

辽宁省铁岭市西丰县仁慧屯
石英矿（钼矿）详查实施方案

宏运矿业集团有限公司

二〇二五年四月

辽宁省铁岭市西丰县仁慧
屯石英矿（钼矿）详查实施方案

编写单位：宏运矿业集团有限公司

项目负责人：赵宝千

编写人：黄晓磊 邵明明 李玉才

总工程师：刘守成

经 理：王宝才

提交单位：中信红河矿业有限公司

单位负责人：魏有惠

联系人：张 健

提交时间：2025年4月

目 录

第一章 前言	1
第一节 探矿权申请人及勘查单基本情况	1
第二节 目的任务	2
第三节 矿业权设置情况	2
第四节 矿区概况	3
第二章 以往地质工作	7
第一节 以往地质工作及取得的主要成果	7
第二节 以往勘查工作质量及可利用性评价	8
第三节 矿产资源开发情况	9
第四节 以往地质工作程度及存在的问题	9
第三章 区域地质	10
第四章 矿区地质	14
第五章 勘查工作部署	29
第一节 工作部署原则	29
第二节 勘查工作方法选择	30
第三节 勘探类型及工程网度的确定	30
第四节 勘查工程布置	31
第五节 时间安排及施工顺序	33
第六节 主要实物工作量	34
第六章 勘查工作及质量要求	37
第一节 勘查工作	37
第二节 质量要求	38
第七章 预期成果	53
第八章 组织管理和保障措施	54
第一节 组织管理	54
第二节 设备配备	54

第三节 质量控制措施	55
第四节 安全措施	57
第五节 绿色勘查措施	66
第九章 经费预算	71
第一节 项目概况	71
第二节 预算编制依据	71
第三节 费用标准和计算方法	71
第四节 预算的合理性及可靠性分析	71
第五节 设计预算表	72

附 图

顺序号	图号	图 名	比例尺
1	1	辽宁省铁岭市西丰县仁慧屯石英矿（钼矿）区域地质图	1:50000
2	2	辽宁省铁岭市西丰县仁慧屯石英矿（钼矿）地形地质图 （附工作部署）	1:10000
3	3	辽宁省铁岭市西丰县仁慧屯石英矿（钼矿）综合地质图 （附工程部署）	1:10000
4	4	辽宁省铁岭市西丰县仁慧屯石英矿（钼矿）地形地质图 （附工程布置）	1:2000
5	5	西丰县仁慧屯石英矿（钼矿）15线设计地质剖面图	1:1000
6	6	西丰县仁慧屯石英矿（钼矿）7线设计地质剖面图	1:1000
7	7	西丰县仁慧屯石英矿（钼矿）3线设计地质剖面图	1:1000
8	8	西丰县仁慧屯石英矿（钼矿）0线设计地质剖面图	1:1000
9	9	西丰县仁慧屯石英矿（钼矿）4线设计地质剖面图	1:1000
10	10	西丰县仁慧屯石英矿（钼矿）8线设计地质剖面图	1:1000
11	11	西丰县仁慧屯石英矿（钼矿）16线设计地质剖面图	1:1000
12	12	辽宁省铁岭市西丰县仁慧屯石英矿（钼矿）预估资源量 水平投影图	1:5000

附 件

序号	名称
1	企业营业执照
2	探矿证
3	变更勘查矿种论证意见
4	西丰县人民政府关于同意延续辽宁省西丰县仁慧屯石英矿普查探矿权的函
5	申请人承诺书
6	详查实施方案初审意见
7	项目概况简表

第一章 前言

2009年3月，经辽宁省政府招商引资，国土资源厅同意，中信红河矿业有限公司以协议出让方式取得了《辽宁省西丰县仁慧屯石英矿普查》探矿权。后经地质勘查工作，此区发现钼矿，而石英矿没有开采价值。2011年9月，由辽宁省地质学会出具的《关于辽宁省铁岭市西丰县仁慧屯石英矿普查项目变更勘查矿种主论证意见》同意该探矿权申请变更矿种，由石英矿变为钼矿，予以通过。2012年，在办理探矿权延续时，由于政府不同意办理探矿权延续业务，此矿权没有延续。2024年9月，辽宁省西丰县人民政府为了全面振兴地方经济，同意此矿权延续（见附件4）。

第一节 探矿权申请人及勘查单基本情况

辽宁省西丰县仁慧屯石英矿普查的探矿权申请人为中信红河矿业有限公司，该公司成立于2008年9月，注册资金2000万元，法定代表人魏有慧。

本项目是2009年取得的探矿权，有效期为2009年3月4日至2012年3月4日。勘查区所在1:50000图幅号为K51E007019，勘查区面积为49.60平方公里。矿权沿革具体如下。

- 1、2009年3月4日至2012年3月4日为新立
- 2、2012年3月5日至今为过期状态
- 3、此次矿权第一次延续（缩减面积20%）

本次申请矿权的勘查单位是宏运矿业集团有限公司，公司注册资金9300万元，法定代表人张新建。宏运矿业集团有限公司为宏运集团的全资二级集团，现已发展成集地勘、采矿、选矿、冶炼、进出口贸易和投融资于一体的大型综合资源开发企业，业务范围涵盖有色金属、盐化工、黑色金属、能源、非金属矿等领域，目前拥有煤、铁、锗、钼、铅、锌以及油页岩等矿种，分布辽宁、新疆、内蒙、云南、黑龙江等地区，矿藏储备资源丰富。

2011年7月至2012年12月，宏运矿业集团有限公司投资9554.84万元，陆续收购了中信红河矿业有限公司95%的股权，并取得了上述探矿权（注：因持有时间不满10年，因此探矿权主体未变更）。故本次探矿权延续申请人仍为中信红河矿业有限公司，待延续完成后，进行探矿权人变更工作。

本次勘查周期为5年，即2025年3月4日至2030年3月4日。预计2030年3月提交成果报告。

第二节 目的任务

根据《自然资源部关于进一步完善矿产资源勘查开采登记管理的通知》（自然资规[2023]4号）规定及工作区以往地质工作成果，对区内钼多金属矿开展综合勘查，以寻找斑岩型钼矿为主攻方向，分析成矿地质条件，研究成矿地质规律；采用地质测量、物探等工作方法，利用槽探、钻探等工作手段揭露和控制矿体，基本查明矿体的连续性，确定矿体的规模、形态、产状、空间位置和矿石质量特征，基本查明矿床开采技术条件及矿石加工选冶工艺性能，进行概略研究，估算推断和控制的资源量，为进一步勘探或矿山建设提供地质依据。

第三节 矿业权设置情况

一、原矿业权基本情况

勘查许可证号为 T21520090303025445

探矿权人：中信红河矿业有限公司

探矿权人地址：云南省蒙自县凤凰路

勘查项目名称：辽宁省铁岭市西丰县仁慧屯石英矿普查

地理位置：辽宁省铁岭市西丰县

图幅号为：K51E007019 K51E006019 K51E006020 K51E007020

勘查面积：49.60 平方公里

有效期限：2009年3月4日至2012年3月4日

勘查单位：辽宁省有色地质局勘查总院

勘查单位地址：沈阳市和平区柳州街道

发证机关：辽宁省国土资厅

二、申请矿业权基本情况

勘查许可证号为 T21520090303025445

探矿权人：中信红河矿业有限公司

探矿权人地址：云南省蒙自县凤凰路

勘查项目名称：辽宁省铁岭市西丰县仁慧屯石英矿详查

地理位置：辽宁省铁岭市西丰县

图幅号为：K51E007019 K51E006019 K51E006020 K51E007020

勘查面积：39.6278 平方公里

有效期限：2025年3月4日至2030年3月4日

勘查单位：宏运矿业集团有限公司

勘查区拐点坐标见表1-2。

（三）申请矿权与周围矿权及保护区等的关系

经核查，申请矿区无生态红线、自然保护区、历史文物保护区、军事禁区、矿权等，设见图1-1。

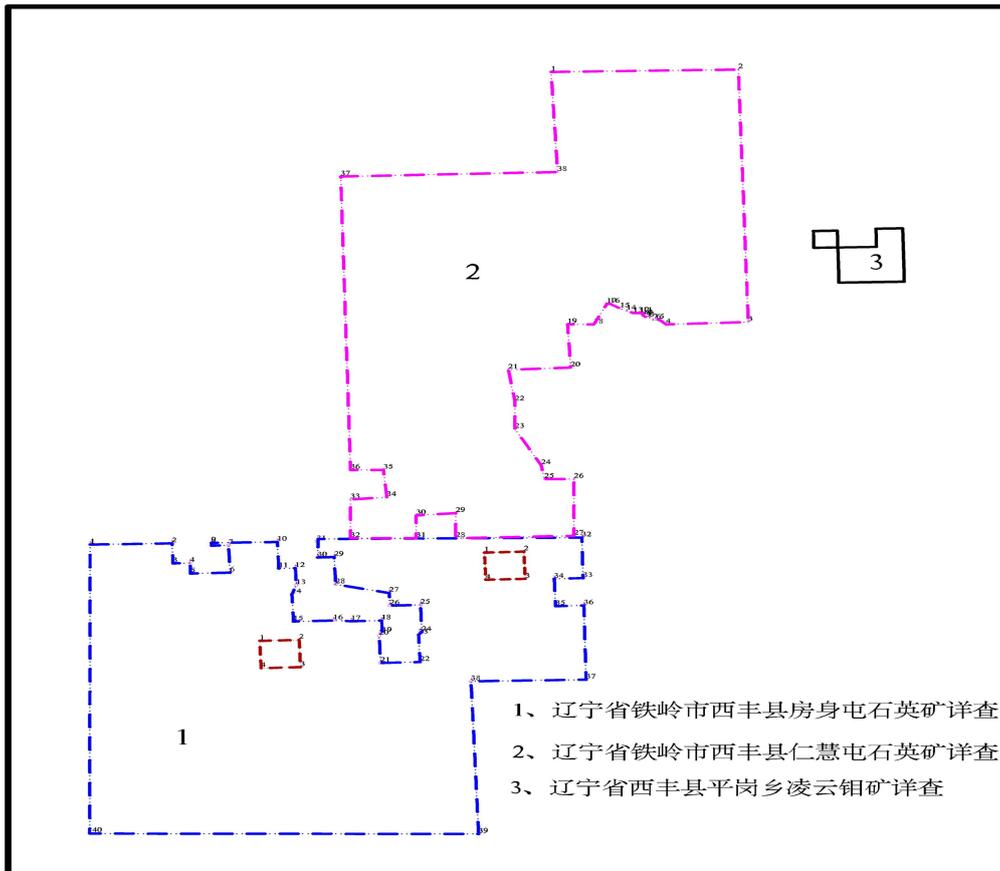


图 1-1 勘查区周边矿权设置情况

第四节 矿区概况

一、位置与交通

矿区位于辽宁省铁岭市与吉林省四平市交界的南侧，四平市西北方向 34 千米处，东南距辽源市 34 千米，南距西丰县城 29 千米。行政隶属辽宁省西丰县天德镇雅言村。

区内交通便利，四平—梅河口铁路从测区中部通过。公路有：集阿线(G303)横穿勘查区，其间各乡镇均有简易公路相通，构成测区较为便利的交通网（见图1-2）。

二、地形地貌特征

勘查区属丘陵区，位于长白山支脉吉林哈达岭西南端北坡，吉林哈达岭山脉呈南西向横贯工作区。境内一般海拔 280—517m，相对高差一般为 100-240m。区内最高峰为东大崴子北山，海拔 517m。境内植被发育、覆盖严重，基岩露头较差，透视性不好，工作条件较为艰苦。

三、气象、水文特征

区内水系较发育，属东辽河水系。南部有寇河、艾青河、西部有叶赫河由东向西、由北向南汇入清河，东北部有猪咀河、小梨树河、乌龙半截河由南向北汇入东辽河。

本区属亚温带大陆性气候，四季变化明显。年平均降水量 738 毫米，雨量多集中在 7-8 月份，占全年降水量的一半以上。年平均气温 5 - 7 °C，冰冻期 5 个月，无霜期 150 天。最高气温 35 °C，最低气温-30 °C。风向随季节变化，春夏季多南风、西南风。秋冬季多西北风。每年 4-10 月为适于野外工作的时间。

四、不良地质作用和地质灾害

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2020）附录 A—我国主要城镇抗震烈度、基本地震加速度和设计地震分组规定，场地地震基本烈度为Ⅶ度，基本地震加速度值为 0.10g。

勘查区内大面积出露岩性为海西期岩浆岩，零星出露白垩系侵入岩，出露面积小于 0.2km²；勘查区属丘陵区，地形为西部高，东部低，沟谷发育，地形坡度较小，自然边坡大部分小于 20°，仅局部可达 25°；勘查区覆盖层比较厚，主要由花岗岩风化砂、砂质粘性土、砂、砾石层组成。勘查区内及附近无采矿、大的工程活动；经实地调查，勘查区内未发现不良地质作用和地质灾害遗迹。

经上述分析，勘查区现状条件下，发生以上地质灾害的可能小。

中草药材；农业主产玉米、水稻、高粱、大豆。工业基础较弱，有水泥、酿造、服装、制药等。矿产资源较少，主要有金矿、钼矿、煤碳、铁矿、石灰石、高岭土等。距矿区东侧 10 公里有凌云钼矿区，现正在进行地质勘查。

区内水力电力充沛，具有良好的建设条件和外部环境。

第二章 以往地质工作

第一节 以往地质工作及取得的主要成果

1、1969年-1971年，辽宁区调队对康平幅、四平幅进行了1:20万区域地质矿产调查工作，并完成了地质图、矿产图及地质图和矿产图说明书的编写（内部出版）。该工作对区内地层、岩浆活动、构造活动以及矿产进行了较详细的划分和总结，建立了地层层序、岩浆活动旋回和地质构造单元，并全面研究了前人资料，对重点矿产地进行了一定程度的检查，划分了成矿远景区。该工作提高了调查区地质研究程度，其成果对以后工作的开展，具有很好的借鉴、指导意义。该资料可以直接沿用或引用。

2、2008年中信红河矿业有限公司在区域地球化学异常范围内开展了1:5万水系底沉积物测量，测量面积500Km²，分析项目为Au、Ag、Cu、Pb、Zn、Mo六种元素。圈出14个Mo、Cu、Pb、Zn、Au、Ag地球化学综合异常，其中有五个综合异常位于勘查区内，是普查选区和进一步勘查工作的依据。

3、取得探矿权后，中信红河矿业有限公司委托辽宁省有色地质局一〇八队进行普查工作，按本项目的普查设计要求，项目组于2009年4月15日开始野外工作，到2011年7月共完成主要工作量见表2-1。

表 2-1 完成主要工作量一览表

序号	项目名称	单位	设计工作量	完成工程量	完成比例(%)	备注
1	1/1万地质简测	km ²	14	15	107	
2	物探激电中梯	km ²	4	4.08	102	
3	1/1万土壤地球化学测量	km ²	14	15	107	
5	槽探	m ³	100	321	321	
6	钻探	m	2000	2684.5	134	设8/完成6个孔
7	基本分析	件	500	1270	254	
8	矿石全分析	件	10	14	140	
9	化探样品分析	件	3500	3393	97	
10	小体重测定	件	30	24	80	
11	光片鉴定	片	10	10	100	
12	薄片鉴定	片	10	36	360	

由上表看出，本次普查工作多数项目超额完成了设计要求的工作量，只有钻探、化探样品分析和小体重测试与设计不一致。钻探设计了四条剖面，8个钻孔，实际完成了6个钻孔，但总工作量已超；小体重测试只完成24个，按设计要求缺少6个，本次

工作设计小体重 30 个，待详查结束后，也能达到储量估算所需的最低数量；化探样品分析完成设计工作量的 97%，造成没有完成的原因：设计是按全化探采样区内皆能采样统计的数据，而实际设计化探采样区内有村庄，村庄内无法采样，造成样品减少 107 个，所以成化探分析没有完成设计工作量。

通过以上工作，主要取得如下地质成果：

1、通过本次工作初步了解了该矿区区域成矿环境和成矿规律，区域上北东向郟-庐断裂和近东西向赤峰-开源两条深大断裂的长期多期次活动，不仅控制着区域上岩浆岩的展布，而且对区域内的多金属矿集区的形成提供了优越的成矿条件。

2、大致查明了矿区内地层、构造、岩浆岩、蚀变、异常、矿化特征和展布规律。认为成矿地质条件优越，成矿蚀变种类复杂、蚀变广泛、蚀变强度大，异常、矿化范围较大，深部斑岩型钼矿找矿前景巨大。

3、通过兴文区段大比例尺地质简测，对勘查区岩性、岩相进行了细致划分，圈定出蚀变花岗岩一处，硅化带四处，新期侵入岩体两处。

4、认为该区石英矿找矿前景渺茫，硅质体规模较小，主要以石英细脉带的形式出现。并且有害组分金属硫化物含量较高，部分样品已经达到钼工业品位。已发现 13 条矿（化）体，预测钼资源量为 3.22 万吨。

5、土壤地球化学测量工作：1:1 万土壤地球化学测量 15km²，分析元素为 Ag、Mo、Cu、Pb、Zn 等五种元素。考虑区域构造特点，在仁慧屯勘查区划分了 6 个综合异常，其中 VIII 号以钼为主的多金属综合异常区深部发现了厚大的隐伏钼矿体。

6、激电中梯扫面：在 VIII 号土壤综合异常区内开展了激电中梯扫面 4.08Km²。圈出一条北西向高阻高激化带，利用钻探对物探异常进行验证，发现隐伏的厚大钼矿体。此成果证明激电中梯测量寻找斑岩钼矿是有效的，为以后的工作开展起指导作用。

7、综合分析地质、物化探、遥感等资料本区圈出了钼矿化集中区，该区地质勘查已具备转入系统性深部验证或详查阶段。详查区面积 3.84 平方千米，可作为以钼矿为主要目标矿种的地质详查工作区。

第二节 以往勘查工作质量及可利用性评价

1969 年-1971 年，辽宁区调队对该区进行了 1:20 万区域地质矿产调查工作，建立了地层层序、岩浆活动旋回和地质构造单元，提高了调查区地质研究程度，其成果对以后工作的开展，具有很好的借鉴、指导意义。该资料可以直接沿用或引用。

2008 年中信红河矿业有限公司在区域地球化学异常范围内开展了 1:5 万水系底沉积物测量, 测量面积 500Km², 圈出 14 个地球化学综合异常区, 该次工作达到规范要求, 数据准确可靠, 所圈定的异常区与地质条件吻合度高。本次工作填补了该区缺少中比例尺化探的扫面的空白, 为普查选区提供了重要依据。

2009 年-2012 年中信红河矿业有限公司在西丰县仁慧屯进行了 Mo 普查工作, 此次勘查工作的各项工作按照勘查规范进行, 发现了矿体, 布施了三条勘探线, 采用稀疏工程进行控制, 圈出了详查区, 达到了普查工作要求, 其各项资料可以利用。

第三节 矿产资源开发情况

经详细调查该区及临区均没有正在生产的矿山, 由于本地区第四系覆盖较厚, 地表没有矿体或矿化体存在, 工作区及临区均无老小窑(老硐)。工作区现在仅达到普查工作程度, 需要进行详查工作, 圈出可供矿山开采的可靠资源量和详细的水文地质、工程地质条件。

第四节 以往地质工作程度及存在的问题

1:20 万区域地质调查、化探扫面、区域地质矿产调查工作。对区内地层、岩石、构造均进行了全面的论述和总结。这些工作精度较低, 提供的找矿线索极少, 遗留问题较多, 只能做为选择工作区的基础资料。

2008 年中信红河矿业有限公司在区域地球化学异常范围内开展了 1:5 万水系底沉积物测量, 测量面积 500Km², 概略圈出 14 个异常区, 由于资金等各种原因所圈定的异常区大部分未能详细工作。需要再加大各项工作量投入, 提供更多找矿有利地段。

2009 年-2012 年中信红河矿业有限公司在西丰县仁慧屯区完成钼普查工作, 此次工作虽然基本达到了普查要求, 但还存在 1:1 万地质简测不够详细、土壤异常检查不全面、物探工作布置范围小、钻孔采样存在漏采问题、水文地质、工程地质、环境地质勘查程度不够等诸多问题。本次普查工作查明该区硅质体规模较小, 主要以石英细脉带的形式出现, 并且有害组分金属硫化物含量较高, 不具备寻找石英矿的地质条件。

第三章 区域地质

在勘查区位于柴达木—华北板块(Ⅲ)华北北缘古生代拗陷带(Ⅲ-6)阴山-华北北缘古生代裂陷带(Ⅲ-6-1)西丰晚古生代岩浆弧(Ⅲ-6-1-3)内。区域上断裂构造发育,岩浆侵入活动强烈。

一、地层

图幅内出露的地层主要为古生界奥陶系下二台群盘岭组的低绿片岩相、中生界火山岩建造、新近系火山岩和第四系;其中古生界奥陶系、中生界地层呈北西向不连续的条带状出露;新近系火山岩零星分布;第四系松散沉积呈分支状展布于河谷两侧。区内的地层与钼矿成矿关系不大。

1、早元古代奥陶系下二台群盘岭组(OP)

盘岭组(OP):为低绿片岩相,岩性为石英片岩、绢云片岩、黑云斜长变粒岩、含角闪石浅粒岩夹大理岩透镜体;该层被晚二叠花岗岩侵入;与上覆白垩系玉新组角度不整合接触。图幅内呈北西向不连续出露于英额堡-十里堡、震声屯-房身屯、福源屯-兴龙屯、汗泉屯-柏榆乡-太泉。

