

河北省青龙县石盖子—辽宁省建昌县明水地区
铀矿资源调查评价
环境影响报告表
(送审稿)

核工业二四〇研究所

2022年3月

河北省青龙县石盖子—辽宁省建昌县明水地区铀矿资源调查评价
环境影响报告表
(送审稿)

建设单位：核工业二四〇研究所

法人代表：毛玉锋

通讯地址：沈阳市沈北新区孝信街12号

邮政编码：110031

打印编号: 1646360265000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	j4249v		
建设项目名称	河北省青龙县石盖子—辽宁省建昌县明水地区铀矿资源调查评价		
建设项目类别	55--170铀矿地质勘查、退役治理		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	核工业二四〇六研究所		
统一社会信用代码	121000004630045772		
法定代表人 (签章)	毛玉峰		
主要负责人 (签字)	于文丹		
直接负责的主管人员 (签字)	张旭光		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	核工业二四〇六研究所		
统一社会信用代码	121000004630045772		
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
陈金宇	07352143506210165	BH010100	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
陈金宇	全部	BH010100	

1 建设项目基本情况	1
2 编制依据	12
3 建设项目所在地自然环境和社会环境简况	14
4 评价适用标准	20
5 环境质量现状	23
6 建设项目工程分析	29
7 项目主要污染物产生及预计排放情况	39
8 环境影响分析	40
9 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果	53
10 环境保护设施及环保投资一览表	54
11 环境管理与监测计划	55
12 环境修复	58
13 结论与建议	61

1 建设项目基本情况

项目名称	河北省青龙县石盖子—辽宁省建昌县明水地区铀矿资源调查评价				
建设单位	核工业二四〇研究所				
法人代表	毛玉锋	联系人	宋鹏		
通讯地址	沈阳市沈北新区道义街道孝信街 12 号				
联系电话	13940219806	传真	02489759527	邮政编码	110031
建设地点	河北省秦皇岛市青龙满族自治县				
立项审批部门	中国核工业地质局	批准文号	项目编号 202226		
建设性质	新建	行业类别及代码	M7471 能源矿产地质勘查		
工程占地面积(平方米)	2250(临时)	绿化面积(平方米)	2250		
总投资(万元)	503	环保投资(万元)	66		
环保投资占总投资比例(%)	13.12	预期投产日期	2022 年 6 月		

工程内容及规模:

1、建设单位概况

项目实施单位核工业二四〇研究所是一个专业从事铀矿勘查的综合性地勘单位，隶属中国铀业有限公司，主要承担中国东北部地区铀矿地质勘查与科研工作，是核工业东北地区开展铀矿分析测试、放射性环境影响评价的中心。单位拥有国土资源部颁发的固体矿产勘查、区域地质调查、地质钻探 3 个甲级资质，辽宁省国土资源厅颁发的地球物理勘查、地质实验测试 2 个乙级资质，原国家环保部颁发的建设项目环境影响评价乙级资质，持有国家认证认可监督管理委员会颁发的计量资质认定证书；兴原认证中心颁发的质量管理体系认证证书；具有二级军工保密资格证书。

2、项目由来及必要性

河北省青龙县石盖子—辽宁省建昌县明水地区铀矿资源调查评价由中国核工业地质局下达并管理，承担单位为核工业二四〇研究所。河北省青龙县石盖子—辽宁省建昌县明水地区铀矿资源调查评价为 2022 年新开地质调查项目，工作性质为区域评价，工作周期三年（2022 年 1 月—2024 年 12 月）。

按照《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》等有关法律、法规的要求，该工程应编制建设项目环境影响报告表。因此，核工业二四〇研究所进行河北省青龙县石盖子—辽宁省建昌县明水地区铀矿资源调查评价的环境影响评价工作。核工业二四〇研究所组织环评技

术人员收集工程相关资料，并对其进行分析、筛选利用，依据相关环境保护的法律法规和技术规范，编制完成《河北省青龙县石盖子—辽宁省建昌县明水地区铀矿资源调查评价环境影响评价报告表》。

2、项目基本情况

1)工程概况

项目名称：河北省青龙县石盖子—辽宁省建昌县明水地区铀矿资源调查评价；

建设性质：新建；

建设单位：核工业二四〇研究所；

建设地点：河北省秦皇岛市青龙满族自治县；

工程周期：2022年1月—2024年12月；

工程投资：2022年投资总额503万元，环保投资66万元，约占总投资额的13.12%。

勘查面积：工作区位于华北陆块北缘，辽宁省西部及河北省东北部，地理位置介于东经119°20′~119°45′，北纬40°20′~40°34′之间，项目工作区面积约360 km²。

总体目的任务：全面收集、整理工作区以往地质、矿产、物化遥等资料，开展综合分析并编图；分析铀成矿条件，筛选成矿有利地段，开展铀矿地质调查和钻探揭露等工作，大致了解地层、构造、岩浆岩、热液蚀变等成矿地质环境；开展典型矿床研究，总结矿化特征、成矿规律和控矿因素，建立成矿模式和预测评价模型。预测铀成矿远景区，圈定找矿靶区，评价总体铀矿资源潜力。组织开展《东北铀矿地质志》修编工作。

总体预期成果：预测铀成矿远景区2~4片，圈定找矿靶区1~2片；新增潜在铀矿资源500吨；提交项目成果报告及系列图件；公开发表论文（核心）2~3篇；培养技术骨干1~2名。

2)工作内容：

2022年主要工作量：机械岩芯钻探3000m，钻孔5个。

2023年拟定主要工作量：机械岩芯钻探3000m，钻孔5个，钻孔位置根据2022年度工作成果设计确定。

2024年拟定主要工作量：机械岩芯钻探3000m，钻孔5个，钻孔位置根据2022年度及2023年度工作成果设计确定。

因2023年及2024年钻孔位置尚未确定，为贯彻落实国家、地方生态保护的各項

规定，最大限度减小项目生态环境的影响，2023年及2024年钻孔选址应对环境敏感区及生态红线进行避让，钻孔位置明确后及时向审批部门及属地监管部门进行报备，承诺书见附件1。

3) 工程内容

本次评价主要工程内容为河北省青龙县石盖子—辽宁省建昌县明水地区铀矿资源调查评价钻井取样与测井，采用泥浆护壁正循环回转钻进工艺；2022年取样孔位5个，配套相应钻井场地以及供水、供电等辅助设施。每个机台场地临时占地450m²。主要建设内容见表1。

表1 项目主要建设内容一览表

项目组成	主要建设内容		
主体工程	钻井系统	2022年机械岩芯钻探3000m/5孔；2022年机械岩芯钻探3000m/5孔（预计量）；2022年机械岩芯钻探3000m/5孔（预计量）； 钻孔设计孔深一般在500~650m，机台场地占地长25m、宽18m，面积450m ² ，机台场地内钻探设备包括钻塔、钻机、泥浆泵、搅拌罐（1m ³ ）、配电柜、振动筛，机台场地内设置钻杆区、材料区、工具区、消防区、泥浆循环系统，其中泥浆循环系统设置泥浆池（2m×2m×2m）、循环池（又名沉淀池，2m×2m×2m）、循环槽、废砂浆坑。	
辅助工程	临时道路	每个机台配有一套监控系统，一般设置于生活区便于日常观看。施工便道一般尽可能利用已有道路或村庄小路，钻机施工过程中尽量做到少开挖，少修路。	
	施工营地	租赁附近村民房用于工人住宿、用餐等，不设生活营地。	
公用工程	给水	施工用水依托附近村居民生活水源，钻井场地利用水罐车运水，水罐约3m ³ 。生活用水依托附近村居民生活水源，由单独水桶（约1~2m ³ ）储存。	
	排水	工人粪水依托附近民宅旱厕，日常盥洗水用于场地洒水灭尘。	
	供电	自备柴油发电机供电。发电系统设立于机台场地外由发电机、油料区组成，且发电机与油料区在安全距离条件下分别设置，发电系统占地10~20m ² 。	
环保工程	水	场地防渗	泥浆池、沉淀池、循环槽、发电机、油料区、钻机台下衬防渗土工布/防渗塑料膜防渗。
	噪声	钻探噪声	钻机、发电机等基础减震。所配备的发电机为降噪发电设备。
	固废	废泥浆	施工结束后就地固化处理后覆土填埋并恢复原有植被。
		钻井岩屑	干化后与废泥浆一并固化填埋处置。
		废机油	废机油用专用桶收集，送有危险废物处理资质的单位处置。
	生活垃圾	设专用垃圾箱、桶收集后送当地环卫部门指定地点处置。	
绿化		表土层单独保存，施工结束后清除施工痕迹并恢复原有植被。	

3) 项目人员及钻机配置

本项目配备 1 个机台，机台编制 11 人。

4) 主要经济技术指标

拟建项目主要综合技术经济指标见表 2。

表 2 2022 年项目综合技术经济指标一览表

序号	项目	单位	数量	备注
1	井场面积（临时）	m ²	450	/
2	总占地面积（临时）	m ²	2250	共计钻井 5 口
3	井型	/	直井	/
4	钻井方式	/	常规	水基泥浆钻井
5	完井方式	/	裸眼封井完钻	

4、评价等级与评价范围

1) 大气环境

本项目废气主要为柴油发电机燃油废气，主要污染物为 SO₂、NO_x 和颗粒物。采用 AREScreen 大气估算模式进行估算，计算公式见下式，评级等级判定如表 3 所示，本项目大气估算模式参数见表 4，计算结果见表 5。

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

式中： P_i ——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m³；

C_{oi} ——第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m³。

表 3 评价等级判定表

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	$P_{max} < 1\%$

表 4 大气估算模式参数

污染物	排放高度 (m)	排气筒直径 (m)	排放流量 (m ³ /h)	排放速率 (kg/h)	出口温度, °C
SO ₂	2.5	0.05	360	0.04	180
NO _x				0.09	
颗粒物				0.025	

表 5 计算结果

污染源名称	污染物	最大值出现距离 (m)	C_i (μg/m ³)	C_{oi} (μg/m ³)	P_i (%)
柴油发电机	SO ₂	35	38.6	500	7.73
	NO _x	35	20.8	200	8.32
	TSP	35	7.40	900	0.58

由此可知，钻孔施工时 SO₂、NO_x 和颗粒物的最大落地浓度分别为 38.6μg/m³、

20.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 7.40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率 P_i 分别为 7.73%、8.32%和 0.58%，均小于 10%。按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）本项目 $1\% \leq P_{\max} = 8.32\% < 10\%$ ，大气评价等级为二级，评价范围为边长 5km 范围。

2) 地表水

施工废水主要为施工人员生活污水。工人粪污水依托民宅现有旱厕，日常盥洗水用于场地洒水灭尘。施工期间井场无废水外排。按照 HJ2.3-2018《环境影响评价技术导则—地表水环境》表 1 评价工作等级的划分，判定地表水评价等级为三级 B。

3) 地下水

本项目属于铀矿勘查，根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，项目属于 C 地质勘查：24、矿产资源地质勘查（包括勘查活动），类别为 IV 类，不需开展地下水环境影响评价。

4) 噪声

本项目所在区域声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类区标准要求，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009），项目声环境评价等级为二级，评价范围为钻孔施工平台边界向外 200m。

5) 生态

项目所在区域为一般区域，仅涉及临时占地，临时占地面积共计 0.00225 km^2 ，占地面积 $\leq 2\text{km}^2$ ，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19—2011），本项目生态评价工作等级为三级。评价范围为本项目占地区域的地理单元为边界。

6) 土壤

本项目为铀矿资源勘查，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》（HJ964-2018）附录，项目属于 IV 类项目，可不开展土壤环境影响评价工作。

7) 风险

本项目勘查过程中的环境风险源主要是钻探使用的柴油，最大储存量为 0.25t。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）及附录 B，柴油临界 Q_n 为 2500t，则本项目 Q 值为 $0.0001 < 1$ ，环境风险潜势为 I，故本项目环境风险评价等级确定为简单分析。

5、产业政策

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于鼓励类中的“铀矿地质勘查和铀矿采冶、铀精制、铀转化”，符合国家现行产业政策要求。

6、与“三线一单”的符合性分析

本项目与“三线一单”的符合性分析见表6。

表6“三线一单”的符合性分析表

内容	符合性分析	结果
生态保护红线	本项目位于青龙满族自治干沟乡，本项目附近无国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区等生态敏感目标或脆弱对象。根据《秦皇岛市青龙满族自治县生态保护红线》，项目不在生态保护红线区内（见图1-1），满足生态红线要求。	符合
资源利用上线	本项目在运行过程中产生一定的柴油、水资源等资源消耗，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较小，并通过设备选型、综合管理等多手段，以“节能、降耗、减污”为目标，有效控制资源利用，不会突破资源利用上线	符合
环境质量底线	根据《2020年秦皇岛市生态环境状况公报》本项目所在秦皇岛市空气SO ₂ 、NO ₂ 符合相应标准要求；本项目废气主要为燃油废气和扬尘，排放量少，采取必要防治措施后，各指标均满足相应环境质量要求；本项目盥洗废水用于洒水、降尘，生活污水依托当地民宅旱厕，不外排；固体废物采取有效措施、妥善处理；本项目采用低噪音设备，并采取必要措施后，能满足环对照境治理标准要求。本项目符合环境质量底线的要求	符合
生态环境准入清单	根据《产业结构调整指导目录》（2019年本）、《河北省新增限制和淘汰类产业目录（2015年版）》项目不属于其中的限制类或淘汰类行业，根据《秦皇岛市限制和禁止投资的产业目录（2020年修订版）》项目不属于其中的限制类或禁止类行业，符合国家产业政策，不属于环境准入负面清单范围。	符合

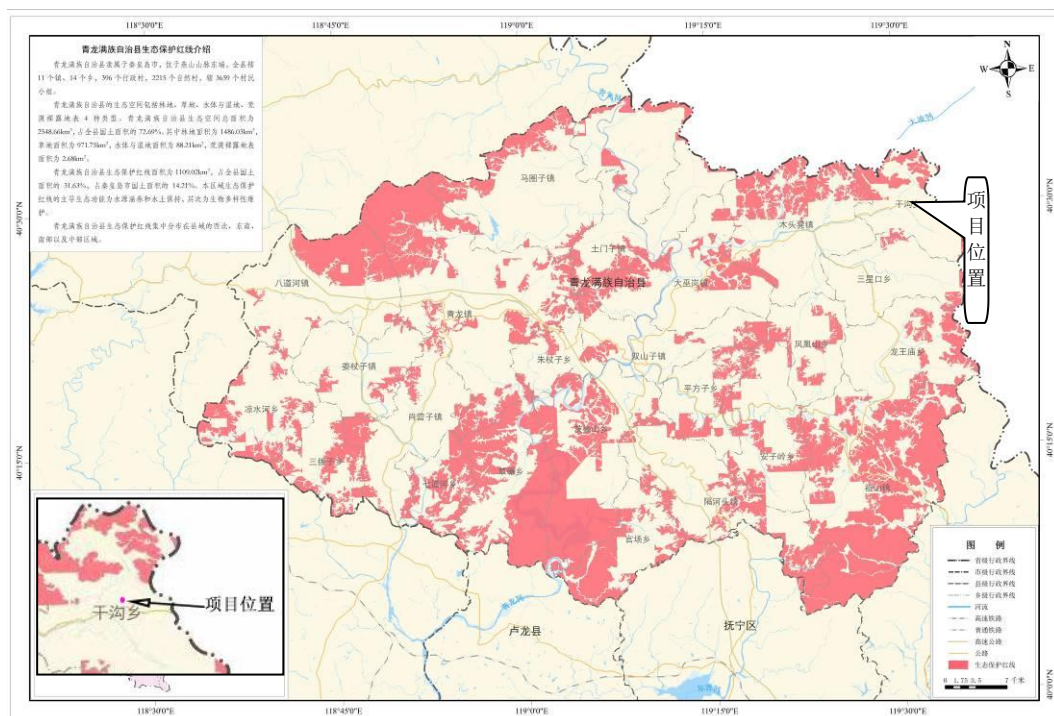


图1-1 项目与青龙满族自治县生态红线位置关系图

7、与《秦皇岛市人民政府关于秦皇岛市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（秦政字[2021]6号）的符合性分析

项目位于干沟乡，根据秦皇岛市人民政府《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（秦政字〔2021〕6号），本项目位于优先保护单元，项目与秦皇岛市环境管控单元分布关系见图 1-2。本项目符合性分析见下表 7。

