

江西荡坪钨业有限公司
宝山矿区技术改造项目
安全预评价报告
(终稿)

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

APJ-(赣)-002

2024年4月3日

江西荡坪钨业有限公司
宝山矿区技术改造项目
安全预评价报告
(终稿)

法定代表人：应 宏

技术负责人：管自强

项目负责人：许玉才

报告完成日期：2024 年 4 月 3 日

江西荡坪钨业有限公司 宝山矿区技术改造项目 安全条件评价技术服务承诺书

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

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

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

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2024年4月3日

规范安全生产中介行为的九条禁令

一、禁止从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构（以下统称中介机构）租借资质证书、非法挂靠、转包服务项目的行为；

二、禁止中介机构假借、冒用他人名义要求服务对象接受有偿服务，或者恶意低价竞争以及采取串标、围标等不正当竞争手段，扰乱技术服务市场秩序的行为；

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

六、禁止安全生产监管部门及其工作人员要求生产经营单位接受指定的中介机构开展技术服务的行为；

七、禁止安全生产监管部门及其工作人员没有法律依据组织由生产经营单位或机构支付费用的行政性评审的行为；

八、禁止安全生产监管部门及其工作人员干预市场定价，违规擅自出台技术服务收费标准的行为；

九、禁止安全生产监管部门及其工作人员参与、擅自干预中介机构从业活动，或者有获取不正当利益的行为。

评价人员

项目 相关人员	姓名	资格证书号	从业登记编号	签字
项目负责人	许玉才	1800000000200658	033460	
项目组成员	王纪鹏	S011035000110192001552	036830	
	黄伯扬	1800000000300643	032737	
	方忠业	1600000000200082	029926	
	许玉才	1800000000200658	033460	
	管自强	S011035000110191000614	020516	
报告编制人	许玉才	1800000000200658	033460	
报告审核人	戴 磷	1100000000200597	019915	
过程控制负责人	檀廷斌	1600000000200717	029648	
技术负责人	管自强	S011035000110191000614	020516	

前 言

江西荡坪钨业有限公司隶属江西钨业集团有限公司，前身为荡坪钨矿，2004年8月荡坪钨矿实施政策性关闭破产重组，成立江西荡坪钨业有限公司。江西荡坪钨业有限公司为有限责任公司（国有控股企业），注册资本5000万元，法人代表为李显发。

江西荡坪钨业有限公司行政区划属江西省大余县南安镇，地理坐标为东经 $114^{\circ}20'31''$ ，北纬 $25^{\circ}30'14''$ ，海拔标高650m。公司距大余县城11km、赣州99km、京广线140km、京九线南康站70km，北距崇义县城43km，交通便利。

江西荡坪钨业有限公司所辖矿区比较分散，横跨大余、崇义两县，矿区占地面积16km²，拥有两个黑钨矿区，即：荡坪矿区、九龙脑矿区；一个铅锌矿区，即：宝山矿区。

宝山矿区地处江西省崇义县铅厂镇，地理坐标为东经 $114^{\circ}15'00''\sim 114^{\circ}17'50''$ ，北纬 $25^{\circ}32'30''\sim 25^{\circ}37'30''$ ，主平硐标高为450m，矿区面积约为3.6653km²。矿区距江西荡坪钨业有限公司所在地23km、崇义县城20km、大余县城30km、京广线160km、京九线南康站100km，交通便利。

矿区目前采用平硐-盲竖井-盲斜井联合开拓方式，采矿方法为浅孔留矿采矿法和留矿全面法。由电机车送至选厂进行碎矿手选、磨浮，生产出铅、锌、铜、白钨精矿。

宝山矿区因生态红线问题，于2018年11月停产，至今没有恢复生产，停产前的生产规模为10.9万吨/年。2023年崇义县自然资源局出具了《关于江西省荡坪钨业有限公司宝山矿区是否涉及崇义县生态保护红线及永久基本农田的说明》，企业为了优化宝山矿区的生产环境，恢复生产，同时根据江西钨业集团有限公司总体战略布署及宝山矿区资源情况，通过技术升级改造，挖潜矿山产能，提高企业经济效益。为此，江西荡坪钨业有限公司委托中国瑞林工程技术股份有限公司对宝山矿区进行技术改造设计，规范矿山开采。中国瑞林工程技术股份有限公司于2022年3月提交了《江西钨业有限公司宝山矿区技术改造项目可行性研究报告》（以下简称《可研报告》）。

《可研报告》拟定：生产规模为400t/d；对现有开拓系统进行优化，即：对现有盲竖井进行改造延深；新增450~501m胶带提升斜井；最终形成平硐+胶带斜井+盲竖井开拓。采用采用浅孔留矿法、分段空场法。

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》及有关规定和要求，江西荡坪钨业有限公司委托江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心（简称：赣安中心）对宝山矿区技术改造项目进行安全预评价。

赣安中心接受委托后，组建了项目评价组，评价人员于2023年8月24日起对技术改造项目的现有生产系统、利旧工程及周边环境多次进行勘查，收集安全预评价所需的有关资料。

按《安全预评价导则》（AQ8002-2007）要求，依据委托方提供的《可研报告》等其它相关资料，评价组对项目资料进行了详细的分析、研究，在初步进行项目危险、有害因素辨识与分析的基础上，划分了评价单元，选择了评价方法；对该项目建成后可能存在的各种危险、有害因素进行定性、定量评价，并预测其危险度；评价建设项目生产系统、生产工艺的安全设施、设备是否符合相关法规、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《江西荡坪钨业有限公司宝山矿区技术改造项目安全预评价报告》。

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。

2024年3月21日，江西荡坪钨业有限公司组织有关专家对本《报告》进行了评审，并出具了评审意见。江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心评价组根据专家组评审意见，对《报告》中存在的问题进行了认真修改，最终形成本报告。

在评价过程中，宝山矿区的领导和相关技术人员给予了大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢！

目 录

目 录	VII
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 法律	2
1.2.2 行政法规	3
1.2.3 部门规章	4
1.2.4 地方法规、规章	4
1.2.5 规范性文件	5
1.2.6 标准规范	7
1.2.7 建设项目技术资料和其它	10
2 建设项目概述	11
2.1 建设单位概况	11
2.2 自然环境概况	13
2.3 建设项目地质概况	13
2.3.1 矿区地质概况	13
2.3.2 水文地质概况	15
2.3.3 工程地质概况	18
2.3.4 矿床地质概况	19
2.3.5 环境地质条件	21
2.3.6 外部建设条件	22
2.4 《可研报告》拟定工程建设方案概况	22
2.4.1 矿山开采现状	22
2.4.2 建设规模及工作制度	25
2.4.3 总图运输	25
2.4.4 开采范围	26
2.4.5 开拓运输	26
2.4.6 采矿工艺	32

2.4.7 通风系统	33
2.4.8 矿山供配电设施	38
2.4.9 防排水系统	43
2.4.10 消防、防尘供水系统	44
2.4.11 压风系统	44
2.4.12 废石场	44
2.4.13 安全避险“六大系统”	45
2.4.14 安全管理及其他	45
2.4.15 主要技术经济指标	47
2.4.16 事故案例	52
3 定性定量评价	54
3.1 总平面布置单元	54
3.1.1 主要危险、有害因素辨识	54
3.1.4 总体布置单元安全检查表评价	57
3.1.5 总体布置单元评价结论	59
3.2 开拓单元	60
3.2.1 主要危险、有害因素辨识	60
3.2.2 开拓单元预先危险性分析	62
3.2.3 开拓单元安全检查评价	64
3.2.4 保安矿柱评价	66
3.2.5 利旧工程符合性评价	67
3.2.6 新老系统开拓工程影响评价	67
3.2.7 开拓单元评价结论	68
3.3 提升运输单元	68
3.3.1 主要危险、有害因素辨识	68
3.3.2 提升运输预先危险性分析	69
3.3.3 提升运输单元安全检查表评价	72
3.3.4 提升系统验算	76
3.3.5 提升运输单元评价结论	77
3.4 采掘单元	77
3.4.1 主要危险、有害因素辨识	77

3.4.2 采掘单元预先危险性分析	79
3.4.3 采掘单元安全检查表评价	82
3.4.4 爆破震动效应评价分析	83
3.4.5 采掘单元评价结论	83
3.5 通风单元	84
3.5.1 主要危险、有害因素辨识	84
3.5.2 通风单位预先危险性分析	84
3.5.3 通风单元安全检查表评价	85
3.5.4 矿井通风能力分析	87
3.5.5 通风阻力评价分析	88
3.5.6 通风单元评价结论	89
3.6 供配电设施单元	89
3.6.1 主要危险、有害因素辨识	89
3.6.2 供配电设施单元预先危险性分析	90
3.6.3 供配电设施单元安全检查表评价	93
3.6.4 供配电设施单元评价结论	95
3.7 防排水与防灭火单元	96
3.7.1 主要危险、有害因素辨识	96
3.7.2 预先危险性分析	97
3.7.3 防排水与防灭火单元安全检查表评价	100
3.7.4 防排水与防灭火单元评价结论	101
3.8 废石场单元	102
3.8.1 主要危险、有害因素辨识	102
3.8.2 废石场单元预先危险性分析	102
3.8.3 废石场单元安全检查表评价	103
3.8.4 废石场单元评价结论	104
3.9 安全避险“六大系统”	104
3.9.1 专家评议法	104
3.10 安全管理单元	105
3.10.1 专家评议法	105
3.10.3 管理单元评价结论	106

3.11 重大危险源辨识单元	106
3.11.1 重大危险源辨识	106
3.11.2 重大危险源辨识结论	106
4 安全对策措施及建议	107
4.1 《可研报告》已有的安全措施	107
4.1.1 总体布置	107
4.1.2 生产工艺和设备	107
4.1.3 主要构筑物	108
4.1.4 电气安全措施	108
4.1.5 应急工程措施	109
4.1.6 制度和管理措施	109
4.1.7 职业卫生	110
4.2 针对安全设施设计补充的措施、建议	111
4.2.1 总平面布置单元安全对策措施及建议	111
4.2.2 开拓单元安全对策措施及建议	111
4.2.3 提升运输单元安全对策措施及建议	112
4.2.4 采掘单元安全对策措施及建议	113
4.2.5 通风防尘单元安全对策措施及建议	113
4.2.6 供配电设施安全安全对策措施及建议	114
4.2.7 防排水与防灭火单元安全对策措施及建议	115
4.2.8 废石场单元安全对策措施及建议	116
4.2.9 安全避险“六大系统”	116
4.2.10 安全管理单元安全对策措施	116
5 评价结论	118
5.1 建设项目主要危险、有害因素	118
5.2 应重视的安全对策措施	118
5.3 总体评价结论	119
6 附件、附图	120

1 评价对象与依据

1.1 评价对象和范围

1.1.1 评价对象

江西钨业有限公司宝山矿区技术改造项目。

1.1.2 评价范围

评价范围：《可研报告》拟定的开拓方式、开采工艺等生产、辅助系统的安全设备设施以及矿山安全管理。

平面范围：采矿许可证拐点坐标圈定的平面范围，采矿许可证拐点坐标见表1。

表1 采矿许可证拐点坐标

号	北京 54 坐标系		西安 80 坐标系		经度	纬度
	X	Y	X	Y		
	2829052.00	38526025.00	2828996.21	38525967.	114°15'32"	25°34'04"
	2829150.00	38526907.00	2829094.21	38526850.	114°16'04"	25°34'07"
	2829075.00	38527265.00	2829019.21	38527208.	114°16'16"	25°34'05"
	2829375.00	38527460.00	2829319.21	38527403.	114°16'23"	25°34'15"
	2829164.00	38527902.00	2829108.21	38527845.	114°16'39"	25°34'08"
	2828765.00	38528410.00	2828709.21	38528353.	114°16'57"	25°33'55"
	2828525.00	38528490.00	2828469.21	38528433.	114°17'00"	25°33'47"
	2827670.00	38528153.00	2827614.20	38528096.	114°16'48"	25°33'19"
	2827515.00	38526745.00	2827459.19	38526688.	114°15'58"	25°33'14"
	2827538.00	38526102.00	2827482.19	38526045.	114°15'35"	25°33'15"
	2828446.00	38525882.00	2828390.20	38525824.	114°15'27"	25°33'45"
面积：3.6653km ²						
开采深度：+650m 至-145m 标高						

高程范围：+650m~-145m。

选矿厂、尾矿库、地面爆破材料库及外部运输不在本次评价范围内。

1.2 评价依据

1.2.1 法律

1) 《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令第 69 号，自 2007 年 11 月 1 日起施行）

2) 《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令第 87 号，2008 年 6 月 1 日实施）

3) 《中华人民共和国防震减灾法》（中华人民共和国主席令第 74 号，自 2009 年 5 月 1 日起实施）

4) 《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国主席令第 65 号，1993 年 5 月 1 日实施；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《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》，自公布之日起施行）

5) 《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令第 74 号，1996 年 8 月 29 日实施；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《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》，自公布之日起施行）

6) 《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第 39 号，2010 年 12 月 25 日中华人民共和国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）

7) 《中华人民共和国交通安全法》（中华人民共和国主席令第 47 号，2011 年 4 月 22 日中华人民共和国第十一届全国人民代表大会常务委员会第二十次会议修订通过，自 2011 年 5 月 1 日起实施）

8) 《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第 4 号，2014 年 1 月 1 日实施）

9) 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令第 28 号，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对《中华人民共和国劳动法》作出修改。）

10) 《中华人民共和国职业病防治法》（中华人民共和国主席令第 60 号，2011 年 12 月 31 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对《中华人民共和国职业病防治法》第四次修正）

11) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（中华人民共和国主席令第 58

号，2020年4月29日，由中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议修订通过，自2020年9月1日起施行）

12) 《中华人民共和国消防法》（1998年4月29日第九届全国人民代表大会常务委员会第二次会议通过；2008年中华人民共和国主席令第6号公布第一次修订；2019年4月23日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订，中华人民共和国主席令第29号公布，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）

13) 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第13号，2021年6月10日第三次修订）

1.2.2 行政法规

1) 《建设工程安全生产管理条例》（2003年11月12日国务院第28次常务会议通过，自2004年2月1日起施行）

2) 《地质灾害防治条例》（国务院令第394号，2004年3月1日施行）

3) 《生产安全事故报告和调查处理条例》（2007年3月28日国务院第172次常务会议通过，自2007年6月1日起施行，根据国家安全监管总局令第77号修正）

4) 《特种设备安全监察条例》（2003年3月11日中华人民共和国国务院令第373号公布 2009年1月24日修订，2009年5月1日起施行）

5) 《气象灾害防御条例》（国务院令第570号，2010年4月1日施行）

6) 《工伤保险条例》（国务院令第586号，2011年1月1日起施行）

7) 《公路安全保护条例》（国务院令第593号，2011年7月1日施行）

8) 《安全生产许可证条例》（国务院令第397号，2004年1月7日起施行，根据2013年5月31日国务院第十次常务会议通过 2013年7月18日中华人民共和国国务院令第638号公布 自公布之日起施行的《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》第一次修正 根据2014年7月9日国务院第54次常务会议通过 2014年7月29日中华人民共和国国务院令第653号公布 自公布之日起施行的《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修正）

9) 《民用爆炸物品管理条例》（国务院令第466号，2006年9月1日起施行；2014年7月29日国务院第54次常务会议修订）

10) 《生产安全事故应急条例》（国务院令第708号，2019年3月1日公布，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》(2006年1月17日国家安全监管总局令第3号公布,根据2013年8月29日国家安全监管总局令第63号第一次修正,根据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)

2) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(2010年12月14日国家安全监管总局令第36号公布,根据2015年4月2日国家安全监管总局令第77号修正)

3) 《安全生产培训管理办法》(2012年1月19日国家安全监管总局令第44号公布,根据2013年8月29日国家安全监管总局令第63号第一次修正,根据2015年5月29日国家安全监管总局令第80号第二次修正)

4) 《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)

5) 《金属非金属矿山建设项目安全设施目录(试行)》(国家安全生产监督管理总局令第75号,2015年7月1日起施行)

6) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(2010年5月24日国家安全生产监督管理总局令第30号公布,自2010年7月1日起施行;根据2013年8月29日国家安全生产监督管理总局令第63号第一次修正,2015年5月29日国家安全生产监督管理总局令第80号第二次修正)

7) 《生产安全事故应急预案管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第88号,2019年7月11日应急部令第2号修改,自2019年9月1日起施行)

1.2.4 地方法规、规章

1.2.4.1 地方法规

1) 《江西省实施<中华人民共和国矿山安全法>办法》(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》(1999年10月23日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,2011年12月1日江西省第十一届人民代表大会常务委员会第二十八次会议修正,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) 《江西省消防条例》(2018年7月27日江西省第十三届人民代表大会常务委

员会第四次会议第五次修正)

4) 《江西省安全生产条例》(2007年3月29日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,2019年9月28日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议修正,2023年7月26日江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议第二次修订)

1.2.4.2 地方规章

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号公布,2019年9月29日江西省政府令第241号第一次修改)

2) 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》(2018年9月28日江西省政府令第238号,2018年12月1日施行,2021年6月9日省人民政府令第250号第一次修正)

1.2.5 规范性文件

1) 《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)

2) 《国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知》(国发〔2010〕23号)

3) 《关于贯彻落实<国务院关于进一步加强对企业安全生产工作的通知>精神进一步加强非煤矿山安全生产工作的实施意见》(安委办〔2010〕17号)

4) 《国务院关于关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》(国发〔2011〕40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) 《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)

8) 《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)

9) 《应急管理部关于印发<企业安全生产标准化建设定级办法>的通知》(应急

(2021) 83 号)

10) 《国家矿山安全监察局关于印发<金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准的通知>》(矿安〔2022〕88 号)

11) 《国家矿山安全监察局关于开展矿山安全生产大检查工作的通知》(矿安〔2022〕71 号)

12) 《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)

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

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

15) 《财政部 应急部关于印发<企业安全生产费用提取和使用管理办法>的通知》(财资〔2022〕136 号,2022 年 11 月 21 日起施行)

16) 《国家矿山安全监察局关于印发<矿山生产安全事故报告和调查处理办法>的通知》(矿安〔2023〕7 号, 2023 年 1 月 17 日发布)

17) 《国家矿山安全监察局关于做好非煤矿山灾害情况发生重大变化及时报告和出现事故征兆等紧急情况及时撤人工作的通知》(矿安〔2023〕60 号, 2023 年 6 月 21 日发布)

18) 《中共中央办公厅国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》(厅字〔2023〕21 号, 2023 年 8 月 25 日)

19) 《国家矿山安全监察局关于印发<防范非煤矿山典型多发事故六十条措施>的通知》(矿安〔2023〕124 号, 2023 年 9 月 12 日发布)

20) 《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)

21) 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)

22) 《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)

23) 《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)

- 24) 《江西省安委会办公室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》（赣安办字〔2016〕55号）
- 25) 《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）
- 26) 《江西省安全生产委员会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）
- 27) 《江西省安全生产委员会关于印发〈江西省企业安全生产标准化建设指导意见〉的通知》（赣安〔2018〕14号）
- 28) 《关于印发江西省高危行业领域企业安全技能提升行动计划实施方案的通知》（赣应急字〔2020〕54号）
- 29) 《江西省应急管理厅关于印发〈江西省企业安全生产标准化建设定级实施办法（试行）〉的通知》（赣应急字〔2022〕49号，2022年6月7日发布）
- 30) 《江西省应急管理厅关于认真做好汛期非煤矿山安全生产工作的通知》（赣应急字〔2022〕17号，2022年3月3日发布）
- 31) 《江西省安委会办公室关于推动生产经营单位构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制的指导意见》（赣安办字〔2023〕26号，2023年3月3日发布）

1.2.6 标准规范

1. 国标（GB）

- 1) 《企业职工伤亡事故分类》，（GB6441-1986，国家标准局1986年5月31日发布，1987年2月1日起实施）；
- 2) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005，中华人民共和国建设部，国家质量监督检验检疫总局2005年7月15日发布，2005年10月1日实施）；
- 3) 《矿井提升机和矿用绞车安全要求》 GB20181-2006；
- 4) 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009，中华人民共和国住房和城乡建设部、中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局2009年11月11日联合发布，2010年7月1日实施）；
- 5) 《竖井罐笼信号系统安全技术要求》（GB16541-2010）
- 6) 《罐笼安全技术要求》（GB16542-2011）
- 7) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010，中华人民共和国住房和城乡建设部、

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 2010 年 11 月 3 日联合发布，2011 年 10 月 1 日实施）；

8)《交流电气装置的接地设计规范》（GB50065-2011，中华人民共和国住房和城乡建设部、中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 2011 年 12 月 5 日联合发布，2012 年 6 月 1 日实施）；

9)《低压配电设计规范》（GB50054-2011，2011 年 7 月 26 日由中华人民共和国住房和城乡建设部发布，于 2012 年 6 月 1 日实施）；

10)《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012，2012 年 3 月 30 日中华人民共和国住房和城乡建设部发布，2012 年 8 月 1 日施行）；

11)《防洪标准》（GB50201-2014，中华人民共和国住房和城乡建设部、中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 2014 年 6 月 23 日联合发布，2015 年 5 月 1 日实施）；

12)《爆破安全规程》（GB6722-2014，2014 年 12 月 05 日由国家质量监督检验检疫总局和中国国家标准化管理委员会发布，并于 2015 年 7 月 1 日实施）；

13)《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015，国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会 2015 年 5 月 15 日发布，2016 年 6 月 1 日实施）

14)《建筑设计防火规范》（GB50016-2014（2018 版），中华人民共和国住房和城乡建设部、中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局，2018 年 3 月 30 日发布，施行日期 2018 年 10 月 1 日）；

15)《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018，国家市场监督管理总局、中国国家标准化管理委员会 2018 年 11 月 19 日发布，2019 年 3 月 1 日实施）。

16)《矿山电力设计标准》（GB50070-2020，2020 年 2 月 27 日由住房和城乡建设部、国家市场监督管理总局发布，2020 年 10 月 1 日实施）；

17)《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020，国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会 2020 年 10 月 11 日发布，2021 年 9 月 1 日实施）；

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

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

20)《带式输送机安全规范》 GB14784-2013

2. 推荐性国标（GB/T）

1) 《重要用途钢丝绳》 GB/T8918-2006

2) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639-2020, 国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会 2020 年 9 月 29 日发布, 2021 年 4 月 1 日实施)

3) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T13861-2022) (国家市场监督管理总局 国家标准化管理委员会发布, 2022 年 03 月 09 日发布, 2022 年 10 月 01 日实施)

3. 国家标准指导性技术文件 (GB/Z)

1) 《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分:物理因素》(GBZ2.2-2007, 中华人民共和国卫生部 2007 年 4 月 12 日发布, 2007 年 11 月 1 日实施)

2) 《工业企业设计卫生标准》(GBZ1-2010, 2010 年 1 月 22 日卫生部发布, 2010 年 8 月 1 日实施)

3) 《工作场所有害因素职业接触限值第 1 部分:化学有害因素》(GBZ 2.1-2019/XG1-2022, 国家卫生健康委员会 2022-11-08 发布, 2022-11-08 实施)

4. 国家工程建设标准 (GB/J)

《厂矿道路设计规范》(GBJ22-1987, 中华人民共和国国家计划委员会 1987 年 12 月 15 日发布, 1988 年 8 月 1 日实施)

5. 行业标准 (AQ)

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

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

3) 《金属非金属地下矿山通风技术规范 通风系统检测》(AQ2013.3-2008)

4) 《金属非金属地下矿山通风技术规范 通风系统鉴定指标》(AQ2013.4-2008)

5) 《金属非金属地下矿山通风技术规范 通风管理》(AQ2013.5-2008)

6) 《金属非金属地下矿山通风技术规程》(AQ2013-2008, 国家安全生产监督管理局 2008 年 11 月 19 日发布, 2009 年 1 月 1 日实施)

7) 《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》(AQ2031-2011, 国家安全生产监督管理局 2011 年 1 月 12 日发布, 2011 年 9 月 1 日实施)

8) 《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》(AQ2032-2011, 国家安全生产监督管理局 2011 年 1 月 12 日发布, 2011 年 9 月 1 日实施)

9) 《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》(AQ/T 2033—2023, 2023 年 8 月 20 日实施)

- 10) 《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》（AQ/T 2034—2023，2023年8月20日实施）
- 11) 《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》（AQ/T 2035—2023，2023年8月20日实施）
- 12) 《金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范》（AQ2036-2011，国家安全生产监督管理局2011年1月12日发布，2011年9月1日实施）
- 13) 《爆破作业项目管理要求》（GA991-2012，中华人民共和国公安部2012年5月2日发布，2012年6月1日实施）
- 14) 《爆破作业单位资质条件和管理要求》（GA990-2012，中华人民共和国公安部2012年5月2日发布，2012年6月1日实施）
- 15) 《金属非金属地下矿山通信联络系统通用技术要求》（AQ/T2052-2016，国家安全生产监督管理局2011年1月12日发布，2017年3月1日实施）
- 16) 《金属非金属地下矿山监测监控系统通用技术要求》（AQ/T2053-2016，国家安全生产监督管理局2011年1月12日发布，2017年3月1日实施）

1.2.7 建设项目技术资料和其它

- 1) 《江西省崇义县宝山矿区钨矿资源储量核实报告（2011年10月~2012年12月）》（江西省勘察设计研究院 2013.3）
- 2) 《江西荡坪钨业有限公司宝山矿区技术改造项目可行性研究报告》（中国瑞林工程技术股份有限公司 2022.03）
- 3) 宝山矿区地形地质图、总平面图、各中段平面图、剖面图等；
- 4) 营业执照（统一社会信用代码：913607327633794695，有效期2004年07月29日至2034年07月28日）
- 5) 安全评价合同

2 建设项目概述

2.1 建设单位概况

(1) 建设单位基本情况

宝山矿区为江西荡坪钨业有限公司二级单位。

江西荡坪钨业有限公司前身为荡坪钨矿，荡坪钨矿于1954年8月成立，2004年8月荡坪钨矿实施政策性关闭破产、实行有效资产重组，成立江西荡坪钨业有限公司，为国有企业，隶属江西钨业集团有限公司。

公司地址：江西省赣州市大余县南安镇荡坪。

公司经营范围：钨、铜、铋、锡、铅、锌、萤石矿等矿产品采选、收购、加工、销售；水泥及其制品加工、销售；矿山设备修造（含对外加工）；石料、石灰石、电石、纺织品、百货、日用杂品（除烟花爆竹）、五金交电零售；餐饮、住宿服务；大型货车维修；普通货物运输；废石、尾砂加工、销售；场地、设备租赁。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

江西荡坪钨业有限公司所辖矿区比较分散，横跨大余、崇义两县，矿区占地面积16km²，拥有两个黑钨矿区，即：半边山、九龙脑矿区；一个铅锌矿区，即：宝山矿区。

(2) 建设项目背景

根据江西钨业集团有限公司总体战略部署及宝山矿区自身资源情况，通过技术升级改造，挖潜矿山产能，提高企业经济效益，把矿山建设成为安全、环保、绿色的矿山。2022年，江西荡坪钨业有限公司委托中国瑞林工程技术股份有限公司对宝山矿区进行技术改造设计，规范矿山开采。2022年3月，中国瑞林工程技术股份有限公司编制了《江西荡坪钨业有限公司宝山矿区技术改造项目可行性研究报告》。

(3) 立项情况

企业正在办理立项相关事宜。

(4) 建设项目地理位置及交通

宝山矿区位于崇义县城196°方向，直距14km，地理坐标为北纬25°32′30″～25°37′30″，东经114°15′00″～114°17′50″，行政区划隶属江西省崇义县铅厂镇管辖。矿区北距崇义县城19km，东南距大余县城32km，矿区位于崇（崇义）—一余（大余）公路线上，交通较为方便。

由大余向西南行经广东南雄、始兴达韶关市，全程 142km，与京广（铁路）线相接；由大余向东北行 88km 经南康至赣州市，在南康金鸡镇与京九铁路、105 国道相接（见图 2-1）。



图 1-1 江西省崇义县宝山矿区交通位置图

图 2-1 宝山矿区交通位置图

(5) 建设项目周边环境

1) 基础设施

矿区内主要有已经硬化的矿区公路可通往崇义县和大余，矿山所处地主要为林地。

2) 村庄、工厂

矿区附近设有选厂、办公区、生活区，尾矿库 1 座。

3) 相邻矿山

矿区内目前无相邻矿山。

4) 矿区设施

矿山的的生活、办公区位于矿界外，不受开采移动影响。

2.2 自然环境概况

1) 地形地貌

矿区位于崇义山区之铅厂一稳下山间盆地中，属低山区地貌，盆地东西两侧，陡峻高山对峙，呈南北绵延。东侧黄雀岭标高+1072m，石炭系砂岩及灰岩分布地区，岭圆坡缓，出露地表标高+400~+600m，当地侵蚀基准面为海拔+355m。矿区最高峰标高+818.5m，东区矿体出露最高点海标高+680m。地形有利于自然排水。

