

江西铜业集团银山矿业有限责任公司

5000t/d 露天转井下开采工程

安全预评价报告



江西通安

江西通安安全评价有限公司

APJ—（赣）—005

2022 年 03 月

江西铜业集团银山矿业有限责任公司
5000t/d 露天转井下开采工程
安全预评价报告

法定代表人：张 克

技术负责人：杨 明

项目负责人：钟立津

江西通安

报告完成日期：2022 年 3 月

江西铜业集团银山矿业有限责任公司

5000t/d 露天转井下开采工程

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。

江西通安安全评价有限公司

2022 年 3 月 26 日

评 价 人 员

项目分工	姓 名	资格证书号	从业登记编号	签 名	专业
项目负责人	钟立津	18000000000201152	014471		地质
项目组成员	田美智	16000000000201205	029616		采矿
	杨 明	15000000000100248	026334		通风
	邬长福	12000000000100179	007151		水工结构
	陈嘉鸣	S011035000110193001189	037242		安全工程
	华金龙	12000000000300394	024380		机电
报告编制人	钟立津	18000000000201152	014471		地质
	田美智	16000000000201205	029616		采矿
报告审核人	李乐农	11000000000100591	024378		采矿
过程控制 负责人	刘 赞	15000000000301415	026290		机电
技术负责人	杨 明	15000000000100248	026334		通风

前 言

江西铜业集团银山矿业有限责任公司（以下简称“银山矿业”）地处江西省德兴市银城镇，是 1958 年建设的老矿山，前身为江西铜业集团银山铅锌矿。早期采用竖井地下开采铅锌矿及浅部少量铜矿，2003 年 7 月关闭重组。“银山矿业”现为江西铜业集团公司的主力矿山，距离德兴市银城镇北东约 3.0km，位于东经 $117^{\circ} 34' 46'' \sim 117^{\circ} 36' 20''$ ，北纬 $28^{\circ} 57' 22'' \sim 28^{\circ} 58' 51''$ 。

“银山矿业”现有露天开采铜金矿石生产能力 5000t/d，深部地下开采生产能力铜金矿 8000t/d、铅锌矿石 500t/d。露天 5000t/d 采选改扩建工程于 2011 年 9 月建成投产，分二期建设，原设计开采最低标高-288m。2011 年“银山矿业”开始了深部挖潜扩产技术改造工程（开采-288m 标高以下的铜金矿体），铜金矿开采规模为 8000t/d，铅锌矿开采规模维持 500t/d，于 2021 年 7 月完成深部挖潜扩产技术改造工程安全设施竣工验收。矿山配套新建了铜选矿厂二个系列日处理矿石 13000t/d，并对原 500t/d 铅锌选矿厂进行了技术改造。

2019 年 10 月江西有色地质勘查四队提交了《江西省德兴市银山矿区铜铅锌矿资源储量核实报告》，中国恩菲工程技术有限公司（以下简称“中国恩菲”）依据新的核实报告建立了新的地质矿床模型，并进行了资源/储量重新估算，原设计露天开采二期工程到-288m 境界范围的矿石量、金属量均减少 30%以上，按照技术经济指标测算已不适宜继续采用露天开采。同时，露天开采二期工程还面临需新增征地 700 多亩、境界内保有矿石量服务年限短、现有排土场剩余容量有限等问题。为此，“银山矿业”于 2020 年 6 月向江西铜业股份有限公司提交了《关于江西铜业集团银山矿业有限责任公司将 5000t/d 技改露采二期工程更改为露采境界优化及银山 5000t/d 露转坑的立项请示》报告。江西铜业股份有限公司于 2020 年 10 月 26 日，以江铜股份司生计字[2020]334 号《关于银山矿业 5000t/d 露天转井下开采工程立项的批复》予以批复，同意露天开采深度调整到-192m。

2021 年 11 月“中国恩菲”提交了《江西铜业集团银山矿业有限责任公司 5000t/d 露天转井下开采可行性研究报告》（以下简称《可研报告》，5000t/d 露天转井下开采主要对象为九区一西山区露天开采最终境界以外+22m~-288m 标高以上的铜金矿石。《可研报告》选用主井+辅助斜坡道方式开拓，布置了-88m、-180m 及-288m 三个中段，还布置了-34m、-133m、-236m 副中段，-180m 为基建首采中段，-133m 为回风中段。露天转井下开采工程建设内容包括：开拓运输系统、采矿地表工业场地、新建充填站以及总图运输和公辅设施等；主要建

设工程有：新建 1 条箕斗主井、1 条位于西南侧进风井、1 条露天坑北面的回风井、1 条东南侧的回风井及井下溜破装矿系统，以及坑内井巷和硐室工程等；利旧工程主要有原-88m、-288m（原银山独立高程-60m、-240m）排水系统和深部挖潜扩产技术改造工程开拓的辅助斜坡道。《可研报告》推荐仍采用深部相同的采矿方法及工艺，选用分段空场嗣后充填法和浅孔留矿法；根据矿体厚度，分段空场嗣后充填采矿法分又划分为沿走向布置和垂直走向布置两种方式。

根据《中华人民共和国安全生产法》的规定，江西铜业集团银山矿业有限责任公司委托我公司（江西通安安全评价有限公司）对其所属 5000t/d 露天转井下开采工程进行安全预评价。我公司接受委托后组建了评价项目组，评价人员多次深入到 5000t/d 露天转井下开采工程的现场、利旧工程及周边环境进行勘查，收集矿山安全管理和安全预评价所需的有关资料，并对项目类比工程进行了调研。

按照《安全预评价导则》（AQ8002—2007）和《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》（国家安全监管总局安监总管一〔2016〕49 号）附件 5：金属非金属地下矿山建设项目安全预评价报告编写提纲的具体要求，依据委托方提供的《可研报告》、相关专题研究及矿山老的井巷实测图等相关资料，评价组对该建设工程资料进行了详细的分析、研究；在危险、有害因素辨识与分析的基础上，划分了评价单元、选择了相应的安全预评价方法；对该项目建成后可能存在的危险、有害因素进行定性、定量评价，并预测其危险度；评价建设工程生产系统、生产工艺、设备及安全设施是否符合相关法规、规范标准要求；提出了合理可行的安全对策措施及建议；编制了《江西铜业集团银山矿业有限责任公司 5000t/d 露天转井下开采工程安全预评价报告》。

为了保证评价报告质量，报告形成初稿后，组织人员对评价报告进行了内部审核，经由技术负责人、过程控制负责人审核，形成了本报告。本安全评价预报告结论为：该建设工程方案可行、选用的工艺和设备成熟、系统总体可靠，矿山具有建设、生产和管理的经验和基础，在采纳工程《可研报告》和本安全预评价报告提出的安全对策措施的基础上，严把工程建设质量关和现场安全管理，安全设施做到与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，该建设工程安全风险处在可接受的范围。

关键词： 银山矿业 露天转井下开采 安全预评价

目 录

1 评价对象与依据	1
1.1 评价对象和范围	1
1.1.1 评价对象	1
1.1.2 评价范围	1
1.2 评价依据	2
1.2.1 相关法律	2
1.2.2 行政法规	4
1.2.3 部门规章	4
1.2.4 地方性法规	6
1.2.5 地方性政府规章	6
1.2.6 规范性文件	7
1.2.7 技术标准、规程和规范	8
1.2.8 工程技术资料和合法性依据	11
2 建设工程简介	13
2.1 建设单位概况	13
2.1.1 建设单位基本情况	13
2.1.2 工程建设背景	15
2.1.3 建设工程行政区划、地理位置及交通	17
2.1.4 建设工程周边相关设施	18
2.1.5 建设工程周边环境	18
2.2 自然环境概况	20
2.2.1 地形地貌	20
2.2.2 矿区气候条件	20
2.2.3 风向风力	21
2.2.4 地表水体	22
2.2.5 地震	22
2.2.6 区域经济	22
2.3 建设项目地质概况	22
2.3.1 矿区地质概况	22
2.3.2 矿床地质	28
2.3.3 开采技术条件	32
2.3.4 工程地质	45
2.3.5 环境地质	47
2.3.6 岩石力学参数	50
2.3.8 矿床资源/储量	53
2.3.9 基建期和生产力探矿工作	56
2.3.10 问题与建议	58
2.4 外部建设条件	58
2.4.1 供电	58

2.4.2 供水	59
2.4.3 交通运输	59
2.4.4 外部协作条件	59
2.5 《可研报告》拟定工程建设方案概况	60
2.5.1 矿山开采现状	60
2.5.2 建设规模及工作制度	77
2.5.3 露天转井下开采工程总图运输	77
2.5.4 开采范围	82
2.5.5 开拓运输	82
2.5.6 采矿工艺	93
2.5.7 通风系统	93
2.5.8 矿山供配电设施	103
2.5.9 防排水系统	109
2.5.10 供水系统	110
2.5.11 压风系统	112
2.5.12 充填系统	113
2.5.13 辅助设施	115
2.5.14 智能化矿山及安全避险“六大系统”	116
2.5.15 土建和工程投资估算	123
2.5.16 基建进度计划	124
2.6 矿山安全生产管理	128
2.6.1 作业制度和定员	128
2.6.2 安全管理机构及管理人员配备	129
2.6.3 矿山安全教育培训及上岗资格证	129
2.6.4 规章制度建设	130
2.6.5 外包采掘施工队的管理状况	130
2.6.6 安全设施投资	130
2.6.7 安全生产标准化、隐患排查治理、风险分级管控体系	130
2.6.8 生产安全事故应急救援	131
2.7 主要技术经济指标	131
2.8 类比工程（矿山）	133
2.8.1 类比工程选择原则	133
2.8.2 类比工程（矿山）选择及资料来源	133
2.8.3 类比工程（矿山）适用性分析	134
2.9 典型事故案例	137
2.9.1 高处坠落事故案例	137
2.9.2 火灾事故案例	138
2.9.3 水灾事故案例	138
2.9.4 矿车坠井事故案例	138
2.9.5 片帮冒顶事故案例	139
2.9.6 火药爆炸事故案例	139
3 定性定量评价	143
3.1 总平面布置单元	143

3.1.1 主要危险、有害因素辨识	143
3.1.2 预先危险性分析	146
3.1.3 地表沉陷影响评价	147
3.1.4 总体布置单元安全检查表评价	149
3.1.5 与原有地面建（构）筑物的影响分析	151
3.1.6 总体布置单元评价结果	151
3.2 开拓单元	152
3.2.1 主要危险、有害因素辨识	152
3.2.2 开拓单元预先危险性分析	153
3.2.3 开拓单元安全检查评价	154
3.2.4 保安矿柱评价	156
3.2.5 利旧工程符合性评价	156
3.2.6 开拓单元评价结果	156
3.3 提升运输单元	157
3.3.1 主要危险、有害因素辨识	157
3.3.2 提升运输预先危险性分析	158
3.3.3 提升运输单元安全检查表评价	161
3.3.4 提升系统安全系数验算	163
3.3.5 提升运输系统与深部挖潜项目提升系统影响分析	165
3.3.6 提升运输单元评价结果	165
3.4 采掘作业单元	166
3.4.1 主要危险、有害因素辨识	166
3.4.2 采掘作业单元预先危险性分析	168
3.4.3 采掘作业单元安全检查表评价	171
3.4.4 保安矿柱稳定性评价	174
3.4.5 对露天采坑开采影响评价分析	184
3.4.6 与深部挖潜项目开采影响评价分析	185
3.4.7 爆破震动效应评价分析	186
3.4.8 充填体参数影响分析	187
3.4.9 采掘单元评价结果	190
3.5 通风单元	192
3.5.1 主要危险、有害因素辨识	192
3.5.2 通风单元预先危险性分析	192
3.5.3 通风单元安全检查表评价	194
3.5.4 矿井通风能力分析	196
3.6 供配电设施单元	199
3.6.1 主要危险、有害因素辨识	199
3.6.2 供配电设施单元预先危险性分析	200
3.6.3 供配电设施单元安全检查表评价	202
3.6.4 外部电源可靠性分析	205
3.6.5 矿山一、二级负荷供电可靠性分析	205
3.6.6 供配电设施单元评价结果	207

3.7 防排水与防灭火单元	208
3.7.1 主要危险、有害因素辨识	208
3.7.2 预先危险性分析	208
3.7.3 防排水与防灭火单元安全检查表评价	211
3.7.4 防排水单元利旧工程评价分析	213
3.7.5 露天坑防治水措施评价分析	214
3.7.6 发生矿井内因火灾概率分析	214
3.7.7 防排水与防灭火单元评价结果	215
3.8 废石场单元	216
3.8.1 主要危险、有害因素辨识	216
3.8.2 废石场单元预先危险性分析	217
3.8.3 废石场单元安全检查表评价	218
3.8.4 废石场与地下开采关系评价	218
3.8.5 废石场单元评价结果	218
3.9 压风单元安全评价	219
3.9.1 压风系统危险、有害因素辨识	219
3.9.2 压风系统预先危险性分析	219
3.9.2 压风单元安全评价结果	221
3.10 矿山智能化与安全避险“六大系统”	221
3.10.1 安全避险“六大系统”单元安全检查表评价	221
3.10.2 智能矿山与安全避险“六大系统”单元评价结论	222
3.11 安全管理单元	222
3.11.1 概述	222
3.11.2 安全检查表评价	223
3.10.3 管理单元评价结果	227
3.12 重大危险源辨识单元	227
3.12.1 概述	227
3.11.2 重大危险源辨识	230
3.11.3 重大危险源分级	230
3.11.4 重大危险源辨识结果	231
4 安全对策措施及建议	232
4.1 《可研报告》中提出的安全措施	232
4.1.1 总体平面布置	232
4.1.2 提升运输	232
4.1.3 采掘作业	232
4.1.4 防爆破危害	233
4.1.5 防车辆危害	234
4.1.6 防雷及电气安全措施	234
4.1.7 通风防尘措施	235
4.1.8 防排水及防灭火措施	235
4.1.9 充填系统	237

4.2 针对安全设施设计的补充对策措施、建议	238
4.2.1 总平面布置和开拓系统	238
4.2.2 提升运输与采掘设备	239
4.2.3 采掘工艺与充填	239
4.2.4 通风防尘	240
4.2.5 供配电及防排水	241
4.2.6 安全避险“六大系统”及其他	241
4.2.7 基建或生产过程中建议应开展的相关研究工作	241
4.3 针对建设项目建设、生产过程补充的措施、建议	242
4.3.1 开拓系统安全对策措施	242
4.3.2 采掘单元安全对策措施	242
4.3.3 提升运输单元安全对策措施	243
4.3.4 通风防尘安全对策措施	244
4.3.5 供配电系统安全对策措施	244
4.3.6 防排水单元安全对策措施	245
4.3.7 防灭火安全对策措施	246
4.3.8 废石场安全对策措施	247
4.3.9 安全避险“六大系统”	247
4.3.10 安全管理单元安全对策措施	247
5 安全预评价结论	248
5.1 建设工程主要危险、有害因素	248
5.1.1 建设工程存在的主要危险、有害因素	248
5.1.2 应重点防范的重大危险有害因素	248
5.1.3 重大危险源辨识结果	248
5.2 应重视的安全对策措施建议	248
5.3 评价结论	249
5.3.1 各单元评价结果	249
5.3.2 综合评价结论	251
5.4 评价说明	252
6 附件	253
6.1 建设工程立项文件	253
6.2 企业法人营业执照	255
6.3 采矿许可证	255
6.4 建设工程容缺核准预审意见书	257
6.5 安全评价委托书	261
6.6 安全评价人员现场勘查照片	261
6.7 专家评审意见	261
7 附图	

1 评价对象与依据

1.1 评价对象和范围

1.1.1 评价对象

江西铜业集团银山矿业有限责任公司 5000t/d 露天转井下开采工程。

1.1.2 评价范围

矿山周边环境及《可研报告》拟定的开拓运输系统、开采工艺等生产、辅助系统和公用工程的设备设施，以及矿山安全管理。

1、新建工程：新建主井工业场地、主井及井下破碎、装矿和粉矿回收系统，进风井、北回风井、东南回风井，-288m 排水泵站及新建充填系统；矿井提升、运输、通风、排水、供电、压气、“安全避险”系统及辅助生产设施。

2、利旧工程：辅助斜坡道、-88m 和-268m 老排水泵站。

3、平面范围：采矿许可证拐点坐标圈定的平面坐标见表 1.1—1。

表 1.1—1 采矿许可证拐点坐标（2000 国家大地坐标系）

拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
1	3293509.9965	39370402.7611	8	3292012.5414	39368415.6471
2	3292890.8453	39370231.7406	9	3292722.5528	39368200.6362
3	3291882.5429	39370140.6708	10	3293062.1944	39368978.2778
4	3291622.5420	39369840.6702	11	3293178.4147	39368949.1376
5	3291582.5418	39369715.6700	12	3293217.4248	39369071.0079
6	3291667.5417	39369485.6695	13	3293115.3147	39369099.8780
7	3292042.5421	39369015.6583	14	3293377.5656	39369701.6594
开采标高：+42m至～-400m，圈定面积：2.5455km ²					

4、高程范围：《可研报告》拟开采分布在+22~-288 m 露天挂帮的矿石资源。

共布置了-34m、-88m、-133m、-180m、-236m 和-288m 六个中段。

“银山矿业”已建成在用选矿厂、尾矿库和地面爆破材料库（起爆器材）、爆破器材硐库、加油站、露天开采、深部挖潜地下开采工程的安全状况及外部运输安全不在本评价范围。

1.2 评价依据

1.2.1 相关法律

1) 《中华人民共和国矿产资源法》（1986年3月19日第六届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议通过;2009年8月27日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议通过修订，自公布之日起施行）

2) 《中华人民共和国环境保护法》（1989年12月26日第七届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议通过;2014年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订，2015年1月1日实施）

3) 《中华人民共和国水土保持法》（1991年6月29日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十次会议通过;2010年12月25日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订通过，自2011年3月1日起实施）

4) 《中华人民共和国矿山安全法》（1992年11月7日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过;2009年8月27日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议通过修订，自公布之日起施行）

5) 《中华人民共和国劳动法》（1994年7月5日第八届全国人民代表大会常务委员会

会第八次会议通过, 1995 年 1 月 1 日实施; 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议通过修改)

6) 《中华人民共和国防震减灾法》(1997 年 12 月 29 日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过; 2008 年 12 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第六次会议修订, 自 2009 年 5 月 1 日起实施)

7) 《中华人民共和国职业病防治法》(2001 年 10 月 27 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过, 通过之日起施行; 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第四次修正)

8) 《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国第九届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过; 2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议第三次修订, 自 2021 年 9 月 1 日起施行)

9) 《中华人民共和国道路交通安全法》(第十届全国人民代表大会常务委员会第五次会议通过; 根据 2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议第三次修订, 自公布之日起施行)

10) 《中华人民共和国突发事件应对法》(中华人民共和国第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议于通过, 自 2007 年 11 月 1 日起施行)

11) 《中华人民共和国特种设备安全法》(中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议于通过, 2014 年 1 月 1 日实施)

12) 《中华人民共和国消防法》(第九届全国人民代表大会常务委员会第二次会议通过, 2009 年 5 月 1 日起施行; 2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表

大会常务委员会第二十八次会议修改)

1.2.2 行政法规

- 1) 《尘肺病防治条例》(国务院1987年12月3日发布并实施)
- 2) 《矿山安全法实施条例》(1995年10月11日国务院批准, 1996年10月30日劳动部令第4号发布并实施)
- 3) 《工伤保险条例》(2003年4月27日国务院令第375号发布; 国务院令第586号修订, 2011年1月1日起施行)
- 4) 《特种设备安全监察条例》(国务院令第373号发布; 2009年1月24日国务院令第549号公布修订, 2009年5月1日起施行)
- 6) 《建设工程安全生产管理条例》(国务院第393号公布, 自2004年2月1日起施行)
- 7) 《安全生产许可证条例》(国务院令第397号发布; 2014年7月9日国务院令第653号第二次修正, 自公布之日起施行)
- 8) 《企业事业单位内部治安保卫条例》(国务院令第421号公布, 2004年12月1日起施行)
- 9) 《民用爆炸物品管理条例》(国务院令第466号公布, 2006年9月1日起施行; 2014年7月29日国务院令第653号修订)
- 10) 《生产安全事故报告和调查处理条例》(国务院令第493号公布, 自2007年6月1日起施行)
- 11) 《气象灾害防御条例》(国务院令第570号公布, 2010年4月1日施行)
- 12) 《女职工劳动保护特别规定》(国务院令第619号公布, 自2012年4月28日起施行)
- 13) 《生产安全事故应急条例》(国务院令第708号, 自2019年4月1日起施行)

1.2.3 部门规章

- 1、《生产经营单位安全培训规定》(国家安全监管总局令第3号公布, 2015年5月29日国家安全生产监管总局令第80号第二次修正, 自2016年3月1日起施行)
- 2、《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》(国家安监总局令第16号, 自2008年2月1日起施行)

3、《生产安全事故信息报告和处置办法》（国家安监管总局令第 21 号，自 2009 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》（国家安全监管总局令第 30 号公布，国家安监管总局令第 80 号修订，自 2015 年 7 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》（国家安全监管总局令第 34 号，自 2010 年 11 月 15 日起施行）

6、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全监管总局令第 36 号公布，自 2011 年 2 月 1 日起施行；国家安全监管总局令第 77 号修正）

7、《安全生产培训管理办法》（国家安全监管总局令第 44 号公布，国家安全监管总局令第 80 号第二次修正，自 2015 年 7 月 1 日起施行）

8、《非煤矿山外包施工单位安全管理暂行办法》（国家安监管总局令第 62 号公布，自 2013 年 10 月 1 日起施行；国家安全生产监督管理总局令第 78 号修正）

9、《国家安全监管总局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，2015 年 7 月 1 日起施行）

10、《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，2015 年 7 月 1 日起施行）

11、《生产安全事故应急预案管理办法》（应急部令第 2 号，自 2019 年 9 月 1 日起施行）

12、《防雷减灾管理办法》（中国气象局令第 24 号，自 2013 年 6 月 1 日起施行）

13、《机关、团体、企业、事业单位消防安全管理规定》（公安部令第 61 号

发布，自 2002 年 5 月 1 日起施行）

14、《消防监督检查规定》（公安部令第 120 号发布，自 2012 年 11 月 1 日起施行）

15、《社会消防安全教育培训规定》（公安部、教育部、民政部、人力资源和社会保障部、住房和城乡建设部、文化部、广电总局、安全监管总局、国家旅游局令第 109 号发布，自 2009 年 6 月 1 日起施行）

16、《建筑施工企业主要负责人、项目负责人和专职安全生产管理人员安全生产管理规定》（城乡建设部令第 17 号发布，自 2014 年 9 月 1 日起施行）

1.2.4 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》（江西省第八届人民代表大会常务委员会第十一次会议通过，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、《江西省矿产资源开采管理条例》（江西省第九届人民代表大会常务委员会第十二次会议通过，自 2000 年 1 月 1 日起施行；2014 年 5 月 29 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第十一次会议修正）

3、《江西省安全生产条例》（江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议修订，2017 年 10 月 1 日施行。）

4、《江西省地质灾害防治条例》（江西省第十二届人民代表大会常务委员会第五次会议通过，自 2013 年 10 月 1 日施行）

5、《江西省消防条例》（江西省第八届人民代表大会常务委员会第十九次会议通过；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，自 2010 年 11 月 9 日起施行）

1.2.5 地方性政府规章

1、《江西省非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（江西省政府令第 189 号，自 2011 年 3 月 1 日起施行）

2、《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（江西省政府令第 238 号，2018 年 12 月 1 日施行）

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）
- 2、《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）
- 3、《关于加强建设工程安全设施“三同时”工作的通知》（国家发改委 发改投资[2003]1346号）
- 4、《江西省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》（赣府发〔2010〕32号）
- 5、《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）
- 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（第二批）的通知》（安监总管一〔2015〕13号）
- 7、《关于印发用人单位劳动防护用品管理规范的通知》（安监总厅安健〔2015〕124号，安监总厅安健〔2018〕3号修改）
- 8、《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）
- 9、《关于开展非煤矿山安全生产专项整治工作的通知》（国家安监管总局安监总管一〔2017〕28号）
- 10、《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》（安监总煤装〔2017〕66号）
- 11、《国家安全监管总局关于印发〈金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）〉的通知》（安监总管一〔2017〕98号）
- 12、《国家安全监管总局 保监会 财政部关于印发〈安全生产责任保险实施办法〉的通知》（安监总办〔2017〕140号）
- 13、《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》（国家矿山安全监察局矿安〔2021〕55号）
- 14、《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）
- 15、《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）

16、省安监局《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》（赣安监管一字〔2011〕301号）

17、《江西省安监局关于进一步规范我省非煤矿山“六加一系统”建设行为的通知》（赣安监管一字〔2013〕21号）

18、《江西省安监局关于规范建设项目安全设施“三同时”若干问题的试行意见》（赣安监管政法字〔2014〕136号）

19、《江西省安监局关于印发江西省非煤矿山领域防范遏制重特大事故工作方案的通知》（赣安监管一字〔2016〕70号）

20、《关于印发江西省安全风险分级管控体系建设通用指南的通知》（江西省安委会办公室赣安〔2016〕55号）

21、《江西省安监局关于印发江西省非煤矿山领域防范遏制重特大事故工作方案的通知》（赣安监管一字〔2016〕70号）

22、《江西省安委会关于印发江西省非煤矿山安全生产专项整治工作实施方案的通知》（赣安〔2017〕12 号）

23、《关于在全省高危行业领域实施安全生产责任保险制度的指导意见》（赣安〔2017〕22号）

24、《关于全面加强企业全员安全生产责任制工作的通知》（赣安办字〔2017〕107号）

25、《关于印发江西省企业安全生产标准化建设指导意见的通知》（江西省安委会赣安〔2018〕14号）

26、《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》（矿安〔2022〕4号）

1.2.7 技术标准、规程和规范

1、强制性国家标准

- 1) 《企业职工伤亡事故分类》（GB6441—86）
- 2) 《厂矿道路设计规范》（GBJ22—87）
- 3) 《带式输送机安全规范》（GB14784—2013）
- 4) 《消防安全标志设置要求》（GB15630—1995）
- 5) 《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083—1999）

- 6) 《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140—2005)
- 7) 《重要用途钢丝绳》(GB8918—2006)
- 8) 《生活饮用水卫生标准》(GB5749—2006)
- 9) 《视频安防监控系统工程设计规范》(GB50395—2007)
- 10) 《安全标志及其使用导则》(GB2894—2008)
- 11) 《矿山安全标志》(GB14161—2008)
- 12) 《供配电系统设计规范》(GB50052—2009)
- 13) 《有色金属企业总图运输设计规范》GB50544—2009
- 14) 《建筑抗震设计规范》(GB50021—2010)
- 15) 《建筑物防雷设计规范》(GB50057—2010)
- 16) 《低压配电设计规范》(GB50054—2011)
- 17) 《有色金属工程设计防火规范》(GB50630—2010)
- 18) 《有色金属矿山井巷工程施工规范》(GB 50653—2011)
- 19) 《罐笼安全技术要求》(GB16542—2011)
- 20) 《有色金属采矿设计规范》(GB50771—2012)
- 21) 《工业企业总平面设计规范》(GB50187—2012)
- 22) 《20kV及以下变电所设计规范》(GB50053—2013)
- 23) 《有色金属矿山井巷工程设计规范》(GB50915—2013)
- 24) 《爆破安全规程》(GB6722—2014)
- 25) 《防洪标准》(GB50201—2014)
- 26) 《消防给水及消火栓系统技术规范》(50974—2014)
- 27) 《消防安全标志 第一部分：标志》(GB13495.1—2015)
- 28) 《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015)
- 29) 《建筑设计防火规范(2018年版)》(GB 50016—2014)
- 30) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218—2018)
- 31) 《火灾自动报警系统施工及验收标准》(GB50166—2019)
- 32) 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423—2020)
- 33) 《矿山电力设计标准》(GB50070—2020)
- 34) 《凿岩机与气动工具安全要求》(GB17957—2021)

- 35) 《坠落防护 安全带》(GB6095-2021)
- 36) 《工作场所职业病危害警示标识》(GBZ158-2003)
- 37) 《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)
- 38) 《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)

2、推荐性国家标准

- 1) 《矿山安全术语》(GB/T15259-2008)
- 2) 《高处作业分级》(GB/T-3608-2008)
- 3) 《特低电压(ELV)限值》(GB/T3805-2008)
- 4) 《生产过程安全卫生要求总则》(GB/T12801-2008)
- 5) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861-2009)
- 6) 《工业企业噪声控制设计规范》(GB/T50087-2013)
- 7) 《剩余电流动作保护装置安装和运行》(GB/T13956-2017)
- 8) 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》
(GB/T8196-2018)
- 9) 《个体防护装备配备规范第一部分:总则》GB/39800.1-2020
- 10) 《个体防护装备配备规范第四部分:非煤矿山》GB/39800.4-2020
- 11) 《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020)

3、行业标准

- 1) 《金属非金属矿山排土场安全生产规则》(AQ 2005-2005)
- 2) 《安全评价通则》(AQ8001-2007)
- 3) 《安全预评价导则》(AQ8002-2007)
- 4) 《金属非金属地下矿山通风技术规范通风系统》(AQ 2013.1-2008)
- 5) 《金属非金属地下矿山通风技术规范通风系统检测》(AQ 2013.3-2008)
- 6) 《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》(AQ2031-2011)
- 7) 《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》(AQ2032-2011)
- 8) 《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》(AQ2033-2011)
- 9) 《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》(AQ2034-2011)
- 10) 《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》(AQ2035-2011)

- 11) 《金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范》(AQ2036—2011)
- 12) 《矿用电梯安全技术要求》(AQ2069—2019)
- 13) 《金属非金属地下矿山无轨运人车辆安全技术要求》(AQ2070—2019)
- 14) 《生产安全事故应急演练基本规范》(AQ/T9007—2019)
- 15) 《生产经营单位生产安全事故应急预案评估指南》(AQ/T9011—2019)
- 16) 《金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验目录》(AQ/T2075—2019)
- 17) 《有色金属矿山电力设计规范》(YS5030—1996)
- 18) 《小型民用爆炸物品储存安全规范》(GA838—2009)
- 19) 《爆破作业项目管理要求》(GA991—2012)
- 20) 《爆破作业单位资质条件和管理要求》(GA990—2012)

1.2.8 工程技术资料和合法性依据

1、技术资料

- 1) 《江西省德兴县银山铅锌矿区九区铜硫金矿露采补充勘探地质报告》(江西地质勘探一队, 1989年6月)
- 2) 《江西省德兴市银山矿区铜铅锌矿资源储量核实报告》(江西有色地质勘查四队, 2019年10月)
- 3) 《银山铜铅锌矿勘查报告》(江西铜业集团地勘工程有限公司, 2011年1月)
- 4) 《银山矿中深部采空区调查及处理方案研究》(南方冶金学院、银山铅锌矿科技服务部, 2004年12月)
- 5) 《银山矿业深部岩石力学特性研究》(江西理工大学, 2014年1月)
- 6) 《江西铜业集团银山矿业有限责任公司深部挖潜扩产技术改造项目水文地质勘查报告》(江西省勘察设计院, 2014年2月)
- 7) 《银山矿业深部充填实验》(江西理工大学、银山科协技术服务部, 2015年2月)
- 8) 《江西铜业集团银山矿业有限责任公司露天及井下采区总体排水初步设计书》(中国恩菲工程技术有限公司, 2015年9月)
- 9) 《江西铜业集团银山矿业有限责任公司露天及井下采区总体排水安全设施设计》(中国恩菲工程技术有限公司, 2015年9月)

- 10) 《江西铜业集团银山矿业有限责任公司8000 t/d采选工程全尾砂充填综合技术研究》（中南大学、江西铜业集团银山科协技术服务部，2017年12月）
- 11) 《江西铜业集团银山矿业有限责任公司露天采场边坡在线监测预警系统设计方案》（江西铜业集团银山矿业有限责任公司，2021年5月）
- 12) 《江西铜业集团银山矿业有限责任公司九区露天开采境界优化可行性研究报告》（中国恩菲工程技术有限公司，2019年12月）
- 13) 《关于银山矿业5000t/d露天转井下开采工程立项的批复》（江铜股份司生计字〔2020〕334号，2020年10月26日）
- 14) 《江西铜业集团银山矿业有限责任公司露天采场边坡在线监测预警系统设计方案》（江西铜业集团银山矿业有限责任公司，2021年5月）
- 15) 《超细尾砂胶结充填关键技术与示范研究总结报告》（武汉大学（肇庆）资源与环境技术研究院、江西铜业集团银山矿业有限责任公司，2021年10月21日）
- 16) 《江西铜业集团银山矿业有限责任公司5000t/d露天转井下开采工程可行性研究报告》（中国恩菲工程技术有限公司，2021年11月）
- 17) 《江西铜业集团银山矿业有限责任公司5000t/d露天转井下开采工程保安矿柱安全稳定性分析报告》（北京国信安科技有限公司，2022年1月）
- 18) 矿山提供和评价项目组现场收集的其他相关资料

2、安全评价合法性依据

- 1) 《企业法人营业执照》（统一社会信用代码：91361181751127459Q，有效期至2053年4月16日，德兴市市场监督管理局2019年9月9日）
- 2) 《中华人民共和国采矿许可证》（证号：C3600002011013220103868，有效期至2026年12月31日，江西省自然资源厅2020年6月16日）
- 3) 《江西省发展改革委关于江西铜业集团银山矿业有限责任公司5000t/d露天转井下开采工程项目核准的“空缺审批+承诺制”模式初审意见》（江西省发展改革委，2022年2月22日）
- 4) 安全评价合同和委托书

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

1、历史沿革

江西铜业集团银山矿业有限责任公司成立于2003年07月，前身为江西铜业集团银山铅锌矿，始建于1958年，现为江西铜业集团全资子公司。采用地下开采的方式开采铅锌矿、铜金矿，以露天开采的方式开采九区铜金矿；主要产品为铜精矿、硫精矿和铅、锌精矿，并伴生有金银矿物。

2、现有生产能力及产品

“银山矿业”现有露天开采生产能力：铜金矿5000t/d；地下开采生产能力：深部挖潜扩能技术改造铜金矿、铅锌矿开采能力8500t/d（含原有北山区铅锌矿500t/d），合计矿山铜金矿、铅锌矿采选规模13500t/d。

3、矿山组织管理

“银山矿业”现有职工1130余人，拥有各类专业技术人员320多人（其中采矿、选矿、地质专业技术人员68人），各类特种作业人员600余人。“银山矿业”设总经理办公室、安全环保部、生产计划部、机动能源部等15个职能部室，还下辖露天采矿场、井下采矿场、选矿厂、机电车间、储运中心、检化中心和酸性水处理厂等7个生产和辅助生产单位。“银山矿业”基本情况见表2.1—1。

表2.1—1 “银山矿业”基本情况表

矿山名称	江西铜业集团银山矿业有限责任公司				
详细地址	江西省德兴市银城镇			邮编	334299
主要负责人	张建华	联系电话	13767334206	建矿时间	1958 年
企业经济类型	外商投资企业法人独资	开采矿种	铜矿、铅锌矿	从业人数	1130 人
开采方式	露天、地下开采		生产规模	5000+8500t/d	
设计单位	中国恩菲工程技术有限公司				
《营业执照》统一社会信用代码			德兴市市场监督管理局，91361181751127459Q		
《采矿许可证》发证单位及编号			江西省自然资源厅，C3600002011013220103868		

《非煤矿山主要负责人资格证》 发证单位及编号		江西省应急管理厅， 362333196301050517	
《安全生产许可证》发证单位及编号		(赣) FM 安许证字[2006]M0661 号 江西省应急管理厅	
排土场规模 (万 m ³)	设计 6455 万 m ³	尾矿库数量 2 个	1 个已闭库
备 注	5000t/d 露天转井下开采不新建排土场，废石排弃到白岭湾排土场		

九区铜金矿露天开采系统、铅锌矿和铜矿地下开采系统、枫树岭尾矿库等系统均取得安全生产许可证证。其基本情况见表2.1—2。

表 2.1—2 “银山矿业” 所属独立系统一览表

名称	矿山	个	尾矿库	个
	铜铅锌矿地下开采	1	枫树岭尾矿库	1
	九区铜金矿露天开采	1	银山尾矿库	1
小计		2		2
合计		4		
尾矿库名称	江西铜业集团银山矿业有限责任公司枫树岭尾矿库		投产时间	2013
尾矿库地址	德兴市		尾矿库服务期限	28 年
设计单位	中国恩非工程技术有限公司		设计审批单位	江西省安全生产监督管理局
设计库容 (万 m ³)	2897.0		已堆积库容 (万 m ³)	490
设计主坝高 (m)	75		目前主坝高 (m)	37.5
尾矿库等别	三等库		库型	山谷型
安全度分类	正常库		筑坝方式	上游式堆积坝
是否获得安全生产许可证	是		安全评价单位	江西省赣华安全科技有限公司
尾矿库名称	江西铜业集团银山矿业有限责任公司尾矿库		投产时间	1961
尾矿库地址	江西省德兴市		尾矿库服务期限	50 年
设计单位	马鞍山矿山研究院 中国瑞林工程技术有限公司		设计审批单位	江西省安全生产监督管理局
设计库容 (万 m ³)	2225		已堆积库容 (万 m ³)	已实施闭库
设计主坝高 (m)	77		目前主坝高 (m)	76.2

尾矿库等别		二等库	库型	山谷型
安全度分类		正常库	筑坝方式	上游式堆石坝
是否获得安全生产许可证		已经闭库	安全评价单位	江西省赣华安全科技有限公司
生产系统		江西铜业集团公司 银山矿业有限责任公司 九区铜金矿露天开采	行业类别	金属矿山
地址		江西省德兴市	投产时间（年）	2012
设计	设计单位	中国恩菲工程技术有限公司	批准单位	江西省安全生产监督管理局
	开拓方式	公路开拓方式		
	设计最终标高（m）	一期最终标高—192m		
目前	生产台阶	—168m、—156m、—144m、—132m、—120m、—108m、—96m 等		
是否获得安全生产许可证		是	安全评价单位	江西省赣华安全科技有限公司
生产系统		江西铜业集团公司银山矿业有限责任公司铜铅锌矿	行业类别	金属矿山
地址		江西省德兴市	投产时间（年）	2021 年
设计	设计单位	中国恩菲工程技术有限公司	批准单位	江西省安全生产监督管理局
	开拓方式	竖井+辅助斜坡道开拓		
	开采范围	—288m～—758m 标高		
生产中段		—378m 中段、—478m 中段		
是否获得安全生产许可证		是	安全评价单位	江西赣安安全科学咨询服务中心

2.1.2 工程建设背景

2019 年 10 月，江西有色地质勘查四队编制的《江西省德兴市银山矿区铜铅锌矿资源储量核实报告》（以下简称：核实报告）。依据新的核实报告，中国恩菲工程技术有限公司于 2019 年 11 月重新建立了地质矿床模型，进行了资源/储量重新估算。估算结果显示相对于依据原补充勘探地质报告建立的地质矿床模型，九区露天开采二期最终境界内矿岩总量 $12695 \times 10^4 \text{t}$ ，其中，矿石量 $1217.9 \times 10^4 \text{t}$ （比

原设计开采境界内的铜金矿减少 $720 \times 10^4 \text{t}$ ），剥采比由原设计的 5.55t/t 增加至 9.42t/t 。按银山矿业实际生产指标计算，铜金属量减少约 29722t、金金属减少 1728kg 左右。按照露天开采二期工程可行性研究确定的技术经济指标测算，总利润为-50190 万元，露天开采二期工程项目亏损，表明这部分资源不适宜继续采用露天开采方式进行回收。同时，露天开采二期工程还面临以下几个问题：

1、按露天开采二期最终境界，需另新增用地面积 700 多亩，江西省省内用地指标少，需要到国家自然资源部报请审批，耗时长，影响项目推进进程；

2、露天开采二期境界剥采比大，上部剥离量大，揭露矿体时间长。而露采一期剩余的矿量仅 400 余万 t，难以保证矿山产能的接替；

3、露天开采二期境界内保有矿石量也仅 $1218 \times 10^4 \text{t}$ ，按生产规模 $165 \times 10^4 \text{t/a}$ 开采，全服务年限也仅有 8 年左右，银山矿业 13000t/d 采选生产规模的可持续发展面临挑战；

4、现有排土场剩余容量有限，为满足露天开采二期境界内剥离废石的堆存需求，需要占用其底部的酸性水调节库进行扩容、且需要升段至 360m 标高；

5、露天开采二期境界外的挂帮矿量仍需要采用坑内开采回收。

为此，“银山矿业”提交了《关于江西铜业集团银山矿业有限责任公司将 5000t/d 技改露采二期工程更改为露采境界优化及银山 5000t/d 露转坑的立项请示》报告，江西铜业股份有限公司以“江铜股份司生计字〔2020〕334 号”文予以批复，即《关于银山矿业 5000t/d 露天转井下开采工程立项的批复》。

“银山矿业”为开发九区和银山区-288m 标高以上露天开采境界外的铜金矿体，接替露天矿开采的产能，委托中国恩菲工程技术有限公司编制了《江西铜业集团银山矿业有限责任公司 5000t/d 露天转井下开采工程可行性研究报告》（以下简称《可研报告》）。

2022 年 2 月 22 日江西省发展改革委下发了该建设工程容缺核准的初审意见。

2.1.3 建设工程行政区划、地理位置及交通

“银山矿业”矿区位于江西省上饶市德兴市境内，隶属德兴市银城镇管辖，距银城镇北东约 3.0km。地理坐标：东经 $117^{\circ} 34' 46'' \sim 117^{\circ} 36' 20''$ ，北纬 $28^{\circ} 57' 22'' \sim 28^{\circ} 58' 51''$ 。

矿区到乐德铁路终点—香屯火车站约 6km，香屯到乐平市公路里程 35km 与 206 国道连接，通济广高速乐平出口；往南 6km 与德昌高速相通，高速至上饶市公路里程 106km，与浙赣铁路、320 国道和沪瑞高速公路相通；经德昌至南昌市 180km、昌北机场 210km。经德昌高速向东 26km 为德兴高铁站，经 G327 国道 32km 到德兴东站。矿区交通位置见图 2—1。

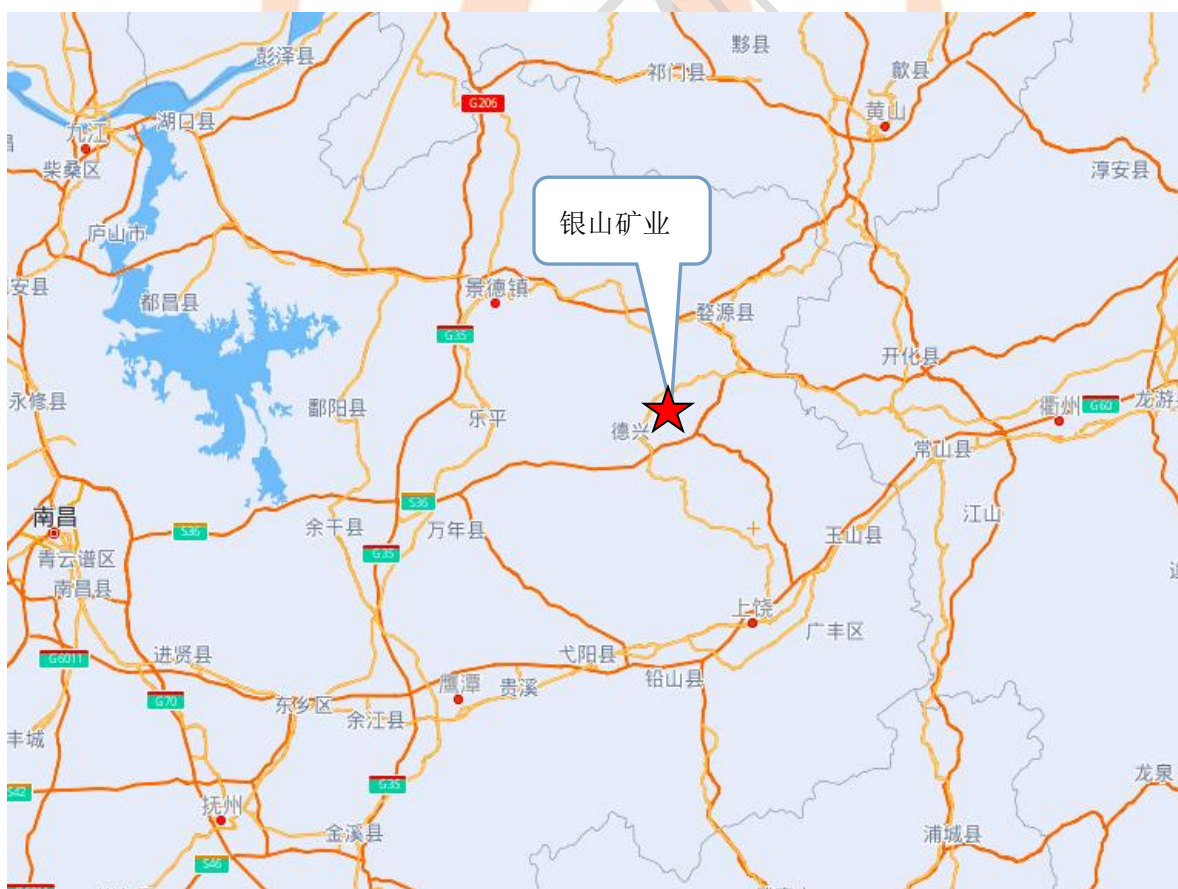


图 2—1 银山矿业交通及区域位置图

2.1.4 建设工程周边相关设施

1、矿区东侧自北而南有:竹兴坞排土场（已停止使用）、地面爆破器材库（起爆药）位于矿界 150m 外，加油站及汽车维修车间位于矿界外相邻。

2、南侧矿界外为山坡地及历史上古人开采遗留的坑洞，目前由德兴市开发为矿山开采公园。界内有原老井浅部开采形成的南山坍塌区、老斜井坍塌区。

3、西南方向界外为矿山办公区及生活区，在矿区范围内有井采、地采的采矿工段办公楼等建筑设施。

4、西侧自南向北分别有银山 110kV 总降压站、新选矿厂及老尾矿库（已闭库），在老尾矿库以西北为枫树岭尾矿库。枫树岭尾矿库初期坝高 20.0 m，高程+85.0m，堆积坝高 55m，高程+140.0m，设计库容 2897 万 m³，为三等正常库。

5、新主井正北紧邻深部挖潜扩产改造工程混合井工业场地：建有矿石混合主井、井口生产调度指挥综合楼，西北布置有深部挖潜扩产改造工程充填站。

6、新主井工业场地东南为露天采坑；露天采坑北侧自西而东分别布置有污水处理厂、炸药混装车地面站、酸性水库等设施。

7、露天采坑北面有深部挖潜扩产改造工程的北回风井及矿山爆破器材硐库。

8、露天采坑南面的竹兴坞排土场北东方向有百岭湾排土场，百岭湾排土场为目前矿山正在使用的排土场。

2.1.5 建设工程周边环境

1、村庄、工厂及矿山

“银山矿业”露天转井下开采工程周边 500m 内无村庄、工厂，无相邻矿山。

2、矿区现有设施

露天转井下开采工程主要开采露天采坑边帮及其底部矿体,其西南侧为矿山选矿厂、辅助斜坡道口和南回风井,西北侧为老尾矿库,西北远处为在用枫树岭尾矿库;西部 110kV 变电站、混合主井、充填站及井口综合楼;北侧有深部挖潜扩产的北回风井、爆破器材硐室型总库,东北分布有酸性水库、矿山环保水处理厂,东侧有废石混合井和百岭湾排土场等。相关设施分布见图 2—2、2—3。



图 2—2 “银山矿业”矿区现状卫星图

3) 其他

“银山矿业”露天转井下开采工程南部有古代历史采空区,德兴市已将其改造建成了古代开采的遗址公园。

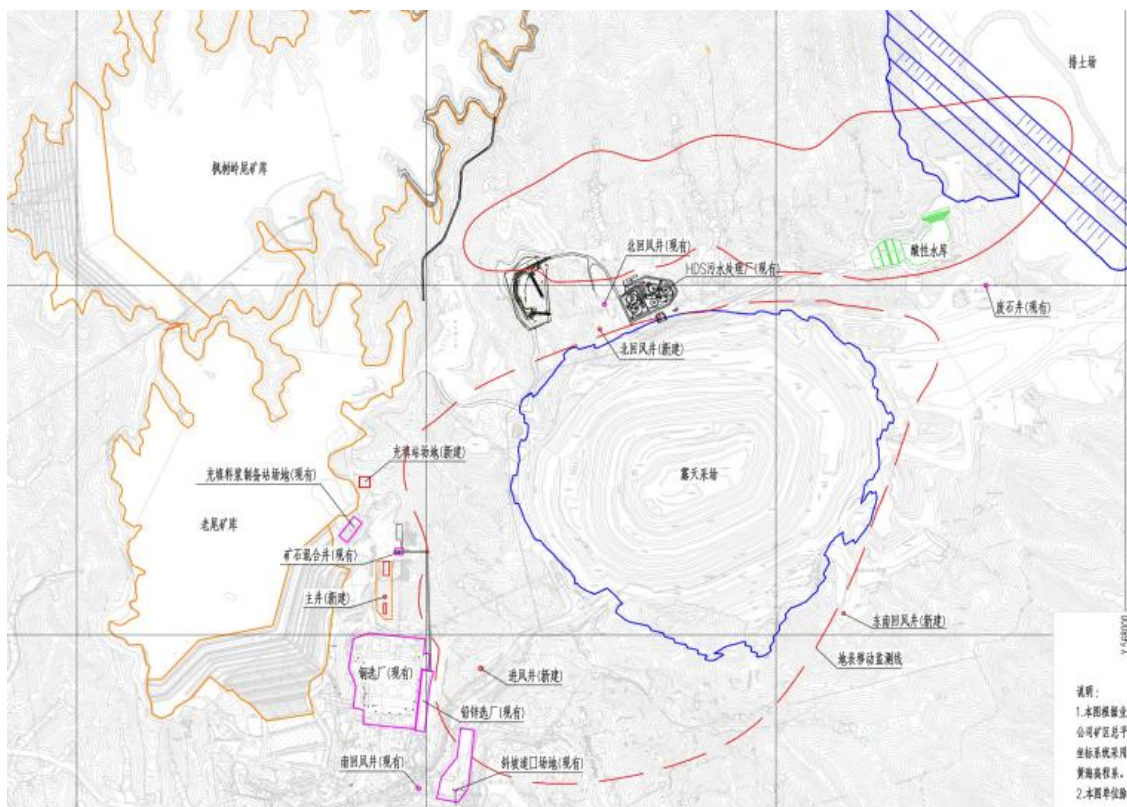


图 2-3 “银山矿业”矿区相关设施分布图

2.2 自然环境概况

2.2.1 地形地貌

“银山矿业”所在德兴市位于怀玉山脉大茅山支脉的北西麓，属丘陵山地地貌。两条近乎平行的山脉受主要构造线控制，呈北东—南西向的构造剥蚀地形，地势北东高、南西低。沿大银山—西山—北山构成似围椅形地貌，仅西南部有一狭窄谷地出口。

矿区北部地形强烈切割,山形陡峻,东西两侧较缓。山坡坡度多为 $10^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 。矿区最高峰为大银山,标高 307.63m,其次为仙人架板,标高 305.63m。西南角溪口最低侵蚀基准面标高 76.64m。最大相对高差 231m,一般山岭比高 50m~150m。

2.2.2 矿区气候条件

德兴市属中亚热带湿润季风区，具有气候温暖、雨量充沛、光照充足、四季分明和昼夜温差大，无霜期较长等山区小气候特点。年平均气温 17.7℃，年平均最高气温 23.2℃，年平均最低气温 13.7℃。气温日变化适中，人体感觉舒适程度高。降水充沛，年降水量 1956mm，季节分配较均衡，雨强适中，暴雨日数少，降水日数多以小到中雨为主，年暴雨日数 8.1 天。

矿区湿度适中，年平均相对湿度为 81%，四季湿润，秋冬不干燥。四季风速差异小，平均风速 1.4m/s，小风多，大风日数和静风天气少，风感非常舒适。

日照充足，年日照时数为 1626.5 小时，平均每天日照时间有 4.5 小时。夏季日照时数最多，平均每天为 6.4 小时。无霜期年平均 279 天，较适宜以水稻为主的多种农作物和亚热带常绿阔叶林生长。

据德兴气象台 1955 年～2021 年统计数据，日最高气温 40.7℃，日最低气温－10.6℃，最大单日降雨量 243.7mm，年均蒸发量 1198.95mm。

2.2.3 风向风力

冬季最多风向	ENE
夏季最多风向	ENE
冬季室外平均风速	2.4m/s
夏季室外平均风速	2.0m/s
冬季室外大气压力	1011.4hPa
夏季室外大气压力	992.9hPa

全年主导风向为 ENE、占 32%，夏季主导风向 ENE 占 11.2%、SE 占 11%、

SW 占 18%，冬季主导风向 ENE、占 24%，最小风频为南风。年平均风速 2.2m/s，冬季最多风向平均风速 2.4m/s，夏季平均风速 2.0m/s。

2.2.4 地表水体

矿区周围地表水体不发育，仅有桐水溪源自矿区北东，沿南西流经矿区，是矿区内最大的地表水体，全长 5km，流域面积 7.78km²，于德兴市区银城镇汇入洎水河。1988 年 4 月至 1989 年 3 月观测资料显示，最大流量 4547m³/h，平均 160m³/h，10 月份~12 月份干枯。桐水溪流经银山矿区南回风井断面历史最高洪水位为+56m。

2.2.5 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015），本区地震动参数—地震动感应谱特征周期 0.35S，地震动峰值加速度小于 0.05g，相当于地震基本烈度小于 VI 度，属区域地壳稳定性较好地区。

2.2.6 区域经济

矿区周边资源丰富及工业、农业有林业均发达。主要工业集中在泗洲镇、花桥镇及香屯工业园，已建有德兴铜矿、金山金矿、花桥金矿及金德铅业、江铜化工等矿山开采、冶金和化工等工业体系。

矿区附近林地丰富、土地肥沃，工矿企业众多，经济发达。

2.3 建设项目地质概况

2.3.1 矿区地质概况

根据 2019 年 6 月江西有色地质勘查四队提交的《核实报告》银山矿田由五个区段组成，分别是北山铅锌（银）区段、九龙上天铅锌（银）区段、银山铅锌（银）

区段及九区一西山铜硫区段和银山西铜区段，各个区段的分布见图 2—4。

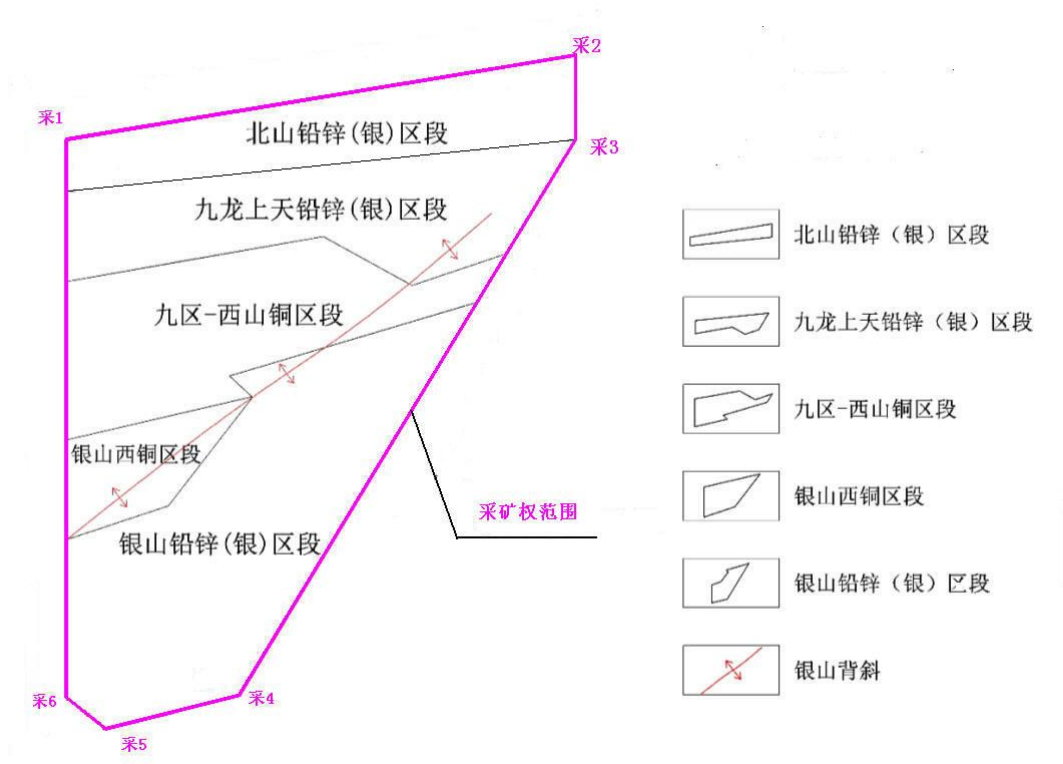


图 2—4 “银山矿业” 各区段分布范围示意图

1、矿区地层

矿区地层主要包括新元古界张村岩组、中生界下白垩统打鼓顶组和石溪组及第四系组成。张村岩组为矿区由浅变质岩组成的基底地层，打鼓顶组呈北东向带状分布于矿区南西和西山火山口附近，为不整合在张村岩组之上的陆相火山岩系。张村岩组和打鼓顶组是矿区主要赋矿围岩。石溪组零星分布于矿区南西，呈不整合覆盖在打鼓顶组和张村岩组之上。第四系主要沿水系和沟谷分布。各地层分述如下：

新元古界张村岩组 (Pt₃z) 是矿区赋矿围岩，厚约 2500m，岩性以千枚岩为主，夹砂质千枚岩。千枚岩多为灰、灰绿和棕灰色，根据石英和绢云母含量，可以分

为绢云母千枚岩、石英绢云母千枚岩、砂质千枚岩和凝灰质千枚岩。它们主要由绢云母组成，不同程度地含有石英及绿泥石、方解石、白云母和微量炭质物质组成等，片理发育，原岩可能为泥质岩或含砂质、炭质、凝灰质的泥质岩。砂质千枚岩和粉砂质千枚岩，主要分布在矿区北部，呈灰色及浅褐色，具变余砂质结构，有时含长石和石英晶屑，性脆，片理不发育，由含火山物质的细碎屑岩变质而成。原始沉积层理一般较难鉴别，但顺层片理普遍发育，绝大多数片理与层理交角很小或近于一致。银山背斜北西翼，绢云母千枚岩和砂质千枚岩片理走向近东西，倾向北，少数倾向南；南东翼绿泥绢云千枚岩走向近南北，倾向北东东或南西西，产状陡立。

下白垩统打鼓顶组（K_{1d}）主要分布于银山南区和西山，不整合覆盖在张村岩组浅变质千枚岩剥蚀面上，由千枚岩质沉积砾岩和火山碎屑岩，火山熔岩等组成。

千枚岩质砾岩：本组地层底部，为山间盆地沉积碎屑岩，最大厚度 40m，岩性以砾岩为主，间夹砂岩和碳质泥沙岩，砾石主要是千枚岩，次为石英和蚀变石英闪长岩。砾石浑圆至次浑圆，砾径 10~70mm，最大可达 400mm，泥质或铁质胶结，含有硅化木和碳质层，岩层上部层理较清楚，走向北东，倾向北西或南东，倾角 15°~25°，在西山火山口东接触带，被火山破坏，呈断续零星分布。

火山碎屑岩和熔岩：分上下两部，下部为流纹质角砾岩和角闪流纹熔岩，厚度约 100 余米。上部为英安质集块岩、角砾岩、角砾凝灰岩、凝灰岩和英安质熔岩，厚度约 50m~200m，最大厚度在西山火山机构中堆积达 1000m 以上，此火山地层局部夹有千枚质砾岩薄层。

石溪组分布在矿区以南，已超出矿区地质图范围，呈不整合覆盖在打鼓顶组或张村岩组之上，地层厚度大约 100m，地层走向北东，倾向西北或南东，倾角 $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 。自下而上可分为三部分。下部为猪肝色砾岩、砂岩和页岩，砾岩中砾石成分可分为千枚岩、火山岩、石英、灰岩等，为泥质或铁质胶结，页岩中有凝灰质成分；中部为砖红色砂岩与砾岩互层，砾岩中砾石与下伏地层相同，为泥质或铁质胶结；上部为樱红色砾岩。

第四系（Q₄）山坡堆积和山沟冲积的褐色含砂砾粘土组成，由火山岩和千枚岩风化而成，它们风化后呈砂砾状，碎石块和粘土状混杂在一起。山坡堆积以碎石块组成砂土层，山沟冲积层为砂砾粘土层，最大厚度为 30m，另有废矿堆堆积和古炉渣在古采沟附近零星分布。

2、构造

矿区断裂构造极为发育，条数众多。沿银山背斜轴部发育的断裂为一主干断裂带，称为背斜轴部断裂带（赣东北深大断裂的次级构造）。轴部断裂带走向北东 45° ，倾角近直立，被次火山岩充填。在轴部断裂两侧形成一系列次级派生断裂。背斜轴部断裂带南西自西山区以南 1 号岩体经九区延至九龙上天区和北山区东段，沿背斜轴发育构成该区北东向背斜轴部断裂带。

1) 北东和北北东方向断裂

北东向最大的断裂 F7，为银山背斜轴部断裂带的主体，是矿区内成岩成矿的主导构造，总体走向 $45^{\circ} \sim 50^{\circ}$ ，走向长约 5km，宽 1m~5m，沿其轴面方向发育有多条平行断裂。带内千枚岩变形强烈，剑形小揉皱特别发育，片理化现象普遍，局部出现糜棱岩化，并叠加有明显的脆性变形特征如构造角砾岩、挤压透镜

体、断层泥、断层面理和梳状构造。该断裂对矿区的其它构造、火山一次火山岩活动以及成矿起控制作用，为火山一次火山岩活动及成矿作用提供了良好的构造通道，背斜轴部断裂带本身不容矿，其沿银山背斜轴部两翼片理层间滑动剥离作用，派生发育的一系列破裂面及裂隙，其对成岩和热液蚀变成矿起到了直接的定位作用，其 NW 翼千枚岩片理走向为 NEE，倾向 NW 或 SE；SE 翼千枚岩片理走向为 NNE—NE，NW 倾为主。NW 翼派生的裂隙明显比 SE 翼发育。

2) 北东东—东西向断裂、裂隙组

发育在 F7 北西盘千枚岩中，主要表现为一组平行密集的裂隙带，集中分布在九区一西山、北山和九龙区段，为次火山岩体侵入—冷凝胀缩应力与背斜轴部层间错动耦合产生的近东向裂隙系统，走向北东东—北西西—东西，倾向北或南，以南为主，倾角 77° 至直立，属挤压性质，延长最大 1000 多米，规模较大，被石英斑岩、英安斑岩、铜铅锌矿体充填。石英斑岩中也有近东向断裂被矿体充填。在矿区最为发育的是九区一西山区火山口南侧、北山和九龙上天大脉型铜和铅锌（银）矿化热液蚀变充填交代的容矿构造。3#英安斑岩也沿这组裂隙侵位。其主要特征有明显的裂隙面，矿脉充填后有明显的界线；片理发育，构造角砾明显；构造岩类的显微特征观察、动态重结晶及压溶作用等标志不明显；近 3#岩体部位裂隙带主要发育硅化、绢云母化，远离岩体则以绿泥石化、碳酸盐化为主。

3) 北北东向—南北向断裂组

主要分布于银山西区、九区一西山区。九区一西山火山口东侧分布有 F8、F9、F11、F12、F13 等断裂，走向北东 $5^{\circ} \sim 25^{\circ}$ ，倾向北西为主，局部倾向南东，倾

角 80° 至直立，具挤压特征，为含铜铅锌矿化的热液充填交代；九区一西山火山口南东侧走向变为北东 $50^{\circ} \sim 55^{\circ}$ ，由北东至南东为密集的挤压裂隙带形成半环状，被含铜、铅锌矿化的热液充填交代。

4) 北西向—北北西向断裂、裂隙组

分布于 F7 断裂南东盘的银山(南)、银山西区段，发育走向北西 $332^{\circ} \sim 355^{\circ}$ 和走向北西 $310^{\circ} \sim 320^{\circ}$ 两组裂隙，倾向南西，倾角 75° 左右。前者具扭张特点，延长 $300\text{m} \sim 400\text{m}$ ，后者有张性特征，延长 $100\text{m} \sim 200\text{m}$ ，两者规模均较小，被含铜、铅锌矿化的热液充填交代，个别地段被英安斑岩充填。北西向断裂地表没有大型断裂出现，主要分布于银山仙人架板区，位于火山口外侧，具有张裂面特征，是脉型铅锌矿化的容矿构造之一。

5) 北西西裂隙组

在南山区千枚岩质砾岩上部的安山—英安质集块岩中，有一组走向北西西 70° ，倾向南西，倾角 80° 密集含矿裂隙，为含矿热液充填交代形成小脉带型铅锌矿化。

3、岩浆岩

银山矿区岩浆岩除年代较久远的蚀变石英闪长岩外，矿区内火山岩均为燕山早期第三阶段的火山碎屑岩、熔岩、次火山岩和伴生的爆破角砾岩。

矿区斑岩体主要为 3 号英安岩，充填在银山背斜北西翼张村岩组千枚岩层发育的九区裂隙带中，分布于矿区中部，两侧和顶部发育隐爆角砾岩。其形成包括超浅成侵入—隐爆—成矿 3 个过程，随次火山岩的侵入伴有强烈的成矿活动。该旋回火山岩浆活动强度大，时间长，与成矿关系最为密切。

九区一西山区铜成矿作用与矿区 3#英安斑岩体有密切时空关系。时间上次火山热液成矿形成于英安斑岩侵位后, 尽管在 3#英安斑岩内未见强热液蚀变和矿体, 但在英安斑岩接触带的隐爆角砾岩中可见较强的黄铁矿—黄铜矿矿化。空间上第 II 旋回的蚀变矿化及分带主要围绕 3#英安斑岩分布。

4、围岩蚀变

蚀变石英闪长岩呈岩墙、岩瘤状产在张村岩组千枚岩中。受区域变质及成矿热液蚀变影响, 蚀变后的主要矿物为绢云母、绿泥石、绿帘石和石英。岩石呈灰绿、黄褐色, 致密块状, 变余全晶粒状结构, 岩体边缘常具片理化, 与千枚岩片理产状一致。在矿区内分布较广, 局部为矿化围岩。

5、矿化特征

以九区一西山区 3#英安斑岩体、火山口为中心(岩体中间无矿内核, 具绢云母化), 向外产出的蚀变类型、蚀变强度、矿物共生组合及铜铅锌多金属矿化具有时空依存关系, 形成半环状蚀变矿化分带。环绕 3#岩体中心部位硅化绢云母化较强, 向外过渡为绿泥石化和碳酸盐化。矿化与蚀变分带对应性较好, 3#岩体南北外接触带为矿化中心, 以铜矿化为主, 向外逐渐减弱过渡为铅锌矿化。从岩体接触带向外蚀变矿化分带依次出现 I、II、III、IV 带, 水平与垂直分带相对应, 垂直延深可达 1200m 以上。水平分带见图 2—5。

2.3.2 矿床地质

1、矿体地质特征

“银山矿业”九区一西山区段位于矿区中部银山背斜近轴部的北西翼, 北侧距九龙上天区水平距离 30m~190m, 南侧与银山区水平距离约 20m。东西长约 1700m、南北宽 590m, 面积约 0.706km²。铜矿体主要产在 3#英安斑岩体南北两侧接触带及其外侧发育裂隙构造的蚀变千枚岩、以及少量爆破角砾岩、蚀变石英闪

