



栾川县鑫鑫矿业有限公司
红石窑钼矿地下开采建设项目（一期）

安全设施验收评价报告

河南安平安全技术服务有限公司

证书编号：APJ-（郑）-001

二〇二六年四月



安全评价机构 资质证书

(副本) (1-1)

统一社会信用代码: 91410105755194566H

机构名称: 河南安平安全技术有限公司

办公地址: 郑州市顺河路18号6号楼904号

法定代表人: 赵东海

证书编号: ADJ(豫) - 001

首次发证: 2021年12月15日

有效期至: 2026年12月14日

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



承 诺 书

我单位提交的栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿地下开采建设项目（一期）安全设施验收评价报告》全部资料符合法律、法规和标准的规定，资料全部内容真实有效；参与编写报告（含附件、附图）人员均为我单位在职人员且专业资格符合要求。如存在违反法律、法规和标准规定，或弄虚作假等行为的，我单位愿意按照《安全生产法》第九十二条，《安全评价检测检验机构管理办法》第二十九条、三十条、三十一条，《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第三十九条，《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》第三十一条等有关规定承担相应的法律责任。

单位法人签字：

赵东海
刘金福

项目负责人签字：

单位盖章：

2026 年 4 月 25 日

材料清单

序号	材料名称	页码范围
1	《 <u>栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿地下开采建设项目（一期）安全设施验收评价报告</u> 》文本	~
2	《 <u>栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿地下开采建设项目（一期）安全设施验收评价报告</u> 》附件	~
3	《 <u>栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿地下开采建设项目（一期）安全设施验收评价报告</u> 》附图	~

栾川县鑫鑫矿业有限公司

红石窑钼矿地下开采建设项目（一期）

安全设施竣工验收评价报告

法定代表人：赵东海

技术负责人：荆 瑜

评价项目负责人：刘金福

二〇二六年四月

栾川县鑫鑫矿业有限公司
红石窑钼矿地下开采建设项目
安全设施验收评价报告
评价人员

	姓名	资格证书号	从业登记 编号	专业	签字
项目负责人	刘金福	S011041000110202001399	025312	采矿	刘金福
项目组成员	刘金福	S011041000110202001399	025312	采矿	刘金福
	李春哲	1100000000201550	016937	安全、通风	李春哲
	王敬华	S011041000110203001567	042067	电气	王敬华
	范志伟	1100000000201354	019681	地质	范志伟
	曲俊凯	S011041000110192002435	019672	安全	曲俊凯
	孙召军	S011041000110192002302	018379	机械	孙召军
	李玲	S011021000110201000308	018134	水工结构	李玲
报告编制人	刘金福	S011041000110202001399	025312	采矿	刘金福
	李春哲	1100000000201550	016937	安全、通风	李春哲
	范志伟	1100000000201354	019681	地质	范志伟
	曲俊凯	S011041000110192002435	019672	安全	曲俊凯
	孙召军	S011041000110192002302	018379	机械	孙召军
	王敬华	S011041000110203001567	042067	电气	王敬华
报告审核人	秦宝霞	S011041000110202001734	041478	电气	秦宝霞
过程控制负责人	王亚丽	1700000000200898	018378	安全	王亚丽
技术负责人	荆瑜	1100000000100338	013391	地质、采矿	荆瑜

表单验证号码1477d073064747f4bf647819c0a415c1



河南省社会保险个人权益记录单
(2026)

单位：元

证件类型	居民身份证	证件号码	421022197911213031			
社会保障号码	421022197911213031	姓 名	刘金福	性别	男	
联系地址	郑州市顺河路1			邮政编码		
单位名称	河南安平安全技术服务有限公司			参加工作时间	2009-11-01	
账户情况						
险种	截止上年末 累计存储额	本年账户 记入本金	本年账户 记入利息	账户月数	本年账户支 出额账利息	累计储存额
基本养老保险	59181.82	919.44	0.00	196	919.44	60101.26
参保缴费情况						
月份	基本养老保险		失业保险		工伤保险	
	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态
	2009-11-24	参保缴费	2009-11-01	参保缴费	2009-11-24	参保缴费
	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况
01	3831	●	3831	●	3831	-
02	3831	●	3831	●	3831	-
03	3831	●	3831	●	3831	-
04		-		-		-
05		-		-		-
06		-		-		-
07		-		-		-
08		-		-		-
09		-		-		-
10		-		-		-
11		-		-		-
12		-		-		-
说明： 1、本权益单仅供参保人员核对信息。 2、扫描二维码验证表单真伪。 3、●表示已经实缴，△表示欠费，○表示外地转入，-表示未制定计划。 4、若参保对象存在在多个单位参保时，以参加养老保险所在单位为准。 5、工伤保险个人不缴费，如果缴费基数显示正常，-表示正常参保。						
数据统计截止至: 2026.04.07 15:01:55 打印时间: 2026-04-07						



表单验证号码e829db7a6bb44bd38229ae1066b3e5c7



河南省社会保险个人权益记录单
(2026)

单位：元

证件类型	居民身份证	证件号码	342224197410050013			
社会保障号码	342224197410050013	姓 名	李春哲		性别	男
联系地址	郑州市顺河路1			邮政编码		
单位名称	河南安平安全技术服务有限公司			参加工作时间	2005-12-01	
账户情况						
险种	截止上年末 累计存储额	本年账户 记入本金	本年账户 记入利息	账户月数	本年账户支 出额账利息	累计储存额
基本养老保险	68479.86	919.44	0.00	244	919.44	69399.30
参保缴费情况						
月份	基本养老保险		失业保险		工伤保险	
	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态
	2005-12-05	参保缴费	2005-12-01	参保缴费	2005-12-05	参保缴费
	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况
01	3831	●	3831	●	3831	-
02	3831	●	3831	●	3831	-
03	3831	●	3831	●	3831	-
04		-		-		-
05		-		-		-
06		-		-		-
07		-		-		-
08		-		-		-
09		-		-		-
10		-		-		-
11		-		-		-
12		-		-		-
说明： 1、本权益单仅供参保人员核对信息。 2、扫描二维码验证表单真伪。 3、●表示已经实缴，△表示欠费，○表示外地转入，-表示未制定计划。 4、若参保对象存在在多个单位参保时，以参加养老保险所在单位为准。 5、工伤保险个人不缴费，如果缴费基数显示正常，-表示正常参保。						
数据统计截止至: 2026.04.07 14:58:21 打印时间: 2026-04-07						



表单验证号码a079dbdfc5d464893c4c756a763dac7



河南省社会保险个人权益记录单
(2026)

单位：元

证件类型	居民身份证	证件号码	412728198909107299			
社会保障号码	412728198909107299	姓 名	王敬华		性别	男
联系地址	-			邮政编码		
单位名称	河南安平安全技术服务有限公司			参加工作时间	2011-12-01	
账户情况						
险种	截止上年末 累计存储额	本年账户 记入本金	本年账户 记入利息	账户月数	本年账户支 出额账利息	累计储存额
基本养老保险	50443.34	919.44	0.00	155	919.44	51362.78
参保缴费情况						
月份	基本养老保险		失业保险		工伤保险	
	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态
	2012-02-01	参保缴费	2013-07-01	参保缴费	2009-12-08	参保缴费
	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况
01	3831	●	3831	●	3831	-
02	3831	●	3831	●	3831	-
03	3831	●	3831	●	3831	-
04		-		-		-
05		-		-		-
06		-		-		-
07		-		-		-
08		-		-		-
09		-		-		-
10		-		-		-
11		-		-		-
12		-		-		-
说明： 1、本权益单仅供参保人员核对信息。 2、扫描二维码验证表单真伪。 3、●表示已经实缴，△表示欠费，○表示外地转入，-表示未制定计划。 4、若参保对象存在在多个单位参保时，以参加养老保险所在单位为准。 5、工伤保险个人不缴费，如果缴费基数显示正常，-表示正常参保。						
数据统计截止至: 2026.04.07 15:02:22 打印时间: 2026-04-07						



表单验证号码90341b866fbd4cb996aa555cbe322676



河南省社会保险个人权益记录单
(2026)

单位：元

证件类型	居民身份证	证件号码	410126198103021413			
社会保障号码	410126198103021413	姓 名	范志伟		性别	男
联系地址	郑州市顺河路1			邮政编码		
单位名称	河南安平安全技术服务有限公司			参加工作时间	2005-12-01	
账户情况						
险种	截止上年末 累计存储额	本年账户 记入本金	本年账户 记入利息	账户月数	本年账户支 出额账利息	累计储存额
基本养老保险	68530.06	919.44	0.00	245	919.44	69449.50
参保缴费情况						
月份	基本养老保险		失业保险		工伤保险	
	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态
	2005-12-05	参保缴费	2005-12-01	参保缴费	2005-12-05	参保缴费
	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况
01	3831	●	3831	●	3831	-
02	3831	●	3831	●	3831	-
03	3831	●	3831	●	3831	-
04		-		-		-
05		-		-		-
06		-		-		-
07		-		-		-
08		-		-		-
09		-		-		-
10		-		-		-
11		-		-		-
12		-		-		-
说明： 1、本权益单仅供参保人员核对信息。 2、扫描二维码验证表单真伪。 3、●表示已经实缴，△表示欠费，○表示外地转入，-表示未制定计划。 4、若参保对象存在在多个单位参保时，以参加养老保险所在单位为准。 5、工伤保险个人不缴费，如果缴费基数显示正常，-表示正常参保。						
数据统计截止至: 2026.04.07 15:01:15 打印时间: 2026-04-07						



表单验证号码6fdd5c9f582e40fca27ad5035b697cef



河南省社会保险个人权益记录单
(2026)

单位：元

证件类型	居民身份证	证件号码	411325198009163517			
社会保障号码	411325198009163517	姓 名	曲俊凯		性别	男
联系地址	***			邮政编码		
单位名称	河南安平安全技术服务有限公司			参加工作时间	2004-12-01	
账户情况						
险种	截止上年末 累计存储额	本年账户 记入本金	本年账户 记入利息	账户月数	本年账户支 出额账利息	累计储存额
基本养老保险	69829.30	919.44	0.00	244	919.44	70748.74
参保缴费情况						
月份	基本养老保险		失业保险		工伤保险	
	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态
	2006-01-05	参保缴费	2013-06-01	参保缴费	2006-01-05	参保缴费
	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况
01	3831	●	3831	●	3831	-
02	3831	●	3831	●	3831	-
03	3831	●	3831	●	3831	-
04		-		-		-
05		-		-		-
06		-		-		-
07		-		-		-
08		-		-		-
09		-		-		-
10		-		-		-
11		-		-		-
12		-		-		-
说明： 1、本权益单仅供参保人员核对信息。 2、扫描二维码验证表单真伪。 3、●表示已经实缴，△表示欠费，○表示外地转入，-表示未制定计划。 4、若参保对象存在在多个单位参保时，以参加养老保险所在单位为准。 5、工伤保险个人不缴费，如果缴费基数显示正常，-表示正常参保。						
数据统计截止至: 2026.04.07 15:01:37 打印时间: 2026-04-07						



表单验证号码8b93708949748083af75b0b14d2eb4



河南省社会保险个人权益记录单
(2026)

单位：元

证件类型	居民身份证	证件号码	412725198608041813			
社会保障号码	412725198608041813	姓 名	孙召军		性别	男
联系地址	郑州市顺河路1			邮政编码		
单位名称	河南安平安全技术服务有限公司			参加工作时间	2009-11-01	
账户情况						
险种	截止上年末 累计存储额	本年账户 记入本金	本年账户 记入利息	账户月数	本年账户支 出额账利息	累计储存额
基本养老保险	59230.89	919.44	0.00	197	919.44	60150.33
参保缴费情况						
月份	基本养老保险		失业保险		工伤保险	
	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态
	2009-11-24	参保缴费	2009-11-01	参保缴费	2009-11-24	参保缴费
	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况
01	3831	●	3831	●	3831	-
02	3831	●	3831	●	3831	-
03	3831	●	3831	●	3831	-
04		-		-		-
05		-		-		-
06		-		-		-
07		-		-		-
08		-		-		-
09		-		-		-
10		-		-		-
11		-		-		-
12		-		-		-
说明： 1、本权益单仅供参保人员核对信息。 2、扫描二维码验证表单真伪。 3、●表示已经实缴，△表示欠费，○表示外地转入，-表示未制定计划。 4、若参保对象存在在多个单位参保时，以参加养老保险所在单位为准。 5、工伤保险个人不缴费，如果缴费基数显示正常，-表示正常参保。						
数据统计截止至：2026.04.07 14:59:56 打印时间：2026-04-07						



表单验证号码5df452a0044045fead111aa861483fe



河南省社会保险个人权益记录单
(2026)

单位：元

证件类型	居民身份证		证件号码	211282198201062227			
社会保障号码	211282198201062227		姓 名	李玲		性别	女
联系地址					邮政编码		
单位名称	河南安平安全技术服务有限公司				参加工作时间	2021-04-01	
账户情况							
险种	截止上年末 累计存储额	本年账户 记入本金	本年账户 记入利息	账户月数	本年账户支 出额账利息	累计储存额	
基本养老保险	17388.38	919.44	0.00	60	919.44	18307.82	
参保缴费情况							
月份	基本养老保险		失业保险		工伤保险		
	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态	
	2021-04-01	参保缴费	2021-04-01	参保缴费	2021-04-07	参保缴费	
	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况	
01	3831	●	3831	●	3831	-	
02	3831	●	3831	●	3831	-	
03	3831	●	3831	●	3831	-	
04		-		-		-	
05		-		-		-	
06		-		-		-	
07		-		-		-	
08		-		-		-	
09		-		-		-	
10		-		-		-	
11		-		-		-	
12		-		-		-	
说明： 1、本权益单仅供参保人员核对信息。 2、扫描二维码验证表单真伪。 3、●表示已经实缴，△表示欠费，○表示外地转入，-表示未制定计划。 4、若参保对象存在在多个单位参保时，以参加养老保险所在单位为准。 5、工伤保险个人不缴费，如果缴费基数显示正常，-表示正常参保。							
数据统计截止至：2026.04.07 15:00:54 打印时间：2026-04-07							



表单验证号码d506c1be4644cf8a42483d3dd7789ad



河南省社会保险个人权益记录单
(2026)

单位：元

证件类型	居民身份证		证件号码	411222198112106524			
社会保障号码	411222198112106524		姓 名	秦宝霞		性别	女
联系地址					邮政编码		
单位名称	河南安平安全技术服务有限公司				参加工作时间	2021-10-01	
账户情况							
险种	截止上年末 累计存储额	本年账户 记入本金	本年账户 记入利息	账户月数	本年账户支 出额账利息	累计储存额	
基本养老保险	15700.66	919.44	0.00	54	919.44	16620.10	
参保缴费情况							
月份	基本养老保险		失业保险		工伤保险		
	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态	
	2021-10-01	参保缴费	2021-10-01	参保缴费	2021-10-16	参保缴费	
	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况	
01	3831	●	3831	●	3831	-	
02	3831	●	3831	●	3831	-	
03	3831	●	3831	●	3831	-	
04		-		-		-	
05		-		-		-	
06		-		-		-	
07		-		-		-	
08		-		-		-	
09		-		-		-	
10		-		-		-	
11		-		-		-	
12		-		-		-	
说明： 1、本权益单仅供参保人员核对信息。 2、扫描二维码验证表单真伪。 3、●表示已经实缴，△表示欠费，○表示外地转入，-表示未制定计划。 4、若参保对象存在在多个单位参保时，以参加养老保险所在单位为准。 5、工伤保险个人不缴费，如果缴费基数显示正常，-表示正常参保。							
数据统计截止至：2026.04.07 15:02:57 打印时间：2026-04-07							



表单验证号码240a60fa23e84c1888eac6ad114b8fef



河南省社会保险个人权益记录单
(2026)

单位：元

证件类型	居民身份证	证件号码	410821198610094568			
社会保障号码	410821198610094568	姓 名	王亚丽		性别	女
联系地址	郑州市顺河路1			邮政编码		
单位名称	河南安平安全技术服务有限公司			参加工作时间	2011-03-01	
账户情况						
险种	截止上年末 累计存储额	本年账户 记入本金	本年账户 记入利息	账户月数	本年账户支 出额账利息	累计储存额
基本养老保险	55850.87	919.44	0.00	182	919.44	56770.31
参保缴费情况						
月份	基本养老保险		失业保险		工伤保险	
	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态
	2011-03-10	参保缴费	2011-03-01	参保缴费	2011-03-10	参保缴费
	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况
01	3831	●	3831	●	3831	-
02	3831	●	3831	●	3831	-
03	3831	●	3831	●	3831	-
04		-		-		-
05		-		-		-
06		-		-		-
07		-		-		-
08		-		-		-
09		-		-		-
10		-		-		-
11		-		-		-
12		-		-		-
说明： 1、本权益单仅供参保人员核对信息。 2、扫描二维码验证表单真伪。 3、●表示已经实缴，△表示欠费，○表示外地转入，-表示未制定计划。 4、若参保对象存在在多个单位参保时，以参加养老保险所在单位为准。 5、工伤保险个人不缴费，如果缴费基数显示正常，-表示正常参保。						
数据统计截止至：2026.04.07 14:59:28 打印时间：2026-04-07						



表单验证号码768447d38cd14218835c1c2aa5235603



河南省社会保险个人权益记录单
(2026)

单位：元

证件类型	居民身份证	证件号码	411321197210012358			
社会保障号码	411321197210012358	姓 名	荆瑜		性别	男
联系地址	郑州市顺河路1			邮政编码		
单位名称	河南安平安全技术服务有限公司			参加工作时间	2005-12-01	
账户情况						
险种	截止上年末 累计存储额	本年账户 记入本金	本年账户 记入利息	账户月数	本年账户支 出额账利息	累计储存额
基本养老保险	68433.17	919.44	0.00	244	919.44	69352.61
参保缴费情况						
月份	基本养老保险		失业保险		工伤保险	
	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态	参保时间	缴费状态
	2005-12-05	参保缴费	2005-12-01	参保缴费	2005-12-05	参保缴费
	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况	缴费基数	缴费情况
01	3831	●	3831	●	3831	-
02	3831	●	3831	●	3831	-
03	3831	●	3831	●	3831	-
04		-		-		-
05		-		-		-
06		-		-		-
07		-		-		-
08		-		-		-
09		-		-		-
10		-		-		-
11		-		-		-
12		-		-		-
说明： 1、本权益单仅供参保人员核对信息。 2、扫描二维码验证表单真伪。 3、●表示已经实缴，△表示欠费，○表示外地转入，-表示未制定计划。 4、若参保对象存在在多个单位参保时，以参加养老保险所在单位为准。 5、工伤保险个人不缴费，如果缴费基数显示正常，-表示正常参保。						
数据统计截止至: 2026.04.07 15:00:19 打印时间: 2026-04-07						



前 言

栾川县鑫鑫矿业有限公司成立于 2004 年 10 月 13 日。该公司经洛阳市市场监督管理局注册，统一社会信用代码：91410324767815184W，注册资金叁亿圆整。公司类型为有限责任公司，地址为河南省洛阳市栾川县白土镇马超营村下河组 8 号，经营范围为铅矿、锌矿、钼矿开采、浮选、销售等业务。

栾川县鑫鑫矿业有限公司持有自然资源部颁发的红石窑钼矿采矿许可证，证号：C1000002023113118000647，开采矿种：钼矿，开采方式：地下开采，生产规模：90 万吨/年，矿区面积 0.723 平方公里，开采深度：+1465~+777m。有限期限自 2023 年 10 月 24 日至 2043 年 10 月 24 日。

2025 年 2 月，河南省中工设计研究院集团股份有限公司编制了《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿地下开采建设项目初步设计》和《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿地下开采建设项目安全设施设计》，2025 年 3 月 12 日取得河南省应急管理厅的非煤矿山建设项目安全设施设计批复（批复号：豫应急非煤设〔2025〕DX006 号）。设计基建期：一期 22.5+3 个月。

该建设项目一期工程自 2025 年 4 月 1 日开工建设，2026 年 4 月 15 日完工，2026 年 4 月 18 日完成三方竣工验收。

根据《中华人民共和国安全生产法》和省市应急管理部门的要求，为确保矿山建设项目安全设施与主体工程“三同时”实施，贯彻落实《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》、《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》等安全生产相关法律法规，2026 年 3 月，栾川县鑫鑫矿业有限公司委托我公司对其红石窑钼矿地下开采建设项目（一期）进行安全验收评价。

在评价工作之初，评价组认真的对建设项目安全设施设计的内容进

行了全面的研究，并进行了多次实地勘察，依据安全设施设计和设计变更，有关法律、法规、规范和技术标准开展验收评价工作。

为做好建设项目的安全验收评价工作，我单位进行了充分准备，严格按照评价程序，成立了评价组，明确评价责任。评价组本着“服务企业、服务安全、服务行政执法、服务经济建设”的宗旨，通过多次深入现场对矿山建设情况、生产作业条件及安全管理状况进行现场检查、收集资料 and 情况查询，提出整改建议要求企业整改，运用安全检查表法对红石窑钼矿地下开采建设项目（一期）的安全设施“三同时”程序、矿床开采、运输系统、井下防治水与排水系统、通风系统、供配电系统、井下供水与消防系统、安全避险“六大系统”、总平面布置、个人安全防护、安全标志、安全管理及其他等方面的安全设施、设备和安全措施进行定性、定量分析，判断系统在安全上的符合性和配套安全设施的有效性，从而作出安全评价结论，并对存在的问题提出补救或补偿措施，以促进项目实现系统本质安全。

评价组按照《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）和《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》（安监总局—〔2016〕49号）要求的内容、格式，编制完成了该安全验收评价报告。

依据《国家安全监管总局关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施竣工验收工作的指导意见》（安监总局一〔2016〕14号）附表《金属非金属地下矿山建设项目安全设施竣工验收表》进行检查验收：该项目共检查验收113项，涉及否决项的检查结论中没有“不符合”项，检查结论为“不符合”的项共2项，占比1.77%，少于5%。据此，评价组判定栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿地下开采建设项目（一期）符合安全设施设计、具备验收条件。

受评价人员经验和水平的限制，安全验收评价报告定有不足和疏漏，

敬请批评指正。该评价工作得到了各级应急管理部门的大力支持和建设单位的积极配合，使评价工作得以顺利完成，在此一并表示感谢！

目 录

1	评价范围与依据	1
1.1	评价对象和范围	1
1.2	评价依据	1
2	建设项目概述	17
2.1	建设单位概况	17
2.2	自然环境概况	27
2.3	地质概况	28
2.4	建设项目概况	45
2.5	施工及监理概况	83
2.6	试运行情况	84
2.7	安全设施概况	84
3	安全设施符合性评价	94
3.1	安全设施“三同时”程序	95
3.2	矿床开采	101
3.3	运输系统	134
3.4	井下防治水与排水系统	141
3.5	通风系统	144
3.6	充填系统	157
3.7	供配电系统	175
3.8	井下供水和消防系统	198
3.9	安全避险“六大系统”	205
3.10	总平面布置	231
3.11	个人安全防护	243
3.12	安全标志	250

3.13 安全管理安全评价	253
3.14 其他评价	259
4 安全对策措施与建议	281
4.1 制定安全对策措施的依据和原则	281
4.2 对策措施	282
5 评价结论	287
5.1 基本安全生产条件符合性认定	287
5.2 安全评价结论	289
附 件	290
附 图	292

1 评价范围与依据

1.1 评价对象和范围

评价对象：栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿地下开采建设项目（一期）。

评价范围：本次评价范围由以下条件确定：

（1）《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿地下开采建设项目安全设施设计》（以下简称《安全设施设计》）和《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿地下开采建设项目设计变更说明》（以下简称《变更说明》）所设计的一期开拓系统（设计开采范围：+1218m~+1125m；生产规模：90 万 t/a；开采矿种：钼矿）以及 PD1005 排水硐构成的地下开采建设项目。

（2）栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿一期建设工程所涉及的安全设施（包括基本安全设施和专用安全设施）、安全设备、安全装置及安全技术和措施落实、运行情况，主要包括：安全设施“三同时”程序、矿床开采、运输系统、井下防治水与排水系统、通风系统、充填系统、供配电系统、井下供水和消防系统、安全避险“六大系统”、总平面布置、个人安全防护、安全标志、安全管理单元和其他（包含安全生产标准化和双重预防体系建设及运行、矿山应急救援能力、智能化矿山建设及运行等）等方面评价内容。

（3）本次评价不包括炸药库、选矿厂、尾矿库及矿石外部运输等方面的内容。

1.2 评价依据

1.2.1 法律法规

1.2.1.1 法律

（1）《中华人民共和国矿产资源法》（<第六届>主席令第 36 号公布，1986 年 10 月 1 日实施，<第十四届>主席令第 36 号修订，2025.07.01）；

（2）《中华人民共和国矿山安全法》（<第七届>主席令第 65 号，1992 年 11 月 7 日公布，<第十一届>主席令第 18 号修正，2009 年 8 月 27 日实施）；

（3）《中华人民共和国特种设备安全法》（<第十二届>主席令第 4 号公布，2014 年 1 月 1 日实施）；

（4）《中华人民共和国劳动法》（<第八届>主席令第 28 号公布，1995 年 1 月 1 日实施；<第十三届>主席令第 24 号二次修正，2018 年 12 月 29 日实施）；

（5）《中华人民共和国安全生产法》（<第九届>主席令第 70 号公布，2002 年 11 月 1 日实施；<第十三届>主席令第 88 号第三次修正，2021 年 9 月 1 日实施）。

1.2.1.2 行政法规

（1）《建设工程安全生产管理条例》（国务院令第 393 号公布，2004 年 2 月 1 日实施）；

（2）《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第 493 号公布，2007 年 6 月 1 日施行）；

（3）《特种设备安全监察条例》（国务院令第 549 号公布，2009 年 5 月 1 日施行）；

（4）《工伤保险条例》（国务院令第 375 号公布，2004 年 1 月 1 日实施；国务院令第 586 号修订，2011 年 1 月 1 日实施）；

（5）《安全生产许可证条例》（国务院第 397 号令公布，2004 年 1 月 13 日施行；国务院令第 653 号修正，2014 年 7 月 29 日实施）；

（6）《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号公布，2019 年 4 月 1 日实施）。

1.2.1.3 部门规章

（1）《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（安监总局令第 16 号发布，2008 年 2 月 1 日实施）；

（2）《注册安全工程师管理规定》（安监总局令第 11 号发布，2007 年 1 月 11 日实施；安监总局令第 63 号修正，2013 年 8 月 29 日实施）；

（3）《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（安监总局令第 36 号发布，2011 年 2 月 1 日实施；安监总局令第 77 号修正，2015 年 5 月 1 日实施）；

（4）《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》（安监总局令第 62 号发布，2013 年 8 月 23 日实施；安监总局令第 78 号修正，2015 年 7 月 1 日实施）；

（5）《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》（安监总局令第 75 号发布，2015 年 7 月 1 日实施）；

（6）《金属非金属地下矿山企业领导带班下井及监督检查暂行规定》（安监总局令第 34 号发布，2010 年 10 月 13 日实施；安监总局令第 78 号修正，2015 年 7 月 1 日实施）；

（7）《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（安监总局令第 20 号发布，2009 年 6 月 8 日实施；安监总局令第 78 号修正，2015 年 7 月 1 日实施）；

（8）《生产经营单位安全培训规定》（安监总局令第 3 号，

2006.01.17 公布；安监总局令第 80 号修改，2015 年 7 月 1 日实施）；

（9）《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（安监总局令第 30 号，2010.05.24 公布；安监总局令第 80 号修改，2015 年 7 月 1 日实施）；

（10）《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第 2 号发布，2019 年 9 月 1 日实施）。

1.2.1.4 地方性法规

（1）《河南省实施〈中华人民共和国矿山安全法〉办法》（1997.11.21 发布，1997.12.01 施行）；

（2）《河南省实施〈中华人民共和国矿山安全法〉办法（2010 年修正本）》（河南省人民代表大会常务委员会公告第 36 号，2010.7.30）；

（3）《河南省安全生产条例》（河南省第十四届人民代表大会常务委员会公告，2023.03.30 施行）。

1.2.1.5 地方政府规章

（1）《河南省生产安全事故报告和调查处理规定》（河南省人民政府令第 143 号，2012 年 1 月 1 日）；

（2）《河南省〈民用爆炸物品安全管理条例〉实施办法》（河南省人民政府令第 161 号，2014 年 3 月 1 日）；

（3）《河南省安全生产风险管控与隐患治理办法》（河南省人民政府令 207 号，2021 年 12 月 16 日）；

（4）《河南省生产经营单位安全生产主体责任规定》（河南省人民政府令第 231 号，2025 年 3 月 1 日实施）。

1.2.1.6 规范性文件

（1）《国务院关于进一步强化企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23 号，2010.07.19）；

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

（3）《国家安全监管总局关于严防十类非煤矿山生产安全事故的通知》（安监总管一〔2014〕48号，2014.5.28）；

（4）《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山新型适用安全技术及装备推广目录（第一批）的通知》（安监总管一〔2015〕12号，2015.2.13）；

（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（第二批）的通知》（安监总管一〔2015〕13号，2015.2.13）；

（6）《国家安全监管总局关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施竣工验收工作的通知》（安监总管一〔2016〕14号，2016.2.3）；

（7）《职业病危害因素分类目录》（国卫疾控发〔2015〕92号，2015.11.17）；

（8）《国家安全监管总局关于印发非煤矿山领域遏制重特大事故工作方案的通知》（安监总管一〔2016〕60号，2016.05.27）；

（9）《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》（安监总管一〔2016〕49号，2016.5.30）；

（10）《用人单位劳动防护用品管理规范》（安监总厅安健〔2018〕3号，2018.01.15）；

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

2021.01.24）；

（12）《国家矿山安全监察局关于印发<关于加强金属非金属地下矿山外包工程安全管理的若干规定>的通知》（矿安〔2021〕55号，国家矿山安全监察局，2021.10.01）；

（13）《国家矿山安全监察局关于印发<关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见>的通知》（矿安〔2022〕4号，国家矿山安全监察局，2022.02.08）；

（14）《国家矿山安全监察局关于进一步强化安全生产责任落实坚决防范遏制矿山重特大事故的若干措施的通知》（矿安〔2022〕70号，国家矿山安全监察局，2022.04.08）；

（15）《国家矿山安全监察局关于开展非煤地下矿山隐蔽致灾因素普查治理工作的通知》（矿安〔2022〕76号，国家矿山安全监察局，2022.04.22）；

（16）《关于印发<企业安全生产费用提取和使用管理办法>的通知》（财政部、应急部，财资〔2022〕136号，2022.11.21）；

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

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

（19）《非煤矿山安全风险分级监管办法》（矿安〔2023〕1号，国家矿山安全监察局，2022.12.16）；

（20）《国务院办公厅 中共中央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，2023.8.25）；

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

（22）《国家矿山安全监察局关于印发<非煤矿山建设项目安全设施重大变更范围>的通知》（矿安〔2023〕147号，国家矿山安全监察局，2023.11.14）；

（23）《国家矿山安全监察局关于印发<地下矿山动火作业安全管理规定>的通知》（矿安〔2023〕149号，国家矿山安全监察局，2023.11.29）；

（24）《国家矿山安全监察局关于加强矿山应急救援工作的通知》（矿安〔2024〕8号，国家矿山安全监察局，2024.03.01）；

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

（26）《国家矿山安全监察局关于进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知》（矿安〔2024〕70号，国家矿山安全监察局，2024.06.28）；

（27）《国家矿山安全监察局关于印发2024年矿山安全先进适用技术及装备推广目录与落后工艺及设备淘汰目录的通知》（国家矿山安全监察局，2024.06.17）；

（28）《国家矿山安全监察局综合司关于进一步加强矿山隐蔽致灾

因素普查工作的通知》（矿安综函〔2024〕259号，2024.10.23）；

（29）《国家矿山安全监察局关于印发<矿用自救器安全管理规定（试行）>的通知》（矿安〔2025〕2号，国家矿山安全监察局，2025.01.02）。

（30）《国家矿山安全监察局综合司关于明确矿山“五职”矿长和“五科”相关人员范围及相关要求的通知》（矿安综〔2025〕12号，国家矿山安全监察局，2025.07.01）。

1.2.1.7 地方政府规范性文件

（1）《关于印发《河南省安全生产检测检验管理暂行办法》的通知》（豫安监管〔2012〕44号，2012.03.27）；

（2）《河南省安全生产监督管理局关于转发〈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〉的通知》（豫安监管〔2013〕90号，2013.09.27）；

（3）《河南省安全生产监督管理局关于进一步推进安全生产责任保险的通知》（豫安监管办〔2016〕105号，2016.07.13）；

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

（5）《河南省安全生产监督管理局关于加强金属非金属矿山安全生产检测检验工作的通知》（豫安监管办〔2018〕13号，2018.01.29）；

（6）《河南省安全生产监督管理局关于金属非金属矿山安全生产行政许可审查有关问题的通知》（豫安监管办〔2018〕114号，2018.06.12）；

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

（8）《河南省企业安全生产风险隐患双重预防体系建设导则》（河南省安全生产委员会办公室，2018.11.12）；

（9）《关于加快推进金属非金属矿山双重预防机制建设工作的通知》（豫安监管办〔2018〕162号，2019.09.13）；

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

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

（12）《河南省人民政府关于印发河南省“十四五”自然资源保护和利用规划的通知》（豫政〔2021〕45号，2021.12.31）；

（13）《河南省安全生产委员会办公室关于印发河南省加强非煤矿山重点县安全生产工作方案的通知》（豫安委办〔2022〕26号，2022.03.05）；

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

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

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

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

（18）《河南省应急管理厅关于全面加强生产经营单位安全生产培训工作的通知》（豫应急办〔2023〕111号，2023.12.28）；

(19)《中共河南省委办公厅 河南省人民政府办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的实施意见》（厅文[2024]42 号，2024.10.24）；

(20)《河南省应急管理厅关于加强非煤矿山应急救援能力建设的通知》（豫应急办〔2023〕38 号，2023 年 4 月 13 日）；

(21)《河南省应急厅关于转发国家矿山安全监察局关于进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知》（豫应急办〔2024〕92 号，2024.08.30）；

(22)《河南省应急管理厅关于持续推进非煤矿山智能化建设的通知》（河南省应急管理厅，2025 年 12 月 12 日）。

1.2.2 依据的标准规范

1.2.2.1 国家标准

(1)《厂矿道路设计规范》（GBJ 22-1987，1987.12.15 发布，1988.08.01 实施）；

(2)《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005，2005.07.15 发布，2005.10.01 实施）；

(3)《高处作业分级》（GB/T3608-2008，2008.10.30 发布，2009.06.01 实施）；

(4)《安全标志及其使用导则》（GB 2894-2008，2008.12.11 发布，2009.10.01 实施）；

(5)《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008，2008.12.11 发布，2009.10.01 实施）；

(6)《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009，2009.11.11 发布，2010.07.01 实施）；

(7)《建筑物防雷设计规范》（GB 50057-2010，2010.11.03 发布，2011.10.01 实施）；

(8)《有色金属矿山井巷工程施工规范》（GB50653-2011，

2011.02.18 发布，2012.01.01 实施）；

（9）《低压配电设计规范》（GB 50054-2011，2011.07.26 发布，2012.06.01 实施）；

（10）《有色金属采矿设计规范》（GB50771-2012，2012.05.28 发布，2012.10.01 实施）；

（11）《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013，2013.12.19 发布，2014.07.01 实施）；

（12）《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015，2015.05.15 发布，2016.06.01 实施）；

（13）《爆破安全规程》（GB6722-2014/XG1-2017，2014.12.05 发布，2015.07.01 实施，2017.01.03 修改）；

（14）《用电安全导则》（GB/T13869-2017，2017.12.29 发布，2018.07.01 实施）；

（15）《机械安全 安全防护 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T8196-2018，2018.12.28 发布，2019.07.01 实施）；

（16）《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB 39800.1—2020，2020.12.24 发布，2022.01.01 实施）；

（17）《个体防护装备配备规范 第 4 部分：非煤矿山》（GB 39800.4—2020，2020.12.24 发布，2022.01.01 实施）；

（18）《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020，2020.09.29 发布，2021.04.01 实施）；

（19）《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020，2020.10.11 发布，2021.09.01 实施）；

（20）《矿山电力设计标准》（GB50070-2020，2020.02.27 发布，2020.10.01 实施）；

（21）《固体矿产资源储量分类》（GB/T 17766-2020，2020.03.31 发布，2020.05.01 实施）；

(22)《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2022，2022.03.15 发布，2023.04.01 实施）；

(23)《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022，2022.03.09 发布，2022.10.01 实施）；

(24)《有色金属工业总图规划及运输设计标准》（GB 50544-2022，2022.07.15 发布，2022.12.01 实施）；

(25)《安全色和安全标志》（GB2894—2025，2025-05-30 发布 2026-03-01 实施）；

(26)《矿山救援规程》（应急管理部令第 16 号，2024.07.01 实施）。

(27)《生产安全事故分类与编码》（GB6441-2025，2025-12-31 发布，2026-07-01 实施）。

1.2.2.2 行业标准

(1)《安全评价通则》（AQ8001-2007，2007.01.04 发布，2007.04.01 实施）；

(2)《安全验收评价导则》（AQ8003-2007，2007.01.04 发布，2007.04.01 实施）；

(3)《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》（AQ2031-2011，2011.07.15 发布，2011.09.01 实施）；

(4)《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》（AQ2032-2011，2011.07.15 发布，2011.09.01 实施）；

(5)《金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范》（AQ2036-2011，2011.07.15 发布，2011.09.01 实施）；

(6)《金属非金属矿山安全标准化规范 地下矿山实施指南》（KA/T2050.2-2016，2016.08.29 发布，2017.03.01 实施）；

(7)《金属非金属地下矿山人员定位系统通用技术要求》（KA/T 2051-2016，2016.08.29 发布，2017.03.01 实施）；

(8)《金属非金属地下矿山监测监控系统通用技术要求》（KA/T

2052-2016，2016.08.29 发布，2017.03.01 实施）；

（9）《金属非金属地下矿山通信联络系统通用技术要求》（KA/T 2053-2016，2016.08.29 发布，2017.03.01 实施）；

（10）《民用爆炸物品重大危险源辨识》（WJ/T9093-2018，2018.05.08 发布，2018.09.01 实施）；

（11）《金属非金属地下矿山防治水安全技术规范》（AQ 2061-2018）（2018-05-22 发布 2018-12-01 实施）；

（12）《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》（KA/T 2033-2023，2023.02.21 发布，2023.08.20 实施）；

（13）《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》（KA/T 2034-2023，2023.02.21 发布，2023.08.20 实施）；

（14）《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》（KA/T 2035-2023，2023.02.21 发布，2023.08.20 实施）；

（15）《生产安全事故应急救援评估规范》（AQ/T 9012-2023，2023.12.20 发布，2024.07.01 实施）；

（16）《矿山隐蔽致灾因素普查规范 第3部分：金属非金属矿山及尾矿库》（KA/T 22.3—2024，2024.10.12 发布，2024.11.01 实施）；

（17）《金属非金属地下矿山通风技术规范》（KA30-2026，2026.01.25 发布，2026.03.01 实施）。

（18）。

1.2.2.3 地方标准

（1）《金属非金属地下矿山采空区安全技术规程》（DB41/T1523-2018，2018.01.03 发布，2018.04.03 实施）；

（2）《金属非金属矿山双重预防机制安全标准化实施指南》（DB41/T1698-2018，2018.09.29 发布，2018.12.29 实施）。

1.2.3 建设项目合法证明文件

(1)建设单位营业执照，统一社会信用代码：91410324767815184W（洛阳市市场监督管理局，2025 年 12 月 8 日）；

(2)建设单位采矿许可证，证号：C1000002023113118000647（有效期限：2023 年 10 月 24 日至 2043 年 10 月 24 日，自然资源部，2023 年 10 月 24 日）；

