

河南省禹州市杨垌沟采石厂  
水泥用石灰岩矿勘探

勘查方案

禹州中锦矿业有限公司

2026年2月

# 河南省禹州市杨垌沟采石厂 水泥用石灰岩矿勘探

## 勘查方案

编制单位：中国建筑材料工业地质勘查中心河南总队

法定代表人：吴汉志

项目负责人：宋鹏

主要编制人员：宋鹏 刘自立 郭铠嘉



## 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
宋鹏		地质矿产勘查	工程师	宋鹏

### 方案主要编写人员

序号	编写人	专业	技术职称	签名
1	宋鹏	地质矿产勘查	工程师	宋鹏
2	刘自立	地质矿产勘查	工程师	刘自立
3	郭铠嘉	地质水工环	工程师	郭铠嘉

## 矿产资源勘查方案编制信息及承诺书

勘查方案名称		河南省禹州市杨垌沟采石厂水泥用石灰岩矿勘探勘查方案			
矿 权 人	名 称	禹州中锦矿业有限公司			
	通信地址	河南省禹州市浅井镇陈垌村与北董庄村交汇处		邮政编码	461693
	联系人	朱召举	联系电话	传 真	
	电子邮箱				
编 制 单 位	名 称	中国建筑材料工业地质勘查中心河南总队			
	通信地址	河南省信阳市新六大街 30 号		邮政编码	464000
	联系人	宋鹏	联系电话	13837670923	传 真
	电子邮箱	452202153@qq.com			
勘查方案编制情形		<input type="checkbox"/> 首次申请 <input type="checkbox"/> 延续申请 <input checked="" 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					
矿权人承诺		<p style="text-align: center;">我单位已按要求编制矿产资源勘查方案，现承诺如下：</p> <p style="text-align: center;">1.方案内容真实、符合技术规范要求。</p> <p style="text-align: center;">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> <p style="text-align: center;">矿权人（盖章）：禹州中锦矿业有限公司</p>			



# 河南省禹州市杨垌沟采石厂水泥用石灰岩矿勘探

## 勘查方案综合信息表

探矿权 基本情况	勘查项目名称	河南省禹州市杨垌沟采石厂水泥用石灰岩矿勘探																													
	不动产权证书 (探矿权) 证号																														
	探矿权人	禹州中锦矿业有限公司																													
	面积	1.9936 km <sup>2</sup>																													
	勘查矿种	水泥用石灰岩																													
	有效期限																														
勘查方案 内容概况	勘查方案 编制情形	<input type="checkbox"/> 首次申请 <input type="checkbox"/> 延续申请 <input checked="" 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	详查																													
	勘查目的任务	采矿权变更申请 (扩大范围)																													
	勘查工作周期	12 个月																													
	主要工作方法手 段及实物工作量	<input checked="" type="checkbox"/> 地质测量	1.9936km <sup>2</sup>																												
		<input type="checkbox"/> 物探																													
		<input type="checkbox"/> 化探																													
<input checked="" type="checkbox"/> 浅表工程		7 条采样剖面共 1760m																													
<input checked="" type="checkbox"/> 钻探		17 个孔总进尺 1910m																													
	<input type="checkbox"/> 坑探																														
勘查区域	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">点号</th> <th style="width: 25%;">X 坐标</th> <th style="width: 25%;">Y 坐标</th> <th style="width: 25%;"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			点号	X 坐标	Y 坐标		1				2				3				4				5				6			
点号	X 坐标	Y 坐标																													
1																															
2																															
3																															
4																															
5																															
6																															

勘查区域

点号	X 坐标	Y 坐标
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		

2000 国家大地坐标系

# 目 录

前 言 .....	1
一、编制目的 .....	1
二、编制依据 .....	2
<b>第一章 概 况 .....</b>	<b>5</b>
一、矿业权基本情况 .....	5
二、勘查区域地理位置、交通和自然地理情况 .....	12
三、勘查区域地质情况 .....	16
<b>第二章 勘查工作部署 .....</b>	<b>25</b>
一、勘查工作总体部署 .....	25
二、主要工作方法手段 .....	29
三、绿色勘查方法手段 .....	45
四、预期成果 .....	47
<b>第三章 保障措施 .....</b>	<b>53</b>
一、项目人员构成与分工 .....	53
二、主要装备及性能 .....	54
三、安全生产与质量保障措施 .....	54

## 附图目录

顺序号	图号	图名	比例尺
1	1	河南省禹州市杨垌沟采石厂水泥用灰岩矿区域地质图	1 : 50000
2	2	河南省禹州市杨垌沟采石厂水泥用灰岩矿地形地质及 勘查工程布置图	1 : 2000
3	3-1	杨垌沟采石厂水泥用灰岩矿 I 勘探线及资源量估算剖 面图	1 : 1000
4	3-2	杨垌沟采石厂水泥用灰岩矿 II 勘探线及资源量估算剖 面图	1 : 1000
5	3-3	杨垌沟采石厂水泥用灰岩矿 III 勘探线及资源量估算剖 面图	1 : 1000
6	3-4	杨垌沟采石厂水泥用灰岩矿 IV 勘探线及资源量估算 剖面图	1 : 1000
7	3-5	杨垌沟采石厂水泥用灰岩矿 V 勘探线及资源量估算剖 面图	1 : 1000
8	3-6	杨垌沟采石厂水泥用灰岩矿 VI 勘探线及资源量估算 剖面图	1 : 1000
9	4-1	杨垌沟采石厂水泥用灰岩矿资源量预估算块段分布平 面图	1 : 2000
10	4-2	杨垌沟采石厂黑色冶金熔剂用白云质灰岩矿资源量预 估算块段分布平面图	1 : 2000
11	4-3	杨垌沟采石厂熔剂用白云岩矿资源量预估算块段分布 平面图	1 : 2000

## 附件目录

1. “禹州中锦矿业有限公司杨垌沟采石一厂”采矿许可证副本
2. “禹州中锦矿业有限公司杨垌沟采石二厂”采矿许可证副本
3. “禹州中锦矿业有限公司杨垌沟采石三厂”采矿许可证副本
- 4.禹州市自然资源和规划局关于禹州中锦矿业有限公司申请协议出让所属三个相邻采矿权夹缝资源及周边矿产的复函
- 5.禹州市人民政府关于禹州中锦矿业有限公司申请协议出让所属三个相邻采矿权夹缝资源及周边矿产的函
- 6.矿权人营业执照副本
- 7.勘查方案编制单位法人证书

# 前 言

## 一、编制目的

禹州中锦矿业有限公司现持“禹州中锦矿业有限公司杨垌沟采石一厂”、“禹州中锦矿业有限公司杨垌沟采石二厂”、“禹州中锦矿业有限公司杨垌沟采石三厂”采矿许可证，证号：C4110812010127130093942 、 C4110812010127130093934 、 C4110812010127130093937。开采矿种：水泥用石灰岩，发证机关：禹州市国土资源局。“采石一厂”有效期限自 2015 年 1 月 9 日至 2035 年 1 月 9 日，矿区面积 0.75km<sup>2</sup>，开采深度+426 米~+230 米；“采石二厂”有效期限自 2017 年 9 月 26 日至 2032 年 3 月 26 日，矿区面积 0.3444km<sup>2</sup>，开采深度+360 米~+242 米；“采石三厂”有效期限自 2017 年 9 月 26 日至 2037 年 9 月 26 日，矿区面积 0.5253km<sup>2</sup>，开采深度+504 米~+230 米。

2025 年 10 月禹州中锦矿业有限公司委托中国建筑材料工业地质勘查中心河南总队编制提交了《禹州中锦矿业有限公司所属杨垌沟采石厂（水泥用石灰岩矿）三宗采矿权之间夹缝及周边矿产协议出让可行性报告》，通过了相关管理部门组织的评审。禹州市自然资源和规划局将《禹州中锦矿业有限公司关于所属杨垌沟采石厂三宗采矿权之间夹缝资源及周边矿产协议出让事宜的申请》逐级报请至许昌市人民政府，经许昌市人民政府批复同意杨垌沟采石厂依据可行性报告中的新拟定的范围协议出让给禹州中锦矿业有限公司。为了查明整合后的杨垌沟采石厂水泥用石灰岩矿赋存情况，提高矿床工程控制程度和地

质研究程度，降低矿山开发风险，同时满足整合后的矿山采矿设计及安全设施设计要求，禹州中锦矿业有限公司委托中国建筑材料工业地质勘查中心河南总队编制《河南省禹州市杨垌沟采石厂水泥用石灰岩矿勘探勘查方案》，为科学合理开展勘查作业提供依据。

## 二、编制依据

- (1) 《中华人民共和国矿产资源法》（2024年修订）；
- (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) 《自然资源部办公厅关于《矿产资源法》实施衔接过渡有关事项的通知》（自然资办函〔2025〕1704号）；
- (5) 国家矿山安全监察局关于印发《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》的通知（矿安〔2022〕4号）；
- (6) 《河南省自然资源厅关于进一步深化矿产资源管理改革有关事项的通知》（豫自然资规〔2024〕2号）；
- (7) 《河南省自然资源厅关于进一步规范矿产资源勘查方案和开采方案编制评审工作的公告》；
- (8) 《固体矿产资源储量分类》（GB/T 17766-2020）；
- (9) 《地质勘查活动质量管理规范》（DZ/T 0425-2023）；
- (10) 《绿色地质勘查工作规范》（DZ/T 0374-2021）；
- (11) 《固体矿产勘查原始地质编录规程》（DZ /T 0078-2015）；

- (12) 《地质矿产勘查测量规范》(GB/T 18341-2021)；
- (13)《全球导航卫星系统(GNSS)测量规范》(GB/T 18314-2024)；
- (14) 《固体矿产勘查地质资料综合整理综合研究技术要求》  
(DZ/T 00790-2015)；
- (15) 《固体矿产资源量估算规程第1部分:通则》(DZ/T 0338.1-2020)；
- (16) 《固体矿产资源量估算规程第2部分:几何法》(DZ/T 0338.2-2020)；
- (17) 《矿山资源储量管理规范》(DZ/T 0399-2022)；
- (18) 《矿产资源储量规模划分标准》(DZ/T 0400-2022)；
- (19) 《固体矿产勘查设计规范》(DZ/T 0428-2023)；
- (20) 《固体矿产勘查采样规范》(DZ/T 0429-2023)；
- (21)《固体矿产资源储量核实报告编写规范》(DZ/T 0430-2023)；
- (22) 《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T 12719-2021)；
- (23) 《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T 13908-2020)；
- (24) 《矿产资源综合勘查评价规范》(GB/T 25283-2023)；
- (25) 《固体矿产勘查钻孔质量要求》(DZ/T 0486-2024)；
- (26) 《矿床工业指标论证技术要求》(DZ/T 0339-2020)；
- (27) 《矿产地质勘查规范 石灰岩、水泥配料类》(DZ/T 0213—2020)等地质勘查规范；
- (28) 《河南省禹州市杨垌沟矿区水泥灰岩矿详查报告》(中国建筑材料工业地质勘查中心河南总队, 2011年)；

(29) 《河南省禹州中锦矿业有限公司杨垌沟采石一厂水泥用石灰岩资源储量核实报告》（许国土资储备字[2013]01号）；

(31) 《河南省禹州中锦矿业有限公司杨垌沟采石二厂水泥用石灰岩资源储量核实报告》（许国土资储备字[2013]07号）；

(32) 《河南省禹州中锦矿业有限公司杨垌沟采石三厂水泥灰岩矿资源储量核实报告》（许国土资储备字[2014]02号）；

(33) 《禹州中锦矿业有限公司所属杨垌沟采石厂（水泥用石灰岩矿）三宗采矿权之间夹缝及周边矿产协议出让可行性报告》。

# 第一章 概 况

## 一、矿业权基本情况

### （一）现有采矿权

禹州中锦矿业有限公司是天瑞集团禹州水泥有限公司全资控股子公司，公司现持禹州中锦矿业有限公司杨垌沟采石一厂、禹州中锦矿业有限公司杨垌沟采石二厂、禹州中锦矿业有限公司杨垌沟采石三厂共三个水泥用石灰岩矿采矿权。

