集中过滤厂房下风向边界处。	$^{222}\text{Rn}$ 及其子体	1 次/季度
2	陆地 $\gamma$	一期吸附设施厂房、二期吸附设施厂房和集中过滤厂房下风向边界处； ②29#采区预氧化期间吸附设施至浸出液处理厂房树脂运输线路和一期吸附设施厂房至蒸发池废水管线各 3 个点位。	$\gamma$ 辐射剂量率	1 次/半年

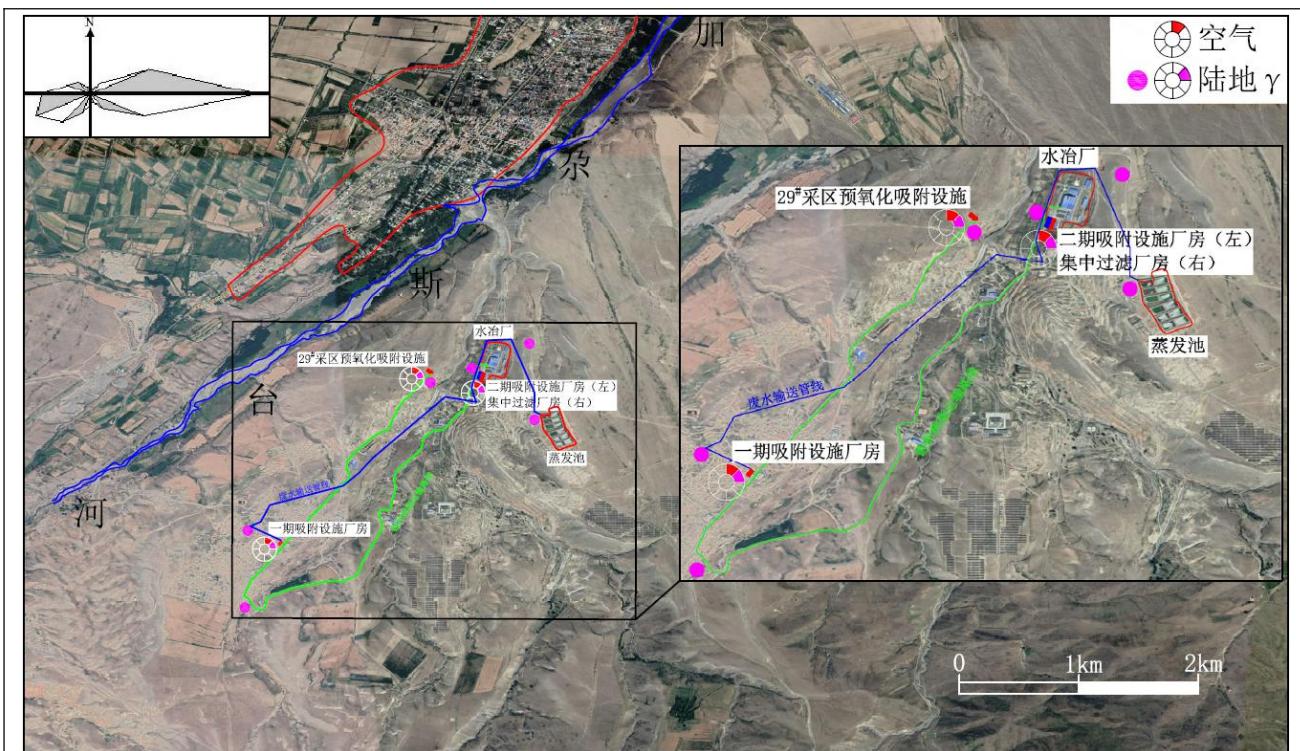


图 11.2-1 运行期环境补充监测布点图

### 11.3 测量方法及监测依据

监测方法应优先选用国家标准监测方法，若行业标准中明确标明代替国家标准，则采用该行业标准（HJ）；若无行业标准，则采用核工业标准（EJ），本项目流出物和环境监测方法见表 11.3-1。

表 11.3-1 流出物和环境监测方法和依据

监测项目		监测方法
空气	氡气浓度	《环境空气中氡的测量方法》HJ 1212-2021
	氡子体浓度	《铀矿山空气中氡及氡子体测定方法》EJ 378-1989
γ辐射剂量率		《环境γ辐射剂量率测量技术规范》HJ 1157-2021