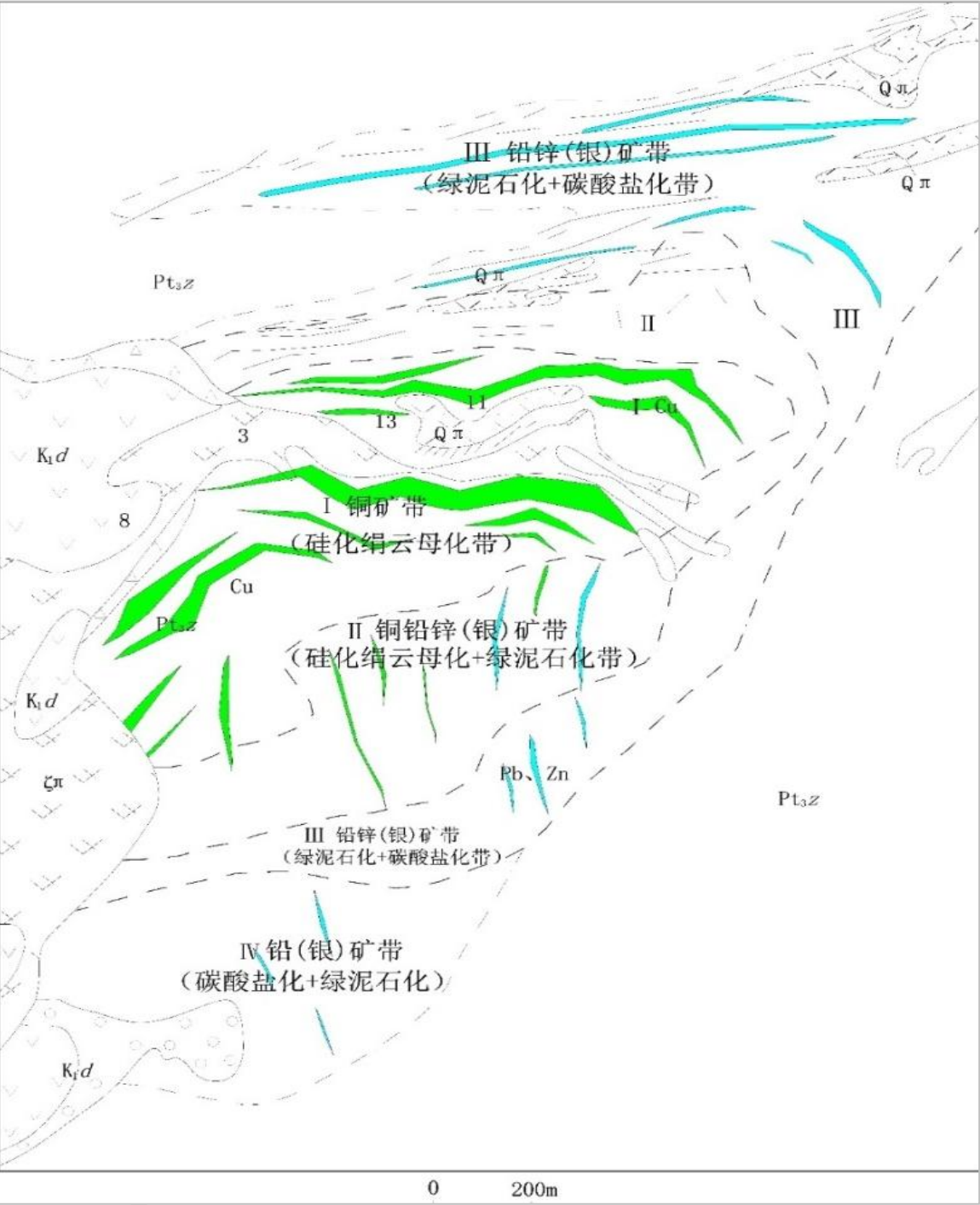


图 2—5 银山矿区矿化分带示意图

九区一西山矿体分布在 03 线~I4 线间，东端尖灭于 03 线~04 线，西端尖灭于 I3 线~I4 线，以东西或北东东走向为主，南倾或北倾，在 I1 线~I3 线以北东—北东东向为主，05 线以东转为南东东走向，见图 2—6。主要矿体为分布于 3#英安斑岩体南北两侧的 S1 和 N1 矿体。其它各铜矿体特征见表 2.3—1。

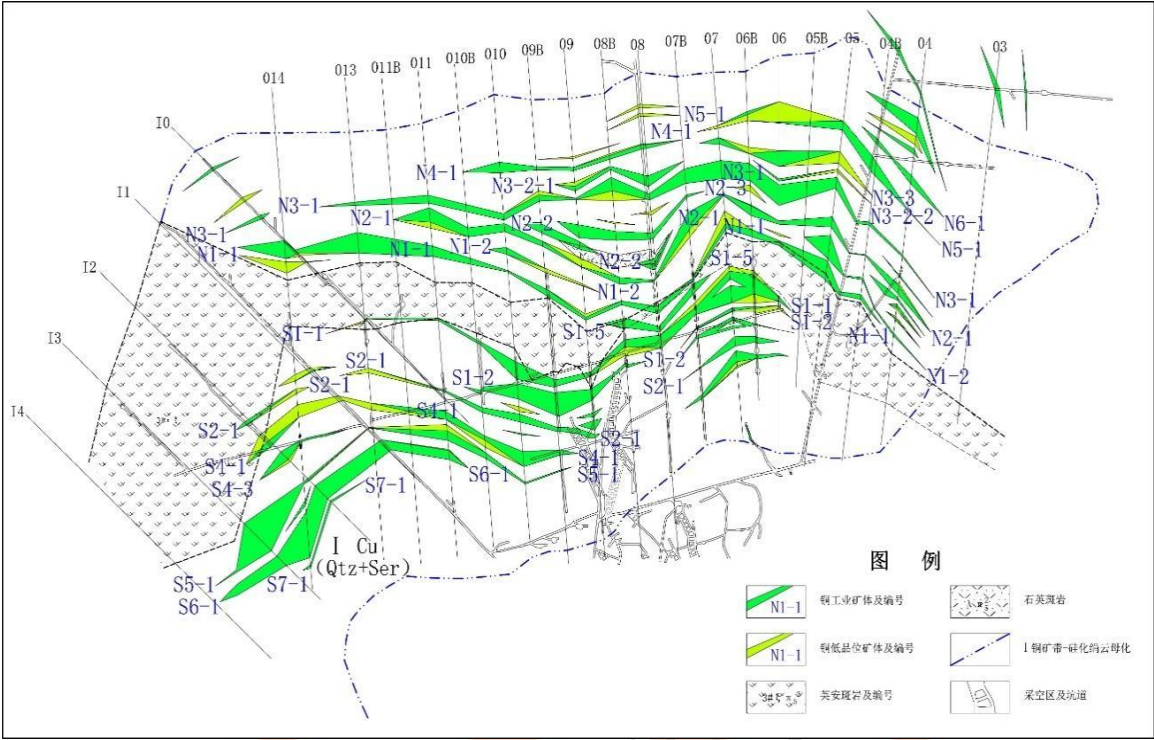


图 2—6 银山矿业浅部铜金矿体分布图

九区一西山区段南侧代表性矿体为 S1—1，北侧代表性矿体为 N1—1，具体见图 2—7。其特征分述如下：

S1—1 矿体位于银山背斜北西翼九区 3#英安斑岩体南侧，紧贴 3#岩体南接触带产出，矿体赋存标高 129m，分布在 05B～013 线，走向近东西向，倾向南，倾斜方向呈陡立的舒缓波状，倾角 83°。矿体沿走向长约 628m，采矿证内倾斜向延伸约 499m（深部勘探控制最大延长达 1228m）。矿体形态为中厚脉状，连续延伸，膨胀狭缩明显，局部有分枝复合现象。矿体厚度 1.02～66.70m，平均厚度 9.99m

N1—1 矿体位于银山背斜北西翼九区一西山区 3#英安斑岩体北侧侧，紧贴 3#岩体南接触带产出，与 S1—1 矿体的水平距离约 79m。

矿体赋存标高 133m，分布在 04 线～015 线。矿体走向北东东，总体倾向南，010 线以西—600m 标高以下倾向北，倾角 77°～88°，倾斜方向呈陡立的舒缓波

状，平均倾角 83°。矿体沿走向长约 939m，采矿证内倾向延伸约 455m。矿体形态为中厚脉状，连续延伸，膨胀狭缩明显，局部有分枝复合现象。矿体厚度 0.78～42.99m，平均厚度 9.27m。N1-1 矿体整体厚度较稳定，向深部厚度有变薄趋势。

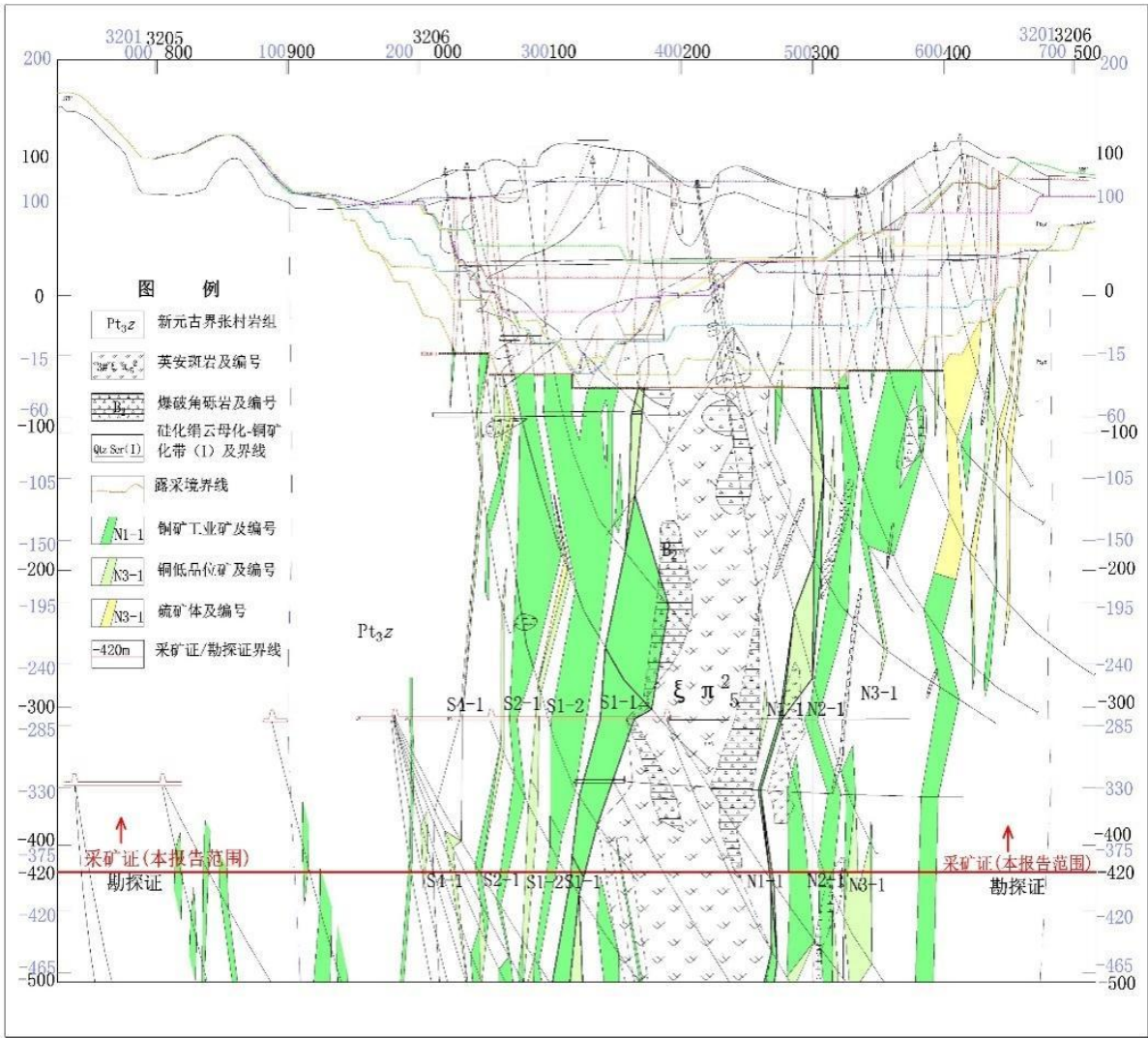


图 2—7 九区一西山区区段 10 号勘探线剖面图

2、矿石质量特征

矿石类型为原生硫化矿石。按有用元素的品位，分为铜硫金矿石和硫金矿石。

矿石中的铜矿物主要是黄铜矿，其次为黝铜矿，另有微量铜蓝和自然铜。其它金属矿物主要为黄铁矿，另有少量菱铁矿，微量金红石、闪锌矿、方铅矿、菱锰矿、

黑钨矿、自然铋、辉铋矿、硫铜铋矿、块辉铅铋矿、汞碲矿等。

矿石的结构主要为他形粒状结构，其次为半自形晶结构、包含结构、镶边结构、脉状结构，另有少量固溶体分离结构、压碎结构和自形晶结构。

矿区铜矿石构造常见的为细脉（网脉）浸染状构造和块状构造，其次脉状、网脉状和条带状构造等。铜矿石中除已知伴生有用组分 Au、Ag、S，其它伴生有益组分含量较低，均达不到综合评价下限。伴生有害组分 As 含量偏高，矿石中有害元素砷的含量在 0.03%~0.49%之间，加权平均 0.1042%。

3、矿石加工技术条件

铜矿石为原生硫化矿，实际生产选矿工艺流程为铜硫混合浮选—铜硫分离浮选工艺。艺流程，铜硫系统日处理量为 6500t，工艺流程是采用一段粗磨混合浮选，铜硫混精再磨分离流程，分离硫粗精矿浓缩后进入浮选选硫系统。粗磨采用由半自磨（ $\phi 7.0\text{m} \times 3.5\text{m}$ ）和球磨（ $\phi 4.8\text{m} \times 7\text{m}$ ）、旋流器组成的半自磨系统，再磨采用立磨加旋流器的组成立磨系统。主要浮选机型号有 KYFII—50、CLF—16 两种。矿山生产稳定，流程通畅，铜回收率 80.85%~86.36%。

2.3.3 开采技术条件

1、水文地质

银山矿区位于怀玉山脉大茅山支脉的北西麓，属丘陵山地地貌。两条近乎平行的山脉受主要构造线控制，呈北东—南西向的构造剥蚀地形，地势北东高、南西低。沿大银山—西山—北山构成一似围椅形地貌，仅西南部有一狭窄谷地出口。北部地形强烈切割，山形陡峻，东西两侧较缓。山坡坡度多为 $10^\circ \sim 35^\circ$ 。矿区

表 2.3-1 矿体特征一览表

矿体号	矿体间距	分布区间		露天采场范围内 保有资源情况	质量点数 (个)		规模			产状(°)		矿体 形态	厚度(m)			Cu 品位(%)		
		勘探线区间	标高区间(m)		钻孔	坑道	走向控 长(m)	控制斜长 (m)		倾向	倾角		最大	平均	变化系 数(%)	单工 程最高	矿体 平均	变化系 数(%)
								整体	证内									
N1-2	N1-1 北 7-23m	04-06/08B-011	25~-788	-12m 以上采空，以下保有	55	1	452	866	468	150	85	中厚脉	40.6	19.73	97.12	4.104	0.66	147.71
N1-3	N1-1 南 9-12m	06B/011	-149~-554	全保有	9	0	50	279	130	178	85	中厚脉	11.5	5.85	54.53	0.956	0.60	116.1
N2-1	N1-2 北 19-58m	04-011B	72~-1015	-84m 以上采空，以下保有	145	11	745	1076	493	172	82	中厚脉	33.97	6.95	85.07	2.4	0.65	114.41
N2-2	N2-1 北 7-15m	04-05/7B-9B	68~-852	-72m 以上采空，以下保有	49	3	290	715	301	195	85	中厚脉	27.5	6.43	67.45	2.488	0.60	132.41
N2-3	N2-2 北 4-20m	05/7B-09	175~-1052	-60m 以上采空，以下保有	39	0	170	912	567	188	84	中厚脉	40.5	14.95	85.68	2.131	0.55	129.76
N3-1	N2-3 北 13-38m	04-011/013	142~-1132	-72m 以上采空，以下保有	140	10	930	1170	426	150	86	厚脉	46	10.32	83.31	1.583	0.67	116.75
N3-2-1	N3-1 北 7-10m	7B-09	54~-945	-60m 以上采空，以下保有	25	3	169	619	479	176	84	中厚脉	30.2	9.23	61.41	1.007	0.64	138.41
N3-2-2	N3-1 北 5-9m	04-06	-45~-1003	全保有	36	2	216	900	374	172	83	中厚脉	29.57	7.98	81.04	4.744	1.40	127.63
N3-3	N3-2 北 7-15m	4B-07	85~-1048	-36m 以上采空，以下保有	32	1	259	900	242	177	82	中厚脉	28.1	8.09	56.59	0.938	0.56	106.95
N4-1	N3-2 北 6-28m	7B-10B	-9~-699	-36m 以上采空，以下保有	24	1	227	521	362	173	83	中厚脉	20.5	8.40	73.34	1.758	0.64	83.98
N5-1	N3-3 北 12-33m	04-07	90~-858	-36m 以上采空，以下保有	18	0	291	779	411	177	85	中厚脉	26.70	5.08	99.68	2.08	0.56	85.03
N6-1	N3-2 北 60m	04-06/08-011	39~-900	0m 以上采空，以下保有	20	3	160	662	321	167	76	中厚脉	34.06	5.45	89.82	7.714	0.87	191.33

N7	N6 北 20—60m	05/08—10	—33～—370	全保有	11	1	250	280	280	195	81	中厚脉	19.0	6.77	94.74	1.13	0.75	55.64
N8	N7 北 10—50m	04	—28～—240	全保有	2	/	25	210	210	171	82	中厚脉	6.2	4.1	72.44	1.36	0.73	62.65
S1—2	S1—1 南 2—26m	5B—10B	65～—1151	—60m 以上采空，以下保有	93	17	382	1154	474	170	82	中厚脉	68.1	8.61	86.84	1.913	0.59	115.36
S1—3	S1—2 南 4—19m	06—07/8B—09	12～—616	—60m 以上采空，以下保有	16	3	87	545	403	186	84	中厚脉	40	6.24	89.57	2.15	0.56	94.28
S1—4	S1—3 南 6—12m	06—7B/8B—9B	0～—645	—60m 以上采空，以下保有	43	2	120	642	389	187	84	中厚脉	40	7.85	89.68	2.253	0.74	136.26
S1—5	S1—1 北 5—40m	07—8B/09—010	—220～—1007	全保有	31	3	119	530	104	180	83	中厚脉	25.6	8.02	57.09	1.819	0.69	108.57
S1—6	S1—1 北 5—17m	07/09/010/15—15B	63～—1080	全保有	20	5	98	976	377	170	89	薄脉状	19.78	2.33	85.80	1.045	0.50	79.63
S2—1	S1—4 南 6—40m	6B—7B/8B—011	—30～—996	—60m 以上采空，以下保有	63	9	613	1040	417	198	83	中厚脉	38.42	9.21	79.96	1.989	0.64	126.45
S3—1	S2—1 南 18—40m	11	—80～—183	全保有	2	1	25	104	104	165	84	中厚脉	10.1	5.75	35.44	1.241	1.04	66.23
S4—1	S2—1 南 15—40m	06—7B/8B—014	26～—1202	—60m 以上采空，以下保有	71	11	608	1256	473	218	83	中厚脉	56.98	12.35	88.31	1.948	0.67	127.76
S4—3	S4—1 南 15—30m	014—015	30～—880	全保有	11	0	130	900	459	165	89	中厚脉	25.71	11.34	60.46	1.04	0.64	112.98
S5—1	S4—1 南 20—54m	09—015	—10～—922	—60m 以上采空，以下保有	35	1	468	863	327	186	84	厚脉	83.26	10.54	103.87	2.251	0.72	131.53
S6—1	S5—1 南 4—18m	010—015	21～—953	全保有	20	0	292	578	100	200	86	厚脉	50.83	19.07	82.4	2.311	0.68	136.51
S7—1	S6—1 南 5—14m	010/013—014	—352～—855	全保有	10	0	164	295	83	195	86	中厚脉	23.24	4.75	80.93	1.112	0.65	119.41

最高峰为大银山，标高 307.63m，其次为仙人架板，标高 305.63m。西南角溪口最低侵蚀基准面标高 76.64m。最大相对高差 231m，一般山岭比高 50m~150m。

银山矿区内桐水溪（银山河）源自矿区北东，沿北东—南西向山谷流经矿区中心，是矿区内最大的地表水体。全长 5km，流域面积 7.78km²，于银城汇入洎水。

历史上最大流量 0.726m³/s，最小流量 0.0091m³/s，平均流量 0.696m³/s。1988 年 4 月至 1989 年 3 月观测资料显示，最大流量 4547m³/h，平均 160m³/h，10 月份~12 月份干枯。1979 年 6 月一次连续 5 小时大暴雨，桐水溪洪峰流量达 28800m³/h，4 小时递减了 80%以上。现在该河已被截断，经北部截洪洞向西南排出矿区。洎水河呈东西转北西流向，全长 46km，最终汇入乐安江。桐水溪南回风井（老 3# 竖井）断面历史最高洪水位+56m。

银山矿区山岭相连形成一个独立的水文单元。分水岭之外的东、北、西三面地表水、地下水对矿坑充水没有影响。矿山历史开采矿渣和尾矿在各沟谷、坑口堆积，相应改变了矿区地形，地表水受阻。除大雨季节有洪水流出，其它季节溪水流量极小。

2、矿区水文地质条件

1) 矿区以往进行了大量的水文地质工作。

1954~1960 年，101 地质队在浅部铅锌采区的银山区、九龙上天区、北山区域，在 B 级储量地段对老隆进行了详细研究。对各岩层的含水性、富水程度、渗透性及地表水与地下水的关系等进行了初步评价。1976 年~1978 年，江西地质勘探一队在九区—西山区勘探的同时完成了相应的水文地质工作。详细调查了浅部

铅锌采区-88m 坑道水文地质情况，系统观测了浅部铅锌采区+72、+22、-33、-88m 坑道的地下水动态，为矿坑涌水量估算提供了资料。1988 年 5 月至 1989 年 6 月，九区一西山区露采补充勘探的同时补充进行了相应的水文地质工作。开展了地表水调查及径流观测、钻孔编录、水质分析和抽水试验等。2010 年 11 月至 2012 年 11 月中，深部铜铅锌矿详查同时开展了相应的水文地质、工程地质、环境地质（简称“水工环”）工作。完成的主要工作包括地表测绘，钻孔编录和抽/注水试验，大量的巷道水文地质调查（19030m），以及地表水和中段流量观测等。

2) 2016~2019 年，深部铜铅锌矿勘探继续补充了一些水工环工作。

对矿区原浅部铅锌采区各中段坑道及采空区进行了水文、工程地质调查，重点对浅部铅锌采区-358m 中段坑道进行了水工环地质测绘，并对-268m 和-313m 两中段进行了全程调查，在-313m、-358m 二个中段施工了 8 个水文钻孔，共 24 个压水试验段。

银山矿区内含水层主要包括第四系松散孔隙含水层、火山（碎屑）岩和双桥山群风化带含水层，以及构造裂隙含水带。第四系松散孔隙含水层分布于桐水溪沿岸及山间小盆地，厚 1~5m。主要为冲洪积砂砾层或洪坡积层、粘土碎石层。抽水试验单位涌水量 $q=0.03\sim0.196\text{L/s}\cdot\text{m}$ ， $K=1.07\sim9.46\text{m/d}$ 。历史上矿山开采的废石和尾矿在各沟谷、坑口的堆积，相应改变了矿区地形，地表水受阻，松散孔隙含水层有所增厚。在切割较深的山谷中，孔隙水转为下降泉水。流量 $0.167\sim0.705\text{L/s}$ ，季节性变化显著。

板岩、千枚岩坚硬致密，不含水。风化作用使其疏松形成风化带含水层，一般

厚 15m~30m, 局部达 50m。单位涌水量 $q=0.0271\text{L/s} \cdot \text{m} \sim 0.00006\text{L/s} \cdot \text{m}$, $K=0.0609\text{m/d} \sim 0.00067\text{m/d}$ 。火山岩系风化带含水层厚 10m~40m, 山岭风化带深度大, 山涧谷地风化带深度一般不超过 10m。CK1 孔抽水试验, 经 1 小时抽水水位下降 43m, 3 小时后无水抽出, $Q=0.01064\text{L/s}$, $K=0.01\text{m/d} \sim 0.08\text{m/d}$ 。

构造裂隙含水带沿构造破碎带分布, 最深可达 200m, 含水层厚 12.7m~17.5m。九区一西山区原浅部铅锌采区+22m 中段穿脉裂隙带涌水量 $0.011\text{L/s} \sim 0.017\text{L/s}$, 水平钻孔涌水量 0.172L/s 。九区一西山区浅部铅锌采区-88m 中段共见裂隙带 22 处, 有 7 处不同程度的滴水, 水量 $0.04\text{L/s} \sim 0.167\text{L/s}$ 。-313m 中段坑道构造破碎带涌水量 0.086L/s , 揭穿构造裂隙含水带的钻孔抽水试验 $q=0.00192\text{L/s} \cdot \text{m} \sim 0.257\text{L/s} \cdot \text{m}$, $K=0.000667\text{m/d} \sim 1.852\text{m/d}$ 。原浅部铅锌采区坑道中大多为干燥无水, 或断续滴水 and 潮湿, 断裂破碎带缺乏补给水源。区内泉水多见于风化带节理裂隙中, 或残坡积层与基岩接触面分布。间歇泉居多, 流量较小, 风化带泉流量均小于 0.014L/s , 基岩界面上残积层的泉流量 $0.02\text{L/s} \sim 0.60\text{L/s}$ 。

3) 前人开采遗留的老窿。

分布于矿床顶部, 基本上与矿体一致。已查明的老窿有十余处, 规模最大的宽 17m。因其位置多分布在分水岭斜坡上, 补给量较弱。老窿为间歇出水, 仅每年 4 月~7 月雨季出水, 其余月份干涸, 最大流量 4.42L/s , 平均 0.834L/s 。

从原浅部铅锌采区坑道揭露的一些水文地质现象和动态观测资料来看, 岩石裂隙明显的随着深度的增加而减少, 随之矿坑涌水量也显示出由大到小的规律。22m、-88m 两中段的水文地质调查显示, 除局部断层接触带或破碎带渗水、滴水

以外,绝大部分巷道干燥无水。干燥区占 62.7%,潮湿区占 28.6%,滴水区仅占 8.6%。

—178m 中段、—268m 中段的全程调查,除局部断层破碎带渗水、滴水外,绝大部分干燥无水,干燥区占 95%以上。坑道多处穿过河床下部,未见断层破碎带有较大涌水。原浅部老系统铅锌采区—313m、—358m 中段涌水量见表 2.3—2。

表 2.3—2 —313m、—358m 中段涌水量表

月份	2016 年		2017 年		2018 年		备注
	—313m	—358m	—313m	—358m	—313m	—358m	
一月	613.484	536.798	432.000	378.000	584.335	511.294	1. 表中数据为—313m、—358m 中段的日平均排水量 m ³ /d。 2. 三年平均日排水量: —313m 中段 845.667m ³ /d —358m 中段 739.959m ³ /d。
二月	589.557	515.863	645.000	564.375	472.286	413.25	
三月	606.000	530.250	790.503	691.690	1347.097	1178.710	
四月	674.253	589.972	1019.910	892.418	1152.267	1008.233	
五月	687.006	601.131	1135.497	993.560	1264.774	1106.677	
六月	793.600	694.400	1193.507	1044.318	1461.600	1278.900	
七月	759.006	664.131	1254.000	1097.250	1900.903	1663.290	
八月	639.006	559.131	898.503	786.190	1773.677	1551.968	
九月	641.707	561.493	750.250	656.425	572.267	500.733	
十月	691.497	605.060	816.000	714.000	576.258	504.226	
十一月	585.907	512.668	700.600	613.025	324.800	284.200	
十二月	729.006	637.881	679.497	594.560	688.516	602.452	
年平均	667.502	584.065	859.606	752.151	1009.898	883.661	

从表 2.3—2 中反映原浅部铅锌采区坑道实际排水量均较小:—313m 中段平均日排水量 845m³/d,最大日排水量 1900m³/d,最小日排水量 324m³/d;—358m 中段平均日排水量 740m³/d,最大日排水量 1663m³/d,最小日排水量 284m³/d。

深部勘探期间的压水试验地层渗透系数 (K) 0.001~0.0183m/d、单位压力流量 (q) 0.000089~0.001636L/s•m,岩层的含水性及透水性较弱,因此地下水对本次开采设计范围内影响依然不大。

根据 1988 年 4 月至 1989 年 3 月原浅部铅锌采区+22m、-88m、-178m 三个中段观测的正常和最大涌水量数据，用比拟法和大井法对-268m、-313m 和-358m 等中段进行了涌水量预测。三个中段的正常涌水量分别为 $582 \text{ m}^3/\text{d} \sim 3314 \text{ m}^3/\text{d}$ 、 $706 \text{ m}^3/\text{d} \sim 3731 \text{ m}^3/\text{d}$ 和 $877 \text{ m}^3/\text{d} \sim 4149 \text{ m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量分别为 $2600 \text{ m}^3/\text{d} \sim 4143 \text{ m}^3/\text{d}$ 、 $3156 \text{ m}^3/\text{d} \sim 4664 \text{ m}^3/\text{d}$ 和 $3916 \text{ m}^3/\text{d} \sim 5186 \text{ m}^3/\text{d}$ 。这些预测结果经实际生产排水证实是可信的，见表 2.3-3 和图 2-8、图 2-9。

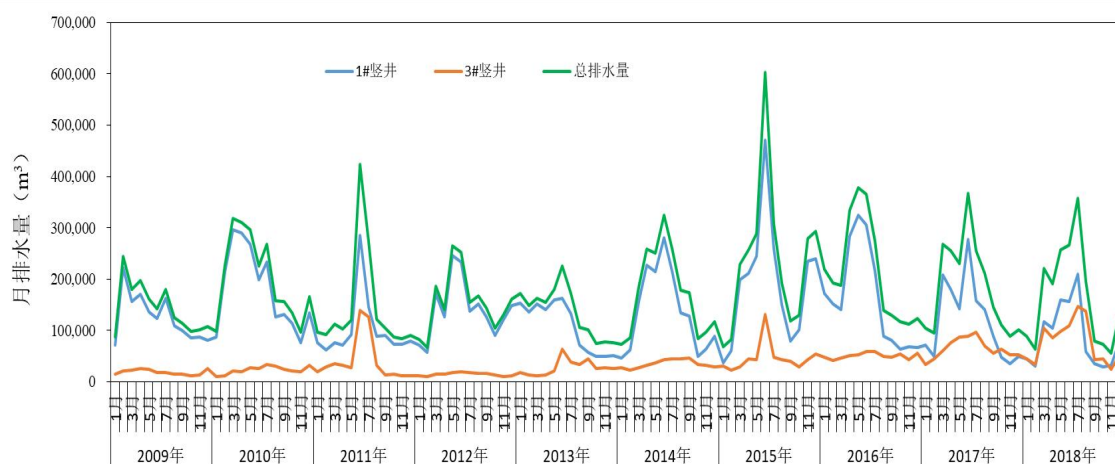


图 2-8 2009~2018 年矿坑排水量统计图

从表 2.3-3 和图 2-8、图 2-9 可知，矿坑排水量在 2009~2018 年随季节波动显著，在雨季有明显增加。经过多次研究和论证，这与露天坑此期间剥离揭露井下老旧巷道，露天坑汇水入渗量增加有关。随着 2015 年以后地表截水系统的疏导拦截和井下有关巷道的封堵措施逐步完成，已经切断了井下与露天坑的主要联系通道，井下暴雨期间涌水量猛增的情况有了明显改善，极大提高了矿山的防排水安全。

由图 2-9 可知，2019 年以后矿井-88m、-268m 中段泵房排水量随季节变化较之前显著减小，涌水量相对稳定。

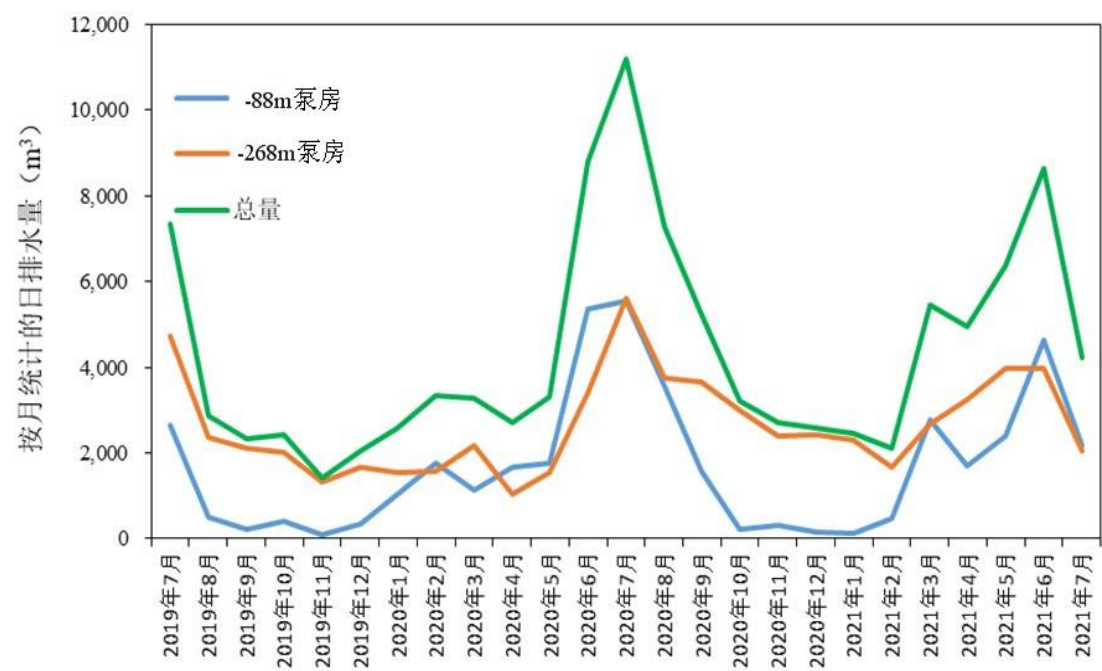


图 2—9 2019～2021 年—88m、—268m 中段泵房排水量统计图

表 2.3—3 2009～2018 年矿山竖井月排水量统计表

月份	2009 年		2010 年		2011 年		2012 年		2013 年	
	1 [#] 竖井	3 [#] 竖井	1 [#] 竖井	3 [#] 竖井	1 [#] 竖井	3 [#] 竖井	1 [#] 竖井	3 [#] 竖井	1 [#] 竖井	3 [#] 竖井
1 月	71928	15461.25	87480	10113.75	76680	19878.75	71928	11043.75	153144	18832.5
2 月	222480	21971.25	215352	11160	62424	29643.75	57024	9648.75	135648	13485
3 月	156600	23366.25	296136	21855	76896	35688.75	172368	14415	150984	11392.5
4 月	170640	26621.25	290088	20111.25	71064	32085	126144	14880	141264	13833.75
5 月	135648	24761.25	268056	28016.25	92664	28016.25	246456	18367.5	160056	20460
6 月	123552	18135	199152	26505	284688	139151.25	233496	19065	162000	63588.75
7 月	162000	17437.5	233280	34410	145584	127293.75	137376	17321.25	132840	38943.75
8 月	109512	15577.5	127224	30922.5	89424	32433.75	151416	16623.75	71928	34293.75
9 月	99360	14880	131760	24063.75	90072	13833.75	126360	16972.5	57024	44872.5
10 月	85536	12555	113616	21273.75	72792	14531.25	90504	13368.75	49032	26388.75
11 月	87480	13601.25	75816	20343.75	72576	11625	121176	10113.75	50112	27086.25
12 月	81648	26040	134136	32433.75	79488	11276.25	149040	11625	50976	26040
月份	2014 年		2015 年		2016 年		2017 年		2018 年	
	1 [#] 竖井	3 [#] 竖井	1 [#] 竖井	3 [#] 竖井	1 [#] 竖井	3 [#] 竖井	1 [#] 竖井	3 [#] 竖井	1 [#] 竖井	3 [#] 竖井

1 月	46008	27086.25	37584	30225	171720	47545.25	70848	33480	44064	45286
2 月	62208	23133.75	61128	22088	151200	41269	49464	45105	30024	33060
3 月	156600	28016.25	199152	29063	140184	46965	207576	61264	116424	104400
4 月	227448	31503.75	211248	45105	284040	50569	179712	76493	104112	86420
5 月	213840	36386.25	243864	43943	325080	53243	142344	88001	159624	98020
6 月	280584	43710	471096	132060	306504	59520	277560	89513	156600	109620
7 月	215784	44523.75	258984	48360	216000	58823	157680	97185	210600	147320
8 月	133920	44175	149904	43013	88992	49523	141480	69634	58968	137460
9 月	127872	46383.75	79488	39641	81648	48128	89424	56265	35856	42920
10 月	48816	34526.25	101088	28598	63936	53591	47736	63240	28296	44660
11 月	64152	32550	235440	43943	69120	43943	35856	52545	31536	24360
12 月	88128	29643.75	239112	54754	67176	56498	49464	52661	81216	53360

古人开采遗留的老窿在现有矿床顶部留下部分采坑。地表老窿目前已查明的能构成地表水注入地下通路的窿口有十余处，窿口形状有开采沟和窿口两种形态，其规模最大宽度达 17m，局部有砾石、黄土充填，大部分是没有充填物的空洞。因其老窿位置多分布在分水岭斜坡上，补给量较弱，仅每年雨季 4 月~7 月出水，其余月份干涸，最大流量 4.42L/s，平均流量 0.834L/s。老窿水的静储量(积水总量)决定于老窿的空间体积；老窿水的动储量则取决于老窿的体积和降水量的大小。在暴雨后所形成的地表临时径流能敏锐地增加老窿的动储量。九龙上天区老窿分布基本上与矿体一致。由于本区老窿最深处—88m，浅部与地表沟通，现已开采结束，暴雨后的地表径流构成对矿床短期充水的最大水源。

矿山已采取了封堵联络大巷、地表塌陷区建截洪沟等治理、增加了原浅部铅锌采区—88m、—268m 泵房排水能力（最大排水能力 4×10⁴m³/d）等相关处理措施，将暴雨期间老窿水动储量对矿坑充水的影响已降至最低。

综上所述，矿区地处微弱含水的双桥山群板岩、千枚岩广泛出露的低山一丘陵区。矿区为一独立的水文地质单元，内部无大的地表水体和较大导水、含水构造带。外围地表水和地下水对矿床充水不会产生影响。大气降水将是矿坑充水的主要来源。第四系含水层薄，基岩透水性差，地表水和地下水排泄条件良好。天然条件下，矿床水文地质条件简单。

3、矿井涌水量预测

“银山矿业”5000t/d 露天转井下开采工程设计主要开采范围为采矿许可证范围内九区一西山区段铜金矿，空间范围为-288m 标高以上、九区露天开采首期境界以外的铜矿石。露天坑设计境界底部标高-192m。地下开采采用充填采矿方法，回采工艺同深部开采。矿区岩石岩性以板岩、千枚岩为主，岩石坚硬、结构密实完整，充填法对围岩的扰动小。矿山已经对露天坑揭露的老旧坑道进行回填封堵处理，井下相应位置也开展了封堵工作，同时预留的 20m 保安矿（岩）柱还可继续提高隔水效果。此外，因露天开采大面积剥离已经充分暴露了矿区各岩层的水文地质特征，并经过多年开采上部岩体的地下水已被充分疏干，地下水位实现大幅下降，露天转井下开采的地下水涌水来源已非常有限。综合上述这些条件，可行性研究阶段以天然裂隙涌水作为矿坑涌水量预测值。

深部勘探报告分别采用比拟法和大井法对各中段矿坑涌水进行了计算和对比，并最终推荐比拟法结果作为设计参考依据。其预测结果见表 2.3—4。

表 2.3—4 矿坑涌水量预测结果表

计算中段	探采面积	水位降深	正常涌水量 (m³/d)	最大涌水量 (m³/d)
------	------	------	--------------	--------------

		(m ²)	(m)	Q ₁	q _o	q _{ocp}	Q ₁	q _o	q _{ocp}
实测 中段	22m	77000	76.53	108	0.000018	0.000015	410.4	0.000070	0.000067
	—88m	35000	186.53	84.72	0.000013		441.6	0.000068	
	—178m	13000	276.53	51.12	0.000014		226.8	0.000063	
预测 中段	22m	77000	76.53	88.39		0.000015	394.82		0.000067
	—88m	35000	186.53	97.92			437.41		
	—178m	13000	276.53	53.92			240.85		
	—268m	105870	366.53	582.07			2599.9		
	—313m	114451	411.53	706.50			3155.70		
	—358m	128089	456.33	876.76			3916.21		
	—458m	128089	576.33	1107.32			4946.04		
	—558m	128089	676.33	1299.46			5804.24		
	—658m	128089	776.33	1491.59			6662.44		
	—758m	128089	876.33	1683.72			7520.63		
	—858m	128089	976.33	1875.86			8378.83		

设计选用—358m 中段计算结果并取整，作为露天转井下开采工程可行性研究阶段的涌水量预测值。《可研报告》预测 5000t/d 露天转井下开采工程设计正常涌水量 900m³/d，最大涌水量 4000m³/d。

矿山在原浅部铅锌矿石采区—88m、—268m（原银山独立高程—60m、—240m）中段已经建成排水泵站，泵站的最大的排水能力均为 4×10⁴m³/d。由前所述，矿坑涌水量的主要来源是露天坑底汇水和浅部老旧采空区的入渗。矿区主要地层含水性弱，水量来源的通道以人工扰动导致增加岩层间水力联系为主。浅部的中段泵房可以发挥很好的截水功能。另外，露天转井下开采范围不会新增涌水来源，大部分涌水可以利用现有排水设施完成。设计—236m 中段以上涌水通过—268m 泵房排至地表，—288m 至—268m 之间涌水通过新建—288m 排水泵站排至现有一 268m 泵房，—268m 泵房排水能力满足接力排水需求。

4、矿区防治水

银山矿区天然水文地质条件属于简单型，历史开采期间地表产生了塌陷，再加上露天和地下开采工程的相互叠加，汇水面积相对较大等因素导致形成一些人为导水通道和路径。因此，矿山防水的重点是防止地表汇水大量、集中、快速进入井下，从而造成井下排水系统的压力。2015 年“中国恩菲”编制了“银山矿业”总体排水安全设施设计，结合银山矿区防治水特点，采取了地表截水、边坡清理加固和井下导水巷道的封堵等措施。2019 年 10 月 24 日，露天及井下采区总体排水安全设施竣工进行了验收。验收的主要内容：① +72m 露天采场封闭圈截水沟；② 露天采场截水沟。③ 南山历史地表塌陷区地表迳流截水沟；④ -88m~-178m 中段沿脉巷道封堵工程；⑤ -88m 中段增加了一套排水系统；⑥ -178m、-223m、-268m、-313m、-358m 中段防水门；⑦ -268m 中段新建排水系统；⑧ +22m、-33m、-88m 中段密闭墙；⑨ -268m 中段 1#、2#、3#密闭墙；⑩排水系统配套供配电设施。近几年的生产实践验证表明，治理后效果良好。

《可研报告》防治水方案主要负责露天转井下开采工程设计范围内矿体开采的防水安全。露天矿边坡与本次开拓系统保留 20m 保安矿柱，深部资源开采时已另建坑内开拓系统及防排水系统。露天开采、深部开采及与本次开采范围将实现互不干扰。防治水工作的重点仍然是预防其它老旧采区、露天坑底积水对井下充水的潜在影响，具体提出以下措施：1) 定期检查本次设计开拓系统与老旧采区、巷道的联络情况，如发现新的联络通道应进行封堵。每年汛期前对巷道已封堵点进行逐个排查，必要时进行修复，确认封堵效果是否产生变化，挡水墙的排水管道

是否堵塞等。2) 每年雨季前应对陷落区及其附近沟段进行检查,发现破坏的要及时修复。适当调整道路的路面标高与截水沟坡度一致,进一步减少截水沟渗水对边坡的影响。定期检查境界内截水沟、桐水溪改道隧洞(尤其是上游进口)、塌陷区治理截水沟等地表截水工程的有效性,暴雨季节必须有专人巡防,及时清淤和修复,排除积水和堵塞隐患。3) 雨季时,早期勘探未封密实的钻孔对矿山坑内涌水将产生一定影响。应在开采揭露后进行判断并即时封堵,提高矿山汛期整体防水安全。4) 在露天采场附近设立雨量站。

根据雨量大小采取相应的应对措施:(1) 当日暴雨雨量达 50mm 以上时,地表截洪沟,井下防水门责任人到位。协调调度露天和井下排水能力,加快排除水仓积水,为应对洪水入渗做准备。(2) 日暴雨量超过 100mm 时,最低中段人员应撤离。(3) 日暴雨量超过 200mm 时,停止全部采矿生产,全力应对洪水。

2.3.4 工程地质

1、工程地质岩组

银山矿区位于德兴斑岩铜矿田的西部、金山矿田北西部,发育西山火山口、次火山岩、银山背斜、顺片理发育的含矿断裂裂隙带。岩性除零星分布的第四系松散层外,主要为较坚固的浅变质岩和火山岩、次火山岩,基底岩层产状陡立,力学强度较高,具有较好的工程地质条件。矿区根据岩性条件,可划分为松散岩组、半坚硬岩组和坚硬岩组。

松散岩组(III)为第四系残坡积和洪冲积松散堆积层,在矿区广泛分布,岩性以粘土为主,混杂有板岩、千枚岩等角砾,角砾砾径多小于 20mm,呈半胶结或无

胶结松散状，具塑性和压缩性，在外力和动水压力作用下极易软化或潜蚀流动，其物理力学性质差。

半坚硬岩组（Ⅱ）主要为浅变质绢云母千枚岩、砂质千枚岩和石英绢云母千枚岩。在矿区—358m 以下较深地带，呈层状分布。本次采取 21 组 63 件岩样分析，岩石极限天然抗压强度在 14.2~68.5MPa 之间，平均天然抗压强度 27.00MPa。极限饱和抗压强度在 12.7~60.0MPa 之间，平均饱和抗压强度 15.76MPa。岩层中见有扭曲挤压现象，裂隙较发育，岩心状态多为块状、碎块状，RQD 值 79.9~90.2%，岩体完整性中等。

坚硬岩组（Ⅰ）主要为硅化千枚岩、石英闪长岩、英安斑岩和矿石等经蚀变改造的构造岩，岩石硬度大。本次采取 8 组 24 件岩样分析，岩石极限天然抗压强度在 24.8~151.5MPa 之间，平均天然抗压强度 63.96MPa。极限饱和抗压强度在 21.00~101.1MPa 之间，平均饱和抗压强度 34.87MPa。裂隙不发育，岩心状态为短柱状(100~300mm)和长柱状(>300mm)，RQD 值 82~96%，岩体完整性好。

九区—西山区段铜矿体位于银山矿区中部，矿体围岩主体岩石是浅变质千枚岩，其次为英安质类岩石，倾角一般在 70° 以上。从岩石力学试验数据（前人资料）显示，饱和状态的千枚岩垂直片理载荷的抗拉强度是平行片理载荷的抗拉强度的 2.3 倍~3.5 倍，垂直片理载荷的抗压强度是平行片理载荷的抗压强度的 1.1 倍~1.3 倍，九区露采边坡总的属于稳定性边坡，开采中无滑坡、塌方危害。

2、工程地质条件

矿体围岩均属坚硬、半坚硬岩组，各类结构面较发育。九区露采边坡属稳定性

边坡，工程地质条件属中等型。

2.3.5 环境地质

1、环境地质现状

矿区区域稳定性较好、无原生环境地质问题、无放射性异常、深部地温大于 31℃（钻孔—980.42m 时地温高达 42.1℃），虽属正常增温。露天转井下开采工程地温属于正常水平。

矿区百岭湾以及地下采区内老窿强暴雨时存在地质灾害隐患。矿区地质环境质量属中等类型。

2、环境地质问题

“银山矿业”露天开采最高标高为+264m，最低开采标高—192m，封闭圈标高 +72m，最终境界采场上口尺寸：长 1070m，宽 915m，坑底尺寸：长 170m，宽 50m，改变了矿区某些地段的地形地貌形态。

南山排土场 2012 年 5 月停止使用，部分已绿化复垦，稳定性较好。

百岭湾排土场位于露采场东北方向的沟谷内，三面环山，占地面积约 1.2592km²，目前矿山正在使用。其自然斜坡稳定性好—中等，下伏地层岩性为非可溶性岩，基岩大多较坚硬，岩土工程地质较好。场地内基本无大的采矿活动，仅西侧局部地下深处有少量采空区，对采空区巷道顶板围岩有较大加压作用，不利于巷道稳定，有诱发小规模地面塌陷的危险性。

3、环境地质条件

矿区地质环境质量属中等型。但对如下的环境地质问题应引起足够重视。

1) 百岭湾排土场和原浅部铅锌开采 3 号竖井东侧排土场。在强暴雨等适宜条件下可能造成泥石流等较大的地质灾害隐患，应引起重视和采取安全防患措施。

2) 前人开采遗留且构成地表水注入地下通路的老窿，对其采取的防治措施应适时监测。

3) 采矿出现的陷坑、裂缝及可能出现的地表塌陷范围，应及时对其圈定、设立标志和采取安全防护措施。

4) 由于矿山开发，矿坑疏干，从而改变了该地段原来的水文地质状况，随着开采深度的增加，必然导致周边水位将逐步下降，使其影响范围内的地下水位大幅度降低和泉水干涸。

5) 原浅部铅锌开采 3 号竖井东南侧南山排土场南侧陡坎（高约 20m），离居民区 30m 左右，在强暴雨等适宜条件下可能造成泥石流等较大的地质灾害隐患，应引起重视和采取安全防患措施。

6) 当坑道走向与岩层走向近于一致时，分布于岩层中的坑道顶板，与节理、裂隙组合成不稳定的结构体，易发生顶板的掉块、脱落，顺层帮易发生塌帮。在风化带、构造带及其影响带，这些结构面也会使井巷产生冒顶塌帮等危害，应引起重视和采取安全防患措施。

7) 矿区在早期部分地表钻孔仅作孔口标志，未封严实，雨季地表水沿钻孔倒灌矿坑，这个问题在雨季应引起重视。

4、绿色矿山建设工作

“银山矿业”拥有露天采场、井下采场、综合选矿厂及酸性水处理厂等主要生

产工序，并拥有排土场一座，尾矿库两个（其中银山尾矿库已经进行闭库，枫树岭尾矿库为在用三等库）。“银山矿业”在生产中始终高度重视环境保护工作，自 1980 年 12 月成立环境保护的专职机构后，不断完善多层次的管理体系和运行机制，健全完善矿山环境保护管理制度，“十二五”、“十三五”期间公司环保工程累计投入 3 亿左右元，2021 年全年投入生态修复工程 0.5 亿元。

采矿产生的废石堆存于百岭湾排土场，雨水作用产生的酸性废水自流进入酸性水库。选矿尾砂部分进行全尾砂井下充填，其余部分堆存于尾矿库。危废应严格按照规定暂存于场内专用库内，达到一定量后交与专业处理机构处理。

采矿产生的废水排入酸性水库，经酸性水厂处理（提出铜、提铅、锌后再进行 HDS 处理及加石灰乳中和），达到《污水综合排放标准》一级标准值的要求，直接排入桐水溪。选厂选矿用水经中和沉淀分离后通过回水泵站打回选厂重复利用，多余部分通过排洪斜槽排放，排放口设置在线监测系统，与国发平台联网。

矿区建成了地下水监测井 19 个，新建在线监测系统对 HDS 酸性水处理厂出水进行有效监控，废水处理确保 100%达标外排。抓好废水总排口在线自动监控系统运行管理，保持稳定达标排放。全年国控污染源在线有效传输率 100%，异常处理及时率 100%。

矿山废气主要来源于选矿破碎机、皮带运输机，采矿钻孔、矿岩铲装和运输设备作业过程中产生的扬尘。生产中通过升级优化相关设备、使用洒水车及喷雾机洒水降尘等措施减少粉尘的产生量。

通过公司环保的不断投入，公司的废水、废气、固体废物、噪声等污废得到有

效治理，矿区绿化覆盖率达到可绿化区域面积的 95%以上，并于 2020 年 1 月 8 日进入全国绿色矿山名录。

2.3.6 岩石力学参数

1、工程地质岩组的划分

1) 松散岩组（III）

为第四系残坡积和洪冲积松散堆积层，在矿区广泛分布，岩性以粘土为主，混杂有板岩、千枚岩等角砾，角砾砾径多小于 20mm，呈半胶结或无胶结松散状，具塑性和压缩性，在外力和动水压力作用下极易软化或潜蚀流动，其物理力学性质差。

2) 半坚硬岩组（II）

主要为浅变质绢云母千枚岩、砂质千枚岩和石英绢云母千枚岩。在矿区—358m 以下较深地带，呈层状分布。根据 2019 年银山矿区铜铅锌矿资源储量核实报告，现场采取的 21 组 63 件岩样分析，岩石极限天然抗压强度在 14.2MPa~68.5MPa 之间，平均天然抗压强度 27.00 MPa，极限饱和抗压强度在 12.7MPa~60.0MPa 之间，平均饱和抗压强度 15.76MPa。岩层中见有扭曲挤压现象，裂隙较发育，岩心状态多为块状、碎块状，RQD 值 79.9%~90.2%，岩体完整性中等。

3) 坚硬岩组（I）

主要为硅化千枚岩、石英闪长岩、英安斑岩和矿石等经蚀变改造的构造岩，岩石硬度大。根据 2019 年银山矿区铜铅锌矿资源储量核实报告，现场采取的 8 组 24 件岩样分析，岩石极限天然抗压强度在 24.8~151.5MPa 之间，平均天然抗压强

度 63.96 MPa，极限饱和抗压强度在 21.0~101.1MPa 之间，平均饱和抗压强度 34.87MPa。裂隙不发育，岩心状态为短柱状(100~300mm)和长柱状(大于 300mm)，RQD 值 82~96%，岩体完整性好。

露天转井下开采工程开采对象九区一西山区段铜矿体位于银山矿区中部，矿体围岩主体岩石是浅变质千枚岩，其次为英安质类岩石，倾角一般在 70° 以上。从岩石力学试验数据（前人资料）显示，饱和状态的千枚岩垂直片理载荷的抗拉强度是平行片理载荷的抗拉强度的 2.3~3.5 倍，垂直片理载荷的抗压强度是平行片理载荷的抗压强度的 1.1~1.3 倍，九区露采边坡总的属于稳定性边坡，开采中无滑坡、塌方危害。

2、岩石力学专题研究情况

可行性研究报告编制过程中充分结合了矿冶科技集团有限公司、江西理工大学等科研机构在银山矿业开展的研究工作，根据前期研究资料，对矿区矿岩物理力学性质进行了汇总分析。

1) 江西理工大学露天边坡角参数优化研究

在 2013 年江西理工大学提交的银山矿业露采边坡角参数优化的综合技术研究报告中，基于勘探钻孔岩芯进行了各类型岩石内摩擦角与内聚力试验，计算得到岩石抗剪强度参数内摩擦角与内聚力，单轴抗压强度，同时在边坡岩体 GSI 值调查的基础上，基于 GSI 值与 Hoek—Brown 准则计算得到边坡岩体抗剪强度参数，得出如下结论：

(1) 通过各类型岩石内摩擦角与内聚力室内试验与分析，得到岩石石英斑岩、

英安斑岩、闪长岩、硅化千枚岩和绢云母化千枚岩的内摩擦角分别为 47.67°、

39.19°、57.56°、42.32° 和 42.27°，内聚力分别为 23.89MPa、27.02MPa、22.69MPa、5.12MPa 和 7.66MPa，单轴抗压强度分别为 123.41MPa、113.76MPa、155.99MPa、23.18MPa 和 34.64MPa。

(2) 基于边坡 GSI 值与 Hoek—Brown 准则，计算得到边坡岩体抗剪强度参数：石英斑岩、英安斑岩、硅化千枚岩、北东边坡绢云母化千枚岩、西北边坡绢云母化千枚岩、西边坡绢云母化千枚岩与南边坡绢云母化千枚岩内摩擦角分别为 21.80°、13.3°、23.90°、19.39°、22.10°、21.42° 和 15.10°，内聚力分别为 3.887MPa、2.202MPa、0.874MPa、0.878MPa、1.042MPa、0.997MPa 和 7.66MPa。

2) 矿冶科技集团有限公司露天边坡稳定分析结果

2019 年矿冶科技集团有限公司提交的银山矿业露天矿边坡稳定性分析项目结题报告，对取自银山矿业露采边坡的岩石大块（岩性为千枚岩、英安斑岩、石英斑岩）进行了试样加工，并开展了岩石单轴压缩及变形试验、岩石饱水单轴压缩试验、岩石水理性质试验、岩石点荷载强度试验。试验结果表明：

(1) 三种岩石试样的自然状态单轴抗压强度差异较大，英安斑岩单轴抗压强度最大，平均值为 124~157MPa；石英斑岩单轴抗压强度居中，平均值为 88~114MPa；千枚岩单轴抗压强度最小，平均值为 47~73MPa。

(2) 三种岩石试样的饱和状态单轴抗压强度差异较大，英安斑岩饱水单轴抗压强度最大为 87~148MPa，平均软化系数为 0.86；石英斑岩饱水单轴抗压强度居中为 71~91MPa，平均软化系数为 0.80；千枚岩饱水单轴抗压强度最小为 38~68MPa，平均软化系数为 0.88。

(3) 千枚岩天然含水率为 0.039~0.064%，吸水率 0.099~0.221%；石英斑岩天然含水率 0.180~0.249%，吸水率 0.215~0.409%；英安斑岩天然含水率 0.101~0.116%，吸水率 0.102~0.132%。

(4) 不同岩性岩石抗压强度差异明显，且同一岩性岩石在不同分区也表现出不同强度特征。

3) 《银山矿业深部岩石力学特性研究》（江西理工大学，2014 年 1 月）

4) 《江西铜业集团银山矿业有限责任公司露天采场边坡在线监测预警系统设计方案》（江西铜业集团银山矿业有限责任公司，2021 年 5 月）

5) 《江西铜业集团银山矿业有限责任公司 5000t/d 露天转井下开采工程保安矿柱安全稳定性分析报告》（北京国信安科技有限公司，2022 年 1 月）

2.3.8 矿床资源/储量

1、核实报告提交的九区—西山区段资源量

核实报告采用《江西省德兴市银山矿区铜铅锌矿工业指标推荐意见书》推荐的工业指标。具体指标为：

边界品位：Cu 0.2%，Ag 40g/t。

工业品位：Cu 0.4%，Ag 80g/t。

铜矿石最小可采厚度（真厚度）2m，夹石剔除厚度（真厚度）4m；铅锌（银）矿石最小可采厚度（真厚度）1m，夹石剔除厚度（真厚度）2m。

铜矿石伴生有用组分 S 1.0%；Au 0.1 g/t；Ag 1.0 g/t。

对于厚度小于最小可采厚度而品位又较高的单项工程，用米百分值衡量。当

米百分值达到工业品位要求时，参与资源储量估算。

核实报告中九区—西山区段资源量见表 2.3-5。

2、设计采用的资源量

1) 工业指标和估算范围

《可研报告》主要开采范围为银山矿田的九区—西山区—288m 标高以上、九区露天开采首期境界以外的铜矿体。主要开采范围内资源量见表 2.3-6。

表 2.3-6 开采范围内资源量表

级别	资源量 (10 ⁴ t)	Cu (%)	Au (g/t)	Ag (g/t)	S (%)	Cu (t)	Au (kg)	Ag (kg)	S (t)
(331)	558	0.61	0.87	3.78	8.40	33914	4878	21073	469058
(332)	942	0.62	0.77	2.15	9.54	58223	7287	20248	898857
(333)	2079	0.58	0.70	4.47	8.89	119918	14621	92856	1847780
(331) + (332) + (333)	3579	0.59	0.75	3.75	8.98	212054	26786	134177	3215695

2) 设计利用资源量

现露天开采对象为九区—西山区段铜矿床，九区—西山区—288m 标高以上、九区露天开采首期境界以外的铜矿石资源量分别见表 2.3-7、表 2.3-8。

表 2.3-7 设计利用九区资源量表

级别	资源量 (10 ⁴ t)	Cu (%)	Au (g/t)	Ag (g/t)	S (%)	Cu (t)	Au (kg)	Ag (kg)	S (t)
(331)	558	0.61	0.87	3.78	8.40	33914	4877.97	21073.22	469058
(332)	821	0.64	0.76	2.12	9.69	52808	6219.71	17384.75	796098
(333)	1245	0.62	0.74	2.21	9.43	77788	9219.36	27467.81	1174687
(331) + (332) + (333)	2625	0.63	0.77	2.51	9.30	164510	20317.04	65925.78	2439842

表 2.3-8 设计利用西山区资源量表

级别	资源量 (10 ⁴ t)	Cu (%)	Au (g/t)	Ag (g/t)	S (%)	Cu (t)	Au (kg)	Ag (kg)	S (t)
(331)									

(332)	121	0.45	0.88	2.37	8.52	5415	1066.93	2862.75	102760
(333)	834	0.51	0.65	7.84	8.07	42129	5402.01	65388.43	673093
(331) + (332) + (333)	955	0.50	0.68	7.15	8.13	47545	6468.94	68251.19	775853

考虑到露天转井下开采对露天坑边坡的影响，按照地下开采采用的采矿方法、回采工艺，即分段空场嗣后充填法，结合矿山岩石力学研究结论，初步确定露天坑边坡和坑底均留有 20m 保护矿柱。保护矿柱资源量见表 2.3-9。

表 2.3-9 露天坑保护矿柱（20m）资源量表

级别	资源量 (10 ⁴ t)	Cu (%)	Au (g/t)	Ag (g/t)	S (%)	Cu (t)	Au (kg)	Ag (kg)	S (t)
(331)	126	0.60	0.86	3.60	8.25	7569	1087.81	4544.91	103990
(332)	124	0.65	0.69	1.89	9.54	8068	861.19	2341.55	118484
(333)	126	0.69	0.58	4.15	9.74	8725	729.07	5232.68	122931
(331) + (332) + (333)	376	0.65	0.71	3.22	9.17	24362	2678.07	12119.15	345405

《可研报告》主要开采设计范围内，-288m 标高以上、九区露天开采首期境界以外设计可用资源量见表 2.3-10。

表 2.3-10 设计范围内可用资源量表

级别	资源量 (10 ⁴ t)	Cu (%)	Au (g/t)	Ag (g/t)	S (%)	Cu (t)	Au (kg)	Ag (kg)	S (t)
(331)	432	0.61	0.88	3.83	8.45	26345	3790.15	16528.30	365067
(332)	818	0.61	0.79	2.19	9.54	50155	6425.45	17905.95	780373
(333)	1953	0.57	0.71	4.49	8.83	111192	13892.30	87623.56	1724848
(331) + (332) + (333)	3203	0.59	0.75	3.81	8.96	187692	24107.91	122057.82	2870289

“银山矿业”5000t/d 露天转井下开采工程开采范围内保有资源主要分布在黄海高程+72m~-288m 之间。《可研报告》暂只考虑利用+22m~-288m 之间的资源量，并遵循深部挖潜首期开采工程对九区—西山区不同级别资源的资源利用系数，

即控制级别以上的（（331）+（332））利用系数为 1.0；九区的推断级别的（333）利用系数 0.6，西山区推断级别的利用系数 0.4。九区—西山区—288m 标高以上、九区露天开采首期境界以外设计利用资源量汇总见表 2.3-11。

2.3.9 基建期和生产力探矿工作

1、基建期探矿

九区为银山矿业露天开采现生产区段，同时通过探采对比发现现阶段九区—西山区段的矿床控制程度不足，需要加强基建期探矿工作满足矿山建设投产所需的开拓矿量对地质储量的升级要求，为矿山正常持续生产提供可靠的地质依据。

基建期探矿范围：可研报告中的基建探矿对象为九区—西山区段—180m 中段。

基建期探矿网度：根据矿体的形态和品位分布的复杂程度，确定基建探矿网度为 25m~50m×30m~60m。

探矿手段：探矿手段以坑内钻探为主，采准工程和探矿穿脉为辅。采矿基建工程已在—133m 分段布置环形穿脉，间距 100m，可利用上述采准工程开展探矿工作，同时为了满足探矿网度要求，并考虑到探矿效果，在 2 条采准穿脉之间增加 1 条专门探矿穿脉，使穿脉间距保持 50m。

基建期探矿工程布置：—133m 分段，基建工程共布置 7 条穿脉，另需布置 6 条探矿穿脉。

基建期探矿工程量：探矿工程量包括钻窝、钻孔和专门的探矿巷道及利用采矿开拓巷道进行的刻槽取样。

表 2.3—11 九区+西山区设计利用资源量表

中段标高(m)	级别	资源量 (t)	Cu (%)	Au (g/t)	Ag (g/t)	S (%)	Cu (t)	Au (kg)	Ag (kg)	S (t)
-34 ~ +22	(331)	0					0	0.00	0.00	0
	(332)	181	0.452	0.639	40.443	10.664	1	0.12	7.32	19
	(333)	290209	0.525	0.475	26.400	9.734	1523	137.78	7661.60	28250
	小计	290390	0.525	0.475	26.409	9.735	1524	137.90	7668.92	28269
-88	(331)	0					0	0.00	0.00	0
	(332)	69803	0.448	0.668	4.977	9.868	313	46.63	347.41	6888
	(333)	780402	0.538	0.533	4.569	9.129	4198	415.74	3565.63	71243
	小计	850205	0.531	0.544	4.602	9.190	4511	462.37	3913.04	78131
-133	(331)	5	0.558	0.709	3.224	12.672	0	0.00	0.02	1
	(332)	271788	0.610	0.721	1.685	9.326	1658	195.96	457.96	25347
	(333)	1520428	0.591	0.647	1.675	9.370	8989	983.42	2546.91	142462
	小计	1792221	0.594	0.658	1.677	9.363	10647	1179.38	3004.89	167810
-180	(331)	246191	0.520	0.927	2.571	9.412	1280	228.22	632.96	23171
	(332)	1317577	0.655	0.795	1.898	10.135	8630	1047.47	2500.76	133536
	(333)	2127437	0.566	0.751	2.243	9.459	12046	1597.81	4772.41	201233
	小计	3691205	0.560	0.778	2.142	9.697	20676	2873.50	7906.12	357941
-236	(331)	1832903	0.658	0.922	4.628	8.512	12068	1690.77	8482.39	156011
	(332)	3087648	0.620	0.817	1.950	9.701	19144	2521.53	6020.67	299527
	(333)	2855416	0.594	0.821	3.082	8.810	16956	2344.33	8799.57	251574
	小计	7775967	0.619	0.843	2.997	9.094	48167	6556.64	23302.63	707113
-288	(331)	2240913	0.580	0.835	3.308	8.295	12997	1871.16	7412.94	185884
	(332)	3430104	0.595	0.762	2.499	9.185	20409	2613.74	8571.83	315055
	(333)	2441909	0.587	0.722	4.351	8.330	14335	1764.01	10624.23	203403
	小计	8112926	0.588	0.770	3.280	8.682	47741	6248.91	26609.00	704341
总计	(331)	4320012	0.610	0.877	3.826	8.451	26345	3790.15	16528.30	365067
	(332)	8177101	0.613	0.786	2.190	9.543	50155	6425.45	17905.95	780373
	(333)	10015801	0.580	0.723	3.791	8.967	58048	7243.10	37970.35	898165
	合计	22512914	0.598	0.775	3.216	9.077	134547	17458.71	72404.61	2043605

2、生产探矿

九区一西山区段生产探矿需进行穿脉刻槽取样 600 件/a；坑内钻 1000m/a，取样 400 件/a。基本分析 1000 件/a，分析元素 Cu、Au、S。组合分析 100 件，分析元素 Ag、Pb、Zn、As。内检 10%，外检 5%件，分析元素 Cu、Au、S。

新增定员：地质工程师 4 人、测量工程师 4 人、地测工 6 人。

2.3.10 问题与建议

1、银山矿业九区为正在生产的区段，根据生产数据进行探采对比发现矿体形态变得复杂，各个台阶的铜等金属品位也呈现下降趋势。按照《核实报告》九区一西山矿段已达到勘探程度，但实际生产的数据表明，九区一西山区段矿床控制程度不足，建议加强基建探矿和生产探矿工作，为保证矿山正常持续生产提供可靠的地质依据。

2、银山矿业开采历时悠久，许多历史信息不够完整，应结合可研成果系统开展一轮整理分析或研究工作，调查和收集历史开采情况的资料，生产不同期间面临的防水问题，查明露天、井下、周边防治水措施的实施情况和治水效果，在此基础上继续优化矿区的防治水方案。

3、应开展针对潜在塌陷区的钻孔灌注尾砂的试验，这不仅对减少当前排水安全风险是重要的，对今后减少矿区酸性水排放也具有长远意义。

2.4 外部建设条件

2.4.1 供电

1、外部电源

“银山矿业”目前矿区有一路 110kV 进线电源，一路来自香屯变电站，导线 LGJ—185，L=9.12km，为主供电电源，一路来自高歌变电所 35kV 进线电源，导线 LGJ—150，L=1.8km，为备用电源。

2、内部供电系统

“银山矿业”深部挖潜扩产技术改造工程新建了一座 110/6kV 总降压变电所，安装 2 台 SS11—25000kVA 变压器。原银山 35/6kV 降压变电所，安装 1 台 5000kVA 变压器、1 台 3000kVA 变压器，可作为露天转井下开采的生产电源，容量满足要求，但一级负荷容量不足。

2.4.2 供水

“银山矿业”在泊水河建有生产水源地，生产、生活通过管路扬送到矿区地表生产消防高位水池和地表生活高位水池。生产消防高位水池容积为 4000m³（池底标高+130m）、生活高位水池容积为 200m³（池底标高+140m）。井下生产用水在地表接入生产用水管网，接入点设三通并采用阀门控制，可随时切换。

生产用水通过管网从地表供水，供水管经主井、各主运输中段石门和分段巷道（沿脉、穿脉）送至各生产用水点。

2.4.3 交通运输

“银山矿业”地处德兴市银城镇，外部铁路、公路交通网发达，运输便利。经过六十多年的建设矿山内部道路经不断升级已全部硬化或油化，交通条件良好。

2.4.4 外部协作条件

矿区交通方便，德兴市矿业开采高度发达，社会公共设施配套齐全，机电维

修及工业物质供应等条件均十分充足，具有十分有利的社会协作条件。

2.5 《可研报告》拟定工程建设方案概况

2.5.1 矿山开采现状

1、总体开采情况

银山矿田划分为北山区、九龙上天区、银山区、九区、西山区、银山西区。铜金矿石主要分布在九区，次为西山区；铅锌矿石主要分布在北山区，次为西山区。目前，露天开采九区铜金矿 5000t/d，以坑内开采深部的铜金矿和铅锌矿，生产规模 8500t/d。露坑联合开采开拓系统示意图见图 2—9。