#### 1、禹州中锦矿业有限公司杨垌沟采石一厂

2015年1月9日，取得由原禹州市国土资源局颁发的采矿许可证，证号：C4110812010127130093942，采矿权人：禹州中锦矿业有限公司，矿山名称：禹州中锦矿业有限公司杨垌沟采石一厂，开采矿种：水泥用石灰岩，开采方式：露天开采，生产规模：60万吨/年，矿区面积：0.75 km<sup>2</sup>，有效期限：贰拾年，自2015年1月9日至2035年1月9日，开采深度：由426米至230米标高。

该矿于2013年3月委托山东乾舜矿冶科技股份有限公司编制了《禹州中锦矿业有限公司杨垌沟采石一厂水泥用石灰岩矿露天开采建设项目初步设计<安全专篇>》，通过审查并备案；2016年9月26日首次取得安全生产许可证，2019年9月26日延续安全生产许可证；2022年7月，原设计单位山东乾舜矿冶科技股份有限公司根据企业的申请编制了《禹州中锦矿业有限公司杨垌沟采石一厂水泥用石灰岩露天开采工程安全设施设计变更》；2022年9月14日延续安全生产

许可证，近期于 2025 年 9 月 14 日延续安全生产许可证。

矿山开采方式为山坡露天开采，地表封闭圈以下为凹陷露天开采。矿山前期局部陡坎采用分层顺序开采，主体采用自上而下台阶式采矿法，台阶高度 10~15m，采矿回采率 95%；采用公路开拓、汽车运输方式，主要采用穿孔爆破剥离生产工艺，采石一厂共一个露天采场，面积约 0.3221km<sup>2</sup>，已形成+395m、+370m、+360m、+350m、+338m、+327m、+315m、+300m、+290m、+280m、+265m、+255m、+242m、+230m 共 14 个台段。

表 1-1 禹州中锦矿业有限公司杨垌沟采石一厂采矿权范围拐点坐标一览表

矿山名称	1980 西安坐标系			2000 国家大地坐标系（来源：全国矿业权人勘查开采信息管理系统）		
	点号	X	Y	点号	X	Y
禹州中锦矿业有限公司杨垌沟采石一厂	1			1		
	2			2		
	3			3		
	4			4		
	5			5		
	6			6		
	7			7		
	8			8		
	9			9		
	10			10		
	11			11		
	12			12		
矿区面积 0.75km <sup>2</sup> ，开采深度由+426m 至+230m 标高。						

## 2、禹州中锦矿业有限公司杨垌沟采石二厂

2017 年 9 月 26 日，取得由原禹州市国土资源局颁发的采矿许可证，证号：C4110812010127130093934，采矿权人：禹州中锦矿业有限公司，矿山名称：禹州中锦矿业有限公司杨垌沟采石二厂，开采矿

种：水泥用石灰岩，开采方式：露天开采，生产规模：50万吨/年，矿区面积：0.3444km<sup>2</sup>，有效期限：壹拾肆年零陆月，自2017年9月26日至2032年3月26日，开采深度：由260米至242米标高。

该矿于2020年9月委托山东乾舜矿冶科技股份有限公司编制了《禹州中锦矿业有限公司杨垌沟采石二厂水泥用石灰岩矿露天开采建设项目安全设施设计》，通过审查并备案；2022年5月18日首次取得安全生产许可证；2025年5月18日延续安全生产许可证。

矿山为山坡露天开采，地表封闭圈以下为凹陷露天开采。矿山前期局部陡坎采用分层顺序开采，主体采用自上而下台阶式采矿法，台阶高度10~15m，采矿回采率95%；采用公路开拓、汽车运输方式，主要采用穿孔爆破剥离生产工艺，采石二厂共一个露天采场，面积约0.177km<sup>2</sup>，已形成+330m、+320m、+305m、+290m、+280m、+266m、+252m、+242m共8个开采平台。

表 1-2 禹州中锦矿业有限公司杨垌沟采石二厂采矿权范围拐点坐标一览表

矿山名称	1980 西安坐标系			2000 国家大地坐标系（来源：全国矿业权人勘查开采信息管理系统）		
	点号	X	Y	点号	X	Y
禹州中锦矿业有限公司杨垌沟采石二厂	1			1		
	2			2		
	3			3		
	4			4		
	5			5		
	6			6		
	7			7		
	8			8		
矿区面积 0.3444km <sup>2</sup> ，开采深度由+360m 至+242m 标高。						

### 3、禹州中锦矿业有限公司杨垌沟采石三厂

2017年9月26日，取得由原禹州市国土资源局颁发的采矿许可证，证号：C4110812010127130093937，采矿权人：禹州中锦矿业有限公司，矿山名称：禹州中锦矿业有限公司杨垌沟采石三厂，开采矿种：水泥用石灰岩，开采方式：露天开采，生产规模：50万吨/年，矿区面积：0.5253km<sup>2</sup>，有效期限：贰拾年，自2017年9月26日至2037年9月26日，开采深度：由504米至230米标高。

表 1-3 禹州中锦矿业有限公司杨垌沟采石三厂采矿权范围拐点坐标一览表

矿山名称	1980 西安坐标系			2000 国家大地坐标系（来源：全国矿业权人勘查开采信息管理系统）		
	点号	X	Y	点号	X	Y
禹州中锦矿业有限公司杨垌沟采石三厂	1			1		
	2			2		
	3			3		
	4			4		
	5			5		
	6			6		
	7			7		
	8			8		
	9			9		
	10			10		
	11			11		
	12			12		
	13			13		
	14			14		
	15			15		
	16			16		
	17			17		
	18			18		
	19			19		
	20			20		
	21			21		
矿区面积 0.5253km <sup>2</sup> ，开采深度由+504m 至+230m 标高。						

该矿于 2018 年 4 月委托三门峡市黄金设计院有限公司编写《禹州中锦矿业有限公司杨垌沟采石三厂水泥用石灰岩露天开采建设项目初步设计》和《禹州中锦矿业有限公司杨垌沟采石三厂水泥用石灰岩露天开采建设项目安全设施设计》，经过评审备案；2020 年 4 月委托河南省祥泰安全评价有限公司编制了《禹州中锦矿业有限公司杨垌沟采石三厂水泥用石灰岩露天开采建设项目安全设施验收评价报告》，并经评审备案；2020 年 4 月 8 日首次取得安全生产许可证。2023 年因安全设施设计重大变更进行改建，2023 年 5 月建成验收，2023 年 8 月 7 日延续安全生产许可证。

矿山为山坡露天开采，地表封闭圈以下为凹陷露天开采。矿山前期局部陡坎采用分层顺序开采，主体采用自上而下台阶式采矿法，台阶高度 10~15m，采矿回采率 95%；采用公路开拓、汽车运输方式，主要采用穿孔爆破剥离生产工艺，采石三厂共一个露天采场，面积约 0.3174km<sup>2</sup>，已形成+420m、+405m、+390m、+375m、+360m、+345m、+330m、+315m、+300m、+285m 共 10 个开采平台。

## （二）夹缝资源及周边矿产范围

根据《禹州中锦矿业有限公司所属杨垌沟采石厂（水泥用石灰岩矿）三宗采矿权之间夹缝及周边矿产协议出让可行性报告》，协议出让夹缝资源区域 1 面积 4132m<sup>2</sup>；夹缝资源区域 2 面积 4024m<sup>2</sup>；周边矿产区域面积 365735m<sup>2</sup>；夹缝资源及周边矿产区域范围坐标详见表 1-4。

表 1-4 夹缝资源及周边矿产区域范围拐点坐标一览表

范围	2000 国家大地坐标系		
	点号	X	Y
夹缝资源 范围 1	1-1		
	1-2		
	1-3		
	1-4		
	1-5		
	1-6		
	1-7		
	1-8		
夹缝资源 范围 2	2-1		
	2-2		
	2-3		
	2-4		
	2-5		
	2-6		
	2-7		
周边矿产 范围	3-1		
	3-2		
	3-3		
	3-4		
	3-5		
	3-6		
	3-7		
	3-8		
	3-9		
	3-10		
	3-11		
	3-12		
	3-13		
	3-14		
	3-15		
	3-16		

	3-17		
	3-18		
	3-19		

### （三）整合后新拟定的的矿区范围

根据《禹州中锦矿业有限公司所属杨垌沟采石厂（水泥用石灰岩矿）三宗采矿权之间夹缝及周边矿产协议出让可行性报告》及禹州市人民政府《关于禹州中锦矿业有限公司申请协议出让所属三个相邻采矿权夹缝资源及周边矿产的函》，禹州中锦矿业有限公司杨垌沟采石厂3宗采矿权总面积1.6197km<sup>2</sup>，夹缝区域1面积4132m<sup>2</sup>；夹缝区域2面积4024m<sup>2</sup>；周边区域面积365735m<sup>2</sup>；整合后的矿区总面积为1.9936 km<sup>2</sup>，整合后开采标高为+504m至+230m；范围坐标详见表1-5。整合后新拟定的矿区范围与现有采矿权范围关系详见图1-1。

新拟定的矿区范围内不存在永久基本农田、生态保护红线和城镇开发边界，符合国土空间规划“三区三线”等管控要求。

新拟定的矿区范围不在自然保护区、重要风景区和文化保护区，周边无大的地表水体，也没有重要工程设施，不在禁止、限制开采矿产的区域内，周边500m范围内没有重要公路和铁路，不在铁路、重要公路两侧晴朗天气条件下直观可视范围内。新拟定的矿区范围内无自然保护地、I级和II级保护林地、天然林保护重点区域、基本草原、国际重要湿地、国家重要湿地、世界自然（自然与文化）遗产地、沙化土地封禁保护区、饮用水水源保护区等重要生态环境影响因素。

新拟定的矿区范围内无其他矿业权设置，相邻矿山证载矿种为建筑石料用灰岩和铝土矿，无权属纠纷。

表 1-5 禹州中锦矿业有限公司杨垌沟采石厂新拟定矿区范围拐点坐标一览表

2000 国家大地坐标系					
点号	X	Y	点号	X	Y
1			14		
2			15		
3			16		
4			17		
5			18		
6			19		
7			20		
8			21		
9			22		
10			23		
11			24		
12			25		
13			面积：1.9936 km <sup>2</sup>		

