

江西省营前矿业有限公司  
焦里铅锌钨银矿区采选系统提升技术改造项目  
安全预评价报告  
(终稿)

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

资质证书编号：APJ-（赣）-002

2026年4月15日

江西省营前矿业有限公司  
焦里铅锌钨银矿区采选系统提升技术改造项目  
安全预评价报告

法定代表人：应宏

项目负责人：管自强

技术负责人：李彦

报告完成日期：2026年4月15日

**江西省营前矿业有限公司**  
**焦里铅锌钨银矿区采选系统提升技术改造项目**  
**安全预评价技术服务承诺书**

一、在本项目安全评价活动过程中，我单位严格遵守《安全生产法》及相关法律法规和标准的要求。

二、在本项目安全评价活动过程中，我单位作为第三方，未受到任何组织和个人的干预和影响，依法独立开展工作，保证了技术服务活动的客观公正性。

三、我单位按照实事求是的原则，对本项目进行安全评价，确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2026年4月15日



# 安全评价机构 资质证书

(副本) (1-1)

统一社会信用代码: 913601007391635887

机构名称: 江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心  
办公地址: 江西省南昌市红谷滩新区世贸路872号金涛大厦A座16楼  
法定代表人: 应宏  
证书编号: APJ-(赣)-002  
首次发证: 2020年03月05日  
有效期至: 2030年03月04日  
业务范围: 金属、非金属矿及其他矿采选业; 陆上油气管道运输业; 石油加工业, 化学原料、化学品及医药制造业; 烟花爆竹制造业; 金属冶炼 \*\*\*\*

(发证机关盖章)

2022年 0月 28日

**江西省营前矿业有限公司**  
**焦里铅锌钨银矿区采选系统提升技术改造项目**  
**安全预评价人员**

	姓名	证书编号	从业登记号	专业	签字
项目负责人	管自强	S011035000110191000614	020516	水工结构	
项目组成员	邓 飞	0800000000204003	010587	采矿	
	张付椿	03320241036000000830	36250429970	工程测量技术	
	管自强	S011035000110191000614	020516	水工结构	
	陈 浩	1200000000300428	024027	土地资源管理	
	黄伯扬	1800000000300643	032737	机电	
报告编制人	管自强	S011035000110191000614	020516	水工结构	
	张付椿	03320241036000000830	36250429970	工程测量技术	
报告审核人	郑 强	0800000000101605	001851	安全工程	
过程控制负责人	黄香港	S011035000110191000617	024436	机电	
技术负责人	李 彦	S011053000110191001167	035879	冶金	

## 前 言

江西省营前矿业有限公司（原江西省上犹县焦里白钨银铅锌矿）位于上犹县城 299° 方向，直距 22.5km 处，营前镇东南 6km 处。地理坐标：东经 114° 18' 30" ~ 114° 19' 00" ，北纬 25° 52' 35" ~ 25° 53' 47" ，矿区面积 1.8852km<sup>2</sup>。行政区划所在地隶属上犹县营前镇管辖。

江西省营前矿业有限公司始建于 1987 年，2004 年 1 月，江西省上犹县焦里白银铅锌矿改制，经招商引资、招拍挂，江西省营前矿业有限公司获得焦里矿区钨银铅锌矿所有权，重新办理了采矿许可证，采矿权人为江西省营前矿业有限公司，矿山名称为江西省营前矿业有限公司。企业现有采矿许可证证号：C3600002011013210106884；矿区面积：0.18852km<sup>2</sup>，开采深度由+580m 至 0m 标高；开采矿种：铅矿、锌、钨、银；采矿许可证有效期：2011 年 12 月 30 日至 2031 年 12 月 30 日，开采方式：地下开采；生产规模：30 万吨/年。

企业为正常生产矿山，2024 年 6 月 18 日，江西省应急管理厅换发了安全生产许可证，证号：（赣）FM 安许证字〔2006〕M0414 号，许可范围：多金属（铅、锌、钨、银）矿 30 万 t/a，平硐+盲斜井+竖井联合开拓，+300m、+260m、+220m 中段地下开采。

江西省营前矿业有限公司于 2026 年 3 月 17 日取得了江西省工业和信息化厅下发的《江西省工业和信息化厅关于江西省营前矿业有限公司铅锌钨银矿采选系统提升技术改造项目核准的批复》（赣工信有色〔2026〕10 号），同意建设江西省营前矿业有限公司铅锌钨银矿采选系统提升技术改造项目（项目统一代码：2512-360000-07-02-911368）。

2025 年 12 月，江西楠珀科技有限公司编制了《江西省营前矿业有限公司焦里铅锌钨银矿区采选系统技术提升改造项目可行性研究报告》（以下简称《可研》）。《可研》拟采用地下开采，平硐+盲斜井+竖井+斜坡道联

合开拓方式。设计平面范围为采矿权范围内，垂直标高+220m至+20m之间的矿体，布置有+220m、+180m、+140m、+100m、+60m和+220m等六个中段，采用阶段充填采矿法、上向水平分层充填法和留矿全面法，对角抽出式机械通风，设计生产规模为30万t/a，矿山服务年限29.5a，其中生产服务年限27.5a，基建期2a。

根据《安全生产法》《矿山安全法》《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》等有关法规关于建设项目安全设施“三同时”的规定，受江西省营前矿业有限公司的委托，江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心承担了江西省营前矿业有限公司地下开采改扩建项目的安全预评价报告。

按照《安全预评价导则》《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山项目安全评价报告编写提纲的通知》的要求，我中心评价人员于2026年3月2-3日对该工程项目进行现场勘查、经对项目现场调研，并收集有关法律法规、技术标准和建设项目资料后，根据项目的生产特点和环境条件，辨识危险、有害因素。针对评价项目存在的危险、有害程度，提出相关对策措施。在此基础上编制该预评价报告。

安全预评价报告认为，本评价项目内部及周边环境一般，交通、通讯便利，项目有关的证照合法、有效，项目的建设对公共安全无大的影响，矿山开采潜在主要危险、有害因素是可以预防和控制的。矿山落实项目《可研》及本报告提出的安全对策措施建议，按照国家的法律法规、标准建设施工和建成后的安全管理，其风险处在可接受的水平。

**关键词：钨矿 地下开采 改扩建 安全预评价**

## 目 录

前 言 .....	V
目 录 .....	VII
<b>1. 评价对象与依据 .....</b>	<b>1</b>
1.1 评价对象和范围 .....	1
1.2 评价依据 .....	2
1.2.1 法律法规 .....	2
1.2.2 行政法规 .....	3
1.2.3 地方性法规 .....	4
1.2.4 部门规章 .....	4
1.2.5 地方政府规章 .....	6
1.2.6 规范性文件 .....	7
1.2.7 江西省文件 .....	11
1.2.8 标准规范 .....	12
1.2.3 建设项目技术资料 .....	15
1.2.4 其他评价依据 .....	16
<b>2. 建设项目概述 .....</b>	<b>17</b>
2.1 建设单位概况 .....	17
2.1.1 建设单位基本情况 .....	17
2.1.2 建设项目历史沿革、经济类型及隶属关系 .....	17
2.1.3 建设项目背景 .....	19
2.1.4 行政区划、地理位置及交通 .....	19
2.1.5 周边环境 .....	20
2.2 自然环境概况 .....	21
2.3 建设项目地质概况 .....	22
2.3.1 矿区地质 .....	22
2.3.2 矿体特征 .....	30
2.3.3 矿石质量 .....	31
2.3.4 矿石结构、构造 .....	34
2.3.5 矿石化学成分 .....	37
2.3.6 矿石类型 .....	41
2.3.7 矿体围岩和夹石 .....	43
2.3.8 矿体共（伴）生矿产 .....	43
2.3.9 矿床成因 .....	44
2.4 矿床开采技术条件 .....	49
2.4.1 矿区水文地质条件 .....	49
2.4.2 工程地质条件 .....	57
2.4.3 矿区环境地质条件 .....	60
2.4.4 矿床开采技术条件综述 .....	61
2.5 工程建设方案概况 .....	62
2.5.1 矿山开采现状 .....	62

2.5.2 建设规模及工作制度	83
2.5.3 总图运输	84
2.5.4 开采范围	86
2.5.5 开拓运输	86
2.5.6 采矿工艺	91
2.5.7 充填系统	97
2.5.8 通风系统	99
2.5.9 矿山供配电设施	104
2.5.10 防排水与防灭火系统	106
2.5.11 临时废石堆场	110
2.5.12 安全避险“六大系统”	110
2.5.13 压风及供水系统	113
2.5.14 安全管理及其他	114
<b>3. 定性定量评价</b>	<b>122</b>
3.1 总平面布置单元	122
3.1.1 主要危险、有害因素辨识	122
3.1.2 预先危险性分析	125
3.1.3 安全检查表评价	126
3.1.4 矿区开采与周边环境的相互影响	130
3.1.5 地表沉陷影响评价及采空区稳定性及其对工程安全的影响分析	130
3.1.6 评价小结	131
3.2 开拓单元	131
3.2.1 主要危险、有害因素辨识	131
3.2.2 预先危险性分析	135
3.2.3 安全检查表评价	137
3.2.4 评价小结	144
3.3 运输单元	145
3.3.1 主要危险、有害因素辨识	145
3.3.2 预先危险性分析	147
3.3.3 安全检查表评价	150
3.3.4 评价小结	152
3.4 采掘单元	153
3.4.1 主要危险、有害因素辨识	153
3.4.2 预先危险性分析	157
3.4.3 安全检查表分析	159
3.4.4 评价小结	162
3.5 通风单元	163
3.5.1 主要危险、有害因素辨识	163
3.5.2 预先危险性分析	165
3.5.3 安全检查表分析	166
3.5.4 评价小结	169
3.6 供配电设施单元	170
3.6.1 主要危险、有害因素辨识	170
3.6.2 预先危险性分析	171

3.6.3	安全检查表评价	174
3.6.4	评价小结	180
3.7	防排水与防灭火单元	180
3.7.1	主要危险、有害因素辨识	180
3.7.2	防排水子单元	182
3.7.3	防灭火子单元	189
3.8	废石临时堆场单元	192
3.8.1	主要危险、有害因素辨识	192
3.8.2	预先危险性分析	193
3.8.3	评价小结	194
3.9	安全避险“六大系统”单元	194
3.9.1	安全检查表法	194
3.9.2	评价单元小结	197
3.10	安全管理单元	198
3.10.1	组织与制度评价	198
3.10.2	评价小结	200
3.11	重大危险源辨识	201
3.11.1	辨识依据	201
3.11.2	重大危险源辨识单元	201
3.12	重大事故隐患进行判定	202
<b>4.</b>	<b>安全对策措施及建议</b>	<b>208</b>
4.1	安全对策措施	208
4.1.1	总平面布置单元对策措施	208
4.1.2	开拓单元对策措施	208
4.1.3	运输单元对策措施	210
4.1.4	采掘单元对策措施	211
4.1.5	通风单元对策措施	213
4.1.6	供配电设施单元对策措施	215
4.1.7	防排水与防灭火单元对策措施	216
4.1.8	安全避险“六大系统”单元对策措施	219
4.1.9	安全管理单元对策措施	220
<b>5.</b>	<b>评价结论</b>	<b>223</b>
5.1	评价结论	223
5.1.1	建设项目主要危险、有害因素	223
5.1.2	应重视的安全对策措施	223
5.1.3	重点防范的安全对策措施	224
5.1.4	危险有害因素可控程度	225
5.1.5	综合评价结论	225
5.2	说明	225
<b>6.</b>	<b>附件、附图</b>	<b>227</b>

## 1. 评价对象与依据

### 1.1 评价对象和范围

本预评价对象：江西省营前矿业有限公司焦里铅锌钨银矿区采选系统技术提升改造项目。

评价范围：依据《可研》设计的开采范围，开采范围为江西省营前矿业有限公司采矿许可证范围内（拐点坐标详见 1-1）井子坳区段（焦里南区，以下统称南区）+220m~+20m 的矿体，布置有+220m、+180m、+140m、+100m、+60m、+20m 中段。评价范围包含地下开采生产及辅助系统，以及原利旧工程。主要包括：开拓运输、通风、排水、供风、供水、供配电、六大系统、采矿方法以及地表相关配套的辅助设施、周边环境和安全管理。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

序号	1980 西安坐标		国家 2000 坐标	
	X	Y	X	Y
1	2865700.00	38531022.50	2865698.44	38531139.78
2	2865389.91	38531080.00	2865388.35	38531197.28
3	2865389.91	38530842.91	2865388.35	38530960.19
4	2863171.29	38530842.91	2863169.72	38530960.189
5	2863171.29	38531680.92	2863169.72	38531798.20
6	2865389.91	38531680.92	2865388.35	38531798.20
7	2865389.91	38531200.00	2865388.35	38531317.28
8	2865700.00	38531070.00	2865698.44	38531187.28
标高	+580m 至 0m			
矿区面积	1.8852km <sup>2</sup>			

项目涉及的选厂、尾矿库、爆破器材库及外部运输，职业危害不在本次评价范围之内。

## 1.2 评价依据

### 1.2.1 法律法规

1) 《中华人民共和国矿产资源法》（主席令〔1986〕36号，自1986年10月1日起施行，1996年8月29日、2009年8月27日、2024年11月8日修正）

2) 《中华人民共和国矿山安全法》（主席令〔1992〕65号，自1993年5月1日起施行，2009年8月27日修正）

3) 《中华人民共和国劳动法》（主席令〔1994〕28号，自1995年1月1日起施行，2018年12月29日修订）

4) 《中华人民共和国气象法》（主席令〔1999〕23号，自2000年1月1日起施行，2009年8月27日第一次修正，2014年8月31日第二次修正，2016年11月7日第三次修正）

5) 《中华人民共和国安全生产法》（主席令〔2002〕70号，自2002年11月1日起施行，2009年8月27日第一次修正，2014年8月31日第二次修正，2021年6月10日第三次修正）

6) 《中华人民共和国突发事件应对法》（主席令〔2007〕69号，自2007年11月1日起施行，2024年6月28日修订）

7) 《中华人民共和国消防法》（主席令〔2008〕6号，自2009年5月1日起施行，2021年4月29日修订）

8) 《中华人民共和国水土保持法》（主席令〔2010〕39号，自2011年3月1日起施行）

9) 《中华人民共和国特种设备安全法》（主席令〔2013〕4号，自2014

年1月1日起施行)

10) 《中华人民共和国环境保护法》(主席令〔2014〕9号,自2015年1月1日起施行)

11) 《中华人民共和国职业病防治法》(主席令〔2018〕24号,自2002年5月1日起施行,2018年12月29日修订)

### 1.2.2 行政法规

1) 《矿产资源开采登记管理办法》(国务院令〔1998〕241号,自2014年7月29日起实施)

2) 《地质灾害防治条例》(国务院令〔2003〕394号,自2004年3月1日实施)

3) 《生产安全事故报告和调查处理条例》(国务院令〔2007〕493号,自2007年6月1日起实施)

4) 《特种设备安全监察条例》(国务院令〔2003〕373号,自2003年6月1日起施行,国务院令〔2009〕549号修订,自2009年5月1日起施行)

5) 《工伤保险条例》(国务院令〔2003〕375号,自2004年1月1日起施行,第一次修订于2011年1月1日)

6) 《安全生产许可证条例》(国务院令〔2004〕397号,自2014年7月29日起实施,2013年7月18日第一次修订,2014年7月29日第二次修订)

7) 《民用爆炸物品安全管理条例》(国务院令〔2006〕466号公布,

自 2006 年 9 月 1 日起施行；国务院令〔2014〕653 号公布修正，2014 年 7 月 29 日修正）

8) 《生产安全事故应急条例》（国务院令〔2019〕708 号，自 2019 年 4 月 1 日起实施）

### 1.2.3 地方性法规

1) 《江西省实施〈中华人民共和国矿山安全法〉办法》（江西省人大常委会公告〔第 15 号〕，自 1994 年 12 月 1 日起施行，2010 年 9 月 17 日江西省第十一届人民代表大会常务委员会第十八次会议第二次修正）

2) 《江西省地质灾害防治条例》（江西省人民代表大会常务委员会公告第 11 号，自 2013 年 10 月 1 日起施行）

3) 《江西省消防条例》（自 2010 年 11 月 9 日施行，2020 年 11 月 25 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议第六次修正）

4) 《江西省安全生产条例》（2023 年 7 月 26 日江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议第二次修订，自 2023 年 9 月 1 日起施行）

### 1.2.4 部门规章

1) 《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令 3 号，自 2006 年 3 月 1 日起施行，2013 年 8 月 29 日国家安全生产监督管理总局令 63 号第一次修正，2015 年 5 月 29 日国家安全生产监督管理总局令 80 号第二次修正）

2) 《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，自 2008 年 2 月 1 日起施行)

3) 《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 78 号，自 2015 年 7 月 1 日起施行)

4) 《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令第 19 号，2025 年 12 月 12 日应急管理部第 31 次部务会议修订通过，自 2026 年 6 月 1 日起施行。)

5) 《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令第 34 号，自 2010 年 11 月 15 日起施行，2015 年 5 月 26 日国家安全生产监督管理总局令第 78 号修正)

6) 《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令第 36 号，自 2011 年 2 月 1 日起施行，2015 年 4 月 2 日国家安全生产监督管理总局令第 77 号修正)

7) 《生产安全事故报告和调查处理条例》(国家安全生产监督管理总局令第 42 号，自 2011 年 11 月 1 日起施行)

8) 《安全生产培训管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第 44 号，自 2012 年 3 月 1 日起施行；2013 年 8 月 29 日国家安全生产监督管理总局令第 63 号第一次修正，2015 年 5 月 29 日国家安全生产监督管理总局令第 80 号第二次修正)

9) 《关于修改〈生产经营单位安全培训规定〉等 11 件规章的决定》(国家安全生产监督管理总局令第 63 号，自 2013 年 8 月 19 日起施行)

10) 《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》(国家安全生产监督管理总局令第 62 号，自 2013 年 10 月 1 日起施行，2015 年 5 月 26 日国家安

## 生产监督管理总局令第 78 号修正)

11) 《关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》(国家安全生产监督管理总局令第 77 号, 自 2015 年 5 月 1 日起施行)

12) 《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令第 75 号, 自 2015 年 7 月 1 日起施行)

13) 《关于废止和修改非煤矿山领域九部规章的决定》(国家安全生产监督管理总局令第 78 号, 自 2015 年 7 月 1 日起施行)

14) 《关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》(国家安全生产监督管理总局令第 80 号, 自 2015 年 7 月 1 日起施行)

15) 《国家安全监管总局关于修改和废止部分规章及规范性文件的决定》(国家安全生产监督管理总局令第 89 号, 自 2017 年 3 月 6 日起施行)

16) 《关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》(应急管理部令第 2 号修正, 自 2019 年 9 月 1 日起施行)

17) 《矿山救援规程》(应急管理部令第 16 号, 自 2024 年 7 月 1 日起施行)

### 1.2.5 地方政府规章

1) 《江西省实施〈工伤保险条例〉办法》(江西省人民政府令第 204 号, 自 2013 年 7 月 1 日起施行)

2) 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》(江西省人民政府令第 238 号, 自 2018 年 12 月 1 日起施行; 2021 年 6 月 9 日省人民政府令 250

号第一次修正)

3) 《江西省非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》(江西省人民政府令〔2025〕189号, 2025年11月6日起施行)

#### 1.2.6 规范性文件

1) 《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》(国发〔2010〕23号, 2010年7月19日)

2) 《国务院安委会关于深入开展企业安全生产标准化建设的指导意见》(安委办〔2011〕4号, 2011年5月3日发布)

3) 《国务院安委会办公室关于实施遏制重特大事故工作指南构建双重预防机制的意见》(安委办〔2016〕11号, 2016年10月9日发布)

4) 《关于切实加强金属非金属地下矿山安全避险“六大系统”建设的通知》(安监总管一字〔2011〕108号, 2011年7月13日发布)

5) 《国务院安委会办公室关于建立安全隐患排查治理体系的通知》(安委办〔2012〕1号, 2012年1月5日发布)

6) 《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年9月6日发布)

7) 《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年2月13日发布)

8) 《国家安全监管总局关于印发淘汰落后安全技术装备目录(2015年

第一批)的通知》(安监总科技〔2015〕75号,2015年7月10日发布)

9)《国家安全监管总局关于非煤矿山安全生产风险分级监管工作的指导意见》(安监总管一〔2015〕91号,2015年8月19日发布)

10)《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

11)《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》(矿安〔2021〕7号,2021年1月21日发布)

12)《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》(矿安〔2021〕55号,2021年7月5日发布)

13)《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,2022年2月11日发布)

14)《江西省安委会办公室关于江西省生产经营单位落实一线从业人员安全生产责任的指导意见》(赣安办字〔2022〕27号)

15)《国家矿山安全监察局关于开展非煤地下矿山隐蔽致灾因素普查治理工作的通知》(矿安〔2022〕76号,2022年4月22日发布)

16)《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,自2022年9月1日起施行)

17)《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,自2022年12月10日起施行)

18)《财政部 应急部关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》(财资〔2022〕136号,自2022年11月22日实施)

19) 《江西省应急管理厅国家矿山安全监察局江西局关于印发〈江西省矿山安全生产综合整治实施方案〉的通知》(赣应急字〔2023〕41号, 2023年4月1日发布)

20) 《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年6月21日发布)

21) 《江西省财政厅江西省应急管理厅关于切实加强企业安全生产费用提取和使用管理工作的通知》(赣财资〔2023〕14号, 2023年6月25日发布)

22) 《江西省安全生产委员会关于印发江西省重大事故隐患排查整改核实责任追究办法的通知》(赣安〔2023〕21号)

23) 《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年9月6日发布)

24) 《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年9月12日发布)

25) 《国家矿山安全监察局关于印发〈非煤矿山建设项目安全设施重大变更范围〉的通知》(矿安〔2023〕147号, 2023年11月14日发布)

26) 《国家矿山安全监察局关于印发〈非煤矿山建设项目安全设施重大变更范围〉的通知》(矿安〔2023〕147号, 2023年11月14日发布)

27) 《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》(矿安〔2023〕149号, 2023年11月22日发布)

28) 《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年1月16日)

29)《国务院安委会办公室关于印发安全生产治本攻坚三年行动方案(2024—2026年)子方案的通知》(安委办〔2024〕1号,2024年1月25日发布)

30)《国务院办公厅关于印发〈突发事件应急预案管理办法〉的通知》(国办发〔2024〕5号,2024年1月31日)

31)《关于学好用好重大事故隐患判定标准的通知》(安委〔2024〕2号,2024年4月9日发布)

32)《国家矿山安全监察局关于开展隐蔽致灾因素普查和汛期水害防治专项监察的通知》(矿安〔2024〕39号,2024年4月10日发布)

33)《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年4月23日发布)

35)《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年6月28日发布)

36)《国家矿山安全监察局〈关于进一步强化非煤矿山重大事故隐患动态清零工作〉的通知》(矿安〔2024〕116号)

37)《关于印发〈安全生产责任保险实施办法〉的通知》(应急〔2025〕27号)

38)《国家矿山安全监察局关于印发〈矿用自救器安全管理规定(试行)〉的通知》(国家矿山安全监察局,2025年1月2日)

39)《国家矿山安全监察局综合司关于明确矿山“五职”矿长和“五科”相关人员范围及相关要求的通知》(矿安综〔2025〕12号)

## 1.2.7 江西省文件

- 1) 《省安委会、省应急管理厅、国家金融监督管理总局关于进一步规范安全生产责任保险工作的通知》（赣安办字〔2020〕82号）
- 2) 《关于进一步加强非煤地下矿山隐蔽致灾因素普查治理和露天矿山监测预警系统建设的通知》（赣应急字〔2023〕106号，2023年10月20日发布）
- 3) 《江西省应急管理厅关于进一步加强非煤矿山建设项目安全设施设计审查和基建监督管理的通知》（赣应急字〔2023〕108号）
- 4) 《江西省应急管理厅国家矿山安全监察局江西局关于印发〈江西省矿山安全生产综合整治实施方案〉的通知》（赣应急字〔2023〕41号，2023年4月1日发布）
- 5) 《江西省财政厅江西省应急管理厅关于切实加强企业安全生产费用提取和使用管理工作的通知》（赣财资〔2023〕14号，2023年6月25日发布）
- 6) 《江西省安全生产委员会关于印发江西省重大事故隐患排查整改核实现任追究办法的通知》（赣安〔2023〕21号）
- 7) 《江西省应急管理厅关于进一步加强非煤矿山建设项目安全设施设计审查和基建监督管理的通知》（赣应急字〔2023〕108号）
- 8) 《江西省委办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的实施意见的通知》（赣办发〔2024〕17号，2024年5月21日发布）

## 1.2.8 标准规范

### 一、国标 (GB)

- 1) 《消防安全标志设置要求》 (GB15630-1995)
- 2) 《供配电系统设计规范》 (GB50052-2009)
- 3) 《建筑物防雷设计规范》 (GB50057-2010)
- 4) 《低压配电设计规范》 (GB50054-2011)
- 5) 《通用用电设备配电设计规范》 (GB50055-2011)
- 6) 《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012)
- 7) 《起重机械安全规程第 1 部分: 总则》 (GB6067. 1-2010)
- 8) 《20kV 及以下变电所设计规范》 (GB50053-2013)
- 9) 《爆破安全规程》 (GB6722-2014/XG1-2016)
- 10) 《建筑设计防火规范 (2018 版)》 (GB50016-2014)
- 11) 《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》 (GB51309-2018)
- 12) 《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)
- 13) 《矿山电力设计标准》 (GB50070-2020)
- 14) 《个体防护装备配备规范 第 1 部分: 总则》 (GB39800. 1-2020)
- 15) 《个体防护装备配备规范 第 4 部分: 非煤矿山》  
(GB39800. 4-2020)
- 16) 《生活饮用水卫生标准》 (GB5749-2022)
- 17) 《消防设施通用规范》 (GB55036-2022)
- 18) 《建筑防火通用规范》 (GB55037-2022)
- 19) 《安全色和安全标志》 (GB2894-2025)

- 20) 《生产安全事故分类与编码》 (GB6441-2025)
- 21) 《高处作业分级》 (GB3608-2025)
- 22) 《生产过程安全基本要求》 (GB 12801-2025)

## 二、国家推荐性标准 (GB/T)

- 1) 《重要用途钢丝绳》 (GB/T8918-2006)
- 2) 《矿井提升机或矿用提升绞车安全要求》 (GB20181-2006)
- 3) 《矿山安全标志》 (GB/T14161-2008)
- 4) 《矿山安全术语》 (GB/T15259-2008)
- 5) 《机械安全防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》 (GB/T8196-2018)
- 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) 《固定的空气压缩机安全规则和操作规程》 (GB/T10892-2021)
- 8) 《生产过程危险有害因素分类及代码》 (GB/T13861-2022)
- 9) 《金属非金属矿山充填工程技术标准》 (GB/T51450-2022)
- 10) 《生活饮用水标准检验方法》 (GB/T5750-2023)
- 11) 《继电保护和安全自动装置技术规程》 (GB/T14285-2023)
- 12) 《应急照明》 (GB/T42824-2023)
- 13) 《矿山机械术语 第1部分采掘设备》 (GB/T7679.1-2023)
- 14) 《矿山机械术语 第3部分提升设备》 (GB/T7679.3-2023)
- 15) 《生产过程安全卫生要求总则》 (GB/T12801-2025)

## 三、职业卫生行业标准

- 1) 《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)
- 2) 《工业企业设计卫生标准》 (GBZ1-2010)
- 3) 《工作场所职业病危害分级第四部分 噪声》 (GBZ/T229.4-2012)
- 4) 《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)

#### 四、劳动部门行业标准

- 1) 《噪声作业分级》 (LD80-1995)

#### 五、国家安全行业标准

- 1) 《矿用产品安全标志标识》 (AQ1043-2007)
- 2) 《安全评价通则》 (AQ8001-2007)
- 3) 《安全预评价导则》 (GB/T13861-2022)
- 4) 《金属非金属地下矿山通风安全技术规范》 (AQ2013-2008)
- 5) 《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》 (AQ2031-2011)
- 6) 《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》 (AQ2032-2011)
- 7) 《金属非金属地下矿山通讯联络系统建设规范》 (AQ2036-2011)
- 8) 《金属非金属矿山在用空气压缩机安全检验规范 第 1 部分：固定式空气压缩机》 (AQ2055-2016)
- 9) 《金属非金属地下矿山监测监控系统通用技术要求》  
(KA/T2053—2016)
- 10) 《金属非金属地下矿山人员定位系统通用技术要求》  
(KA/T2051—2016)

- 11) 《金属非金属地下矿山通信联络系统通用技术要求》  
(KA/T 2052—2016)
- 12) 《金属非金属矿山安全标准化规范导则》 (KA/T2050.1—2016)
- 13) 《金属非金属矿山安全标准化规范地下矿山实施指南》  
(KA/T2050.2—2016)
- 14) 《金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验目录》  
(KA/T2075—2019)
- 15) 《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》 (KA/T2033—2023)
- 16) 《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》 (KA/T2034—2023)
- 17) 《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》  
(KA/T 2035—2023)
- 18) 《矿山隐蔽致灾因素普查规范 第1部分：总则》 (KA/T22.1-2024)
- 19) 《矿山隐蔽致灾因素普查规范 第3部分：金属非金属矿山及尾矿  
库》 (KA/T22.3-2024)
- 20) 《金属非金属地下矿山无轨运人车车辆安全技术要求》  
(AQ2027-2019)
- 21) 《地下运矿车安全检验规范》 (AQ2065-2018)  
KA/T22.3-2024

### 1.2.3 建设项目技术资料

- 1) 《江西省营前矿业有限公司地下开采改扩建工程初步设计》（江西省冶金设计院有限公司 2013 年 4 月）；
- 2) 《江西省营前矿业有限公司地下开采改扩建工程初步设计安全专篇》（江西省冶金设计院有限公司 2013 年 4 月）；

- 3) 《江西省营前矿业有限公司充填材料试验开发研究报告》（飞翼股份有限公司，2018年5月）
- 4) 《江西省上犹县焦里矿区钨银铅锌矿资源储量核实报告》及相关图纸（江西有色地质勘查二队，2019年10月）；
- 5) 《江西省营前矿业有限公司多金属矿地下开采安全现状评价报告》（江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心，2024年3月）；
- 6) 《江西省营前矿业有限公司全尾砂充填系统工程初步设计》（江西省地天泰环保建材有限公司，2025年3月）
- 7) 《江西省营前矿业有限公司隐蔽致灾因素普查治理报告》（江西省营前矿业有限公司 2025年10月）
- 8) 《江西省营前矿业有限公司焦里铅锌钨银矿区采选系统提升技术改造项目可行性研究报告》（江西楠珀科技有限公司，2025年12月）；

#### 1.2.4 其他评价依据

- (1) 安全预评价委托书。
- (2) 2015年12月14日上犹县市场监督管理局核发的《营业执照》（统一社会信用代码：9136072475675740K）；
- (3) 2011年12月20日江西省国土资源厅核发的《采矿许可证》（证号 C3600002011013210106884）；
- (4) 江西省营前矿业有限公司于2026年3月17日取得了江西省工业和信息化厅下发的《江西省工业和信息化厅关于江西省营前矿业有限公司铅锌钨银矿采选系统提升技术改造项目核准的批复》（赣工信有色〔2026〕10号），同意建设江西省营前矿业有限公司铅锌钨银矿采选系统提升技术改造项目（项目统一代码：2512-360000-07-02-911368）。

## 2. 建设项目概述

### 2.1 建设单位概况

#### 2.1.1 建设单位基本情况

江西省营前矿业有限公司成立于 2003 年 12 月 16 日，类型：有限责任公司（自然人投资或控股）；统一社会信用代码：91360724756757740K，法定代表人：陈雅博，住所：上犹县营前镇焦里村；营业期限：2003 年 12 月 16 日至 2033 年 12 月 15 日；经营范围：铅矿、锌、钨、银地下开采、销售。（凭许可证经营，有效期至 2031 年 12 月 30 日）。

#### 2.1.2 建设项目历史沿革、经济类型及隶属关系

江西省营前矿业有限公司北采区～焦里白银铅锌矿区，开发始于 1972 年。矿山规模建设，始于 1987 年，1990 年～1992 年试产，年生产规模为 6 万吨，1993 年停产；1994 年 10 月至 2002 年先后断续进行生产，全部在焦里区段（北区）内 300 中段以上采矿。2004 年企业转制，江西省营前矿业有限公司通过竞拍取得该矿采矿权，矿山进入了规模正常生产，将原焦里矿区和井子坳矿区合并为江西省营前矿业有限公司上犹县焦里钨银铅锌矿区，矿山名称由上犹县白银铅锌矿更名为江西省营前矿业有限公司，下设焦里区段和井子坳区段，南北两区统一生产管理。

1987 年 5 月矿山根据原中国有色金属总公司南昌设计研究院提交的《江西省上犹县焦里白钨铅锌矿初步设计》，设计规模：采选能力 200t/d（6 万 t/a）。开拓方式为平硐开拓；设计最低水平为+300m 标高。开采范围为+300m、+340m、+380m 三个中段。

2006 年 10 月江西省营前矿业有限公司委托铜陵有色设计研究院对江西省营前矿业有限公司进行了深部开采方案设计，编制了《江西营前矿业有限公司焦里白银铅锌矿深部开采方案设计》，方案设计采用平硐+盲斜井开

拓。设计规模：采矿能力 840t/d (25 万 t/a)，北区利用 MXJ-1 斜井开拓 +260m、+220m、+180m、+140m 三个中段；南区利用 MXJ-3 斜井开拓 +260m、+220m、+180m、+140m、+100m 四个中段。

2013 年 4 月，江西省营前矿业有限公司委托江西省冶金设计院有限责任公司编制提交的《江西省营前矿业有限公司改扩建工程初步设计安全专篇》（以下简称安全专篇），原江西省安全生产监督管理局于 2013 年 4 月 23 日组织专家对《安全专篇》进行审查。2013 年 8 月 6 日原江西省安全生产监督管理局再次组织专家对修改完善后的《安全专篇》进行审查，通过了评审专家组审核。

2014 年 2 月 10 日，江西省安全生产监督管理局下发《关于江西省营前矿业有限公司改扩建工程初步设计安全专篇的审查意见》（赣安监非煤项目设审〔2014〕12 号），设计开采采矿许可证范围内 +300m 至 +100m 标高之间的矿体。采用竖井开拓，共设 +300m、+260m、+220m、+180m、+140m 等 5 个中段，通风方式为中央对角抽出式机械通风，南区风机型号为 K45-6-N014 型，功率 45kW，北区风机型号为 K45-6-N013 型，功率 30kW，建设规模 30 万 t/a，服务年限 31a，基建期 2a。

2019 年 1 月，赣州永安安全生产科技服务有限公司编制了《江西省营前矿业有限公司改扩建项目竖井工程安全验收评价报告》，企业组织专家该改扩建工程竖井工程进行了安全设施竣工验收。

2021 年 5 月江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心编制了《江西省多金属矿地下开采改扩建工程一期项目安全验收评价报告》。

2021 年 5 月 25 日至 5 月 26 日，企业组织专家对江西省营前矿业有限公司地下开采改扩建工程安全设施竣工验收。

江西省营前矿业有限公司分别于 2021 年 6 月 18 日、2024 年 5 月 18 日取得了江西省应急管理厅颁发的安全生产许可证（证号：（赣）FM 安许证字[2006]M0414 号），许可范围：多金属（铅、锌、钨、银）矿 30 万 t/a；

平硐+盲斜井+竖井联合开拓，+300m、+260m、+220m 中段地下开采。

### 2.1.3 建设项目背景

江西省营前矿业有限公司于 2026 年 3 月 17 日取得了江西省工业和信息化厅下发的《江西省工业和信息化厅关于江西省营前矿业有限公司铅锌钨银矿采选系统提升技术改造项目核准的批复》（赣工信有色〔2026〕10 号），同意建设江西省营前矿业有限公司铅锌钨银矿采选系统提升技术改造项目（项目统一代码：2512-360000-07-02-911368）。

2025 年 12 月，江西省营前矿业有限公司委托江西楠珀科技有限公司编制了《江西省营前矿业有限公司焦里铅锌钨银矿区采选系统提升技术改造项目可行性研究报告》。

矿山建设项目工程属于改建项目，根据《安全生产法》《矿山安全法》《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》等有关法规关于建设项目安全设施“三同时”的规定，该建设项目需委托有评价资质的单位进行安全预评价，因此，我中心受江西省营前矿业有限公司委托，对江西省营前矿业有限公司焦里铅锌钨银矿区采选系统提升技术改扩项目进行安全预评价工作。

### 2.1.4 行政区划、地理位置及交通

矿区位于江西省上犹县城 299° 方向，直距 22.5km，营前镇东南 6km 处。地理坐标：东经 114° 18' 30" ~114° 19' 00"，北纬 25° 52' 35" ~25° 53' 47"。行政区域属上犹县营前镇管辖。矿区面积 1.8852km<sup>2</sup>，矿区有水泥公路通往营前镇，行程 8km，从营前镇有省道 S547 往南东经上犹县城，再往东直达赣州市，全程 138km，赣州市有京九铁路、赣龙铁路、赣粤高速公路、105 国道、323 国道通往全国各地，营前镇往西有公路通往湖南桂东，交通较为方便（图 1-1）。

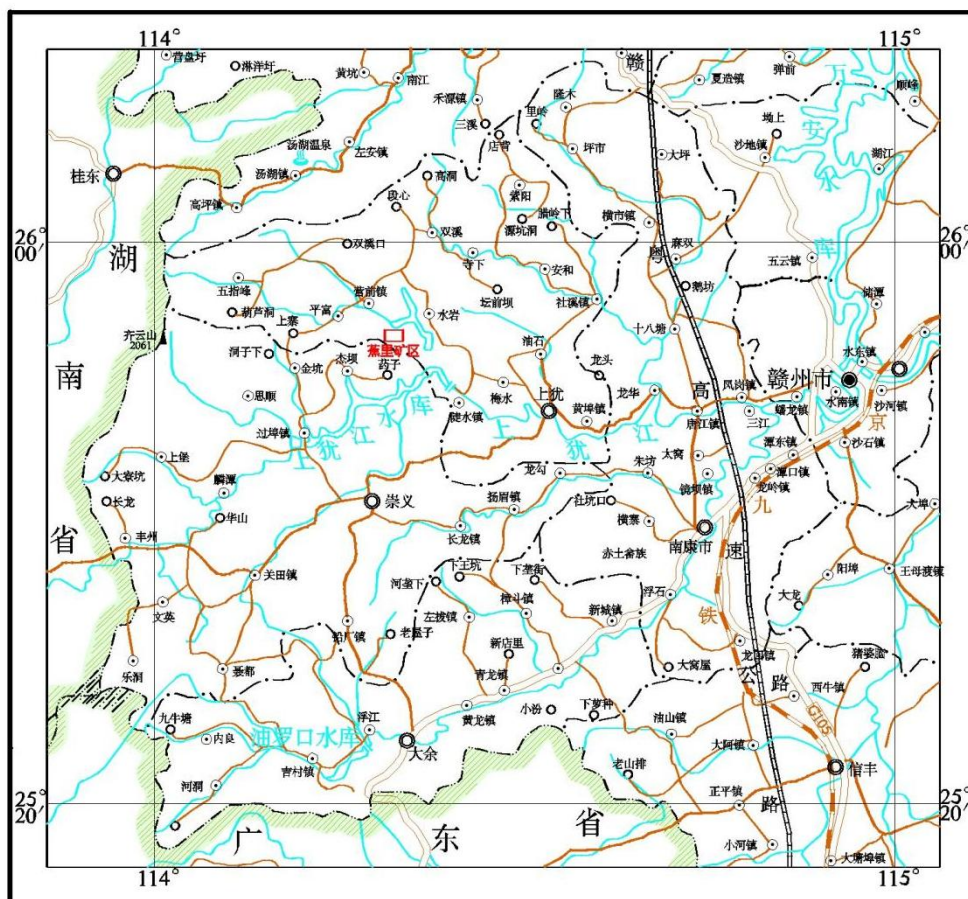


图 1-1 矿区交通位置图

### 2.1.5 周边环境

矿区周围 1km 范围内无国家和省、市级重要文物保护单位、无自然保护区、风景名胜区、地质公园、文物古迹和维护遗产地、铁路、无重叠矿山等。

矿区北西方向有两个探矿权，分别是上犹县焦龙银多金属矿和江西省上犹县杉树垵—崇义县杨杉窝铅锌矿普查，矿区附近无采矿权设置，详见采矿权周边矿权位置图 1-2。



图 1-2 采矿权周边矿权位置图

## 2.2 自然环境概况

### 1) 地形地貌

矿区属低山丘陵区，山脊总体走向呈北北西～南南东向，局部呈近南北，山顶标高+514～+687m，最低为矿区北面尾矿库所在溪沟床底，海拔标高为+216m，相对高差在 298～471m，沟谷呈“V”形，山坡自然坡度一般为 25°～40°，属构造侵蚀低山丘陵地貌类型。

### 2) 气象

矿区内四季分明，日照充沛，全年无霜期 284 天。据上犹县营前镇樟树下气象站提供的 2005—2018 年本区的气象资料，多年平均气温 19.8℃，最高气温达 40.7℃，最低气温为-6.3℃；多年均降雨量 1515.46mm。年内降雨不均匀，主要集中在 4～6 月份，最大年降雨量 2236.2mm（2008 年），最大月降雨量 646.2mm（2017 年 7 月），最大日降雨量 198.6mm（2017 年 8

月6日)，最大小时降雨量34.3mm（2017年7月22日）。

### 3) 水文

区内仅发育有平行埂水溪和大窝水溪两条山涧溪流，为常年性地表水系，平行埂水溪发源于矿区北部，流经矿区西北部汇合后注入陡水水库，大窝水溪发源于矿区西南部，经矿区东部流出矿区；平行埂水溪汇水面积：1.034km<sup>2</sup>、丰水期流量14.4m<sup>3</sup>/h（2019年8月10日测定），枯水期流量8.26m<sup>3</sup>/h（2019年1月6日测定）；大窝水溪汇水面积：1.41km<sup>2</sup>、丰水期流量21.66m<sup>3</sup>/h（2019年8月10日测定），枯水期流量15.69m<sup>3</sup>/h（2019年1月6日测定），陡水水库库区距矿区最近距离约1.3km，是矿区附近的唯一重要地表水体，水库最高蓄水位为+201m，最低水位为+197m，水库水面构成矿区最低侵蚀基准面。

### 4) 地震烈度

据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），上犹县抗震设防烈度为6度，地震动峰值加速度值为0.05g，反应谱特征周期为0.05/s。

### 5) 区域经济

矿区地处偏僻山区，周围人烟稀少，耕地面积较小，农业不发达，农作物以水稻为主，山坡栽种油茶、杉树、毛竹等。

营前镇为上犹县第一大镇，附近农村的农副产品多在此集中交易转运，镇里有竹木加工、砖瓦、碾米、农机和化工等小型企业。工业以采矿为主，特别是焦里钨银铅锌矿的开采利用，对当地经济发展起到了重要作用，人民生活水平有较大提高。

## 2.3 建设项目地质概况

### 2.3.1 矿区地质

#### 1. 地层

矿区内地层主要为寒武系上统水石群、奥陶系下统爵山沟组，为一套

次深海浊流沉积形成的类复理石建造。地层走向北西  $310^{\circ} \sim 350^{\circ}$ ，倾向东和北东或西和南西，倾角  $50^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ，此外，尚有部分第四系全新统沿山坡或沟谷分布。

### (1) 寒武系上统水石群 ( $\in_3\text{sh}$ )

寒武系上统水石群为一套以碎屑沉积为主，夹碳酸盐沉积的浅变质岩系，根据岩性组合特征，可划分为两个岩性段。

#### 1) 第一岩性段 ( $\in_3^{3a}\text{sh}$ )

主要分布于矿区北部和中部，少量分布其南部。

第一岩性段以细碎屑沉积为主夹碳酸盐沉积，是矿区钨银多金属矿的赋矿岩段，厚度大于 293m。该岩性段沉积粒序变化明显，根据岩性变化特征可划分出 4 个主要沉积旋回，每一沉积旋回均含一层结晶灰岩，即底部以变质石英细砂岩开始至顶部以结晶灰岩结束，各旋回特征分叙如下：

#### ① I 旋回

中、下部为巨厚层状变质细粒石英砂岩，厚度大于 100m，层理不发育，上部为变质细砂岩过渡为变质粉砂岩、岩石呈灰黑色，中薄层状，水平层理发育。

顶部为一薄层结晶灰岩 ( $LS_1$ )，厚度一般为 1m~3m，层薄而稳定，为类标志层之一，灰岩被交代形成矽卡岩或矽卡岩型钨银铅锌矿体，焦里区段交代形成 SK16 号矿体，井子坳区段仅见类标志层结晶灰岩。

#### ② II 旋回

下部为变质细粒石英砂岩，厚度稳定，含 2~4 个沉积韵律，水平层理发育。

上部为结晶灰岩 ( $LS_2$ )，厚度 13mm~30mm，厚度由稳定到变化较大，

为类标志层。焦里区段灰岩底部交代形成 SK1W、SK1、SK5、SK5E、SK7、SK6W 六个矿体，顶部交代形成 SK6、SK10 等两个矿体，井子坳交代形成②、③、④、⑤号矿体。

### ③III旋回

下部为厚~巨厚层状变质细粒石英砂岩，厚度变化大，岩石粒度较粗，层理不发育，中部为变质粉砂岩，水平层理发育。

上部为结晶灰岩，焦里区段厚度 35m，井子坳区段厚度 40m~75m，为类标志层。焦里区段灰岩底部交代形成 SK2、SK18、SK12 号矿体，中部交代形成 SK3 号矿体，顶部交代形成 SK17、SK13、SK4、SK8、SK9 号矿体，井子坳区段灰岩交代形成⑦、8-1、8-2、⑨号矿体，LS<sub>3</sub>含泥质条带和硅质条带，灰岩质地不纯。

### ④IV旋回

下部为厚层状变质细粒石英砂岩为主，夹薄层状变质粉砂岩，中部和上部为变质粉砂岩，厚~薄层状，水平层理发育。

顶部为中厚层状结晶灰岩(Ls<sub>4</sub>)，为地层划分对比的又一个类标志层，焦里区段厚 14m，局部达 20m，井子坳区段厚 10m~15m，呈深灰色，薄~中厚层状，硅泥质条带发育，焦里区段交代形成不稳定的透镜状 SK14、SK15 号矿体，井子坳交代形成⑩号矿体。灰岩顶板为水石群第二岩性段底部的变质中细粒砂岩。

### 2) 第二岩性段 (Є<sub>3</sub><sup>3b</sup> sh)

主要分布于矿区中部和南部，北部的东侧。

为一套粒度较粗的碎屑沉积岩系。下部为变质中细粒石英砂岩，含粉

砂绢云母板岩，夹变质粉砂岩，砂质板岩，厚度约 70m；中部为变质细粒石英砂岩，向上渐变为变质细粒含长石石英砂岩，夹薄层变质粉砂岩、绢云母板岩厚度 143m；上部为变质中细粒石英砂岩，往上过渡为变质细粒白云母砂岩，厚度 100m。

### (2) 奥陶系下统爵山沟组 ( $O_{1j}$ )

主要分布于矿区南西角，南东角少量出露。

与寒武系地层呈整合接触，局部为断层接触，地层走向  $330^\circ$ ，倾向南西，倾角  $65^\circ$ 。

主要岩性为粉砂质板岩，夹薄层变质粉砂岩，底部夹 1-2 层含炭板岩。厚度大于 228m。

### (3) 第四系全新统 ( $Q_4$ )

分布于矿区北西角，主要为第四系全新统冲积层，沿沟谷水系两侧分布，主要为亚粘土、亚砂土、砂石、砂砾层。厚度 1m~5m。

## 2. 地质构造

矿区构造运动主要为加里东期和燕山期。加里东期表现强烈，形成一系列北北西向紧密线型褶皱及断裂构造，燕山期主要表现为断裂构造，伴随岩浆活动及成矿作用。

### (1) 褶皱构造

矿区处于焦里~中洞复式背斜东翼和轴部，矿区内为一系列线型紧密褶皱，轴线方向北西  $340^\circ \sim 355^\circ$ 。复式背斜轴位于石灰窑西部一带，往北被营前岩体切断，往南经井子坳区段延伸至崇义中洞。

复式背斜东翼次级平行倒转向斜和老窑下倒转背斜、复式背斜，井子

坳次级复式背斜，控制矿区地层分布及矿体的形态、产状和规模，为主要控岩控矿构造。

### 1) 焦里~中洞复式背斜

复式背斜轴位于石灰窑~井子坳一带，轴向北北西  $355^{\circ}$ ，轴部或两翼近轴部出露寒武系上统水石群上岩组第二岩性段 ( $\epsilon_3^{3b}$  sh) 地层；东翼地层倾向东，倾角  $60^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ，西翼地层倾向西，倾角  $60^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ，轴面近直立，枢纽波状起伏，整体走向平缓。

### 2) 次级褶皱

#### A. 平行埂倒转向斜

分布于焦里~中洞复式背斜东翼，向斜轴经过平行埂、赖屋埂一带，轴向北北西  $350^{\circ}$ ，走向影响范围大于 1000m，宽 250m~350m，垂深大于 500m，轴部出露第一岩性段第 III、IV 沉积旋回变质细砂岩和结晶灰岩，及结晶灰岩中白钨银铅锌矿体，两翼出露第一岩性段第 I、II 沉积旋回的岩层及其所夹的矿体，褶曲轴面倾向东，倾角  $73^{\circ}$ ，两翼地层倾向东，倾角  $60^{\circ} \sim 65^{\circ}$ ，东翼为倒转翼，倾角  $80^{\circ} \sim 85^{\circ}$ ，褶曲枢纽波状起伏。

#### B. 老窑下倒转背斜

分布于平行埂倒转向斜以东，背斜轴经过老窑下附近，轴向北北西  $350^{\circ}$ ，走向影响范围大于 1000m，宽度 300m，垂深大于 450m，轴部出露第一岩性段第 II 沉积旋回的岩层及其所夹的钨银铅锌矿体，两翼出露 III、IV 沉积旋回的岩层及其所夹的矿体，背斜轴面倾向东，倾角  $70^{\circ}$ ，西翼为老窑下倒转背斜与平行埂倒转向斜的共有倒转翼，倾向东，倾角  $80^{\circ} \sim 85^{\circ}$ ，东翼倾向东，倾角  $50^{\circ} \sim 55^{\circ}$ ，褶曲枢纽波状起伏，整体为向南倾伏，倾伏角

5°。

### C. 井子坳复式背斜

分布于复式背斜两翼，出露于井子坳区段，表现为次一级的复式背斜，该褶皱构造在横剖面上呈“M”形形态，轴部由一小向斜、两侧各形成一个小背斜。轴部的向斜构造轴即为焦里~中洞复式背斜的主轴，总体轴向 340°；两侧的小背斜主轴自北而南由收敛分别向外侧分散，其间距由 50m 逐步加大，复式背斜的轴面呈波状弯曲，浅部近于直立，向深部逐渐偏转西；枢纽呈波状起伏，总体走向近于水平；两翼产状均为正常，东翼倾向东，西翼倾向西，倾角 50°~85°，局部近于直立，总体变化趋势为由浅至深，自北向南倾角逐渐变陡。

#### (2) 断裂构造

##### 1) 北北西压性断裂

矿区内 F1、F2、F3、F6 属该组断裂，与褶皱构造同时形成，走向与褶皱轴向一致，具有多期次活动的特点，成矿前和成矿后均有活动，断裂中常充填石英脉、硅化、矽卡岩化等特征。

##### ①F1 断裂

位于平行埂倒转向斜的西翼，往南到老棚下，走向延长 1260m，北段走向北北西 355°，倾向东，倾角 80°，南段走向北西 330°，倾向西，倾角 70°~80°，被 F4 错断，错距 40m，断裂宽 0.5m~1.5m，挤压片理和构造角砾发育，角砾呈次棱角~次园状，角砾成分为变质细砂岩、变质粉砂岩，硅质或碳酸盐胶结，断裂具多次活动，浅部表现为张性特征，见破碎角砾，深部呈压性，断裂封闭性好，导水性弱。

## ②F2 断裂

分布于老窑下倒转背斜轴部，基本与背斜轴面一致，走向北北西  $350^{\circ}$ ，往南走向  $330^{\circ}$ ，倾向东，倾角  $75^{\circ}$  左右，走向延长 900m，宽  $1\sim 4\text{m}$ ，断裂光滑平直，具压碎结构，角砾状构造，角砾大小  $2\times 1\text{cm}\sim 5\times 2\text{cm}$ ，大量不规则石英脉充填，挤压片理及透镜体发育，断裂呈压性特征。

## ③F3 断裂

分布于老窑下倒转背斜东翼，走向北北西  $340^{\circ}\sim 350^{\circ}$ ，倾向东，倾角  $70^{\circ}$ ，走向延长 1100m，断裂宽 2m，断层面光滑平整，带内岩石破碎，挤压片理和构造角砾岩发育，角砾呈次园状，大小  $2\text{mm}\sim 4\text{mm}$ ，角砾成分为变质细砂岩、砂卡岩等，泥质或硅质胶结，断裂呈压性特征。

## 2) 北东东向断裂

### ①F4 断裂

分布于井子坳区段中部，走向延长 850m，宽  $1\sim 8\text{m}$ ，走向  $65^{\circ}$ ，倾向  $155^{\circ}$ ，倾角  $85^{\circ}$ ，错断北北西断裂，错距 80m。早期活动呈张性，晚期为张扭性特征。带内岩石破碎，见构造透镜体，硅质胶结，局部见硫化物石英脉充填。

### ②F5 断裂

分布于井子坳区段中部，F4 断裂南东侧，走向延长 940m，宽度  $1\sim 6\text{m}$ ，走向  $65^{\circ}$ ，倾向南东，倾角  $80^{\circ}$ ，早期呈张性特征，晚期为张扭性，带内岩石破碎，见构造透镜体，硅质胶结，局部见硫化物石英脉充填。

