辽宁省喀左县廉家洼
熔剂用石灰岩矿详查实施方案

喀左丛元号水泥有限责任公司

2025 年 7 月

辽宁省喀左县廉家洼
熔剂用石灰岩矿详查实施方案

编写单位：中国建筑材料工业地质勘查中心山东总队

项目负责：张　南

编 写 人：张　南　刘作恒　郭　超　毕泗栋　刘晓克

孙秀锦　丁永庆

审 查 人：从相军　安生海　高继辉

总工程师：欧阳友和

总 队 长：刘海泉

提交单位：喀左丛元号水泥有限责任公司

提交时间：2025 年 7 月

正 文 目 次

附 图 目 录

顺序号	图号	图名	比例尺
1	1	辽宁省喀左县廉家洼熔剂用石灰岩矿区域地质图	1：50000
2	2	辽宁省喀左县廉家洼熔剂用石灰岩矿矿床地形地质图	1：10000
3	3	廉家洼熔剂用石灰岩矿勘查区地形地质图	1：2000
4	4	廉家洼熔剂用石灰岩矿 08 勘查线设计地质剖面图	1：1000
5	4	廉家洼熔剂用石灰岩矿 04 勘查线设计地质剖面图	1：1000
6	4	廉家洼熔剂用石灰岩矿 00 勘查线设计地质剖面图	1：1000
7	4	廉家洼熔剂用石灰岩矿 01 勘查线设计地质剖面图	1：1000
8	4	廉家洼熔剂用石灰岩矿 03 勘查线设计地质剖面图	1：1000
9	4	廉家洼熔剂用石灰岩矿 05 勘查线设计地质剖面图	1：1000
10	4	廉家洼熔剂用石灰岩矿 07 勘查线设计地质剖面图	1：1000
11	4	廉家洼熔剂用石灰岩矿 09 勘查线设计地质剖面图	1：1000
12	4	廉家洼熔剂用石灰岩矿 11 勘查线设计地质剖面图	1：1000

附 件 目 录（附正文后）

1　绪　言

1.1　基本情况

1.1.1　探矿权申请人基本情况

探矿权人为喀左丛元号水泥有限责任公司，成立于2009年4月2日，是法人独资的有限责任公司，住址：辽宁省朝阳市喀左县中三家镇丛元号村，法人代表：张宏，注册资金11500万元，经营范围：矿产资源（非煤矿山）开采，水泥生产，城市生活垃圾经营性服务等，营业期限自2009年4月2日至2049年3月26日。

1.1.2　勘查项目基本情况

该探矿权类型为新立探矿权，2025年2月13日，喀左丛元号水泥有限责任公司通过竞拍，获得辽宁省喀左县廉家洼熔剂用石灰岩矿详查探矿权，勘查矿种：熔剂用石灰岩，地理位置：喀左县中三家镇，拟出让年限：5年，自勘查许可证签发之日计算，勘查区面积：1.9211km^2，[redacted]平面范围由12个拐点连线圈定（表1-1），极值直角坐标（2000国家大地坐标系）[redacted]

	X	Y	东经	北纬
1	[redacted]			
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				

[redacted]

勘查区范围内及周边无军事禁区、自然保护地、重大工程项目、历史文物保护区、生态保护红线及永久基本农田等。

1.1.3 勘查单位及资质情况

1、勘查单位简介

勘查单位为中国建筑材料工业地质勘查中心山东总队，建材山东总队组建于 1962 年，目前在职职工 190 余人，其中教授级高工 8 人，高级工程师 41 人，工程师 53 人，技术力量雄厚。是一支长期从事建材非金属矿产开发的专业地勘队伍。

2、勘查单位资质

拥有地理信息系统工程、工程测量、不动产测绘甲级资质；摄影测量与遥感乙级资质；工程勘察甲级；桩基施工三级；土工试验甲级；土地规划乙级；安全评价乙级；非煤矿山安全标准化评审二级；工贸企业安全标准化评审二级；地质灾害危险性评估甲级；地质灾害治理工程勘查、设计甲级，地质灾害治理工程施工乙级等资质。

3、单位业绩情况

山东省内过半的石灰岩矿床均由我队首次发现或探明，近年来，实施的相关项目有山东省邹城市朱家山-狼山水泥用灰岩矿资源储量核实、山东省临朐县土山矿区、阳城矿区水泥用灰岩矿资源储量核实、山东省邹城市凫山矿区水泥用灰岩矿资源储量核实、山东省青州市明祖山矿区Ⅰ矿段水泥用灰岩矿技术服务、山东省沂水县宝山坡矿区水泥用灰岩矿生产勘探、烟台山水水泥有限公司马院山储量核实及编制相关报告、山东省泰安市岱岳区落虎山矿区水泥用灰岩矿扩界勘探服务、山东中泰煤业集团有限公司梨花山水泥用灰岩矿资源储量核实（生产勘探）、平阴山水水泥有限公司青龙山矿区资源储量核实、山东省东平县大洼地区水

泥用灰岩矿资源储量核实、泰山中联水泥有限公司宁阳分公司资源储量核实等。

4、项目负责业绩情况

张南，中国建筑材料工业地质勘查中心山东总队矿产资源勘查院项目经理、中级工程师。长期从事非金属矿资源地质找矿勘查、非金属矿成矿规律研究工作，具有系统、坚实的地质专业理论知识和丰富的实践经验。主持完成了省财政、地方勘查基金、商业矿产勘查等项目 10 余项。与本次勘查工作相关的业绩有：山东省烟台市福山区香夼东矿区水泥用灰岩矿资源储量核实、山东省临朐县茹家庄矿区建筑石料用灰岩矿生产勘探、山东省济南市章丘区茶叶山矿区西矿段饰面用花岗岩矿资源储量核实、山东省莱州市孙家黄花矿区-1 饰面用花岗岩矿资源储量、山东省莱州市孙家黄花矿区-2 饰面用花岗岩矿资源储量、辽宁省岫岩满族自治县马家滴子矿区饰面用闪长岩矿详查等项目。

1.2 勘查目的、任务

为基本查明矿山的矿床地质特征、开采技术条件。为矿山开发提供依据，对勘查区开展进一步详查地质工作。

在前期普查地质工作成果的基础上，通过加密勘查工程，以机械岩心钻探、槽探为主要手段，配合实验测试等地质工作，对勘查区开展详查工作。基本控制矿层特征、空间分布；基本查明矿石物质组成、赋存状态、矿石类型、质量及其分布规律；基本查明勘查区的开采技术条件，对矿石加工选冶性能进行研究，并对勘查区矿石资源量进行估算。

本次详查工作周期：2025 年 8 月-2030 年 7 月。

本次勘查投入主要工作量：1∶10000 水文地质、工程地质、环境地质测量 10km^2，1∶2000 地形测量 5.45km^2，1：2000 地质测量 1.9211km^2，1∶1000 地质剖面测量 11.80km/9 条，探槽 4945m^3，矿产地质钻探进尺

6023m/25 孔，水文地质钻探 425m/2 孔，基本分析样品 2400 件，选冶实验 2 件，物化性能测试 2 组，其他各类样品 910 件；本次勘查投入主要工作量见表 1-2。

表 1-2　本次勘查投入主要工作量一览表

项　　目	单位	本次投入
一 、地形测量		
1、1：2000 地形测量	km^2	5.45
2、1：1000 剖面线测量	km/条	11.80/9
二 、地质测量		
1、1：2000 地质测量	km^2	1.9211
2、1：1000 地质剖面测量	km/条	11.80/9
3、1：10000 水文地质测量	km^2	10
4、1：10000 工程地质测量	km^2	10
5、1：10000 环境地质测量	km^2	10
三、钻探		
1、矿产地质钻探	m/孔	6023/25
2、水文地质钻探	m/孔	425/2
四、槽探	m^3	4945
五、岩矿测试与分析		
1、基本分析	件	2400
2、内检分析	件	240
3、外检分析	件	120
4、组合样分析	件	400
5、组合样分析内检	件	40
6、组合样分析外检	件	20
7、多元素分析样	件	5
8、水化学分析	件	2
9、岩矿鉴定	件	5
10、抗压强度（水饱和）	组/件	6/18
11、小体积质量、湿度测定	件	60
六、选冶实验及物化性能测试		
（一）选冶实验	件	2
（二）物化性能测试	组	2

1.3 勘查区地理位置、交通及社会经济状况

[redacted]政区划隶属于喀左县中三家镇管辖，工作区南距长深高速（G25）公营子出入口站 6km，南距铁路锦（州）-承（德）线公营子火车站约 11Km，西距 S222 省道 12km，有简易公路进入工作区，交通便利（见图 1-1）。

交　通　位　置　图

比例尺 1：[redacted]

[redacted]

图 1-1 交通位置图

勘查区位于辽宁西部山区，喀左县北部。属北温带大陆性季风气候，昼夜温差较大，日照时间长。一月份平均气温-11℃，7 月份平均气温 28.7℃，年平均气温 8.4℃。年降水量 387～610mm，雨季多集中在 7～8 月份，蒸发量 1600-1850mm，属干旱～半干旱地区。无霜期在 160 天左右，冬季冻土层厚度 1.20m 左右。自然地理属于辽西低山丘陵区，地形陡峻。岩石裸露，地表植被不发育。经济上为欠发达地区。当地居民以农业生产为主，工业不发达。农业以旱田种植为主，农作物多为玉米、高粱、谷类及小杂粮等。当地居民总体水平一般，农闲时以进城打工为主要经济来源，剩余劳动力充足。区内用电较方便，附近有高压线路，可满足生产生活用电。附近有机井，可满足大型矿山的工业用水和生活用水。

2　勘查区以往地质工作程度

2.1　以往地质工作

2.1.1　以往区域地质工作

（1）1970年，辽宁省水文地质大队在本区开展了1∶20万建平幅区域水文地质调查工作，提交了《1∶20万建平幅区域水文地质调查报告》。

（2）1967年辽宁地质局区调队对本区进行1∶20万地质测量工作。并出版有凌源幅、建平幅1∶20万地质图。

（3）1964年，辽宁省煤管局地勘公司，开展了波罗赤--南哨地区1/5万区域地质测量，并提交了《波罗赤--南哨地区1/5万区域地质测量报告》，对区内油页岩、石灰石、石棉、铁矿、铝土矿等矿产做了检查评价工作。

2.1.2　历次勘查工作

廉家洼灰岩普查项目由喀左县自然资源局公开招标，中标单位为辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司，中标金额为 149.9 万元，普查区面积 10.37km^2，由 18 个拐点坐标圈定。辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司于 2021 年 1 月-2021 年 12 开展了喀左县 2020 年度地质勘查项目“辽宁省喀左县廉家洼冶金用熔剂石灰岩矿普查”工作，主要完成工作量：1∶1 万地质填图 10.37km^2；槽探 1536m^3；钻探 695.13m（4 孔）；采集基本化验样品 676 件，其中槽探样品 528 件，钻探样品 148 件。该报告通过了辽宁省喀左县自然资源局组织的专家评审，通过本次工作，初步查明区内地层、构造、岩浆岩地质特征，初步查明矿层的数量、形态、规模、产状及总体分布范围；通过取样鉴定、测试、分析等手段，初步查明矿石种类、矿物成分、化学成分等地质特征；初步查明石灰岩勘查区水文地质、工程地质、环境地质条件；达到了普查工作的要求。

发现达到一般工业指标的工业矿体 9 条。初步求得黑色冶金熔剂用石灰岩矿（控制+推断）资源量 66099.94kt；水泥用灰岩（推断）资源量 18141.54kt；制含镁水泥用白云岩（推断）资源量 12476.84kt。全区平均剥采比 0.44∶1。

以上工作为本次工作提供了基础资料。

2.1.3 周边矿业权情况

廉家洼勘查区西北方向有两处采矿权，喀左丛元号水泥有限责任公司石灰石矿采矿权，开采矿种为水泥用灰岩，与勘查区最近距离为 380m，现持有采矿许可证证号为[redacted]采矿权人为：喀左丛元号水泥有限责任公司，有效期限自 2020 年 10 月 06 日至 2026 年 4 月 26 日，开采标高：+500m 至+695m；喀左北顺石灰石开采有限公司的采矿权，与勘查区最近距离为 310m，采矿许可证证号为[redacted]采矿权人为：喀左北顺石灰石开采有限公司，有效期限自 2022 年 3 月 14 日至 2025 年 5 月 30 日，开采矿种：建筑石料用灰岩，开采方式：露天开采；开采标高：+400m 至+691m，该采矿权分为 6 个采区；与本次勘查区范围叠合关系见下图 2-1。

