

广东省梅州市玉水硫铜矿地质探矿钻孔 实施方案

探矿权人：广东金雁工业集团有限公司玉水硫铜矿

二〇二五年三月



广东省梅州市玉水硫铜矿地质探矿钻孔 实施方案

编写单位：广东金雁工业集团有限公司玉水硫铜矿

项目负责：葛昌鑫

编写人：李名奎

审核：葛昌鑫

总工程师：罗佛新

矿长：张威

广东金雁工业集团有限公司玉水硫铜矿
二〇二五年五月



目 录

一、项目背景与目标	1
(一) 背景	1
(二) 目标	1
二、区域地质概况	1
(一) 地层	2
(二) 构造	2
(三) 岩浆岩	3
三、钻孔设计方案	3
(一) 玉水地段钻孔布置原则	3
(二) 排子岌地段钻孔布置原则	10
四、技术要求	16
(一) 岩矿芯采取率	16
(三) 简易水文观测	18
(四) 孔深误差测量与校正	18
(五) 原始报表	19
(六) 封孔	19
五、施工方法与设备	20

(一) 施工流程	20
(二) 安全与环保措施	20
六、风险	20
七、项目预算与工期	20
(一) 项目预算	20

一、项目背景与目标

（一）背景

玉水村位于广东省梅州市梅县区城东镇，地处华南褶皱带东南缘，区域地质构造复杂，岩浆活动频繁，成矿条件优越。根据已有地质资料，该区域可能存在与燕山期岩浆热液活动相关的多金属矿（如铜、铅、锌、钨等）或稀土矿化线索。本次钻孔探矿旨在验证地质异常区域，查明深部矿体赋存状态，评估资源潜力。

（二）目标

验证区域地球物理、地球化学异常区（如磁异常、土壤化探异常）的含矿性；探明深部地层结构、构造特征及矿化带分布；获取岩心样品，分析矿石品位、矿物组合及成矿规律，寻找到成矿特征界面（上石炭统壶天群和下石炭统忠信组接触界面），进而找到隐伏矿体。

二、区域地质概况

勘查区区域大地构造单元属南华准地台中的三级构造单位永（安）梅（县）惠上古生界拗陷的中段。区内加里东构造层为褶皱基底，印支期为碎屑岩夹碳酸盐、含煤建造。燕山期早期为含煤含铁砂页岩夹火山岩建造，中期为陆相火山岩建造，后期为内陆湖红色建造和火山岩建造。

（一）地层

玉水矿区内地层从泥盆系至第四系，除缺失奥陶系、志留系外，其余地层均有分布。玉水铜多金属矿位于梅县寨岗上火山盆地的南部。火山盆地面积约 500km²。火山岩盆地中部、东部和东北部及南西边缘均为上侏罗统高基坪群（J3gj）火山岩，火山岩周边为漳平组（J2zh）地层；南部和西部则由震旦系、寒武系、泥盆系、石炭系、二叠系、三叠系、白垩系等地层组成。其中石炭系和侏罗系地层中 Cu、Pb、Zn 为富集元素，并分别与铜多金属矿和银锑矿成矿关系密切。

（二）构造

1、褶皱构造

褶皱构造总的轮廓是梅江—黄竹洋近东西向复式背斜的北翼。轴部地层为震旦-寒武系，它以背斜轴部褶皱隆起抬高出现，包括玉水矿区在内，西至饭增顶、四姑嶂，东至大雅、铅山里、银屎、白沙坪等地都居于此复式背斜的北翼。由南往北，地层依次出现中上泥盆统、下石炭统、中上石炭统、二叠系、三叠系以至侏罗系等。地层在复背斜北翼重复出现。故可大致分为两个东西向次级背斜；北部为上塘-四姑嶂背斜，南部为白沙坪-银屎背斜。

2、断裂构造

断裂构造在本区反映十分明显，新老断裂构造重复叠加，使断裂构造十分复杂，现暂将断裂归纳近东西向断裂和北北东向断裂。

（三）岩浆岩

主要是以小规模的浅成侵入岩，如花岗斑岩、中细粒黑云母花岗岩、石英斑岩（包括球粒斑岩、流纹斑岩）及辉绿岩等，它们均以小岩株或岩脉形式出现，最大的亦不超过 1 平方公里。这些小岩体均伴随着断裂活动出现。故在断裂构造发育处，它特别活跃。如沿汶水-金盘桥北北东向深断裂内，褶皱轴部两侧，下白垩统官草湖群断陷盆地边缘等处经常见到它们的活动。它们的侵入时代主要是燕山晚期。从玉水矿区的花岗斑岩与辉绿岩的相互关系来看，相对最晚的是辉绿岩。

三、钻孔设计方案

系统收集并整理研究区历年地球物理勘探数据（包括磁法、电法等勘探成果）及配套地质资料（区域地质图、钻孔柱状图、岩矿测试数据等），开展多维度数据融合分析。通过建立三维地质模型进行空间插值与异常解译，结合 GIS 平台进行地质-地球物理数据耦合分析，重点研究地层界面展布特征、构造格架演化规律及深部地质体空间赋存状态。同时运用统计学方法对比历史勘探成果，建立区域地球物理场特征数据库，综合研判资源潜力分布特征与成矿地质条件，为后续靶区优选与勘探工程部署提供科学依据。

（一）玉水地段钻孔布置原则

2024 年外围找矿项目采用广域电磁法勘探，共完成 6 条总长度 6.8km

测线工作量，采集物理点 278 个，检查点 14 个，获得了高质量的野外原始数据，经过数据预处理、去噪、一维反演、二维反演等处理，各测线反演电阻率剖面特征一致，与区域地质资料相吻合。

1、地层

结合工区区域地质资料，根据各测线反演电阻率剖面特征，划分了上侏罗统高基坪群 (J_3gj)、上石炭统壶天组 (C_2ht) 和下石炭统忠信组 (C_1zh) 地层，工区内-1000m 以上地层横向变化较大，-1000m 以下地层成层性明显，并且-1200m 以下地层呈现西南高东北低的特征。

在标高-200m 以上地层存在电阻率异常高值区，最大反演电阻率超过 $2500 \Omega m$ ，在工区内呈不连续分布，推测为花岗斑岩 ($\gamma\pi$) 侵入体。