### ③北西西向压扭性断裂

分布于井子坳区段中部。

F6、F7 属此组断裂，F6 走向延长 540m，硅化破碎为主要特征，水平活动明显，破坏矿体，对地层也产生错动，被北北东向断裂切错，逆时针错动。

北西西、北东东向断裂在焦里区段对矿体起破坏作用。

#### ④东西向断裂

分布于焦里区段，是破坏矿体的断裂构造倾向南，倾角  $60^{\circ} \sim 65^{\circ}$ ，具多期次活动，先张后压扭，带内挤压片理发育，构造透镜发育，局部具糜棱岩化，呈隐伏状态。

### 3. 岩浆岩

矿区位于营前岩体与笔架山岩瘤之间，营前岩体出露面积  $50\text{km}^2$ ，后者出露面积  $0.1\text{km}^2$ ，前者分布于焦里区段北面和西北面，后者分布于井子坳区段南东外围，两者在结构构造及矿物成分上相近。据钻探资料，南北向纵剖面上呈马鞍状连为一体，岩体同位素年龄为 173.3Ma，属燕山早期同源同期产物，是区内钨银多金属成矿的母岩。

岩性为中细粒似斑状花岗闪长岩 ( $\gamma \delta 5^{2-1a}$ )，似斑状结构，斑晶主要为斜长石和钾长石，少量角闪石，基质由斜长石、钾长石、石英、黑云母、角闪石等组成，矿物含量：石英 22%~27%，斜长石 35%~45%，钾长石 18%~26%，黑云母 7%~10%，角闪石 3%~5%，副矿物有磷灰石、磁铁矿、钛铁矿、榍石、锆石、褐帘石。

化学成分： $\text{SiO}_2 63.81\%$ ， $\text{TiO}_2 0.51\%$ ， $\text{Al}_2\text{O}_3 15.36\%$ ， $\text{Fe}_2\text{O}_3 2.41\%$ ， $\text{FeO} 3.27\%$ ， $\text{MnO} 0.126\%$ ， $\text{MgO} 1.49\%$ ， $\text{CaO} 3.92\%$ ， $\text{Na}_2\text{O} 3.03\%$ ， $\text{K}_2\text{O} 4.23\%$ ， $\text{P}_2\text{O}_5 0.247\%$ 。

此外，在营前岩体和笔架山岩体内及寒武系水石群地层中有大量细粒

黑云母花岗岩脉侵入，属燕山晚期产物。岩性为细粒二长花岗岩，呈灰白色，细粒花岗结构，块状构造，矿物成分：石英 28%~35%，斜长石 23%~27%，钾长石 35%~43%，黑云母 3%~5%，副矿物有榍石、磷灰石、金红石、褐帘石，化学成分：SiO<sub>2</sub> 73.03%，TiO<sub>2</sub> 0.158%，Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 14.02%，Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.37%，FeO 1.82%，MnO 0.123%，MgO 0.37%，CaO 2.82%，Na<sub>2</sub>O 2.41%，K<sub>2</sub>O 5.03%，P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0.067%，S 0.049%，H<sub>2</sub>O 0.128%。

#### 4. 围岩蚀变

矿区内围岩蚀变有大理岩化、矽卡岩化、硅化、斜长石~金云母~萤石化、绢云母~绿泥石化等。

大理岩化主要分布于靠近岩体附近及厚层灰岩中的早期矽卡岩两侧，呈 5~10cm 宽的条带或对称条带分布。

矽卡岩化是本矿区最主要和分布极广泛的围岩蚀变，是岩浆期后热液沿灰岩与砂岩接触带间活动，产生强烈的接触渗滤交代作用而形成。由石榴籽石、透辉石两种主要矽卡岩矿物形成系列矽卡岩组合。

硅化广泛发育于近围岩并多呈条带状分布，使之蚀变为硅化砂岩或硅化灰岩。岩石致密坚硬，颜色变浅灰至灰白色。

斜长石~金云母~萤石化叠加于矽卡岩化中，并交代矽卡岩矿物，伴有白钨矿化，是钨的主要矿化作用期。

绢云母~绿泥石化主要发育于远离岩体边缘 100m 以外，叠加于前期蚀变中，矿物组合有绢云母、白云母、绿泥石、石英和方解石。

### 2.3.2 矿体特征

矿区位于营前岩体南部内外接触带，区内褶皱、断裂构造发育，早古

生代地层出露广泛，成矿地质条件有利。

矿区为岩浆期后热液交代钨银铅锌矽卡岩型矿床，矿体产于岩体的外接触带，上寒武统水石群中透镜状灰岩构成的有利成矿部位。矿体形态、产状及分布严格受焦里复式背斜和灰岩层位控制。燕山早期第一阶段第一次侵入的花岗闪长岩为成矿母岩。

矿体产于寒武系水石群四个沉积旋回中的四套灰岩层中，为含矿热液顺层交代钙质岩石而形成的矽卡岩矿体。矿体与地层产状一致，呈薄的似层状或透镜状产于灰岩层的顶、底及灰岩层中，与地层褶皱一同弯曲，主要工业矿体赋存于灰岩层中。

### 2.3.3 矿石质量

#### 1. 矿石物质组分

矿石矿物成分主要金属矿物有：方铅矿、闪锌矿、白钨矿、磁黄铁矿、黄铁矿，少量黄铜矿、毒砂、白铁矿、辉钼矿、斜方辉铅铋矿、富硫铋铅矿等，微量含银矿物：辉银矿、自然银、碲银矿、螺状硫银矿、银金矿等。

主要非金属矿物有：钙铝榴石、钙铁榴石，其次为透辉石、萤石、石英、方解石，其次为锰铝榴石、钙铁辉石、锰钙辉石、硅灰石、阳起石、斜长石、绿泥石、绿帘石、金云母、符山石等。

#### (1) 方铅矿

为本矿床最主要的工业矿物，也是银及含银矿物的主要载体。铅灰色，强金属光泽，立方解理发育。呈粒状、浸染状、团块状产于矽卡岩脉石矿物及早期生成的金属硫化物粒间或裂隙中，它形晶~半自形晶为主，少数自形晶，粒度 0.005mm~3.2mm。常与闪锌矿、磁黄铁矿、黄铁矿及黄铜矿、

白钨矿共生。早期硫化物阶段形成的方铅矿粒度较细且量少，呈星点状分布的中晚阶段晶出者粒度较粗，并多呈粒状集合体大量出现，局部富集成块状。

方铅矿中含有斜方辉铅铋矿、富硫铋铅矿、辉银矿、自然银、银金矿、碲银矿、硫碲锡银矿等多种银矿物。方铅矿中含银达 4760g/t~5511g/t，富铅矿石亦为本矿床银矿石。方铅矿中化学成分：Pb:82.45%~84.65% S:13.43%~13.67%, Bi:1.665%~2.42%, Te0.027%~0.046%, Cd:0.0107%~0.015%, Se:0.013%~0.0146%, Ti:0.010%, As:0.01%, Au:4.34g/t, Ag4760-5511g/t。

## (2) 闪锌矿

本矿床主要工业矿物之一，是锌元素的存在形式。铁黑色，松脂光泽，菱面解理发育，呈它形粒状、浸染状、团块状分布于矽卡岩中。粒度 0.02~3.2mm。闪锌矿形成有两个阶段，早期闪锌矿主要与磁黄铁矿，毒砂等矿物共生，并被方铅矿交代，特点是闪锌矿中的固熔体分离物主要为乳滴状磁黄铁矿；晚期闪锌矿则与方铅矿紧密共生，为铅锌矿的主矿化阶段，特点是闪锌矿中的分离物主要是黄铜矿。闪锌矿中铁、镉含量较高：Fe:11%，Cd:0.98%，为富镉铁闪锌矿。含银 144g/t，是银的次要载体矿物。化学成分 Zn51.67%，S:32.46%，Fe:11.02%，Pb:1.82%，Cu0.16%，Cd:0.984%，Ag 144g/t，Bi:0.064%。

## (3) 白钨矿

为矿床主要工业矿物，白色为主，少数浅黄色，油脂光泽，性脆，在紫外灯下呈天蓝色荧光。在矿石中常呈星点状、浸染状产出，粒径 0.01~3.2mm。白钨矿形成有两期，第一期形成于矽卡岩阶段末，与主要矽卡岩矿

物石榴石、辉石等共生，呈稀疏颗粒状沉淀于石榴石、辉石粒间，含量较少，一般不具工业意义；第二期大量形成于石英硫化物阶段前期，与方铅矿、闪锌矿、磁黄铁矿、锡石、辉钼矿金属硫化物共生，构成本区主要的白钨多金属工业矿石。

#### (4) 自然银

矿床的主要银矿物之一，呈微细粒多数分布于方铅矿中，粒径在 0.002~0.05mm，常分布于有自然铋及磁黄铁矿颗粒的方铅矿中，占方铅矿中银矿物相的 14%，据详查报告，电子探针分析其成分：Ag:98.89%，Cu:0.84%。

#### (5) 辉银矿（螺状硫银矿）

为主要银矿物，呈极微细粒色体分布于方铅矿中，粒径大部分在 0.02mm 以下，偶见 0.01mm 以上者，常与方铅矿中的自然铋共生产出，电子探针结果：Ag:81.72%~87.55%，S:10.51%~12.45%，Bi:1.56%，Pb:0.90%，占方铅矿中银矿物相的 84.5%，是银的主要部分。

#### (6) 斜方辉铅铋矿

主要含银矿物之一，呈叶片状，纤维状及不规则分布于方铅矿中，颗粒大小为 0.009mm×0.02mm~0.8mm×0.12mm。电子探针分析结果：Pb:39.57%，Bi:42.55%，S:16.35%，Ag:0.46%~3.92%。

#### (7) 富硫铋铅矿

主要含银矿物之一，与斜方辉铅铋矿紧密共生，大小、形态、数量与其相当，主要区别为富硫铋铅矿为强非均质性，斜方辉铅铋矿为弱非均质性。电子探针分析结果：Pb:61.86%，Bi:21.77%，S:14.9%，Ag:0.42%~6.38%（焦里区段成果）。

### (8) 碲银矿

为次要银矿物，较为少见。呈微细粒分布于方铅矿中，粒径在 0.002mm 以下，电子探针分析结果：Ag 60.15%，Te:37.62%，Pb1.74%。

矿石详细矿物成分见表 2-1。

表 2-1 矿石矿物成分表

矿物		主要	次要	少量	微量
金属矿物	硫化物 (硫化物)	方铅矿 闪锌矿 磁黄铁矿	黄铁矿	黄铜矿、毒砂、白铁矿、 辉钼矿、斜方辉铅铋矿、 富硫铋铅矿胶状白铁矿、 胶状黄铁矿	硫铋矿、辉银矿、螺状硫银 矿、碲银矿、斜方辉铅铋矿、 硫碲锡银矿、镍黄铁矿、斑 铜矿、铜蓝硫镉矿
	氧化物和氢化 物		针铁矿、水针铁矿 软锰矿、硬锰矿、 赤铁矿、锰铅矿	锡石、钛铁矿、磁铁矿	金红石、锐钛矿板钛矿
	碳酸盐		白铅矿	泡铋矿	
	硫酸盐			铅矾	
	钨酸盐	白钨矿			
	自然元素		自然铋		自然银、银金矿、自然铅
非金属矿物		钙铝榴石、 钙铁榴石、 透辉石、萤 石、石英、 方解石	锰铝榴石、钙铁辉 石、透辉石、锰钙 辉石、硅灰石、锰 硅灰石、阳起石、 铁阳起石、斜长 石、绿泥石、金云 母、符山石	葡萄石、钾长石、白云母、 绿泥石	褐帘石、电气石、磷灰石、 锆石、红柱石

### 2.3.4 矿石结构、构造

#### (1) 矿石结构

矿石结构较复杂，根据前人资料，有结晶作用、交代作用、固溶体作用所形成的三大类矿石结构，其中以结晶作用和交代作用形成的结构为主。

##### 1) 自形晶结构

仅见一些白钨矿、方铅矿、毒砂、黄铁矿和磁黄铁矿形成自形晶。

## 2) 自形晶结构

大部分的白钨矿及部分闪锌矿、方铅矿、黄铁矿呈半自形晶产出。

## 3) 它形晶结构

是矿石中最常见的结构之一，主要矿物方铅矿、闪锌矿、白钨矿在晶出时受矽卡岩矿物空隙所限制，使本身不具完整的晶形和无一定形状，所有晶面均不发育。

## 4) 包含结构

在方铅矿中包含有微细的它形含银矿物，方铅矿与银矿物接触边界较平整，未见熔蚀现象，说明含银物较之方铅矿先生成。

## 5) 嵌晶结构

与包含结构的区别是包含稀少矿物为自形晶，如方铅矿中的叶片状含银铅铋矿。

## 6) 交代结构

晚阶段生成的金属硫化物交代早阶段矽卡岩矿物，斜长石、石英、云母交代矽卡岩矿物，金属矿物之间的相互交代。如铅锌矿沿辉石解理或粒间交代形成似海绵陨铁结构。

## 7) 交代次文象结构

方铅矿沿磁黄铁矿解理，裂隙进行交代，呈弯曲状、蠕虫状及其它不规则的形状。

## 8) 反应边结构

新组分溶液沿先生成的矿物颗粒边缘进行交代，在先生成的矿物颗粒四周边缘形成环形边。如铅矾沿方铅矿边缘呈环状圈。

### 9) 交代残余结构

是交代作用进行较强烈的一种矿石结构，被交代的先生成矿物仅残余不规则颗粒。如方铅矿中的磁黄铁矿不规则颗粒，白钨矿被阳起石交代成残余状。

### 10) 固溶体分离结构

主要为乳滴状、叶片状、网格状结构，在闪锌矿中表现明显，即闪锌矿分别与磁黄铁矿、黄铜矿构成乳浊状结构，有乳滴状磁黄铁矿固溶体分离物的闪锌矿较之有黄铜矿的形成时间要早。

## (2) 矿石构造

主要有条带状构造、浸染状构造、细脉浸染构造，次为块状构造、团块状构造等。氧化矿石有蜂窝状构造、土状构造等。

### 1) 条带状构造

主要由方铅矿、闪锌矿、磁黄铁矿等金属硫化物与矽卡岩矿物集合体平行相间组成 0.3cm~2cm 的条带，条带平行原岩层理。为矽卡岩矿物及含矿热液顺层选择交代所形成，矿石品位中等~富。

### 2) 浸染状构造

白钨矿、方铅矿、闪锌矿等在矽卡岩矿物中形成稀疏星点状或稠密浸染状，是本矿床最常见的矿石构造。

### 3) 细脉浸染状构造

磁黄铁矿闪锌矿细脉、磁黄铁矿闪锌矿方铅矿细脉，其次是闪锌矿或磁黄铁矿细脉沿微细裂隙（或层面裂隙）充填交代，脉宽 0.1mm~2.0mm 不等。如热液交代作用进一步进行，则形成条带状构造。

#### 4) 块状构造

高含量方铅矿、闪锌矿在矽卡岩中局部富集成块状矿石，多分布于矿体浅上部，银铅锌品位较富。

#### 5) 团块状构造

闪锌矿、方铅矿并夹少量磁黄铁矿构成团块分布于矽卡岩中，团块大小一般为1cm~3cm。

上述矿石构造中，方铅矿在浸染状、条带状构造矿石中相对含量高，银品位也较高；闪锌矿在细脉浸染状、团块状构造矿石中相对含量高；白钨矿绝大部分在浸染状构造矿石中；磁黄铁矿绝大部分在细脉浸染状、团块状或块状矿石中。

### 2.3.5 矿石化学成分

据焦里区段生产探矿物质组分大样分析结果和2003年7月《江西省上犹县井子坳矿区钨银铅锌矿普查地质报告》资料及数个单位对矿石进行全分析资料，矿石化学成分见表2-2。

表 2-2 上犹县焦里矿区矿石化学成分表 (单位: Ag、Au 为 $\times 10^{-6}$ 、余为%)

	样品号	矿石类型	Ag	Pb	Zn	WO <sub>3</sub>	Bi	Cd	Te	CaF <sub>2</sub>	In	Sn	Cu	Au	Mo
	焦里区段	平-1	银铅锌矿石	110.0	1.74	0.98	0.180	0.07	0.022	0.00075	6.62	0.0003	0.005	0.02	0
	3202-D12	白钨矿石	0.36	0.02	0.05	0.690	0.004	0.0005	0.00002 5	16.55	0.00005	0.013	0.03	0	0.0035
井子坳区段			102.33	1.771	1.058	0.33	0.056	0.0185	0.0004			0.004	0.014	0.05	
	样品号	矿石类型	V	As	S	SiO <sub>2</sub>	CaO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	MnO	MgO	AL <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
	焦里区段	平-1	银铅锌矿石	0.008	0.01	1.70	35.12	28.38	3.93	4.29	5.03	6.21	6.31	0.065	0.08
	3202-D12	白钨矿石	0.036	0.03	1.93	33.42	23.31	5.22	5.19	4.55	6.96	8.23	1.09	0.64	0.05
井子坳区段				0.6	2.072			Tfe5.5		5.28	3.59				0.043

由表可见，矿区钨为主产元素，银、铅、锌为主要伴生组分，铋、镉、铜、萤石为次要伴生组分。矿石中 MnO 含量较高，大于 4%，反映了矿化与含锰矽卡岩的密切关系。

### (1) 钨的赋存状态

钨主要以白钨矿形式存在，少数呈微细粒状嵌布于石榴石、萤石、方解石等矿物中，根据详查报告电子探针结果，钨在白钨矿中分配率为 97.7%。

### (2) 银的赋存状态

#### 1) 银赋存于方铅矿中

据 2003 年 7 月《江西省上犹县井子坳矿区钨银铅锌矿普查地质报告》，矿石中的银有 69.94% 分布于方铅矿中，方铅矿银含量  $4760\text{g/t} \sim 5511\text{g/t}$ 。闪锌矿中银的分配率为 1.7%，银含量  $144\text{g/t}$ ，相当于矿石银含量。其他矿物的银含量均低于矿石银品位。矿石中银与铅呈正相关关系，相关系数为 0.96，证明矿石中银含量的高低取决于铅的含量，经计算，矿石中 1% 铅的含量为  $\text{Ag}61.3\text{g/t}$ 。

#### 2) 方铅矿中银的存在形式

对方铅矿中的银进行物相分析，99% 以上的银呈矿物相形式存在。在矿物相中，硫化银矿化相占 84.5%，是银的主要部分，其次为自然银，占 12.9%，硫化相中又以辉银矿为主，占 50%，其次为含银斜方铅铋矿和富硫铋铅矿，占 30% 左右，经电子探针图像处理分析方法测定，硫化银主要是粒径小于  $0.5\mu\text{m}$  的辉银矿，这种极微细的辉银矿占辉银矿总量的 80%。

#### 3) 方铅矿含银高低取决于含银矿物的多少

经矿相显微镜鉴定及电子探针分析，方铅矿中有斜方辉铅铋矿、富硫铋

铅矿、辉银矿、自然银、碲银矿、硫锡银矿等含银矿物和银矿物。凡是银含量高的矿石，其中方铅矿包含有较多的含银矿物；即方铅矿本身不是主要的含银矿物，而是含银矿物的载体矿物。方铅矿含银高低取决于含银矿物的多少。

### (3) 铅的赋存状态

据 2003 年 7 月《江西省上犹县井子坳矿区钨银铅锌矿普查地质报告》资料，90.3%的铅呈方铅矿形式存在，有 9.7%的铅赋存于闪锌矿等硫化物及非金属脉石中。

在矿相显微镜下观察表明 0.005mm~0.01mm 的方铅矿分布于萤石、透闪石、方解石等脉石中。

### (4) 锌的赋存状态

经矿相显微镜鉴定，锌主要显闪锌矿形式存在，极少量锌分布于方铅矿、磁黄铁矿、黄铁矿等金属硫化物中。

### (5) 铋的赋存状态

铋主要赋存在银（铅锌）矿石的方铅矿中，含量 0.015%~0.22%，平衡样铋含量为 0.07%，在单一的白钨矿石中铋含量甚微 0.004%。矿石中的铋与铅呈正相关关系，相关系数 0.89。

经两种方法平衡计算，矿石中的铋主要赋存在铅铋复硫酸盐矿物和方铅矿中，其占有率分别为 72%和 28%，其次为自然铋，还有很少的硫碲铋和硫碲铋铅矿等。斜方辉铅铋矿颗粒大小为 0.009×0.02mm-0.12×0.8mm。

### (6) 镉的赋存状态

矿石中的镉存在于闪锌矿中，其分配率为 92.4%。镉与锌呈密切正相关

关系，相关系数 0.95，在电子探针微区分析中，镉在闪锌矿中分布均一，未见有镉矿物。因此，镉在闪锌矿中不是以矿物相出现，而是以类质同像形式。

### (7) 萤石的赋存状态

萤石在各类矿石中含量均已达到综合利用要求，尤其在白钨矿中含量更高， $\text{CaF}_2$  达 16.55%。萤石粒径 0.1mm~1mm，大部分为 0.2mm~0.4mm，其化学成分： $\text{Ca}$ 49.81%、 $\text{F}$ 46.4%、 $\text{SiO}_2$ 1.57%、 $\text{Pb}$ 0.04%、 $\text{Zn}$ 0.005%。

### (8) 矿石氧化特征

本矿床氧化带较为发育，氧化带的深度在不同地段不一致，深度一般为 20m~65m，最浅为 7.7m，最深为 165m。氧化带一般赋存于标高 280m~480m，大部分在 350m 标高以上，只有局部地段达到 300m 标高上下。氧化带一般随地形的变化较为明显，与岩石也存在一定的影响，灰岩层中一般风化深度较大，断裂构造也见有呈漏斗状氧化。

矿区内由于方铅矿是本矿床的主要工业矿物，方铅矿—铅钒—白铅矿—氧化铅在风化的过程中不易流失，定量划分氧化带主要是以铅矿物的物相分析结果进行划分的，本矿区虽然有部分样品氧化率在 10%~30%，仅在局部地段出现，混合带不发育，难以确定混合矿石带。

## 2.3.6 矿石类型

根据矿石的氧化程度、物质组分、构造特征，可将本矿床矿石划分为氧化矿石和原生矿石两种不同的自然类型。氧化矿石类型中矿体连续性较差，品位较低零星分散，难以圈定具有一定规模的工业矿体，而且采选的难度较大，本次估算的为原生矿石的资源储量。

本矿床的形成与岩浆期后热液活动的多期次多阶段成矿叠加作用有关。在早阶段较高温热液条件下，首先白钨矿从矿液中大量晶出，形成矽卡岩白钨矿石；随温度的逐渐下降，至中温阶段铅锌等硫化物及所包含的银和含银矿物陆续结晶，迭加于先形成的白钨矿石中。本矿区矿床类型主要为矽卡岩型白钨银铅锌矿床。

矿体是由白钨矿石和银铅锌矿石组成“复合矿石类型”的综合体。矿石类型应为钨银铅锌矿石。白钨矿石中伴生有银铅锌，银铅锌矿石中钨可达工业要求。但根据详查报告中原生矿石的矿物成分，共生组合关系及结构构造，报告划分如下矿石类型：

#### (1) 白钨矿石

矿石呈浸染状及细脉浸染状构造，金属矿物主要有白钨、磁黄铁矿。少量黄铜矿及微量方铅矿、闪锌矿、非金属矿物为含微量锰的钙铁石榴石、透辉石为主，少量方解石、石英、斜长石、萤石、金云母等。其中萤石、斜长石、金云母为白钨矿石中的特征性矿物组合，标志着白钨矿的存在，矿石中  $WO_3$  品位最低 0.08%，最高 2.00%，平均品位 0.303%。大部分矿石中的 Ag、Pb、Zn 含量可达综合回收品位要求。矿石中  $CaF_2$  平均含量达 9.8%。

#### (2) 银铅锌矿石

矿石具有浸染性、条带状构造。主要金属矿物有方铅矿、闪锌矿、白钨矿。方铅矿中银矿物和含银矿物含量较高；伴生金属矿物有磁黄铁矿、黄铁矿、黄铜矿等。非金属矿物为含锰较高（Mn0.6%~11%）的锰铝榴石及透辉石为主，少量阳起石、绿帘石、绿泥石、锰硅灰石、萤石、石英及方解石等。矿石 Ag 品位最低 40g / t，最高 640.36g / t，平均品位 153.93 g

/ t; Pb 品位最低 0.310%，最高 8.8%，平均 2.016%，Zn 品位最低 0.331%，最高 4.758%，平均品位 1.191%； $W_3$  品位最低 0.020%，最高 0.57%，平均品位 0.187%。

### (3) 铅锌矿石

矿石具浸染状构造，主要金属矿物为闪锌矿，次为方铅矿，少量白钨矿、黄铁矿、磁黄铁矿，非金属矿物为富锰钙铝榴石、透辉石、次萤石、石英等。矿石 Ag 含量小于 40 g / t， $W_3$  品位小于 0.1%，Pb 品位 0.208%~0.592%，Zn 品位 0.657%~5.88%。局部零星分布，不具工业意义。

综上所述，本矿区矿石的工业类型应为钨银铅锌矿石。

### 2.3.7 矿体围岩和夹石

本矿床产于寒武系上统水石群上岩组与灰岩有关的层位中，这是形成矽卡岩矿床的重要围岩条件，同岩浆作用对成矿的决定性影响一样，二者缺一不可。地层中的变质细砂岩、粉砂岩及砂质板在岩石成分上不利于成矿热液的交代作用，但可起到屏蔽阻挡作用。促使浆热气沿构造裂隙和层面选择交代灰岩，在灰岩与砂岩的接触界面首先形成矽卡岩，并严格受层位及地层产状的控制。因而矽卡岩形态以似层状为主，奠定了本区形成矽卡岩多金属矿体的主要基本形态。当围岩仅为灰岩或变质砂岩时，只有在特定条件下，局部形成短小透镜状矽卡岩及矿体。所以本矿床主要工业矿体均赋存在各旋回灰岩之顶、底与变质砂岩接触带上，选择性交代特征明显。

### 2.3.8 矿体共（伴）生矿产

矿区主要矿产为白钨、银、铅、锌矿，四种矿产互为共生，伴生矿产

有铋、镉、铜、萤石等。目前矿山对钨、铅、锌矿产已经分别进行浮选利用，银主要赋存于铅精矿中，可计价销售。铋、镉、铜、萤石未进行单独浮选，还未充分利用。

根据焦里区段和井子坳区段的原详细普查和普查报告中对伴生矿产的赋存状态分析研究，矿石中铋、镉、萤石主要有以下几种赋存状态。

### (1) 铋的赋存状态

铋主要赋存在银铅锌矿石的方铅矿中，含量为 0.015%~0.22%，平衡样含量为 0.07%。在单一的白钨矿石中铋含量甚微：为 0.004%。

矿石中铋与铅呈正相关关系，相关系数为 0.89。

矿石中铋主要赋存在铅铋复硫酸盐矿物和方铅矿中，其占有率为 72%和 28.86%，其次为自然铋，还有很少的硫酸铋铅矿。

### (2) 镉的赋存状态

矿石中的镉存在于闪锌矿中，其分配率为 92.4%。镉与锌呈密切的正相关关系，相关系数 0.95，镉在闪锌矿中分布均一，未见有镉矿物。因此，镉在闪锌中不是以矿物相存在，而是以类质同像形式。

### (3) 萤石的赋存状态

萤石在各类矿石中含量均已达到综合利用的要求，尤其在白钨矿石中含量更高，达 16.55%。萤石粒径为 0.1mm~1mm，大部分为 0.23mm~0.4mm。

矿区中铋、镉、铜多已达到伴生组分的要求，萤石含量也相对较高。矿山在报告中对这四种伴生矿产也进行了资源量估算，其中铋保有金属量为 3881t，镉金属量 1073t，铜金属量 10210t，萤石矿物量为 1488096t。

## 2.3.9 矿床成因

## (1) 成矿物质来源

### 1) 硫同位素

据焦里区段和井子坳区段 12 件硫化物样同位素测定结果见表 2-3, 硫同位素组成有以下特征:

①矿石中的  $\delta S$  均正值, 变化范围小, 从 0.5‰~4‰, 平均 1.95‰, 接近陨硫硫的同位素成分 ( $\delta S$  为 0)。可以认为矿床的硫是原始成因的, 它来源于深部地壳重熔岩浆。

②不同矿石中, 金属硫化物的硫同位素组成  $\delta S^{34}$  值相近, 变化范围小, 都为正值, 属重硫。表明金属硫化物成矿物质来源为相同的岩浆热液源, 并在相似的物理化学条件下形成。

③不同阶段的矿物对, 符合共生硫化物同位素达到平衡的分馏规律, 即闪锌矿 > 磁黄铁矿 > 黄铜矿 > 方铅矿

④硅化砂岩中的磁黄铁矿  $\delta S^{34}$  为负值, 属轻硫, 但偏离 0 值很近, 说明只具有轻微生物硫迹象。

表 2-3 硫同位素测试结果表

区段名称	矿物名称	$\delta S^{34}\%$	区段名称	矿物名称	$\delta S^{34}\%$
焦里区段	闪锌矿	1.70	井子坳区段	闪锌矿	3.20
	磁黄铁矿	2.70		磁黄铁矿	1.70
	闪锌矿	1.10		闪锌矿	4
	方铅矿	0.50		方铅矿	0.70
	磁黄铁矿(围岩)	-1.20		黄铜矿	1.70
				闪锌矿	1.40
			方铅矿	0.8	

### 2) 铅同位素

根据铅同位素也可确定本矿床的成矿物质来源, 据有关资料表明: 岩浆热液成因的矿石铅具有  $Pb_{206} / Pb_{204} < 19.5$ ,  $Pb_{207} / Pb_{204} < 16$  和  $Pb_{208} / Pb_{204} < 39$ , 并且同位素组成变化不大, 表示出正常铅性质特征。对照本矿床 7 件矿石中方铅矿的铅同位素结果也基本相符 (表 2-4), 表中统计说明:

①矿石中铅元素基本为岩浆热液正常铅。但 Cw11-1、Cwb-1 两个样品的  $Pb_2O_8 / Pb_2O_4$  大于 39，属于异常铅的范围。一般钍铅污染形成异常铅  $Pb_2O_8 / (Pb_2O_4 + Pb_2O_7) > 1.3$ ，而放射性成因铅  $< 1.13$ ，经计算两个样的比值分别为 1.14 和 1.18，说明是受后期侵入的污染结果，矿区花岗闪长岩中也有褐帘石的铀钍矿物存在。

②通过所测定的铅同位素用 P— $\phi$ —K 法计算出的模式年龄在 17300 万年，与营前岩体同位素年龄（17330 万年）相近，表明成矿与岩浆岩有关，成矿物质来源于燕山期花岗岩。

③据详查报告资料，将测试样品铅同位素组成数值投到  $Pb_2O_7 / Pb_2O_4 \sim Pb_2O_6 / Pb_2O_4$  关系图上，显示出成矿物质来源与上地壳关系密切，即可认为：本区燕山早期花岗岩源自上地壳重熔。

表 2-4 矿石铅同位素测定结果表

样号	样品种类	$\frac{Pb^{206}}{Pb^{204}}$	$\frac{Pb^{207}}{Pb^{204}}$	$\frac{Pb^{208}}{Pb^{204}}$	模式年龄（百万年）		备注
					(P— $\phi$ —K)法	(H—H)法	
JP-1	方铅矿	18.640	15.679	38.873	187	99	焦里 区段 样品
JP-2	方铅矿	18.610	15.648	38.359	204	82	
JP-3	方铅矿	18.675	15.710	38.930	169	112	
JP-4	方铅矿	18.606	15.650	38.766	206	87	
JP-5	方铅矿	18.663	15.712	38.955	173	120	
C <sub>q</sub> 1-1	方铅矿	18.838	15.924	39.640		243	井子坳区 段样品
C <sub>q</sub> 6-1	方铅矿	18.796	15.867	39.446		204	
	平均	18.690	15.741	39.053			
	标准差	0.0843	0.1013	0.3218			
	变化系数	0.45	0.64	0.82			

### 3) 氧同位素

据有关资料表明，成矿热液中如以岩浆水为主，则热液  $\delta O^{18}\%$  一般为正值，如大气降水为主，则  $\delta O^{18}\%$  一般为负值。通过采集矿区岩体中的石英和黑云母以及矿体中的石英，进行氧同位素测定，结果：岩体中石英  $\delta$

$0^{18}9.93\%$ ，黑云母  $3.82\%$ ，矿体中的石英  $\delta 0^{18}10.23\%$ ，结果表明：岩体中的石英和黑云母矿物对符合氧同位素达到平衡时的富集规律，即石英  $>$  黑云母；矿体和岩体中的石英  $\delta 0^{18}$  值非常接近，矿体  $>$  岩体，说明成矿热液主要来源于岩浆。

### (2) 成矿温度

根据 34 个矿物包裹体测温结果，见表 2-5。石榴石的形成温度为  $285\sim 400^{\circ}\text{C}$ ；金属矿物的成矿温度  $220^{\circ}\text{C}\sim 390^{\circ}\text{C}$ ，主要成矿温度为  $220^{\circ}\text{C}\sim 300^{\circ}\text{C}$ 。据此可知，本矿床成矿温度属高~中值。

表 2-5 矿物点包裹体测温结果表

矿物名称	样数 (个)	爆裂温度 ( $^{\circ}\text{C}$ )	均一温度 ( $^{\circ}\text{C}$ )	矿物名称	样数 (个)	爆裂温度 ( $^{\circ}\text{C}$ )	均一温度 ( $^{\circ}\text{C}$ )
石榴石	7	290-400	285-385	方铅矿	5	250-360	
磁黄铁矿	8	230-360		黄铜矿	2	250-320	
闪锌矿	10	230-390		石英	1	220	

### (3) 岩浆岩与成矿的关系

区内中酸性花岗闪长岩为营前岩株的一部分，其出露面积不大，大部分呈隐伏状产出，岩性、矿物成分、结构及粗大长石斑晶显示其为中等深度侵入体，是形成接触交代矽卡岩矿床的良好侵入体。岩体形成于燕山早期，携带了丰富的钨、铅、锌及贵金属银（金）等多金属元素组分，含矿丰度  $\text{W}_350\sim 100\times 10^{-6}$ 、 $\text{Pb}70\sim 200\times 10^{-6}$ 、 $\text{Zn}340\times 10^{-6}$ ，高出地壳克拉克值的数倍至数十倍，具有成矿的基础物质条件，而硫、铅、氧同位素测定研究又明确指示了矿床中的成矿物质与营前岩体密切相关。同时岩体中含有白钨矿、方铅矿、闪锌矿等副矿物，矿石与岩体中所含的副矿物基本相同，见表 2-6，尤其高温矿物如辉铜矿、电气石出现，而表明成矿物质来源与岩浆岩有密切的联系。

表 2-6 岩石及矿石中副矿物种类表

花岗闪长岩	变质砂岩	矽卡岩矿石
独居石、锆石、榍石、磷灰石、褐帘石、电气石、黄铁矿、磁铁矿、锐钛矿、金红石、方铅矿、闪锌矿、白钨矿、石榴石、黑钨矿、锡石	榍石、锆石	褐帘石、电气石、磷灰石、锆石、榍石、锐钛矿、板钛矿、金红石、磁铁矿、钛铁矿

在区域上，围绕椭圆形营前岩体四周分布有茶亭坳、一里坑、寨下、举望等白钨多金属矿床（点）均产出距岩体 0.5km 半径范围内外接触带，显示了营前岩体与矽卡岩矿化的密切成因关系。

#### （4）围岩与成矿的关系

本矿床产于寒武系上统水石群上岩组与灰岩有关的层位中，这是形成矽卡岩矿床的重要围岩条件，同岩浆作用对成矿的决定性影响一样，二者缺一不可。地层中的变质细砂岩、粉砂岩及砂质板在岩石成分上不利于成矿热液的交代作用，但可起到屏蔽阻挡作用。促使浆热气沿构造裂隙和层面选择交代灰岩，在灰岩与砂岩的接触界面首先形成矽卡岩，并严格受层位及地层产状的控制。因而矽卡岩形态以似层状为主，奠定了本区形成矽卡岩多金属矿体的主要基本形态。当围岩仅为灰岩或变质砂岩时，只有在特定条件下，局部形成短小透镜状矽卡岩及矿体。所以本矿床主要工业矿体均赋存在各旋回灰岩之顶、底与变质砂岩接触带上，选择性交代特征明显。

#### （5）构造对成矿的控制作用

构造对本矿床的形成起到重要控制作用。本区在加里东期即形成一系列轴向北西  $320^{\circ} \sim 340^{\circ}$  复式褶皱，其中焦里~中洞复式背斜正好通过矿区中西部，为燕山早期岩浆侵入提供了良好的空间，整体上为主体控矿构造，矿体随褶皱转折而起伏，伴随褶皱发育的层间剥离构造，砂岩与灰岩接触部位发育的层间破碎带，为有利的导矿和容矿构造，岩浆热液沿层间

破碎带贯入，并与围岩发生交代形成矿体。

在岩层褶皱同时所产生的次一级裂隙及不同方向纵、横节理，对沟通矿液在岩层中的运移和产生交代，亦在成矿过程中起了不容忽视的重要作用。

## 2.4 矿床开采技术条件

### 2.4.1 矿区水文地质条件

#### 2.4.1.1 水文地质条件现状

##### (1) 矿区地形、地貌、水文气象特征

矿区属低山丘陵区，山脊总体走向呈北北西～南南东向，局部呈近南北，山顶标高+514m～+687m，最低为矿区北面尾矿库所在溪沟床底，海拔标高为+216m，相对高差在298m～471m，沟谷呈“V”形，山坡自然坡度一般为 $25^{\circ}$ ～ $40^{\circ}$ ，属构造侵蚀低山丘陵地貌类型。

区内四季分明，日照充沛，全年无霜期284天。据上犹县营前镇樟树下气象站提供的2005—2018年本区的气象资料，多年平均气温 $19.8^{\circ}\text{C}$ ，最高气温达 $40.7^{\circ}\text{C}$ ，最低气温为 $-6.3^{\circ}\text{C}$ ；多年均降雨量1515.46mm。年内降雨不均匀，主要集中在4～6月份，最大年降雨量2236.2mm（2008年），最大月降雨量646.2mm（2017年7月），最大日降雨量198.6mm（2017年8月6日），最大小时降雨量34.3mm（2017年7月22日）。

区内仅发育有平行埂水溪和大窝水溪两条山涧溪流，为常年性地表水系，平行埂水溪发源于矿区北部，流经矿区西北部汇合后注入陡水水库，大窝水溪发源于矿区西南部，经矿区东部流出矿区；平行埂水溪汇水面积： $1.034\text{km}^2$ 、丰水期流量 $14.4\text{m}^3/\text{h}$ （2019年8月10日测定），枯水期流量 $8.26\text{m}^3/\text{h}$ （2019年1月6日测定）；大窝水溪汇水面积： $1.41\text{km}^2$ 、丰水期流量 $21.66\text{m}^3/\text{h}$ （2019年8月10日测定），枯水期流量 $15.69\text{m}^3/\text{h}$ （2019

年1月6日测定), 水库库区距矿区最近距离约1.3km, 是矿区附近的唯一重要地表水体, 水库最高蓄水位为+201m, 最低水位为+197m, 水库水面构成矿区最低侵蚀基准面。

## (2) 地下水类型及特征

矿区基岩以浅变质石英细砂岩、变质细砂岩、变质粉砂岩、变质中细粒长石、变质不等粒砂岩、绢云母板岩、中厚层状结晶灰岩及燕山期花岗闪长岩。

根据含水层岩性、成因类型、组合关系, 地下水赋存条件、水力性质及水力特征, 区内地下水分为: 松散岩类孔隙水、浅变质碎屑岩夹结晶灰岩裂隙溶洞水、基岩裂隙水。

### ①松散岩类孔隙水

主要分布于山沟沟溪两侧和山坡坡麓地带, 该类地下水主要赋存于山麓残坡积层中, 根据矿区详查资料, 地下水位埋深0.2m~1.36m, 降深4.9m, 单位涌水量为0.057L/d, 渗透系数为0.757m/d, 富水性较弱。矿区孔隙水由大气降水补给和地表沟溪水侧向补给, 动态季节性变化较大。

### ②浅变质碎屑岩夹结晶灰岩裂隙溶洞水

浅变质碎屑岩夹结晶灰岩裂隙溶洞水分布于寒武系上统水石群上岩组第一岩性段的变质碎屑岩夹结晶灰岩层中。结晶灰岩出露于矿区中部, 分布面积约0.395km<sup>2</sup>, 呈似层状、透镜状产出, 一般出现4层, 厚度变化较大, 一般1m~30m, 局部可达60m, 结晶灰岩层是矿区裂隙溶洞水赋存运动的主要空间场所。据矿区详查钻孔资料, 钻孔见洞率为13%, 见洞深度38m~165m, 溶洞分布标高一般在311m~382m, 溶洞高度在0.79m~14.57m, 钻孔溶洞率为0.9%~25%。矿区岩层经历多次构造变动, 断裂构造较为发育, 为降水入渗进入地下岩层提供了有利条件, 在长期的地质历史过程中进入岩层的地下水与结晶灰岩相互作用, 在灰岩与变质碎屑岩接触带形成了一

定规模的溶洞空间，不断改变着矿区地下水赋存的空间条件，由于矿区结晶灰岩呈似层状、透镜状分布，难以形成大面积灰岩分布区的岩溶地下水系统，而是形成裂隙溶洞含水系统。矿区变质碎屑岩夹灰岩裂隙溶洞水与矿区北东陡水水库最近点距离为 1.3km，其间有营前花岗岩体相阻隔，因而无水力联系，裂隙溶洞水的主要补给来源为大气降水及裂隙水的侧向补给。矿区结晶灰岩中的溶洞一般发育于矿体顶底板或邻近矿体部位，往往沿矿体走向分布，是矿区地下水赋存的良好空间。据矿区详查地质报告，矿区裂隙溶洞水一般埋深 20m~35m，局部地段裂隙溶洞水具承压性质，地下水位高出地面，矿区详勘期间进行了矿区简易水文地质试验，测得含水层的平均渗透系数为 4.1m/d。含水层平均有效厚度 34.69m，单位涌水量为 1.057L/s·m，含水层富水性中等。本次对现有开采坑道进行了水文地质调查，未见有较大溶洞，且现有岩溶充水主要消耗地下水静储量，只有微弱动储量补给，随季节的变化幅度较小。其坑道内大部分以裂隙充水为主，因矿区裂隙溶洞水具有一定的赋存量，有可能对矿山开采造成严重的充水影响，需采取有效的防、排水措施，确保地下开采的安全。

### ③基岩裂隙水

#### A. 构造裂隙水

矿区岩层以变质砂岩和板岩为主，岩石坚硬而致密，属不透水层或弱透水层。但因地层受多次构造运动的影响，产生了褶皱断裂和裂隙，由于裂隙发育给地下水的活动和汇集创造了有利条件，形成岩层裂隙含水。

根据坑道调查和钻孔简易水文观测，矿区南部节理裂隙、断层破碎带都比较发育，特别在 11 线至 15 线（S220-H196~200）等地存在脉流及坑道积水呈缓流状态，局部岩石较破碎，径流模数  $2\text{L/s}\cdot\text{km}^2\sim 5\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，渗透系数 0.465m/d，地下水富水性为中等一贫乏，矿区北部较弱。岩层裂隙在垂直方向上变化时由上部发育，下部逐渐闭合。地下水主要补给来源是

降雨和风化裂隙水的渗透。

#### B. 风化带网状裂隙水

主要分布于矿区西北部、北部燕山早期花岗闪长岩体的弱风化带裂隙中，水位埋深大于 1m~3m，泉流量小于 0.05L/s，抽水试验降深为 8.5m，单位涌水量 0.008L/s，渗透系数为 0.0526m/d，富水性较弱，地下水总量小，对矿坑充水影响不大。风化裂隙水主要接受大气降水的补给。

#### (3) 相对隔水层

矿区西北部分布的燕山花岗闪长岩，岩体中裂隙不甚发育，含水性微弱，透水性差，矿区详勘期间通过抽水试验得到的渗透系数为 0.0526m/d，构成矿区西北部隔水边界，阻隔了陡水水库地表水体向矿区采矿坑道系统。

#### (4) 地下水补给、径流、排泄条件

矿区地处分水岭地段，基岩裂隙水是矿区主要的地下水类型。其补给来源主要是大气降水。大气降水沿裂隙、溶隙进入变质碎屑岩、结晶灰岩的基岩裂隙含水空间，赋存运动于基岩裂隙发育地段。目前矿区坑道已开拓至 +220m 中段，+220m 中段标高远低于矿区大部分区域地表高程，且 +220m 中段已贯通南北矿区，在矿坑排水疏干作用下，矿区地下水位已大幅下降，基岩裂隙水以流向矿坑作为主要排泄方式。

#### (5) 坑道水文地质条件

据坑道水文地质编录，现有各个坑道内比较干燥，滴水处多为构造裂隙，涌水少见。破碎带内裂隙发育，而断裂带两侧的完整石英砂岩岩层是相对隔水边界，断裂构造、接触带是地下水唯一的通路，坑道除局部断层接触带或破碎带渗水、滴水外，绝大部分干燥无水。坑道中两组断裂交叉处，在这些部位往往可见以滴水、弱滴水渗透进入坑道，涌水量 0.01L/s~0.35L/s。

据钻孔水文地质观测，较大的含水裂隙多分布于+260m 标高以上。深部含水断裂主要与地质构造断裂走向一致。坑道揭露的最大断裂涌水量为 0.8L/s，一般为 0.2L/s~0.5L/s。

构造裂隙含水层的含水性 and 透水程度与裂隙发育情况有关。而矿区内实测裂隙有向下减少的趋势见表 2-7。

表 2-7 各中段裂隙发育程度

中段 (M)	+340	+300	+260	+220
裂隙率 (%)	0.042	0.045	0.038	0.035

### (6) 矿床充水因素

矿区位于地表水分水岭部位，矿区外围东北角分布的陡水水库是矿区附近的最大地表水体，矿区与陡水水库最小距离 1.3km，区内井巷与水库之间由隔水岩体燕山期花岗岩阻隔，陡水水库难以成为矿区充水水源。

矿区矿坑（床）充水水源主要由溪沟地表水、含水层地下水和老窿积水构成。

#### 1) 大气降水

大气降水是区内地表水及地下水的主要来源，直接影响着两者的水量、水位，即间接控制着矿坑涌水量的大小，但地表水与地下水的连通性较差，一般对矿坑直接影响较小。

#### 2) 地表水

矿区中部两条常年性地表溪流，自然排泄条件良好，一般情况下两条溪流地表水对矿坑充水程度较弱。由于区内局部工业矿体埋藏较浅，以及矿区移动盆地地面塌陷，两条溪流有可能沿风化裂隙和断裂构造进入矿坑，成为矿坑充水水源。

#### 3) 含水岩层地下水

矿区内矿体直接顶底板为可溶岩，溶洞沿矿体走向分布。裂隙溶洞赋

存于可溶岩（灰岩）的裂隙溶洞中，其富水性中等；在开采过程中裂隙溶洞水是矿坑充水的直接来源。

#### 4) 老窿积水

矿山开采历史较长，形成了一定规模采空区，目前采空区主要分布在标高+220m 以上部位，标高+220m~+340m 采空区积聚地下水，当矿坑进入或临近采空区时，老窿水将进入矿坑，对采矿活动构成威胁。

地表水体对矿区最低侵蚀基准面以下采矿影响分析：区内仅发育有平行埂水溪和大窝水溪两条山涧溪流，为常年性地表水系，平行埂水溪发源于矿区北部，流经矿区西北部汇合后注入陡水水库，大窝水溪发源于矿区西南部，经矿区东部流出矿区。平行埂水溪在区内地表出露最低标高约为+350m，大窝水溪在区内地表出露最低标高约为+440m，两条溪流有可能进入矿坑的主要方式为沿风化裂隙和断裂构造，矿体主要围岩为变质细粒石英砂岩，具细粒变晶结构与厚层状、巨厚层状构造，矿体顶、底板围岩致密坚硬，力学强度大，抗剪强度较高，稳固性相对较好，且水溪周边未发现大的断层，仅有少量构造裂隙，故地表水溪对矿区最低侵蚀基准面以下采矿无影响。

陡水水库对矿区最低侵蚀基准面以下采矿影响分析：矿区各巷道与水库之间相隔有岩浆岩（营前岩体南缘部分），为燕山早期第二阶段第一次中细粒似斑状花岗闪长岩，斑晶主要为斜长石和钾长石，少量角闪石，基质由斜长石、钾长石、石英、黑云母、角闪石等组成，新鲜的中细粒似斑状花岗闪长岩，厚度大、质地坚硬、透水性差、富水性弱，属相对隔水层。矿区最低侵蚀基准面为+197m，本次预测最低巷道标高为+140m，最低侵蚀基准面与最低核实采矿巷道高差为 57m，陡水水库与矿区最小距离为 1.3km，且水库与矿区并无断裂构造通过，即无充水通道，不会形成对矿床充水水源，故陡水水库对矿区最低侵蚀基准面以下采矿无影响。

### 2.4.1.2 矿坑涌水量预测

矿区采用平硐+竖井+盲斜井+盲斜坡道开拓。此次增设斜坡道，开拓+220m中段、+180m中段、+140m中段、+100m中段、+60m中段、+20m中段。在+140m中段、+20m中段布置水仓水泵房，+20m中段水通过水泵接力汇至+140m中段水仓，再通过竖井铺设管路集中排至+516m平硐口的沉淀池。考虑矿山实际建设情况，此次将分开预测南区、北区的+140m中段及+20m中段涌水量。根据矿山前期收集的水文地质资料及现状矿坑实际排水资料，采用水文地质比拟法进行矿坑涌水量预测，另选用大气降水渗入法预测矿坑涌水量来进行对比。

#### (1) 水文地质比拟法

据核实报告对矿区内坑道的调查，在相同开采水平或开采深度以内，采空区面积越大，接受降雨入渗补给量越大，矿井涌水量就越大。矿井涌水量与巷道的控制面积大致呈曲线关系，与水位降深大致呈正相关关系，同时考虑到矿区含水层特征和埋藏条件，在预算矿井无限补给边界的涌水量时过程如下：

$$1) \text{ 计算公式: } Q = Q_0 \cdot \sqrt{\frac{F}{F_0}} \cdot \sqrt{\frac{S}{S_0}}$$

式中：

$Q_0$ —南区预测选用南区+220现状巷道排水口排水量；北区预测选用北区+220现状巷道排水口排水量；

$F_0$ —选用矿山现状实际南区+220m巷道排水开拓影响面积约为169373m<sup>2</sup>；北区+220m巷道现状实际排水开拓影响面积约为131898m<sup>2</sup>；

$S_0$ —水位降深（m）；S采用静止水位疏干到中段的距离，预测中段水位降低时推测平均静水位取值约+600.00m；

F—待比拟区域中段开拓影响面积；

S—待比拟区域中段水位降深值；

## 2) 参数的确定

根据核实报告及企业提供资料，最大排水量按经验系数取值正常涌水量的 1.6 倍。南区预测选用南区+220m 巷道排水口排水量作  $Q_0$ ， $Q_0$  取近年平均排水量均值约  $966\text{m}^3/\text{d}$ ；北区预测选用北区+220m 现状巷道排水口排水量作  $Q_0$ ， $Q_0$  取近年平均排水量均值约  $299\text{m}^3/\text{d}$ ；

### ①水位降低 (S)

+220m 中段估算水位降深值  $S_0$  约为 380m；

+140m 中段估算水位降深值约为 460m；

+20m 中段估算水位降深值约为 580m；

### ②开采面积 (F)

南区+140m 中段开拓影响面积约为  $536322\text{m}^2$ ；

南区+20m 中段开拓影响面积约为  $679938\text{m}^2$ ；

北区+140m 中段开拓影响面积约为  $368250\text{m}^2$ ；

北区+20m 中段开拓影响面积约为  $464002\text{m}^2$ ；

### ③矿坑涌水量计算结果见下表

表 2-8 水文地质比拟法矿坑涌水量计算结果表

预测中段标高 (m)	已知中段水位 降深 $S_0$ (m)	已知中段开采 面积 $F_0$ ( $\text{m}^2$ )	已知中段实 测涌水量 $Q_0$ ( $\text{m}^3/\text{d}$ )		预测中 段水位 降深 S (m)	预测中 段开采 面积 F ( $\text{m}^2$ )	预测涌水量 Q ( $\text{m}^3/\text{d}$ )	
			正常	最大			正常	最大
南区 +140m 中段	380	169373	966	1546	460	536322	1891	3026
南区 +20m 中段	380	169373	966	1546	580	679938	2391	3826
北区 +140m 中段	380	131898	299	478	460	368250	550	880
北区 +20m 中段	380	131898	299	478	580	464002	693	1109

## (4) 矿坑涌水量预测结果评述

水文地质比拟法预测涌水量法采用矿床现状生产矿井作为比拟基础，现状矿床开采系统已形成，且有丰富的开采资料和矿坑排水资料，具备比拟条件，故运用水位降深比拟法计算结果比较接近客观实际，预测数据同矿山近年来各巷道的排水数据对比起来相差范围不大，总体较为合理。

### 2.4.1.3 矿区水文地质条件评价

矿区大部分矿体位于当地侵蚀基准面以上，矿床充水水源主要为地下水，直接充水岩层为变质岩裂隙、灰岩溶洞含水层，其富水性中等。地表水和断裂破碎带在局部地段可能对矿坑充水发生影响。+300m 以下不能自然排水。老窿积水对深部矿坑充水可能构成威胁。矿区以裂隙充水的水文地质条件中等复杂类型。

综上所述，矿区是以裂隙含水层充水为主，矿床水文地质条件类型为中等型。

### 2.4.2 工程地质条件

#### 2.4.2.1 矿区工程地质特征

##### (1) 工程地质岩组划分

根据矿区各类岩土的空间组合规律和工程地质特征，划分出三个工程地质岩组：

①松散软弱岩组：松散岩组分布于地表坡麓地带，主要由第四系残坡积层与冲洪积层组成，岩性结构松散，呈松散~半固结状态，压缩性高，力学强度低，承载力低，属复杂非匀粒团聚结构，具一定粘性，塑性和容水性，在一般自然条件下，稳定性好，但在厚度大，地势陡加上人为影响及水动力作用下，边坡易失稳。