2、中生界火山岩建造

侏罗系吐呼噜组(J_3t):安山岩、凝灰岩、凝灰熔岩夹砂岩及薄煤层、流纹岩、流纹质凝灰岩;与下伏奥陶系二台群盘岭组构造接触,与上覆白垩系玉新组角度不整合接触。该层主要分布于玉新屯-平岗一带。

白垩系玉新组(K_2y):流纹岩、安山岩为主,夹安山质凝灰岩及集块岩,底部为流纹质凝灰岩;与上覆中白垩统泉头组为整合接触,角度不整合在奥陶系二台群盘岭组或侏罗系吐呼噜组地层之上。在呈北西向不连续的带状展布,主要出露于英额堡-十里堡、房身屯-柏榆乡、汗泉屯-平岗煤矿一带。

白垩系泉头组(K_2q):棕红色、暗紫红色泥质岩及紫灰、灰绿、灰白色砂质岩,局部夹绿、灰黑色泥岩及凝灰岩薄层。与下伏地层玉新组呈整合接触,或角度合在奥陶系二台群盘岭组之上,分布于图幅的西北十里堡和东南玉新屯到绿房屯一带。

3、新生界火山岩

新近系船底组(N_2c):黑色致密块状橄榄玄武岩、杏仁状气孔安山质玄武岩;与下伏侏罗系吐呼噜组、白垩系玉新组不整合接触,该层零星出露于太泉屯、平岗煤矿附近。

4、第四系松散堆积

全新统 (Q_4)：岩性主要为灰-黄褐色砂质粘性土和砂岩、砾岩、碎石混土，前者呈软塑-硬塑状态，后者为松散状态；该层分布于河谷两侧、低洼沟谷及地势平缓地带，厚度和岩性变化大。

二、构造

本区处于华北北缘古生代拗陷带内，一直到华力西末期才结束其的发展史。华力西期末期岩浆活动强烈，有大面积花岗岩基侵入。进入中生代，本区为大陆边缘活动带，活动较强烈，形成北东向断陷带。因此本区构造发育。而且北北东向郯庐断裂带北部伊兰—舒兰主干断裂在西侧通过，矿区东部有北东向敦化-密山断裂通过。即矿区位于近东西向赤峰-开源断裂带与北北东伊兰—舒兰和北东向敦化-密山断裂三大区域性断裂交汇部，并被这三大断裂所挟持。受此区域断裂活动的长期、多期、多阶段活动的影响，使得本区出现一系列北北东向、北东向、北西向等次级断裂，断裂构造发育，沿北东向-北北东向断陷有古生代和中生代向斜构造。

三、岩浆岩

西丰晚古生代岩浆弧在华力西期末期岩浆活动强烈，有大面积花岗岩基侵入。进入中生代，本区为大陆边缘活动带，活动较强烈，形成北东向断陷带。燕山晚期岩浆活动以喷发为主，形成中酸性火山岩，并伴有流纹斑岩 (λJ_3)、安山玢岩等中-酸性小岩株、岩脉侵入。

区域上本区的岩浆岩为西丰花岗岩体 (γP_2)。面积 1200 平方千米。其中心相为中粗粒花岗岩，边缘相为中-细粒二长花岗岩。侵入时代为华力西期末期。

区域上脉岩较多，主要有细粒花岗岩脉、花岗斑岩脉、闪长岩脉、闪长玢岩脉、伟晶岩脉、细晶岩脉、石英脉等。侵入时代由华力西期至燕山期均有。

四、区域地球化学特征

2008 年中信红河矿业有限公司在区域地球化学异常范围内开展了 1:5 万水系底沉积物测量，测量面积 500Km²，圈出 14 个 Mo、Cu、Pb、Zn、Au、Ag 地球化学综合异常，其中 SW-甲-1、SW-甲-2、SW-甲-7、SW-乙-1、SW-乙-2 位于勘查区内（见插图 2-1）。

SW-甲-1，为 Cu、Pb、Zn、Mo 综合异常，位于兴文屯的北部，近园形展布，面积 2.8Km²；SW-甲-2，为 Cu、Pb、Zn、Mo 综合异常，呈近园形展布于天德镇北东，面积 8.5Km²；SW-甲-7 为 Pb、Mo 综合异常，呈近椭圆形，长轴近东西向，位于兴文西部，面积 2.0Km²；

SW-乙-1, 为 Au、Cu、Pb、Mo 综合异常, 呈不规则形状, 位于仁慧屯北, 面积 4.0Km²; SW-乙-2, 为 Au、Ag、Cu、Zn、Pb 综合异常, 近圆形, 位于仁慧屯西北部, 面积 5.7Km²。

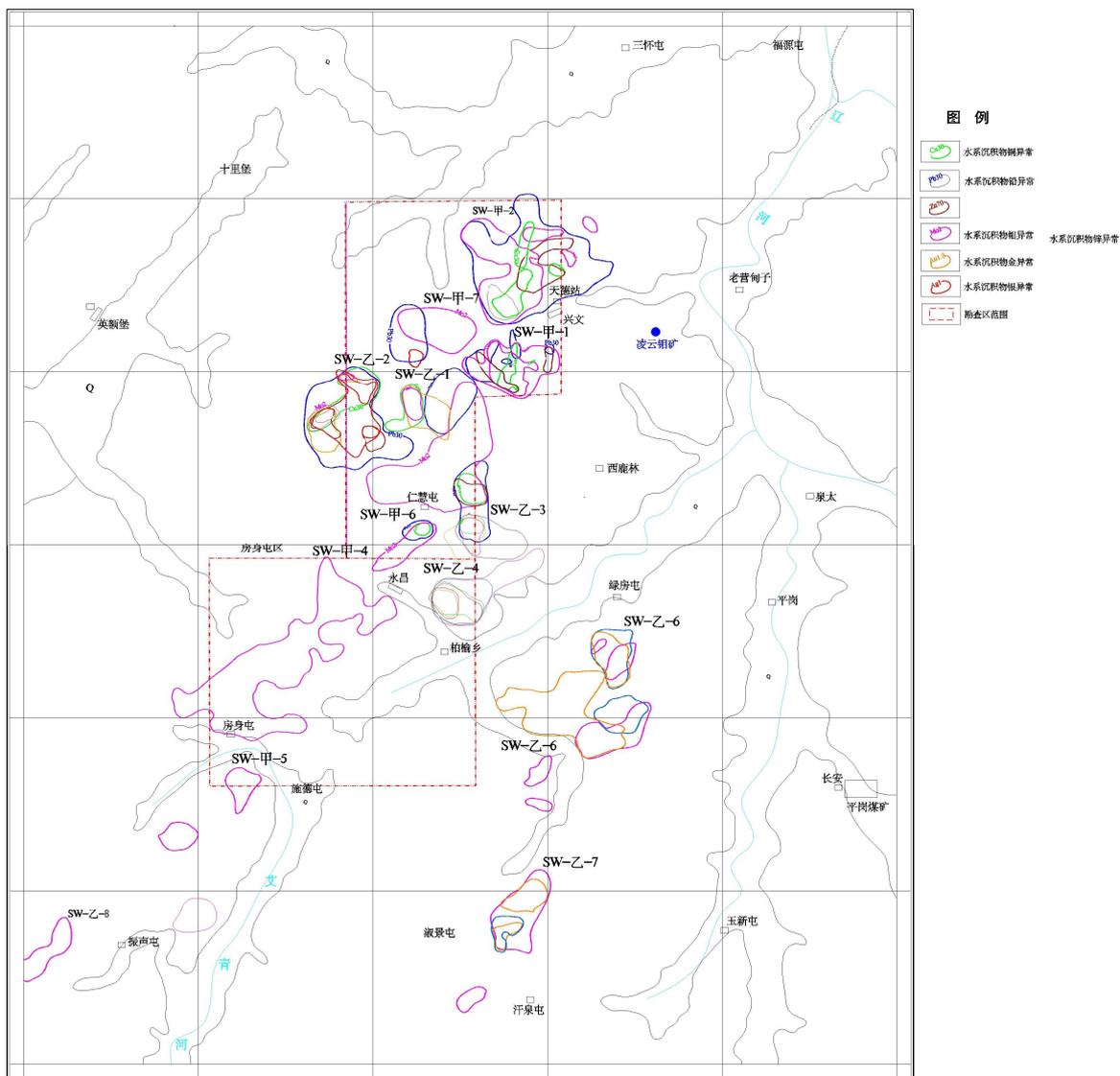


图 2-1 1: 5 万水系沉积物异常分布图

五、区域矿产特征

区域上矿产地质工作程度较低, 已发现的成型矿床少, 多为矿点。

区域上矿体、矿化体较少。有色金属矿种主要为铜、铅、锌、钼等。类型主要为热液型、矽卡岩型及斑岩型等。

代表性矿床主要为凌云钼矿, 亦是距工作区最近的矿床, 与本区所发现的钼矿具有相似性, 具有可比性, 现简单介绍如下: 矿区位于西丰县天德镇凌云西山, 东经 124° 49', 北纬 43° 01'。矿体围岩为华里西中早期天德二长花岗岩中心相似斑状花岗岩。

岩石特征为：肉红色，粗粒斑状结构，块状构造。斑晶为正长石和石英。斑晶粒度较粗大。岩石局部发育片麻状构造。矿体产出受北西向构造控制。

蚀变主要为：钾化、硅化、云英岩化、高岭土化等。其中与成矿有关的蚀变主要为硅化、云英岩化。硅化主要表现为细小石英网脉在岩石中穿插（像片 2-1），也有呈石英脉者。同时还可见到云英岩化现象。钼品位高者，硅化、云英岩化也较强。

矿化主要为黄铁矿化、辉钼矿化、黄铜矿化、方铅矿化、闪锌矿化、磁铁矿化等。其中黄铁矿化、辉钼矿化、黄铜矿化为主。辉钼矿在矿石中分布不均，富集部位钼品位可达 0.2%，一般品位介于 0.03—0.05%。

金属矿物组合主要为：黄铁矿、辉钼矿、黄铜矿、方铅矿、闪锌矿。

该矿勘查工作正在进行，矿体规模、储量不详。



像片 2-1 凌云钼矿矿石中见硅化现象—石英网脉穿插

第四章 矿区地质

一、地层

勘查区出露地层主要为第四系(Q₄)洪冲积物和残坡积。残坡积分布于低缓的山坡、丘陵地带,主要岩性为碎石混土;洪冲积发育于工作区内各沟谷,河谷两侧,地势平坦地段,坡度较小,主要岩性为深灰色粘性土、砂层及砂砾石层。厚度变化较大,局部连续性差。

二、构造

勘查区内以构造以断裂构造为主,分为北北东、北东向、北西向三组,多为成矿前或成矿期断裂,多被成矿期热液活动作用所愈合或被岩脉和硅化体充填,因此地表表现不明显。

北西向张性断裂构造:主要分布于兴文屯南蚀变花岗岩一带,断裂构造规模较小,长100-50m,宽10-50m,多被后期的霏细斑岩脉、花岗斑岩脉所充填,岩脉分布较密集,岩脉与围岩接触处岩石蚀变较弱;只有北西向压性断裂构造F1未被岩脉所充填,碎裂状,硅质胶结,铁锰染较强,出露宽约5-0.5m,走向北西,产状:50°∠82°。由于地表覆盖,断续出露长1960m。

北北东向张性断裂构造:主要分布于工作区中部,断裂构造规模较大,被后期伟晶岩脉、闪长岩脉充填,岩脉呈雁列展布,分布较密集,岩脉长300-100m,宽30-10m。

北东向张性张性断裂构造:主要分布于工作区的西南,断裂规模,长300-200m,宽30-10m,被后期的闪长玢岩脉、花岗岩脉、流纹斑岩脉所充填,岩脉与围岩接触处岩石蚀变较弱。

三、侵入岩

勘查区在华力西期末期岩浆活动强烈,有大面积花岗岩基出露,主要岩性为中细粒二长花岗岩和中粗粒花岗岩。燕山晚期岩浆活动喷发,形成中酸性火山岩,浅成侵入的流纹斑岩、安山玢岩等。

1、中-粗粒花岗岩(γP₂):为华力西中期岩浆活动产物,呈岩基产出,为岩体中心相,工作区内广范分布。岩石呈微粉灰白色,中-粗粒结构,块状构造。矿物成份主要由长石英黑云母等组成。钾长石为条纹长石、条纹微斜长石,含量40-45%,呈自形一半自形,粒度一般3mm—7mm。部分条纹长石内包裹数个斜长石晶体,受应力作用有

少量裂隙，被石英细脉充填；斜长石占 25-30%，呈自形一半自形，粒度一般 4mm—10mm。石英占 25-35%，以他形粒状为主，粒径 3-6mm；黑云母片状，径一般 3-6mm，含量小 5%。石英分布不均，局部集中为团块状，波状消光明显。主要蚀变有硅化、绢云母化、钾长石化、帘石化、绿泥石化、泥化、碳酸盐化、褐铁矿化等。

2、中—细粒二长花岗岩（ $\eta \gamma P_2$ ）：勘查区内大面积出露，是中—粗粒花岗岩边缘相，二者呈相变关系。岩石呈浅粉—灰白色，中—细粒结构，块状构造。由条纹长石、条纹微斜长石、斜长石、石英及少量黑云母等组成，副矿物主要为锆石、磁铁矿等组成。斜长石呈自形一半自形板状，大部分晶体发育绢云母化。少部分晶体被钾长石包裹、交代。少量晶体裂隙发育且被钾长石微晶状脉体充填。石英晶体分布不均，局部集中为团块状，波状消光明显。主要蚀变有硅化、绢云母化、钾长石化、帘石化、绿泥石化、泥化、碳酸盐化、褐铁矿化等。

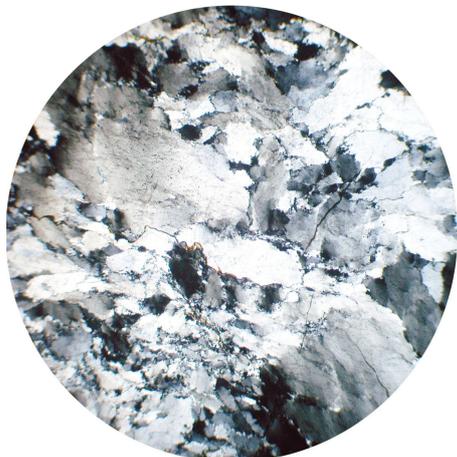
3、花岗斑岩（ $\gamma \pi K$ ）：在工作区西南和东部有该类岩石呈小岩体状出露；岩石呈浅粉色，斑状结构，块状构造。斑晶条纹长石、石英、少量斜长石组成，占 10-15%，径 0.3-1mm，基质显微晶子结构。主要蚀变硅化、绢云母化、帘石化、绿泥石化等。

4、流纹斑岩（ $\lambda \pi K$ ）：主要分布在测区西北东大崴子北山一带，呈岩株状产出。岩石呈浅灰白色，斑状结构，块状构造，基质隐晶质结构，斑晶含量为 5%左右，主要由石英、钾长石、斜长石组成。石英为半自形粒状，多数边缘有熔蚀港湾，一般粒径为 0.2-2mm；钾长石为半自形，粒径为 0.3-1.5mm，遭泥化作用；斜长石为半自形或自形，粒径为 0.3-1.2mm，普遍遭绢云母化作用。基质为微花岗结构或球粒结构，矿物成分由长石、石英及不透明矿物组成，长石为细针状、指纹状或微晶状，被包裹在石英主晶中；石英呈粒状，局部石英、长石形成放射状球粒；岩石中的不透明矿物较自形，零星分布。岩石具轻微绢云母化作用。

5、脉岩类：脉岩主要有煌斑岩（ x ）、辉绿岩（ $\beta \mu$ ）、闪长玢岩（ $\delta \mu$ ）、闪长岩（ δ ）、花岗斑岩（ $\gamma \pi$ ）、霏细岩（ $v \pi$ ）、流纹斑岩（ $\lambda \pi$ ）、流纹岩（ λ ）及石英脉（ q ）、伟晶岩（ ρ ）等。侵入于中细粒二长花岗岩和中粗粒花岗岩及蚀变花岗岩中。总体方位与区域构造方向一致，呈北东向、北北东、北西向和近东西向展布。受后期应力作用的影响，普遍发生硅化、绢云母化、帘石化、绿泥石化、泥化、碳酸盐化、褐铁矿化等蚀变，特别是石英脉，波状消光明显，局部发育糜棱岩化。

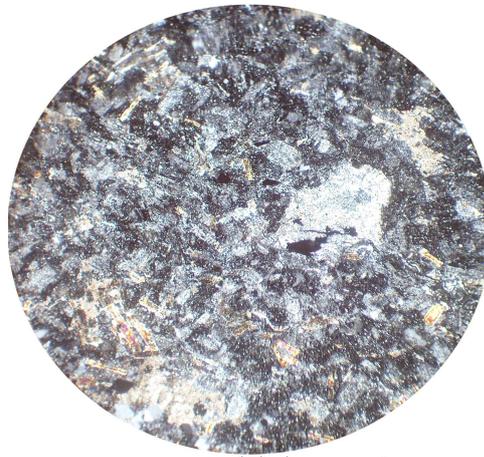
石英脉（ q ）：呈致密块状，浅灰白色。块状构造。大部分呈大小不等的拉长的粒状，少部分呈半自形柱状，晶体较干净，粒度 0.2—2.2 mm，总含量 98%。晶体受应

力作用明显，具强烈的波消光及鱼鳞状消光，晶体边缘普遍有粒化现象，局部受应力作用较强，晶体被粉碎成碎粒状集合体呈条带状分布。可见晚期石英细网脉和微晶状黑云母、绢云母组成细网脉状充填于岩石裂隙。详见像片 4-1。



d=4.2mm(+)(10×5)

像片 2-2 石英脉



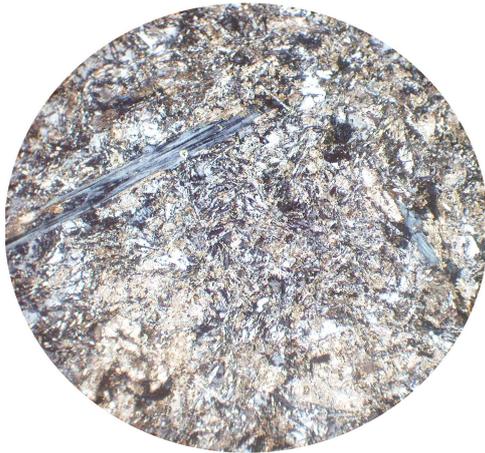
d=1.7mm(+)(10×10)

像片 2-3 细粒闪长岩

闪长岩 (δ): 岩石呈灰粉色，致密块状构造 细粒他形结构，主要成分为斜长石、钾长石黑云母及石英，蚀变主要为硅化、绢云母化、碳酸盐化（像片 4-2）。

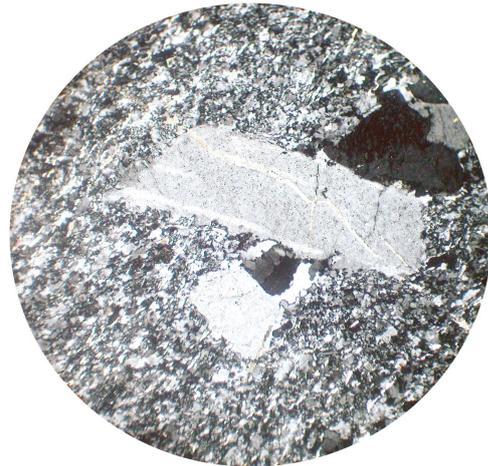
闪斜煌斑岩 (x): 岩石呈微绿灰色，致密块状构造 自形斑状结构、基质为微晶自形结构 斑晶以角闪石为主，少量辉石；基质为细粒斜长石、角闪石及少量石英。蚀变为较强的绢云母、绿泥石、碳酸盐化（像片 4-3）。

辉石闪斜煌斑岩 (x): 岩石呈深灰色，斑状结构，块状构造 斑晶主要为斜长石、辉石，基质为主要为斜长石、角闪石及少量的黑云母和石英，副矿物可见磷灰石和磁铁矿（图像片 4-4）。



d=1.7mm(+)(10×10)

像片 4-3 闪斜煌斑岩图

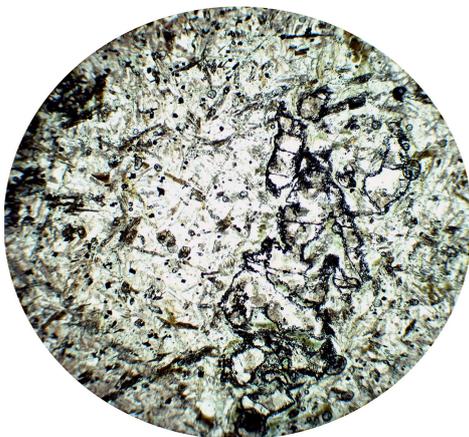


d=1.7mm(+)(10×10)

像片 4-4 辉石闪斜煌斑岩

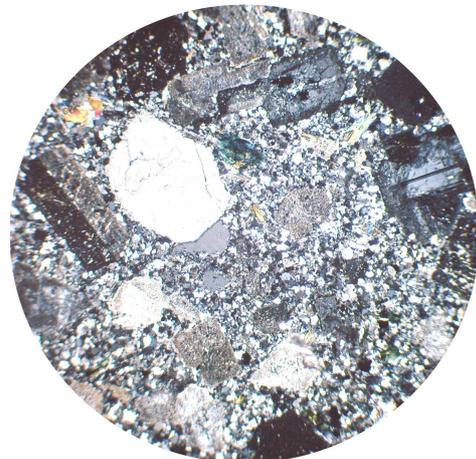
霏细岩 (v π)：岩石呈灰白色，致密块状构造。少斑结构、基质为霏细结构。斑晶为斜长石、条纹长石。基质主要为长英质，少量绢云母。岩石蚀变主要为硅化、碳酸盐化、绢云母化（像片 4-5）。

