

辽宁省本溪县连山关地区铀矿勘探工程项目

环境影响报告表

辽宁省核工业地质二四一大队有限责任公司

2021年5月

辽宁省本溪县连山关地区铀矿勘探工程项目
环境影响报告表

辽宁省核工业地质二四一大队有限责任公司

法人代表：杨麟

通讯地址：辽宁省丹东凤城市凤凰城办事处凤华街 735 号

邮政编码：118100

编制单位和编制人员情况表

项目编号	627gdk		
建设项目名称	辽宁省本溪县连山关地区铀矿勘探工程		
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)	辽宁省核工业地质二四一大队有限责任公司		
统一社会信用代码	91210682MA0XQPIWXP		
法定代表人 (签章)	杨麟		
主要负责人 (签字)	潘贵明		
直接负责的主管人员 (签字)	潘贵明		
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	辽宁绿管家环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91210100MA0XLD7E6R		
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
张传奇	2016035120352016120101000148	BH009665	张传奇
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
张传奇	建设项目基本情况、建设内容、生态环境现状、保护目标及评价标准、生态环境影响分析、主要生态环境保护措施、生态环境保护措施监督检查清单、结论、附图、附件	BH009665	张传奇

1 建设项目基本情况

项目名称	辽宁省本溪县连山关地区铀矿勘探工程				
建设单位	辽宁省核工业地质二四一大队有限责任公司				
法人代表	杨麟	联系人	潘贵明		
通讯地址	辽宁省丹东凤城市凤凰城办事处凤华街 735 号				
联系电话	13941562310	传真	/	邮编	118100
建设地点	辽宁省辽阳县甜水镇、本溪市南芬区下马塘镇和本溪县连山关镇				
立项审批部门	/	批准文号	/		
建设性质	新建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 技改 <input type="checkbox"/>		行业类别及代码	能源矿产地质勘查 M7471	
占地面积 (平方米)	1500 (临时占地)		绿化面积 (平方米)	1500	
总投资 (万元)	1029.74		环保投资 (万元)	84.0	
环保投资占总投资比例	8.16		预计投产日期	2021 年 6 月	
<p>1.1 工程内容及规模：</p> <p>1.1.1 建设单位概况</p> <p>辽宁省核工业地质二四一大队有限责任公司于 1958 年 9 月组建于辽宁省本溪县悬岭后村，1972 年落户于辽宁省凤城市。60 年来先后经历了工改兵、兵改工、属地化、事转企等体制变革。名称先后为国家第二机械工业部辽宁二队、中国人民解放军沈字 712 部队、建字 811 部队、00261 部队、核工业东北地质局二四一大队、辽宁省核工业地质局二四一大队等。</p> <p>2018 年底，由于辽宁省事业单位整体转制，原单位名称“辽宁省核工业地质局二四一大队”更名为“辽宁省核工业地质二四一大队有限责任公司”，现隶属于辽宁省地质勘探矿业集团公司，原单位人员设备等不变。</p> <p>辽宁省核工业地质二四一大队有限责任公司下属 7 个二级单位，现有在职职工</p>					

160 人，各类专业技术人员 101 人。拥有地质勘查甲级、测绘甲级、开发水源施工甲级、检验检测机构资质认定证书及地基与基础工程专业承包、地质灾害危险性评估、地质灾害治理工程勘查、工程勘察专业类等资质。

自公司成立以来，全公司职工始终不渝的坚持“以献身地质事业为荣，以艰苦奋斗为荣，以找矿立功为荣”的光荣传统，大力弘扬“精诚团结、勇于创新、拼搏敬业、甘于奉献”的团队精神，跋山涉水，风餐露宿，克服了重重困难，攻克了个个技术难关，先后探明并向国家和地方政府提交了悬岭后铀矿床、三〇七五中型富铀矿床、赛马铀、钍、稀有元素综合大型矿床、岫岩偏岭、石灰窑、凤城红旗三个砂金矿床，为中国第一颗原子弹研制提供了部分初级核原料，为捍卫祖国尊严、保卫国家和平发展做出了贡献。事转企后，市场意识、服务意识不断增强，不断开拓发展新领域，形成了地质矿产、工程勘察、数字测绘、商贸服务齐头并进的经营发展模式。共完成国家地质勘查基金项目、中央财政补贴基金项目、省地质勘查基金项目及社会地质项目 200 余个，提交了硼、铁、钼等金属和非金属矿床及勘探基地，取得了较好的经济效益和社会效益。曾先后荣获核工业部“功勋地质队”、辽宁省“五一劳动奖状”、辽宁工人先锋号、辽宁省模范职工之家，丹东市“先进集体”和“文明单位”等荣誉称号，为我国核地质事业的发展和地方经济建设做出了应有贡献。

1.1.2 工程由来及必要性

铀矿是与国家安全、经济发展密切相关的特殊重要战略资源。连山关地区的地质工作于 1957 年始陆续展开，不同工业部门所属的地勘队伍针对不同矿种进行过不同比例尺的区域地质调查、矿产普查及科研等工作。

辽宁省本溪县连山关地区铀矿于 2004 年 11 月 25 日首次取得探矿权，此后进行了 8 次探矿权的延续，期间经历了普查、详查及勘探阶段，确定了辽东地区铀矿

分布于弓长岭-连山关-八河川等带状区域，圈定了黄沟地段、樟木沟地段、高粱沟地段、黄岭沟地段、李家堡子地段、连山关镇地段等 6 个铀成矿远景区，并在樟木沟地段接触带、黄沟地段 256 铀矿点南部接触带部位及深部揭露到了铀矿体；在黄沟地段深部揭露到了较好的铀矿化体，并进行了初步控制，圈定了 22 条铀矿（化）体，其中 14 条铀工业矿体，8 条铀低品位矿体。

为了对勘查区内黄沟铀矿床矿体沿走向及倾向进一步控制，并对已施工的采样工程（钻探）依据勘查类型按相应勘查网度进行加密控制，详细查明黄沟铀矿床铀矿（化）体的数量、规模、空间分布形态、控矿因素及矿体的连续性，估算铀矿资源/储量，为铀矿山建设设计提供依据。另外，对勘查区内以往工作所确定的 I 级找矿靶区内进行深部探索，借鉴黄沟地段勘查经验争取在勘查区内铀矿找矿工作上进一步的突破。

因此，辽宁省核工业地质二四一大队有限责任公司申请矿权第 9 次延续，在新的成矿理论指导下争取在区内铀矿找矿工作成果上取得突破，项目名称为“辽宁省本溪县连山关地区铀矿勘探工程”，项目工作年限为 2021 年-2025 年，为期 5 年。

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》以及《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，该铀矿资源地质勘探需开展环境影响评价工作，并编制环境影响报告表。辽宁省核工业地质二四一大队有限责任公司委托辽宁绿管家环保科技有限公司承担《辽宁省本溪县连山关地区铀矿勘探工程项目环境影响报告表》的编制工作，接受任务后，按照环境影响评价技术导则的要求，通过现场踏勘、资料收集，在工程分析的基础上，对本项目可能造成的环境影响进行分析评价，并于 2021 年 5 月完成了报告表的编制工作。

1.1.3 工程概况

1.工程概况

项目名称：辽宁省本溪县连山关地区铀矿勘探工程项目；

建设单位：辽宁省核工业地质二四一大队有限责任公司；

工程性质：新建；

工程地点：辽宁省辽阳县甜水镇、本溪市南芬区下马塘镇和本溪县连山关镇；

工程周期：2021~2025 年，为期 5 年；

工程投资：1029.74 万元，其中环保投资总额 65 万元，约占投资总额的 6.31%；

探矿方式：钻探；

钻探工作量：8950m。

2.工作内容

本项目 2021-2025 年工作内容如下：

2021 年拟定主要工作量：机械岩芯钻探 2390m。

2022 年拟定主要工作量：机械岩芯钻探 1960m。

2023 年拟定主要工作量：机械岩芯钻探 1500m。

2024 年拟定主要工作量：机械岩芯钻探 1900m。

2025 年拟定主要工作量：机械岩芯钻探 1200m。

3.钻探布置

（1）钻孔布置

2021-2025 年主要在本溪市本溪满族自治县连山关地区及周边地区开展钻探工作，2021 年拟布设钻孔 4 个（黄沟地段 ZK7-1、ZK5-3、ZK3-4、ZK4-3），钻孔设计深度 430~730m；2022 年拟布设钻孔 3 个（黄沟地段 SK0-5、256 地段 ZK0-2、256 地段 ZK0-3），设计深度 460~750m；2023 年拟布设钻孔 2 个（256 地段 ZK0-4、预留 1 个钻孔），设计深度 750m；2024 年拟布设钻孔 3 个（高粱沟地段 ZK0-2，256

地段预留 2 个钻孔），设计深度 400~750m；2025 年拟高粱沟地段预留钻孔 3 个，设计深度 400m。

（2）钻探场地平面布置

本项目单个钻井井场占地面积不超过 100m²（10m×10m），根据钻探场地地形适当调整。井场布置准备区、辅助工作区、前场工作区、后场井位工作区、材料存放区和循环液循环区等，布局满足生产要求前提下，符合国家现行的防火、防爆、安全、卫生及环保规范要求。钻井场地主要分区功能简述如下：

- 1、准备区：用于人员换装及临时休息、备用工具存放、现场办公等用途。
- 2、辅助工作区：用于辅助工作机械设备放置区域等。
- 3、前场施工区：为钻井施工的主要操作场所。
- 4、后场井位施工区：钻井机械的工作区域。
- 5、材料存放区：施工用材料，包括管材、泥浆材料等的存放。
- 6、循环液循环区：用于回转钻进时冲洗液的循环所用泥浆池、泥浆大池、沉淀池。

钻井工程施工总体布置见附图 4。

4.基础设施工程

供水：生活生产用水由单位自备或租赁车辆到附近村庄取水；

排水：项目生活区污水主要用于周边洒水降尘或草地灌溉，钻探过程中的泥浆废水循环使用，钻探结束后，自然蒸发，不外排周围环境和地表水体。

供电：项目生产生活用电由单位自备柴油机进行发电供给；

供暖：项目冬天不施工，无需供暖。

进场道路修建情况：前期工作一般有旧的进场道路，因其它因素导致道路不通

或没有进场道路时，可通过租赁钩机、铲车进行修建后满足生产。

5.工作制度及定员

项目整个勘探阶段约为 5 年，年工作约 100 天，工作制度为一班制，每班 8h，夜间不施工。勘查工作一般在每年 3-10 月份。项目勘探期间共有 10 人。

钻探员工租赁山下村民住宅住宿；钻探施工现场人员设有临时休息办公室。

6.项目组成

本项目钻探地点分别位于辽阳市辽阳县甜水镇的高粱沟地段、本溪市南芬区下马塘镇的黄沟地段、以及本溪县连山关镇的 256 地段，配套相应钻井场地以及供水、供电等辅助设施。临时占地主要为施工场地，每孔钻井施工场地约 100m²，规划临时占地共 900m²，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	钻探总工程量 8950m，其中 2021 年为 2390m，2022 年为 1960m，2023 年为 1500m，2024 年为 1900m，2025 年为 1200m。	
辅助工程	钻井井场	每个钻井井场占地 100m ² ，井场长 10m、宽 10m，包括钻台、钻机、柴油发电机等，并设置泥浆池（1×10m ³ ）、泥浆大池（1×10m ³ ）、沉淀池（1×10m ³ ）等	
	生活系统	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	项目部生活用水依托所在村庄，钻探工作区施工及生活用水采用水车从附近村庄拉运。	
	排水	项目生活区污水主要用于周边洒水降尘，钻探过程中的泥浆废水循环使用，钻探结束后，自然蒸发，不外排周围环境和地表水体。水文孔洗井水量较小，排入泥浆池，在泥浆池内自然蒸发或洒水抑尘。	
	供电	钻机自备的柴油发电机供电	
环保工程	废水	生活废水	工人粪污水排入井场防渗旱厕，日常盥洗水用于场地洒水灭尘

	洗井废水	水文孔洗井水量较小，排入泥浆池，在泥浆池内自然蒸发或洒水抑尘。
废气	施工扬尘	采取洒水、遮盖措施防治粉尘污染
噪声	钻探噪声	钻机、柴油机等基础减震
固废	废泥浆	沉钻井泥浆主要分为两部分，一是钻进过程中产生的泥浆岩屑，二是成井封孔时被水泥置换的钻井泥浆。在施工结束后就地无害化固化处理后覆土填埋并恢复原有植被。
	废岩芯	废弃岩芯为非矿段岩芯，采用集中掩埋处理，掩埋后地表恢复原貌。
	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
辐射环境		配备 γ 剂量率监测仪器，钻探施工前、封孔后对钻探场地以及周边环境进行 γ 辐射剂量率监测
生态保护与恢复		①钻探施工作业前，剥离表土集中堆放拍实、采取必要的遮盖，作为钻探施工结束后复垦土源；②钻探施工结束后，拆除钻井井架、平整钻井平台等迹地清理，覆土（利用施工前剥离土壤），再恢复植被；泥浆池覆土掩埋，再恢复植被；③减少植被破坏面积，钻井位置选址避开了林木，只在钻机施工、泥浆池、沉淀池施工位置进行表土清理，其他活动区域不破坏地面，敷设保护垫层。
防渗措施		施工操作场地及材料物资存放场地敷设 $\geq 3\text{mm}$ 防渗土工布隔离；沉淀池、泥浆池及泥浆大池、防渗旱厕均采用HDPE防渗膜铺垫进行防渗处理。

与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题：

1.工作区内已开展的相关工作

2004~2010年，辽宁省核工业地质二四一大队有限责任公司在连关山地区开展铀矿普查工作，累计施工钻孔4个，完成钻探工作量2714.9m。

2010~2018年，辽宁省核工业地质二四一大队有限责任公司在连关山地区展开详查工作，施工钻孔9个，完成钻探工作量5645.92m。

2018~2020年，辽宁省核工业地质二四一大队有限责任公司在连山关地区开展勘

探工作，完成钻孔 6 个，钻探工作量 3051m。

2.与项目有关的原有污染情况

本工作区内早期开展的铀矿勘查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，而且随着国家环保要求的不断提高，辽宁省核工业地质二四一大队有限责任公司在近年的施工过程中，制定了绿色勘查环保方案，将环境保护和场地恢复治理作为一项重要内容来实施。采取的主要措施如下：