②块状半坚硬岩组：由寒武系上统水石群上岩组变余石英细砂岩、变余粉砂岩、结晶灰岩及奥陶系粉砂质板岩夹薄层变质粉砂岩组成。据岩石

力学测试资料，该岩组新鲜变质石英砂岩抗压强度可达 100MPa，内摩擦角大于  $65^{\circ}$ ，普氏系数 17，结晶灰岩力学强度大于 60MPa，内摩擦角大于  $60^{\circ}$ ，普氏系数 12。该岩组在近地表存在数十米厚风化带，风化岩石结构构造发生明显变化，完整性变差，力学强度明显降低，其工程稳定性变差。

③块状坚硬岩组：由燕山期侵入似斑状黑云母花岗闪长岩、细粒黑云母花岗岩组成。该岩组岩石抗风化能力差，在竖向上大致划分为强、中、弱三个风化带，各带工程地质特征存在明显差异。强风化带岩石呈碎块状，力学强度低；中风化带岩石裂隙较发育，岩石结构未发生明显变化；弱风化带岩石岩质较新鲜，岩石结构未发生变化，岩石坚硬，呈块状，抗压强度约 60MPa~100MPa。位于弱风化带下部的微风化带，岩石坚硬完整，力学强度高，抗压强度 120MPa~160MPa。

## (2) 结构面

矿区南、北两侧分别展布压性、压扭性断裂带。据坑道调查资料：F1 断裂由 340 中段以上坑道揭露，该断裂发育于寒武系地层中，揭露宽度 0.6~1m，走向北北西  $350^{\circ}$  倾向东倾角  $70^{\circ}$ ~ $80^{\circ}$ ，挤压片理和构造角砾发育，角砾呈次棱角~次圆状，角砾成分为变质细砂岩、变质粉砂岩，硅质或碳酸盐胶结，断裂具多次活动，浅部表现为张性特征，见破碎角砾，深部呈压性，断裂封闭性好，导水性弱，岩石结构面为 II 级。南部断裂带有 F4-F7，其中 F4-F5 探槽揭露可见 1~8m，为压性断裂，F4 断裂，倾向  $155^{\circ}$ ，倾角  $85^{\circ}$ ，错断北北西断裂，错距 80m。早期活动呈张性，晚期为张扭性特征。带内岩石破碎，见构造透镜体，硅质胶结，局部见硫化物石英脉充填。F5 断裂，走向  $65^{\circ}$ ，倾向南东，倾角  $80^{\circ}$ ，早期呈张性特征，晚期为张扭性，带内岩石破碎，见构造透镜体，硅质胶结，局部见硫化物石英脉充填。F6-F7 系压扭性断裂，硅化破碎为主要特征，水平活动明显，破坏矿体，对地层也产生错动，被北北东向断裂切错，反时针错动。

据坑道揭露，在断裂、裂隙、节理密集处，如 F7 破碎带，在地下水渗透压力及软化、泥化作用下，有掉块、塌帮或冒顶等不良工程地质现象，除该区间坑道需要支护外，一般不需要支护，对矿床开采影响有限。

### (3) 岩体风化带

区内岩石风化较强，按其风化程度可分为：强、中、弱三个风化带。

强风化带：此带岩石颜色浅，岩石结构构造被破坏，岩石松软破碎。此风化带直接位于第四系地层之下，最强风化深度可达 145.65m，风化带厚度 1.62m~112.01m，平均厚度 37.22m。

中等风化带：此带岩石颜色较浅，风化裂隙发育，岩石较破碎。风化带深度 6.00m~166.92m，风化厚度 0.70m~119.14m，平均风化带厚度 18.74m。

弱风化带：岩石较坚硬完整，钻孔岩芯多呈长柱状。风化带深度 27.01m~161.50m，风化带厚度 2.31m~61.94m，平均厚度 13.75m。

各风化带深度与厚度变化较大，岩石风化深度随地形起伏而变化，在空间上，一般由浅入深，岩石风化程度由强变弱，在平面上，矿区东部较西部深，北部较南部深，矿区中部较浅。

#### 2.4.2.2 工程地质条件预测评价

矿区内钨银铅锌矽卡岩矿床，矿体产于岩体的外接触带，上寒武统水石群中透镜状灰岩构成的有利成矿部位。矿体形态、产状及分布严格受焦里复式背斜和灰岩层位控制。燕山早期第一阶段第一次侵入的花岗闪长岩为成矿母岩。矿体与围岩界限清晰，围岩较坚硬，稳定性较好。根据矿区围岩及矿体工程地质特征，在远离断裂带、裂隙密集带的岩体完整地带稳固性较好，矿区坑道距今已有十余年，目前除局部地段因断裂构造及地下水共同作用下引起塌帮或冒顶外，一般大部分地段仍然完好，无需支护。坑道掘进遇风化带时，则需进行支护；当遇到断裂破碎带时，易出现碎裂、

坍塌、软化等不良工程地质现象，除注意涌水量突然增大外，还需根据具体情况，紧跟作业面支撑和被覆。此外，由于蚀变而造成的岩石软化应引起注意，坑道遇软弱地层时需进行必要防护。

综上所述，矿区工程地质条件复杂程度为中等型。

### 2.4.3 矿区环境地质条件

#### 2.4.3.1 环境地质条件现状

##### (1) 区域稳定性（地震）

矿区位于上犹县境内，距遂川—乐安深大断裂带较近，垂直距离约 6 公里，该断裂为活动断裂，断裂带延长数百公里，规模巨大，对区域地壳稳定性有不利影响。

矿区的新构造运动以地壳的上升为主，具体的表现形式为溪流横剖面多呈“V”字形，床底下蚀作用明显为特征；据《江西省地质志》（2003 年）资料，历史上震中位于上犹县的较大地震有 6 次，最大震级 4.75 级。据《中国地震动参数区划图（GB18306-2015）》，上犹县抗震设防烈度为小于 VI 度，但根据《赣州市建设工程抗震设防要求管理办法》（赣州市人民政府五十六号令），上犹县抗震设防烈度应设为 VI 度，设计基本地震加速度为 0.05g，反应谱特征周期为 0.35s，地表及坑内无任何迹象，建筑物也无任何损害，本区属区域稳定性较好的地区。

##### (2) 矿区地表水、地下水环境质量评价

根据矿区水质分析结果和野外调查资料，地表水、地下水物理性质一般无色、无味，透明。地表水水温 5℃~27℃，和季节气温变化一致，pH 值为 7.22，各项指标符合《生活饮用水卫生标准》（GB/T5750-2006）。地下水温度 16℃~22℃，pH 值 6.88~7.06，按主要阴阳离子含量舒卡列夫分类属于  $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4\text{-Mg}$  型水，总矿化度 176.0mg/L~326.0mg/L。天然状态下

矿区周围无不良污染源，水环境质量总体良好。

### (3) 矿区地质灾害现状评价

焦里矿区地势总体为西高东低，南高北低，地形起伏大，自然斜坡坡度 $25^{\circ} \sim 56^{\circ}$ ，区内植被发育，长满松、杉、毛竹、杂树及灌木。矿区内主要分布石英闪长岩和变质岩，变质岩分布区上覆残坡积碎石粘土，在山间沟谷中堆积有冲洪积层，略具二元结构，上部为细粒粘性土沉积，厚度一般 $0.5\text{m} \sim 5\text{m}$ ，下部为砂砾卵石层，厚度 $0.5\text{m} \sim 2\text{m}$ ，基岩裂隙较发育，局部岩石裸露。到目前为止，经过本次野外调查，仅发现三处因简易道路切坡诱发的小型滑坡，滑坡体已经被清理，老采空塌陷两处，未发现崩塌、泥石流现象，区内自然斜坡坡体稳定性总体较好，自然环境地质条件较好。

#### 2.4.3.2 矿区地质环境条件评价

矿区附近无污染源，地表、地下水水质良好，矿石和废石不易分解出有害组分。但随着采矿规模的扩大，不排除采矿可能产生局部地表变形，但对地质环境破坏不大，区内的不良地质现象有废石堆处的滑坡、崩塌，人为破坏了矿坑边坡的稳定性，雨季特别是暴雨时，存在隐患，应加强防范。因此，矿区地质环境质量为中等型。

#### 2.4.4 矿床开采技术条件综述

矿区大部分矿体位于当地侵蚀基准面以上，矿床充水水源主要为地下水，直接充水岩层为变质岩裂隙、灰岩溶洞含水层，其富水性中等。地表水和断裂破碎带在局部地段可能对矿坑充水发生影响。 $+300\text{m}$ 以下不能自然排水。老窿积水对深部矿坑充水可能构成威胁。故矿区水文地质条件属中等类型。

矿区内钨银铅锌矽卡岩矿床，矿体产于岩体的外接触带，上寒武统水石群中透镜状灰岩构成的有利成矿部位。矿体形态、产状及分布严格受焦

里复式背斜和灰岩层位控制。燕山早期第一阶段第一次侵入的花岗闪长岩为成矿母岩。矿体与围岩界限清晰，围岩较坚硬，稳定性较好。根据矿区围岩及矿体工程地质特征，在远离断裂带、裂隙密集带的岩体完整地带稳固性较好，矿区坑道距今已有十余年，目前除局部地段因断裂构造及地下水共同作用下引起塌帮或冒顶外，一般大部分地段仍然完好，无需支护。坑道掘进遇风化带时，则需进行支护；当遇到断裂破碎带时，易出现碎裂、坍塌、软化等不良工程地质现象，除注意涌水量突然增大外，还需根据具体情况，紧跟作业面支撑和被覆。此外，由于蚀变而造成的岩石软化应引起注意，坑道遇软弱地层时需进行必要防护。故矿区工程地质条件复杂程度为中等类型。

矿区附近无污染源，地表、地下水水质良好，矿石和废石不易分解出有害组分。但随着采矿规模的扩大，不排除采矿可能产生局部地表变形，但对地质环境破坏不大，区内的不良地质现象有废石堆处的滑坡、崩塌，人为破坏了矿坑边坡的稳定性，雨季特别是暴雨时，存在隐患，应加强防范。故矿区环境地质条件属中等类型。

综上所述，按《固体矿产勘查规范总则》（GB/T13908-2020）中的固体矿产开采技术条件勘查类型划分及工作要求，本矿床是复合问题的矿床，其开采技术条件类型为II-4型。

## 2.5 工程建设方案概况

### 2.5.1 矿山开采现状

#### 1) 开采现状

矿山采用平硐+盲斜井+竖井联合开拓，矿井分南区和北区两个开采区域，矿山南区现已开拓了+516m运输巷、+398m回风巷和+340m、+300m、+260m、+220m、+180m、+140m等6个中段，北区开拓了+380m回风巷道和+340m、

+300m、+260m、+220m 等 4 中段，南、北两采区通过+300m、+340m、+200m 三个中段连通。

南区开拓 2<sup>#</sup>、3<sup>#</sup>、4<sup>#</sup>三个盲斜井，2<sup>#</sup>盲斜井由+340m 开拓盲斜井至+220m 中段，中间贯穿+300m、+260m 两个中段，采用甩车道连接；3<sup>#</sup>盲斜井由+300m 中段开拓至+220m 中段，中间贯通+260m 中段，采用甩车道连接；4<sup>#</sup>盲斜井由+220m 中段开拓至+140m 中段，中间贯通+180m 中段，采用甩车道连接。北区开拓 1<sup>#</sup>盲斜井从+300m 开拓至+220m 中段，中间贯穿+260m 中段，采用甩车道连接。

矿山在矿区中央 0 号线靠近南区（井子坳区）矿体错动范围之外建设有竖井，井筒中心坐标为 X=2864395.0, Y=38531585.0, 井口标高 Z=+550m, 井筒深 427m（+550m 至+123m），在+516m 中段、+300m 中段、+220m 中段、+140m 中段四对马头门。

### （1）提升运输系统

中段运输采用有轨蓄电池电机车牵引串车组运输。

南区+260m、+220m 中段废石通过 3<sup>#</sup>盲斜井提升至+300m 中段，通过蓄电池式电机车运出窿外倒入临时废石堆场，用于加工建筑用石料。

北区+260m、+220m 中段废石通过 1<sup>#</sup>盲斜井提升至+300m 中段，通过蓄电池式电机车运出窿外倒入临时废石堆场，用于加工建筑用石料。

竖井担负矿井各中段全部矿石提升任务外，还担负废石、材料、设备等全部辅助提升。废石通过自卸运输车运至碎石加工厂，用于加工建筑用石料。

## 1) 提升设施

### （1）北区

#### 1<sup>#</sup>盲斜井

位于北区+300m 主平隆内，井底+220m 中段，斜井坡度约  $26^{\circ}$ ，斜井斜长约 195m，中间贯穿+260m 中段，通过甩车道连接。提升机房安装有一台 JTP-1.2 $\times$ 1.0P 型提升机，配套电动机型号 YTS280S-8M，功率 75KW，电压 380V，钢丝绳型号为 6 $\times$ 19S+FC，直径 21.5mm。每次提升 2 个矿车。

## (2) 南区

### ①竖井（+550m~+123m 标高）

竖井采用双罐笼提升，竖井安装了 1 台 2JK-3 $\times$ 1.8P 提升机，电机型号 YSP500-8CHIC，功率 500kW，电压 6000V。井架高度 20m，提升距离 410m，天轮直径 3000mm。井架内设置过卷挡梁和楔形管道。

提升绳采用 2 根 18 $\times$ 7+FC 钢丝绳，直径  $\Phi$ 32mm。制动绳采用 4 根 6 $\times$ 19S+FC-30 钢丝绳，直径  $\Phi$ 30mm。

罐笼型号为 GLG1/6/2/2，采用双层钢罐道，外形尺寸：长 $\times$ 宽 $\times$ 高=2200 $\times$ 1550 $\times$ 4840mm。罐笼最大载重量 2 吨/层。罐笼设置了罐顶门、安全门、阻车杆；罐笼设置了防坠装置和抓捕器，防坠器型号 BF-122；罐笼内设置了阻车器；罐笼导罐为钢罐道。

井底设置了托台、单联阻车器及安全门。矿山分别在+516m 运输平巷、+300m 中段、+220m 中段、+140m 中段四对马头门处各安装了气动双面摇台；进罐侧设置双道单式阻车器和单道复式阻车器；采用钢绳推车机

### ②2#盲斜井（+340m~+220m 标高）

南区+340m 主平隆内，井底+220m 中段，斜井坡度约  $26^{\circ}$ ，斜井斜长约 270m，中间贯穿+300m、+260m 中段，通过甩车道连接。提升机房安装有一台 JTP-1.2 $\times$ 1.0P 型矿用绞车，配套电机型号 YPT335L<sub>2</sub>-6，功率 75KW，电

压 380V，钢丝绳型号为  $6 \times 19S+FC$ ，直径 21.5mm。每次提升 2 个矿车。

2<sup>#</sup>盲斜井装设了一台型号为 RJY22-25/950 (A) 型固定抱器架空乘人装置，配有电机型号 YBK3-220L2-6，功率 22kW，驱动轮直径 1.08m，尾轮直径 1.08m。钢丝绳型号  $6 \times 36WS+FC$ ，直径  $\Phi 18mm$ 。

### ③3<sup>#</sup>盲斜井 (+300m~+220m 标高)

位于南区+300m 主平窿内，井底+220m 中段，斜井坡度约  $26^\circ$ ，斜井斜长约 195m，中间贯穿+260m 中段，通过甩车道连接。提升机房安装有一台 JTP-1.2 $\times$ 1.0P 型矿用绞车，卷筒直径 1200mm，宽度 1000mm，电动机功率 75KW，钢丝绳型号为  $6 \times 19S+FC$ ，直径 21.5mm。每次提升 2 个矿车。

### ④4<sup>#</sup>盲斜井 (+220m~+140m 标高)

位于南区+220m 主平窿内，斜井坡度约  $26^\circ$ ，斜井斜长约 195m，中间贯穿+180m 中段，通过甩车道连接。提升机房安装有一台 JTP-1.2 $\times$ 1.0P 型矿用绞车，卷筒直径 1200mm，宽度 1000mm，电动机功率 75KW，钢丝绳型号为  $6 \times 19S+FC$ ，直径 21.5mm。每次提升 2 个矿车。

4<sup>#</sup>盲斜井装设了湖南长海矿业机电设备有限公司生产的 RJY22-26/600 (A) 型固定抱器架空乘人装置，配有电机型号 YBK3-225M-8，功率 22kW，驱动轮直径 1.2m，尾轮直径 1.2m。该装置包含的主要驱动装置、大梁、吊梁、拖（压）绳轮组、固定抱索器、乘人装置、尾架机构、重锤张紧系统等。索道设置有紧急拉绳开关，遇到紧急情况时可随时拉动开关停止运行。

钢丝绳型号  $6 \times 36WS+FC$ ，直径  $\Phi 20mm$ 。

## (2) 通风系统

矿山建立了两翼对角抽出式通风系统。

进风井：+340m、+300m 窿口、竖井。

北区回风井井口标高+340m，安装在回风井井口的主扇将污风经回风巷道及回风井至+380m中段平硐口排出地表。主扇型号：在+340m中段通+300m中段回风井处安装一台 FBCZ-No9/15 型矿山轴流通风机，功率 15kW，风机额定风量  $9.5\text{m}^3/\text{s}\sim 17.8\text{m}^3/\text{s}$ ，额定风压：452Pa $\sim$ 867Pa。

南区回风井井口标高+398m，安装在回风井井口的主扇将污风经+398m中段窿口排出地表。主扇型号：在+398m总回风巷主扇风机房内安装有 1 台型号为 K45No14/45 型抽出式轴流通风机，功率 45kW，风机额定风量  $23.9\text{m}^3/\text{s}\sim 45.3\text{m}^3/\text{s}$ ，额定风压：500Pa $\sim$ 950Pa。

### (3) 供电系统

矿区有两路 10kV 供电电源，一路是矿区 35kV 变电站输出的 10kV，距竖井口不到 2km，导线型号为 LGJ-35；另 1 路电源来自营前 110kV 变电站输出的 10kV，线路长 7.7km，导线型号为 JKLGYJ-120/25。

矿山自备了 1 台 160kW 柴油发电机组，作为一级负荷备用电源。

在+340m中段地表空压机房旁安装了 1 台 S11-1000/10 型变压器，容量 1000kVA，供地面空压机、+340m、+300m中段窿口工业场地用电。

在炸药库附近安装了 1 台 S9-315/10 型变压器，容量 315kVA，供炸药库用电和选厂尾砂输送中转泵房用电。

在选厂附近安装了 1 台 S9-2500/10 型变压器，容量 2500kVA，专供选厂用电。

在竖井提升机房安装了 1 台 S9-M-630/10 型变压器，专供竖井用电。

在+300m中段机电硐室安装了 1 台 KSG13-630/10 型矿用变压器，供 2<sup>#</sup>、3<sup>#</sup>、4<sup>#</sup>盲斜井提升机、2<sup>#</sup>、4<sup>#</sup>盲斜井猴车、+220m、+140m中段水泵、主扇、辅扇、局扇以及井下照明、+300m中段电机车（牵引整流柜）用电。

在+140m中段机电硐室安装了 1 台 KSG13-315/10 型矿用变压器，供 1<sup>#</sup>盲斜井绞车、+220m中段水泵、主扇、局扇和照明用电。

### (4) 排水系统

矿区+300m 及以上中段为平窿开拓，坑内涌水自巷道排水沟自流至地表。井下采用分区排水系统，+300m 中段以下坑内涌水采用水泵扬至+300m 中段巷道排水沟自流出窿外。

在北区+220m 中段 1<sup>#</sup>盲斜井底设有水仓和泵房，水仓容积为 180m<sup>3</sup>，水泵房安装 3 台 D46-30×4 型离心式水泵，将水沿 1<sup>#</sup>盲斜井扬至+300m 中段巷道排水沟自流出窿外。该型号水泵扬程为 120m，额定流量 46m<sup>3</sup>/h。电机型号为 YKP2-200L2-2，功率 37kW，额定电压 380V。安装有二路Ø108×4 排水钢管沿 1<sup>#</sup>盲斜井敷设至+300m 中段排水沟自流出窿外。

在南区+220m 中段 2<sup>#</sup>盲斜井底设有水仓和泵房，水仓容积为 210m<sup>3</sup>，水泵房安装 3 台 D46-30×4 型离心式水泵，水泵扬程为 120m，额定流量 46m<sup>3</sup>/h。电机型号为 YE2-200L1-2，功率 30kW，额定电压 380V。安装有二路Ø108×4 排水管路沿 2<sup>#</sup>盲斜井扬至+300m 中段巷道排水沟，沿+300m 中段联络巷道从南区向北区自流出窿外。

在南区+140m 中段 4<sup>#</sup>盲斜井底设有水仓和泵房，水仓容积为 600m<sup>3</sup>，水泵房地面高于巷道底板 0.5m，水泵基础高于泵房水平 0.2m，水泵房通往中段巷道的出口装设了防水门，另外一个出口通往 4<sup>#</sup>盲斜井并高于水泵房地面 7m。

水泵房安装 3 台 D85-45×3 型离心式水泵，水泵扬程为 135m，额定流量 85m<sup>3</sup>/h。电机型号为 YE2-250M-2，功率 55kW，额定电压 380V。安装有二路Ø108×4 排水管路沿 4<sup>#</sup>盲斜井扬至+220m 中段水仓。排水泵外壳均有效接地并与井下接地网相连。

#### (5) 供水系统

矿山采用集中供水方式。矿山高位水池位于+340m 中段上方+360m 标高，水池容积 500m<sup>3</sup>，水源来自山泉水和选厂 600m<sup>3</sup>水池。高位水池出水口接 φ3 英寸镀锌管作为供水主管由 340m 中段窿口进入经南、北区盲斜井送入井下，在井下用 φ2 吋镀锌管作为支管送至各巷道，在支管上每隔 50m 设置一个闸

阀，作业面采用 1 吋镀锌管及橡胶管。

#### (6) 供风系统

矿山采用集中供风方式，空压机房位于+340m 窿口西北向 120m。空压机房安装有 1 台 LG-30/8G 喷油双螺杆式空压机，1 台 LG110G-8 螺杆式空压机，2 台 4L-20/8 空气压缩机。主供风管路采用  $\phi 5$  英寸钢管自+340m 平窿送入井下， $\phi 2$  吋钢管敷设穿脉或沿脉，最后以  $\phi 1$  吋管送至作业面

#### (7) 临时废石堆场

+300m 平硐东北侧 70m 处、+516m 平硐口工业场地北侧附近设临时废石堆场，矿井出窿废石直接由石料加工投资者外运至碎石加工生产线，用于加工建筑用石料。

矿山在临时废石堆场的两侧及上端均设置了排水沟，下方有拦挡墙。

### 2) 矿山特点及存在的主要问题

本次评价项目属于技改项目，项目特点及存在的主要问题有：

(1) 矿区经历数十年开采，在山体中形成了一定规模的采空区，在生产过程中应注意防范地面塌陷和井下涌水等的发生。由于采空区的存在，应按要求，建立矿井地压观测网，布置地面地压及位移观测点，进行常规地压观测与管理。

(2) 矿山地质资料较简单，建议对矿区水文地质、工程地质情况进一步查明，确保矿区水文地质、工程地质达到勘探程度，并加强矿区探矿工作，对矿山储量进行升级。

(3) 加强矿山岩石力学的研究，摸清采空区的分布，分析采空区的稳定性状态，对存在塑性破坏区、塌陷或地表沉降区域提出科学可行的解决方案。

(4) 通过采空区信息普查可知，南北区采空区都分布在+398m、+340m、+300m、+260m、+220m 中段，总体上北区采空区密集，空区形态以长方体为主，总体积约 116.16 万  $m^3$ ，最大采空区面积为+220m 中段 SK9 号矿体，面

积为 287m<sup>2</sup>。随着深部持续开采，采空区逐渐增大，若采空区未及时处理，经过逐步演变易引起顶板下沉和冒落、矿柱变形、岩层移动等地压活动，进而引起地表塌陷等情况。目前，矿山已完成充填站建设，建议对现有的不稳固的采空区及时进行充填治理。

(5) 矿山目前生产系统复杂，井巷过多，不利于生产和管理，建议将不利用的井巷封堵。

### 3) 利旧工程及设备、设施

#### (1) 利旧工程

利用的井巷工程有竖井、+340m、+300m 平硐、1#盲斜井、2#盲斜井、3#盲斜井、4#盲斜井、5#盲斜井。

利用+340m 平硐口附近+360m 标高处高位水池。

利用位于 4#盲斜井底部的+140m 中段水仓及水泵房。

#### (2) 利用现有设备、设施

利用+340m 平硐口工业场地、+300m 平硐口工业场地、+140m 中段水仓及泵房、竖井工业场地，+340m 布置有空压机房、配电房及辅助设施等。

地表现有供电系统和 1 台 160kW 柴油发电机予以利用；+220m 中段涌水利用现有系统排出至+300m 中段后自流排出，即北区+220m 中段泵房内 3 台 D46-30×4 水泵予以利用，南区+220m 中段泵房内 3 台 DA1-30×4 水泵予以利用；位于 4#盲斜井底设有水仓和泵房，水仓容积为 600m<sup>3</sup>，水泵房安装 3 台 D85-45×3 型离心式水泵予以利用。

+340m 平硐口压风机房内的 1 台 LG-30/8G 螺杆式空压机和 1 台 LG110G-8 螺杆式空压机予以利用。矿山现有的设备（利旧）见表 2-9。

表 2-9 矿山现有设备

序号	设备名称	型号规格	参数	单位	数量	备注
1	提升绞车	JTP-1.2×1.0P	75kW，钢丝绳型号为 6×19S+FC，直径 21.5mm	台	1	北区：1#盲斜井（+300m 中段）

		JTP-1.2×1.0P	75kW, 钢丝绳型号为6×19S+FC, 直径21.5mm	台	1	南区: 2#盲斜井(+340m中段)
		JTP-1.2×1.0P	75kW, 钢丝绳型号为6×19S+FC, 直径21.5mm	台	1	南区: 3#盲斜井(+300m中段)
		JTP-1.2×1.0P	75kW, 钢丝绳型号为6×19S+FC, 直径21.5mm	台	1	南区: 4#盲斜井(+220m中段)
		2JK-3×1.8P型	500kW	台	1	竖井
2	架空乘人装置	RJY22-25/950(A)型	22kW	台	1	1#盲斜井(+430m~+220m标高)
		RJY22-26/600(A)型	22kW	台	1	4#盲斜井(+220m~+140m标高)
3	罐笼	GLG1/6/2/2 双层钢罐笼	长×宽×高=2200×1550×4840mm	台	1	竖井井口标高+550m, 底部标高+123m。
4	空压机	LG-30/8G	30m <sup>3</sup> /min;0.8MPa;185kW	台	1	地表空压机房
		LG110G-8	20m <sup>3</sup> /min;0.7MPa;110kW	台	1	地表空压机房
5	排水泵	D46-30×4	扬程为120m, 额定流量46m <sup>3</sup> /h、37kW	台	3	北区+220m中段泵房
		DA1-30×4	扬程为120m, 额定流量46m <sup>3</sup> /h、30kW	台	3	南区+220m中段泵房
		D85-45×3	扬程为135m, 额定流量85m <sup>3</sup> /h、55kW	台	3	南区+140m中段泵房
6	变压器	S11-1000/10型	1000kV A	台	1	地表空压机房附件
		KS11-315/10型	315kV A	台	1	炸药库附近
		S9-2500/10型	2500kV A	台	1	选厂附近
		S9-630/10型	630kV A	台	1	竖井提升机房附近
		KSG13-630/10型	630kV A	台	1	+300m中段
		KSG13-315/10型	315kV A	台	1	+140m中段
7	主扇	K45-No. 14/45型	Q=23.9 ~ 45.3m <sup>3</sup> /s ; P=500~950pa; 电机功率45kW	台	1	南区: +398m中段回风巷
		FBCZ-No. 9/15型	Q=9.5~17.8m <sup>3</sup> /s; P=452~867Pa; 电机功率15kW	台	1	北区: +300m中段回风巷
8	辅扇	FBCZ-4-N010型	Q=9.5~17.8m <sup>3</sup> /s; P=452~867Pa; 电机功率15kW	台	1	南区: +340m中段回风巷
8	局扇	JK58-1N0.4	5.5kW	台	20	
10	架线电机车	ZK3-6/250-2		台	3	+300m中段
11	蓄电池电机车	CTY2.5/6		台	3	+300m、+260m、+220m中段
12	装岩机	WJ-1		台	20	
13	凿岩机	YSP-45		台	8	
		YT-28		台	6	

#### 4) 与原系统的相互关系和影响

原系统采用平硐+盲斜井+竖井联合开拓方式, 矿山已形成以+340m 平硐为主的开拓系统, 北区已形成+380m、+340m、+300m、+260m 和+220m 中段, 南区形成+340m、+300m、+260m、+220m、+180m、+140m, 形成较完善的采矿提升、通风、排水等系统工程, +220m 中段以上已验收, 并取得安全生产许可证。目前矿山主要在+300m、+260m、+220m 三个中段采矿。

该项目为技改项目, 采用平硐+盲斜井+竖井+斜坡道联合开拓方式, 布设+220m (回风中段)、+180m (首采中段)、+140m、+100m、+60m、+20m 六个中段, +180m 及以下中段采用无轨运输系统, 在+340m 平硐西侧设置斜坡道开拓置+20m 中段, 相应对开拓、运输、通风、排水、供水、供风、供电等系统与矿山现有系统的结合与改造。矿山基建开拓+180m、+140m、+100m、+60m、+20m 等中段井巷工程与安全许可生产中段的最小间距有 40m 高程, 不会影响矿山安全生产。

#### 5) 采空区处理

根据矿山 2025 年 10 月编制的《江西省营前矿业有限公司隐蔽致灾因素普查治理报告》, 通过对采空区调查统计可知, 南北区采空区都分布在+398m、+340m、+300m、+260m、+220m 中段。矿山以浅孔留矿法开采为主, 采空区较小, 总体上北部采空区密集, 空区形态以长方体为主, 各空区均无积水; 整个调查区域空区顶板暴露面积约  $27.49\text{m}^2$ , 体积约  $116.16\text{万 m}^3$ , 最大采空区面积为+220 中段 SK9 号矿体, 面积为  $287\text{m}^2$ 。无单个体积超过  $3\text{万 m}^3$  的采空区, 无单个暴露面积超过  $2000\text{m}^2$  的采空区, 目前已处理采空区  $116.16\text{万 m}^3$ 。采空区具体统计结果如表 2-10、2-11 所示。

表 2-10 历年消耗矿石量形成的采空区统计表

序号	年度	消耗 矿石量 (t)	采空区体积 (m <sup>3</sup> )	主要分布矿体	治理方法
1	2003 年前	448424	140133	主要为焦里区段：340、380 SK1、SK1W、SK2、SK4、SK5、SK5E、SK6、SK18	封闭
2	2004~2006	190439	59512	SK1、SK1W、SK16、SK2、SK4、SK6、SK5、SK5E	封闭
3	2007	103446	32327	SK1、SK1W、SK18、SK4、SK16	封闭
4	2008	79826	24946	SK12、SK13、SK6、SK4	封闭
5	2009	82659	25830	SK17、SK1、SK9、SK7	封闭
6	2010	124268	38834	340—380 SK7、SK8、300—340 SK8、SK9、260—300 SK9	封闭
7	2011	120114	37536	340—380 SK9、 300—340 SK7、SK8、SK9#W4 260—300 SK9#W4、SK9#W3	封闭
8	2012	91150	28484	300—340 SK17、SK10、340—380 SK9#W5、260—300 SK9、SK9#W4	封闭
9	2013	92126	28789	300—340 SK9#W5、SK17 260—300 SK9#W3、SK10、SK4	封闭
10	2014—2017	450000	140625	340—380 SK9、SK7、 300—340 SK7、SK18、SK9、SK5、SK1W、260—300 SK1、SK7、SK18、SK17、SK5	封闭
11	2018	160470	50147	340—380 SK8、SK9 300—340 SK9、SK18、SK1 260---300 SK1、SK18、	封闭
12	2019	179000	55938	300—340 SK7、SK4 260—300 SK7、SK9、SK8	封闭
13	2020	202874	63398	340—380 SK4 、300—340 SK1、 220—260 SK5E 、SK5、SK18	封闭

				260—300 SK18 、 SK5	
14	2021	202508	63284	340—380 SK1、300—340 SK1、SK7、260—300 SK9、220—260 SK7、SK9	封闭
15	2022	278327	89784	SK1、SK5、SK7、SK8	封闭
16	2023	274210	86713	SK8-29#W5、SK7-19#W3、8-1#W6	封闭
17	2024	275356	86863	SK9#W4、SK9#W5、SK10#、SK9#W6	封闭
18	2025	277009	84711	SK7-3、SK8-2	封闭
	合计	2527304	789783		

表 2-11 采空区统计表

矿体号	采场编号	勘探线范围	形成时间	消耗矿石量 (t)	采空区体积 (m <sup>3</sup> )	长×宽×高 (m)	治理措施	治理时间
		标高范围						
SK1	1	26—28 线	2004~2006 年	21145	6608	59×3.2×35	封闭	2010 年
		340—380						
SK1W	2	24—26 线	2004~2006 年	22086	6902	58×3.4×35	封闭	2010 年
		340—380						
SK16	3	28-30 线	2004~2006 年	22848	7140	60×3.4×35	封闭	2010 年
		340—380						
SK2	4	30—32 线	2004~2006 年	23229	7259	61×3.4×35	封闭	2010 年
		300—340						
SK4	5	32—34 线	2004~2006 年	24998	7812	62×3.5×36	封闭	2010 年
		300—340						
SK6	6	32—34 线	2004~2006 年	21565	6739	52×3.6×36	封闭	2010 年
		300—340						
SK5	7	28—30 线	2004~2006 年	25088	7840	64×3.5×35	封闭	2010 年
		340—380						
SK5E	8	30—32 线	2004~2006 年	29480	9212	65×4.0×35.4	封闭	2010 年
		340—380						

SK1	1	24—26 线	2007 年	21325	6664	56×3.4×35	封闭	2010 年
		340—380						
SK1W	2	28—30 线	2007 年	19712	6160	55×3.2×35	封闭	2010 年
		300—340						
SK18	3	32-34 线	2007 年	20736	6480	60×3.0×36	封闭	2010 年
		300—340						
SK4	4	32—34 线	2007 年	22736	7105	58×3.5×35	封闭	2010 年
		340—380						
SK16	5	20—24 线	2007 年	18937	5918	52×3.2×35.5	封闭	2010 年
		340—380						
SK12	1	34—36 线	2008 年	15034	4698	54×2.9×30	封闭	2012 年
		340—370						
SK13	2	34—36 线	2008 年	17203	5376	56×3.2×30	封闭	2012 年
		340—370						
SK6	3	28—30 线	2008 年	22220	6944	62×3.2×35	封闭	2012 年
		300—340						
SK4	4	26—32 线	2008 年	25369	7928	62×3.6×35.5	封闭	2012 年
		340—380						
SK17	1	30—32 线	2009 年	20138	6293	58×3.1×35	封闭	2012 年
		260—300						
SK1	2	26—28 线	2009 年	18189	5684	56×2.9×35	封闭	2012 年
		260—300						
SK9	3	7—11 线	2009 年	26208	8190	65×3.6×35	封闭	2012 年
		260—300						
SK7	4	3—5 线	2009 年	18123	5663	55×3.2×32.2	封闭	2012 年
		260—300						
SK7	1	3—5 线	2010 年	19354	6048	60×2.8×36	封闭	2013 年
		340—380						

SK8	2	0—5 线	2010 年	21402	6688	55×3.2×38	封闭	2013 年
		340—380						
	3	3—5 线	2010 年	16704	5220	58×2.5×36	封闭	2013 年
		300—340						
SK9	4	7—9 线	2010 年	22118	6912	64×3.0×36	封闭	2013 年
		300—340						
	5	5—7 线	2010 年	21773	6804	54×3.5×36	封闭	2013 年
		300—340						
6	1—3 线	2010 年	22917	7162	56×3.5×36.5	封闭	2015 年	
	260—300							
SK9	1	5—7 线	2011 年	19302	6032	58×2.6×40	封闭	2013 年
		340—380						
SK7	2	7—11 线	2011 年	16934	5292	54×2.8×35	封闭	2013 年
		300—340						
SK8	3	7—9 线	2011 年	19488	6090	60×2.9×35	封闭	2013 年
		300—340						
SK9#W4	4	5—7 线	2011 年	24304	7595	62×3.5×35	封闭	2013 年
		300—340						
	5	11—13 线	2011 年	27664	8645	65×3.8×35	封闭	2015 年
		260—300						
SK9#W3	6	11—13 线	2011 年	12422	3882	50×3.0×25.90	封闭	2015 年
		260—300						
SK10	1	7—9 线	2012 年	18637	5824	52×3.2×35	封闭	2015 年
		300—340						
SK17	2	30—32 线	2012 年	20944	6545	55×3.4×35	封闭	2015 年
		300—340						
SK9	3	9—11 线	2012 年	18838	5887	58×2.9×35	封闭	2015 年
		260—300						

SK9#W5	4	5—7 线	2012 年	18848	5890	50×3.1×38	封闭	2015 年
		340—380						
SK9#W4	5	7—11 线	2012 年	13883	4338	50×2.4×36.10	封闭	2015 年
		260—300						
SK9#W5	1	1—3 线	2013 年	17203	5376	48×3.2×35	封闭	2015 年
		300—340						
SK17	2	32—34 线	2013 年	16934	5292	56×2.7×35	封闭	2015 年
		300—340						
SK9#W3	3	3—5 线	2013 年	19040	5950	50×3.5×34	封闭	2015 年
		260—300						
SK4	4	26—28 线	2013 年	17472	5460	52×3.0×35	封闭	2016 年
		260—300						
SK10	5	5—7 线	2013 年	21477	6712	55×3.49×35	封闭	2016 年
		260—300						
SK9	1	4—0 线	2004~2017 年	20698	6468	66×2.8×35	封闭	2016 年
		300—340						
	2	11—15 线	2004~2017 年	23520	7350	70×3.0×35	封闭	2016 年
		300—340						
	3	15—17 线	2004~2017 年	26656	8330	68×3.5×35	封闭	2016 年
		300—340						
	4	3—7 线	2004~2017 年	25088	7840	56×3.6×40	封闭	2016 年
		340—380						
SK7	5	4—1 线	2004~2017 年	28800	9000	62.5×3.6×40	封闭	2016 年
		300—340						
	6	4—0 线	2004~2017 年	26112	8160	60×3.4×40	封闭	2016 年
		340—380						
	7	2—0 线	2004~2017 年	23386	7308	58×3.5×36	封闭	2018 年
		260—300						

SK5	8	20—24 线	2004~2017 年	21069	6584	59×3.1×36	封闭	2016 年
		300—340						
	9	24—26 线	2004~2017 年	19354	6048	54×3.2×35	封闭	2015 年
		300—340						
SK18	10	26—30 线	2004~2017 年	25805	8064	64×3.5×36	封闭	2015 年
		300—340						
	11	30—34 线	2004~2017 年	22925	7164	60.2×3.4×35	封闭	2018 年
		300—340						
12	28—32 线	2004~2017 年	24864	7770	60×3.7×35	封闭	2019 年	
	260—300							
SK17	13	24—28 线	2004~2017 年	18928	5915	65×2.6×35	封闭	2015 年
		260—300						
	14	24—28 线	2004~2017 年	19882	6213	63.40×2.8×35	封闭	2016 年
		300—340						
SK1W	15	32—34 线	2004~2017 年	23520	7350	60×3.5×35	封闭	2017 年
		260—300						
	16	34—36 线	2004~2017 年	24998	7812	62×3.6×35	封闭	2016 年
		260—300						
SK1	17	22—24 线	2004~2017 年	24488	7653	65×3.4×34.60	封闭	2019 年
		300—340						
	18	24—28 线	2004~2017 年	22467	7021	59×3.5×34	封闭	2019 年
		300—340						
SK9	19	24—26 线	2004~2017 年	27440	8575	70×3.5×35	封闭	2019 年
	1	32—34 线	2018 年	15841	4950	56×2.6×34	封闭	2019 年
		300—340						
SK1	2	32—34 线	2018 年	14993	4685	53×2.6×34	封闭	2020 年
		260—300						

SK18	3	28—32	2018 年	13440	4200	50×2.4×35	封闭	2019 年
		300—340						
	4	28—30 线	2018 年	16320	5100	60×2.5×34	封闭	2019 年
		260—300						
	5	28—30 线	2018 年	10598	3312	46×2.4×30	封闭	2018 年
		220—260						
SK8	7	0—2 线	2018 年	12672	3960	55×2.4×30	封闭	2019 年
		340—380						
	8	2—4 线	2018 年	8321	2601	49.1×2.3×23	封闭	2019 年
		340—380						
	9	7—11 线	2018 年	22221	6944	62×2.8×40	封闭	2019 年
		340—398						
SK9	10	0—3 线	2018 年	15360	4800	50×2.4×40	封闭	2019 年
		340—398						
	11	2—0 线	2018 年	16016	5005	55×2.6×35	封闭	2020 年
		300—340						
	12	15—19 线	2018 年	14688	4590	54×2.5×34	封闭	2020 年
		300—340						
SK7	1	5—7 线	2019 年	21530	6728	58×2.9×40	封闭	2020 年
		260—300						
	2	1—7 线	2019 年	21427	6696	62×3.0×36	封闭	2021 年
		300—340						
SK8	3	7—11 线	2019 年	16016	5005	55×2.6×35	封闭	2019 年
		260—300						
SK9	4	2—0 线	2019 年	23962	7488	65×3.2×36	封闭	2019 年
		260—300						
	5	3—7 线	2019 年	27418	8568	68×3.5×36	封闭	2019 年
		260—300						

	6	3—7 线	2019 年	25872	8085	70×3.3×35	封闭	2019 年
		220—260						
SK4	7	24—26 线	2019 年	21504	6720	60×3.2×34	封闭	2020 年
		300—340						
	8	26—30 线	2019 年	21271	6647	58×3.47×33	封闭	2021 年
		300—340						
SK1	1	16—18 线	2020 年	6370	65×2.8×35	封闭	2020 年	6370
		300—340						
	2	18—20 线	2020 年	6300	60×3.0×35	封闭	2020 年	6300
		300—340						
SK4	1	18—20 线	2020 年	6600	55×3.0×40	封闭	2021 年	6600
		340—400						
	1	30—32 线	2020 年	4774	55×2.8×31	封闭	2021 年	4774
		260—300						
SK5	2	32—36 线	2020 年	5775	55×3.0×35	封闭	2021 年	5775
		260—300						
	3	28—32 线	2020 年	6353	55×3.3×35	封闭	2021 年	6353
		220—260						
	4	32—36 线	2020 年	4704	60×2.8×28	封闭	2021 年	4704
		220—260						
SK5E	1	26—28 线	2020 年	5292	54×2.8×35	封闭	2021 年	5292
		220—260						
	2	28—32 线	2020 年	5260	58.5×2.56×35.1	封闭	2021 年	5260
		220—260						
SK18	1	28—30 线	2020 年	6509	56.5×3.2×36	封闭	2021 年	6509
		220—260						
	2	30—32 线	2020 年	5460	60×2.6×35	封闭	2021 年	5460
		260—300						

SK1	1	28—32 线	2021 年	16896	5280	80×3.0×22	封闭	2021 年
		340—360						
	2	20—24 线	2021 年	26163	8176	70×3.2×36.5	封闭	2022 年
		300—340		29690	9278	75.8×3.4×36	封闭	2022 年
	3	24—28 线	2021 年	18973	5929	60.5×2.8×35	封闭	2022 年
		300—340						
	4	28—32 线	2021 年	19284	6026	62×2.7×36	封闭	2022 年
		300—340						
SK7	5	0—3 线	2021 年	28455	8892	65×3.8×36	封闭	2022 年
		300—340						
	6	3—7 线	2021 年	33063	10332	70×4.1×36	封闭	2022 年
		220—260						
SK9	7	7—9 线	2021 年	29984	9370	72.3×3.6×36	封闭	2021 年
		220—260						
	8	11—15 线	2021 年	16896	5280	80×3.0×22	封闭	2021 年
		260—300						
SK1	1	22—26 线	2022 年	32918	10619	82×3.5×37	封闭	2023 年
		220—260						
	2	26—30 线	2022 年	36046	11628	85×3.8×36	封闭	2023 年
		220—260						
SK5	3	30—32 线	2022 年	36130	11655	70×4.5×37	封闭	2023 年
		220—260						
SK7	4	7—11 线	2022 年	37944	12240	85×3.6×40	封闭	2023 年
		340—380						
	5	11—13 线	2022 年	39283	12672	88×4×36	封闭	2023 年
		300—340						
	6	11—13 线	2022 年	32503	10485	75.6×3.8×36.5	封闭	2023 年
		300—340						

	7	11—13 线 300—340	2022 年	36471	11765	76×4.3×36	封闭	2023 年
SK8	8	3—7 线 220—260	2022 年	27032	8720	66×3.6×36.7	封闭	2023 年
SK8-2 9#W5	1	3—7 线 340—372	2023 年	21710	6849	84×2.26×36	封闭	2023 年
SK7-1 9#W3	2	3—7 线 220—260	2023 年	46720	14738	90×4.64×36	封闭	2023 年
	3	3—7 线 220—260	2023 年	47000	14826	85×4.85×36	封闭	2023 年
SK7-1 9#W3	4	3—7 线 260—300	2023 年	29120	9186	86×2.97×36	封闭	2023 年
	5	3-7 线 260-300	2023 年	28330	8937	88×2.82×36	封闭	2023 年
8-1 9#W6	6	11-15 220-260	2023 年	102000	32177	120×7.45×36	封闭	2023 年
SK9#W4	1、2	3—7 线 340—372	2024 年	41083	12960	120×3.6×30	封闭	2024 年
	4、5	7—11 线 300—338	2024 年	50327	15876	126×3.5×36	封闭	2024 年
	7	0—3 线 340—398	2024 年	46333	14616	72×3.5×58	封闭	2024 年
SK9#W5	3	7—11 线 300—332	2024 年	27947	8816	95×3.2×29	封闭	2024 年
	6	3—7 线 260—300	2024 年	33729	10640	80×3.8×35	封闭	2024 年
SK10#	8	7—11 线 340—380	2024 年	36620	11552	76×3.8×40	封闭	2024 年

SK9#W6	9	11-15 线	2024 年	39317	12403	85×3.8×38.4	封闭	2024 年
		260-300						
SK7-3	1	0-3 线	2025 年	36234	11081	99×3.1×36	封闭	2025 年
		260-300						
SK8-2	2	3-5 线	2025 年	30585	9353	93×2.96×34	封闭	2025 年
		260-300						
	3	3-5 线	2025 年	35423	10833	100×3.0×36	封闭	2025 年
		260-300						
	4	5-7 线	2025 年	37612	11502	94×3.4×36	封闭	2025 年
		260-300						
	5	5-7 线	2025 年	41317	12635	103×3.4×36	封闭	2025 年
		260-300						
SK8-2	6	3-7 线	2025 年	14824	4533	68×2.2×30	封闭	2025 年
		260-300						
SK8-2	7	0-3 线	2025 年	23104	7065	65×3.0×36	封闭	2025 年
		260-300						
	8	3-7 线	2025 年	20060	6135	65×2.7×35	封闭	2025 年
		300-340						
SK7-3	9	7-11 线	2025 年	12616	3858	51×2.1×36	封闭	2025 年
		260-300						
	10	11-13 线	2025 年	10875	3326	47×2.0×35	封闭	2025 年
		300-340						
	11	13-15 线	2025 年	14358	4391	68×1.9×34	封闭	2025 年
		300-340						
合计				3632206	1167859			

## (2) 采空区处理实施情况

矿山在 2025 年底已建成充填站，目前正在试充填。矿山在 2025 年底前采空区的处理主要采用以封闭隔离法方式处理采空区，已全部处理采空区体积 116.16 万  $m^3$ 。对于采空区的治理，在已结束回采的北区+300m 中段采用废石充填，在其余未发现地压显现活动，采空区岩体工程地质稳定性良好，采用原生矿柱支撑和封闭隔离法处理采空区。在沿脉巷道与穿脉巷道交汇处设置密闭墙，底部设有泄水孔供巷道内正常排水。经排查了解，矿区保安矿柱、中段及采场顶、底柱完好，采区内岩石坚硬，已封闭和隔离的采空区墙体完好。未发现采空区积水、有毒有害气体聚焦、采场冒顶、结构破坏、矿柱/巷道变形、断层错动、地表塌陷及建/构筑物破坏的现象。

## (3) 废弃井巷

目前暂无废弃矿井（井筒）。

## (4) 封闭不良钻孔

根据地质勘探报告和已有地质工作资料的收集，每个地表钻孔都进行了全孔水泥砂浆封闭，埋设了孔口标桩，注明孔号及封闭日期。各钻孔在同期勘探工作结束后均进行全孔水泥砂浆封闭，地面未见孔口有明显的沉降现象，井下未见钻孔有渗水情况，不存在封闭不良钻孔。

## (5) 地表塌陷区

根据现场走访调查，未发现矿区地表存在地面开裂、塌陷等现象。

## 2.5.2 建设规模及工作制度

### 1) 地质储量及设计可采储量

根据江西有色地质勘查二队 2019 年 10 月编制的《江西省上犹县焦里矿区钨银铅锌矿资源储量核实报告》及相关图件，截至 2019 年 9 月 30 日，矿区范围内保有资源储量主矿产  $WO_3$  矿石量 12863 千吨，(其中 122b 类 3580

千吨, 333 类 9283 千吨), 共生矿产 Ag 矿石量 972 吨 (其中 122b 类 9 吨, 333 类 963 吨), 共生矿产 Pb 矿石量 10019 吨 (其中 122b 类 3026 吨, 333 类 6993 吨), 共生矿产 Zn 矿石量 757 吨 (其中 122b 类 41 吨, 333 类 716 吨)。

另外根据 2020 年至 2024 年储量年报, 北区标高+380m~+220m, 南区标高+340m~+20m 矿区范围内, 2020 年开采矿量为 238.542 千吨, 2021 年开采矿量为 202.508 千吨, 2022 年开采矿量为 295.080 千吨, 2023 年开采矿量为 277.688 千吨, 2024 年开采矿量为 275.360 千吨, 截至 2024 年 12 月 31 日, 该矿山剩余资源储量为 11573.84 千吨。

## 2) 矿山生产规模

矿山生产规模为 60 万 t/a。

## 3) 矿山服务年限

矿山服务年限 15.6a, 基建期 2 年, 总体服务年限 13.6 年。

## 4) 工作制度

矿山工作制度为每年 300 天, 每天 2 班, 每班 8 小时。

### 2.5.3 总图运输

#### 1) 总平面布置

地面主要工程和建筑物包括: 生活办公区、坑口办公室、主平窿、工业场地、供水池、空压机房、柴油发电机房、临时废石堆场、机修间及班组会议室。

(1) 工业场地: 布设在+340m 平窿口, 布置有空压机房、配电房、柴油发电机组、六大系统监控室、维修房井口值班室。

(2) +300m 平窿口: 坐标: X=2865740.714, Y=3853115.002, Z=300。

(3) +340m 平窿口: 坐标: X=2865549.850, Y=38531201.895, Z=340。

(4) +398m 平窿口: 坐标: X=2864966.840, Y=38531234.554, Z=398。

(5) +480m 回风井：+480m 回风井位于矿区 15 号勘探线附近，井口坐标（2000 坐标）：X=2864076.13；Y=38531607.82；Z=+480.0m。

(6) 竖井：井口标高+550m：X=2864400.00；Y=38531590.00；Z=+550m

(7) 变、配电室：设在+340m 中段窿口西北向 120m 处。

(8) 柴油发电机组：安装在+340m 平硐口旁，为砖混结构平房。

(9) 压风机房：设在+340m 中段窿口西北向 120m 处，为砖混房。

(10) 高位水池：位于+340m 平硐口附近+360m 标高处。

(11) 选厂：北区选厂位于+300m 中段北向约 120m 处，南区选厂位于竖井东南侧约 140m 处。

(13) 临时废石堆场：位于+300m 平硐口东北侧 70m。

(14) 公司办公室：位于+300m 中段窿口北向约 2km 处营前镇；员工住宿区位于+300m 中段西北侧 200m。

(15) 坑口办公室：位于+300m 中段西北向 210m 处；在+340m、+300m 窿口分别有井口值班室。

(16) 炸药库：位于+340m 中段窿口西南向直线距离 290m 处的山窝处。

(17) 尾矿库：1#尾矿库位于+300m 中段北向 400m 处，已停用。技改工程尾矿库位于南区选厂东部约 142m 处。

(18) 充填站：位于+398m 平硐口空地，场地标高+396m。

## 2) 内、外部运输

### (1) 内外部运输量

矿山内外部运输主要是矿部、选厂、工业场地、回风井工业场地之间的道路运输，以及矿山设备、材料的运入。矿石运输至地面后，直接在井口卸载在矿仓，矿仓与皮带运输机连接至选厂破碎车间。废石运输至地面后，转运至废石堆场。矿山内部材料运输采用汽车公路运输。

### (2) 运输线路

场地内部道路采用泥结碎石路面，路面宽 3.0m，最小路缘半径 6m。场

地内采用浆砌片石明沟排水，沟宽 0.3m，道路和场地排雨水经明沟收集后排出场外。

#### 2.5.4 开采范围

开采范围：根据 2019 年 10 月江西有色地质勘查二队编制的《江西省上犹县焦里矿区钨银铅锌矿资源储量核实报告》，开采范围为采矿许可证范围内，垂直标高+220m 至+20m 之间的矿体。