花岗斑岩 (γ π)：岩石呈浅粉色，斑状结构，块状构造。斑晶主要斜长石、条纹长石，较强的绿泥石化、黄铁矿化（像片 4-6）。



d=4.2mm(-)(10×5)

像片 4-5 霏细岩



d=4.2mm(+)(10×5)

像片 4-6 花岗斑岩

四、矿区地球化学异常特征

勘查区内开展了 1:1 万土壤地球化学测量 15.5km²，分析元素为 Ag、Mo、Cu、Pb、Zn 等五种元素。由土壤地球化学异常元素分带来看，由南向北成矿温度逐渐降低，成矿温度由高温转为中—低温。考虑区域构造特点，工作区划分六个主要的综合异常详见（图 4-1）。各综合异常特征如下。

I号钼银综合异常，位于东大崴子北山，总体呈面状分布，面积约2.1Km²，有多处明显浓集中心。所处地质环境有中粗粒花岗岩、中细粒二长花岗岩、流纹斑岩体；其中成矿元素峰值（10⁻⁶）：Mo10.6；Ag 960（10⁻⁹）。

II号以钼为主的多金属综合异常，位于解放屯东侧，总体呈条带状北西向分布，约面积2.4Km²，Mo有多处明显浓集中心。所处地质环境为中粗粒花岗岩体，其中成矿元素峰值（10⁻⁶）：Mo17.9；Ag 369（10⁻⁹）。

III号以钼为主多金属综合异常，位于鹤鸣村北，区内近半园形，面积0.6Km²，有多处明显浓集中心。所处地质环境为中粗粒花岗岩体，其中成矿元素峰值（10⁻⁶）：Mo6.6；Ag 500（10⁻⁹）；Cu42。

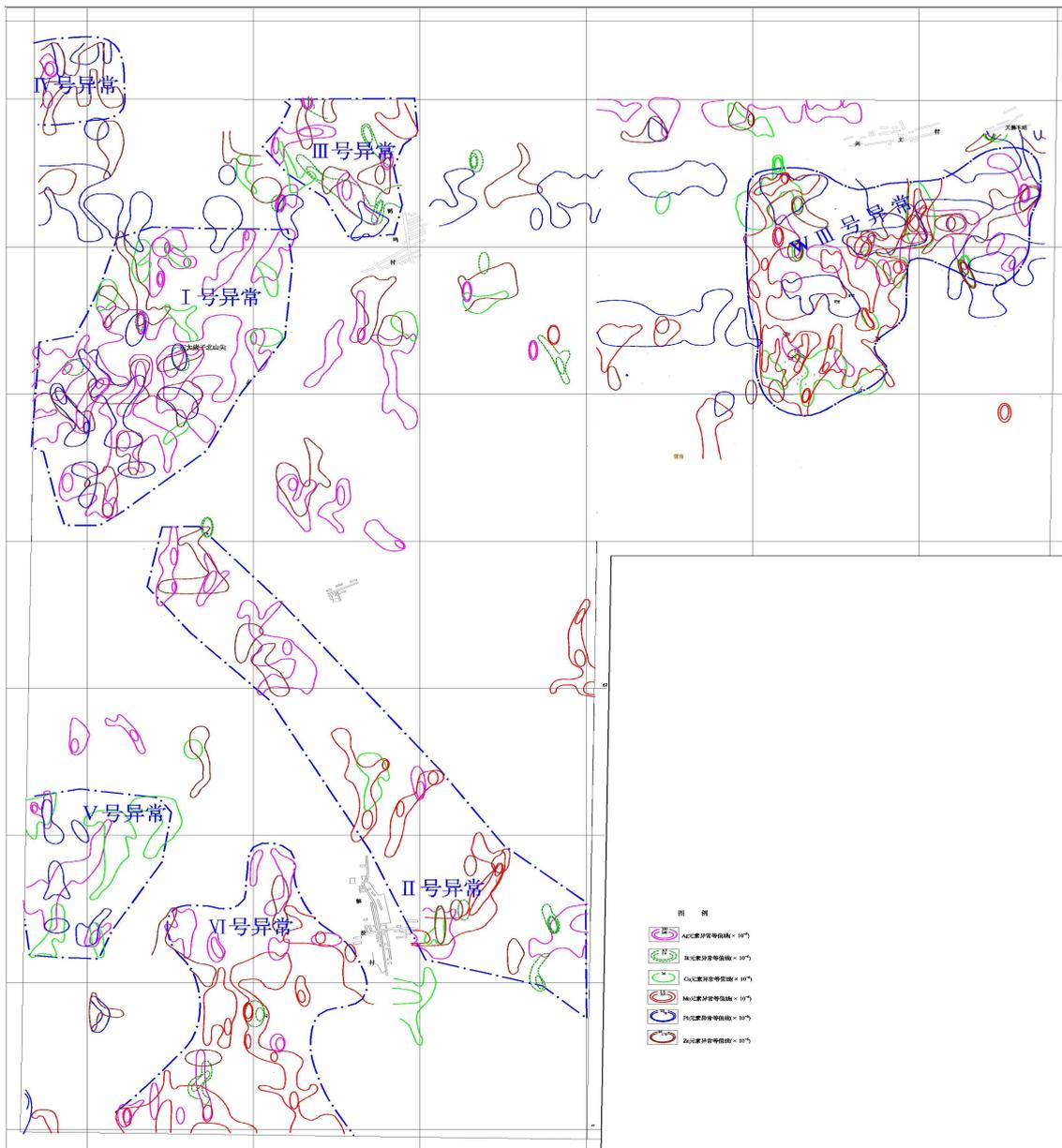


图 4-1 辽宁省西丰县仁慧屯土壤地球化学异常图

WIII号以钼为主多金属综合异常，位于兴文屯南，异常呈不规则形状分布，面积1.9Km²，由多个Mo、Ag、Cu、Pb、Zn异常组成。所处地质环境有蚀变花岗岩体、中粗粒花岗岩、中细粒二长花岗岩。其中成矿元素峰值（10⁻⁶）：Mo40；Ag 500（10⁻⁹），该异常与地表所发现的钼矿（化）体集中区相吻合。

V号以银为主的多金属综合异常，分布石门屯东侧，异常在区内呈半园形，面积0.8Km²，由多个Ag、Pb、Cu异常组成，未见明显的浓集中心，异常分布受燕山晚期花岗斑岩控制；其中成矿元素峰值（10⁻⁶）Ag 260（10⁻⁹）；Cu30。

VI号银、钼为主的多金属综合异常，分布在解放村西部，由多个Mo、Ag异常组成。有多处Mo浓集中心且明显，异常长条形近南北向分布，南部开放，区内面积面积1.7Km²，所处地质环境有蚀变花岗岩体、中粗粒花岗岩、石英脉、闪长玢岩脉。其中成矿元素峰值（10⁻⁶）：Mo18.3；Ag 310（10⁻⁹）。

五、矿区地球物理异常特征

本次激电中梯扫面以兴文南WIII号化探土壤钼多金属异常为中心，位于兴文屯一带，激电中梯扫面4.08Km²。

（一）岩（矿）石电性物理特征

区内大部分为第四纪覆盖层，标本大部分采集于探槽内，露头测定也选择在探槽内较新鲜的，岩石较规整，具代表性的部位进行测定。并对部分岩芯进行了测定。其测定结果见下表4-1。

表4-1 岩（矿）石物性测定统计表

岩石名称	探槽露头		探槽标本		岩 芯	
	电阻率	极化率	电阻率	极化率	电阻率	极化率
闪 长 岩	199	1.5	2692	1.1	3792	7.5
细粒黑云母花岗岩	412	2.1				
黄铁矿化蚀变花岗岩	1276	4.3	4560	4.4	6532	62
含石英细脉黄铁矿化蚀变花岗岩	2804	2.8	5714	3.6	11546	50

由表2-2物性参数测定结果可知：该矿区侵入岩体与围岩、矿（化）体与围岩存在较明显的电性差异，为划分侵入岩体与围岩的接触界线，圈定金属硫化物富集区寻找钼矿（化）体提供了较有利的条件。该区具备较好的物理前提，物探工作方法行之有效。

（二）地球物理特征

勘查区进行了激电中梯测量，圈出激电中梯视极化率异常和视电阻率异常。

1、激电中梯视极化率特征

测区总体表现为视极化率值小于 1.9% 的平稳场。视极化率最小值为 0.12，最大值为 3.5%。在普查区圈出 2 处视极化率高值异常（异常下限 1.9），编号为 $D\eta s-1$ 、 $D\eta s-2$ 。

$D\eta s-1$ 视极化率高值异常值介于 1.9%~3.5% 之间，异常形状近带圆，异常轴向为近南北，南北长约 752m，东西宽约 257m，面积 0.19 Km^2 。极化率异常中心位于第四系沟谷中，异常区位于肉红色蚀变花岗岩中。经异常验证，在异常高值区施工钻孔 ZK001、ZK002、ZK701、ZK702，见矿较好，此物探异为矿致异常。证明激电中梯测量适合寻找本类型矿床。

$D\eta s-2$ 视极化率高值异常值较低，面积小，异常形状近带圆，异常轴向为近南北，南北长约 480m，东西宽约 71m，面积 0.035 Km^2 。异常区位于中细粒花岗岩中。

2、激电中梯视电阻率特征

勘查区视电阻率值总体表现为中部高，四周相对低（见图 4-2），测区视电阻率变

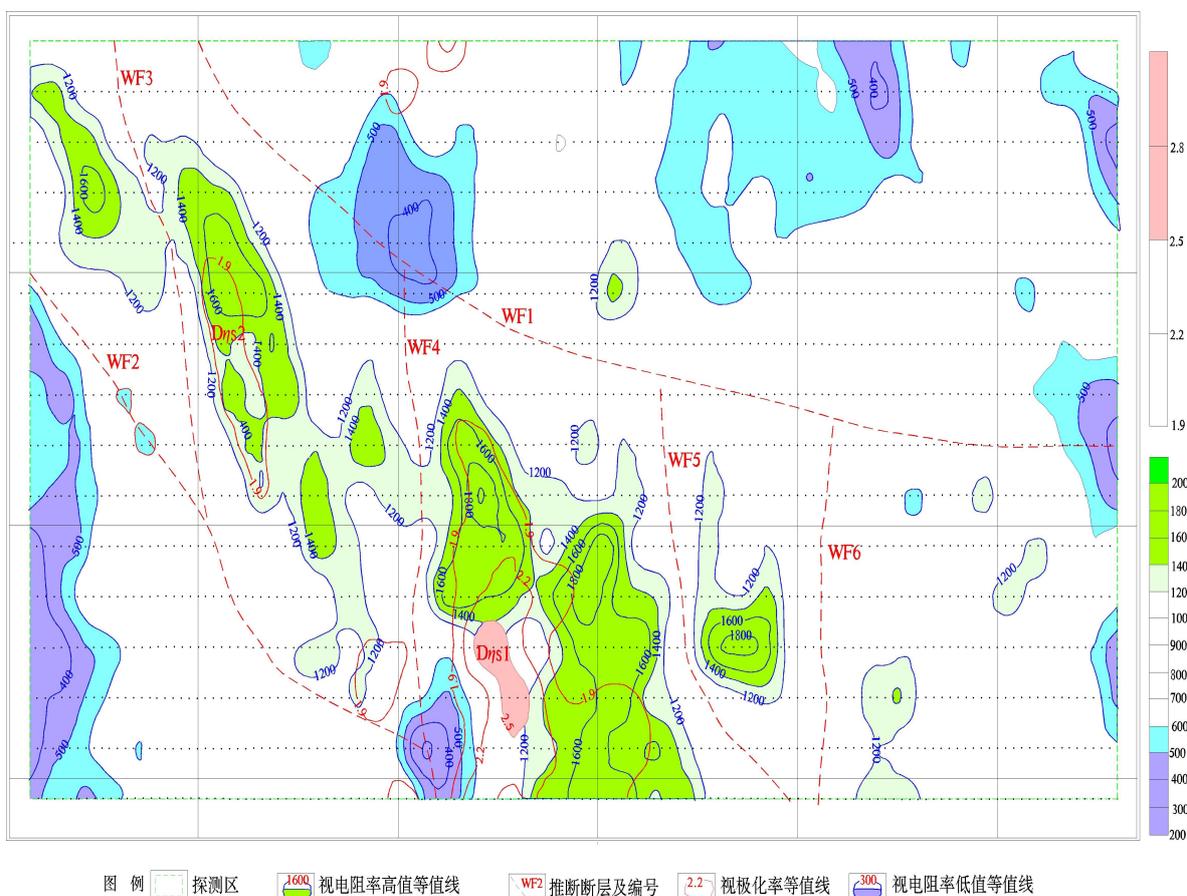


图 4-2 辽宁省西丰县仁慧屯激电中梯地球物理异常图

化范围为 200~2700 $\Omega \cdot m$ 。视电阻率高值区呈北西向带状展布，由北北西向和近南北向 6 个串珠状高值区组成。带长 2127m，一般宽 853m，面积 0.88km²。由视电阻率 ρ_s 异常展布推断出 WF1、WF2、WF3 南北走向三条断裂构造，WF4、WF5、WF6 北西走向的三条断裂构。

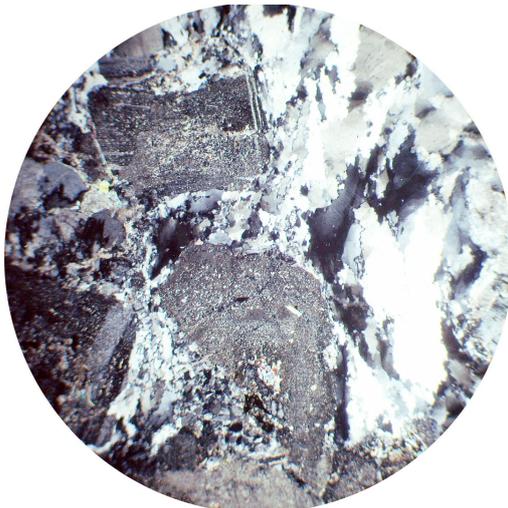
此视电阻率高值带分布于蚀变花岗岩和中细粒二长花岗岩中，与视极化率高值异常套合较好，经钻探验证，高阻高极化带内发现了隐伏矿（化）体。此经验为后期找矿和工程布置起到指导作用。

六、围岩蚀变特征

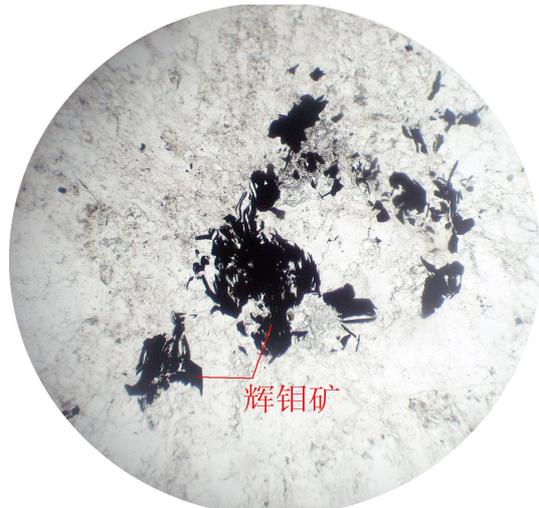
工作区分布有面状的蚀变花岗岩体和不连续的围岩蚀变。

1、蚀变花岗岩体

主要分布于工作区东北部，与二长花岗岩呈渐变关系，其特征表现为广泛的钾化和硅化，岩石原貌已基本改变。岩石呈浅粉—灰白色，中—细粒结构(见像片 4-7)，块状构造。岩石主要矿物为条纹长石、条纹微斜长石、斜长石、石英及少量黑云母，副矿物主要为锆石、磁铁矿等组成。主要蚀变有硅化、绢云母化、钾长石化、帘石化、绿泥石化、泥化、碳酸盐化、褐铁矿化等。认为该岩石属于二长花岗岩受后期热液蚀变强烈，并与矿化关系密切（见像片 4-8），已发现的主要矿化均赋存于该岩石中及其附近。



d=4.2mm(+) (10×5)



d=1.7mm(-) (10×10)

像片 4-7 蚀变花岗岩镜下薄片图

像片 4-8 蚀变花岗岩中钼矿化镜下薄片

2、围岩蚀变特征

本区围岩蚀变较强，但连续性较差。常见的蚀变有硅化、绢英岩化、云英岩化、

钾长石化、帘石化、绿泥石化、泥化、碳酸盐化等。矿化主要有黄铁矿化、辉钼矿化。主要的矿化蚀变特征如下。

硅化：是本区与矿化关系最密切的蚀变。它常呈单独脉体存在，也常见呈弥漫状不规则分布在岩石中，有时与长石及金属硫化物组成复合脉体。从颜色上看有白色、灰色两种，从矿物组合上有石英脉、含长石石英脉、含黄铁石英脉、含黄铁矿、辉钼矿石英脉、含辉钼矿石英脉等，其中灰色石英脉中辉钼矿最常见，其形成较早，常可见被含黄铁石英脉穿切。本区硅化范围广，但强度不均匀。硅化范围一般大于钼矿化范围。

钾化：主要表现为斜长石的条纹长石化和局部钾长石脉，呈面形蚀变，是主要成矿阶段蚀变产物。钾化可单独呈脉状或与石英形成长石石英脉穿入近矿围岩中，也可以交代围岩形成似斑晶或不规则团块。钾化多与硅化相伴生，是近矿围岩的主要蚀变。

云英岩化：是似斑状花岗岩、二长花岗岩的主要蚀变，常分布在石英脉两侧或裂隙附近，由白云母及细晶石英组成，常伴生黄铁矿化（褐铁矿化）。

绢英岩化：多分布在似斑状花岗岩、二长花岗岩中，由绢云母及细晶石英组成，常伴生黄铁矿化（褐铁矿化）。

辉钼矿化：主要呈细脉状和浸染状伴随石英脉或石英网脉产出，局部可见沿黄铁矿边缘分布，并交代黄铁矿现象。蚀变花岗岩中辉钼矿化较为普遍。一般黄铁矿化、黄铜矿化、钾化、硅化较强部位辉钼矿化亦较强。

黄铁矿化：是本区最广泛的蚀变，常呈细粒浸染状或细脉状产出，其成矿期广，早期形成的黄铁矿常呈自形细粒浸染状均匀分布于岩石中，与钼矿化有关的黄铁矿常与绢英岩、石英细脉及辉钼矿共生。

七、矿（化）体地质特征

勘查区通过深部钻探验证，结合物探异常初步判断该区成矿带走向为北西 320° — 340° 。在成矿带中已发现钼矿（化）体13条，均为盲矿体，13条矿（化）体特征见表4-2。矿（化）体赋存围岩为蚀变花岗岩和细石英脉中，矿（化）体埋深最小15米左右米，赋存标高为320.8--58.9米，矿（化）体平均厚度一般1.5-50.4米，矿体平均品位0.033-0.081%，目前控制矿（化）体延长100-800米，延伸200-400米，单工程矿（化）体最大厚度95.5米；

主矿体K4埋深172-200米，赋存标高为206.5--165米。呈面状近水平展布，倾

角0-10。目前控制主矿体延长800米,宽400米;厚度6-49.1米,矿体品位0.014-0.37%。现阶段控制程度判断本区矿(化)体规模大,品位稳定,连续性好。

表4-2 矿(化)体特征一览表

序号	矿体号	勘探线号	赋存标高(m)			控制规模(m)		厚度(m)			品位(%)			形态	控制工程
			最高	最低	高差	延长	延伸	最大	最小	平均	最高	最低	平均		
1	K0	0	320.8					8.38			0.068	0.024	0.044	透镜状	ZK0-2
2	K1	078	318.1	297.0	21.1	800	400	12.0	1.50	5.50	0.130	0.018	0.041	透镜状	ZK0-1 ZK0-2 ZK0-3 ZK7-1 ZK7-2 ZK8-1
3	K2	078	295.5	259.0	36.5	800	200	10.5	3	6.8	0.016	0.120	0.063	透镜状	
4	K3	078	290.5	228.0	62.5	800	400	95.5	4.5	50.4	0.19	0.013	0.044	透镜状	
5	K4	078	206.5	165.0	41.5	800	400	49.1	6.0	29.9	0.37	0.014	0.081	似层状	
6	K5	078	150.5	92.0	58.5	800	400	31.5	1.25	17.0	0.150	0.020	0.053	透镜状	
7	K6	078	131.0	-58.9	190	800	400	54.0	4.0	19.9	0.200	0.010	0.057	透镜状	
8	K7	07	98.0	33.8	64.2	800	200	51.22	10.5	24.8	0.170	0.012	0.045	透镜状	
9	K8	07	55.4	-10.0	65.4	800	200	15.0	0.5	8.78	0.21	0.011	0.065	透镜状	ZK0-1 ZK0-2 ZK0-3 ZK7-1 ZK7-2
10	K9	7	38.2	26.9	11.4	100	未控制	6	1.5	3.75	0.069	0.018	0.04	未控制	ZK7-1 ZK7-2
11	K10	7	27.7	14.9	12.8	100		1.5	1.5	1.5	0.047	0.030	0.039		ZK7-1 ZK7-2
12	K11	7	12.7	8.9	3.8	100		1.5	1.5	1.5	0.035	0.031	0.033	未控制	ZK7-1 ZK7-2
13	K12	7	8.2	4.4	3.8	100		7.5	1.5	4.5	0.041	0.028	0.040	透镜状	ZK7-1 ZK7-2
14	K13	7	-0.4	-4.6	4.2	100		2.6	1.5	2.05	0.059	0.035	0.045	脉状	ZK7-1 ZK7-2