2) 气候条件

矿区属亚热带气候，四季分明，春暖雨多，夏炎秋爽，冬冷而有霜雪，冰冻期一般10~20天。年平均气温18.2℃，最高气温38℃（2011年7月），最低气温-4.7℃（2008年1月）。年平均降雨量1579mm，月最大降雨量591.4mm，暴雨期最大降雨量146mm/d，年平均降雨天数154天；年平均蒸发量1682mm。

4) 地表水体

矿区属章江水系，铅厂河流经两江口北流，经过崇义县城折转后复向北流，与麟潭水汇合流入上犹江上游之陡水水库，上犹江东流至南康风岗与章水合成章江，章江东流经赣县与贡水汇合而成赣江。

5) 地震

依据《中国地震动参数区划图》，宝山矿区所在地铅厂镇地震峰值加速度为0.05g、反应谱特征周期为0.35s，属工程建设抗震Ⅵ级设防区域。

6) 区域经济

当地经济以农业为主，主要种植水稻等粮食作物，林业为辅，另有香菇、柑桔、油茶等经济作物。矿区附近居民点较稀少。矿业主要开采钨矿。工业有大型钨矿开采业，水电自给有余。当地劳动力资源充足。

2.3 建设项目地质概况

2.3.1 矿区地质概况

宝山矿区区域构造位置处于南岭东西构造带东段，崇义一铅厂南北向古生代拗陷带南段，断裂构造以北北东向为主，主要有葛坳和生龙口两条大断层。

1. 地层

矿区出露地层由老至新依次为：泥盆系、石炭系、二叠系、第四系：

(1) 泥盆系：分布在矿区西部，岩性为砂页岩，厚约600m。

(2) 石炭系：分下统 (C1Z) 梓山组、中统 (C2h) 黄龙组、上统 (C3c) 船山组。

下统 (C1Z) 梓山组：产于矿区西侧，厚 200 余 m。走向南北、倾向东，倾角 $25^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 。岩性为砂岩、页岩及灰岩

中统 (C2h) 黄龙组：厚约 800 余 m，是矿区重要的赋矿地层。分为上、下两个岩性段，下段为白云质大理岩段，厚约 100 余 m，是铁石岭区段矿体主要围岩；上段为大理岩段，厚约 700m，局部为粉砂岩、页岩、白云质大理岩夹层，具砂卡岩化、云英岩化，是茅草沟区段深部矿体及通天岩上部矿体的主要围岩。

上统 (C3c) 船山组：分上、下两段，分布于茅草沟区段。下段为大理岩夹钙质粉砂岩，黑色结晶灰岩段，厚度 $70 \sim 200\text{m}$ ，上部矿体主要赋存于该岩性段与花岗岩接触带部位。上段大理岩段，厚 130m，无矿化显示。

(3) 二叠系下统茅口组：分布于矿区东侧，岩性为砂页岩、灰岩、硅质灰岩、石英砂岩等，厚度约 250m。

(4) 第四系：主要为残坡积、冲积层，厚度 $1 \sim 130\text{m}$ ，由砾、砂、粘土组成，巨厚的残坡积层主要分布在铁石岭一带。

2.构造

矿区构造简单，发育有褶皱、断层及破碎带，泥盆系至二迭系均向东缓倾斜，构成单斜构造，主要构造具体特征如下：

(1) 褶皱：铁石岭小褶皱，见于西区公路旁侧，石炭系地层中表现为互层的砂岩、页岩对称出现，可细分为三个小的构造单元，即近于南北的崇义向斜盆地，铅厂至稳下狭长陷落带和左溪小盆地。其中又以铅厂至稳下陷落带构造特点表现最为明显，地层分布亦较完整，地层倾向北东，倾角 $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ，为单斜岩层。

(2) 断层：区内见多个断层，具体如下：

岩堆山断层，分布于矿区北部岩堆山附近，为与地层斜交的平移断层，走向近东西，壶天灰岩地层被明显错开，北盘向西，南盘向东，断层带被厚层山麓堆积所掩盖。

通天岩正断层：分布在矿区花岗岩体内，走向北东 20° ，倾角陡直，长 450m，上盘与下盘比差 $15 \sim 100\text{m}$ ，形成悬崖陡壁。

茅草沟断层：位于花岗岩与石灰岩的接触带上，两壁形成陡壁，中间被冲积层所掩盖，在花岗岩边缘保留有 $5 \sim 10$ 米的花岗岩片理化破碎带，并见大块花岗岩角砾，已被后期砂质和热水碳酸盐物质所胶结，断层倾向北东，倾角 $\angle 60^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ，长 260 米。此断层为主要控矿构造，断层沿接触带发育较多的构造破碎，是矿液上升的良好

通道，在接触带花岗岩凹带内往往生成厚大矿体。

平移断层：产于矽卡岩内的长英岩脉内，被水平错动，错动方向北东 39° ，断距 1m。

(3) 破碎带与裂隙

破碎带：宝山破碎带形成于花岗岩体内，花岗岩产生强烈的破碎和片理化，走向北东 20° ，宽 3~6m，长 160m，带内交代产生矽卡岩体。此外，局部钻孔见破碎带，见有矽卡岩和矽卡岩角砾。

裂隙：本区裂隙不发育，据统计主要有二组，以 SE—S $\angle 80\sim 90^\circ$ 为主，此为 NW $\angle 50^\circ\sim 60^\circ$ 次之，裂隙宽 0.5~1cm，大者可达 40cm，长数米到数十米。

3. 岩浆岩

本区岩浆岩发育，矿体直接产于花岗岩接触面上，是典型的接触交代矽卡岩矿床，花岗岩为矿床成矿母岩。矿区内宝山花岗岩株侵入于石灰系灰岩、砂岩地层中，岩体呈孤峰凸起在盆地中，面积 1.4km^2 ，侵入方向自东向西，东与船山组灰岩接触，西与船山组白云质灰岩、梓山组砂岩接触。根据花岗岩体的空间位置和组成结构，可分为三个不同的过渡岩相，即中粒黑云母花岗岩，细粒斑状黑云母花岗岩，细粒黑云母花岗岩。另外，还有四种岩脉，即伟晶岩脉，细粒花岗岩脉，长英岩脉，闪长岩脉，其中伟晶岩脉，花岗岩脉，长英岩脉贯入含矿矽卡岩内，局部被矽卡岩化或硫化矿化。

4. 蚀变

矿区围岩蚀变主要有矽卡岩化、角岩化、硅化、绿泥石化、绢云母化、高岭土化，其中矽卡岩化、硅化、绿泥石化与矿化密切相关。

2.3.2 水文地质概况

1. 地表水

矿区内地表水系不发育，也未发现地下暗河或较大的地下水。矿区地势高峻多为沟谷溪泉，流量小且随季节而变化不定，春夏多雨而湍急，冬季往往干涸。矿区的西北测有长河坝水库终年畅流，水量充足，为当地农民耕田灌溉所用。长河坝水库地势较低，距矿山直线距离约 2km，且矿山下部岩层多为花岗岩，为不透水层，故对矿山地下开采影响甚小。矿区东部灰岩露头溶蚀较重的地区喀斯特地形发育，出露范围约 0.4km^2 ，发育标高从地表至 +550m 标高，其中 +610m 标高以上溶洞特别发育，+550m~+610m 较发育，+550m 以下不发育，大部分溶洞均不含水或被黄泥充填，规模不大，且互不联通，溶洞仅分布在一定地段和一定深度内。

2. 矿区含水层（岩组）及隔水层特征

矿区含水层有第四系孔隙含水层、基岩裂隙含水层、断裂含水层，隔水层主要为未风化、裂隙不发育的基岩。矿区地下水以基岩裂隙水为主，其次是第四系孔隙水，再次是断裂水，含水层及隔水层特征如下：

第四系孔隙含水层：主要为第四系残坡积层和洪积层，以孔隙含水为主，局部地段坡脚积水，有的似泉水涌出，但水量小，一般为 $0.001\text{m}^3/\text{h}\sim 0.072\text{m}^3/\text{h}$ 。该层厚一般小于 10m。

基岩裂隙含水层：赋存于矿区内变质岩和风化花岗岩裂隙中，基岩裂隙水的涌水量小，一般为 $0.004\sim 0.18\text{m}^3/\text{h}$ 。裂隙发育程度随岩石埋藏深度的增加而减少，基岩裂隙水富水性也随深度增加而减小。

断裂含水层：位于矿区断裂发育部位，矿区断裂胶结紧密，含水性及渗水性均差。坑道顶、底板一般干燥，少数为潮湿，很少出现滴水。滴水者一般在不同走向断层的交叉部位，该处断层构造松散，有利于地下水的蓄积和运移。出水量一般为 $0.01\sim 0.45\text{m}^3/\text{h}$ 。断裂水的出水形式为滴水、强滴水、片状渗透。

隔水层：矿区深部隐伏花岗岩，岩石结构致密坚硬，且本身不含水、不透水或弱含水、弱透水，可以视为隔水层。

3. 地下水补给、径流和排泄条件

矿区地下水的补给、径流及排泄条件受地形地貌及岩性构造因素控制明显，表现为典型山地丘陵特点。地下水的补给主要来源于大气降水。由于地表露头大部分被浮土、坡积层所掩盖，堆积物具多孔隙，促成储留雨水的有利条件。基岩出露处地势较高，基岩裂隙水直接接受大气降水补给，其次，又受松散层孔隙水和地表水的补给，其补给程度主要与地形地貌、裂隙发育程度关系密切。矿区地形坡度较大，大部分降水以片流形式流失，仅部分大气降水直接沿裂隙发育方向渗入地下形成径流。在沟谷处，同时接受高处基岩裂隙水径流补给，随地形多呈散状径流。地下水一般表现当地补给，径流较快，当地排泄。地下水径流方向与本区地形趋势基本一致，地下水多以泉水排泄于地表水流，也以蒸发形式排泄。

4. 巷道水文地质特征

目前矿山生产坑道已开拓至-145m 中段，矿体的围岩是花岗岩、大理岩。花岗岩、大理岩本身不含水，一般为干燥区，仅局部断裂裂隙有弱滴水和少量涌水现象。滴水和涌水量的大小季节性变化显著。

5.老窿及采空区积水情况

矿区分布较多废弃老窿，前人的开采在矿床顶部留下了巨大采空区，降雨易保留在老窿内，野外观察到老窿内积水雨后渐渐下渗补给基岩裂隙水。

综上所述，矿区内除距矿山直距约 2km 的长河坝水库外，地表无明显水体。矿区表层第四系孔隙水、深部基岩裂隙水及断裂水含水层的富水性及导水性均较差。矿区水文地质条件属简单类型。

据现场调查：矿山矿区历史最高洪水位为+378.6m。

6.矿区涌水量现状

矿山在 450m 设置有平硐，目前最低开采中段为-145m 中段。矿坑涌水由-145m 中段泵送至-115m 中段，再泵送至-15m 中段，最终由 450m 平硐排出。根据生产实际情况，降雨径流渗入基本由 450m 平硐截住，通过 450m 平硐排出，450m 平硐以下受降雨的影响较小，根据业主提供的 2020 年矿山排水量数据资料，矿坑地下水涌水量见表 2-1。

表 2-1 2020 年矿坑涌水量现状

月 份	中段 水 量 (m^3)	-145	-115	-15
2	487	812	2019	
3	435	857	2212	
4	362	633	2321	
5	348	662	2434	
6	387	685	2623	
7	357	756	2396	
8	337	848	2364	
9	345	712	1979	
10	275	662	2357	
11	343	638	2143	
12	356	726	2180	
合 计	404719 (m^3/a)			
	112.4 (m^3/d)			

7.矿坑涌水量预测

根据采矿设计，共设置-15m、-65m、-115m、-145m 等 4 个中段，采用保护矿体顶板采矿方法，主要采用采用分段空场嗣后充填和浅孔留矿嗣后充填法开采，排水系统设于-145m 中段，坑内涌水由水泵房经盲竖井排至+450m 主平窿自流出地表。

矿山为生产多年老矿山，设计范围内的水文地质条件与现有开拓生产范围内水文地质条件类似。地下水涌水量采用比拟法进行估算。公式如下：

$$Q=Q_0FSF_0S_0$$

式中， Q ——预测中段涌水量， m^3/d ；

Q_0 ——现有排水中段正常涌水量， m^3/d ；

F ——预测中段巷道控制面积， m^2 ；

F_0 ——现有中段巷道控制面积， m^2 ；

S ——预测中段降深， m ；

S_0 ——现有中段降深， m 。

将各参数代入上式，矿坑正常涌水量估算结果见表 2-2。矿坑最大涌水量 Q_{max} 采用正常涌水量与不均匀变化系数的乘积。

中段地下水补给量计算结果见表 2-2。

表 2-2 中段涌水量

中段 (m)	正常涌水量 (m^3/d)	最大涌水量 (m^3/d)
-145	139	164

据现场调查：宝山 2018 年 11 月停产，至今没有恢复生产，企业提供的 2020 年矿坑涌水量，及矿坑涌水量预测都没有考虑生产用水量。

宝山矿区+450m 至-15m 中段的排水，集中在-15m 中段泵房集中排水，-15m 中段以上的涌水，通水中段排水和水平钻钻孔排泄到下一个中段，最终汇集至-15m 水仓。

-145m 中段涌水汇至本中段水仓，经水泵泵送到-115m 中段水仓；

-115m 中段涌水汇至本中段水仓，经水泵泵送到-15m 中段水仓。

2.3.3 工程地质概况

区内矿石与围岩性质较稳定，岩石坚硬，矿岩硬度物理性质见表 2-3。矿区上部矿体上盘围岩为结晶灰岩，硬度等级 IV 级，厚层状，裂隙不发育，发育有大小不同的溶洞，一般溶洞大小在数立方米至十余立方米，大部分溶洞不含水，深部溶洞不发育，对深部矿体的开采没有影响。花岗岩作为上部矿体的下盘围岩与深部矿体的上盘围岩，结构致密，岩石坚硬，硬度等级 II~III 级，在接触带附近局部裂隙和节理发育。矿体赋存的砂卡岩，性脆坚硬，硬度等级 I 级，与上下围岩接触明显，其中仅有细小的节理出现。矿体及花岗岩内发育的裂隙和节理，花岗岩内局部地段发育有断层破碎带，

在这些构造发育部位开掘巷道或采矿易引起冒顶、掉块等安全问题，应做好防护措施。

表 2-3 强压强度试验结果表

岩石名称	抗压强度 R=kg/cm ²	普氏系数 F=R/100	内磨擦角	岩石硬度等级
细粒硫化矿石	785	8	82°53'	III
细粒硫化矿石	1510	15	86°12'	II
矽卡岩矿石	2045	20	87°08'	I
矽卡岩矿石	2096	21	87°17'	I
灰岩	1043	10	84°18'	III
大理岩	394	4	75°58'	IV
细粒斑状花岗岩	1940	19	86°59'	II
细粒班状花岗岩	1374	14	85°55'	III

矿床开采所揭露的岩石和矿体均未风化和氧化，坑道未见变形、冒顶偏帮及坍塌等不良地质现象。岩层含水性弱或不含水，地下水对井港围岩的稳定影响不大。矿床上部矿体已经采完，且大部分矿柱也已回采，采空区体积达 140 万 m³，由于矿床上部矿体与下部矿体不连接，有了天然屏障，上部采空区大部分作了处理，因此地压危害对开采深部矿体很小。

综上所述，矿区工程地质条件属中等类型。

2.3.4 矿床地质概况

矿床属白钨铅锌矽卡岩型接触交代矿床。

1. 矿体特征

矿区矿体分上部矿体和深部矿体两个大矿体。

上部矿体

上部矿体分为石灰岩和花岗岩接触带中的缓倾斜矿体与早期矽卡岩上部白云质灰岩中的层间交代和裂隙充填矿体两种矿体。

①接触带缓倾斜矿体：主要有茅草沟上部及通天岩矿体。茅草沟上部矿体沿走向长 380m，沿倾斜延伸 350m，厚度 1.24~48.27m，平均 11.95m。矿体品位较均匀，矿化连续，矿体受接触带控制，矿体产状和接触带以及接触带的石灰岩的产状，基本一致，即 NE \angle 20~40°。通天岩矿体沿走向长 100m，沿倾斜延伸 150m，厚度 1~20m。矿体沿走向形态随花岗岩变化而变化，在花岗岩凹陷部位矿体厚度较大，呈透镜状、囊状，花岗岩局部凸起矿体厚度变小，总体上，岩体产状平缓，矿体厚度较薄而稳定；矿体沿倾向厚度较稳定。

②层间交代和裂隙充填矿体：主要有铁石岭矿体及太平山矿体。本类矿体为古早

露天采矿残留矿体，在 300 线与 301 线均有单钻孔控制部分矿体，全为花岗岩厚层坡积层覆盖。矿体较稳定，呈层状，走向近于南北，倾向东，走向与花岗岩接触线一致，向花岗岩内倾斜，花岗岩呈超复状与矿体不整合接触。此类矿体多为铅锌细脉沿白云质灰岩交错裂隙，层间裂隙充填交代，呈不规则脉状和网脉状。

深部矿体

矿体主要产于大理岩与花岗岩的接触带中，矿体产状与接触面产状一致，分布于 4~5 线间。赋存标高-155~277m。工程控制延长 510m，3—5 线间矿体最大倾斜宽度 200 余米，厚度最大 31.86m，平均 7.65m，矿体整体上有向南东侧伏之势。矿体形态不规则，产状变化大，但连续性较好，有用组分含量分布较均匀。

主矿体分布于花岗岩 3 个向下凹入构造中，凹槽的走向北北西~北西，北部凹槽小而高，赋存的矿体小而富（矿量及品位），中部凹槽赋存矿体适中；南部凹槽大而低，赋存的标高 90m，形成的矿体大，但矿化稍弱。凹槽与凹槽间有时还有更小的凹入构造使大凹槽呈分支现象，更小的次一级凹槽还没有发现有工业价值的矿体。

2. 矿石质量

（1）矿石矿物成份

矿石金属矿物主要是白钨矿、方铅矿、闪锌矿；次要金属矿物有：黄铜矿、黄铁矿、磁铁矿、砷黝银矿、辉钼矿等；脉石矿物主要有辉石、石榴石、硅灰石、长石、萤石、方解石、石英、绿泥石、绿帘石、符山石、白云母、绢云母、方柱石等 13 种。

（2）矿石化学成份

矿石中主要有用组分为 WO_3 、Pb、Zn、Cu、Ag，其中 WO_3 为最主要有用成分，矿石中含量为 0.4%~0.7%；Pb、Zn 含量达到共生矿产要求，Cu、Ag 含量达到综合利用标准要求，各有用组分含量分别为 Pb：上部矿体 2~3%，深部矿体约 1%；Zn：上部矿体 1%~2%，深部矿体约 0.8%；Cu：上部矿体 0.08%~0.12%，深部矿体 0.06%~0.09%；Ag：上部矿体 100~200t/g，深部矿体 80~120t/g。根据矿石多元素分析结果，矿石中 CaF_2 含量为 20.46%，达到综合利用标准要求，但是由于生产工艺、矿山效益等方面原因，矿山未对 CaF_2 进行综合回收利用。矿石中另含少量 Sn、Mo、Bi、Sb、Co、Fe、Mn 等，均未达综合利用标准。矿石中的有害组分主要为 S、As，其中 S 含量 12.31%，大部分为磁黄铁矿，As 含量很低，平均值为 0.017%。

（3）矿石结构、构造

矿石结构常见者有半自形、他形粒状、次文象、残余状、似斑状、格状、乳浊状、

叶片状、揉皱状等结构。矿石构造常见的有浸染状构造、条带状构造、块状构造、脉状穿插构造和环带状构造。

3. 矿石类型

矿石自然类型：按矿物的共生关系，以及矿石的结构、构造关系，把矿石分为矽卡岩白钨矿石、磁黄铁矿白钨矿石、铅锌白钨矿石、含矿灰岩等类型；按氧化程度划分为氧化矿石、原生矿石，矿区以原生矿石为主，氧化矿石极少未计入资源储量中。

矿石工业类型：钨矿石、钨铅锌矿石。

4. 矿石加工技术性能

区内矿石主要为细粒嵌布的矽卡岩型白钨、铅、锌、铜多金属硫化矿石，围岩为大理石、灰岩、花岗岩。矿岩界线清晰，可在破碎前选弃大部分废石。矿山几十年的实际生产中，根据矿石中的矿物组份和嵌布特征，优先选出铅、锌精矿后，再浮选白钨，矿床主产品为白钨精矿，副产品为铅精矿、锌精矿、铜精矿，银主要伴随在铅、铜精矿中。2018年矿山钨、铅、锌、铜选矿回收率分别为80.1%、85.54%、78.11%、66.09%。

2021年，广东省科学院资源综合利用研究所对矿区矿石开展了选矿试验研究，对原生硫化矿开展磁黄铁矿预先脱除试验、银铅（铜）选矿试验、锌硫选矿试验、强化脱硫试验等研究。中期报告内实验结果：内银铅（铜）选矿试验获得银铅硫精矿，其中银品位3052.95g/t，作业回收率90.90%；铅品位32.59%，作业回收率94.30%；铜品位2.35%，作业回收率86.82%；锌品位3.28%。银铅硫精矿铅硫分离获得铅品位56.13%，作业回收率73.31%的铅精矿。锌硫选矿试验获得锌品位48.18%，作业回收率74.92%的锌精矿。对强化脱硫后含硫降至0.18%的浮硫尾矿采用“常温粗选-加温精选流程”，获得WO₃品位61.69%，原矿回收率83.64%的钨精矿，对浮钨尾矿采用“强磁抛尾-非磁萤石浮选”流程，获得CaF₂品位95.11%，原矿回收率76.06%的萤石精矿。

综上所述，矿石的钨、铅、锌、铜、银等有益组分可浮选性较好，属可选矿石。

2.3.5 环境地质条件

据我国地震区、带划分，本区处于地震活动极少的地区，基本烈度III~IV级。矿区所在附近地区烈度为IV级，本区属区域稳定性较好的地区。

矿区地下水、地表水以重碳酸硫酸钙钠型和重碳酸钠型为主，矿化度小于0.2g/L，为淡水，水清、无色无味、无浮渣、油类等漂浮物，对人类、动物和植物无损害、毒

性及不良生理反应。水中不含 NO_2 、 NO_3 、 NH_4 等化学成分，不含铬、铅、砷等有害元素，水质良好，可供矿山生产生活用水。矿区现有日处理矿石量 500 吨选矿厂一座，废水经处理后的水质各项排放指标均达到国家《污水综合排放标准》。矿区水环境质量属中等类型的矿区。

2.3.6 外部建设条件

(1) 供电

宝山矿区生产多年，建有一座 35/6kV 的变电站（宝山 35kV 变电站），35kV 侧有两路电源，可为矿山提供充足而稳定的电力。

(2) 供水

1) 地表水体

距离选厂西侧 2.5km 远的长河坝为现有取水点，标高+410m，可作为矿山可靠水源。

2) 地下水源

本项目地下涌水经+450m 平硐流出，水量随季节变化，平硐口附近设有一个小型储水池，池内有水泵，可将井下涌水输送至选厂已有 500m³ 生产水池供生产使用。

(3) 外部协作

矿区交通方便，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。

2.4 《可研报告》拟定工程建设方案概况

2.4.1 矿山开采现状

(1) 矿山开采基本情况

宝山矿区经过 50 余年的开采，历史上共开拓有 19 个中段，即 630m、583m、542m、501m、475m、450m、410m、365m、310m、260m、210m、165m、120m、75m、30m、-15m、-65m、-115m 和-145m 中段。其中 165m 及以上共 12 个中段已结束回采作业。120m、75m、30m 和-15m 中段剩余少量边角矿块和矿柱，现主要作业在-65m、-115m 和-145m 中段。

(2) 生产、辅助系统简介

1) 开拓开采

宝山矿区采用平硐-盲竖井-盲斜井联合开拓，+165m 以上 12 个中段早已结束作业并封闭。生产作业在+450m、+120m、+75m、+30m、-15m、-65m、-115m、-145m 八

个中段。

采矿方法：宝山矿区对矿体不同产状，分别采用采用分段空场法和浅孔留矿法。

2) 提升运输系统

矿区采用平硐、盲竖井、盲斜井联合开拓运输，+450m 中段为主运输巷，各中段平巷采用电机车运输。矿石通过+450m 硐外斜坡道提升至 501m 中段水平运至选矿厂。

盲竖井：盲竖井断面为 2.6m×5.35m，高度为+480.7m~-28m，负责矿石、人员、材料的提运。提升机房内安装一套 GKT2×3×1.5-20 的双卷简单绳提升系统，采用单层双罐笼单绳提升方式。

-15m 盲斜井：-15m 中段内装备一套 2JTP-1.6 型绞车提升系统，承担矿山井下采矿生产出的矿、废石、材料提升任务。主要服务-15m 中段至-145m 中段，中间设有-65m、-115m 中段，斜井倾角 25°，断面为三芯拱形，规格为高×宽=2.5m×3.5m，长度 237m，双轨布置，采用串车(3×0.75m³)提升。

窿外+501m 斜坡道提升：+501m 斜坡道主要提升+450m 中段以下矿石、废石，在地表+501m 水平安装了一台 2JTP-1.6 型提升卷扬机，电压 380V，电机 110kw。斜坡道坡度为 29°，提升距离 120m，提升速度一般 3.08m/s。

中段采用架线式电机车运输。

3) 通风系统

采用机械通风方式，新鲜风流自+450m 平硐进入，沿盲竖井到达各中段，然后到达工作面，污风由主扇经回风系统抽出地表，主扇位于+165m 平巷内，风机型号为 DK40-60-NO.18。

4) 排水系统

矿山在-15m、-115m、-145m 中段各设有一座水泵房，-115m 和-145m 中段废水经盲斜井排至-15m 中段水仓，然后由盲竖井排至 450m 平硐出地表。

5) 供电系统

矿区主电源由 110KV 崇义变电站通过 12.3km (LJ-70mm² 架空线) 崇宝线，配送到宝山 35KV 变电站，由二台 S11-2500/35/6KV 变压器降压为 6KV 后供矿区用电。分四路 (906 柜、907 柜、912 柜、913 柜) 分别配送至坑口、选矿厂、长河坝水泵站、污水处理站。

由 110KV 大余变电站 35KV 西新线 24 号杆荡坪分支线，经 12.3km LJ-50mm² 架空线，配送到半边山 35KV 变电站，经半葛线 (9.5km)、葛坳开关站、宝葛线 (6.7km)

送到宝山 35KV 变电站。

矿区备有一台 160kW 柴油发电机组,作为主电源、备用电源停电后的保安电源。

6) 矿山供水系统

矿区于地表+501m 标高处建有一座 300m³水池、+410m 中段建有一备用约 200m³水池收集井下涌水,供水管路由+450m 硐口采用 5 寸焊接钢管经竖井下送各巷道防尘、消防以及-15m 以下中段各用水点使用。

7) 井下供风

在+501m 平硐口外设置了空压机房,安装了 3 台空压机供井下各中段用风。其中: 2 台工作, 1 台备用。

空压机房设有螺杆式空气压缩机 3 台, 型号: LGD110/317J, 功率: 110kw, 额定流量: 20m³/min, 额定压力: 0.8 (MPa)。

8) 安全避险“六大系统”

矿井建立了安全监控、人员管理、压风自救、供水施救、通讯联络等系统。

(3) 矿山开采特点及存在问题

-145m、-115m、-65m 三个中段经斜井提升至-15m 中段水平, 后运至主盲竖井并提升至+450m 主平硐, 再通过主平硐外斜坡道提升至 501 中段水平, 最后运至选矿厂, 工序过于繁杂, 存在效率较低、设备老旧、人工成本高等问题。