①采用水泥全孔封孔，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，确保不会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、岩芯埋于泥浆坑底部，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。



256 段原勘探工作植被恢复现状



黄沟原勘探工作植被恢复现状

图 1 生态修复照片

经与勘查单位沟通交流，本项目以往钻孔施工均符合绿色勘查要求，施工过程中废水、固体废物等均得到了妥善的处理处置，未发生环境污染事故。施工完毕后，进行了合理有效地废物处理及场地恢复，故本项目不存在原有遗留环境污染问题。

2 编制依据

2.1 法规标准

1. 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起实施）；
2. 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修正）；
3. 《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003年10月1日起施行）；
4. 《中华人民共和国大气污染防治法》（2016年1月1日）
5. 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）；
6. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月修订）；
7. 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日修订）；
8. 《国务院关于修改<建设项目环境保护管理条例>的决定》（2017年10月1日起施行）；
9. 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（2020年11月5日修正）；
10. 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（公告2017年第43号）；
11. 《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）；
12. 《辽宁省环境保护条例》，辽宁省人大常委会，2017年修订；
13. 《辽宁省扬尘污染防治管理办法》（省政府令第283号，2013.7.1）；

2.1.2 标准规范

1. 《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016）；
2. 《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）；
3. 《环境影响评价技术导则—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）；

	<ol style="list-style-type: none"> 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. 《铀矿地质勘查辐射防护和环境保护规定》（GB15848-2009）； 9. 《环境影响评价技术导则 铀矿冶》（HJ1015.1-2019）； 10. 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）； 11. 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 修改单； 12. 《声环境质量标准》（GB3096-2008）； 13. 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）； 14. 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）； 15. 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）； 16. 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）； 17. 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）； 18. 《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>相 关 文 件</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 《辽宁省本溪县连山关地区铀矿勘探实施方案》（2020.03）；

3 建设项目所在地自然环境社会环境简况

3.1 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）：

3.1.1 地理位置

本项目工作区位于辽宁省辽阳县和本溪市交界处，行政区划隶属于辽阳县甜水镇、本溪市南芬区下马塘镇和本溪县连山关镇。沈丹铁路、沈丹高速公路自勘查区东部通过，连山关~辽阳公路贯穿详查区东西两侧，区内各村落之间由乡村级公路或土路相连。地理位置详见附图 1。

3.1.2 地形地貌

本项目工作区地处辽东山地丘陵区北部，细河的上游。区内最高海拔黑背山 695.2m，最低海拔黄岭沟 256m，比高 439.2m，一般海拔 275~630m。区内山势陡峻，植被发育，灌木林、高杆作物、森林覆盖面积在 60%以上，第四系地层覆盖较厚，岩石露头不佳，只是在沟谷两侧及山脊处可见有基岩露头。

3.1.3 气象气候

资源县属亚热带季风气候，全县平均海拔在 800 米以上，是典型的高寒山区。境内地势较高，地形复杂，因此具有明显的山地气候特征，昼夜温差大，雨量充沛，霜、雪、冰期较长。据气象资料，境内多年平均气温 16.5℃，历史极端高温 38.3℃（1971 年 7 月 21 日），极端低温-8.4℃（1963 年 1 月 15 日），全县年日照时数在 1013-1680 之间，多年平均日照为 1308 小时；冰雪期一般始于 12 月，到来年 2 月结束。

本溪满族自治县地处中纬度，属于北温带湿润气候区，季风和大陆性气候特征明显。主要气候特点是四季分明，雨量充沛，日照充足，温度适中，雨热同期。年平均气温为 6.7℃，最热月平均气温为 23.3℃，最冷月平均气温为-13.5℃，极端最高

气温为 37.8℃，极端最低气温为-37.9℃。日平均气温稳定 10℃的初日为 4 月 20 日至 30 日，终日为 10 月 2 日至 9 日，其间隔日数为 156—172 天。年平均降水量为 781.8 毫米，4-9 月平均降水量 663.7 毫米，约占全年总降水的 85%。年平均相对湿度为 67%，部分林区可达 75%以上。无霜期为 143 天。历年平均日照时数 2371.8 小时，日照百分率为 54%。全县年平均风速为 2.1m/s，静风在一年中最多，出现频率为 37%。

南芬区属温带大陆性半湿润季风气候区，四季分明，雨热同季，年平均气温 8.2℃，年降水量 800 毫米左右。

项目工作区气候属大陆性季风气候区，年平均气温为 7℃，最低气温为-30℃，最高气温为 36.1℃，7~8 月份为雨季，10 月到次年 4 月为冰冻期，年降雨量一般在 920mm 左右，无霜期约 150 天。

3.1.4 地表水系

本溪市南芬区主要河流是细河，区内流长 29 公里，年流量达 4 亿立方米，沿河两岸有大片冲击小平原，地势平坦，土质肥沃。此外还有大石河、长山河及三道河等，水清流长，是发展淡水养鱼的良地。

本溪满族自治县境内河流密布，大小河流 1297 条，5 千米以上的河流 88 条，其中较大的河流 7 条，分属于辽河流域的太子河水系和鸭绿江流域的草河水系。太子河是境内最大的河流，全长 413 千米，流经县内 173 千米，流域面积 2547 平方千米。境内较大支流有清河、小汤河、五道河、小夹河和细河 5 条。本溪满族自治县河流夏季水量充沛，冬季水量减少，约有 5 个月的结冰期。地表径流年际及年内季节分布不均，7-9 月为丰水期，其余各月为枯水期。山区河床比降较大，年平均地表径流总量为 13.54 亿立方米。

本项目工作区内水系不发育，仅有石河通过，其它沟谷支流均为季节性的溪流，

水流量较小。其周边水系图见附图 5。

3.1.5 地质与水文地质

1.地质特征

勘查区位于华北陆块(III-5)辽东新元古代-古生代拗陷带(III-5-7)内的太子河新元古代-古生代拗陷(III-5-7-2)与鞍山太古宙古陆核之过渡部位(见图 2)。位于弓长岭-连山关-八河川铀成矿带的中西部。

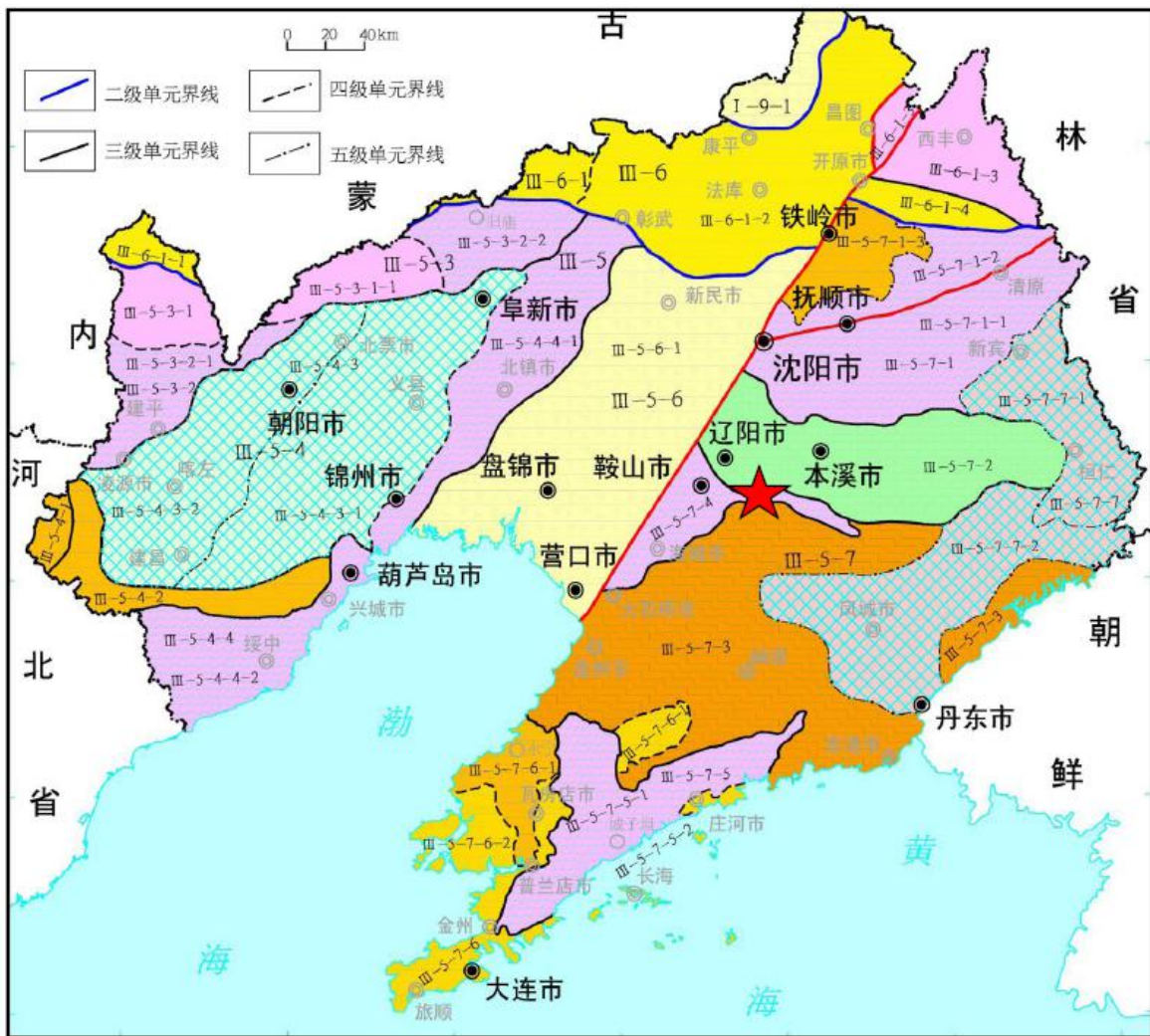


图 2 本溪县连山关地区大地构造位置图

区域内出露地层主要为辽河群变质岩系；区域主体构造线为近 EW 向及其派生的 NE 向断裂组；岩浆岩主要太古代的连山关杂岩体。辽河群地层底部与连山关杂

岩体接触部位发育有大规模的韧性剪切作用，沿接触带分布有连山关铀矿床、410 铀矿床及众多的铀矿点。

2.地层

勘查区出露太古界鞍山群、下元古界辽河群、上元古界青白口系细河群及第四系。

太古界鞍山群 (Ar₃)

零星分布于勘查区的北部边缘地带，呈残留体形式赋存于连山关花岗杂岩体中，主要为茨沟组，其内赋存有鞍山式铁矿；铀局部富集，可以形成具有一定工业意义的（铁）铀型矿化。

下元古界辽河群 (Pt₁) 分布于连山关花岗杂岩体南翼，与岩体呈沉积不整合接触，局部为构造接触，在接触带及其下部赋存有铀矿化。主要地层有浪子山组、里尔峪组、高家峪组和大石桥组。其中里尔峪组地层中的火山岩段赋存有黄铁矿；大理岩段赋存有多金属及重晶石矿化。

青白口系细河群 (Qnd) 仅局部地段有出露有钓鱼台组石英砂岩，呈不整合覆盖于辽河群高家峪组地层之上。

第四系 (Q₄) 主要为砾石、砂及亚粘土，沿区内沟谷分布。

新元古界震旦系至古生界寒武系—奥陶系为连续沉积，为一套发育在拉张、断裂热沉降动力背景下的上扬子东南被动大陆边缘盆地碳、硅、泥岩建造，总厚度达 3000m。古生界中泥盆统—石炭系沉积属于湘桂克拉通边缘盆地沉积，也为一套碳硅泥岩建造。

白垩系岩性为下白垩统山麓相—河流相快速堆积的产物，与下伏燕山早期花岗岩体呈沉积不整合关系，自上而下共有三层，主要岩性依次为：砂砾岩、变质岩、

含砾花岗质砂岩，总厚度 0-100m。

3.水文地质

工作区属低山丘陵区，水系为太子河水系上游，河流有兰河和细河在工作区东西两侧通过，并以摩天岭为分水岭界线。区内地势较高，最高峰摩天岭海拔 968.8m，东部细河最低标高为 235m 左右。矿区地表水、地下水迳流条件良好，水交替强烈。地下水以大气降水为补给源，地下水接受补给后，很快转向低洼部位以网状潜流或泉的形式排泄而补给山区河流。

地下水类型主要有：第四系松散沉积物孔隙水、基岩风化裂隙水、构造裂隙脉状承压水和大理岩岩溶水等。第四系松散沉积物孔隙水含水层主要为砂、砾、粘土等组成的冲洪积物，其富水性具有地带性，受季节性变化明显，水位埋深 0.7m~1.5m，发育厚度 20m~50m；基岩风化裂隙水含水岩石为各类花岗岩及侵入岩、脉岩，其富水性与岩石风化裂隙发育程度密切相关，发育深度为 20m~50m；构造裂隙脉状承压水发育于岩体与地层接触带部位，在北东、北北东向构造通过部位其充水、导水性能较好，地下水赋存于石英岩、花岗岩等坚硬岩石构造裂隙中，受其上覆的片岩阻隔作用而具有承压性；大理岩岩溶水。不发育，其富水性严格受岩性用构造裂隙发育程度控制，由于受弱透水层影响，降低了其含水、透水性能。

由于矿区地表无大的水体，地形高差大，切割强烈，有利于自然排水，地表迳流发育，虽有大气降水补给，但不利于地下水聚集，主要充水、含水构造规模不大，富水性弱，故矿区水文地质条件属简单类型。

3.1.6 自然资源

1.植被

本溪满族自治县林地面积 413 万亩，森林覆盖率 77.06%。茂密的森林和丰富的林木产品，是山区特有的物产。全县活立木总蓄积量达 2056 万立方米，年新增长林

木蓄积量约 53 万立方米。其中，天然林木蓄积量为 1455.9 万立方米，人工林木蓄积量为 600.4 万立方米。树木种类包括乔木、灌木和木质藤木。主要树种有柞树、水曲柳、胡桃楸、黄菠萝、桦树、榆树、花曲柳、柳树、椴树和落叶松、油松、红松等 264 种。