开采顺序：中段间回采沿用下行式开采顺序，中段内回采用后退式回采顺序，相邻矿体先开采上盘矿体，再采下盘矿体。

首采中段为+180m 中段，回风中段为+220m 中段。

#### 2.5.5 开拓运输

##### 2.5.5.1 开拓系统

###### 1) 开拓方案

矿山采用平硐+盲斜井+竖井+斜坡道联合开拓。中段和斜坡道均采用无轨运输系统。

###### 2) 岩体移动界线

根据矿体赋存形态、围岩稳定性以及矿床开采技术条件和采矿方法特点，参照类似矿山的资料，矿岩移动角确定为：上盘岩石移动角  $70^{\circ}$ ，下盘岩石移动角  $70^{\circ}$ ，矿体侧翼岩石移动角  $70^{\circ}$ 。

###### 3) 中段布置

矿山现已开拓南区+398m 回风巷、北区+380m 回风巷和+340m、+300m、+260m、+220m 五个中段，本次矿山技改项目布置有+180m、+140m、+100m、+60m、+20m 等中段，中段高度 40m。

###### 4) 井巷工程

###### (1) 竖井（利旧）

竖井井口标高+550m，井口坐标（2000 坐标）：X=2864400.00；

$Y=38531590.00$ ;  $Z=+550\text{m}$ , 现已开拓了+300m 中段、+220m 中段、+140m 中段, 施工+300m 中段、+220m 中段、+140m 中段石门巷道, 竖井采用矩形断面, 尺寸  $5.33\text{m}\times 2.60\text{m}$ , 采用罐笼型号为 GLG1/6/2/2, 采用双层钢罐笼, 外形尺寸: 长 $\times$ 宽 $\times$ 高= $2200\times 1550\times 4840\text{mm}$  的双罐笼提升。该井除担负各中段全部矿石提升任务外, 还担负人员、废石、材料、设备等全部辅助提升; 也作为全矿的进风井和主要安全出口。

## (2) 斜坡道

斜坡道为新建工程, 斜坡道设置在矿区北侧 8 号拐点附近。斜坡道采用三心拱形断面布置, 断面:  $4.1\text{m}\times 3.2\text{m}$ , 墙高  $2.0\text{m}$ , 拱高  $1.2\text{m}$ , 断面积  $12.09\text{m}^2$ , 周长  $13.32\text{m}$ 。人行道宽度为  $1.2\text{m}$ , 非人行道一侧安全间隙为  $0.6\text{m}$ 。在人行道一侧布置水沟, 水沟为毛石结构, 采用梯形断面, 上宽  $310\text{mm}$ , 下宽  $280\text{mm}$ , 高  $230\text{mm}$ , 断面积为  $0.07\text{m}^2$ 。

斜坡道口位于矿区北侧, 采用折返式, 开拓+220m、+180m、+140m、+100m、+60m、+20m 等中段。斜坡道口标高+320.0m, 井底标高+20.0m, 全长  $3642.2\text{m}$ , 最大坡度  $12\%$ , 平均坡度  $11.53\%$ , 每隔  $100\text{m}\sim 400\text{m}$  布置一个错车道, 并作缓坡段, 坡度为  $3\%$ , 共布置 9 个错车道 (缓坡段)。错车道净宽  $6.4\text{m}$ , 错车道长  $20.20\text{m}$ 。斜坡道曲线半径为  $15\text{m}$ 。

斜坡道、中段无轨运输巷道设置人行道或躲避硐室。人行道的有效净高应不小于  $1.9\text{m}$ , 有效宽度不小于  $1.2\text{m}$ 。

斜坡道围岩稳定性较好地段, 一般可不支护, 局部破碎地段采用锚喷支护。

在+220m 中段 15 线东侧施工南回风井贯通地表, 作为南侧回风井, 并在矿区北侧 32 线附近施工北回风井贯通地表, 作为北侧回风井。

## (3) +480m 回风井 (利旧)

+480m 回风井位于矿区 15 号勘探线附近, 井口坐标 (2000 坐标):  $X=2864076.13$ ;  $Y=38531607.82$ ;  $Z=+480.0\text{m}$ , 底部标高+398.0m。

#### (4) 南回风井

南回风井位于 15 线东侧，井口设置在地表+420m 标高，井底标高+220m，全长 200m，采用天井钻机施工，巷道断面尺寸为圆形，断面直径为 3m，断面积  $7.1 \text{ m}^2$ ，周长 9.42m。井口表土段采用混凝土支护外，其他围岩稳定性较好地段，一般不需要支护，局部遇破碎带采用混凝土支护。

#### (5) 北回风井

北回风井位于北侧 32 线东侧附近，井口设置在地表+380m 标高，井底标高+220m，全长 160m，采用天井钻机施工，巷道断面尺寸为圆形，断面直径为 3m，断面积  $7.1 \text{ m}^2$ ，周长 9.42m。井口表土段采用混凝土支护外，其他围岩稳定性较好地段，一般不需要支护，局部遇破碎带采用混凝土支护。

#### (6) 盲斜井（利旧）

盲斜井巷道断面尺寸  $2.5\text{m} \times 2.7\text{m}$ ，在人行道一侧布置有人行踏步。巷道围岩整体稳定性良好，目前没有发生垮塌。

1#盲斜井：位于北区 36 线+300m 中段，向下开拓+260m 中段、+220m 中段。

2#盲斜井：位于南区 0 线以北+340m 中段，向下开拓+300m 中段、+260m 中段、+220m 中段。

3#盲斜井：位于南区 0 线以北+300m 中段，向下开拓+300m 中段、+260m 中段、+220m 中段。

4#盲斜井：位于南区 3 线以北+300m 中段，向下开拓+220m 中段、+180m 中段、+140m 中段。

5#盲斜井：位于北区 24 线+220m 中段，向下开拓+180m 中段。

#### (7) 管缆井

管缆井为新建工程，布置在斜坡道+20m 中段落平点附近布置管缆井连接至+140m 中段，用于敷设排水管、供风管及电缆。管缆井采用正方形断面，断面面积  $4\text{m}^2$ ，斜井内设梯子间。梯子的倾角不大于  $80^\circ$ ；上下相邻两个梯

子平台的垂直距离一般不超过 5m~6m；上下相邻平台的梯子孔错开布置，平台梯子孔的长和宽分别不小于 0.7m 和 0.6m；梯子上端高出平台 1.0m，下端距井壁不小于 0.6m；梯子宽度不小于 0.4m，梯蹬间距不大于 0.3m。

#### (8) 中段巷道

采用三心拱形断面布置，断面：3.6m×3.0m，墙高 2.0m，拱高 1.0m，断面积 10.05 m<sup>2</sup>，周长 12.12m。不设置人行道，直线段每隔 30m 布置躲避硐室，曲线段每隔 15m 布置躲避硐室，在非管道一侧设置水沟排水，水沟上方设置预制水沟混凝土盖板。水沟上宽 310mm，下宽 280mm，高 230mm，净断面积为 0.07 m<sup>2</sup> 类型水沟。

围岩稳定性较好，一般不需要支护，局部破碎地段采用锚网配合喷浆混凝土支护。

#### (9) 中段通风行人天井

中段通风行人天井采用矩形断面，断面尺寸为 2.0m×2.0m，倾角近似矿体倾角。人行通风天井作为安全出口，内设人行爬梯，梯子的倾角不大于 80°；上下相邻两个梯子平台的垂直距离一般不超过 8m；上下相邻平台的梯子孔错开布置，平台梯子孔的长和宽分别不小于 0.7m 和 0.6m；梯子上端高出平台 1.0m，下端距井壁不小于 0.6m；梯子宽度不小于 0.4m，梯蹬间距不大于 0.3m。

中段回风天井采用全断面混凝土支护，井口支护厚度 300mm，井筒段支护厚度 200mm。

#### (10) 硐室

水泵房：分别在南区+20m 中段和北区+20m 中段设置水仓泵房，硐室规格尺寸为 3.5m×3.0m，采用局部锚喷支护形式。

《可研》要求在最低中段设置避灾硐室，但未明确避灾硐室的规格尺寸及支护形式。

### 5) 基建工程及工程量

一期基建的主要工程包括：

+180m 中段巷道、+140m 中段巷道、+320.0m 至+140.08m 标高斜坡道、端部通风行人天井、+180m 中段采切工程等，基建完成后形成+180m 中段开拓、运输、通风、排水、采矿等系统。基建工程量：4880.2m (45597.8m<sup>3</sup>)。

二期基建的主要工程包括：

+100m 中段巷道、+60m 中段巷道、+20m 中段巷道，+140.08m 至+20.20m 标高斜坡道、端部通风行人天井、+100m 中段采切工程等，基建完成后形成+100m 中段开拓、运输、通风、排水、采矿等系统。基建工程量：5518m (53137.8m<sup>3</sup>)。

基建工程量参数见表 2-10。

表 2-10 基建工程量

	支护形式	长度 (m)			规格 (m×m)	断面 (m <sup>2</sup> )	新增工程 量 (m <sup>3</sup> )
		已有	设计	合计			
斜坡道	局部锚喷支护	0.0	3459.7	3459.7	4.1m×3.2m	10.3	35600.3
+220m 中段	局部锚喷支护	7344.8	945.3	8290.1	3.5m×3.0m	10.1	9500.7
+180m 中段	局部锚喷支护	4953.3	1801.4	6754.7	3.5m×3.0m	10.1	18103.7
+140m 中段	局部锚喷支护	2983.5	3131.5	6115.0	3.5m×3.0m	10.1	31471.6
+100m 中段	局部锚喷支护	0.0	2806.0	2806.0	3.5m×3.0m	10.1	28200.1
+60m 中段	局部锚喷支护	0.0	1983.0	1983.0	3.5m×3.0m	10.1	19929.2
+20m 中段	局部锚喷支护	0.0	1205.2	1205.2	3.5m×3.0m	10.1	12111.9
端部回风井	局部锚喷支护	0.0	420.0	420.0	2.0m×2.0m	4.0	1680.0
管缆井	局部锚喷支护	0.0	260.0	260.0	2.0m×2.0m	4.0	1040.0
+20m 中段水仓 及水泵房硐室	局部锚喷支护	0.0	182.0	182.0	3.5m×3.0m		1024.1
南回风井	局部锚喷支护	0.0	190.0	190.0	φ=2.5	4.9	932.2
北回风井	局部锚喷支护	0.0	32.0	32.0	2.0m×2.0m	4.0	128.0
合计		15281.6	16416.0	31697.7			159721.6

## 6) 安全出口

### (1) 矿井安全出口

连通地面的安全出口有：竖井、斜坡道、南回风井、北回风井、+300m 平硐、+340m 平硐，安全出口间距大于 30m。

### (2) 中段安全出口

中段安全出口有：斜坡道、管缆井、通风天井。

### (3) 采场安全出口

采场两端各设人行通风天井，与上下中段连通，采场天井设置有梯子间、扶手、照明等设施。

## 2.5.5.2 运输系统

### 1) 运输方式

中段和斜坡道均采用无轨运输系统。

### 2) 运输设备

矿(废)石运输采用 UQ-12 矿用自卸车进，汽车数量 19 辆(14 用 5 备)。

UQ-12 柴油矿用运输车具有矿用运输车辆有安全生产标识，其主要参数为：额定载重 1200kg，整车尺寸长×宽×高=5200mm×2100mm×1700mm，额定功率 81kW，最小转弯半径 6500mm，容积 7m<sup>3</sup>，随车配备了尾气净化装置，冷制动距离：≤10m。

人员运输采用 RU-10 型专用矿山载人车辆，该型号载人车辆应有矿山安全生产许可，并获得相应安全生产标识。外形尺寸：长×宽×高=4700×1550×1900mm，乘车人员≤9 人。

## 2.5.6 采矿工艺

### 1) 采矿方法

采矿方法主要采用阶段充填采矿法，局部厚大矿体采用上向水平分层充填法开采，其他倾角较缓矿体采用留矿全面法。

### 2) 阶段充填采矿法（无底柱结构）

#### (1) 矿块构成要素

矿块沿矿体走向布置，长 50m，中段高度 40m，宽度为矿体厚度。顶柱高度 4m。相邻矿块间的间距 6.0m。

#### (2) 采准切割

运输平巷为下盘脉外平巷，距离矿体约 5m。脉外巷道每隔 8m 布置一条

装矿平巷。装矿巷道到达矿体后，掘进沿脉切割平巷，采准平巷每隔 50m 布置一个采准天井。采准天井每隔 5m~8m 开凿断面为 2.0m×2.0m 的行人联络道通往矿房。最后对切割平巷进行扩大形成拉底。

### (3) 矿房回采

回采工作是从下而上分层进行，分层高度为 2m~3m。

#### ① 凿岩

凿岩采用 YSP45 凿岩机。YSP-45 型凿岩机每天工作时间为 2 班。需要 YSP-45 型凿岩机 8 台（4 台备用）。

《可研》未描述炮孔孔深、孔径、炮孔排距、孔间距等爆破参数。

#### ② 爆破

采用乳化炸药，采用数码电子雷管起爆。

#### ③ 通风

新鲜风流自运输巷道通过上风向采场通风天井至采场，冲洗工作面后，通过另一侧的下风向通风天井把污风排至上中段的回风巷道中。

#### ④ 出矿

采用 WJ-1 型柴油铲运机进行出矿，铲运机在装矿巷道中，将矿石装入自卸车中。矿山现有 WJ-1 型柴油铲运机 20 台。

### (4) 采空区充填

采场回采完后后，随即进行空区充填，采空区在充填前需要架设滤水挡墙，封闭采空区，并架设溢流水管和留出泄水口排出溢流水。充填时，将选厂排出的全尾砂浆经渣浆泵泵送至充填制备站内的深锥浓密机中，在向深锥浓密机供砂的同时，通过药剂添加系统加入絮凝剂，深锥浓密机底流料浆自流输送至搅拌桶，与来自胶凝材料仓的胶凝材料充分搅拌，制备成合乎要求的尾砂充填料浆，通过充填工业泵经充填管道泵送至井下各中段待充空区，经充填天井向采空区充填。

### 3) 上向水平分层充填法

#### (1) 采场结构参数

矿块沿矿体走向布置，长约 10m，阶段高度 40m，阶段内每隔 10m 划分一个分段，每个分段分为三个分层，分层高度 3.3m~3.4m，每个段设置顶柱 3.4m，无底柱。

#### (2) 采准切割

采准切割工程主要有中段运输巷道、分段联络巷道、分层联络道、卸矿横巷、溜井、装矿巷道、充填回风井、采场联络道、穿脉、采区斜坡道等。

##### ①中段运输巷道

中段运输巷道沿走向布置在下盘脉外，距离矿体下盘边界 20m，作为矿石运输主要通道。巷道断面尺寸 3.5m×3.0m，最小转弯半径 10m。

##### ②分段联络巷道

分段联络巷道沿走向布置在下盘脉外，距离矿体下盘边界 20m，共划分 5 个分段，每个分段负责 4 个分层，分层高度 3.3m，分段之间垂直高度为 10m。巷道断面尺寸 3.5m×3.0m，最小转弯半径 10m。

##### ③分层联络道

从分段联络巷道在矿房中央位置掘进分层联络道通达矿体下盘，下向分层联络道采用普通掘进方法形成，由下向分层联络道挑顶形成，上向分层联络道由水平分层联络道挑顶形成，挑顶崩落的废石，就地充填该分层联络道。断面尺寸 3.5m×3.0m，最小转弯半径 6m。

下向分层联络道为重车上坡，坡度不大于 15%；上向分层联络道为重车下坡，坡度不大于 20%。

##### ④卸矿横巷

分段联络巷道和溜井之间用卸矿巷道连通，卸矿巷道与分段联络巷道

间保证 6m 以上的转弯半径，卸矿巷道长度应不小于铲运机长度，断面尺寸 3.5m×3.0m。

#### ⑤溜井

铲运机有效运输距离为 200m 以内，溜井间距取 100m，断面尺寸  $\Phi$ 2.5m，溜井底部设置振动放矿机。分段间采用分支溜井连通。溜井全高应采用锰钢板护壁支护，锰钢板与溜井壁之间的空隙应注入水泥砂浆。

#### ⑥专用充填回风平巷

在每个阶段顶部靠近矿体上盘位置，布置一条专用充填回风平巷，断面尺寸规格为 3.5m×3.0m。在回风巷道底板留设 3.3m 的顶柱，阶段上行式回采时可在上一阶段回收。

#### ⑦充填回风井

充填回风井沿矿体倾向布置于采场一端靠近上盘的矿体中，断面尺寸  $\Phi$ 1.5m。同时布置梯子，作为应急安全出口。

#### ⑧采区斜坡道

采区斜坡道是铲运机、凿岩台车、材料设备及人员在不同分段和中段之间实现自由快速移动的重要通道，断面尺寸 3.5m×3.0m（宽×高），最小转弯半径 12m，最大坡度 15%。

#### ⑨穿脉

沿矿体厚度方向布置两个采场并行回采时，采场之间通过穿脉相互连通，断面尺寸规格为 3.5m×3.0m。

### (3) 矿房回采

#### ①凿岩

采用液压凿岩台车凿岩，采用水平炮孔的布孔方式，孔距 1.0m、排距 0.8m，边孔与采场轮廓线间距 0.3m，炮孔直径 45mm，孔深 4m。

#### ②爆破

采用乳化炸药，数码电子雷管起爆。人工装填 32mm 柱状药卷，在采购装药台车后可改用装药台车装填粉状药。

### ③采场通风

新鲜风流由分段联络巷道经分层联络道进入采场，冲洗工作面后，污风经充填回风天井，排入上中段回风巷道。

### ④顶板管理

矿房通风完毕，即可进入矿房进行顶板的安全检查处理。一般情况不进行支护，局部不稳固地段采用悬挂金属网及布置锚杆等。

### ⑤出矿

采用 2.0m<sup>3</sup> 铲运机铲装矿石，经分层联络道、分段联络巷道、卸矿巷道运至溜井卸至下部主运输水平，溜井口设置安全车挡及格筛。

### ⑥支护

对于不稳固的顶板进行采用锚杆或网片支护，主要支护对象为采场脉外运输巷道、采准斜坡道、分段平巷等工程。支护以喷锚网支护为主，部分特别破碎地段采用砌碛支护措施。管缝锚杆直径选择 43mm，锚杆长度选择 1.8m，支护密度为间距 0.5m~0.9m、排距 0.8m~1.0m，以喷浆+锚杆+金属网联合支护措施。

### ⑦充填

一个分层水平回采完成后，随即进行空区充填。充填体应分层充填，每次充填高度 3.3m，要求每分层胶面采用高标号胶结充填，3d 龄期抗压强度不低于 1.0MPa。

## 4) 留矿全面法

### (1) 矿块结构

矿块沿走向布置，矿块长度取 50m，阶段高度为 40m，矿体角度为 40° 以下，矿块斜长为 55m。顶柱厚 4m，底柱 4m，间柱宽度为 5m。采用电耙绞车出矿。在矿房中央留设一个直径 3m 的矿柱支护顶板。

## (2) 采切工程

沿脉运输平巷，利用布置在下盘接触线处的中段运输巷道。

采准天井布置在间柱内，天井规格(宽×高)2.0m×2.0m；天井每隔4~7m开凿联络巷，作行人、通风等用，规格2.0m×2.0m。

在采场内两侧掘进电耙硐室，距间柱5m处各设一个溜井，漏斗井长3m，规格1.8m×1.8m，底部结构采用漏斗自重放矿的形式。

切割平巷布置在矿块的下端部，与沿脉运输平巷平行。

## (3) 回采工艺

### ① 凿岩

采用YSP-45凿岩机，钻凿上向炮孔不分梯段工作面，炮孔排列形式为交错布置，炮孔间距为0.8m~1m。

### ② 爆破

爆破采用硝铵炸药或乳化炸药、非电雷管起爆。

### ③ 出矿

崩落的矿石通过电耙耙至漏斗放到运输巷道的运输车中，将矿石装入自卸车。

### ④ 通风

新鲜风流经采准巷进入采场，洗刷工作面后污风经切割上山回到上部回风巷，由主扇排至地表。

### ⑤ 平场、撬顶

局部放矿后应及时平场及将顶板和两帮已松动而未落下的矿石或岩石撬落。

### ⑥ 最终放矿

当把矿房内的矿石全部采完后，要进行大量放矿工作，把原来留下的2/3碎石全部放出来。

### ⑦ 采场支护

一般情况下不需支护，对于不稳固地段采用锚喷支护。

### ⑧采空区处理

采场回采完成后，及时充填采空区，利用上中段回风巷道及充填井作为充填通道，充填前应将中段进路及各分段联络道进行密闭。采用全尾砂胶结充填，矿房中上部采空区的充填体强度应满足 3MPa，底部 7m~10m 高应满足不小于 5MPa 的要求；矿柱采空区充填体强度应满足中部 0.5MPa，上部强度 3MPa，底部强度 5MPa 的要求。

## 2.5.7 充填系统

目前，矿山已建好充填站，充填制备站位于+398m 平硐口空地，场地标高+396m（即位于北选厂尾砂输送泵三级泵旁）。

全尾砂充填系统包括地面充填制备系统（尾砂输送系统，深锥浓密机系统，胶凝材料储存与输送系统，搅拌系统，溢流水回水系统，电气控制系统等）和井下充填输送管路系统。

### 1) 充填材料

采用全尾砂胶结充填、利用营前矿业尾矿作为充填骨料。胶凝材料采用普通 32.5#水泥和普通 42.5#水泥。

### 2) 充填系统能力

充填能力为 85m<sup>3</sup>/h，最大可达 100m<sup>3</sup>/h，满足年 30 万 m<sup>3</sup> 采空区的充填。

### 3) 充填工艺

选厂排出的全尾砂浆经渣浆泵泵送至充填制备站内的深锥浓密机中，在向深锥浓密机供砂的同时，通过药剂添加系统加入絮凝剂，以提高尾砂的沉降速度，降低溢流水含固量。尾砂浓缩沉降后排出的溢流水自流至深锥浓密机旁设置的溢流水池，用作充填生产用水，多余部分返回选厂使用，实现废水循环利用；充填时，深锥浓密机底流料浆自流输送至搅拌桶，与来自胶凝材料仓的胶凝材料充分搅拌，制备成合乎要求的尾砂充填料浆，

通过充填工业泵经充填管道泵送至井下各中段待充空区。

#### 5) 充填设备设施

充填系统配置有 250t 水泥仓 1 座；2 台 100ZGB 型渣浆泵，一用一备，流量 200m<sup>3</sup>/h，扬程不低于 60m，配备功率 110kW 电机；NGT-16 深锥浓密机，配备 1 台 FPP4000 的絮凝剂制备添加系统、1 台 2-TLΦ377 双管螺旋给料机、1 台 HJLΦ325 螺旋计量秤；1 套 JTL2200 型 Φ2.2m×h25m 立试搅拌桶，电机功率 55kW，有效容积 8m<sup>3</sup>。

#### 6) 充填管路系统

管路输送系统包括尾砂输送管路、充填主管路、充填末端管路等。

尾砂输送管路采用高分子聚乙烯管，一端连接在沉砂池出口处，沿地面近水平布置，并与地面的管路基础连接牢固，另一端连接浓密机进料口。

充填主管路一端连接充填工业泵出料口，另一端连接至主要充填中段；每隔一段管路连接一个盲板三通。

充填末端进入采场的支线管路采用钢编复合管接入采空区。

南区充填管路由+398m 平硐进入，敷设至+398m-+300m 通风井，沿通风井敷设至+300m 水平，负责+300m 中段的空区充填，再由+300m 水平敷设至+300m-+260m 通风井，沿通风井敷设至+260m 水平，负责+260m 中段的空区充填，再由+260m 水平敷设至+260m-+220m 通风井，沿通风井敷设至+220m 水平，负责+220m 中段的空区充填。

北区充填管路由地表施工钻孔至+300m 水平，负责+300m 中段的空区充填，再由+300m 水平敷设至+300m-+260m 通风井，沿通风井敷设至+260m 水平，负责+260m 中段的空区充填，再由+260m 水平敷设至+260m-+220m 通风井，沿通风井敷设至+220m 水平，负责+220m 中段的空区充填。

进入井下中段主管采用 Φ168mm×8mm 无缝钢管，采用法兰连接；进入充填区的末端分支路采用 Φ168mm×8mm 的 PVC 管

## 7) 监控系统

充填监控系统具有监测、自动控制和故障报警等功能。充填系统能对供料仓料位水池液位、搅拌装置液位及尾砂进料浓度、尾砂浆底流浓度、充填料浆浓度进行监测与控制。

矿山在控制室、供料仓、泵送站等关键部位设有视频监控系统。

## 2.5.8 通风系统

### 1) 通风方式

矿井通风采用对角抽出式通风系统。采用+340m 平硐、斜坡道和竖井进风，南回风井和北回风井回风。

### 2) 通风系统

#### (1) 南区通风系统

采用对角式通风系统，采用+340m 平硐、斜坡道和竖井进风，南回风井回风。

首采+180m 中段：新风从+340m 平硐、斜坡道和竖井进入→+180m 中段巷道→采场上风向天井→采场工作面→采场下风向天井→+220m 中段巷道→南回风井→地表。

最低+20m 中段：新风从+340m 平硐、斜坡道和竖井进入→斜坡道→+20m 中段巷道→采场上风向天井→采场工作面→采场下风向天井→+60m 中段巷道→端部回风井→+220m 中段巷道→南回风井→地表。

#### (2) 北区通风系统

采用对角式通风系统，采用+340m 平硐、斜坡道和竖井进风，北回风井回风。

首采+180m 中段：新风从+340m 平硐、斜坡道和竖井进入→+180m 中段巷道→采场上风向天井→采场工作面→采场下风向天井→+220m 中段巷道→端部回风井→+300m 中段巷道→北回风井→地表。

最低+20m 中段：新风从+340m 平硐、斜坡道和竖井进入→斜坡道→+20m

中段巷道→采场上风向天井→采场工作面→采场下风向天井→+60m 中段巷道→端部回风井→+300m 中段巷道→北回风井→地表。

### 3) 矿井总风量计算

#### (1) 按排尘风速计算矿井总需风量

按井下作业工作面（含有关硐室）排尘风速计算，改扩建工程矿井需风量为  $72.6\text{m}^3/\text{s}$ ，其中南部矿井需风量为  $39.93\text{m}^3/\text{s}$ ，北部需风量为  $32.67\text{m}^3/\text{s}$ 。见表 2-12。

表 2-12 风量计算表

序号	用风工作面		数量	风量单耗	总风量	备注
			(个)	( $\text{m}^3/\text{s}$ )	$\text{m}^3/\text{s}$	
一	北采区					
1	回采工作面	上向水平分层充填法	1	5	5	硐室型
	回采工作面	阶段充填法	2	3	6	
2	备采工作面		2	4	4	
3	掘进出渣		1	4	4	
4	硐室		4	2	8	
5	小计				27	
6	取内部漏风系数为 1.1、外部漏风系数为 1.1， 则总漏风备用系数 $K \approx 1.21$ 。				32.67	
二	南采区					
1	回采工作面	上向水平分层充填法	1	5	5	硐室型
	回采工作面	阶段充填法	2	3	6	
2	备采工作面		2	4	8	
3	掘进出渣		1	4	4	
4	硐室		7	2	14	
5	小计				33	
6	取内部漏风系数为 1.1、外部漏风系数为 1.1， 则总漏风备用系数 $K \approx 1.21$ 。				39.93	
7	合计				62.6	

#### (2) 按井下同时工作最多人数的计算

根据《有色金属采矿设计规范》，按井下同时工作的最多人数的计算风量时，矿井需风量不应少于每人  $4\text{m}^3/\text{min}$ 。矿山井下同时工作的最多人数为 80 人，需风量为  $Q_{\text{需}} = 4 \times 80 \times 1.12 = 358.4\text{m}^3/\text{min}$  ( $5.97\text{m}^3/\text{s}$ )，因此按井下同时工作最多人数的计算的风量约为  $5.97\text{m}^3/\text{s}$ 。

## (3) 按柴油设备功率及工作系数计算需风量；

井下采用了柴油铲运机和运矿卡车等无轨设备进行运矿。现按柴油设备运行时供风量  $4\text{m}^3 / (\text{min}\cdot\text{kW})$  计算矿井需风量。井下同时运行的各类型柴油设备的具体分布中段、数量以及需风量见下表 2-13。

表 2-13 按井下同时运行的柴油设备计算矿井需风量表

序号	设备名称	数量 (台)	单台功率 (kW)	利用	风量	备注
				系数	( $\text{m}^3/\text{s}$ )	
一	北区					
1	WJ-1 柴油铲运机	20	47.5	0.6	11.40	
2	UQ-12 柴油运输车	4	81	0.75	16.20	
3	天井钻机	1	66	0.2	0.88	生产期间使用较少
4	液压撬毛台车	1	74	0.2	0.99	使用时间短
5	湿式混凝土喷射机	1	5.5	0.5	0.18	
6	RU-10	1	66	0.5	2.20	
7	小计				31.85	
8	合计	取内部漏风系数为 1.1、外部漏风系数为 1.1，则总漏风系数 $K \approx 1.21$ 。			38.54	
二	南区					
1	WJ-1 柴油铲运机	6	47.5	0.6	11.40	
2	UQ-12 柴油运输车	4	81	0.75	16.20	
3	天井钻机	1	66	0.2	0.88	生产期间使用较少
4	液压撬毛台车	1	74	0.2	0.99	使用时间短
5	湿式混凝土喷射机	1	5.5	0.5	0.18	
6	RU-9	1	66	0.5	2.20	
7	小计				31.85	
8	合计	取内部漏风系数为 1.1、外部漏风系数为 1.1，则总漏风系数 $K \approx 1.21$ 。			38.54	

根据上述计算，得出按井下同时运行的柴油设备计算的矿井需风量为北部矿井需风量为  $38.54\text{m}^3/\text{s}$ ，南部矿井需风量为  $38.54\text{m}^3/\text{s}$ 。

## (4) 全矿总需风量的确定

根据上述计算，得出按排尘风速计算矿井需风量为  $72.6\text{m}^3/\text{s}$ ，其中南部矿井需风量为  $39.93\text{m}^3/\text{s}$ ，北部需风量为  $32.67\text{m}^3/\text{s}$ 。按井下同时工作最

多人数计算的矿井总需风量为  $5.97\text{m}^3/\text{s}$ ；按井下同时运行的柴油设备计算的矿井需风量为  $70.08\text{m}^3/\text{s}$ ，其中北部矿井需风量为  $38.54\text{m}^3/\text{s}$ ，南部矿井需风量为  $38.54\text{m}^3/\text{s}$ 。

#### 5) 矿井通风阻力计算

摩擦通风阻力计算： $h_t=h_f+h_l=1.2h_f$

式中： $h_t$ —矿井总阻力，Pa； $h_f$ —巷道的总摩擦阻力，Pa； $h_l$ —巷道的总局部阻力，Pa；其中  $h_l=0.2h_t$ 。

井巷通风阻力计算公式（阻力定律）： $h_f=\alpha pLQ^2/S^3$

式中： $h_f$ —井巷通风阻力，Pa； $Q$ —通过井巷的风流量， $\text{m}^3/\text{s}$ ； $P$ —井巷围界长，m； $S$ —井巷断面积， $\text{m}^2$ ； $L$ —风流过井巷的长度，m； $\alpha$ —井巷摩擦阻力系数， $\text{N}\cdot\text{s}^2/\text{m}^4$ 。

经《可研》计算，矿井南区困难时期+20m 总通风阻力 2561.3Pa；北区困难时期+20m 总通风阻力 1679.0Pa。

#### 6) 自然负压计算

经《可研》计算求得自然负压：南侧自然负压-104.84（Pa），北侧自然负压-96.47（Pa）

负号表示夏季自然风压与风机作用相反。

#### 7) 主通风机选型

##### (1) 南回风井口主通风机选择

南部回风系统：矿井南区需风量为  $39.93\text{m}^3/\text{s}$ ，摩擦风阻 2561.3Pa，自然负压-104.54(Pa)。

拟选用 1 台 DK45-6-4№. 18 矿用节能风机，其技术参数为：

风量： $36.1\text{m}^3/\text{s}\sim 93.5\text{m}^3/\text{s}$ ；

全压： $1570\text{Pa}\sim 3039\text{Pa}$ ；

电机功率： $2\times 160\text{kW}$ ；并配用一台备用电机，选用电动葫芦用作快速更换备用电动机使用。

电机型号：Y355M<sub>1</sub>-6；

重量：9406kg；

工况点采用叶片角度：45° /35° ；

工况点风机效率：风机效率为 80%。

## (2) 北回风井口主通风机选择

北部回风系统：需风量为 38.54m<sup>3</sup>/s，摩擦风阻 1679.0Pa，自然负压 -96.47(Pa)。

拟选用 1 台 DK40-6-No. 20 矿用节能风机，其技术参数为：

风量：43.2m<sup>3</sup>/s~103.4m<sup>3</sup>/s；

全压：680Pa~3004Pa；

电机功率：2×160kW；并配用一台备用电机，选用电动葫芦用作快速更换备用电机使用。

电机型号：Y355M<sub>1</sub>-6；

重量：11997kg；

工况点采用叶片角度：30° /25° ；

工况点风机效率：风机效率为 75%。

主通风机均利用电机反转反风，配交流接触器换相，实现电机反转。能使矿井风流在 10min 内反向，反风风量应不小于正常运转时风量的 60%，噪声需不大于 90 分贝。风机进风口和出风口应设置防护网及安全护栏。风机房顶部装有风速/负压传感器，风机电机应有电流、电压及温度显示仪。

## 8) 局部通风机

采掘工作面和有关硐室等通风不良场所采用局扇进行风量调节和辅助通风，选用 FBYN<sub>4.5/5.5</sub>(II) 风机 20 台(13 用 7 备)，其风量为 1.5m<sup>3</sup>/s~3.0m<sup>3</sup>/s，全压为 1700Pa~800Pa；电机功率 5.5kW。送风距离 200m。风筒采用直径 400mm 的阻燃风筒。

## 9) 通风构筑物

在巷道的适当位置设置风门、风窗等通风构筑物。在施工深部中段时，在通风天井及中段入口处设置风门，避免风流短路，并及时根据掘进面位置调整风门位置及开关状态。

对废弃巷道和采空区进行封闭。

### 2.5.9 矿山供配电设施

#### 1) 用电负荷及等级

矿山采矿（平硐+盲斜井+竖井+斜坡道开拓；矿石生产规模 30 万 t/a，（300d/a、2 班/d、8h/班）用电负荷如下：

装机容量：1692.5kW

工作容量：1426kW

计算有功功率：947.57kW

计算无功功率：769.29kvar（补偿约-233kvar 含变损后 317kvar）

计算视在功率：1220.53kV·A（补偿后含变损 840kV·A）

补后功率因数：0.93

年耗电量：408.44 万 kW·h

采矿单耗电：25kW·h/t 矿

压风自救用空压机、提升机、井下排水泵按一级用电负荷设置；其余为三级负荷。

#### 2) 供电电源

矿山供电来自营前变电站一路 10kV 架空线（LGJ-95 钢芯铝绞线，约 3.6km）至矿山，为矿山主要供电电源。

利用已有 1 台柴油发电机 160kW，作为压气自救空压机应急安保电源；设 1 台 1250kW（10kV）柴油发电机，作为井下排水及井下照明应急安保电源。市电与柴油发电机电源设置防止并行的联锁措施。监测监控采用 UPS 电源。

### 3) 电压等级及接地方式

供电电压：10kV/0.4kV/0.23kV

地面用电设备电压：380V / 220V（中性点接地）

井下供电电压：380V（无中性点）。

坑内照明电压：大巷 220V（无零线），采场、工作面 36V。

### 4) 供配电系统

(1) 地面供电：利用已有供电系统。利用 1 台 KSG13-315/10 型电力变压器，供空压机、主扇、供水泵等用电；利用 1 台 S9-M-630/10 型变压器供竖井提升绞车用电。采用中性点直接接地的 TN-C-S 系统。

(2) 井下供电：在井下+140m 新增 2 台 KSG13-630/10 型电力变压器，供井下排水泵、局扇及井下照明供电；利用在+300m 中段 1 台 KSG13-630/10 型矿用变压器，供 2#、3#、4#盲斜井提升机、2#、4#盲斜井猴车、+220m、+140m 中段水泵、主扇、辅扇、局扇以及井下照明、+300m 中段电机车（牵引整流柜）用电。采用三相三线无中性线 IT 系统。井下采用低烟无卤阻燃型电缆。

《可研》图纸无供电系统图。

### 5) 电气设备类型

《可研》未明确井下所有电气设备控制开关应具有“KA”标志。

### 5) 控制、继电与信号

(1) 10kV 高压进线处设组合式避雷保护，变压器高压侧采用真空断路器及户外高压跌落式熔断器做短路、过载、隔离保护。

(2) 低压总进线设电涌保护；井下低压配电系统设有绝缘检测仪 JJXY30 做绝缘检测报警装置，电阻整定值 3.5-7k $\Omega$ ；低压电动机设短路、过载、断相和欠压保护。

(3) 移动用电设备、手持式用电设备设漏电断路器保护，其漏电动作

电流不大于 30mA，潮湿处为 20mA。

(4) 采用低压侧设集中低压无功自动补偿，补偿后 10kV 侧的功率因数达 0.9 以上。

#### 6) 照明

照明灯具采用高效节能灯，井下采用防潮、防水、防尘型灯具。

坑内巷道照明采用干式照明变压器，运输巷道、中段平巷及各机电主要硐室电压为 220V，采掘工作面、天井、检修用的手提行灯采用交流 36V 安全电压。井下机电硐室设置应急照明灯，入井工作人员均辅以携带式蓄电池矿灯。

#### 7) 防雷与接地

(1) 矿区厂房防雷按三类工业建筑设置防雷，接地电阻不大于 4 欧姆。

(2) 变压器设置避雷型组合式过电压保护器。

(3) 低压总进线处设电涌保护器；中性点不接地的电气设备设置保护接地，低压出线设置漏电断路器。

(4) 中性点直接接地的低压电力网采用 TN-C-S 系统；接地电阻不大于 4 欧姆。

(5) 坑采内低压配电系统采用无中性点的 IT 系统。主接地极设在井下水仓或积水坑中，且不少于两组，接地电阻不大于 2 欧姆。井下用电动设备处增设局部等电位联结。

### 2.5.10 防排水与防灭火系统

#### 1) 防排水系统

##### (1) 排水方式

矿山采用平硐自流排水与机械排水相结合的排水方式。

开采+140m 以下标高矿体时，+340m、+300m 中段采用水沟自流排水；

+260m、+220m 中段涌水由现有系统排出至+300m 中段后自流排出；+180m、+140m 中段涌水通过自流集中至+140m 中段水仓，然后通过排水泵经盲斜井及中段巷道排至+300m 平硐口的沉淀池。

开采+140m 以下标高矿体时，在南区+20m 中段、北区+20m 中段设置排水泵房及水仓，+100m、+60m、+20m 中段涌水通过自流集中至+20m 中段水仓，然后通过排水泵经盲斜井及中段巷道排至+140m 中段水仓。

## (2) 涌水量

南区+140m 中段正常涌水量为  $1891\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为  $3026\text{m}^3/\text{d}$ ；+20m 中段正常涌水量为  $2391\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为  $3826\text{m}^3/\text{d}$ 。北区+140m 中段正常涌水量为  $550\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为  $880\text{m}^3/\text{d}$ ；+20m 中段正常涌水量为  $693\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为  $1109\text{m}^3/\text{d}$ 。考虑矿山生产用水消耗量，每天生产用水消耗量为  $300\text{m}^3$ ，因此，一期+140m 中段正常排水量为  $2191\text{m}^3/\text{d}$ ，最大排水量为  $3326\text{m}^3/\text{d}$ 。《可研》未考虑充填溢水量。

## (3) 水仓和泵房

### ①水仓

利用+140m 中段现有水仓，水仓由两条巷道系统组成，内、外水仓长均为 40m，水仓断面参数为  $3.6\text{m}\times 3.0\text{m}$ ，可容纳 6h 正常涌水量为  $771\text{m}^3$ 。

在南区+20m 中段设置水仓，水仓由两条巷道系统组成，外水仓长 40m，内水仓长 20m，水仓断面参数为  $3.6\text{m}\times 3.0\text{m}$ ，可容纳 6h 正常涌水量为  $598\text{m}^3$ 。

在北区+20m 中段设置水仓，水仓由两条巷道系统组成，外水仓长 12m，内水仓长 10m，水仓断面参数为  $3.6\text{m}\times 3.0\text{m}$ ，可容纳 6h 正常涌水量为  $173\text{m}^3$ 。

### ②水泵房

利用 4#盲斜井底部的+140m 中段水仓及水泵房，水泵房底板标高高于巷道底板标高 0.5m。水泵房在一侧靠近配电房处设置排水管道的管子道。管子道与 4#盲斜井相连，连接处高于水泵房标高 7m 以上，吸水井设有盖板和

栏杆。

分别在南北区+20m 中段斜坡道落平点附近布置水仓及水泵房，水泵房底板标高高于巷道底板标高 0.5m。水泵房在一侧靠近配电房处设置排水管道的管子道。管子道与管缆井相连，连接处高于水泵房标高 7m 以上，吸水井设有盖板和栏杆。

水泵房入口处布置防水门。管道布置有管道间和梯子间。

《可研》未明确要求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。

#### (4) 水泵及管道选型

①南区+20m 中段水泵房内设 3 台 D155-30×5 型卧式多级离心泵，流量 155m<sup>3</sup>/h，扬程 150m，电机 110kW。正常期间开动 1 台，最大涌水量时开 2 台，1 台检修。选用水泵均需取得矿山安全生产标志标识。

排水管采用 2 路 180×5mm 无缝钢管，沿管缆井敷设至+140m 中段水仓。

②北区+20m 中段水泵房内设 3 台 D48-50×4 型卧式多级离心泵，流量 60m<sup>3</sup>/h，扬程 168m，电机 45kW。正常期间开动 1 台，最大涌水量时开 2 台，1 台检修。选用水泵均需取得矿山安全生产标志标识。

排水管采用 2 路 114×4mm 无缝钢管，沿管缆井敷设至+140m 中段水仓。

③一期+140m 中段水泵房内设 4 台 D85-67×3 型卧式多级离心泵，流量 85m<sup>3</sup>/h，扬程 201m，电机 90kW。正常期间开动 2 台，最大涌水量时开 3 台，1 台检修。选用水泵均需取得矿山安全生产标志标识。

二期+140m 中段水泵房新增 1 台 D85-67×3 型卧式多级离心泵，共计 5 台。正常涌水开动 2 台，最大涌水时开动 4 台，检修 1 台。

按每台排水泵配一趟排水管路，选用 133×4mm 无缝钢管，沿盲斜井敷设至+300m 平硐口沉淀池。

#### (5) 排水沟

斜坡道及各中段运输巷道一侧布置毛石结构的水沟，水沟坡度与巷道坡度一致，水沟为梯形断面，上宽为 310mm，下宽 280mm，高 230mm，断面积为 0.07m<sup>2</sup>。

#### (6) 排泥系统

《可研》未明确水仓排泥方式及使用排泥设备型号，未明确应在水仓前设置沉淀池。

#### (7) 探放水

矿山成立了防治水领导小组，2025 年 2 月 11 日，江西省营前矿业有限公司下发了《关于调整防治水管理机构小组的通知》（营矿字[2025]11 号），防治水管理机构小组调整如下：

组长：赖华梅

副组长：扶永革、朱圣伟

成员：曾国屏、谢万伟、肖国强、谢功海、陈耀财、杜增过、谢慧明、舒一明、刘魁明、傅联臻、崔艺演、黄春林

2026 年 5 月 10 日，江西省营前矿业有限公司下发了《江西省营前矿业有限公司关于防治水防治水技术人员的任命》（营矿字[2026]21 号），任命谢功海为公司地下开采系统防治水专业技术人员，全面负责公司地下开采系统防治水技术管理工作。

矿山配备了 ZLJ-400 型矿用液压坑道钻机 1 台，最大钻距 150m，配备了 150m 长度直径为 42mm 钻杆。

#### 2) 防灭火系统

在矿区工业场地内生产、生活、消防水管网的适当位置设置了室外地下消火栓，消防用水水池与生产高位水池共用。井下对易燃设备增设防火保护装置，对易燃易爆物品采取专门的运送、保管、分发和采取的措施，重点地段配备防火门、消防管或干粉灭火器，相关建构筑物尽量采用阻燃

材料。

### 2.5.11 临时废石堆场

矿山不设废石场，废石主要用于平整工业场地和修路、井下废石充填以及当地村民会用来建房修路等综合利用。在硐口设置临时废石堆场，废石及时运走。

### 2.5.12 安全避险“六大系统”

#### 2.5.12.1 监测监控系统

选用 KJ83 监控系统，它可配接多种制式的传感器、断电器、报警器等，实时监测矿山的各种环境参数，控制相关的设备，能够监测风速、负压、CO、风门开关、主扇、局扇风机开停、顶板压力、位移等环境参数，以及电流、电压、水位、各机电设备开停和馈电、断电状态等生产运行参数，并实现设备与电气联锁功能。

##### (1) 一氧化碳气体监（检）测

每个采场入口处 10m~15m 设置 1 个一氧化碳传感器；

掘进天井时，按照独头掘进巷道的要求设置一氧化碳传感器；

在每个生产中段和分段的进、回风巷靠近采场位置均设置传感器；

各生产中段均采用压入式通风的独头掘进巷道，在距离回风出口 5m~10m 回风流中设置一氧化碳传感器。

##### (2) 通风系统监测

风速传感器设置点：井下总回风巷、各个生产中段和分段的回风巷。

风速传感器安装部位：根据工作断面大小及作业面条件在 5~10m 距离内设置 1 个风速传感器。

风压传感器设置：设置在距风机进风口约 2m 的风道内。

开停机传感器设置：主要通风机、局部通风机。

##### (3) 视频监控

斜坡道、斜井口、平硐口、调车场、变电硐室等人员进出场所，均设置视频监控摄像头。

调度室应设有视频监控显示终端，用于显示信号房、井口、调车场等场所的视频监控图像。视频监控的图像资料保存时间应不少于 1 个月。

监控点设置视频切换器，可定时切换和随机切换监控画面。并有录像及刻录功能。广播、调度电话可和视频监控协同工作，及时发出调度指令。

#### (4) 地压监测

有一条乡道从矿区内穿过，建议在地表沿着乡道设置在线地表沉降监测；开拓工程在采空区附近留有保安矿柱，不设置地压压力应变传感器，本系统仅预留有现场监控检测总线，生产施工过程中密切注意采空区和断裂带变化情况，并做好防范措施，可随时在现场加装地压压力应变传感器并接入监控检测总线系统，将数据传送到监控中心进行处理。

### 2.5.12.2 人员定位系统

矿山设置人员定位系统。人员定位系统门禁设施安装至斜坡道口。

(1) 下井人员随身携带标识卡，并在人员出入的井口、斜坡道中段落平点及水泵房出入口设置读卡分站；并在井口及读卡分站设置检测装置，保证标识卡功能正常及身份唯一的功能。

(2) 根据劳动定员，总计下井人数为 234 人，按矿山经常入井人数每人配备 1 张人员定位标示卡并考虑 10% 的备用人员定位标示卡，共计 260 张。

### 2.5.12.3 通信联络系统

调度电话采用 80 门数字式程控交换机 (SOC8000)，接市话中继 3 路，交换机装设在矿部调度室。

在调度室、各中段信号室、空压机房、主通风机房、主水泵房、井底车场、各生产管理部门及后勤部门均设电话联络。井下终端设备采用防水、防腐、防尘型；通信联络系统的配套设备采用矿用产品安全标志。

通信线缆分别从 +300m 平硐和竖井进入井下配线设备，形成两路环路通

信线缆，当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。

通信及监测监控线路入井处设置信号避雷器。

#### 2.5.12.4 紧急避险系统

矿山应在最低中段设置避灾硐室，避灾硐室内要配备：

- ①不少于 20 人的自救器；
- ②CO、CO<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>、温度、湿度和大气压的检测报警装置；
- ③额定使用时间不少于 96h 的备用电源；
- ④额定人数生存不低于 96h 所需要的食品和饮用水；
- ⑤逃生用矿灯，数量不少于额定人数；
- ⑥空气净化及制氧或供氧装置；
- ⑦急救箱、工具箱、人体排泄物收集处理装置等设施设备。

避灾硐室进出口设置两道隔离门，隔离门向外开启；硐室内的电气设备、高压容器、仪器仪表、化学药剂等符合国家有关规定和管理要求，纳入安全标志管理的设备已取得矿用产品安全标志。

##### (3) 安全出口

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）的规定，矿井、中段、分段及采场均设置两个以上安全出口。

1) 连通地面的安全出口有：斜坡道、南回风井、北回风井、+300m 平硐、+340m 平硐、1 号竖井。

2) 中段安全出口有：斜坡道、管缆井、通风天井至上中段。

3) 采场安全出口有：通过两侧的采场天井连通上下中段，采场天井设置有梯子间、扶手、照明等设施。

#### 2.5.12.5 压风自救系统

压风自救系统是在矿山发生灾变时，为井下提供新鲜风流的系统，包括空气压缩机、送气管路、三通及阀门、油水分离器、压风自救装置等。

压风自救装置是安装在压风管道上，通过防护袋或面罩向使用人员提供新鲜空气的装置，具有减压、节流、消噪声、过滤、开关等功能。

根据计算井下气动设备同时工作总耗气量  $36.23\text{m}^3/\text{min}$ 。根据压气设备选择原则，利用矿山在+340m 中段平硐口附近压风机房内 1 台型号为 LG-30/8G 螺杆式空压机，供风能力分别为  $30\text{m}^3/\text{min}$ ，压力 0.8MPa，配套电机功率 185kW；1 台型号为 LG110G-8 螺杆式空压机，供风能力为  $20\text{m}^3/\text{min}$ ，压力 0.8MPa，配套电机功率 110kW。

压风自救系统主干管路采用  $\Phi 133 \times 4\text{mm}$  无缝钢管，压风管路沿斜坡道及管缆井敷设，井底均设油水分离器。

#### 2.5.12.6 供水施救系统

在+340m 平硐口附近+360m 标高处的高位水池旁设置一个  $15\text{m}^3$  的饮用水池，饮用水池接入生产供水管路，当井下发生灾变时，关闭高位水池阀门，打开饮用水池阀门，以静压供水方式通过转换阀门连通井下生产供水系统，向井下供应饮用水。

下水主管采用  $\Phi 108 \times 4\text{mm}$  无缝钢管。各中段巷道的供水管道上每隔 200m~300m 应安设一组三通及阀门。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三通及阀门。

《可研》未明确压风供水施救装置型号规格及安装位置。

#### 2.5.13 压风及供水系统

##### 1) 压风系统

采用地表集中供气方式。

在+340m 中段平硐口附近建有一个压风机房。现有 1 台型号为 LG-30/8G 螺杆式空压机，供风能力分别为  $30\text{m}^3/\text{min}$ ，压力 0.8MPa，配套电机功率 185kW；1 台型号为 LG110G-8 螺杆式空压机，供风能力为  $20\text{m}^3/\text{min}$ ，压力 0.8MPa，配套电机功率 110kW。

压缩空气输送主管选用 $\Phi 133 \times 4\text{mm}$ 无缝钢管,沿斜坡道和管缆井敷设。井下各作业地点及避灾硐室(场所)处设置供气管路和出口阀门。进入避灾硐室的管路不小于 $\Phi 50\text{mm}$ ,并增设油水分离器。

## 2) 供水系统

采矿凿岩、喷雾洒水所需水量按照 $0.3\text{m}^3/\text{t}$ ,生产用水 $600\text{m}^3$ ,矿山目前+340m平硐口附近+360m标高设置高位水池,水源为山间溪流水,高位水池容积 $1000\text{m}^3$ 。下水主管用 $D=108 \times 4\text{mm}$ ,由高位水池从斜坡道进入各中段平巷,至采掘工作面各用水点。

生活用水及井下供水施救用水利用矿山上部已经形成的系统。在高位水池旁设置一个 $15\text{m}^3$ 的饮用水池,饮用水池接入生产供水管路,当井下发生灾变时,关闭高位水池阀门,打开饮用水池阀门,向井下供应饮用水。

消防管道与生活供水支状布置,室外消火栓采用地上式室外消火栓SS100/65型。井下消防在竖井处设置一座室外消火栓。井下每隔100m设置消火栓接口。

《可研》未明确斜坡道消火栓设置及应配备齐水枪和水带。

## 2.5.14 安全管理及其他

### 1) 安全管理机构

(1) 江西省营前矿业有限公司设置了安全生产委员会。

安委会组成人员由公司领导、部室、选厂,以及主要安全生产管理人员、员工代表组成。

主任: 总经理

副主任: 常务副总经理、副总经理

成员: 部门负责人、车间负责人、员工代表

安委会下设办公室,办公室设在安全环保部,负责矿山日常安全管理工作。安全环保部部长为侯绍扬,配有3名专职安全管理人员:何流群、

谢万伟、刘魁明。

矿山按要求配备了“五职矿长”和“工程技术人员”，具体为：扶永革为矿长；赖华梅为总工程师；朱圣伟为安全副矿长；曾国屏为生产副矿长；肖国强为机电副矿长；付联臻、谢慧明为测量技术人员；陈钢为地质技术人员；黄居忠为采矿技术人员；刘佑才、刘毓伟为机电技术人员。

矿山编制了生产安全事故应急预案，建立了兼职的应急救援队伍，并与赣州市综合应急救援支队签订了《矿山救护服务协议书》。

## 2) 安全管理制度

矿山已建立的安全生产规章制度主要有：

(1) 安全生产责任制：矿长安全职责、生产副矿长安全职责、党支部书记安全职责、安全环保部门安全职责、调度部门安全职责、生产技术部门安全职责、安环科科长岗位职责、安环科副科长岗位职责、安全监察岗位职责、安全员岗位职责、安全工岗位职责、坑（厂）安全职责、生产副坑（厂）安全职责、值班长安全职责、班组长安全职责、生产岗位操作人员安全职责。