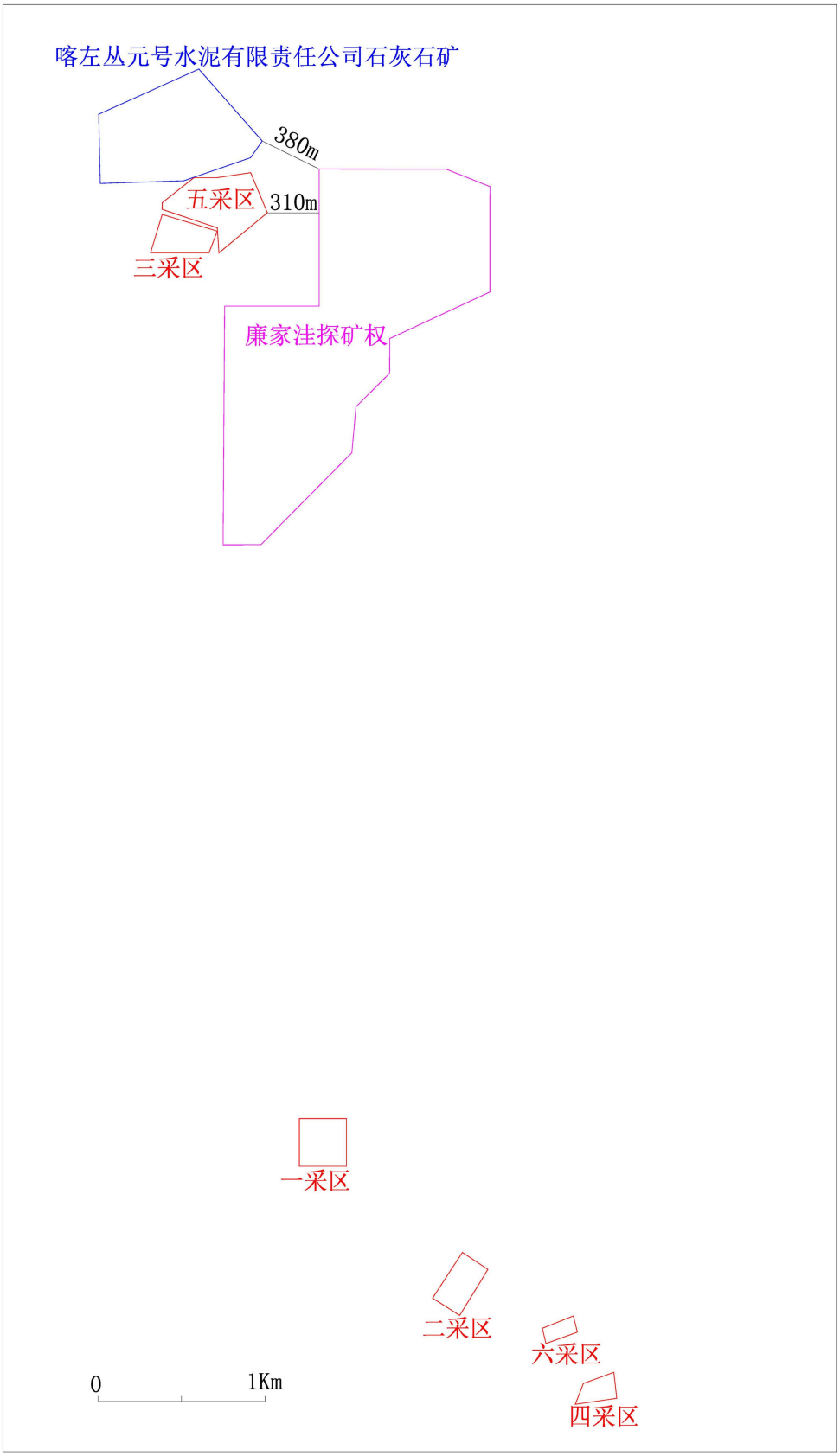

图 2-1　勘查区周边矿业权示意图

2.2 首次勘查以来地质工作

2.2.1 完成工作量

辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司于 2021 年 1 月-2021 年 12 开展了喀左县 2020 年度地质勘查项目“辽宁省喀左县廉家洼冶金用熔剂石灰岩矿普查”工作，提交有《辽宁省喀左县廉家洼冶金熔剂用灰岩矿普查报告》，该报告由喀左县自然资源局组织专家进行了评审，主要完成工作量：1∶1 万地质填图 10.37km^2；槽探 1536m^3；钻探 695.13m（4 孔）；采集基本化验样品 676 件，其中槽探样品 528 件，钻探样品 148 件。

表 2-1 历年投入的工作量一览表

序号	工作手段		技术条件	单位	工作量	备注
1	1:1 万地质简测		复杂	km^2	10.37	
2	1:1 千地质剖面测量		复杂	km	5	
3	槽探		土石方	m^3	1536	
4	钻探		岩石硬度V	m	695.13	
5	采样	刻槽样		件	528	
		劈芯样		件	148	
6	一般岩矿分析	CaO、MgO、SiO2		件	676	
7	岩矿鉴定（薄片）			片	6	
8	小体重测试			件	30	

2.2.2 取得的主要成果

1、大致控制了矿（夹）层的产状、形态、规模和空间位置；大致查明了矿石质量及变化规律、矿石类型、品级的数量和分布；大致控制了断层构造；大致查明了矿床水文地质、工程地质和环境地质条件，提出了相应防治措施；阐明了矿石加工技术性能。报告资料齐全，为下一步开展详查工作提供了的依据。

2、通过普查工作，发现达到一般工业指标的工业矿体 9 条。初步求

得黑色冶金熔剂用石灰岩矿（控制+推断）资源量 66099.94kt；水泥用灰岩（推断）资源量 18141.54kt；制含镁水泥用白云岩（推断）资源量 12476.84kt。全区平均剥采比 0.44：1。

3、矿体位于当地最低侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水，含水层富水性弱；矿体围岩单一，结构面不发育，无原生环境问题；采矿活动对附近环境和地下水影响较小。水文地质条件简单、工程地质条件简单、环境地质条件中等。

2.2.3 存在的主要问题

1、对于普查区内划定的水泥用灰岩，仅化验 CaO、MgO 组分含量，初步确定可用作水泥用灰岩，缺少 K_2O、Na_2O、SiO_2 等基本分析项目。

2、普查阶段受工作量限制，以往施工的勘查线中，用较短的探槽对地表矿化明显的地段进行了工程控制，未形成通槽，有漏查矿体的可能。

3　勘查区地质情况

3.1　区域地质成矿背景

勘查区大地构造位置位于柴达木-华北板块（III）华北陆块（（III-5）燕山中新元古代断陷带（III-5-4）辽西中生代上叠盆地带（III-5-4-3）朝阳中生代叠加盆岭系（III-5-4-3-2）（图 3-1）。

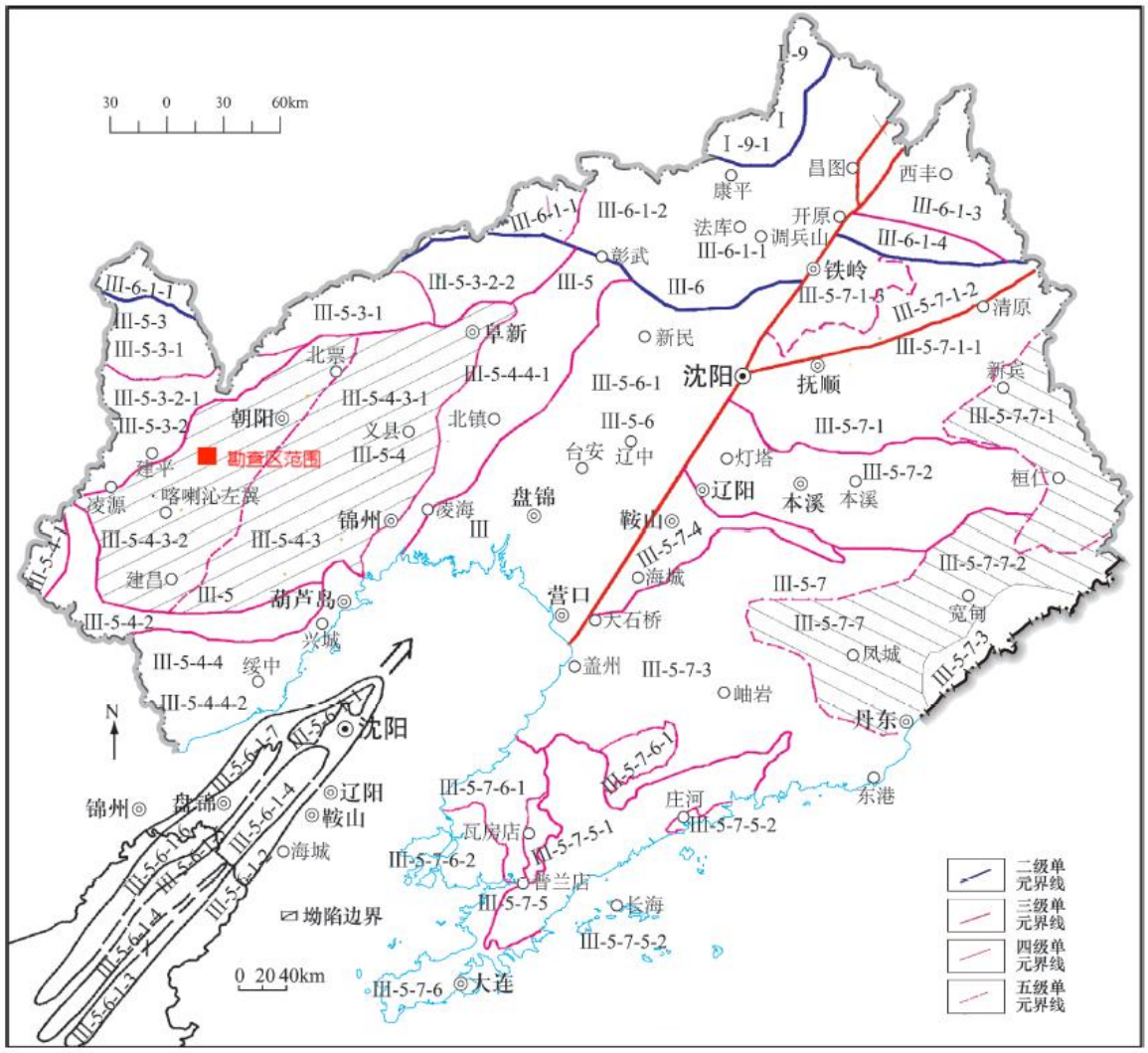

图 3-1　辽宁省地质构造单元划分图

3.1.1　地层

区域内出露的地层主要有新太古代小塔子沟岩组（Ar_3x），中元古代长城系（Pt_2^1），蓟县系（Pt_2^2），古生代寒武系（∈），奥陶系（O），中生代侏罗系（J），白垩系（K）及新生界第四系（Q）。

新太古代小塔子沟岩组（Ar_3x）：分布于区域西北部，岩性为黑云斜长片麻岩、角闪斜长片麻岩夹磁铁石英岩。

中元古代长城系（Pt_2^1）：区域西南角零星分布，自下而上为串岭沟组（$Pt_2^1\hat{c}l$）、团山子组（Pt_2^1t）、大红峪组（Pt_2^1d），岩性为粉砂质页岩夹砂岩及含藻白云质灰岩、燧石条带白云质灰岩、长石石英砂岩夹燧石条带灰岩。

蓟县系（Pt_2^2）：分布于区域西南及东北部，自下而上为高于庄组（Pt_2^2g），杨庄组（Pt_2^2y）、迷雾山组（Pt_2^2w）、洪水庄组（Pt_2^2h）、铁岭组（Pt_2^2t），岩性为白云质灰岩燧石条带灰岩、白云质灰岩燧石条带白云质灰岩、含燧石条带或结核白云质灰岩、页岩夹砂岩及泥灰岩、白云质灰岩含锰灰岩。

古生代寒武系（∈）：分布于区域内中东部，自下而上为第二统（$\in_2$）、第三统（$\in_3$）、芙蓉统（$\in_4$），岩性主要为结晶灰岩、鲕粒灰岩、白云质灰岩及页岩夹粉砂岩。

奥陶系（O）：分布于区域的中部，出露地层主要为亮甲山组（O_1l）和马家沟组（O_2m），其中亮甲山组岩性为灰岩、燧石结核灰岩、白云岩、泥质花纹灰岩夹竹叶状灰岩，马家沟组岩性为灰岩、白云质灰岩、白云岩。

中生代侏罗系（J）：分布于区域的中南部，出露地层为蓝旗组（J_2l）、土城子组（J_3t），其中蓝旗组岩性为玄武岩、安山岩、凝灰质砂岩，土城子组岩性为砂岩、砾岩夹页岩。

白垩系（K）：分布于区域西南与东南部，出露地层主要为义县组（K_1y）、九佛堂组（K_1jf），其中义县组岩性为火山碎屑岩，九佛堂组岩性为页岩砂岩、粉砂岩及砾岩。

第四系（Q）：主要分布于地势低洼地段，为残坡积物、冲积物，

由粘质砂土、砂砾石层组成。

3.1.2 构造

中三家断层在勘查区西部穿过，区内地层以单斜构造为主，在局部形成小褶曲。

3.1.3 岩浆岩

区域内岩浆岩不发育，北部出露少量的花岗岩（γ）、闪长岩（δ）。脉岩主要为花岗斑岩（γπ）、辉绿岩脉（βμ）、石英脉（q）等。

3.1.4 矿产

区域矿产资源主要有中三家金矿、铁矿、肖家营子钼矿、丛元号水泥用灰岩、建筑用灰岩等。

3.2 勘查区地质特征与成矿条件

3.2.1 勘查区地质

3.2.1.1 地层

出露地层奥陶系亮甲山组（O_1l）、马家沟组（O_2m），新生界第四系（Q）地层。地层由老至新叙述如下：

（1）亮甲山组

分布勘查区的东北部，走向 10°～20°，倾向北西，倾角 15-25°，岩性下部为灰白色薄层灰岩夹竹叶状灰岩、黑色中厚层含白云质斑花状灰岩及黑色页岩；上部为黑色厚层、中厚层斑花状含白云质灰岩、白云质灰岩、含燧石条带灰岩及竹叶状灰岩。与下伏寒武系地层呈整合接触关系。

（2）马家沟组

勘查区内大面积出露，走向 10°～30°，倾向北西，倾角 15-35°，岩性主要由灰色厚层、中厚层灰岩及薄～中厚层白云质灰岩夹含燧石结核白云质灰岩，巨厚层含硅质结核白云质灰岩及含白云质花纹灰岩所组成。该组为矿层赋存层位。