南芬区林木蓄积量为 235 万立方米。草本和木本植物 1600 余种，中草药 100 余种，山野菜 50 余种。

2.野生动物

本溪满族自治县山高林密，人口较少，水源充足，动植物资源丰富。全县共有鸟类 190 种，隶属 15 目 39 科，留鸟 46 种、候鸟 76 种、旅鸟 78 种。其中国家级保护鸟类中华秋沙鸭、鸳鸯等 32 种，省重点保护的豆雁、大白鹭、啄木鸟等 21 种，省属有益和有重要经济、科研价值的赤麻鸭、松鸭、野鸡、麻雀等 137 种。野生兽类 21 种，其中国家级水獭、黑熊、梅花鹿等 4 种，省重点保护的狍子、野猪、黄鼠狼等 11 种，有益和有主要经济、科研价值的花鼠、草兔等 6 种；爬行类 9 种，其中省重点保护的蝮蛇（贴树皮）、鳖、黄花松蛇 3 种，属有益和有重要经济、科研价值的虎斑游蛇（鸭鸡脖子）、密点麻蜥等 6 种；两栖类 9 种，其中省重点保护的林蛙、蟾蜍等 6 种。

3.矿产资源

本溪满族自治县素有“东北地质摇篮”之称，矿藏资源极为丰富，已探明的主要矿藏有 130 多种，开采的矿藏有煤、铁、金、银、铜、硫化铁、石灰石、石墨、钾长石、方解石等 30 多个品种。其中，本溪县铁矿品位居全国首位（全球只有德国阿尔卑斯山脉可以与之媲美，而由于欧洲的工业起步早、时间长，致其资源已近枯竭），具有低磷、低硫、低钛、低杂质等优点，被业内称为“免检产品”，素有“人参铁”之美

誉，是铸造、机械加工的最佳原材料，且储量丰富，现已经探明的地上铁矿资源可采储量达到 2 亿吨，可以连续开采几十年。

南芬区域内藏有大量的硅石、云石、花岗岩、方解石、大理石、铁、铜、铅等矿藏。品种繁多，储量丰富，其中，硅石储量 1 亿吨，高品位铁矿石储量有 6000 多万吨，方解石储量 1.2 亿吨，花岗岩储量 1 亿立方米，大理石、云石等储量都在千万吨以上。

3.1.7 生态环境

本项目位于辽阳和本溪交界处，生态环境现状基本一致，且 9 孔钻井中 8 孔位于本溪市。根据《本溪市环境质量报告书（2019）》，按照《生态环境状况评价技术规范》(HJ192-2015)评价，2018 年本溪县生态环境状况指数(EI)为 78.82，生态环境状况评价等级为“优”，植被覆盖度较高，生物多样性较丰富，生态系统稳定。与 2017 年相比，生态环境状况变化度为 1.08，生态环境状况总体稳定。

（1）土地利用类型

本工程只在钻井场地内进行钻探工作，主要土地利用类型为草丛、及低矮的灌木等。

（2）植被类型及野生动植物

本工程涉及区域植被主要为草丛、及低矮的灌木，钻井场地内无珍稀保护野生植物，野生动物分布很少，主要以鼠类、蛙类、蛇类等常见小型野生动物为主，未发现珍稀保护野生动物。

（3）小结

根据现场调查及资料收集，本项目评价区域内无自然保护区、风景名胜区、水源保护区等特殊及重要生态敏感区。区域以林地生态系统为主，地表植被丰富长，

生态环境现状总体较好。

3.1.8 生态敏感区分布

通过资料收集和调研，本项目工作区范围内不涉及森林公园、自然保护区、水源保护区、文物保护单位等特殊生态敏感区，与本项目工作区最近的特殊生态敏感区是“引细入汤”输水工程细河取水水源保护区，距离约 4.8km。本项目工作区周边主要生态敏感区分布情况见表 2，具体生态敏感区分布图见附图 6。

表 2 本项目工作区周边生态敏感区分布情况一览表

序号	名称	具体地点	面积 km ²	主要保护对象	级别	工作区最近距离 km
1	大冰沟国家地质森林公园	南芬区	14.0	森林生态系统	国家级	20.7
2	“引细入汤”输水工程细河取水水源保护区	本溪满族自治县	1.1288	地表水（河流）	市级	4.9
3	汤河水库饮用水源地保护区	辽阳县	1478.37	地表水（水库）	市级	12.7（距离二级保护区）
4	“引兰入汤”输水工程兰河取水水源保护区	辽阳县	6.58	地表水（河流）	市级	5.40

本项目未在特殊生态敏感区内进行钻探施工点位部署。由于地质钻孔施工钻探影响范围有限，影响程度很低，故钻探施工基本不会对特殊生态敏感区产生影响。

辽宁省人民政府于 2021 年 2 月 17 日颁发了《辽宁省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（辽政发[2021]6 号）文件，勘查区位于优先保护单元（见附图 7）。根据管控要求，优先保护单元应依法禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设活动，确保生态环境功能不降低、面积不减少、性质不改变。

本项目为地质勘查类项目，不涉及大规模开发、不属于工业生产活动；此外，按照中共中央办公厅、国务院办公厅发布的《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》：生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人

为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，其中包括“因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查”。铀矿属于国家战略性能源，本项目为铀矿资源勘查项目。按照生态红线相关要求，本项目可以在生态红线内（除核心保护区）开展钻探施工，但建设单位也应根据生态红线相关要求及时调整钻孔布置，尽量避让生态红线，保证生态环境影响最小化。

3.2 社会环境简况（社会经济结构、教育、文化、文物保护等）：

3.2.1 社会经济结构

根据《本溪市 2019 年国民经济和社会发展统计公报》，全年地区生产总值 781.1 亿元，按可比价格计算，比上年同期增长 3.5%。其中，第一产业增加值 51.9 亿元，比上年增长 2.8%；第二产业增加值 373.1 亿元，比上年增长 2.8%；第三产业增加值 356.1 亿元，比上年增长 4.4%。三次产业之比为 6.6:47.8:45.6。全年人均地区生产总值 46673 元，比上年同期增长 3.4%。

3.2.2 人口分布

根据《本溪市 2019 年国民经济和社会发展统计公报》，2019 年末全市户籍总人口 1445187 人，比上年末减少 16309 人。其中，城镇人口 1024445 人，占总人口数的 70.9%，乡村人口 420742 人，占总人口数的 29.1%。全年登记出生人口数 7556 人，出生率为 5.20‰；死亡人口 12577 人，死亡率为 8.65‰；人口自然增长率为-3.45‰。

通过收集行政区划资料和人口资料，根据当前钻孔布置方案和居民点位置关系（见附图 8），黄沟的钻探施工位置周边 500m 无居民点分布，高粱沟和 256 段施工钻孔周边 500m 范围内 3 处居民点，最近水平距离约 20m。

4 评价适用标准

<p>环境 质量 标准</p>	<p>1、环境空气质量执行 GB3095-2012《环境空气质量标准》中二级标准及 2018 年修改单。</p> <p>2、地表水环境质量分别执行相应的 GB3838-2002《地表水环境质量标准》中Ⅲ类标准。</p> <p>3、地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。</p> <p>4、环境噪声执行 GB3096-2008《声环境质量标准》中 1 类区标准。</p>								
<p>污染 物排 放标 准</p>	<p>1、施工扬尘执行《辽宁省施工及堆料场地扬尘排放标准》（DB21/2642-2016）中表 2 的无组织排放监控浓度限值，具体标准值见表 3。</p> <p style="text-align: center;">表 3 大气污染物综合排放标准（摘录）</p> <table border="1" data-bbox="323 1037 1380 1211"> <thead> <tr> <th rowspan="2">污染物</th> <th colspan="2">无组织排放监控浓度限值</th> </tr> <tr> <th>监控点</th> <th>浓度（mg/m³）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>颗粒物</td> <td>*周界外浓度最高点</td> <td>≤1.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>备注：*周界外浓度最高点一般应设置于无组织排放源下风向的单位周界外 10m 范围内。</p> <p>柴油发电机尾气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准：颗粒物最高排放浓度≤120mg/m³，SO₂≤550 mg/m³，NO_x≤240 mg/m³。</p> <p>2、所有废、污水全部综合利用，不外排。</p> <p>3、施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即昼间≤70dB(A)，夜间≤55dB(A)。</p> <p>4、一般工业固体废物排放执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》（GB18599-2020）的有关规定；危险废物处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单（环境保护部 2013 年第 36</p>	污染物	无组织排放监控浓度限值		监控点	浓度（mg/m ³ ）	颗粒物	*周界外浓度最高点	≤1.0
污染物	无组织排放监控浓度限值								
	监控点	浓度（mg/m ³ ）							
颗粒物	*周界外浓度最高点	≤1.0							

	号公告) 中的相关规定。
辐射 控制 指标	<p>根据《铀矿地质勘查辐射防护和环境保护规定》(GB15848-2009), 公众剂量约束值为 0.5mSv/a。考虑到铀矿地质勘探项目简单, 且源项较小, 公众剂量管理目标值为 0.05mSv/a。</p>

5 环境质量状况

5.1 建设项目所在区域环境质量现状及主要环境问题（环境空气、地面水、地下水、声环境、生态环境等）

本项目工作区辐射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），本项目主要集中在本溪县连山关镇及其周边区域，环境质量状况基本一致，非辐射环境质量现状数据来源于《本溪市环境质量报告书（2019年）》。

5.1.1 环境空气现状评价

根据《本溪市环境质量报告书（2019年）》2019年本溪市城区环境空气质量优良天数为319天，同比减少28天，达标天数比例为87.4%，同比下降7.7个百分点，全省排名第二。细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度37微克/立方米，仍然是首要污染物，完成省考目标，但超过国家二级标准0.06倍，全省排名第三名。与上年相比，达标天数比例下降，污染综合指数上升，细颗粒物（PM_{2.5}）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、二氧化氮（NO₂）、一氧化碳（CO）和臭氧（O₃）等5项污染物浓度上升，二氧化硫（SO₂）和自然降尘浓度下降。自然降尘年均值超过省控标准0.05倍，达到2019年省考目标。

5.1.2 地表水环境质量现状

根据《本溪市环境质量报告书（2019年）》，2019年，本溪市太子河、浑江水系水质稳定达标。

国控断面：老官砬子断面主要污染物年均值达到国家地表水环境质量Ⅱ类标准。兴安断面主要污染物年均值达到国家地表水环境质量Ⅳ类标准。南太子河入库口、北太子河入观音阁库口、凤鸣电站断面主要污染物年均值全部符合国家地表水环境质量类标准。但是个别断面个别月份出现一次性超标现象。

省控断面：细河邱家断面主要污染物（除氨氮以外）年均值达到地表水Ⅴ类标

准。

集中式生活饮用水水源：老官砬子水源、桓仁水库水源、本溪县水源水质稳定达标，达到国家地表水环境质量 I 类标准及集中式生活饮用水水源地特征项目标准。

5.1.3 声环境质量现状评价

根据《本溪市环境质量报告书（2019 年）》，2019 年本溪县区域环境噪声平均值为 50.7 分贝，处于较好的水平。1 类区、3 类区、4 类区达标率均为 100%，2 类区达标率为 90.9%。

调查评价区内人员稀少，其环境噪声基本处于背景状态，区域声环境质量良好。

5.1.4 辐射环境质量现状

连山关地区铀矿资源调查评价与勘查项目所在区域环境质量现状数据来源于《中国环境天然放射性水平》（2015 版，中国原子能出版社）。

（1）天然贯穿辐射剂量率

本项目工作区域位于辽宁省本溪市及辽阳地区内，根据 1983~1990 年辽宁省环境天然贯穿辐射水平调查结果（数据来源于《中国环境天然放射性水平》（2015 版）），本溪地区原野天然贯穿辐射剂量率本底值为 34.7~135.7nGy/h，室内天然贯穿辐射剂量率本底值为 60.8~253.8nGy/h。辽阳地区原野天然贯穿辐射剂量率本底值为 47.9~115.9nGy/h，室内天然贯穿辐射剂量率本底值为 52.8~145.9nGy/h。

表 4 项目工作区天然贯穿辐射剂量率 nGy/h

序号	区域	天然贯穿辐射剂量率调查结果						说明
		原野			室内			
		范围	均值	标准差	范围	均值	标准差	
1	本溪市	34.7~135.7	72.3	16.3	60.8~253.8	106.7	24.9	
2	辽阳市	47.9~115.9	66.2	13.9	52.8~145.9	96.7	17.4	

（2）土壤中 ^{238}U 、 ^{226}Ra 含量

根据《中国环境天然放射性水平》（2015版），本项目工作区土壤中²³⁸U浓度本底值范围为7.8~50.9Bq/kg，²²⁶Ra浓度本底值范围为6.2~97.2Bq/kg，工作区土壤中放射性核素²³⁸U、²²⁶Ra含量见表5。

表5 项目工作区土壤（干样）中²³⁸U、²²⁶Ra含量 Bq/kg

序号	区域	²³⁸ U		²²⁶ Ra		说明
		范围	均值	范围	均值	
1	辽河平原	7.8~50.9	27.0	6.2~97.2	36.7	

(3) 地表水中 U_{天然}、²²⁶Ra 浓度

本项目勘查区内周边河流主要为细河，属于太子河流域。根据《中国环境天然放射性水平》（2015版），太子河水中 U_{天然}浓度本底值为 0.79μg/L，水中²²⁶Ra浓度本底值 7.97Bq/L。天然放射性核素浓度属正常水平。

5.2 主要环境保护目标（列出名单及保护级别）：

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周边 500m 范围内大气环境；项目周边无地表水体；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；声环境保护对象为钻孔周边 200m 范围内声环境质量；土壤环境为建设项目临时占地区域；生态环境为建设项目临时占地区域；辐射环境为钻孔周边 500m 范围内居民点。

本项目勘探范围内区域环境保护目标见表 6。

表6 环境保护目标一览表

要素	保护对象	保护性质	保护级别
大气环境	钻孔周边 500m 范围内	居民区	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级
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
声环境	钻孔周边 200m 范围内	声环境	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类
土壤环境	建设项目临时占地区域	土壤	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）表 1 标准
生态环境	建设项目临时占地区域	生态环境	防止生态环境破坏、水土流失等
辐射环境	钻孔周边 500m 范围内居民点	辐射环境	本项目确定的公众剂量管理目标值

