

通辽宝龙山铀矿重点地段水文地质勘察
环境影响报告表

核工业北京化工冶金研究院

2021年3月

通辽宝龙山铀矿重点地段水文地质勘察
环境影响报告表

单位名称：核工业北京化工冶金研究院

法人代表：陈军利

通讯地址：北京市通州区九棵树 145 号

邮政编码：101149

目 录

1 建设项目基本情况.....	1
2 编制依据.....	8
3 建设项目所在地自然环境社会环境简况.....	10
4 评价适用标准.....	18
5 环境质量状况.....	19
6 建设项目工程分析.....	24
7 项目主要污染物产生及预计排放情况.....	35
8 环境影响分析.....	36
9 建设项目拟采取的防治措施及预期治理效果.....	43
10 环境保护设施及环境保护投资一览表.....	45
11 环境管理与监测计划.....	46
12 退役治理与长期监护.....	47
13 结论与建议.....	48

1 建设项目基本情况

项目名称	通辽宝龙山铀矿重点地段水文地质勘察				
建设单位	核工业北京化工冶金研究院				
法人代表	陈军利	联系人	姚益轩		
通讯地址	北京市通州区九棵树 145 号				
联系电话	010-51674123	传真	010-51674888	邮政编码	101149
建设地点	内蒙古自治区通辽市科尔沁左翼中旗白兴吐苏木境内				
立项审批部门	核工业北京化工冶金研究院	批准文号	—		
建设性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>		行业类别及代码	能源矿产地质勘查 M7471	
占地面积(平方米)	180000		绿化面积(平方米)	135000	
总投资(万元)	909.4	环保投资(万元)	52		
环保投资占总投资比例	5.72%	预期投产日期	—		

工程内容及规模:

1、建设单位概况

核工业北京化工冶金研究院（以下简称“核化冶院”）创建于 1958 年，是一所以研究铀矿选冶和湿法冶金技术为主，集科研、教学、产品开发和生产经营为一体的综合性高科技研究院。核化冶院是核燃料循环前端唯一从事天然铀化学、化工研究的多学科综合性开发研究机构，其研究领域涉及铀矿开采(含原地爆破浸出和常规开采)、铀矿水冶(含地浸、堆浸)、铀纯化、铀转化、相关材料研究、相关仪器设备开发、矿物加工工程、化学工艺、辐射防护、工程设计、检测技术、在线监测与自动控制等，并从事相关的学历教育。核化冶院拥有铀提取冶金部级重点实验室和核工业化学计量站；在金、镍、钒、钼等有色金属的湿法冶金方面具有较强的技术优势；拥有工程设计、工程咨询、工程监理、建设项目环境影响评价、安全评价等方面的国家资质。

2、工程由来

铀矿是国家战略资源，天然铀是核军工和核发电的基本原料。内蒙古松辽盆地已经发现钱Ⅱ、钱Ⅲ、钱Ⅳ、钱Ⅴ（宝龙山）、大林、海力锦等一大批大型、中型砂岩铀矿床和矿产地，是中核集团规划建设的铀矿大基地之一。宝龙山矿床是一个中型铀矿床，在 2016 年完成地质

普查后没有进行进一步勘查，暂时也没有列入开发规划。

2020年，核化冶院规划以宝龙山矿床为试验点，以国家重大战略任务和重点工程建设需求为导向，拟在通辽盆地建设一个集地浸共性技术研发中心、科研成果转化平台、人才培养基地等功能为一体的国家工程研究中心或技术创新中心（简称基地）。

在基地建设和运行过程中将试验开采宝龙山矿床I-1号矿体。由于宝龙山矿床只进行了地质普查，没有施工专门水文地质钻孔，为了查明首采段水文地质条件和参数，计划在I-1号矿体纵8B和纵10B勘探线控制区施工36个水文地质孔。同时施工5个加密勘探孔，进一步提高首采段资源的控制程度。

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，该铀矿水文地质勘察项目需开展环境影响评价，并编制环境影响报告表，承担环境影响评价任务后，项目小组收集了工程资料和环境资料，并于2020年12月完成了报告表的编制工作。

3、工程概况

1) 工程概况

项目名称：通辽宝龙山铀矿重点地段水文地质勘察；

工程性质：新建；

工程地点：内蒙古自治区通辽市科尔沁左翼中旗白兴吐苏木境内；

工程周期：2021年5~10月；

工程投资：投资总额909.4万元，其中环保投资52万元，约占投资总额5.72%；

工作区总面积：180000m²；

钻探工程量：5个加密勘探孔，36个水文地质孔，总进尺量13520m。

2) 工程内容

宝龙山矿床首采段为I-1号矿体，见图1-1。在I-1号矿体纵8B和纵10B勘探线控制区施工36个水文地质孔，分别针对姚家组下段（K_{2y1}）主含矿含水层、姚家组上段（K_{2y2}）含水层和第四系含水层开展水文地质试验，研究各含水层及其隔水顶底板岩性，结构构造、连续性和稳定性，含水层中不渗透夹层的发育特征，地下水水位埋深、流向和流速，含水层的渗透系数、导水系数，钻孔的涌水量和注水量，地下水化学组成与环境指标等，为试验开采设计和退役治理提供精准的水文地质参数和地下水水质本底值。同时施工5个加密勘探孔，进一步提高首采段资源的控制程度。

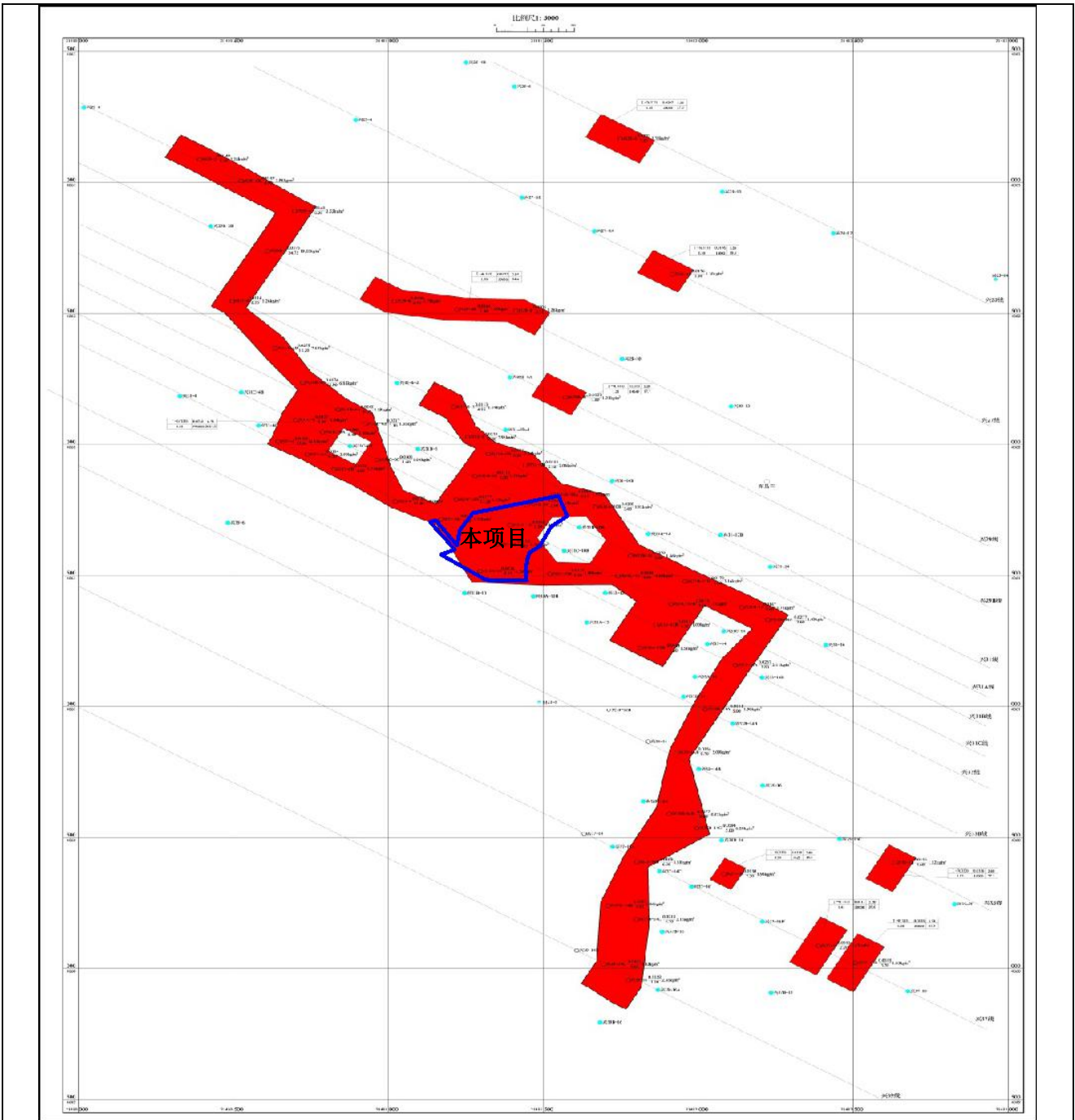


图 1-1 宝龙山矿床I号矿层矿体水平投影图

4、评价等级与评价范围

1) 大气环境

本项目的废气主要来源于柴油发电机，污染物为 SO_2 、 NO_x 和颗粒物。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的 AERSCREEN 估算模型分别计算各污染物最大地面浓度占标率，计算公式为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_0} \times 100\%$$

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，μg/m³；

C_{0i}—第 i 个污染物的环境空气质量标准，μg/m³。

表 1-1 评价等级判别表

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	P _{max} ≥10%
二级	1%≤P _{max} <10%
三级	P _{max} <1%

表 1-2 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 ℃
SO ₂	2.6	0.05	155.83	0.037	180
NO _x				0.023	
颗粒物				0.0065	

表 1-3 本项目污染物排放清单

污染源名称	污染物	最大值出现距离 (m)	C _i (μg/m ³)	C _{0i} (μg/m ³)	P _i (%)
柴油发电机	SO ₂	44	39.2	500	7.84
	NO _x	44	24.38	250	9.75
	TSP	44	6.89	900	0.77

由估算结果可知，本项目各污染源最大占标率 P_{NO_x}=9.75%<10%，因此大气环境影响评价等级为二级。

评价范围以本项目钻孔为边界外扩 5km 的矩形范围。

2) 地表水环境

本项目废水主要包括洗井废水和生活污水。洗井废水经收集后排入废渣池，在废渣池内自然蒸发；生活污水大部分用于场地洒水抑尘或绿化，少量厨房含餐饮油污废水经收集后外运集中处置，不外排。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)判定标准，本项目地表水环境影响评价工作等级为三级 B，本次评价不进行地表水环境影响预测，仅进行简要影响分析。

3) 地下水环境

本项目为新建项目，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，本项目属于 IV 类建设项目，不开展地下水环境影响评价。

4) 噪声

本项目所处区域为声环境 2 类功能区，噪声级增高量 $<5\text{dB}(\text{A})$ ，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）原则，确定本项目声环境影响评价工作等级为二级，声环境影响评价范围为本项目边界向外 200m。

5) 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A， 本项目 IV 类建设项目，可不开展土壤环境影响评价。

6) 生态环境

本项目评价区无自然保护区、世界文化和自然遗产等特殊生态敏感区，亦无风景名胜区、地质公园、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区等重要生态敏感区，项目所在区域为一般区域，项目施工周期短，仅涉及临时占地，占地面积约为 0.18km^2 ，小于 2km^2 ，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011），本项目生态评价为三级。

评价范围为本项目占地地理单元。

7) 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本项目涉及的危险物质为柴油（临界量 2500t），本项目柴油最大存在总量为 92t。根据 HJ169-2018 附录 C 计算，本项目的 $Q < 1$ ，故本项目风险潜势为 I 级，因此环境风险只进行简要分析。

8) 辐射环境

本项目放射性源项主要来自两部分，一部分是钻孔氦气的释放，可能导致潜在的公众吸入内照射，另一部分是地表处置的钻井泥浆，可能导致潜在外照射和析出氦导致的吸入内照射。除合适的后续实验利用，其余钻孔做封孔处理，产生氦气较少。钻井泥浆大部分可循环使用，剩余少量泥浆掩埋，经覆土填埋恢复植被后，类比同类型铀矿资源勘查项目可知，钻井泥浆中 $U_{\text{天然}}$ 含量为 0.033Bq/g ，处于豁免水平。另外，矿段岩心先由岩心箱暂存，全部取样、外送分析，环境影响轻微；非矿段岩心由岩心箱暂存，最终置于钻井平台掩埋处置。综合考虑项目辐射源项小，不采用辐射防护相关控制值进行评价，只进行相关影响分析。

5、项目与“三线一单”的符合分析

1) 生态保护红线

目前,《内蒙古生态保护红线划定方案》尚未发布。根据内蒙古自治区人民政府办公厅《关于印发划定并严守生态保护红线工作方案的通知》(内政办发〔2017〕133号)和环境保护部、国家发展改革委发布的《生态保护红线划定指南》划定原则及相关规划要求,生态保护红线指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域,是保障和维护国家生态安全的底线和生命线,通常包括具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域,以及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域。本项目占地不涉及重要生态功能区、生态环境敏感区、脆弱区、生物多样性丰富、珍稀濒危物种集中分布区,满足生态保护红线控制要求。

2) 资源利用上线

本项目勘探过程中会消耗一定量的柴油。耗水环节为生活用水,用水量较少。即项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少,符合资源利用上线要求。

3) 环境质量底线

项目区域声环境质量能够满足相应环境质量标准要求;本项目勘探过程中废气主要为柴油机组、柴油发电机等的燃烧废气、运输车辆扬尘。由于单个钻探点位施工时间较短,采用合格油品,要求运输车辆不得超载,并对易起尘物料采取密闭或遮盖等措施后,排放废气对环境的影响较小。废水实现零排放,固体废物能够实现妥善处置,符合环境质量底线的要求。

4) 生态环境准入清单

2018年3月12日,内蒙古自治区人民政府印发《内蒙古自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》(内政发〔2018〕11号)。负面清单涉及国民经济254类具体产业,约占全部国民经济产业类型的18%,其中,限制类约占70%、禁止类约占30%。本项目不属于负面清单中限制类和禁止类,为《产业结构调整指导目录(2019年本)》(国家发展和改革委员会令 第29号)鼓励类项目。

综上所述,本项目符合“三线一单”要求。

与项目有关的原有污染情况及主要环境问题

宝龙山矿床自2006年开展区域地质普查至2016年共施工了153个钻孔,包括本工作区所在的I号矿体。原有地质勘探工程均采取了有效地环境保护措施和场地恢复措施,无环境污染情况发生。采取的主要措施有:进行封孔,有效的隔断地下水含水层之间的相互导通,确保不会对地下水系统产生干扰;将废弃泥浆、岩心埋于泥浆坑底部,上部回填表层土壤,恢复植被;清理施工现场,平整场地,回填掩埋,进行植被恢复。

2 编制依据

法规 标准	<p>1) 国家相关法律、法规和政策</p> <p>(1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015.1.1)；</p> <p>(2) 《中华人民共和国放射性污染防治法》(2003.10.1)；</p> <p>(3) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018.12.29)；</p> <p>(4) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2016.1.1)；</p> <p>(5) 《中华人民共和国放射性污染防治法》(2003.10)；</p> <p>(6) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018.1.1)；</p> <p>(7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020.9.1)；</p> <p>(8) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》(2018.12.29)；</p> <p>(9) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 682 号, 2017.10.1)；</p> <p>(10) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》(部令第 16 号, 2020.11.30)；</p> <p>(11) 《环境影响评价公众参与办法》(2019.1.1)；</p> <p>(12) 《国土资源部关于贯彻落实全国矿产资源规划发展绿色矿业建设绿色矿山工作的指导意见》(国土资发〔2010〕119 号)</p> <p>2) 地方法规、规章</p> <p>(1) 《内蒙古自治区绿色勘查技术要求》(内国土资字〔2018〕552 号)(2018.8)；</p> <p>(2) 《内蒙古自治区环境保护条例(修订)》(2018.12)；</p> <p>(3) 《内蒙古自治区主体功能区规划》(2012.7)；</p> <p>(4) 《内蒙古自治区环境保护厅关于落实“内蒙古自治区人民政府关于进一步规范矿业开发秩序依法保护环境保障民生的指导意见”的通知》(内环发〔2011〕166 号)(2011 年 8 月)。</p> <p>(5) 《内蒙古自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单(试行)》(内政发〔2018〕11 号)；</p> <p>(6) 《产业结构调整指导目录(2019 年本)》(国家发展和改革委员会令第 29 号)</p> <p>3) 技术导则与规范</p> <p>(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；</p> <p>(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；</p> <p>(3) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)；</p>
------------------	---