(3)《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑多金属（钼）矿资源开发利用方案》评审意见书（豫矿开论评字[2021]006 号，2021.6）；

(4)《河南省企业投资项目备案证明》（项目代码:2304-410324-04-02-669232，栾川县发展和改革委员会，2023 年 4 月 1 日）；

(5)《河南省栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿生产勘探报告（2024 年）》矿产资源储量评审意见书（洛储评字【2024】028 号，洛阳市自然资源和规划局，2024.10.17）；

(6)《<栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿资源开发利用方案变更>评审意见书》（豫矿开论评字[2024]019 号，2024.11）；

(7)《非煤矿山建设项目安全设施设计批复》(豫应急非煤设〔2025〕DX006 号，河南省应急管理厅，2025 年 3 月 12 日)；

(8)《关于同意栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿地下开采建设项目等 2 个矿山系统基建施工的通知》（栾安防委〔2025〕7 号，栾川县安全生产和防灾减灾委员会，2025 年 3 月 20 日）。

1.2.4 建设项目技术资料

(1)《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑多金属（钼）矿资源开发利用方案》（栾川县鑫鑫矿业有限公司，2021.3）；

(2)《河南省栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿生产勘探报告》（河南省磊鑫地质矿产有限责任公司，2024.7）；

(3)《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿区老硐测量专业技术总结》

（郑州仁和规划建筑设计咨询有限公司，2024.9）

（4）《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿产资源开发利用方案变更》
（栾川县鑫鑫矿业有限公司，2024.10）；

（5）《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿地下开采建设项目安全预
评价报告》（河南天泰工程技术有限公司，2024.12）；

（6）《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿地下开采建设项目初步设
计》（河南省中工设计研究院集团股份有限公司，2025.2）；

（7）《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿地下开采建设项目安全设
施设计》（河南省中工设计研究院集团股份有限公司，2025.2）；

（8）《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿地下开采建设项目设计变
更说明》（河南省中工设计研究院集团股份有限公司，2025 年 12
月）；

（9）《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿隐蔽致灾因素普查报告》
（栾川县鑫鑫矿业有限公司、河南创岩地质勘查技术服务有限公司，2025
年 11 月）；

（10）《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿一期生产系统地下开采
扩建项目反风试验报告》（栾川县鑫鑫矿业有限公司，2026 年 3 月）；

（11）《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿地下开采建设项目基建
工程施工报告》（洛阳祥安建设工程有限公司，2026 年 4 月）；

（12）《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿地下开采建设项目基建
工程监理报告》（建基工程咨询有限公司，2026 年 4 月）；

（13）《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿地下开采建设项目三方
交工验收报告》（2026 年 4 月）。

1.2.5 其他评价依据

（1）安全验收评价委托书。

（2）评价人员在栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿现场收集到的

文字、图纸、照片等资料。

2 建设项目概述

2.1 建设单位概况

2.1.1 企业概况

1、建设单位简介

栾川县鑫鑫矿业有限公司成立于 2004 年 10 月 13 日。该公司经洛阳市市场监督管理局注册，统一社会信用代码：91410324767815184W，注册资金叁亿圆整。公司类型为有限责任公司，地址为河南省洛阳市栾川县白土镇马超营村下河组 8 号，经营范围为铅矿、锌矿、钼矿开采、浮选、销售等业务。

2、建设项目简介

栾川县鑫鑫矿业有限公司于 2004 年 7 月 19 日取得河南省栾川县红石窑矿区多金属矿普查探矿权，于 2010 年转为详查探矿权。

为合理开发矿产资源，栾川县鑫鑫矿业有限公司特委托中化地质矿山总局河南地质勘查院于 2010 年 4 月—2012 年 3 月对栾川县红石窑多金属矿区进行地质详查工作。通过详查工作基本查明了该区的地质情况、矿体的规模、形态、产状、品位及其变化，对矿石成分、结构构造、矿石类型、矿石加工技术性能、矿区水文地质和其他开采技术条件基本了解，估算了区内钼矿资源储量，工作程度达到详查，编制了《河南省栾川县红石窑矿区多金属（钼）矿详查报告》，该报告于 2012 年 4 月 23 日经北京中矿联咨询中心（中矿豫储评字[2012]013 号）评审通过，于 2012 年 6 月 25 日经河南省国土资源厅以“豫国土资储备字[2012]46 号）”矿产资源储量备案证明予以备案。

2019 年 12 月，经公司申请，河南省自然资源厅于 2020 年 1 月 9

日以“豫自然资矿划字[2020]0002 号”给予划定矿区范围批复。

2021 年 3 月，栾川县鑫鑫矿业有限公司组织技术人员编写了《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑多金属(钼)矿资源开发利用方案》，并取得了论证意见书豫矿开论评字[2021]006 号。

2023 年 4 月，栾川县鑫鑫矿业有限公司取得栾川县发展和改革委员会出具的《河南省企业投资项目备案证明》（项目代码：2304-410324-04-02-669232）。

2023 年 10 月 24 日，栾川县鑫鑫矿业有限公司取得了自然资源部颁发的采矿许可证，证号 C1000002023113118000647，采矿权人：栾川县鑫鑫矿业有限公司，地址：河南省洛阳市栾川县白土镇马超营村下河组 8 号，开采矿种：钼矿，开采方式：地下开采，生产规模：90 万吨/年，矿区面积 0.723 平方公里，开采深度：+1465~+777m。有限期限自 2023 年 10 月 24 日至 2043 年 10 月 24 日。

2024 年 7 月 30 日，为了提高矿区资源控制程度，提高矿区勘探程度，栾川县鑫鑫矿业有限公司委托河南省磊鑫地质矿产有限责任公司编制了《河南省栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿生产勘探报告（2024 年）》。该报告在洛阳市自然资源和规划局评审通过，并取得了评审意见书（洛储评字[2024]028 号）。《勘探报告》资源储量估算范围与《详查报告》基本一致，资源储量变化的原因是扣除了区内原民采部分体积，提高了最低工业品位，导致区内整体保有的资源储量减少，同时，提升了矿体的勘探程度，增加了探明资源量，控制资源量和推断资源量减少。由于该《勘探报告》与原《详查报告》提交的资源量比较，资源量变化幅度小于 30%，河南省自然资源厅未予备案。

为更加合理开发利用矿区资源，2024 年 10 月，栾川县鑫鑫矿业有限公司组织技术人员编制了《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿

产资源开发利用方案变更》，并取得了论证意见书（豫矿开论字[2024]019号）。方案设计全区1个矿体采用1个独立开采系统进行开采，设计利用储量为矿石量1721.8万t，生产规模90万t/年，开拓方式为平硐+斜坡道开拓。

为落实建设项目安全设施“三同时”政策，2024年11月，栾川县鑫鑫矿业有限公司委托河南省中工设计研究集团股份有限公司编制了《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿地下开采建设项目可行性研究报告》，随后委托河南天泰工程技术有限公司编制了《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿地下开采建设项目安全预评价报告》。

2025年2月，河南省中工设计研究院集团股份有限公司编制了《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿地下开采建设项目初步设计》和《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿地下开采建设项目安全设施设计》，并于2025年3月12日取得河南省应急管理厅的非煤矿山建设项目安全设施设计批复（批复号：豫应急非煤设〔2025〕DX006号）。设计基建期：一期22.5+3个月。

2025年3月20日，栾川县鑫鑫矿业有限公司取得栾川县安全生产和防灾减灾委员会出具的《关于同意栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿地下开采建设项目等2个矿山系统基建施工的通知》（文件号：栾安防委〔2025〕7号），同意进行基建施工，基建截止日期为2027年4月26日。

期间，2025年12月，河南省中工设计研究院集团股份有限公司出具了《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿地下开采建设项目设计变更说明》（以下简称《变更说明》），对在基建施工过程中的工程布置及设备设施等变化情况进行了变更。

2026年4月18日，栾川县鑫鑫矿业有限公司完成了栾川县鑫鑫矿

业有限公司红石窑钼矿（一期）全部基建工程施工，并完成三方竣工验收。

2.1.2 项目位置及周边环境

一、项目位置

矿区位于河南省栾川县西北部白土镇西侧老庙沟中，距白土镇2km，东南距栾川县城约60km。行政隶属栾川县白土镇管辖。地理坐标为东经 $111^{\circ} 24' 53'' \sim 111^{\circ} 25' 01''$ ，北纬 $33^{\circ} 59' 54'' \sim 34^{\circ} 01' 10''$ ，矿区中心点坐标为东经 $111^{\circ} 24' 56.93''$ ，北纬 $34^{\circ} 00' 18.60''$ 。

旧祖公路自白土镇通过，矿区内有村村通道路与旧祖公路相连，沿旧祖公路东行约70km至九龙山洛栾高速入口；由洛栾高速向东北方向至洛阳约110km，同时可达陇海铁路及连霍、二广高速公路，交通较为便利。见交通位置图（图2-1）。

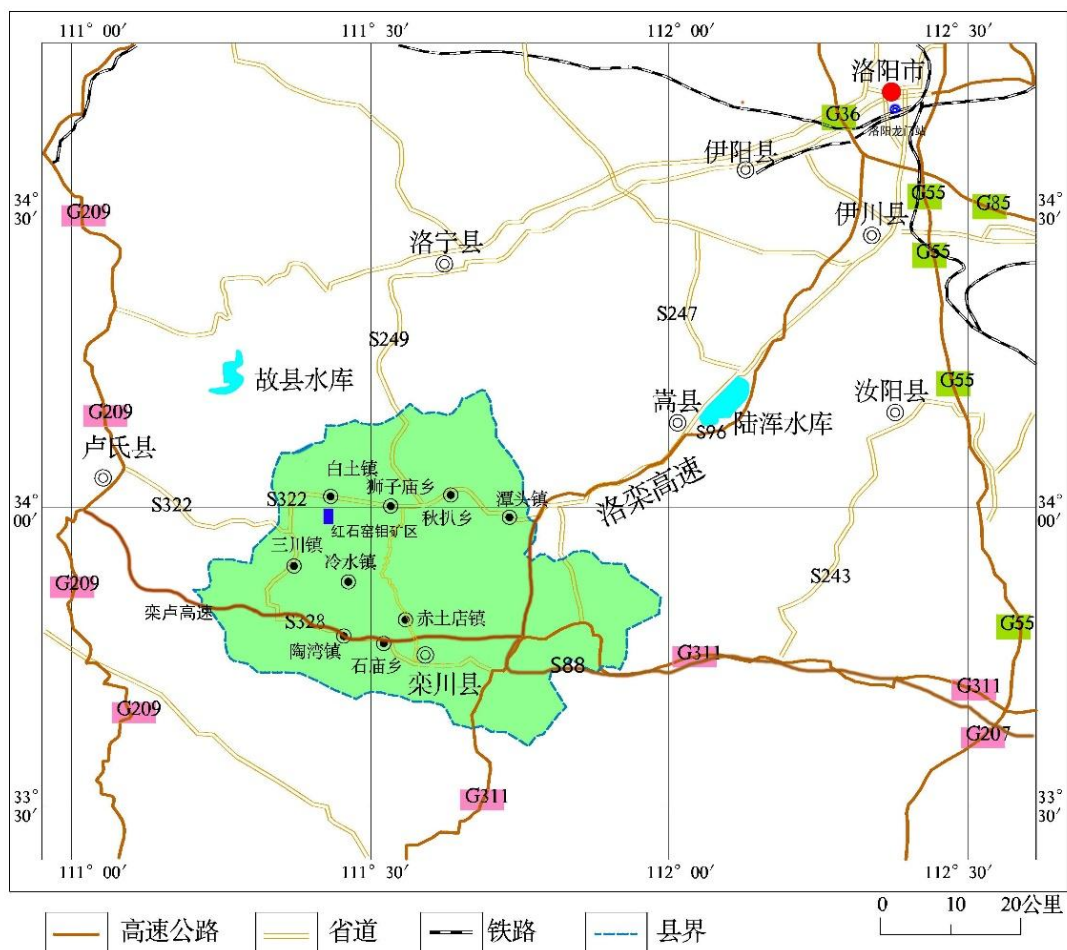


图 2-1 矿区交通位置图

根据自然资源部颁发的栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿采矿许可证（证号：C1000002023113118000647），划定的矿区范围由 11 个拐点圈定，开采深度由+1465m 至+777m 标高。矿区面积 0.723km²。

表 2-1 矿区范围拐点坐标(2000 国家大地坐标系)

拐点	X 坐标	Y 坐标
1	3765901.08	37538414.61
2	3765213.69	37538415.66
3	3765212.31	37538364.55
4	3764862.14	37538366.3
5	3764861.46	37538326.41
6	3764232.28	37538329.29
7	3764181.22	37538120.21
8	3763853.58	37537694.73
9	3763556.85	37537712.07

10	3763561.35	37538532.17
11	3765902.51	37538524.01
开采标高	+1465m 至+777m，大地 2000 坐标系	

二、周边环境

1、周边采矿权情况

矿区周边矿权设置主要有 4 个矿权，见图 2-2。矿区南部与老庙沟铅锌矿边界之间相距 15.7m，南部与栾川县马壮选矿有限公司石榴子石矿钼矿边界之间相距 8.5m，东南部与老定沟钼矿（探矿权）边界之间相距 9.6m。东北部与洛阳乌金矿业有限公司栾川县菜地沟铁矿之间相距 9.6m。

老庙沟铅锌矿：与本矿山为同一矿业权人，采矿证号 C4100002012103220127506，有效期 2016 年 5 月 12 日至 2025 年 11 月 22 日，开采矿种为铅矿、锌矿，开采方式为地下开采，生产规模为 3 万吨/年，开采标高由+1483m 至+1283m。该矿的安全产许可证已于 2024 年 11 月到期，且该矿的生产规模不能满足现行铅锌矿最小准入要求，目前处于停产状态。本次矿山设计岩石移动监测范围进入老庙沟矿区内，但与老庙沟铅锌矿岩石移动范围无重叠。为预防矿山开采相互影响，根据《国家矿山安全监察局关于印发关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见的通知》（矿安〔2022〕4 号）关于“不同开采主体相邻金属非金属地下矿山之间应当留设不小于 50 米的保安矿（岩）柱”的规定，根据安全互保协议，本矿山与老庙沟铅锌矿在边界各留设 20m 隔离保护矿柱，加上两矿权之间的空白区，既可满足 4 号文规定，也可保证两矿山开采互不影响。

菜地沟铁矿：采矿证号 C4100002011042110120227；矿业权人为洛阳乌金矿业有限公司；开采矿种：铁矿；开采方式：地下开采；生产规模：6 万吨/年；矿区面积：1.8422 平方公里；开采深度：+1360m 至 +928m 标高；有效期限：自 2021 年 10 月 28 日至 2029 年 6 月 28 日。

该矿权位于本矿区东北部，岩石移动范围与本矿权无重叠，本矿山 PD1005 排水平硐与该矿权距离约 30m，但排水平硐标高约 1010m，菜地沟铁矿工程标高为 1060m，本矿山排水平硐位于菜地沟铁矿采矿工程标高之下，菜地沟铁矿开采不会影响 PD1005 排水平硐。本矿山开采矿体位于矿区南部，与菜地沟铁矿距离较远，两矿山开采互不影响，因此设计与菜地沟铁矿边界不留设隔离保护矿柱。

石榴子石矿钼矿：采矿证号 C4100002012067220125595，矿业权人为栾川县马壮选矿有限公司；开采矿种：钼矿；开采方式：地下开采；生产规模：80 万吨/年；矿区面积：0.12 平方公里；开采深度：+1500m 至+900m 标高；有效期限：自 2019 年 11 月 25 日至 2039 年 11 月 25 日。石榴子石矿钼矿自 2009 年停产至今，目前正在进行勘探工作，尚未办理开采手续。该矿权位于本矿山南部，根据该矿山 2013 年编制的《开发利用方案》，该矿山矿体位于矿区北部，与本矿山毗邻，为预防矿山开采相互影响，根据（矿安〔2022〕4 号）规定及安全互保协议，本矿山与石榴子石钼矿在边界各留设 25m 隔离保护矿柱，加上两矿权之间的空白区，可满足 4 号文相邻两矿权需留设 50m 隔离矿柱的规定。同时，石榴子石钼矿正在进行勘探增储，增储过后办理改扩建手续，根据现行政策规定，改扩建矿山需采用充填采矿法，因此，该矿山后期开采也会采用充填法开采。综上，本次设计留设的边界隔离矿柱，基本可以判断两矿山开采互不影响，但考虑到本矿山岩石移动范围与外围矿区重叠，因此建议双方建立沟通联络机制，定期对地表岩移范围进行监测，发现问题及时处理。

老定沟钼矿详查：许可证号为 T1000002021113018000816，探矿业权人为栾川县丰汇矿业有限公司；勘察面积：4.98 平方公里；有效期限：自 2021 年 10 月 25 日至 2023 年 10 月 25 日。目前处于保留阶段。为预防矿山开采相互影响，根据（矿安〔2022〕4 号）的规定，本矿山

与石榴子石钼矿在边界各留设 25m 隔离保护矿柱，加上两矿权之间的空白区，可满足 4 号文规定。

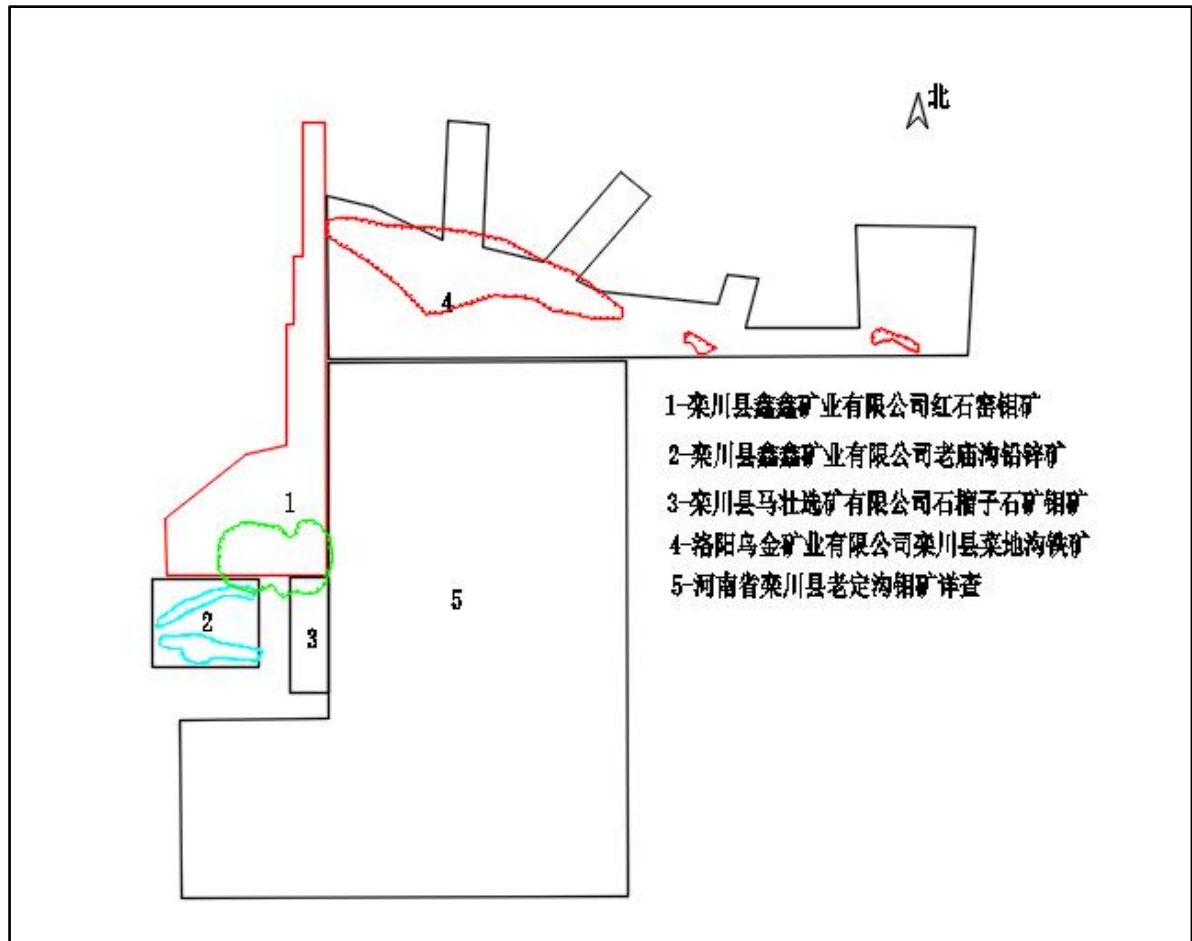


图 2-2 周边矿权分布示意图

2、村庄

矿区范围内北部有梨树沟村，有居民 3 户，民房为砖混结构，距离岩石移动监测范围约 1600m。除此之外，梨树沟村南侧矿区范围之外还有东坡和西坡两个村庄，东坡有居民 2 户，西坡有居民 3 户，民房为砖混结构，距离岩石移动监测范围约 1300m。与本矿山开采互不影响。

3、炸药库

矿山在矿区中部建设有炸药库，为原老庙沟矿山配套炸药库，距离矿区道路约 60m，占地面积约 3000m²，可储存炸药十吨，雷管两万

发。距离本矿山开采岩石移动监测范围约 700m，与本矿山开采互不影响。

4、矿山自有建构筑物

矿区范围内还有矿山自有房屋五处，其中两处为混凝土砖混三层楼房，位于矿区北部和中部，为矿山办公场地；两处位于矿区中南部，为彩钢瓦结构，为遗留工队宿舍；以上房屋均位于岩石移动监测范围之外，与本矿山开采互不影响。

5、渣堆

矿区范围内原有渣堆三处，主要为老庙沟矿山弃渣。一处位于矿区北部，两处位于矿区中部。2025 年初，有关部门对矿山进行巡查期间，提出对地表渣堆进行清理，2026 年 4 月底，矿山完成了上述三处渣堆的清理并覆土植树。

6、道路

老庙沟现有矿山道路通至矿体附近，路面宽度 4.5m，路面采用水泥硬化，企业出资修建，可作为矿山运矿道路，对矿体开采没有影响。

7、其它

矿区范围内无高压线路、铁路、高速公路和省道及县道等重要设施。

经向有关自然资源管理部门查询，矿区不在各类保护区、生态红线范围内，区内没有名胜古迹、地质遗迹，也不在禁止、限制开采矿产的区域之内。区内无建设项目压覆区。

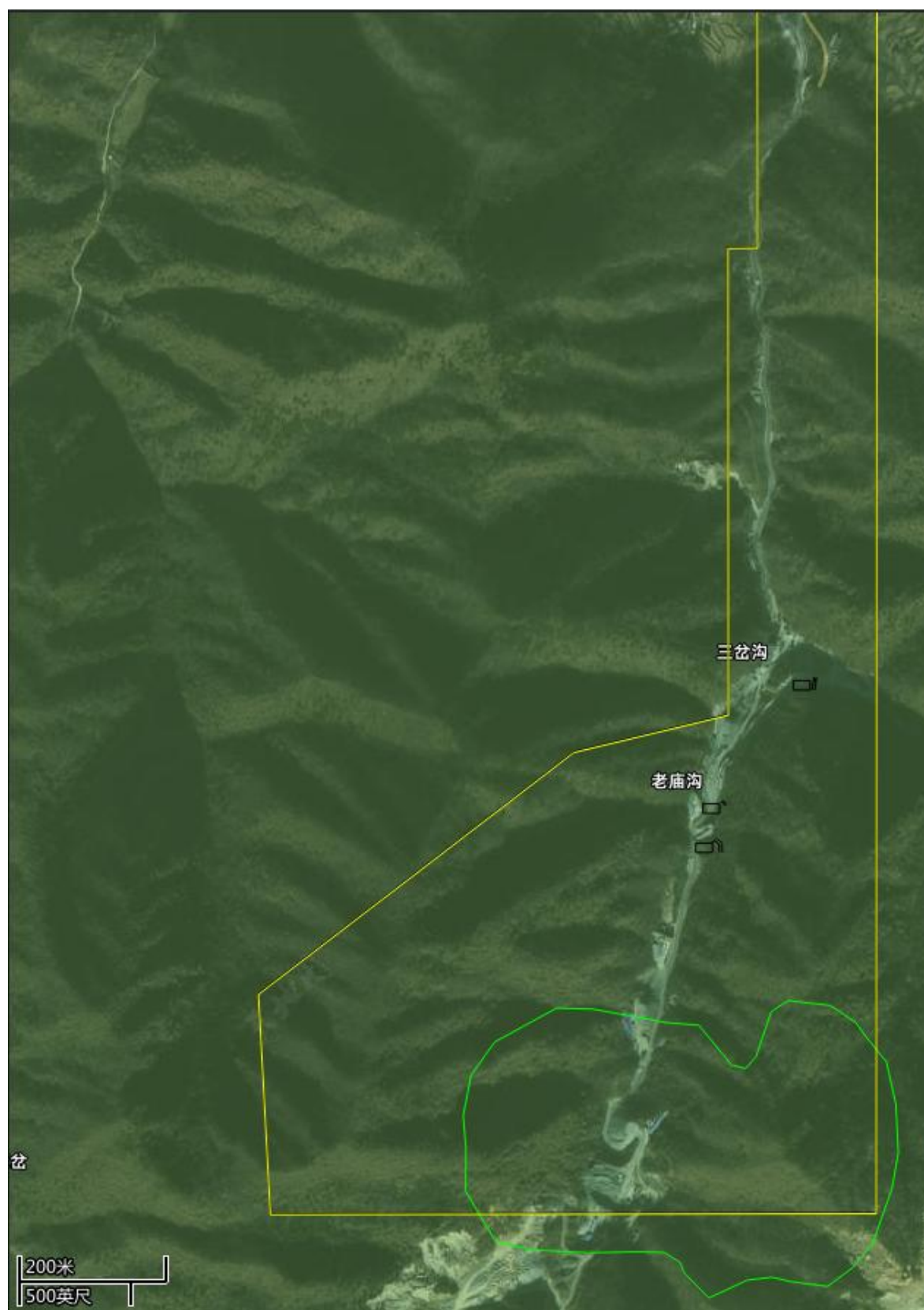


图 2-3 矿区范围周边环境卫星图

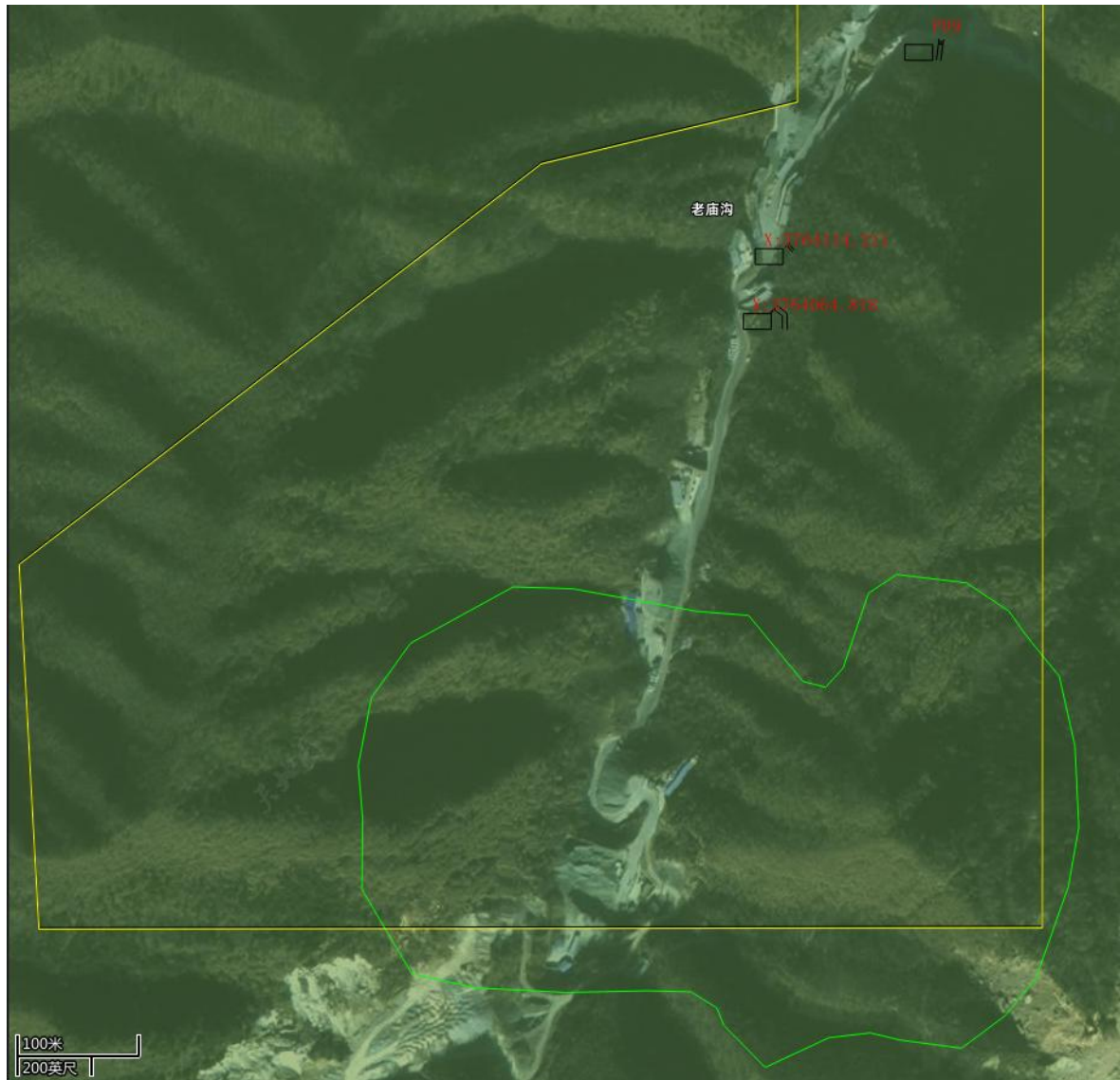


图 2-4 岩石移动检测范围周边环境卫星图

2.2 自然环境概况

矿区地处熊耳山脉的南麓。山脉总体走向呈北西—南东向，地貌属中山区，沟谷发育，呈现岭谷相间的地貌景观，地形切割强烈起伏较大，山顶尖形，山坡直线型。区内最高海拔标高+1520.49m，最低海拔标高+970m，相对高差 550.49m，总体地势南高北低。

本区属温带大陆性气候，四季分明，年平均气温 12.1℃，最高可达 35℃，最低为-15℃，昼夜温差 11~12℃。年降雨量为 594.0~1337.9mm，多年平均降雨量 900mm，多集中在 7~9 月份。降雪期一

一般为 11 月至翌年 4 月，冰冻期 12 月至翌年 2 月，冻结深度 8~24cm。

矿区属黄河流域，山涧河谷溪流向北汇入伊河支流，向东汇入伊河，由伊河向东北流入黄河。矿区水利资源较丰富。

根据《中国地震动参数区划图 GB18306-2015》，该区地震动峰值加速度为 0.05g，相应的地震基本烈度为 VI 度。区内为熊耳群火山岩、官道口群碳酸盐岩等，岩石结构稳定，崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害不发育。受区外采矿活动的影响，在矿区南部边界以外存带状塌陷，引起区内山体崩塌形成陡坎，东西最大长约 110m。

区内经济以农业为主，农作物主要为小麦、玉米，经济作物有棉花、花生、烟叶、油菜籽、芝麻，土特产主要有黑木耳、柞蚕、核桃、猕猴桃、生漆、猴头等。工业以钼、铜、铅、锌、金、铁、大理岩等采、选矿业为主，运输、服务业次之。

区内架设有 3.5 万伏高压输电线路，电力资源充足。矿区职工及区内居民生活用水主要取自附近高处的地下潜水、泉水，水质、水量能够满足各生活点的生活用水。总之，矿区基础设施条件较好，可满足矿山进一步建设和生产的需要。

2.3 地质概况

2.3.1 矿区地质

2.3.1.1 地层

矿区出露地层主要为中元古界长城系熊耳群龙脖组(Chl)和蓟县系官道口群龙家园组(Pt₂l)、**巡检司组(Pt₂x)**、杜关组(Pt₂d)及新生界第四系全新统(Q)。现由老至新分述如下：

(1)中元古界长城系熊耳群龙脖组(Chl)：

在矿区北部大面积分布，为灰色流纹斑岩，流纹岩夹英安斑岩，石泡构造发育。

(2)中元古界蓟县系官道口群

①龙家园组（Pt_{2l}）：分布于矿区中南部，为一套浅海沉积的镁质碳酸盐岩。总厚 675~1162m。划分为下、中、上三个段。

下段（Pt_{2l1}）：分布于矿区中部，岩性主要为灰白、肉红色中一薄层状硅质条纹结晶白云岩夹厚层状结晶白云质及滑石化结晶白云岩、含滑石白云石千枚岩。底部为含砂白云岩。下部和顶部发育波状叠层石及层状叠层石。与下伏熊耳群龙脖组呈角度不整合接触。局部超复于焦园组之上。厚 341m 左右。

中段（Pt_{2l2}）：分布于矿区中南部，岩性主要为灰白色厚层状结晶白云岩与硅质条纹结晶白云岩互层，局部夹硅质条带结晶白云岩。下部夹滑石化结晶白云岩。底部灰白、肉红色厚层状含砾、含砂白云岩、薄层粘土岩。与下段呈断层接触。总厚 237m 左右。

上段（Pt_{2l3}）：分布于矿区南部，岩性主要为灰白色、部分为灰黑色厚层状结晶白云岩与硅质条纹、条带结晶白云岩互层，偶见薄层含白云石板岩。底部为藻礁结晶白云岩，为一稳定标志层。与中段呈整合接触，总厚 432m 左右。

②巡检司组(Pt_{2x})：分布于矿区南部，F1 断层上盘，主要为灰白、深灰色硅质条带细晶白云石大理岩成。地层倾向 205~225°，倾角 50~55°。

主要岩性为白云石大理岩：灰、灰白色，粒状变晶结构，块状构造，主要由白云石组成，灰白、深灰色硅质条带细晶，硅质条带不均匀分布。

③杜关组（Pt_{2d}）大部分分布于矿区南部边界以南，F1 断层下盘，厚度薄、岩性变化大。岩性主要为浅灰、灰白、紫红色泥钙质白云石片岩、板岩，夹绢云千枚岩、灰白色硅质条纹结晶白云岩、含炭结晶白云岩。与花岗斑岩接触部位蚀变为金云母透辉石矽卡岩，蚀变现象

有矽卡岩化、硅化、钾化、绢云母化和碳酸盐化。是矿区主要的赋矿层位。与下伏地层巡检司组为断层接触关系。总厚 200~>304m。

(3)第四系(Q): 主要为腐植层及残积、坡积物。分布于沟谷中及缓坡地带。

2.3.1.2 构造

1、褶皱

矿区位于重渡一三门线形复式倒转背斜西段南翼，在整个矿区表现为一个单斜构造伴随一些次级褶皱。地层总体走向北西西，倾向北北东，倾角 40~65° 不等。地层倒转，自西南向东北依次分布着官道口群杜关组 (Pt_{2d})、巡检司组 (Pt_{2x})、龙家园组 (Pt_{2l}) 和长城系熊耳群龙脖组 (Ch₁)、马家河组 (Ch_m)。由于区内断层发育，地层多被截穿、错断、破碎，同时由于构造运动强烈，次级褶皱发育，尤其是长城系熊耳群龙脖组和马家河组地层中形成一系列轴面北倾的次级倒转褶皱，造成地层多次重复。

2、断裂

矿区位于马超营断裂南部，受其影响，矿区经历了多次复杂的构造运动，各种不同时期、不同性质、不同规模、不同方向的断裂构造极为发育。其中以北西、北西西、北东向为主，其次为北北东向和近南北向断裂。与区内成矿关系密切的是北西、北西西断层。

矿区内发育的断层主要有近东西向展布的 F1、F3、F4、F5 和北东向展布的 F2。

①近东西向断层

矿区内有 4 条近东西向断层，断层编号由南至北为 F5、F1、F4、F3，由南至北分述如下：

F1 是分布矿区南部边界附近的一个张扭性断裂，被 F2 断层错断，以 F2 断层为界，以西走向由 255° ~290°，以东走向 290°，倾角

56~68°。该断层北部为官道口群巡检司组(Pt_{2x})地层，南部为杜关组(Pt_{2d})地层。断裂带内由构造角砾岩、糜棱岩、碎裂岩组成，断裂带中挤压透镜体及挤压片理发育，局部地段被岩脉充填。断裂宽数米不等，多期活动明显。断裂带内热动力变质及蚀变明显，主要有绢云母化、高岭土化、绿泥石化及碳酸盐化。

由剖面图可知，F1 基本控制了 I 号钼矿体北部边界。

F4（三岔沟—清枫树）：是横贯矿区中部的一个张扭性断裂、为石崖沟—瓦窑沟断裂的一部分。走向 275°，倾向北东，局部南西，倾角 50~70°，断裂切割了官道口群龙家园组下段(Pt_{2l1})地层。断裂带中为构造角砾岩、糜棱岩、碎裂岩、构造透镜体，局部地段被黑云正长岩脉充填，断裂宽 5~10m 不等，多期活动明显。

F3（梨树沟门）：是横贯矿区北部的一个张扭性断裂。走向 285°，倾向北东，局部南西，倾角 50~70°，断裂切割熊耳群龙脖组(Chl)地层。断裂带中构造角砾岩、糜棱岩、碎裂岩、断层泥发育。断裂宽 5~10m 不等，具多期活动特征。

②北东向断层

F2 分布矿区东南部，北东延伸出矿区，为张扭性断裂。该断裂走向 47~59°，倾向北西，倾角 62° 左右。断层切割官道口群龙家园组(Pt_{2l})地层及 F1 断层。断裂带中构造角砾岩、糜棱岩、碎裂岩及挤压片理发育。断裂宽 7~10m，多期活动明显。断裂带内热动力变质及蚀变明显，主要有褐铁矿化、硅化、绿泥石化及碳酸盐化。

断裂带西南部为燕山期花岗斑岩脉($\gamma \pi s^{3-2}$)侵入。

2.3.1.3 岩浆岩

矿区分布的岩浆有燕山期花岗斑岩($\gamma \pi s^{3-2}$)、印支期石英正长岩($\xi o s^1$)。

1、印支期正长岩(ξs^1)

出露于矿区中部，沿 F4 断裂带分布，走向北西 268° ，呈脉状分布，产状与 F4 断层一致，矿区内出露长度约 820m，宽度一般 20~70m，东宽西窄，向西尖灭。岩石呈肉红色，中细粒状结构，块状构造。主要矿物：正长石含量 60~70%，粒度 $0.3 \times 0.3 \sim 2 \times 2\text{cm}$ ，斑晶自形程度好。次要矿物为斜长石、石英等，属碱性岩系。

2、燕山晚期花岗斑岩($\gamma \pi s^3$)

