

嵩县嵩源矿业有限公司
嵩县高家洼金矿地下开采建设项目
安全预评价报告

河南安平安全技术服务有限公司

APJ—（郑）—001

二〇二四年十二月



安全评价机构 资质证书

(副本) (1-1)

统一社会信用代码: 91410105755196566H

机构名称:河南安平安全技术服务有限公司

办公地址:郑州市顺河路18号1号楼904号

法定代表人:赵东海

证书编号:AP- (郑) - 001

首次发证:2021年12月15日

有效期至:2026年12月14日

业务范围:金属、非金属矿及其他矿采选业、石油加工业,
化学原料、化学品及医药制造业***



嵩县嵩源矿业有限公司
嵩县高家洼金矿地下开采建设项目
安全预评价报告

法 定 代 表 人： 赵东海

技 术 负 责 人： 荆 瑜

评价项目负责人： 范志伟

二〇二四年十二月

嵩县嵩源矿业有限公司
嵩县高家洼金矿地下开采建设项目
安全预评价报告
评价人员

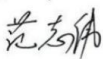
	姓名	资格证书号	从业登记 编号	专业	签字
项目负责人	范志伟	1100000000201354	019681	地质	范志伟
项目组成员	刘金福	S011041000110202001399	025312	采矿	刘金福
	李春哲	1100000000201550	016937	安全、通风	李春哲
	陈勇杰	0800000000202511	011251	电气	陈勇杰
	范志伟	1100000000201354	019681	地质	范志伟
	刘心壮	0800000000301717	016945	采矿、安全	刘心壮
	孙召军	S011041000110192002302	018379	机械	孙召军
	李玲	S011021000110201000308	018134	水工结构	李玲
报告编制人	刘金福	S011041000110202001399	025312	采矿	刘金福
	李春哲	1100000000201550	016937	安全、通风	李春哲
	范志伟	1100000000201354	019681	地质	范志伟
	孙召军	S011041000110192002302	018379	机械	孙召军
	陈勇杰	0800000000202511	011251	电气	陈勇杰
报告审核人	秦宝霞	S011041000110202001734	041478	电气	秦宝霞
过程控制负责人	王亚丽	1700000000200898	018378	安全、通风	王亚丽
技术负责人	荆瑜	1100000000100338	013391	地质、采矿	荆瑜

评价单位出具报告真实性合法性承诺书

承 诺 书

我单位提交的《嵩县嵩源矿业有限公司嵩县高家洼金矿地下开采建设项目安全预评价》全部资料符合法律、法规和标准的规定，资料全部内容真实有效；参与编写报告（含附件、附图）人员均为我单位在职人员且专业资格符合要求。如存在违反法律、法规和标准规定，或弄虚作假等行为的，我单位愿意按照《安全生产法》第九十二条，《安全评价检测检验机构管理办法》第二十九条、三十条、三十一条，《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第三十九条，《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》第三十一条等有关规定承担相应的法律责任。

单位法人签字： 

项目负责人签字：  单位盖章 

2024年11月28日

材料清单

序号	材料名称
1	《嵩县嵩源矿业有限公司嵩县高家洼金矿地下开采建设项目安全预评价报告》文本
2	《嵩县嵩源矿业有限公司嵩县高家洼金矿地下开采建设项目安全预评价报告》附件
3	《嵩县嵩源矿业有限公司嵩县高家洼金矿地下开采建设项目安全预评价报告》附图

表单验证号码0f76386ca57a4a46a12dc6898f97696a



河南省社会保险个人权益记录单
(2024)

单位: 元

证件类型	居民身份证	证件号码	410126198103021413			
社会保障号码	410126198103021413	姓 名	范志伟	性别	男	
联系地址	郑州市顺河路1			邮政编码		
单位名称	河南安平安全技术服务有限公司			参加工作时间	2005-12-01	
账户情况						
险种	截止上年末 累计存储额	本年账户 记入本金	本年账户 记入利息	账户月数	本年账户支 出额账利息	累计储存额
基本养老保险	58710.00	3231.60	0.00	229	3231.60	61941.60
参保缴费情况						
月份	基本养老保险		失业保险		工伤保险	
	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态
	2005-12-05	参保缴费	2005-12-01	参保缴费	2005-12-05	参保缴费
	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况
01	3750	●	3750	●	3750	-
02	3750	●	3750	●	3750	-
03	3750	●	3750	●	3750	-
04	3750	●	3750	●	3750	-
05	3750	●	3750	●	3750	-
06	3750	●	3750	●	3750	-
07	3579	●	3579	●	3579	-
08	3579	●	3579	●	3579	-
09	3579	●	3579	●	3579	-
10	3579	●	3579	●	3579	-
11	3579	●	3579	●	3579	-
12		-		-		-
说明: 1、本权益单仅供参保人员核对信息。 2、扫描二维码验证表单真伪。 3、●表示已经实缴, △表示欠费, ○表示外地转入, -表示未制定计划。 4、若参保对象存在在多个单位参保时, 以参加养老保险所在单位为准。 5、工伤保险个人不缴费, 如果缴费基数显示正常, -表示正常参保。						
数据统计截止至: 2024.12.12 16:06:03 打印时间: 2024-12-12						





河南省社会保险个人权益记录单
(2024)

单位：元

证件类型	居民身份证	证件号码	421022197911213031			
社会保障号码	421022197911213031	姓 名	刘金福		性别	男
联系地址	郑州市顺河路1			邮政编码		
单位名称	河南安平安全技术服务有限公司			参加工作时间	2009-11-01	
账户情况						
险种	截止上年末 累计存储额	本年账户 记入本金	本年账户 记入利息	账户月数	本年账户支 出额账利息	累计存储额
基本养老保险	49678.23	3288.72	0.00	180	3288.72	52966.95
参保缴费情况						
月份	基本养老保险		失业保险		工伤保险	
	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态
	2009-11-24	参保缴费	2009-11-01	参保缴费	2009-11-24	参保缴费
	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况
01	3869	●	3869	●	3869	-
02	3869	●	3869	●	3869	-
03	3869	●	3869	●	3869	-
04	3869	●	3869	●	3869	-
05	3869	●	3869	●	3869	-
06	3869	●	3869	●	3869	-
07	3579	●	3579	●	3579	-
08	3579	●	3579	●	3579	-
09	3579	●	3579	●	3579	-
10	3579	●	3579	●	3579	-
11	3579	●	3579	●	3579	-
12		-		-		-

说明：

1、本权益单仅供参保人员核对信息。

2、扫描二维码验证表单真伪。

3、●表示已经实缴，△表示欠费，○表示外地转入，-表示未制定计划。

4、若参保对象存在在多个单位参保时，以参加养老保险所在单位为准。

5、工伤保险个人不缴费，如果缴费基数显示正常，一表示正常参保。

数据统计截止至：2024.12.12 16:12:09 打印时间：2024-12-12



河南省社会保险个人权益记录单
(2024)

单位: 元

证件类型	居民身份证	证件号码	342224197410050013			
社会保障号码	342224197410050013	姓 名	李春哲		性别	男
联系地址	郑州市顺河路1			邮政编码		
单位名称	河南安平安全技术服务有限公司			参加工作时间	2005-12-01	
账户情况						
险种	截止上年末 累计存储额	本年账户 记入本金	本年账户 记入利息	账户月数	本年账户支 出额账利息	累计存储额
基本养老保险	58604.99	3288.72	0.00	228	3288.72	61893.71
参保缴费情况						
月份	基本养老保险		失业保险		工伤保险	
	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态
	2005-12-05	参保缴费	2005-12-01	参保缴费	2005-12-05	参保缴费
	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况
01	3869	●	3869	●	3869	-
02	3869	●	3869	●	3869	-
03	3869	●	3869	●	3869	-
04	3869	●	3869	●	3869	-
05	3869	●	3869	●	3869	-
06	3869	●	3869	●	3869	-
07	3579	●	3579	●	3579	-
08	3579	●	3579	●	3579	-
09	3579	●	3579	●	3579	-
10	3579	●	3579	●	3579	-
11	3579	●	3579	●	3579	-
12		-		-		-

说明:

1、本权益单仅供参保人员核对信息。

2、扫描二维码验证表单真伪。

3、●表示已经实缴，△表示欠费，○表示外地转入，-表示未制定计划。

4、若参保对象存在在多个单位参保时，以参加养老保险所在单位为准。

5、工伤保险个人不缴费，如果缴费基数显示正常，一表示正常参保。

数据统计截止至: 2024.12.12 16:05:12

打印时间: 2024-12-12





河南省社会保险个人权益记录单
(2024)

单位：元

证件类型	居民身份证	证件号码	41010219660329053X			
社会保障号码	41010219660329053X	姓 名	陈勇杰	性别	男	
联系地址	郑州市顺河路1			邮政编码	450007	
单位名称	河南安平安全技术服务有限公司			参加工作时间	1986-09-01	
账户情况						
险种	截止上年末 累计存储额	本年账户 记入本金	本年账户 记入利息	账户月数	本年账户支 出额账利息	累计储存额
基本养老保险	85725.62	3288.72	0.00	349	3288.72	89014.34
参保缴费情况						
月份	基本养老保险		失业保险		工伤保险	
	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态
	1992-11-01	参保缴费	1996-10-01	参保缴费	1992-11-01	参保缴费
	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况
01	3869	●	3869	●	3869	-
02	3869	●	3869	●	3869	-
03	3869	●	3869	●	3869	-
04	3869	●	3869	●	3869	-
05	3869	●	3869	●	3869	-
06	3869	●	3869	●	3869	-
07	3579	●	3579	●	3579	-
08	3579	●	3579	●	3579	-
09	3579	●	3579	●	3579	-
10	3579	●	3579	●	3579	-
11	3579	●	3579	●	3579	-
12		-		-		-

说明：

1、本权益单仅供参保人员核对信息。

2、扫描二维码验证表单真伪。

3、●表示已经实缴，△表示欠费，○表示外地转入，-表示未制定计划。

4、若参保对象存在在多个单位参保时，以参加养老保险所在单位为准。

5、工伤保险个人不缴费，如果缴费基数显示正常，一表示正常参保。

数据统计截止至：2024.12.12 16:07:53 打印时间：2024-12-12

表单验证号码04155b3253f04a36871e8d6e382e7d36



河南省社会保险个人权益记录单
(2024)

单位: 元

证件类型	居民身份证	证件号码	412821196510090634			
社会保障号码	412821196510090634	姓 名	刘心壮		性别	男
联系地址	**			邮政编码		
单位名称	河南安平安全技术服务有限公司			参加工作时间	1988-09-01	
账户情况						
险种	截止上年末 累计存储额	本年账户 记入本金	本年账户 记入利息	账户月数	本年账户支 出额账利息	累计储存额
基本养老保险	186581.06	9354.00	0.00	359	9354.00	195935.06
参保缴费情况						
月份	基本养老保险		失业保险		工伤保险	
	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态
	2019-05-01	参保缴费	2006-07-01	参保缴费	2007-11-14	参保缴费
	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况
01	11540	●	11540	●	11540	-
02	11540	●	11540	●	11540	-
03	11540	●	11540	●	11540	-
04	11540	●	11540	●	11540	-
05	11540	●	11540	●	11540	-
06	11540	●	11540	●	11540	-
07	9537	●	9537	●	9537	-
08	9537	●	9537	●	9537	-
09	9537	●	9537	●	9537	-
10	9537	●	9537	●	9537	-
11	9537	●	9537	●	9537	-
12		-		-		-
说明: 1、本权益单仅供参保人员核对信息。 2、扫描二维码验证表单真伪。 3、●表示已经实缴, △表示欠费, ○表示外地转入, -表示未制定计划。 4、若参保对象存在在多个单位参保时, 以参加养老保险所在单位为准。 5、工伤保险个人不缴费, 如果缴费基数显示正常, 一表示正常参保。						
数据统计截止至: 2024.12.12 16:08:41 打印时间: 2024-12-12						





河南省社会保险个人权益记录单
(2024)

单位: 元

证件类型	居民身份证	证件号码	412725198608041813			
社会保障号码	412725198608041813	姓 名	孙召军	性别	男	
联系地址	郑州市顺河路1			邮政编码		
单位名称	河南安平安全技术服务有限公司			参加工作时间	2009-11-01	
账户情况						
险种	截止上年末 累计存储额	本年账户 记入本金	本年账户 记入利息	账户月数	本年账户支 出额账利息	累计存储额
基本养老保险	49782.16	3231.60	0.00	181	3231.60	53013.76
参保缴费情况						
月份	基本养老保险		失业保险		工伤保险	
	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态
	2009-11-24	参保缴费	2009-11-01	参保缴费	2009-11-24	参保缴费
	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况
01	3750	●	3750	●	3750	-
02	3750	●	3750	●	3750	-
03	3750	●	3750	●	3750	-
04	3750	●	3750	●	3750	-
05	3750	●	3750	●	3750	-
06	3750	●	3750	●	3750	-
07	3579	●	3579	●	3579	-
08	3579	●	3579	●	3579	-
09	3579	●	3579	●	3579	-
10	3579	●	3579	●	3579	-
11	3579	●	3579	●	3579	-
12		-		-		-

说明:

1、本权益单仅供参保人员核对信息。

2、扫描二维码验证表单真伪。

3、●表示已经实缴，△表示欠费，○表示外地转入，-表示未制定计划。

4、若参保对象存在在多个单位参保时，以参加养老保险所在单位为准。

5、工伤保险个人不缴费，如果缴费基数显示正常，一表示正常参保。

数据统计截止至: 2024.12.12 16:07:20 打印时间: 2024-12-12



河南省社会保险个人权益记录单
(2024)

单位: 元

证件类型	居民身份证	证件号码	211282198201062227			
社会保障号码	211282198201062227	姓 名	李 玲		性别	女
联系地址				邮政编码		
单位名称	河南安平安全技术服务有限公司			参加工作时间	2021-04-01	
账户情况						
险种	截止上年末 累计存储额	本年账户 记入本金	本年账户 记入利息	账户月数	本年账户支 出额账利息	累计存储额
基本养老保险	9554.04	3288.72	0.00	44	3288.72	12842.76
参保缴费情况						
月份	基本养老保险		失业保险		工伤保险	
	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态
	2021-04-01	参保缴费	2021-04-01	参保缴费	2021-04-07	参保缴费
	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况
01	3869	●	3869	●	3869	-
02	3869	●	3869	●	3869	-
03	3869	●	3869	●	3869	-
04	3869	●	3869	●	3869	-
05	3869	●	3869	●	3869	-
06	3869	●	3869	●	3869	-
07	3579	●	3579	●	3579	-
08	3579	●	3579	●	3579	-
09	3579	●	3579	●	3579	-
10	3579	●	3579	●	3579	-
11	3579	●	3579	●	3579	-
12		-		-		-

说明:

1、本权益单仅供参保人员核对信息。

2、扫描二维码验证表单真伪。

3、●表示已经实缴，△表示欠费，○表示外地转入，-表示未制定计划。

4、若参保对象存在在多个单位参保时，以参加养老保险所在单位为准。

5、工伤保险个人不缴费，如果缴费基数显示正常，一表示正常参保。

数据统计截止至: 2024.12.12 16:10:04 打印时间: 2024-12-12



河南省社会保险个人权益记录单
(2024)

单位: 元

证件类型	居民身份证	证件号码	411222198112106524			
社会保障号码	411222198112106524	姓 名	秦宝霞		性别	女
联系地址				邮政编码		
单位名称	河南安平安全技术服务有限公司			参加工作时间	2021-10-01	
账户情况						
险种	截止上年末 累计存储额	本年账户 记入本金	本年账户 记入利息	账户月数	本年账户支 出额账利息	累计存储额
基本养老保险	7933.37	3288.72	0.00	38	3288.72	11222.09
参保缴费情况						
月份	基本养老保险		失业保险		工伤保险	
	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态
	2021-10-01	参保缴费	2021-10-01	参保缴费	2021-10-16	参保缴费
	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况
01	3869	●	3869	●	3869	-
02	3869	●	3869	●	3869	-
03	3869	●	3869	●	3869	-
04	3869	●	3869	●	3869	-
05	3869	●	3869	●	3869	-
06	3869	●	3869	●	3869	-
07	3579	●	3579	●	3579	-
08	3579	●	3579	●	3579	-
09	3579	●	3579	●	3579	-
10	3579	●	3579	●	3579	-
11	3579	●	3579	●	3579	-
12		-		-		-

说明:

1、本权益单仅供参保人员核对信息。

2、扫描二维码验证表单真伪。

3、●表示已经实缴，△表示欠费，○表示外地转入，-表示未制定计划。

4、若参保对象存在在多个单位参保时，以参加养老保险所在单位为准。

5、工伤保险个人不缴费，如果缴费基数显示正常，一表示正常参保。

数据统计截止至: 2024.12.12 16:11:06 打印时间: 2024-12-12



河南省社会保险个人权益记录单
(2024)

单位：元

证件类型	居民身份证	证件号码	410821198610094568			
社会保障号码	410821198610094568	姓 名	王亚丽		性别	女
联系地址	郑州市顺河路1			邮政编码		
单位名称	河南安平安全技术服务有限公司			参加工作时间	2011-03-01	
账户情况						
险种	截止上年末 累计存储额	本年账户 记入本金	本年账户 记入利息	账户月数	本年账户支 出额账利息	累计存储额
基本养老保险	46480.30	3288.72	0.00	166	3288.72	49769.02
参保缴费情况						
月份	基本养老保险		失业保险		工伤保险	
	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态
	2011-03-10	参保缴费	2011-03-01	参保缴费	2011-03-10	参保缴费
	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况
01	3869	●	3869	●	3869	-
02	3869	●	3869	●	3869	-
03	3869	●	3869	●	3869	-
04	3869	●	3869	●	3869	-
05	3869	●	3869	●	3869	-
06	3869	●	3869	●	3869	-
07	3579	●	3579	●	3579	-
08	3579	●	3579	●	3579	-
09	3579	●	3579	●	3579	-
10	3579	●	3579	●	3579	-
11	3579	●	3579	●	3579	-
12		-		-		-

说明：

1、本权益单仅供参保人员核对信息。

2、扫描二维码验证表单真伪。

3、●表示已经实缴，△表示欠费，○表示外地转入，-表示未制定计划。

4、若参保对象存在在多个单位参保时，以参加养老保险所在单位为准。

5、工伤保险个人不缴费，如果缴费基数显示正常，一表示正常参保。

数据统计截止至：2024.12.12 16:10:45 打印时间：2024-12-12



河南省社会保险个人权益记录单
(2024)

单位: 元

证件类型	居民身份证	证件号码	411321197210012358			
社会保障号码	411321197210012358	姓 名	荆瑜		性别	男
联系地址	郑州市顺河路1			邮政编码		
单位名称	河南安平安全技术服务有限公司			参加工作时间	2005-12-01	
账户情况						
险种	截止上年末 累计存储额	本年账户 记入本金	本年账户 记入利息	账户月数	本年账户支 出额账利息	累计存储额
基本养老保险	58560.17	3288.72	0.00	228	3288.72	61848.89
参保缴费情况						
月份	基本养老保险		失业保险		工伤保险	
	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态
	2005-12-05	参保缴费	2005-12-01	参保缴费	2005-12-05	参保缴费
	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况
01	3869	●	3869	●	3869	-
02	3869	●	3869	●	3869	-
03	3869	●	3869	●	3869	-
04	3869	●	3869	●	3869	-
05	3869	●	3869	●	3869	-
06	3869	●	3869	●	3869	-
07	3579	●	3579	●	3579	-
08	3579	●	3579	●	3579	-
09	3579	●	3579	●	3579	-
10	3579	●	3579	●	3579	-
11	3579	●	3579	●	3579	-
12		-		-		-

说明:

1、本权益单仅供参保人员核对信息。

2、扫描二维码验证表单真伪。

3、●表示已经实缴，△表示欠费，○表示外地转入，-表示未制定计划。

4、若参保对象存在在多个单位参保时，以参加养老保险所在单位为准。

5、工伤保险个人不缴费，如果缴费基数显示正常，一表示正常参保。

数据统计截止至: 2024.12.12 16:06:45 打印时间: 2024-12-12

总 则

安全评价作为安全系统工程的重要组成部分，不仅成为现代安全生产的重要环节，而且对安全管理的现代化、科学化起着积极的推动作用。开展安全评价工作，是突出“安全第一”、体现“预防为主”、保证“综合治理”的一项重要工作；是消除隐患、防止事故的一项治本之策；是实现建设项目安全设施“三同时”的重要环节。

嵩县嵩源矿业有限公司位于洛阳市嵩县纸房乡，成立日期为 2021 年 2 月 22 日，统一社会信用代码 91410325MA9GD42298，法人代表：常文峰，经济类型为有限责任公司，注册资金 3600 万元，经营范围为：矿产资源（非煤矿山）开采；选矿；金属矿石销售；非金属矿及制品销售；国内贸易代理；建筑材料销售；信息咨询服务。

2021 年 3 月 25 日，嵩源矿业有限公司依法通过拍卖获得“河南省嵩县高家洼金矿”探矿权，并于 9 月份取得探矿证，探矿权人为：嵩县嵩源矿业有限公司；探矿权证号：T4100002010094040042123，有效期限 2021 年 09 月 25 日至 2026 年 09 月 26 日；勘查面积为 1.122km²。

2021 年 7 月，嵩县嵩源矿业有限公司委托河南首矿地质勘查有限公司编制了《河南省嵩县高家洼金矿勘探报告》，并经洛阳市自然资源和规划局进行评审通过后备案（备案号：洛自然资源储备字[2021]3 号）。

2021 年 12 月，嵩县嵩源矿业有限公司委托河南绿色矿山工程有限公司编制了《嵩县嵩源矿业有限公司嵩县高家洼金矿矿产资源开采与生态修复方案》，并通过河南省自然博物馆组织的专家评审。

2022 年 4 月，嵩县嵩源矿业有限公司取得嵩县高家洼金矿采矿证，证号：C4100002022044111000031；开采矿种为金矿；开采方式为地下开采；生产规模为 10 万吨/年；矿区面积为 0.7754km²；有效期限自 2022 年 4 月 29 日至 2032 年 04 月 29 日。

2022 年 7 月，嵩县嵩源矿业有限公司委托河南金泰矿业科技有限公司

编制了《嵩县嵩源矿业有限公司嵩县高家洼金矿可行性研究报告》（以下简称“可研”）。“可研”设计确定矿山总生产规模为 10 万吨/年，采用平硐+盲斜井开拓，无轨矿车+有轨矿车运输；采矿方法为留矿全面采矿法和浅孔留矿法。

2024 年 11 月，嵩县嵩源矿业有限公司委托河南森煜工程技术咨询有限公司对《嵩县嵩源矿业有限公司嵩县高家洼金矿矿产资源开采与生态修复方案》进行了修编，并通过河南省国土空间调查规划院组织的专家评审。《方案》对矿山生产规模及采矿方法进行了重新规划，符合现有政策规范。

2024 年 12 月，嵩县嵩源矿业有限公司委托东周设计有限公司编制了《嵩县嵩源矿业有限公司嵩县高家洼金矿可行性研究报告》（以下简称“可研”）。“可研”设计确定矿山总生产规模为 10 万吨/年，采用平硐+盲斜井开拓，无轨矿车+有轨矿车运输；采矿方法为全面留矿嗣后充填法和浅孔留矿嗣后充填法。

本项目为新建项目，为确保矿山建设的安全设施与主要生产设施“三同时”实施，从源头上夯实安全基础，确保矿山具备完善的安全生产条件，提高建设项目本质安全程度，防止安全欠帐，避免先天不足，为下一步编制矿山初步设计和安全设施设计提供依据和参考，使该建设项目的安全管理由事后处置变为事先预测和预防，以实现建设项目的本质安全，嵩县嵩源矿业有限公司现委托我公司对其嵩县高家洼金矿地下开采建设项目进行安全预评价工作。

为做好本次安全预评价工作，我单位严格按照评价程序成立了评价组，明确评价责任，深入现场认真进行实地勘察、收集资料 and 情况查询。按《安全评价通则》、《安全预评价导则》和《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》（安监总管一〔2016〕49 号）的要求进行了本次安全预评价报告的编制，并进行了各级审核。2024 年 12 月编制完成了《嵩县嵩源矿业有限公司嵩县高家洼金矿地下开采建设

项目安全预评价报告》（送审版）。

本评价报告首先明确界定了评价对象和范围、评价依据；系统地介绍了该项目概况；结合该项目建设特点，将该项目划分为 11 个评价单元，选择了合适的评价方法进行了分析，补充了相关的安全技术对策措施建议，提出了下一步安全设施设计和建设工作安全方面的要求和思路。

由于矿山建设项目的安全评价工作专业性强，涉及的评价内容较多，难度较大，编制的评价报告难免存在不当之处，敬请批评指正。

项目组

2024 年 12 月

目 录

1.评价对象与依据	1
1.1 评价对象和范围	1
1.2 评价依据	1
2.建设项目概述	12
2.1 建设单位概况	12
2.2 自然环境概况	17
2.3 建设项目地质概况	18
2.4 工程建设方案概况	35
2.5 勘探程度	66
3.定性定量评价	67
3.1 总平面布置单元	67
3.2 开拓单元	72
3.3 提升和运输单元	78
3.4 采掘单元	94
3.5 通风单元	100
3.6 供配电设施单元	109
3.7 防排水与防灭火单元	115
3.8 安全避险“六大系统”单元	124
3.9 安全管理单元	127
3.10 采空区单元	134
3.11 重大危险源辨识及判定评价单元	136
4.安全对策措施及建议	138
4.1 安全对策措施制定的原则、依据	138
4.2 应补充和完善的安全对策措施	138

5.安全预评价结论	148
5.1 主要危险、有害因素评价结果	148
5.2 应重点防范的重大危险、有害因素	148
5.3 应重视的安全对策措施及建议	148
5.4 危险、有害因素可控制程度	149
5.5 符合性评价结论	149

附件：

- 1、安全预评价委托书—嵩县嵩源矿业有限公司；
- 2、嵩县嵩源矿业有限公司营业执照（统一社会信用代码：91410325MA9GD42298）；
- 3、采矿许可证（证号：C4100002022044111000031）；
- 4、《〈河南省嵩县高家洼金矿勘探报告〉矿产资源储量评审意见书》（洛资源储评字 [2021]003 号）；
- 5、《矿产资源储量评审备案证明》（洛自然资储备字 [2021]3 号）；
- 6、《矿产资源开采与生态修复方案评审意见书》；
- 7、现场照片。

附图：

- 1、高家洼金矿地形地质及总平面布置图；
- 2、开拓系统平面布置图；
- 3、开拓系统垂直纵投影图；
- 4、嵩县高家洼金矿 K1、K2、K3 金矿体 04 勘探线剖面图；
- 5、嵩县高家洼金矿 K4 金矿体 200 勘探线剖面图；
- 6、河南省嵩县高家洼金矿 K1 号金矿体资源量估算水平投影图；
- 7、河南省嵩县高家洼金矿 K2 号金矿体资源量估算水平投影图；
- 8、河南省嵩县高家洼金矿 K3 号金矿体资源量估算水平投影图；
- 9、河南省嵩县高家洼金矿 K4 号金矿体资源量估算水平投影图；
- 10、全面留矿嗣后充填采矿方法标准图；
- 11、浅孔留矿嗣后充填采矿方法标准图。

1.评价对象与依据

1.1 评价对象和范围

评价对象：嵩县嵩源矿业有限公司嵩县高家洼金矿地下开采建设项目。

评价范围：嵩县嵩源矿业有限公司嵩县高家洼金矿《采矿许可证》（证号：C4100002022044111000031，矿区范围由 11 个拐点坐标圈定，矿区面积：0.7754km²，开采深度：1051.4m～590m 标高）范围内，2024 年 12 月东周设计有限公司编制的《嵩县嵩源矿业有限公司嵩县高家洼金矿可行性研究报告》所涉及的地下开采系统安全设施及与其工程密切相关的其它安全设施，包括总平面布置及周边环境、开拓、提升和运输、采掘、通风、供配电设施、防排水与防灭火、废石场、安全避险“六大系统”、安全管理、采空区、重大危险源判定，不包括炸药库、外部供电、破碎、选矿厂和外部运输等。

1.2 评价依据

1.2.1 法律法规

1.2.1.1 法律

（1）《中华人民共和国安全生产法》（主席令第 13 号，2014.08.31；2021.09.01 修正）；

（2）《中华人民共和国消防法》（主席令第 6 号，2009.05.01；2021.04.29 修正）；

（3）《中华人民共和国劳动法》（主席令第 28 号，1995.01.01；2018.12.29 修正）；

（4）《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令第 4 号，2014.01.01）；

（5）《中华人民共和国矿山安全法》（主席令第 65 号，1993.05.01；2009.08.27 修正）；

(6)《中华人民共和国矿产资源法》（主席令第 74 号，1997.01.01；2024.11.08 修正）。

1.2.1.2 行政法规

(1)《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号，2019.04.01）；

(2)《安全生产许可证条例》（国务院令第 653 号，2014.07.29）；

(3)《民用爆炸物品安全管理条例》（国务院令第 466 号，2006.09.01；2014.07.09 修正）；

(4)《工伤保险条例》（国务院令第 586 号，2011.01.01）；

(5)《特种设备安全监察条例》（国务院令第 373 号，2003.06.01；国务院令第 549 号，2009.05.01 修正）；

(6)《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第 493 号，2007.06.01）。

1.2.1.3 部门规章

(1)《国家矿山安全监察局关于印发<金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形>的通知》（矿安〔2024〕41 号，2024.04.23）；

(2)《国务院安全生产委员会印发关于防范遏制矿山领域重特大生产安全事故的硬措施的通知》（安委〔2024〕1 号，2024.01.16）；

(3)《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财政部、应急部，财资〔2022〕136 号，2022.11.21）；

(4)《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部第 2 号令，2019.09.01）；

(5)《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》（国家安全生产监督管理总局第 75 号令，2015.07.01）；

(6)《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》（国家安全监管总局令第 62 号，2013.10.01；2015.07.01 修正）；

(7)《安全生产培训管理办法》（国家安全生产监督管理总局第 44

号令，2012.03.01；2015.07.01 修正）；

（8）《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局第 36 号令，2011.02.01；2015.05.01 修正）；

（9）《金属非金属地下矿山企业领导带班下井及监督检查暂行规定》（国家安全生产监督管理总局第 34 号令，2010.11.15；2015.07.01 修正）；

（10）《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督管理总局第 30 号令，2010.07.01；2015.07.01 修正）；

（11）《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令第 20 号，2009.06.08；2015.07.01 修正）；

（12）《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（国家安全生产监督管理总局令第 16 号，2008.02.01）。

（13）《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局第 3 号令，2006.03.01；2015.07.01 修正）；

1.2.1.4 地方性法规、地方政府规章

（1）《河南省安全生产风险管控与隐患治理办法》（河南省人民政府令第 191 号，河南省人民政府令第 207 号修改，2023.12.16）；

（2）《河南省安全生产条例》（河南省第十三届人民代表大会常务委员会第十次会议通过，河南省第十四届人民代表大会常务委员会第二次会议修正，2023.3.29）；

（3）《河南省安全生产监督管理局关于做好金属非金属地下矿山采空区安全监管工作的通知》（豫安监管办〔2017〕206 号，2017.11.22）；

（4）《河南省人民政府关于加强安全生产应急管理工作的意见》（豫政〔2012〕55 号，2012.06.14）；

（5）《河南省生产安全事故报告和调查处理规定》（河南省人民政府令第 143 号，2012.01.01）；

（6）《河南省实施〈中华人民共和国矿山安全法〉办法（2010 修正

本）》（河南省第十一届人民代表大会常务委员会公告第 36 号，2010.7.30）。

1.2.1.5 其他规范性文件

（1）《关于转发国家矿山安全监察局关于进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知》（豫应急办〔2024〕92 号，2024.8）；

（2）《国家矿山安全监察局关于进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知》（矿安〔2024〕70 号，2024.6.28）

（3）《关于印发河南省推进安全生产责任保险工作实施意见的通知》（豫安委〔2023〕29 号，2023.12.04）；

（4）国家矿山安全监察局关于印发《地下矿山动火作业安全管理规定》的通知（2023.11.22）；

（5）国家矿山安全监察局关于印发《防范非煤矿山典型多发事故六十条措施》的通知（矿安〔2023〕124 号，2023.09.12）；

（6）《国务院安委会办公室关于学习宣传贯彻《中共中央办公厅 国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》的通知》（安委办〔2023〕7 号，2023.09.09）；

（7）《中共中央办公厅 国务院办公厅 关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（厅字〔2023〕21 号，2023.09.06）；

（8）《国家矿山安全监察局关于做好非煤矿山灾害情况发生重大变化及时报告和出现事故征兆等紧急情况及时撤人工作的通知》（矿安〔2023〕60 号，2023.06.21）；

（9）《河南省应急管理厅关于开展企业安全生产双重预防机制效能评估的通知》（豫应急办〔2023〕49 号 2023.04.18）；

（10）《国家矿山安全监察局关于印发<矿山生产安全事故报告和调查处理办法>的通知》（矿安〔2023〕7 号，国家矿山安全监察局，2023.01.17）；

(11)《国家矿山安全监察局关于印发<非煤矿山安全风险分级监管办法>的通知》(矿安〔2023〕1号,国家矿山安全监察局,2023.01.09);

(12)《河南省应急厅关于印发<河南省非煤矿山智能化建设评估办法(施行)>和<河南省非煤矿山智能化建设标准(施行)>的通知》(豫应急办〔2022〕120号,河南省应急管理厅,2022.12.12);

(13)《国家矿山安全监察局关于印发<执行安全标志管理的矿用产品目录>的通知》(矿安〔2022〕123号,国家矿山安全监察局,2022.12.10);

(14)《国家矿山安全监察局关于印发<金属非金属矿山重大事故隐患判定标准>的通知》(矿安〔2022〕88号,国家矿山安全监察局,2022.07.08);

(15)《河南省应急管理厅关于印发<河南省非煤矿山智能化建设实施方案(施行)>的通知(豫应急办〔2022〕56号,河南省应急管理厅,2022.07.06);

(16)《河南省应急管理厅关于贯彻国家矿山局有关要求进一步强化安全生产责任落实坚决防范遏制非煤矿山重特大事故的通知》(豫应急〔2022〕70号,河南省应急管理厅,2022.04.22);

(17)《河南省应急管理厅关于转发国家矿山安全监察局加强非煤矿山安全生产工作指导意见的通知》(豫应急〔2022〕62号,河南省应急管理厅,2022.04.13);

(18)《国家矿山安全监察局关于预防暴雨洪水等自然灾害引发矿山事故灾难的通知》(矿安〔2022〕65号,国家矿山安全监察局,2022.03.29);

(19)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,国家矿山安全监察局,2022.02.08);

(20)《国家矿山安全监察局关于印发<关于加强金属非金属地下矿山外包工程安全管理的若干规定>的通知》(国家矿山安全监察局,

2021.07.05）；

（21）《国务院安委会办公室关于加强矿山安全生产工作的紧急通知》（安委办〔2021〕3号，2021.02.25）；

（22）《国家矿山安全监察局关于严格非煤地下矿山建设项目施工安全管理的通知》（国家矿山安全监察局矿安〔2021〕7号，2021.01.24）；

（23）《河南省安全生产委员会办公室关于印发河南省2020年全面推进安全生产风险隐患双重预防体系建设工作方案的通知》（豫安委办〔2020〕7号，2020.03.16）；

（24）《河南省应急管理厅关于印发河南省非煤矿山双重预防体系信息化建设工作方案的通知》（豫应急办〔2019〕100号，2019.11.01）；

（25）《河南省安全生产监督管理局关于加快推进金属非金属矿山双重预防机制建设工作的通知》（豫安监管办〔2018〕162号，2018.09.13）；

（26）《河南省安全生产监督管理局关于印发金属非金属矿山在用安全设备检测检验目录的通知》（豫安监管办〔2018〕127号，2018.07.13）；

（27）《国家安全监管总局办公厅关于修改用人单位劳动防护用品管理规范的通知》（安监总厅安健〔2018〕3号，2018.01.15）；

（28）《国家安全监管总局 保监会 财政部关于印发<安全生产责任保险实施办法>的通知》（安监总办〔2017〕140号，2017.12.12）；

（29）《河南省安全生产监督管理局关于做好金属非金属地下矿山采空区安全监管工作的通知》（豫安监管办〔2017〕206号，2017.11.22）；

（30）《河南省人民政府安全生产委员会关于推进金属非金属矿山安全发展遏制重特大事故工作的指导意见》（豫安委〔2017〕9号，2017.07.05）；

（31）《河南省人民政府办公厅关于印发河南省生产经营单位安全生产主体责任规定的通知》（豫政办〔2016〕232号，2016.12.30）；

（32）《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评

价报告编写提纲的通知》（安监总管一〔2016〕49号，2016.05.30）；

（33）《国家安全监管总局关于印发企业安全生产责任体系五落实五到位规定的通知》（安监总办〔2015〕27号，2015.03.16）；

（34）《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第二批）的通知》（安监总管一〔2015〕13号，2015.02.13）；

（35）《国家安全监管总局关于严防十类非煤矿山生产安全事故的通知》（安监总管一〔2014〕48号，2014.05.28）；

（36）《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第一批）的通知》（安监总管一〔2013〕101号，2013.09.06）；

（37）《河南省安全生产检测检验管理暂行办法》（豫安监管〔2012〕44号，2012.3.27，2015.07.01修订）；

（38）《河南省劳动防护用品监督管理办法》（豫安监管政法〔2009〕217号，2009.07.03）；

1.2.2 标准规范

1.2.2.1 国家标准

（1）《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》（GB 39800.1-2020）

（2）《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）；

（3）《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）；

（4）《个体防护装备配备规范 第4部分：非煤矿山》（GB 39800.4-2020）；

（5）《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；

（6）《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）；

（7）《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）；

（8）《固体矿产资源储量分类》（GB/T 17766-2020）；

（9）《图形符号安全色和安全标志 第5部分：安全标志使用原则与

要求》（GB/T 2893.5-2020）；

（10）《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分 化学有害因素》（GBZ2.1-2019）；

（11）《有色金属矿山排土场设计标准》（GB50421-2018）；

（12）《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018版）；

（13）《用电安全导则》（GB/T13869-2017）；

（14）《企业安全生产标准化基本规范》（GB/T33000-2016）；

（15）《爆破安全规程》（GB6722-2014），《爆破安全规程》国家标准第1号修改单（GB6722-2014/XG1-2016）；

（16）《建筑抗震设计规范》（GB50011-2016）；

（17）《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；

（18）《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）；

（19）《20kV及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）；

（20）《有色金属采矿设计规范》（GB50771-2012）；

（21）《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）；

（22）《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；

（23）《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；

（24）《矿山安全标志》（GB 14161-2008）；

（25）《高处作业分级》（GB/T3608-2008）；

（26）《电力装置的继电保护和自动装置设计规范》（GB/T50062-2008）

（27）《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分 物理因素》（GBZ2.2-2007）；

（28）《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）；

（29）《厂矿道路设计规范》（GBJ22-1987）；

（30）《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）。

1.2.2.2 行业标准

(1)《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》（AQ/T 2033-2023）；

(2)《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》（AQ/T 2034-2023）；

(3)《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》（AQ/T 2035-2023）；

(4)《金属非金属地下矿山防治水安全技术规范》（AQ2061-2018）；

(5)《金属非金属地下矿山人员定位系统通用技术要求》（AQ/T 2051-2016）；

(6)《金属非金属地下矿山监测监控系统通用技术要求》（AQ/T 2052-2016）；

(7)《金属非金属地下矿山通信联络系统通用技术要求》（AQ/T 2053-2016）；

(8)《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》（AQ2031-2011）；

(9)《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》（AQ2032-2011）；

(10)《金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范》（AQ2036-2011）；

(11)《金属非金属地下矿山通风安全技术规范》（AQ2013-2008）；

(12)《金属非金属地下矿山通风技术规范通风系统》（AQ2013.1-2008）；

(13)《金属非金属地下矿山通风技术规范局部通风》（AQ2013.2-2008）；

(14)《金属非金属地下矿山通风技术规范通风系统检测》

(AQ2013.3-2008)；

(15)《金属非金属地下矿山通风技术规范通风管理》
(AQ2013.4-2008)；

(16)《金属非金属地下矿山通风技术规范通风系统鉴定指标》
(AQ2013.5-2008)；

(17)《安全评价通则》(AQ8001-2007)；

(18)《安全预评价导则》(AQ8002-2007)；

(19)《金属非金属矿山排土场安全生产规则》(AQ2005-2005)；

(20)《噪声作业分级》(LD80-1995)。

1.2.2.3 地方标准

(1)《企业安全生产风险管控与隐患治理双重预防机制效能评估规范》(DB41/T2292-2022)；

(2)《金属非金属矿山双重预防机制安全标准化实施指南》
(DB41/T1698-2018)；

(3)《金属非金属地下矿山采空区安全技术规程》
(DB41/T1523-2018)；

(4)《金属非金属矿山排土场安全技术规范》(DB41/T 1267-2016)。

1.2.3 建设项目技术资料

(1)《河南省嵩县高家洼金矿勘探报告》(河南首矿地质勘查有限公司, 2021年7月)；

(2)《〈河南省嵩县高家洼金矿勘探报告〉矿产资源储量评审意见书》
(洛资源储评字 [2021]003号, 2021.9.3)；

(3)《矿产资源储量评审备案证明》(洛自然资储备字 [2021]3号,
2021.9.13)；

(4)《嵩县嵩源矿业有限公司嵩县高家洼金矿矿产资源开采与生态修复方案》
(河南森煜工程技术咨询有限公司, 2024年12月)；

(7) 《矿产资源开采与生态修复方案评审意见书》（2024.12.19）；

(8) 《嵩县嵩源矿业有限公司嵩县高家洼金矿可行性研究报告》（东周设计有限公司，2024 年 12 月）。

1.2.4 其它评价依据

(1) 委托书—嵩县嵩源矿业有限公司；

(2) 嵩县嵩源矿业有限公司营业执照（统一社会信用代码：91410325MA9GD42298）；

(3) 采矿许可证（证号：C4100002022044111000031）；

(4) 委托方提供和评价人员现场调查的有关资料。

2.建设项目概述

2.1 建设单位概况

2.1.1 建设单位简介

嵩县嵩源矿业有限公司位于洛阳市嵩县纸房乡，成立日期为 2021 年 2 月 22 日，统一社会信用代码 91410325MA9GD42298，法人代表：常文峰，经济类型为有限责任公司，注册资金 3600 万元，经营范围为：矿产资源（非煤矿山）开采；选矿；金属矿石销售；非金属矿及制品销售；国内贸易代理；建筑材料销售；信息咨询服务。