2、断层

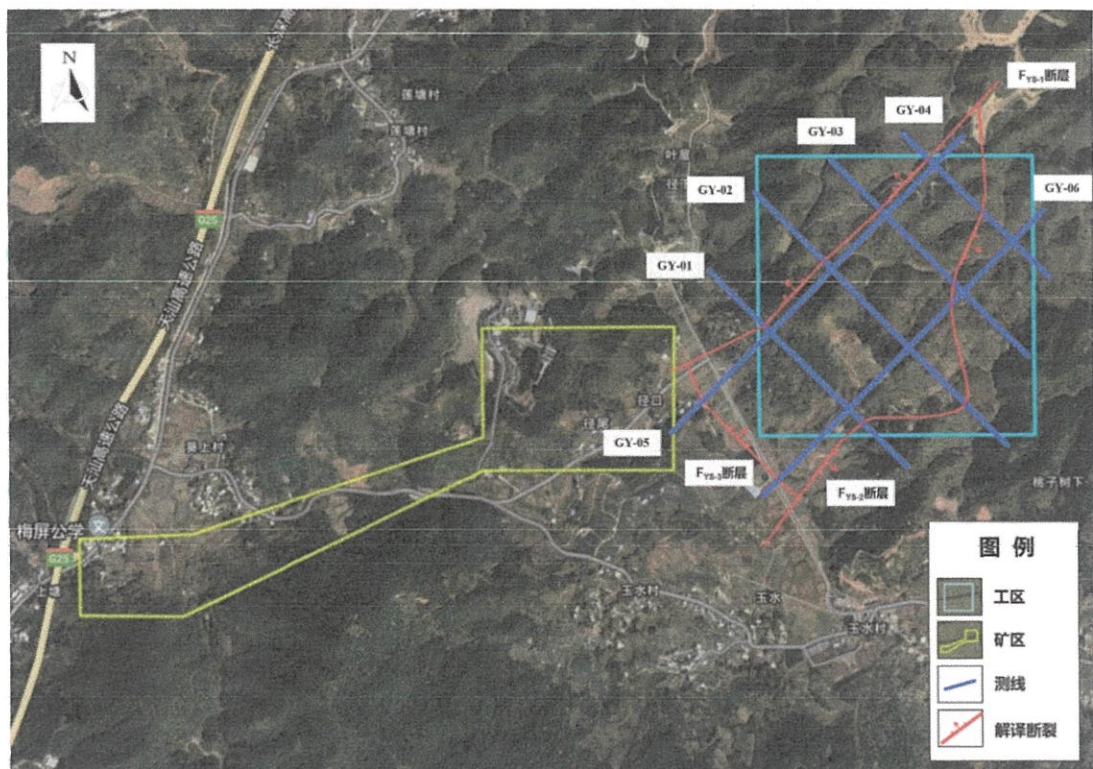


图 3-1 工区断层解译平面图

在实施的 6 条测线上共识别出 11 个断点，解译出 3 个断层，断层均位于反演电阻率梯度带上，断层两侧电阻率差异明显，特征清晰。由于断层对地下水具有运移作用，且热液型金属矿成矿往往受构造断层控制，因此工区内解译断层附近通常伴随电阻率低值区（带）出现。

F_{YS-1} 断层为正断层，工区内走向约 44° ，倾向为北西向。 F_{YS-2} 断层为正断层，工区内走向约 30° ，倾向为南东向。 F_{YS-3} 断层为正断层，工区内走向约 316° ，倾向为北东向（如图 3-1）。

3、有异常区域的解译结果

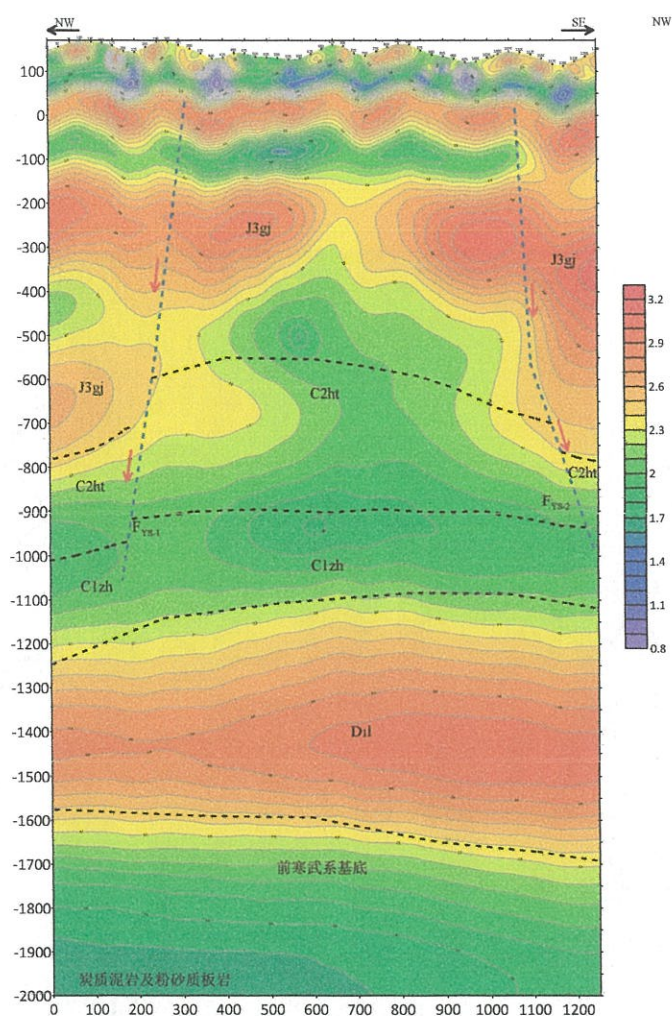


图 3-2 GY-02 线综合解释图

图 3-2 为 GY-02 线综合解释图，-1000m 以上地层横向变化较大，-1000m 以下地层成层性明显。上侏罗统高基坪群（J3gj）地层标高为地表~-600m，上石炭统壶天组（C2ht）地层标高约-600m~-800m，下石炭统忠信组（C1zh）地层标高约-900m 以下。泥盆系老虎头组及寒武系基底与 01 剖面特征基本类似。