老庙沟花岗斑岩：出露于矿区以南，岩体呈岩株，产状近于直立，出露南北宽 277m，东西长约 303m，面积约 0.053km^2 。

呈肉红色，风化后为灰白色，斑状结构，基质显微花岗结构、霏细结构，块状构造，斑晶主要为肉红色钾长石，含量 30~40%，大小 $0.5 \times 0.5 \sim 2 \times 2\text{cm}$ ，斑晶自形程度好，表面有泥化现象。基质为钾长石、微斜长石、石英等，副矿物有磷灰石、磁铁矿、榍石、锆石、金红石等。

该花岗斑岩为浅成—超浅成相小岩体，该类岩浆活动与区内钼矿产的形成关系极为密切。

在老庙沟花岗斑岩株西 70m，有一花岗斑岩脉出露，呈北东向展布，和 F2 断层位置和产状一致，出露长度 600m，出露宽度一般 10~20m。另在坑道工程中局部见有花岗斑岩脉，多呈不规则透镜状、脉状分布，通过采样分析，部分样品 Mo 品位大于 0.04%。

2.3.2 矿体特征

矿体与老庙沟花岗斑岩体紧密相依，赋存于老庙沟岩体外接触带。平面形态为东西长、南北宽、中部向外突出的的不规则环带状分布。通过收集邻区资料对比，区内矿体向西南延入老庙沟矿区，向东南延入老定沟矿区，与老定沟矿区钼矿体为同一矿体。

矿体呈厚大的似层状，3~4 勘探线矿体微向北突出，走向 $85 \sim 95^{\circ}$ ，倾向北，倾角 $50 \sim 88^{\circ}$ ；3 勘探线以西，走向 55° ，倾向北西，倾角

45~54°；4 勘探线以东矿体走向 95~115°，倾向北北东，倾角 65~78°。矿体平均倾角 70°。

（1）赋矿岩石

赋矿岩石主要为透辉石角岩、硅灰石角岩，次为矽卡岩、白云石大理岩、花岗岩等。矿化的强弱与岩性没有关系，但在碎屑岩中易形成细脉充填型矿床（斑岩型），当围岩为碳酸盐岩时，易形成矽卡岩型矿石，此类型在矿区仅有一小部分。

（2）矿体规模

矿体分布于矿区南部，15~24 勘探线之间。地表由 TC15、TC0、TC8、TC12 四个槽探工程控制，中深部由五个中段的 27 个穿脉坑探工程及 ZK301、ZK001、ZK401、ZK801、ZK1601 五个钻探工程控制，为一盲矿体，控制东西长约 600m，南北宽 70~145m；埋深 24~590m，控制最大斜深 399.5m；矿体赋存标高为 787~1305m。

（3）矿体厚度、品位

矿体单工程最小见矿厚度 11.13m（PD9-3CM5），最大见矿厚度 162.01m（ZK301），平均厚度 72.66m，厚度变化系数 59.45%，属稳定型。

单样品品位 0.019~1.410%，平均 0.112%，品位变化系数 102.13%，组分变化较均匀。

（4）矿体内部结构

矿体内部结构较简单，在 15~0 勘探线主矿体顶底边部分布有少量低品位矿石，15~16 勘探线矿体间存在 8 个夹石层，呈透镜状分布，夹石品位 0.010~0.025%。矿体、低品位矿石、夹石之间品位具有渐变现象。

2.3.3 水文地质

2.3.3.1 水文地质概述

矿区地处秦岭山脉东部，黄淮两大水系分水岭地带北侧，伊河发

源地域内，属黄河水系。地貌形态上本区属于构造侵蚀剥蚀山地。属中高山区，地势总体上是南高北低，区内基岩裸露，沟谷发育，呈现岭谷相间的地貌景观，地表迳流条件较好，有利于大气降水的排泄。

区域水文地质单元属于构造基岩裂隙水为主含少量岩溶裂隙水，矿区位于区域水文地质的补给--径流区域。

2.3.3.2 矿区水文地质

1、矿区地下水类型及主要含水层

勘探工作施工了 1 个水文钻孔，编号 SWK01，孔深 294.00m，并进行了 2 次抽水试验；同时对坑道进行了坑道排水量调查。

根据区域地质、构造及水文地质特征，区域上可分为两个水文地质单元，即构造带基岩裂隙水、大理岩岩溶裂隙含水层。

（1）构造带基岩裂隙水含水岩层

主要分布于基岩风化带内，因地形、岩性不同，风化程度也不同，其含水性也不均一，富水性弱。根据坑道排水记录，大部分无水，虽有数处滴水，平均排水量 $12.88\text{m}^3/\text{h}$ 。根据 SWK01 钻孔情况厚度 55.33m，矿层及顶板抽水试验结果： $q: 0.007 (1/(\text{sm}))$ 。PD1005 中段坑道水和矿层及顶板水均属构造基岩裂隙水，富水性弱。详见表 2-8 PD1005 坑道排水记录表、表 2-9SWK01 矿层及顶板抽水试验成果表。

表 2-8 坑道排水记录统计表

	Q1 流量 (m^3/h)
最大值	25.20
最小值	4.75
平均值	12.88

表 2-9 SWK01 矿层及顶板抽水试验成果表

降深 次数	Q (m^3/d)	静水位埋 深 (m)	S (m)	含水层 厚度 M(m)	R (m)	经验 R (m)	K (m/d)	单井涌 水量 (m^3/h)	单位用水量 q (L/ (sm))
1	29.85	165.55	53.99	55.33	0.136 5	4.30	0.0001	1.24	0.006

2	10.95	165.55	18.33	55.33	0.136 5	1.21	0.0001	0.46	0.007
3	21.27	165.55	36.97	55.33	0.136 5	2.81	0.0001	0.89	0.007

（2）碳酸盐岩岩溶裂隙水含水岩层

主要分布于矿区北部，呈北西西—南东东向条带状展布。含水层岩性为大理岩、白云岩等，含水岩层厚度 29.20m。富水性较强，水质类型为 $\text{HCO}_3\text{—Ca} \cdot \text{Mg}$ 型， $\text{PH}=7$ ，矿化度为 0.338 克/升。根据 PD8 中段坑道排水记录，平均排水量 $62.43\text{m}^3/\text{h}$ 。矿层底板 q : 0.025 ($\text{l}/(\text{sm})$)。坑道水和矿层底板水均属岩溶裂隙水，富水性弱。详见表 2-10 坑道排水记录表、表 2-11 SWK01 矿层底板抽水试验成果表。

表 2-10 坑道排水记录统计表

	Q1 流量 (m^3/h)	Q2 流量 (m^3/d)	Q3 流量 (l/s)
最大值	91.01	2184.24	25.28
最小值	40.32	967.68	11.2
平均值	62.43	1498.41	17.34

表 2-11 SWK01 矿层底板抽水试验成果表

降深次数	Q(m^3/d)	静水位埋深 (m)	s (m)	含水层厚度 M(m)	r (m)	经验 R (m)	K (m/d)	单井涌水量 (m^3/h)	单位涌水量 q ($\text{l}/(\text{sm})$)
1	229.81	99.35	115.5	29.2	0.1365	30.05	0.001	9.58	0.023
2	82.57	99.35	36.69	29.2	0.1365	8.94	0.001	3.44	0.026
3	164.51	99.35	75.49	29.2	0.1365	19.74	0.001	6.85	0.025

矿区范围内本次勘查施工钻孔终孔水位统计情况，详见表 2-12 钻孔终孔水位统计表。

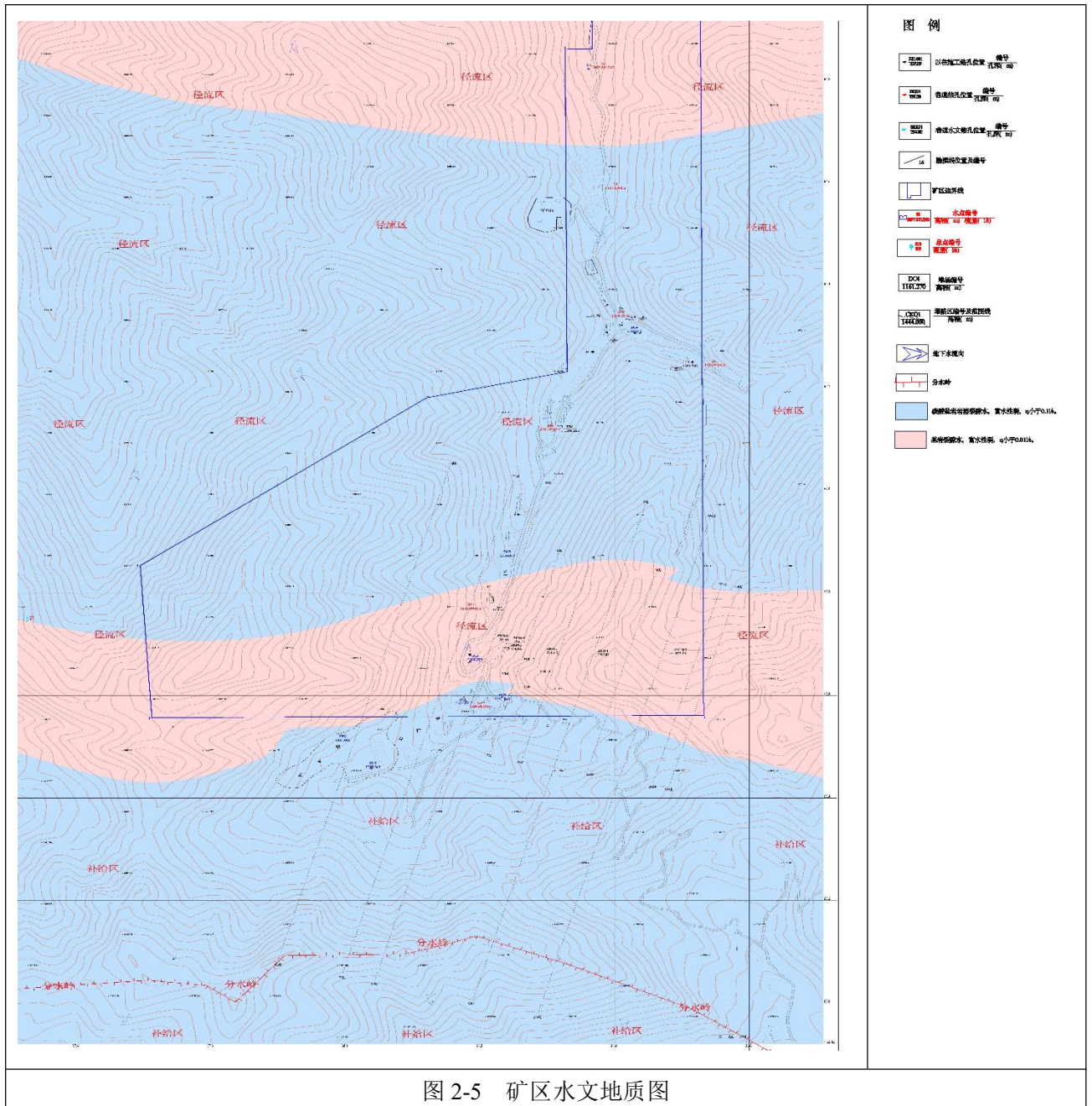
表 2-12 钻孔终孔水位统计表

孔号	孔口标高 (m)	终孔水位埋深 (m)	终孔水位标高 (m)	备注
ZK001	1165.213	19.34	1145.873	构造裂隙水
ZK301	1165.138	19.99	1145.148	
ZK401	1165.007	22.4	1142.607	
ZK801	1165.121	25.36	1139.761	
SWK01	1165.002	99.35	1065.652	岩溶裂隙水

2、隔水层

本区隔水层为马家河组片理岩化灰绿～灰紫色安山岩、玄武安山岩、杏仁玄武安山岩；

龙脖组浅灰色片理岩化流纹斑岩、浅灰色石泡流纹斑岩；龙家园组滑石化结晶白云岩、含滑石白云石千枚岩；巡检司组底部灰色、紫灰色泥质板岩；杜关组浅灰、灰白、紫红色泥钙质白云石片岩、板岩、绢云千枚岩。裂隙不发育，为良好的隔水层。



2.3.3.3 矿床充水因素分析

矿井充水因素既决定于水文地质条件，又决定于开拓方式。充水

强度不仅取决于充水含水层组的富水性、导水性、厚度和分布面积，还取决于充水含水层组出露和接受补给水源的条件以及矿层顶底板岩层的隔水条件。

1、充水水源

通过对矿区地表水和各含水层的赋存条件、补给条件分析，结合本区的水文地质条件，矿井充水水源主要为大气降水、地下水。

（1）大气降水

大气降水是矿井主要充水因素之一。大气降水通过采坑、竖井周边等负地形渗入地下及裂隙、孔隙渗入地下成为井巷的充水水源，但影响不太大。但在雨季仍需加强防水排水措施。

（2）地下水

矿床的地下水主要赋存于基岩裂隙和构造裂隙中，各种裂隙为大气降水的渗入构成了地下水通道，也为地下水提供了存储空间。据矿区巷道内水文观察，巷道基本处于干燥状态，局部地段有滴水或串珠状滴水现象。

（3）老窖水

矿区未生产，不存在老窖水，对矿床开采无影响。

（4）地表水

矿区外有自西北向东南方向从矿区北部流过的小河，矿区内有老庙沟自南向北从矿区中间流过。老庙沟为季节性沟溪和平硐巷道排水，且沟溪标高远高于最低侵蚀基准面标高，高差较大，地势坡度较陡，利于地表径流，基本上不存在地表水倒灌进入矿坑中。在丰水期时可能存在地表水入渗松散岩和基岩风化裂隙中的水量增大。地表径流对矿床充水的危害基本不存在。

因此，虽然地表水在天然状态下对矿床充水影响不大，但是也不容忽视其在疏干后，可能改变现有的水文地质条件，所以在生产中要

做好水文动态观测。

2、充水通道

巷道突水对矿采的安全生产构成严重威胁，而导水通道是矿井突水的必备条件。导水通道有断裂带、裂隙等天然通道，也有开采后形成的导水裂隙带、封闭不良钻孔、井巷等人为通道。

（1）天然通道

岩石天然节理、风化裂隙，受气候、地形的影响，不稳定矿物被完全分解，造成渗透条件良好的通道；而深部的构造节理、裂隙，它们也是地下水活动的良好通道。

（2）人为通道

未来的采矿活动将产生大面积的采空区，致使矿体顶板变形而产生裂隙，这些人为造成的裂隙也会沟通上覆含水层与含矿地层的水力联系，成为地下水活动的良好通道，将会对矿井构成水灾隐患。未来采掘过程中一定要合理留取矿柱，避免水灾隐患发生。

（3）充水方式

由于矿体接受大气降水补给不强，为弱裂隙含水层和岩溶裂隙含水层，充水通道主要以岩石原生和采矿节理、裂隙、岩溶为主，以标高 900m 以深深部矿层底板岩溶裂隙水直接充水，规模一般不大。因此未来矿井充水方式主要以渗水、滴水、淋水为主，局部连通构造裂隙、岩溶裂隙导水时，可能发生涌水现象。

2.3.3.4 矿区地下水的补给、径流、排泄条件

矿区地下水补给较为单一，全部靠大气降水补给。因基岩裂隙不发育，透水性极差，为隔水性能良好的岩层。但岩溶裂隙发育，总体汇水面积较小，地下水通过局部裂隙和岩溶裂隙直接补给矿层底板，其余部分通过地表沟溪，向伊河上游支流小河排泄。

2.3.3.5 矿床与地下水关系

矿区内圈定一个矿体。矿体赋存标高与地下水最低侵蚀基准面关

系，详见表 2-13 各矿体赋存标高与地下水关系表。

表 2-13 各矿体赋存标高与地下水关系表

矿体编号	矿体赋存标高 (m)	矿区地下水最低侵蚀基准面 (m)	矿体位于地下水位置
I	787-1305	950	大部分位于地下水以上，仅小部分位于地下水位以下

综述，矿床属水下矿，矿体及顶板围岩岩石致密坚硬，结构紧密，节理不发育，部分节理发育，具有良好的隔水效果。矿体底板围岩为碳酸盐岩，岩溶发育为直接对矿体充水。

2.3.3.6 坑道水文地质简况

勘探期间坑口排水基本上在 PD8 和 PD1005 两个排水口，PD1005 总排水量最大为 $604.80\text{m}^3/\text{d}$ ，最小为 $114.00\text{m}^3/\text{d}$ ，平均为 $309.02\text{m}^3/\text{d}$ ，主要来构造基岩裂隙水，仅在个别中段的节理裂隙中有水滴渗出。

在 PD8 中段深部有岩溶裂隙水出露，其排水量最大为 $2184.24\text{m}^3/\text{d}$ ，最小为 $967.68\text{m}^3/\text{d}$ ，平均为 $1438.41\text{m}^3/\text{d}$ 。

表 2-14 各水文点流量汇总表

编号	流量 (L/s)	编号	流量 (L/s)
S1	0.5	S9	0.2
S2	0.2	S10	0.2
S3	0.3	S11	0.2
S4	0.2	S12	0.2
S5	0.4	S13	0.2
S6	0.3	S14	0.1
S7	0.2	PD1012	3.58
合计			6.78

综述，矿床属水下矿，矿体及顶板围岩岩石致密坚硬，结构紧密，节理不发育，部分节理发育，具有良好的隔水效果。矿体底板围岩为碳酸盐岩，岩溶发育为直接对矿体充水。

2.3.3.7 水文地质勘查类型

本矿区属主要矿体位于当地侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水，部分矿体位于当地侵蚀基准面以下，但附近无地表水体；主要充水含水层的补给条件差；无第四系覆盖；富水性弱；存在良好隔水层；无老空水分布；疏干排水不会产生塌陷、沉降。矿区以构造裂隙含水层和岩溶裂隙含水层充水为主，均为弱含水层，矿床水文地质条件为第二类第一型简单型。

2.3.4 工程地质

1、工程地质岩组特征

（1）矿区工程地质岩组特征

矿区工程地质岩组包括新近系全新统松散沉积物岩组、新元古界青白口系官道口群杜关组、巡检司组、龙家园组、燕山晚期花岗斑岩等岩组。

①第四系松散沉积物岩组

主要分布于矿区的沟谷中，岩性为腐植层及残积、坡积砂砾石等，松散结构，厚度 1~20m，一般小于 5m，含孔隙水，对矿床开采的影响不大。

②新元古界青白口系官道口群岩组

龙家园组，分布于矿区东北角，岩性主要厚层状结晶白云岩、条带状结晶白云岩，地层总体倾向 15~35°。倾角 50~60°，出露厚度 240m 左右。

巡检司组分布于矿区南部，为灰白、深灰色硅质条带大理岩。地层倾向 15~40°、205~225°，倾角 50~55°，厚度约 800m。

杜关组在矿区南部边界出露，矿区内及其东侧附近岩性为角岩、大理岩。倾向 215~235°，倾角 37~45°。出露厚度约 300m。

相邻南泥湖钼矿区的岩石物理力学指标实验成果表见表 7-16。需要说明的是，南泥湖钼矿区岩石为长英质含量较高，本矿区长英质含

量低，本矿区角岩岩石抗压强度、抗剪强度、抗拉强度低。

（2）各级结构面特征

矿区处于卢氏～栾川台缘褶皱带内，矿区内发育Ⅱ～Ⅳ级结构面，F3断裂为Ⅱ级结构面，F4断裂为Ⅲ级结构面，Ⅳ级结构面为节理裂隙，组数多密度大，发育强烈地段在F3、F4断裂Ⅱ级、Ⅲ级结构面附近。

①矿区内发育的Ⅱ级结构面F3断裂及Ⅲ级结构面F4断裂，其特征见第三章矿区地质部分。

②节理裂隙

区内Ⅳ级结构面为节理裂隙，地表组数多，密度较大，最发育的有4组，其属风化裂隙，裂隙面较平直，发育程度受岩性（内在因素）、地形条件、地质构造（地质体环境因素）及地下采矿工程技术不当（人为因素）影响。

（3）风化带特征

风化带岩石破碎程度受岩性、产状、地貌特征及其距构造破碎带远近、蚀变类型等因素控制。风化带深度3.44～19.38m，一般小于12m。

角岩地表易风化，风化后呈松散状、土状，岩石力学强度较低。

白云石大理岩地表抗风化能力较强，风化后多呈碎块状或块状，易形成陡壁。

花岗斑岩风化后，被裂隙切割成块状。

（4）矿山的工程地质特征

通过对矿区1165、1218中段坑道调查，坑道内矿体围岩大理岩、角岩等岩石坚硬，裂隙发育弱，紧闭，稳定性好，无坑道顶板塌落及冒落现象；当坑道穿过白云石片岩时，其片理发育，稳定性差，坑道顶板出现塌落现象。

2、摩擦角、安息角测定

（1）摩擦角

矿石用钢板进行了三十次测定，得出角度值区间 $35^{\circ} \sim 46.7^{\circ}$ ，平均摩擦角 43.3° 。

（2）静止安息角

矿石在三个圆锥形的矿石堆上进行了三次测定。测量方法：分别量出矿石堆的高(h)及底圆半径(d)，再以它 $\text{tga}=h/d$ 的公式，求得安息角(a)，经测定得出安息角 41° 、 42° 、 43° ，平均 42° 。

3、工程地质分区特征

通过矿区工程地质调查、巷道水工环编录、钻孔岩芯水工环编录、矿区裂隙统计等工作确定矿区工程地质分区基本为：坚硬岩区和松散岩区。

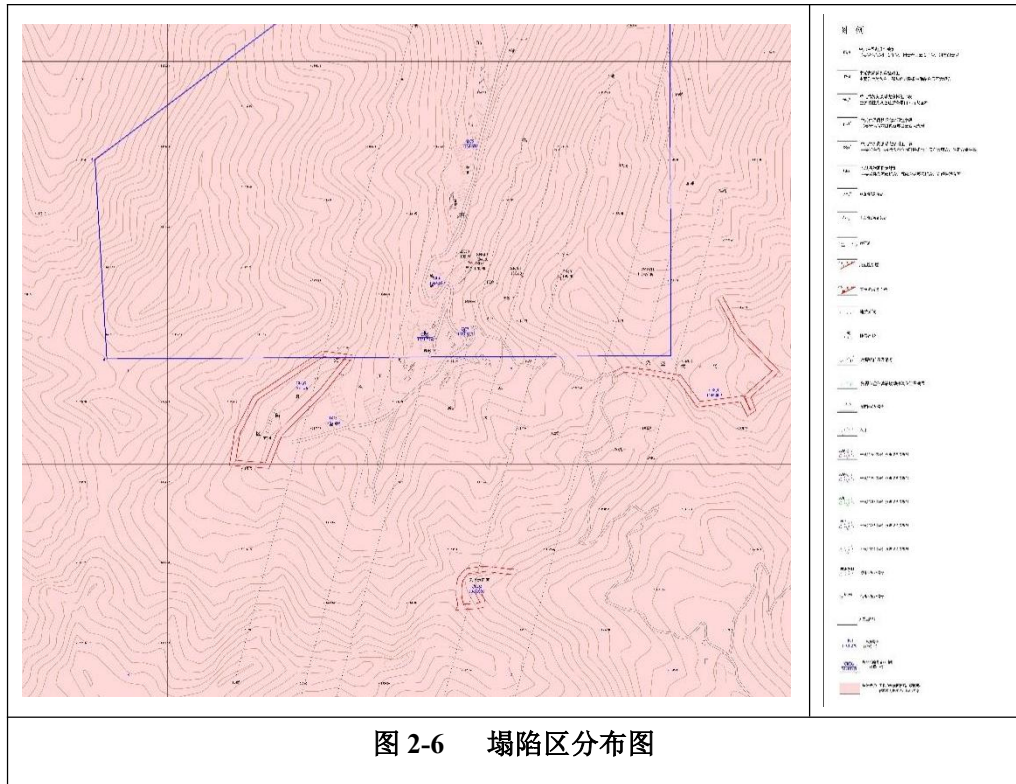
松散岩区：第四系覆盖层较薄，分布与沟谷、坡地等地区。

较坚硬岩区：矿区范围内除去第四系松散岩区外其它均为坚硬岩区，其饱和单轴抗压强度平均值 49.59MPa 。 $38.46\text{--}71.88\text{MPa}$ 。

4、地表塌陷区特征及其成因

（1）地表塌陷区特征

经调查，靠近矿区南部边界外存在 3 个塌陷区，其中西端的一处塌陷区有一小部分侵入本矿区边界，面积约 120m^2 ；中部的一处塌陷区距离本矿区较远，约 320m ；东部的一处采空区距离本矿区最近距离为 25m ，其分布详见下图。



塌陷区所处地质体大部为杜关组，塌陷物岩性主要为角岩，粒径一般 1~10cm，岩石表现为张破裂，岩体破坏为倾倒破坏，塌陷区在 F₁ 断裂附近。

地表变形区表现为边缘出现地裂缝，缝宽一般 0.1~1cm，最宽可达 10cm。

（2）塌陷成因

塌陷区杜关组角岩由绢云母片岩、白云石片岩热接触变质而成，为区内主要含矿层，地表浅部易风化，在 F₁、F₅ 断裂附近，由于邻矿区的开采技术方法不当或无序开采，加之杜关组岩层产状较陡，开采浅层矿体导致采空区上部风化角岩沿断裂塌落。

5、井巷围岩稳定性评价

（1）主要工程地质问题

①地表采空区塌陷

矿区上部为历史民采采空区，采空区局部与地表贯通，上部坐落活动块石、危岩。各沟谷均有巨大乱石堆积。暴雨季节可能发生巨大

块石崩塌、掉块，发生泥石流，对环境和人身均造成严重威胁。应引起足够注意，特别是在雨季，应更加注意。

②构造破碎带

局部地段有构造破碎带，但不多见，破碎带岩石较破碎或很破碎，抗压强度低，稳定性差，易发生塌方、滑移、冒顶等不良地质现象，生产中若遇到破碎带应加强防范，严密支护，防止事故发生。

矿区内的岩石坚硬致密较完整，局部构造裂隙微发育，但发育不均，总体力学强度较高，稳定性好。

综上所述，依据矿体及围岩工程地质特征，矿区工程地质勘探可划为三类（块状岩类）；矿区地层岩性较复杂，地质构造微发育，风化作用弱，局部地段易发生矿山工程地质问题，因此矿区工程地质按复杂程度可划为简单型。

（2）巷道工程地质问题

矿区存在部分历史遗留巷道，通过巷道水文环编录，巷道工程地质比较稳定，局部地段稍破碎；岩壁比较干燥，局部地段稍湿。详见附图巷道水文地质工程地质素描图。

（3）采空区

矿区内在矿体顶部存在少量民采区，采空区空间及坑道多为干燥区，局部有滴水现象，岩层富水性弱，渗透系数小，采空区内仅在低洼处有少量积水，采空区的渗水可以通过巷道汇到一起排出，在天然条件下，与矿层发生水力联系微弱，对矿床开采影响较小。

6、矿区工程地质勘查类型

矿床地层条件较简单，断裂构造发育弱，岩组为结晶变质岩系数、侵入岩系，新鲜岩石坚硬。杜关组角岩地表易风化，其作为主要含矿层，岩体稳固性较差，井巷开采技术措施不当，在不利因素作用下，易发生冒顶、片帮等矿山工程地质问题。

矿区工程地质勘查复杂程度类型划分为块状岩类简单型。

2.4 建设项目概况

2.4.1 矿山开采现状

一、设计前开采状况

1. 老旧工程

矿山自取得采矿许可证以来，未进行过开采，以往探矿活动遗留有 3 个硐口 PD1005、PD8 和 PD9，矿体内形成了三个探矿中段，为 +1218m 中段、+1165m 中段和 +1125m 中段。+1218m 中段与 PD8 连通，PD8 内有一条斜坡道和 PD9 内斜坡道交叉后通往 +1165m 中段并向下延伸通往 +1125m 中段，PD1005 平硐直接通往矿体。详情如下：

PD8：硐口标高 +1206m，硐口内为水平巷道，断面形状为三心拱型，尺寸 $3.3 \times 3.0\text{m}$ ，南北向水平巷道长度约为巷道长度约为 550m，南北向水平巷道端部为东西向水平巷道，长度约为 380m。在硐口往里约 90m 处向下施工有斜坡道，斜坡道长度约为 850m，斜坡道底标高约为 1125m。斜坡道断面为 $3.3 \times 3.0\text{m}$ ，断面面积 9.13m^2 ，直线段坡度约为 13%，每隔 150m~300m 左右设置有缓坡段，每个缓坡段长度 20m，弯道段坡度为 3%，转弯半径 25m。

PD9：硐口标高为 +1201m，硐口内为斜坡道，斜坡道在 +1165m 标高处与 PD8 内斜坡道交会，该段斜坡道长度约 410m。斜坡道断面为 $3.3 \times 3.0\text{m}$ ，断面面积 9.13m^2 ，直线段坡度约为 13%，每隔 150m~300m 左右设置有缓坡段，每个缓坡段长度 20m，弯道段坡度为 3%，转弯半径 25m。自交会点处施工有南北向平巷至矿山 1165m 水平，长度约 260m，南北向平巷端部施工有东西向水平巷道，长度约 420m。

PD1005：硐口标高为 +1005m，硐口内南北向水平巷道，断面形状为三心拱型，尺寸 $3.3 \times 3.0\text{m}$ ，长度约 2650m，平巷内无其它建构筑物。

汽车运输环道：位于矿区北部，为一弧形运输通道，入口标高+985m，出口标高+986m，长度约 160m。

在设计开采范围内已形成中段控制的矿体没有进行采矿活动。根据资料查阅及现场调查，开采区域内遗留的坑道情况汇总如下，见表 2-15。

表 2-15 矿山原有工程情况统计表

矿脉 (矿体)	序号	硐口名称	硐口或巷道标高 (m)	巷道长度 (m)	备注
1 号矿体	1	PD8	+1206	550	
	2	PD9	+1201	670m	
	3	PD1005	+1005	2650	中段标高+1012m。
	4	1218 探矿中段	+1218	380	
	5	1165 探矿中段	+1165	420	
	6	汽车运输环道	+985	160	

2. 采空区

(1) 采空区现状

根据 2025 年 11 月河南创岩地质勘查技术服务有限公司编制的《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿隐蔽致灾因素普查报告》，因历史民采原因，矿山+1218m 标高以上私挖滥采严重，存在 8 个采空区，经过栾川县自然资源局确认，该老采空区系 2012 年详查报告前已形成。矿山+1218m 标高以上老采空区具体数据如下：

表 2-16 矿区老采空区参数表

序号	空区名称	空区量（截止 2024 年 8 月）			目前现状
		采高	投影面积	体积	
		单位：m	单位：m ²	单位：m ³	
1	老硐-1	18	199.22	3619.25	已封堵、无积水
2	老硐-2	16	304.91	5014.82	已封堵、无积水
3	老硐-3、老硐-4	31	426.23	12517.37	已封堵、无积水
4	老硐-5	15	145.21	2062.06	已封堵、无积水
5	老硐-6	20	271.13	5487.21	已封堵、无积水
6	老硐-7	26	334.67	8517.14	已封堵、无积水
7	老硐-8	25	100.17	2359.12	已封堵、无积水
8	合计		1781.54	39576.97	

上述老硐系 2012 年矿山编制详查报告前已形成，采空区面积较小，

未发生大的坍塌现象，对应地表以往虽然部分与塌陷区相连，但近年来矿山按照河南省第三地质勘查院有限公司设计的治理方案已完成西部一处塌陷区的治理工作，主要工作为塌陷区边坡修建平台和截排水设施，坑底渣堆进行平整，治理结束后进行覆土植树等等。当前采空区及塌陷区内均无积水，已经是稳定状态。对矿山开采无影响。



照片 2-1 塌陷区治理后照片

（2）已有采空区治理效果评价

目前矿山已经对老空区及废弃井巷进行了封堵，采用浆砌封堵。砌墙厚 2m，用料石砂浆砌筑，墙体设置壁槽，壁槽深度不小于 0.3m，在底部留设排水管。采空区均位于+1218m 以上，根据矿山勘探期间对+1218m 平硐的涌水量观测，老硐与地表无水力联系，地表水不会涌入老硐对矿山下步开采造成影响。且采空区距离本次设计回风巷道间距约 30-50m，远大于该级别采空区安全间距，根据规范，该矿采空区的安全等级为安全级。因此，老硐对矿山下步开采无影响。

二、利旧工程及利旧设备

上述表 2-15 所述的老旧巷道工程均为历史原因遗留，根据设计的开拓方案，除+1218m 中段和汽车运输环道外，设计将其它现有工程予以利用。

设计阶段调查鑫鑫矿业老庙沟铅锌矿原有 3 台空压机，计划予以利旧使用。矿山实际新购置三台 DLGF28/8-160B 型空压机予以代替。

表 2-17 已有机械设备表

序号	设备名称	规格型号	数量	备注
1	空压机	132SCF-8	1	排气量 24m ³ /min，电机功率 132kw
2	空压机	JN132-8	1	排气量 24m ³ /min，电机功率 132kw
3	空压机	SZ110	1	排气量 20m ³ /min，电机功率 110kw

三、周边开采情况

自设计批复以来，周边矿权及外部开采情况未发生变化。

2.4.2 开采范围

设计矿区主要开采对象为勘探报告圈定的 I 号钼矿体，整体开采标高+985m~+1218m。采用平硐+斜坡道开拓，设置+1165m、+1125m、+1085m、+1035m、+985m 共 5 个主生产中段，同时设置有+1218m 专用回风中段和+1012m 辅助排水中段。考虑到减少基建工程量，使矿山快速达产，尽早创造经济效益，设计采用分期开采，一期开采+1218m~+1125m 之间的矿体，二期开采+1125m~+985m 之间的矿体。

开采顺序：总体上采用自上而下逐中段开采，同中段内采用由远到近后退式开采。

设计一期基建工程为：PD8 主回风平硐、+1218m 主回风中段、+1165m 中段、+1125m 中段、各中段端部回风天井及采准切割工程。设计首采中段为一期工程+1165m 中段和+1125m 中段。在+1165m 中段布置 7 个首采场，在+1125m 中段布置 1 个首采场。

当前已完成设计基建工程，采场布置在+1165m 中段和+1125m 中段。在+1165m 中段布置 7 个首采场，在+1125m 中段布置 1 个首采场。

2.4.3 矿山建设规模及工作制度

2.4.3.1 矿区资源储量

1、矿区评审通过的资源储量

根据《河南省栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿生产勘探报告（2024 年）》和《评审意见书》（洛储评字【2024】028 号）知，截

止到 2024 年 9 月 30 日，矿区共估算钼矿探明资源量：矿石量 548.2 万吨，金属量 5841 吨，平均品位 0.107%；控制资源量：矿石量 1116.3 万吨，金属量 12712 吨，平均品位 0.114%；推断资源量：矿石量 813.5 万吨，金属量 9266 吨，平均品位 0.114%。矿区累计查明量：矿石量 2478.0 万吨，金属量 27819 吨，平均品位 0.112%，保有量：矿石量 2478.0 万吨，金属量 27819 吨，平均品位 0.112%。

探明资源量占保有量比例：矿石量 22.1%，金属量 21.0%，控制及以上资源量占保有量比例：矿石量 67.2%，金属量 66.7%。

另外，共估算尚难利用推断资源：矿石量 140.6 万吨，钼金属量 498 吨，平均品位 0.035%。

表 2-18 资源量估算结果表

矿体编	资源量类型	矿石量（10 ⁴ t）	平均品位	金属量（t）	备注
I	探明	548.2	0.107	5841	21.0%
	控制	1116.3	0.114	12712	66.7%
	推断	813.5	0.114	9266	
	保有	2478.0	0.112	27819	
	累计查明	2478.0	0.112	27819	

2.设计利用储量

1、+1218m 以上资源量

根据郑州仁和规划建筑设计咨询有限公司 2024 年 9 月编制的《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿区老硐测量专业技术总结》，因历史民采原因，矿山+1218m 标高以上私挖滥采严重，存在 8 个采空区，经过栾川县自然资源局确认，该老硐系 2012 年详查报告前已形成，因此，本次设计开采时需留设老空区隔离矿柱。根据《金属非金属地下矿山采空区安全技术规程》（DB 41/T 1523-2018）的要求，结合老空区的面积和体积，保护矿柱的尺寸为 5-10m，留设隔离矿柱后，+1218m 以上资源被占压约 2/3，且剩余资源量分布分散，根据本次设

计的采矿方法，难以布置采场回采。

同时，矿山资源储量估算上部边界距离地表最近距离约 20m，矿体上部地表岩石破碎，为保证矿山开采时安全，还需留设地表隔离保护矿柱。

综合以上原因，本次设计将+1218m 以上矿体作为老采空区和地表隔离保护矿柱，1218m 以上资源储量不进行设计利用。与矿山《开发利用方案变更》对本矿山规划一致。储量估算方法与《勘探报告》一致，采用平行断面法。估算+1218m 以上资源量共 334.4 万 t，金属量 4145t，平均品位 0.124%，其中控制资源量 244.3 万 t，金属量 2947t，平均品位 0.121%，推断资源量 90.1 万 t，金属量 1198t，平均品位 0.133%。

另外，+1218m 以上还有尚难利用推断资源：矿石量 35.1 万 t，钼金属量 124t，平均品位 0.035%。

+1218m 以上资源储量估算如下：

表 2-19 +1218m 以上资源储量计算结果表

块段编号	资源量类型	矿石量（10 ⁴ t）	平均品位（%）	金属量（t）	备注
KZ-1	控制资源量	19.1	0.112	214	
KZ-2	控制资源量	117.1	0.096	1124	
KZ-3	控制资源量	80	0.141	1128	
KZ-4	控制资源量	28.1	0.171	481	
TD-1	推断资源量	2.1	0.142	30	
TD-2	推断资源量	6.7	0.114	76	
TD-3	推断资源量	11.5	0.182	209	
TD-4	推断资源量	20.5	0.146	299	
TD-5	推断资源量	42.7	0.121	517	
TD-6	推断资源量	6.6	0.101	67	
合计	控制资源	244.3	0.121	2947	
	推断资源	90.1	0.133	1198	
总计		334.4	0.124	4145	
TD-低 1	推断资源量	12.8	0.033	42	

TD-低 2	推断资源量	13.1	0.033	43	
TD-低 3	推断资源量	2.6	0.033	9	
TD-低 4	推断资源量	1.7	0.042	7	
TD-低 5	推断资源量	4.9	0.047	23	
合计	推断资源量	35.1	0.035	124	

2、PD1005 排水平硐占压矿体

矿山遗留有平硐一条，该平硐洞口标高+1005m，在矿体+1012m 标高穿入，巷道长 2415m，巷道坡度 3‰，本次设计利旧使用，作为矿山的排水通道，但因该巷道位于矿体上盘，为保护其稳定性，需占压 +1012m 标高以下部分矿体，根据《有色金属采矿设计规范》，排水平硐保护带宽度为 20m，占压矿体储量估算方法与《勘探报告》一致，采用平行断面法。

估算 PD1005 排水平硐占压资源量共 82.4 万 t，金属量 1102.4t，平均品位 0.134%，其中控制资源量 4.8 万 t，金属量 54.7t，平均品位 0.114%，推断资源量 82.4 万 t，金属量 1047.7t，平均品位 0.139%。