（3）新生界

第四系：分布在勘查区的西南，为坡积、冲积及洪积产物。

3.2.1.2 构造

区内构造以单斜构造为主，未见明显断裂构造。

3.2.1.3 岩浆岩

区内未见岩浆岩。

3.2.2 矿床特征

3.2.2.1 矿层特征

矿体赋存层位为奥陶系马家沟组，矿体走向延长最大约 2000m，倾

斜延深约 100m。走向 10°～30°，倾向北西，倾角 15-35°。

矿体受地层层位控制，共圈定 2 个矿层，分别为熔剂用石灰岩I，水泥用石灰岩II，其中熔剂用石灰岩划分为 4 个矿体编号为I-1、I-2、I-3、I-4；各层特征如下：

（1）熔剂用石灰岩

I-1 矿体：赋存于马家沟组，位于勘查区东南部。控制走向延长约 400m，倾斜延伸约 100m，控制真厚度 3.18-4.52m，总体走向 30°，倾向北西，倾角 15°。地表由 TC1-1、TC0-2 控制，深部由 ZK0-1 控制。矿体平均品位 $SiO_2$3.37%、CaO49.69%、MgO2.80%、CaO+MgO 化学成分含量 52.49%；估算标高 687.7-616.6m。

I-2 矿体：为区内主要矿体，赋存于马家沟组，位于勘查区北西部。控制走向延长约 2000m，倾斜延深约 100m，控制真厚度 28.29-66.35m，总体走向 30°，倾向北西，倾角 15-35°。地表由 TC9-1、TC7-2、TC3-1、TC1-2、TC0-1、TC0-2、TC4-1、TC8-1 控制，深部由 ZK3-1、ZK0-1、ZK4-1、ZK8-1 控制。矿体平均品位 $SiO_2$3.21%、CaO48.84%、MgO3.94%、CaO+MgO 化学成分含量 52.78%；估算标高 819.7-540.3m。

I-3 矿体：赋存于马家沟组，位于勘查区北西部，为I-2 矿体西侧平行矿体。控制走向延长约 900m，倾斜延伸约 100m，控制真厚度 4.75-21.47m，总体走向 30°，倾向北西，倾角 15-35°。地表由 TC0-1、TC4-1、TC8-1 控制，深部由 ZK4-1、ZK8-1 控制。矿体平均品位 $SiO_2$2.93%、CaO47.80%、MgO4.65%、CaO+MgO 化学成分含量 52.45%；估算标高 681.2-546.6m。

I-4 矿体：赋存于马家沟组，位于勘查区西部。控制走向延长约 900m，倾斜延伸约 100m，控制真厚度 11.41-49.83m，总体走向 10°，倾向北西，倾角 15-25°。地表由 TC0-1、TC4-3 控制。矿体平均品位 $SiO_2$2.28%、

CaO51.72%、MgO1.93%、CaO+MgO 化学成分含量 53.65%；估算标高 733.0-568.5m。

（2）水泥用石灰岩

II矿体：赋存于马家沟组，位于勘查区东部。控制走向延长约 1600m，倾斜延伸约 100m，控制真厚度 7.82-42.06m，总体走向 350-30°，倾向北东-北西，倾角 14-25°。地表由 TC9-2、TC7-2、TC1-1、TC0-2、TC4-2 控制，深部由 ZK0-1、ZK3-1 控制。矿体平均品位 CaO49.77%、MgO1.89%、$SiO_2$5.58%；估算标高 786.9-616.6m。

3.2.2.2 矿石品质

（1）矿石矿物组成

中厚-厚层黄色斑花灰岩：风化面灰白色，新鲜面灰色，斑花多为黄色泥质斑花，大小约1×2-3×5cm左右，约占25-30%，泥晶结构，层状构造，主要矿物成分方解石，次要矿物为白云石及少量粘土矿物。

（2）矿石化学成分

根据《辽宁省喀左县廉家洼冶金熔剂用灰岩矿普查报告》，矿石化学成份主要为CaO，MgO、SiO_2，其次为Al_2O_3、Fe_2O_3、S、P等。其中矿体矿石主要化学成份详见表3-1。

表 3-1　廉家洼熔剂用石灰岩矿组合样分析结果

分析项目	CaO	MgO	SiO_2	P_2O_5	SO_3	Al_2O_3	Fe_2O_3	K_2O	Na_2O	$fSiO_2$	Cl	烧失量
分析结果	51.92	3.78	3.27	0.0103	0.13	0.67	0.4	0.34	0.14	1.103	0.013	39.53

其中，硫平均含量在边界含量附近，略有偏高。其余主要化学成分及杂质含量均满足黑色冶金熔剂用石灰岩化学成分含量要求。

3.2.2.3 矿石的自然类型及品级

矿石自然类型主要为中厚-厚层黄色斑花灰岩，泥晶结构，层状构造，主要矿物成分方解石，次要矿物为白云石及少量粘土矿物。

矿石工业类型为熔剂用石灰岩、水泥用石灰岩。

3.2.2.4 围岩和夹石特征

矿层顶板为马家沟组上部的薄层白云岩，底板为亮甲山组薄层白云岩。

3.2.3 矿床开采技术条件

3.2.3.1 水文地质

1、自然地理条件

勘查区位于辽西低山丘陵区，山势较缓，地形切割强烈，沟谷发育，地表植被覆盖较少，岩石裸露面积较大。海拔 517.2-848.8m，高差约 331.6m，当地最低侵蚀基准面 480m。

属温带大陆性季风气候，干旱～半干旱地区，沟谷除雨季有水外，其余季节为干涸状态，年降水量多集中在 7-8 月份以暴雨形式降落，年最大降水量为 719.2mm,月最大降水量为 265.1mm,日最大降水量 80.5mm，蒸发量在 1600-1850mm 左右，年平均气温 12.80° C。最大冻土深度在 1.00m 左右。

区内水文网不发育，无常年性河流，季节性溪流在雨季时暴涨急消，多以地表径流排泄区外，少量补给地下水。

2、含水岩组划分

含水层共 2 个，分别为：第四系孔隙潜水含水岩组、岩溶裂隙含水岩组。

（1）第四系孔隙潜水含水岩组

该含水岩组地层为两部分组成，第一部分为冲洪积物组成，主要分布大道河两侧及漫滩，岩性主要为冲洪积砂、砂砾石、卵石组成，厚度 3-15m，岩性成份复杂，粒径不一，最大可达 10-30cm，分选性差，多呈椭圆半圆、棱角状，结构稍密～疏松状。另一部分为坡洪积物，由坡洪积及残坡积的原岩碎块，粉质粘土及风化砂、砾石组成，主要分布低山

前缘及冲沟中。

该含水岩组厚 3.00～15.00m，谷底含透水性较好，水位埋深 8.50-12.50m，水温 9～10℃。含水层富水性中等。坡洪积物分布区含水层富水性弱。

该含水岩组，因厚度分布不同及颗粒级配、地形地貌的差异，地下水的赋存条件、排泄条件也各不相同，但主要补给源为大气降水补给，同时接受基岩裂隙水的侧向补给，近于地表区域又受地表水体垂直补给，含水层不连续、不稳定。

（2）岩溶裂隙含水岩组

该岩组在区内出露面积较大，含水岩组以灰岩、白云岩为主，岩性稳定。地表岩溶调查，最大溶洞直径 1.50m，呈喇叭状沿层间发育，洞内无填充物，岩溶不甚发育，其原因应于降雨量有关，由于雨量不充沛不利于岩石溶解，从而造成岩溶现象较少，但在断层带、不整合接触带及交汇部位，有利于地下水富集，见有岩溶现象。

3、地下水补给、径流、排泄条件

本区植被覆盖一般，风化裂隙发育，是降水渗入的通道，大气降水一部分以地表径流形式汇入季节性河流，一部分沿地表裂隙渗入地下补给风化裂隙水。

工作区大部为中低山丘陵，总体上是地下水补给区。由于岩性和地貌位置不同，中低山丘陵是补给区，山间谷地是径流区，同时也是排泄区。

本区山间谷地及山前裙扇面积较少，表层岩性主要为松散层粉质粘土，下部砂卵石、碎石层，地下水径流条件好，为地下水的径流区。就本区而言，山间谷地及季节性河谷区，应视为径流区、排泄区，汇入季节性河流后，排泄出区外。

地下水的补给来源主要为大气降水的垂直渗入补给，每年的 6、7、8 三个月是丰水期，此时为地下水的主要补给期，区内各含水岩组除接受大气降水的垂直补给外，第四系孔隙水可得到基岩裂隙水的 侧向补给，地下水位的高低，随降水的多少而变化，6-8 月降水量大，地下水位埋深浅，而 3-4 月冰雪消融补给地下水，水位也会出现小的上升峰值。

4、矿床充水因素

未来矿山会进行露天开采，直接充水因素为大气降水、岩溶裂隙水。露天开采时地表采场直接受大气降水影响，为矿坑主要充水来源，第四系松散岩类孔隙水与岩溶裂隙水水量较小。

5、水文地质现状评价

现状条件下地表无采坑，大气降水直接降落自然排泄。

随着未来矿山生产，地表采坑采面积相应增大增深，可能造成地表采坑积水增大。针对以上可能出现的问题，建议矿山生产过程中实时监测水量，丰水期地表地下水增大时要及时排水。

6、矿坑涌水量预测

矿山未来为露天开采，结合实际情况进行山坡式开采，大气降水可自然排泄，矿体最低标高高于当地最低侵蚀基准面，因此地下水对矿山生产影响较小。

7、水文地质类型复杂程度类型划分

采区有无常年性河流，地表未发现大含导水构造，构造富水性差，含水层含水性差，富水程度弱，且补给条件差。地质条件一般，矿体位置范围清楚，现阶段矿体内无积水。现阶段地表无采坑，未来山坡式开采，地下水对矿山生产影响较小。综上所诉，本区水文地质条件复杂程度类型划分为水文地质条件简单的矿床。

8、供水及地下水综合利用

可视情况于第四系沟谷施工大口径水井，解决生产生活用水需求。

3.2.3.2 工程地质

1、工程地质岩组

据采区岩性成因、结构特征和物理力学性质分为：第四系松散软弱类工程地质岩组；可溶岩类工程地质岩组。

（1）第四系松散软弱类工程地质岩组

该组分为冲洪积粉质粘土、砾石、卵石岩组；坡洪积（残积层）的粉质粘土、粉土、砂砾、砾石组成。

冲洪积粉质粘土、砾石、卵石岩组

该组分布于各采区内外的季节性河流及两侧沿岸，为冲洪积层。上部为粉质粘土，不连续，结构松散～稍密状态，厚度 3-15m；下部为砾砂、卵石、砾石层，成分复杂，粒度差异性大，磨圆度及分选性差，呈干～湿，局部饱和状态。

坡（残）洪积粉质粘土

该岩组分布于低山山前冲沟，为坡积堆积物，岩性为粉质粘土含砾及碎石（薄层），厚度 0.5-5m，局部保持原地层结构。

（2）可溶岩类工程地质岩组

分布于工作区大部，岩性主要为灰岩、白云岩等。

岩石质量好,岩石坚硬程度为坚硬岩石，岩体完整程度为较完整，岩体基本质量等级为Ⅱ级。岩层厚度中厚层。矿体位于该组内，矿体于围岩界限明显。

本工程地质岩组，岩体结构类型为层状结构，其特征变形受层面控制，稳定性较差，软岩可产生塑性变形，可沿结构面滑塌。

2、工程地质现状评价

现状未发生过工程地质问题。岩石稳定性较好，部分构造破碎带部

位有局部变形（岩石不完整，破碎），但面积较小。

矿体及围岩为坚硬岩组，岩石成分单一，因此工程地质条件属于简单类型。

3、工程地质预测评述

未来矿山开采，露天采场规模不断增大，开采后所形成的边坡，可能出现掉块、边坡滑塌等工程地质问题。

3.2.3.3 环境地质

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），勘查区内地震动峰值加速度为 0.10g，地震基本烈度值为VII度，属地壳基本稳定区。

1、环境地质现状评价

矿山未来开采方式为露天开采，现阶段未发生过地质灾害。现状情况下地表水地下水质量良好，未发生过地表水、地下水污染情况。现状下未出现过热害、辐射污染、有毒有害气体等现象。

2、勘查区环境地质预测评价

勘查区远离城区居民区，不在自然生态保护区及公路两侧可视环境区，属于资源环境功能规划要求较低地区，矿山为露天开采，未来随着采矿活动的进行，采坑面积将进一步扩大，对地形地貌景观将产生较严重的影响。

综上所述，环境地质条件属中等。

3.2.3.4 开采技术条件小结

现有主要矿体位于当地最低侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水，含水层富水性弱；矿体围岩单一，结构面不发育，无原生环境问题；采矿活动对附近环境和地下水影响较小。水文地质条件简单、工程地质条件简单、环境地质条件中等类型，因此将矿床勘查类型确定为以环境地质问题为主的开采技术条件中等的矿床。

3.2.4 矿石加工选冶性能

石灰岩矿自本世纪初以来，一直由地方或私营业主进行规模开采。凌源的三家子、四官营子，喀左县的白塔子、山咀子等地，目前有多家矿山开采白云质灰岩矿，矿产品用途主要为冶金熔剂、生产水泥、石灰和石材等。本矿山作为熔剂使用，为易选矿石，不需要进行复杂的机械选矿。根据化学成分不同，达不到熔剂用的石灰岩工业指标可做水泥用灰岩使用。

3.2.4.1 工艺流程

1、熔剂用灰岩选矿流程：

该选矿试验的种类为易选矿石，技术处理比较简单，试验采用的工艺流程为（见图 4-1）：原矿经手选、破碎、分选脱泥。相关的工艺技术指标为：破碎粒度小于 2cm 占 9%，粒度 2-8cm 占 68%，粒度大于 8cm 占 21%。粒度大于 8cm 需重新破碎到 2-8cm 矿块。