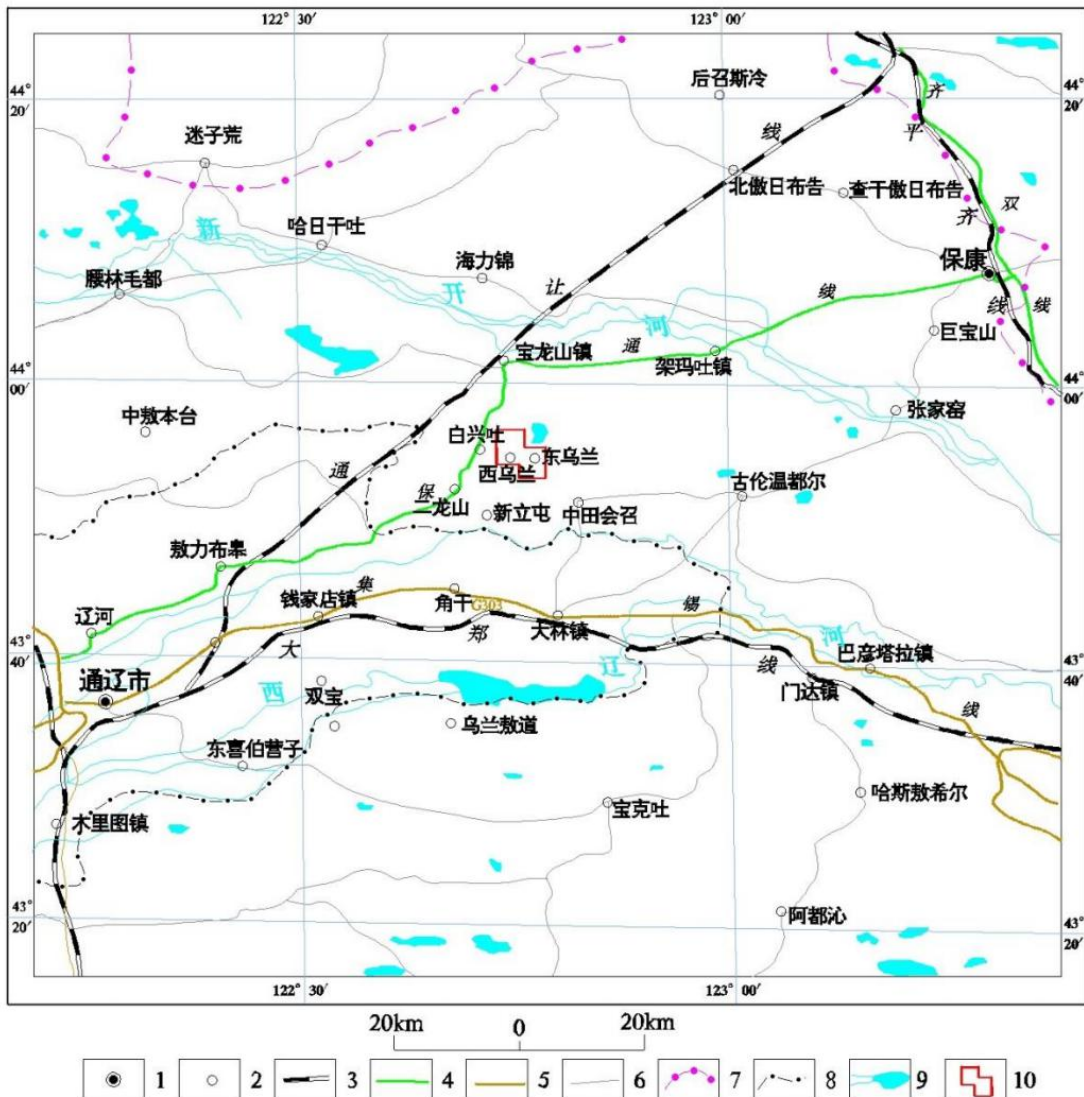
	<p>(4) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)；</p> <p>(5) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)；</p> <p>(6) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》(HJ2.3-2018)；</p> <p>(7) 《环境影响评价技术导则—土壤环境》(试行)(HJ964-2018)；</p> <p>(8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)；</p> <p>(9) 《环境影响评价技术导则 铀矿冶》(HJ1015.1-2019)；</p> <p>(10) 《铀矿地质勘查辐射防护和环境保护规定》(GB15848-2009)；</p> <p>(11) 《铀矿冶辐射防护和辐射环境保护规定》(GB23727-2020)；</p> <p>(12) 《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》(GB27742-2011)；</p> <p>(13) 《铀矿冶辐射环境监测规定》(GB23726-2009)；</p> <p>(14) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)；</p> <p>(15) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；</p> <p>(16) 《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)；</p> <p>(17) 《声环境质量标准》(GB3096-2008)；</p> <p>(18) 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)；</p> <p>(19) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；</p>
<p>相关文件</p>	<p>《通辽宝龙山铀矿重点地段水文地质勘察工作方案》</p>

3 建设项目所在地自然环境社会环境简况

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

本项目勘察区位于内蒙古通辽市科尔沁左翼中旗（简称科左中旗）白兴吐苏木，属于宝龙山铀矿床（钱V），地理位置图见附图 1。宝龙山铀矿床处于松辽盆地开鲁拗陷钱家店凹陷东北部，矿区面积约 18.60km²，坐标位于东经 122°44'11"~122°48'13"，北纬 43°52'22"~43°54'57" 之间。勘察区位于距离通辽市直线距离约 60km，所在区域交通较为便利，铁路有大—郑线、通—让线分别从南、北边通过，303 国道从南部经过，保通线从西北部通过，附近有机耕道路纵横相连（图 3-1）。但 7~8 月份雨季时期，沙化、沼泽地带道路泥泞，会给生产运输带来一定困难。另外，通辽市民用机场有国内航班起降，通向全国各地，使得出行更为便利。



1-地市级、旗县级驻地；2-乡镇级驻地；3-铁路；4-国道；5-省道；6-乡镇公路；7-省界；
8-旗、县界；9-河流、湖泊；10-矿区范围

图 3-1 矿区交通位置图

2、地形地貌

勘察区地处松辽平原西端，内蒙古自治区东南部，属西辽河、新开河冲积平原。矿区周围地表为第四系部分沙化的草原，地形标高一般为 140~170m，地面坡度小于 6°。地貌组合以平川地为主体，高度不超过 10m 的固定、半固定沙丘、坨沼甸相间。区域内多数是农田。

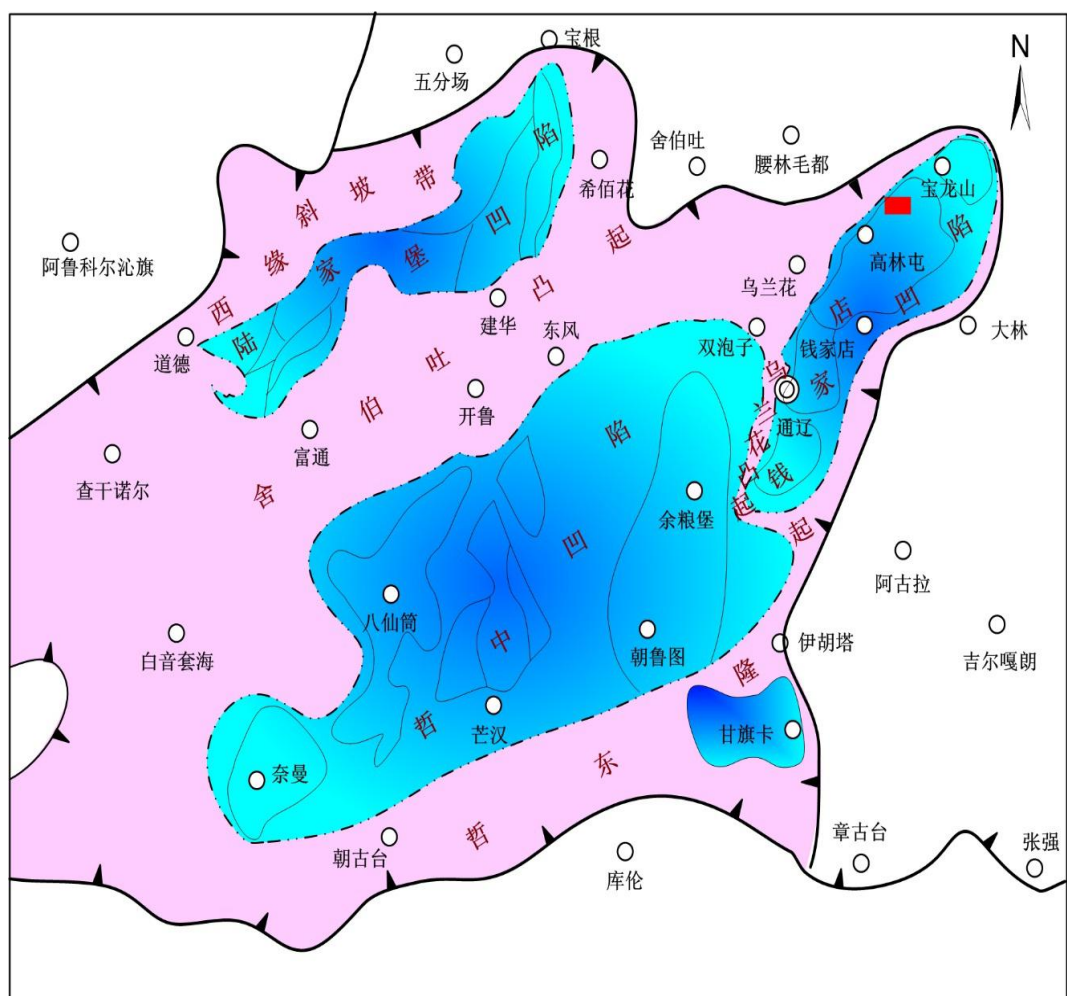


图 3-2 调查区地形地貌情况

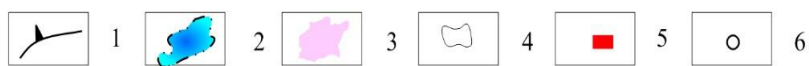
2、地质情况

勘察区所在铀矿床位于松辽盆地西南部，处于开鲁坳陷次级构造单元钱家店凹陷的北段。

开鲁坳陷位于松辽盆地南西部，面积约 3.1 万 km²。坳陷内以舍伯吐凸起和乌兰花凸起分割为陆家堡、钱家店、哲中三个次级凹陷带，各凹陷又进一步划分为多个次级凹陷和次级凸起，总体呈北东向凸凹相间排列，见图 3-3。基底埋深一般 1500~3500m，最大埋深 4000m，最小埋深 60m。



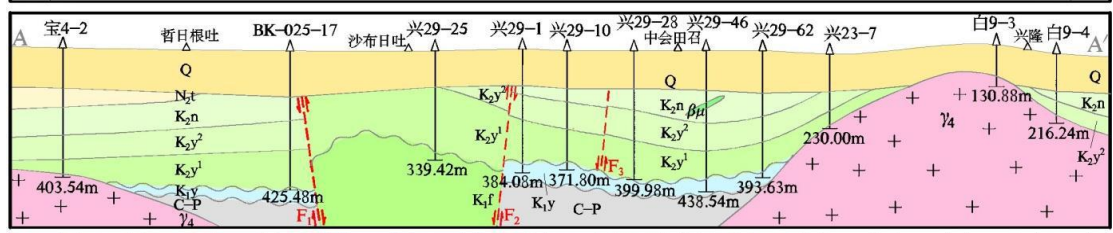
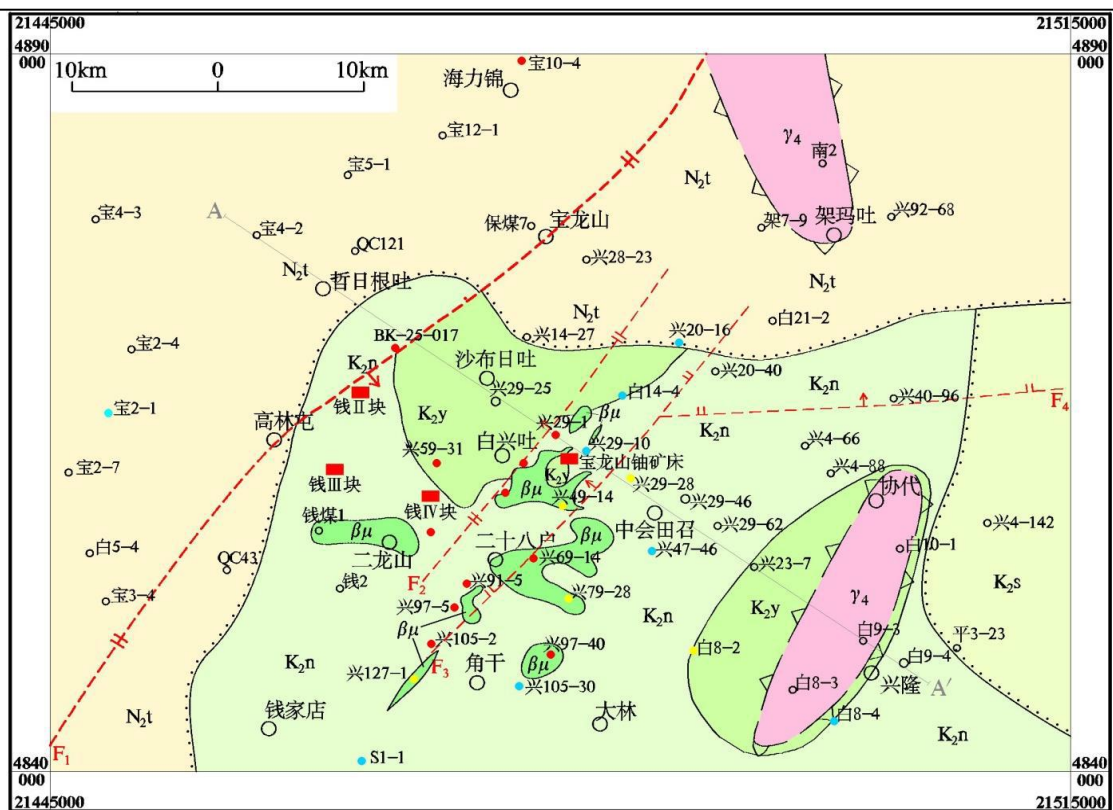
0 50km



1-盆地及拗陷分界；2-凹陷；3-凸起；4-次级凹陷；5-铀矿床；6-地名

图 3-3 松辽盆地开鲁拗陷中新世代构造分区示意图

钱家店凹陷位于开鲁拗陷的北东部，呈北东—南西向带状展布，长约 100km，宽约 9~20km，面积 1280km²。据区域资料又可进一步划分（由北向南）为宝龙山、胡力海、喜伯营子、衡门盖子四个次级洼陷。由于嫩江末期构造反转作用使得宝龙山地区沉积盖层反转隆升，形成宝龙山姚家组构造剥蚀天窗（图 3-4），从而在宝龙山地区发育一个轴向为 NE 向，倾向 SW 的向协，向斜西翼为宝龙山构造剥蚀天窗，东翼为架玛吐隆起。该区铀成矿作用受剥蚀天窗、架玛吐隆起及断裂控制。



1-第四纪；2-上新统泰康组；3-上白垩统嫩江组；4-上白垩统姚家组下段；5-上白垩统姚家组下段；
6-下白垩统阜新组；7-下白垩统义县组；8-石炭—二叠系；9-辉绿岩；10-海西期花岗岩；11-古隆起边界；
12-断层位置及编号；13-工业铀矿孔；14-铀矿化孔；15-铀异常孔；16-无矿孔

图 3-4 宝龙山地区构造纲要图

3、气候气象

科左中旗属北温带大陆性气候，春季干旱多风，夏季短促温热，降水集中，秋季凉爽，冬季干冷。无霜期 90~150 天，多年均日照 1818.9h，多年平均气温 7.2℃，多年平均相对湿度 55%，平均降水量 373.6mm/a，多年平均风速为 4.1 m/s。常年主导风向为 WNW，最大风力主要出现在每年的 3~5 月份，且持续时间较长，但大风常年均可出现，夏季主要为短时雷雨大风，风能丰富、风能有效时数（3~25m/s）为 5000~6000h，每年 3~5 月份是沙尘暴多发季节。

4、水文

1) 地表水

矿区位于辽河水系范围内。矿区西北部有三八水库，距试验点直线距离约 25km。矿区东北部约 20km 是新开河，河流总长 383.6km。矿区东南约 8km 是西辽河。西辽河受人类活动影