(2) 安全生产制度：安全检查制度、安全教育培训制度、生产安全事故管理制度、职业病防治管理制度、重大危险源监控制度、重大隐患整改制度、事故档案管理制度、安全生产奖惩制度、文明生产管理制度、人员出入井管理制度、井下作业通用安全规定、生产作业人员自卫互保办法、安全交接班制度、浅孔留矿法采场顶帮管理规定、通风防尘管理制度、采矿安全管理制度、放矿漏斗安全管理制度、掘进安全管理制度、井巷支护安全管理制度、井巷维护安全管理制度、水平巷道运输安全管理制度、劳保用品安全管理制度、安全生产专项经费使用管理规定等。

(3) 制定了多项安全技术操作规程，主要有：风钻工、支柱工、松石工、采场准备工、装运矿工、管道工、绞车工、压风机工、水泵工、主扇工、钳工、电工等工种安全操作规程。

### 3) 安全教育培训

矿山主要负责人和安全生产管理人员按照相关法律法规的要求参加有关部门组织的教育培训，经考核合格持有考核合格证，具备有关安全生产知识和管理能力。

特种作业人员依照安全生产法律法规的有关规定参加相关部门安全教育培训并经考核合格取得特种作业操作证，持证上岗。

新进地下矿山的生产作业人员应接受不少于 72h 的安全培训；经考试合格后，由从事地下矿山作业 2 年以上的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。

调换工种的生产作业人员应接受新岗位的安全操作培训，考试合格方可进行新工种操作。

所有生产作业人员每年至少应接受 20h 的职业安全再培训，并应考试合格。

### 4) 安全生产检查和隐患排查体系建设

矿山生产期间，能正常开展公司级、矿山级、班组级安全检查工作。矿山已建立了隐患治理体系。

#### (1) 隐患排查治理制度建设情况

①已建立了较为完善的隐患排查治理制度。

②每月至少进行一次现场隐患排查，特殊情况下半月排查一次；班组每班进行排查。

③矿山已将隐患排查工作纳入常规化考评，有隐患排查台账，有排查、上报、登记、整改、整改验收记录。

#### (2) 隐患排查治理分级体系建立情况

①建立并落实了从主要负责人到员工的隐患排查治理责任制、隐患排查治理登记及隐患治理专项资金使用登记制度。

②建立了矿级、班组、重要岗位三级隐患排查分级标准，自查标准主

要有以下内容：检查主体、检查频次、检查对象（场所及设备设施）、检查内容、检查对照标准、隐患等级等，并对排查出的事故隐患进行登记。

③落实自查、自改、自报工作机制，并明确自查、自改、自报机构责任人及联络人。

### (3) 隐患排查治理落实情况

根据《江西省安全生产事故隐患排查分级实施指南（试行）》完善隐患排查治理机制，依据《国务院安委会办公室关于建立安全隐患排查治理体系的通知》《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（安监总局 16 号令）、《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》等文件，江西省营前矿业有限公司建立了隐患排查治理体系建设。编制有《隐患排查治理管理制度》等体系文件。建立了隐患排查治理台账，有上报隐患整改记录，形成了隐患排查治理的闭环管理。

### 5) 安全生产风险分级管控

根据《国务院安委会办公室关于印发标本兼治遏制重特大事故工作指南的通知》（安委办〔2016〕3号）、《江西省安委会关于印发企业安全生产风险分级管控集中行动工作方案的通知》（赣安明电〔2016〕5号）的要求，江西省营前矿业有限公司已建立安全生产风险分级管控体系。矿山制定了相应的《安全生产风险分级管控工作制度》，编制了《安全风险管控管理手册》。矿山根据分级管控管理手册开展了安全风险评价与分级，组织全体员工和相关单位进行了危险源辨识，汇总编制了《安全风险空间分布图》《安全风险管告知卡》及《风险管控责任清单》《管控措施清单》《风险管控应急处置措施清单》（一图一牌三清单）。现安全生产风险分级管控体系运行良好。

### 6) 劳动定员

年生产能力 30 万 t，年工作 330 天，每天 2 班，按岗定员，矿山在册职工总人数为 437 人，其中生产人员为 350 人，管理及服务人员 87 人。详

见劳动定员汇总表 2-13。

表 2-13 劳动定员汇总表

序号	名称	出勤人数				合计
		一班	二班	三班	轮休	
1	<b>采区</b>	20	21	20	10	96
1.1	管理技术人员	7	6	7	5	25
1.2	凿岩工	5	5	5	2	17
1.3	出渣工	5	5	5	0	15
1.4	运输工	8	8	8	2	26
1.5	水泵工	2	2	2	1	7
1.6	支护工	3	3	3	2	11
1.7	爆破工	4	4	4	0	12
1.8	充填工	3	4	3	2	12
1.9	其他	3	3	3	0	9
2	<b>辅助生产</b>	6	6	6	0	18
2.1	选厂车间	40	41	40	10	131
2.2	机修车间	12	12	12	6	42
2.3	通讯	1	1	1	0	3
2.4	供水	1	1	1	0	3
2.5	供配电	2	2	2	1	7
2.6	司机	1	1	1	0	3
3	<b>合计</b>					437
	其中：生产人员					350
	管理人员					87

#### 8) 投资估算

项目建设投资为 19700.43 万元，其中：工程费用 16171.01 万元，工程建设其他费用 1588.9 万元，预备费 1940.52 万元。

#### 9) 隐蔽致灾因素普查治理

企业 2025 年 10 月编制了《江西省营前矿业有限公司隐蔽致灾因素普查治理报告》通过现场检查和查阅资料的方式对采空区、水文地质、地压、火灾、地质构造五个方面的致灾因素普查，采用安全检查表分析法、作业条件危险性分析法对普查内容进行定量、定性分析评估，并提出相应的治理措施。

具体包括以下几点。

1、矿山以浅孔留矿法开采为主，采空区较小，总体上北部采空区密集，空区形态以长方体为主，各空区均无积水；体积约 116.16 万  $m^3$ ，最大采空区面积为 220 中段 SK9 号矿体，面积为 287 $m^2$ 。无单个体积超过 3 万  $m^3$  的采空区，无单个暴露面积超过 2000 $m^2$  的采空区，目前已处理采空区 116.16 万  $m^3$ ，采空区密闭处理达 100%。采用作业条件危险性分析法评估采空区造成的主要危险因素冒顶片帮、物体打击、透水，其中冒顶片帮的危险程度为显著危险，物体打击、透水的危险程度为可能危险。对采空区部分运用单元安全检查表分析评估，得分率 94%，采空区防治上基本符合国家法律、法规及行业标准的要求，能满足基本的安全生产活动，矿山在采空区处理和矿柱的检查、监测方面采用在采空区密集处附近布置位移观测点及地压滑尺进行监测。对于采空区的治理，在已基本结束回采的北区+300m 中段未发现地压显现活动，在该范围内的重点区域采用废石充填，其余采空区岩体工程地质稳定性良好，采用原生矿柱支撑和封闭隔离法处理采空区或者就近废石充填空区的处理方法。在沿脉巷道与穿脉巷道交汇处设置密闭墙，并保证沿脉巷道内正常排水。

2、矿区是以变质岩风化裂隙含水层充水为主的矿区，矿床水文地质条件类型为简单。地表河流距离矿区较远，对矿床充水关联性不强，预测矿山正常涌水量为 79.2t / h，最大为 150.2t / h，矿井正常暴雨入渗补给量  $Q$  暴为 112.8t / h，并不存在对开采有影响的地表水体，矿区地下岩溶容积小和不良钻孔。大气降水是区内地表水及地下水的主要来源，是矿井涌水量大小的主要影响因素。当前区内已有矿井的涌水量较小，随着开拓巷道加

长及采矿活动，水文地质条件将逐渐变差，预计矿井涌水量会增加，局部存在富水性构造裂隙含水层的可能性。对地下含水层治理，提出主排水泵房通道内设置密闭门，掘进工作面配备专用探水钻机，井下主要巷道配备小水泵等措施，对地表水体治理提出关键位置地表硬化处理，及时疏通地表沟谷，在河谷的漏水、渗水段铺底等措施。

3、矿区的工程地质类型为矿体围岩主要为变质细砂岩，其次为结晶灰岩，变质粉砂岩。

区内岩石风化较强，设计延深设计区段为弱风化带，岩石坚硬完整，难于破裂。裂隙不甚发育，据钻孔 RQD 值测定，岩石普遍质量为中等，围岩稳定性好，区内工程地质条件为中等类型。

矿区处于中低丘陵区，区内地表地下水水质较好，无泥石流、大规模滑坡等灾害性地质现象，处于良好的地质环境。控制规模较小，影响矿体围岩的稳定性，产生变形破坏，可采用局部混凝土、金属框架、喷锚网等支护手段和局部废石充填方式控制岩体变形破坏；同时建立区域性和局部重点区域相结合的地压监测系统，对受结构面影响的岩体进行监测预警。

4、随着开采的延深，巷道的加长，在地质构造的结构软弱面部位；多条矿脉与岩脉交汇、复合部位，矿脉与构造交汇部位，空场夹壁较薄且又空场采幅较宽部位，暴露面积较大的三角矿柱等部位可能会出现地压活动。采用作业条件危险性分析法评估地压活动造成的主要危险、有害因素冒顶片帮、物体打击、坍塌，其中冒顶片帮的危险程度为可能危险，物体打击和坍塌的危险程度为稍有危险。对地压控制情况运用单元安全检查表分析评估，得分率 94%，地压活动控制上符合国家法律、法规及行业标准的要求，

安全生产条件较好，生产活动有安全保障。但是矿山在回采过程中，针对局部应力集中、不稳定岩体，应该加强应力和应变监测，以便对地压活动情况及时掌握，有效预防地压产生的一系列危害。针对矿区地压治理提出巷道超前支护加固、采空区处理、地压监测和加强排水等措施。

5、矿区不含硫、磷等自燃性物质，不具有自燃性，该矿区自开采以来也没有自燃发火史。该矿山井下巷道采用金属框架、混凝土等支护方式，没有木支护情况。矿区在井下没有建立油库，井下各机械设备所用油料均是由地表带入井下加注；井下炸药临时存放点具有严格的消防措施，保证炸药储存的安全；井下的电缆按国家要求需更换成阻燃电缆，在井下硐室如卷扬机房、水泵房等都放置了灭火器；在主要竖井及人员设备经常通行的路口安装了消防栓。采用作业条件危险性分析法评估外因火灾造成的主要危险、有害因素民用爆炸物品爆炸、电气火灾、中毒、窒息，其中民用爆炸物品爆炸、电气火灾、中毒、窒息的危险程度为可能危险。对外因火灾情况运用单元安全检查表分析评估，得分率 94%，火灾消防方面基本符合国家法律、法规及行业标准的要求，能满足基本的安全生产活动。但是在消防设施的配置方面，矿山应采取措施加以整改，在各硐室都应该设有灭火器，保证各关键位置的消防设施符合要求。针对外因火灾的防控，矿山企业每年应编制防火计划，并做好预防明火、焊接作业、爆破作业以及电气方面引起火灾的措施。

### 3. 定性定量评价

按照评价单元划分原则和方法，考虑该焦里铅锌钨银矿区采选系统提升技术改造项目中危险、有害因素的危害程度以及矿山开采的特殊工艺，本次评价共划分为：总平面布置、开拓、提升和运输、采掘、通风、供配电设施、防排水与防灭火、临时废石堆场、安全避险“六大系统”、安全管理和重大危险源辨识等单元。评价分单元辨识项目投产后的危险、有害因素，分析可能发生的事故类型，预测事故后果严重等级；评价项目建设方案与相关安全生产法律法规、技术规范的符合性；采用安全检查表法、预先危险性分析法等定性评价方法分析评价其安全性及其发生事故的后果。各单元安全评价结果如下。

#### 3.1 总平面布置单元

##### 3.1.1 主要危险、有害因素辨识

主要辨识自然灾害对建设项目的影及建设项目开采对周边环境的影响。

建设项目属于丘陵地貌、亚热带气候地区，对暴雨、地震、坍塌、泥石流、山体滑坡、严寒冰冻、大风、雷电等自然危险因素进行分析；同时对建设项目在生产过程中的开采沉陷、噪声、废气、废石、废水对周边环境影响进行辨识。

##### 1) 地震自然灾害

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），建设项目所在地震加速度值为 0.05g，反应谱特征周期为 0.35s，地震基本烈度为 6 度，属区域地壳稳定性较好地区。因此，矿区建筑应按抗震烈度 VI 度以上设防。当地地震烈度 6 度，发生地震灾害可能性不大。如果建、构筑物不按 6 度地震烈度设防，有可能造成房屋倒塌和人员伤亡。

##### 2) 滑坡、泥石流灾害

矿山的开采在一定程度上改变矿山的地形原貌，在某种程度上要局部破坏山体结构，植被状况等，在遇到其他外界变化时如爆破震荡、地壳运动、山洪、暴雨等，将有可能出现山体滑坡和泥石流等地质灾害危险。

### 3) 暴雨自然灾害

矿区属亚热带东南季风气候，温暖潮湿，四季分明，雨量充沛，区内年平均降雨量 1515.46mm，最大年降雨量为 2236.2mm（2008 年），主要集中在 4~6 月份，月最大降雨量 646.2mm（2017 年 7 月），日最大降雨量 198.6mm（2017 年 8 月 6 日）。因此，存在暴雨自然灾害。

矿区历史最高洪水位+295m。

强降雨引发洪水，如果超过工业场地及各井口标高则可能引起淹没工业场地及内涝，以及洪水灌入井下的风险；矿山采用斜坡道开拓，斜坡道口+320m 标高、+340m、+300m 平硐口标高都高于当地侵蚀基准面（+295m）。因此，暴雨形成洪水自然灾害影响井下的风险很小。

### 4) 寒潮自然灾害

据上犹县营前镇樟树下气象站提供的 2005—2018 年本区的气象资料，多年平均气温 19.8℃，最高气温达 40.7℃，最低气温为-6.3℃。冬季少有冰冻小雪，低温可能影响作业人员的健康，造成冻伤及失温；同时可能冻坏地表供水管线，冻雪及霜冻会影响道路运输安全。因此，存在寒潮（冰冻和霜冻）危险因素。

### 5) 大风自然灾害

春夏两季以东南风为主，秋冬两季以西北风为主，暴雨时常有强对流天气，并受沿海台风影响。存在台风（大风）危险因素。

### 6) 雷电自然灾害

江西省雷暴活动频繁，属多雷区、强雷区，依据《江西省防雷减灾白皮书（2019 年）》，2019 年全省发生地闪（雷击）共计 622427 次，雷电活动主要集中在 4 月~8 月，发生时段主要集中在 13 时~21 时。夏季为雷

电的多发期，常有较强的雷电发生。矿山高大建构物及供配电设施易遭受雷击。因此，存在雷电灾害。

#### 7) 厂（场）内车辆致害

矿山建设和生产过程中内外部物料运输、人员交通，如运输道路、警示标志缺陷或司机违章操作，有可能造成车辆伤害。

同时，井上、下矿、废石运输采用汽车运输，防护设施、警示标志不全，也可能造成车辆伤害，或者车辆翻覆或撞车事故。

#### 8) 噪声

产生噪声的设备有主抽风机、空压机，由于矿区周边居民和办公生活区较远，一般不会产生噪声影响。

#### 9) 粉尘

地面产生粉尘场所主要有矿石、废石卸载点，如无防尘设施或未落实防尘措施，则存在粉尘危害。

#### 10) 废水、废气、废石

矿山生产过程中会产生废水、废气、废石，产生的废水、废气、废石应进行处理。其中矿山设置了污水沉淀池，对矿山产生的废水进行处理，废水处理达标后再外排；矿区植被较好，能较好净化废气；废石一部分用于井下充填，多余的部分排至排土场。通过上述处理，废水、废气、废石对环境的影响极为有限，加之矿区远离城市、工业区、人员密集地，不属于饮用水取水源，因此生产过程中产生的废水、废气、废石不会造成公共安全影响。

综上所述：建设项目主要存在：地震、泥石流、山体滑坡、暴雨、寒潮、大风、雷电等 7 种自然灾害危险因素；同时还存在车辆伤害、噪声、粉尘等 3 种危险有害因素。

### 3.1.2 预先危险性分析

对建设项目存在的自然灾害及总体布置存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价。分析结果见表 3-1。

表 3-1 总体布置单元预先危险性分析

危险有害因素	原因	结果	危险等级	对策措施
泥石流	1) 工业场地地形较陡。2) 地表防排水设施不完善或不能正常使用。3) 没有及时获取暴雨信息。4) 没有及时采取相应的措施。	设备、设施损坏, 人员伤亡	II	1) 工业场地设计排水沟, 在雨季前, 对工业场地排水沟进行清理; 2) 雨季前对地表进行全面检查, 完善开沟疏水等工程措施, 确保大气降水及时排泄; 3) 建立暴雨预测预报信息获取通道。
山体滑坡	1) 工业场地地形较陡。2) 地表防排水设施不完善或不能正常使用。3) 没有及时获取暴雨信息。4) 没有及时采取相应的措施。	设备、设施损坏, 人员伤亡	II	1) 工业场地设计排水沟, 在雨季前, 对工业场地排水沟进行清理; 2) 雨季前对地表进行全面检查, 完善开沟疏水等工程措施, 确保大气降水及时排泄; 3) 建立暴雨预测预报信息获取通道。
暴雨	1) 防排水设施、设备不完善或不能正常使用。 2) 地表水通过岩溶裂隙导入矿坑。 3) 没有及时获取暴雨信息。 4) 没有及时采取相应的措施。	设备、设施损坏, 人员伤亡	II	1) 矿井建立有效的矿井排水系统, 每年雨季前对排水设备及配电系统进行全面、系统检查, 确保设备设施完好; 2) 雨季前对地表进行全面检查, 对坍塌区采取填土压实或开沟疏水等工程措施, 确保大气降水及时排泄; 3) 建立暴雨预测预报信息获取通道。
寒潮	1) 路面结冰, 影响通行, 导致车辆伤害事故; 2) 供电、监控、通讯线路覆冰, 造成线路断裂, 中断供电、通讯。	设备、设施损坏, 人员伤亡	III	1) 加强对寒潮等恶劣天气的的预测预报信息的收集, 确保信息来源渠道的畅通, 及时发布预警信息; 2) 寒潮天气加强车辆运输管理, 或控制车辆运行的速度。3) 供电、通讯线路等设施可采用地下埋设。架空线须进行覆冰载荷验算, 确保电塔(杆) 结构强度。
大风	1) 建(构) 筑物施工质量差, 未满足设计要求。 2) 在风力较大(6 级及以上风力时) 从事户外高空作业。	设备、设施损坏, 人员伤亡	III	1) 加强对大风等恶劣天气的的预测预报信息的收集, 确保信息来源渠道的畅通, 及时发布预警信息; 2) 加强对建(构) 筑物施工质量管理, 确保施工质量。3) 外挂的设备设施必须固定可靠; 加强临

				时建筑管理，确保临时建筑的抗风灾能力。4) 6级及以上风力时，不得从事户外高空作业等。
雷电	1) 建(构)筑物无防雷设施，或防雷设施缺陷。 2) 防雷意识淡薄，防雷知识缺少。 3) 防雷预警信息缺陷。	设备损坏，严重的可造成人员伤亡	III	1) 高压输电线路须按规定安装防雷接地装置；2) 建筑构筑物应按设计规范进行防雷设计；3) 建立暴雨、雷电预测预报信息获取通道，及时发布预警信息；4) 对员工加强防雷知识培训教育，增强防雷知识、技能。
厂(场)内车辆致害	1) 运输线路布置不合理； 2) 运输道路等级低满足不了运输要求； 3) 无限速标志及其他警示标志； 4) 违章驾驶。	严重的可能造成人员伤亡	III	1) 道路等级应符合《厂矿道路设计规范》要求，并加强对道路的日常维护。2) 对急弯等视线不良路段设置警示标识或球面镜等。3) 设置限速标志及其他警示标志；4) 加强安全管理，严禁违章驾驶。
粉尘	1) 工业场地位于夏季主导风向的下风侧； 2) 采场、运输道路未洒水降尘。	严重引发尘垢病	II	1) 合理选择工业场地位置，应位于夏季主导风向的上风侧；2) 加强洒水降尘工作，实行综合防尘措施；运输道路应及时洒水降尘。
噪声	运输设备、通风设备、空压机作业。	人员健康受损	II	采用减振、隔音和个体防护措施。

### 3.1.3 安全检查表评价

依据《工业企业总平面设计规范》《金属非金属矿山安全规程》编制安全检查表，对矿山总平面布置的符合性进行评价。详见表 3-2。

表 3-2 总体布置单元安全检查表

序号	检查项目及内容	依据标准	检查情况	检查结果
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。	《金属非金属矿山安全规程》第 4.6.1 条	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、爆破威胁之外。	符合
2	矿山企业的加油站、加气站应设置在安全地点。	《金属非金属矿山安全规程》第 4.6.2 条	矿山无加油站、加气站。	符合
3	地下开采时，应圈定岩体移动范围或岩	《金属非金属矿	地表主要建构筑	符合

	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。	《山安全规程》第 6.3.1.2 条	物、主要井筒均布置在地表移动范围外。	
4.	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。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.3.1.3 条	地表主要建构筑物、主要开拓工程入口均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的安全地带。	符合
5	地表主要建筑物、构筑物应布置在岩石移动范围保护带外，因特殊原因需布置在岩石移动范围保护带内时，应留设保安矿柱。	《有色金属采矿设计规范》第 9.2.3 条	地表主要建、构筑物布置在岩石移动范围外。	符合
6	<p>主要井巷工程布置应符合下列规定：</p> <p>1 竖井、斜井、主要斜坡道及平硐均应在设计的矿床开采移动范围以外；当条件所限，布置在矿床开采最终移动范围以内时，应采取保护措施。</p> <p>2 竖井、斜井和主要斜坡道应避开冲积层、流砂层、断层、富含水层等不良岩层。</p> <p>3 井口或硐口的建筑物和构筑物不应受地表滑坡、滚石、雪崩、山洪和泥石流的危害，并应符合保护带要求；保护带宽度应按其等级确定，I 级应为 20m，II 级应为 15m，III 级应为 10m。井口或硐口的建筑物和构筑物的等级划分应符合现行国家标准《有色金属采矿设计规范》GB50771 的有关规定。</p> <p>4 井口、硐口的标高应高于当地历史最高洪水位 1m 以上。</p> <p>5 井口、硐口场地应满足施工和生产的需要。</p>	《有色金属矿山井巷工程设计规范》第 3.3.1 条	竖井、斜坡道及平硐均布置在矿床开采移动范围以外；井口或硐口的建筑物和构筑物不受地表滑坡、滚石、雪崩、山洪和泥石流的危害；井口、硐口的标高应高于当地历史最高洪水位 1m 以上。	符合
7	<p>井口位置的选择应符合下列规定：</p> <p>1 具有进风功能的井筒或巷道入口应避开有害物质污染区，并应布置在当地常年主导风向的上风侧。</p> <p>2 回风井井口位置应远离居民区和生产区，并应选择在当地常年主导风向的下风侧。</p>	《有色金属矿山井巷工程设计规范》第 3.3.2 条	进风井布置在当地常年主导风向的上风侧。回风井远离居民区和生产区、并位于常年主导风向的下风侧。	符合
8	矿井（竖井、斜井、平硐等）的井口标高应高于设计频率水位的 1.0m 以上。	《有色金属企业总图运输设计规范》第 6.2.2 条	当地历史最高洪水位为+295m，井口位置标大于历史洪水	符合

			位 1m 以上。	
9	<p>主变电所设置应符合下列规定：</p> <p>—设置在爆破警戒线以外；</p> <p>—距离准轨铁路不小于 40m；</p> <p>—远离污秽及火灾、爆炸危险环境和噪声、振动环境；</p> <p>—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；</p> <p>—地面标高应高于当地最高洪水位 0.5m 以上。</p>	《金属非金属矿山安全规程》第 5.6.1.1 条	变电站符合上述规定。	符合
10	厂址应满足适应的地形坡度、尽量避开自然危险地形复杂、自然坡度大的地段、应避免将盆地、积水洼地作为厂址。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.10 条	从现场勘查情况看，工业场地选择在地形坡度较缓的地段。	符合
11	<p>厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带，并应符合下列规定：</p> <p>1 当厂址不可避免地位于受洪水、潮水或内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排涝的防护措施。</p> <p>2 凡受江、河、潮、海洪水、潮水或山洪威胁的工业企业，防洪标准应符合现行国家标准《防洪标准》GB 50201 的有关规定。</p>	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.12 条	通过现场勘查，不受洪水、潮水或内涝威胁。	符合
12	<p>下列地段和地区不应选为厂址：</p> <p>1 发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区。</p> <p>2 有泥石流、流沙、严重滑坡、溶洞等直接危害的地段。</p> <p>3 采矿塌落（错动）区地表界限内。</p> <p>4 爆破危险区界限内。</p> <p>5 坝或堤决溃后可能淹没的地区。</p> <p>6 有严重放射性物质污染的影响区。</p> <p>7 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。</p> <p>8 对飞机起落、机场通信、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察，以及军事设施等规定有影响的范围内。</p> <p>9 很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段。</p> <p>10 具有开采价值的矿藏区。</p>	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.14 条	已避开上述地点，厂址选择合理。	符合

	11 受海啸或湖涌危害的地区。			
13	高位水池应布置在地质良好、不因渗漏溢流引起坍塌的地段。	《工业企业总平面设计规范》第 4.4.2	布置在地质良好，不因渗漏溢流引起坍塌的地段。	符合
14	<p>总变电站宜靠近负荷中心或主要用户，其位置的选择应符合下列规定：</p> <p>1&gt;应靠近厂区边缘，且输电线路进出方便的地段。</p> <p>2 不得受粉尘、水雾、腐蚀性气体等污染源的影响，并应位于散发粉尘、腐蚀性气体污染源全年最小频率风向的下风侧和散发水雾场所冬季盛行风向的上风侧。</p> <p>3 不得布置在有强烈振动设施的场地附近。</p> <p>4 应有运输变压器的道路。</p> <p>5 宜布置在地势较高地段。</p>	《工业企业总平面设计规范》第 4.4.5 条	总变电站设置满足上述要求。	符合
15	<p>总平面布置，应合理组织货流和人流，并应符合下列要求：</p> <p>1. 运输线路的布置，应保证物流通畅、径路短接，不折返；</p> <p>2. 应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉；</p> <p>3. 应使人货分流，应避免运输繁忙的货运与人流交叉；</p> <p>4. 应避免进出场的主要货流与企业外部交通干线的平面交叉。</p>	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.8 条	生产及生活设施无相互影响现象。	符合
16	<p>压缩空气站的布置应符合下列规定：</p> <p>1 应位于空气洁净的地段，避免靠近散发爆炸性、腐蚀性和有害气体及粉尘等的场所，并应位于散发爆炸性、腐蚀性和有害气体及粉尘等场所的全年最小频率风向的下风侧。</p> <p>2 压缩空气站的朝向应结合地形、气象条件，使站内有良好的通风和采光。贮气罐宜布置在站房的北侧。</p> <p>3 压缩空气站的布置尚应符合本规范第 5.2.4 条和第 5.2.5 条的规定。</p>	《工业企业总平面设计规范》第 5.3.4 条	利用已有空压机房，符合上述要求。	符合
17	<p>金属非金属地下矿山重大生产安全事故隐患：</p> <p>(十五) 地表设施设置存在下列情形之一，未按设计采取有效安全措施：1. 岩体移动范围内存在居民村庄或者重要设备设施；2. 主要开拓工程出入</p>	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〕	该矿山地下开采的岩体移动范围内无村庄、居民区以及重要设备设施。主要开拓工程出入口未受到地表滑坡、	符合

	口易受地表滑坡、滚石、泥石流等地质灾害影响。	88号)	滚石、泥石流等地质灾害影响。	
18	地表距进风井口和平硐口 50m 范围内存放油料或其他易燃、易爆材料。	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)	《可研》未明确。	不符合

### 3.1.4 矿区开采与周边环境的相互影响

本矿区不设在依法划定的自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、地质灾害危险区、生态功能保护区、生态脆弱区等区域内，符合行业准入标准。

矿区范围不涉及自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜区、生态功能保护区等需要特别保护的地区；矿区范围内无居民房分布；矿区周围 1km 范围内无铁路、高速公路及国道、省道，300m 范围内无其他矿山、大型水源地等。周边环境符合要求，矿山开采不会对周边产生影响。

### 3.1.5 地表沉陷影响评价及采空区稳定性及其对工程安全的影响分析

根据企业提供的《江西省营前矿业有限公司隐蔽致灾因素普查报告》及现场调查，南北区采空区都分布在+398m、+340m、+300m、+260m、+220m 中段，总体上北部采空区密集，空区形态以长方体为主，体积约 89.2 万 m<sup>3</sup>，最大采空区面积为+220m 中段 SK9 号矿体，面积为 287m<sup>2</sup>。无单个体积超过 3 万 m<sup>3</sup> 的采空区，无单个暴露面积超过 2000m<sup>2</sup> 的采空区，2023 年底已全部处理采空区体积 89.2 万 m<sup>3</sup>。矿山采用浅孔留矿法开采，矿区保安矿柱、中段及采场顶、底柱完好，采区内岩石坚硬，已封闭和隔离的采空区墙体完好。未发现采空区积水、采场冒顶、结构破坏、矿柱/巷道变形、断层错动、地表塌陷及建/构筑物破坏的现象，故采空区对工程安全的影响较小。

### 3.1.6 评价小结

1) 总体布置单元自然灾害有：泥石流、山体滑坡、暴雨、寒潮、大风、雷电等6种，同时还存在厂（场）内车辆致害、噪声、粉尘等3种危险有害因素。

2) 采用预先危险性评价分析：寒潮、大风、雷电、厂（场）内车辆致害的危险程度为Ⅲ级，应加以重视，泥石流、山体滑坡、暴雨、粉尘危害程度为Ⅱ级，也应加以注意。采取合理措施后，以上危险有害因素能控制在可接受范围内。

3) 根据安全检查表3-2可知，共检查18项，其中17项符合，1项不符合，单元合格率为94.44%，矿山总平面布置符合《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）的有关要求。但还存在如下问题及建议：

(1) 《可研》无建设智能化矿山的内容，建议安全设施设计阶段补充。

(2) 《可研》未明确构筑物与平硐口、竖井口与斜坡道口的距离，应明确井口50m范围内严禁存放油料或其他易燃、易爆材料。

## 3.2 开拓单元

### 3.2.1 主要危险、有害因素辨识

#### 1) 民用爆炸物品爆炸

矿山井下采掘作业使用民用爆炸物品，民用爆炸物品从生产厂家民用爆炸物品库往矿山运输的途中、装药和起爆过程中、未爆炸或未爆炸完全的炸药在装卸矿岩过程中，都有发生爆炸的可能。由于爆破作业接触的对象是炸药、电子雷管等易燃易爆品，其产生的震动、冲击波和飞石对人员、设备设施、构筑物等会造成严重的损害。

常见的有爆破震动危害、爆破冲击波危害、爆破飞石危害、拒爆危害、

早爆、迟爆危害等。民用爆炸物品爆炸矿山的一个主要危险有害因素。

## 2) 坍塌

地压灾害是矿山开采过程中的一大安全隐患，如果预防不当，管理措施不到位，将会造成事故。矿井采空区、采场和巷道受岩石压力的影响，可能引发地压灾害。

没有根据矿床地质和水文地质特征选择适合的采矿方法，采矿方法、回采工艺不合理，安全生产管理存在缺陷等容易造成坍塌事故。

## 3) 机械致害

机械致害主要指机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等形式的伤害。转动机械的外露传动部分（如齿轮、轴、履带等）和往复运动部分可能对人体造成机械伤害。

机械致害是矿山生产过程中最常见的伤害之一，易造成机械伤害的机械、设备包括：运输机械、掘进机械、装载机械、钻探机械、通风设备、其他转动及传动设备。

## 4) 触电

矿山生产离不开电。由于矿山生产环境条件较差，在供电、用电过程中，如果缺乏安全用电知识，违反电气安全操作规程，电源电压选择不当，电气线路安装不合格、使用不当、接头裸露，安全保护装置缺失，防雷设施失效、维修不当、超负荷、带病运行等，可能发生触电。矿山供配电设备设施多，供电线路长，电压等级种类多，容易造成触电伤害。

## 5) 高处坠落

矿井开拓和生产过程中发生高处坠落的部位主要在天井。

矿井开拓作业时，人员出入井口时如不注意防范，井口防护栏及盖板

等装置不稳固时均有可能发生人员坠落事故，同时人员在各井口进行作业及井架高处进行检维修作业时也存在高处坠落危险。

造成高处坠落危害的主要原因

- ①没有按要求使用安全带、安全绳。
- ②使用梯子不当。
- ③没有按要求穿防滑性能良好的软底鞋。
- ④井口安全防护设施不完善或损坏。
- ⑤作业人员工作责任心不强，主观判断失误或疏忽大意，疲劳过度。
- ⑥缺少照明，溜井无防护栏杆，未设置格栅。
- ⑦人行梯子架设不牢固或没有扶手。

## 6) 跌落

跌落是非高处作业时，坠落或跌倒至非液体或非液态物体基准面造成的事故。

造成跌落危害的主要原因有：

- ①没有按要求穿防滑性能良好的软底鞋；
- ②水池、水沟安全防护设施不完善或损坏；
- ③作业人员工作责任心不强，主观判断失误或疏忽大意，疲劳过度；
- ④道路坑洼不平或有杂物阻挡；
- ⑤道路光线不足。

## 7) 物体打击

物体打击是指物体在重力或其他外力作用下产生运动，打击人体造成伤害。如高处浮石脱落、高处物体跌落、物体抛掷等均可造成物体打击。物体打击是矿山生产过程中发生最多的事故之一。

## 8) 厂（场）内车辆致害

厂（场）内车辆致害主要包括手推车在行驶过程中引起的人员伤害和设施的破坏。由于矿井采场及运输道断面较小、照明度差，避车、让车不及时或不当都会导致厂（场）内车辆致害事故的发生。

建设项目厂（场）内车辆致害主要存在的场所有：1. 井下运输巷道；2. 各类装矿点等。

#### 9) 水害

在矿山开采过程中，随着采空区的进一步扩大，矿体上部隔水层的破坏，地表裂隙区形成，将会导致地表水及矿体上部水涌入井下，危害矿山开采生产安全；暴雨季节也可能发生水灾。

矿山经历数年开采，在山体中形成了一定规模的采空区，未采取有效的疏防水措施，是矿山发生水害事故的主要危险因素。

可能发生水害的场所：+300m 及以下中段。

#### 10) 中毒

根据矿山生产工艺的特点，引起中毒的原因主要是爆破后产生的炮烟和其他有害烟尘。

其他有毒烟尘，如：开采过程中遇到的采空区，巷道中存在的有害气体，火灾后产生的有害烟气等。

#### 11) 窒息

根据矿山生产工艺的特点，引起窒息的原因主要是环境缺氧或机械窒息造成的事故，如：开采过程中遇到的采空区，巷道中存在的有害气体，火灾后产生的有害烟气等。

#### 12) 粉尘

凿岩、爆破等会产生大量粉尘。

### 13) 噪声、振动

凿岩、机械设备会产生噪声和振动。

## 3.2.2 预先危险性分析

对建设项目开拓单元存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价。分析结果见表 3-3。

表 3-3 开拓单元预先危险性分析

潜在事故	事故原因	事故后果	危险性等级	防范措施
中毒	人员意外进入高浓度炮烟区无防护措施或防护措施不当	人员伤亡	III	1. 加强通风管理，确保风量、风质满足要求； 2. 加强爆破管理，设置相应的警戒标志； 3. 制定合适的安全操作规程并严格按照规程操作。
窒息	人员意外进入环境缺氧区或机械窒息造成	人员伤亡	III	1. 加强通风管理，确保风量、风质满足要求； 2. 制定合适的安全操作规程并严格按照规程操作。
民用爆炸物品爆炸	1. 钢钎打入哑炮、残药孔内，引起爆炸伤人； 2. 爆破时飞石或冲击波伤人及设备； 3. 巷道贯通时协调不好伤人； 4. 点炮后人员来不及撤离至安全距离。 5) 爆破器材存放不符合要求。 6) 违规对雷管、导爆索等爆破器材进行试验。	人员伤亡、财产损失	IV	1. 确保爆破器材的质量可靠； 2. 专人主管哑炮处理，凿岩前必须检查工作面上有无哑炮，有哑炮时则必须处理之后方可凿岩，严禁沿残眼打孔； 3. 制定盲炮处理责任制，出现盲炮当班处理，本班无法处理的盲炮，交班时要交代清楚，有记录，并上报主管部门； 4. 严格按爆破安全规程操作； 5. 设备人员撤至安全地带，爆破前加强警戒工作； 6. 贯通作业相距 15m 时停止一方作业，并放好警戒； 7. 严格遵守爆破材料管理规定，严禁爆破器材混存，堆垛高度、垛距、与硐室壁间距符合要求。 8. 严禁在井下试验、销毁爆破器材。
坍塌	1) 井巷布置在软岩、构造或	人员伤亡	IV	1) 井巷布置应避免应力集中地段，不应布置在软岩、构造带，宜布置在坚硬、

	应力集中地段； 2) 井巷布置在开采矿体的上盘，且在采动影响范围内；3) 巷道几何形状不合理；4) 巷道支护方式、支护参数不合理。			稳定的岩层中；2) 主要井巷应布置在矿体下盘，布置在上盘时，应位于采动影响范围外。3) 巷道断面宜选用三芯拱或半圆拱；4) 根据岩性选择支护方式，软弱地段一般选用石料砌碇支护、岩性较坚硬一般选用锚杆、喷浆或锚喷联合支护，坚硬岩石可不支护。5) 开展深部岩石力学研究，获取相应的力学参数，合理确定深部井巷断面、支护方式及施工工艺。
触电	1. 缺乏电气安全知识； 2. 违反操作规程； 3. 电气设备不合格； 4. 人员意外触及带电体。	人员伤亡	III	1. 加强员工安全教育，增强员工安全意识，杜绝违章作业； 2. 加强设备检查、维护和保养工作； 3. 井下所有电气设备的金属外壳及电缆的配件、金属外皮等，都应可靠接地； 4. 井下各级配电电压，应遵守《金属非金属地下矿山安全规程》中的规定。
机械致害	人员触及高速旋转或往复运动的机械设备	人员伤亡	III	1. 高速旋转或往复运动的机械零部件应设置可靠的防护设施、挡板或安全围栏； 2. 加强设备的维修、保养工作； 3. 加强员工安全教育，增强员工安全意识，杜绝违章作业； 4. 设置警示标志。
物体打击	1. 天井、硐室施工时平台上堆放、散落悬浮物无及时清除； 2. 人行天井口、天井平台上散落、堆放杂物。	人员伤亡	III	1. 及时清除天井、硐室施工时平台上堆放。散落悬浮物。 2. 及时清扫人行天井口、天井平台上散落、堆放杂物。
厂(场)内车辆致害	1. 巷道内，人行道宽度不够。 2. 人员在巷道中间行走，未站在安全地点； 3. 电机车无声光信号； 4. 电机车驾驶员违章作业； 5. 地面车辆声光信号不全或违章操作；	人员伤亡、财产损失	III	1. 巷道内，人行道宽度应符合规程要求； 2. 人员行走在人行道上； 3. 电机车配备声光信号； 4. 电机车按规程要求作业； 5. 完善地面运输车辆声光信号； 6. 及时维修运输道路。

	6. 路况因素。			
高处坠落	1) 通风人行井梯子间隔网、平台锈蚀, 强度不足。 2) 行人梯锈蚀, 强度不足。 3) 溜矿井、废石井上口无防护栏杆、警示标志等。	人员伤亡	III	1) 对通风人行井梯子加强检查、维护, 发现锈蚀或设施不全的, 及时更换处理; 2) 溜矿井、废石井上口设防护栏杆、警示标志等。
跌落	1) 非高处作业时坠落。 2) 跌倒至非液态物质基准面。	人员伤亡	III	1) 对作业场所进行整治; 2) 加强照明; 3) 增加斜坡道路的护栏和扶手等。
水害	1) 井口及工业场未设置截(排)水沟或截(排)水沟淤塞; 2) 井筒、主要井巷布置在含水层内或距含水层近, 且安全距离不足;	人员伤亡	III	1) 井口及工业场地设置截(排)水沟并定期清理, 确保截(排)水沟畅通; 2) 加强对含水层的裂隙调查, 查明裂隙、导水构造的分布情况; 3) 井筒、主要井巷不宜布置在含水层中, 对井筒应施工水文钻孔, 勘查井筒水文地质情况, 分析所穿过地层的含水性, 并采取相应的措施; 4) 主要井巷距含水层较近时, 应对水害因素进行分析, 分析井巷工程的阻隔水矿(岩)柱是否满足要求; 5) 严格执行“有疑必探、先探后掘”的探放水制度, 有突水危险区域进行作业时, 必须进行探放水, 探放水作业前必须编制探放水施工方案。
粉尘	凿岩、爆破等会产生大量粉尘。	尘肺病	II	采用湿式凿岩、洒水降尘和加强通风。
噪声振动	凿岩、机械设备会产生噪声和振动。	噪声聋和振动病	II	设计选用平衡性能好、振动小、低噪音设备; 采取有效的降噪声、防噪声措施; 佩戴有效的防护用品。

### 3.2.3 安全检查表评价

依据《有色金属采矿设计规范》《有色金属矿山井巷工程设计规范》《金属非金属矿山安全规程》《中华人民共和国矿山安全法实施条例》编制安全检查表, 对开拓单元的符合性进行评价。详见表 3-4。

表 3-4 开拓单元安全检查表

序号	检查项目	检查内容	评价依据	检查情况	评价结论
一	岩体移动范围				
1.1	斜坡道路、平硐、通风井等构筑物及地面主要工业设施	斜坡道、平硐、通风井等构筑物及地面主要工业设施不在采矿错动区。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.14 条	斜坡道、平硐、通风井等构筑物及地面主要工业设施不在采矿错动区。	符合
二	矿床开拓				
2.1	开拓方案	<p>矿床开拓方案的选择应符合下列规定：</p> <p>1. 开拓方案应根据矿床赋存特点、工程地质及水文地质、矿床勘探程度、矿石储量等，结合地表地形条件、场区内外部运输系统、工业场区布置、生产建设规模等因素，对技术上可行的开拓方案进行一般性分析，并应遴选出 2 个~3 个方案进行详细的技术经济比较后确定。</p> <p>2. 根据矿床赋存条件、地形特征、勘探程度等因素，结合采矿工业场地的布置要求，采用单一开拓方式在技术、经济上不合理时，可采用联合开拓方式。</p>	《有色金属采矿设计规范》第 9.3.6 条	采用平硐+盲斜井+竖井+斜坡道联合开拓。	符合
2.2	开拓井巷位置及井口工业场地位置	竖井、斜井、平硐、斜坡道等井口的标高应高于当地历史最高洪水位 1m 以上。	《有色金属采矿设计规范》第 9.3.1 条	矿区附近历史最高洪水位标高+295m。矿区所有井口及地表工业场地均高于历史最高洪水位 1m 以上，不会受洪水影响。	符合
		进风井宜位于当地常年主导风向的上风侧，进入矿井的空气不应受到有害物质的污染；回风井宜设在当地常年主导风向的下风侧，排出的污风不对矿区环境造成危害；放射性矿山出风井与入风井的间距应大于 300m。		进风井位于当地常年主导风向的上风侧，进入矿井的空气不受到有害物质的污染；回风井设在当地常年主导风向的下风侧，排出的污风不对矿区环境造成危害。	符合
		井口工业场地应具有稳定的工程地质条件，应避开		井口工业场地不受地面滚石、滑坡、山洪	符合

序号	检查项目	检查内容	评价依据	检查情况	评价结论
		法定保护的文物古迹、风景区、内涝低洼区和采空区，且不应受地面滚石、滑坡、山洪暴发和雪崩的危害，井口工业场地标高应高于当地历史最高洪水位。		暴发和雪崩的危害，井口工业场地标高高于当地历史最高洪水位。	
		位于地震烈度 6 度及以上地区的矿山，主要井筒的地表出口及工业场地内主要建筑物、构筑物应进行抗震设计。		主要井筒的地表出口及工业场地内主要建筑物、构筑物按 6 度地震烈度设防。	符合
三	安全出口				
3.1	通往地表安全出口	矿井至少有两个独立的能行人的直达地面的安全出口且距离不得少于 30m。矿体一翼走向长度超过 1000m 时，此翼应有安全出口。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.1.1.1 条	设有 +340m、+300m、斜坡道、南回风井、北回风井、竖井，两出口之间的距离超过 30m。	符合
3.2	中段安全出口	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。		中段安全出口有：斜坡道、管道井、通风天井，安全出口满足要求。	符合
3.3	采场安全出口	每个采区或盘区、矿块均应有两个便于通往地面的安全出口相通。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.3.1.4 条	每个采场两端设有可行人的顺路天井。	符合
4	中段布置				
4.1	中段布置	阶段高度应根据矿体赋存条件、矿体厚度、矿岩稳固程度、采掘运设备、采矿方法等因素、经综合分析比较确定，也可按下规定选取： 1. 缓倾斜矿体，矿界高度可取 20m~35m； 2. 急倾斜矿体，阶段高度可取 40~60m。	《有色金属采矿设计规范》第 9.3.7 条	焦里区段矿体倾角为 55°~78°，属急倾斜矿体，中段高度取 40m。	符合
5	井巷工程				
5.1	斜坡道	井筒断面应根据运输设备的类型、下井设备外形最大尺寸、管路和电缆布置、人行道宽度、操作维修要求及所需通过风量确定。	《有色金属矿山井巷工程设计规范》第 5.1.13 条	斜坡道采用三心拱断面，断面规格 4.1m×3.2m；中段巷道采用三心拱断面，断面 3.6m×3.0m；南北回风井巷道断面为圆形，断面直径 3m；中段通风行人天井采用矩形断面，断面尺	符合

序号	检查项目	检查内容	评价依据	检查情况	评价结论
		<p>斜坡道的位置应根据矿体赋存条件、工程地质特征和工业场地的总体布置，并应选择在工程量较小、利于缩短工期的稳定性较好岩层中。在具体位置选择时，还应符合下列规定：</p> <p>1. 斜坡道的布置应符合矿山及其发展的总体规划的要求，并根据道路性质和使用要求布置线路，应做到纵坡均衡、连接合理。</p> <p>2. 斜坡道的线路设计应根据矿山地形、矿体的赋存状态、开采范围、开采顺序、各开采（阶段）标高以及卸矿点位置，结合采矿工艺，并兼顾深部开采要求，合理布设路线。</p> <p>3. 斜坡道穿过的地层宜避开厚表土层、流砂层、强含水层、岩溶、断层破碎带、软弱岩层和采空区。</p> <p>4. 斜坡道应处于本次开采的影响范围及可预见的未来开采移动范围以外。</p> <p>5. 斜坡道地表出口的位置选择和底板标高应符合本规范第 3.3.1 条和第 3.3.2 条的规定。</p>	《有色金属矿山井巷工程设计规范》第 6.1.1 条	寸为 2.0m×2.0m。  斜坡道位于开采移动范围外，位于矿体下盘，布置符合矿山总体规划，连接合理。	符合
		斜坡道形式宜采用直线式或折返式。	《有色金属矿山井巷工程设计规范》第 6.1.2 条	斜坡道形式采用折返式。	符合
		斜坡道的曲线段、连接处及安设风门处，应设指示标志。	《有色金属矿山井巷工程设计规范》第 6.1.3 条	《可研》未明确	不符合
		斜坡道每隔 300m~400m 应设纵坡不大于 3%，且长度能满足错车要求的缓坡段。错车道宜选择在稳定性较好的岩层中，其长度应根据车	《有色金属矿山井巷工程设计规范》第 6.1.4 条	斜坡道全长 3620.7m，每隔 400m 设一缓坡段，共布置 9 个错车道（缓坡段）。缓坡段坡度为 3%，缓坡段	符合

序号	检查项目	检查内容	评价依据	检查情况	评价结论
		辆行驶和停放的需要确定。		长 20.20m, 错车道净宽 6.4m。	
		斜坡道的坡度应根据坑内无轨设备的技术性能, 斜坡道的用途、类型、运输量及服务年限确定。设计时宜按表 6.3.1 选取。	《有色金属矿山井巷工程设计规范》第 6.3.1 条	斜坡道平均坡度 11.57%, 最大坡度 12%。	符合
		无轨运输的斜坡道应设人行道和躲避硐室。人行道的有效净高不应小于 1.9m, 有效宽度不应小于 1.2m。躲避硐室的间距, 在曲线段不应超过 15m, 在直线段不应超过 30m。躲避硐室的高度不应小于 1.9m, 深度和宽度均不应小于 1.0m。躲避硐室应有明显的标志, 并应保持干净、无障碍物。	《有色金属矿山井巷工程设计规范》第 6.4.1 条	可研明确了人行道的有效净高不应小于 1.9m, 有效宽度不应小于 1.2m, 但未明确躲避硐室的规格尺寸。	不符合
		斜坡道的路基和路面, 应根据斜坡道的用途、服务年限、无轨设备运行速度和运量等确定, 并应符合下列规定: 1. 当斜坡道位于表土层或围岩条件较差的岩体中时, 应结合路面对地基进行处理。 2. 斜坡道路面等级可按表 6.6.1-1 选用。	《有色金属矿山井巷工程设计规范》第 6.6.1 条	《可研》未明确。	不符合
		斜坡道两侧或单侧应设置排水沟或顺水槽。	《有色金属矿山井巷工程设计规范》第 6.6.2 条	斜坡道一侧设置水沟。	符合
5.2	平巷与平硐	平巷宽度及高度应根据运输设备及通过大件的尺寸, 运输设备之间、运输设备与支护(或管缆)之间的安全间隙, 人行道、架线、管缆敷设等要求确定。平巷宽度和高度应以 100mm 为模数, 并应进行风速校核。	《有色金属矿山井巷工程设计规范》第 7.2.1 条	中段巷道采用三心拱形断面布置, 断面规格为 3.6m×3.0m。采用 UQ-12 矿用自卸式运输车整车尺寸长×宽×高 5200×2100×1700mm, 平巷宽度及高度满足要求。	符合
		人行道设置应符合下列规定: 1. 人行道有效净高度不应小于 1.9m, 有效宽度应符合表 7.2.2 的规定。 2. 有轨和带式运输巷道的一侧应设置人行道, 人行	《有色金属矿山井巷工程设计规范》第 7.1.2 条	运输巷道的人行道有效宽度不小于 1.2m。	符合

序号	检查项目	检查内容	评价依据	检查情况	评价结论
		道不宜穿越运输线路。 3. 运输线路之间及溜口或卸矿口一侧，不应设人行道。			
		平巷高度的确定应符合下列规定： 1. 用蓄电池电机车或用其他有轨运输方式时，轨面至巷道顶板（支护）的高度不应小于 1.9m。 2. 无轨运输时，车辆顶部至巷道顶板（支护）的距离不应小于 0.6m。	《有色金属矿山井巷工程设计规范》第 7.2.4 条	巷道高 3.0m，运输车辆高度 1.7m，平巷高度满足要求。	符合
		巷道断面形状可按表 7.2.5 选择。	《有色金属矿山井巷工程设计规范》第 7.2.5 条	采用三心拱形。	符合
		拱形巷道拱高和墙高的确定应符合下列规定： 1. 拱形巷道的拱高应根据岩石的稳定性，取巷道净宽的 1/2、1/3 或 1/4。 2. 拱形巷道的墙高应按架线高度、人行道高度、安全间隙及所选拱高等因素计算确定。	《有色金属矿山井巷工程设计规范》第 7.2.6 条	斜坡道墙高 2.0m，拱高 1.2m；中段巷道墙高 2.0m，拱高 1.0m，斜坡道和中段巷道拱形巷道拱高和墙高符合规定。	符合
4.3	硐室	硐室布置应满足使用方便以及便于设备运输、安装及检修的要求。必要时还应满足通风、防水、防火及防爆等安全要求。	《有色金属矿山井巷工程设计规范》第 10.1.3 条	硐室布置在便于设备运输、安装及检修的位置，满足通风、防水、防火及防爆等安全要求。	符合
		硐室位置宜选择在稳定岩层中，并应避开断层、破碎带、含水层、采空区及采动影响区。	《有色金属矿山井巷工程设计规范》第 10.1.4 条	设置在稳固岩层中，周边无断层、破碎带、含水层、采空区。	符合
5	井颈与井筒支护				
5.1	井筒支护	井颈的最小深度应根据表土层厚度、井颈内各种装置及各种孔洞之间的最小距离要求确定。井颈或壁座应进入稳定岩层中 3m~5m。	《有色金属矿山井巷工程设计规范》第 4.5.3 条	《可研》未明确。	不符合
		井筒宜采用整体浇筑混凝土支护。当井筒涌水量小于 6m <sup>3</sup> /h，且围岩坚固稳定时，可采用喷射混凝土支护。	《有色金属矿山井巷工程设计规范》第 4.5.5 条	斜坡道位于矿体下盘，稳定性较好，一般不需要支护，局部破碎地段采用混凝土支护，	符合
		井筒支护厚度应根据围	《有色金属	《可研》未明确。	不符