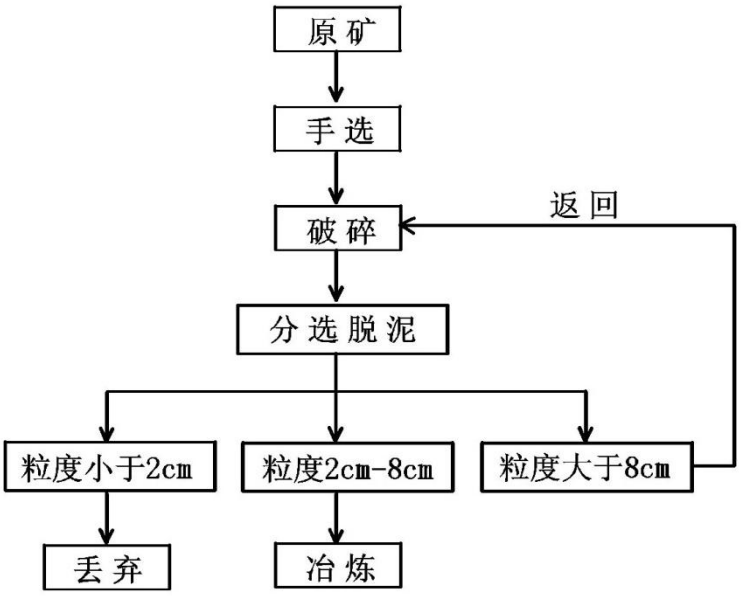

图 3-1　选矿试验流程图

2、水泥用灰岩矿石试烧工艺：

生料以石灰岩、粘土为主要原料，为了降低烧成温度节约燃料，在

配料中掺入少量矿化剂萤石，配料和烧成工艺采用烧煤方案。

原料破碎后分别在瓷球机中粉磨，使全部通过 0.15mm 筛孔，然后按配比称量混合，再置于瓷球磨机中进行混磨 40min,使物料进一步磨细和均化，磨好的生料加入适量的水拌匀，制成φ10-15mm 的生料小球于烘箱中烘干。将干生料球装入坩埚中，放入高温炉中进行高温锻烧，使碳酸钙充分分解，接着先升温后降温，倒出熟料洒水急冷，并马上将熟料晾干。

熟料烧成后经破碎至<3mm 碎粒，再按熟料：石膏：粉煤灰=80:5:15 的比例配料，在瓷球磨机中粉磨制成水泥。

3.2.4.2 矿石工业利用性能评价

1、熔剂用石灰岩

根据矿石物理力学试验结果：矿石的抗压强度属较硬～较坚硬岩，具较好的机械强度，不易形成碎块和粉末，用作熔剂具有较好的透气性和炉料的均衡性。本矿床白云质灰岩矿可作为熔剂用，矿山进行露采，矿石易采、易选，矿石中有害元素 S、P 含量低，符合熔剂用石灰岩矿石质量标准。

2、水泥用灰岩

勘查区内马家沟组灰岩是质量较好的水泥用灰岩原料，在矿区周边已设有多家水泥生产企业。经多年生产实践已证明，本矿山的矿石生产的水泥产品可达到国家质量标准，矿床的矿石加工技术性能良好。

4　勘查工作部署

依据本次工作的目的任务和以往地质工作程度，通过地形测绘、地质测量、地质钻探、采样化验测试及水工环地质调查等主要地质工作手段，详细查明工作区内地质、矿体地质、矿石特征、矿石加工技术性能、矿床开采技术条件等，估算资源量，提交成果报告。

4.1　矿床勘查类型和工程间距的确定

2021 年 12 月，辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司提交了《辽宁省喀左县廉家洼冶金熔剂用灰岩矿普查报告》，报告中确定本区石灰石矿床勘查类型为中等（Ⅱ类型），基本勘查工程间距为 200m。

经过本次踏勘、资料整理研究，认为本矿床为沉积层状矿床，矿层内部结构较复杂，矿体厚度较稳定，矿体地质构造简单，岩溶不发育。无岩浆岩侵入。依据《矿产地质勘查规范石灰岩、水泥配料类》（DZ/T 0213-2020），确定本矿区的勘查类型为Ⅱ类型是合适的，基本勘查工程间距为 200m。以 200m（走向）×200m（倾向）工程网度探求控制资源量；控制资源量外推探求推断资源量。

4.2　工程布置原则和依据

4.2.1　工程布置原则

本次勘查工作本着“由浅入深、由面到点、点面结合”的原则开展。

（1）充分收集以往区域地质、矿产勘查等成果资料，分析成矿地质条件。综合研究已有资料的基础上，对勘查区地质背景和成矿条件进行了解；在勘查区开展地质填图、地质剖面剖面测量。

（2）针对前期工作开展槽探工作，根据槽探采样分析结果详细圈定矿体地表形态及产状，而后根据确定的矿体形态及产状开展钻探

及岩心采样等工作，对矿体深部延伸情况及矿石质量进行控制。

（3）对工作区勘查工作中所获各类资料，进行综合研究，研究矿石加工选冶技术性能和矿床开采技术条件，编写详查报告。

（4）以绿色发展理念为引领，以科学管理和先进技术为手段，通过运用先进的勘查手段、方法、设备和工艺，实施勘查全过程环境影响最小化控制，最大限度地减少对生态环境的扰动，并对受扰动生态环境进行修复。

4.2.2 工程布置依据

矿体总体呈北东-南西向展布，产状向北西倾斜，普查阶段自南而北依次布设 8 线、6 线、0 线、1 线、3 线、7 线和 9 线，共计 7 条勘查线，勘查线方位角为 120°，施工 12 条槽探、4 个钻孔。

本次新增 2 条勘查线，11 条槽探，25 个矿产地质钻孔、2 个水文地质钻探。本次勘查工程布置图见图 4-1，设计主要工作量如下：

（1）地形测量：本项目拟使用大疆 Phantom 4 RTK 四旋翼无人机进行低空摄影测量，按照 5cm 分辨率进行航拍，采用数字正射影像（Digital Orthophoto Map 简称 DOM）），得到数字正射影像地图，通过数字地表模型（Digital Surface Model 简称 DSM）获取地面的高程数据。

同时进行了倾斜摄影技术采集，获取到丰富的地物顶面及侧视的高分辨率纹理。通过先进的定位、融合、建模等技术，生成真实的三维模型。本次工作设计 1∶2000 地形测量 5.45km^2。具体范围见表 4-1。

表 4-1 设计地形测量范围

拐点编号	X	Y	备注
1	[redacted]		面积 5.45km^2
2			
3			
4			

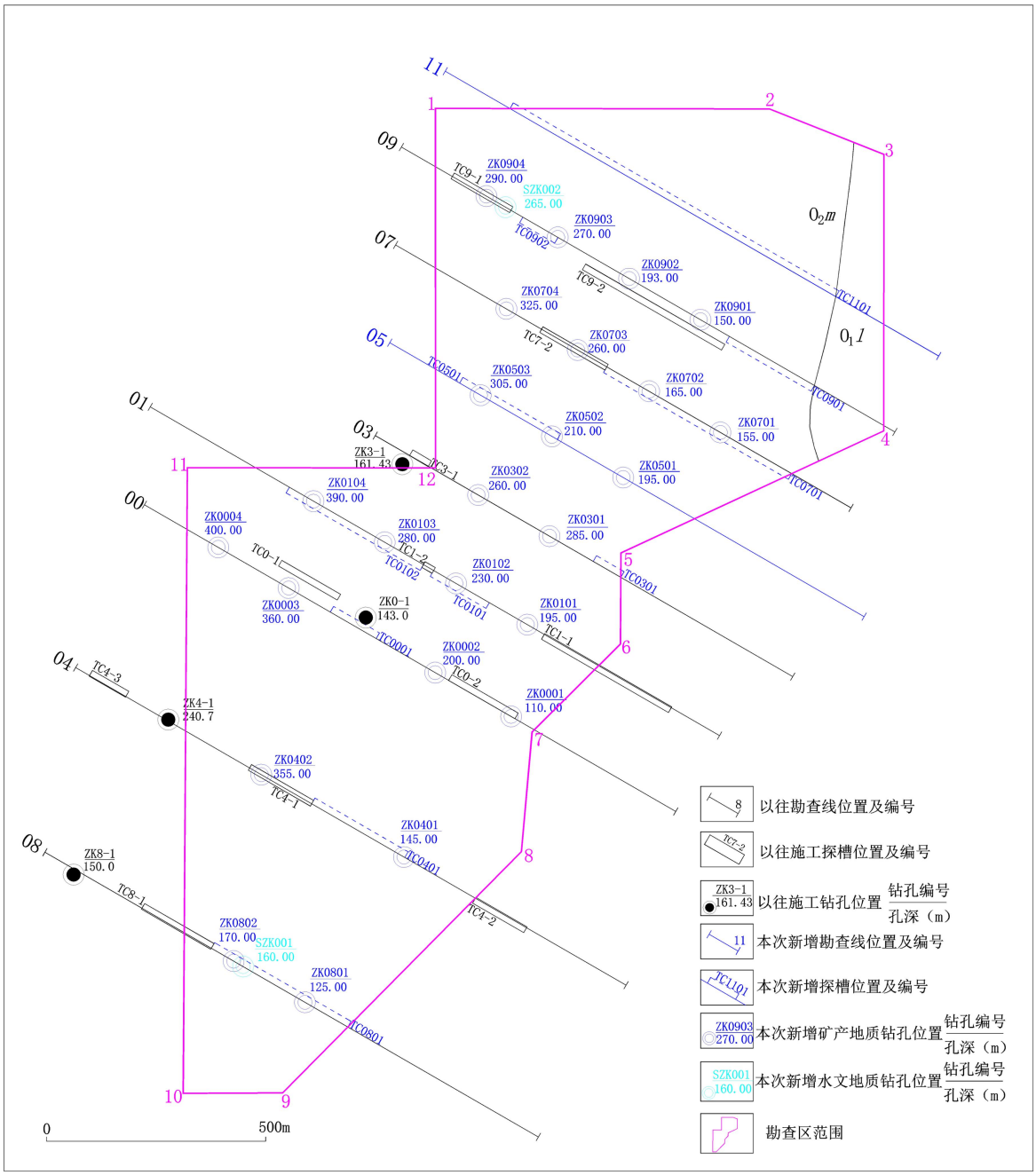

图 4-1　工程布置图

（2）地质测量：划分出合理的填图单元，基本圈定矿体的出露范围、规模、产状、顶底板围岩及地表出露形态。本次工作设计 1：2000 地质填图面积合计 1.9211km^2，具体范围见表 1-1。

（3）勘查线剖面测量：在工作区垂直于矿层的总体走向布置 1：1000 地质剖面测量，共布置 9 条勘查线，总长度 11.80km，各剖面情况见表 4-2。

表 4-2　设计剖面线一览表

序号	剖面线编号	起点坐标		终点坐标		方位角（°）	剖面长（km）
		X	Y	X	Y		
1	[redacted]					120	1300
2						120	1450
3						120	1400
4						120	1500
5						120	1100
6						120	1250
7						120	1200
8						120	1300
9						120	1300
合计							11800

（4）槽探工程：沿勘查线布置 11 条探槽，设计槽探土石方 4945m^3。具体布置情况见表 4-3。

表 4-3　设计探槽一览表

序号	槽探编号	起点坐标		终点坐标		方位角（°）	土石方（m^3）
		X	Y	X	Y		
1	[redacted]					120	549
2						120	372
3						120	187
4						120	226
5						120	327
6						120	171
7						120	400
8						120	792
9						120	394
10						120	165
11						120	1362
合计							4945

（5）矿产地质钻探：沿勘查线布置钻孔，本次布置 25 个钻孔，总进尺 6023m。其中：08 勘查线布置 2 个钻孔，编号为 ZK0801、

ZK0802；04 勘查线布置 2 个钻孔，编号为 ZK0401、ZK0402；00 勘查线布置 4 个钻孔，编号为 ZK0001、ZK0002、ZK0003、ZK0004；01 勘查线布置 4 个钻孔，编号为 ZK0101、ZK0102、ZK0103、ZK0104；03 线布置 2 个钻孔，编号为 ZK0301、ZK0302；05 线布置 3 个钻孔，编号为 ZK0501、ZK0502、ZK0503；07 线布置 4 个钻孔，编号为 ZK0701、ZK0702、ZK0703、ZK0704；09 线布置 4 个钻孔，编号为 ZK0901、ZK0902、ZK0903、ZK0904。具体钻孔布置情况见表 4-4。

表 4-4　设计矿产地质钻孔一览表

序号	钻孔编号	坐标			倾角	孔　深（m）
		X	Y	H		
1	[redacted]				90°	125
2					90°	170
3					90°	145
4					90°	355
5					90°	110
6					90°	200
7					90°	360
8					90°	400
9					90°	195
10					90°	230
11					90°	280
12					90°	390
13					90°	285
14					90°	260
15					90°	195
16					90°	210
17					90°	305
18					90°	155
19					90°	165
20					90°	260
21					90°	325
22					90°	150
23					90°	193
24					90°	270
25					90°	290
合计						6023

（6）水文地质、工程地质、环境地质测量

在勘查区及周边地区进行了水文地质、工程地质、环境地质测量，调查勘查区周边地下水的补给、径流、排泄条件及重要的水文地质特征，工程地质特征及环境地质特征。本次工作设计 1∶10000 水文地质、工程地质、环境地质测量各 10km²。具体范围见表 4-5。