秦皇岛市环境管控单元分布图

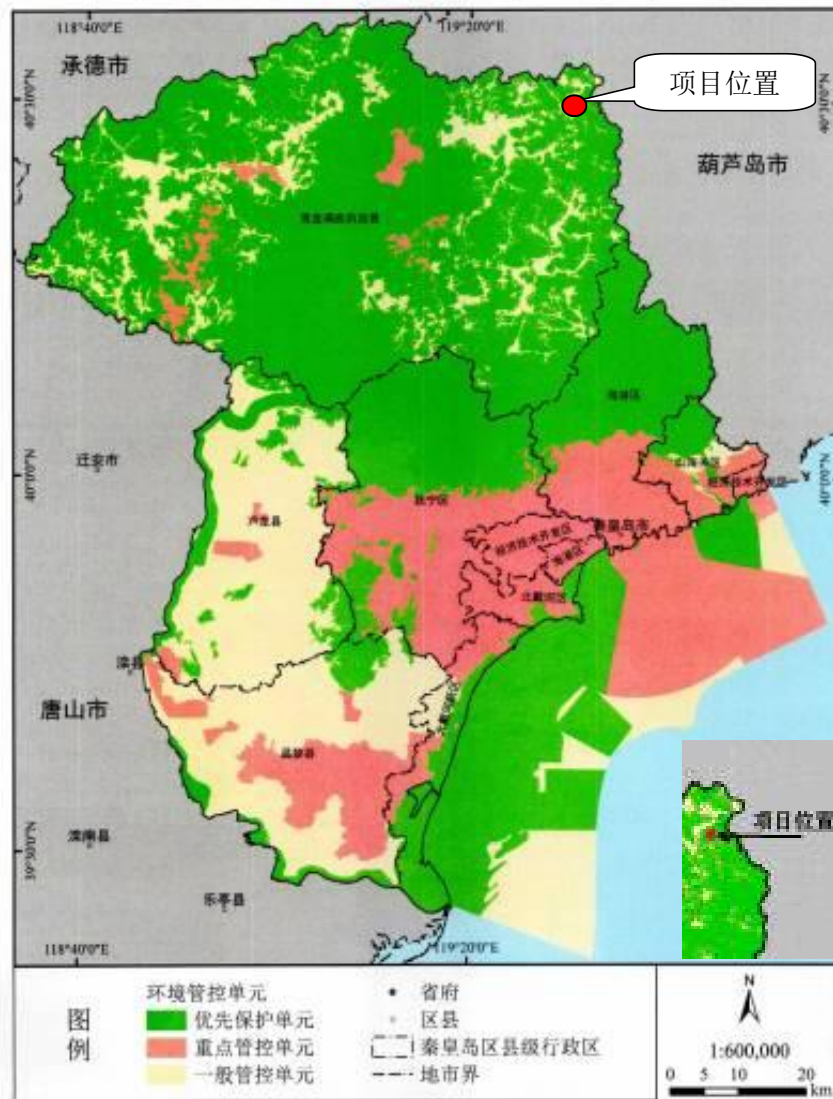


图 1-2 项目与秦皇岛市环境管控单元分布关系图

表 7 与《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》符合性分析表

意见要求	本项目情况	符合性	
构建生态环境分区管控体系	优先保护单元。严格落实生态保护红线管理要求，除有限人为活动外，依法依规禁止其他城镇开发和建设活动。一般生态空间突出生态保护，严禁不符合主体功能定位的各类开发	本项目不在秦皇岛市青龙满族自治县生态红线范围内。青龙满族自治县主体功能定位为地表水源涵养区，对照一般生态空间要求，本工程为能源矿产地质勘查，取样结束后即	符合

活动，严禁任意改变用途。	刻进行闭井封场作业，不涉及后续矿产资源开采等内容，不属于开发项目；钻探工程完成后，建设单位积极采取生态恢复措施，对施工占地范围进行整体生态恢复，恢复受损植被，本工程勘查活动不会影响该区域的水源涵养的生态保护的主体功能定位。	
重点管控单元。优化工业布局，有序实施高污染、高排放工业企业整改或搬迁退出；强化船舶和区域移动源管控；完善污水处理设施；加快城镇河流水系环境整治；加强工业污染场地环境风险防控和开发再利用监管。	不涉及	不涉及
一般管控单元。严格执行国家、河北省和秦皇岛市有关产业准入、总量控制和污染物排放标准等管控要求。	不涉及	不涉及

7、与相关规划、区划的相符性判定

1) 与《河北省主体功能区规划》的符合性分析

根据《河北省主体功能区划》（2013年7月），秦皇岛市青龙满族自治县为限制开发区域，属于省级重点生态功能区（地表水源涵养区）。

本项目属铀矿地质勘查业，工作区植被覆盖度低、项目特点生态环境影响小，同时勘探施工过程采取一系列生态保护与恢复措施（详见生态环境影响分析及环境修复小节），破坏植被面积仅约 2250m²，不会损害生态系统的稳定性和完整性，基本不会影响区域水源涵养及水土保持功能，对该区功能区定位基本无影响，因此本项目满足《河北省主体功能区规划》相关要求。

2) 与《河北省矿产资源总体规划（2021-2025）》的符合性分析

规划中指出：开发利用方向-实施勘查矿种差别化管理。将成矿条件有利的铁、金等传统矿产，铷、钽、锂、铍等稀有稀散元素矿产，晶质石墨等新材料矿产，铀矿等清洁能源矿产确定为重点勘查矿种，鼓励支持各类市场主体开展勘查工作，以发现新的矿产地，增加资源储量；将开发利用对生态环境影响较大、破坏耕地资源的矿产确定为禁止勘查矿种，不再安排勘查工作。。

本工程勘察任务由中国核工业地质局下达（项目编码 202226），本项目属于铀矿清洁能源矿源勘查项目，因此本项目符合《河北省矿产资源总体规划（2021-2025）》

相关要求。

3)与《河北省矿产资源总体规划(2021-2025)环境影响报告书》及其审查意见的符合性分析

《河北省矿产资源总体规划(2021-2025)环境影响报告书》中“第8章环境影响减缓措施”中对矿产勘查提出了要求,“全面落实绿色勘查要求,切实推进绿色勘查,最大限度避免或减轻勘查工作对生态环境的扰动和影响。把绿色勘查理念贯穿于地质勘查立项、设计、施工的全过程,项目部署充分考虑区域生态环境承载能力,符合生态保护红线管控的要求。鼓励采用少占地、少扰动的方法手段,减少地表开挖对环境的扰动和影响。”

根据项目的立项及设计文件,已经把绿色勘查理念贯穿于地质勘查立项及设计中,避开了生态红线,同时本项目在施工的过程中,本工程勘查活动周期较短(单井工期10天),单个井场占地面积较小仅为450²,项目2250²占地范围用地现状为天然草地与少量灌木,可减少地表开挖对环境的扰动和影响。钻探工程完成后,建设单位积极采取生态恢复措施,将对施工占地范围进行整体生态恢复,恢复受损植被,由对本项目生态环境分析和环境修复的评价结论可知,本工程勘查活动不会影响该区域的水源涵养的生态保护的主体功能定位。因此本项目符合《河北省矿产资源总体规划(2021-2025)环境影响报告书》及其审查意见的相关要求。

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题:

在工作区范围,核工业二四〇研究所于2020年~2021年进行了课题名为《辽宁省大青山地区铀矿资源调查评价》(项目编码为202025)的带钻铀矿勘察活动,主要实物工作量:完成钻孔14个,机械岩心钻探5006.28m,钻孔位于葫芦岛市建昌县及绥中县。

1、施工前后场地的γ辐射剂量率变化分析

施工过程中,对钻孔前后开展γ剂量率水平监测,监测结果如表8。

表8 钻孔施工前后γ剂量率水平监测表

序号	钻孔号	监测仪器	监测结果 (nGy.h ⁻¹)		监测评价
			施工前	施工后	
1	ZKQ1-1	FD-3013-4482	102	105	无明显变化
2	ZKQ2-1	FD-3013-4482	106	110	无明显变化
3	ZKQ0-2	FD-3013-4482	112	113	无明显变化
4	ZK12-1	FD-3013-4482	108	111	无明显变化
5	ZK10-1	FD-3013-4482	105	108	无明显变化
6	ZK11-3	FD-3013-4482	106	104	无明显变化
7	ZKW13-1	FD-3013-4482	101	103	无明显变化

8	ZKW9-1	FD-3013-4482	104	102	无明显变化
9	ZKW10-2	FD-3013-4482	100	103	无明显变化
10	ZKW11-4	FD-3013-4482	106	104	无明显变化
11	ZKQ4-1	FD-3013-4482	113	110	无明显变化
12	ZKQ5-1	FD-3013-4482	109	111	无明显变化
13	ZKD1-1	FD-3013-4482	107	109	无明显变化
14	ZKD2-1	FD-3013-4482	110	112	无明显变化

根据《中国环境天然放射性水平》(2015年),葫芦岛市室外环境 γ 辐射空气吸收剂量率本底范围是 $36.5-114.1nGy.h^{-1}$ 。监测结果表明,钻孔施工前后 γ 辐射吸收剂量率均位于本地范围水平内,且施工前后空气吸收剂量率无明显变化。

2、已采取的主要环境保护措施和退场环境修复情况

1) 已采取的环保措施情况

根据现场踏勘可知,项目工作区勘查活动在施工过程中按照中国铀业公司及环评报告要求,采取了绿色勘察环保措施。施工泥浆均进入泥浆循环回收利用,对于没有回收利用价值的废浆液经风干或固化后进行了集中处理;废岩芯非见矿段就地掩埋,见矿段由岩芯箱暂存,置于租赁的岩芯库内封存后,送去检测分析。施工场地设置垃圾桶及废料堆放区,施工废料、生活垃圾等固体废物分类管理,做到及时清理并按相关规定现场处置或外运处理。

2) 退场环境修复情况

勘查施工区(点)工作结束后,及时拆除了现场施工设备、物资和临时设施。彻底清除了现场各类杂物。施工场地及施工便道结合当地实际情况进行了复垦。恢复治理工作已达到现场无污染破坏痕迹、生态恢复良好、环境协调的效果。退场地环境修复典型钻孔情况详见图 1-3:



图 1-3 钻孔勘查退场地环境修复情况

2020年-2021年工作区勘查活动采取了有效的环保措施及场地修复治理,勘查施

工过程产生的固废均得到妥善处置，现场未遗留环境问题。

本次勘查区位于秦皇岛市青龙满族自治县，勘探范围内拟建井位处现为天然草地与灌木，无原有污染问题。

2 编制依据

法 规 标 准	<p>1、相关法律法规</p> <ol style="list-style-type: none">1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月；2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》，2003年6月；3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月；4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月；5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016年11月；6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018年12月；7) 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月；8) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月；9) 《建设项目环境保护管理条例》，2017年10月。 <p>2、部门规章</p> <ol style="list-style-type: none">1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2021年1月；2) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》，2020年1月；3) 《关于划定并验收生态保护红线的若干意见》，2017年2月；4) 《生态保护红线划定指南》，2017年5月5) 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（2019.11）。 <p>3、相关导则、评价标准及技术规范</p> <ol style="list-style-type: none">1) 《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·地表水环境》(HJ2.3-2018)；4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；5) 《环境影响评价技术导则·声环境》(HJ2.4-2009)；6) 《环境影响评价技术导则·生态影响》(HJ19-2011)；7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；8) 《环境影响评价技术导则·铀矿冶》(HJ1015.1-2019)；9) 《地质岩心钻探规程》（DZ/T0227-2010）；10) 《铀矿地质勘查辐射防护和环境保护规定》（GB 15848-2009）。11) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；12) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
------------------	---

	<p>13) 《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)；</p> <p>14) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)；</p> <p>15) 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)；</p> <p>16) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；</p> <p>17) 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871-2002)。</p>
<p>相 关 文 件</p>	<p>1、相关技术文件</p> <p>1) 《河北省青龙县石盖子—辽宁省建昌县明水地区铀矿资源调查评价总体设计》，核工业二四〇研究所，2022年3月；</p> <p>2) 《中国环境天然放射性水平》，中国原子能出版社，2015年7月；</p> <p>3) 当地社会、经济、水文、气象环境等基础资料。</p>

3 建设项目所在地自然环境和社会环境简况

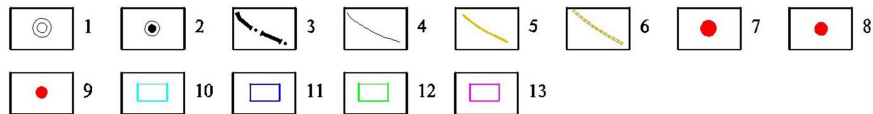
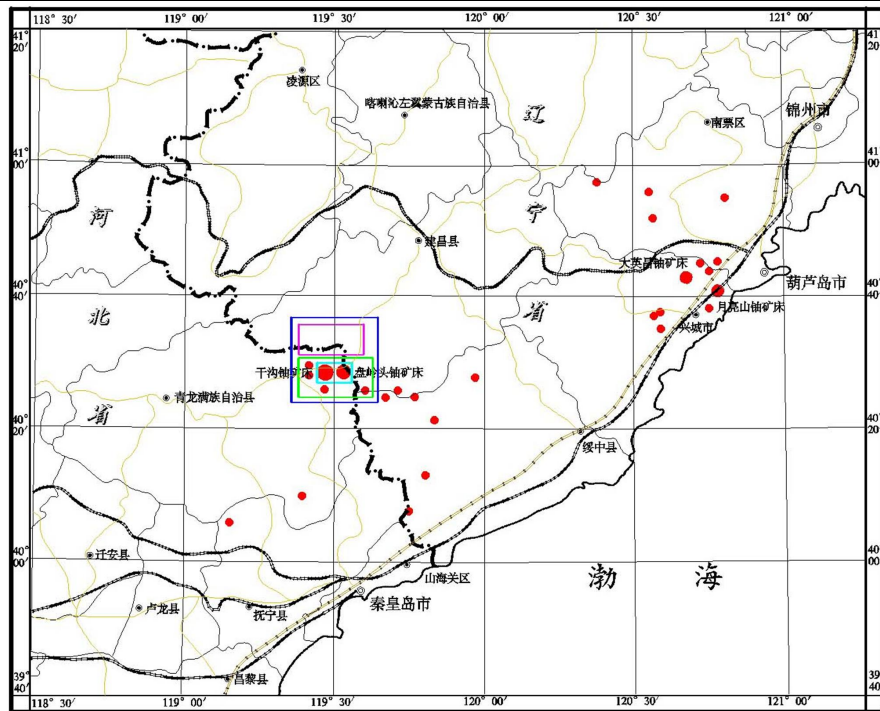
自然环境简况(地形、地貌、地质、气候、气象、水文、植被、生物多样性等)

1、地理位置

工作区位于华北陆块北缘，主要包括河北省东北部和辽宁省西部，地理位置介于东经 119°20'~119°45'，北纬 40°20'~40°34'之间，项目工作区面积约 360 km²。项目交通方便，工作区属中一低山丘陵区，行政归属为河北省秦皇岛市和辽宁省葫芦岛市。区内各乡、村的交通网络，出行较方便，各级公路四通八达，通往各市、乡镇。带钻工作区范围见表 9 拐点坐标表及图 3-1。

表 9 工作区拐点坐标一览表

序号	东经	北纬
1	119°25'55"	40°31'25"
2	119°44'40"	40°31'00"
3	119°25'40"	40°24'08"
4	119°44'22"	40°23'43"



1-地级市；2-县级市；3-省界；4-县道；5-国道；6-高速公路；7-大型铀矿床；8-中型铀矿床 9-铀矿点；10-青龙矿田范围；11-大项目工作区范围；12-带钻评价项目工作区范围；13-地面评价工作区范围

图 3-1 区域位置及交通图

2、区域地形地貌

秦皇岛市位于燕山山脉东段丘陵地区与山前平原地带，地势北高南低，形成北部山区—低山丘陵区—山间盆地—冲积平原区—沿海区。北部山区位于秦皇岛市青龙满族自治县境内，海拔在 1000 米以上的山峰有都山、祖山等 4 座。



图 3-2 工作区地形地貌图

3、地质和水文地质

1) 地质

根据区域地质志，新构造运动在区域可以分为辽河平原长期缓慢下降拗陷区、辽东长期缓慢上升隆起区和辽西间歇性掀斜上升隆起区。

评价区取样地层岩性主要为太古界混合花岗岩（My1），元古界震旦亚界长城系常州沟组（Zcc）、大红峪组（Zcd），新生界第四系上更新统坡洪积层（Q3dl-pl）、全新统冲积层（Q41al）、全新统冲海积层（Q4al-m）、全新统海相沉积物（Q42m）及人工回填形成的素填土（Q4ml）。

2) 水文地质

由于所处地貌位置的不同，砂砾卵石富水性略有差异，一般单井单位涌水量在 200-1000t/d.m，阶地后缘局部地段单井涌水量在 20-200 t/d.m，地下水位埋深亦有差异，在 0.8-5.0m 之间，一般地下水矿化度不高，在 0.15-0.5g/l。