响较大，流域产水量较少，年均径流量约 $9.513 \times 10^8 \text{m}^3$ 。新开河和西辽河均为季节性河流。地表水系分布见图 3-5。

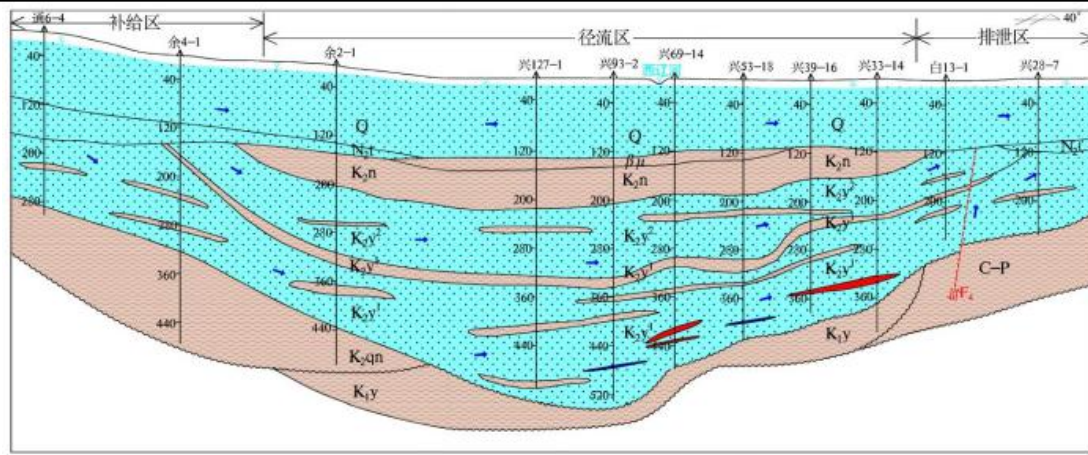


图 3-5 附近地表水系分布示意图

2) 地下水

科左中旗地下水丰富，年均地下水储量约为 17.62 亿立方米，地下水年平均可用量为 5.2 亿立方米。其中耕地地下水储量为 3.91 亿立方米，平均每年可开采水量为 3.68 亿立方米。年平均地下水补给量为 6.4326 亿立方米。科左中旗的地下水上升、下降的幅度较大。地下水下降面积占井网控制面积的 44%，平均下降幅度为 0.02 米，最大下降深度为 1.03 米；地下水上升面积占井网控制面积的 16.8%，最大升幅为 0.92 米，一般升幅在 0.20—0.80 米，变幅平均为 0.71 米。

宝龙山地区含水层有第四系松散岩类含水层、姚家组上段中细砂岩含水层、姚家组下段中粗砂岩含水层。隔水层有嫩江组泥岩隔水层、姚家组下段顶部紫红色泥岩隔水层及下白垩统义县组的凝灰岩、凝灰质粉砂岩基底隔水层。见图 3-6。



1-第四系；2-上白垩系嫩江组；3-上白垩系姚家组上段；4-上白垩系姚家组下段；5-下白垩统义县组；6-石炭-二叠系；

7-辉绿岩；8-整合接触界线；9-不整合接触界线；10-潜水面；11-含水层；12-隔水层；

13-地下水流方向；14-断裂；15-西辽；16-轴矿体；17-钻孔位置及编号。

图3-6 宝龙山地区纵向水文地质剖面图

5、自然资源

1) 动植物资源

科左中旗野生生物资源相对丰富，有野兽11科、野禽8目、鱼类10亚科以及昆虫112目、317种。其中野兽主要有狼、狐狸、草原黄鼠、田鼠等鼠类、蒙古兔、黄羊等，野禽主要有啄木鸟、百灵、云雀、家燕、大天鹅、小天鹅、大山雀等，鱼类主要有鲫鱼、鲤鱼、青鱼、马口鱼等，评价区域内多为一般野生动物。

科左中旗处于森林和草原的过度地带，原始景观为榆树疏林草原，植被类型以草原植被为主，深林植被次之。其中，天然乔灌木有榆、蒙古栎、黑桦、山杏等；天然草本植物有112科、446属、1169种，主要有羊草、针茅、隐子草、野古草、碱草等。

本项目评价区域内多为一般野生动植物，动物主要有田鼠、蒙古兔、啄木鸟、云雀等，植物主要有羊草、针茅、榆木、蒙古栎等，无珍贵野生动物植物。

2) 矿产资源

科左中旗主要矿产资源有煤、硅砂和石材。煤主要分布在宝龙山至架玛吐一带，储藏量在1.5亿吨左右。硅砂资源分布广泛，探明矿藏量在10亿吨左右，均可用于玻璃制造和模具制作。石材主要分布于玻璃山，以橄榄玄武岩为主，储量760万吨。

6、土地利用

科尔沁左翼中旗总面积9646.4km²，土地利用主要以耕地、草地、林地和其它土地为主。其中耕地面积2344.3km²，约占全旗面积的24.7%；草地面积1518.1km²，约占全旗面积25.6%，存在部分草地退化、碱化和沙漠化现象；林地面积2466.1km²，约占25.6%，林地以灌

木为主；其它土地 2893.1km²，约占 30.0%，其它土地为空闲地、盐碱地、沙地等。

本项目周边规划土地利用类型主要有基本农田、一般农业用地区、林业用地区、建设用地区，主要经济作物为玉米。本项目周边土地利用规划见图 3-7，本项目所在地为一般农田。

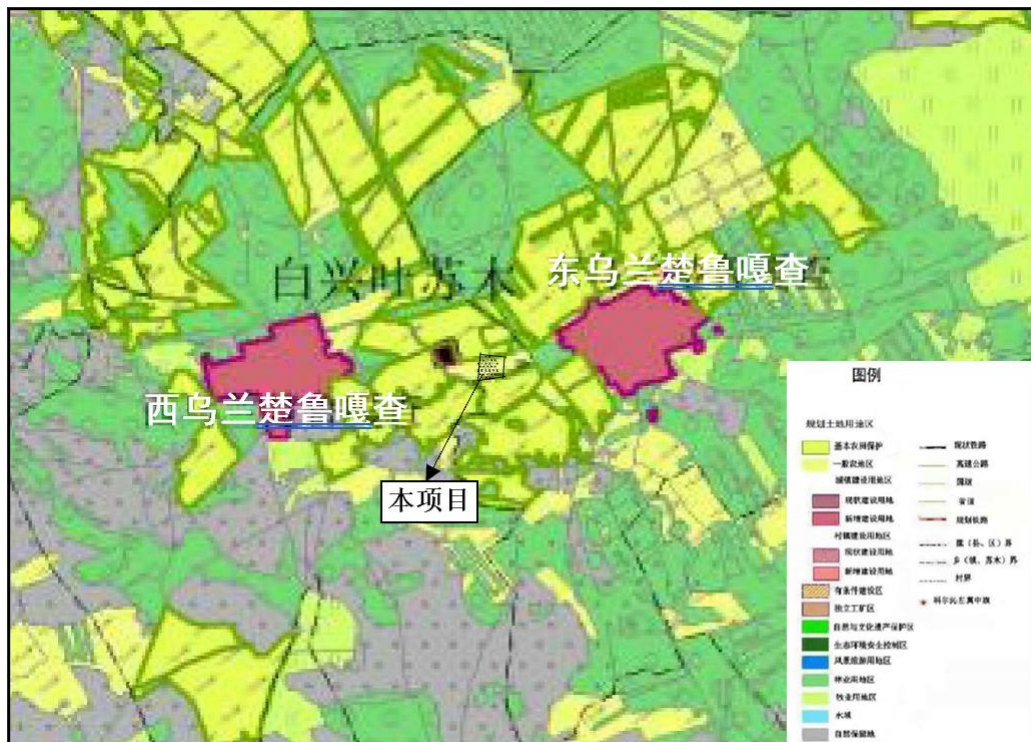


图 3-7 本项目所在地土地利用图

7、生态敏感区

本项目用地区域内无自然保护区、世界文化和自然遗产等特殊生态敏感区，亦无风景名胜区、地质公园、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区等重要生态敏感区。

社会环境简况

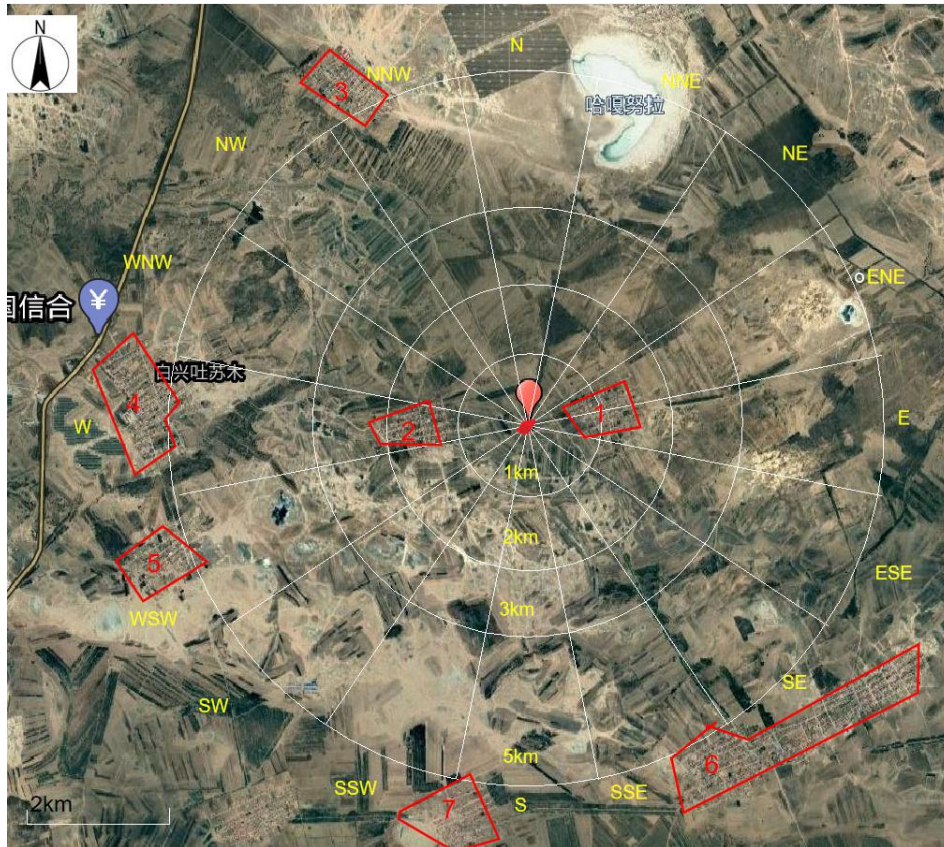
1、社会经济

根据《通辽市 2019 年国民经济和社会发展统计公报》，2019 年通辽市全市完成地区生产总值 1267.26 亿元，比上年增长 4.0%，其中：第一产业增加值 282.48 亿元，增长 0.9%，第二产业增加值 390.02 亿元，增加 5.0%，第三产业增加值 594.76 亿元，增长 5.0%。三次产业比重为 22.3:30.8:46.9，按常住人口计算人均地区生产总值为 40410 亿元。评价区域是以牧业为主，农牧并举地区。牧业以牛羊为主，主要经济作物包括玉米、高粱等。

2、人口分布

本项目所在区域属于多民族居住地区，主要包括汉族、蒙古族、回族、满族、朝鲜族等，其中汉族占 48.73%，蒙古族占 47.62%，其它少数民族占 3.65%。居民点分布较为分散，人口密度较小。根据《通辽市 2019 年国民经济和社会发展统计公报》，通辽市范围内总人口约为 313.88 万人，人口密度 52.47 人/km²。

项目位于科尔沁左翼中旗的白兴吐苏木，下辖 23 个嘎查：白兴吐嘎查、珠日干格勒嘎查、前德日很格勒嘎查、后德日很格勒嘎查、巴彦艾勒嘎查、乌日吐茫哈嘎查、沙布日吐嘎查、苏尼吐嘎查、腰哈根艾勒嘎查、东哈根艾勒嘎查、二龙山嘎查、中会田召嘎查、西会田召嘎查、毛和尔浩来嘎查、阿布根艾勒嘎查、东海力斯台嘎查、东乌兰楚鲁嘎查、哈日胡吉嘎查、北海力斯台嘎查、西乌兰楚鲁嘎查、宝日胡都嘎嘎查、扎兰希伯嘎查、南亚门艾勒嘎查，户籍人口 16179 人。项目钻孔边界外 5km 范围内有 7 个嘎查村，见图 3-8 和表 3-1。



注：1-东乌兰楚嘎查；2-西乌兰楚嘎查；3-苏尼吐嘎查；4-白兴吐嘎查；5-巴彦艾勒嘎查；6-西会田召嘎查；7-扎兰希伯嘎查。

图 3-8 项目钻孔边界外 5km 范围内村庄分布

表 3-1 项目钻孔边界外 5km 范围内村庄分布

序号	居民点	方位	距离 (km)	人数 (人)
1	东乌兰楚嘎查	E	0.5	625
2	西乌兰楚嘎查	W	1.2	716
3	苏尼吐嘎查	WNW	4.8	619
4	白兴吐嘎查	W	4.6	938
5	巴彦艾勒嘎查	WSW	4.9	545
6	西会田召嘎查	SE	5.0	1130
7	扎兰希伯嘎查	WSS	5.0	799

4 评价适用标准

<p>环境质量标准</p>	<p>1、环境空气质量</p> <p>执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单，具体标准值见表 4-1。</p> <p style="text-align: center;">表 4-1 环境空气质量标准</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">污染因子</th> <th style="width: 50%;">执行标准</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">SO₂</td> <td style="text-align: center;">1 小时平均 0.5mg/m³</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">NO_x</td> <td style="text-align: center;">1 小时平均 0.25mg/m³</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">TSP</td> <td style="text-align: center;">24 小时平均 0.3mg/m³</td> </tr> </tbody> </table> <p>2、声环境质量</p> <p>执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准：昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)。</p>	污染因子	执行标准	SO ₂	1 小时平均 0.5mg/m ³	NO _x	1 小时平均 0.25mg/m ³	TSP	24 小时平均 0.3mg/m ³										
污染因子	执行标准																		
SO ₂	1 小时平均 0.5mg/m ³																		
NO _x	1 小时平均 0.25mg/m ³																		
TSP	24 小时平均 0.3mg/m ³																		
<p>污染物排放标准</p>	<p>1、废气</p> <p>废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 新污染源大气污染物排放限值二级标准，具体标准值见表 4-2。</p> <p style="text-align: center;">表 4-2 废气污染物排放标准</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">污染物</th> <th style="width: 35%;">标准值 mg/m³</th> <th style="width: 50%;">执行标准</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">SO₂</td> <td style="text-align: center;">最高排放浓度</td> <td style="text-align: center;">550</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">周界外浓度最高点</td> <td style="text-align: center;">0.4</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">NO_x</td> <td style="text-align: center;">最高排放浓度</td> <td style="text-align: center;">240</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">周界外浓度最高点</td> <td style="text-align: center;">0.12</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">颗粒物</td> <td style="text-align: center;">最高排放浓度</td> <td style="text-align: center;">120</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">周界外浓度最高点</td> <td style="text-align: center;">1.0</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">《大气污染物综合排放标准》 GB16297-1996表2新污染源大气污染物 排放限值</p> <p>2、噪声</p> <p>噪声排放参照执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）规定的排放限值：昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)。</p>	污染物	标准值 mg/m ³	执行标准	SO ₂	最高排放浓度	550	周界外浓度最高点	0.4	NO _x	最高排放浓度	240	周界外浓度最高点	0.12	颗粒物	最高排放浓度	120	周界外浓度最高点	1.0
污染物	标准值 mg/m ³	执行标准																	
SO ₂	最高排放浓度	550																	
	周界外浓度最高点	0.4																	
NO _x	最高排放浓度	240																	
	周界外浓度最高点	0.12																	
颗粒物	最高排放浓度	120																	
	周界外浓度最高点	1.0																	
<p>辐射控制指标</p>	<p>本次水文地质调查项目简单，且源项较小，仅作辐射环境影响分析。</p>																		

注：本项目与中核通辽铀业有限责任公司钱家店铀矿床钱 IV 块地浸采铀工程都位于通辽市白兴吐苏木境内，所以参照其执行标准。

5 环境质量状况

本项目引用同处于通辽市白兴吐苏木境内的《中核通辽铀业有限责任公司钱家店铀矿床钱IV块地浸采铀工程环境影响评价》环境质量现状监测报告。中核通辽铀业有限责任公司钱家店铀矿床钱IV块地浸采铀工程环境质量现状监测委托监测单位是核工业东北分析测试中心，监测时间为2019年3月19日~3月26日，监测点布置在项目所在位置及周边居民点，监测介质包括环境空气、地下水、土壤、声环境。