表 4-5　设计水文地质、工程地质、环境地质测量范围

拐点编号	X	Y	备注
1	[redacted]		面积 10km²
2			
3			
4			

（7）水文地质钻探：本次布置 2 个水文地质钻孔，总进尺 425m。其中：08 勘查线布置 1 个钻孔，编号为 SZK001；09 勘查线布置 1 个钻孔，编号为 SZK002。具体钻孔布置情况见表 4-6。

表 4-6　设计水文地质钻孔一览表

序号	钻孔编号	坐标			倾角	孔　深（m）
		X	Y	H		
1	SZK[redacted]				90°	160
2	SZK[redacted]				90°	265
合计						425

（8）选冶实验及物化性能测试：在对勘查区内石灰岩矿体进行勘查后，从熔剂用石灰岩和水泥用石灰岩中各选出 1 件具有代表性样品进行选矿试验；各选出 1 组样品进行物化性能测试。

4.3　工作安排

本次详查工作分 5 个年度实施，自 2025 年 8 月 1 日至 2030 年 7 月 31 日，共计投入资金 818.47 万元，各勘查年度安排如下：

第一勘查年度工作时间 2025 年 8 月 1 日至 2026 年 7 月 31 日，拟投入资金 329.93 万元，在以往普查工作的基础上，投入的主要实物工作量为 1∶10000 水文地质、工程地质、环境地质测量 10km²，

1∶2000 地形测量 5.45km^2，1：2000 地质测量 1.9211km^2，1∶1000 地质剖面测量 11.80km/9 条，探槽 4945m^3，矿产地质钻探进尺 1808m/8 孔：07 线 4 个钻孔，编号为 ZK0701、ZK0702、ZK0703、ZK0704；09 线 4 个钻孔，编号为 ZK0901、ZK0902、ZK0903、ZK0904；并进行钻探编录和锯心取样、化验工作。

第二勘查年度工作时间 2026 年 8 月 1 日至 2027 年 7 月 31 日，拟投入资金 118.56 万元，在以往普查工作和第一勘查年度工作的基础上，投入的主要实物工作量为矿产地质钻探进尺 1255m/5 孔：03 线 2 个钻孔，编号为 ZK0301、ZK0302；05 线 3 个钻孔，编号为 ZK0501、ZK0502、ZK0503，并进行钻探编录和锯心取样、化验工作。

第三勘查年度工作时间 2027 年 8 月 1 日至 2028 年 7 月 31 日，拟投入资金 202.82 万元，在以往普查工作和前面 2 个勘查年度工作的基础上，投入的主要实物工作量为矿产地质钻探进尺 2165m/8 孔：00 勘查线 4 个钻孔，编号为 ZK0001、ZK0002、ZK0003、ZK0004；01 勘查线 4 个钻孔，编号为 ZK0101、ZK0102、ZK0103、ZK0104，并进行钻探编录和锯心取样、化验工作。

第四勘查年度工作时间 2028 年 8 月 1 日至 2029 年 7 月 31 日，拟投入资金 131.16 万元，在以往普查工作和前面 3 个勘查年度工作的基础上，投入的主要实物工作量为地质钻探进尺 795m/4 孔：08 勘查线 2 个钻孔，编号为 ZK0801、ZK0802；04 勘查线 2 个钻孔，编号为 ZK0401、ZK0402；水文地质钻探进尺 425m/2 孔：08 勘查线 1 个钻孔，编号为 SZK001；09 勘查线 1 个钻孔，编号为 SZK002m，并进行钻探编录和锯心取样、化验及水文地质工作、选冶实验及物化性能测试。

第五勘查年度工作时间 2029 年 8 月 1 日至 2030 年 7 月 31 日，

拟投入资金 36.00 万元，在以往普查工作的基础上，对前面 4 个年度的资料及以往勘查阶段的资料进行全面整理，对矿体的成矿地质条件、矿体围岩进行综合分析，提出适合本矿床的工业指标，并进行论证，绘制有关图件，编写详查报告。

表 4-7 工作进度表

时间 工作内容	2025 年 8 月～2026 年 7 月	2026 年 8 月～2028 年 7 月	2028 年 8 月～2029 年 7 月	2029 年 8 月～2030 年 7 月
野外施工地质测量、钻探等工作				
野外钻探工作				
野外钻探、水文地质等工作				
报告的编写审查、修改、汇交				

设计工作量见表 4-8。

表 4-8 设计工作量一览表

序号	工作手段	技术条件	计量单位	工作量					
				总工作量	第一勘查年度	第二勘查年度	第三勘查年度	第四勘查年度	第五勘查年度
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6
1	一、地形测绘								
2	（一）地形测量								
3	1、控制测量	III	点	6	6				
4	2、1∶2000 地形测量	III	km_2	5.45	5.45				
5	3、1:2000 地形图数字化	III	幅	1	1				
6	二、地质测量								
8	1、1:1000 地质剖面测量	II	km	11.8	11.8				
9	2、1:2000 地质填图	II	km^2	1.9211	1.9211				
10	3、1:10000 水文地质测量	II	km^2	10	10				
11	4、1:10000 工程		km^3	10	10				

序号	工作手段	技术条件	计量单位	工作量					
				总工作量	第一勘查年度	第二勘查年度	第三勘查年度	第四勘查年度	第五勘查年度
	地质测量								
12	5、1:10000 环境地质测量		km^4	10	10				
13	**三、钻探**								
14	（一）矿产地质钻探	0～200m	m	6023	1808	1255	2165	795	
15	（二）水文地质钻探	201～250mm	m	425				425	
16	**四、槽探**								
17	1、槽探施工	土石方（0-1.5m）	m_3	4945	4945				
18	**五、岩矿分析与测试**								
19	1、样品加工	2～5kg	件	2400	998	418	722	262	
20	2、基本分析	CaO、MgO、K_2O、Na_2O、SiO_2、P、S	件	2400	998	418	722	262	
21	3、内检分析		件	240	100	42	72	26	
22	4、外检分析		件	120	50	21	36	13	
23	5、组合分析	Al_2O_3、Fe_2O_3、SO_3、Cl^-、P_2O_5、烧失量	件	400	140	90	110	60	
24	6、组合分析内检		件	40	14	9	11	6	
25	7、组合分析外检		件	20	7	5	5	3	
26	8、多元素分析	碳酸盐 14 项	件	5	2	1	1	1	
27	9、水质全分析		件	2				2	
28	10、抗压强度	每组 3 件	组	6	2	1	2	1	
29	11、小体重、含水率	熔剂用、水泥用石灰岩各 30 件	件	60	23	13	16	8	
30	12、岩矿鉴定		件	5	5				
32	**六、选冶实验及物化性能测试**								
33	（一）易选样	熔剂用石灰岩、水泥用石灰岩	件	2				2	
34	（二）物化性								

序号	工作手段	技术条件	计量单位	工作量					
				总工作量	第一勘查年度	第二勘查年度	第三勘查年度	第四勘查年度	第五勘查年度
	能测试								
35	1、冶金工业		组	1				1	
36	2、水泥工业		组	1				1	
	七、其他地质工作								
37	（一）地质勘查工作测量								
38	1、剖面测量		km	11.8	11.8				
39	2、工程点测量		点	49	30	5	8	6	
40	（二）地质编录								
41	1、钻探编录		m	6023	1808	1255	2165	795	
42	2、槽探编录		m	3414	3414				
43	（三）采样								
44	1、刻槽样		m	1099	1099				
45	2、岩心样		m	6023	1808	1255	2165	795	
46	（四）岩矿心保管								
47	1、岩矿心保管		m	6023	1808	1255	2165	795	
48	（五）水文工作								
49	1、抽水实验		台班	12				12	
50	2、长观孔观测		点次	40				40	
51	3、水位统测		点次	25				25	
52	（六）设计论证编写		份	1	1				
53	（七）工业指标论证报告		份	1					1
54	（八）综合研究及编写报告		份	1					1
55	（九）报告印刷		份	1					1
56	（十）报告评审		份	1					1
57	（十一）工地建筑			1	1				

5　主要工作方法手段及技术要求

5.1　技术标准

为加强该勘查项目的技术管理，提高各项地质工作的质量，确保数据的完整与正确，实现预期的目标任务，在项目实施的全过程中，各项地质工作应严格执行规范和标准，取全取准各项技术参数资料，以满足调查与评价的需要。执行的有关工作标准如下：

为加强该勘查项目的技术管理，提高各项地质工作的质量，确保资料的完整与正确，实现预期的目标任务，在项目实施的全过程中，各项地质工作应严格执行规范和标准，取全取准各项技术参数数据，以满足详查工作的需要。执行的有关工作标准如下：

GB/T 17766-2020　固体矿产资源储量分类

GB/T 13908-2020　固体矿产地质勘查规范总则

GB/T 33444-2016　固体矿产勘查工作规范

DZ/T 0078-2015　固体矿产勘查原始地质编录规程

DZ/T 0033-2020　固体矿产地质勘查报告编写规范

GB/T 20257.1-2007　地形图图式(1:500 1:1000 1:2000)

GB/T 20257.2-2006　地形图图式(1:25000 1:5000 1:10000)

DZ/T 0130-2006　地质矿产实验测试质量管理规范

DZ/T 0079-2015　固体矿产勘查地质资料综合整理、综合研究规定

GB/T 18341-2021　地质矿产勘查测量规范

DZ/T 0213-2020　矿产地质勘查规范石灰岩、水泥配料类

DZ/T 0227-2010　地质岩心钻探规程

GB 12719-2021　　矿区水文地质工程地质勘探规范

DZ/T 0078-2015　　固体矿产勘查原始地质编录规程

DZ/T 0374-2021　　绿色地质勘查工作规范

5.2　主要工作方法手段

5.2.1　地形测量

1：2000地形测量由具有测绘资质的公司承担，地形测绘平面系统采用2000国家大地坐标系，中央子午线为120°00′，3°分带，高斯克吕格投影，高程采用1985国家高程基准。采用无人机进行低空摄影测量，利用“南方灵锐S82-T双频RTK”施测相控点，数字正射影像图采用Pix4Dmapper进行。使用EPS2016软件进行绘制开采现状图，最后导入“南方CASS”成图。各项精度应应满足规范和地质工作需要。

1∶1000勘查线测量应由地质人员提供各条剖面线的两端点坐标，测量人员使用测绘仪RTK设备手簿中的线放样程序施放各剖面线。测量按1∶2000比例尺精度，各测点独立测量3次，取3次测量平均值作为该点坐标，记录各点坐标、高程，勘查线端点在基岩上的涂红油漆。

探槽、钻孔的施放是根据其设计位置由测量人员使用测绘仪RTK设备手簿中的点放样程序施放。施工完成后再重新定测，各测点独立测量3次，取3次测量平均值作为该点坐标，记录各点坐标、高程。

5.2.2　地质测量

（1）1∶2千地质填图

以本次实测的1∶2千地形图为底图，对区内进行1∶2千地质填图，面积1.9211km^2。地质测量工作方法以追索法为主，穿越法为辅，点距20～50m，点密度160-240，野外实地勾绘成图，基本圈定矿体的出露范围、规模、产状、顶底板围岩及地表出露形态。填图质量应符合

规范要求。

（2）1∶1千地质剖面测量

在工作区共布置9条勘查线，长度11.80km。依据测量定位点由地质人员用卷尺野外实测，尺长读数保证尺面笔直。前后测手均测量相对坡角，角度读数相差不大于2º，取平均值记录。对基岩颜色、结构构造、矿物组成等岩石特征特征进行了详尽的描述。基本查明矿体形态特征、矿体与围岩接触关系、接触面产状、围岩蚀变、围岩岩性特征等，详细描述矿石矿物成分、结构构造、蚀变作用等与矿石质量相关的地质特征。工作质量满足《固体矿产勘查原始地质编录规范》（DZ/T 0078-2015）的要求。

5.2.3 槽探

为揭露和控制地表矿体，在工作区共布置槽探 11 条。槽探方向垂直矿体走向布置。探槽规格：槽面宽不小于 1m，槽底宽不小于 0.8m，槽帮坡角 85°，一般深度不超过 1.5m，所施工的槽探工程均应掘至新鲜基岩下大于 0.3m，要求壁底基本平整。槽探工程竣工后按规范要求及时进行地质编录，并进行 1∶200 探槽素描，编录一壁一底，同时在探槽内进行连续采样。通过该项工作，控制矿体地表变化情况，研究矿体质量情况。设计土石方 4945m^3。

5.2.4 矿产地质钻探

为了解矿体的深部矿体形态和质量变化情况，工作区共布置 25 个钻孔，预计总进尺 6023m，钻孔方位角 300，开孔角 90°。

在设计孔深内确认钻孔已经完全穿过矿体可提前终孔，否则应适当增加孔深，确保钻孔达到预期施工目的。

钻探工程应严格按照《地质岩心钻探规程》（DZ/T 0227-2010）执行。采用 YDX-600 型钻机施工，普通金刚石钻进工艺，绳索取心，

用清水作冲洗液，保证岩心无污染。开孔直径和终孔直径均为φ75mm。施工严格按七项技术指标要求进行。

钻机安装完毕后，需经地质技术人员、探矿技术员及机台有关人员进行验收，合格后方可开钻。其它指标应严格满足“地质岩心钻探规程”要求。

（1）岩矿心采取率与岩矿心整理

全孔岩心采取率不得小于 70%；矿层及其顶底板各 5m 范围内岩矿心采取率不得低于 80%。取岩心时，岩心管不能离地面过高，以防岩心的顺序混乱，取出的岩矿心应及时用清水洗净，按先后顺序装箱、编号、填制岩心牌；岩心箱应写明：矿区名称、孔号、起止岩心编号，最后一箱写上“终孔”二字。