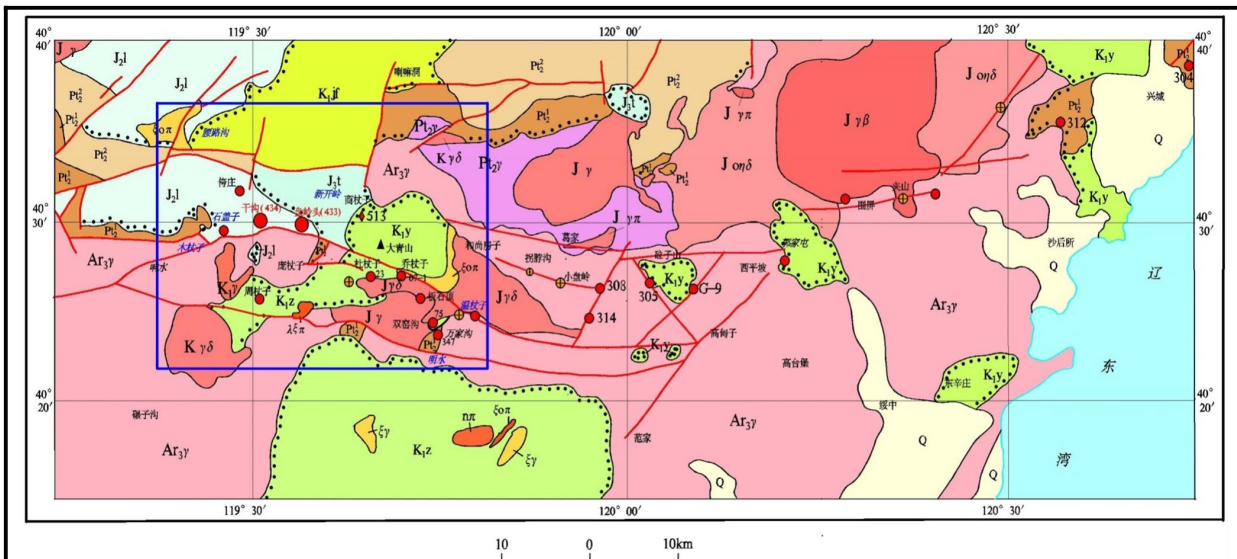


图 3-3 区域地质图

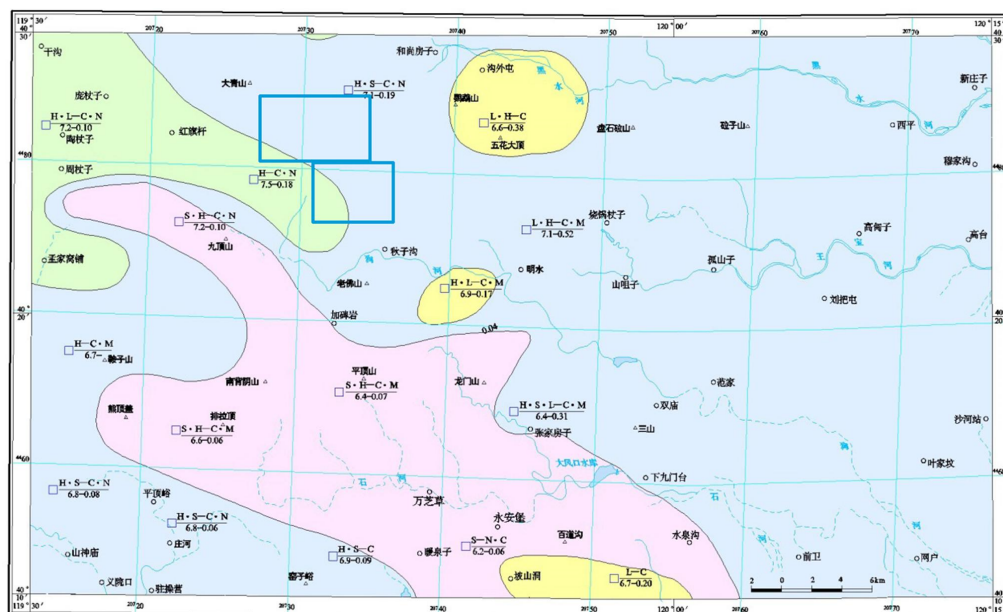


图 3-4 区域水文地质图

4、地表水系

青龙满族自治县属燕山山脉东端，地势呈马鞍形。有青龙河、起河、沙河、星干河、都源河，其中青龙河由北至南纵贯全县，汇入滦河。

5、气候与气象

青龙满族自治县属暖温带亚湿润气候区，四季分明，日照充足，昼夜温差大，平均气温 8.9℃，平均降水量 715 毫米，年无霜期 162 天。

6、自然资源

秦皇岛市境内矿产资源较为丰富，种类较为齐全。截止到 2013 年，已发现各类矿

产 56 种，已开发利用的 26 种，已探明储量的 22 种。优势矿种有金、铁、水泥灰岩及非金属建材，其中铁矿规模较大，储量达 27515 万吨，水泥灰岩储量达 7.5 亿吨，玻璃用白云岩 1.5 亿吨，青龙满族自治县为中国“万两黄金”县之一。

秦皇岛地区的动物区系属温带森林——草原农田动物群，是迁徙动物途经地与停留地，尤其是候鸟迁徙的必经地，动物资源比较丰富，共有陆栖脊椎动物 4 纲 29 目 85 科 417 种，其中候鸟有 369 种，被誉为世界“四大观鸟基地”之一。列入国家一类保护的鸟类有白鹤、白鹳、金雕、丹顶鹤等 7 种，国家二类保护鸟类 54 种，省级保护鸟类 28 种；其它省级保护动物 6 种。本项目施工范围内不涉及珍惜濒危动植物资源

秦皇岛市山区属燕山山脉东段，山区植被完好，有广阔林区。主要树种有油松、华北落叶松、侧柏、栎树、山杨等 20 余种。林业用地 435951 公顷，有林地面积 267664 公顷，森林覆盖率 34.45%，在全省列第二位，高于全国平均水平。昌黎、抚宁、青龙三县区被国家林业局确定为全国经济林建设先进县区；昌黎、青龙两县及山海关区被国家林业局分别授予“中国葡萄之乡”、“中国苹果之乡”和“中国大樱桃之乡”的称号。

7、生态敏感区分布：

项目工作区勘察范围内无生态敏感区，与钻孔最近的生态敏感区分布情况见表 10。生态敏感区分布图见图 3-5。

表 10 与钻孔最近生态敏感区一览表

类型	名称	主要保护对象	保护区面积	最近钻孔	离
国家级风景区	龙潭大峡谷风景区	大峡谷自然地质地貌	18.3 km ²	ZKS20-1	8.7km
县级保护区	星干河保护区	星干河水质及生态系统	8.2km ²	ZKS20-1	16.5km

由上表可知，生态敏感区与钻孔之间距离较远，距离钻孔最近的为 8.7km 以外的龙潭大峡谷区。由于地质钻孔施工钻探影响范围有限，影响程度很低。因此，钻探施工基本不会对生态敏感区产生明显影响。

根据经环境保护部审定的《河北省生态保护红线划定方案》及《秦皇岛市青龙满族自治县生态保护红线》，结合钻孔布置图，本项目未在生态红线内布置勘探钻孔（见第一章图 1-1），满足生态红线要求。

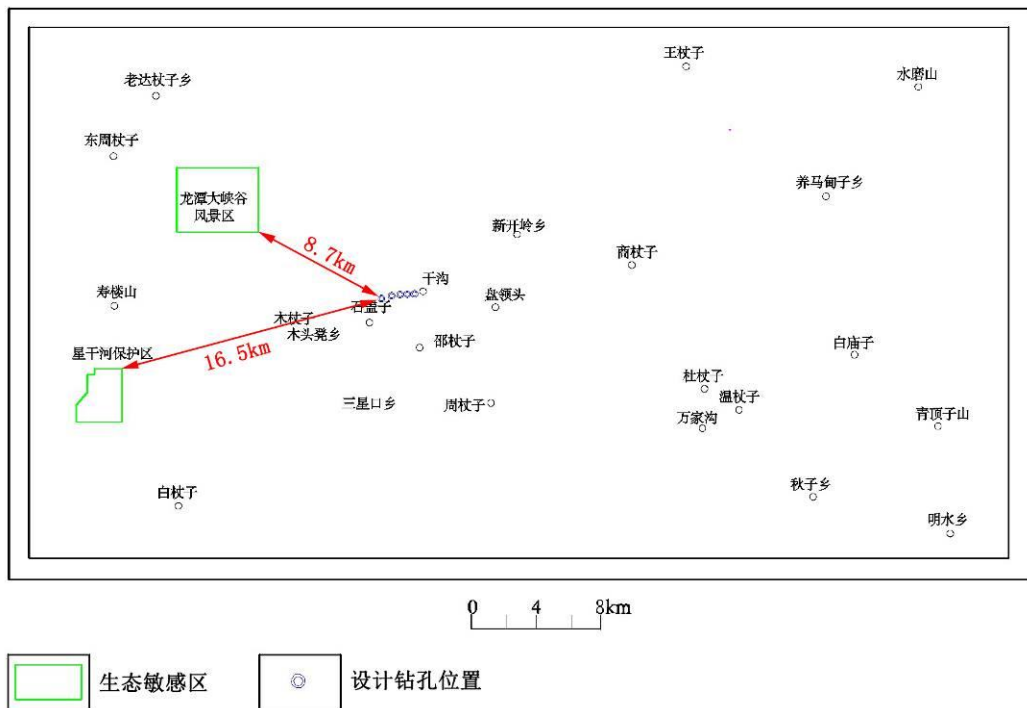


图 3-5 生态敏感区与钻孔位置关系图

8、自然灾害

根据国家地震局的《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本区地震烈度小于VI度，属弱震区。据调查，本区历史上从未发生过较大的破坏性地震，区内亦无泥石流、滑坡及塌陷等不良地质灾害现象发生。

青龙满族自治县具有多样的气候环境，孕育了其良好的生态和丰富的物产，同时，也决定了这里气象灾害多发，干旱、暴雨、洪涝的致灾风险较大。项目所在地区干旱发生的频率高，干旱的范围广，干旱持续时间长，干旱发生的频率平均每 10 年有 2~3 年干旱；项目所在区多年每年平均 3~5 次，出现暴雨时间为 9~10 月，暴雨往往因涝成灾，造成河流泛滥。

社会环境简况（人口、生活习性等）

1、社会经济结构

2019年,青龙满族自治县完成地区生产总值1238792万元。第一产业增加值439563万元;第二产业增加值327232万元。一般公共预算收入45647万元,一般公共预算支出318451万元。

2、人口

截至2020年,青龙满族自治县常住人口43.11万(第七次人口普查),有满、汉、苗、回等11个民族,满族人口占68.6%。截至2018年,青龙满族自治县下辖1个街道、11个镇、14个乡。

4 评价适用标准

1、环境空气

项目所在区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及2018年修改单中的二级标准，具体标准值见表11。

表 11 环境空气质量标准

污染物	平均时间	标准限值	单位	标准来源
SO ₂	24小时均值	150	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及2018年修改单
	小时均值	500		
NO ₂	24小时均值	80		
	小时均值	200		
NO _x	24小时均值	100		
	小时均值	250		
TSP	24小时均值	300		

2、地表水环境

本项目所在区域地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准，具体标准值见表12。

表 12 地表水环境质量标准（除 pH 外，mg/m³）

污染物	标准限值	污染物	标准限值	标准来源
pH	6-9	Hg	0.0001	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准
COD	20	Cd	0.005	
总N	1.0	Pb	0.05	
NH ₄ ⁺	1.0	Fe	0.3	
总P	0.2	Cu	1.0	
Cr	0.05	Zn	1.0	
硫酸盐	250	Mn	0.1	
As	0.05			

3、地下水环境

本项目所在区域地表水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准，具体标准值见表13。

表 13 地下水环境质量标准（除 pH 外，mg/m³）

污染物	标准限值	污染物	标准限值	标准来源
pH	6.5-8.5	Cd	0.005	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准
COD	3.0	Pb	0.01	
NH ₄ ⁺	0.5	Fe	0.3	
Cr	0.05	Cu	1.0	
硫酸盐	250	Zn	1.0	
As	0.01	Mn	0.1	
Hg	0.001			

	<p>4、声环境</p> <p>项目区未进行声环境功能区划分，该区域主要以乡村居民为主要功能，需要防止噪声对周围环境产生严重影响的区域，根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014），本项目区可划分为1类功能区，因此区域可执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中1类功能区环境噪声限值，昼间55dB（A），夜间45dB（A）。</p>																			
<p>污 染 物 排 放 标 准</p>	<p>1、废气</p> <p>本项目 SO₂、NO_x 及 TSP 有组织污染物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值，排放标准值见表 14。</p> <p style="text-align: center;">表 14 大气污染物排放标准（mg/m³）</p> <table border="1" data-bbox="333 893 1406 1142"> <thead> <tr> <th rowspan="2">污染物</th> <th colspan="2">无组织排放监控浓度限值</th> <th>有组织排放最高允许浓度限值</th> </tr> <tr> <th>监控点</th> <th>浓度（mg/m³）</th> <th>最高允许浓度限值（mg/m³）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SO₂</td> <td>周界外浓度最高点</td> <td>0.40</td> <td>550</td> </tr> <tr> <td>NO_x</td> <td>周界外浓度最高点</td> <td>0.12</td> <td>240</td> </tr> <tr> <td>颗粒物</td> <td>周界外浓度最高点</td> <td>1.0</td> <td>120</td> </tr> </tbody> </table> <p>2、噪声</p> <p>施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求，为昼间 70dB(A)，夜间 55 dB(A)。</p>	污染物	无组织排放监控浓度限值		有组织排放最高允许浓度限值	监控点	浓度（mg/m ³ ）	最高允许浓度限值（mg/m ³ ）	SO ₂	周界外浓度最高点	0.40	550	NO _x	周界外浓度最高点	0.12	240	颗粒物	周界外浓度最高点	1.0	120
污染物	无组织排放监控浓度限值		有组织排放最高允许浓度限值																	
	监控点	浓度（mg/m ³ ）	最高允许浓度限值（mg/m ³ ）																	
SO ₂	周界外浓度最高点	0.40	550																	
NO _x	周界外浓度最高点	0.12	240																	
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0	120																	
<p>辐 射 控 制 指 标</p>	<p>根据工程分析以及同类设施评价比较结果，勘探过程产生的泥浆均处于当地本底水平。由此产生的辐射均属于天然辐射照射范畴，勘探过程不会对周围公众产生附加剂量。因此，本项目不设置公众剂量约束值指标。</p>																			

5 环境质量现状

建设项目所在地区环境质量现状及主要环境问题(环境空气、地表水、地下水、 γ 辐射空气吸收剂量率、土壤、声环境、生态环境等):

本次环境质量现状,辐射常规环境质量现状数据来源于《中国环境天然放射性水平》(中国原子能出版社,2015年);常规环境质量现状数据来源于2020年度《秦皇岛市生态环境状况公报》,具体如下:

1、 γ 剂量率水平

根据《中国环境天然放射性水平》(2015年),秦皇岛市室内、外环境 γ 辐射空气吸收剂量率本底范围是:室内:82.6-131.9nGy/h;室外42.4-84.4nGy/h。本工程 γ 剂量率水平辐射环境质量位于本底范围水平内。

2、环境空气

1)空气中氡及子体浓度

根据《中国环境天然放射性水平》(中国原子能出版社,2015)调查的全国20个城市室外空气中氡及氡子体浓度,城市室外平均氡浓度均值范围为(3.3-40.8) Bq/m³,子体 α 潜能浓度均值范围为(1.54-11.4) $\times 10^{-8}$ J/m³。

2)常规环境空气质量现状

环境空气质量现状用2020年度《秦皇岛市生态环境状况公报》中数据,公报中主要环境空气污染因子二氧化硫、二氧化氮年平均浓度值分别为12 μ g/m³、22 μ g/m³;PM₁₀、PM_{2.5}年平均浓度值分别为61 μ g/m³、35 μ g/m³,一氧化碳24小时平均第95百分位数为2.2mg/m³均可达到《环境空气质量标准》中规定的年均值二级标准;臭氧日最大8小时滑动平均值的第90百分位数为165 μ g/m³,超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中规定的年均值二级标准,因此秦皇岛市属于不达标区。O₃超标主要是由于机动车尾气污染及工业企业污染物排放造成的。

3、地表水

根据《中国环境天然放射性水平》(2015年),秦皇岛勘查区地表水体中U_{天然}范围值在(0.36~2.9) μ g/L, ²²⁶Ra范围值为(2.0~25.7) mBq/L。水体中天然放射性核素的浓度均在正常本底范围内。

根据秦皇岛生态环境局2022年2月秦皇岛市主要河流断面水质监测月报,星干河水质满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准。

4、地下水

根据《中国环境天然放射性水平》(2015年), 秦皇岛勘查区地下水中 $U_{\text{天然}}$ 范围值在(0.3~9.79) $\mu\text{g/L}$, ^{226}Ra 范围值为(2.0~2.4) mBq/L 。

5、声环境质量现状

本项目建设地点位于1类声功能区, 声环境标准执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类声环境功能区标准。项目周围较空旷, 区域声环境质量较好。

6、土壤

根据《中国环境天然放射性水平》(2015年), 秦皇岛地区土壤中 $U_{\text{天然}}$ 范围值在13.2-57.3 Bq/kg , ^{226}Ra 范围值为10.5-4.3 Bq/kg 。

7、生态环境现状

为了解建设项目所在地的生态环境状况, 本次评价通过现场踏勘, 并搜集了该地区的普查实施方案等资料, 对本项目所在区域的生物多样性、土地利用现状、植被覆盖现状等进行了调查与分析。项目区生态环境现状见图 5-1。



图 5-1 项目生态环境现状

1) 主要植被现状与评价

勘查区位于山区, 根据现场踏勘和调查, 植被类型、植被覆盖度面积统计见表 15。

表 15 勘查区植被类型统计表

植被类型	面积 (km^2)	比例 (%)
农业植被	8.64	2.40
乔木	66.28	18.41
灌木	145.76	40.49
草丛	138.16	38.38
裸地等其它用地	1.16	0.32
合计	360	100

从表 15 勘查区植被类型统计表可知, 灌丛、草丛是勘查区重要的植被类型, 共占勘查区面积的 78.76% 。

表 16 勘查区植被覆盖度统计表

植被覆盖	面积 (km ²)	比例 (%)
农业植被	8.64	2.40
中高覆盖度	66.28	18.41
中覆盖度	145.76	40.49
低覆盖度	138.16	38.38
极低覆盖度	1.16	0.32
合计	360	100

从表 15 可以看出，勘查区内的植被覆盖度属于中等水平，其中植被中覆盖度占主要地位，占勘查区面积的 40.49%；其次是低覆盖度占勘查区面积的 38.38%；中高覆盖度占勘查区面积的 18.41%，极低覆盖度仅占 0.32%。