1、 γ 辐射空气吸收剂量率

地表 γ 辐射空气吸收剂量率监测值为74~83nGy/h（见表5-1），根据《中国环境天然放射性水平》（中国原子能出版社，2015），通辽市本底水平为30.9~96nGy/h，与其相比，钱IV项目地及周边 γ 剂量率处于正常本底水平。

表 5-1 地表 γ 辐射空气吸收剂量率监测结果

编号	监测地点	监测结果 (nGy/h)
1	钱IV矿区拟建井场东侧	83
2	钱IV矿区拟建井场西侧	82
3	钱IV矿区拟建蒸发池	80
4	钱IV矿区拟建水冶厂	77
5	珠日干格勒嘎查	74
6	二龙山嘎查	75
7	后德日很格勒嘎查	76
8	前德日很格勒嘎查	75
9	东四家子分场（对照点）	74
《中国环境天然放射性水平》（2015）		30.9~96

2、空气

环境空气监测内容包括氡及其子体浓度、TSP。

表 5-2 空气中 ^{222}Rn 及其子体浓度

序号	监测地点	^{222}Rn (Bq/m ³)			^{222}Rn 子体 (nJ/m ³)		
		第一天	第二天	第三天	第一天	第二天	第三天
1	钱IV矿区拟建井场东侧	5.69	4.16	5.06	12.62	9.22	14.85
2	钱IV矿区拟建井场西侧	4.78	4.62	5.21	10.59	10.25	15.00
3	钱IV矿区拟建蒸发池	4.15	5.04	5.76	10.34	12.58	16.91
4	钱IV矿区拟建水冶厂	6.53	5.22	5.93	18.82	13.30	17.08
5	二龙山嘎查	6.45	5.15	4.73	19.65	15.69	14.42
6	前德日很格勒嘎查	5.54	4.20	4.54	16.88	12.81	14.34
7	东四家子分场	4.91	4.39	5.04	14.97	13.39	15.35
8	珠日干格勒嘎查	5.50	5.18	6.29	17.05	15.21	19.17
9	后德日很格勒嘎查	5.95	4.68	5.35	17.15	14.24	16.89
《中国环境天然放射性水平》		3.3~40.8			15.4~114		

氡浓度监测结果为 4.15~6.53Bq/m³、氡子体为 9.22~19.65nJ/m³。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，氡浓度范围值为 3.3~40.8Bq/m³，氡子体浓度范围为 15.4~114nJ/m³。由此可知，钱 IV 项目所在地空气氡及氡子体浓度均在全国正常本底水平内。

TSP 日均浓度监测值 88.64~95.23μg/m³，满足《环境空气质量准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求。

表 5-3 空气中 TSP 浓度监测结果

监测点	监测结果（μg/m ³ ）
珠日干格勒嘎查	89.25~94.25
后德日很格勒嘎查	88.64~95.23
GB3095-2012 标准限值	120

另外，根据 2019 年内蒙古自治区生态环境状况公报中通辽市环境空气质量数据，通辽市环境空气中非放射性因子 SO₂ 和 NO₂ 的年均值分别为 11μg/m³ 和 20μg/m³，均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求。

3、氡析出率

拟建场址地表氡析出率为 2.27~3.34 mBq/m²·s，见表 5-4。

表 5-4 氡析出率监测结果

编号	监测地点	²²² Rn 析出率（mBq/m ² ·s）		
		第一天	第二天	第三天
1	钱 IV 矿区拟建井场东侧	2.27	2.62	2.99
2	钱 IV 矿区拟建井场西侧	2.87	3.34	2.65
3	钱 IV 矿区拟建蒸发池	2.79	2.79	3.15
4	钱 IV 矿区拟建水冶厂	2.97	1.79	2.97

4、地表水

工作区内无河流通过，距离最近的是西辽河。根据《2016—2018 年内蒙古自治区辐射环境水平分析》（乌兰，2019），通辽市内辽河流域地表水放射性核素监测结果为：U_{天然} 浓度范围为 1.1~2.7μg/L，均值 1.39μg/L；²²⁶Ra 浓度范围为 8.05~15.49mBq/L，均值 11.39mBq/L；总α 浓度范围 0.07~0.15Bq/L，均值 0.12Bq/L；总β浓度范围 0.13~0.21Bq/L，均值 0.21Bq/L。

5、地下水

地下水监测了潜水含水层和矿区含矿含水层，监测因子包括 pH、U 天然、²²⁶Ra、²¹⁰Pb、²¹⁰Po、Cl⁻、F⁻、As、Zn、Pb、Cd、Cr⁶⁺、Fe、Mn、Hg、Cu、Ni、Mo、HCO₃⁻、TDS、COD、总硬度、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮。项目周边居民点潜水含水层地下水监测结果见表

5-5, 矿区含矿含水层地下水监测结果见表 5-6。

表 5-5 矿区周边居民点地下水监测结果

项目		珠日干格勒嘎查	后德日很格勒嘎查	二龙山嘎查	乌日吐芒哈嘎查	标准（本底）限值*
U _{天然}	ug/L	0.64	0.81	1.17	0.41	0.38~101.6
²²⁶ Ra	mBq/L	2.25	1.84	1.98	2.25	1.55~203.9
²¹⁰ Po	mBq/L	1.84	1.54	—	—	—
²¹⁰ Pb	mBq/L	1.75	1.38	—	—	—
pH	—	7.84	7.56	7.86	7.54	6.5~8.5
As	ug/L	4.01	6.22	0.85	0.76	≤10
Zn	ug/L	5.74	2.59	1.75	1.32	≤1000
Pb	ug/L	0.10	0.072	0.22	0.33	≤10
Cd	ug/L	0.039	0.049	0.08	0.058	≤5
Cr ⁶⁺	ug/L	2.63	2.35	2.72	2.24	≤50
Fe	ug/L	90.31	129	91.97	325	≤2000（IV类）
Mn	ug/L	79.55	155	107	120	≤1500（IV类）
Hg	ug/L	0.066	0.054	0.056	0.055	≤1
Cu	ug/L	0.62	1.97	1.91	0.62	≤1000
Ni	ug/L	0.17	0.086	0.085	0.06	≤20
Mo	ug/L	0.03	0.02	0.01	0.02	≤70
HCO ₃ ⁻	mg/L	375	394	496	321	—
SO ₄ ²⁻	mg/L	8.44	4.47	19.03	16.65	≤250
Cl ⁻	mg/L	34.88	35.48	53.13	69.29	≤250
F ⁻	mg/L	0.69	0.86	0.78	0.80	≤1
TDS	mg/L	388	331	476	578	≤1000
总硬度	mg/L	311	261	282	377	≤450
硝酸盐	mg/L	0.28	0.27	2.12	0.47	≤20
亚硝酸盐	mg/L	0.001	0.002	0.005	0.002	≤1
氨氮	mg/L	0.052	0.051	0.053	0.040	≤0.5
COD	mg/L	3.19	1.80	4.06	2.32	≤10（IV类）

注：U_{天然}、²²⁶Ra 取《中国环境天然放射性水平》（中国原子能出版社，2015）区域本底值，其他因子为《地下水质量标准》（GB14848-2017）标准限值。

由表 5-5 可知，钱 IV 项目周边居民点潜水含水层地下水中 U_{天然} 浓度范围为 0.41~1.17μg/L，²²⁶Ra 浓度范围为 1.84~2.25mBq/L 根据《中国环境天然放射性水平》（中国原子能出版社，2015），内蒙古自治区地下水 U_{天然} 本底浓度范围为 0.38~101.6μg/L，²²⁶Ra 本底浓度范围为 1.55~203.9mBq/L，可见，钱 IV 项目周边潜水含水层地下水核素浓度处于正常本底水平。非放射性因子中 Fe、Mn 和 COD 满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）IV 类标准；其它非放因子均满足 III 类标准。

由表 5-6 可知，钱 IV 项目周边居民点潜水含水层地下水中 U_{天然} 浓度范围为 0.091~0.48μg/L，

^{226}Ra 浓度范围为 0.029~1.14mBq/L, ^{210}Po 浓度为 0.051~0.73Bq/L、 ^{210}Pb 浓度为 0.049~0.78Bq/L。根据《中国环境天然放射性水平》(中国原子能出版社, 2015), 内蒙古自治区地下水 $U_{\text{天然}}$ 本底浓度范围为 0.38~101.6 $\mu\text{g/L}$, ^{226}Ra 本底浓度范围为 1.55~203.9mBq/L, 可见, 钱 IV 项目周边潜水含水层地下水核素浓度处于正常本底水平。非放射性因子中 F、TDS 满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) V 类水体标准, pH、As、Mo 满足 IV 类标准, 其它非放因子均满足 III 类标准。

6、土壤

钱 IV 矿区及周边土壤中放射性核素监测结果见表 5-7。

表 5-7 土壤放射性核素监测结果

序号	监测点	U 天然 (mg/kg)	^{226}Ra (Bg/kg)
1	拟建井场东侧	1.25	16.32
2	拟建井场西侧	1.03	15.28
3	拟建蒸发池	0.88	9.61
4	拟建水冶厂	0.82	9.87
5	珠日干格勒嘎查	0.91	11.02
6	后德日很格勒嘎查	1.11	11.24
7	乌日吐芒哈嘎查	0.96	12.9
《中国环境天然放射性水平》(2015)		1.12~2.86	7.38~34.66

由表 5-7 可知, 钱 IV 项目周边土壤 U 天然浓度范围值为 0.82~1.25mg/kg, ^{226}Ra 浓度范围值为 9.61~16.32Bg/kg。根据《中国环境天然放射性水平》(中国原子能出版社, 2015), 内蒙通辽地区土壤中 ^{238}U 、 ^{226}Ra 浓度本底水平分别为 13.75~35.14Bg/kg 和 7.38~34.66Bg/kg, 项目周边土壤中核素浓度与内蒙通辽地区处于同一水平。

钱 IV 拟建场址及其周边土壤中非放射性核素监测结果见表 5-8 和表 5-9。

表 5-8 拟建场址土壤中非放射性核素监测结果

项目		钱 IV 矿区拟建井场东侧	钱 IV 矿区拟建井场西侧	钱 IV 矿区拟建蒸发池	钱 IV 矿区拟建水冶厂	GB36600-2018 第二类用地污染风险筛选值
pH	/	7.96	8.39	9.03	9.05	/
As	mg/kg	5.7	5.37	3.07	2.55	60
Cd	mg/kg	0.093	0.1	0.13	0.33	65
Hg	ug/kg	79.21	79.11	78.79	82.04	38000
Pb	mg/kg	12.39	14.29	11.58	11.51	800
Cr	mg/kg	10.78	28.1	24.64	20.14	250*
Zn	mg/kg	17.07	21.8	17.09	15.92	300*
Ni	mg/kg	56.9	13.49	8.74	12.61	900
Cu	mg/kg	7.06	4.73	5.45	4.49	18000

表 5-9 周边居民点土壤中非放射性核素监测结果

项目		珠日干格勒嘎查	后德日很格勒嘎查	乌日吐芒哈嘎查	GB15618-2018 土壤污染 风险筛选值	
pH	/	8.54	7.56	8.64	6.5~7.5	>7.5
As	mg/kg	3.76	3.17	2.35	30	25
Cd	mg/kg	0.14	0.091	0.11	0.3	0.6
Hg	ug/kg	81.77	74.41	88.02	2400	3400
Pb	mg/kg	11.17	12.78	11.09	120	170
Cr	mg/kg	4.81	12.22	24.99	200	250
Zn	mg/kg	17.09	14.38	21.95	250	300
Ni	mg/kg	46.56	14.58	18.46	100	190
Cu	mg/kg	7.44	4.72	5.28	100	100

由表 5-8 可知，钱 IV 项目拟建场址土壤中各项非放监测指标均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地污染风险筛选值的标准要求。由表 5-9 可知，钱 IV 项目周边土壤中各项非放监测指标均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中土壤污染风险筛选值的标准要求。

7、声环境质量

钱 IV 项目周边居民点环境噪声监测结果见表 5-10。由该表可知，周边居民点环境噪声值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类声环境功能区噪声标准。

表 5-10 环境噪声监测结果

序号	监测位置	噪声范围值 dB (A)	
		昼间	夜间
1	珠日干格勒嘎查	54~55	44
2	后德日很格勒嘎查	53~55	43~44
GB3096-2008 标准限值		60	50

由以上现状监测结果可以看出，钱 IV 项目建设区域及周边居民点的天然贯穿辐射剂量率、氡及子体浓度监测值处于环境本底水平。周边居民点空气中 TSP 日均浓度监测结果均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准限值要求。周边居民点地下水中放射性核素浓度位于区域本底水平。矿区及其周边各监测点土壤中 $U_{\text{天然}}$ 和 ^{226}Ra 含量处于区域本底水平；各项非放监测指标均相应标准要求。周边居民点环境噪声值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类声环境功能区噪声标准。

类比其监测数据及 2019 年内蒙古自治区生态环境状况公报可知，本项目建设地天然贯穿辐射剂量率、氡及子体浓度、地下水和土壤中放射性核素浓度处于环境本底水平；环境空气和噪声满足相应标准限值，区域环境质量现状良好。

表 5-6 矿区含矿含水层地下水监测结果

项目		SW-1B	SW-3A	SW-4A	SW-5A	SW-5C	SW-6A	SW-7A	SW-7B	SW-5D	标准限值
U _{天然}	mg/L	0.35	0.22	0.18	0.48	0.21	0.17	0.24	0.1	0.091	—
²²⁶ Ra	Bq/L	0.75	0.6	0.39	1.14	0.39	0.89	0.33	0.029	0.064	—
²¹⁰ Po	Bq/L	—	—	—	0.73	0.24	/	/	/	0.051	—
²¹⁰ Pb	Bq/L	—	—	—	0.78	0.27	/	/	/	0.049	—
pH	/	8.63	8.15	8.53	8.58	8.39	8.62	8.84	8.74	8.39	8.5~9.0 (IV类)
As	mg/L	0.022	0.014	0.016	0.023	0.016	0.008	0.021	0.006	0.004	≤0.05 (IV类)
Zn	ug/L	4.54	1.16	7	0.35	0.78	3.9	2.84	2.32	1.04	≤5000
Pb	ug/L	0.2	0.98	0.14	0.18	0.47	1.86	1.94	1.58	0.56	≤10
Cd	ug/L	0.016	0.02	0.009	0.026	0.011	0.03	0.024	0.018	0.02	≤5
Cr ⁶⁺	ug/L	4.57	6.95	4.45	4.19	4.35	4	4.56	4.03	3.96	≤50
Fe	ug/L	28.16	30.38	28.27	63.98	22.65	49.11	45.21	27.34	5.57	≤300
Mn	ug/L	1.13	1.71	1.25	1.91	1.27	1.57	0.58	0.31	1.53	≤100
Hg	ug/L	0.13	0.14	0.086	0.045	0.068	0.053	0.075	0.1	0.15	≤1
Cu	ug/L	1.05	1.19	0.62	0.63	1.93	0.7	0.72	0.51	4.75	≤1000
Ni	ug/L	0.15	0.45	0.11	0.24	0.3	0.39	0.25	0.25	0.39	≤20
Mo	ug/L	100	83.38	52.16	138	50.96	90.61	124	101	91.09	≤150 (IV类)
HCO ₃ ⁻	mg/L	2136	2326	2206	1739	2220	1648	1811	1519	1794	—
SO ₄ ²⁻	mg/L	69.41	66.66	38.43	78.59	41.34	65.6	76.85	70.42	62.24	≤250
Cl ⁻	mg/L	120	108	123	124	118	116	103	121	127	≤250
F ⁻	mg/L	19.04	21.58	21.23	23.03	23.65	19.22	19.34	23.79	27.48	>2 (V类)
TDS	mg/L	2433	2492	2548	2271	2476	2005	2288	1974	2079	>2000 (V类)
总硬度	mg/L	30.02	29.02	16.01	14.01	17.01	30.02	27.02	27.02	25.02	≤450
硝酸盐	mg/L	0.15	0.2	0.15	0.21	0.15	0.15	0.15	0.16	0.15	≤20
亚硝酸盐	mg/L	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.002	≤1
氨氮	mg/L	0.024	0.023	0.024	0.02	0.029	0.029	0.022	0.024	0.044	≤0.5
COD	mg/L	1.32	2.08	0.96	1.15	1.99	1.78	0.56	0.57	1.21	≤3

主要环境保护目标

根据工程性质和周围环境特征，确定本次环境评价的大气环境保护目标为钻孔边界外扩 5km 范围的居民点；地下水环境保护目标为钻孔周边的潜水地下水和含矿层地下水；声环境保护对象为项目边界外 200m 范围内声环境敏感目标；生态环境为项目临时占地区域；辐射环境为钻孔边界外 5km 范围居民点。保护对象和保护目标见表 5-11。