6 建设项目工程分析

6.1 勘探范围及规划：

6.1.1 勘探范围

本项目属于铀矿勘探阶段，在收集、整理连山关地区（总面积 28.43km²）的地质、矿产和物化遥等资料，结合地面物化探测量，以钻探为主要手段，钻探总工程量 8950m，其中确定钻孔总数 9 个，同时考虑勘察过程中的不确定性，预留钻孔 6 个（预留深度 3450m）。工作区勘查内容见表 7。

表 7 本项目勘查内容一览表

序号	工作区名称	代号	工作区面积	工程量	钻孔数	勘查阶段	备注
			km ²	m	个		
1	连山关地区	A	28.43	8950	15	勘探	其中预留 6 个
合计			28.43	8950	15		

6.1.2 勘查规划

本项目设计部署钻孔 15 个，其中确定钻孔位置 9 孔，预留不确定钻孔 6 孔，勘查工程规划时间为 2021~2025 年，具体勘查规划一览表见表 8。

表 8 本项目勘查规划一览表

地段	X	Y	钻孔编号	孔深 (m)	性质	施工顺序
黄沟	557256	4539258	ZK7-1	730	85°斜孔	2021 年
	557306	4539304	ZK5-3	650	85°斜孔	
	557354	4539314	ZK3-4	580	85°斜孔	
	557518	4539312	ZK4-3	430	85°斜孔	
	557444	4539410	SK0-5	460	直孔	
256	558236	4538612	ZK0-2	750	85°斜孔	2022 年
	558246	4538660	ZK0-3	750	85°斜孔	
	558256	4538708	ZK0-4	750	85°斜孔	2023 年
	/	/	预留	750	/	
	/	/	预留	1500	/	
高梁沟	553162	4541470	ZK0-2	400	85°斜孔	2024 年
	/	/	预留	1200	/	2025 年

6.1.3 钻孔布置

本项目预留的 6 孔钻孔点位具有不确定性，在勘探过程中，随着对勘探成果的

不断研究以及区域找矿认识的不断深入，钻探点位会根据实际情况进行调整，调整尺度可能在 50m-100m。本项目工作区设计钻孔布置图见附图 2。

6.2 工艺流程简述（图示）：

本项目钻探工程主要包括两部分，分别为地质孔钻探及水文孔钻探。根据实施方案设计，本次矿产地质钻探设计工作量8950m，主要布设于黄沟地段和256 地段、高粱沟地段，为控制钻孔的偏斜问题，采用85°斜孔钻进，终孔孔径为75 mm。水文地质钻探设计工作量460m/1 孔、直孔，布设于黄沟地段，开孔口径为212mm，终孔口径为150mm。依据钻孔设计特点，结合勘查区地质情况和以往施工经验，项目主要采取岩芯钻探工艺，详细施工工艺流程如下：

6.2.1 钻前准备

钻前准备工作包括钻孔测量定位、平整场地、孔位复合、设备进场安装、开孔前技术交底、安全检查、设备试运行等工作，本项目采用了无毒无害或毒性极小的水基钻井液，不使用油基钻井液，钻井液主要成分为水、钠基膨润土、腐殖酸钾、纤维素等。

6.2.2 钻井施工

6.2.2.1 地质孔钻探

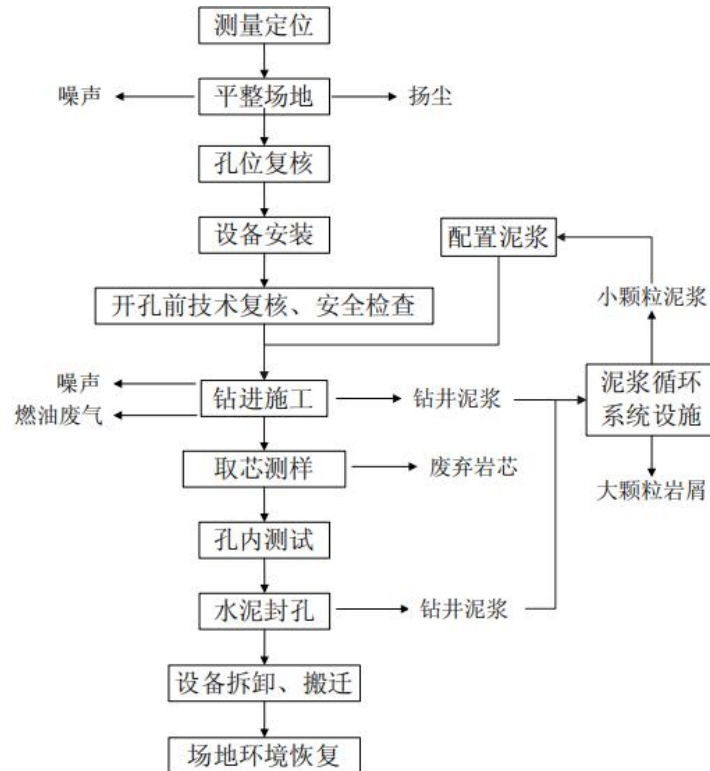


图 3 地质钻探施工工艺及产污环节图

(1) 钻探

该区为硬岩地层，钻进方法选择水基泥浆作钻井液，用普通回转钻进 S75 绳索取芯钻进，具体方法如下：

开孔使用 $\phi 110$ 硬质合金钻头单管钻进，钻至稳定基岩后下入 $\phi 108$ 孔口管，后更换 S75 金刚石绳索取芯钻具钻进至终孔。

如果遇到复杂地层采用 $\phi 95$ 的绳索取芯钻进穿过坍塌地层，将 $\phi 95$ 绳索钻杆镶入该层位进行护壁，之后更换 $\phi 75$ 金刚石绳索取芯钻具钻进至终孔。

钻探机组以柴油发电机组作为动力，带动钻机、泥浆泵钻进钻孔，带动泥浆搅拌机搅拌钻进钻孔用的泥浆，带动除砂器清除泥浆中的岩渣。

(2) 取芯测样

提取岩芯后，按先后顺序摆放在岩芯箱内，进行全孔岩芯编录，非矿段岩芯填埋，矿段岩芯放置在岩芯库内，钻孔施工结束后，全部带回实验室再进行分析、化

验，现场不进行岩芯处理。

（3）孔内测试

终孔后进行简易水文观测，并进行物探综合测井。

（4）水泥封孔

全部测试工作完成后进行封孔，为防止含矿含水层与其上下的含水层贯通，采用高标号 425#水泥进行全孔封闭，水泥水灰比为 2:1，将注浆管下至距封闭孔段底部 1m~2m 位置，将水泥经注浆管注入井内，水泥在通过泥浆泵的压力作用下，置换出钻孔内的钻井泥浆，完成固井封孔。

（5）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、废浆清理，泥浆坑、循环槽填埋，进行覆土、恢复植被等。

6.2.2.2 水文孔钻探

（1）钻井施工

水文孔施工分两个阶段进行，第一阶段按常规地质孔孔径和施工工艺取心钻进，第二阶段在地质孔终孔相关测孔完成后进行，即在原地质孔孔位，以原地质孔为定向孔，通过扩孔方式完成水文孔成孔工作，再依次进行安装井管、填砾、封井、洗井等工序。

（2）井管安装

井管安装前进行二次实测孔深并校正，以确定下管深度、过滤管长度和安装位置。过滤器位置确定后安装套管。

（3）填砾、封井

采用圆状或卵圆状河床砾石，填砾采用动水填砾方法，确保填砾位置（深度、

厚度) 正确可靠, 填砾结束后, 在砾石层上部依次填筑厚度约 20cm 的粗砂和厚度 1.0~1.5m 的优质粘土泥球, 防止封井时水泥浆渗入填砾层影响过滤效果。封井方式同地质钻孔。

(4) 洗井

洗井目的是消除钻井泥浆对含水层的影响, 恢复含水层天然特征, 使滤水管周围形成一层良好的天然滤水层, 本项目采用焦磷酸钠洗井和活塞洗井相结合的洗井方法。洗井时先用 1% 的焦磷酸钠水溶液浸泡滤水管, 减弱滤水管处泥皮颗粒间的结合力, 泥皮在分散作用下成为悬浮体, 再经洗井活塞式空压机的压缩空气的反复冲击和负压, 使井壁泥皮与含水层中的淤塞物多次受到内部破坏, 最后通过抽水将孔内水溶液及悬浮体排出孔外达到洗井目的。

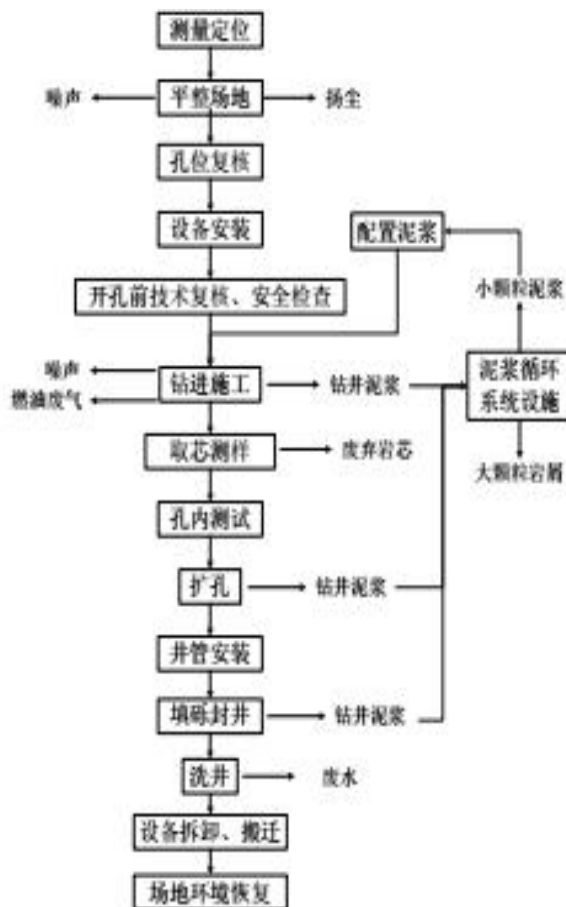


图 4 水文钻探施工工艺及产污环节图

6.3 主要设备

根据设计钻孔类型、钻孔深度、钻孔孔径及倾角要求，配备的施工机械设备及主要工器具见表 9。施工期间最多有 2 台钻机和配套设备同时钻进施工，并根据施工需求每个班组配备一台钻机、一台泥浆泵，一套柴油机发电机组、一台绞车及其他钻进取样配套设备等。

表 9 本项目主要设备及工器具一览表

序号	名称	规格型号	单位	数量	备注
1	钻机	XY-4	台套	2	
2	钻塔	HCX-18	付	2	
3	绞车	SJ1000	台	2	
4	泥浆泵	BW-250	台	2	
5	深井泵	YC-180	台	2	
6	柴油发电机组	GF-YFS-100	台套	2	
7	变压器	125kw	台	2	
8	木马夹持器	Φ75 mm	付	2	
9	泥浆性能测试仪	ANY-1	套	2	
10	泥浆泵配件	BW-250	套	4	
11	钻机配件	XY-4	套	4	
12	钻杆	S75A	m	1500	
13	岩心箱	1000mm×650mm×60mm	个	400	

6.4 主要原辅材料

本项目钻井过程消耗的原辅材料主要有钻井液材料、水泥、水和柴油等，本项目原辅材料消耗量见表 10。

表 10 本项目主要原辅材料一览表

序号	材料名称	规格	单位	用量
1	柴油	0#	升	49250
2	泥浆材料	钠基膨润土、腐殖酸钾、纤维素	吨	21.7
3	普通硅酸盐水泥	325#	吨	60
4	水	/	立方米	8660

注：实际钻进过程中，根据孔内情况对钻井液配比做适当调整。

6.5 “三废”产生情况及防治措施

6.5.1 主要污染工序

本项目实施过程中主要污染工序见表 11。

表 11 本项目主要污染工序一览表

序号	污染物	产污环节	污染因子
1	废气	柴油发电机组废气	SO ₂ 、NO _x 等
		放射性废气	少量的氡气
		施工扬尘	扬尘
2	废水	临时生活办公区	COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N等
		水文孔洗井废水	SS
3	固废	钻井泥浆	钻井岩屑
		非矿段废岩芯	废岩芯
		临时生活区	生活垃圾
4	噪声	动力设备、机械及人员活动	等效A声级

6.5.3 主要污染物

1.废气

本项目探矿期间废气主要为柴油烟气、施工扬尘以及少量放射性废气。

①柴油烟气

本项目以柴油发电机将产生燃油废气，主要污染物为 SO₂、NO_x、烟尘等污染物，其燃油发电机功率为 98kw，发电机耗油率按 0.208kg/h·kw 计，燃油采用含硫率低于 0.2%的轻质柴油，柴油密度按 0.85kg/L 计，废气量按 13m³/kg 计，烟尘排放量按 1.0g/kg 计算。

参考燃料燃烧排放污染物物料衡算办法计算，其 SO₂ 产生量计算方法如下：

$$SO_2: C_{so_2}=2 \times B \times S(1-\eta) \quad (6.5-1)$$

式中：C_{so₂}—SO₂ 排放量，kg/h；

B—消耗的燃料量，kg/h；

S—燃料中的全硫分含量，%；

η—二氧化硫去除率，%（本项目选 0）。

参考燃料燃烧排放污染物物料衡算办法计算，其 NO_x 产生量计算方法如下：

$$\text{NO}_x: G_{\text{NO}_x}=1.63 \times B \times (N \times \beta + 0.000938) \quad (6.5-2)$$

式中： G_{NO_x} —氮氧化物排放量，kg/h；

B—消耗的燃料量，kg/h；

N—燃料中的含氮量，%（本项目选 0.02%）；

β —燃料中氮的转化率，%（本项目选 40%）。

根据公式（6.5-1）和（6.5-2）计算，SO₂的排放速率为 0.0815kg/h，排放浓度为 307.7mg/m³；NO_x的排放速率为 0.0338kg/h，排放浓度为 127.6mg/m³。本项目烟尘的排放速率为 0.0204kg/h，排放浓度为 76.9mg/m³。柴油发电机组的排气筒直径 5cm，排放高度约 2.5 m。