2、九区露天开采现状

九区铜金矿露天开采于 1992 年开始建设，投产至今已生产近 30 年，几经扩建开采规模已从 500t/d 增加到 5000t/d 铜金矿。

1) 开拓方式

采用露天开采，公路开拓—汽车运输方式，开采顺序为由北往南推进。

2) 采场境界与要素

采场开采境界上口范围约 990m×870mm，以+72m 标高封闭圈为界，总出入沟+72m 标高，截止 2021 年 12 月，最低开采标高为-168m。

采场台阶高 12m，在最终境界每二个台阶并一段，每隔 2 个安全平台设 1 个清扫平台，安全平台宽 8m、清扫平台宽 16m。目前生产作业平台有-156m、-132m、-120m、-96m 等平台，平台宽度均在为 30m 以上，台阶坡面角为 50°~65°。

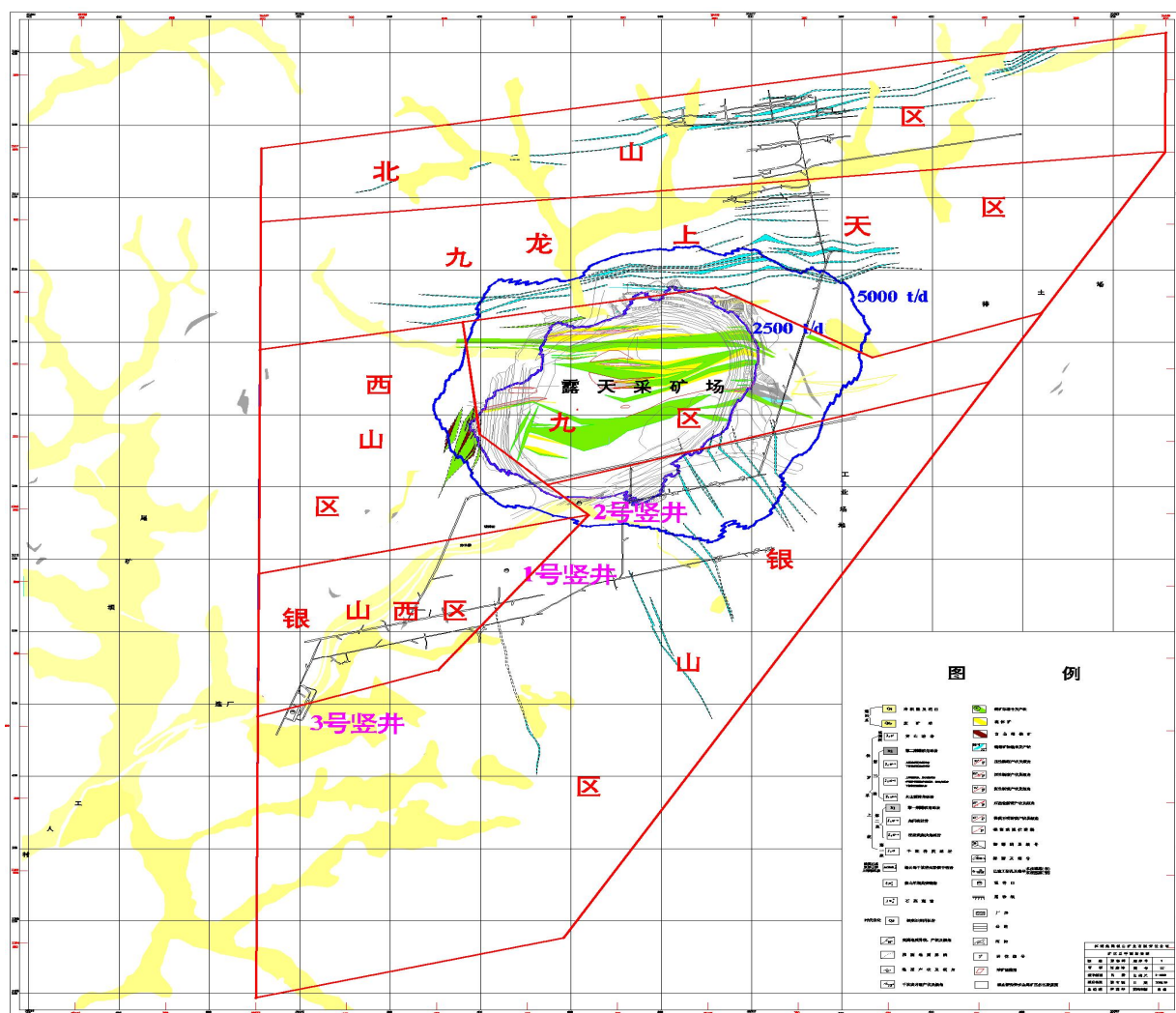


图 2-9 银山矿业各区段分布范围示意图

3) 破岩方式

原设计采用深孔爆破破岩方式，深孔毫秒微差爆破，采用连续装药结构，导爆管雷管起爆。现起爆方式已改用高精度电子雷管起爆，大块二次破碎采用液压挖掘机配液压锤进行机械破碎。

4) 铲装运输

矿岩都用电铲铲装，自卸汽车运输。

矿山公路为泥结碎石路面，双车道。矿区的境界外公路路面宽为 16m，最小

曲率半径大于 25m。境界内运输公路干线，路面宽 12m（不包括外侧挡车土堆），最小曲率半径 25m。

5) 排土场

“银山矿业”5000t/d 露天转井下开采工程井下废石总量不大，不新建废石场。直接排弃到矿山现在使用的百岭湾排土场。在矿区北侧有竹兴坞排土场、北东方向有百岭湾排土场，竹兴坞排土场已于 2009 年停排闭场，矿山排土现使用百岭湾排土场。百岭湾排土场位于露天采场东北侧的山谷中，酸性水库的上游；设计最终边坡顶标高+250m，最低沟底（酸性水库）标高+90m，最大堆置高度 160m，排土场总容量约 6455 万 m^3 。废石场采用顺山坡自下而上堆弃，排土场上部形成了三个平台，分别为+250m、+230m、+210m 平台，开拓运输公路分别修建至各堆置平台。

百岭湾排土场最终堆置坡脚外修建了拦渣坝，坝下游设有酸性水库，拦截废石场因降雨产生的酸性水。酸性水经处理后送至选矿厂作为生产用水。

根据 2018 年 10 月中国科学院武汉岩土力学研究所《银山矿业百岭湾排土场稳定性研究》的结论：“银山露采百岭湾排土场在现有标高情况下整体稳定性满足规范要求，在后期堆高至+315m 后的稳定性有一定程度的下降，但是整体稳定性仍能满足规范要求”，排土场堆置标高达到+265m 时稳定性可以满足规范要求。

3、深部挖潜扩产地下开采工程现状

“银山矿业”地下开采系统始建于 1958 年，主要开采铅锌矿资源。2015 年铅锌矿开采生产能力 500t/d。2009 年开始进行深部挖潜扩产，生产能力为 8500t/d（包括老的铅锌开采能力）。

1) 开拓方式及采矿方法

采用混合主井+辅助斜坡道联合开拓方式。采用分段空场落矿嗣后尾砂胶结充填采矿法和留矿法开采薄矿脉（铅锌矿）。

2) 提升运输系统

矿石混合井提升矿石，同时提升人员、材料；废石混合井提升废石，同时提升人员、材料。矿石混合井主提升系统绞车（JKM—4.5×4(III)）、副提升系统绞车（JKM—3.5×4(I)），副提升系统罐笼 GDG1.5/9/2/4。废石混合井提升系统绞车（JKM—2.8×4P(I)）、提升系统罐笼 GDG1.5/9/2/2。

辅助斜坡道主要承担凿岩台车、铲运机等大型设备及部分人员通行，还配备了 5 台无轨人车专为斜坡道运送人员，车辆采用液压制动，矿用产品安全标志编号：KCE160043。中段采用架线式电机车有轨运输。井底粉料回收采用电梯井提升。

—378m、—478m 中段分别设置了爆破器材库、电机车维修硐室及变配电硐室，—728m 标高施工了破碎硐室。

3) 通风系统

矿井采用分区对角式通风系统，抽出式通风方式，矿石混合井、废石混合井及辅助斜坡道进风，南北二个回风井安装对旋式风机抽出式通风。在南回风井、北回风井各安装 1 台 FBCZN_{36/2}×450AZ 型轴流式风机。

矿石混合井—758m～—478m 中段回风天井上部联络巷安装 1 台 K—4—N₁₂ 型轴流式风机作辅扇，废石混合井—658m～—478m 中段回风天井上部联络巷安装 1 台 K—4—N₁₀ 型轴流式风机作辅扇。FBCZN_{36/2}×450AZ 型轴流式风机额定

风量 $Q=150\text{m}^3/\text{s}\sim 245\text{m}^3/\text{s}$ 、额定风压 $P=800\text{Pa}\sim 2800\text{Pa}$ ，电机功率 $2\times 450\text{kW}$ 矿井采取抽出式通风方式。

4) 排水系统

(1) 深部挖潜扩产技术改造工程

在-478m 中段主排水泵房安装了 MDF450—60×11 防腐型多级离心泵 3 台，水泵主要参数：流量 $Q=450\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 $H=680\text{m}$ ，配套电机功率 $N=1250\text{kW}$ 。正常涌水时，1 台工作，1 台备用，1 台检修，15.56h 可以完成排水任务；最大涌水时，2 台工作，1 台备用，17.78h 可以完成排水任务。废石混合井内安装 2 条主排水管，规格为 $\Phi 299\text{mm}\times 10\text{mm}$ 耐酸蚀不锈钢管。正常排水时，1 条工作，1 条备用；最大排水时，2 条排水管同时工作。

主排水泵站与联络巷另设置 2 道防水门，防水门的设防水头压力为 0.5MPa，并且在排水泵房设置了上山巷与废石混合井直通。

未建设排泥系统，采用装载机机械清理。

(2) -268m 排水泵站

安装了 5 台 DF580—60×7 型水泵， $Q=580\text{m}^3/\text{h}$ 、 $H=420\text{m}$ 、 $N=1000\text{kW}$ ；水管 2 趟 DN400 钢管玻璃；水仓由 2 个独立巷道组成，其中 1#水仓容积 1349.78m^3 、2#水仓容积 1612.75m^3 ，水仓总容量 2962.53m^3 。

(3) -88m 排水泵站

-88m 中段有 2 套排水系统，其中一套排水系统水泵房安装了 4 台 200D II—43×5 型水泵， $Q=288\text{m}^3/\text{h}$ 、 $H=190\text{m}$ 、 $N=300\text{kW}$ ；水管 4 趟 DN200 玻璃钢管，安

装在 1#竖井；水仓由 2 个独立巷道组成，容量 600m³ 水仓。

另一套排水系统水泵房安装了 4 台 200D II—43×5 型水泵，Q=288m³/h、H=190m、N=300kW；水管为 2 趟 DN300 玻璃钢管，安装在 1#竖井；水仓由 2 个独立巷道组成，水仓容量 1100m³。

(4) 露天采场排水及南部老采空陷落区截排水

—156m 处建立临时泵站，4 台 SDSH150—400 型水泵，Q=390m³/h、H=110m、N=220kW。+24m 固定泵站：2 台 300XSF90A 型水泵，Q=800m³/h、H=78m、N=280kW；2 台 CHZ150—250 型水泵，Q=390m³/h、H=74m、N=160kW。

南部老采空陷落区在集中水流（瀑布景观）下方施工了宽 2.0m、长 2.5m、深约 1.0m 的汇水池汇集此水流，施工明水沟将汇水引出。上段自瀑布景观以下约 270m 截水沟采用混凝土浇筑，水沟断面 500mm×500mm；中间一段采用料石浆砌抹面、沟底为混凝土浇筑，水沟断面 600mm×500mm；下段为毛水沟。

5) 矿山供电系统

“银山矿业”现外部电源二路，一回为 220kV 德兴香屯变电站供电的 110kV 线路香金线，架空线路引入矿区银山金铜 110kV 总降压变电站，是矿山电源主进线。第二回路从 110kV 德兴高歌变电站供电的 35kV 线路高铅线，架空线引入老银山 35kV 变电站，是银山矿业地下开采保安用电电源。

银山金铜 110kV 总降压变电站，安装 2 台 25000KVA 变压器供电，老银山变电站（容量 8000kVA）作为保安电源。计算有功功率 15283kW，视在功率 16234kVA（最大排水时为 17813kVA）。其中，坑内开采新增安装功率 17992kW，运行功率

14151kW，计算有功功率 7898kW；选矿第 2 系列新增安装功率 11146kW，运行功率 9847kW，计算有功功率 7385kW。矿区大部分为二、三级负荷，坑采系统一级负荷（主要为坑内排水系统和罐笼提升系统用电负荷）4730kW。

银山金铜 110kVA 变电站为矿山生产主供电系统，老银山 35kVA 变电站为保安电源，向一级负荷供电。

6) 矿山供水系统

矿山井下消防、防尘供水管路合一，由地面原有 4000m³ 高位生产水池采用静压供水。供水主管由矿石混合井敷设下井，供水主管为 $\Phi 180 \times 8$ mm 无缝钢管，在 -288m 中段设减压水池，水池容量 150m³。

7) 矿井供风

在废石混合井工业场地已建成一座空压机组，站内共设置 3 台空压机，2 用 1 备；型号为 LU315W-8，排气量 56m³/min，配套电机功率 315kW，冷却风机功率 0.93kW；每台空压机配套 1 台 10m³ 压气罐。压缩空气经废石混合井井筒内敷设的主供气管、中段供气管送至井下各用气点，井筒内主供气管规格为 $\Phi 219 \text{mm} \times 6 \text{mm}$ 。

8) 充填系统

在矿石混合井工业场地西北标高+130.0m 建有充填站。充填站设 2 座 $\Phi 18 \text{m}$ ，高 20m 的深堆尾砂浓缩贮存装置，配备了 3 台 JS7500YBL 搅拌机组，制备能力 150m³/h。配备 2 台 HGBS160 活塞工业泵，输送能力 $Q=150 \text{m}^3/\text{h}$ ，出口压力设计值 14MPa。

设充填钻孔 3 个垂直孔，安设双金属复合管（增加耐磨层）套管。中段巷道

充填管也为钢质，采场内敷设的充填管选择矿用树脂管。输送管线为 1 趟，设压力监测装置、减压装置及排气设施，以及尾砂排放事故池。

充填料浆重量浓度：非胶结充填料为 70%，胶结充填为 63%。灰砂比：沿走向布置的分段空场嗣后一步法回采的充填采场，底部 8m 采用灰砂比 1: 6（必要时敷设钢筋网），剩余采空区采用全尾砂充填。两步骤回采的分段空场嗣后充填采场，一步骤回采采场为尾砂胶结充填，底部 8m 采用灰砂比 1: 4，接着为 12m 灰砂比 1: 8，剩余空区采用灰砂比 1: 10 的尾砂胶结充填；二步骤充填采场底部 8m 采用灰砂比 1: 6 的胶结尾砂充填，剩余空区采用全尾砂充填。

胶结充填体强度：胶结充填体强度要求为 1MPa~3MPa。

9) 安全避险系统

矿井安全避险系统由江西瑞林电气自动化有限公司进行设计，并承担了建设安装施工。主要包括环境监测系统（安全监测系统）、地压监测系统、视频监测系统、人员定位（管理）系统、紧急避险系统、通讯联络系统、供水施救系统、压风自救系统、综合信息管理平台。

(1) 监测监控系统

①通风系统监测：各生产中段、分段和回风中段设置风速传感器，主要通风机设置风压传感器，主扇、局扇、辅扇设置开停传感器。有毒有害气体监：各生产中段、分段和回风中段设置 CO、NO₂、SO₂、H₂S 传感器。避难硐室设置 CO、CO₂、O₂、温湿度、温度和大气压力传感器。配置便携式有毒气体检测仪表。

②地压监测系统：-288m、-378m、-478m 中段各布置 1 套地压监测传感器

用于地压监测，采用顶板压力传感器和位移传感器二种监测手段。

③视频监控系统：利用第三代全数字视频监控产品监控矿井重要区域作业情况等，实现井下远程实时监控。设计拟在矿石混合井井口及提升机房、废石混合井井口及提升机房、尾绳隔离装置处、坑内装矿皮带道、卸矿点、码头门、避难硐室、爆破器材库、水泵房硐室、变电硐室等安装 IP 摄像机监控其工作情况。

④人员定位（管理）系统：系统设计布置人员定位点 iMine 基站和定位分站，携带式人员定位识别卡。人员出入井通过井口闸机识别确认。

（2）紧急避险系统

—478m 中段南部运输巷道设立 1 个可同时容纳 50 人的避灾硐室，该设施随最低生产中段下移而重新设置。避灾硐室主要由硐室主体，氧气供给保证、空气净化与温湿度调节、环境监测、通讯、硐室内照明和指示、动力保证、生存保证、自救器等部分组成。

避灾硐室内设有供水施救水管和压风施救供气管，施救水管与坑内生产、消防供水管相通，施救供气管与坑内压风供气管网相通。避灾硐室的额定防护时间应不低于 96 小时。并且储存了医用压缩氧气瓶组、食品、药品和饮用水，以及急救用的药品及护理材料。

矿山井下压风自救系统、供水施救系统、通信联络系统、供电系统的管道、线缆以及监测监控系统的视频监控设备均接入避灾硐室保证灾变期间通讯可靠。

（3）通讯联络系统

通讯联络系统包括有线通信系统、广播对讲系统、无线通信系统。

有线通信系统：监控中心设置 IP 调度主机 1 台，容量为 300 门（含无线通讯及矿用广播用户），设置触摸屏调度台 1 台，地面主要场所、井下主要硐室及作业地点设置矿用电话。

广播对讲系统：在监控中心设置广播话筒 1 台，在各主要生产中段、人员集中区域设置广播分站，各中段马头门、破碎硐室、装载硐室等处设置广播分站。

无线通信系统：采用摩托罗拉的对讲系统实现竖井和地面的无线对讲功能。其中，地面采用全向天线覆盖，井筒采用泄漏电缆均匀覆盖。

(4) 供水施救系统

供水施救系统水源来自地表 200m³ 生活水高位水池（充填站附近池底标高 140m），井下生活用水供水管在地表接入生产用水管网，接入点设三通并采用阀门控制，可随时切换，水质符合《生活饮用水卫生标准》。供水管道利用生产供水钢质管道，延伸到井下采掘作业场所、紧急避险设施、爆破时撤离人员集中地点等主要地点。

(5) 压风自救系统

压风自救系统供风管网与生产压风系统供风管网相连，并能在 10min 内完成切换，压缩空气气源来自地表空气压缩机站。

压风自救系统供风钢质管道敷设应牢固平直，延伸并进入井下采掘作业场所、紧急避险设施、爆破时撤离人员集中地点等主要地点，在各进入分支供风管路上设置供气阀门，供风量每人不低于 0.3m³/min，连续噪声不大于 70dB(A)。矿井主压风管路进入各中段处应设减压、消音、过滤装置和控制阀，压风出口压力应为

0.1MPa~0.3MPa。

(6) 综合信息管理平台

综合信息管理平台，将监测监控系统数据、人员定位系统数据、应急广播、视频监控 GIS 信息数据进行整合和集成，在同一个巷道平面图上将监测监控系统数据、人员定位系统数据进行显示、预警和报警，并进行相应联动，从而实现集中监控管理的功能。在监控中心配置 2 台数据库服务器用于对数据进行处理和存储、调用。

机房备用电源 UPS 电源供电，保证断电后设备满负荷运转不小于 2 小时即 240 分钟，机房 UPS 电源要采用独立双回路供电。

4、利旧工程

“银山矿业”5000t/d 露天转井下开采工程仅利用深部挖潜扩产工程的辅助斜坡道作为基建期的人员及废石运输通道，生产期作为人员出入的主要出入口。利用原有的一88m、—268m 井下排水泵站排水。

其余还利用矿山地表已建成的运输道路、供水及供风系统，以及生产的废石排放到在用百岭湾排土场堆存。

5、浅部历史采空区情况

“银山矿业”历史上浅部地下开采主要产出铅、锌和银金属矿物，以及少量的金、铜金属。铅锌金属主要分布在银山（五矿带、四矿带、二矿带）区、九龙上天区（九区）和北山区三个区内。采用竖井开拓，分区通风系统。

1) 开拓系统

浅部开采过程中开拓了 1#、2#和 3#三个竖井，其中：1 号竖井开拓至-88m 中段、2 号竖井开拓至-178m、3 号竖井开拓至-358m 中段；其中：2 号竖井因靠近露天边坡，已在 2015 年露天扩帮时进行了封堵，3 号竖井在实施深部挖潜扩产技术改造工程中改为南回风井，目前仅 1 号竖井为-88m 排水泵站运行服务。

“银山矿业”浅部历史开采先后开拓了+22m、-33m、-88m、-133m、-188m、-223m、-268m、-313m、-358m 九个中段，中段高度 45~55m 不等。其中：银山山区、九区及西山区仅开拓到-268m，北山区开拓到-358m 中段。矿山浅部自 1958 年投产以来经过六十多年的开采，上世纪九十年代中期银山区和九区的铅锌资源已枯竭，-178m 以下开采集中到了北山区。

2) 采矿方法

主要采用的是平底浅孔留矿法，银山区二矿带近地表的矿段，由于采用中深孔的分段空场法开采。回采顺序是：在水平方向上，自上盘向下盘回采；在垂直方向上，按中段顺序从上到下回采；沿走向方向采用由两翼向中央的后退式回采。采场的回采是：对相邻的平行矿脉，脉间夹石厚度大于 3m 的，一般进行分采，但两条矿脉必须同时上采且上盘矿脉稍超前；当矿脉间距小于 3m 时，则按其经济效果，考虑合采或只采主脉；对于分支脉和交叉脉，则在分支或交叉口留矿柱，并在该处共用天井。

矿块的主要构成要素为：阶段高度 45m 或 55m，矿房长度 50~90m。当矿脉较短时，同一矿脉的采场同时上采，不留间柱，相邻两个采矿场一般采用顺路天井隔开。当矿脉较长时，同一条矿脉几个采矿场不同时上采，需要留间柱，间柱厚

度一般 5~7m。顶柱厚度 3~5m。装矿进路长度 5~7m，进路间距 5~6m。回采时采用 YSP-45 型钻机凿上向眼，炮眼深度 1.4~1.8m，梯段高度 1.3~1.6m。采幅最小 1.2m，一般 1.4~1.8m。

3) 历史形成的采空区及分布情况

“银山矿业”为查清浅部历史开采形成的采空区情况，矿山于 2005 年委托江西理大学进行了状况调查，根据历史调查数据和后续十多年的矿山开采数据汇总见表 2.5-1。

从表 2.5-1 数据可知，“银山矿业”浅部历史开采形成的采空区总规模约为 4604300.3 m³，其中北山区总量最大 2110537.3 m³，约占 46%。九区和银山区、西山区开采的空区主要在一133m 中段以上，一133m 中段以下空区总量约 17 万 m³，仅占总量的 3.7%。九区、银山区历史采空区与露天地下开采工程距离较近。

表 2.5-1 “银山矿业”浅部历史采空区汇总表

中段	银山区			九区	北山区	合计
	五矿带	四矿带	二矿带			
一、	1958~1993 年采空区					
	1199,463.0			162,364.0	13,1674.0	1493,501.0
二、	1982~1993 年采空区					
—33m	70,080.7	93,88.8	24,334.8	130,006.6	121,426.4	355,237.3
—88m	134,533.3	8,391.8	7,9551	20,420.7	11,953.3	254,850.1
—133m	66,939.2	5,602.9	117,806.6			190,348.7
—178m	23,993.5					23,993.5
合计	295,546.7	23,383.5	221,692.4	150,427.3	133,379.7	824,429.6

三、	1994~2002 年采空区					
—33m	6,090.0			42176.1	48,853.4	97,119.5
—88m	8,435.4		2,920.0	121167.6	115,864.1	248,387.1
—133m	3,050.9		8,769.9	86099.5	135,813.6	233,733.4
—178m	36,024.9	3,024.8	6,219.9	36150.0	124,606.0	206,025.6
—223m	54,056.3		26700.8		6,186.5	86,943.6
—268m					27,988.5	27,988.5
合计	107,657.5	3,024.8	44,610.6	285,593.2	431,323.1	872209.2
四、	2003~2021 年形成的采空区					
—268m					486,921.7	486,921.7
—313m					503,678.6	503,678.6
—358m					423,560.2	423,560.2
合计					1,414,160.5	1,414,160.5
五、	历史采空区总量					
总计	1,638,388.5			598,384.5	2,110,537.3	4,604,300.3

4) 采空区的稳定状况

根据江西理工大学 2005 年进行的“银山矿业”采空区调查结果，自建矿以来由于开采范围和深度的不断扩大，地压活动亦伴随生产活动的进行不断发生。如 1970 年 7 月 21 日银山—33m 中段，5-2 南头突然产生一股强烈风暴，原因很可能是 5-2 南头采空区发生了大规模冒落导致的。5-17 号脉和 5-18 号脉交叉处，—33m 中段 6 线附近坑道，混凝土支护开裂，钢筋被挤出外露，—88m 中段上采过程中出现大片帮，当作业进入中深部后，—88m 中段主矿脉 5-2、5-8、5-18 和 5-21 等在上采过程中已不同程度地出现了片帮冒顶等地压现象。—133m 中段回采时，5-10、

5-17 和 5-49 的采场上述地压活动更加剧烈。如 5-49 南头在切割过程中，岩帮垮冒等地压活动就开始出现。银山区二矿带近地表的矿段，由于采用中深孔的分段空场法开采，其围岩冒落已达到地表并形成了陷落坑，其下一 33m 中段采空区出现大片帮，巷道垮塌。

北山区-88m 中段以上开采时，地压活动就很频繁，采场片帮冒顶时有发生，致使采场上采经常难以达到设计高度。北山区逐步进入中深部开采以后，地压显现更为普遍，巷道、采场保护墩的片理板裂结构的溃屈破坏几乎随处可见，而且随着开采深度的增加，地应力也在不断增加。

通过对北山和九区围岩现场观察，地下工程岩组分为四类，一类是片理状的绢云母千枚岩和砂质千枚岩；这是最主要的最为普遍的地下岩组；第二类是片理构造与其它构造岩组交互，形成不稳定的软弱夹层或块体；第三类是沉积砂砾岩夹薄层凝灰质砂岩，这是井下少量的岩组；第四类是石英斑岩岩组，为井下局部存在的岩组。对矿山起控制性作用的岩组主要是第一类，局部为第二类岩组，第三、四类岩组是非主要岩组，仅仅对个别地段的工程局部起作用。

千枚岩是变质较浅的岩石，岩石性脆，属于片理状岩类，这是一种特殊的岩体结构类型，其特殊性最主要表现在岩体往往呈现出结构性破坏而不是材料本身破坏。这种结构应属于上世纪 80 年代孙广忠提出的板裂介质，其理论和破坏形式如图 2-10 所示。现场保护墩和巷道层状板裂结构溃屈破坏分别如图 2-11、2-12 所示。

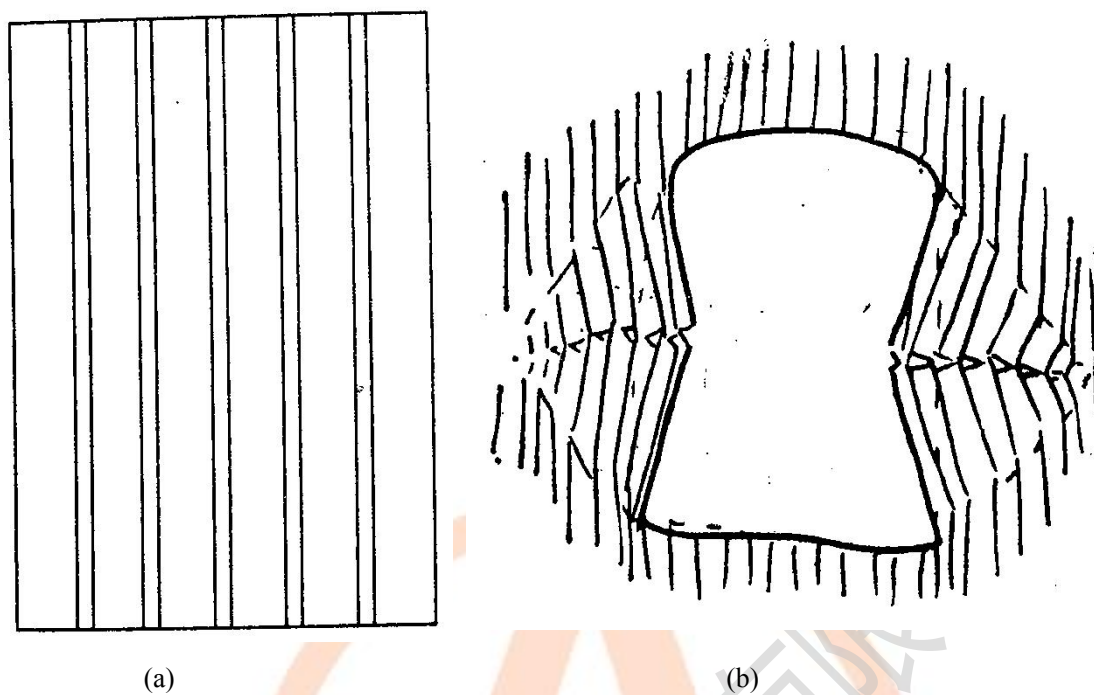


图 2-10 板裂介质结构和巷道破坏形式



图 2-11 巷道岩体溃屈破坏



图 2-12 保护墩的溃屈破坏

板裂结构由于往往产生的是结构的溃屈破坏，因此，即使在应力不是太高的情况下，也可能发生结构破坏失稳，上部采空区的大量片帮、冒顶就是这种溃屈破坏导致的。在岩体稳定性分析研究中应特别引起重视，只有充分弄清楚了岩体类型和相应的破坏形式，才能使用正确的计算和分析判断方法。

银山区—133m 中段老采空区体积比较大，但下部新增采空区在不断降低。原来老采空区在上个世纪九十年代就进行过处理，冒落的采空区已经释放了应力，而且银山区距离北山区比较远，采空区没有形成连续性。

九区老采空区体积没有银山区大，也是呈递减趋势，总采空区体积没有超过发生大规模地压的程度。

北山区—133m 中段以上采空区整体规模仍然比较小，从地压显现的结果来看，这期间还是以散体地压为主导，采空区顶板冒落后，采空区围岩通过自身调节作用，达到新一轮的平衡，上下中段之间并没有构成形成大规模地压的条件，经过十年多的时间，这种新的平衡状态早已形成。

北山区由于采空区体积呈不断递增趋势，而且随着开采深度的增加，该区采空区体积在不断加大，地应力也越来越大。其次，北山区采空区之间往往存在夹墙，采空区密集程度高，采场围岩破坏明显，需要高度关注。

2.5.2 建设规模及工作制度

涉密信息

2.5.3 露天转井下开采工程总图运输

1、总体布置

“银山矿业”5000 t/d 露天转井下开采工程地表新建设施主要包括：主井及工业场地、充填料浆制备站及工业场地、西南进风井、新北回风井及工业场地、东南回风井及工业场地。

1) 主井工业场地

考虑铜矿石地表运输与深部挖潜铜矿石运输现状，并结合地表移动监测线范围、地表地形地质条件，主井工业场地布置在深部挖潜现有矿石混合井南侧、现有铜矿石转运胶带输送机西侧的山坡上，工业场地和地表设施等与深部挖潜矿石混合井工业场地及地表设施等进行统一规划，井口标高+113.60m。主井主要承担露天转井下矿、废石的提升任务，铜矿石经主井提升系统提升至地表后，采用胶带输送机转运至现有铜矿石胶带运输系统，进而运送至铜选矿厂原矿仓；废石经主井提升系统提升至地表后，采用汽车运输至现有排土场堆存或运至露天坑用于露天采场闭坑后的综合整治工程。主井工业场地主要设施有主井井塔、有轨设备维修车间、工段楼等。

2) 充填料浆制备站场地

新建的充填料浆制备站工业场地位于深部挖潜首期开采充填料浆制备站北侧附近，场地内设置 2 套充填料浆制备及输送系统和一座充填回水泵站，场地标高约+135.0m。

3) 进风井

新建的进风井位于现有铜选矿厂东侧、露天采场西南侧的山坡上，井口标高约+70.0m。

4) 回风井

本次设计需新增 2 条回风井，即北侧回风井和东南侧回风井。

新建的北回风井位于深部挖潜首期开采北回风井工业场地，井口标高+93.0m；新建的东南回风井位于露采工业场地老油库位置，井口标高约+110.0m。回风井井口场地内均设置地表通风机房。

2、工业场地总平面及竖向布置

1) 平面布置

主井工业场地主要设施有主井井塔、有轨设备维修车间、工段楼，有轨设备维修车间布置于新建主井与现有矿石混合井中间，工段楼布置于新建主井南侧。

2) 竖向布置

主井场地位于现有矿石混合井南侧 120m 处，与矿石混合井处于同一标高平台上，井口标高+113.60m，场地内布置有提升井塔、工段楼及有轨设备维修间；新建的充填搅拌站场地位于原充填料浆制备站北侧，场地标高+135.00m；新建的北

回风井位于露天采场最终境界北侧边缘、现有北回风井南侧，井口标高+93.20m；新建的东南回风井位于露天采场东南侧现有汽车保养间场地，场地内设置地表通风机房，井口标高约+110.00m；新建的进风井位于现有铜选矿厂东侧、露天采场西南侧现有设施场地内，井口标高约+70.00m；辅助斜坡道开口底板标高+61.35m。

经过历年观测，银山矿区桐木溪最高洪水淹没水位为+56m。所有工业场地地平均高出当地最高洪水位 5m 以上，且各工业场地均设有外围截水沟和场地水沟，可防止地表雨水灌入。

3) 排土场

废石体重 2.8t/m^3 ，松散系数 1.55，沉降系数 1.2。根据采矿排产计划，银山矿业露天开采(2021 年 5 月至闭坑)剩余开采服务年限内共计剥离废石 $2206.1 \times 10^4\text{t}$ ，折合 $1018 \times 10^4\text{m}^3$ ；深部挖潜开采工程地下开采(铜矿石 8000t/d、铅锌矿石 500t/d)生产期(2021 年至 2040 年)共计采出废石 $794 \times 10^4\text{t}$ ，折合 $367 \times 10^4\text{m}^3$ ；露天转井下开采工程(5000t/d)基建期废石量 $36 \times 10^4\text{m}^3$ ，生产期(2024 年至 2040 年)共计采出废石 $425 \times 10^4\text{t}$ ，折合 $196 \times 10^4\text{m}^3$ ，共计 $238 \times 10^4\text{m}^3$ 。

综上所述，排土场共需堆存的废石量共计 $1623 \times 10^4\text{m}^3$ ，考虑容量富余系数 1.05，在现排土场基础上(2021 年 5 月测图)，还需增加设计总容量为 $1704.2 \times 10^4\text{m}^3$ 。经核算，排土场在堆存至原设计最终堆置标高+250m 时，还有 $505 \times 10^4\text{m}^3$ 的容量缺口，需将排土场加高至+265m 才能满足全部废石堆存需求。根据 2018 年 10 月中国科学院武汉岩土力学研究所《银山矿业百岭湾排土场稳定性研究》的结论：

“银山露采百岭湾排土场在现有标高情况下整体稳定性满足规范要求，在后期堆

高至+315m 和+360m 后的稳定性有一定程度的下降，但是整体稳定性仍能满足规范要求”，排土场堆置标高达到+265m 时稳定性可以满足规范要求。

3、内外部运输

1) 外部运输

本次设计新增外部运输量为 74643.1t/a，主要为水泥、砂石等。

2) 内部运输

新增内运输量为 273986.2t/a，主要为废石、砂石主。

3) 外部运输方式

外部运输均采用外委汽车运输方式。所需材料、设备由汽车运输至综合仓库，选矿所得精矿由汽车或火车外运。

4) 内部运输方式

各工业场地生产材料、备品备件等厂内、区间运输均利用汽车运输。废石通过主井提升系统提升到地表后，采用自卸汽车运至现有排土场内堆存或运至露天坑用于露天开采闭坑后的露天坑综合整治工程。内部从地表炸药总库到井下爆破器材库有专用民爆车辆运输。

4) 矿内道路

为公路型，主干公路路面宽 7m，路基宽 8.5m，次干路路面宽 4m，路基宽 4.5m，混凝土路面，最大纵坡 7.8%，设计车速 20km/h；废石运输道路等级为三级露天矿山道路，路面宽 9m，路基宽 11.5m，泥结碎石路面，最大纵坡 8.2%，设计车速 20km/h。矿区运输道路已经形成，基本不新建。

5) 废石运输设备

生产辅助设备利用现有运输设备。废石运输采用载重 15t 自卸车，工作制度：330d/a；3 班/天；8 小时/班。

4、绿化

为改善厂区环境，在厂区周围、道路两侧栽植行道树，在楼前、零散场地进行重点绿化。对施工过程中剥离的地表腐殖土集中堆置，用于厂区绿化，具体堆置位置根据现场实际情况确定。

5、主要基建工程量表

“银山矿业” 5000t/d 露天转井下开采工程主要基建工程量见表 2.5-4。

表 2.5-4 露天转井下开采主要基建工程量表

序号	名称	单位	数量	备注
一	主井场地			
1	土石方量			
	挖方	10 ⁴ m ³	13.2	
	填方	10 ⁴ m ³	0.2	
2	护坡	m ²	9000	锚杆铁丝网喷浆护坡
3	场地硬化	m ²	4000	250mm 厚水泥混凝土面层；150mm 厚级配碎石基层；200mm 厚天然砂砾垫层
4	排水沟	m	200	壁厚 0.2m，沟深 0.4m，沟宽 0.4m，C25 混凝土整体浇筑
二	充填站场地			
1	土石方量			
	挖方	10 ⁴ m ³	1.5	
	填方	10 ⁴ m ³	3.0	
2	护坡	m ²	500	锚杆铁丝网喷浆护坡

3	场地硬化	m ²	1000	同主井场地硬化做法
4	排水沟	m	100	同主井场地排水沟做法
三	风井场地			
1	土石方量			
	挖方	10 ⁴ m ³	5.0	
	填方	10 ⁴ m ³	3.0	
2	场地硬化	m ²	2800	同主井场地硬化做法
3	排水沟	m	700	同主井场地排水沟做法

2.5.4 开采范围

1、设计开采范围

《可研报告》拟定的开采的平面范围为采矿许可证范围及深部预划定矿权范围内已探获含铜金矿体，设计开采中段为+24m~-288m（布置有-34m 中段、-88m 中段、-133m 中段、-180m 中段、-236m 中段、-288m 中段）。

2、开采方式

开采方式为地下开采。

3、首采中段

首采-180m 中段，正常生产期 1~2 个中段同时开采作业。

2.5.5 开拓运输

1、开拓运输方式

《可研报告》拟定主井+斜坡道联合开拓方式，塔式多绳摩擦轮 17m³ 底卸式箕斗提升系统、井下主要运输中段采用有轨无人电机车运输、辅助运输中段采用无轨运输。

新增主要井巷：主井 1 条、进风井 1 条、回风井 2 条，利用的主要井巷有辅助斜坡道-288m 至地面。

2、安全出口

辅助斜坡道作矿井主要出口，进风井和北回风井安装梯子间作为应急出口。

3、岩体移动范围

“银山矿业”露天转井下开采工程主要开采范围为-288m 标高及以上、露天开采首期境界外的铜矿石资源，与深部挖潜开采工程的主要开采对象，同为九区一西山区段的铜矿体，且均采用分段空场嗣后充填法开采。本次设计主要开采范围为九区一西山区区段-288m 标高及以上的铜矿体，相对于深部挖潜首期开采工程圈定的地表岩体移动监测范围不变，不再重新圈定。

深部挖潜扩产技术改造工程拟定的岩体移动范围：上盘移动角取 65° 、下盘移动角取 70° ，端部移动角取 75° 。

4、开拓运输系统

根据银山矿业矿体的赋存特点、矿区地表地形情况、露天采场及已有工业场地的配置现状，可行性研究推荐了 2 个开拓方案进行方案综合技术经济等比选，最终推荐方案 1，即新建“主井开拓方案”。

1) 开拓运输方案

《可研报告》主要开拓工程包括：新建 1 条主井作为提升井、1 条西南侧进风井、1 条露天坑北面的回风井、1 条东南侧的回风井；本工程基建期利用已建成的辅助斜坡道运输大型设备及部分废石，生产期仅用于人员、设备、材料等进出通

道，该工程生产系统与辅助斜坡道之间设置可开启的封闭门进行阻隔。

首采中段为-180m 中段，采用无轨卡车运输，中段铲运机给卡车直接装载矿废石，上部中段矿废石可以通过溜井下放至-180m 集中运输中段。-133m 中段为回风中段，-165m、-150m 为基建分段巷道，-180m~-133m 中段之间采用采准斜坡道联通。-180m 形成无轨卡车环形运输线路，采用 22t 坑内卡车运输矿石，12t 坑内卡车运输废石，矿、废石运至本中段主井旁侧无轨运输卸载站卸载。在-180m 中段设变电硐室、无轨维修硐室及爆破器材库等。

2) 主井

主井承担 5000t/d 铜矿石和 1000t/d 废石的提升任务，服务中段包括-80m、-180m 和-288m 中段。主井井筒中心坐标 $X=3201108.000$ ， $Y=565881.000$ ， $Z=+113.600m$ 。净断面直径为 5.0m，上口标高+113.60m、下口-528m，井深 642m。主井井筒内配置 1 个容积为 $17m^3$ 多绳箕斗和 1 个 44t 平衡锤，形成 1 套箕斗配平衡锤提升系统，采用钢丝绳罐道，一点装矿、一点卸矿。

3) 西南进风井

西南进风井位于现有铜选矿厂东侧、露天采场西南侧的山坡上，井筒中心坐标 $X=3200903.000$ ， $Y=566155.000$ ， $Z=+70.000m$ 。净断面直径 6.0m，上口标高+70.00m、下口-378m，井深 448m。内设梯子间，作为应急出口。主要服务于 5000t/d 露天转井下开采工程-288m 标高以上的矿井通风。同时，也综合考虑了深部挖潜二期开采工程（-658m 以下矿体）生产进风。

4) 回风井

可研拟新增 2 条专用回风井，即北侧回风井和东南侧回风井。

北回风井：位于深部挖潜开采现北回风井工业场地，井筒中心坐标为 $X=3201857.000$ ， $Y=566481.000$ ， $Z=+93.000\text{m}$ 。井筒净断面直径为 $\Phi 4.5\text{m}$ ，上口标高 $+93.00\text{m}$ 、下口 -133m ，井深 226m ；内设梯子间，作为安全出口。主要服务于 -180m 中段及以上铜矿体开采回风。

东南回风井：位于露采工业场地老油库位置，井筒中心坐标 $X=3201235.000$ ， $Y=567354.000$ ， $Z=+110.000\text{m}$ 。净断面直径为 $\Phi 4.5\text{m}$ ，标高 $+110.00\text{m} \sim -288\text{m}$ ，井深 398m 。主要服务于 $-288\text{m} \sim +24\text{m}$ 之间铜矿体开采回风，也综合考虑了深部挖潜二期开采工程（ -658m 以下矿体）生产通风需求。

5) 辅助斜坡道

辅助斜坡道为已有深部挖潜扩产工程开拓的斜坡道，地表隧洞口底板中心标高 $Z=+61.35\text{m}$ ，现最低服务中段为 -478.00m 中段，全长 4281.36m ；净断面尺寸为：直线段 $4.3\text{m} \times 4.1\text{m}$ （宽 $\times$ 高），弯道段 $4.8\text{m} \times 4.2\text{m}$ （宽 $\times$ 高）。辅助斜坡道直线段坡度为 14.28% （1: 7），弯道段和平巷连接处坡度为 5% ，每隔 $300\text{m} \sim 400\text{m}$ 在辅助斜坡道或与分段平巷连接的入口处设坡度为 3% 的缓坡段，作为错车的地方。辅助斜坡道转弯半径为 20m ，路面用厚 150mm 的混凝土铺设。在基建期利用此辅助斜坡道运输大型设备及部分废石，生产期仅用于人员、设备、材料等进出通道，露天转井下开采生产系统与辅助斜坡道之间设置可开启的封闭门进行阻隔。

6) 中段巷道

露天转井下开采工程设 -34m 、 -88m 、 -133m 、 -180m 、 -236m 、 -288m 中

段巷道。坑内运输采用坑内无轨卡车，-88m、-180m、-288m 中段为主要运输中段，-34m、-133m、-236m 为副中段。-180m 中段及以上各中段矿、废石均下放到本中段，采用 22t 坑内卡车运输矿石，12t 坑内卡车运输废石，矿、废石运输至本中段主井旁侧无轨运输卸载站，卸入对应的矿、废石溜井。

7) 建设工程

主要包括：主井、进风井及 2 条回风井、-180m 生产中段、-133m 回风中段、-165m、-150m 分段巷道，-180m~-133m 标高之间采用采准斜坡道联通。-180m 中段形成无轨卡车环形运输巷道。在-180m 中段设置变电硐室、无轨维修硐室及爆破器材库等。

5、竖井提升

1) 主井提升系统

主井提升任务为 5000t/d 铜矿石和 1000t/d 废石，矿石松散密度为 $1.83\text{t}/\text{m}^3$ 。主井井口标高为 113.6m，井底标高为-528m，主井深约 642m，井筒净断面直径为 $\phi 5.0\text{m}$ 。井筒内配置 1 个容积为 17m^3 多绳底卸式箕斗和 1 个 44t 平衡锤，形成 1 套箕斗配平衡锤提升系统，采用钢丝绳罐道。

主井旁侧设集中溜破系统，共设 1 条矿石溜井和 1 条废石溜井，-428m 标高水平设坑内破碎站，-468m 标高水平设箕斗给矿胶带输送机 and 计重漏斗，-180m 中段、-288m 中段设无轨运输卸载站。铜矿石或废石经本中段无轨运输至主井旁侧后，分别卸入矿石溜井和废石溜井。铜矿石经坑内破碎站破碎后直接落入成品矿仓，再由其底部的重型板式给矿机给料至-468m 标高装矿胶带输送机，并给入

计重漏斗，进而给入箕斗，经主井提升系统提升到地面后，卸入地表井塔矿石仓。地表铜矿石由矿石转运胶带输送机转载给入现有矿石混合井铜矿石运输胶带输送机，再由该胶带输送机运往铜选矿厂原矿仓储存。废石不破碎，废石溜井内的废石由其底部的振动放矿机转载给料，由-468m 标高装矿胶带输送机转载给入计重漏斗，进而给入箕斗，经主井提升系统提升到地面后，卸入地表井塔废石仓。地表废石由汽车运输至排土场排弃堆存或运至露天坑用于露天坑综合治理。

矿、废石提升采用一点装矿、一点卸矿。提升系统选择 1 台 JKM-4.5×4(III)E 型多绳摩擦提升机，塔式布置，采用低速交流直联拖动、变频调速，电机功率 2000kW，最大提升速度 9.9m/s，每天工作 16.92h 可完成矿、废石提升任务。提升机大厅设 60/20t 超卷扬桥式起重机供安装和检修使用。井塔内设电梯供工作人员检查巡视系统工作情况及设备检修使用。井塔面积 19m×17m，共 9 层，提升机大厅层在 70m(相对地面标高)。提升系统主要技术参数如下：

提升任务	矿石 5000t/d+废石 1000t/d
提升高度	603m
提升机型号	JKM-4.5×4(III)E
主导轮直径	Φ 4.50m
导向轮直径	Φ 4.50m
最大静张力	761.31kN
最大静张力差	133.81kN
电动机功率	2000kW

额定转速	42r/min
箕斗容积	17m ³
箕斗自重	30000kg
一次矿石提升量	26500kg
一次废石提升量	26060kg
平衡锤自重	43300kg
钢丝绳终端载荷	56500kg
首绳规格	44—ZAA—6V×37S+FC—1770
首绳数量	4
钢丝绳钢丝破断拉力总和	4×1471kN
钢丝绳安全系数	7.8
尾绳数量	3
实际提升速度	9.90m/s
提升循环时间	233.00s
小时提升次数	15.45（次/h）
小时提升量	409.43t
完成提升任务时间	16.92h/d

2) 主井装、卸矿设施

采场溜井里的矿石通过无轨运输中段卡车运至破碎站上方的矿石主溜井，经破碎后进入成品矿仓。在成品矿仓下安装 1 台重型板式给矿机给装矿胶带输送机

喂料，由装矿胶带输送机转载装入计重漏斗，最后装入箕斗经主提升系统提升至地表、并卸入井塔矿石仓储存。板式给矿机的生产能力为 800t/h，单台振动电机功率为 7.5kW。

箕斗装矿胶带输送机的主要技术参数如下：

胶带宽度	B=1200mm
胶带机速度	V=1.25m/s
胶带机长度	L=～80m
电机功率	N=45kW
运输能力	Q=1000t/h

矿、废石由主井提升系统提升至地表后，通过井塔内卸载曲轨、分配小车分别卸入井塔内的矿、废石仓。矿石仓底部安装有 1 台重型板式给矿机为地表矿石胶带输送机喂料，矿石经地表胶带输送机转载至深部挖潜现有矿石混合井铜矿石运输胶带输送机，由该胶带输送机运往选矿厂铜矿石原矿仓。废石不破碎，井塔废石仓内的废石由卡车运至现排土场排弃堆存或运至露天坑用于露天坑闭坑后的综合整治工程。

3) 主井粉矿回收

主井井底－528m 标高水平设粉矿回收系统。撒落在主井井底的粉矿采用 Z－20C 型电动装岩机装入 YFC0.7－9 翻斗车，翻斗车采用人工推车、经－528m 井底粉矿回收道装入粉矿回收电梯井，经粉矿回收电梯提升到－468m 标高水平，然后人工推车直接卸入－468m 标高的装矿胶带输送机上，经主井提升系统随矿石提升

至地表。

4) 坑内运输

露天转井下开采工程首采中段为-180m 中段，后期为-288m 中段、-133m 中段、-88m 中段，-180m、-288m 中段均为无轨运输。首采-180m 中段共设置 5 个装矿硐室，每个装矿硐室设 1 台振动放矿机给坑内卡车装矿。

-180m 中段矿、废石运输均采用坑内卡车，为完成本中段运输任务（3000t/d 铜矿石和 500t/d 废石），共配有 2 辆 22t 的 MT2200 型坑内卡车和 2 辆 12t 的 AJK-12 型坑内卡车，22t 坑内卡车以运输矿石为主，12t 坑内卡车以运输废石为主。

5) 坑内破碎

采用分段空场嗣后充填法回采采场出矿块度小于等于 750mm，铜矿石需要在坑内进行粗碎。坑内粗破碎站设在-428m 标高水平，根据生产规模和出矿块度，破碎站内安装 1 台 C140 型颚式破碎机，破碎机小时处理能力为 500t/h，配套电机 200kW。

6、井巷工程

1) 主井

主井净断面直径为Φ5.0m，井口标高 113.60m，井底标高约为-528m，井筒深度约 642m。主井井筒分别在-88m、-180m、-288m、-428m 水平设单侧马头门，箕斗装矿硐室设置在-468m 标高水平。主井主要技术特征见表 2.5-5。

表 2.5-5 井筒主要技术特征

序号	名称	主井	进风井	北回风井	东南回风井
----	----	----	-----	------	-------

1	井筒直径 (m)		Φ 5.0	Φ 6.0	Φ 4.5	Φ 4.5
	井筒深度 (m)		642	448	226	398
2	井口标高		113.6	70	93	110
	井底标高		-528	-378	-133	-288
3	断面面积 (m ²)	净断面	19.635	28.274	15.904	15.904
		掘进断面	25.518	36.317	20.428	20.428
4	提升容器		箕斗 17m ³			
5	罐道形式		钢丝绳罐道			
6	提升机/布置形式		塔式			
7	电机功率 (kW)		1800			
8	提升速度 (m/s)		9.9			
9	工程量: 掘进 (m ³)		17861	18853	5135	8079
	支护 (m ³)		4273	4288	1241	1908

2) 溜破系统

主井旁侧设集中溜破系统, 分别设 1 条矿石溜井和 1 条废石溜井, -428m 标高水平设坑内破碎站, -468m 标高水平设箕斗给矿胶带输送机 and 计重漏斗, -180m 中段、-288m 中段设无轨运输卸载站。

3) 进风井

进风井净断面直径为 Φ 6.0m, 井口标高+70.00, 井底标高-378.00, 井筒深度 448m。井筒在-34m、-88m、-133m、-180m、-288m 标高水平设单侧马头门, 共 5 个。进风井作为露天转井下开采工程矿井应急安全出口, 井筒内设置梯子间, 梯子、平台、栏栅采用玻璃钢材料。

4) 回风井

设计新增 2 条专用回风井, 即新北回风井和东南回风井。

北回风井净断面直径为 Φ 4.5m, 井口标高+93.00, 井底标高-133.00, 井筒

深度 226m。井筒在-34m、-88m、-133m 标高水平设单侧马头门，共 3 个。

东南回风井净断面直径为 $\Phi 4.5\text{m}$ ，井口标高+110.00，井底标高-288.00，井筒深度 398m。井筒在-180m、-288m 标高水平设单侧马头门，共 2 个。

新北回风井兼作矿山应急安全出口，井筒内设置梯子间，梯子、平台、栏栅采用玻璃钢材料。

5) 井巷工程支护

竖井工程：井筒位于基岩风化层的上部区段，井壁采用双层钢筋混凝土支护。主井井颈支护厚度为 800mm、进风井井颈支护厚度为 700mm，回风井井颈支护厚度为 600mm，高度暂按 30m 考虑。位于稳定基岩区段井筒采用素混凝土进行支护，主井井壁厚度为 350mm，进风井井壁厚度为 400mm，回风井井壁厚度为 300mm。局部不稳定地层增加锚网一次支护，或改为锚网一次支护+钢筋混凝土二次支护。

硐室及矿仓：破碎硐室由于宽度 $\geq 7\text{m}$ ，硐室高度 $\geq 11\text{m}$ ，且承受部分矿仓中矿石压力，按 450mm 厚双层钢筋混凝土支护设计，必要时增加锚网或喷锚网一次支护。铁板给矿机硐室、振动放矿机硐室断面大，且顶部承受矿仓中矿石动荷载，按 450mm 厚双层钢筋混凝土支护设计。其他小型硐室暂按喷锚网支护进行考虑，若开挖后围岩条件较差，可根据实际情况调整支护。配电硐室，由于有防水要求，采用浇筑混凝土支护设计。矿石仓、废石仓直径均按 $\Phi 5.0\text{m}$ 设计，溜、放矿对其冲击、磨损大，为保障其服务年限，采用 400mm 厚双层钢筋混凝土支护，并以耐磨衬板加固内壁。卸载站底部溜槽等承受冲击载荷、磨损的部位，均采用钢筋混凝土支护，并以耐磨衬板加固内壁。

中段巷道及分段巷道：《可研报告》中未进行设计。采区斜坡道：《可研报告》中未对采区斜坡道进行断面及支护方式设计。

其它井巷支护：其它井巷视围岩情况和断面大小而定。开挖跨度 $B \leq 5\text{m}$ ，整体性好的稳定岩体可不支护，较稳定的破碎岩体可采用锚网或 100mm 喷锚网进行支护；不稳定岩层可采用浇筑混凝土或钢筋混凝土支护，必要时增设锚喷网临时支护。开挖跨度 $5 < B \leq 10\text{m}$ ，整体性好的稳定岩体采用 100mm 厚喷射混凝土支护，较稳定的破碎岩体采用 100mm 厚喷锚网进行支护，必要时增设长锚索（杆）二次支护；不稳定岩层采用长锚索+钢筋混凝土永久支护，必要时增设锚网临时支护。

6) 提升和运输设备、设施

主井箕斗装载胶带输送机运输能力 1000t/h、带宽 1.2m、带速 2.5m/s、输送距离 100m、驱动功率 55kW。

箕斗提升到地表后，通过卸载直轨将矿石、废石卸入溜槽，溜槽下安装分配小车将矿石、废石卸入对应的井口地表矿仓。在矿（废）仓下面分别安装 1 台重型板式给料机，矿石通过矿仓下重型板式给料机装入地表胶带输送机后运至选厂中间矿堆。废石通过矿仓下重型板式给料机装入汽车后运至地表废石堆场。

提升系统保护装置：过卷保护装置、超速保护装置、限速保护装置、过负荷保护等。

2.5.6 采矿工艺

涉密信息

2.5.7 通风系统

1、通风方式和通风系统的选择

露天转井下开采工程主要开采对象为九区—西山区段—288m 标高以上、九区露天开采首期境界以外的铜矿体，铜矿石井下开采设计生产能力 5000t/d，其中首采—180m 中段及以上生产能力仅能达到 3000t/d，后期—288m 中段和—236m 中段（副中段）均能单中段生产达到 5000t/d 铜矿石生产规模。

《可研报告》选用侧翼对角抽出式通风方式。为满足设计开采范围内的通风需求，同时考虑深部挖潜二期开采工程（—658m 以下矿体）生产通风需求，新掘进 1 条净断面直径为 6m 的进风井，2 条净断面直径为 4.5m 的回风井，分别为新北回风井和东南回风井。新鲜风流由进风井进入，经中段巷道、采区风井、分段巷道、联络道到达各采矿作业面，污风通过采区风井汇至上中段回风巷后，一部分通过新北回风井排至地表，一部分通过东南回风井排至地表。新北回风井主要服务于—180m 中段及以上铜矿体开采回风需求。

2、风量计算

1) 根据矿山生产工作面需风量计算通风量

露天转井下开采工程地下开采工程需风量按照采矿作业面、掘进作业面、硐室等的数量及各个用风点的用风量来计算，矿井总需风量为 396.5m³/s，见表 2.5-11。

表 2.5-11 生产工作面需风量计算表

序号	用风工作面	单位需风量	用风点数目	合计需风量
		(m³/s)	(个)	(m³/s)
一	回采			120
1	沿走向分段空场嗣后充填法	16	4	64

2	垂直走向分段空场嗣后充填法	16	3	48
3	浅孔留矿法	8	1	8
二	备用			36
1	沿走向分段空场嗣后充填法	8	2	16
2	垂直走向分段空场嗣后充填法	8	2	16
3	浅孔留矿法	4	1	4
三	充填			36
1	沿走向分段空场嗣后充填法	8	2	16
2	垂直走向分段空场嗣后充填法	8	2	16
3	浅孔留矿法	4	1	4
四	掘进			63
1	掘进、出渣工作面	7	9	63
五	硐室			50
1	井下爆破器材库	10	1	10
2	无轨设备维修硐室	10	1	10
3	卸载站	5	2	10
4	破碎硐室	10	1	10
5	装矿皮带道	5	1	5
6	粉矿回收道	5	1	5
六	合计			305
七	漏风系数			1.3
八	总计			396.5

2) 根据矿井所用柴油设备计算通风量

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423—2020）规定，柴油设备单位功率所需风量指标为 $4\text{m}^3/\text{kW}\cdot\text{min}$ ，按最大班柴油设备需风量计算需求总风量为 $239.2\text{m}^3/\text{s}$ ，计算结果见表 2.5-12。

表 2.5-12 主要柴油设备需风量表

序号	设备	型号	数量	单台功率	总功率	需风量
			(台)	(kW)	(kW)	(m^3/s)
1	柴油铲运机	10t	4	235	940	63
2	柴油铲运机	3 m^3	3	160	480	32
3	柴油铲运机	2 m^3	2	119	238	16
4	坑内卡车(22t)	MT2200	2	242	484	32
5	坑内卡车(12t)	AJK—12	2	104	208	14

6	无轨人车	XYRU-13	2	86.5	173	12
7	无轨人车	XYRU-25	2	120	240	16
8	合计					184
9	漏风系数					1.3
10	总计					239.2

3) 根据最大班下井人数计算需风量

露天转井下开采工程最大班下井人数 170 人,按井下人员每人 $4\text{m}^3/\text{min}$ 的供风量指标计算,井下需风量为 $11.3\text{m}^3/\text{s}$ 。

综合上述三种计算结果取大值,总需风量为 $396.5\text{m}^3/\text{s}$ 。

3) 矿井通风阻力计算

通风阻力计算公式如下:

$$h = \frac{a \times P \times L \times Q^2}{S^3}$$

式中: h —巷道通风摩擦阻力, Pa ;

a —巷道通风摩擦阻力系数, NS^2/m^4 ;

P —巷道通风断面的周边长度, m ;

L —巷道长度, m ;

S —巷道的通风断面积, m^2 ;

Q —巷道通过的风量, m^3/s 。

计算矿井主要井巷通风阻力计算结果见表 2.5-13 和表 2.5-14。

3、新北回风井井口风机型号选择

1) 通风机风量计算: $Q_j = KQ$

式中: Q_j —风机的计算风量, m^3/s ;

Q —矿井所需风量， $220\text{m}^3/\text{s}$;

K —风机装置漏风系数，1.1。

$$Q_j = 1.1 \times 220 = 242.0\text{m}^3/\text{s}$$

2) 容易时期通风机风压计算: $H_j = H \cdot k + \Delta h + h$

式中: H_j —风机的计算风压, Pa;

H —矿井通风阻力, Pa;

k —局部通风阻力系数, 1.25;

Δh —通风装置阻力, Pa, 取 $150\text{Pa} \sim 200\text{Pa}$;

h —消声装置阻力, Pa, 取 $50\text{Pa} \sim 100\text{Pa}$ 。

$$H_j = 1477.43 \times 1.25 + (150 \sim 200) + (50 \sim 100)$$

$$= 2046.79\text{Pa} \sim 2146.79\text{Pa}。$$

$$Q_j = 1.1 \times 220 = 242.0\text{m}^3/\text{s}。$$

3) 困难时期通风机风压计算: $H_j = H \cdot k + \Delta h + h$

式中: H_j —风机的计算风压, Pa;

H —矿井通风阻力, Pa;

k —局部通风阻力系数, 1.25;

Δh —通风装置阻力, Pa, 取 $150\text{Pa} \sim 200\text{Pa}$;

h —消声装置阻力, Pa, 取 $50\text{Pa} \sim 100\text{Pa}$ 。

$$H_j = 2011.88 \times 1.25 + (150 \sim 200) + (50 \sim 100)$$

$$= 2714.85 \sim 2814.85\text{Pa}。$$

$$Q_j=1.1 \times 220=242.0\text{m}^3/\text{s}。$$

根据计算风量及阻力，新北回风井选择 1 台 DK62(B)－12－No40 型轴流式通风机，风量 $137.2\text{m}^3/\text{s} \sim 347.2\text{m}^3/\text{s}$ ，负压 $1432\text{Pa} \sim 4150\text{Pa}$ ，驱动功率 $2 \times 710\text{kW}$ 。

新北回风井风机房另备用 1 台同型号电机。



表 2.5-13 容易时期主要井巷通风参数表

巷道名称	摩擦阻力系数	井巷长度	巷道周长	净断面面积		风阻	风量		摩擦阻力	风速
	$a (10^{-3})$	L (m)	P (m)	S (m^2)	S^3	$R=aPL/S^3$	Q (m^3/s)	q^2	$h=Rq^2$	(m/s)
进风井	15	243	18.85	28.270	22593.18	0.003	396.5	157212	478.10	14.03
-133m 中段进风井石门	15	90.8	15.40	16.450	4451.41	0.005	72.97	5325	25.09	4.44
-180m 中段进风井石门	15	61.89	15.4	16.450	4451.41	0.003	96.65	9341	30.00	5.88
-180m 中段通风泄水井	15	17	9.42	7.070	353.39	0.007	62.97	3965	26.95	8.91
-180m 中段通风管缆井	15	15	9.42	7.070	353.39	0.006	36.14	1306	7.83	5.11
-180m 卸载站回风天井	15	47	9.42	7.070	353.39	0.019	5.39	29	0.55	0.76
-288m 中段进风井石门	15	62.56	15.4	16.450	4451.41	0.003	64.87	4208	13.66	3.94
-378m 中段进风井石门	15	44.05	15.4	16.450	4451.41	0.002	162.02	26250	60.01	9.85
-378m 中段通风泄水井	15	60	9.42	7.070	353.39	0.024	54.87	3011	72.23	7.76
-378m 中段通风管缆井	15	15	9.42	7.070	353.39	0.006	30.54	933	5.59	4.32
-378m 卸载站回风天井	15	90	9.42	7.070	353.39	0.036	26.81	719	25.87	3.79
北回风井	15	205	14.14	15.900	4019.68	0.011	220	48400	523.54	13.84
东南回风井	15	398	14.14	15.900	4019.68	0.021	176.5	31152	654.22	11.10

表 2.5-14 困难时期主要井巷通风参数表

巷道名称	摩擦阻力系数	井巷长度	巷道周长	净断面面积		风阻	风量		摩擦阻力	风速
	$a (10^{-3})$	L (m)	P (m)	S (m^2)	S^3	$R=aPL/S^3$	Q (m^3/s)	q^2	$h=Rq^2$	(m/s)
进风井	15	290	18.85	28.270	22593.18	0.004	396.5	157212	570.57	14.03
—180m 中段进风井石门	15	26.24	15.4	16.450	4451.41	0.001	134.51	18093	24.64	8.18
—288m 中段进风井石门	15	28.13	15.4	16.450	4451.41	0.001	208.59	43510	63.51	12.68
—288m 中段通风泄水井	15	18	9.42	7.070	353.39	0.007	28.78	828	5.96	4.07
—288m 中段通风管缆井	15	18	9.42	7.070	353.39	0.007	35.68	1273	9.16	5.05
—288m 卸载站回风天井	15	108	9.42	7.070	353.39	0.043	71.42	5101	220.27	10.10
—378m 中段进风井石门	15	126.88	15.4	16.450	4451.41	0.007	53.41	2853	18.78	3.25
—378m 卸载站回风天井	15	90	9.42	7.070	353.39	0.036	53.41	2853	102.65	7.55
北回风井	15	252	14.14	15.900	4019.68	0.013	220	48400	643.57	13.84
东南回风井	15	290	14.14	15.900	4019.68	0.015	176.5	31152	476.69	11.10

4、东南回风井井口风机型号选择

1) 通风机风量计算: $Q_j = KQ$

式中: Q_j —风机的计算风量, m^3/s ;

Q —矿井所需风量, $176.5m^3/s$;

K —风机装置漏风系数, 1.1。

$$Q_j = 1.1 \times 176.5 = 194.15m^3/s。$$

2) 容易时期通风机风压计算: $H_j = H \cdot k + \Delta h + h$

式中: H_j —风机的计算风压, Pa;

H —矿井通风阻力, Pa;

k —局部通风阻力系数, 1.25;

Δh —通风装置阻力, Pa, 取 $150Pa \sim 200Pa$;

h —消声装置阻力, Pa, 取 $50Pa \sim 100Pa$ 。

$$H_j = 1585.31 \times 1.25 + (150 \sim 200) + (50 \sim 100)$$

$$= 2181.64Pa \sim 2281.64Pa。$$

3) 困难时期通风机风压计算: $H_j = H \times k + \Delta h + h$

式中: H_j —风机的计算风压, Pa;

H —矿井通风阻力, Pa;

k —局部通风阻力系数, 1.25;

Δh —通风装置阻力, Pa, 取 $150 \sim 200Pa$;

h —消声装置阻力, Pa, 取 $50 \sim 100P$ 。

$$H_j=1683.77\times 1.25+(150\sim 200)+(50\sim 100)$$
$$=2304.71\text{Pa}\sim 2404.71\text{Pa}。$$

根据计算东南回风井风机房选择 1 台 DK62(B)－12－No36 型轴流式通风机，风量 100.0m³/s～253.1m³/s，负压 1160Pa～3362Pa，驱动功率 2×450kW。东南回风井风机房另备用 1 台同型号电机。风机选型及相关参数见表 2.5-15。

表 2.5-15 风机型号及相关参数

风机位置	通风时期	矿井需风量 (m³/s)	矿井计算通风阻力 (Pa)	风机型号	电机功率 (kW)
新北回风井	容易时期	220	2046.79～2146.79	DK62(B)－12－No40	2×710
	困难时期		2714.85～2814.85		
东南回风井	容易时期	176.5	2181.64～2281.64	DK62(B)－12－No36	2×450
	困难时期		2304.71～2404.71		

5、局部通风

对新鲜风流难以到达的或通风困难的用风点采用局扇加强通风，主要有采场、掘进、喷锚支护工作面等。距离小于用风点 200m 采用压入式通风、距离大于用风点 200m 采用压吸混合式通风方式。《可研报告》井下共配备 4 台 JK55－2No.4 型、7 台 JK55－2No4.5 型和 3 台 JK40－1No7 型局扇。局扇参数见表 2.5-16。

表 2.5-16 局扇参数表

局扇型号	电机功率	风量	最小风筒直径	送风距离
	kW	m³/s	mm	m
JK55－2No4	5.5	2.2～3.5	400	200
JK55－2No4.5	11	3.0～5.2	450	400
JK40－1No7	15	8.8～10.5	700	200

6、通风构筑物

露天转井下开采工程通风构筑物布置见表 2.5-17。

表 2.5-17 通风构筑物表

巷道名称	通风构筑物	风量 (m³ /s)	风速 (m/s)
容易时期			
—133m 进风井石门	调节风门	10	0.61
—180m 进风井石门	调节风门	60	3.65
—180m 北回风井石门	调节风门	50	3.04
—288m 进风井石门	调节风门	10	0.61
困难时期			
—180m 进风井石门	调节风门	10	0.61
—288m 北回风井石门	调节风门	20	1.98