表 2-20 PD1005 占压矿体资源储量计算结果表

块段编号	资源量类型	矿石量 (10 ⁴ t)	平均品位 (%)	金属量 (t)	备注
KZ-12	控制资源量	4.8	0.114	54.7	
TD-19	推断资源量	0.5	0.134	6.7	
TD-20	推断资源量	3.7	0.148	55	
TD-21	推断资源量	73.4	0.116	986	
合计	控制资源	4.8	0.114	54.7	
	推断资源	77.6	0.139	1047.7	
总计		82.4	0.134	1102.4	

3、+985m 以下矿体资源量

通过剖面图可知，在留设 PD1005 平硐保护矿柱后，+985m 标高以下保有资源量较少，+985m 标高以下矿体储量估算方法与《勘探报告》一致，采用平行断面法。估算+985m 以下矿体资源量共 76.5 万 t，金属量 858.9t，平均品位 0.122%，其中控制资源量 6.6 万 t，金属量 74.5t，

平均品位 0.116%，推断资源量 69.9 万 t，金属量 784.4t，平均品位 0.139%。

若布置工程开采，则矿山至少需要新增 500m 主运输斜坡道，同时，通风、排水、运输能路线都会增长，考虑到+985m 标高以下绝大部分为推断资源量，设计利用储量较少。布设工程开采不经济，本次设计不利用，待矿山后期向下部勘探增储后，可与 PD1005 平硐占压矿体一起进行设计利用。

表 2-21 +985m 以下资源储量计算结果表

块段编号	资源量类型	矿石量（10 ⁴ t）	平均品位（%）	金属量（t）	备注
KZ-11	控制资源量	1.8	0.114	20.2	
KZ-12	控制资源量	4.8	0.114	54.7	
TD-19	推断资源量	54.6	0.134	731.6	
TD-21	推断资源量	15.3	0.116	177.5	
合计	控制资源	6.6	0.113	74.5	
	推断资源	69.9	0.139	784.4	
总计		76.5	0.112	858.9	

4、边界矿柱占压资源量

根据周边矿权分布图，矿区周边矿权设置主要有 4 个矿权，矿区南部与老庙沟铅锌矿边界之间相距 15.7m，南部与石榴子石钼矿和老定沟钼矿（详查）边界之间相距 8.5m，东部与菜地沟铁矿和老定沟钼矿（详查）边界之间相距 9.6m。为了避免越界开采或毗邻矿区同时开采同一矿体带来的安全隐患，在相邻矿区之间都应各留安全矿柱。菜地沟铁矿位于矿区东北部，本矿山在该区域无资源分布，本矿山 PD1005 排水平硐与该矿权距离约 30m，但排水平硐标高约+1010m，菜地沟铁矿工程标高为+1060m，本矿山排水平硐位于菜地沟铁矿工程标高之下，菜地沟铁矿开采不会影响 PD1005 排水平硐。因此，本次设计与菜地沟铁矿之间无须留设保护矿柱。

根据安全互保协议，本次设计在南部老庙沟铅锌矿边界留设 20m

保护矿柱，在南部石榴子石钼矿边界留设 25m 保护矿柱，在南部与东部老定沟钼矿边界留设 25m 保护矿柱。经计算，预留边界保护矿柱共占压探明+控制+推断矿石量 44.3 万 t，钼金属量 499t。储量计算方法与勘探报告一致。详见表 2-22。

表 2-22 边界矿柱资源储量计算结果表

矿体编号	资源量类型	矿石量（10 ⁴ t）	平均品位（%）	金属量（t）	备注
I	探明	1.6	0.106	17	
	控制	37.2	0.113	420	
	推断	5.5	0.112	62	
	合计	44.3	0.113	499	

5、PD8 回风平硐保护矿柱占压资源量

根据设计的开拓运输系统，矿山主回风平硐位于矿体上方并通往矿体上盘，为保护主回风平硐不受影响，本次设计留设回风平硐保护矿柱，根据《有色金属采矿设计规范》，主回风平硐保护带宽度为 20m，回风平硐宽度为 3.3m，本设计为回风平硐保护带为 45m，本次设计采矿方法为嗣后胶结充填，因此，本次设计回风平硐保护矿柱形状为矩形矿柱，宽为 45m。经计算，回风平硐保护矿柱共占压探明+控制+推断矿石量 198.9 万 t，钼金属量 2899t。保护矿柱资源量计算方法与勘探报告一致。详见表 2-23。

表 2-23 回风平硐占压资源储量计算结果表

块段编号	资源量类型	矿石量（10 ⁴ t）	平均品位（%）	金属量（t）	备注
TM-3	探明资源量	23.2	0.099	497	
TM-4	探明资源量	32.2	0.093	299	
TM-5	探明资源量	11.7	0.094	106	
TM-6	探明资源量	30.1	0.126	508	
KZ-5	控制资源量	11.6	0.150	168	
KZ-7	控制资源量	32.1	0.100	323	
KZ-8	控制资源量	6.9	0.100	63	

KZ-6	控制资源量	15.3	0.092	140	
TD-17	推断资源量	13.2	0.112	260	
TD-18	推断资源量	22.6	0.164	535	
合计	探明资源量	97.2	0.080	1410	
	控制资源量	65.9	0.110	694	
	推断资源量	35.8	0.140	795	
总计		198.9	0.100	2899	

6、本次设计利用资源储量

扣除各矿柱占压矿体，本次设计全矿区可利用资源储量 1741.5 万 t，金属量 18314.7t，平均品位 0.108%；其中探明资源量 449.4 万 t，金属量 4414t，平均品位 0.107%，控制资源量 757.5 万 t，金属量 8521.8t，平均品位 0.112%，推断资源量 534.6 万 t，金属量 5378.9t，平均品位 0.101%。

表 2-24 可设计利用资源储量

矿体编	资源量类型	矿石量（10 ⁴ t）	平均品位	金属量（t）	备注
I	探明	449.4	0.107	4414	
	控制	757.5	0.112	8521.8	
	推断	534.6	0.101	5378.9	
	合计	1741.5	0.108	18314.7	

本设计对探明资源量、控制资源量取可信度系数为 1，推断资源量取可信度系数为 0.6，则全区设计利用储量为 1527.7 万 t，金属量 16163.1t，详见表 2-25。

表 2-25 设计利用储量计算表

矿 体 号	资源储量类型	保有资源储量		+1218m 以上资源量 （资源开发利用方案 不利用）		PD1005 排水平硐占压 资源量 （资源开发利用方案 不利用）		+985m 标高以下资源 量 （资源开发利用方案 不利用）		边界矿柱占压资源量 （资源开发利用方案 不利用）		PD8 回风平硐保护矿 柱占压资源量（本次 设计新增不利用）		可利用资源储量		可信度 系数	设计利用储量	
		矿 石 量 （万吨）	金 属 量 Mo（t）	矿 石 量 （万吨）	金 属 量 Mo（t）	矿 石 量 （万吨）	金 属 量 Mo（t）	矿 石 量 （万吨）	金 属 量 Mo（t）	矿 石 量 （万吨）	金 属 量 Mo（t）	矿 石 量 （万吨）	金 属 量 Mo（t）	矿 石 量 （万吨）	金 属 量 Mo（t）		矿石量 （万吨）	金属量 Mo（t）
I	探明资源量	548.2	5841							1.6	17	97.2	1410	449.4	4414	1	449.4	4414.0
	控制资源量	1116.3	12712	244.3	2947	4.8	54.7	6.6	74.5	37.2	420	65..9	694	757.5	8521.8	1	757.5	8521.8
	推断资源量	813.5	9266	90.1	1198	77.6	1047.7	69.9	784.4	5.5	62	35.8	795	534.6	5378.9	0.6	320.8	3227.3
合 计		2478.0	27819	334.4	4145	82.4	1102.4	76.5	858.9	44.3	499	198.9	2899	1741.5	18314.7		1527.7	16163.1

3.可采储量及损失储量

本设计结合矿体厚度、矿体品位及开采方式和选用的采矿方法，确定开采回采率为 85%，损失率为 15%。满足《矿产资源“三率”指标要求 第 4 部分：铜等 12 种有色金属矿产》（DZ/T 0462.4-2023，自然资源部，2023 年 12 月 29 日）中钼矿的最低指标要求。

全区可采储量及损失储量计算如下：

可采储量： $1527.7 \times 10^4 \times 85\% = 1298.5 \times 10^4 \text{t}$ ；

损失储量： $1527.7 \times 10^4 \times 15\% = 229.2 \times 10^4 \text{t}$ 。

经计算，设计可采储量为矿石量 1298.5 万 t，钼金属量 13738.6t；损失储量为矿石量 229.2 万 t，钼金属量 2424.5t。

2.4.3.2 矿山建设规模、服务年限、产品方案及工作制度

矿山生产规模为 $90 \times 10^4 \text{t/a}$ ，矿山生产服务年限为 15.7 年，一期基建期为 1.9 年，矿山总服务年限为 17.6 年。

产品方案为钼矿原矿石。

工作制度为：年工作 330 天，每天 3 班，每班 8 小时。

2.4.4 采矿方法

当前首采采场布置在+1165m 和+1125m 两个中段，其中+1165m 中段西端布置 7 个首采采场，+1125m 中段东端布置 1 个采场。均采用分段凿岩阶段空场嗣后充填采矿法。其中+1165m 中段采场沿矿体走向布置，+1125m 中段采场垂直矿体走向布置。

2.4.5 开拓运输系统

2.4.5.1 工程布置

矿山采用平硐+斜坡道开拓。

当前建设完成一期开拓系统，系统布置 PD8 回风平硐、PD8 主运输平硐、PD9 三个安全出口，井下布置+1218m、+1165m、+1125m 三

个中段。其中+1218m 中段为回风中段直接与 PD8 回风平硐和 PD8 主运输平硐相连；+1165m、+1125m 中段为生产中段，通过斜坡道分别与 PD8 主运输平硐与 PD9 相连。为保证井下通风，同时便于应急条件下安全逃生，在 PD8 回风平硐和 PD8 主运输平硐连接处设置了两道风门代替封堵墙。在 PD9 主斜坡道与+1165m 中段联络处设置了一道常闭式风门代替封堵墙。

PD8 主运输平硐、PD9 为进风通道及矿石、废石、人员、设备、材料的运输通道，同时作为矿井的主要安全出口。PD8 回风平硐为回风及应急安全出口。

自 PD8 主运输硐口往里约 90m 处+1210m 标高开始向下延伸斜坡道至+1167m 标高，长度 386m，平均坡度 11.1%，每隔 50m 左右设置一错车道兼躲避硐室，错车道长度约 20m、宽度约 7.5m，坡度 3%。自 PD9 硐口+1204m 标高开始向下延伸斜坡道至+1129m 标高，长度 812m，平均坡度 9.2%，每隔 50m 左右设置一躲避硐室，躲避硐室长 2m、宽 2m、深 1.5m。斜坡道断面为宽（3.3~3.5）m，高（3.0~3.2）m。

矿山利用遗留的探矿平硐 PD1005 作为当前排水通道，硐口坐标为 X=3765841.723；Y= 37538490.191，Z=1005m，断面尺寸 3.3×3.0m，为三心拱形，巷道长 2650m，巷道坡度 3‰。通过泄水钻孔与+1125m 中段西端积水坑相连，用于排出上部中段井下涌水。

2.4.5.2 安全出口

1) 系统安全出口

系统布置 PD8 回风平硐、PD8 主运输平硐、PD9 三个出口。

其中 PD8 回风平硐作为矿山的主要回风通道及应急安全出口，PD8 主运输平硐、PD9 为矿山的主要运输、进风通道以及主要安全出口。另外利用遗留的探矿平硐 PD1005 作为当前排水通道。

矿山在 PD8 主运输平硐、PD9 硐口人员出入通道处安装一台 DS-

K3B 型闸机门禁系统，作业人员通过刷卡进、出平硐及井下。

2) 中段安全出口

中段高度 40m-53m，井下布置+1218m、+1165m、+1125m 三个中段，其中+1218m 中段为专用回风中段，+1165m、+1125m 为生产中段。除此之外，还设置有+1012m 辅助排水中段。

两生产中段一个安全出口为斜坡道，另一个安全出口为中段东西端部的东、西回风井，与上部+1218m 回风中段相通，最终与通往地表的安全出口相通。

3) 采场安全出口

中段采场设有人行通风天井，当采场内发生灾变时，采场作业人员可通过人行通风天井进入上中段、下中段，经连接上、下中段的人行通风天井可分别从安全出口出地表。

在井下避灾线路上每隔一定距离和各岔路口设置了安全出口指示标志，用于提示井下人员到达位置，并指示安全出口方向。

东回风井、西回风井以及采场通风行人天井均设有梯子和扶手，梯子采用角钢焊接固定，梯子宽度 0.4m，梯蹬间距 0.3m，梯子倾角与通风上山一致，高度间隔 4 米设一安全平台，梯子平台选用 10mm 厚的防滑钢板。各通风行人天井上口靠近人行一侧设高 1.2m 的安全护栏，采用直径 16mm 圆钢焊制而成，网孔参数 40mm×40mm。

2.4.5.3 井巷工程及支护

本次验收范围内存在的主要井巷工程有：斜坡道、运输中段巷道、回风天井工程、采准、切割巷道等。

(1) 斜坡道

斜坡道巷道工程为三心拱形，宽（3.3~3.5）m，高（3.0~3.2）m，表土段采用砌碇支护，支护厚度 300mm。基岩段一般不支护，局部不稳固地段采用喷浆支护，支护厚度 100mm，较破碎地段采用 12#或

14#工字钢支护。钢支护主要分部在斜坡道+1160m~+1155m 标高之间，长度约 78m；标高+1149m~1146m 之间，长度 15m。

（2）巷道（含平巷、平硐等）支护

平硐硐门锁口段（5~10m）采用钢筋混凝土支护，强度等级 C25，支护厚度 300mm。平硐及运输中段平巷工程为三心拱形，宽（3.3~3.5）m，高（3.0~3.2）m，根据岩层的稳固条件一般可不支护，局部不稳固地段采用喷浆，支护厚度 100mm，较破碎地段采用采用工字钢支护。其中钢支护主要分部在 PD8 主运硐口地段，长度约 40m。+1125m 中段标高测点 Y43-Y44 测点之间，长度 40m；Y45-Y46 测点之间，长度 10m；此外沿脉运输巷部分破碎地段分布有长度 4-11m 不等的钢支护地段。

（3）采场

采场一般不支护。遇见局部不稳定的地段采用锚杆或锚喷网支护。采准天井、充填井、出矿穿一般不支护，遇不稳定地段采用锚喷网支护。

（4）中段间通风行人天井

通风行人天井断面为直径 2m 的圆形，角度近直立。巷道一般不支护。

2.4.5.4 运输系统

当前开采+1165m、+1125m 中段矿石，+1165m 中段的矿石通过斜坡道至 PD8 主运输平硐运出地表，+1125m 中段通过 PD9 斜坡道运输出地表。

中段矿石通过 UQ-8 无轨胶轮车直接由斜坡道运出地表至临时矿石堆场。

在矿石临时堆场卸载平台边缘设置有安全车挡，车挡采用堆渣堆筑，UQ-8 无轨胶轮车轮胎高度 0.8m，车挡高度 40cm，不小于轮胎直

径的 1/2，顶宽 30cm，不小于轮胎直径的 1/4，底宽 60cm，不小于轮胎直径的 3/4。

主斜坡道的断面均为三心拱，规格均为（3.3~3.5）m×（3.0~3.2）m（宽×高），当前+1125m 中段以上斜坡道路面已完成硬化。斜坡道围岩稳固地段不支护，局部破碎地段采用钢支架支护。

在斜坡道上每隔 150m~300m 左右设一缓坡段（兼用作错车道），长度约 20~22m 不等，宽 7.5~7.8m 不等，坡度 3%。斜坡道内不设人行道，直线段每隔约 50m（曲线段每隔 15m）设置了一个躲避硐室，躲避硐室宽约 8~10m，深 6~9m，高 3~3.3m。

运输设备选用 UQ-8（有矿安标志）型无轨胶轮车，长×宽×高=4650mm×1830mm×1700mm，柴油机功率 74kW，载重 8t；采用 RU-10（D）型矿用柴油机无轨运人车（额定载人数量 10 人），柴油机功率 95kW，运人车主要通过主斜坡道向井下运人。另外配备一台 FL-0.5（D）型人车（尺寸 5200mm×1950mm×1850mm，功率 95KW）辅助人员运输。

斜坡道设置了 KJ125J 型车辆定位系统，可通过对车辆的识别定位，确定井下车辆的真实分布情况和数量。

2.4.6 充填系统

矿山充填站已经建设完成，由于采用嗣后充填法，因此当前井下尚未进行充填。

充填站布置在 PD8 主回风硐口附近，充填站工业场地主要布置有：充填泵房、搅拌楼、水泥仓、配电室、配料仓、充填骨料堆场等。

选厂 32%~34%浓度尾砂输送至深锥浓密机中进行浓密脱水，底流高浓度尾砂浆经渣浆泵输送到高速紊流活化搅拌桶中。水泥通过散装水泥罐车输送至水泥筒仓内存储，筒仓设置有料位计，底部通过单管螺旋给料机和螺旋电子秤计量输送至高速紊流活化搅拌桶中。尾砂、水泥、

调浓水经高速紊流活化搅拌桶充分搅拌后制成充填料浆流入充填泵料斗内，再经地表和井下充填管网泵送至井下充填。

充填输送管路由地表充填站顺山坡向下铺设管路，经 PD8 主回风平硐进入+1218m 中段，然后经东部回风井进入+1165m、+1125m 中段。

地表充填管选用 $\Phi 152\text{mm} \times 10\text{mm}$ 的 16Mn 锰钢管，耐压 7Mpa。井下充填管采用 $\Phi 160\text{mm} \times 16\text{mm}$ 的钢骨架聚乙烯高分子管，耐压 7Mpa。

2.4.7 通风系统

1、矿井通风方式

采用中央式通风系统，机械抽出式通风方式。

由 PD8 主运输平硐和 PD9 斜坡道进风；由 PD8 主回风平硐回风。在 PD8 主回风平硐口安设一台风机。

2、通风线路

当前需风中段为+1165m、+1125m 中段。

通风线路为：PD8 主运输平硐→斜坡道→+1165m 中段→采场→+1218m 回风联络道→+1218m 中段→PD8 主回风平硐。

PD9 平硐→斜坡道→+1125m 中段→采场→+1165m 中段→东端部回风井→+1218m 中段→PD8 主回风平硐。

3、通风机

主扇选用 FBCDZNo27 型对旋风机，风量 $103\text{--}195\text{m}^3/\text{s}$ ，静压 1200-4000Pa，配套电动机型号 YBF560M2-8，功率 $2 \times 355\text{kW}$ ，备用同型号电机一台，通过电动机反转实现反风。

4、风机控制系统

通风控制系统采用变频调风，指令通过变频器实现在线无极调速，并具备集中控制、闭锁、一键启停、一键反风等变频调风功能，相关检测仪表以及模数转换器，可以实现电压、电流、电功率、功率因数、风机轴承温度、振动、风量风速等参数在线监测和上传功能。

5、局部通风

对于通风比较困难的爆破后采场，采用局扇作为辅助通风。局部通风均选用 FBDNo.6.0 2×15KW 型局扇风机，该类型局扇电机功率 2×15kW，风量范围 3.67~6.17m³/s，全压 800-4700Pa，选用阻燃风筒直径为 600mm。局扇安装在运输巷道与穿脉联络巷交叉口附近，距离爆破作业面的距离大于 20m。

6、通风构筑物

在 PD8 主回风平硐安全出口设置了两道正反常闭式风门（液压自动）。

在+1208m 中段的 PD8 回风平硐和 PD8 主运输平硐连接处设置了两道正反常闭式风门。

在主斜坡道与+1165m 中段联络处设置了一道常闭式风门代替封堵墙。

在+1165m 中段和+1125m 中段东端部回风井下口附近设置了两道正反常闭式风门。

分别在+1165m 中段采场辅助斜坡道入口、+1125m 中段采场辅助斜坡道入口处设置了一道调节风门。在+1165m 中段西端部回风井下口附近设置了一道调节风门。用于调节各中段风量分配。

在+1165m 中段、+1125m 中段各首采采场的回风天井井下口、进风天井上口设置了简易风帘，用于调节中段风流流向采场工作面。

7、运行情况

根据通风系统检测报告，矿井主要进风中段：PD8 风速为 5.98m³/s，PD9 风速为 4.26m³/s，主要回风中段 1218 中段风速为 13.55m³/s，满足规程要求的限制。同时根据通风系统检测报告，井下风量有效率为 94.8%。

同时根据反风实验报告，主扇风机能够在 6min 内实现矿井风流反风，反风量占正常运转时风量的 67%，满足规程要求。

2026 年 3 月矿方委托河南河南天泰工程技术有限公司对主扇风机和通风系统进行了检测检验，经检验均为合格。

2.4.8 井下防治水及排水系统

当前开采一期部分，+1165m 中段及+1125m 中段矿体时，采用集中自流排水方式，两中段涌水通过泄水孔自流至+1012m 辅助排水中段，由 PD1005 自流排出地表。

无轨运输巷道一侧设排水沟，坡道同巷道坡度，水沟断面为梯形，上宽 330mm，下宽 180mm，水沟不设盖板，局部行人或车辆通过地段设置有水泥盖板。

矿山成立有专门的探水作业班组，配备有 ZYJ1000/160 型探水专用钻，对井下掘进可能透水的作业面进行超前探水作业。探水钻配备有排水套管及阀门。

2.4.9 供配电系统

一、供电电源

在矿区 PD8 主运洞口北侧工业场地内设置了地表 10kV 变电所。设置了 10kV 室内配电室、发电机室，变电所开关柜进出线为电缆进出线。变电所 10kV 等级电气主接线采用单母线分段接线方式，分别向空压机配电室、充填站配电室、主扇风机配电室及 1165m 中段配电硐室提供 10kV 电源。变电所一路 10kV 主进线电源由上级 35kV 白土变电站经白西线 LGJ-3×120 钢芯铝绞线架空引来。

矿山一级负荷为主扇风机，另一回电源由矿山自备一套 1200kW 高压柴油发电机组提供。发电机室位于 10kV 变电所北侧。

二、供电系统

在地表 10kV 变电所内设置一台 SCB14-630KVA 型变压器，变压器

中性直接接地，一回电源引自 10kV 变电所 AH13 号出线柜，出线电缆型号为 ZR-YJLV₂₂-10kV-3x35mm²，变压器低压母线采用单母线分段接线方式为空压机、机修及办公生活用电提供一回 380/220V 电源。

在矿区 PD8 回风硐口西南侧工业场地设置有一充填站。充填站北侧设有一配电室，10kV 电源由矿山 10kV 变电所出线柜引来，变电所设有一台 S13-M-250/10、一台 S11-M-500/10 变压器，变压器采用中性点直接接地方式分别为充填站深锥浓密机、配套渣浆泵、絮凝剂加药机、除尘器、螺旋给料机、螺旋电子秤、电动液平板阀、高浓度搅拌槽、充填工业泵、照明及值班室等设备提供 0.38/0.4kV 电源。

在 PD8 风机房附近设置了一座风机配电室，主扇风机两回电源分别由矿山 10kV 变电所不同出线柜引出至风机配电柜，出线电缆型号为 ZR-YJLV-10kV-3x185mm²，就近进行双电源切换，切换装置为 HYGN15-12 高压双电源切换柜，为主扇风机提供两回 10kV 电源。主扇风机作为一级负荷，其辅助回路同样采用双电源供电，一回路取自 10KV 高压配电柜所内一台 50KVA 变压器，另一回路取自 10KV 高压配电内 SCB14-630KVA 型变压器。

在+1165m 中段设置了一座变配电硐室，变配电硐室一回电源引自矿山 10kV 变电所 AH7、AH12 出线柜，出线电缆型号为 WD-MYJY₂₃-8.7/10kV-3x35mm²，出线电缆经斜坡道引入+1165m 中段变配电硐室，变配电室内安装一台 KKSG13-200KVA 变压器，变压器中性点不接地，变配电室低压母线采用单母线接线方式，主要向+1165m 中段、+1125m 中段六大系统、局扇及中段巷道照明等井下其他用电设备提供一回 380/220V 电源。

三、配电系统中性点接地方式

矿山向地表和井下供电的 10kV 高压配电系统及井下 0.4kV 低压配电系统均采用中性点不接地方式，地表 0.4kV 低压配电系统采用中性点

直接接地方式。本矿山采用下列不同配电电压：

1、各 10kV 变电所受电电压：10kV

2、地表各种低压动力设备：0.38/0.22kV

3、井下各种低压动力设备：0.38kV

4、电气照明：坑内主要运输巷道及硐室电气照明采用 220V；井下采掘工作面、巷道及各类硐室检修用的检修手提行灯采用 36V，地面建筑电气照明采用 220V。

四、井下供电线路设施情况

井下变压器采用矿用一般型干式变压器，型号为 KKSG13-200KVA；井上高压配电柜采用 KYN28-12 型，井上低压配电柜采用 GGD 型；井下高压柜采用 XGN15 型，井下低压开关柜采用 GKD 型，风机变频柜采用 GKBP 型。所有电气设备均选用具有 KA 标志产品。

井下电缆采用低烟无卤阻燃型铜芯电缆。引入井下高压电缆为 WD-MYJY₂₃-8.7/10kV 矿用无卤低烟交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚烯烃护套电力电缆，经斜坡道、平巷敷设低压采用型号为 WD-MYJY₂₃-0.6/1kV 型矿用无卤低烟交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚烯烃护套电力电缆，移动电缆采用型号为 MYQ-0.6/1 型矿用移动橡套软电缆；照明为 MY-0.6/1 型电缆。井下照明变压器选用 BK-1000VA 型号，在井下采场、运输巷道、采掘工作面、出矿巷道、天井至回采工作面等附近设置照明变压器，布置间距控制在 50~100 米之间，部分工况复杂点可适当延长间距。

五、井下低压配电系统间接接触及直接接触防护设施

1、井下低压配电 IT 系统采取自动切断电源作为电击防护措施。井下变电所低压母线上设置有 ZLD510 型绝缘监测装置。低压馈出线装设有 ZLD3-RO 型漏电保护装置。

井下各低压电气设备外壳或金属结构；配电装置的金属构架、遮拦、门；固定及移动用电设备；电气传动装置；电缆金属接线盒、电缆金属

外皮、电缆金属支架、互感器次线圈等都做接地保护，接地电阻 $\leq 2\Omega$ 。

2、井下变电所与排水、压缩空气、沿井巷装设的金属结构作等电位联结。

六、井下照明

变配电硐室、主要设备操作硐室均设置有应急照明。该灯可自动检测正常照明电源电压，当电压低于设定值时，启动备用电池照明，应急照明时间不小于 2 小时。

七、保护接地及等电位连接设施

地表接地型式采用了 TNS 和 TN-C-S 相结合的接地系统，供电变压器采用中性点接地，各低压电气设备外壳、电缆金属外皮等都做接地保护，接地电阻 $\leq 4\Omega$ 。距离变电所较远的用电设备，在设备处做重复接地。

井下接地型式采用 IT 系统，供电变压器采用了中性点不接地系统，对固定的电气设备硐室和单独的开关设备、电缆接线盒、工作面配电点设局部接地极，并布置在排水沟中。接地系统接地电阻不大于 2Ω 。

在地表的电气设备间、变电所和井下的变电所、配电点采用了等电位连接。

1、接地

井下接地母线采用 $48 \times 4\text{mm}$ 镀锌扁钢，接地支线采用 $25 \times 4\text{mm}$ 镀锌扁钢，接地电阻不大于 2 欧。 $+1125\text{m}$ 中段集水沟中设置了主接地极。接地极采用 5mm 厚 0.75m^2 镀锌钢板焊接。

2、变压器的接地将高、低压侧的铠装电缆的钢带、铅皮用连接导线分别接到变压器外壳上的专供接地的螺钉上。

八、设备检测

2026 年 3 月，由河南天泰工程技术有限公司完成了电气设施及安全工器具的检测检验，检验结论均为合格。

2.4.10 井下供水及消防

1、供水系统

在 PD8 主回风平硐口西南约 135m 处设置有高位水池，供应矿区生产、消防用水，并兼顾充填站用水，水池有效容积为 300m³，高 6.2m、直径 8m，标高为+1246m，水源引自高位水池南部约 160m 的取水点，水源为山泉水，该取水点水量充沛，流量常年稳定，约 10m³/h 左右。可满足井下生产、消防及充填用水。

生活高位水池与生产高位水池共用，水质经检验满足饮用要求。。

供水主管为 DN100 型镀锌钢管。生产供水管兼作消防水管，在各生产用平硐、斜坡道内及斜坡道与井下各中段连接处的车场内设置了消火栓，消火栓设置间距 100m，每个消火栓应配有水枪和水带，水带的长度 50m。

消防用水贮存在高位水池中，高位水池设置有水位报警装置。高位水池水源充沛，可保障水量需求。井下供水管道上每隔 100m 安装 DN80 的消防支管接头，以备消防用水。

2、井下消防

在地面和井下各掘进作业面及有关硐室所有可能发生火灾的地方配置了灭火器。

井下各生产平硐、斜坡道及无轨运输巷道按不大于 300 米间隔距离各配备了 2 台 MFZ/ABC5 型配备灭火器。

各变配电所、通风机房内配备了不少于 2 具的 MF/ABCE5 型灭火器。配备的灭火器能够扑灭 150m 范围内的初始火源。

沿井下无轨运输中段巷道、斜坡道每隔 100m 设置一个带减压设施的消火栓，为每个消火栓配水枪和水带，水带的长度 50m。

2.4.11 安全避险“六大系统”

一、监测监控系统

1.监测监控系统设备

该系统采用光纤作为主干传输线路，地表监控室及井下主要中段设置环网交换机与主干光纤共同组成主干传输线路。主干传输线路采用 2 条 MGXTSV-12B 型矿用阻燃通信光纤：1 条光纤通过 PD9 进入井下；1 条光纤通过 PD8 主回风平硐进入井下，并与另一条光纤组成井下环网系统。两条光缆 1 用 1 备，其中任何一条光缆发生故障时，另外一条光缆的容量能担负井下各通信终端的通信能力。井下监测监控系统、人员定位系统、应急广播系统的信号及数据均可通过井下设置的矿用环网交换机以及环网系统至地表调度室接入核心交换机。

监测监控采用 KJ307X 型监测监控系统，监控主机 2 台，1 用 1 备。地面中心站设在 PD9 主运硐口西北侧的矿部调度室，在 PD8 主回风硐口附近、井下+1165m、+1125m 中段设监控分站，对风速、风压、一氧化碳浓度进行监测监控。

2.系统中心站配置

由 KJ307X 主机、备机、双击切换控制器、传输接口、服务器、图形终端机、打印机、防雷过压保护装置、系统软件组成。实现系统双机热备功能，同时调度室设置有 UPS 电源和防雷及接地保护装置。

3.监控分站

地面分站：设置在 PD8 主回风硐口附近，型号 KJ307X。

井下分站：设置在+1218m 中段、+1165m 中段、+1125m 中段均设置有 KJ307X-F（B）监测监控传输分站。每个分站配备有一个不间断电源。

监测监控分站安装在便于人员观察、调试、检验，且围岩稳固、支护良好、无滴水、无杂物的地段，采取吊挂方式，其距巷道底板大于

1.0m。

4.便携式气体检测报警仪

管理人员、安全员、班组长、通风工各配备有 1 台 CD3 便携式气体检测报警仪，可测量一氧化碳、氧气、二氧化氮浓度，并具有报警参数设置的声光报警功能。

5.各类传感器的布置

① 一氧化碳传感器的布置

A、在 PD8 主回风平硐回风通道附近，+1218m 中段东西两端部回风井附近，+1165m 中段 3#和 4#采场进风附近、1#和 2#采场进风附近、5#和 6#采场进风附近、西端部回风井附近，+1190 分段 3#和 4#采场回风附近、1#和 2#采场回风附近、5#和 6#采场回风附近，+1125m 中段采场进风附近各设置一台 CO 传感器。CO 传感器采用 GTH1000(C)型号。

B、一氧化碳传感器距顶板不大于 0.3m。

C、一氧化碳报警浓度设置为 24ppm。

② 风速传感器的布置要求

在 PD8 主回风平硐回风通道附近，1218m 中段东西两端部回风井附近，+1165m 中段主运输巷、3#和 4#采场进风附近、1#和 2#采场进风附近、5#和 6#采场进风附近、西端部回风井附近，+1125m 中段采场进风附近各设置一台 GFY15X 型风速传感器。风机风硐风速传感器的报警值不设置为 15m/s，其余地段风速传感器的报警值设置为 8m/s。

③ 风压传感器的布置要求

在 PD8 平硐风机风硐设置了一台 GPD10(A)型风压传感器。

④ 开停传感器的布置

在矿山生产系统 PD8 平硐风机风硐设置 2 台 GKT3L 开停传感器，各局部通风机各设置 2 台 GKT3L 型开停传感器。

⑤ 信号传输电缆的敷设

监测监控系统主信号传输电缆及监测监控分站至各传感器信号传输电缆均选用一条 MHSYV-5-4×2×0.5 通信电缆。

6.视频监控

视频监控系统主要由硬盘录像机、摄像机、视频信号传输介质（光缆和视频线）、视频光端机、光纤交换机、视频分配器及显示器等设备组成。

在调度室内设置一台硬盘录像机、一台液晶显示器、一台光纤交换机、视频光端机，在各平硐口、PD8 平硐风机房各设置一台高清红外枪型摄像机，在矿山+1165m 中段配电室设置 1 台高清红外摄像机，在 3#和 4#采场附近、1#和 2#采场附近、5#和 6#采场附近各设置 1 台高清红外球型摄像仪。

7.地压监测

监测方式采用传统监测方式。

采用 KY-82 型顶板动态仪人工读数进行位移监测。

在 1165m 中段 7#勘探线（3#天井）、1125m 中段 4#勘探线附近各设置了位移观测点。

矿山组织专人定期对井下巷道进行全面调查和观测，并对数据进行整理分析。

二、人员定位系统

安装 1 套 KJ125J 型矿井人员定位系统，对入井人员进行实时跟踪监测和定位，对持卡人员出、入井时间、工作时间、井下人员数量、井下人员活动路线等信息进行监测、查询、报警、管理。

系统配配了 2 台工控机，1 用 1 备，安装了 1 套 KJ125J 型系统软件，配套 KJ125J 型数据传输接口。

地面中心站至至井下各分站采用 MGTSV 24B 型光纤爱作为主传

输电缆，分站至读卡器之间采用 MHYV1×4×7/0.37 传感器电缆传输。

在 1218m 中段石门与沿脉交叉口附近、斜坡道四级平台+1180m 标高附近、1165m 配电硐室附近、1165m 中段 7#采场附近、1165m 中段运输巷 7#看探险附近、1125m 中段 3#勘探线以东附近各设有 1 台分站。各中段石门沿脉交叉口、沿脉平巷端部各设置有读卡器。

入井人员配备 KJ125J-K 电子识别卡，专人专卡，矿山经常下井人员总数为 65 人，共配备了 100 个识别卡，可满足全员及备用需求。

三、通信联络系统

矿山地面监控室设置有直拨电话，实现矿山与外部联络。同时，公司及全矿员工配备手机，采用移动电话联系，实现相关部门间移动通信联络。

地面值班室安装一套矿用调度通讯系统，数字程控调度电话交换机 KTJ132 型 1 台，具有一键呼、电话调度会议、群呼、催挂、强插、录音、来电显示、分机显示等多种功能。地面监控室、地面变电室、主扇风机房、空压机房，设置有线数字电话；井下 1165m 配电硐室、1165m 中段 3#和 4#采场附近、1#和 2#采场附近、5#和 6#采场附近；1190m 分段、1125m 中段采场附近各设置有 KTH182 型矿用本安型电话机。

使用符合矿安标志要求的专用铠装阻燃通信电缆，主线缆采用 MHYA20×2×0.8 型大对数线缆，接线盒至设备采用 MHYA1×2×0.8 型线缆。主线缆分设两路分别从 PD8 主运硐口和 PD9 硐口进入井下通讯设备。

通讯电缆与风水管平行敷设，敷设在管子的上方，其净距不小于 30cm。通讯设备应设置在便于使用且围岩稳固、支护良好、无淋水的位置。

井下通讯设备满足电磁兼容要求，满足防水、防腐、防尘要求，防护等级不低于 IP54。通信系统连续运行，电网停电后，备用电源能保证

系统连续工作 2 小时以上。

通信线路在各入井口设有避雷器。

四、应急广播系统

矿山采用 KTK18 型矿用应急广播系统，该系统由井上井下设备组成。井上音频信号通过麦克风、电话主机、井上智能交换机等设备，传送到井下环网，环网交换机通过光纤及网线将音频信号传输给 KTK18 矿用广播电话。

主机安装在地面调度室，在 PD8 主回风硐口附近、1165m 配电室、PD8 斜坡道与 PD9 斜坡道交汇处附近、+1165m 中段 3#和 4#采场附近、1#和 2#采场附近、5#和 6#采场附近；+1190m 分段、+1125m 中段采场附近等重要场所各安装了音箱扩音设备。

KTK18 矿用广播通信系统有如下功能:多种广播方式；对讲功能；录音功能；定时打铃功能；日志查看功能；权限管理；巷道图编辑；监听音箱远程控制功能；区域语音报警功能等。

五、紧急避险系统

（1）矿山设置 PD8 主运输平硐、PD8 主回风平硐、PD9 斜坡道共 3 个直通地表的安全出口，安全出口之间距离大于 30m。矿区水文地质条件属简单类型，开采深度不超过 500m，不需设置避灾硐室。

（2）矿山经常下井人员总数为 65 人，共配备了 75 台 ZYX45 型自救器，可满足全员及备用需求。所有入井人员能够随身携带自救器。

（3）避灾线路

井下设置有完善的避灾线路指示标志。避火线路标志指向巷道进风侧。避水线路标志指向就近向高处逃生的方向。

井巷的所有分道口设置有醒目的路标，注明了其所在地点及通往地面出口的方向。

矿山安排专人定期检查维护避灾路线，保持其通畅。同时加强职工

教育，可确保所有下井人员清楚井下避灾系统、井下避灾方向和路标等安全标志，掌握必要的避灾方法。

六、压风自救系统

压风自救系统与生产压风系统共用一个系统。

在 PD8 硐口工业场地附近空压机站安装了 3 台 DLGF28/8-160B 型螺杆式空气压缩机，（单台排气量为 $28\text{m}^3/\text{min}$ ，工作压力为 0.8Mpa ，配套电机为 160kW ），两用一备可满足要求。空压机可以在 10min 内启动，压力表、安全阀、断油（水）保护装置、温度保护等装置齐全。

压风主管采用 $\phi 160\times 4$ 无缝钢管，由 PD8 主回风平硐进入井下，覆盖至斜坡道、1165m 中段、1125m 中段以及采场辅助分段。

井下中段内压风管路按照 200 间距安设一组三通及阀门。三通及阀门安装地点宽敞、岩石稳固，便于避灾人员使用。

在主压风管道与空压机管道连接处设置 FYS-40/8 型高效油水分离器。

七、供水施救系统

井下供水施救系统与生产消防供水系统共用。

在 PD8 主回风平硐口西南约 135m 处设置有高位水池，供应矿区生产、消防用水，并兼顾充填站用水，水池有效容积为 300m^3 ，高 6.2m、直径 8m，标高为 +1246m，水源引自高位水池南部约 160m 的取水点，水源为山泉水，该取水点水量充沛，流量常年稳定，约 $10\text{m}^3/\text{h}$ 左右。水质满足饮用水标准。

