

山西省长治市潞城区申庄村石灰岩探矿权 勘查方案

山西金灿新材料科技有限公司

2025年12月



山西省长治市潞城区申庄村石灰岩探矿权 勘查方案

编制单位：山西万泉地质工程有限公司

法定代表人：秦华玲


项目负责人：刘 峰

主要编制人员：孔令玉 刘媛 郭吉祥

勘查方案编写人员名单表

方案负责人				
姓名	职务	专业	技术职称	签名
刘峰	项目负责	测量	工程师	刘峰
方案主要编写人员				
序号	编写人	专业	技术职称	签名
1	孔令玉	地质矿产	高级工程师	孔令玉
2	刘 媛	水工环地质	高级工程师	刘媛
3	郭吉祥	测绘工程	助理工程师	郭吉祥

矿产资源勘查方案编制信息及承诺书

勘查方案名称		《山西省长治市潞城区申庄村石灰岩探矿权勘查方案》			
探 矿 权 人	名称	山西金灿新材料科技有限公司			
	通信地址	山西省长治市潞城区店上镇		邮政编码	047502
	联系人	杜晓刚	联系电话	15534586333	传真
	电子邮箱				
编 制 单 位	名称	山西万泉地质工程有限公司			
	通信地址	山西省长治市潞州区		邮政编码	046000
	联系人	解晓霞	联系电话	13994657865	传真
	电子邮箱				
勘查方案编制情形		<input checked="" type="checkbox"/> 首次申请 <input type="checkbox"/> 延续申请 <input type="checkbox"/> 变更申请（变更勘查区域，含探矿权合并或分立） <input type="checkbox"/> 勘查方案重大调整			
不动产权证书（探矿权）证号					
探矿权有效期		5 年			
探矿权人承诺		<p>我单位已按要求编制矿产资源勘查方案，现承诺如下：</p> <p>1. 方案内容真实、符合技术规范要求。</p> <p>2. 严格遵守矿产资源法律法规、相关矿业权管理政策，严格按照批准的勘查方案等进行勘查工作，自觉接受相关部门监督管理。</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  探矿权人（盖章）： </div>			

山西省长治市潞城区申庄村石灰岩探矿权勘查方案综合信息表

探矿权 基本情况	勘查项目名称	山西省长治市潞城区申庄村石灰岩探矿权	
	不动产权证书 (探矿权) 证号		
	探矿权人	山西金灿新材料科技有限公司	
	面积	0.2814km ²	
	勘查矿种	石灰岩矿	
	有效期限	5 年	
勘查方案 内容概况	勘查方案 编制情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申请; <input type="checkbox"/> 延续申请; <input type="checkbox"/> 变更申请(变更勘查区域, 含合并或分立); <input type="checkbox"/> 勘查方案重大调整	
	已有勘查程度	普查	
	勘查目的任务	<p>勘查区以往开展过普查工作, 本次勘查目的是达到勘探程度, 为后续勘查区的探转采、矿山开发利用提供必需的地质资料。</p> <p>地质任务: 在前期普查工作的基础上通过加密勘查工程, 详细查明勘查区的地层、构造特征; 详细查明石灰岩(冶金熔剂用)的分布范围、产状、厚度、规模、形态、品位及其变化特征; 详细查明夹石、覆盖层的岩性及厚度变化; 基本查明溶洞的发育、分布变化规律; 详细查明石灰岩矿石的结构构造、矿物成分、化学成分以及矿石加工技术性能; 详细查明勘查区水、工、环地质条件; 对石灰岩矿进行资源量估算, 探明资源量及控制资源量占比满足勘探程度要求。</p>	
	勘查工作周期	75 天	
	主要工作方法手段及实物工作量	<input checked="" type="checkbox"/> 地质测量	1/1000 地质及水工环地质测量 1.31km ² ;
		<input type="checkbox"/> 物探	无
		<input type="checkbox"/> 化探	无
		<input type="checkbox"/> 浅表工程	无
		<input checked="" type="checkbox"/> 钻探	钻探 469m/12 个(另有钻探机动工作量 120m)
		<input type="checkbox"/> 坑探	无
探矿权 勘查区域	详见文本中表 1-1		

目 录

前 言	1
第一节 编制目的	1
第二节 编制依据	2
第一章 概 况	4
第一节 探矿权基本情况	4
第二节 勘查区地理位置、交通和自然地理情况	6
第三节 勘查区地质情况	9
第二章 勘查工作部署	22
第一节 勘查工作总体部署	22
第二节 主要工作方法及手段	26
第三节 绿色勘查方法手段	39
第四节 预期成果	44
第三章 保障措施	50

附表

附表 1、普查勘探线端点坐标测量成果表

附表 2、普查钻探工程孔口坐标测量成果表

附表 3、普查小体重样测试结果表

附表 4、普查样品测试分析结果表

附表 5、普查岩石物理力学性质实验成果表

附表 6、本次设计钻孔坐标一览表

附表 7、本次设计钻孔工程量一览表

附表 8、预估算矿体块段平均厚度计算表

附表 9、预估算块段资源量估算表

附表 9、预估算资源量汇总表

附件

附件 1、矿方委托书、矿方营业执照、矿方承诺书

附件 2、编制单位承诺书

附件 3、编制单位营业执照及测绘资质证书

附件 4、《山西省长治市潞城区申庄村冶金熔剂用石灰岩矿普查报告
(供探矿权公开出让用)》评审意见书

附件 5、探矿权成交确认书

附件 6、探矿权出让合同

附件 7、编制单位简介

附件 8、编制人员职称证书

附件 9、方案主编工作经历及业绩

附件 10、编制单位初审意见书

附 图

顺序号	图号	图名	比例尺
1	1	山西省长治市潞城区申庄村石灰岩勘查区区域地质图	1: 50000
2	2	山西省长治市潞城区申庄村石灰岩勘查区地形地质及工程布置图	1: 1000
3	3	山西省长治市潞城区申庄村石灰岩勘查区资源量预估算图	1: 1000
4	4-1	1-1' 勘探线设计剖面图	1: 1000
5	4-2	2-2' 勘探线设计剖面图	1: 1000
6	4-3	3-3' 勘探线设计剖面图	1: 1000
7	4-4	4-4' 勘探线设计剖面图	1: 1000
8	5-1	ZK1-1 钻孔预想柱状图	1: 200
9	5-2	ZK1-2 钻孔预想柱状图	1: 200
10	5-3	ZK2-1 钻孔预想柱状图	1: 200
11	5-4	ZK2-2 钻孔预想柱状图	1: 200
12	5-5	ZK2-3 钻孔预想柱状图	1: 200
13	5-6	ZK3-0 钻孔预想柱状图	1: 200
14	5-7	ZK3-1 钻孔预想柱状图	1: 200
15	5-8	ZK3-2 钻孔预想柱状图	1: 200
16	5-9	ZK3-3 钻孔预想柱状图	1: 200
17	5-10	ZK3-4 钻孔预想柱状图	1: 200
18	5-11	ZK4-1 钻孔预想柱状图	1: 200
19	5-12	ZK4-2 钻孔预想柱状图	1: 200

前 言

第一节 编制目的

长治市潞城区地方财政出资于店上镇申庄村新设一石灰岩勘查区，山西省煤炭地质一一四勘查院有限公司于 2024 年 11 月完成了该勘查区石灰岩的普查工作，并编制完成了《山西省长治市潞城区申庄村冶金熔剂用石灰岩矿普查报告（供探矿权公开出让用）》。2025 年 9 月 26 日，山西金灿新材料科技有限公司通过全国公共资源交易平台竞得该勘查区探矿权。

本次勘查为首次申请办理勘查许可证，为详细查明勘查区矿体地质特征和开采技术条件，山西金灿新材料科技有限公司委托山西万泉地质工程有限公司，开展申庄村石灰岩勘查区冶金熔剂用石灰岩矿勘探工作（勘探阶段），为此，我公司在充分收集以往地质资料及进行野外踏勘的基础上，编制了《山西省长治市潞城区申庄村石灰岩探矿权勘查方案》，本方案依据 2025 年 11 月 24 日《山西省自然资源厅关于做好矿产资源勘查方案编制审查有关工作的通知》（晋自然资函【2025】769 号）及附件中的《矿产资源勘查方案临时编制指南（非油气矿产）》要求进行编制。

本次工作的目的主要是在以往地质工作基础上，通过开展地形及地质测量、地面钻探、水工环地质调查测量及系统的样品采取及测试等工作，详细查明勘查区地质特征和石灰岩矿体形态、规模、产状及矿石类型、矿石质量特征，详细查明矿石加工技术性能和矿床开采技术条件，采用黑色熔剂用灰岩工业指标圈定矿体，估算资源量，为今后勘查区的探转采、矿山开发利用提供必需的地质资料。

本次《勘查方案》的编制目的是为指导勘查实施过程，实现勘查工作的合规、合理、经济及有效开展提供依据。

第二节 编制依据

一、法律法规及相关文件

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》；
- 2、《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)；
- 3、《自然资源部关于深化矿产资源管理改革若干事项的意见》(自然资规[2023]6号)；
- 4、《关于在新一轮找矿突破战略行动中全面实施绿色勘查的通知》(自然资发[2024]122号)；
- 5、《关于进一步完善矿产资源勘查开采管理若干事项的通知》(晋自然资规[2024]2号)；
- 6、《山西省自然资源厅关于做好矿产资源勘查方案编制审查有关工作的通知》(晋自然资函【2025】769号)。

二、主要规范、标准及资料

- 1、《全球导航卫星系统(GNSS)测量规范》(GB/T 18314-2024)；
- 2、《工程岩体分级标准》(GB/T 50218-2014)
- 3、《固体矿产勘查原始地质编录规程》(DZ/T 0078-2015)；
- 4、《固体矿产勘查工作规范》(GB/T 33444-2016)；
- 5、《土工试验方法标准》(GB/T 50123-2019)
- 6、《工程岩体试验方法标准》(GB/T 50266-2013)
- 7、《固体矿产资源储量分类》(GB/T 17766-2020)；
- 8、《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T 13908-2020)；
- 9、《矿产地质勘查规范 石灰岩、水泥配料类》(DZ/T 0213-2020)；
- 10、《固体矿产地质勘查报告编写规范》(DZ/T 0033-2020)；
- 11、《固体矿产勘查概略研究规范》(DZ/T 0336-2020)；

- 12、《固体矿产资源量估算规程 第1部分：通则》(DZ/T 0338.1-2020)；
- 13、《固体矿产资源量估算规程 第2部分：几何法》(DZ/T 0338.2-2020)；
- 14、《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T 12719-2021)；
- 15、《地质矿产勘查测量规范》(GB/T 18341-2021)；
- 16、《绿色地质勘查工作规范》(DZ/T 0374-2021)；
- 17、《固体矿产勘查地质资料综合整理综合研究技术要求》(DZ/T 0079-2015)；
- 18、《固体矿产勘查地质填图规范》(DZ/T 0382-2021)；
- 19、《固体矿产勘查采样规范》(DZ/T 0429-2023)；
- 20、《固体矿产勘查设计规范》(DZ/T 0428-2023)；
- 21、《固体矿产勘查钻孔质量要求》(DZ/T 0486-2024)；
- 22、2024年11月，山西省煤炭地质一一四勘查院有限公司编制的《山西省长治市潞城区申庄村冶金熔剂用石灰岩矿普查报告(供探矿权公开出让用)》及评审意见书；
- 23、矿方委托书。

第一章 概 况

第一节 探矿权基本情况

一、探矿权基本情况

山西省长治市潞城区申庄村石灰岩探矿权位于山西省长治市潞城区店上镇西，勘查面积 0.2***km²，勘查范围由 11 个拐点坐标圈定（详见表 1-1）。

表 1-1 勘查范围拐点坐标表

坐标系统	2000 国家大地坐标系					
	三度带		六度带		地理坐标	
序号	纵坐标 X (m)	横坐标 Y (m)	纵坐标 X (m)	横坐标 Y (m)	纬度 B (DMS)	经度 L (DMS)
1	***	***	***	***	***	***
2	***	***	***	***	***	***
3	***	***	***	***	***	***
4	***	***	***	***	***	***
5	***	***	***	***	***	***
6	***	***	***	***	***	***
7	***	***	***	***	***	***
8	***	***	***	***	***	***
9	***	***	***	***	***	***
10	***	***	***	***	***	***
11	***	***	***	***	***	***

二、相邻矿业权基本情况

勘查区西北与潞城市卓轩烨建材有限公司相接，区内东北部存在原潞城市新砚魁建材有限公司，勘查区东北方向约 1km 为潞城市凤凰建材有限公司。四邻关系见图 1-1。

1、潞城市新砚魁建材有限公司

勘查区内的潞城市新砚魁建材有限公司，经济类型为私营独资企业，批准露天开采建筑石料用灰岩，该矿山已关闭，采矿许可证已注销。该矿山生态环境修复工作已基本完成。

潞城市新砚魁建材有限公司位于潞城区店上镇。行政区划隶属于潞城区店上镇管辖。其地理坐标为东经：***~***，北纬：***~***，矿区由 6 个坐标拐点圈定（表 1-2）。

表 1-2 拐点坐标表

点号	1980 西安坐标系 3°带		2000 国家大地坐标系 3°带	
	X	Y	X	Y
1	***	***	***	***
2	***	***	***	***
3	***	***	***	***
4	***	***	***	***
5	***	***	***	***
6	***	***	***	***

2、潞城市卓轩烨建材有限公司

潞城市卓轩烨建材有限公司位于潞城区店上镇。行政区划隶属于潞城区店上镇管辖。地理坐标为东经：***~***，北纬：***~***”。矿区由 4 个坐标拐点圈定（表 1-3），。