序号	检查项目	检查内容	评价依据	检查情况	评价结论
		岩条件、井筒直径和深度、支护材料、凿岩方法等因素，通过理论计算与工程类比相结合的方法确定。	井巷工程设计规范》第 4.5.5 条		合
5.2	平巷支护	巷道支护应依据岩体基本质量级别、服务年限等因素确定，并宜选用锚杆喷射混凝土支护型式。	《有色金属井巷工程设计规范》第 7.3.1 条	围岩稳定性较好，一般不需要支护，局部遇到破碎带采用混凝土支护。	符合
5.3	硐室支护	硐室断面形状和支护方式应根据使用要求、硐室跨度、围岩稳定性、施工方法等因素因地制宜确定，并应符合下列规定： 1. 硐室断面形状设计应适应围岩变形要求。 2. 硐室支护应符合本规范第 3.3 节和第 7.3 节的相关规定。 3. 机电硐室地面应采用混凝土地面，混凝土厚度不应小于 0.1m，并宜设不小于 3% 的排水坡度。混凝土强度等级不应低于 C15。	《有色金属井巷工程设计规范》第 10.1.5 条	《可研》未明确。	不符合
		水仓宜采用喷锚网联合支护或混凝土支护；在稳定围岩中，服务年限不长的水仓可不支护。	《有色金属井巷工程设计规范》第 10.4.2 条	《可研》未明确。	不符合
6	保安矿柱				
6.1	境界保安矿柱	地下开采转为露天开采时，应确定全部地下工程和矿柱的位置并绘制在矿山平、剖面对照图上；开采前应处理对露天开采安全有威胁的地下工程和采空区，不能处理的，应采取安全措施并在开采过程中处理。	《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 第 5.1.3 条	不存在地下转露天开采情况。	无此项
6.2		设计规定保留的矿柱、岩柱、挂帮矿体，在规定的期限内，未经技术论证，不应开采或破坏。	《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 第 5.1.7 条	留设保安矿柱，不予开采。	符合
6.3		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	《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020	圈定了岩体移动范围，地表主要建构筑物、主要井筒布置在地表岩体移动范围之外。	符合

序号	检查项目	检查内容	评价依据	检查情况	评价结论
		动范围之外，或者留保安矿柱消除其影响。	第 6.3.1.2 条		

### 3.2.4 评价小结

1) 开拓单元有民用爆炸物品爆炸、高处坠落、跌落、坍塌、机械致害、厂（场）内车辆致害、物体打击、中毒、窒息、水害、触电、粉尘、噪声、震动等 14 种危险有害因素。

2) 采用预先危险性评价分析：民用爆炸物品爆炸、坍塌等危害等级定为Ⅳ级，发生危害的后果均可能造成人员伤亡或井巷工程大面积损坏，应重点防范；高处坠落、跌落、机械致害、厂（场）内车辆致害、物体打击、中毒、窒息、水害、触电的危险程度为Ⅲ级，应加以重视；粉尘、噪声、震动等危害等级均为Ⅱ级，也应加以注意。

3) 矿山开拓单元总体符合《有色金属采矿设计规范》（GB50771-2012）、《有色金属矿山井巷工程设计规范》（GB50915-2013）、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）的有关要求，但应在下一步设计阶段完善：

(1) 采矿许可证范围为+580m 至 0m 标高，《可研》涉及最低中段为+20m。

(2) 《可研》未明确水泵房，机电硐室、躲避硐室及避灾硐室的规格尺寸和支护方式，建议在安全设施设计时予以补充。

(3) 《可研》未明确斜坡道的路基和路面，建议在设计时予以补充。

(4) 《可研》未明确在斜坡道的曲线段、连接处及安设风门处，应设指示标志，建议在设计时予以补充。

(5) 《可研》未明确在斜坡道消火栓的设置要求，建议在设计时予以补充。

(6) 《可研》未明确矿山一期工程与二期工程衔接的时间，建议在设计时予以补充。

(7) 《可研》未明确井颈应进入稳定岩层中 3m~5m, 以及井筒支护厚度, 建议在安全设施设计时予以补充。

### 3.3 运输单元

#### 3.3.1 主要危险、有害因素辨识

本项目采用斜坡道开拓。井下运输评价单元主要危险、有害因素有:

##### 1. 厂(场)内车辆致害

厂(场)内车辆致害主要包括手推车在行驶过程中引起的人员伤害和设施的破坏。由于矿井采场及运输道断面较小、照明度差, 避车、让车不及时或不当都会导致厂(场)内车辆致害事故的发生。

建设项目厂(场)内车辆致害主要存在的场所有:(1) 井下运输巷道;(2) 各类装矿点;(3) 各类提升矿井井口等。

##### 2. 触电

矿山生产离不开电。由于矿山生产环境条件较差, 在供电、用电过程中, 如果缺乏安全用电知识, 违反电气安全操作规程, 电源电压选择不当, 电气线路安装不合格、使用不当、接头裸露, 安全保护装置缺失, 防雷设施失效、维修不当、超负荷、带病运行等, 可能发生触电。矿山供配电设备设施多, 供电线路长, 电压等级种类多, 容易造成触电伤害。

##### 3. 机械致害

在矿山生产过程中使用的机械设备主要有凿岩机、绞车、地面装载机、压风机、水泵等机械设备, 机械伤害的表现形式主要包括挤压、夹击、碰撞、卷入、绞、碾、割、刺、剪等, 造成各种机械伤害事故的主要因素有:

1) 设备设施设计、选型不合理或安装存在缺陷;

- 2) 设备设施安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等;
- 3) 设备设施没有按规定进行维护保养或检测检验;
- 4) 没有制定相应的规程或作业人员违章操作;
- 5) 作业人员无必要的防护器具及防护措施;
- 6) 操作人员疏忽大意, 身体进入机械危险部位;
- 7) 在检修和正常工作时, 机器突然被别人随意启动。

#### 4. 高处坠落、跌落

在运输过程中造成高处坠落的主要因素有:

在工作面矿石的装卸作业、材料、矿石的运输、掘进作业、开采作业、狭窄空间的其他作业发生爆破飞石、危石、险石掉落而可能出现高度坠落和物体打击事故。

#### 5. 物体打击

运输过程中造成物体打击的主要因素有:

- 1) 矿车轮脱落;
- 2) 安全帽及劳保用品穿戴不齐;
- 3) 出矿时精力不集中, 对出现的危险不能及时作出反应;
- 4) 工作场所狭小, 缺乏躲避空间;
- 5) 照明不足;

#### 6. 粉尘危害

矿井生产过程中的凿岩、爆破、装载等生产工艺均会产生矿尘, 采掘工作面和装卸点是主要产尘点。作业人员如不坚持采用湿式凿岩, 爆破后及装岩矿时在工作面不采取喷雾洒水降尘的措施, 回风巷道未采取喷雾洒

水净化风流措施；未佩戴合格的防尘口罩，长期在矿尘污染环境作业，容易患上尘矽肺病。

### 7. 噪声危害

噪声主要来源于各种设备在运转过程中由震动、摩擦、碰撞而发生的机械动力噪声、电动机等电气设备所产生的电磁辐射噪声和由风管排气、漏气而产生的气体动力噪声；产生噪声的设备和场所主要有：空压机和空压机房，水泵和水泵房，主扇风机，凿岩机和采掘工作面。长期在高噪声的作业环境下作业，会引起噪声性疾病。噪声危害人的听力，轻则高频听觉损伤，中则耳聋，重则耳鼓膜破裂；噪声对神经系统的危害主要包括头痛、头晕、乏力、记忆力减退、恶心、心悸等；噪声还可以使人产生心跳加快、心律不齐、传导阻滞、血管痉挛、血压变化等症状。

### 3.3.2 预先危险性分析

对建设项目运输单元存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价。分析结果见表 3-5。

表 3-5 开拓单元预先危险性分析

潜在事故	事故原因	事故后果	危险性等级	防范措施
中毒	人员意外进入高浓度炮烟区无防护措施或防护措施不当	人员伤亡	III	1. 加强通风管理，确保风量、风质满足要求； 2. 加强爆破管理，设置相应的警戒标志； 3. 制定合适的安全操作规程并严格按照规程操作。
窒息	人员意外进入环境缺氧区或机械窒息造成	人员伤亡	III	1. 加强通风管理，确保风量、风质满足要求； 2. 制定合适的安全操作规程并严格按照规程操作。
民用爆炸物品爆炸	1. 钢钎打入哑炮、残药孔内，	人员伤亡、财产损失	IV	1. 确保爆破器材的质量可靠； 2. 专人主管哑炮处理，凿岩前必须检查

	引起爆炸伤人； 2. 爆破时飞石或冲击波伤人及设备； 3. 巷道贯通时协调不好伤人； 4. 点炮后人员来不及撤离至安全距离。 5) 爆破器材存放不符合要求。 6) 违规对雷管、导爆索等爆破器材进行试验。			工作面上有无哑炮，有哑炮时则必须处理之后方可凿岩，严禁沿残眼打孔； 3. 制定盲炮处理责任制，出现盲炮当班处理，本班无法处理的盲炮，交班时要交代清楚，有记录，并上报主管部门； 4. 严格按爆破安全规程操作； 5. 设备人员撤至安全地带，爆破前加强警戒工作； 6. 贯通作业相距 15m 时停止一方作业，并放好警戒； 7. 严格遵守爆破材料管理规定，严禁爆破器材混存，堆垛高度、垛距、与硐室壁间距符合要求。 8. 严禁在井下试验、销毁爆破器材。
坍塌	1) 井巷布置在软岩、构造或应力集中地段； 2) 井巷布置在开采矿体的上盘，且在采动影响范围内； 3) 巷道几何形状不合理； 4) 巷道支护方式、支护参数不合理。	人员伤亡	IV	1) 井巷布置应避免应力集中地段，不应布置在软岩、构造带，宜布置在坚硬、稳定的岩层中； 2) 主要井巷应布置在矿体下盘，布置在上盘时，应位于采动影响范围外。 3) 巷道断面宜选用三芯拱或半圆拱； 4) 根据岩性选择支护方式，软弱地段一般选用石料砌碇支护、岩性较坚硬一般选用锚杆、喷浆或锚喷联合支护，坚硬岩石可不支护。 5) 开展深部岩石力学研究，获取相应的力学参数，合理确定深部井巷断面、支护方式及施工工艺。
触电	1. 缺乏电气安全知识； 2. 违反操作规程； 3. 电气设备不合格； 4. 人员意外触及带电体。	人员伤亡	III	1. 加强员工安全教育，增强员工安全意识，杜绝违章作业； 2. 加强设备检查、维护和保养工作； 3. 井下所有电气设备的金属外壳及电缆的配件、金属外皮等，都应可靠接地； 4. 井下各级配电电压，应遵守《金属非金属地下矿山安全规程》中的规定。
机械致害	人员触及高速旋转或往复运动的机械设备	人员伤亡	III	1. 高速旋转或往复运动的机械零部件应设置可靠的防护设施、挡板或安全围栏； 2. 加强设备的维修、保养工作； 3. 加强员工安全教育，增强员工安全意识，杜绝违章作业； 4. 设置警示标志。
物体打击	1. 天井、硐室施工时平台上堆放、散落悬浮物	人员伤亡	III	1. 及时清除天井、硐室施工时平台上堆放。散落悬浮物。 2. 及时清扫人行天井口、天井平台上散

	无及时清除； 2. 人行天井口、天井平台上散落、堆放杂物。			落、堆放杂物。
厂(场)内车辆致害	1. 巷道内，人行道宽度不够。 2. 人员在巷道中间行走，未站在安全地点； 3. 电机车无声光信号； 4. 电机车驾驶员违章作业； 5. 地面车辆声光信号不全或违章操作； 6. 路况因素。	人员伤亡、财产损失	III	1. 巷道内，人行道宽度应符合规程要求； 2. 人员行走在人行道上； 3. 电机车配备声光信号； 4. 电机车按规程要求作业； 5. 完善地面运输车辆声光信号； 6. 及时维修运输道路。
高处坠落	1) 通风人行井梯子间隔网、平台锈蚀，强度不足。 2) 行人梯锈蚀，强度不足。 3) 溜矿井、废石井上口无防护栏杆、警示标志等。	人员伤亡	III	1) 对通风人行井梯子加强检查、维护，发现锈蚀或设施不全的，及时更换处理； 2) 溜矿井、废石井上口设防护栏杆、警示标志等。
跌落	1) 非高处作业时坠落。 2) 跌倒至非液态物质基准面。	人员伤亡	III	1) 对作业场所进行整治； 2) 加强照明； 3) 增加斜坡道路的护栏和扶手等。
水害	1) 井口及工业场未设置截(排)水沟或截(排)水沟淤塞；2) 井筒、主要井巷布置在含水层内或距含水层近，且安全距离不足；	人员伤亡	III	1) 井口及工业场地设置截(排)水沟并定期清理，确保截(排)水沟畅通； 2) 加强对含水层的裂隙调查，查明裂隙、导水构造的分布情况；3) 井筒、主要井巷不宜布置在含水层中，对井筒应施工水文钻孔，勘查井筒水文地质情况，分析所穿过地层的含水性，并采取相应的措施；4) 主要井巷距含水层较近时，应对水害因素进行分析，分析井巷工程的阻隔水矿(岩)柱是否满足要求；5) 严格执行“有疑必探、先探后掘”的探放水制度，有突水危险区域进行作业时，必须进行探放水，探放水作

				业前必须编制探放水施工方案。
粉尘	1. 凿岩作业; 2. 爆破作业; 3. 放矿作业; 4. 运矿作业; 5. 卸矿作业。	尘肺病	II	1. 加强喷雾洒水工作; 2. 为作业人员配备劳动保护用品; 3. 建立健全通风管理制度和措施; 4. 定期为作业人员进行检测和治疗; 5. 完善通风系统; 6. 落实风、水、密、护、革、管、教、查八字防尘措施。
噪声振动	1. 凿岩作业; 2. 电铲运机装矿; 3. 汽车运输作业	噪声聋和振动病	II	1. 设计选用平衡性能好、振动小、低噪音设备; 2. 采取有效的降噪声、防噪声措施; 佩戴有效的防护用品。 3. 采用加减振垫或设隔音间等减振、降噪措施。 4. 缩短作业时间。
其他	高压风、高压水	人员受伤	II	1. 加强现场检查。 2. 提高安全防范意识。

### 3.3.3 安全检查表评价

依据《金属非金属矿山安全规程》《有色金属矿山井巷工程设计规范》《有色金属采矿设计规范》编制安全检查表，对矿井运输的符合性进行评价。详见表 3-6。

表 3-6 运输单元安全检查表

序号	检查内容	评价依据	检查情况	评价结论
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： 1. 人行道的高度不小于 1.9m，宽度不小于 1.2m； 2. 躲避硐室的高度不小于 1.9m，深度和宽度均不小于 1.0m； 3. 躲避硐室间距：曲线段不超过 15m，直线段不超过 50m； 4. 躲避硐室应有明显的标志，并保持干净、无障碍物。	《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 第 6.2.5.6 条	《可研》要求人行道宽大于 1.2，高度大于 1.9m，但未明确躲避硐室的规格尺寸。	不符合
2	在水平巷道、斜井和斜坡道中，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： 有轨运输不小于 0.3m； 无轨运输不小于 0.6m。	《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 第 6.2.5.7 条	斜坡道宽度 4.1m，中段巷道宽度 3.6m，运输车辆宽 1.55m，设备顶部至巷道壁的距离满足要求。	符合
3	无轨设备应符合下列规定：	《金属非金属	矿石运输选用 UQ-12	符合

	<p>1. 采用电动机或柴油发动机驱动;</p> <p>2. 柴油发动机尾气中 CO 体积浓度小于 <math>1500 \times 10^{-6}</math>, NO 体积浓度小于 <math>900 \times 10^{-6}</math>;</p> <p>3. 刹车系统、灯光系统、报警系统应齐全有效;一操作人员上方应有防护板或者防护网;</p> <p>4. 用于运输人员、油料的无轨设备应采用湿式制动器;</p> <p>5. 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;</p> <p>6. 行车制动系统和应急制动系统至少有一个为失效安全型。</p> <p>7. 无轨系统应采用湿式制动器。</p>	《矿山安全规程》 GB16423-2020 第 6.3.4.2 条	柴油矿用自卸式运输车。人员运输选用 RU-10 型无轨人车。车辆配置湿式制动器、尾气净化装置。	
4	<p>采用无轨设备运输应遵守下列规定:</p> <p>1. 应采用地下专用无轨设备;</p> <p>2. 行驶速度不超过 25km/h;</p> <p>3. 通过斜坡道运输人员时,应采用井下专用运人车,每辆车乘员数量不超过 25 人;</p> <p>4. 按照规定要求定期进行检查和维护保养。</p>	《金属非金属 矿山安全规程》 GB16423-2020 第 6.3.4.3 条	《可研》未明确	不符合
5	<p>中段运输巷道、斜坡道应符合下列要求:</p> <p>1. 设备顶部至巷道顶板的距离不小于 0.6m;</p> <p>2. 斜坡道每 400m 应设置一段坡度不大于 3%, 长度不小于 20m 的缓坡段符合下列要求:</p> <p>1. 错车道应设置在缓坡段;</p> <p>2. 斜坡道坡度:承载 5 人以上的运人车辆通行的,不大于 16%;承载 5 人以下的运人车辆通行,坡度不大于 20%;</p>	《金属非金属 矿山安全规程》 GB16423-2020 第 6.3.4.4 条	<p>斜坡道高 3.2m, 中段巷道高 3.0m。运输车辆高 1.7m,设备顶部至巷道顶部的距离满足要求。</p> <p>斜坡道全长 3620.7m,最大坡度 12%,平均坡度 11.57%,斜坡道每隔 400m 设一缓坡段,缓坡段坡度为 3%,缓坡段长 20m,缓坡段处设错车道。</p> <p>运输人员采用 RU-10 型无轨人车,额定载人 <math>\leq 9</math> 人,斜坡道坡度满足要求。</p>	符合
6	斜坡道上停车时采取可靠的挡车措施。	《金属非金属 矿山安全规程》 GB16423-2020 第 6.3.4.5 条	《可研》未明确。	不符合
7	无轨运输的线路布置,中、小型矿山宜采用单行道加错车道的布置形式,特大型、大型矿山宜采用环形运输道布置形式。	《冶金矿山采 矿设计规范》地 8.7.2 条	采用单行道加错车道的布置形式。	符合
8	采用无轨运输的矿山,坑内应设有设备维修设施。	《冶金矿山采 矿设计规范》地 8.7.2 条	《可研》未明确	不符合

9	井下无轨运输采用的内燃设备，应使用低污染的柴油发动机，每台设备应有废气净化装置，净化后的废气中有害物质的浓度应符合国家现行有关工业企业设计卫生标准和工作场所所有害因素职业接触限值的规定；同时每台设备应配备灭火装置。	《有色金属采矿设计规范》第 15.2.2 条	《可研》要求每台设备有净化装置，配备灭火器。	符合
10	符合下列条件之一时，宜选用柴油铲运机。 1. 运距小于 300m。 2. 用于采场出矿，优于其他装运方式。 3. 用于点多分散或标高不一的平底装矿 4. 在平巷或斜坡道掘进中配合其他设备，能加快掘进速度。	《有色金属采矿设计规范》第 15.2.3 条	WJ-1 柴油铲运机。	符合

### 3.3.4 评价小结

1) 运输单元有厂（场）内车辆致害、触电、高处坠落、跌落、物体打击等 4 种危险因素，粉尘、噪声等 2 种有害因素。

2) 采用预先危险性评价分析：厂（场）内车辆致害、触电、高处坠落、跌落、物体打击等的危险程度为Ⅲ级，应加以重视；粉尘、噪声危害程度为Ⅱ级，也应加以注意。采取合理的措施后，以上危险有害因素能控制在可接受范围内。

3) 根据《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）、《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），矿山未使用淘汰的设备和工艺。

4) 根据安全检查表 3-5 可知，共检查 10 项，其中 6 项符合，4 项不符合，单元合格率为 60%，矿山运输单元总体符合《有色金属采矿设计规范》（GB50771-2012）、《有色金属矿山井巷工程设计规范》（GB50915-2013）、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）的有关要求，但还存在如下问题及建议：

(1) 《可研》未对无轨设备的运行、行驶速度及检查维护保养提出要

求，建议在设计阶段补充。

(2) 《可研》未明确斜坡道上停车时采取可靠的挡车措施，建议在设计阶段补充。

(3) 《可研》未明确应设置躲避硐室及其规格尺寸，建议在设计阶段补充。

(4) 《可研》未明确矿石运输车辆及人员运输车辆的行驶速度。

### 3.4 采掘单元

#### 3.4.1 主要危险、有害因素辨识

##### 1) 民用爆炸物品爆炸

矿山井下采掘作业使用民用爆炸物品，民用爆炸物品从生产厂家民用爆炸物品库往矿山运输的途中、装药和起爆过程中、未爆炸或未爆炸完全的炸药在装卸矿岩过程中，都有发生爆炸的可能。由于爆破作业接触的对象是炸药、电子雷管等易燃易爆品，其产生的震动、冲击波和飞石对人员、设备设施、构筑物等会造成严重的损害。

常见的有爆破震动危害、爆破冲击波危害、爆破飞石危害、拒爆危害、早爆、迟爆危害等。民用爆炸物品爆炸矿山的一个主要危险有害因素。

##### 2) 坍塌

地压灾害是矿山开采过程中的一大安全隐患，如果预防不当，管理措施不到位，将会造成事故。矿井采空区、采场和巷道受岩石压力的影响，可能引发地压灾害。

没有根据矿床地质和水文地质特征选择适合的采矿方法，采矿方法、回采工艺不合理，安全生产管理存在缺陷等容易造成坍塌事故。

##### 3) 机械致害

机械致害主要指机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人

体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等形式的伤害。转动机械的外露传动部分（如齿轮、轴、履带等）和往复运动部分可能对人体造成机械伤害。

机械致害是矿山生产过程中最常见的伤害之一，易造成机械伤害的机械、设备包括：运输机械、掘进机械、装载机械、钻探机械、通风设备、其他转动及传动设备。

#### 4) 触电

矿山生产离不开电。由于矿山生产环境条件较差，在供电、用电过程中，如果缺乏安全用电知识，违反电气安全操作规程，电源电压选择不当，电气线路安装不合格、使用不当、接头裸露，安全保护装置缺失，防雷设施失效、维修不当、超负荷、带病运行等，可能发生触电。矿山供配电设备设施多，供电线路长，电压等级种类多，容易造成触电伤害。

#### 5) 跌落

跌落是非高处作业时，坠落或跌倒至非液体或非液态物体基准面造成的事故。

造成跌落危害的主要原因有：

- ①没有按要求穿防滑性能良好的软底鞋；
- ②水池、水沟安全防护设施不完善或损坏；
- ③作业人员工作责任心不强，主观判断失误或疏忽大意，疲劳过度；
- ④道路坑洼不平或有杂物阻挡；
- ⑤道路光线不足。

#### 6) 高处坠落

在高度 2m 以上高处作业存在有可能跌落对造成人员伤亡和设备损坏的

状态。

矿井开拓和生产过程中发生高处坠落的部位主要在天井。

矿井开拓作业时，人员出入井口时如不注意防范，井口防护栏及盖板等装置不稳固时均有可能发生人员坠落事故，同时人员在各井口进行作业及井架高处进行检维修作业时也存在高处坠落危险。

造成高处坠落危害的主要原因

- ①没有按要求使用安全带、安全绳。
- ②使用梯子不当。
- ③没有按要求穿防滑性能良好的软底鞋。
- ④井口安全防护设施不完善或损坏。
- ⑤作业人员工作责任心不强，主观判断失误或疏忽大意，疲劳过度。
- ⑥缺少照明，溜井无防护栏杆，未设置格栅。
- ⑦人行梯子架设不牢固或没有扶手。

#### 7) 物体打击

物体打击是指物体在重力或其他外力作用下产生运动，打击人体造成伤害。如高处浮石脱落、高处物体跌落、物体抛掷等均可造成物体打击。物体打击是矿山生产过程中发生最多的事故之一。

#### 8) 厂（场）内车辆致

厂（场）内车辆致害主要是自卸运输车在行驶过程中引起的人员伤害和设施的破坏。由于矿井采场及运输道断面较小、照明度差，避车、让车不及时或不当都会导致厂（场）内车辆致害事故的发生。

建设项目厂（场）内车辆致害主要存在的场所有：1. 井下运输巷道；2. 各类装矿点等。

#### 9) 水害

在矿山开采过程中，随着采空区的进一步扩大，矿体上部隔水层的破坏，地表裂隙区形成，将会导致地表水及矿体上部水涌入井下，危害矿山开采生产安全；暴雨季节也可能发生水灾。

矿山采用平硐+盲斜井开拓，经历数十年开采，在山体中形成了一定规模的采空区，未采取有效的疏防水措施，是矿山发生水害事故的主要危险因素。

#### 10) 中毒

根据矿山生产工艺的特点，引起中毒的原因主要是爆破后产生的炮烟和其他有害烟尘。

其他有毒烟尘，如：开采过程中遇到的采空区，巷道中存在的有害气体，火灾后产生的有害烟气等。

#### 11) 窒息

根据矿山生产工艺的特点，引起窒息的原因主要是环境缺氧或机械窒息造成的事故，如：开采过程中遇到的采空区，巷道中存在的有害气体，火灾后产生的有害烟气等。

#### 12) 粉尘

凿岩、爆破等会产生大量粉尘。

#### 13) 噪声、振动

凿岩、机械设备会产生噪声和振动。

#### 15) 其他

高压风、高压水吹伤等

### 3.4.2 预先危险性分析

对建设项目采掘单元存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价。分析结果见表 3-7。

表 3-7 采掘单元预先危险性分析

潜在事故	事故原因	事故后果	危险性等级	防范措施
中毒	人员意外进入高浓度炮烟区无防护措施或防护措施不当	人员伤亡	III	1. 加强通风管理，确保风量、风质满足要求； 2. 加强爆破管理，设置相应的警戒标志； 3. 制定合适的安全操作规程并严格按照规程操作。
窒息	人员意外进入环境缺氧区或机械窒息造成	人员伤亡	III	1. 加强通风管理，确保风量、风质满足要求； 2. 制定合适的安全操作规程并严格按照规程操作。
民用爆炸物品爆炸	1. 钢钎打入哑炮、残药孔内，引起爆炸伤人； 2. 爆破时飞石或冲击波伤人及设备； 3. 巷道贯通时协调不好伤人； 4. 点炮后人员来不及撤离至安全距离。 5) 爆破器材存放不符合要求。 6) 违规对雷管、导爆索等爆破器材进行试验。	人员伤亡、财产损失	IV	1. 确保爆破器材的质量可靠； 2. 专人主管哑炮处理，凿岩前必须检查工作面上有无哑炮，有哑炮时则必须处理之后方可凿岩，严禁沿残眼打孔； 3. 制定盲炮处理责任制，出现盲炮当班处理，本班无法处理的盲炮，交班时要交代清楚，有记录，并上报主管部门； 4. 严格按爆破安全规程操作； 5. 设备人员撤至安全地带，爆破前加强警戒工作； 6. 贯通作业相距 15m 时停止一方作业，并放好警戒； 7. 严格遵守爆破材料管理规定，严禁爆破器材混存，堆垛高度、垛距、与硐室壁间距符合要求。 8. 严禁在井下试验、销毁爆破器材。
坍塌	1) 井巷布置在软岩、构造或应力集中地段； 2) 井巷布置在开采矿体的上盘，且在采动影响范围内； 3) 巷道几何形状	人员伤亡	IV	1) 井巷布置应避免应力集中地段，不应布置在软岩、构造带，宜布置在坚硬、稳定的岩层中； 2) 主要井巷应布置在矿体下盘，布置在上盘时，应位于采动影响范围外。 3) 巷道断面宜选用三芯拱或半圆拱； 4) 根据岩性选择支护方式，软弱地段一般选用石料砌碛支护、岩性较坚硬一般选用锚杆、喷浆或锚喷

	不合理；4) 巷道支护方式、支护参数不合理。			联合支护，坚硬岩石可不支护。5) 开展深部岩石力学研究，获取相应的力学参数，合理确定深部井巷断面、支护方式及施工工艺。
触电	1. 缺乏电气安全知识； 2. 违反操作规程； 3. 电气设备不合格； 4. 人员意外触及带电体。	人员伤亡	III	1. 加强员工安全教育，增强员工安全意识，杜绝违章作业； 2. 加强设备检查、维护和保养工作； 3. 井下所有电气设备的金属外壳及电缆的配件、金属外皮等，都应可靠接地； 4. 井下各级配电电压，应遵守《金属非金属地下矿山安全规程》中的规定。
机械致害	人员触及高速旋转或往复运动的机械设备	人员伤亡	III	1. 高速旋转或往复运动的机械零部件应设置可靠的防护设施、挡板或安全围栏； 2. 加强设备的维修、保养工作； 3. 加强员工安全教育，增强员工安全意识，杜绝违章作业； 4. 设置警示标志。
物体打击	1. 天井、硐室施工时平台上堆放、散落悬浮物无及时清除； 2. 人行天井口、天井平台上散落、堆放杂物。	人员伤亡	III	1. 及时清除天井、硐室施工时平台上堆放。散落悬浮物。 2. 及时清扫人行天井口、天井平台上散落、堆放杂物。
厂(场)内车辆致害	1. 巷道内，人行道宽度不够。 2. 人员在巷道中间行走，未站在安全地点； 3. 电机车无声光信号； 4. 电机车驾驶员违章作业； 5. 地面车辆声光信号不全或违章操作； 6. 路况因素。	人员伤亡、财产损失	III	1. 巷道内，人行道宽度应符合规程要求； 2. 人员行走在人行道上； 3. 电机车配备声光信号； 4. 电机车按规程要求作业； 5. 完善地面运输车辆声光信号； 6. 及时维修运输道路。
高处坠落	1) 通风人行井梯子间隔网、平台锈蚀，强度不足。 2) 行人梯锈蚀，	人员伤亡	III	1) 对通风人行井梯子加强检查、维护，发现锈蚀或设施不全的，及时更换处理； 2) 溜矿井、废石井上口设防护栏杆、警示标志等。

	强度不足。 3) 溜矿井、废石井上口无防护栏杆、警示标志等。			
跌落	1) 非高处作业时坠落。 2) 跌倒至非液态物质基准面。	人员伤亡	III	1) 对作业场所进行整治; 2) 加强照明; 3) 增加斜坡道路的护栏和扶手等。
水害	1) 井口及工业场未设置截(排)水沟或截(排)水沟淤塞; 2) 井筒、主要井巷布置在含水层内或距含水层近,且安全距离不足;	人员伤亡	III	1) 井口及工业场地设置截(排)水沟并定期清理,确保截(排)水沟畅通; 2) 加强对含水层的裂隙调查,查明裂隙、导水构造的分布情况; 3) 井筒、主要井巷不宜布置在含水层中,对井筒应施工水文钻孔,勘查井筒水文地质情况,分析所穿过地层的含水性,并采取相应的措施; 4) 主要井巷距含水层较近时,应对水害因素进行分析,分析井巷工程的阻隔水矿(岩)柱是否满足要求; 5) 严格执行“有疑必探、先探后掘”的探放水制度,有突水危险区域进行作业时,必须进行探放水,探放水作业前必须编制探放水施工方案。
粉尘	凿岩、爆破等会产生大量粉尘。	尘肺病	II	采用湿式凿岩、洒水降尘和加强通风。
噪声振动	凿岩、机械设备会产生噪声和振动。	噪声聋和振动病	II	设计选用平衡性能好、振动小、低噪音设备;采取有效的降噪声、防噪声措施;佩戴有效的防护用品。
其他	高压风、水吹伤	人员伤亡	III	1. 风、水管质量过关,连接可靠; 2. 加强设备的维修、保养工作; 3. 加强员工安全教育,增强员工安全意识,杜绝违章作业; 4. 设置警示标志。

### 3.4.3 安全检查表分析

依据《金属非金属矿山安全规程》编制安全检查表,对采掘单元的符合性进行评价。详见表 3-8。

表 3-8 采掘单元安全检查表

序号	检查内容	评价依据	检查情况	评价结论
1	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	《金属非金属矿山安全规程》	采场两侧的采场天井,安全出口满足要求。	符合

序号	检查内容	评价依据	检查情况	评价结论
	安全出口相通。	第 6.3.1.4 条		
2	<p>岩石移动角的确定应符合下列规定：</p> <p>1. 大型矿山岩石移动角，宜采用数值分析法和类比法综合研究确定。</p> <p>2. 中小型矿山岩石移动角，可在分析岩性构造特征的基础上，根据类似矿山的实际资料类比选取。</p> <p>3. 改扩建、扩建矿山，应根据已获得的岩移观测资料和矿床地质条件有无变化等情况，对原设计岩石移动角进行修正。</p>	《有色金属采矿设计规范》第 9.2.1 条	矿体上盘岩石移动角 70°，下盘岩石移动角 70°，端部岩石移动角为 70°。	符合
3	地表主要建筑物、构筑物应布置在岩石移动范围保护带外，因特殊原因需布置在岩石移动范围保护带内时，应留设保安矿柱。	《有色金属采矿设计规范》第 9.2.3 条	地表主要建筑物、构筑物应布置在岩石移动范围保护带外。	符合
4	地下矿山应当采用充填采矿法，不能采用的要进行严格论证。	《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》矿安（2022）4 号	《可研》拟矿山主要采矿方法为阶段充填采矿法，局部厚大矿体采用上向水平分层充填法开采，其他倾角较缓矿体采用留矿全面法。	符合
5	矿量不得少于 3 万吨/年，中小型金属非金属地下矿山同时回采的中段数量不得多于 3 个。	《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》矿安（2022）4 号	《可研》拟生产规模 30 万 t/a，服务年限为 27.5a，首采中段为 +180m。矿山同时回采的中段数量为 3 个。	符合
6	<p>凿岩设备的配置应符合下列规定：</p> <p>1. 炮孔深度小于 4m 宜采用浅孔凿岩设备，炮孔深度 4m~20m 宜采用中深孔凿岩设备，炮孔深度大于 20m 宜采用深孔凿岩设备。</p> <p>2. 采用浅孔和中深孔凿岩的采场应按生产采场数单独配备，采用深孔凿岩的采场应按阶段水平或采区配备。</p> <p>3. 掘进凿岩设备的配置应按正常生产时期井巷掘进量及掘进速度计算掘进工作面，配备凿岩设备。</p>	《有色金属采矿设计规范》第 9.7.2 条	采用阶段充填法和全面留矿法采矿时凿岩设备选用 YSP-45 型凿岩机，掘进采用 YT-28 凿岩机。采用上向水平分层充填法采矿时采用液压凿岩台车凿岩。	符合
7	<p>爆破器材的选择应符合下列规定：</p> <p>1. 井下爆破不应使用火雷管、导火索和铵梯炸药。</p> <p>2. 炮孔有水时应选择抗水性好的爆破器材。</p> <p>3. 高温爆破作业应选择耐热爆破器材。</p>	《有色金属采矿设计规范》第 9.7.4 条	采用乳化炸药，电子数码雷管起爆。	符合
8	<p>采用柴油铲运车出矿应符合下列规定：</p> <p>1. 柴油铲运机单程运距不宜大于 200m，电动铲运机不宜大于 150m。</p>	《有色金属采矿设计规范》第 9.8.1 条	采用阶段充填采矿法（无底柱结构），采用 WJ-1 柴油铲运机，单程运距小于 200m，在溜井	符合

序号	检查内容	评价依据	检查情况	评价结论
	2. 采用无轨装运设备出矿时,应在溜井口设置安全车挡,车挡高度应为设备轮胎高度的 2/5~1/2。		口设置安全车挡。	
9	电耙出矿应符合下列规定: 1 电耙宜用于采场生产能力中等、矿石块度 500mm 以下的采场出矿。 2 电耙出矿水平耙运距离不宜大于 40m, 下坡耙运距离不宜大于 60m。 3 倾斜、伪倾斜电耙绞车硐室应水平布置,绞车操作端宜布置与阶段运输平巷相通的人行通风天井。 4 绞车前部应有防断绳回甩的防护设施,溜井边与绞车靠近溜井最突出部位的距离不应小于 2.0m, 电耙道与矿石溜井连接处应设宽度不小于 0.8m 的人行道,电耙硐室底板与溜井入矿口高差不应小于 0.5m。 5 采用电耙道出矿时,电耙道应有独立的进、回风道;电耙的耙运方向应与风流方向相反;电耙道间的联络道应设在入风侧,并应布置在电耙绞车硐室的侧翼或后方。	《有色金属采矿设计规范》第 9.8.2 条	采用全面留矿法采矿时,采用电耙出矿,符合左侧规定。	符合
10	振动放矿机出矿应符合下列规定: 1. 振动放矿机宜用于采用漏斗和堑沟底部结构的采场及溜井出矿。 2. 振动放矿机下料口与矿车顶面的高度不应低于 200mm。	《有色金属采矿设计规范》第 9.8.3 条	采用上向水平分层充填法采矿,在溜矿井底部设置振动放矿机,振动放矿机下料口与矿车顶面的高度不应低于 200mm。	符合
11	采场人行天井井口安全护栏,梯子间及防护网、隔离栅栏。	《金属非金属矿山建设项目安全设施目录》	《可研》未明确。	不符合
12	采矿设计应提出矿柱回采和采空区处理方案,并制定专门的安全措施。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.3.1.5 条	《可研》未明确。	不符合
13	作业场所的钻孔、井巷、溶洞、陷坑、泥浆池和水仓等,均应加盖或设栅栏围挡,并设置明显的警示标志。设备的转动部件外围应设防护罩或围栏。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.3.1.8 条	《可研》已明确。	符合
14	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。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.3.1.12 条	有相应制度。	符合
15	井下爆破应遵守 GB6722 的规定。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.3.1.17 条	《可研》已明确。	符合
16	充填骨料应采用有一定强度、不泥化、无毒无害的物料。有条件时应利用矿山尾砂和掘进、剥离废石作充填骨料。	《有色金属采矿设计规范》第 12.1.1 条	采用营前矿业尾矿库尾砂作为充填骨料。	符合
17	充填用胶凝材料宜采用低标号散装	《有色金属采	采用普通 32.5#水泥	符合

序号	检查内容	评价依据	检查情况	评价结论
	水泥, 可采用粉煤灰、磨细的冶炼炉渣、石灰、石膏等活性材料代替部分水泥。	《矿设计规范》第 12.1.1 条	和 42.5#水泥。	
18	地面充填料制备站位置选择应符合下列规定: 1 宜靠近充填负荷中心。 2 宜采用地面集中布置。 3 宜满足自流和满管输送的要求。	《有色金属采矿设计规范》第 12.3.1 条	充填制备站站址定于 +398m 平硐口空地。	符合
19	充填管道类型选择应符合下列规定: 1 主充填管垂直段宜采用耐磨性能好的锰钢管或耐磨复合管。 2 主充填管水平段宜采用无缝钢管或耐磨复合管。 3 充填工作面的充填管宜采用钢编复合管或钢塑复合管。	《有色金属采矿设计规范》第 12.4.3 条	充填管路选用采用高分子聚乙烯管。	符合
20	充填系统建设方案初步设计前, 应完成充填材料试验。	《金属非金属矿山充填工程技术标准》第 3.1.5 条	2018 年 5 月飞翼股份有限公司编制了《江西省营前矿业有限公司充填材料试验开发研究报告》	符合
21	小型矿山宜为每天 1 班, 大中型矿山宜为每天 2 班~3 班, 每班有效工作时间宜为 5h~6h。	《金属非金属矿山充填工程技术标准》第 4.2.1 条	每天 2 班, 每班工作 5h~6h。	符合
22	充填制备站应配置事故池及事故泵送系统, 事故池有效容积不宜小于 2h 充填料浆量。 充填站空底部宜设置管道应急排料装置及事故池、事故池有效容积不宜小于主充填竖管总体积。	《金属非金属矿山充填工程技术标准》第 4.9.1 条、4.9.6 条	设有事故池。	符合
23	充填监控系统应具有监测、自动控制、生产报表、设备运行报表和故障报警等功能。	《金属非金属矿山充填工程技术标准》第 4.8.1 条	充填监控系统应具有监测、自动控制和故障报警等功能。	符合
24	充填制备站内关键设备位置宜配套视频监控系统。	《金属非金属矿山充填工程技术标准》第 4.8.4 条	设有视频监控系统。	符合

### 3.4.4 评价小结

1) 采拙单元有民用爆炸物品爆炸、高处坠落、跌落、坍塌、机械致害、厂(场)内车辆致害、物体打击、中毒、窒息、水害、触电、粉尘、噪声、震动等 14 种危险有害因素。

2) 采用预先危险性评价分析: 民用爆炸物品爆炸、坍塌等危害等级定

为IV级，发生危害的后果均可能造成人员伤亡或井巷工程大面积损坏，应重点防范；高处坠落、跌落、机械致害、厂（场）内车辆致害、物体打击、中毒、窒息、水害、触电的危险程度为III级，应加以重视；粉尘、噪声、震动等危害等级均为II级，也应加以注意。采取合理的措施后，以上危险有害因素能控制在可接受范围内。

3) 根据安全检查表 3-8 可知，共检查 24 项，其中 22 项符合，2 项不符合，单元合格率为 91.67%，采掘单元符合《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）和《有色金属采矿设计规范》（GB50771-2012）的有关要求，但还存在如下问题及建议：

(1) 《可研》未明确采场人行天井井口应设安全护栏，梯子间及防护网、隔离栅栏，建议在设计阶段补充完善。

(2) 《可研》未对爆破相关参数进行设计，建议设计阶段完善爆破具体参数，并计算振动效应，针对振动效应提出合理化的建议。

(3) 《可研》根据扩界赋存形态、工程地质和水文地质条件、地表地形、构造、自然边坡角等情况，并参照类似矿山地表岩移实测资料，最终确定矿体上盘岩石移动角为  $70^{\circ}$ ，下盘和端部岩石移动角为  $70^{\circ}$ ，未考虑采空区充填后对岩移角的影响，建议在设计阶段补充完善。

## 3.5 通风单元

### 3.5.1 主要危险、有害因素辨识

#### 1. 粉尘危害

1) 通风系统不良造成粉尘浓度超标，损害人体健康。

2) 局部通风不符合要求。

3) 防尘、降尘措施落实不力。

4) 个体防护不够。

## 2. 中毒、窒息

1) 矿井通风网络不合理造成局部均压；

2) 矿井风量不足，或因通风设施不完善，造成有效风量不足；

3) 通风设施缺失，风流短路；

4) 供电系统不合理，意外停电停机；

5) 停工停风采掘工作面未及时设置栅栏、揭示警示标志；

6) 采空区、暂时不用巷道未进行密闭；

7) 掘进工作面局部通风不良造成中毒。

8) 采场通风不良造成中毒或窒息。

9) 人员进入废弃巷道。

## 3. 机械致害

1) 违章搬运、安装通风设备；

2) 通风机安装不平稳，产生喘震；

3) 设备故障。

## 4. 触电

1) 用电保护缺失；

2) 明接头、明闸刀；

3) 供电线路破损；

4) 违规操作。

## 5. 噪声

1) 使用高噪声通风设备；

2) 主通风机距机房值班室或其他办公、作业场较近；

3) 无消声设施。

### 3.5.2 预先危险性分析

对建设项目通风提升运输单元存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价。分析结果见表 3-9。

表 3-9 通风防尘单元预先危险性分析 (PHA) 表

危险	原因	后果	危险等级	改进措施或预防方法
粉尘危害	1. 通风系统不良造成粉尘浓度超标, 损害人体健康。 2. 局部通风不符合要求。 3. 防尘、降尘措施落实不力。 4. 个体防护不够。	人体健康受损	II	1. 建立完善的机械通风系统, 并正常运行, 风质符合要求; 2. 矿井通风量应分别按排烟、排尘及按井下同时工作的最多人数计算。 3. 通风系统应设置必要的风门、风窗等通风构筑物, 以便实现按需分风。 4. 采空区应及时封闭。采场结束后, 应将同采空区(场)相通的巷道设置密闭墙。 5. 主风机安装返风装置和监测装置; 加强局部机械通风措施落实; 6. 落实风、水、密、护、革、管、教、查八字防尘措施。 7. 加强个体防尘教育, 严格个体防护用品的佩戴。
中毒、窒息	1) 矿井通风网络不合理造成局部均压; 2) 矿井风量不足, 或因通风设施不完善, 造成有效风量不足; 3) 通风设施缺失, 风流短路; 4) 供电系统不合理, 意外停电停机; 5) 停工停风采掘工作面未及时设置栅栏、揭示警示标志; 6) 采空区、暂时不用巷道未进行密闭; 7) 掘进工作面局部通风不良造成中毒。8) 采场通风不良造成中毒、窒息。 9) 人员进入废弃巷道。	人员伤亡	IV	1) 矿井通风网络设计合理, 避免造成局部均压; 2) 根据矿井生产能力、通风阻力合理选择主通风机, 严禁超通风能力组织生产; 3) 加强通风设施管理、定期测定矿井风量, 合理调节、分配风量, 确保矿井有效风量满足采掘工作面生产用风需要。3) 加强通风设备用电管理, 保障通风设备供电可靠; 4) 临时停工停风的采掘工作面及时设置栅栏、揭示警示标志; 采空区、暂时不用巷道、停工时间较长巷道及时进行密闭; 5) 采掘作业应加强局部通风。6) 按排尘风速计算, 巷道型采场和掘进巷道不应小于 0.25m/s; 硐室型采场最低风速不应小于 0.15m/s; 电耙道和二次破碎巷道不应小于 0.5m/s。7) 爆破后经过机械通风吹散炮烟后, 不小于 15min 才准爆破作业人员进入爆破作业地点。8) 爆破作业地点的有毒气体的浓度不得超过安全标准。9) 废弃巷道应及时封闭并设置安全警示标志。
机械伤害	1) 违章搬运、安装通风设备; 2) 通风机安装不平稳,	设备损坏、人	III	1) 按操作要求搬运、安装通风设备; 2) 通风机安装应牢固、平稳; 局部通风机应安装在架子上; 主要通风机安装牢固, 不得产生喘振现象; 3) 加强对

	产生喘振； 3) 设备故障。	人员伤亡		主要通风机的维护、检测，叶片安装应采用螺栓固定，不得采用焊接固定，严禁设备故障运行。
触电	1) 用电保护缺失； 2) 明接头、明闸刀； 3) 供电线路破损； 4) 违规操作。	人员伤亡	III	1) 供电必须有漏电保护、过流过载保护、接地保护等保护系统； 2) 严禁明接头，控制开关严禁使用明闸刀，根据设备电机功率，选择适宜的开关，如空气开关或真空开关； 3) 经常检查供电线路，发现供电线路破损，须及时处理； 4) 严格用电管理，对电气设备、线路进行检修时，必须由取得相应电工操作资格证的专职电工进行操作，严禁违章带电作业。
噪声	1) 使用高噪声通风设备； 2) 主通风机距机房值班室或其他办公、作业场所较近； 3) 无消声设施。	职业危害	II	1) 尽可能使用高效低噪声通风设备，如对旋轴流式通风机； 2) 主通风机与值班室或其他办公、作业场所保持一定距离； 3) 在通风机上安装消音装置，地面主通风机附近种植阔叶林，采用植被消音、隔音。

### 3.5.3 安全检查表分析

依据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《金属非金属地下矿山通风技术规范通风系统》（AQ2013.1-2008）编制安全检查表，对通风单元的符合性进行评价。详见表 3-10。

表 3-10 通风单元安全检查表评价

序号	检查项目	检查内容	评价依据	检查情况	评价结论
1	通风设备设施	矿井应建立机械通风系统。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.6.2.1 条	采用机械通风，在南回风井口选用 1 台 DK45-6-4-NQ.18 型风机，北回风井口选用 1 台 DK40-6-NQ.20 型风机。	符合
		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。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.6.3.2 条	《可研》明确备用 1 台相同型号和规格的备用电机，并配备 1 台 2T 电动葫芦，用于快速更换备用电动机。	符合
		风机进风口应设安全护栏或防护网。	《金属非金属矿山建设项目安全设	《可研》明确风机进、出风口应设安全护栏或防护网。。	符合

序号	检查项目	检查内容	评价依据	检查情况	评价结论
			施目录》		
		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。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.6.3.3 条	可研明确主通风机利用电机反转反风，配交流接触器换相，实现电机反转。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%。	符合
		主通风机房布置应符合下列规定： 1. 机房面积应满足设备正常运转和维护检修的要求，并应留有存放备用电动机的地方。机房大门应满足设备搬运的需要或预留安装孔。 2. 机房内应根据安装检修需要设置起重梁或起重机，机房高度应满足检修安装设备起吊的要求。 3. 在同一通风井后期需换装通风机时，应预留通风机房位置和风道接口。	《有色金属采矿设计规范》第 11.5.5 条	《可研》未明确。	不符合
		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。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.6.3.4 条	《可研》明确配备测量风压、风量、电流、电压和轴承温度等的仪表。	符合
		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。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.6.3.5 条	采用 FBYN04.5/5.5 (II) 型局扇加强通风。	符合
		局部通风应采用阻燃风筒。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.6.3.6 条	采用直径为 400mm 的阻燃风筒送风。	符合
		局部通风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。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.6.3.6 条	《可研》未明确。	不符合
2	通风效果与质量	井巷内平均风速限值： 专用风井、专用总进风道、专用总回风道，平均风速限值	《金属非金属矿山安全规程》第	专用风井、专用总进风道、专用总回风道，平均风速限值	符合

序号	检查项目	检查内容	评价依据	检查情况	评价结论
		20m/s; 用于回风的物料提升井, 平均风速限值 12m/s; 提升人员和物料的井筒、用于进风的物料提升井、中段的主要进风道和回风道、修理中的井筒、主要斜坡道, 平均风速限值 8m/s; 运输巷道、输送机斜井、采区进风道, 平均风速限值 6m/s; 采场平均风速限值 4m/s。	6.6.1.6 条	20m/s; 用于回风井, 平均风速限值 12m/s; 提升人员和物料的井筒及主要斜坡道, 平均风速限值 8m/s; 运输巷道、输送机斜井、采区进风道, 平均风速限值 6m/s; 采场平均风速限值 4m/s。	
		矿井通风系统的有效风量率应不低于 60%。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.6.2.2 条	矿井有效风量率大于 60%。	符合
		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。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.6.2.4 条	未受到污染。主要进风风流未通过采空区或塌陷区; 通风线路设有风门、风桥等构筑物。	符合
		井下空气质量应符合下列规定: 1. 进风井巷和采掘工作面的风源含尘量不应超过 0.5mg/m <sup>3</sup> ; 2. 井下采掘工作面进风流中按体积计算得空气成分, 氧气不低于 20%, 二氧化碳不应高于 0.5%; 3. 井下作业地点空气中有害物质应符合现行国家有关工作场所所有害因素职业接触限值的规定。	《金属非金属地下矿山通风技术规范通风系统》第 4.1、4.2、4.3 条	《可研》已明确巷道型采场和掘进巷道不小于 0.25m/s; 铲运机作业工作面的风速不小于 0.4m/s。	符合
		井下硐室通风应符合下列要求: 一来自破碎硐室、主溜井等处的污风经净化处理达标后可以进入通风系统; 未经净化处理达标的污风应引入回风道; 一充电硐室空气中 H <sub>2</sub> 的体积浓度不超过 0.5%; 一所有机电硐室都应供给新鲜风流。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.6.2.6 条	《可研》已明确硐室需风量 2.0m/s。	符合
3	通风构	通风构筑物宜设在回风段,	《有色金属	《可研》要求在	符合

序号	检查项目	检查内容	评价依据	检查情况	评价结论
	构筑物	在进风量较大的主要阶段巷道内不应设置风窗，在高风压区不应设置自动风门。	采矿设计规范》第 11.3.1 条	采空区和部分盲巷，且在巷道的适当位置设置风门、风窗等通风构筑物。	
		通风构筑物应符合下列规定： <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 需设风门的主要运输巷道应设两道风门，两道风门的间距，有轨运输时应大于 1 列列车的长度，无轨运输时应大于运行设备最大长度的 2 倍。</li> <li>2. 风门安装应严密，主要风门的墙垛应采用砖、石或混凝土砌筑。</li> <li>3. 通风系统中进风道与回风道交叉地段应设置风桥。</li> <li>4. 永久风桥不应采用木质结构。</li> </ol>	《有色金属采矿设计规范》第 11.3.2、11.3.3 条	《可研》未明确。	不符合
		采场进风天井顶部宜设井盖门。回风天井顶部宜设调节风窗，下部宜设井门。	《有色金属采矿设计规范》第 11.3.5 条	《可研》要求在通风天井及中段入口处设置风门。	符合
		井下各主要进、回风巷道内宜设测风站，测风站的设计应符合下列规定： <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 测风站应设在直线巷道内，站内不得有任何障碍物，巷道周壁应平整光滑。</li> <li>2. 测风站长度应大于 4m，断面应大于 4m<sup>2</sup>。</li> <li>3. 站前、站后的直线段巷道长度应大于 10m。</li> </ol>	《有色金属采矿设计规范》第 11.3.6 条	《可研》未明确	不符合

### 3.5.4 评价小结

1) 通风单元有中毒、窒息、机械致害、触电、粉尘、噪声等 6 种危险有害因素。

2) 采用预先危险性评价分析：中毒、窒息两种危害等级均定为Ⅳ级，发生危害的后果可能造成人员伤亡，应重点防范；机械致害、触电的危险程度为Ⅲ级，应加以重视；粉尘、噪声危害程度为Ⅱ级，也应加以重视。

采取合理的措施后，以上危险有害因素能控制在可接受范围内。

3) 根据安全检查表 3-10 可知，共检查 3 大项，18 小项，其中 13 项符合，5 项不符合，单元合格率为 72.22%，矿山通风系统总体符合《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）和《金属非金属地下矿山通风技术规范通风系统》（AQ2013-2008）的有关要求，但还存在如下问题及建议：

(1) 《可研》未明确主通风机房布置要求，建议在设计阶段补充完善。

(2) 《可研》未明确局扇风筒口与工作面的距离，建议在设计阶段补充完善。

(3) 《可研》未明确井下各主要进、回风巷道内宜设测风站，测风站的设置情况，建议在设计阶段补充完善。

(4) 通风系统图未标明通风设备、风量、风流方向、通风构筑物、与通风系统隔离的区域等，建议在设计阶段补充完善。

(5) 《可研》未明确井下多中段同时作业时，井下通风风流走向如何控制，建议在设计阶段补充完善。

### 3.6 供配电设施单元

#### 3.6.1 主要危险、有害因素辨识

##### 1. 触电

地下开采作业场所狭窄、阴暗潮湿，作业环境差，容易发生触电事故。引起触电事故的主要原因，除了设备缺陷、设计不周等技术因素外，大部分是由于违章指挥、违章操作引起的，造成触电事故的主要因素常见的有：