2) 土地利用现状调查

据现场踏勘及资料分析，勘查区主要为灌木林地、草地，土地利用类型现状见表 17。

表 17 勘查区土地类型统计表

土地类型	面积 (km ²)	比例 (%)
交通运输地	0.79	0.22
灌木林地	152.90	42.47
住宅用地	1.08	0.30
旱地	8.10	2.25
有林地	60.51	16.81
草地	136.62	37.95
合计	360	100

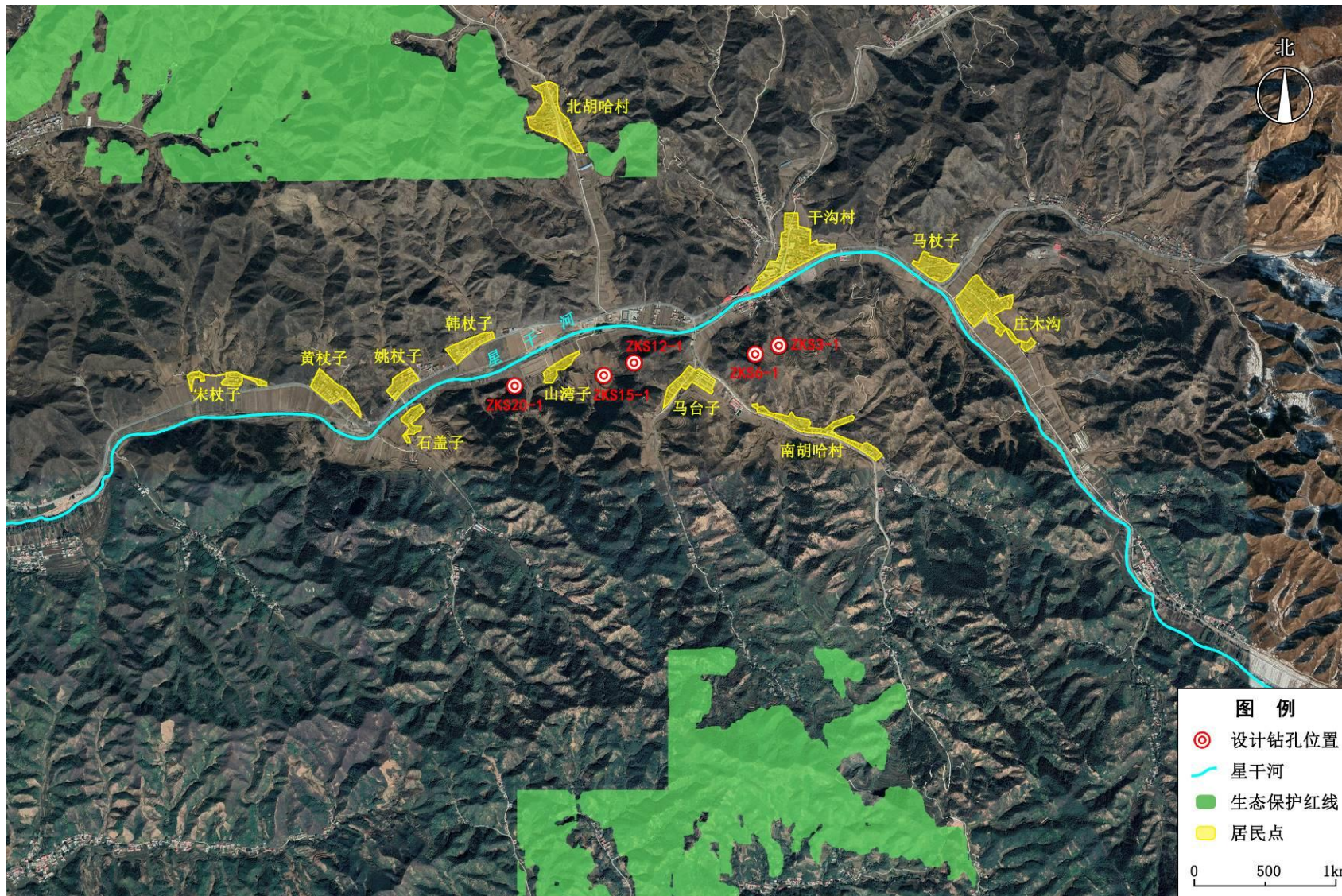
由表 16 可知，勘查区土地利用类型以灌木林地为主，面积为 152.90km²，占总面积的 42.47%；其次为草地占地面积 136.62km²，占总面积 37.95%，有林地地面积 60.51km²，占总面积 16.81%，其他类型的面积都很小。

主要环境保护目标(列出名单及保护级别):

根据工程性质（单孔施工工期时间 10d，施工完毕后，单孔工程即结束，无运营期）和周围环境特征，确定本次环境评价的大气环境保护目标为距离钻孔中心边长 5km 范围内的大气环境；声环境保护对象为钻孔外 200m 评价范围内声环境质量；生态环境为项目临时占地区域。本项目环境保护目标详见表 18 及图 5-1。

表 17 项目环境保护目标

环境要素	环境保护目标	相对钻井系统边界			规模	环境功能	环境保护保护要求
		井号	方位	距离 (m)			
大气环境	钻探施工区域 5km 范围内居民点和环境敏感点					居住区	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准
水环境	星干河	ZKS20-1	WN	129	/	地表水质	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III 类
声环境	钻井系统边界外 200 m					声环境	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类
生态环境	灌木、草地	占地范围			2250m ²	植被	100%恢复



5-1-环境保护目标图

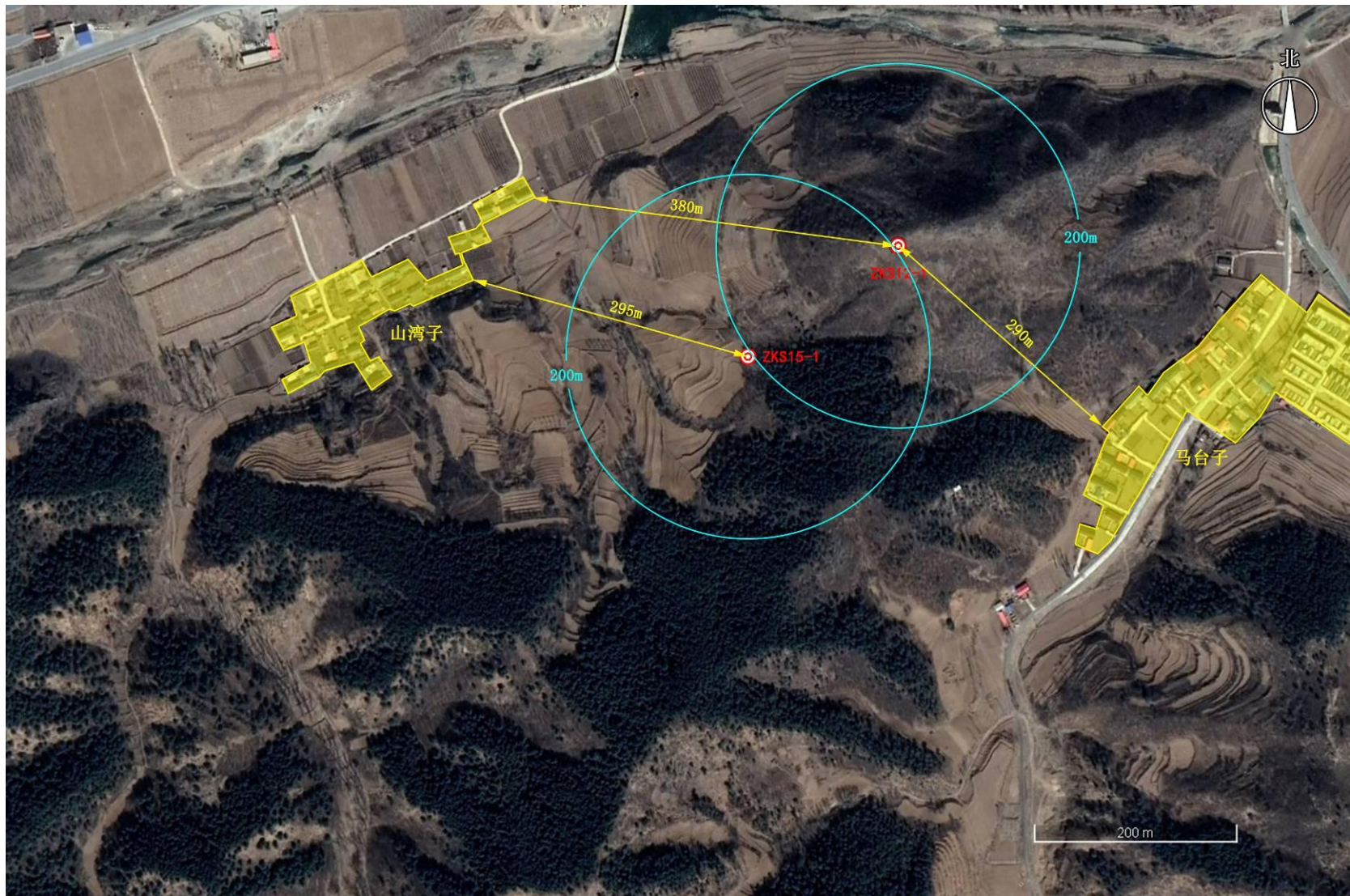


图 5-2-与钻井距离最近的居民位置图

6 建设项目工程分析

1、勘察范围

2022 年核工业二四〇研究所开展北省青龙县石盖子—辽宁省建昌县明水地区铀矿资源调查评价，以钻探取样为主要工作手段，大致查明干沟—石盖子地段地段的成矿条件和成矿环境，并预测下一步工作有利地段。计划投入钻探工作量 3000m。共布设 5 个钻孔，共设计 8 条勘探线。具体孔位见表 18。

表 18 项目钻孔一览表

序号	地段	勘探线编号	孔号	设计孔深 m
1	石盖子	S3	ZKS3-1	500
2		S6	ZKS6-1	550
3		S12	ZKS12-1	650
4		S15	ZKS15-1	650
5		S12	ZKS14-2	650
	合计			3000

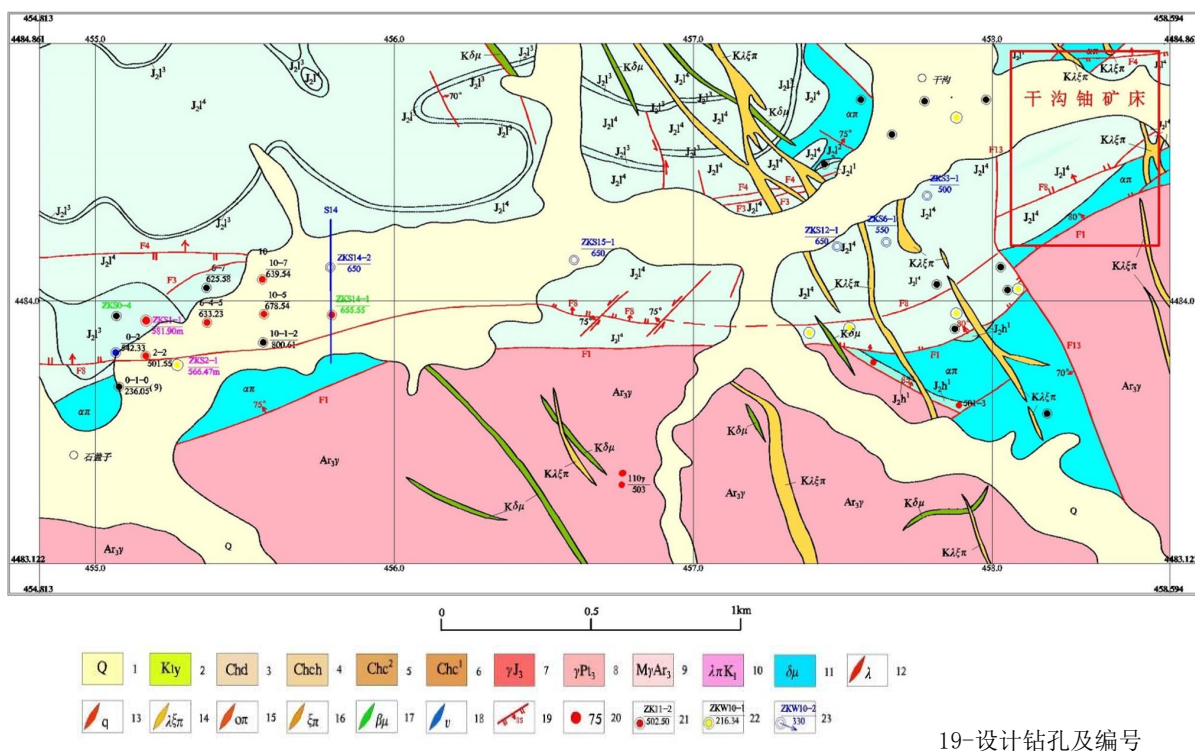


图 6-1 干沟—石盖子地区钻孔工程部署图

2、井场平面布置及占地

钻探工程施工区和营地建设充分考虑自然灾害与地质灾害因素，禁止在可能发生泥石流、洪水、滑坡的危险区，以及采空区，重要公路、铁路及建筑地基，地下电缆、重要管道等保护区建设井场和营地。

机台场地占地长 25m、宽 18m，面积 450m²，机台场地内钻探设备包括钻塔、钻机、泥浆泵、搅拌罐（1m³）、配电柜、振动筛，机台场地内设置钻杆区、材料区、工具区、消防区、泥浆循环系统，其中泥浆循环系统设置泥浆池（2m×2m×2m）、循环池（又名沉淀池，2m×2m×2m）、循环槽、废砂浆坑。泥浆池、沉淀池、循环槽、发电机、油料区、钻机台下衬防渗土工布/防渗塑料膜防渗。钻井场地平面布置见图 6-2。

本项目单口钻井及钻井场地平均占地约 450m²，8 口井的总占地面积 3600 m²，占地范围基本为灌木或草地；施工便道一般利用已有道路或村庄小路，钻机施工过程中尽量做到少开挖，少修路。所有设施占地全部为临时占地，每个钻孔工程结束后将全部恢复原有地貌。

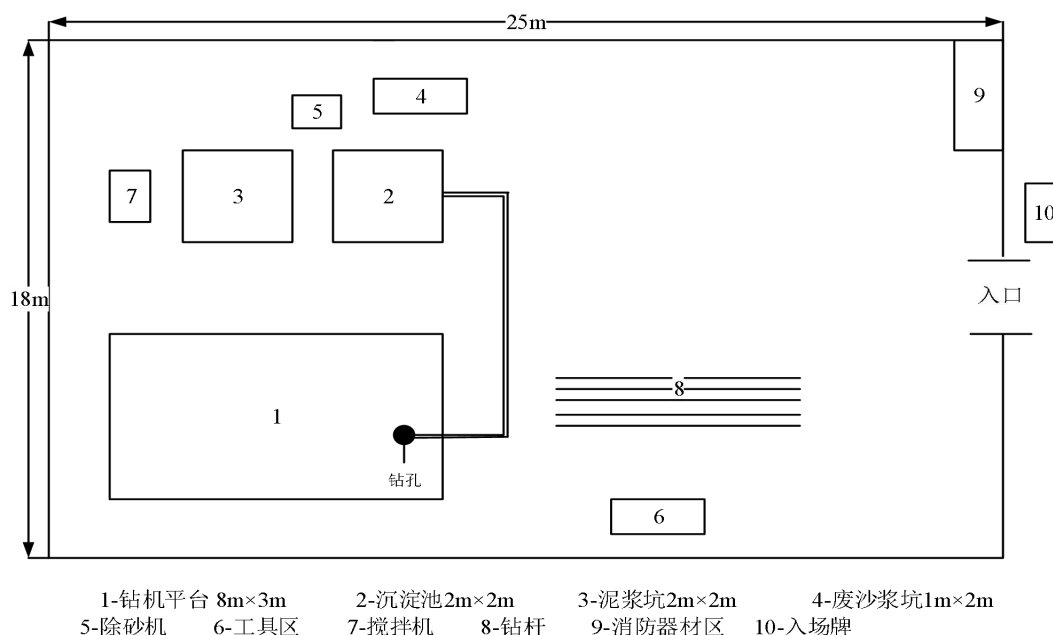


图 6-2 钻井场地平面布置示意图

3、工艺流程

1) 钻探工艺

(1) 钻探方法

按工作区钻探地质条件，本次钻探采用泥浆护壁正循环回转钻进工艺。

(2) 钻探施工设备选择

① 钻机：选用 XY-44 型机械传动、液压给进立轴式岩心钻机。

② 泥浆泵：采用 BW250 型往复式泥浆泵。

③发电机：采用 150kW 发电机。

④钻塔：采用四角钻塔。

(3) 钻探钻具

①钻头：地表第四系覆盖层相对较浅、上部地层完整、稳定，设计钻孔孔深较浅时采用Ⅱ级钻孔结构，开孔采用 $\phi 91\text{mm}$ 合金钻头钻进，穿过。覆盖层后至完整岩层下入 $\phi 89\text{mm}$ 孔口管，然后换 S75 金刚石绳索取心钻进至终孔。