3) 利旧工程

主要利旧工程情况见表 2-4。

表 2-4 主要利旧工程

序号	利旧工程名称	利旧工程现状	在改造后的功能
1	窿外斜坡道提升运输	位于+450m 平硐口附近, 主要担负功能为: 将出地表后矿、废石用提升机提升至+501m 卸矿水平, 提升高度为 51m; 然后采用机车牵引矿车运输至选厂原矿仓, 运距为 140m。	继续使用。
2	+450m 主平窿	位于选厂东侧约 400m, 担负全部矿废石出地表运输、全部进风和全部人员材料进出任务, 主平窿巷道断面尺寸为 3.5m×2.8m。	继续使用。
3	盲竖井	位于+450m 主平硐约 1000m 内 3 线附近, 竖井断面为 2.6m×5.35m, 高度为+480.7m~-28m, 两个 3a 双罐笼配 YFC-0.75 翻转式矿车提升。	经延深改造后可服务-15m、-65m、-115m、-145m 等四个中段。

4	盲斜井	盲斜井主要服务-15m中段至-145m中段，中间设有-65m、-115m中段，倾角25°，装备了一台2JTP-1.6×0.9单绳绞车。	改建后，现有盲斜井作为无轨设备转运通道予以保留。
5	通风系统	主扇位于+165m平巷内，风机型号为：DK40-60-N0.18。	改建后，原有风机型号和布设位置不变，另外在+500m平硐内设一台风机与原有风机串联通风。
6	排水系统	-15m、-115m、-145m中段各设有一座水泵房，-115m和-145m中段废水经盲斜井排至-15m中段水仓，然后由盲竖井排至450m平硐出地表。	改建后，采用一段排水，-145m设主排水泵房，一段排至+450m平硐出地表。
7	现有供电、供水、供气、通信、监测、监控系统较完善，局部改造后可继续使用。		

2.4.2 建设规模及工作制度

1) 地质储量及设计可采储量

本矿床具中等规模，矿体分上部矿体和深部矿体。上部矿体分布在花岗岩顶面上四个向上凹入构造中，深部矿体分布在花岗岩顶面上二个向下凹入构造中。其中上部矿体已基本回采结束，仅剩少量残矿未开采，主要矿体位于+30m标高以下深部。

江西钨业集团有限公司2013年3月提交的《江西省崇义县宝山矿区钨矿资源储量核实报告》，结合2013年的《江西省崇义县宝山矿区钨矿资源储量核实报告》与2013~2018年历年的矿山储量年报，本矿共保有资源储量为 115.6×10^4 t，其中122的为 103.1×10^4 t，333的为 12.5×10^4 t，平均地质品位 WO_3 0.566%，伴生Pb1.351%，Zn0.977%，Cu0.109%，Ag121.3g/t，CaF₂10.3%（根据采出矿石化验结果）。

2) 矿山生产规模

《可研报告》拟定开采规模为400 t/d。

3) 矿山服务年限

《可研报告》拟定采选综合生产能力400t/d组织生产，可服务10年（其中达产9年、减产1年）。

4) 工作制度

《可研报告》拟定年工作天数300d，每天3班，每班8h。

2.4.3 总图运输

企业由坑下采场、采矿工业场地、选矿工业场地、尾矿库、排土场、井下炸药库、矿区供电设施、矿区供水设施、外部道路及行政生活设施组成，其总体布局已经形成。

2.4.4 开采范围

《可研报告》拟定的开采的范围为+30m~-145m 标高范围内矿体，即-15m 中段至-145m 中段范围内矿体。

开采方式为地下开采。

开采顺序总体分为+30m 以上和+30m 以下两个区域，先开采+30m 以下下部开采区域，采完下部区域后，然后再对+30m 中段以上残矿部分进行回收。

对+30m 中段以下矿体开采顺序总体要求为：垂高方向先上中段后下中段，中段平面上由回风侧向进风侧后退式开采。相邻两个中段同时回采时，禁止对相邻两个中段上下相对应布置的采场进行同时回采，只有采完上部矿房，才准回采下部矿房。

2.4.5 开拓运输

(1) 开拓运输方式

《可研报告》拟定平硐+胶带斜井+盲竖井开拓。

《可研报告》拟定对原提升系统进行了改造，改造平硐+胶带斜井+盲竖井，完善通风和排水系统，各中段矿废石均从盲竖井提升至主平窿出地表。共设置+75m、+30m、-15m、-65m、-115m、-145m 等七个中段，中段高度为 30~50m；各中段矿废石均采用铲运机铲至中段溜井溜至下中段装入有轨矿车，再由电机车牵引至盲竖井提升至+450m 主平窿，再由电机车牵引至胶带斜井提升系统出地表，少量废石不进入胶带斜井，直接从平窿出地表临时堆放，然后利用原有窿下提升系统集中提升至+501m 至排废场。

(2) 安全出口

矿区+450m 中段平硐口作为矿井的第一个安全出口，+450m 中段有人行井与+501m 中段相通，+501m 中段平硐口作为安全第二出口。

现场检查：各中段安全出口一是通过码头门与盲竖井联通；二是通盲斜井、人行斜井通达上一中段。

(3) 岩体移动范围

《可研报告》拟定的岩体移动范围：矿床开采后的地表错动范围按下列岩体错动角圈定：上盘 65°，下盘 70°，端部 70°。

(4) 主要开拓工程

1) 盲竖井

盲竖井位于+450m 主平硐约 1000m 内 3 线附近，现有竖井提升能力和服务标高有限，最低可服务至-15m 中段，竖井断面为 2.6*5.35m，高度为+480.7m~-28m，经延深改造后可服务-15m、-65m、-115m、-145m 等四个中段。

盲竖井采用落地式多绳提升，主要承担矿石、废石、人员与材料的提升任务，并作为进风通道，以及安全出口。

盲竖井采用双罐笼提升系统，井口标高为+480.700m，井底标高-180.000m，全深约 660.700m，井筒+480.700m 至-28.000m 段为已有工程，本次基建井筒从-28.000m 延深至-180.000m。盲竖井为矩形断面，断面规格 5350mm×2600mm，净断面积约 13.91m²，在-65m、-115m 与-145m 水平共设三个双面马头门。

井身段I~II级围岩采用 300mm 厚素混凝土支护，III~IV级围岩采用锚网临时支护，300mm 厚素混凝土永久支护，V级围岩采用 50mm 厚锚网喷临时支护，300mm 厚钢筋混凝土永久支护，井身段支护素混凝土强度等级为 C25，钢筋混凝土强度等级 C30。

罐笼罐道采用方形空心型钢罐道，罐道梁正常层距 4.5m，罐道梁采用热轧普通工字钢，井筒全深装备梯子间，井底设置托罐平台，正常段钢梁均采用树脂锚杆锚固托架法固定，井筒内所有钢构件均采用熔结环氧粉末涂层（FBE）井筒装备防腐。

盲竖井延深至-180.000m 已经超出宝山矿区采矿证许可范围，建议企业进行扩界或下阶段设计进行调整。

2) 接力回风井

西接力回风井(-65~-15m): 位于 0-2 线间，矿体北翼下盘，与东接力回风井共同担负-65m~-15 中段以上回风，回风风量为 22m³/s;

接力回风井井口标高-15.000m，井底标高-65.000m，井筒全深约 50.000m，井筒净直径为Φ2.5m，净面积为 4.91m²，在-15m、-65m 中段共设 2 个单面马头门。接力回风井主要采用素混凝土支护，支护厚度 300mm，混凝土强度等级 C25。

井筒内装备梯子间，梯子间层距 4.5m，梯子间井梁采用热轧普通槽钢，钢梁均采用树脂锚杆锚固托架法固定，井筒内所有钢构件均采用熔结环氧粉末涂层（FBE）井筒装备防腐。

3) 南盲回风井

接力回风井(-145~30m): 位于 11 线附近，矿体南翼下盘，-65~-15m 中段开采时，与西接力回风井共同担负矿井回风，-145m~-115m 中段开采时担负全部井下开采时的回风，最大回风风量为 45m³/s。

南盲回风井井口标高 30.000m，井底标高-145.000m，井筒全深约 175.000m，井筒净直径为 $\Phi 3.0\text{m}$ ，净面积为 7.07m^2 ，在 30m、-15m、-65m、-115m、-145m 中段共设 5 个单面马头门。南盲回风井主要采用素混凝土支护，支护厚度 300mm，混凝土强度等级 C25。

井筒内装备梯子间，梯子间层距 4.5m，梯子间井梁采用热轧普通槽钢，钢梁均采用树脂锚杆锚固托架法固定，井筒内所有钢构件均采用熔结环氧粉末涂层（FBE）井筒装备防腐。

4) -145m 排水系统

-145m 排水系统正常排水量 $439\text{m}^3/\text{d}$ 。排水系统主要包括水泵硐室、变电硐室、内外水仓、管子斜道、吸水井、配水巷等，变电硐室通道和水泵硐室通道均须设置防水门及栅栏门。水仓总有效容积按 4 小时正常涌水量进行计算，管子道平台高出马头门地面 8.0m；水泵硐室地面比入口处的井底车场巷道地面高出 0.5m，并低于变电硐室地面 0.3m。

5) 溜井系统

井下-15m~-65m 设置 1 条矿石溜井，-65m~-115m 设置 4 条矿石溜井，溜井净直径 3.0m，溜井主要采用喷射混凝土支护，卸矿坑和溜井矿仓采用钢筋混凝土支护，混凝土强度等级为 C25，溜井矿仓内侧预埋钢轨增强耐磨性能，提高溜井系统的使用寿命。在-115m 水平设装矿硐室，矿石卸载后在-115m 水平装载后通过中段运输巷道运至盲竖井提升至+450m 主平窿水平。

6) 斜坡道

采区斜坡道断面根据设备型号按不行人进行布置。斜坡道净断面规格（宽×高）： $2800\text{mm}\times 3100\text{mm}$ ，净断面积约 8.13m^2 ，斜坡道内设置躲避硐室，躲避硐室间距在曲线段不超过 15m，在直线段不超过 30m。躲避硐室净断面尺寸 $1.5\text{m}\times 2.2\text{m}$ （宽×高），深度 1.2m，躲避硐室应有明显的标志，并应保持干净、无障碍物。支护按 II~III 级围岩进行设计，斜坡道采用喷射混凝土支护，支护厚度 100mm，喷射混凝土强度等级 C20，如遇局部围岩不稳及破碎地段需采取相应加强支护措施。

7) 中段运输巷道与硐室

井下巷道以喷射混凝土支护为主，局部不稳定岩层采用锚网喷支护或混凝土整体支护，井下巷道断面根据运输设备、通风要求、风水电管缆进行配置。井下设置蓄电池硐室与风机硐室。蓄电池硐室采用锚网喷支护，风机硐室采用锚网喷+钢筋砼支护。

8) 胶带斜井提升系统

胶带斜井：井口位于选厂东南方向 44m 处，井口标高为+501m，井底标高为+405m，方位角为 $129^{\circ} 19' 54''$ ，斜井角度为 12° ，主要担负全矿 400t/d 提升任务。

①破碎系统

溜破系统：设于斜井底部，由主溜井、破碎系统、下部溜矿槽以及人行材料措施井等组成，全部高度为 45m，井口标高为 450m，矿石进入溜破系统破碎成合格块度后溜至胶带斜井提升至选厂矿仓。

破碎系统设置在+420m 水平，主要包括破碎硐室、操作硐室、配电硐室、原矿仓、联络道、成品矿仓等；卸矿坑、原矿仓和成品矿仓采用钢筋混凝土支护，矿仓内侧预埋钢衬板增强耐磨性能，提高矿仓的使用寿命。破碎硐室采用锚网喷+钢筋混凝土整体支护，其余硐室视围岩情况采取喷射混凝土、锚网喷或整体混凝土支护。破碎硐室内布置一台颚式破碎机，破碎硐室经人行措施斜井和+450 主平窿相连。矿石经原矿仓进入破碎机，破碎后的碎矿进入成品矿仓，最后溜至胶带斜井提升出地表。破碎系统所有外露钢构件采用熔结环氧粉末（FBE）井筒装备防腐。

②人行措施斜井

人行措施斜井井口标高 450.000m，井底标高 420.000m，倾角 30° ，井筒全长约 60m，净断面规格（宽×高）：3200×3000mm，净断面积约 8.88m^2 。人行措施斜井主要采用喷射混凝土支护，支护厚度 100mm，喷射混凝土强度等级 C20。

③胶带斜井

胶带斜井：井口位于选厂东南方向 44m 处，井口标高为+501m，井底标高为+405m，方位角为 $129^{\circ} 19' 54''$ ，斜井角度为 12° ，主要担负全矿 400t/d 提升任务。

井筒全长约 505m，净断面规格（宽×高）：3800×3000mm，净断面积约 10.38m^2 。胶带斜井设检修道与人行踏步，主要采用喷射混凝土支护，支护厚度 100mm，喷射混凝土强度等级 C20。

④人行井

人行井井口标高+420.000m，井底标高+405.000m，井筒全深 15m，井筒净直径为 $\Phi 2.5\text{m}$ ，净面积为 4.91m^2 ，在+420m、+405m 共设 2 个单面马头门。人行井主要采用喷射混凝土支护，支护厚度 100mm，混凝土强度等级 C20。

井筒内装备梯子间，梯子间层距 4.5m，梯子间井梁采用热轧普通槽钢，钢梁均采用树脂锚杆锚固托架法固定，井筒内所有钢构件均采用熔结环氧粉末涂层（FBE）井

筒装备防腐。

(5) 中段布置

共设置+75m、+30m、-15m、-65m、-115m、-145m 等七个中段，中段高度为 30~50m。

(6) 设备、设施

1) 盲竖井提升系统

《可研报告》拟定对盲竖井改造，保持现有井筒断面不动，延伸盲竖井服务至 -145m 中段，更换现有提升机及罐笼，采用落地式多绳摩擦提升机，井筒内配置两个多绳罐笼互为平衡提升。主要担负-145mm 以上井下矿、废石、人员提升任务。

提升机硐室内起重设备：10t 单梁起重机 1 台，跨度：11m。

提升机型号为 JKMD-2.25×4(I)E，摩擦轮直径 Φ 2.25m，电机：N=560kW、660V，750r/min，最大提升速度 7.58m/s。2 层罐笼，底板尺寸 2200mm×1350mm，自重 8t（包括钢丝绳悬挂装置），最大载重 4t。提升高度 600m，罐道形式采用型钢组合罐道（四角布置）。提升首绳 4 根 Φ 22mm 钢丝绳，钢丝绳破断拉力总和 1770MPa；平衡尾绳 3 根 Φ 32mm 钢丝绳，公称抗拉强度 1570MPa。

2) 新建坑内破碎

在+420m 水平新建一座矿石破碎站，采场最大出矿块度为小于 600mm，要求破碎后块度 160mm 以下，矿石通过+450m 主平窿运输卸载站卸入矿石溜井，卸载后的矿石通过矿仓下部给矿设备向破碎机供矿，破碎后矿石进入下部成品矿仓，然后通过胶带斜井提升至选厂中矿仓。

破碎站内设置 1 台 C116 型破碎机、配套 1 台 FCZ4.5×1.2 型振动放矿机（倾角 14°，振动电机功率 15kW）、1 套反扇型指状闸门。

3) 新建斜井胶带机

破碎后的矿石采用 1 条斜井胶带输送机将矿石由+405m 水平提升至+504m 水平，落入地表选厂中矿仓，进入选矿流程。破碎站下部成品矿仓安装 1 台振动给矿机作为给矿设备。

斜井胶带机主要参数：胶带机总长度 $L_s=495m$ ，提升高度 $H=99m$ ，上运倾角 11.3° ，运输能力 $Q=50t/h$ ，带宽 $B=800mm$ ，带速 $v=2.0m/s$ ，采用尼龙胶带 EP-630/3（阻燃），带强 630N/mm。单滚单电机头部驱动，电机功率 90kW，电压 380V，尾部张紧采用自动液压拉紧装置。

胶带机设置跑偏、打滑、纵向撕裂、行程、拉绳开关、溜槽堵塞等保护装置，设

置超速检测装置。胶带机运行与给矿振动放矿机连锁控制。

胶带机的宽边侧运行平板车作为物料运输、日常检修车辆，服务于胶带设备的安装运输、日常检修、维护，如胶带机的托辊、支腿等。

4) 地表斜坡提升

现有斜坡提升主要将平窿运出的矿、废石提升至 501m 水平，斜坡倾角 23° ，提升高度 51m，一次提升 3 个 0.75m^3 翻转式矿车。装备了一台 JTP-1.6 \times 0.9 单绳绞车，电机功率 110kW。提升钢丝绳型号 6 \times 19S+FC-1770MPa，直径 $\phi 20\text{mm}$ ，提升速度 1.39m/s。

经校核验算，提升矿石时钢丝绳安全系数 8.42，满足安全规范要求，因此本次设计沿用该设施。

(7) 中段运输

根据采矿工艺，本次可研对原提升系统进行了改造，改造平硐+胶带斜井+盲竖井。

井下共设有-15m、-65m、-115m、-145m 等四个中段，-15m、-65m 中段作为首采中段，各中段矿、废石通过采区溜井下放到各有轨运输中段，经溜井底部装矿设施装车后，由蓄电池电机车牵引至盲竖井中段码头门处，经竖井提升至+450m 主平窿，矿石再由电机车牵引至破碎系统溜井，破碎后通过振动给矿机向斜井胶带放矿然后通过输送机输送出地表至选厂矿仓，废石直接从平窿出地表堆置+450m 平硐口临时堆场，然后利用原有窿下提升系统集中提升至+501m 至排废场。井下作业人员通过电机车牵引人车至盲竖井候罐硐室处候罐。中段运输轨距沿用现有 600mm 轨距，22kg/m 钢轨，拟将各中段有轨运输叙述如下：

1) -15m、-65m 中段、450m 主平窿矿、废石有轨运输

矿、废石采用 5t 蓄电池电机车单机牵引 12 个 0.75m^3 矿车运输，列车长度约 24m，一列车载重 20t，4#道岔，线路最小曲率半径 15m，单中段 1 列车运行，共计 1 列。

2) 450m 平窿矿、废石有轨运输

+450m 平窿矿、废石采用 5t 蓄电池电机车单机牵引 12 个 0.75m^3 矿车运输，列车长度约 24m，一列车载重 20t，4#道岔，线路最小曲率半径 15m，3 列车运行。

3) 地表 501m 转载废石有轨运输

地表 501m 废石采用 5t 蓄电池电机车单机牵引 12 个 0.75m^3 矿车运输，列车长度约 24m，一列车载重 20t，4#道岔，线路最小曲率半径 15m，2 列车运行。

2.4.6 采矿工艺

2.4.6.1 采矿方法

《可研报告》推荐采用工艺简单、技术成熟的采矿方法。对于 5m 及以上的厚矿体选用分段空场法，而矿体厚度小于 5m 时则采用浅孔留矿法。空场法矿量占比为 65%，浅孔留矿法矿量占比为 35%。

也可进行 VCR 法开采的试验研究，视研究结果适时调整采矿方法。

(1) 浅孔留矿法

1) 矿块结构

矿块沿走向布置，阶段高度 30-50m，矿块长度 50m，宽为矿体厚度，间柱宽度 6m，顶柱厚度 4m，采用无轨设备出矿。

2) 采切工程

先进天井布置在间柱中，在垂直方向上每隔 5m 掘联络道，与两侧矿房贯通。每隔 10m 设置一个出矿巷道，采用铲运机进行铲装。以拉底巷道作为自由面，形成拉底空间和辟漏，拉底高度一般为 2~2.5m，拉底宽度等于矿体厚度。

3) 回采工艺

采用自下而上分层回采，在每一个分层中进行崩矿、通风、局部放矿、平场及松石处理等作业。分层高度为 2~2.5m，回采工作面为梯段布置。采用上向炮孔梯段工作面，炮眼深度 1.4~1.8m，放矿分两步骤，即局部放矿和大量放矿，局部放矿一般放出崩落矿石的 30% 左右，矿房内暂留矿石，使回采工作面保持 2~2.5m 空间，局部放矿以后，立即检查矿房顶板和上、下盘，同时处理浮石，平整场地。

新鲜风流由运输平巷通过侧翼人行天井、经联络道进入采场，通过工作面的污风再由另一侧的人行天井排至上中段回风巷内。

(2) 分段空场法

1) 矿块结构

根据可采范围内矿体厚度等特征，矿块一般沿走向布置。阶段高度 30-50m，分段高度 15m，矿块长度 50m，宽为矿体厚度，间柱宽度 6m，顶柱厚度 5m。

2) 采切工程

沿走向在各分段水平开掘分段巷道，在无轨凿岩水平掘进凿岩巷道与矿块的分段凿岩联络道相连接，自中段运输水平开掘一条矿石溜井连通无轨出矿水平，自无轨出

矿水平的出矿进路沿着矿体走向掘一条拉底巷道。在拉底巷道靠近间柱边界处上掘切割天井与凿岩巷道贯通，再以中深孔爆破即形成切割槽。以拉底巷道向另一侧间柱后退式切采形成接底空间。无轨设备通过斜坡道与各凿岩水平和出矿水平联系。

3)回采工艺

回采凿岩采用 YGZ90 凿岩机，在凿岩巷道中平行切割槽凿钻上向扇形深孔，孔径 $\Phi 76\text{mm}$ ，排距 $1.5\sim 1.8\text{m}$ ，孔底距 $1.5\sim 2\text{m}$ 。台班凿岩效率取 $250\sim 300\text{t}$ 。爆破用新 2 号岩石炸药、非电毫秒雷管及导爆管，BQF 装药器装药，分次爆破，爆破块度一般控制在 500mm 以下。采下矿石借自重落到采场底部堑沟内，用铲运机（出矿效率为 $220\sim 250\text{t}/\text{台班}$ ）装运矿石入采区溜井，再下放到主运输水平。

4)采空区充填

采空区最终处理方式应在获取岩石力学、采矿方法试验参数以及实际生产地压显现规律后确定。《可研报告》对已回采的矿房采空区主要考虑采用废石回填措施处理采空区。各类采空区处理后均应及时封闭采空区通道，以确保作业人员安全。

井下掘进的废石装车后，采用机车牵引矿车至充填点附近，然后由人力将废石卸入采空区。为防止废石堵塞充填卸料口，充填口设 $300\text{mm}\times 300\text{mm}$ 格筛，并辅以反向电耙堆，以提高空区利用率。

为提高采空区充填率，除利用穿脉运输巷道外，还需掘进穿脉工程，以利于废石的排放。废石经矿车运输至排放点后，先侧卸至排放口，然后采用井下二次倒运设备倒运，可选择电耙或耙碴机倒运。

2.4.6.2 井下爆破

(1) 井下爆破器材库

+450m 中段设有爆破器材库一座，位于平硐内约 760m 处东侧，可存放 3 吨炸药。

(2) 井下爆破作业

凿岩设备：YSP-45 浅孔钻、YT-28 浅孔钻机进行助凿岩。

采用非电毫秒雷管起爆，乳化炸药爆破。

《可研报告》未涉及采场、掘进工作面的爆破设计。

2.4.7 通风系统

(1) 通风系统概述

经过近 50 多年的开采，该矿一直在向深部延伸，形成了多中段接力单翼对角式通

风的现状，《可研报告》拟定对原有通风线路进行了优化改造，优化后的通风线路为：

主平窿→盲竖井→各中段→采场工作面→上中段回风巷→回风井（+30~+365m，其中+120-+165 新增）→+365m 回风巷（全部新建+87m）→回风井(+365m~+450m) →+450m 回风巷（+285m，其中新增一段+94m）→回风井(+450m~+501m)→+501m 回风巷（89m）→回风井(+501m~+583m)出地表。

采用单翼对角式通风，最困难时期负压 3981Pa，容易时期负压 3457Pa。安装两台主扇，分别布置于 165m 回风巷处和 501m 回风巷。

（2）风量和风压计算

1) 风量计算

矿井总风量为 $45\text{m}^3/\text{s}$ ，按作业计算的总风量见表 2-5。

表 2-5 按作业面计算的总风量表

序号	用风点		用风点	单耗	需风量	
			数目(个)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	
1	采矿工作面	凿岩采场	分段空场法	2	4	8
		出矿采场	分段空场法	2	4	8
		备用采场	分段空场法	1	2	2
2	掘进工作面	凿岩工作面	电动及其它设备	1	3	3
		出碴工作面	电动及其它设备	1	3	3
3	蓄电池充填硐室			1	3	3
4	爆破器材库			1	3	3
5	矿石装卸矿点			2	3	6
6	排水泵房			1	3	3
7	小计					39
8	内外漏风系数 1.15					6
9	总风量合计					45

爆破器材库利用矿井全负压通风。爆破器材库、溜破系统回风通过回风巷直入汇入中段总回风巷。

2) 风压计算

主要功能通风井巷通风参数见表 2-6。

经计算，不刷断面、新增风机方案容易时期负压为 3457Pa，困难时期为 3981Pa，

分别见表 2-6、2-7。

表 2-6 最困难时期通风负压

序号	井巷名称	支护型式	阻力系数 ($a \times 10^{-3}$)	巷道长度 (m)	巷道周长 (m)	巷道断面		风阻 $R=aLP/S^3$	风量		井巷负压	风速 (m/s)
				L	P	m ² S	m ⁶ S ³		m ³ /s Q	Q ²	Pa H	
				1	主平窿	喷砼	11	1022	13.76	13.01	2201.82	0.0702
2	盲竖井 (450~-115m)	不支护	39	565	15.90	13.91	2691.42	0.1302	45	2025	330	4.04
3	盲竖井 (-115~-145m)	不支护	39	30	15.90	13.91	2691.42	0.0069	37	1369	12	3.32
4	-145m 中段石门	不支护	11	335	10.79	7.75	465.33	0.0855	37	1369	117	4.77
5	-145m 中段中段运输巷道	不支护	11	300	10.79	7.75	465.33	0.0765	18	324	25	2.32
6	天井	不支护	33	30	1.00	9.00	4.50	0.2200	4	16	4	0.44
7	-115m 回风巷道	不支护	11	100	10.79	7.75	465.33	0.0255	22	484	12	2.84
8	-115m~30m 回风井	不支护	33	145	9.42	7.07	352.64	0.1278	45	2025	259	6.37
9	30m 回风巷道	不支护	11	524	10.00	6.24	242.97	0.2372	45	2025	480	7.21
10	30m~365m 回风井	不支护	15	335	9.00	4.50	91.13	0.4963	45	2025	1005	10.00
11	365m 回风巷道	不支护	11	87	10.00	6.24	242.97	0.0394	45	2025	80	7.21
12	365m~450m 回风井	不支护	15	85	9.00	4.50	91.13	0.1259	45	2025	255	10.00
13	450m 回风巷道	不支护	11	285	10.00	6.24	242.97	0.1290	45	2025	261	7.21
14	450m~501m 回风井	不支护	15	51	9.00	4.50	91.13	0.0756	45	2025	153	10.00
15	501m 回风巷道	不支护	11	89	10.00	6.24	242.97	0.0403	45	2025	82	7.21
16	501m~583m 回风井	不支护	15	82	9.00	4.50	91.13	0.1215	45	2025	246	10.00
17	小计										3462	
18	局阻										519	
19	合计										3981	

表 2-7 容易时期通风负压

序号	井巷名称	支护型式	阻力系数 ($a \times 10^{-3}$)	巷道长度	巷道周长	巷道断面		风阻 $R=aLP/S^3$	风量		井巷负压	风速 (m/s)
				(m)	(m)	m ²	m ⁶		m ³ /s	Pa		
				L	P	S	S ³		Q	Q ²	H	
1	主平窿	喷砼	11	1022	13.76	13.01	2201.82	0.0702	45	2025	142	3.46
2	盲竖井(450~-15m)	不支护	39	465	15.90	13.91	2691.42	0.1071	45	2025	271	4.04
3	盲竖井(-15~-65m)	不支护	39	50	15.90	13.91	2691.42	0.0115	37	1369	20	3.32
4	-65m中段石门	不支护	11	335	10.79	7.75	465.33	0.0855	37	1369	117	4.77
5	-65m中段中段运输巷道	不支护	11	300	10.79	7.75	465.33	0.0765	18	324	25	2.32
6	天井	不支护	35	30	9.00	4.50	91.13	0.1037	4	16	2	0.89
7	-15m回风巷道	不支护	11	100	10.79	7.75	465.33	0.0255	22	484	12	2.84
8	-15m~30m回风井	不支护	35	45	9.42	7.07	352.64	0.0421	22	484	20	3.11
9	30m回风巷道	不支护	11	344	10.00	6.24	242.97	0.1557	45	2025	315	7.21
10	30m~365m回风井	不支护	15	335	9.00	4.50	91.13	0.4963	45	2025	1005	10.00
11	365m回风巷道	不支护	11	87	10.00	6.24	242.97	0.0394	45	2025	80	7.21
12	365m~450m回风井	不支护	15	85	9.00	4.50	91.13	0.1259	45	2025	255	10.00
13	450m回风巷道	不支护	11	285	10.00	6.24	242.97	0.1290	45	2025	261	7.21
14	450m~501m回风井	不支护	15	51	9.00	4.50	91.13	0.0756	45	2025	153	10.00
15	501m回风巷道	不支护	11	89	10.00	6.24	242.97	0.0403	45	2025	82	7.21
16	501m~583m回风井	不支护	15	82	9.00	4.50	91.13	0.1215	45	2025	246	10.00
17	小计										3006	
18	局阻										451	
19	合计										3457	