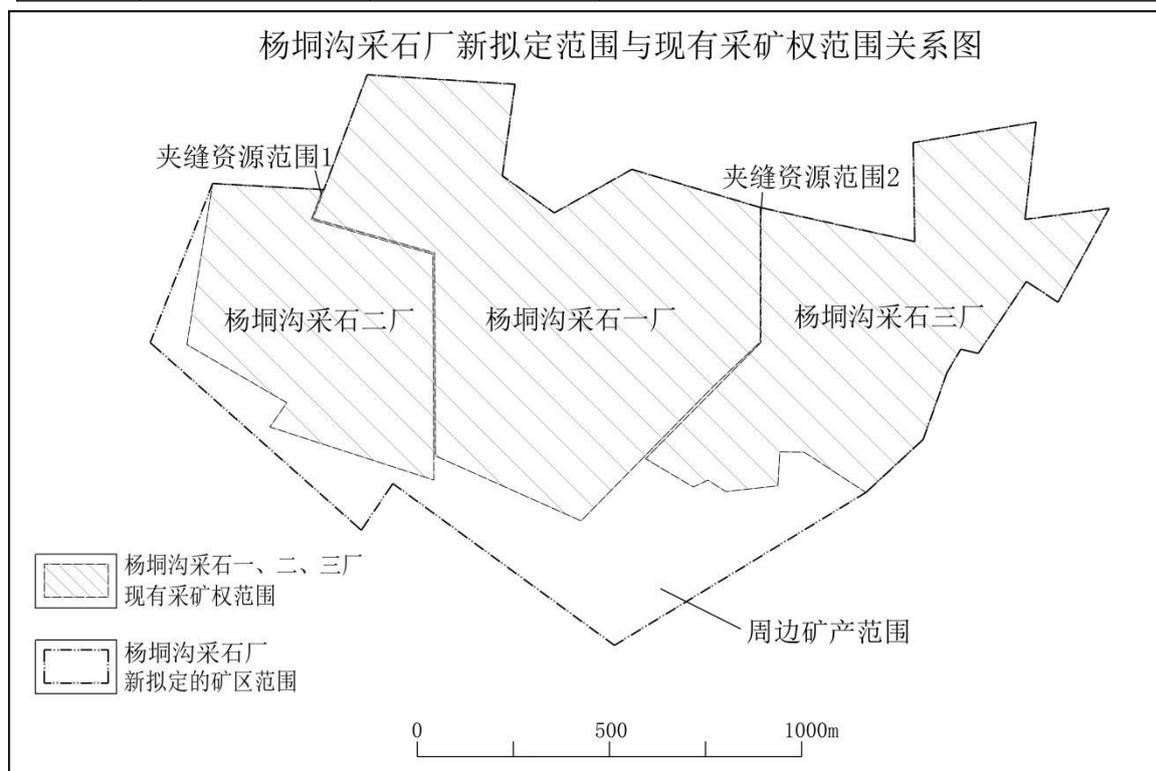


图 1-1 杨垌沟采石厂新拟定范围与现有采矿权、夹缝、周边矿产范围关系图

## 二、勘查区域地理位置、交通和自然地理情况

### (一) 地理位置、交通情况

勘查区位于河南省禹州市 335°方向直线距离约 21.5 km 处，行政区划隶属禹州市浅井镇管辖。勘查区总面积约 1.9936 km<sup>2</sup>，地理坐标为（2000 国家大地坐标系）东经 ，北纬 ，中心点坐标 。

夏邑—宜阳省级公路 S319 从勘查区南侧 2 km 处通过，沿 S319 省级公路向西 10km 与国道兴阳线 G234 相交，并连通盐洛高速 G1516 荃庄收费站；向东 16 km 在无梁镇与省道郑新线（S103）十字相交，并连通郑栾高速 S88 长葛西收费站；区内一般有可通行大型车辆简易公路相连，交通十分便利，详见交通位置图(图 1-2)。

图 1-2 交通位置图

## （二）自然地理情况

### （1）地形地理

勘查区属低山丘陵区，区内多为采掘区，总体地势北高南低，南部为大片低缓开阔地。区内自然地形最高点在东北部，海拔标高 +504.07 m（杨垌沟采石三厂东北边界），最低点在西部，海拔标高 +235.27 m（杨垌沟采石二厂 1 号拐点附近书堂河河床），相对高差最大 268.8 m。区内植被不太发育，基岩大部裸露，第四系主要分布于中部沟谷和南部低缓坡地。

### （2）气象水文

禹州市地处中原腹地，属暖温带半干旱大陆性季风气候区。受季风环流影响，春季干旱多风沙，夏季炎热雨集中，秋季晴和气爽日照长，冬季寒冷少雨雪。据禹州市气象资料：历年平均气温在 13.0℃～

16.0℃，年极端最高气温为 42.9℃，年极端最低气温为-13.9℃。全年日照时数 2420 小时，0℃以上年积温 5176.6℃。多年平均降水量为 650mm 左右，年最大降水量 1107mm(2000 年)，日最大降水量 261mm (2021 年 7 月 20 日)，时最大降水量 82.1mm (1995 年 8 月 29 日 5 时)，年平均蒸发量 1258mm~1840 mm；各季节降水量分布悬殊，全年以夏季(6—8 月)雨水最为集中，占年平均降水量的 50%~60%，冬季雨雪稀少，平均降水量仅 25mm 左右。禹州市处于大陆季风区，风向、风速均有明显的季节变化，年平均风速为 2.5m/s，最大风速 16 m/s，夏季多偏南风，冬季多偏北风，常年主要风向为东北风。历年年平均无霜期为 218 天，最低气温 $\leq 2.0^{\circ}\text{C}$ 为霜冻指标，一般在 11 月至次年三月，最大冻土深度 16cm，最大积雪厚度 21cm。禹州市属淮河流域沙颍河水系，境内主要行洪沟河 31 条，承担着辖区各乡(镇、办)的行洪除涝任务。主要河流为颍河，发源于登封市境内，经白沙水库自北西—南东贯穿禹州市中部，境内全长 59.5 km，流域面积 910 km<sup>2</sup>。矿区附近主要河流为西侧书堂河，为季节性河流，河道较窄，除雨季外一般长年断流；距离矿区较近的河床标高+200m~+234m，因此确定当地最低侵蚀基准面为+200m；向北约 2 km 上游建有黄土岭水库，蓄水量约为 100 万 m<sup>3</sup>，可为后期矿山建设提供水源，

### (3) 经济概况

禹州市位于河南省中部，因大禹治水有功受封于此而得名。全市辖 26 个乡镇(街道)、679 行政村(社区)，总面积 1469km<sup>2</sup>，常住人口 111 万。1988 年撤县建市，是全国新型城镇化综合试点市、

全国发展改革试点市、国家深化县城基础设施投融资体制改革试点市和河南省县域经济重点发展县（市），连年保持全国综合实力百强县、最具投资潜力百强县、新型城镇化质量百强县和中国工业百强县称号。禹州历史悠久，文化厚重。禹州是中华民族的发祥地之一，是中国第一个奴隶制王朝—夏朝的建都地，夏禹文化、钧瓷文化、中药文化等诸多文化源远流长，素有“夏都”“钧都”“药都”之称。

2024年，全市全年生产总值7833073万元，比上年增长7.2%。第一产业增加值419962万元，增长3.2%；全年粮食总产量达602654吨，比上年增加2.03%。工业经济稳定增长，第二产业增加值3749597万元，增长9.1%；全市规模以上工业增加值同比增长9.0%，三大主导产业占规模以上工业比重达到62.9%，比2023年提高9.6个百分点。服务业经济保持恢复，第三产业增加值3663514万元，增长5.8%，占生产总值比重为46.8%，较上年上涨1.5%。三次产业结构比5.3/47.9/46.8，产业结构不断优化提升。

禹州市境内矿产资源丰富，主要矿藏有煤、铝矾土、铁、陶瓷土、石灰石、硫磺等。工业以矿业、水泥、石料、煤炭、陶瓷为主，农业以小麦、玉米、红薯为主，经济作物主要有油菜籽、花生、芝麻和烟叶等。

区内电力充足，开采矿山架设有自用的电力输送线路，可满足矿山的生产、生活用电。矿区移动通讯信号已覆盖，通讯条件好。矿区周边居民点较多，人口比较集中，劳动力资源丰富。矿区生产、生活用水主要取自自来水管网。因此矿区燃料、水电、建材及劳动力资源

充足。

### 三、勘查区域地质情况

#### (一) 地质特征与成矿条件

##### (1) 区域地质概况

勘查区区域大地构造位置处于中朝准地台嵩箕台隆的东部，区内经历了多期次的构造运动，褶皱、断裂发育。

##### 1) 区域地层

区域地层属华北地层区豫西地层分区嵩山—箕山地层小区。出露地层主要有古元古界嵩山群，中元古界五佛山群，下古生界寒武系、奥陶系，上古生界石炭系、二叠系，中生界三叠系及新生界第四系等。

##### 2) 区域构造

区域构造西段较复杂，东段较简单，地层为一向南西倾的单斜岩层。褶皱区域只有白沙向斜从南部通过。断裂较发育，有北东、北西及近东西向三组。

白沙向斜：轴向北西，只出露轴部偏北及北翼部分，轴部从区内西南角经过，由古生代地层组成，区内只显它的一部分，且大部被第四系所覆盖。偏北靠山前出露有上古生界二叠系地层，再向北依次出露石炭系、中奥陶系、寒武系、震旦系等地层。岩层倾向南西，倾角 $15\sim 25^\circ$ ，局部岩层倾角大于 $30^\circ$ 。

北东向断层：主要发育在本区西北部，走向 $20^\circ\sim 60^\circ$ ，一般 $40^\circ\sim 50^\circ$ ，走向延长大多大于2km，少数规模较大者长度大于5km，断层倾向多为北西，少数为南东，倾角一般在 $45^\circ\sim 60^\circ$ 。断层破

碎带宽度不一，一般小于 1m，少数较宽者可达 5m。构造岩以角砾岩为主，角砾大小混杂，棱角较明显，被钙质胶结，有的充填有白色方解石脉。断距一般小于 100 m，几乎全表现为高角度正断层，区域上该组断层切断北西向断层或被北西向断层所切错，局部控制着北西向断层的发育或被北西向断层所限制。总之，北东向断层虽表现为高角度正断层，但也有多次活动之特征。

北西向断层：发育在本区的中北部和西北部，长度多大于 3 km，走向  $290^{\circ} \sim 320^{\circ}$ ，倾向多北东，部分南西倾，倾角较陡，多大于  $60^{\circ}$ 。切过上古生界至新元古界不同时代的地层。构造岩则以断层角砾岩为主，少见碎裂岩和断层泥，角砾岩被钙质或方解石所胶结。破碎带在 0.5m 左右者其中多充填有结晶较好的白色方解石脉。断层多表现为高角度正断层。

近东西向断层：近东西向断层不很发育，走向  $85^{\circ} \sim 100^{\circ}$ ，沿走向略波状起伏，长度大于 4km，断层面向北或南倾，倾角  $45^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 。多发育在较老的地层中，断距也较大。从地层的出露情况看，该组断层多表现为高角度正断层。

### 3) 区域矿产

区域矿产较丰富，主要有煤、铝土矿、耐火粘土、水泥灰岩及建筑用石材、石料。煤和铝土矿为本区优势矿产。

除上述优势矿产外，还有与煤、铝伴生的陶瓷粘土、山西式铁矿及黄铁矿等正被开采利用。区内广泛分布的下古生界寒武系徐庄组、张夏组中的厚层灰岩，可烧制水泥、白灰，也可作建筑材料。

## (1) 勘查区地质特征

### 1) 地层

勘查区位于白沙向斜的北翼，勘查区内出露地层主要为寒武系中统馒头组三段 ( $\in_2m^3$ )、张夏组 ( $\in_2zh$ ) 和上统崮山组 ( $\in_3g$ )，在地势低凹处零星分布有第四系黄土、亚粘土、砂土及碎石等。现由老到新分述如下：

#### ①寒武系中统馒头组三段 ( $\in_2m^3$ )

主要分布在勘查区北部和中部采坑。本组地层为水泥用石灰岩矿体底板，层厚大于 50m。

上部岩性为薄层灰岩夹泥灰岩及灰黄色页岩薄层，页岩厚度几厘米，岩石呈泥质结构或隐晶质结构，薄层状构造或块状构造。该层由于薄层灰岩、页岩分布较多，易风化，地表常呈负地形，局部已开辟为耕地。

下部岩性为含泥质条带鲕状灰岩，灰~青灰色，鲕状结构，条带状构造，岩石中夹少量薄层灰岩、页岩。鲕粒圆形，鲕粒粒径在 1~3mm 之间，含量约 30%左右，少量泥质条带顺层分布，形状较规则，单层厚 2~3m。

#### ②寒武系中统张夏组 ( $\in_2zh$ )

本组地层为含矿层位，根据其岩性、结构、构造等特征，可分为三个岩性段。

一段 ( $\in_2zh^1$ ) 豹皮灰岩：青灰色~深灰色，隐晶质结构，豹皮状构造。岩石中普遍含黄色、灰黄色及褐色泥质花斑，在风化表面突

起呈“豹皮”状。上部豹皮含量较少为2~4%，下部豹皮较集中分布，含量约5~10%，豹斑呈云朵状、似条带状大致顺层分布；该层底部有4m左右的鲕状灰岩，鲕粒直径1.0~2.0mm，该层特征明显，可作为徐庄组与张夏组的分层界线。该层厚度9.05~23.60m，一般厚度15m左右，平均厚17.47m。