钻孔终孔后由钻机人员派专人负责将岩心送岩心库，经过地质人员检查无误后方可入库。

（2）钻孔弯曲度测量

开孔至孔深 25m 时测方位角与顶角，每钻进 100m 和终孔各测量一次天顶角和方位角，顶角误差每 100m 不得大于 3°，并把测量数据及时记录到班报表上。

（3）简易水文观测

在以清水为冲洗液的钻进过程中，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 5 分钟；钻进中遇到漏水、涌水，掉块、坍塌等异常现象，应及时记录其深度，终孔后要测稳定水位。

（4）孔深误差的测量与纠正

每钻进 100m，进出矿层、终孔要进行孔深校正，孔深允许误差应在千分之一以内，小于千分之一不修改班报表，若大于千分之一，

则必须重新丈量钻具，寻找原因，及时校正。

（5）原始报表填写

各班必须指定专人在现场用钢笔及时填写原始报表，要做到真实、齐全、准确、整洁。

（6）封孔

钻孔应进行全孔封孔，封孔材料（水泥）用泥浆泵注入，封孔材料要求为不低于 32.5 级标号的水泥。钻孔竣工后，在孔口中心位置要埋石以作标记，石柱位置精确无误，由机台施工部门完成，测量人员最终要测定钻孔坐标。本次工作随机抽查 4 个钻孔进行封孔检查。

（7）生态环境保护

1）孔位确定后，应对机场周围的水文地质、植被、地貌、气候特征、人文环境、文化古迹进行调查，了解当地有关部门环境管理办法、环境功能区划分标准、污染物排放标准，相应采取必要的措施。

2）注意保护和有效利用土地资源，尽量利用已有道路，修路不得堵塞和充填排水通道；工地要避开或减少占用耕地、农田、林带。终孔后应恢复占用的农田、耕地和植被。

3）注意现场三废处理，在工地低矮处修建废液池，将工地机械废液、循环系统废液、生活废水、淘汰泥浆经引水沟渠（坡度不小于3%）流入废液池，然后用石膏、石灰或水泥固化处理，终孔后不能排放的废液亦应固化处理。

4）在河湖或居民区附近禁止使用铁铬木素磺酸盐、红矾等污染环境化学处理剂，被岩屑、泥浆、油料污染的土地，应妥善置换或复原。

5）设备安装牢靠，减少噪声。噪声等效声级超过70dBA 时，须采取减噪措施。

6）保护好工作及生活的生态环境，不破坏绿化植被，不猎杀野生动物。

（8）钻探编录

钻孔施工中，地质人员要每天及时对岩、矿心进行观察研究，对所揭示的地质现象按钻进顺序及时进行编录，编录的重点是各种地质界线，特别是标志层、矿层、构造现象等。把每天原始班报表的回次、进尺、编录资料及时登记到钻孔纪录表上。

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，及时检查原始班报表的填写是否规范。

钻孔终孔后，要及时做好钻孔质量验收工作，钻孔验收后，要根据钻孔原始地质编录整理钻孔地质综合登记表和绘制钻孔柱状图，钻孔柱状图的比例尺 1∶200。

5.2.5 水文地质钻探

1、钻孔结构

开孔孔径 220mm，为简化水井结构，采用“一径到底”方式，同径施工至设计深度。达到设计孔深后，进行孔深校正，洗井下管，对奥陶系中统马家沟组灰岩进行抽水试验。

2、观测孔：为满足此次水文地质勘探程度，提高水文地质参数准确性，进行抽水试验，本着经济合理的原则设计地质勘探孔 ZK0802、ZK0904 为此次抽水试验的观测孔。

3、技术要求

（1）全部钻孔清水钻进施工。

（2）钻进过程中，应对水位、冲洗液消耗量、漏水位置、孔壁坍塌地段、岩层换层深度进行观测记录。

（3）各井壁管接口处必须拧紧，防止漏水情况发生。

（4）下管后抽水洗井，直至孔内反映真实水位为止。

（5）工程结束后 SZK001、SZK002 均应在井口砌筑井台，将井口封闭，防止破坏。

（6）钻孔施工质量参照《岩芯钻探规程》（DZ/T 0227-2010）执行。

5.2.6 抽水试验

1、设计目的

其目的主要是为获得含水层的水文地质参数，保证地下水位的畅通。

2、设计工作量

（1）对 SZK0011、SZK002 进行钻孔抽水试验，抽水设备采用潜水泵，连续抽水时间 12 个台班。抽水过程中，同时观测周围观测孔水位。水位、流量观测的间隔时间应满足规范要求。

（2）抽水试验结束前，取水样做水质全分析。

3、技术要求

（1）抽水试验准备

抽水试验的准备工作主要包括试验设备、防渗措施、各种测量工具，以及记录表格的检查和准备等。抽水试验前，应对抽水设备的安装质量，测量水位、流量、水温的各种仪表和工具及原始记录表格等要做全面检查，对排水系统需检查抽出的水量是否可能再回渗到试验层内。

（2）试验抽水

在正式抽水前均应作试验抽水，试验抽水前，应对抽水含水层（段）反复进行抽洗，直至孔内出水澄清无沉淀物时为止。

试验抽水应作一次最大降深，初步了解水位降低值与涌水量的关

系，以便正式抽水时合理选择水位的降深。试验过程的全部资料必须有正式记录。

（3）正式抽水

①降深要求

水位降深应根据试验目的和含水层富水程度确定，应尽设备能力作一次最大降深，其值宜不小于 10m；采用涌水量与降深相关方程预测矿坑涌水量，进行三次水位降低。

②降深、流量稳定标准

采用潜水泵抽水，单孔采用稳定流抽水，群孔采用非稳定流抽水，非稳定流抽水试验分为定流量与定降深抽水。稳定时段内钻孔水位、流量稳定程度应结合区域地下水动态变化确定，水位波动相对误差：抽水孔不大于 1%；观测孔水位变化不大于 2cm。流量观测方法应根据流量大小选择，采用堰测法测流量，涌水量波动相对误差：当单位涌水量大于 0.1L/s.m 时，不大于其平均值的 3%；当单位涌水量等于或小于 0.1L/s.m 时，不大于其平均值的 5%，波动相对误差按式（1）计算：

抽水试验过程中应取全取准水位下降、流量、水温和水位恢复的连续观测资料。

$$\text{波动相对误差（\%）}=\frac{\text{最大值大值或最-平均值}}{\text{平均值}}\times 100 \qquad (1)$$

③观测时间

水位、流量的观测，一般应按 1、1.5、2、2.5、3、3.5、4、4.5、5、6、7、8、9、10、20、30、40、50、60、70、80、90、100、120、

140、160、180、200、220、240、260、280、300min 的时间顺序进行，以后每隔 30min 观测一次，直至结束。

抽水试验的延续时间根据含水层的导水性、储水能力结合所采用的稳定流计算方法和实际需要来确定。设计钻孔抽水试验抽水延续时间 6 个台班。

④静止水位和恢复水位观测

抽水孔与观测孔水位必须同步观测，抽水结束后，或试验期间因故中断抽水时，应观测恢复水位，观测频率应与抽水时一致，水位应恢复到接近抽水前的静止水位。抽水前的静止水位测定后和恢复水位观测结束后，应分别探测孔深。孔内沉淀物不得埋没试验含水层厚度的 1/5。当抽水含水层（段）为含水层组（复含水层）时，孔内沉淀物不得埋没底部主要含水层厚度的 1/5。

当抽水尚未达到目的前，因故中断抽水时，则应观测恢复水位，待水位达到稳定后再重新抽水。

在抽水过程中遇有大雨，并对水位、流量观测产生影响时，应暂停抽水。在停止抽水期间，应每隔 2h 观测一次水位。

抽水试验应延续进行。如抽水中断，而中断前已超过 6h，且中断时间不超过 1h，则中断前的抽水时间仍可计入延续时间内，否则一律作废。在中断抽水时间内，应按观测稳定（静止）水位的要求观测水位（包括观测孔），直到重新抽水为止。

静止水位和恢复水位，符合下列条件之一，方可停止观测：

a、连续 3h 水位不变；

b、水位呈单向变化，连续 4h 内每小时升（降）不超过 1cm；

c、水位呈锯齿状变化，连续 4h 内升、降之最大差值不超过 5cm；

d、采用压力表观测时，连续 8h 指针不动；

e、达不到上述要求，但观测时间已超过 72h，一般可停止观测。

⑤水温、气温的观测

水温、气温的观测，应在抽水过程中每隔 2h 同时观测一次（应与流量、动水位的观测相应），其精度要求为 0.5℃，发现水温异常时，应在抽水结束后进行井温测量。测温时，温度表应放在空气通畅、背阴的地方，严禁放在日光直照和其它影响温度变化的地方。

在抽水过程中，必须随时绘制 Q=f（S）、q=f（S）曲线，以便及时发现和纠正抽水发生的错误

水样应在最后一个降深结束前按要求采取。

（4）抽水试验资料整理

抽水过程中，必须及时、完整、准确地记录各项观测成果。如发生错误时，应及时划改，严禁涂改。

抽水过程中，对各项观测资料应随时进行检查。每一点抽水结束前，应计算出稳定阶段内水位降低和涌水量的平均值及变化幅度，并计算单位涌水量。

5.2.7 样品采集

5.2.7.1 刻槽采样

在探槽中对揭露的矿体进行刻槽取样，规格 5cm×3cm，垂直矿层采取，样长真厚度 3m。样品按矿石自然类型分别采取，保持样品清洁，严禁漏样、重样，保证样品的代表性。样品均应进行称重检查。

样品的实际质量与理论质量的误差应不大于 10%。

5.2.7.2 钻孔采样

岩矿心采用 1/2 锯心采取基本分析样，样长按矿体的真厚度计算，基本样长为 3m。岩心编录后，按岩层、岩性或岩性组合等因素划分。劈样工作由地质人员承担。劈分后，两半大小基本相当，一半作基本分析样，另一半按原有顺序放回岩心箱内。样间用样签隔开。劈完后，把岩心有序的存入岩心库内。样品的实际质量与理论质量的误差应不大于 5%。

5.2.7.3 岩矿鉴定采样

矿区地质工作初期，应采取一套标准标本。包括工作地区内所见到的具有代表性的全部地层、岩石，矿物、矿石标本。以便统一认识，统一名称。标准标本还应随工作的进展而逐步充实完善。标本应一式两块，一块送鉴定，一块作陈列标本。标本的规格以能反映实际情况和满足制作光、薄片及手标本观察的需要为原则。一般陈列标本为 3×6×9cm，岩矿鉴定标本可适当减小。其他特殊标本的规格视具体情况确定。

5.2.7.4 矿石小体积质量、湿度测定采样

矿石体重样应按矿石类型分别采取，并应考虑矿石分布的代表性。每一个单独进行资源储量估算的工业类型的小体重样分别不得少于 30 件，样品体积一般 60～120cm^3。

5.2.7.5 水质全分析样

水质全分析是为了查明主要含水层的地下水水质、水化学及其变化特点，进行水质全分析取样。水样桶先用蒸馏水冲洗，取样时再用所取水冲洗三遍。对所取得的水样应立即用石蜡密封贴好标签保存，做好防晒防震工作，送实验室进行水质全分析、污染分析测试。

5.2.8 样品加工

样品加工分为粗碎、中碎、细碎三个阶段，每个阶段又包括破碎、过筛、拌匀、缩分四个工序，加工流程按切乔特公式 $Q=kd^2$ 编制，K=0.1。加工粒度及各粒级缩分次数，严格按流程图进行。

加工损耗率要求粗碎阶段低于 3%，中碎阶段低于 5%，细碎阶段低于 7%，制样损耗率的合格率不低于 95%。

加工中缩分误差要求每次缩分后两部分样品的质量差不大于 3%。

在加工过程中应抽取 3%～5%的样品进行加工质量内部检查，样品从原始样品第一次缩分弃去的另一半样品中抽取，抽查的样品按正样要求的加工流程加工并进行主要分析项目的测定，检查样品与相应的正样分析结果误差，按不同人员或不同时间以核对分析项目的允许偶然误差判定，加工质量检查的合格率应不低于 90%。

5.2.9 基本分析及测试

化验测试工作由通过国家认证认可监督管理委员会计量认证的单位承担。

（1）基本分析

基本分析的目的是为了查明矿石中有用组分的含量，其结果是估算资源储量的主要依据。本次工作基本分析项目为：CaO、MgO、K_2O、Na_2O、SiO_2、P、S。设计分析件数为 2400 件。

（2）内检分析

为检查基本分析的准确性，从基本分析粗副样中提取部分样品进行内检分析，分析件数为基本分析件数的 10%，分析件数 240 件。

（3）外检分析

为检查基本分析是否存在系统误差，从内检合格的正余样中提取

部分样品进行外检分析，分析件数为参与资源量估算的基本分析件数的 5%，分析件数 120 件。

（4）组合分析

组合分析的目的是系统查定矿石中伴生有用、有益和有害组分等的含量，研究其在矿体中的分布规律，为评价伴生有用有益组分的综合利用价值、有害组分的影响程度、制订综合工业指标等提供依据。

组合分析样品应按矿体从同一块段、一个或几个相邻探矿工程中，分矿石类型（或品级）依样品长度的比例组合成一个样品。组合分析样品应在基本分析的副样中采取，应将副样分出 1/2 或 1/4，磨至 100 目～200 目再抽取。每个组合样的质量为 200g～400g，其中 1/2 为副样保存，1/2 为正样送测试。组合样质量应按参加组合的每个基本分析样的长度（或质量）比例抽取。本次工作组合样的分析项目为 Al_2O_3、Fe_2O_3、SO_3、Cl^-、P_2O_5、烧失量，设计分析件数为 400 件。