### 11.4 监测机构及设备配置

试验期由新疆中核天山铀业有限公司分析检测中心进行流出物及环境的监测。该中心具有 CNAS 资质，有能力完成流出物和环境监测计划中确定的监测项目。

### 11.5 监测质量保证

环境监测质量保证是环境监测计划的必不可少的重要组成部分，为了保证监测数据准确可靠，监测过程严格执行《辐射环境监测技术规范》（HJ61-2021）和各环境要素监测技术规范，以保证获得的测量结果和评价结论使当时的和以后的主管部门和使用部门确信是正确的。

针对本项目特点，在监测过程中应注意：

1) 人员

对于从事监测的人员在工作作风、专业知识、技术水平等方面予以规定，通过培训和考核并获得合格证后才能上岗。

2) 采样的质量控制

样品采集尽量采用标准方法或公认方法，采样布点合理、有代表性，部分样品采集平行样。

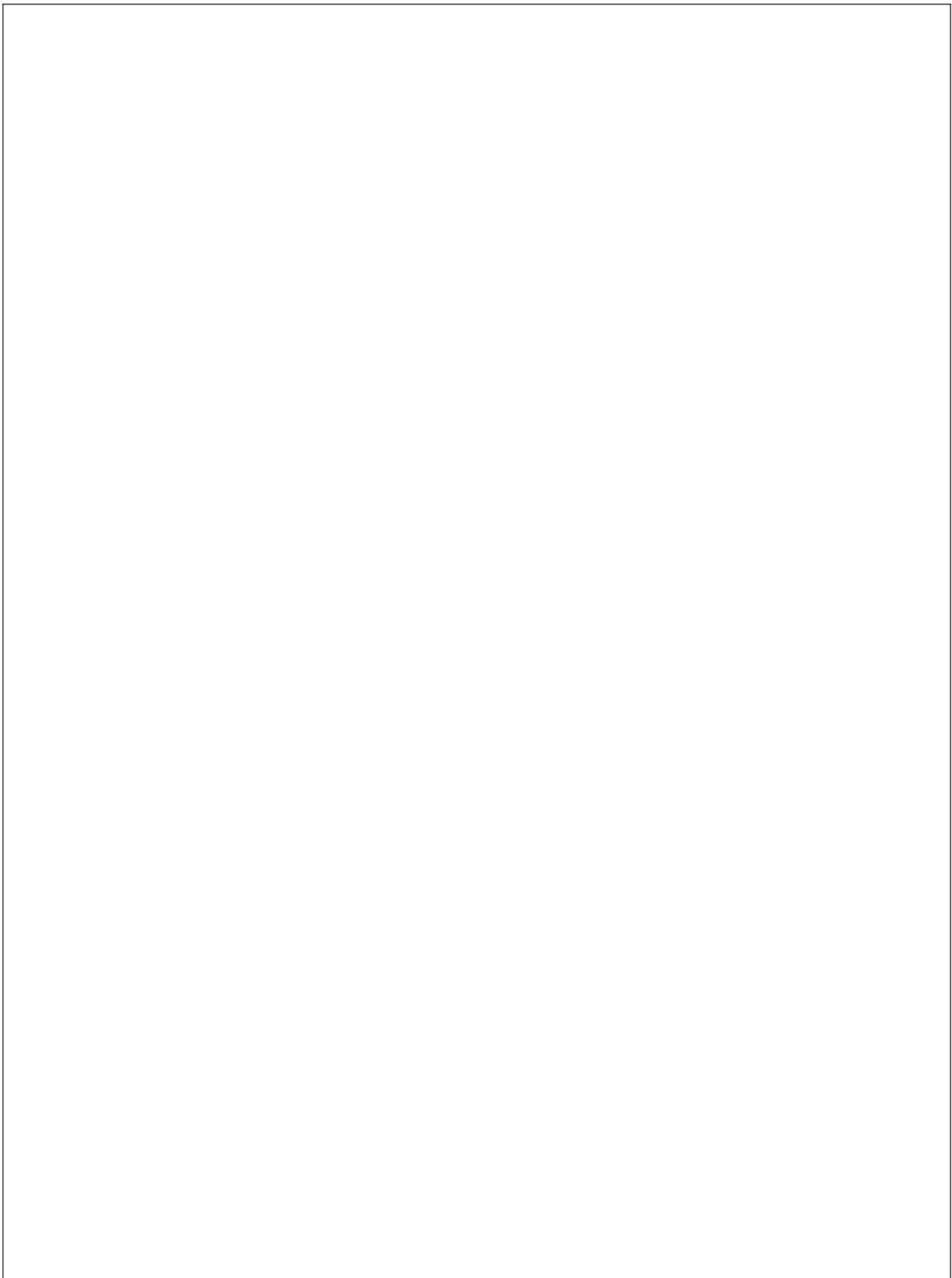
采样方法、采样设备调整、样品包装、运输、保存、现场处理、贮存以及采样记录资料，严格执行有关规定。