7、防尘

在各中段卸矿站及其它粉尘多的地方须采用喷雾洒水来降尘。在各主要采掘工作面与通风机房设置风速风压传感器，实现对全矿井风量的动态监测。

采掘工作面和有关硐室视需风量大小和线路长短，分别采用 15kW、11kW、5.5kW 局扇进行风量调节和辅助通风。

2.5.8 矿山供配电设施

1、电力负荷

依据《可研报告》负荷计算表，露天转井下开采工程新增提升、运输、充填及通风系统等计算新增负荷见表 2.5—18，露天转井下开采工程建成后，全矿一级负荷运行功率为 11599kw，计算负荷 9279kw。具体统计见表 2.5—19。

新增安装功率：6382.95kw

新增运行功率：6323.95kw

计算有功功率：4575.5kw

计算无功功率：1778.2kvar

新增视在容量：4908.9kw

表 2.5—18 露天转井下开采工程新增负荷表

设备名称	安装功率 (kw)	运行功率 (kw)	有功功率 (kw)	无功功率 (kVar)	视在容量 (kVA)
采区变电所	834.65	834.65	461.5	218.2	510.5
破碎系统	432.0	410.0	209.9	80.1	224.7
新北风井	900.0	900.0	720.0	306.7	782.6
主井系统	1736.3	1699.3	1290.6	465.6	1372.0
地表风机	1420.0	1420.0	1136.0	483.9	1234.8
充填系统	1060.0	1060.0	757.4	22.7	789.8
合计	6382.95	6323.95	4575.5	1778.2	4908.9

表 2.5—19 “银山矿业”全矿一级负荷表

受电设备名称	设备台数		设备功率(kW)			计算负荷		
	总的	工作的	单台	总的	工作的	kW	kVar	kVA
—478m 水泵房	3	2	1400	4200	2800	2240	1680	2800
—268m 水泵房	5	4	1000	5000	4000	3200	2400	4000
—88m 水泵房	8	7	300	2400	2100	1680	1260	2100
+72m 泵站	3	2	250	750	500	400	300	500
—678m 水泵房	3	2	400	1200	800	640	480	800
矿石混合井	1	1	769	769	769	615	262	669
废石混合井	1	1	630	630	630	504	215	548
合计	24	19		14949	11599	9279	6597	11385

2、供电电源

“银山矿业”与外部联系的供电线路主要有两条：一条从 220kV 香屯变电站供电的 110kV 线路香金线，架空线路引入矿区银山金铜变 110kV 总降压站，是电

源主进线，架空线规格为 LGJ—185；二是从 110kV 高歌变电站供电的 35kV 线路高铅线，架空线引入银山变电站，是矿业公司的保安用电电源，架空线规格为 LGJ—185。目前业主正在与当地电力部门沟通，自高歌变电站引单回 110kV 线路至矿区 110/6kV 变电站，作为第二回 110kV 电源，架空线规格为 LGJ—240。

矿山在选厂北侧建有银山金铜变 110/6kV 变电站，安装了 2 台 25000kVA 变压器为全矿供电；原有银山老 35/6kV 变电站 6kV 为现有露天采场用电设备供电，在露天采场附近建有 6kV 配电站。矿区银山金铜 110/6kV 变电站与原有银山老 35/6kV 变电站通过双回 6kV 电源联络。

选厂运行负荷约为 22MVA，视在容量 19MVA，深部挖潜扩产技术改造工程开采系统有功功率约为 8MVA，全矿总负荷有功功率约为 29.9MW，视在容量 31.5MVA。现有两台变压器容量满足新增负荷需求，露天转井下开采工程新增负荷所需电源均引自现有矿区供配电设施。

3、供电电压

矿区配电系统	~6kv，50Hz
低压配电系统	~380/220V，50Hz
照明及电动机控制电压	~220V，50Hz
变、配电所控制、保护、信号电源电压	~220V
安全照明	~36V

1) 主井

在主井井塔内设置高低压变电所，为井塔内用电设备及主井电控系统供电，

自现有银山金铜变 110kV 总降压变电所，引双回 6kV 电源至主井井塔。

2) 井下供电

自现有银山金铜变 110kV 总降压变电所，引双回 6kV 电源下井(沿主井敷设)，一路至坑内破碎站，一路至 1#采区变电所，通过 2#采区变电所，双回路在井下形成环网。下井电缆为 ZR-YJV42-6kV，3×120 型铠装电缆，井下平巷电缆为 ZR-YJV22-6kV，3×50 型铠装电缆。

3) 回风井

露天采场附近建有 6kV 配电站，露天转井下开采后露天采矿负荷减少，新建北回风井和东南回风井电源均引自露天采场 6kV 配电站，容量满足需求。

4) 地表充填系统

现有充填料浆制备站双回路电源一路引自银山金铜变 110kV 总降压变电所，一路引自坑口服务楼箱式配电站，采用环形供电。新建充填料浆制备站采用双回路供电，一路引自现有充填料浆制备站配电站，另一路引自坑口服务楼箱式配电站。与现有泵站及坑口服务楼形成新的供电环网。

4、电力传动及控制

低压电动机一般采用直接启动，根据工艺要求，当生产设备不允许有大的启动冲击要求时，电动机采用软启动器启动。地表风机及主井提升机均采用变频控制。

采用 PLC 成套电控的风机、提升机等电控设备或系统，均通过通讯接口与融合控制系统实现连接。各新建 6kV 配电站均设置电力综合自动化系统，通过光纤与矿区银山金铜变 110kV 变电站通信，同时通过通讯接口与融合控制系统实现连接。

主要生产设备采用集中—机旁两地控制方式，在设备现场设机旁控制箱，实现现场检修试车操作。同时为满足工艺设备的连锁和集中控制、工艺过程参数检测调节、设备管理、生产管理等要求，升级改造现有采矿两化融合系统，在集中控制室设工艺、供、配电监控系统，通过控制网络监控各工段，生产、工艺状态、参数。

5、主要设备选型

1) 6kV 设备：选用金属铠装移开式成套高压开关柜，配真空断路器和微机综保；

- 2) 采用 6kV 智能移动式箱式变配电站;
- 3) 配电变压器: 根据环境的需要选用 SGB13 系列干式变压器;
- 4) 变配电站用直流操作电源: 选用免维护铅酸蓄电池、带微机监控模块、具有 RS485 通讯接口的智能型成套装置;
- 5) 低压配电柜: 地表采用 MNS 系列抽屉式或 GGD 固定式低压开关柜。坑内采用 KDC1 系列矿用低压开关柜;
- 6) 电容器成套装置: 按功率因数要求, 采用具有自动投切功能的中低压电容器成套装置;
- 7) 电力电缆: 一般采用 YJV (22) —6kV 系列, YJV (22) —1kV 系列; 坑内采用无烟低卤阻燃系列;
- 8) 控制电缆: 一般采用 KVV (22) —450/750V 系列; 坑内采用无烟低卤阻燃系列;
- 9) 电线: BV—500V 系列电线; 计算机电缆: DJYPVP 系列; 通讯电缆: 由微机综保或自动化系统集成商成套供货;
- 10) 电缆桥架: 一般选用钢制喷塑电缆桥架或玻璃钢电缆桥架。

6、防雷接地

6kV 输电线路全线架设避雷线。

为防止雷电侵入波对设备绝缘的损害, 在 6kV 母线均装设了避雷器。6kV 配电装置采用真空断路器开断的电缆进出线柜内设置防内部操作过电压保护, 按照供电负荷的性质分别选用配电型、电动机型和电容器型过电压保护装置。低压配电室 380V 母线设 SPD 浪涌保护器防雷击电磁脉冲过电压。

为防止直击雷对屋外配电装置和屋内配电装置的损害, 地表 6kV 配电站、井塔等建筑沿屋檐设接闪带, 并装设独立接闪杆或屋顶设接闪网作为直击雷接闪器。

重要工业建筑按第二类防雷建筑物考虑, 少数建筑物按第三类防雷建筑物考虑。主要利用建构筑物的金属屋面作为接闪器, 钢结构或混凝土柱内主钢筋作为引下线, 利用基础内钢筋和接地装置作为接地极; 当自然接地体不能满足接地电阻的要求时, 增加人工接地装置或采用降阻措施。

距车间变电所超过 50m 的 MCC 站应设置重复性接地装置, 接地电阻不大于 $10\ \Omega$ 。6kV 变配电所工频接地电阻不大于 $4\ \Omega$ 。车间变电所工频接地电阻不大于 $4\ \Omega$, 采用联合接地的系统接地电阻不大于 $1\ \Omega$ 。MCC 站接地电阻不大于 $10\ \Omega$, 井下变配

电所工频接地电阻不大于 2Ω 。

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、插座等配电回路均装设漏电保护器，以提高用电安全性。

中央泵房水仓内设置两组主接地极。每个变电所及采区工作面配电点、装有固定电气设备的硐室和单独的开关装置与金属接线盒等地方，设置局部接地极。

接地极用 $-2500\text{mm} \times 250\text{mm} \times 10\text{mm}$ 镀锌钢板制作，平放在水仓内或巷道的水沟深处，各局部接地极之间用镀锌扁钢 $-40\text{mm} \times 5\text{mm}$ 相互连接，并与主接地极连通，以组成统一可靠的接地网，使得接地干线上任一点测得的接触电压不大于 40V，当任一主接地极断开时，接地网上任一点测得的总接地电阻值不大于 2Ω 。

露天转井下开采工程采取以下直接接触电击防护措施：将裸露带电部分包以适合的绝缘，设置遮拦或外护物以防止人体与裸露带电部分接触，设置阻挡物以防止人体无意识地触及裸露带电部分，将裸露带电部分置于人的伸臂范围以外。采用剩余电流动作保护电器做为直接接触电击防护的后备保护，动作电流不超过 30mA。

牵引供电系统的配电柜，配电盘必须与接地网可靠连接。所有的配电箱必须与 PE 线可靠相连，必要时与接地网相连。距离牵引变电所较近，使用牵引变电所提供的动力电源时，动力配电柜必须做重复接地。

建筑物防雷引下线距建筑物出入口或人行道边沿不宜小于 3m，经常有人出入的走道应铺设沥青或绝缘水泥路面，或者在地下装设与接地网相连的均压带；配电系统设计时 6kV 配电站 6kV 母线装设避雷器，变电所 0.4kV 母线、有外部电源引入的动力或照明配电箱均装设 SPD 电涌保护器，控制系统、电子设备等也装设 SPD 电涌保护器。

7、节能

- 1) 电力变压器及其他机电产品，选用节能型产品。
- 2) 靠近负荷中心设置变电所或配电站，减少线路损耗。
- 3) 在变电所、配电站采用并联电容器补偿电力系统无功功率，提高功率因数。
- 4) 照明灯具选用节能型光源。
- 5) 配合各工艺专业，选用高效节能型电动机。

2.5.9 防排水系统

1、矿井涌水量

《可研报告》采用降雨经流量、比拟法进行预测，取大值确定矿井涌水量。井下生产用水量约为 1200t/d。

2、现有排水设施

1) 银山矿业露天开采排水系统

-144m 标高排水泵站、-72m 固定泵站、+24m 固定泵站、+72m 封闭圈截排水沟、露采境界西部+72m 污水泵站、酸性水库。正常排水任务 3800m³/d，最大排水任务 40000 m³/d。 -144m 标高临时泵站配置 2 台型号 200QW220-120-160 的不锈钢潜水泵，额定流量 220m³/h；2 台型号 200QW-350-70-13 的不锈钢泵，额定流量 350 m³/h，分两路排水，一路排至 -72m 固定泵站，一路排至坑内 -88m 泵房。 -72m 固定泵站配置 3 台 250QW550-120-280 型号的不锈钢潜水泵，额定流量 550m³/h。 +24m 固定泵站安装 2 台型号为 200QW350-70-132 的不锈钢潜水泵，额定流量 350m³/h；2 台型号为 300xsf-90a 的中开泵，额定流量 800m³/h。

2) 井下排水系统

露天及井下采区总体排水工程在原浅部铅锌采区 -88m 和 -268m 中段均建有排水泵站，设计正常排水量 5000m³/d，最大排水量 40000m³/d。 -88m 泵房安装 8 台 200D-43×5 水泵，主要技术参数为 Q=288m³/h，H=190m，N=190kW。 -268m 泵房安装 5 台 DF580-60×7(P)防腐型多级离心泵，主要技术参数为 Q=580m³/h，H=420m，N=1000kW。两级泵房将原浅部铅锌采区 -268m 标高以上涌水排至地表。

深部挖潜开采工程在 -478m 中段设有泵房，将 -478m 以上坑内涌水及充填、采矿回水等直接排至地表。泵房设计正常排水量 7000m³/d，最大排水量 16000m³/d。 -478m 泵房安装 3 台 DFS450-95×8(P)防腐型多级离心泵，主要技术参数为 Q=450m³/h，H=700m，N=1400kW。

3) 露采排水规划

2022 年底开采至 -178m 台阶，考虑到雨季可能将 -178m 台阶作为临时酸性

水调节池，故在-178m 不适宜修筑固定式泵站，采用临时排水方案，根据现场条件采用安装临时潜水泵的方式灵活排水，排水量可通过加装泵数量来调节，以应对坑内防洪度汛期间排水。

2025 年开采最低标高-192m，至此开采结束闭坑。考虑到露天坑后期复垦或者综合利用等相关工程，到 2025 年将-144m 以下临时排水设备往下移设，以满足最低开采台阶排水要求，最终在-192m 形成固定泵站。

闭坑后采区+72m 以下四级接力排水泵站系统如下：露天坑内-192m 永久固定泵站、西南-144m 永久固定泵站、西南-72m 永久固定泵站、西南+24m 永久固定泵站、

西部+72m 排水明渠。西部+72m 排水明渠自流至西部+72m 地表泵站，再通过水泵泵送至酸性水调节库。

4) 新增井下排水设施

根据水文地质条件，露天转井下地下开采工程范围内坑内正常涌水量 900m³/d，最大涌水量 4000 m³/d。采矿作业和充填回水 1400 m³/d。《可研报告》在-288m 中段设计排水泵站，将-288m 至-268m 之间涌水排至-268m 现有泵房。

-288m 泵房设计安装 3 台 125-100-315B 防腐型单级离心泵，主要参数为：Q=170m³/h，H=90m，N=75kW。正常工作时，1 台水泵 13.53h 完成排水任务，最大排水任务时，2 台水泵 15.89h 完成排水任务。泵房将-288m 至-268m 之间涌水排至现有一-268m 泵房，-268m 泵房排水能力满足接力排水需求。-268m 以上涌水通过水沟流至现有一-268m 泵房，通过-268m 泵房排至地表。

5) 井底排水

主井井底标高为-528m，在井底粉矿回收道旁侧设井底排水泵站，将井底集水排至-478m 中段水沟、导入深部挖潜扩产改造工程-478m 中段水仓，由-478m 泵站排水地表。主井井底泵站安装 2 台 SQ50-60 型潜污泵，1 用 1 备；流量 Q=50m³/h，扬程 H=60m，电机功率 N=22kW。主井井底泵房设水位自动控制，根据水位的变化，自动控制水泵的开停。

2.5.10 供水系统

1、生产水源

“银山矿业”已在洎水河自建了取水泵站，泵站站内设置 2 台 DFSS350-6 FA/4 卧式双吸取水泵（Q=1000m³/h，H=130m），正常取水量为 970m³/h，最大

取水量为 $1455\text{m}^3/\text{h}$ 。取水泵站取水仍送至矿山原有 3000m^3 高位水池和选矿厂 4000m^3 高位水池。

露天转井下开采工程为现露天开采工程的结束工程，“银山矿业”总的采选生产规模未扩大，即铜矿石生产规模 $13000\text{t}/\text{d}$ 、铅锌矿石生产规模 $500\text{t}/\text{d}$ ，现有供水满足生产用水需求，设计不新增外部取水设施。生产水源由银山矿业现有生产供水管网提供。

2、生活水源

“银山矿业”露天转井下开采工程生活水源由矿区生活供水管网提供。

3、回水水源

“银山矿业”露天转井下开采工程回水水源由经处理后的充填料浆制备站溢流水提供。

4、消防水源

“银山矿业”露天转井下开采工程消防水源由银山矿业深部挖潜首期开采工程建设的坑口服务楼区域的消防供水管网提供。

5、生产给水系统

“银山矿业”露天转井下开采工程总的用水量： $1940\text{m}^3/\text{d}$ （含未预见水量 $220\text{m}^3/\text{d}$ ）。主要供地下开采用水及坑内硐室的喷雾抑尘设备用水。

《可研报告》生产供水管网由现生产供水管网引 1 根 DN200 的支管，在地表接入井下生产供水管。井下生产及通风除尘设备用水详见井下供水系统。坑内用水初步考虑经供水钻孔套管送至井下，然后通过中段运输平巷和沿脉送至坑内各用水点。

地表生产水管埋地敷设至井下供水管地表钻孔接口，覆土深度 1.2m 。主干管采用 $\text{Ø}209\text{mm} \times 4.5\text{mm}$ 的焊接钢管，PN1.0MPa。主供水管进入各中段运输平巷处设减压阀减压，使水压减到满足生产要求为止。

6、生活给水系统

“银山矿业”露天转井下开采工程生活用水量： $293\text{m}^3/\text{d}$ 。主要供充填料浆制备站絮凝剂制备用水及生活用水。

现有生活用水管网自现生活供水管网引入 1 根 DN80 的支管，分别接新建充填料浆制备站区域及新建工段楼。其中的 $240\text{m}^3/\text{d}$ 用于充填料浆制备站絮凝剂制备用水，其余 $53\text{m}^3/\text{d}$ 用于工段楼的生活用水。生活水管道埋地敷设，覆土深度

1.2m。主干管采用 DN80 的钢丝网骨架聚乙烯复合管，PN1.0MPa。

在各中段巷道、分段道，设饮用水箱，供给坑内符合标准的饮用水。

7、回水系统

“银山矿业”露天转井下开采工程总的回水量：300m³/d。主要供充填料浆制备站的调浆水及地面冲洗水。

新建充填料浆制备站的生产溢流回水总量为 5232 m³/d，就地回用 300m³/d，其余的 4932 m³/d 溢流回水均送至现有铜选矿厂的回水高位水池。

在新建充填料浆制备站附近新建一座充填回水泵站。泵站由一座回水池及一座半地下泵房组成，回水池为 1 座 L×B×H=18m×7m×3.5m 的 400m³ 钢筋混凝土水池，泵房为 1 座 L×B×H=18m×7.5m×6m 的半地下建筑物。充填料浆制备站溢流水自流至回水池后经设置在泵房内的 2 台回水泵提升，其中的 300m³/d 直接作为充填料浆制备站的调浆水及地面冲洗水就地回用，其余 4932m³/d 用管道引至现有铜选矿厂回水高位水池回用。回水泵采用 2 台卧式单吸离心泵，Q=218m³/h，H=40m，1 用 1 备，备自投。

就地回用的回水管道为架空铺设的焊接钢管，管径 DN200，采用 Ø209mm×4.5mm 的焊接钢管，PN1.0MPa。送至选矿厂回水高位水池的回水管道，管径 DN250，采用 Ø259mm×4.5mm 的焊接钢管，PN1.0MPa。

8、消防给水系统

露天转井下开采工程设计《可研报告》消防用计算水量：108m³/h，主要供新建工业场地室外消火栓用水和井下消防供水。

新建矿井消防给水管道由深部挖潜开采项目建设的坑口服务楼区域的消防给水管网引入，为环状管网，埋地敷设，覆土深度 1.2m。主干管采用 Ø209mm×4.5mm 的焊接钢管，PN1.0MPa。在室外消防管道附近设置 SA150/100 型地上式室外消火栓，消火栓间距不超过 120m。

2.5.11 压风系统

“银山矿业”深部挖潜扩产技术改造工程在废石混合井工业场地已建成一座空压站，站内共设置 3 台空压机，2 用 1 备；型号为 LU315W—8，排气量 56m³/min，配套电机功率 315kW，冷却风机功率 0.93kW；每台空压机配套 1 台 10m³ 压气罐。压缩空气经废石混合井井筒内敷设的主供气管、中段供气管送至井下各用气点，井筒内主供气管规格为 φ 219mm×6mm。

“银山矿业”露天转井下开采工程新增井下开采 5000t/d 的生产规模，主要采矿设备采用电动液压设备，新增用气设备少，现有地表空压机站供气可以满足生产要求。

“银山矿业”露天转井下压风施救系统供风来源仍由现地表空压机站提供，另外为便于少部分小于 6m 的薄矿体的开采，配备 1 台 PES320 型移动式空压机。

2.5.12 充填系统

“银山矿业”露天转井下开采工程坑内采矿仍采用分段空场嗣后充填法和浅孔留矿法回采。依据中南大学编制的《8000t/d 采选工程配套全尾砂充填综合技术研究》的结论，地下开采空区采用全尾砂胶结充填，主要充填材料为选矿厂尾砂，胶结材料选用普通硅酸盐水泥。

1、充填料浆需用量计算

1) 日平均充填采空区体积

$$V_r = (V_k \times Z) / (\gamma \times T) = (1650000 \times 1) / (2.88 \times 330) = 1737 (\text{m}^3/\text{d})$$

式中： V_r ——日平均充填采空区体积， m^3/d ；

V_k ——矿山年产量， 1650000t/a；

γ ——矿石体重， 2.88t/ m^3 ；

T ——年工作日， 330d；

Z ——采充比，取 $Z=1$ 。

2) 日平均充填料浆需用量

$$Q_r = V_r \times K_1 \times K_2 = 1737 \times 1.05 \times 1.15 = 2097 (\text{m}^3/\text{d})$$

式中： Q_r ——日需料浆充填量， m^3/d ；

K_1 ——流失系数，取 $K_1=1.05$ ；

K_2 ——沉缩比，取 $K_2=1.15$ 。

3) 年平均充填料浆需用量

$$Q_n = Q_r \times 330 = 2097 \times 330 = 691797 (\text{m}^3/\text{a})$$

式中： Q_n ——年平均充填料浆需用量， m^3/a 。

2、充填料浓度、配比及尾砂用量计算

露天转井下开采工程主要开采对象与深部挖潜首期开采同为九区一西山区铜矿体，选矿厂生产的尾砂性质相同，地下开采空区采用全尾砂胶结充填，部分空区采用料浆质量浓度为 63%，灰砂比 1:6 全尾砂胶结充填；其它空区采用充填料浆质量浓度为 62%，灰砂比 1:15~25 的全尾砂胶结充填。

兼顾日常生产开拓和尽可能减少地表废石堆存量，部分掘进废石用于回填采空区。充填材料单耗及用量计算见表 2.5-20。

表 2.5-20 充填材料单耗及用量计算表

项 目	胶结充填	胶结充填	备注
料浆浓度 (%)	63	62	
灰砂比(尾砂:水泥)	6	15	
充填量比例 (%)	30	70	
充填料单耗	每 m ³ 单耗		
水泥 (t)	0. 150	0. 064	
尾砂 (t)	0. 898	0. 953	
水 (t)	0. 615	0. 623	
容重 (t/m ³)	1. 663	1. 639	
尾砂密度 (t/m ³)	2. 67		
矿石密度 (t/m ³)	2. 88		
日生产能力 (t/d)	5000		
年工作日 (d)	330		
日充填空区 (m ³ /d)	1736		
日充填料浆量 (m ³ /d)	2096		
年充填料浆量 (m ³ /d)	691797		
沉缩比 (1. 05~1. 15)	1. 15		
流失系数 (1. 02~1. 05)	1. 05		
充填料用量	日耗 (加权)	年耗 (加权)	
水泥 (t)	187	61817	
尾砂 (t)	1963	647673	
水 (t)	1301	429282	

3、充填设施及充填料浆输送

5000t/d 露天转井下开采工程日均需充填采空区约为 1750m³/d 考虑充填料浆

沉缩、流失后，日均需制备合格的充填料浆约为 $2100\text{m}^3/\text{d}$ 。

《可研报告》拟在深部挖潜地表充填料浆制备站工业场地北侧，新建一座充填料浆制备站，制备合格的充填料浆自新充填钻孔泵送到充填采场。新建充填料浆制备站内设 2 套充填料制备设施，每套设施的充填料浆制备能力为 $120\text{m}^3/\text{h}$ ，2 套系统日均同时工作约 9h 可以完成日均充填任务。每套充填料制备设施设一个 $120\text{m}^3/\text{h}$ 的尾砂浓缩装置，一套膏体搅拌系统以及膏体输送系统。充填料浆制备站设置浓度和流量自动检测、控制仪表，实现自动控制，满足充填系统的控制要求。

坑内充填管网包括 3 个充填钻孔（2 用 1 备）和坑内平巷敷设的 1 条充填管路。充填钻孔为垂直钻孔，从地表到坑内中段，钻孔内加充填套管，套管选择耐磨性钢管。采场内敷设的充填管选用树脂管。

4、充填泄水、泥砂排放

沿采场巷道每 50~100m 的适当位置设置一个沉淀池，充填泄水、泥砂从充填采空区溢出后，先流入分段巷道内的沉淀池，沉淀较粗的泥砂，清水及细泥流入中段水仓，通过排水泵及排泥清理设施排出地表。

充填溢流水多时，随溢流水带出的泥砂较多；所以，要特别注意溢流水和泥砂的排放，采取有效措施，加强管理，减少溢流水和泥砂对坑内作业环境的影响。

5、坑内充填工区通讯

按照工区组织管理，坑内专设充填工区，负责坑内充填作业，包括充填管线的安装维护、采空区充填挡墙的架设等充填工作。坑内充填工区需配备专用通讯电话，以便与地面充填料浆制备站联系。各中段平巷架设的充填管需要重点维护和管理，若发生异常如接头不严、漏水漏浆或堵管等，要通过坑内充填工区电话立即与地面充填料浆制备站联系，并及时处理。

2.5.13 辅助设施

1、井下爆破器材库

《可研报告》拟在首采-180m 中段设井下爆破器材库 1 座，用于存放炸药和起爆器材，其库容量为 6t 炸药和相应量的起爆器材。炸药和起爆器材的储存、运输、加工、发放等须严格按《爆破安全规程》(GB 6722—2014)及其国家标准第 1 号修改单的有关规定执行。

2、井下修理设施

在首采-180m 中段设无轨设备维修硐室，供铲运机、坑内卡车、凿岩台车等无轨设备的日常维修和保养使用。

维修硐室内配备砂轮机、台式钻床、千斤顶、电焊机、氢氧焊割机等常用的维修设备和工具。

3、地表设备维修

在地表主井工业场地设一个设备维修车间，主要承担电机车、矿车和无轨设备的日常维修工作。

维修车间装备台式钻床、砂轮机、手持电钻、交流电焊机等。

2.5.14 智能化矿山及安全避险“六大系统”

1、总体方案

“银山矿业”选矿厂已实现了选矿厂流程的自动化控制，建设了矿区集中监视监控系统和调度中心；深部挖潜扩产技术改造工程已建设了坑内安全避险“六大系统”、生产管控中心、初步信息化管理平台和网络，与选矿厂等控制系统实现了初步融合；现地下开采正在实施信集闭系统建设，为坑内中段有轨运输无人驾驶系统建设奠定了基础。综上所述，银山矿业有建设智能矿山的基础，露天转井下开采工程应融入智能化建设理念，贯彻“智能矿山”目标为始终。

“银山矿业”露天转井下开采工程结合自动化、信息化、智能化建设的需求，按照智能矿山建设整体规划的原则、目标和纲要；智能矿山整体框架分为“三级中心，二大平台，一张融合网络”进行建设。

1) 三级中心

- (1) 集中控制室；
- (2) 矿区生产管控中心；
- (3) 采选一体化运营中心。

2) 二大平台

- (1) 管控一体化数字平台：①生产管控统一平台；②全信息三维可视化平台；③生产运营管理一体化平台。

- (2) 数字孪生矿山平台：① 数字孪生采矿平台；② 数字孪生选矿平台。

3) 一张融合网络

构建“一张网”——多元融合网络，实现银山矿各工业场地应用系统融合和协同优化工作。银山矿业智能矿山建设规划总体框架体系见图 2—4.1。

针对“银山矿业”智能矿山建设，多元融合网络通过边缘层将矿山现场采掘设备、运输设备、固定值守设备，通过高效采集、协议转换，实时处理实现各个 IT/OT 系统，设备数据、外部数据和管理执行系统的数据融合。

智能矿山建设基于空间和时间的四维地理信息、在物联网、云计算、大数据、虚拟化、计算机软件及各种网络，集成应用各类传感感知、数据通信、自动控制、智能决策等技术，对矿山信息化、自动化深度融合，完成矿山企业所有信息的精准适时采集、高可靠网络化传输、规范化信息集成、实时可视化展现、生产环节自动化运行，能为各类决策提供智能化服务的数字化一体化运营体，并对人一机一环的隐患、故障和危险源提前预知和防治，使整个矿山具有自我学习、分析、决策能力。按照多元融合网络架构，银山矿智能矿山建设在工业物联网平台提供的高速可靠物联通道上，实现现场层、生产层、存储层、控制层、应用层和展现层的透明管理，以及各层对应的状态演化、信息感知、快速交换、主动服务、智能决策和对外交流的协同运行。

2、矿山资源数字化

矿山资源与开采环境数字化是以数字化信息和网络为基础，利用地质统计学、三维可视化建模技术、数据库及空间信息采集技术，以优化开采为目标，采用定量化、自动化和可视化的方式对客观地质体进行解译，实现从探矿工程、矿床模型、开采环境、采矿设计、生产计划、生产设备、生产工艺流程及路线等矿山实体对象的全部数字化，在传统矿山基础上构建一个数字空间，以拓展现实矿山的时间和空间维度，为矿山的地质资源评价、开采规划、采矿设计、生产管理信息化等工作提供数据支撑，可以有效提升传统矿山生产的运行效率，扩展传统矿山的业务功能，最终实现矿山生产过程的全面信息化，为从而达到提高管理水平和效率的目的。

3、自动化采矿

“银山矿业”智能矿山建设可以通过提升采矿装备的机械化、自动化、智能化水平，研究与高效率设备相适应自动化采矿工艺，实现地下采矿作业的自动化、智能化及无人化，为解决矿产资源安全、高效开采提供解决途径，有效提升银山矿业的安全效益与经济效益。

结合“银山矿业”智能矿山建设规划，随着地下采矿生产过程的机械化、遥控化、自动化乃至智能化的逐步推进，需要针对矿体开采技术条件及采矿工艺的

技术特点, 研究与自动化采矿设备相适应的采矿新工艺技术。通过采矿工艺流程与高效率自动化设备的适应性研究, 可以突出自动化采矿工艺的优势:

(1) 采矿效率高、产量大, 井下人均劳动生产率大幅度提升, 可以实现深部恶劣开采环境下矿床的高强度开采;

(2) 集约化、连续化回采, 资源回采率高, 作业环境改善;

(3) 提高自动化采掘运设备的利用率和运行效率, 降低矿山生产成本;

(4) 采矿过程由自动化系统控制, 降低下井人数, 采矿过程控制智能化。发挥自动化、智能化采矿提质增效的本质意义。

4、有轨运输远程控制

“银山矿业”露天转井下开采工程井下有轨运输无人驾驶系统可以解决以上主要问题, 提高有轨运输系统的效率和安全性, 在无人驾驶运输控制系统中, 无人驾驶电机车作为关键的受控对象, 其可靠的控制和降低维护量是无人驾驶系统必须考虑的内容。另一方面, 在为了实现可靠的无人驾驶, 还需要采用高效调速的电机车。电机车传统驱动调速方式为电阻和斩波两种调速, 而电阻调速和斩波调速的性能远低于变频器驱动, 因此无人驾驶电机车设计选择变频器调速控制。

5、固定设施无人化

针对矿山生产的一些辅助生产作业, 需要在实现远程监控的基础上进一步实现智能化管控。在实现现场无人化、少人化操作的前提下, 通过智能控制保证系统运转的连续、高效与低成本, 实现这些系统的全面无人值守。

1) 智能供配电系统

通过综合自动化系统把高压供配电系统通过高速通信网络, 把高压供电系统的相关信息传输到矿区生产管控中心, 配合视频监控, 使调度控制人员可以在管控中心对高压供配电系统实现远程监视和控制, 及时有效地控制各线路负荷, 实现供配电系统的无人值守、自动监控与系统监控的集成接入, 实现井下用电情况的精细化分配与读取, 便于分析供配电系统运行状态, 达到电能合理分配利用。

2) 智能供风系统

一是通过远程监控, 根据实际需要自动开机和加载空压机, 实现空压系统整体自动调控, 达到无人值守的目标; 二是通过优化调节供风系统的启动时间, 达到生产节能降耗的目标; 三是配合远程计量系统, 实现供风动力计量的远程自动化。

3) 排水系统自动监控

设置电动闸阀、流量仪表、水仓水位测量仪表等设备, 并进行信息化管理,

分析水泵电机的电压、电流及功率因数，判断水泵及附属设备的工作状态，实现远程控制水泵的开停及其它附属设备开停及预维护管理，实现排水系统的无人值守与区域集中监控。

4) 供水系统自动监控

设置电动闸阀、流量仪表、水仓水位测量仪表等设备，并进行信息化管理，分析水泵电机的电压、电流及功率因数，判断水泵及附属设备的工作状态，实现远程控制水泵的开停及其它附属设备开停及预维护管理，实现供水系统的无人值守与区域集中监控。

5) 充填系统自动控制

通过充填物料计量设备、输送设备、检测仪表、阀门及自动化控制模块共同协作实现对整个充填过程的自动监视、控制与记录。从而有效提高充填体的质量，降低单耗和充填成本，提高管道输送效率，最终实现“一键充填”控制。

6) 竖井提升系统

竖井提升系统，在自动运行逻辑具备条件时，系统将自动实现无人化稳定运行，并具有安全联锁、自动确定运行速度等功能，可自动加速、自动减速、自动准确停车，整个竖井提升过程无需干预操作，实现无人值守，并大幅提升作业效率，实现减员增效。统一实现提升系统的区域集中控制，现场无人值守。

7) 井下固定装备远程控制

实现对除尘风机、矿石破碎机、振动放矿机、通风机等设备的无人值守控制。系统可显示除尘风机开停状态、振动放矿机、破碎机电机、通风机、提升系统的电压、电流及功率因数，通过指示灯显示电机及附属设备的工作状态，进行电机的开停及附属设备开停控制，并能对电机进行就地控制。

在每个采区溜井口及竖井上方设视频监控，将工业电视视频信号送地表生产管控中心，在地表生产管控中心通过视频进行远程实时在线监控。

6、安全管理信息化

1) 井下人员定位系统

系统采用先进适用定位技术，可结合多种定位技术提高定位精度和可靠性，应能够实现多系统融合，以适应矿山安全生产、应急救援及信息化发展的需要。系统应具备或通过集成系统实现三维展现功能，地面管控中心实时展示井下各水平、各采区、各工作面人员、设备的位置信息，采用具有精确三维坐标 GIS 平台，

展现上述精确位置信息。

2) 矿山装备碰撞预警系统

防撞系统(PDS)旨在防止采矿车辆在靠近生产人员的地方作业时造成伤害和可能的生命损失。该系统提供一个预警信号,提醒操作员车辆附近人员和车辆的存在和数量。系统可发出通知及提醒信息,以防止以下各项之间的潜在碰撞:

(1) 车辆对人员警告车辆操作员可能接近的人。

(2) 车辆对车辆警告车辆操作员附近其它固定或移动的车辆。

实现对矿道内盲区的人员或车辆,系统可以进行识别、监测及报警。对于靠近车辆小于 10m(即预警区,可手动设置范围),车辆能够及时预警或语音提醒司机。对于靠近车辆小于 5m(即报警区,可手动设置范围),车辆能够自动紧急声光报警和语音提醒。系统的显示屏可以显示安全区、预警区、报警区每个区内的人数、个体详细信息、距离等信息。

3) 井下监测监控系统

依据《金属非金属矿山安全规程》GB16423—2020 的要求设置井下监测监控系统。

4) 井下语音通信系统

银山矿业各区域需要建设一套稳定可靠的无线调度通信系统,来提高矿山的生产调度水平和安全性。该系统应能融合高速数据传输,为打造智能化矿山,搭建先进、稳定、可靠的系统平台做支撑。组建矿区无线通信专网,实现井上井下的移动通信,提供语音、视频通话和高速的数据传输。为智能矿山建设提供统一的移动高宽带信息平台,进一步实现矿山生产管理智能化、移动化,推动银山矿向智能矿山演进。

6、矿山安全避险六大系统

1) 监测监控系统

(1) 有毒有害气体监(检)测

建立通风系统的监测健康系统,选择能测量 CO、O₂、NO₂ 浓度同时具备报警参数设置和声光报警功能的气体检测报警仪,主要用于爆破作业后的采掘工作面有毒有害气体检测。选取一定数量的便携式气体检测报警仪配备井下,满足采场爆破和掘进爆破后的炮烟检测。CO 报警浓度设置为 24PPm, NO₂ 报警浓度设置为 2.5PPm。

（2）通风系统监测

主要设置传感器有：风压传感器、风速传感器、风机开停传感器，其中风速传感器能设置风速和具备报警功能。

风压传感器：主要通风机房设风压传感器。

风机开停传感器：对主扇和辅扇设风机开停传感器。

风速传感器：在进风巷道和回风井巷、井下运输巷道、中段（或采区）的回风井巷、井下溜破系统及中段回风井巷等处设置风速传感器。风速传感器应有风速报警值。

（3）视频监控

设计地表充填料浆制备站、辅助斜坡道、操作硐室、集中溜井装、卸矿点、破碎硐室、水泵房及中央变电所、采区变电所、值班硐室、候车硐室、井下维修硐室、地表风机房等处安装摄像机观察采区工作情况。通过光缆及综合信息网络环网交换机接入监控系统网络，将视频信号送至调度室。视频监控的功能与性能设计、设备选型与设置、传输方式、供电等符合《视频安防监控系统工程设计规范》（GB50395—2007）的规定。

2）井下人员定位系统

为了实时了解当班井下作业人员的数量以及监控井下各个作业区域人员的动态分布及流动情况，保障人员安全，井下设人员定位系统。

人员定位系统由 Wi-Fi 电子标签、通信基站（具有人员定位功能）跟踪定位服务器及虚拟现实分析软件组成。在三维虚拟环境下，系统动态的显示井下人员和设备的移动状态及移动轨迹，并将监控数据保存在数据库中，系统提供查询和统计功能。根据监控数据可对生产效率及设备能力等进行统计与分析。

3）紧急避险系统

根据《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》（AQ2033—2011）的要求，矿山为每个下井人员配备 1 台时间不少于 30min 的自救器，要求所有入井人员均可随身携带。矿山配备自救器的总台数不应少于矿山总下井人数的 1.1 倍。

井下生产期间各生产中段均与辅助斜坡道、进风井（内设梯子间）连通，可作为安全出口，另外新北回风井内设有梯子间，可作为井下的紧急安全出口。各生产中段、分段均设有至少两个便于行人的安全出口，并能与通往地面的安全出口相通。井下各井口、井巷交叉处悬挂明显的线路标志，指明安全出口的方向；

井下应在关键的路口和位置设逃生路线指示牌，各种标志和指示牌应涂有反光的荧光粉，重点部位应有良好的照明和警示灯，保证井下工作人员的安全进出。

4) 压风自救系统

现有地表空压机站位于现有废石混合井附近，矿山正常生产时，空压机站为井下用气设备提供气源，如发生事故，空压机可随时为压风自救系统提供气源。

压缩空气采用无缝钢管送至各生产中段，再延伸送至采掘作业场所、值班硐室及爆破时人员集中的地点。井下潮湿环境差，压气管道刷防锈漆防腐，定期检查压风自救系统，保证完好可用。

5) 供水施救系统

井下供水施救系统供水来自银山矿业生活供水管网，地表生活供水管网已在地表与坑内生产供水管网相结合，通过主井进入井下各生产工作面 and 硐室，选用的供水管为无缝钢管，将地表的 200m³ 高位水池与生产供水管网连通。在供水施救地点设置生活饮用水过滤装置，水质符合《生活饮用水卫生标准》（GB5749—2006）的要求。

6) 通信联络系统

在井下变配电所、水泵房、维修硐室、风机硐室、值班硐室、候车硐室、中段及分段等重要位置设置通信联络终端。由于井下条件恶劣，常年阴暗潮湿，设计将选用具有防水、防腐、防尘的工业型通信终端。

此外，井下还设有无线通讯系统，实现地表管控调度人员和井下人员可以随时进行语音通话，确保调度工作的有效性和实时性。设计将选用具有防水、防腐、防尘的工业型通信终端，坑内的缆线均选用铠装电缆、铠装光缆在井下巷道内明挂敷设。

7、建设及实施计划建议

针对“银山矿业”智能矿山建设现阶段需求，建议按照“分步实施，整体推进”方针逐步建成智能矿山，分步实施按以下三个阶段进行：

第一阶段：建设示范采区，通过对示范采区传统采矿设备的升级改造，将井下操控转为地表遥控，减少危险环境工区的现场操作人员，提高采矿安全性；建设全矿数据中心、采矿生产管控中心以及开发管控一体化数字中台的示范采矿区域相关的生产管控功能模块，提高矿山智能化水平。

第二阶段：全面推进其他可落地实施的智能化建设项目，包括矿山资源数字

化、井下采出矿全面自动化，选矿系统优化建设、井下固定设施无人化，安全管理信息化等，建成为先进的采选一体化生产运营管理体系，打造井下少人的安全、高效的智能矿山。

第三阶段：依托技术发展，逐步提高矿山的智能化水平，打造结合矿山实际情况及具体需求的井下无人开采、达到智慧运营、决策安全可靠、高效运营的智能矿山。

2.5.15 土建和工程投资估算

1、建构筑物

“银山矿业”5000t/a 露天转井下开采工程新建地表建（构）筑物主要包括：主井井塔、有轨设备维修车间、充填料浆制备站、工段楼、南北回风井通风机房、充填料浆制备站回水泵站等设施。

按照《建筑结构可靠性设计统一标准》GB50068—2018 的要求，拟建建筑物建筑、结构的安全等级均确定为二级。按照《建筑工程抗震设防分类标准》GB50223—2008 的要求，建筑物的抗震设防分类为丙类。设计使用年限 50 年。

建（构）筑物火灾类别均为丁、戊类，除主井塔钢结构耐火等级为三级外，其余建筑耐火等级均为二级。露天转井下开采工程矿山主要建（构）筑见表 2.5-20。

2、消防

“银山矿业”5000t/a 露天转井下开采工程新建充填料浆制备站及工段楼附近设消防给水管道，沿路环状布置，设地上式消火栓。为临时高压消防，失火时由现有坑口服务楼区域的消防泵房供水。

各建筑物内均按《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140—2019）的要求设手提式磷酸铵盐型干粉灭火器。

表 2.5-20 露天转井下开采工程主要建（构）筑物

序号	名 称	尺寸（m）	结构形式及基础	备注
1	工段楼	18(局部 22)×16.5	钢筋砼剪力墙结构，桩基础	h=92m
2	通风机房	7×14	钢筋砼筒仓结构，桩基础	h=24.5m
3	主井塔	h=41	钢结构，柱下独立基础	
4	有轨设备维修车间	15.5×21.5	钢筋砼框排架结构，独立基础	h=15.5m
5	充填料浆制备站	11×24	钢筋砼框架结构，独立基础	h=10m

6	充填料浆制备站 回水泵房	36×18	门式刚架钢结构，独立基础	h=10m
7	工段楼	S=2400m ² 、V=8400m ³	钢筋砼框架结构，独立基础	三层
8	北通风机房	S=300m ² 、V=1000m ³	钢筋砼框架结构，独立基础	单层
9	南通风机房	S=300m ² 、V=1000m ³	钢筋砼框架结构，独立基础	单层

井下无轨设备维修硐室、变电所、有轨设备维修硐室、井下爆破器材库、油料存放处，车场等均采用非可燃性材料建筑支护，室内（外）设醒目的防火标志和防火注意事项。根据井下实际情况，在重点部位如辅助斜坡道、运输繁忙的无轨分段、井下无轨设备维修硐室等设井下消防水给水系统及消火栓，消火栓间距不大于 100m。

3、投资估算及来源

“银山矿业”5000t/d 露天转井下开采工程总投资人民币 69188.6 万元，其中：工程直接费用 51820 万元，概算安全投资 7640.95 万元，占总投资的比例为 11.04%。

建设投资所需资金拟由企业自筹 30%，其余申请银行借款。生产所需流动资金全部由企业自筹解决。

2.5.16 基建进度计划

1、基建工程量

根据推荐采用的开拓方案、采矿方法以及生产规模，所需的基建工程包括：提升主井、辅助斜坡道联络道、进风井、回风井、-133m、-180m 中段，以及-165m、-150m 分段巷道，采准斜坡道、各类硐室、采切工程等。合计基建工程量约计 36×10⁴m³。基建工程量见表 5—29。完成上述基建工程后获得的三级矿量为：

开拓矿量	519×10 ⁴ t	3.1 年；
采准矿量	248×10 ⁴ t	1.5 年；
备采矿量	101×10 ⁴ t	0.6 年。

2、基建进度计划

为了缩短矿山的基建时间，使矿山尽早投入生产，并且投产后能连续均衡的生产，设计按以下原则编制基建进度计划：

1) 1 条主井、2 条回风井、1 条已有辅助斜坡道、1 条施工措施斜坡道，是基建废石的 5 个出口，应尽可能保证施工速度。

2) 施工队伍装备具有较高的机械化水平。

3) 基建工程量的确定遵循既能使矿山形成完整的生产系统，又能保证生产衔接的原则。根据以上原则及银山矿业矿区的矿岩条件以及类似矿山的经验，结合目前国内施工单位的实际情况，井巷工程掘进速度指标选取如下：

- 竖井80m/月；
- 斜坡道100m/月；
- 水平巷道100m/月~120m/月；
- 天井、溜井80m/月；
- 硐室800m³~1200m³/月。

根据上述掘进速度，完成 36×104m³基建工程量需 30 个月（2.5a）。

3、基建工程量

“银山矿业” 5000t/a 露天转井下开采工程基建工程量见表表 2.5-21。

表 2.5-21 基建工程量表

序号	名称	支护形式	长度 (m)	支护厚度 (mm)	净断面 积 (m ²)	掘进断 面积 (m ²)	掘进量 (m ³)	支护量 (m ³)	锚杆 (套)	钢材量 (t)
一 主井（井筒净直径Φ5.0m，井口标高+113.6，井底标高—528.00，井深约 642m）										
1	井颈段	钢筋砼	30	800	19.635	34.212	1026	437		20
2	正常段	砼	522	350	19.635	25.518	13320	3071		
3	不良岩层支护	锚网+砼	60	350	19.635	25.518	1531	353	1080	7
4	不良岩层支护	锚网+钢筋砼	30	350	19.635	25.518	766	176	540	22
5	箕斗装矿硐室	锚网+砼		350			750	145	400	4
6	马头门(7对)	锚网+砼		350			400	72	240	1
7	粉矿回收马头门	锚网+砼		300			68	18	40	
8	井筒装备									38
	小计						17861	4273	2300	92
二 溜破系统（破碎站设在—428.00m、装矿皮带道设在—468.00m）										
1	破碎硐室、给矿硐室	钢筋砼		400			2800	672	980	42
2	矿石卸载站(3个)	(钢筋) 砼		400			4704	1104	1500	381
3	矿石溜井		200		12.566	12.566	2513	0		
4	矿石转载硐室(2个)	钢筋砼		400			940	250		130

5	矿石转载仓 (2 个)			400			836	218		150
6	原矿仓	钢筋砼		400			805	225		155
7	成品矿仓	钢筋砼		400			330	85		65
8	废石卸载站 (3 个)	(钢筋) 砼		400			4704	1104	1500	381
9	废石溜井		200		9.621	9.621	1924			
10	废石仓(含 转载仓)			400			836	218		150
11	废石转载硐 室(1 个)	钢筋砼		400			470	125		65
12	装矿皮带道	喷锚网	100	100	11.271	12.591	1509	218	800	8
13	振动放矿机 硐室(2 个)						800	224		125
14	粉矿卸载硐 室						220	49		
15	收尘硐室						785	59	110	3
16	配电硐室						473	92		2
17	大件道		100	100	12.87	13.93	1393	106		
18	联络道		50	100	6.848	7.252	363	20		
	小计						26405	4769	4890	1657
三	粉矿回收系统									
1	粉矿回收道	喷砼	100				700	42		
2	井底水泵房 及配电						904	108	160	10
3	电梯井	喷砼	100				2170	557		30
4	粉矿卸矿道	喷砼	100				500	46		
5	人行回风天 井	喷砼					264	37		12
	小计						4538	790	160	52
四	进风井(井筒净直径 $\Phi 6.0\text{m}$, 井口标高+70.00, 井底标高-378.00, 井深 448m)									
1	井颈段	钢筋砼	30	700	28.274	43.008	1290	442		32
2	正常段	砼	398	400	28.274	36.317	14454	3201		
3	不良岩层支 护图	锚网+砼	40	400	28.274	36.317	1453	322	880	6
4	不良岩层支 护图	锚网+钢筋 砼	20	400	28.274	36.317	726	161	440	23
5	马头门(6 对)	锚网+砼		400			930	162	420	2
6	井筒装备、 梯子玻璃钢 材质									50
	小计						18853	4288	1740	112
五	北回风井(井筒净直径 $\Phi 4.5\text{m}$, 井口标高+93.00, 井底标高-133.00, 井深 226m)									

1	井颈段	钢筋砼	30	600	15.904	25.518	766	288		18
2	正常段	砼	166	300	15.904	20.428	3391	751		
3	不良岩层支护图	锚网+砼	20	300	15.904	20.428	409	90	340	2
4		锚网+钢筋砼	10	300	15.904	20.428	204	45	170	7
5	马头门(3对)	锚网+砼		300			366	66	180	2
6	井筒装备、梯子玻璃钢材质									25
	小计						5135	1241	690	54
六	东南回风井（井筒净直径Φ4.5m，井口标高+110.00，井底标高-288.00，井深398m）									
1	井颈段	钢筋砼	30	600	15.904	25.518	766	288		18
2	正常段	砼	328	300	15.904	20.428	6700	1484		
3	不良岩层支护图	锚网+砼	20	300	15.904	20.428	409	90	340	2
4	不良岩层支护图	锚网+钢筋砼	10	300	15.904	20.428	204	45	170	7
5	马头门(3对)	锚网+砼		300			0	0	180	2
6	井筒装备、梯子玻璃钢材质									50
	小计						8079	1908	690	79
七	-180m 无轨运输中段									
1	矿石、废石溜井车场	喷锚	623	100	16.341	18.12	11289	333	1682	
2	沿脉运输巷道	喷锚	2076	100	16.341	18.12	37617	1108	5605	
3	穿脉巷道	喷锚	1549	100	16.341	18.12	28068	827	4183	
4	安全通风管缆井	喷锚	50	100	7.069	8.042	402	49		6
5	通风泄水井	喷锚	50	100	7.069	8.042	402	49		
6	卸载站回风井	喷	50	100	7.069	8.042	402	49		
7	无轨维修硐室						1120	80		4.8
8	变电硐室						560	65		1.3
9	采区变电所(3个)						900	120		1.8
10	炸药库						2550	280		1
11	卸矿溜井(5个)		210		7.069	7.069	1545			
12	装矿硐室(5个)						1115	285		35
	小计						85970	3245	11470	50
八	-133m 中段									

1	沿脉巷道	喷锚	1965	100	16.341	18.12	35606	1049	5306	
2	穿脉巷道	喷锚	822	100	12.724	13.474	11076	185	2220	
3	回风巷	喷锚	300	100	12.724	13.474	4042	68	810	
	小计						50724	1302	8336	0
九	—165m 分段巷道									
	分段巷道	喷锚	1100	100	12.724	13.474	14821	248	2970	
	小计						14821	248	2970	0
十	—150m 分段巷道									
	分段巷道	喷锚	820	100	12.724	13.474	11049	185	2214	
	小计						11049	185	2214	0
十一	—288m 中段巷道									
1	进风井联络道	喷锚	136	100	16.341	18.12	2464	73	368	
2	—288m 无轨卸载车场	喷锚	801	100	16.341	18.12	14514	428	2163	
	小计						16978	501	2531	
十二	其它辅助工程									
1	充填钻孔		506							
2	充填巷道		300	50	10.700	11.150	3345	135	2700	
4	采准斜坡道	喷锚	575	100	16.341	18.12	10419	307		
5	采切采准工程						76423			
6	措施工程	喷锚	490	100	16.341	18.12	8879	262	1323	
	小计						99066	704	4023	0
十三	总计						359479	23454	42014	2096

2.6 矿山安全生产管理

“银山矿业”5000t/a 露天转井下开采工程属于既有矿山的技术改造工程，矿山已建立了较为完善安全管理组织机构和体系，建立了全员安全生产责任制度，并按照法律、法规和相关标准的要求进行日常安全生产管理。

2.6.1 作业制度和定员

1、作业制度

主要生产工段采用连续工作制，年工作日为 330 天，即全年除了设备必要的检修天数外，其余时间均进行生产，节假日不休息。采用 4 班 3 运转，每天 3 班，每班工作 8 小时。

职能管理部门采用间断工作制，年工作 250 天，每天 1 班，每班 8 小时。其

他辅助作业岗位的工作制度与其紧密相关的岗位保持一致。

2、劳动定员

劳动定员的编制按相关专业拟定的生产工艺和设备选型确定，估算“银山矿业”5000t/a 露天转井下开采工程新增劳动定员 253 人，其中井下作业人员 173 人。

3、员工来源与培训

“银山矿业”具有多年的生产实践，已有稳定的管理、技术人员和熟练的技术工人队伍。露天转井下开采工程建设实施后，应尽量在企业内部调用原来经验丰富的老员工。对于招聘的新员工，应严格考核，使所招聘人员具有相应的文化和专业知识，对其进行岗前的全面培训，并在实际工作中安排有经验的老员工进行帮扶和指导，使其尽快熟练掌握本岗位专业知识及基本技能。

2.6.2 安全管理机构及管理人员配备

“银山矿业”下设总经理办公室、组织部、财务部、保卫科、供销部、人力资源部、工程部、安全环保部、生产计划部、地质测量部等管理部门；现有二级生产单位选矿厂、机电车间、汽运车间、露采采场、井采采场等。采用四级管理模式，即公司—厂（场）—工段—班组的管理模式。矿山安全管理机构较为健全、制度较为完善、管理人员配备较充足。

公司成立了安全生产委员会，设置安全环保部，专门负责全矿安全防尘的日常监管工作，下属各二级单位设安全组，负责本单位的安全防尘的日常监管工作。公司现有专职安全管理人员 51 人，注册安全工程师 3 名。由于地下开采矿井通风管理复杂，矿山还配备了专职通风工程师。

2.6.3 矿山安全教育培训及上岗资格证

“银山矿业”安全环保部配备了专职安全管理人员 5 人，其中有 1 人取得了注册安全工程师资格；此外，矿山还配备了通风工程师 1 人，负责日常通风系统管理。

现有特种作业人员 350 余人，均取得资格证；特种作业人员包括：熔化焊接与切割工、矿井通风工、低压电气操作工、高压电气操作工、排水作业工、提升机操作作业、安全检查工、矿山支柱工、尾矿工及硝化工艺操作工、加氢工艺等选矿操作工等。

三级安全教育对象为新进矿的作业人员。三级安全教育为矿级安全教育、车间级安全教育、工区班组级安全教育。矿级安全教育的时间不少于 16 小时，车间

级安全教育时间不少于 24 小时，工区(段)、班组级安全教育不少于 32 小时；上一级安全教育合格后才能转入下一级安全教育，三级教育考试均合格后才能上岗；到岗后，仍需在有经验的员工带领下工作四个月，再次考核合格后，方能独立工作。外包施工单位的人员也统一纳入到“银山矿业”培训管理体系进行教育培训。

对矿内调换单位或调换工种的人员、脱产一年以上重新从事生产或作业的人员，以及使用新工艺、新设备、新技术的人员，车间要进行车间、工区(段)、班组的两级安全教育和重新培训，经考核合格后方能上岗。

对来矿参观、学习人员，进行一般性安全知识和注意事项的安全教育。由接待部门组织并指定专人实施安全教育工作。

2.6.4 规章制度建设

建立全员安全责任制度，并建立完善了安全生产管理规章制度及各工程岗位安全操作规程，以及重要生产设备设施的技术操作规程。

2.6.5 外包采掘施工队的管理状况

“银山矿业”目前井下开采的外委施工队有云南金诚信矿业管理有限公司银山项目部、五矿二十三冶建设集团有限公司银山项目部。

二家单位均取得了安全生产许可证。

2.6.6 安全设施投资

“银山矿业”5000t/d 露天转井下开采工程《可研报告》总投资人民币 69188.6 万元，其中：工程直接费用 51820 万元，安全投资 7640.95 万元，安全投资占总投资的比例为 11.04%。

“银山矿业”每年能按《关于印发<企业安全生产费用提取和使用管理办法>的通知》（财企〔2012〕16 号）要求，安全安全措施费用提取标准为 10 元/t。主要用于安全设备、安全仪器和劳动保护用品购置，安全隐患整改、应急救援装备配备和演练，安全生产教育培训、安全检测检验等。

“银山矿业”历史上实施的建设项目能严格按照批准的安全设施设计和“三同时”的规定，保障安全足额投资到位，并做到安全设施与主体工程同步投入和使用。

2.6.7 安全生产标准化、隐患排查治理、风险分级管控体系

“银山矿业”建立了以风险辨识评价为基础的安全生产标准化、隐患排查治理、风险分级管控的安全生产管理体系，促进本质安全矿山的建设。矿山现有的

露天、地下开采生产系统和尾矿库均达到安全生产标准化二级标准，各生产系统均取得了安全生产标准化二级等级证。

2.6.8 生产安全事故应急救援

“银山矿业”按《生产安全事故应急条例》《生产经营单位事故应急管理规定》和《生产安全事故应急编制导则》（GB/T29639—2020）的要求，修订完善了江西铜业集团银山矿业有限责任公司生产安全事故灾难应急救援预案，经组织外部专家评审完善后报上饶市应急管理局备案。应急预案包括综合预案、专项预案及现场处置方案，成立了事故应急救援组织及应急救援领导小组。

矿山储备了相应的应急装备、器材和材料保障事故应急救援所需，每年制定事故应急预案演练计划并组织演练，演练过程有记录和评审。

2.7 主要技术经济指标

“银山矿业”5000t/a 露天转井下开采工程主要技术经济指标见表 2.7-1。

表 2.7-1 露天转井下开采工程主要技术经济指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	地质			
1.1	地质资源量			
1.1.1	矿石量	10 ⁴ t	2742	
1.1.2	矿石品位			
	Cu	%	0.64	
	Au	g/t	0.82	
	Ag	g/t	2.83	
	S	%	9.28	
1.1.3	金属量 Cu	t	176787	
1.2	矿岩体重	t/m ³	2.88	
1.3	涌水量			
	正常	m ³ /d	900	
	最大	m ³ /d	4000	
2	采矿			
2.1	设计采出矿量			
	矿石量	10 ⁴ t	2122	

序号	指标名称	单位	数量	备注
	Cu 平均品位	%	0.515	
	S 平均品位	%	7.897	
	Au 平均品位	g/t	0.675	
	Ag 平均品位	g/t	2.798	
2.2	基建工程量	10 ⁴ m ³	42	
2.3	基建时间	a	2.5	
2.4	服务年限	a	≥15	
2.5	开拓方式		主井	
2.6	采矿方法		分段空场嗣后充填法/浅孔留矿法	
2.7	采矿综合贫化率	%	13.0	
2.8	采矿综合损失率	%	18.0	
2.9	全矿万吨掘采比	m ³ /10 ⁴ t	892	
	其中：综合采切比	m ³ /10 ⁴ t	672	
	开拓探矿比	m ³ /10 ⁴ t	220	
3	选矿			
3.1	原矿处理能力	10 ⁴ t/a	165.0	
3.2	产品产量			
3.2.1	铜精矿（Cu：21%）	t/a	36354	
	精矿含 Cu	t/a	7634	
	精矿含 Au	kg/a	579	
	精矿含 Ag	kg/a	2158	
3.2.2	硫精矿（S：48%）	t/a	211802	
4	给排水			
4.1	总用水量	m ³ /d	2533	
	生产新水	m ³ /d	1940	
	生活水	m ³ /d	293	
	回水	m ³ /d	300	
4.2	排水量	m ³ /d	2533	日平均
5	供电			
5.1	新增用电设备安装功率	kw	6383	
5.2	新增工作设备安装功率	kw	6324	
5.3	新增计算负荷	kw	4576	
5.4	年新增用电量	10 ⁴ kwh/a	2050	

5.5	折合单位矿石耗电量	kWh/t	12.42	
6	总图			
6.1	占地面积	10 ⁴ m ²	54.4	
6.2	土方量	10 ⁴ m ³	30.9	填 23.9、 挖 7.0
7	新增采矿劳动定员	人	253	井下生 产 153 人
	在册定员	人		
	全员实物生产效率	t/人·a		原矿
8	投资			
8.1	总投资	10 ⁴ 元	69188.6	
	其中：建设投资	10 ⁴ 元	66083.0	
	建设期利息	10 ⁴ 元	2025.0	
	流动资金	10 ⁴ 元	1080.6	
8.2	资金来源			
	资本金	10 ⁴ 元	23427.0	
	长期借款	10 ⁴ 元	48283.0	
8.3	单位矿石投资	元/t	449.46	

2.8 类比工程（矿山）

2.8.1 类比工程选择原则

安全预评价所能掌握的资料具有一定的局限性，其无论在深度和广度上，均不如对现有矿井的评价具体、细致。因此，在本次安全预评价工作中，项目评价组选用了类比分析方法。

类比工程的选择原则是：与被评价项目的地理位置、开采技术条件、地质构造、多发（易发）灾害类型、井型、开拓开采方式、防治措施、管理经验等情况相似。

2.8.2 类比工程（矿山）选择及资料来源

根据类比工程的选择原则，项目评价组选择了江西铜业股份有限公司永平铜矿（以下简称：永平铜矿）露天转井下开采现有生产系统作为本项目的类比工程。

组织评价项目组人员到江西铜业股份有限公司永平山铜矿进行调研，调研该矿露天转井下开采灾害防治及矿井通风、防治水、地表移动变形等。

调查了解永平铜矿目前生产系统，包括主要开采技术条件、安全管理水平、

安全装备状况，特别是重点了解矿井地压、露天转井下开采的相互影响、胶结充填工艺及控制、矿石自燃灾害及防治措施，矿井通风技术管理等露天转井下矿山灾害预防的重点、难点问题，有利于客观的分析评价项目存在的危险、有害因素防治措施的有效性。

2.8.3 类比工程（矿山）适用性分析

永平铜矿天转地下开采工程与“银山矿业”5000t/d 露天转井下开采工程适用性分析见表 2.8-1。

表 2.8-1 类比矿山类比信息表

类比信息	类比矿山情况	评价项目情况	是否类似
一、矿体赋存条件			
矿化类型	热液成矿，矿床成因类型为矽卡岩型铜矿床。	热液矿床，矿化为围绕英安斑岩体为中心发育铜硫金矿化，铜硫金矿化两侧逐渐发育铅锌矿化	是
矿体埋藏深度	设计开采+200m～-200m，已开拓至-200m 中段	设计开采+24m～-288m 矿体。	是
矿体倾角	一般 20°～50°，最大 70°	急倾斜矿体 70° 以上。	基本
矿体厚度	主采矿体平均厚度 15m，最大 100m。	主采矿体平均厚度大多在 10m，最大 83m。	是
矿石含硫量及自燃倾向性	含硫 16%，矿石有自燃倾向性。	平均含硫 9%，局部富含硫矿石有自燃倾向性。	是
二、工程地质条件	中等，矿体及围岩多为 I 类岩石，深部坑道系统工程地质条件总体较好，局部地段由于断层等构造影响岩体稳固性下降。	中等，矿体围岩均属坚硬、半坚硬组，各类结构面较发育。 九区露天开采边坡属稳定性边坡，工程地质条件中等。	是
三、水文地质条件	中等，矿区地下水补给条件较差，排泄条件较好。地下开采工程采空区采用嗣后充填，无采空区水危害因素，考虑地面、井下开采因素影响。	简单，设计开采范围内岩石坚硬，基本不含水，未受断裂影响地段形成相对隔水层，矿床深部开采水文地质条件属以裂隙充水为主的简单类型。	否
四、开拓开采			
设计生产能力	5000t/d	5000t/d	是

开拓方式	胶带斜井~辅助斜坡道中段无轨运输开拓方式。布置朋友有胶带斜井、辅助斜坡道、北进风管缆井（竖井）、南进风井、东回风井、西回风井等井筒。	主竖井+辅助斜坡道中段有轨运输开拓开拓。布置有主竖井、辅助斜坡道、进风井、北回风井、东南回风井等井筒。	基本类似
采矿方法	分段空场嗣后充填采矿法，深孔分段崩落。	分段空场嗣后充填采矿法，深孔分段崩落+浅孔留矿法（少量铅锌矿）	是
中段高度	50m（无轨运输）	45m-55m（无轨运输）	是
采场设备	采掘凿岩台车，铲运机：4.6m ³ 、2m ³ 。	采掘凿岩台车，铲运机：5.6m ³ 、2m ³ 。分段运输采用 MT22、MT12 型卡车。	是
盘区、采场结构	盘区走向长 90m，划分 3 个采场。分段高度 17~20m。 1) 厚度大于 20 矿体，先采矿柱、再采矿房，矿柱宽 12m，矿房宽 18m。 2) 矿体厚度 6m~ 20m 采场沿矿体走向布置 50m~60m，宽度为矿体厚度。 3) 矿体厚度小 6m 的矿块采用浅孔房柱嗣后充填采矿法。	1) 矿体厚度大于 20m 采场，矿块垂直矿体走向布置，沿矿体走向每 90m 为一个盘区；一步回采矿柱 12m，二步回采矿房 18m。矿柱回采后，空区采用尾砂胶结充填，矿房回采后空区用尾砂充填。中段高度 50m，分段高度 15m。不留间柱，留顶柱 8m~10m，视情况回收。 2) 矿体厚度 6m~ 20m 采场沿矿体走向布置 50m~60m，宽度为矿体厚度。中段 50m，分段高度 15m。矿块留间柱，间柱宽度 6m，矿房 50m~60m，留顶柱 8m~10m，矿柱视情况回收。采场底部结构为堑沟型式。 3) 浅孔留矿法（少量采场） 矿块沿走向布置 50m~60m，宽度为矿体厚度。采场留间柱，间柱宽 6m，顶柱 3m~5m。	是
充填工艺	地面设充填站，嗣后胶结充填。分多步充填。第一步灰砂比 1:4；第二步灰砂比 1:10，要求充填体强度不低于 1.5~3MPa。	地面设充填站，嗣后胶结充填。分多步充填。第一步灰砂比 1:4，；第二步灰砂比 1:8~1:15，要求充填体强度不低于 1~3MPa。	是
五、开采顺序	地下开采与井下作业面保持 1 个中段 50m 的间隔，先采一 50m 中段；露天回采结束后开采挂帮矿，挂帮矿与露天边坡留 20m 保安矿柱，挂帮矿选采远端矿体向露天边帮后退开采。	地下开采与井下作业面保持 1 个中段 108m 的间隔，先采一 180m 中段；露天回采结束后开采挂帮矿，挂帮矿与露天边坡留 20m 保安矿柱，挂帮矿选采远端矿体向露天边帮后退开采。	是
六、其他生产系统			

通风系统	分区通风系统，抽出式通风方式，井下不设辅扇（机站），设计需风量 250m ³ /s。	分区通风系统，抽出式通风方式，井下不设辅扇（机站），拟定需风量 570m ³ /s。	是
提升运输系统	胶带斜井从井下破碎站运输矿石到选厂地表矿仓；井下运输中段采用井下无轨运输车辆 A25E、A25F 型铰卡。	主井采用单箕斗+平衡锤提升，废石采用 AJK-12 型坑内卡车；中段运输采用 22t、12t 卡车无轨运输运输。	是

依据表 2.8-1 可知，永平铜矿露天转地下开采工程与“银山矿业”露天转井下开采工程矿井开采技术条件相似，生产能力相同；井田开拓系统、开采工艺及通风、主要采掘设备相近，主要危险、有害因素存在场所、条件、类型相似。特别是露天转井下开采灾害防治措施、胶结充填工艺等具有借鉴类比价值，因此，永平铜矿露天转井下开采工程现生产系统对银山露天专地下开采工程有借鉴类比价值，有很高的适用性。

4) 类比工程主要灾害防治措施

永平铜矿露天转井下开采工程主要灾害防治措施见表 2.8-2。

表 2.8-2 永平铜矿露天转井下开采工程主要灾害防治措施

序号	灾害或系统	采取的防治措施	效果
1	地压	1) 建立地压监测分析系统，连续监测，做到预警预防。 2) 采掘工作面优化，从采掘空间布置、回采顺序、爆破作业等方面进行优化。 3) 加强充填工作，及时对采空区进行充填，充填是最有效防范地压灾害风险的工程措施。 4) 回采过程地压管理： (1) 矿柱、矿房结构不宜过大，缩小回采周期； (2) 岩层控制，根据岩性选择合理的支护方式（如采用锚网支护，高应力区采用锚索支护），形成约束条件，改善应力场。	效果较好，未发生地压灾害。
2	矿石自燃	1) 按矿山正常的深孔阶段空场嗣后充填采矿方法进行采矿，未采取特别措施； 2) 矿石存窿时间短，且采空区及时充填，消除了矿石自燃发火的条件。	从未发生自燃发火。
3	火灾	1) 地表建立了消防供水系统； 2) 胶带斜井、中央变电所设置了火灾探测报警设施；	未发生井下火灾事故