表 1-3 拐点坐标表

点号	2000 国家大地坐标系 3°带	
	X	Y
1	***	***
2	***	***
3	***	***
4	***	***

3、潞城市凤凰建材有限公司

潞城区凤凰建材有限公司矿区位于潞城区北西方向，距县城直距 21km，公路里程 27.5km，行政区隶属于潞城区店上镇北村管辖。其地理坐标为东径***~***，北纬：***~***。根据长治市国土资源局长国土非煤整储备字[2012]026 号划定的矿区范围由 5 个坐标拐点圈定(详见表 1-4)。目前采矿许可证已注销。

表 1-4 拐点坐标表

点号	1980 西安坐标系 3°带	
	X	Y
1	***	***
2	***	***
3	***	***
4	***	***
5	***	***

图 1-1

四邻关系图

三、勘查区与各类自然保护地

勘查区内及周边不涉及文物、重要建筑、自然保护区、森林公园、湿地公园、国家一级公益林、I 级保护林地、基本农田等各类自然保护地。

第二节 勘查区地理位置、交通和自然地理情况

一、勘查区地理位置

勘查区位于山西省长治市潞城区店上镇西，行政区划隶属潞城区店上镇管辖。本石灰岩勘查区，地理坐标（CGCS2000 国家坐标系）为东经***~***，北纬：***~***。勘查区范围共有 11 个拐点坐标圈定，面积 $0.28**\text{km}^2$ 。

二、交通条件

勘查区南距长治市区约 28km，东南距潞城区 22km。二淅线（G208）、太（原）—长（治）高速公路位于区外西侧约 4.5km，榆（社）—潞（城）省道线于区外东侧约 6km，太（原）—焦（作）线五阳火车站约 6.5km。668 县道位于区外南约 600m，与勘查区以简易公路连接。区内交通便利（详见交通位置图 1-2）。

图 1-2

交通位置图

三、自然地理及社会经济

（一）自然地理

1、地形及地貌特征

勘查区位于太行山中南段，属低中山石灰岩裸露区，区内最高点位于西北部（因原潞城市新硯魁建材有限公司闭坑后进行了生态修复，所以造成勘查区内地形及地形标高与原“普查报告”不一致）。区内植被稀少，地表有新生界黄土覆盖层，地形切割为中等。

2、水 系

勘查区附近河流均属海河流域，可分为常流河和季节性河流两类：浊漳河南源及浊漳河为常流河，常年有水，水力资源丰富；还有大南河、百里滩河、漫流河、南马河、西坡沟河、枯河、申家山沟河、西流河等支流，均为季节性河流。勘查区内无常年流水河流及地表水体，降水沿沟谷自然排泄。

图 1-3

勘查区水系图

3、气象

潞城区属暖温带半湿润大陆性季风气候，其特征是：四季分明，冬长

夏短，雨热同季，季风强盛。据长治市潞城区气象站截至 2025 年 10 月观测资料统计：全年平均气温为 9℃，一月份最低，最低气温为-29.30℃，平均气温为-6.90℃，七月份最高，最高气温达 38.10℃，平均气温为 22.80℃；年降水量在 433.20~816.50mm，平均为 624.61mm，最大年降雨量为 934.64mm（2021 年），大多集中在 6、7、8、9 月份，日最大降水量为 101.50mm（1972 年 7 月 7 日）；区内年平均蒸发量为 1124.80mm，年最大蒸发量为 1614.70mm，最小为 1021.30mm，年蒸发量是年降水量的 2 倍；历年霜冻期为当年的十月下旬至次年四月上旬，全年无霜期为 195 天；最大冻结深度为 88.00cm，最大积雪厚度为 0.18m；区内春、秋二季西北风较多，最大风速为 29.70m/s。

4、地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）长治市潞城区店上镇地震动峰值加速度为 0.05g，反应谱特征周期 0.40s；依据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2024 版），本区地震基本烈度为 VII。

（二）经济概况

本区以农业为主，农作物有玉米、谷类、其次为小麦、高粱、豆类等，经济作物有党参、花椒、核桃、柿子、棉花等。

区域上矿产资源丰富，以石膏最为丰富，其次为石灰岩、硅石、白云石等。工业有采矿、炼焦、医药、农机修配、棉织，食品加工等。勘查区周边属贫困地区，区内以农业为主，兼小本经营，外出打工。

第三节 勘查区地质情况

一、区域地质

（一）区域地层

区域地层总体走向北北东向，倾向北北西，沿走向和倾向均呈波状起伏，倾角 5~15°。自东往西，由老至新赋存古生界寒武系、奥陶系、石

炭系、二叠系及新生界第四系地层。地层特征见下表：

表 1-5 潞城区地层简表

界	系	统(群)	组	符号	厚度(m)	岩 性 描 述
新 生 界	第 四 系	统 全新		Q ₄	0-15	粉质砂土、砂土、砂、砂砾石。
		新统 上更		Q ₃	0-30	粉质亚砂土夹多层砂砾石层及砂土层。
		新统 中更		Q ₂	0-42	粉质砂土、亚砂土夹 2-3 层砂砾石层。
		新统 下更		Q ₁	0-13	砂质亚粘土夹粉质亚粘土，含钙质结核。
	上第三系	系 新近		N	0-3.65	亚粘土，粉质亚粘土，含铁质薄膜。
		下统	下石盒子组	P _{1x}	34-100	黄绿、杏黄色泥岩、粉砂岩及砂岩，近顶部有透镜状锰铁矿，底部有薄煤。
			山西组	P _{1s}	35-80	灰白、灰绿色石英砂岩、粉砂岩、泥岩、煤层。
	石炭系	上统 中统	太原组	C _{3t}	82-142	灰白、灰色薄层状中细粒石英砂岩粉砂岩、页岩及灰岩煤层。
			本溪组	C _{th}	0-35	灰褐色铝土质泥岩、铁质泥岩。
	奥陶系	中统	峰峰组	O _{2f} ²	0-120	厚层状泥晶灰岩
				O _{2f} ¹	0-160	灰黄色角砾状，夹灰黑色中层状灰岩。
			上马家沟组	O _{2s}	170-308	中上部灰黑色中厚状豹皮状灰岩夹泥岩，下部为泥灰岩，角砾状泥灰岩。
			下马家沟组	O _{2x}	37-213	青灰色中厚—巨厚灰岩，下部为角砾状泥灰岩，底部为浅灰、黄绿色钙质页岩。
	寒武系	上统	三山子组	∈ s ²	64-209	浅灰色中厚—巨厚层状白云岩，含燧石条带及结核白云岩，含燧石条带及结核白云岩，下部泥质白云岩夹竹叶状白云岩。
				∈ s ¹	38-109	灰色厚层状结晶白云岩，中上部夹灰黄色白云岩，底部为薄板状灰质白云岩。

(二) 区域构造

勘查区位于华北断块（Ⅱ级）-吕梁-太行断块（Ⅲ级）-沁水块坳（Ⅳ级）和太行山块隆之间。潞城区区内构造有晋城—获鹿褶断带、总体延伸方向为 NE20° -30°，局部地段因受其它构造体系的影响略偏北，主要断层为北部的文王山南断层及其派生的断层，走向 NEE 向，见构造纲要图（图 1-4）。详细叙述如下：

1、晋城～获鹿褶断带：该褶断带北起河北省获鹿，向南经左权县清

城、虎峪、拐儿镇、芹泉、桐峪、西井、南委泉、车元、西柏峪、潞城区和长治市东侧，一直向南西延伸至晋城以南，长 240 公里以上，宽数公里至十几公里。褶断带总体延伸方向为 $NE20^{\circ}-30^{\circ}$ ，呈明显的线状延伸，是一个极为典型的北北东向构造带，主要由断裂和与之平行的褶皱组成。

2、文王山正断层：分为文王山南断层和文王山北断层，文王山南断层与文王山北断层构成一地垒构造，文王山南断层为漳村井田北部自然边界。走向 $N77^{\circ}E$ ，倾向 167° ，倾角 70° ，落差 400m。勘查区位于文王山南断层北部。

（三）岩浆岩

区内无岩浆岩分布。

图 1-4

潞城区构造纲要图

二、勘查区地质

（一）勘查区地层

依据“普查报告”及实地调查后可知勘查区出露地层主要为奥陶系中统峰峰组二段、第四系中、上更新统、全新统（本次出露地层与原“普查报告”不一致，原“普查报告”野外工作时有大面积的基岩出露，后因原潞城市新砚魁建材有限公司闭坑后进行生态修复，造成勘查区内现在出露的地层与原“普查报告”不一致，）。现将地层由老到新描述如下：

1、奥陶系中统峰峰组二段

勘查区范围内奥陶系中统峰峰组二段地层（ O_2f^2 ）主要出露于中部、东部、西北部，岩性主要为灰色中厚层状石灰岩、夹薄层泥灰岩。灰岩呈致密块状，质地纯净、岩石坚硬、强度较高、稳定性好，局部夹浅黄色中薄层泥灰岩。勘查区内出露厚度约 28m~45m 左右。

以往施工的 2 个钻孔揭露奥陶系中统峰峰组二段地层（ O_2f^2 ），岩性主要为灰黑色厚层状石灰岩。钻探由上之下揭露具体如下：

⑥灰黑色厚层状石灰岩	18.7m
⑤灰褐色薄层状泥灰岩	3.8m
④灰黑色中厚层状石灰岩	9.3m
③灰褐色薄层状泥灰岩	2.0m
②灰黑色中厚层状石灰岩	4.0m O_2f^2
①灰黄色薄层状泥灰岩	3.2m O_2f^1

2、第四系上更新统（ Q_3 ）

第四系上更新统（ Q_3 ）在勘查区内中东部、中南部出露，主要为岩性为粉质粘土、粘土。勘查区内揭露厚度为 0-17.0m。

3、第四系全新统 (Q₄)

区内第四系全新统 (Q₄) 地层，为原潞城市新硯魁建材有限公司闭坑后经生态修复施工形成的人工堆积层，主要出露于勘查区中北部、中南部及东北部区域，岩性以淡黄色亚砂土为主。勘查区内该层厚度为 0-1.0m。

(二) 勘查区构造

勘查区地层总体呈一单斜构造，地层走向北东，倾向北西，倾角较缓一般 4° ~6° 左右，构造不发育。未发现明显的断裂构造，勘查区构造类型为简单。

(三) 岩浆岩

勘查区内无岩浆岩侵入。

(四) 矿产

区内除石灰岩之外无其它矿产资源。

三、矿体（层）特征及矿石特征

(一) 矿体（层）特征

勘查区石灰岩矿体主要赋存于奥陶系中统峰峰组二段 (O₂f²) 地层中，矿体呈层状，出露于原采坑边坡处。

矿体为层状产出，与地层产状一致，总体产状倾向北西，产状平缓，倾角多为 4° ~6° 。勘查区范围内全区分布。矿体东西出露长度为 596m，宽度为 440m。矿体由以往勘查施工钻孔 CR-2、CR-3 控制：钻孔 CR-2 揭露的矿体厚度 18.7m，矿体底部见一层灰褐色泥灰岩夹层，厚度为 3.8m（不参与资源量估算）；钻孔 CR-3 孔口标高 9**.**m，位于最低开采标高以下。矿体厚度稳定，结构简单。钻孔 CR-2、CR-3 钻孔终孔地层均为奥陶系中统峰峰组一段，未见其它地层标志层。

（二）矿体覆盖层、溶洞、矿体围岩及夹层

1、覆盖层的分布范围及其特征

勘查区大部分被第四系粉质粘土、粘土、淡黄色亚砂土覆盖，覆盖面积为 229187m^2 ，其岩性主要为粘土、粉质粘土、淡黄色亚砂土。

2、溶洞

依据“普查报告”及野外地质调查，勘查区范围内存在两处溶洞（溶洞 1 和溶洞 2）。溶洞 1 位于勘查区中部，呈不规则椭圆形，长轴长 126m，短轴长 87m，充填物以泥灰岩和松散物为主，多为深灰色、灰褐色，地表有黄土覆盖；溶洞 2 位于勘查区东北部，呈不规则椭圆形，长轴长 74m，短轴长 45m，充填物与溶洞 1 类似，以泥灰岩和松散物为主，多为深灰色、灰褐色，地表裸露。

3、矿体围岩及夹层

石灰岩矿体底板为奥陶系中统峰峰组二段（ O_2f^2 ）地层，岩性为灰褐色泥灰岩夹层。根据以往施工的 CR-2 号钻孔底板岩石化验资料：泥灰岩化学成分为 CaO : 35.64%， MgO : 2.93%。

以往勘查钻孔 CR-2 揭露的矿体底部有一层灰褐色泥灰岩夹层，厚度为 3.8m；钻孔 CR-3 孔口标高位于开采标高以下。

本区矿石无其它共（伴）生矿产。

（三）风氧化特征

勘查区范围内灰岩矿石坚硬，未发现风氧化现象。

（四）矿石质量

1、矿石自然类型

矿石自然类型主要为深灰色厚层状泥晶灰岩，局部含白云质，其特征主

要为深灰色，泥晶结构，块状构造，矿物成分主要为方解石，局部含白云质成分较高。矿石类型单一。

2、矿石化学成分

依据以往化验分析结果：CR-2 号钻孔揭露矿石 CaO 一般含量为 51.79%~52.50%，平均为 52.16%；MgO 一般含量为 2.23%~3.23%，平均为 2.74%；SiO₂ 一般含量为 0.15%~0.48%，平均为 0.21%；K₂O 一般含量为 0.02%~0.08%，平均为 0.042%；Na₂O 一般含量为 0.003%~0.04%，平均为 0.016%。

（五）矿石类型及品级

1、矿石工业类型

矿石工业类型为黑色冶金熔剂用石灰岩。

2、矿石品级

根据《矿产地质勘查规范 石灰岩、水泥配料类》（DZ/T0213-2020）中黑色冶金熔剂用石灰岩化学成分一般要求石灰岩的工业指标中的要求（详见表 1-6）：

表 1-6 黑色冶金熔剂用石灰岩化学成分一般要求

类别	品位界限	化学成分%					
		CaO	CaO+MgO	MgO	SiO ₂	P	S
石灰岩	边界品位	≥48		≤3.0	≤4.0	<0.04	≤0.15
	工业品位	≥50		≤3.0	≤4.0	≤0.04	≤0.15
白云质石灰岩	边界品位		≥49	≤8.0	≤4.0	≤0.03	≤0.12
	工业品位		≥51	≤8.0	≤4.0	≤0.03	≤0.12