②钻杆：采用 $\phi 60\text{mm}$ 钻杆。

③取心工具：采用 S75 绳索取心钻具取心钻进。

(4) 钻孔冲洗液与护壁堵漏

第四系覆盖层选用粘土粉加纯碱、Na—CMC 纤维素配制的细分散泥浆体系护壁钻进；风化层及漏水孔段采用高粘度、高切力体系泥浆加惰性材料护壁钻进；其它地层采用钾基泥浆或不分散低固相泥浆护壁钻进。

护壁堵漏采用泥浆或粘土球加惰性材料（锯末、棉籽壳、棉絮等）、套管封隔堵漏和水泥浆堵漏等方法。

2) 工艺流程简述

(1) 钻前工程工序

本项目钻前工程包括井场平整、井架搭建、配套设施构筑与设备搬运安装等，具体工作流程如下：

① 钻前施工先确定钻孔位置，剥离钻台范围内表土并集中堆放于钻井井场内，使用手持凿岩机对钻台进行平整；

② 确定泥浆池与沉淀池位置，开挖池体，开挖出土石方集中堆存于井口附近；

③ 对泥浆池、沉淀池进行防渗处理，在井场上坡开挖简易截排水沟；

④ 固定钻机位置，进行设备搬运、安装与调试工作。

(2) 钻探工程工序

本项目采用水基泥浆常规钻井的方式进行钻进，钻机以柴油机为动力，通过钻机主动钻杆带动钻杆和钻头切削地层，使得钻井不断加深直至达到目的地层。在此过程中将使用清水与泥浆循环冲洗钻孔，起到冷却钻头、清除孔地岩屑和加固井壁的作用。取心段采用 S75 绳索取心钻具钻进取样，直至钻进至设计孔深，随后完井进行测井，进入后期封井工序。

①确定钻孔结构

地表第四系覆盖层相对较浅、上部地层完整、稳定，设计钻孔孔深较浅时采用Ⅱ级钻孔结构，开孔采用 $\phi 91\text{mm}$ 合金钻头钻进，穿过覆盖层后至完整岩层下入 $\phi 89\text{mm}$ 孔口管，然后换S75金刚石绳索取心钻进至终孔。

当钻孔上部地层复杂时采用Ⅲ级钻孔结构。开孔钻进一般采用 $\Phi 110\text{mm}$ 硬质合金钻头，穿过地表土层和风化层覆盖层后，下入 $\Phi 108\text{mm}$ 套管；然后换 $\Phi 91\text{mm}$ 金刚石钻头钻进至完整基岩层，下入 $\Phi 89\text{mm}$ 套管；最后用S75金刚石绳索取心钻至设计深度。各层套管具体下入深度根据矿区岩石性质、水文地质条件及钻孔深度决定。

②钻进方法

根据施工区地质资料和钻探取样地层的性质，在分析地层对钻探施工影响因素的基础上，本着保证钻孔质量，提高钻进效率，降低钻探成本综合考虑，本项目拟采用正循环回转钻进方法。

i硬质合金钻进：地表开孔采用 $\Phi 91\text{mm}$ 硬质合金钻头单管钻具或 $\Phi 110\text{mm}$ 硬质合金钻头单管钻具钻进，穿过第四系和风化层后下入 $\Phi 89\text{mm}$ 或 $\Phi 108\text{mm}$ 孔口管护壁。

ii金刚石钻进：中硬以上地层采用金刚石钻进。

③取心钻具与方法

依据钻探施工区地质要求及岩体的特点，采用单管取心钻具和双管单动取心钻具，管材品种规格，钢材级别和机械性能应遵守地质岩心钻具的规定。

根据物理机械性质不同的岩层及不同的钻进方法，合金钻头钻进采用卡钻卡取法，卡料卡取法，金刚石钻头钻进采用卡簧卡取法。

④测井

本次测井工作主要为 γ 测井和测井斜。 γ 测井使用FD-3019伽马测井 y 仪配合上海地学仪器厂的JHQ-2D综合测井系统进行连续测井；测井斜使用上海地学仪器厂的JTL-3019-30241号光纤陀螺测斜井下仪连续测井。

(3)封孔

终孔后，测井、钻孔坐标测定完，用普通硅酸P·O32.5号水泥进行封孔，封孔后留设孔口标志。封孔将严格按照《废弃井封井回填技术指南（实行）》（2020年2月）中的规定执行。

(4)封孔检查：按照10%~20%比例，对固井封孔进行水泥柱检查。

(5)场地环境恢复

终孔后，由项目部组织地质、探矿技术员及机长按质量标准进行验收。随后设施拆卸搬运，回收剩余物料，清运固体废物，确保现场无固体废物遗留后利用钻前工程产生的土石方回填场地，在此过程中同步进行泥浆池的固化处理工作。场地回填平整后覆盖前期剥离表土，再播撒当地常见适生植被物种，最终完成场地植被复垦工程。

4、主要辅助设施

1) 供电

由于钻井场地无市政电网铺设，因此施工用电全部自备柴油发电机供应。自备柴油发电机供电，发电机功率 150kW。

2) 给排水

(1) 供水

施工用水依托附近村居民生活水源，钻井场地利用水罐车运水，水罐约 3m³。生活用水依托附近村居民生活水源，由单独水桶（约 1~2m³）储存。

(2) 排水

工人粪污水依托附近民宅现有旱厕，日常盥洗水用于场地洒水灭尘，钻井泥浆经分离岩屑后循环使用，最终废泥浆在固化处理后覆土填埋并恢复植被。

5、主要设备

施工期间最多有 1 台钻机和配套设备钻进施工，根据施工需求每个班组配备一台钻机、一台泥浆泵，一台柴油机、一台发电机组、一台绞车及其他钻进取样配套设备等。配备的施工机械设备及主要工器具见表 19。

表 19 主要设备一览表

序号	名称	规格型号	数量	单位	主要性能	备注
1	钻机	XY-44	1	台	钻深 600m	柴油机动力
2	泥浆泵	BW250	2	台	35L~250L/min, 压力 5Mpa	冲洗液循环动力
3	柴油机	1115 型	1	台	20KW	BW-250 泥浆泵动
4	搅拌机	SL600	2	台	600L	冲洗液拌制
5	绞车	JS1000A	2	台	1000m	打捞岩芯
6	发电机	150KW	1	台	发电 150KW	/
7	高压泵	15KW	1	台	35L~120L/min, 压力 5Mpa	水站送水
8	潜水泵	2.2KW	2	台	100~200 米扬程	/
9	电焊机	BX-250 型	1	台	修复、加工	/

10	钻杆	φ60	1000	m	绳索钻杆	/
11	取心钻具	XJS95	2	套	/	/
12	测井仪	JHQ-2D	1	台	/	钻孔弯曲度测量

6、主要原辅材料

施工所用原辅材料消耗情况见表 20。

表 20 主要原辅材料消耗情况

序号	名称	规格/指标	单井用量	总用量	来源及运输
1	膨润土	50kg/袋	1t	5t	厂家配送，汽车运输
2	柴油	L	2820L	14100L	附近加油站
3	水泥	50kg/包	8t	40t	厂家配送，汽车运输
4	生产用水	/	160m ³	640m ³	附近村居民生活水源
5	聚丙烯酰胺 PAM	25kg/袋	0.05t	0.25t	厂家配送，汽车运输
6	HDPE 膜	25kg/包	0.05t	0.25t	厂家配送，汽车运输

7、污染物产生及治理

项目施工流程与产污环节见图 6-3。

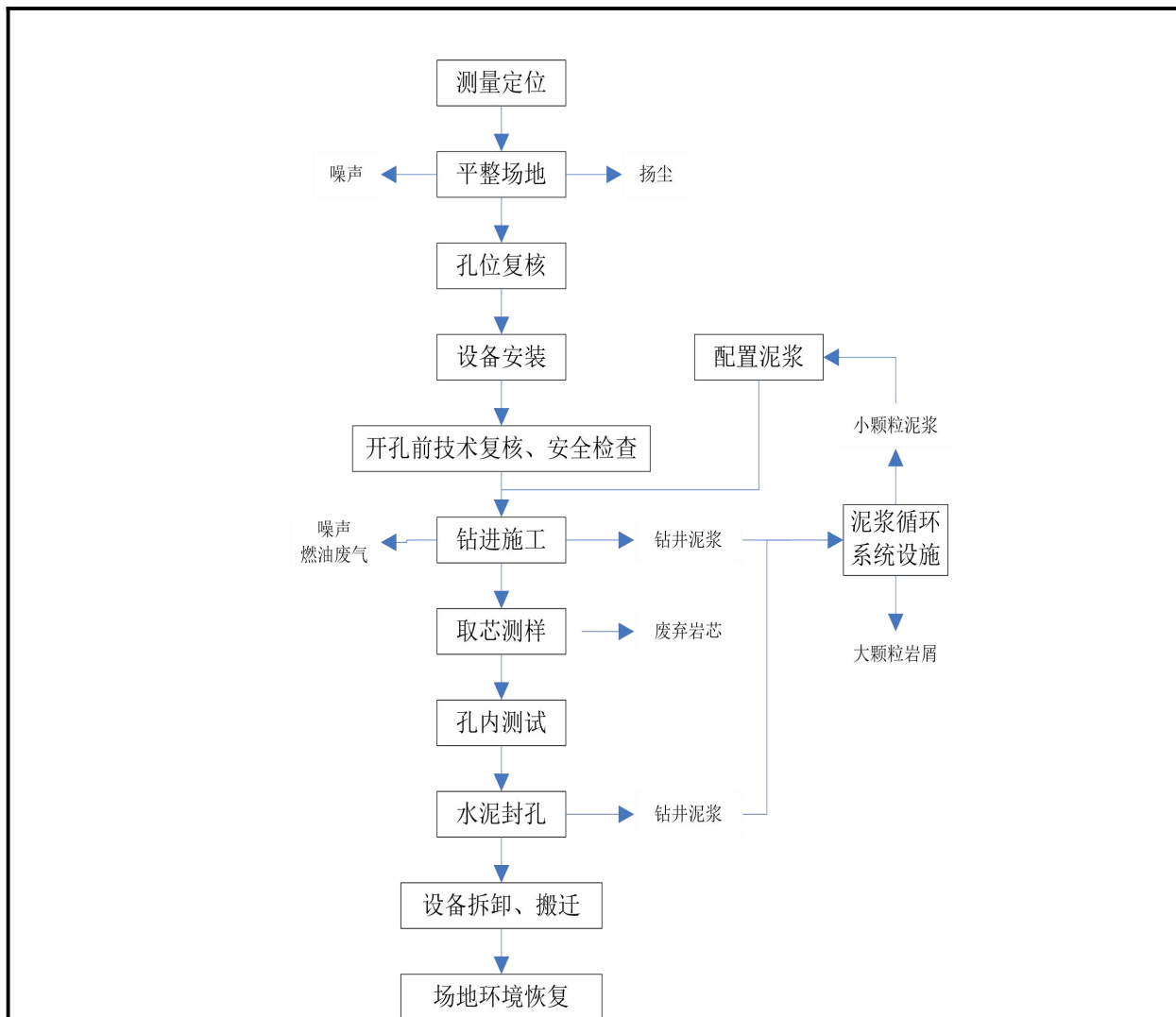


图 6-3 钻井工程施工流程与产污环节图

1) 废气

(1) 施工扬尘

施工扬尘主要产生在钻前场地平整、开挖泥浆池以及场地恢复时，将造成施工场地局部扬尘产生，属无组织排放。

施工扬尘粒径较大、沉降快，一般影响范围较小。对无组织排放施工扬尘本次评价采用类比法。通过类比调查结果表明，在一般气象条件下，建筑工地内 TSP 浓度为其上风向对照点的 1.57 倍，影响范围在其下风向 150m，影响范围内 TSP 最大落地浓度大约为 $0.33\text{mg}/\text{m}^3$ 。在颗粒物自身沉降和周边植被阻截作用下，可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 要求，本项目为勘查工程，施工范围较小。勘查区边界处可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值要求。

(2)柴油发电机废气

根据勘探设计，单个钻井现场采用 1 台 150kW 柴油发电机供电，柴油发电机采用含硫量小于 0.2%的柴油作燃料，柴油密度为 0.85kg/L，燃油消耗约 200g/kw·h。参照环评工程师注册培训教材《社会区域》中相关参数，发电机运行污染物排放系数为：SO₂ 4g/L，NO_x 2.56 g/L，烟尘 0.714g/L，烟气量 20m³/kg。本项目柴油发电机烟气排放量 600m³/h，主要污染物排放情况为 SO₂ 排放浓度 233mg/m³、排放量 0.14kg/h，NO_x 排放浓度 150mg/m³、排放量 0.09kg/h，烟尘排放浓度 4.17mg/m³、排放量 0.025kg/h。排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中限值要求。

一台钻机平均日进尺量约 40m，需要有效钻进天数为 10 天，钻机每天钻进的有效工作时间为 8 小时，小时耗油量为 30 kg/h，单井钻井工期耗油约 2.4t/井，总计耗油约 12.0t。单井施工期内污染物产生总量为：SO₂ 排放量 11.2kg/单井，NO_x 排放量 7.2kg/单井，烟尘排放量 2kg/单井。全部 5 个钻孔施工期内污染排放总量为 SO₂ 排放量 56kg/施工周期，NO_x 排放量 36kg/施工周期，烟尘排放量 10kg/施工周期。

2) 废水

(1)施工人员生活污水

施工人员生活用水量按每人每天 30L 计，污水产出系数 0.85，施工人员高峰时按每日用工 11 人计算，则生活污水单井最大产生量约为 0.28m³/d，废水中主要污染物有 COD 产生量 0.13kg/d、SS 产生量 0.11kg/d、氨氮产生量 0.007kg/d 等，施工人员生活全部依托租赁村民宅，工人粪污水排入民宅现有旱厕，日常盥洗水用于场地洒水灭尘，不外排。

3) 施工噪声

施工期地面噪声源主要有钻机、柴油发电机等固定源噪声以及施工运输车辆的流动声噪声。噪声级一般为 60~85dB（A），单个钻井主要噪声源声级见表 21。

表 21 主要噪声源控制前后噪声级

噪声源	数量 (台)	治理前噪声级 (dB(A))	位置	备注
钻机	1	75~85	露天	连续性
柴油发电机	1	75~85	露天	连续性
施工运输车辆	1	60~70	露天	间歇性

钻机产生的噪声主要为钻机设备产生的震动噪声，随着钻机钻探深度增加，在地层屏蔽的作用下，钻机产生的震动噪声逐渐减小。钻探过程中的主要噪声源为柴油发电机，本项目柴油发电机均安装消音装置，消音后噪音控制在 80dB 以内，经过空气吸收、地

表效应及距离衰减后，满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》要求。

4) 固体废弃物

主要包括钻井泥浆、废弃岩芯、废机油及施工人员生活垃圾。

(1) 钻井泥浆（含岩屑）

本项目钻探工作量 3000m，单米泥浆量 0.0067 m³，单孔钻井平均产生量约 4m³，钻井泥浆产生量约 20m³。钻井泥浆是把膨润土、粘土及其他添加剂以小颗粒分散在水中形成的溶胶悬浮体，其重要作用为保护孔壁、保持井底清洁、减少钻头磨损与重复切削、冷却和润滑钻头及钻杆。本项目采用无害水基泥浆，在整个钻进过程中均循环使用。

在钻井机台设置沉淀池、泥浆循环池及泥浆坑，各池体及坑体均做 HDPE 膜防渗、防溢处理，并在施工区机台至各泥浆设施之间设置泥浆导流槽，流道平整，保障泥浆不外溢。钻探过程中的泥浆及封孔泥浆从钻孔涌出进入泥浆沉淀池，经沉淀后经过泥浆筛分网，将含小颗粒岩屑的泥浆排入泥浆循环池回用于钻探，将筛分出的大颗粒岩屑暂存于泥浆坑。单个钻孔的临时泥浆坑尺寸为 2m×2m×2m，完工后对泥浆池内剩余泥浆进行固化处理，并进行最终覆土掩埋，恢复植被。钻井过程泥浆循环流程见图 6-4。

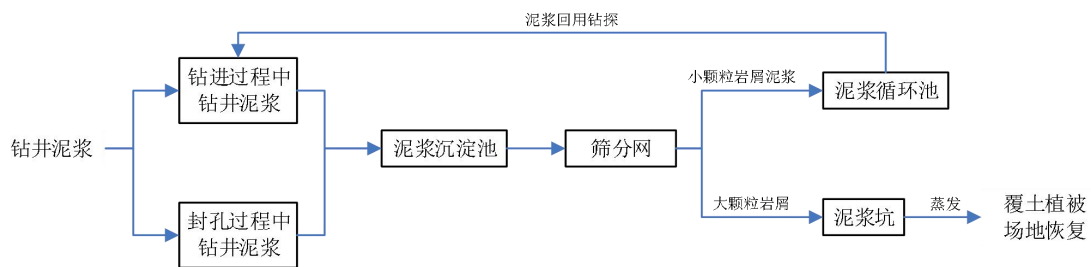


图 6-4 钻井过程泥浆循环流程图

本项目钻井液主要成分为膨润土、腐殖酸钾、纤维素，在钻探过程中，钻井液不与铀矿地质孔含矿层中铀镭发生化学反应，含矿层中放射性核素不会转移至钻井泥浆中，钻井泥浆中放射性核素 U_{天然}、²²⁶Ra 为环境本底水平。为了验证钻井泥浆放射性水平，本次选择鄂尔多斯铀矿地质勘查区作为类比对象，钻井液成分类似，具有较好的可行性。鄂尔多斯铀矿地质勘查区产生的钻井泥浆于 2020 年 1 月进行了取样分析，分析检测结果为：泥浆中 U_{天然} 含量为 4.26~5.62mg/kg（换算成 ²³⁸U：52.4~69.1Bq/kg），²²⁶Ra 含量为 26.9~57.6Bq/kg。类比检测结果表明，项目钻探期间产生钻井泥浆中 ²³⁸U、²²⁶Ra 为当地环境本底水平，其放射性核素 ²³⁸U、²²⁶Ra 含量小于《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》（GB27742-2011）规定免管浓度 1Bq/g，可作一般固体废物处理。