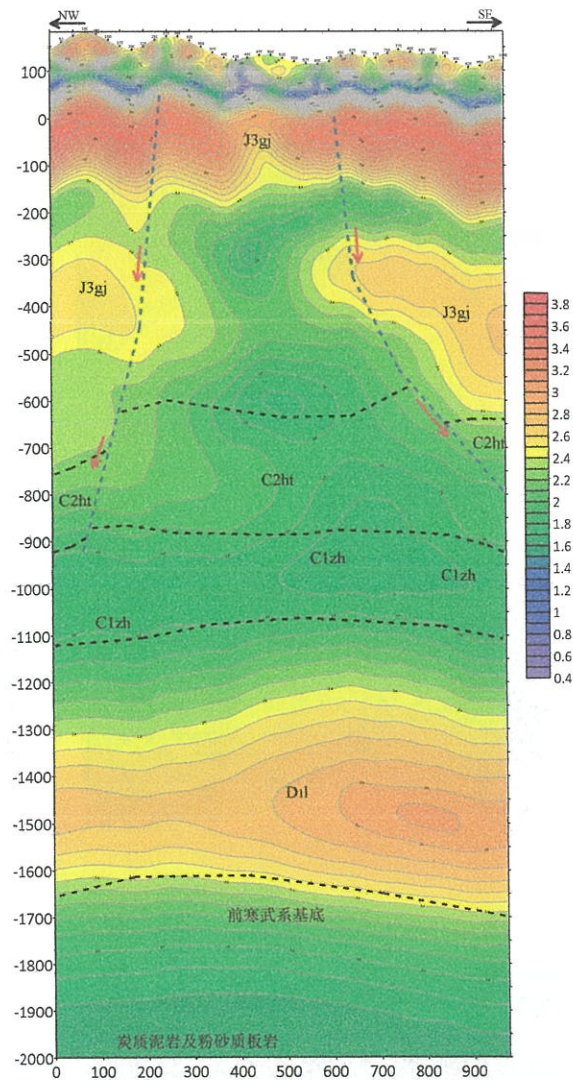


图 3-3 GY-03 线综合解释图

图 3-3 为 GY-03 线综合解释图，-1000m 以上地层横向变化较大，-1000m 以下地层成层性明显。上侏罗统高基坪群（J3gj）地层标高为地表~-600m，

上石炭统壶天组 (C2ht) 地层标高约-650m~-850m, 下石炭统忠信组 (C1zh) 地层标高约-1100m 以下, 泥盆系分布深度为-1100 至 1600m, 深部低阻层为与碳质板岩、粉砂质板岩有关。

根据反演电阻率特征, 在该剖面上共识别出两条断层: FYS-1 为正断层, 视倾向为北西向, 视倾角约 77°, 上断点号为 275; FYS-2 为正断层, 视倾向为南东向, 视倾角约 74°, 上断点号为 625。断层要素表见图 3-4

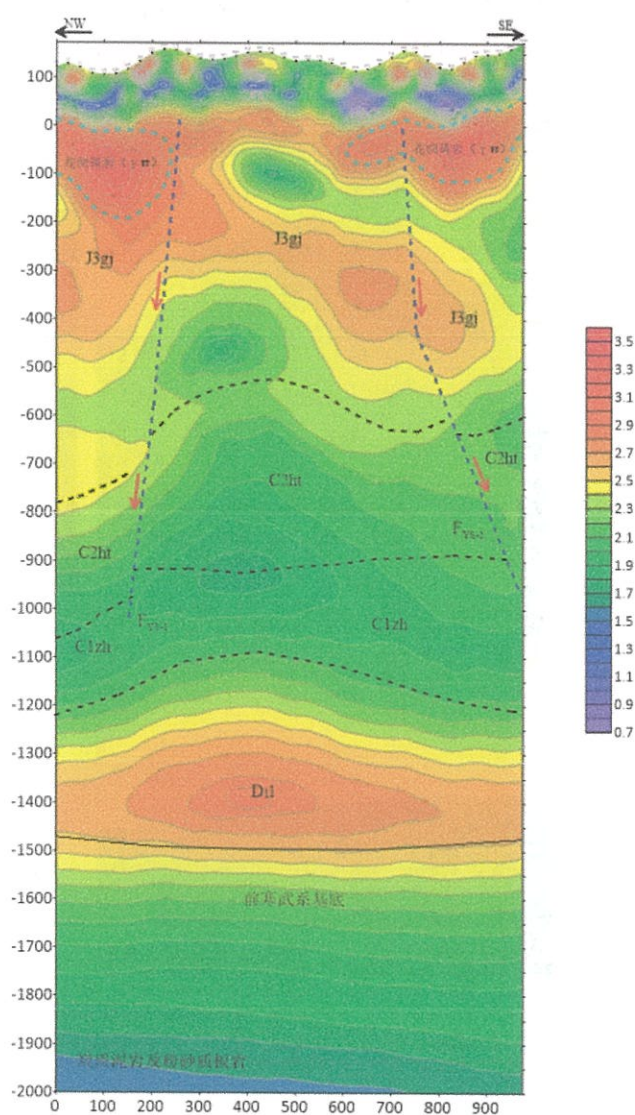


图 3-4 断层要素

4、有利靶区

根据玉水硫铜矿成矿受断层控制的规律，本次外围找矿勘探在 GY-02 线、GY-03 线圈定两处有利靶区：YSWW-I、YSWW-II，两处有利靶区均为受断层控制的、相对高阻背景下的低阻异常区(带)(如图 3-5、图 3-6)。