勘查区最低勘查/开采标高以上的矿体，其矿石 CaO 一般含量为 51.79%~52.50%，平均为 52.16%；MgO 一般含量为 2.23%~3.23%，平均为 2.74%；SiO₂ 一般含量为 0.15%~0.48%，平均为 0.21%；S 一般含量为 0.005%~0.011%，平均为 0.008%，P 一般含量为 0.002%~0.0045%，平均为 0.0033%。

综上所述，勘查区石灰岩可满足黑色冶金熔剂用石灰岩矿石的工业品位要求。

四、勘查区开采技术条件

（一）水文地质

1、勘查区水文地质条件

勘查区地处低中山区，由于存在以往露天采坑，地形为北部及东北部低、西部和南部高的地形。采坑边坡出露为奥陶系中统峰峰组二段灰岩，最低点位于勘查区东部 CR-3 钻孔北部采坑。勘查区沟谷发育不明显。勘查区地下水不发育，水文地质条件属简单类型。

2、主要含水层及补给、径流、排泄条件

（1）含水层

①第四系松散沉积物孔隙含水层

区内为第四系大面积覆盖，岩性主要由一套上更新统、全新统浅黄色、褐色、红色粉质粘土、粘土组成。厚度随着基岩起伏变化很大，揭露最大厚度 17m。整体富水性弱。

②奥陶系中统峰峰组二段（O₂f²）灰岩岩溶裂隙含水层

本区基岩主要为奥陶系中统峰峰组二段灰岩，以往开采已大面积揭露，主要岩性是质地较纯的致密灰岩。根据以往施工钻孔情况灰岩中裂隙发育程度一般，偶见溶洞。据区域水文资料分析，勘查区奥灰水水位标高为+639.00m，奥灰水位标高远低于石灰岩矿最低开采标高+930m，故不存在奥陶系岩溶水突水问题。由于以往采坑已经形成，含水层已有破坏情况，该含水层对开采影响不大。

（2）补给、径流、排泄条件

奥陶统石灰岩岩溶裂隙含水层，为勘查区内主要含水层之一。大面积石灰岩裸露一半裸露区为区内岩溶裂隙水的重要补给来源，为降雨直接入渗补

给深层岩溶地下水提供了有利条件，在补给区接受大气降水补给后沿层面向下游径流，至潞城区东部西流至辛安村一带浊漳河河谷以泉群形式排出地表，剩余部分继续向下游径流，汇入辛安泉域。

3、矿坑充水因素分析

大气降水是地下水的主要补给来源，大气降水对矿坑的影响主要取决于降水量本身的大小，也是矿坑水的主要充水来源。勘查区属于露天开采，地势总体呈现中间低四周高的凹型露天矿山，因此大气降水对矿坑有一定影响。

4、矿山水害防治措施

矿山为重组矿山，区内存在大面积以往采坑，根据水文地质条件及矿山的实际情况，矿山将来开采中面临主要水害为大气降水。未来矿山应做好排水工作，以防暴雨形成的洪水造成危害。

总之，矿体开采不受地下水的影响，但应注意洪涝季节洪水涌入采坑，影响正常生产。

（二）工程地质

勘查区开采的矿体为奥陶系峰峰组二段灰岩，岩石完整性相对较好，致密坚硬，强度较高，不易风化，工程地质稳定性较好，工程地质条件较简单。但开采过程中受上部爆破扰动影响，台阶上部岩石易失稳掉落，生产过程中需防范落石伤人危险。

根据“普查报告”石灰岩采样测试结果，单轴抗压饱湿强度平均 45.6Mpa。

根据周边露天采场实际情况并参照相关规范，拟定开采最终边坡角为 60°。工程地质条件简单，适于露天开采。

由于勘查区地形地势较陡，开采时应注意上方滚石，注意安全，对局部较破碎的部位应加强防护、防止坠落。

总体上勘查区工程地质条件属简单类型。

（三）环境地质

勘查区石灰岩为露天开采，露天开采后会存在以下问题：地面及边坡开挖会给周边生态环境带来严重的影响，同时也会诱发其他一些环境地质问题；露天采剥过程中所产生的粉尘会使附近空气质量降低。

随着开采深度的增加未来还存在边坡失稳问题。随着矿山的开采，采掘工作面边坡越来越陡，边坡高度越来越大，发生陡崖落石及崩塌地质灾害的几率越来越大，因此施工中要加强监测管理，避免边坡掉块及崩塌等地质灾害的发生。

总体来说，勘查区地质环境类型属第一类型，即地质环境质量良好。

五、矿石加工选冶技术性能

勘查区开采矿层为石灰岩，矿层呈中厚层状，矿石呈块状，致密坚硬，性脆，岩石分类属Ⅳ类—硬质岩石，根据原“普查报告”岩石力学实验成果单轴抗压饱湿强度平均为 45.6Mpa。矿石体重 2.72t/m^3 。

原“普查报告”未进行矿石加工选冶技术性能测试，类比同类矿山，破碎加工、煅烧均符合冶金熔剂用灰岩标准要求。

六、以往地质工作及认识

1、1972 年，山西省地质局区调队提交了《长治幅》1：20 万区域地质报告，该报告是一套较系统和完整的区域地质成果，为本勘查区的地层划分提供了依据。

2、1987 年，山西省地质矿产勘查局二一二地质队进行长治市 1：5 万城市区调工作时涉及本区，提交了《长治市城市区域地质测量报告》（1：5 万），该报告对区内地层、构造、矿产等做了较为详细的研究，对本次方案的编制

有一定参考价值。

3、2012 年 6 月山西太行矿业工程技术有限公司编制了《潞城市砚魁采石厂建筑石料用灰岩矿点资源储量核实报告》，该报告经 2012 年 7 月 28 日评审以“长评审储字〔2012〕64 号”评审通过，长治市国土局以“长国土资非煤整储备字〔2012〕064 号”进行备案。截止 2011 年 12 月 31 日，矿区面积 $0.11**\text{km}^2$ ，开采标高 $***\sim***\text{m}$ 。矿区累计查明石灰岩资源量 $8**.*\text{万吨}$ ($3**.*\text{万 m}^3$)，其中保有 333 类资源量 $3**.*\text{万吨}$ ($1**.*\text{万 m}^3$)，采空消耗资源量 $4**.*\text{万吨}$ ($1**.*\text{万 m}^3$)。该报告中地质及水文等资料可供本次编制方案参考。

4、2020 年 12 月长治市万泉地质工程有限公司编制了《潞城市新砚魁建材有限公司建筑石料用灰岩矿点采区动态监测报告报告》。截止 2020 年 12 月界内累计查明资源量 $8**.*\text{万吨}$ ，动用量为 $8**.*\text{万吨}$ ，保有资源量为 $5**.*\text{万吨}$ 。该报告中石灰岩分布范围、采剥深度等资料可供本次编制方案参考。

5、2024 年 11 月，山西省煤炭地质一一四勘查院有限公司编制的《山西省长治市潞城区申庄村冶金熔剂用石灰岩矿普查报告(供探矿权公开出让用)》及评审意见书。该报告勘查区面积 $0.28**\text{km}^2$ ，拟设开采标高 $***\text{m}\sim***\text{m}$ ，开采层位为奥陶系中统峰峰组二段石灰岩。勘查区选取 4 个 D 级 GPS 点进行控制测量、工程测量、1:2000 地形图航测、1:2000 地质填图，1:1000 勘探线剖面测量，同时布置施工有 2 个钻孔 CR-2、CR-3（两个钻孔评级均为合格孔），通过地质调查、钻探工程取样及分析测试等手段，初步查明勘查区内地层、构造、冶金熔剂用石灰岩含矿层位及矿体空间展布；初步查明勘查区冶金熔剂用石灰岩矿体形态、规模、产状、厚度、矿石成分、矿石类型及分

布；初步查明勘查区冶金熔剂用石灰岩矿体覆盖层的分布与厚度；初步查明冶金熔剂用石灰岩矿体中夹石的种类、分布、夹石的矿物成分、化学成分、结构和构造。截至 2024 年 10 月 30 日，勘查区累计查明资源量 1***.*万吨，其中边坡压占 1**.*万吨，保有资源量 1***.*万吨，均为推断资源量。矿床规模划分为中型（1000-＜5000 万吨）。该报告的地质、水文、钻探、化验测试、资源量等资料可供本方案编制直接利用。

第二章 勘查工作部署

第一节 勘查工作总体部署

一、勘查工作目的、任务

本次勘查工作的目的是使勘查区达到勘探程度,为今后勘查区的探转采、矿山开发利用提供必需的地质资料。

勘查区以往开展过普查工作,本次是在前期普查工作的基础上通过加密勘查工程,详细查明勘查区的地层、构造特征;详细查明石灰岩(冶金熔剂用)的分布范围、产状、厚度、规模、形态、品位及其变化特征;详细查明夹石、覆盖层的岩性及厚度变化;基本查明溶洞的发育、分布变化规模;详细查明石灰岩矿石的结构构造、矿物成分、化学成分以及矿石加工技术性能;详细查明勘查区水、工、环地质条件;对石灰岩矿进行资源量估算,探明资源量及控制资源量占比满足勘探程度要求,其中探明资源量应占总资源量的比例不少于 30%,探明资源量和控制资源量之和不少于总资源量 70%。

二、工作部署的指导思想、基本原则

工作部署的指导思想:以国家和地方矿产资源规划、产业政策及相关技术规范为依据,围绕石灰岩资源开发利用和矿山建设对地质资料的需求,坚持“科学勘探、绿色勘探、安全勘探、经济合理”的总体思路。通过系统、精细的地质填图、钻探、采样测试及综合研究,全面查明石灰岩矿床地质特征、矿体空间分布、矿石质量及开采技术条件,准确估算资源量,为矿山建设规模确定、开采方式选择、矿山设计和安全生产提供可靠的地质依据,促进石灰岩资源安全、高效和可持续开发利用。

工作部署的基本原则:以目标为导向、满足矿山设计原则,因地制宜、

工程优化布置原则，资源与开采技术条件并重原则，绿色低碳、生态优先原则，经济合理、效益优先原则，规范统一、资料完整可追溯原则。

本次石灰岩勘查工作主要依据的规范、标准有《固体矿产勘查设计规范》(DZ/T0428-2023)、《矿产地质勘查规范 石灰岩、水泥配料类》(DZ/T0213-2020)、《全球导航卫星系统(GNSS)测量规范》(GB/T 18314-2024)、《固体矿产勘查原始地质编录规程》(DZ/T0078-2015)、《固体矿产勘查工作规范》(GB/T33444-2016)、《固体矿产资源储量分类》(GB/T17766-2020)、《固体矿产勘查钻孔质量要求》(DZ/T0486-2024)等。

三、勘探线布置原则

勘探线方向布置原则为与原“普查报告”的勘探线方向一致，其走向与地层走向呈近垂直关系，勘探线方位角为 169° 。

四、勘查工作技术路线

本次勘查工作的技术路线依次为野外收集资料、现场踏勘、地形测量、地质调查、勘探线剖面布置、钻孔定位、地质钻探、采样测试化验、野外验收与资料补充、综合整理、成果提交。

根据项目勘查方案的目标、任务与要求，本次勘查按照勘查工作程序分阶段依次展开，各阶段间要求衔接紧密、有序进行。技术路线具体如下：

1、资料收集整理及分析研究：以往区域地质和灰岩矿产勘查成果等基础资料成果；结合勘查区以往普查工作，以及本区相邻矿山或矿权的详细信息和资料包括矿权设置、开采现状和利用情况、矿体赋存状态、矿石质量等，初步分析和总结成矿地质条件和成矿规律。

2、工作部署和工程布置：依据前期资料整理和综合研究成果，确定矿床勘查类型及工程控制的基本间距，编制总体方案及各专业设计。

3、面积性地质工作：开展 1:1000 地形测量、1:1000 地质测量、1:1000 水、工、环地质调查工作，详细查明勘查区地层、构造等矿体的空间分布、规模、形态、矿石质量等。

4、勘查方案再优化：在前期钻探工作的基础上，进行钻探工程再优化。

5、全面开展钻探工程施工，详细查明矿体深部的空间分布、规模、形态以及矿石类型、矿石质量等；同步开展各类样品采集、分析测试等；

6、综合整理和研究：根据探矿工程控制和采样分析结果圈定矿体，估算石灰岩资源量，编制并提交勘探地质报告。

五、勘查资源量分布区选择

矿床探明及控制资源量应分布在可能首采或先期开采的地段，本次勘查探明及控制资源量选定是在以往“普查报告”的基础上，与设计部门初步沟通后，本次探明及控制资源量勘查矿体主要选择在勘查区的中西部及南部。

施工过程中，根据探矿工程的见矿情况，及时变更勘查方案，灵活掌握、调整钻孔施工书序或工程部署，争取以最小的投入，获得最大的找矿效益。

六、矿床勘查类型

根据《矿产地质勘查规范石灰岩、水泥配料类》(DZ/T0213-2020)表 B. 1，勘查区石灰岩矿体层位稳定，基本连续，内部结构简单，矿体厚度稳定。

构造复杂程度：勘查区地层总体呈一单斜构造，地层走向北东，倾向北西，倾角较缓一般 $4^{\circ} \sim 6^{\circ}$ 左右，构造不发育。

岩浆岩：勘查区内未发现岩浆侵入和岩浆岩分布；

岩溶发育程度：区内分布两处规模较大的溶洞，在以往开采过程中已基本揭露控制。

综合分析勘查区石灰岩矿床勘查类型暂定为第 I 勘查类型。

七、工程间距的确定

根据勘查区地质特征及矿体特征，参照《矿产地质勘查规范石灰岩、水泥配料类》(DZ/T0213-2020)，类比同类型石灰岩矿勘探成果，本勘探暂定为第 I 勘查类型，与原“普查报告”确定的勘查类型一致。本次勘探采用 200×200m 方形网工程间距估算探明资源量，采用 400×400m 方形网工程间距估算控制资源量。