1) 不填写操作票或不执行监护制度，不使用或使用不合格的绝缘工具和电气工具；

2) 线路或电气设备工作完毕，未办理工作票终结手续，就对停电设备恢复送电；

3) 在带电设备附近进行作业，不符合安全距离或无监护措施；

4) 跨越安全围栏或超越安全警戒线, 工作人员走错间隔误碰带电设备, 以及在带电设备附近使用钢卷尺进行测量或携带金属超高物体在带电设备下行走;

- 5) 绝缘胶鞋破损透水, 作业者身体或工具碰到带电设备或线路上;
- 6) 缺少标志或标志不明显;
- 7) 使用电动工具金属外壳不接地, 不戴绝缘手套;
- 8) 在井下大巷、工作面或金属容器内工作不使用安全电压照明;
- 9) 在井下工作不穿绝缘鞋, 无绝缘垫, 无监护人;
- 10) 没有设置必要的安全技术措施或安全措施失效。

## 2. 火灾

电气引发火灾原因主要有: 井下电气线路、设备短路产生的电弧和电火花以及炽热的导体等。

## 3. 高处坠落

- 1) 爬杆等高处作业未佩戴安全带或安全带失效。
- 2) 患有不适合高处作业的疾病, 如高血压、心脏病、贫血等。

## 4. 跌落

跌落是非高处作业时, 坠落或跌倒至非液体或非液态物体基准面造成的事故。

### 3.6.2 预先危险性分析

对建设项目供配电设施单元存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价。分析结果见表 3-11。

表 3-11 供配电单元预先危险性分析

潜在事故	事故原因	事故后果	危险性等级	防范措施
触电	1) 人体直接接触带电体触电, 如裸露带电	人员伤亡、财产	III	1) 所有的裸露带电体设置防护罩、警示标志等安全设施。

	<p>体无防护罩、警示标志等。</p> <p>2) 人体接近高压设备造成弧光放电。如停电设备与带电设备没有设置隔离遮拦、警示标志等。</p> <p>3) 停电设备作业意外送电。</p> <p>4) 跨步电压触电。</p> <p>5) 防雷设施不全或失效，造成雷击触电。</p> <p>6) 供配电管理不善，如：(1) 供电安全保护设施失效，如漏电保护、接地保护等保护设施缺失或失效；(2) 供电设备、用电设备、照明设施老化或使用有缺陷的电气设施；(3) 现场电源布置不合理，线路裸露、绝缘损坏；(4) 非电气操作人员进行检修操作；(5) 未严格执行工作票制度和操作票及操作监护制度，安全措施不完善，误入带电间隔；(6) 电气工器具缺乏维护保养，不定期试验；使用前检查不细，重用不重管，隐患长期未能消除；(7) 违章操作，如带电检修电气设备。</p>	<p>损失</p>		<p>2) 相邻的带电、不带电的高压设备间设置隔离遮拦、警示标志等。不带电的高压设备设置明确标志。</p> <p>3) 加强停送电管理，停电检修实行作业票制度，对停电设备的送电开关处闭锁，以防误送电。</p> <p>4) 完善高压供电系统的短路、接地保护，并加强日常检查。</p> <p>5) 加强对供电系统的日常管理维护。</p> <p>(1)完善供电安全保护设施，如漏电保护、过流保护、接地保护等，并经常检查，确保保护有效。</p> <p>(2) 加强对电气设备、照明设施检查、维护，及时发现、处理故障，对老化、有缺陷的电气设备及时更换。</p> <p>(3) 现场电源布置合理、有序，特别是临时用电的供电线路、电气设备布置不得凌乱。</p> <p>(4) 非电气操作人员不得进行检修操作。</p> <p>(5) 高、低压室开关柜前铺设绝缘垫，高压绝缘用具、电气工器具定期试验，确保电气工器具性能满足规范要求。</p> <p>(6) 变配电室内电气设备布置合理、规范，操作、维修安全间距符合要求。(7) 加强作业人员安全教育培训，提高人员素质。</p>
<p>变压器火灾爆炸</p>	<p>1) 对变压器线圈、铁芯绝缘性能未进行检测。</p> <p>2) 变压器油质量不符合要求。</p> <p>3) 油浸变压器油量过少，变压器触点、接点接触不良，防雷接</p>	<p>设备损坏、人员伤亡</p>	<p>III</p>	<p>1) 定期检测变压器相关性能。</p> <p>2) 使用合格的变压器油，并定期检测变压器内油的质量及油量，确保变压器内油量、油质符合规范要求。</p> <p>3) 加强对变压器触点、接点的日常检测，确保变压器触点、接点接触牢固。</p> <p>4) 加强供电系统维护，减少系统故障。</p> <p>5) 加强对地面变电所的防雷设施的日常检</p>

	地设施缺陷, 供电系统无过流保护或过流整定值过大, 过载保护失效。 4) 变电所通风条件不良, 环境温度高; 变压器周围有可燃物。			查和定期测试, 保障防雷接地系统的可靠性。 6) 变配电所通风良好, 环境温度不得超过规范要求。定期清除地面变配电所变压器周边的可燃物。
电气设备火灾	1) 电气设备选型不合理。 2) 无过流保护或过流保护整定值大。 3) 电气设备老化, 特别是照明灯具老化。 4) 电火花和电弧。 5) 中毒。 6) 窒息	财产损失	II	1) 电气设备选型合理, 依据负荷选择相匹配的电气设备, 井下使用的电气设备必须选用有矿用标志的电气设备, 并满足用电环境要求。 2) 加强对过流保护的日常检查、维护。过流保护电流依据设备负荷、供电线路距离等因素进行整定, 在供电系统图中标注整定电流值, 设备控制开关按整定电流值配备过流保护设施。 3) 严禁使用陈旧老化、故障设备。 4) 容易产生电火花部位严禁有可燃物。 5) 主要电气设备处及主要机房按规定配备灭火器材。 6) 制定火灾事故应急预案并定期演练
电缆火灾	1) 电缆选型不合理, 电源电缆、负荷电缆截面与负荷不匹配, 造成过流、过负荷。2) 供电线路破损, 接线不牢, 造成接触不良。 3) 接地故障, 产生电弧。	设备损坏、人员伤亡	III	1) 井下选用带矿安认证的电气产品, 矿山井下使用有矿安标志的阻燃电缆。 2) 电源电缆、负荷电缆依据负荷进行选型, 电缆截面与负荷相匹配。 3) 完善供电系统的过负荷、过流、接地保护, 并经常检查, 确保过负荷、过流、接地保护有效。
其他 (大面积停电)	1) 供配电系统保护失效或不全。 2) 供电系统防雷接地设施不全或失效, 导致接地无效或接地电阻值偏大。 3) 高压架空线路未进行覆冰、风载荷验算, 或验算依据不当, 导致极端气候条件下导线、线塔损坏。 4) 高压架空线路未进行风载荷验算或验算依据不当, 导致极端气候条件下导线、线	设备损坏	II	1) 合理设计矿山供电系统及供电保护, 确保供电系统安全可靠。 2) 经常检查供电系统防雷接地设施, 定期测定防雷接地电阻, 当防雷接地电阻大于规范值时, 及时改善接地极及接地环境。3) 高压架空线路须依据当地极端气候条件进行覆冰、风载荷验算, 确保高压架空线路能够承担极端气候条件下覆冰、风载荷要求。 4) 高压线路线塔、变电所抗震等级符合设计要求。

	塔损坏。			
高处坠落	1) 爬杆等高处作业未佩戴安全带或安全带失效。 2) 患有不适合高处作业的疾病, 如高血压、心脏病、贫血等。	人员伤亡	III	1) 爬杆等高处作业必须佩戴安全带, 在使用前检查安全带是否有效, 严禁使用失效、无效的安全带。 2) 严禁安排患有高血压、心脏病、贫血等不适合高处作业的疾病人员从事高处作业。
跌落	1) 非高处作业时坠落。 2) 跌倒至非液态物质基准面。	人员伤亡	III	1) 对作业场所进行整治; 2) 加强照明; 3) 增加斜坡道路的护栏和扶手等。

### 3.6.3 安全检查表评价

依据《矿山电力设计标准》《金属非金属矿山安全规程》编制安全检查表, 对矿山供配电的符合性进行评价。详见表 3-12。

表 3-12 供配电单元安全检查表

检查项目	检查项目	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	矿山供电电源	有一级负荷的矿山应由双重电源供电; 当一电源中断供电, 另一电源不应同时受到损坏, 且电源容量应至少保证矿山全部一级负荷电力需求, 并满足矿山二级负荷电力需求。 大、中型矿山宜由两回电源线路供电; 两回电源线路中的任一回中断供电时, 另一回电源线路应保证供给全部一、二级负荷电力需求。 无一级负荷的小型矿山, 可由一回电源线路供电。	《矿山电力设计标准》第 3.0.3 条	矿山供电一路来自营前镇 10kV 变电站至矿山变电所。利用已有 160kW 柴油发电机作为压气自救空压机应急安保电源; 增设 1 台 1250kW (10kV) 柴油发电机作为井下排水及井下照明应急安保电源。	符合
2	总降压变压器容量	矿山地面主变电所的主变压器台数确定: 1. 大、中型矿山工程宜采用 2 台及以上; 2. 矿山一级负荷的两个电源均需经主变压器时, 应采用 2 台变压器及以上。 3. 无一级负荷的小型矿山工程采用 1 台。	《矿山电力设计标准》第 3.0.8 条	现地面供电系统设有 4 台电力变压器, 负责选厂、压风机竖井绞车及辅助用电。 现在井下 +300m 中段机电硐室安装了 1 台 KSG13-630/10 型矿用变压器, 在 +140m 中段机电硐室安装了 1 台 KSG13-315/10 型矿用变压器。《可研》拟在 +140m 中段设 2 台 KSG13-630/10 矿用变压器。	符合

3	主变电所	<p>矿山地面主变电所的位置选择, 应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 应靠近负荷中心、进出线便利;</li> <li>2. 应节约用地;</li> <li>3. 不宜压占地下资源;</li> <li>4. 应远离污秽及火灾、爆炸危险环境和噪声、振动环境;</li> <li>5. 宜避开断层、滑坡、低洼、沉陷区等不良地质地带;</li> </ol>	《矿山电力设计标准》第 3.0.12 条	矿山主变电所的位置符合规定。	符合
		<p>井下变电所的设置应根据地面配电系统、井下生产规模和 配电范围、排水方式和开采方法等因素确定, 并应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 井下主变电所应设置在主要开采水平, 作为该水平或若干个相邻开采水平的变、配电中心; 井下主变电所宜设在主要开采水平井底车场且与主排水泵房相毗邻</li> <li>2. 井下主变电所宜由地面主变电所直接供电。</li> <li>3. 负荷较大或距井下主变电所较远的采区变电所、主排水泵房变电所等, 可由矿井地面主变电所或设在矿井地面的其他变电 所直接供电。</li> </ol>	《矿山电力设计标准》第 4.1.1 条	矿山已形成完善的供电系统。	符合
4	地表井向下供电电缆	由地面向井下配电的线路和其他井下线路不得装设自动重合闸装置。	《矿山电力设计标准》第 4.1.6 条	《可研》未明确。	不符合
5	井下各级配电电压等级	<p>井下采用的电压应符合下列规定:</p> <p>——高压, 不超过 35kV;</p> <p>——低压, 不超过 1140V;</p> <p>——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;</p> <p>——手持式电气设备电压不超过 127V;</p> <p>——电机车牵引网络电压: 交流不超过 380V; 直流不超过 750V。</p>	《金属非金属矿山安全规程》第 6.7.1.4 条	<p>供电电源电压: 10kV</p> <p>井地面用电设备电压: 380V/220V (中性点接地)</p> <p>井下用电设备电压: 380V (无中性点)</p> <p>井下大巷照明电压: 220V</p> <p>采场工作面等处照明电压: 36V</p>	符合
6	电气设备类型	<p>井下电气设备类型选择应符合下列规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 无爆炸危险环境矿井, 宜采用矿用一般型电气设备;</li> <li>2 有爆炸危险环境矿井, 应按国家</li> </ol>	《矿山电力设计标准》第 4.2.1 条 《金属非金属矿山	《可研》已对电气设备选型。	符合

		现行有关标准执行; 3 井下不应采用油浸式电气设备。	安全规程》第 6.7.3.1 条		
7	高、低压供电中性点接地方式	井下低压配电系统接地型式应符合下列规定: 1. 井下有爆炸危险环境, 应采用 IT 系统。 2. 井下无爆炸危险环境, 宜采用 IT 系统; 当采用 220/380V 时, 也可采用 TN-S 系统。 3. 当采用 IT 系统时, 配电系统电源端的带电部分应不接地或经高阻抗接地, 且配电系统相导体和外露可导电部分之间第一次出现阻抗可忽略的故障时, 故障电流不应大于 5A。	《矿山电力设计标准》第 4.1.3 条	低压配电系统采用无中性点的 IT 系统。	符合
8	电缆线路	电力电缆的选择应符合下列规定: 1 在立井井筒或倾角 45° 及以上的井巷内, 固定敷设的高压电缆应采用交联聚乙烯绝缘粗钢丝铠装聚氯乙烯护套电力电缆; 2. 在水平巷道或倾角小于 45° 的井巷内, 固定敷设的高压电缆应采用交联聚乙烯绝缘钢带或细钢丝铠装聚氯乙烯护套电力电缆; 3. 移动变电站的电源电缆, 应采用矿用监视型屏蔽橡套电缆; 4. 固定敷设的低压电缆, 宜采用聚氯乙烯绝缘或交联聚乙烯绝缘电缆; 5. 非固定敷设的高、低压电缆, 宜采用矿用橡套软电缆; 6. 移动式 and 手持式电气设备宜采用专用橡套电缆; 7. 重要电源回路、移动式电气设备的电缆及有爆炸危险环境井下的低压电缆应采用铜芯电缆; 8. 井下所有电缆应采用阻燃电缆。	《矿山电力设计标准》第 4.3.1 条	《可研》要求井下采用低烟无卤阻燃型电缆, 但未对供电电缆进行选型。	不符合
		照明电缆线路的选择应符合下列规定: 1 固定式照明线路宜采用橡套电缆或塑料电缆; 2 移动式照明线路宜采用橡套电缆。	《矿山电力设计标准》第 4.3.2 条	采用低烟无卤阻燃型电缆。	符合
9	高压供	整流装置、直流配电装置的金属外	《矿山电	高压进线处设有	符合

	配电系统继电保护装置	壳应接地。在接地电流流经直流接地继电器前的全部直流接地母、支线应与地绝缘,且不应与交流设备的接地母线、建筑物钢筋、金属管道及金属构件等金属连接。	力设计标准》第6.2.10条	避雷装置。	
10	地表架空线转下井电缆处防雷设施	经由地面架空线路引入井下变电所的供电电缆,应在架空线与电缆连接处装设避雷装置。	《矿山电力设计标准》第4.1.5条	设有避雷装置。	符合
11	照明	下列地点应安装固定式照明装置: 1 变电所、调度室、机车库、信号站和水泵房等安装机电设备的硐室; 2 爆破器材库、候车室、保健室、井下修理间等; 3 井底车场范围内的运输巷道、采区车场; 4 有机车运行的主要运输巷道、有人行道的带式输送机巷道、有人行道的斜井、升降人员的绞车道、升降物料及人行交替使用的绞车道以及主要巷道交叉点等处; 5 需经常有人值守的设置机电设备的处所、移动变电站等; 6 风门、安全出口; 7 溜井井口、天井井口等易发生危险的地点。	《矿山电力设计标准》第4.5.1条	井下主运输巷道及电气硐室、泵房及安全通道安装有照明设施。	符合
		无爆炸危险环境矿井的采掘工作面,应采用移动式电气照明。	《矿山电力设计标准》第4.5.3条	采用36V移动式电气照明。	符合
		井下照明线网宜由专用变压器供电。	《矿山电力设计标准》第4.5.4条	井下照明采用行灯变压器供电。	符合
		照明灯具型式选择应符合下列规定: 1 无爆炸危险环境矿井,宜采用矿用一般型灯具;井下爆破器材库,应采用矿用防爆型灯具或采用矿用一般型灯具库外泛光照明方式。 2 有爆炸危险环境矿井,应按国家现行有关标准执行。	《矿山电力设计标准》第4.5.1条	照明灯具采用防潮型高效节能灯。	符合
		井下所有作业地点、安全通道和通往作业地点的通道均应设照明。	《金属非金属矿山安全规程》第	井下安全通道和通往作业点的人行道安装有照明。	符合

			6.7.5.1 条		
		<p>下列场所应设置应急照明：</p> <p>—井下变电所；</p> <p>—主要排水泵房；</p> <p>—监控室、生产调度室、通信站和网络中心；</p> <p>—提升机房；</p> <p>—通风机房；</p> <p>—副井井口房；</p> <p>—矿山救护值班室。</p> <p>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。</p>	《金属非金属矿山安全规程》第6.7.5.2条	《可研》未明确。	不符合
		井下照明灯具应防水、防潮、防尘。	《金属非金属矿山安全规程》第6.7.5.5条	《可研》要求井下照明采用防水、防潮、防尘灯具。	符合
12	保护 接地	<p>井下接地极的设置应符合下列规定：</p> <p>1. 每一开采水平主接地极不应少于2组，并宜分别设置于开采水平主、副水仓中。</p> <p>2. 当下井电缆在钻孔中敷设时，主接地极可埋设在地面或设在井底水仓中或集水井内；加固钻孔的金属套管可作为主接地极中的一组。</p> <p>3. 当没有排水水仓可利用时，主接地极应设置在井底水窝或专门开凿的集水井内。不得将两组主接地极置于一个集水井内。</p> <p>4. 局部接地极可设置在排水沟、积水坑或其他适当地点。</p>	《矿山电力设计标准》第4.6.2条	《可研》明确主接地极设在井下水仓或积水坑中，且不少于两组。	符合
		<p>井下下列地点应设置局部接地装置：</p> <p>1. 装有电气设备的硐室；</p> <p>2. 单独设置的高压电气设备；</p> <p>3. 低压配电点或装有3台以上电气设备的地点；</p> <p>4. 连接高压电力电缆的接线盒。</p>	《矿山电力设计标准》第4.6.3条	《可研》未明确。	不符合

		当任一组主接地极断开时，井下接地网上任一接地点测得的接地电阻值不应大于 $2\Omega$ 。每一移动式 and 手持式电力设备与最近的接地极之间的保护接地电缆芯线的电阻值，不得大于 10。	《矿山电力设计标准》第 4.6.4 条	《可研》明确接地电阻不大于 2 欧姆。	符合
		使用矿用电缆配电的移动式、手持式电气设备及照明灯具的金属外壳，应采用配电电缆的接地芯线与井下接地网相连。	《矿山电力设计标准》第 4.6.5 条	采用带专用接地芯的矿用橡套软电缆。	符合
		井下接地极应符合下列规定： 1. 板式主接地极应采用镀锌钢板，其面积不应小于 $0.75\text{m}^2$ ，厚度不应小于 5mm。 2. 板式局部接地极应采用镀锌钢板，其面积不应小于 $0.60\text{m}^2$ ，厚度不应小于 3.5mm。 3. 管式局部接地极应采用镀锌钢管，其直径不应小于 35mm，厚度不应小于 3.5mm，长度不应小于 1.5m，管上钻孔数量不应少于 20 个，孔的直径不应小于 5mm；管内及管外应充填吸水材料；接地极应垂直埋入地下，埋深不应小于 1.4m。 4. 经技术经济比较确定合理时，井下接地极亦可采用铜材或其他材料。	《矿山电力设计标准》第 4.6.6 条	《可研》未明确。	不符合
13	电气设备硐室	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，应高于水泵房地面 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。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.7.4.1 条	《可研》未明确	不符合
		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	《金属非金属矿山安全规程》第	《可研》未明确。	不符合

	的铁栅栏门；有淹没危险时，应设防水门。	6.7.4.2 条		
--	---------------------	--------------	--	--

### 3.6.4 评价小结

1. 供配电单元有触电、火灾、民用爆炸物品爆炸、高处坠落、跌落、其他（大面积停电）及火灾诱发的中毒、窒息等 8 种危险有害因素。

2. 采用预先危险性评价分析：触电、火灾、民用爆炸物品爆炸、高处坠落、跌落的危险程度为Ⅲ级，电气火灾、其他（大面积停电）及火灾诱发的中毒、窒息危害程度为Ⅱ级，应加以重视。采取合理的措施后，以上危险因素能控制在可接受范围内。

3. 根据安全检查表 3-5 可知，共检查 13 大项，25 小项，其中 18 项符合，7 项不符合，单元合格率为 72%，矿山供配电系统符合《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）的有关要求，但还存在如下问题及建议：

（1）《可研》未明确由地面向井下配电的线路和其他井下线路不得装设自动重合装置，建议在设计阶段补充。

（2）《可研》未明确高压供配电系统继电保护装置设置情况，建议在设计阶段补充。

（3）《可研》未明确电力电缆的选择，建议在设计阶段补充。

（4）《可研》未明确由地面向井下配电的线路和其他井下线路不得装设自动重合闸装置，建议设计阶段补充。

（5）《可研》未明确井下接地极的设置、接地装置及接地极材料，以及井下局部接地装置的设置，建议设计阶段补充。

（6）《可研》未明确电气硐室设置要求，建议设计阶段补充。

（7）《可研》图纸无供电系统图，建议设计阶段补充。

## 3.7 防排水与防灭火单元

### 3.7.1 主要危险、有害因素辨识

## 1. 触电

矿山生产离不开电。由于矿山生产环境条件较差，在供电、用电过程中，如果缺乏安全用电知识，违反电气安全操作规程，电源电压选择不当，电气线路安装不合格、使用不当、接头裸露，安全保护装置缺失，防雷设施失效、维修不当、超负荷、带病运行等，可能发生触电。矿山供配电设备设施多，供电线路长，电压等级种类多，容易造成触电伤害。

## 2. 机械致害

在矿山排水过程中使用水泵时，由于下列因素有：

- 1) 设备设施设计、选型不合理或安装存在缺陷；
- 2) 设备设施安全防护装置缺乏或损坏、被拆除等；
- 3) 设备设施没有按规定进行维护保养或检测检验；
- 4) 没有制定相应的规程或作业人员违章操作；
- 5) 作业人员无必要的防护器具及防护措施；
- 6) 操作人员疏忽大意，身体进入机械危险部位；
- 7) 在检修和正常工作时，机器突然被别人随意启动。

可能造成机械伤害的场所：地面及井下机械设备使用地点。

机械伤害事故的后果：人员伤亡。

## 3. 水害

在矿山开采过程中，随着采空区的进一步扩大，矿体上部隔水层的破坏，地表裂隙区形成，将会导致地表水及矿体上部水涌入井下，危害矿山开采生产安全；暴雨季节也可能发生水灾。

现矿山采用平硐+盲斜井+竖井开拓，经历数十年开采，在山体中形成了一定规模的采空区，未采取有效的疏防水措施，是矿山发生透水事故的主要危险因素。

## 4. 淹溺

发生淹溺事故的主要因素有：

1) 井下水仓周围未设防护栏、警示标志等安全防范措施, 易造成人员掉落发生淹溺事故;

2) 设备、设施不完善或缺失时;

3) 井下水仓清理水仓时;

4) 人员在水仓边缘行走或维修水泵等作业时安全防范措施不到位, 易造成人员掉落发生淹溺等事故。

发生淹溺事故的场所:

1) 井底水仓;

2) 地面高位水池;

3) 井下排水不及时的地点。

事故的后果: 人员伤亡。

## 5. 噪声危害

噪声主要来源于各种设备在运转过程中由震动、摩擦、碰撞而发生的机械动力噪声、电动机等电气设备所产生的电磁辐射噪声和由风管排气、漏气而产生的气体动力噪声; 产生噪声的设备和场所主要有: 空压机和空压机房, 水泵和水泵房, 主扇风机, 凿岩机和采掘工作面。长期在高噪声的作业环境下作业, 会引起噪声性疾病。噪声危害人的听力, 轻则高频听觉损伤, 中则耳聋, 重则耳鼓膜破裂; 噪声对神经系统的危害主要包括头痛、头晕、乏力、记忆力减退、恶心、心悸等; 噪声还可以使人产生心跳加快、心律不齐、传导阻滞、血管痉挛、血压变化等症状。

## 3.7.2 防排水子单元

### 3.7.2.1 预先危险性分析

对建设项目防排水子单元存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价。分析结果见表 3-13。

3-13 防排水子单元预先危险分析 (PHA) 表

危险	原因	后果	危险等级	改进措施或预防方法
水害	1. 采掘过程未探水或探水工艺不合理； 2. 采掘过程中突然遇到含水的地质构造； 3. 爆破时揭露水体； 4. 地压活动揭露水体； 5. 巷道、工作面和地表水体 内外连通； 6. 无合理的疏水、导水措施； 7. 排水能力不足； 8. 没有发现突水征兆； 9. 降雨量突然增大。	人员伤亡、财产损失	III	1. 设置截水沟等措施防止地表水流入采场； 2. 有用的钻孔和各种通地表出口，必须妥善进行防水处理，报废的钻孔和各种出口必须严 密封闭； 3. 井口应采取防洪措施； 4. 按规定完善各中段排水沟渠，防止涌水进入下部中段。 5. 采矿过程中遇到断层、破碎带或富水带时，要超前探水； 6. 查清矿井水的来源，掌握矿区水系及其运动规律； 7. 加强地下水情监测； 8. 编制防水措施和实施计划； 9. 制定水灾应急预案并定期演练。
触电	水泵及输电线路漏电。	人员伤亡	III	水泵及其供电线路设防漏电等措施。
机械致害	人员触及高速旋转或往复运动的机械设备	人员伤亡	II	1. 高速旋转或往复运动的机械零部件应涉及可靠的防护设施、挡板或安全围栏； 2. 加强设备的维修、保养工作； 3. 加强员工安全教育，增强员工安全意识，杜绝违章作业； 4. 设置警示标志。
淹溺	1. 水池无防护栏、盖板； 2. 人意外坠入。	人员伤亡、财产损失	III	1. 加强安全教育培训。 2. 水池设置盖板。
泥石流	1. 洪水冲刷，石块堵塞排水沟渠，造成废石堆场垮塌形成泥石流。	人员伤亡财产损失	III	1. 设置排水沟渠； 2. 严格控制标高、安全平台及边坡角； 3. 圈定危险范围并设立警示标志，以防人员 进入。
噪声	1. 水泵运转产生噪声与振动	人员健康受损	II	1. 作业人员采取防护措施。 2. 采用加减振垫或设隔音间等减振、降噪措施。 3. 缩短作业时间。

### 3.7.2.2 安全检查表分析

依据《金属非金属矿山安全规程》《有色金属采矿设计规范》编制安全检查表，对矿山防排水的符合性进行评价。详见表 3-14。

表 3-14 防排水子单元安全检查表

序号	检查项目	检查内容	检查依据	检查情况	评价结论
1	地面防治水设施及措施	应查清矿区及其附近地表的水流系统、汇水面积、河流沟渠汇水情况、疏水能力、积水区、水利工程现状和规划情况,以及当地日最大降雨量、历年最高洪水位,并结合矿区特点建立和健全防水、排水系统。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.8.2.1 条	已查清,建立了防水、排水系统。	符合
		矿井(竖井、斜井、平硐等)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。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.8.2.3 条	均高于当地历史最高洪水位 1m 以上。	符合
		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。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.8.2.5 条	不受河流、洪水威胁。	符合
2	中段水沟	水沟设计应符合下列规定: 1. 水沟的位置宜设在人行道一侧,当非人行侧宽度允许时,也可设在非人行侧。 2. 在专用排水巷道或有底拱的巷道中,以及在铺设整体道床的巷道中,水沟也可设在巷道中间。 3. 水沟的位置应避免或少穿越运输线路。	《有色金属矿山井巷工程设计规范》第 7.5.1 条	斜坡道及各中段巷道一侧设置水沟。	符合
		水沟坡度应和巷道一致,不宜小于 3%,在井底车场或巷道平坡线段内,水沟坡度应按排水要求设计。水沟中的水流速度不宜小于 0.5m/s。	《有色金属矿山井巷工程设计规范》第 7.5.2 条	水沟坡度和巷道一致。	符合
		水沟断面形状宜采用梯形。断面尺寸应根据流量、坡度、水沟壁面粗糙程度及水流速度确定。	《有色金属矿山井巷工程设计规范》第 7.5.3 条	上宽 310mm,下宽 280mm,高 230mm,断面面积为 0.07m <sup>2</sup> 。	符合
		水沟盖板宜采用钢筋混凝土预制板,其厚度不应小于 50mm,宽度宜大于水沟上宽 200mm,混凝土强度等级不应小于 C25。	《有色金属矿山井巷工程设计规范》第 7.5.4 条	《可研》未明确水沟盖板设置情况。	不符合
3	井下排水	井下排水方式的选择应符合下列规定: 1 矿井较浅、开采阶段数不	《有色金属采矿设计规范》第	采用分段机械排水	符合

序号	检查项目	检查内容	检查依据	检查情况	评价结论
		<p>多的矿山宜采用一段排水。</p> <p>2 矿井较深、开采阶段数多、上部阶段涌水量大、下部涌水量小的矿山宜采用分段排水。</p> <p>3 矿井较深、涌水量较大、服务年限较长的矿山，排水方式应进行综合技术经济比较确定。</p>	18.2.1 条		
		井下排水正常涌水量的计算应包括井下生产废水。	《有色金属采矿设计规范》第 18.2.2 条	井下排水正常涌水量包括井下生产废水。	符合
		主要水仓应由两条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 2000m <sup>3</sup> /h 时，应能容纳 2h 的正常涌水量，且不小于 8000m <sup>3</sup> 。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.8.4.1 条	+140m、南区+20m、北区+20m 水仓巷道断面 3.6m×3m，内外水仓长均 40m，能容纳 6h 的正常涌水量。	符合
		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；潜设式泵房应设两个通往中段巷道的出口。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.8.4.2 条	<p>泵房设立安全出口，出口应不少于两个，其中一个通往井底车场，其出口应装设防水门；另一个用斜巷与斜坡道连通，斜巷上口应高出泵房地面标高 7m 以上。</p> <p>泵房地面标高，应高出其入口处巷道底板标高 0.5m。</p>	符合
		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。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.8.4.3 条	南区+20m 泵房设置 3 台 D155-30×5 水泵，流量 155m <sup>3</sup> /h，扬程 150m，配套电机功率 110kW；北区+20m 泵房设置 3 台 D48-50×4 水泵，流量 60m <sup>3</sup> /h，扬程 168m，配套电机功率 45kW；一期 +140m 泵房设置 3 台 D85-67×3 水泵，流量 85m <sup>3</sup> /h，扬程 201m，配套电机功率 90kW；二期 +140m 泵房设置 5 台 D85-67×3 水泵，流量 85m <sup>3</sup> /h，扬程 201m，配套电机功率 90kW。	符合
		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	《金属非金属矿山安全规程》第 6.8.4.4 条	南区+20m 排水管路选取 D=180×5mm 无缝钢管；北区+20m 排水管路选取 D=114×4mm 无缝钢	符合

序号	检查项目	检查内容	检查依据	检查情况	评价结论
		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。		管；+140m 排水管路选取 D=133×5mm 无缝钢管。	
		应调查核实矿区范围内的小矿井、老井、老采空区、现有生产矿井的积水区、含水层、岩溶带、地质构造等详细情况，并填绘矿区水文地质图。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.8.3.1 条	无矿区水文地质图。	不符合
4	井下防治水措施	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。 防水门压力等级应高于其承受的静压且高于一个中段高度的水压。 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。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.8.3.3 条	《可研》未明确。	不符合
		矿井最大涌水量超过正常涌水量的 5 倍，且大于 50000m <sup>3</sup> /d 时，应在中段石门设置防水门，减少进入水仓的水量。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.8.3.4 条	南区+20m 中段正常涌水量为 2391m <sup>3</sup> /d，最大涌水量为 3826m <sup>3</sup> /d。北区+20m 中段正常涌水量为 693m <sup>3</sup> /d，最大涌水量为 1109m <sup>3</sup> /d。最大涌水量小于正常涌水量的 5 倍，小于 50000m <sup>3</sup> /d。在+20m 中段水泵房通往井底车场入口处设置防水门。	符合
		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。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.8.3.5 条	坚持“有疑必探，先探后掘”的原则	符合
		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。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.8.3.6 条	《可研》已明确。	符合
		水文地质类型为中等及以上的金属非金属矿山应严格落	《国家矿山安全监察局	《可研》未明确。	不符合

序号	检查项目	检查内容	检查依据	检查情况	评价结论
		实“三专两探一撤”措施，配备防治水专业技术人员、建立专门的探放水队伍、配齐专用的探放水设备，采用物探、钻探等方法进行探放水。	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）		

### 3.7.2.3 防排水子单元评价小结

(1) 通过预先危险性分析，防排水子单元存在水害、漏电、机械致害、淹溺、泥石流、噪声等危险有害因素，其中水害、漏电、泥石流，淹溺危险等级为III，应加以重视；机械致害、噪声危险等级为II，也应加以注意。采取合理的措施后，以上危险有害因素能控制在可接受范围内。

#### (2) 排水系统校核

采用接力排水，分别在南区+20m中段和北区+20m中段设置水仓水泵房，南区+20m中段和北区+20m中段涌水通过管缆井全部排至+140m中段水仓后，然后通过排水泵经盲斜井及中段巷道排至+300m平硐口的沉淀池。

本次以《可研》引用数据对排水系统能力井下校核。数据如下：+140m正常涌水量  $1891\text{m}^3/\text{d}$  ( $78.79\text{m}^3/\text{h}$ )，最大涌水量  $3026\text{m}^3/\text{d}$  ( $126.08\text{m}^3/\text{h}$ )；南区+20m正常涌水量  $2391\text{m}^3/\text{d}$  ( $99.63\text{m}^3/\text{h}$ )，最大涌水量  $3826\text{m}^3/\text{d}$  ( $159.42\text{m}^3/\text{h}$ )；北区+20m正常涌水量  $693\text{m}^3/\text{d}$  ( $28.88\text{m}^3/\text{h}$ )，最大涌水量  $1109\text{m}^3/\text{d}$  ( $46.21\text{m}^3/\text{h}$ )。

+140m中段水仓巷道断面为  $3.6\text{m} \times 3\text{m}$ ，内外水仓长均为40m，总容量为  $771\text{m}^3$ 。按照可容纳6h正常涌水量计算为  $472.74\text{m}^3$ ，满足要求。

南区+20m中段水仓巷道断面为  $3.6\text{m} \times 3\text{m}$ ，外水仓长为40m，内水仓长20m，总容量为  $598\text{m}^3$ 。按照可容纳6h正常涌水量计算为  $597.78\text{m}^3$ ，满足要求。

北区+20m中段水仓巷道断面为  $3.6\text{m} \times 3\text{m}$ ，外水仓长为12m，内水仓长

10m, 总容量为 173m<sup>3</sup>。按照可容纳 6h 正常涌水量计算为 173m<sup>3</sup>, 满足要求。

①+140m 泵房配置 4 台 D85-67×3 水泵, 流量 85m<sup>3</sup>/h, 扬程 201m, 电机 90kW。正常期间开动 2 台, 20 小时排水能力为 3400m<sup>3</sup>, 大于一昼夜正常涌水量 1891m<sup>3</sup>; 最大涌水期开动 3 台, 20 小时排水能力为 5100m<sup>3</sup>, 大于一昼夜正常涌水 3826m<sup>3</sup>, 排水泵排水能力可以满足排水需求。

水泵扬程估算:

初定水泵扬程:  $H=K(H_p+H_x)=1.15(160+5)=189.75\text{m}$ , 该水泵扬程为 201m, 大于初定水泵扬程, 满足要求。

排水管直径确定:

+140m 水泵房排水管直径确定:

$$d_p = \sqrt{\frac{4Q_{\text{小时}}}{3600\pi v}} = 0.133\text{m}$$

取标准管径  $D=159\times 4.5\text{mm}$  无缝钢管。排水管设计 2 路, 正常期间一条工作, 一条备用。

②南区+20m 泵房配置 3 台 D155-30×5 水泵, 流量 155m<sup>3</sup>/h, 扬程 150m, 电机 110kW。正常期间开动 1 台, 20 小时排水能力为 3100m<sup>3</sup>, 大于一昼夜正常涌水量 2391m<sup>3</sup>; 最大涌水期开动 2 台, 20 小时排水能力为 6200m<sup>3</sup>, 大于一昼夜正常涌水 3026m<sup>3</sup>, 排水泵排水能力可以满足排水需求。

水泵扬程估算:

初定水泵扬程:  $H=K(H_p+H_x)=1.15(120+5)=143.75\text{m}$ , 该水泵扬程为 155m, 大于初定水泵扬程, 满足要求。

排水管直径确定:

南区+20m 水泵房排水管直径确定:

$$d_p = \sqrt{\frac{4Q_{\text{小时}}}{3600\pi v}} = 0.166\text{m}$$

取标准管径  $D=180 \times 5\text{mm}$  无缝钢管。排水管设计 2 路，正常期间一条工作，一条备用。

综上所述，排水能力能够满足排水要求。

(3) 根据安全检查表 3-14 可知，共检查 4 大项，19 小项，其中 15 项符合，4 项不符合，单元合格率为 78.95%，防排水系统符合《金属非金属矿山安全规程》和《有色金属采矿设计规范》的有关要求，但还存在如下问题及建议：

(1) 《可研》未明确水沟盖板的设置，建议在安全设施设计时予以补充。

(2) 《可研》未要求设置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。建议在安全设施设计时予以补充。

(3) 《可研》未要求配备防治水专业技术人员、建立专门的探放水队伍、配齐专用的探放水设备等，建议在安全设施设计时予以补充。

(4) 《可研》图纸无矿区水文地质图，建议在下一步设计时完善图纸。

### 3.7.3 防灭火子单元

#### 3.7.3.1 防灭火子单元预先危险性分析

对建设项目防灭火子单元存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价。分析结果见表 3-15。

表 3-15 防灭火子单元预先危险性分析表

危险	原因	后果	危险等级	改进措施或预防方法
火灾	1. 由于电气线路或设备设计不合理； 2. 井下无消防设施； 3. 设备运行时短路、过载、接触不良、	人员伤亡、财产损失	III	1. 建立防火制度、备足消防器材； 2. 工业场地及工厂、井下变压器、高(低)压配电室、控制室、电气室等应设置自动报警系统和干粉灭火器； 3. 井下输电线路通过易燃材料的部位应采取有效的防止漏电或短路措施；

	铁心短路、散热不良。漏电等导致过热； 4. 电热器具和照明灯具形成引燃源； 5. 电火花和电弧。 6. 未及时处理易燃物； 7. 无防火墙、门。			4. 严禁将易燃易爆器材存放在电缆接头、铁路接头或接地极附近，以防电火花引起火灾； 5. 对电缆采用分层敷设； 6. 采用阻燃电缆，并在电缆进、出口处设置防火墙； 7. 制定火灾事故应急预案并定期演练。 8. 及时处理易燃物。
中毒、窒息	1. 井下火灾产生大量有毒气体； 2. 燃烧消耗了空气中的大量氧气，使得灾区空气中氧气含量急剧下降； 3. 通风不良； 4. 人员无防护措施。	人员伤亡	III	1. 井下各种油类应单独存放于安全地点； 2. 及时处理废弃的易燃物； 3. 完善通风系统，主扇应有使矿井风流在 10 分钟内反向的措施； 4. 各设备硐室应配备灭火器材； 5. 建立防火制度，选用阻燃电缆； 6. 井下主要硐室应有消防水管； 7. 制定火灾应急预案并进行预演。

### 3.7.3.2 安全检查表评价

依据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）编制安全检查表，对矿山防灭火子单元进行符合性评价，具体评价见表 3-16。

表 3-16 防灭火子单元安全检查表

序号	检查项目	检查内容	检查依据	检查情况	评价结论
1	井下消防供水系统	应结合井下供水系统设置井下消防管路。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.9.1.2 条	与生产供水管路共用。	符合
		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。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.9.1.4 条	井下每隔 100m 处设置消火栓。	符合
		井下消防系统应符合下列规定： 一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 200。 一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。 一消火栓最不利点的水枪充实水柱不小于 7m。 一消防主管管内径不小	《金属非金属矿山安全规程》第 6.9.1.5 条	在+340m 平硐口附近的+360m 标高处设有高位水池，容积为 1000m <sup>3</sup> （含消防用水 200m <sup>3</sup> ）。 下水主管采用 φ108×4mm 无缝钢管。	符合

序号	检查项目	检查内容	检查依据	检查情况	评价结论
		于 80mm。			
2	灭火装置	下列场所应设消防栓： 一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； 一主要中段井底车场和无轨设备维修硐室。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.9.1.3 条	室外消防栓采用地上式室外消防栓 SS100 / 65 型。井下消防在竖井处设置一座室外消防栓。井下斜坡道每隔 100m 设置消防栓接口。	符合
		斜坡道或巷道中的消防栓设置间距不大于 100m；每个消防栓应配有水枪和水带，水带的长度应满足消防栓设置间距内的要求。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.9.1.4 条	《可研》已明确井下每隔 100m 设置消防栓，应配有水枪和水带。	符合
3	消防器材配备	在下列地点或区域应配置灭火器： 一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； 一人员提升竖井的马头门、井底车场； 一变压器室、变配电所、电机车库、维修硐室、破碎硐室、带式输送机驱动站等主要机电设备硐室、油库和加油站、爆破器材库、材料库、避灾硐室、休息室或排班硐室等； 一内燃自行设备通行频繁的斜坡道和巷道，灭火器配置点间距不大于 300m。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.9.1.7 条	《可研》明确在重点地段配备灭火器。	符合
		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。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.9.1.8 条	《可研》未明确。	不符合
4	动火作业	井口和平硐口 50m 范围内的建筑物内不得存放燃油、油脂或其他可燃材料。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.9.1.9 条	《可研》未明确	不符合
		井下不得使用乙炔发生装置。	《金属非金属矿山安全规程》第 6.9.1.17 条	《可研》未明确	不符合
		矿山应建立动火制度，	《金属非金属矿	《可研》未明确	不符

序号	检查项目	检查内容	检查依据	检查情况	评价结论
		在井下和井口建筑物内进行焊接等明火作业，应制定防火措施，经矿山企业主要负责人批准后方可动火。在井筒内进行焊接时应派专人监护；在作业部位的下方应设置收集焊渣的设施；焊接完毕应严格检查清理。	《山安全规程》第 6.9.1.19 条		合

### 3.7.3.3 防灭火子单元评价小结

1) 通过预先危险性分析评价，防灭火子单元存在火灾、中毒、窒息等危害，危险等级为III，发生危害的后果可能造成人员伤亡，应重点防范。采取合理措施后，以上危险有害因素能控制在可接受范围内。

2) 根据安全检查表 3-16 可知，共检查 4 大项，10 小项，其中 6 项符合，4 项不符合，单元合格率为 60%，矿山防灭火单元总体符合《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）的有关要求，但还存在如下问题及建议：

- (1) 《可研》未明确灭火器的数量要求，建议在设计阶段补充。
- (2) 《可研》未提出建立动火制度的要求，建议在设计阶段补充。
- (3) 《可研》未明确电气设备着火时处理办法，建议在设计阶段补充。
- (4) 《可研》未明确在井口和平嗣口 50m 范围内的建筑物内不得存放燃油、油脂或其他可燃材料，建议在设计阶段补充。
- (5) 《可研》未明确斜坡道消火栓设置及应配备齐水枪和水带，建议在设计阶段补充》

## 3.8 废石临时堆场单元

### 3.8.1 主要危险、有害因素辨识

#### 1) 滑坡、泥石流

废石临时堆场若无防护措施，在雨季容易诱发滑坡、泥石流而造成危

害。

## 2) 高处坠落

高处坠落是指在高处作业中发生坠落造成伤亡事故。有两种类型：一是废石临时堆场卸碴点无挡车装置，车速过快，另一种是卸矿时，人员站立不稳或操作不当，从边坡坠落。

## 4. 跌落

跌落是非高处作业时，坠落或跌倒至非液体或非液态物体基准面造成的事故。

## 4) 物体打击

废石临时堆场坡底无防滚石警示标志，卸矿时未查看坡底是否有人，导致坡底人员被滚石打击；人员在坡底捡矿被滚石打击。

### 3.8.2 预先危险性分析

对建设项目废石临时堆场单元存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价。分析结果见表 3-18。

表 3-18 临时废石堆场单元预先危险性分析表

危险	原因	后果	危险等级	改进措施或预防方法
坍塌、泥石流	1. 废石临时堆场选址不合理； 2. 岩、土分层交替堆置； 3. 无截流载流、防洪、排水设施和防泥石流的措施； 4. 暴雨、洪水冲刷； 5. 无序排放； 6. 管理不规范。	人员伤亡、财产损失	III	1. 应设专人观测和管理，发现危险征兆及时处理； 2. 进行排弃作业时，应划定危险范围，并设立警示标志，危险区域严禁人员入内； 3. 排土场的阶段高度及总堆置高度、阶段边坡角、最终边坡角、平台宽度、相邻阶段同时作业的超前堆置距离，均应符合规定； 4. 岩土混排或分摊，应在开采设计方案中确定，不得将岩、土分层交替堆置；场底层应用大块岩石垫底，有利于透水排水，提高基底的稳定性。 5. 应有截流载流、防洪、排水设施和防泥石流的措施。
高处坠落	废石临时堆场卸碴点无挡车装置，车速过快；卸矿时，人员站立不稳或操作不	人员伤亡	III	1. 卸矿时，人员站在安全可靠位置，正确操作； 2. 临时废石堆场设挡车装置。

	当，从边坡坠落。			
跌落	1) 非高处作业时坠落。 2) 跌倒至非液态物质基准面。	人员伤亡	III	1) 对作业场所进行整治； 2) 加强照明； 3) 增加斜坡道路的护栏和扶手等。
物体打击	废石临时堆场坡底无防滚石警示标志，卸矿时未查看坡底是否有人，导致坡底人员被滚石打击； 人员在坡底捡矿被滚石打击。	人员伤亡	III	1. 卸矿、岩时严禁坡底下有人； 2. 严禁人员在临时废石堆场捡矿。

### 3.8.3 评价小结

1) 通过预先危险性分析评价，矿山废石临时堆场存在滑坡、泥石流、高处坠落、跌落、物体打击，其伤害等级均为III级，应予以重视。

2) 矿山开采产生的废石主要用于工业场地建设或外销，废石及时运走，废石临时堆场不堆放废石，废石临时堆场是安全可靠的。

## 3.9 安全避险“六大系统”单元

### 3.9.1 安全检查表法

依据《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》（AQ2032-2023）、《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》（AQ2033-2023）等编制安全检查表进行评价。具体评价见表 3-18。

表 3-18 安全避险“六大系统”安全检查表

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
1	监测监控系统	《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》AQ2031-2011、 《金属非金属地下矿山监测监控系统通用技术要求》 AQ/T2053-2016		

1.1	有毒气体检测	《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》AQ2031-2011、《金属非金属矿山在用通风机系统安全检验规范》(AQ/T2054-2016)	<p>《可研》要求在每个采场入口处10m-15m设置1个一氧化碳传感器；</p> <p>掘进天井时，按照独头掘进巷道的要求设置一氧化碳传感器；</p> <p>在每个生产中段和分段的进、回风巷靠近采场位置均设置传感器；</p> <p>各生产中段均采用压入式通风的独头掘进巷道，在距离回风出口5~10m回风流中设置一氧化碳传感器；随着生产中段及采掘工作面的变化应及时调整一氧化碳传感器的部位。</p>	符合
1.2	视频监控	《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》AQ2031-2011	<p>《可研》要求在井口信号房、斜坡道口、斜坡道落平点、配电硐室、水泵房等人员进出场所，均设置视频监控摄像头。</p> <p>调度室、井口提升机房应设有视频监控显示终端，用于显示井口信号房、井口、斜坡道落平点、配电硐室、水泵房等场所的视频监控图像。</p>	符合
1.3	通风系统监测	《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》AQ2031-2011	<p>井下总回风巷、各个生产中段和分段的回风巷设置风速传感器。</p> <p>主通风机站取压点设置在距风机进风口约2m的风道内设置风压传感器。</p> <p>主要通风机、局部通风机设置开停传感器。</p>	符合
1.4	地压监测监控系统设置	《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》AQ2031-2011、《金属非金属地下矿山监测监控系统通用技术要求》AQ/T2053-2016	<p>有一条乡道从矿区内穿过，建议在地表沿着乡道设置在线地表沉降监测；采区上部无需保护的建筑物、构筑物、铁路等，不设置在线地表沉降监测；在开拓工程在采空区附近留有保安矿柱，不设置地压压力应变传感器。</p>	符合

2	紧急避险系统	《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》 (AQ2033-2023)	<p>矿山水文地质条件中等,在最低生产中段设置避灾硐室。现矿山在南、北区+260m中段、南区+220m中段建设有避灾硐室</p> <p>矿井、中段、分段及采场均设置两个以上安全出口。编制事故应急预案,制定各类灾害的避灾路线图,并做好井下避灾路线的标识。</p> <p>所有入井人员必须随身携带自救器,并按入井人数的10%配备备用自救器。</p>	符合
3	人员定位系统	《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》 (AQ2032-2023)、《金属非金属地下矿山人员定位系统通用技术要求》 (AQ/T2051-2016)	<p>矿山建立了人员定位系统,下井人员随身携带标识卡,并在人员出入的井口、斜坡道中段落平点及水泵房出入口设置读卡分站。</p> <p>《可研》定员总计下井人数为234人,按矿山经常入井人数每人配备1张人员定位标示卡并考虑10%的备用人员定位标示卡,共计260张。</p>	符合
4	压风自救系统	《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》 (AQ/T2034-2023)	<p>压风施救系统与生产供风系统共用管路。+340m中段平硐口附近空压站内设1台LG-30/8G和1台LG110G-8型空气压缩机,主管采用DN133×4mm无缝钢管。</p>	符合
5	供水施救系统	《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》 (AQ/T2035-2023)	<p>供水施救系统与生产供水系统共用管路。饮用水池位于+340m平硐口附近+360标高处的高位水池旁,容积15m<sup>3</sup>,下水主管采用φ108×4mm无缝钢管。</p>	符合

6	通信联络系统	《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》AQ2031-2011、《金属非金属地下矿山通信联络系统通用技术要求》AQ/T2052-2016	矿区安装了 TC-2000B 电话程控交换机 1 台,在+340 北平硐口、+300 北平硐口、+300 北 1 号盲斜井、+260 北调车场、+300 南运输大巷岔口、+398 总回风平硐口、1 号竖风井、+340 南 2 号盲斜井、+340 总回风巷、+300 南 3 号盲斜井、+260 南采区调车场、+220 中段调车场、+260 西运南大巷、+260 东运南大巷、+260 一号穿脉等场所,共计安装本安型电话 29 台,构成了矿区内部通讯系统,但《可研》无通讯联络系统内容。	不符合
---	--------	---	--	-----

### 3.9.2 评价单元小结

矿山已建有安全避险“六大系统”，目前矿山系统运行平稳。

根据安全检查表 3-18 可知，检查项 9 项，其中 8 项符合，1 项不符合，单元合格率为 84.622%，安全避险“六大系统”单元符合《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》（AQ2031-2011）、《金属非金属地下矿山监测监控系统通用技术要求》（AQ/T2053-2016）、《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》（AQ2032-2023）、《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》（AQ/T2034-2023）、《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》（AQ/T2035-2023）、《金属非金属地下矿山通信联络系统通用技术要求》（AQ/T2052-2016）等的要求，但还存在如下问题及建议：

- (1) 《可研》无满埠矿区东部坑口安全避险“六大系统”建设内容，建议设计阶段完善。
- (2) 《可研》无通讯联络系统内容，建议设计阶段完善。
- (3) 建议在设计阶段进一步完善安全避险“六大系统”，并绘制安全避险“六大系统”图。
- (4) 矿山现场使用  $\Phi 3$  英寸（DN80）钢管作为供水主管，不符合消防

供水管要求，建议矿山按照《可研》选型的 $\phi 108 \times 4\text{mm}$ 钢管更换，

(5) 《可研》未明确压风、供水施救装置的型号规格及安装位置，建议在下步设计阶段完善。

### 3.10 安全管理单元

#### 3.10.1 组织与制度评价

表 3-19 组织与制度安全检查表

检查项目	评价内容	检查依据	检查情况	检查结果
安全管理机构	矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。	《安全生产法》第二十四条	矿山设置了安全生产管理机构。	符合
管理人员配备	生产经营单位应当依法配备安全生产管理人员并满足本单位安全生产管理工作的实际需要。设置安全生产管理机构的，应当明确机构负责人和专门从事安全生产管理工作的人员。	《矿安(2022)4号》第十条、《江西省安全生产条例》第十七条	安全生产管理人员数量满足要求	符合
“五职”矿长和“五科”相关人员	“五职”矿长是指矿长和负责技术、安全、生产、机电工作的副矿长，上述人员（不一定是5人）必须有主体专业大专以上学历且有10年以上矿山一线从业经历。 “五科”专业技术人员是指负责生产技术、调度、机电运输、地质测量、安全管理工作职能部门的技术人员，上述职能部门的主要负责人必须为主体专业毕业且有5年以上矿山一线从业经历。	国家矿山安全监察局综合司关于明确矿山“五职”矿长和“五科”相关人员范围及相关要求的通知矿安综〔2025〕12号	矿山目前已配备五职矿长及采矿、地质测量、机电、通风等相关技术人员，设置了生产技术科、机电运输科、测量科、安全科等，未设置通风科。	不符合
安全生产责任制	生产经营单位的主要负责人对本单位安全生产工作负有下列职责：建立健全并落实本单位全员安全生产责任制。	《安全生产法》第二十一条	企业制定了安全生产责任制。	符合
安全生产管理制度和安全操作规程	组织制定并实施本单位安全生产规章制度和操作规程。	《安全生产法》第二十一条	企业制定了安全生产管理规章制度和操作规程。	符合
应急管理	危险物品的生产、经营、储存、运	《江西省安	编制了生产安全事	符合