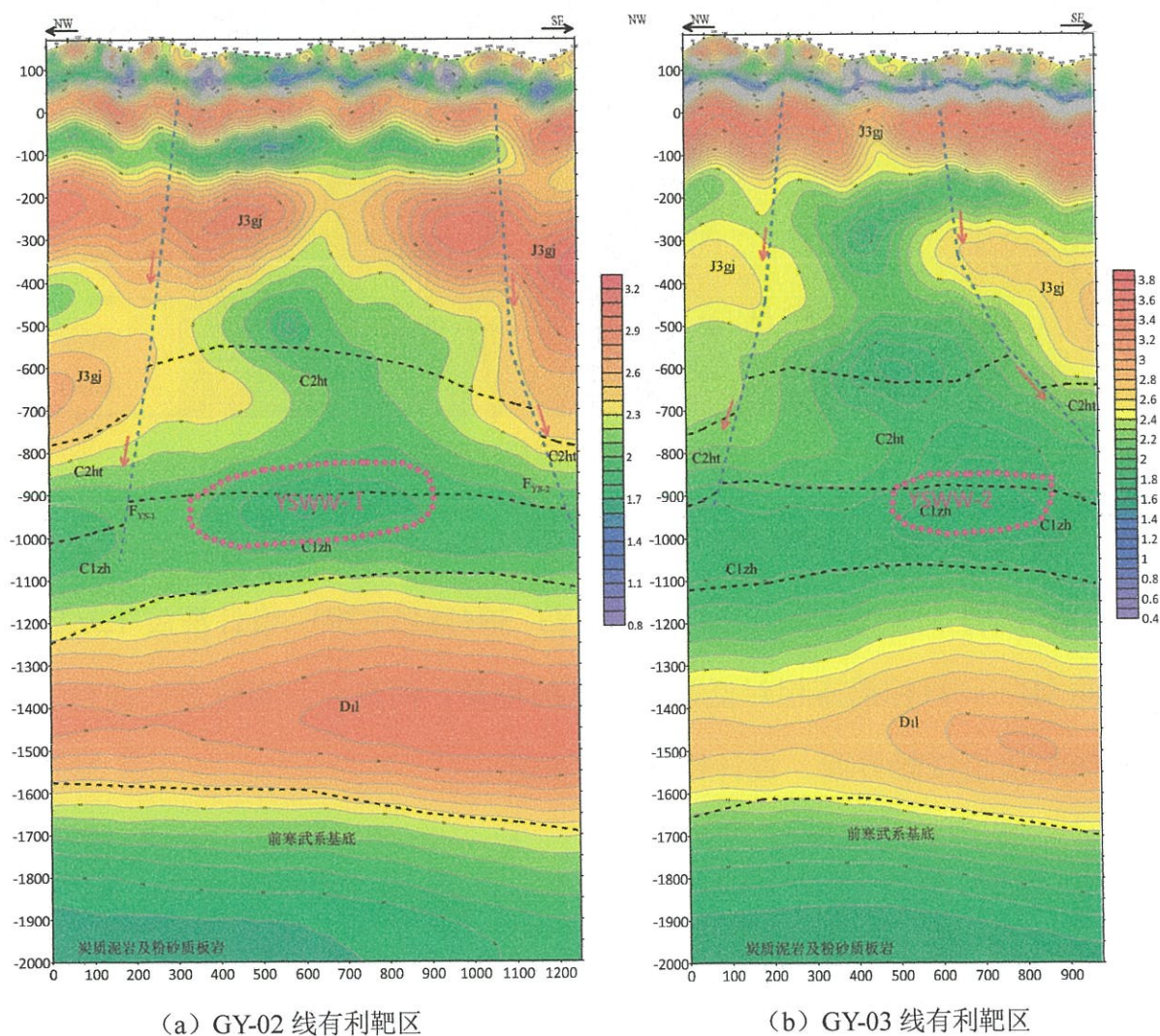


图 3-5 有利靶区剖面图

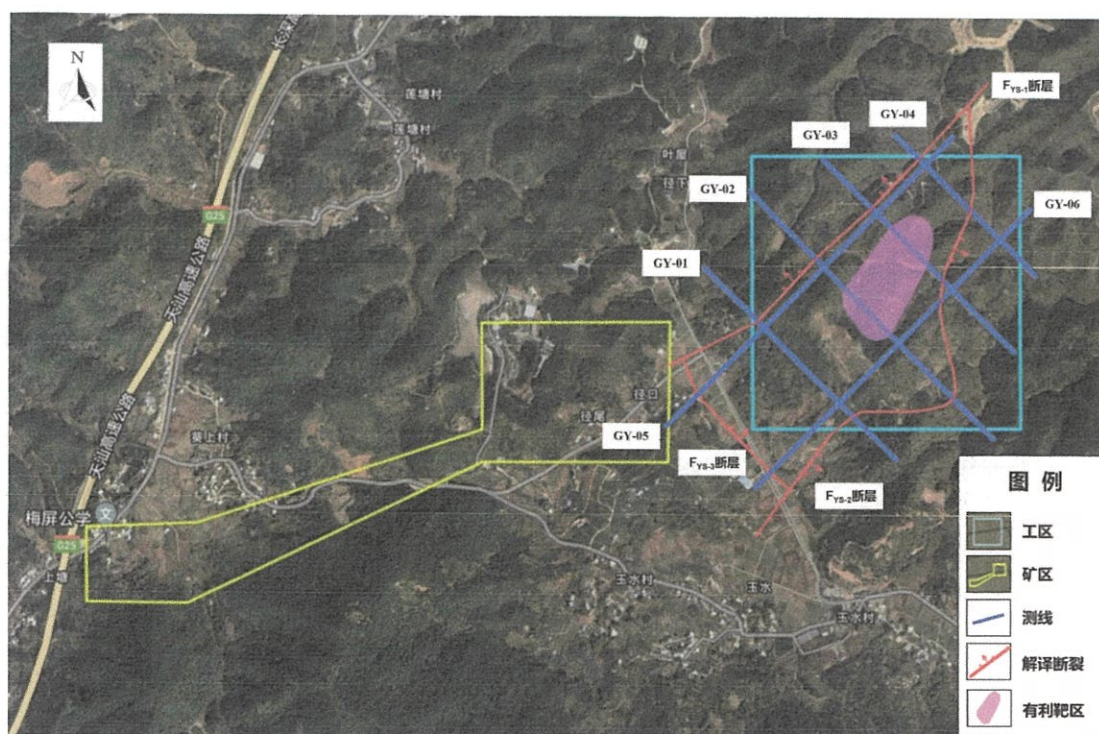


图 3-6 有利靶区平面图

根据以上物探资料推断，两条正断层之间可能矿体赋存，由此设计钻孔 WZK003，坐标（X：2702621.79,Y：39418153.79），设计深度 1500m，倾角 90°，目标揭露相对低阻异常区的地层，揭露上石炭统壶天群与下石炭统忠信组接触界面。设计钻孔位置如图。