(2) 废弃岩芯

本项目的岩芯主要矿段岩芯和非矿段岩芯。矿段由岩芯箱暂存，置于租赁的岩芯库内封存，本项目使用木质岩芯箱，预计产生260箱岩芯，岩芯箱总占地约15m²，采用面积100m²左右的库房做岩芯库。本项目采集的样品主要有铀镭样、钍钾样、密度样、湿度样、岩矿鉴定样、粒度样、岩石地球化学环境指标样和硅酸盐全分析等样品。后外送核工业东北分析测试中心检测分析。不能用于研究的非矿段岩芯归为取样废石，根据本项目工作区工程量及取心层位，估算本项目单个钻孔平均产生的废弃岩芯量约12.5m³，废弃岩芯产生量约62.5m³。收集后放入泥浆坑，与钻井泥浆、岩屑一起覆土填埋处理。

(3)废机油

A、机械（泥浆泵等）维修和拆解过程中产生的废润滑油，类别 HW08 废物代码 900-214-08；B 机械（更换柴油机及钻机零部件时）清洗、保养产生的废油，类别 HW08 废物代码 900-201-08。根据同类井调查，废机油产生量为 0.001t/井。废机油由专用桶收集，地面铺设防渗布，统一收集后交由有危废处理资质的单位处置。

(4) 生活垃圾

施工人员平均每人排放生活垃圾约 0.5kg/d，施工期最大施工人数按 11 人计算，生活垃圾产生量约 5.5kg/d，单孔施工周期 10 天，，生活垃圾产生量约 55kg/井，施工周期内生活垃圾产生总量为 275kg/施工周期。施工场地设垃圾箱集中收集后外运至当地环卫部门指定地点。

(5)剥离、开挖弃土

本项目施工前期剥离地表土壤和开挖废砂池等，会产生少量弃土，均保留施工场地内存储以备钻探结束后恢复场地使用，并采用遮盖处理，防止水土流失。

7 项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	排放源	污染物 名称	处理前产生浓度及产生量	排放浓度及排放量
废气	施工扬尘	TSP	无组织排放，少量	<1.0mg/m ³ ，达标排放
	柴油机 烟气	SO ₂	233mg/m ³ ，0.14kg/h	233mg/m ³ ，0.14kg/h
		NO _x	150mg/m ³ ，0.09kg/h	150mg/m ³ ，0.09kg/h
		TSP	4.17mg/m ³ ，0.025kg/h	4.17mg/m ³ ，0.025kg/h
废水	生活污水	废水量	0.28m ³ /d·井	生活污水主要为盥洗水，沉淀处理后用于场地洒水灭尘
		COD	450mg/L，0.13kg/d·井	
		氨氮	25mg/L，0.007kg/d·井	
		SS	400mg/L，0.11kg/d·井	
固体废 物	钻井泥浆	泥浆、岩屑	4m ³ /井	钻孔完毕后进行固化处理，覆土并恢复植被
	钻孔设备	废机油	1kg/井	由专用桶收集，统一收集后交由有危废处理资质的单位处置。
	施工工人	生活垃圾	5.5kg/d·井	按照当地环卫部门要求清运
噪声	钻机、柴油发电机等运行产生噪声，噪声级约为 60~85dB(A)			
其他	/			

主要生态影响（不够时可附另页）：

本项目总占地面积 2250m²，全部为临时占地，施工过程必然压占和破坏原有土地、植被，对局部生态环境会造成一定的影响；由于项目占地范围用地现状为天然草地与少量灌木等，对生态环境影响有限；钻探工程完成后，将对施工占地范围进行整体生态恢复，恢复受损植被，对周围生态环境影响小。

8 环境影响分析

1、大气环境影响分析

1) 施工扬尘

施工期间扬尘主要产生在钻前场地平整、开挖坑池以及场地恢复时。采取如下方式抑制扬尘产生：

- (1)对场地进行定期洒水；
- (2)避免大风天气挖填土方；
- (3)对易起尘的开挖土方、物料等进行遮盖；
- (4)施工现场运输车辆应低速慢行，不得超载。

施工扬尘粒径较大、沉降快，一般影响范围较小。对无组织排放施工扬尘本次评价采用类比法。类比某施工场地实测资料（测量时风速 2.4m/s）可以看出：

表 22 施工期环境空气中 TSP 监测结果 单位：mg/m³

项目	距离				
	上风向 50m	工地内	下风向 50m	下风向 100m	下风向 150m
TSP(平均值)	0.21	0.33	0.32	0.26	0.21

注：参考无组织排放监控浓度值。

由上表可见，项目施工期扬尘满足《大气污染物综合排放标准》浓度限值 1.0mg/m³ 的要求。当风速为 2.4m/s 时，工地内 TSP 浓度为上风向对照点的 1.57 倍，相当于大气环境的 1.1 倍。施工扬尘的影响范围主要为其下风向的 150m 内，环境空气中 TSP 含量趋近于其上风向背景值。

由此可见，施工扬尘环境空气影响主要在下风向距离 150m 范围内，根据现场调查，在此范围内无人居住，施工扬尘影响相对较小。

此外，但由于本次钻井设计井位大部分都选择相对地势较为平坦、便利施工作业区域，地形改造工程量很小，根据工程设计，将对前期施工作业采取洒水降尘的方式进行控制，由于施工时间较短，且施工仅局限于钻井场地的小范围内，对环境空气质量影响相对有限。

2) 柴油发电机废气

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的估算模 AERSCREEN 对本项目排放的污染物的最大地面浓度、占标率进行估算。参数调查清单和计算结果详见表 23 和 24。

表 23 大气估算模式参数

污染物	排放高度 (m)	排气筒直径 (m)	排放流量 (m ³ /h)	排放速率 (kg/h)	出口温度, °C
SO ₂	2.5	0.05	360	0.04	180
NO _x				0.09	
颗粒物				0.025	

表 24 排放预测结果表

序号	距离 m	污染物下风向浓度及占标率					
		SO ₂ , mg/m ³	占标率	NO _x mg/m ³	占标率	颗粒物 mg/m ³	占标率
1	9	0.0011	0.21	0.0006	0.23	0.0002	0.02
2	35	0.0386	7.73	0.0208	8.32	0.0074	0.83
3	100	0.0365	7.31	0.0197	7.87	0.0070	0.78
4	200	0.0256	5.11	0.0138	5.5	0.0049	0.55
5	290	0.0198	3.96	0.0106	4.24	0.0038	0.42
6	300	0.0193	3.86	0.0104	4.16	0.0037	0.41
7	400	0.0155	3.09	0.0083	3.33	0.0030	0.33
8	500	0.0139	2.78	0.0075	3	0.0027	0.30

据表 24, 本项目 P_{max} 最大值出现为排放的 NO_x, P_{max} 值为 8.32%, C_{max} 为 20.8ug/m³, 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据, 确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级, 评价范围为距离钻孔中心边长 5km 矩形范围内。

本项目柴油发电机SO₂、NO_x 和颗粒物的排放速率分别为0.14kg/h、0.09kg/h 和 0.025kg/h, 排放浓度分别为233mg/m³、150mg/m³ 和4.17mg/m³。本项目单个钻孔临时占地范围为18m×25m, 场界距离设置为9m。根据表24, 经计算钻孔施工时场界外SO₂、NO_x 和颗粒物的最大落地浓度分别为0.038mg/m³、0.021mg/m³ 和0.007mg/m³, 为距离钻孔 35m处, 满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)新污染源无组织排放监控浓度限值0.4mg/m³、0.12mg/m³ 和1.0mg/m³的要求。

井场边界距附近居民点为马台子村, 马台子村与ZKS12-1井场井场最近距离为290米, 其附近地势开阔, 大气扩散条件较好。发电机废气不会对村庄环境空气产生明显影响。

根据《2020年秦皇岛市生态环境状况公报》, 秦皇岛市环境空气中SO₂、NO₂ 和颗粒物的小时环境质量值分别为0.10mg/m³、0.11mg/m³和0.13mg/m³。经大气估算模式计算, 将贡献值与背景值叠加后, 距离施工区域不同距离处的SO₂、NO_x 和颗粒物浓度见表25。

表 25 不同距离处污染物浓度表

序号	距离m	SO ₂ 浓度,mg/m ³	NO _x 浓度,mg/m ³	颗粒物浓度,mg/m ³
1	9	0.1011	0.1106	0.1302
2	100	0.1365	0.1297	0.137
3	200	0.1256	0.1238	0.1349
4	290	0.1198	0.1206	0.1338
5	300	0.1193	0.1204	0.1337
6	400	0.1155	0.1183	0.133
7	500	0.1139	0.1175	0.1327
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准		0.5	0.25	0.3

由上表 25 可知，距离井场最近的居民点为马台子村，其与 ZKS12-1 井场边界的最近距离为 290 米，将 290 米处浓度贡献值与背景值叠加后，SO₂、NO_x 和 TSP 浓度分别为 0.1198mg/m³、0.1206mg/m³ 和 0.1338mg/m³，均满足《环境空气质量标准》

(GB3095-2012) 二级标准。

2、地表水环境影响分析

本项目的地表水环境影响评价为水污染影响型。产生的废、污水主要来自施工作业废水和生活污水，全部回用，不外排。按照 HJ2.3-2018《环境影响评价技术导则—地表水环境》表 1 评价工作等级的划分，判定地表水评价等级为三级 B。

施工废水主要为施工人员生活污水。工人粪污水依托民宅现有旱厕，日常盥洗水用于场地洒水灭尘，不外排。施工期间井场无废水外排，不会对地表水环境造成影响。

3、声环境影响分析

1) 评价等级及评价范围

本项目所在区域声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类区标准要求，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)，项目声环境评价等级为二级，评价范围为钻孔施工平台边界向外 200m。

2) 源强

单个钻孔施工期间噪声源主要有钻孔设备、柴油发电机等，均属固定性声源，噪声级一般 75~85dB(A)，采取基础减振、消声等控制措施，可有效降低施工噪声的影响。主要声源强度见表 26。

表 26 主要噪声源控制前后噪声级

分类	噪声源	数量(台)	治理前噪声级 (dB(A))	控制措施	控制后噪声级 (dB(A))
噪声源	钻孔设备	1	80	基础减振	75

	柴油发电机	1	85	基础减振、消声	80
--	-------	---	----	---------	----

2) 预测模式

(1) 室外点源采用衰减公式，公式为：

$$L(r) = L(r_0) - 20\lg(r/r_0)$$

式中：L (r) ——距离噪声源 rm 处的声压级，dB(A)；

L (r₀) ——声源的声压级，dB(A)；

r——预测点距离噪声源的距离，m；

r₀——参考位置距噪声源的距离，m。

(2) 噪声叠加模式，公式为：

$$L_{pn} = 10\lg\left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{pni}}\right]$$

式中：L_{pn}—n 个噪声源在预测点产生的声压级，dB(A)；

L_{pni}—第 n 个噪声源在预测点产生的声压级，dB(A)。

3) 预测结果及评价

(1) 达标距离分析

主要噪声源声级值随距离衰减预测结果分别见表 27。

表 27 不同距离处的声级值预测结果表

噪声源	不同距离处的声级值 (dB(A))						
	10m	20m	21m	40m	80m	160m	680m
钻孔设备	55.0	49.0	48.6	43.0	37.0	31.0	18.4
柴油发电机	60.0	54.0	53.6	48.0	42.0	36.0	23.4
钻孔设备、柴油发电机共同运行	61.2	55.2	54.7	49.2	43.2	37.2	24.5
《建筑施工场界环境噪声排放标准》	昼间≤70dB(A) 夜间≤55dB(A)						

由表 27 预测结果可知：钻孔设备、柴油发电机共同运行时，噪声值 21m 外可满足 GB3096-2008《建筑施工场界环境噪声排放标准》限值要求。

(2) 环境保护目标影响分析

距离井场最近的居民点为马台子村，其与 ZKS12-1 井场边界的最近距离为 290 米，其距离远大于噪声评价范围 200 米，因此本项目不需要开展环境目标影响分析。

4、固体废物环境影响分析

本项目固体废物主要包括钻井泥浆、废弃岩芯、废机油及施工人员生活垃圾。

1) 钻井泥浆和废弃岩芯

钻探期产生的固体废弃物主要为钻井泥浆以及取样废石，其中细粒状岩屑沉淀于泥浆池底部，大颗粒岩屑经筛出暂存于钻井场地，钻井调配泥浆全部暂存于泥浆池中。待完井后蒸发固化，待泥浆池内容物彻底固化后，与取样废石一并按照《铀矿地质勘查辐射防护和环境保护规定》（GB 15848-2009）中要求妥善填埋，覆土并恢复植被。

2) 废机油

废机油由专用桶收集，统一收集后交由有危废处理资质的单位处置。

3) 生活垃圾

生活垃圾设专用垃圾桶收集，定期清运至当地环卫部门处理。

5、土壤、地下水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目属于附录 A 中 C 地质勘查 24、矿产资源地质勘查（包括勘探活动），地下水环境影响评价项目类别是 IV 类；根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目属于附录 A 中其他行业，土壤环境影响评价项目类别是 IV 类。因此本次评价可不开展土壤和地下水环境影响评价工作。

本次评价防止钻探过程对区域地下水污染提出以下要求：

1) 泥浆在钻具、钻孔及具有防渗层的泥浆池中运行。泥浆池下衬 1mmHDPE 膜防渗，渗透系数 $<10^{-7}$ cm/s，防止污染物下渗进入地下水系统造成污染。

2) 施工工程在固井、下套管时必须严格按照操作规范进行作业。

3) 在钻探结束后，使用水泥进行钻孔全孔水泥封孔，并进行 10%~20%比例的封孔检查，保证因施工钻孔揭穿的地下含水层之间无孔内水力流动联系，防止水质污染。

6、辐射环境影响分析

本项目铀矿勘查工作中，地质钻探施工采用湿法钻探工艺，其施工过程中无放射性粉尘产生，不会对附近公众产生浸没外照射、吸入粉尘内照射、地表沉积外照射；钻探施工过程中产生的少量设备冲洗废水主要用于钻井液配置，无液态放射性流出物产生，放射性核素不会向工作区周边植物、动物发生转移，不会通过食入途径而对附近公众产生内照射；该项目对公众照射途径主要为吸入氡及其子体内照射，本项目钻孔孔径（仅为 122mm 左右）较小、钻孔深度较浅，钻孔中含矿层长度远小于钻孔深度（仅为几米~十几米），钻孔岩石表面氡气析出量较少，采用湿法钻探后，由于氡气溶于水、且氡

气在水中扩散系数较小 ($8.2 \times 10^{-10} \text{m}^2/\text{s}$)，钻孔含矿段岩石表面产生的氡气扩散至地表的量极少。本项目钻探区域位于农村地区，在钻孔附近空气稀释和氡气自发衰变（半衰期 3.825d）作用下，钻探区域 50m 外环境空气中氡浓度已降至环境本底水平。本项目居民区距钻探场地最近距离 290m，该处环境空气中氡浓度为环境本底水平，项目钻探活动不会对居民区产生附加有效剂量。

7、生态环境影响分析

项目所在区域为主要生态区，仅涉及临时占地，临时占地面积共计 0.00225km^2 ，占地面积 $\leq 2 \text{km}^2$ ，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19—2011），本项目生态评价工作等级为三级。评价范围为本项目占地区域的地理单元为边界。

1) 土地利用影响分析

本项目占地面积为 2250m^2 ，全部为临时占地，由于钻探施工仅在小范围内进行，单个钻孔的临时占地面积约为 450m^2 ，占地面积较小。项目时占地只在短期内改变土地利用类型，施工结束后将对临时占用土地进行土地绿化，即可恢复为原有土地利用类型。因此，临时占地对区域土地利用类型的影响较小。

2) 植物影响分析

本次工作开展会造成局部地表植被地剥离、践踏，使植被遭到一定破坏，导致局部地表裸露增加，易产生水土流失，加大水土流失量，对局部生态环境带来不利影响。破坏植被以修建施工为主，其次为表土堆场占压植被和钻孔场地平整破坏植被。评价要求施工作业时采取有效的生态保护与恢复措施，在工作结束后及时进行迹地平整及相应生态恢复措施，以减少地表扰动和植被破坏。

钻孔作业场地平整时，表土临时堆存于作业场地一侧，待封孔后及时恢复；且做到表土与深层土壤分区堆放，分别回填；同时平整压实土地恢复植被。在采取相应生态保护与恢复措施后，一般都可以恢复原有的生产能力，因此，这种影响是短期行为，不会改变原有生态环境，影响较小。

3) 动物影响分析

施工作业过程中设备运行噪声和人员活动等会对作业区周围一定范围内野生动物活动和栖息产生一定影响。探井项目开发活动影响范围很小，施工周期短，对区域野生动物的影响不属于永久性和伤害性影响，只是造成短时间的干扰，随着施工结束，对野生动物的干扰也随之消失。因此，本项目对野生动物种群和数量影响较小。