SO₂、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550mg/m³、240mg/m³、120mg/m³的要求。

环评仍建议施工过程中需要采取以下防治措施：使用符合国家标准的柴油，加强机械的维护，确保达标排放。

②施工扬尘

本项目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。本项目主要采取如下方式抑制扬尘：①对场地进行定期洒水、对易起尘物料进行遮盖；②堆放的土方遮挡覆盖并定期洒水；③避免大风天气挖填土方；④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。

通过类比调查结果表明，一般气象条件下，建筑工地 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 最大落地浓度大约为 0.49mg/m³，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，与建筑工地相比，其扬尘产生量较小，故满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）的相关要求。

③放射性废气

本项目放射性废气主要来源于钻孔释放的氡以及钻井泥浆氡的析出。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 75mm ）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。

2.废水

本项目包括生活废水和水文地质钻孔的洗井废水，其中生活废水的主要污染物为 COD、 BOD_5 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 等；钻孔洗井废水主要污染物为 SS 等

（1）洗井废水

本项目水文地质孔在成井后需洗井，项目采用 1%的焦磷酸钠洗井和活塞洗井相结合的洗井方法，由于在勘探深度内大部分为不含水或极少含水地层，水文钻探孔约产生 0.04m^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泥浆池，在泥浆池内自然蒸发或洒水抑尘，不外排。

（2）生活废水

本项目具有流动性强、分散作业的特点，单个钻孔的施工人数为 10 人，生活用

水按 20L/人天计算，排污系数取 0.80，则单个机台的生活污水产生量为 0.16m³/d。

本项目施工期间按顺序施工，则施工期生活污水最大产生量为 0.16m³/d。

工作区设置临时生活区（设置办公区、厕所等简易生活设施）方式，生活废水以日常冲洗废水为主，日常冲洗废水可直接用于场地抑尘。住宿租用当地民房方式，产生的生活废水依托当地（租用民房所在地）生活污水处理系统进行处理。

3.噪声

本项目道路修缮采用人工开辟，钻机场地平整采用人工开挖，产生的噪声较小；生活噪声主要来源于施工人员活动产生的活动噪声，其噪声值为 60-80dB（A），此类噪声属于非连续性，主要在白天产生，所以此类噪声对环境的影响较小。因此本项目施工噪声主要发生在勘查过程中机械噪声，主要噪声源为钻机、钻机自带柴油机及泥浆泵柴油发电机，其主要设备声功率见表 12。

表 12 本项目主要设备声功率表

序号	主要设备名称	单位	声功率
1	钻机	dB（A）	<90
2	柴油发电机	dB（A）	<90
3	泥浆泵	dB（A）	<90

本项目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，噪声源均小于 90dB（A），经基础减振后，噪声源设置为 80dB（A）。

环评仍建议采用以下具体措施控制噪声对周边环境的影响：

①从声源上控制：要求其使用的主要机械设备为低噪声机械设备。同时施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械。

②采用距离防护措施：在不影响施工情况下将噪声设备尽量不集中安排，并将其移至距离居民等敏感点较远处，为保障敏感点良好的生活环境，对固定的机械设备尽量入棚操作。

④项目区域内的现有道路将在项目施工期用于运输施工物资，应注意合理安排施工物料的运输时间。施工场地的施工车辆出入点应尽量远离敏感点在途经居民点路段，应减速慢行、禁止鸣笛。

⑤与施工场地周围单位、居民建立良好的关系，及时让他们了解施工进度及采取的降噪措施，并取得大家的共同理解。

本项目施工噪声环境影响是短暂可恢复的，随着施工结束其对环境的影响也将随之消失，在采取上述噪声污染防治措施前提下，本项目探矿期间噪声对周围环境的影响较小。

4. 固体废物

本项目探矿期间主要产生废钻井泥浆、非矿段废弃岩芯以及生活垃圾。

①废钻井泥浆

本项目探矿期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岩屑，二是成井封孔时被水泥置换的钻井泥浆。

本项目钻井过程中，岩石经钻头和钻井液的研磨而破碎成岩屑，随钻井液排出井口，进入钻井泥浆处理系统，处理后岩屑与钻井液分离，液体回收利用。岩屑产生、排放量与井身结构有关，可按下列公式计算：

$$W=1/4 \times \pi \times (D^2-d^2) \times h \times P \quad (6.5-3)$$

式中：W—产生的岩屑量，m³；

D—钻头外径，m（本项目取 0.110m）；

d—钻头内径，m（本项目取 0.075m）；

h—裸眼长度，m（本项目单孔最大深度取 750m，平均深度 597m）；

P—膨胀系数，使用水基钻井液体系时取 $P=2.2$ 。

本项目单孔钻井岩屑量最大产生量约 8.38m^3 （平均单井产生量约 6.68m^3 ，2021 年约 26.73m^3 ，2022 年约 21.92m^3 ，2023 年约 16.77m^3 ，2024 年约 21.25m^3 ，2025 年约 13.42m^3 ），钻井岩屑总量约 100.09m^3 。

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。在每个钻孔机台均设置有 1 个沉淀池（ 10m^3 ）、1 个泥浆池（ 10m^3 ）、1 个泥浆大池（ 10m^3 ），各池体及坑体均做防渗、防溢处理，并在施工区机台至池体之间设置循环槽（总长大于 10m），流道具有一定坡度，利于钻井泥浆中岩屑及固相材料的沉淀。钻探过程中的泥浆及封孔泥浆从钻孔涌出经循环槽进入沉淀池，将上部含小颗粒岩屑的泥浆排入泥浆池回用于钻探，下部大颗粒岩屑进入泥浆大池。

施工结束后先将更换的废浆和钻孔结束后剩余的泥浆进行固化处理，然后对沉淀池、泥浆大池进行覆土掩埋并恢复植被。

②非矿段废弃岩芯

本项目的岩芯主要有非矿段岩芯和矿段岩芯。矿段岩芯全部取样、外送分析，非矿段岩芯，即废弃岩芯采用集中掩埋处理，掩埋后地表恢复原貌。

③生活垃圾

本项目施工人员会产生少量生活垃圾，人均日产垃圾量 0.5kg 计算，施工人员为 10 人，单个机台产生的生活垃圾量约 6kg/d 。

项目工作区采用设置临时生活区（设置厕所等简易生活设施）方式，生活垃圾在指定地点进行临时堆放，定期回收外运交由到环卫部门指定的处理地点进行统一处置。

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（单位）	排放浓度及 排放量（单位）
大气 污 染 物	发电机、柴油机	二氧化硫	排放速率 0.0815kg/h; 排放浓度 307.7mg/m ³	排放速率 0.0815kg/h; 排放浓度 307.7mg/m ³
		氮氧化物	排放速率 0.0338kg/h; 排放浓度 127.6mg/m ³	排放速率 0.0338kg/h; 排放浓度 127.6mg/m ³
	施工场地	TSP	最大落地浓度: <1.0mg/m ³	洒水抑尘
水 污 染 物	临时生活区	生活污水 (COD、 BOD ₅ 、 NH ₃ -N 等)	0.16m ³ /d	日常冲洗废水可用于洒水绿化
固 体 废 物	钻井泥浆	钻井岩屑	100.09m ³	置于各个钻井平台泥浆大池，最终覆土掩埋，恢复植被
	取芯	废岩芯	2.5 m ³	废弃岩芯采用集中掩埋处理，掩埋后地表恢复原貌
	临时生活区	生活垃圾	6kg/d	营地设置垃圾桶，对进行临时收集，定期由项目部物资车辆运送到附近乡镇垃圾清运点
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			
<p>主要生态影响（不够时可附另页）：</p> <p>1.占地</p> <p>本项目工作区地处山区，人口稀少，周边无大型厂矿企业，植被覆盖较好，探矿将会导致局部地表植被数量减少，对生态环境可能产生一定影响。</p>				

2.植被和生物多样性

本项目勘探工作开展时，钻孔位置原有的表面土壤和地表植被将被清除；钻探过程中产生的粉尘对植物的光合作用、呼吸作用有一定的影响；工作人员的进驻可能会使动植物生存环境发生一定的变化；勘探作业产生时的噪声对周边常见的野生动物和鸟类有一定的影响。

3.水土流失

本项目工作区地形起伏、坡度陡，属水力侵蚀地区，有轻度流失。由于钻探和沉淀池及泥浆池工作需清除原有的表面土壤和地表植被，致使地表裸露，将增加区域内的水土流失。

4.对生态敏感区的影响

本项目工作区范围内不涉及特殊生态敏感区，同时由于地质钻孔施工钻探影响范围有限，影响程度很低，故钻探施工基本不会对生态敏感区产生明显影响。

5.对景观风貌的影响

本项目勘探过程中，工作区内的植被数量减少、钻孔裸露，将在一定程度上影响视觉美观和区域生态景观。

综上所述，本项目施工期间，钻井平台平整、探临道路建设等会对临时占地造成一定程度上的影响。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。

8 环境影响分析

8.1 施工期环境影响简要分析：

8.1.1 大气环境影响分析

1.柴油烟气

本项目柴油发电机 SO₂ 的排放速率为 0.0815kg/h，排放浓度为 307.7mg/m³；NO_x 的排放速率为 0.0338kg/h，排放浓度为 127.6mg/m³；烟尘的排放速率为 0.0204kg/h，排放浓度为 76.9mg/m³。本项目采用采用 AREScreen 大气估算模式计算，计算参数见表 13。

表 13 本项目大气估算模式参数一览表

序号	污染物名称	排放高度	排气筒直径	排放流量	排放速率	出口温度
		m	m	m ³ /h	kg/h	°C
1	SO ₂	2.5	0.05	265	0.0815	180
2	NO _x	2.5	0.05	265	0.0338	180
3	烟尘	2.5	0.05	265	0.0204	180

经大气估算模式计算，距离施工区域不同距离处的 SO₂、NO_x 和烟尘落地浓度见表 14。

表 14 本项目不同距离处 SO₂、NO_x 和烟尘浓度贡献值一览表

序号	距离	SO ₂ 浓度	烟尘	NO _x 浓度	备注
	m	mg/m ³	mg/m ³	mg/m ³	
1	10	1.30E-02	3.26E-03	5.40E-03	
2	25	7.07E-02	1.77E-02	2.93E-02	最大落地浓度
3	50	5.21E-02	1.30E-02	2.16E-02	
4	75	4.74E-02	1.19E-02	1.97E-02	
5	100	3.78E-02	9.46E-03	1.57E-02	
6	125	3.42E-02	8.55E-03	1.42E-02	
7	150	3.00E-02	7.52E-03	1.25E-02	
8	175	2.75E-02	6.87E-03	1.14E-02	
9	200	2.59E-02	6.48E-03	1.07E-02	
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准		0.5	0.9	0.25	1小时浓度

根据表 14 可知，本项目钻孔施工时 SO₂、NO_x 和颗粒物的最大落地浓度分别为 0.071mg/m³、0.029mg/m³ 和 0.018mg/m³。钻孔施工时 SO₂、NO_x 和颗粒物的最大落地浓度距离钻孔约 25m 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 $0.4\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.12\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求。

根据《本溪市环境质量报告书（2019年）》，本溪市2019年 SO_2 、 NO_2 和颗粒物的环境质量现状值分别为 $0.017\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.030\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $0.066\text{mg}/\text{m}^3$ ，将25m处浓度贡献值与背景值叠加后，在距钻孔25m处， SO_2 、 NO_x 和颗粒物的浓度分别为 $0.088\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.059\text{mg}/\text{m}^3$ 和 $0.084\text{mg}/\text{m}^3$ ，距钻孔25m处预测结果与背景值叠加后满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。本项目距离居民区最近的是高粱沟ZK0-2钻孔，距离居民区直线距离85m。

本项目钻孔施工时间段，区域大气扩散条件较好，柴油发电机燃油废气经大气稀释扩散后，距钻孔不同距离处的居民点的环境空气质量均可以满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，不会对周围环境空气产生明显影响。

2. 场地扬尘

本项目通过采取对施工场地进行定期洒水、遮盖土石堆等措施，在颗粒物自身沉降和周边植被阻截作用下，不会对周边环境产生明显影响。

8.1.2 水环境影响分析

1. 地表水环境影响分析

本项目勘查期间，钻机在掘进过程中使用泥浆对钻头进行冷却，钻机冷却用水通过泥浆池循环使用，在循环过程中水量部分蒸发，不外排。钻探结束后废水在泥浆池内自然蒸发，不外排。项目产生的废水主要为洗井废水和生活污水。项目勘查期间采用1%的焦磷酸钠洗井和活塞洗井相结合的洗井方法，洗井废水全部收集排入带有防渗措施的泥浆池内蒸发或洒水抑尘，不外排。

本项目不在工作区设置住宿区，施工人员晚上住宿在当地的民房；工作区只设置临时生活区（设置办公和临时厕所），生活废水以日常冲洗废水为主，可直接用

于场地抑尘，不会对周边地表水产生影响。

2.地下水环境影响分析

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，使用 325 号水泥进行钻孔全孔水泥封孔，孔口下风化层、见矿段顶底上下 5 米、主要的涌、漏水构造都进行封孔；无矿孔孔口下风化层、主要的孔涌、漏水构造都进行封孔；每封完一层要在封孔段顶部位置取水泥浆样检查，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，故本项目钻探施工过程不会对区域地下水水质产生影响。

8.1.3 声环境影响分析

1.对施工厂界影响分析

噪声在空气中的传播过程受到很多因素干扰，根据项目噪声源特征及场地周边环境，本次预测只考虑几何发散衰减，忽略其他因素。噪声源对于敏感目标的贡献值采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中的点声源几何发散衰减公式进行计算：

$$LA(r)=LA(r_0)-20lg(r/ r_0) \quad (8.1-1)$$

式中：LA(r)—距声源 r 处的 A 声级值；

LA(r₀)—距声源 r₀ 处的 A 声级值。

噪声贡献值与背景值叠加采用如下公式：

$$L1+L2=10lg (10^{L1/10}+10^{L2/10}) \quad (8.1-2)$$

式中：L1 和 L2 分别为噪声贡献值和敏感点处的噪声背景值。

由于本项目施工场地是随钻孔移动的，单个钻探机台噪声源项值为 80dB（A），勘探过程中为减轻环境影响，多台钻机同时施工时尽量使钻孔距离较远。本项目钻机机坪地基面积 100m²（长×宽=10×10m），经模拟预测，本项目钻孔各场界噪声结果见表 15。