3) 样品的分析测试

分析测量方法尽量采用国家已颁布的标准方法；没有国家标准的，采用行业通用方法或经实际样品考核成熟的分析方法，并用标准物质进行校验；分析测量仪器和设备按规定定期送计量部门进行校验和刻度。对于监测仪器，若发现异常情况，随时进行校验；对有质疑的样品，进行双样分析测定或重新取样测定；为提高分析结果的可靠性，定期或不定期与其他权威实验室进行样品分析比对；有的样品必要时送出外检，以保证样品分析测量结果的质量和准确性；分析结果均用专用表格填报，分析数据报表均经采样人员、制样人员、分析测量人员签字，最后经审核人签字后留存和上报；采集的样品要有一部分长期保留，以便随时抽检；监测结果要永久保存。

4) 实验室分析质量的内部控制中包括空白试验、校正曲线核查、仪器设备校正、平行样测定、加标样和密码样测定、质量控制图编制。外部控制包括实验室之间的分析比对或交叉核查，参加可以溯源到国家标准的实验室间的比对。

5) 监测报告中要完整和准确地保留全部原始数据，保留样品容量的信息。数据处理应采用标准方法，所有计算步骤、计算机程序都经过复审和验证，并载入记录文件。



## 12 退役治理与长期监护

### 12.1 退役治理

#### 1) 退役目标

根据原地浸出采铀的工艺特点，退役管理目标值主要根据《铀矿冶辐射防护和辐射环境保护规定》(GB23727-2020)确定。

土壤中<sup>226</sup>Ra残留量控制值：本项目退役治理阶段的地表设施为一期吸附设施厂房、二期吸附设施厂房、集中过滤厂房、预氧化吸附设施、单采区过滤间和洗孔罐，根据《铀矿冶辐射防护和辐射环境保护规定》(GB23727-2020)，该地表设施土地去污整治后，任何100m<sup>2</sup>范围内土层中<sup>226</sup>Ra的平均活度浓度扣除当地本底值后不超过0.18Bq/g，可无限制开放或使用。

设备、管线在运输过程中，根据《铀矿冶辐射防护和辐射环境保护规定》(GB23727-2020)，其包装容器和运输车辆外α表面污染水平≤4Bq/cm<sup>2</sup>、β表面污染水平≤40Bq/cm<sup>2</sup>。

#### 2) 退役治理方案

地表工程退役治理采用拆除、去污、清挖、覆土等方式对污染区域进行治理。对有使用价值的地表设备设施和管线进行再利用，无使用价值设备设施拆除去污处理后，运至七三五厂放射性固体废物库暂存。污染构筑物拆除后，放射性废物运至七三五厂放射性固体废物库集中堆放场所集中处置，一般建筑垃圾运至建筑垃圾填埋场处理。

### 12.2 长期监护

本项目退役过程中应按照《铀矿冶辐射防护和辐射环境保护规定》(GB 23727)和《铀矿冶设施退役环境管理技术规定》(GB 14586)，以废物集中化和最小化为原则，通过工程技术手段尽可能减少放射性固体废物的产生量，对于最终产生的少量放射性固体废物运至七三五厂进行集中堆存和处置，本项目建设的地表设施无限制开放或使用。因此，本项目退役后无需进行长期监护。