（5）组合分析内检

从组合分析副样中提取，分析件数为组合分析件数的 10%，分析件数 40 件。

（6）组合分析外检

分析件数为组合分析件数的 5%，分析件数 20 件。

（7）碳酸盐全分析

为了全面了解不同矿石自然类型与工业类型中的各种组分及其含量，研究矿石物质组成，本次工作设计碳酸盐分析 5 件。

（8）岩矿鉴定

为了解工作区岩石岩性、蚀变及含矿特征，对区内主要岩石类型准确命名，以指导区内地质测量和勘查工作，按矿石自然类型及围岩采取代表性标本 5 件，进行薄片鉴定（一般），取样规格

3cm×6cm×9cm。

（9）矿石小体积质量、湿度测定

为测定矿石小体积质量和湿度，按矿石自然类型采取代表性样品各 30 件。采样位置选择探槽中的新鲜基岩或钻孔岩心，要求分矿体分别采取。

（10）水化学分析

本次设计水化学分析样 2 件，分析测试项目包括分析测试项目包括 pH 值、Ca^{2+}、Mg^{2+}、K^{+}、Na^{+}、NH_4^{+}、Fe^{3+}、HCO_3^{-}、CO_3^{2-}、OH^{-}、Cl^{-}、SO_4^{2-}、NO_3^{-}、游离 CO_2 及矿化度。检测依据《地下水质分析方法》（DZ/T0064-2021），为确定水质化学类型提供了依据。

5.2.10　水文地质、工程地质、环境地质工作

（1）水文地质

根据 1:20 万的区域水文地质图，调查勘查区及周边范围内水文地质特征，构造破碎带、风化破碎带的分布和富水性及其与其他各含水层和地表水体的水力联系密切程度，调查未来矿山开采对地下水的影响，确定水文地质勘查类型，评价水文地质条件的复杂程度。

（2）工程地质

调查勘查区范围内矿体和围岩的工程地质条件，调查矿床的工程地质岩组的性质、产状和分布，调查各类结构面（断层、节理裂隙、软弱层等）发育程度、分布及组合特征。调查岩石强风化层的发育深度与分布；调查相邻生产矿山的主要工程地质问题。对露天采场边坡的稳定性做出评价，预测可能发生的主要工程地质问题，并提出防治措施建议，确定工程地质勘查类型，评价工程地质条件的复杂程度。

（3）环境地质

调查工作区及其附近地震活动历史情况及新构造活动特征，对区

域稳定性做出评价。调查勘查区崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害的发育情况，评价其对矿床开采的影响，指出防治措施建议，确定工作区地质环境质量类别，对矿床开采可能造成的环境地质问题，提出防治措施建议。

5.2.11 地质编录、综合整理及其质量评述

（1）地质编录

原始地质编录主要有实测地质剖面、探槽编录、钻探档案及地质编录、采样登记及实验等资料，原始资料认真、客观，图表、文字相吻合，字体规范，字迹整洁。

实测地质剖面由地质技术人员完成，对基岩颜色、结构构造、矿物组成等岩石特征特征进行了详尽的描述。查明了矿床形态特征、矿床与围岩接触关系、接触面产状、围岩岩性特征等，详细描述了矿石矿物成分、结构构造等与矿石质量相关的地质特征。

探槽编录要观察仔细、记录认真、客观、准确；分层准确，内容齐全，符合规范要求，并进行 1∶200 探槽素描，编绘一壁一底。

钻探施工过程中，地质技术人员跟班进行及时、现场编录，做到编录内容翔实、全面、准确，回到驻地后及时进行 1∶200 比例尺的柱状图绘制工作，保证了工作进度，编录质量符合规范要求。

原始资料均进行了 100%自检、互检，部门进行了 50%抽查，总队进行了 30%抽查。如发现质量问题，立即改正，无未经检查验收或检查不合格的资料。原始地质编录参照《固体矿产勘查原始地质编录规范》（DZ/T 0078—2015）要求进行。

（2）综合整理

整理研究始终贯穿整个地质工作全过程，原始编录能做到真实、准确、及时、统一、清晰美观，做到文字、图纸和野外实际地质现象三相符。技术人员做到当日资料整理、阶段性资料整理、野外验收前

资料整理和报告编制时的资料整理，整理工作质量优良，为报告的编制打下良好的基础。

6　经费预算

6.1　项目概况及基本工作条件

本矿床为海相沉积的矿床。矿体呈层状或似层状产出，矿石质量较稳定，矿体连续，且厚度变化较稳定，判断该矿区预算依据：地形困难类别为III类，地质复杂程度为II类，灰岩岩石级别为V类。

6.2　预算编制依据

根据上述技术服务方案内容，编制本项目经费预算，编制依据中国地质调查局《地质调查项目预算标准（2010 年）》第十章的规定，地区调整系数确定为 1.1。

6.3　费用标准和计算方法

本项目预算编制采用工作手段预算的方法进行预算。编制中采用工作量对应的预算标准，调整系数为 1.1，工作量与调整后预算标准相乘逐项计算预算费用并汇总，最终计算总预算费用 818.47 万元。各项费用预算如下：

6.3.1　地形测绘

控制点测量，困难程度III类，技术条件为 D 级网，6 点，预算标准为 4027 元/点，调整系数为 1.1，调整后预算标准为 4430 元/点，工作量×调整后单位预算标准，测算费用 2.66 万元。

1∶2000 地形测量，困难程度III类，测量面积为 5.42km^2，预算标准为 23430 元/km^2，调整系数为 1.1，调整后预算标准为 25773 元/km^2，工作量×调整后预算标准，测算费用 14.05 万元。

地形图数字化，困难程度III类，1 幅，预算标准为 1537 元/幅，整系数为 1.1，调整后预算标准为 1691 元/幅，工作量×调整后预算标准，测算费用 0.17 万元。。

地形测绘预算费用为 16.88 万元。

6.3.2 地质测量

1∶1000 地质剖面测量：地质复杂程度II类，勘查线长度共计 11.80km，预算标准为 8277 元/km，调整系数为 1.1，调整后预算标准为 9105 元/km，工作量×调整后预算标准，测算费用 10.74 万元。

1∶2000 地质填图：地质复杂程度II类，测量面积 1.9211km^2。预算标准为 38749 元/km^2，调整系数为 1.1，调整后预算标准 42624 元/km^2，工作量×调整后预算标准，测算费用 8.18 万元。

1∶10000 水文地质测量：地质复杂程度定为II类，预算标准为 1945 元/km^2，调整系数为 1.1，调整后预算标准 2140 元/km^2，工作量×调整后预算标准，测算费用 2.14 万元。

1∶10000 工程地质测量：地质复杂程度定为II类，预算标准为 2445 元/km^2，调整系数为 1.1，调整后预算标准 2690 元/km^2，工作量×调整后预算标准，测算费用 2.69 万元。

1∶10000 环境地质测量：地质复杂程度定为II类，预算标准为 1934 元/km^2，调整系数为 1.1，调整后预算标准 2127 元/km^2，工作量×调整后预算标准，测算费用 2.13 万元。

地质测量预算费用为 25.88 万元。

6.3.3 钻探

（1）矿产地质钻探

工作区内岩石级别定为Ⅴ级，岩石类别为稍硬，钻孔为 90°直孔，钻孔深度为 0～300m，预算标准 650 元/m，工作量为 6023m，调整系数为 1.1，调整后预算标准 715 元/m，工作量×调整后预算标准，测算费用 430.64 万元。

（2）水文地质钻探

工作区内岩石级别定为Ⅴ级，岩石类别为稍硬，钻孔为 90°直

孔，钻孔孔径为 201～250mm，预算标准 759 元/m，工作量为 425m，调整系数为 1.1，调整后预算标准 835 元/m，工作量×调整后预算标准，测算费用 35.49 万元。

钻探预算费用 466.13 万元。

6.3.4 槽探

探槽深度 0～1.5m，地层分类土石方方，工作量 4945m^3，预算标准 83 元/m^3，调整系数为 1.1，调整后预算标准 91 元/m^3，工作量×调整后单位预算标准，预算费用 45.00 万元。

槽探预算费用 45.00 万元。

6.3.5 样品化学分析及试验

分析各单项预算标准及岩矿鉴定与测试预算标准，调整系数为 1.1，各项工作量×调整后预算标准即可得出预算结果，岩矿测试预算费用之和 112.57 万元元。

样品化学分析及试验预算费用 112.57 万元。

6.3.6 选冶实验及物化性能测试

（1）选冶实验

易选矿石，选取熔剂用石灰岩与水泥用石灰岩各 1 件，预算标准 64978 元/件，调整系数为 1.1，调整后预算标准 71476 元/件，工作量×调整后单位预算标准，预算费用 14.30 万元。

（2）物化性能测试

熔剂用石灰岩 1 组，按照市场价预算，8800 元/组，工作量×预算标准，预算费用 0.88 万元。

水泥用石灰岩 1 组，按照市场价预算，27500 元/组，工作量×预算标准，预算费用 2.75 万元。

选冶实验及物化性能测试预算费用 17.93 万元。

6.3.7 其他地质工作

按明细子项目分别计算，调整系数为 1.1，各项工作量×调整后预算标准即为各项费用，计算所得其他地质工作预算费用 134.08 万元。

其他地质工作预算费用 134.08 万元。

6.4 经费预算

本次工作，预算勘查资金投入 818.47 万元，各工作年度投入资金见表 6-1。经费投入全部为矿山企业自筹资金。

表 6-1　设计工作量及资金投入预算表

序号	工作手段	技术条件	计量单位	工作量						预算标准(元/单位工作量)	预算（万元）					
				总工作量	第一勘查年度	第二勘查年度	第三勘查年度	第四勘查年度	第五勘查年度		总预算	第一勘查年度	第二勘查年度	第三勘查年度	第四勘查年度	第五勘查年度
甲	乙	丙	丁	1	2	3	4	5	6	7	8=1*7	9=2*7	10=3*7	11=4*7	12=5*7	13=6*7
1	**一、地形测绘**															
2	（一）地形测量															
3	1、控制测量	III	点	6	6					4430	2.66	2.66				
4	2、1：2000 地形测量	III	Km^2	5.45	5.45					25773	14.05	14.05				
5	3、1:2000 地形图数字化	III	幅	1	1					1691	0.17	0.17				
6	**二、地质测量**															
7	1、1:1000 地质剖面测量	II	km	11.8	11.8					9105	10.74	10.74				
8	2、1:2000 地质填图	II	Km^2	1.9211	1.9211					42624	8.18	8.18				
9	3、1:10000 水文地质测量	II	Km^2	10	10					2140	2.14	2.14				
10	4、1:10000 工程地质测量		Km^2	10	10					2690	2.69	2.69				
11	5、1:10000 环境地质测量		Km^2	10	10					2127	2.13	2.13				
12	**三、钻探**															

序号	工作手段	技术条件	计量单位	工作量						预算标准(元/单位工作量)	预算（万元）					
				总工作量	第一勘查年度	第二勘查年度	第三勘查年度	第四勘查年度	第五勘查年度		总预算	第一勘查年度	第二勘查年度	第三勘查年度	第四勘查年度	第五勘查年度
13	（一）矿产地质钻探	0～200m	m	6023	1808	1255	2165	795		715	430.64	129.27	89.73	154.80	56.84	
14	（二）水文地质钻探	201～250mm	m	425				425		835	35.49				35.49	
15	**四、槽探**															
16	1、槽探施工	土石方（0-1.5m）	m^3	4945	4945					91	45.00	45.00				
17	**五、岩矿分析与测试**															
18	1、样品加工	2～5kg	件	2400	998	418	722	262		39	9.36	3.89	1.63	2.82	1.02	
19	2、基本分析	CaO、MgO、K_2O、Na_2O、SiO_2、P、S	件	2400	998	418	722	262		321	77.04	32.04	13.42	23.18	8.41	
20	3、内检分析		件	240	100	42	72	26		321	7.70	3.21	1.35	2.31	0.83	
21	4、外检分析		件	120	50	21	36	13		321	3.85	1.61	0.67	1.16	0.42	
22	5、组合分析	Al_2O_3、Fe_2O_3、SO_3、Cl^-、P_2O_5、烧	件	400	140	90	110	60		279	11.16	3.91	2.51	3.07	1.67	
23	6、组合分析内检		件	40	14	9	11	6		279	1.12	0.39	0.25	0.31	0.17	
24	7、组合分析外检		件	20	7	5	5	3		279	0.56	0.20	0.14	0.14	0.08	

序号	工作手段	技术条件	计量单位	工作量						预算标准(元/单位工作量)	预算（万元）					
				总工作量	第一勘查年度	第二勘查年度	第三勘查年度	第四勘查年度	第五勘查年度		总预算	第一勘查年度	第二勘查年度	第三勘查年度	第四勘查年度	第五勘查年度
		失量														
25	8、多元素分析	碳酸盐14项	件	5	2	1	1	1		476	0.24	0.10	0.05	0.05	0.05	
26	9、水质全分析		件	2				2		550	0.11	0.00	0.00	0.00	0.11	
27	10、抗压强度	每组3件	组	6	2	1	2	1		287	0.17	0.06	0.03	0.06	0.03	
28	11、小体重、含水率	熔剂用、水泥用石灰岩各30件	件	60	23	13	16	8		191	1.15	0.44	0.25	0.31	0.15	
29	12、岩矿鉴定		件	5	5					132	0.07					
30	**六、选冶实验及物化性能测试**															
31	（一）易选样	熔剂用石灰岩、水泥用石灰岩	件	2				2		71476	14.30				14.30	
32	（二）物化性能测试															
33	1、冶金工业		组	1				1		8800	0.88					