2.1.2 建设项目简介

2021 年 3 月 25 日，嵩源矿业有限公司依法通过拍卖获得“河南省嵩县高家洼金矿”探矿权，并于 9 月份取得探矿证，探矿权人为：嵩县嵩源矿业有限公司；探矿权证号：T4100002010094040042123，有效期限 2021 年 09 月 25 日至 2026 年 09 月 26 日；勘查面积为 1.122km²。

2021 年 7 月，嵩县嵩源矿业有限公司委托河南首矿地质勘查有限公司编制了《河南省嵩县高家洼金矿勘探报告》，并经洛阳市自然资源和规划局进行评审通过后备案（备案号：洛自然资源储备字[2021]3 号）。

2021 年 12 月，嵩县嵩源矿业有限公司委托河南绿色矿山工程有限公司编制了《嵩县嵩源矿业有限公司嵩县高家洼金矿矿产资源开采与生态修复方案》，并通过河南省自然博物馆组织的专家评审。

2022 年 4 月，嵩县嵩源矿业有限公司取得嵩县高家洼金矿采矿证，证号：C4100002022044111000031；开采矿种为金矿；开采方式为地下开采；生产规模为 10 万吨/年；矿区面积为 0.7754km²；有效期限自 2022 年 4 月 29 日至 2032 年 04 月 29 日。

为保证矿山开采下步安全设施设计顺利推进，根据《河南省应急管理厅关于转发国家矿山安全监察局进一步加强非煤矿山安全生产行政许

可工作的通知》豫应急办〔2024〕92号文件要求，2024年11月，嵩县嵩源矿业有限公司委托河南森煜工程技术咨询有限公司对《嵩县嵩源矿业有限公司嵩县高家洼金矿矿产资源开采与生态修复方案》进行了修编，并通过河南省国土空间调查规划院组织的专家评审。《方案》对矿山生产规模及采矿方法进行了重新规划，符合现有政策规范。

2024年12月，嵩县嵩源矿业有限公司委托东周设计有限公司编制了《嵩县嵩源矿业有限公司嵩县高家洼金矿可行性研究报告》。

为贯彻“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，落实建设项目安全生产“三同时”，提高矿山本质安全程度，嵩县嵩源矿业有限公司委托我公司对嵩县高家洼金矿地下开采建设项目进行安全预评价工作。

2.1.3 矿区范围及交通位置

2.1.3.1 矿区范围

高家洼金矿现持有河南省自然资源厅颁发的《采矿许可证》，证号为C4100002022044111000031，开采矿种为金矿，开采方式为地下开采，生产规模为10万t/a，矿区面积0.7754km²，有效期限自2022年04月29日至2032年04月29日，开采深度由+590.00m至+1051.40m标高。矿区范围共有11个拐点坐标圈定而成。矿区拐点坐标见表2-1，矿区相对位置见图2-1。

表 2-1 矿区范围拐点坐标一览表（2000 国家大地坐标系）

序号	坐标 X	坐标 Y	备注
1	3776345.744	37575744.955	西区
2	3775619.529	37576975.410	
3	3775190.541	37576910.717	
4	3775600.199	37576330.464	
5	3775600.199	37575791.571	
6	3775982.993	37575788.509	
7	3775979.912	37575404.312	
1	3775284.285	37577950.895	东区
2	3775370.990	37578475.193	
3	3775080.311	37578461.517	

序号	坐标 X	坐标 Y	备注
4	3775076.113	37577950.895	
注：2000 国家大地坐标系，面积 0.7754km ² ，开采深度+590.00m 至+1051.40m			

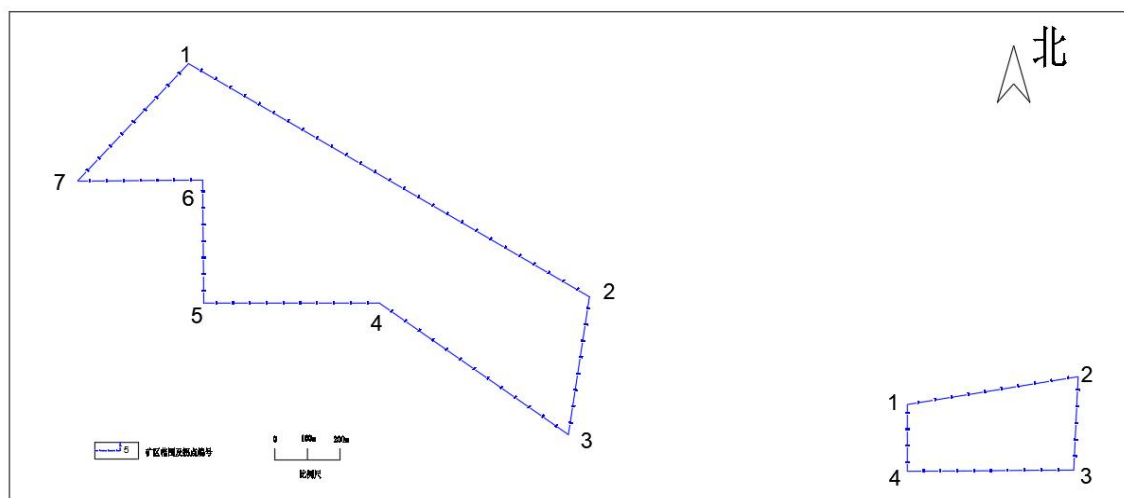


图 2-1 矿区范围图

2.1.3.2 交通位置

矿区位于嵩县县城西南约 250°方向大章镇的大柳树沟、桃园、秦佛沟一带，行政隶属嵩县大章镇管辖。地理坐标：东经 111°49'02"～111°51'02"，北纬 34°06'00"～34°06'48"，矿区面积为 0.7754km²，东北距嵩县城 25km，北距洛阳市 115km，西南距栾川县城约 50km；向东北至焦枝铁路伊川站直距 75km，运距 86km；东北距汝州火车站直距 100km、运距 120km；北距宜阳火车站直距 60km、运距 110km；矿区南东约 13km 有洛栾高速（S96）和洛栾快速路，将洛阳市、嵩县以及栾川县连接在一起。矿区向南东 7.5km 至大章镇有水泥公路与洛栾公路相通，交通较便利。（见图 2-2）。

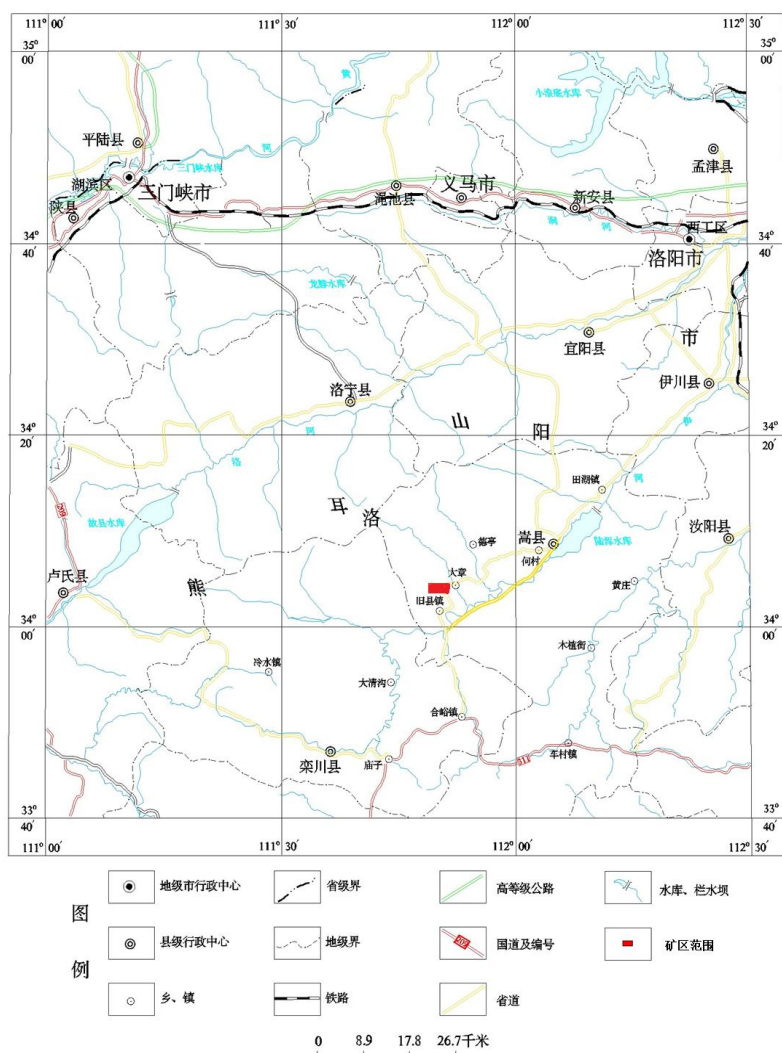


图 2-2 矿区交通位置图

2.1.4 矿区周边环境

在矿区周边有 2 个采矿权及 2 个探矿权分布：矿区东北侧有嵩县金牛有限公司牛头沟金矿采矿权分布，距离本次评价区域约 860m，与本矿山可采无影响；矿区东侧有河南五鑫矿业开发有限公司嵩县槐树坪金矿采矿权分布，距离本次评价区域约 450m，与本矿山开采无影响；矿区南侧紧邻河南省嵩县水磨金矿详查探矿权分布，但南侧为矿山东区，本次评价东区 K5 矿体暂不开采，因此，该探矿权对本次评价开采无影响；矿区西侧有河南省嵩县栗子沟金矿详查探矿权分布，距离本次评价区域约 2500m，与本矿山开采无影响。

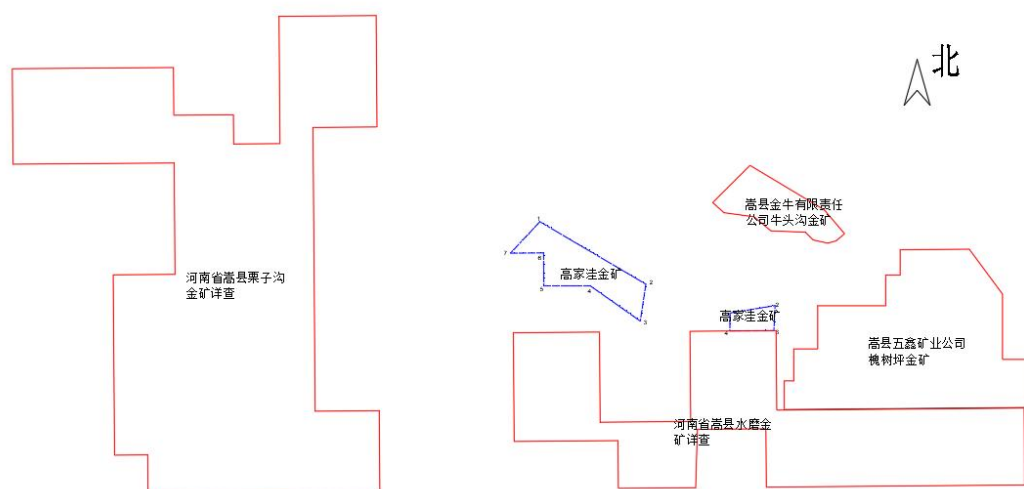


图 2-3 矿区交通位置图

高家洼金矿为新建矿山，经与矿山企业核实，目前井下未有工程与周边矿权相互贯通，采矿证东区南侧临近“嵩县水磨金矿详查探矿权”，本次对东区 K5 矿体暂不评价，因此本次评价采矿工程布置与其它矿权互不影响。

综上，项目区周边人类工程活动较少，周边环境比较简单，开采条件较好。

矿区周边道路情况：在西矿区大柳树沟内有一条宽约 4m 的水泥混凝土道路与矿区外外村村通道路相连，该道路目前已与 PD740、PD785 等主要硐口相连，可以作为后期矿石、废石、人员、材料、设备等的运输通道，交通便利，该道路位于岩石移动监测范围之外，故矿山开采不会对其造成影响。

矿区周边建筑物分布情况：根据现场勘察并与业主核实，矿区周边 500m 范围内无高压线、铁路、信号塔、省级以上公路等重要建构筑物存在，不会对本次矿山开采造成影响。

除此之外，矿区范围不在自然保护区和禁止、限制开采矿产的区域内，不在三区两线可视范围内，没有名胜古迹等保护对象，没有规划或

拟建重大工程，没有重要建筑物存在，矿山开采可有序进行。

2.2 自然环境概况

矿区地处熊耳山北麓，山峦叠嶂，整体呈西北高、东南低，区内海拔最高点位于西矿区中北部为+1051.4m，最低点位于东矿区东部边界为+676.5m，相对高差为 374.9m，属中低山区，“V”字形沟谷发育。原始植被发育，无明显破坏痕迹。

矿区属温带大陆性气候，四季分明，根据嵩县气象站资料，气温最高在 7~8 月，最低气温在 12 月至翌年 2 月，年平均气温 14℃，极端最高气温 43.6℃，极端最低气温-19.1℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 4582.1℃；年均无霜期 208 天。

根据嵩县气象局所提供的 1964 年~2018 年降雨情况，年平均降雨量 667.7mm，24h 降水量 186mm；年平均蒸发量 1598mm，蒸发量是降水量的 2.4 倍为干旱区；降水多集中在 7、8、9 三个月，占全年降雨量的 70% 以上；结冰期自 12 月至次年 2 月；冬季多偏北风，夏季多偏南风，风力一般 2~4 级，最大 8 级。

矿区属黄河流域伊河水系，矿区南距伊河约 10km（大章镇任岭村），矿区内无地表水体。

矿区内发育有 3 条沟谷（大柳树沟、桃园沟、秦佛沟），为降水排泄通道，先后经小章沟（小章河为常年性河流，年最小供水量为 120 万 m^3 ）和牛头沟汇入区外伊河，最终汇入黄河。主河流（伊河）为常年水系，雨季河水暴涨，旱季河水变小。见图 2-3。

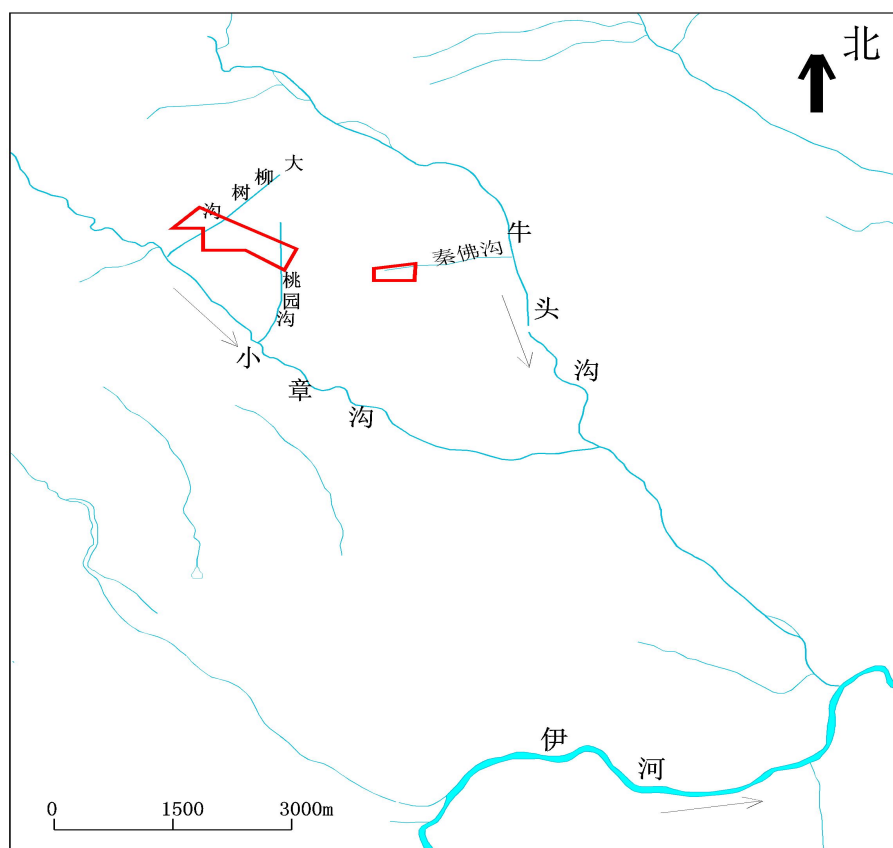


图 2-4 矿区水系图

2.3 建设项目地质概况

2.3.1 矿区地质概况

矿区位于华北陆块南缘华熊台隆内的熊耳山断隆区与潭头一篙县凹陷交汇处，属熊耳山一外方山金、银、铜、铅、锌、钼矿等多金属成矿带。区域褶皱构造简单，断裂构造复杂，岩浆活动强烈，区域性马超营大断裂从区内南部通过。

2.3.1.1 地层

矿区出露地层简单，主要为中元古界熊耳群鸡蛋坪组中段（ Pt_2j^2 ）火山岩系地层及少量的第四系（Q）。

（1）熊耳群鸡蛋坪组（ Pt_2j^2 ）

为一套中酸性、酸性熔岩为主夹中性熔岩及火山碎屑的岩石组合。为矿区出露的主要地层，其岩性主要为紫灰色英安斑岩和灰绿色安山岩，二者呈相变接触关系。

1) 安山岩：在区内出露面积小，地表主要见于矿区的中南部，在矿区的北部边界亦有少量出露，深部分布于英安斑岩以下，出露面积约 0.3km²。区内以块状安山岩为主，杏仁状安山岩、气孔杏仁状安山岩次之。颜色以灰绿色、浅灰绿色为主，部分呈灰色及浅灰色。岩石多具残余斑状结构，基质多具脱玻化的次生粒状结构和残余火山结构，块状构造，气孔杏仁状构造。气孔、杏仁分布不均，含量、大小不等，杏仁体中一般充填石英，有的充填绿帘石、绿泥石及方解石等。斑晶主要为斜长石，含量一般为 3% ~10%，多数受次生热液蚀变或受区域性浅变质作用影响，呈不规则状或被钾长石、石英交代呈港湾状，残余板柱状外形轮廓，多绢云母化，钠黝帘石化、绿帘石化、碳酸盐化及绿泥石化。基质多数由重结晶的晶质一半晶质长英质长石及部分石英组成，并发生绢云母化，有的残留小板条状斜长石，构成残余火山结构。

表 2-2 安山岩矿物组成及含量（薄片）

火山岩屑	胶结物
安山质岩屑 82% 斜长石晶屑 4%	火山灰 8% 磁铁矿 4% 褐铁矿 2%

2) 英安斑岩：在区内大面积分布于安山岩之上，出露面积约 1.2km²，与安山岩呈过渡相变关系接触。岩石颜色多为灰紫色、紫红色，有的为浅灰紫色。具残余斑状结构，基质多具脱玻化的次生粒状结构及残余火山结构，块状构造。斑晶以斜长石为主，次为石英，含量一般为 3% ~10%。基质由脱玻化的、重结晶的晶质一半晶质长英质矿物组成，有的残留有板条状斜长石，构成残余火山结构。在矿体顶、底板中钾长石化、硅化及绢云母化强烈，钾长石及石英交代斜长石，有的使斜长石斑晶次生加大。

表 2-3 英安斑岩矿物组成及含量（薄片）

火山岩屑	胶结物
流纹质岩屑 70% 安山质岩屑 9% 石英 4% 长石 7%	火山灰、铁质、硅质 10%

（2）第四系

项目区第四系松散层分布在沟谷、缓坡地带，含砾量高，质地轻~中，呈褐色。厚 0~10 米不等。

2.3.1.2 构造

区内构造以断裂构造为主，沿走向主要有北东向和北东东向，褶皱不发育，仅在局部地段见到小型褶曲。

2.3.1.3 岩浆岩

矿区岩浆活动强烈。

（1）火山岩

主要为长城系熊耳群鸡蛋坪组的中酸性—酸性火山岩，约占区内面积的 95%。主要岩性为安山岩、英安斑岩。

（2）侵入岩

矿区内未见有侵入岩出露。

2.3.1.4 变质岩与蚀变作用

（1）区域性岩石蚀变

绿泥石化、黑云母化、硅化、高岭土化和岩浆期后的硅化、碳酸盐化等。

（2）近矿围岩蚀变

硅化、绢云母化、绿泥石化、黄铁矿化、方铅矿化、黄铜矿化，其中以硅化、黄铁矿化、黄铜矿化和方铅矿化与金矿化关系更为密切，在一定程度上可以指示金的含矿性，多沿裂隙发育。

（3）动力变质作用

由碎裂岩化伴生黄铁矿、硅化、碳酸盐化等。

(4) 成矿期热液蚀变作用

区内的主要热液蚀变类型划分为硅化、钾长石化、黄铁矿化、碳酸盐化、金矿化等，硅化、钾化及其它蚀变表现形式是呈细脉状—脉状、网脉状充填于赋矿岩石和围岩裂隙中，形成单独的金矿体，有时也可形成单独的团块或斑块，这些蚀变对区内矿化起着重要作用。

2.3.2 水文地质概况

2.3.2.1 矿区所处区域水文地质单元的位置

矿区处于水文地质单元为黄河地下水系统的伊洛河地下水亚系统的中低山基岩裂隙水区。

2.3.2.2 矿区地貌气象水文

(1) 矿区地形地貌

矿区属于中低山区，地势中北部高东部低，地形切割深，沟谷发育，利于排水。

(2) 气象

矿区属温带大陆性气候，四季分明，根据嵩县气象站资料，气温最高在 7~8 月，最低气温在 12 月至翌年 2 月，年平均气温 14℃，极端最高气温 43.6℃，极端最低气温 -19.1℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 4582.1℃；年均无霜期 208 天。

根据嵩县气象局所提供的 1964 年~2018 年降雨情况，年平均降雨量 667.7mm，24h 降水量 186mm；年平均蒸发量 1598mm，蒸发量是降水量的 2.4 倍为干旱区；降水多集中在 7、8、9 三个月，占全年降雨量的 70% 以上；结冰期自 12 月至次年 2 月；冬季多偏北风，夏季多偏南风，风力一般 2~4 级，最大 8 级。

(3) 水文

矿区属于黄河流域，伊河支流小章沟与牛头沟从区内周边流过，矿区内地表水体不发育，多为季节性水流，雨季测得最大流量为 $0.33\text{m}^3/\text{s}$ ，矿区雨季沟谷溪水流入矿区外的小章沟与牛头沟，再汇入伊河。

2.3.2.3 矿体与当地最低侵蚀基准面和地下水的相互关系

矿区当地最低侵蚀基准面位于区内秦佛爷沟谷的最东部，标高为 677.5m ，根据钻孔静止水位资料调查，地下水位标高为 $804.95\sim 836.7\text{m}$ ，矿区共有五个金矿体，K1 金矿体，赋存标高 $590\sim 850\text{m}$ ；K2 金矿体，赋存标高在 $640\sim 867\text{m}$ ；K3 金矿体，赋存标高在 $650\sim 885\text{m}$ ；K4 金矿体，赋存标高在 $630\sim 1046\text{m}$ ；K5 金矿体，赋存标高在 $590\sim 847\text{m}$ 。五个金矿体部分位于当地最低侵蚀基准面之下。

2.3.2.4 含水层与隔水层

(1) 含水层

①中元古界熊耳群鸡蛋坪组基岩裂隙水

主要岩性以熊耳群鸡蛋坪组的英安斑岩、安山岩组成，安山岩在区内出露面积小，零散分布与英安斑岩以下，英安斑岩在区内大面积分布于安山岩之上，块状构造，本层地下水属潜水，接受大气降水补给，经裂隙向深部或沟谷迳流排泄。涌水量主要受地形控制，受季节影响较大，一般沟谷地带水量大，山梁或山顶水量小；雨季水量大，旱季水量较小。根据民井调查涌水量为 $0.16\sim 0.39\text{m}^3/\text{s}$ ，富水性弱，所以一般不会对矿坑产生威胁。

②构造破碎带裂隙水

主要位于构造破碎带内。受多期构造活动的影响，在本区形成了一系列的构造破碎带，大气降水通过风化裂隙及构造破碎带补给深层地下水，构造含水裂隙一般富水性较小，补给来源小或有限，根据钻孔 ZK0402 钻孔抽水试验结果，钻孔单位涌水量 $0.0092\text{L}/\text{S.m}$ ，渗透系数 $0.011\text{m}/\text{d}$ ，富水性弱，PH 值 7.70。

（2）隔水层

区内的基岩弱风化层虽然也发育有节理裂隙，但总体含水量小，可视为隔水层。

2.3.2.5 构造及其水文地质特征

区内构造以断裂构造为主，整体倾向南东，褶皱不发育，仅在局部地段见到小型褶曲。区内具有一定规模的断裂构造有 12 条，编号分别为 F1、F2、F3.....F12，其中含矿构造带有 5 条，它们是 F1、F2、F3、F4、F5，主要为硅化带及破碎带，岩性以碎裂化黄铁矿化石英化岩、石英碎裂岩、石英脉充填为主，区内均为压扭性断裂。可见磨光面和擦痕，带内节理发育，但大部分被石英脉、岩脉充填胶结，含水性较差。区内断裂构造含水性及导水性差，为弱导水断裂。这些断裂构造构成了地下水的主要存储空间，为区内主要控水构造，也是矿床充水的重要通道。

2.3.2.6 地下水的补给、径流、排泄条件

区内无大的地表水体，大气降水是地下水的唯一补给来源。大气降水经基岩裂隙及构造裂隙向下渗透补给地下水，地下水水位受大气降水控制，随季节变化明显。

大气降水主要通过地表径流进行排泄，部分通过基岩裂隙、构造裂隙及层间裂隙下渗，以垂直运动补给地下水。地下水径流方向受含矿构造带控制，总体是沿构造由高向低运动，局部通过坑道排水、人工取水的形式进行排泄。

2.3.2.7 矿床充水因素分析

（1）大气降水

大气降水是矿床得主要充水水源，主要通过基岩裂隙-构造裂隙入渗补给，大气降水对矿床充水的影响存在一定的滞后性，不会对矿坑直接充水，而是通过补给地下水间接充水。

（2）地下水

本区地下水含水岩组属基岩裂隙和构造破碎带组成的含水岩组，依据钻孔 ZK0402 抽水试验结果，钻孔单位涌水量 0.0092L/s.m，渗透系数 0.011m/d，含水层为弱富水性。

（3）地表水

区内地表水体不发育，多为季节性水流，雨季测得最大流量为 0.33m³/s，伊河支流小章沟与牛头沟从矿区周边流过，对矿床充水没有影响。

（4）老窿水

据平硐调查访问资料，平硐进硐段 20~150m 内有滴水、渗水现象，矿区及四周无地表水体，涌水来源于渗透聚集，不会发生突水涌入，未来矿山建设开采中应注意矿坑输、排水。

2.3.2.8 矿坑涌水量预测

采用“大井法”估算未来矿坑最大涌水量。经计算，地下开采时，区内正常涌水量为 2133.76（m³/d），最大涌水量为平时正常涌水量的 1.5 倍为 3200.64（m³/d）。

2.3.2.9 矿床水文地质勘查类型

区内矿体部分位于当地最低侵蚀基准面之下，部分位于当地最低侵蚀基准面之上，部分矿体位于地下水位之下，部分矿体位于地下水位之上，大气降水是矿床的主要补给来源，附近地表水不构成矿床的主要充水因素，地下水的补给源小，含水层的含水性较弱，区内断裂构造导水性差。

矿区水文地质勘查类型为第二类第二型，即以裂隙充水为主、水文地质条件中等矿床。

2.3.3 工程地质概况

2.3.3.1 矿区工程地质岩土组

（1）工程地质岩组

根据区内各种不同岩性的物理力学性质和岩石完整性，可划分为松散堆积岩组和坚硬岩组两种岩类工程地质岩组。

1) 松散堆积岩组

分布于沟谷、低缓山坡处少量第四系，主要为土黄、棕红色含砾粘土、粘土、沙土等，为现代河床的冲洪各物，厚 0.5~10m 不等，地表结构松散，边坡稳定性差，该岩组主要零星分布于地表，对矿床开采影响没有影响。

2) 坚硬岩组

主要以中元古界熊耳群鸡蛋坪组的紫灰色英安斑岩及少量灰绿色安山岩，安山岩在区内出露面积小，零散分布与英安斑岩以下，英安斑岩，在区内大面积分布，颜色多为灰紫色、紫红色，有的为浅灰紫色，块状构造。根据岩石力学试验资料，岩石抗压强度为 73.7~76.4MPa，平均为 75.3MPa，RQD 为 91%，岩石属坚硬岩石，稳固性好。

2.3.3.2 岩矿石物理及力学性质

岩石力学性质见表 2-4。

表 2-4 岩石物理力学试验成果表

序号	岩石名称	取样位置		层位	直径 (mm)	抗压面积 (mm ²)	破坏载 荷 (kN)	抗压强度 (MPa)
		工程号	深度 (m)					
1	英安斑岩	ZK2001-YSL1	107.63~112.80	顶板	50	1963	148.9	75.9
2	英安斑岩	ZK2001-YSL2	114.80~124.88	底板	50	1963	148.3	75.5
3	英安斑岩	ZK2031-YSL1	75.63~83.43	顶板	50	1963	150	76.4
4	英安斑岩	ZK2031-YSL2	84.43~98.77	底板	50	1963	146.1	74.4
5	英安斑岩	ZK2041-YSL1	195.13~201.13	顶板	50	1963	147.4	75.1
6	英安斑岩	ZK2041-YSL2	203.13~213.20	底板	50	1963	147.7	75.2
7	英安斑岩	ZK2032-YSL1	131.34~145.34	顶板	50	1963	144.7	73.7
8	英安斑岩	ZK2032-YSL2	149.39~155.39	底板	50	1963	149.9	76.4
9	英安斑岩	ZK1201-YSL1	164.41~174.41	顶板	50	1963	147.0	74.9
10	英安斑岩	ZK1201-YSL2	175.08~181.40	底板	50	1963	147.4	75.1
11	英安斑岩	ZK3081-YSL1	223.83~228.20	顶板	50	1963	147.1	74.9
12	英安斑岩	ZK3081-YSL2	232.65~245.47	底板	50	1963	149.1	76.0

序号	岩石名称	取样位置		层位	直径 (mm)	抗压面 积	破坏载 荷(kN)	抗压强度 (MPa)
13	英安斑岩	ZK3041-YSL1	221.52~231.64	顶板	50	1963	146.9	74.8
14	英安斑岩	ZK3041-YSL2	229.26~235.35	底板	50	1963	147.4	75.1

2.3.3.3 矿体及顶底板围岩工程地质评价

英安斑岩是矿体的主要围岩，颜色多为灰紫色、紫红色，斑晶以斜长石为主，次为石英，含量一般为 3~10%。基质由脱玻化的、重结晶的晶质一半晶质长英质矿物组成，岩石呈块状构造为主，岩石抗压强度 73.7~76.4MPa，平均为 75.3MPa，属坚硬岩石，稳固性好，不用支护，但是在构造带裂隙发育地段，由于岩石破碎松散，稳固性差，存在发生冒顶塌方的情况，在开采施工中应严格按设计要求进行，要循序渐进，按部就班，逐米逐段的进行开采工作，并做好支护保护工作，严禁滥采滥挖。

2.3.3.4 矿区工程地质勘查类型确定

高家洼金矿矿体顶底板围岩为英安斑岩，岩石抗压强度为 73.7~76.4MPa，平均 75.3MPa，属坚硬岩石，稳固性好，岩石质量好，总体稳定性较好，但是在构造带裂隙发育地段，需要支护，可能发生矿山工程地质问题。

综上，矿区工程地质勘探类型为块状岩类简单型。

2.3.4 矿床地质概况

2.3.4.1 矿体特征

矿区位于熊耳山-外方山金多金属成矿带，矿区的东北部柿树沟一带出露有五丈山岩体，受其影响，金矿（化）体均分布于断裂裂隙中，为岩浆热液充填断裂裂隙形成，矿床属破碎带蚀变岩型，呈层状或脉状产出，矿体多呈线型、透镜状，沿走向及倾向产状、厚度、品位变化均匀，矿体连续性较好。

根据目前地表、老硐、深部钻探施工结果，目前在矿区内圈定金矿体 5 个，编号为 K1、K2、K3、K4、K5 号矿体，其中 K1、K2、K3 位

于采矿证西区，三个矿体为平行矿体，K3 在最上部，K1 在最下部，矿体之间间距约 20m，K4 位于采矿证西区东侧，K5 矿体位于采矿证东区。本次评价不涉及 K5 矿体，K1~K4 矿体详细特征如下：

（1）K1 矿体

位于矿区西北部大柳树沟东侧，矿体赋存于 F1 构造带中，呈脉状产出，表现为以探槽 TC0001 所见出露为中心，从地表到深部，从内向外，趋于尖灭的脉状产出。金品位分布较均匀。岩石主要蚀变有硅化、钾化、绿帘石化、黄铁矿化、褐铁矿化、孔雀石化等，围岩均为英安斑岩。矿体赋存标高+590 至+850m。地表有由 TC0001 等 7 个探槽控制，中深部由 PD01、PD02 坑道控制，深部由 ZK0001、ZK0002 等 18 个钻孔控制。矿体控制的走向长度 410m，控制斜深 525 m；矿体厚度 0.59~5.20m，平均 1.63m，厚度变化系数 29.05%，厚度变化均匀，并沿倾向向深部厚度有变小的趋势。金品位 0.82~18.40g/t，平均 4.34g/t，品位变化系数 80.89%，品位均匀，局部变化较大，并有矿体的金品位中深部>浅部>深部的变化特征。矿体总体连续性较好，产状与构造带一致，走向北东，倾向 145~165°，倾角 22~44°，平均 25°，倾向上已封闭，走向上北东经七亩地沟延伸至界外，南西经小柳树沟延伸至界外。

2) K2 矿体

位于矿区西北部大柳树沟东侧，与 K1 矿体平行产出，位于 K1 矿体的上部约 20m 处，矿体分别赋存于 F2 构造带中，呈脉状产出，表现为以探槽 TC0001 所见出露为中心，从地表到深部，从内向外，趋于尖灭的倒锥体形状产出。矿体赋存标高+640 至+867m。金品位分布较均匀，岩石主要蚀变有硅化、钾化、绿帘石化、黄铁矿化、褐铁矿化、孔雀石化等，围岩均为英安斑岩。地表有由 TC0001 等 7 个探槽控制，中深部由 PD01、PD02 坑道控制，深部由 ZK0001、ZK0002 等 18 个钻孔控制。矿体控制的走向长度 400m，控制斜深 490 m；矿体厚度 0.60~5.20m，

平均 1.62m, 厚度变化系数 27.17%, 厚度变化均匀。金品位 0.82~20.90g/t, 平均 3.90g/t, 品位变化系数 73.57%, 品位均匀, 局部变化较大。矿体总体连续性较好, 产状与构造带一致, 走向北东, 倾向 140~168°, 倾角 17~40°, 平均 28°, 倾向上已封闭, 走向上北东经七亩地沟延伸至界外, 南西经小柳树沟延伸至界外。

3) K3 矿体

位于矿区西北部大柳树沟东侧, 与 K1、K2 矿体平行产出, 位于 K2 矿体的上部约 20m 处, 矿体分别赋存于 F3 构造带中, 呈脉状产出, 表现为以探槽 TC0001 所见出露为中心, 从地表到深部, 从内向外, 趋于尖灭的脉状(似板状)产出。矿体赋存标高+645 至+885m。金品位分布较均匀, 岩石主要蚀变有硅化、钾化、绿帘石化、黄铁矿化、褐铁矿化、孔雀石化等, 围岩均为英安斑岩。地表有由 TC0001 等 7 个探槽控制, 中深部由 PD01、PD02 坑道控制, 深部由 ZK0001、ZK0002 等 18 个钻孔控制。矿体控制的走向长度 440m, 控制斜深 520 m; 矿体厚度 0.60~2.77m, 平均 1.59m, 厚度变化系数 25.97%, 厚度变化均匀。金品位 0.54~21.20g/t, 平均 3.46g/t, 品位变化系数 89.99%, 品位均匀, 局部变化较大。矿体总体连续性较好, 产状与构造带一致, 走向北东, 倾向 140~168°, 倾角 17~45°, 平均 30°, 倾向上已封闭, 走向上北东经七亩地沟延伸至界外, 南西经小柳树沟延伸至界外。

4) K4 矿体

位于矿区中部桃园北西侧, 矿体赋存于 F4 构造带中, 呈脉状产出, 表现为以探槽 TC200 所见出露为中心, 从地表到深部, 从内向外, 趋于尖灭的倒锥体形状产出。金品位分布较均匀。岩石主要蚀变有硅化、钾化、黄铁矿化、褐铁矿化、孔雀石化等, 围岩均为英安斑岩。矿体赋存标高+630 至+1046m。地表有由 TC200 等 9 个探槽控制, 中深部由 PD03、PD04 和 PD03 坑道控制, 深部由 ZK2001、ZK2002 等 9 个钻孔控制。矿

体控制的走向长度 300m，控制斜深 390 m；矿体厚度 0.57~2.69m，平均 1.17m，厚度变化系数 29.12%，厚度变化均匀，局部变化较大，呈透镜状。金品位 0.31~17.70g/t，平均 4.04g/t，品位变化系数 82.42%，品位变化均匀，表现为中深部品位较高，并向深部品位渐低并尖灭的趋势。矿体总体连续性较好，产状与构造带一致，走向北东，倾向 118~147°，倾角 49~68°，平均 62°，倾向上已封闭，走向上北东经七亩地沟延伸至界外。

矿体特征详见表 2-5。

表 2-5 矿区矿体主要特征一览表

矿体特征		单位	K1	K2	K3	K4
赋矿标高		m	590~850	640~867	645~885	630~1046
埋深		m	0~260	0~266	0~220	0~315
规模	走向沿长	m	410	400	440	300
	倾向延深	m	525	490	520	390
	规模等级		中型	中型	中型	中型
矿体形态	倾向	°	145~165	140~168	140~168	118~147
	倾角	°	22~44	17~40	17~45	49~68
	复杂程度		简单	简单	简单	中等
内部结构			脉状、板状、似板状，质量稳定，无夹层，产状变化简单	脉状、板状、似板状，质量稳定，少含夹层，产状变化简单	脉状、板状、似板状，质量稳定，无夹层，产状变化简单	脉状、板状、似板状、大透镜体，质量稳定，无夹层，产状变化中等
矿体厚度	最小	m	0.59	0.6	0.6	0.57
	最大	m	5.20	5.20	2.77	2.69
	平均	m	1.63	1.62	1.59	1.17
	系数	%	29.05	27.17	25.97	29.12
	稳定程度		矿体厚度变化稳定			
金品位	最低	g/t	0.82	0.82	0.54	0.31
	最高	g/t	18.4	20.9	21.2	17.7

	平均	g/t	4.34	3.90	3.46	4.04
	系数	%	80.89	73.57	89.99	82.42
	均匀程度		矿体品位变化均匀			
构造、脉岩			后期构造不发育，无岩脉穿插			

2.3.4.2 矿石质量

2.3.4.2.1 矿石矿物组分

由于本矿床的金矿石以原生矿为主，有少量氧化矿石。矿物成分比较复杂，通过显微镜下对矿石进行 X 射线衍射分析、化学多项分析、物相分析、光片、薄片鉴定和人工重砂鉴定，主要由脉石矿物（85~96%）和少量的金属矿物（4~15%）组成。矿石中的原生金属矿物，它们中的绝大部分是黄铁矿，其次为方铅矿、闪锌矿，少量黄铜矿，以及自然金、银金矿和自然银微量。次生及表生金属矿物绝大部分为褐铁矿，少量的磁铁矿、黄钾铁矾、微量软锰矿、铅矾、白铅矿、孔雀石和蓝铜矿。