## 13 结论与建议

### 1、结论

#### 1) 项目概况

本项目为新疆中核天山铀业有限公司七三五厂生产提升改造项目，位于新疆维吾尔自治区伊犁哈萨克自治州察布查尔县加尕斯台镇境内，服务年限为 7 年。项目总投资 4267.27 万元，其中环保投资 188 万元。项目现场建设及改造内容主要为井场和水冶厂。

#### 2) 工程分析结论

##### (1) 工艺流程

###### ①吸附工艺

本项目一期、二期工程采用原地浸出采铀工艺，浸出液在一期、二期吸附设施厂房和预氧化期间吸附设施进行吸附，饱和树脂运送到浸出液处理厂房进行后续处理，产生的废水由地埋式管道输送至蒸发池进行蒸发处理。本项目采用原地浸出采铀工艺，浸出工艺为中性浸出，浸出剂为  $\text{CO}_2+\text{O}_2$ 。井场工艺流程主要包括浸出剂配制及输送、集控室注液分配、浸出剂加压注入、浸出液输送等部分。

###### ②蒸发池废水提铀工艺

蒸发池溶液通过潜水泵输送至二期吸附设施厂房内的废水提铀设施进行吸附、淋洗和转型工序，合格液运送至浸出液处理厂房进行后续处理，吸附和转型尾液通过管道排至蒸发池。蒸发池废水提铀水冶工艺流程为：废水→吸附→淋洗→转型。

##### (2) 污染物的产生及处理

**废气：**本项目气载流出物主要来自各缓冲罐、一期吸附设施厂房、二期吸附设施厂房、和集中过滤厂房，各缓冲罐  $^{222}\text{Rn}$  的释放量分别为  $9.66\times 10^{11}\text{Bq/a}$ 、 $3.50\times 10^{11}\text{Bq/a}$ 、 $5.56\times 10^{11}\text{Bq/a}$ 、 $2.66\times 10^{11}\text{Bq/a}$ ；厂房  $^{222}\text{Rn}$  的释放量分别为  $1.22\times 10^{10}\text{Bq/a}$ 、 $2.10\times 10^{10}\text{Bq/a}$  和  $5.35\times 10^9\text{Bq/a}$ 。缓冲罐释放的氡气在罐口处稀释扩散，厂房氡气主要通过厂房整体通风后排入大气稀释扩散。

**废水：**本项目含放射性核素的液态流出物主要为吸附尾液、转型尾液和洗井废水。吸附尾液和转型尾液输送至蒸发池进行自然蒸发处理；洗井废水经洗孔罐收集后回收至集液池。非放射性废水主要为施工废水、施工人员生活污水，分别通过场地洒水抑尘、寝车收集后运送至生活区处理；运行期调用厂区现有工作人员，生活污水排入生活区污水处理设施处理，不额外产生生活污水。

**固体废物：**本项目产生的放射性固体废物主要为浸出液过滤残渣、吸附尾液过滤残渣、蒸发池废水滤渣、废旧设备及零配件以及施工期拆除的废旧设备、管线、施工人员和工作人员的生活垃圾。浸出液过滤残渣、吸附尾液过滤残渣和蒸发池废水滤渣装桶后运至放射性固体废物库堆存；施工期拆除的废旧设备、管线和运行期产生的废旧设备及零配件存放于放射性固体废物库；施工人员生活垃圾收集后送至生活区处理；工作人员生活垃圾集中存放于生活区，定期处理，不额外产生生活垃圾。

**噪声：**本项目噪声源主要为各种泵类及风机，单机噪声源强均小于 90dB（A）。对于噪声的防治，各种设备均选用低噪声环保设备，并采取有效的隔声、减振措施。

### 3 ) 环境质量现状调查结论

本项目环境质量现状空气中氡及其子体、 $\gamma$ 辐射剂量率、地表水、底泥、地下水和土壤中放射性水平与区域本底水平基本相当；生物指标与对照点处于同一水平；地表水中非放射性指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准要求；地下水中的非放射性指标总体满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中Ⅲ类标准，个别因子背景值较高；土壤非放射性监测因子满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管理标准（试行）》（GB15618-2018）标准要求；声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准要求。