八、矿石质量

1、矿石结构构造

矿石结构构造较为简单,结构以半自形-他形粒状为主,次为压碎结构和交代溶蚀结构。矿石构造以浸染状、网脉状构造主,次为块状构造。

2、矿石物质组成

(1) 矿石矿物组成

矿石矿物组成主要有，金属矿物为黄铁矿、辉钼矿、黄铜矿、方铅矿、闪锌矿、磁铁矿等6种主要矿物，脉石矿物为石英、条纹长石、微斜长石、绢云母、黑云母、绿泥石、方解石等。

(2) 矿石品位变化特征

矿石主要有用组分为钼，品位0.020-0.37%。钼品位的变化与硅化、黄铁矿化、绢云母化关系较密切，一般硅化、黄铁矿化、绢云母化越强钼品位越高、矿体厚度越大。垂向矿化赋存中心为320.8--58.9米标高。

(3) 矿石的化学成分

矿石化学成分见表4-3。

表4-3 矿石全分析伴生元素查定结果表

序号	样品编号	Sc	Ti	V	Mn	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Rb	Sr	Y	Zr
1	ZK7-2H22	5.20	903	19.5	530	3.60	3.60	163	32.4	22.5	119	218	4.00	93.1
2	ZK7-2H23	5.73	1041	17.3	545	3.47	3.20	77.3	28.8	22.3	104	242	3.87	99.6
3	ZK7-2H72	3.87	1056	18.1	623	3.60	3.07	226	34.3	20.9	94.4	336	2.67	116
4	ZK7-2H73	7.47	1729	35.9	823	8.40	12.9	78.0	27.6	23.1	128	383	4.40	121
5	ZK7-2H134	4.53	1142	20.4	517	3.47	2.93	50.3	25.1	20.7	97.7	376	3.20	117
6	ZK7-2H135	4.67	1277	22.0	561	3.20	3.07	51.9	24.0	22.5	92.4	443	3.47	130
7	ZK7-2H136	3.20	1245	18.1	510	2.93	3.07	67.7	20.7	21.9	96.5	422	3.47	124
8	ZK7-1H118	4.00	860	19.9	673	4.27	3.33	63.9	23.9	20.0	98.0	233	2.80	94.5
9	ZK7-1H119	4.13	996	24.8	477	6.13	3.20	315	27.3	21.6	101	270	0.00	109
10	ZK7-1H59	5.20	996	23.2	428	3.87	4.27	40.7	28.7	21.5	100	207	3.07	96.1
11	ZK7-1H60	3.20	1115	20.1	484	2.13	2.67	22.4	22.7	23.1	119	323	3.73	112
12	ZK7-1H61	4.53	1171	21.1	635	3.33	2.80	32.4	24.7	23.6	122	329	5.20	121

(4) 伴生组分特征

矿石伴生组分分析表明（见表4-4）矿石伴生有益组分有铜、铅、锰、钛、钡、锶。矿石中除铜外，其他伴生有益组分含量低，不具回收利用价值。铜局部可达到伴生利用标准（大于0.1%），今后工作中应重视。矿石不含伴生有害组分砷等，工业利用价值较好。

表4-4 矿石伴生元素查定结果表

序号	样品编号	Nb	Sn	Sb	Cs	Ba	La	Ce	Nd	Yb	Hf	W	Pb	Bi	Th
1	ZK7-2H22	14.3	5.07	12.3	2.40	593	29.9	51.5	12.1	3.07	3.20	3.60	20.9	1.60	3.20
2	ZK7-2H23	9.60	6.00	11.9	5.20	699	30.1	60.9	19.9	1.73	3.33	3.60	21.7	5.20	2.67

序号	样品编号	Nb	Sn	Sb	Cs	Ba	La	Ce	Nd	Yb	Hf	W	Pb	Bi	Th
3	ZK7-2H72	14.3	3.73	10.8	3.60	1184	41.1	84.5	25.6	4.40	4.53	4.40	15.7	0.67	2.93
4	ZK7-2H73	18.0	6.00	7.07	1.00	1387	24.7	77.9	25.7	3.87	4.27	2.00	25.3	1.07	3.33
5	ZK7-2H214	14.7	4.93	12.8	2.00	1333	42.8	72.4	27.9	2.27	4.13	0.40	17.9	0.80	3.73
6	ZK7-2H215	10.1	6.27	12.3	1.00	1393	42.1	86.5	25.3	2.53	4.53	0.67	18.4	0.00	4.00
7	ZK7-2H216	10.7	6.13	8.13	3.47	1414	37.1	91.3	32.8	4.93	4.13	2.40	17.5	1.73	2.40
8	ZK7-1H118	16.4	8.40	11.5	1.20	900	37.3	71.7	17.9	4.53	3.60	2.00	14.0	1.73	2.67
9	ZK7-1H119	10.4	9.20	7.33	2.67	1015	30.1	66.8	20.9	3.87	3.07	1.47	17.3	3.20	2.80
10	ZK7-1H59	13.2	6.80	14.1	7.47	631	27.5	56.5	22.9	4.27	3.07	2.40	17.7	1.47	1.60
11	ZK7-1H60	9.20	7.33	8.40	5.60	889	32.8	64.1	23.3	4.00	3.60	2.27	21.7	1.73	1.60
12	ZK7-1H61	9.07	7.33	11.2	8.00	772	33.7	60.3	24.3	5.20	3.60	1.87	23.7	1.47	3.60

3、矿石类型

矿石类型为细脉-浸染型矿石，局部可见石英脉型（见像片4-9、4-10）。



像片4-9 细脉—浸染状矿石（岩芯）



像片4-10 含钼石英脉（岩芯）

九、矿床开采技术

1、矿区水文地质条件

1) 矿区地形地貌、气象、水文特征

矿区位于长白山支脉吉林哈达岭西南端北坡。一般海拔 300—450m，相对高差一般为 200-150m 左右，属丘陵地貌，自然边坡大部分小于 20°，仅局部可达 25°，沟谷宽缓，地表低缓切割不强烈，植被发育，最低侵蚀基准面标高 260m。

本区属亚温带大陆性气候，四季变化明显。年平均降水量 738 毫米，雨量多集中在 7-8 月份，占全年降水量的一半以上。

矿区属东辽河水系上游，大气降水经地表径流汇入东北的东辽河支流，区内水系不发育。附近无常年性河流，只有在雨季时呈暴涨急消的季节性河流，水量完全受季节控制；矿区第四系覆盖广泛，厚度变化大。

2) 矿区含水层分布规律

根据区域内出露岩性特征及地下水的赋存条件，地下水分为基岩裂隙水、构造裂隙水和第四系孔隙潜水三种类型。

(1)基岩裂隙水：分布于坡麓地带及沟谷第四系地层以下基岩的风化裂隙带，处于第四系地层之下的风化裂隙带水常与孔隙潜水构成统一含水层。含水层岩性为中粗粒花岗岩、中细粒二长花岗岩、岩脉，蚀变岩。受风化裂隙发育控制，分布不均。基岩风化带厚度约 20~30m。基岩风化裂隙含水层厚度一般 20m 左右，地下水位埋深变化较大，一般 10.0-25.0 m。主要接受大气降水补给，随季节性变化较大。坡麓地段为补给迳流区，沟谷地段为迳流排泄区，由于地形坡差较大，迳流条件良好。

(2)构造裂隙水：在构造带及岩、矿脉附近常发育次生构造裂隙，地下水呈脉状赋存其间，受裂隙发育程度影响，该含水带具有不均匀性且略具承压性的特征。富水性弱。接受大气降水通过地表裂隙渗入补给，迳流条件不好，随季节性变化不太明显。

(3)第四系孔隙潜水：坡洪积孔隙潜水分布于坡地、沟谷两侧残坡积松散堆积物中。由砾石及含砾石粘土、粉质粘土等组成，残坡积层主要为粉质粘土含砾、碎石，厚度变化大，分布不均。地下水位埋深，主要接受大量降水及两侧基岩裂隙水补给，地下水动态受季节控制明显；冲洪积孔隙潜水分布于沟谷底部及河床两侧的冲洪积松散堆积物中。冲洪积层主要为粉土、中粗砂及砂砾卵石，含水层岩性由全新统冲积砂砾石

组成，含水层厚 1-10m，随季节性变化明显。接受大气降水及周边基岩裂隙水、坡洪积孔隙潜水补给，以人工开采及地下迳流方式排泄。

3) 矿区地下水的补给、径流、排泄

①地下水补给：矿区地表水体仅为季节性河流，无其他水体存在，地下水主要补给源为大气降水下渗补给。区域地貌主要为低山丘陵，山脊平缓宽阔，第四系松散沉积层渗透性好，植被茂盛，有利于降水的地表径流和渗透。

②地下水径流：矿区地形属丘陵地带，自然坡度小，地下水径流条件总体一般；降水渗透地下后部分形成径流补给深部地下水，地下水沿地势坡降最大的方向径流汇入山麓及沟谷形成潜流。

③地下水排泄：矿区地下水的排泄方式主要有三种：蒸发排泄、径流排泄、人工开采。

该矿区水文地质勘探类型属于二类二型，即以裂隙含水层充水为主、顶底板直接进水、水文地质条件中等的裂隙充水矿床。主要矿体位于当地侵蚀基准面以下；勘查区附近无地表水体，矿床充水主要与基岩裂隙水和构造脉状裂隙水有关。大气降水是区内地下水的唯一补给源，也是矿床充水的间接因素。受地貌、气象要素的影响，各含水层（带）富水性弱。

2、矿区工程地质条件

矿区内的工程地质岩组有两组，分别为第四系软弱松散岩组和花岗岩类坚硬岩组。

①第四系软弱松散岩组：主要为残坡积、冲洪积粉质粘土含碎石：厚度 0.5-5.0m，干—稍湿，可塑—硬塑状态，压缩性中等。

②花岗岩类坚硬岩组：岩性为中粗粒花岗岩、中细粒二长花岗岩、脉岩、蚀变花岗岩。为矿体主要围岩，岩体坚硬，一般较完整。风化带厚度约 20~30m，表层强风化，强风化破碎带厚度 2~5m。风化带岩体稳定性较差。钻孔揭露围岩 RQD 值为 40.50~90.0，岩体稳定性较好。区内结构面分级为 IV 级，结构面形式主要为节理裂隙，延展有限，无明显深度及宽度，对边坡稳定性有一定的影响。矿体工程地质特征与围岩相同。局部与围岩接触部位裂隙较发育。

矿区内出露的工程地质岩组有两组，分别为第四系软弱松散岩组和花岗岩类坚硬岩组。钻孔编录中未见明显软弱夹层。岩体表层风化裂隙发育，风化带和构造带附近局部地段岩石较破碎，岩体稳定性较差。矿区工程地质勘探类型属于块状岩类、工程地质条件中等型，即第三类第二型。

3、矿区环境现状

1) 区域稳定性

附近最大的断裂为西丰断裂，仅切割二叠纪、白垩纪地层和岩体；近期无活动迹象。根据《中华人民共和国国家标准》(GB18306-2015)《中国地震动峰值加速度区划图》划分标准,矿区地震动峰值加速度为 0.10g, 对照地震基本烈度为Ⅶ度区, 属地震强度小, 频率低区。据记载铁岭地区历史上最大的地震为 M5.3 级地震, 地震烈度达Ⅶ度。

2) 矿区环境

矿区位于丘陵地带, 均为林地、肯耕地, 也没有旅游区、自然保护区、文物保护区、地质遗迹、无热、气、放射性等原生的环境地质问题。

矿区地质灾害现状: 矿属丘陵地带, 地形地貌简单, 高差 150 米左右, 自然坡度 20° 左右为主, 植被发育, 基岩露头较少, 不存在陡岩临空面及崩塌、滑坡、等地质灾害痕迹, 区内冲沟宽缓, 延伸较短, 汇水面积较小, 无形成泥石流隐患。

水、土环境质量: 矿区内地下水为当地人、畜的直接饮用水源, 无污染源存在, 说明矿区周边水质、土质良好, 无污染。

地形地貌: 矿区现为原始地形地貌景观。

该矿区地质环境属于第一类。

第五章 勘查工作部署

第一节 工作部署原则

一、工作部署原则

1、以斑岩型钼矿成矿理论为指导，研究工作区成矿环境，含矿建造。用相似类比以及求异原则研究地质场、地质化学场，寻找钼的最佳成矿部位，力争以最少工作量取得最大找矿效果。

2、以重点成矿段解剖与区域成矿规律研究相结合的方法，研究区域成矿地质背景、成矿控矿条件、成矿规律及找矿标志。

3、在已经圈出矿体的兴文屯区加密钻探工程，进一步探明矿体的储量，查清矿体赋存形态、矿石质量、扩大矿体范围、提供矿石选冶技术性能；查明矿山开采技术条件。

4、对重点勘查区要按照由已知到未知，由浅及深，由疏到密的勘查原则部署工作，力求做到循序渐进，逐步深化。同时选择重点物化探异常进行重点解剖，寻求点上突破，以点为依托展开面上工作，不断扩大详查工作范围。为本区进入下矿业开发提供依据及资料。

5、以绿色勘查理念为指导，根据勘查区植被覆盖情况、自然修复能力情况，采用适宜的勘查手段、环境保护和恢复措施，分类实施绿色勘查。

二、总体工作部署

在全区开展地质及水工环地质测量，基本查明区内矿（化）体的规模、形态、产状及品位变化情况；在化探异常区内开展激电中梯测量和激电测深工作，为深部验证提供依据；利用槽探工程对地表矿（化）体及化探异常进行地表揭露；采用钻探工程对矿（化）体进行深部控制和验证物探异常。

（1）面积性工作

在勘查区开展 1:1000 地质剖面测量工作，基本掌握填图单位划分标志、矿化及蚀变标志；进一步统一岩石野外定名、统一地质认识。为 1:10000 和 1:2000 填图工作提供依据。

开展 1:10000 和 1:2000 地质测量工作，基本查明区内地层、构造、岩浆岩等地

质特征；基本查明物化探异常、矿化蚀变带与矿（化）体之间的关系，围岩蚀变分布等；基本查明矿化蚀变带和矿（化）体分布及特征。

1：10000 激电中梯（短导线）测量工作布设在化探异常区内，利用目标体与围岩之间有明显激发极化性质差异圈定硫化物矿物富集地段，寻找蚀变带和矿（化）体，激电测深测量工作对地表已知构造蚀变带、矿（化）体和化探异常深部可能存在的矿化富集部位进行探索，推测极化体的深度及深部赋存状态，为钻探验证提供依据。

（2）地表揭露工作

在面积性工作取得成果的基础上，开展槽探工作，用来揭露、控制矿化蚀变体，验证物化探异常，为深部验证提供依据。

（3）深部验证工作

对发现的矿（化）体用稀疏钻探工程进行深部验证，确定其深部找矿前景，探求资源量。

第二节 勘查工作方法选择

本次申请的勘查阶段为详查，由于前期发现的矿（化）体控制程度低，勘查网度未达到详查要求，所以本次工作首先在已发现矿（化）体段加密钻探工程，达到详查程度，探求控制资源量，准确圈出矿（化）体形态和赋存位置，扩大矿体规模。研究已有矿体的成矿规律寻找新的矿体，因此选择钻探工程对已有矿体控制；采用地质简测、物化探测量等方法初步查明成矿地质条件、构造蚀变带的形态、产状、圈定矿化富集地段。地表以槽探工程为主要勘查手段，对矿化体的规模、品位变化情况加以控制；在矿化较好地段，利用钻探工程对矿体进行控制，了解矿体深部变化情况。待发现主矿体或成矿集中区后，利用探矿工程，加密采样测试，为矿区规划、勘探区确定提供依据。

本次详查采用的方法和手段主为：1：2000 测量、1:10000 地质简测、1:10000 水工环地质简测、1:2000 地质简测、1:1000 地质剖面测量、激电中梯测量、激电测深测量、槽探工程、钻探工程。

第三节 勘探类型及工程网度的确定

据钻探工程控制，矿体形态简单呈似层状，大透镜状，内部结构较简单，分支复合有规律；主矿体有 K4 控制长 800m，而且长、宽方向均没有封闭，应属中型规模；矿体厚度虽然有一定变化，但总体变化较稳定；矿体中主元素 Mo 分布较均匀；矿区断裂

构造有多期活动特点，断裂构造对矿体影响中等。根据本矿床特点，参照《矿产地质勘查规范铜、铅、锌、银、镍、钼》中的勘查类型确定条件，初步确定为Ⅱ勘查类型。依据矿床特点和勘查类型，在充分利用已有工程的基础上，勘查采用网格法勘查网的布设，勘查线剖面方向为 50° 。勘查基本网度 $100\times 80\text{m}$ 。

第四节 勘查工程布置

本次详查采用的方法和手段主为：1:2000 测量、1:10000 地质简测、1:10000 水工环地质简测、1:2000 地质简测、1:1000 地质剖面测量、激电中梯测量、激电测深测量、槽探工程、钻探工程。

一、测量

本次勘查设计的测量工作主要有控制测量、地形测量、勘探线测量、工程测量。

1、控制测量

本次布设 3 个控制点，大致均匀布设于勘查区内。通过控制测量，在测区内建立测量控制网，为各类工程测量、地形测量提供基准。

2、地形测量

本次设计 1:2000 测量面为 3.84 平方公里，位于勘查区中部，具体范围见表 5-1。

3、勘探线测量

设计的勘探线位于 1:2000 地形测量范围内，先布设 7 条勘探线，线方向为 50° ，总长度为 11.8Km。

4、工程测量

本次设计工程测量仅限于钻孔测量，共设计了 71 个钻孔，各孔位置见表 5-2。

二、地质测量

1、1:10000 地质、水文、工程及环境地质测量

此四种工作位于同一个范围，即为勘查区范围，面积为 39.70 平方公里。具体范围见表 1-2。

1) 1:10000 地质测量

基本查明成矿控矿因素、矿化富集条件等成矿地质条件和矿化地质体的特征，阐明矿床的成矿作用和成矿规律。

2) 1:10000 水文地质测量

以地质测量结果为基础，查明矿区及其所处水文地质单元的水文地质条件，为开

采设计提供必要的可靠的水文地质资料。

3) 1: 10000 工程地质测量

以地质及水文地质测量结果为基础，查明工作区内工程地质条件的空间分布和各要素之间的联系。

4) 1: 10000 环境地质测量

以水文地质、工程地质测量结果为基础，收集区域稳定性资料，调查工作区内人文环境，调查可能造成灾害和污染的地质体。

2、1: 2000 地质测量

在兴文矿区开展 1:2000 地质实测，基本查明设计区内地层、断层的产状，特征、及对矿体的控制，基本查明成矿后断裂对矿体的破坏程度及其对工业价值的影响。设计 1: 2000 地质实测 3.84km²。

3、1: 1000 实测地质剖面测量

设计实测地质剖面位于 1: 2000 地形地质图中部，剖面方位 72°，长度为 2.5 公里。主要目的是统一岩石命名，建立填图单位。

4、1: 10000 水文地质测量

三、物探

物探工作设计方法为激电中梯测量和激电测深，在激电测量基础上选取物探异常较好部位进行激电测深工作，其目的是大致查明区内地下地质体含矿的可能性，为寻找矿产资源提供电性依据。

设计的激电中梯测量分为 1: 10000 激电中梯测量和激电中梯剖面测量，具体位置见表 5-3。1: 10000 激电中梯测量设计面积为 3.4 平方公里，设计激电中梯剖面测量 7 条，总长度为 7.2 公里。设计激电测深 50 个，测深位置布设于 1: 10000 激电中梯测量高阻、高极化异区内。

四、钻探

钻探工程布置采用由已知到未知的原则。先以已知见矿（化）体工程（ZK0-1、ZK0-2、ZK0-3、ZK7-1、ZK7-2、ZK8-2）为中心，钻探加密控制已知矿（化）体，重点解剖，掌握矿（化）体形态特征，根据见矿情况逐步向周围展开。控制标高海拔-100m—0m 之间，具体深度视钻孔见矿情况而定。钻孔施工过程中要不断总结控矿因素，成矿规律，调整勘查的指导思想和技术路线。及时采取样品，送样化验，争取尽快圈连

矿体，验证矿体圈连的合理性，及时发现问题，解决问题，不断调整工作部署。本次布置的钻孔主要控制 0 线、7 线和 8 线发现的矿体，所有钻孔皆布置在勘探线上，网度为 100×80m，钻孔深度 270-525m。共计布置 71 个钻孔，各钻孔情况见表 5-4。

五、槽探

本次设计的槽探是为系统揭露圈定地表矿体、构造、重要地质界线等，配合详查工作的地质填图。槽探布置大致垂直目标地质体走向或化探异常长轴布置。现地表未发现矿（化）体，因此本设计没有确定槽探位置，所有工作量皆是预留。

第五节 时间安排及施工顺序

本项目拟在 2025 年 3 月~2030 年 3 月五年时间完成，分三个阶段进行。

第一阶段在 1: 2000 地质测量范围内，进行详查加密探矿工程。围绕见矿工程周围加密钻孔，系统的采样测试研究，探求高级储量区；开展 1: 2000 地质测量；全区开展 1: 10000 地质、水文地质、工程地质及环境地质测量；在高级储量区内施工水文钻孔，完成抽水试验工作；工作程度达到详查，提交本区的详查报告，办理采矿证。