脉石矿物在原生矿石中以石英为主和少量的方解石、白云石、钾长石，伴有少量绢云母和绿泥石（蚀变矿物），另见有呈薄膜状或沿矿石裂隙分布的方解石和高岭石。

（1）黄铁矿

半自形—他形粒状，粒度约为 0.002~1mm，呈五角十二面体及立方体晶形、带状及浸染状分布，与金、银的关系密切，黄铁矿含量约占矿物的 3~15%，说明黄铁矿是金、银的主要载体矿物之一。

（2）闪锌矿

他形粒状，粒度约 0.004~0.03mm，多数为 0.01~0.03mm，多呈集合体聚集，具交代黄铁矿现象，部分沿黄铁矿晶间裂隙充填，零星分布于以绢云母为主的条纹。闪锌矿含量约占矿物的 0.5~2%。在闪锌矿的裂隙、粒间均有银、金矿存在，说明闪锌矿是金、银的载体矿物之一。

（3）方铅矿

呈亮白色，半自形粒状，粒度约 0.01~0.10mm，多数为 0.04~

0.10mm，零散分布，部分沿黄铁矿晶间裂隙充填，并具交代黄铁矿现象。在方铅矿与黄铁矿的粒间、粒中均发现有金、银存在，说明方铅矿是金、银的载体矿物之一。方铅矿含量约占矿物的 0.10~1.00%。

（4）黄铜矿

他形粒状，粒度约 0.005~0.20mm，多数为 0.05~0.20mm，零散分布。与别的金属硫化物一样，为多金属硫化物期的产物，金、银与黄铜矿无直接关系，黄铜矿占矿物含量小于 0.5%。

（5）赤铁矿

自形一半自形板状、鳞片状，粒度 0.005~0.035mm，聚集呈片状镜铁矿集合体，零散分布于以绢英岩为主的条纹。未见银金矿，赤铁矿占矿物含量小于 1%。

（6）褐铁矿

由黄铁矿氧化而来，具黄铁矿假晶，褐铁矿含量约占矿物的 0.20% 左右。

（7）石英

呈半自形-他形粒状结构，粒度一般 0.02~15mm，脉状构造。金属硫化物呈浸染状分布，在石英与石英、石英与硫化物的粒间及石英颗粒均见到银金矿颗粒。石英含量约占矿物的 80% 左右。

（8）斜长石

呈半自形，长条状、板状，粒度 0.08~0.15mm，基本已蚀变为绢云母、高岭石，但其轮廓可见，在长石与石英粒间可见到金银存在，说明斜长石与金银有一定关系。斜长石含量约占矿物的 5% 左右。

（9）方解石

方解石，主要呈他形变晶粒状分布，粒度 0.1~1.2mm，成脉状穿插石英脉，零散分布。

综上所述，矿物生成顺序可能是：黄铁矿—磁铁矿—自然金—闪锌

矿—黄铜矿—方铅矿—辉银矿—褐铁矿—黄钾铁矾—孔雀石—蓝铜矿等。

2.3.4.2.2 矿石的结构构造

(1) 矿石的结构

通过光片分析，矿石的结构以粒状变晶结构、碎裂结构为主，次有交代残余结构、交代假象结构、包含结构、胶状结构等。

①粒状变晶结构：对于金属矿物来讲，可分为自形～半自形～它形晶粒结构类型。主要表现黄铁矿部分呈晶行比较完整的五角十二面体、立方体及两者聚行的自形晶粒状，部分呈自形晶面不太完整的半自形晶粒状。

②交代残余结构及交代假象结构：主要表现在褐铁矿转换黄铁矿和白铁矿所形成的交代残余和假象。

③碎裂结构：主要表现在金属、非金属矿物之间碎裂纹多见，这些裂隙和空洞往往是金属矿的充填和交代的场所。

④包含结构：黄铁矿在方铅矿、闪锌矿及黄铜矿中呈包体产出。自然金、银金矿以乳滴状、浑圆状在方铅矿、黄铁矿中呈包体产出。

(2) 矿石的构造

矿石的构造主要有角砾状构造、脉状及网脉状构造、细脉浸染状构造、条带状构造、和蜂窝状构造，其中地表及浅部因伴生黄铁矿风化，主要见蜂窝状构造和角砾状构造，中深部主要为脉状及网脉状构造、细脉浸染状构造和条带状构造。

①角砾状构造：大部分金矿石都具有这种构造形式，角砾含量介于5～25%，成份为安山岩和英安斑岩，胶结物主要是石英。含金多金属矿化则往往交代角砾和胶结物，呈浸染状分布在矿石中。

②脉状、网脉状构造：金矿物与石英常呈微脉状、微网状纵横穿插交代方铅矿、黄铁矿。

③细脉浸染状构造：金矿呈细脉、浸染状交代矿石为该构造的特点。

④条带状构造：原岩受应力作用破碎，并为热液石英充填胶结，呈条带状相对聚集，相间断续定向分布，构成岩石之条带状构造。

⑤蜂窝状构造：分布不多，发育不全，空洞之形状也不规则，因褐铁矿的淋滤失而形成的蜂窝状构造，多见地表。

2.3.4.2.3 矿石化学成分

根据对矿石的基本分析、光谱半定量分析、化学全分析和组合分析，矿石中基本硅酸盐成分为 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 FeO 、 CaO 、 MgO 、 TiO_2 、 MnO 、 K_2O 、 Na_2O 、 P_2O_5 占矿石化学成分总量的 90% 以上。成矿元素为 Au、Ag、Pb、S，其次为 Zn、Cu 等元素微量。金矿体中 Ag 品位 2.00~78.20g/t，平均品位 11.93g/t，达到伴生评价标准。其他微量元素进行了组合分析，Pb 品位 0.14~0.42%，平均 0.27%；S 品位 1.42~9.72%，平均 5.21%，达到伴生评价标准。其他微量元素均达不到共伴生评价标准。

2.3.4.2.4 矿石氧化特征及金的赋存状态

(1) 矿石氧化特征

通过铅物相分析结果，区内平均氧化率为 7.70%，故区内所控制的矿体主要为原生矿。其中氧化矿石（氧化率>30%）几乎没有，混合矿石（10%<氧化率<30%）主要分布在地表和局部近地表的老硐中，所占比例约 17%，由于区内的金矿石的氧化深度较浅，混合矿分布不均且含量较低，因形不成规模，故难以圈定其范围。

(2) 金的赋存状态

通过经镜下对金矿物赋存状态测定，其测定统计结果表明，该矿物中金矿物主要以粒间金为主，包裹金约 6~9%。

矿石中所见金其最大粒度为 0.35mm。通过对所见金进行粒度分布统计结果表明，矿石中金嵌布的粒度比较细小，以细粒金为主（占 74.12%），其次为中粒金和微粒金，分别占 10.41%和 14.12%，另有少量的粗粒金（占

1.04%) 和巨粒金 (仅占 0.31%)。

经镜下对金矿物嵌布形态统计, 该矿石中金矿物的嵌布形态比较简单, 主要以板片状和叶片状为主, 其次为针状、棱角粒状, 其它形态含量较少。

另外, 矿石中银的嵌布粒度较细, 有少量自然银, 银主要以银金矿存在或富集在黄铁矿中。银金矿主要呈片状, 部分为粒状和针状, 其赋存状态主要是粒间金, 其次是裂隙金和少量为包体金。载金矿物主要为黄铁矿和石英, 其次为方铅矿、黄铜矿、闪锌矿。

2.3.4.3 矿石类型、品级

本区金矿矿石中金最低采样 (单样) 品位 0.31g/t (ZK2002-H49, 样品真厚 0.50m, 小于夹石剔除厚度), 最高 21.20g/t, 平均 3.90g/t, 未见有特高品位样品 (金品位大于平均品位的 6~8 倍), 矿体中金的品位分布比较均匀, 品位较低, 总体而言, 本区金矿体矿石属于品位较低的金矿石。

2.3.4.4 矿体围岩及夹石

矿体围岩及含金断裂构造的围岩基本一致, 金矿体多赋存在构造角砾岩、碎裂岩及蚀变岩中, 其原岩为熊耳群鸡蛋坪组英安斑岩及安山岩, 近矿围岩一般发育多层较为密集的硅质或碳酸盐质充填的构造面, 近矿围岩蚀变主要为钾化、硅化碳酸盐岩化和碎裂岩化, 并由近至远形成蚀变逐渐变弱的蚀变晕, 近矿围岩蚀变晕厚度一般在 0.8m 以内, 围岩的金品位多在 0.05~0.15g/t 左右, 且矿石与围岩界线相对清楚, 易识别。

本区矿体厚度变化不大, 矿体呈似层状产出, 局部呈透镜状, 由于各金矿体中夹石厚度大部分小于最小剔除厚度 (2.00m), 故夹石较少出现。其中 K2 在钻孔 ZK0401 中见矿位置为 (H45-H55), 真厚为 9.94m, 其中夹石厚度 3.68m (H47-H50), 在资源量估算时对夹石厚度进行了剔除, 矿体真厚度为 6.26m (H45-H46, H51-H55), 该处夹石岩性为英安

斑岩；K1、K3、K4 矿体厚度变化较均匀，矿体内皆无夹石出现。

在 K1、K2、K3、K4 矿体间未见有后期岩体（脉）切割或穿插矿体，矿体的连续性好。

2.3.4.5 矿床共（伴）生矿产

矿山在生产勘探过程中对元素 Ag 进行了基本分析，其他元素进行了光谱分析、化学全分析和组合分析，基本分析中金矿体中 Ag 品位 2.00~78.20g/t，平均品位 11.75g/t，组合分析中 Pb 品位 0.14~0.42%，平均 0.27%；S 品位 1.42~9.72%，平均 5.21%，达到伴生评价标准。其他微量元素均达不到共伴生评价标准。另外根据光谱分析结果，有害元素 As 品位<0.01%，其含量较低，故对选矿影响不大。

故本区内金矿石中有益元素有银（Ag）、铅（Pb）、硫（S），均达不到共生矿产要求，达到伴生矿产要求。在金工业矿体中估算伴生银（Ag）（探明+控制+推断）金属资源量 22724kg，其中探明类金属资源量 6388kg，控制类金属资源量 11833kg，推断类金属资源量 4503kg，；伴生铅（Pb）（推断类）金属资源量 5222t，硫（S）（推断类）资源量 100774t。

2.4 工程建设方案概况

依据河南金泰矿业科技有限公司 2024 年 12 月编制的《嵩县嵩源矿业有限公司嵩县高家洼金矿可行性研究报告》，嵩县高家洼金矿地下开采建设项目建设方案如下：

根据《河南省嵩县嵩源矿业有限公司嵩县高家洼金矿 2023 年度矿山储量年度报告》审查结论表，矿山 2023 为筹建阶段，未动用资源量，矿山保有资源量与《〈河南省嵩县高家洼金矿勘探报告〉矿产资源储量评审意见书》中保有资源量一致，矿山自取得采矿许可证后，未有开采行为发生，除遗留的探矿工程外，矿山现状环境简单，影响后期开采因素较少，开采条件较好。遗留的探矿工程主要有井下工程和地表工程，详述见下：

2.4.1 矿山现状

1、井下工程

经与建设单位核实，矿山已有工程以探矿为目的，主要进行刻槽等地质编录工作，目前井下遗留工程均为探矿工程，无采空区存在，具体如下：

表 2-6 井下工程统计表

序号	矿体编号	工程名称	规格(m×m)	现状	利用情况
1	K1 矿体	785m 中段	2.0×2.0	通过 PD785 硐口与地表相连，矩形断面，长度约 174m，地表硐口采用栅栏封闭，2021 年地质勘探期间进行清理编录，目前保存完好	利用
2		746m 中段	2.0×2.0	通过 LD02 硐口与地表相连，矩形断面，长度约 300m，地表硐口采用栅栏封闭，2021 年地质勘探期间进行清理编录，目前保存完好	利用
3		723m 中段	2.0×2.0	通过 LD01 硐口与地表相连，矩形断面，长度约 250m，地表硐口采用栅栏封闭，2021 年地质勘探期间进行清理编录，目前保存完好	废弃
4		700m 中段	2.0×2.0	矩形断面，长度约 120m，通过探矿上山与 723m 中段相连，经与建设单位核实，由于工程历时较长，部分巷道已经坍塌	废弃
5		700m 至 786m 中段上山	2.0×2.0	矩形断面，长度约 210m，平均坡度 22°，位于矿体内部，经与建设单位核实，由于工程历时较长，部分已经坍塌	废弃
6	K2 矿体	803m 中段	2.0×2.0	矩形断面，长度约 187m，通过探矿上山与 785m 中段相连，经与建设单位核实，由于工程历时较长，部分巷道已经坍塌	废弃
7		782m 中段	2.0×2.0	矩形断面，长度约 160m，通过联络运输道与 785m 中段相连，经与建设单位核实，目前保存完好	废弃
8		749m 中段	2.0×2.0	矩形断面，长度约 231m，通过联络运输道与 746m 中段相连，经与建设单位核实，目前保存完好	废弃
9		719m 中段	2.0×2.0	矩形断面，长度约 180m，通过探矿上山与 746m 中段相连，经与建设单位核实，由于工程历时较长，部分巷道已经坍塌	废弃
10		697m 中段	2.0×2.0	矩形断面，长度约 74m，通过探矿上山与 723m 中段相连，经与建设单位核实，由于工程历时较长，部分巷道已经坍塌	废弃
11		667m 至 803m 中段上山	2.0×2.0	矩形断面，长度约 260m，平均坡度 28°，位于矿体内部，经与建设单位核实，由于工程历时较长，部分已经坍塌	废弃

序号	矿体 编号	工程 名称	规格 (m×m)	现状	利用 情况
12	K3 矿体	833m 中段	2.0×2.0	矩形断面，长度约 151m，通过探矿上山与 785m 中段相连，经与建设单位核实，由于工程历时较长，目前处于局部坍塌状态	废弃
13		794m 中段	2.0×2.0	矩形断面，长度约 178m，通过探矿上山与 785m 中段相连，经与建设单位核实，由于工程历时较长，目前处于局部坍塌状态	废弃
14		750m 中段	2.0×2.0	矩形断面，长度约 220m，通过探矿上山与 746m 中段相连，经与建设单位核实，由于工程历时较长，目前处于局部坍塌状态	废弃
15		732m 中段	2.0×2.0	矩形断面，长度约 142m，通过探矿上山与 723m 中段相连，经与建设单位核实，由于工程历时较长，目前处于局部坍塌状态	废弃
16		732m 至 833m 中段上 山	2.0×2.0	矩形断面，长度约 155m，平均坡度 33°，位于矿体内部，经与建设单位核实，由于工程历时较长，部分已经坍塌	废弃
17	K4 矿体	964m 中段	2.0×2.0	通过 LD05 硐口与地表连通，矩形断面，长度约 80m，地表硐口采用栅栏封闭，2021 年地质勘探期间进行清理编录，目前巷道整体保存完好，局部坍塌	废弃
18		864m 中段	2.0×2.0	通过 LD04 硐口与地表连通，矩形断面，长度约 247m，地表硐口采用栅栏封闭，2021 年地质勘探期间进行清理编录，目前巷道整体保存完好，局部坍塌	废弃
19		834m 中段	2.0×2.0	通过 LD03 硐口与地表连通，矩形断面，长度约 19.8m，地表硐口采用栅栏封闭，2021 年地质勘探期间进行清理编录，目前巷道整体保存完好，局部坍塌	废弃

该矿山遗留工程较多，且时间较长，安全管理缺失，截至 2021 年《河南省嵩县高家洼金矿勘探报告》编制前，大部分已经坍塌，为便于地质勘探工作顺利进行，2021 年地质勘探期间，建设单位对井下部分巷道进行了清理（具体见上表），地质勘探工作结束后，对地表硐口采用栅栏进行了封闭。由于原有巷道以探矿为目的，巷道规格较小、坡度较大、中段高度相差较大（18~100m），且均大部分位于矿体内部，不利于系统整体规划布置，经与矿山企业沟通确定除 746m、785m 中段外，其余巷道暂不利用。

2、地表工程

（1）地表硐口

根据现场勘察及可研报告，目前矿区地表共存在 LD01、LD02、LD03、LD04、LD05、LD06、PD785 七个平硐口，其中 LD01、LD02、PD785

硐口位于 K1、K2、K3 矿体，LD03、LD04、LD05 硐口位于 K4 矿体，具体如下：

表 2-7 地表硐口统计表

序号	矿体编号	硐口名称	硐口坐标	硐口标高	现状	利用情况
1	K1 K2 K3	LD01	X: 3775967.112 Y: 37575537.301	723	位于西矿区大柳树沟下部（矿界外），通过 723m 中段与 K1、K2、K3 矿体相连，目前硐口采用栅栏进行封闭，硐口场地较平整，杂草丛生，已自然复绿，不予利用	废弃
2		LD02	X: 3776062.489 Y: 37575637.200	746	位于西矿区大柳树沟中部，通过 746m 中段与 K1、K2、K3 矿体相连，目前硐口采用栅栏进行封闭，硐口遗留有 746m 工业场地，面积 0.27hm ² ，场地较平整，杂草丛生，拟作为 746m 以下主运平硐使用	利用
3		PD785	X: 3776062.489 Y: 37575637.200	785	位于西矿区大柳树沟中部，通过 785m 中段与 K1、K2、K3 矿体相连，目前硐口采用栅栏进行封闭，硐口遗留有 785m 工业场地，面积 0.10hm ² ，场地较平整，杂草丛生，拟作为 785m 以上主运平硐使用	利用
4	K4	LD03	X: 3775402.289 Y: 37576751.788	834	原有探矿工程，长度 19.8m，未见矿，目前硐口杂草丛生，已自然复绿，不予利用	废弃
5		LD04	X: 3775483.984 Y: 37576739.538	864	通过 864m 中段与 K4 矿体相连，硐口位于矿体上盘，目前硐口杂草丛生，已自然复绿，不予利用	废弃
6		LD05	X: 3775664.089 Y: 37576738.454	964	通过 964m 中段与 K4 矿体相连，目前硐口采用栅栏进行封闭，目前硐口杂草丛生，已自然复绿，不予利用	废弃

（2）已有生活区

在 LD01 硐口西南侧遗留有一处工业场地，为目前矿区留守人员宿舍，彩钢房结构，面积 800m²，建筑面积较小，无法满足后期生产需要，经与矿山企业沟通，不再继续利用，拟在大柳树沟中部 772m 标高位置新建办公生活区，该处地势相对平坦，平均坡度约 2%，南侧为陡坎，有利于自然降水排泄。



照片 2-4 已有生活区（镜向 53°）

（3）已有废石场

在已有工业场地东侧，有一个遗留废石场存在（早期用于探矿工程废石堆置），长度约 110m，宽 25~40m，高度约 15m，单台阶堆置，坡面角约 32~34°，目前处于稳定状态，未有滑坡等地质灾害发生。经现场踏勘，该处已无富余容量，本次设计不再利用，在土地复垦阶段进行生态修复。



照片 2-5 遗留废石场（LD01）（镜向 53°）

（4）通往 K1、K2、K3 矿体道路

在 K1、K2、K3 矿体西侧有一条宽约 4m 的水泥混凝土道路与矿区外的村村通道路相连，目前该道路路况良好，局部整修后（整修长度约 200m），拟设计作为后期 K1、K2、K3 矿体主要运输道路使用。



照片 2-6 已有混凝土道路（镜向 25°）

照片 2-7 需整修道路（镜向 25°）

该矿山为探转采矿山，经与矿山企业核实，自取得勘查许可证后，一直在进行探矿作业，未有开采行为发生，除遗留的探矿工程外，矿山现状环境简单，影响后期开采因素较少，开采条件较好。

2.4.2 建设规模及工作制度

2.4.2.1 设计利用储量

（1）矿山保有资源储量

依据《矿产资源储量评审备案证明》（洛自然资源储备字〔2021〕3号）和矿山 2023 年储量年报，截止至 2023 年 12 月 31 号，全矿区估算保有金工业矿体（探明+控制+推断）类矿石量 1934237.8t，其中探明类矿石量 295023.5t，金金属量 1469kg；控制类矿石量 1149050.3t，金金属量 4586kg；推断类矿石量 490164.0t，金金属量 1490kg。其中（探明+控制）类资源量（矿石量）占总资源量的 74.66%。在金工业矿体中共圈定伴生银（Ag）金属资源量 22724kg，伴生硫（S）资源量 100774t，伴生铅（Pb）金属资源量 5222t。

（2）保安矿柱占压资源量

1）地表矿柱占压资源量

《可研》设计的四个矿体均从地表露头，为确保临近地表开采时采场安全，临近地表位置需留设保安矿柱，设计矿体平均厚度分别为 1.63m、1.62m、1.59m、1.17m，根据矿体产状按矿体厚度的 3~5 倍留设保安矿柱，为水平同时考虑局部矿体厚度变大的情况，确定地表矿柱厚度为 10m。K1、K2、K3 矿体资源储量估算水平投影地质块段法，矿体倾角 20-30°，

则圈定 10m 保护矿柱以后，占压矿体斜长为 11.0m，K4 矿体资源储量估算水平投影地质块段法，矿体倾角 62° ，占压矿体斜长为 11.3m，因此，可研设计留设的矿柱可以满足矿山安全生产的要求。

占压储量估算方法与勘探报告一致其中 K1、K2、K3 为缓倾斜矿体，资源储量估算利用水平投影地质块段法。K4 矿体为陡倾斜矿体，资源量估算利用垂直纵投影地质块段法。

经估算，地表矿柱占压资源量为 88305.86t，其中 Au 金属量 340.0kg，平均品位 3.85g/t；探明资源量为 6654.66t，Au 金属量 30.16kg，平均品位 4.53g/t；控制资源量为 56674.6t，Au 金属量 233.52kg，平均品位 4.12g/t；推断资源量 24976.6t，Au 金属量 76.32kg，平均品位 3.06g/t；伴生 Ag 金属量 743.12kg，平均品位 8.42g/t；伴生 Pb 金属量 238.43t，平均品位 0.27%；伴生硫资源量 4600.74t，平均品位 5.21%。

2) 水仓及水泵房占压资源量

本矿山采矿证最低标高为 590m，倘若最底部中段布置在 590m，则水仓无法再界内布置，因此，本次设计最底部中段为 595m，595m-690m 之间的矿体视为矿石损失。占压矿体均为 K1 矿体，占压储量估算方法与勘探报告一致，采用水平投影地质块段法。

经估算，水仓及水泵房工程占压资源量为 3437.6t，Au 金属量 18.43kg，平均品位 6.36g/t；均为推断资源量。伴生 Ag 金属量 11kg，平均品位 3.20g/t。伴生 Pb 金属量 8.28t，平均品位 0.27%；伴生硫资源量 179.09t，平均品位 5.21%。

表 2-8 水仓占压资源量

矿体序号	矿段编号	块段投影面积 (m ²)	块段平均真厚度 (m)	矿石体重 t/m ³	块段金品位 (g/t)	矿石量 (t)	Au 金属量 (kg)
K1 矿体	TD-1 (水)	51.59	0.89	2.75	1.80	126.3	0.23
	TD-2 (水)	1352.94	0.89	2.75	5.51	3311.3	18.2
	小计				3.85	3437.6	18.43

（3）设计利用储量

根据有关规定，设计中对可设计利用资源量的探明类、控制类及推断类资源量分别取 1.0、1.0、0.6 的可信度系数计算设计利用资源量，经计算金矿设计利用资源量为矿石量 1484173.1t，平均品位 4.06g/t，金金属量 6026.67kg。另外，伴生 Ag 设计利用金属量 17686.188kg，平均品位 11.92g/t。伴生 Pb 金属量 4007.27t，平均品位 0.27%；伴生硫资源量 77325.42t，平均品位 5.21%。

（4）可采储量与损失量

由于在采矿过程中必然会引起矿石损失和贫化，造成了一部分矿石的损失，根据选取的采矿方法不同，参照类似矿山的实际开采情况，确定开采损失率取 8%，贫化率取 10%。

1) 可采储量

可研设计可采储量为金矿矿石量 1365439.25t，金金属量 5543.68kg；伴生银金属量 16276.04kg；伴生 Pb 金属量 3686.69t；伴生硫资源量 71139.38t。

2) 损失储量

计算矿山开采损失量为金矿矿石量 118733.85t，金金属量 482.06kg；伴生银金属量 1415.31kg；伴生 Pb 金属量 320.58t；伴生硫资源量 6186.03t。

2.4.2.2 生产规模、服务年限、工作制度和产品方案

矿山建设规模为 10 万吨/年。

矿山生产服务年限约为 15.2 年，基建期 1 年，矿山总服务年限为 16.2 年。

本矿山工作制度为：年工作 300 天，每天 3 班，每班工作 8 小时。

由于该矿生产规模不大，不再建设选厂，本矿山的主要产品方案为金矿原矿石。

2.4.3 总图运输

2.4.3.1 工业场地布置

矿区为地下开采。按照《有色金属绿色矿山建设规范》(DB41/T1663—2018)要求,矿山总平面布置本着“节约、集约用地,集中连片”的原则,根据现场地形条件和开采工程需要,主要有以下工程:

工业场地:西采区采用平硐开拓,拟新建 14 个工业场地,分别为 PD746 工业场地、PD785 工业场地、管理区工业场地、9 个安全出口工业场地、2 个风硐工业场地。工业场地采用混凝土硬化,厚度为 20cm。

PD746 工业场地为西采区的主工业场地,该场地围绕平硐 PD746 布置,在 LD02 工业场地基础上扩建,主要包括变配电室、值班室、监控室、临时矿石堆场、临时废渣场等。场地占地面积 0.36hm^2 。

PD785 工业场地围绕 PD785 布置,在遗留工业场地基础上扩建,场地占地面积 0.15hm^2 。

PD820-2、PD820-3、PD850-2、PD850-1、PD850-3、PD870、PD980、PD940、PD910 九个平硐主要作为西采区的安全出口使用,兼做临时进风工程使用,每个硐口无建构筑物,所处少量废渣顺坡堆存形成硐口工业场地和垫填路基,单个面积按 0.01hm^2 考虑。

PD820-1、PD1020 两个平硐分别作为回风平硐使用,硐口设置风机房、值班室、配电室等建构筑物。单个面积按 0.01hm^2 考虑。

管理区工业场地利用遗留已稳定的废渣场扩建,场地占地面积 0.18hm^2 ,呈四合院布置,包括行政办公楼、宿舍楼、食堂、停车场等,采用砖砌结构。

2.4.3.2 矿山道路

矿山道路与厂外村村通道路相连直达县城,鉴于矿山生产规模较小,单位时间内交通运输量较小,矿山道路等级按矿山四级道路标准设置。

2.4.4 开采范围

2.4.4.1 开采对象及开采范围

设计开采范围为采矿许可证圈定的矿区范围，面积 0.7754km²，由 +1051.40m 至 +590.00m 标高之间，开采对象为 K1、K2、K3、K4 四个矿体。

2.4.4.2 矿体开采顺序

1、总体开采顺序

矿山开采分为两个阶段，第一阶段为 746m 标高以上采用平硐开拓部分，第二阶段为开采 746m 标高以下部分，采用斜井开拓，矿山整体开采顺序为整体开采顺序为 K1、K2、K3、K4 四个矿体同步降低。

2、系统内部开采顺序

根据矿体分布情况，K1、K2、K3 三个矿体开采顺序为先开采 K3 矿体，再开采 K2 矿体，最后开采 K1 矿体。各个矿体开采顺序按照自上而下进行开采。矿块内的开采顺序依据选择的采矿方法的要求进行，相邻两中段同时开采时，一般上中段超前下中段一个矿块（40~50m）的距离。

3、首采段

根据本矿区矿体的赋存特征、资源量的分布特点和开拓运输系统的布置，结合开采顺序，为保证矿山的持续稳定生产，确定首采中段为 K1、K2、K3 矿体 850m、820m 中段和 K4 矿体 980m 中段。

2.4.5 开拓运输

2.4.5.1 开拓系统

1、开拓方案

根据矿体分布特征，将 K1、K2、K3、K4 矿体划为一个生产系统进行开采。采用平硐+斜井的开拓方式进行开采，利用现有 PD746（原 LD02）、PD785 平硐作为主要运输平硐，其中 746m 标高以上矿体采用平硐开拓，746m 标高以下矿体采用斜井开拓。

2、中段设置

K1、K2、K3 矿体共设 11 个中段，分别为：590m 中段、620m 中段、650m 中段、680m 中段、710m 中段、746m 中段、770m 中段、800m 中段、820m 中段、850m 中段、870m 中段，其中 820m、850m 中段、870m 中段为回风中段，其余中段为生产中段，746m 标高以上中段采用平硐开拓、无轨运输的方式进行生产，各中段通过联络运输道连接，通过 PD785、PD820-1、PD820-2、PD820-3、PD850-2、PD850-1、PD850-3、PD870 与地表连通。

K4 矿体共设 11 个中段，分别为：630m 中段、670m 中段、710m 中段、750m 中段、790m 中段、830m 中段、870m 中段、910m 中段、940m 中段、980m 中段、1020m 中段，其中 1020m 中段为回风中段，其余中段为生产中段，中段间采用人行通风上山连通；746m 标高以上中段通过 PD1020、PD980、PD940、PD910 与地表连通，井下各中段之间通过措施斜井连接。

3、安全出口

安全出口为：PD820-2、PD820-3、PD850-2、PD850-1、PD850-3、PD870、PD980、PD940、PD910 共九个平硐口。为保证行人安全，各中段之间的行人通风天井设人行梯子。

表 2-9 各安全出口一览表（2000 国家大地坐标系）

井口 名称	坑口坐标			备 注
	X	Y	Z	
PD820-2	3776152.974	37575848.432	820	新建
PD820-3	3776029.185	37575789.365	820	新建
PD850-3	3776165.000	37575939.883	850	新建
PD850-1	3776098.521	37575871.742	850	新建
PD850-2	3776098.354	37575964.755	850	新建
PD870	3776150.175	37575968.978	870	新建
PD910	3775570.744	37576711.714	910	新建
PD940	3775620.107	37576699.916	940	新建
PD980	3775676.010	37576721.659	980	新建

2.4.5.2 提升运输系统

K1、K2、K3 三个矿体 746m 标高以下中段采用斜井开拓、有轨运输的方式进行生产，通过 PD746 与地表连通，井下各中段运输通过斜井 1 进行，斜井 1 坡度 25° ，井长 369m，三心拱断面，规格 $2.28 \times 2.56\text{m}$ （宽 $\times$ 高），净断面 5.47m^2 ，井下各中段采出矿（废）石由 PD746 运出井外。同时为确保系统生产安全，各平硐前段 10m 采用 300mm 砼支护，井下一般不支护，遇断层和破碎带地段采用 100mm 喷射砼支护。

斜井 1 提升机采用 JTP-1.6 $\times$ 1.2 型矿井提升绞车，双层缠绕，配套电机功率 132kw，提升速度 2.6m/s，一侧铺设 18kg/m 钢轨，每次提升 1 辆 YFC0.7（6）翻转式矿车或 1 辆 XRB8-6/6 斜井人车，另一侧设行人踏步。该斜井承担井下矿（废）石、材料、设备及人员的运输任务。地表由 CTY5/6 型电机车牵引矿车运输至矿石、废石临时堆场，最终由汽车外运销售处理。

K4 矿体 746m 标高以下中段采用斜井开拓，通过 746m 运输巷与 PD746 连通，井下各中段运输通过斜井 2 进行，斜井 2 坡度 25° ，井长 274m，三心拱断面，规格 $2.28 \times 2.56\text{m}$ （宽 $\times$ 高），净断面 5.47m^2 ，井下各中段采出矿（废）石由 PD746 运出井外。同时为确保系统生产安全，各平硐前段 10m 采用 300mm 砼支护，井下一般不支护，遇断层和破碎带地段采用 100mm 喷射砼支护。

斜井 2 提升机采用 JTP-1.6 $\times$ 1.2 型矿井提升绞车，双层缠绕，配套电机功率 132kw，提升速度 2.6m/s，一侧铺设 18kg/m 钢轨，每次提升 1 辆 YFC0.7（6）翻转式矿车或 1 辆 XRB8-6/6 斜井人车，另一侧设行人踏步。该斜井承担井下矿（废）石、材料、设备及人员的运输任务。PD746 地表由 CTY5/6 型电机车牵引矿车运输至矿石、废石临时堆场，最终由汽车外运销售处理。

中段运输分为无轨和有轨两种形式，其中有轨线路采用 600mm 轨

距，15kg/m 钢轨，单轨加错车道，道岔为 612-3-6 单开道岔，中段平巷重车方向 3‰下坡，线路最小转弯半径 12m。由 CTY5/6 型电机车牵引 YFC0.7（6）翻转式矿车运输各中段矿石、废石；无轨运输线路采用 WC1.9E（A）无轨胶轮车直接运出井外，车宽 1.4m。

2.4.5.3 岩石移动范围的圈定

本矿山的岩石移动角为：矿体上盘、下盘及矿体端部为 70°，第四系为 45°，按此及矿体的实际赋存情况，圈出地表最终开采岩石移动范围。

2.4.5.4 井巷工程

矿山采用平硐+盲斜井开拓，井巷工程主要包括：斜井、有轨运输平巷、无轨运输平巷、人行通风上山、溜井以及采准、切割工程、提升机硐室、躲避硐室、水仓及水泵房等。。

1、斜井

斜井为三心拱断面。井筒规格宽 2.28m，全高 2.56m， $S_{\text{净}}=5.47\text{m}^2$ 。井筒内铺设 18kg/m 钢轨，一侧设置行人踏步。井筒内运输采用 YFC0.7（6）翻转式矿车（宽 980mm），运输设备与巷道壁距离 300mm，人行踏步宽度 1000mm，井筒内布置 2 条排水管、1 条压风管和其他管缆。普通法掘进，井下一般不支护，遇断层和破碎带地段采用 100mm 喷射砼支护。承担井下矿（废）石、材料、设备及人员的运输任务并兼做进风井及主要安全通道。

2、有轨运输平巷

有轨运输平巷为三心拱断面。巷道规格宽 2.08m，全高 2.60m， $S_{\text{净}}=5.15\text{m}^2$ ，巷道一侧设置人行道，宽度 800mm。在临近工作面位置设置车场，巷道规格宽 4.26m，全高 2.97m， $S_{\text{净}}=11.48\text{m}^2$ ，车场两侧设置人行道，人行道宽度 1000mm。采用矿车运输，电机车或人力推车，巷道内铺设 15kg/m 轻轨，普通法掘进，巷道开挖中一般不支护，遇断层和破碎带地段采用 100mm 喷射砼支护。

3、无轨运输平巷

无轨运输平巷为三心拱断面。巷道规格宽 2.50m，全高 2.63m， $S_{\text{净}}=6.06\text{m}^2$ 。每隔 200m 设置一个错车道，巷道规格宽 4.60m，全高 3.00m， $S_{\text{净}}=11.48\text{m}^2$ 。采用 WC1.9E (A) 无轨胶轮车运输，车宽 1.3m，普通法掘进，巷道开挖中一般不支护，遇断层和破碎带地段采用 100mm 喷射砼支护。

4、人行通风上山

人行通风上山为方形断面，规格 2.0×2.0m， $S_{\text{净}}=4.00\text{m}^2$ 。普通法掘进，井筒中设梯子间，兼作中段安全出口。

5、溜井

溜井为方形断面，规格 2.0×2.0m， $S_{\text{净}}=4.00\text{m}^2$ 。一般不支护，遇断层和矿、岩破碎带地段采用钢结构支护，普通法掘进。

6、采准、切割工程

采准、切割工程为方形断面，规格 2.0×2.0m， $S_{\text{净}}=4.00\text{m}^2$ 。巷道一般不支护，遇断层和矿、岩破碎带地段采用钢结构支护，普通法掘进。

7、提升机硐室

提升机硐室为三心拱断面，宽 6m，墙高 2m，全高 3.5m，一般不支护，遇断层和破碎带地段采用 100mm 喷射砼支护。

8、躲避硐室

在无轨运输的中段设置躲避硐室，设置要求：曲线段不超过 15m，直线段不超过 50m。躲避硐室规格 2.0m×2.0m×2.0m（宽×高×深），不支护。

9、水仓及水泵房

水泵房为三心拱断面，宽 4.5m，墙高 2m，全高 3.5m，一般不支护，遇断层和破碎带地段采用 100mm 喷射砼支护；水仓为三心拱断面，宽 2.2m，全高 2.5m，不支护。

2.4.6 采矿工艺

当矿体倾角小于等于 55° 时，采用全面留矿嗣后充填法；当矿体倾角大于 55° 时，采用浅孔留矿嗣后充填法。

2.4.6.1 全面留矿嗣后充填法

1、矿块结构要素

矿块沿走向布置，长 $40\sim 50\text{m}$ ，高度为阶段高度 $30\sim 50\text{m}$ ，矿块宽度为矿体厚度，顶柱 3m ，底柱高 3m ，间柱宽 6m 。设计采场内根据顶板的稳固情况，留一些不规则矿柱，直径 3m ，矿柱之间的间距为 $10\times 10\text{m}\sim 13\times 14\text{m}$ ，采场结构参数参照《采矿设计手册》经验取值范围选取，与同类矿山相似，参数基本可靠，在生产过程中，矿山应通过采场采矿方法试验，在试采与生产过程中，在保证安全的前提下，进一步对采场结构参数优化。

2、采准、切割工作

采切工程有：人行通风上山、联络道、出矿溜井、切割平巷。在矿体里侧自脉内中段运输平巷沿矿体倾斜方向向上掘人行通风上山与上中段脉内运输平巷（回风平巷）相通，上山掘在矿岩底板交界线以上的矿体内。之后自上山每隔 6m 向侧部（一侧或两侧）掘进联络道，长度 2m ，再在下部距运输平巷一底柱高度处，沿矿体走向掘切割平巷，再扩出矿口，最后在矿体两边联络道内掘电耙硐室，安设电耙绞车，至此完成一个矿块的采准切割工作。平巷掘进采用 YT-28 凿岩机，人行通风上山及溜井掘进采用 YSP-45 凿岩机。掘进工作面配 JK58-2No.4 型局扇辅助加强通风。

3、回采工艺

回采工作从切割平巷开始自下而上进行，每次向上推进宽度 $2\sim 3\text{m}$ ，由于矿体厚度小于 2m ，回采中沿矿体全厚一次采下自矿体底板向上算起，保证回采高度不低于 2m 。人员、材料通过人行上山经联络道进入

采场。采用 YT-28 浅孔落矿，打水平孔，采幅控制在 1.4m 以下，孔径 35~38mm，孔深 1.8~2.0m，炮孔间距 0.6~0.8m，“之”字型排列，最小抵抗线 0.7~1.0m。用乳化炸药和半秒延期导爆管微差爆破落矿。随着工作面的逐渐向上推进，采场空区根据上盘围岩稳固情况和矿石品位高低适当留不规则原生矿柱来支护空区顶板，局部可采取锚杆挂网支护。矿柱规格不得小于 3.0×3.0m。放矿分局部适当放矿和大量放矿两步。局部适量放矿用电耙绞车出矿平场，放出每次落矿量的 1/3~1/2 左右。电耙位于联络道内，随着采场存矿情况的变化而上下移动，矿房内存留的矿石以满足工作面保持 2.0~2.5m 高的空间。局部适量放矿后，检查矿房上下盘，同时处理浮石，平整场地（留矿堆）并破碎大块，为下一次回采做好准备工作，当矿房回采结束后，立即进行大量放矿。

采场支护：出矿后，检查顶板及上、下盘围岩情况，撬掉浮石。对上、下盘不稳固地段需进行锚网支护加固，确保采场的稳定与安全。

4、采场通风

采场原则上利用矿井主风流进行通风，新鲜风流由一侧人行通风上山进入采场工作面，冲洗工作面后通过从另一侧人行通风上山排至上中段回风巷，汇集至回风井排出。局部通风不畅时，采用 JK58-2No.4 型局部通风机辅助通风。

5、采场充填

当矿房回采至顶柱位置时，按照矿块单体设计立即在顶柱中施工废石充填井，充填井施工完成后，再进行大量放矿工作。当采场大量放矿结束后，不再对间柱、顶柱和底柱进行回采，对通往各个采空区的放矿漏斗、联络巷进行永久性封堵。

将废石利用矿车直接运输至已回采结束中段的上部中段，通过在各矿房顶柱中已施工的废石充填井，翻卸进行至采空区内，由采场电耙将废石耙至采场下部，逐步填实采空区。

6、设计指标

矿块生产能力 100t/d

损失率 8%

贫化率 10%

千吨采切比平均 18m/kt。

2.4.6.2 浅孔留矿嗣后充填法

1、矿块结构要素

矿块沿矿体走向布置，中段高度 28~52m，矿块长 40~60m，矿房宽即矿体水平厚度。留顶、底柱和间柱，顶柱高 3m（临近采空区矿块的顶柱为 4-5m），底柱高 6m，间柱宽 6m，漏斗间距 7m。