		3) 井下建立了与生产水共用的消防供水设施; 4) 所有井下硐室、移动的机电设备及地表建筑均按规范配备灭火器。	
4	水灾	1) 对露天边坡和井下建立联合排水系统; 2) 定期对露天截排水沟进行清理和维护,有效堵截露天坑汇水防止涌入井下。 3) 露天及井下排水系统均按一级负荷供电,并保障排水能力达到标准和设计要求; 4) 井下排水泵站设防水门及应急安全出口。	未发生淹井或露天透水下井事故。
5	通风	1) 采用通风监测仪表对矿井主要进、回风巷道及用风地点风量进行监测。 2) 风井风机运行状态的电压、电流、轴承温度、风量、负压实时监控。 3) 盘区内通风: (1) 作业场所安排合理; (2) 根据需要,在回风侧设置调节风门、风窗、风帘等通风构筑物。	效果较好,矿井风量在 $250\text{m}^3/\text{s}$ 左右,能保障用风地点需风量。未发生中毒窒息事故。
6	车辆伤害	1) 建立了矿区交通管理系统; 2) 地表及井下斜坡道均设置了车辆限速; 3) 建立了斜坡道车辆运行管理信号系统; 4) 斜坡道设置了缓坡段、避让车道及人员躲避硐室; 5) 加强对下井车辆的管理,运人配备专用车辆等。	未发生车辆伤人及相撞事故。
7	露天边坡垮塌	1) 留设 20m 保安矿柱; 2) 胶结充填采空区; 3) 挂帮矿选用后退式回采顺序。	未发生露天边坡垮塌事故
8	地表移动变形	1) 对露天边坡进行了设置了 GPS 地表沉降监测系统。充填的采空区对应地表未设置地表沉降监测系统。 2) 加强采空区充填; (1) 采用多步骤充填; (2) 做好充填接顶,采用二次或多次充填接顶; (3) 对充填体强度进行监测,采用试样、钻孔取样等。	采用阶段空场嗣后充填采矿方法,地表无异常。

2.9 典型事故案例

2.9.1 高处坠落事故案例

2015 年 3 月 11 日 21 时 30 分,位于黄石大冶市的大冶有色金属有限责任公

司铜山口铜矿井下一160m中段沿523采场溜矿井—127m井口发生一起高处坠落事故，造成4人死亡、1人受伤，直接经济损失397.6万元。

事故直接原因：溜矿井井口案例防护平台未按设计施工，搭设不牢固。撤除防护平台作业人员违章冒险施工作业，多人同时在平台上搬移大石块，平台受力载荷大并产生冲击性动压作用，导致溜矿井井口右侧支撑防护平台的一根工字钢梁前端从井壁滑脱，造成平台失去支托急剧倾斜。操作人员未系挂安全带。

2.9.2 火灾事故案例

2010年8月6日17时左右，山东省招远市玲南矿业有限责任公司罗山金矿四矿区盲竖井12中段至14中段井筒电缆起火引发火灾事故。事故发生时，井下共有作业人员329人，313人成功获救升井（其中1人重伤），事故共造成16人死亡。罗山金矿为竖井开拓的地下开采矿山，年采矿能力20万吨。

事故原因：盲竖井低压电缆在使用中发热老化引发电缆自身起火燃烧，并引燃附近的非阻燃玻璃钢隔板，火势蔓延，造成中毒窒息死亡。

2.9.3 水灾事故案例

2016年10月11日15时左右，铜陵市金顺矿业有限公司白家山铜矿（以下简称白家山铜矿）井下一260m中段5号天井掘进爆破作业，爆破沟通了5号天井上部接触带导水通道，溶洞积水沿导水通道快速涌入井下一260m中段，造成2人死亡。

事故直接原因：白家山铜矿井下一260m中段5号天井掘进爆破作业时，爆破沟通了5号天井上部接触带导水通道，溶洞积水沿导水通道快速涌入井下一260m中段。防治水工作落实不到位，仅在平巷掘进中采取了探水作业，未能有效地发现10线接触带导水通道，5号天井未进行有效的探放水作业。

2.9.4 矿车坠井事故案例

1、2012年3月16日，云南麻栗坡县天银丰矿业有限公司，企业使用不符合规定的矿用设备，矿车插销无防脱落装置，因挂钩脱落导致钢丝绳与矿车分离发生斜井跑车事故的发生，造成3人死亡。

2、2013年3月14日，安徽六安市霍邱县大昌矿业集团有限公司，提升信号闭锁装置不全，加之矿工未及时关闭井口阻车器、摇台、安全门导致推车工和矿车同时坠井，造成3人死亡。

2.9.5 片帮冒顶事故案例

1、武山铜矿“1.10 冒顶片帮事故”

2020 年 1 月 10 日 21 时 30 分左右，武山铜矿（以下简称“武山铜矿”）采矿车间北矿带—310 米中段西 3 采场第十三分层（—300m）第一回采分条（进路）位置凿岩作业时发生一起冒顶片帮事故，造成一人死亡。事故造成直接经济损失约 103 万元。为一般生产安全责任事故。

直接原因：当班作业人员万华春未及时清除回采进路左帮溶洞填充物和挂顶残矿，冒险在工作面凿岩作业，作业过程中导致左帮溶洞填充物片帮，并连锁引起挂顶残矿和充填体冒落，将其击中掩埋致死。

间接原因：现场管理缺位。

1) 交接班不到位。班前会、交接班记录不全面，没有当班作业场所的基本信息和作业内容，没有针对性的安全生产注意事项；参加人员未亲自签名。

2) 员工互帮互保不到位。中班带班副队长李奕平对万华春未处理倒挂松矿就直接作业的违章行为，未能及时制止和报告。

3) .隐患排查治理不到位、不彻底。

4) 对作业地点的出现的安全隐患一般由劳务派遣工视情况自行处理，安全隐患治理未能形成闭环管理，存在盲区和薄弱面。

5) 领导带班下井制度流于形式。

2、桂阳县顺发矿业有限公司“9·4”冒顶片帮事故

顺发铅锌矿业有限公司井下+145 中段采场发生一起冒顶片帮事故，造成 2 人当场死亡。

事故原因：为矿山安全管理不到位、作业现场没有安全确认，敲帮问顶等安全防护措施未落实，是一起生产安全责任事故。

2.9.6 火药爆炸事故案例

1、山东五彩龙投资有限公司栖霞市笏山金矿“1·10”重大爆炸事故

1) 事故性质：2021 年 1 月 10 日 13 时 13 分许，山东五彩龙投资有限公司栖霞市笏山金矿（以下简称笏山金矿）在基建施工过程中，回风井发生爆炸事故，造成 22 人被困。经全力救援，11 人获救，10 人死亡，1 人失踪，直接经济损失 6847.33 万元。是企业违规存放使用民用爆炸物品和井口违规动火作业引发的重大生产安全责任事故。

2) 事故经过: 第一次爆炸发生在新东盛工程公司施工队在向回风井六中段下放启动柜时, 发现启动柜无法放入罐笼, 施工队负责人李东安排员工唐海波和王桂磊直接用气焊切割掉罐笼两侧手动阻车器, 有高温熔渣块掉入井筒点燃非法存放在井下的炸药。

第二次爆炸五彩龙公司和浙江其峰工程公司项目部有关人员接到事故报告后, 相继抵达事故现场组织救援。14 时 43 分许, 在安装风机过程中, 因井口槽钢横梁阻挡风机进一步下放, 唐海波用气焊切割掉槽钢, 切割作业产生的高温熔渣掉入井筒。15 时 03 分左右, 井下发生了第二次爆炸。

3) 事故瞒报: 1 月 10 日 19 时许, 西城镇党委负责同志从笏山金矿附近左家村村民处获悉发生事故, 随即向栖霞市政府有关负责同志作了报告。时任栖霞市委书记姚秀霞、市长朱涛到现场了解情况, 姚秀霞认为被困人员获救可能性较大, 作出暂不上报、继续组织救援的决定。

4) 事故直接原因: 经调查, 本次事故发生的直接原因是: 井下违规混存炸药、雷管, 井口实施罐笼气割作业产生的高温熔渣块掉入回风井, 碰撞井筒设施, 弹到一中段马头门内乱堆乱放的炸药包装纸箱上, 引起纸箱等可燃物燃烧, 导致混存乱放在硐室内的导爆管雷管、导爆索和炸药爆炸。

5) 事故间接原因: 事故相关企业未依法落实安全生产主体责任:

(1) 五彩龙公司: 无视国家民用爆炸物品及安全生产相关法律法规规定, 民用爆炸物品安全管理混乱, 长期违法违规购买、储存、使用民用爆炸物品; 未落实安全生产主体责任, 企业管理混乱, 是事故发生的主要原因。

民用爆炸物品管理混乱。使用栖霞市公安局依据已废止的行政法规核发的《爆炸物品使用许可证》, 申请办理爆炸物品购买手续, 长期违规购买民用爆炸物品; 未健全并落实民用爆炸物品出入库、领用退回等安全管理制度, 对库存民用爆炸物品底数不清; 长期违法违规超量储存民用爆炸物品且数量巨大, 违规在井下设置 3 处民用爆炸物品储存场所 1, 炸药、导爆管雷管和易燃物品混存混放。

对施工单位长期违法违规使用民用爆炸物品监督检查不力。主要负责人及分管民用爆炸物品、安全生产工作的负责人对施工现场安全生产不重视, 对施工单位的施工作业情况尤其是民用爆炸物品储存、领用、搬运及爆破作业情况监督检查、协调管理缺失。

建设项目外包管理极其混乱。对外来承包施工队伍安全生产条件和资质审查

把关不严,日常管理不到位;对浙江其峰工程公司、新东盛工程公司等外包施工单位管理不力²,以包代管,只包不管,对浙江其峰工程公司、新东盛工程公司交叉作业未进行统一协调管理,未及时发现并制止违规动火作业行为;对进场作业人员安全教育培训、特种作业人员资格审查流于形式。

瞒报生产安全事故。企业主要负责人未按照规定报告生产安全事故。

(2)浙江其峰工程公司:违反国家民用爆炸物品、外包施工单位安全法律法规,外派项目部在五彩龙公司违法违规储存、使用民用爆炸物品,安全生产管理混乱。

对派驻的山东栖霞金矿项目部民用爆炸物品管理、使用混乱。回风井一中段临时储存点的炸药、导爆管雷管和易燃物品混存混放等安全隐患长期存在;违规使用民用爆炸物品,放任回风井爆破作业人员自用自取、剩余自退,未按规定记载领取、发放民用爆炸物品的品种、数量、编号以及领取、发放人员姓名;违规使用未取得《爆破作业人员许可证》的人员实施爆破作业。

对外派项目部管理严重失控。浙江其峰工程公司 2020 年未按规定对项目部进行安全检查,公司安全部仅于当年 9 月 11 日到项目部检查过一次。公司外派驻山东栖霞金矿项目部未按规定配备专职安全管理人员和相应的专职工程技术人员;未按规定对驻山东栖霞金矿项目部人员进行安全教育培训,对爆破作业人员、安全管理人员进行专业技术培训不到位。

施工现场管理混乱。外派项目部主要负责人未履行项目经理职责,对现场交叉作业管理不到位,纵容、放任爆破作业过程非法违法行为。

(3)新东盛工程公司:未取得矿山施工资质,违规承揽井下机电设备安装工程;未严格执行动火作业安全要求,作业人员使用伪造的特种作业操作证,未与浙江其峰工程公司进行安全沟通协调、未确认作业环境及周边安全条件的情况下,在回风井口对罐笼进行气焊切割作业。

(4)北京康迪监理公司

向五彩龙公司笏山金矿派驻的监理人员未经监理业务培训,现场监理人员监理业务能力严重不足。

未认真履行工程监理责任,未发现回风井井口罐笼切割动火作业,事故发生当日未下井监理。

(5)兴达爆破公司:未取得《道路运输经营许可证》和《民用爆炸物品运输

许可证》，驾驶员和押运员不具备从业资格，长期使用未取得危险货物运输资质的车辆向五彩龙公司违规运输民用爆炸物品。向五彩龙公司运输民用爆炸物品，违规以本公司名义申请《民用爆炸物品运输许可证》，并将流向信息输入《山东省民爆信息系统网络服务平台》。兴达爆破公司向安达民爆公司仓库转运民用爆炸物品未办理相关手续。

(6) 安达民爆公司：未按照规定查验五彩龙公司是否取得《民用爆炸物品购买许可证》，违规依据栖霞市公安局西城派出所出具已废止的《爆炸物品购买证》，向五彩龙公司销售民用爆炸物品。

(7) 北海民爆公司：疏于管理，违规将所属 2 辆危险货物运输货车长期给不具备危险货物运输资质的兴达爆破公司从事民用爆炸物品运输。

(8) 招金矿业公司：对五彩龙公司存在的民用爆炸物品、外包施工单位管理混乱等问题失察失管。

(9) 政府及业务主管部门：未认真依法履行安全监管职责；栖霞市委、市政府在事故发生后未按规定及时上报事故。

2、山西省晋中市灵石县南山煤矿“11·12”特别重大炸药燃烧事故

2006 年 11 月 12 日，山西省晋中市灵石县王禹乡南山煤矿井下发生特别重大炸药燃烧事故，造成 34 人死亡。

直接原因：该矿井下爆炸材料库违规存放化学性质不稳定、易自燃的含有氯酸盐的铵油炸药，由于库内积水潮湿、通风不良，加剧了炸药中氯酸盐与硝酸铵分解放热反应，热量不断积聚导致炸药自燃，并引起库内煤炭和木支护材料燃烧，产生大量有毒有害气体，导致人员死亡。

主要问题：一是该矿违法、违规购买和储存炸药，采用独头巷道作爆炸材料库，无独立通风系统；私自购买大量含有氯酸钾的非法炸药储存在井下爆炸材料库，且炸药、电雷管放在同一库内。超能力、超定员组织生产。四是安全管理混乱。没有专职爆破员，井下爆破器材领用管理混乱；未按规定给工人配备自救器；该矿图纸、资料不能反映井下真实情况。五是迟报事故且逃匿。事故发生后，该矿未按规定向当地政府及有关部门报告，矿主等 6 名主要管理人员逃匿，给事故抢险救援和事故调查工作带来了极大困难。

3 定性定量评价

依据《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）附件5：金属非金属地下矿山建设项目安全预评价报告编写提纲的要求，结合评价项目特点，划分总平面布置、开拓、采掘、提升运输、通风、供配电设施、防排水与防灭火、废石场、安全避险“六大系统”、安全管理及重大危险源辨识共11个评价单元。

评价方法主要选用安全检查表法、预先危险性分析法、理论分析验算法。

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 响及建设项目开采对周边环境的影响。

建设工程总平面布置涉及有主井、进风井、东南回风井、北回风井及充填料浆制备站（充填站）等工业场地。矿区属丘陵地貌、亚热带气候地区，对暴雨、地震、泥石流、山体滑坡、垮塌、冰雹、严 寒冰冻、大风、雷电等自然危险因素进行分析；同时对建设工程在生产过程中的开采沉陷对矿山相关设施及周边环境影 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），建设项目所在地地震峰值加速度 $g=0.05g$ 、反应谱特征周期 $S=0.35S$ 。相当于地震基本烈度小于Ⅵ度，属区域地壳稳定性较好地区。

因此，矿区地震自然灾害因素影 响可能性极低。

2、泥石流自然灾害

泥石流是沙石、泥土、岩屑、石块等松散固体物质和水的混合物在重力作用下沿着河床或坡面向下运动的特殊流体。

矿区属丘陵地形，地表广泛覆盖着腐植土及第四系残坡积层。拟建进风井、东南回风井、北回风井、充填站等场地地形平坦，不具备发生泥石流自然灾害的条件。主井井口标高+113m，场地平整后其东侧虽形成62m的高边坡（175m~113m），但表土层较薄，且边坡须进行护坡等治理，基本不具备发生泥石流自然灾害的条

件。因此，不存在泥石流自然灾害。

3、山体滑坡自然灾害

滑坡是在重力作用下，高处的物质有向低处运动的趋势，但并非所有的山坡都会产生滑坡。发生滑坡的主要条件是层面倾角、层面上摩擦系数和滑动面的形态达到相应的条件。

产生山体滑坡有地质原因和人为原因，地质方面主要与岩土类型、地质构造、地形地貌条件及水文地质条件等有关；违反自然规律、破坏边坡稳定条件的人类活动都会诱发山体滑坡。

拟建进风井、东南回风井、北回风井、充填站等场地地形平坦，不存在山体滑自然。主井场地须进行切坡和平场，其东侧将留有高边坡，如边坡参数不合理、边坡治理不到位，存在山体滑坡风险。

4、暴雨灾害（洪水）

据德兴气象台 1955~2021 年统计数据，年降水量 1956mm，最大单日降雨量 243.7mm，年均蒸发量 1198.95mm。

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；同时，强降水会损坏露天边坡的截排水设施及边坡稳定性，影响到整个矿山的联合排水设施运行。因此，存在暴雨形成洪水自然灾害影响。

5、冰冻及低温自然灾害

据德兴市气象台 1955 年~2021 年统计数据，日最高气温 40.7℃，日最低气温 -10.6℃。低温可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，存在低温、冰冻和霜冻危险因素。

6、大风自然灾害

依据资料，年平均风速 2.2m/s，冬季主导风向平均风速 2.4m/s，夏季平均风速 2.0m/s。台风（大风）因素影响极低。

7、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。主井井塔、地表充填站等高大建构筑物及供配电设施易遭受雷击。因此，存在雷电灾害。

8、开采沉陷影响

《可研报告》拟定的岩体移动范围：上盘移动角取 65° 、下盘移动角取 70° ，端部移动角取 75° ，并以此圈定了开采错动范围。

1) 主井、进风井、东南回风井、北回风井、充填站等采矿工业场及新建的其他建（构）筑物不在开采错动范围内。

2) 深部挖潜扩产技术改造工程的相关地表设施，矿山原有选厂、办公楼、变配站、酸性水处理厂、地表炸药库、加油站等设施均不在开采错动范围内。

3) 露天采坑位于露天转井下开采区域的正上方，如果地下采空区移动或陷落，可能导致露天边坡失稳，甚至于边坡坍塌。

4) “银山矿业”原有的老尾矿库位于本评价项目西侧，主井工业场地 150m 距离外为老尾矿库，且位于其侧面、不在其正下游，老尾库已经闭库，处在安全状态，其与露天转井下开采工程不存在相互影响。矿山在用的枫树岭尾矿库远离露天转地下开采工程，位于其西北侧且有山体相隔，不存在相互影响。

5) “银山矿业”在用的百岭湾排土场位于露天转井下开采工程的东侧上游，距离 800 余米，其下游建有拦挡坝和环保截渗池，经中科院武汉岩土力学研究所进行稳定性研究的结论为安全状态，与露天转井下开采工程不存在相互影响。矿山已闭场的竹兴坞排土场，已停止使用多年，位于露天转井下开采工程东南部距离最近的东南回风井 200 多米，经多年沉降处于稳定状态，与露天转井下开采工程不存在相互影响。

露天转井下开采工程采用胶结充填采矿法，属铁路、建（构）筑物、水体下安全开采的采矿方法之一，通过对采空区及时进行充填，有效降低地表沉降量，从而使地表移动变形显著减少，有效降低开采沉降对地表建（构）筑物的损害。

但采空区充填不及时或未严格执行充填采矿法，造成采空区上覆岩层冒落，从而对开采错动范围内露天采坑边坡造成影响，严重引起边坡坍塌；或者充填体强度不足及开采爆破直接震动使露天边坡坍塌。因此，存在开采沉陷影响。

9、车辆伤害

矿山建设和生产过程中存在内外部物料运输、人员通行，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，地面废石运输采用汽车运输，防护设施、警标标志不全，也可能造成车辆伤害，或者车辆翻覆或撞车事故。

10、废水、废气、废石

矿山生产过程中会产生废水、废气、废石。因开采矿石为铜矿，矿石含硫，会产生酸性水。产生的废水、废气、废石进行处理。其中设置了酸性水库、污水处理厂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；废石排至排土场。通过上述处理，废水、废气、废石对环境影响极为有限，加之矿区距城市、工业区、居民建筑距离 500m 以上，不属饮用水取水水源。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。

综上分析：建设工程主要存在山体滑坡、暴雨、冰雪低温、雷电等自然灾害危险因素；同时，还存在开采陷落错动、车辆伤害等 2 种危险有害因素。

3.1.2 预先危险性分析

对该建设工程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 3.1-1。

表 3.1-1 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
山体滑坡（主井）	1) 露天台阶参数不合理。 2) 截（排）水沟填堵塞。 3) 主井工业场地切坡后，边坡加固措施不当或施工质量不能满足要求。	设备、设施损坏，人员伤亡	III	1) 合理确定台阶参数，确保在未加固治理状态下边坡处于稳定状态。 2) 边坡东侧施工截（排）水沟，加强日常检查清理。 3) 对边坡坡面、平台加固处理（如喷射混凝土、喷锚及锚索加固等），加强施工管理，确保施工质量。
暴雨	1) 各工业场地排水设施不完善。 2) 露天采坑排水系统缺陷。 3) 井下防排水设施、设备不完善或不能正常使用。 4) 没有及时获取暴雨信息。 5) 没有及时采取相应的措施。	损坏设施、设备，严重造成停产	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) 加强对露天采坑截（排）水沟、排水泵等排水系统的检查、维护，确保排水系统正常运行。 3) 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；对原—268m 等中段的防水密闭、防水门定期检查，确保防水设施完好。 4) 雨季前对开展防治水专项检查，消除水患，

				配备防汛物资。 5) 建立暴雨预测预报信息获取通道。
低温、冰冻、寒潮	1) 路面结冰, 影响通行, 导致车辆伤害事故; 2) 水管冻裂; 3) 人员冻伤或失温; 4) 供电、监控、通讯线路覆冰, 造成线路断裂, 中断供电、通讯等。	设备、设施损坏, 人员伤亡	III	1) 加强对寒潮等恶劣天气的预测预报信息的收集, 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) 水管采取防冻措施, 不用的管路放空; 4) 人员配备防寒工作服、手套及鞋, 护手霜; 5) 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。
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) 高压供电线路须按规定安装防雷接地装置; 2) 建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。
地表沉陷及边坡坍塌	1) 部分采场未采用充填采矿法。 2) 充填参数不合理或未严格按照充填工艺进行充填; 3) 地下开采爆破震动或采空区与露天边坡采通; 4) 与露天边坡邻近且平行的矿体胶结充填体强度低或充填不密实; 5) 对地压及边坡稳定性状况失去管控。	地表建构筑物损坏	I	1) 所有采场均采用充填采矿法。 2) 加强对充填工艺的研究, 选择合理充填参数并严格执行。 3) 设计地下开采的挂帮矿体与露天边坡留设 20m 永久性保安矿柱; 4) 提高与露天边坡平行且距离小于 30m 的矿体, 垂直走向布置的矿体提高第二步回采充填体的灰砂比, 以及沿走向布置一步法回的胶结充填料灰砂比, 以提高胶结体的强度; 5) 开展露天边坡稳定性及地下开采的地压监测, 为安全开采提供预测和预警; 6) 进行专门爆破控制设计, 严格控制一段最大爆破药量。
车辆伤害	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) 超速行驶、超载及不安全装载等违章行为; 4) 车辆制动故障等不良状况。	严重的可造成人员伤亡	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; 5) 加强车辆维护及保养, 保障车辆完好。

3.1.3 地表沉陷影响评价

1、开采引起地表沉陷原因

依据“开采沉陷学”理论, 地下矿体开采形成的采空区, 如采用全部冒落法管理顶板(采空区围岩自然冒落充填采空区), 会产生冒落带、裂隙带及弯曲下

沉带，造成地表弯曲下沉而引发地表沉降现象。不均匀沉降会引发地表建（构）筑物破坏损害，而均匀沉降反而对建（构）筑物影响程度减小，甚至不会造成破坏性影响。

2、地表开采错动范围（地表移动范围）的确定

《可研报告》依据开采矿床的岩石办学条件和参照“银山矿业”历史地表开采错动范围划定，以及地表实际开采引起的错动影响拟定的岩体移动范围：上盘移动角取 65° 、下盘移动角取 70° ，端部移动角取 75° ；与深部挖潜扩产技术改造参数相同，且错动范围在其包络线内。

九区一西山区段铜矿体位于银山矿区中部，矿体围岩主体岩石是浅变质千枚岩，其次为英安质类岩石，倾角一般在 70° 以上。依据江西理工大学的《银山矿业深部岩石力学特性研究》，通过各类型岩石内摩擦角与内聚力室内试验与分析，得到石英斑岩、英安斑岩、闪长岩、硅化千枚岩和绢云母化千枚岩的单轴抗压强度分别为 123.41MPa、113.76MPa、155.99MPa、23.18MPa 和 34.64MPa。铜矿体围岩属半坚硬、坚硬岩石。

一般讲：中硬围岩（单轴抗压强度 30~60MPa），上盘移动角 60° ~ 65° 、下盘移动角 70° ~ 75° ；坚硬围岩（单轴抗压强度 >60MPa），上盘移动角 65° ~ 70° 、下盘移动角 75° ~ 80° ，走向移动角一般取下盘移动角的值。《可研报告》拟定的岩体移动参数较为合理，与矿体围岩相适应。

3、开采错动范围内建（构）筑物影响程度分析

地下开采影响建（构）筑物损害的参数有水平变形、倾斜、曲率等，地表均匀沉降时，水平变形、倾斜、曲率值较小，对建（构）筑物损害程度小。反之，地表不均匀沉降时，水平变形、倾斜、曲率值较大，对建（构）筑物损害程度也大。而充填开采方法则是通过充填采空区，减少、控制采空区围岩冒落带、裂隙带高度，从而控制地表沉降量，实现对地表建（构）筑物的保护。

本评价项目开采错动范围未布置永久性建筑，仅有南井风井，其井口用钢筋砼锁口及安全格栅围护。类比永平铜矿，采用分段空场嗣后充填采矿法对地表产生的移动变形有限，对地面建（构）筑物不产生影响。

4、地下开采对露天边坡稳定性影响分析

充填材料在凝固过程中体积变化极小（混凝土凝固过程体积会增加 1%~3%），因此充填体与上覆充填体或矿体、围岩间隙极小。通过设置 20m 永久性保

安矿柱，严格控制爆破震动对边坡的破坏作用，邻近边坡 40m 内的采空区充填料的灰砂比提高到 1:4~1:8（尤其是第二步回采及平行走向布置的采空区），使充填体强度达到保护露天边坡不受地下开采陷落移动影响；同时，通过建立露天边坡稳定性在线监测和井下地压监测系统，配备专职监测和控制的技术人员，提高监测水平，有利于控制地下开采对露天边坡的影响；从类比工程永平铜矿开采多年的实践来看对露天边坡的稳定性影响轻微，风险可以接受。

3.1.4 总体布置单元安全检查表评价

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《可研报告》拟定的总平面布置方案的符合性进行评价。详见表 3.1-2。

表 3.1-2 总平面布置单元安全检查表评价

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
1	一般规定			
1.1	工业厂址应有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	《工业企业总平面设计规范》GB50187—2012 第 3.0.08 条	《可研报告》和现场勘查主井、进风井、西南回风井、北回风井、斜坡道等工业场地工程地质条件稳定，且水文地质条件简单，不受地表滑坡、滚石影响。	符合要求
1.2	厂址应满足适宜的地形坡度，尽量避免自然地形复杂、自然坡度较大的地段，应避免将盆地、积水洼地作为厂址。	GB50187—2012 第 3.0.10 条	从现场勘查情况看，主井工业场地地形坡度较大，其他工业场地均选择在地形坡度较缓的地段。	符合
1.3	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。	《金属非金属矿山安全规程》GB16423—2020 第 6.3.1.2 条	建设项目新建的井口工业场地、充填站场地及斜坡道井口工业场地均在地表岩体移动范围之外。	符合
1.4	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的安全地带，无法避开时，应采取可靠的安全措施。	GB16423—2020 第 6.3.1.3 条	矿山原有办公、生活区设施，各工业场地、井口不受地表滑坡、滚石、泥石流、雪崩等影响。主井工业场地东边平整场地后东侧边坡，未提出安全措施。	补充完善
1.5	矿井（竖井、斜井、平硐等）井口的标高，应高于当地历史	GB16423—2020 第 6.8.2.3 条	井筒井口最低井口标高为 +61.5m（斜坡道），当地	符合

	最高洪水位 1m 以上。工业场地的地表标高，应高于当地历史最高频洪水位		历史最高洪水位为+56m。	
1.6	排土场不应给采矿场、工业场地、居民区、铁路、公路和其他设施造成安全隐患。	GB16423—2020 第 5.5.1.2 条	不新建排土场，利用原有排土场容纳井下废石，排土场远离相关建筑、设施和矿山开采区域。	符合
1.7	总平面布置，应合理组织货流和人流，并应符合下列要求： 1、运输线路的布置，应保证物流通畅、径路短接，不折返； 2、应避免运输繁忙的铁路与道路平面交叉； 3、应使人货分流，应避免运输繁忙的货运与人流交叉； 4、应避免进出场的主要货流与外部交通干线的平面交叉。	GB50187 — 2012 第 5.1.8 条	1) 地面工业场地布置较合理，生产及生活设施无相互影响现象； 2) 矿石直接从主井塔矿仓通过皮带输送机直接运输到选厂的储矿场所，不经公路运输； 3) 下一步矿山考虑进行道路改造，实行矿区人车分流。	符合
2	建（构）筑物与开采影响关系			
2.1	采矿工业场地（主井）	《有色金属采矿设计规范》 第 9.2.3 条	在岩石移动保护带外。	符合
2.2	斜坡道辅助工业场地		在岩石移动保护带外。	符合
2.3	风井（西南风井、北风井）工业场地		在岩石移动保护带外。	符合
2.4	进风井辅助工业场地		在岩石移动保护带附近，采用嗣后充填开采法。	符合
2.5	110KV 总降站	《有色金属采矿设计规范》 第 9.2.3 条	利用已有 110kV 总降站，在岩石移动保护带外。	符合
2.6	机修厂、汽修厂、加油站		利用企业已有的机修、汽修及加油站，在岩石移动保护带外。	符合
2.7	充填站		在岩石移动保护带外。	符合
2.8	空压机站		利作深部挖潜空压机站，在岩石移动保护带外。	符合
3	建筑物防火			
3.1	工段楼	《建筑设计防火规范(2018 版)》 GB50016-2014	砖混结构，耐火等级二级，火灾类别戊类	符合
3.2	主井井塔		钢筋砼结构，耐火等级为二级，火灾类别丁类	符合
3.3	通风机房（西南回风井、北回风井）		砖混结构，耐火等级二级，火灾类别戊类	符合
3.4	有轨设备维修间		砖混结构，耐火等级二级，火灾类别戊类	符合

3.5	充填料浆制备站		砖混结构,耐火等级二级,火灾类别戊类	符合
3.6	充填料浆制备站回水泵房		压型钢结构,耐火等级为二级,火灾类别戊类	符合

3.1.5 与原有地面建（构）筑物的影响分析

1、“银山矿业”深部挖潜扩产技术改造工程地面建（构）筑物：矿石混合井工业场地、废石井辅助工业场地、辅助斜坡道辅助工业场地、北回风井辅助工业场、南回风井工业场地、充填料浆制备站，以及老铅锌系统 1#竖井等。

2、原有建（构）筑物：污水处理厂、酸性水库、排土场、老尾矿库、枫树岭尾矿库、铜选厂、110KV 总降压站及矿区仓库、加油站、地面爆破器材库（起爆器材）等。

3、其他：办公区建筑、生活区建筑。

“银山矿业”5000t/d 露天转井下开采工程新建的工业场地均独立设置，新增各类地表建筑与原有建（构）筑物的距离均大于 20m 以上，通过矿区内部道路相互联通。各建筑间距符合《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB50016-2014）和《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）的规定，满足安全要求。

3.1.6 总体布置单元评价结果

1、“银山矿业”5000t/d 露天转井下开采工程总体布置单元自然灾害有：山体滑坡、暴雨、冰冻和低温、强风、雷电等危害。

2、总体布置单元有地表沉陷、车辆伤害等危险有害因素。

3、采用预先危险性评价分析：低温和冰冻（寒潮）、大风、雷电、车辆伤害的危险程度Ⅲ级，暴雨危害程度为Ⅱ级，地表沉陷危害程度为Ⅰ级。

4、采矿工业场地及进风井辅助工业场、回风井（西南回风井、北回风井）辅助工业场地及充填站等布置在地下开采错动影响范围外，不受地下开采影响。

5、新建工业场地独立设置，新建建筑与原有建（构）筑物的距离符合规范要求。

6、通过控制爆破、提高邻近边坡的采空的充填料强度及开采地压在线监测等措施，地下开采对露天边坡的稳定性影响轻微。

7、下阶段安全设施设计应补充完善以下内容

1）主井工业场地东侧边坡在工程勘察的基础上提出边坡加固处理方案。

2）对需要保护的地表建（构）筑物、主要井巷的下部矿体选用浅孔留矿采

矿法时，应对采空区进行充填，并进行针对性采空区充填设计。

3) 对于露天采场挂帮矿与边坡走向平行，且距离小于 40m 的铜矿体充填料的灰砂比应提高，保证充填体的强度，防止引起边坡移动甚至于坍塌。

4) 临近露天边坡的矿体回采时应采取控制爆破措施，并进行专门爆破作业设计，减少同一段爆破的最大药量，减弱爆破地震波对露天边坡稳定性的影响。

总平面布置单元工业场地总体布置符合《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 和《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB50016-2014) 的规定要求，各工业场地和地表建筑不受露天转井下及深部开采错动影响。

3.2 开拓单元

3.2.1 主要危险、有害因素辨识

1、高处坠落

主井、风井及各采场有通风、行人井、矿石溜井、废石溜井等。如在井口、各中段马头门处无安全闭锁设施或安全闭锁设施失效，造成人员坠落井筒；尤其是在井筒口、井筒中、天井、溜井口及建（构）筑物进行检维修作业，均存在高处坠落危险。

2、片帮冒顶

如采场、井巷工程布置不合理，超过允许暴露面积；井巷几何断面、支护方式不合理，造成地压显现；支护体强度不足或损坏，采掘作业中对巷道及采场顶板浮石及危岩未进行撬帮问顶，均存在片帮冒顶危险。

3、火灾

1) 可燃物火灾：井下设置机修硐室，对油料、棉纱、碎布等可燃物管理不好，一旦有引火源时，便可引起矿井火灾，因此存在可燃物火灾危险因素。

2) 电气火灾：主要运输中段、硐室照明用电管理不好，引起电气火灾，因此存在电气火灾危险因素。

3) 车辆火灾：露天转井下开采工程采掘、铲运作业以无轨设备为主，尤其是内燃设备使用燃油及橡胶轮胎易发生火灾事故。

4) 内因火灾：矿山开采的铜金矿为硫化矿物，平均含硫 9% 左右，存在矿物自燃的风险，但《可研报告》选用充填法回采，矿石存窿时间短，且采空区进行充填处理，发生矿物自燃的可能性极小；同时，矿山深部挖潜扩产技术改造工程

及类比工程江西铜业股份有限公司永平铜矿矿物平均含硫大于 10%均采用胶结充填法开采，未发生过内因火灾，故本评价项目发生内因火灾的可能性极低。

5) 动火作业：矿山地表及井下进行设备设施检维修作业，常常需要动火作业。由于未进行审批和风险分析、清除作业场所周边的易燃和可燃物，未在现场配备灭火器。动火作业产生的高温、火星或飞火引燃周边的可燃易燃物着火形成火灾。重点是井筒、斜坡道及井下易燃油料、民用爆炸物品储存场所动火作业，风险极高。

《可研报告》拟在-180m 中段设爆破器材库，拟定库容量为 6t 炸药和相应量的起爆器材。对爆破材料运输、储存管理不当，会发生火药爆炸。

3.2.2 开拓单元预先危险性分析

对“银山矿业”露天转井下开采工程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 3.2-1。

表 3.2-1 开拓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
高处坠落	1) 竖井井口、中段马头门处无安全闭锁装置或安全闭锁装置失效。 2) 井筒梯子间隔网、平台锈蚀，强度不足。 3) 行人梯锈蚀，强度不足。 4) 风井人行道与梯子间连接处无防护栏杆。 5) 溜矿井、废石矿井上口无防护栏杆、警示标志等。 6) 电梯门联锁失效或人为冲撞（车辆或人），可发生易外开门，人员坠落。	人员伤亡	III	1) 提升竖井井口、中段马头门处安装安全闭锁装置，并经常检查，确保安全闭锁装置有效运行； 2) 对立井梯子间加强检查、维护，发现锈蚀或设施不全的，及时更换处理； 3) 风井人行道与梯子间连接处设防护栏杆，并加强检查维护； 4) 井筒内进行检维修作业时，须制定施工安全措施，作业人员配备、使用安全带等安全防护设施。 5) 溜矿井、管缆井和天井上口设防护栏杆、警示标志等。 6) 加强电梯检查和维护，保障门联锁正常；杜绝强行撞击，进行安全使用培训。
片帮冒顶	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	III	1) 井巷布置应避开应力集中地段，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园拱； 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。
火灾	1) 机修及油料储存硐室可燃物管理不善。 2) 运输中段、主要硐室照明供电管理不善，电气失爆。 3) 井口无防火设施，导致地面火灾蔓延至井下。 4) 动火作业失控或违章，作业人员未持证上岗，作业未进行审批。 5) 火灾危险场所未配灭火器。	人员伤亡	III	1) 制定机修硐室防火管理规定，机修用的棉纱、碎布放置在专用的有盖铁器容器内。 2) 加强对运输中段、主要硐室照明供电系统管理，选用相应组别的防爆电气。 3) 井口附近不得有可燃物，并有防灭火设施。 4) 动火作业按分级管理审批，作业人员持证作业，作业场所清除易燃可燃物。 5) 建立井下消防供水系统，各作业场所、设备和硐室按规范配备消防器材。
火药爆炸	1) 储存爆破器材库设计缺陷，造成殉爆安全距离不足。2) 爆破器材库照明未使用防爆照明灯。3) 爆破器材存放不符合要求。4) 违规对雷管、导爆索等爆破器材进行试验。5) 安全管理缺陷。	人员伤亡	III	1) 井下爆破材料库经专项设计、审查，确保设计符合规范要求。 2) 爆破材料库照明采用防爆型或矿用密闭型电气设备，电缆应采用铜芯铠装电缆，电压应为 36V，储存爆破器材的硐室不得装有照明灯具。 3) 严格执行爆破材料库管理规定，严禁爆破材料混存，堆垛高度、垛距、与硐室壁间距符合要求。 4) 加强对进入爆破材料库人员的管理。 5) 严禁在井下试验、销毁爆破器材。

3.2.3 开拓单元安全检查评价

依据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423—2020）等编制安全检查表，对《可研报告》拟定的开拓方案的相关安全设施的符合性进行评价。详见表 3.2-2。

表 3.2-2 开拓单元安全检查表评价

序号	检查内容	依据标准	《可研报告》内容	评价结果
1	每一矿井至少应有 2 个相互独立、间距不小于 30m、直达地面的安全出口；矿体一翼走向长度超过 1000m 时，此翼应有安全出口。	GB16423—2020 第 6.1.1.1 条	设 3 个出口，即北回风井、进风井设梯子间及辅助斜坡道。辅助斜坡道为主要出口，九区～西山区的东北翼走向长度超过 1000m，无安全出口。	不符合
2	每个生产水平或中段至少应有 2 个便于行人的安全出口，同通往地面的安全出口相通。	GB16423—2020 第 6.1.1.1 条	每一中段都有 2 个及以上安全出口与矿井安全出口相通。	符合
3	破碎站安全出口		设人行回风天井作安全出口。	符合
4	粉矿回收水平安全出口		粉矿回收水平电梯间安装梯子间	符合

			作为安全出口。	
5	主水泵房安全通道	《金属非金属矿山建设项目安全设施目录》	利旧—88m、—268m 和—288m 新水泵房均有 2 个安全出口，1 个通中段巷道、另一个为管子道上山；还可经水泵房变电所出口通中段巷道。	符合
6	变配电硐室安全通道		根据变配电硐室长度设置 1~2 个安全通道。	符合
7	主溜井安全检查通道		未设计安全检查通道。	不符合
8	行人的有轨运输巷道应设高度不小于 1.9m 的人行道，人行道宽度不小于 0.8m；机车、车辆高度超过 1.7m 时，人行道宽度不小于 1.0m。	GB16423—2020 第 6.2.5.1 条	采用无轨运输。	无此项
9	调车场、人员乘车场、井底车场矿车摘挂钩处两侧应各设一条人行道，有效净高不小于 1.9m，人行道宽度不小于 1.0m。	GB16423—2020 第 6.2.5.2 条	采用无轨运输。	无此项
10	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： 有轨道路不小于 0.3m； 无轨运输巷道不小于 0.6m。	GB16423—2006 第 6.2.5.7 条	中段巷道净断面 16.34m ² 、分段巷道净断面 12.7m ² ，运输设备与巷道壁间距大于 0.6m。	符合
11	井巷支护：不宜用木材或其他可燃材料作永久支护。	GB16423—2006 第 6.2.7.1 条	一般不支护，破碎地段选用喷射砼或喷锚网永久支护。	符合
12	电气硐室不应采用可燃性材料支护。	GB16423—2006 第 6.7.4.1 条	素混凝土支护。	符合
13	采场支护	《金属非金属矿山建设项目安全设施目录》	采场不支护，采后及时充填。	符合
14	境界矿柱	《金属非金属矿山建设项目安全设施目录》	与露天采坑间留 20m 矿柱。	符合
15	井筒保安矿柱	《有色金属采矿设计规范》第 9.2.3 条	所有井筒均布置在开采错动带外，不受采矿影响，不需留井筒保安矿柱。	符合
16	中段（分段）保安矿柱	《金属非金属矿山建设项目安全设施目录》	采用胶结充填采矿法，且大部分中段运输巷（回风巷）布置在矿体下盘，不留中段（分段）保安	符合

			矿柱。	
17	采场点柱、保安间柱等	《金属非金属矿山建设项目安全设施目录》	沿矿体走向布置的采场留 6m 间柱，8m~10m 顶柱；垂直矿体布置的采场不留间柱，留 8m~10m 顶柱。矿柱视情况回采。	符合
18	露天边坡挂帮矿保安矿柱	《金属非金属矿山建设项目安全设施目录》	露天边坡挂帮矿体留设 20m 保安矿柱，露天底部（-192m）留设 20m 保安矿柱；经专门数值模拟分析是安全可靠的。	符合

3.2.4 保安矿柱评价

1、《可研报告》主要井巷、主井工业场地及回风井、斜坡道等辅助工业场地、充填工业场地均布置位于开采陷落移动范围 10m 外，不需留设井筒及主要井巷保安矿柱。

2、与地表露天坑底及边坡留 20m 矿柱

依据北京国信安科技有限公司 2022 年 1 月提交的《江西铜业集团银山矿业有限责任公司 5000t/d 露天转井下开采工程保安矿柱安全稳定性分析报告》（以下简称《保安矿柱安全稳定性分析报告》），露天底部及挂帮矿开采留设 20m 厚的保护矿柱是安全、可靠的。具体分析内容详见本报告 3.4 节。

3.2.5 利旧工程符合性评价

5000t/d 露天转井下开采工程利用深部挖潜扩产技术改造工程的辅助斜坡道，作为基建期的人员及废石运输通道，生产期作为人员出入的主要出入口，深部挖潜扩产技术改造工程（8500t/d）于 2021 年 7 月通过了安全设施竣工验收。

利旧的辅助斜坡道位于矿井地下开采陷落移动范围外，不受采动影响；辅助斜坡道井口段全断面砌碛支护，其余部分采用挂网喷射混凝土支护，底板砟硬化，井巷安全稳定；辅助斜坡道安设了门禁系统及车辆控制信号系统，巷道断面能满足运输、行人要求；可利用，但需按《可研报告》方案建立消防供水系统及配置消火栓等，以满足最新的安全要求。

3.2.6 开拓单元评价结果

1、开拓单元有高处坠落、片帮冒顶、火灾、火药爆炸等 4 种危险有害因素。

2、采用预先危险性评价分析：高处坠落、片帮冒顶、火灾、火药爆炸的危险程度 III 级。

3、对矿井安全出口等 18 项采用检查表进行符合性评价，14 项符合，2 项不

符合,无此项 2 项。

4、建设工程主要井巷布置在开采错动影响线以外,不受采动影响。

5、建设工程与露天坑底及边坡留 20m 矿柱,依据《保安矿柱安全稳定性分析报告》,留设 20m 保安矿柱满足要求。

6、存在问题及建议

1) 开采九区~西山区的东北侧铜矿体时,该翼走向长度超过 1000m,该翼安全出口不符合《金属非金属矿山安全规程》要求,应增加通达地表的安全出口。

2) 主溜井未设计安全检查通道,应增设。

3) 鉴于深部挖潜扩产技术改造工程矿石混合井安装了罐笼提升人员,且与露天转井下开采的主井(仅安装箕斗提升矿岩)距离 120m,为提高露天转井下开采系统安全出口的可靠性及便利性,建议在井下-288m、-378m 中段车场用石门将二个系统连通;其间要常闭的风门隔开,在紧急情况时方便二个生产系统的互通和救援。

单元总体评价结论:开拓方式合理,矿井、中段等安全出口符合要求,境界保安矿柱留设合理、安全可靠。

3.3 提升运输单元

3.3.1 主要危险、有害因素辨识

1、主井采用箕斗提升,配 1 个容积 17m³ 多绳底卸式箕斗和 1 个 44t 平衡锤,钢丝绳罐道。中段采用无轨运输,-468m 破碎站破碎后矿石由胶带输送机转载给计量漏斗。地面废石采用汽车运输;矿石转运通过胶带输送机,井塔内设电梯井。

2、类比“银山矿业”深部挖潜提升运输系统,存在竖井提升中存在过放、超速、断绳坠落等提升事故;无轨运输井巷存在车辆伤害、火灾等危险因素。胶带输送机断带、跑偏及卷绞等机械伤害,触电伤害,提升竖井、溜矿井口及电梯的高处坠落,以及电梯使用中存在电梯坠落、冲顶及门夹人等危险因素。

3、主井提升机房安设起重机 1 台 60/20t 桥式起重机,起重机使用过程和检修作业中存在起重伤害的危险因素;以检修作业存在触电、火灾及物体打击等危险因素。

4、粉尘

矿岩车辆运输及转载过程中会产生粉尘危害。

5、噪声、振动

提升和运输设备运行中会产生噪声。

综上分析，提升运输单元存在坠落、车辆伤害、火灾、起重伤害、机械伤害、触电及电梯伤人危险因素，以及粉尘、噪声等职业危害因素。

3.3.2 提升运输预先危险性分析

对建设项目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 3.3-1。

表 3.3-1 提升运输单元预先危险性分析表

危险有害因素	原因	结果	危险等级	对策措施
主井提升伤害	1) 误操作；限速、减速保护装置失灵造成过放。 2) 磨损超限、过位等造成断绳。 3) 设备损坏、误操作造成坠落事故。 4) 供电设备供电线路故障造成矿用提升机停电事故。	设备损坏	II	1) 加强安全教育培训，提高人员安全素质，提升司机需经培训持证上岗，严格执行操作规程。 2) 加强对提升绞车安全设施检查，确保提升绞车的各项安全保护装置、设施完善、有效。 3) 加强对提升绞车的日常检查。 4) 建立绞车房、井口、马头门安全门与信号闭锁装置，并经常检查闭锁信号装置，正常使用。
车辆伤害	1) 无车辆运行交通信号或信号失效，不按信号驾驶。 2) 无轨运输巷道安全间距小，车辆遇行人未鸣笛警告。 3) 缓和段、错车场设置不合理。 4) 装载超高、超重。 5) 运输车辆故障。 6) 违章驾驶（操作）。	设备损坏、人员伤亡	III	1) 斜坡道、无轨运输平巷的三岔口设置交通信号管理系统。 2) 无轨运输巷道设置行人道，其行人道安全间距满足《安全规程》要求。 3) 合理设置缓和段、错车道。 4) 加强运输车辆管理，不超载、超高；定期检查车辆性能，减少车辆故障，故障车辆严禁入井。 5) 加强对车辆驾驶人员的安全教育培训，杜绝违章驾驶（操作）。
粉矿回收人力推车伤害	1) 推车速度快。 2) 装载物料的重心不稳，发生翻车事故。 3) 行人被矿车撞伤。 4) 人员扒乘矿车。 5) 其他因素。	人员受伤	II	1) 人力推车必须遵守《金属非金属矿山安全规程》要求，禁止超速。 2) 推车过程中前方有人、巷道交岔口等地段，提前发出信号。 3) 禁止人员扒乘矿车。 4) 前后车保持安全距离。 5) 车辆禁止超量装载。

机械伤害	1) 提升绞车传动部位无防护罩或损坏。 2) 操作不当,如在提升机运行情况下,打扫卫生或检修等。 3) 破碎设备、胶带输送机传动部位无防护罩或损坏。 4) 胶带输送机防跑偏、防撕裂装置失效,以及无急停开关。 5) 胶带输送机两侧安全间距不足。 6) 检维修时意外开启,人员违章乘坐胶带输送机。	人员伤亡	III	1) 机械设备传动部位设置防护罩,并加强维护,确保设施有效。 2) 不得在提升绞车运行过程中打扫卫生。 3) 加强对胶带输送机防跑偏、防撕裂装置检查、维护;破碎设备、胶带输送机两侧要有足够的安全距离,以满足行人、检修要求。 4) 设备检修时,切断电源。 5) 胶带输送机安装急停开关,并经常检查,保持完好有效。 6) 定期检验、加强保养,保持安全装置齐全完好使用。
火灾	1) 井下运输车辆电路故障。 2) 胶带输送机防滑拉紧装置失效。 3) 胶带输送机满仓装置失效。 4) 提升运输设备供电线路过流、过载、短路等故障。 5) 未严格执行动火作业制度,作业现场未清除可燃、易燃物等。	设备损坏、人员伤亡	III	1) 加强对运输车辆的日常检查、维护。 2) 加强对胶带输送机防滑拉紧装置、满仓装置的日常检查、维护。 3) 加强对提升运输设备供电线路的日常检查,设置温感传感器或烟雾传感器等火灾报警装置。 4) 提升运输设备供电系统有过流、过载、短路等保护装置。 5) 提升机房、胶带输送机巷道及提升机房、运输设备、供电设施处配备灭火器等消防器材。 6) 动火作业严格执行作业票制度,进行审批并进行作业风险分析,作业现场配备消防器材; 7) 制定火灾事故专项应急预案,并组织演练,下井作业人员随身携带自救器。
触电	1) 提升运输设备供电系统的绝缘、漏电、短路、接地保护失效或缺失。 2) 潮湿和金属容器等场所使用的电气及照明不符合安全电压要求。 3) 未设置电气安全标志。 4) 违章进行电气作业等。	人员伤亡	III	1) 加强提升运输设备供电系统的漏电、短路、接地保护的日常检查,确保电气安全保护有效。 2) 井下移动照明及潮湿等危险场所使用安全电压供电。 3) 严禁非电工进行电气作业,严格执行电气作业票制度。 4) 设置安全警示标志。 5) 进行电气安全教育培训。
起重伤害	1) 起重设备的限位、限载装置失效。 2) 吊索具承载能力不足。 3) 起吊物重量超过超过起	设备损坏、人员伤亡	II	1) 加强对起重设备日常检查、维护,定期进行检测,使用前对起重设备的安全设施进行检查。 2) 加强对吊索具维护保养,确保吊索具

	重机的额定载重量或吊索具的额定承受能力。 4) 起吊作业环境缺陷, 如视线不良、交叉作业及起吊作业区有其他人员停留或跨越主要提升设备、设施。 5) 违章操作。	伤亡		完好, 具备设计要求的承载能力。 3) 根据起重设备、吊索具的额定起重能力, 确定最大起重量, 并在现场公示, 并严格执行, 严禁超能力起吊作业。 4) 确保起重作业环境满足要求, 照明、视线良好, 严禁在起重作业区内进行与起重作业无关的其他作业, 起重作业不得从提升设备、主要设施上方运行。 5) 制定起重作业操作规程, 起重设备操作工持证上岗, 并严格执行操作规程, 严禁违章操作。
电梯伤害	1、电梯防坠装置失效。 2、电梯限速及限位装置失效导致冲顶和墩底。 3、电梯厅门轿门联锁失效, 发生夹人或未平层开、关门发生坠落。 4、电梯超载或载荷不平衡; 5、电梯安全装置未进行维护保养。 6) 电梯运行中停电人员被困, 无应急设施。	坠梯、夹人及坠落导致人员伤亡	II	1) 电梯要有专人维护与保养, 保障安全联锁装置齐全、完好和有效。 2) 建立电梯安全使用管理制度, 并在现场张贴安全使用须知, 以及应急措施。 3) 严禁超载使用, 物品放置要平衡。 4) 电梯在投用前经安全检测合格, 持证使用。并定期进行复检。 5) 对使用人员进行专门教育, 及电梯关人应急措施培训。 6) 电梯应配备应急平层电源, 并进行救援演练。
高处坠落	1) 竖井提升的井口、中段无安全门或安全门未与提升系统连锁。 2) 提升井筒内检修, 无防坠落安全措施或未落实。 3) 溜矿(废石)井上部入口无防护栏及安全警示标志。 4) 溜矿(废石)井处理堵塞无措施或未落实。	人员伤亡	III	1) 竖井提升的井口、中段设置安全门并与提升机起闭连锁。 2) 提升井筒检修时, 制定防坠落及其他危害因素在内的专项安全措施, 并认真落实。 3) 溜矿(废石)井上部入口设置防护栏及安全警示标志。 4) 溜井口等处配备安全带用于处理大块及检修作业, 使用安全带作业, 并设置防坠落安全标志。 5) 溜矿井口处理堵塞制定防专项安全措施, 并认真落实。
粉尘	1) 矿卸载车时无防尘供水系统或未洒水装车。 2) 井下破碎站未设独立的回风系统及除尘设施。 3) 车辆运行速度过快。 4) 运输巷道内风速过大。	职业危害	II	1) 下斗装车处安装喷雾洒水装置, 下斗装车时喷雾洒水降尘。 2) 在下斗装车的调车场出口设置一组喷雾洒水装置, 装矿列车驶出调车场时, 进行雾洒水。 3) 控制装卸载巷道风速, 井下矿石破碎站建立独立的回风系统及除尘装置; 各转载点设通风集尘设施, 防止粉尘扩散。

3.3.3 提升运输单元安全检查表评价

提升运输单元符合性评价，采用安全检查表法进行评价，依据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423—2020）、《有色金属采矿设计规范》（GB50771—2012）等编制安全检查表进行评价。详见表 3.3-2。

表 3.3-2 提升运输单元安全检查表

序号	检查内容	依据标准	《可研报告》设计情况	评价结果
1	竖井提升系统			
1.1	垂直深度超过 50m 的竖井用作人员出入口时，应采用罐笼或电梯升降人员。	GB16423 — 2020 第 6.4.4.18 条	人员由斜坡道乘坐专用运人车辆出入井。	无此项
1.2	提升容器和平衡锤在竖井中运行时应有罐道导向。摩擦式提升系统应采用型钢罐道、木罐道或者钢丝绳罐道。	GB16423 — 2020 第 6.4.4.7 条	钢丝绳罐道。	符合
1.3	提升竖井的井塔或者井架内和竖井井底应设置过卷段，过卷高度应符合下列要求： ——提升速度大于 6m/s 时，不小于最高提升速度下运行 1s 的距离或者 10m。	GB16423 — 2020 第 6.4.4.14 条	主井最大提行速度 9.9m/s，过卷高度不小于 10m，《可研报告》未明确；需在安全设施设计中确定。	补充完善
1.4	竖井提升系统应符合下列规定：过卷段应设过卷缓冲装置或者楔形罐道。多绳摩擦提升时，井底楔形罐道安装位置，应使下行容器比上提容器提前接触楔形罐道，提前距离应不小于 1m。	GB16423 — 2020 第 6.4.4.16 条	在井架过卷区段设楔形罐道，楔形罐道之上设过卷挡梁。下行容器比上提容器提前 1m 接触楔形罐道。	符合
1.5	提升制动系统、控制系统	《金属非金属矿山建设项目安全设施目录》	过卷保护装置、超速保护装置、限速保护装置、过负荷和欠压保护、深度指示器失效保护装置、闸间隙保护装置、减速功能保护装置等。	符合
1.6	箕斗提升系统井口、装载站、卸载站等处的安全护栏。		《可研报告》未明确满仓保护保护装置、防护栏等。	补充完善
1.7	提升机房内的盖板、梯子和安全护栏。		《可研报告》未明确。	补充完善
1.8	多绳摩擦提升钢丝绳，悬挂时的安全系数应符合下列规定： ——升降人员用的，不小于 8.0； ——升降人员和物料用的，升降人员时不小于 8.0，升降物料时不小	GB16423 — 2020 第 6.4.6.3 条	主井提物不提人，其安全系数为 7.8，满足要求。	符合

	于 7.5; ——专作升降物料用的, 不小于 7.0; ——平衡尾绳, 不小于 7.0。			
1.9	提升容器之间、提升容器与井壁、罐道梁、井梁之间的间隙符合规定。	GB16423 — 2020 第 6.4.4.5 条	主井断面图中提升容器之间、提升容器与井壁之间的最小间距符合规定。	符合
1.0	竖井升降物料时, 最高速度不得超过 $V=0.6\sqrt{H}$ 。	GB16423 — 2020 第 6.4.4.8 条	按主井提升高度 603m 计算提升速度为 23.96m/s, 设计提升速度 9.9m/s。	符合
1.1 1	箕斗提升系统应在箕斗装载地点、卸载地点设置信号装置; 信号应与提升机的启动有闭锁关系。	GB16423 — 2020 第 6.4.4.27 条	有信号装置, 并与提升机的启动闭锁。	符合
2	无轨运输			
2.1	无轨设备应符合下列规定: ——采用电动机或柴油发动机驱动; ——用于运送人员、油料的无轨设备应采用湿式制动器; ——井下专用运人车应有行车制动系统、驻车制动系统和应急制动系统。	GB16423 — 2020 第 6.3.4.2 条	利用深部挖潜工程斜坡道, 满足无轨运输要求。中段巷道断面 16.34m ² , 满足无轨运输要求。运送人员车辆采用 XYRU 型, 属湿式制动矿用型无轨人车。	符合
2.2	无轨运输系统应符合下列要求: ——设备顶部至巷道顶板的距离不小于 0.6m; ——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; ——错车道应设在缓坡段; ——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的, 不大于 20%; ——斜坡道路面应平整, 主要斜坡道应有良好的混凝土、沥青或级配均匀的碎石路面; ——溜井卸矿口应设置格筛、防坠梁等防坠落设施。车挡的高度不小于运输设备车轮轮胎直径的 1/3。	GB16423 — 2020 第 6.3.4.4 条	——设备顶部至巷道顶板的距离大于 0.6m; ——斜坡道每 300m 设置坡度为 3%, 长度约 20m 的缓坡段; ——错车道设在缓坡段; ——承载 5 人以上, 斜坡道坡度: 直线段 14.28%; 弯道段和平巷联接处 5%; ——斜坡道路面平整, 混凝土路面; ——溜井卸矿口设置格筛。车挡的高度为运输设备车轮轮胎直径的 1/3。	符合
2.3	躲避硐室	《金属非金属矿山建设项目安全设施目录》	斜坡道设置了躲避硐室。	符合
2.4	交通信号系统		斜坡道设有交通信号系统。	符合
2.5	井口门禁系统		斜坡道井口设置了门禁系统及视频监控。	符合

3	胶带输送			
3.1	井下带式输送机应采用阻燃型输送带	GB16423 — 2020 第 6.4.3.1 条	地面、井下均采用 DT II 型聚酯帆布胶带输送机，最大输送长度约 120m。该胶带有阻燃型和非阻燃性，《可研报告》未明确井下使用阻燃型。	补充完善
3.2	使用带式输送机应遵守下列规定： ——带式输送机倾角：向上不大于 15°，向下不大于 12°；大倾角输送机不受此限；	GB16423 — 2020 第 6.4.3.4 条	近水平输送。	符合
3.3	带式输送机应有下列安全保护装置： ——装料点和卸料点设空仓、满仓保护和报警装置，并与输送机联锁； ——输送带清扫装置以及防大块冲击、防输送带跑偏等保护装置； ——紧急停车装置； ——制动装置。	GB16423 — 2020 第 6.4.3.5 条	明确了相应安全保护装置。	符合
4	井下粗破碎及其他			
4.1	井下粗破碎站应符合下列要求： ——矿仓口周围应设围挡或防护栏杆； ——卸车平台受料口应设牢固的安全限位车挡，车挡的高度不小于运输设备车轮轮胎直径的 1/3； ——破碎机受料槽和缓冲仓排料口应设视频监控； ——矿仓口卸料时应采取喷雾降尘措施。	GB16423 — 2020 第 6.5.1 条	《可研报告》未明确	补充完善
4.2	矿用电梯应符合下列规定： ——控制柜应采用密封结构，柜内相对湿度不大于 80%； ——电器设备外壳防护等级不低于 IP55，开关、按钮及井底电器设备外壳防护等级不氏于 IP67； ——曳引电动机的绝缘等级不低于 F 级； ——钢丝绳和金属零部件应满足防腐要求； ——轿厢内应设紧急报警系统；轿厢顶不应漏水。	GB16423 — 2020 第 6.4.4.22 条	《可研报告》未明确	补充完善

3.3.4 提升系统安全系数验算

主井箕斗+平衡锤提升方式，采用塔式多绳摩擦轮提升机，提升机型号为 JKM

—4.5×4III，最大提升速度 9.9m/s。选用 17m³ 底卸式箕斗，箕斗自重约 30t，有效载重：矿石 26.5t、废石 26.06t。提升高度约 603m，罐道形式拟采用钢丝绳罐道。设计提升循环时间 233.0s，日提升量为矿石 5000t、废石 1000t。

1、《可研报告》 计算钢丝绳提物时安全系数

$m=7.8>7.5$ 。

2、主井提升钢丝绳安全系数验算

1) 提升条件

采用箕斗+平衡锤提升，塔式布置、摩擦轮提升机，主要担负矿井矿石、废石提升任务，不提人。最大提升高度 603m。

底卸式箕斗容积 17m³、自重 30000kg，一次提升矿石重量 26500kg、一次提升废石重量 26060kg，平衡锤自重 43300kg。

2) 计算参数

依据《可研报告》，选用钢丝绳及参数如下：首绳可拟选 4 根 44-ZAA-6V×37S+FC-1770，D=44mm，抗拉强度 $\sigma=1770$ ，钢丝绳破断拉力总和 $4\times 1471\text{kN}$ 。

尾绳可拟选 3 根，尾绳型号未明确，钢丝绳安全系数验算时按首绳型号。

依据《重要用途钢丝绳》（GB8918-2006）附表，44-ZAA-6V×37S+FC-1770 钢丝绳：单重 $q=7.92\text{Kg/m}$ ，最小钢丝绳破断拉力 1270kN，换算钢丝绳破断拉力系数为 1.226，则钢丝绳破断拉力为 $1270\times 1.226=1557\text{kN}$ 。

3) 计算公式

钢丝绳安全系数： $m=F_{\text{总}}/F_{\text{静}}$

式中： $F_{\text{总}}$ ——钢丝绳破断拉力总和（kN）

$F_{\text{静}}$ ——钢丝绳最大静负荷（kN）

$$F_{\text{静}} = \frac{1}{n_1} (Q + Q_s) + qH_w + P(H + h_0)$$

式中： Q —有效载重量，取一次提升矿石量，即为 $Q=26500$ （kg）

Q_s —箕斗自重，30000kg

H_w —尾绳环高度 m

H_c —钢绳悬垂长度 m

H_0 —容器卸载位到天轮中心距 m

n_1 —首绳数量，取 4

经计算最大静张力 $F_{jm}=193.0\text{kN}$

钢丝绳安全系数验算：

$$m=\frac{1557}{193.0}=8.06>7.5$$

3、提升钢丝绳的安全性

本评价项目主井仅提升矿岩，不提升人员；本评价经验算提升钢丝绳安全系数 8.06，《可研报告》提升钢丝绳安全系数计算值为 7.8，满足安全要求。

3.3.5 提升运输系统与深部挖潜项目提升系统影响分析

5000t/d 露天转井下开采工程提升系统为独立系统，仅利用了深部挖潜扩产技术改造工程的辅助斜坡道作下井人员出入通道。

深部挖潜项目的矿石混合井、废石混合井负责提升矿石、废石及人员、材料，而辅助斜坡道主要负责凿岩台车、铲运车等大型设备及部分人员通行，5000t/d 露天转井下开采工程利用辅助斜坡道作人员出入井用，不影响深部挖潜项目提升系统。二套系统相互独立，不存在相互影响。

3.3.6 提升运输单元评价结果

1、提升运输单元主要危险有害因素

竖井（主井）提升伤害、人力推车（粉矿回收）、车辆伤害、机械伤害、火灾、触电、起重伤害、电梯伤害、高处坠落等危险因素，粉尘、噪声等有害因素。

2、采用预先危险性评价分析

提升运输单元存在：主井提升事故、车辆伤害、机械伤害、火灾、触电、起重伤害、电梯伤害、高处坠落和粉尘等危险有害因素。其中主井提升事故、电梯和起重伤害危害程度为Ⅱ级，车辆伤害、机械伤害、火灾、触电、高处坠落等的危险程度Ⅲ级，粉尘、噪声危害程度为Ⅱ级。

3、主井提升能力、提升钢丝绳安全系数

主井提升能力及提升钢丝绳安全系数经验算均符合《金属非金属矿山安全规程》要求。

4、采用安全检查表评价

检查竖井提升、无轨运输、胶带输送及井下粗破碎及其他等 4 大项 21 小项安

全设施，有 14 项符合要求，7 项均须补充、完善。

5、提升运输单元存在以下问题须在下阶段设计中补充完善：

- 1) 主井应计算过卷高度；
- 2) 主井提升系统的井口、装载站、卸载站等处设计安全护栏；
- 3) 主井提升绞车房内盖板、梯子和安全护栏；
- 4) 井下转运胶带输送机应选用矿用阻燃胶带；
- 5) 井下粗碎设备动力部件周边应设置安全护栏；
- 6) 安全设施设计阶段应明确矿用电梯的技术要求。

单元总体评价：提升运输方式合理、主井提升能力及提升钢丝绳安全系数经验算均符合《金属非金属矿山安全规程》要求。

3.4 采掘作业单元

3.4.1 主要危险、有害因素辨识

1、片帮冒顶

爆破作业对围岩产生爆破裂隙，造成围岩稳定性差，松动的岩石在重力作用下产生片帮冒顶；采场布置不合理，局部应力集中，在应力作用下产生片帮冒顶；深部开采围岩应力大，可能存在片帮冒顶风险。因而存在片帮冒顶危险因素。

2、机械伤害

在采掘作业过程中，使用凿岩设备、铲运机等机械设备，如操作不当、人员的肢体侵入到设备部件的运动空间，也可发生机械伤害事故。

3、高处坠落

开采矿体属急倾斜矿体，在掘进溜矿天井、行人通风天井时，如保护不当，有可能发生高处坠落；行人天井设施不当，使用过程中也可能引发高处坠落；因此，存在高处坠落危险。

4、触电

巷道掘进作业过程中，使用各种采掘设备及装载设备，如用电管理不善，有可能造成触电伤害。

5、火灾

硫化矿石因自身氧化放热而存在自燃现象，其自燃过程一般分为矿石破碎、氧化聚热、升温、着火等四个阶段。本评价项目开采矿石为原生硫化矿，矿石有

用组份为 Cu、S，江西铜业武山铜矿、东乡铜矿采场均发生过自燃现象。因此，存在矿石自燃危害因素（内因火灾）。

一般讲，矿石中含硫量越高，发生自燃的概率越高；当含硫量为定值时，矿体越厚，发生自燃的概率越高的规律。造成硫化矿石自燃的原因主要有：

1) 矿柱结构不合理，导致受开采爆破、承压，裂隙较多，容易发生自燃；

2) 采矿方法。采矿方法决定矿石在采场的滞留时间，矿石滞留时间越长，矿石自燃风险越大。

3) 采场通风。采场通风不良，有利于形成聚热环境，加速硫化矿石的氧化自燃。

4) 水化作用。水在硫化矿石自燃中起催化、阻化双重作用，硫化矿石中含适量水对矿石自燃起到催化作用；如不当的洒水等。

5) 同时，采场采用内燃设备装载矿石，采场照明、通风等电气设备，也存在内燃设备的火灾、电气火灾等外因火灾危险因素。

“银山矿业”开采矿石为含铜原生硫化矿，主要有用组份为 Cu、S，江西铜业武山铜矿、东乡铜矿采场均发生过自燃现象。因此，存在矿石自燃危害因素（内因火灾）；

但相较于武山铜矿、东乡铜矿矿物含硫平均达 18%以上，局部富集达含硫到 30%以上，“银山矿业”铜矿石平均含硫小于 10%，采用胶结充填回采工艺，从类比永平铜矿（平均含硫达 20%左右）来看，由于采用了胶结充填为主的回采工艺，十多年来未发生过内因火灾。故“银山矿业”露天转井下开采工程发生内因火灾可能性极低，但需要注意的是少量留矿法回采嗣后不充填的采场，当含硫较高时有可能发生内因火灾，应当重视。

6、火药爆炸

采矿、掘进采用凿岩爆破工艺，在运输爆破材料、起爆药制作及装药过程中，如操作不当，可能引起火药爆炸。

7、放炮（爆破伤害）

爆破作业时，如爆破警戒设置不合理或未设置警戒，使用的炸药变质、过期造成延爆、早爆、拒爆等都可能造成爆破伤害。爆破后提早进入作业面，或盲瞎炮处理失当，也可发生爆破伤害事故。