八、勘查工程布置

为了满足勘查区峰峰组二段灰岩勘探程度要求，根据已有资料，勘查区矿体内部结构简单、矿体厚度稳定、构造复杂程度简单、岩浆岩不发育，仅发育两个较大溶洞，以往开采过程中已基本揭露控制，故矿床勘查类型仍暂定为 I 型，根据《矿产地质勘查规范石灰岩、水泥配料类》(DZ/T0213-2020) 表 B.1，确定本次勘查工程间距探明资源量不大于 200m、控制资源量不大于 400m。

本次勘查工作共设计勘探线 4 条(1-1'、2-2'、3-3'、4-4' 勘探线)，勘探设计钻孔 12 个，编号为 ZK1-1、ZK1-2、ZK2-1、ZK2-2、ZK2-3、ZK3-0、ZK3-1、ZK3-2、ZK3-3、ZK3-4、ZK4-1、ZK4-2 地质孔，终孔层位为最低批采标高下 5m，预计总的钻探工程量 469m。

九、时间安排及施工顺序

本项目服务周期为 2025 年 12 月 15 日至 2026 年 2 月 28 日，总工期共计 75 天（2 个半月）。工作内容主要包括现场踏勘、勘查方案编制及审查、野外施工、样品采集及分析、内部检查、专项检查、野外验收、成果报告编制等方面。

2025 年 12 月 15 日-2026 年 1 月 20 日完成全部野外地质工作，2026 年 2

月 28 日前完成项目野外验收及报告编制工作。由于时间紧，任务重，在满足规范要求及实际工作允许的情况下，各工作安排交叉搭接，按最早完成时间安排。根据工作区实际情况，本次工作为勘探阶段，编制整体勘查方案，野外工作完成后编写勘探报告。

本项目计划安排 2 个半月完成，进度计划见下表 2-2。

表 2-2 施工进度计划表

项目实施阶段	10 天	20 天	35 天	50 天	75 天
现场踏勘、勘查方案编制、设备进场及安装					
测量工程、地质测量、水工环地质调查测量、探矿工程、取样试验					
报告编制					

第二节 主要工作方法及手段

一、勘查方法手段的选择

依照《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T13908—2020)、《矿产地质勘查规范石灰岩、水泥配料类》(DZ/T0213-2020)，本次勘探工作在勘查区控制测量(GPSE 级网)基础上，开展 1:1000 地形测量，1:1000 地质填图、1:1000 水工环地质测量、1:1000 勘探线剖面测量、钻探工程、采样测试等工作，详细查明矿体产状、延伸、厚度及品位变化情况；同步开展水工环地质调查，详细查明矿床开采技术条件，主要实物工作量详见表 2-3。

表 2-3 申庄村石灰岩探矿权主要实物工作量一览表

序号	工作手段	工作内容	技术要求	单位	工作量
1	1:1000 地形图精测	现场采集数据:包括地形、地物、地貌等	《全球导航卫星系统 (GNSS) 测量规范》、《国家基本比例尺地图 1:500、1:1000、1:2000 地形图》、《1:500、1:1000、1:2000 地形图航空摄影测量外业规范》、《1:500、1:1000、1:2000 地形图航空摄影测量内业规范》、《1:500、1:1000、1:2000 地形图数字航空摄影测量测图规范》	km ²	1.61
2	1:1000 地质图填图	填图单元包括奥陶系中统峰峰组二段 (O ₂ f ²)、第四系上更新统 (Q ₃) 和第四系全新统 (Q ₄), 共三个地质填图单元	《固体矿产勘查地质填图规范》、《地质矿产勘查测量规范》等	km ²	1.31
3	1:1000 水工环调查测量	查明当地最高洪水位标高及最低侵蚀基准面, 调查采坑及积水情况; 勘查区内及周边的水井、泉、地表水进行调查访问及测量; 对现有边坡进行详细调查, 重点调查边坡稳定性	《矿区水文地质工程地质勘查规范》等	km ²	1.31
4	1:1000 勘探线剖面测量	对剖面线上的探矿工程钻孔位置和各类主要地质界限 (如地层分界线、各类地质点等)	《地质矿产勘查测量规范》、《全球导航卫星系统 (GNSS) 测量规范》等	m	1621
5	机械岩芯钻探	全孔取芯	《固体矿产勘查钻孔质量要求》、《矿产地质勘查规范 石灰岩、水泥配料类》、《绿色地质勘查工作规范》等	m	469
6	采样测试	岩矿鉴定、化学分析、物理性质测试等	《固体矿产勘查采样规范》、《地质矿产实验室测试质量管理规范》、《岩石物理力学性质试验规程》等	件 (组)	293

二、工作方法及技术要求

(一)测量仪器及测量方法

1、测量仪器

南方云帆 RTK (2 台): 广东南方测绘仪器有限公司生产, 双星双频。静态: 平面精度 $\pm 3.0\text{mm}+1\text{ppm}$, 高程精度 $\pm 5\text{mm}+1\text{ppm}$ 。RTK: 平面精度 $\pm 1\text{cm}+1\text{ppm}$, 高程精度 $\pm 2\text{cm}+1\text{ppm}$ 。适用于像控点布设及检查。

大疆 M3E 无人机是一款小型多旋翼高精度航测无人机, 具备厘米级导航定位系统和高性能成像系统。大疆 M3E 无人机由飞行器、遥控器、云台相机组成。

2、控制测量

平面控制系统为 2000 国家大地坐标系 (CGCS2000), 采用高斯投影 3° 带投影, 中央子午线 $114^\circ 00' 00''$, 1985 国家高程基准。

根据勘查区实际情况, 控制网按 E 级 GPS 点精度要求, 布设 6 个 GPS 点, 点号为 KZ01-KZ06。E 级 GPS 作业采用静态方法, 将使用 4 台 GPS, 观测 4 个时段。控制网拟由三个多边形组成一个整体控制网, 其技术要求如下: 每个多边形的边数 ≤ 10 , 每站观测时间 ≥ 45 分钟, 采样间隔为 5 秒, 高度截止角为 15° , 有效观测卫星总数 ≥ 4 , 复设站数应大于 1.6, 最弱边边长相对中误差 $\leq 1/40000$ 。天线高的量测方法为: 测前和测后分二次直接量测天线斜高, 取位至毫米, 然后取平均值作为最终结果。对全勘查区及周边进行实测。

3、工程点测量

钻孔孔位定测方法为: 钻孔孔位定测先在已知的 GPS 控制点上架设基准站, 并在另外的 GPS 控制点上进行移动站校正, 校正结果符合规范精度要求时进行孔位定测。采用双差固定解在每一个钻孔的指定位置实施定测 1 分钟,

采集坐标 3 次，取其中数作为钻孔定测的最终成果。测量结果提供孔号、X 坐标、Y 坐标、H 高程，勘查区共定测钻孔 12 个。

4、1：1000 地形测量(精测)

地形测量采用数字化测图方法，采用国家 2000 大地坐标系，中央子午线为东经 114° ， 3° 带高斯克吕格投影，投影面为克氏椭球面。高程采用 1985 国家高程基准。要求现场采集数据：包括地形、地物、地貌等，成图的等高距为 1m，地形测量面积 1.61km^2 。

(二) 地质测量

1、1：1000 勘探线地质剖面测量(实测)

本次勘查工作按照 $200\times 200\text{m}$ 间距进行勘探线布置，共布设 4 条 1:1000 地质剖面线，勘探线由西到东编号为 1-1'、2-2'、3-3'、4-4' 线，其走向与地层走向呈近垂直关系，勘探线方位角为 169° 。按 1:1000 比例尺对本次勘查线剖面进行实测，对剖面线上的探矿工程钻孔位置和各类主要地质界限（如地层分界线、各类地质点等）的定位均通过 RTK 测量仪器完成定测作业，地层分界线要进行产状测量，4 条勘探线剖面测量总长度 1621m。

2、1：1000 地质填图（正测）

地质图采用 1：1000 地形图作为底图，地质填图测量范围以外扩 300m 的勘查范围进行，设计填图面积约 1.31km^2 。填图单元为奥陶系中统峰峰组二段 (O_2f^2)、第四系上更新统 (Q_3) 和第四系全新统 (Q_4)，图面准确表示出各组分界线及重要标志层位置、构造、地层产状，同时描绘露头的分布，覆盖层的厚度根据钻孔实际揭露控制。

填图方法采用追索法为主，穿越法为辅，线距 40~60m，填图路线结合地形顺山沟、山梁及山坡布置，大致垂直地质体走向。各类地质点的定测，

均采用 RTK 测量仪器完成定测作业，地质界线野外实地勾绘，岩性分界处适当加密，点距 20~50m，局部地段加密至 20m，密度 160~240 点/km²，构造点依具体情况而定，地质点的观测内容包括岩性、结构构造、矿物成分、地层产状等。

勘查区出露地层主要为第四系上更新统(Q₃)、第四系全新统(Q₄)、峰峰组二段(O₂f²)，岩性简单。地质界线野外实地勾绘，每日外业工作结束后，及时校对记录和手图，完成手图着墨及野外记录本中所有数据的着墨工作，每日对填图工作进行自检、互检，自检、各种检查均应做详细记录。

3、1:1000 水文地质、工程地质、环境地质工作

1:1000 水工环地质调查测量范围以外扩 300m 的勘查范围进行，调查测量面积为 1.31km²，成图比例尺为 1:1000，底图采用实测的 1:1000 实测地形图。

(1) 水文地质工作

查明当地最高洪水位标高及最低侵蚀基准面，调查采坑及积水情况；填图过程中对勘查区内及周边的水井、泉、地表水进行调查访问及测量；确定供水水源方向，提出矿山防、排水建议。

(2) 工程地质工作

对现有边坡进行详细调查，重点调查边坡稳定性，渣土堆放可能造成地质灾害发生；对所有钻孔开展岩芯 RQD 值统计及第四系厚度的统计；岩石物理力学采样测试；研究工作区矿体及其围岩的物理力学性质，岩体结构及其构造面的发育程度、组合关系等，评价岩体质量，研究不良工程地质岩组(风化带、软弱层、构造破碎带)及其(性质、产状与分布)特征，研究未来矿山边坡稳定性，预测可能发生工程地质问题的地质体或不良地段。划分矿床工程

地质类型。

(3) 环境地质工作

研究区域稳定性(所在地区的地震动峰值加速度、地震烈度)，调查区内崩塌、滑坡、泥石流、山洪、地热等自然地质作用的分布、活动性，评价其对矿床开采的影响；预测未来矿山开采可能发生的地面变形破坏。可能造成的污染。通过调查确定勘查区地质环境质量类型。

(三) 探矿工程及技术要求

设计共施工钻孔 12 个，编号为 ZK1-1、ZK1-2、ZK1-2、ZK2-1、ZK2-2、ZK2-3、ZK3-0、ZK3-1、ZK3-2、ZK3-3、ZK3-4、ZK4-1、ZK4-2，均为直孔。采用机械液压钻机，金刚石钻头钻进，全孔取芯。施工过程严格按照《地质岩芯钻探规程》(DZ/T0227-2022)进行，技术要求如下：

1、岩矿芯采取率

矿体、矿体内的夹石及距矿体顶底板 5m 的围岩岩芯采取率不低于 80%，其他岩芯采取率不低于 70%。

2、钻孔弯曲与测量间距

本次设计石灰岩勘查钻孔均为直孔，钻孔弯曲与测量间距执行如下要求：直孔每钻进 100m，测量一次倾角和方位角；终孔后测量倾角及方位角；直孔天顶角误差为每 100m 不超过 2°。

3、简易水文观测

勘查区 12 个钻孔均须进行简易水文观测，本次简易水文观测率 100%，要求如下。

①使用清水或无固相冲洗液的钻孔，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，两次测量的间隔时

间应大于 5min。本项目所有钻孔钻进回次均需进行简易水文观测。

②每个钻进回次应根据水源箱水位变化、冲洗液池液位变化及补充冲洗液的量，计算冲洗液消耗量（冲洗液消耗量=补充冲洗液量+水源箱与冲洗液池的液位变化量之和）。

③钻进中遇到涌水、漏水、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终孔后进行稳定水位观测时间至少 24 小时，稳定水位观测要求水位稳定连续 8 小时以上，稳定水位误差不大于 1cm。

4、孔深误差测量与矫正

每钻进 50m，换径及终孔均要及时校正孔深，孔深误差不超过 1/1000。

5、原始报表

由钻探提供，班报表记录内容包括机台班组成员、施工时间、回次编号与进尺、岩(矿)芯长度、钻进中的孔内异常情况及设备运转状况等，要求地质编录员要现场检查，通过现场岩芯编录，对班报表反映的情况进行核实，各钻孔班报表记录内容齐全、数据真实。

6、封孔

矿山为露天开采，设计不对钻孔进行封孔，终孔后仅在孔口埋设水泥标桩，注明钻孔编号、孔深及日期。

7、生态环境保护

①钻探设备搬迁和修筑钻场所用土地应在勘查区范围内。

②应避免污染钻场周边的土壤、地表水和地下水。

③终孔后冲洗液应进行回收或固化处理。废弃油料、钻屑、垃圾等进行无害化处理。

④施工结束后恢复钻场地貌和植被。

8、钻孔测井

本次勘探工程不设计测井工程。

9、地质编录

钻探工程地质编录需遵照《固体矿产勘查原始地质编录规程》(DZ/T0078—2020)中钻探工程地质编录的相关规定执行。要求对每个钻孔开展工程地质编录工作，编录资料的收集内容及技术要求，需按《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB12719—2020)执行。