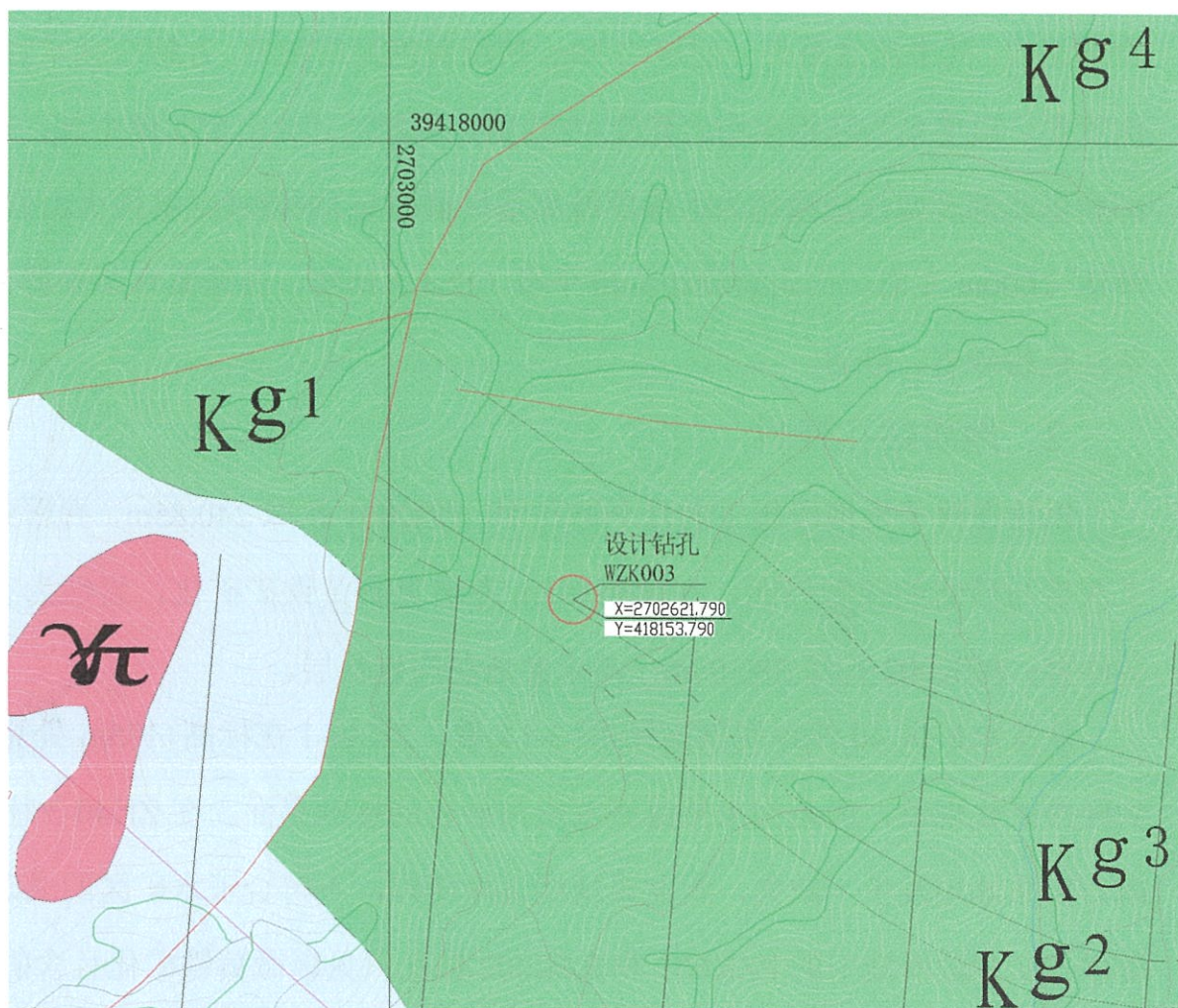


图 3-7 WZK003 钻孔设计位置图

(二) 排子炭地段钻孔布置原则

1、地层

玉水铜矿最近施工的深孔揭露出的寒武系为中厚层状青灰色长石石英砂岩夹板岩，局部含有石英细脉，但无矿化。根据岩芯中轴夹角的频繁变化，推测褶皱发育。海西-印支期沉积盖层包括泥盆系、石炭系、二叠系、三叠系，主要为一套浅海相陆源碎屑岩、碳酸盐岩，含煤系。玉水铜矿最近施工的深孔揭露出的泥盆系和石炭系下统均为浅色的石英砂岩、砾岩和

少量泥岩，其中泥盆系夹一层厚约 30m 的深灰色泥质灰岩，方解石脉发育。侏罗系、白垩系为陆相火山岩建造-内陆湖红色建造。火山岩盆地中部、东部和东北部及南西边缘均为上侏罗统高基坪群(J3g)中酸性夹基性火山岩，厚达 1000m 左右。火山岩周边为漳平组(J2zh)地层。白垩系官草湖群为紫红色粉砂岩、砂岩。

2、地质钻孔资料

以往在排子炭地段施工的几个钻孔中，PZK001 孔深 240.85m，揭露到了灰岩与砂岩的接触界面，在标高+42m 左右见到黄铁矿矿化，岩性为石英砂岩；PZK002 孔深 280.05m，尚未穿透花岗岩盖层。

从玉水矿区 40 线地质剖面图(图 3-14)看，ZK40-1 在标高+135m 处见到轻微矿化现象，但是尚未揭露到灰岩与砂岩的接触界面。在 ZK40-3 往南石炭系地层发生了缺失，泥盆系地层逐渐变厚，不符合玉水矿区的成矿规律；在北边所施工的 PZK001 和 PZK002 钻孔只见轻微黄铁矿化且含矿量较低，暂不考虑在北边继续寻找矿体。由此推断，在 ZK40-3 东侧继续寻找隐伏矿体，设计断层往东方向 100m 附近施工钻孔。