表 5-11 环境保护目标一览

环境要素	保护对象	保护性质	保护要求
大气环境	外部钻孔为边界外扩 5km 的矩形范围内居民点包括东侧 0.5km 东乌兰楚嘎查，西侧 1.2km 西乌兰楚嘎查	居住区	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
水环境	临时占地区域潜水地下水	地下水	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
	临时占地区域含矿地下水		区域本底水平
声环境	项目边界外 200m 范围内	声环境	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类
土壤环境	临时占地区域	土壤环境	防止土壤污染等
生态环境	临时占地区域	生态环境	防止生态破坏、水土流失等
辐射环境	钻孔周边 5km 范围内居民点	辐射环境	/

6 建设项目工程分析

1、勘探范围及规划

1) 工作区范围及面积，钻孔个数、总进尺寸

工作区范围为兴 31A-8B、兴 33-8B、兴 33A-10、兴 33B-10、31A-10B 勘探孔圈闭区，面积约 180000m²，计划施工 5 个加密勘探孔，36 个水文地质孔，总进尺 13520m，工作区钻孔布置见图 6-1，规划工程量见表 6-1。

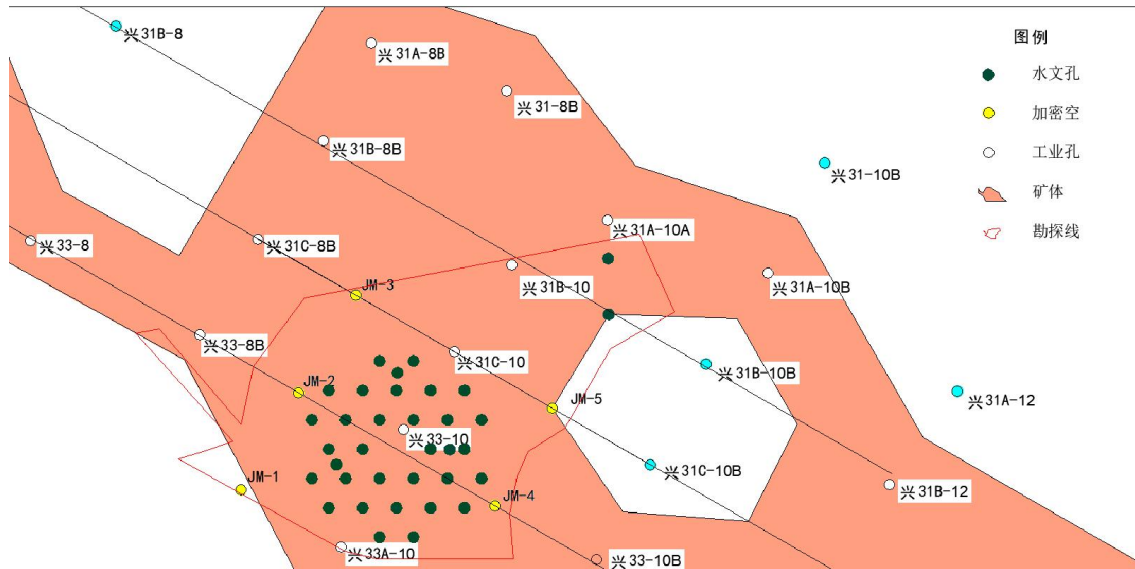


图 6-1 工作区钻孔布置平面示意图

表 6-1 规划工程量表

含水层/地层	钻孔功能	钻孔数/个	工程量/m	备注
姚家组下段	加密勘探孔	5	1850	主含矿含水层
	水文地质孔	27	9720	
姚家组上段	水文地质孔	7	1750	上部含水层
第四系	水文地质孔	2	200	潜水含水层
合计	/	41	13520	/

2) 施工计划

计划于 2021 年 5~10 月间安排施工，估算单台钻机平均每 12 天左右施工 1 个钻孔。

3) 钻孔初步布置

本项目 5 个加密勘探孔布置在纵 8B、纵 10 和纵 10B 勘探线之间，局部工程间距达到 100m×100m。钻孔点位具有不确定性，根据实际施工情况可能会进行适当调整，调整尺度小于 200m。

2、工艺流程

本项目钻探工程主要为岩心钻探，其工艺流程如下：

1) 钻前准备

钻前准备工作包括测量定位、平整场地、孔位复合、设备进场安装、技术交底、安全检查、开挖泥浆池和沉淀池、配制钻井泥浆。在平整场地和开挖槽池阶段需要剥离表土，单独堆存。钻井泥浆主要成分为膨润土和水，泥浆密度约 $1.15\sim 1.25\text{g/cm}^3$ 。膨润土是以蒙脱石为主要成分的层状硅酸盐矿物，无毒。每个机台场地设有一个泥浆循环槽、一个沉淀池、一个泥浆池，一个废渣池，钻孔机台平面布置图见图 6-2。

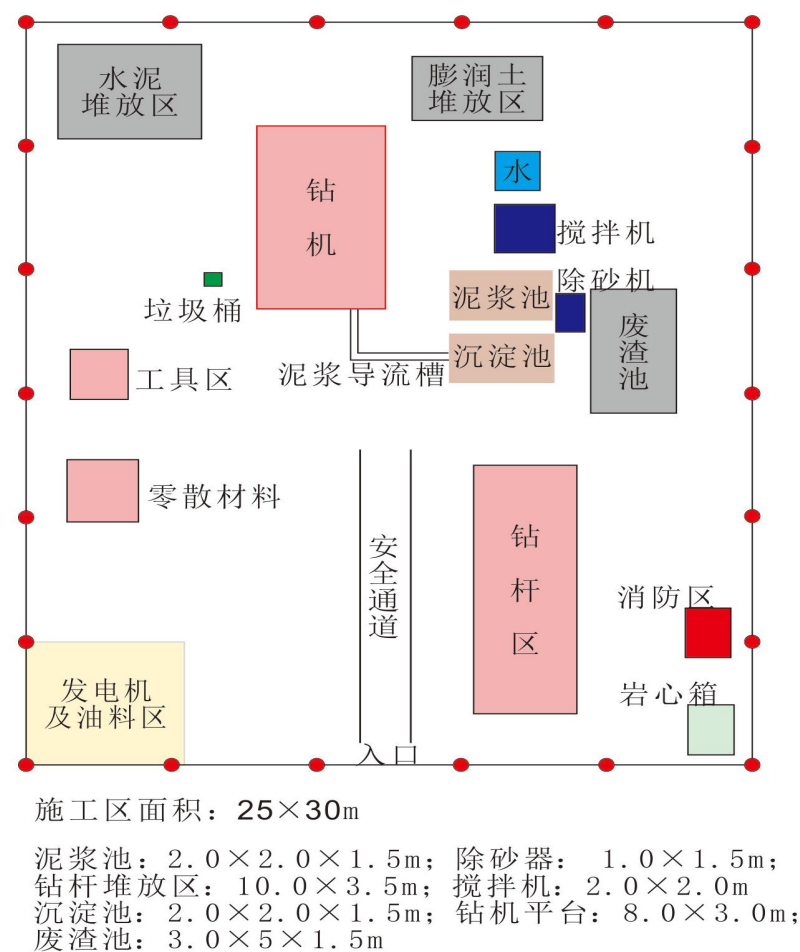


图 6-2 钻机施工场地平面布局图

2) 钻孔施工成井

(1) 加密勘探孔施工

钻进：根据工作区地层岩性的完整程度及可钻性级别，确定钻孔结构及钻进方法。以柴油发电机为动力，采用 $\Phi 113\text{mm}$ 三翼刮刀钻头无岩心钻进，并采用优质高粘度泥浆护孔，钻进至终孔，个别表土不稳定孔位需要下入孔口护壁套管，钻孔结构见图6-3。

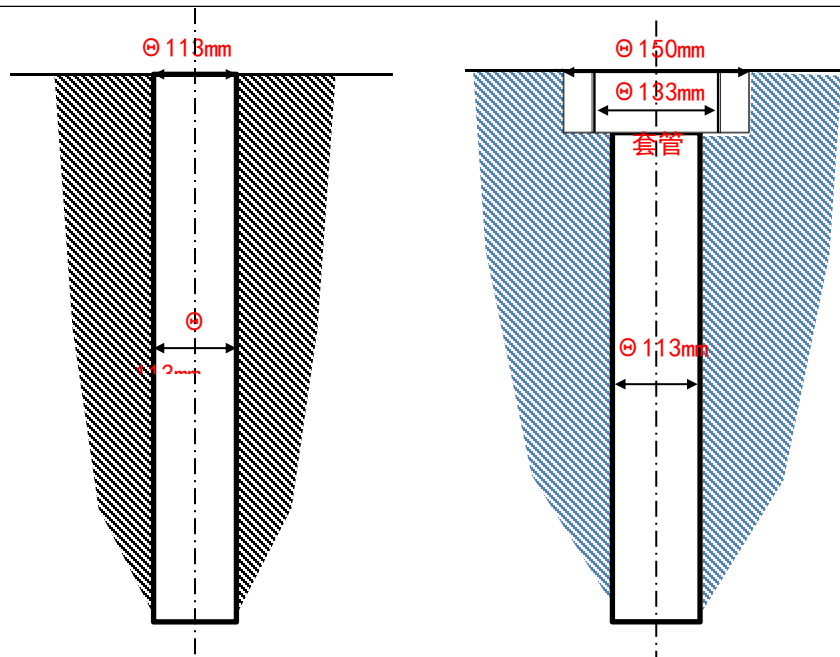


图 6-3 加密勘探孔结构图

钻探过程中产生的钻井泥浆将循环利用，泥浆首先进入机台的沉淀池经除砂机处理，处理后含岩屑量少的泥浆进入泥浆循环池回用，含岩屑量大的泥浆经振动脱水后岩屑进入废渣池，滤液进入泥浆循环池回用。

取心：根据地层岩性特点，选择单管投球干钻取心或卡簧岩心提断器干钻取心技术，配合使用复合片钻头提取岩心。只对姚家组下段主矿层段取心，单孔取心段长20m。岩心提升到地面后，采用泵压退心的方法，将岩心按先后顺序摆放入岩心箱，进行岩心编录，并用塑料布封盖，送至岩心库登记入库，对含矿段岩心全部取走外送分析检测。

地球物理测井：终孔后进行简易水文观测，并进行物探综合测井。

注水泥浆封孔：为防止含矿含水层与其上、下含水层贯通，全部测试工作完成后，合适的转为后期实验利用，不适合的钻孔将采用水泥浆进行全孔注浆封孔。水泥浆水灰比为0.8:1，密度1.60~1.65g/cm³。将注浆管下入孔底，水泥浆经注浆管从孔底沿孔壁与注浆管之间的环形空间上返至地表，置换出井筒内的钻井泥浆，提出注浆管，完成封孔。

(2) 水文地质孔施工成井

一开钻进：以柴油发电机为动力，采用Φ113mm三翼刮刀钻头无岩心钻进，并采用优质高粘度泥浆护壁、返砂，钻进至设计终孔孔深。计划2个钻孔取心，泥浆配制与利用、取心和地球物理测井的要求和方法同上。

二开扩径：采用Φ311mm牙轮钻头扩孔至设计成井孔深，优质高粘度泥浆护壁、返砂。

井管安装：护壁套管为Φ152×12mmUPVC管，Φ160×15mmUPVC管做接箍料方扣连接；过滤器采用Φ160×15mmUPVC管打眼加工，外套环形骨架；沉砂管为Φ152×12mmUPVC管，长度

4m。沉砂管、过滤器、护壁套管依次顺序下放。

过滤器段填砾：从孔壁和套管之间的环空下入 $\Phi 40\text{mm}$ 镀锌管至孔底，通过镀锌管向过滤器段充填2~5mm纯净石英质砾石，边投砾边提镀锌管，砾石充填至过滤器顶端1m，投细粉砂构筑1m左右人工分隔层。

注水泥浆封孔：水泥浆水灰比为0.8:1，密度 $1.60\sim 1.65\text{g/cm}^3$ 。水泥浆经镀锌管从人工隔塞层沿孔壁与注浆管之间的环形空间上返至地表，置换出井筒内钻井泥浆，提出注浆管，完成封孔。

成井质量检测：水泥浆候凝20h左右，进行温度测井、电流测井、密度测井，检查井管完整性、砾石充填高度、水泥浆凝固质量。

钻孔清洗：待水泥浆候凝48h后，先拉活塞，再用空压机抽水洗孔。

野外抽水试验：某个含水层的全部水文地质试验钻孔施工完毕、地下水水位稳定后，将以其中一个钻孔为抽水孔，其它钻孔为观测孔，及时开展多孔或群孔水文地质试验，全部水文地质试验历时约1个月。抽水试验原则上进行3个降深试验和水位恢复试验，同步观测不同方向、不同距离钻孔内水位变化，研究不同含水层之间是否存在水位联系，绘制水位降深恢复曲线、 $s\text{-lgt}$ 曲线、地下水原始水位等值线图，获取含水层原始水位、抽水量及对应的水位降深等数据，计算含水层渗透系数、导水系数、单位涌水量、影响半径等水文地质参数，采取含水层地下水样，分析地下水水质及环境本底值。

3) 场地环境恢复

设备搬迁后，及时进行场地恢复工作，包括垃圾清理、少量废弃岩心填埋在废渣池底后覆土，铺设在项目准备阶段剥离的表层土，并翻松土层，然后进行植被恢复工作，植被恢复期一般为一个月。

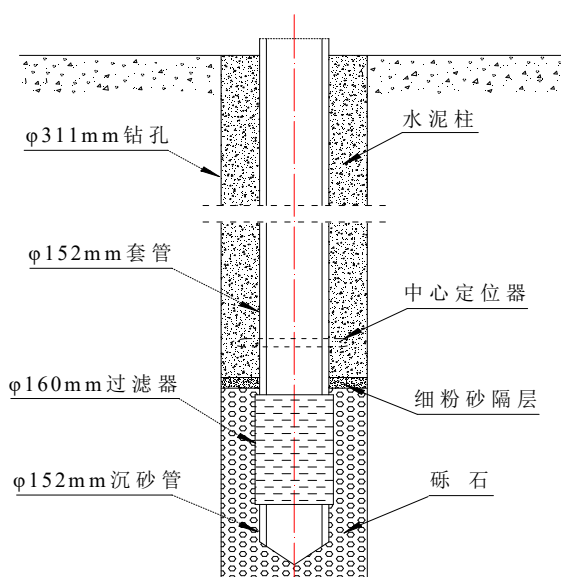


图 6-4 水文地质孔结构图

3、主要设备表

本项目配备的施工机械设备及主要设备工具见表 6-2。施工期间最多有 4 台钻机同时钻进施工，根据需求每个机台配备 1 台钻机、1 付钻塔、1 台柴油机、1 台泥浆泵，1 台搅拌机、1 台除砂机、1 辆通勤车及其他钻进取样配套设备等。

表 6-2 主要设备型号一览表

序号	设备名称	设备规格或技术要求	单位	数量
1	钻机	XY-6B/XY-5A/XY-5/XY-1600	台	4
2	钻塔	A-18	付	4
3	柴油发电机	HLGF-120	台	4
4	泥浆泵	BW-320H	台	4
5	泥浆搅拌机	208NJB-06A	台	4
6	除砂机	CS-15	台	4
7	钻杆、钻铤、钻头	/	套	4
8	取芯钻具	/	套	4
9	拧管机	NY-3	台	4
10	生活寝车炊事	WTC9101XZS	辆	4

4、主要原辅材料

钻探成井过程中消耗的原辅材料主要有膨润土、水泥、水、柴油和UPVC管。其中，生产用水取自当地农牧民生活用水或浇灌用水。本项目原辅材料消耗量见表6-3。

表 6-3 主要原辅材料消耗表

序号	材料名称	单孔消耗量	备注
1	膨润土	0.5 t	
2	水泥	10.0 t	
3	水	86 t	配制钻进液、水泥浆
4	柴油	2.24t	
5	Φ152×12mmUPVC管	335 m	
6	Φ160×15mmUPVC管	15 m	接箍料+过滤器
7	环形骨架	10 m	
8	石英质砾石	0.8 t	
9	PVC胶	少许	丝扣密封
10	生料带	少许	丝扣密封