10、资料整理

终孔后应提交钻孔编录表、分层总表、各类样品检测结果报告单、钻孔柱状图、钻孔弯曲度、孔深校正、钻孔结构记录表、钻孔测定通知书、钻孔施工设计书、钻孔质量验收单、钻孔开孔通知书、钻孔终止通知书、简易水文观测等资料。

(四) 采样测试

本次样品采集的种类有：基本分析样、组合分析样、化学全分析样、矿石小体重样、岩矿鉴定样、岩矿石物理性能试验样等。

1、基本分析样

基本分析样应在钻孔中按矿层、夹石、顶底板围岩分别采取。样长代表真厚度，一般石灰岩按不同的岩石类型 2m-4m 分别采取，本次设计平均取样长度按 3m 进行。岩矿芯取样，按沿岩芯轴线劈取一半作为基本分析样，另一半保留。对肉眼可以区别的夹石，其厚度超过 0.5m 者进行单独采样。

设计批采标高内的矿芯总长度约 409m, 全区共需采集基本分析样 136 件。基本分析项目为：CaO、MgO、SiO₂、S、P 等。

2、组合分析样

组合分析样品：按勘查工程分矿体、矿石类型由基本分析的副样按样品所代表的厚度比例组合而成（采用单工程内同一矿体、同一类型品级的基本分析副样组成）。

石灰岩组合分析样品代表(矿层连续)厚度一般在 12~16m，本次设计取样长度按 14m 进行采取，组合样的质量为 200g~400g，设计批采标高内的矿芯长度约 409m，全区共设计采取组合分析样品数量为 29 件。

组合分析项目为：MgO、Al₂O₃、Fe₂O₃、S、P、烧失量，在基本分析样中已做过的分析项目，组合分析项目中一般不再做此项分析。

3、岩矿石化学全分析样

目的是了解各种矿石类型或品级的石灰岩矿中的各种元素或组分的含量，化学全分析样品在基本分析的副样中选取有代表性的样品进行分析，样品重量 100g，全区共设计采取化学全分析样 3 件，分析项目：CaO、MgO、SiO₂、Al₂O₃、Fe₂O₃、K₂O、Na₂O、SO₃、TiO₂、P₂O₅、Mn₃O₄、Cl 和烧失量等。

4、覆盖层、近矿围岩样

覆盖层、近矿围岩样按不同种类分别采取有代表性样品 2 件。本次选取 1 个钻孔采取覆盖层样 2 件，选取 1 个钻孔采取近矿围岩样 2 件（泥灰岩）。

5、小体重测试、含水率试验

按勘查区内各种矿石类型在钻探工程中采取，规格为 60cm³~120cm³，采样点在全区基本均匀分布，所采样品新鲜无风化，具有代表性。全区共设计采取小体重样 60 件（同时测定含水率），测试采用封蜡排水法，测试小体重的同时测定湿度（含水率试验），测试项目有体重、CaO、MgO、SiO₂、S、P、含水率等。必要时进行大体重测试。

6、岩矿鉴定

按现行规范要求执行，主要对岩石结构、矿物组成及含量、微构造、蚀变等进行鉴定，并对岩矿标本进行详细定名。按不同岩(矿)层类型分别采取，全区设计采取 15 件(顶板、底板各 3 件，夹层 3 件，矿层 6 件)。

7、岩矿石物理性能试验样

全区共设计采取抗压强度(干湿)样 2 组(每组 6 件)，抗拉强度样 2 组(每组 6 件)，抗剪强度(干湿)样 2 组(每组 6 件)。采样方法：岩芯样，每块规格为直径 $5 \times 5 \times 10\text{cm}$ 。

8、加工技术试验样

全区共设计采取水溶盐成分及含量分析样 1 组(每组 3 件)， SO_2 含量检测样 3 件，热稳定性试验 3 件，粒度分析样 3 件，塑性指数样 3 件，耐磨、耐压、煅烧试验各 1 组(每组 6 件)，水洗试验 3 件。采样方法：岩芯样，每块规格为直径 $5 \times 5 \times 10\text{cm}$ 。如分析测试有特殊要求，可选地表基岩露头，按相关规程采取大样。

(五) 样品加工

基本分析样品加工一般分粗碎、中碎、细碎三个阶段，每个阶段又包括破碎、过筛、拌匀、缩分四个程序。

样品缩分公式： $Q=kd^2$ 。

式中： Q —样品最低可靠质量，单位为千克(kg)；

K —缩分系数(经验系数)，根据矿石质量变化均匀程度，一般采用经验数据 0.05-0.10，加工中样品损失率应小于 5%，每次缩分误差应小于 3%； d —样品中最大颗粒直径，单位为毫米(mm)。

样品加工过程见图 2-1。样品分析过程见图 2-2。

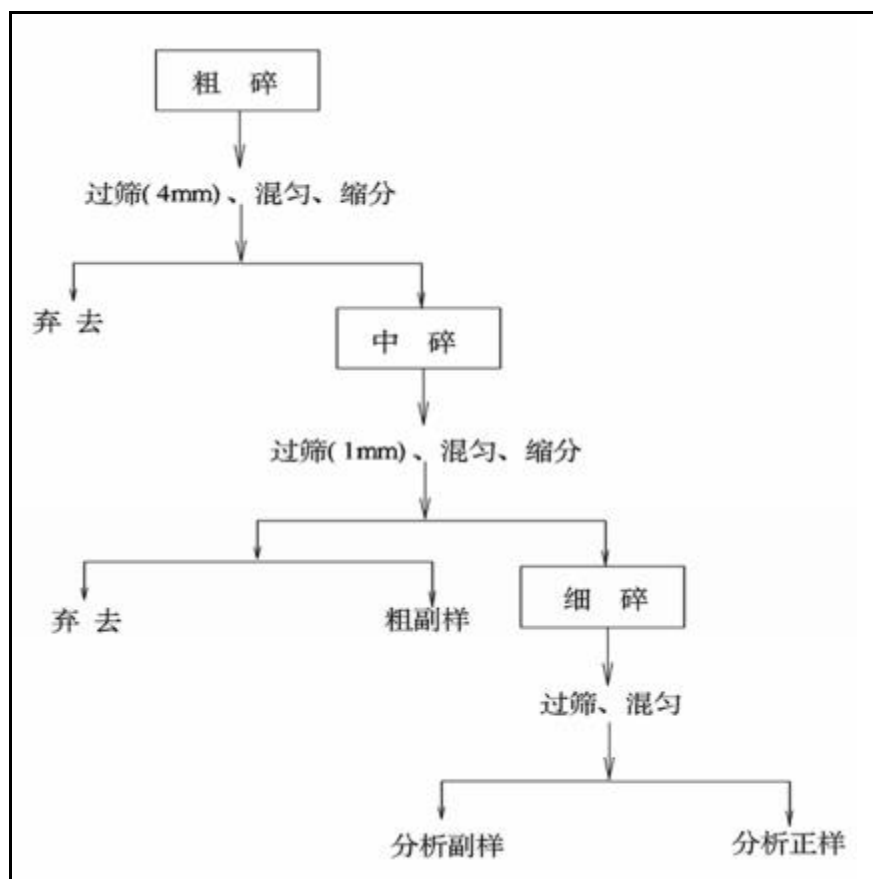


图 2-1 分析试样制备流程图

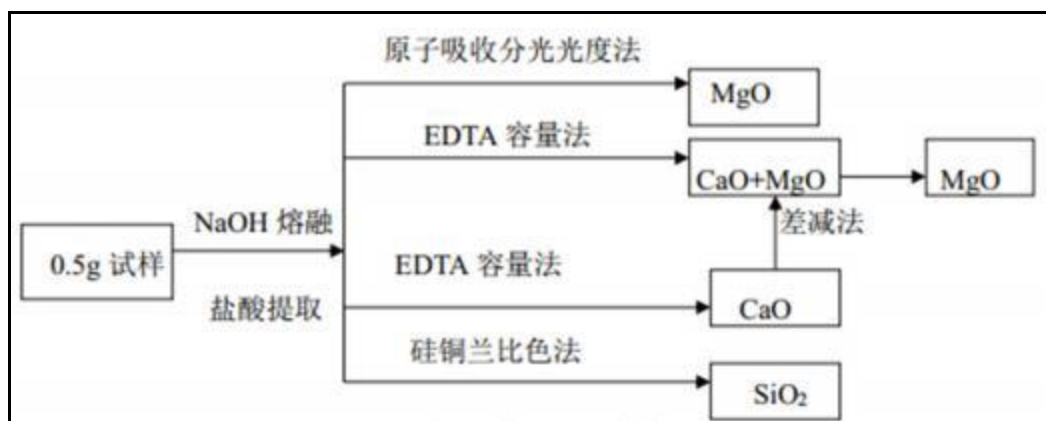


图 2-2 样品分析流程图

(六) 化验质量

依据岩石矿物试样重复分析相对偏差允许限的数学模型,作为实验室内部检查和外部检查判定分析结果精度的允许限(Y_c)。当与重复分析结果的相对偏差小于等于允许限(Y_c)时为合格,大于允许限(Y_c)时为不合格,试样化学成分重复分析相对偏差允许限的数学模型为:

$$Y_c = C \times (14.37X^{-0.1263} - 7.659)$$

式中：Y_c：重复分析试样中某组分的相对偏差允许限，数值用“%”表示

X：重复分析试样中某组分平均质量分数，数值用“%”表示

C：某矿物某组分重复分析相对偏差允许限系数。

当Y_c的计算值大于30%时，按30%执行。

CaO 允许限系数 0.67%；MgO、SiO₂、P₂O₃、P₂O₅、SO₃（TS）、烧失量、酸不溶物允许限系数为1%。

（七）化验质量、内、外检分析

1、内检

内检样品由施工单位及时地从基本分析的粗副样中抽取，一般抽取边界品位附近及以上样品，编密码送原样品分析承担单位进行复测，基本分析样内检样的数量不少于基本分析样总数的10%，组合分析样内检样的数量不少于组合分析样总数的5%，合格率要求大于或等于90%；全区共抽取基本分析样样品14件；全区共抽取组合分析样样品2件。

2、外检

外简样由施工单位分期、分批按矿石类型、品级从内检合格的正余样中进行选取，由基本分析实验室负责送有认证资质的实验室检查。外检样的数量一般不少于参加资源量估算的基本分析样总数的5%，合格率要求大于或等于90%。全区共抽取基本分析样7件。

（八）地质编录和资料综合整理

1、原始地质编录

本次野外地质编录主要为钻探原始地质编录。在钻探施工现场通过对岩芯观察研究，对所揭示的地质现象按钻进顺序编录。编录的重点是岩性和各

种地质界线，特别是标志层、矿层(体)和构造界线，钻孔柱状图比例尺1:100/1:200。

2、资料综合整理

室内整理分当日整理和阶段整理。当日整理有样品登记、称重、编号，图件及文字的校对、整理、着墨等。阶段整理应按期对各种原始图件及资料系统检查、核对，认真落实自检、互检、抽检的分级检查制度，发现问题及时修正。执行标准为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》。

三、主要实物设计工作量

山西省长治市潞城区申庄村石灰岩矿设计勘查工作量明细详见表 2-4。

表 2-4 设计勘查工作量明细表

序号	工作项目	单位	工作量	备注
1	GPS(E 级网)	点	6	
2	工程测量	点	12	
3	1:1000 地形图精测	km ²	1.61	精测
4	1:1000 地质图填图	km ²	1.31	正测
5	1:1000 水工环调查测量	km ²	1.31	正测
6	1:1000 勘探线剖面测量	m	1621	实测
7	机械岩芯钻探	m	469	12 个直孔
8	钻探地质编录	m	469	
9	简易水文观测	孔	12	简易水文观测率为 100%
10	基本分析样	件	136	劈芯样
11	组合分析样	件	29	
12	化学全分析样	件	3	
13	覆盖层样	件	2	
14	近矿围岩样	件	2	
15	小体重样、含水率样	件	60	
16	岩矿鉴定样	件	15	
17	抗压强度(干湿)样	组	2	1 组 6 件
18	抗拉强度样	组	2	1 组 6 件
19	抗剪强度(干湿)样	组	2	1 组 6 件
20	水溶盐成分及含量分析样	组	1	1 组 3 件

21	SO ₂ 含量检测样	件	3	
22	热稳定性试验	件	3	
23	粒度分析样	件	3	
24	塑性指数样	件	3	
25	耐磨、耐压、煅烧试验	组	1	各 1 组
26	水洗试验	件	3	
27	内检基本分析样	件	14	
28	内检组合分析样	件	2	
29	外检基本分析样	件	7	
30	样品加工	件	400	
31	岩芯样	件	400	
32	岩芯保管	m	469	
33	勘查方案编写及评审	份	1	
34	勘探报告编写及评审	份	1	
35	报告印刷出版	项	1	
注：本次勘查钻探机动工作量为 120m，各取样工作量要根据实际钻探工作量相应增加。				

第三节 绿色勘查方法手段

绿色勘查，是指在达到地质目的的前提下，以最大减少对生态环境的扰动为目的，科学优化各阶段的工作安排，并对受扰动的生态环境进行修复，实现地质勘查、生态保护、社区和谐的多赢效果。本勘查项目主要探矿手段为 12 个钻孔的钻探工程，主要为 12 个钻孔施工场地及办公、生活区挖损压占土地，对地表环境破坏程度有限。

一、基本要求

1、为了钻机进场修筑道路及施工场地，应根据自然条件及安全文明、环境保护等管理要求进行规划布置。

2、修筑道路和施工场地尽可能减少土地的占用面积、树木与植被的破坏。需要并可移植的树木应尽量移植保存，用于项目施工结束的复绿或就近栽培。

3、12 个钻孔施工结束后的场地需进行复垦、复绿。

4、12 个钻孔施工过程中挖填形成的边坡及土石堆场边坡应做好支护或拦挡，预防崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，尽量减少土石压占土地面积。