(3) 主要通风机

目前矿山在井下+165m 通风机房已安装 1 台 DK40-60-NO.18 型风机，电机功率 $2 \times 90\text{kW}$ ，电压 380V。本次技改《可研报告》采用串联通风，一级利用已有主通风机，布置在+165m 回风巷道内，二级主通风机布置在+501m 平窿内 500m 处。

表 2-8 风机主要技术性能参数

项目	单位	安装位置	
		+165m 回风巷道(一级、利旧)	+501m 平窿 (二级、新增)
需要风量	m^3/s	43	43
需要负压	Pa	2000	1993
计算风量	m^3/s	50	50
计算负压	Pa	2300	2300
风机台数	台	1	1
单台风机功率	kW	2×90	2×90
电机台数	台	2	2

以上风机均能够反转反风，反风率大于 60%。风机采用集中监控方式，根据实际情况在通风系统设置消音装置以达到噪音环保要求。

(4) 通风构筑物

考虑各中段作业面分风的需要，并为减少因负压不平衡而产生风量分配不合理，拟在各主要需风岔口和回风联络道（或石门）中设测风站和活动式调节风门，据实测差值调节风量。

生产中、随采掘作业面的转移应及时密闭空区通道和调整需风线路，以减少漏风并适应作业面转移时的通风需要。

(5) 局部通风与防尘

采场通风除尘，新鲜风流由地表经平硐和盲竖井到达各作业中段后，用局扇把新鲜风压入工作面，污风经风筒直接抽到各中段回风联络道。掘进工作面通风也是利用局扇把污风经风筒抽至回风联络道或直接抽至回风井。

除完善通风系统和坚持湿式凿岩外，拟对采掘工作面爆堆和溜井装卸矿等产尘集中处喷雾洒水和水幕除尘，井下各主要产尘点必须进行粉尘检查，使粉尘浓度控制在国家规定工业企业设计防尘标准 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。

健全矿井通风和安全防护组织和专业队伍，加强井下工作人员的个体防护，配备必要的自救器和呼吸器等救护设备，并对专业队伍和业余兼职人员定期进行培训和演练。

2.4.8 矿山供配电设施

(1) 电力负荷

依据《可研报告》负荷计算表，电力负荷见表 2-9、2-10。

表 2-9 采矿电力负荷汇总表

序号	受电设备名称	数量 (台)		设备功率 (kW)		计算系数			计算负荷			最大负荷 年利用小时数 T _{max}	年耗电量 (k-kwh)	备注
		总的	工作的	总的	工作的	K _x	cos φ	tg φ	P (kW)	Q (kVAR)	S (kVA)			
一	采场 501m 平硐口变电所			756	646				440	173	473	5000	2200	
二	采场 450m 平硐变配电所													
1	450m 变电所			273	273				148	151				
2	165m 通风机房变电所			185	185				150	119				
3	-15m 采区变电所			219	186				112	180				
4	-65m 采区变电所			219	186				112	180				
5	采场排水变配电所 (-145m)			510	179				146	115				
6	盲副井提升机 (450m)	1	1	560	560	0.75	0.90	0.48	420	202				
	小计			1966	1569				1088	947				
	6kV 电容补偿									0				
	6kV 合计						0.75		1088	947	1443	5000	5441	
三	选厂磨矿变配电所													
1	磨矿变电所			2193	2042				1510	480				
	6kV 合计			2193	2042				1510	480	1584	6000	9057	
四	尾矿库回水泵房变电所			65	35				25	19		6000	152	
五	长河坝取水泵房变电所			401	269				217	160		6000	1304	
	一+二+三+四+五			5381	4561				3280	1780	3732		18155	
	总降 6kV 侧电容补偿									-750				
	补偿后						0.95		3280	1030	3438			

表 2-10 采矿一级用电负荷计算表

序号	受电设备名称	数量 (台)		设备功率 (kW)		计算系数			计算负荷			最大负荷 年利用小时数 T _{max}	年耗电量 (k-kwh)	备注
		总的	工作的	总的	工作的	K _x	cos φ	tg φ	P (kW)	Q (kVAR)	S (kVA)			
1	压风自救空压机	1	1	110	110	1.00	0.80	0.75	110	83				
2	盲副井提升机	1	1	560	560	1.00	0.90	0.48	560	269				
3	井下主排水泵 (-145m)	2	2	320	320	1.00	0.80	0.75	320	240				
4	主通风机 (165m)			180	180	1.00	0.90	0.48	180	86				
	合计				1170				1170	678	1154			

(2) 外部电源及供电系统现状

宝山矿区建有一座 35/6kV 的变电站（宝山 35kV 变电站），35kV 侧有两路电源：一路引自 110kV 崇义变电站，线路规格为 12.3km、LJ-50mm² 架空线，是矿里的工作电源。另一路引自 110kV 大余变电站，线路规格为 12.3km、LJ-50mm² 架空线，线路先送到半边山 35kV 变电站，经平葛线、包葛线送到宝山 35/6kV 变电站。

这两路电源在 35kV 侧组成单母线分段系统，两路电源属独立电源。矿区还自备有一台 160kW 柴油发电机组，作为电网停电后的保安电源。

宝山 35kV 变电站内有 5 台 35/6kV 的主变压器：

1#变压器：2500kVA

2#变压器：2500kVA

3#变压器：3150kVA

4#变压器：2000kVA

5#变压器：4000kVA

这 5 台变压器并联接线，在 6kV 侧组成单母线不分段系统。停产前仅 1#变压器投入运行，6kV 侧分四路分别配送至矿区坑口、选矿厂、长河坝水泵站、污水处理站。

(3) 配电系统

本次可研中，矿区新增变配电所的 6kV 电源，都取自宝山 35kV 变电站。在考虑利用现有的 6kV 线路后，本次新增 1 回线路。同时根据总的负荷容量要求，宝山 35kV 变电站内再投入 4#主变，两台主变并列运行，投入变压器总容量 4500kVA，变压器平均负荷率约 71%。6kV 系统由单母线系统改造为单母线分段系统，提高供电可靠性，满足一级负荷的供电要求。

按照负荷分布情况，变配电所的设置情况如下：

在采场+501m 平硐口（靠近空压机站）已经有一个 6/0.4kV 变电所，负责空压机站、斜井卷扬、地表电机车整流站和坑内通风机等设施的配电。本次利用这个变电所，并新增 1 台低压柜和一台电容补偿柜。

在+450m 平硐内（靠近盲竖井提升机）新设变配电所，负责盲竖井提升机及坑内破碎、+165m 主通风机、-145m 主排水泵等设施的配电，及两个首采中段（-15m，-65m）的配电。经现场勘察，现有配电硐室可利用，配电设备需新增。

长河坝水泵房利用现有的配电设施，不新增设备。

新增变配电所的隶属情况见可研电力附图，各变电所变压器容量见标 2-11：

表 2-11 变配电所名称及变压器容量

序号	变配电所名称		6kV 电源引接处	变压器容量	备注
1	采场+501m 平 硐口变电所	井口 6 kV 配电室	宝山 35kV 变电站	630kVA	利旧
2	+450m 平硐变配电所		宝山 35kV 变电站	2*315kVA	利用现有硐室
3	+165m 通风机房变电所		+450m 平硐变配电所	500kVA	利旧
4	-15m 采区电所		排水变配电所 (-145m)	250kVA	新增
5	-65m 采区电所		排水变配电所 (-145m)	250kVA	新增
6	采场排水变配电所 (-145m)		+450m 平硐变配电所	2*400kVA	新增
7	长河坝取水泵房变电所		选厂磨矿变配电所	400kVA	利旧

(4) 一级负荷的供电保证设施

一级负荷都集中在采场。

盲井提升机和井下排水泵都由采场+450m 平硐变配电所供电。变电所内都设有 2 台变压器，供电系统全程为双回路。35kV 侧为两个独立电源，可满足一级负荷的供电要求。

压风自救空压机由采场 501m 平硐口变电所供电，这个变电所内自备一台 160kW 的柴油发电机，可作为压风自救空压机（110kW）的备用电源。

(5) 谐波治理和功率因数补偿

1) 在各个变电所 0.4kV 侧装设电容器集中补偿。所有补偿设备投入后，再将变宝山 35kV 变电站内的 6kV 补偿装置投入 600kvar，可使全矿区 6kV 侧功率因数达到 0.95 以上。

2) 本项目中没有产生高次谐波的用电设备，不考虑增设谐波治理。

(6) 装备及控制

地面高压开关柜选用 KYN28 型，配真空断路器，井下高压开关柜选用 KYGC-Z 矿用一般型，配真空断路器；地面电力变压器选用 SSCB1 D,yn11 型干式变压器；井下变压器选用带“矿安”认证的矿用一般型 KKSG18 干式变压器；地面电动机控制中心选用 MNS 和 GGD 型，井下选用 KYDZ-1 矿用一般型。

501m 平硐口主通风机和井下 165m 主通风机，都采用变频调速，可快速实现风机

的正反转；空压机组采用恒压控制；井下排水泵采用软启动，设水位监控。

(7) 线路敷设、照明、电气安全

6kV 架空线路截面按经济电流密度选择，并按载流量和电压损失校验；高压电力电缆截面按载流量选择，并作热稳定校验；低压电力电缆截面按载流量选择。

1) 6kV 架空线路采用钢芯铝绞线，预应力混凝土电杆。

2) 地面高压电力电缆采用 ZC-YJV43-8.7/10kV 阻燃粗钢丝铠装交联聚乙烯电力电缆，桥架敷设或者穿管埋地敷设

3) 井下敷设采用 WDZC--YJV43-8.7/10kV 阻燃粗钢丝铠装交联聚乙烯电力电缆，在竖井、斜坡道或水平巷道吊挂敷设。

4) 地面低压 (0.4kV) 配电网均采用中性点接地系统 (TN-S 系统)，低压电气设备采用接地保护；变压器中性点直接接地，电阻不大于 4 欧姆，电气设备接地保护。

5) 井下低压 (0.4kV) 配电网采用中性点不接地系统 (IT 系统)，在-145m 中段排水泵房水仓设 2 组总接地极，引出接地干线至每个中段，干线上每处的接地电阻不大于 2 欧姆。可在每个中段水沟内加设局部接地极，以满足电阻要求。用电设备的不带电金属外壳，就近和接地干线连接。手持式用电设备带漏电保护。

6) 地面照明采用单相 220V 电压。

7) 井下变配电所、主巷道照明采用三相 220V 电压，采场工作面，梯子间采用 36V 电压。

(8) 节能措施

1) 选用低损耗的 S13 系列变压器。

2) 照明选用高效 LED 光源。

3) 两处主通风机变频调速，可根据不同季节井下实际需要的风量、风压调节风机转速；

4) 井下-145m 排水泵按水仓水位自动轮换运行。平衡设备的使用时间。

2.4.9 防排水系统

《可研报告》拟定对现有排水系统进行改造。

(1) 矿井排水量

井下正常排水水量为 439t/d，最大排水量为 464t/d。

(2) 排水方式及排水设备设施

《可研报告》拟定在最低生产中段盲竖井底部新设一座排水泵房，一段排至+450m 平硐自流出地表。

新建-145m 泵房内设 3 台 MD50-80×8 型水泵，流量 50m³/h，扬程 640m，单台水泵功率 160kW，380V，正常及最大排水时 1 台工作，1 台备用，1 台检修。

排水管道选用 2 条 $\phi 108 \times 8$ 排水管道，正常工作时一用一备，最大时两条同时工作。

(3) 井底水窝

盲竖井井底水窝设 2 台潜水泵，1 台工作，1 台备用，将井筒水排至-145m 中段水沟后自流到-145m 排水系统水仓，再由排水系统排出地表。该水泵排水量为 24m³/h，扬程 45m，配电机功率 11kW。

2.4.10 消防、防尘供水系统

井下生产用水量约为 300t/d。井下生产用水由地表高位水池供水。供水路径为高位水池→+450m 主平窿→盲竖井→各中段→工作面，由于井筒深度较深，需在各中段车场的支管上设减压设施减压，以满足工作面作业所需水压要求，主供水管为 $\phi 108 \times 8$ mm 无缝钢管，中段平巷供水管为 $\phi 89 \times 6$ mm 无缝钢管。

2.4.11 压风系统

矿山在+501m 平硐口已有一座空压机房，空压机房内存有 3 台空压机，单台参数：20m³/min，110kW 空压机，可提供矿山生产所需的压缩空气。

井下主要用气设备有浅孔凿岩机、混凝土喷射机等，考虑用气设备同时工作系数、管网泄漏系数等因素，井下最大耗气量计算为压力 0.85MPa 时约 60m³/min。发生灾变时人员呼吸最小用气量为压力 0.1~0.3MPa 时约 13.2m³/min。

根据井下最大生产耗气量，现有空压机站总的压气量可满足生产需求（需矿山对现有设备进行检测，该设备是否可以继续利用），但没有备用压气设备，因此本着利旧原则，新增一台的空压机，其技术参数为：压气量 20m³/min，压力 0.85MPa，功率 110kW，正常生产时 3 台工作，1 台备用。

空压机站主输气管沿用现有的线路，空压机房→+501m 平窿→+450m 主平窿→管缆井→各中段→采场，选用无缝钢管规格为 $\phi 159 \times 4.5$ mm，中段平巷输气管为 $\phi 108 \times 4$ mm 无缝钢管。。

2.4.12 废石场

《可研报告》利旧现有废石场。

宝山矿区有+501、+450 两处废石场，现场检查，两处废石场原有废石已基本清理干净，废石场上部截水沟和下部废石挡墙完好。

2.4.13 安全避险“六大系统”

安全避险“六大系统”

《可研报告》是中国瑞林工程技术股份有限公司是 2022 年 3 月编写完成的。其所根据：

- 1) 《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》 AQ2033-2011
- 2) 《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》 AQ2034-2011
- 3) 《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》 AQ2035-2011

均已过期。

现场检查：江钨集团荡坪钨业有限公司地下矿山安全避险“六大系统”是 2012 年 11 月设计建设的，井下相关设施已不能正常使用，地面监控中心设置在设置在现有的采矿办公区域。监控中心内配置人员定位服务器、监测服务器（两者互为冗余备份）、流媒体服务器、管理工作站、汇聚层交换机、LCD 监视器、多媒体调度主机及双手柄触摸屏调度台等设备现已不能正常使用。

下阶段设计应依据：

- 1) 《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》 AQ2031-2011
- 2) 《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》 AQ2032-2011
- 3) 《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》 AQ/T2033—2023
- 4) 《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》 AQ/T2034—2023
- 5) 《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》 AQ/T2035—2023
- 6) 《金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范》 AQ2036-2011

重新编写安全避险“六大系统”的设计并进行安全避险“六大系统”的建设工作。

2.4.14 安全管理及其他

宝山矿为现有矿山，但由于停产后重启，劳动定员和机构设置相应重启和完善，项目设置荡坪钨业统一管理，企业按国家及有关部门的下达的指令和规定，制定必要的规章制度，实行全面、系统的标准化管理。同时建立健全安全生产责任制，明确各岗位的责任人员、责任内容和考核要求；建立应急救援体系。同时聘请注册安全工程师从事安全管理工作。

(1) 组织机构

本项目为停产恢复生产的老矿山，矿区组织机构需重建。

(2) 工作制度

项目采矿实行年工作 300 天，每天 3 班，每班 8 小时的连续工作制；项目选矿年工作 300 天/年，碎矿工段：2 班/天，5 小时/班；磨浮、浓密工段 3 班/天，8 小时/班；过滤工段 1 班/天，8 小时/班，部分辅助岗位和管理、服务人员实行年工作 250 天，每天 1 班，每班 8 小时的间断工作制。

(3) 劳动定员

劳动定员根据设计规模、所设岗位、装备水平及国家劳动用工制度，初步确定项目在册职工人数 357 人，其中：管理及服务人员 24 人，生产人员 333 人。劳动定员汇总见表 2-12。

表 2-12 劳动定员汇总表

序号	工作岗位	在册人数			
		合计	其中		
			直接生产人员	辅助生产人员	管理服务人员
1	采矿场	191	164		27
2	选矿	96	88		8
3	辅助生产车间	46		46	
4	管理服务部门	24			24
5	全矿合计	357	252	46	59

(4) 投资估算

荡坪钨业宝山矿区技术改造项目，生产规模为 $12 \times 10^4 \text{t/a}$ ，报批总投资估算为 11638.15 万元，其中：工程费用为 8910.48 万元，工程建设其他费用为 1317.01 万元，预备费为 1022.75 万元，建设期利息为 0 元，铺底流动资金为 387.9 万元。

(5) 矿山目前管理系统情况

1) 安全管理机构及安全管理人员

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，下属各单位设安全组，负责本单位的安全防尘的日常监管工作。安全专职管

理人员 51 人，其中：矿机关 24 人，采矿车间 5 人，掘进车间 12 人，选矿车间 2 人，综合车间 2 人，机修厂 4 人，社区服务中心 1 人。

宝山矿区为停产恢复生产的老矿山，安全管理机构及安全管理人員需重建。

2) 规章制度

建立完善了各项管理制度、岗位责任制及操作规程。

3) 安全教育培训

制定了安全教育培训制度，每年有培训计划，涉及安全管理人员、特种作业人员、从业人员及外包施工人员的培训教育。

4) 专用安全设施投资

制定了安全措施费用提取和使用制度，按规定提取和使用安全措施费用，做到专款专用。

5) 安全生产标准化、隐患排查治理、风险分级管控体系

宝山矿区积极推进以风险评价为核心的安全生产标准化、隐患排查治理、风险分级管控的安全生产体系建立、完善，促进本质安全矿山的建设。矿山已建立了隐患排查治理体系、风险分级管控体系，地下生产系统安全生产标准化曾达到二级标准。

6) 应急救援

矿山制定了江西荡坪钨业有限公司宝山矿区事故灾难应急救援预案，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。储备了相当的资金用于防患救援，确保应急资金的调配。

2.4.15 主要技术经济指标

主要技术经济指标见表 2-12

表 2-12 综合技术经济指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	地质资源/储量			
1.1	矿石量	万 t	115.6	
1.2	品位			
	WO ₃	%	0.566	
	Pb	%	1.351	
	Zn	%	0.977	
	Cu	%	0.109	
	Ag	g/t	121.28	
	CaF ₂	%	10.300	
1.3	金属量			
	WO ₃	t	6548	
	Pb	t	15613	
	Zn	t	11291	
	Cu	t	1257	
	Ag	kg	140.2	
	CaF ₂	t	111597	
1.4	矿岩物理机械性质			
1.4.1	密度 矿石	t/m ³	3.35	
	岩石	t/m ³	2.70	
1.4.2	硬度系数 矿岩	f	4~21	
1.4.3	矿岩松散系数		1.28~1.38	
2	地下开采			
2.1	设计利用资源量			
2.1.1	矿石量	万 t	104.52	
2.1.2	品位			
	WO ₃	%	0.585	
	Pb	%	1.329	
	Zn	%	0.987	
	Cu	%	0.102	
	Ag	g/t	119.458	
	CaF ₂	%	10.3	
1.2.3	金属量 (s)			
	WO ₃	t	6116	
	Pb	t	13891	
	Zn	t	10319	
	Cu	t	1064	
	Ag	kg	125	
	CaF ₂	万 t	115.597	
2.2	矿块生产能力	t/d		
2.3	万吨掘采比	m ³ /万 t	223	
2.4	损失率和贫化率			
2.4.1	损失率	%	15	
2.4.2	贫化率	%	12	

2.5	采矿方法	分段空场法和 浅孔留矿		
2.6	矿山生产能力及服务年限			
2.6.1	生产能力	t/d	400	
		万 t/a	12	
2.6.2	服务年限	a	10	
	投产期	a	0	
	达产期	a	9	
	减产期	a	1	
2.6.3	工作制度	h/班/d	300/3/8	
2.7	开拓方式		混合井	
2.8	基建工程量	m ³	47880	
3	选矿			
3.1	处理原矿能力	t/d	400	
		万 t/a	12	
3.2	选矿工艺流程	三段一闭路破碎+球磨+浮选+精、尾矿脱水		
3.3	入选选矿平均品位			达产年平均
	WO ₃	%	0.480	
	Pb	%	1.090	
	Zn	%	0.810	
	Cu	%	0.083	
	Ag	g/t	97.96	
	CaF ₂	%	10.300	
3.4	精矿品位			达产年平均
	铜精矿含 Cu	%	21.50	
	铜精矿含 Ag	g/t	3987.61	
	铅精矿含 Pb	%	55.00	
	铅精矿含 Ag	g/t	4230.00	
	锌精矿 Zn	%	45.00	
	钨精矿含 WO ₃	%	50.00	
	萤石精矿含 CaF ₂	%	95.00	
3.5	选矿回收率			
	铜精矿含 Cu	%	67	含铜
	铜精矿含 Ag	%	9.99	
	铅精矿含 Pb	%	86.5	
	铅精矿含 Ag	%	75.05	
	锌精矿 Zn	%	79.00	
	钨精矿含 WO ₃	%	82.00	
	萤石精矿含 CaF ₂	%	79.00	
3.6	产品产量			达产年平均
	铜精矿	t/a	313.35	
	铅精矿	t/a	2055.45	
	锌精矿	t/a	1706.40	
	钨精矿	t/a	945.51	
	萤石精矿	t/a	10278.32	
3.7	计价元素金属量			达产年平均
	铜精矿含 Cu	t/a	67.37	

	铜精矿含 Ag	kg/a	1249.51	
	铅精矿含 Pb	t/a	1130.50	
	铅精矿含 Ag	kg/a	8694.55	
	锌精矿 Zn	t/a	767.88	
3.8	工作制度	h/班/d	8/3/300	
4	供水			
4.1	总生产用水量	m ³ /d	895	
4.2	单位矿石用水量	m ³ /t 矿 ⁺	2.24	
5	供电			
5.1	总装机容量	kW	5381.00	
5.2	工作容量	kW	4561.00	
5.3	有功功率	kW	3280.00	
5.4	总用电量	k.kWh/a	18154.55	
	其中:采矿	k.kWh/a	7642.00	
	选矿	k.kWh/a	10512.55	
5.5	单位矿石用电量	kWh/t 矿 ⁺	151.29	
	其中:采矿	kWh/t 矿 ⁺	63.68	
	选矿	kWh/t 矿 ⁺	87.60	
6	建设期	a	2	
7	劳动及工资			
7.1	在册职工人数	人	357	
	其中:生产人员	人	298	
	管理服务人员	人	59	
7.2	实物劳动生产率			达产年平均
	全员	t.矿 ⁺ /人.d	1.12	
	生产人员	t.矿 ⁺ /人.d	1.34	
7.3	货币劳动生产率			达产年平均
	全员	万元/人.a	34.29	
	生产人员	万元/人.a	41.08	
7.4	薪酬总额	万元/a	3105.90	
8	投资及资金筹措			
8.1	新增固定资产投资	万元	11250.24	
	其中:建设投资	万元	11250.24	
	建设期利息	万元	0.00	
8.2	固定资产投资	万元	15950.24	
	其中:新增固定资产投资	万元	11250.24	
	利用原有固定资产	万元	4700.00	
8.3	流动资金	万元	1293.01	
	其中:铺底流动资金	万元	387.90	
8.4	新增项目总投资	万元	12543.25	
	其中:建设投资	万元	11250.24	
	建设期利息	万元	0.00	
	流动资金	万元	1293.01	

8.5	项目总投资	万元	17243.25	
	其中：新增项目总投资	万元	12543.25	
	利用原有固定资产	万元	4700.00	
8.6	报批总投资	万元	11638.15	
	其中：建设投资	万元	11250.24	
	建设期利息	万元	0.00	
	铺底流动资金	万元	387.90	
8.8	单位矿石新增建设投资	元/t.矿	937.52	
8.8	新增投资资金来源	万元	12543.25	
9	成本与费用			达产年平均
9.1	总成本费用	万元/a	8334.67	
9.2	经营成本	万元/a	6907.64	
9.3	单位总成本费用	元/t.矿	694.56	
9.4	单位经营成本	元/t.矿	575.64	
10	收入、税金及利润			达产年平均
10.1	销售收入	万元/a	12241.39	
10.2	应纳增值税	万元/a	1172.86	不参与损益计算
10.3	销售税金及附加	万元/a	690.32	
10.4	利润总额	万元/a	3216.40	
10.5	所得税	万元/a	804.10	
10.6	净利润	万元/a	2412.30	
11	盈利能力			
11.1	项目投资现金流量分析			
(1)	财务内部收益率			
	所得税后	%	15.32	
	所得税前	%	21.35	
(2)	财务净现值			
	所得税后	万元	1162.13	(ic=13%)
	所得税前	万元	4447.13	(ic=13%)
(3)	投资回收期			
	所得税后	a	5.83	
	所得税前	a	5.69	
11.2	总投资收益率	%	18.65	
11.3	项目资本金净利润率	%	13.99	
12	偿债能力			
	资产负债率	%	0.61~0.31	
13	盈亏平衡点	%	65.35	

2.4.16 事故案例

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-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) 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。

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-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-260m中段，造成2人死亡。

白家山铜矿设计采矿规模为6万吨/年，2012年至2015年底处于技改扩建阶段。开拓系统由主井、风井及各井相配套的-57m、-84m、-130m、-160m、-200m、-230m、-260m等中段构成，采矿方法为浅孔留矿法，现有在册职工89人，其中安全管理人员10人，专业技术人员3人。

白家山铜矿井下-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-260m中段。防治水工作落实不到位，仅在乎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。

4) 竖井提升坠罐事故案例

2012年3月15日凌晨1时许，山东省济钢集团石门铁矿有限公司基建矿井副井发生坠罐事故，造成13人死亡。

济钢集团石门铁矿有限公司位于山东省临沂市苍山县境内，原开采方式为露天开采。2006年10月，经山东省冶金工业总公司批复，建设年产120万吨矿石的露天转地下开采项目；2008年1月，山东省安全监管局对该建设项目安全设施设计进行了批复；2010年3月，该公司向山东省发展改革委申请补办了年产120万吨矿石的露天转地下开采项目核准手续。

石门铁矿有限公司露天转地下开采项目由温州东大矿建工程有限公司等单位承建。温州东大矿建工程有限公司具有浙江省建设厅核发的相关资质和浙江省安全监管局核发的安全生产许可证，此次事故遇难人员均为该公司的施工人员。

事故原因为该矿副井罐笼在运送人员下井过程中因钢丝绳断裂，导致罐笼坠落至270m深的副井井底，造成罐笼（核载21人）内乘坐的13人全部死亡。

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）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。

评价方法选用安全检查表法、预先危险性分析法。

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晌及建设项目开采对周边环境的影响。

建设项目属丘陵地貌、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；同时对建设项目在生产过程中的开采沉陷、噪声、废气、废石、废水对周边环境影晌进行辨识。

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 $S=0.35S$ 。地震基本烈度为 6 度，发生地震危险的概率相对较低。

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。现场勘查，低洼地腐植土及第四系残坡积层相对较厚；地形坡度较大处，第四系残坡积层较薄，局部基岩出露。区内植被较好，尚未有发生泥石流现象的记载。宝山矿区+501m、+450m 工业场地地形平坦，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、破坏斜坡稳定条件的人类活动都

会诱发滑坡。

工业场地未发生过山体滑坡现象，工业场地地形平坦，不具备发生山体滑坡自然灾害的条件，因此，不存在山体滑坡自然灾害。

4) 暴雨自然灾害

年平均降雨量 1579mm，月最大降雨量 591.4mm，暴雨期最大降雨量 146mm/d，年平均降雨天数 154 天；年平均蒸发量 1682mm。

因此，存在暴雨自然灾害。

5) 寒潮自然灾害

年平均气温 18.2℃，最高气温 38℃（2011 年 7 月），最低气温-4.7℃（2008 年 1 月）。因此，存在寒潮（冰冻和霜冻）危险因素。

6) 大风自然灾害

常年主导风向：东北风；平均风速：2.5m/s；最大风速：31m/s（相当于 11 级大风）。存在台风（大风）危险因素。

7) 雷电自然灾害

江西省雷暴活动频繁，属多雷区、强雷区，2017 年全省各县市平均雷电日为 83.9 天。特别在夏季，为雷电的多发期，常有较强的雷电发生，因此，存在雷电灾害。

8) 开采沉陷影响

宝山矿区区内矿石与围岩性质较稳定，岩石坚硬，矿区上部矿体上盘围岩为结晶灰岩，硬度等级Ⅳ级，厚层状，裂隙不发育，发育有大小不同的溶洞，一般溶洞大小在数立方米至十余立方米，大部分溶洞不含水，深部溶洞不发育，对深部矿体的开采没有影响。花岗岩作为上部矿体的下盘围岩与深部矿体的上盘围岩，结构致密，岩石坚硬，硬度等级Ⅱ～Ⅲ级，在接触带附近局部裂隙和节理发育。