2、采准、切割工作

主要采准切割工作为：先掘脉内运输平巷，再自脉内运输平巷沿矿体倾斜方向在矿体两端向上掘人行通风天井与上中段运输平巷相通，天井掘在矿岩底板交界线以上的矿体内，在天井中每隔 5m 掘进联络道。之后自天井下部距运输平巷 6m 处，沿矿体走向掘切割平巷，在距天井 8m 处掘进放矿漏斗，漏斗间距 7m，最后进行拉底和扩漏。至此完成一个矿块的采准切割工作。

3、回采工艺

矿房回采自下而上进行，人员、材料由天井经联络道进入采场。回采工作面自矿房一侧向另一侧推进。回采自拉底巷道开始，自下而上分层回采，分层高度 2~2.5m 左右，其工作包括凿岩、爆破、通风、局部放矿和安全处理。凿岩用 YSP-45 钻机，钻头 $\Phi 38 \sim \Phi 40\text{mm}$ ，最小抵抗线 0.8m，孔距 0.8m，孔深 2.0m，浅孔落矿。爆破采用乳化炸药，非电导爆管爆破，非电导爆管使用专用起爆器引爆。

矿房回采中每次采场局部放矿后，应立即检查矿房顶板和上、下盘，同时处理浮石，平整场地。每次放出的矿石量约为落矿量的 1/3（保持作

业空间高度为 2m 左右），采下的矿石经采场底部漏斗放矿装车。

4、空区充填

当矿房回采至顶柱位置时，按照矿块单体设计立即在顶柱中施工废石充填井，充填井施工完成后，再进行大量放矿工作。当采场大量放矿结束后，不再对间柱、顶柱和底柱进行回采，对通往各个采空区的放矿漏斗、联络巷进行永久性封堵。

将废石利用矿车直接运输至已回采结束中段的上部中段，通过在各矿房顶柱中已施工的废石充填井，翻卸进行充填。废石充填过程中应采取以下措施：

①采场配备有良好的照明；人行井、充填井和通风井，均应保持畅通。

②充填井口设置格筛车挡等防坠设施。

③要成立专门的充填队伍，制订严格的操作规程，并要加强充填现场管理。

5、通风

新鲜风流自脉内运输平巷经人行、通风天井至采场工作面，清洗工作面的污风由采场回风天井回到上中段，最后经各回风巷道排至地表。

6、主要技术经济指标

矿块生产能力 50t/d

损失率 10%

贫化率 10%

2.4.6.3 采场及采切工程的支护形式及支护参数

随着工作面的逐渐向上推进，采场空区根据上盘围岩稳固情况和矿石品位高低适当留不规则原生矿柱来支护空区顶板，局部可采取锚杆挂网支护。矿柱规格不得小于 3.0×3.0m。放矿分局部适当放矿和大量放矿两步。局部适量放矿用电耙绞车出矿平场，放出每次落矿量的 1/3～1/2

左右。电耙位于联络道内，随着采场存矿情况的变化而上下移动，矿房内存留的矿石以满足工作面保持 2.0~2.5m 高的空间。局部适量放矿后，检查矿房上下盘，同时处理浮石，平整场地（留矿堆）并破碎大块，为下一次回采做好准备工作，当矿房回采结束后，立即进行大量放矿。

采场支护：出矿后，检查顶板及上、下盘围岩情况，撬掉浮石。对上、下盘不稳固地段需进行锚网支护加固，确保采场的稳定与安全。

2.4.6.4 生产采空区的处理

当矿房回采至顶柱位置时，按照矿块单体设计立即在顶柱中施工废石充填井，充填井施工完成后，再进行大量放矿工作。当采场大量放矿结束后，不再对间柱、顶柱和底柱进行回采，对通往各个采空区的放矿漏斗、联络巷进行永久性封堵。

将废石利用矿车直接运输至已回采结束中段的上部中段，通过在各矿房顶柱中已施工的废石充填井，翻卸进行至采空区内，由采场电耙将废石耙至采场下部，逐步填实采空区。

2.4.7 通风系统

2.4.7.1 通风系统

1、通风方式

矿山采用平硐+斜井的开拓方式，为维护井下生产安全，保证风流稳定，根据开拓工程布置情况，设计采用分区通风，采用对角式通风系统，机械抽出式通风方式

2、通风线路

采区通风线路为：K1、K2、K3 矿体新鲜风流由 PD746、PD785 平硐进入→井下各中段→联络巷道→采场工作面→另一侧人行通风上山→上部回风巷→端部人行通风上山→PD820-1 回风平硐→地表。即新鲜风分别由 PD746、PD785 进入井下中段运输巷，再通过联络巷道进入采场内部，经另一侧人行通风上山进入上部回风巷，通过端部人行通风上山

进入回风平硐，最终排到地表。

K4 矿体新鲜风流由 PD746 平硐进入→井下各中段→联络巷道→采场工作面→另一侧人行通风上山→上部回风巷→端部人行通风上山→PD1020 回风平硐→地表。即新鲜风分别由 PD746 进入井下中段运输巷，再通过联络巷道进入采场内部，经另一侧人行通风上山进入上部回风巷，通过端部人行通风上山进入回风平硐，最终排到地表。

注：由于 K2、K3 矿体 850m、870m 中段位于 K1 矿体塌陷区内，故 PD850-2、PD850-1、PD850-3、PD870 不适宜作为主回风平硐，同时由于这两个中段矿体埋藏较浅，矿体储量不大，通风线路长度较短（一般小于 300m），设计选用 JK58-2No.4 局扇通风，该局扇供风距离 400m，能够满足该区域矿体通风需要。

2.4.7.2 局部通风与防尘

回采工作面和独头掘进工作面采用局扇辅助通风。采用压入式的通风方式，将新鲜风流送至掘进用风点。为减少漏风或风流内部循环，提高通风效果，对采空区或废旧巷道设密封墙封闭。为保证井下生产安全和人员身体健康，必须采取以下局部通风、防尘和个体防护措施：

1) 湿式凿岩：无论是采场，还是掘进工作面，均配有湿式钻机钻眼，杜绝干式钻眼，使凿眼过程中形成的粉尘湿润并排出，不致飞扬。减少工作面生产人员的直接吸尘量；

2) 佩带个人防护设施，直接掌握工作面生产人员的身体状况，定时轮换工作岗位；

3) 工作面爆破后，必须加强通风，并进行喷雾洒水抑制矽尘飞扬；

4) 所有工作面必须进行局部通风，独头掘进工作面较长时采用压、抽混合式通风。

5) 加强通风管理，提高有效风量率和工作面环境综合合格率。

6) 采用合理的风速：通过风量的合理分配，使巷道得以通过合理的

风速，既能通风除尘，又不致于使已落地的粉尘再度飞扬。

采场局部通风选用 JK58-2No.4 型局扇，电机功率为 11kW。风筒直径 400mm，采用矿用阻燃塑料风筒。为减少漏风或风流内部循环，提高通风效果。

2.4.8 矿山供配电设施

2.4.8.1 供电电源

矿山用电由大章镇引 10kV 线路为该矿区供电。10kV 电源线路采用钢芯铝绞线架空引至矿区，电源线路及供电质量稳定可靠，容量能满足矿山用电要求。

2.4.8.2 供电方案

在矿山工业场地设计建设矿山 10kV 开关站一座，10kV 开关站设室内配电室、控制室、发电机室，配电所开关柜进出线为电缆进出线，开关站内 10kV 侧主接线采用单母线分段接线，为矿山各变电所提供 10kV 电源；该开关站一回 10kV 主电源由 110kV 大章变电站采用 LGJ-3×185 钢芯铝绞线架空引来，线路长度 4kM；110kV 大章变电站内设置一台 SSZ11-50000/110kV 变压器和一台 SFSZ9-31500/110 变压器，经矿山企业与上级变电站沟通，得知上级变电站总容量 81500kVA，剩余容量 30000kVA，满足矿山负荷所需容量；由于矿山负荷中开采系统的井下水泵和主扇风机以及压风自救的空压机属于一级负荷，为确保一级负荷的供电，必须采用双电源供电。矿山配备柴油发电机组作为主扇风机、井下水泵及压风自救的空压机的备用电源。

供配电电压：

- 1) 变配电所，变压器受电电压为 10kV。
- 2) 井上低压动力设备采用 380/220V，井下低压动力设备采用 380V
- 3) 井下运输巷、井底车场照明采用 220V，采掘工作面、出矿巷道天井采用 36V。

4) 信号系统采用 127V 电压，由井下照明变压器供电。

2.4.8.3 防雷与接地

在配电站 10kV 母线均装设专用避雷器柜，柜内安装氧化锌组合式避雷器，以防感应雷过电压；在 10kV 真空断路器开关柜上均装设 DGB 型组合式氧化锌过电压吸收装置，以防真空断路器操作过电压。10kV 电压互感器柜装设微机消弧装置，以防铁磁谐振过电压和弧光接地过电压。

地表低压配电系统的接地形式采用 TN-S 系统，所有正常不带电的电气设备金属外壳、母线支架和金属电缆桥架等均与 PE 线相连，PE 线利用电力电缆的第四芯、控制电缆的多余芯线或采用专用导线。电气设备接地装置与防雷接地装置连为一体，共同接地电阻取其中最低值。所有进出车间的工艺、通风、空调、给排水总管、电缆桥架、穿线钢管等金属管道，以及建筑物金属结构均与 PE 线可靠连接。

为防止雷电电磁脉冲对信息系统的损坏，在各车间变配电室的电源进线屏内安装第一级电涌保护器（SPD），在向关键的信息设备供电的末端配电箱内安装第二级电涌保护器。通讯网络采用专用的电涌保护器进行保护。

计算机综合自动化系统采用“一点接地方式”，逻辑地、交流工作地、保护地分别用绝缘电线接至接地汇流铜排，然后经绝缘电缆接至户外主接地网。

为保证供电系统的安全运行，在电力网中的电力设备和线路应装设反应短路故障和异常运行状态下的继电保护和自动装置，并且应有主保护、后备保护和异常运行保护，继电保护装置应满足可靠性、选择性、灵敏性和速动性的要求。

对于馈电线路，应装设短路、过负荷及单相接地保护。

对于其他高压异步电机，应装设短路、过负荷、低电压和单相接地保护。对于变压器回路，应装设短路、过负荷、重瓦斯及单相接地保护，

装设轻瓦斯及油温过高或油面过低的信号报警系统。

对于 10kV 母线联络柜，应装设备用自投装置和过电流速断保护。

各高压开关柜装设综合保护器，井下中央变电所各高压开关柜装设温湿度控制器。

井下各用电设备的接地线或局部接地线，必须与各中段的主接地极相连，各中段的主接地极必须互相连接，整个地下采场形成一个接地系统，井下主接地极不少于两处，分别设于主、副水仓中，井下接地电阻不得大于 2 欧。井下变电所低压侧均装设检漏装置。

电气设备的硐室、单独设置的高压电气设备、低压配电箱、连接电力电缆的接线盒以及接触电压大于 36V 的任何地点，均需设局部接地装置。移动用电设备的金属外壳、手持照明灯具的金属外壳，必须配专用的接地线，且与接地网相连。

井下接地主线采用 40×4 镀锌扁钢，接地支线采用 25×4 镀锌扁钢。

2.4.8.4 通讯

在办公楼设置值班室，有矿山负责人轮流值班，在调度中心设置一套 25 门调度电话系统，在车场、井下信号硐室、主要机电硐室、井下各中段采区、主要泵房、主扇机房、爆破时撤离人员集中地点、提升机房、装卸矿点等处均设置调度电话，以方便指挥生产。通讯电缆线路分设两条通讯电缆，分别从不同的井筒进入井下，连接各通讯终端，其中任何一条通讯电缆发生故障，另一条通讯电缆的容量应能担负井下各通讯终端的通讯能力。

终端设备应设置在便于使用且围岩稳固、支护良好、无淋水的位置。终端设备要具有与值班室之间的双向语音且无阻塞通信功能、由终端设备向值班室发起的紧急呼叫并能够显示发起通信的终端设备的位置的功能、能够储存备份通信历史记录并可进行查询的功能、自动或手动启动的录音功能、终端设备之间通信联络的功能。井下通讯终端设备要具有

防水、防腐、防尘功能。

2.4.9 防排水与防灭火系统

2.4.9.1 地表防治水

矿区为中低山区，当地最低侵蚀基准面位于秦佛爷沟谷的最东部，标高为 677.5m，地形坡度一般 $16\sim 30^\circ$ ，地形有利于自然排水。

设计最低井口标高为 710m，远高于当地最高洪水水位 1m 以上，矿区无大的地表水体，更无径流大量渗漏，故地表水流对矿山构不成大的影响。

为防止大气降水冲刷井口及工业场地建构筑物，在井口及工业场地附近山坡开挖截排水沟，截堵雨水，引至工业场地外，截排水沟净断面不小于 0.25m^2 。同时在地面塌陷、裂缝区的周围设截水沟或挡水围堤，预防地表水积存渗入。

2.4.9.2 矿井防排水

1、地下水防治

矿山采用分区排水，分别在 K1、K2、K3 矿体 595m 中段和 K4 矿体 630m 中段布置水泵房和水仓，各生产中段积水通过自流排进各区中段水仓后，通过水泵房水泵排至 PD746 平硐自流至井外蓄水池。

在 K1 矿体 595m 中段斜井底附近水泵房内设置 3 台 MD100-33×7 型卧式多级离心泵，其流量为 $100\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 231m，功率 110kW。3 台水泵 1 用 1 备 1 检修，排水管选择二趟 DN159 型焊接钢管，壁厚 4.5mm，一条工作，一条备用。

在 K4 矿体 630m 中段斜井底附近水泵房内设置 3 台 MD50-80×2 型卧式多级离心泵，其流量为 $32.4\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 177m，功率 55kW。3 台水泵 1 用 1 备 1 检修，排水管选择二趟 DN98 型焊接钢管，壁厚 4.0mm，一条工作，一条备用。

2.4.10 废石场

本次方案设计不设置废石场，其开采中所排放的废石主要来自矿山建设期和生产当中所排出的少量废石，其数量有限。为保护矿山的植被环境和搞好安全生产，设计中将对矿山生产中所排放的废石将统一集中进行堆放。据矿山的开拓方案和回采工艺，其生产初期所产出的废石将排至地面集中的充填转运场内，后期随着井下采空区的出现，将有组织地将废石回填于井下的空区内。

2.4.11 安全避险“六大系统”

2.4.11.1 监测监控系统

矿山各生产系统的监控调度中心应设计选用安装一套监测监控系统。实时数据能精确反映风速、负压、一氧化碳等模拟量的实时测量值，趋势数据反映模拟量统计值，如报警及解除报警时间及状态，断电/复电时间和状态，断电/复电逻辑关系不符报警时间及状态，设备/开停时间及状态。地面中心站设在地面调度室，在地面风机房及井下各采掘工作面附近设有监控分站，可对矿井风速、负压和一氧化碳等进行监测监控，确保矿井开采安全。

2.4.11.2 井下人员定位系统

矿山应建立一套完善的人员定位系统，能够 24 小时对入井人员进行实时跟踪监测和定位，随时清楚掌握每个人员在矿井下的位置及活动轨迹。一旦事故发生，可立即从监控计算机上查询事故现场的人员位置分布情况、被困人员数量、遇险人员撤退线路等信息，为事故抢险提供科学依据。同时，也可利用系统的日常考勤管理功能，对全矿井人员进行考勤管理。入井人员每人佩戴唯一标识自己身份的识别卡（按照建设规范要求，需配备下井人员总数量 10% 的备用识别卡），对主要生产中段进行信号全覆盖，实现精确定位，定位精度 15m 以内，在矿山生产调度室内设置主机。主机主要用来接收监测信号、报警判别、数据统计、磁盘存储、显示、声光报警、人机对话、图形绘制、打印输出、与管理网

络联接等。

2.4.11.3 紧急避险系统

紧急避险系统：在矿山井下发生灾变时，为避灾人员安全避险提供生命保障的由避灾路线、紧急避险设施、设备和措施组成的有机整体。

金属非金属地下矿山应建设完善紧急避险系统，并随井下生产系统的变化及时调整。紧急避险系统建设的内容包括：为入井人员提供随身携带自救器、建设紧急避险设施、合理设置避灾路线、科学制定应急预案等。

紧急避险应遵循“撤离优先，避险就近”的原则。

紧急避险系统设置自救器，按 AQ/T2033-2023 的要求，本矿山为入井人员配备额定防护时间不少于 30min 的自救器，并按入井总人数的 10%配备备用自救器。

依据《可研》报告，本矿区水文地质条件属中等类型，生产中段在地面最低安全出口以下垂直距离不超过 500m；生产距中段安全出口最大实际距离不超过 2000m。在采取井下采空区治理措施可有效防止透水风险的前提下，各系统井下可不设紧急避险设施。

矿山应编制事故应急预案，制定各种灾害的避灾路线，绘制井下避灾线路图，并按照 GB14161-2008 的规定，做好井下避灾路线的标识。井巷的所有分道口要有醒目的路标，注明其所在地点及通往地面出口的方向，并定期检查维护避灾路线，保持其通畅。

2.4.11.4 压风自救系统

(1) 压风自救管路与生产用压气管路共用一套管路。

(2) 设计各主要生产中段和分段进风巷道的压风管路上设置的供气阀门，中段和分段间隔不大于 200m。独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100 m 处的压风管道上安设一组供气阀门，相邻两组供气阀门安设间距不大于 200m。有毒有害气体涌出的独头掘进巷道距掘进工作面不大于

100m处的压风管道上安设压风自救装置每组压风自救装置可供5人8人使用，平均每人空气供给量不小于 $0.1 \text{ m}^3/\text{min}$ 。

(3) 压风管道敷设牢固平直，并延伸到井下采掘作业场所、爆破时撤离人员集中地点等主要地点。

(4) 爆破时撤离人员集中地点的压风管道上安设一组供阀门。

(5) 压风管道接入紧急避险设施内，并设置供气阀门，接人的矿井压风管路设减压、消音、过滤装置和控制阀，压风出口压力为 0.1 MPa ，供风量每人不小于 $0.3 \text{ m}^3/\text{min}$ ，连续噪声不大于 70 dB(A) 。

(6) 压风自救装置、三通及阀门安装地点应宽敞、稳固，安装位置便于避灾人员使用；阀门开关灵活。

(7) 主压风管道最低处安装油水分离器。

2.4.11.5 供水施救系统

(1) 供水施救系统应优先采用静压供水，当不具备条件时，采用动压供水，用水地点管道出口水压应不小于 0.1 MPa 。

(2) 供水施救系统可以与生产供水系统共用，施救时水源应满足 GB5749-2022 中 4.2 的要求(放射性指标除外)。

(3) 生产用水不符合生活饮用水要求时，供水施救系统中还应建设辅助水池用于储备生活饮用水，容量应不小于 20m^3 。辅助水池应采取封闭保护措施，防止异物污染，每年应对辅助水池进行一次全面清洗、消毒，并对水质进行检验。

(4) 供水施救系统管道应采用钢管材料或其他同等强度的阻燃材料，并采取防腐蚀措施。

(5) 供水管道敷设应牢固平直，并延伸到井下采掘作业场所、紧急避险设施、爆破时撤离人员集中地点等主要地点。

(6) 各主要生产中段和分段进风巷道的供水管道上安设的供水阀门，中段和分段间隔应不大于 200 m 。

(7) 独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100m 处的供水管道上应安设一组供水阀门，相邻两组供水阀门安设间距应不大于 200 m。

(8) 爆破时撤离人员集中地点的供水管道上应安设一组供水阀门。

(9) 供水管道应接入紧急避险设施内，并安设阀门及过滤装置，水量和水压应满足额定数量人员避灾时的需要。

(10) 供水阀门安装地点应宽敞、稳固，安装位置应便于避灾人员使用；阀门应开关灵活。供水施救系统管道颜色应符合 GB7231 的规定。

(11) 供水施救系统安装完毕。经验收合格后方可投入使用。

2.4.11.6 通信联络系统

(1) 通信线缆应分设两条，从不同的井筒进入井下配线设备，其中任何一条通信线缆发生故障时，另外一条线缆的容量应能担负井下各通信终端的通信能力。

(2) 井下通讯用设备，应具有防水、防腐、防尘功能。

(3) 地面调度室至斜井提升机房、井下各个中段和车场、水泵房、主通风机房等装设电话。

(4) 距掘进工作面 30~50m 范围内安设电话；距采场出口两端 10~20m 范围安设电话。

(5) 机房及入井通信电缆的入井口处设防雷接地装置。

2.4.12 压风及供水系统

2.4.12.1 压风设备

选择 LGFD28/8 型螺杆空压机 2 台，均置于矿山工业场地，1 用 1 备。单台排气量 28m³/min，排气压力 0.8MPa，电机功率 160kW。

主供风管选择外径 109mm，壁厚 4.5mm 的无缝钢管，支供风管选择外径 89mm，壁厚 3.5mm 的无缝钢管，可满足供风需要。压气管道采取防护措施，可防止因灾变遭受破坏，满足生产和安全的需要。

2.6.12.2 供水

1、生产、消防高位水池

设置在 PD860 硐口西北约 20m 处设置高位水池 1，供应 K1、K2、K3 矿体各中段及以上的的生产、消防用水，水池有效容积为 230m³，标高为+860m，水源采用矿山涌水。

在 K4 矿体西侧山坡上设置高位水池 2，供应 K4 矿体各中段及以下的的生产、消防用水，水池有效容积为 100m³，标高为+1020m，水源采用矿山涌水。在高位水池 1 附近设置一容积约 30m³的生活高位水池，供应地表工业场地内及办公区内生活用水，水源采用沟溪水，使用车辆拉水运至生活高位水池，水质定期检验，应满足饮用水标准要求。

供水主管为 DN100 型镀锌钢管，支管采用 DN80 型镀锌钢管。由于生产供水管兼作消防水管，因此在平硐及各中段运输巷内设置消防栓，消防栓设置间距不大于 100m，每个消防栓应配有水枪和水带，水带的长度 50m，满足消防栓设置间距内的消防要求。

2.4.13 安全管理及其他

2.4.13.1 采矿劳动定员

设计全矿所需劳动定员 122 人，其中公司行政人员 16 人，生产工人 106 人。有关人员配备详细情况见表 2-10。

表 2-10 劳动定员表（单位：人）

序号	矿区	工种	一班	二班	三班	在职系数	合计
一、井下作业人员							
1	西区	提升机工	2	2	2	1.1	7
2		信号工	4	4	4	1.1	13
3		电机车司机（胶轮车司机）	4	4	4	1.1	13
4		凿岩爆破工	4	4	4	1.1	13
5		出矿工	4	8	8	1.1	22
6		通风工	2	2	2	1.1	7
7		排水工	2	2	2	1.1	7
8		电工	2	2	2	1.1	7
9		支护维修工	2	2	2	1.1	7
10		专职安全员	2	2	2	1.1	7
11		地质、测量、采矿人员	5				5
12		小计	33	32	32		106
二、井上作业人员							

25	公司行政人员	公司管理人员	5	2	2		9
26		财务、办公室等后勤人员	5	1	1		7
27		小计	10	3	3		16
合计			43	35	35		122

2.4.13.2 采矿设备

表 2-11 主要采矿机械设备表

序号	设备名称	规格型号	数量	使用地点	备注
1	空压机	LGFD28/8	2	PD746 硐口	排气量 28m ³ /min, 电机功率 160kw, 1 用 1 备
2	风机	K40-4-No13	1	PD820-1 硐口	配套电动机功率 55kW, 备用同型号电机 1 台
3	风机	K40-4-No10	1	PD1020 硐口	配套电动机功率 15kW, 备用同型号电机 1 台
4	局扇	FK-1NO.4.5	6	各中段、掘进面	电机功率 11kW
5	凿岩机	YT-28	6	各中段、掘进面	
6	提升机	JTP-1.6×1.2	1	斜井 1 绞车房	电机功率 110kW
7	提升机	JTP-1.2×1.0	1	斜井 2 绞车房	电机功率 75 kW
8	提升机	JTP-1.0×0.8	3	870m、830m、790m 中段 辅助斜井提升机硐室	电机功率 55 kW
9	水泵	MD100-33×7	3	595m 水泵房	电机功率 110kW, 1 用 1 备 1 检修。
10	水泵	MD50-80×2	3	630m 水泵房	电机功率 55kW, 1 用 1 备 1 检修
11	电耙	2JPB-15	3	生产中段、矿房	电机功率 15kW
12	无轨胶轮车	WC1.9E	6	平硐开拓中段	柴油, 单台功率 31kW, 5 用 1 备

2.4.13.3 基建范围与基建工程量

结合开拓运输方案、采矿方法以及三级矿量保有情况, 矿山基建范围为 PD785 平硐整修、785m 至 800m 联络运输道、800m 至 820m 联络运输道、820m 至 850m 联络运输道、850m 至 870m 联络运输道、820m 中段、850m 中段、870m 中段回风巷、人行通风上山、采切工程、配电硐室等。基建工程量为 12933m³。

表 2-12 基建工程量估算表

序号	项目名称	掘进断面 (m ²)	长度	掘进量 (m ³)
			(m)	
一	开拓工程			

1	PD785 平硐整修	6.06	258	235
2	785m 至 800m 联络运输道	6.06	123	745
3	800m 至 820m 联络运输道	6.06	149	903
4	820m 至 850m 联络运输道	6.06	222	1348
5	850m 至 870m 联络运输道	6.06	149	903
6	820m 中段（东）	6.06	200	1212
7	850m 中段	6.06	136	824
8	870m 中段回风巷	6.06	60	364
9	人行通风上山	4	135	540
二	采切工程	4	1440	5760
三	配电硐室	-	-	100
四	合计	-	2872	12933

2.4.13.4 投资估算与技术经济

表 2-13 技术经济指标表

序号	名称	单位	指标值
1	矿床种类		
1.1	矿区矿体		K1、K2、K3、K4
2	矿体产状		
2.1	金矿		倾向 118~168°，倾角 17~80°，平均 41°
3	矿体资源量		
3.1	金矿	万吨	工业矿体 193.42 万吨
4	设计利用资源量		
4.1	金矿	万吨	148.42
5	可采储量		
5.1	金矿	万吨	136.54
6	损失率	%	8
7	贫化率	%	10
8	产品方案		原矿石
9	开采方式		地下开采
10	采区划分		
10.1	一个采区		K1、K2、K3、K4 矿体
11	开拓方案		平硐+斜井
12	设计生产规模	万吨/年	10
13	生产服务年限	a	16.2（含基建期 1.0）
14	工作制度		年工作 300 天，每班 8 小时，每天三班
15	矿山劳动定员	人	122
16	项目总投资	万元	7033.18

17	地质环境治理工程	万元	430.08
18	土地复垦工程	万元	318.53
19	销售价格	元/吨	600
20	年销售收入	万元	6000
21	销售税金及附加	万元	673.59
22	年总成本	万元	1790.04
23	年利润总额	万元	3453.16
24	年税后利润	万元	2589.87
25	静态投资回收期	a	3.78
26	总投资收益率	%	43.53
27	资本金净利润率	%	32.65

2.5 勘探程度

2021 年 7 月，河南首矿地质勘查有限公司编制提交了《河南省嵩县高家洼金矿勘探报告》。2021 年 9 月 3 日，河南省资源环境调查二院洛阳市自然资源调查研究院出具了《河南省嵩县高家洼金矿勘探报告》矿产资源储量评审意见书（洛资源储评字[2021]003 号），评审结论为勘查区的勘查工作程度基本达到了勘探程度。2021 年 9 月 13 日在洛阳市自然资源和规划局进行了矿产资源储量评审备案，备案号：洛自然资源储备字[2021]3 号。

3.定性定量评价

根据《可研》的设计内容，结合该建设项目特点，按照生产过程相对稳定、空间范围相对独立、事故范围相对固定、具有明显界限特征的原则，划分本次安全预评价单元如下：

- 1、总平面布置单元；
- 2、开拓单元；
- 3、提升和运输单元；
- 4、采掘单元；
- 5、通风单元；
- 6、供配电设施单元；
- 7、防排水与防灭火单元；
- 8、安全避险“六大系统”单元；
- 9、安全管理单元；
- 10、采空区单元；
- 11、重大危险源判定单元。

结合本项目的自身特点，分析和预测该建设项目中可能存在的危险、有害因素的种类和程度，并应用安全评价的原理和方法，采用预先危险性分析法、类比法和计算分析法等对该建设项目各系统的危险性和危害性及建设项目安全可靠进行定性、定量分析和评价。

3.1 总平面布置单元

3.1.1 预先危险性分析

矿山开采危险性较大，工业场地布置位置不当，位于采空区塌陷范围内，或受到不良地质条件影响，有可能导致坍塌、地表塌陷；若无关人员或牲畜等误入矿区，有可能造成跌落、物体打击等伤害；未对原有井巷工程进行处理、工程及采空区未测量上图，下步施工时与原有的巷道或者采空区掘透，可能造成透水事故；变配电室设置不合理、变配电

设施未隔离、防雷措施不到位均有可能导致触电雷击；地面建筑设施设置不合理、消防设施配置不足、动火作业不规范、杂物乱堆等均有可能导致火灾事故；井下废水未处理即外排有可能导致污染。此外，矿山开采、运输产生的噪音、粉尘等也会对周边居民造成危害。

针对该建设项目的工业场地及设施，运用预先危险性分析法，对矿区总平面布置可能发生事故的危险部位、危险因素、产生的原因或触发条件、事故后果、危险等级进行分析和预测，并提出相应的安全要求和对策措施（详见表 3-1-1）。

表 3-1-1 总平面布置及周边环境预先危险性分析表

序号	危险因素	危险部位	产生原因 触发条件	事故 后果	危险 等级	安全要求或对策措施
1	地表 塌陷 透水	原有 井巷 工程	未对原有井巷工程进行处理；工程及采空区未测量上图，下步施工时与该处掘透，造成透水事故。	井巷被淹，人员伤亡，设备毁坏	III	1、采空区、废弃巷道按规定及时进行充填、封闭处理。 2、安排专人检查采空区，及时疏通采空区积水。
2	坍塌 陷落 变形	井口 及工 业场 地设 施	1、工业场地布置位置不当；2、位于采空区塌陷范围内，造成地表设施陷入空区内 3、工业、民用建筑不符合建筑抗震设计规范、规定要求；4、对以后开采可能出现的塌陷区未采取处理措施。	导致工业场地建筑物的毁坏、财产损失、甚至人员伤亡。	III	1、矿山企业的办公区、生活区、工业场地、地面建筑等，不应设在危崖、塌陷区、崩落区，不应设在受尘毒、污风影响区域内，不应受洪水、泥石流、爆破威胁。 2、矿山企业的办公区、工业场地、生活区等地面建筑，应选在岩体移动带外的安全地带；凡有人通过或工作的地点，建筑物均应设置安全进出口，并保持畅通。每个矿井至少应有两个独立的直达地面的安全出口，安全出口的间距应不小于 30m。 3、地面工业场地中所有永久性、半永久性工业建筑设施都应设在采空区岩层移动边界以外，并按规定保留一定的安全距离。 4、设计本矿山矿（岩）的移动角为下盘为矿体倾角，上盘和矿体两端部的移动角均为 70 度，地表第四系岩土取为 45 度，并按此圈出矿区的地表岩石移动界线。 5、工业、民用建筑应符合建筑抗震设计规范、规定要求。 6、对以后开采可能出现的塌陷区应及时采取处理措施，并设置警示标志和围栏。

3	泥石流	废石场表土堆场	1、选址不当； 2、废石场未挖防洪沟，废石场下方未筑挡土墙。	农田被毁 人员伤亡	III	1、废石场和表土堆场依据的工程地质资料可靠；不宜设在工程地质或水文地质条件不良的地带；如因地基不良而影响安全，应采取有效措施。 2、若废石场、表土堆场长期堆存，它存在有边坡易于裂缝、坍塌、滑动以及泥石流等危险因素，其发生频率高，对其下游或周边的排洪沟、道路、建筑物等设施产生危害威胁大，因此应在排土场、表土堆场附近汇水径流方向设拦水坝和导水渠，在坡底周边修筑防洪、防泥石流坝。排土场、表土堆场上方应挖防洪沟，下方应筑挡土墙；应建立长期监测制度，对排土场、表土堆场进行有效监测。
4	噪声	空压机组	设备运行噪声超标	操作环境不良	II	1、产生高噪声的生产设施，宜相对集中布置。其周围宜布置对噪声较不敏感、高大、朝向有利于隔声的建筑物、构筑物 and 堆场等，其与相邻设施的防噪声间距，应符合国家现行的噪声卫生防护距离的规定。 2、空压机应选用低噪声设备。 3、操作人员应佩戴耳塞，加强保护。
5	火灾	机修仓库、重要的机电设施及其它	1、地面建筑物防火间距不够，建筑物间未设消防通道；2、地面建筑物等场所未建立防火制度，配备消防器材。 3、地面配电室、井口建筑物、风机房等所用建筑材料不满足相应的防火等级要求；4、地面未建立消防水系统；5、仓库、炸药库等场所，未建立防火制度，未采取防火措施，未配足消防器材。 6、井口建筑物、主要扇风机房、配电室等场所，未用非可燃性材料建筑，	财产损失 人员伤亡	III	1、工业广场布置应满足地面建筑物防火间距要求，建筑物间的消防通道要保证畅通。 2、矿山地面应建立防火制度，在建筑物内配备足够消防器材。 3、地面配电室、井口建筑物、风机房等所用建筑材料应满足相应的防火等级要求。 4、地采系统必须设地面消防水池，地面的消防水池必须经常保持不少于 200m³ 的水量。如果消防用水同生产、生活用水共用同一水池，应有确保消防用水的措施。 5、仓库、办公室等场所，应建立防火制度，采取防火措施，配足消防器材。 6、井口建筑物、主要扇风机房、配电室等场所，均应用非可燃性材料建筑，室内应有醒目的防火标志和防火注意事项，并配备相应的灭火器材。 7、应规定专门的火灾信号，并应做到发生火灾时，能通知作业地点的所有人员及时撤离危险区。安装在人员集中地点的信号，应声光兼备。任何人发现火灾，应立即报告调度室组织灭火，并迅速采取一切可能的方法直接扑灭初期火灾。 8、加强地面用火管理，对工人开展安全教育，增强其安全用火意识。

			室内没有醒目的防火标志和防火注意事项,没有配备相应的灭火器材。7、未按规定专门的火灾信号。8、工人安全意识差,地面用火管理混乱。			
6	触电雷击	变配电站及设施	变配电站靠近其他设施或居民生活区变配电设施未隔离	人员伤亡财产损失	III	1、变配电站选址应远离居民生活区和其他设施。 2、对变配电站单独隔离,设置“请勿靠近”安全标牌。
		超过15m建筑物	雷击	设施毁坏、人员伤亡	III	1、矿山电气设备、线路,应设有可靠的防雷、接地装置,并定期进行全面检查和检测,不合格的应及时更换或修复。 2、高度超过15m以上的建筑物,均应按第三类防雷要求标准装设避雷装置。
7	水害	工业场地设施、井下设施	工业场地布置位置不当,受到地面洪水影响,保安矿柱留设不符合要求,造成井下透水事故	导致工业场地被水淹没,造成财产损失、甚至人员伤亡。	IV	井口的标高,应高于当地历史最高洪水位1m以上。工业场地的地面标高,应高于当地历史最高洪水位。
8	污染	井下废水	井下废水未处理及外排	污染环境	III	井下的废水不得随意外排,必须经沉淀池自然沉淀处理后达到环保标准后方可外排。
9	车辆伤害	工业场区道路	1、矿区运输道路宽度、坡度、转弯半径等参数不满足安全运输的要求;2、未在转弯等易发生危险的地方设立警示标志。	人员伤亡	III	1、矿区运输道路宽度、坡度、转弯半径等参数设计和施工应满足安全运输的要求。 2、在转弯等易发生危险的地方设立安全警示标志。
10	物体打击	工业场区	无关人员进入矿区、排渣过程中防护不到位等	人员伤亡	III	1、矿区设置显著标志禁止无关人员进入。 2、完善岗位操作规程,规范管理,加强防护。

3.1.2 安全检查表分析

表 3-1-2 总平面布置及周边关系安全检查表

序号	检查项目及安全要求	依据标准	《可研》设计及现场情况	评价结果
1	矿山企业的办公区、生活区、工业场地、地面建筑等，不应设在危崖、塌陷区、崩落区，不应设在受尘毒、污风影响区域内，不应受洪水、泥石流、爆破威胁。	GB16423-2020 4.6.1	设计的井口房、配电室、空压机房、高位水池、矿石场和临时废石场等位于危崖、塌陷区、崩落区和尘毒、污风影响区域之外，且不受洪水、泥石流、爆破威胁。	符合要求
2	地下开采时，应圈定岩体移动范围或岩体移动监测范围；地表主要建构筑物、主要井筒应布置在地表岩体移动范围之外，或者留保安矿柱消除其影响。	GB16423-2020 6.3.1.1	设计的井口房、配电室、空压机房、高位水池、矿石场和临时废石场等，均位于嵩县高家洼金矿设计岩石移动范围之外。	符合要求
3	地表主要建构筑物、主要开拓工程入口应布置在不受地表滑坡、滚石、泥石流、雪崩等危险因素影响的安全地带，无法避开时，应采取可靠的安全措施。	GB16423-2020 6.3.1.3	地表主要建构筑物不受地表滑坡、滚石、泥石流、雪崩等危险因素影响的安全地带。	符合要求
4	下列地段和地区不得选为厂址： 一、发震断层和抗震烈度为 9 度及高于 9 度的地震区。 二、有泥石流、流沙、严重滑坡、溶洞等直接危害的地段。 三、采矿陷落（错动）区地表界限内。 四、爆破危险区界线内。 五、坝或堤决溃后可能淹没的地区。 六、有严重放射性物质污染的影响区。 七、生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其他需要特别保护的区域。 八、对飞机起落、机场通信、电视转播、雷达导航和重要的天气、气象、地震观察，以及军事设施等规定有影响的范围内。 九、很严重的自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土和高压缩性的饱和黄土等地质条件恶劣地段。 十、具有开采价值的矿藏区。 十一、受海啸或湖涌危害的地区。	GB50187-2012 2.0.1	该矿山厂址： 一、所处地区地震烈度为 VI 度。 二、不存在泥石流、流沙、严重滑坡、溶洞等直接危害 三、处于采矿陷落（错动）区地表界限外。 四、处于爆破危险区界线外。 五、附近没有坝和堤。 六、不存在放射性物质污染。 七、不存在生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其他需要特别保护。 八、不存在对飞机起落、机场通信、电视转播、雷达导航和重要的天气、气象、地震观察，以及军事设施影响。 九、不处于很严重的自重湿陷性黄土、厚度大的新近堆积黄土和高压缩性的饱和黄土等地质条件恶劣地段。 十、不处于具有开采价值的矿藏区。 十一、不受海啸或湖涌危害。	符合要求
5	总平面布置，应采取防止高温、有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境和人身安全的危害的安全保障措施。	GB50187-2012 5.1.7	总平面布置中，设施距离居民区较远，强烈振动和高噪声危害较小。	符合要求
6	产生高噪声的生产设施，宜相对集	GB50187-2012	空压机房布置合理。	符合

	中布置。其周围宜布置对噪声较不敏感、高大、朝向有利于隔声的建筑物、构筑物 and 堆场等，其与相邻设施的防噪声间距，应符合国家现行的噪声卫生防护距离的规定。	5.2.5		要求
7	企业内道路的布置，应满足生产、运输、安装、检修、消防安全和施工的要求。	GB50187-2012 6.4.1	厂内道路布置宽阔，能满足生产、运输、安装、检修、消防及环境卫生的要求。	符合要求

3.1.3 矿山开采和周边环境的相互影响分析

(1) 在矿区周边有 2 个采矿权及 2 个探矿权分布：矿区东北侧有嵩县金牛有限公司牛头沟金矿采矿权分布，距离本次设计区域约 860m，与本矿山开采无影响；矿区东侧有河南五鑫矿业开发有限公司嵩县槐树坪金矿采矿权分布，距离本次设计区域约 450m，与本矿山开采无影响；矿区南侧紧邻河南省嵩县水磨金矿详查探矿权分布，但南侧为矿山东区，本次方案设计东区 K5 矿体暂不开采，因此，该探矿权对本次方案设计开采无影响；矿区西侧有河南省嵩县栗子沟金矿详查探矿权分布，距离本次设计区域约 2500m，与本矿山开采无影响。

(2) 经调查，矿区大柳树沟、桃园沟内各有 2 间民房分布，但早已无人住居。故矿山开采不会对周边村庄造成影响。矿区岩石移动范围之内不存在村庄；500m 范围之内不存在自然保护区、名胜古迹及军事禁区；不属于禁止、限制开采矿产的范围；不受“三区两线”的限制。

3.1.4 单元评价小结

本单元应用预先危险性分析法和安全检查表法对矿区总平面布置及周边环境进行评价，认为《可研》设计的矿区总体布置基本合理可行，矿山企业的办公区、工业场地、生活区及周围村庄等均处于矿山开采的岩石移动范围之外。项目建设过程中在采取《可研》设计及本报告给出的安全对策措施后，只要严格按设计施工、生产，并加强日常安全管理，危险、有害因素就能够降低到可接受的程度，安全生产可以得到有效保障。