8、中毒窒息

爆破作业后，炮烟未排除，过早进入爆破作业场所，而引发炮烟中毒窒息；长期停工停风的采掘场所，作业前未通风，也可能发生缺氧窒息。此外，发生火灾时大量有毒气扩散到井下区域引起中毒窒息事故。

9、物体打击

采掘作业过程中，特别是采场的放矿作业过程中，有可能产生矿石砸伤人员等其他伤害事故。

10、粉尘

采掘、爆破和铲装作业过程中等会产生粉尘。

11、噪声、振动

在操作、使用凿岩工具时，产生噪声、振动，此外铲装运输设备会产生振动危害。

3.4.2 采掘作业单元预先危险性分析

对“银山矿业”5000t/d 露天转井下开采工程采掘作业单元存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价。分析结果见表 3.4-1。

表 3.4-1 采掘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
片帮冒顶	1) 爆破参数不合理，对围岩稳定性造成较大破坏。 2) 采场结构不合理、顶柱、底柱等矿柱留设不合理。 3) 高应力集中区域采掘施工措施不当。 4) 巷道施工，特别是巷道三岔口施工支护不合理或未按设计要求进行支护。 5) 巷道修理无防止顶板冒落的安全措施，或未按安全措施施工。 6) 未及时充填采空区或充填体未达到设计强度时，开采其下部或相邻块段的矿体。 7) 采掘作业过程中未执行“敲帮问顶”制度，及时处理松动岩石。	人员伤亡	III	1) 采掘工作面编制爆破设计，合理确定爆破参数，以减少爆破震动对围岩的影响；巷道掘进时，宜采用光面爆破工艺。 2) 采场结构应适应矿体及其围岩的稳定性要求，留设的顶柱、间柱等矿柱的支撑力应能承受开采后形成的最大应力。 3) 科学、合理布置采掘工程，避免产生应力集中区或采掘工程布置在应力集中区域。 巷道断面、巷道支护、施工顺序等方面采取有效措施。 4) 掘进巷道时，须按设计或《作业规程》要求及时进行支护；巷道三岔口施工应依据岩性特征、断面大小、施工工艺编制专项安全措施，措施中必须有顶板管理的安全技术措施。 5) 及时充填采空区，合理安排开采顺序，确保充填体达到设计强度时，才能开采其下部或相邻块段的矿体。 6) 加强员工培训，严格操作要求，采掘

				作业过程中严格执行“敲帮问顶”制度，及时处理松动岩石。
机械伤害	1) 未按《操作规程》要求操作凿岩、铲运、混凝土喷射机等设备。 2) 搬运、移动凿岩机、混凝土喷射设备操作不当。 3) 作业人员未规范着装，领口、袖口未系紧，发生卷绞等伤害。	人员伤亡	III	1) 操作凿岩机、混凝土喷射设备的人员须学习设备的《操作规程》，熟悉设备的操作要领，操作过程中严格执行《操作规程》。 2) 搬运、移动凿岩机、混凝土喷射设备前应停止工作。 3) 作业人员着装要整齐，操作过程中与凿岩工动作应配合协调，站位要安全； 4) 禁止设备运行中进行检修、维护和保养。
高处坠落	1) 天井施工未配备或使用安全带等防坠落设施。 2) 暂不使用的天井上口未设置栅栏或封闭。 3) 在用的天井上口未设置栅栏、警示标志。 4) 行人天井的梯子安装不牢或失效。 5) 高大设备检维修作业未使用安全带，安全带系挂不牢或安全带低挂高用。	人员伤亡	III	1) 天井、溜井口施工佩戴可靠的安全绳（带）等安全防护设施。 2) 暂不使用的天井、溜井上口设置栅栏或封闭。在用的天井、溜井上口设置栅栏、警示标志。 3) 天井的梯子安装牢固并符合规范要求，并经常检查，确保行人梯子牢固可靠。 4) 检维修作业登高要进行作业许可，作业人员要牢固系挂安全带，安全带高挂低用。 5) 从事高处检维修作业人员应持证上岗。
触电	1) 电气设备及线路绝缘下降，无接地、漏电保护或失效，电气开关操作错误。 2) 明接头、明闸刀。 3) 供电线路破损。 4) 移动照明及电动工具未使用安全电压； 5) 未建立合格的接地网。 6) 违规操作。 7) 电气危险场所缺少安全警示标心，电气开关标识不清。 8) 作业移动照明及电动工具未采用安全电压。	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，井下电气绝缘不低于 0.25M Ω ，分段巷道建立可靠的接地网，并与矿井主接地极作可靠的电气连接，接地电阻不大于 2 Ω 。 2) 严禁明接头，控制开关严禁使用明闸刀，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、线路进行检查和维护，保障设施齐全、安全有效。 5) 移动照明及电动工具采用安全电压。 6) 电工操作资格证的专职电工进行操作，严禁违章带电作业。 7) 电气安全标志齐全，开关标识准确。
内因火灾	1) 局部矿体含硫量高。 2) 采场矿柱留设不合理，或开采、损坏留设矿柱。 3) 采用采矿方法不合理，导致采场内矿石滞留时间长。 4) 采场通风不合理，造成局	设备损坏、资源损失、	III	1) 有条件时，应对不同采场的矿石含硫量进行检测，当矿石的含硫量较高（一般达到 20% 及以上）时，应采取防矿石自燃和炸药自爆的措施，如炮孔测温、选用耐高温炸药等。 2) 采场尽可能采用无柱开采技术，否则

	部微风供氧。 5) 洒水降尘时, 未洒透。 6) 其他人为因素造成采场矿石滞留时间长。	人员伤亡		矿柱留设合理, 确保有足够的承载能力, 严禁随意开采、破坏留的各类矿柱。 3) 采用充填法采矿, 减少矿石存窿时间, 及时充填采空区。 4) 加强采场通风, 严禁无风、微风作业, 确保采场风量。 5) 洒水降尘应洒透。
外因火灾	1) 内燃设备电路系统故障及油品泄漏、轮胎过热。 2) 柴油、润滑油管理不善。 3) 采场照明、用电设备的用电管理不善。 4) 未按规定要求配备灭火器, 发生火灾时无法迅速扑灭初起火。	设备损坏、人员伤亡	III	1) 加强对内燃设备的检查、维护, 确保设备完好, 防止油品泄漏及设备过热。 2) 加强采场柴油、润滑油管理, 内燃设备加油应采用专用加油车或专用容器; 润滑油应放在专用容器内。内燃设备配备车载灭火器。 3) 加强采场照明、用电设备的用电管理, 完善用电保护装置。 4) 所有采掘设备及电气设施配备相应的灭火器, 并定期检查保证有效。
火药爆炸	1) 不按规定运送爆破材料。 2) 起爆药制作不规范, 未避开顶板破碎地段、电气设备等。 3) 炸药和雷管混合运输或临时存放。 4) 在井下非法存放爆破器材。	人员伤亡	III	1) 爆破材料运输必须符合规定要求, 严禁雷管、炸药混装, 禁用非专用运输工具运输。 2) 应选择顶板稳定或支护完好地段, 远离电气设备等场所加工起爆药, 不得放在可传导杂散电流的铁器、电缆上。 3) 装药时, 清理现场的设备、工具, 特别是移动电动工具、设备。 4) 当班未用完的炸药必须退库存放。
放炮	1) 使用变质、过期的爆破材料。 2) 爆破作业由非爆破作业人员操作。 3) 连线作业由非爆破作业人员操作。 4) 未执行爆破撤人制度; 5) 违规爆破, 如未发出信号起爆。 6) 爆破后立即进入爆破现场。 7) 违规处理盲炮 (拒爆)。	人员伤亡	III	1) 不得使用变质、过期的爆破材料。 2) 爆破作业由专职爆破作业人员操作。 3) 连线作业由专职爆破作业人员操作。 4) 严格执行爆破撤人制度; 当班班长负责爆破警戒、撤人工作, 只有爆破警戒、撤人工作到位后, 才能发出爆破指令, 爆破员只有接到爆破指令后, 才能起爆。 5) 严格爆破作业程序, 起爆前须发出起爆信号, 爆破员只有接到爆破指令后, 才能起爆。 6) 爆破后等待 15min 后, 才能进入爆破现场。 7) 按规定处理盲瞎炮, 当班盲炮当班处理, 当班处理不了的, 当班爆破员与下班爆破员现场交班, 交代清楚并建立记录。
中毒窒息	1) 爆破作业后, 过早进入爆破区。 2) 违规进入停工停风的作业	人员伤亡	III	1) 井下爆破后等待 15min, 确认安全后才能进入爆破现场。 2) 停工停风的作业场所设置栅栏、警示

	场所。 3) 采场采准切割期未形成贯穿风流, 未安设局扇通风。 4) 停工停风的作业场所未按规定设置栅栏、禁止进入的安全标志或密闭。			标志, 停工停风时间较长的作业场所须进行密闭; 严禁进入停工停风的作业场所。 4) 停工停风作业场所恢复生产前, 须进行通风供氧。 5) 作业人员配备压缩氧自救器进入现场。 6) 班组配备便携式氧含量、CO、NO _x 和 SO ₂ 检测仪, 经检测合格后方可作业。
其他危害	1) 放矿漏斗设置不合理。 2) 漏斗放矿时, 工操作不规范或站位不当。 3) 漏斗卡斗时违规处理。 4) 喷射混凝土作业时, 违规处理输料管堵管。	人员伤亡	III	1) 放矿漏斗设置应有利于分级下矿。 2) 漏斗放矿操作应规范, 不得迎面站在下斗口, 而应侧面站立。 3) 漏斗卡斗时使用长柄工具处理, 如需放炮处理时, 应由专职爆破人员负责爆破作业。 4) 喷射混凝土作业处理输料管堵管时, 须先切断电源、停机处理; 处理时须按操作规程的要求进行操作。
粉尘	1) 凿岩作业未采用湿式凿岩。 2) 下矿漏斗处及其他转载点进行喷雾洒水。 3) 未执行综合防尘措施。 4) 喷射混凝土未采用潮料上料。	职业危害	II	1) 须采用湿式凿岩或使用除尘器。 2) 下矿漏斗处及转载点进行喷雾洒水。 3) 落实湿式作业、通风防尘、爆后洒水冲洗巷帮、装岩(矿)前洒水、使用个人防护用品的综合防尘措施。 4) 喷射混凝土采用潮料上料, 使用干料时, 需有防尘措施。

3.4.3 采掘作业单元安全检查表评价

采用安全检查表法对采掘作业单元符合性进行评价, 依据《金属非金属矿山安全规程》(GB16423—2020)、《有色金属采矿设计规范》(GB50771—2012)等编制安全检查表进行评价。详见表 3.4-2。

表 3.4-2 采掘单元安全检查表

序号	检查内容	依据标准	《可研报告》方案	评价结果
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, 并与通往地面的安全出口相通。	GB16423—2020 第 6.3.1.4 条	2 个安全出口。	符合
2	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。	GB16423—2020 第 6.3.1.5 条	采用分段空场嗣后充填采矿法。采场矿柱视情况进行回采, 大多不回收。	符合
3	采用空场法采矿的矿山, 应采取充填、隔离或强制崩落围岩的措施, 及时处理采空区。	GB16423—2020 第 6.3.1.15 条	充填采空区。	符合

4	在充填采矿法设计中, 宜增大分层高度; 有条件时, 应采用空场采矿法嗣后充填。	GB50771—2012 第 9.5.1 条	采用分段空场嗣后充填采矿法。	符合
5	嗣后充填采矿法应符合下列规定: ——当矿柱需要回采时, 充填体应有足够强度和自立高度。 ——采场充填前, 在采场内应事先布置泄水管道, 下部通道口应构筑稳固的滤水墙。	GB50771—2012 第 9.5.5 条	1) 矿柱视情况回采, 依据《银山矿业深度充填体试验》, 灰砂比 1:6 时, 60d 的试块强度在 2MPa~3MPa; 2) 布置泄水管道及下部通道口应构筑滤水墙。	符合
6	凿岩设备配置应符合以下要求: 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; 2) 采用浅孔和中深孔凿岩的采场, 应按生产采场数单独配置; 采用深孔凿岩采场, 应按阶段水平或采区配备; 3) 掘进凿岩设备配备, 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。	GB50771—2012 第 9.7.2 条	1) 分段空场嗣后充填采矿法采场采用深孔凿岩台车。 2) 浅孔留矿采矿法、掘进工作面采用手持式 (YT—28 型) 凿岩钻机。 3) 凿岩设备配备数量满足要求。	符合
7	回采工作面采用柴油铲运车出矿: 1) 柴油铲运机单程运距不宜大于 200m; 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 $\frac{2}{5} \sim \frac{1}{2}$ 。	GB50771—2012 第 9.8.1 条	铲运机出矿, 汽车运输至溜矿井。	符合
8	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》	《可研报告》未涉及。	补充完善
9	地面充填料制备站位置选择宜符合下列规定: 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。	GB50771—2012 第 12.3.1 条	设地面充填料制备站, 靠近充填负荷中心, 集中布置, 能满足自流和满管输送的要求。	符合
10	胶结充填站, 宜采用砂仓、胶结料仓、搅拌输送系统的组合方式; 制备站内应设通风 除尘和排污设施。	GB50771—2012 第 12.3.2 条	配备相应设施。	符合
	分级界限为 3mm 骨料的胶结充填砂浆的重量浓度为 65%~75% 时,		采用尾砂胶结充填, 未计算充填倍线; 下步安全	

11	充填倍线不宜大于 5；尾砂胶结充填砂浆的重量浓度为 65%~75% 时，充填倍线不宜大于 8。	GB50771—2012 第 12.4.2 条	设施设计阶段补充。	补充完善
12	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。	GB50771—2012 第 12.4.3 条	1) 主充填管道选用耐磨性钢管。 2) 充填料垂直输送以钻孔为主，内加钢质套管。	符合
13	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。	GB50771—2012 第 12.1.1 条	1) 胶结充填材料为选矿尾砂、水泥，属无毒无害物质。 2) 部分掘进废石回充到采空区，以减少排废量。	符合
14	当采用管道水力输送时，充填骨料的选择应符合下列规定： 1) 采用分级尾砂作充填骨料时，尾砂的分级界限宜为 0.037mm，渗透速度不宜小于 80mm/h；当采用高浓度充填分级尾砂量不足时，分级界限可适当降低；当采用膏体胶结充填时，宜采用全粒级尾砂； 2) 用于胶结充填的含硫尾砂，尾砂中硫的含量不宜超过 8%； 3) 采用棒磨砂作充填骨料时，棒磨砂的最大粒径不宜大于 3mm。	GB50771—2012 第 12.1.2 条	采用分级尾砂作充填骨料时，尾砂的分级界限为 0.037mm 以上。	符合
15	充填用胶凝材料宜采用低标号散装水泥，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。	GB50771—2012 第 12.1.4 条	低标号散装水泥。为提高充填体强度及井下充填排泄水量，建议试验选用膏体充填料，输送深度提高到 70%左右。	符合
16	充填管路减压设施、压力监测装置及充填管路排气设施。	《金属非金属 矿山建设项目 安全设施目录》	《可研报告》中已经考虑设置。	符合
17	充填站内及井下安全护栏及其他防护设施。		《可研报告》未涉及。下一步安全设施设计中补充。	补充完善
18	充填系统事故池。		《可研报告》未涉及。下一步安全设施设计中补充。	补充完善
19	采场充填挡墙。		《可研报告》未涉及。下一步安全设施设计中补充。	补充完善

20	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。	GB16423—2020 第 6.3.1.12 条	矿山已建立顶板分级管理制度；需在生产过程中开展岩层移动监测及采区地压、围岩应力监测。	符合
----	------------------------------------	---------------------------	--	----

3.4.4 保安矿柱稳定性评价

北京国信安科技有限公司于 2022 年 1 月提交了《江西铜业集团银山矿业有限责任公司 5000t/d 露天转井下开采工程保安矿柱安全稳定性分析报告》。开展了露天转井下开采隔离层安全厚度研究、井下开采稳定性分析及露天转井下开采边坡稳定性研究等 3 个方面的分析、研究。

1、岩石质量分级

2013 年江西理工大学提交的银山露采边坡角参数优化的综合技术研究报告中，采用 RMR 岩体分类体系对各岩体进行了质量分级与评价。依据评分标准分为坚硬岩组中，石英斑岩、英安斑岩和石英闪长岩的 RMR 值为 72—77，其岩体质量级别均为 II 级，属于好岩体；半坚硬岩组中，角砾岩、西北边坡千枚岩的岩体质量级别为 III 级，属于一般岩体；南边坡与北东边坡千枚岩的岩体质量级别为 IV 级，属于差岩体。

2、研究方法

以 FLAC3D 软件为工具的三维数值模拟计算。基于以下假定条件：假定每一种岩体和充填体均为各向同性的连续介质。但是，从宏观尺度上看，每个结构体与分析对象（计算模型范围的矿岩体）的尺度相比是非常微小的，因此，通过对岩石力学参数的合理弱化，就可以把岩体看作为连续介质。这也是目前矿山岩体工程数值分析研究的通常做法。

在模拟计算中，仅考虑矿山地应力和重力的静力学作用，忽略地震、爆破振动和气—水—热等渗流场因素对岩体和充填体稳定性的影响。

假定岩体和充填体都是服从摩尔—库伦破坏准则的弹塑性结构体。

3、露天坑底保安矿柱稳定性分析

1) 保安矿柱尺寸

露天转坑内过渡期间，存在露天井下同时生产的状况，加之露天坑本身须存留它用，可研报告参照采矿使用充填回采工艺，结合矿山岩石力学研究结论，九区露天坑留有 20m 边坡坑底保护矿柱。见图 3-1。



图 3—1 边坡坑底保护矿柱的三维形态图

2) 研究分析结果

分别对-133m 中段、-180m 中段、-236m 中段、-288m 中段开采后的位移矢量，分析评估地下开采后保安矿柱的位移矢量，确定保安矿柱的稳定性。经评估分析最大位移量分别为 0.029m、0.03m、0.073m 和 0.042m，综合塑性区分布和最大位移量分析，20m 厚度的保护矿柱是稳定的。详见图 3-2～图 3-5。

4、采场稳定性分析

1) 采场布置 (S1 矿体、N1 矿体)

露天转井下开采工程南北二条主矿体 (S1 矿体、N1 矿体) 为代表进行采场稳定性分析。其中-133m 中段：共布置 3 个垂直走向采场 (S401～S403) 和 11 个沿走向采场 (S1113301～S1213304、N13301～N13305)，具体见图 3-6。

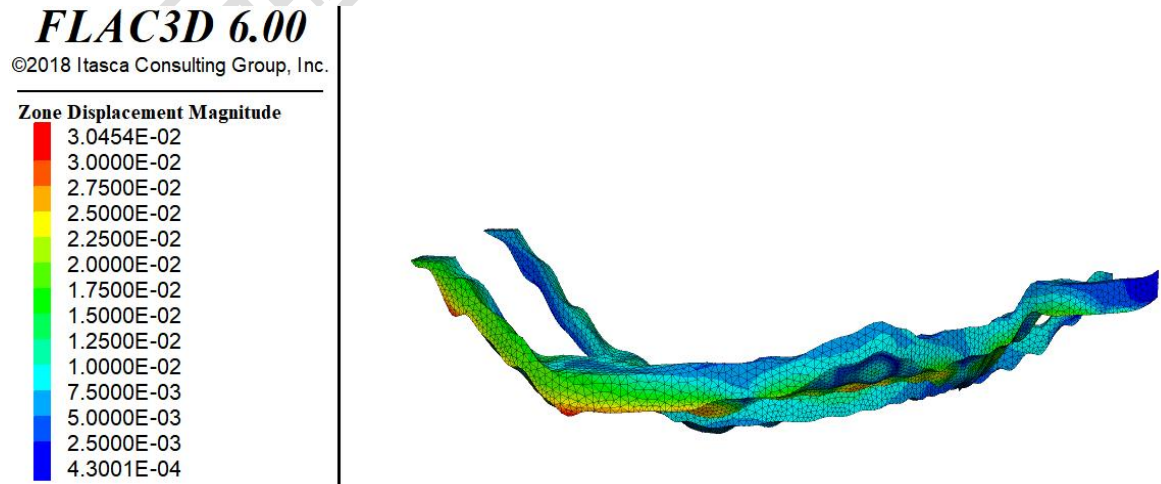


图 3—2 -133m 中段采充完毕后保护矿柱位移云图 (单位 m)

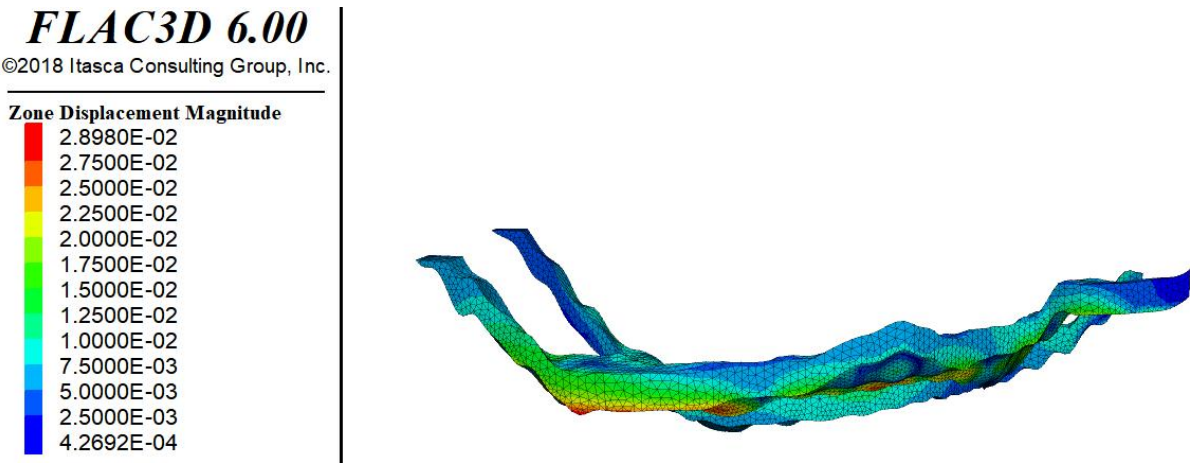


图 3—3 —180m 中段采充完毕后保护矿柱位移云图（单位 m）

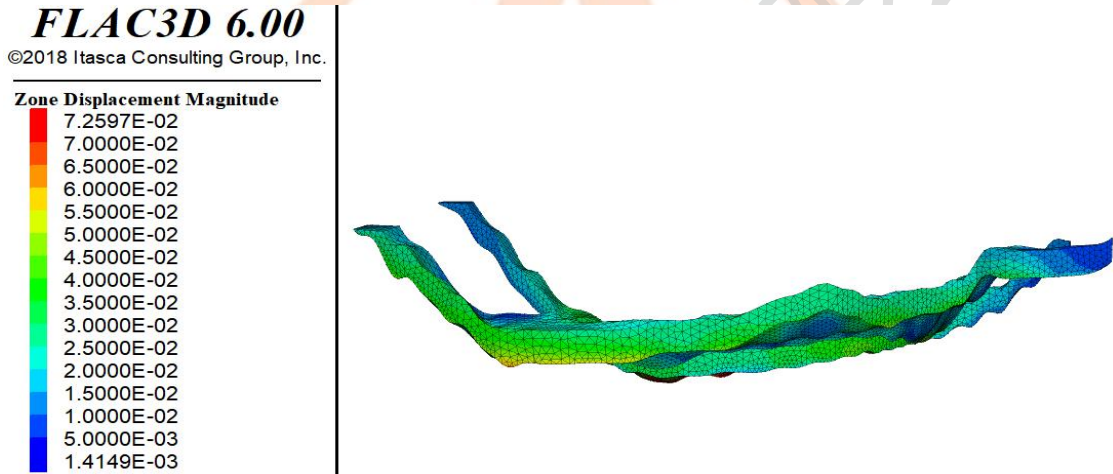


图 3—4 —236m 中段采充完毕后保护矿柱位移云图（单位 m）

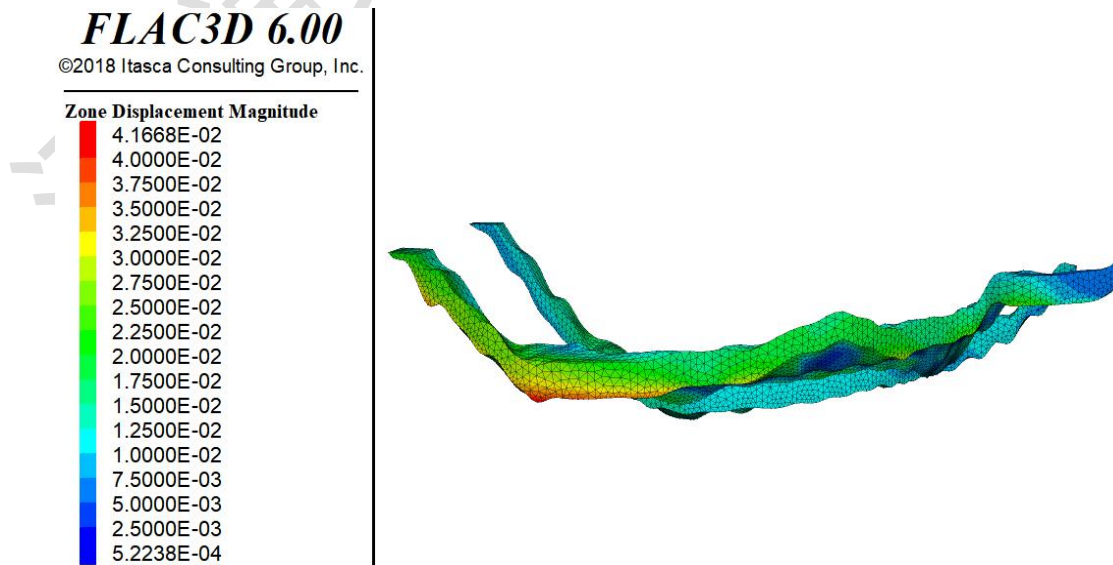


图 3—5 —288m 中段采充完毕后保护矿柱位移云图（单位 m）

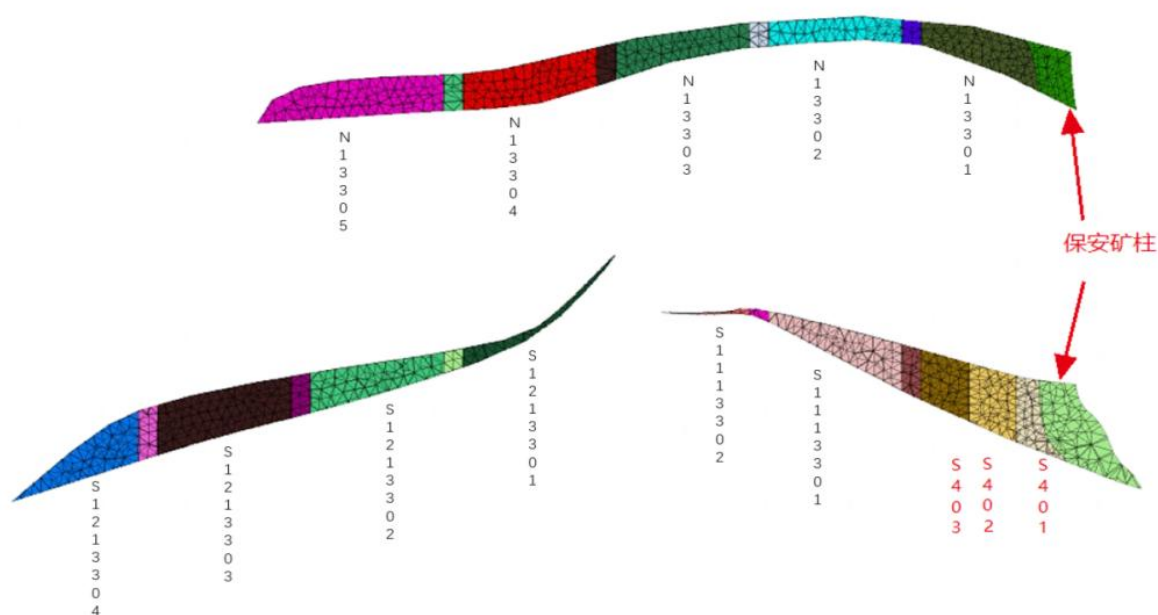


图 3-6 -133m 中段采场布置图

—180m 中段：共布置 10 个垂直走向采场（S301~S310）和 20 个沿走向采场（S1118001~S1118009、S1218001~S1218004、N18001~N18007），见图 3-7。

—236m 中段：共布置 10 个垂直走向采场（S201~S210）和 27 个沿走向采场（S1123601~S1123609、S1223601~S1223604、N23601~N23614），见图 3-8。

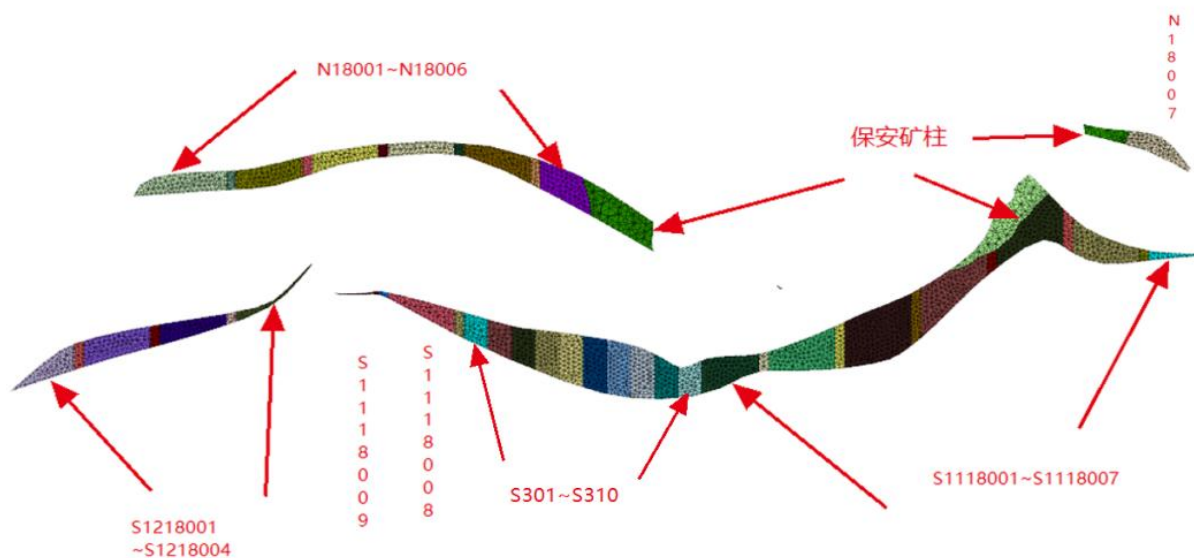


图 3—7 —180m 中段采场布置图

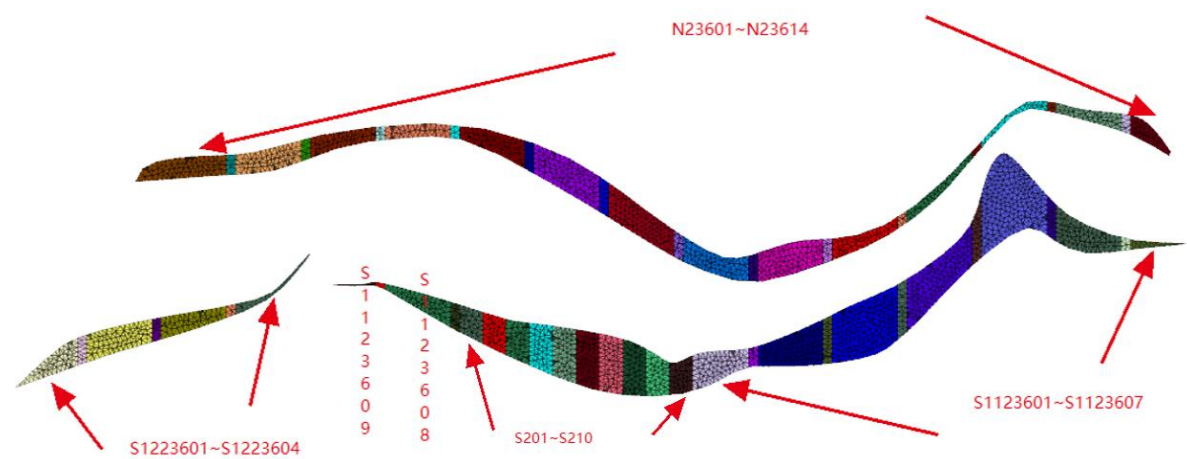


图 3—8 —236m 中段采场布置图

—288m 中段：共布置 10 个垂直走向采场（S101～S110）和 27 个沿走向采场（S1128801～S1128809、S1228801～S1228804、N28801～N28814），见图 3-9。

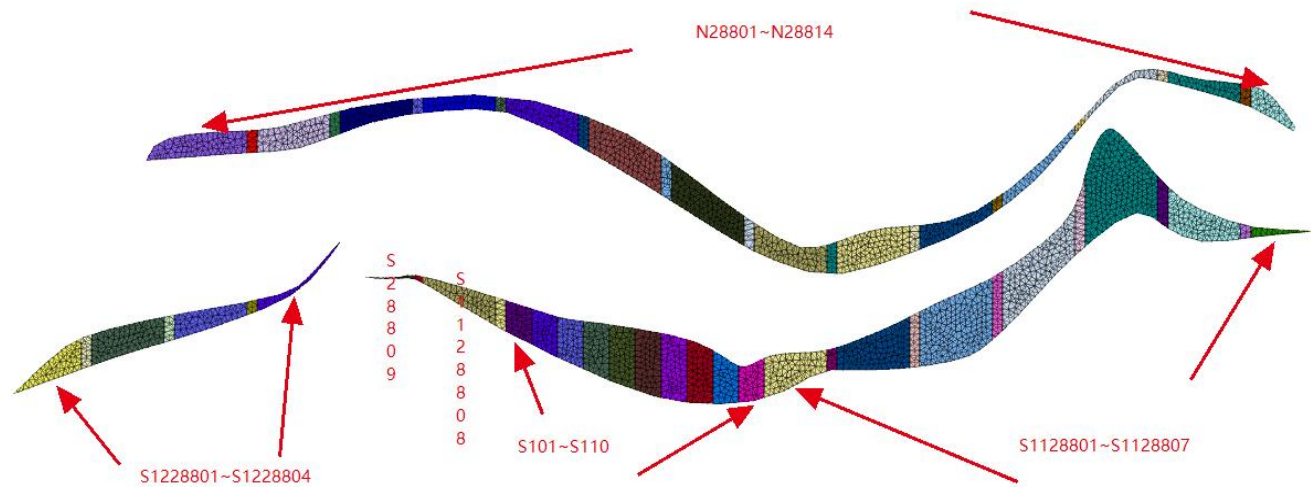


图 3—9 —288m 中段采场布置图

2) 研究分析结果

通过计算分析 S1 和 N1 矿体范围内的最大和最小主应力，确定采场矿柱是否稳定，从而得出采场的稳定性。其计算结果采场稳定，如图 3-10～图 3-12。

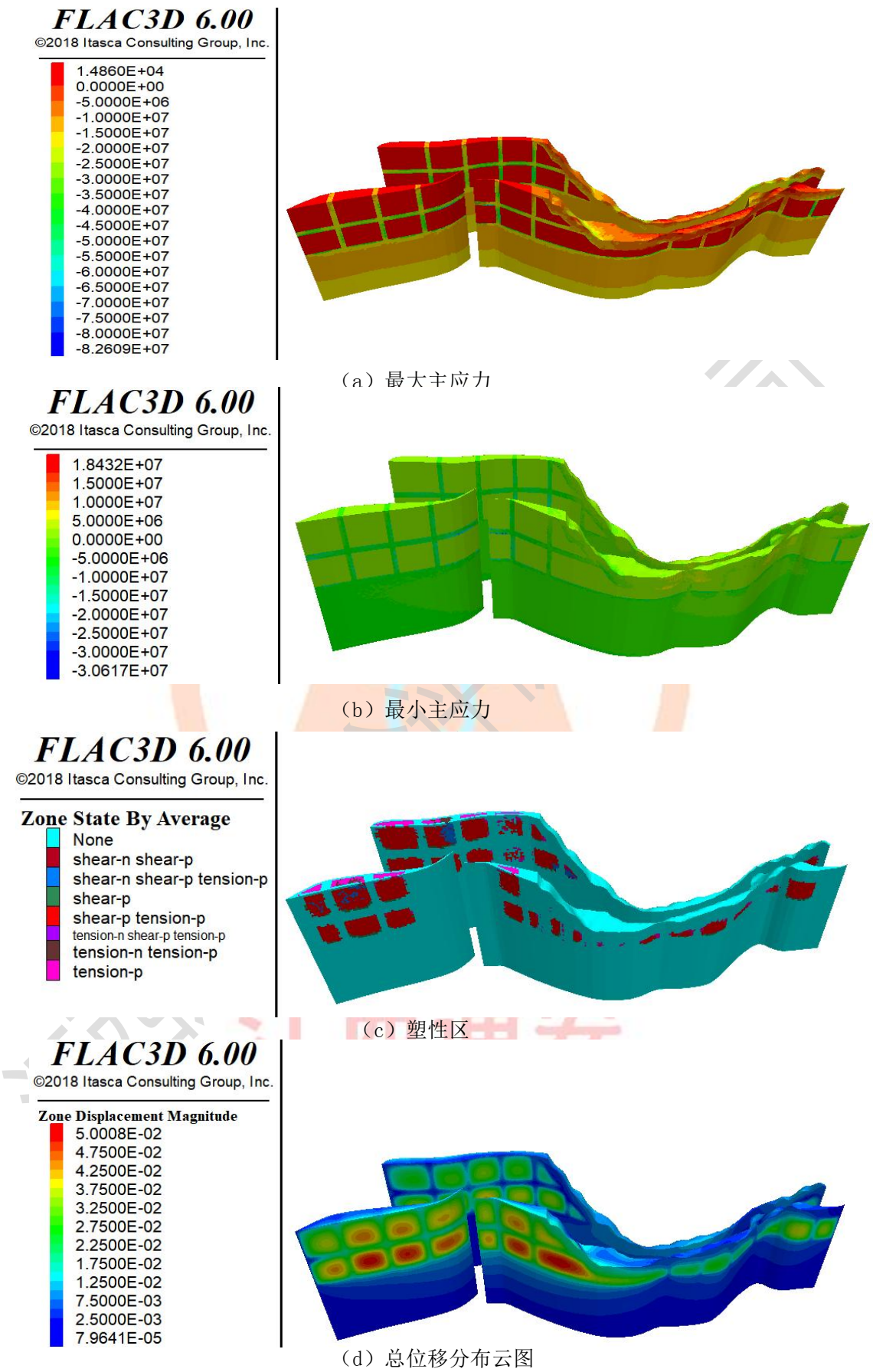


图 3-10 -133m 中段采场采充完毕后

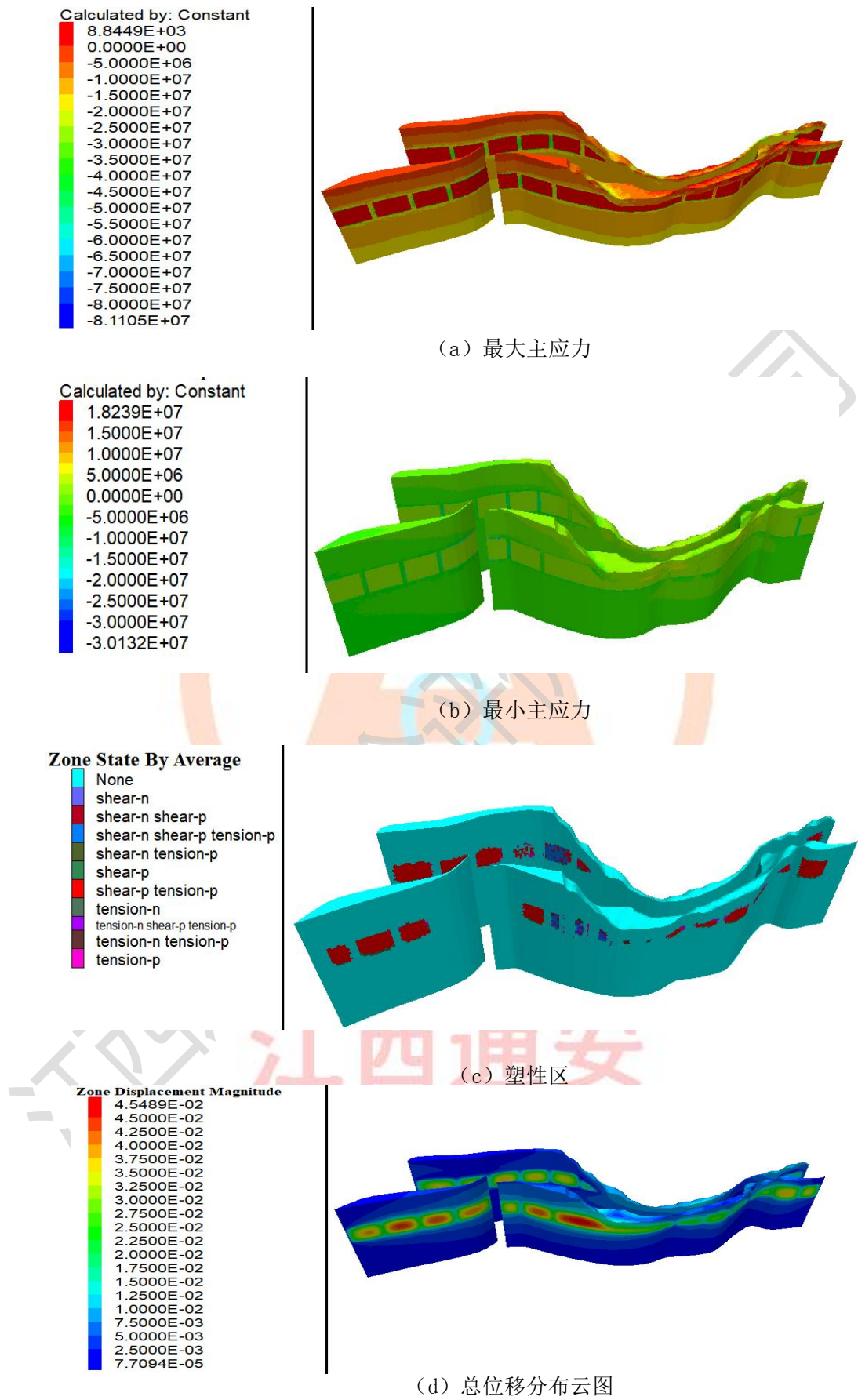


图 3—11 -180m 中段采场采充完毕后

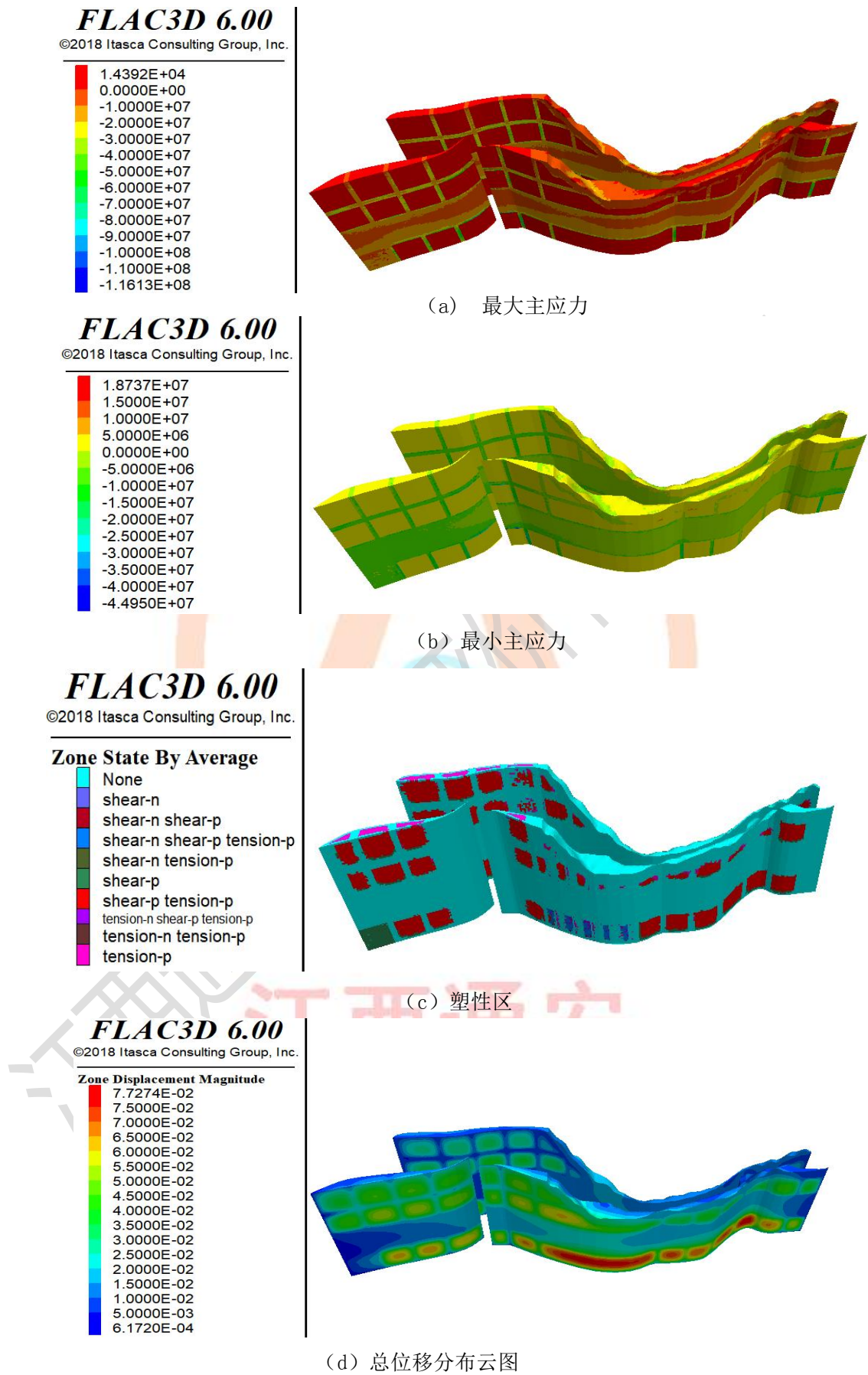


图 3-12 -236m 中段、-288m 中段采场采充完毕后

5、露天采场边坡稳定性分析

1) 计算分析剖面选取

考虑露天转井下开采的特殊性，采用常规的极限平衡法难以分析井下开采充填过程对边坡稳定性的影响，因此研究采用位移和剪切变形两个指标来评判边坡稳定性，选取的 3 个剖面与矿体之间的位置关系如图 3.3-13 所示。

2) 计算结果

通过计算分析，无论是剖面 1、剖面 2 还是剖面 3，露天矿边坡均为出现贯通的剪切变形区，且边坡面处的位移值均较小，为毫米级，因此可以判定边坡稳定性受地下开采和充填过程的影响微乎其微。见图 3.3-14～图 3.3-19。

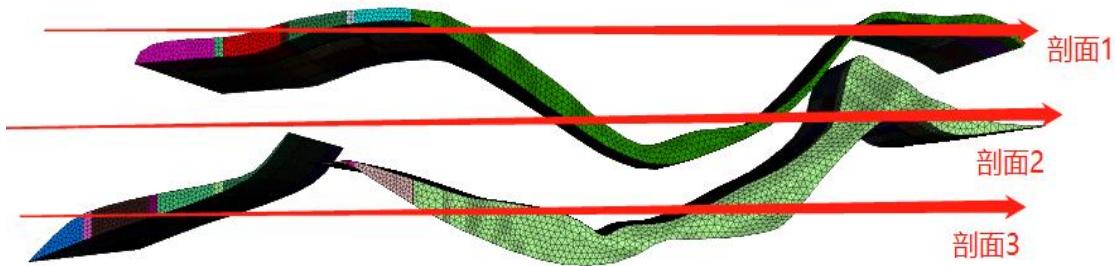


图 3-13 剖面选取与矿体位置关系图

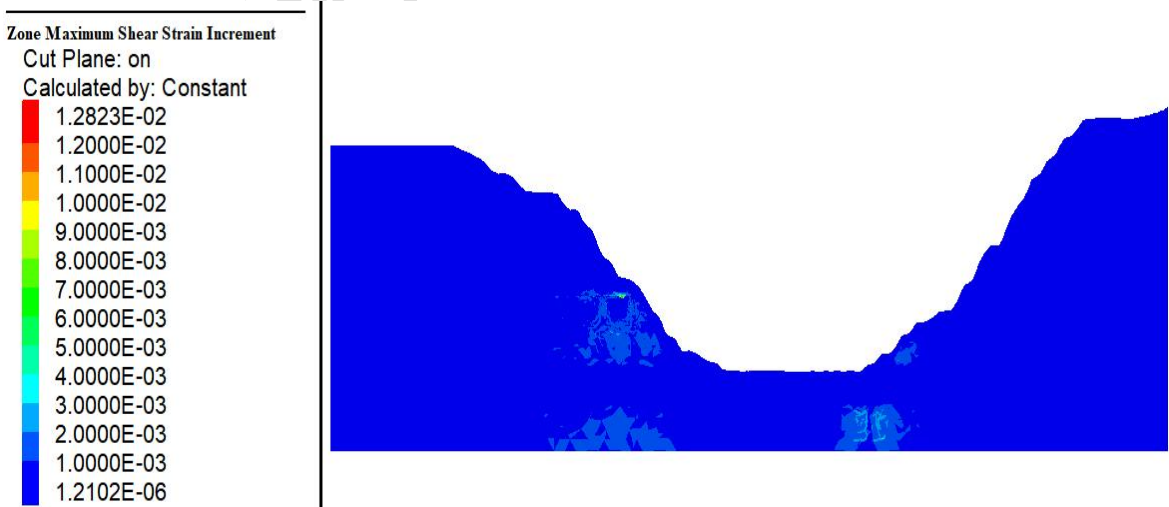


图 3-14 所有采场采充完毕后剪切变形分布云图（剖面 1）

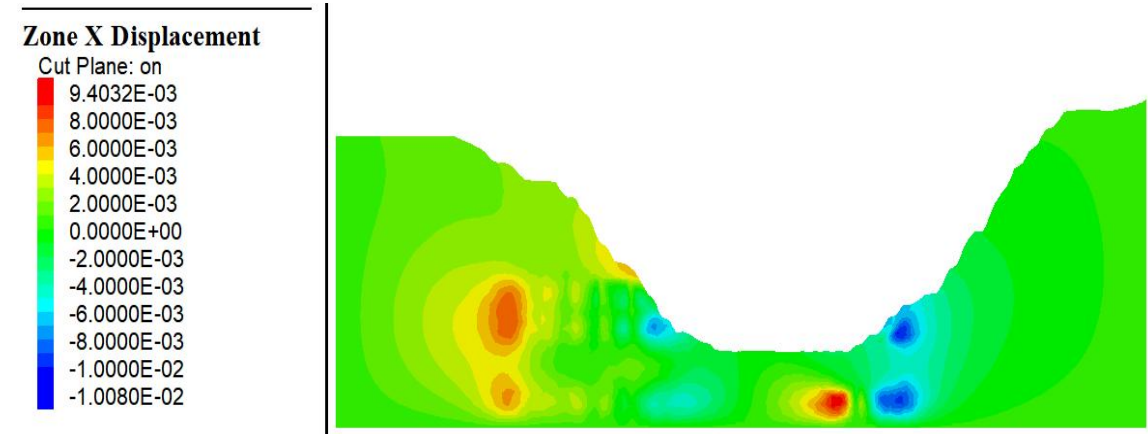


图 3-15 所有采场采充完毕后 X 方向位移分布云图（剖面 1）

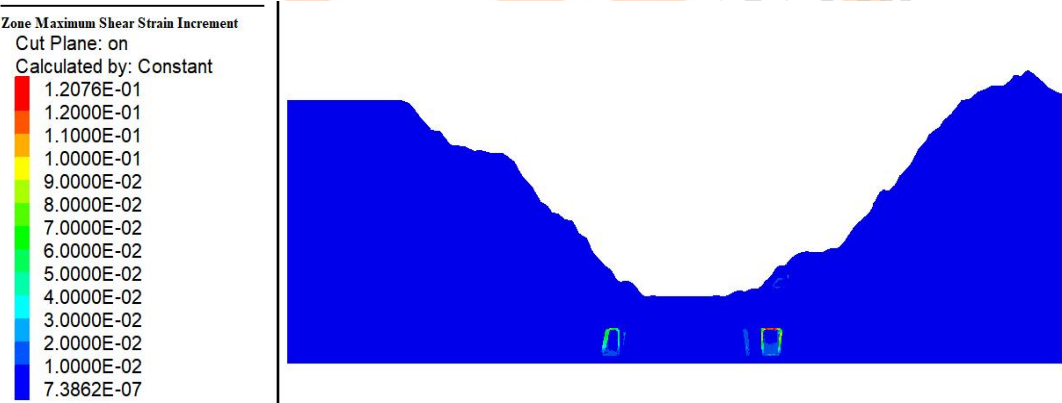


图 3-16 所有采场采充完毕后剪切变形分布云图（剖面 2）



图 3-17 所有采场采充完毕后 X 方向位移分布云图（剖面 2）



图 3-18 所有采场采充完毕后剪切变形分布云图（剖面 3）

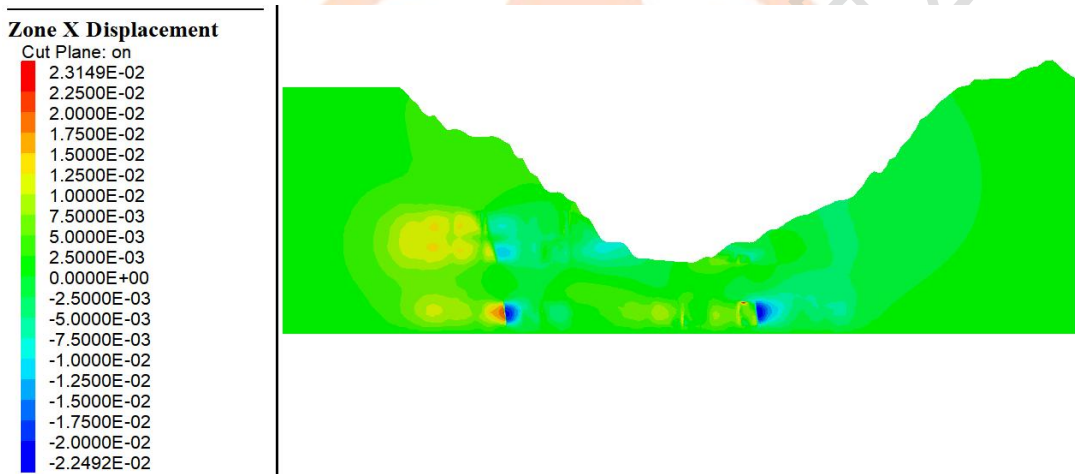


图 3-19 所有采场采充完毕后 X 方向位移分布云图（剖面 3）

3. 4. 5 对露天采坑开采影响评价分析

“银山矿业”5000t/d 露天转井下开采工程首采中段为-180m 中段, 依据“中国恩菲”2019 年 12 月完成的《江西铜业集团银山矿业有限责任公司九区露天开采境界优化可行性研究报告》，露天坑开采将在 2025 年闭坑，而露天转井下开采工程基建期 30 个月（2.5a），其对应的露天坑底铜矿体在露天坑开采结束后进行开采。

1、“银山矿业”5000t/d 露天转井下开采工程与露天坑底间留有 20m 厚的保安矿柱，“3. 4. 4 采场稳定性评价”已分析评价了 20m 保安矿柱稳定。同时，露天采坑挂帮矿体待露天开采结束后再安排回采。

2、因此，5000t/d 露天转井下开采工程不影响现有的露天坑开采，相互间不

存在开采作业相互安全影响。

3、露天转井下开采基建期的各工业场地及开拓工程均布置在露天境界外，其施工作业除爆破施工存在影响外，其余建设施工不存在相互影响。露天转井下开采的试生产采场布置采用选离边帮布置，可以消除基建采矿与露天开采的相互影响。对爆破作业时可能存在相互影响的区域是先要制定施工组织设计，采区相应的爆破安全技术措施，其影响是受控和可以接受的。

3.4.6 与深部挖潜项目开采影响评价分析

1、相互位置关系

8000t/d 深部挖潜扩产技术改造工程已于 2021 年 7 月竣工验收并投入生产运行，开采的铜矿体范围主要在井田的九区、西山区的-288m~-678m，500t/d 铅锌矿开采范围在九龙上天区、北山区。5000t/d 露天转井下开采工程开采范围也在九区、西山区的-288m 以上矿体，与该井田的深部挖潜项目的铜矿体开采范围在空间上为上、下开采关系。

2、生产期的相互影响评价分析

深部挖潜扩产技术改造工程铜矿体首采中段为-378m 中段，采用分段空场嗣后充填采矿法。《可研报告》拟定 5000t/d 露天转井下开采工程于 2024 年建成投产，投产后第 6 年（按 3000t/d 产能考虑）-180m 以上回采结束，转入-288m 中段生产。此时深部挖潜项目铜矿体首采中段（-378m 中段）已开采结束，转入-478m、-578m 中段生产作业，中间留有 1 个中段（垂高 90m）的间隔距离，相互间不存在开采影响。

3、露天转井下开采基建期对深部开采的影响评价分析

《可研报告》5000t/d 露天转井下开采工程除利用辅助斜坡道作为基建期的人员、矿岩运输通道外存在影响外，其余各系统及工业场地均与深部开采相互独立，露天转井下开采工程建设不会影响深部开采的系统安全。“银山矿业”辅助斜坡道系统已经建立了车辆通行信号和智能管理系统，可以有效防范车辆运行冲突或相撞事故的发生；但运输使用的车辆主要为内燃，产生的废气进入到深部井下对空气质量存在影响，以及发生车辆火灾时影响较大。

故此，建议矿岩运输车辆选用电动矿卡以减少废气污染井下环境，斜坡道按新修订的《金属非金属矿山安全规程》要求建立消防供水系统并设消火栓，运输车辆除配备干粉灭火器外，增配水基灭火器。

3.4.7 爆破震动效应评价分析

1、井下爆破方式

1) 井下掘进工作面爆破作业, 为浅孔爆破, 按《可研报告》每 m^3 炸药消耗量为 2.71kg, 最大掘进断面 18.12m^2 。

2) 分段空场嗣后充填采矿法采场为深孔爆破, 按《可研报告》每 t 炸药消耗量为 0.43kg, 综合生产能力 850t/d。

3) 井下爆破材料库发生意外爆炸时, 可归类于硐室爆破。

2、浅孔爆破震动安全距离

1) 爆破震动安全允许距离按下式计算

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

式中:

R——爆破震动安全允许距离

Q——炸药量, 延时爆破为最大单段药量, kg

V——保护对象所在地安全允许质震速, cm/s

K、 α ——与地质条件有关的系数和衰减指数。

2) 计算参数确定

按最大掘进断面 18.12m^2 , 循环进度 3.0m 计算, 每循环炸药消耗量为:

$$Q = 18.12 \times 3.0 \times 2.71 = 147.3\text{kg}$$

爆破顺序为掏槽眼、扩大眼(辅助眼)及周边眼及底眼, 一次爆破药量最多为扩大眼(辅助眼), 占总药量的近一半, 取 $Q_1 = 75\text{kg}$ 。

地下浅孔爆破 $f = 60 \sim 300\text{Hz}$, 对矿山巷道而言 $V = 20 \sim 30\text{cm/s}$, 取中值 $V = 25\text{cm/s}$ 。

爆破岩体属中硬岩体, $K = 150 \sim 250$ 、 $\alpha = 1.5 \sim 1.8$, 则 $K = 200$ 、 $\alpha = 1.5$ 。

3) 计算参数结果

代入上式计算 $R = 17.24\text{m}$ 。

3、深孔爆破震动安全距离

1) 爆破震动安全允许距离按下式计算

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

2) 计算参数确定:

按日产 850t 矿石计算, 每一次炸药消耗量为:

$$Q=850 \times 3.0 \times 0.43=365.5\text{kg}$$

地下深孔爆破 $f=30 \sim 100\text{Hz}$ ，按 $f>50\text{Hz}$ 处理，对矿山巷道而言 $V=20 \sim 30\text{cm/s}$ ，取中值 $V=25\text{cm/s}$ 。

爆破岩体属中硬岩体， $K=150 \sim 250$ 、 $\alpha=1.5 \sim 1.8$ ，则 $K=200$ 、 $\alpha=1.5$ 。

3) 计算参数结果 $R=29.23\text{m}$ 。

宜采用一次装药分段起爆方式爆破，以减少深孔爆破爆破震动影响。

4、爆破材料库发生意外爆炸的震动安全距离

1) 爆破震动安全允许距离按下式计算

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

2) 计算参数确定

井下设 6t 爆破材料库，硐式储存，依据《爆破安全规程》，单个硐室储存量不超过 2t，取 $Q=2000\text{kg}$ 。

一旦爆炸，其爆炸性质属硐室爆破， $f<20\text{Hz}$ ，对矿山巷道而言 $V=18 \sim 25\text{cm/s}$ ，取中值 $V=20\text{cm/s}$ 。爆破岩体属中硬岩体， $K=150 \sim 250$ 、 $\alpha=1.5 \sim 1.8$ ，则 $K=200$ 、 $\alpha=1.5$ 。

3) 计算参数结果 $R=50.4\text{m}$

依据《爆破安全规程》(GB6722-2014) 的规定，硐室式爆破材料库与井巷安全距离为：距井筒、井底车场和主要巷道不小于 100m；距行人巷道不小于 30m；距地面或上下巷道间距不小于 30m。计算结果为井下爆破材料库发生意外爆炸的震动影响半径为 50.4m，井下爆破器材库距井筒、井底车场和主要巷道大于 100m；距行人巷道大于 50m；距地面大于 200m，与上下中段运输巷道距离大于 50m。

3.4.8 充填体参数影响分析

1、江西理工大学、银山科协服务部研究成果

“银山矿业”委托江西理工大学、银山科协技术服务部开展了银山矿业深部充填实验的课题研究，于 2015 年 2 月提交了《银山矿业深部充填实验》报告，该报告主要研究结论如下：

1) 充填体强度

不同灰砂比的充填体强度见图 3-20～图 3-23。

2) 料浆浓度与充填倍线关系

(1) 在灰砂比相同的情况下，充填倍线与料浆浓度总体上成反比，即充填

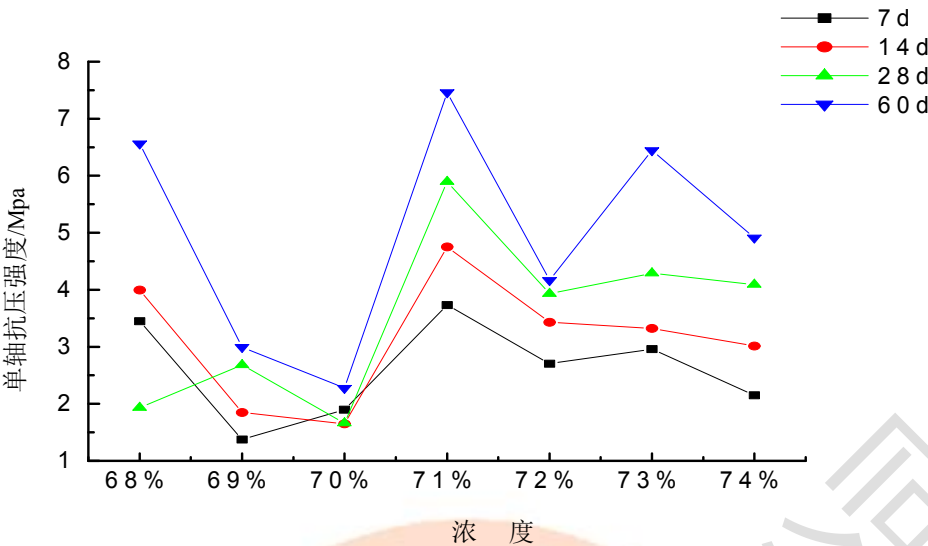


图 3-20 灰砂比 1:4 充填体试件强度

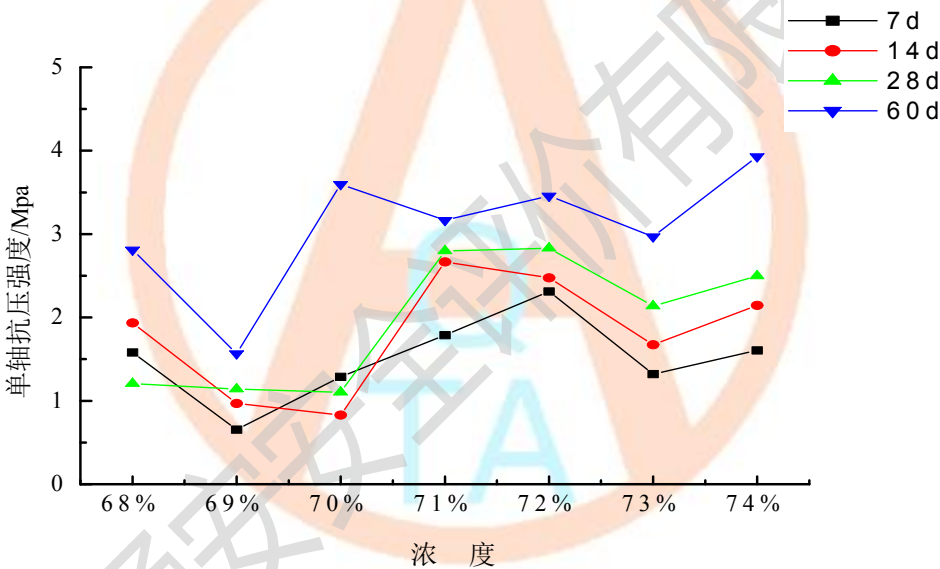


图 3-21 灰砂比 1:6 充填体试件强度

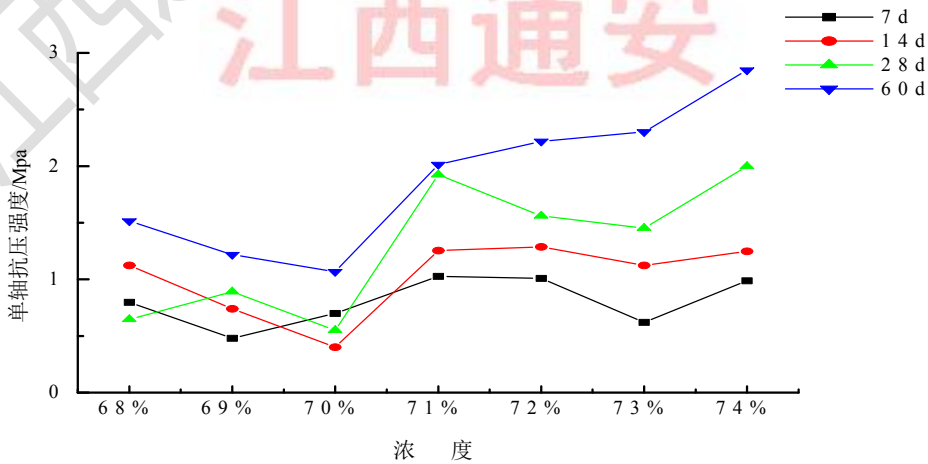


图 3-22 灰砂比 1:8 充填体试件强度

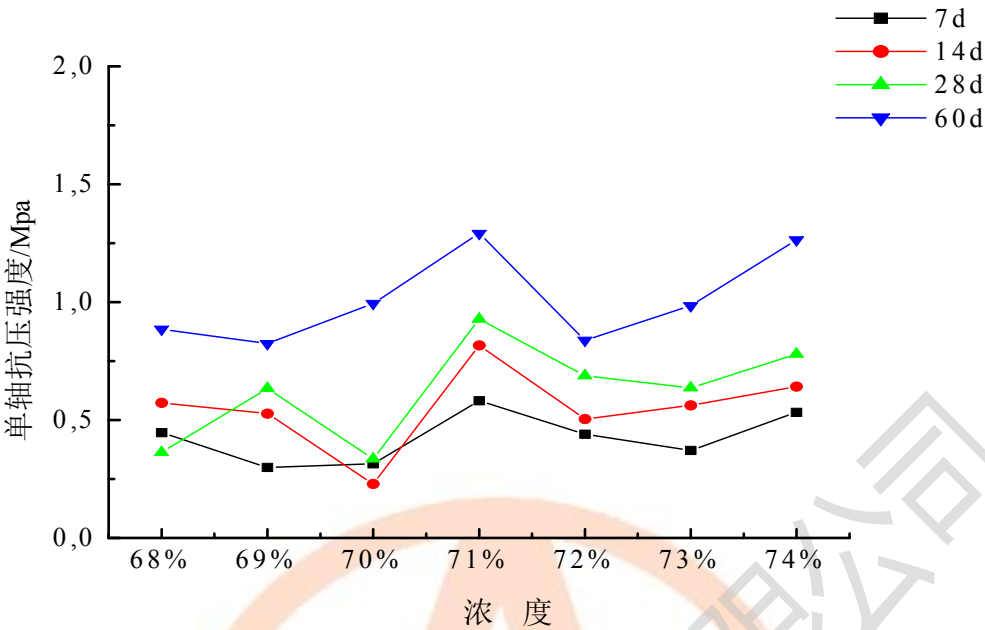


图 3-23 灰砂比 1:12 充填体试件强度

倍线随浓度的增加逐渐降低。

(2) 在料浆浓度相同的情况下，充填倍线与灰砂比总体上成正比，即灰砂比越大其充填倍线也越大，越有利于料浆输送，但其中料浆浓度为 74% 的充填倍线变化不大，总体充填倍线值较小，充填效果较差，因而不建议选用。