二段（ $\in_{2zh^2}$ ）鲕粒条带灰岩：深灰~青灰色，鲕状结构，条带状构造。岩石中夹少量致密灰岩、含生物碎屑，砾屑灰岩及豹皮灰岩。鲕粒圆形，集中呈10-30厘米厚的层状出现，鲕粒粒径在0.1~0.2mm之间，含量约30%左右，少量泥质条带顺层分布，形状较规则。该层厚9.63~16.05m，一般厚度13m左右，平均厚度13.39m。

三段（ $\in_{2zh^3}$ ）花斑灰岩：主要为灰色花斑灰岩夹少量致密灰岩、含生物碎屑灰岩。深灰色，隐晶质结构，花斑状构造。本层以含粉红色、灰黄色铁泥质、白云质花斑为主要特征。花斑呈不规则状、云朵状顺层分布，一般含量为2-5%，最高含量达10%以上。该层厚17.3~34.65m，一般厚25m左右，平均厚度25.85m。

### ③寒武系上统崮山组（ $\in_{3g}$ ）

主要岩性为白云岩，风化面黑灰色，新鲜面浅灰色，细~中粒结构，块状构造，厚~巨厚层状产出，表面具有明显的刀砍状溶沟。该层下部局部见有白云质灰岩，呈灰色，隐晶质~细晶结构，块状构造。含鲕，鲕粒圆形，密集分布，鲕粒粒径在0.2~0.5mm之间，含量约30%左右，本层以含浅灰色白云质虎斑为主要特征。虎斑呈长3厘米，宽1~2厘米之豆荚状，似云朵状，含量30%左右。岩层风化表面上

可见少量的直径 3~5 厘米灰白色、褐灰色白云质组成的环状花斑。  
该层主要分布在工作区南部，厚度大于 50m，为水泥用石灰岩矿体顶板。

#### ④第四系（Q）

主要岩性为黄褐色粘土~亚粘土、亚砂土，夹有碎石。分布在区内地势低凹处及山前地势平缓地带，厚度一般 0~15m。

#### 2) 构造

勘查区构造中等。受区域构造影响，区内主要分布有四条正断层，无大的褶皱构造，仅在局部地段的断层附近，见有小规模的牵引褶皱现象。区内岩层为单斜层状，产状平缓，总体倾向 210°左右，倾角 18°~30°。

F1 正断层分布于勘查区西部 1 勘探线北部附近，延伸约 650 m，走向近东西向，向北东方向倾斜，倾角 60~70°，断层使张夏组一段（ $\in_{2zh^1}$ ）、二段（ $\in_{2zh^2}$ ）地层直接接触，断距 20m 左右。

F2 正断层分布于中西部 III—IV 线间，走向西段近东西向，东段近南北向，向北东方向倾斜，倾角 55°左右，使张夏组三段（ $\in_{2zh^3}$ ）地层与崮山组（ $\in_{3g}$ ）地层直接接触，断距 30~50m。

F3 正断层分布于中东部的 IV—VII 线间，东段走向近东西向，西段走向近南北向，断层使崮山组（ $\in_{3g}$ ）与馒头组三段（ $\in_{2m^3}$ ）直接接触，断距 30~100m，倾角 30~60°。

F4 断层分布于勘查区南部，为推测正断层，走向近东西向，倾向北，倾角 60°左右，断距约 30m 左右。

断裂构造主要表现为地层错动，断层带宽度一般小于 1m，充填物主要为角砾岩及少量黏土质，未见大的构造破碎带。

勘查区岩溶不太发育，未发现大的岩溶裂隙及溶洞，根据统计，岩溶率 1.81%。

勘查区节理较为发育，以剪节理为主，张节理为辅，充填物多为淡黄色钙质淋滤物（钙华），少数为棕红色粘土等，对矿石质量影响不大。

### （3）岩浆岩及变质岩

勘查区内未见岩浆岩及变质岩出露。

### （4）矿体特征

勘查区内三个采矿权证载矿种均为水泥用石灰岩矿，本次共圈定 1 条水泥用石灰岩矿体。水泥用石灰岩矿体位于 I 线至 VI 线之间，矿体严格受地层层位控制，赋矿层位为张夏组第一～三岩性段，其成矿时代为中寒武世，属滨海—浅海相碳酸盐岩型沉积矿床，赋矿岩石为豹皮灰岩、鲕粒条带灰岩、花斑灰岩。地表由 7 条探槽（TC1、TC2、TC3、TC4、TC5、TC6），深部由 8 个钻孔（ZK201、ZK202、ZK301、ZK401、ZK501、ZK502、ZK601、ZK602）控制，矿体形态为单斜层状，矿体东西长约 2000m，矿层连续，在地表出露南北宽 288～660m，局部因断层影响有所错动。矿体中不含夹石，矿体产状变化不大，倾向一般  $210^{\circ}\sim 220^{\circ}$ ，倾角一般  $18^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ，平均倾角  $23^{\circ}$ 。矿体底板为馒头组三段（ $\in_2m^3$ ）浅灰、黄灰色薄层灰岩、条带灰岩夹黄绿色页岩。矿体顶板为寒武系上统崮山组（ $\in_3g$ ）白云岩，局部为张夏组三

段（ $\in_{2zh^3}$ ）白云质花斑灰岩。

矿体厚度一般为 52.75~69.12 m，平均厚度 57.71m，厚度变化系数为 7.62%；各勘探线矿层控制厚度较为接近，在地表与深部、沿走向和倾向厚度变化不大，厚度稳定。

#### （5）矿石特征

根据矿石的岩性、结构、构造特征，可划分三个自然类型，即豹皮灰岩、鲕粒灰岩及花斑灰岩矿石；工业类型为水泥用石灰质原料矿（水泥用石灰岩矿石）。

矿石主要由方解石（80~95%）、少量自形白云石（5~10%）及微量铁泥质、硅质等组成。矿石结构有隐晶结构、隐~细晶结构、鲕状结构等；矿石构造有块状构造、条带状构造、豹皮状构造、花斑状构造等。

根据以往地质资料，矿石主要化学组分平均含量为 CaO 49.12%、MgO 2.56%、SiO<sub>2</sub> 3.27%、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 1.39%、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.70%、K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O 0.49%，满足水泥用石灰质原料的一般工业指标要求。沿走向和倾向方向，矿石质量差异不大。

矿石以 I 级品为主，另有少量高 MgO 和高 K<sub>2</sub>O+Na<sub>2</sub>O II 级品。

### （二）以往地质工作及认识

#### （1）勘查区以往地质工作情况

①2011 年 2~5 月，中国建筑材料工业地质勘查中心河南总队在北董庄—杨垌沟一带开展水泥用石灰岩矿详查工作，编制提交了《河南省禹州市杨垌沟矿区水泥灰岩矿详查报告》，未经评审。全矿区共求

得水泥用石灰岩矿资源储量 (332) 3292.45 万吨, (333) 4604.43 万吨, (332) + (333) 资源储量 7896.88 万吨, (332) / (332) + (333) = 42%, 全矿区剥离量  $771.03 \times 10^4 \text{m}^3$ , 剥采比 0.26:1, 属中型水泥灰岩矿床。本次勘查区范围位于 2011 年详查区内, 工作程度为详查程度。

表 1-5 2011 年详查主要工作量统计表

项目		单位	工作量	备注
地质研究	水文地质调查	km <sup>2</sup>	3.28	1:2000
	工程地质调查	km <sup>2</sup>	3.28	1:2000
	环境地质调查	km <sup>2</sup>	3.28	1:2000
	地质填图	km <sup>2</sup>	3.28	1:2000
	槽探	m <sup>3</sup>	900	7 条探槽
	钻探	m	1406.10	16 个钻孔
化学分析	基本分析	件	546	地表 196 件, 深部 350 件
物性测试	抗压强度	组	10	每组 6 块
	小体重	组	30	每组 3 块
	岩矿鉴定	件	13	

②2012 年 12 月, 洛阳千山矿业科技有限公司编制提交了《河南省禹州中锦矿业有限公司杨垌沟采石一厂水泥用石灰岩资源储量核实报告》(许国土资储备字[2013]01 号), 矿区范围内共估算水泥用石灰岩矿 (122b) 资源储量 1442.73 万吨, 全部为保有资源储量, 其中限采区内 408.11 万吨, 限采区外 1034.62 万吨。

③2013 年 11 月, 洛阳千山矿业科技有限公司编制提交了《河南省禹州中锦矿业有限公司杨垌沟采石二厂水泥用石灰岩资源储量核实报告》(许国土资储备字[2013]07 号), 矿区范围内共估算水泥用石灰岩矿 (122b) 资源储量 784.91 万吨, 全部为保有资源储量, 其

中限采区内 215.01 万吨，限采区外 569.90 万吨。

④2014 年 4 月，洛阳千山矿业科技有限公司编制提交了《河南省禹州中锦矿业有限公司杨垌沟采石三厂水泥灰岩矿资源储量核实报告》（许国土资储备字[2014]02 号），矿区范围内共估算水泥用石灰岩矿（122b）资源储量 1428.85 万吨，全部为保有资源储量，其中限采区内 1092.48 万吨，限采区外 336.37 万吨。

### （2）勘查区周边区域以往地质工作情况

①杨垌沟采石厂西侧相邻矿区为马沟建筑石料用灰岩矿集中开采区，2022 年 1 月，河南省地质矿产勘查开发局第一地质勘查院编制提交了《河南省禹州市马沟集中开采区建筑石料用灰岩矿详查报告》（豫矿储评字〔2021〕012 号）。2022 年 9 月 2 日，河南省地质矿产勘查开发局第一地质勘查院编制提交了《河南省禹州市马沟集中开采区建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告》（豫矿储评字〔2022〕003 号）。该区于 2023 年由禹州市宜鑫建材有限公司通过招拍挂竞得采矿权，矿山名称为禹州市宜鑫建材有限公司建筑石料用灰岩矿。

②杨垌沟采石厂东侧直线距离约 3km 为鸡山水泥用灰岩矿区，2023 年 3 月中国建筑材料工业地质勘查中心河南总队编制提交了《河南省禹州市鸡山矿区水泥用石灰岩矿勘探报告》，通过评审。

### （3）存在的问题

勘查区以往地质工作中，没有对主矿种水泥用石灰岩矿上覆的剥离物中的共生矿产进行综合勘查、综合评价，直接按照剥离物处理。

## 第二章 勘查工作部署

### 一、勘查工作总体部署

#### （一）本次勘查工作的目的任务

主要目的：根据禹州市自然资源和规划局下发《关于禹州中锦矿业有限公司申请协议出让所属三个相邻采矿权夹缝资源及周边矿产的复函》，查明整合矿区范围及深部水泥用石灰岩矿及其共生矿产的赋存情况，矿床工程控制程度和地质研究程度达到勘探程度，为矿山扩界和矿山设计提供必需的地质资料，以降低矿床开发的投资风险，获得合理的经济效益。

主要任务：在收集利用该矿区以往地质资料和矿山开采成果资料基础上，通过 1：2000 地形地质测量、1：1000 勘探线剖面测量、水工环地质调查、钻探工程、采样剖面及样品采集化验测试等工作手段，详细查明矿区内地层、构造、岩浆岩及岩溶发育等特征，详细查明矿区内矿体的数量、形态、产状、规模及空间分布，详细查明矿石类型和矿石质量特征，详细查明矿床开采技术条件，同时对矿石加工技术性能和矿床开发经济意义进行研究评价，估算矿区范围内水泥用石灰岩矿及共生矿产资源储量。在全面完成野外地质工作的基础上，最终编制提交合格的勘探报告。