表 15 本项目钻孔各场界噪声贡献值结果一览表

序号	噪声源	方位	距离	噪声贡献值
	dB（A）		m	dB（A）
1	80	东	4.5	66.9
2	80	南	5.0	66.0
3	80	西	5.5	65.2
4	80	北	5.0	66.0

根据表 15 可知，不考虑其他因素，只考虑距离衰减、钻井设备安装消音器的情况下，本项目钻孔各场界昼间噪声贡献值小于 70dB（A），满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中标准限值要求。

2.对环境敏感目标影响分析

生活噪声主要来源于项目勘探工作人员活动产生的活动噪声，其噪声值为 60-80dB(A)，此类噪声属于非连续性，主要在白天产生，此类噪声对环境敏感目标的影响较小。

本项目施工噪声主要发生在勘查过程中机械噪声，主要噪声源为钻机、钻机自带柴油机及泥浆泵柴油发电机。由于本项目施工场地是随钻孔移动的，勘探过程中为减轻环境影响，施工时尽量使钻孔距离较远。本项目单个钻探机台噪声源为 80.0dB（A）。根据公式（8.1-1）计算，在不同距离时的噪声贡献值见表 16，其等声级图见图 5。

表 16 本项目噪声贡献值一览表

距离（m）	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
噪声贡献	66.02	60.00	53.98	50.46	47.96	46.02	44.44	43.10	41.94	40.92	40.00

值 dB(A)											
噪声预测值 dB(A)	66.15	60.48	55.65	53.59	52.55	51.97	51.62	51.40	51.24	51.13	51.05

根据表 16 可知，不考虑其他因素，只考虑距离衰减、基础减振及昼间施工的情况下，随着距离增加，施工活动对外环境噪声贡献值逐渐减小。本项目钻孔位置不小于 30m 时，昼间噪声值不大于 55dB（A），昼间噪声满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准要求。

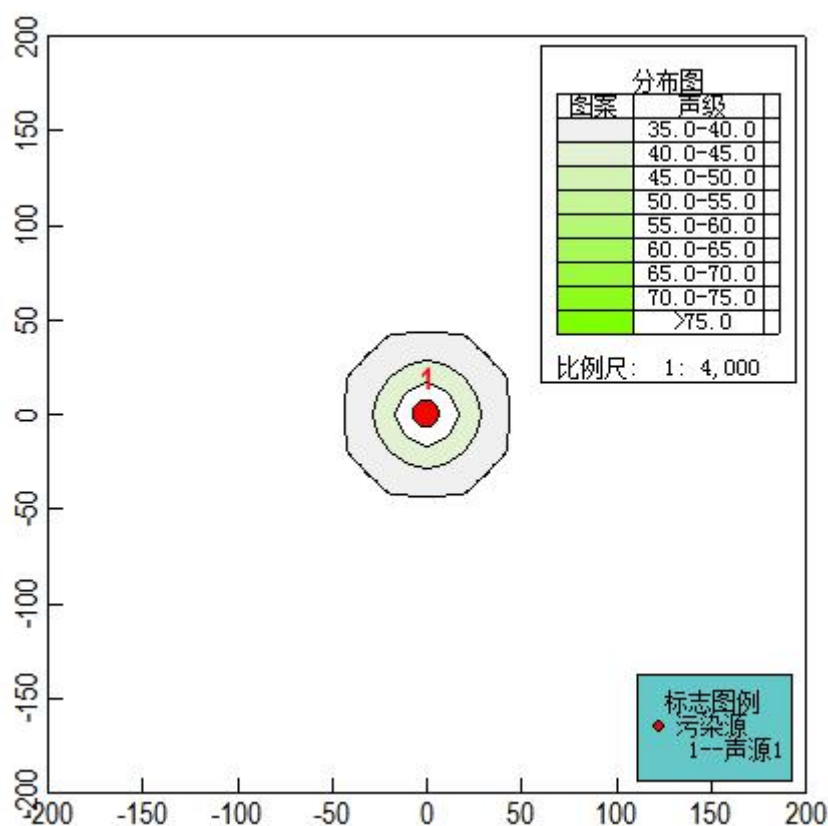


图 5 本项目等声级图

由于本项目钻孔场地基本位于空旷的山区，且钻孔场地周围有绿化林地等，并通过选用低噪声设备、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。

8.1.4 土壤环境影响分析

本项目开挖泥浆循环槽、沉淀池、泥浆池及泥浆大池等临时设施，各池体内均做防渗、防溢处理，防止土壤污染（不占用基本农田）。待施工结束后，将泥浆和

废弃岩屑置于泥浆大池内并覆土掩埋，恢复植被，不会对土壤环境产生影响。

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。

8.1.5 固体废弃物环境影响分析

本项目固体废物主要为钻井泥浆、非矿段废弃岩芯及施工人员生活垃圾。

1. 钻井泥浆

本项目钻孔机台设泥浆循环槽、沉淀池、泥浆池及泥浆大池，各池体均做防渗、防溢处理。泥浆从钻孔涌出通过循环槽进入沉淀池，将含岩屑量少的泥浆分选出来排入泥浆池回用于钻探，含岩屑量较多的泥浆排入泥浆大池，施工结束后循环槽、沉淀池、泥浆大池等最终覆土掩埋恢复植被。

本项目单孔钻井泥浆最大产生量约 8.38m^3 （平均产生量约 6.68m^3 ），钻井泥浆总量约 100.09m^3 。本项目工作区多处于预查、普查阶段，通常见矿孔率不到15%，绝大部分为无矿孔。即使是见矿孔，其品位往往也很低。

根据《中国环境天然放射性水平》（2015版），本项目工作区土壤中 ^{238}U 浓度本底值范围为 $7.8\sim 50.9\text{Bq/kg}$ ， ^{226}Ra 浓度本底值范围为 $6.2\sim 97.2\text{Bq/kg}$ 。类比同类型铀矿资源勘查项目可知，钻井泥浆中放射性核素含量为 0.033Bq/g ，与本区域的土壤环境本底基本处于同一水平，其放射性水平较低。

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 ，故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，经覆土填埋恢复植被后，基本不会对周边环境产生影响。

2. 废弃岩芯

本项目矿段岩芯运至岩芯库存放，交由实验室保管处理。废弃岩芯主要为非矿段岩芯，并置于沉淀池、泥浆大池进行覆土掩埋，恢复植被。废弃岩芯均为自然地层介质，基本不会对环境产生影响。

3.生活垃圾

本项目施工人员生活垃圾产生量约为 6kg/d，营地设置垃圾桶，对进行临时收集，定期由项目部物资车辆运送到附近乡镇垃圾清运点，生活垃圾均不会对周边环境造成不良影响。

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。

8.1.6 辐射环境影响分析

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。

根据项目特点及勘探工艺，本项目勘查区地处人口较少，项目在施工过程中钻孔井筒中充满泥浆，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与本区域的土壤环境本底处于同一水平，且钻井泥浆全部收集到泥浆池，项目终孔后泥浆池经固化后就地掩埋，不外排，故可忽略气载流出物（ ^{222}Rn ）、液态流出物对周边环境造成不良影响。

本项目矿段岩芯全部取样、外送分析，非矿段岩芯，即废弃岩芯采用集中掩埋处理，掩埋后地表恢复原貌，基本不会对周边公众产生附加剂量。

因此，本项目基本不会对公众产生附加剂量，周边居民点可满足本项目制定的公众剂量管理目标值要求。

8.1.7 生态环境影响分析

本项目钻探主要工程占地类型主要为灌木林地，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。本项目立机坪地基面积 100m²（长×宽=10×10m）。本项目设计 15 个钻孔，则本项目临时占地面积约 1500m²。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）生态影响评价工作等级划分表见表 17。

表 17 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地（水域）范围		
	面积≥20 km ² 或长度 ≥100 km	面积 2km ² -20km ² 或长 度 50km-100 km	面积≤2km ² 或长度≤50 km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

本项目所在区域为一般区域，不涉及重要生态敏感区和特殊生态敏感区，故本项目生态影响评价工作等级为三级。

1. 占地影响分析

本项目工作区地处山区，人口稀少，周边无大型厂矿企业，主要包括探临道路、钻井平台等临时占地，占地类型主要为灌木林地。同时由于钻探施工仅在小范围内进行，单个钻孔钻机机坪面积 100m²，临时占地面积小，施工周期短，钻探结束后及时进行恢复植被，以减小对周围植被的影响，故本项目的实施对区域占地的影响较小。

2. 对植被的影响分析

本项目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。根据现场调查，受人类活动的影响，工作区内的物种都是一些常见种和广布种，没有发现狭域分布种和地

区特有种，无重点保护野生植物，故不会导致植物种类灭绝，也不会使受影响种类的遗传多样性及种群结构受到严重影响，对植被的影响较小。若在施工过程中，发现珍稀保护动植物，应采取妥善措施进行保护。

3.对陆生动物的影响分析

本项目施工过程中对陆生动物生存环境、分布范围和种群数量的影响主要分为直接影响和间接影响两个方面。直接影响主要表现为建设项目占地使陆生动物的原始生存环境被破坏或改变；间接影响主要表现为由于植被的减少或污染破坏而引起陆生动物食物来源减少。本项目工作区大多数陆生动物活动场所都较大，适应性较强并具有趋避的本能，项目施工对动物种群不会有太大的影响，它们会选择周围山体适宜的生境继续生存和生活，对陆生动物的影响是有限的、局部的，是可以接受的。

4.对鸟类的影响分析

本项目施工期间人员的进入将会对鸟类造成一定的影响，施工期间会干扰这些鸟类的活动，对其造成一定的影响，使这些鸟类暂时迁移它处，因鸟类的活动空间范围一般都比较大，且施工周期短，故本项目建设对鸟类的影响较小。

5.对生物多样性的影响分析

本项目勘探钻孔等施工作业过程，都将导致工作区内地面植被受到损毁和破坏；勘探过程中产生的粉尘对植物的光合、呼吸作用有一定影响；工作人员的进驻可能会使动植物生存环境发生变化，勘探作业时产生的噪声对工作区内常见的野生动物和鸟类有一定影响。本项目勘探作业对植被的破坏范围仅局限在工作区范围内，不涉及工作区以外的地区，故对植被的破坏程度和破坏范围是有限的。通过调查，勘探区范围内的植被种类是当地分布较广泛的常见种，在矿点周围均有分布，项目的实施不会对周围地区陆生植物资源物种的多样性产生影响。区内未发现列入重点保

护的野生植物和名树古木，也不是重点保护动物的主要迁徙通道，同时项目工程规模不大、持续时间短，勘探结束后对动物的影响随即消失。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。

6.景观影响分析

本项目勘探钻孔等施工、作业过程，将导致工作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。本项目处于山区、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，局限在工作区范围内，影响面较小，待施工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，对区域景观影响较小。

7.水土流失

本项目属非污染生态建设项目，工程因地表开挖、土石方堆放及钻探作业等活动造成勘探区域原地表植被、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。本项目工作区水土流失以水力侵蚀为主，水土流失本底水平不高。本项目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），本项目探矿期间严格控制探矿活动范围、避免雨季进行动土施工、采取必要的篷布覆盖等措施，施工结束后，对场地进行植被绿化，故本项目施工场区范围的水土流失可控，不会对周边环境产生明显影响。

8.生态敏感区的影响分析

本项目工作区范围内不涉及特殊生态敏感区，未在各保护区内未设置钻探施工

点位，同时钻探施工尽量避开动物迁徙及频繁活动时间，确保工作区域及周边一定距离内无大型野生动物及珍稀动植物分布，故不会对生态敏感区产生明显影响。

9.生态避让及保护措施

①生态保护措施

A.合理进行勘察布置，精心组织勘查管理，严格控制探矿活动范围。

B.合理安排勘察计划和作业时间，优化勘察方案。在开挖过程中，尽量减小和有效控制对勘探区域生态环境的影响范围和程度；避免雨季进行动土施工，以减小场区范围的水土流失。施工开挖或临时堆土遇雨时，采取必要的篷布覆盖等措施。

C.探矿期间，尽量减少对工作区域内现有植被的破坏；不得随意另行开辟便道，限制人为活动范围，减少对地表植被的影响破坏和对扰野生动物的栖息地的侵扰。

D.加强思想教育，积极宣传环保法规，提高人员环保意识，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。

E.废土石堆放过程中要注意保护原生植被，尽量减少对自然地形、地貌的破坏，注意对损坏的地表进行覆土造林，保护好自然生态环境，减少水土流失。

F.项目在勘探过程中严禁以探代采。

②恢复措施

本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，尽量利用井场及临时道路施工时产生的表层土对临时占地进行覆盖，覆盖厚度根据植被恢复类型和场地用途决定；采用自然恢复的方式对区域植被进行恢复。