3.2 开拓单元

3.2.1 预先危险性分析

根据《可研》设计及开拓的特点，结合《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）标准，辨识出开拓单元存在的主要危险有害因素为坍塌、冒顶片帮、高处坠落、物体打击、火灾、透水、中毒窒息、粉尘等。

结合设计内容，运用预先危险性分析的评价方法，对矿区开拓系统可能发生事故的危险部位、危险因素、产生原因或触发条件、事故后果及危险等级进行分析和预测，并提出安全要求和对策措施。预先危险性分析见表 3-2。

表 3-2 矿区开拓系统预先危险性分析表

序号	危险因素	危险部位	产生原因或触发条件	事故后果	危险等级	安全要求或对策措施
1	坍塌	开拓工程相设 开工和表关施	因无设计或设计缺陷或地质情况不详，致使开拓工程和配套的地表永久性建（构）筑物布置不当，或施工质量不符合安全要求。	诱发主要井巷工程变形、位移、坍塌和地表建筑物出现裂缝、塌陷等严重安全事故。	IV	1、认真编制施工组织设计。 2、加强地质情况研究，严格按照安全规程要求，主要开拓巷道和其他规定需要保护的建（构）筑物布置在移动范围以外，并按照建（构）筑物的保护等级，保留相应的安全距离。 3、建设单位应委托有资质的设计单位对矿山进行安全设施设计，地下矿山应保存下列图纸，并根据实际情况的变化及时更新： ——矿区地形地质图、水文地质图（含平面和剖面）； ——开拓系统图； ——中段平面图； ——通风系统图； ——井上、井下对照图； ——压风、供水、排水系统图； ——通信系统图； ——供配电系统图； ——井下避灾路线图； ——相邻采区或矿山与本矿山空间位置关系图。图中应正确标记： ——已掘进巷道和计划掘进巷道的位置、名称、规格； ——采空区和已充填采空区、废弃井巷和计划开采的采场的位置、名称与尺寸； ——通风、防尘、防火、防水、排水等主要设备和设施的位置； ——风流方向，人员安全撤离的路线和安全出口； ——井下通信设备位置； ——采空区及废弃井巷的处理方式、进度、现状及地表塌陷区的位置。

					4、矿山企业应制定生产安全事故应急救援预案，配备器材，组织演练。 5、施工单位必须具有相应的施工资质，监理单位必须具有相应的监理资质，严格按照设计施工，保证施工质量。
2	火灾 塌陷	安全 出口	因井下直通地表的安全出口或中段、采区的安全出口少于两个；或安全出口不畅；或安全标志缺失、照明不良。	在井下发生火灾、冒顶片帮等灾变事故时，人员不能快速、安全逃生，或救援困难，导致事故扩大甚至造成重大伤亡事故。	IV 1、矿井的安全出口应符合下列规定： ——每个矿井至少应有两个相互独立、间距不小于 30m、直达地面的安全出口；矿体一翼走向长度超过 1000m 时，此翼应有安全出口； ——每个生产水平或中段至少应有两个便于行人的安全出口，并应同通往地面的安全出口相通； ——井巷的分道口应有路标，注明其所在地点及通往地面出口的方向； ——安全出口应定期检查，保证其处于良好状态。 2、井硐口标高应高于当地历史最高洪水水位 1m 以上。工业场地的地面标高，应高于当地历史最高洪水水位。 3、行人的有轨运输巷道应设高度不小于 1.9m 的人行道，人行道宽度不小于 0.8m；机车、车辆高度超过 1.7m 时，人行道宽度不小于 1.0m。 4、行人的提升斜井应设人行道；提升容器运行通道与人行道之间未设坚固的隔离设施的，提升时不应有人员通行。 5、提升斜井的人行道应符合下列要求： ——宽度不小于 1.0m； ——高度不小于 1.9m； ——斜井倾角为 10°～15° 时，设人行踏步；15°～35° 时，设踏步及扶手；大于 35° 时，设梯子和扶手。 6、行人的无轨运输巷道应按下列要求设置人行道或躲避硐室： ——人行道的高度不小于 1.9m，宽度不小于 1.2m； ——躲避硐室的高度不小于 1.9m，深度和宽度均不小于 1.0m； ——躲避硐室间距：曲线段不超过 15m，直线段不超过 50m； ——躲避硐室应有明显的标志，并保持干净、无障碍物。 7、在水平巷道和斜井中，运输设备之间、运输设备与巷道壁或者巷道内设施之间的间隙，应符合下列规定： ——有轨运输不小于 0.3m； ——无轨运输不小于 0.6m。 8、各类工程均应布置在水文地质相对简单、工程地质较好的位置，避开淤泥、断层或采空区等不良地质情况和区域。

						9、制定生产安全事故应急救援预案，加强安全教育和预知训练。 10、井下生产作业人员均必须熟悉安全出口。
3	透水	地下作业场所	地下水富集附近采掘	造成淹井事故	IV	1、在预测塌陷范围外设置截水沟和排水沟，将雨季地表迳流截至移动范围，排出矿区。 2、要事先做好探放水设计，坚持“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”原则。 3、制定防透水安全管理制度，制订探水措施，制订透水事故应急预案。
4	冒顶片帮坍塌	井下所有场所及地表采区、边坡附近	1、开拓工程布置位置不合理。 2、需要支护的开拓工程没有支护或支护不合理。 3、开拓工程周围的采空区没有经过合理处理。 4、开拓工程周围采掘时，预留保安矿柱参数不合理。 5、开拓工程施工时顶板、边帮浮石、危石未处理或处理不善。 6、开拓工程周围采掘工程施工时，爆破参数选择不合理。	造成人员伤亡设备损毁。	IV	1、开拓工程应避开大的破碎带、断层及软弱岩层地带。 2、通过破碎带、断层及软弱岩层的开拓工程要选择合适的支护方式进行支护，并保证支护强度符合规范、规程及理论计算要求。 3、开拓工程周围的采空区应及时充填、封闭，并预留或施工保安矿柱，保安矿柱应能够保证开拓工程的安全稳定。 4、开拓工程周围采掘时，保安矿柱规格参数应能够使保安矿柱和开拓工程的安全稳定。 5、开拓工程施工时，顶板、边帮的浮石、危石必须彻底处理，并经专职安全管理人员、技术人员验收合格后，方可继续施工。 6、开拓工程周围的采掘工程施工时，其爆破参数要选择合理，并经合理计算和实验，防止爆破造成开拓工程的冒顶、片帮和坍塌。 7、所有开拓工程必须经过有资质部门设计，所有井下施工作业工程必须经过设计、审核。
		运输巷道	当矿体底板变化大时，中段运输巷可能从矿体底板穿过，回采上部矿体时，爆破产生的冲击波可能会引起巷道片帮、冒顶或坍塌事故。	破坏巷道的稳固性，造成坍塌，堵塞运输通道、影响通风，甚至造成人员伤亡。	III	1、井巷工程应根据使用要求进行可靠支护； 2、当运输巷道上部有矿体回采时，要加强支护，控制一次爆破的炸药量，减少爆破产生的冲击波。 3、矿体顶板稳固性较差，矿山开采时应加强支护，对暴露的矿体顶板应及时支护。 4、矿区在矿区掘进时，应加强支护，采取防片帮的安全措施。 5、开采遇断层时，对该处坑道应采取支护措施，以防止坍塌现象的发生。
5	高处坠落物体打击	掘进天井、上山、平巷	掘进天井、上山、平巷过程中，因安全防护措施缺陷、贯通前盲目施工、违章放空、通风不良等。	人员伤亡	III	采用普通法掘进天井、溜井应遵守下列规定： ——架设的工作台应牢固可靠； ——及时设置安全可靠的支护棚，工作面至支护棚的距离不大于 6m； ——掘进高度超过 7m 时应有装备完好的梯子间和溜碴间等设施，梯子间和溜碴间用隔板隔开；上部有护棚的梯子可视为梯子间； ——天井掘进到距上部巷道约 7m 时，测量人员应给出贯通位置，并在上部巷道设置警示标志和警戒围栏；

					——溜碴间应保留不少于 1 次爆破的矿岩量，不应放空。
		斜井、井巷	斜坡道维修时因安全设施缺陷、安全防护差、作业顺序不当、违章作业、检查不周、设备故障等原因。	造成人员伤亡、伤亡事故	III 1、维修主要提升井筒、运输大巷和大型硐室，应有经矿山企业主要负责人批准的安全技术措施。 2、斜井和平巷维修或扩大断面时，应遵守下列规定： ——应先加固工作地点附近的支护体，然后拆除工作地点的支护，并做好临时支护； ——拆除密集支架时，1 次应不超过两架； ——撤换松软地点的支架，或维修巷道交叉处、严重冒顶片帮区，应在支架之间加拉杆支撑或架设临时支架； ——清理浮石时应在安全地点作业； ——在斜井内作业时，应停止车辆运行，并设警戒和明显标志； ——在独头巷道内作业时，作业地点不应有非作业人员。 3、废弃井巷和硐室的入口应及时封闭，封闭时应留有泄水条件。封闭墙上应标明编号、封闭时间、责任人、井巷原名称。封闭前入口处应设明显警示标志，禁止人员进入。封闭墙在相应图纸上标出，并归档永久保存。报废井巷的地面入口周围应设高度不低于 1.5m 的栅栏。 4、修复废旧井巷前应查明井巷本身的稳定情况及周围构筑物、井巷、采空区等的分布情况和废旧井巷内的空气成分，确认安全方可施工。 5、修复被水淹没的井巷时，对露出的部分应及时检查、支护，并采取措施防止有害气体突出和突然涌水。 6、应对井巷进行定期检查。作为安全出口或者升降人员的井筒，每月至少检查 1 次；地压较大的井巷和人员活动频繁的采矿巷道，应每班进行检查。发现问题应及时处理并作好记录。 7、人员需要进入的采场作业面的顶板和侧面应保持稳定，矿岩不稳固时应采取支护措施。因爆破或其他原因而破坏的支护应及时修复，确认安全后方准作业。
6	中毒窒息	井下	形成完整的开拓系统之前就回采作业，导致通风不良、安全出口不足。	恶性安全事故发生	IV 1、采场形成通风系统之前，不应进行回采作业。 2、通风不良的采场，应安装局部通风设备。局扇应有完善的保护措施。 3、通风不良的掘进面，应加强局部通风。 4、安全出口不能堆存矿石或杂物，保证安全出口满足要求。

7	粉尘	采掘工作面	掘进未按照相关安全规程进行;未采取有效的防护措施。	粉尘危害,人员伤亡。	II ~ III	1、凿岩应采取湿式作业。湿式作业有困难的地点,应采取干式捕尘或其他有效防尘措施; 2、湿式凿岩时,凿岩机的最小供水量,应满足凿岩除尘的要求。 3、爆破后和装卸矿(岩)时,应进行喷雾洒水。 4、接尘作业人员应佩戴防尘口罩。防尘口罩的阻尘率应达到I级标准要求。 5、矿山企业应经常检查防尘设施,发现问题及时处理,保证防尘设施正常运转。
---	----	-------	---------------------------	------------	----------------	---

3.2.3 符合性评价

(1) 《可研》设计采用平硐+盲斜井开拓系统, 方案合理可行。

(2) 《可研》设计有 9 个安全出口, 分别为 PD820-2、PD820-3、PD850-2、PD850-1、PD850-3、PD870、PD980、PD940、PD910 硐口。各安全出口之间间距均大于 30m。设计生产中段有两个便于行人的安全出口, 并同通往地面的安全出口相通, 安全出口设置符合《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020) 相关要求。

(3) 矿区矿体顶底板围岩为英安斑岩, 岩石抗压强度 73.7-76.4MPa, 平均为 75.3MPa, 属坚硬岩石, 稳固性好, 岩石质量好, 总体稳定性较好, 但是在构造带裂隙发育地段, 需要支护, 可能发生矿山工程地质问题, 工程地质勘探类型为块状岩类简单型。建议矿山企业应制定完善的矿山支护管理制度, 支柱工坚持持证上岗; 未来在生产过程中, 当遭遇顶底板、围岩破碎时, 应按照制定的矿山支护管理制度及时进行支护, 及时做好支护台账, 并保存。

(4) 企业应当组织工程技术人员或者委托第三方专业机构编制采场单体设计, 自行设计的企业应当有采矿、地质、机电等专业的工程技术人员参与设计工作。必须严格按照采场单体设计组织回采作业, 严禁无设计或者不按设计回采作业。

3.2.3 单元评价小结

《可研》设计的开拓方案合理; 设置有符合要求的地表、中段和采场安全出口; 井巷工程均设计有完善的支护, 能够满足行人、运输及通风

等相关要求。矿山只要严格按设计施工、生产，在采取《可研》及本报告给出的安全对策措施后，并加强日常安全管理，危险、有害因素就能够降低到可接受的程度，该建设项目开拓系统符合相关法律法规标准规范的要求。

3.3 提升和运输单元

3.3.1 预先危险性分析

结合《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）标准，辨识出运输单元存在的主要危险有害因素为机械伤害、车辆伤害、火灾及容器爆炸等。

运用预先危险性分析法，对提升运输单元可能发生事故的危险部位、危险因素、产生原因或触发条件、事故后果及危险等级进行分析和预测，并提出安全要求和对策措施。提升运输系统预先危险性分析见表 3-3-1。

表 3-3-1 矿区提升及无轨运输预先危险性分析表

序号	危险因素	危险部位	产生原因或触发条件	事故后果	危险等级	安全要求或对策措施
1	机械伤害	安全装置	因提升系统安全保护装置缺陷、缺少定期检验、更换或超过检验有效期继续运行。	导致恶性人身伤亡和设备损毁事故发生。	IV	1、倾角大于 10° 的斜井，应有轨道防滑措施。 2、斜井串车提升系统应设常闭式防跑车装置。 3、斜井各水平车场应设阻车器或挡车栏；下部车场还应设躲避硐室。 4、斜井串车提升时，矿车的连接装置应符合 GB16423-2020 中 6.4.1.4 的规定，连接钩、环和连接杆的安全系数不小于 6。 5、斜井运输，应有专人负责管理。斜井运输时，不应蹬钩；人员不应在运输道上行走。
		信号系统	因信号装置失灵、含混不清、信号工违章指挥、无信号工等原因导致提升和运输混乱无序。	人员伤亡和设备损毁事故。	IV	1、采用有轨设备施工斜井时应遵守下列规定： ——井口应设阻车器，并与提升系统连锁或者由专人控制； ——井口及掘进工作面上方均应设保险杠，并由专人控制，工作面上方的保险杠应随工作面的推进而移动； ——斜井内人行道一侧应设躲避硐室，其间隔不大于 50m； ——井下设电话和声、光信号装置。 2、斜井人车应符合下列要求： ——有坚固的顶棚，并装有可靠的断绳保险器； ——列车每节车厢的断绳保险器应相互连结，并能在断绳时起作用； ——断绳保险器应具有自动和手动功能；

					——各节车厢之间除连接装置外还应附挂保险链并定期进行检查；不合格者立即更换； ——在用斜井人车的断绳保险器，每日进行 1 次手动落闸试验；每月进行 1 次静止松绳落闸试验；实验结果应记录存档。 3、斜井提升应遵守下列规定： ——严禁人员在提升轨道上行走； ——多水平提升时，各水平发出的信号应有区别； ——收发信号的地点应悬挂明显的信号编码牌。 4、斜井升降人员时应遵守下列规定： ——不应采用人货混合串车提升； ——每节车厢均能向提升机司机发出紧急停车信号； ——随车安全员应乘坐在能操纵断绳保险器的第一节车内； ——乘车人员应听从随车安全员指挥，按指定地点上、下车；人员应乘坐在人车车厢内；上车后应关好车门，挂好车链； ——斜井人车停运时，应停放在专用存车线路上，并采取安全措施防止人车坠落或者下滑。 5、斜井提升速度应符合下列规定： ——串车提升：斜井长度不大于 300m 时，不大于 3.5m/s；斜井长度大于 300m 时，不大于 5m/s。 6、提升机操作人员属特殊工种，操作人员必须经培训、考试和考核合格后才能上岗，提升机运转时应一人操作、一人监护。
2	断绳斜井跑车	钢丝绳	钢丝绳安全系数达不到要求、钢丝绳未定期检测。	断绳、斜井跑车。	IV 1、缠绕式提升钢丝绳悬挂时的安全系数应符合下列规定： ——专作升降人员用的不小于 9.0； ——升降人员和物料用的：升降人员时不小于 9.0，升降物料时不小于 7.5； ——用作应急提升人员的不小于 7.5； ——专作升降物料用的，不小于 6.5。 2、提升钢丝绳使用前均应进行检验，并有经过相关责任人员签字的检验报告。经过检验的钢丝绳贮存期不超过 6 个月；超过 6 个月应重新检验。 3、在用的缠绕式提升钢丝绳应按下列要求进行检验： a) 断丝和磨损情况日常检查： ——作业人员每日检查 1 次； ——提升管理部门每周组织检查 1 次； ——矿山管理部门每月组织检查 1 次； ——检查时钢丝绳速度不大于 0.3m/s； ——钢丝绳在运行中由于卡罐或突然停车等受到猛烈拉力时，应立即停止运转并进行检查。 b) 定期检验： ——升降人员或升降人员和物料用的，自悬挂时起每 6 个月检验 1 次；有腐蚀气体的矿山，3 个月检验 1 次； ——专门升降物料用的，自悬挂时起 1 年内进行

					第1次检验，以后每6个月检验1次； 钢丝绳定期检验应由有专业资质的检验、检测机构进行，并提供检验报告。达到报废标准的钢丝绳应立即更换。 所有检查和处理结果均应记录存档。 4、在用的提升钢丝绳，定期检验时安全系数小于下列数值的，应更换： ——专作升降人员用的，7.0； ——升降人员和物料用的，升降人员时7.0或升降物料时6.0； ——专作升降物料的，5.0； ——悬挂吊盘等用的，5.0。 5、出现下列情况之一者，应更换钢丝绳： ——钢丝绳产生严重扭曲或变形； ——钢丝绳局部伸长超过0.5%； ——断丝数突然增加或伸长突然加快； ——钢丝绳严重锈蚀、点蚀，或外层钢丝松驰。 6、缠绕式提升机的卷筒和天轮的直径与钢丝绳直径之比，应符合下列规定： ——用做斜井和凿井提升的，不小于60； ——用作排土场提升或运输的，不小于50； ——悬挂吊盘、吊泵、管道用绞车的，不小于20； ——凿井时提升物料的绞车卷筒，不小于20。 7、缠绕式提升机卷筒缠绕钢丝绳的层数应符合下列规定： ——卷筒表面带有平行折线绳槽和层间过渡装置的：升降人员时不超过3层；专用于升降物料时不超过4层； ——卷筒表面带有螺旋绳槽和层间过渡装置的：升降人员时不超过2层；专用于升降物料时不超过3层； ——卷筒表面无绳槽的：升降人员时缠绕1层；专用于升降物料时不超过2层； ——应急提升人员的不超过3层； ——凿井期间提升人员的不超过3层。
3	过载超速	提升设备	提升设备选择不合理、提升设备与提升容器配套发生超载或操作人员违章作业提升设备超速运行。	斜井跑车	III ~ IV 1、斜井提升设备应选用技术先进、性能优良、安全可靠的矿用设备。 2、矿井提升设施应采用适合矿山使用的钢丝绳。 3、斜井提升速度应符合下列规定： ——串车提升：斜井长度不大于300m时，不大于3.5m/s； 4、速或者减速过程中不应出现松绳现象。提升物料的加速度或减速度不超过0.75m/s^2。 5、倾角不小于30°的斜井提升系统的安全制动减速度应符合下列要求： ——满载下放时不小于1.5m/s^2； ——满载提升时不大于5m/s^2。 6、倾角小于30°的斜井提升系统的安全制动减速度应符合下列要求： ——满载下放时不小于0.75m/s^2； ——满载提升时不应使提升钢丝绳产生松弛现象。

						象。 7、斜井井口和井底车场应设信号装置，配备专职信号员。 8、斜井运输，应有专人负责管理。斜井运输时，不应蹬钩；人员不应在运输道上行走。
4	物体打击 容器爆炸	提升设备	安全警示牌缺失、违章冒险提升作业。	导致恶性人身伤亡和设备损坏事故发生。	IV	1、提升机室内应悬挂提升系统图、制动系统图、电气控制原理图、提升系统的技术特征、岗位责任制和操作规程等。 2、雷管和炸药、氧气瓶和乙炔瓶不应共运，不应在上下班时间运送爆破器材和压力气瓶。
5	机械伤害	机电控制系统保护和连锁	电控系统缺失或失灵	人员伤亡、伤亡事故。	IV	1、提升装置的机电控制系统应采用双 PLC 控制系统，实现位置和速度的冗余保护，并具有下列保护功能： ——限速保护； ——主电动机的短路及断电保护； ——过卷保护； ——超速保护； ——过负荷及无电压保护； ——闸瓦磨损保护； ——润滑系统油压过高、过低或制动油温过高的保护； ——直流电动机失励磁保护； ——测速回路断电保护。 2、提升装置的机电控制系统应符合下列要求： ——使用电气制动的，当制动电流消失时应实现安全制动； ——深度指示器故障时，应实现安全制动； ——制动油压过高、制动油泵电动机断电、制动闸瓦异常时，应实现安全制动； ——提升容器到达预定减速点时提升机应自动减速； ——提升机与信号系统之间应实现闭锁，无工作执行信号不能开车； ——未经提升管理部门批准不得解除闭锁和安全制动。 3、提升系统应设下列保护和联锁： ——控制电源的失压保护； ——主电动机回路接地保护； ——制动状态下主电动机的过电流保护； ——辅机控制系统采用交流不停电电源装置（UPS）供电时的电源失电保护； ——高压换向器（或全部电气设备）的隔墙（或围栅）门与断路器之间的联锁； ——安全制动时不能接通电动机电源的联锁； ——工作制动时电动机不能加速的联锁； ——高压换向器的电弧闭锁； ——控制屏加速接触器主触头的失灵闭锁； ——缠绕式提升机应设松绳保护联锁； ——采用电气制动时，高压换向器与直流接触器间应有电弧闭锁；

						——主电动机冷却故障或者温升超过额定值的联锁； ——可控硅整流装置冷却故障的联锁； ——装卸载装置运行不到位的联锁； ——装矿设施不正常及超载超限的联锁； ——深度指示器调零装置失灵； ——井口及各中段安全门未关闭的联锁。 4、提升机制动系统应符合下列要求： ——能用自动和手动两种方式实现安全制动； ——制动时提升机电机自动断电。 5、缠绕式提升机应有定车装置。
6	机械伤害	运输巷道	因运输巷道断面规格不够，导致在矿车运行和人员行进过程中出现挤压、冲撞等。	人员伤害	III	1、行人的有轨运输巷道应设高度不小于 1.9m 的人行道，人行道宽度不小于 0.8m；机车、车辆高度超过 1.7m 时，人行道宽度不小于 1.0m。 2、行人的提升斜井应设人行道；提升容器运行通道与人行道之间未设坚固的隔离设施的，提升时不应有人员通行。 3、提升斜井的人行道应符合下列要求： ——宽度不小于 1.0m； ——高度不小于 1.9m； ——15° ~35° 时，设踏步及扶手。 4、在水平巷道和斜井中，运输设备之间、运输设备与巷道壁或者巷道内设施之间的间隙，应符合下列规定： ——有轨运输不小于 0.3m； ——无轨运输不小于 0.6m。 5、斜井提升应做到“行人不行车，行车不行人”。
7	车辆伤害	人力推车	推车人员没带矿灯，在照明不良区段，导致车辆冲撞前方人员或设施；同方向行驶的车辆间距过小，发生追尾撞车伤人事故。	设施、设备损坏，人员伤害。	III	1、人力推车，应遵守下列规定：①推车人员应携带矿灯；②在照明不良的区段，不应人力推车；③每人只允许推一辆车；④同方向行驶的车辆的间距，轨道的坡道在 5‰以下的，不得小于 10m；坡道大于 5‰时，不得小于 30m；坡度大于 10‰，不应采用人力推车；⑤在能够自动滑行的线路上运行，应有可靠的制动装置；行车速度应不超过 3m/s；推车人员不应骑跨车辆滑行或放飞车；⑥矿车通过道岔、巷道口、风门、弯道和坡度较大的区段、以及出现两车相遇、前面有人或障碍物、脱轨、停车等情况时，推车人应及时发出警号。 2、在运输巷道内，人员应沿人行道行走。 3、运输设备不应装载过满或装载不均。
8	触电	提升系统维修	电气设备缺乏定期检查、维修，或检查不细致、维修不及时等原因，导致电气设备带病运行；非电工人员从事	人员伤亡。	III	1、电气设备的检查、维修和调整等，应建立符合规定的主要检查制度。检查中发现的问题应及时处理，并应及时将检查结果记录存档； 2、电气工作人员属于特种作业人员，应按规定考核合格方准上岗，上岗应穿戴和使用防护用品、用具进行操作。维修电气设备和线路，应由电气工作人员进行； 3、检修设备，应在关闭起动装置、切断动力电源和设备完全停止运转的情况下进行，并应对紧靠设备的运动部件和带电器件设置护栏。在切断电源处，电源开关应加锁或设专人监护，并悬挂“有

			电工作业，或电工技术不熟练，或未严格执行操作票停电制度；维修设备作业场所搞错，错停、送电或未停电。			人作业，不准送电”的警示牌； 4、电气工作人员，应遵守下列规定：①对重要线路和重要工作场所的停电和送电，以及对 700V 以上的电气设备的检修，应持有主管电气工程技术 人员签发的工作票，方准进行作业；②不应带电检修或搬动任何带电设备（包括电缆和电线）；检修或搬动时，应先切断电源，并将导体完全放电和接地；③停电检修时，所有已切断的开关把手均应加锁，应验电、放电和将线路接地，并且悬挂“有人作业，禁止送电”的警示牌。只有执行这项工作的人员，才有权取下警示牌并送电；④不应单人作业。
无轨运输预先危险性分析						
序号	危险因素	危险部位	产生原因或触发条件	事故后果	危险等级	安全要求或对策措施
1	车辆伤害 机械伤害	信号系统	因信号装置失灵、含混不清、信号工违章指挥、无信号工等原因导致运输混乱无序。	人员伤亡和设备损坏事故。	IV	1、井下主要拐弯处、作业场所应设置声光警报装置，提示“车辆运行、注意安全”。
2	车辆伤害 机械伤害	安全装置	防护网缺少、制动系统效果不佳、安全标志不足	车辆损坏 人员伤害	IV	1、应采用地下矿山专用无轨设备。 2、无轨设备应符合： ——刹车系统、灯光系统、警报系统应齐全有效； ——操作人员上方应有防护板或者防护网。 3、——用于运输人员、油料的无轨设备应采用湿式制动器； ——井下专用运人车应有行车制动系统、驻车制动系统和应急制动系统； ——行车制动系统和应急制动系统至少有一个为失效安全型。 4、道路的急弯、陡坡、危险地段应设有警示标志。
3	火灾	车辆	消防设施缺少	车辆损坏 人员伤害	III	1、每台设备均应配备灭火装置。 2、下列场所应设消火栓： ——内燃自行设备通行频繁的主要斜坡道和主要平硐； ——燃油储存硐室和加油站； ——主要中段井底车场和无轨设备维修硐室。 3、辅助斜坡道或巷道中的消火栓设置间距不大于 100m；每个消火栓应配有水枪和水带，水带的长度应满足消火栓设置间距内的消防要求。
4	机械伤害	运输巷道	因运输巷道断面规格不够，导致在矿车运行和人	人员伤亡	III	1、行人的无轨运输巷道和斜坡道应按下列要求设置人行道或躲避硐室： ——人行道的高度不小于 1.9m，宽度不小于 1.2m； ——躲避硐室的高度不小于 1.9m，深度和宽度均

			员行进过程中出现挤压、冲撞等；超速。			不小于 1.0m； ——躲避硐室间距：曲线段不超过 15m，直线段不超过 50m； ——躲避硐室应有明显的标志，并保持干净、无障碍物。 2、在水平巷道和辅助斜坡道中，运输设备之间、运输设备与巷道壁或者巷道内设施之间的间隙，应符合下列规定： ——无轨运输不小于 0.6m。 3、井下主要拐弯处、作业场所应设置声光警报装置，提示“车辆运行、注意安全”。 4、无轨运输系统应符合下列要求： ——设备顶部至巷道顶板的距离不小于 0.6m； ——溜井卸矿口应设置格筛、防坠梁、车挡等防坠设施。车挡的高度不小于运输设备车轮轮胎直径的 1/3。 5、采用无轨设备运输应遵守下列规定： ——行驶速度不超过 25km/h； 6、委托有资质的单位定期对矿山车辆进行检测。
5	车辆伤害	车辆运输作业、运输道路	没有符合安全要求的防护措施以及警示标志；车辆管理不严格。矿山道路设计不合理，或道路防护措施不到位；运输道路排水设施堵塞或缺失	车辆损坏，人员伤亡，道路被水冲毁	III	1、无轨设备运行应遵守下列规定： ——不超载； ——不熄火下滑； ——避让行人； ——不站在铲斗内作业； ——不在设备的工作臂、高举的铲斗下方停留； ——不从设备的工作臂、高举的铲斗下方通过； ——车辆间距不小于 50m； ——在斜坡道上停车时采取可靠的挡车措施； ——司机离开前停车制动并熄灭柴油发动机、切断电动设备电源； ——维修前柴油设备熄火，切断电动设备电源。 2、自卸汽车装载应遵守如下规定： ——停在铲装设备回转范围 0.5m 以外； ——驾驶员不离开驾驶室，不将身体任何部位伸出驾驶室外； ——不在装载时检查、维护车辆。 3、铲装设备工作前应发出警告信号，无关人员应远离设备。 4、铲装时铲斗不应压、碰运输设备；铲斗卸载时，铲斗下沿与运输设备上沿高差不大于 0.5m；不应应用铲斗处理车箱粘结物。 5、铲装设备行走应遵守下列规定： ——上、下坡时铲斗应下放并与地面保持适当距离。 6、运输设备不应装载过满或装载不均，也不应将巨大岩块装入车的一端，以免引起翻车事故。 7、雾天或烟尘弥漫影响能见度时，应开亮车前黄灯与标志灯，并靠右侧减速行驶，前后车间距应不小于 30m。视距不足 20m 时，应靠右暂停行驶，

						并不应熄灭车前、车后的警示灯。 8、正常作业条件下，同类车不应超车，前后车距离应保持适当。生产干线、坡道上不应无故停车。 9、不应采用溜车方式发动车辆，下坡行驶不应空档滑行。在坡道上停车时，司机不应离开；应使用停车制动，并采取安全措施。 10、装车时，不应检查、维护车辆；驾驶员不应离开驾驶室，不应将头和手臂伸出驾驶室外。 11、矿山道路应根据沿线地面水的实际情况，设置必要的边沟、截水沟、排水沟等路基排水设施，边沟、截水沟应在适当地点设置出水口或排水沟排水。 12、冰雪或多雨季节道路较滑时，应有防滑措施并减速行驶；前后车距应不小于 40m；拖挂其它车辆时，应采取有效的安全措施，并有专人指挥。 13、山坡填方的弯道和坡度较大的填方地段及高堤路基端外侧应设置护栏、挡车墙。
--	--	--	--	--	--	--

3.3.2 提升机校核

矿山采用平硐+斜井开拓，746m 标高以上采用平硐开拓，以下采用斜井开拓，其中 K1、K2、K3 矿体采用斜井 1 提升，K4 矿体采用斜井 2 提升。

3.3.2.1 斜井 1 提升系统设计

采用平硐+盲斜井开拓运输方案，设计盲斜井井口标高为 746m，井底标高为 595m，垂高为 151m，坡度为 25°，斜长约 357m。

1、提升参数选取

- ①矿石日提升量 盲斜井 1 最大承担 333t/d 的提升任务；
- ②废石日提升量 按提升矿石任务的 20%计算，即 67t/d；
- ③提升不均衡系数 1.2；
- ④日提升时间 16.5h；
- ⑤松散系数 1.5；
- ⑥矿车型号：YFC0.7-6，自重 710kg；

⑦矿石体重 2.75t/m³，废石体重 2.65t/m³；松散系数 1.5；装满系数为 0.85；矿石：每车满载量为 1283kg，有效装载量 1091kg；废石：每车满载量为 1237kg，有效装载量 1051kg；每次提升 2 个矿车；

⑧钢丝绳最大悬垂长度 357m;

⑨日提升运输材料 20 次;

2、盲斜井提升系统计算

a、钢丝绳每米质量 P_s

$$P_s = \frac{n(Q_{\max} + Q_k)(\sin \alpha_0 + f_1 \cos \alpha_0)}{11 \times \frac{\sigma}{m} - L'_0(\sin \alpha_0 + f_2 \cos \alpha_0)}$$
$$= \frac{3 \times (1091 + 710) \times (\sin 25^\circ + 0.01 \cos 25^\circ)}{11 \times \frac{1670}{7.5} - 357 \times (\sin 25^\circ + 0.2 \cos 25^\circ)}$$

=1.041kg/m

设计选用 6×19S+FC 型天然纤维芯圆股钢丝绳，公称抗拉强度为 1670Mpa，直径为 20mm，钢丝绳破断拉力总和为 $Q_p = 220 \times 1.214 \times 1000 = 267080\text{N}$ ，钢丝绳每米重量为 1.47kg/m。

b、提升矿石时钢丝绳安全系数

$$m_{\text{物}} = \frac{Q_p}{n(Q_{\max} + Q_k)(\sin \alpha_0 + f_1 \cos \alpha_0) + P_s L'_0(\sin \alpha_0 + f_2 \cos \alpha_0) \div 9.8}$$
$$= \frac{267080 \div 9.8}{3 \times (1283 + 710) \times (\sin 25^\circ + 0.01 \cos 25^\circ) + 1.47 \times 357 \times (\sin 25^\circ + 0.2 \cos 25^\circ)}$$
$$= 9.4 > 7.5$$

故选用钢丝绳满足安全要求。

2) 提升机选择

a、卷筒直径选择:

根据《金属非金属矿山安全规程》的要求，卷筒直径为钢丝绳直径的倍数不小于 60，选择卷筒直径为 1.6m，卷筒直径与钢丝绳直径比为 80。

b、卷筒宽度

根据《金属非金属矿山安全规程》的要求，卷筒宽度按下式计算:

$$B = \left(\frac{10^3(L_i + L_s) + (3 + 4)\pi D_j}{n_c \pi D_p} \right) (d_s + \varepsilon)$$

$$= \frac{10^3 \times (357 + 30) + (3 + 4) \times 3.14 \times 1600}{2 \times 3.14 \times 1600} \times (20 + 2)$$

$$= 898 \text{mm}$$

经计算，选择标准卷筒宽度 1200mm 的绞车，双层缠绕即能满足要求。

c、计算钢绳最大静张力（注：提矿时）

$$F_j = (Q_{\max} + Q_{\lambda})(\sin \alpha_0 + f_1 \cos \alpha_0) \times 9.8 + P_s L_0'(\sin \alpha_0 + f_2 \cos \alpha_0) \times 9.8$$

$$= 3 \times (1091 + 710) (\sin 25^\circ + 0.01 \cos 25^\circ) \times 9.8$$

$$+ 1.47 \times 357 \times (\sin 25^\circ + 0.2 \cos 25^\circ) \times 9.8$$

$$= 25962 \text{ (N)}$$

d、电动机功率

$$\text{电动机功率 } N' = \frac{K \cdot F_j \cdot v}{1000 \cdot \eta}$$

$$= \frac{1.1 \times 25962 \times 2.62}{1000 \times 0.9} = 83.1 \text{ (kW)}$$

式中：N / —预选电动机功率，kW；

K—电动机功率备用系数，取 1.1；

v—提升速度，取 2.62m/s；

η—减速器的传动效率，取 0.9。

根据以上计算，设计选择 JTP-1.6×1.2 型矿用提升机，卷筒直径 1600mm，卷筒宽度 1200mm，配套电机功率 110kW，提升速度 2.62m/s，可满足提升能力要求。

5、提升运动学计算

1 号盲斜井提升下放采用五段速度，计算见表 3-3-2。

表 3-3-2 盲斜井速度计算表

顺序	计算项目	公式及数据
重车组沿下部车场上行		
1	起动加速时间	$t_1 = V_0 / a_0 = 0.9 / 0.3 = 3 \text{s}$
2	起动加速距离	$l_1 = 0.5 V_0 t_1 = 1.35 \text{m}$
3	等速爬行距离	$l_2 = L - l_1 = 13.65 \text{m}$
4	等速爬行时间	$t_2 = l_2 / V_0 = 15.2 \text{s}$
重车组沿卷扬道上行		

5	加速运行时间	$t_3 = (V - V_0) / a_1 = 3.4s$
6	加速运行距离	$l_3 = 0.5(V + V_0)t_3 = 6.0m$
7	减速运行时间	$t_5 = V / a_3 = 5.2s$
8	减速运行距离	$l_5 = 0.5Vt_5 = 6.8m$
9	等速运行距离	$l_4 = l_j - l_3 - l_5 = 332.2m$
10	等速运行时间	$t_4 = l_4 / V = 126.8s$
11	矿车组摘挂钩时间	$\theta_1 = 45s$
12	重车组由人力推车沿上部地面平车场的运行时间	$\theta_3 = L_{sb} / V_0 = 6.7s$
13	一次纯运行时间	$T_1 = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 = 153.6s$
14	一次循环提升时间	$T = 2(T_1 + \theta_3 + \theta_1) = 410.6$
15	小时提升次数	$N_s = 3600 / T = 8.7 \text{ 次/时}$
16	矿石日提升时间 (333t/d)	11.9
17	废石日提升时间 (67t/d)	2.4
18	人员、材料日提升时间	1.0
19	其他	1.0
20	日提升总时间	16.3 < 16.5

设计盲斜井提升设备能够满足要求。

3.2.2.2 斜井 2 提升系统设计

设计盲斜井 2 井口标高为 750m，井底标高为 630m，垂高为 120m，坡度为 25°，斜长约 284m。

1、提升参数选取

- ①矿石日提升量 盲斜井 2 最大承担 100t/d 的提升任务；
- ②废石日提升量 按提升矿石任务的 20%计算，即 20t/d；
- ③提升不均衡系数 1.2；
- ④日提升时间 16.5h；
- ⑤松散系数 1.5；
- ⑥矿车型号：YFC0.7-6，自重 710kg；

⑦矿石体重 2.75t/m³，废石体重 2.65t/m³；松散系数 1.5；装满系数为 0.85；矿石：每车满载量为 1283kg，有效装载量 1091kg；废石：每车满载量为 1237kg，有效装载量 1051kg；每次提升 2 个矿车；

- ⑧钢丝绳最大悬垂长度 284m；
- ⑨日提升运输材料 20 次；

2、盲斜井提升系统计算

a、钢丝绳每米质量 P_s

$$P_s = \frac{n(Q_{\max} + Q_k)(\sin \alpha_0 + f_1 \cos \alpha_0)}{11 \times \frac{\sigma}{m} - L'_0(\sin \alpha_0 + f_2 \cos \alpha_0)}$$

$$= \frac{2 \times (1091 + 710) \times (\sin 25^\circ + 0.01 \cos 25^\circ)}{11 \times \frac{1670}{7.5} - 345 \times (\sin 25^\circ + 0.2 \cos 25^\circ)}$$

$$= 0.694 \text{ kg/m}$$

设计选用 6×19S+FC 型天然纤维芯圆股钢丝绳，公称抗拉强度为 1670Mpa，直径为 20mm，钢丝绳破断拉力总和为 $Q_p = 220 \times 1.214 \times 1000 = 267080 \text{ N}$ ，钢丝绳每米重量为 1.47kg/m。

b、提升矿石时钢丝绳安全系数

$$m_{\text{物}} = \frac{Q_p}{n(Q_{\max} + Q_k)(\sin \alpha_0 + f_1 \cos \alpha_0) + P_s L'_0(\sin \alpha_0 + f_2 \cos \alpha_0)} \div 9.8$$

$$= \frac{267080 \div 9.8}{2 \times (1283 + 710) \times (\sin 25^\circ + 0.01 \cos 25^\circ) + 1.47 \times 284 \times (\sin 25^\circ + 0.2 \cos 25^\circ)}$$

$$= 13.8 > 7.5$$

故选用钢丝绳满足安全要求。

2) 提升机选择

a、卷筒直径选择：

根据《金属非金属矿山安全规程》的要求，卷筒直径为钢丝绳直径的倍数不小于 60，选择卷筒直径为 1.2m，卷筒直径与钢丝绳直径比为 60。

b、卷筒宽度

根据《金属非金属矿山安全规程》的要求，卷筒宽度按下式计算：

$$B = \left(\frac{10^3(L_i + L_s) + (3 + 4)\pi D_j}{n_c \pi D_p} \right) (d_s + \varepsilon)$$

$$= \frac{10^3 \times (284 + 30) + (3 + 4) \times 3.14 \times 1200}{2 \times 3.14 \times 1200} \times (20 + 2)$$

$$= 994 \text{ mm}$$

经计算，选择标准卷筒宽度 1000mm 的绞车，双层缠绕即能满足要求。

c、计算钢绳最大静张力（注：提矿时）

$$F_j = (Q_{\max} + Q_{\lambda})(\sin \alpha_0 + f_1 \cos \alpha_0) \times 9.8 + P_s L'_0 (\sin \alpha_0 + f_2 \cos \alpha_0) \times 9.8$$

$$= 2 \times (1091 + 710) (\sin 25^\circ + 0.01 \cos 25^\circ) \times 9.8$$

$$+ 1.47 \times 284 \times (\sin 25^\circ + 0.2 \cos 25^\circ) \times 9.8$$

$$= 18239 \text{ (N)}$$

d、电动机功率

$$\text{电动机功率 } N' = \frac{K \cdot F_j \cdot v}{1000 \cdot \eta}$$

$$= \frac{1.1 \times 18239 \times 1.93}{1000 \times 0.9} = 43.0 \text{ (kW)}。$$

式中：N / —预选电动机功率，kW；

K—电动机功率备用系数，取 1.1；

v—提升速度，取 1.93m/s；

η—减速器的传动效率，取 0.9。

根据以上计算，设计选择 JTP-1.2×1.0 型矿用提升机，卷筒直径 1200mm，卷筒宽度 1000mm，配套电机功率 75kW，提升速度 1.93m/s，可满足提升能力要求。