### 4 ) 环境影响分析结论

#### （1）施工期环境影响分析

施工期产生的废气、废水、噪声、固体废弃物等对周围环境的影响较小，且施工期的环境影响只是暂时的，随着施工期的结束，影响即会消失。

#### （2）运行期环境影响分析

**大气环境影响：**本项目各类储罐均采用足够强度的316L不锈钢材质，并对地面进行水泥硬化防渗，在外围设置围堰，正常工况下不会发生储罐泄漏，不会对潜水含水层产生明显影响；在缓冲罐泄漏的非正常工况下，仅U<sub>天然</sub>贡献值达到检出限，其在100d和1000d最大迁移距离分别为34m和129m，因此也不会对周围地下水环境产生明显影响。

**地下水环境影响：**根据土壤环境影响预测分析结果，管道破裂事故下最大下渗深度为18cm，未穿透包气带（17m）进入潜水含水层，因此不会对潜水含水层产生影响。此外，本项目各露天布置罐体均设有液位检测报警系统，并配备了围堰，若发生外溢或泄漏事故，溢漏的液体会收集在围堰内，最终泵至事故应急池，不会对潜水含水层产生明显影响；本项目

废水管道设有流量和压力检测系统，同时工作人员定期对相关区域进行巡视，一旦发生管道破裂等情况可及时发现并得到有效控制。

土壤环境影响：废水发生泄漏后， $U_{\text{天然}}$ 随时间不断向土壤深部迁移，100d、1000d 和 2190d 迁移深度依次为 7cm、15cm 和 19cm，未穿透包气带进入地下水。土壤中  $U_{\text{天然}}$  最大贡献浓度为 0.05mg/kg，远低于本底（2.59~3.47）mg/kg，环境影响较小。

放射性固体废物环境影响：本项目生产过程中产生的浸出液过滤残渣、蒸发池废水滤渣、废旧设备及零配件统一运至放射性固体废物库暂存。

声环境影响：本项目运行期噪声源位于室内，在采取各种减振降噪措施，并经过房屋阻隔和距离衰减后，厂界可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准，且浸出液吸附厂房周边居民点较远，不会对周边声环境产生明显影响。

### 5 ) 项目可行性结论

本项目产生的污染物均采取了有效的防治措施，污染物处置措施合理，生态保护措施可行。试验项目运行过程中对地下水、大气、声环境、生态等环境的影响可以接受，公众受照剂量满足剂量管理目标值的要求。项目正常运行情况下，对环境的影响很小，事故情况下环境的影响可以接受。因此，从环境保护角度分析，本项目的实施是可行的。

## 2、建议

1 ) 项目建设应严格执行工程基本建设程序和“三同时”制度，环保设施做到与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。

2 ) 按照本项目实施方案要求，实施监测井的施工，在生产过程中，确保抽大于注并定期对监测井进行取样监测，发现地下水异常立即采取相应措施。

## 附录 1 气态途径辐射环境影响预测模式与参数

### 一、大气扩散模式

UAIR-FINE 软件大气扩散模式采用美国 EPA 开发、生态环境部推荐使用的 AERMOD 模型，该模型为基于新一代边界层理论的高斯扩散模型。

AERMOD 中既适用于 CBL 也适用于 SBL 的通用浓度公式为：

$$C \{ x, y, z \} = (Q / u) p_y \{ y, x \} p_z \{ z, x \}$$

式中：

Q—源强，即污染物单位时间排放量；

u—有效风速；

p<sub>y</sub>、p<sub>z</sub>—概率密度函数 pdf，分别表示横向和垂直方向的浓度分布。

#### 1) 对流条件下 CBL 中的浓度

对于本项目来说，主要考虑地面直接源对下风向浓度的影响，其浓度计算公式为：

$$c_d \{ x_r, y_r, z_r \} = \frac{Q f_p}{\sqrt{2\pi} u} F_y \wedge \prod_{j=1}^2 \prod_{m=0}^x \frac{\lambda_i}{\sigma_{zj}} [\exp(-\frac{(z - \Psi_{dj} - 2mz_i)^2}{2\sigma_{zj}^2}) + \exp(-\frac{(z + \Psi_{dj} + 2mz_i)^2}{2\sigma_{zj}^2})]$$