5、现场设施建设，应满足相关法律法规和国家强制性标准要求。

二、绿色勘查及生态修复具体措施

（一）钻探工程场地及施工

1、12 个钻孔钻探施工场地一般应按照现场施工设备、附属设施安装、施工操作、钻进液循环系统、材料物资存放、临建房屋等施工需要，依据现场地形条件进行分区布置，以满足减小环境影响和安全文明施工为原则，严格控制场地平整使用土地面积。

2、12 个钻孔钻探设备安装及其施工操作场地，鼓励优先采用模块化的便携式探矿设备。

3、12 个钻孔钻进液循环系统场地。清水池或浆液池及废浆液池可不与钻进施工机场同一场地布置，其开挖容积应按钻孔深度进行计算，不宜小于钻孔容积的 2 倍。

4、岩芯棚及材料库、备用管材物资堆场、值班休息房、油料堆场、废弃物资及垃圾场、工地厕所场地等附属设备设施场地，按照附属设备、设施安装及操作使用需求，在最大限度减少环境扰动前提下，依地形分区平整场地。

5、12 个钻孔钻探(钻井)施工场地应设置排水沟，确保现场无低洼积水。若施工现场边坡上方汇水面积大或位于冲沟附近，应设置截水沟。

6、12 个钻孔钻探施工循环液使用泥浆时，应采用无固相或低固相的优质环保浆液。泥浆材料及处理剂具备无毒无害、可自然降解性能，符合环保标准要求。加强循环液的现场使用管理，做好施工中防渗、护壁及净化处理，预防浆液使用中造成地面及地下污染。

（二）办公、生活区场地

新建临时办公、生活营地，应选择在对环境的影响较小的区域规范建设，宜采用活动板房，或者采用基桩架空建设，减少表土破坏。

（三）水资源利用与保护

1、在勘查施工中，应对施工过程中产生的废水，受施工影响的地表径流水和径流渗入水要加以控制，防止淤泥沉淀和侵蚀。

2、12 个钻孔施工产生的废水可循环利用的应循环利用，对外排放应经沉淀和按规定进行技术处理，按照 GB8978 标准执行。

（四）噪声粉尘与废弃物管理

1、钻探及采样设备应安装消声装置或场地修隔音设施，降低施工噪音；居民区和野生动物栖息附近，夜间应停止有噪声影响的作业活动。

2、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。采用喷雾、洒水、加设除尘装置等措施处置运输过程中产生的粉尘及其扩散。

3、勘查过程中，柴油机动力设备应安装尾气净化装置，尾气排放执行国家环保排放标准，不同地区应满足勘查所在地地方相关标准要求。施工现场不应燃烧秸秆、衣物及其他产生烟尘、废气污染的物品。

（五）环境恢复治理

1、场地清理

12 个钻孔施工区(点)工作结束后，应及时拆除现场施工设备、物资和临时设施，清除现场各类杂物、垃圾及污染物。现场的垃圾、油污、废液、沉渣及其它固体废物应进行分类清理、收集，按照 GB18599 等相关规定进行焚烧、消毒、沉淀、固化等处理。对于现场不能处置的污染物，应外运到专业

处理场处理。

2、场地恢复平整

(1) 12 个钻孔施工场地，每个场地长度大约 10m，宽度 10m，采用推土机或人工进行场地平整，利用开挖区土方回填低洼处，前期剥离的表土均匀回铺，消除钻探活动对地表的扰动。场地平整应根据现场情况，尽可能按原始地形地貌平整。难以复原的地段，应按绿色勘查恢复治理方案场地整平标高进行平整，尽可能与自然环境相协调。施工现场的坑、池、井洞、沟槽等应采用开挖的土石进行回填，场地平整工作不应产生新的挖损破坏，尽可能与周围环境相协调。

(2) 12 个钻孔钻探施工场地平整中应彻底清除场地上污染物。废浆、废液应进行固化处理，深埋于开挖的坑、池底部，上部回填无污染的土壤。钻探现场孔口用水泥砂浆树立规范的标志桩。

(3) 施工道路及临建场地根据设计恢复地类及保留需求进行平整。

3、场地覆土

12 个钻孔钻探施工场地覆土厚度及土质应符合恢复地类的复绿设计及相关行业的规范标准要求，尽量与周围环境相协调。仅压占未挖损及污染的场地，黄土区恢复可采取深翻、松土、培土等方式；灌木林地恢复需覆土厚度 0.3m，土壤质地砂土至砂质粘土。

4、复垦复绿

该勘查项目涉及复垦复绿相关内容，应按照绿色勘查设计及相关行业规范要求进行，工程质量符合《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）、《园林绿化工程施工及验收规范》DB11/T 212-2024、《土地复垦质量控制标准》TD/T1036-2013 等相关验收标准及项目绿色勘查设计的要求。

12 个钻孔施工场地应进行复垦、复绿工作，恢复地类不低于土地利用现状地类(长治市潞城区 2024 年三调年度更新数据库)，且应与周围环境相协调，勘查区及周边大多为灌木林地或其他草地。

覆土完毕后恢复灌木林地部分选择适宜树种，如连翘、山桃、山杏等，特别是乡土树种和抗逆性良好的树种，定植密度(株/hm²)满足《造林作业设计规范》(LY/T1607)要求，且郁闭度 ≥ 0.30 ；其他草地以播撒草籽为主。

三、绿色勘查及生态修复组织保障措施

我单位一直秉承绿色勘查的理念，充分认识生态环境修复的重大意义，在地勘工作中坚持绿色勘查，坚持“预防为主，防治结合，谁勘查谁负责，谁破坏谁恢复，谁污染谁治理”，在完成项目工作任务的同时，注重保护生态环境，做到人与自然和谐相处，具体组织保障措施体现在如下几个方面：

1、本次勘查项目主管单位管理层分阶段深入野外第一线，强化环保意识，对项目绿色勘查工作进行检查和指导。

2、项目负责人为绿色勘查责任人，组织项目成员学习、执行《绿色地质勘查工作规范》，分析工作中存在的问题并制定出解决办法。

3、做好绿色勘查相关记录(包括照片、视频等)，填写绿色勘查登记表(包括驻地、新修道路、12 个钻孔工程场地)及修复情况登记表。绿色勘查工作质量检查与项目工作质量检查同步开展，发现问题及时整改。

4、地质勘查工作施工结束后，按勘查方案中绿色勘查内容要求，开展 12 个钻孔施工场地环境修复工作，并按照与施工前统一视角、统一参照物拍摄照片或视频资料保存。

5、已完成的绿色勘查工作经本单位初步验收后，根据实际情况与野外地质工作验收同步进行，后期环境修复工作完成后与成果验收同步进行，合格

后交项目管理部门验收。

四、绿色勘查承诺

我单位长期在野外开展地质勘查工作，对区内地质特征、矿体特征、自然资源及生态环境较为了解，也具有相应的勘查、测量技术和机械装备，能够满足区内多矿种勘查、生态系统多要素综合调查及测量的工作要求。因此，本单位承诺在山西省长治市潞城区申庄村石灰岩矿勘查项目施工期间执行《绿色地质勘查工作规范》要求，注重勘查区及周边生态环境的保护，树立环保文明单位形象，推动地质勘查工作绿色发展。

第四节 预期成果

一、资源量预估算范围、对象及工业指标

（一）预期地质勘探成果

本项目施工结束后，结合勘查区内及周边原有成果资料，详细查明勘查区内石灰岩矿体特征，详细查明勘查区的水文地质、工程地质、环境地质条件，详细查明石灰岩矿床开采技术条件，估算石灰岩探明、控制、推断资源量。

（二）资源量预估算

1、预估算对象及范围

资源量估算对象：勘查区内中统峰峰组二段(O_2f^2)石灰岩矿体

预估算范围：本次资源量预估算范围为探矿权出让合同中划定的勘查范围、面积及勘查/开采标高(勘查区范围由 11 个拐点坐标圈定，勘查面积为 $0.28 \times 10^6 \text{km}^2$)

2、预估算指标

本次勘查区石灰岩矿石主要用作黑色冶金熔剂用，因此，勘查区的石灰岩矿资源量估算的工业指标采用《矿产地质勘查规范 石灰岩、水泥配料类》（DZ/T0213-2020）中黑色冶金熔剂用石灰岩化学成分一般要求石灰岩的工业指标。

（1）黑色冶金原料质量指标

根据《矿产地质勘查规范石灰岩、水泥配料类》（DZ/T0213-2020）中黑色冶金熔剂用石灰岩化学成分一般要求石灰岩的工业指标中的要求（详见表 2-5）：

表 2-5 黑色冶金熔剂用石灰岩化学成分一般要求

类别	品位界限	化学成分%					
		CaO	CaO+MgO	MgO	SiO ₂	P	S
石灰岩	边界品位	≥48		≤3.0	≤4.0	<0.04	≤0.15
	工业品位	≥50		≤3.0	≤4.0	≤0.04	≤0.15
白云质石灰岩	边界品位		≥49	≤8.0	≤4.0	≤0.03	≤0.12
	工业品位		≥51	≤8.0	≤4.0	≤0.03	≤0.12

根据以往采样化验成果：勘查区内的石灰岩矿体，其矿石 CaO 加权平均值为 52.16%，MgO 加权平均值为 2.74%，SiO₂ 加权平均值为 0.21%；S 平均含量为 0.008%，P 平均含量为 0.0033%。

勘查区内圈定的矿体符合冶金熔剂用石灰岩原料工业品位。

（2）矿床开采技术条件要求

根据《矿产地质勘查规范 石灰岩、水泥配料类》（DZ/T0213-2020）规范要求确定勘查区露天开采技术条件如下：

①最低开采标高：本勘查区确定最低开采标高为：9**m；

②平均剥采比：剥离物（覆盖层）的体积与矿石体积的比值，平均剥采比一般不超过本地经济合理剥采比，一般不大于 0.5:1（m³/m³）。勘查区剥离物主要为黄土和溶洞充填物。黄土主要分布于勘查区大部，需进行剥离；

两个溶洞充填物分别位于勘查区中、东北部，面积 0.01 km^2 ，需进行剥离。

③矿层最小可采厚度：8m；

④夹石最小剔除厚度：2m；

⑤采场最终边坡角：本矿边坡高度小于 100m，所以矿体最终边坡角为 60° ，黄土最终边坡角为 45° 。

⑥采场最终底盘最小宽度：大、中型不小于 60m；

⑦矿山爆破安全距离：不小于 300m；

（3）预估算方法、参数选用、资源量类别划分

勘查区矿体呈层状产出，厚度稳定，连续性好，产状平缓，产状与岩层产状一致，走向北东，倾向北西，倾角 $4 \sim 6^\circ$ 。地形坡面起伏变化不大。资源量估算方法采用“地质块段法”。

资源量估算公式采用： $Q = S * H * D / 10000$

式中：Q-矿石资源量(万吨)

S-块段水平投影面积(m^2)

H-块段平均厚度(m)

D-矿石体重(t/m^3)

①块段面积的确定(S)

块段面积为勘查区内可采标高范围内水平投影面积,用电脑 MAPGIS 软件测定自动求得。

②块段厚度的划分(H)

矿体厚度采用剖面法求得，即剖面矿体面积除以矿体在剖面上的水平投影长度，本由计算机自控系统测量，在剖面图上量取,矿体块段采用厚度详见表 2-6。

③矿石体重(D)

矿石体重沿用普查报告资料，确定的矿石体重为 $2.72\text{t}/\text{m}^3$ 。

（三）资源量圈定

根据“普查报告”，矿体圈定依据样品化验结果及《矿产地质勘查规范 石灰岩、水泥原料类》（DZ/T0213-2020）的工业指标进行：最小可采厚度大于等于 8m，CaO、MgO、SiO₂、S、P 等五项化学成分符合工业指标要求的样段全部圈为矿体。矿体底界至最低开采标之间存在夹层，厚 3.8m，予以剔除。

（四）资源量分类

1、块段划分

本次资源量估算以勘查区范围为边界，以剖面线进行块段划分，共划分出资源量估算块段 12 个，其中探明资源量块段 3 个，控制资源量块段 3 个，推断资源量块段 6 个。

2、资源量类型的确定

根据勘查类型、工程控制程度和矿体实际情况，依据 DZ/T0213-2020《矿产地质勘查规范石灰岩、水泥配料类》，本次勘查划分为三个资源量类型。

探明资源量(TM)：按 $200\text{m} \times 200\text{m}$ 的工程间距，圈定探明资源量(TM)。

控制资源量(KZ)：按 $400\text{m} \times 400\text{m}$ 的工程间距布置基本勘探网，圈定控制资源量(KZ)。

推断资源量(TD)：探明及控制资源量之外部分。

（五）预估算资源量结果

经预估算，勘查区冶金熔剂用石灰岩矿可获探明+控制+推断资源量 1***.*万吨，其中探明资源量 9**.*万吨，控制资源量 2**.*万吨，推断资源量 2**.*万吨，其中探明资源量应占总资源量的比例为 63.1%，探明+控制资

源量之和占总资源量的比例为 79.9%（详见表 2-7、表 2-8）。

二、预计提交成果

在全面收集勘查区以往地质成果资料的基础上，对灰岩矿成矿条件及成矿规律进行分析研究，以地形测量、地质调查、钻探、水工环地质调查测量及分析测试等方法手段开展地质勘查工作。详细查明勘查区地质构造特征，详细查明矿体(层)分布范围、矿体(层)数量、形态、规模、产状，详细查明矿石类型、矿石质量特征。详细查明矿石类型的加工技术性能。详细查明勘查区水文地质、工程地质及环境地质特征，并进行资源量的估算。为后续矿山制定总体规划、建设投资决策、可行性研究，编制矿山建设初步设计及后续探转采工作等提供依据。