5、污染物的产生及治理

本项目钻孔施工工艺排污节点见图6-5和图6-6。

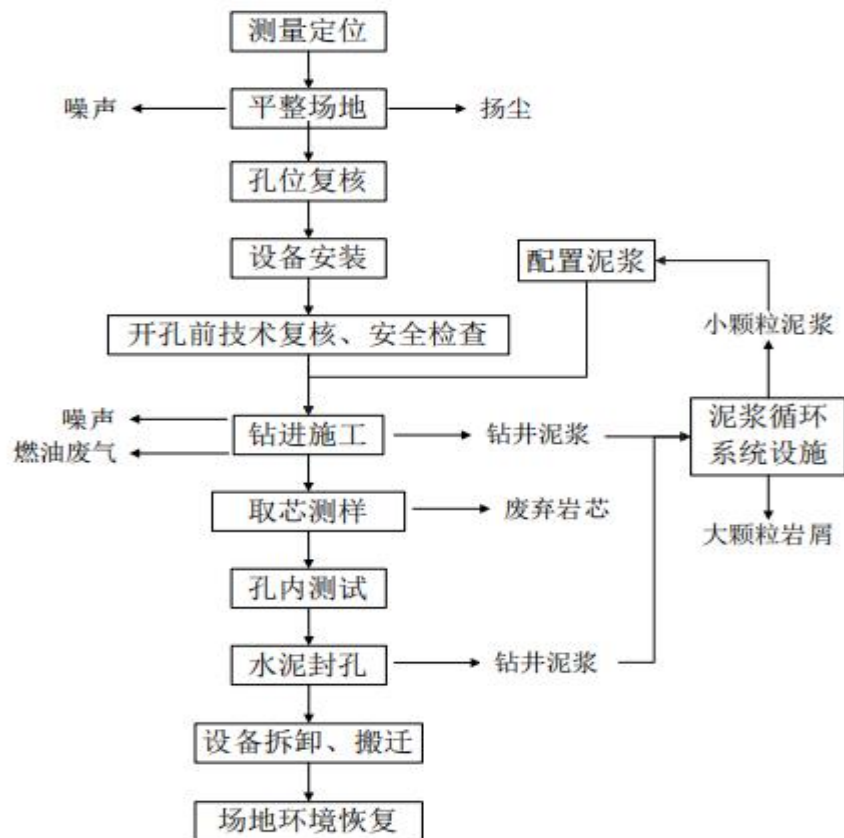


图 6-5 加密孔钻探产排污示意图

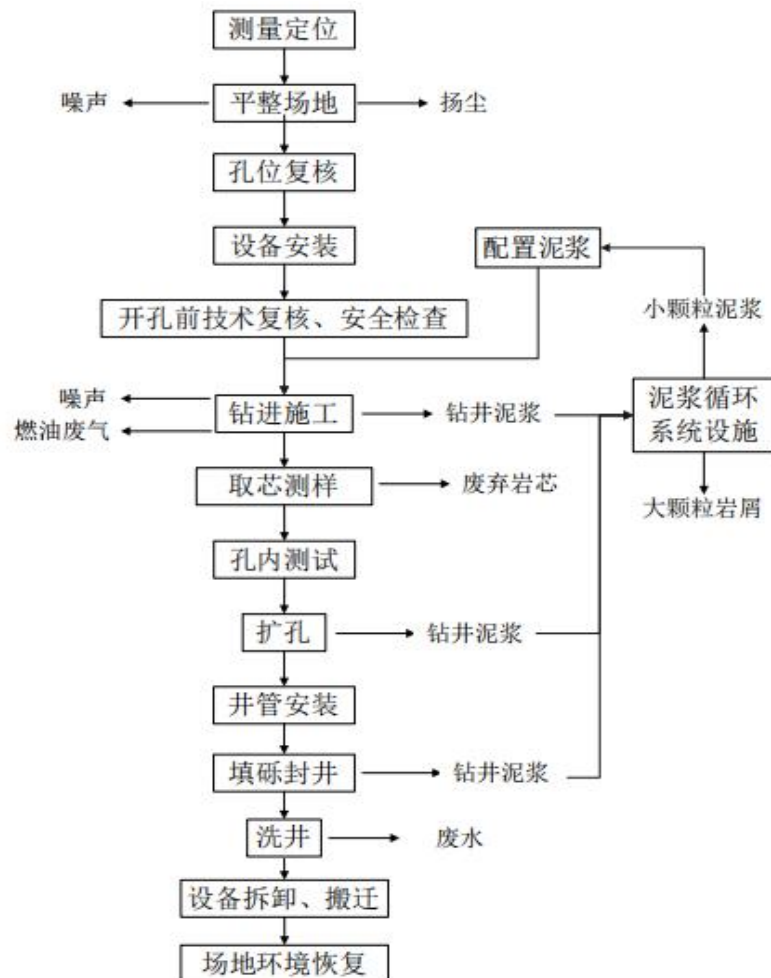


图 6-6 水文地质孔钻探产排污示意图

1) 废气

本项目产生的废气主要为施工扬尘和柴油发电机废气，还有少量放射性废气。

(1) 施工扬尘

施工扬尘主要产生在钻前场地平整、泥浆池开挖及场地恢复环节。

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 2~2.5 倍，影响范围在其下风向 150m，影响范围内 TSP 最大落地浓度约为 $0.49\text{mg}/\text{m}^3$ 。本项目为勘探项目，与建筑工地相比，施工范围较小，且本项目采用湿法钻探，钻探过程中喷淋泥浆降温的同时，能够有效降低粉尘浓度。因此，本项目可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）第二时段无组织排放监控浓度限值 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 要求。

本项目主要采取如下方式抑尘：对场地进行定期洒水；堆放的土方遮挡覆盖并定期洒水；避免大风天气挖填土方。

(2) 柴油发电机废气

本项目使用柴油发电机，产生燃油废气，主要污染物为 SO_2 、 NO_x 和颗粒物。

本项目柴油发电机型号为 HLGf-120，功率为 120kw，燃油采用含硫率低于 0.2% 的轻质柴油，柴油密度按 $0.85\text{kg}/\text{L}$ 计。通常每天耗油 220L 左右，单位时间耗油量 $9.17\text{L}/\text{h}$ ，单位耗油废气产生量约 $20\text{m}^3/\text{kg}$ ，排气量约 $155.83\text{m}^3/\text{h}$ ， SO_2 、 NO_x 和颗粒物的排放系数分别为 $4\text{g}/\text{L}$ 、 $2.56\text{g}/\text{L}$ 和 $0.714\text{g}/\text{L}$ 。经估算， SO_2 、 NO_x 和颗粒物的排放浓度分别为 $235.29\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.037\text{kg}/\text{h}$ ； $150.57\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.023\text{kg}/\text{h}$ ； $41.99\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.0065\text{kg}/\text{h}$ 。总耗油量约 92t， SO_2 、 NO_x 和颗粒物的排放量分别为 0.43t；0.28t；0.08t。

SO_2 、 NO_x 和颗粒物的排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）新污染源最高允许排放浓度限值 $550\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $240\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $120\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求。

(3) 放射性废气

本项目放射性废气主要来源于钻孔释放的氦以及钻井泥浆氦的析出。钻探施工过程中井筒中充满泥浆，可有效抑制氦的释放，且施工期短，钻孔中氦的释放量较小；类比同类型铀矿资源勘查项目，钻井泥浆核素含量为 $0.033\text{Bq}/\text{g}$ ，与本区域的土壤环境本底处于同一水平，其放射性水平较低，且施工期短，并及时进行覆土植被，因此，钻井泥浆的氦释放量较小。

2) 废水

(1) 洗井废水

本项目水文地质孔在成井后需洗井，由于在勘探深度内大部分为不含水或极少含水地层，每个水文钻探孔约产生 0.04m^3 的洗井废水，本项目共 36 个水文钻探孔，约产生 1.44m^3 的洗井

废水。项目产生洗井废水量较少，洗井废水经收集后排入废渣池，待水份蒸干时，进行填埋恢复植被。

(2) 生活污水

本项目产生废水主要是生活污水，污染物为 COD、NH₃-N 等。本项目具有流动性强、分散作业的特点，最大施工人数为 56 人，生活用水按 60L/人天定额计算，排污系数取 0.80，则日用水量为 3.36m³/d，废水产生量为 2.688m³/d。钻探区内配备施工人员寝车、临时生活区及厕所等简易生活设施，生活污水以日常冲洗废水为主，用于场地洒水抑尘及绿化；还有少量厨房含餐饮油污废水，厨房含餐饮油污废水经收集后外运集中处置。

3) 噪声

本项目钻探过程中会产生机械噪声对周边环境产生影响，主要噪声源为钻机、泥浆泵、柴油发电机、除砂机及搅拌机，主要设备及声功率见表 6-4。

表 6-4 主要设备噪声

序号	设备	型号	声功率级/台 dB(A)
1	钻机	XY-6B/XY-5A/XY-5/XY-1600	<90
2	柴油发电机组	HLGF-120	<90
3	泥浆泵	BW-320H	<90
4	除砂机	CS-15	<90
5	泥浆搅拌机	208NJB-06A	<90

钻机产生的噪声主要为钻机设备与地表进行破碎时，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。因此，钻探过程中的主要噪声源为地表设备，噪声源均小于 90dB(A)，场界噪声预测结果见表 6-5。

表 6-5 项目场界噪声

方位	东	南	西	北
贡献值 dB(A)	57.5	59.3	56.3	58.4

由表 6-5 可知，场界处噪声可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》昼间标准值要求，不能满足夜间标准。

4) 固体废物

项目实施后，固体废弃物主要是勘探过程中产生的钻井泥浆及废弃岩心、废机油及工作人员产生的生活垃圾。

(1) 钻井泥浆

本项目产生的钻井泥浆主要分为两部分，一是钻进过程中产生的泥浆，二是成井封孔时被水泥置换的钻井泥浆。

本项目钻井泥浆采用循环利用技术，单个钻孔钻进过程中的泥浆循环使用，封孔产生的泥浆可用于近距离其他待施工钻孔使用。在每个钻孔机台均设置有沉淀池、泥浆循环池及废渣池，各池体及坑体均做 HDPE 膜防渗、防溢处理，并在施工区机台至池体之间设置泥浆循环槽，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经泥浆循环槽进入泥浆沉淀池，在沉淀内经旋流除砂机分选除砂，将上部含小颗粒岩屑的泥浆排入泥浆循环池回用于钻探，下部大颗粒岩屑经振动脱水后排入进入废渣池，施工结束后对废渣池进行覆土掩埋并恢复植被。

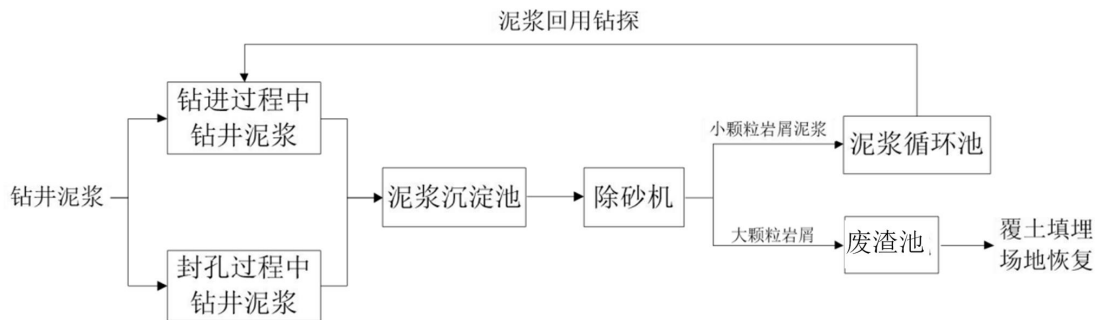


图 6-6 钻井泥浆循环图

(2) 废弃岩心

本项目的岩心主要有非矿段岩心和矿段岩心，约 1.6t，废弃岩心约 1.28 t。矿段岩心先由岩心箱暂存，全部取样、外送分析，非矿段岩心由岩心箱暂存，最终置于钻井平台掩埋处置。掩埋后地表恢复原貌。

钻探机台设兼职人员负责矿段岩心的现场管理，平整场地时预留放置矿段岩心场地，并做防雨淋日晒处理。取出的矿段岩心按由浅至深的顺序从左到右横排、自上而下依次排放在岩心箱内并编录，松散破碎的矿段岩心按其所在位置分段装入袋内。入库岩心箱分类登记，整齐稳固排列排放，移交时做好移交登记。

(3) 生活垃圾

本项目最大施工人数 56 人，施工人员产生的生活垃圾按照每人 0.5kg/d 计算。则本项目最大产生量约为 28kg/d。生活垃圾收集后，定期清运。

(4) 废机油

项目勘探过程中一般不产生废机油，柴油发电机定期保养，滤芯更换时会产生少量的废机油。根据《国家危险废物名录》，废机油属于危险废物类别中的废矿物油与含矿物油废物（HW08），废物代码为 900-201-08。评价要求建设单位收集后交有资质单位处置。

7 项目主要污染物产生及预计排放情况

内容 类型	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
大气污 染物	柴油发电机	SO ₂	产生浓度: 235.29mg/m ³ 排放量: 0.43t	排放浓度: 235.29mg/m ³ 排放量: 0.43t
		NO _x	产生浓度: 150.57mg/m ³ 排放量: 0.28t	排放浓度: 150.57mg/m ³ 排放量: 0.28t
		颗粒物	产生浓度: 41.99mg/m ³ 排放量: 0.08t	排放浓度: 41.99mg/m ³ 排放量: 0.08t
	施工场地	颗粒物	最大落地浓度: <1.0mg/m ³	洒水抑尘, 达标排放
水污染 物	钻井废水	SS	1.44m ³ /d	洗井废水经收集后排入废渣池, 自然蒸发, 最终废渣池进行填埋恢复植被。
	生活污水	COD、NH ₃ -N	2.688m ³ /d	场地洒水抑尘、绿化; 厨房含餐饮油污废水经收集 后外运集中处置。
固体 废物	钻井泥浆	—	1100m ³	泥浆经除砂器净化后存贮泥 浆箱运往下一泥浆池循环使 用, 剩余少量在废渣池覆土 掩埋, 恢复地表原貌
	废弃岩心	—	1.28t	废弃岩心进行掩埋处理
	柴油发电机	废机油	/	建设单位收集后交有资质单 位处置。
	施工人员	生活垃圾	28kg/d	集中收集外运
噪声	钻机、发电机组等设备运行时产生的噪声值<90dB (A)			—
其他	无			

主要生态影响

本项目工作区目前属于耕地, 为人工生态系统, 物种较为单一, 无大型野生动物及珍稀动植物分布。钻探工程剥离表面土壤, 清除地表植被, 会造成局地短期内植被数量减少, 植物生产力下降, 影响景观。但是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。

8 环境影响分析

1、大气环境影响分析

1) 施工扬尘

本项目采用湿法钻探，即在钻探过程中喷淋补水泥浆降温保护钻头，同时也起到了降尘的作用。施工扬尘主要产生在钻前场地平整、泥浆池开挖及场地恢复过程中。本项目粉尘产生量满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)第二时段无组织排放监控浓度限值 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 要求。通过采取对场地进行定期洒水、堆放的土方遮挡覆盖并定期洒水、避免大风天气挖填土方等措施，在颗粒物自身沉降和周边植被阻截作用下，周边居民点可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。

钻井过程中仍需要采取以下防治措施：

a 使用符合国家标准的柴油，加强机械、车辆的维护，确保尾气达标排放。

b 施工现场运输车辆应低速慢行，不得超载，并采取密闭或遮盖措施；车辆沿道路行驶，不得随意开设便道，控制车速；对易起尘物料进行遮盖。

综上所述，项目大气污染物在采取本环评提出的治理措施后能够做到达标排放，对周围大气环境影响不大，不会改变现有大气环境质量，对大气环境造成的影响能够接受。

2) 燃油废气

本项目柴油发电机 SO_2 、 NO_x 和颗粒物的排放速率分别为 $0.037\text{kg}/\text{h}$ 、 $0.023\text{kg}/\text{h}$ 和 $0.0065\text{kg}/\text{h}$ ， SO_2 、 NO_x 和颗粒物的排放浓度分别为 $235.29\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $150.57\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $41.99\text{mg}/\text{m}^3$ 。 SO_2 、 NO_x 和颗粒物落地浓度估算值见表 8-1。

表 8-1 SO_2 、 NO_x 、颗粒物浓度随距离变化

离源距离(m)	SO_2 (mg/m^3)	颗粒物(mg/m^3)	NO_x (mg/m^3)
10	0.0148	0.0026	0.0092
25	0.0348	0.0061	0.0216
44	0.0392	0.0069	0.0244
50	0.0382	0.0067	0.0237
75	0.0289	0.0051	0.0180
100	0.0241	0.0042	0.0150
150	0.0193	0.0034	0.0120
200	0.0157	0.0028	0.0098
250	0.0132	0.0023	0.0082
300	0.0115	0.0020	0.0071
350	0.0101	0.0018	0.0063
400	0.0090	0.0016	0.0056
450	0.0081	0.0014	0.0050
500	0.0073	0.0013	0.0045