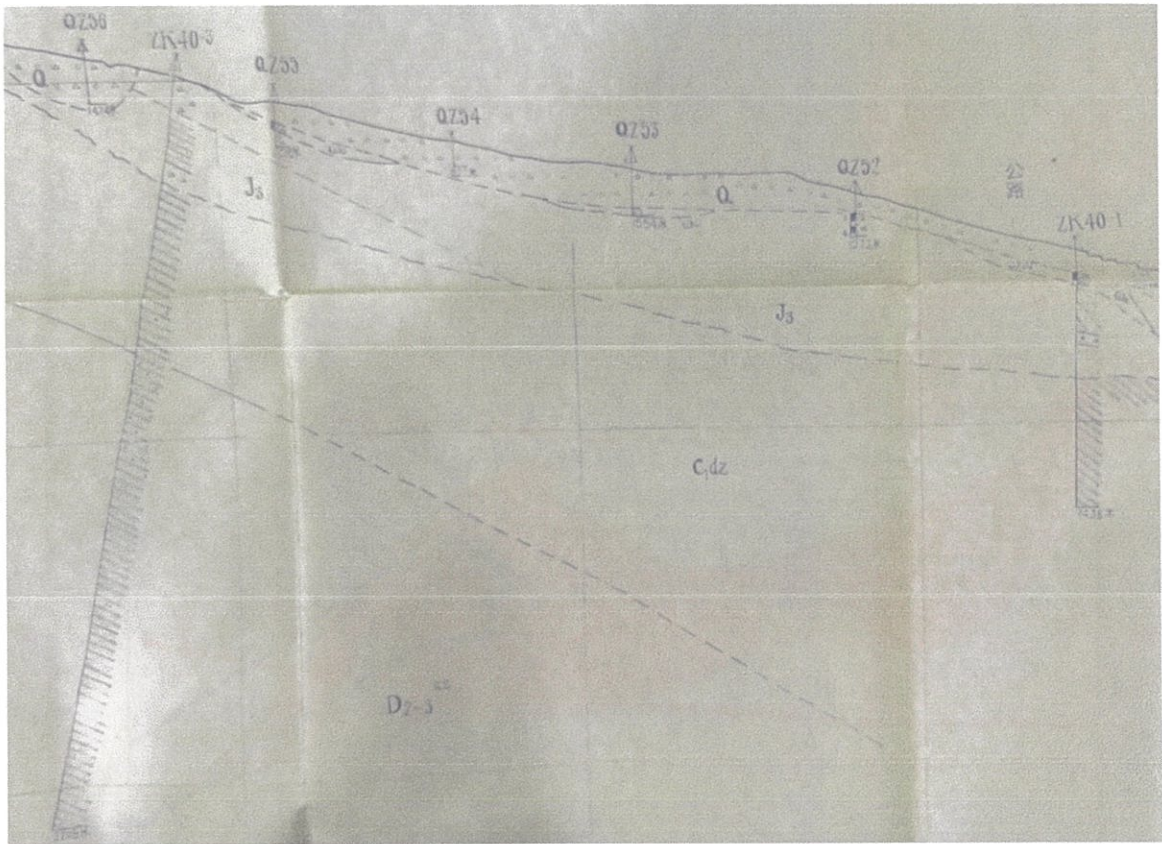


图 3-8 玉水铜多金属矿区 40 线地质剖面图

3、物探资料

根据 2018 年接替资源进行的工作情况来看，在玉水东三条剖面电阻率、极化率呈现有规律的变化，在 ysd1、ysd2 线 100 至 120 号点之间为一高阻极化异常，向北随后电阻率下降为低阻，呈现一下降台阶。在 ysd1 线 160 号点、ysd2 线 150 点、ysd3 线 140 号点极化率抬升，呈一弱极化异常，以 10mv/v 为限圈定为 IP3，宽度数十米，电阻率在 ysd1 线上为高阻，而在 ysd2、ysd3 线上为低阻。三条剖面在 190 号点时，电阻率均下降，进入一个平缓低阻区（图 3-9、图 3-10）。