式中：

$$\Psi_{dj} = h_s + \Delta h_d + \frac{\bar{w}_j x}{u}$$

u—排气筒出口处风速；

F<sub>y</sub>—考虑烟羽迂回的横向分布函数， $F_y = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_v} \exp(-\frac{y^2}{2\sigma_v^2})$ ；

j=1 或 2，分别代表上升和下沉部分。

#### 2) 稳定条件下 SBL 中的浓度

$$c_s \{ x_r, y_r, z \} = \frac{Q}{\sqrt{2\pi} u \sigma_{zs}} F_y \wedge \prod_{m=-x}^x [\exp(-\frac{(z - h_{es} - 2mz_{ieff})^2}{2\sigma_{zs}^2}) + \exp(-\frac{(z + h_{es} + 2mz_{ieff})^2}{2\sigma_{zs}^2})]$$

式中：

z<sub>ieff</sub>—有效机械混合层高度；

h<sub>es</sub>—烟羽高度（烟囱高度加烟气抬升高度）；

F<sub>y</sub>—横向分布函数（有迂回）。

在机械混合层高度之上，湍流一般较弱，因此，烟羽的垂直混合也比较小。AERMOD 定义了一个有效机械混合层高度 z<sub>ieff</sub>，按下式限定烟羽反射的最大高度：

$$z_{ieff} = MAX[h_{es} + 2.15\sigma_{zs}\{h_{es}\}, z_{im}]$$

当  $z_i \geq z_{ieff}$  时，不考虑有效反射面。

### 3) 污染物扩散过程中的衰减作用

本项目排放的污染物为放射性核素，在扩散过程中由于放射性衰变会造成核素浓度的衰减，其衰减作用公式如下：

$$D = \exp \frac{\psi}{\infty} \frac{x}{u_s} \quad (\psi > 0)$$

或  $D = 1 \quad (\psi = 0)$

$$\psi = \frac{0.693}{T_{1/2}}$$

式中：

$\psi$ —污染物的衰减系数；

$T_{1/2}$ —污染物的半衰期，s。

### 4) 面源计算模式

对于面源，AERMOD 采用数值积分的处理方法，计算公式如下：

$$\chi = \frac{Q_A K V D}{2\pi u_s \sigma_y \sigma_z} \exp \frac{\psi}{\infty} - 0.5 \frac{y}{\sigma_y} \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{e^{-y^2/2\sigma_y^2}}{\sigma_y}$$

式中：

$Q_A$ —面源释放率， $\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{s}$ ；

$K$ —单位转换系数；

$D$ —污染物衰减项；

$\sigma_y$ —水平扩散系数， $\text{m}$ ；

$\sigma_z$ —垂直扩散系数， $\text{m}$ ；

$u_s$ —排放源高度处的风速， $\text{m}/\text{s}$ ；

$V$ —垂直扩散项，与污染源高度、受体点高度、烟气抬升、混合层高度、重力沉降与干沉降等因素有关。

根据面源与计算点的距离，AERMOD 采用三重优化整合 Romberg 积分、两点高斯数值积分、点源趋近这三种方法进行积分运算。

## 二、剂量估算模式

本项目照射途径主要为空气吸入内照射，计算考虑的放射性核素主要为<sup>222</sup>Rn。

### 1) 公众个人剂量

$$D_{Rn}^a = T \times C_{Rn} \times DF_{Rn}$$

式中：

$C_{Rn}$ —<sup>222</sup>Rn 浓度，Bq/m<sup>3</sup>；

$T$ —受照时间，h，全年取8760h；

$DF_{Rn}$ —<sup>222</sup>Rn 及其子体剂量转换因子，取  $2.44 \times 10^{-6} \text{mSv/Bq}\cdot\text{h}\cdot\text{m}^{-3}$ 。

### 2) 公众集体剂量

集体剂量估算与评价范围及评价范围内的人口数有关，计算公式如下：

$$S = \prod_{i=1}^{96} (E_i \times R_i)$$

式中：

$S$ —集体剂量，Sv·人/a；

$E_i$ — $i$ 子区的个人剂量代表值，Sv/a；

$R_i$ — $i$ 子区的人口数，人。

预审意见:

公章

经办人:

年 月 日

下一级环境保护行政主管部门审查意见:

公章

经办人:

年 月 日

审批意见：

公章

经办人：

年 月 日



## 注　　释

一、本报告表应附以下附件、附图：

附件 1 立项批准文件

附件 2 其他与环评有关的行政管理文件

附图 1 项目地理位置图（应反映行政区划、水系、标明排污口位置和地形地貌等）

附图 2 项目平面布置图

二、如果本报告表不能说明项目产生的污染及对环境造成的影响，应进行专项评价。根据建设项目的特  
点和当地环境特征，应选下列 1--2 项进行专项评价。

1.大气环境影响专项评价

2.水环境影响专项评价（包括地表水和地下水）

3.生态影响专项评价

4.声影响专项评价

5.土壤影响专项评价

6.固体废物影响专项评价

以上专项评价未包括的可另列专项，专项评价按照《环境影响评价技术导则》中的要求进行。

## 附件

附件 1：环境影响评价委托书；

附件 2：《新疆中核天山铀业有限公司关于七三五厂生产提升改造项目实施方案的批复》，

新核铀发〔2025〕85号，新疆中核天山铀业有限公司，2025年7月；

附件 3：《察布查尔锡伯自治县自然资源局关于是否占用生态保护红线的情况说明》，

察布查尔锡伯自治县自然资源局，2024年9月。

附件 1

## 环 评 委 托 书

**中核第四研究设计工程有限公司：**

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》的有关规定，现委托贵单位承担《新疆中核天山铀业有限公司七三五厂生产提升改造项目环境影响报告表》的编制工作，请根据国家法律法规要求尽快开展工作。

特此委托。



# 新疆中核天山铀业有限公司文件

新核铀发〔2025〕85 号

---

## 新疆中核天山铀业有限公司关于七三五厂 生产提升改造项目实施方案的批复

七三五厂：

你单位上报的《七三五厂关于 2025 年生产提升改造项  
目实施方案的请示》（七三五厂发〔2025〕39 号）已收悉。  
方案经 2025 年 6 月 24 日专题会讨论，并经 2025 年天山铀  
业第 14 次总经理办公会审议，同意该方案，现就有关事项  
批复如下：

## 一、实施内容

一是在老采区附近增设一座吸附设施，用于处理老采区低浓度浸出液，吸附饱和树脂通过专用车辆运输至现有一期水冶系统进行处理；二是在水冶附近增设一座集中过滤厂房，用于过滤吸附尾液中的杂项颗粒，降低采区注液系统堵塞的风险；三是二期新采区预氧化期间，建设预氧化吸附设施，以降低生产系统中杂项离子堵塞的风险；四是利用“地浸矿山大通量提铀装置工程化研究”所在试验厂房，对其进行改造，主要开展蒸发池废水的处理和二期工程部分采区浸出液的吸附。

### (一) 一期吸附设施改造

增设一座  $16 \times 27\text{m}^2$  钢框架结构彩钢房，作为吸附设施车间及控制室。增设室外缓冲罐和尾液收集罐（含事故围堰），配套建设供配电设施及综合管线。

- (1) 安装 4 台规格为  $\text{DN}3200 \times 5000$  的 316L 材质吸附塔；
- (2) 单台吸附塔底部采用 8 个缠绕式过滤器，在吸附塔后端安装有快开式 12 个袋式过滤器，安装于吸附塔尾液端；
- (3) 在厂房外安装一个玻璃钢衬碳钢结构  $\text{DN}7000 \times 3000$  缓冲罐和同规格型号尾液收集罐；
- (4) 安装管道泵 4 台，隔膜泵 3 台，液下泵 1 台；
- (5) 采购安装  $400\text{kV}\cdot\text{A}$  变压器一台、配电室一座 XLL2 低压配电箱一台、安装动力配箱 5 个；
- (6) 在吸附设施安装一套 PLC 控制分站，通过光纤环网接入全厂 PLC 系统控制主站；

- (7) 安装风机 5 台，电热油汀（电暖器）25 个；
- (8) 增加一台约 6 吨重，容积 12 立方的树脂倒运槽车；
- (9) 补充与现水冶车间一致的 D231-YT 树脂约 80 吨。