序号	工作手段	技术条件	计量单位	工作量						预算标准(元/单位工作量)	预算（万元）					
				总工作量	第一勘查年度	第二勘查年度	第三勘查年度	第四勘查年度	第五勘查年度		总预算	第一勘查年度	第二勘查年度	第三勘查年度	第四勘查年度	第五勘查年度
34	2、水泥工业		组	1				1		27500	2.75				2.75	
35	**七、其他地质工作**															
36	（一）地质勘查工作测量															
37	1、剖面测量		km	11.8	11.8					1320	1.56	1.56				
38	2、工程点测量		点	49	30	5	8	6		1760	8.62	5.28	0.88	1.41	1.06	
39	（二）地质编录															
40	1、钻探编录		m	6023	1808	1255	2165	795		22	13.25	3.98	2.76	4.76	1.75	
41	2、槽探编录		m	3414	3414					11	3.76	3.76				
42	（三）采样											0.00				
43	1、刻槽样		m	1099	1099					66	7.25	7.25				
44	2、岩心样		m	6023	1808	1255	2165	795		22	13.25	3.98	2.76	4.76	1.75	
45	（四）岩矿心保管															
46	1、岩矿心保管		m	6023	1808	1255	2165	795		17	10.24	3.07	2.13	3.68	1.35	
47	（五）水文工作															
48	1、抽水实验		台班	12				12		1265	1.52				1.52	
49	2、长观孔观测		点次	40				40		75	0.30				0.30	
50	3、水位统测		点次	25				25		90	0.23				0.23	
51	（六）设计论证编写		份	1	1					120000	12.00	12.00				
52	（七）工业指标论证		份	1					1	150000	15.00					15.00

序号	工作手段	技术条件	计量单位	工作量						预算标准(元/单位工作量)	预算（万元）					
				总工作量	第一勘查年度	第二勘查年度	第三勘查年度	第四勘查年度	第五勘查年度		总预算	第一勘查年度	第二勘查年度	第三勘查年度	第四勘查年度	第五勘查年度
	报告															
53	（八）综合研究及编写报告		份	1					1	135000	13.50					13.50
54	（九）报告印刷		份	1					1	60000	6.00					6.00
55	（十）报告评审		份	1					1	15000	1.50					1.50
56	（十一）工地建筑			1	1					261000	26.10	26.10				
57	合计										818.47	329.93	118.56	202.82	131.16	36.00

预算审核人：方晓霞　　预算编制人：张南

7　预期成果

7.1　资源量概算

7.1.1　工业指标

本次资源量概算参考《矿产地质勘查规范石灰岩、水泥配料类》（DZ/T 0213－2020）推荐的一般工业指标并结合矿区实际，采用的工业指标如下：

（一）矿石质量

（1）熔剂用石灰岩

边界品位：CaO+MgO≥49%；MgO≤8%；SiO_2≤4%；P≤0.03%；S≤0.12%

工业品位：：CaO+MgO≥51%; MgO≤8%; SiO_2≤4%; P≤0.03%；S≤0.12%

（2）不满足熔剂用石灰岩，满足如下指标的，圈定为水泥用石灰岩

Ⅰ级品：CaO≥48%；MgO≤3%；K_2O+Na_2O≤0.6%；

Ⅱ级品：48%＞CaO≥45%；MgO≤3.5%；K_2O+Na_2O≤0.6%；

（二）开采技术条件

（1）最低可采标高：500m；（2）最小可采厚度：8m；

（3）夹石剔除厚度：2m；

（4）采场最终边坡角：边坡高度小于 100m，边坡角 60°；边坡高度 100-150m，边坡角 55°；边坡高度大于 150m，边坡角 50°；

（5）采场最终底盘最小宽度：60m；

（6）剥采比：≤0.5:1；（m^3/m^3）

（7）爆破安全距离：开采范围与国家铁路距离不应小于 1000m，

与公路距离不小于 500m，与电力设施（高压线）距离不小于 500m，与建筑物之间爆破警戒范围不小于 300m；

7.1.2 资源量概算

概算预期提交熔剂用石灰岩矿石资源量 4700 万 t，其中控制资源量 2350 万 t，推断资源量 2350 万 t；水泥用石灰岩矿石资源量 1300 万 t，其中控制资源量 520 万 t，推断资源量 780 万 t。均达到规范中详查程度对资源量占比的要求。

7.2 预期提交成果

通过本次详查工作，基本查明矿床赋存层位；详细控制矿层的产状、形态、规模和空间位置；基本查明矿石质量、变化规律、矿石类型、矿石品级的数量和分布；基本查明夹层的分布、形态及组分含量；基本查明矿床水文地质、工程地质、环境地质条件等开采技术条件，对矿石加工选冶性能进行研究。

根据本次地质工作取得的资料，对矿体的成矿原因、矿体围岩进行综合分析，进行工业指标论证，预期提交《辽宁省喀左县廉家洼熔剂用石灰岩矿详查报告》及附图、附表、附件，见表 7-1。

表 7-1 预期提交成果表

资料名称	单位	数量	备注
报告正文	本	1	
附表	册	1	
附件	册	1	
矿区地形地质图	张	1	比例尺 1/1 万
矿床地形地质图	张	1	比例尺 1/2 千
矿床实际材料图	张	1	比例尺 1/2 千
剖面图	张	9	比例尺 1/1 千
资源量分布水平投影图	张	2	比例尺 1/2 千
钻孔柱状图	张	25	比例尺 1/2 百
探槽素描图	张	11	比例尺 1/2 百
水文地质、工程地质、环境地质图	张	1	比例尺 1/1 万

8　保障措施

8.1　组织管理及人员组成分工

做好组织管理工作，是确保地质项目顺利进行的基本保障。前期成立“辽宁省喀左县廉家洼熔剂用石灰岩矿详查项目部”，由地质、测量、探矿及实验测试技术人员参加的综合性项目组，并保证各种必需的装备设施。

项目部实行项目负责人制度，对项目的设计编写、野外工作、资料整理直到提交报告的全过程负责，并明确项目负责人与本项目有关的权力和义务。

项目部要自觉接受有关部门的检查和监督，包括地质设计执行情况，各类资料的齐全程度和质量情况以及工作进展、质量管理、费用投入等。落实岗位责任制，引入竞争机制，严格考核，奖罚分明，保证项目保质、保量按期完成。

项目组共计 8 人，正高级工程师 1 人，高级工程师 4 人，工程师 3 人。项目组按老中青三结合原则组建，野外工作以中年和青年为主，在技术指导方面充分发挥老技术人员经验丰富的特点，以达到培养青年人才的目的。

项目部下设地质组、测量组、探矿组及实验测试组，各作业组设组长 1 名，开展相应专业工作，各作业组既要明确分工、各尽其责，又要相互沟通，有机协调。项目负责人负责全面组织和协调项目的开展实施，协调下设各专业组之间的关系，使各专业工作顺利进行。各作业组长负责开展相应专业的具体工作，分工明确，责任到人，层层把关，逐级负责，确保项目工作按时、保质、保量圆满完成。

表 8-1　项目组人员表

序号	姓名	现工作单位	职务/职称	专业	项目职务
1	张南	山东总队	工程师	地质矿产	项目负责人
2	高继辉	山东总队	正高级工程师	地质矿产	技术负责人
3	郭超	山东总队	高级工程师	地质矿产	地质组长
4	刘作恒	山东总队	工程师	地质矿产	地质组员
5	毕泗栋	山东总队	高级工程师	水工环地质	水文组长
6	刘晓克	山东总队	工程师	水工环地质	水文组员
7	丁永庆	山东总队	高级工程师	测绘工程	测量组长
8	孙秀锦	山东总队	高级工程师	实验测试	测试组长

8.2　经费保障措施

严格项目经费管理，做到专款专用，按项目单列，严格财务管理，保证经费支出合理。

8.3　质量保障措施

8.3.1　项目组人员组织及管理要求

（1）要求各项目组骨干人员必须是全职人员，保持项目实施期间组织结构和人员配置的合理性和稳定性，确保本项目任务落实。

（2）项目组按老中青三结合原则组建，野外工作以中年和青年为主，在技术指导方面充分发挥老技术人员经验丰富的特点，多邀请老同志指导实际工作。

（3）保持项目实施期间技术骨干的稳定。对项目负责人、各专业组的技术负责人，一般情况下不能随意变换。如要变换某一专业领域的关键技术人员，应报总队领导小组并征得同意，该专业技术人员应及时补充到位。

8.3.2　加强项目进度管理

（1）严格工作阶段的时间控制。在项目实施过程中，无特殊情况下应按照设计预定的计划进行。

（2）项目组定期开展例会，交流工作中的经验，对工作中发现的问题及时讨论，并及时改正。

8.3.3 加强项目质量管理

（1）对设计编制、野外施工与验收、报告编写、资料汇交、质量考核及研究成果的汇总和验收等所有方面，均要严格按照项目质量管理体系的相关程序文件来实行。

（2）建立项目定期不定期检查制度，项目实施部门及总队技术部根据情况需要随时对各项目组工作进度进行检查，发现问题及时组织研究解决。

8.4 安全保障措施

为保障项目的顺利实施，项目组人员必须进行安全培训。地质工作过程中严格执行我总队制定的安全细则和技术资料管理规定，无论是在野外施工，还是在室内整理资料，工作过程中项目组人员应时时刻刻将安全放在第一位，将不安全因素消灭在萌芽中，不允许发生重大的人身安全事故。对雇佣的施工人员，严格要求技术和施工人员按操作程序施工，文明施工，积极杜绝人身伤害事故的发生。

8.5 绿色勘查保障措施

8.5.1 指导思想与总体目标

（1）指导思想

以绿色发展理念为指导，在实施地质勘查各方面和全过程中通过采取新技术、新方法、新工艺、新设备等最大限度地减少地质勘查工作对生态环境的扰动和影响，实现地质勘查目的和生态环境保护协同共进的新勘查模式。

（2）总体目标

树立创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，按照生态文明建设

要求，通过合理选择有利于生态环境保护的技术方法、手段、工艺和设备等，将绿色发展理念和生态环境保护的要求贯穿和体现于地质勘查项目立项、设计、实施和验收全过程、各环节，同部署、同实施、同检查、同考核，全面推行绿色勘查。

8.5.2 本次工作对环境影响因素及现状

（1）影响因素

本次工作对环境影响因素主要为槽探剥土对表层土壤与植被的破坏；钻探过程中废水、废油对表土污染、钻探修路对地表植被破坏、钻机尾气污染大气，钻探工程泥浆沉淀池污染土壤；工作中汽车尾气污染大气；人员生产生活产生固废污染环境等。

（2）现状

工作区内为自然山体，各孔位间需要简单修路，钻机便可到达设计孔位。本次工作不会对环境产生较大影响。

8.5.3 本次勘查工作针对性环境保护措施

钻探过程中对产生的废油及时清理，防止对土壤造成污染，防止废油下渗造成地下水污染；钻探修路造成地表植被破坏时，在修路前应将占地范围内的表层土壤铲起堆放在指定位置进行养护，作业结束后平整场地，恢复表层土壤的植被；使用符合排放标准的钻机，对钻机及时保养，安装净化装置；对泥浆沉淀池及时填埋；使用符合排放标准的工地用车，对车辆及时保养；对生产生活产生的固废进行垃圾分类；最大程度避免或降低对生态环境的影响。

8.5.4 组织保障措施

绿色勘查管理工作实行项目部、项目实施部门、总队三级管理，项目负责人兼职绿色勘查负责人，对项目实施过程中绿色勘查管理工作负责，并指定绿色勘查督查员。

建立绿色勘查检查验收工作制度，实行谁检查谁验收谁签字谁负责。

“绿色勘查，人人有责”加强绿色勘查培训工作，做好绿色勘查宣传教育。

8.5.5 其他相关内容

为切实做好勘查工作中生态环境保护工作，促进勘查工作和生态环境保护协调发展，在勘查工作中全面实施绿色勘查。

（1）废水控制

在勘查施工中，对使用过的废水加以控制，防止其进入径流水和渗入地下水中。

勘查产生的废水可循环利用的必须循环利用；对外排放应经沉淀和按规定进行技术处理。

使用清水钻进方式，钻进过程中遇到水层，固井时应避开水层，防止地表水受到污染。出现孔内泥浆严重漏失及涌水现象，快速穿越漏失及涌水地层后，及时对漏失及涌水地层孔段采用快干水泥基堵漏材料进行封堵，采用套管隔离，预防泥浆对地下水造成污染和破坏。

（2）野生动植物保护

勘查施工道路、场地应平整，现场作业充分考虑到野生动植物保护。

采取措施，减少与野生动物的接触和对栖息地的扰动，通过必要的方式保护鱼类和野生动物的栖息地。

（3）噪声粉尘与废弃物管理

1）噪声管理

勘查机械设备安装消声装置或场地消隔音设施，降低施工噪音。在有人居住区和野生动物栖息附近，夜间停止有噪声影响的作业活动。

2）粉尘管理

对容易产生粉尘的作业，采取喷雾、洒水等措施最大限度地降低勘查

施工作业中产生的粉尘。

3）废气管理

勘查过程中，柴油机动力设备安装尾气净化装置，尾气排放执行国家环保排放标准。

施工现场不能燃烧秸秆、衣物和其他产生烟尘、废气污染的物品。

4）固体废弃物管理

生活固体废弃物应分类处置，按照 GB 18485、CJJ 17 执行。

8.6 设计变更

项目实施严格按照批准的设计开展工作，各项野外地质工作严格遵守有关国家标准、行业规范，确保工作质量。如地质情况出现重大变动，需要应向委托方请示，及时优化调整设计，获得批准后，方可实施。


朝阳市自然资源局
http://zrzyj.chaoyang.gov.cn/
绿水青山就是金

[redacted]

返回列表