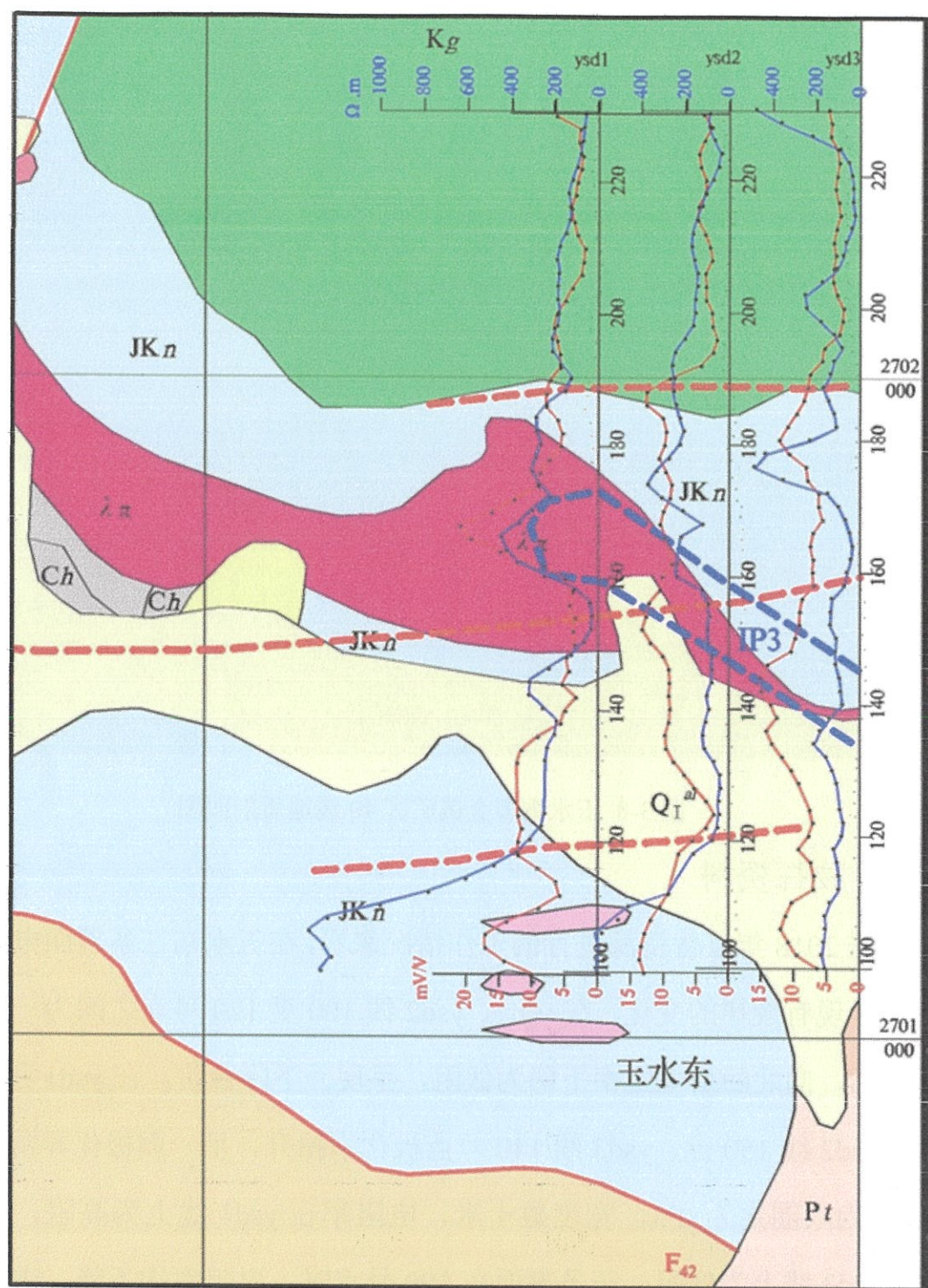


图 3-9 玉水东测区激电中梯测量剖面平面图

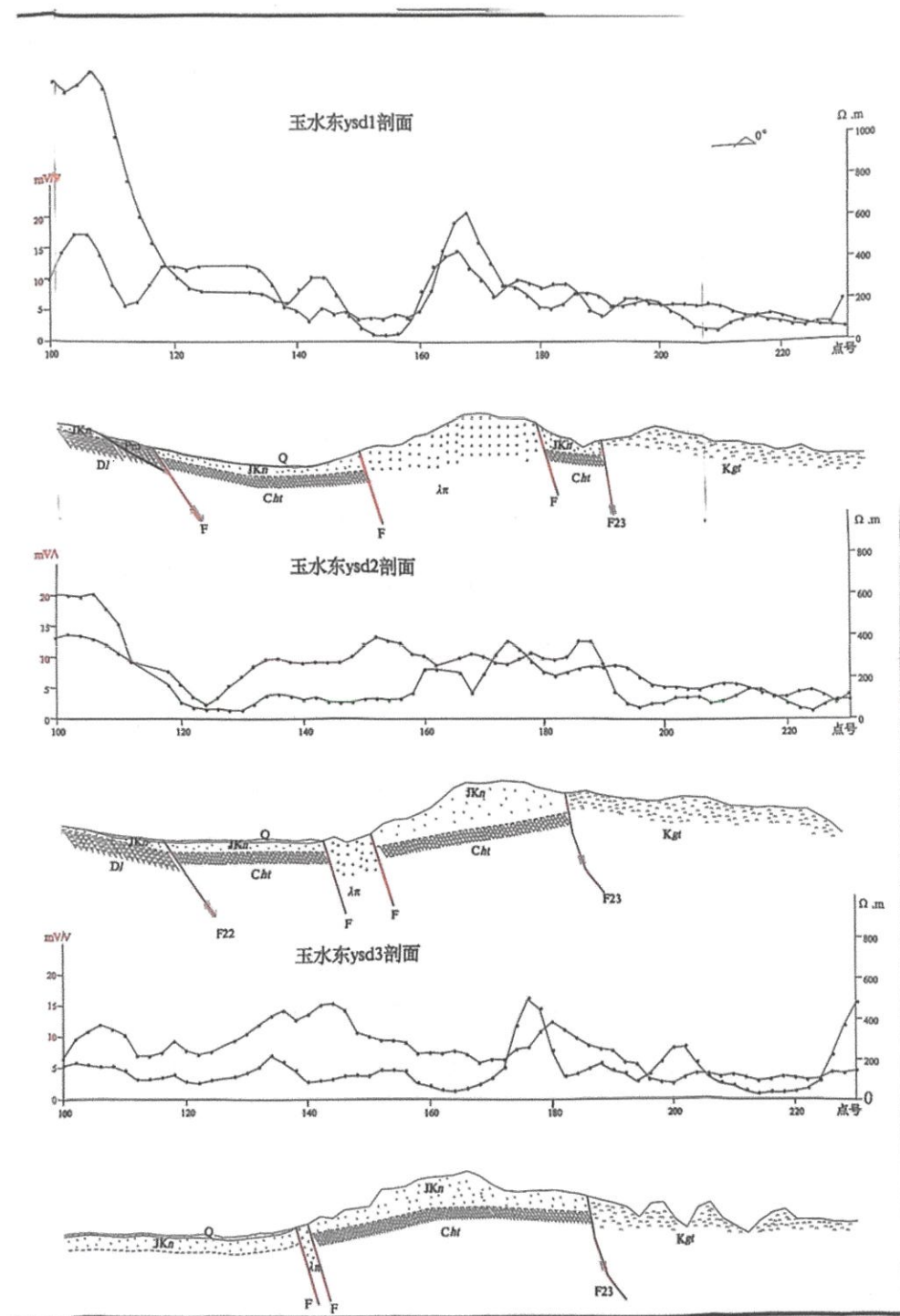


图 3-10 激电测量 ysd1、2、3 线剖面图

结合地表地质情况，认为此次激电测量 ysd1、ysd2 线 120 号点附近，电阻率、极化率由高变低，应是深部泥盆系老虎头组地层与侏罗、石炭系地层断层接触面；ysd2、ysd3 线 190 号点附近，电阻率、极化率由高变低，应是白垩系红层盆地边界与侏罗系地层不整合界面的反应，而 ysd1、ysd2、ysd3 线 160 号点附近，位于近东西向展布的石英斑岩脉上，视电阻率、视极化率由低变高，则应该是对 F7 断层的反应；至于测线南端的 ZK40-1 揭露的银矿化，此次测线对应位置未发现存在低阻高极化异常体，说明不存在成规模的硫化物块状矿体，但是此处地表广泛发育锰土带，且位于前期化探综合异常 AP2 的叠合区，指示此处具有一定的找银多金属矿的潜力。

结合以上分析，推断 F7 断裂在玉水东地区的延伸方向为近 EW 向。IP3 异常幅值在 12-20mv/V 之间，异常与石英斑岩脉走向一致，位于 F7 断裂带上，推测异常与石英斑岩脉有关，可能是 F7 断裂带存在局部矿化蚀变作用。鉴于周边部分钻孔已见工业矿体，因此认为该区域可作为重点找矿靶区。

根据以上地质和物探相关资料，在 ZK42-1 东边附近施工钻孔 PZK003，坐标（X：2701359.804，Y：39419151.355），设计深度 300m，倾角 90°，位置如下图所示。