按《可研报告》拟定矿床开采后的地表错动范围按下列岩体错动角圈定：上盘 65°，下盘 70°，端部 70°。宝山矿区盲竖井主要巷道、采矿工业场及其他建（构）筑物不在开采错动范围内。

现场勘察：矿床开采所揭露的岩石和矿体均未风化和氧化，坑道未见变形、冒顶偏帮及坍塌等不良地质现象。岩层含水性弱或不含水，地下水对井港围岩的稳定影响不大。矿床上部矿体已经采完，且大部分矿柱也已回采，采空区体积达 140 万 m³，由于矿床上部矿体与下部矿体不连接，有了天然屏障，上部采空区大部分作了处理，因此地压危害对开采深部矿体很小。。

本区矿石与围岩性质较稳定，岩石坚硬，对矿床开采安全是没有很大影响的，因此，开采沉陷影响较小。

9) 车辆伤害

采矿所材料要外部车辆运输。运输过程中，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。

10) 噪声

产生噪声的设备有空压机，职工住址、办公区距工业场较近，存在噪声影响。

11) 粉尘

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

12) 废水、废气、废石

①坑下废水

正常排水水量为 439t/d，最大排水量为 464t/d。根据现有工程资料，水质：pH5.98、SS32mg/L、CODCr35mg/L、Cu0.038mg/L、Pb0.055mg/L、Zn0.867mg/L、As0.005mg/L、Cd0.012mg/L、Cr6+0.213mg/L、F1.35mg/L、硫化物 1.68mg/L。

②废石场废水

废石场利用现有设施，现有工程废水排放 12.7m³/d，根据现有工程资料，水质：pH6.02、SS119mg/L、CODCr18mg/L、Cu0.033mg/L、Pb0.503mg/L、Zn0.011mg/L、As0.002mg/L、Cd0.001mg/L、Cr6+0.008mg/L、F0.43mg/L、硫化物 0.11mg/L。

现有工程设废水处理站一座，处理规模 3000m³/d，处理工艺为石灰+絮凝沉淀法，废水处理后排放满足《污水综合排放标准》（GB8978—1996）一级标准要求，优先回用，其余直接排放。

③废气主要有坑下采场凿岩、爆破产生的粉尘和炮烟。地表不产生废气。

服务年限内矿山采场排出的总废石量为 34 万 t，废土石的主要成分为 SiO₂、Fe₂O₃、CaO、MgO、K₂O 等，根据现有工程资料表明，废石为第 I 类一般工业固体废物，因此生产过程中产生的废水、废气、废石不会造成公共安全影响。

综上所述：建设项目主要存在：暴雨、寒潮、大风、雷电等 4 种自然灾害危险因素；同时对周边环境存在车辆伤害、噪声等 2 种危险有害因素。

3.1.4 总体布置单元安全检查表评价

坑口由采矿工业场地、废石场、矿区供电设施、外部道路及行政生活设施组成，其总体布局已经形成，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，对宝山矿区总平面布置现状的符合性进行评价。详见表 3-1-6。

表 3-1-6 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	从现场勘查情况看，+450 工业场地、+501 斜坡道、+501 工业场地、总回风井等工程地质条件稳定，且水文工程地质条件较好，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。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.10 条	从现场勘查情况看，主要采矿工业场地均建设在地形坡度较平的地段。	符合
1.3	厂址应位于不受洪水、潮水和内涝威胁的地带。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.12 条	矿区最高历史洪水位为 +378.6m，矿井工业场地井口最低标高为 +450m，其他建（构）筑物最低标高均高于当地历史最高洪水位。	符合
1.4	山坡建厂，当厂址位于山坡或山脚处时，应采取防止山洪、泥石流等自然灾害的危害的加固措施，应对山坡的稳定性做出灾害性的地质灾害报告。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.0.13 条	主要采矿和选矿工业场地均选择在地形较缓的山坡脚，对工业场地截排水沟	符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
1.5	下列地段和地区不应选为厂址： 1、发震断层和抗震设防烈度为9度及高于9度的地震区； 2、有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； 3、采矿陷落（错动）地表界限内； 4、爆破危险界限内； 5、坝和堤决溃后可能淹没的地区； 6、有严重放射性物质污染影响区； 7、生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其他需要特别保护的区域； 8、对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内； 9、具有开采价值的矿藏区。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第3.0.14条	1、当地为6度的地震区； 2、采矿工业场地无泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害因素； 3、地表建筑不在地下开采移动范围内； 4、不受爆破危险影响； 5、采矿工业场地不受溃坝影响； 6、无放射性物质影响； 7、采（选）矿工业场地不影响生活居住区等特别需要保护区域； 8、矿区不影响通讯等区域 9、采（选）工业场地不压矿；	符合
1.6	矿山企业的办公区、生活区、工业场地、地面建筑等，不应设在危崖、塌陷区、崩落区，不应设在受尘毒、污风影响区域内，不应受洪水、泥石流、爆破威胁。。	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020 第4.6.1条	技术改造项目采矿工业场地、选矿工业场地，其他办公、生活设施利旧。工业场所地不处在危崖、塌陷、洪水、泥石流、崩落区、尘毒、污风影响范围和爆破危险区。	符合
1.7	矿井（竖井、斜井、平硐等）井口的标高应高于当地历史最高洪水位1m以上。工业场地的地面标高应高于当地历史最高洪水位。	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020 第6.8.2.3条	矿区最高历史洪水位为+400.3m，，矿井工业场地井口最低标高为+450m，其他建（构）筑物最低标高均高于当地历史最高洪水位。	符合
1.8	排土场不应给采矿场、工业场地、居民区、铁路、公路和其它设施造成安全隐患。	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2006第5.5.1.2条	现有排土场，周边无工业场地、居民点、铁路、道路、输电网等其他建（构）筑物及设施。	符合
1.9	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，应保证物流畅通、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企业外部交通干线的平面交叉。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012第5.1.8条	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。	符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
2	建（构）筑物与开采影响关系			
2.1	+450、+501 采矿工业场地、坑口办公室、职工食堂等	《有色金属采 设计 规范》第 9.2.3 条	在岩石移动带外。	符合
2.2	斜坡道提升工业场地		在岩石移动带外。	符合
2.3	机修间		在岩石移动带外。	符合
2.4	空压电站（+501 工业场地）		在岩石移动带外。	符合
3	建筑物防火			
3.1	+501 提升机房	《建筑设计防火 规范》	砖混结构，耐火等级为 二级，火灾类别丁类	符合
3.2	井口房	《建筑设计防火 规范》	砖混结构，耐火等级为 二级，火灾类别丁类	符合
3.3	坑口综合仓库	《建筑设计防火 规范》	砖混结构，耐火等级为 二级，火灾类别丁类	符合
3.4	坑口办公室	《建筑设计防火 规范》	砖混结构，耐火等级为 二级，火灾类别丁类	符合
3.5	+501 配电房	《建筑设计防火 规范》	砖混结构，耐火等级为 二级，火灾类别丁类	符合
3.6	+501 空压机房	《建筑设计防火 规范》	砖混结构，耐火等级为 二级，火灾类别丙类	符合

3.1.5 总体布置单元评价结论

- 1) 总体布置单元自然灾害有：暴雨、寒潮、大风、雷电等 4 种。
- 2) 总体布置单元有车辆伤害、噪声等 2 种危险有害因素。
- 3) 按功能分区布置，有采矿工业场地、辅助工业场地、变电站、机修间、坑口综合仓库等，通过矿内运输道路相互联通，互不影响。工业场地及场所处于地下开采错动影响范围外，地下开采对地表建（构）筑物影响轻微，能满足建（构）筑物结构安全要求。
- 4) 列表评价 3 项，19 小项，均符合要求；宝山矿区总平面布置现状符合相关规范安全要求。

3.2 开拓单元

3.2.1 主要危险、有害因素辨识

1) 高处坠落

高处坠落是指坠落高度 2m 以上的高处作业时发生坠落造成的伤害事故。

本技术改造项目采用平硐+胶带斜井+盲竖井开拓，有盲竖井；各中段间有通风、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或安全闭锁设施失效，造成人员坠落井筒。存在高处坠落危险因素。

2) 水害（突水）

矿山开拓过程中，隔水层的破坏，地表裂隙区形成，将会导致地表水及矿体上部水涌入井下，危害矿山开采生产安全；暴雨季节也可能发生水灾。

产生水害主要原因：采掘过程中没有探水或探水工艺不合理；采掘过程中突然遇到含水的地质构造；爆破时揭露水体；钻孔时揭露水体；地压活动揭露水体；排水设备设计不合理；排水设备失修；采掘过程中违章作业；没有及时发现突水征兆；发现突水征兆采取了不合适的探水；采掘过程中没有采取合理的疏水导水措施，使采空区、废弃巷道积水；巷道、作业面和地面水体内外连通；降雨量突然增大时，井下涌水量突然增加。因此宝山技术改造项目存在水害因素。

3) 片帮冒顶

盲竖井延深、接力回风井、南盲回风井、溜井、井巷工程施工过程中，凿岩、爆破后由于震动，顶板和帮壁会产生危石，如果岩层破碎、节理裂隙发育、支护不及时，未事先处理顶板和两帮的浮石，均可造成人员伤亡；开拓过程遇有围岩破碎地段（如断裂带、断层等），围岩破碎不稳固，未采取有效支护或支护不及时、支护质量不可靠等；局部巷道或采场支护不及时或不规范等，都会发生冒顶片帮伤害事故。

因此宝山技术改造项目存在片帮冒顶危险因素。

4) 火灾

(1) 可燃物火灾：井下设置机修硐室，对棉纱、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；运输皮带打滑磨擦起火。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。

5) 爆破伤害

开拓爆破过程如果管理混乱，起爆指令与警戒信号不明确；爆破器材保管员、安全员或爆破员无证上岗；麻痹大意，违章作业；无爆破设计，或不按设计施工；打残眼；爆破器材质量不合格；违章处理盲炮；爆破后不按规定时间躲炮，提前进入工作面；爆破设警戒不全等，易发生爆破伤害事故。爆破伤害事故后果严重，会造成人员的伤亡和设备设施的破坏。

开拓过程中，对头贯通作业，贯通面距离小于 15m 时，如果未停止一头作业，则可能发生爆破伤害和物体打击事故。

6) 火药爆炸

对爆破材料储存管理不当，会造成火药爆炸，因此存在火药爆炸危险因素。

7) 中毒窒息

矿山开拓施工中，巷道未贯通前，独头掘进，采准巷道施工时，局部通风不到位，爆破后人员不按规定通风、检测，则容易发生中毒窒息事故。

若矿井通风系统存在问题矿仓、溜矿井等通风管理不善，井下风量分配不合理，通风设备设施（主要是主扇风机、通风构筑物）未及时检修和维护，发生故障，可能会造成中毒窒息事故。

8) 物体打击

开拓过程中，警戒区无标志或标志不明，人员误入危险区和警戒区；爆破后未及时清理大块和浮石，过早进入爆破工作面；工作面照明不良，未能及时发现平硐顶部和两侧及采场上部的浮石；凿岩工操作不当，风管和凿岩机连接不牢；未配戴个人防护用品；高处的物体（工器具、风管、水管、浮石等）坠落可能会对作业人员造成伤害。物体打击及极易造成人员伤亡和设备损坏。

9) 机械伤害

凿岩机等使用过程中对人员产生撞击、冲击、绞碾、挤压等。

10) 触电

机械设备及线路用电过程中发生漏电，人员接触带电物体。

11) 粉尘、噪声、振动

凿岩会产生大量粉尘、噪声、振动。

综上所述，开拓单元存在高处坠落、水害（突水）、片帮冒顶、火灾、火药爆炸、爆破伤害、中毒窒息、物体打击、机械伤害、触电、粉尘、噪声振动等 13 种危险有害

因素。

3.2.2 开拓单元预先危险性分析

对建设项目开拓单元存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价。分析结果见表 3-2-1。

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) 盲竖井井口、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。	人员伤亡	III	1) 盲提升竖井井口、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、废石矿井上口设防护栏杆、警示标志等。
水害（突水）	1) 井巷工程穿过含水层；遇含水层时未采取超前探水措施与含水层贯通； 2) 暴雨季节地表水涌入井下； 3) 上部采空区积水、掘进时测量不到位，留设矿柱不足，掘进时未先探后掘； 4) 地表防洪工程不合格，井下排水设施不健全； 5) 应急系统不完善； 6) 未执行“有凝必探、先探后掘”的探放水制度。	人员伤亡	III	1) 井口及工业场地设置截（排）水沟并定期清理，确保截（排）水沟畅通； 2) 加强对灰岩含水层的岩溶裂隙调查，查明岩溶裂隙、溶洞、导水构造的分布情况； 3) 井筒、主要井巷不宜布置在灰岩含水层中，对井筒应施工水文钻孔，勘查井筒水文地质情况，分析所穿过地层的含水性，并采取相应的措施； 4) 主要井巷距含水层较近时，应对水害因素进行分析，分析井巷工程的阻隔水矿（岩）柱是否满足要求； 5) 严格执行“有凝必探、先探后掘”的探放水制度，有突水危险区域进行作业时，必须进行探放水； 6) 制定水害相关应急预案。

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	IV	1) 井巷布置应避免应力集中地段,不应布置在软岩、构造带,宜布置在坚硬、稳定的岩层中; 2) 主要井巷应布置在矿体下盘,布置在上盘时,应位于采动影响范围外。 3) 巷道断面宜选用三芯拱或半圆拱; 4) 根据岩性选择支护方式,软弱地段一般选用石料砌碇支护、岩性较坚硬一般选用锚杆、喷浆或锚喷联合支护,坚硬岩石可不支护。 5) 开展深部岩石力学研究,获取相应的力学参数,合理确定深部井巷断面、支护方式及施工工艺。
火灾	1) 机修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。 3) 井口无防火设施,导致地面火灾蔓延至井下。 4) 运输皮带起火	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,完善供电保护及供电线路检查。 3) 加强井口防火管理,井口附近不得有可燃物,并有防灭火设施。 4) 使用阻燃运输皮带,加强维护防止皮带打滑。
爆破伤害	一次爆破药量较大,爆破冲击波、爆破飞石对人员、井巷、设备产生危害;处理盲炮、残炮方法不当	人员伤亡 设备损坏	IV	合理设计爆破作业;控制装药数量;爆破时及时发出警戒信号;爆破前留出足够的时间,使人员及时躲避,人员和设备应在安全距离之外;正确处理盲炮、残炮。
火药爆炸	作业场地爆破器材搬运、存放不当,遇外界火源、振动、摩擦等引发爆炸	人员伤亡 设备损坏	IV	爆破器材应按要求进行存放,爆破器材存放处杜绝外界火源,尽量避免爆破器材受振动、摩擦等。
中毒窒息	矿仓、溜矿井、独头掘进时未采取有效的通风措施;通风不到位,炮烟集聚,局部工作面氧气缺乏;爆破后,待炮时间不够,过早进入工作面;未形成完成的开拓系统、通风风流时,以采代掘	人员伤亡	IV	1) 井巷施工过程中应设置足够的通风设施; 2) 加矿仓、溜矿井等可能出现的通风不良地点的通风管理。
物体打击	井口或井筒内设施掉落;提升、下放材料掉落	人员伤亡	III	井口或井筒内设施,提升、下放材料按要求固定,不应装料过满。
机械伤害	凿岩机等使用过程中对人员产生撞击、冲击、绞碾、挤压等	人员伤亡	III	严禁违章作业;工作场所设有足够的照明度;对设备的危险部位设置警示标志,采取安全防护措施。
触电	机械设备及线路用电过程中发生漏电,人员接触带电物体	人员伤亡	III	用电设备及线路等应正确使用、维护。
粉尘	凿岩会产生大量粉尘	职业病	II	采取湿式凿岩和通风设施。
噪声振动	凿岩会产生噪声和振动	职业病	II	设计选择平衡性能好、振动小、低噪音设备;采取有效的降噪声、防噪声措施;佩戴有效的防护用品。

3.2.3 开拓单元安全检查评价

依据《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》内容或现状	评价结果
1	每个矿井至少应有两个相互独立、间距不小于 30m、直达地面的安全出口；矿体一翼走向长度超过 1000m 时，此翼应有安全出口。	GB16423-2020 第 6.1.1.1 条	矿区+450m 中段平硐口作为矿井的第一个安全出口，+450m 中段有人行井与+501m 中段相通，+501m 中段平硐口作为安全第二出口。安全出口间距大于 30m。	符合
2	每个生产水平或中段至少应有两个便于行人的安全出口，并应同通往地面的安全出口相通。	GB16423-2020 第 6.1.1.1 条	生产中段有中段运输平巷及中段回风平巷两个与通往地面的安全出口相通的安全出口通道。	符合
3	每个采区或者盘区、矿块均应有两个便于行人的安全出口，并与通往地面的安全出口相通。	GB16423-2020 第 6.3.1.4 条	设计的采矿方法图中有两个人行天井。	符合
4	破碎站安全出口	《金属非金属矿山建设项目安全设施目录》	设计了人行措施斜井	符合
5	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，车挡高度不小于车轮轮胎直径的 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	未涉及。	下阶段设计中补充完善
6	井下最低中段的主水泵房出口不少于两个；一个通往中段巷道并装设防水门；另一个在水泵房地面 7m 以上与安全出口连通，或者直接通达上一水平。水泵房地面应至少高出水泵房入口处巷道底板 0.5m；潜没式泵房应设两个通往中段巷道	GB16423-2020 第 6.8.4.2 条	设计了两个出口，管道平台高出马头门地面 8.0m；水泵硐室地面比入口处的井底车场巷道地面高出 0.5m，并低于变电硐室地面 0.3m	符合

序号	检查内容	依据标准	《可研报告》内容或现状	评价结果
	的出口			
7	变配电硐室安全通道	《金属非金属矿山建设项目安全设施目录》	未涉及	下阶段设计中补充完善
8	主溜井安全检查通道	《金属非金属矿山建设项目安全设施目录》	未涉及	下阶段设计中补充完善
9	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。 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6.2.5.1、6.2.5.2条	可研未见相关说明，中段平面图中未画剖面图	下阶段设计中补充完善
10	在水平巷道、斜井和斜坡道中，运输设备之间、运输设备与巷道壁或者巷道内设施之间的间隙，应符合下列规定：有轨运输不小于0.3m；无轨运输不小于0.6m。	GB16423-2020第6.2.5.7条	可研未见相关说明。	下阶段设计中补充完善
11	井巷施工设计中应规定井巷支护方法和支护与工作面间的距离；中途停止掘进时应及时支护至工作面。	GB16423-2020第6.2.7.3条	盲竖井井身段I~II级围岩采用300mm厚素混凝土支护，III~IV级围岩采用锚网临时支护，300mm厚素混凝土永久支护，V级围岩采用50mm厚锚网喷临时支护，300mm厚钢筋混凝土永久支护，井身段支护素混凝土强度等级为C25，钢筋混凝土强度等级C30；回风井主要采用素混凝土支护，支护厚度300mm，混凝土强度等级C25；其他井巷一般采用喷射混凝土支护、岩性好的地段不支护，破碎地段加强支护。	符合

序号	检查内容	依据标准	《可研报告》内容或现状	评价结果
12	电气硐室应符合下列要求： ——不应采用可燃性材料支护； ——硐室的顶板和墙壁应无渗水； ——中央变电所的地面应比其入口处巷道底板高出 0.5m 以上；与水泵房毗邻时，应高于水泵房地面 0.3m； ——采区变电所及其他电气硐室的地面应比其入口处的巷道底板高出 0.2m； ——硐室地面应以 2‰~5‰ 的坡度向巷道等标高较低的方向倾斜； ——电缆沟应无积水。	GB16423-2020 第 6.7.4.1 条	可研未见相关说明。	下阶段设计中补充完善
13	电气设备硐室应符合下列规定： ——长度超过 9m 的硐室，应在硐室的两端各设一个出口； ——出口应设防火门和向外开的铁栅栏门；有淹没危险时，应设防水门。	GB16423-2020 第 6.7.4.1 条	可研未见相关说明。	下阶段设计中补充完善
14	废弃井巷和硐室的入口应及时封闭，封闭时应留有泄水条件。封闭墙上应标明编号、封闭时间、责任人、井巷原名称。封闭前入口处应设明显警示标志，禁止人员进入。封闭墙在相应图纸上标出，并归档永久保存。报废井巷的地面入口周围应设高度不低于 1.5m 的栅栏。	GB16423-2020 第 6.2.8.6 条	可研未见相关说明。	下阶段设计中补充完善
15	境界矿柱	《金属非金属矿山建设项目安全设施目录》	斩不需留境界矿柱。	符合
16	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

3.2.4 保安矿柱评价

宝山矿区技改项目的主要井巷、工业场地、选矿工业场地均位于开采错运范围外，不需留设井筒及主要井巷保安矿柱。

3.2.5 利旧工程符合性评价

开拓巷道利旧工程较多，详见“表 2-4 主要利旧工程”。

利旧的井巷工程位于宝山矿区技术改造项目开采错动范围外，不受采动影响，有利于井巷稳定。对利旧井巷的现场检查，未发现有变形、位移等矿压显现。

(1)450m 主平窿，平窿长 1100m，断面规格 $2.8 \times 3.5\text{m}^2$ ，轨距 600mm，轨重 24kg/m 与竖井口相连，平窿内干净卫生，排水沟完好，经现场勘察分析，450m 主平窿技改后继续使用符合相关要求。

(2) 盲竖井位于+450m 主平窿约 1000m 内 3 线附近，竖井断面为 $2.6 \times 5.35\text{m}$ ，高度为+480.7m~-28m，经延深改造后可服务 120m、75m、30m、-15m、-65m、-115m、-145m 等七个中段。现场除部分井梁座有锈蚀外需检修加固外，井筒、井架、井梁完好，经现场勘察分析，利用现有井筒延深改造符合相关要求。

(3) 盲斜井，断面为三芯拱形，规格为高 \times 宽= $2.5 \times 3.5\text{m}$ 。倾角为 25° ，长度 237m，双轨布置，一边布置平衡锤，另一边提升，双轨中心距 100mm，轨距 600mm，钢轨 15kg/m；平衡锤一边设人行道。规格 $0.4\text{m} \times 0.2\text{m}$ 。每隔 30~40m 距离设有躲避硐室。斜井变坡点设有阻车器、安全门防跑车装置。经现场勘察分析，改建后，现有盲斜井作为无轨设备转运通道予以保留符合相关要求。

(4) 通风系统：采用机械通风方式，新鲜风流自 450m 平窿进入，沿盲竖井到达各中段，然后到达工作面，污风由主扇经回风系统抽出地表，主扇位于+165m 平巷内，风机型号为 DK40-60-NO.18。改建后，原有风机型号和布设位置不变，另外在+500m 平窿内设一台风机与原有风机串联通风。

3.2.6 新老系统开拓工程影响评价

技术改造项目盲竖井延深改造：位于+450m 主平窿约 1000m 内 3 线附近，现有盲竖井最低可服务至-15m 中段，竖井断面为 $2.6 \times 5.35\text{m}$ ，高度为+480.7m~-28m，经延深改造后可服务-15m、-65m、-115m、-145m 等四个中段，担负全部矿废石、进风和全部人员材料进出任务，盲竖井延深改造与上部提升作业存在相互影响。

井筒延深施工作业时，应设坚固的保护盘或在井底水窝下留保安岩柱，将井筒的延深部分与上部作业部分隔开。破除岩柱或拆除保护盘时应进行专门的施工设计，并经矿山企业主要负责人批准方可施工。

3.2.7 开拓单元评价结论

(1) 开拓单元有高处坠落、水害（突水）、片帮冒顶、火灾、火药爆炸、爆破伤害、中毒窒息、物体打击、机械伤害、触电、粉尘、噪声振动等 13 种危险有害因素。

(2) 采用预先危险性评价分析：冒顶片帮、爆破伤害、火药爆炸和中毒窒息危害等级定为Ⅳ级，发生危害的后果均可能造成人员伤亡和井巷工程大面积损坏，应重点防范；透水、高处坠落、物体打击、机械伤害、触电等危害等级均为Ⅲ级，应加以重视；高温、粉尘、噪声、振动等危害等级均为Ⅱ级，也应加以注意。

(3) 对矿井安全出口等 20 项采用检查表进行符合性评价，16 项符合，11 项下阶段设计中需补充完善。

(4) 下一步设计阶段中需要注意的是：

1) 行人的有轨运输巷道和调车场、井底车场矿车摘挂钩处两侧应按照《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）的要求设置人行道。

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。

调车场、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。

2) 在下一步设计阶段中，设计单位应按照《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）的要求明确水平巷道、斜井，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，且应符合下列规定：有轨运输不小于 0.3m。

3) 在下一步设计阶段中，设计单位应按照《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）的要求明确废弃井巷和硐室的封闭措施；废弃井巷和硐室的入口应及时封闭，封闭时应留有泄水条件，封闭墙上应标明编号、封闭时间、责任人、井巷原名称，封闭前入口处应设明显警示标志，禁止人员进入，封闭墙在相应图纸上标出，并归档永久保存，报废井巷的地面入口周围应设高度不低于 1.5m 的栅栏。

3.3 提升运输单元

3.3.1 主要危险、有害因素辨识

1) 宝山矿区盲井采用罐笼提升，盲斜井转运无轨设备，中段采用有轨运输，地面有轨运输；矿（废）石转运通过溜矿井、胶带输送机等。

宝山矿区技术改造项目，提升运输系统存在：竖井提升中存在过放、过速、断绳坠罐

等提升伤害；触电伤害、电气火灾等危险因素，有轨运输存在运输伤害事故。胶带输送机断带、跑偏机械伤害，触电伤害，提升盲竖井、溜矿井的高处坠落危险因素等。

盲竖井提升机房内设 10T 起重机 1 台，以用于提升机等提升设备、设施的安裝、检修，因此存在起重伤害危害因素。

2) 气体爆炸

井下矿、废石采用蓄电池电机车运输，在-145m 中段布置了充电硐室，在充电过程中，电池会产生大量的气体，主要包括氢气和氧气。氢气与空气混合在一起，形成易爆性气体混合物，对井下矿工的健康造成极大的威胁，因此存在气体爆炸危害因素

3) 粉尘

运输线路产生粉尘。

4) 噪声、振动

提升设备产生噪声。

综上所述，提升运输单元存在罐笼提升事故、电机车运输伤害、机械伤害、触电、起重伤害、高处坠落、粉尘、噪声等危险有害因素。

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

危险有害因素	原因	结果	危险等级	对策措施
罐笼提升	井架偏斜造成卡罐； 井口和井下各中段马头门车场的信号装置失效或不符合 GB16541 规定；井口信号与提升机启动信号未形成闭锁； 提升系统的各装置（阻车器、天轮、钢丝绳等）以及提升机的各部分、保护、闭锁装置等不符合要求、失效或发生故障等误操作； 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、人员伤亡	IV	矿井井架应每年检查一次，检查结果应写成书面报告； 井口和井下各中段马头门车场应设信号装置，并符合 GB16541 规定；井口信号与提升机启动信号应形成闭锁； 加强安全教育培训，提高人员安全素质，提升机司机需经培训持证上岗，严格执行操作规程；乘罐人员应在距离井筒 5m 以外候罐，并听从指挥； 加强对提升系统的各装置以及提升机的各部分、保护、闭锁装置的检查与维护，确保各部件运行可靠；定期对提升系统及其设备设施进行法定检测检验； 5) 加强供电管理，严禁无计划、随意停电。