	<p>输单位, 矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位, 以及宾馆、商场、娱乐场所、旅游景区等人员密集场所经营单位, 应当至少每半年组织一次生产安全事故应急救援预案演练, 并将情况报送所在地县级以上人民政府负有安全生产监督管理职责的部门。</p> <p>危险物品的生产、经营、储存、运输单位以及矿山、金属冶炼、城市轨道交通运营、建筑施工单位应当建立应急救援组织, 配备必要的应急救援器材、设备和物资, 进行经常性维护、保养, 保证正常运转; 生产经营规模较小的, 可以不建立应急救援组织, 但应当指定兼职的应急救援人员, 并可以与邻近的应急救援队伍签订应急救援协议。</p>	<p>《全生产条例》第四十六条</p>	<p>故应急预案, 建立了兼职的应急救援队伍, 与赣州市综合应急救援支队签订了《矿山救护服务协议》。</p>	
安全培训	<p>强化安全教育培训。非煤矿山企业应当严格执行《生产经营单位安全培训规定》(原国家安全监管总局令第3号)、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(原国家安全监管总局令第30号)等规章, 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培训合格的从业人员上岗。建立包括外包施工单位从业人员在内的安全培训档案, 实行“一人一档”。</p>	<p>《矿安(2022)4号》第十二条</p>	<p>相关人员均经过培训取得了相应资质证件, 证件均在有效期内。</p>	符合
班组建设	<p>生产经营单位应当强化以岗位为核心的安全生产管理, 强化一线操作人员的岗位责任落实。设有车间和班组的, 应当加强车间和班组建设, 落实车间主任(工段长、区长、队长、项目经理)和班组长安全生产管理责任。</p>	<p>《江西省安全生产条例》第十五条</p>	<p>开展了班组安全建设</p>	符合
风险分级管控	<p>生产经营单位应当建立健全并落实安全风险分级管控制度, 定期组织安全生产管理、工程技术、岗位操作等相关人员, 对生产工艺、设施设备、作业环境、人员行为等方面存在的安全风险进行全面、系统辨识评估, 对辨识出的安全风险进行分类梳理, 确定安全风险等级, 从制度、组织、技术、管理、应急等方面逐项制定管控措施, 编制风险分级管控清单, 按照安全风险等级实施分级管控。</p>	<p>《江西省安全生产条例》第二十一条</p>	<p>已建立健全并落实安全风险分级管控制度</p>	符合
隐患排查治理	<p>生产经营单位应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制</p>	<p>《江西省安全生产条例》</p>	<p>已建立健全并落实生产安全事故隐患</p>	符合

	度,明确单位各部门(车间)、安全生产管理机构、班组负责人和具体岗位从业人员的事事故隐患排查治理责任,定期组织事故隐患排查,编制事故隐患排查治理清单。事故隐患排查治理情况,应当如实记录,按照规定建立台账或者信息档案,并通过职工大会或者职工代表大会、信息公示栏等方式向从业人员通报。对事故隐患应当及时采取技术、管理等措施予以消除;对不能及时消除的事故隐患应当采取有效安全防范和监控措施,制定治理方案,明确治理的具体措施、责任资金、时限和应急预案。	》第二十一条、《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》(江西省人民政府令第238号)	排查治理制度	
应急救援	要求成立应急救援组织机构或指定专职人员;制订矿井火灾、爆破事故、中毒窒息、坍塌、冒顶片帮、透水等各种事故以及采矿诱发地质灾害等事故的应急救援预案。与专业矿山救护队签订应急救援协议。	《生产安全事故应急条例》;《生产安全事故应急预案管理办法》	矿山编制了安全生产事故救援预案,与专业救援队伍签订协议,配备救援物资和相关救援设备,并按应急预案内容定期进行演练。	符合
安全投入	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。	《矿安(2022)4号》第十六条,《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财资〔2022〕136号)	已按要求提取、使用安全费用	符合
隐蔽致灾因素普查	矿山企业按照《矿山隐蔽致灾因素普查规范》(KA/T22—2024),查清3—5年内生产区、规划区和其他区域各类隐蔽致灾因素,对于隐蔽致灾因素未查清、未探明、未治理到位的,不得在影响区域内进行采掘作业。	《国家矿山安全监察局综合司关于进一步加强矿山隐蔽致灾因素普查工作的通知》(矿安综函〔2024〕259号)	矿山于2025年10月编制了隐蔽致灾因素普查报告,未按照《矿山隐蔽致灾因素普查规范》(KA/T22—2024)重新编制。	不符合

### 3.10.2 评价小结

(1) 矿山目前设置有安全管理机构,配备了专职安全管理人员,“五职”矿长、技术人员等也已配备,建立了较为完善的安全生产责任制、管理制度和操作规程,每年按计划组织安全投入、安全培训及应急演练等工

作，建立了较为完善的风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制。

(2) 根据安全检查表 3-19 可知，检查项 13 项，其中 11 项符合，2 项不符合，单元合格率为 84.622%，安全管理单元符合《江西省安全生产条例》《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020) 等的要求，但还存在如下问题及建议：

1) 矿山应当设立负责生产技术、调度、机电运输、地质测量、安全管理工作的职能部门，职能部门的主要负责人必须为主体专业毕业且有 5 年以上矿山一线从业经历。

2) 建议企业应根据国家矿山安全监察局综合司《国家矿山安全监察局综合司关于进一步加强矿山隐蔽致灾因素普查工作的通知》(矿安综函〔2024〕259 号) 和 KA/T22-2024《矿山隐蔽致灾因素普查规范》要求，重新编制《江西省营前矿业有限公司隐蔽致灾因素普查报告》。

### 3.11 重大危险源辨识

#### 3.11.1 辨识依据

根据重大危险源共分为储罐区、仓库区、生产场所、压力容器、压力管道、锅炉、煤矿井工开采、金属非金属矿山地下开采和尾矿库九大类。其中矿山涉及仓库区、生产场所、压力容器和压力管道、地下矿山开采五类。

本评价报告中重大危险源仅考虑对仓库区、生产场所、压力容器、压力管道、地下矿山开采五类进行辨识。参考辨识标准 GB18218-2018、WJ/T9093-2018、DB43/T1555-2018。

#### 3.11.2 重大危险源辨识单元

该矿山无油库，不存在危险化学品储罐以及容器、设备或仓储区。

矿山开采过程中需使用岩石炸药、雷管等爆破器材，爆破器材属于危

险化学品中的爆炸物，但因矿山使用爆破器材过程中不涉及危险化学品的加工工艺及储存活动，根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)，采矿业未设计危险化学品的加工工艺及储存活动的不属于标准适用范围，故不进行重大危险源识别。矿山不设置储油罐、储油库，使用的柴油仅为机械设备提供动力，因此该矿山未构成重大危险源。

### 3.12 重大事故隐患进行判定

根据《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)和《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)对矿山重大事故隐患进行判定，其结果见表3-19。

表3-19 重大事故隐患安全检查表

序号	检查项目	依据标准	检查方法	检查结果
一	(一) 安全出口存在下列情形之一的： 1. 矿井直达地面的独立安全出口少于2个，或者与设计不一致； 2. 矿井只有两个独立直达地面的安全出口且安全出口的间距小于30m，或者矿体一翼走向长度超过1000m且未在此翼设置安全出口； 3. 矿井的全部安全出口均为竖井且竖井内均未设置梯子间，或者作为主要安全出口的罐笼提升井只有1套提升系统且未设梯子间； 4. 主要生产中段(水平)、单个采区、盘区或者矿块的安全出口少于2个，或者未与通往地面的安全出口相通； 5. 安全出口出现堵塞或者其梯子、踏步等设施不能正常使用，导致安全出口不畅通。	《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准》	矿山有+300m平硐、+340m平硐、斜坡道、南回风井、北回风井、竖井直达地面。中段及采场均布置了两个安全出口，安全出口符合要求。	不构成
二	使用国家明令禁止使用的设备、材料或者工艺。	《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准》	未使用。	不构成
三	不同矿权主体的相邻矿山井巷相互贯通，或者同一矿权主体相邻独立生产系统的井巷擅自贯通。	《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准》	不存在不同矿权主体的相邻矿山井巷相互贯通。矿山只有一个独立生产	不构成

		判定标准》	系统。	
四	<p>地下矿山现状图纸存在下列情形之一的：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 未保存《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第4.1.10条规定的图纸，或者生产矿山每3个月、基建矿山每1个月末更新上述图纸；</li> <li>2. 岩体移动范围内的地面建构筑物、运输道路及沟谷河流与实际不符；</li> <li>3. 开拓工程和采准工程的井巷或者井下采区与实际不符；</li> <li>4. 相邻矿山采区位置关系与实际不符；</li> <li>5. 采空区和废弃井巷的位置、处理方式、现状，以及地表塌陷区的位置与实际不符。</li> </ol>		《可研》图纸与实际相符。	不构成
五	<p>露天转地下开采存在下列情形之一的：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 未按设计采取防排水措施；</li> <li>2. 露天与地下联合开采时，回采顺序与设计不符；</li> <li>3. 未按设计采取留设安全顶柱或者岩石垫层等防护措施。</li> </ol>		无此现象。	不构成
六	<p>矿区及其附近的地表水或者大气降水危及井下安全时，未按设计采取防治水措施。</p>		地表水或者大气降水不危及井下安全，硐口工业场地设有排水沟。	不构成
七	<p>井下主要排水系统存在下列情形之一的：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 排水泵数量少于3台，或者工作水泵、备用水泵的额定排水能力低于设计要求；</li> <li>2. 井巷中未按设计设置工作和备用排水管路，或者排水管路与水泵未有效连接；</li> <li>3. 井下最低中段的主水泵房通往中段巷道的出口未装设防水门，或者另外一个出口未高于水泵房地面7m以上；</li> <li>4. 利用采空区或者其他废弃巷道作为水仓。</li> </ol>		<p>南区+20m中段水泵房选取3台D155-30×5型卧式多级离心泵，排水沟选用2路D=180×5mm无缝钢管；北区+20m中段水泵房选取3台D48-50×4型卧式多级离心泵，排水沟选用2路D=114×4mm无缝钢管；排水管路与水泵有效连接。</p> <p>泵房出口两个，其中一个通往井底车场，其出口装设防水门；另一个用斜巷与井筒连通，</p>	不构成

			斜巷上口高出泵房地面标高 7m 以上。	
八	井口标高未达到当地历史最高洪水位 1m 以上，且未按设计采取相应防护措施。		井口标高高出当地历史最高洪水位 1m 以上。	不构成
九	水文地质类型为中等及复杂的矿井，存在下列情形之一的： 1. 未配备防治水专业技术人员； 2. 未设置防治水机构，或者未建立探放水队伍； 3. 未配齐专用探放水设备，或者未按设计进行探放水作业。		配备了相关人员（地质），成立探放水机构，配备专用探放水设备。	不构成
十	水文地质类型复杂的矿山存在下列情形之一的： 1. 关键巷道防水门设置与设计不符； 2. 主要排水系统的水仓与水泵房之间的隔墙或者配水阀未按设计设置。		矿区水文地质条件为中等类型。	不构成
十一	在突水威胁区域或者可疑区域进行采掘作业，存在下列情形之一的： 1. 未编制防治水技术方案，或者未在施工前制定专门的施工安全技术措施； 2. 未超前探放水，或者超前钻孔的数量、深度低于设计要求，或者超前钻孔方位不符合设计要求。	《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准》	有探放水技术方案。	不构成
十二	受地表水倒灌威胁的矿井在强降雨天气或者其来水上游发生洪水期间，未实施停产撤人。		无此现象	不构成
十三	有自然发火危险的矿山，存在下列情形之一的： 1. 未安装井下环境监测系统，实现自动监测与报警； 2. 未按设计或者国家标准、行业标准采取防灭火措施； 3. 发现自然发火预兆，未采取有效处理措施。		无自燃发火危险。	不构成
十四	相邻矿山开采岩体移动范围存在交叉重叠等相互影响时，未按设计留设保安矿（岩）柱或者采取其他措施。		开采错动线未重叠	不构成
十五	地表设施设置存在下列情形之一，未按设计采取有效安全措施： 1. 岩体移动范围内存在居民村庄或者重要设备设施； 2. 主要开拓工程出入口易受地表滑坡、滚石、泥石流等地质灾害影响。		开采错动线以内无居民村庄、重要设备设施	不构成
十六	保安矿（岩）柱或者采场矿柱存在下列情形之一的：		未开采	不构成

	<ol style="list-style-type: none"> <li>未按设计留设矿（岩）柱；</li> <li>未按设计回采矿柱；</li> <li>擅自开采、损毁矿（岩）柱。</li> </ol>			
十七	未按设计要求的处理方式或者时间对采空区进行处理。		按设计对采空区进行了处理。	不构成
十八	<p>工程地质类型复杂、有严重地压活动的矿山存在下列情形之一的：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>未设置专门机构、配备专门人员负责地压防治工作；</li> <li>未制定防治地质灾害的专门技术措施；</li> <li>发现大面积地压活动预兆，未立即停止作业、撤出人员。</li> </ol>		工程地质条件为中等类型，无严重地压活动。	不构成
十九	巷道或者采场顶板未按设计采取支护措施。		已按设计进行了支护。	不构成
二十	<p>矿井未采用机械通风，或者采用机械通风的矿井存在下列情形之一的：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>在正常生产情况下，主通风机未连续运转；</li> <li>主通风机发生故障或者停机检查时，未立即向调度室和企业主要负责人报告，或者未采取必要安全措施；</li> <li>主通风机未按规定配备备用电动机，或者未配备能迅速调换电动机的设备及工具；</li> <li>作业工作面风速、风量、风质不符合国家标准或者行业标准要求；</li> <li>未设置通风系统在线监测系统的矿井，未按国家标准规定每年对通风系统进行1次检测；</li> <li>主通风设施不能在10分钟之内实现矿井反风，或者反风试验周期超过1年。</li> </ol>	《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准》	<p>建立机械通风系统。主通风机配备同型号规格的备用电机1台，并配备1台2t电动葫芦，用于快速更换备用电动机。采用交流接触器换相实现电机反转反风，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%。</p>	不构成
二十一	未配齐或者随身携带具有矿用产品安全标志的便携式气体检测报警仪和自救器，或者从业人员不能正确使用自救器。		配备了便携式气体检测报警仪和自救器。	不构成
二十二	<p>担负提升人员的提升系统，存在下列情形之一的：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>提升机、防坠器、钢丝绳、连接装置、提升容器未按规定进行定期检测检验，或者提升设备的安全保护装置失效；</li> <li>竖井井口和井下各中段马头门设置的安全门或者摇台与提升机未实现连锁；</li> </ol>		无此项	不构成

	<p>3. 竖井提升系统过卷段未按规定设置过卷缓冲装置、楔形罐道、过卷挡梁或者不能正常使用,或者提升人员的罐笼提升系统未按规定在井架或者井塔的过卷段内设置罐笼防坠装置;</p> <p>4. 斜井串车提升系统未按规定设置常闭式防跑车装置、阻车器、挡车栏,或者连接链、连接插销不符合国家规定;</p> <p>5. 斜井提升信号系统与提升机之间未实现闭锁。</p>			
二十三	<p>井下无轨运人车辆存在下列情形之一的:</p> <p>1. 未取得金属非金属矿山矿用产品安全标志;</p> <p>2. 载人数量超过 25 人或者超过核载人数;</p> <p>3. 制动系统采用干式制动器,或者未同时配备行车制动系统、驻车制动系统和应急制动系统;</p> <p>4. 未按规定对车辆进行检测检验。</p>	《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准》	《可研》采用 RU-10 型无轨人车,额定载人 9 人,采用液压湿式制动,配备干粉灭火器。	不构成
二十四	一级负荷未采用双重电源供电,或者双重电源中的任一电源不能满足全部一级负荷需要。		井下一级负荷采用双电源双回路供电。	不构成
二十五	向井下采场供电的 6kV~35kV 系统的中性点采用直接接地。		中性点未接地	不构成
二十六	工程地质或者水文地质类型复杂的矿山,井巷工程施工未进行施工组织设计,或者未按施工组织设计落实安全措施。		矿山工程地质条件中等类型,水文地质条件中等类型。	不构成
二十七	<p>新建、改扩建矿山建设项目有下列行为之一的:</p> <p>1. 安全设施设计未经批准,或者批准后出现重大变更未经再次批准擅自组织施工;</p> <p>2. 在竣工验收前组织生产,经批准的联合试运转除外。</p>		无此现象。	不构成
二十八	<p>矿山企业违反国家有关工程项目发包规定,有下列行为之一的:</p> <p>1. 将工程项目发包给不具有法定资质和条件的单位,或者承包单位数量超过国家规定的数量;</p> <p>2. 承包单位项目部的负责人、安全生产管理人员、专业技术人员、特种作业人员不符合国家规定的数量、条件或者不属于承包单位正式职工。</p>		无此现象。	不构成

二十九	井下或者井口动火作业未按国家规定落实审批制度或者安全措施。	《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准》	落实审批制度	不构成	
三十	矿山年产量超过矿山设计年生产能力幅度在 20%及以上，或者月产量大于矿山设计年生产能力的 20%及以上。		矿山生产能力未超开采设计。	不构成	
三十一	矿井未建立安全监测监控系统、人员定位系统、通信联络系统，或者已经建立的系统不符合国家有关规定，或者系统运行不正常未及时修复，或者关闭、破坏该系统，或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。		《可研》对矿山安全避险“六大系统”进行了设计。	不构成	
三十二	未配备具有矿山相关专业的专职矿长、总工程师以及分管安全、生产、机电的副矿长，或者未配备具有采矿、地质、测量、机电等专业的技术人员。		配备有“五职五科人员”（五职矿长和工程技术人员）	不构成	
三十三	地表距进风井口和平硐口 50m 范围内存放油料或其他易燃、易爆材料。		《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准补充情形〉的通知》（矿安〔2024〕41 号）	地表硐口 50m 范围内未存放油料或其他易燃、易爆材料。	不构成
三十四	受地表水威胁的矿井，未查清矿山及周边地面裂缝、废弃井巷、封闭不良钻孔、采空区、水力联系通道等隐蔽致灾因素或者未采取有效治理措施，在井下受威胁区域组织生产建设。			已开展了隐蔽致灾因素普查，并采取了治理措施。	不构成
三十五	办公区、生活区等人员集聚场所设在危崖、塌陷区、崩落区，或洪水、泥石流、滑坡等灾害威胁范围内。		办公区、生活区等人员集聚场所不在危崖、塌陷区、崩落区，或洪水、泥石流、滑坡等灾害威胁范围内。	不构成	
三十六	遇极端天气地下矿山未及时停止作业、撤出现场作业人员。		遇极端天气，矿山及时停止作业、撤出现场作业人员。	不构成	

根据《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）和《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）上述判定结果，矿山预评价时不存在重大事故隐患。

## 4. 安全对策措施及建议

### 4.1 安全对策措施

#### 4.1.1 总平面布置单元对策措施

(1) 针对《可研》问题提出的安全对策措施及建议

- 1) 《可研》无建设智能化矿山的内容，建议安全设施设计阶段补充。
- 2) 《可研》未明确构筑物与平硐口、竖井口与斜坡道口的距离，应明确井口 50m 范围内严禁存放油料或其他易燃、易爆材料。

(2) 其他安全对策措施及建议

- 1) 地表工业场地的建筑物均布置在开采岩体地表移动监测线以外。对于滑坡、泥石流、滚石等有可能发生的地带，不设工业场地和居住区。
- 2) 斜坡道井口工业场地，周边应采取截、排水设施，以防地表汇水渗入井下，并采取防止工业场地开挖留设的边坡崩塌等措施。
- 3) 建立矿区地压活动的日常监测系统，及时掌握地压活动的变化情况，并针对性采取措施，防止地压灾害的发生。

#### 4.1.2 开拓单元对策措施

(1) 针对《可研》问题提出的安全对策措施及建议

- 1) 采矿许可证范围为+580m 至 0m 标高，《可研》涉及最低中段为+20m。
- 2) 《可研》未明确水泵房，机电硐室、躲避硐室及避灾硐室的规格尺寸和支护方式，建议在安全设施设计时予以补充。
- 3) 《可研》未明确斜坡道的路基和路面，建议在安全设施设计时予以补充。
- 4) 《可研》未明确在斜坡道的曲线段、连接处及安设风门处，应设指示标志，建议在安全设施设计时予以补充。
- 5) 《可研》未明确在斜坡道消火栓的设置要求，建议在设计时予以补

充。

6) 《可研》未明确矿山一期工程与二期工程衔接的时间, 建议在设计时予以补充。

7) 《可研》未明确井颈应进入稳定岩层中 3m~5m, 以及井筒支付厚度, 建议在安全设施设计时予以补充。

## (2) 其他安全对策措施及建议

1) 优化采掘布置, 采掘工作面数量保持合理的采掘比, 以保障矿山采掘协调, “三量”合理。

2) 在不稳固的岩层中掘进井巷, 必须进行支护, 特别在穿越断层。在松软或流砂性岩层中掘进, 永久性支护至掘进工作面之间, 应加设临时支护或特殊支护。

3) 发现大面积地压活动预兆, 必须立即停止作业, 将人员撤至安全地点。

4) 加强对矿井安全出口的检查维护, 保障安全出口畅通; 特别是加强对行人天井内的行人梯子的检查维护, 保证行人梯子完好、牢固可靠。

5) 设立专职人员负责管理工作, 及时进行现场监测, 做好预测、预报工作。加强对采场应力监测, 对应力集中或围岩破碎时, 及时调整采场支护方式, 加强对采场的支护。

6) 加强采场回采、采空区充填工序管理, 严格控制充填工艺, 确保充填体强度满足设计要求, 充填体强度未达到设计要求时, 相邻的矿块不得回采。

7) 矿山是一个开采多年的老矿山, 上部采空区较多, 存在一定地压, 平时应多观察地表的变化, 在矿区出现塌陷及沉陷的区域不设工业场地和居住区, 并采取必要的防护措施。

8) 现场检查时发现井下部分采空区及废弃巷道封堵墙未设置警示牌, 未标明封堵时间、编号及责任人姓名, 建议矿山完善警示牌, 标明封堵时

间、编号及责任人姓名。

#### 4.1.3 运输单元对策措施

(1) 针对《可研》问题提出的安全对策措施及建议

(1) 《可研》未对无轨设备的运行、行驶速度及检查维护保养提出要求，建议在设计阶段补充。

(2) 《可研》未明确斜坡道上停车时采取可靠的挡车措施，建议在设计阶段补充。

(3) 《可研》未明确躲避硐室的规格尺寸，建议在设计阶段补充。

(4) 《可研》未明确矿石运输车辆及人员运输车辆的行驶速度。

(2) 其他安全对策措施及建议

1) 运输车辆司机，必须经过培训，持证上岗。

2) 矿用运输车需要有制动，照明，防护，灭火等矿用运输车辆专用安全装置，安全性能符合国家相应安全标准，运输车辆必须具有矿用安全标志产品，并配备相应尾气净化处理装置。

3) 矿山日常应加强矿山运输安全管理，定期维护车辆，保证矿用运输车辆性能良好。

4) 运矿时应保证同向车辆间距不小于 15m。最大速度时应保证同向车辆间距不小于 25m。

5) 运输车辆在运输过程中应遵守：①不应熄火下滑；②在斜坡上停车时，应采取可靠的挡车措施；③每台设备应配备灭火装置。

6) 若采用无轨胶轮车辆运送人员，必须采用井下专用运输人员车辆，不得使用不符合井下运送人员的车辆运输人员，不得私自改装车辆用于井下运送人员。

7) 乘车人员应严格遵守下列规定：

①服从司机指挥；②携带的工具和零件，不应露出车外；③车辆行驶

时和停稳前，不应上下车或将头部和身体探出车外；④不应超员乘车，车辆行驶时应挂好安全带；⑤不应扒车和跳车。

8) 车辆通过巷道口、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、停车等情况时，应减速并发出警告信号。

9) 在运输巷道内，人员必须沿人行道行走，禁止人员在运输巷道中间停留。

#### 4.1.4 采掘单元对策措施

(1) 针对《可研》问题提出的安全对策措施及建议

(1) 《可研》未明确采场人行天井井口应设安全护栏，梯子间及防护网、隔离栅栏，建议在设计阶段补充。

(2) 《可研》未对爆破相关参数进行设计，建议设计阶段完善爆破具体参数，并计算振动效应，针对振动效应提出合理化的建议。

(3) 《可研》根据扩界赋存形态、工程地质和水文地质条件、地表地形、构造、自然边坡角等情况，并参照类似矿山地表岩移实测资料，最终确定矿体上盘岩石移动角为  $70^{\circ}$ ，下盘和端部岩石移动角为  $70^{\circ}$ ，未考虑采空区充填后对岩移角的影响，建议在设计阶段补充完善。

(2) 其他安全对策措施及建议

1) 井下开采安全对策措施

①矿房矿柱严格按要求留设，同时，在开采时注意地压影响，发现大面积地压活动预兆，必须立即停止作业，将人员撤至安全地点。对于顶柱随时敲帮问顶，如发现不稳固现象，立即支护。

②井下爆破，应遵守《爆破安全规程》(GB6722-2014)的规定，严格执行爆破撤人制度，每次爆破时，必须将爆破警戒范围内的所有人员撤离到安全地点，并在通往爆破点的所有通道口设置警戒。

③围岩松软不稳固的回采工作面、采准和切割巷，须采取支护措施；

因爆破或其他原因而受破坏的支护，必须及时修复，确认安全方准作业。

④必须事先处理顶板和两帮的浮石，确认安全后方准进行回采作业，禁止在同一采场同时进行凿岩和处理浮石。

⑤必须建立顶板管理制度。对顶板不稳定的采场，应指定专人负责检查。

⑥禁止对采空区边缘矿体的回采，以免进一步扩大采空区顶板暴露面积，从而影响采空区顶板的稳定。

## 2) 平巷掘进安全对策措施

①放炮通风后人工出碴前，要检查和处理工作面顶、帮的浮石。

②凿岩前必须检查工作面上有无盲炮，有盲炮时则必须处理之后方可凿岩，严禁打残眼。

③凿岩前必须检查和处理松动岩石，检查支架有无破损和异常情况。

④在不稳固的岩层中掘进时，须在永久支架与掘进工作面间架设临时支护。在极松软岩层中掘进时，必须采用超前支架。

⑤采用机械进行敲帮问顶作业，以满足矿安〔2022〕4号文要求。

⑥加强构造发育地段的支护加固。井下局部地压主要受断层、破碎带等地质构造影响，主要呈现形式是片帮、垮塌。建议对采场和巷道的构造及其发育地段，进行喷锚支护；其他区域以刚性支护为主。支护措施完成后方可进入该区域开展相关活动。

## 3) 天井掘进安全对策措施

①架设的工作平台，必须牢固可靠。

②必须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。

③掘进高度超过7m时，应安装梯子间、碴子间等设施，梯子间和碴子间应用隔板隔开，如无梯子间，应设上部有护棚的梯子。

④天井应尽快与其上部平巷贯通，贯通前一般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天井掘进到距上部巷道约 7m 时，测量人员必须给出贯通位置，并在上部巷道设置警示标志和围栏。

⑥天（溜）井采用反井钻机施工安全措施：

—根据施工现场具体条件编制溜井反井钻机施工方案及安全技术措施，并组织施工人员学习。

—根据钻机施工技术参数要求，明确施工场所巷道净高、巷道坡度要求。

—施工前，须对施工现场的水、电、气及钻机、钻垫、工具等进行检查。

—扩孔进入下部岩石 400mm~500mm 时，须对主机的上、下支撑进行检查，对主机的偏斜进行校对，确认无误后，方可继续开机。

—导孔施工卡钻时，立即停止钻孔，加大水量和压风冲孔；反钻施工卡钻时，应立即反向推进。

—导孔透孔 3m 前安全人员提前设置警戒线，以保证透孔安全。

#### 4.1.5 通风单元对策措施

(1) 针对《可研》问题提出的安全对策措施及建议

1) 《可研》未明确主通风机房布置要求，建议在设计阶段补充完善。

2) 《可研》未明确局扇风筒口与工作面的距离，建议在设计阶段补充完善。

3) 《可研》未明确井下各主要进、回风巷道内宜设测风站，测风站的设置情况，建议在设计阶段补充完善。

4) 通风系统图未标明通风设备、风量、风流方向、通风构筑物、与通风系统隔离的区域等，建议在设计阶段补充完善。

5) 《可研》未明确井下多中段同时作业时，井下通风风流走向如何控制，建议在设计阶段补充完善。

(2) 其他安全对策措施及建议

1) 矿山应确定合理的开采顺序，对作业面的布置进行规划，采用后退

式布置作业面。在空间关系上确保上中段作业面走向下中段作业面，以形成阶梯式中段通风网络，减少污风串联。

2) 矿山应根据开拓、生产变化，及时调整通风系统。矿山企业应安排专人负责风门、密闭等通风设施的管理维护工作，防止由于构筑风门处的巷道要行人、通车而造成风门无法正常使用。

3) 掘进工作面和通风不良的采场，须安装局部通风设备。局扇取风点应在新鲜风流处。对压入式局部通风，建议局扇安设在进风新鲜风流处，以减少风串联。

4) 及时封堵采空区，调整、完善矿井通风系统；加强采场局部通风管理工作，确保采掘工作面风量充足。

5) 井下盲巷、废巷应密闭严密；预防造成矿井漏风，导致矿井风量不足。

6) 加强井下通风设施的管理，特别应加强各停采中段密闭设施的管理和维护，预防漏风影响矿井风量。

7) 建立矿井通风监测系统，及时监测矿井主要进、回风井巷、用风地点的风量、风压、环境温度等相关参数，对监测数据进行对比分析，评估矿井通风的可靠性。根据生产变化，及时做好风量调整，当采用等阻法调整风量时，须考虑矿井总的通风阻力的变化。

8) 加强通风技术管理，建立、完善通风技术资料、台账。及时绘制、完善通风系统图，通风系统图应标明风流的方向和风量、与通风系统分离的区域、所有风机和通风构筑物的位置等。建立通风构筑物（风门、风桥、风窗、挡风墙等）台账等。定期测定矿井通风阻力。

9) 采场形成贯穿风之前，不得进行回采作业。此前所有作业必须采用局扇强制通风，以防炮烟聚集。

10) 停止作业并已撤除通风设备而无贯穿风流的采场、独头上山或较长的独头巷道，应设栅栏和警示标志，防止人员进入。若需要重新进入，

应进行通风和分析空气成分，确认安全方准进入。

#### 4.1.6 供配电设施单元对策措施

(1) 针对《可研》问题提出的安全对策措施及建议

(1) 《可研》未明确由地面向井下配电的线路和其他井下线路不得装设自动重合装置，建议在设计阶段补充。

(2) 《可研》未明确高压供配电系统继电保护装置设置情况，建议在设计阶段补充。

(3) 可研未明确电力电缆及照明线路的选择，建议在设计阶段补充。

(4) 《可研》未明确由地面向井下配电的线路和其他井下线路不得装设自动重合闸装置，建议设计阶段补充。

(5) 《可研》未明确井下接地极的设置、接地装置及接地极材料，以及井下局部接地装置的设置，建议设计阶段补充。

(6) 《可研》未明确电气硐室设置要求，建议设计阶段补充。

(7) 《可研》图纸无供电系统图，建议设计阶段补充。

(2) 其他安全对策措施及建议

1) 工业建筑物、构筑物选择布置在山谷、地势较低处。重要车间、配电站等建筑物按第二类防雷建筑物考虑，其他建筑物按第三类防雷建筑物考虑。

2) 变压器、配电装置、电动机、电容器、配电架空线路、+380V 进出建筑物电缆、控制电缆、PLC 控制电源系统、通讯系统电缆、微机综合保护装置及计算机监控系统，均应设有防雷接地设施。

3) 所有电气装置的金属外壳、电缆桥架、金属管道、金属构件、屏蔽电缆等均应做保护性接地。移动设备、插座等配电回路均应装设漏电保护器，以提高用电安全性。

4) 禁止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，必须先切断电源，并将导体完全放电和接地。

5) 井下电气设备禁止接零。

6) 不得将电缆悬挂在风、水管上；电缆上不准悬挂任何物件。电缆与风、水管平行敷设时，电缆应敷设在管子的上方，其净距不得小于 300mm。

7) 移动式和携带式电气设备，应采用橡套电缆的接地芯线接地，并与接地干线连接。

8) 定期对机电设备进行检查、维修、检漏装置必须灵敏可靠。

9) 从事电气设备安装、试验、维护检修作业人员，必须专业安全培训并经主管部门考核合格取得操作证后方可上岗作业。

10) 低压配电线路设断路器保护，设有短路、过负荷保护。电动机设短路、过载、欠压和缺相保护。

11) 配电箱（盘）应安装在安全、干燥、易操作的场所。配电箱（盘）安装时，其底口距地一般为 1.5m；明装时底口距地 1.2m；控制开关具控制的电气设备距离一般不大于 3m。

12) 在电气间（硐室）设置防护等级低于 IP2X 的遮拦外护物及阻挡物时，应将人员可能无意识同时触及的不同电位的可导电部分置于伸臂范围之外。可能被触及的裸带电部分开孔处设置“禁止触及”标志。

13) 用作短路保护的熔断器不得随意用铜线、铁线等金属材料。严禁在配电线路上私自接装用电设备和随意拆卸电气装置的零部件。

14) 电缆井道、直埋、明设与其他管线、建筑物之间的安全间距和必要的防护措施必须符合《矿山电缆设计标准》的规定。

15) 向井下供低压电的地面变电所的低压馈出线，应装设可靠的漏电保护装置。

#### 4.1.7 防排水与防灭火单元对策措施

(1) 针对《可研》问题提出的安全对策措施及建议

- 1) 《可研》未明确水沟盖板的设置, 建议在安全设施设计时予以补充。
- 2) 《可研》未要求设置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。建议在安全设施设计时予以补充。
- 3) 《可研》未要求配备防治水专业技术人员、建立专门的探放水队伍、配齐专用的探放水设备等, 建议在安全设施设计时予以补充。
- 4) 《可研》图纸无矿区水文地质图, 建议在下一步设计时完善图纸。
- 5) 《可研》未明确灭火器的数量要求, 建议在设计阶段补充。
- 6) 《可研》未提出建立动火制度的要求, 建议在设计阶段补充。
- 7) 《可研》未明确电气设备着火时处理办法, 建议在设计阶段补充。
- 8) 《可研》未明确在井口和平嗣口 50m 范围内的建筑物内不得存放燃油、油脂或其他可燃材料, 建议在设计阶段补充。
- 9) 《可研》未明确斜坡道消火栓设置及应配备齐水枪和水带, 建议在设计阶段补充》

## (2) 其他安全对策措施及建议

### 1) 地面防水安全措施

- ①矿山应结合矿区特点健全防水、排水系统。
- ②凡和地表贯穿处的老窿、天井周围应修筑防洪排水沟, 钻孔封堵密实, 尽量避免和减少地表水入井。
- ③容易积水的地点应修筑泄水沟, 不能修筑沟渠的, 可用泥土填平压实。

### 2) 井下防水安全措施

①矿山必须调查、核实、摸清矿井水与地下水、地表水和大气降水的水力关系, 判断矿井突然涌水的可能性。

②对接近水体而又有断层通过的地区或水体有联系的可疑地段, 必须坚持“有疑必探、先探后掘”的原则, 编制探水设计。

③矿山存在一定范围的采空区和老旧巷道, 应注意防范地面塌陷和井

下涌水等的发生，建议配备好足够功率的抽水设备，严防井下水患发生。

④凿探水眼时，若发现岩石变软，或沿钻杆向外流水超过正常凿岩供水量等现象，必须停止凿岩。此时，不得移动钻杆，除派专人监视水情外，应立即报告主管矿长采取安全措施。

⑤掘进工作面或其他地点发现透水预兆时，如出现工作面“出汗”、顶板淋水加大、空气变冷、产生雾气、挂红、水叫、底板涌水或其他异常现象，必须立即停止工作，并报告主管矿长，采取措施。如果情况紧急，必须立即发出警报，撤出所有可能受水威胁地点的人员。

⑥建立完善矿井防排水安全设施检查、维修制度，注意观察各巷道岩壁有无渗水现象，发现问题及时上报有关部门分析处理。

⑦每年雨季前，应组织有关人员对本矿井防治水工作进行全面检查。对水泵、水管、闸阀、配电设备和输电线路进行全面检修，进行联合排水试验，并对水仓、地面和井下水沟进行清理。雨季每次降雨后，必须派专人检查矿区及其附近的地面有无裂缝、陷落等现象。发现漏水情况，必须及时处理。

⑧继续完善矿井涌水量观测制度，对井下涌水量进行定期测定，掌握实际涌水量的情况，及时调整水泵和设施。当发现矿井涌水量异常时，应立即分析，并采取相应处理措施。

⑨与气象、防汛等部门建立联系，建立灾害性天气预警和防汛机制。在矿井每次降大到暴雨前后，应当派专人在矿区巡查防止淹井事故。矿井应当建立暴雨洪水可能引发淹井等事故紧急情况下及时撤出井下人员的制度，明确启动标准、指挥部门、联络人员、撤人程序等。

### 3) 井下防灭火安全对策措施

①主要进风巷道、进风井筒及井口建筑物，配电房等，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。

②做好预防焊接作业引起火灾的措施。在井口建筑物内或井下从事焊接或切割作业时，严格按照安全规程执行，履行企业动火作业审批流程，并制定相应的防火措施；必须在井筒内进行焊接作业时，须派专人监护防火工作，焊接完毕后，应严格检查和清理现场；在井口或井筒内焊接作业时，应停止井筒内的其他作业，必要时设置信号与井口联系，以确保安全。

③矿山动火作业严格执行“一项动火作业、一个安全技术措施、一张动火作业票”制度。动火作业票须经矿长签字批准，方可施工。动火作业操作人员持焊接与热切割特种作业操作证上岗。在井口和井筒内动火作业时，必须撤出井下所有人员。在主要进风井巷动火作业时，必须撤出回风巷侧所有人员。动火作业过程中，环境或条件发生不利变化时，应当立即停止作业，及时采取处置措施，并上报矿调度室。在井口房、井筒和倾斜巷道内动火时，必须在工作地点的下方用不燃材料设施接收掉落的火星或其他高温物质。动火作业结束后，要对作业现场再次用水喷洒，并安排专人在作业地点检查 1h，发现异常，立即处理。

#### 4.1.8 安全避险“六大系统”单元对策措施

(1) 针对《可研》问题提出的安全对策措施及建议

1) 《可研》无满埠矿区东部坑口安全避险“六大系统”建设内容，建议设计阶段完善。

2) 《可研》无通讯联络系统内容，建议设计阶段完善。

3) 建议设计阶段进一步完善安全避险“六大系统”，并绘制安全避险“六大系统”图。

4) 矿山现场使用  $\phi 3$  英寸 (DN80) 钢管作为供水主管，不符合消防供水管要求，建议矿山按照《可研》选型的  $\phi 108 \times 4\text{mm}$  钢管更换，

5) 《可研》未明确压风、供水施救装置的型号规格及安装位置，建议在下步设计阶段完善。

## (2) 其他安全对策措施及建议

- 1) 矿山应设置专门人员对“六大系统”进行管理维护。
- 2) 加强培训，确保所有入井人员熟悉各种灾害情况的避灾线路，并能正确使用安全避险设施。
- 3) 定期开展安全应急及安全避险“六大系统”应急演练，并建立应急演练档案。
- 4) 矿山应绘制、及时更新和保存井下通讯系统图、监测监控系统图、图纸标明有线调度通讯图、监测监控系统的设备种类、数量和位置，通信电缆、电源电缆的敷设线路。

### 4.1.9 安全管理单元对策措施

#### (1) 针对《可研》问题提出的安全对策措施及建议

- 1) 矿山应当设立负责生产技术、调度、机电运输、地质测量、安全管理工作的职能部门，职能部门的主要负责人必须为主体专业毕业且有5年以上矿山一线从业经历。
- 2) 建议企业应根据国家矿山安全监察局综合司《国家矿山安全监察局综合司关于进一步加强矿山隐蔽致灾因素普查工作的通知》（矿安综函〔2024〕259号）和KA/T22-2024《矿山隐蔽致灾因素普查规范》要求，重新编制《江西省营前矿业有限公司隐蔽致灾因素普查报告》。

#### (2) 其他安全对策措施及建议

- 1) 应设置安全生产管理机构，按照不低于从业人员百分之一的比例配备专职安全管理人员。从业人员不足一百的，应当配备一名以上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。
- 2) 主要负责人和安全管理人员应当具备与本单位所从事的生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力，并取得资格证。
- 3) 应当建立健全全员安全生产责任制、规章制度、操作规程和作业指

导书等。

4) 应当编制应急预案，并按规定报相应部门备案，同时定期进行应急演练。应急演练要有方案、照片、总结，并有应急物资储备仓库，根据应急预案物资清单储备相应物资器材。

5) 安全设备设施应定期进行检验检测。

6) 制定年度安全教育培训计划，组织从业人员进行安全生产教育培训，如实记录安全生产教育培训情况。培训要有记录（签名表）、培训照片、培训内容、考试卷、考试分数表等，并建立一人一档档案；

7) 应当加强班组建设，强化以岗位为核心的安全生产管理，设立班组安全员，并明确职责。

8) 构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。

9) 按要求提取和使用安全费用。安全费用应当建立专用账户，专项用于安全生产，并接受安全生产监督管理等部门的监督检查。

10) 为从业人员缴纳工伤保险费用和投保安全生产责任险，保障范围应覆盖全体从业人员，保费由生产经营单位缴纳，不得延迟续保、退保，不得以任何方式摊派给从业人员个人。

11) 进行劳动定员时，应按《国家矿山安全监察局综合司关于明确矿山“五职”矿长和“五科”相关人员范围及相关要求的通知》（矿安综〔2025〕12号）的要求配备五职矿长和工程技术人员，“五职”矿长必须有主体专业大专以上学历且有10年以上矿山一线从业经历，“五科”专业技术人员必须有主体专业毕业且有5年以上矿山一线从业经历。

12) 特种作业人员必须经过专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作合格证后，方可上岗。

13) 开展设备、设施、岗位安全风险辨识和评估，建立了主要作业岗位清单、主要设备设施清单、分级管控责任清单、分级管控措施清单和应

急处置措施清单，在主要危险场所设置了安全风险公告牌，逐步建立和完善了安全风险分级管控“一牌、一图、三清单”。

14) 矿山要进行岗前、岗中、离岗的职业健康体检，建立从业人员职业卫生档案，实行一人一档。

15) 矿山企业应为从业人员提供符合国家标准要求的劳动防护用品，进入矿山作业场所的人员，应按规定佩戴防护用品。

16) 矿山使用的涉及人身安全的设备应由专业生产单位生产，并经具有专业资质的检测、检验机构检测、检验合格，方可投入使用；矿山生产期间，应定期由专业资质的检测、检验机构进行检测、检验、并出具检测、检验报告。

17) 虽然立项批文、可行性研究报告都表述为江西省营前矿业有限公司铅锌钨银矿采选系统提升技术改造项目，并无提升技术改造内容，实际上是井下增设斜坡道运输巷道及往+20m 高程以上开拓采矿中段，后续项目名称应调整为江西省营前矿业有限公司铅锌钨银矿深部改扩建项目。

## 5. 评价结论

### 5.1 评价结论

本预评价报告通过对《江西省营前矿业有限公司焦里铅锌钨银矿区采选系统提升技术改造项目可行性研究报告》的分析，运用安全检查表分析法、预先危险性分析法等评价方法对系统进行定性、定量分析评价，得出如下结论。

#### 5.1.1 建设项目主要危险、有害因素

(1) 江西省营前矿业有限公司地下开采改扩建工程不属于《危险化学品重大危险源辨识》文件规定的重大危险源范围。

(2) 建设项目主要存在：泥石流、山体滑坡、暴雨、寒潮、大风、雷电等 6 种自然灾害。

(3) 建设项目在生产过程中主要存在：放炮、民用爆炸物品爆炸、片帮冒顶、物体打击、车辆伤害、机械伤害、高处坠落、触电、中毒窒息、淹溺、水害、火灾、其他等 12 种危险因素。

(4) 建设项目在生产过程中主要存在：粉尘、噪声、振动等 3 种危害因素。

评价认为爆破、片帮冒顶、透水、中毒窒息为该项目比较重要的危险有害因素，建设项目应重点防范。车辆伤害、触电、高处坠落、机械伤害、粉尘危害和噪声危害等虽然不能引发重大事故的发生，但发生事故的可能性较大。矿山应对潜在的主要的危险、有害因素，采取相应的安全预防措施加以预防。

#### 5.1.2 应重视的安全对策措施

(1) 矿山应进一步调查矿井废巷、采空区积水等详细情况和矿区范围内的含水层、岩溶带、地质构造等详细情况，并将其位置、积水情况，标

绘在井上下对照图和开采现状图上。在采掘过程中，必须严格遵循“有疑必探、先探后掘”和超前探放水原则；编制防误穿老巷、采空积水的安全技术措施。

(2) 围岩松软不稳固的回采工作面、采准和切割巷道，须采取支护措施；因爆破或其他原因而受破坏的支护，必须及时修复，确认安全方准作业。必须事先处理顶板和两帮的浮石，确认安全后方准进行回采作业，禁止在同一采场同时进行凿岩和处理浮石。作业中发现冒顶预兆，应停止作业进行处理；发现大冒顶危险预兆及大面积地压活动预兆，必须立即停止作业，将人员撤至安全地点。必须建立顶板管理制度。对顶板不稳定的采场，应指定专人负责检查。通往陷落区的井巷应封闭，人员不准进入陷落区和采空区。

(3) 加强采场回采、采空区充填工艺管理，严格控制充填工艺，确保充填体强度满足设计要求。充填体强度未达到设计要求时，相邻的矿块不得回采。

(4) 在不稳固的岩层中掘进井巷，必须进行支护。在松软或流砂性岩层中掘进，永久性支护至掘进工作面之间，应加设临时支护或特殊支护。

### 5.1.3 重点防范的安全对策措施

(1) 建立矿区地压活动的日常监测系统，及时掌握地压活动的变化情况，并有针对性地采取措施，防止地压灾害的发生。

(2) 在开采过程中，应严格按《金属非金属矿山安全规程》的要求进行顶板和采空区的安全管理工作。对顶板不稳固的巷道、采场，要指定专人负责检查，发现问题及时研究处理。

(3) 矿山应落实安全生产主体责任，加强制度和操作规程落实，深入开展隐患排查治理工作，安全风险管控体系建立工作，防范事故的发生。特种作业人员，要害岗位、重要设备与设施的作业人员，都必须经过技术

培训和专门安全教育，经考核合格取得操作资格证或执照后，方准上岗。

(4) 采场内的顶底柱、间柱都不进行回采，用于支撑采空区，保证回采工作安全。对于废弃的天井，应采取封闭措施。对采空区风险等级为部分顶板暴露面积较大的Ⅱ级（较安全）和Ⅲ级（较不安全）、Ⅳ级（危险）的采空区进行废石充填或胶结充填处理。

(5) 建议安全设施设计阶段根据《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准》及《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形》对本次改扩建工程涉及的内容提出明确要求或进行安全设施设计。

#### 5.1.4 危险有害因素可控程度

通过落实本报告及《可研》提出的安全对策措施，保障安全投入，严格按初步设计及安全设施设计及施工图要求进行施工。安装及运行、加强管理，其危险、有害因素可以得到有效控制，项目潜在的危险有害因素可以控制在可接受的程度。

#### 5.1.5 综合评价结论

(1) 建设项目拟定的开采方案、采用的工艺及各系统的安全设施符合安全生产法律法规和行业安全技术规程。

(2) 在建设施工及生产运行中，如能严格执行国家有关安全生产法律法规和有关标准、规范，认真落实设计提出的安全措施，并合理采纳本《报告》及《可研》《隐蔽致灾因素普查报告》中提出的安全对策措施及建议，工程的主要危险、有害因素可得到较好控制，安全生产风险在可接受范围内。

**结论：**江西省营前矿业有限公司地下开采改扩建项目地下开采改扩建项目从安全生产条件角度符合国家有关法律法规、规章、标准和规范要求。

## 5.2 说明

(1) 本评价报告基于并信赖委托方提供的有关证照及评价技术资料是

真实、客观的。

(2) 本评价报告是基于本报告出具之日前评价组人员到现场勘察的该矿现状，同时本报告并未对评价项目隐蔽工程的安全状况进行评价。各危险性最终评价结果是建立在各项安全预防措施有效落实的基础上。

(3) 本安全预评价报告评价范围不包括选厂、尾矿库、井下爆破器材库和危险化学品使用场所。

## 6. 附件、附图

### 6.1附件

1. 营业执照
2. 采矿许可证

### 6.2附图

- 1、江西省营前矿业有限公司焦里铅锌钨银矿区采选系统技术改造项目地形地质图；
2. 江西省营前矿业有限公司焦里铅锌钨银矿区采选系统技术改造项目总平面布置图；
3. 江西省营前矿业有限公司焦里铅锌钨银矿区采选系统技术改造项目井上井下对照图；
4. 江西省营前矿业有限公司焦里铅锌钨银矿区采选系统技术改造项目+398m中段及+380m中段平面图；
5. 江西省营前矿业有限公司焦里铅锌钨银矿区采选系统技术改造项目+340m中段平面图；
6. 江西省营前矿业有限公司焦里铅锌钨银矿区采选系统技术改造项目+300m中段平面图；
7. 江西省营前矿业有限公司焦里铅锌钨银矿区采选系统技术改造项目+260m中段平面图；
8. 江西省营前矿业有限公司焦里铅锌钨银矿区采选系统技术改造项目+220m中段平面图；
9. 江西省营前矿业有限公司焦里铅锌钨银矿区采选系统技术改造项目+180m中段平面图；
8. 江西省营前矿业有限公司焦里铅锌钨银矿区采选系统技术改造项目+140m中段平面图；

9. 江西省营前矿业有限公司焦里铅锌钨银矿区采选系统技术改造项目+100m中段平面图;

10. 江西省营前矿业有限公司焦里铅锌钨银矿区采选系统技术改造项目+60m中段平面图;

11. 江西省营前矿业有限公司焦里铅锌钨银矿区采选系统技术改造项目+20m中段平面图;

12. 江西省营前矿业有限公司焦里铅锌钨银矿区采选系统技术改造项目开拓系统纵投影图;

13. 江西省营前矿业有限公司焦里铅锌钨银矿区采选系统技术改造项目通风系统立体示意图;

14. 江西省营前矿业有限公司焦里铅锌钨银矿区采选系统技术改造项目排水系统立体示意图;

15. 江西省营前矿业有限公司焦里铅锌钨银矿区采选系统技术改造项目避灾系统立体示意图;

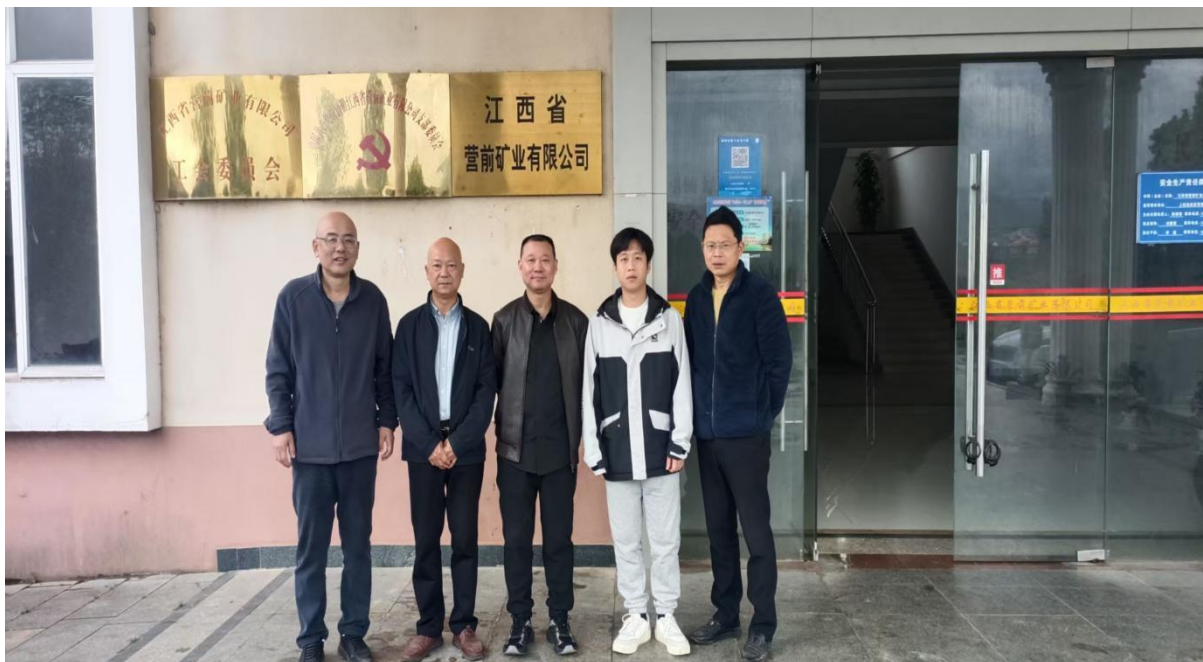
16. 江西省营前矿业有限公司焦里铅锌钨银矿区采选系统技术改造项目巷道断面图;

17. 江西省营前矿业有限公司焦里铅锌钨银矿区采选系统技术改造项目阶段充填采矿法(无底柱结构)采矿方法图

18. 江西省营前矿业有限公司焦里铅锌钨银矿区采选系统技术改造项目上向水平分层充填法采矿方法图;

19. 江西省营前矿业有限公司焦里铅锌钨银矿区采选系统技术改造项目留矿全面采矿方法图。

### 6.3 评价人员和企业负责人现场照



左起：扶永革（企业人员）、赖华梅（企业人员）、管自强（评价人员）、张付椿（评价人员）、伍辉（企业人员）



左起：管自强（评价人员）、张付椿（评价人员）、梁毅（企业人员）、刘济萍（企业人员）