项目预期成果：提交《山西省长治市潞城区申庄村石灰岩矿勘探报告》及相关附图、附表、附件。包含不限于以下内容：

- 1、《山西省长治市潞城区申庄村石灰岩矿勘探报告》正文
- 2、《山西省长治市潞城区申庄村石灰岩矿勘探报告》附表：控制点测量成果表、工程测量成果表、勘查工程测量成果表、采样分析结果表、矿体圈定表、矿体平均厚度、小体重平均计算表、品位计算表、资源储量估算表等。
- 3、山西省长治市潞城区申庄村石灰岩勘查区区域地质图
- 4、山西省长治市潞城区申庄村石灰岩勘查区地形地质图
- 5、山西省长治市潞城区申庄村石灰岩勘查区水文、工程、环境地质图
- 6、山西省长治市潞城区申庄村石灰岩勘查区实际材料图
- 7、山西省长治市潞城区申庄村石灰岩勘查区地层综合柱状图
- 8、山西省长治市潞城区申庄村石灰岩勘查区矿（岩）层对比图
- 9、山西省长治市潞城区申庄村石灰岩勘查区资源量估算图

- 10、山西省长治市潞城区申庄村石灰岩勘查区边坡压占量估算图
- 11、山西省长治市潞城区申庄村石灰岩勘查区覆盖层剥离量估算图
- 12、山西省长治市潞城区申庄村石灰岩勘查区 4 条勘探线剖面图
- 13、山西省长治市潞城区申庄村石灰岩勘查区 12 个钻孔柱状图

第三章 保障措施

一、整体工作部署

本次工作程序见图 3-1。

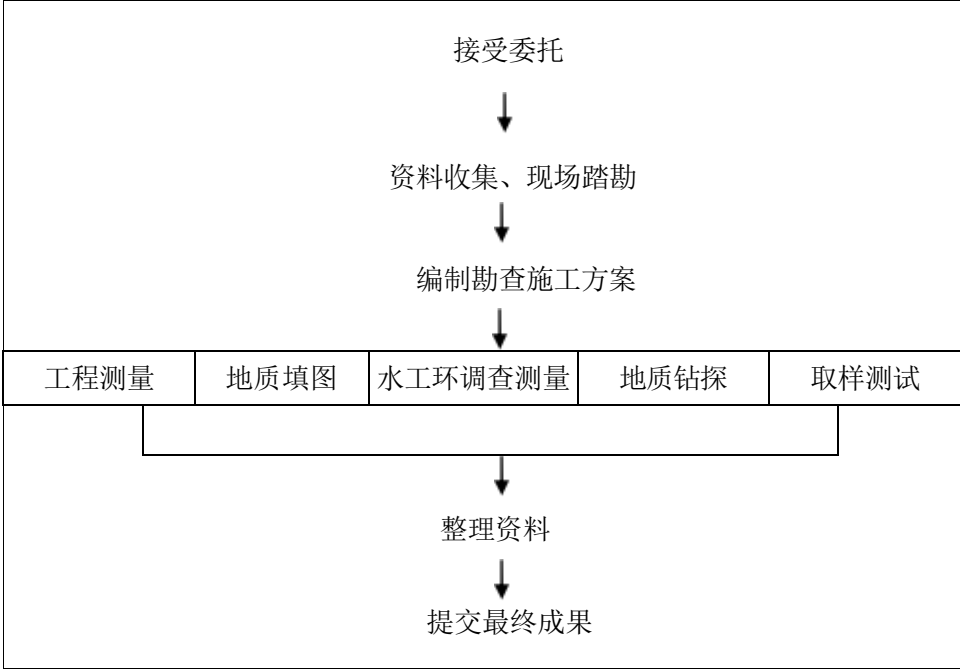


图 3-1 勘查工作程序图

二、施工准备工作计划

由于本项目工期紧，并且野外施工为专业施工，为技术密集和劳动力密集相结合的工程，因此，认真做好各项目施工准备工作是完成该项目的关键。

施工单位需组建项目部，根据本项目工程特点及工期要求，分别从技术、物资、劳动力及施工现场等几个方面制定了详细的施工准备工作。保证在规定的期限内完成各项开工准备。

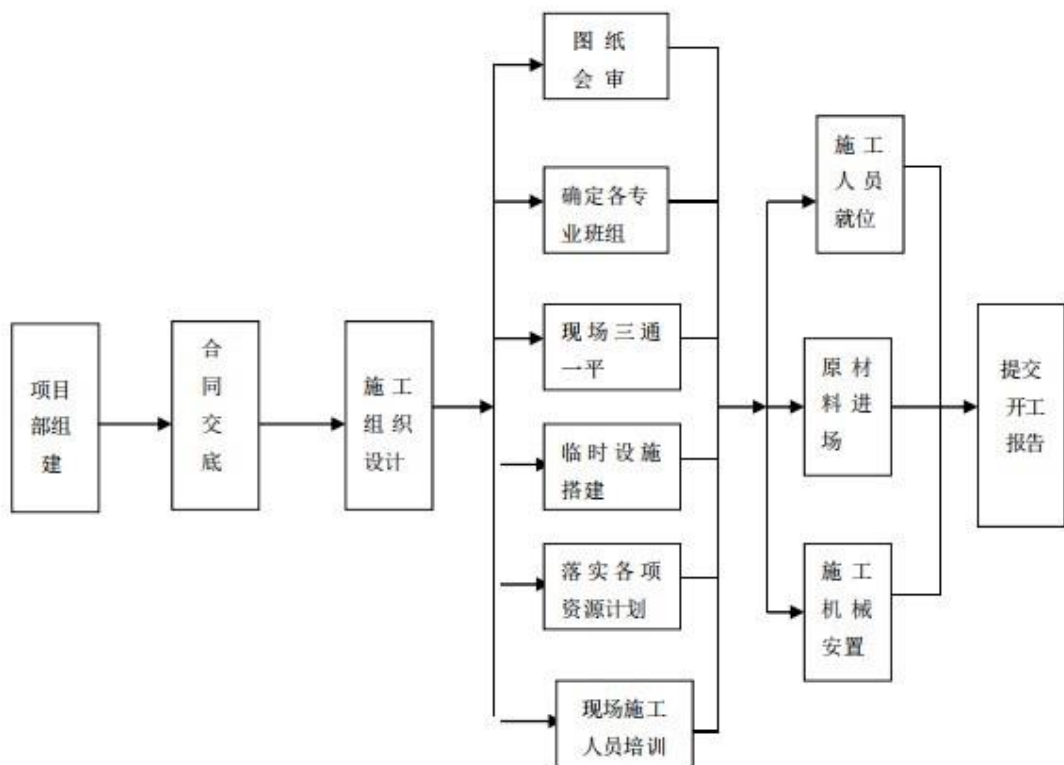


图 3-2 项目部组织流程图

三、施工组织机构设置

本项目严格按照 ISO9001 质量管理体系进行组织管理。成立以单位总工全权负责的质量保证体系和健全的质量监督机构。以总工负责工程技术的前提下成立项目部，各钻机在工程项目部领导下工作。

下设项目部分支部门，组织机构见图 3-3。

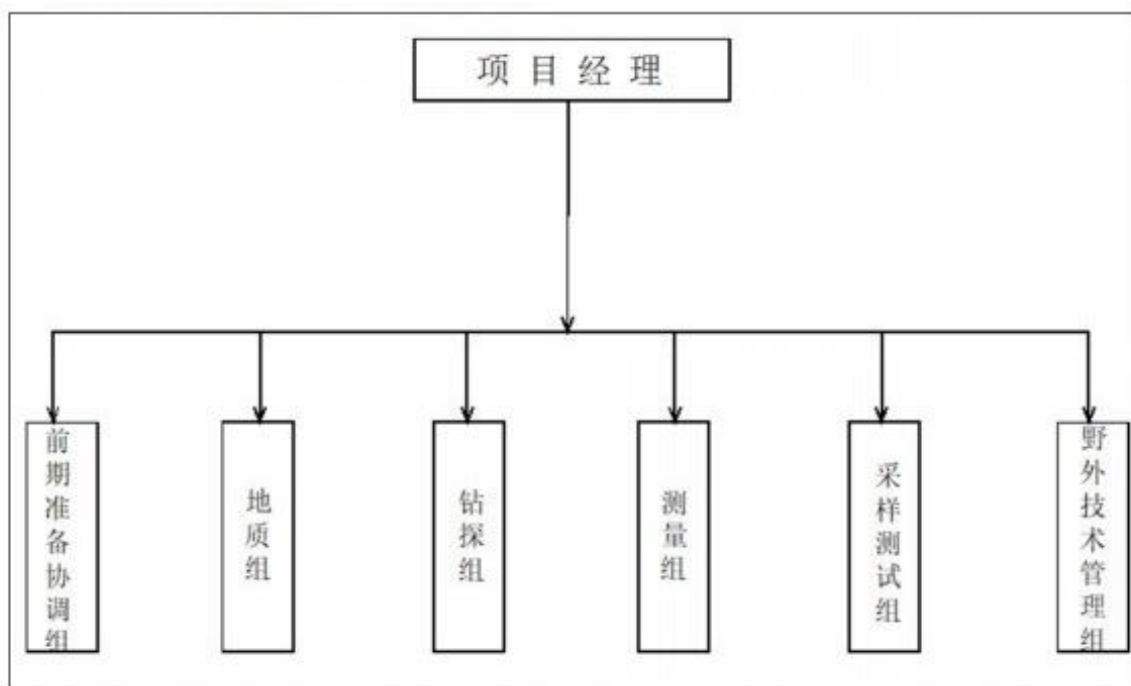


图 3-3 项目部组织机构图

四、施工人员配备

施工项目部是以项目经理为首的现场指挥部,对该项目的实施全面负责。其成员除具有较高业务素质 and 事业心、身体健康、一专多能、精明强干及具有较丰富的施工管理经验外,还具有中高级以上技术职称的地质技术人员和经验丰富的技师。项目部负责整个工程的安全、质量、技术、设备、材料供应,并建立每月行政例会、每周生产例会、每天碰头会制度,定期向项目经理和后勤组报送工作简报,以便公司领导和后勤组及时了解项目情况,及时对项目给予指导。该项目部的组成人员:项目经理及技术负责 1 名,专职安全员 1 名、地质技术人员 2 名(进行地质填图、钻孔地质编录)、水工环技术人员 1 名(进行水工环调查)、测量技术人员 2 名、钻探工及采样工 11 名、修理工 1 名、后勤及物质采购供应人员 1 名。

五、施工设备配备

表 3-1

施工设备一览表

施工项目	钻机型号	数量	备用	备注
地质钻探	XY-4 型号	3 台套	1	以上设备型号、规格须满足使用要求
			备用钻机	

六、主要技术措施

本项目批准后，施工单位需成立由各专业技术人员组成的野外及内业项目小组，负责项目的施工和技术管理工作，认真搞好各专业的地质“三边”工作。

(一)施工过程的管理

1、钻机开钻必须执行开工验收制度，主要参加人员为地质项目小组、甲方，主要核实钻孔是否在预设井位，各种设施的安装是否到位，循环池、循环槽是否按规定开挖，各种测试工具是否准备齐全，钻孔设计书是否已送达现场等，没按规定执行的不得开工。

2、地质技术人员需及时到井场检查指导工作，包括设计执行情况、取芯情况、原始记录及各种数据的测试情况等，不妥处要及时指出并责令改正；岩芯要妥善保管，及时鉴定和采样，终孔前不得擅自处理；

(二)地质“三边”工作

1、加强地质岩芯鉴定管理工作，注意第一手资料的搜集和基础资料的研究工作，为地层的对比及环境研究提供基础依据。

2、所获数据应及时上表上图，根据数据分析及时对工程情况进行调整，指导钻机生产，提高钻进效率。

3、做好“三边”工作，加强各专业间的相关配合，优质、高效完成本次勘探的各项地质任务，并提交高质量的地质报告。

(三) 现场质量记录

对工程施工全过程进行监督和测量，为保证工程施工全过程符合国家及行业规范和标准，满足顾客要求，质量记录清单如下：

机械岩芯钻探原始记录、钻孔岩芯鉴定表、钻孔简易水文观察表、钻孔丈量及孔深校检记录、岩芯装箱及处理情况表、钻孔终孔通知、钻孔竣工验收表、钻孔孔斜表、钻孔工程质量验收表各项原始记录等。

七、保证措施

(一) 质量保证措施

本项目严格按照 ISO9001 质量管理体系进行组织管理。施工现场需设专职地质、钻探技术员，负责施工技术和工程质量管理、检验及控制。在项目实施过程中，认真做好质量策划、特殊过程和关键工序控制、工程检验等工作，努力保证本次地质勘探工作质量达到优质。

1、明确质量责任

钻机机长对所施工钻孔的钻探质量负责；地质、水文、测量等专业组，对本专业的工作质量负责；项目经理对整个工程项目的质量负责，各组逐层把质量责任具体落实到人，做到各个环节责任明确。

2、加强质量管理

项目由甲方对项目的质量严格把关，此项工作需要贯穿于整个补充勘探工作的始终。除必须强化全员的质量意识，建立严格的质量管理制度外，保证勘查工作质量的关键是做好现场质量监督和竣工验收评级。

各项勘查工作认真执行勘查方案要求及其质量标准，尤其是钻探，任何人未经甲方同意，无权修改勘查方案，降低质量标准；非原则性的变动及调整，由项目经理与委托方协商，取得一致意见；重大的变动、调整应向委托

方或勘查方案批准机构提出书面建议，经同意后方可实施。

3、保证地质编录质量

①严格按照勘查方案和有关规定、规程和规范进行地质编录，保证做到基础资料齐全、可靠。

②编录的程序、内容、格式和用语必须规范化、标准化。

③编录尽量采用新方法、新手段、新概念和新标准，以适应社会发展潮流。

4、加强“三边”工作

边施工、边分析研究资料、边调整修改勘查方案的“三边”工作，是地质系统多年来行之有效的工作方法，其目的在于保证科学地、而非机械、盲目地执行勘查方案，以减少失误，取得最佳的地质效果和经济效益，完成勘查方案任务。“三边”工作原则上执行已有的规定，也可结合实际制定细则。