#### （二）本次勘查工作部署的基本原则、技术路线

在充分利用收集到的矿区及周边矿山地质资料的基础上，遵循地质测量先行，由表及里、由浅入深、由已知到未知、循序渐进、点面

结合、重点突破的基本原则开展工作。

通过对勘查区以往地质资料的综合整理，依据现行地质勘查规范，确定矿床勘查类型，在利用以往勘探线剖面及探矿工程（探槽、钻孔）的基础上，根据本次工作需要，在合适的位置加密勘探线剖面、在各勘探线剖面上布设地表探矿工程（采样剖面）、深部探矿工程（钻孔），满足矿区勘探阶段要求。在各施工的探矿工程采取各类样品（化学基本分析样品、化学组合分析样品、小体重及湿度样品、工程力学样品、水质分析样品、放射性测试样品等），通过对样品分析测试结果的综合整理，在各勘探线剖面上初步圈定勘探线剖面上矿体位置，以勘探线剖面测制、地质填图对矿体边界进行控制，矿体圈定后，需要对矿体特征及矿石质量进行归纳总结，估算各矿体资源储量，满足本次勘探工作要求。

### （三）本次勘查工作依据的标准、规范

- （1）固体矿产勘查工作规范（GB/T 33444-2016）；
- （2）固体矿产资源储量分类（GB/T 17766-2020）；
- （3）矿区水文地质工程地质勘查规范（GB/T 12719-2021）
- （4）固体矿产地质勘查规范总则（GB/T 13908-2020）
- （5）矿产资源综合勘查评价规范（GB/T 25283-2023）
- （6）绿色地质勘查工作规范（DZ/T 0374-2021）
- （7）固体矿产勘查钻孔质量要求（DZ/T 0486-2024）
- （8）矿床工业指标论证技术要求（DZ/T 0339-2020）
- （9）《矿产地质勘查规范 石灰岩、水泥配料类》（DZ/T

0213—2020)

(10)《矿产地质勘查规范 菱镁矿、白云岩》(DZ/T 0348—2020)

(11)《地质岩心钻探规程》(DZ/T 0227—2010)

#### (四) 矿床勘查类型及勘查工程间距

矿区以往开展过详查及资源储量核实工作,将本矿区矿床勘查类型确定为 I 类;对影响勘查类型划分的主要地质因素已基本查明。

本次矿区水泥用石灰岩矿勘查类型,根据《矿产地质勘查规范 石灰岩、水泥配料类》(DZ/T0213-2020)附录 B 中规定:

①矿体内部结构复杂程度:矿体内部结构简单,矿石质量较稳定,仅有一个透镜体夹层分布,主要组分 CaO 品位变化系数 1.61%~28.08%;本矿区矿石质量稳定,矿体内部结构简单;

②矿体厚度稳定程度:矿体连续,厚度变化小,厚度变化系数 0.55%~16.8%,厚度稳定;

③构造复杂程度:矿体呈单斜层状,产状变化小,矿体内未发现大的褶皱,有少数断层切割矿体,构造复杂程度中等;

④岩浆岩发育程度:区内未见岩浆岩出露,岩浆岩不发育;

⑤岩溶发育程度:矿区岩溶不发育,仅见小的溶坑,岩溶裂隙率 1.81%,对开采影响小,岩溶不发育。

将本矿区水泥用石灰岩矿床勘查类型定为 I 类型,圈定控制资源量的勘查工程间距确定为 300m,圈定探明资源量的勘查工程间距确定为 150m。

根据《矿产地质勘查规范 石灰岩、水泥配料类》(DZ/T0213-2020),

将黑色冶金熔剂用灰岩矿的矿床勘查类型确定为 I 类型；根据《矿产地质勘查规范 菱镁矿、白云岩》（DZ/T 0348—2020），将熔剂用白云岩矿的勘查类型确定为 I 类型。圈定控制资源量的勘查工程间距确定为 300m，圈定探明资源量的勘查工程间距确定为 150m。

### （五）工程布置

依据《矿产地质勘查规范 石灰岩、水泥配料类》（DZ/T 0213-2020）及《矿产地质勘查规范 菱镁矿、白云岩》（DZ/T 0348—2020）中勘查工程间距布设要求，以 300m 工程间距求控制资源量；150m 工程间距求探明资源量；工程外推部分求推断资源量。

参考原详查工作部署，矿区大致垂直于矿体走向方向平行布设有 7 条勘探线，分别为原详查工作 I、II、III、IV、V、VI 线各勘探线间距约 300m，本次勘探 IV 线和 V 线中间加密一条勘探线 0 线，0 线与 IV 线、V 线间距约 150m。本次在各勘探线上布置施工 16 个地质岩心钻孔、7 条采样剖面、1 个水文地质钻孔，编号依次为 ZK102、ZK203、ZK204、ZK304、ZK305、ZK403、ZK404、ZK405、ZK504、ZK505、ZK506、ZK604、ZK605、ZK001、ZK002、ZK003、TC0、TC1、TC2、TC3、TC4、TC5、TC6、SWZK01。同时利用矿区以往地质工作的部分钻孔和探槽资料。

### （六）共生矿产综合勘查、综合评价

矿区水泥用石灰岩矿上覆剥离物中白云质灰岩、白云岩的化学分析指标大致可满足《矿产地质勘查规范 石灰岩、水泥配料类》（DZ/T 0213-2020）中黑色冶金熔剂用灰岩矿、《矿产地质勘查规范 菱镁矿、

白云岩》（DZ/T 0348—2020）中熔剂用白云岩矿的一般工业指标。  
 本次工作设计共生矿产共用主矿种水泥用石灰岩矿的勘探线及探矿工程，进行采样测试，基本查明共生矿产矿体特征、矿石质量及围岩特征，对其工业利用性进行评价。共生矿产熔剂用灰岩与水泥用灰岩互层状产出的，对矿层分层开采及矿石贫化影响作出评价。

## 二、主要工作方法手段

本次勘查工作拟采用的工作方法包括：地形测量、地质测量、水工环地质调查、钻探工程施工、采样剖面施工、采样测试等工作方法手段。各项工作的技术要求及预估工作量详见设计主要实物工作量一览表（表1）。

表 2-1 设计主要实物工作量一览表

序号	工作手段	工作内容	技术要求	工作量
1	控制测量	E 级控制点测量、埋设	2000 国家大地坐标系、1985 国家高程基准	5 个
2	地形测量	矿区范围及外扩 300m 开展 1：2000 地形图测量	2000 国家大地坐标系、1985 国家高程基准，航飞测图	4.57km <sup>2</sup>
3	地质测量(剖面测量)	对矿区原有 6 条勘探线上采坑区域及本次加密的 1 条勘探线开展地质测量	1：1000 勘探线剖面测量	6km
4	地质测量(地质填图)	对矿区开展地质填图	满足地质勘查规范要求的地质填图密度	1.9936km <sup>2</sup>
5	水工环地质调查	对矿区开展水文地质调查、工程地质调查、环境地质调查	满足《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）要求	1.9936km <sup>2</sup>

6	浅表工程（采样剖面）	对矿体地表采样，刻槽规格 5cm×3cm	满足固体矿产勘查工作规范(GB/T 33444-2016)要求	7 条（1760m）
7	岩心矿产地质钻探	岩心矿产地质钻孔，直孔，孔深<200m，终孔直径 $\phi \geq 75\text{mm}$ ，岩心直径 48mm—56mm	满足《地质岩心钻探规程》（DZ/T 0227-2010）要求	16 孔（总进尺 1750m）
8	水文地质钻探	水文地质钻孔，直孔，钻孔直径 $\phi \leq 130\text{mm}$	满足《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）要求	1 孔（总进尺 160m）
9	化学基本分析	水泥用石灰岩矿分析项目 CaO、MgO、K <sub>2</sub> O、Na <sub>2</sub> O； 黑色冶金熔剂用灰岩矿分析项目 CaO、MgO、SiO <sub>2</sub> ；熔剂用白云岩矿分析项目 CaO、MgO	满足对应矿种的矿产地质勘查规范要求	600 件
10	化学组合分析	水泥用石灰岩矿分析项目 SiO <sub>2</sub> 、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、SO <sub>3</sub> 、Cl <sup>-</sup> 、P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 及烧失量； 黑色冶金熔剂用灰岩矿分析项目 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、S、P 及烧失量；熔剂用白云岩矿分析项目 SiO <sub>2</sub> 、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub> 、S、P 及烧失量	满足对应矿种的矿产地质勘查规范要求	100 件
11	小体重、湿度样品测试	水泥用石灰岩矿、黑色冶金熔剂用灰岩矿、熔剂用白云岩矿分别采集测试小体重、湿度	满足对应矿种的矿产地质勘查规范要求	90 件
12	水质分析	地表水及地下水分别采样测试	满足规范要求	4 件
13	放射性测试	分岩性采样测试岩矿石放射性	采样规格、数量满足规范要求	12 件
14	工程力学测试	分岩性采样测试岩矿石力学性能	满足《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）要求	8 组

### （一）测量

本次设计测量工作包括控制测量、1：2000 地形测量、1：1000 勘探线剖面测量、工程测量。

测量工作技术依据：

- ① 《地质矿产勘查测量规范》 GB/T 18341-2021；
- ② 《倾斜数字航空摄影技术规程》 GB/T39610-2020；
- ③ 《无人机航摄系统技术要求》 CH/Z 3002-2010；
- ④ 《无人机航摄安全作业基本要求》 CH/Z 3001-2010；
- ⑤ 《低空数字航空摄影规范》 CH/Z 3005-2010；
- ⑥ 《全球定位系统(GPS)测量规范》 GB/T18314-2009；
- ⑦ 《全球定位系统实时动态测量（RTK）测量规范》 CH/T 2009-2010；
- ⑧ 《国家基本比例尺地图图式 第 1 部分:1:500 1: 1000 1:2000 地形图图式》 GB/T 20257.1-2017；
- ⑨ 《1： 500 1： 1000 1： 2000 地形图航空摄影测量数字化测图规范》 GB/T15967-2008；
- ⑩ 《测绘成果质量检查与验收》 GB/T 24356-2023。

#### （1）控制测量

为满足本次矿区勘查工作需要，在收集国家 D 级控制点的基础上，采用 GPS 静态联测图根数据，在计算机上采用 GPS 数据处理软件对采集的数据进行二维和高程拟合网平差处理，得到图根点的三维坐标。测图根点 5 个，以上连同国家 D 级控制点，作为矿区各项地质工作和工程测量的首级控制。为便于长期保存，各控制点均布在出

露较好的坚固岩石之中。各项限差不得超过规范要求。

### (2) 1:2000 地形测量

本次 1:2000 地形图拟采用大疆 M300 搭载 P1 镜头低空倾斜摄影测量的方法进行，先在室内根据测区范围预先设定好航高、航线，其他流程为：像片控制点布设测量、像片获取、影响质量检查、建模、立体测图、地形图精度评估。1:2000 地形图成果，所用坐标系为 2000 国家大地坐标系，高程为 1985 年国家高程基准。地形测量工作量：整合矿区范围及外扩 300m 范围，面积共 4.57km<sup>2</sup>。

### (3) 1:1000 勘探线剖面测量

本次 1:1000 勘探线剖面测量拟采用实时动态 RTK 测量方法，在 GPS-RTK 作业模式下，基准站架设于地势较高、卫星信号良好的位置，流动站经控制点校正检查后，移至剖面线点上，通过数据链接收来自基准站的数据，同时采集剖面点的坐标和高程数据。当作业手簿上坐标显示为固定解时，进行存储。流动站与基准站间距小于 7km，每个剖面点测量 1 次。剖面测量时由地质人员与测量人员同时进行，对地形线、地层分界点进行测量，一般点距 30m，遇地层分界、构造带加密，对每一观测点均进行即时定点、观察、分析，并按地质规范要求详细记录，以满足剖面测制精度要求。

室内利用 MapGis 软件绘制剖面图，首先计算出测量各点位距离起点的距离（偏线点垂直投影到勘探线上），再利用高程数据，绘制出剖面地形线形状，标注好各测点为位置和点号，根据外业记录填充岩性花纹。