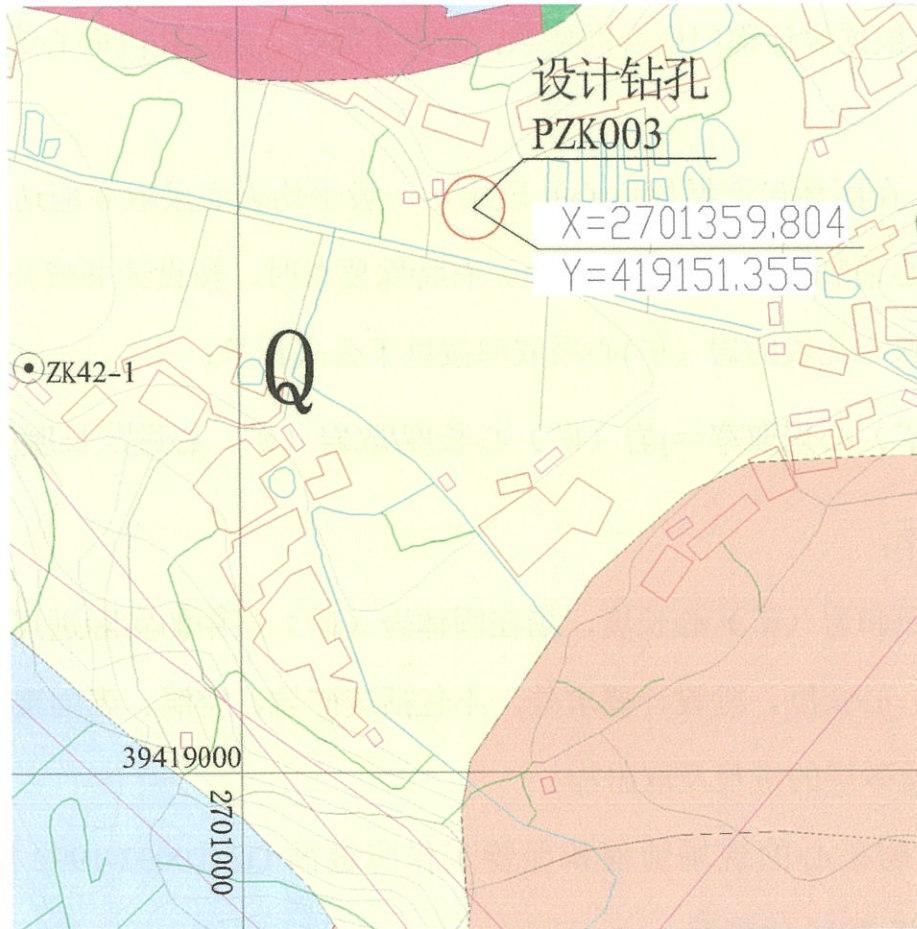


图 3-11 PZK003 设计钻孔位置图

四、技术要求

本次外围探矿共施工两个钻孔如下表：

钻孔编号	设计深度	倾角	X	Y
WZK003	1500m	90°	2702621.7900	39418153.7900
PZK003	300m	90°	2701359.804	39419151.355

根据 DZ / T0227-2010 地质岩心钻探规程中钻孔质量要求规定：

（一）岩矿芯采取率

1、根据设计部门或合同要求，可全孔取心、部分孔段取心或全孔不取心。

2、在固体矿产勘探取心孔段中，一般平均岩心采取率应达到 75%以上，矿心采取率应达到 85%以上。有特殊要求时，按设计书或合同的规定执行。取心孔段的岩（矿）心采取率按以下公式计算：

$$\text{岩（矿）心采取率} = [\text{岩（矿）心长度} / \text{取岩（矿）心进尺长度}] \times 100\%$$

式中：

进尺和岩（矿）心长度，指在固体岩（矿）层中的实际进尺和取出的岩（矿）心长度，除设计要求外，不包括废矿坑、空洞、表面覆盖物、浮土层、流砂层的进尺及取出物。

3、岩矿心的现场管理和保管工作应遵循 DZ/T0032-1992 第 2 章和 DZ/T0078-2015 的规定。

（二）钻孔弯曲与测量间距

1、钻孔轴线的形态及空间位置的三维坐标由设计部门提出，同时应给出实际轴线与设计轴线偏离的最大允许值。

2、机台应及时、定点测量钻孔顶角及方位角，将测量结果填入“钻孔弯曲度测量记录表”。通常情况下，在直孔施工中每 100m 顶角偏斜不应超过 2° ，在斜孔施工中每 100m 顶角偏斜不应超过 3° 。有特殊需要时，按设计书或合同的要求执行。

3、施工部门应及时计算确定钻孔轴线的形态及空间位置。

4、设计或实测钻孔顶角小于或等于 3° 时，每钻进 100m 测一次顶角（不测方位角）；顶角大于 3° 时，根据地质要求每钻进 50m 测一次顶角和方位角，定向和易斜钻孔，应适当缩短测量间距，偏斜角度不能超过 3° 。

（三）简易水文观测

1、使用清水或无固相冲洗液的钻孔中，每班至少观测水位 1~2 回次。每观测回次中，提钻后下钻前各测量一次水位，间隔时间应大于 5min。

2、每个钻进回次应根据水源箱水位、泥浆池液位变化和补充冲洗液量计算冲洗液消耗量。

3、钻进中遇到涌水、深水、涌砂、掉块、坍塌、缩径、逸气、裂隙、溶洞及钻柱坠落等异常现象时应及时记录其深度。

4、在地下水自流钻孔中，根据水文地质要求接高孔口管或安装测试装置测量水头高度和涌水量。

5、孔内发现热水，应测量孔口和孔底温度。

（四）孔深误差测量与校正

1、下列情况应校正孔深：

a) 钻进深度达 100m 及其倍数时；

b) 进出矿层时（矿层厚度小于 5m 时，只测量一次）；

c) 经地质编录人员确认的重要构造位置及划分地质时代的层位；

d) 下套管前和终孔后。

2、孔深误差率小于千分之一时可不修正报表；孔深误差率大于千分之

一时要修正报表。

3、孔深误差率按下列公式计算

孔深误差率 = $\frac{[(\text{校正前的孔深} - \text{校正后的孔深}) / \text{校正后的孔深}] \times 1000\%}{1000\%}$

(五) 原始报表

1、原始报表包括：钻探班报表（含简易水文观测记录表）、交接班记录表。

2、各班应指定专人在现场及时填写原始报表，做到真实、齐全、准确、整洁。

(六) 封孔

1、临近终孔施工管理部门根据地质部门提供的实际钻孔柱状图和封孔要求，编写封孔设计，交机台实施。

2、机台应按封孔设计的要求严格执行。

3、封孔后，应在孔口中心处设立水泥标志桩（用水泥固定）。

4、封孔后，机长应将钻孔封孔设计和封孔记录送交设计部门和施工管理部门存档。

5、根据设计书的要求，对钻孔采用水泥全孔封填，需要对封孔质量进行验证时，应进行透孔取样。

五、施工方法与设备

（一）施工流程

场地平整→钻机定位→开孔→下套管护壁→分段取芯→终孔验收→封孔。

（二）安全与环保措施

设置防洪沟、沉淀池，防止泥浆外溢污染山地和农田。岩芯集中存放，后期按环保要求处理。配备安全监测设备，防范岩爆、溶洞塌陷、涌水等风险。

六、风险

结合甲方提供的资料和自身的施工经验，自行综合考虑。

七、项目预算与工期

（一）项目预算

根据钻孔设计深度、施工技术要求及地区市场价格，初步估算项目总预算为人民币 126.4 万元整，具体分项如下：

1、钻探费用：包含施工费、设备使用费、岩芯编录、材料费（钻头、封孔所用的水泥砂浆等）和能源费（钻机运行所需的电和油）等；

（1）钻探深度 0~500m（包含 500m），单价 380 元/m；

(2) 钻探深度 500~1000m (包含 1000m), 单价 430 元/m;

(3) 钻探深度 1000~1500m (包含 1500m), 单价 700 元/m;

按照探矿设计方案实施 2 个钻孔, 钻孔 WZK003 设计孔深 1500m, 钻孔 PZK003 设计孔深 300m。按照计价梯段计算合计钻探费用: 116.4 万元
(该费用按实结算。)

2、暂列金额: 10 万元。(该费用按实结算)

(二) 项目工期

项目计划 2025 年 12 月 31 日前完成全部施工及验收工作。