供水管路从高位水池用 DN100 型镀锌钢管作母管从 PD8 主回风平硐引入井下，覆盖至斜坡道、1165m 中段、1125m 中段以及采场辅助分段。井下管道中段每隔 200m 设置有供水阀门，在每个采矿工作面附近安装一组供水阀门。供水阀门安装地点宽敞、稳固，安装位置便于避灾人员使用，阀门开关灵活。

2.4.12 总平面布置

1、矿床开采的保护与检测措施

按照设计以：矿体岩（矿）移动角上盘 65° ，下盘 70° ，走向端部 75° 地表第四系为 45° 。圈定地表监测范围。

矿山在岩石移动监测范围与道路交叉口设置了安全警示标志，严禁人畜进入。

岩移范围内无建筑设施。

矿山在岩移范围内的勘探线上布置了岩移观测点，每条勘探线布置了 2 个，在岩移范围外布置了两个参照点，采用全站仪进行测量。

2、工业场地安全设施

工业场地主要布置在 PD8、PD9 洞口附近。在 PD8 回风硐口西南侧布置了高位水池、充填站。PD8 回风硐口南侧依次布置了风机控制室、变频室、空压机房、空压机配电房。PD8 主运硐口北侧依次布置了井口值班室、培训室、更衣室、10KV 配电室、应急物资库、发电机房。PD8 主运硐口西侧布置了职工宿舍生活区。PD9 主运硐口东侧布置了一处职工宿舍生活区，西侧布置了矿部办公生活区，设置有监控室、食堂、办公室等设施。

上述建筑物距离岩石移动线距离均大于 90m，位于地表岩石移动范围之外，满足安全规定要求。

上述建筑物基础均采用毛石基础和条形墙基础。抗震设防烈度 6 度。

系统各安全出口及工业场地均高于当地历史最高洪水位 1m 以上。各平硐井口周边修筑有浆砌石防护墙，井口周边设置有排水沟把可能流向井口方向的地表水截流导走。

3、建（构）筑物防火

井口工业场地内各建筑物的布置比较分散，相互之间距离符合 GB50016《建筑设计防火规范》中防火距离的规定要求。

变电室、机修室、风机房、空压机房等各配 2 台 8kg 干粉灭火器。建筑物等采用非可燃材料建筑。

井口 50m 范围内的建筑物内未存放燃油、油脂或其他可燃物。

地表配电室外设置有灭火器、消防桶、消防沙箱等消防器材。

矿山制定有防火计划、防火制度，并定期组织消防演练。井下防尘供水管路兼防灭火管路，能够及时采取措施灭火和抢救。

4、废石场

矿山不设专门废石场，仅在 PD8 主运硐口职工宿舍生活区以北、PD9 硐口各设置了一个废石转运场和临时矿石堆场。

废石转运场和临时矿石堆场上部设置有车挡设施。底部设置有拦渣坝。

2.4.13 个人防护

矿井建立了个人防护用品管理制度，完善了劳动防护用品采购、验收、保管、发放、使用、更换、报废等制度。按照要求采购了防尘口罩、安全帽、耳塞、自救器等安全防护用品，根据从业人员岗位性质为其发放了个人防护用品。现场查看从业人员均能正确佩戴和使用劳动防护用品。

2.4.14 安全标志

矿山根据有关要求设置了各类公告栏和警示标志。

在矿区工业场地区域张贴安全生产风险公告栏以及入井安全须知、避灾线路图、通风系统示意图、开拓系统平面图、职业危害告知卡等。

在空压机房、配电房、风机值班房等设置有岗位责任制、操作规程、风险告知卡、安全确认牌等。

各类配电柜、启动开关、变压器等处设置有“高压危险、当心触电”“注意安全”等警示标志。

在井下运输中段设置有安全出口方向和避灾线路的标志；井下巷道交叉口、天井口设有巷道名称、路标、安全出口方向等标志。

各中段车场附近设置有信号牌。

在天井上口护栏等处悬挂有“注意安全”“小心坠落”等标志。

各类告示栏和标识标志设置位置醒目，辨识清晰，稳固可靠。矿山安排有专人负责警示标志的检查、维护和管理，如有变形、破坏、变色、图形符号脱落等及时修整或更换，定期洗刷警示牌，以确保其清晰可见。

2.4.15 安全管理

一、组织机构及教育培训

1、矿山实行矿长负责制，成立有安全科，任命有专职安全员。配备有五职矿长和采矿、地质、测量等专业技术人员。五职矿长及专业技术人员均具有大专以上学历，且专业符合要求。有1名注册安全工程师负责矿山安全管理工作，主要负责矿山安全工作的管理及监督，全面协调解决安全问题。

2、矿山主要负责人、安全管理人员和特种作业人员经应急管理部门培训考核合格，均持证上岗。矿山按要求采取多种形式对职工进行安全培训 and 安全教育，依法与从业人员签订劳动合同，参加了工伤保险，为从业人员缴纳保险费。

3、矿山建立健全了主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员、职能部门、岗位安全生产责任制；制定了安全生产责任制度、安全生产目标管理制度、安全生产会议制度、安全生产检查制度、设备设施安全管理制度、危险源管理制度、安全教育培训制度、安全生产奖惩管理制度、个体防护用品管理制度等各项规章制度；制定有各岗位作业安全规程和各工种操作规程。

特种作业人员，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，持证上岗。作业人员的安全教育培训情况和考核结果，均记录存档。

二、安全运行管理

建立了矿山主要负责人现场检查制度，每班至少有 1 名矿级管理人员在现场带班，督促加强现场管理。

技术负责人负责制定年度灾害预防计划、绘制矿山相关图纸、组织技术分析会议，制定并执行防治重大灾害事故的安全技术措施。研究解决安全生产技术问题。

建立和完善了作业人员岗位责任考核制度，对所有作业人员岗位履行情况进行监督考核，杜绝“三违”现象。

建立、健全了出入矿井的登记和检查制度，检查下井人员是否按有关规定穿戴好劳动保护用品。

认真落实现场防治粉尘、高温、噪声、有毒有害气体和放射性危害的措施，按规定为从业人员提供符合国家标准或行业标准的劳动保护用品，并监督、教育从业人员佩戴、使用劳动用品。

三、应急救援

1、矿山组建了由兼职人员组成的矿山救护队，配备了必要的应急救援设备、器材，和附近的矿山救护队签订了救护协议，并和当地医院建立密切联系，制定矿山事故抢救方案，并培训职工进行急救技术培训，提高职工自救，互救能力。

2、矿山建立了应急救援预案，明确了救援人员职责，并且规定每年至少组织一次综合应急演练。应急救援预案已经评审并在应急管理部门备案。

四、隐蔽致灾普查治理

矿山在 2025 年 11 月完成了《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿隐蔽致灾因素普查报告》。该报告对矿区的隐蔽致灾因素进行了摸排、

普查，已探明相关隐蔽致灾因素，并提出来治理措施。目前采空区、不良钻孔已治理结束。未来开采过程中需对不良地质构造、矿床充水因素、深部地压等加强关注。必要时完善相关技术措施。

五、安全标准化及双预防体系建设运行

矿山在基建施工中为加强矿山安全生产标准化建设，依据《金属非金属地下矿山安全生产标准化管理体系基本要求及评分方法（征求意见稿）》，建立了安全生产标准化管理体系，通过树立安全生产理念和目标，实施安全承诺，设置安全管理组织机构，落实安全生产责任制和管理制度，提升从业人员素质，开展安全风险分级管控和隐患排查治理，侧重现场管理，强化外包工程管理，不断规范、持续改进安全生产工作，以实现安全发展、科学发展。2026年5月2日，针对竣工后的现场条件和管理现状，栾川县鑫鑫矿业有限公司成立了考评小组，对红石窑钼矿（一期）地下矿山安全标准化建设进行了考评，依据《金属非金属地下矿山安全生产标准化管理体系基本要求及评分方法（征求意见稿）》，标准化考评得分76.05分，标准化等级达到三级。

与此同时，矿石开展了双重预防体系建设和信息化建设。矿山采用河南惠旭利科技有限公司开发的双预控信息化管理平台，该平台电脑端域名为<http://aqxj.dev.fangshuoit.com/user/home>，手机端APP名称为“安全盾”。该平台通过创建账号，可以实现不同层级的安全风险分级管控、隐患排查治理、统计分析等功能。

2025年12月17日，企业组织有关专家对红石窑钼矿双重预防体系建设情况进行了考评，经考评，体系建设得分为85.6。2026年4月15日，组织对信息化建设进行了现场考评，经考评，信息化建设得分为90分。

六、智能化建设

矿山结合《河南省非煤矿山智能化建设标准（施行）》、《金属非金属矿山智能化建设指南（2025年版）》以及《河南省应急管理厅关于

持续推进非煤矿山智能化建设的通知》等有关非煤地下矿山智能化建设标准要求的基本条件，编制了建设方案，并开展了智能化建设。其中充填系统实现设备自动化、状态数据采集全覆盖，具备自动分析与预警功能；基本实现通风、压风系统智能化；完成了智能电力控制系统建设及智能化管控平台与网络通讯系统建设。

与此同时，制定了智能化建设规划，明确了生产系统智能化建设目标和建设时间节点，以指导、规范智能化建设工作。成立智能化建设与运营领导小组，具体负责智能化矿山建设工作。制定了《栾川县鑫鑫矿业有限公司六大系统部分工程及智慧化建设项目技术方案》以规范矿山智能化相关工作。

建设完成后，栾川县鑫鑫矿业有限公司根据《河南省非煤矿山智能化建设评估办法(试行)》，就智能化矿山建设情况开展了自评，自评得分 88.8 分。2026 年 4 月 10 日，栾川县应急管理局根据企业申请，组织有关专家对红石窑钼矿智能化矿山建设进行评估，经评估得分 84.2 分。同时评审专家对下一步工作提出了一些改进提升建议。

2.4.16 安全设施设备投入

本工程概算总投资为 7875.3 万元，其中专用安全设施投资为 361.5 万元，矿山自基建施工以来实际用于专用安全设施投资 471.32 万元（详见附件 13）。

2.4.17 设计变更

矿山在基建期间受地质条件、工程施工、设备采购情况的变化，委托原设计单位河南省中工设计研究院集团股份有限公司编制了《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿地下开采建设项目设计变更说明》对有关工程及设备做出了变更。相关变更内容不涉及重大变更，且变更事项经校核满足原设计要求。有关变更内容如下：

表 2-26 设计变更对照表

序号	变更类型	原设计情况	变更情况
一、工程类			
1	首采采场	在+1165m 中段布置 7 个首采场，在+1125m 中段布置 1 个首采场。其中 +1165m 中段西部布置 6 个、东部布置 1 个，+1125m 中段东部布置 1 个。	在+1165m 中段布置 7 个首采场，在+1125m 中段布置 1 个首采场。 其中由于 1165m 中段东端矿体贫化，不具备开采价值，不再开采。因此+1165m 中段西部布置 7 个，+1125m 中段东部布置 1 个。
2	斜坡道封堵措施工程	原设计在在 PD8 回风平硐和 PD8 主运输平硐连接处进行封堵。 在主斜坡道与+1165m 中段联络处采用封堵进行隔离。	为保证井下通风，同时便于应急条件下安全逃生，在 PD8 回风平硐和 PD8 主运输平硐连接处设置了两道风门代替封堵墙。在主斜坡道与+1165m 中段联络处设置了一道常闭式风门代替封堵墙。
3	泄水孔位置	两中段涌水通过泄水孔自流至+1012m 辅助排水中段，由 PD1005 自流排出地表。 设计泄水孔位于各中段东部。	由于 1125m 中段巷道掘进施工自西向东施工，西低东高；1165m 中段巷道最低点位于西部 11#勘探线附近。因此对上述两个中段泄水孔位置进行变更，即在 1165m 中段 11#勘探线附近施工泄水孔至 1125m 中段，在 1125m 中段西部施工泄水孔至+1012m 中段。
4	供水施救水池	设计在 PD8 主回风平硐口东北约 40m 处设置有高位水池，供应井下各中段及以上的生产、消防用水，水池有效容积为 300m ³ ，标高为 +1240m，水源采用矿山涌水引至高位水池中。 在高位水池附近设置一容积约 30m ³ 的生活高位水池，供应地表工业场地内及办公区内生活用水，水源采用河沟溪水，	供水施救系统与生产消防系统共用。 不再单独建设 30m ³ 生活高位水池，其与生产高位水池共用，位于 PD8 回风平硐口西南 135m 处，标高+1246m。水池有效容积为 300m ³ 。 水源引自高位水池南部约 160m 的取水点，水源为山泉水，该取水点水量充沛，流量常年稳定，约 10m ³ /h 左右。可满足井下生产、消防及充填用水。
5	采场通风行人天井	原设计中段采场两侧分别设人行通风天井与上部中段连通。天井断面为矩形，2m×2m。	天井断面调整为圆形，直径 2m。 由于采用分段凿岩阶段空场嗣后充填采矿法回采，采场凿岩爆破施工中，人员不进入采场内部，仅在分段及中段出矿联络巷中作业。发生灾变时，人员可直接经分段及中段到达其他安全区域。同时考虑到当前 1165m 采场分布较为集中，为减少基建工程量，同时促进分段

			通风，当前阶段 1165m 中段采场通风行人天井仅施工四条+1165m~+1190m 分段的通风行人天井，其中 1 号天井服务于 7#采场，2 号天井服务于 3#、4#采场，3 号天井服务于 1#、2#采场，4 号天井服务于 5#、6#采场。
二、设备设施类			
6	空压机	一台 132SCF-8 空气压缩机（单台排气量为 24m ³ /min，工作压力为 0.8Mpa，配套电机为 132kW）、一台 JN132-8 型空气压缩机一台（单台排气量为 24m ³ /min，工作压力为 0.8Mpa，配套电机为 132kW）和一台 SZ110 型空压机（单台排气量为 20m ³ /min，工作压力为 0.8Mpa，配套电机为 110kW）。新增一台 SZ110 型空压机备用。	变更为三台 DLGF28/8-160B 型空压机，（单台排气量为 28m ³ /min，工作压力为 0.8Mpa，配套电机为 160kW）。设计计算所需供气量为 53.9m ³ /min，两用一备，可满足要求。
7	变压器	空压机站：S20-M-630KVA	SCB14-630KVA；原设计负荷端功率总计 374KW，现为 320KW。变压器容量可满足要求。
		充填站：KSG14-630	一台 S13-M-250；一台 S11-M-500。两变压器共用，大于负荷装机容量 465kW，可满足要求。
		1165m 中段：KSG14-200KVA	KKSG13-200KVA
8	发电机	800KW/10KV	1200 KW/10KV
9	局扇	FKNo.4.5 11KW 风量范围 3.1 ~ 5.0m ³ /s，全压 1295-2093Pa，选用阻燃风筒直径为 450mm。	FBDNo.6.0 2×15KW。 风量范围 3.67~6.17m ³ /s，全压 800-4700Pa，选用阻燃风筒直径为 600mm。
10	充填站	深锥浓密机：直径 15m，设计处理能力 1200t/d，功率 55kW。配置 2 台底流渣浆泵，型号 65ZJ-I-A52，Q=100m ³ /h，H=20m，15kW 变频电机。	深锥浓密机：直径 13m，设计处理能力 1273t/d，功率 30kW。 配置 2 台底流渣浆泵，型号 60NJ-32060NJ-320，Q=75m ³ /h，H=20m，22kW 变频电机。
		絮凝剂自动加药机： 絮凝剂溶液存储量	絮凝剂溶液存储量 7~8m ³ ，溶液制备能力 8000L/h，螺杆泵一用一备，流

		5m ³ ，絮凝剂溶液制备浓度 0.5~1‰，溶液制备能力 5000L/h，螺杆泵一用一备，流量为 0~5m ³ /h 可调，扬程 50m；干粉状絮凝剂存料斗存储量 100kg。 絮凝剂加药机一台，技术参数：型号：PT-5000L，制备量 5000L/hr，浓度：0.05~0.1%，功率：9kW。	量为 0~8m ³ /h 可调，扬程 50m；干粉状絮凝剂存料斗存储量 100kg。 絮凝剂加药机一台，技术参数：型号：PT-8000L，制备量 8000L/hr，浓度：0.1~0.2%，功率：36.3kW。
		浓密机冲洗供水泵： 水泵参数：ZA100~200（1475），流量 Q：80m ³ /h，扬程 H：50m，功率 11kW。	水泵参数：100RL-LP，流量 Q：75m ³ /h，扬程 H：30m，功率 11kW。
		充填工业泵： 型号为 HBTS100-12-320，流量 100~120m ³ /h，压力 12MPa，功率 320kW。	型号为 HGBS90-07-220，流量 75m ³ /h，压力 7MPa，功率 220kW。
		充填管： 设计选用 Φ168mm×10mm 锰钢管，管道内径 148mm。	地表充填管选用 Φ152mm×10mm 的 16Mn 锰钢管，耐压 7Mpa。 井下充填管采用 Φ160mm×16mm 的钢骨架聚乙烯高分子管，耐压 7Mpa。
11	环境监测系统	监测监控系统：KJ349 型	KJ307X
		一氧化碳传感器：GYH1000	GTH1000(C)
		风压传感器：	GPD10(A)
		开停传感器：GKT3L	GKT5L
		风速传感器：GFW15	GFY15X
12	应急广播与通讯	应急广播：KT183(C)	KTk18
		调度交换机：DTTX3300	SDCY-DDJ
		电话：KTH106-3Z (B)	KTH182
13	人员定位系统	KJ349	KJ125J
14	斜坡道运输调度	MRTC-I 交通指挥调度系统	采用 KJ125J 型车辆定位系统
15	凿岩台车	CYTC76	CYTJ76 柴油机功率 97KW
16	铲运机	WJ-1.2 型	ZL30A 功率 73.55KW

17	撬毛台车	XMPYT60/325	XMPYT-88.3/220 功率 88.3KW
18	运矿车	UQ-8, 尺寸 4600×1800×1600, 功率 61.8KW。	UQ-8, 尺寸 4650×1830×1700, 功率 74KW。
19	运人车	RU-10 尺寸 5900×2080×2450, 功率 76KW。	10 人座: RU-10 (D) , 尺寸 4670×1900×2200 功率 95KW
		RU-5 尺寸 4500×1900×2350, 功率 73.5KW。	4 人座: FL-0.5 (D) 尺寸 5200×1950×1850 功率 95KW
20	主接地极	主接地极设置在+985m 中段水仓。	一期在+1125m 中段集水沟中设置主接 地极。

2.5 施工及监理概况

该建设项目自 2025 年 4 月 1 日开工建设，2026 年 4 月 15 日完工，2026 年 4 月 18 日，完成三方竣工验收。

洛阳祥安建设工程有限公司持有矿山工程施工总承包贰级资质，证书编号：D341225368，有效期至 2030 年 5 月 29 日。其持有河南省应急管理厅颁发的安全生产许可证，编号：豫 FM 安许证字【2025】XCSG305B，有效期 2025 年 7 月 21 日至 2026 年 11 月 30 日，许可范围为金属非金属矿山采掘施工作业。洛阳祥安建设工程有限公司同时持有河南省公安厅颁发的营业性爆破作业单位许可证，编号：4100001300145，资质等级四级，从业范围：设计施工，有效期至 2027 年 1 月 1 日。

栾川县鑫鑫矿业有限公司与洛阳祥安建设工程有限公司签订有外包工程安全管理协议，明确了施工内容及双方在施工过程的安全管理责任。

基建施工过程中洛阳祥安建设工程有限公司能够严格按照设计及有关建设项目质量要求进行施工，分部分项工程均通过了建设单位、监理单位的验收，工程质量检验合格。查看《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿地下开采建设项目基建工程施工报告》，其竣工报告自评结果为“经检查确认工程质量符合有关法律、法规和工程建设强制性标准，符

合设计及合同约定内容，所有工程全部合格。”

项目监理由建基工程咨询有限公司承担，其具有矿山工程监理综合甲级资质，资质证书编号 E141005574-8/1，有效期至 2028 年 12 月 11 日。

在此过程中，监理公司能够严格按照有关法律法规和设计文件的要求，对建设项目进行了认真监理，查看《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿地下开采建设项目基建工程监理报告》，其工程验收评定结论为：“工程质量控制资料和施工记录真实、完整、齐全，分项分部评定资料正确完整。工程完成了施工合同约定和设计文件的全部内容，各分项、分部工程和单位整体工程实体质量符合施工合同约定的质量标准；本工程达到合格标准。”

根据《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿地下开采建设项目三方交工验收报告》，由基建工程质量监督管理领导小组、监理单位负责人及施工方负责人组成验收队伍，对栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑沟钼矿地下开采建设项目进行验收，其验收结论为：“该工程质量评定为合格工程。”

2.6 试运行情况

该建设项目未开展试运行。

2.7 安全设施概况

根据《金属非金属矿山建设项目安全设施目录》（国家安全生产监督管理总局令第 75 号）的内容要求，结合实际特点，该建设项目的基本安全设施和专用安全设施目录如下，详见表 2-27 和表 2-28。

表 2-27 基本安全设施目录

序号	名称	项目	具体内容
1	安全	通往地表的安全出口，包	PD8 主运输平硐、PD9 为进风通道及矿

	出口	括由明井（巷）和盲井（巷）组合形成的通往地表的安全出口。	石、废石、人员、设备、材料的运输通道，同时作为矿井的主要安全出口。PD8 回风平硐为回风及应急安全出口。
		中段和分段的安全出口	两生产中段一个安全出口为斜坡道，另一个安全出口为中段东西端部的东、西回风井，与上部+1218m 回风中段相通，最终与通往地表的安全出口相通。 +1190 分段和+1145 分段一个安全出口为辅助斜坡道，另一安全出口为东西端部回风井及采场行人通风天井。辅助斜坡道与中段运输巷直接连通，东西端部回风井及采场行人通风天井直接与上下中段连通，最终与通往地表的安全出口相通。
		采场的安全出口	采场通过分段—辅助斜坡道、中段联络巷，直接与中段运输巷连接，可直达东西端部回风井及 PD8、PD9 等系统安全出口。另外采场设置有人行通风天井与上部中段（分段）连通，经上部中段直达东西端部回风井或 PD8、PD9 等系统安全出口。人行通风天井内布置有梯子间，井口设有防护栏。
2	安全通道和独立回风道	变（配）电硐室的安全通道或独立回风道	在+1165m 中段设置了一个配电硐室。 配电室长度为 14m。硐室两端各设置一个安全出口与+1165m 中段连接。硐室底板高出运输巷道底板 0.3m。
3	人行道和缓坡段	各类巷道的人行道	斜坡道内不设人行道，直线段每隔不大于 50m，曲线段每隔不大于 15m 设置一个躲避硐室，宽 2m，深 1.5m，高 2m。
		斜坡道的缓坡段	在斜坡道上每隔 150m~300m 左右设一缓坡段（兼用作错车道），长度 20m，宽 7.4m，坡度 3%。
4	支护	巷道支护	斜坡道巷道工程为三心拱形，宽（3.4~3.5）m，高（3.0~3.2）m，表土段采用砌碇支护，支护厚度 300mm。基岩段一般不支护，局部不稳固地段采用喷浆支护，支护厚度 100mm，较破碎地段采用 12#或 14#工字钢支护。 平硐硐门锁口段（5~10m）采用钢筋混凝土支护，强度等级 C25，支护厚度 300mm。平硐及运输中段平巷工程为三心拱形，宽（3.4~3.5）m，高（3.0~3.2）m，根据岩层的稳固条件一般可不支护，局部不稳固地段采用喷浆，支护厚度 100mm，较破碎地段采用采用工字钢支护。
		采场支护	不支护，

		硐室支护	1165 配电室采用半圆拱断面，锚网喷支护，混凝土强度 C20，喷浆厚度 150mm，
5	保安矿柱	境界矿柱	在南部与老庙沟铅锌矿边界留设 20m 边界隔离保护矿柱，在南部与石榴子石钼矿、及东部与老定沟钼矿边界留设 25m 边界隔离保护矿柱。
		井筒保安矿柱	对主回风平硐留设保护矿柱宽度为 45m。
		采场点柱、保安间柱等	采场尚未开采，间柱保存完好。
6	防治水	地表截水沟、排洪沟（渠）、防洪堤	系统周边范围内一般较大洪水发生时也会马上排走，不会积聚或排水不畅通等情况发生，且地表地质情况简单无裂隙等，工业场地周边不存在洪水积聚的可能性。设计的系统各安全出口均高于当地历史最高洪水位 1m 以上。
8	排水系统	排水沟	无轨运输巷道一侧设排水沟，坡道同巷道坡度，水沟断面为梯形，上宽 330mm，下宽 180mm，水沟不设盖板，局部行人或车辆通过地段设置有水泥盖板。
9	通风系统	专用进风井及专用进风巷道	系统由 PD8 主运输平硐和 PD9 斜坡道进风
		专用回风井及专用回风巷道	回风井为 PD8 主回风平硐。
		主通风机、控制系统	主扇选用 FBCDZ№27 型对旋风机，风量 103-195m ³ /s，静压 1200-4000Pa，配套电动机型号 YBF560M2-8，功率 2×355kW，备用同型号电机一台，通过电动机反转实现反风。 通风控制系统采用变频调风，指令通过变频器实现在线无极调速，并具备集中控制、闭锁、一键启停、一键反风等变频调风功能，相关检测仪表以及模数转换器，可以实现电压、电流、电功率电力监控、风机轴承温度、振动、风量风速等参数在线监测和上传功能。
10	供、配电系统	供电电源、线路及总降压主变压器容量、地表向井下供电电缆	在矿区 PD8 主运洞口北侧工业场地内设置了地表 10kV 变电所。 变电所一路 10kV 主进线电源由上级 35kV 白土变电站经白西线 LGJ-3×120 钢芯铝绞线架空引来。另一回电源由矿山自备一套 1200kW 高压柴油发电机组提供。 变电所 10kV 等级电气主接线采用单母线分段接线方式，分别向空压机配电室、充填站配电室、主扇风机配电室及 1165m 中段配电硐室提供 10kV 电源。
		井下各级配电电压等级	1、各 10kV 变电所受电电压：10kV 2、地表各种低压动力设备：0.38/0.22kV 3、井下各种低压动力设备：0.38kV

			4、电气照明：坑内主要运输巷道及硐室电气照明采用 220V；井下采掘工作面、巷道及各类硐室检修用的检修手提行灯采用 36V，地面建筑电气照明采用 220V。
		电气设备类型	井下变压器采用矿用一般型干式变压器，型号为 KKSG13-200KVA；井上高压配电柜采用 KYN28-12 型，井上低压配电柜采用 GGD 型；井下高压柜采用 XGN15 型，井下低压开关柜采用 GKD 型，风机变频柜采用 GKBP 型。所有电气设备均选用具有 KA 标志产品。
		高、低压供配电中性点接地方式	矿山向地表和井下供电的 10kV 高压配电系统及井下 0.4kV 低压配电系统均采用中性点不接地方式，地表 0.4kV 低压配电系统采用中性点直接接地方式。
		高、低压电缆	井下电缆采用低烟无卤阻燃型铜芯电缆。引入井下高压电缆为 WD-MYJY ₂₃ -8.7/10kV 矿用无卤低烟交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚烯烃护套电力电缆，经斜坡道、平巷敷设低压采用型号为 WD-MYJY ₂₃ -0.6/1kV 型矿用无卤低烟交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚烯烃护套电力电缆，移动电缆采用型号为 MYQ-0.6/1 型矿用移动橡套软电缆；照明为 MY-0.6/1 型电缆。
		提升系统、通风系统、排水系统的供配电设施	矿山一级负荷为主扇风机。 在 PD8 风机房附近设置了一座风机配电室，主扇风机两回电源分别由矿山 10kV 变电所不同出线柜引出至风机配电柜，出线电缆型号为 ZR-YJJV-10kV-3x185mm ² ，就近进行双电源切换，切换装置为 HYGN15-12 高压双电源切换柜，为主扇风机提供两回 10kV 电源。
		高压供配电系统继电保护装置	井下低压配电系统各回路均装设有具有过流和短路保护的断路器，并装设了绝缘监测和选择性漏电保护装置。
		低压配电系统故障（间接接触）防护装置	井下低压配电 IT 系统采取自动切断电源作为电击防护措施。井下变电所低压母线上设置绝缘监测装置。低压馈出线装设有漏电保护装置。
		照明设施	变配电硐室、主要设备操作硐室均设置有应急照明。该灯可自动检测正常照明电源电压，当电压低于设定值时，启动备用电池照明，应急照明时间不小于 2 小时。

表 2-13 专用安全设施目录

序号	名称	项目	具体内容
1	斜坡	躲避硐室	斜坡道内不设人行道，直线段每

	道与无轨运输巷道。		隔约 50m（曲线段每隔 30m）设置了一个躲避硐室，躲避硐室宽约 8~10m，深 6~9m，高 3~3.3m。
		人行巷道的水沟盖板	无轨运输巷道一侧设排水沟，坡道同巷道坡度，水沟断面为梯形，上宽 330mm，下宽 180mm，水沟不设盖板，局部行人或车辆通过地段设置有水泥盖板。
		交通信号系统	斜坡道设置了 KJ125J 型车辆定位系统，可通过对车辆的识别定位，确定井下车辆的真实分布情况和数量。
		井口门禁系统	矿山在 PD8 主运输平硐、PD9 硐口人员出入通道处安装一台 DS-K3B 型闸机门禁系统，作业人员通过刷卡进、出平硐及井下。
3	采场	采空区及其他危险区域的探测、封闭、隔离或充填设施。	对老空区进行了封闭、隔离。
		爆破安全设施（含警示旗、报警器、警戒带）	每次采场爆破前，在距离爆破影响范围外设置警戒带。悬挂“爆破区域，严禁入内”的警示牌。
4	人行天井与溜井	梯子间及防护栏、隔离栅栏	东回风井、西回风井以及采场通风行人天井均设有梯子和扶手，梯子采用角钢焊接固定，梯子宽度 0.4m，梯蹬间距 0.3m，梯子倾角与通风上山一致，高度间隔 4 米设一安全平台，梯子平台选用 10mm 厚的防滑钢板。各通风行人天井上口靠近人行一侧设高 1.2m 的安全护栏，采用直径 16mm 圆钢焊制而成，网孔参数 40mm×40mm。
		井口安全护栏	人行通风天井井口安装有防护栏
5	供配电设施	裸带电体基本（直接接触）防护设施	所有电器设备外壳均按要求采取保护性接地措施，马达传动部位装设有保护罩；10kV 母线上装设有绝缘监测装置，变电站进线设有电流速断和过流保护，主变压器设有速断、过流保护，并设有栏杆围护、设置有高压危险警示牌；所有高压开关柜选用具有五防功能的产品，隔离开关与相应的断路器与接地刀闸之间设有闭锁装置。
		保护接地及等电位联接设施	地表接地型式采用了 TNS 和 TN-C-S 相结合的接地系统，供电变压器采用中性点接地，各低压电气设备外壳、电缆金属外皮等都做接地保护，

			接地电阻$\leq 4\Omega$。距离变电所较远的用电设备，在设备处做重复接地。 井下接地型式采用 IT 系统，供电变压器采用了中性点不接地系统，对固定的电气设备硐室和单独的开关设备、电缆接线盒、工作面配电点设局部接地极，并布置在排水沟中。接地系统接地电阻不大于 2Ω。 在地表的电气设备间、变电所和井下的变电所、配电点采用了等电位连接。 1、接地 井下接地母线采用 $48\times 4\text{mm}$ 镀锌扁钢，接地支线采用 $25\times 4\text{mm}$ 镀锌扁钢，接地电阻不大于 2 欧。$+1125\text{m}$ 中段集水沟中设置了主接地极。接地极采用 5mm 厚 0.75m^2 镀锌钢板焊接。 2、变压器的接地将高、低压侧的铠装电缆的钢带、铅皮用连接导线分别接到变压器外壳上的专供接地的螺钉上。
		变配电硐室防水门、防火门、栅栏门。	变(配)电所与排水泵站之间设置有带栅栏防火两用门的隔墙；变(配)电所与排水泵站均设有单独通至巷道的通路，通路上装设向外开的栅栏防火两用门及防水密闭门，两道门的启闭不互相妨碍，并不妨碍交通。
		变配电硐室应急照明设施。	井下硐室（变电所、主排水泵房、避难硐室）、监控室、生产调度室、提升机房、井口房安装有应急照明装置。
		地面建筑物防雷设施	竖井井架设有防雷设施的同时采用等电位联接。
6	通风和空气预热及制冷降温	主通风机的反风设施和备用电机及快速更换装置	通风机控制柜具有控制电机正反转功能，反风时由控制柜控制电机反转。 风井风机备用 2 台同型号电机，备用电机储放于风机硐室附近，布设有起吊设备。
		局部通风机	采场通风主要靠矿井主通风机通风，通风较困难时，增加局扇进行辅助通风。
		风机进风口的安全护栏和防护网	风机硐室（入口及出口）均设置有安全防护栏，防护栏高度不低于 1.8m ，采用钢筋焊接构成，并悬挂有

			安全警示标志。
		阻燃风筒	局部通风机做压入式通风，采用Φ600mm 阻燃风筒进行送风。
		通风构筑物（含风门、风墙、风窗、风桥）	在 PD8 主回风平硐安全出口设置了两道正反常闭式风门（液压自动）。 在+1218m 中段的 PD8 回风平硐和 PD8 主运输平硐连接处设置了两道正反常闭式风门。 在主斜坡道与+1165m 中段联络处设置了一道常闭式风门代替封堵墙。 在+1165m 中段和+1125m 中段东端部回风井下口附近设置了两道正反常闭式风门。 分别在+1165m 中段采场辅助斜坡道入口、+1125m 中段采场辅助斜坡道入口处设置了一道调节风门。在+1165m 中段西端部回风井下口附近设置了一道调节风门。用于调节各中段风量分配。 在+1165m 中段、+1125m 中段各首采采场的回风天井井下口、进风天井上口设置了简易风帘，用于调节中段风流流向采场工作面。
		风井井口和马头门处的安全护栏。	在各天井口、风机硐室（入口及出口）均设置有安全防护栏，防护栏高度不低于 1.8m，采用钢筋焊接构成，并悬挂有安全警示标志，同时配有足够的照明设施。
8	充填系统	充填搅拌站内及井下的安全护栏及其他防护措施（包括物料输送机和其他相关设备、砂浆池、砂仓等的安全护栏及其他防护措施）。	充填站内砂仓四周按照相关标准设置有安全防护栏。搅拌楼内各设备平台均设置有安全防护栏。
		充填系统事故池	在地表充填站内设置了一个事故池。
		采场充填挡墙	矿山充填站已经建设完成，由于采用嗣后充填法，因此当前井下尚未进行充填。
9	安全避险六大系统	监测监控系统	采用 KJ307X 型监测监控系统，安装摄像头、风速、CO、开停传感器，实时性对井下 CO、风速、风压、风机开停以及重要作业地点等进行监测监控。
		人员定位系统	采用 KJ125J 型矿井人员定位系

			统，对矿山入井人员进行管理。
		紧急避险系统	为入井人员提供 ZYX-45 型自救器、明确安全出口、设置避灾路线、制定应急预案。
		压风自救系统	压风自救系统与生产压风系统共用。 在 PD8 硐口工业场地附近空压机组安装了 3 台 DLGF28/8-160B 型螺杆式空气压缩机，（单台排气量为 28m³/min，工作压力为 0.8Mpa，配套电机为 160kW），两用一备可满足要求。空压机可以在 10min 内启动，压力表、安全阀、断油（水）保护装置、温度保护等装置齐全。 压风主管采用φ160×4 无缝钢管，由 PD8 主回风平硐进入井下，覆盖至斜坡道、1165m 中段、1125m 中段以及采场辅助分段。 井下中段内压风管路按照 200 间距安设一组三通及阀门。三通及阀门安装地点宽敞、岩石稳固，便于避灾人员使用。
		供水施救系统	井下供水施救系统与生产消防供水系统共用。 在 PD8 主回风平硐口西南约 135m 处设置有高位水池，供应矿区生产、消防用水，并兼顾充填站用水，水池有效容积为 300m³，高 6.2m、直径 8m，标高为+1246m，水源引自高位水池南部约 160m 的取水点，水源为山泉水，该取水点水量充沛，流量常年稳定，约 10m³/h 左右。水质满足饮用水标准。 供水管路从高位水池用 DN100 型镀锌钢管作母管从 PD8 主回风平硐引入井下，覆盖至斜坡道、+1165m 中段、+1125m 中段以及采场辅助分段。井下管道中段每隔 200m 设置有供水阀门，在每个采矿工作面附近安装一组供水阀门。供水阀门安装地点宽敞、稳固，安装位置便于避灾人员使用，阀门开关灵活。
		通信联络系统	地面值班室安装一套矿用调度通讯系统，具有一键呼、电话调度会议、群呼、催挂、强插、录音、来电

			显示、分机显示等多种功能。地面监控室、地面变电室、主扇风机房、空压机房，设置有线数字电话；井下+1165m 配电硐室、+1165m 中段 3#和 4#采场附近、1#和 2#采场附近、5#和 6#采场附近；+1190m 分段、+1125m 中段采场附近各设置有 KTH182 型矿用本安型电话机。
10	消防系统	消防供水系统	地面发生火灾时由地面高位水池灭火。 井下消防用水与生产用水共用一个系统，由高位水池供水。
		消防水池	在 PD8 主回风平硐口西南约 135m 处设置有高位水池，供应矿区生产、消防用水，并兼顾充填站用水，水池有效容积为 300m³，高 6.2m、直径 8m，标高为+1246m，水源引自高位水池南部约 160m 的取水点，水源为山泉水，该取水点水量充沛，流量常年稳定，约 10m³/h 左右。可满足井下生产、消防及充填用水。
		消防器材	在地面和井下各掘进作业面及有关硐室所有可能发生火灾的地方配置了灭火器。 井下各生产平硐、斜坡道及无轨运输巷道按不大于 300 米间隔距离各配备了 2 台 MFZL5 型配备灭火器。 各变配电所、通风机房内配备了不少于 2 具的 MFZL5 型灭火器。配备的灭火器能够扑灭 150m 范围内的初始火源。
11	防治水	探、放水设备。	矿山配备有一台 ZYJ-1000/160 型探水专用钻，用于接近含水层或者采空区以及可疑地段施工前的探放水工作。该钻机配备有止水套管和止水阀门，可满足井下探放水技术条件与施工安全要求。
12	矿山应急救援设备及器材		配备了齐全的应急救援设备及器材
13	个人安全防护用品		根据井下各工种接触的危险因数和职业病危害因素的性质不同，为作业人员配备安全帽、防毒面具、防尘口罩、防噪耳塞、ZYX-45 型隔绝式自救器等个人防护用品
14	矿山、交通、电气安全标志		在废石场、机修车间、空压机

		房、供配电室、通风机房、采场、天井、水仓口等处设置符合标准的安全警示标志。
--	--	---------------------------------------

3 安全设施符合性评价

根据栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿及类似矿山开采情况，结合本次安全验收评价的现场调查及对矿山提供的有关资料的分析，对照有关规程、规范、标准，对矿山主要生产工艺系统及辅助系统的危险状况进行了辨识和分析，在此基础上确定栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿矿山开采过程中存在以下主要危险因素有：冒顶片帮、火药爆炸、放炮伤害、压力容器爆炸、机械伤害、车辆伤害、物体打击和高处坠落、触电、火灾、中毒和窒息、水害（透水、泥石流、淹溺）等；有害因素包括粉尘、噪声与振动、不良气候条件等；不存在重大危险源。