1：1000 勘探线剖面测量工作量共 6km。

#### (4) 工程测量

##### ① 钻孔测量

钻孔测量分初测布设、开钻前复测、终孔定测三个阶段完成。

钻孔初测时，使用实时动态 GPS 进行点位放样，利用附近控制点对仪器进行校正，输入待放钻孔的点位坐标，根据手簿提示，将设计坐标放样到实地，并打入木桩或喷红漆作为标记。

钻孔复测校正，在机场平台平整完毕后，按布设方法进行检查，在误差允许范围内确定钻孔施工位置。

钻孔定测，钻孔竣工后，利用附近的控制点，用实时动态 GPS 方法测量，平面位置以封孔后标识的钻孔位置为准，高程测至标识面或套管管口，并量取标识面或套管口至地面的高差，观测不少于 3 个历元，取平均值作为定测钻孔坐标。手簿显示固定解时及时存储记录，连续观测 3 次，取平均值作为该钻孔的最终坐标。

钻孔测量工作量：17 个。

##### ② 采样剖面测量

采样剖面测量按照《地质矿产勘查测量规范》GB/T18341-2021 的规定执行，采用单基站 GPS—RTK 的方法对起止位置进行测定，待仪器显示固定解时及时存储记录，连续观测 3 次，历元间隔 30 秒以上，取平均值作为该样坎的最终坐标。

#### (二) 地质测量

本次设计地质测量工作包括 1：1000 勘探线剖面测量、1：2000

地质填图。

### (1) 1 : 1000 勘探线剖面测量

采用全仪器法实测勘探线剖面。剖面方位约为  $25^{\circ} 26'$ ，剖面方向垂直地层总体走向。测量时沿线逐点详细记录剖面岩性，点距一般不超过 30 m，测量时由地质人员与测量人员同时进行，对地形变化、地层分界点进行测量，对不同的岩性层均进行详细观察和描述。经室内资料整理后，编制矿区地层综合柱状图，确定地层填图单元。

绘制剖面图时将各地质要素垂直投影到地形剖面图上，按各基线与剖面总方向夹角计算各地质界线的视倾角后绘出地质界线在剖面中的位置。

### (2) 1 : 2000 地质填图

填图工作开始前，首先收集与本区有关的区域地质资料，对该区地层构造格架进行梳理认识，以此作为本次填图工作的基础。

在进行地质填图时，地形采用航飞的 1:2000 地形图为底图，路线观测采用地质追索法为主，穿越法为辅的原则进行，所有采集的地质观测点均采用动态 RTK 进行测定，凡地形图上大于 1mm 的地质体均进行了标定和表示，遇构造处等特殊地质体小于 1mm 者进行放大表示。

地质观测点布置在标志层、地层和岩性分界线及构造边界等有意义的部位，详细观察记录地质体出露位置、厚度、岩性特征、产状等要素，对重要地层分界线，构造现象、特殊地质体进行拍照，必要时手绘信手剖面以反映路线经过之处的地形及地质现象。地质观测点需按顺序统一编号，无重复，观察记录全面真实，内容主要包括岩石名称、岩性特征

（颜色、结构、构造、矿物成分）、厚度、接触关系、地层产状等；对构造观测点（断层）主要记录其断层性质，主要特征（断层规模、岩性、断距大小）、产状等。

### （三）探矿工程

本次设计探矿工程包括钻探、采样剖面。

#### （1）采样剖面

采样剖面是本次工作揭露和控制地表矿体的主要手段，采样剖面刻样按照规范要求施工，清楚揭露矿层及其顶、底板围岩。采样槽布设于采样剖面阶梯状垂面上，采样规格 5cm×3cm。为了真实反映样品的空间位置，素描图采用采样剖面的形式表示，以测量点为基础，用皮尺拉基线，钢尺丈量。实地标记，现场记录、素描，室内整理成图。

绿色勘查：采样剖面施工优先考虑沟壁、路坎、沟渠进行刻槽（剥壁）取样，避开植被发育地段施工。施工中做好沟槽边坡安全管护，预防开挖土石随意堆放形成滑塌。

#### （2）钻探

钻探工作是勘查深部矿体的主要工程手段，其目的是控制矿体深部的边界及顶底板围岩特征，查明深部矿体的厚度、品位变化情况，查明矿体及围岩的水文地质、工程地质特征。

因本矿区地层倾角较缓，设计采用直孔钻进，共涉及地质岩心钻孔 16 个，总进尺 1750m。钻孔施工前由地质技术人员根据勘探线剖面的设计孔位、施工方案向机台下达安装通知书，安装后由地质技术负责人组织安全、探矿、地质等技术人员现场验收，签定开孔通知书后开钻。

钻孔均采用金刚石小口径绳索取心钻进工艺，终孔直径一般 75mm，岩矿心直径 48~56mm，能够满足锯心样品的代表性要求。钻探工作严格执行《地质岩心钻探规程》（DZ/T 0227-2010）、《固体矿产勘查工作规范》（GB/T 33444-2016）、《矿产地质勘查规范 菱镁矿、白云岩》（DZ/T 0348-2020）、《矿产地质勘查规范 石灰岩、水泥配料类》（DZ/T 0213-2020）及设计要求，及时准确进行班报表记录、弯曲度和孔深校正测量，终孔做稳定水位测量和封孔记录。钻孔施工采用的冲洗液主要为清水，其次为泥浆。

绿色勘查：本次拟采用便携式钻机施工，钻探施工结束后，及时拆除现场施工设备、物资和临时设施。彻底清除现场各类杂物、垃圾及污染物。场地上不残留任何污染物及污染痕迹。现场的垃圾、油污、废液、沉渣及其它固体废物清运至镇上垃圾集中处理场。施工场地平整后采用自然恢复方法，植被生长良好，生态环境协调。

表 2-2 设计钻孔坐标及设计孔深统计表

勘探线号	设计钻孔孔号	设计孔深 (m)	设计钻孔坐标 (2000 国家大地坐标系)		
			X	Y	H
I	ZK102	155			
II	ZK203	135			
	ZK204	170			
III	ZK304	90			
	ZK305	125			
IV	ZK403	120			
	ZK404	75			
	ZK405	120			
V	ZK504	70			
	ZK505	100			
	ZK506	115			

VI	ZK604	85			
	ZK605	60			
0	ZK001	90			
	ZK002	110			
	ZK003	130			

#### (四) 水文地质、工程地质、环境地质工作

##### (1) 水文地质

###### ①区域水文地质调查

收集区域水文地质资料，研究区域水文地质条件，确定勘查区所处水文地质单元的位置，详细查明矿区地下水的补径排条件，区域地下水对矿区的补给关系，主要进水通道及其渗透性。为勘查区水文地质工作提供依据。

###### ②水文地质修测

水文地质修测范围为勘查区范围，面积 1.9936km<sup>2</sup>，以 1: 2000 地形地质图为野外手图，结合矿区已有水文地质资料开展工作。野外调查采用穿越、追索、访问相结合的方法，GPS 定位，对不同类型的水点：包括民井、河流、钻孔等进行定点，描述记录（包括井深、水位、流量、气温、水温、流向及出露地层的岩性及地下水补、径、排条件）勘探线路布置以最短距离内能见到最多的水文地质现象为原则。通过地面水文地质测量查明调查区内地层的富水性及地下水补、径、排条件等，满足规范要求。

###### ③水质化学分析

目的：查明地表水、第四系孔隙水、基岩地下水水化学特征，查明工业废水、地表水主要污染组份，为矿山开发地质环境影响评估和

分析地下水与地表水的补给关系提供依据。

水质分析采样点布置在勘查区附近民井、水库等位置，本次工作设计采集样品共 4 件（地表水和地下水各 2 件），送交具有相应检测资质的测试单位进行化验分析，保证检测结果真实有效。

取样前对容器按要求进行严格清洗，取样时按要求添加适量稳定剂，并按要求进行保管运输，采样后 24 小时内送化验测试单位进行水质分析。

分析项目为：地表水分析项目：pH 值、高锰酸钾指数、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、硫化物、硫酸盐、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、铁、溴离子、碘化物、总硬度、溶解性总固体。地下水分析项目：色度、嗅和味、浊度、肉眼可见物、pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、铜、铝、钠、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、氰化物、硫化物、碘化物、砷、汞、镉、六价铬、铅。

#### ④水文地质钻探

设计水文地质钻孔 1 个，位于 0 线南端，坐标 ，设计终孔孔径 75mm，设计孔深 160m，设计钻孔控制深度能够揭穿崮山组、张夏组地层至馒头组三段矿体底板，因矿区岩矿层透水性较强、不能进行压水试验或抽水试验的，且地下水水位埋藏较深，设计在钻孔中进行注水试验，向钻孔内注水，通过定时量测注水量、时间、水位等相关参数，测定矿区岩矿层渗透系数等水文地质参数。

矿区属低山丘陵区，地势总体表现为北高南低，基岩大部裸露，

植被不发育。矿区主要地下含水层为碳酸盐岩岩溶裂隙含水岩组，主要接受大气降水补给，其整体富水性弱；第四系小面积分布于矿区南部、厚度较薄；区内构造较发育，但规模有限，其富水性及导水性均较差，区内页岩可视为相对隔水层。矿山开采方式为露天开采，大气降水为露天采坑的主要充水来源，矿区内矿体最低开采标高+220m均位于当地最低侵蚀基准面+200m以上，未来可能存在凹陷露天开采，矿区地形较起伏，利于自然排水，但随着开采深度增加，采坑底部可能在地表水的作用下形成积水，应采取在采场高处开挖截洪沟、地表防渗堵漏、平台反坡排水的防治措施，减小地表水对矿山未来开采的影响程度。

本勘查方案通过收集利用矿区以往勘查资料，设计区域水文地质调查、勘查区水文地质测量，水质分析，水文地质钻探、注水试验等必要工作，通过完成设计的工作量，矿区水文地质勘探程度基本满足《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）勘探阶段的要求。

## （2）工程地质

### ①工程地质修测

水文地质修测范围为勘查区范围，面积 1.9936km<sup>2</sup>，以 1: 2000 地形地质图为野外手图，结合矿区已有成果开展工作。工程地质修测与调查的主要内容包括矿山开采现状、采场、排土场、高陡边坡和第四系覆盖区、滑坡和地面塌陷等进行测量与调查，对矿区内的采场及围岩结构、岩体风化程度、表土覆盖层的厚度、岩性及结构特征；采

场边坡稳定性；岩层破碎特征等进行详细调查，并按规范要求采集岩石物理力学测试样品，同时在具有代表性的地段进行裂隙调查统计，绘制赤平投影图，满足本次勘查的目的。

### ②工程地质编录

选取地质钻孔进行钻孔工程地质编录，本次设计对 0 线布置的 3 个钻孔开展工程地质编录，详细描述岩芯的岩性、长度、结构构造、地下水活动、裂隙性质、密度、岩石的风化程度和深度等。按钻进回次测定岩石质量指标（RQD），RQD 指标统计与工程地质编录同步进行，按不同岩组测定岩心的质量指标（RQD），确定不同岩组 RQD 值范围和平均值，并划分岩石质量等级和岩体质量等级，进行岩石、岩体完整性评价，满足规范及设计要求。

### ③工程地质测试

在勘查区采集有代表性的岩矿石样品，测量物理力学性质，本次勘查设计按矿石类型采集样品共 8 组，采样规格实验室规范要求确定。

分析测试项目：物理性质分析测试项目：比重、容重、天然含水量、软化系数、耐崩解性指标、吸水率（含水率）、渗透系数。力学性质分析测试项目：抗压强度（干、湿）、抗拉强度、抗剪强度（干、湿）、弹性模量（干、湿）、泊松比、抗冻性、承载比试验、拉磨试验。

通过完成设计的工程地质工作，查明勘查区岩矿石工程地质岩组特征、查明对矿床开采不利的软弱岩组的性质和分布；详细查明勘查区所处构造部位，主要构造线方向，各级结构面的分布、产状、形态，