(3) 全尾砂因其沉降性较好所以其充填倍线也较小。因此，全尾砂充填充填效率较低，且容易堵塞充填管道。

2、中南大学全尾砂充填综合技术研究成果

中南大学编制的《8000t/d 采选工程配套全尾砂充填综合技术研究》的结论，地下开采空区采用全尾砂胶结充填，主要充填材料为选矿厂尾砂，胶结材料选用普通硅酸盐水泥。考虑到水泥添加量大，充填成本高，建议业主开展专项研究论证新型胶凝材料的可行性及添加方案。

3、超细尾砂胶结充填关键技术研究示范

“银山矿业”委托武汉大学（肇庆）资源与环境技术研究院开展了超细尾砂胶结充填关键技术研究示范课题研究，于 2021 年 10 月 21 日提交了《超细尾砂胶结充填关键技术研究示范研究总结报告》，研究目标包括：

1) 对全尾砂基本理化性能进行复核分析，以此为研究基础与理论依据，针对性开发新型软土固化剂，并传统水泥基胶结材料做全方位性能对比试验，解决传统水泥胶结尾砂充填强度低、成本高的难题。

2) 基于银山矿尾砂细度高, 经过深锥浓密机处理后质量浓度达 60%以上, 充填浆体流动性较差的问题, 研究采用不同浆体质量浓度/胶砂比/软土固化剂配方/拌和方式等条件, 开展银山矿尾砂流变性能研究; 同时测试不同配比、工艺下全尾砂流动度的变化规律, 形成尾砂流变性能定向调控机制, 提高尾砂充填料浆的性价比。

3) 基于室内试验结果, 利用新研发的软土固化剂与水泥对银山矿全尾砂进行自流充填技术方案设计; 并在银山矿采空区开展约 8000~10000m³ 现场中试充填 (根据实际需要调整方案), 为后期工业生产实际控制参数提供依据, 最终实现降低充填采矿综合成本、提高采矿综合效益的目的。采用 WK-B 型软土固化剂代替水泥胶体进行了工业试验, 在“银山矿业”深部挖潜扩产工程的-358m 中段 5-4 采场进行了工业试验。

4) 试验结果表明

(1) WK-B 型软土固化剂胶结充填银山矿超细尾矿的工业参数和路径。在浆体浓度 62%以上时进行充填, 固化剂与尾矿的灰砂比为 1: 8 时满足一步采的要求 (固结体 R28 大于 2MPa) 可取代水泥与尾矿的灰砂比为 1:4 的充填工艺, 在固化剂与尾矿的灰砂比为 1: 13 时满足二步采 (固结体 R28 大于 0.5MPa) 的要求。

(2) 养护期龄为 28 天时, 一步法充填时, 利用 WK-B 型软土固化剂充填形成的固结体抗压强度为 3.3MPa, 而 42.5 水泥胶结充填形成的固结体为 2.2MPa。因此, 在达到相同水平的时候, 固化剂形成的固结体的抗压强度是 42.5 水泥的 1.5 倍左右。此外, 固化剂固结体的快速抗剪实验表明固化剂形成的固结体粘聚力为 61.84kPa, 内摩擦角为 30.58°; , 水泥形成的固结体的粘聚力为 51.64kPa, 内摩擦角为 29.74°; 说明固化剂能提升固结体的柔性降低脆性, 为矿柱进一步开采降低贫矿率。WK-B 型软土固化剂能大幅改善浆体流动性能, 在达到同样流动性时, 浆体浓度可提高 1-2 个百分点。

4、评价意见

《可研报告》拟定全尾砂胶结充填, 部分采空区充填料浆质量浓度为 63%, 灰砂比 1: 6; 其他采空区充填料浆质量浓度为 63%; 灰砂比 1: 15~25。本评价认为《可研报告》拟定的充填体相关参数缺乏相关试验技术支撑, 且难以满足垂直矿体走向布置的分段空场嗣后充填采矿工艺的两步法充填对充填体强度要求。

3.4.9 采掘单元评价结果

1、采掘作业单元存在片帮冒顶、机械伤害、车辆伤害、高处坠落、触电、火灾(内因火灾/外因火灾)、火药爆炸、放炮、中毒窒息和其他危险因素,以及粉尘、噪声、振动等危害因素。

2、采用预先危险性评价分析:片帮冒顶、机械伤害、高处坠落、触电、火药爆炸、爆破伤害、中毒窒息的危险程度Ⅲ级,粉尘、噪声、振动危害程度为Ⅱ级。

3、采用安全检查表,检查采掘单元 21 项,符合项 15 项,6 项安全设施需在安全设施设计阶段进一步完善。

4、对矿柱、采场的稳定性进行了单项研究,与露天开采境界留设 20m 矿柱,矿柱稳定,采场稳定。

5、浅孔爆破时,爆破震动对巷道影响范围 $R=13.68m$,井巷一般不支护、局部采用锚喷及喷锚网支护。因此,爆破时对巷道支护影响较小;采场深孔爆破时,应采用一次装药分段爆破方式,控制爆破震动影响。

6、依据《爆破安全规程》及爆破震动分析,井下爆破材料库距井筒、井底车场和主要巷道不小于 100m;距行人巷道不小于 50m;距地面或上下巷道间距不小于 50m。

7、存在问题及评价建议

1) 充填料浆质量浓度为 62%、63% 依据不充分,灰砂比未针对不同进路布置方式采场、或同一采场不同部位作出明确要求;

2) 对充填系统的充填管路压力监测装置、排气设施,充填倍线、事故池、采场充填挡墙及充填站内及井下的安全护栏及其他防护设施未进行说明。

3) 建议对于邻近露天边坡 40m 以内的采场垂直走向布置采场的第二步和沿走向布置一步法彩霞充填料灰砂比不小于 1: 8。

4) 建议对于历史采空区与露天转井下开采的矿体平行且距离小于 20m 的采空区应进行胶结充填处理,防止采场回采作业时引起老采空区失稳垮塌。

5) 《可研报告》仍选用水泥为胶结充填料成本较高,且充填料浓度较低,建议结合三个充填工艺前期研究的成果,选用试验成功的胶凝材料作为胶结剂,并在深部挖潜扩产项目进行工业试验和检测强度,为露天转井下开采提供施工图设计依据。

6) 溜矿井等车辆卸载点设置安全车挡设施。

7) 建议下一步设计考虑增配小型挖机进行分段巷道的清理和维护,以保障巷

道排水畅通，及明清理运输掉落的泥碴。

8)从深部挖潜扩产技术改造工程分段空场嗣后胶结充填采场最终出矿效果来看，由于矿体厚度较大，最下分段的底板用普通铲运机出矿会有较多矿石未能出干净，既损失资源又影响充填体的强度，建议下一步设计考虑增配遥控或自动控制的铲运机用于底板的最终出矿。

9)《可研报告》铲运设备选用了较多的内燃设备，运行中会产生较多含氮和一氧化碳、二氧化碳的废气，建议结合当前电动装载和运输设备日益成熟的趋势下步设计考虑尽可能多选用纯电动铲运设备，如果运用成功则可在全矿井推广。

10)鉴于矿山现百岭湾排土场不能满足露天及井下全周期的废石排放容量要求，建议结合当前政策对排废进行资源化利用研究，可以化废为利及减小需要排土场容量。

11)采用机械进行敲帮问顶作业，以满足矿安〔2022〕4号文要求。

采掘作业单元总体评价：采矿方法选用合理、工艺成熟，与矿体赋存条件、地表环境条件相适应，境界矿柱、采场矿柱留设合理，矿柱稳定、可靠。建议下一步安全设施设计结合前期开展的充填工艺研究成果，进一步优化、完善充填料配比、浓度等工艺参数和系统。

3.5 通风单元

3.5.1 主要危险、有害因素辨识

1、中毒窒息

矿井通风系统不合理及管理不善，造成局部无风或微风作业，引发中毒窒息事故。

2、机械伤害

安装、搬运通风机等设备时，可能产生机械伤害。

3、触电

通风机用电管理不善或供电保护缺失，造成触电伤害。

4、噪声

通风设备产生一定的噪声。

3.5.2 通风单元预先危险性分析

对建设项目通风单元存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价。

分析结果见表 3.5-1。

表 3.5-1 通风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
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) 进风井井口空气污染。	人员伤亡	III	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。 4) 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、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。 6) 进风井布置在不受其他空气污染位置,定期检查进风井空气质量。
机械伤害	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) 设备安全防护设施失效或损坏。	设备损坏、人员伤亡	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,不得产生喘震现象。 3) 加强对主要通风机的维护、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) 无消音和减振设施。	职业危害	II	1) 选用高效低噪声对旋轴流式通风机。 2) 主通风机与值班室或其他办公、作业场所符合卫生防护距离。 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 通风单元安全检查表评价

依据《金属非金属矿山安全规程》等编制安全检查表对通风单元进行评价，具体评价见表 3.5-2。

表 3.5-2 通风单元安全检查表

序号	检查内容	依据标准	《可研报告》方案	评价结果
1	矿井应建立机械通风系统	GB16423—2020 第 6.6.2.1 条	采用机械通风系统。	符合
2	每台主通风机电机均应有备用，并能迅速更换。同一硐室或风机房内使用多台同型号电机时，可以只备用 1 台。	GB16423—2020 第 6.6.3.2 条	配备 1 台同型号和规格的备用电动机，有快速更换装置。	符合
3	主扇风机房，应设有测量风压、风量、电流、电压和轴承温度等仪表。	GB16423—2020 第 6.6.3.4 条	要求设置。	符合
4	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和塌陷区；需要通过时，应砌筑严密的通风假巷引流。	GB16423—2020 第 6.6.2.4 条	矿井主要进风风流未通过采空区和塌陷区。	符合
5	箕斗井、混合井作进风井时，应采取有效的净化措施，保证空气质量。	GB16423—2020 第 6.6.2.5 条	主井为箕斗井，不作进风井。	符合
6	矿井通风系统的有效风量率，应不低于 60%。	GB16423—2020 第 6.6.2.2 条	矿井有效风量率 76.9%，大于 60%。	符合
7	有人作业场所的井下气象条件应符合下列要求： ——人员连续作业场的湿球温度不高于 27℃，通风降温不能满足要求时，应采取制冷降温或其他防护措施； ——湿球温度超过 30℃时，应停止作业； ——湿球温度为 27℃~30℃时，人员连续作业时间不应超过 2h，且风速不小于 1.0m/s； ——湿球温度为 25℃~27℃时，风速不小于 0.5m/s； ——湿球温度为 20℃~25℃时，风速不小于 0.25m/s； ——湿球温度低于 20℃时，风速不小于 0.15m/s。	GB16423—2020 第 6.6.1.4 条	矿作业场所温度在 23℃左右。分段空场嗣后充填采矿法采场配风 16m ³ /s，风速 1.26m/s（按进路巷道断面计算）；浅孔留矿采矿法工作面配风 8m ³ /s，风速 0.74m/s（按矿体厚度 6m，作业空间高度 1.8m 计算）；掘进工作面配风 7m ³ /s、风速 0.43m/s（按最大净断面计算）。	符合
8	井巷断面平均风速限值： ——专用风井、专用总进风道、专用总回风道，平均风速限值 20m/s； ——用于回风的物料提升井平均风速限	GB16423—2020 第 6.6.1.6 条	进风井风速 14.03m/s、北回风井风速 13.84m/s、东南回风井风速	符合

	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。		11. 10m/s。中段进风道、回风道风速未超过规定。	
9	矿井进风应满足下列要求: ——井下工作人员供风量应不少于 $4\text{m}^3 / (\text{min} \cdot \text{人})$; ——排尘风速: 硐室型采场最低风速应不小于 $0.15\text{m} / \text{s}$, 巷道型采场和掘进巷道应不小于 $0.25\text{m} / \text{s}$; 电耙道和二次破碎巷道应不小于 $0.5\text{m} / \text{s}$; 箕斗硐室、装矿皮带道等作业地点风速不小于 $0.2\text{m} / \text{s}$; ——破碎机硐室: 采用旋回破碎机的, 风量不小于 $12\text{m}^3 / \text{s}$; 采用其他破碎机的, 风量不小于 $8\text{m}^3 / \text{s}$; 采用 2 台破碎设备时, 风量不小于 $12\text{m}^3 / \text{s}$; ——柴油设备运行运行时供风量不小于 $4\text{m}^3 / (\text{min} \cdot \text{kw})$; ——风速满足要求。	GB16423 — 2020 第 6.6.1.3 条	《可研报告》采场配风 $16\text{m}^3 / \text{s}$ 、 $8\text{m}^3 / \text{s}$ (浅孔留矿采矿法采场), 掘进工作面 $7\text{m}^3 / \text{s}$; 破碎硐室配 $10\text{m}^3 / \text{s}$ (1 台颞式破碎机)。	符合
10	井下硐室通风应符合下列要求: ——来自破碎硐室、主溜井等处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; ——爆破器材库应有独立回风道; ——充电硐室空气中 H_2 的体积浓度不超过 0.5% ; ——所有机电硐室都应供给新鲜风流。	GB16423 — 2020 第 6.6.2.6 条	1) 井下破碎硐室、主溜井等有独立回风系统, 回风直接引入回风巷。 2) 井下炸药库有独立回风系统。 3) 井下机电硐室都要有新鲜风流引入。	符合
11	掘进工作面和通风不良的工作场, 应设局部通风设施。	GB16423 — 2020 第 6.6.3.5 条	采用局部通风机通风。	符合
12	阻燃风筒。	《金属非金属材料安全设施目录》	使用阻燃风筒。	符合
13	通风构筑物。		要求根据通风要求设置通风构筑物。	符合
14	风机进风口的安全护栏和防护网。		《可研报告》未涉及。	补充完善
15	风井井口和马头门处的安全护栏。		《可研报告》未涉及。	补充完善

3.5.4 矿井通风能力分析

1、矿井生产总用风量

采用矿井总风量的计算公式分析矿井通风能力，所需总风量改造项目各个同时工作的作业面（点）需要的最大风量之总和，同时还应考虑到矿井漏风、生产不均衡以及风量调节不及时等因素的影响，再乘以风量备用系数，即全矿总风量按下式计算：

$$Q_{\text{矿}} = K(Q_{\text{回采}} + Q_{\text{备采}} + Q_{\text{掘进}} + \sum Q_{\text{硐室}}), \text{ m}^3/\text{s}$$

式中：

K ——矿井风量备用系数，取 $K=1.20\sim1.45$ ；

$Q_{\text{回采}}$ ——回采工作面需风量， m^3/s ；

$Q_{\text{备采}}$ ——备采工作面需风量， m^3/s ；

$Q_{\text{掘进}}$ ——掘进工作面需风量， m^3/s ；

$Q_{\text{硐室}}$ ——独立通风硐室需风量， m^3/s 。

依据《可研报告》用风地点的配风量，计算满足 5000t/d 生产能力所需的矿井总需风量（详见表 2.5—19）。

$$Q_{\text{矿}} = 1.3 \times 305.0 = 396.5 \text{ m}^3/\text{s}, \text{ 确定取 } 396.5 \text{ m}^3/\text{s}。$$

2、采掘工作面分配风量

1) 沿（垂直）走向分段空场嗣后采矿法采场出矿工作面使用 10t、 3m^3 柴油铲运车，功率分别为 235kW、160kW。工作面需风量主要是满足按柴油铲运车计算风量，按 $4\text{m}^3/\text{kW}$ 配风，则回采工作面最大需风量 $15.67\text{m}^3/\text{s}$ ，配风 $16.0\text{m}^3/\text{s}$ 较为合理，使用 3m^3 柴油铲运车出矿时，风量富余较大。

2) 浅孔留矿采矿法采场出矿工作面使用 2m^3 柴油铲运车，功率为 119kW。工作面需风量主要是满足按柴油铲运车计算风量，按 $4\text{m}^3/\text{kW}$ 配风，则回采工作面需风量 $7.93\text{m}^3/\text{s}$ ，配风 $8.0\text{m}^3/\text{s}$ 满足要求。

3) 充填、备用工作面配风量

充填、备用工作面配风量按正常回采工作面的 50% 配风，符合规范要求。

4) 掘进工作面配风量

掘进配 12t 坑内运输车运输，功率为 102kW。工作面需风量主要是满足按柴油运输车计算风量，按 $4\text{m}^3/\text{kW}$ 配风，则掘进工作面需风量 $6.93\text{m}^3/\text{s}$ ，配风 $7.0\text{m}^3/\text{s}$

满足要求。

3、采场能力确定

1) 采场生产能力

《可研报告》沿（垂直）走向分段空场嗣后采矿法采场生产能力为 850t/d，浅孔留矿采矿法采场的生产能力 100t/d，其生产能力与矿体厚度有很大关系。类比永平铜矿的垂直走向分段空场嗣后充填采矿法，采场生产能力可达到 1000t/d，拟定采场 850t/d 的生产能力较为合理。《可研报告》拟定沿（垂直）走向分段空场嗣后采矿法回采采场 7 个、浅孔留矿法回采采场 1 个，采场生产能力能满足 5000t/d 的生产规模要求。

2) 采掘比

《可研报告》取万吨采掘比为 892m^3 ，即每日掘进 446m^3 ，安排 7 个掘进工作面，每个掘进工作面掘进量 63.7m^3 ，按穿脉巷道掘进断面 13.47m^2 计算，每个掘进工作面日进度 4.7m；按沿脉巷道掘进断面 18.12m^2 计算，每个掘进工作面日进度 3.5m。安排 7 个掘进工作面不能完成掘进工作面，存在采掘失调。

本单评价认为，按《可研报告》拟定采场生产能力，矿井总进风量 $396.5\text{m}^3/\text{s}$ 能满足矿井 5000t/d 的生产能力。

4、通风阻力分析评价

1) 矿井通风阻力

《可研报告》分别对建设项目容易时期、困难时期的风阻、摩擦阻力进行了计算，其矿井通风阻力计算结果如下：

通风容易时期：北回风井通风线路通风阻力 $2046.79\text{Pa} \sim 2146.79\text{Pa}$ 、北回风井风量 $220\text{m}^3/\text{s}$ ；东南回风井通风线路通风阻力 $2181.64\text{Pa} \sim 2281.64\text{Pa}$ ，东南回风井风量 $176.5\text{m}^3/\text{s}$ 。

通风困难时期：北回风井通风线路通风阻力 $2714.85\text{Pa} \sim 2814.85\text{Pa}$ 、东南回风井通风线路通风阻力 $2304.71\text{Pa} \sim 2404.71\text{Pa}$ 。

2) 矿井通风难易程度评价

(1) 矿井通风等积孔

通风等积孔 $A = 1.19Q/h^{1/2}$

式中：A———矿井通风等积孔 (m^2)

Q———矿井风量 (m^3/s)

h ——通风阻力 (Pa)

依据上式计算：

矿井通风容易时期：北风井 $R_{北}=5.65\text{ (m}^2\text{)}$ 、东南回风井 $R_{东南}=4.4\text{ (m}^2\text{)}$ 。

矿井通风困难时期：北风井 $A_{北}=4.93\text{ (m}^2\text{)}$ 、东南回风井 $A_{东南}=4.28\text{ (m}^2\text{)}$ 。

(2) 依据矿井通风等积孔评价矿井通风难易程度
矿井通风难易程度分级见表 3.5-3。

表 3.5-3 矿井通风难易程度分级表

通风难易程度	$A(\text{m}^2)$	风阻 ($\text{N} \cdot \text{s}^2/\text{m}^8$)	矿井通风阻力等级
容易	大于 2	大于 1.416	大阻力矿井
中等	1~2	1.416~0.354	中阻力矿井
困难	小于 1	小于 0.34	小阻力矿井

依据表 3.5-3，建设项目矿井通风难易程度属容易类。

3) 依据风阻评价矿井通风阻力等级

依据 $h=RQ^2$ ，则 $R=h/Q^2$

式中： R ——矿井风阻 ($\text{N} \cdot \text{s}^2/\text{m}^8$)

Q ——矿井风量 (m^3/s)

h ——通风阻力 (Pa)

依据上式计算：矿井通风容易时期：北风井 $A_{北}=0.044$ 、东南回风井 $A_{东南}=0.073$ 。

矿井通风困难时期：北风井 $R_{北}=0.058$ 、东南回风井 $R_{东南}=0.077$ 。依据表 3.5-3 判定标准，建设项目属小阻力通风矿井。

5、与深部挖潜项目通风系统相互影响分析评价

5000t/d 露天转井下开采工程新建分区抽出式通风。利用深部挖潜扩产技术改造工程的井巷仅有斜坡道，在斜坡道与露天转井下开采工程的井巷联接处设置风门设施，不利用斜坡道作为进风井。深部挖潜扩产技术改造工程的斜坡道也不是主要进风井，生产期仅作为人员出入的主要出入口，不影响深部挖潜项目的通风系统、通风网络。

因此，本评价认为 5000t/d 露天转井下开采工程与深部挖潜扩产技术改造工程通风系统、通风网络不存在相互影响。

3.5.5 通风单元评价结果

1、通风单元有中毒窒息、机械伤害、触电、地温（高温）、噪声等危险有害因素。

2、采用预先危险性评价分析：中毒窒息、机械伤害、触电的危险程度Ⅲ级，噪声危害程度为Ⅱ级。

3、矿井通风难易程度属通风容易等级，属小阻力通风矿井。

4、采用安全检查表，检查通风单元 15 项安全设施，13 项符合规范要求，2 项安全设施需补充完善。

5、存在问题和建议

1) 采掘工作面拟定风量 $7\text{m}^3/\text{s}$ ，选用局部通风机为 5.5kW、11kW，其中 5.5kW 局扇额定风量低于 $4\text{m}^3/\text{s}$ ，11kW 局扇额定风量低于 $6\text{m}^3/\text{s}$ ，建议重新选型；

2) 应当考虑风机进风口的安全护栏和防护网；

3) 风井井口和马头门处的安全护栏。

总体评价通风单元：矿井通风系统、通风方式合理，矿井风量、采掘工作面配风满足生产安全要求，矿井通风难易程度属容易类、通风阻力属小阻力矿井。

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

矿山电气设备较多，同时井下作业环境潮湿、狭小，如用电管理不善、人员违章或防护设施失效，易发生触电事故，因此存在触电危险因素。

2、雷击

“银山矿业”处在南方多雷暴地区，供配电设备及其传输线路易遭受雷击危害，雷击可直接导致建构筑物损毁、人员伤亡，也可引起矿井大供电系统损坏，间接引发火灾等，需要注意防范。

3、火灾

1) 油系统火灾爆炸

地表变压器存有一定数量的油浸式变压器，变压器油在受热状态下发生分解，产生轻组分，在变压器运行异常、产生电弧等情况下可能发生爆炸；变压器油泄

漏、事故状态时排放到事故油池中的变压器油在有明火、电弧存在时，可能引起火灾事故。

2) 电气设备火灾

5000t/d 露天专地下开采工程存在的电气设备、设施有发生电气火灾的可能。电气设备中有大量的绝缘层、电缆胶皮等，这些均是可燃物，一定条件下可能发生火灾事故。电气火灾燃烧时产生的有毒烟雾，可导致人员中毒、窒息。

3) 电缆火灾

电缆的绝缘材料多是采用高分子有机物，一旦发生火灾，产生的烟雾大，剧毒，蔓延快。电缆火灾产生的原因主要有电缆本身故障、外界火源、雷击引起等。火灾发生后产生大量有毒烟气，会造成严重伤亡事故。

4) 雷击引起火灾

雷击瞬间产生强大的电流和热效应，可直接引起建构筑物 and 易燃物品火灾，爆破器材殉爆等事故。

4、大面积停电

供电系统故障及雷击、冰冻、强风等灾害引起大面积停电事故。矿山无计划停电；尤其是导致矿井通风系统无法运转，排水泵无法排水。

综上分析，供电系统有触电、火灾爆炸、高处坠落、意外停电等危险因素。

5、高处坠落

供配电设备检修需要登高作业，因此存在高处坠落危险。

3.6.2 供配电设施单元预先危险性分析

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 3.6-1。

表 3.6-1 供配电单元预先危险性分析

危险因素	原因	结果	危险等级	对策措施
触电	1)人体直接接触带电体触电，如裸露带电体无防护罩、警示标志等。 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。 3) 停电设备作业意外送电。	人员伤亡	III	1) 所有的裸露带电体设置防护罩（栏）、警示标志等安全设施。 2) 相邻的带电、不带电的高压设备间设置设置隔离遮拦、警示标志等。不带电的高压设备设置明确标志。 3) 加强停送电管理，停电检修实行作业票制度，对停电设备开关处闭锁，以防误送电。 4) 完善高压供电系统的短路、接地保护，并

	4) 跨步电压触电。 5) 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。 6) 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。 7) 现场电源布置不合理, 线路裸露、绝缘损坏。 8) 非电气操作人员进行检修违章带电检修电气设备; 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。 9) 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。		加强日常检查。 5) 加强对供电系统的日常管理维护。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。 6) 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、有缺陷的电气设施及时更换。 7) 现场电源布置合理、有序, 特别是临时用电的供电线路、电气设备布置不得零乱。 8) 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。 9) 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。 10) 加强安全教育培训, 提高作业人员素质; 非电气操作人员不得进行检修操作。 11) 进行触电应急处置演练。
雷击	1) 地面高大建筑、高压架空线路及变电所未设置可靠的避雷设施或装置。 2) 架空线往井下变配电所送电时, 在井口线路终端及井下变配电所一次母线侧未设避雷装置。 3) 强雷雨天气人员露天作业, 遭受雷击。 4) 防雷设施损坏或失效, 造成雷击触电。 5) 未定期进行防雷接地电阻检测, 接地电阻不合格。	建构筑物 损毁、 人员伤亡 及火灾	III 1) 地面总降压变电所按一级防雷, 设独立避雷针保护; 高大的井塔、建筑及区域变电所按二级防雷, 采用屋顶避雷带、网和避雷环接闪, 通过引下线与接地网有效电气连接; 35kV 及以上架空线路全长设避雷线保护。 2) 变压器设避雷器保护, 架空线路进入建筑或入井处进行接地; 高压开关柜设避雷保护。 3) 定期对避雷设施进行检查和维护, 保障完好有效。 4) 独立避雷针保护接地电阻不大于 1Ω , 地面电气安全与防雷、弱电保护联合接地电阻不大于 4Ω , 井下接地电阻不大于 2Ω , 每年雷雨季节前进行防雷检测, 保障接地电阻合格。
变压器火灾爆炸	1) 对变压器线圈、铁芯绝缘性能未进行检测。 2) 变压器油质量低劣。 3) 油浸变压器油量过少, 变压器触点、接点接触不良, 防雷接地设施缺陷。 4) 油浸式变压器保护、避雷器失效, 运行过载等。 5) 变电所通风条件不良, 环境温度高; 变压器周围有可燃物。	设备 损坏、 人员伤亡	III 1) 定期检测变压器相关性能。 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。 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。 4) 加强供电系统维护, 减少系统故障。 5) 加强对地面变电所的防雷设施的日常检查和定期测试, 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。清楚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。	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, 设备控制开关按整定电流值配备过流保护设施。 3) 电气设备及配电房配备灭火器材。 4) 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; 4) 小动物侵入; 5) 进出配电房、变配电室的电缆沟槽洞口未封断; 6) 井下电缆不阻燃。	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无卤阻燃电缆。 2) 电源电缆、负荷电缆依据负荷进行选型号, 电缆截面与负荷相匹配。 3) 供电系统的过负荷、过流、接地保护, 并经常检查, 确保正常有效。 4) 变配电所内的电缆沟、电缆桥架内设置温感传感器或烟雾传感器等火灾监测监控设备。 5) 配电室设防小动物侵入的设施, 进出的电缆孔洞用耐火胶泥封堵, 防止火灾扩散。
大面积 停电	1) 供配电保护失效或不全。 2) 供电系统防雷接地设施不全或失效, 导致防雷接地无效或接地电阻值偏大。 3) 高压架空线路未进行覆冰验算或数据不准, 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、线塔损坏。	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) 制定大面积停电专项应急预案, 并组织演练。
高处 坠落	1) 爬杆等高处作业未佩带安全带或安全带失效。 2) 管缆井内铺设、维护电缆, 未落实安全措施。 3) 安全带低挂高用或不牢。 4) 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带安全带, 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) 在管缆井内作业时, 必须佩带安全带, 落实防坠落安全措施。 3) 安全带严禁低挂高用。 4) 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。

3.6.3 供配电设施单元安全检查表评价

采用安全检查表法对供配电设施进行评价, 依据《矿山电力设计标准》《金属非金属矿山安全规程》等编制安全检查表进行评价。详见表 3.6-2。

表 3.6-2 供配电设施单元安全检查表

序号	检查内容	依据标准	《可研报告》方案	评价结果
1	有一级负荷的矿山企业，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企业全部一级负荷电力需求，并满足大型矿山企业二级负荷电力需求。	GB50070—2020 第 3.0.3 条	10kV 电源引自矿区已有的 110kV 总降压站，35/6 变电站，有双重电源供电。	符合
2	矿山企业地面主变电所的主变压器台数，应符合下列规定： 1) 大、中型矿山工程宜采用 2 台； 2) 矿山一级负荷的两个电源均需经主变压器变压时，应采用 2 台； 3) 经技术经济比较确定合理时，可采用 2 台以上； 4) 无一级负荷的小型矿山工程可采用 1 台。	GB50070—2020 第 3.0.7 条	利用矿区已有的 110kV 总降压站，该降压站配有 2 台主变。35/6 变电站有 2 台变压器。	符合
3	人员提升系统、矿井主排水系统的负荷为一级负荷，由双重电源供电，任一电源的容量至少应满足矿山全部一级负荷电力需求。应采取措施保证两个电源不会同时损坏。	GB16423—2020 第 6.7.1.4 条	井下主排水泵为一级负荷，采用双重电源供电。	符合
4	井下采用电压应符合下列规定： ——高压不超过 35kV； ——低压不超过 1140V； ——运输巷道、井底车场照明不超过 220V；采掘工作面、出矿巷道、天井和天井至回采工作面之间照明，不超过 36V；行灯电压不超过 36V； ——手持式电气设备电压不超过 127V； ——电机车牵引网络电压，交流不超过 380V；直流不超过 750V。	GB16423—2020 第 6.7.1.4 条	高压：6kV 低压：380V 照明电压：220V、36 V。	符合
	井下应采用低烟、低卤或无卤的阻燃电缆。	GB16423—2020 第 6.7.2.1 条	采用无烟低卤型电缆。	符合
5	井下电缆应符合下列要求： ——在竖井井筒或倾角 45° 以上的井巷内，固定敷设的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或聚氯乙烯绝缘粗钢丝铠装聚氯乙烯护套电力电缆； ——在水平巷道或倾角 45° 以下的	GB16423—2020 第 6.7.2.2 条	井下高压电缆选用 ZR-YJV (42) -6kV 3×120 型。	符合

序号	检查内容	依据标准	《可研报告》方案	评价结果
	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、聚氯乙烯绝缘钢带或细钢丝铠装聚氯乙烯护套电力电缆；。			
6	向井下或露天矿采矿场和排废场供电的 6kV 或 10kV 系统不得采用中性点直接接地方式。	GB50070 — 2020 第 3.0.9 条	中性点不直接接地方式。	符合
7	井下低压配电系统接地型式应符合下列要求：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 220V/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。	GB50070 — 2020 第 4.1.3 条	采用 IT 系统。	符合
8	从井下变（配）电所引出的低压馈出线应装设带有过电流保护的断路器，且被保护线路末端的最小保护电流不应低于断路器瞬时或短延时脱扣器整定电流的 1.5 倍。	GB16423 — 2020 第 6.7.3.3 条	设过流保护。	符合
9	井下所有作业地点、安全通道和通往作业地点的人行道，都应有照明。	GB16423 — 2020 第 6.7.5.1 条	设计了照明。	符合
10	井下电气设备类型选择应符合下列规定： 1) 无爆炸危险环境矿井，宜采用矿用一般型电气设备； 2) 有爆炸危险环境矿井，应按国家或行业现行有关标准执行； 3) 井下不应采用油浸式电气设备。	GB50070 — 2020 第 4.2.1 条	选用矿安型设备。	符合
11	井下主变（配）电所和具有一级负荷的变（配）电所的配电变压器不得少于 2 台；当其中 1 台停止运行时，其余变压器应能承担全部负荷。	GB50070 — 2020 第 4.2.2 条	井下主变（配）电所、采区变电所均配 2 台同型号变压器。	符合
12	井下主变（配）电所和直接从地面受电的其他变（配）电所电源进线、母线分段及馈出线应装设断路器。	GB50070 — 2020 第 4.2.3 条	设断路器。	符合

序号	检查内容	依据标准	《可研报告》方案	评价结果
13	井下电气装置、设备的外露可导电部分和构架及电缆的配件、接线盒、金属外皮等应接地。	GB16423 — 2020 第 6.7.6.1 条	要求接地并形成接地网。	符合
14	当任一主接地极断开时，在其余主接地极连成的接地网上任一点测得的总接地电阻，不应大于 2Ω 。	GB16423 — 2020 第 6.7.6.10 条	矿井总接地电阻不大于 2Ω 。	符合
15	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。	GB50070 — 2020 第 4.3.2 条	采用矿用阻燃电缆。	符合

3.6.4 外部电源可靠性分析

《可研报告》外部 6kV 电源从“银山矿业”已有的银山金铜 110kVA 总降压站引出。110kVA 总降压站外部现有一回路电源进线，引自香屯变电站（220kVA）的香金线 110kV，为矿山生产主电源；矿山另一路引自高歌变电站（110kVA）的高铅线 35kV，到矿山老银山 35kV 变电所，作为保安电源。

银山金铜 110kVA 总降压站安装了 2 台 25000kVA 变压器为全矿供电，35/6kV 变电站为露天采场设备供电。

矿山选矿厂运行负荷约为 22MVA、视在容量 19MVA，深部挖潜扩产技术改造工程生产系统设备有功功率约 8MVA。

5000t/d 露天转井下开采工程新增用电负荷如下：新增安装功率 6382.95kW，新增运行功率 6323.95kW，新增视在容量 4908.90kW

5000t/d 露天转井下开采工程建成后，全矿视在容量 31.5MVA，现有 2 台变压器容量能满足要求，外部电源可靠。

3.6.5 矿山一、二级负荷供电可靠性分析

1、概述

《可研报告》计算“银山矿业”全矿一级负荷运行功率为 10799kW，5000t/d 露天转井下开采工程新增总装机容量详见“3.6.4 外部电源可靠性分析”。

新增负荷除回风井由露天采场 6kV 配电站供电外，其他负荷均由 110kV 总降压站供电。目前，“银山矿业”有二路外部电源，主工作电源为香屯到银山金铜 110kV 总降压站，另一路为高歌到矿山老银山 35kV 变电站作为保安电源。

2、矿山一级负荷总容量

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）和《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）的规定，“银山矿业”全矿一级负荷主要由四部分组成：一是露天采场多级排水固定泵站用电负荷，二是井下-88m、-268m 排水泵站用电负荷，三是深部挖潜扩产技术改造工程的罐笼提升机、排水系统用电负荷，四是露天转井下开采系统-288m 排水泵站用电负荷；

露天转井下开采工程建成后，全矿一级负荷设备总功率为 17558kW，工作设备功率 13561kW，计算运行负荷为 13454kW，见表 3.6-3。

表 3.6-3 “银山矿业”全矿一级负荷表

受电设备名称		设备台数		设备功率(kW)			计算负荷		
序号		总的	工作的	单台	总的	工作	kW	kvar	kVA
一	露天开采排水泵站				3134	2312	1846	1266	2312
1	+72m 排水泵站	3	2	250	750	500	400	300	500
2	+24m 排水泵站	4	3	280/132	824	692	554	332	692
3	-72m 排水泵站	3	2	280	840	560	448	267	560
4	-144m 排水泵站	4	3	200/160	720	560	448	267	560
二	老地下排水泵房				7400	6100	4880	3660	6100
5	-88m 水泵房	8	7	300	2400	2100	1680	1260	2100
6	-268m 水泵房	5	4	1000	5000	4000	3200	2400	4000
三	深部挖潜扩产工程				6799	4999	3999	2637	4817
7	矿石混合井	1	1	769	769	769	615	262	669
8	废石混合井	1	1	630	630	630	504	215	548
9	-478m 排水泵房	3	2	1400	4200	2800	2240	1680	2800
10	-678m 排水泵房	3	2	400	1200	800	640	480	800
四	露天转井下开采工程			75	225	150	120	90	225
11	-288	3	2	75	225	150	120	90	225
五	合计	24	19		17558	13561	10845	7653	13454

3、矿山一负荷供电可靠性分析

“银山矿业”老银山 35kV 变电站安装了二台主变，总容量为 8000kVA,是目前矿山的保安电源。由表 3.6-3 计算可知露天转井下开采工程建成后，矿山一级负责工作总容量为 13561kVA、计算工作负荷 10845kVA、视在负荷 13454kVA，表明老银山 35kV 变电站的容量不能满足矿山所有一级负荷的供电保安要求。

“银山矿业”露天转井下开采工程需要增加外部供电电源或将老银山所主变

扩容到 15000kVA，方能满足矿山所有一级负荷的电力保安需求。

4、矿山二级负荷供电的可靠性评价

一般来讲，地下开采矿山一、二级负荷占总负荷的 80%，110kV 总降 2 台变压器同时运行供电，当任何 1 台发生故障或检修时，另 1 台变压器完全可以保障矿井开采部分二级负荷供电；同时老银山变电所二台变压器总容量 8000kVA，也可为二级负荷供电。

因此，矿山开采二级负荷供电安全可靠。

3.6.6 供配电设施单元评价结果

1、银山金铜 110kVA 总降变电站安装 2 台容量为 25000kVA 变压器，能满足 5000t/d 露天转井下开采工程新增工作容量为 6323.95kW、计算负荷 4575.5kVA 的供电需求。

2、全矿所有负荷包括：选厂运行负荷约为 22MVA，视在容量 19MVA，深部挖潜扩产技术改造工程开采系统有功功率约为 8MVA，露天转井下开采工程有功功率 4575.5kVA，全矿总负荷有功功率约为 34.376MW，视在容量 36.401MVA，现有银山金铜 110kVA 总降变电站安装 2 台容量为 25000kVA 变压器容量满足全矿电力负荷需求，外部电源能可靠保障矿山正常生产供电。

3、一级用电负荷采用双电源双回路电源供电，由老银山变电所二台变压器总容量 8000kVA 承担备用电源；但本评价计算矿山总一级负荷为 13454kVA，目前一级负荷保安电源容量不能满足安全供电安全要求，需要新增供电回路或老银山变电所主变扩容。

4、供配电单元有触电、雷击、火灾（变压器火灾爆炸、电气设备火灾、电缆火灾）、高处坠落及其他（大面积停电）危险因素。

1) 选用预先危险性评价分析：触电、雷击、变压器火灾爆炸、电缆火灾、高处坠落的危险程度Ⅲ级，电气设备火灾、其他（大面积停电）危险程度为Ⅱ级。

2) 选用安全检查表，检查供配电设施单元 15 项安全设施，15 项均符合要求。供配电单元安全设施能满足规范要求。

5、总体评价：供配电设施采用双回路电源供电，主变压器容量能满足建设项目所有工作负荷和二级负荷供电；虽然一级负荷均采用双电源双回路电源供电，但容量不能满足全矿一级负荷的电力保安要求。

建议下一步安全设施设计应对一级负荷计算进行校核及供电电源规划。

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、水害

矿区含水层主要有第四系松散孔隙含水层、火山（碎屑）岩和双桥山群风化带含水层、构造裂隙含水层，水文地质条件简单。

露天矿坑开采过程中揭露了部分坑采巷道，如西区、银山区（开采铅锌矿体）—60m 中段穿脉巷、采场等，导致大气降水通过露天采场进入井下采空区，造成 2011 年 6 月 15 日~19 日、2015 年 6 月 3 日发生两次洪水倒灌井下，造成局部淹井事故。

因此，存在水害危险因素。

2、机械伤害

排水设备运行和检维修时，可能产生机械伤害。

3、触电

排水设备用电管理不善或电气安全防护缺失，造成触电伤害。

4、淹溺

矿山地表有高位消防供水池，井下有排水泵站集水仓，人员一旦落入其中或临时作业未使用救生衣、安全绳，极易发生淹溺事故。

5、高处坠落

排水泵房吸水井为立井，坠落高度大于 2m，存在高处坠落危险因素；同时，泵站内排水管路阀门切换及检维修也存在高处作业。

6、火灾

防排水系统使用电气设备较多，存在变压器火灾爆炸、电气设备火灾、电缆火灾等电气火灾危险因素。

此外，矿井生产过程中还存在硫化铜矿留矿法采场内因火灾、井下油品等易燃物火灾、采掘作业机械设备火灾等。

7、同时，还存在井下其它场所发生火灾或爆破产生的有毒烟气扩散进入井下机电硐室，导致中毒窒息的风险。

3.7.2 预先危险性分析

对防排水与防灭火单元存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评

价，分析结果见表 3.7-1。

表 3.7-1 防排水与防灭火单元预先危险性分析

危险因素	原因	结果	危险等级	对策措施
露天坑水倒灌	1)原铅锌开采系统防治水工程的一60m、-105m、-150m中段沿脉巷封堵体破坏； 2)露天坑排水不及时，造成露天坑长时间高水位积水； 3)露天坑境界截（排）水沟损坏或堵塞。 4)排水设备、设施故障或损坏。	局部淹井	II	1) 开采过程中不得破坏原铅锌开采系统-88m、-133m、-178m中段沿脉巷封堵体及其他防治水工程。 2) 露天开采闭坑后，其排水系统正常运行，控制露天坑水位。 3) 加强露天坑境界截（排）水沟日常检查、维护，雨季前开展一次防治水专项检查，对露天坑及地表防治水工程进行全面检查、及时消除隐患。 4) 加强排水设备、设施及供电系统的检查、维护，及时消除设备故障。
机械伤害	1)排水泵传动部位无防护设施，或设施损坏； 2)水泵安装、检修、搬运过程中操作不当，造成扎伤、挤伤等机械伤害。	人员受伤	II	1) 排水泵传动部位设置防护罩，并经常检查，确保防护罩完好； 2) 加强水泵安装、检修、搬运过程中安全管理，严格操作要求，规范操作。
触电	1) 电气安全防护缺失或失效； 2) 供电线路破损； 3) 违规操作； 4) 缺少安全警示。	人员伤亡	III	1) 水泵供电系统必须有漏电保护、过流过载保护、接地保护等； 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) 对水泵开关、供电线路进行检修必须由取得相应电工操作资格证，严禁违章带电作业； 5) 执行电气作业票制度； 6) 设立电气安全警示标志。
淹溺	1)地表消防供水池无防护设施、安全警示标志； 2)井下水仓入口未设置安全警示标志； 3)水泵房吸水井无盖板或安全护栏。	人员伤亡	III	1) 地表消防供水池设置隔离栅栏，揭示安全警示标志； 2) 井下水仓入口设置安全警示标志； 3) 水泵房吸水井设置盖板或安全护栏； 4) 临水作业应配备救生衣和安全绳。
高处坠落	1)地表消防供水池无防护设施、安全警示标志； 2)井下吸水井口无防护设施、安全警示标志。	人员伤亡	III	1) 地表消防供水池设置隔离栅栏，揭示安全警示标志； 2) 井下吸水井口设置隔离栅栏、安全警示标志； 3) 高处检维修作业人员必须取得特种

				作业资格证，持证作业。（建议删除此条）
内因火灾	1) 采场矿柱留设不合理，或开采、损坏留设矿柱。 2) 浅孔留矿采矿法采场内矿石滞留时间长。 3) 采场通风不合理，造成局部微风供氧。 4) 洒水降尘时，未洒透。 5) 其他人为因素造成采场矿石滞留时间长。	设备损坏、资源损失、人员伤亡	III	1) 矿柱留设合理，确保有足够的承载能力，严禁随意开采、破坏留的各类矿柱。 2) 加强浅孔留矿采矿法采场开采管理，以最大限度控制矿石在采场的滞留时间，矿石在采场的滞留时间不得超过其自然发火期。 3) 加强采场通风，严禁无风、微风作业，确保采场风量。 4) 洒水降尘应洒透。 5) 采空区及时充填。 6) 制定预防矿石自燃的防火安全技术措施。
油品火灾爆炸	1) 加油站内未严格执行防火措施，人员在加油站内接打手机，甚至携带明火。 2) 井下修理硐室内棉纱等可燃物管理不善。	设备损坏人员伤亡	III	1) 严格落实加油站防火管理措施，严禁在加油站内接打手机等可引发电火花的通讯设备。 2) 井下修理硐室内棉纱等可燃物全部放在用有盖铁质容器，并定期运至地面集中处理。 3) 加油站、井下修理硐室严禁有明火、明电。 4) 配备灭火器、消防砂等消防器材。
电气火灾	1) 变压器油质量不符合要求。 2) 油浸变压器油量过少，变压器触点、接点接触不良，防雷接地设施缺陷，供电系统无过流保护或过流整定值过大，过载保护失效。 3) 电气设备、电缆选型不合理。 4) 电气设备、电缆老化，特别是照明灯具老化。 5) 供电系统无过流保护或过流保护整定值大。	设备损坏人员伤亡	III	1) 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。 2) 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。 3) 加强对地面变电所的防雷设施的日常检查和定期测试，保障防雷接地系统的可靠性。 4) 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。 5) 电源电缆、负荷电缆依据负荷进行选型号，电缆截面与负荷相匹配。 6) 完善供电系统的过负荷、过流、接地保护，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。 7) 加强对电气设备、电缆的日常检查, 严禁使用有故障设备, 电缆绝缘层破损及时处理。
机械 火灾	1) 使用非阻燃胶带输送机。 2) 胶带输送机的满仓保护失效。 3) 胶带输送机的防滑保护失效。	设备损坏 人员伤亡	III	1) 井下胶带输送机严禁使用非阻燃胶带, 必须使用有矿安标志的阻燃胶带。 2) 加强对胶带输送机的满仓保护装置、防打滑保护装置的日常检查、维护, 确保保护装置灵敏、有效。 3) 在胶带输送巷道内设置烟雾传感器, 及时监测火情。 4) 在胶带输送巷道内安装消防供水管、消防喷水装置及其他消防器材。
其他 火灾	1) 进风井口工业场无防火带; 2) 进风井等井巷采用可燃性材料支护; 3) 内燃设备电气线路故障; 4) 地面变配电室、油品库及其他重要设备场所、办公用房有可燃物。 5) 地面变配电室、油品库及其他重要设备场所、办公用房等建(构)筑物防火等级、防火安全间距不符合规范要求。	设备损坏 人员伤亡	III	1) 进风井口工业场不得堆置可燃性材料, 有可能发生山火的工业场地应设置防火带; 2) 进风井等井巷采用非燃性材料支护或裸巷。 3) 加强对内燃柴油设备的日常检查、保养, 确保设备完好, 并配备车载灭火器。 4) 地面变配电室、油品库及其他重要设备场所、办公用房等建(构)筑物防火等级、防火安全间距符合规范要求。 5) 及时清理地面变配电室、油品库及其他重要设备场所、办公用房等建(构)筑物内及周边可燃物。 6) 井下机电硐室、设备维修硐室及地面机房等重要场配备灭火器材, 地面工业场地、办公楼设置消防供水系统及灭火栓。完善井下消防供水管路、消防供水阀门。
中毒 窒息	1) 火灾产生大量有毒气体; 2) 爆破产生的炮烟串入排水泵站。			1) 排水泵站形成贯穿风流, 以保证新鲜空气供给, 并排除积聚的废气; 2) 排水泵站作业人员配备自救器; 3) 井下排水泵站建立压风自救和供水施救终端, 以及应急通讯电话。

3.7.3 防排水与防灭火单元安全检查表评价

采用安全检查表法对防排水与防灭火单元进行评价, 依据《金属非金属矿山安全规程》等编制安全检查表进行评价。详见表 3.7-2。

表 3.7-2 防排水与防灭火单元安全检查表

序号	检查内容	依据标准	《可研报告》方案	评价结果
1	应查清矿区及其附近地表水流系统、汇水面积、河流沟渠汇水情况、疏水能力、积水区和水利工程的现状和规划情况，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。	GB16423 — 2020 第 6.8.2.1 条	地质资料基本查明矿区地表水文地质情况。拟定了防水、排水系统。	符合
2	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。	GB16423 — 2020 第 6.8.2.3 条	当地最高洪水位+56m，井口及工业场地最低标高为+61.35m（辅助斜坡道）。	符合
3	主要水仓应由两个独立的巷道系统组成。最低中段水仓总容量应能容纳 4h 的正常涌水量；正常涌水量超过 2000m ³ /h 时，应能容纳 2h 的正常涌水量，且不小于 8000m ³ 。应及时清理水仓中的淤泥，水仓有效容积不小于总容积的 70%。	GB16423 — 2020 第 6.8.4.1 条	利用原 -88m、-268m 中段排水系统，均有内、外水仓。-288m 中段新建排水系统，未明确水仓容量。	补充完善
4	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 7m 以上与安全出口相能，或者直接通达上一水平。水泵房地面应至少高出水泵房入口处巷道底板 0.5m；潜没式泵房应设 2 个通往中段巷道的出口。	GB16423 — 2020 第 6.8.4.2 条	井底水泵房的出口 2 个，其中一个通往井底车场；另一个用斜巷与井筒连通，斜巷上口高出泵房地面标高 7m 以上。泵房地面标高，高出其入口处巷道底板标高 0.5m	符合
5	井下主要排水设备应包括工作泵、备用泵和检修泵。工作水泵应能在 20h 内排出一昼夜的正常涌水量；工作泵和检修泵应能在 20h 内排出一昼夜设计的最大涌水量。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。	GB16423 — 2020 第 6.8.4.3 条	利用原 -88m、-268m 中段排水系统，-88m 中段水泵房配有 8 台 200DII-43×5 型水泵、-268m 中段水泵房配 5 台 DF580-60×7 型水泵；排水能力满足要求。-288m 中段新建排水系统转排 -268m 中段，配 3 台 125-100-315B 型防腐离心泵，排水能力满足要求。	符合
6	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边接。工作排水管路应能配合工作水泵在 20h 内排出一昼夜正	GB16423 — 2020 第 6.8.4.4 条	-88m 中段排水系统有 8 趟 DN200 排水管，-268m 中段有 2 趟 DN400 排水管，与泵排能力相	补充完善

	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 内排出一昼夜设计最大涌水量。任一排水管路检修时，其他排水管路就能完成正常排水任务。		匹配。—288m 中段排水系统排水管路未明确。	
7	矿山建构筑物应建立消防设施，设置消防器材。	GB16423 — 2020 第 5.7.2.1 条	有要求。	符合
8	应结合井下供水系统设置井下消防管路。	GB16423 — 2020 第 6.9.1.2 条	设计了矿井消防、防尘供水系统。由地表水池静压供水，供水主管为 $\phi 108 \times 8\text{mm}$ 无缝钢管。	符合
9	在下列场所应设消火栓： ——内燃自行设备通行频繁的主要斜坡道和主要平硐； ——燃油储存硐室和加油站； ——主要中段井底车场和无轨设备维修硐室。	GB16423 — 2020 第 6.9.1.3 条	辅助斜坡道已设置了消火栓。主要中段井底车场和无轨设备维修硐室设消火栓。	符合
10	井下消防系统应符合下列要求： ——井下消防供水池应能服务井下所有作业地点，水池容量不小于 200m^3 ； ——消火栓栓口动压力应为 $0.25\text{MPa} \sim 0.5\text{MPa}$ 。供水系统压力过大时应采取减压措施； ——消火栓最不利点的水枪充实水柱不小于 7m； ——消防主管管内径不小于 80mm。	GB16423 — 2020 第 6.9.1.5 条	利用深部挖潜系统消防供水池，水池容量 4000m^3 。	符合

3.7.4 防排水单元利旧工程评价分析

防排水单元利旧工程有原铅锌矿体开采系统的—88m 水泵房、—268m 水泵房，均为一级排水，直排地面。

—88m 排水系统设计正常排水量 $2500\text{m}^3/\text{d}$ 、最大排水量 $40000\text{m}^3/\text{d}$ 。—268m 排水系统设计正常排水量 $5000\text{m}^3/\text{d}$ 、最大排水量 $40000\text{m}^3/\text{d}$ 。

依据矿山排水记录，—88m 排水泵站最大日排水量为 2017 年 07 月 10 日的 $29592\text{m}^3/\text{d}$ ，同日—268m 排水泵站排水量为 $5231\text{m}^3/\text{d}$ ；—268m 排水泵站最大日排水量为 2019 年 07 月 13 日的 $37120\text{m}^3/\text{d}$ ，同日—88m 排水泵站排水量为 $17928\text{m}^3/\text{d}$ 。

露天转井下开采工程范围内设计正常涌水量 $900\text{m}^3/\text{d}$ 、最大涌水量 $4000\text{m}^3/\text{d}$ ，利旧排水系统的水仓、排水泵、排水管与设计一致，—88m 中段矿井涌水可通过泄水孔排泄至—268m 中段，从而调节—88m、—268m 排水系统的排水量，其排水

能力满足露天转井下开采工程新增排水量的要求。

防排水单元利用旧原铅锌矿体开采系统的-88m 水泵房、-268m 水泵房已于 2019 年“银山矿业”露天及井下联合排水工程安全设施竣工专门验收合格。

3.7.5 露天坑防治水措施评价分析

1、露天坑排水系统分析

目前露天坑采用三级排水系统，现有排水系统能满足露天坑排水要求，露天坑预计 2025 年开采结束仍保留排水系统，在保留露天坑排水系统并正常运行的情况下，露天坑积水能得到及时排水，对地下开采活动不会造成水灾影响。

2、保安矿柱隔水能力分析

1) 地下开采与露天坑底、边坡间留有 20m 保安矿柱。在本评价报告“3.4 采掘单元”评价分析了 20m 境界矿柱是稳定的，即采场开采后采空区不会冒落。建设项目采用嗣后充填采空区，采空区充填后不存在发生冒落问题。也就是说露天坑底矿柱不存在因冒落而产生导水裂隙带，视同为挡水墙。与台阶边坡间的 20m 矿柱受侧向水压影响，该矿柱也视同为挡水墙。将保安矿柱视同挡水墙的前提下计算该挡水墙所能承受的最大水压，以评价分析保安矿柱隔水能力。

其计算公式为 $B=K \times (P \times r / \delta + 0.3r)$

式中：B——挡水墙厚度（m），取 20m

K——安全系数，取 2

P——水压（MPa）

r——跨度，按垂直走向布置的采场，矿房跨度取 18m

δ ——保安矿柱抗压强度，按半坚硬岩组，饱和抗压强度 15.76MPa

计算 20m 矿柱可承受水压为 4.03MPa。

因此，留设露天坑及台阶边坡留设 20m 矿柱，能起到阻隔露天坑水的作用，保安矿柱隔水能力可靠。

3.7.6 发生矿井内因火灾概率分析

1、发生矿井内因火灾原因

硫化矿石因自身氧化放热而存在自燃现象，是自身氧化放热与向周围环境散热共同作用的结果，在通风不良情况下，热量得不到散发，当温度超过 200℃时，硫化矿石氧化成大量 SO₂ 气体，释放大量热，矿石自然发火。其自燃过程一般分

为矿石破碎、氧化聚热、升温、着火等四个阶段。

一般讲，矿石中含硫量越高，发生自燃的概率越高；当含硫量为定值时，矿体越厚，发生自燃的概率越高的规律。造成硫化矿石自燃的原因除矿体自身原因，与开采有关的主要有：矿柱结构不合理、采矿方法不合理、采场通风不良等，详见“3.4.1”章节。

2、工程内因火灾分析

按照内因火灾原因分析，及时装运采场矿石，缩短矿石在采场时间及封闭、充填采空区，是预防硫化矿石自燃的最有效途径。充填采矿法（胶结充填、水砂充填、干式充填）是一种可靠的防灭火采矿方法。

“银山矿业”露天转井下开采工程采空区采用嗣后充填，按《可研报告》拟定的方案，发生矿石自燃的概率极小；应重点关注的是薄矿脉的铜金矿体留矿法开采采场。

3.7.7 防排水与防灭火单元评价结果

1、防排水与防灭火单元有水害（地表水、其他）、机械伤害、触电、淹溺、高处坠落、火灾（内因火灾、油品火灾、电气火灾、机械火灾及其他火灾）等危险因素。

2、采用预先危险性评价分析：水害、机械伤害的危险程度Ⅱ级，触电、淹溺、高处坠落、火灾（内因火灾、油品火灾、电气火灾、机械火灾、其他火灾）的危险程度Ⅲ级。

3、采用安全检查表，检查防排水与防灭火单元 10 项安全设施，8 项符合要求、2 项需补充完善。

4、开采矿石虽存在硫化矿石自燃危险因素，但采用了可靠的防灭火采矿方法，发生矿石自燃的概率极小。

5、存在问题与建议

—288m 中段排水系统的水仓、排水管未确定。

总体评价：该建设工程属裂隙充水矿床，水文地质条件简单，排水系统排水能力满足建设项目排水要求。留设 20m 境界矿柱能满足隔水矿柱要求。本评价项目主要预防外因火灾，内因火灾发生的可能性极小，消防系统符合规范要求。

3.8 废石场单元

3.8.1 主要危险、有害因素辨识

“银山矿业”5000t/d 露天转井下开采工程利用矿山现有的百岭湾排土场。百岭湾排土场目前排土平台标高+250m、+230m，排土工艺采用自卸式汽车运输卸排，推土机推排的方式，采用顺山坡自下而上堆弃，安息角按 33° 。堆置段高 50m，每层台阶边沿留有 20m 安全台阶。

百岭湾排土场受纳 5000t/d 露天开采剥离的岩土，以及 8500t/d 深部挖潜扩产技术改造工程和 5000t/d 露天转井下开采工程生产的废石；排土场共需堆存的废石量共计 $1623 \times 10^4 \text{m}^3$ ，考虑容量富余系数 1.05，在现排土场入场岩土量基础上，还需增加设计总容量为 $1704.2 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

该排土场运行中存在的主要危险有害因素分析如下：

1、车辆伤害

通过自卸式汽车运输至废石堆场，路况、车况不好及操作不当等，发生运输车辆撞人、侧翻的伤害事故。同时，还存在指挥人员站位不良被排放的岩土掩埋的风险需要注意防范。

2、高处坠落

排土场一次堆置阶段较高、范围广，存在高处坠落危险因素。

3、物体打击

排土作业中，未设警戒或警戒安全间距不足，造成废石滚落伤人。以上部台阶上的滚石伤及下部作业人员及设备。

4、坍塌（滑坡）和泥石流

排土工艺、边坡参数不合理，以及强降水可能导致底部失稳，引起坍塌（滑坡）事故。可能影响波及下的酸性水库及露天采坑安全，需要注意防范。

目前在用百岭湾排土场排放的主要为岩石，境界外上游设置了截水沟可以有效防范界外大量汇水进入排土场引发泥石流危害，底部排弃的为大块坚硬岩石，经十多年的堆置和压实发生泥石流的可能性极低。

5、粉尘

车辆翻卸土过程以及行驶过程中会产生粉尘。

3.8.2 废石场单元预先危险性分析

采用预先危险性分析法对利旧使用的废石场单元存在的危险、有害因素进行分析评价，分析评价结果见表 3.8-1。

表 3.8-1 废石场单元预先危险性分析

危险有害	原因	结果	危险等级	对策措施
车辆伤害	1) 运输道路质量差、道标识不清、会车安全距离不足。 2) 驾驶员疲劳作业、酒后驾车行驶；违章作业，如超速、超载、坡上停车等。 3) 运输车辆带“病”行驶。 4) 雷雨、暴风、大雪、寒冻天作业无措施。 5) 行人行走不规范。	人员伤亡、车辆损坏	III	1) 加强运输道路的维护，确保运输道路达到III级公路要求，标志清楚。 2) 加强对车辆驾驶人员的管理，严禁疲劳驾驶、酒后驾驶及违章驾驶。 3) 定期对运输车辆进行检修、维护，保证车辆性能完好。 4) 雷雨、暴风、大雪、寒冻作业须遵守相应的安全措施。 5) 加强交通安全教育。
高处坠落	1) 临近（台阶边缘）防护措施不到位，如无警示标志或安全护栏（绳） 2) 施工人员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	II	1) 设置安全警示标志。 2) 每一台阶的坡面应设一处行人台阶，以方便人员上下及对坡面进行安全检查。 3) 不安排不适合高处作业的人员从事坡面作业。
物体打击	1) 排土作业中，未设警戒或警戒安全间距不足，造成废石滚落伤人。 2) 台阶上部 and 台阶坡面上的松石没有及时处理干净。 3) 高处物体存放不稳当。 4) 随意掷物体且作业人员未带合格的安全帽。	人员伤亡	III	1) 排土作业下部须依据滚石的最大滚落距离确定安全间距，设置安全警戒，严禁人员进行。 2) 尽时清理台阶、边坡的浮石。 3) 工具、物件不得放置在高处，并应放稳放平。 4) 严禁随意抛掷物体。 5) 进入作业区，按要求佩带安全帽等防护用品。
坍塌（滑坡）和泥石流	1) 排土场地基未按设计处理。 2) 排土场容量不足，超容量堆置。 3) 排土场边坡参数选择不当或未按设计堆积。 4) 现场管理不完善，排土作业不按设计进行生产。造成台阶过高、坡面角过大，以及沿坡面未堆置大块岩石、碾压不实，造成坡面失稳等。	人员伤亡、设备设施损坏	III	1) 对软弱地层按设计要求进行处理。 2) 排土场不得超容量堆置，排土场容量不足须增容时，按规定进行增容设计及排土场稳定性分析。 3) 合理设计排土场台阶高度、坡面角及最终边坡角。 4) 加强现场管理，严格按设计施工，确保施工质量。 5) 加强排土场边坡的安全检查，发现隐患及时处理，以确保边坡稳定。 6) 不得随意在排土场下部取土石。确

				需取土、取石应专门方案及采取安全技术和措施。
粉尘	1) 无防尘洒水设施; 2) 未落实防尘洒水措施; 3) 未佩带个体防尘用品。	职业危害	II	1) 落实防尘洒水措施, 对排土运输道路、排土场内运输道路、排土作业线及时进行洒水降尘; 2) 正确使用个体防尘用品。

3.8.3 废石场单元安全检查表评价

采用安全检查表法对废石场单元符合性进行评价, 依据《金属非金属矿山安全规程》和《等编制安全检查表进行评价》。详见表 3.8-2。

表 3.8-2 废石场单元安全检查表

序号	检查内容	依据标准	《可研报告》方案	评价结果
1	排土场不应受洪水威胁或者上游汇水造成滑坡、坍塌、泥石流等灾害。	GB16423—2020 第 5.5.1.1 条	利用原有废石场, 不受洪水威胁或者上游汇水影响。	符合
2	排土场不应给采矿场、工业场地、居民区、铁路、公路和其他设施造成安全威胁。	GB16423—2020 第 5.5.1.2 条	利用现有排土场, 该排土场距采矿场、工业场地、居民区较远。附近无铁路、公路。	符合
3	排土场应设拦挡设施, 堆置高度大于 120m 的沟谷型排土场应在底部设置挡石坝。	GB16423—2020 第 5.5.1.5 条	有拦挡设施, 底部设置了挡石坝。	符合
4	山坡排土场周围应修筑可靠的截、排水设施拦截山坡汇水。	GB16423—2020 第 5.5.1.7 条	有截洪和排水沟。	符合
5	山坡排土场内的平台应设置 2%~5% 的反坡, 并在靠近山坡处修筑排水沟;		废石场排土设置了 2-3% 的反坡。	
6	排土场安全平台宽度、总堆置高度、总边坡角。	《金属非金属矿山建设项目安全设施目录》	利旧, 按原设计。	符合
7	废石场运输道路缓坡段、安全护栏、挡车设施。		运输道路有缓坡段、安全护栏、挡车设施。	符合
8	拦渣坝、防滚石拦挡设施。		有挡石坝。	符合

3.8.4 废石场与地下开采关系评价

废石场利用百岭湾排土场, 按《可研报告》5000t/d 露天转井下开采工程开采引起的地表移动影响范围, 百岭湾排土场不在开采引起的地表移动影响范围内, 不受采动影响。

3.8.5 废石场单元评价结果

1、废石场单元生产过程中存在车辆伤害、高处坠落、物体打击和坍塌（滑坡和泥石流）危险因素和粉尘危害。

2、采用预先危险性评价分析：物体打击、车辆伤害、坍塌的危险程度为Ⅲ级，高处坠落、粉尘的危险程度为Ⅱ级。

3、废石场利用已有的百岭湾排土场，对采用安全检查表进行符合性评价，评价 7 项，7 项符合要求，已有的百岭湾排土场选址、安全设施符合要求。

4、总体评价：废石场利用已有的百岭湾排土场，该排土场选址、安全设施、稳定性符合要求。建议可以考虑矿山废石资源化利用，可以减少排废量，并可以增加矿山开采综合经济效益。

3.9 压风单元安全评价

3.9.1 压风系统危险、有害因素辨识

“银山矿业”5000t/d 露天转井下开采工程作业设备主要为内燃设备，压风用量很小，不新建压风站。压风系统为利用深部挖潜扩产技术改造工程建设空压机站供风为主，在井下局部配备移动式空压机供风。

其危险、有害因素分析如下。

1、容器爆炸

空压机气缸、储气罐（风包）等压力容器在保护失效、设备缺陷的情况下产生容器爆炸。

2、触电

空压机供电保护失效，易发生触电事故。

3、机械伤害

空压机旋转部位无防护或防护失效，可能产生机械伤害。

4、火灾

空压机供电电缆老化、过流、过载均可能造成电气火灾。空压机故障还可能产生高温等导致油品火灾等。

3.9.2 压风系统预先危险性分析

采用预先危险性分析法对压风系统存在的危险、有害因素进行分析评价，分析评价结果见表 3.9-1。

表 3.9-1 压风系统预先危险性分析

危险有害	原因	结果	危险等级	对策措施
容器爆炸	1) 气缸空气受到压缩后产生高温、高压排气温度高。 2) 风包、风阀和管道的润滑油在高温高压下加剧氧化形成积炭附在金属表面和风阀上, 积炭本身是易燃物, 温度升高到一定程度就可能引起燃烧。 3) 在运转过程中, 机械的撞击或压缩空气中固体微粒通过气缸等处时, 会因摩擦放电而产生火花, 引起沉积在这些部位的积炭的燃烧爆炸。	人员伤亡	III	1) 降低吸气温度, 特别是要减少风阀漏气对吸气温度的影响。 2) 严格执行安全操作规程。 3) 排气温度不得超过规定。空压机的排气温度, 单缸空压机不得超过 190℃, 双缸不得超过 160℃。 3) 冷却水不得中断, 出水温度不超过 40℃, 并应有断水保护或断水信号。 5) 气缸要使用专用的润滑油, 其闪点不得低于 215℃。 6) 安全阀必须动作可靠, 压力表指示准确; 并定期校验合格使用。 7) 风阀加强维护, 定期清洗积炭, 消除漏气。 8) 储气罐的油垢要定期清除, 风包出口应加装释压阀; 出口总管上要安装快速释放阀。 9) 储气罐要定期检验, 有足够的强度。
触电	1) 电气设备或线路绝缘小于 0.5MΩ。 2) 电气设备和开关接地不良或损坏。	人员伤亡	III	1) 电气设备和线路有足够的绝缘。 2) 经常检查电气设备接地情况, 保证齐全完好。 3) 设立电气安全警示标志。
机械伤害	人员触及设备转动部件。	人员伤亡	I	设备转动部件加防护罩。
火灾	1) 电气设备故障(震动作用引起接线松动等)。 2) 过流保护失效。 3) 静电作用(空气高速流动摩擦, 产生静电积聚为危险的高压电荷)。 4) 机械故障引起高温, 如轴承保养差, 引起摩擦高温。 5) 气缸缺油或积碳过多, 造成摩擦阻力增大, 温度升高。 6) 法兰连接处松动, 空气泄漏, 产生高频率的震动、摩	设备损坏	II	1) 加强对空压机供电设备的检查、维护, 查看有无异味、异味响、电源接线接线部位是否松动。 2) 定期检查、试验过流保护等供电保护设施是否有效, 动作是否灵敏。 3) 设备外壳须有可靠接地。 4) 加强对空压机的日常保养, 定期检查轴承温度、气缸油位、清理积碳。 5) 经常检查连接部位是否松动、渗油、漏油、漏气。 6) 加强可燃物管理, 定期清理漏油、杂物。空压机房严禁放置可燃物, 保
	擦, 引起高温。 7) 空压机油罐因高温产生渗油, 油罐口密封不严, 造成漏油。			持室内卫生清洁、道路通畅。 7) 安装压力、震动、供水、温度等监测报警装置。 8) 空压房按规定配备灭火器材。

3.9.2 压风单元安全评价结果

通过预先危险性分析评价，压风单元存在的危险有害因素有容器爆炸、机械伤害、触电、火灾等危险因素，其中容器爆炸风险等级为Ⅲ级，机械伤害的危险程度为Ⅰ级，其余为Ⅱ级；沿用现有的安全管理措施其风险处在可接受的水平。