第二阶段普查找矿工作。在已设计的 1: 2000 地质测量范围外开展激电中梯测量、电测深测量。选择最佳的成矿地段，开展钻探深部验证。圈出详查范围。

第三阶段在新圈定的详查区开展加密探矿工程，进行系统的采样测试研究。围绕见矿工程周围加密钻孔，系统的采样测试，探求高级储量区；开展 1: 2000 地质测量；在高级储量区内施工水文钻孔，完成抽水试验工作。工作程度达到详查。

具体时间安排

第一阶段为详查阶段

- 1、2025 年 3 月~2025 年 5 月：资料收集，编写详查施工方案。
- 2、2025 年 7 月~2025 年 10 月，开展 1: 2000 地质测量工作（详查区），利用槽探进行揭露重要地质（构造）界线、矿化蚀界线；全区开展 1: 10000 地质、水文地质、工程地质及环境地质测量；在已设定的 1: 2000 地质测量范围内，围绕见矿工程周围加密钻孔，系统的采样测试。
- 3、2025 年 11 月~2026 年 4 月，室内综合整理及综合研究，发现问题，及时修改设计，指导下一步工作。
- 4、2026 年 5 月~2026 年 10 月，根据上一年度野外进展，补充、完成已设定的详查区剩余加密钻孔，系统的采样测试研究；在高级储量区内施工水文钻孔，完成抽水

试验工作；进行野外验收，补充完善野外工作，为详查区报告编写做准备。

5、2026年11月~2027年4月，室内综合整理及综合研究，发现问题，及时修改设计；提请综合验收，编写详查区的详查报告，为探转采提供地质依据。

第二阶段为普查找矿阶段

6、2027年5月~2027年10月，在已设计的1:2000地质测量范围外开展激电中梯测量、电测深测量，圈出物探异常。利用槽探检查物化异常，选择最佳的成矿地段，开展钻探深部验证，圈出详查范围。

第三阶段为详查阶段

7、2027年11月~2028年4月，室内综合整理及综合研究，发现问题，及时修改设计。

8、2028年5月~2028年10月，在新圈定的详查区内开展1:2000地质测量工作，利用槽探进行揭露重要地质(构造)界线、矿化蚀界线；围绕见矿工程周围加密钻孔，系统的采样测试；在高级储量区内施工水文钻孔，完成抽水试验工作。

9、2028年11月~2029年4月，室内综合整理及综合研究，发现问题，及时修改设计

10、2029年5月~2029年10月，根据上一年度野外进展，补充、完成已设定的详查区剩余加密钻孔，系统的采样测试研究；在高级储量区内施工水文钻孔，完成抽水试验工作；进行野外验收，补充完善野外工作，为详查区报告编写做准备。

11、2029年11月~2030年3月，室内综合整理及综合研究，提请综合验收，编写详查报告及资料归档、入库，为探转采提供地质依据。

第六节 主要实物工作量

本次详查设计主要实物工作有测量、地质测量、水工环地质简测、物探、槽探、钻探、采样、测试等工作。详见表5-5。

表5-5 设计主要实物工作量一览表

工作手段	计量单位	总工作量	备注
一 地形测绘			
控制点测量	点	3	
1:2000地形测量	km ²	3.84	
二、地质测量			
(一)专项地质测量			
1.1: 1万地质测量	km ²	39.70	

工作手段	计量单位	总工作量	备注
2.1:2000 地质测量	km ²	3.84	
3.1:1000 地质剖面测量	km	2.5	
(二) 专项水工环测量			
3.1:10000 水工环地质	km ²	39.70	
三、物探			
1.1:10000 磁法测量	km ²	0	
3.2.1: 10000 激电中梯法测量	km ²	3.4	100×40m
3.2.5.激电中梯剖面测量	km	7.18	点距 20m
3.2.5 激电测深测量	点	50	
四、钻探			
1.机械岩芯钻探			
0-525 米	m	35000	预留 2280m
2.水文钻探			
1、0-400m	m	400	
2、0-500m	m	430	
抽水试验	台班	27	
五、山地工程			
1.槽探			
1、0-1.5m	m ³	1000	预留
六、岩矿试验			
(一) 岩矿分析			
1.化学全分析	件	3	
2.基本分析	件	10000	
3.组合分析	件	9	
8.光谱半定量分析	件	20	
9.物相分析	件	10	
10.样品加工	件	10000	
(二) 水质分析			
一般水样	样	6	
(三) 岩矿鉴定与试验			
薄片	件	15	
光片	件	15	
2. 岩石试验与土工试验			
1、岩石力学试验样	组	9	
2、块体密度	件	30	
3、含水率	件	30	
(四) 选冶试验			
1.试验室试验	件	1	
七、其他地质工作			

工作手段	计量单位	总工作量	备注
(一) 勘查工作测量			
1.工程点测量	点	82	
2.勘探基线测量	km	11.8	
3.剖面线测量	km	2.5	
(二) 地质编录			
1. 钻探			
矿产地质钻探	m	35000	预留 2280
水文地质编录	m	900	
工程地质编录	m	4000	
2. 探槽编录	m	1000	
(三) 采样			
刻槽样	m	100	
岩芯样	m	15000	
(五) 设计论证编写	份	1	
(六) 综合研究及编写报告	份	1	
(七) 报告印刷	份	1	
(八) 工业指标论证报告	份	1	

从上表可知，本次工作预留工作为槽探、钻探。

槽探预留的原因是现在地表未发现矿（化）体和蚀变带，重要的地质界线的覆盖情况不明，待查清原因后在布设。钻探预留的原因有二：现有的控矿工程较稀，矿体的控制程度不够，矿体的连续性不可靠，加密工程的见矿率不确定；本次预留的钻探工作量是验证物探异常，现物探异常没有圈出，位置不确定无法布钻，只能待异常确定后布钻。

槽探只采取少量的物相、刻槽样和小重体样。钻探采取物相、岩芯样、小重体样、组合分析、全分析、光薄片样等；本次设计的钻孔控制高海拔-100m—0m 之间，钻孔深度 270-525m，待此深度下无矿化显示即可停钻。

第六章 勘查工作及质量要求

第一节 勘查工作

本次工作采用的工作方法包括地形测量、工程测量、地质填图、物探、探矿工程、化验测试、资料整理等工作，各项工作严格执行中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局、中国国家标准化管理委员会和中华人民共和国国土资源部发布的标准。具体规范标准如下：

本次工作严格执行以下各项国家标准及行业标准，确保全部地质工作质量：

1. GB/T33444-2016 《固体矿产勘查工作规范》
2. DZ/T0428-2023 《固体矿产勘查设计规范》
3. GB/T17766-2020 《固体矿产资源/储量分类》
4. GB/T25283-2010 《矿产资源综合勘查评价规范》
5. DZ/T0078-2015 《固体矿产勘查原始地质编录规程》
6. DZ/T0079-2015 《固体矿产勘查地质资料综合整理综合研究技术要求》
7. GB/T18314-2009 《全球定位系统（GPS）测量规范》
8. GB/T18341-2021 《地质矿产勘查测量规范》
9. DZ/T0382-2021 《固体矿产勘查地质填图规范》
10. DZ/T0070-2016 《时间域激发极化法技术规定》
11. DZ/T0011-2015 《地球化学普查规范》
12. DZ/T0145-2017 《土壤地球化学测量规范》
13. DZ/T0486-2024 《固体矿产勘查钻孔质量要求》
14. DZ/T 0205-2020 《矿产地质勘查规范 岩金》
15. DZ/T0214-2020 《铜、铅、锌、银、镍、钼矿地质勘查规范》
16. DZ/T0153-2014 《物化探工程测量规范》
17. GB50026-2020 《工程测量规范》
18. DZ/T0130-2006 《地质矿产实验测试质量管理规范》
19. DZ/T0033-2020 《固体矿产勘查地质报告编写规范》
20. GB/T19000 《质量管理与质量保证》
21. DZ/T 0374-2021 《绿色地质勘查工作规范》
22. GB50869-2013 《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》

23. DZ/T0351~2020 《野外地质工作后勤保障要求》
24. GB18599~2020 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》
25. TD/T1036~2013 《土地复垦质量控制标准》
26. GB/T5005~2010 《钻井液材料规范》
27. GB8978~2002 《污水综合排放标准》
28. GB3095~2020 《环境空气质量标准》
29. 《自然资源部关于进一步完善矿产资源勘查开采登记管理的通知》（自然资规[2023]4号）。
30. GB/T12719-2021 《矿区水文地质工程地质勘查规范》

各项工作方法及技术要求简述如下：

第二节 质量要求

一、测量工作

为满足地质勘查的需要，测区平面坐标系选用国家 2000 大地坐标系，高程为 1985 国家高程基准。

1. 控制测量

控制测量为一级导线测量和 RTK(GPS)控制测量，RTK(GPS)测量精度与一级导线测量精度相同。共设计控制测量点 3 个。

一级导线测量采用的仪器为莱卡 702CR 全站仪，仪器标称精度为：距离 $3\text{mm}\pm 2\text{ppm}$ ；角度为 $2''$ ；RTK(GPS)测量采用的仪器为拓普康 HiPer Pro GPS 仪器标称精度为：

GPS 静态测量：水平 H $3\text{mm}+0.5\text{ppm}$ ，垂直 V $5\text{mm}+0.5\text{ppm}$ 。

RTK 实时动态测量：水平 H $10\text{mm}+1\text{ppm}$ ，垂直 V $15\text{mm}+1\text{ppm}$ 。

成果图件转换为 2000 国家坐标系，要满足现阶段地质勘查的技术要求。

2. 地形测量

外业

本次使用大疆精灵 4-RTK 进行免相控航空摄影测量。根据本次测量任务的具体需求，本次进行平面摄影飞行任务。根据已有的工作区资料确定作业范围，利用无人机手簿软件，在平面摄影模块下进行航线规划及飞行参数设置。

飞行高度根据要求及现场情况设计为地面分辨率 0.041m，航线重叠度 80%，旁向重叠度 70%，航线间距 68m，拍摄间距 27.5m，最大速度 7m/s。完全满足规范要求。

内业

利用大疆公司提供的大疆智图软件，对采集的航测数据进行处理，生成作业所需的三维立体模型。利用专业的内业测图软件 eps 进行内业编辑成图，以满足最终要求。

内业

利用大疆公司提供的大疆智图软件，对采集的航测数据进行处理，生成作业所需的三维立体模型。利用专业的内业测图软件 eps 进行内业编辑成图，以满足最终要求。

3. 工程点测量

对地表钻孔施工放样采用莱卡 702CR 全站仪测量，施工方法为极坐标法。钻孔精度 m（中误差）误 \leq 20cm，测量方法严格按测量规范和测量施工手册进行施测。设计工程点 71 个。

4. 勘探线测量

外业利用 GPS-RTK 对工作区内勘探线上规定位置进行数据采集。本次工作共利用原有勘探线 and 设计勘探线测量 7 条，长度 11.8km。

为了保证测量的精度，每次测量对中杆气泡均保持居中，且每个点测两次取平均值（如果两次测量值差值的绝对值小于 5mm 则取平均值作为本次测量点；如果大于 5mm 则重新对中气泡测量直至在 5mm 内）。

二、地质填图

本次地质填图工作主要为 1:1000 地质剖面测量、1:10000 地质填图及 1:2000 地质测量。

1. 1:1000 地质剖面测量

主要用于了解工作区内的地层组合、构造形态、岩性特征、侵入岩的分布、种类、岩相变化、接触关系等，初步确定以组为基本填图单位。

地形剖面线的测量方法采用半仪器法，以罗盘测量导线的方位和坡度，以测绳丈量斜距。测量数据均按规范及有关要求记入剖面记录表。地质剖面线的布置基本垂直区域地层走向。用定地质点的方法控制剖面起点、终点、转折点、重要地质界线、接触关系和构造关键部位等。做好地质观察及样品采集工作。本次工作设计 1:1000 地质剖面 1 条，总长 2.5km。

2. 1:10000 地质填图

本次工作对工作区全区设计 1:10000 地质填图（正测）39.70 km²。

底图使用说明：本工作底图采用辽宁省测绘局最新出版的 1:10000 地形图，坐标

为 2000 国家大地坐标系，高程为 1985 黄海高程系。

填图前完成 1:1000 实测地质剖面 2.5km，通过实测地质剖面了解各种岩性特征和不同岩性岩体的接触关系，统一岩石定名，建立地质填图单位。

本次地质填图采用穿越法为主、追索法为辅的方法，普查区构造复杂程度为中等，地质观测点路线方位近南北，线距 100-200m，点距 100~150m 左右，遇有矿化等重要地质现象时加密，各类脉岩、蚀变岩、矿化体等均进行详细记录并反映在地质图上。地质观测点密度不少于 60 点/km²。填图时仔细观察和认真记录，对主要地质体、构造线、含矿层及破碎蚀变带均沿走向进行追索。

对图面直径大于 1mm 的地质体；图面宽度大于 1mm，长度大于 5mm 的线状地质体；图面长度大于 5mm 的断层、褶皱构造。对小于上述规模，但具有重要意义的地质体、控矿层、含矿层和找矿标志以及其他特殊地质现象，可用相应的符号、花纹放大或归并表示。

地质观察点采用地形、地物和罗盘交汇法及 GPS 定位（点位误差 < 5m）并现场展点到野外手图上进行地质界线实地连绘。观察路线、观测点，要完成当天检查，做到今日事今日毕，保证野外资料的真实一致性。

3. 1:2000 地质测量（正测）

本次工作设计 1:2000 地质填图（正测）3.84 km²。

底图使用说明：工作底图采用 1:2000 地形测量成果。坐标为 2000 国家大地坐标系，高程为 1985 黄海高程系。

填图充分利用 1:1000 实测地质剖面成果，统一岩石定名，建立地质填图单位。

填图采用追索法为主、穿越法为辅的方法，工作区构造复杂程度为中等，地质观测路线大致垂直于矿化蚀变带走向方向，线距 40~50 m，点距 20~50 m，遇有矿化等重要地质现象时加密并辅以槽探揭露，地质观测点密度不少于 240 点/km²。各类脉岩、蚀变岩、矿化体等均进行详细记录并反映在地质图上。填图时仔细观察和认真记录，对主要地质体、构造线、含矿层及破碎蚀变带均沿走向进行追索。

对图面直径大于 1mm 的地质体；图面宽度大于 1mm，长度大于 5mm 的线状地质体；图面长度大于 5mm 的断层、褶皱构造。对小于上述规模，但具有重要意义的地质体、控矿层、含矿层和找矿标志以及其他特殊地质现象，用相应的符号、花纹放大或归并表示。

地质观察点采用地形、地物和罗盘交汇法及全仪器法定位并现场展点到野外手图

上进行地质界线实地连绘。观察路线、观测点，要完成当天检查。

三、物探

本次物探工作包括激电中梯测量和激电测深测量工作。对地表已知矿体或矿化体的延深和化探异常深部可能存在的矿化富集部位进行探索，为钻探验证提供依据。工作方法、质量及技术要求按照《时间域激发极化法技术规范》（DZ/T 0070-2016）执行。

采用的设备为 SH7600Ex 型供电系统；发射机为北京产 10KW 大功率智能发射机，型号为 WJF-10A；激电电源型号为 DZ-10A；接收机为北京产微机激电仪接收机，型号为 DWJ-3B。

（一）1:10000 激电中梯测量（短导线）

1. 测地工作

1:10000 面积性激电中梯测量采用静态 GPS 进行基线布设，线距 100m，点位钉一木桩作永久标记。测地采用 GPS 卫星定位仪实地定点，测线网度为 100×40m，测线方位 90°，各测点拴纸旗作标记，点位误差要求小于 5m，线距误差要求小于 10m。本次激电中梯测量工作样品编号采用线号+点号模式进行编号。线号编号从西到东按顺序 J1、J2、J3…进行排列，点号编号从起点至终点用三位数字按顺序 01、02、03…进行排列。

2. 激电中梯测量

激电中梯测量采用激发极化法，用中间梯度装置短导线方式进行测量。选择供电极距 AB=1200m，测量极距 MN=40m，点距 40m，供电周期为 16 秒。观测区段为 2/3AB，旁测线距主测线距离不大于 1/6AB，主要观测参数为视极化率 η_s 和视电阻率 ρ_s 。

3. 质量检查

质检点应均匀分布在测区中，野外观测质量检查采用“一同三不同”方式进行，即同点位，不同仪器，不同时间，不同人员。质量点应占总工作量 3%以上。视极化率均方相对误差 $\leq 7\%$ ，视电阻率 ρ_s 均方相对误差 $\leq 7\%$ 。本次设计质检点编号为 Z1、Z2、Z3……。

（二）激电测深测量

在激电测量基础上选取物探异常较好部位进行激电测深工作，本次激电测深工作设计测深点 50 个。

激电测深测量用对称四极测量方式，供电极 AB 为 1200m，供电周期为 16 秒，主要观测参数为视极化率 η_s 和视电阻率 ρ_s 。

在该区使用 DD-25 型供电系统，信号采集使用北京地质仪器厂生产的 DWJ-3A 微机激电仪。开工前需对投入生产的仪器进行校验，仪器性能符合规范及设计要求。

开展工作时，首先要对岩矿石标本进行电法物性测量，在有物性差异的前提下，方可进行下一步工作。

野外观测系统质量检查与评价在时间上和地段上都要有代表性，对有关键意义的地段必须要进行质量检查，检查工作量应占总工作量的 3~5%，质量不符合要求时，要全部重新观测。野外生产中有关技术方法措施，严格按照《时间域激发极化法技术规范》（DZ/T 0070-2016）执行。

原始记录必须当天进行检查验收，然后进行复算，复算合格后，应及时编绘各种图件，指导野外施工。对野外激电面积测量工作中发现的异常，要布置一定数量的电测深点。

野外工作结束后，需在一个月內提交总结报告。提交的资料主要为报告书、实际材料图、综合平面图及推断成果图等，具体工作执行相关的规范要求。

四、钻探工作

根据本区成矿特点和控矿因素，钻探工程布置采用由已知到未知，由中心向外逐步展开的原则。先从本区已知矿（化）体的 0 线、7 线、8 线施工，然后根据见矿情况逐步向两边展开。

钻探施工使用 HXY-3 型钻机，采用金刚石钻进绳索取芯工艺。开孔径 91mm，终孔径 75mm。钻孔位置确定后，地质人员应及时做出钻孔设计剖面图和预想柱状图，及时通知测量人员给出孔位，下达钻孔机械安装通知书。钻机安装结束后，应由地质和测量人员复测钻孔位置，测定钻孔倾角和方位角，下达开孔通知书，并提出技术要求。施工中，测斜、井深验证由地质人员现场实地监测。钻孔闭孔后，由测量人员全仪器定测。

1) 岩矿心采取率

采取率要求岩心要大于 70%，矿心（包括矿石、矿化夹石、近矿围岩及重要标志层）采取率大于 85%。采取率低于上述要求时，必须查找原因采取措施，必要时停钻研究解决。

2) 顶角和方位角测量

钻孔钻进时必须系统测量顶角和方位角。下完后套管后测量一次，以后每隔 50m 系统测量顶角和方位角，矿层顶、底板必须测量。钻孔顶角每 100m 误差不大于 2°。

3) 井深验证

井深验证除了主矿层（矿体）及终孔必须进行验证外，一般每钻进 100m 验证一次。验证时必须用钢尺丈量。对记录井深与验证井深产生的正负误差不许大于 1%。

4) 简易水文观测

机台要作简易水文观测，遇有漏水、返水、涌水、涌砂、掉块、坍塌、缩径、逸气、裂隙、溶洞、破碎带及钻柱坠落等异常情况，应及时记录其深度。每班次至少观测水位 1-2 次，提钻后、下钻前各测量一次水位，间隔大于 5 分。按水文地质工作规定的要求进行记录。

5) 钻探班报

应由记录员用钢笔认真填写，机、班长负责检查、签字。班报要保持整洁，终孔后归档存查。

6) 封孔

钻孔终孔后需要封孔，对钻孔的见矿部位及含水层，顶底板各 5m 范围内以及井口，采用 425#水泥封闭，并设井口标志，做好封孔记录。

上述工作方法和技术要求严格按 DZ/T0227-2010《地质岩心钻探规程》、GB13908-92《固体矿产地质勘探规范总则》执行。

五、槽探工程

槽探工程主要用于验证化探异常，揭露矿（化）体、含矿层、矿化蚀变带、断裂构造等与成矿有关的重要地质体。探槽部署在勘探线上施工，探槽垂直矿（化）体、含矿层、矿化蚀变带、断裂构造带的走向。探槽间距 160m，适当放稀控制规模。本次工作设计工作量 1000m³。

探槽规格：上口宽不超过 1.2m，底宽不小于 0.8m，深度视坡、残积层和风化层的厚度而定，最大深度不超过 3.0m，一般揭露至新鲜基岩 0.5m，对矿（化）体和含矿层应尽量加深。槽壁、槽底平整，地质界线清楚，便于素描和取样。同一地区进行统一编号，所有探槽位置均用 GPS 定位收测。刻槽采样部位控制到新鲜基岩为止，去掉风化层，以保证采样质量。探槽素描图采用 1:100 比例尺进行一壁一底素描，槽探编录

素描图用纸的规格要统一为 25×35cm，文图要对应，对图上小于 1mm 有意义的地质体放大表示。

六、水文地质、工程地质、环境地质工作

1、水文地质工作

1) 1: 10000 水文地质测绘

本次工作对工作区全区设计 1:10000 水文地质填图（正测）38.6278 km²。

底图使用说明：本工作底图采用辽宁省测绘局最新出版的 1:10000 地形图，坐标为 2000 国家大地坐标系，高程为 1985 黄海高程系，地质图采用本次工作实测 1: 10000 地质图。填图前完成资料收集和踏勘工作。