根据栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿开拓系统的特点，本次安全评价根据矿山生产系统和工艺过程进行评价单元的划分，具体如下：

- 1、安全设施“三同时”程序
- 2、矿床开采
- 3、提升运输系统
- 4、井下防治水与排水系统
- 5、通风系统
- 6、充填系统
- 7、供配电系统
- 8、井下供水和消防系统
- 9、安全避险“六大系统”
- 10、总平面布置
- 11、个人安全防护
- 12、安全标志
- 13、安全管理单元

14、其他（**安全生产标准化和双重预防体系建设及运行**、矿山智能化建设及运行、应急救援能力评估、金属非金属矿山重大生产安全事故隐患检查、非煤地下矿山矿用产品安全标志管理检查）

本次安全验收评价采用的方法主要为安全检查表(SCL)法、算法及安全检查法。

3.1 安全设施“三同时”程序

建设项目“三同时”程序符合性评价是指根据有关法律、法规、标准和规范，检查建设企业的合法证明材料，对该建设项目安全预评价、安全设施设计、施工单位资质、监理单位资质等安全设施“三同时”的程序及实施情况的合法性进行分析与评价。

3.1.1 建设项目“三同时”程序简述

一、三同时程序：

2012年3月，中化地质矿山总局河南地质勘查院编制完成了《河南省栾川县红石窑矿区多金属（钼）矿详查报告》，该报告于2012年4月23日经北京中矿联咨询中心（中矿豫储评字[2012]013号）评审通过，于2012年6月25日经河南省国土资源厅以“豫国土资储备字[2012]46号）”矿产资源储量备案证明予以备案。

2021年3月，栾川县鑫鑫矿业有限公司组织技术人员编写了《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑多金属(钼)矿资源开发利用方案》，并取得了论证意见书豫矿开论评字[2021]006号。

2023年4月，栾川县鑫鑫矿业有限公司取得栾川县发展和改革委员会出具的《河南省企业投资项目备案证明》（项目代码：2304-410324-04-02-669232）。

2023年10月24日，栾川县鑫鑫矿业有限公司取得了自然资源部颁发的采矿许可证，证号C1000002023113118000647，采矿权人：栾川县

鑫鑫矿业有限公司，地址：河南省洛阳市栾川县白土镇马超营村下河组8号，开采矿种：钼矿，开采方式：地下开采，生产规模：90万吨/年，矿区面积0.723平方公里，开采深度：+1465~+777m。有限期限自2023年10月24日至2043年10月24日。

2024年7月30日，为了提高矿区资源控制程度，提高矿区勘探程度，栾川县鑫鑫矿业有限公司委托河南省磊鑫地质矿产有限责任公司编制了《河南省栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿生产勘探报告（2024年）》。该报告在洛阳市自然资源和规划局评审通过，并取得了评审意见书（洛储评字[2024]028号）。

2024年10月，栾川县鑫鑫矿业有限公司组织技术人员编制了《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿矿产资源开发利用方案变更》，并取得了论证意见书（豫矿开论字[2024]019号）。

2024年11月，栾川县鑫鑫矿业有限公司委托河南省中工设计研究集团股份有限公司编制了《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿地下开采建设项目可行性研究报告》。

2024年12月，河南天泰工程技术有限公司编制了《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿地下开采建设项目安全预评价报告》。

2025年2月，河南省中工设计研究院集团股份有限公司编制完成了《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿地下开采建设项目初步设计》和《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿地下开采建设项目安全设施设计》的编制工作，并于2025年3月12日取得河南省应急管理厅的非煤矿山建设项目安全设施设计批复（批复号：豫应急非煤设〔2025〕DX006号）。

2025年3月20日，栾川县鑫鑫矿业有限公司取得栾川县安全生产和防灾救灾委员会出具的《关于同意栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼

矿地下开采建设项目等 2 个矿山系统基建施工的通知》（文件号：栾安防委〔2025〕7 号），同意进行基建施工。

期间，2025 年 12 月，河南省中工设计研究院集团股份有限公司出具了《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿地下开采建设项目设计变更说明》（以下简称《变更说明》），对在基建施工过程中的工程布置及设备设施等变化情况进行了变更。

2026 年 3 月底，栾川县鑫鑫矿业有限公司委托我公司进行安全设施竣工验收评价工作。

二、施工监理

该建设项目基建工程由洛阳祥安建设工程有限公司施工，由其承担井下基建工程的施工和设备安装工作。

洛阳祥安建设工程有限公司持有矿山工程施工总承包贰级资质，证书编号：D341225368，有效期至 2030 年 5 月 29 日。其持有河南省应急管理厅颁发的安全生产许可证，编号：豫 FM 安许证字【2025】XCSG305B，有效期 2025 年 7 月 21 日至 2026 年 11 月 30 日，许可范围为金属非金属矿山采掘施工作业。洛阳祥安建设工程有限公司同时持有河南省公安厅颁发的营业性爆破作业单位许可证，编号：4100001300145，资质等级四级，从业范围：设计施工，有效期至 2027 年 1 月 1 日。

栾川县鑫鑫矿业有限公司与洛阳祥安建设工程有限公司签订有外包工程安全管理协议，明确了施工内容及双方在施工过程的安全管理责任。

项目监理由建基工程咨询有限公司承担，其具有矿山工程监理综合甲级资质，资质证书编号 E141005574-8/1，有效期至 2028 年 12 月 11 日。

3.1.2 符合性评价

依据国家法律、法规、规程、标准以及规范，对项目建设“三同时”程序符合性采用安全检查表法进行安全评价，详见下表 3-1。

表 3-1 建设项目“三同时”程序符合性检查表

序号	检查项目	规定及要求	评价依据	检查方法	检查结果	评价结论
1	勘探报告	国务院矿产储量审批机构或者省、自治区、直辖市矿产储量审批机构负责审查批准供矿山建设设计使用的勘探报告，并在规定的期限内批复报送单位。勘探报告未经批准，不得作为矿山建设设计的依据。	《中华人民共和国矿产资源法》第 13 条	查阅详查报告	设计依据的勘探报告为： 1、2012 年 3 月，中化地质矿山总局河南地质勘查院编制的《河南省栾川县红石窑矿区多金属（钼）矿详查报告》，该报告于 2012 年 4 月 23 日经北京中矿联咨询中心（中矿豫储评字[2012]013 号）评审通过，于 2012 年 6 月 25 日经河南省国土资源厅以“豫国土资源储备字[2012]46 号”矿产资源储量备案证明予以备案。 2、河南省磊鑫地质矿产有限责任公司编制了《河南省栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿生产勘探报告（2024 年）》。该报告在洛阳市自然资源和规划局评审通过，并取得了评审意见书（洛储评字[2024]028 号）。	符合要求
2	相关证照	企业应具有工商营业执照，矿山取得采矿许可证、爆破作业单位许可证、民用爆炸物品购买许可证及其他相关证照。	金属非金属地下矿山建设项目安全设施竣工验收检查表	查阅相关证照。	企业营业执照统一社会信用代码：91410324767815184W。法人代表宋占峰，采矿许可证为自然资源部颁发的《采矿许可证》（证号：C1000002023113118000647，有效期 2023 年 10 月 24 日至 2043 年 10 月 24 日。矿山爆破作业委托施工单位承担。	符合要求
3	项目立项	企业投资建设项目，应当遵守法律、法规、规章，符合国民经济和社会发展规划、总体规划、城乡规划、专项规划、区域规划、产业政策、市场准入标准以及资源开发、能耗与环境	河南省企业投资项目备案办法【2014 修订】第十五条	查阅相关证照	2023 年 4 月，栾川县鑫鑫矿业有限公司取得栾川县发展和改革委员会出具的《河南省企业投资项目备案证明》（项目代码：2304-410324-04-02-669232）。	符合要求

		管理等要求，依法办理项目核准或者备案以及城乡规划、土地使用、环境保护、文物保护、能源资源利用、安全生产等其他相关手续，如实提供相关材料、报送相关信息。				
4	可行性研究、安全预评价	非煤矿山建设项目在进行可行性研究时，生产经营单位应当按照国家规定，进行安全预评价。	安监总局36号令第七条	查阅有关报告	2024年11月，栾川县鑫鑫矿业有限公司委托河南省中工设计研究集团股份有限公司编制了《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿地下开采建设项目可行性研究报告》。 2024年12月，河南天泰工程技术有限公司编制了《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿地下开采建设项目安全预评价报告》。	符合要求
5	安全设施设计	生产经营单位在建设项目初步设计时，应当委托有相应资质的设计单位对建设项目安全设施进行安全设施设计。	安监总局36号令第十条	查阅安全设施设计及批复文件。	该项目《安全设施设计》由河南省中工设计研究院集团股份有限公司编制，该公司具有综合甲级设计资质，《安全设施设计》经河南省应急管理厅组织审查通过。	符合要求
6	项目施工	建设项目安全设施的施工应当由取得相应资质的施工单位进行，并与建设项目主体工程同时施工。施工单位应当严格按照安全设施设计和相关施工技术标准、规范施工，并对安全设施的工程质量负责。	安监总局36号令第十七条	实地勘察及查阅相关材料	该项目基建施工由洛阳祥安建设工程有限公司进行施工，该公司具有具有矿山工程总承包贰级资质。施工单位提交有施工报告，各项资料齐全且符合要求。	符合要求
7	施工	工程监理单位、	安监总局	查阅相	该项目基建施工监理由建基工	符合

	监理	监理人员应当按照法律、法规和工程建设强制性标准实施监理，并对安全设施工程的工程质量承担监理责任。	36 号令第十九条	关 材 料。	程咨询有限公司承担，该公司具有工程监理综合甲级资质。监理单位提交有监理报告，各项资料齐全且符合要求。	要求
8	安 全 验 收 评 价	建设项目安全设施竣工或者试运行完成后，生产经营单位应当委托具有相应资质的安全评价机构对安全设施进行验收评价，并编制建设项目安全验收评价报告。	安监总局 36 号令 第二十二 条	编 制 验 收 评 价 报 告 及 整 改 确 认 材 料。	该项目委托河南安平安全技术有限公司对该项目进行安全验收评价，并编制安全验收评价报告，我公司符合安全验收评价资质要求。	符 合 要 求
9	其 他 要求	矿山企业的新建、改建、扩建项目，应按照国家要求进行安全设施设计。安全设施应该与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。	GB16423 -2020 第 4.6.3 条	查 阅 现 场 及 相 关 材 料。	该建设项目按要求进行了安全设施设计。安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。	符 合 要 求
10		矿山企业的新建、改建、扩建项目的安全设施,应按照国家有关规定进行设计、施工和验收。	GB16423 -2020 第 4.6.4 条	查 阅 现 场 及 相 关 材 料。	该建设项目按照国家有关规定进行的设计、施工和验收。	符 合 要 求
共检查 10 项，符合 10 项。						

3.1.3 单元评价小结

经对本项目建设证照、技术资料及合法证明文件的检查，该建设项目符合《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》有关要求，评价组认定建设程序符合安全设施“三同时”程序要求，具备竣工验收条件。

3.2 矿床开采

本单元主要对安全出口、井巷工程支护、保安矿柱与防火隔离设施、采矿方法和采场等方面是否符合设计要求进行符合性评价。

3.2.1 安全出口

本小节主要对安全出口（包括中段）的形式、井口标高、平硐的标高，井巷内部用于安全出口的设施以及服务的中段水平的符合性进行评价。

3.2.1.1 设计概述

1、开拓系统简述

设计采用平硐+斜坡道开拓，+1218m 回风中段与 PD8 主回风平硐相连，+1165m、+1125m、+1085m、+1035m、+985m 五个生产中段为斜坡道开拓。+1125m 中段以上为一期开拓系统。

PD8 为矿山遗留工程，井口坐标为 $X=3764114.211, Y=37538322.222, Z=1206$ ：断面尺寸 $3.3 \times 3.0\text{m}$ ，为三心拱形，PD8 往矿体方向延伸，并在矿体中形成了+1218m 探矿中段，同时，在 PD8 硐口里约 90m 处施工有斜坡道向下通往+1165m 探矿中段。斜坡道断面为 $3.3 \times 3.0\text{m}$ ，断面面积 9.13m^2 ，直线段坡度约为 13%，每隔 150m~300m 左右设置有缓坡段，每个缓坡段长度 20m，弯道段坡度为 3%，转弯半径 25m。

设计对以上工程予以改造利旧使用，设计将该平硐分为两部分，在斜坡道口处将此平硐封堵，斜坡道开口位置至地表段用作矿山的主要运输斜坡道的出口。同时，在平硐封堵位置里侧重新施工一条岔道通往地表，作为矿山的主要回风通道。新施工岔道地表开口坐标为 $X=3764064.818; Y=37538313.140, Z=1215\text{m}$ ：断面尺寸 $4.0 \times 3.8\text{m}$ ，为三心拱形。为保证井下通风，同时便于应急条件下安全逃生，设计变更在 PD8 回风平硐和 PD8 主运输平硐连接处设置了两道风门代替封堵墙。

PD9 为矿山遗留工程，硐口坐标为 $X=3764280.559$ ；
 $Y=37538446.469$ ， $Z=1201\text{m}$ ，硐口内为斜坡道，断面尺寸 $3.3\times 3.0\text{m}$ ，为三心拱形，最大坡度 12%。该斜坡道在+1165m 标高处与 PD8 硐口内斜坡道交汇，设计将该工程予以利旧使用。但为保证矿山运输线路与通风线路的通畅，矿山需在两条斜坡道交汇处予以封隔（为保证井下通风，同时便于应急条件下安全逃生，在主斜坡道与+1165m 中段联络处设置了一道常闭式风门代替封堵墙）。保证 PD8 硐口内斜坡道与+1165m 中段连通，PD9 斜坡道与+1125m 中段连通。同时下沿斜坡道至 1085m、1035m、1012m 中段。

设计主斜坡道掘进断面三心拱形状，宽 3.3m，高 3.0m，断面 9.13m^2 。新建直线段坡度为 12%，每隔 150m~300m 设置长度不小于 20m、坡度不大于 3%的满足错车要求的缓坡段，兼做错车道，错车道净断面为 $5.2\text{m}\times 3.0\text{m}$ ，斜坡道转弯半径 15m，主斜坡道总长 2439.06m，总体坡度 9.7%。主斜坡道为进风通道及矿石、废石、人员、设备、材料的运输通道，同时作为矿井的主要安全出口。

矿山还遗留一条探矿平硐 PD1005，硐口坐标为 $X=3765841.723$ ；
 $Y=37538490.191$ ， $Z=1005\text{m}$ ，断面尺寸 $3.3\times 3.0\text{m}$ ，为三心拱形，在 1012m 标高穿入矿体，巷道长 2250m，巷道坡度 3‰，设计利旧使用，作为矿山 1035m 及以上中段的排水通道。

2、安全出口

1) 系统安全出口

地表设有 PD8 主运输平硐、PD8 主回风平硐、PD9 共三个安全出口，其中 PD8 主运输平硐为矿山的主要运输斜坡道的出口，PD8 回风平硐作为矿山的主要回风通道，PD9 为进风斜坡道。另外 PD1005 为矿山的排水通道。

矿山开拓系统硐口坐标，见表 3.2-1。

表 3.2-1 矿山开拓系统硐（井）口坐标表

硐（井）口 名称	2000 国家大地坐标系			井口功能
	X	Y	Z（硐口/ 硐底）	
PD8 主运输平硐	3764114.211	37538322.222	1206	主运输通道、主要安全出口
PD8 主回风平硐	3764064.818	37538313.140	1215	主回风通道、应急安全出口
PD9 主运输斜坡道	3764280.559	37538446.469	1201	进风斜坡道、主要安全出口
PD1005	3765841.723	37538490.191	1005	排水平硐、矿山后期安全出口。

矿山设置 PD8 主运输平硐、PD8 主回风平硐、PD9 斜坡道共 3 个直通地表的安全出口，在 PD8 主运输平硐、PD9 斜坡道硐口人员出入通道处安装一台 DX-718 型双向道闸机门禁系统，作业人员通过刷卡进、出平硐及井下。

2) 中段安全出口

设计中段高度 40m-53m，井下布置+1218m、+1165m、+1125m、+1085m、+1035m、+985m 六个中段，其中+1218m 中段为专用回风中段。除此之外，还设置有+1012m 辅助排水中段。

各中段一个安全出口为斜坡道，另一个安全出口为中段端部的通风行人井，与上部中段相通，最终与通往地表的安全出口相通。

3) 采场安全出口

中段采场设人行通风天井（上山），当采场内发生灾变时，采场作业人员可通过人行通风天井进入上中段、下中段，经连接上、下中段的人行通风天井（上山）可分别从安全出口出地表。

在井下避灾线路上每隔一定距离和各岔路口设置安全出口指示标志，用于提示井下人员到达位置，并指示安全出口方向。

设计通风行人上山当坡度大于 35° 时设梯子和扶手，梯子采用角钢焊接固定，梯子宽度 0.4m，梯蹬间距 0.3m，梯子倾角与通风上山一致，

高度间隔 4 米设一安全平台，梯子平台选用 10mm 厚的防滑钢板。通风行人上山坡度小于 35° 时设踏步和扶手，扶手采用钢管在井壁固定，踏步采用石块或混凝土砌筑，高 300mm，长 400 至 600mm，宽 200 至 300mm。各通风行人天井（上山）上口靠近人行一侧设高 1.2m 的安全护栏，采用直径 16mm 圆钢焊制而成，网孔参数 $40\text{mm} \times 40\text{mm}$ 。

3.2.1.2 建设情况概述

1、开拓系统

矿山采用平硐+斜坡道开拓。

当前建设完成一期开拓系统，系统布置 PD8 回风平硐、PD8 主运输平硐、PD9 三个安全出口，井下布置+1218m、+1165m、+1125m 三个中段。其中+1218m 中段为回风中段直接与 PD8 回风平硐和 PD8 主运输平硐相连；+1165m、+1125m 中段为生产中段，通过斜坡道分别与 PD8 主运输平硐与 PD9 相连。为保证井下通风，同时便于应急条件下安全逃生，在 PD8 回风平硐和 PD8 主运输平硐连接处设置了两道风门代替封堵墙。在主斜坡道与+1165m 中段联络处设置了一道常闭式风门代替封堵墙。

PD8 主运输平硐、PD9 为进风通道及矿石、废石、人员、设备、材料的运输通道，同时作为矿井的主要安全出口。PD8 回风平硐为回风及应急安全出口。

自 PD8 主运输硐口往里约 90m 处+1210m 标高开始向下延伸斜坡道至+1167m 标高，长度 386m，平均坡度 11.1%，每隔 50m 左右设置一错车道兼躲避硐室，错车道长度约 20m、宽度约 7.5m，坡度 3%。自 PD9 硐口+1204m 标高开始向下延伸斜坡道至+1129m 标高，长度 812m，平均坡度 9.2%，每隔 50m 左右设置一躲避硐室，躲避硐室长 2m、宽 2m、深 1.5m。斜坡道断面为宽 $3.3 \times$ 高 3.0m。

矿山利用遗留的探矿平硐 PD1005 作为当前排水通道，硐口坐标为

X=3765841.723；Y=37538490.191，Z=1005m，断面尺寸 3.3×3.0m，为三心拱形，巷道长 2650m，巷道坡度 3‰。通过泄水钻孔与+1125m 中段西端积水坑相连，用于排出上部中段井下涌水。

2、安全出口

1) 系统安全出口

系统布置 PD8 回风平硐、PD8 主运输平硐、PD9 三个安全出口。

其中 PD8 回风平硐作为矿山的主要回风通道及应急安全出口，PD8 主运输平硐、PD9 为矿山的主要运输、进风通道以及主要安全出口，PD1005 为矿山的排水通道。

矿山开拓系统硐口坐标，见表 3.2-2。

表 3.2-2 矿山开拓系统硐（井）口坐标表

硐（井）口 名称	2000 国家大地坐标系			井口功能
	X	Y	Z（硐口/ 硐底）	
PD8 主运输平硐	3764114.211	37538322.222	1206	主运输通道、主要安全出口
PD8 主回风平硐	3764064.818	37538313.140	1215	主回风通道、应急安全出口
PD9 主运输斜坡道	3764280.559	37538446.469	1201	进风斜坡道、主要安全出口
PD1005	3765841.723	37538490.191	1005	排水平硐口

矿山在 PD8 主运输平硐、PD9 硐口人员出入通道处安装一台 DS-K3B 型闸机门禁系统，作业人员通过刷卡进、出平硐及井下。

2) 中段安全出口

中段高度 40m-53m，井下布置+1218m、+1165m、+1125m 三个中段，其中+1218m 中段为专用回风中段，+1165m、+1125m 为生产中段。除此之外，还设置有+1012m 辅助排水中段。

两生产中段一个安全出口为斜坡道，另一个安全出口为中段东西端部的东、西回风井，与上部+1218m 回风中段相通，最终与通往地表的安全出口相通。

3) 采场安全出口

中段采场设有人行通风天井，当采场内发生灾变时，采场作业人员可通过人行通风天井进入上中段、下中段，经连接上、下中段的人行通风天井可分别从安全出口出地表。

在井下避灾线路上每隔一定距离和各岔路口设置了安全出口指示标志，用于提示井下人员到达位置，并指示安全出口方向。

东回风井、西回风井以及采场通风行人天井均设有梯子和扶手，梯子采用角钢焊接固定，梯子宽度 0.4m，梯蹬间距 0.3m，梯子倾角与通风上山一致，高度间隔 4 米设一安全平台，梯子平台选用 10mm 厚的防滑钢板。各通风行人天井上口靠近人行一侧设高 1.2m 的安全护栏，采用直径 16mm 圆钢焊制而成，网孔参数 40mm×40mm。

3.2.1.3 符合性评价

本单元运用安全检查表法，依据设计及国家法律、法规、标准和规范，对矿山安全出口的符合性进行评价。

表 3.2-3 安全出口符合性评价安全检查表

序号	检查项目及安全要求	检查依据	现场检查情况	评价结果
一	设计要求			
1	设计采用平硐+斜坡道开拓，+1218m 回风中段与 PD8 主回风平硐相连，+1165m、+1125m、+1085m、+1035m、+985m 五个生产中段为斜坡道开拓。+1125m 中段以上为一期开拓系统。	《安全设施设计》	矿山采用平硐+斜坡道开拓。 当前建设完成一期开拓系统，系统布置 PD8 回风平硐、PD8 主运输平硐、PD9 三个安全出口，井下布置+1218m、+1165m、+1125m 三个中段。其中+1218m 中段为回风中段直接与 PD8 回风平硐和 PD8 主运输平硐相连；+1165m、+1125m 中段为生产中段，通过斜坡道分别与 PD8 主运输平硐与 PD9 相连。	符合要求

2	设计对 PD8 原有工程予以改造利旧使用，设计将该平硐分为两部分，在斜坡道口处将此平硐封堵，斜坡道开口位置至地表段用作矿山的主要运输斜坡道的出口。同时，在平硐封堵位置里侧重新施工一条岔道通往地表，作为矿山的主要回风通道。新施工岔道地表开口坐标为 $X=3764064.818$；$Y=37538313.140$，$Z=1215m$；断面尺寸 $4.0 \times 3.8m$，为三心拱形。为保证井下通风，同时便于应急条件下安全逃生，设计变更在 PD8 回风平硐和 PD8 主运输平硐连接处设置了两道风门代替封堵墙。	《安全设施设计》 《变更说明》	改造利用 PD8 原有工程，将该平硐分为两部分，在 PD8 回风平硐和 PD8 主运输平硐连接处设置了两道风门代替封堵墙。斜坡道开口位置至地表段用作矿山的主要运输斜坡道的出口。在风门安装位置里侧重新施工一条岔道通往地表，作为矿山的主要回风通道。坐标为 $X=3764064.818$；$Y=37538313.140$，$Z=1215m$；断面尺寸 $4.0 \times 3.8m$，为三心拱形。	符合要求
3	设计将 PD9 工程予以利旧使用。但为保证矿山运输线路与通风线路的通畅，矿山需在两条斜坡道交汇处予以封隔（为保证井下通风，同时便于应急条件下安全逃生，在主斜坡道与+1165m 中段联络处设置了一道常闭式风门代替封堵墙）。保证 PD8 硐口内斜坡道与+1165m 中段连通，PD9 斜坡道与+1125m 中段连通。同时下沿斜坡道至 1085m、1035m、1012m 中段。	《安全设施设计》 《变更说明》	利用 PD9 原有工程，同时为保证矿山运输线路、通风线路通畅以及增加辅助安全出口用途，矿山在主斜坡道与+1165m 中段联络处设置了一道常闭式风门代替封堵墙。PD8 硐口内斜坡道与+1165m 中段连通，PD9 斜坡道与+1125m 中段连通。	符合要求
4	设计主斜坡道掘进断面三心拱形状，宽 3.3m，高 3.0m，断面 $9.13m^2$。新建直线段坡度为 12%，每隔 150m~300m 设置长度不小于 20m、坡度不大于 3%的满足错车要求的缓坡段，兼做错车道，错车道净断面为 $5.2m \times 3.0m$，斜坡道转弯半径 15m，主斜坡道总长 2439.06m，总体坡度 9.7%。主斜坡道为进风通道及矿石、废石、人员、设备、材料的运输通道，同时作为矿井的主要安全出口。	《安全设施设计》	PD8 主运输平硐、PD9 为进风通道及矿石、废石、人员、设备、材料的运输通道，同时作为矿井的主要安全出口。PD8 回风平硐为回风及应急安全出口。 自 PD8 主运输硐口往里约 90m 处+1210m 标高开始向下延伸斜坡道至+1167m 标高，长度 386m，平均坡度 11.1%，每隔 50m 左右设置一错车道兼躲避硐室，错车道长度约 20m、宽度约 7.5m，坡度 3%。自 PD9 硐口+1204m 标高开始向下延伸斜坡道至+1129m 标高，长度 812m，平均坡度 9.2%，每隔 50m 左右设置一躲	符合要求

			避硐室，躲避硐室长 2m、宽 2m、深 1.5m。斜坡道断面为宽 3.3×高 3.0m。	
5	矿山还遗留一条探矿平硐 PD1005，硐口坐标为 X=3765841.723；Y=37538490.191，Z=1005m，断面尺寸 3.3×3.0m，为三心拱形，在 1012m 标高穿入矿体，巷道长 2650m，巷道坡度 3‰，设计利旧使用，作为矿山 1035m 及以上中段的排水通道。	《安全设施设计》	矿山利用遗留的探矿平硐 PD1005 作为当前排水通道，硐口坐标为 X=3765841.723；Y=37538490.191，Z=1005m，断面尺寸 3.3×3.0m，为三心拱形，巷道长 2650m，巷道坡度 3‰。通过泄水钻孔与 +1125m 中段西端积水坑相连，用于排出上部中段井下涌水。	符合要求
6	系统安全出口 地表设有 PD8 主运输平硐、PD8 主回风平硐、PD9 和 PD1005 共四个出口，其中 PD8 主运输平硐为矿山的主要运输斜坡道的出口，PD8 主回风平硐作为矿山的主要回风通道，PD9 为进风斜坡道，PD1005 为矿山的排水通道。	《安全设施设计》	系统布置 PD8 回风平硐、PD8 主运输平硐、PD9、PD1005 四个出口。 其中 PD8 主回风平硐作为矿山的主要回风通道及应急安全出口，PD8 主运输平硐、PD9 为矿山的主要运输、进风通道以及主要安全出口，PD1005 为矿山的排水通道。	符合要求
7	矿山设置 PD8 主运输平硐、PD8 主回风平硐、PD9 斜坡道共 3 个直通地表的安全出口，在 PD8 主运输平硐、PD9 斜坡道硐口人员出入通道处安装一台 DX-718 型双向道闸机门禁系统，作业人员通过刷卡进、出平硐及井下。	《安全设施设计》	矿山在 PD8 主运输平硐、PD9 硐口人员出入通道处安装一台 DS-K3B 型双向道闸机门禁系统，作业人员通过刷卡进、出平硐及井下。	符合要求
8	中段安全出口 设计中段高度 40m-53m，井下布置 +1218m、+1165m、+1125m、+1085m、+1035m、+985m 六个中段，其中 +1218m 中段为专用回风中段。除此之外，还设置有 +1012m 辅助排水中段。	《安全设施设计》	中段高度 40m-53m，井下布置 +1218m、+1165m、+1125m 三个中段，其中 +1218m 中段为专用回风中段，+1165m、+1125m 为生产中段。除此之外，还设置有 +1012m 辅助排水中段。	符合要求

	各中段一个安全出口为斜坡道，另一个安全出口为中段端部的通风行人井，与上部中段相通，最终与通往地表的安全出口相通。		两生产中段一个安全出口为斜坡道，另一个安全出口为中段东西端部的东、西回风井，与上部+1218m 回风中段相通，最终与通往地表的安全出口相通。	
9	采场安全出口 中段采场设人行通风天井（上山），当采场内发生灾变时，采场作业人员可通过人行通风天井进入上中段、下中段，经连接上、下中段的人行通风天井（上山）可分别从安全出口出地表。	《安全设施设计》	中段采场设有人行通风天井，当采场内发生灾变时，采场作业人员可通过人行通风天井进入上中段、下中段，经连接上、下中段的人行通风天井可分别从安全出口出地表。	符合要求
10	设计通风行人上山当坡度大于35°时设梯子和扶手，梯子采用角钢焊接固定，梯子宽度 0.4m，梯蹬间距 0.3m，梯子倾角与通风上山一致，高度间隔 4 米设一安全平台，梯子平台选用 10mm 厚的防滑钢板。通风行人上山坡度小于 35°时设踏步和扶手，扶手采用钢管在井壁固定，踏步采用石块或混凝土砌筑，高 300mm，长 400 至 600mm，宽 200 至 300mm。各通风行人天井（上山）上口靠近人行一侧设高 1.2m 的安全护栏，采用直径 16mm 圆钢焊制而成，网孔参数 40mm×40mm，同时挂设防坠落、	《安全设施设计》	东回风井、西回风井以及采场通风行人天井均设有梯子和扶手，梯子采用角钢焊接固定，梯子宽度 0.4m，梯蹬间距 0.3m，梯子倾角与通风上山一致，高度间隔 4 米设一安全平台，梯子平台选用 10mm 厚的防滑钢板。各通风行人天井上口靠近人行一侧设高 1.2m 的安全护栏，采用直径 16mm 圆钢焊制而成，网孔参数 40mm×40mm，同时挂设防坠落。	符合要求
11	在井下避灾线路上每隔一定距离和各岔路口设置安全出口指示标志，用于提示井下人员到达位置，并指示安全出口方向。	《安全设施设计》	在井下避灾线路上每隔一定距离和各岔路口设置了安全出口指示标志，用于提示井下人员到达位置，并指示安全出口方向。	符合要求
二	国家法律、法规、标准和规范要求			
12	矿井的安全出口应符合下列规定： ——每个矿井至少应有两个相互独立、间距不小于 30m、直达地面的安全出口；矿体一翼走向长度超过 1000 m 时，此翼应有安全出口； ——每个生产水平或中段至少应有两个便于行人的安全出口，并应	GB16423-2020 第 6.1.1.1 条	系统具有 3 个相互独立的直达地面的安全出口，最近的两个安全出口之间平面直线距离为 37m。 井下每个中段均有两个及以上便于行人的安全出口，并与系统安全出口相通。	符合要求

	同通往地面的安全出口相通； ——井巷的分道口应有路标,注明其所在地点及通往地面出口的方向； ——安全出口应定期检查,保证其处于良好状态。		井巷分道口设置有路标和安全出口标志。 安全出口状态良好。	
13	井下生产作业人员均应熟悉安全出口。	GB16423-2020 第 6.1.1.2 条	经调查,井下生产作业人员均熟悉安全出口。	符合要求
14	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	中段采场均有两个以上便于行人的安全出口,并与系统安全出口相通。	符合要求
共检查 14 项,符合 14 项。				

3.2.1.4 措施建议

矿山应加强安全出口的检查管理,定期对回风井、行人通风天井等井筒梯子间以及回风线路进行检查,确保安全通道畅通。

3.2.1.5 评价小结

通过对现场的查验、分析,矿山安全出口的设置、形式、位置及其安全设施符合安全设施设计及有关法律法规规范标准的要求,具备安全验收条件。

3.2.2 硐室及其安全通道

3.2.2.1 设计概述

井下设置硐室主要有:躲避硐室、水泵房及变电硐室,不设置动力油储存硐室、破碎硐室、维修硐室等。

其中躲避硐室和变电硐室要求如下:

斜坡道和中段运输巷均不设置专用人行道,均在巷道一侧设置躲避硐室,躲避硐室入口处应设置明显的标志,并保持干净、无障碍物。

斜坡道及中段运输巷直线段每隔不大于 50m,曲线段每隔 30m 设置一个躲避硐室,硐室规格为宽 2m,深 1.5m,高 2m。

配电室采用半圆拱断面，锚网喷支护，混凝土强度 C20，喷浆厚度 150mm。

3.2.2.2 建设情况概述

当前开采一期+1125m 中段以上，硐室主要有：躲避硐室、变电硐室。

（1）躲避硐室

在斜坡道和中段运输巷一侧设置了躲避硐室，躲避硐室入口处设置有明显的标志。

斜坡道及中段运输巷直线段每隔不大于 50m，曲线段每隔 15m 设置有一个躲避硐室，斜坡道部分地段错车道兼躲避硐室。躲避硐室宽约 8~10m，深 6~9m，高 3~3.3m。错车道规格为长度约 20~22m 不等，宽 7.5~7.8m 不等。

（2）变电硐室

在+1165m 中段设置了一个配电硐室。

配电室采用半圆拱断面，锚网喷支护，混凝土强度 C20，喷浆厚度 150mm，净断面规格（宽×高）为 4.5m×4.0m。配电室长度为 14m，硐室两端各设置一个安全出口与+1165m 中段连接。硐室底板高出运输巷道底板 0.3m。

3.2.2.3 符合性评价

本单元运用安全检查表法，依据设计及国家法律、法规、标准和规范，对硐室及其安全通道的符合性进行评价。

表 3.2-4 硐室及其安全通道符合性评价安全检查表

序号	检查项目及安全要求	检查依据	现场检查情况	评价结果
1	斜坡道和中段运输巷均不设置专用人行道，均在巷道一侧设置躲避硐室，躲避硐室入口处应设置明显的标志，并保持干净、无障碍物。	《安全设施设计》	在斜坡道和中段运输巷一侧设置了躲避硐室，躲避硐室入口处设置有明显的标志。 斜坡道及中段运输巷直线段每隔不大于 50m，	符合要求

	斜坡道及中段运输巷直线段每隔不大于 50m，曲线段每隔不大于 15m 设置一个躲避硐室，硐室规格为宽 2m，深 1.5m，高 2m。		曲线段每隔 15m 设置有一个躲避硐室，斜坡道部分地段错车道兼躲避硐室。躲避硐室规格为宽约 8~10m，深 6~9m，高 3~3.3m。；错车道规格为长度约 20~22m 不等，宽 7.5~7.8m 不等。	
2	配电室采用半圆拱断面，锚网喷支护，混凝土强度 C20，喷浆厚度 150mm。	《安全设施设计》	在+1165m 中段设置了一个配电硐室。 配电室采用半圆拱断面，锚网喷支护，混凝土强度 C20，喷浆厚度 150mm，净断面规格（宽×高）为 4.5m×4.0m。配电室长度为 14m，硐室两端各设置一个安全出口与 +1165m 中段连接。	符合要求
共检查 2 项，符合 2 项。				

3.2.2.4 评价小结

通过对现场的查验、分析，躲避硐室、变电硐室等硐室工程的设置及其安全设施符合安全设施设计的要求，具备安全验收条件。

3.2.3 井巷工程支护

3.2.3.1 设计概述

本矿山存在的主要井巷工程有：斜坡道、运输中段巷道、回风天井工程、采准、切割巷道及躲避硐室等。对照地采安全设施名录，基本安全设施有：巷道（含平巷、斜巷等）支护、采场支护（包括采场顶板和侧帮、底部结构等的支护）、硐室支护。

（1）斜坡道支护

斜坡道巷道工程为三心拱形，宽 3.3m，高 3.0m，净断面 9.13m²，表土段采用砌碇支护，支护厚度 300mm。基岩段根据岩层的稳固条件一般可不支护，局部不稳固地段采用喷浆，支护厚度 100mm，较破碎地段采用工字钢支护。

（2）巷道（含平巷、平硐等）支护

平硐硐门锁口段（5~10m）采用钢筋混凝土支护，强度等级 C25，支护厚度 300mm。平硐及运输中段平巷工程为三心拱形，宽 2.9m，高 2.7m，净断面 7.3m²，根据岩层的稳固条件一般可不支护，局部不稳固地段采用喷浆，支护厚度 100mm，较破碎地段采用采用工字钢支护。

（3）采场支护（包括采场顶板和侧帮等的支护）

设计采用充填法开采，采场暴露的空间有限，一般不需支护。遇见局部不稳定的地段可采用锚杆或锚喷网支护。采准天井、充填井、出矿穿一般不支护，如遇不稳定地段可采用锚喷网支护。

（4）中段间通风行人天井支护

设计的断面为方形，断面 2.0m×2.0m，净断面 4.0m²，巷道倾角为矿体的倾角。巷道一般不支护，局部不稳固地段采用喷浆，支护厚度 100mm，较破碎地段采用采用工字钢支护。

3.2.3.2 建设情况概述

本次验收范围内存在的主要井巷工程有：斜坡道、运输中段巷道、回风天井工程、采准、切割巷道等。

（1）斜坡道

斜坡道巷道工程为三心拱形，宽（3.3~3.5）m，高（3.0~3.2）m，表土段采用砌碇支护，支护厚度 300mm。基岩段一般不支护，局部不稳固地段采用喷浆支护，支护厚度 100mm，较破碎地段采用 12#或 14#工字钢支护。钢支护主要分部在斜坡道+1160m~+1155m 标高之间，长度约 78m；标高+1149m~1146m 之间，长度 15m。

（2）巷道（含平巷、平硐等）支护

平硐硐门锁口段（5~10m）采用钢筋混凝土支护，强度等级 C25，支护厚度 300mm。平硐及运输中段平巷工程为三心拱形，宽（3.3~3.5）m，高（3.0~3.2）m，根据岩层的稳固条件一般可不支护，局部不稳固

地段采用喷浆，支护厚度 100mm，较破碎地段采用采用工字钢支护。其中钢支护主要分部在 PD8 主运硐口地段，长度约 40m。+1125m 中段标高测点 Y43-Y44 测点之间，长度 40m；Y45-Y46 测点之间，长度 10m；此外沿脉运输巷部分破碎地段分布有长度 4-11m 不等的钢支护地段。