5、提升运动学计算

2 号盲斜井提升下放采用五段速度，计算见表 3-3-3。

表 3-3-3 盲斜井速度计算表

顺序	计算项目	公式及数据
重车组沿下部车场上行		
1	起动加速时间	$t_1 = V_0 / a_0 = 0.9 / 0.3 = 3\text{s}$
2	起动加速距离	$l_1 = 0.5 V_0 t_1 = 1.35\text{m}$
3	等速爬行距离	$l_2 = L - l_1 = 13.65\text{m}$
4	等速爬行时间	$t_2 = l_2 / V_0 = 15.2\text{s}$
重车组沿卷扬道上行		
5	加速运行时间	$t_3 = (V - V_0) / a_1 = 3.4\text{s}$
6	加速运行距离	$l_3 = 0.5(V + V_0)t_3 = 6.0\text{m}$
7	减速运行时间	$t_5 = V / a_3 = 5.2\text{s}$

8	减速运行距离	$l_5=0.5Vt_5=6.8m$
9	等速运行距离	$l_4=l_j-l_3-l_5=276m$
10	等速运行时间	$t_4= l_4/V=143s$
11	矿车组摘挂钩时间	$\theta_1=45s$
12	重车组由人力推车沿上部地面平车场的运行时间	$\theta_3=L_{sb}/V_0=6.7s$
13	一次纯运行时间	$T_1=t_1+t_2+t_3+t_4+t_5=169.8s$
14	一次循环提升时间	$T=2(T_1+\theta_3+\theta_1)=443$
15	小时提升次数	$N_s=3600/T=8.1 \text{ 次/时}$
16	矿石日提升时间 (100t/d)	5.7
17	废石日提升时间 (20t/d)	1.1
18	人员、材料日提升时间	1.0
19	其他	1.0
20	日提升总时间	$8.8<16.5$

设计盲斜井提升设备能够满足提升要求。

3.2.2.3 辅助斜井提升系统设计

K4 矿体 870m、830m、790m 中段均为盲中段，本次设计用分段辅助斜井将这三个中段与 750m 中段连接，主要用于提升采矿设备及物料。

辅助斜井为分段式，三段长度垂高均为 40m，斜长均为 95m，坡度为 25°。

1、提升参数选取

①最大提升量 辅助斜井不承担矿石及废石的运输，最大提升量为空矿车的重量加上物料重量，每次提升 2 个矿车，物料按 500kg 计算。

②提升不均衡系数 1.2;

③日提升时间 16.5h;

④矿车型号：YFC0.7-6，自重 710kg;

⑤钢丝绳最大悬垂长度 95m;

2、辅助斜井提升系统计算

a、钢丝绳每米质量 P_s

$$P_s = \frac{n(Q_{\max} + Q_k)(\sin \alpha_0 + f_1 \cos \alpha_0)}{11 \times \frac{\sigma}{m} - L'_0(\sin \alpha_0 + f_2 \cos \alpha_0)}$$

$$= \frac{(2 \times 710 + 500) \times (\sin 25^\circ + 0.01 \cos 25^\circ)}{11 \times \frac{1670}{7.5} - 95 \times (\sin 25^\circ + 0.2 \cos 25^\circ)}$$

$$= 0.347 \text{ kg/m}$$

设计选用 6×19S+FC 型天然纤维芯圆股钢丝绳，公称抗拉强度为 1670Mpa，直径为 14mm，钢丝绳破断拉力总和为 $Q_p = 108 \times 1.214 \times 1000 = 131112 \text{ N}$ ，钢丝绳每米重量为 0.722kg/m。

b、提升矿石时钢丝绳安全系数

$$m_{\text{物}} = \frac{Q_p}{n(Q_{\max} + Q_k)(\sin \alpha_0 + f_1 \cos \alpha_0) + P_s L_0'(\sin \alpha_0 + f_2 \cos \alpha_0)} \div 9.8$$

$$= \frac{131112 \div 9.8}{(2 \times 710 + 500) \times (\sin 25^\circ + 0.01 \cos 25^\circ) + 0.722 \times 95 \times (\sin 25^\circ + 0.2 \cos 25^\circ)}$$

$$= 15.4 > 7.5$$

故选用钢丝绳满足安全要求。

2) 提升机选择

a、卷筒直径选择：

根据《金属非金属矿山安全规程》的要求，卷筒直径为钢丝绳直径的倍数不小于 60，选择卷筒直径为 1.0m，卷筒直径与钢丝绳直径比为 71。

b、卷筒宽度

根据《金属非金属矿山安全规程》的要求，卷筒宽度按下式计算：

$$B = \left(\frac{10^3(L_i + L_s) + (3 + 4)\pi D_j}{n_c \pi D_p} \right) (d_s + \varepsilon)$$

$$= \frac{10^3 \times (95 + 30) + (3 + 4) \times 3.14 \times 1000}{2 \times 3.14 \times 1000} \times (20 + 2)$$

$$= 514.9 \text{ mm}$$

经计算，选择标准卷筒宽度 800mm 的绞车，双层缠绕即能满足要求。

c、计算钢绳最大静张力（注：提矿时）

$$F_j = (Q_{\max} + Q_k)(\sin \alpha_0 + f_1 \cos \alpha_0) \times 9.8 + P_s L_0'(\sin \alpha_0 + f_2 \cos \alpha_0) \times 9.8$$

$$\begin{aligned}
&= (2 \times 710 + 500) (\sin 25^\circ + 0.01 \cos 25^\circ) \times 9.8 \\
&\quad + 0.722 \times 95 \times (\sin 25^\circ + 0.2 \cos 25^\circ) \times 9.8 \\
&= 8528 \text{ (N)}
\end{aligned}$$

d、电动机功率

$$\begin{aligned}
\text{电动机功率 } N' &= \frac{K \cdot F_j \cdot v}{1000 \cdot \eta} \\
&= \frac{1.1 \times 8528 \times 1.93}{1000 \times 0.9} = 20.1 \text{ (kW)}。
\end{aligned}$$

式中：N / —预选电动机功率，kW；

K—电动机功率备用系数，取 1.1；

v—提升速度，取 1.93m/s；

η—减速器的传动效率，取 0.9。

根据以上计算，设计选择 JTP-1.0×0.8 型矿用提升机，卷筒直径 1000mm，卷筒宽度 800mm，配套电机功率 55kW，提升速度 1.93m/s，可满足提升能力要求。

设计在 870m、830m、790m 中段辅助斜井提升机硐室内各布置 JTP-1.0×0.8 型矿用提升机一台。

3.3.3 符合性评价

设计矿山采用平硐+斜井开拓，746m 标高以上采用平硐开拓，以下采用斜井开拓，其中 K1、K2、K3 矿体采用斜井 1 提升，K4 矿体采用斜井 2 提升。经校核，各盲斜井提升设备能够满足提升要求，符合相关规定及要求。

3.3.4 单元评价小结

《可研》设计矿区采用平硐+盲斜井开拓，无轨矿车+有轨矿车运输；议下一步安全设施设计时，根据其生产能力对盲斜井提升设备进行合理选型并对所有提升运输设备进一步进行校核计算，补充斜井提升运输系统相关的安全设施、安全保护装置以及作业过程、作业环境、设备、设

施安全检测检验方面的设计内容。在采取《可研》及本报告给出的安全对策措施后，只要严格按设计施工、生产，并加强日常安全管理，能将危险、有害因素降低到可接受的程度。矿山地下开采提升和运输系统符合相关法律法规标准规范的要求。

3.4 采掘单元

3.4.1 预先危险性分析

根据《可研》中的设计内容，参考类似矿山发生的事故类型，结合《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）标准，辨识出该建设项目采掘单元存在的主要危险有害因素为物体打击、冒顶片帮、高处坠落、爆破伤害、火药爆炸、地表塌陷、透水、中毒窒息等。

结合《可研》中设计内容，运用预先危险性分析法，对采掘单元可能发生事故的危险部位、危险因素、产生原因或触发条件、事故后果及危险等级进行分析和预测，并提出安全要求和对策措施。采掘系统预先危险性分析见表 3-4。

表 3-4 矿区采掘单元预先危险性分析表

序号	危险因素	危险部位	产生原因或触发条件	事故后果	危险等级	安全要求或对策措施
一、采矿工艺						
1	物体打击 中毒窒息	采场	开采顺序不当，或采场缺乏安全出口、矿块回风天井（上山）不畅通，或违反采矿的相关规定等原因。	人员伤亡	IV	1、地下开采，应按设计要求进行。 2、矿山企业应确定合理的开采顺序，并在提升、运输、通风、排水等开拓系统形成后方准生产。 3、每个采区或者盘区、矿块均应有两个便于行人的安全出口，并与通往地面的安全出口相通。 4、上山应尽快与其上部平巷贯通，贯通前宜不开或少开其他工程；需要增开其他工程时，应加强局部通风措施。 5、采用全面采矿法采矿，应遵守下列规定： ——采场的结构参数和矿柱（包括点柱、条柱）参数应经岩石力学计算分析后确定；当开采前期缺少相关岩石力学参数时，可采取类比法确定； ——未经原设计单位变更设计或专业研究机构的研究并采取安全措施，不得减小矿柱（包括点柱、条柱）尺寸或扩大矿房的尺寸，不得采用人工支柱替代原有矿柱以回采矿柱；

						——回采过程中应认真检查顶板，处理浮石，并根据岩石稳定性对采场顶板进行必要的支护。 6、采用浅孔留矿法采矿应遵守下列规定： ——开采第一分层前应将下部漏斗和喇叭口扩完； ——各漏斗应均匀放矿，发现悬空应停止其上部作业；经妥善处理悬空后，方准继续作业； ——放矿人员和采场内的人员应密切联系，在放矿影响范围内不应上下同时作业； ——严格控制每一回采分层的放矿量，保证凿岩工作面安全操作所需高度。
2	高处坠落	溜井上下口处	违章放空漏斗、溜井、或冒险处理漏斗、溜井堵塞，或天井、溜井口的安全设施缺陷等。	人身事故的发生	III	1、人员不应直接站在漏斗的矿石上或进入漏斗内处理堵塞。采用特殊方法处理堵塞，应经主管矿长批准。 2、天井和漏斗口，应设有标志、照明、护栏或格筛、盖板。 3、不使用的天井应及时封闭，人员不应跨越天井，并设置必要的安全警示标志。 4、在天井和漏斗上方作业，以及在相对于坠落基准面 2m 及以上的其他地点作业，作业人员应系安全带，或者在作业地点下方设防坠保护平台或安全网。作业时，应设专人监护。
3	冒顶片帮	采场	采场顶板岩体稳定性差、回采方案不合理、回采过程中没有按设计要求预留矿柱，或违章进行采场放矿作业、二次破碎、处理堵塞等；无监测监控系统或监测监控系统失效。	人员伤亡设备损毁	III	1、应严格保持矿柱的尺寸、形状和直立度，应有专人检查和管理，以保证其在整个利用期稳定。 2、围岩松软不稳固的回采工作面、采准和切割巷道，应采取支护措施；因爆破或其他原因而受破坏的支护，应及时修复，确认安全后方准作业。 3、回采作业，应事先处理顶板和两帮浮石。作业中发现冒顶预兆，应停止作业进行处理。发现大面积冒顶危险征兆，应立即通知作业人员撤离现场，并及时上报。在井下处理浮石时，应停止其他妨碍处理浮石的作业。 4、井下潜在或已发生危及作业人员健康或安全的危险状态，而当班作业结束来不及消除时，应由当班负责人作好书面记录，内容包括危险状况和所采取的处理措施。下一班负责人在本班作业人员开始位于危险区的作业前，应确认上一班的记载内容，并对可能受其影响的作业人员提醒危险状况、已采取的处理措施、为消除危险状态应做的工作。 5、应建立顶板分级管理制度，对顶板不稳固的采场，应有监控手段和处理措施。
二、井巷支护及地压管理						
4	冒顶片帮	井下采场	在采场回采过程中，缺乏有效支护；矿柱留取不合理；检查不	人员伤亡	IV	1、围岩松软不稳固的回采工作面，采准和切割巷道，应采取支护措施；因爆破或其他原因而受破坏的支护，应及时修复，确认安全后方准作业。 2、回采过程中应认真；检查顶板，处理浮石，

			周。			并根据顶板稳定情况，留出合适的矿柱。 3、严格按设计要求预留矿柱，加强检查和撬毛工作。 4、在今后开采过程中，遇到断裂构造及风化强烈地段，破坏了基岩的完整性，降低了稳固性，很容易发生冒顶，片帮现象。因此在今后生产过程中一定要加强对矿体顶底板的管理，确保安全生产。
5	高处坠落	井巷施工现场	在井巷施工和支护过程中，没有按作业规程操作；检查不周、疏忽大意；违章冒险作业等。	人员伤亡及损坏设施	III	1、进入井巷掘进现场前应注意检查，及时撬毛，并加强通风、照明及监护。 2、井巷砌碛支模，应遵守下列规定：①砌碛前拆除原有架时，应及时清理顶、帮浮石，并采取临时护顶措施；砌碛后应将顶、帮空隙填实；②金属碛胎间距超过 2m，应进行中间加固；③跨度大于 4m 的巷道架设碛胎，金属碛胎各节点应用螺栓连结；④碛胎的强度，应具有不小于 3 倍支撑重量的安全系数；⑤碛胎的下弦，不应支撑工作台。 3、采用普通法掘进天井、溜井，应及时设置安全可靠的支护棚，并使其至工作面的距离不大于 6m。 4、喷锚支护工作，应遵守下列规定：①锚杆、喷射混凝土支护的设计和施工，应遵守 GB50086 的规定；②采用锚杆、喷浆或喷射混凝土支护，应有专门设计；喷锚工作面与掘进工作面之间的距离，锚杆形式、角度、喷体厚度、强度等，应在设计中规定；③砂浆锚杆的眼孔应清洗干净，灌满灌实；④锚杆应做拉力试验，喷体应做厚度和强度检查；在井下进行锚固力试验，应有安全措施；⑤锚杆的托板应紧贴巷壁，并用螺母拧紧；⑥处理喷射管路堵塞时，应将喷枪口朝下，不应朝向人员；⑦在松软破碎的岩层中进行喷锚作业，应打超前锚杆，进行预先护顶；在动压巷道，应采用喷锚与金属网联合支护方式；在有淋水的井巷中喷锚，应预先做好防水工作；⑧喷锚作业，应佩戴个体防护用品和配备良好的照明。 5、对所有支护的井巷，均应进行定期检查。井下安全出口，每月至少检查一次；地压较大的井巷和人员活动频繁的采矿巷道，应每班进行检查。检查发现的问题，应及时处理，并做好记录。 6、报废的井巷和硐室的入口，应及时封闭。封闭之前，入口处应设有明显标志，人员不应入内。报废的平巷，地面入口周围还应设有高度不低于 1.5m 的栅栏，并标明原井巷的名称。
三、爆破器材运输和使用						
6	火药爆炸	爆破器材运输搬运过程	在爆破器材的运输、装卸过程中，因违章冒险作业、警戒不严等	设损毁、人员伤亡	IV	1、爆炸物品应有严格的购买、运输、使用和清退登记制度，并符合《民用爆炸物品安全管理条例》、《爆破安全规程》的规定。 2、应购买、使用符合国家标准和部颁标准的爆破器材。 3、装卸爆破器材时，应遵守下列规定：认真

			原因,导致爆破伤人事故;运输爆破器材时违章冒险作业等。			检查运输工具的完好状况,清除运输工具内一切杂物;有专人在场监督;设置警卫,无关人员不允许在场;爆破器材和其他货物不应混装;不得磨擦、撞击、抛卸爆破器材;遇暴风雨或雷雨时,不应装卸爆破器材。 4、用人工搬运爆破器材,应遵守下列规定:在夜间或井下,应随身携带完好的矿用蓄电池灯,安全灯或绝缘手电筒;炸药与雷管应分别放在两个专用背包(木箱)内,不应装在衣袋内;领到爆破器材后,应直接送到爆破地点,不应乱丢乱放;不得提前班次领取爆破器材,不应携带爆破器材在人群聚集的地方停留。
7	爆破伤害 火药爆炸	爆破作业地点	爆破器材质量存在缺陷;违章销毁爆破器材;存放不当。	引起非正常爆破伤人	III ~ IV	1、对超过储存期、出厂日期不明和质量可疑的爆破器材,应进行严格的检验,以确定其能否使用。经过检验,确认失效及不符合技术要求或国家标准的爆破器材,应予退回。 2、矿山企业不应自行销毁爆破器材,报废不合格的爆破器材应上缴至具有相应资质的部门按相关规定进行销毁。 3、运至作业地点的爆破器材应有专人看管;作业地点只准存放当班作业所需的爆破器材;雷管或起爆体不得和炸药存放在一起。
8	中毒 窒息 室爆 伤害	爆破作业地点及加工或销毁地点	爆破作业过程中,作业人员炮烟未散尽就进入工作面造成中毒窒息;处理残盲炮时操作不当,打爆残眼伤人;炸药雷管混放,遇火花、撞击爆炸伤人;爆破时警戒不严或警戒信号不明显,人员误入;爆破器材加工过程中违章操作。	人员伤亡	IV	1、爆破作业地点有下列情形之一的,禁止爆破作业:有冒顶片帮危险;通道不安全或通道堵塞;爆破参数或施工质量不符合设计要求;危及设备安全,无有效防护措施;危险区边界上未设警戒;光线不足或无照明;未严格按本规程要求做好准备工作。 2、加工起爆管应在专用房间加工,不应在爆破器材存放间、住宅和爆破作业地点加工。加工好的起爆管应分别存放。进行爆破器材加工或爆破作业人员不应穿易产生静电衣服,不应使用能产生火花的工具开启炸药雷管箱。 3、装药时,应使用木棍装药,不得投掷或冲击;填塞时,不应使用石块和易燃材料填塞炮孔;不应捣固直接接触药包的填塞材料或用填塞材料冲击起爆药包等。 4、地下爆破前必须同时发出音响和视觉信号。通向二次爆破(破大块)地点的每一个入口,都必须设置警戒标志。只有在确认爆破危险区无人的情况下,方准起爆。 5、爆破后,经通风吹散炮烟,检查确认井下空气合格后、等待时间超过15min,方准许作业人员进入爆破作业地点。检查人员发现盲炮及其他险情,应及时上报或处理;处理前应现场设立危险标志,并采取相应的安全措施,无关人员不应接近。发现残余爆破器材应收集上缴。 6、处理盲炮前应由爆破领导人定出警戒范围,并在该区域边界设置警戒,处理盲炮时无关人员不准许进入警戒区。盲炮处理后,应仔细检查爆堆,将残余的爆破器材收集起来上缴;在不能确认爆堆无残留的爆破器材之前,应采取

					预防措施。盲炮处理后应由处理者填写登记卡片或提交报告，说明产生盲炮的原因、处理的方法和结果、预防措施。 7、用爆破法贯通巷道时，应有准确的测量图，每班都要在图上填明进度。两工作面相距 15m 时，地质测量人员应事先下达通知。此后，只准从一个工作面向前掘进，并应在双方通向工作面的安全地点派出警戒。双方工作面的人员全部撤至安全地点后，才准起爆。独头巷道掘进工作面爆破时，必须保持工作面与新鲜风流巷道之间的畅通。爆破后人员进入工作面之前，必须用水喷洒爆堆，并进行充分通风。上山的掘进爆破、起爆时巷道内不得有人。 8、各种爆破以及爆破器材仓库意外爆炸时，爆炸源与人员和其他保护对象之间的安全距离，应按各种爆破效应分别核定并取最大值。 9、地下爆破可能引起地面塌陷和山坡滚石时，应在通往塌陷区和滚石区的道路上设置警戒，树立醒目标志，防止人员误入。
--	--	--	--	--	---

3.4.2 符合性评价

3.4.2.1 采矿方法合理性分析

根据所采赋存条件，矿体倾角 $17\sim 80^{\circ}$ 。矿体厚度 $0.35\sim 5.20\text{m}$ ，平均厚度 1.48m ；矿区水文地质条件中等，工程地质条件简单。设计选用全面留矿嗣后充填法和浅孔留矿嗣后充填法，确定当矿体倾角小于等于 55° 时，采用全面留矿嗣后充填法；当矿体倾角大于 55° 时，采用浅孔留矿嗣后充填法。

该采矿方法与矿体赋存特征及开采技术条件相适应，技术成熟，生产成本低，易于管理，技术上是很成熟的采矿方法。

3.4.2.2 地下采掘爆破震动效应计算

《可研》未对矿山爆破相关的参数、爆破器材等进行描述，参照同等规模类型的矿山，每个采场的产量约为 111t/班 ，单位矿石炸药消耗量按照 0.5kg/t 计算，雷管消耗量为 1.0 发/t（含药量 4g/发 ），炸药消耗量约为 56kg/班 。依据《爆破安全规程》GB6722-2014 对该矿井下爆破震动效应进行定量分析。

爆破地点与人员和其它保护对象之间的安全允许距离，应按各种爆

破有害效应（地震波、冲击波、个别分散物等）分别核定，并取其最大值。

1、爆破震动安全允许距离

$$R = (K/V)^{1/\alpha} \cdot Q^{1/3}$$

式中：

R—爆破震动安全允许距离，m；

Q—炸药量，齐发爆破为总药量，延时爆破为最大单段药量 kg，取值 90；

V—保护对象所在地安全允许质点振速，cm/s，取值 1.0；

K， α ——与爆破点至保护对象间的地形、地质条件有关的系数和衰减指数，取值 $K=200$ ， $\alpha=1.6$ ；

计算可知，爆破震动安全允许距离约为 122.90m。

2、爆破空气冲击波安全允许距离

地表爆破当一次爆破炸药量不超过 25kg 时，空气冲击波对在掩体内的人员安全允许距离按下式计算。本矿仅在乎硐开口时存在地表爆破，炸药用量按照 22.7kg 硝铵炸药计算，TNT 当量为 15.89kg。

$$R_k = 25Q^{1/3}$$

式中：R_k——空气冲击波对掩体内人员的最小允许距离，m；

Q——一次爆破梯恩梯炸药当量，毫秒延时爆破为总药量，kg。

计算可知，空气冲击波的安全允许距离约为 62.9m。

3、硐室爆破个别分散物安全允许距离

$$R_f = 20K_f n^2 W$$

式中：R_f——爆破飞石安全距离，单位为米（m）；

K_f——安全系数，一般取=1.0~1.5，本次取 1.5；

n——爆破作用指数，取值 0.75；

W——最小抵抗线，单位为米（m），取值 1.5m。

计算可知，硐室爆破个别分散物安全允许距离约为 26m。

根据以上计算结果，该矿的爆破安全允许距离约为 122.90m，井下爆破作业炮后等待时间应不小于 15min，且炮烟吹净后人员方可进入工作面作业。

3.4.3 单元评价小结

根据矿区矿体赋存条件，结合矿井开采条件，设计推荐矿区采用全面留矿嗣后充填法和浅孔留矿嗣后充填法采矿方法工艺合理，能满足矿山安全生产。在采取《可研》及本报告给出的安全对策措施后，只要严格按设计施工、生产，并加强日常安全管理，可以将危险、有害因素降低到可接受的程度。

3.5 通风单元

3.5.1 预先危险性分析

根据《可研》设计内容，参考类似矿山发生的事故类型，结合《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）标准，辨识出通风单元存在的主要危险有害因素为中毒窒息、火灾和粉尘等。

运用预先危险性分析法，对通风单元可能发生事故的危险部位、危险因素、产生原因或触发条件、事故后果及危险等级进行分析和预测，并提出安全要求和对策措施。详见表 3-5-1。

表 3-5-1 通风系统预先危险性分析表

序号	危险因素	危险部位	产生原因 触发条件	事故 后果	危险 等级	安全要求或对策措施
1	中毒 窒息	矿井 及井 下作 业面	停电、风量不足、通风设备不能满足井下通风要求、采空区未封闭、测风制度不健全。	导致 灾难 性后 果。	IV	1、地下矿山应采用机械通风。设有在线监测系统的矿山应根据监测结果及时调整通风系统；未设置在线监测系统的矿山每年应对通风系统进行 1 次检测，并根据检测结果及时调整通风系统。矿山应及时更新通风系统图。通风系统图应标明通风设备、风量、风流方向、通风构筑物、与通风系统隔离的区域等。 2、因检修、停电或其他原因停止主要通风机运转时，必须制定停风措施。①变电所或电厂在停电以前，必须将预计停电时间通知矿调度室；②主要通风机

					停止运转时，受停风影响的地点，必须立即停止工作、切断电源，工作人员先撤到进风巷道中，由值班矿长迅速决定全矿井是否停止生产、工作人员是否全部撤出。 3、采场回采结束后，应及时密闭采空区，并隔断影响正常通风的相关巷道。 4、风门、风桥、风窗、挡风墙等通风构筑物应由专人负责检查、维修，保持完好严密状态。 5、矿井必须建立测风制度，每 10 天进行 1 次全面测风。对采掘工作面和其他用风地点，应根据实际需要随时测风，每次测风结果应记录并写在测风地点的记录牌上。应根据测风结果采取措施，进行风量调节。 6、井下采掘工作面进风流中的空气成分（按体积计算），O_2 应不低于 20%，CO_2 应不高于 0.5%。 7、矿井所需风量按下列要求分别计算，并取其中最大值：①按井下同时工作的最多人数计算，供风量应不少于每人 $4m^3/min$；②按排尘风速计算，硐室型采场最低风速应不小于 $0.15m/s$，巷道型采场和掘进巷道应不小于 $0.25m/s$。 8、采场形成通风系统之前，不应进行回采作业。采掘工作面的进风和回风不得经过采空区或冒顶区。矿井主要进风风流，不得通过采空区和塌陷区，需要通过时，应砌筑严密的通风假巷引流。主要进风巷和回风巷，应经常维护，保持清洁和风流畅通，不应堆放材料和设备。
		采掘工作面	独头掘进巷道和采场通风不良部位没有采用局扇加强通风；局扇保护装置缺失，或局扇（风筒）安装位置不当；违章作业、无安全警示标志等。	导致炮烟中毒、窒息、粉尘危害和设备损毁事故发生。	III 1、矿山形成系统通风、采场形成贯穿风流之前不应进行回采作业。 2、井下硐室通风应符合下列要求：所有机电硐室都应供给新鲜风流。 3、掘进工作面和通风不良的工作场所，应设局部通风设施，并应有防止其被撞击破坏的措施。 4、局部通风应采用阻燃风筒，风筒口与工作面的距离：压入式通风不应超过 10m；抽出式通风不应超过 5m；混合式通风，压入风筒的出口不应超过 10m，抽出风筒入口应滞后压入风筒出口 5m 以上。 5、人员进入独头工作面之前，应启动局部通风机通风，确保空气质量满足作业要求，较长时间无人进入的工作面还应进行空气质量检测。独头工作面有人作业时，通风机应连续运转。 6、停止作业且无贯穿风流的采场、独头巷道，应设栅栏和警示标志，防止人员进入。重新进入前，应进行通风并检测空气成分，确认安全后方准进入。 7、必须采用阻燃风筒。风筒应吊挂平直、牢固，接头严密，避免车碰和炮崩，并应经常维护，以减少漏风降低阻力。 8、采区进回风道的最高风速应不超过 $6m/s$；采场的最高风速应不超过 $4m/s$。 9、贯通巷道必须遵守下列规定：①掘进巷道贯通前，巷道距 20m 前，必须停止一个工作面作业，做好调整通风系统的准备工作；②贯通时，必须由专人在

						现场统一指挥，停掘的工作面必须保持正常通风，设置栅栏及警标，经常检查风筒的完好状况和工作面及其回风流中的有毒有害气体浓度，浓度超限时，必须立即处理。掘进的工作面每次爆破前，必须派专人到停掘的工作面检查工作面及其回风流中的有毒有害气体浓度，浓度超限时，必须先停止在掘工作面的工作，然后处理有毒有害。每次爆破前，2个工作面入口必须有专人警戒；③贯通后，必须停止采区内的一切工作，立即调整通风系统，风流稳定后，方可恢复工作。
		井下	主扇没有连续运转，或缺少备用风机或主扇运行和管理不善等原因。	矿井通风困难酿成灾害	IV	1、正常生产情况下主通风机应连续运转，满足井下生产所需风量。当主通风机发生故障或需要停机检查时，应立即向调度室和矿山企业主要负责人报告，并采取必要措施。 2、每台主通风机电机均应有备用，并能迅速更换。同一个硐室或风机房内使用多台同型号电机时，可以只备用1台。 3、主通风机房应设有测量风压、风量、电流、电压和轴承温度等的仪表。每班都应对通风机运转情况进行检查，并有运转记录。采用自动控制的主通风机，每两周应进行1次自控系统的检查。
2	火灾中毒窒息	矿井	井下发生火灾，风机不能及时反风。	导致灾难性后果。	IV	1、矿井通风系统的有效风量率应不低于60%。 2、主通风设施应能使矿井风流在10min内反向，反风量不小于正常运转时风量的60%。每年应至少进行1次反风试验，并测定主要风路的风量。 3、主扇或通风系统反风，应按照事故应急预案执行。
3	粉尘危害	井下各中段及采掘作业面	治理措施不到位；管理不善；职工违章违纪等。	粉尘浓度超标可能造成职工职业危害	IV	1、进入矿井的空气不应受到有害物质的污染，主要进风风流不应直接通过采空区或塌陷区；需要通过时，应砌筑严密的通风假巷引流。主要进风巷和回风巷应经常维护，不应堆放材料和设备，应保持清洁和风流畅通。矿井排出的污风不应对环境造成危害。 2、凿岩应采取湿式作业。缺水地区或湿式作业有困难的地点，应采取干式捕尘或其他有效防尘措施。 3、湿式凿岩时，凿岩机的最小供水量，应满足凿岩除尘的要求。 4、爆破后和装卸矿时，应进行喷雾洒水。凿岩、出碴前，应清洗工作面10m内的巷壁。进风道、人行道及运输巷道的岩壁，应每季至少清洗一次。 5、防尘用水，应采用集中供水方式，水质应符合卫生标准要求，水中固体悬浮物应不大于150mg/L，pH值应为6.5~8.5。贮水池容量，应不小于一个班的耗水量。 6、作业人员应佩戴防尘口罩。防尘口罩的阻尘率应达到I级标准要求。

3.5.2 通风系统校核

3.5.2.1 PD820-1 回风平硐风机

1、风阻计算

经对矿井通风系统的分析，K1、K2、K3 矿体井下通风困难的线路为：PD746 平硐→斜井 1→595m 中段→620m 中段→620m~820m 端部回风上山→820m 回风中段→地表。

K1、K2、K3 矿体井下通风最易的线路为：PD746 平硐→746m 中段→辅助斜坡道→820m 回风中段→地表。

矿井通风阻力和风压计算可按式计算：

$$h = \alpha \frac{PL}{S^3} Q^2$$

式中：h—风压，Pa；

α —摩擦阻力系数，与巷道性质有关；

P—井巷净断面周长，m；

L—井巷长度，m；

Q—通过该断面的风量，m³/s；

S—巷道净断面面积，m²。

根据通风负压计算表（见表 4-7、见表 4-8），矿井通风困难时的通风负压为 815.1Pa；通风容易时的通风负压为 265.7Pa。

表 3-5-2 通风困难时负压计算表

序号	巷道名称	支护型式	巷道摩擦阻力系数 α (10 ⁻³)	井巷净断面周长 P(m)	井巷长度 L(m)	风量 Q (m ³ /s)	巷道净断面 S (m ²)	巷道通风负压 h (Pa)	风速 V (m/s)
1	PD746 平硐	局支	12	9.42	124	25.4	6.14	39.1	4.14
2	斜井 1	局支	30	8.66	369	17.9	5.10	231.6	3.51
3	595m 中段	局支	12	8.66	128	17.9	5.10	32.1	3.51
4	620m 中段	局支	12	8.66	218	17.9	5.10	54.7	3.51
5	620m~820m 端部回风上山	局支	20	8	460	17.9	4	368.5	4.48
6	820m 回风中段	局支	12	9.42	96	17.9	6.14	15.0	2.92
7	小计							741.0	

序号	巷道名称	支护型式	巷道摩擦阻力系数 $a (10^{-3})$	井巷净断面周长 $P(m)$	井巷长度 $L(m)$	风量 $Q (m^3/s)$	巷道净断面 $S (m^2)$	巷道通风负压 $h (Pa)$	风速 $V (m/s)$
8	局部阻力							74.1	
9	总阻力							815.1	

表 3-5-3 通风容易时负压计算表

序号	巷道名称	支护型式	巷道摩擦阻力系数 $a (10^{-3})$	井巷净断面周长 $P(m)$	井巷长度 $L(m)$	风量 $Q (m^3/s)$	巷道净断面 $S (m^2)$	巷道通风负压 $h (Pa)$	风速 $V (m/s)$
1	PD746 平硐	局支	12	9.42	340	25.4	6.14	107.1	4.14
2	746m 中段	局支	12	9.42	50	17.9	6.14	7.8	2.92
3	辅助斜坡道	局支	15	9.42	570	17.9	6.14	111.5	2.92
4	820m 回风中段	局支	12	9.42	96	17.9	6.14	15.0	2.92
5	小计							241.5	
6	局部阻力							24.2	
7	总阻力							265.7	

注：局部阻力为矿井通风摩擦总阻力的 10%，巷道根据实际情况确定支护或不支护。

2、风机选择

(1) 风机的计算风量

$$Q_j = KQ_{\text{易}} = 1.2 \times 17.9 = 21.5 m^3/s$$

式中： Q_j —风机的计算风量， m^3/s ；

$Q_{\text{易}}$ —通风容易时期矿井所需风量， m^3/s ；

K —通风装置的漏风系数，取 1.2。

(2) 风机的计算风压

1) 通风困难时风机的计算风压

$$H_j = H + \Delta h + H_d + h_c + H_z = 815.1 + 150 + 1.4 + 50 + 50 \\ = 1066.5 (Pa)$$

式中： H_j —风机的计算风压， Pa ；

H—矿井通风阻力，Pa；

Δh —通风装置阻力，取 150Pa；

h_c —消声装置阻力，取 50Pa；

H_z —自然风压，主斜坡道与回风平硐高差 74m，自然风压取 50Pa；

H_d —扩散器的动力损失，取 1.4Pa。

2) 通风容易时风机的计算风压

$$\begin{aligned} H_j &= H + \Delta h + H_d + h_c + H_z = 265.7 + 150 + 1.4 + 50 + 50 \\ &= 517.1 \text{ (Pa)} \end{aligned}$$

(3) 电动机功率计算

按通风最困难时计算

$$\begin{aligned} N &= K Q_j H_j / (1000 \eta_1 \eta_m) \\ &= 1.2 \times 21.5 \times 1066.5 \div (1000 \times 0.94 \times 0.75) = 39 \text{ kW} \end{aligned}$$

式中：N—电动机功率，kW；

K—备用系数，取 1.2；

η_1 —风机效率，取 0.75；

η_m —传动效率，取 0.94。

经过计算，选用 1 台型号为 K40-4-No13 型对旋风机作为主扇使用，风量 18.7~40.8m³/s，静压 284~1312Pa，配套电动机功率 55kw，备用同型号电机一台，该类型风机通过电动机反转实现反风。

3.5.2.2 PD1020 回风平硐风机

1、风阻计算

经对矿井通风系统的分析，K4 矿体井下通风困难的线路为：PD746 平硐→斜井 2→630m 中段→670m 中段→670m~750m 端部回风上山→750m 中段→750m~1020m 端部回风上山→1020m 回风中段→地表。

K4 矿体井下通风最易的线路为：PD746 平硐→750m 中段→辅助斜

坡道→980m 回风中段→1020m 回风中段→地表。

矿井通风阻力和风压计算可按下式计算：

$$h = \alpha \frac{PL}{S^3} Q^2$$

式中：h—风压，Pa；

α —摩擦阻力系数，与巷道性质有关；

P—井巷净断面周长，m；

L—井巷长度，m；

Q—通过该断面的风量，m³/s；

S—巷道净断面面积，m²。

根据通风负压计算表（见表 4-7、见表 4-8），矿井通风困难时的通风负压为 210.6Pa；通风容易时的通风负压为 127.2Pa。

表 3-5-4 通风困难时负压计算表

序号	巷道名称	支护型式	巷道摩擦阻力系数 α (10 ⁻³)	井巷净断面周长 P(m)	井巷长度 L(m)	风量 Q (m ³ /s)	巷道净断面 S (m ²)	巷道通风负压 h (Pa)	风速 V (m/s)
1	PD746 平硐	局支	12	9.42	124	25.4	6.14	39.1	4.14
2	PD746 平硐	局支	12	9.42	1115	9	6.14	44.1	1.47
3	斜井 2	局支	30	8.66	284	9	5.10	45.1	1.76
4	630m 中段	局支	12	8.66	50	9	5.10	3.2	1.76
5	670m 中段	局支	12	8.66	64	9	5.10	4.1	1.76
6	670m~750m 端部回风上山	局支	20	8	69	9	4	14.0	2.25
7	750m 中段	局支	12	9.42	43	9	6.14	1.7	0.21
8	750m~1020m 端部回风上山	局支	20	8	193	9	4	39.1	0.05
9	1020m 回风中段	局支	12	9.42	32	9	6.14	1.3	0.28
10	小计							191.5	
11	局部阻力							19.1	

序号	巷道名称	支护型式	巷道摩擦阻力系数 $a (10^{-3})$	井巷净断面周长 $P(m)$	井巷长度 $L(m)$	风量 $Q (m^3/s)$	巷道净断面 $S (m^2)$	巷道通风负压 $h (Pa)$	风速 $V (m/s)$
12	总阻力							210.6	

表 3-5-5 通风容易时负压计算表

序号	巷道名称	支护型式	巷道摩擦阻力系数 $a (10^{-3})$	井巷净断面周长 $P(m)$	井巷长度 $L(m)$	风量 $Q (m^3/s)$	巷道净断面 $S (m^2)$	巷道通风负压 $h (Pa)$	风速 $V (m/s)$
1	PD746 平硐	局支	12	9.42	12	25.4	6.14	107.1	4.14
2	PD746 平硐	局支	12	9.42	1302	9	6.14	107.1	1.47
3	750m 中段	局支	12	9.42	50	9	6.14	7.8	1.47
4	辅助斜井	局支	30	8.66	360	9	5.10	111.5	1.76
5	1020m 回风中段	局支	12	9.42	30	9	6.14	15.0	1.47
6	小计							115.6	
7	局部阻力							11.6	
8	总阻力							127.2	

注：局部阻力为矿井通风摩擦总阻力的 10%，巷道根据实际情况确定支护或不支护。

2、风机选择

(1) 风机的计算风量

$$Q_j = K Q_{\text{易}} = 1.2 \times 9 = 10.8 m^3/s$$

式中： Q_j —风机的计算风量， m^3/s ；

$Q_{\text{易}}$ —通风容易时期矿井所需风量， m^3/s ；

K —通风装置的漏风系数，取 1.2。

(2) 风机的计算风压

1) 通风困难时风机的计算风压

$$\begin{aligned}
 H_j &= H + \Delta h + H_d + h_c + H_z = 210.6 + 150 + 1.4 + 50 + 50 \\
 &= 462 \text{ (Pa)}
 \end{aligned}$$

式中：H_j—风机的计算风压，Pa；

H—矿井通风阻力，Pa；

Δh—通风装置阻力，取 150Pa；

h_c—消声装置阻力，取 50Pa；

H_z—自然风压，主斜坡道与回风平硐高差 74m，自然风压取 50Pa；

H_d—扩散器的动力损失，取 1.4Pa。

2) 通风容易时风机的计算风压

$$\begin{aligned} H_j &= H + \Delta h + H_d + h_c + H_z = 127.2 + 150 + 1.4 + 50 + 50 \\ &= 378.6 \text{ (Pa)} \end{aligned}$$