本次水文地质填图采用穿越法为主、追索法为辅的方法，依据工作区分水岭、主要构造线、主要河谷及冲沟分布特征，观测点路线方位按北东 45° 布设，观测路线长 4Km/Km²，水文地质观测数 8/Km²，遇有地下水天然露头点、人工露头点观测、地质构造、与水文相关地形地貌时加密观测点，调查地表水体的分布、水位、水深、流量、容量、洪水淹没范围、延续时间；水文地质观测点密度不少于 10 点/km²。填图时仔细观察和认真记录，对主要含水层、隔水层、脉岩、破碎变带、与地下水有关的地貌均沿走向进行追索。

水文地质观察点采用地形、地物和罗盘交汇法及 GPS 定位（点位误差 < 5m）并现场展点到野外手图上进行地质界线实地连绘，记录地下水测量结果。观察路线、观测点，要完成当天检查，做到今日事今日毕，保证野外资料的真实一致性。

2) 钻孔简易水文地质观测与编录

本次工作布设 71 个勘探孔，钻孔位置详见(表 3-4)。钻探工程采用施工使用 HXY-3 型钻机，采用金刚石钻进绳索取芯工艺。开孔径 91mm，终孔径 75mm。施工时安排水文地质人员详细记录钻进中涌（漏）水、掉块、塌孔、等现象发生的层位和深度；描述岩芯的岩性、结构构造、裂隙性质、密度、岩石风化程度和深度，划分含水层和隔水层，测定终孔稳定水位，绘制钻孔水文地质柱状图。

3) 水文地质钻探

本次祥在已圈出矿体地段布设水文地质孔 2 个，水文孔深度依据主要矿体赋存标高、含水层厚度、矿体顶底板埋深、构造破碎带厚度设计见表 6-1。设计开孔孔径 146mm；终孔孔径 122mm，采取率要求岩石大于 70%，第四系大于 50%；钻孔钻进时必须系统测

量顶角和方位角。下完后套管后测量一次，以后每隔 50m 系统测量顶角和方位角，钻孔顶角每 100m 误差不大于 2° 。钻孔施工采用清水钻进，若必须采用泥浆钻进，采取有效的洗井措施。施工时安排水文地质人员进行编录。

4) 水文地质试验

水文地质孔施工后，进行洗井工作达到水清砂净，水位稳定后做抽水试验；试验过程做好回渗或倒灌防护工作，同时注意观测地面塌陷、沉降等现象。

依据工作区的水文地质条件采用稳定流抽水试验：抽水试验严格按《供水水文地质勘查规范》（TJ27-78）有关规定执行；选择 3 次水位降深的抽水试验，最大降深设计 40 米，观测孔水位变化不大于 2cm；抽水试验过前记录：抽水试验孔孔口标高、静水位、钻孔结构；抽水试验过程中水位，流量同时观测，每 15-30 分钟观测一次，水温及气温 2-4 小时观测一次。抽水稳定持续时间 12 小时。停止抽水后，立即观测恢复水位。抽水试验结束后，充分利用水位降深、涌水量观测数据及水位恢复观测数据，采用稳定流理论，计算含水层的渗透系数、导水系数、给水度、释水系数等水文地质参数。

5) 地表水、地下水动态观测

选择有代表性的民井、泉、钻孔、地表水体进行动态监测，观测内容包括：水位、水量、水温和水质。水位、水量、水温观测，每隔 5-10 天一次，雨季或急剧变化时段加密，水质按丰、枯季取样。连续观测时间不少于一个水文年。

2、工程地质工作

1) 1: 10000 工程地质测绘

本次工作对工作区全区设计 1:10000 工程地质填图（正测） 38.6827km^2 。本次工程地质填图同水文地质填图同时进行。

底图使用说明：本工作底图采用辽宁省测绘局最新出版的 1:10000 地形图，坐标为 2000 国家大地坐标系，高程为 1985 黄海高程系，地质图采用本次工作实测 1:10000 地质图。填图前完成资料收集和踏勘工作。

依据水文地质填图方法采用穿越法为主、追索法为辅的方法，依据工作区地层、主要构造线、风化带及节理裂隙分布特征，观测点路线方位按北东 45° 布设，观测路线长 $4\text{Km}/\text{Km}^2$ ，水文地质观测数 $8/\text{Km}^2$ ，遇有软弱层、构造破碎面、节理裂隙密集带、地貌变化点、自然或人工边坡、地下水自然头露点等工程地质现象时加密观测点，进行追索调查，详细记录软弱岩组的性质、产状、分布及其工程地质特征；描述岩石的

风化特征；按岩组 and 不同构造部位进行节理裂隙统计，测量其产状、宽度、密度及延伸长度，编制节理走向或倾向玫瑰花图；对自然斜坡和人工边坡进行实地测定，研究边坡坡高、坡面形态与岩体结构的关系。

工程地质观察点采用地形、地物和罗盘交汇法及 GPS 定位（点位误差 < 5m）并现场展点到野外手图上进行地质界线实地连绘，记录地下水测量结果。观察路线、观测点，要完成当天检查，做到今日事今日毕，保证野外资料的真实一致性。

2) 钻孔工程地质编录：

本次详查布设勘探孔 71 个，钻探工程采用施工使用 HXY-3 型钻机，采用金刚石钻进绳索取芯工艺。开孔径 91mm，终孔径 75mm，均满足工程地质钻探要求；根据钻孔位置、揭示岩层、矿体、构造破碎带的全面性选择 12 个钻孔工程地质编录。编录内容包括岩芯描述、岩芯长度统计、绘制钻孔柱状图、统计节理裂隙；确定钻孔中破碎带、裂隙密集带、风化带、软弱夹层、蚀变带的位置和深度。按钻孔回次测定岩石质量指标（RQD）。

3) 工程地质测试

本次详查利用槽探、钻探工程在不同工程地质岩组分别采取有代表性的岩、土样测定其物理力学性质。软弱工程地质采样采取原状样；花岗岩类坚硬岩组，在矿体、矿体顶底板有代表性地段分别采样，采样规格与数量可根据实验室具体要求确定。

3、环境地质工作

本次环境地质调查为整个工作区 39.6278Km²，底图使用说明：本工作底图采用辽宁省测绘局最新出版的 1:10000 地形图，坐标为 2000 国家大地坐标系，高程为 1985 黄海高程系；地质图、水文地质图、工程地质图、均采用本次工作 1:10000 实测填图成果。

环境地质调查工作设计如下：

1) 工作区地质环境地质调查：

根据地质、水文地质、工程地质填土成果，圈出滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷等地质灾害易发区段；对矿区开采影响范围可能产生滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷等地质灾害地段进行详细观察描述及隐患产生可能性评估。详细调查矿山开采固体废弃物堆放场地地形、汇水和排水条件，对可能产生的环境影响或地质灾害进行预测评价，提出防范措施建议。

2) 工作区地质体的污染源调查

根据地质、水文地质工作成果，首先在重点矿体分布地段，选择各种性岩较全部位对矿体、围岩进行放射性检测，初步设计工作量件下表 6-2

表 6-2 放射性检测设计工作量表

地表测试点位置	设计点数	地下测试点位置	设计点数	总计	备注
0 线	43	ZK0-8	10		
16 线	38	ZK16-1	13		
31 线	43	ZK15-4	11	124	

3) 工作区水环境调查

依据工作区水文地质工作成果，利用水文地质工作中所采水样结果，按照 GB/T14848 和 GB3838 对工作区水环境评价。

4) 区域稳定性调查

收集矿区附近历史地震资料，调查新构造基本活动情况，分析其是否有活动性断裂的存在，评价其对矿山开采的影响。

5) 工作区社会环境调查

工作区所处环境（建筑物的类型、密度）和自然地理环境（旅游争、文物保护区、自然保护区、地质遗迹、水源保护区、重要建筑物）及其相互影响。

综合上述水文、工程、环境地质信息，以 1: 10000 地形地质图为底图，将各项信息落图，并进行室内研究和野外调绘成图。初步划分矿床开采技术条件类型，为矿山建设编写项目建议书提供依据。

七、取样化验工作

样品种类包括一般岩矿样分析，岩矿鉴定及其他测试样品。

1、取样

样品种类包括一般岩矿分析、岩矿鉴定及测试样品，一般岩矿分析采样方法为劈分法和刻槽法，取样点布置在钻孔和槽探中的矿（化）体、含矿层部位。岩矿鉴定及测试样品在地质填图、钻孔中可根据地质需要布设和采取。

①一般岩矿分析样

刻槽样: 布置在探槽内，对所有探槽内的矿体、矿化体及蚀变岩、围岩均采用刻槽

法采样进行控制，对不同矿化程度和类型要分段采取。矿化地段要连续采样，同一矿体尽可能样品首尾衔接，矿体上下盘应有无矿样封闭。样槽规格 10×5cm，样长一般不超过 2.0m，最小不得低于 0.5m。样品采出后要现场称重，样品重量与理论重量相对误差不超过 10%。采样时要挂好围布，清扫底面，垫布接样，以避免样品混杂。样袋内要装入与登记本、素描图完全一致的样品编号标签。凡是采样地段在地质素描图上应当标明采样地段及编号。

岩心样：采用 1/2 切心法取样，由地质人员监督专业采样工采样，矿样要连续，矿体上下盘应有无矿样封闭，样品分割除按矿化特征外，要考虑回次。没有作过深度改正，确定换层深度和岩心编录者，不能先划分采样段。样长一般不超过 2.0m，最小不得低于 0.5m。样品采出后要现场称重，样品重量与理论重量相对误差不超过 5%。采样时要严防漏采、丢失及污染。样袋内要装入与登记本、素描图完全一致的样品编号标签。凡是采样地段应在编录图上标明采样地段及编号。

②岩矿鉴定样品

坚持具代表性和无破碎原则，根据地质需要布设和采取样品。主要在钻孔中系统采集，少量在地质填图时采集，样品须采自有代表性的新鲜岩石，样品规格 30×60×90 毫米，一套两份，一份用于切片鉴定，另一份留作手标本。

③小体重样：一般规格为 60-120cm³。

2、加工

一般岩矿分析样品采用单摆加工。加工流程按 $Q=kd^2$ 制定，K 值参照同类型矿床类比确定。采用非铁制加工器械，防止污染。样品损失量要求：粗碎阶段低于 3%、中碎阶段低于 5%，细碎阶段低于 7%。缩分误差要求每次缩分后两样品的质量差 $\leq 3\%$ 。原样品粗碎至 20 目进行缩分，保留正副样品各 200g，正样采用无污染磨具加工，粒度在 -200 目送验。

3、化验

基本分析项目为钼 1 个元素。分批次抽取内、外检样品进行化验质量监控。内检样以密码方式送原化验单位，外检样品外委辽宁省地矿测试中心。内检样品数占分析样品 10%以上，外验样品数量达到 5%。

分析质量按 DZ/T0130.3-94《地质矿产实验室测试质量管理规范-3 岩矿分析质量要求和检查办法》执行。

4、其它分析测试项目

组合分析：用于查明矿石中伴生有益和有害组分含量及分布状态。样品从基本分析副样中按不同矿体，不同矿石类型抽取组合，重量为 100g。组合分析样（Mo、Cu、Pb、Zn、Au、Ag、W、S）组合分析一般也要进行 3-5% 的内、外检。

小体重样：按不同矿石类型、品级采取，样品不小于 60cm³，数量 30 件，测定时要同时分析 Mo、湿度及孔隙度。

岩矿物理技术性能样品：用于研究矿床开采技术条件。测试项目：岩矿石孔隙度、湿度、松散系数、硬度、抗压抗剪强度等。

选矿试验样：由于本区钼矿属于低品位需选矿石，所以应进行实验室选矿工艺流程试验，所采样品要代表不同品级，重量大于 200Kg，采样时应与负责选矿试验单位协商采取。

八、编录工作

野外编录和室内整理工作的内容和要求均按 DZ/T0078-93、DZ/T0079-93 和 DZ/T025-2002 等规范、规程执行。记录详细全面、字迹清楚，图面美观大方，报告内容丰富，见解新颖。

1、地质填图的原始地质编录

要求采用地质观察点、观察路线相结合的形式编录。同时辅以必要的探矿工程揭露，将地质界线等要素填绘在相应的地形图上，地质观察点和地质观察路线的原始地质编录用野外记录簿记录。编录内容应包括点号、位置、露头描述、路线上地质情况及地质界线在空间的连接，其它地质观察编录内容与地质剖面相同。地质图上的界线及断裂必须在野外实地连接，综合各种天然的和人工的露头观察资料，卫片资料，物、化探资料，按实地走向连线，并明确标示实测和推测的界线。地质填图时要注意采集反映重要地质现象的标本、样品。地质填图时要逐日整理原始的现场编录资料，补正文字记录，编制实际材料图。矿区或某地段填图结束时，要编好阶段性的地质图，将手图转绘成清图、并按规定整饰。随工作进展，人工露头资料的充实、补充，并根据综合研究成果，逐步修正阶段性地质图直至该勘查阶段结束，编出矿区地质图。

2、钻探地质编录

编录工作内容包括检查机台班报表中记录、修改钻孔预想柱状图、检查孔斜情况及简易水文观测、封孔的质量验收等。在钻探施工现场通过对岩芯（岩屑、岩粉）的观察研究，对所揭示的地质现象按钻进顺序即孔深进行编录。编录的重点是各种地质

界线，特别是标志层、矿层（体）和构造、断裂界线，矿化（包括主要矿产和伴生、共生矿产）、蚀变现象及其后生变化（包括氧化带、混合带、原生带的划分）等等。施工中，逐日到现场对岩芯（粉）进行观察研究，用规定表格进行编录，并收集声象资料、采集标本、样品；及时按地质情况及钻孔深度、方位和斜度修改钻孔地质技术指标书。预计将钻进矿层（体）或发现矿化现象时，立即用口头方式通知钻探施工方领导人。每钻进一定深度，见重要标志层、见矿、处理重大孔内事故后和终孔时，都应进行孔深校测。孔深误差较小时，在最后回次一次校正为校测深度；误差较大时，可在该校测间隔区段，按每回次校正 $\pm 1\text{cm}$ ，将最后回次校正为校测深度，向上配完为止；如误差过大，应由项目技术负责配合施工方面主管技术人员找出原因后处理。

编录时要随时检查核对岩、矿心摆放顺序及采取率、孔斜、简易水文观测等质量指标，配合施工方面搞好质量管理工作。

钻孔结束后要及时进行钻孔资料的整理工作，原始地质记录要在前后系统观察对比后，归并成矿区的统一分层，在检查、复核岩芯的基础上，在岩芯箱内放置分层标签，并整理成钻孔地质综合表和钻孔柱状图。钻孔柱状图比例尺为1:200；无矿部分同一岩层厚度太大，可用断开线缩短绘制，但断线上下同种岩性的柱状图不得少于2cm（总共4cm）。钻孔结束后应完成的地质资料有：钻孔柱状图；钻孔地质记录表；钻孔结构、孔深校正、弯曲度的测量登记表；钻孔各种采样登记表；简易水文地质资料；封孔设计及封孔记录表；钻孔质量验收报告；钻孔地质小结及岩矿心、标本等实物资料和照片。

3、采样的原始地质编录

采样的原始地质编录在各项地质工作中随同进行，要记录样品的编号，采集地点、地理位置及产状、目的和采样方法、规格、重量、处理方法、采集人和日期等。还要收集整理标本的鉴定、样品的测试结果，修正、补充野外现场的肉眼观察记录。采集到的样品要及时整理，整理时根据记录簿（表）及鉴定、测试结果填写登记表，并将标本、样品的位置展绘在实际材料图或采样平面图上。钻孔岩芯（粉）采样时，也要用样品标签标示样品位置及编号，必要时用大比例素描图或照片等手段记录岩矿心（粉）中的地质现象。

九、室内整理

1、野外工作阶段

野外地质编录要在统一认识的基础上，进行统一分层，统一野外岩石定名，统一图例，统一各种样品编号，统一记录格式，统一填图方法和要求。野外的各种记录要清晰、准确、内容丰富，各种编录都要系统地收集全面的地质资料和有关数据，凡能获得的地质现象都要详细记录。如实、正确地反映客观情况，不许机械记录，以便产生混乱和误解。

原始资料必须在现场进行，禁止搞回忆录，原始编录应及时，不得算总帐，以便掌握地质情况，指导下步工作。各项原始编录都要有专人负责检查验收，确保质量。

2、室内工作阶段

野外工作结束后，室内要对各地区的地质填图工作进行原始资料的整理，编制综合图件，加强综合研究工作，重点是分析矿床的空间分布规律，控矿因素，找矿标志等，及时将各种地质成果汇总，按要求提交总结。

3、编制的综合图件

- | | |
|-----------------------------|-----------|
| (1) 辽宁省西丰县仁慧屯钼矿区工作程度图 | 1 : 10000 |
| (2) 辽宁省西丰县仁慧屯钼矿区详查实际材料图 | 1 : 2000 |
| (3) 辽宁省西丰县仁慧屯钼矿详查钻孔剖面 | 1 : 1000 |
| (4) 辽宁省西丰县仁慧屯钼矿详查地质剖面图等有关图件 | 1 : 1000 |
| (5) 辽宁省西丰县仁慧屯钼矿详查资源估算等有关图件 | |

十、矿石加工技术性能

初步考虑利用岩矿芯样组合矿石加工技术性能试验样品，送有关设计单位进行矿石加工技术性能实验室试验。

十一、综合研究

综合研究要贯穿于地质勘查工作的始终，做到边勘查、边综合研究、边指导施工，及时提交报告。重点是开展矿体的专题研究，对矿体的数目、产状、形态、厚度长度沿倾向、走向的变化进行统计，分别计算厚度变化系数，区分主矿体、次要矿体及小矿体或矿体群。研究矿体三度空间的变化，研究矿体中的夹层及破坏矿体的脉岩等。

加强该区综合研究，基本查明工作区成矿地质环境和成矿元素共生和伴生关系及富集规律；全面总结成矿规律，指导找矿勘查。

十二、概略研究工作

在地质工作程度达到相关规范所要求的标准和取得地质成果的基础上，分析已取

得的普查、详查地质资料同时全面收集与概略研究工作相关的资料。

- (1) 收集钼矿床的选冶技术资料和生产技术指标。
- (2) 收集工作区及相邻矿床的水文地质、工程地质和环境地质资料。
- (3) 详细调查矿区的交通、供电、供水等资料。
- (4) 收集和研究国内外钼金属市场的形势、供求现状及价格。

通过概略研究工作，结合矿区的自然经济条件、环境保护政策等，类比我国已知相似矿床的生产经验、技术经济指标，采用总利润、投资利润率、投资收益率、投资回收期等经济评价指标，对矿床做出技术经济评价。从而为矿床进一步勘查或开发、制定长远规划或工程建设规划的决策提供依据，确定矿床的经济意义。

第七章 预期成果

本次设计采用钼矿工业指标参照《铜、铅、锌、银、镍、钼矿地质勘查规范》DZ/T0214-2020 中的指标执行，本设计圈定矿体采用工业指标如下。

边界品位：0.03%；最低工业品位：0.08%；最小可采厚度：不小于 1m；最小夹石剔除厚度：不大于 2m

本次储量估算采用水平投法。面积为设计的边缘工程外推 40m 圈定；单工程厚度为单样品控矿垂厚度之和，单工程品位为厚度加权求得；总厚度为各矿体厚度之和，品位厚度加权求得；体重为 $2.6\text{t}/\text{m}^3$ 。

写详查报告时，圈定矿体则采用的工业指标需进行论证，委托有资质的设计部门论证提出工业指标，并根据论证工业指标估算资源量。

预计 2030 年 3 月提交《辽宁省铁岭市西丰县仁慧屯石英矿（钼矿）详查报告》及相应的附图、附表、附件。预计提交钼矿石量为 38600 万吨，金属量为 20 万吨。

第八章 组织管理和保障措施

第一节 组织管理

本项目由宏运矿业集团有限公司承担，将对项目实施全面管理，成立项目组，确定项目负责人。选用组织和业务能力较强地质技术人员，项目实行项目经理负责制，管理严格按地质勘查规范和技术标准执行。实施方案一经确定，工程施工方应尽快根据设计方案编制工程施工详细设计并经过矿权人会同项目承作方主管部门审查认可后进行实施。按设计精心组织、按程序有序推进，扎实做好每项基础工作。

在施工过程中及时将施工进展情况主动向当地市、县主管部门汇报，寻求他们对勘查工作的大力支持和帮助。

项目负责人负责与有关单位密切合作，共同协商野外工作布置及具体实施方案，同时组织项目组成员实施。

建立健全各项规章制度，做到工作有章可循。

本项目组由7名技术人员组成。测量、钻探施工人员均不定时调用。

项目负责人由地质高级工程师担任，全面负责勘探工作。具体人员安排如下表：

表 9-1 地质勘查人员组成表

姓名	技术职务	职称	专业	主要工作	备注
赵宝千	项目负责	高工	地质	项目施工组织管理	
黄晓磊	项目成员	工程师	地质	主要技术工作	
邵明明	项目成员	工程师	地质	主要技术工作	
李玉才	项目成员	工程师	水文	主要水工环工作	
曲富军	项目成员	工程师	物探	主要技术工作	
郝磊	项目成员	工程师	测量	测量技术工作	
杜尚清	项目成员			司机	
合计	6人				