（3）采场

采场一般不支护。遇见局部不稳定的地段采用锚杆或锚喷网支护。采准天井、充填井、出矿穿一般不支护，遇不稳定地段采用锚喷网支护。

（4）中段间通风行人天井

通风行人天井断面为直径 2m 的圆形，角度近直立。巷道一般不支护。

3.2.3.3 符合性评价

本单元运用安全检查表法，依据设计及国家法律、法规、标准和规范，对井巷工程支护的符合性进行评价。

表 3.2-5 井巷工程支护符合性评价安全检查表

序号	检查项目及安全要求	检查依据	现场检查情况	评价结果
一	设计要求			
1	斜坡道巷道工程为三心拱形，宽 3.3m，高 3.0m，净断面 9.13m ² ，表土段采用砌碇支护，支护厚度 300mm。基岩段根据岩层的稳固条件一般可不支护，局部不稳固地段采用喷浆，支护厚度 100mm，较破碎地段采用工字钢支护。	《安全设施设计》	斜坡道巷道工程为三心拱形，宽（3.3~3.5）m，高（3.0~3.2）m，表土段采用砌碇支护，支护厚度 300mm。基岩段一般不支护，局部不稳固地段采用喷浆支护，支护厚度 100mm，较破碎地段采用 12#或 14#工字钢支护。钢支护主要分部在斜坡道 +1160m~+1155m 标高之间，长度约 78m；标高+1149m~1146m 之间，长度 15m。	符合要求

2	平硐硐门锁口段（5~10m）采用钢筋混凝土支护，强度等级C25，支护厚度300mm。平硐及运输中段平巷工程为三心拱形，宽2.9m，高2.7m，净断面7.3m ² ，根据岩层的稳固条件一般可不支护，局部不稳固地段采用喷浆，支护厚度100mm，较破碎地段采用采用工字钢支护。	《安全设施设计》	平硐硐门锁口段（5~10m）采用钢筋混凝土支护，强度等级C25，支护厚度300mm。平硐及运输中段平巷工程为三心拱形，宽（3.3~3.5）m，高（3.0~3.2）m，根据岩层的稳固条件一般可不支护，局部不稳固地段采用喷浆，支护厚度100mm，较破碎地段采用采用工字钢支护。其中钢支护主要分部在PD8主运硐口地段，长度约40m。+1125m中段标高测点Y43-Y44测点之间，长度40m；Y45-Y46测点之间，长度10m；此外沿脉运输巷部分破碎地段分布有长度4-11m不等的钢支护地段。	符合要求
3	设计采用充填法开采，采场暴露的空间有限，一般不需支护。遇见局部不稳定的地段可采用锚杆或锚喷网支护。采准天井、充填井、出矿穿一般不支护，如遇不稳定地段可采用锚喷网支护。	《安全设施设计》	采场一般不支护。遇见局部不稳定的地段采用锚杆或锚喷网支护。采准天井、充填井、出矿穿一般不支护，遇不稳定地段采用锚喷网支护。	符合要求
4	中段间通风行人天井：设计的断面为方形，断面2.0m×2.0m，净断面4.0m ² ，巷道倾角为矿体的倾角。巷道一般不支护，局部不稳固地段采用喷浆，支护厚度100mm，较破碎地段采用采用工字钢支护。	《安全设施设计》	中段间通风行人天井：断面为直径2m的圆形，角度近直立。巷道一般不支护。	符合要求
二 国家法律、法规、标准和规范要求				
5	地表部分开口应严格按照设计施工,并及时支护和砌筑挡墙。	GB16423-2020第6.2.4.1条	平硐口、回风井井口硐支护，与设计一致。	符合要求
6	不应用木材或者其他可燃材	GB16423-	井下未有木材或其	符合

	料作永久支护。	2020 第 6.2.7.1 条	他可燃材料做支护。	要求
7	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 1.5 m 的栅栏。	GB16423- 2020 第 6.2.8.6 条	井下废弃井巷在入口处进行了封堵。封堵位置在竣工图上已标出。	符合要求
共检查 7 项,符合 7 项。				

3.2.3.4 安全对策及措施建议

建议后期生产过程中,应严格按照设计的井巷工程规格进行掘进施工,确保工程规格满足设计要求。同时应根据巷道使用情况及围岩性质,按照设计及时进行有效的支护,确保井下安全。

3.2.3.5 评价小结

通过对现场的查验、分析,硐口、井下巷道等支护工程的设置及其安全设施符合安全设施设计的要求,建议后期生产过程中,根据巷道使用情况及围岩性质,及时进行有效的支护,确保井下安全。具备安全验收条件。

3.2.4 保安矿柱

3.2.4.1 设计概述

根据周边矿权分布情况,矿区南部与老庙沟铅锌矿边界之间相距 15.7m,南部与老定沟钼矿边界之间相距 8.5m,东部与老定沟钼矿边界之间相距 9.6m。依据《国家矿山安全监察局关于印发关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见的通知》(矿安〔2022〕4 号)关于“不同开采主体相邻金属非金属地下矿山之间应当留设不小于 50 米的保安矿(岩)柱”的规定以及安全互保协议的要求,设计在南部与老庙沟铅锌矿边界

留设 20m 边界隔离保护矿柱，在南部与石榴子石钼矿、及东部与老定沟钼矿边界留设 25m 边界隔离保护矿柱，可以保证相邻矿山之间开采互不影响。

根据设计的开拓运输系统，矿山主回风平硐位于矿体上方并通往矿体上盘，为保护主回风平硐不受影响，设计留设回风平硐保护矿柱，根据《有色金属采矿设计规范》，主回风平硐保护带宽度为 20m，回风平硐宽度为 3.3m，本设计为回风平硐保护带为 45m，设计采矿方法为嗣后胶结充填，可保证回采过后采场的稳定性，因此，设计回风平硐保护矿柱形状为矩形矿柱，宽为 45m。

根据设计的开拓系统，设计利用 PD1005 作为排水通道，作为矿山的排水通道，但因该巷道位于矿体上盘，为保护其稳定性，需占压 +1012m 标高以下部分矿体，根据《有色金属采矿设计规范》，排水平硐保护带宽度为 20m。

以上设计留取的边界隔离保安矿柱在矿山建设生产期内不得进行破坏，并定期检查矿柱的安全状况，出现问题立即进行加固处理。后期根据矿山发展规划和相关法律法规、开采条件的变化，保安矿柱具备了开采的条件，企业应委托有资质的中介机构对该部分保安矿柱进行论证、设计，并履行相关的程序符合相关法律法规要求方可对其开采。

3.2.4.2 建设情况概述

经现场勘查及核对竣工图纸，企业留设的保安矿柱如下：

- 1、在南部与老庙沟铅锌矿边界留设 20m 边界隔离保护矿柱，在南部与石榴子石钼矿及东部与老定沟钼矿边界留设 25m 边界隔离保护矿柱。
- 2、对主回风平硐留设保护矿柱宽度为 45m。

保安矿柱留设符合设计要求，目前保安矿柱保存完好，未被破坏。

3.2.4.3 符合性评价

本单元运用安全检查表法，依据设计及国家法律、法规、标准和规

范，对保安矿柱的符合性进行评价。

表 3.2-6 保安矿柱符合性评价安全检查表

序号	检查项目及安全要求	检查依据	现场检查情况	评价结果
1	设计在南部与老庙沟铅锌矿边界留设 20m 边界隔离保护矿柱，在南部与石榴子石钼矿、及东部与老定沟钼矿边界留设 25m 边界隔离保护矿柱，可以保证相邻矿山之间开采互不影响。	《安全设施设计》	经现场调查以及核对竣工图纸，在南部与老庙沟铅锌矿边界留设 20m 边界隔离保护矿柱，在南部与石榴子石钼矿、及东部与老定沟钼矿边界留设 25m 边界隔离保护矿柱。	符合要求
2	根据设计的开拓运输系统，矿山主回风平硐位于矿体上方并通往矿体上盘，为保护主回风平硐不受影响，设计留设回风平硐保护矿柱，根据《有色金属采矿设计规范》，主回风平硐保护带宽度为 20m，回风平硐宽度为 3.3m，本设计为回风平硐保护带为 45m，设计采矿方法为嗣后胶结充填，可保证回采过后采场的稳定性，因此，设计回风平硐保护矿柱形状为矩形矿柱，宽为 45m。	《安全设施设计》	对主回风平硐留设保护矿柱宽度为 45m。	符合要求
3	根据设计的开拓系统，设计利旧使用 PD1005 作为排水通道，作为矿山的排水通道，但因该巷道位于矿体上盘，为保护其稳定性，需占压+1012m 标高以下部分	《安全设施设计》	当前阶段开采 1125m 以上，未对 +1125m 以下进行开拓。	符合要求

	矿体，根据《有色金属采矿设计规范》，排水平硐保护带宽度为 20m。			
4	以上设计留取的边界隔离保安矿柱在矿山建设生产期内不得进行破坏，并定期检查矿柱的安全状况，出现问题立即进行加固处理。后期根据矿山发展规划和相关法律法规、开采条件的变化，保安矿柱具备了开采的条件，企业应委托有资质的中介机构对该部分保安矿柱进行论证、设计，并履行相关的程序符合相关法律法规要求方可对其开采。	《安全设施设计》	保安矿柱留设符合设计要求，目前保安矿柱保存完好，未被破坏。	符合要求
共检查 4 项，符合 4 项。				

3.2.4.4 安全对策措施与建议

严禁对设计留设的边界保安矿柱、主回风平硐保护矿柱及采场顶柱和间柱等矿柱进行破坏和开采，同时加强安全管理，明确专人检查，确保矿柱的稳定性。

3.2.4.5 评价小结

通过对现场的查验、分析，保安矿柱保存完好，未被破坏，符合安全设施设计的要求，具备安全验收条件。

3.2.5 采矿方法和采场

3.2.5.1 设计概述

1、采矿方法

结合区内矿体的赋存特征和开采技术条件及采矿方法选取的原则和方法，设计优先采用充填法进行开采，因此本次设计推荐采用分段凿岩阶段空场嗣后充填法。同时，根据矿体厚度变化，水平厚度 50m 以上的

矿体采用垂直走向布置的分段凿岩阶段空场嗣后充填采矿法回采；水平厚度小于 50m 的矿体采用沿走向布置的分段凿岩阶段空场嗣后充填采矿法回采。

1、垂直走向布置的分段凿岩阶段空场嗣后充填采矿法

（1）矿块结构参数

分段凿岩阶段空场嗣后充填法的矿块垂直矿体走向布置，矿块长为 50m，矿块划分为矿房、矿柱，分两步骤回采。房与柱宽均为 20m。分段高为 25m。

（2）采准切割工作

在穿脉运输巷道边侧矿体上盘设人行进风天井，该天井与穿脉运输巷道及各分段凿岩、出矿、充填联络道相通，作为采场进风及行人使用。在矿体下盘设人行回风天井，该天井与各分段巷道及上水平回风巷道相通，作为采场回风及行人使用。自矿体下盘通过沿走向布置的分段巷道向矿体施工分段凿岩、出矿、充填联络道至矿体上盘与中段巷道相通，在本分段形成贯穿风流。然后在矿体内根据矿房、矿柱的分步回采间隔布置凿岩、出矿巷道。

垂直凿岩、出矿巷道开凿分段切割平巷，在切割平巷内开凿切割天井，并凿上向平行孔，以切割天井为自由面回采。在首次爆破回采的同时前段微差形成切割槽。拉底主要是形成出矿堍沟。一般随着回采的推进，逐步将底拉开，堍沟滞后回采爆破一个堍沟上口的距离，用上向扇形孔爆破形成。

（3）回采工作

回采主要包括凿岩、装药、爆破、通风、出矿、充填工序。各分段可同时回采，上分段应超前下分段，超前距离应使上分段位于下分段回采工作面的错动范围之外。

① 凿岩

采用中深孔爆破，采用 CYTC76 凿岩台车，炮孔孔径 76mm，排间距 1.5~2.0m，孔底距 2.0~2.5m。中深孔一个采场的全部炮孔施工完后，分次装药爆破。

① 装药

中深孔爆破采用乳化炸药，HTZY-100 装药台车装药。

③ 爆破

电子雷管微差起爆，每次爆破 3~5 排。首先在采场中部或端部形成切割天井，在采场底部形成堑沟，以切割天井和切割巷道为自由面崩矿形成切割槽后，以切割槽和堑沟为自由面侧向崩矿回采。

④ 通风

采场新鲜风流经中段运输巷道、凿岩出矿巷道等进入回采工作面，污风经采场切割天井进入联络道、中段回风巷道排出。对于爆破后以及远离主风流采场的工作面，采用局扇辅助加强通风。

⑤ 出矿

崩落矿石采用 WJ-1.2 型柴油铲运机出矿，配 UQ-8 型 8t 矿用卡车，经斜坡道运输至地表。

⑥ 顶板管理

进入采场作业前，需检查顶板、两帮的松石，采用 XMPYT60/325 撬毛台车由外向内处理顶板、两帮松石。

⑦ 充填

矿房（一步）回采结束后，采用尾砂胶结充填采空区。进行矿柱（二步）的回采，其回采工艺与矿房（一步）回采相同。回采后的空区采用尾砂胶结+废石充填。

采场出矿完毕后，即进行充填准备工作。从采场充填道吊挂外包滤布的塑料波纹泄水管，在出矿巷道中构筑充填泄水挡墙，充填泄水挡墙采用钢筋混凝土挡墙。尾砂浆用充填管输送到采场顶部，从联络道进入

采场。

设计充填浓度 68%~70%，采场采用全尾砂胶结充填，一步骤采场充填强度不低于 3MPa，二步骤采场充填体强度不低于 0.5MPa，当需回采顶底柱时，采场底部充填强度不低于 3MPa，充填高度不低于 10m。当充填体高度达到距离上中段水平 5m 时（滤水工作结束后），改用高强度胶结充填接顶，充填体强度不低于 3MPa。

2、沿走向布置的分段凿岩阶段矿房嗣后充填采矿法

（1）矿块布置及构成要素

矿块沿走向布置，矿块长 50m，矿房长 42m，矿柱宽 8m，顶底柱高 12.5m，矿房宽为矿体水平厚度，中段高 40-53m，中段之间设辅助分段，用于辅助通风、充填。分段高根据矿体厚度和扇形孔布置情况确定，一般为 20~25m。

（2）采准切割工作

分段凿岩阶段矿房嗣后充填采矿法采准工程主要包括：人行天井、凿岩巷道、出矿巷道、无轨运输巷道等。

人行天井布置于矿柱中，通过联络巷分别与回风巷、分段凿岩巷道及出矿巷道相通，保证人员的上下和矿房通风。

凿岩巷道每分段一条，沿矿体走向布置，用于采场的凿岩作业。

堑沟、出矿进路及运输巷道布置在出矿水平，堑沟、运输巷道沿矿体走向布置，通过出矿进路联系，形成出矿系统。

切割工程工作主要包括拉底和切割槽。拉底工作在堑沟巷中进行，通过矿房两侧矿柱中的天井联巷，将堑沟巷扩漏，形成拉底空间。切割槽布置在矿房的中央。用中深孔凿岩机钻凿切割天井，以切割天井为自由面，形成切割槽。

（3）回采工作

回采主要包括凿岩、装药、爆破、通风、出矿、充填工序。各分段

可同时回采，上分段应超前下分段，超前距离应使上分段位于下分段回采工作面的错动范围之外。

① 凿岩

采用中深孔爆破，采用 CYTC76 凿岩台车，炮孔孔径 76mm，排间距 1.5~2.0m，孔底距 2.0~2.5m。中深孔一个采场的全部炮孔施工完后，分次装药爆破。

② 装药

中深孔爆破采用乳化炸药，HTZY-100 装药台车装药。

③ 爆破

电子雷管微差起爆，每次爆破 3~5 排。首先在采场中部或端部形成切割天井，在采场底部形成堑沟，以切割天井和切割巷道为自由面崩矿形成切割槽后，以切割槽和堑沟为自由面侧向崩矿回采。

④ 通风

采场新鲜风流经中段运输巷道、凿岩出矿巷道等进入回采工作面，污风经采场切割天井进入联络道、中段回风巷道排出。对于爆破后以及远离主风流采场的工作面，采用局扇辅助加强通风。

⑥ 出矿

崩落矿石采用 ZL30A 型柴油铲运机出矿，配 UQ-8 型 8t 矿用卡车，经斜坡道运输至地表。

⑦ 顶板管理

进入采场作业前，需检查顶板、两帮的松石，采用 XMPYT-88.3/220 撬毛台车由外向内处理顶板、两帮松石。

⑦ 充填

矿房（一步）回采结束后，采用尾砂胶结充填采空区。进行矿柱（二步）的回采，其回采工艺与矿房（一步）回采相同。回采后的空区采用尾砂胶结+废石充填。

采场出矿完毕后，即进行充填准备工作。从采场充填道吊挂外包滤布的塑料波纹泄水管，在出矿巷道中构筑充填泄水挡墙，充填泄水挡墙采用钢筋混凝土挡墙。尾砂浆用充填管输送到采场顶部，从联络道进入采场。

2、采空区处理

经矿山采空区调查，1218m 以上存在历史民采采空区，矿山在建设时应将其封堵。同时对废弃的井巷，也应采用浆砌石进行及时封闭。

每处封闭，均应注明封闭墙编号、日期和责任人等相关信息，同时建立相应采空区台账并安排人员定期巡视和维护，严禁擅自拆开封闭墙，确保矿山生产安全。

3.2.5.2 建设情况概述

当前首采采场布置在+1165m 和+1125m 两个中段，其中+1165m 中段西端布置 7 个首采采场，+1125m 中段东端布置 1 个采场。均采用分段凿岩阶段空场嗣后充填采矿法。其中+1165m 中段采场沿矿体走向布置，1125m 中段采场垂直矿体走向布置。

1、采矿方法

1165m 中段采场结构参数具体如下：

（1）矿块布置及构成要素

各矿块沿走向布置，矿块长 45~60m，矿房长 30~45m，矿柱预留宽度 8m，顶底柱预留 12.5m，矿房宽 20~25m，中段高 53m，中段之间设辅助分段，用于辅助凿岩、通风、充填。分段高 25、28m。

（2）采准切割工作

分段凿岩阶段矿房嗣后充填采矿法采准工程主要包括：人行天井、凿岩巷道、出矿巷道、无轨运输巷道等。

人行天井布置于矿柱中，通过联络巷与分段凿岩巷道及出矿巷道相通，保证人员的上下和矿房通风。

凿岩巷道每分段一条，沿矿体走向布置，用于采场的凿岩作业。

堍沟、出矿进路及运输巷道布置在出矿水平，堍沟、运输巷道沿矿体走向布置，通过出矿进路联系，形成出矿系统。

切割工程工作主要包括拉底和切割槽。拉底工作在堍沟巷中进行，通过凿岩巷道，将堍沟巷扩漏，形成拉底空间。切割槽布置在矿房的中央。用中深孔凿岩机钻凿切割天井，以切割天井为自由面，形成切割槽。

（3）回采工作

回采主要包括凿岩、装药、爆破、通风、出矿、充填工序。各分段可同时回采，上分段应超前下分段，超前距离应使上分段位于下分段回采工作面的错动范围之外。当前阶段各采场采准切割工作已完成，未进行回采作业。以下就采场布置情况和现场设备论述回采方法：

① 凿岩

采用中深孔爆破，采用 CYTC76 凿岩台车，炮孔孔径 76mm，排间距 1.5~2.0m，孔底距 2.0~2.5m。中深孔一个采场的全部炮孔施工完后，分次装药爆破。

③ 装药

中深孔爆破采用乳化炸药，BQF-100 装药器装药。

③ 爆破

电子雷管微差起爆，每次爆破 3~5 排。首先在采场中部或端部形成切割天井，在采场底部形成堍沟，以切割天井和切割巷道为自由面崩矿形成切割槽后，以切割槽和堍沟为自由面侧向崩矿回采。

④ 通风

采场新鲜风流经中段运输巷道、凿岩出矿巷道等进入回采工作面，污风经采场切割天井进入联络道、中段回风巷道排出。对于爆破后以及远离主风流采场的工作面，采用局扇辅助加强通风。

⑤ 出矿

崩落矿石采用 ZL30A 型柴油铲运机出矿，配 UQ-8 型 8t 矿用卡车，经斜坡道运输至地表。

⑥顶板管理

进入采场作业前，需检查顶板、两帮的松石，采用 XMPYT-88.3/220 撬毛台车由外向内处理顶板、两帮松石。

1125m 中段采场垂直矿体走向布置，其与 1165m 采场区别在于矿块长 60m，矿房长 40m，矿柱预留宽度 8m，顶底柱预留 12.5m，矿房宽 30m，中段高 40m，中段之间设辅助分段，用于辅助凿岩、通风、充填，分段高 20m。采场两侧矿柱中各布置一条行人通风天井通过联络巷与上部中段及分段连通。其余采准切割工作及回采与 1165m 中段采场一致。

2、老空区及废旧工程处理

矿山老采空区主要分布在+1218m 以上，属历史民采采空区。矿山在+1218 中段对通往采空区的巷道采用浆砌石进行了封堵，封堵厚度为 3m，底部均留设有泄水孔，并张贴有封堵信息牌。采空区与现有系统无关联。

废弃井巷方面：设计+1218m 中段沿脉巷道不予利用。矿山已对 +1218m 中段沿脉巷道在石门入口处采用浆砌石进行了封堵。封堵厚度为 3m，底部均留设有泄水孔，并张贴有封堵信息牌，注明了封闭墙编号、日期和责任人等相关信息。封堵后，老旧工程对本系统无影响。

3.2.5.3 符合性评价

本单元运用安全检查表法，依据设计及国家法律、法规、标准和规范，对采矿方法和采场进行符合性评价。

表 3.2-7 采矿方法和采场符合性评价安全检查表

序号	检查项目及安全要求	检查依据	现场检查情况	评价结果
一	设计要求			
1	在+1165m 中段布置 7 个首采	《变更说	当前在+1165m 中	符合

	场，在+1125m 中段布置 1 个首采场。其中+1165m 中段西部布置 7 个，+1125m 中段东部布置 1 个。	明》	段布置 7 个首采场，在+1125m 中段布置 1 个首采场。其中+1165m 中段西部布置 7 个，+1125m 中段东部布置 1 个。	要求
2	设计推荐采用分段凿岩阶段空场嗣后充填法。 同时，根据矿体厚度变化，水平厚度 50m 以上的矿体采用垂直走向布置的分段凿岩阶段空场嗣后充填采矿法回采；水平厚度小于 50m 的矿体采用沿走向布置的分段凿岩阶段空场嗣后充填采矿法回采。	《安全设施设计》	均采用分段凿岩阶段空场嗣后充填采矿法。其中+1165m 中段采场沿矿体走向布置，1125m 中段采场垂直矿体走向布置。	符合要求
3	沿走向布置的分段凿岩阶段矿房嗣后充填采矿法： 矿块构成要素： 矿块沿走向布置，矿块长 50m，矿房长 42m，矿柱宽 8m，顶底柱高 12.5m，矿房宽为矿体水平厚度，中段高 40-53m，中段之间设辅助分段，用于辅助通风、充填。分段高根据矿体厚度和扇形孔布置情况确定，一般为 20~25m。	《安全设施设计》	1165m 中段采场构成要素如下： 各矿块沿走向布置，矿块长 45~60m，矿房长 30~45m，矿柱预留宽度 8m，顶底柱预留 12.5m，矿房宽 20~25m，中段高 53m，中段之间设辅助分段，用于辅助凿岩、通风、充填。分段高 25、28m。 1125m 中段采场垂直矿体走向布置，其与 1165m 采场区别在于矿块长 60m，矿房长 40m，矿柱预留宽度 8m，顶底柱预留 12.5m，矿房宽 30m，中段高 40m，中段之间设辅助分段，用于辅助凿岩、通风、充填，分段高 20m。采场两侧矿柱中各布置一条行人通风天井通过联络巷与上部中段及分段连通。其余采准切割工作及回采与 1165m 中段采场一	符合要求

			致。	
4	采准切割： 分段凿岩阶段矿房嗣后充填采矿法采准工程主要包括：人行天井、凿岩巷道、出矿巷道、无轨运输巷道等。 人行天井布置于矿柱中，通过联络巷分别与回风巷、分段凿岩巷道及出矿巷道相通，保证人员的上下和矿房通风。 凿岩巷道每分段一条，沿矿体走向布置，用于采场的凿岩作业。 堍沟、出矿进路及运输巷道布置在出矿水平，堍沟、运输巷道沿矿体走向布置，通过出矿进路联系，形成出矿系统。 切割工程工作主要包括拉底和切割槽。拉底工作在堍沟巷中进行，通过矿房两侧矿柱中的天井联巷，将堍沟巷扩漏，形成拉底空间。切割槽布置在矿房的中央。用中深孔凿岩机钻凿切割天井，以切割天井为自由面，形成切割槽。	《安全设施设计》	分段凿岩阶段矿房嗣后充填采矿法采准工程主要包括：人行天井、凿岩巷道、出矿巷道、无轨运输巷道等。 人行天井布置于矿柱中，通过联络巷与分段凿岩巷道及出矿巷道相通，保证人员的上下和矿房通风。 凿岩巷道每分段一条，沿矿体走向布置，用于采场的凿岩作业。 堍沟、出矿进路及运输巷道布置在出矿水平，堍沟、运输巷道沿矿体走向布置，通过出矿进路联系，形成出矿系统。 切割工程工作主要包括拉底和切割槽。拉底工作在堍沟巷中进行，通过凿岩巷道，将堍沟巷扩漏，形成拉底空间。切割槽布置在矿房的中央。用中深孔凿岩机钻凿切割天井，以切割天井为自由面，形成切割槽。	符合要求
5	回采落矿工艺： 回采主要包括凿岩、装药、爆破、通风、出矿、充填工序。各分段可同时回采，上分段应超前下分段，超前距离应使上分段位于下分段回采工作面的错动范围之外。	《安全设施设计》	回采主要包括凿岩、装药、爆破、通风、出矿、充填工序。各分段可同时回采，上分段应超前下分段，超前距离应使上分段位于下分段回采工作面的错动范围之外。 当前阶段各采场采准切割工作已完成，未进行回采作业。	符合要求
6	凿岩：采用中深孔爆破，采用 CYTJ76 凿岩台车,炮孔孔径	《安全设施设计》	采用中深孔爆破，采用 CYTJ76 凿岩台	符合要求

	76mm，排间距 1.5~2.0m，孔底距 2.0~2.5m。中深孔一个采场的全部炮孔施工完后，分次装药爆破。	《变更说明》	车,炮孔孔径 76mm，排间距 1.5~2.0m，孔底距 2.0~2.5m。中深孔一个采场的全部炮孔施工完后，分次装药爆破。	
7	爆破：中深孔爆破采用乳化炸药，HTZY-100 装药台车装药。 电子雷管微差起爆，每次爆破 3~5 排。首先在采场中部或端部形成切割天井，在采场底部形成堑沟，以切割天井和切割巷道为自由面崩矿形成切割槽后，以切割槽和堑沟为自由面侧向崩矿回采。	《安全设施设计》	中深孔爆破采用乳化炸药，BQF-100 装药器装药。	符合要求
8	通风： 采场新鲜风流经中段运输巷道、凿岩出矿巷道等进入回采工作面，污风经采场切割天井进入联络道、中段回风巷道排出。对于爆破后以及远离主风流采场的工作面，采用局扇辅助加强通风。	《安全设施设计》	采场新鲜风流经中段运输巷道、凿岩出矿巷道等进入回采工作面，污风经采场切割天井进入联络道、中段回风巷道排出。对于爆破后以及远离主风流采场的工作面，采用局扇辅助加强通风。	符合要求
9	出矿：崩落矿石采用 ZL30A 型柴油铲运机出矿，配 UQ-8 型 8t 矿用卡车，经斜坡道运输至地表。	《安全设施设计》 《变更说明》	崩落矿石采用 ZL30A 型柴油铲运机出矿，配 UQ-8 型 8t 矿用卡车，经斜坡道运输至地表。	符合要求
10	顶板管理： 进入采场作业前，需检查顶板、两帮的松石，采用 XMPYT-88.3/220 撬毛台车由外向内处理顶板、两帮松石。	《安全设施设计》 《变更说明》	进入采场作业前，需检查顶板、两帮的松石，采用 XMPYT-88.3/220 撬毛台车由外向内处理顶板、两帮松石。	符合要求
11	充填： 矿房（一步）回采结束后，采用尾砂胶结充填采空区。进行矿柱（二步）的回采，其回采工艺与矿房（一步）回采相同。回采后的空区采用尾砂胶结+废石充填。	《安全设施设计》	充填主管路已进入上部回风中段。当前无充填。	符合要求

	采场出矿完毕后，即进行充填准备工作。从采场充填道吊挂外包滤布的塑料波纹泄水管，在出矿巷道中构筑充填泄水挡墙，充填泄水挡墙采用钢筋混凝土挡墙。尾砂浆用充填管输送到采场顶部，从联络道进入采场。			
12	采空区处理 经矿山采空区调查，1218m以上存在历史民采采空区，矿山在建设时应将其封堵。同时对废弃的井巷，也应采用浆砌石进行及时封闭。 每处封闭，均应注明封闭墙编号、日期和责任人等相关信息，同时建立相应采空区台账并安排人员定期巡视和维护，严禁擅自拆开封闭墙，确保矿山生产安全。	《安全设施设计》	矿山老采空区主要分布在 1218m 以上，属历史民采采空区。矿山在+1218 中段对通往采空区的巷道采用浆砌石进行了封堵，封堵厚度为 3m，底部均留设有泄水孔，并张贴有封堵信息牌。采空区与现有系统无关联。 废弃井巷方面：设计+1218m 中段不予利用。矿山已对+1218m 中段沿脉巷道在石门入口处采用浆砌石进行了封堵。封堵厚度为 3m，底部均留设有泄水孔，并张贴有封堵信息牌，注明封闭墙编号、日期和责任人等相关信息。封堵后，老旧工程对本系统无影响。	符合要求
二	国家法律、法规、标准和规范要求			
13	地下采矿应按照设计要求进行。	GB16423-2020 第 6.3.1.1 条	采用分段凿岩阶段空场嗣后充填采矿法，能够按设计要求进行。	符合要求
14	应严格保持矿柱(含顶柱、底柱和间柱等)的尺寸、形状和直立度;应有专人检查和管理,确保矿柱的稳定性。	GB16423-2020 第 6.3.1.6 条	矿柱保持情况完好，矿山安排有班组长定期对矿柱进行检查。	符合要求
15	采场放矿作业出现悬拱或立槽时，人员不应进入悬拱、立槽下方危险区进行处理。	GB16423-2020 第 6.3.1.10 条	制定有采矿安全生产管理制度。	符合要求
16	应建立采场顶板分级管理制	GB16423-	矿山建立有顶板分	符合

	度。对顶板不稳固的采场，应有监控手段和处理措施。人员需要进入的采场作业面的顶板和侧面应保持稳定，矿岩不稳固时应采取支护措施。因爆破或其他原因而破坏的支护应及时修复，确认安全后方准作业。 回采作业前应处理顶板和两帮的浮石，确认安全后方可进行回采作业。 处理浮石时，同一作业面不应进行其他作业；发现冒顶征兆应停止作业进行处理；发现大面积冒顶征兆，应立即撤离人员并及时上报。	2020 第 6.3.1.12 条	级管理制度，并能落实。 经调查，采矿作业过程中能够按照本节规程进行。	要求
17	发现井下有危及作业人员安全的危险应立即消除。当班作业结束前来不及消除时，当班负责人应做好书面记录，内容包括危险状况和所采取的处理措施。下一班负责人在本班作业人员开始危险区内的作业前，应确认上一班的记载内容，并告知相关作业人员上述危险状况、已采取的处理措施、为解除危险应做的工作。	GB16423- 2020 第 6.3.1.13 条	经调查，采矿作业过程中能够按照本节规程进行。	符合要求
18	井下爆破应遵守 GB 6722 的规定。	GB16423- 2020 第 6.3.1.17 条	经调查，矿山爆破作业能够遵守 GB 6722 的规定。	符合要求
19	矿井停电时，应停止井下生产作业，并组织人员撤出。	GB16423- 2020 第 6.3.1.18 条	经调查，矿井停电时能够立即停产停业并撤人。	符合要求
共检查 19 项，符合 19 项。				

3.2.5.4 采空区等别及安全程度判定

经调查矿山基建施工过程中未揭露新的采空区，根据 2025 年 11 月河南创岩地质勘查技术服务有限公司编制的《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿隐蔽致灾因素普查报告》，该报告提交红石窑钼矿采空区投

影面积 1781.54m²，体积 39576.97m³。详见上文 2.4.1 节。

老采空区系 2012 年矿山编制详查报告前已形成，采空区面积较小，未发生大的坍塌现象，对应地表以往虽然部分与塌陷区相连，但近年来矿山按照河南省第三地质勘查院有限公司设计的治理方案已完成西部一处塌陷区的治理工作，主要工作为塌陷区边坡修建平台和截排水设施，坑底渣堆进行平整，治理结束后进行覆土植树等等。当前采空区及塌陷区内均无积水，已经是稳定状态。对矿山开采无影响。

依据《金属非金属地下矿山采空区安全技术规程》（DB41_T1523-2018）中的“采空区规模等别及保安矿壁厚度”和“表 3 采空区安全级别”对矿山采空区的规模等别和安全级别进行判定。

表 3.2-8 采空区规模等别及保安矿壁厚度

矿岩类别	普氏硬度系数 f	采空区规模等级	采空区群		单一采空区		采空区保安矿柱壁厚度 B (m)
			采空区暴露面积 S (×10 ⁴ m ²)	采空区体积 V (×10 ⁴ m ³)	采空区暴露面积 S (m ²)	采空区体积 V (×10 ⁴ m ³)	
硬岩	f>8	大型	S>10	V>1000	S>2000	V>10	2~8
		中型	5<S≤10	500<V≤1000	1200<S≤2000	5<V≤10	
		小型	S≤5	V≤500	S≤1200	V≤5	
中硬岩	4<f≤8	大型	S>5	V>500	S>1200	V>5	3~12
		中型	3<S≤5	100<V≤500	800<S≤1200	1<V≤5	
		小型	S≤3	V≤100	S≤800	V≤1	
软岩	f≤4	大型	S>3	V>100	S>800	V>1.0	$B = \frac{h^a}{k-1}$
		中型	1<S≤3	50<V≤100	500<S≤800	0.5<V≤1.0	
		小型	S≤1	V≤50	S≤500	V≤0.5	
注：满足上述采空区暴露面积和采空区体积指标的任何一个条件即可判定采空区规模等级；当两者出现等差时，以高者为准；							
a 表示采空区空间最高点的标高与最低点标高的差值，即采空区高度。							

表 3.2-9 采空区安全级别

安全级别	老采空区判别条件	生产采空区判别条件
危险	具备下列条件之一的： 1、老采空区上部应对地表出现沉降、裂	具备下列条件之一的： 1、开采移动界限内地表出现不均匀沉降、

	缝； 2、老采空区邻近巷道、采场发生冒落。	裂缝； 2、老生产采空区内留设的矿柱出现开裂、变形和垮塌。
较危险	具备下列条件之一的： 1、老采空区邻近巷道、采场有淋水现象； 2、 $0.5B < L^b \leq B$ ，且老采空区邻近巷道、采场未发生冒落。	具备下列条件之一的： 1、采场顶板发生局部冒落； 2、生产采空区邻近采掘工作面有淋水现象。
安全	具备下列条件之一的： 1、老采空区邻近巷道、采场仅发现潮湿、点滴状出水； 2、 $L > B$ 。	具备下列条件之一的： 1、生产采空区顶板未发生冒落； 2、生产采空区顶板及采掘工作面仅发现潮湿、点滴状出水。
B 表示现有（或设计）采掘工程与邻近采空区空间边界的最小距离。		

经判定，上述采空区群为小型采空区。

采空区围岩岩石坚硬致密较完整，局部构造裂隙微发育，但发育不均，总体力学强度较高，稳定性好。上部对应地表未出现沉降、裂缝变化现象。采空区无积水，个别地段发现潮湿、点滴状出水，少量渗水可通过巷道汇到一起排出，现有工程距离老采空区空间边界距离均在 8m 以上。因此判定本区采空区安全级别为“安全”。

3.2.5.5 安全对策与措施

（1）应严格按设计的采矿方法和开采顺序进行开采，同一中段应由里向外后退式开采。

（2）做好掘进和回采作业前的排险工作，严格执行敲帮问顶制度，杜绝“三违”现象。

（3）加强掘进工作面 and 采场的通风，确保作业面有良好的作业环境。

（4）采矿过程中，要按照要求留足顶柱、间柱和底柱，确保采矿安全。

（5）警示标志、栅栏、照明等设施要做到完好有效，确保防护设施得当。

（6）爆破作业应严格按照《爆破安全规程》的要求进行，确保爆破安全。

（7）+1165m 中段采场布置较为集中，采场通风较为复杂，建议下一步生产过程中，结合采场布置位置，采取分区域、分阶段回采，通过在联络巷合理布置风帘、启用局扇风机等措施，促进各采场通风效果。

（8）矿房回采结束，应按设计要求和方法及时进行采空区充填。

（9）矿山企业应严格落实采空区治理措施。

3.2.5.6 评价小结

通过对现场的查验、分析，采矿方法和采场安全设施和安全管理体系符合安全设施设计及有关法律法规的要求，具备安全验收条件。

3.3 运输系统

3.3.1 设计概述

运输系统采用无轨运输。

因 PD8 主运输平硐内斜坡道与 PD9 斜坡道在+1165m 标高处交汇，矿山矿石运输分为两个阶段，在开采+1165m 中段的矿石通过斜坡道至 PD8 主运输平硐运出地表，+1125m 中段通过 PD9 斜坡道运出地表，等+1165m 中段回采结束，矿山采场往下步中段推进时，+1165m 标高以下矿石运输主要通过斜坡道由 PD9 斜坡道运出地表，PD8 主运输平硐内斜坡道用于空车进入。

各中段的矿石，均通过 UQ-8 无轨胶轮车直接由斜坡道运出地表至临时矿石堆场。在矿石临时堆场卸载平台边缘设置安全车挡，车挡可采用堆渣堆筑，车挡高度不小于轮胎直径的 1/2，顶宽不小于轮胎直径的 1/4，底宽不小于轮胎直径的 3/4。

主斜坡道的断面均为三心拱，规格均为 3.3m×3.0m（宽×高），一般地段不支护，底板不硬化，采用泥结碎石路面，排泥采用铲车排泥。根据围岩情况采用喷混凝土支护，支护厚度 100mm，破碎地段采用砼支护、钢支架支护或锚喷网支护。在斜坡道上每隔 150m~300m 左右设一

缓坡段（兼用作错车道），长度 20m，宽 7.4m，坡度 3%。斜坡道内不设人行道，直线段每隔不大于 50m，曲线段每隔不大于 15m 设置一个躲避硐室，宽 2m，深 1.5m，高 2m，为三心拱断面。

运输设备选用 UQ-8（有矿安标志）型无轨胶轮车，长×宽×高=4650mm×1830mm×1700mm，柴油机功率 74kW，载重 8t；人员运输采用 RU-10（D）型矿用柴油机无轨运人车（额定载人数量 10 人），尺寸 4670mm×1900mm×2200mm，柴油机功率 95kW，运人车主要通过主斜坡道向井下运人。另外配备一台 FL-0.5（D）型人车（尺寸 5200mm×1950mm×1850mm，功率 95KW）辅助人员运输。

根据各无轨运输巷道断面及巷道断面图，运输车辆外侧与巷道帮距离均大于 600mm，巷道一侧设排水沟，坡道同巷道坡度，水沟断面为梯形，上宽 330mm，下宽 180mm，水沟遇软弱岩层时采用素砼浇筑，基岩稳固地段可裸露，因巷道不设人行道，水沟可不设盖板。