(3) 电动机功率计算

按通风最困难时计算

$$\begin{aligned} N &= K Q_j H_j / (1000 \eta_1 \eta_m) \\ &= 1.2 \times 10.8 \times 462 \div (1000 \times 0.94 \times 0.75) = 8.5 \text{ kW} \end{aligned}$$

式中：N—电动机功率，kW；

K—备用系数，取 1.2；

η₁—风机效率，取 0.75；

η_m—传动效率，取 0.94。

经过计算，选用 1 台型号为 K40-4-No10 型对旋风机作为主扇使用，风量 8.5~18.6m³/s，静压 168~776Pa，配套电动机功率 15kW，备用同型号电机一台，该类型风机通过电动机反转实现反风。

3.5.2.3 矿井等积孔计算

$$\begin{aligned} \text{多风机通风的矿井等积孔按下式计算：} & A = 1.19 \left(Q_1 + Q_2 \right) / \left\{ \left(Q_1 \cdot h_1 + Q_2 \cdot h_2 \right) / \left(Q_1 + Q_2 \right) \right\}^{0.5} = 1.19 \left(21.78 + 21.78 + 21.78 \right) / \left\{ \left(21.78 \cdot 1036.4 + 21.78 \cdot 1059 + 21.78 \cdot 958.2 \right) / 65.34 \right\}^{0.5} = 1.3 \end{aligned}$$

根据矿井总风阻和矿井等积孔，通常把矿井通风难易程度分为三级，

如下表所示。

表 3-5-6 矿井通风难易程度的分级标准

阻力等级	通风难易程度	等积孔 A (m^2)
大阻力矿	困难	<1
中阻力矿	中等	$1\sim2$
小阻力矿	容易	>2

根据计算的矿井等积孔，矿井通风难易程度属于中等。矿山在生产过程中，应加强通风管理工作，保障风路畅通。

3.5.3 符合性评价

《可研》设计 K1、K2、K3 矿体新鲜风流由 PD746、PD785 平硐进入→井下各中段→联络巷道→采场工作面→另一侧人行通风上山→上部回风巷→端部人行通风上山→PD820-1 回风平硐→地表。即新鲜风分别由 PD746、PD785 进入井下中段运输巷，再通过联络巷道进入采场内部，经另一侧人行通风上山进入上部回风巷，通过端部人行通风上山进入回风平硐，最终排到地表。K4 矿体新鲜风流由 PD746 平硐进入→井下各中段→联络巷道→采场工作面→另一侧人行通风上山→上部回风巷→端部人行通风上山→PD1020 回风平硐→地表。即新鲜风分别由 PD746 进入井下中段运输巷，再通过联络巷道进入采场内部，经另一侧人行通风上山进入上部回风巷，通过端部人行通风上山进入回风平硐，最终排到地表。通风线路长度较段（一般小于 300m），设计选用 JK58-2No.4 局扇通风，该局扇供风距离 400m，能够满足该区域矿体通风需要。

3.5.4 单元评价小结

《可研》设计矿区采用机械通风，通风不良处采用局部通风机加强通风，通风方式合理。项目建设过程中在采取《可研》设计及本报告给出的安全对策措施后，只要严格按设计施工、生产，并加强日常安全管理，危险、有害因素就能够降低到可接受的程度，安全生产可以得到有效保障。

3.6 供配电设施单元

3.6.1 预先危险性分析

根据《可研》设计内容和矿山开采项目特点，参考类似矿山发生的事故类型，结合《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）标准，辨识出矿山供配电设施单元存在的危险有害因素有触电、雷击、火灾等。

运用预先危险分析法对矿山供电系统可能发生事故的危险因素、危险部位、产生原因或触发条件、事故后果、危险等级进行分析和预测，并提出安全要求和对策措施（详见表 3-6）。

表 3-6 供配电设施预先危险性分析表

序号	危险因素	危险部位	产生原因或触发条件	事故后果	危险等级	安全要求或对策措施
1	火灾	矿山地表变（配）电站	地表变（配）电站（所）选址不当	断电、电气火灾、中毒窒息	III	变（配）电所的位置，应符合下列规定： 1、远离污秽及火灾、爆炸危险环境和噪音、震动环境。 2、避开断层、滑坡、沉陷区等不良地质地带以及受雪崩影响地带。 3、地面标高应高于当地最高洪水位 0.5m 以上。
2	雷击	矿山变（配）电（站）所	变（配）电（站）所及经由地面架空线路引入井下的供电线路无防雷接地装置或装置失效；变（配）电所未配备消防器材	断电、电气火灾、人员中毒、窒息	III	变（配）电（站）所应有独立的防雷系统，经由地面架空线路引入井下的供电线路，必须在入井处装设防雷电装置；在变（配）电（站）所应配备足够数量的灭火器材。
3	电气火灾	矿山变配电系统	变配电系统变压器、高低压开关、电缆选型不正确、主要设备耐压不符合要求，设备容量不足，热、动稳定性不够；继电保护设置和整定不合理，开关或保护装置拒动；井下未采用防爆或本安型电气设备。	设备设施缺陷、防护缺陷	III	1、根据负荷计算正确选择变（配）电系统电气设备，设备选型均不得采用属国家规定的淘汰产品，其所选变压器、开关设备容量、热、动稳定及供电线路导线截面、载流量均应能满足用电负荷的要求。 2、在变配电系统中，在各 10kV、0.4kV 馈电回路设置过流、过负荷及单相接地保护，地采系统向井下供电的线路不应装设自动重合闸装置。井下变电所和各低压馈电回路设置过流、过负荷、漏电保护装置，应保证继电器和自动装置选择的合理性、整定的匹配性，使继电保护装置起到预定的保护作用。 3、井下变压器、开关等电气设备均采用防爆或本质安全型电气设备；不应采用油浸式电气设备，并有“产品质量合格证”。 4、井下电缆应采用低烟、低卤或无卤的阻燃电缆。

4	触电	井下供电线路	井下供电电压及供电线路敷设线路违反安全规程	人员伤亡	II	1、井下采用的电压应符合下列规定： ——高压，不超过 35kV； ——低压，不超过 1140V； ——运输巷道、井底车场照明，不超过 220V；采掘工作面、出矿巷道、天井和天井至回采工作面之间照明，不超过 36V；行灯电压不超过 36V； ——手持式电气设备电压不超过 127V。 2、井下敷设电缆应遵守下列规定： ——水平或倾斜巷道内悬挂的电缆，在矿车、机车掉道时或其他运输车辆运行时不应受到撞击；电缆坠落时不会落在带式输送机上或车辆正常运行的通道上； ——水平或倾斜巷道内的电缆悬挂点的间距不大于 3m； ——电缆固定装置应能承受电缆重量，且不应损坏电缆的外皮；电缆上不应悬挂任何物体； ——不应将电缆悬挂在风、水管路上；电缆与风、水管路平行敷设时，应敷设在管路上方 300mm 以上； ——高、低压电力电缆敷设在巷道同一侧时，高压电缆应敷设在上方； ——高、低压电力电缆之间的净距应不小于 100mm；高压电缆之间、低压电缆之间的净距应不小于 50mm，并应不小于电缆外径； ——电力电缆与通信电缆或光缆敷设在巷道同一侧时，电力电缆应在通信电缆下方，且净距不小于 100mm；电力电缆与通信电缆或光缆在井筒内敷设时，净距不小于 300mm； ——裸露的电缆的铠装或金属外皮应作防腐处理； ——供给一级负荷用电的两回电源线路应配置在不同层支架或不同侧的支架上，并应实行防火分隔。 3、井下巷道内的电缆，沿线每隔一定距离、拐弯或分支点以及连接不同直径的电缆的接线盒两端、穿墙电缆的墙的两边都应设置注有编号、用途、电压和截面的标志牌。 4、电缆穿过墙壁部分应用套管保护，并严密封堵管口。
		矿变配电系统	地表电气设备外壳未接零，井下电气设备未按规定接地或接地装置不符合安全要求。	人员伤亡	II	1、地表电气设备外壳采用保护接零，接地电阻小于 4Ω， 2、供电系统井下电气装置、设备的外露可导电部分和构架及电缆的配件、接线盒、金属外皮等应接地。巷道中接近电缆线路的金属构筑物等也应接地，严禁井下配电变压器中性点直接接地。地表中性点直接接地的变压器或发电机，不应向井下供电。 3、下列地点，应设局部接地装置：

					——采区变电所和工作面配电点； ——电气设备硐室； ——单独的高压配电装置； ——连接高压电力电缆的接线盒金属外壳。 4、井下各开采水平的主接地装置和所有局部接地装置应通过接地干线相互连接，构成井下总接地网。 5、需要接地的设备和局部接地极均应与接地干线连接。 6、主接地极应设在井下水仓或集水井中，且应不少于两组。应采用面积不小于 0.75m²、厚度不小于 5mm 的钢板作为主接地极。 7、局部接地极应符合下列要求： ——局部接地极设置在排水沟或积水坑中时，应采用面积不小于 0.6m²、厚度不小于 3.5mm 的钢板，或具有同样表面积、厚度不小于 3.5mm 的钢管，并应平放于水沟深处； ——局部接地极设置在其他地点时，应采用直径不小于 35mm、长度不小于 1.5m、壁厚不小于 3.5mm 的钢管，钢管上至少应有 20 个直径不小于 5mm 的孔，并竖直埋入地下。 8、各接地极结构参数、布置方式、接地电阻应满足《金属非金属矿山安全规程》的规定。
	井 下 机 电 硐 室	井下机电硐室的结构、支护方式、硐室内电气设备的布置违反规定	人 员 伤 亡 ， 设 备 损 毁。	II	1、电气硐室应符合下列要求： ——不应采用可燃性材料支护； ——硐室的顶板和墙壁应无渗水； ——中央变电所的地面应比其入口处巷道底板高出 0.5m 以上；与水泵房毗邻时，应高于水泵房地 0.3m； ——采区变电所及其他电气硐室的地面应比其入口处的巷道底板高出 0.2m； ——硐室地面应以 2‰～5‰的坡度向巷道等标高较低的方向倾斜； ——电缆沟应无积水。 2、电气设备硐室应符合下列规定： ——长度超过 9m 的硐室，应在硐室的两端各设一个出口； ——出口应设防火门和向外开的铁栅栏门；有淹没危险时，应设防水门。 3、硐室内应配备消防器材。 4、硐室内各种电气设备的控制装置，应注明编号和用途，并有停送电标志。硐室入口应悬挂“非工作人员禁止入内”的标志牌，高压电气设备应悬挂“高压危险”的标志牌，并应有照明。无人值守的硐室应关门加锁。
	照明	井下照明、通	诱 发 人	II	1、井下所有作业地点、安全通道和通往作

		地点 信号 系统	讯装置出现故障或不完善。	身 伤 害 和 设 备 损 毁 事 故。		业地点的通道均应设照明。 2、下列场所应设置应急照明： ——井下变电所； ——主要排水泵房； ——监控室、生产调度室、通信站和网络中心； ——通风机房； ——副井井口房； ——矿山救护值班室； 3、非消防工作区域继续工作应急照明连续供电时间不应少于 2h；消防应急照明和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间不应少于 0.5h。 4、采、掘工作面应采用移动式电气照明，移动式照明灯具应具有良好的透光和抗震性能，坚固耐用，并有金属保护网等安全措施。 5、照明变压器应采用专用线路供电。照明电源应从其供电变压器低压出线侧的断路器之前引出。 6、井下照明灯具应防水、防潮、防尘；井下爆破器材库照明应采取防爆措施。
		电 气 设 备 维 修 地 点	电气设备缺乏定期检查、维修，或检查不细致、维修不及时等原因，导致电气设备带病运行。非电工人员从事电工作业，或电工技术不熟练，或未严格执行操作票停电制度；维修设备作业场所搞错，错停、送电或未停电。	人 员 伤 亡。	II	1、矿山应建立电气作业安全制度，规定工作票、工作许可、监护、间断、转移和终结等工作程序。严禁非电专业人员从事电气作业。 2、井下电气设备应按规定由电气维修工进行检测，及时处理检测中发现的问题，并将检测和处理结果记录存档。 1) 井下自动保护装置检查，每季 1 次（负荷变化时应当及时整定）； 2) 主要电气设备绝缘电阻测定，每季 1 次； 3) 井下全部接地网和总接地网电阻测定，每季 1 次； 4) 高压电缆耐压试验、橡套电缆检查，每季 1 次； 5) 新安装和长期没运行的电气设备，合闸前应测量绝缘和接地电阻；投入运行前。 3、井下电气工作人员应遵守下列规定： ——重要线路和重要工作场所的停、送电，以及 1000V（1140V）以上的电气设备检修，应持有主管电气工程师签发的“工作票”，方准进行作业； ——不应带电检修或搬动任何带电设备、电缆和电线；检修或搬动时，应先切断电源，并将导体完全放电和接地； ——停电检修时，所有已切断电源的开关把手均应加锁；对该回路验电、放电，将线路接地，并且悬挂“有人作业，禁止送电”的警示牌；只有执行这项工作的人员，才有权取下警示牌并送电。

						——不应单人作业； ——未经许可不得操作、移动和恢复电气设备； ——紧急情况下可以为切断电源而操作电气设备。 4、手持式电气设备的操作手柄和工作中必须接触的部分应有良好绝缘。 5、沿地面敷设的向移动设备供电的橡套电缆中间不应有接头；应采取措施避免电缆被移动设备损坏。 6、移动设备司机离开时应切断电源。
5	事故 应急 其他 伤害	矿山 地面 及井 下	缺少必要的电 气图纸	事故损 失扩大	III	1、矿山应有地面、井下供（配）电系统图，电气设备布置图，电力、电话、信号等线路平面图； 2、有关供（配）电系统、电气设备的变动，应由矿山企业电气工程技术人员在图中作相应修改。

3.6.2 符合性评价

矿山目前一回 10kV 主电源由 110kV 大章变电站采用 LGJ-3×185 钢芯铝绞线架空引来，线路长度 4kM；110kV 大章变电站内设置一台 SSZ11-50000/110kV 变压器和一台 SFSZ9-31500/110 变压器，经矿山企业与上级变电站沟通，得知上级变电站总容量 81500kVA，剩余容量 30000kVA，满足矿山负荷所需容量。由于矿山负荷中开采系统的井下水泵和主扇风机以及压风自救的空压机属于一级负荷，为确保一级负荷的供电，必须采用双电源供电。《可研》设计在配备柴油发电机组作为主扇风机、井下水泵及压风自救的空压机的备用电源，符合要求。

3.6.3 单元评价小结

由于受《可研》设计阶段限制，建议下一步安全设施设计时，根据矿山用电设备功率等参数，对矿山负荷容量进行计算，校核备用柴油发电机组的数量和型号；按照《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）对电缆进行设计，对矿山应急照明进行设计。本次评价采用预先危险性分析法对矿山供配电设施进行评价，主要危险因素为断电、触电、火灾、雷击。在采取《可研》设计及本报告给出的安全对策措施后，只要严格按设计施工、生产，并加强日常安全管理，危险、有害因素就能够降低

到可接受的程度。

3.7 防排水与防火单元

3.7.1 预先危险性分析

根据《可研》设计内容和矿山开采项目特点，参考类似矿山发生的事故类型，结合《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）标准，辨识出防排水与防火单元存在的危险有害因素有透水、淹溺、废石泥石流、火灾、中毒窒息等。

运用预先危险性分析的评价方法，对防排水与防火系统可能发生事故的危险因素、危险部位、产生原因或触发条件、事故后果及危险等级进行分析和预测，并提出相应的安全要求和对策措施（详见表 3-7）

表 3-7 矿山防排水与防火系统预先危险性分析表

序号	危险因素	危险部位	产生原因或触发条件	事故后果	危险等级	安全要求或对策措施
一、地面防排水						
1	透水	地表	因缺乏对矿区及其附近地表水流系统、水文气象状况等的准确了解，没有建立地表防排水系统；建立的地表防排水系统不能满足安全需要。	导致雨季或汛期地表水大量进入井下采坑造成水淹事故	II	1、矿山应查清矿区及其附近地表水系的汇水、渗漏情况、排泄能力和有关水利工程等情况，掌握当地历年降水量和矿山布置永久建构筑物及井筒位置处的最高洪水位资料，及建立的疏水、防水和排水系统情况。 2、矿井井口的标高应高于当地历史最高洪水位 1m 以上。工业场地的地面标高应高于当地历史最高洪水位。 3、井下疏干放水有可能导致地表塌陷时，应先将潜在塌陷区的居民迁走，公路和河流改道，再进行疏放水。矿区不能进行大规模疏放水时，应采取帷幕注浆堵水等防治水措施。 4、矿区及其附近的地表水或大气降水有可能危及井下安全时，应根据具体情况采取设防洪堤、截水沟、封闭溶洞或报废的矿井和钻孔、留设防水矿柱等防范措施。 5、矿石、废石和其他堆积物不应堵塞山洪通道，不应淤塞沟渠和河道。 6、每年雨季前，应由主管矿长组织一次防水检查，并编制防水计划。 7、有用的钻孔，应妥善封盖。报废的探矿井、钻孔等，应封闭，并在周围挖掘排水沟，防止地表水进入地下。 8、每年雨季前必须对防排水设施作全面检查，并制定当年的防排水措施。检修防排水设施、新建的重要防排水工程必须在雨季前完工。 9、对低于当地历史最高洪水位的设施，必须按

					规定采取修筑堤坝、沟渠，疏通水沟等防洪措施。 10、地表及边坡上的防排水设施应当避开有滑坡危险的地段。排水沟应当经常检查、清淤，不应渗漏、倒灌或者漫流。当采场内有滑坡区时，应当在滑坡区周围采取截水措施；当水沟经过有变形、裂缝的边坡地段时，应当采取防渗措施。 11、矿石、废石和其他堆积物不应堵塞山洪通道，不应淤塞沟渠和河道。 12、雨季前矿山应全面检查防范暴雨洪水引发事故灾难措施的落实情况，对排查出的隐患，要落实责任，限定在汛期前完成整改。防治水工程要有专门设计和施工方案，竣工后矿山应组织验收。
		矿井及井下	地表塌陷后，防排水不力；雨季或汛期地表水渗漏。	造成井下作业面透水。	II 1、地面塌陷、裂缝区的周围，应设截水沟或挡水围堤。 2、矿床疏干过程中出现陷坑、裂缝以及可能出现的地表陷落范围，应及时圈定、设立标志，并采取必要的安全措施。
2	泥石流	废石场、矿石场及其他堆积物下游	因矿石堆场、废石堆场选址不当或错误；大雨季节或汛期因山洪爆发引发泥石流。	给矿区和当地造成严重灾害	II 1、废石场排土工艺、排土顺序、废石场的阶段高度、总堆置高度、安全平台宽度、总边坡角、废石滚落可能的最大距离，及相邻阶段同时作业的超前堆置距离等参数，均应在设计中明确规定。 2、废石、矿石和其他堆积物，应避开山洪方向，以免淤塞沟渠和河道。

二、矿井防排水

3	透水	矿井	缺乏对矿区水文地质情况及地下采空区的准确把握；在设计 and 生产中没有制定预防矿井突然涌水的有效措施。	导致矿井突然涌水导致人员伤亡。	II 1、矿山防治水应坚持“预测预报，有疑必探，先探后掘，先治后采”的原则，采取“防、堵、疏、排、截、避”综合治理措施。 2、矿山在未调查核实矿区内及周边的小矿井、老空区、现有生产矿坑的积水区、含水层、岩溶带、导水构造及周边区域水文地质条件前，严禁进行采矿活动，应先采取物探、钻探、水文试验等手段查清水文地质条件。发现有透（突）水征兆时，应立即停止受水威胁区域的作业，并立即采取相应紧急处置措施，撤出所有可能受水威胁区域的人员，分析查找可能透水原因，采取有效安全措施，防止发生透水事故。 3、对积水的旧井巷、老采区、流砂层、各类地表水体、沼泽、强含水层、强岩溶带等不安全隐患地带，如不能采取疏放水措施保证开采安全，应留设安全矿（岩）柱。防治水设计应确定安全矿（岩）柱的尺寸，在设计规定的保留期内不应开采或破坏安全矿（岩）柱。在上述区域附近开采时应采取预防突然涌水的安全措施。 4、矿山井下最低中段的主水泵房和变电所的进口应装设防水门，防水门压力等级不低于0.1MPa。水仓与水泵房之间应隔开，隔墙、水仓与配水井之间的配水阀的压力等级应与防水
---	----	----	--	-----------------	---

					门相同。 通往强含水带、积水区、有可能突然大量涌水区域的巷道和专用的截水、放水巷道应设置防水门。防水门压力等级应高于其承受的静压。 防水门应设置在岩石稳固的地点，由专人管理，定期维修，确保可以随时启用。 5、对接近水体的地带或与水体有联系的可疑地段，应坚持“有疑必探，先探后掘”的原则，编制探水设计。 6、掘进工作面或其他地点发现透水预兆时，应立即停止工作，并报告矿山企业主要负责人，采取措施。情况紧急时应立即发出警报，撤出所有可能受透水威胁的人员。 7、受地下水威胁的矿山应采取矿床疏干、堵水等治理措施。 8、裸露型岩溶充水矿区、地面塌陷发育的矿区，应做好气象观测。雨季应加强降雨观测并根据暴雨强度采取应对措施，直至暂停生产。 9、井筒掘进过程中预测裸露段涌水量大于 $20\text{m}^3/\text{h}$ 时应先行治水。井巷穿越强含水层或高压含水断裂破碎带之前应治水后再掘进。 10、对接近水体的地带或可能与水体有联系的地段，应坚持“有掘必探，先探后掘”的原则，编制探水设计。探水孔的位置、方向、数目、孔径、每次钻进的深度和超前距离，应根据水头高低、岩石结构与硬度等条件在设计中规定。 11、探水前应做好下列准备工作：①检查钻孔附近坑道的稳定性；②清理巷道、准备水沟或其他水路；③在工作地点或附近安装电话；④巷道及其出口，应有良好的照明和通畅的人行道；巷道的一侧悬挂绳子（或利用管道）作扶手；⑤对断面大、岩石不稳、水头高的巷道探水，应有经矿长批准的安全措施计划。 12、探、放水工作，应由有经验的人员根据专门设计进行；放水量应按照排水能力和水仓容积进行控制。放水钻孔应安装孔口管和闸阀，紧急情况下可关闭。 13、矿山应加强井下作业人员防治水知识的培训，提高井下作业人员对地下水风险的辨识能力，提高预见、防护、处理水患的技能和综合素质。 14、矿山应定期进行安全隐患排查，尤其是雨季前，制定隐患处理措施，及时处理不安全隐患。
		井下	井下排水设施不完善，或排水设备能力不足，或值班人员脱岗，电机损坏等	导致巷道积水或淹井事故发生	IV 1、主要水仓应由两个独立的巷道系统组成。最低中段水仓总容积应能容纳 4h 的正常涌水量；正常涌水量超过 $2000\text{m}^3/\text{h}$ 时，应能容纳 2h 的正常涌水量，且不小于 8000m^3。应及时清理水仓中的淤泥，水仓有效容积不小于总容积的 70%。 2、井下最低中段的主水泵房出口不少于两个；一个通往中段巷道并装设防水门；另一个在水泵房地面 7m 以上与安全出口连通，或者直接

						通达上一水平。水泵房地面应至少高出水泵房入口处巷道底板 0.5m；潜没式泵房应设两个通往中段巷道的出口。 3、井下主要排水设备应包括工作水泵、备用水泵和检修水泵。工作水泵应能在 20h 内排出一昼夜正常涌水量；工作水泵和备用水泵应能在 20h 内排出一昼夜的设计最大排水量。备用水泵能力不小于工作水泵能力的 50%；检修水泵能力不小于工作水泵能力的 25%。只设 3 台水泵时，水泵型号应相同。 4、应设工作排水管路和备用排水管路。水泵出口应直接与工作排水管路和备用排水管路连接。工作排水管路应能配合工作水泵在 20h 内排出一昼夜正常涌水量；全部排水管路应能配合工作水泵和备用水泵在 20h 内排出一昼夜的设计最大排水量。任意一条排水管路检修时，其他排水管路应能完成正常排水任务。
4	淹溺	水仓	水仓无护栏，作业人员检查水仓时失足	人身伤害	III	安装水仓防护网、防护栏杆，加强作业人员安全意识教育。
三、矿井防灭火						
5	火灾中毒窒息	地表设施	地表建筑未按规程构建；消防通道不畅；未按要求配备灭火器材，或灭火器材配备数量不够；缺少消防用水；防火制度未建立或不健全。	设备设施损毁，生产受影响。矿山作业人员伤亡。	IV	1、必须制定地面和采场内的防灭火措施。所有建筑物、排土场、仓库、木料厂等处的防火措施和制度必须符合国家有关法律、法规和标准的规定。 2、矿山建构筑物应建立消防设施，设置消防器材。 3、设备加油时严禁吸烟和明火。 4、严禁用汽油擦洗设备。 5、易燃易爆物品不应放在轨道接头、电缆接头或接地极附近。废弃的油料、棉纱和易燃物应妥善管理。 6、木材场、防护用品仓库、氧气和乙炔瓶库、石油液化气站和油库等重要场所，应建立防火制度，采取防火、防爆措施，备足消防器材。 7、矿山企业应规定专门的火灾信号，并应做到发生火灾时，能通知作业地点的所有人员及时撤离危险区，安装在人员集中地点的信号，应声光兼备。 4、新建坑口房、以坑口为中心的联合建筑，必须用不燃性材料建筑。 5、地采系统必须设地面消防水池，地面的消防水池必须经常保持不少于 200m³ 的水量。如果消防用水同生产、生活用水共用同一水池，应有确保消防用水的措施。 6、木料场距离进风井不得小于 80m。 7、坑口房和通风机房附近 20m 内，不得有烟火或用火炉取暖。暖风道和压入式通风的风硐必须用不燃性材料砌筑，并应至少装设 2 道防火门。 8、每季度应对井上、下消防管路系统、防火门、

					消防材料库和消防器材的设置情况进行 1 次检查，发现问题，及时解决。 9、井上、下必须设置消防材料库，并遵守下列规定：1) 井上消防材料库应设在坑口附近，并有轨道直达坑口，但不得设在坑口房内。2) 井下消防材料库应设在运输大巷中。3) 消防材料库储存的材料、工具的品种和数量应符合有关规定，并定期检查和更换；材料、工具不得挪作他用。
	矿山井下	缺少必要的井下消防系统；矿山进风口受火灾影响；井下机电硐室缺少必要的消防设施；井下用明火取暖或烘烤管道等；井下动火作业时，未采取有效的防护措施。井下发生火灾时，不能迅速扑救。	设施损毁，作业人员伤亡，事故扩大，甚至导致群死群伤。	IV	1、下列场所应设消火栓： ——内燃自行设备通行频繁的主要平硐； ——燃油储存硐室和加油站； ——主要中段井底车场和无轨设备维修硐室。 2、辅助斜坡道或巷道中的消火栓设置间距不大于 100m；每个消火栓应配有水枪和水带，水带的长度应满足消火栓设置间距内的消防要求。 3、井下消防系统应符合下列规定： ——井下消防供水水池应能服务井下所有作业地点，水池容积不小于 200m³； ——消火栓栓口动压力应为 0.25MPa ~ 0.5MPa。供水系统压力过大时应采取减压措施； ——消火栓最不利点的水枪充实水柱不小于 7m； ——消防主管管内径不小于 80mm。 4、在下列地点或区域应配置灭火器： ——有人员和设备通行的主要进风巷道、进风井井口建筑、主要通风机房和压入式辅助通风机房、风硐及暖风道； ——井底车场； ——变压器室、变配电所等主要机电设备硐室和材料库、休息或排班硐室等。 5、每个灭火器配置点的灭火器数量不少于 2 具，灭火器应能扑灭 150m 范围内的初始火源。 6、井口 50m 范围内的建筑物内不得存放燃油、油脂或其它可燃材料。 7、井下燃油设备或液压设备不应漏油，出现漏油应及时处理。 8、井下不得使用乙炔发生装置。 9、不应用明火直接加热井下空气或烘烤井口冻结的管道。井下不应使用电炉和灯泡防潮、烘烤和采暖。 10、矿山应建立动火制度，在动火作业现场安排专职安全生产管理人员进行管理。 11、任何人发现井下火灾时，应当视火灾性质、灾区通风情况，立即采取一切可能的方法直接灭火，控制火势，并迅速报告矿调度室。 12、发现井下起火应立即采取一切可能的措施直接扑灭，并迅速报告矿调度室；矿山各层级应按照矿井火灾应急预案，首先将人员撤离危险地区，并组织人员，利用现场的一切工具和器材及时灭火。火源不能扑灭时，应封闭火区。

					13、电气设备着火时，应首先切断电源。在电源切断之前，不能用导电的灭火器材灭火。 14、抢救人员和灭火过程中，必须指定专人检查一氧化碳、其他有害气体浓度和风向、风量的变化，并采取防止人员中毒的安全措施。 15、封闭火区时，应当合理确定封闭范围，必须指定专人检查氧气、一氧化碳及其他有害气体浓度和风向、风量的变化，并采取防止人员中毒的安全措施。 16、必须绘制火区位置关系图，注明所有火区和曾经发火的地点。每一处火区都要按形成的先后顺序进行编号，并建立火区管理卡片。火区位置关系图和火区管理卡片必须永久保存。 17、需要封闭的发火地点应先采取临时封闭措施，然后再砌筑永久性防火墙。进行封闭工作之前，应由佩戴隔绝式呼吸器的救护队员检查回风流的成分和温度。在有害气体中封闭火区，应由救护队员佩戴隔绝式呼吸器进行。在新鲜风流中封闭火区，应准备隔绝式呼吸器。 如发现有爆炸危险，应暂停工作，撤出人员，并采取措施消除危险。封闭具有爆炸危险的火区时，应遵守下列规定： ——应先采取注入惰性气体等抑爆措施，然后在安全位置构筑进、回风密闭设施； ——封闭具有多条进、回风通道的火区，应同时封闭各条通道；不能实现同时封闭的，应先封闭次要进回风通道，后封闭主要进回风通道； ——加强火区封闭的施工组织管理；封闭过程中密闭墙预留通风孔，封孔时进、回风巷同时封闭；封闭完成后所有人员立即撤出； ——检查或加固密闭墙等工作应在火区封闭完成 24h 后实施。发现已封闭火区发生爆炸造成密闭墙破坏时，严禁调派救护队侦察或恢复密闭墙；应采取安全措施，实施远距离封闭。 18、每季度应对井上、下消防管路系统，防火门，消防材料库和消防器材的设置情况进行 1 次检查，发现问题，及时解决。
--	--	--	--	--	---

3.7.2 排水能力校核

《可研》设计设计在 K1 矿体 595m 中段斜井底附近水泵房内设置 3 台 MD100-33×7 型卧式多级离心泵，其流量为 100m³/h，扬程 231m，功率 110kW。3 台水泵 1 用 1 备 1 检修，排水管选择二趟 DN159 型焊接钢管，壁厚 4.5mm，一条工作，一条备用。

设计在 K4 矿体 630m 中段斜井底附近水泵房内设置 3 台 MD50-80×2 型卧式多级离心泵，其流量为 32.4m³/h，扬程 177m，功率 55kW。3

台水泵 1 用 1 备 1 检修,排水管选择二趟 DN98 型焊接钢管,壁厚 4.0mm,一条工作,一条备用。

一、595m 中段排水系统及设备

1、水泵型号校核

(1) 按正常涌水量确定水泵的排水能力;

$$Q_1 = \frac{Q_2}{24} = \frac{1636.6}{24} = 81.8 \text{ m}^3/\text{h}$$

式中: Q_1 —水泵排水能力, m^3/h ;

Q_2 —矿井正常涌水量, m^3/d ;

(2) 按排水高度确定水泵的扬程

$$H_1 = K H_{p1} = 1.2 \times (151 + 5) = 187.2 \text{ (m)};$$

式中: K —扬程损失系数, $K=1.1 \sim 1.25$, 取 1.2;

H_{p1} —一次排水高度;

(3) 水泵的校核

设计选用 MD100-33×7 型卧式多级离心泵, 其流量为 $100 \text{ m}^3/\text{h}$, 扬程 231m, 功率 110kW。

(4) 按最大涌水量校核所需水泵工作台数 n (台)。

$$Q_1 = \frac{Q_{\max}}{24 \times 100} = \frac{3273}{24 \times 100} = 1.64 \text{ (台)}$$

式中 $Q_{\max}$ —矿井的最大涌水量, m^3/d ;

Q —一台水泵的流量, m^3/h 。

经计算, 595m 中段 2 台水泵工作就可在 20 小时内排出一天的最大涌水量, 符合安全规程的要求。

(5) 井下水泵设置

595m 中段斜井底附近水泵房内设置 3 台 MD100-33×7 型卧式多级离心泵即可满足排水要求, 3 台水泵 1 用 1 备 1 检修, 排出的水直接打入 PD746 平硐中自流至地表工业场地的蓄水池内。

2、排水管、吸水管的校核

(1) 排水管直径的校核

$$d_p' = \sqrt{\frac{4nQ}{3600\pi v}} = \sqrt{\frac{4 \times 1 \times 100}{3600 \times 3.14 \times 2}} = 0.133$$

式中： d_p' —排水管直径，m；

n —向排水管中输水的水泵台数；

Q —一台水泵流量；

v_{jj} —经济流速，取 2.0m/s。

(2) 排水管壁厚校核

$$\delta = 0.5d_n \left(\sqrt{\frac{\sigma_x + 0.4P_d}{\sigma_x - 0.3P_d}} - 1 \right) + \alpha_f$$

式中： δ —钢管壁厚，mm；

d_n —管子内径，150mm；

σ_x —许用应力，焊接钢管取 80MPa；

P_d —管道最低点压力，取 2.4MPa；

α_f —考虑管道腐蚀及管道制造误差的附加厚度，取 2mm。

计算可得 $\delta=2.7$

因此排水系统采用 DN159 型焊接钢管，壁厚 4.5mm 可满足排水需要。

(3) 吸水管直径的选择

吸水管直径一般比水泵出口直径大 20~50mm，选择 DN180 型焊接钢管。

(4) 排水管设置

斜井内设两条同型号的排水管，一条工作，一条备用。

二、630m 中段排水系统及设备

1、水泵型号校核

(1) 按正常涌水量确定水泵的排水能力；

$$Q_1 = \frac{Q_2}{20} = \frac{299.6}{20} = 15.0 \text{ m}^3/\text{h}$$

式中： Q_1 —水泵排水能力， m^3/h ；

Q_2 —矿井正常涌水量, m^3/d ;

(2) 按排水高度确定水泵的扬程

$$H_1 = KH_{p1} = 1.2 \times (120 + 5) = 150 \text{ (m)} ;$$

式中: K —扬程损失系数, $K=1.1 \sim 1.25$, 取 1.2;

H_{p1} —一次排水高度;

(3) 水泵的校核

设计选用 MD50-80 $\times$ 2 型卧式多级离心泵, 其流量为 $32.4m^3/h$, 扬程 177m, 功率 55kW。

(4) 按最大涌水量校核所需水泵工作台数 n (台)。

$$Q_1 = \frac{Q_{max}}{20Q} = \frac{599.27}{20 \times 32.4} = 0.92 \text{ (台)}$$

式中 Q_{max} —矿井的最大涌水量, m^3/d ;

Q —一台水泵的流量, m^3/h 。

经计算, 630m 中段 1 台水泵工作就可在 20 小时内排出一天的最大涌水量, 符合安全规程的要求。

(5) 井下水泵设置

630m 中段斜井底附近水泵房内设置 3 台 MD50-80 $\times$ 2 型卧式多级离心泵即可满足排水要求, 3 台水泵 1 用 1 备 1 检修, 排出的水直接打入 PD746 平硐中自流出井外。

2、排水管、吸水管的校核

(1) 排水管直径的校核

$$d'_p = \sqrt{\frac{4nQ}{3600\pi v_{jj}}} = \sqrt{\frac{4 \times 1 \times 32.4}{3600 \times 3.14 \times 2}} = 0.076$$

式中: d'_p —排水管直径, m;

n —向排水管中输水的水泵台数;

Q —一台水泵流量;

v_{jj} —经济流速, 取 $2.0m/s$ 。

(2) 排水管壁厚校核

$$\delta = 0.5d_n \left(\sqrt{\frac{\sigma_x + 0.4P_d}{\sigma_x - 0.3P_d}} - 1 \right) + \alpha_f$$

式中： δ —钢管壁厚，mm；

d_n —管子内径，90mm；

σ_x —许用应力，焊接钢管取 80MPa；

P_d —管道最低点压力，取 2.4MPa；

α_f —考虑管道腐蚀及管道制造误差的附加厚度，取 2mm。

计算可得 $\delta=1.9$

因此排水系统采用 DN98 型焊接钢管，壁厚 4 mm 可满足排水需要。

(3) 吸水管直径的选择

吸水管直径一般比水泵出口直径大 20~50mm，选择 DN110 型焊接钢管。

(4) 排水管设置

斜井内设两条同型号的排水管，一条工作，一条备用。

综上，《可研》设计的水仓容积为 800m³，能容纳不少于 8 小时正常涌水量，满足规程的要求。

3.7.3 单元评价小结

该矿山水文地质条件为中等类型。经校核，《可研》设计矿区井下水泵及水仓容量能够满足要求；地面设置高位水池，井下设置消防水管，满足矿井防灭火要求。矿山只要加强日常安全管理，采取《可研》设计及本报告给出的安全对策措施后，可以将危险、有害因素降低到可接受的程度。

3.8 安全避险“六大系统”单元

3.8.1 预先危险性分析

根据《可研》设计内容和项目特点，结合《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）标准，辨识出该建设项目安全避险“六大系统”存在的

危险有害因素有火灾、中毒窒息、容器爆炸、冒顶片帮、机械伤害等。

运用预先危险性分析法，对井下安全避险“六大系统”可能发生事故的危险因素、危险部位、产生原因或触发条件、事故后果、危险等级进行分析和预测，并提出安全要求和对策措施（详见表 3-8）

表 3-8 安全避险“六大系统”预先危险性分析表

序号	危险因素	危险部位	产生原因或触发条件	事故后果	危险等级	安全要求或对策措施
一、压风系统及压风自救系统						
1	容器爆炸	空压机贮气罐风管	因空压机贮气罐不合格或安全阀失灵或未按规定检验或违章操作等	人员伤亡，设备损坏	III	1、空压机贮气罐应为正规厂家所生产，并经检验合格后方可使用 2、为避免超压而引起爆炸，空压机应设有经校验合格的压力表及安全阀。 3、对贮气罐定期耐压检测合格后方可继续使用。 4、空压机连接管内部的油垢必须认真清洗；根据设备运行情况，清洗周期一般为 3~6 个月。 5、当检查和修理时，须特别注意，避免有擦拭材料、木块等落入气缸、贮气罐及管内，因为此类物质在压缩空气内可能起火。 6、在清洗气缸壁时，要用煤油，不得用汽油，擦拭的布浸油不能过多。经洗净后，须将气缸盖打开，使煤油完全挥发。 7、进气管应设于不使不洁气体、挥发物及灰尘等混入的位置。进气管进气口应有防雨水、冰雪和其他杂物侵入的防护罩。空气须经过滤器以完全去除灰尘。气缸出来的空气，须经特设的水管冷却器降至 25~30℃ 左右，以免冷凝水积在导管内。 8、井下压风管路应采用钢管材料，并采取防护措施，防止因灾变破坏。井下各作业地点及避灾硐室（场所）处应设置供气阀门。
2	机械伤害	空压机使用过程中	防护罩存在漏保护区、联轴节防护罩损坏等缺陷或作业人员个体防护差或违章操作等。	人身伤亡	III	1、建立完善的设备巡视制度，对主要设备设专人负责，定期检查。 2、紧靠设备的运动部件设置护栏或防护网。在可能危及人员安全的地方，任何人不得停留或通行。 3、设备运转时，禁止人员对其转动部分进行检修、注油和清扫。终止作业时，必须切断动力源。 4、检修设备时，应在关闭启动装置和设备完全停止运转后进行。
3	中毒窒息	井下	无压风自救系统或压风自救系统无效。	人身伤亡	III	1、地下矿山企业应按设计要求建立压风系统，为采掘作业的地点在灾变期间能够提供压风供气，建立完善压风自救系统。 2、空气压缩机应安装在地面。采用移动式空气压缩机供风的地下矿山企业，应在地面安装用于灾变时的空气压缩机，并建立压风供气系统。井下不得使用柴油空气压缩机。 3、井下压风管路应采用钢管材料，并采取防护措