盲斜井提升伤害	<p>1) 误操作; 限速、减速保护装置失灵造成过放;</p> <p>2) 磨损超限、过位等造成断绳;</p> <p>3) 设备损坏、误操作造成坠罐事故;</p> <p>4) 防坠器失效。</p> <p>5) 提升信号闭锁失效。</p> <p>5) 供电设备供电线路故障造成矿用提升机停电事故。</p>	设备损坏	III	<p>1) 加强安全教育培训, 提高人员安全素质, 司机需经培训持证上岗, 严格执行操作规程;</p> <p>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;</p> <p>3) 加强对提升绞车保护装置、罐笼设施的日常检查, 防坠器应定期试验, 确保防坠器在紧急情况下能有效动作; 罐笼内阻车器、安全门确保完好、有效。</p> <p>4) 完善绞车房、井口、马头门信号闭锁装置及井口、马头门安全门与信号闭锁装置, 并经常检查, 确保闭锁信号装置正常使用;</p> <p>5) 加强供电管理, 严禁无计划、随意停电。</p>
电机车运输伤害	<p>1) 轨道铺设质量不好、轨道变形;</p> <p>2) 巷道断面达不到要求或变形;</p> <p>3) 巷道变形造成碰坏电机车;</p> <p>4) 架空线漏电;</p> <p>5) 电机车牵引的矿车脱轨, 挤压矿车或影响矿车运行;</p> <p>6) 电机车制动系统失灵;</p> <p>7) 行人被矿车撞伤;</p> <p>8) 视频监控等监测监控设施损坏, 导致无法识别前方障碍物;</p> <p>9) 网络速度慢、丢包率较高, 导致信息传输丢失;</p> <p>10) 通信延时长, 导致紧急情况下控制失效;</p> <p>11) 轨道机车定位精度低, 导致装矿、卸矿位置误差较大, 不能有效装、卸矿石;</p> <p>12) 其他。</p>	人员伤亡	III	<p>1) 加强安全教育培训, 提高人员安全素质, 司机需经培训持证上岗, 严格执行操作规程;</p> <p>2) 加强对运输轨道的日常维护, 确保轨道质量;</p> <p>3) 巷道断面满足运输要求, 对局部变形严重, 不能满足运输要求的巷道, 及时进行巷道扩修;</p> <p>4) 架空线高度满足要求, 对局部高度不足地段在巷道未维修前, 须有警示标志。</p> <p>5) 加强对电机车的日常检查, 主要检查机车制动系统及其他安全设施;</p> <p>6) 加强员工安全教育, 在机车运输巷道内行走须走行人侧, 携带钻杆等长柄工具、设备时, 不得碰撞架空线;</p> <p>7) 加强对视频监控等监测监控设备的检查、维护, 确保监测监控设备有效运行;</p> <p>8) 选择技术成熟、性能稳定的装备技术, 如电机车精确定位技术(定位精度不应超过1.0m)、驾驶控制技术(网络速度快、丢包率不超过1%), 图像处理技术、通信技术(最不利情况下端到端通信延时不超过1s);</p> <p>9) 加强对无人驾驶系统的日常检查、维护、测试, 确保自身运行调整、方向选择、前方障碍物识别、速度控制、机车定位等各项性能符合设计或设备出厂技术要求。</p>
机械伤害	<p>1) 提升绞车传动部位无防护罩或损坏;</p> <p>2) 操作不当, 如在提升绞车运行情况下, 打扫卫生等;</p> <p>3) 破碎设备、胶带输送机传动部位无防护罩或损坏;</p>	人员伤亡	III	<p>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。</p> <p>2) 不得在提升绞车运行过程中打扫卫生。</p> <p>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。</p>

	<p>4) 胶带输送机防跑偏、防撕裂装置失效;</p> <p>5) 胶带输送机两侧安全间距不足;</p> <p>6) 检维修时意外开启, 人员违章乘坐胶带输送机。</p>			<p>4) 设备检修时, 切断电源, 并实行停送电作业票制度。</p>
火灾	<p>1) 胶带输送机防滑拉紧装置失效;</p> <p>2) 提升运输设备供电线路过流、过载、短路等故障。</p>	设备损坏、人员伤亡	III	<p>1) 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。</p> <p>2) 加强对提升运输设备供电线路的设计、日常检查, 设置温感传感器或烟雾传感器等火灾报警并转。</p> <p>3) 提升运输设备供电系统有过流、过载、短路等保护装置。</p> <p>4) 提升机房、胶带输送机巷道及提升运输设备供电设施处配备灭火器等消防器材。</p>
触电	提升运输设备供电系统的漏电、短路、接地保护失效。	人员伤亡	III	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, 确保供电安全保护有效。
起重伤害	<p>1) 起重设备的限位、限载装置失效;</p> <p>2) 吊索具承载能力不足;</p> <p>3) 起吊物重量超过超过起重机的额定载重量或吊索具的额定承受能力;</p> <p>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;</p> <p>5) 违章操作。</p>	设备损坏、人员伤亡	III	<p>1) 加强对起重设备日常检查、维护, 按特种设备要求定期进行检测, 使用前对起重设备的安全设施进行详细检查, 确保安全设施可靠有效。</p> <p>2) 加强对吊索具维护保养, 确保吊索具完好, 具备设计要求的承载能力。</p> <p>3) 严格操作要求, 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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
高处坠落	<p>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;</p> <p>2) 提升井筒内检修, 无防坠落安全措施或未落实。</p> <p>3) 溜矿(废石)井上部入口无防护栏及安全警示标志;</p> <p>4) 溜矿(废石)井处理堵塞无措施或未落实。</p>	人员伤亡	III	<p>1) 竖井提升的井口、中段设置安全门并与提升机起闭连锁;</p> <p>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。</p> <p>3) 溜矿(废石)井上部入口设置防护栏及安全警示标志。</p> <p>4) 溜矿(废石)井处理堵塞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。</p>

气体爆炸	1) 电池充电时出现漏电现象，井下空气中的氢气会大量释放 2) 未设计专用回风巷； 3) 带病作业	人员伤亡	III	1) 加强电气设施的维护保养，确保设备的正常运转。 2) 合理安排机车电池的充电时间，避免在高峰期充电。 3. 清理井下各个空间和专用回风巷，确保空气流通畅通，避免易爆性气体混合物的积聚。 4. 在电池充电过程中加强对漏电现象的检测和处理，避免氢气的大量释放。
粉尘	1) 下斗装车时无防尘供水系统或未洒水装车； 2) 调车场无喷雾洒水装置或列车行进此处未进行喷雾洒水； 3) 机车运行速度过快； 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) 在巷道风速较大地段，控制列车速度。
噪声	1) 设备故障； 2) 个体防护意识差。	职业危害	II	1) 尽可能使用低噪声的提升绞车等设备； 2) 有条件的单独设置绞车司机操作室； 3) 噪声较大地点作业人员配备耳塞等防护用品。

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	盲竖井用罐笼升降人员。	符合
1.2	提升容器罐道，应采用木罐道、型钢罐道或钢丝绳罐道。	GB16423-2020 第 6.4.4.1 条	采用型钢罐道。	符合
1.3	过卷段应设过卷缓冲装置或者楔形罐道，使过卷容器能够平稳地在过卷段内停住。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
1.4	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、满仓保护装置、减速功能保护装置。	符合
1.5	主要提升矿、废石的罐笼提升系统应符合下列规定： ——井口和井下各中段马头门应设自动安全门，并与提升机连锁； ——井口和井下各中段马头门应设摇台；	GB16423-2020 第 6.4.4.20 条	设摇台、阻车器、安全门。	符合
1.6	井口和井下各中段马头门车场，均应设信号装置。各中段发出的信号应有区别。	GB16423-2020 第 6.4.4.28 条	提升机房、井口设总信号室，各中段设声光信号、电话、视频监控。	符合
1.7	升降人员的竖井井口和提升机室应悬挂下列布告牌： ——每班上下井时间表； ——信号标志； ——每层罐笼允许乘人数； ——其他有关升降人员的注意事项。	GB16423-2020 第 6.4.4.25 条	盲竖井井口悬挂下列布告牌： ——每班上下井时间表； ——信号标志； ——每层罐笼允许乘人数； ——其他有关升降人员的注意事项。。	符合
1.8	提升机房内的盖板、梯子和安全护栏。	《金属非金属 矿山建设项目 安全设施目录》	《可研报告》未明确。	补充完善
1.9	罐笼最大载重量和最大载人数量，应在井口公布，不得超载。	GB16423-2020 第 6.4.4.25 条	设计最大提升人员数 2×29 人。	符合

序号	检查内容	依据标准	《可研报告》设计情况	评价结果
1.10	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； ——升降人员和物料用的，升降人员时不小于8，升降物料时不小于7.5； ——升降物料用的，不小于7； ——作罐道或防撞绳用的，不小于6。	GB16423-2020 第6.4.6.3条	《可研报告》有规定。	符合
1.11	竖井内提升容器之间、提升容器与井壁或罐道梁之间的最小间距符合规定。	GB16423-2020 第6.2.3.1条	《可研报告》提供了盲竖井系统图，提升容器之间、提升容器与井壁或罐道梁之间的最小间距符合规定。	符合
1.12	竖井梯子间设置，符合以下要求： ——梯子的倾角，不大于80°； ——上下相邻两个梯子平台的垂直距离，不大于8m； ——上下相邻平台的梯子孔错开布置，平台梯子孔的长和宽，分别不小于0.7m和0.6m； ——梯子上端高出平台1m，下端距井壁不小于0.6m； ——梯子宽度不小于0.4m，梯蹬间距不大于0.3m； ——梯子间与提升间应完全隔开。	GB16423-2020 第6.2.3.3条	井筒内装备钢梯子间，梯子间层距4.5m。	符合
1.13	竖井用罐笼升降人员时，最高速度不得超过 $V=0.5\sqrt{H}$ ，且不得超过12m/s。	GB16423-2020 第6.4.8.8条	按盲井提升高度750m计算提升速度为13.69m/s，设计提升速度7.8m/s。	符合
1.14	提升容器有防过卷设施、防过放设施、防坠设施。	GB16423-2020 第6.4.4.17条	设置防过卷、防过放设施。	符合
1.15	罐笼提升竖井与各水平的连接处应设置下列设施： ——足够的照明及视频监控装置； ——通往罐笼间的进出口设常闭安全门，安全门只应在人员或车辆通过时打开； ——井口周围应设置高度不小于1.5m的防护栏杆或金属网； ——候罐平台等应设梯子和高度不小于1.2m的防护栏杆； ——铺设轨道时设置阻车器； ——井筒两侧的马头门应有人行绕道连通。。	GB16423-2020 第6.2.3.4条	盲竖井有1.5m的栅栏或金属网，并应设置阻车器，进出口设栅栏门。栅栏门只准在通过人员或车辆时打开。井筒与水平大巷连接处，应设绕道。	符合

序号	检查内容	依据标准	《可研报告》设计情况	评价结果
1.16	罐笼提升信号系统应符合下列规定： ——应在井口和井下各中段马头门设信号装置； ——不同地点发出的信号应有区别； ——跟罐信号工使用的信号装置应便于跟罐信号工从罐内发信号； ——井口信号工或跟罐信号工可直接向提升机司机发信号； ——中段信号工经过井口信号工同意可以向提升机司机发信号；紧急情况下可直接向提升机司机发出紧急停车信号。	GB16423-2020 第 6.4.4.28 条	罐笼提升系统，设有能从各中段发给井口总信号工转达提升机司机的信号装置。井口信号与提升机的启动，有闭锁关系，并在井口与提升机司机之间设辅助信号装置及电话或话筒。	符合
2	有轨运输			
2.1	采用电机车运输的矿井，由井底车场或平硐口到作业地点所经平巷长度超过 1500m 时，应设专用人车运送人员。	GB16423-2020 第 6.4.1.1 条	由井底车场到作业地点所经平巷长度未超过 1500m，未设专用人车	符合
2.2	车辆的连接装置不得自行脱钩，车辆两端的碰头或缓冲器的伸出长度不小于 100mm。	GB16423-2020 第 6.4.1.4 条	部分缓冲器的伸出长度不足 100mm。	不符合
2.3	禁止使用内燃机车；有发生气体爆炸或自然发火危险的，严禁使用非防爆型电机车	GB16423-2020 第 6.4.1.10 条	选用蓄电池电机车牵引	符合
2.4	井下运输线路宜按重车下坡 3%~5% 的坡度设计，并宜与水沟的排水方向一致。	GB50771-2012 第 15.1.17 条	拟定坡度 3%~5%。	符合
3	井下粗破碎系统			
3.1	设备的裸露转动部分，应设防护罩或栅栏。	GB16423-2006 第 4.6 条	未涉及	补充完善
3.2	严禁使用非阻燃输送带	安监总管一 (2017) 66 号	采用尼龙胶带 EP-630/3 (阻燃)	符合

3.3.4 提升系统验算

主要对盲竖井提升能力能否满足设计提升量进行验算，并对盲竖井提升钢丝绳安全系数进行验算，是否符合《金属非金属安全规程》要求。

表 3-3-3 提升系统统验算表

序号	名称	参数说明或验算
1	提升方式	双罐笼提升
2	提升任务	矿石：600t/d 废石：120t/d
3	提升高度	600m
4	提升机	
	型号	JKMD-2.25×4 (I) E
	安装形式	落地式
	摩擦轮直径	φ 2.25m
	最大提升速度	7.58m/s
	设备许用最大静张力	215kN
	设备许用最大静张力差	65kN
5	提升主电动机	
	功率	560kW
	转速	740r/min
	电压	660V
6	罐笼	
	底板尺寸	2200mm×1350mm
	自重	8t (包括钢丝绳悬挂装置)
	层数	2层
	罐道形式	型钢组合罐道 (四角布置)
	一次最大提升人员数	2×14人
	最大载重	4t
7	提升钢丝绳	
	根数	4
	直径	φ 22mm
	公称抗拉强度	1770Mpa
8	平衡尾绳	
	根数	2
	直径	φ 32mm
	公称抗拉强度	1570Mpa
9	安全校核	
	提人	9.43>8 符合安全规范要求
	提物	8.79>7.5 符合安全规范要求
	提大件	7.83>7.5 符合安全规范要求
	上升钢丝绳的静张力	143kN
	下放钢丝绳的静张力	110kN
	提升加速度	0.30m/s
	提升减速度	0.50m/s
	提升机衬垫单位压力	1.44N/mm ² <1.96, 满足要求
	空重载侧钢丝绳静拉力比	1.27<1.5 及 eμα, 满足要求
	钢丝绳静防滑安全系数	4.02>1.75, 满足要求
	重载提升加速动防滑安全系数	1.72>1.25, 满足要求
10	完成矿废石提升任务时间	9h/d, 富裕较多

3.3.5 提升运输单元评价结论

(1) 提升运输单元存在罐笼提升事故、盲斜井提升伤害、电机车运输伤害、机械伤害、火灾、触电、起重伤害、高处坠落、气体爆炸、粉尘、噪声等危险有害因素。

(2) 采用预先危险性评价分析：罐笼提升事故危害等级定为IV级，发生危害的后果可能造成人员伤亡和设备损坏，应重点防范；盲斜井提升伤害、电机车运输伤害、机械伤害、火灾、触电、起重伤害、高处坠落、气体爆炸等的危险程度III级，应加以重视；粉尘、噪声危害程度为II级，也应加以注意。

(3) 每完成矿废石提升任务时间为9h，提升能力满足的要求。

(4) 校验盲竖井提升钢丝绳的安全系数、提升机衬垫单位压力、空重载侧钢丝绳静拉力比、钢丝绳静防滑安全系数、重载提升加速动防滑安全系数均符合要求。

(5) 采用安全检查表，检查竖井提升、有轨运输及井下粗破系统3项22小项安全设施，有19项符合要求，1项不符合，2项须补充、完善。

(6) 下一步设计阶段中需要注意的是：

1) 下一步设计阶段中应明确井下粗破碎站安全设施，包括：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，车挡高度；破碎机受料槽和缓冲仓排料口视频监控；矿仓口卸料时喷雾降尘措施等安全设施。

2) 盲竖井提升系统的尾绳隔离保护设施；

3) 盲竖井提升系统的井口、卸载站等处的安全护栏；

4) 井下粗碎设备动力部件周边安全护栏。

3.4 采掘单元

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，使用凿岩工具、铲装设备等机械设备，如操作不当，也可产生机械伤害。

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。

6) 放炮

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。

7) 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，开工前未通风，也可能造成缺氧窒息。

8) 透水

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

9) 其他

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

采掘作业等会产生粉尘。

11) 噪声、振动

在操作、使用凿岩工具时，产生噪声、振动。

综上分析，采掘单元存在片帮冒顶、机械伤害、高处坠落、触电、火药爆炸、放炮、中毒窒息、透水、其他、粉尘、噪声、振动等危险有害因素。

3.4.2 采掘单元预先危险性分析

对建设项目采掘单元存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价。分析结果见表 3-4-1。

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、底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。深部开采形成高应力或有岩爆风险时,加强对深部岩石力学研究工作,并从应力释放措施、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) 失修巷道进行巷道修理施工前,须编制安全技术措施,以防范顶板事故,操作过程中严格执行安全技术措施; 6) 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。 7) 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》要求操作凿岩机、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) 点眼工着装不整齐,特殊情况下未借助其他工具点眼。	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) 点眼工着装要整齐,操作过程中与凿岩工动作应配合协调,在岩石破碎地段或坚硬地段点眼时,须借助其他工具点眼。

高处坠落	<p>1)天井施工未配备或使用安全设施;</p> <p>2)暂不使用的天井上口未设置栅栏或封闭;</p> <p>3)在用的天井上口未设置栅栏、警示标志;</p> <p>4)行人天井的梯子安装不牢或失效。</p>	人员伤亡	III	<p>1)天井施工佩戴可靠的安全绳(带)等安全防护设施;</p> <p>2)暂不使用的天井上口设置栅栏或封闭;</p> <p>3)在用的天井上口设置栅栏、警示标志;</p> <p>4)行人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。</p>
触电	<p>1)用电保护缺失;</p> <p>2)明接头、明闸刀;</p> <p>3)供电线路破损;</p> <p>4)违规操作。</p>	人员伤亡	III	<p>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;</p> <p>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;</p> <p>3)经常检查供电线路,发现供电线路破损,须及时处理;</p> <p>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。</p>
透水	<p>1)不同地段矿体含硫量不明。</p> <p>2)采场矿柱留设不合理,或开采、损坏留设矿柱。</p> <p>3)采用采矿方法不合理,导致采场内矿石滞留时间长。</p> <p>4)采场通风不合理,造成局部微风供氧。</p> <p>5)洒水降尘时,未洒透。</p> <p>6)其他人为因素造成采场矿石滞留时间长。</p>	设备损坏、资源损失、人员伤亡	III	<p>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30%及以上)时,应采用有效缩短矿石在采场的滞留时间的措施,并进行有效的矿石自燃预测预报。</p> <p>2)采场尽可能采用无柱开采技术,否则矿柱留设合理,确保有足够的承载能力,严禁随意开采、破坏留的各类矿柱。</p> <p>3)采用适宜的采矿方法,以最大限度控制矿石在采场的滞留时间,如矿山目前采用的下向水平分层充填法。</p> <p>4)加强采场通风,严禁无风、微风作业,确保采场风量。</p> <p>5)洒水降尘应洒透。</p> <p>6)及时装载采场爆破的矿石,矿石在采场的滞留时间不得超过其自然发火期。</p> <p>7)宝山矿区工程采用下向水平分层进路充填采坑法,采场矿石装载后,可在采场底板、采场周边洒上一层1:4的充填浆料,经封闭爆破引起的裂隙。</p> <p>8)制定预防矿石自燃的防灭火安全技术措施。</p>
火药爆炸	<p>1)不按规定运送爆破材料;</p> <p>2)引药(起爆药)制作不规范,未避开顶板破碎地段、电气设备等;</p> <p>3)装药时,未清理现场的设备、工具,特别是移动电动</p>	人员伤亡	III	<p>1)爆破材料运输必须符合规定要求,严禁雷管、炸药混装,严禁使用非专用运输工具运输;</p> <p>2)制作规范,应选择顶板稳定或支护完好地段,远离电气设备等场所;引药(起爆药)不得放在可传导杂散电流的铁器、电缆上;</p>

	工具、设备。			3) 装药时, 清理现场的设备、工具, 特别是移动电动工具、设备。
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) 按规定处理盲炮 (拒爆), 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。
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场所; 3) 停工停风的作业场所未按规定设置栅栏、揭示警标或密闭。	人员伤亡	III	1) 爆破等待 15min 后, 才能进入爆破现场; 2) 停工停风的作业场所按规定设置栅栏、揭示警标, 停工停风时间较长的作业场所须进行密闭; 3) 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, 只有作业场所空气环境正常后, 人员才能进入。
其他	1) 下矿漏斗设置不合理; 2) 下矿漏斗下矿时, 下斗工操作不规范; 3) 下矿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) 下矿漏斗设置应有利于分级下矿; 2) 下矿漏斗下矿时, 下斗工操作应规范, 不得迎面站在下斗口, 而应侧面站立, 并使用长柄工具; 3) 下矿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) 凿岩作业须采用湿式凿岩; 2) 下矿漏斗处及其他转载点进行喷雾洒水; 3) 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。
噪声震动	未使用个人防护用品。	职业危害	II	使用好个人防护用品, 做好个人防护。

3.4.3 采掘单元安全检查表评价

采掘单元符合性评价，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 3-4-2。

表 3-4-2 采掘单元安全检查表

序号	检查项目	检查依据	可研设计情况及说明	检查结果
1	采用凿岩爆破法掘进应遵守下列规定： ——采取湿式凿岩、爆破喷雾、装岩洒水和净化风流等综合防尘措施； ——在遇水膨胀、强度降低的岩层中掘进不能采用湿式凿岩时，可采用干式凿岩，但应采取降尘措施，作业人员应佩戴防尘防护用品； ——装药爆破前应设置安全警戒标识线； ——爆破通风后经检查、处理浮石，确认安全后方可进入工作面作业。	GB16423-2020 第 6.1.4.1 条	采用湿式凿岩。	符合要求
2	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	每个采区均有两个便于行人的安全出口。	符合要求
3	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	用 YSP-45 型凿岩机打向上炮孔装药强制崩落，或崩掉房间矿柱让顶板冒落。	符合要求
4	采用浅孔留矿法采矿应遵守下列规定： ——开采第一分层前应将下部漏斗和喇叭口扩完； ——各漏斗应均匀放矿，发现悬空应停止其上部作业；经妥善处理悬空后，方准继续作业； ——放矿人员和采场内的人员应密切联系，在放矿影响范围内不应上下同时作业； ——严格控制每一回采分层的放矿量，保证凿岩工作面安全操作所需高度。	GB16423-2020 第 6.3.2.2 条	采用采用浅孔留矿法采矿，有成熟的采矿工艺	符合要求
5	采用分段空场法和阶段空场法采矿，应遵守下列规定： ——采场顶柱内除可开掘回采、运输、充填和通风巷道外，不得开掘其他巷道； ——上下中段的矿房和矿柱应相对应。 ——人员不应进入采空区。	GB16423-2020 第 6.3.2.3 条	采用采用分段空场法采矿，有成熟的采矿工艺	符合要求
5	在不稳固的岩层中掘进时应进行支护；在松软、破碎或流砂地层中掘进时应在永久性支护与掘进工作面之间进行临时支护或特殊支护。	GB16423-2020 第 6.2.7.2 条	可研方案针对不同岩层提出了不同的支护要求	符合要求
6	应建立采场顶板分级管理制度。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	可研未做相关说明	下一步设计阶段完善

3.4.4 爆破震动效应评价分析

可研仅给出单孔装药量，未给出单段药量，评价无法进行爆破震动效应计算，下一步设计阶段应进行矿山采场爆破试验，根据试验结果确定合理的爆破参数及允许的单段最大装药量，确保采场爆破安全。

3.4.5 采掘单元评价结论

(1) 采掘单元有片帮冒顶、机械伤害、高处坠落、触电、火药爆炸、爆破伤害、中毒窒息、透水、其他、粉尘、噪声、振动等 12 种危险有害因素。

(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 6 项，符合项 5 项，1 项不符合或需进一步完善。

(4) 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、局部采用锚喷支护，因此爆破时对巷道支护影响较小。

(5) 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) 下一阶段设计中应注意的问题：

1) 矿山已开采多年，矿体上部为原有采空区，采空区内的积水情况不明，建议矿山根据《国家矿山安全监察局关于开展非煤地下矿山隐蔽致灾因素普查治理工作的通知》要求进行矿山隐蔽致灾因素普查治理。将采空区普查治理情况，如位置、暴露面积、高度、体积，绘制出采空区分布与井上下工程复合图，初步设计阶段应根据采空区与本次技改的关系采取相应安全措施，确保矿山安全开采，矿山生产运行阶段应用探水钻先探明空区积水的情况并建议下阶段设计采矿方法采用充填法；

2) 因矿山已停产多年，设计阶段应对矿山利旧系统安全状况进行检查确认，对不符合安全要求的区域采取安全措施；

3) 设计阶段应开展矿山采场爆破试验，根据试验结果确定合理的爆破参数，如炮孔布置、装药量及允许的单段最大装药量等，确保采场爆破安全；

4) 下阶段设计应对废石充填的工艺、接顶要求、充填效果进一步设计细化。

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、运行、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) 地温（高温）危害

矿区地温梯度正常，但因开采较深，预测-145m 中段的地温为 29.9℃~31.5℃。

因此，深部开采存在地温（高温）危害。

5) 噪声

通风设备产生一定的噪声。

综上分析，提升运输单元存在中毒窒息、机械伤害、触电、地温（高温）、噪声等危险有害因素。

3.5.2 通风单位预先危险性分析

对建设项目通风运输单元存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价。分析结果见表 3-5-1。

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	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。 3) 加强通风设备用电管理，保障通风设备供电可靠； 4) 临时停工停风的采掘工作面及时设置栅栏、揭示警示标志；采空区、暂时不用巷道、

	进行密闭； 7) 进风井井口空气污染。			停工时间较长巷道及时进行密闭； 5) 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) 设备故障。	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。
地温	1) 通风效果差； 2) 其他降温措施未落实或效果差。	人员中暑	II	加强通风或采取其他降温措施。
噪声	1) 使用高噪声通风设备； 2) 主通风机距机房值班室或其他办公、作业场较近； 3) 无消音设施。	职业危害	II	1) 尽可能使用高效低噪声通风设备，如对旋轴流式通风机； 2) 主通风机与值班室或其他办公、作业场保持一定距离； 3) 在通风机上安装消音装置，地面主通风机附近种植阔叶林，采用植被消音、隔音。

3.5.3 通风单元安全检查表评价

通风单元符合性评价，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》等编制安全检查表进行评价。详见表 3-5-2。

表 3-5-2 通风单元安全检查表

序号	检查项目	检查依据	可研设计情况及说明	检查结果
1	井巷内平均最高风速规定：专用风井，专用总进、专用总回风道最高风速 20m/s；用于回风的物料提升井最高风速 12m/s；提升人员和物料的井筒、用于回风的物料	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020) 第 6.6.1.6 条	可研报告中计算的风速均符合相关要求。	符合要求

序号	检查项目	检查依据	可研设计情况及说明	检查结果
	提升井、中段主要进风道和回风道，修理中的井筒，主要斜坡道最高风速 8m/s；采场最高风速 4m/s。			
2	地下矿山应采用机械通风。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020) 第 6.6.2.1 条	可研设计矿山采用机械通风。	符合要求
3	每台主通风机电机均应有备用，并能迅速更换。同一个硐室或风机房内使用多台同型号电机时，可以只备用 1 台。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020) 第 6.6.3.2 条	可研设计每台主通风机电机均有 1 台备用电机。	符合要求
4	主通风机房应设有测量风压、风量、电流、电压和轴承温度等的仪表。每班都应对通风机运转情况进行检查，并有运转记录。采用自动控制的主通风机，每两周应进行 1 次自控系统的检查。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020) 第 6.6.3.4 条	可研设计主扇机房设置测量风压、风量、电流、电压和轴承温度等的仪表。	符合要求
5	掘进工作面和通风不良的工作场所，应设局部通风设施，并应有防止其被撞击破坏的措施。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020) 第 6.6.3.5 条	可研设计掘进工作面和通风不良的工作场所设置局扇风机	符合要求
6	局部通风应采用阻燃风筒，风筒口与工作面的距离：压入式通风不应超过 10m；抽出式通风不应超过 5m；混合式通风，压入风筒的出口不应超过 10m，抽出风筒入口应滞后压入风筒出口 5m 以上。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020) 第 6.6.3.6 条	可研未见相关说明	下阶段设计中需完善
7	按排尘风速计算，硐室型采场最低风速应不小于 0.15m/s，巷道型采场和掘进巷道应不小于 0.25m/s；电耙道和二次破碎巷道应不小于 0.5m/s；箕斗硐室、破碎硐室等作业地点，可根据具体条件，在保证作业地点空气中有有害物质的接触限值符合 GBZ 2 规定的前提下，分别采用计算风量的排尘风速。	《金属非金属地下矿山通风技术规范通风系统》AQ2031.1-2008 第 5.2.1 条	可研报告中按照工作面需风量对井下需风量进行了计算。	符合要求
8	矿井总风量等于矿井需风量乘以矿井风量的备用系数 K_b ， K_b 值	《金属非金属地下矿山通风技术规范通风	可研报告中的漏风系数选取 1.15。	符合要求