③补偿措施

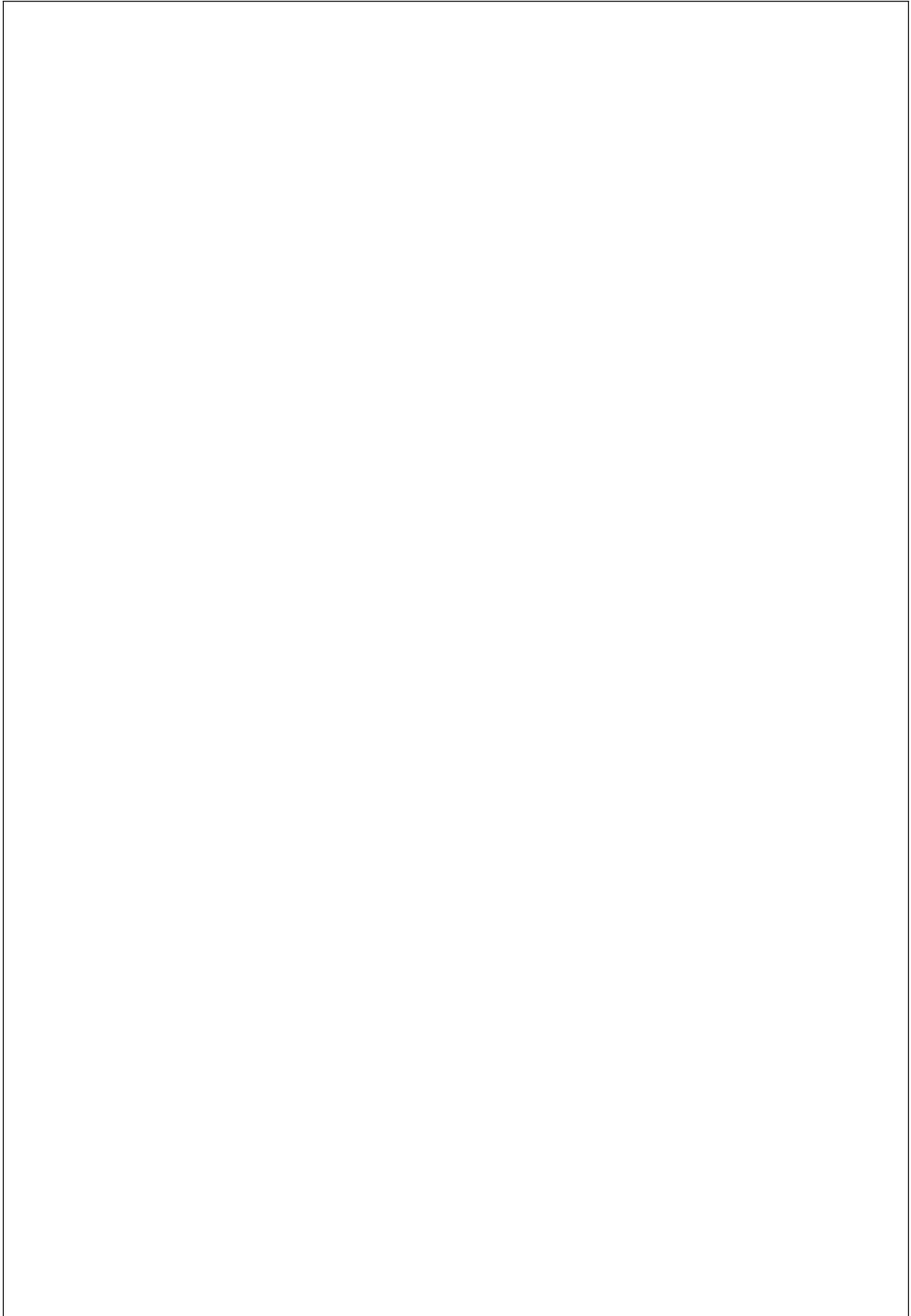
本项目占地类型为灌木林地，建设单位应根据征地文件进行经济补偿，项目建

设完成后要及时进行恢复。

8.1.8 环境风险影响分析

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），柴油在钻井平台日常储量为 4t。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，仅需要进行简单分析。

本项目在钻井平台设置一个柴油存放处，用于桶装柴油暂存，采用防渗地面，并设置有警告牌（严禁烟火），桶装柴油密闭储存，油桶附近严禁有易燃物，并严格执行防火、防爆、防雷击、防雨淋、防毒害等各项要求，发生风险的可能性较小，风险可控。



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	柴油发电 机组	SO ₂ 、NO _x	使用符合国家标准的清洁燃 料、达标排放	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 值要求;周围敏感 点满足《环境空气 质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准。
	施工场地	TSP	洒水抑尘遮盖土方、避免大风 期间施工等	
水 污 染 物	生活污水	COD、 NH ₃ -N	日常冲洗废水可用于洒水绿 化,厨房含餐饮油污废水集中 收集,定期外运处理或依托当 地(租用民房所在地)生活污 水处理系统进行处理。	不外排
固 体 废 物	钻井泥浆	—	置于各个钻井平台泥浆池,最 终覆土掩埋,恢复植被	受控,得到恰当处 置。
	废弃岩芯	—	废弃岩芯置于泥浆坑,覆土掩 埋,恢复植被;矿段岩芯运至 岩芯库,交由地质部门处理。	受控,得到恰当处 置。
	生活垃圾	—	统一收集,定期集中运送到环 卫部门指定的处理地点进行统 一处置或依托当地(租用民房 所在地)生活垃圾处理系统进 行处理。	受控,得到恰当处 置。
噪 声	选用低噪声设备,对钻机、柴油机等采取隔声、减振措施、合理安排施工 时间,可使昼间噪声满足《建筑施工厂界噪声排放标准》(GB12523-2011) 中的标准限值要求。项目周边敏感点满足《声环境质量标准》 (GB3096-2008)中的1类标准要求。			
其 它	—			

生态保护措施及预期效果：

本项目工作区范围内不涉及特殊生态敏感区，在钻探施工尽量避开动物迁徙及频繁活动时间，确保钻探区域及周边一定距离内无大型野生动物及珍稀动植物分布，故不会对生态敏感区产生明显影响。

由于钻探施工仅在小范围内进行，施工时间较短，在施工各个时段做好各种防护措施，严格管理临时用地，并且在单个钻孔勘查结束后，及时对占地区域恢复地表植被，及时做好生态恢复和环境保护工作，控制水土流失，项目施工对生态系统的影响是有限的、局部的。

10 环境保护设施及环境保护投资一览表

序号	分类	环境保护设施	内容	投资估算 (万元)	备注
一	大气	洒水设施、遮盖	洒水抑尘、遮盖	1	
二	水	简易厕所	/	2	
三	固体废物	泥浆池、沉淀池、泥浆大池	防渗	10	
		垃圾桶	营地设置垃圾桶对生活垃圾进行临时收集，定期由项目部随物资车辆运送到附近乡镇垃圾清运点	1	
四	噪声	低噪设备、设备维护保养	低噪设备、隔声挡板、基础减振、设备维护保养	20	
五	生态恢复	场地恢复	各池体进行覆土掩埋	30	
六	绿化	场地恢复绿化	种植草籽	8	
七	环境监测及流出物监测	工作场所监测	γ 辐射剂量率水平监测	12	
八	其他	无	无	0	
合计				84	

11 环境管理与监测计划

11.1 环境管理：

建立环境管理机构是落实项目环保各项任务的保证。环境管理机构至少需安排专职环境管理人员 1-2 人（可适当安排兼职），总体负责本项目辐射防护和环境保护方面的工作，其主要职责体现在以下几个方面：

- 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。

11.2 环境监测：

结合项目特点及勘探工艺等，制定本项目环境监测计划，具体方案见表 18，监测布点示意图见图 6。

表 18 环境监测计划一览表

监测要素	监测地点	监测项目	监测频次	监测时段
γ辐射剂量率	钻井平台	γ辐射剂量率	钻孔施工前和封孔后各监测一次	施工期



图 6 本项目钻井平台监测布点示意图

12 环境修复

12.1 环境修复目标：

本项目工作区探矿期间道路修整、钻井平台场地平整过程将会清除地表植被，造成勘探扰动区域原地表植被、地面组成物质以及地形地貌受到扰动，失去原有植被的保持水土能力，使其自然状态受到一定程度的破坏，故勘探工作完成后需及时进行绿化恢复，以减小对周围植被的影响。

12.2 环境修复方案：

本项目在钻探工作结束后，需要对施工场地进行有效地生态环境修复，采取的主要措施体现在以下几个方面：

①采用水泥全孔封孔，并进行封孔透孔质量检查，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、岩芯埋于泥浆坑、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。

综上所述，在采用相关环境恢复措施后，不会对周边环境造成不良影响。

12.3 修复方案的合理性：

本项目工作区勘探工作结束后，对钻探点等施工扰动迹地进行相应的生态恢复工作，通过预防与治理相结合的措施，能够使勘探扰动区域生态逐步恢复，与周围景观协调，与原生地形、地貌基本一致，无明显斑块状、条带状视觉印象，修复方案具有合理性。

13 结论与建议

13.1 结论

13.1.1 工程分析结论

1.基本概况

项目名称：辽宁省本溪县连山关地区铀矿勘探工程项目；

建设单位：辽宁省核工业地质二四一大队有限责任公司；

工程性质：新建；

工程地点：辽宁省辽阳县甜水镇、本溪市南芬区下马塘镇和本溪县连山关镇；

工程周期：2021~2025年，为期5年；

工程投资：1029.74万元，其中环保投资总额65万元，约占投资总额的6.31%；

探矿方式：主要为钻探；

钻探工程量：钻孔15个，钻探总工作量8950m。

2.工程内容

2021-2025年主要在本溪市本溪满族自治县连山关地区及周边地区开展钻探工作，合计钻孔15个，钻探总工作量8950m。其中2021年拟布设钻孔4个、钻探工作量2390m，2022年拟布设钻孔3个、钻探工作量1960m；2023年拟布设钻孔2个、钻探工作量1500m；2024年拟布设钻孔3个、钻探工作量1900m；2025年拟高粱沟地段预留钻孔3个、钻探工作量1200m。

13.1.2 环境质量现状调查结论

根据现场踏勘，本项目工作区属山区周边无大型工业企业等污染源，周围植被覆盖率较高，区域大气环境、地表水环境质量良好；噪声主要来源于农村的生活噪声和附近农村公路的少量交通噪声，区域声环境质量良好；根据《中国环境天然放

射性水平》（中国原子能出版社，2015），本项目工作区辐射现状质量良好。

13.1.3 环境影响分析结论

1.大气环境影响分析

①燃油废气

本项目单孔施工期较短，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。柴油发电机燃油废气经大气稀释扩散后，周边环境敏感点满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，不会对周边居民点造成不良影响。

②场地扬尘

通过采取施工场地洒水、密闭运输等措施，场地扬尘在颗粒物自身沉降和周边植被阻截作用下不会对周围环境空气产生明显影响。

2.水环境影响分析

本项目不涉及生产废水，仅产生少量生活废水。本项目不在工作区设置住宿区，施工人员晚上住宿在当地的民房；工作区只设置临时生活区（设置办公和临时厕所），生活废水以日常冲洗废水为主，可直接用于场地抑尘，不会对周边地表水产生影响。

3.声环境影响分析

本项目探矿期间噪声主要为机械噪声和人员活动噪声，项目探矿均在野外空旷地带，选用低噪声设备、加强管理距离防护、声屏障等措施，通过采取上述措施后，本项目探矿期间产生的噪声对周围环境影响较小。

4.固体废弃物环境影响分析

本项目固体废物主要为钻井泥浆、非矿段废弃岩芯及施工人员生活垃圾。

本项目钻井泥浆、废弃岩芯置于泥浆大池，进行覆土掩埋恢复植被处理；矿段岩芯运至岩芯库存放，交由实验室保管处理，不会对周边环境产生影响。

本项目施工人员生活垃圾产生量约为 6kg/d，营地设置垃圾桶，对进行临时收集，定期由项目部物资车辆运送到附近乡镇垃圾清运点，生活垃圾均不会对周边环境造成不良影响。

综上所述，固体废弃物不会对周边环境产生影响。

5.辐射环境分析

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。

根据项目特点及勘探工艺，本项目勘查区地处人口较少，项目在施工过程中钻孔井筒中充满泥浆，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与本区域的土壤环境本底处于同一水平，且钻井泥浆全部收集到泥浆池，项目终孔后泥浆池经固化后就地掩埋，不外排，故可忽略气载流出物（ ^{222}Rn ）、液态流出物对周边环境造成不良影响。

本项目矿段岩芯全部取样、外送分析，非矿段岩芯，即废弃岩芯采用集中掩埋处理，掩埋后地表恢复原貌，基本不会对周边公众产生附加剂量。

因此，本项目基本不会对公众产生附加剂量，周边居民点可满足本项目制定的公众剂量管理目标值要求。

6.生态环境影响分析

合理进行勘察布置，精心组织勘查管理，严格控制探矿活动范围；合理安排勘察计划和作业时间，优化勘察方案。控制施工范围、限制人为活动范围、严禁以探代采；避免雨季进行动土施工、采取必要的篷布覆盖等措施。施工结束后施工现场禁止遗弃废物，做到“工完、料清、场地净”，并对受施工扰动的区域进行生态恢复，

对周边生态环境影响较小。

13.1.4 工程可行性结论

辽宁省本溪县连山关地区铀矿勘探工程项目实施周期较短，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。因此，从环境保护角度来看，本项目是可行的。

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

审批意见：

公章

经办人：

年 月 日

附件 1 环评委托书

环评委托书

辽宁绿管家环保科技有限公司：

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》的相关要求，我单位“辽宁省本溪县连山关地区铀矿勘探工程项目”需进行环境影响评价，现委托贵公司进行该项目的环境影响评价工作。