确定结构面的级别及主要不良优势结构面；查明矿体及围岩的岩体结构、岩体质量，对岩体质量及其稳定性做出评价，对露天采场边坡稳定性提出评价意见；在查明地形地貌、地层、构造、水文地质条件的基础上，进行工程地质分区,详细论述各分区的工程地质特征；对采空区稳定性评价；矿区工程地质勘探程度基本满足《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）勘探阶段的要求。

### （3）环境地质

收集矿区附近历史地震资料，评价区域地壳稳定性。

开展勘查区环境地质调查工作，面积 1.9936km<sup>2</sup>，采用实测与访问相结合的方法进行，调查、收集地表水、地下水的环境背景值或对照值；对矿区内滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害及其隐患进行野外地质调查，包括地质灾害的种类、分布、规模、发生时间、发育特征、成因、危害性大小、危害程度等；对矿山开采引起的含水层破坏、区域地下水位下降和井、泉枯竭对当地生产生活的影响，以及地下水补给、径流、排泄条件的变化进行调查；对矿山开采的固体废弃物（废石）堆放和废水排放对土壤和水体的污染及生态资源的破坏进行调查；调查废石堆场的稳定性，根据地形、地貌、水文、气象等因素，分析形成山洪、泥石流的可能性以及复垦还田的情况。按规范要求采集放射性检测样品。

通过完成设计的工作量，指出可能影响矿区安全的滑坡、崩塌、泥石流、地面塌陷等地质灾害，放射性和其他有害物质的分布及其对人身安全的影响。圈定崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷等地质灾害易

发区段，预测评价在自然和人为作用影响下，发生地质灾害的形式、可能性大小，可能危害的对象；评价固体废弃物堆放场地的环境地质条件，包括地形、垫层条件、汇水和排水条件、预计堆放量及稳定性，对可能产生的环境影响或地质灾害进行预测评价，并提出防范措施建议。对开采矿山已产生环境地质问题（水体污染、地质灾害、生态环境、含水层影响、地貌景观破坏、土地资源破坏）现状进行评价。在矿山地质环境现状评价的基础上，根据矿产资源开发利用方案和采矿地质环境条件特征，分析预测采矿活动可能引发或加剧的地质环境问题及其危害，评价矿山建设和生产可能对矿山地质环境造成的影响。矿区环境地质勘探程度基本满足《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）勘探阶段的要求。

### （五）样品的采集、加工及测试

本次设计采取样品主要有化学基本分析样、组合分析样、小体重和湿度测试样、岩矿石物理力学性能测试样、水质全分析样、放射性测试样等。

#### （1）化学基本分析

基本分析样是了解矿石中主要有益有害组份的含量，圈定矿体进行资源储量估算的主要依据，本次设计化学基本分析样品共 600 件。按样品采集方法，基本分析样品有刻槽样和锯心样两种。采样剖面中取样采用刻槽法，刻槽样要剔除地表氧化膜取新鲜岩石，刻槽断面规格 5cm×3cm。采样前平整和冲洗采样点的岩矿石表面，挂好围布，选择光滑易清扫的垫布，避免样品溅飞或槽外物质混入，使样槽中采下的物质便于

清扫收集。每采集一个样品均对采样工具及样布进行清理，避免交叉污染。现场检查采样质量，超过允许误差后，则查找原因，补采或返工重采。岩心样采用锯芯法，沿岩矿心中轴锯开，一半送交化验，一半保存。样品根据矿体及岩性分界等情况布置，使所取样品能控制矿体顶底板界线。基本分析的样长，一般3~5m，多数在4m左右（按真厚度计算）。由于矿石沿厚度方向品位变化不大，个别样品可适当拉长。采样剖面、钻孔的采样质量需满足：采样剖面刻槽样实际重量较理论重量误差小于10%；钻孔锯心样实际重量较理论重量误差小于5%。

灰岩基本分析项目  $\text{CaO}$ 、 $\text{MgO}$ 、 $\text{K}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{O}$ 、 $\text{SiO}_2$ ，根据分析结果，确定矿区灰岩的中白云质灰岩（高镁石灰岩）评价为共生矿产的可能性。白云岩基本分析项目  $\text{CaO}$ 、 $\text{MgO}$ 。

样品分析质量通过内、外检进行管理，基本分析结果分批、分期做内、外部检查分析，了解偶然误差。化学分析质量及内、外部检查分析结果误差处理办法按  $\text{DZ/T 0130.1-2006}$ 《地质矿产实验室测试质量管理规范》执行。

## （2）组合分析

组合分析目的是系统了解矿石中伴生有用、有害组分的含量及其分布状况，研究其在矿体中的分布规律。本次设计化学组合分析样品共100件。

组合方法：以单工程为单位，按层位、矿石类型、品级从连续的若干基本分析样品的副样中，按基本分析单样样长比例进行组合，组合样长一般为灰岩12~16m、白云岩8~15m，每个组合样的重量位200~400g。

水泥用石灰岩矿分析项目  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SO}_3$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{P}_2\text{O}_5$  及烧失量；黑色冶金熔剂用灰岩矿分析项目  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、S、P 及烧失量；熔剂用白云岩矿分析项目  $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Mn}_3\text{O}_4$ 、S、P 及烧失量。基本分析已做的项目，组合分析时不再分析。

样品分析质量通过内、外检进行管理，基本分析结果分批、分期做内、外部检查分析，了解偶然误差。化学分析质量及内、外部检查分析结果误差处理办法按对应矿种地质勘查规范执行。

### （3）小体重和湿度测试

矿石小体重样是资源储量估算的主要参数之一，本次设计小体重和湿度样品共 90 件，按矿石类型分别采取。矿区内灰岩与白云岩均为致密块状，本次主要从钻孔不同深度分别采取具有代表性的样品。

### （4）岩矿石物理力学性能测试

按岩矿石类型在地表采集样品，本次设计岩矿石力学性能测试样品共 8 组，物理性质分析测试项目：比重、容重、天然含水量、软化系数、耐崩解性指标、吸水率（含水率）、渗透系数。力学性质分析测试项目：抗压强度（干、湿）、抗拉强度、抗剪强度（干、湿）、弹性模量（干、湿）、泊松比、抗冻性、承载比试验、拉磨试验。

### （5）水质全分析

分别采集地表水和地下水样品，取距水面下 10~15cm 的水样，取样容器需经酸浸泡清洗后使用，采样前用待采水样洗涤三次以上，采样后 24 小时内送化验测试单位进行水质分析。地表水分析项目：pH 值、高锰酸钾指数、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、砷、

汞、镉、六价铬、铅、氰化物、硫化物、硫酸盐、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、铁、溴离子、碘化物、总硬度、溶解性总固体。地下水分析项目：色度、嗅和味、浊度、肉眼可见物、pH 值、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、铜、铝、钠、硝酸盐（以 N 计）、亚硝酸盐（以 N 计）、氰化物、硫化物、碘化物、砷、汞、镉、六价铬、铅。

### （6）放射性测试

按岩矿石类型在钻孔中采集有代表性的样品，本次设计放射性样品共 12 件，依据《建筑材料放射性核素限量》（GB 6566-2010），检测项为岩矿石中天然放射性核素镭-226、钍-232、钾-40 的放射性比活度，计算内照射指数（IRa）和外照射指数（Ir），测试结果需满足 GB6566—2010《建筑材料放射性核素限量》要求。

## 三、绿色勘查方法手段

本次勘查工作严格执行《绿色地质勘查工作规范》（DZ/T 0374—2021），坚持“绿色发展、创新驱动、和谐共赢、尊重自然、管理规范”的原则，科学组织、严格管理施工。施工行为需规范，安全、文明、环保。施工中需定期开展施工环境因素危险源隐患的排查治理工作，针对发现的动态环境问题和隐患，需及时采取有效技术措施及管理方法进行控制和处理，消除隐患。

各勘查手段拟采用的绿色勘查方法手段如下：

（1）测量工作：测量过程中不砍伐树木、不压占破坏土地植被的。

（2）采样剖面施工：由于岩石裸露地表，无残坡积物覆盖。对地

表岩石进行简单清理后，就可刻槽取样，不对环境造成破坏。

(3) 钻探施工：钻探施工需做到“三通一平”破坏小。钻探施工均采用便携式钻机，重量小，易搬运，占地少，施工场地合理布置，设备物资安装存放规范整洁，设备完好，无跑、冒、滴、漏等污染现象。对岩芯取样布设防尘罩，及时清理岩屑；在施工场地洒水，防止地面粉尘二次起扬。安全环保措施齐备、规范、可靠。钻探施工不占用耕地，钻探施工完成后需对泥浆池进行了回填，彻底清除现场各类杂物、垃圾及污染物。现场的垃圾、油污、废液、沉渣及其它固体废物需清运至当地垃圾集中处理场。施工场地平整后采用自然恢复方法，植被生长良好，生态环境协调。总之，在钻机选择、机场选址、道路选线、物料堆存、废弃物处置、土地复垦等方面，要最大限度减少对生态环境的扰动，最大限度减轻给生态环境带来的负担，最大限度恢复生态环境。

(4) 生产及生活废弃物、污染物要做到及时清理，分类集中处理，无未经处理不达标外排及乱丢乱放现象。

(5) 职业健康与安全：员工进入作业现场前，均需经过相应的职业健康与安全培训、作业技术培训。制定作业行为培训制度，对新员工进行规定的培训，对出现不规范行为的人员进行再培训。

(6) 水和野生动植物保护：勘查场地生活饮用水需符合标准。勘查施工需充分考虑到野生动植物保护，减少与野生动物的接触和对栖息地的扰动。

(7) 环境恢复：施工不占用耕地，勘查施工场地做到无污染及施工破坏痕迹，生态环境协调。

本次勘查区域内不存在永久基本农田、生态保护红线、自然保护地、I级和II级保护林地、天然林保护重点区域、基本草原、国际重要湿地、国家重要湿地、沙化土地封禁保护区、饮用水水源保护区。

#### 四、预期成果

简述本勘查工作预期成果主要为：预估的矿区内水泥用石灰岩矿及共生矿产黑色冶金熔剂用白云质灰岩矿、熔剂用白云岩矿的资源量，满足勘探阶段要求。因矿区以往地质工作未对主矿种水泥用石灰岩矿上覆剥离物进行综合评价，本次资源量预估算时参考以往工程化学分析结果，大致圈定了剥离物中黑色冶金熔剂用白云质灰岩矿、熔剂用白云岩矿的矿体界线。本次资源量预估算结果均为保有资源量，整合范围内现有的杨垌沟采石一厂、杨垌沟采石二厂、杨垌沟采石三厂水泥用石灰岩矿的动用量未估算。

##### （一）资源量预估算方法

矿区为碳酸盐岩沉积矿床，矿床严格受地层层位控制，矿体总体呈单斜层状缓倾斜产出，产状变化不大，矿层厚度大且稳定，各勘探线基本相互平行，因此本次勘查方案中各矿体资源量预估算采用平行垂直断面法。

资源量估算公式为  $Q=V \times D$ 。

式中：Q—资源量(t)；V—块段体积( $m^3$ )；D—小体重 ( $t/m^3$ )。

平行垂直断面法体积公式分为5种情形，对应公式如下：

$$V=1/3 (S_1+S_2+ \sqrt{S_1 \times S_2}) \times L \dots\dots\dots \textcircled{1}$$

$$V=1/2 (S_1+S_2) \times L \dots\dots\dots \textcircled{2}$$

$$V= 1/2S \times L \dots\dots\dots \textcircled{3}$$

$$V= 1/3S \times L \dots\dots\dots \textcircled{4}$$

$$V= S \times L \dots\dots\dots \textcircled{5}$$

式中：

Q——矿石资源储量(t)

V——矿石及剥离体积(m<sup>3</sup>)

S<sub>1</sub>、S<sub>2</sub>——分别为对应相邻剖面面积(m<sup>2</sup>)

L——相邻剖面间距离或剖面至尖灭点距离(m)

D——矿石体重 (t/m<sup>3</sup>)