5、把好报告质量关

最后提交的勘探地质报告是勘查研究工作的最终成果，提交合格的地质报告是从项目经理到每个员工的奋斗目标，其质量的高低直接关系着勘查区今后的安全生产及经济效益，也直接反应了勘查工作的成败，因此把好报告的质量关至为重要。齐全可靠的基础资料，高质量的地质编录是编制合格地质报告的基础，也是先决条件。在此基础上经过认真分析研究，精心编制，才能提交合格的地质报告。要提交合格的地质报告，必须做到：精心施工、认真编录、精心编制。

（二）安全保证措施

1、坚持“安全第一，预防为主”的方针。建全安全网，建立以项目经理为安全第一责任人的安全保证体系；项目部设安全员，行使安全检查和管理工作。

职能；机长为钻机的安全责任人，副机长为安全员，班组设兼职安全员，由副班组长担任。

2、做好职工安全思想教育，提高职工业务素质及安全意识，设立安全会议日，定期举行生产安全总结会议，贯彻安全操作规程。

3、建立健全安全检查制度，项目部每月进行一次安全检查，班组每周进行一次安全检查，并做定期总结汇报。

4、制定安全生产防治预案，保证避灾路线安全畅通，同时应具备畅通的通讯联系，加强生产过程中日常安全工作管理。

5、成立以项目经理为首，由各专业人员组成的质量、安全管理网络，逐级落实质量、安全生产责任制和安全奖惩规定，全体施工人员必须严格按照本单位的 ISO9001:2015 质量管理体系认真进行各项工作,通过对施工过程的全面质量控制，确保工程质量。各专业工程师负责对所承担的分部、分项工程进行质量管理。

项目经理是工程质量、安全总负责人，全面负责工程质量、安全管理和监督工作。全体工作人员除严格按照国家、行业的规范、标准及有关安全操作规程组织施工外，还应严格执行单位的《安全检查制度》、《职业危害预防制度》、《生产安全事故管理制度》、《重大隐患整改制度》、《设备安全管理制度》、《重大危险源监控制度》、《重大事故应急救援制度》。

八、进度保证措施

（一）组建完善的后勤保障组

后勤保障组负责后勤供应保障，对项目经理负责，其成员均具有较高的业务素质，具备大型项目的后勤管理经验。主要负责施工现场与当地有关部门进行协调，组织修路、平整机场、协商占地及青苗赔偿等事宜(与技术、物

资的准备同时进行)；负责本项目内外协调、施工机械和设备。一旦中标，后勤保障组应立即展开工作，明确分工，专业负责，按施工准备工作进度和施工设计要求制定物资配置采购计划，按计划要求组织各类物资配置、检验、发运等。

（二）确保施工机械及时到场

施工机械、材料及生活物资及时到场是确保工期的前提。根据招标文件及勘探方案的要求和当地资源情况，统筹安排，分类组织。根据施工进度计划，结合运输周期，制定详细的物资供应计划，分期、分批组织物资到场，确保工期。

（三）物资准备充分

后勤组人员在充分了解市场的情况下，根据施工设计编制的施工机械、设备、材料供应计划和施工进度计划，按照工程质量的高要求，“供货企业一般应通过 ISO9001 认证”，设备尽可能是“标准件”的选型原则选择生产厂家。所选择的厂家必须确保供应施工机械、设备、材料的规格、数量和质量的标准性。在比质比价的基础上优先选择名牌产品，做到产品有出厂合格证、检验报告、检验标准及说明书(需要在进行复试的材料应及时取样复试)。后勤组必须保证所购各种材料、设备、机具的质量、型号、规格及数量，必须满足施工现场的要求。

（四）场地建设

1、钻探场地

(1) 钻探(钻井)施工场地一般应按照现场施工设备、附属设施安装、施工操作、钻进液循环系统、材料物资存放、临建房屋等施工需要，依据现场地形条件进行分区布置，以满足减小环境影响和安全文明施工为原则，严格控

制场地平整使用土地面积。

(2) 钻探设备安装及其施工操作场地，鼓励优先采用模块化的便携式探矿设备。

(3) 钻进液循环系统场地。清水池或浆液池及废浆液池可不与钻进施工机场同一场地布置，其开挖容积应按钻孔深度进行计算，不宜小于钻孔容积的2倍。

(4) 岩芯棚及材料库、备用管材物资堆场、值班休息房、油料堆场、废弃物资及垃圾场、工地厕所场地等附属设备设施场地，按照附属设备、设施安装及操作使用需求，在最大限度减少环境扰动前提下，依地形分区平整场地。

(5) 钻探(钻井)施工场地应设置排水沟，确保现场无低洼积水。若施工机场边坡上方汇水面大或位于冲沟附近，应设置截水沟。

2、办公及生活区场地

(1) 勘查工程项目部及生活驻地，宜就近租用当地居民房屋或公共建筑物。

(2) 新建办公、生活营地，应选择在对环境影响较小的区域规范建设，宜采用活动板房，减少表土破坏。

(五) 现场管理

1、钻探施工主要设备及配套技术要求。施工设备应具备安、拆快捷，便于搬运，机械化、智能化程度高，施工操作安全简便、劳动强度低、生产效率高，工程质量好、节能、环保等特点。优先采用模块化、轻便化、小型化、集成度高的钻探施工及其配套设备。

2、钻探施工技术工艺应先进合理，切合勘查施工要求，钻进效率高，质量优，节能减排，安全环保。

3、钻探施工循环液使用泥浆时,应采用无固相或低固相的优质环保浆液。泥浆材料及处理剂具备无毒无害、可自然降解性能,符合环保标准要求。加强循环液的现场使用管理,做好施工中防渗、护壁及净化处理,预防浆液使用中造成地面及地下污染。

附表 1 普查勘探线端点坐标测量成果表

工程编号	端点编号	国家 CGCS2000 坐标系 3°带			备注
		X	Y	H	
1-1'	起点	***	***	***	
	终点	***	***	***	
2-2'	起点	***	***	***	
	终点	***	***	***	
3-3'	起点	***	***	***	
	终点	***	***	***	

附表 2 普查钻探工程孔口坐标测量成果表

工程编号	X	Y	H	孔深(m)	备注
钻孔 CR-2	***	***	***	58.00	国家 CGCS2000 坐标系 3°带
钻孔 CR-3	***	***	***	15.00	国家 CGCS2000 坐标系 3°带

附表 3 普查小体重样测试结果表

样品编号	送样编号	岩矿名称	%							g/cm ³	备注
			二氧化硅 (SiO ₂)	氧化钙 (CaO)	氧化镁 (MgO)	氧化钾 (K ₂ O)	氧化钠 (Na ₂ O)	硫 (S)	磷 (P)	小体重 (D)	
CZY241341	CR-2-h2 22.4-22.6m	石灰岩	0.324	51.79	3.23	0.04	0.003	0.005	0.002	2.67	标高** 以上 D 平均为 2.72
CZY241378	CR-2-h14 32.10-35.70m	石灰岩	0.48	51.94	2.88	0.04	0.04	0.011	0.0045	2.76	
CZY241384	CR-3-h2 2.00-3.80m	石灰岩	0.60	52.97	1.48	0.05	0.05	0.005	0.0037	2.64	
CZY241386	CR-3-h4 5.50-7.10m	石灰岩	——	48.96	2.78	0.03	0.01	0.005	0.0049	2.56	

附表 4 普查样品测试分析结果表

工程 名称	野外 编号	化验室 编号	采样位置		样长 (m)	岩矿石 名称	化学成分含量（%）					矿体 圈定	单工程加权平均品位（%）					备注
			自 (m)	至 (m)			CaO	MgO	SiO ₂	K ₂ O	Na ₂ O		CaO	MgO	SiO ₂	K ₂ O	Na ₂ O	
钻孔 CR-2	CR-2-h1	CZY241340	17.0	21.0	4.0	石灰岩	52.50	2.67	0.19	0.02	0.01	矿体	52.16	2.74	0.21	0.042	0.016	参与 资源 估算
	CR-2-h2	CZY241341	21.0	24.8	3.8	石灰岩	51.79	3.23	0.24	0.04	0.003							
	CR-2-h13	CZY241377	24.8	28.6	3.8	石灰岩	52.19	2.23	-	0.08	0.02							
	CR-2-h3	CZY241342	28.6	32.1	3.5	石灰岩	52.36	2.72	0.15	0.03	0.01							
	CR-2-h14	CZY241378	32.1	35.7	3.6	石灰岩	51.94	2.88	0.48	0.04	0.04							
	CR-2-h4	CZY241343	35.7	39.5	3.8	泥灰岩	35.64	2.93	-	-	-	夹层						未参 与资 源量 估算
	CR-2-h15	CZY241379	39.5	42.1	2.6	石灰岩	52.84	2.51	-	0.04	0.04		51.48	3.14	-	0.060	0.049	
	CR-2-h16	CZY241380	42.1	44	1.9	石灰岩	50.26	4.08	-	0.08	0.04							
	CR-2-h17	CZY241381	44.0	46.1	2.1	石灰岩	50.90	3.06	-	0.10	0.02							
	CR-2-h19	CZY241393	46.1	48.8	2.7	石灰岩	49.61	3.62		0.05	0.01							
	CR-2-h5	CZY241344	48.8	50.8	2.0	泥灰岩	44.79	8.83	-	-	-							
	CR-2-h18	CZY241382	50.8	54.8	4.0	石灰岩	51.68	2.60	-	0.05	0.10		51.68	2.60		0.05	0.10	
	CR-2-h6	CZY241345	54.8	58.0	3.2	泥灰岩	41.71	3.29										
钻孔加权平均品位												51.74	2.881	0.263	0.050	0.030		

续附表 4

普查样品测试分析结果表

工程名称	野外编号	化验室编号	采样位置		样长（m）	岩矿石名称	化学成分含量（%）					矿体圈定	单工程加权平均品位（%）					备注
			自（m）	至（m）			CaO	MgO	SiO ₂	K ₂ O	Na ₂ O		CaO	MgO	SiO ₂	K ₂ O	Na ₂ O	
钻孔 CR-3	CR-3-h1	CZY241383	0.0	2.0	2.0	石灰岩	51.42	2.78	-	0.06	0.02		51.44	2.46	0.60	0.046	0.023	未参与 资源量 估算
	CR-3-h2	CZY241384	2.0	3.8	1.8	石灰岩	52.97	1.48	0.6	0.05	0.05							
	CR-3-h3	CZY241385	3.8	5.5	1.7	石灰岩	52.32	2.32	-	0.04	0.01							
	CR-3-h4	CZY241386	5.5	7.1	1.6	石灰岩	48.96	2.78	-	0.03	0.01							
	CR-3-h5	CZY241387	7.1	8.5	1.4	石灰岩	51.29	3.06	-	-	-							
	CR-3-h6	CZY241388	8.5	12.5	4.0	泥灰岩	32.94	3.25	-	-	-							
	CR-3-h7	CZY241389	12.5	15	2.5	泥灰岩	32.56	18.93	-	-	-				-	-	-	

附表5 普查岩石物理力学性质实验成果表

样品编号	送样编号	岩样深度(m)	物理性质实验					力学性质实验								岩样描述
			块体密度(g/cm ³) (干)	颗粒密度(g/cm ³)	含水率(%)	吸水率(%)	饱水率(%)	单轴矿压强度MPa			抗拉强度MPa	弹性模量10 ⁴ MPa	泊松比	抗剪强度(//)MPa		
								天然	干	湿				凝聚力MPa	内摩擦角(°)	
2500123	CR-2-h7	18.70-18.90	——	——	——	——	——	——	——	41.7 41.4 41.4	——	——	——	——	——	——
2500124	CR-2-h8	22.60-22.80	——	——	——	——	——	——	——	40.6 49.1 45.0	——	——	——	——	——	——
2500125	CR-2-h9	30.60-30.90	——	——	——	——	——	——	——	53.4 53.9 53.6	——	——	——	——	——	——
2500126	CR-2-h10	37.40-37.60	——	——	——	——	——	——	——	52.2 54.0 50.8	——	——	——	——	——	——
2500127	CR-2-h11	49.70-49.90	——	——	——	——	——	——	——	24.3 26.6 25.0	——	——	——	——	——	——
2500128	CR-2-h12	57.40-57.60	——	——	——	——	——	——	——	56.8 53.9 57.0	——	——	——	——	——	——

附表 6

本次设计钻孔坐标一览表

勘探线	孔号	2000 国家大地坐标 3° 带		孔口标高 (m)
		X	Y	
1-1'	ZK1-1	***	***	***
	ZK1-2	***	***	***
2-2'	ZK2-1	***	***	***
	ZK2-2	***	***	***
	ZK2-3	***	***	***
3-3'	ZK3-0	***	***	***
	ZK3-1	***	***	***
	ZK3-2	***	***	***
	ZK3-3	***	***	***
	ZK3-4	***	***	***
4-4'	ZK4-1	***	***	***
	ZK4-2	***	***	***

表 7

本次设计钻孔工程量一览表

勘探线	孔号	孔口标高 (m)	批采采底标高 (m)	设计孔深 (m)	开孔倾角	终孔层位	设计取芯层位	备注
1-1'	ZK1-1	***	***	36	90°	O ₂ f ²	全孔取芯	地质孔
	ZK1-2	***	***	35	90°			
2-2'	ZK2-1	***	***	46	90°			
	ZK2-2	***	***	44	90°			
	ZK2-3	***	***	36	90°			
3-3'	ZK3-0	***	***	28	90°			
	ZK3-1	***	***	29	90°			
	ZK3-2	***	***	43	90°			
	ZK3-3	***	***	50	90°			
	ZK3-4	***	***	31	90°			
4-4'	ZK4-1	***	***	48	90°			
	ZK4-2	***	***	43	90°			
合计				469				