第二节 设备配备

本项目设备配备详见设备清单（表 8-1）。

表 8-1 设备清单

序号	设备名称	数量	备注
1	越野车	2 辆	
2	小型客车	2 辆	
3	小型货车	2 辆	
4	XY-4 钻机及附属设备	2 台	

5	WJF-10A 发射机	2 台	
6	DWJ-3B 接收机	2 台	
7	笔记本	4 台	
8	打印机	2 台	
9	RTK	2 台	
10	手持 GPS	8 台	
11	罗盘	4 台	

第三节质量控制措施

一、具体措施

加强全面质量管理，统一技术要求，促进各专业技术水平不断提高。

在本项目实施过程中，须按照分工负责，相互配合、共同促进的原则，搞好通力协作。项目综合研究组应及时了解各专业组工作进展情况，统筹规划，统一安排，全面提高成矿预测和资源评价能力。

严格执行定期报表制度，做到填报及时，真实、准确。

二、质量保证措施

质量管理指导思想及质量目标

1、质量管理指导思想:坚持以地质找矿为中心，以质量求效益，确保项目质量的可靠性和实用性。

2、质量目标:争取实现无不合格资料及不合格成果，原始资料优良率百分之百，报告成果优良率百分之百，报告成果质量必须全部达到中国地质调查局规定要求。各项成果质量力争达到优秀水平。

3、质量管理措施

宏运矿业集团有限公司已建立了质量体系文件，鉴于本项目属于矿产勘查类生产项目，由承担单位组织野外施工、实行质量管理、监督、检查和验收，全面确保项目质量。

4. 实施系统的三级质量检查

(1) 作业组的自检和互检（一级）

作业人员对自己管理的探矿工程，自己制作的原始文字编录、原始图件、综合图件、采样、成果报告进行 100%自检、互查，在认定无质量问题后在探矿工程验收报告或原始文字编录、原始图件、综合图件、成果报告的适当部位签署姓名。

作业组长或作业组长组织本组人员对本组管理的探矿工程和各种编录、图件、报告进行 100%互查，互检人认定产品合格后在探矿工程验收报告或原始文字编录、原始

图件、综合图件、采样、成果报告的适当部位签署姓名。

自检和互检应随时进行，确保在每个环节上避免质量问题。

(2) 项目组抽检（二级）

在每个工作项目完成后的三天内，项目组长组织抽检组对探矿工程、原始文字编录、原始和综合图件、采样进行抽检。

抽检比例：探矿工程 50%；采样 30%；原始文字编录、原始和综合图件 20%；基本分析样品重量和小体重样品规格、包装进行 10% 的检查；基本分析内检 10% 和外检 5%。

(3) 公司抽检（三级）

公司的抽检由公司地质勘查技术管理部组织实施，每年安排 2 次抽检工作。

抽检比例：探矿工程 20%；采样 10%；原始文字编录、原始和综合图件 10%；基本分析和小体重样品规格、包装进行 5% 的检查；重要工作项目技术报告 100%。钻探工程全部检查，检查率 100%。

抽检组须编写“项目抽检报告（附质量检查表）”一式 2 份，项目组和公司地质勘查技术管理部各存 1 份。

三、质量管理办法

1、实行全员、全方位、全过程质量监控，坚持质量第一，及时传达上级质量管理文件、规范及其它相关规定。

2、随时研究解决各专业、各工序存在的质量难题，保证不出任何质量事故。

3、坚持质量检查和抽查制度：

1) 半年进行阶段性质量检查，年终实行全面质量检查，并以验收书形式，写出质量评述报告；

2) 对重大地质勘查工程，加大检查频度。工程结束时，以验收书形式，写出质量评述报告；

3) 项目中重要的工作内容，施工前须认真审查施工设计，确定工作安排的可行性；施工中须检查工作质量和工程质量；竣工前须进行全面质量评估；

4) 作业人员须严格执行地质技术规范，对原始资料和图件进行百分之百的检查，以保证原始资料和图件准确、可靠、真实。一旦出现问题必须及时修改、更正。

四、质量验收

1、勘查项目结束后，各专业组组长必须汇报工作质量情况，并进行自我评估。项

目负责人必须组织各专业人员进行系统检查验收，严把质量关，最后由项目领导小组组织验收。

2、对不符合规范要求的质量问题要及时汇报。在报告中要具实陈述质量不合格的事实，确定不合格类型，提出纠正措施及改正日期。

五、质量汇报制度

在施工中，有好的勘查成果或质量问题时，随时逐层上报。逢月末，各专业组组长向项目负责人汇报。项目负责人向项目领导小组进行质量管理半年汇报、全年汇报。根据辽宁省自然资源厅的要求，承担单位按时填报项目进展和统计报表。

第四节 安全措施

随着地质行业的发展，安全隐患也越来越明显，安全问题必须引起各个单位的重视。必要的安全培训以及必要的安全管理措施在地质行业当中是减少安全事故的必要方式。现将本项目从设计到施工到验收的安全生产工作详述如下：

一、野外地质勘查安全生产操作规程

1. 出队前的安全准备

(1) 通过查阅有关资料和向有关部门与知情人员了解调查评价区域的自然环境、人文地理、交通及治安情况。

(2) 地质调查评价组全体人员出队前要进行体检，确认身体合格后方准进驻工作。在疫源地工作要接种防疫苗，在疾病流行地区，要注射有关预防针剂和采取必要的防范措施。

(3) 地质调查评价组必须配备保健箱和急救包，野外工作人员应学会一定的自救、互救知识和技术，并掌握保健箱内药品的简单药理作用、用途、用量、用法及注意事项。

(4) 认真检查交通、生产工具、仪器以及通讯联络设备，以确保性能良好符合安全要求。

(5) 野外工作人员的个人劳动保护用品必须按规定配备发送并正确使用。

(6) 组织地质调查评价组工作人员学习野外作业安全技术知识及操作规程并根据调查评价区域的实际情况学习有关登山、攀岩、涉水、定向等有关知识与技巧。

2. 出发前的安全检查

(1) 检查干粮、饮用水、药物、生产工具、仪器、安全带、拉绳等必备物品是否

备齐适用，掌握天气预报，明确工作路线。

(2) 出发前要吃好早餐、喝足水。

(3) 工作服应穿着舒适并便于步行和野外操作，以免引起擦伤，在丛林草莽地区作业时应打绑腿。

(4) 鞋袜不可过大过小，应宽窄合适，鞋尖应有 1.5cm 空隙系带，松紧适宜，以免引脚泡。

(5) 分组活动前，应预先仔细约定会合时间和地点。

3. 野外营地的选择

租用民房时，应注意如下安全卫生要求：

(1) 租住前应进行卫生调查，注意有无肺结核、肝炎、痢疾、伤寒、麻风、非典型肺炎、新型冠状肺炎等传染病流行，注意疫情动态。

(2) 租住年久失修的民房，住前仔细检查和进行必要的修缮，以防倒塌。

(3) 火炉、火盆等用电设备使用完后要及时关闭，房屋无人时，插排及用电设备要进行断电；使用煤气罐时，要防止火灾发生，防止一氧化碳、煤气中毒。

(4) 使用易燃、易爆的危险品、放射性标准源等均应按有关规定单独存放，专人保管，确保安全。

4. 踏勘

(1) 踏勘小组必须确立一名组长，各成员必须听从组长的领导和指挥。

(2) 组长要按下列项目进行出发前的补充检查：

1) 是否备有罗盘、GPS、地质锤及踏勘用的图件。

2) 每个成员的急救包、刀器等保证程度。

3) 踏勘小组必要的储备口粮、食品的保证程度。

4) 配备必要的电讯工具和信号设备。

5) 在特殊条件下是否具备完善的安全防护用品，如防护绳索、防护眼镜、蚊帐、绑腿等。

6) 参加踏勘的全体人员都要熟知工作路线及规定返回营地的期限。

(3) 在下列情况下不得离开营地工作

1) 在缺乏既定地区及工作条件所规定的安全技术装备及手段的情况下。

2) 在预测天气不利的情况。

3) 单独一人的情况下。

5. 山区作业

- (1) 注意个人防护，正确使用防护用品。
- (2) 遇大雾、大雨、雷电来临等情况下应停止行进和作业并采取相应措施。
- (3) 山区测量时，持标尺者应先看脚下是否有危险，再根据测手指挥信号而行动。
- (4) 真正做到看景不走路，走路不看景，以防摔倒和坠崖。

6. 林区作业

- (1) 进入森林地时，应了解该地区有无森林脑炎等传染病流行，并采取预防措施。
- (2) 了解所工作的林区有无当地群众狩猎用的弩箭、套索、夹具、陷阱、爆炸品埋设，以防发生意外。
- (3) 进入林区时要注意防火，不要吸烟，不要把火种带上山，要严格遵守林区的有关规定。
- (4) 应防止丛林中多蛇、多蚊虫，有害小动物的叮咬，配带好个人防护用品。
- (5) 在林深树密处行进时，要以吆喝声和歌声开道，以免与野兽狭路相逢，猝然遭受攻击。

7. 其他

- (1) 野外作业途中不可一人单独行动，遇险路、险情，不得冒险，必须做到“能绕百步远，不走一步险”，耐心寻找安全通道。
- (2) 野外工作人员一旦发生迷路、坠崖、落水等险情时，应立即调动交通工具和组织人员全力救援和寻找，不得延误。
- (3) 在吸血虫流行地区工作，必须学习有关防护知识，配发防护用品。
- (4) 在毒蛇、毒虫肆虐地区，要有切实可行的防伤害措施，应配备急救、解毒及治疗药品。
- (5) 严禁擅自外出打猎、捕鱼、游泳等。
- (6) 不得食用腐烂变质食品，不采食不认识的蘑菇、野菜、野果等。
- (7) 严禁非驾驶人员无照驾驶机动车辆。
- (8) 野外工作的驾驶员要对调查评价区的自然环境、人文地理、交通状况熟悉。遇危桥险路不得贸然行驶，要停车查看路况确认安全后方可通过。通过危险路段时，车上人员要下车步行。对无法确定安全的路段，不得侥幸冒险强行通过，要绕道或寻找其他安全途径。

二、地球物理勘查安全生产操作规程

1. 激电中梯测量工作

(1) 发电机应有有效的漏电保护电路。仪器外壳、面板旋钮、插孔等的绝缘电阻应大于 $100\text{M}\Omega/500\text{V}$ 。工作电流、电压不得超过仪器额定值，进行电压换档时应关闭高压电源。

(2) 电路与设备外壳间绝缘电阻应大于 $5\text{M}\Omega/500\text{V}$ 。电路应配有可调平衡负载，严谨空载和超载运行电路。

(3) 导线绝缘电阻每公里应大于 $2\text{M}\Omega/500\text{V}$ 。

(4) 激电中梯测量工作人员应熟练掌握安全用电和触电急救常识。

(5) 供电电极附近应设有明显的警示标志。

(6) 观测前，操作员和机电员应检查仪器和通讯工具性能，测量供电回路电阻，在确认人员离开供电电极后方可进行试供电。

(7) 导线铺设应避免高压输电线路，必须经过高压输电线路时，应有隔离保护措施。

(8) 在雷雨天气禁止进行电法野外勘查作业。

三、地质钻探工程安全生产操作规程

1. 修筑机场地基

(1) 机场地基应平整、坚固、稳定、适用。钻塔底座的填方部分不得超过塔基面积的 $1/4$ 。

(2) 在山坡修筑机场地基，当岩石坚固稳定时坡度应小于 80° ，地形松散不稳时坡度应小于 45° 。

(3) 机场地基应满足钻孔边缘距地下电缆线路水平距离大于 5m ，距地下通讯电缆、构筑物、管道等水平距离应大于 2m 。

2. 钻探设备安装、拆卸、搬迁

(1) 安装、拆卸钻塔前应对钻塔构件、工具、绳索、挑杆和起落架等进行严格检查。

(2) 安装、拆卸钻塔应在安装队长、机长统一指挥下进行，作业人员要合理安排，严格按钻探操作规程进行作业，塔上塔下不得同时作业。

(3) 安装、拆卸钻塔时，起吊塔件使用的挑杆应有足够的强度。拆卸钻塔应从上而下逐层拆卸。

- (4) 禁止穿戴钉子或者硬底鞋上塔作业。
- (5) 安、拆钻塔应铺设工作台板，塔板台长度、厚度应符合安全要求。
- (6) 夜间或 5 级以上大风、雷雨、雾、雪等天气禁止安装、拆卸钻塔作业。

3. 升降钻具

(1) 升降机的制动装置、离合装置、提引器、游动滑车、拧管机和拧卸工具等应灵活可靠。

(2) 使用钢丝绳应遵守下列规定

- 1) 钢丝绳安全系数应大于 7。
- 2) 提引器处于孔口时，升降机卷筒钢丝绳圈数不少于 3 圈。
- 3) 钢丝绳固定连接绳卡，应不少于 3 个；绳卡距绳头，应大于钢丝绳直径的 6 倍。
- 4) 钢丝绳，应定期检查；变形、磨损、断丝钢丝绳，应执行《起重机械用钢丝绳检验和报废实用规范》（GB/T5972—2006）报废标准。

(3) 升降机，应平稳操作。严禁在升降过程手触摸钢丝绳。

(4) 提引器、提引钩，应有安全联锁装置；提落钻具或钻杆，提引器切口应朝下。

(5) 禁止手探摸悬吊钻具内的岩心或探视管内岩心。

(6) 操作拧管机和插垫叉、扭叉，应由一人操作；扭叉应有安全装置。

(7) 升降作业前要检查提引系统所有设备和工具是否灵活好用。作业时各岗位人员要集中精力，密切配合、互相关照，口号一致，动作准确。

(8) 钢丝绳的两头，要用双绳卡固定。禁止使用打结或超过规定断丝的钢丝绳。

(9) 操作升降机要轻而稳，不得猛刹猛放，或超负荷使用。严禁手摸钢丝绳或游动滑车。应两手握把，禁止双撤把或一手操作升降机。要用拨杆或导向轮排绳，禁止用手或脚去拨动钢丝绳。要防止提引器碰撞台板和翻过天车。

(10) 升降钻具时，禁止在塔上进行与升降钻具无关的工作。作业人员要避开提引器的活动范围。

(11) 扭卸钻杆不准换档变速，垫叉不准放置在转盘的转动部位，脚要躲开钻杆的移动范围。不使用转盘时，应将变速手把放在空挡位置，严防自动开车和带负荷起动。

(12) 拧管机必须安装牢固、周正、平稳，各部防护罩齐全。拧管机未停止转动之前，不准提升钻具。

(13) 离合手把定位销必须灵活、可靠。用长搬叉松脱过紧的钻杆时，要切断拧管机的动力，操作人员站到搬叉回转范围之外。

(14) 下垫叉要插牢，上扭叉要有安全钩。插完垫叉后，手未离开垫叉前，不得开动拧管机。抽、插垫叉及开关应由一人单独操作，禁止两人操作。

(15) 井口操作人员，必须站立在钻具起落范围以外，不准把手握在垫叉底部，垫叉要垫稳，取扭叉要先切断动力，跑钻时要严禁抢插垫叉。摘挂提引器时要防止回绳碰打。

(16) 提升或放倒粗径钻具时，提引器切口一定要向下，要人扶持进行。放倒粗径不准用肩扛，禁止用手试摸钻头内岩石或低头看岩心。

(17) 扶钻杆人员要注意检查钻杆，防止在移动立根时折断伤人。要防止提引器爬杆时挂钻杆接手突然墩下伤人。

(18) 钻杆靠架不得少于二个，使用端管器时，要有提引吊绳。要卡紧钻杆，防止打滑。头部要避开手把起落范围，双脚要避开钻杆坠落范围。

(19) 使用管钳扭卸钻具时，要躲开钳把回转范围。

(20) 在升降过程中，工作人员必须躲开提升器起落范围。

4. 钻进

(1) 开孔钻进前，应对设备、安全防护措施、设施进行检查。

(2) 机械转物件；禁止戴手套挂皮带或打蜡；禁止用铁器拨、卸、挂传动中皮带。禁止进行机器部件的擦洗、拆卸和维修；禁止跨越传动皮带、转动部位或从其上方传递。

(3) 钻进时，禁止手扶高压胶管或水龙头。修配高压胶管或水龙头应停机。

(4) 调整回转器、转盘时应停机检查，并将变速手把放在空档位置。

(5) 转盘钻机钻进时，严禁转盘上站人。

(6) 扩孔、扫脱落岩心、扫孔或遇溶洞、松散复杂地层钻进时，应由机班长或熟练技工操作。

(7) 机台工作人员必须精力集中，操作时不能闲谈、打闹、嗜睡，不准擅自离开工作岗位。

(8) 禁止将工具或其他物件放置在塔板、钻机、动力机、水泵、活动工作台及防护栏杆上。

(9) 开动机器前先喊口号，机器运转部位无人靠近再开车。机器运转时，禁止擦洗和修理；禁止戴手套挂皮带或打蜡；禁止跨越皮带或从两条皮带中间穿行。

(10) 机器设备的杆、把起落范围内不准站人或停留。

(11) 钻进中不得用人扶持水接头及各高压胶管，修理水接头必须停车，并指定专人看管皮带开关或离合器。

(12) 开车前要检查防护设施，专用工器具是否灵活好用，各制动、运转提引系统状况是否安全可靠，钻进中要认真检查各种仪表的工作情况。

(13) 使用吊桶减压时，工作人员必须躲开吊桶起落范围。

(14) 使用手轮钻机钻进时，不准把手伸进轮幅去拨打小卡和擦洗机器，不准用钳子等工具加压、减压。

(15) 转盘钻机在钻进中，禁止丈量机上余尺。

(16) 检查调整转盘钻进或松紧螺丝时，应切断电源，离合器挂空档。

(17) 开孔钻进前，应由机长组织有关人员对安装质量和安全防护装置进行检查、试车，符合安全要求的，签发验收单后方可开钻。

5. 机场安全防护设施

(1) 钻塔座式天车，应设安全挡板；吊式天车，应装保险绳。

(2) 钻机水龙头高压胶管，应设防缠绕、防坠安全装置和导向绳。

(3) 塔梯，应坚固、可靠；梯阶间距，应小于 400mm，坡度小于 75°。

(4) 机场地板铺设，应平整、紧密、牢固；木地板厚度，应大于 40mm 或使用防滑钢板。

(5) 工作台，应安装制动、防坠、防窜、行程限制、安全挂钩、手动定位器等安全装置。

(6) 工作台底盘、立柱、栏杆，应成整体。

(7) 工作台，应配置 $\Phi 30\text{mm}$ 以上麻绳手拉绳。

(8) 工作台提引绳、重锤导向绳，应采用 $\Phi 6\text{mm}$ 以上钢丝绳。

(9) 工作台平衡重锤与地面之间距离，应大于 2.5m。

(10) 活动工作台每次准乘一人。

(11) 乘工作台高空作业时，应先闭锁手动制动装置后方可进行作业。

(12) 钻塔绷绳安装应符合下列规定

(13) 钻塔绷绳应采用 $\Phi 12.5\text{mm}$ 以上钢丝绳。

(14) 18m 以下钻塔，应设 4 根绷绳；18m 以上钻塔，应分两层设 8 根绷绳。

(15) 绷绳安装，应牢固、对称；绷绳与水平面夹角，应小于 45°。

(16) 地锚深度，应大于 1m。

(17) 雷雨季节、落雷区钻塔应安装避雷针或其它防雷措施。

(18) 避雷针与钻塔，应使用高压瓷瓶间隔。

(19) 接闪器，应高出塔顶 1.5m 以上。

(20) 引下线与钻塔绷绳间距，应大于 1m。

(21) 接地极与电机接地、孔口管及绷绳地锚间距离，应大于 3m；接地电阻，应小于 15Ω。

6. 机场用电

(1) 动力配电箱与照明配电箱，应分别设置。

(2) 每台钻机，应独立设置开关箱，实行“一机一闸一漏电保护器”。

(3) 移动式配电箱、开关箱，应安装在固定支架上，并有防潮、防雨、防晒措施。

(4) 机场电气设备，应根据供电系统要求进行保护接零或保护接地。保护接地电气接地极电阻，应小于 4Ω。

(5) 使用手持式电动工具应执行《手持式电动工具的管理、使用、检查和维修安全技术规程》（GB 3787—2006）规定。

(6) 机场照明，应使用防水灯头；照明灯泡，应距离塔布表面 300mm 以上。

(7) 修理电气设备时，应切断电源，并挂警示牌或设专人监护。

7. 机场防风、防洪

(1) 大风天气，应停止钻探作业，并应做好以下工作

1) 卸下塔衣、场房帐篷。

2) 钻杆下入孔内，并卡上冲击把手。

3) 检查钻塔绷绳及地锚牢固程度。

4) 切断电源，关闭并盖好机电设备。

5) 封盖好孔口。

6) 大风后重新开始钻探作业前，应检查钻塔、绷绳、机电设备、供电线路等的情况，确认安全后方可继续钻探作业。

7) 暴雨、洪水季节，在河滩、山沟、凹谷等低洼地带施工时，应加高地基，修筑防洪设施。

8) 易滑坡、崩塌、泥石流易发生地带施工，应采取防范措施。

8. 机场防火、防寒

(1) 机台，应成立防火组织；作业人员，应掌握灭火器材使用方法。

(2) 机场应配备灭火器材。

(3) 机场内取暖，火炉距油料等易燃物品应大于 10m，距机场塔布应大于 1.5m。

(4) 寒冷季节施工，应有保温措施和取暖设施。

(5) 禁止明火直接加热机油，及烘烤柴油机油底壳。

6.4.5 槽探作业安全生产操作规程

1. 对槽探施工人员进行必要的安全教育培训。

2. 进入槽下工作面时个人劳动防护用品应穿戴整齐。

3. 未经允许的非作业人员不得随便进入作业地点。

4. 在偏僻孤立地区或危险作业地点要指派有经验的人员进行工作，不允许单人进行作业。

5. 在陡峭的斜坡上，禁止上下同时施工。施工前对工程上部的松石和滚石必须组织力量清除。特别是对停工较久、解冻时期或雨后施工的探槽的帮壁要检查有无裂隙、松动和预防坍塌。