4) 对水土流失的影响

经调查分析，区域水土流失的评价模数约为 2200~2500t/km²·a。

(1) 勘查区水土流失分析

本项目勘查工程占地及大量弃土石临时堆放等作业会对原地形地貌、地表组成物质和植被产生扰动、破坏或再塑，使其失去原有固土防冲能力，造成新的水土流失，尤其在山坡地形附近，遇暴雨还可能引发滑坡、泥石流等地质灾害。因此，总的来说，勘查区勘查活动会在一定程度上引发水土流失。

(2) 水土流失量的预测

水土流失预测采用如下经验公式：

$$W_{Si} = \sum_1^n (F_i \times (M_{Si} - M_0) \times T_i)$$

式中： W_{Si} — 扰动地表新增水土流失量，t；

n — 预测单元，1，2，3，……，n-1,n；

F_i — 第*i*个预测单元的面积，km²；

M_{Si} —不同预测单元受扰动后土壤侵蚀模数，t/km²·a，根据经验取通常情况下的5倍；

M_0 — 土壤侵蚀模数背景值，取 2500t/km²·a；

T_i — 第*i*个地貌单元预测时段，a。

(3) 水土流失预测结果

将有关参数代入计算公式，结果详见下表 28。

表 28 勘查期水土流失预测结果一览表

项目	流失范围 (km ²)	土壤侵蚀强 度	背景侵蚀量 (t/a)	新增水土流失 量 (t/a)	水土流失总量 (t/a)
勘查施工	0.00225	轻度	5.6	28	33.6

根据计算，本次勘查工作预测水土流失总量为 33.6t/a，其中背景流失量为 5.6t/a，新增水土流失量为 33.6t/a。

(4) 水土流失防治措施

本工程的水土流失防治措施包括两部分，即工程治理措施和植物治理措施。主要有以下方法：

① 工程措施：

施工前对施工场地进行土地平整；在项目建设过程中，主要采取了临时拦挡、临时

排水沟、临时覆盖等措施。

i 临时拦挡措施

临时拦挡型常用的有装土编织袋临时拦挡，装土编织袋拦挡坎拦挡型式比较普遍，主要用于临时弃土区周围。

ii 临时排水措施

临时排水措施包括排水沟和沉沙池。临时排水沟主要用于场内临时排水和临时堆土区周围的排水，设有临时沉沙池，防止水土流失。

iii 临时覆盖措施

临时覆盖措施主要用于临时堆土区，防止强降雨的冲刷。

②植物措施

施工期间对裸露空地撒播草籽进行绿化防护，改善土壤结构、提高土壤肥力、固土防沙、减少扬尘。施工完毕后对施工场地进行绿化处理等措施。

在采取各项生态保护及水土保持措施的情况下，该工程水土流失量较少，能够避免诱发大规模水土流失产生的可能，不会对区域水土流失现状产生明显不利影响。

(5)对区域生态系统的影响

①恢复稳定性分析

项目对勘查区生物生产力的影响主要来自工程占压、扰动原地貌、土地利用的改变和植被破坏，从而使勘查区内的平均生物生产力降低。由于勘查工程规模小、周期短，占用土地面积小，且主要为灌草地，因此，勘查区内因工程建设和运行造成的生物生产力变化很小，总体上生物生产力仍处于原有水平，对勘查区景观生态体系恢复稳定性的影响很小，是勘查区自然体系可以承受的。

②阻抗稳定性变化

i 生物多样性变化分析

勘查区土壤相对较贫瘠，物种较单一。本工程设计的施工量相对较小，施工时间较短，施工点较分散，对生物多样性的扰动不甚明显。另外根据对现场踏勘调查分析，勘查区域内无需保护的珍稀动植物资源存在，因此，勘查区内陆生生物生境基本维持原状，物种数目不存在减少的可能，总体上生物多样性不会降低，对整个生态系统的稳定性影响较小。

ii 景观异质性变化分析

由于勘查区的影响区域面积很小，尽管勘查活动会一定程度地增加人工引进拼块的面积，但拼块变化很小，基本不改变各类拼块总体异质化程度，对勘查区景观生态体系的阻抗稳定性影响极小。

综合上述两个方面的分析结果，本勘查项目不会导致物种的丧失，对天然植被、物种影响很小，景观异质化程度总体上改变也很小，人工引进拼块景观类型比例和镶嵌格局的改变对整个生态体系的稳定性不构成显著影响。因此，在采取植被剥离、水土流失防治等生态保护措施后，勘查区生态影响可得到有效减免，景观生态体系的稳定仍将维持现状。

综上所述，钻井工程施工将不可避免的对场地及周边生态环境造成一定影响，但由于施工范围有限、施工期相对较短，不会对当地土地利用格局造成大的影响，此勘探活动对生态环境的破坏相对有限，随着勘探工作的结束与生态恢复工程的开展，其影响也将得到有效补偿并逐渐消失。

8、环境风险分析

1) 风险调查

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录B可知，铀矿地质勘探项目涉及的危险物质为柴油发电机使用的油类物质（柴油），主要污风险源为井场储存柴油油料区。

2) 环境敏感目标调查

项目柴油储区可能的影响途径为大气、土壤、地下水等，本项目环境风险评价范围敏感分布情况见详见表17。

3) 评价等级判定

(1) 风险潜势初判

井场设油料区临时储存柴油，油料区柴油储存量为 200-300L，按最大储存量 300L 计算，则最大存在量 0.25t。

表 29 建设项目 Q 值确定

危险物质名称	CAS 号	最大存在总量 q_n/t	临界量 Q_n/t	危险物质 Q 值
柴油	/	0.25	2500	0.0001

据表29，危险物质数量及临界量比值为0.00032， $Q < 1$ ，该项目环境风险潜势为 I。

(2) 评价等级划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价工作等级

划分为一级、二级、三级。风险潜势为 I，可开展简单分析。见表30。

表 30 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。

本项目环境风险潜势为 I，确定本项目环境风险评价为简单分析。

4) 环境风险识别

(1) 危险物质识别

通过对本项目工艺流程及原辅材料、产品分析，依据危险性物质的类别和物质量，分析本项目涉及的主要危险性物质是柴油，柴油是有色透明液体，为轻质石油产品，是易燃液体，有火灾和爆炸的危险。柴油理化性质及危险特性见表31。

表 31 柴油的理化性质及危险特性表

标识	中文名	柴油		英文名	Diesel oil; Diesel fuel	
	CAS 号	/				
理化性质	外观与性状	稍有粘性的棕色液体				
	熔点(°C)	-18		沸点(°C)	282-338	
	相对密度(水=1)	0.84-0.9		相对蒸气密度(空气=1)	/	
	主要用途	用作柴油机的燃料				
	溶解性	不溶于水，能与多种有机溶剂混溶				
燃烧爆炸危险性	引燃温度(°C)	335	爆炸上限(V%)	5	闪点(°C)	55
			爆炸下限(V%)	0.7		
	危险特性	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。				
	禁忌物	强氧化剂、卤素。				
灭火方法	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。 灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳。用水灭火无效。					
毒性及健康危害	环境标准	中国 MAC (mg/m ³)		未制定标准		
		前苏联 MAC (mg/m ³)		未制定标准		
		TLVTN		未制定标准		
		TLVWN		未制定标准		
	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
毒理学资料	LD50: 7500mg/kg (大鼠经口) LC50: 无资料					

	健康危害	皮肤接触可为主要吸收途径，可致急性肾脏损害。柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头痛。
包装与储运	危险货物包装标志	Z01
	储运注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。
防护措施		皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：尽快彻底洗胃。就医。
泄漏处理		迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。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：用活性炭或其它惰性材料吸收。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，运至废物处理场所处置。

项目储存的柴油属于第3类危险化学品，具有以下危险特性：

①易燃性：油品的组成有碳氢化合物及其衍生物，是可燃性有机物质，在有大量助燃物的空气中，只要有足够点火能量，会发生燃烧。

②易爆性：柴油的蒸汽与空气组成气体达到爆炸极限时，遇到引爆源，即发生爆炸。

③易受热膨胀性：油品受热后，温度升高，体积膨胀，储存油品的密闭油桶如靠近高热或日光暴晒，受热膨胀，储罐内压力增右，容易造成容器胀破。

④毒性：油品及其蒸汽都具有一定的毒性，属于刺激性、麻醉性的低毒物质。

(2)环境风险识别结果

本项目风险物质为柴油，柴油储存过程中储油桶发生泄漏时存在发生火灾爆炸事故的可能性，因为柴油属于易燃、易爆物质，泄漏到环境中遇明火、高热易燃烧爆炸。本项目环境风险识别结果具体见表32。

表 32 建设项目环境风险识别表

危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
钻井平台（油料区）	柴油桶	柴油	泄露/火灾	大气、土壤、地下水	周边大气、土壤、地下水

5) 环境风险影响分析

项目主要事故源于油料区柴油泄漏，一旦发生泄漏事故，柴油进入环境，将对河流、土壤、地下水、生物造成污染，同时由于柴油泄漏造成油品挥发，油蒸汽逸散，进而发生火灾、爆炸和中毒事故。

本项目井场单独设置油料区，油料区柴油储存量为300L，发生最大可信事故为单桶柴油发生泄漏，按单桶柴油油桶全部破损，泄漏量为0.16t。油料区地面采用铺设HDPE防渗膜进行防渗处理，同时设砂池，因此在发生泄漏情况下，油料不会渗入地下，不会对地下水和土壤产生影响。若事故下泄漏柴油污染了周边土壤，对污染土壤进行清理收集，交由有危险废物经营许可证的单位处置。井场周边30米内无明显地表水体，不会产生大量油料泄漏，因此不会对地表水体产生影响。柴油燃烧或者爆炸产生的污染物主要是CO₂、CO、非甲烷总烃等，项目储油量小，燃烧后经过扩散，对环境空气的影响较小。

6) 环境风险防范措施

针对可能发生的风险事故，应采取如下风险防范措施：

(1)项目应组建安全环保管理机构，配备管理人员，通过技能培训，承担该项目建设中的环保安全工作；

(2)安全环保机构根据相关的环境管理要求，加强职工的安全教育，提高安全防范风险的意识；

(3)项目油料储存区应有良好的通风，以利于气体的扩散，防止爆炸；

(4)油料区地面采用铺设HDPE防渗膜进行防渗处理，同时设砂池，可及时用砂子吸收油品后以及受污染的土壤清理后交资质单位处理；

(5)油料区设置灭火装置，用于紧急情况下灭火使用；

(6)油料区设置明显禁火标志牌，不允许非工作人员随便入内。

7) 环境风险分析结论

本项目涉及的危险物质为柴油。可能发生的事故类型包括：柴油储罐泄漏、火灾、爆炸事故。分析认为，事故状态下泄漏量小，柴油泄漏事故对周围环境空气的影响很小；井场周边30米内无明显地表水体，不会产生大量油料泄漏，因此不会对地表水体产生影响；事故泄漏油品及时清理后，对土壤和地下水环境产生影响的可能性小，本项目环境风险水平可以接受。

环境风险简单分析内容见表33。

表 33 建设项目环境风险简单分析内容

建设项目名称	河北省青龙县石盖子—辽宁省建昌县明水地区铀矿资源调查评价				
建设地点	(河北)省	(秦皇岛)市	(/)区	(青龙满族自治县)	(/)园区
地理坐标	经度	/	纬度	/	
主要危险物质及分布	柴油、井场内				
环境影响途径及危害后果(大气、地表水、地下水)	<p>①对地表水的污染 泄漏的柴油一旦进入地表河流，将造成地表河流的污染。污染首先将造成地表河流的景观破坏；其次，由于有机烃类物质难溶于水，大部分上浮在水层表面，形成一层油膜使空气与水隔离，造成水中溶解氧浓度降低，逐渐形成死水，致水中生物死亡。</p> <p>②对地下水和土壤的污染 储油桶泄漏对地下水的污染较，地下水一旦遭到柴油的污染，将使地下水产生严重异味，无法饮用。又由于这种渗漏必然穿过较厚的土壤层，使土壤层中吸附了大量的燃料油，土壤层吸附的燃料油不仅会造成植物生物的死亡，而且土壤层吸附的燃料油还会随着地表水的下渗对土壤层的冲刷作用补充到地下水，这样即便污染源得到及时控制，地下水要完全恢复也需几年至几十年时间。</p> <p>③对大气环境的污染 柴油泄漏造成油品挥发，油蒸汽逸散，进而发生火灾、爆炸，燃烧或者爆炸产生的污染物对环境空气的影响。</p>				
风险防范措施要求	<p>①项目应组建安全环保管理机构，配备管理人员，通过技能培训，承担该项目建设中的环保安全工作；</p> <p>②安全环保机构根据相关的环境管理要求，加强职工的安全教育，提高安全防范风险的意识；</p> <p>③项目油料储存区应有良好的通风，以利于气体的扩散，防止爆炸；</p> <p>④油料区地面采用铺设 HDPE 防渗膜进行防渗处理，同时设砂池，可及时用砂子吸收油品后以及受污染的土壤清理后交资质单位处理；</p> <p>⑤油料区设置灭火装置，用于紧急情况下灭火使用；</p> <p>⑥油料区设置明显禁火标志牌，不允许非工作人员随便入内。</p>				
<p>填表说明（列出项目相关信息及评价说明）</p> <p>本项目危险物质为柴油，环境风险潜势为 I，风险评价评价等级为简单分析。</p> <p>柴油从其理化性质来讲不属于剧毒类物质，因此不会因泄漏造成大面积中毒的恶性环境灾害。但属于易燃易爆化学品，大量泄漏后会达到爆炸极限，将造成爆炸、火灾的隐患。本报告提出了环境风险防范措施及对策建议，这些措施的实施有利于进一步降低工程风险性，在此基础上工程的环境风险性能够降低，本工程从环境风险上讲是可以接受的，可将风险发生概率及其产生的破坏降到最低程度，各项风险以安全评价及文件中提及的措施为准。</p>					

9 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果

内容 类型	排放源 (编号)	污染物 名称	污染防治措施	预期治理效果
大气 污染 物	场地挖填 土方	TSP	控制施工范围、钻井作业洒水抑 尘、大风天气停止施工	满足《大气污染物综合 排放标准》表1标准。
	发电机 燃油废气	烟尘、 NO _x 、SO ₂	设备定期检修，使用轻质柴油	满足《大气污染物综合 排放标准》要求；周围 敏感点满足《环境空气 质量标准》标准。
物 水 污 染	生活 污水	COD、SS、 氨氮	工人粪污水排入民宅现有旱厕， 日常盥洗水用于场地洒水灭尘	不外排
固 体 废 物	钻探 作业	钻井泥浆 岩屑	设防渗泥浆池收集，进行固化处 理，最终覆土掩埋，恢复植被	处置率 100%
		取样废石		
		废机油	由专用桶收集，统一收集后交由 有危废处理资质的单位处置。	
	生活 垃圾	生活垃圾	设垃圾桶收集，按照当地环卫部 门要求清运	
噪声	选用低噪声设备，采取隔声、减振措施，噪声排放在施工期满足《建筑施工厂界噪声 排放标准》中的标准限值要求。项目周边敏感点满足《声环境质量标准》中标准要求。			

生态保护措施及预期效果：

(1) 控制施工作业范围，钻机平台面积合理设置，钻井与地面工程设施建设应尽量减少临时占地面积。钻井井位优先选择植被盖度较低的草地、灌木地进行钻探，避免占用林地。

(2) 做好泥浆池的防漏防渗处理，防止污染土壤环境。钻井过程中产生的废弃泥浆应经固化处理后填埋；填埋地应设置坚固、明显标记，并应明确不得在复垦场地范围内种植可食用植物、不得建房居住。

(3) 施工前整体剥离场地内表土并集中堆放，钻井场地废弃泥浆池覆土均来源于原有泥浆池开挖及场地平整产生的临时堆存土方。做好施工期开挖土方临时堆存的水土保持措施，确保土方水土流失得到有效控制。

(4) 完井后应当彻底封闭井口、拆除钻探设备、清理地面杂物，随后采用人工或机械方式挖松固化地面，并对所占土地进行平整、覆土和植被恢复，植被应尽量保持与建设前植物种类一致。

(5) 完井后对施工场地进行整体翻耕复垦，治理率 100%，使受钻井施工影响的土壤、植被破坏程度最低。工作场地完成绿化复垦后，进行放射性监测，监测值应当一致或者不高于项目开工前的场地放射性监测值。

项目占地范围内为林地生态系统，生态系统具有一定的自我调节能力和阻抗能力。项目土地平整、泥浆坑开挖等工序，可能会破坏小范围内的地表植被。但是由于本项目占地面积较小，且钻探结束后进行植被恢复，因此本项目的实施对当地生态环境影响较小。