#### （二）一期集中过滤设施改造

将原袋式过滤设施改造为一座  $42 \times 10m^2$  集中式过滤厂房，安装过滤器 10 台，布置 2 条过滤生产线，每条生产线采用“4 用 1 备”配置，总体采用“8 用 2 备”。

#### （三）二期集中过滤设施改造

在集中式过滤厂房中，安装二期过滤器 10 台，与一期相似，布置 2 条过滤生产线，每条生产线采用“4 用 1 备”配置，总体采用“8 用 2 备”。集中过滤厂房附近增设尾液收集罐（含事故围堰）。

#### （四）预氧化期间吸附设施改造

29#采区加设 6 台吸附塔，型号为  $DN2200 \times 4000$ 、材质为碳钢+衬 P0；26#-1 采区利旧 4 台吸附塔，3 台型号为  $DN2200 \times 3000$ 、材质为碳钢+衬 P0，1 台型号为  $DN1600 \times 7300$ 、材质为不锈钢；30#采区加装 4 台吸附塔，型号为  $DN2200 \times 4000$ 、材质为碳钢+衬 P0。3 个采区附近增设尾液收集罐（含事故围堰）。

#### （五）废水处理设施改造

利用“地浸矿山大通量提铀装置工程化研究”所在试验厂房，并对其进行改造，设计利旧安装 3 台离子交换塔（ $\Phi 1600 \times 5520mm$ 、利旧）及 2 个备用槽（利旧）、2 组袋式过滤器（利旧）。

### **(六) 二期吸附设施改造**

二期吸附设施布置在“地浸矿山大通量提铀装置工程化研究”所在试验厂房（长 27.0m，宽 17.0m，高 7.5m），并对其进行改造，设计安装 3 台移动床型吸附塔（DN7000×4000）及 1 个事故应急槽（利旧）。

### **(七) 单采区过滤设施、洗孔设施改造**

生产采区 31 个，其中 15 个过滤器安装于过滤间、洗孔水罐 7 个。采区过滤器已实现智能化，过滤器定期反冲清洗，反冲水经管道进入洗孔罐。洗孔罐四周均建有围堰，防止“跑、冒、滴、漏”事件发生，罐中洗孔水由管道泵送至回收蒸发池，并定期取样检测。

## **三、费用概算**

本项目概算金额 4267.27 万元（详见附件 1），其中一期吸附设施改造费用 1479.48 万元；一期过滤设施改造费用 856.00 万元；二期吸附设施改造费用 300.00 万元；二期过滤系统改造费用 495.79；废水处理设施改造费用 100.00 万元；预氧化吸附设施改造费用 300.00 万元；单采区过滤、洗孔设施改造费用 736.00 万元。

## **四、其他要求**

严格按照批复做好新疆中核天山铀业有限公司七三五厂生产提升改造项目实施方案建设内容，达到预期目标。

附件：七三五厂生产提升改造项目概算表



---

抄送：天山铀业领导，经营管理部、安全环保部、财资部。

天山铀业综合管理部

2025年7月9日印发

附件

**七三五厂生产提升改造项目概算表**

序号	工程项目或费用名称	建筑工程费 (万元)	设备购置费 (万元)	安装费 (万元)	其它 (万元)	合计 (万元)
一	一期吸附设施改造	444.12	796.33	239.03		1479.48
二	一期过滤厂房改造	350.00	225.00	216.00	65.00	856.00
三	二期吸附设施				300.00	300.00
四	二期过滤厂房改造		208.00	287.79		495.79
五	废水处理设施改造				100.00	100.00
六	预氧化吸附设施		250.00	50.00		300.00
(一)	29#采区		150.00	20.00		170.00
(二)	26#-1 采区			10.00		10.00
(三)	30#采区		100.00	20.00		120.00
七	单采区过滤设施 洗孔设施改造		520.00	216.00		736.00
总计		794.12	1999.33	1008.82	465.00	4267.27

附件3

蒙古文：察布查尔锡伯自治县自然资源局

## 情况说明

兹有新疆中核天山铀业有限公司位于新疆察布查尔县蒙其古尔地区铀矿探矿权范围，经套核察布查尔县生态保护红线数据库，该探矿权范围不在生态保护红线范围内，特此情况说明。

察布查尔锡伯自治县自然资源局

2024年9月14日