距离钻孔约 44m 处时，SO₂、NO_x 和颗粒物的落地浓度最大，分别为 0.0392mg/m³、0.0244mg/m³ 和 0.0069 mg/m³。满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 新污染源大气污染物排放限值二级标准要求。

根据 2019 年内蒙古自治区生态环境状况公报中通辽市环境空气质量数据，通辽市环境空气中 SO₂ 和 NO₂ 的年均值分别为 11μg/m³ 和 20μg/m³；《中核通辽铀业有限责任公司钱家店铀矿床钱 IV 块地浸采铀工程环境影响评价》环境质量现状监测报告空气中 TSP 日均浓度最大监测值 95.23μg/m³，叠加后 SO₂、NO_x 和颗粒物的浓度分别为 0.0502mg/m³、0.0443mg/m³ 和 0.1021mg/m³，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

本项目施工期较短（通常每个钻孔施工期一般在 10~12 日），废气排放时段较为集中，属于阶段性排放源，随着钻井结束而停止排放。因此，本项目产生的大气环境影响较小。

2、水环境影响分析

1) 地表水环境影响分析

本项目产生的废水主要为洗井废水和生活污水。洗井废水全部收集排入废渣池内蒸发，最终将废渣池覆土填埋，恢复植被。生活污水产生量约 2.688m³/d，大部分冲洗水用于场地洒水抑尘或绿化，少量厨房含餐饮油污废水经收集后外运集中处置，废水不外排。因此，不会对周边地表水产生影响。

2) 地下水环境影响分析

本项目不涉及地下水资源的开发利用，仅在勘探期间取部分水样进行实验分析。水文实验会影响地下水结构的完整性和连续性，影响物质迁移。可能造成地表和浅层污染物流入地下深处，项目在钻探过程中采用膨润土为护壁剂，膨润土主要成分为蒙脱石，不含有害矿物组分，对环境无害。膨润土遇水后具有吸附性、膨胀性和造浆性，钻探过程中可以快速在孔壁表面形成致密坚硬、隔水性能强、薄而韧的保护膜，实现钻孔护壁堵漏，避免钻井泥浆向地层渗漏。在钻探结束后，除可用作后期实验孔的，其余钻孔进行水泥封孔，并进行大于 10% 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，预防可能产生的水质污染。因此，钻探及水文实验过程中不会对区域地下水水质产生影响。

3、声环境影响分析

根据《环境影响预测评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）工业噪声预测模式，计算公式为：

1) 单个室外点声源在预测点产生的声级计算基本公式

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

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

式中： L_w —倍频带声功率级，dB；

D_c —指向性校正，dB，对辐射到自由空间的全向点声源，为 0；

A — 倍频带衰减，dB；

A_{div} —几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} —大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} —地面效应吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar} —声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc} —其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

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

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

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

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

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

ΔL_i —第 i 倍频带的 A 计权网络修正值，dB。在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压级，只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时，可按公式（4）做近似计算：

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

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

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

2) 噪声贡献值计算

多台设备同时运行时，建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值(L_{eqg})计算公式（6）：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}} \right) \quad (6)$$

L_{eqg} —建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{Ai} —声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

T— 预测计算的时间段，s；

t_i —i 声源在 T 时段内的运行时间，s。

采用噪声预测软件 EIAN2.0，对本项目噪声影响进行预测评价。本项目单套钻探机台噪声源强约为 97dB（A），最多 4 套钻机同时施工，假定 4 套钻机近距离施工，经估算，噪声随

距离衰减结果见表 8-2，等值线图见图 8-1。

表 8-2 不同距离处噪声贡献值

距离 m	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	150	200
噪声预测值 dB (A)	67.1	64.7	63.7	61.5	59.3	57.5	56.1	54.7	53.6	51.7	50.1	49.4	48.7	48.1

由表 8-2 可知，距离钻井 10 m 外，噪声预测值小于 70dB (A)，满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中昼间标准限值要求；距离 80 m 处，才能满足夜间标准限值 55 dB (A) 要求。钻孔边界最近距离约为 50m，最大距离约 70m，昼间噪声达标，夜间噪声不达标。因此，项目要加强施工管理，尽量避免夜间施工；同时，也可在征地范围内，尽量扩大施工边界，建立施工围挡；选取低噪声设备和采取消声措施等来减小噪声影响。项目周边 200m 范围内无环境保护目标。

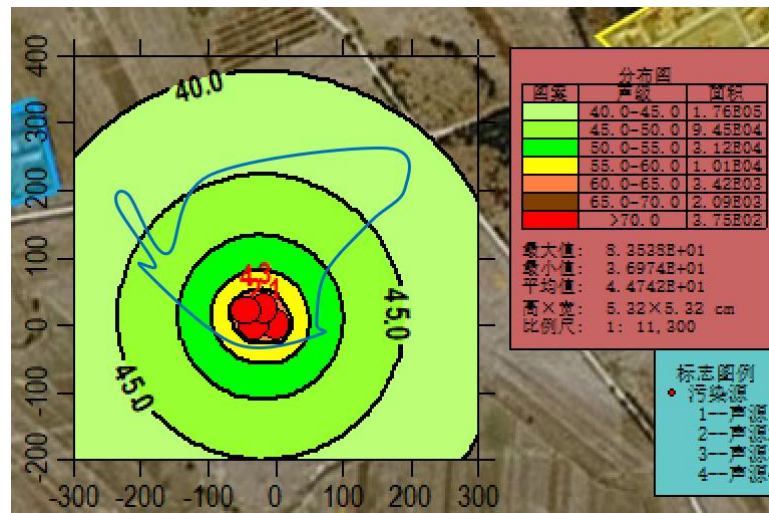


图 8-1 噪声等值线图

4、固体废物环境影响分析

本项目固体废物主要为钻井泥浆、废弃岩心及施工人员生活垃圾。

1) 钻井泥浆

钻孔机台设置泥浆循环槽、沉淀池、泥浆循环池及废渣池，各池体及坑体均做 HDPE 膜防渗、防溢处理。泥浆从钻孔涌出通过泥浆循环槽进入沉淀池中的除砂机，将含岩屑量少的泥浆分选出来排入泥浆循环池回用于钻探，含岩屑量较多的泥浆经振动脱水后岩屑排入废渣池，废渣池最终覆土掩埋恢复植被。

类比同类型铀矿资源勘查项目可知，钻井泥浆中 $U_{\text{天然}}$ 含量为 0.033Bq/g。根据《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素活度浓度》(GB27742-2011) 标准中规定，天然放射性核素免管浓度限值为 1Bq/g。因此，本项目钻井泥浆放射性水平处于豁免水平，可作一般固体废物

处理处置。

根据《中国环境天然放射性水平》（中国原子能出版社，2015），通辽市土壤中 $U_{\text{天然}}$ 浓度为 13.75~35.14Bq/kg， ^{226}Ra 范围值为 7.38~34.66 Bq/kg，可见钻井泥浆核素含量与本区域的土壤环境本底基本处于同一水平，经覆土填埋恢复植被后，基本不会对周边环境产生影响。

2) 废弃岩心

本项目的岩心主要有非矿段岩心和矿段岩心。矿段岩心全部取样、外送分析，非矿段岩心，即废弃岩心采用掩埋处理，掩埋后地表恢复。

3) 废机油

柴油发电机等施工机械运转过程中，将产生少量的废机油，根据《国家危险废物名录》，废机油属于危险废物类别中的废矿物油（HW08），废物代码为 900-249-08。建设单位设置废机油收集桶，经收集后交有资质单位进行处置，将不会对环境产生影响。

4) 生活垃圾

本项目生活垃圾产生量约为 28kg/d。生活垃圾收集后，在指定地点临时堆放，定期清运。经上述措施处理后，本项目固体废物不会对环境产生明显影响。

5、土壤环境影响分析

本项目在施工准备阶段剥离表土，并对表土层进行单独剥离，单独堆存。待钻孔施工结束后，首先将土层翻松，然后进行恢复工作，植被恢复期一般为一个月。本项目占地面积小、占用时间短且植被恢复期短，因此，基本不会对土壤产生明显影响。

本项目车辆、机械维修及添加燃料过程中，在底部铺设高强度塑料布承接油污，并在工作钻探结束后带走处理，以免油污散落地表，污染土壤环境。

6、生态环境影响分析

项目不涉及生态敏感区，用地均为临时占地，且钻探施工周期短，钻探结束后立即恢复植被。在施工过程中平整场地，会破坏施工区域内地表植被；施工机械、材料运输、人员踩踏、钻机临时占地等也会破坏区域内少量植被。根据本项目勘查内容，主要用地为钻探过程中钻机设备和池体的临时占地。项目所在区域为一般区域，项目施工周期短，仅涉及临时占地，占地面积约为 0.18km²，小于 2km²，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011），本项目生态评价为三级。

1) 占地影响分析

工作区占地为农业用地，施工范围小，周期短，只要在施工各个时段做好各种防护措施，严格管理临时用地，在钻探结束后及时进行土地植被恢复，以减小对周围植被的影响，本项目的实施对区域占地的影响不大。

2) 对植物资源的影响分析

本项目仅涉及临时占地，土地占用会不同程度的破坏地表植被，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。项目工作区占用农业用地，属于人工生态系统，农作物主要有玉米、大豆等，物种较为单一。区域内无重点保护野生动植物，也不是重点保护动物的主要迁徙通道，项目的实施不会导致动植物种类灭绝，也不会影响种类的遗传多样性及种群结构。施工结束后，可进行土地恢复，重新构建人工生态系统。因此，项目的实施对动植物的影响有限，不会对物种的多样性产生影响，不会改变区域生态系统功能。

3) 水土流失的影响分析

项目施工因地表开挖、土石方堆放及钻探作业等活动可能造成新的水土流失，土石方开挖使原地表植被、地面组成物质以及地形地貌受到扰动，表层土壤裸露，失去原有植被的保持水土能力，使其自然状态受到破坏，可能出现水蚀、风蚀现象，增加了新的水土流失。工程的开展将破坏局部地区土层的稳定性，并使地表植被受到一定程度的破坏，尤其是暴雨较集中的时段，容易形成小范围的水土流失。工程的开挖、弃渣的堆放会对水土保持现状造成一定的破坏，弃渣若堆放不当，也可能加剧水土流失。

本项目施工面积较小，单个钻探施工临时占地面积仅为 25m×30m。施工过程中，严格限制施工范围，并在施工完成区域及时进行恢复植被。采取上述措施后，本项目建设对周围环境水土流失方面不会产生较大的影响。

4) 景观影响分析

项目勘探钻孔等施工作业过程将导致勘探区内的植被数量减少、钻孔裸露，在一定程度上影响视觉美观和区域生态景观，造成景观美感的丧失。项目附近较空旷，周边人口稀少，勘探工程钻孔取样后应及时灌注封孔避免大量钻孔裸露，相对较大范围的生态景观以及景区风貌来说，影响面不大。项目对自然景观的影响局限在勘探范围内，待勘探结束后经过植被恢复，景观的破坏将会得到一定程度的修复。因此本项目对评价区域景观影响较小

5) 保护措施

(1) 管理措施

本项目严格遵守环境保护规章制度，严格划定车辆行驶路线及临时道路开拓路线，运输车辆及勘探车辆应遵守“一”字型规则，使用同一车辙，禁止乱碾乱轧；严格规定各类工作人员的活动范围，使之限于在各工区范围内活动，最大限度减少对周边植物生存环境的踩踏破坏和对动物的栖息地的侵扰。

(2) 恢复措施

项目勘查过程中因道路修缮、钻机场地平整、坑池开挖等过程而产生的土石方等表层土壤

要单独存放；项目施工结束后施工现场禁止遗弃废物，做到“工完、料清、场地净”，在施工过程中和施工结束后，及时对施工场地进行平整，并采用自然恢复的方式对区域植被进行恢复。

(3) 补偿措施

建设单位应根据征地文件对项目占地进行经济补偿，项目建设完成后要及时进行绿化恢复。

7、辐射影响分析

本项目放射性源项主要来自两部分，一部分是钻孔氦气的释放，可能导致潜在的公众吸入内照射，另一部分是地表处置的钻井泥浆，可能导致潜在外照射和析出氦导致的吸入内照射。本项目在施工过程中钻孔井筒中充满泥浆，除适合后期实验利用的钻孔，其余的施工结束后及时用水泥封孔，由钻孔释放的氦很少。钻井泥浆放射性水平（0.033Bq/g）与本区域的土壤环境本底处于同一水平，且钻井泥浆最终进行覆盖掩埋。因此，本项目基本不会对公众产生附加剂量。

8、环境风险分析

本项目生产过程中的环境风险主要是钻探使用柴油发电机，柴油若保存不当，存在易燃易爆的风险。

本项目柴油储存量小，仅在现场配备 5~10 个油桶，单桶容量 200L，由柴油公司“随用随送”将柴油运送到勘查区内。在施工现场设置一个柴油暂存间，用于桶装柴油暂存。柴油在使用、暂存等过程中，应采取以下措施保证安全：

a、柴油暂存间地面存放处铺设防渗膜，使用防渗地面。若发生油品泄漏，应及时用土覆盖吸收，收集在铁桶中，施工结束后交由有相应处理资质的单位处理，对受污染的土壤集中收集后交由有相应处理资质的单位进行回收处置。

b、柴油暂存间设置警告牌（严禁烟火）；日常加强管理及安全检查，防止发生泄漏等安全事故。

c、采取桶装暂存，桶装油密闭储存，油桶附近严禁有易燃物。

d、严格执行防火、防爆、防雷击、防雨淋、防毒害等各项要求。

e、加强职工的安全教育，提高安全防范风险的意识。

本项目为勘查项目，施工周期短，柴油储存量小。在施工过程重视施工管理，严格遵守有关规章制度，采取有针对性的风险防范措施及应急措施的前提下可将风险事故降至可控范围之内。

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	防治措施	预期治理效果
大气污染物	钻探场地	颗粒物	洒水抑尘、遮盖土方、避免大风期间施工等	满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)新污染源浓度限值要求。周围居民点满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准
	柴油发电机	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	使用符合国家标准的清洁燃料、达标排放。	
水污染物	洗井废水	SS	洗井废水经收集后排入废渣池内自然蒸发，最终废渣池填埋恢复植被。	不外排
	生活废水	COD、NH ₃ -N	场地洒水抑尘、绿化；少量厨房含餐饮油污废水经收集后外运集中处置，	
固体废物	钻井泥浆	—	部分循环利用，部分排入废渣池，施工结束后覆土掩埋，恢复植被。	妥善处置
	废弃岩心	—	进行掩埋处理，掩埋后地表恢复原貌。	
	柴油发电机	废机油	建设单位收集后交有资质单位处置。	妥善处置
	施工人员	生活垃圾	统一收集，定期清运。	妥善处置
噪声	本项目选用低噪声设备，对钻机、柴油机等采取隔声、减振措施，可使噪声排在施工期，满足《建筑施工厂界噪声排放标准》(GB12523-2011)中的标准限值要求。			
其它	—			

生态保护措施及预期效果：

1、生态保护措施

1) 合理进行勘查布置，优化勘查方案，本期勘探严格控制勘探活动范围；精心组织勘查管理，合理安排勘查计划和作业时间。

2) 表层土应单独剥离堆放，施工开挖或临时堆土遇雨时，采取必要的篷布覆盖等措施，减小场区范围的水土流失。

3) 加强思想教育，积极宣传环保法规，提高人员环保意识，限制人为活动范围，不得随意另行开辟便道，禁止一切滥砍滥伐、捕猎活动，确保勘探活动区生态环境不受到显著人为干扰；

2、勘探结束后的环境恢复和治理措施

1) 钻探作业在设备撤离后，及时对钻探平台进行土地平整，覆表土层，便于当地建群种植被的自然恢复或复垦；

2) 工程结束后，对区内各勘查施工器材统一收集、处理，不得遗留在区内；

3) 巡视调查勘探区域，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，无遗留环境问题。

3、预期效果

勘探结束后，对钻探点等施工扰动迹地进行相应的生态恢复工作，通过以上预防、治理相结合措施，能够使勘探扰动区域生态逐步恢复，与周围景观协调。

10 环境保护设施及环境保护投资一览表

本项目总投资为 909.4 万元，环保投资共为 52 万元，占总投资的 5.72%，项目环保投资明细表见表 10-1。

表 10-1 环保投资一览表

序号	分类	环境保护设施	内容	投资估算（万元）
一	大气	/	洒水抑尘、遮盖	0.5
二	水	简易厕所、场地绿化	洒水抑尘、绿化	0.5
三	固体废物	泥浆池、泥浆箱、除砂器、高强度塑料布、垃圾桶	HDPE 防渗、防溢槽；泥浆池内钻井泥浆经除砂器净化后存贮泥浆箱运往下一泥浆池循环使用；生活垃圾外运	30
		废机油收集桶	收集废机油	1
四	噪声	低噪设备、设备维护保养	低噪设备、隔声挡板、设备维护保养	5
五	生态恢复	/	坑体池体覆土掩埋，植被恢复	10
六	环境监测及流出物监测	/	大气、噪声、 γ 辐射剂量率水平监测，钻井泥浆监测	5
合计		/	/	52