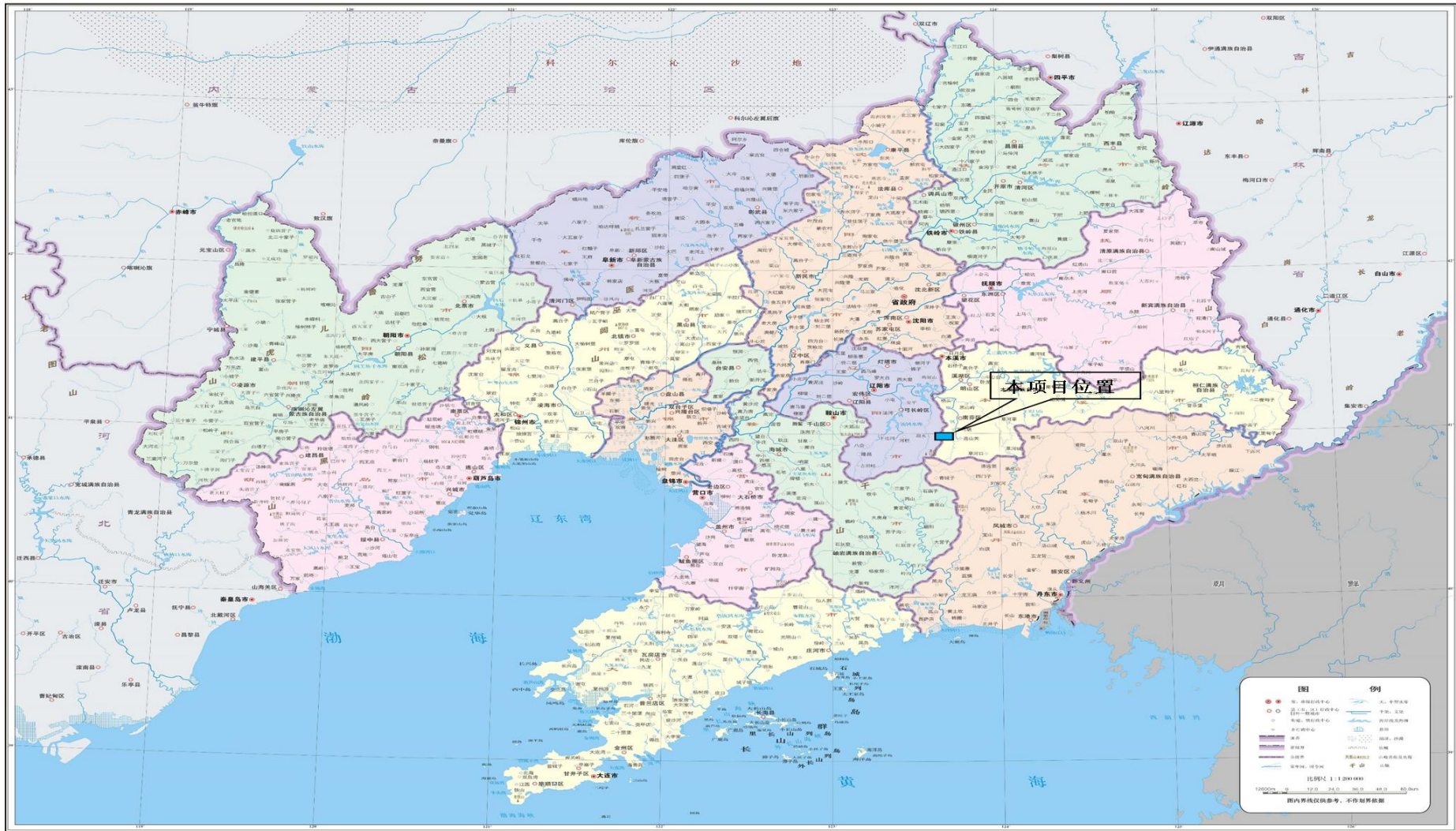
希望贵公司接受委托后，抓紧组织技术力量，高质量按期完成。具体事宜以双方签订的《技术服务合同书》为准。

委托单位（盖章）：辽宁省核工业地质二四
一大队有限责任公司

2021年3月15日



附图 1 项目地理位置图



省图号：辽 S〔2017〕129号

辽宁省测绘地理信息局监制 辽宁省基础地理信息中心编制 2017年9月

附图 2 钻孔位置分布图



黄沟段勘察孔分布图



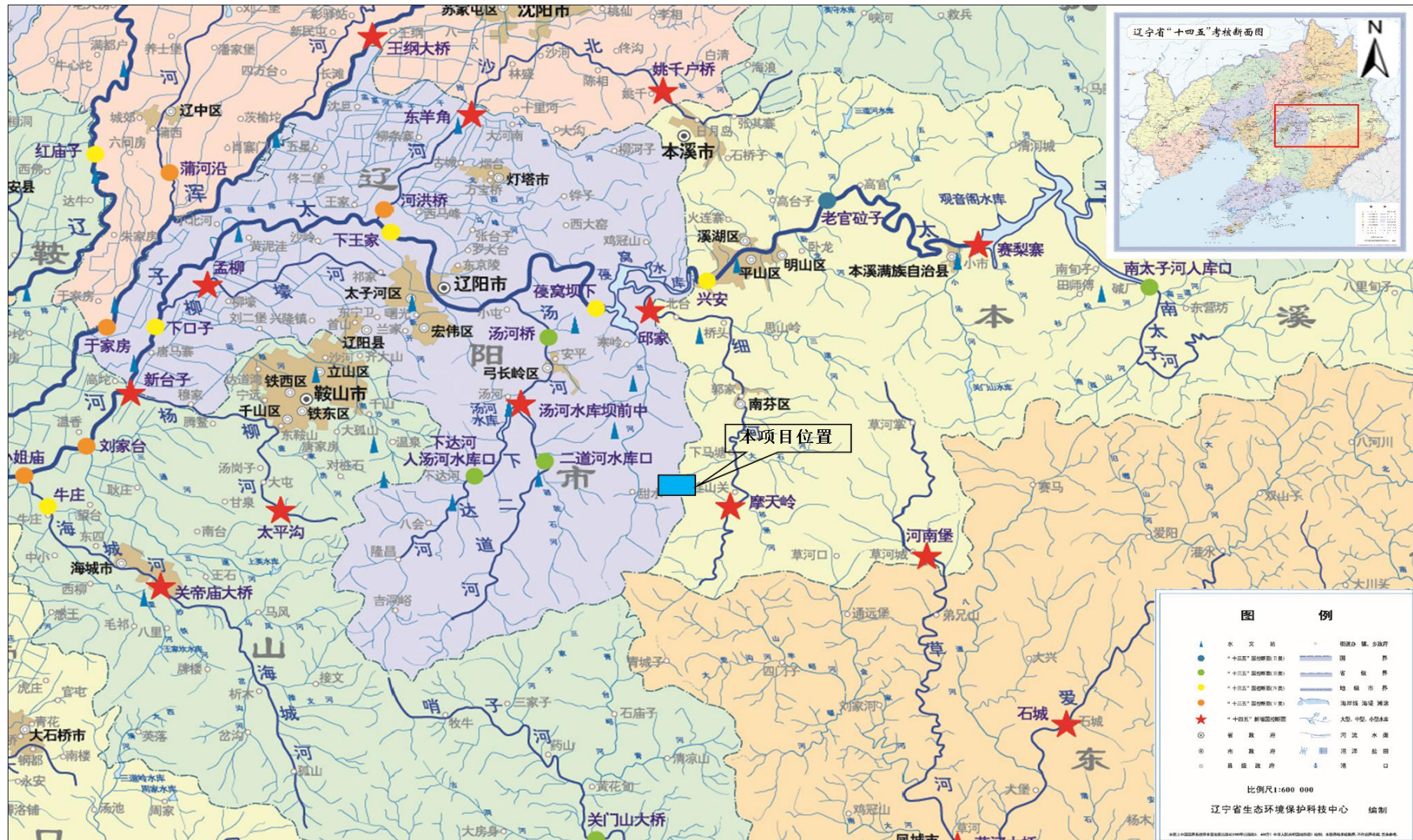
高粱沟段勘察孔分布图



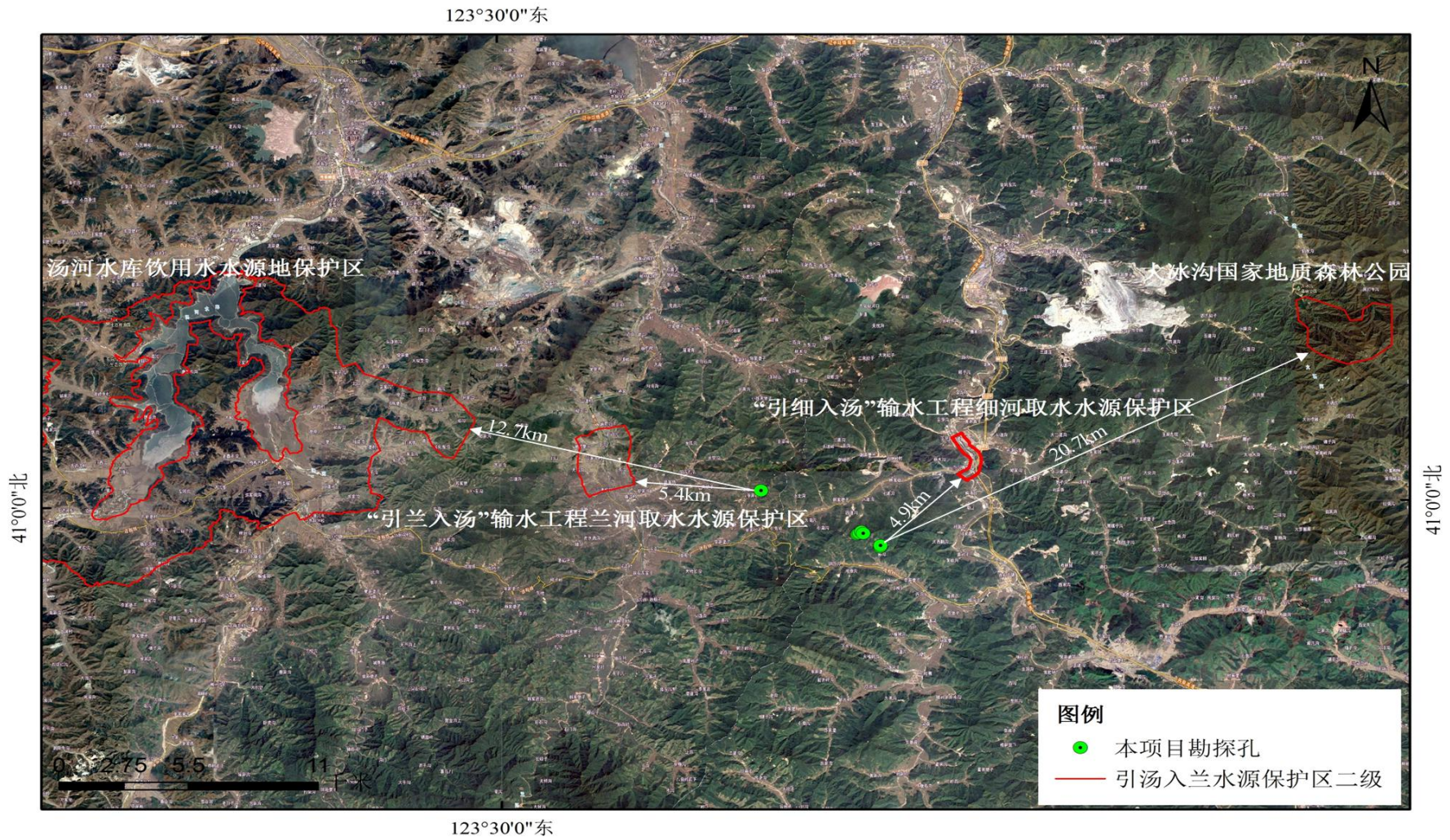
附图 4 施工场地平面布置图



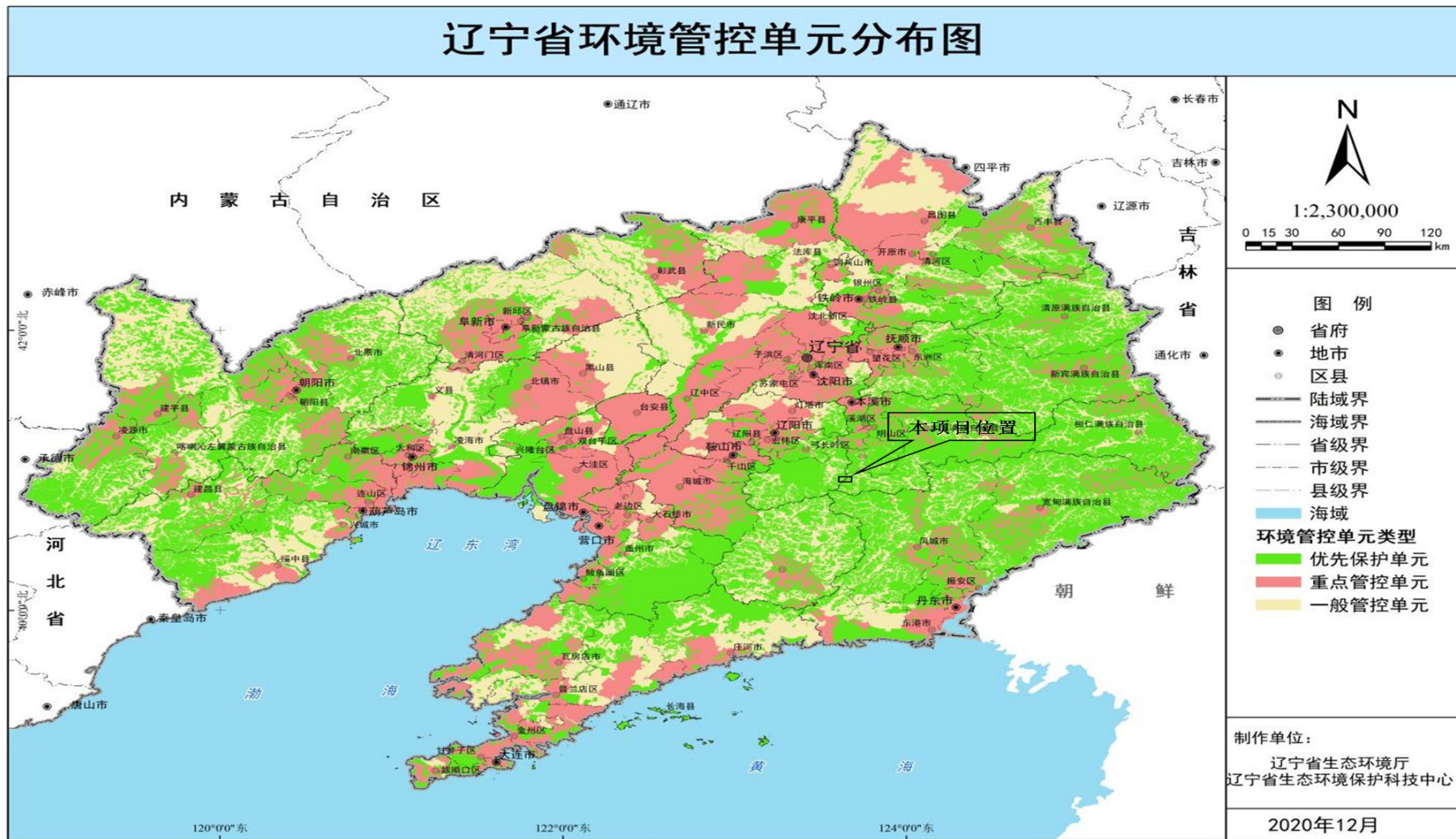
附图 5 项目与河流水系关系图



附图 6 项目周边敏感区位置关系图



附图 7 项目与辽宁省生态保护红线关系图



附图 8 环境保护目标分布图