6. 探槽掘进的深度不得超过 3m，3m 以上应采取样钻或浅井代替。探槽底宽一般为 0.8m，两壁坡度视土质情况而定，一般为 60° ~80° 在潮湿松软土层应不大于 55° 。

7. 人工挖掘时，禁止采用挖空槽壁底部使之自然塌落的方法。

8. 槽壁要保持平整，危岩要及时清除，严禁在悬石下作业。槽上两侧 1m 以内不得堆放土石和工具。

9. 在松软坍塌地层中挖掘探槽，要及时进行支护。

10. 槽内有两人以上施工时，要保持 3m 以上的安全距离。

11. 凡影响交通危及人畜安全的探槽，在满足地质要求后都要及时进行回填。

四、机动车辆安全生产操作规程

汽车驾驶员除应严格遵守国家《道路交通安全法》和交通规则有关规定外，还应严格遵守下列安全操作规程：

1. 发动机未熄火不准向汽油箱里加添燃油。

2. 加油时不准检修和调试发动机，不准在燃油箱附近吸烟、捶击和磨削减少各种着火源。

3. 严禁用汽油擦洗车辆。

4. 严禁采取不经过汽油泵和滤清器而直接使用各种容器或其他自流方式，向发动机

上的化油器内加注汽油。

5. 严禁将各种盛装汽油的容器放入驾驶室内。
6. 严禁在汽缸外随意试火和打“吊火”。
7. 严禁用嘴去吸或吹通油管及化油器附件，以防中毒。
8. 严禁用短路方法检试电路导线通断情况。
9. 调整发电机上的传动皮带时，发电机必须处于停止状态。
10. 一切容易发生转动和位移的部位，应避免用手直接接触。
11. 不准带手套搬运和安装蓄电池。
12. 卸装汽车机件时，不准使用不合适的工具。
13. 油箱和油管渗漏，紧急情况下不可用锡焊补漏，一般应把油箱、油管拆下，排尽、清洗尽或挥发尽残余燃油后再进行焊接。
14. 拆卸轮胎时，须用千斤顶将车顶起再放置托架以做到稳固，并用三角木塞住其他车轮，以防车轮滑动发生事故。
15. 汽车不准停放在纵坡大于 5° 的路段上。
16. 用起重设备装卸时，驾驶室不准有人，不得检修车轮。
17. 化油器发生回火时，应立即停车检查、调整，故障不排除前不得行驶。
18. 汽油着火时用灭火器、砂土、麻袋、衣服等扑灭，不得浇水。
19. 当出现意外事件时，驾驶员应沉着、冷静、迅速、果断的做出处理。

第五节 绿色勘查措施

在调查评价工作中，通过合理选择有利于生态环境保护的技术方法、手段和设备等，在道路施工和场地平整、驻地建设、环境修复等方面实施管控，在满足地质目的和安全施工的前提下，实现对生态环境不利影响最小化。

“绿色勘查，人人有责”。切实加强野外地质工作中的绿色勘查工作领导，建立以单位、项目承担部门、项目负责人为第一责任人的绿色勘查责任制，逐级分解野外地质工作中的绿色勘查责任。

一、道路施工和场地平整

1. 道路施工

(1) 地质调查评价工作中应充分利用现有公路、村道、居民区通道及农耕地，确因工作需要而又无道路时，在征求相关管理部门和单位同意后，修建临时道路。

(2) 道路修建要规划最佳行车路线，在满足地质勘查目的条件下，对环境敏感目标（如珍稀动物栖息地、天然林等）采取避让措施，尽可能避开植被生长区。

(3) 施工过程中应选用低噪声设备，以减少对周边居民及野生动物的干扰，在居民区附近不宜夜间作业。确需夜间施工作业的，应符合 GB3096 要求。

(4) 道路选址应避免堵塞和填充自然排水通道，尽量减小设备搬迁过程对自然环境的破坏或影响。

(5) 应选用尾气排放符合相关标准的耗油机械设备，并定期维护保养。

(6) 选择适宜的季节和地段施工，施工过程中应控制挖损、占用土地面积。耕地、林地、草地和园地应进行表土剥离，耕地表土剥离厚度一般不少于 30cm；剥离的表土应选择适宜的场地进行堆存，并采取围挡等措施防止水土流失，以用于被损毁土地的复绿（复垦）。

(7) 对施工和运输过程中产生的粉尘，应因地制宜，采取必要措施防止粉尘污染。

2. 场地平整

(1) 在满足地质调查评价的前提下，探矿工程施工场地的选择，应尽可能避开耕地、林地、水源地、珍稀野生动物栖息地等。场地平整范围应满足安全施工，表土堆放的需要。减少开挖量，力求挖填平衡，控制场地占用面积。

(2) 钻探场地，应依据现场地形条件和工作需要，对钻探设备、附属设施、材料物资、临建设施等进行合理布置，优化功能分区。其中，附属设施中的钻井液循环系统（清水池或泥浆池、废浆池等）可不与钻进施工布置在同一场地。当多个钻孔在同一区域同时施工时，符合条件的可布置一套共用的钻井液循环系统。

(3) 槽探场地应根据需要进行布置和功能分区，一般不设临建设施。

(4) 场地平整应挖高填低，平整压实。

二、驻地建设与管理

1. 驻地建设

(1) 项目驻地宜优先就近租用当地民居或公共建筑物。

(2) 应控制驻地占地面积，合理规划布局项目驻地工作区和生活区。生活区应保障相关配套设施，保持安全、卫生、整洁。

2. 驻地管理

(1) 项目驻地应明确绿色勘查岗位职责，建立配套管理制度，规范设置项目概况、

环境保护措施等标示牌。

(2) 优先采用公用电网，如自行发电，应采用低噪声和低污染物排放的发电设备。

(3) 工作区产生的废弃物应按照 GB50869 要求处置，确保驻地人身、环境安全。

(4) 生活区的生活垃圾应分类收集，定期送往就近垃圾处理地。

三、地质测量、地球物理勘查、地球化学勘查

1. 地质测量

(1) 在满足地质工作目的和质量的情况下，作业点和作业路线应做到开车时不鸣笛，行走时不应恐吓、伤害野生动物。

(2) 作业中和作业后产生的废纸、金属、玻璃、塑料袋（瓶）、包装袋等垃圾和废电池、化学试剂等有害废弃物应带回驻地，分类后按规定处置，避免污染水、土壤和大气环境。

(3) 穿行工作区域无道路时，车辆应尽量避免避开植被行驶；人员穿行茂密山林时，尽量避免砍伐树木，同行人员应走同一条道路；穿越农作物种植区或果园时，不应随意踩踏和采摘。确实无法开展工作时，可修剪少量枝叶。

2. 地球物理勘查

(1) 宜采用先进的轻型物探仪器设备和探测方法。当使用重型设备时，应尽可能控制扰动范围，视情况选择容易恢复的地段作业。

(2) 在满足地球物理勘查目的和质量的情况下，物探仪器设备的安装和测量点、线的布设，应尽可能合理避让耕地、林地、草地、园地及动物栖息地等。若无法避让，应最大限度地减少对环境的扰动。

(3) 电法测量中应选用尾气符合相关排放标准和低噪声的运输车辆和汽（柴）油机，并定期维护保养。运输车辆和汽（柴）油机应防止油料跑、滴、冒、漏、泼洒等情况的发生，铺设防渗材料进行隔离；当发生油料泄漏情况时，应按照有关规定及时采取措施进行处置；运输车辆和汽（柴）油机噪声不符合 GB3096 时，应安装消声装置；废旧电池应按要求回收处理。

3. 地球化学勘查

地球化学勘查工作有水系底沉积物测量和土壤地球化学测量工作。采样工作应采用铁锹，人工开挖，采样结束后，及时平整采样坑并进行恢复。

四、槽探施工

槽探施工建立绿色勘查施工技术体系(图 6-1),施工现场应设置施工示意图牌(图 6-2),最大限度减少槽探施工带来的环境影响。

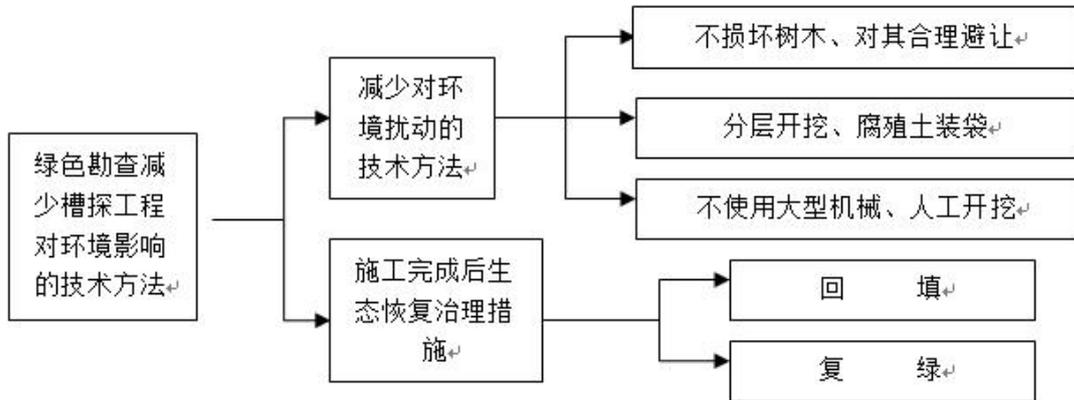


图 6-1 槽探施工技术体系框架图

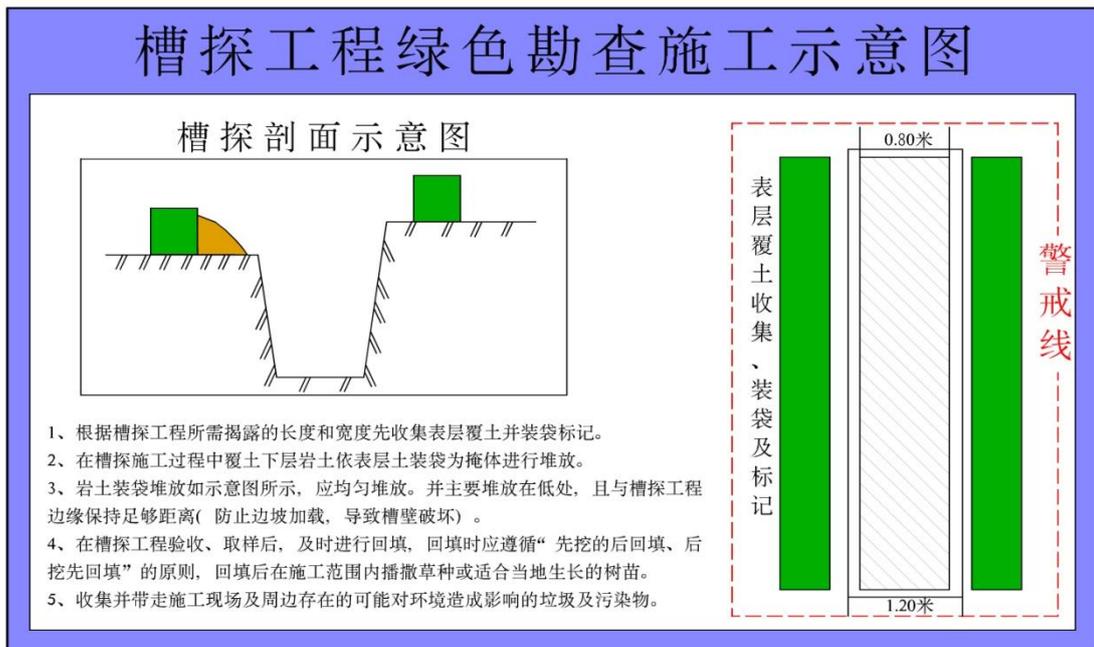


图 6-2 槽探工程绿色勘查施工示意图牌

槽探工程应采用破坏环境较小的人工挖掘，遇到树木应对其进行合理的避让。开挖时腐植土与碎石土剥离分开放置，腐植土用纺织袋成装，单独放置探槽一侧，待探槽验收合格，编录完成后，应及时进行回填。应及时恢复土地原貌并进行草种播种。

五、钻探

钻探施工过程中应充分利用现有农耕地及山路，在满足施工的条件下，减少地盘的规格。钻探在施工循环液使用泥浆时，应采用无固相的优质环保浆液。泥浆池挖掘

过程中应对表土进行剥离并集中堆放，成型后，铺设防渗材料，避免泥浆渗漏。泥浆材料及处理剂应具备无毒无害，符合环保标准要求。施工过程中应加强了循环液的现场使用管理，做好施工中防渗、护壁及净化处理。

钻探工程施工结束后，应及时拆除了现场施工设备、物资和临时设施。应及时清除现场各类杂物、垃圾、污染物。现场垃圾、油污、废液、沉渣、其它固体废物应进行分类清理、收集，应按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关规定进行了消毒、沉淀和固化等处理。地盘及道路修复时，应及时恢复土地原貌并进行草种播种。

第九章 经费预算

第一节 项目概况

该项目属于矿产资源详查项目，目的是寻找斑岩型钼矿床。矿区位于辽宁省铁岭市与吉林省四平市交界的南侧，四平市西北方向 34 千米处，东南距辽源市 34 千米，南距西丰县城 19 千米。行政隶属辽宁省西丰县天德镇雅言村。本区是中低山区，一般在海拔 280-517 米，高差 237m 左右，水系较发育，地形条件较差。

第二节 预算编制依据

《辽宁省铁岭市西丰县仁慧石英矿（钼矿）详查实施方案》工作手段及实物工作量，是确定项目经费预算数的主要依据。调查评价区的区位、自然地理与地质概况是确定地区调整系数、地形等级、地质复杂程度、岩石级别等技术条件的主要依据。

辽宁省自然资源厅印发的《辽宁省地质调查项目预算标准（2021）》（以下简称《预算标准》）。

第三节 费用标准和计算方法

将方案的工作量按《预算标准》中对应目录顺序排列工作手段，直到各工作方法和比例尺。

1、费用标准

(1) 地形等级:调查区比高在 237m 以内，地貌基本完整，通视条件好，交通比较方便。按照地形要素划分标准和分值表，确定其工作困难程度为 II 类地区。

(2) 评价区出露有二长花岗岩、细粒花岗岩，中粗粒黑云母花岗岩、花岗斑岩、闪长岩等，工程施工处主要为二长花岗岩、中粗粒黑云母花岗岩，岩石致密坚硬，岩石硬度综合定为 VIII 级；工作区地质复杂程度为 II 类（中常区）；

(3) 槽探施工在山坡上，土层由粘土、砂砾和碎石等组成，地层分类定为土石方。

2. 计算方法

工作手段预算数=工作量×费用标准或工作手段预算数=基数×费率

预算合计数=∑工作手段预算数

第四节 预算的合理性及可靠性分析

项目合同价格为 2274.07 万元，其中地形测绘 7.67 万元，占总预算费用 0.34%；地质测量 81.50 万元，占总预算费用 3.58%；物探 40.86 万元，占总预算费用 1.80%；钻探 1633.45 万元，占总预算费用 71.83%；槽探 14.40 万元，占总预算费用的 0.63%，岩矿测试 114.83 万元，占总预算费用 5.05%；其他地质工作 238.15 万元，占总预算费

用 10.47%。

本预算用于探矿工程（槽探+钻探）的费用 1647.85 万元，占总预算的 72.46%，经费预算经济指标结构较为合理，各项经费计算真实，可靠程度较高，能够保证完成项目的年度计划。

第五节 设计预算表

地质调查工作项目设计预算汇总表见预算 01 表，地质勘查项目设计预算明细表见预算 02 表。

预算 01 表 辽宁省地质勘查项目设计预算汇总表（非研究类）

项目名称：辽宁省铁岭市西丰县仁慧屯石英矿（钼矿）详查

项目承担单位：宏运矿业集团有限公司

单位：万元

工作手段、利润	总预算	备注
总 计	2274.07	
一、工作手段	2130.86	
（一）地形测绘	7.67	
（二）地质测量	81.5	
（三）物探	40.86	
（五）钻探	1633.45	
（五）山地工程	14.4	
（七）岩矿实验	114.83	
（八）其他地质工作	238.15	
二、税金	143.21	6.72%

预算编制人：宋立杰

预算审核人：樊明辉

预算 02 表

辽宁省地质勘查项目设计预算明细表（非研究类）

项目名称：辽宁省铁岭市西丰县仁慧屯石英矿（钼矿）详查

项目承担单位：宏运矿业集团有限公司

工作手段	技术条件	计量单位	总工作量	预算标准(元)	预算(万元)	备注
一 地形测绘					7.67	
控制点测量	D 级网	点	3	3356	1.01	
1:2000 地形测量	II 类	km ²	3.84	17354	6.66	
二、地质测量					81.50	
（一）专项地质测量					39.43	
1.1: 1 万地质测量	II（中常区）	km ²	38.63	8126	20.40	草测 0.65
2.1:2000 地质测量	II（中常区）	km ²	3.84	62797	15.67	
3.1:1000 地质剖面测量	II 类	km	2.5	13420	3.36	
（二）专项水文测量					11.88	
3.1:10000 水文地质	II（中常区）	km ²	39.63	3076	11.88	草测 0.65
（三）专项工程、环境地质测量					30.19	
1.1:10000 工程地质	II（中常区）	km ²	38.63	3907	15.09	草测 0.65
2.1:0000 环境地质	II（中常区）	km ²	38.63	3907	15.09	草测 0.65
三、物探					40.86	
3.2.1: 10000 激电中梯法测量	AB=1200 点距 40m	km ²	3.4	40185	13.66	
3.2.5. 激电中梯剖面测量	AB=1200 点距 20m	km	7.18	5953	4.27	
3.2.5 激电测深测量	AB=4000m	点	50	4585	22.93	
四、钻探					1633.45	
1. 机械岩芯钻探					1575.00	
0-525 米	IX 级	m	35000	450	1575.00	
2. 水文钻探					58.45	
1、0-300m	V 级	m	350	500	20.00	
2、0-600m	VIII 级	m	550	800	34.40	
抽水试验		台班	27	1500	4.05	
五、山地工程					14.40	
1. 槽探					14.40	
1、0-1.5m	土石方	m ³	1000	144	14.40	
六、岩矿试验					114.83	
（一）岩矿分析					101.14	
1. 化学全分析	Mo、SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 、 Fe ₂ O ₃ 、K ₂ O、Na ₂ O、 CaO、MgO、MnO ₂ 、S、 Cu、Pb、Zn、Ag	件	3	796	0.24	
2. 基本分析	Mo	件	10000	58	58.00	
3. 组合分析	mfe、Cu、Pb、Zn、 Re、Bi、S、W03	件	9	563	0.51	
4. 基本分析内检	Mo	件	1000	58	5.80	
5. 基本分析外检	Mo	件	500	116	5.80	
6. 组合分析内检	mfe、Cu、Pb、Zn、 Re、Bi、S、W03	件	1	563	0.06	

工作手段	技术条件	计量单位	总工作量	预算标准(元)	预算(万元)	备注
7. 组合分析外检	mfe、Cu、Pb、Zn、Re、Bi、S、W03	件	1	1126	0.11	
8. 光谱半定量分析	全分析	件	20	20	0.04	
9. 物相分析	钨物相	件	10	587	0.59	
10. 样品加工		件	10000	30	30.00	
(二) 水质分析					0.43	
一般水样	全分析	样	6	723	0.43	
(三) 岩矿鉴定与试验					1.70	
1. 岩矿鉴定					0.54	
薄片制片		件	15	57	0.09	
光片制片		件	15	74	0.11	
薄片鉴定		件	15	116	0.17	
光片鉴定		件	15	116	0.17	
2. 岩石试验与土工试验					1.15	
岩石力学试验样		组	9	435	0.39	压、拉、剪
块体密度	小体重	件	30	145	0.44	
含水率		件	30	108	0.32	
(四) 选冶试验					11.77	
1. 试验室试验	一般样	件	1	117724	11.77	钨矿
七、其他地质工作					238.15	
(一) 勘查工作测量					23.79	
1. 工程点测量		点	82	2497	20.48	
2. 勘探基线测量		km	11.8	2179	2.57	4条
3. 剖面线测量		km	2.5	1859	0.74	
(二) 地质编录					122.09	
1. 钻探					120.49	
矿产地质钻探		m	35000	31	108.50	
水文地质编录		m	830	31	2.57	
工程地质编录		m	4000	23	9.20	
2. 探槽编录		m	1000	16	1.60	
(三) 采样					47.42	
刻槽样	10×3cm	m	100	92	0.92	
岩芯样	锯芯	m	15000	31	46.50	
(四) 岩矿心保管		m	0	15	0.00	
(五) 设计论证编写	矿产评价	份	1	95634	9.56	
(六) 综合研究及编写报告	矿产评价	份	1	159390	15.94	
(七) 报告印刷	矿产评价	份	1	95634	9.56	
(八) 工业指标论证报告	矿产评价	份	1	100000	10.00	
八、税金					143.21	6.72%
九、合计					2274.07	

预算编制人:宋立杰

预算审核人:樊明辉