序号	检查项目	检查依据	可研设计情况及说明	检查结果
	为 1.20~1.45，可根据矿井开采范围的大小，所用的采矿方法、设计通风系统中的风机的布局等具体条件进行选取。	系统》AQ2031.1-2008 第 5.3 条		
9	1) 来自破碎硐室、主溜井等处的污风经净化处理达标后可以进入通风系统；未经净化处理达标的污风应引入回风道； 2) 爆破器材库应有独立的回风道； 3) 充电硐室空气中 H ₂ 的体积浓度不超过 0.5%； 4) 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未明确。 2) 井下炸药库有独立回风系统。 3)-145m 充电硐室未明确。 4) 井下机电硐室都要有新鲜风流引入。	补充完善
10	掘进工作面和通风不良的工作场所，应设局部通风设施，并应有防止其被撞击破坏的措施。	GB16423-2020 第 6.6.3.5 条	未明确。	补充完善
11	局部通风应采用阻燃风筒	GB16423-2020 第 6.6.3.6 条	使用阻燃风筒。	符合
12	通风构筑物。	《金属非金属矿山建设项目安全设施目录》	要求根据通风要求设置通风构筑物。	符合
13	风机进风口的安全护栏和防护网。	《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
14	风井井口和马头门处的安全护栏。	《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

3.5.4 矿井通风能力分析

1) 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=1.20~1.45；

Q_{回采}——回采工作面需风量，m³/s；

Q_{备采}——备采工作面需风量，m³/s；

Q_{掘进}——掘进工作面需风量，m³/s；

Q 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 400t/d 生产能力所需的矿井总需风量（详见表 2-5）。

$Q_{矿}=1.25 \times 39=48.75m^3/s$ ，确定取 $50m^3/s$ 。

按《可研报告》拟定的用风地点配风量，采矿工作面 5 个（其中凿岩面 2 个、出矿工作面 2 个、备用工作面 1 个）、掘进工作面 2 个（其中：凿岩工作面 1 个，出碴工作面 1 个）、独立通风硐室等（溜破系统、蓄电池充填硐室、爆破器材 1 座）。

(2) 采掘工作面配风量

2) 凿岩、充填准备工作面配风量

依据宝山矿区技改工程凿岩、准备工作面配风量，按 $4.0m^3/s$ 配风较为合理。

(3) 掘进工作面配风量

依据宝山矿区技改工程掘进工作面配风量，按 $3.0m^3/s$ 配风较为合理。

3.5.5 通风阻力评价分析

(1) 矿井井巷风阻计算公式采用

$R_{摩}=\alpha LU/S^3$ 千缪

式中： $R_{摩}$ ---风阻（摩擦风阻）， $kg \cdot s^2/m^8$

α ---井巷摩擦阻力系数， $kg \cdot s^2/m^4$

L----巷道长度，m

U----巷道周长，m

S----巷道面积， m^2

并联风阻计算公式为：

$1/(R_{并})^{1/2}=1/(R_1)^{1/2}+1/(R_2)^{1/2}+\dots+(R_n)^{1/2}$

(2) 矿井通风阻力可采用下式计算：

$h_{阻}=R \times Q^2$

式中： $h_{阻}$ ----矿井通风阻力（mm 水柱）

R-----矿井风阻（千缪）

Q-----矿井进风量（ m^3/s ）

(3) 前期通风井巷风阻

后期（困难期）通风井巷风阻见表 2-6。

依据矿山现有井巷工程和可研方案的布置，可研对矿井通风系统进行核算，各主要井筒的通风风量、风速均满足《金属非金属矿山安全规程》的要求。

3.5.6 通风单元评价结论

(1) 通风单元有中毒窒息、机械伤害、触电、地温（高温）、噪声等 5 种危险有害因素。

(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，地温（高温）、噪声危害程度为Ⅱ级。

(3) 在现有技术条件下，地温危害因素可防可控。

(4) 采用安全检查表，检查通风单元 14 项安全设施，10 项符合规范要求，4 项安全设施需补充完善。

(5) 存在问题

1) 由于该项目通风线路较长，且井下存在以往开采形成的采空区，为了防止风流短路、漏风现象，设计阶段应在井下设置通风构筑物（风窗、风门、风墙等），对废弃巷道及采空区及时封闭；

2) 为防止风量分配不合理，应对风量定期进行检测，并及时对风量进行调整。

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

4) 建议下一阶段设计中补充井下破碎硐室、主溜井等处的污风经净化处理安全设施或污风回风道的设计；

5) 无各中段、盘区的风量分配数据。

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，如用电管理不善，易发生触电事故，因此存在触电危险因素。

2) 火灾

(1) 油系统火灾爆炸

变压器存有一定数量的变压器油，特别是 110kV 总降变压器。

变压器油在加热状态下发生分解，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

宝山矿区工程大量存在的电气设备、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。

因此存在火灾危险因素。

3) 高处坠落

安装变配电设备或对供配电设备检修时，可能需要登高作业，因此存在高处坠落危险。

4) 其他（大面积停电）

供电系统故障及雷击、冰冻、台风等自然灾害引起大面积停电事故。矿山无计划停电，导致运行的电气设备损坏，并造成立井提升系统断绳坠罐等事故发生。

综上所述，供电系统有触电、火灾爆炸、高处坠落、其他等危险有害因素。

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

危险有害因素	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。 4) 跨步电压触电。	人员伤亡	III	1) 所有的裸露带电体设置防护罩、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，对停电设备的送电开关处闭锁，以防误送电。 4) 完善高压供电系统的短路、接地保护，并

	<p>5) 防雷设施不全或失效,造成雷击触电。</p> <p>6) 供配电管理不善,如:</p> <p>(1) 供电安全保护设施失效,如漏电保护、接地保护等保护设施缺失或失效;</p> <p>(2) 供电设备、用电设备、照明设施老化或使用有缺陷的电气设施;</p> <p>(3) 现场电源布置不合理,线路裸露、绝缘损坏;</p> <p>(4) 非电气操作人员进行检修操作;</p> <p>(5) 未严格执行工作票制度和操作票及操作监护制度,安全措施不完善,误入带电间隔;</p> <p>(6) 电气工器具缺乏维护保养,不定期试验;使用前检查不细,重用不重管,隐患长期未能消除;</p> <p>(7) 违章操作,如带电检修电气设备。</p>			<p>加强日常检查。</p> <p>5) 加强对供电系统的日常管理维护。</p> <p>(1) 完善供电安全保护设施,如漏电保护、过流保护、接地保护等,并经常检查,确保保护有效。</p> <p>(2) 加强对电气设备、照明设施检查、维护,及时发现、处理故障,对老化、有缺陷的电气设施及时更换。</p> <p>(3) 现场电源布置合理、有序,特别是临时用电的供电线路、电气设备布置不得零乱。</p> <p>(4) 非电气操作人员不得进行检修操作。</p> <p>(5) 高、低压室开关柜前铺设绝缘垫,高压绝缘用具、电气工器具定期试验,确保电气工器具性能满足规范要求。</p> <p>(6) 变配电室内电气设备布置合理、规范,操作、维修安全间距符合要求。</p> <p>(7) 加强作业人员安全教育培训,提高人员素质。</p>
高处坠落	<p>1) 爬杆等高处作业未佩戴安全带或安全带失效。</p> <p>2) 管缆井内铺设、维护电缆,未落实安全措施。</p> <p>3) 患有不适合高处作业的疾病,如高血压、心脏病、贫血等。</p>	人员伤亡	III	<p>1) 爬杆等高处作业必须佩戴安全带,在使用前检查安全带是否有效,严禁使用失效、无效的安全带。</p> <p>2) 在管缆井内作业时,必须佩戴安全带,落实防坠落安全措施。</p> <p>3) 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。</p>
变压器火灾爆炸	<p>1) 对变压器线圈、铁芯绝缘性能未进行检测。</p> <p>2) 变压器油质量不符合要求。</p> <p>3) 油浸变压器油量过少,变压器触点、接点接触不良,防雷接地设施缺陷,供电系统无过流保护或过流整定值过大,过载保护失效。</p> <p>4) 变电所通风条件不良,环境温度高;变压器周围有可燃物。</p>	设备损坏、人员伤亡	III	<p>1) 定期检测变压器相关性能。</p> <p>2) 使用合格的变压器油,并定期检测变压器内油的质量及油量,确保变压器内油量、油质符合规范要求。</p> <p>3) 加强对变压器触点、接点的日常检测,确保变压器触点、接点接触牢固。</p> <p>4) 加强供电系统维护,减少系统故障。</p> <p>5) 加强对地面变电所的防雷设施的日常检查和定期测试,保障防雷接地系统的可靠性。</p> <p>6) 变配电所通风良好,环境温度不得超过规范要求。定期清除地面变配电所变压器周边的可燃物。</p>

电气设备火灾	<p>1) 电气设备选型不合理。</p> <p>2) 无过流保护或过流保护整定值大。</p> <p>3) 电气设备老化, 特别是照明灯具老化。</p> <p>4) 电火花和电弧。</p>	财产损失	II	<p>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。</p> <p>2) 加强对过流保护的日常检查、维护。过流保护电流依据设备负荷、供电线路距离等因素进行整定, 在供电系统图中标注整定电流值, 设备控制开关按整定电流值配备过流保护设施。</p> <p>3) 严禁使用陈旧老化、故障设备。</p> <p>4) 容易产生电火花部位严禁有可燃物。</p> <p>5) 主要电气设备处及主要机房按规定配备灭火器材。</p> <p>6) 制定火灾事故应急预案并定期演练。</p>
电缆火灾	<p>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。</p> <p>2) 供电线路破损, 接线不牢, 造成接触不良。</p> <p>3) 接地故障, 产生电弧。</p>	设备损坏、人员伤亡	III	<p>1) 井下选用带矿安认证的电气产品, 矿山井下使用有矿安标志的阻燃电缆。</p> <p>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。</p> <p>3) 完善供电系统的过负荷、过流、接地保护, 并经常检查, 确保过负荷、过流、接地保护有效。</p> <p>4) 地面、井下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。</p> <p>5) 根据电缆火灾易产生有毒、有害气体特性及地面、井下电缆火灾烟雾蔓延特点制定电缆火灾专项应急预案并定期演练。</p>
其他 (大面积停电)	<p>1) 供配电系统保护失效或不全。</p> <p>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。</p> <p>3) 高压架空线路未进行覆冰难算、或难处依据不当, 导致极端气候条件下导线、线塔损坏。</p> <p>4) 高压架空线路未进行风载荷难算、或难处依据不当, 导致极端气候条件下导线、线塔损坏。</p> <p>5) 高压线路线塔、110kV总降变电所抗震等级不符合要求。</p>	设备损坏	II	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>4) 高压线路线塔、110kV总降变电所抗震等级符合设计要求。</p>

3.6.3 供配电设施单元安全检查表评价

供配电设施单元符合性评价，采用安全检查表法进行评价，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	检查项目	检查依据	可研设计情况说明	检查结果
1	<p>矿山供电电源和电源线路应符合下列规定：</p> <p>1 有一级负荷的矿山应由双重电源供电；当一电源中断供电，另一电源不应同时受到损坏，且电源容量应至少保证矿山全部一级负荷电力需求，并宜满足矿山二级负荷电力需求。</p> <p>2 大、中型矿山宜由两回电源线路供电；两回电源线路中的任一回中断供电时，另一回电源线路应保证供给全部一、二级负荷电力需求。</p>	<p>《矿山电力设计标准》 (50070-2020) 第 3.0.3 条</p> <p>《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020) 第 6.7.1.5 条</p>	<p>依据可研报告矿山的一级用电负荷为井下 -145m 主排水泵 (1×160kW)、501m 平硐口应急送风空压机 (1×110kW) 和 450m 平硐的盲竖井提升机 (1×560kW)，主通风机 (2×90kW) 最大工作功率合计为 1010kW，宝山矿区 35/6kV 的变电站，35kV 侧有两路电源：一路引自 110kV 崇义变电站，为矿区的工作电源；另一路引自 110kV 大余变电站；矿区还自备有一台 160kW 柴油发电机组，作为电网停电后的保安电源。满足一级负荷供电要求。</p>	符合要求
2	<p>矿山地面主变电所的主变压器台数确定，应符合下列规定：</p> <p>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 台及以上；</p>	<p>《矿山电力设计标准》 (50070-2020) 第 3.0.7 条</p>		
3	<p>矿山地面主变电所的主变压器为 2 台及以上时，其中 1 台停止运行，其余变压器容量应能保证一级负荷和二级负荷的供电。</p>	<p>《矿山电力设计标准》 (50070-2020) 第 3.0.8 条</p>		
4	<p>井下电气设备保护接地系统应符合下列规定：井下各开采水平的主接地装置和所有局部接地装置应通过接地干线相互连接，构成井下总接地网；需要接地的设备和局部接地极均应与接地干线连接。</p>	<p>《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020) 第 6.7.6.5 条</p>	<p>可研报告明确了在 -145m 中段排水泵房水仓设 2 组总接地极，引出接地干线至每个中段，干线上每处的接地电阻不大于 2 欧姆。可在每个中段水沟内加设局部接地极，以满足电阻要求。用电设备的不带电金属外壳，就近和接地干线连接。手持式用电设备带漏电保护。</p>	符合要求
5	<p>人员提升系统、矿井主要排水系统的负荷应作为一级负荷，由双重电源供电，任一电源的容量应至少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。</p>	<p>《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020) 第 6.7.1.1 条</p>	<p>矿区一级负荷，有双电源供电。</p>	符合要求

序号	检查项目	检查依据	可研设计情况说明	检查结果
6	井下应采用低烟、低卤或无卤的阻燃电缆。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020) 第 6.7.2.1 条	可研设计井下供电电缆选用 WDZC--YJV43-8.7/10kV 阻燃粗钢丝铠装交联聚乙烯电力电缆。	符合要求
7	井下电缆应符合下列要求： —在水平巷道或倾角小于 45° 的井巷内，固定敷设的高压电缆应采用交联聚乙烯绝缘钢带或细钢丝铠装聚氯乙烯护套电力电缆、聚氯乙烯绝缘钢带或细钢丝铠装聚氯乙烯护套电力电缆； —移动式变电站的电源电缆应采用井下矿用监视型屏蔽橡套电缆； —非固定敷设的高低电压电缆、移动式和手持式电气设备应采用矿用橡套软电缆； —移动式照明线路应采用橡套电缆； 有可能受机械损伤的固定敷设照明电缆应采用钢带铠装电缆； —硐室内应采用塑料护套钢带（或钢丝）铠装电缆； —井下信号和控制用线路应采用铠装电缆； —矿用橡套电缆的接地芯线不应兼作其他用途； —重要电源电缆、移动式电气设备的电缆及井下有爆炸危险环境的低压电缆应采用铜芯电缆。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020) 第 6.7.2.2 条	可研设计井下 0.6kV 供电电缆采用 WDZC--YJV43-8.7/10kV 阻燃粗钢丝铠装交联聚乙烯电力电缆，井下 0.4kV 供电电缆、向 380V 移动式设备供电电缆未明确	补充完善
8	井下低压配电系统接地型式应符合下列规定： 1 井下有爆炸危险环境，应采用 IT 系统。 2 井下无爆炸危险环境，宜采用 IT 系统；当采用 220/380V 时，也可采用 TN-S 系统。 3 当采用 IT 系统时，配电系统电源端的带电部分应不接地或经高阻抗接地，且配电系统相导体和外露可导电部分之间第一次出现阻抗可忽略的故障时，故障电流不应大于 5A。	《矿山电力设计标准》 (50070-2020) 第 4.1.3 条	井下低压配电系统采用中性点不接地的 IT 系统。	符合要求

序号	检查项目	检查依据	可研设计情况说明	检查结果
9	井下接地极的设置应符合下列规定： 1 每一开采水平主接地极不应少于 2 组，并宜分别设置于开采水平主、副水仓中。 2 当下井电缆在钻孔中敷设时，主接地极可埋设在地面或设在井底水仓中或集水井内；加固钻孔的金属套管可作为主接地极中的一组。 3 当没有排水水仓可利用时，主接地极应设置在井底水窝或专门开凿的集水井内。不得将两组主接地极置于一个集水井内。 4 局部接地极可设置在排水沟、积水坑或其他适当地点。	《矿山电力设计标准》 (50070-2020) 第 4.6.2 条	在排水泵房水仓设集中接地极，分别设置于两条水仓中，并且将这两个水平的主接地极相连通。	符合要求
10	当任一组主接地极断开时，井下电网上任一接地点测得的接地电阻值不应大于 2Ω 。每一移动式 and 手持式电力设备与最近的接地极之间的保护接地电缆芯线的电阻值，不得大于 1Ω 。	《矿山电力设计标准》 (50070-2020) 第 4.6.4 条	可研未见相关说明。	补充完善
11	井下照明电压，应符合下列规定： 1 主要巷道的固定式照明电压可采用 220V 或 127V； 2 天井以及天井至回采工作面之间应采用 36V； 3 采掘工作面应采用 36V，当选择矿用防爆型灯具时可采用 127V； 4 行灯电压不应大于 36V。	《矿山电力设计标准》 (50070-2020) 第 4.1.8 条	井下变配电所、主巷道照明采用三相 220V 电压，采场工作面，梯子间采用 36V 电压。	符合要求
12	井下所有作业地点、安全通道和通往作业地点的通道均应设照明。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020) 第 6.7.5.1 条	采场工作面，梯子间采用 36V 电压照明。	符合要求

3.6.4 供配电设施单元评价结论

(1) 宝山矿区建有一座 35/6kV 的变电站，35kV 侧有两路电源：一路引自 110kV 崇义变电站，线路规格为 12.3km、LJ-50mm² 架空线，是矿区的工作电源。另一路引自 110kV 大余变电站，线路规格为 12.3km、LJ-50mm² 架空线，线路先送到半边山 35kV 变电站，经平葛线、包葛线送到宝山 35/6kV 变电站。

这两路电源在 35kV 侧组成单母线分段系统，两路电源属独立电源（见国网崇义县供电公司的 2020 年 11 月 12 日《高可靠性供电费收取通知书》）。矿区还自备有一台 160kW 柴油发电机组，作为电网停电后的保安电源，供电电源能满足宝山矿区技术改造项目用电要求，供电电源可靠。

(2) 宝山矿区技术改造项目最终负荷：总装机容量为 5381kW，工作容量为 4561kW，宝山矿区变电站，外部 35kV 双回路电源供电，所内配 5 台电力变压器，一

级用电负荷采用双回路电源供电，供电系统合理、可靠。

(3) 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）共 4 种危险因素。

(4) 采用预先危险性评价分析：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。

(5) 采用安全检查表，检查供配电设施单元 12 项安全设施，10 项符合要求，2 项安全设施需补充完善。

(6) 设计阶段需补充如下措施：

1) 建议下一步设计阶段对井下低压电缆选型进行明确，井下所有电缆均应采用阻燃电缆，且为低烟、低卤或无卤的阻燃电缆。

2) 下一步设计阶段应明确当任一组主接地极断开时，井下接地网上任一接地点测得的接地电阻值不应大于 2Ω 。

3) 主扇及压风自救空压机作为一级负荷缺少依据，应重新核实一级负荷。

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

矿井在生产过程中发生过突水点，如穿脉巷掘进过程中突水。

排水系统不完善、管理不善，矿井水不能有效排出矿坑，有可能造成淹井事故。因此，存在水害危险因素。

(2) 机械伤害

安装、运行、搬运排水设备时，可能产生机械伤害。

(3) 触电

排水设备用电管理不善或供电保护缺失，造成触电伤害。

(4) 淹溺

矿山地表有高位消防供水池，井下有水仓，人员一旦误入其中，极易造成淹溺事故。

(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。

(6) 火灾

1) 电气火灾

井下电气设备较多，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。

2) 机械火灾

机械设备磨损产生热能，在有可燃物情况下，也会产生机械火灾。如宝山矿区工程井下破碎站、宝山矿区使用胶带输送机作转载设备，胶带输送机的满仓保护装置、防滑装置失效均会造成胶带磨损，而引发胶带输送机火灾。

3) 其它火灾

内燃设备电气线路故障；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；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。

综上分析，防排水与防灭火单元有机械伤害、触电、水害、淹溺、高处坠落、火灾（电气火灾、机械火灾、其它火灾）等危险因素。

3.7.2 预先危险性分析

对建设项目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	诱导因素	事故后果	危险等级	措施
水害	防、排水设备能力不够或未正常运转，采空区积水	人员伤亡 设备损坏	II	掘进过程中采取超前探水措施；合理预测地下涌水量，对井下水仓、水泵、排水沟等进行合理设计；雨季加强防排水设施的维护，做好夏季防汛准备
机械伤害	水泵等工作过程中对人员造成伤害	人员伤亡	II	水泵危险部位设置防护罩或防护栏等、设置警示标志
触电	水泵及输电线路漏电	人员伤亡	III	水泵及其供电线路设防漏电等措施
淹溺	人员坠入水池、水仓	人员伤亡	III	水池、水仓封闭或设置防护栏；在危险部位设置安全警示标志
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，揭示安全警示标志。
电气火灾	1) 变压器油质量不符合要求。	设备损坏	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、

危险因素	诱导因素	事故后果	危险等级	措施
	<p>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。</p> <p>3) 电气设备、电缆选型不合理。</p> <p>4) 电气设备、电缆老化, 特别是照明灯具老化。</p> <p>5) 供电系统无过流保护或过流保护整定值大。</p>	人员伤亡		<p>油质符合规范要求。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>
机械火灾	<p>1) 使用非阻燃胶带输送机。</p> <p>2) 胶带输送机的满仓保护失效。</p> <p>3) 胶带输送机的防滑保护失效。</p>	设备损坏 人员伤亡	III	<p>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胶带。</p> <p>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。</p> <p>3) 在胶带输送巷道内设置烟雾传感器, 及时监测火情。</p> <p>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。</p>
其他火灾	<p>3) 内燃设备电气线路故障;</p> <p>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。</p> <p>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</p>	设备损坏 人员伤亡	III	<p>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;</p> <p>2) 进风井等井巷采用非燃性材料支护或裸巷。</p> <p>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。</p> <p>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、</p>

危险因素	诱导因素	事故后果	危险等级	措施
	范要求。			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。

3.7.3 防排水与防灭火单元安全检查表评价

防排水与防灭火单元符合性评价，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》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	检查项目	检查依据	可研设计情况及说明	检查结果
1	应查清矿区及其附近地表的水流系统、汇水面积、河流沟渠汇水情况、疏水能力、积水区、水利工程现状和规划情况，以及当地日最大降雨量、历年最高洪水位，并结合矿区特点建立和健全防水、排水系统。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 6.8.2.1 条	可研结合矿区特点设计防排水系统。	符合要求
2	应调查核实矿区范围内的小矿井、老井、老采空区、现有生产矿井的积水区、含水层、岩溶带、地质构造等详细情况，并填绘矿区水文地质图。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 6.8.3.1 条	可研未见相关说明。	下阶段设计中需完善
3	对积水的旧井巷、老采区、流砂层、各类地表水体、沼泽、强含水层、强岩溶带等不安全地带，如不能采取疏放水措施保证开采安全，应留设安全矿（岩）柱。防治水设计应确定安全矿（岩）柱的尺寸，在设计规定的保留期内不应开采或破坏安全矿（岩）柱。在上述区域附近开采时应采取预防突然涌水的安全措施。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 6.8.3.2 条	可研未见相关说明。	下阶段设计中需完善
4	矿山井下最低中段的主水泵房和变电所的进口应装设防水门，防水门压力等级不低于 0.1MPa。水仓与水泵房之间应隔开，隔墙、水仓与配水井之间的配水阀的压力等级应与防水门相同。 通往强含水带、积水区、有可能突然大量涌水区域的巷道和专用的截水、放水巷道应设置防水门。防水门压力等级应高于其承受的静压。 防水门应设置在岩石稳固的地点，由专人管理，定期维修，确保可以随时启用。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 6.8.3.3 条	可研有相关说明。	符合要求
5	主要水仓应由两个独立的巷道系统组成。最低中段水仓总容积应能容纳 4h 的正常涌水量；正常涌水量超过 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%。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 6.8.4.1 条	可研有相关说明	符合要求
6	井下最低中段的主水泵房出口不少于两个；一个通往中段巷道并装设防水门；另一个在水泵房地面 7m 以上与安全出口连通，或者直接通达上一水平。水泵房地面应至少高出水泵房入口处巷道底板 0.5m；潜没式泵房应设两个通往中段巷道的出口。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 6.8.4.2 条	可研有相关说明。	符合要求

序号	检查项目	检查依据	可研设计情况及说明	检查结果
7	井下主要排水设备应包括工作水泵、备用水泵和检修水泵。只设 3 台水泵时，水泵型号应相同。 应设工作排水管路和备用排水管路。水泵出口应直接与工作排水管路和备用排水管路连接。任意一条排水管路检修时，其他排水管路应能完成正常排水任务。	(GB16423-2020) 第 6.8.4.3、6.8.4.4 条	可研设计每个水泵房均设置 3 台水泵，型号相同，均为一用一备一检修，井筒内装设两条相同的排水管路，其中一条工作，一条备用。	符合要求
8	井下消防系统应符合下列规定： 一井下消防供水水池应能服务井下所有作业地点，水池容积不小于 200m ³ ； 一消火栓栓口动压力应为 0.25MPa~0.5MPa。供水系统压力过大时应采取减压措施； 一消火栓最不利点的水枪充实水柱不小于 7m； 一消防主水管内径不小于 80mm。	GB16423-2020 第 6.9.1.5 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 $\phi 108 \times 8$ mm 无缝钢管。	符合要求
9	在下列地点或区域应配置灭火器： 一有人员和设备通行的主要进风巷道、进风井井口建筑、主要通风机房和压入式辅助通风机房、风硐及暖风道； 一人员提升竖井的马头门、井底车场； 一变压器室、变配电所、电机车库、维修硐室、破碎硐室、带式输送机驱动站等主要机电设备硐室、油库和加油站、爆破器材库、材料库、避灾硐室、休息或排班硐室等； 一内燃自行设备通行频繁的斜坡道和巷道，灭火器配置点间距不大于 300m。	GB16423-2020 第 6.9.1.7 条	井巷、硐室采用非燃性材料支护。 变压器室、变配电所、电机车库、维修硐室、破碎硐室、带式输送机驱动站等主要机电设备硐室配灭火器	符合要求
10	电气硐室内应配备消防器材	GB16423-2020 第 6.7.4.3 条	可研设计井下变电硐室、水泵房等配置手持式灭火器	符合要求
11	井下使用的动力线、照明线、带式输送机、风筒等设备设施必须具备阻燃特性。	安监总管一 (2013) 32 号	井下使用的动力线、照明线均采为阻燃材质。	符合要求

3.7.4 防排水与防灭火单元评价结论

(1) 防排水单元有机械伤害、触电、水害、淹溺、高处坠落、火灾（电气火灾、机械火灾、其它火灾）等危险因素共 6 种危险因素。

(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（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 12 项安全设施，《可研报告》均涉及 12 项安全设施，其中 2 项需补充完善。

3.8 废石场单元

3.8.1 主要危险、有害因素辨识

利用矿山现有的+450m、+501m 废石场。

主要危险有害因素有：

1) 车辆伤害

通过机车运输至废石堆场，路况、车况不好及操作不当等，发生矿车撞人、侧翻的伤害事故。

2) 物体打击

废石堆场下方未设警戒或警戒安全间距不足，造成废石滚落伤人。

3) 高处坠落

排土场一次堆置高度较高、坡面较大，存在高处坠落危险因素。

4) 坍塌

排土工艺、边坡参数不合理，导致坍塌。

6) 粉尘

废石翻卸过程中会产生粉尘。

综上分析，废石场有车辆伤害、物体打击、高处坠落、坍塌、粉尘等危险有害因素。

3.8.2 废石场单元预先危险性分析

对建设项目废石场单元存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价，分析结果见表 3-8-1。

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
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) 台阶上部和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	II-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，按要求佩戴安全帽等防护用品。