10 环境保护设施及环保投资一览表

序号	分类	环境保护措施	内容	投资 (万元)	备注
一	大气	施工扬尘处理	场地覆盖苫网、定期洒水	10	/
		发电机烟气源强治理	选用轻质燃油	/	/
二	水	设置沉淀池、泥浆池	防渗沉淀池和泥浆池各5座, 规格 2m×2m×2m	8	投资 100% 计入
		设防渗膜	泥浆池与沉淀池铺防渗膜	2	防渗膜渗透系数 < 10 ⁻⁷ cm/s
三	固体废物	沉淀池及泥浆池池泥处理	池泥干化后回填压实, 覆土恢复植被	10	/
		生活垃圾收集桶	设垃圾收集桶, 定期清运	1	/
		废机油专用收集桶	废机油专用桶收集, 交由有资质的单位处置	1	/
四	噪声	用低噪声设备	发电机、钻机低噪声设备	/	/
		设基础减振、围挡	发电机、钻机设基础减振、施工边界设置围挡	3	/
五	生态恢复	场地清理土壤分类处理	剥离表土、开挖黄土分开堆存, 料堆表面采用土工布苫盖防风, 完井后全部用于场地复垦与生态恢复	8	/
		土地复垦	受损土地复垦, 恢复原林地系统生态功能	3	受损土地复垦率 100%
六	绿化	覆土恢复植被	恢复原地貌及破坏植被, 植被尽量保持与建设前植被种类一致	6	/
七	环境监测及流出物监测	环境γ辐射空气吸收剂量率不升高	井场开工前和封井后进行一次γ剂量率水平监测	12	/
八	其他	辐射防护	购置工作服、劳保用品, 佩戴高效过滤口罩	2	/
合计投资 (万元)				66	/

11 环境管理与监测计划

1、环境监督管理

本项目设置专职环境监管人员，负责本项目环境保护方面的工作。其主要职责包括：

- 1) 合理安排施工计划，确保文明施工；
- 2) 检查、落实施工方是否严格执行本报告提出的环保措施、要求和建议，以及环保设施建设等方面情况，确保各项环保措施的落实；
- 3) 对工程实施过程中存在的污染环境的行为予以及时纠正。

2、环境监测计划

1) 工作场所监测

本项目的环境空气监测计划内容为建设前后场地的 γ 辐射剂量率，监测频率为钻探施工前及场地恢复后各1次，监测位置为钻孔处、泥浆坑、沉淀池及废砂浆坑；噪声监测计划为施工期间的场界 $Leq(A)$ ，监测频率钻探施工期间进行1次监测，监测位置为场界四周。监测计划见表34。

表 34 工作场所监测计划表

监测介质	监测位置	监测点位	项目	监测频次	监测仪器
空气	钻探施工区	钻孔处、泥浆坑、沉淀池、废砂浆坑	γ 辐射空气吸收剂量率	钻探施工前及场地恢复后各1次	便携式 γ 辐射剂量率仪
固废		泥浆坑内泥浆	U 天然、 Th 天然、 ^{226}Ra	钻探施工期间1次	有资质单位监测
噪声		ZKS12-1 钻井场界及马台子村	$Leq(A)$	钻探施工期间昼夜各1次	AWA6228 ⁺ 型多功能声级计

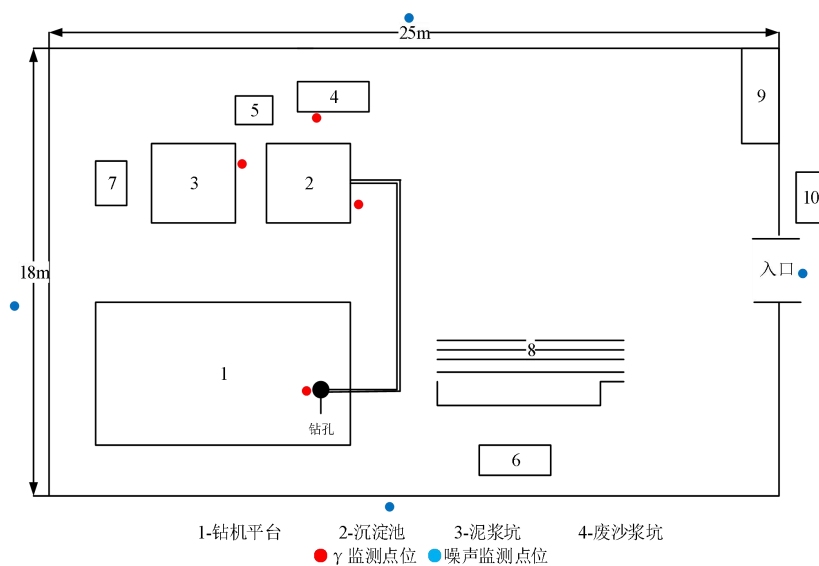


图 11-1 本项目监测布点图

2) 大气监测

建设单位应委托当地有资质环境监测站开展施工期 SO₂、NO_x、TSP 等大气监测工作，施工期环境常规监测类别、项目、频次等列于表 35。

表 35 施工期环境监测计划表

监测介质	监测位置	监测点位	项目	监测频次	监测仪器
空气	ZKS12-1 钻井施工 区域	施工场地上风向及下 风向	SO ₂ 、 NO _x 、 TSP	施工期间 1 次， 监测 1 小时	委托当地有资 质环境监测站

3) 补充监测

若施工后 γ 辐射剂量率水平较施工前有明显提高，则需进行补充监测，主要监测空气中 ²²²Rn 及其子体以及钻孔和废砂坑处的 ²²²Rn 析出率。

3、污染物排放清单

建设项目污染物排放清单详见表 36。

表 36 本项目污染物排放清单

类别	污染源	污染物排放清单				排污口位置	拟采取的环境保护措施	数量	执行的环境标准及污染物排放管理要求
		污染物种类	排放浓度	排放速率	总量指标				
废气	发电机	SO ₂	233mg/m ³	0.14kg/h	/	发电机排气口	加强设备保养,采用轻质柴油	1套	《大气污染物综合排放标准》排放限值要求
		NO _x	150mg/m ³	0.09kg/h	/				
		TSP	4.17mg/m ³	0.025kg/h	/				
	场地施工	TSP	/	/	/	施工区	洒水抑尘、物料遮盖	/	《大气污染物综合排放标准》中的表1标准
废水	生活污水	COD	450mg/L	/	/	生活营地	盥洗水用于场地洒水灭尘	/	不外排
		BOD	25mg/L	/	/				
		氨氮	400mg/L	/	/				
噪声	钻机发电机	噪声	/	/	/	施工场地	隔声减振	/	《建筑施工场界环境噪声排放标准》要求
固废	钻井井场	钻井泥浆、岩屑、取样废石	/	/	/	钻井平台	设防渗泥浆池,池泥固化覆土恢复植被	5个	《铀矿地质勘查辐射防护和环境保护规定》相关要求
	发电机	废机油	/	/	/	钻井平台	专用桶收集,交有资质的单位处置	2个	不外排
	生活营地	生活垃圾	/	/	/	生活营地	设垃圾桶收集,环卫部门清运	1套	不外排
生态	土壤分类处理	剥离表土、开挖黄土分开堆存,料堆表面采用土工布苫盖,完井后全部用于场地复垦绿化与生态恢复							
	施工占地绿化	恢复原有地貌,复垦绿化治理率100%							

12 环境修复

1、修复目标

环境修复，最根本的目的就是要将地质勘查过程中产生的遗留问题清理干净，最终实现对整个环境的优化。在对铀矿地质勘探环境修复中，需要严格落实各种有效举措。根据本项目的生态环境现状，确定环境修复目标为：

- 1) 钻井水泥全孔封闭率 100%；
- 2) 受损土地复垦率 100%；。

2、修复方案

项目在完井后进行封井，随后设施拆卸搬运，清运固体废物，利用钻前工程产生的土石方回填场地。场地回填平整后覆盖前期剥离表土，再播撒当地常见适生植被物种，最终完成场地植被复垦工程。

1) 封井恢复期

项目在完井后进行封井，所有钻孔封闭方法为全孔水泥封孔，孔口均需设立醒目标志。封孔时技术人员在现场进行旁站式指导、监督，确保钻机人员按设计要求施工。孔口标志标注钻孔编号、钻孔深度、施工日期等。封孔后，随机安排封孔质量检查，以确保封孔质量安全可靠。

通过以上措施，可有效封隔地层，封隔措施有效可行，无环境隐患问题。

水泥封孔作业程序及技术方法如下：

(1)首先根据钻孔结构及深度，计算水泥浆用量；

(2)注浆：采用 R32.5 及以上标号的硅酸盐水泥，按 1:2 水灰比制成水泥浆，下入钻杆泵送注浆。注浆前必须备足所需用料，保证封孔作业不中断，一次完成。

(3)替浆：替浆时应慢速提动钻杆以防浆液抽吸或被水稀释，待全部提离井内浆液面以上方能正常提升钻具。

封孔严格按照《废弃井封井回填技术指南（实行）》（2020 年 2 月）中的规定执行。并进行 10%~20%的封孔透孔质量检查，有效的隔断地下水含水层之间的相互导通，确保不对地下水系统产生干扰。

2) 土地复垦绿化

井场占地类型为林地，土地复垦应以恢复原貌为原则，复垦方向以林地为主，因地制宜的建立植被与恢复体系，同时遵循破坏土地与周边现状保持一致的原则。

(1)施工清理场地时，必须进行场地表土层的剥离。表层土剥离厚度以 30cm~50cm

为宜。剥离的表土单独收集，集中堆放至临时堆放场，在项目附近就近堆放并采取防流失措施。

(2) 植被复垦恢复措施

① 物种选择

物种选择遵循的原则是：适应能力强，对于干旱、贫瘠、风蚀等不良因子有较强的忍耐能力；生存能力强，有固氮能力，能形成稳定的植被群落；根系发达，生长速度快；播种栽培较容易，成活率高；优先选择乡土物种，防止外来物种入侵。

根据上述物种选择原则，结合当地的气象气候条件，灌木主要为胡枝子、柠条等；草种主要以豆科草类为主，目的是利用豆科作物的固氮能力，改良土壤，主要选择三叶草、紫花苜蓿等。所选物种的适宜性见表 37。

表 37 所选物种适宜性

类型	物种	主要生物学特性	主要适生地区	适宜立地条件
灌木	胡枝子	落叶灌木，喜光，也耐荫，根系发达，耐寒，耐干旱气候，耐土质瘠薄，萌生力强，生长较快	温带至亚热带常见灌木，适生于东北、华北、西北及长江流域地区，常生于海拔 500 m 以上的山坡林缘或林下	对立地条件要求不严，在沙石地、石质山地，土质瘠薄、山地、丘陵水土流失严重地带及流动沙地均能良好生长
	柠条	落叶灌木，喜强光，深根性，根系发达，喜干燥气候，抗严寒，耐热，耐贫瘠，耐干旱，萌生力强	温带、暖温带半干旱地区，年平均温度 2.5~11℃，年降水量 180~500mm 的丘陵、山地，	在黄土丘陵地，砾岩、花岗岩、石灰岩山地，河谷阶地和沙地可生长
草本	三叶草	多年生豆科直立型草本，喜光，喜中性钙质土壤	各地均有生长	对土壤要求不高，与禾本科混播
	紫花苜蓿	多年生豆科直立型草本，喜光，喜中性或为碱性钙质土壤	在我国北方均能安全越冬	对土壤要求不严格，与禾本科牧草混播

② 物种配置

物种配置遵循的原则是：草、灌相结合原则；物种多样性原则，多种物种相配合，避免物种单一；最佳种植密度原则，根据植物对水热条件的适应性，采取不同的种植密度；一般喜光而速生的、干形通直自然整枝好的宜种植稀一些；在土壤瘠薄地区，种植密度要相对大一些；最佳覆土原则，充分利用剥离表土，尽量避免挖新土作覆盖土，避免形成新的废弃地。

根据以上原则，确立的生态恢复单元物种配置设计见表 38。

表 38 物种配置

复垦对象	复垦方向	选择物种	配置方式
施工场地	草地	紫花苜蓿、三叶草	混播
	林地	胡枝子、紫花苜蓿	间栽、混播
		胡枝子、柠条、紫花苜蓿	

③复垦方法

采用的复垦方法为覆土复垦，覆盖表土厚度约 0.5m，表土的来源为建设时的剥离表土，这些剥离表土就近堆存在附近。复垦的树种以当地的胡枝子为主，灌木采用穴状栽植，。草本采用撒播，种植方式为条播，带状拉槽，植被栽植方式设计见下表 39。

表 39 植被栽植方式设计

物种类别	物种名称	栽培方式	穴/槽规格 cm	株行距 m	苗木规格	栽植密度
灌木	胡枝子	栽植、穴植	50×50×50	2×2	2 年生	2500 株/hm ²
	柠条	栽植、穴植	50×50×50	2×2	2 年生	2500 株/hm ²
草本	三叶草	撒播、条播	5×3	0.2~0.3	一级草种	30kg/hm ²
	紫花苜蓿	撒播、条播	5×3	0.2~0.3	一级草种	30kg/hm ²

3) 技术人员对机台平整恢复情况进行验收，并进行放射性强度检测，经验收合格后方可撤离；

4) 场地恢复后每个勘查钻孔按监测方案对γ辐射空气吸收剂量率进行监测。

5) 巡视调查勘查区，查看区域内施工基地的生态恢复情况，发现问题及时采取相应的环境保护措施进行处理。

本项目修复后深度为无限制开发。施工结束后及时对临时占地进行土地修复，草本植被当年便可恢复植被生产力，灌木植被在第二年也可以恢复到原有植被生产力水平。

13 结论与建议

一、结论

1、项目概况

河北省青龙县石盖子—辽宁省建昌县明水地区铀矿资源调查评价项目由核工业地质局下达，核工业二四〇研究所承担。工作区行政归属为河北省秦皇岛市青龙满族自治县及辽宁省葫芦岛市建昌县，工作区面积 360m²。2022 年工程总投资 503 万元，其中环保投资 66 万元，占总投资的 13.12%。工程建设周期为 2022 年 6 月至 2024 年 12 月。

2、建设内容

本次评价主要工程内容为在秦皇岛市青龙满族自治县开展钻探查证工作，实物工作量为机械岩心钻探 3000m，采用泥浆护壁正循环回转钻进工艺；取样孔位 5 个，配套相应钻井场地以及供水、供电等辅助设施。每个钻孔机台场地临时占地 450 m²。取样结束后即刻进行闭井封场作业，属矿产勘探类项目，不涉及后续矿产资源开采等内容。

3、环境质量现状

1) 环境空气：秦皇岛市臭氧日最大 8 小时滑动平均值超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中规定的年均值二级标准，为空气不达标区。

2) 地表水环境：根据环境质量公报，星干河水质符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 III 类标准，现状水质较好。

3) 声环境：项目所在区域背景环境噪声符合《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准要求。

4) 辐射环境：根据《中国环境天然放射性水平》(2015 年)，秦皇岛地区室内、外环境 γ 辐射空气吸收剂量率本底范围是：室内：82.6-131.9nGy/h；室外 42.4-84.4nGy/h。

4、环境影响分析

1) 常规环境影响分析

本项目对环境的影响主要集中于钻前工程与钻探工程阶段，钻至设计深度取样后即可完井封孔，无运行期影响。其中钻前工程对环境的影响主要为土石方阶段施工扬尘与施工设备噪声，通过洒水抑尘等方式加以控制；钻探工程对环境的影响主要为柴油机烟气、泥浆岩屑等固体废弃物与钻井、发电机设备噪声、废机油；钻井泥浆、岩屑、取样废石全部固化处理后覆土填埋，废机油由专用桶收集，统一收集后交由有危废处理资质的单位处置；钻机、发电机等设备噪声通过合理布置钻井施工场地、高噪声设备位置于专用工棚、选用低噪声施工机械，并采取减震降噪措施等方式加以控制。

2) 辐射环境影响分析

本项目采取湿法钻探无粉尘产生，工作场所和工作人员采用一定的辐射防护措施后，氡及其子体对工作人员的辐射影响可进一步降低；对施工时产生的设备冲洗水应经沉砂池沉淀后回用于钻井泥浆配置，钻井结束后与废弃泥浆固化处置，必须严格对固废的贮存、处理设施进行严格防渗处理；钻井过程中规范作业，控制套管下入深度，按照《铀矿地质勘查辐射防护和环境保护规定》（GB 15848-2009）中的要求妥善处置固废（取样废石、钻井泥浆、钻井岩屑）。封孔将严格按照《废弃井封井回填技术指南（实行）》（2020年2月）中的规定执行。

由于钻探工程施工工期较短，在采取评价所提出各项污染控制措施，并在完井后对施工占用土地、破坏植被进行有效治理与恢复后，能够基本消除钻探工程施工对环境造成的影响。

5、总结论

项目建设符合国家产业政策，符合环境保护规划要求，在按照项目设计和本次环评提出的污染防治措施，加强各项环保运行管理的前提下，项目建设对环境的影响基本可以得到控制，可为环境所接受。从环评技术角度分析，项目建设是可行的。

二、要求和建议

1、严格按照施工设计方案要求，现场注意文明施工，安全施工，合理安排施工时间和限制施工范围，加强生态保护。

2、做好泥浆池、沉淀池的防漏防渗处理，防止污染土壤环境；固废填埋场地应设置坚固、明显的标记，防止破坏。

3、完井后对施工场地进行整体翻耕复垦，治理率 100%，使受钻井施工影响的土壤、植被破坏程度最低。工作场地完成复垦后，进行放射性监测，监测值应当一致或者不高于项目开工前的场地放射性监测值。

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

附件 1

核工业二四〇研究所

关于钻孔布设避让生态红线的承诺

我单位拟建河北省青龙县石盖子—辽宁省建昌县明水地区铀矿资源调查评价项目（2022-2024 年），2023 年及 2024 年钻孔位置尚未确定，为贯彻落实国家、地方生态保护的各项规定，最大限度减少项目的生态影响，承诺如下：

1、钻孔选址避让当地自然保护区、风景名胜区、国家地质公园、文物保护单位及饮用水源地等生态红线。

2、施工过程中，认真落实国家、地方生态环境部门的生态保护、污染防治要求。

特此承诺！