						施，防止因灾变破坏。井下各作业地点及避灾硐室（场所）处应设置供气阀门。
4	噪声	空压机房	设备落后，质量差。作业人员违章操作。	人员伤亡	III	1、空压机应购买目前较先进的螺杆式空压机。 2、制定行之有效的安全规章制度。 3、加强作业人员安全技能教育。
二、供水系统及供水施救系统						
5	粉尘	采矿业面	供水系统设计缺陷或没有采用湿式凿岩等。	损害作业人员身心健康。	II	1、建立合理可行的供水系统，满足生产用水需要。 2、生产水池和消防水池共用，其供水管道规格应考虑生产用水和消防用水的需要。 3、矿山企业和作业人员应采取必要的降低、防治粉尘的措施。
6	火灾	井下及地表工业场地	消防用水水量不足或供水系统失效。	财物损失，人员伤亡，事故扩大化。	III	1、矿山企业应考虑消防用水，设计的消防用水量合理，管径、压力等均满足要求，形成环状给水管网，满足灭火用水的需要。 2、应设置消火栓，并确保消火栓分布密度能够满足消防需要。 3、地采系统生产水池和消防水池共用，应保证水池的水量。 4、要节约用水，合理用水。 5.地下矿山企业应在生产和消防供水系统的基础上，按照为采掘作业地点及灾变时人员集中场所能够提供水源的要求，建立完善供水施救系统。 6、井下供水管路应采用钢管材料，并加强维护，保证正常供水。井下各作业地点及避灾硐室（场所）处应设置供水阀门。
三、监测监控、人员定位、通信联络系统						
7	通讯中断	井下人员定位系统、通讯使用过程中	缺少井下通信联络系统和图纸，通讯维护工作人员不能及时、准确地排除故障。无井下人员定位系统或井下人员定位系统无效。	诱发事故，扩大事故损失	III ~ IV	1、地下矿山企业应按照《金属非金属矿山安全规程》的有关规定，以及在灾变期间能够及时通知人员撤离和实现与避险人员通话的要求，建设完善井下通信联络系统。 2、地面调度室至井口、井下各中段采区、马头门、装卸矿点、井下车场、主要机电硐室、井下变电所、主要泵房、主通风机房、避灾硐室（场所）、爆破时撤离人员集中地点等，应设有可靠的通信联络系统。 3、矿井井筒通讯电缆线路一般分设两条通讯电缆，从不同井筒进入井下配线设备，其中任何一条通讯电缆发生故障，另一条通讯电缆的容量应能担负井下各通讯终端的通讯能力。井下通讯终端设备，应具有防水、防腐、防尘功能。 4、采用无线通讯系统的地下矿山企业，通讯信号应覆盖有人员流动的平硐、运输巷道、生产巷道和主要采掘工作面。 5、地下矿山，应保存并根据实际情况的变化及时更新井下通讯系统图。 6、井下通讯终端设备应具有防水、防腐、防尘功能。 7、井下装卸矿点及各中段马头门等处，宜设电视监控系统。

四、紧急避险系统						
8	中毒窒息	井下作业及避险场所	设备不合理或者未正确佩戴。	达不到避险目的，造成人员伤亡。	III	1、应为入井人员配备额定防护时间不少于 30min 的自救器，并按入井总人数的 10% 配备备用自救器。 2、所有入井人员必须随身携带自救器。 3、编制事故应急预案，制定各种灾害的避灾路线，绘制井下避灾线路图，并按照 GB14161-2008 的规定，做好井下避灾路线的标识。井巷的所有分道口要有醒目的路标，注明其所在地点及通往地面出口的方向，并定期检查维护避灾路线，保持其通畅。

3.8.2 补充的对策措施及建议

(1) 受设计阶段限制，《可研》对安全避险“六大系统”仅提出了简单的要求。建议下一步安全设施设计时，依据现有的井口、开拓系统等，对安全避险“六大系统”进行详细设计。

(2) 根据《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 号第（十七）条，加强应急处置能力，金属非金属地下矿山应当建立应急广播等通信设施，确保应急指令能够传达至影响范围内的所有人员”的要求，建议下一步安全设施设计时，设置应急广播系统。

3.8.3 单元评价小结

下一步安全设施设计，依据相关的安全规程、标准规范等，对安全避险“六大系统”进行详细设计。今后生产过程中企业通过加强管理工作，并按照设计和规程要求进行作业，可以将危险、有害因素降低到可接受的程度。

3.9 安全管理单元

3.9.1 类比分析法

由于安全管理缺陷可能引发各种安全事故。类比国际、国内同类矿山的成功经验和事故教训，根据国家安全生产监督管理总局公布的典型矿山事故案例分析，绝大部分矿山事故都与安全管理缺陷有关，没有全员、全面、全过程的安全管理，是安全生产的重要危险因素。

为贯彻“安全第一、预防为主，综合治理”的安全生产方针，根据国家有关法律法规和文件，类比同类矿山，提出以下具体的安全要求：

1、矿山企业应遵守国家有关安全生产的法律、法规、规章、规程、标准和技术规范。矿山企业应建立健全主要负责人对本单位安全生产工作全面负责的安全生产责任体系，把安全生产责任分解落实到各个层次、各个环节和各个岗位；健全安全教育培训、隐患排查治理、安全办公会议等规章制度；不断完善并严格执行岗位操作规程。

2、企业要按照“一岗双责”和“三个必须”要求，建立健全符合自身工艺实际、覆盖实际控制人在内的全员安全生产责任制和岗位操作规程。严格落实发包单位和承包单位领导双带班下井制度。

3、严格落实《金属非金属地下矿山企业领导带班下井及监督检查暂行规定》（原国家安全监管总局令第34号），实行发包单位和承包单位领导双带班下井制度。

4、实施井下劳动定员管理，不得超定员安排人员下井作业。严格控制井下单班作业人数，禁止在采掘等安全风险集中区域安排平行作业。

5、强化主要负责人安全履职。非煤矿山企业主要负责人（含法定代表人和实际控制人）是本单位安全生产第一责任人，必须严格履行《安全生产法》规定的职责。主要负责人应当每月对照金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准，组织开展全面排查，形成重大事故隐患排查治理报告签字备查。金属非金属地下矿山企业主要负责人每月带班下井不得少于10个。推行主要负责人安全生产考核计分制度，及时调整不严格履职的主要负责人。金属非金属矿山企业实际控制人每月在生产现场履行安全生产职责时间不得少于10个工作日；每月组织研究一次安全生产重大问题，形成会议纪要。

6、矿长每月带班下井不少于10次。推行矿长安全生产考核计分制度，及时调整不严格履职的矿长。

7、强化安全管理。依法设立安全管理机构、配备专职安全生产管理人员，应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。专职安全生产管理人员应当从事矿山工作 5 年及以上、具有相应的非煤矿山安全生产专业知识和工作经验并熟悉本矿生产系统。专职安全生产管理人员数量按不少于从业人数的百分之一配备，且每个金属非金属地下矿山独立生产系统（不含外包施工单位）应当不少于 3 人。特种作业人员数量必须能够满足实际生产需求，并持证上岗。矿山企业安全生产管理人员的任免，应当及时告知属地矿山安全监管监察部门。

8、强化技术管理。金属非金属地下矿山每个独立生产系统应当配备专职的矿长、总工程师和分管安全、生产、机电的副矿长，以上人员应当具有采矿、地质、矿建（井建）、通风、测量、机电、安全等矿山相关专业大专及以上学历或者中级及以上技术职称。金属非金属地下矿山应当设立技术管理机构，建立健全技术管理制度，配备具有采矿、地质、测量、机电等矿山相关专业中专及以上学历或者中级及以上技术职称的专业技术人员，每个专业至少配备 1 人。

9、必须严格执行《生产经营单位安全培训规定》（原国家安全生产监督管理总局令第 3 号）、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安监总局令第 30 号）、《安全生产培训管理办法》（原国家安监总局令第 44 号）规定，强化从业人员安全素质和技能提升，不得安排未经安全生产教育和培训合格的从业人员上岗作业。建立健全从业人员安全培训档案，实行一人一档；建立企业安全培训档案，实行一期一档。新上岗特种作业人员应当具备高中以上文化程度。

10、企业第一责任人每月要对照《金属非金属矿山重大安全生产事故隐患判定标准（试行）》，组织开展全面排查，形成排查治理报告签字备查。自查发现重大事故隐患，要及时报告属地应急管理部门。重大事故隐患整改前无法保证安全的，要立即停止生产建设，撤出相关作业

人员。第一责任人应当在重大事故隐患治理完成后，组织相关部门或聘请专家对治理情况进行评估验收并及时报告属地应急管理部门。

11、严格落实评价、设计、建设、施工、监理各方安全责任。基建金属非金属地下矿山必须按照批准的安全设施设计建设，严禁以采代建；必须有与实际相符的纸质现状图，其中开拓系统图，中段平面图，通风系统图，井上、井下对照图，压风、供水、排水系统图，供配电系统图，井下避灾路线图等，至少每月更新一次并由主要负责人签字确认。生产金属非金属地下矿山应当按照《金属非金属矿山安全规程》（GB16423）规定的图纸目录，绘制与现场实际相符的纸质现状图，且至少每3个月更新一次并由主要负责人签字确认。

12、规范采场单体设计。金属非金属地下矿山企业应当组织工程技术人员或者委托第三方专业机构编制采场单体设计，自行设计的企业应当有采矿、地质、机电等专业的工程技术人员参与设计工作。必须严格按照采场单体设计组织回采作业，严禁无设计或者不按设计回采作业。

13、严格安全生产费用提取和使用。非煤矿山企业应当按规定足额提取和使用安全生产费用，实行专户核算，严禁超范围支出。发包单位应当合理测算、全额保障外包工程安全生产费用。外包工程安全生产费用应当在外包工程安全管理协议中予以明确，且不得作为工程竞标费用内容。

14、加强应急处置能力建设。非煤矿山企业应当按照《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部第2号令），及时编制、修订生产安全事故应急预案，赋予调度员、安检员、现场带班人员、班组长等人员现场紧急撤人权，定期组织应急预案演练并编写评估报告。金属非金属地下矿山应当建立应急广播等通信设施，确保应急指令能够传达至影响范围内的所有人员。

15、矿山企业应建立健全应急管理、应急演练、应急撤离、信息报

告、应急救援等规章制度，落实应急救援装备和物资储备，按照相关规定设立矿山救护队，或设立兼职矿山救护队并与就近的专业矿山救护队签订救护协议。

16、矿山应为入井人员配备额定防护时间不少于 30min 的隔绝式自救器，入井人员应随身携带。自救器的数量不少于矿山全天入井总人数的 1.1 倍。

17、矿山企业应建立和完善井下安全撤离通道，并随井下生产系统的变化及时调整；井下应设置声光报警系统。

18、井下所有工作地点 100m 范围内、巷道分岔口应设置避灾路线指示牌，巷道内每 200m 至少设置一个。避灾路线指示牌应标明避灾路线和方向、人员所在位置等信息，避灾路线指示牌应设在受到保护的显著位置，避灾信息在矿灯照明下应清晰。

19、矿山应对所有入井人员进行安全培训，告知井下安全须知、紧急情况下的撤离路线和自救器的使用方法。井下作业人员应熟悉应急救援预案和避灾路线，具有自救、互救和安全避灾知识，熟练掌握自救器和紧急避灾系统的使用方法。班组长应具备兼职救护队员的知识和能力，能够在发生险情后第一时间组织作业人员自救互救和安全避灾。

20、矿井发生事故时，井下人员应在保证安全前提下组织抢救，否则应立即撤离并报告矿山企业主要负责人。矿山企业主要负责人接到报告后应立即启动应急预案，组织抢救并上报事故信息。

21、切实落实外包工程安全生产主体责任。非煤矿山应当按照《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》（原国家安全监管总局令第 62 号）和《关于加强金属非金属地下矿山外包工程安全管理的若干规定》（矿安〔2021〕55 号），切实落实外包工程安全生产主体责任，对承包单位实施统一管理，做到管理、培训、检查、考核、奖惩“五统一”，严禁“以包代管、包而不管”。严禁承包单位转包和非法分包采掘工程项目。

不得将建设项目发包给不具备相应资质的施工和监理单位。

22、加强项目部安全管理。金属非金属地下矿山采掘施工承包单位项目部应当依法设立安全管理机构或者配备专职安全生产管理人员，专职安全生产管理人员数量按不少于从业人数的百分之一配备且不少于3人；配备具有采矿、地质、测量、机电等矿山相关专业的专职技术人员，每个专业至少配备1人。项目部负责人和专职技术人员应当具有矿山相关专业中专及以上学历或者中级及以上技术职称。项目部管理人员、技术人员、特种作业人员必须是项目部上级法人单位的正式职工，不得使用劳务派遣人员、临时人员。承包单位主要负责人或者领导班子成员对所属各项目部每半年至少进行一次安全生产现场检查与考评。

23、施工单位必须严格落实安全技术措施，严格按照施工组织设计有序施工，不得随意压减工期、盲目赶超进度。严禁转包工程和挂靠施工资质。

24、督促监理单位依法对建设项目实施全过程监理，严格审查施工组织设计中的安全技术措施、专项施工方案是否符合工程建设强制性标准。

25、形成全负压通风系统和两个直通地表的出口后，要尽快建设井下主要供电、排水系统，不得在供电、排水系统建成前进行其他中段工程施工。

26、基建期间井下严禁存放爆破器材，每班施工所需爆破器材应根据当班用量定时定量运放井下，严禁炸药与雷管等起爆器材混运、混放。

27、基建期间，必须制定有针对性的应急救援预案和现场处置方案，配备应急通风、排水设备和器材，确保紧急情况下能够及时有效应对。

28、矿山企业应根据《河南省安全生产监督管理局关于加快推进金属非金属矿山双重预防机制建设工作的通知》（豫安监管办〔2018〕162号，2018.9.13）和《河南省应急管理厅关于印发河南省非煤矿山双重预

防体系信息化建设工作方案的通知》(豫应急办〔2019〕100号,2019.11.1)的要求,将施工单位纳入双预防和信息化建设纳入管理范畴;加强对施工单位人员培训、考核与管理;同时矿山企业应严格运行已经创建的双重预防机制安全标准化体系;保留体系运行轨迹和台账;每年重新组织人员进行一次风险辨识,当发生重大变化时,应重新对双预防、信息化进行更新与调整。

29、矿山企业要建立完善的奖惩机制,根据管理层级不同分季、月、周、班对双重预防机制信息化建设运行情况进行确认考核,严格奖惩推动机制有效运行。

30、根据实际需求对安全管理架构进行分级,一般分为公司、车间、班组、岗位四个层级。要组织全体员工对本单位所有安全风险进行评估分级,将风险从高到低分为A、B、C、D级,分别表示重大风险、较大风险、一般风险和低风险,以图标形式绘制“红橙黄蓝”四色安全风险分布图,同步制定企业、车间、班组和岗位人员对应的风险管控治理清单。

31、矿山企业要制定应急管理卡,明确每个岗位的现场处置措施、事故(事件)上报程序及内容等,确保隐患失控酿成事故(事件)的紧急情况下应急处置到位和信息畅通。

32、企业主要负责人每月对照重大事故隐患评定标准,组织相关部门开展全面排查治理,形成隐患排查治理报告并签字备查;定期开展危险源辨识和风险分析评价,及时更新企业安全风险评估结果表,四色图和管控措施,严格实施风险分级动态管控,根据内外部条件变化,及时动态评估管控措施的有效性。

33、矿山企业应根据《智能矿山建设规范》(DZ/T 0376-2021)、《河南省非煤矿山智能化建设实施方案(试行)》的通知》(豫应急办〔2022〕56号)、《河南省应急管理厅关于印发〈河南省非煤矿山智能

化建设评估办法（试行）》和《河南省非煤矿山智能化建设标准（试行）》的通知》（豫应急办〔2022〕120号）、《关于印发〈关于深入推进矿山智能化建设促进矿山安全发展的指导意见〉的通知》（矿安〔2024〕42号）以及未来国家相关法律法规、标准、行政规章、规范的相关要求，积极进行智能化矿山，为全面实现绿色智能无人化开采夯实基础。

3.9.2 单元评价小结

矿山在以后运行过程中应加强安全管理，防止因为管理缺陷造成不必要的伤亡及损失。《可研》对矿山安全管理提出了原则性要求，但不够具体。在下一步安全设施设计时、基建和生产建设中，通过认真贯彻落实《可研》和本次评价提出的各项安全措施，可以满足矿山安全生产的需要。在采取本报告给出的安全对策措施后，只要严格按设计施工、生产，并加强日常安全管理，危险、有害因素就能够降低到可接受的程度。

3.10 采空区单元

3.10.1 预先危险性分析

根据《可研》中的设计内容，参考类似矿山发生的事故类型，结合《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）标准，辨识出该建设项目采空区单元存在的主要危险有害因素为冒顶片帮、地表塌陷和透水窒息等。

结合《可研》中设计内容，运用预先危险性分析的评价方法，对采空区单元可能发生事故的危险部位、危险因素、产生原因或触发条件、事故后果及危险等级进行分析和预测，并提出安全要求和对策措施。详见表 3-10。

表 3-10 采空区单元预先危险性分析表

序号	危险因素	危险部位	产生原因或触发条件	事故后果	危险等级	安全要求或对策措施
1	冒顶片帮	采空区巷道	采空区未处理，引起岩体塌方冒顶，甚至发生地表塌	地质灾害、人员伤亡或其它危险	III	1、矿山应将采空区的位置、形态及状况落在图纸上；采空区防治所形成的勘查、安全评价、设计、施工、监理、竣工验收等档案资料应永久保存；其他相关资料保存期限不应少于 3 年。企业整合、改制、法人变更、关

			陷。人员进入采空区，人身安全受威胁。			闭时，其采空区档案资料应随矿山主体工程档案一并移交归档保管。 2、采场、中段回采结束，采空区应当严格按照设计的要求进行处理。 3、应严格保持矿柱（含顶柱、底柱和间柱等）的尺寸、形状和直立度，应有专人检查和管理，以保证其在整个利用期间的稳性。
2	地表陷落	采空区	岩石片帮塌方冒顶，护顶矿柱预留厚度不够或不留设护顶矿柱引起岩体塌方冒顶，造成作业人员伤害。采空区处理不当；采空区处理设计方案缺陷。	地质灾害、人员伤亡或设备损失、导致生产系统破坏或地表大面积陷落	III~IV	1、严格按照设计要求的尺寸施工主要运输巷道和主要通道。 2、应建立顶板管理制度，对顶板不稳固的采场，应有监控手段和处理措施。 3、矿柱回采和采空区处理方案，应在回采设计中同时提出；中段矿房回采结束，应及时回采矿柱，矿柱回采速度应与矿房回采速度相适应；矿柱回采应采取后退式回采方式。并制定专门的安全措施。 4、应严格保持矿柱（含顶柱、底柱和间柱等）的尺寸、形状和直立度，应有专人检查和管理，以保证其在整个利用期间的稳定性。 5、采空区应及时密闭。采场开采结束后，应封闭所有与采空区相通的影响正常通风的巷道。 6、加强地表岩石移动检测，防止地质灾害的发生。 7、随着采矿生产的进行，地下采空区不断扩大，矿山应及时收集采空区资料，科学预测采空区塌陷范围，圈定地表危险界限，设置警戒，并有防止人员误入的安全措施。
3	透水	采空区	采空区积水与巷道、工作面贯通。	人员伤亡和系统破坏；巷道暂时淹没，使生产中断。	III	1、采空区按规定及时进行处理。 2、专人检测已采空区，及时疏通采空区积水。 3、地下开采采场顶部应按设计留设足够的保护矿柱； 4、雨季加强对上部采坑的观测，及时将采坑积水排出。

3.10.2 安全对策措施

（1）矿山企业应按照设计的岩体移动监测范围设置围栏和警示标志，区内不得建任何设施，并有防止地表水流入的措施。

（2）矿山企业应建立健全适合本矿山采空区风险特点的采空区管理制度，配备相应机构或人员负责采空区的安全管理工作，保证采空区治理所需资金的投入。

（3）矿山在基建及以后的生产建设过程中应坚持“物探先行、钻探

验证”的原则，严防误揭老采空区而导致透水事故的发生。

（4）掘进巷道在揭露采空区或废弃巷道前，应制定探查采空区或废弃巷道的安全措施，包括接近采空区或废弃巷道时应预留的矿（岩）柱厚度和空区水、有毒有害气体等内容，并根据探明的情况有采取针对性的措施进行处理。

（5）矿山在生产建设过程中，应加强对有关采空区的资料收集和补充勘查探测工作，并结合地质灾害防治措施开展治理。

（6）采场开采结束后，应及时对采空区进行封闭；并在封闭墙显著位置，设置封堵位置、编号、材质、时间及责任人等相关信息；企业严禁擅自拆开封闭墙，以提高矿山井下安全。

（7）应该按照设计要求进行封堵处理，封堵体的质量强度应该满足规范要求，并定期检查封堵体的安全状况，发现坍塌破损应该及时修复。

（8）矿山企业在生产过程中，应及时将采空区标注在采掘工程平面布置图和井上下对照图上。

（9）编制采空区灾害事故应急预案或现场处置方案，明确事故或紧急状态下的逃生路线、救灾措施，并按照有关规定进行演练。

（10）在矿山今后生产建设过程中所形成的采空区防治方面的勘查、安全评价、设计、施工、监理、竣工验收等档案资料应永久保存；其他相关资料保存期限不应少于3年。企业整合、改制、法人变更、关闭时，其采空区档案资料应随矿山主体工程技术档案一并移交归档保管。

3.10.3 单元评价小结

本单元应用预先危险性分析法对矿山采空区单元进行评价。项目建设过程中在采取《可研》设计及本报告给出的安全对策措施后，只要严格按设计施工、生产，并加强日常安全管理，危险、有害因素就能够降低到可接受的程度，安全生产可以得到有效保障。

3.11 重大危险源辨识及判定评价单元

3.11.1 重大危险源辨识

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）规定，危险化学品重大危险源是指长期地或临时地生产、加工、使用或储存危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。该标准不适用于采矿业，但将采矿业中涉及危险化学品的加工工艺和储存活动纳入了适用范围。

该矿山不设爆破器材库，生产使用的爆破器材由当地民爆公司供应，随用随送，剩余退回。该矿山不存在危险化学品的加工工艺和储存场所，故该矿山不属于危险化学品重大危险源的申报范围。

3.11.2 单元评价小结

经过辨识，嵩县嵩源矿业有限公司嵩县高家洼金矿地下开采建设项目在生产过程中不存在危险化学品重大危险源。

4.安全对策措施及建议

4.1 安全对策措施制定的原则、依据

安全对策措施是要求设计单位、生产经营单位在建设项目设计、生产经营管理中，采取的消除或减弱危险、有害因素的技术措施和管理措施，在生产全过程中预防事故和职业危害。安全对策措施是按照消除危险源、降低风险、采用个体防护的等级顺序进行制定的。

制定安全对策措施是在通过辨识和分析该建设项目可能存在的各种危险、有害因素及其发生作用的途径和变化规律，确定危险、有害因素引发各类事故的可能性并对其严重程度进行预测的基础上，为保障建设项目建成后能安全运行，依据相关安全生产法律、法规、规范、标准的要求，从建设项目的总图布置、功能分布、生产工艺流程、设施、设备、装置等方面提出安全技术对策措施，从建设项目的组织机构、人员管理、物料管理、应急救援管理等方面提出安全管理对策措施，从保证建设项目安全运行的需要提出其他安全措施。

4.2 应补充和完善的安全对策措施

4.2.1 总平面布置

1、建议下一步安全设施设计时，矿山内部运输道路应采取水泥硬化路面，以防止雨水冲刷路面，道路损毁，造成运输安全事故。

2、地表部分开口应严格按照设计施工，并及时支护和砌筑挡墙。

3、加强临近矿权边界的采场和坑道的测量，避免越界开采。

4、建议下一步设计时，矿山企业应详细调查周边矿权巷道工程分布情况，确保相邻矿权矿体开采保留 50m 以上矿柱；相邻矿山井巷工程及建（构）筑物均位于设计的岩石移动范围、监测范围之外。

4.2.2 开拓

（1）建议矿山企业应制定完善的矿山支护管理制度，支柱工坚持持

证上岗；未来在生产过程中，当遭遇顶底板、围岩破碎时，应按照制定的矿山支护管理制度及时进行支护，及时做好支护台账，并保存。

（2）企业应当组织工程技术人员或者委托第三方专业机构编制采场单体设计，自行设计的企业应当有采矿、地质、机电等专业的工程技术人员参与设计工作。必须严格按照采场单体设计组织回采作业，严禁无设计或者不按设计回采作业。

（3）加强对地质条件的研究，掌握岩性特征，把重点放在不稳固岩石地段。对岩石稳固性较差地段的掘进工作面及时进行支护，检查验收支护质量；使用中定期进行维修。

（4）通过破碎带或断层时，在施工前必须先探明破碎带或断层的具体位置和破碎情况，以便及早采取有效的对策措施。

（5）井巷的分道口应有路标，注明其所在地点及通往地面出口的方向。上山、下山、漏斗口应设有标志、照明、护栏或格筛、盖板。危险场所设置警示标志，严禁人员进入。

4.2.3 提升和运输

（1）缺少提升运输系统相关的安全设施、安全保护装置以及作业过程、作业环境、设备、设施安全检测检验方面的设计内容，建议在下步设计中予以完善。

（2）井下无轨运输巷道缺少躲避硐的相关设计内容，下步安全设施设计应补充相关内容。

（3）提升绞车、钢丝绳、无轨运人车、地下运矿车等提升运输装置，应当按规定进行定期检测。

（4）建议下一步设计增加主要运输巷道车辆控制信号的设计内容。

（5）建议下一步设计增加出矿车辆通过风门、弯道等处安全措施。

4.2.4 采掘

（1）下一步设计时增加巷道支护、顶板管理的设计内容。

(2) 下一步设计时建议参照预先危险性分析表内容补充防控冒顶片帮、透水、放炮事故、中毒窒息的安全对策措施，建议采用机械化撬毛。

(3) 增加完善井下水沟、躲避硐室等爆破施工要求和设计内容。

(4) 下一步设计时明确永久保安矿柱的留设要求，并在开采过程中应严格执行、落实空区充填处理方案，避免对后期开采造成安全隐患。

(5) 下步补充运送、使用爆破器材安全措施，作业地点只应存放当班作业所需的爆破器材，雷管和起爆体不应和炸药存放在一起。

(6) 应将全部地下巷道、采空区和矿柱的位置，绘制在矿山平面、剖面对照图上。地下巷道和采空区的处理方法应在设计中确定，大型采空区的处理方法应做专题研究。

4.2.5 通风

(1) 下一步设计时核实主扇其反风量能否达到正常运转时风量的60%以上，增加反风实验的要求。

(2) 井下柴油装运设备必须配备尾气净化装置，尾气达标排放。

(3) 下步设计应对风机进风侧和出风侧防护网进行设计。

(4) 回风平硐作为安全出口时，下步设计应补充专用风道的设计内容。

(5) 下一步设计时应明确人员进入独头工作面之前，应开动局部通风设备通风，确保空气质量满足作业要求。独头工作面有人作业时，局扇应连续运转。

(6) 局部通风应采用阻燃风筒，风筒口与工作面的距离：压入式通风不应超过10m；抽出式通风不应超过5m；混合式通风，压入风筒的出口不应超过10m，抽出风筒入口应滞后压入风筒出口5m以上。

(7) 下一步设计时应明确主扇风机房测量风压、风量、电流、电压和轴承温度等的仪表的设置和对主扇风机运转情况检查、填写运转记录的要求。

(8) 在通风设计和技术管理过程中，不能随意增大风量，各用风地点的风量在保证安全生产要求的条件下，应尽量减少。掘进初期用局部通风机通风时，要对风量加以控制。及时调节主通风机的工况，减少矿井富裕总风量。避免巷道内风量过于集中，要尽可能使矿井的总进风早分开、总回风晚汇合。

(9) 矿山企业应配备足够数量的测尘仪器、气体测定分析仪器、水质测定分析仪器和其它有关职业健康方面的仪器等，并按国家规定进行校准。

(10) 《可研》设计中缺少风门、风墙等通风构筑物的设计内容，下步设计应补充相关设计内容。

(11) 局部通风风筒应吊挂平直、牢固，接头严密，避免车碰和炮崩，并应经常维护，以减少漏风，降低阻力，应采用矿用阻燃性风筒。

4.2.6 供配电设施

(1) 《可研》未对矿山用电负荷进行校核，下一步设计核对外部供电电压等级并根据矿山实际情况进行用电负荷校核，重新选定变压器型号和数量，备用电源应井上井下分开。

(2) 矿山风机、压风自救空压机、水泵用电负荷属一级用电负荷，应具备双电源、双回路供电，下步设计时应补充相关设计内容。同时应分别选择井上、井下备用发电设备。

(3) 下一步设计时应明确供电电缆的型号，井下应采用低烟、低卤或无卤的阻燃电缆，电缆应具有矿山安全标志。

(4) 下一步设计时应补充照明线路和通讯线路的设计。

(5) 下一步设计时应补充电气设备接地的要求。

(6) 《可研》没有绘制供配电系统图，在下一步设计时应对整个供电系统进行详细设计，供配电设施应符合《矿山电力设计规范》和《金属非金属矿山安全规程》的最新要求，增加矿山供电系统图。

(7) 采用地面安装的变压器，其安装平台高度不小于 0.5m，安全平台低于 2m 的其四周应装设高度不小于 1.7m 的围栏。围栏与变压器外廊的距离不得小于 1m，并应在明显部位悬挂警示牌。

4.2.7 防排水与防灭火

(1) 下步设计应明确排水管的连接方式、敷设线路和排水系统的组成及控制方式。

(2) 下一步设计应补充水仓、水泵房的安全设施设计相关内容。

(3) 下一步设计时明确供水管路的材质和规格。

(4) 下一步设计应补充排水系统图。

(5) 内燃自行设备通行频繁的主要平硐应设消火栓。巷道中的消火栓设置间距不大于 100m，每个消火栓应配有水枪和水带，水带的长度应满足消火栓设置间距内的消防要求。

(6) 矿山应严格按照《建筑设计防火规范》和《建筑灭火器配置设计规范》的相关条款，在各个工业场地、厂区布置一套完善的消防给水系统，以保证灭火时的安全用水。

(7) 井下应采用低烟、低卤或无卤的阻燃电缆，电缆应具有矿山安全标志，局扇风筒应使用阻燃风筒。

(8) 矿山企业应规定专门的火灾信号，并应做到发生火灾时，能通知作业地点的所有人员及时撤离危险区。安装在人员集中地点的信号，应声光兼备。任何人员发现火灾，应立即报告调度室组织灭火，并迅速采取一切可能的方法直接扑灭初期火灾。

4.2.8 安全避险“六大系统”

(1) 建议下一步安全设施设计时，依据相关的安全规程、标准规范等，对安全避险“六大系统”进行详细设计。

(2) 建议下一步安全设施设计时，设置应急广播系统，对智能化矿山建设做出整体规划要求。

4.2.9 安全管理及其他

1、矿山企业应遵守国家有关安全生产的法律、法规、规章、规程、标准和技术规范。矿山企业应建立健全主要负责人对本单位安全生产工作全面负责的安全生产责任体系，把安全生产责任分解落实到各个层次、各个环节和各个岗位；健全安全教育培训、隐患排查治理、安全办公会议等规章制度；不断完善并严格执行岗位操作规程。

2、矿山企业必须依法设立安全管理机构或者配备专职安全生产管理人员，应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。专职安全生产管理人员应当从事矿山工作 5 年及以上、具有相应的非煤矿山安全生产专业知识和工作经验并熟悉本矿生产系统。专职安全生产管理人员数量按不少于从业人数的百分之一配备，且不少于 3 人（不含外包施工单位）。

3、矿山企业应认真执行安全检查制度。企业安全生产管理人员应根据本单位的生产经营特点，对安全生产状况进行经常性检查；对检查中发现的事故隐患，应立即处理；不能立即处理的，应及时报告本单位有关负责人。检查及处理的情况应记录在案。

4、金属非金属地下矿山每个独立生产系统应当配备专职的矿长、总工程师和分管安全、生产、机电的副矿长，以上人员应当具有采矿、地质、矿建（井建）、通风、测量、机电、安全等矿山相关专业大专及以上学历或者中级及以上技术职称。金属非金属地下矿山应当设立技术管理机构，建立健全技术管理制度，配备具有采矿、地质、测量、机电等矿山相关专业中专及以上学历或者中级及以上技术职称的专职技术人员，每个专业至少配 1 人。

5、矿山企业应对职工进行安全生产教育和培训，保证其具备必要的安全生产知识，熟悉有关安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育和培训合格的，不应上岗作业。

矿长应具备安全专业知识，具有领导安全生产和处理矿山事故的能

力，并经依法培训合格，取得安全任职资格证书。

所有生产作业人员，每年至少接受 20h 的在职安全教育。新进地下矿山的作业人员，应接受不少于 72h 的安全教育，经考试合格后，由老工人带领工作至少 4 个月，熟悉本工种操作技术并经考核合格，方可独立工作。调换工种的人员，应进行新岗位安全操作的培训。

采用新工艺、新技术、新设备、新材料时，应对有关人员进行专门培训。参加劳动、参观、实习人员，入矿前应进行安全教育，并有专人带领。

特种作业人员，应按照国家有关规定，经专门的安全作业培训，取得特种作业操作资格证书，方可上岗作业。特种作业人员数量必须能够满足实际生产需求。

作业人员的安全教育培训情况和考核结果，应记录存档。

6、矿山企业必须确保每个班次至少有 1 名领导在井下现场带班，并与工人同时下井、同时升井。矿山企业从业人员应当遵章守纪，服从带班下井领导的指挥和管理。

7、矿山应当建立健全生产安全事故隐患排查治理制度，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患。事故隐患排查治理情况应当如实记录，并向从业人员通报。

8、矿山企业应依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。

9、矿山企业及其主管部门，在编制年度生产建设计划和长远发展规划的同时，应编制安全卫生工程技术措施计划和规划，并按国家规定提取和使用安全技术措施专项费用。该费用应全部用于改善矿山安全生产条件，不应挪作他用。

10、矿山现场必须有与生产实际相符的纸质现状图，现状图应至少每 3 个月（基建矿山每 1 个月）更新一次并由主要负责人签字确认，现状图必须包括矿区地形地质图、水文地质图（含平面和剖面）、开拓系

统纵投影图、中段平面图、通风系统图、井上井下对照图、压风供水排水系统图、通信系统图、供配电系统图、井下避灾路线图、与相邻采区或矿山空间位置关系图。开拓系统纵投影图和中段平面图上应正确标记采空区和废弃井巷；井上、井下对照图上应正确标记地表塌陷区和开采错动范围。

11、加大安全生产投入。矿山应制定年度安全生产资金提取和使用计划，并设立专用账户，专用于安全技术措施和隐患治理，按《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）的规定，提足用好安全生产费用（地下矿每吨15元），保证隐患整改资金投入。

12、必须落实企业主要负责人是安全生产应急管理第一责任人的工作责任制，层层建立安全生产应急管理责任体系。矿山企业应建立由专职或兼职人员组成的事故应急救援组织，配备必要的应急救援器材和设备，制定事故应急救援预案，并评审备案。

13、必须在矿山醒目位置设置公告栏，在存在安全生产风险的岗位设置告知卡，分别标明本企业、本岗位主要危险危害因素、后果、事故预防及应急措施、报告电话等内容。

14、地下矿山企业应建立安全避险“六大系统”管理制度，设置专门人员进行管理维护。要根据井下采掘系统的变化情况，及时维护完善安全避险“六大系统”。

15、地下矿山企业安全管理人员、通风工、区队长、班组长、当班安全员等应携带便携式检测仪器，按照《金属非金属矿山安全规程》的有关规定，对井下有毒有害气体进行随机检测，对风速、风质等进行定期测定，发现和监测监控系统显示数值不一致时，应及时进行调校。

16、矿山企业应制定事故应急救援预案，配备器材，并根据实际情况对预案及时进行修改。矿山企业应使每个职工熟悉应急预案，并且每年至少组织一次事故应急救援预演习。

17、危险性较大的设备、设施按照国家有关规定进行定期检测检验。

18、矿山企业应按国家有关法律、法规的规定，对新入矿工人应进行职业健康检查，并建立健康档案；对接尘工人的职业健康检查应拍照胸大片；不适合从事矿山、井下作业者不应录用。

19、矿山企业应按照为作业人员配备符合国家标准或行业标准要求的劳动防护用品。进入矿山作业场所的人员，应按规定佩带防护用品。

20、下步设计应重视针对建设项目存在的重大危险、有害因素制定的安全对策措施，在设计和生产中予以贯彻执行，实现本质安全，杜绝事故的发生。

21、矿山企业应当依法加强安全生产标准化管理体系建设，建立健全安全风险分级管控和事故隐患排查治理双重预防机制，强化安全风险辨识管控，确定管控重点，落实管控责任，加强隐患排查治理，分析隐患成因，制定落实消除措施。持续加强现场安全管理，强化监督检查和激励约束严格考核兑现。全面实现岗位达标、专业达标、企业达标，落实安全生产基础。

4.2.10 采空区

（1）矿山企业应按照设计的岩体移动角圈定出地表塌陷范围，在塌陷区周边设置围栏和警示标志，区内不得建任何设施，并有防止地表水流入的措施。

（2）矿山企业应建立健全适合本矿山采空区风险特点的采空区管理制度，配备相应机构或人员负责采空区的安管理工作，保证采空区治理所需资金的投入。

（3）采场开采结束后，应及时对采空区进行封闭；并在封闭墙显著位置，设置封堵位置、编号、材质、时间及责任人等相关信息；企业严禁擅自拆开封闭墙，以提高矿山井下安全。

（4）矿山企业在生产过程中，应及时将采空区标注在采掘工程平面

布置图和井上下对照图上。

（5）在矿山今后生产建设过程中所形成的采空区防治方面的勘查、安全评价、设计、施工、监理、竣工验收等档案资料应永久保存；其他相关资料保存期限不应少于 3 年。企业整合、改制、法人变更、关闭时，其采空区档案资料应随矿山主体工程技术档案一并移交归档保管。

5.安全预评价结论

5.1 主要危险、有害因素评价结果

经危险、有害因素辨识、分析和评价，嵩县高家洼金矿地下开采建设项目不属于重大危险源的申报范围。存在的主要危险因素有冒顶片帮、中毒和窒息、放炮、火药爆炸、透水、机械伤害、高处坠落、车辆伤害、触电、火灾、物体打击、容器爆炸等。存在的主要有害因素有粉尘、噪声、振动等。存在的主要地质灾害和自然灾害有地表陷落、不良气候、雷电、地震。

5.2 应重点防范的重大危险、有害因素

嵩县嵩源矿业有限公司嵩县高家洼金矿地下开采建设项目应重点防范的重大危险、有害因素有车辆伤害、冒顶片帮、中毒和窒息、放炮、火药爆炸、机械伤害、透水。

5.3 应重视的安全对策措施及建议

(1) 设计的保安矿柱未经论证和设计，严禁开采。确保两相邻矿山开采岩石移动范围之内无井巷工程及建构筑物。

(2) 缺少提升运输系统相关的安全设施、安全保护装置以及作业过程、作业环境、设备、设施安全检测检验方面的设计内容，建议在下步设计中予以完善。

(3) 井下无轨运输巷道缺少躲避硐的相关设计内容，下步安全设施设计应补充相关内容。

(4) 下一步设计时增加巷道支护、顶板管理的设计内容。

(5) 下步设计应对通风系统的风量、风压进行详细计算和校核，核定《可研》设计的主扇是否能够满足要求，并补充通风系统图、主扇风机安装图等图纸。

(6) 《可研》未对矿山用电负荷进行校核，下一步设计核对外部供电电压等级并根据矿山实际情况进行用电负荷校核，重新选定变压器型

号和数量，备用电源应井上下分开。

(7) 矿山风机、压风自救空压机、井下水泵用电负荷属一级用电负荷，应具备双电源、双回路供电，下步设计时应补充相关设计内容。同时应分别选择井上、井下备用发电设备。

(8) 下一步设计时应明确供电电缆的型号，井下应采用低烟、低卤或无卤的阻燃电缆，电缆应具有矿山安全标志。

(9) 下步设计应明确排水管的连接方式、敷设线路和排水系统的组成及控制方式。

(10) 下一步设计应补充水仓、水泵房的安全设施设计相关内容。

(11) 下一步设计应补充排水系统图。

(12) 内燃自行设备通行频繁的主要平硐应设消火栓。巷道中的消火栓设置间距不大于 100m，每个消火栓应配有水枪和水带，水带的长度应满足消火栓设置间距内的消防要求。

(13) 下一步安全设施设计时，应将建设智能矿山纳入总体设计，充分考虑现代化矿山生产工艺、技术装备、信息技术等因素，确保满足智能化矿山建设需要。

5.4 危险、有害因素可控制程度

企业管理者，尤其是主要负责人，必须提高对安全重要性的认识，坚决执行“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，认真贯彻落实国家有关安全生产的法律、法规、标准，落实安全管理措施和安全技术措施，提高管理者的安全管理水平和从业人员的业务技术水平，确保安全设施“三同时”，采取《可研》和本报告提出的安全对策措施后，只要严格按设计及设计变更进行基建及生产，危险、有害因素的等级就可以降至可接受程度，正常情况下可避免发生重大的生产安全事故。

5.5 符合性评价结论

本次评价范围内，嵩县嵩源矿业有限公司嵩县高家洼金矿地下开采

建设项目从安全生产角度符合现阶段的国家相关法律、法规、标准和规范要求。