车辆伤害	<p>1) 运输道路质量差、道标识不清、会车安全距离不足。</p> <p>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。</p> <p>3) 运输车辆带“病”行驶。</p> <p>4) 雷雨、暴风、大雪、寒冻天作业无措施。</p> <p>5) 行人行走不规范。</p>	人员伤亡、车辆损坏	II-III	<p>1) 加强对运输道路的修建和维护，确保运输道路达到III级公路要求，标志清楚。</p> <p>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。</p> <p>3) 定期对运输车辆进行检修、维护，保证车辆性能完好。</p> <p>4) 雷雨、暴风、大雪、寒冻作业须遵守相应的安全措施。</p> <p>5) 加强交通安全教育，提高交通安全意识。</p>
高处坠落	<p>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）</p> <p>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。</p>	人员受伤	II	<p>1) 设置安全警示标志。</p> <p>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。</p> <p>3) 不安排不适合高处作业的人员从事坡面作业。</p>
坍塌	<p>1) 排土场（废石转运堆场）地基未按设计处理。</p> <p>2) 排土场（废石转运堆场）边坡参数选择不当或未按设计堆积。</p> <p>3) 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。</p> <p>4) 人为原因</p>	人员伤亡、设备设施损坏	II-III	<p>1) 对软弱地层按设计要求进行处理。</p> <p>2) 合理设计排土场（废石转运堆场）台阶高度、坡面角及最终边坡角。</p> <p>3) 加强现场管理，严格按设计施工，确保施工质量。</p> <p>4) 加强排土场（废石转运堆场）边坡的安全检查，发现隐患及时处理，以确保边坡稳定。</p> <p>5) 制定取土、取石方案及安全措施，确保取土、排土作业安全</p>
粉尘	<p>1) 未洒水降尘（包括排土场、运输公路等）。</p> <p>2) 未佩戴防尘口罩等个体防护用品。</p>	职业危害	II	<p>1) 矿山应配备洒水车或防尘供水管网，定期对运输道路、排土场（废石转运堆场）进行洒水降尘。</p> <p>2) 排土作业人员按规定佩戴防尘口罩等个体防护用品。</p>

3.8.3 废石场单元安全检查表评价

废石场单元符合性评价，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》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》设计情况	评价结果
1	排土场不应受洪水威胁或者由于上游汇水造成滑坡、塌方、泥石流等灾害。	GB16423-2020 第 5.5.1 条	利用原有废石场，废石场应受洪水威胁或者由于上游汇水造成滑坡、塌方、泥石流等灾害。	符合
2	排土场不应给采矿场、工业场地、居民区、铁路、公路和其它设施造成安全隐患。	GB16423-2020 第 5.5.2 条	利用现有排土场，位置较合理。	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 5.5.5 条	排土场在底部设置挡石坝。	符合
4	内部排土场不应影响矿山正常开采和边坡稳定，排土场坡脚与开采作业点之间应留设安全距离，必要时设置滚石或泥石流拦挡设施。	GB16423-2020 第 5.5.6 条	排土场不影响矿山正常开采和边坡稳定	符合
5	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》	现废石大多被综合利用。	符合
6	废石场运输道路缓坡段、安全护栏、挡车设施。		有相关设施。	符合
7	拦渣坝、防滚石拦挡设施。		设置挡石坝。	符合

3.8.4 废石场单元评价结论

- 1) 废石场单元有物体打击、车辆伤害、高处坠落、坍塌、粉尘共 5 种危险、有害因素。
- 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 II~III 级，火灾、高处坠落、粉尘的危险程度为 II 级。
- 3) 对废石场地址、排水设施等列表进行符合性评价，评价 7 项，7 项均符合要求。

3.9 安全避险“六大系统”

3.9.1 专家评议法

《可研报告》是中国瑞林工程技术股份有限公司是 2022 年 3 月编写完成的。其所根据：

- 1) 《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》 AQ2033-2011
 - 2) 《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》 AQ2034-2011
 - 3) 《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》 AQ2035-2011
- 均已过期。

现场检查：江钨集团荡坪钨业有限公司地下矿山安全避险“六大系统”是 2012 年 11 月设计建设的，井下相关设施已不能正常使用，地面监控中心设置在设置在现有的采矿办公区域。监控中心内配置人员定位服务器、监测服务器（两者互为冗余备份）、

流媒体服务器、管理工作站、汇聚层交换机、LCD 监视器、多媒体调度主机及双手柄触摸屏调度台等设备现已不能正常使用。

下阶段设计应依据：

根据《应急管理部国家矿山安全监察局关于印发〈“十四五”矿山安全生产规划〉的通知》(矿安(2022) 64 号)、《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》(AQ2031-2011)、《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》(AQ2032-2011)、《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》(AQ/T2033-2023)、《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》(AQ/T2034-2023)、《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》(AQ/T2035-2023)、《金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范》(AQ2036-2011)、《金属非金属地下矿山人员定位系统通用技术要求》(AQ/T2051-2016)、《金属非金属地下矿山通信联络系统通用技术要求》(AQ/T2052-2016)、《金属非金属地下矿山监测监控系统通用技术要求》(AQ/T2053-2016),重新编写安全避险“六大系统”的设计并进行安全避险“六大系统”的建设工作。

3.10 安全管理单元

3.10.1 专家评议法

江西荡坪钨业有限公司荡坪钨业宝山矿区因停产多年,本次技改项目为停产后重启,目前宝山矿区劳动定员和机构设置相应重启和完善,将来企业建立的安全管理体系应满足以下要求:

(1)应设置安全生产管理机构,按照不低于从业人员 1%的比例配备专职安全生产管理人员。从业人员不足一百人的,应当配备一名以上专职安全生产管理人员。应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。

(2)应当配备专职的矿长、总工程师和分管安全、生产、机电的副矿长,同时按要求配备专职技术人员。

(3)主要负责人和安全生产管理人员应当具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力,并取得资格证。

(4)应当建立健全全员安全生产责任制、规章制度、操作规程和作业指导书等。

(5)应当编制应急预案,并按规定报相应部门备案,同时定期进行应急演练。

(6)安全设备设施应定期进行检测检验。

(7) 按要求对从业人员进行安全生产教育培训。

(8) 应当加强班组建设，强化以岗位为核心的安全生产管理，设立班组安全员，并明确其职责。

(9) 应构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。

(10) 按要求提取、使用安全费用。安全费用应当专户储存，专项用于安全生产，并接受安全生产监督管理等部门的监督检查。

(11) 应为从业人员缴纳保险费和投保安全生产责任保险。

(12) 积极开展安全生产标准化建设。

3.10.3 管理单元评价结论

该矿山停产多年，目前宝山矿区安全管理体系还有待完善。可研对安全管理的设计不具体，建议在下一步设计阶段完善。

3.11 重大危险源辨识单元

3.11.1 重大危险源辨识

建设项目为地下开采矿山，平硐+胶带斜井+盲竖井开拓、罐笼提升，井下采用电机车牵引矿车运输，生产过程中不使用、不产生其他危险化学品。原矿石、精矿石不含有毒物质或放射性物质。

1) 生产装置

采掘工作面现场不储存爆破材料。

2) 储存

评价项目有井下爆破材料库 1 处危险化学品储存场所。

宝山矿区技术改造项目现在+450m 中段爆破器材库，库房选用硐室式，按规定每一硐室炸药量不超过 2t。现场检查，宝山矿区+450m 中段爆破器材库没有存放任何爆破器材，据企业介绍今后只是作为矿区爆破器材临时发放点。

3.11.2 重大危险源辨识结论

该项目评价内容不构成重大危险源矿山申报条件。

4 安全对策措施及建议

4.1 《可研报告》已有的安全措施

4.1.1 总体布置

(1) 满足各工业场地之间交通便捷及场地内部工艺流程顺畅的要求，并为生产的管理便利创造条件。

(2) 充分利用现有设施，节约用地和工程投资，布局紧凑，严格执行《工业企业设计卫生标准》、《工业企业总平面设计规范》和《建筑设计防火规范（2018年版）》。

(3) 采用有效的运输方式，合理布置运输线路，使货流及人流线路短捷，作业方便。

4.1.2 生产工艺和设备

(1) 采矿：尽可能地利用现有工程设施和成熟的生产工艺，安全、节约、高效地实施技改工程，诸如开拓运输方案、矿井通风系统等。

开采方式：可采范围内的矿体均埋深较大，且各中段开拓工程均已形成，仍然沿用原来地下采矿的方式进行开采。

开采顺序总体要求为：垂高方向先上中段后下中段，中段平面上由回风侧向进风侧后退式开采。

采矿方法：对于 5m 及以上的厚矿体选用分段空场法，而矿体厚度小于 5m 时则采用浅孔留矿法。空场法矿量占比为 65%，浅孔留矿法矿量占比为 35%。

设计对现有开拓系统进行优化，并最大限度利用已有工程减少投资并缩短工程建设时间，在优化过程中重点针对现有咽喉部位盲竖井进行改造延深。将盲竖井延深至 -180m，可直接负责 -145m、-115m、-65m 三个中段的提升任务，从而省去斜井提升转运的工序，节省人力，使效率得到很大提高，满足 400t/d 的生产能力提升要求。同时 -15m 以下人员可直接乘罐笼往返，无需从斜井步行上下。改建后开拓系统：仍为平硐+盲竖井开拓，新系统为：各中段矿石经盲竖井→平硐→经窿外斜坡道提升至 501 运输至选厂（废石汽车转运至废石场）。

对原有通风线路进行了优化改造：新增一台与原风机串联，即：采用单翼对角式通风，通风路线与扩刷断面一致，最困难时期负压 3981Pa，容易时期负压 3457Pa。安装两台主扇，分别布置于 165m 回风巷处和 501m 回风巷。。

4.1.3 主要构筑物

(1) 建筑物的防火设计。

本工程建筑物设计使用年限：50 年。

本工程建筑安全等级：二级。

本工程建筑耐火等级：除各车间变配电所为一级外，其它构筑物均为二级。

结构安全等级：均为二级。

屋面防水等级：均为 II 级。

本工程建筑物的火灾危险性类别：均为戊类。

地基基础设计等级：均为丙级。

抗震设防类别：本工程建筑物除各车间变配电所为乙类外其余抗震设防类别均为丙类。

(2) 所有建筑物内外平台、洞口临空处设置安全防护栏杆，距基准面高度小于 20 米的平台栏杆采用 1050 高，距基准面高度大于 20 米的平台栏杆采用 1200 高。

另外悬挂安全操作标志。

高度超过规范要求的直爬梯均设置护笼。

所有疏散门均向疏散方向开启。

所有出入口处均设置雨篷。

所有厂房高侧窗、天窗处玻璃均采用安全玻璃。

4.1.4 电气安全措施

(1) 6kV 架空线路采用钢芯铝绞线，预应力混凝土电杆。

(2) 地面高压电力电缆采用 ZC-YJV43-8.7/10kV 阻燃粗钢丝铠装交联聚乙烯电力电缆，桥架敷设或者穿管埋地敷设

(3) 井下敷设采用 WDZC-YJV43-8.7/10kV 阻燃粗钢丝铠装交联聚乙烯电力电缆，在竖井、斜坡道或水平巷道吊挂敷设。

(4) 地面低压（0.4kV）配电网均采用中性点接地系统（TN-S 系统），低压电气设备采用接地保护；变压器中性点直接接地，电阻不大于 4 欧姆，电气设备接地保护。

(5) 井下低压（0.4kV）配电网采用中性点不接地系统（IT 系统），在-145m 中段排水泵房水仓设 2 组总接地极，引出接地干线至每个中段，干线上每处的接地电阻不大于 2 欧姆。可在每个中段水沟内加设局部接地极，以满足电阻要求。用电设备的

不带电金属外壳，就近和接地干线连接。手持式用电设备带漏电保护。

(6) 地面照明采用单相 220V 电压。

(7) 井下变配电所、主巷道照明采用三相 220V 电压，采场工作面，梯子间采用 36V 电压。

4.1.5 应急工程措施

(1) 供电系统：宝山矿区建有一座 35/6kV 的变电站，35kV 侧有两路电源，这两路电源在 35kV 侧组成单母线分段系统，两路电源属独立电源（见国网崇义县供电公司的 2020 年 11 月 12 日《高可靠性供电费收取通知书》）。矿区还自备有一台 160kW 柴油发电机组，作为电网停电后的保安电源。

(2) 消防供水系统：采矿工业场地：根据《有色金属工程设计防火规范》GB50630-2010 规定消防水池的容积应按井下一次火灾的全部用水量确定，且不应小于 200m³，该项目主井与选厂毗邻，且已有一个 200m³ 的倒矿水池，故该项目主井区域消防用水储存在已有 200m³ 倒矿水池中，标高 530m，该水池仅储存消防用水，平时不得动用。采矿副井消防管网采用 DN150 焊接钢管，暂按与生产新水管网合并。

另外，按《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005 规定，在厂区、生活区各建筑物内适当位置均匀设置手提式干粉灭火器若干具。

4.1.6 制度和管理措施

(1) 爆破作业时，严格执行《爆破安全规程 GB6722-2014》中的相关规定。爆破人员必须经过严格培训，考核合格后持证上岗，非爆破人员不得参与装药、连线、起爆等工作。

(2) 矿山应健全矿井通风和安全防护组织和专业队伍，加强井下工作人员的个体防护，配备必要的自救器和呼吸器等救护设备，并对专业队伍和业余兼职人员定期进行培训和演练。

(3) 根据《安全标志及其使用导则》、《矿山安全标志》的规定，本项目根据需要设置各种不同的安全警示标志，建设单位需按要求进行设置。

根据《安全色》，充分利用红（禁止、危险）、黄（警告、注意）、蓝（指令、遵守）、绿（通行、安全）四种传递安全信息的安全色，正确使用安全色，使人员能够迅速发现或分辨安全标志，及时得到提醒，以防止事故、危害的发生。

(4) 建设单位应对安全设备、设施和器材进行经常性维护、保养，并定期检测，

保证正常运转。维护、保养、检测应作好记录，并由有关人员签字。维修过程需严格执行操作规程。

(5) 企业应加强职工安全生产和劳动保护教育，普及安全知识和安全法律知识，进行技术和业务培训；对所有生产作业人员，每年至少接受 20h 的安全教育，新进矿山的作业人员，应接受不少于 72h 的安全教育，经考试合格后，由老工人带领工作至少 4 个月，熟悉本工种操作技术并经考核合格，方可独立工作。调换工种的人员，应进行新岗位安全操作的培训。特种作业人员，应按照国家有关规定，经专门的安全作业培训，取得特种作业操作资格证书，方可上岗作业。

4.1.7 职业卫生

(1) 防尘、毒措施

1) 除完善通风系统和坚持湿式凿岩外，拟对采掘工作面、爆堆和溜井装卸矿等产尘集中处喷雾洒水和水幕除尘，井下各主要产尘点必须进行粉尘检查，使粉尘浓度控制在国家规定工业企业设计防尘标准 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。

在受炮烟影响的区域和主要工作面设置一氧化碳和二氧化氮传感器。同时配置便携式气体检测报警仪。进入采坑工作之前，需检测有毒有害气体浓度。

2) 所有直接接触粉尘的工作人员，一律按规定配备相应的工作服防尘口罩、手套等个人劳动保护用品。

3) 对采矿工业场地的空地植草绿化，改善空气质量。

(2) 防噪、减振设施

1) 水泵进出口连接管设计采用柔性接头连接方式，水泵电机基础设置橡胶减振器。

2) 对高噪声凿岩设备安装消声器，作业人员佩戴耳塞，定期轮换、控制接触时间等措施。

(3) 通风、采光

车间、厂房利用高侧窗组织自然通风，对通风要求较高的车间采用成品屋面自然通风器或机械通风。

大跨度、大进深车间屋面采用采光板增加车间内采光。一般车间厂房内采用深照型或配照型工厂灯，皮带廊选用防尘工厂灯照明，高低压配电室、控制室、办公室等以荧光灯照明为主。室外露天场所、潮湿的场所和原矿运输平硐采用防水防尘灯具。有局部照明要求的场所设置局部照明，高压配电室、控制室等重要场所设置应急照明。

(4) 防高温措施

高温作业面采用局扇加强通风，亦可采用移动式空调进行局部制冷。值班室、办公室、宿舍、控制室、化验室、食堂浴室等辅助用房室内设置空调。

(5) 其他

1) 矿山现有的职业卫生管理隶属安环部，负责全矿的职业卫生救护管理工作。

2) 依托当地医院建立职工医疗普查制度，同时建立职业健康监护档案，并妥善保管，职业健康监护档案应当包括劳动者的职业史、职业病危害接触史、职业健康检查结果和职业病诊疗等有关个人健康资料。

3) 定期向职工发放劳动保护用品，加强对职工的劳动保护和工业卫生教育，职工上班应穿戴必要的保护用品，认真遵守作业规程，自觉采取个人防护措施。

4.2 针对安全设施设计补充的措施、建议

4.2.1 总平面布置单元安全对策措施及建议

(1) 对地表裂缝、地表移（错）动监测带进行圈护并设警示标志，防止人畜、车辆误入，发生危险，并定期进行巡视，设置地面沉降观测设施。

(2) 矿山矿区因停产多年，本技改项目启动后应加强矿山道路、排水沟、地面构筑物的检查和维护。

4.2.2 开拓单元安全对策措施及建议

(1) 行人的有轨运输巷道和调车场、井底车场矿车摘挂钩处两侧应按照《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）的要求设置人行道。

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。

调车场、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。

(2) 在下一步设计阶段中，设计单位应按照《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）的要求明确水平巷道、斜井，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，且应符合下列规定：有轨运输不小于 0.3m。

(3) 在下一步设计阶段中，设计单位应按照《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）的要求明确废弃井巷和硐室的封闭措施；废弃井巷和硐室的入口应及时封闭，封闭时应留有泄水条件，封闭墙上应标明编号、封闭时间、责任人、井巷

原名称，封闭前入口处应设明显警示标志，禁止人员进入，封闭墙在相应图纸上标出，并归档永久保存，报废井巷的地面入口周围应设高度不低于 1.5m 的栅栏。

(4) 加强对矿井安全出口的检查维护，保障安全出口畅通；特别加强盲竖井、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。

(5) 加强对采场应力监测，对应力集中或围岩破碎时，及时调整采场支护方式，加强对采场的支护。

(6) 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) 生产过程中，如存在地压、地温危害时，及时评估地压、地温灾害危害程度，并采取加强支护、降温等措施预防地压、地温危害。

(8) 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渣间等设施，梯子间和溜渣间用隔板隔开；上部有护棚的梯子可视作梯子间。

(9) 盲竖井、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，并组织施工人员进行学习。

----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。

4.2.3 提升运输单元安全对策措施及建议

(1) 下一步设计阶段中应明确井下粗破碎站安全设施，包括：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，车挡高度；破碎机受料槽和缓冲仓排料口视频监控；矿仓口卸料时喷雾降尘措施等安全设施。

(2) 盲竖井提升系统的尾绳隔离保护设施；

(3) 盲竖井提升系统的井口、卸载站等处的安全护栏；

(4) 井下粗碎设备动力部件周边安全护栏；

- (5) 井下转运胶带输送机选用阻燃胶带；
- (6) 加强对盲竖井提升机的检查维护，定期检查，定期检测，保证提升机安全保护装置齐全、有效。
- (7) 同一层罐笼不应同时升降人员和物料。升降爆破器材时，负责运输的爆破作业人员应通知中段(水平)信号工和提升机司机，并跟罐监护。
- (8) 罐笼的最大载重量和最大载人数量，应在井口公布，不应超载运行。
- (9) 经常检查提升容器与井壁或罐道梁之间的间隙，其最小间距符合规程规范要求。型钢罐道滑动导向槽每侧间距符合规程规范要求。
- (10) 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。
- (11) 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。
- (12) 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。

4.2.4 采掘单元安全对策措施及建议

- (1) 矿山已开采多年，矿体上部为原有采空区，采空区内的积水情况不明，建议矿山根据《国家矿山安全监察局关于开展非煤地下矿山隐蔽致灾因素普查治理工作的通知》要求进行矿山隐蔽致灾因素普查治理。将采空区普查治理情况，如位置、暴露面积、高度、体积，绘制出采空区分布与井上下工程复合图，初步设计阶段应根据采空区与本次技改的关系采取相应安全措施，确保矿山安全开采，矿山生产运行阶段应用探水钻先探明空区积水的情况并建议下阶段设计采矿方法采用充填法；
- (2) 可研设计利用矿山现有开拓系统，因矿山已停产多年，设计阶段应对矿山原有开拓系统安全状况进行检查确认，对不符合安全要求的区域采取安全措施；矿山应根据《国家矿山安全监察局关于开展非煤地下矿山隐蔽致灾因素普查治理工作的通知》要求进行矿山隐蔽致灾因素普查治理。
- (3) 设计阶段应开展矿山采场爆破试验，根据试验结果确定合理的爆破参数，如炮孔布置、装药量及允许的单段最大装药量等，确保采场爆破安全。
- (4) 下阶段设计应对废石充填的工艺、接顶要求、充填效果进一步设计细化。

4.2.5 通风防尘单元安全对策措施及建议

- (1) 由于该项目通风线路较长，且井下存在以往开采形成的采空区，为了防止风

流短路、漏风现象，设计阶段应在井下设置通风构筑物（风窗、风门、风墙等），对废弃巷道及采空区及时封闭；

(2) 为防止风量分配不合理，应对风量定期进行检测，并及时对风量进行调整。

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

(4) 建议下一阶段设计中补充井下破碎硐室、主溜井等处的污风净化处理安全设施或污风回风道的设计；

(5) 建议下一阶段设计中补充无各中段、盘区的风量分配数据；

(6) 建议下一阶段设计中补充针对地温危害防治设施。

(7) 建立矿井通风监测系统，及时监测矿井主要进、回风井巷、用风地点的风量、风压、环境温度等相关参数，对监测数据进行对比分析，评估矿井通风的可靠性。根据生产变化，及时做好风量调整，当采用增阻法调整风量时，须考虑矿井总的通风阻力的变化。

(8) 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)台帐、测风台帐等。定期测定矿井通风阻力。

(9) 采场形成通风系统之前，不应进行回采作业。凡能形成全负压通风（贯穿风流）的场所，必须采取全负压通风。

(10) 主要进风巷和回风巷，应经常维护，保持清洁和风流畅通，不应堆放材料和设备。通风构筑物(风门、风桥、风窗、挡风墙等)应由专人负责检查、维修，保持完好严密状态。

(11) 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。

(12) 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。

4.2.6 供配电设施安全安全对策措施及建议

(1) 建议下一步设计阶段对井下低压电缆选型进行明确，井下所有电缆均应采用

阻燃电缆，且为低烟、低卤或无卤的阻燃电缆。

(2) 下一步设计阶段应明确当任一组主接地极断开时，井下接地网上任一接地点测得的接地电阻值不应大于 2Ω 。

(3) 重新核实一级负荷。

(4) 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。

(5) 各项电气管理制度、操作规程必须齐全。变配电所（站室）、电气设备、线路的安装、验收、运行、检修资料档案应完整准确。

(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《矿山电力设计规范》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 ；明装电度表板底口距地不得小于 1.8m 。

(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) 对电气设备及线路，应定期测量绝缘电阻。绝缘电阻值必须符合规定的技术标准，且与前次测量值比较不应有显著下降；电气装置和线路上的电气连接点必须接触良好，连接可靠。应绝缘的部分绝缘强度要符合《电气装置安装工程施工及验收规范》有关规定。

4.2.7 防排水与防灭火单元安全对策措施及建议

(1) 定期维护排水设施和疏通排水渠沟，保持排水畅通，每年雨季前，应由主管矿长组织一次防水检查，并编制防水计划。其工程应在雨季前竣工。

(2) 新开工的采掘工作面应进行水害因素分析，分析所有可能的水力通道及充水水源等水害因素，并制定切实可行的防治水措施。

(3) 对有水害危险的采掘工作面，建议采用物探、钻探等勘探手段探测含水水体，并严格执行先探后掘（采）的探放水措施。

(4) 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。

(5) 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。

(6) 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。

4.2.8 废石场单元安全对策措施及建议

(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。

(3) 对废石进行资源化加工利用，加工成砂石予以资源化利用。

4.2.9 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”。

(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。

4.2.10 安全管理单元安全对策措施

(1) 矿山应委托有资质的设计单位编制“开采设计”及“安全设施设计”，安全设施设计审批通过后，严格按设计要求组织施工建设，确保工程施工质量。

(2) 矿山切实贯彻“安全第一、预防为主，综合治理”的安全生产方针，积极推井“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，实现安全管理科学化、标准化。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。

(3) 应加强职工安全生产和劳动保护教育，普及安全知识和安全法律知识，进行技术和业务培训；对所有管理人员和工人，每年至少接受 40 小时的安全教育；新进工人必须进行不少于 72 小时的矿、采场、班组三级安全教育；调换工种的人员，必须进行新岗位安全操作教育的培训。参加劳动人员，必须进行安全教育。

(4) 针对已经辨识的危险有害因素，制定和完善矿山应急救援预案，并上报当地安全生产监督管理部门备案。每年进行一次应急救援预案演习；当发生伤亡或其它重大事故时，矿山主要负责人必须立即到现场指挥组织抢救，采取有效措施，防止事故扩大；对伤亡事故按规定及时如实上报上级主管部门；事故发生后，应及时调查分

析，查明事故原因，并提出防止同类事故发生的措施。

(5) 特种作业人员，要害岗位、重要设备与设施的作业人员，必须经过技术培训和专门的安全教育，经考核合格取得操作资格证书或执照后，方准上岗，严格遵守操作规程；要害岗位、重要设备和设施及危险区域，应严加管理，并设照明和警戒标志。

(6) 应加强有关资料和图纸的管理及归档，矿山应建立健全安全生产会议、安全教育培训、安全检查及隐患整改等记录。

(7) 必须按规定向从业人员发放劳动保护用品，并督促检查，保证职工必须按规定穿戴和使用劳动保护用品与用具。

(8) 加强应急管理，加强对应急人员的培训教育及应急演练，提高应急人员的应急能力。

5 评价结论

5.1 建设项目主要危险、有害因素

建设项目存在的主要危险、有害因素有：

- 1) 宝山矿区技改项目评价内容不构成重大危险源矿山申报条件；
- 2) 建设项目主要存在：暴雨、寒潮、大风、雷电等 4 种；
- 3) 建设项目在生产过程中主要存在：物体打击、车辆伤害（提升运输伤害、有轨运输伤害）、机械伤害、片帮冒顶、高处坠落、火药爆炸、放炮、触电、中毒窒息、淹溺、水害、火灾等 12 种危险因素；
- 4) 建设项目在生产过程中主要存在：粉尘、噪声、震动等 3 种危害因素。

评价认为水害、片邦冒顶、高处坠落、中毒窒息、提升运输伤害为该项目比较重要的危险有害因素，建设项目应重点防范。

5.2 应重视的安全对策措施

针对水害、片邦冒顶、高处坠落、中毒窒息、提升运输伤害主要危害因素，评价认为，应重视以下安全对策措施：

- 1) 新开工的采掘工作面应进行水害因素分析，分析所有可能的水力通道及充水水源等水害因素，并制定切实可行的防治水措施。
- 2) 对有水害危险的采掘工作面，建议采用物探、钻探等勘探手段探测含水层，并严格执行先探后掘（采）的探放水措施。
- 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。
- 5) 应根据生产变化，及时调整矿井通风系统，并绘制全矿通风系统图。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。
- 6) 加强对竖井提升机的检查维护，制定检查制度，定期检查，保证提升机安全保护装置齐全、有效。
- 8) 建井期间应制定切实可行的安全措施，并报主管矿长批准。
- 9) 定期对提升钢丝绳取样做弯曲、拉断试验，并以破断力总和验算提升钢丝绳安全系数，安全系数小于规定值时，及时更换。

5.3 总体评价结论

1) 建设项目的拟定的开采方案、采用的工艺及各系统的安全设施符合安全生产法律、法规和行业安全技术规程。

2) 在建设施工及生产运行中，如能严格执行国家有关安全生产法律、法规和有关标准、规范，认真落实设计提出的安全措施，并合理采纳本报告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，安全生产风险在可接受范围。

结论：江西荡坪钨业有限公司宝山矿区技术改造项目符合国家有关法律、法规、标准和规范的要求。

6 附件、附图

- 1) 企业法人营业执照
- 2) 采矿许可证
- 3) 现场勘查图片
- 6) 图纸
 - 矿山范围及地质地形平面图
 - 总平面布置图及井上井下对照图
 - 开拓系统纵投影示意图
 - 典型采矿方法图
 - 通风系统示意图
 - 排水系统图
 - 供电系统图
 - 中段复合图

现场照片：



左起：肖达华、管自强、许玉才