11 环境管理与监测计划

1、环境管理及人员职责

本项目设置专职安防人员，总体负责本项目辐射防护和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监督工程所产生废物的处置情况及去向，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情况予以及时纠正；④负责勘探工作人员环保教育工作，提高环保意识。

2、监测计划

本项目主要集中在施工期，监测大气、噪声、 γ 辐射空气吸收剂量率。监测计划见表 11-1。

表 11-1 监测计划

监测对象	监测项目	监测位置	监测频次
空气	TSP、SO ₂ 、NO _x	厂界四周	1 次
噪声	昼夜等效连续 A 声级	厂界四周	1 次
γ 辐射空气吸收剂量率	γ 辐射空气吸收剂量率	钻孔处、泥浆池、废渣池及场界	钻孔施工前和场地恢复后各监测一次

γ 辐射空气吸收剂量率监测布点图见图 11-1。

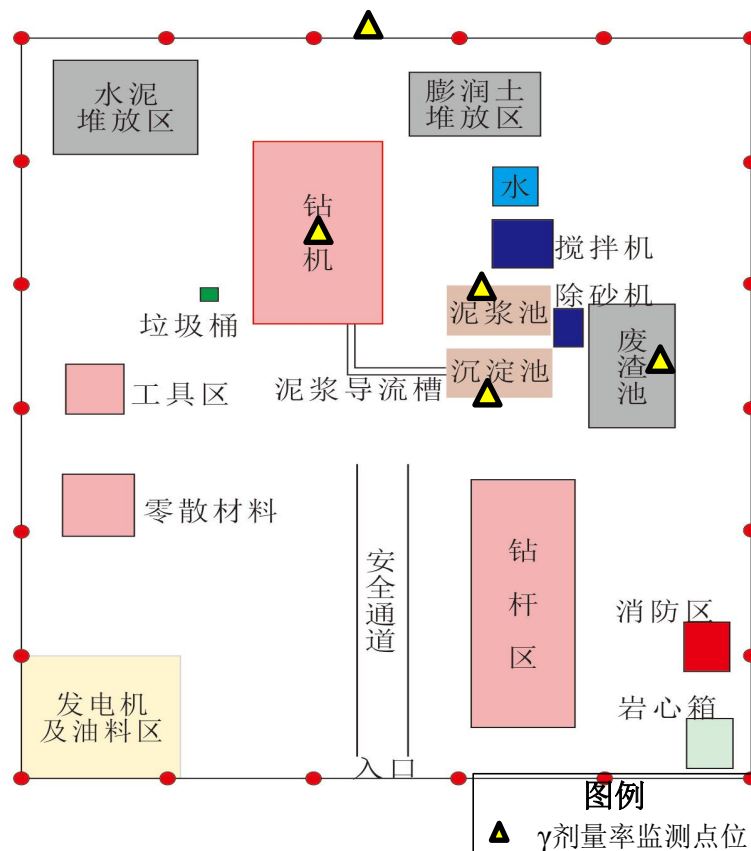


图 11-1 γ 辐射空气吸收剂量率监测布点图

12 退役治理与长期监护

1、修复原则

根据本项目特点及勘探工艺，环境修复主要原则体现在以下几个方面：

1) 坚持“谁施工、谁恢复、谁治理”原则，明确责任人的义务和责任。

2) 坚持“因地制宜、综合整治、注重实效”的原则。治理要根据矿山地质环境破坏情况，因地制宜，宜耕则耕、宜林则林、宜草则草、宜建则建、宜景则景，多措并举，综合整治。做到与周围环境相协调，与土地利用相结合，与当地居民政府需求相结合，并与经济效益相挂钩。

3) 坚持“采用破坏环境少、生产效率高、劳动强度低、成本消耗小的新方法、新工艺”原则。

2、修复措施

本项目在施工钻探结束后，需要对施工场地进行有效地生态环境修复，采取的主要措施如下：

1) 采用水泥封孔，并进行不小于 10%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) 钻探工作结束后，及时拆除现场施工设备、物资和临时设施，清除现场各类杂物及垃圾；

3) 将废弃泥浆、岩心埋于废渣池底部，上部回填原始土壤；

4) 对施工现场进行清理，对开挖的坑、池进行回填掩埋，按原始地形地貌平整场地，达到与周边环境相协调；

5) 对施工场地进行植被恢复，选择的复垦植被与周边环境相协调，防止环境污染和水土流失；

6) 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。

7) 巡视调查工作区域，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，无遗留环境问题。

13 结论与建议

结论

1、基本概况

本项目为通辽宝龙山铀矿重点地段水文地质勘察，位于内蒙古自治区通辽市白兴吐苏木境内，项目投资为 909.4 万元，其中环保投资 52 万元，约占投资总额 5.72%；工程建设周期为 2021 年 5~10 月，勘探方式主要为钻探。

工作区总面积约 180000m²，计划施工 5 个加密勘探孔，36 个水文地质孔，总进尺 13520m。在 I-1 号矿体纵 8B 和纵 10B 勘探线控制区施工 36 个水文地质孔，分别针对姚家组下段(K2y1) 主含矿含水层、姚家组上段(K2y2) 含水层和第四系含水层开展水文地质试验，研究各含水层及其隔水顶底板岩性，结构构造、连续性和稳定性，含水层中不渗透夹层的发育特征，地下水水位埋深、流向和流速，含水层的渗透系数、导水系数，钻孔的涌水量和注水量，地下水化学组成与环境指标等，为试验开采设计和退役治理提供精准的水文地质参数和地下水水质本底值。同时施工 5 个加密勘探孔，进一步提高首采段资源的控制程度。

2、环境质量现状调查结论

项目工作区主要位于通辽市白兴吐苏木境内，引用《中核通辽铀业有限责任公司钱家店铀矿床钱 IV 块地浸采铀工程环境影响评价》监测报告和 2019 年内蒙古自治区生态环境状况公报可知，本项目建设地天然贯穿辐射剂量率、氡及子体浓度、地下水和土壤中放射性核素浓度处于环境本底水平；环境空气和噪声满足相应标准限值，区域环境质量现状良好。

3、环境影响分析结论

本项目为铀矿资源调查评价及勘查工程，产生污染物的途径相对较小，污染物主要包括废气、废水、噪声及固体废物。

1) 采取洒水等措施后，扬尘污染可大大降低；柴油发电机组经大气稀释扩散后，不会对周边居民点产生明显影响。

2) 本项目施工人员日常生活洗漱废水直接用于场地绿化、作业场所洒水抑尘，厨房含餐饮油污废水集中收集，外运集中处置，不会对周边地表水产生影响。

3) 项目选用低噪声设备、合理安排施工时间、设备定期保养维护、加强管理等措施后，在实际运行过程中，由于距离衰减、空气吸收等作用，对周围环境影响较小。项目场界噪声可以达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的标准，项目周边 200m 范围内无居民点。

4) 本项目钻井泥浆大部分可循环使用，剩余少量泥浆掩埋，经覆土填埋恢复植被后，基

本不会对周边环境产生影响。矿段岩心全部取样、外送分析。非矿段岩心，即废弃岩心采用掩埋处理，掩埋后地表恢复原貌。废弃岩心均为自然地层介质，基本不会对环境产生影响。项目产生的少量废机油经收集后交由资质单位进行处置，不会对环境产生影响。本项目生活垃圾统一收集，定期清运，不会对当地环境产生明显影响。

5) 本项目作业区属于人工生态系统，施工范围内无生态敏感区。钻探期间严格控制施工范围，钻探结束后及时绿化覆盖等措施，对生态环境的影响较小。

6) 本项目在施工过程中钻孔井筒中充满泥浆，施工结束后水泥封孔，钻孔中氡气释放量极小。钻井泥浆放射性水平（0.033Bq/g）与本区域的土壤环境本底处于同一水平，且大部分泥浆循环利用，少量泥浆最终覆盖掩埋，氡析出量也很少。钻探施工周期短，钻探结束后及时进行恢复植被。此外，本项目含矿段岩心外送分析，非矿段岩心覆盖掩埋。总体来看，本项目对当地辐射环境产生影响很小。

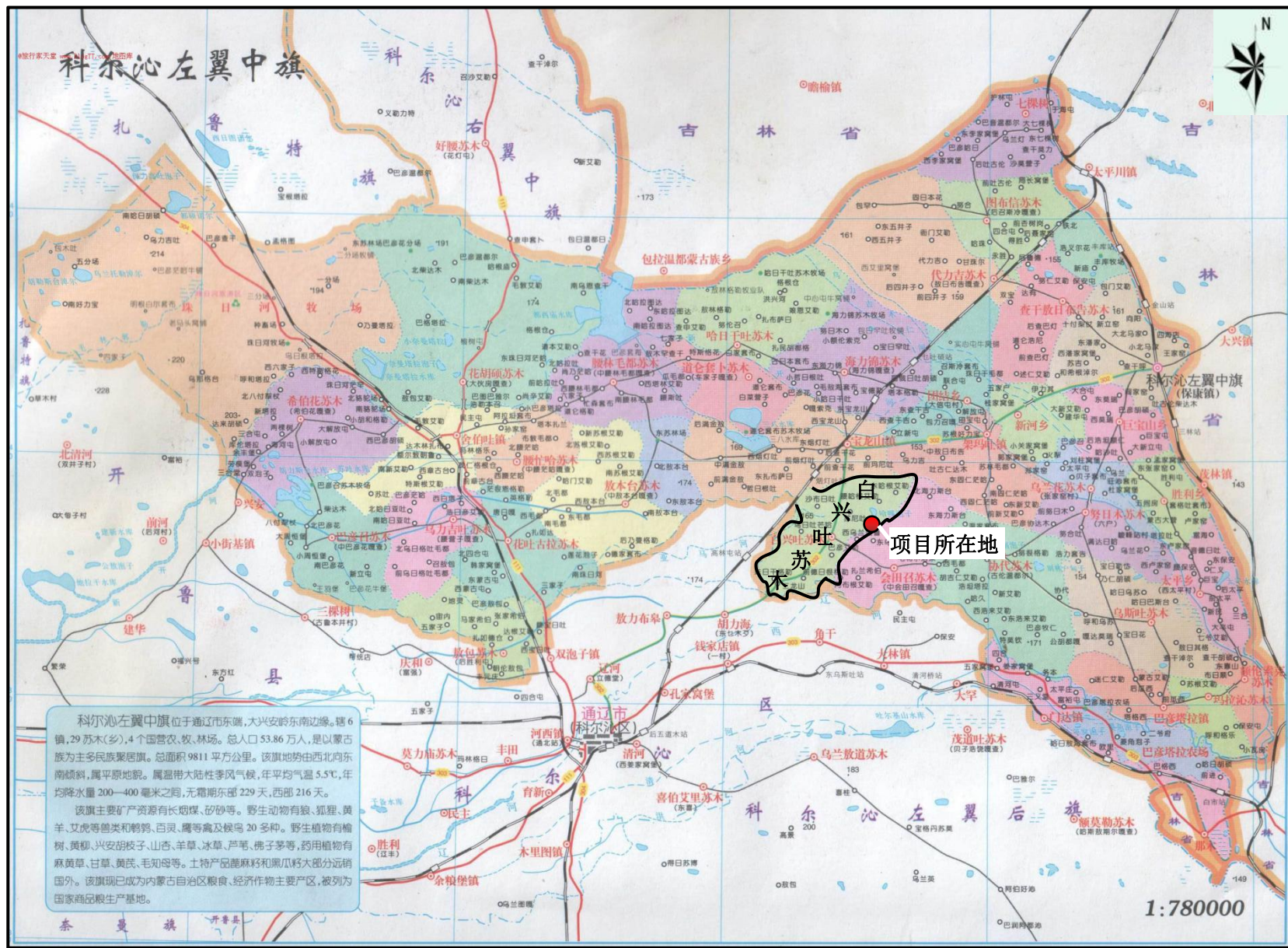
4、工程可行性结论

本项目为铀矿资源调查评价及勘查工程，工程实施周期较短，污染物产生途径和产生量相对较少，采取合理、可靠的防治措施后，可使污染物排放得到有效控制；工程采取的污染防治和生态保护措施可行，对周围环境影响较小，基本不会对公众产生附加剂量。因此，从环境保护和辐射防护角度来看，本项目是可行的。

建议

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。

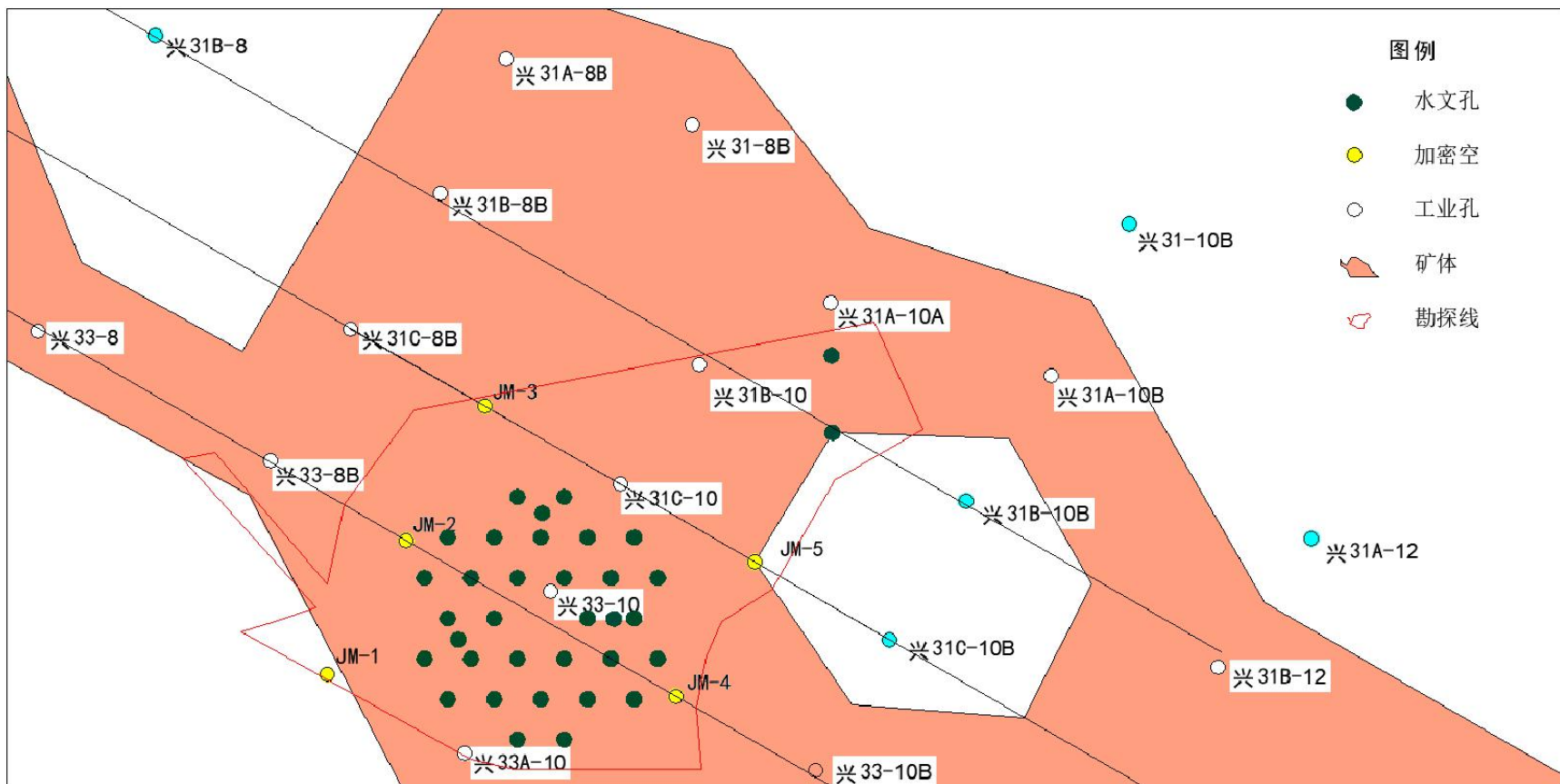
严格落实钻井泥浆循环处理等环保措施，减少污染物排放，降低对周围环境的影响。



附图 1 地理位置图



附图2 周边关系图



附图 3 工作区钻孔平面布置图