当相邻两剖面间对应面积相对差小于或等于 40%时，用①式；大于 40%时用②式；当矿体呈楔形尖灭时用③式；当矿体呈锥形尖灭时，用④式。

矿石体重参考矿区资源储量核实报告，统一为 2.69 t/m<sup>3</sup>。

运算过程中进位采用四舍五入法则小数点后保留 1 位有效数字。

## （二）资源量预估算采用的工业指标

本次勘查工作需进行工业指标论证，方案中利用的各矿种质量指标及开采技术条件详述如下：

### （1）质量指标要求

水泥用石灰岩矿、黑色冶金熔剂用白云质灰岩矿质量指标参考《矿产地质勘查规范 石灰岩、水泥配料类》（DZ/T 0213-2020）中的化学成分一般要求，熔剂用白云岩矿质量指标参考《矿产地质勘查规范 菱镁矿、白云岩》（DZ/T 0348—2020）中的工业指标化学成分一般要求。

具体要求如下：

①水泥用石灰岩矿

表 2-3 水泥用石灰岩矿化学成分要求

类别	化学成分质量分数 (%)						
	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O+Na <sub>2</sub> O	Cl <sup>-</sup>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	fSiO <sub>2</sub>
I 级品	≥48	≤3.0	≤0.60	≤0.030	≤0.80	≤0.50	≤4
II 级品	≥45	≤3.5	≤0.80	≤0.030	≤0.80	≤0.50	≤4

②黑色冶金熔剂用白云质灰岩矿

表 2-4 黑色冶金熔剂用白云质灰岩矿化学成分要求

类别	品位界限	化学成分质量分数%				
		CaO+MgO	MgO	SiO <sub>2</sub>	P	S
白云质石灰岩 (高镁石灰岩)	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

③熔剂用白云岩矿

表 2-5 熔剂用白云岩矿化学成分要求

类别	品级	化学成分质量分数%							
		MgO	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	K <sub>2</sub> O+Na <sub>2</sub> O	S	P
熔剂用 白云岩	边界品位	≥15	≤10, 其中 SiO <sub>2</sub> ≤4.0						
	工业品位	≥16	≤10, 其中 SiO <sub>2</sub> ≤4.0			≤0.30	≤0.15	≤0.03	

(2) 开采技术条件

①最低开采标高：+220m（现有三个采矿权最低开采标高为+230m，本次考虑整合矿区资源利用及安全生产等方面，采用+220m 最低标高预估新拟定矿区范围及深部资源量）；

②平均剥采比：≤0.5 : 1 (m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>)；

③最小可采厚度：8m；

④夹石剔除厚度：2m；

⑤采场最终边坡角：岩石状矿边坡角 60°；松散覆盖层边坡角 45°。

⑥采场最终底盘最小宽度： $\geq 60\text{m}$ ；

⑦矿山爆破安全距离：开采范围与国家铁路距离不小于  $1000\text{m}$ ，与公路（国道、高速公路）的距离不小于  $500\text{m}$ ，与电力设施（高压线）距离不小于  $500\text{m}$ ，与工厂、居民区及其他主要的建筑物之间的爆破警戒范围不小于  $300\text{m}$ ；其他情形下应符合《爆破安全规程》(GB 6722-2014) 的规定。

### （三）资源量类型确定条件

资源量类型的划分原则：依据本次设计勘查工程布置网度及研究程度，走向方向以  $150\text{m}$  间距、倾向方向以  $150\text{m}$  间距所求资源量为探明资源量；走向方向以  $300\text{m}$  间距、倾向方向以  $300\text{m}$  间距所求资源量为控制资源量；工程外推部分为推断资源量。

### （四）资源量预估算结果

本次勘探工作按照设计布置工程实施完成后，预估整合矿区范围内（估算最低标高+220m）资源量统计如下：

①水泥用石灰岩矿保有量  $5940.5 \times 10^4\text{t}$ ，其中探明资源量  $1231.9 \times 10^4\text{t}$ 、控制资源量  $2345.7 \times 10^4\text{t}$ 、推断资源量  $2362.9 \times 10^4\text{t}$ 。探明资源量占比 21%，探明+控制资源量占比 60%。

②共生矿产黑色冶金熔剂用白云质灰岩矿保有量  $529.1 \times 10^4\text{t}$ ，其中探明资源量  $113.5 \times 10^4\text{t}$ 、控制资源量  $195.8 \times 10^4\text{t}$ 、推断资源量  $219.8 \times 10^4\text{t}$ 。探明资源量占比 21%，探明+控制资源量占比 58%。

③共生矿产熔剂用白云岩矿保有量  $2954.4 \times 10^4\text{t}$ ，其中探明资源量  $171.6 \times 10^4\text{t}$ 、控制资源量  $1534.9 \times 10^4\text{t}$ 、推断资源量  $1247.9 \times 10^4\text{t}$ 。探明资源量占比 6%，探明+控制资源量占比 58%。

矿区资源量预估算结果详见表 2-6。

表 2-6 杨垌沟整合矿区资源量预估算结果统计表

勘探线号	水泥用石灰岩矿 (10 <sup>4</sup> t)				黑色冶金熔剂用白云质灰岩矿 (10 <sup>4</sup> t)				熔剂用白云岩矿 (10 <sup>4</sup> t)			
	TM	KZ	TD	小计	TM	KZ	TD	小计	TM	KZ	TD	小计
I 线西推	-	-	420.3	420.3	-	-	22.2	22.2	-	-	137.2	137.2
I 线~II 线	-	574.5	-	574.5	-	59.1	-	59.1	-	439.9	140.0	579.9
II 线~III 线	-	649.2	69.2	718.4	-	104.8	-	104.8	-	586.6	194.8	781.4
III 线~IV 线	-	-	934.0	934.0	-	-	104.4	104.4	-	508.4	318.8	827.2
IV 线~V 线	1231.9	-	123.4	1355.3	113.5	-	48.3	161.8	171.6	-	347.3	518.9
V 线~VI 线	-	1122.0	393.1	1515.1	-	31.9	28.9	60.8	-	-	78.2	78.2
VI 线东推	-	-	422.9	422.9	-	-	16.0	16.0	-	-	31.6	31.6
全区合计	1231.9	2345.7	2362.9	5940.5	113.5	195.8	219.8	529.1	171.6	1534.9	1247.9	2954.4

## （五）预期提交成果

### （1）预期提交资源量

预期提交水泥用石灰岩矿保有量  $5940.5 \times 10^4\text{t}$ ，其中探明资源量  $1231.9 \times 10^4\text{t}$ 、控制资源量  $2345.7 \times 10^4\text{t}$ 、推断资源量  $2362.9 \times 10^4\text{t}$ 。探明资源量占比 21%，探明+控制资源量占比 60%。矿床规模为中型。

预期提交共生矿产黑色冶金熔剂用白云质灰岩矿保有量  $529.1 \times 10^4\text{t}$ ，其中探明资源量  $113.5 \times 10^4\text{t}$ 、控制资源量  $195.8 \times 10^4\text{t}$ 、推断资源量  $219.8 \times 10^4\text{t}$ 。探明资源量占比 21%，探明+控制资源量占比 58%。矿床规模为小型。

预期提交熔剂用白云岩矿保有量  $2954.4 \times 10^4\text{t}$ ，其中探明资源量  $171.6 \times 10^4\text{t}$ 、控制资源量  $1534.9 \times 10^4\text{t}$ 、推断资源量  $1247.9 \times 10^4\text{t}$ 。探明资源量占比 6%，探明+控制资源量占比 58%。矿床规模为中型。

### （2）成果报告

预期提交成果报告《河南省禹州市杨垌沟采石厂水泥用石灰岩矿勘探报告》1套（含报告文字、附图、附表、附件等）。

### 第三章 保障措施

#### 一、项目人员构成与分工

为了优质高效的完成该矿区的勘探工作，总队地质勘查院成立项目部，项目部下设地质、测量、探矿三个作业组。

表 3-1 项目人员分工表

组 别	姓 名	专业/职称	分 工
地质组	宋鹏	地质矿产勘查 工程师	项目经理
	郭治锋	地质矿产 高级工程师	项目技术负责
	郭铠嘉	水工环地质 工程师	水文地质员
	陈仕彤	地质工程 助理工程师	地质员
测量组	钱奇磊	测绘工程 工程师	组长
	穆林林	测绘工程 工程师	测量员
探矿组	李永良	地质工程 工程师	组长
	王琦	钻探 技工	组员

地质工作进度遵循先地表后深部的规律，地质及测量组首先进入矿区以致查明矿体在地表分布的规律，实地布置测定勘探线，再组织人员进行施工和样品采集，以避免工作的盲目性。

野外施工过程中，所采分析测试样品分批次及时加工后送交化验，

施工结束后，及时整理野外资料，通过野外验收后编写地质报告，力争在规定的期限内提交合格的地质报告。

项目部经理负责设计的编写，全面指挥野外施工，与项目技术负责共同负责技术质量管理，贯彻落实各项工作制度。各作业组开展相应的专业工作。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。

## **二、主要装备及性能**

地形测量主要设备为大疆经纬 M300 RTK 无人机航空摄影测量系统，该型号无人机为高性能测绘无人机，集成了影像系统、RTK 厘米级定位模块与稳定云台，专为精细化测绘设计，能满足本次地形测量工作的要求。

钻探施工钻机型号为文登 240 型，该型号钻机采用绳索取芯，具有地质效果好、钻进效率高的、孔内事故少等优势，能满足本次钻探工作的要求。

## **三、安全生产与质量保障措施**

### **（一）安全生产及劳动保护措施**

我总队历来重视安全生产工作，认真贯彻执行“安全第一，预防为主”的安全生产方针，建立了完备的安全生产管理制度和组织机构，保证安全生产的投入，制定了相应的事故应急救援预案，多年来未发生安全事故。2017 年 7 月，经河南省安全生产监督管理局审查批准，获得安全生产许可证。在项目实施的过程中，我单位将严格按照国家有关的安全生产法律、法规，完善安全生产三级管理制度，遵守操作

规范，安全施工。野外工作要从如下十个方面着手，把安全生产工作落到实处。

- (1) 熟悉施工区域内架空线缆、地下管线情况，预防触电事故；
- (2) 查看施工区域及周边的环境情况，辨别可能存在的危险、有害因素；
- (3) 施工开始前对所有员工进行安全教育培训；
- (4) 恶劣天气作业须采取必要措施；
- (5) 山区、林牧区施工、冬季施工防火防中毒；
- (6) 施工中预防机械伤人事故；
- (7) 个人安全防护用品的佩戴；
- (8) 施工中的高处作业预防坠落及坠物事故；
- (9) 设备搬迁、卸装时预防机械打击事故；
- (10) 查看施工区域的道路交通状况、预防交通事故。

## **(二) 质量保障措施**

我总队是河南省境内专业从事非金属矿产资源勘查的国有事业单位。技术力量雄厚，专业配置齐全，人员结构合理。熟悉非金属矿产资源成矿规律、类型、分布、质量和开发利用等方面的情况，积累了大量翔实、权威而有价值的地质资料，资源储备充足。提交的各类勘查成果经省储量评审中心及其它评审机构审查均一次性通过。2003年6月我队引入了ISO质量管理体系，根据（GB/T19001:2000）标准，进一步完善了质量管理体系，2003年11月经方圆标志认证中心第三方审核，首次通过认证。质量方针是：“优质高效服务，满足顾

客要求，不断改进提高”。

2018年3月依据（ISO9001:2008、GB/T28001:2001）标准，再次取得了方圆标志认证中心的升级换证，取得了“环境管理体系”、“职业健康安全管理体系”和“质量管理体系”的达标证书。管理方针是：科学管理、顾客满意、诚信守法、安全健康。

为保证质量，各工种工作要严格按照规范执行。各作业组的成果要求100%自检、互检，项目部及技术管理部30%抽检。各专业工作完成后要组织有关专家进行验收，验收不通过不能进入下一个工序。