3.10 矿山智能化与安全避险“六大系统”

《可研报告》对露天转井下开采工程进行智能化矿山方案包括：采矿自动化，采矿机械化→遥控化→自动化→智能化分步实施；固定设施无人化，实现智能供电及供风、排水、供水、充填、竖井提升监控无人值守，对除尘风机、破碎机、振动放矿机、通风机等实现远程监控；安全管理信息化，设置井下人员管理系统、装备碰撞预警系统、井下监控系统、井下语音通讯系统。对矿山安全避险“六大系统”进行了规划。

3.10.1 安全避险“六大系统”单元安全检查表评价

安全避险“六大系统”单元符合性评价，采用安全检查表法进行评价，依据《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》（AQ2031-2011）等编制安全检查表进行评价。具体评价见表 3.9-2。

表 3.9-2 安全避险“六大系统”单元安全检查表

序号	检查内容	依据标准	《可研报告》方案	评价结果
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、《金属非金属地下矿山监测监控系统通用技术要求》AQ/T2053—2016	要求设置风速传感器，主扇、局扇开停传感器及 CO、NO ₂ 气体检测仪。并设置主要通风机的风压传感器、地压监测设备。	符合
1.1	视频监控	《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》AQ2031	实行大屏幕信息显示。	符合
1.2	有毒气体监测	《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》AQ2031、《金属非金属矿山在用主通风机系统安全检验规范》AQ/T2054—2016	CO、O ₂ 、NO ₂ 气体检测仪。配备便携式气体检测报警仪。	符合
2	通信联络系统	《金属非金属地下矿山通讯联络系统建设规范》AQ2036—2011、《金属非金属地下矿山通信联络系统通用技术要求》	矿山已建立通信联络系统。	符合

序号	检查内容	依据标准	《可研报告》方案	评价结果
		AQ/T2052—2016		
3	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—2011	按规定不设避险硐室。	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》AQ2034—2011	地面空压机站集中供风，供风管道每隔 200m~300m 设三通阀门。对独巷掘进工作面压风自救系统未明确。	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》AQ2035—2011	水源来自地表生活用水，供水管道每隔 200m~300m 设三通阀门。	符合
6	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—2011、《金属非金属地下矿山人员定位系统通用技术要求》AQ/T2051—2016	要求设置。	符合

3.10.2 智能矿山与安全避险“六大系统”单元评价结论

对智能矿山与安全避险“六大系统”单元采用安全检查表进行符合性评价，检查 6 大项 8 小项，均符合规范要求。

《可研报告》对智能化矿山及安全避险“六大系统”进行了规划，下阶段安全设施设计时按规范要求进一步完善。建议作如下完善：

- 1、井下语音通讯系统中应包括井下事故广播系统相关设施设计；
- 2、无人值守的机房及变电所设自动火灾探测报警系统；
- 3、要对原深部挖潜扩产技术改造工程的安全避险系统与新建系统进行融合，统一运行管理；
- 4、要根据“银山矿业”露天采坑、深部地下开采和浅部露转坑进行边坡稳定性、地压监测系统进行专题研究和设计，保证在露天转井下开采工程投产前投入使用。系统能进行监测、报警和应急处置为矿山开采安全提供安全信息。

3.11 安全管理单元

3.11.1 概述

“银山矿业”5000t/d 露天转井下开采工程为技术改造工程，《可研报告》

对该建设工程的安全管理机构现状，劳动组织、定员、人员培训和作业制度、安全投入等提出了相应的方案。依据《可研报告》内容及结合“银山矿业”矿山安全生产管理现状进行符合性评价如下：

3.11.2 安全检查表评价

采用安全检查表对其安全管理进行对照检查评价。依据《安全生产法》等国家法律、法规、规范性文件编制安全检查表，审核和查阅了矿山相关证照、人员管理资格、管理制度及运行记录，具体评价见表 3.11-1。

表 3.11-1 安全管理单元安全检查表评价

序号	评价内容	评价依据	检查情况	评价结果
1	矿山合法性证照			
1.1	采矿许可证。	省政府令第 189 号第九条	在有效期内。	符合
1.2	安全生产许可证。	《安全生产许可证条例》第二条	在有效期内。	符合
1.3	爆破作业单位许可证。	《民用爆炸物品管理条例》第三条	取得非营业性爆破作业单位许可证。	符合
1.4	安全生产标准化。	《关于进一步加强非煤矿山安全生产标准化建设工作的通知》	二级安全生产标准化企业，二级等级证书在有效期内。	符合
2	安全管理机构			
2.1	管理机构设置。	《安全生产法》第二十四条、《金属非金属矿山安全规程》、GB16423 — 2020 第 4.1.6 条	成立了管理生产领导小组和安全环保科等相关职能科室机构。	符合
2.2	管理人员配备。	《安全生产法》第二十四条、GB16423 — 2020 第 4.4.1 条	配备了专职安全管理人员和注册安全工程师。	符合
2.3	组织制定本单位安全生产规章制度。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第五条	矿山系统地制定了包括《安全生产会议制度》等安全生产规章制度。	符合

2.4	建立健全各部门、岗位安全生产责任制。	《安全生产法》第二十二条	矿山制定了各职能部门、各岗位的安全生产责任制。	符合
3	安全技术管理			
3.1	图纸。	GB16423 — 2020 第 4.1.9 条	有指导矿山安全生产所需要的基本图纸。	符合
3.2	操作规程。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第五条	制定了凿岩工等操作规程。	符合
4	人员资格及教育培训			
4.1	矿山主要负责人具备安全生产知识和管理能力。	《安全生产法》第二十七条	矿山主要负责人取得相应的安全生产管理人员资格证。	符合
4.2	专职安全管理人员的具备相应安全生产知识和管理能力。		专职安全管理人员均取得安全资格证。	符合
4.3	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训,保证从业人员具备必要的安全生产知识,熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程,掌握本岗位的安全操作技能,了解事故应急处置措施,知悉自身在安全生产方面的权利和义务。 未经安全生产教育和培训合格的从业人员,不得上岗作业;新进的地下矿山的生产作业人员应接受不少于 72h 的安全培训。	《安全生产法》第二十八条	所有从业人员参加了安全教育并经考核合格。	符合
4.4	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。	GB16423 — 2020 第 4.5.4 条	教育培训制度中有相关规定,对调换工种人员进行专门培训和考核。	符合
4.5	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。	GB16423 — 2020 第 4.5.5 条	查资料,有培训计划和培训记录。	符合
4.6	生产经营单位采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备,必须了解、掌握其安全技术特性,采取有效的安全防护措施,并对从业人员进行专门的安全生产教育和培训。	《安全生产法》第二十九条	教育培训制度中有相关要求,并能对从业人员实施专门教育培训。	符合
4.7	入矿参观、考察、实习、学习、检查等的外来人员,应接受安全教育,并由熟悉本矿山安全生产	GB16423 — 2020 第 4.5.7 条	能做到对各类相关方人员下井前进行安全教育,由管理人带领。	符合

	系统的从业人员带领进入作业场所。			
4.8	矿山从业人员的安全教育培训情况和考核结果, 应记录存档;	GB16423 — 2020 第 4.5.8 条	有记录, 并归档。	符合
4.9	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训, 取得相应资格, 方可上岗作业。	《安全生产法》第三十条	提升绞车操作工等特种作业人员取得相应资格证。	符合
5	安全投入			
5.1	生产经营单位应当具备的安全生产条件所必须的资金投入, 由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证。	《安全生产法》第四条、第二十三条	有安全投入、使用计划。	符合
5.2	非煤矿山开采企业依据开采的原矿产量按月提取。各类矿山原矿单位产量安全费用提取标准如下: (五) 非金属矿山, 其中露天矿山每吨 2 元, 地下矿山每吨 4 元; (七) 尾矿库按入库尾矿量计算, 三等及三等以上尾矿库每吨 1 元, 四等及五等尾矿库每吨 1.5 元。	财企〔2012〕16 号第六条	生产期矿山按 10 元/t 吨矿石标准提取。基建工程《安全设施设计》完成安全设施建设	符合
5.3	企业提取的安全费用应当专户核算, 按规定范围安排使用, 不得挤占、挪用。年度结余资金结转下年度使用, 当年计提安全费用不足的, 超出部分按正常成本费用渠道列支。	财企〔2012〕16 号第二十七条	专款专用, 财务单独列支。	符合
6	矿山企业应当对机电设备及其防护装置、安全检测仪器定期检查、维修, 并建立技术档案, 保证使用安全。	《中华人民共和国矿山安全法实施条例》第四十五条	定期检查、维修, 有记录和设备技术档案。	符合
7	隐患排查治、风险管控。	《安全生产法》第四十一条	建立了隐患排查、风险分级管控双重预防体系。	符合
8	工伤保险。			
8.1	生产经营单位必须依法参加工伤保险, 为从业人员缴纳保险费。	《安全生产法》第五十一条、五十二条	缴纳了工伤保险。	符合
8.2	办理安全生产责任险。	《安全生产法》	办理了安全生产责任	符合

		第五十一条	险。	
9	生产经营单位应当制定本单位生产安全事故应急救援预案，与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接，并定期组织演练。	《安全生产法》 第八十一条	按最新要求修订了生产安全事故应急预案，在上饶市应急管理局备案；制定了年度应急演练，并开展演练，有总结记录。	符合
10	安全生产标准化			
10.1	成立了领导机构和工作小组。	金属非金属矿山 安全生产标准化 建设指南	成立了领导机构和工作小组	符合
10.2	编制并发布了井采安全生产标准化体系文件。		编制并发布了井采安全生产标准化体系文件	符合
10.3	进入了标准化体系运行阶段。		标准化体系运行正常	符合
10.4	进行阶段性自评。		每年自评 1 次	符合
11	外包工程管理			
11.1	生产经营单位不得将生产经营项目、场所、设备发包或者出租给不具备安全生产条件或者相应资质的单位或者个人。	《安全生产法》 第四十九条	施工单位具有矿山施工相应资质。	符合
11.2	生产经营单位应当与承包单位、承租单位签订专门的安全生产管理协议，或者在承包合同、租赁合同中约定各自的安全生产管理职责。	《安全生产法》 第四十九条	签定了安全协议。	符合
11.3	生产经营单位对承包单位、承租单位的安全生产工作统一协调、管理，定期进行安全检查，发现安全问题的，应当及时督促整改。	《安全生产法》 第四十九条	矿山成立了管理机构，将承包单位纳入矿山安全统一管理范围。	符合
11.4	承包单位应当依法取得非煤矿山安全生产许可证和相应等级的施工资质，并在其资质范围内承包工程。总承包中型、小型地下矿山工程的，具备矿山工程施工总承包三级以上施工资质。	《非煤矿山外包工程安全管理办 法》第十九条	施工单位取得安全生产许可证和相应矿山施工资质。	符合

11.5	承包单位及其项目部应当根据承揽工程的规模和特点,依法健全安全生产责任体系,完善安全生产管理基本制度,设置安全生产管理机构,配备专职安全生产管理人员和有关工程技术人员。	《非煤矿山外包工程安全管理办法》第二十一条	1、设置了项目部及安全管理机构,符合建筑施工项目管理要求。 2、配备了专职安全管理人员。 3、项目部的主要负责人、安全管理人员均经过了专门的安全知识与技能考核,取得考核合格相关证书。 4、项目部配备了采矿、机电、地质、测量等工程技术人员。 5、建立健全了安全生产责任制、安全管理制度、操作规程。	符合
------	---	-----------------------	---	----

3.10.3 管理单元评价结果

采用安全检查表对“银山矿业”安全生产管理进行检查评价,共检查安全管理机构等 11 大项共 36 小项,36 项均符合要求。

“银山矿业”从矿山管理实际出发,按安全生产法的有关要求,建立健全了管理机构、管理制度、安全生产岗位责任制,配备相应的安全生产管理人员、加强从业人员培训教育,保障安全投入。积极推进“安全生产标准化、隐患排查治理、风险分级管控”的安全管控体系建设,并制定了安全生产专项整治三年行动实施方案。

露天采场、尾矿库生产系统安全生产标准化二级证书保持在有效期内,地下矿山生产系统(深部挖潜)于 2021 年 8 月通过二级安全生产标准化评审,并取得二级安全生产标准化等级证。

“银山矿业”成立以来顺利进行露天开采 5000t/d、深部挖潜扩产技术改造 5000t/d 工程建设,具备 5000t/d 露天转井下开采建设和安全生产的管理能力。

3.12 重大危险源辨识单元

3.12.1 概述

1、基本依据

《安全生产法》、《危险化学品安全管理条例》和《危险化学品重大危险源

辨识》（GB18218—2018）规定：

2、重大危险源的辨识指标

生产单元、储存单元内存在危险化学品的数量等于或超过《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218—2018）表 1、表 2 规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在的危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

生产单元、储存单元内存在的危险化学品为单一品种，则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

单元内存在的危险化学品为多品种时，则按式（1）计算，若满足式（1），则定为重大危险源：

$$S = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \cdots + q_n/Q_n \geq 1 \cdots \cdots (1)$$

式中：

S ——辨识指标；

$q_1, q_2, \cdots, q_n$ ——每种危险化学品实际存在量，单位为吨（t）；

$Q_1, Q_2, \cdots, Q_n$ ——与各危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

危险化学品储罐以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品实际存在量按最大设计量确定。

危险化学品重大危险源的辨识流程见图3-24。

3、重大危险源分级

1) 重大危险源的分级指标

采用单元内各种危险化学品实际存在量与其相对应的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级标准。

2) 重大危险源分级标准的计算方法

重大危险源的分级指标计算方法：

$$R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \cdots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right)$$

式中：

R ——重大危险源分级指标

α ——该危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数。

$q_1, q_2, \cdots, q_n$ — 每种危险化学品实际存在（在线）量（单位：吨）；

$Q_1, Q_2, \cdots, Q_n$ — 与各危险化学品相对应的临界量（单位：吨）；

$\beta_1, \beta_2 \cdots, \beta_n$ — 与各危险化学品相对应的校正系数；

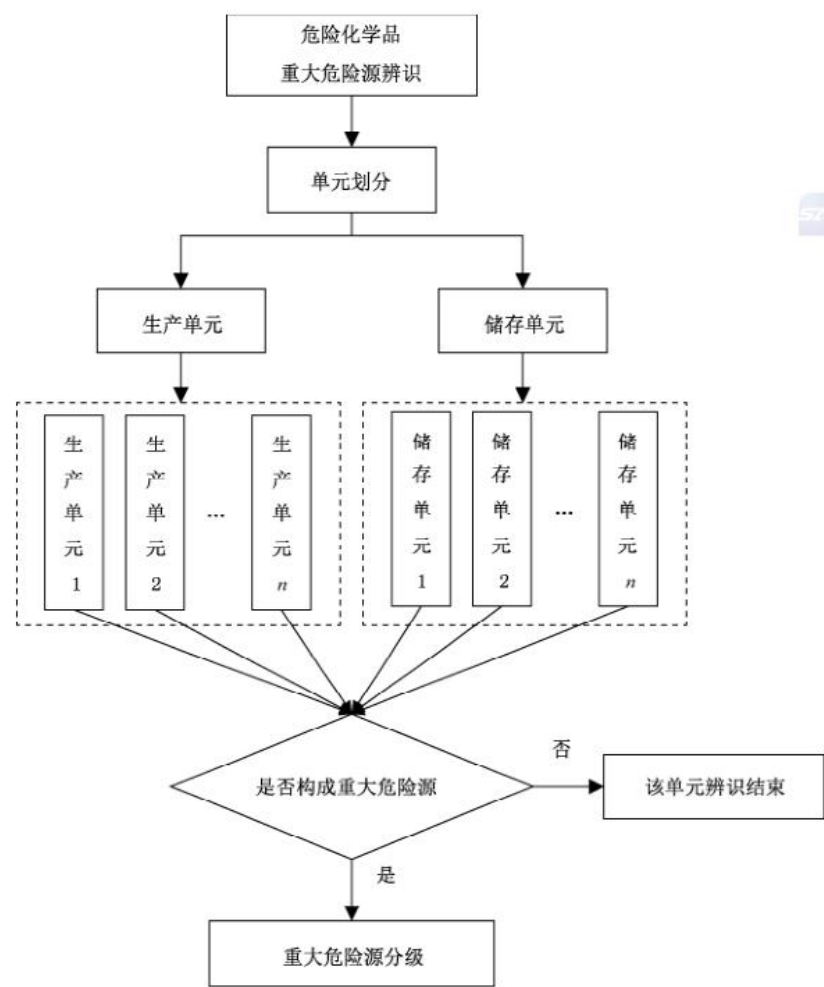


图3-20 危险化学品重大危险源的辨识流程图

3、分级标准

根据计算出来的 R 值，按表 3. 12-1 确定危险化学品重大危险源的级别。

表 3. 12-1 危险化学品重大危险源级别和 R 值的对应关系

危险化学品重大危险源级别	R 值
一级	$R \geq 100$
二级	$100 > R \geq 50$
三级	$50 > R \geq 10$
四级	$R < 10$

3.11.2 重大危险源辨识

本评价项目为铜矿的地下开采矿山，竖井+斜坡道开拓、箕斗提升，井下采用无轨运输。井下采掘作业生产过程中矿岩爆破使用炸药和雷管，内燃设备使用到柴油和润滑油品。生产过程中爆破和内燃设备运行会产生少量的氮氧化物、一氧化碳和二氧化碳物，不产生其他危险化学品。

1、井下爆破器材储存和使用

“银山矿业”5000t/a 露天开采转地下开采井下采掘作业现场只临时储存爆破材料，一次爆破作业最大用量小于 500kg；《可研报告》拟在-180m 中段设 6t 爆破器材库，库房选用硐室式。硝铵类炸药最大储存量为 6 t，雷管 6 万发。

2、井下内燃设备使用的油料

井下不储存内燃设备使用的柴油，仅储存机油和润滑油品。单台设备使用的柴油量不超过 300kg，机油和润滑油不在重大危险源辨识范围。

3、重大危险源辨识

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218—2018）对本评价项目涉及的井下爆破器材储存和油品使用辨识如下：

1) 井下爆破作业使用场所

井下爆破作业一次硝铵类炸药最大用量小于 500kg，临界量为 5t，故使用场所不构成重大危险源。

2) 井下爆破器材库

井下爆破器材库硝铵类炸药最大储存量 6t，雷管 6 万发折炸药 60kg（每发雷管折 1 克炸药），总储量折炸药 6.06t；硝铵类炸药重大危险源临界量为 5t，储存系数为 $1.212 > 1$ ，故该爆破器材库构成重大危险源。

3) 其它危险化学品

井下生产过程中爆破和内燃设备运行中产生少量的废气，远低于临界量，不构成重大危险源。

3.11.3 重大危险源分级

本评价项目井下爆破器材库储存炸药库储存场所构成《危险化学品重大危险源辨识》中规定的重大危险源。

$$R = \alpha \left(\beta_1 \frac{q_1}{Q_1} + \beta_2 \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \beta_n \frac{q_n}{Q_n} \right)$$

爆破材料库周边 500m 范围内无常住人员， $\alpha = 0.5$

爆破材料库内储存爆炸物品， $\beta = 2$

则 $R = 0.5 \times 2 \times 1.212 = 1.212 < 10$

该井下爆破材料库中的炸药库储存场所属四级重大危险源。

3.11.4 重大危险源辨识结果

“银山矿业”5000t/a 露天转井下开采工程井下 180m 中段布置的爆破材料库构成四级危险化学品重大危险源。

4 安全对策措施及建议

4.1 《可研报告》中提出的安全措施

“银山矿业”5000t/a 露天转井下开采工程《可研报告》方案中针对矿山建设和生产过程中存在的各类危险危害因素采取了如下安全措施：

4.1.1 总体平面布置

- 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。
- 2、当地最高洪水位+56m，工业场地最低标高+61.7m。
- 3、主井、充填站工业场地护坡采用锚杆铁丝网喷浆护坡。
- 4、主井、充填站及风井工业场设排水沟。

4.1.2 提升运输

1、辅助斜坡道直线段坡度为 14.28%（1:7），弯道段和平巷连接处坡度为 5%，每隔 300m~400m 在辅助斜坡道或与分段平巷连接的入口处设坡度为 3%的缓坡段，作为错车的地方。

2、进风井、新北回风井兼作应急安全出口，井筒内设置梯子间，梯子、平台、栏杆采用玻璃钢材料。

4.1.3 采掘作业

1、合理安排-378m 回采顺序，优先结束该中段回采实现生产转段，释放护顶矿柱，为露天转井下（浅部）开采实现预计产能创造条件。

2、生产期间，露天转井下开采工程与深部挖潜开采工程在垂直关系上，回采作业始终保留至少一个中段的间隔高度，用以保证地下开采作业安全。

3、一般情况矿岩稳固时采场可不支护，对于不稳固地段可采用锚杆支护或锚网支护。

4、浅孔留矿采矿法采场一般情况矿岩稳固时可不支护。由于回采在矿体顶板下面进行，每次爆破后应及时对顶板进行撬毛，把浮石敲掉，对于不稳固地段可采用锚杆支护或锚网支护。

5、竖井井壁采用双层钢筋混凝土支护，位于稳定基岩区段井筒采用素混凝土进行支护。局部不稳定地层增加锚网一次支护，或改为锚网一次支护+钢筋混凝土二次支护。

6、破碎硐室、振动放矿机硐室等硐室采用钢筋混凝土支护，必要时增加锚网或喷锚网一次支护。其他小型硐室暂喷锚网支护，若开挖后围岩条件较差，可根据实际情况调整支护。

7、矿石仓、废石仓采用钢筋混凝土支护，并以耐磨衬板加固内壁。

8、卸载站底部溜槽等承受冲击载荷、磨损的部位，均采用钢筋混凝土支护，并以耐磨衬板加固内壁。

9、其它井巷工程整体性好的稳定岩体可不支护；较稳定的破碎岩体可采用锚（喷）网进行支护；不稳定岩层可采用浇筑混凝土支护、或锚喷网临时支护+浇筑（钢筋）混凝土永久支护。

10、井巷工程的布置充分考虑周围工程地质、水文地质情况，避开构造破碎带。

11、加强工程质量管理，保证工程质量，特别保证人工混凝土假底、混凝土墙体及混凝土砌碇等隐蔽工程的厚度及强度一定要满足技术规范的要求。

12、减少爆破对巷道稳定性的影响，坚持合理的开采顺序，及时充填采空区，井巷及采场围岩松软破碎时应及时进行支护。

13、坚持敲帮问顶制度，加强现场顶板管理，每天巡回检查经常行人的巷道。特别是采场爆破后，作业人员进入工作面首先要检查和清理巷道顶板和两帮的松动岩石。

14、实施顶板分级管理制度。对采场、井巷及主要运输巷道应进行严密的顶板分级管理制度，需要人员进入的空间均应加强地压监测，发现征兆提前采取有效措施，防止大规模地压活动带来的危害。

4.1.4 防爆破危害

1、井下爆破器材库运输、储存、发放和使用应严格遵守《爆破安全规程》GB6722—2014 及其国家标准第 1 号修改单中的有关规定。

2、井下爆破会产生震动、炮烟、噪声和粉尘等多种危害。严格执行国家有关民用爆炸物品和爆破作业的安全规定，由专职爆破员进行爆破作业。设置爆破警戒范围，实行定时爆破制度。

3、爆炸物品的使用有严格的管理制度，使用爆炸物品时要有专人监管现场。爆破后，采用局扇进行机械通风，待炮烟排出后方可进入爆破地点，检查有无危石、盲炮等现象，自上而下撬掉险石、大块浮石，未清理完毕前其下部不应生产，

并认真填写爆破记录。

4、矿山应编制爆破安全事故应急预案，对可能出现的爆破安全风险与事故，在处理方案、人员组织、技术措施、设备材料供应、外部协调等方面，有一种或多种准备。一旦出现风险，可立即启动预案，以最大限度的减少损失和影响。

4.1.5 防车辆危害

1、地表双车道的道路宽度，应保证回车安全。急弯、陡坡、危险地段应有警示标志。

2、巷道的断面按照设计要求进行施工，有行人要求的应设置人行道或躲避硐室，确保巷道断面应能满足行人、运输、通风和设备安装的需要，并保证巷道安全距离符合《金属非金属矿山安全规程》GB16423—2020 的规定。

3、辅助斜坡道运输任务繁重，车流密度大。在今后的生产中建议对辅助斜坡道运输系统增加智能调度系统，保证辅助斜坡道内车流畅通，避免车辆伤害的发生；

4) 在车辆通行频繁的路段设置良好的照明，在车辆通过特殊地段时要及时发出信号。

4.1.6 防雷及电气安全措施

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、配电站等建筑按第二类防雷建筑物考虑，其它建筑物按第三类防雷建筑物考虑。

2、建筑物防雷引下线距建筑物出入口或人行道边沿不宜小于 3m，经常有人出入的走道应铺设沥青或绝缘水泥路面，或者在地下装设与接地网相连的均压带。

3、配电装置、配电变压器、电动机、电容器、配电架空线路、380V 进出建筑物电力电缆、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，均设有防雷接地设施。

4、6kV 配电站的 6kV 母线装设避雷器，变电所 0.4kV 母线、有外部电源引入的动力或照明配电箱均装设 SPD 电涌保护器，控制系统、电子设备等也装设 SPD 电涌保护器。

5、主要生产设备采用集中-机旁两地控制方式，在设备现场设机旁控制箱，实现现场检修试车操作。

6、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、插座等配电回路均装设漏电保护器,以提高用电安全性。

7、中央泵房水仓内设置两组主接地极。每个变电所及采区工作面配电点、装有固定电气设备的硐室和单独的开关装置与金属接线盒等地方,设置局部接地极。

8、接地干线上任一点测得的接触电压不大于 40V,当任一主接地极断开时,接地网上任一点测得的总接地电阻值不大于 2Ω 。

9、裸露带电部分包以适合的绝缘,设置遮拦或外护物以防止人体与裸露带电部分接触,设置阻挡物以防止人体无意识地触及裸露带电部分,将裸露带电部分置于人的伸臂范围以外。采用剩余电流动作保护电器做为直接接触电击防护的后备保护,动作电流不超过 30mA。

4.1.7 通风防尘措施

1、新北回风井风机房、东南回风井风机房另备用 1 台同型号电机,并设快速更换设施。

2、对新鲜风流难以到达的或通风困难的用风点采用局扇加强通风,送风点距离小于 200m 采用压入式通风,送风点距离大于 200m 采用压吸混合式通风方式。

3、各主要采掘工作面与通风机房设置风速风压传感器,实现对全矿井风量的动态监测。

4、辅助斜坡道与各中段、分段巷道设常闭式风门,防止与深部挖潜扩产技术改造系统串风。

5、各中段卸矿站及其它粉尘多的地方须采用喷雾洒水来降尘。

6、在矿石破碎以及转运等处,均设置局部除尘密闭罩控制尘源。

4.1.8 防排水及防灭火措施

1、主井井口、进风井口和回风井口,所处的标高均不受地表洪水影响,可有效防止地表水灌入井下。

2、制订汛期应急救援预案和 24 小时值班制度,保证汛期指挥调度命令的传递畅通,并制订防水灾安全措施,建设和维护好防洪及井下防治水设施。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、陷落和岩溶塌陷等现象。发现漏水情况,必须及时处理。

3、定期检查本次设计开拓系统与老旧采区、巷道的联络情况,如发现新的联络通道应进行封堵。每年汛期前对巷道已封堵点进行逐个排查,必要时进行修复,

确认封堵效果是否产生变化，挡水墙的排水管道是否堵塞等。

4、每年雨季前应对陷落区及其附近沟段进行检查，发现破坏的要及时修复。适当调整道路的路面标高与截水沟坡度一致，进一步减少截水沟渗水对边坡的影响。定期检查境界内截水沟、桐水溪改道隧洞（尤其是上游进口）、塌陷区治理截水沟等地表截水工程的有效性，暴雨季节必须有专人巡防，及时清淤和修复，排除积水和堵塞隐患。

5、雨季时，早期勘探未封密实的钻孔对矿山坑内涌水将产生一定影响。应在开采揭露后进行判断并即时封堵，提高矿山汛期整体防水安全。

6、在露天采场附近设立雨量站。根据雨量采取相应的应对措施：（1）当日暴雨雨量达 50mm 以上时，地表截洪沟，井下防水门责任人到位。协调调度露天和井下排水能力，加快排除水仓积水，为应对洪水入渗做准备。（2）日暴雨量超过 100mm 时，最低中段人员应撤离。（3）日暴雨量超过 200mm 时，停止全部采矿生产，全力应对洪水

7、根据坑内的涌水量和生产废水的回用量，井下涌水采用机械集中排出。水泵和排水管的数量满足《金属非金属矿山安全规程》GB16423—2020 的要求，确保井下涌水在规定的时间内排出地表。

8、定期检修水泵和水泵房内所设的防水门，特别在雨季期间，提前做好防水工作及水泵和管道的检修工作，并对防水门进行检查、维护，使其在关键时刻能发挥作用。

9、露天坑到 2025 年将-144m 以下临时排水设备往下移设，以满足最低开采台阶排水要求，最终在-192m 形成固定泵站。

10、闭坑后采区+72m 以下四级接力排水泵站系统如下：露天坑内-192m 永久固定泵站、西南-144m 永久固定泵站、西南-72m 永久固定泵站、西南+24m 永久固定泵站、西部+72m 排水明渠。西部+72m 排水明渠自流至西部+72m 地表泵站，再通过水泵泵送至酸性水调节库。

11、在-288m 中段设计排水泵站，将水排至-268m 现有泵房。

12、在井底粉矿回收道旁侧设井底排水泵站，将井底集水排至-478m 中段水沟、导入深部挖潜扩产改造工程-478m 中段水仓，由-478m 泵站排水地表。主井井底泵房设水位自动控制，根据水位的变化，自动控制水泵的开停。

13、新建充填料浆制备站及工段楼附近设消防给水管，沿路环状布置，设

地上式消火栓。为临时高压消防，失火时由现有坑口服务楼区域的消防泵房供水。

14、各建筑物内均按《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)设手提式磷酸铵盐型干粉灭火器。

15、井下无轨设备维修硐室、变电所、有轨设备维修硐室、井下爆破器材库、加油站，车场等均采用非可燃性材料建筑，室内（外）应有醒目的防火标志和防火注意事项；

16、根据井下在重点部位如辅助斜坡道、运输繁忙的无轨运输分段、井下无轨设备维修硐室等设井下消防水给水系统及消火栓，消火栓间距不大于 100m；

17、每台无轨自行设备（包括井下铲运机、凿岩台车、卡车、材料车等）均需配备灭火装置；

18、井下柴油设备或油压设备，严禁出现漏油，出现漏油应及时处理；

19、井下各种油类，应单独存放于安全地点。装油的铁桶应有严密的封盖。应采用输油泵输油，尽量减少漏油；

20、废弃的油、棉纱、布头、纸和油毡等易燃品，应放在有盖的铁桶内，并及时运到地面处理；

21、禁止用火炉或明火加热井下空气。井下禁止使用电炉和灯泡防潮、烘烤和采暖。

4.1.9 充填系统

1、充填料浆制备站设置浓度和流量自动检测、控制仪表，实现自动控制，满足充填系统的控制要求。

2、坑内充填管网设置 3 个充填钻孔（2 用 1 备），充填钻孔为垂直钻孔，从地表到坑内中段，钻孔内加充填套管，套管选择耐磨性钢管。

3、沿采场巷道每 50m~100m 的适当位置设置一个沉淀池，充填泄水、泥砂从充填采空区溢出后，先流入分段巷道内的沉淀池，沉淀较粗的泥砂，清水及细泥流入中段水仓，通过排水泵及排泥清理设施排出地表。

4、注意溢流水和泥砂的排放，采取有效措施，加强管理，减少溢流水和泥砂对坑内作业环境的影响。

5、各中段平巷架设的充填管需要重点维护和管理，若发生异常如接头不严、漏水漏浆或堵管等，要通过坑内充填工区电话立即与地面充填料浆制备站联系，并及时处理。

6、坑内充填工区需配备专用通讯电话，以便与地面充填料浆制备站联系。

4.2 针对安全设施设计的补充对策措施、建议

4.2.1 总平面布置和开拓系统

1、主井工业场地高边坡开挖后应采喷浆封闭表面防风化和水流浸入，并预留排水孔。根据岩体稳定性必要时采用锚网或锚索+喷浆防护，对于极不稳定岩体也可考虑采用格构梁加固。

2、由于新主井与原深部开采矿石混合井距离 120 余 m，新系统未设竖向人员提升，建议在一288m 中段二者间增加联络通道，用常闭式风门隔开。发生紧急情况时可以作互备通道，提高应对灾变的可靠性。

3、开采九区～ 西山区的东北翼铜金矿体时，该翼走向长度超过 1000m，该翼无安全出口；建议东南风井设可行人的梯子间或者采取其它措施，以达到应急安全出口的基本要求。

4、井下爆破材料库应布置须满足生产安全需要，布置在不影响其他井巷的区域，与主井、斜坡道及主要巷道的距离不小于 100m 的规定；按规定设计井下爆破材料库的供电设备、消防设施、防爆设施、防静电设施和专用回风道等。

5、下一步设计要完善粉矿回收水平安全出口、主溜井安全检查通道及井口安全车挡。

6、“银山矿业”为露天井下联合开采矿山在下一步安全设施设计中要系统进行露天边坡稳定性监测、井下地压监测系统的设计，并把已建设的深部挖潜技术改造工程的的安全监测监控系统与露天转井下开采工程安全监测监控系统进行融合。

7、由于设计范围-34m 中段～+22m 以上贮存矿量较少，《可研报告》方案未布置中段巷道；选用现有的开拓运输方案极不经济，应进行资源回采方案的专门研究。

8、鉴于“银山矿业”露天地下联合开采，露天边坡及井下地压监测系统复杂、监测任务重、专业性强，且浅部存在较多的历史采空区，建议矿山应配备专职地压管理工程师。

9、对于露天采场挂帮矿与边坡走向平行，且距离小于 40m 的铜矿体充填料的灰砂比应提高，保证充填体的强度，防止引起边坡移动甚至于坍塌。

4.2.2 提升运输与采掘设备

1、鉴于井下分段以无轨设备作业为主，分段巷道排水及道路维护从深部挖潜系统来看是个难点，建议设计中考虑增加小型无轨辅助作业机构进行水沟开挖、巷道清理等工程。

2、主井提升系统计算过卷高度，完善井口、装载站、卸载站等处的安全护栏及绞车房内盖板、梯子和安全护栏。

3、井下矿石输送胶带机应选用矿用阻燃胶带。

4、井下粗碎设备动力部件周边设置安全护栏，矿用电梯的技术要求符合规程要求。

5、建议下一步设计增配无人或遥控铲运机用于最下一个分段的出矿，以减少爆破后矿山残留在采空区造成二次损失，同时也避免松散的矿石影响胶结充填体的强度。

6、从深部挖潜扩产技术改造工程分段空场嗣后胶结充填采场最终出矿效果来看，由于矿体厚度较大，最下分段的底板用普通铲运机出矿会有较多矿石未出干净，既损失资源又影响充填体的强度，建议下一步设计考虑增配遥控或自动控制的铲运机用于底板的最终出矿。

7、《可研报告》中铲运设备选用了较多的内燃设备，运行中会产生较多含氮和一氧化碳、二氧化碳的废气，建议结合当前电动装载和运输设备日益成熟的趋势下步设计考虑尽可能多选用纯电动铲运设备，如果运用成功则可在全矿井推广。

8、采用机械进行敲帮问顶作业，以满足矿安〔2022〕4号文要求。

4.2.3 采掘工艺与充填

1、-133m 中段及以上九区、西山区及银山区历史形成的采空区较多，很多与露天转井下开采工程邻近。在矿山基建过程中应进一步查明采空区的分布及与新系统的邻近关系及采空区的稳定状态，分析存在的安全影响，设计相应安全设施、采取相应技术和管理措施。建议在新系统中段平面图上将老的采空区绘制上去，可以对重点区域采用三维激光扫描或无人机空区探测等方法调查采空区的状况及规模。

2、建议对于历史采空区与露天转井下开采的矿体平行且距离小于 20m 的采空区应先进行胶结充填处理，防止采场回采作业时引起老采空区失稳垮塌，胶结充填后方可进行邻近矿体的开采。

3、建议对于邻近露天边坡 40m 以内的采场垂直走向布置采场的第二步和沿走向布置一步法彩霞充填料灰砂比不小于 1: 8。

4、建议下一步安全设计参考原江西理工大学、中南大学和《超细尾砂胶结充填关键技术研究示范研究总结报告》（武汉大学（肇庆）资源与环境技术研究院、江西铜业集团银山矿业有限责任公司，2021 年 10 月 21 日）等研究充填工艺专题的研究成果，以及参照类似永平铜矿的实例，合理确定充填系统的充填工艺及相关参数。

5、完善充填系统的充填管路压力监测装置、排气设施，充填倍线、事故池、采场充填挡墙设计；补充充填站内及井下的安全护栏及其他防护设施设计内容。

6、对应露天采场的挂帮矿体的开采顺序，一类是与露天边坡平行的矿体，另一类是与露天边坡垂直的矿体，以利于矿山基建试采和生产计划组织控制。

7、临近露天边坡的矿体回采时应采取控制爆破措施，并进行专门爆破作业设计，减少同一段爆破的最大药量，减弱爆破地震波对露天边坡稳定性的影响。

8、露天转井下开采的试生产采场布置远离边帮布置，对爆破作业时可能存在相互影响的区域是先要制定施工组织设计，采区相应的爆破安全技术措施。

9、《可研报告》仍选用水泥为胶结充填料成本较高，且充填料深度较低，建议结合三个充填工艺前期研究的成果，选用试验成功的就地取材胶凝材料作为胶结剂，并在深部挖潜扩产项目进行工业试验和检测强度，为露天转井下开采提供施工图设计依据。

10、溜矿井等车辆卸载点设置安全车挡设施。

11、鉴于矿山现百岭湾排土场不能满足露天及井下全周期的废石排放容量要求，建议结合当前政策对排废进行资源化利用研究，可以化废为利及减小需要排土场容量。

4.2.4 通风防尘

1、采掘工作面拟定风量 $7\text{m}^3/\text{s}$ ，《可研报告》选用的局扇风量不足；建议选用 15kW 局部通风机，以满足工作面需风量。

2、抽出式风机进风口、风井井口和马头门处设置安全护栏和防护网。

3、所有人员进入独头工作面之前，应检测作业面空气氧含量及有毒有害气体的浓度并开动局部通风设备通风，确保空气质量满足作业要求。独头工作面有人

作业时，局扇应连续运转。

4、对于不能形成贯穿风流的采场必须安设局扇加强分风。

5、《可研报告》总通风量较高，电力负荷较大，建议结合部分选用电动化设备，优化通风系统设计。

4.2.5 供配电及防排水

1、矿山井下供配电系统接地及局部等电位设计作为基本安全设施应考虑到实施的可靠性、施工的便利性及易于检查，建议各分段巷道、机电硐室及中段主巷沿一侧设置扁钢作为接地网的连接线；每个分段巷道利用水窝布置局部接地极，在主水泵房设主接地极。

2、由于有较多的采空区分布在新开采系统邻近，设计要对可能存在的老窿及巷道积水采取防范和疏水措施。防止掘进施工作业中发生局部透水形成事故。

3、依据—288m 中段的正常排水量设计确定水仓容量，排水管与排水泵匹配。

4.2.6 安全避险“六大系统”及其他

1、矿井安全监测监控系统中关于井下地下、露天边坡稳定性设计应结合前期做的大量专题研究成果，按照应急管理部对井坑联合开采及高陡边坡的在线监测要求，进行针对性设计。

2、依据《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》（赣安监管一字〔2011〕301 号）及“六大系统”建设的有关规范等要求，在现有安全避险“六大系统”基础上对深部工程进行完善，应设计地压、地温监测监控设施，人员管理系统建议在出入井井口设置人脸识别系统。

3、由于露天采场计划将于 2025 年结束，应提早开展闭坑相关研究工作，以及闭坑后的排水方案；同时，安全设施设计应考虑原有露天坑内排水泵站级数太多，系统效率低、不利于节能，应作出相关设计。

4、由于银山矿业现有的排土场及尾矿库的容量不能完整服务于将来全生命周期，应尽早结合露天采坑闭坑能否综合利用开展研究。根据新的法规要求和枫树岭尾矿库的环境条件，加高扩容方案审批可能性小，是否可考虑其他方案。

5、完善矿山安全标志设计，包括井下和地表、建筑物内。

4.2.7 基建或生产过程中建议应开展的相关研究工作

1、加强露天边坡监测及稳定性研究工作，按照应急管理部对井坑联合开采及

高陡边坡的在线监测要求，进行监测及研究。

- 2、开展地表沉降监测工作，对嗣后充填开采引起地表沉降影响进行监测。
- 3、开展充填材料及采场充填技术研究工作，优化采场的充填工艺及施工顺序。
- 4、开展矿井通风系统的测定研究工作，定期对矿井风量、通风阻力及各用风地点的风速、温度等进行测定，评价矿井通风系统的合理性、安全性及可靠性。
- 5、开展对智能矿山的探索和研究工作。

4.3 针对建设项目建设、生产过程补充的措施、建议

4.3.1 开拓系统安全对策措施

- 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、加强对矿井安全出口的检查维护，保障安全出口畅通；特别加强竖井、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。
- 3、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。
- 4、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。
- 5、由于矿体倾角平均大于 80 度，建议天井掘进选用安全高效钻机开掘。

4.3.2 采掘单元安全对策措施

- 6、天井、溜井、地井和漏斗口，应设有标志、照明、护栏或格筛、盖板。
- 7、在不稳固的岩层中掘进井巷，应进行临时支护。
- 8、喷浆或喷射混凝土支护，应有专门设计；喷锚工作面与掘进工作面的距离，锚杆形式、角度，喷体厚度、强度等，应在设计中规定。
- 9、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到安全地点，并在通往爆破点的所有通道口设置警戒。
- 10、按规定处理盲炮（拒爆），如是连线原因造成的盲炮，按爆破程序重新连线起爆；或者在距盲炮 300mm 处施工与盲炮的平行眼，然后装药起爆。严禁用压风冲、强拉（挖）雷管炸药等。当班处理不了的盲炮，当班爆破员与下班爆破

员现场交班，交代清楚。

11、天（溜）井采用常规钻爆法施工时，须架设牢固可靠的工作台，及时设置安全可靠的支护棚；掘进高度超过 7m 时，应有装备完好的梯子间和溜碴间等设施，梯子间和溜碴间用隔板隔开；上部有护棚的梯子可视为梯子间。

12、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，立即停止钻进，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 前安排人员提前设置警戒线，以保证透孔安全。

4.3.3 提升运输单元安全对策措施

1、加强对竖井提升绞车的检查维护，制定检查制度，定期检查，保证提升绞车安全保护装置齐全、有效。

2、多绳摩擦提升机，应每周检查一次首绳的张力，若各绳张力反弹波时间差超过 10%，应进行调绳。

3、对提升钢丝绳，除每日进行检查外，应每周进行一次详细检查，每月进行一次全面检查；人工检查时的速度应不高于 0.3m / s，采用仪器检查时的速度应符合仪器的要求。

4、对平衡绳（尾绳）和罐道绳，每月进行一次详细检查。检查结果均应记录存档。。

5、多绳摩擦提升机的首绳，使用中有一根不合格的，应全部更换。

6、转运胶带输送机采用矿用阻燃胶带，经常检查胶带输送机的防滑、跑偏、满仓装置及紧急停车装置。

4.3.4 通风防尘安全对策措施

1、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，当采用增阻法调整风量时，须考虑矿井总的通风阻力的变化。

2、加强对通风技术管理，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、测风台账等。定期测定矿井通风阻力。

3、采场形成贯穿风流通风之前，不得进行回采作业。此前所有作业必须采用局扇强制通风，以防炮烟集聚。

4、主要进风巷和回风巷，应经常维护，清选巷道壁和顶板，保持清洁和风流畅通，不应堆放材料和设备。通风构筑物(风门、风桥、风窗、挡风墙等)应由专人负责检查、维护，保持完好严密状态。

5、人员进入独头工作面之前，应开动局部通风设备通风，确保空气质量满足作业要求。独头工作面有人作业时，局扇应连续运转。

6、停止作业并已撤除通风设备而又无贯穿风流通风的采场、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。

7、每年至少进行一次反风试验，并测定主要风路反风后的风量。

8、井下内燃设备均需安装空气净化装置。

9、在建立在线矿井作业环境监测的基础，定期测定矿井的全尘和呼吸性粉尘浓度及游离二氧化硅含量。

4.3.5 供配电系统安全对策措施

1、入井电缆接口设置避雷器及电涌滤波器。

2、矿山井下电气设备保护接地系统应形成接地网(包括主巷、分段巷道和机电硐室)：建议沿分段巷道和中段巷道布设计 50mm×5m 的扁钢作为接地连接线与局部接地极、主接地极连通；移动式 and 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。低压电源侧使用 IT 系统，竖井配备绝缘监测提示装置、中段供电设置漏电保护装置。

3、一切可能被人触及的裸露的电器设备和设施的转动和传动部分必须有保护罩或遮挡及警示标志；安装场所应防水、防潮，并与其它设施保证安全距离。

4、从事电气设备安装、试验、维护检修作业的人员，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。

5、依据《用电安全导则》《外壳防护等级的分类》等技术规范要求，制定电气设备防护装置及安全运行保障措施，配置齐全完备的壳、罩、屏、栅栏、网、门、安全标志、安全色、标志牌等防护装置，防护装置的安全可靠性必须保障电气设备的安全运行和人员的安全；应配置齐全绝缘踏板、绝缘靴、绝缘手套等防触电用具。电气设备、线路必须有可靠的过流、接地、漏电保护装置，并定期进行检修。

6、电缆沟道、直埋、明设与其他管线、建筑物之间的安全净距和必要的防护措施必须符合《矿山电力设计标准》的规定。露天安装的开关、插座必须配置防雨箱。

7、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。

8、裸导电体的安装，必须保持足够的安全净距或采取必要的安全保护措施（如遮栏、隔板、护罩或包扎绝缘等等），并设警告标志和指示信号。

9、用作短路保护的熔断器不得随意用铜线、铁丝等金属材料。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。

10、对电气设备及线路应定期检测绝缘电阻和接地电阻，并对漏电保护器每月进行一次试验。地表的电气绝缘电阻值不小于 $0.5M\Omega$ 、井下电气的绝缘电阻值不小于 $0.25M\Omega$ ，地表的电气设备接地电阻值不大于 4Ω 、井下电气的绝缘电阻值不大于 2Ω ；电气装置和线路上的电气连接点必须接触良好，连接可靠。

4.3.6 防排水单元安全对策措施

1、建议矿山每年结合全矿防洪度汛方案的基础上，在汛期前组织一次防洪专

项应急预案演练。

2、定期检查和保养排水设施，清理疏通排水渠沟，保持畅通。每年雨季前编制防洪度汛方案，应由主管矿长组织一次防水检查。

3、汛期前对排水设备全面的检查、维护，确保排水设备设施完好。加强对露天坑排水工作，减少大气降水通过露天坑向矿坑充水。

4、在露天转井下开采基建期根据《可研报告》提出的老勘探钻孔地表封堵要求，组织排查，对于直通地表的勘探钻孔进行封堵，以减少地表水径流进入矿井。

5、矿山应保持并连续接受当地气象预报告，根据不同的降水强度进行防洪应急专项应急的响应等级和具体对策措施。汛期排水管理人员、水泵工应 24h 连续值班。

6、在露天转井下开采基建巷道掘进过程中加强老采空区的位置和积水情况探查，存在积水的井巷要采取疏干放水措施，防止发生透水事故。

7、由于矿山排水泵站多、系统复杂，建议矿山配备专职排水工程师，负责矿山地表、露天及井下排水系统的管理、监测及防洪度汛方案管理，以确保矿山防洪系统完好、排水系统正常运行，排水数据记录齐全。

8、露天采场现有排水系统级数多、设备多、管理复杂，接力排水能耗大，建议提前规划露天闭坑后的排水系统，提高其可靠性，选用节能型产品并选用远程控制。

4.3.7 防灭火安全对策措施

1、主要进风巷道、进风井筒及其井架和井口建筑物，主要扇风机房和压入式辅助扇风机房，风硐及井下变电所等，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、加强对井下柴油设备或油压设备检查、维护，出现漏油应及时处理，所有内燃设备均需配备车载灭火器。

3、加强处来火源的管理，严禁处来火源入井，井下不得使用电炉和灯泡防潮、烘烤和采暖。

4、在井下进行动火作业，应制定经主管矿长批准的防火措施。在井筒内进行焊接时，应派专人监护，焊接完毕应严格检查清理。

4.3.8 废石场安全对策措施

1、废石场进行排弃作业时，应圈定危险范围，并设立警戒标志，无关人员禁止进入危险范围内。

2、卸载平台边缘要设置安全车挡，其高度不小于轮胎直径的 $1/2$ ，车挡顶部和底部宽度应分别不小于轮胎直径的 $1/4$ 和 $3/4$ 倍；设置移动车挡设施的，要按移动车挡要求作业。

3、每年汛期前及强降雨后要对截排水沟进行检查清理，保障畅通。

4、排土场设值班房，配备灭火器、夜间照明和通讯工具，以及大卸扣和粗钢丝绳等应急救援器材。

4.3.9 安全避险“六大系统”

1、按安全避险“六大系统”建设要求建立矿井安全避险“六大系统”，并与深部挖潜扩产改造工程融全运行。

2、加强对安全避险“六大系统”的检查维护，确保系统正常运行，为矿山生产提供应急保障。

4.3.10 安全管理单元安全对策措施

1、矿山应深化“安全生产标准化、隐患排查治理、风险分级管控”安全管理体系建设，在计划、布置、检查、总结、评比生产工作的同时必须计划、布置、检查、总结、评比安全工作。

2、全面落实矿山全员安全生产责任制。主要负责人安全生产工作全面负责，矿山安全设施、安全保护装置保持完好功能齐全，极时排查和消除事故隐患。

3、定期进行安全生产考核和年度安全管理评审，及时按照法规和标准要求修订管理制度和安全操作规程，以及事故应急预案并组织演练。

4、应加强有关资料和图纸编制、管理及归档。

5、现场出现严重危及人身安全征兆时，必须迅速撤出危险区，并及时报告与处理，同时设置警戒。

5 安全预评价结论

5.1 建设工程主要危险、有害因素

5.1.1 建设工程存在的主要危险、有害因素

1、本评价项目建设和生产过程存在：山体滑坡、暴雨、冰雪（霜冻和低温）、强风、雷电等自然灾害。

2、本评价项目在生产过程中存在：片帮冒顶、坍塌、火药爆炸、放炮、触电、中毒窒息、透水、淹溺、车辆伤害、起重伤害、机械伤害、高处坠落、物体打击、火灾、容器爆炸和其他等危险因素。

3、本评价项目在生产过程中主要存在：粉尘、噪声、震动等 3 种危害因素。

5.1.2 应重点防范的重大危险有害因素

透水、片邦冒顶、坍塌、放炮、中毒窒息、火灾、触电、高处坠落风险较高，是生产过程中应重点防范的重大危险有害因素。

5.1.3 重大危险源辨识结果

本评价项目井下-180m 中段爆破器材库构成四级危险化学品重大危险源。

5.2 应重视的安全对策措施建议

1、在露天转井下开采基建巷道掘进过程中加强老采空区的位置和积水情况探查，存在积水的井巷要先采取疏干放水措施后施工，防止发生透水事故。

2、建议对于历史采空区与露天转井下开采的矿体平行且距离小于 20m 的采空区应先进行胶结充填处理，防止采场回采作业时引起老采空区失稳垮塌，胶结充填后方可进行邻近矿体的开采。

3、建议对于邻近露天边坡 40m 以内的采场垂直走向布置采场的第二步和沿走向布置一步法采场充填料灰砂比不小于 1: 8。

4、加强对井下地压监测，对应力集中或围岩破碎的采场、硐室和井巷及时调整采场支护方式，加强对采场的支护。

5、临近露天边坡的矿体回采时应采取控制爆破措施，并进行专门爆破作业设计，减少同一段爆破的最大药量，减弱爆破地震波对露天边坡稳定性的影响。

6、《可研报告》采场选用的局扇风量不能满足需风量要求，应重新选型。

7、所有人员进入独头工作面之前，应检测作业面空气氧含量及有毒有害气体的浓度并开动局部通风设备通风，确保空气质量满足作业要求，独头工作面有人作业时，局扇应连续运转；对于不能形成贯穿风流的采场必须安设局扇加强通风。

8、目前一级负荷保安电源容量不能满足安全供电安全要求，需要新增供电回路或老银山变电所主变扩容。井下应建立完善的接地保护网，各硐室、机房设等电位保护。

9、加强对竖井提升绞车的检查维护、定期检查，建立记录并保存。保证提升绞车安全保护装置齐全、有效。所有存在高处坠落的场所均设齐全合格的防护栏或格栅。

10、由于矿体厚度较大，最下分段的底板用普通铲运机出矿会有较多矿石未出干净，既损失资源又影响充填体的强度，建议下一步设计考虑增配遥控或自动控制的铲运机用于底板的最终出矿。

11、由于矿山排水泵站多、系统复杂，建议矿山配备专职排水工程师，负责矿山地表、露天及井下排水系统的管理、监测及防洪度汛方案管理，以确保矿山防洪系统完好、排水系统正常运行，排水数据记录齐全。

12、建立露天边坡位移变形及应力、井下地压联合在线监测系统，并配备专业技术人员管理，能够做到及时发现异常、预警，数据存储功能。

5.3 评价结论

5.3.1 各单元评价结果

1、总平面布置单元

“银山矿业”露天转井下开采工程总体布置单元有山体滑坡(坍塌和泥石流)、暴雨、冰冻和低温、强风、雷电等自然灾害及地表沉陷、车辆伤害等 2 种危险因素。其中冰雪冻和低温、强风、雷电、车辆伤害的危险程度Ⅲ级，暴雨危害程度为Ⅱ级，地表沉陷危害程度为Ⅰ级。

工业场地总体布置符合《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012)和《建筑设计防火规范(2018 年版)》(GB50016-2014)的规定要求，工业场地和永久性建筑不受地下开采错动影响范；各建筑物之间安全距离符合规范要求，各井口和工业场地标高大于+56m 历史最高洪水位 5m 以上，不受洪水影响。

2、开拓单元

开拓单元有高处坠落、片帮冒顶、火灾、火药爆炸等危险因素，危险程度均为Ⅲ级。

《可研报告》选用的开拓方式合理，矿井、中段和采场的安全出口符合要求，境界保安矿柱留设合理、安全可靠。

3、提升运输单元

提升运输单元存在：提升事故、车辆伤害、机械伤害、火灾、触电、起重伤害、电梯伤害、高处坠落和粉尘等危险有害因素。其中主井提升事故、电梯和起重伤害危害程度为Ⅱ级，车辆伤害、机械伤害、火灾、触电、高处坠落等的危险程度Ⅲ级，粉尘、噪声危害程度为Ⅱ级。

《可研报告》选择的提升运输方式合理、主井提升能力及提升钢丝绳安全系数经验算均符合《金属非金属矿山安全规程》要求。

4、采掘作业单元

采矿方法选用合理，与矿体赋存条件、地表环境条件相适应，境界矿柱、采场矿柱留设合理，矿柱经数值模拟分析稳定、可靠。建议结合前期开展的充填工艺研究成果，进一步优化、完善充填系统和充填工艺参数。

5、通风单元

通风单元有中毒窒息、火灾、机械伤害、触电、噪声等危险有害因素，其中中毒窒息、机械伤害、触电的危险程度Ⅲ级，火灾、噪声危害程度为Ⅱ级。

矿井通风系统、通风方式合理，矿井风量、采掘工作面配风满足生产安全要求，矿井通风难易程度属容易类、属通风小阻力矿井。

6、供配电设施单元

供配电设施单元有触电、高处坠落及火灾（变压器火灾爆炸、电气设备火灾、电缆火灾）、其他（大面积停电）等危险因素。其中触电、变压器火灾爆炸、电缆火灾、高处坠落的危险程度Ⅲ级，电气设备火灾、其他（大面积停电）危险程度为Ⅱ级。

供配电设施采用双回路电源供电，主变压器容量能满足建设项目所有工作负荷和二级负荷供电；虽然一级负荷均采用双电源双回路电源供电，但容量不足。

7、防排水与防灭火单元

本评价项目属裂隙充水矿床，水文地质条件简单，排水系统排水能力满足建设项目排水要求。留设 20m 境界矿柱能满足隔水矿柱要求。

该建设工程主要预防外因火灾，内因火灾发生的可能性极小；消防设施配置、消防系统设计总体符合规范要求。

8、废石场单元

废石场利用已有的百岭湾排土场，该排土场选址、安全设施、稳定性符合规范要求。建议结合露天采场闭坑进行废石综合利用研究，减少矿山排废量。

9、压风单元

压风单元存在的危险有害因素有容器爆炸、机械伤害、触电、火灾等危险因素，其中容器爆炸风险等级为Ⅲ级，机械伤害的危险程度为Ⅰ级，其余为Ⅱ级；沿用现有的设施并配备井下移动式空压机站，其系统符合规范要求。

10、智能矿山与安全避险“六大系统”单元

采用安全检查表进行符合性评价，符合规范要求。

11、安全管理单元

“银山矿业”从矿山管理实际出发，按安全生产法的有关要求，已经建立、健全了管理机构、安全生产岗位责任制、管理规章制度和安全操作规程，配备相应的安全生产管理人员和矿山开采专业技术人员，有效地进行各类从业人员安全生产教育培训，做到了安全投入符合法规要求；在矿山生产管理中积极推进“安全生产标准化、隐患排查治理、风险分级管控”体系建设并保持运行，并结合矿山的风险特点和开采条件制定实施了安全生产专项整治三年行动方案；矿山能够依据生产过程面临的风险和相关监管法规、标准要求建立并定期修订生产安全事故应急预案并组织演练，总体管理规范、符合法律法规和相关技术标准要求。

“银山矿业”具备 5000t/d 露天转井下开采工程安全生产所需的管理体系、机构，以及管理人员能力

5.3.2 综合评价结论

1、本评价项目的拟定的开采方案、采用的工艺及各系统的安全设施基本符合安全生产法律、法规和行业安全技术规程和规范的要求。

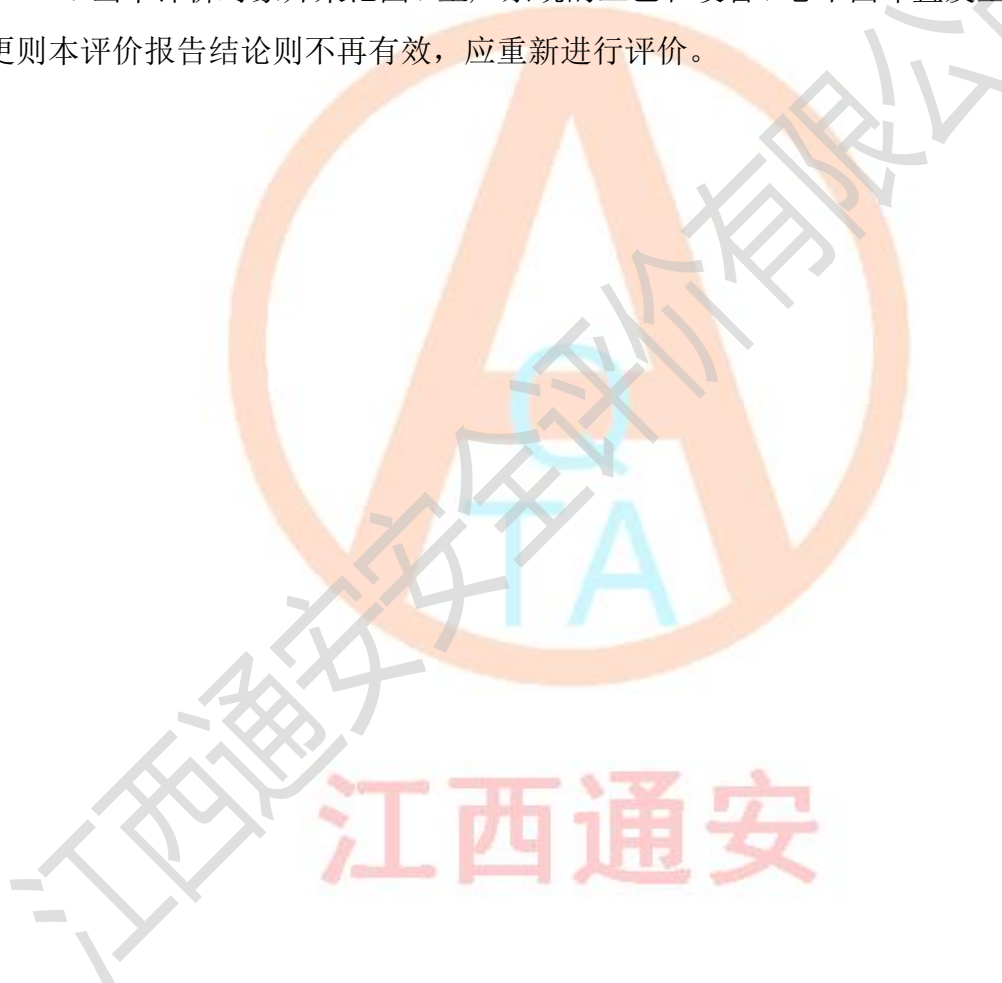
2、在建设施工及生产运行中，如能严格执行国家有关安全生产法律、法规和有关标准、规范，认真落实《可研报告》提出的安全措施，并合理采纳本报告书

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，本评价项目安全风险处在可接受范围。

结论：江西铜业股份有限公司银山矿业有限责任公司 5000t/d 露天转井下开采工程建设方案符合国家有关法律、法规、标准和规范的要求，风险可以接受。

5.4 评价说明

- 1、本评价结论是建立在委托方提供的资料真实、准确和合法的基础上得出的。
- 2、当本评价对象开采范围、生产系统的工艺和设备、总平面布置发生重大变更则本评价报告结论则不再有效，应重新进行评价。



6 附件

6.1 建设工程立项文件

江西铜业股份有限公司文件

江铜股份司生计字〔2020〕334 号

关于银山矿业 5000t/d 露天转井下开采工程 立项的批复

银山矿业有限责任公司：

报来江铜银司行生计字[2020]111 号《关于银山 5000t/d 露转坑项目的立项请示》收悉。经 2020 年 10 月 16 日公司总经理行政会研究，现批复如下：

一、鉴于银山矿业露采境界外及其深部铜矿资源继续露天开采已不经济，但资源储量还比较丰富，为了经济、合理开采境界外部、深部资源，同意 5000t/d 露转坑项目立项。

二、项目主要内容：新建一条混合竖井，相关井下开拓、运输等采矿系统工程。

三、请你们按照项目建设程序抓紧进行前期工作。前期工作一是要认真研究生产规模的合理性和经济性；二是要根据政府相关核准条件做好项目申请报告。前期工作完成后，将设计方案报公司审查。


江西铜业股份有限公司
2020 年 10 月 26 日

江铜股份有限公司总经理办公室

2020 年 10 月 27 日印发

6.2 企业法人营业执照



6.3 采矿许可证

中华人民共和国 采 矿 许 可 证 (副本) 证号： C36000020110132220103868		(2000国家大地坐标系) 矿区范围拐点坐标： 点号 东坐标 北坐标 1. 3206947.40, 39557068.78 2. 3207277.40, 39559008.60 3. 3206947.39, 39559008.80 4. 3204767.38, 39557748.79 5. 3204036.30, 39557224.46 6. 3204760.96, 39557068.78	
采矿权人： 江西铜业集团银山矿业有限责任公司		开采深度： 由277.3米至-850米标高共由6个拐点圈定	
地 址： 江西省上饶市德兴市			
矿山名称： 江西铜业集团银山矿业有限责任公司			
经济类型： 有限责任公司			
开采矿种： 铜矿、铅矿、锌矿			
开采方式： 露天/地下开采			
生产规模： 445.50万吨/年			
矿区面积： 3.2963平方公里			
有效期限： 陆年 2020年6月16日至2026年12月31日		发证机关： (采矿登记专用章) 二〇二〇年六月三十日	

中华人民共和国自然资源部印制

6.4 建设工程容缺核准预审意见书

江西省发展和改革委员会

江西省发展改革委关于江西铜业集团银山 矿业有限责任公司 5000t/d 露天转井下开采工程 项目核准的“容缺审批+承诺制”办理模式初审意见

江西铜业股份有限公司：

报来《关于申请江西铜业集团银山矿业公司 5000t/d 露天转井下开采工程项目核准的请示》（江铜股份司生计字〔2022〕8 号）、有关材料及“容缺审批+承诺制”办理模式承诺书收悉。经研究，现就该项目核准提出初审意见如下：

一、为充分发挥银山矿业资源优势，有效开发利用矿产资源，促进企业和地区经济发展，依据《行政许可法》、《江西省人民政府关于发布政府核准的投资项目目录（江西省 2017 年本）的通知》（赣府发〔2017〕7 号）、《江西省企业投资项目核准和备案管理办法》（省政府令第 236 号）、《外商投资项目核准和备案管理办法》（国家发展改革委令第 12 号），初步同意建设江西铜业集团银山矿业公司 5000t/d 露天转井下开采工程项目（2201-360000-04-01-295848）。

— 1 —

项目单位为江西铜业集团银山矿业有限责任公司(江西铜业股份有限公司全资子公司)。

二、建设地点：江西省上饶市德兴市银城街道办。

三、主要建设内容及建设规模：

本项目为银山矿业九区露天开采 5000t/d 的接续工程，工程由露天转井下开采，不增加铜金矿生产规模，仍为 5000t/d。主要开采范围为银山矿田的九区-西山区-288m 标高以上、九区露天开采首期境界以外保有的铜矿石资源。相应选矿、生活和办公部分将利用已有设施，新增以下建设内容：

1. 采矿工程。包括坑内开拓运输系统井巷工程、主井提升系统及其粉矿回收、矿石地表转运、废石地表运输、通风系统、西南进风井、新北回风井、东南回风井、充填料浆制备站及其尾砂与充填料浆输送系统、坑内充填系统、坑内运输与矿废石装卸系统、坑内破碎与溜井系统、坑内供风与供排水系统、坑内维修硐室、坑内安全避险“六大系统”，以及各类硐室与相关辅助设施；2. 辅助生产设施。包括给排水系统、供配电系统、生产自动化控制及生产管理系统，以及相关的总图运输、设备维修、土建工程等配套工程及设施；3. 尾矿设施。优化现有枫树岭尾矿库尾矿输送和回水管线、子坝、尾矿库日常管理道路等。

四、项目总投资 69188.6 万元，其中项目资本金为 20906 万元，项目资本金占总投资的比例为 30%。总投资与资本金的差额

— 2 —

48282.6 万元，通过银行贷款解决。

江西铜业股份有限公司股权结构：江西铜业集团有限公司持股 43.72%（A 股 34.81%，H 股 8.91%），其他股东 56.28%（A 股 25.25%，H 股 31.03%）

五、项目建设和生产过程中，应严格执行生态环保和安全生产相关规定，按照建设绿色化智能化矿山要求，强化节能节水监控，进一步提高项目资源综合利用率和能效水平，落实好各项社会稳定风险防范措施，确保项目顺利建成和安全生产。

六、按照相关法律、行政法规的规定，核准项目应附前置条件的相关文件分别是用地预审和选址意见书等相关文件。本初审意见对德兴市自然资源局出具的《关于江西铜业集团银山矿业公司 5000t/d 露天转井下开采工程项目用地规划选址意见的回复函》（德自然函字〔2022〕1 号）予以先行认可，并对本项目容缺办理。

七、本初审意见不具有正式批复文件的法律效力，项目单位可凭此向相关部门和中介服务机构申请开展其他前期工作。

八、请江西铜业股份有限公司在项目开工建设前，依据相关法律、行政法规规定补齐项目核准需要的前置要件，并报我委申请正式核准批复。补齐后的前置要求未对初审结果产生实质性影响的，我委将在 2 个工作日内将初审意见转换为正式批复文件；对初审结果产生实质性影响的，初审意见作废，我委将按照《企

业投资项目核准和备案管理条例》（国务院令 673 号）、《江西省投资项目核准和备案管理办法》（省政府令 236 号）和《外商投资项目核准和备案管理办法》（国家发展改革委令第 12 号）等规定重新办理审批手续。



6.5 安全评价委托书

安全评价委托书

江西通安安全评价有限公司：

根据《中华人民共和国安全生产法》《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全监管总局令第36号公布，国家安全监管总局令第77号修正）等法律法规的规定，按照《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》（安监总管一〔2016〕49号）的具体要求，现委托贵公司承担江西铜业集团银山矿业有限责任公司5000t/d露天转地下开采安全预评价工作，具体委托事项如下：

1、评价范围：分析露天转地下开采生产及辅助作业活动，以及公用工程和地表工业设施存在的危险、危害，并评价其后果严重程度，并提出相应的安全对策措施。

2、评价时间：甲方提供资料后30天内完成安全预评价并提交报告纸质6套及电子版。

3、委托人承诺按国家法规要求提供评价所需资料及相关证照，并保证其真实性。如不能及时提供资料，评价完成时间顺延。

委托人（盖章）：



委托时间： 2022 年 02 月 20 日

6.6 现场勘查图片



6.7 评价报告专家评审意见





7 附图

- 1、矿区地形地质图
- 2、地质勘探剖面图
- 3、总平面布置图
- 4、露天开采现状平面图
- 5、井下采掘工程平面布置图
- 6、开拓系统纵投影示意图
- 7、通风系统示意图
- 8、充填系统图
- 9、典型采矿方法图