斜坡道设置 KJ125J 型车辆定位系统，可通过对车辆的识别定位，确定井下车辆的真实分布情况和数量。

3.3.2 建设情况概述

当前开采+1165m、+1125m 中段矿石，+1165m 中段的矿石通过斜坡道至 PD8 主运输平硐运出地表，+1125m 中段通过 PD9 斜坡道运出地表。

中段矿石通过 UQ-8 无轨胶轮车直接由斜坡道运出地表至临时矿石堆场。

在矿石临时堆场卸载平台边缘设置有安全车挡，车挡采用堆渣堆筑，UQ-8 无轨胶轮车轮胎高度 0.8m，车挡高度 40cm，不小于轮胎直径的 1/2，顶宽 30cm，不小于轮胎直径的 1/4，底宽 60cm，不小于轮胎直径的 3/4。

主斜坡道的断面均为三心拱，规格均为（3.3~3.5）m×（3.0~3.2）m（宽×高），当前+1125m中段以上斜坡道已完成硬化。斜坡道围岩稳固地段不支护，局部破碎地段采用钢支架支护。

在斜坡道上每隔 150m~300m 左右设一缓坡段（兼用作错车道），长度约 20~22m 不等，宽 7.5~7.8m 不等，坡度 3%。斜坡道内不设人行道，直线段每隔约 50m（曲线段每隔 30m）设置了一个躲避硐室，躲避硐室宽约 8~10m，深 6~9m，高 3~3.3m。

运输设备选用 UQ-8（有矿安标志）型无轨胶轮车，长×宽×高=4650mm×1830mm×1700mm，柴油机功率 74kW，载重 8t；采用 RU-10（D）型矿用柴油机无轨运人车（额定载人数量 10 人），柴油机功率 95kW，运人车主要通过主斜坡道向井下运人。另外配备一台 FL-0.5（D）型人车（尺寸 5200mm×1950mm×1850mm，功率 95KW）辅助人员运输。

无轨运输巷道一侧设排水沟，坡道同巷道坡度，水沟断面为梯形，上宽 330mm，下宽 180mm，水沟不设盖板，局部行人或车辆通过地段设置有水泥盖板。

斜坡道设置了 KJ125J 型车辆定位系统，可通过对车辆的识别定位，确定井下车辆的真实分布情况和数量。

3.3.3 符合性评价

本单元运用安全检查表法，对运输系统安全设施进行符合性评价。

表 3.3-1 运输系统符合性评价安全检查表

序号	检查项目及安全要求	检查依据	现场检查情况	评价结果
一	设计要求			
1	运输系统采用无轨运输。 因 PD8 主运输平硐内斜坡道与 PD9 斜坡道在+1165m 标高处	《安全设施设计》	运输系统采用无轨运输。 当前开采	符合要求

	交汇，矿山矿石运输分为两个阶段，在开采+1165m中段的矿石通过斜坡道至PD8主运输平硐运出地表，+1125m中段通过PD9斜坡道运出地表，等+1165m中段回采结束，矿山采场往下步中段推进时，+1165m标高以下矿石运输主要通过斜坡道由PD9斜坡道运出地表，PD8主运输平硐内斜坡道用于空车进入。		+1165m、+1125m中段矿石，+1165m中段的矿石通过斜坡道至PD8主运输平硐运出地表，+1125m中段通过PD9斜坡道运出地表。	
2	各中段的矿石，均通过UQ-8无轨胶轮车直接由斜坡道运出地表至临时矿石堆场。在矿石临时堆场卸载平台边缘设置安全车挡，车挡可采用堆渣堆筑，车挡高度不小于轮胎直径的1/2，顶宽不小于轮胎直径的1/4，底宽不小于轮胎直径的3/4。	《安全设施设计》	中段矿石通过UQ-8无轨胶轮车直接由斜坡道运出地表至临时矿石堆场。 在矿石临时堆场卸载平台边缘设置有安全车挡，车挡采用堆渣堆筑，UQ-8无轨胶轮车轮胎高度0.8m，车挡高度40cm，不小于轮胎直径的1/2，顶宽30cm，不小于轮胎直径的1/4，底宽60cm，不小于轮胎直径的3/4。	符合要求
3	主斜坡道的断面均为三心拱，规格均为3.3m×3.0m（宽×高），一般地段不支护，底板不硬化，采用泥结碎石路面，排泥采用铲车排泥。根据围岩情况采用喷混凝土支护，支护厚度100mm，破碎地段采用砼支护、钢支架支护或锚喷网支护。在斜坡道上每隔150m~300m左右设一缓坡段（兼用作错车道），长度20m，宽7.4m，坡度3%。斜坡道内不设人行道，直线段每隔不大于50m，曲线段每隔不大于15m设置一个躲避硐室，宽2m，深1.5m，高2m，为三心拱断面。	《安全设施设计》	主斜坡道的断面均为三心拱，规格均为（3.3~3.5）m×（3.0~3.2）m（宽×高），当前+1125m中段以上斜坡道路面已完成硬化。斜坡道围岩稳固地段不支护，局部破碎地段采用钢支架支护。 在斜坡道上每隔150m~300m左右设一缓坡段（兼用作错车道），长度约20~22m不等，宽	符合要求

			7.5~7.8m 不等，坡度 3%。斜坡道内不设人行道，每隔约 50m 设置一个躲避硐室，宽约 8~10m，深 6~9m，高 3~3.3m。	
4	运输设备选用 UQ-8（有矿安标志）型无轨胶轮车，长×宽×高=4650mm×1830mm×1700mm，柴油机功率 74kW，载重 8t；人员运输采用 RU-10（D）型矿用柴油机无轨运人车（额定载人数量 10 人），尺寸 4670mm×1900mm×2200mm，柴油机功率 95kW，运人车主要通过主斜坡道向井下运人。另外配备一台 FL-0.5（D）型人车（尺寸 5200mm×1950mm×1850mm，功率 95KW）辅助人员运输。	《安全设施设计》 《变更说明》	运输设备采用 UQ-8 型无轨胶轮车，长×宽×高=4650mm×1830mm×1700mm，柴油机功率 74kW，载重 8t；人员运输采用 RU-10（D）型矿用柴油机无轨运人车（额定载人数量 10 人），尺寸 4670mm×1900mm×2200mm，柴油机功率 95kW，运人车主要通过主斜坡道向井下运人。另外配备一台 FL-0.5（D）型人车（尺寸 5200mm×1950mm×1850mm，功率 95KW）辅助人员运输。	符合要求
5	根据各无轨运输巷道断面及巷道断面图，运输车辆外侧与巷道帮距离均大于 600mm，巷道一侧设排水沟，坡道同巷道坡度，水沟断面为梯形，上宽 330mm，下宽 180mm，水沟遇软弱岩层时采用素砼浇筑，基岩稳固地段可裸露，因巷道不设人行道，水沟可不设盖板。	《安全设施设计》	根据巷道段断面尺寸及设备尺寸，运输车辆外侧与巷道帮距离均大于 600mm。 无轨运输巷道一侧设排水沟，坡道同巷道坡度，水沟断面为梯形，上宽 330mm，下宽 180mm，水沟不设盖板，局部行人或车辆通过地段设置水泥盖板。	符合要求

6	斜坡道设置 KJ125J 车辆定位系统，可通过对车辆的识别定位，确定井下车辆的真实分布情况和数量。	《变更说明》	斜坡道设置了车辆定位系统，可通过对车辆的识别定位，确定井下车辆的真实分布情况和数量。	符合要求
二	国家法律、法规、标准和规范要求			
7	无轨设备应符合下列规定： ——采用电动机或者柴油发动机驱动； ——柴油发动机尾气中:CO 的体积浓度小于或等于 $1\ 500\times 10^{-5}$,NO 的体积浓度小于或等于 900×10^{-8}； ——每台设备均应配备灭火装置； ——刹车系统灯光系统、警报系统应齐全有效； ——操作人员上方应有防护板或者防护网； ——用于运输人员、油料的无轨设备应采用湿式制动器； ——井下专用运人车应有行车制动系统、驻车制动系统和应急制动系统； ——行车制动系统和应急制动系统至少有一个为失效安全型。	GB16423-2020 6.3.4.2	运输设备均采用具有矿安标志的车辆，采用柴油发动机驱动。 各设备尾气中 CO 和 NO 含量符合标准要求； 各设备配备有小型灭火器； 车辆刹车系统、灯光系统、报警系统齐全有效； 无轨运人车采用湿式制动器；具有行车制动系统、驻车制动系统和应急制动系统。 行车制动系统和应急制动系统均为失效安全型。	符合要求
8	采用无轨设备运输应遵守下列规定： ——应采用地下矿山专用无轨设备； ——行驶速度不超过 25 km/h； ——通过斜坡道运输人员时，应采用井下专用运人车,每辆车乘员数量不超过 25 人； ——油料运输车辆在下井下的行驶速度不超过 15 km/h,与其他同向运行车辆距离不小于 100 m； ——自动化作业采区应设置门禁系统； ——按照设备要求定期进行检查和维护保养。	GB16423-2020 6.3.4.3	无轨设备采用地下矿山专用设备，具有矿安标志。 井下行驶速度限速 5km/h。 通过斜坡道运输人员的专用运人车，每辆车乘员数量 10 人。 设备管理人员定期对设备进行检查和维护保养。	符合要求

9	无轨设备运行应遵守下列规定： ——不超载； ——不熄火下滑； ——避让行人； ——不站在铲斗内作业； ——不在设备的工作臂、升降的铲斗下方停留； ——不从设备的工作臂、升降的铲斗下方通过； ——车辆间距不小于 50 m； ——在斜坡道上停车时采取可靠的挡车措施； ——司机离开前停车制动并熄灭柴油发动机、切断电动设备电源； ——维修前柴油设备熄火，切断电动设备电源。	GB16423-2020 6.3.4.5	经调查，车辆运行时能够遵守本节规程有关要求。	符合要求
10	行人的无轨运输巷道和斜坡道应按下列要求设置人行道或躲避硐室： ——人行道的高度不小于 1.9 m，宽度不小于 1.2 m； ——躲避硐室的高度不小于 1.9 m，深度和宽度均不小于 1.0 m； ——躲避硐室间距：曲线段不超过 15 m，直线段不超过 50 m； ——躲避硐室应有明显的标志，并保持干净、无障碍物。	GB16423-2020 6.2.5.6	无轨运输巷道和斜坡道不设置人行道，直线段每隔约 50m（曲线段每隔 15m）设置一个躲避硐室，躲避硐室宽约 8~10m，深 6~9m，高 3~3.3m。 躲避硐室附近有明显的标志，干净、无障碍物。	符合要求
11	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 0.3 m； ——无轨运输不小于 0.6 m。	GB16423-2020 6.2.5.7	安全间隙约 0.6~0.7m。	符合要求
共检查 11 项，符合 11 项。				

3.3.4 安全对策与措施

1、进一步加强无轨设备的保养维护和检维修工作，确保设备处于良好工作状态，严禁设备带病工作。

2、加强设备驾驶人员的安全教育培训工作，杜绝三违。

3.3.5 评价小结

通过对现场的查验、分析，有轨运输系统安全设施和安全管理制度符合安全设施设计及有关法律法规的要求，具备安全验收条件。

3.4 井下防治水与排水系统

3.4.1 设计简述

1、排水方案

一期开采+1165m 中段及+1125m 中段矿体时，采用集中自流排水方式，两中段涌水通过泄水孔自流至+1012m 辅助排水中段，由 PD1005 自流排出地表。

根据各无轨运输巷道断面及巷道断面图，运输车辆外侧与巷道帮距离均大于 600mm，巷道一侧设排水沟，坡道同巷道坡度，水沟断面为梯形，上宽 330mm，下宽 180mm，水沟遇软弱岩层时采用素砼浇筑，基岩稳固地段可裸露，因巷道不设人行道，水沟可不设盖板。

2、防探水

矿山成立有专门的探水作业班组，配备 ZDY750G（MKG-5）型动力头式全液压钻机，钻杆规格 $\phi 50$ 、钻头规格 $\phi 75$ ，对井下掘进可能透水的作业面进行超前探水作业，超前探水孔一般布置五个，探水孔深一般在 50 到 70m 左右。如若掘进作业面探水孔有水，则在出水的探水孔处下套管装阀门，在套管两边各 80cm 位置打 2~3 处锚杆孔，用圆钢做锚杆，稳定排水套管及阀门，确保施工安全。

3.4.2 建设情况概述

当前开采一期部分，+1165m 中段及+1125m 中段矿体时，采用集中自流排水方式，两中段涌水通过泄水孔自流至+1012m 辅助排水中段，由 PD1005 自流排出地表。

无轨运输巷道一侧设排水沟，坡道同巷道坡度，水沟断面为梯形，

上宽 330mm，下宽 180mm，水沟不设盖板，局部行人或车辆通过地段设置有水泥盖板。

矿区水文地质条件简单，考虑到溶裂隙水含水岩层的影响，为进一步保证安全生产，矿山配备了一套 ZYJ-1000/160 型探水专用钻机，对井下掘进可能透水的作业面进行超前探水作业。探水钻配备有排水套管及阀门。组织由地质、安全的技术人员编制探放水设计。组建经过培训的探放水队伍负责探放水施工。

3.4.3 符合性分析

本报告运用安全检查表法，依据国家有关法规、规程、规范、技术标准 and 设计要求，对防排水系统进行符合性评价。

表 3.4-1 井下防治水与排水系统安全检查表

序号	检查项目及安全要求	检查依据	现场检查结果情况	评价结果
一	设计要求			
1	一期开采 +1165m 中段及 +1125m 中段矿体时，采用集中自流排水方式，两中段涌水通过泄水孔自流至 +1012m 辅助排水中段，由 PD1005 自流排出地表。	《安全设施设计》	当前开采一期部分，+1165m 中段及 +1125m 中段矿体时，采用集中自流排水方式，两中段涌水通过泄水孔自流至 +1012m 辅助排水中段，由 PD1005 自流排出地表。	符合要求
2	根据各无轨运输巷道断面及巷道断面图，运输车辆外侧与巷道帮距离均大于 600mm，巷道一侧设排水沟，坡道同巷道坡度，水沟断面为梯形，上宽 330mm，下宽 180mm，水沟遇软弱岩层时采用素砼浇筑，基岩稳固地段可裸露，因巷道不设人行道，水沟可不设盖板。	《安全设施设计》	无轨运输巷道一侧设排水沟，坡道同巷道坡度，水沟断面为梯形，上宽 330mm，下宽 180mm，水沟不设盖板，局部行人或车辆通过地段设置有水泥盖板。	符合要求
3	矿山成立有专门的探水作业班组，配备 ZDY750G（MKG-5）型动力头式全液压钻机，钻杆规格 $\phi 50$ 、钻头规格 $\phi 75$ ，对井下掘进可能透水的作业面进行	《安全设施设计》	矿区水文地质条件简单，考虑到溶裂隙水含水岩层的影响，为进一步保证安全生产，矿山配备了一套 ZYJ-	符合要求

	超前探水作业，超前探水孔一般布置五个，探水孔深一般在 50 到 70m 左右。如若掘进作业面探水孔有水，则在出水的探水孔处下套管装阀门，在套管两边各 80cm 位置打 2~3 处锚杆孔，用圆钢做锚杆，稳定排水套管及阀门，确保施工安全。		1000/160 型探水专用钻机，对井下掘进可能透水的作业面进行超前探水作业。探水钻配备有排水套管及阀门。组织由地质、安全的技术人员编制探放水设计。组建经过培训的探放水队伍负责探放水施工。	
二	国家法律、法规、标准和规范要求			
4	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。	GB16423-2020 第 6.8.2.1 条	项目设计时已开展水系水文地质调查。	符合要求
5	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 1 m 以上。工业场地的地面标高应高于当地历史最高洪水位。	GB16423-2020 第 6.8.2.3 条	采矿工业场地标高、井口标高等均高于历史最高洪水位 2m 以上，场地不受洪水威胁。	符合要求
6	矿区及其附近的地表水或大气降水有可能危及井下安全时，应根据具体情况采取设防洪堤、截水沟、封闭溶洞或报废的矿井和钻孔、留设防水矿柱等防范措施。	GB16423-2020 第 6.8.2.5 条	矿区及其附近无地表水体，矿区地形有利于大气降水迅速排泄并排出矿区，且地表无塌陷，不会威胁矿井安全	符合要求
7	矿石、废石和其他堆积物不应堵塞山洪通道,不应淤塞沟渠和河道。	GB16423-2020 第 6.8.2.6 条	矿山临时矿石、废石场所不会对沟渠和河道造成淤塞。	符合要求
共检查 7 项，符合 7 项。				

3.4.4 安全对策措施及建议

1、做好井下涌水量的观测及记录，出现涌水量异常时应提高警惕，分析异常原因。

2、应对各中段排水沟进行定期检查清理，确保排水顺畅。

3、下步生产过程中应注意，严格执行探放水管理制度。

4、建议企业保留 PD1005m 及 1012m 中段内的压风管路，用于对排水通道巡检时提供新鲜空气。排水隧洞巡检前必须经矿长或总工制定或

批准安全技术措施。巡检人员必选按安全技术措施进行巡检。

3.4.5 单元评价小结

通过对现场的查验、分析，井下防治水与排水系统安全设施符合安全设施设计及有关法律法规的要求，具备安全验收条件。

3.5 通风系统

3.5.1 设计概述

1、矿井通风方式

设计采用中央式通风系统，机械抽出式通风方式。

由 PD8 主运输平硐、PD9 斜坡道进风；由 PD8 主回风平硐回风。在 PD8 主回风平硐口安设一台风机。

通风容易线路：

PD8 主运输平硐→斜坡道→+1165m 中段→采场→+1218m 回风联络道→+1218m 中段→PD8 主回风平硐。

通风困难线路：

PD8 主运输平硐→斜坡道（至+1165m）→专用进风井→采场→+985m~+1035m 回风井→+1035m 中段→+1035m~+1218m 回风井→+1218m 中段→PD8 主回风平硐。

2、主扇风机

经过计算，选用 1 台型号为 FBCDZ№27 型对旋风机作为主扇使用，风量 103-195m³/s，静压 1200-4000Pa，配套电动机型号 YBF560M2-8，功率 2×355kW，备用同型号电机一台，该类型风机通过电动机反转实现反风。

3、风机控制系统

设计通风控制系统采用变频调风，指令通过变频器实现在线无极调速，并具备集中控制、闭锁、一键启停、一键反风等变频调风功能，相

关检测仪表以及模数转换器，可以实现电压、电流、电功电力监控、风机轴承温度、振动、风量风速等参数在线监测和上传功能。

4、局部通风

矿山开采系统回采工作面、备用矿房均采用机械式通风。对于通风比较困难的独头巷道掘进工作面和爆破后采场，采用局扇作为辅助通风。

经计算，局部通风均选用 FBDNo.6.0 2×15KW 型局扇风机，该类型局扇电机功率 2×15kW，风量范围 3.67~6.17m³/s，全压 800-4700Pa，选用阻燃风筒直径为 6000mm。设计局扇安装位置距离爆破作业面的距离不低于 20m。

5、通风构筑物

（1）风门

在有人员、车辆通行而又隔断风流的巷道上，设置两道正反风门进行控制。普通风门可用铁板制成，风门开启方向要迎着风流，门框和门轴均倾斜 80~85°，为防止漏风和保持风流稳定，要根据生产进度，逐步在回风的行人通风天井风道外及回风巷道上安装风门，保证通风线路畅通，防止漏风。

各中段与两翼通风天井的联络道内设置风门，在各中段与斜坡道连接处附近设置风门，用于调整中段环形运输通道两侧风量。

（2）挡风墙

当上部中段回采结束后，完成了对采空区的封闭后，应在其封闭中段的阶段平硐内设置风墙进行密室封闭，以便于下阶段开采形成良好的风路，从而满足其通风要求。永久性挡风墙可用砖、石或混凝土砌筑，如巷道中有水时，在挡风墙下部留有放水管，为防止漏风，放水管一端要做成 U 型，保持水封。两中段之间建立隔离风流的密闭层时，需要密闭天井口时，可用混凝土修筑。

（3）调节风窗

根据矿井通风需要，在挡风墙上留可调节其面积的通风口，通过改变窗口的面积，控制所通过的风量，以满足通风要求。

（4）反风装置

此次设计所选用的风机均可通过电机反转可实现 10min 内实现反风功能，为了确保正常反风，矿山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。

6、专用安全设施

本节专用安全设施主要包括主通风机的反风设施和备用电机及快速更换装置、局部通风机、风机进、出风口的安全护栏和防护网、阻燃风筒、通风构筑物（含风门、风墙、风窗等）。

（1）主通风机的反风设施和备用电机及快速更换装置

设计主扇风机均配备有同型号的电动机。主扇风机的反风设施主要为风机自带电动机的反转来实现，风机电控系统均设置反风按钮。在电机基础上方设置起重梁，并配备手动起重设备，实现备用电机的快速更换。

（2）风机进、出风口的安全护栏和防护网

主扇风机硐室一侧设置一条人行安全通道，用于作为井下突发事件的应急安全出口，设置两道（四扇）风门，顺序为内开、外开、内开、外开。

为防止无关人员进入主扇风机室，在主扇进风口的风机室入口处设置安全护栏，安全护栏采用栅栏门，门框为 $\Phi 32$ 的钢管，门心采用间距 200mm、 $\Phi 16$ 的钢筋或 $\Phi 25$ 的钢管制作，门高 1.6m，宽度同风硐宽度，门轴安装在风硐的边墙上。

为防止杂物进入风机损坏叶片，在主扇风机和各局扇风机的进风口

上装设防护网。防护网采用钢绞线丝构成的矿用轧花网，孔 20mm，丝径 6mm。

（4）阻燃风筒

根据局部通风距离和对局部通风风筒布选取的有关要求，本次对井下局部通风选用直径为 450mm 和 600mm 的阻燃柔性风筒布。直径 450mm 和 600mm 的阻燃柔性风筒布布置于巷道对侧的顶角，每隔 4m 设置一个风筒挂悬固定装置。

3.5.2 建设情况概述

1、矿井通风方式

采用中央式通风系统，机械抽出式通风方式。

由 PD8 主运输平硐和 PD9 斜坡道进风；由 PD8 主回风平硐回风。在 PD8 主回风平硐口安设一台风机。

2、通风线路

当前需风中段为+1165m、+1125m 中段。

通风线路为：PD8 主运输平硐→斜坡道→+1165m 中段→采场→+1218m 回风联络道→+1218m 中段→PD8 主回风平硐。

PD9 平硐→斜坡道→+1125m 中段→采场→+1165m 中段→东端部回风井→+1218m 中段→PD8 主回风平硐。

3、通风机

主扇选用 FBCDZ№27 型对旋风机，风量 103-195m³/s，静压 1200-4000Pa，配套电动机型号 YBF560M2-8，功率 2×355kW，备用同型号电机一台，通过电动机反转实现反风。

4、风机控制系统

通风控制系统采用变频调风，指令通过变频器实现在线无极调速，并具备集中控制、闭锁、一键启停、一键反风等变频调风功能，相关检

测仪表以及模数转换器，可以实现电压、电流、电功电力监控、风机轴承温度、振动、风量风速等参数在线监测和上传功能。

5、局部通风

对于通风比较困难的爆破后采场，采用局扇作为辅助通风。局部通风均选用 FBDNo.6.0 2×15KW 型局扇风机，该类型局扇电机功率 2×15kW，风量范围 3.67~6.17m³/s，全压 800-4700Pa，选用阻燃风筒直径为 600mm。局扇安装在运输巷道与穿脉联络巷交叉口附近，距离爆破作业面的距离大于 20m。由于 1165m 中段采场布置较为集中，并且开采时采取间隔式开采，因此现场局扇风机风筒采用“裤衩式”通风，根据生产采场布置位置，调整通风区域。

6、通风构筑物

在 PD8 主回风平硐安全出口设置了两道正反常闭式风门（液压自动）。

在+1208m 中段的 PD8 回风平硐和 PD8 主运输平硐连接处设置了两道正反常闭式风门。

在主斜坡道与+1165m 中段联络处设置了一道常闭式风门代替封堵墙。

在+1165m 中段和+1125m 中段东端部回风井下口附近设置了两道正反常闭式风门。

分别在+1165m 中段采场辅助斜坡道入口、+1125m 中段采场辅助斜坡道入口处设置了一道调节风门。在+1165m 中段西端部回风井下口附近设置了一道调节风门。用于调节各中段风量分配。

在+1165m 中段、+1125m 中段各首采采场的回风天井井下口、进风天井上口设置了简易风帘，用于调节中段风流流向采场工作面。

7、专用安全设施

（1）主通风机的反风设施和备用电机及快速更换装置

主扇风机均配备有同型号的电动机。主扇风机的反风设施主要为风机自带电动机的反转来实现，风机电控系统均设置有反风按钮。风机可实现 10min 内实现反风功能，基建结束矿山进行了一次反风试验，并测定主要风路反风后的风量。根据反风试验报告，反风有效风量率大于 60%。

矿山在风机电机基础上方设置了起重梁，并配备手动起重设备，可实现备用电机的快速更换。

（2）风机进、出风口的安全护栏和防护网

主扇风机硐室一侧设置了一条人行安全通道，用于作为井下突发事件的应急安全出口，设置有两道正反液压风门。

为防止无关人员进入主扇风机室，在主扇进风口的风机室入口处设置了安全护栏，护栏高 1.6m，宽度同风硐宽度，采用钢管制作。

为防止杂物进入风机损坏叶片，在主扇风机和各局扇风机的进风口上装设有防护网。防护网采用钢绞线丝构成的矿用轧花网，孔 20mm，丝径 6mm。

（4）阻燃风筒

井下局部通风选用直径为 600mm 的阻燃柔性风筒布，布置于巷道对侧的顶角，每隔 4m 设置一个风筒挂悬固定装置。

8、运行情况

现场检查时通风效果较好，矿井及各中段所需风量满足生产要求，根据反风实验报告，实测井下主要通风线路测风点风速风量如下：

表 3.5-1 主要通风线路测风点风速风量表

序号	测风位置	风速 (m/s)	断面面积 (m ²)	风量(m ³ /s)	风向	CO 浓度 (mg/m ³)	温度 (℃)
1	PD8 主运巷道	5.98	12.68	75.83	正	0.0	7.6
2	1165 采场	1.66	13.58	22.54	正	0.0	13.1
3	1125 斜坡道	5.86	9.36	54.85	正	0.0	11.9

序号	测风位置	风速 (m/s)	断面面积 (m ²)	风量(m ³ /s)	风向	CO 浓度 (mg/m ³)	温度 (℃)
4	PD9 运输巷道	4.26	12.95	54.6	正	0.0	11.8
5	1165 回风井	6.92	10.52	72.8	正	0.0	10.3
6	1125 采场	1.75	14.1	24.68	正	0.0	10.3
7	1125 回风井	7.96	7.07	56.24	正	0.0	10.3
8	1218 回风中 段	13.55	9.52	129.09	正	0.0	11.9
9	风机处	12.76	10.18	129.9	正	0.0	12

根据通风系统检测报告，矿井主要进风中段：PD8 风速为 5.98m³/s，PD9 风速为 4.26m³/s，主要回风中段 1218 中段风速为 13.55m³/s，满足规程要求的限制。同时根据通风系统检测报告，井下风量有效率为 94.8%。

同时根据反风实验报告，主扇风机能够在 6min 内实现矿井风流反风，反风量占正常运转时风量的 67%，满足规程要求。

2026 年 3 月矿方委托河南河南天泰工程技术有限公司对主扇风机和通风系统进行了检测检验，经检验均为合格。

3.5.3 符合性评价

本单元采用安全检查表法，依据设计和国家有关法律法规、技术标准要求，对矿山通风系统的符合性及其有效性进行验收评价。

表 3.5-2 通风系统符合性评价安全检查表

序号	检查项目及安全要求	检查依据	现场检查情况	检查结果
一	设计要求			
1	设计采用中央式通风系统，机械抽出式通风方式。 由 PD8 主运输平硐、PD9 斜坡道进风；由 PD8 主回风平硐回风。在 PD8 主回风平硐口安设一台风机。	《安全设施设计》	设计采用中央式通风系统，机械抽出式通风方式。 由 PD8 主运输平硐和 PD9 斜坡道进风；由 PD8 主回风平硐回风。在 PD8 主回风平硐口安设一台风机。	符合要求
2	通风容易线路： PD8 主运输平硐→斜坡道→+1165m 中段→采场→+1218m 回风联络道→+1218m 中段→PD8 主回风平硐。	《安全设施设计》	当前需风中段为 +1165m、+1125m 中段。 通风线路为：PD8 主运输平硐→斜坡道→+1165m 中段→采场→+1218m 回风	符合要求

	通风困难线路： PD8 主运输平硐→斜坡道（至+1165m）→专用进风井→采场→+985m~+1035m 回风井→+1035m 中段→+1035m~+1218m 回风井→+1218m 中段→PD8 主回风平硐。		联络道→+1218m 中段→PD8 主回风平硐。 PD9 平硐→斜坡道→+1125m 中段→采场→+1165m 中段→东端部回风井→+1218m 中段→PD8 主回风平硐。	
3	经过计算，选用 1 台型号为 FBCDZ№27 型对旋风机作为主扇使用，风量 103-195m ³ /s，静压 1200-4000Pa，配套电动机型号 YBF560M2-8，功率 2×355kW，备用同型号电机一台，该类型风机通过电动机反转实现反风。	《安全设施设计》	主扇选用 FBCDZ№27 型对旋风机，风量 103-195m ³ /s，静压 1200-4000Pa，配套电动机型号 YBF560M2-8，功率 2×355kW，备用同型号电机一台，通过电动机反转实现反风。	符合要求
4	风机控制系统 设计通风控制系统采用变频调风，指令通过变频器实现在线无极调速，并具备集中控制、闭锁、一键启停、一键反风等变频调风功能，相关检测仪表以及模数转换器，可以实现电压、电流、电功电力监控、风机轴承温度、振动、风量风速等参数在线监测和上传功能。	《安全设施设计》	通风控制系统采用变频调风，指令通过变频器实现在线无极调速，并具备集中控制、闭锁、一键启停、一键反风等变频调风功能，相关检测仪表以及模数转换器，可以实现电压、电流、电功电力监控、风机轴承温度、振动、风量风速等参数在线监测和上传功能。	符合要求
5	局部通风 矿山开采系统回采工作面、备用矿房均采用机械式通风。对于通风比较困难的独头巷道掘进工作面和爆破后采场，采用局扇作为辅助通风。 选用 FBDNo.6.0 2×15KW 型局扇风机，该类型局扇电机功率 2×15kW，风量范围 3.67~6.17m ³ /s，全压 800-4700Pa，选用阻燃风筒直径为 600mm。设计局扇安装位置距离爆破作业面的距离不低于 20m。	《安全设施设计》 《变更说明》	对于通风比较困难的爆破后采场，采用局扇作为辅助通风。局部通风均选用 FBDNo.6.0 2×15KW 型局扇风机，该类型局扇电机功率 2×15kW，风量范围 3.67~6.17m ³ /s，全压 800-4700Pa，选用阻燃风筒直径为 600mm。局扇安装在运输巷道与穿脉联络巷交叉口附近，距离爆破作业面的距离大于 20m。	符合要求
6	（1）风门 在有人、车辆通行而又隔断风流的巷道上，设置两道正反风门进行控制。普通风门可用铁板制成，风门开启方向要迎着风	《安全设施设计》	在 PD8 主回风平硐安全出口设置了两道正反风门（液压自动）。 在+1208m 中段的 PD8 回风平硐和 PD8 主运输平	符合要求

	流，门框和门轴均倾斜 80~85°，为防止漏风和保持风流稳定，要根据生产进度，逐步在回风的行人通风天井风道外及回风巷道上安装风门，保证通风线路畅通，防止漏风。 各中段与两翼通风天井的联络道内设置风门，在各中段与斜坡道连接处附近设置风门，用于调整中段环形运输通道两侧风量。 （2）挡风墙 当上部中段回采结束后，完成了对采空区的封闭后，应在其封闭中段的阶段平硐内设置风墙进行密室封闭，以便于下阶段开采形成良好的风路，从而满足其通风要求。永久性挡风墙可用砖、石或混凝土砌筑，如巷道中有水时，在挡风墙下部留有放水管，为防止漏风，放水管一端要做成 U 型，保持水封。两中段之间建立隔离风流的密闭层时，需要密闭天井口时，可用混凝土修筑。 （3）调节风窗 根据矿井通风需要，在挡风墙上留可调节其面积的通风口，通过改变窗口的面积，控制所通过的风量，以满足通风要求。 （4）反风装置 此次设计所选用的风机均可通过电机反转可实现 10min 内实现反风功能，为了确保正常反风，矿山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。		硐连接处设置了两道正反常闭式风门。 在主斜坡道与+1165m 中段联络处设置了一道常闭式风门代替封堵墙。 在 +1165m 中段和 +1125m 中段东端部回风井下口附近设置了两道正反常闭式风门。 分别在+1165m 中段采场辅助斜坡道入口、+1125m 中段采场辅助斜坡道入口处设置了一道调节风门。在+1165m 中段西端部回风井下口附近设置了一道调节风门。用于调节各中段风量分配。 在 +1165m 中段、+1125m 中段各首采采场的回风天井下部、进风天井上部设置了简易风帘，用于调节中段风流流向采场工作面。 主扇风机的反风设施主要为风机自带电动机的反转来实现，风机电控系统均设置有反风按钮。风机可实现 10min 内实现反风功能，基建结束矿山进行了一次反风试验，并测定主要风路反风后的风量。根据反风试验报告，反风有效风量率大于 60%。	
7	专用安全设施 （1）主通风机的反风设施和备用电机及快速更换装置 设计主扇风机均配备有同型号的电动机。主扇风机的反风设施主要为风机自带电动机的反转来实现，风机电控系统均设置反	《安全设施设计》 《变更说明》	（1）主通风机的反风设施和备用电机及快速更换装置 主扇风机均配备有同型号的电动机。主扇风机的反风设施主要为风机自带电动机的反转来实现，风机电控	符合要求

	风按钮。在电机基础上方设置起重梁，并配备手动起重设备，实现备用电机的快速更换。 （2）风机进、出风口的安全护栏和防护网 主扇风机硐室一侧设置一条人行安全通道，用于作为井下突发事件的应急安全出口，设置两道（四扇）风门，顺序为内开、外开、内开、外开。 为防止无关人员进入主扇风机室，在主扇进风口的风机室入口处设置安全护栏，安全护栏采用栅栏门，门框为$\phi 32$的钢管，门心采用间距 200mm、$\phi 16$的钢筋或$\phi 25$的钢管制作，门高 1.6m，宽度同风硐宽度，门轴安装在风硐的边墙上。 为防止杂物进入风机损坏叶片，在主扇风机和各局扇风机的进风口上装设防护网。防护网采用钢绞线丝构成的矿用轧花网，孔 20mm，丝径 6mm。 （4）阻燃风筒 根据局部通风距离和对局部通风风筒布选取的有关要求，本次对井下局部通风选用直径为 450mm 和 600mm 的阻燃柔性风筒布。直径 450mm 和 600mm 的阻燃柔性风筒布置于巷道对侧的顶角，每隔 4m 设置一个风筒挂悬固定装置。		系统均设置有反风按钮。风机可实现 10min 内实现反风功能，基建结束矿山进行了一次反风试验，并测定主要风路反风后的风量。根据反风试验报告，反风有效风量率大于 60%。 矿山在风机电机基础上方设置了起重梁，并配备手动起重设备，可实现备用电机的快速更换。 （2）风机进、出风口的安全护栏和防护网 主扇风机硐室一侧设置了一条人行安全通道，用于作为井下突发事件的应急安全出口，设置有两道正反液风门。 为防止无关人员进入主扇风机室，在主扇进风口的风机室入口处设置了安全护栏，护栏高 1.6m，宽度同风硐宽度，采用钢管制作。 为防止杂物进入风机损坏叶片，在主扇风机和各局扇风机的进风口上装设有防护网。防护网采用钢绞线丝构成的矿用轧花网，孔 20mm，丝径 6mm。 （4）阻燃风筒 井下局部通风选用直径为 600mm 的阻燃柔性风筒布。布置于巷道对侧的顶角，每隔 4m 设置一个风筒挂悬固定装置。	
二 国家法律、法规、标准 and 规范要求				
8	井下空气成分应符合下列要求： ——采掘工作面进风风流中的 O_2 体积浓度不低于 20%，CO_2 体积浓度不高于 0.5%。 ——入风井巷和采掘工作面的风源含尘量不大于 0.5 mg/m^3； ——作业场所空气中有有害气体浓度不超过表 4 规定；	GB16423-2020 第 6.6.1.1 条	根据《通风系统检测报告》，工作面进风流，氧气含量 20.9%大于 20%，二氧化碳含量最大 0.13%。 入风井巷和采掘工作面的风源含尘量均小于 0.2 mg/m^3； 作业场所 CO 浓度为	符合要求

	表 4 采矿工作面进风风流中有害气体浓度限值 <table><tr><td>有害气体名称</td><td>限制 /%</td></tr><tr><td>一氧化碳（CO）</td><td>0.0024</td></tr><tr><td>氮氧化物（折算成 NO₂）</td><td>0.00025</td></tr><tr><td>二氧化硫（SO₂）</td><td>0.0005</td></tr><tr><td>硫化氢（H₂S）</td><td>0.00066</td></tr><tr><td>氨（NH₃）</td><td>0.004</td></tr></table>	有害气体名称	限制 /%	一氧化碳（CO）	0.0024	氮氧化物（折算成 NO ₂ ）	0.00025	二氧化硫（SO ₂ ）	0.0005	硫化氢（H ₂ S）	0.00066	氨（NH ₃ ）	0.004		0.91%；NO2 浓度为 0.00%；SO2 浓度为 0.00%、H2S 浓度为 0.00%，均远小于限制浓度。	
有害气体名称	限制 /%															
一氧化碳（CO）	0.0024															
氮氧化物（折算成 NO ₂ ）	0.00025															
二氧化硫（SO ₂ ）	0.0005															
硫化氢（H ₂ S）	0.00066															
氨（NH ₃ ）	0.004															
9	井巷内平均风速应不超过表 6 的规定。 表 6 井巷断面平均风速限制 <table><tr><td>井巷名称</td><td>平 均 风 速 限 制 /（ m/s ）</td></tr><tr><td>专用风井、专用总回风风道、专用总回风道</td><td>20</td></tr><tr><td>用于回风的物料提升井</td><td>12</td></tr><tr><td>提升人员和物料的井筒、用于进风的物料提升井、中段的主要进风道和回风道、修理中的井筒、主要斜坡道</td><td>8</td></tr><tr><td>运输巷道、输送机斜井、采区进风道</td><td>6</td></tr><tr><td>采场</td><td>4</td></tr></table>	井巷名称	平 均 风 速 限 制 /（ m/s ）	专用风井、专用总回风风道、专用总回风道	20	用于回风的物料提升井	12	提升人员和物料的井筒、用于进风的物料提升井、中段的主要进风道和回风道、修理中的井筒、主要斜坡道	8	运输巷道、输送机斜井、采区进风道	6	采场	4	GB16423-2020 第 6.6.1.6 条	根据实测，矿井主要进风中段：PD8 风速为 5.98m³/s，PD9 风速为 4.26m³/s，主要回风中段 1218 中段风速为 13.55m³/s，满足规程要求的限制。	符合要求
井巷名称	平 均 风 速 限 制 /（ m/s ）															
专用风井、专用总回风风道、专用总回风道	20															
用于回风的物料提升井	12															
提升人员和物料的井筒、用于进风的物料提升井、中段的主要进风道和回风道、修理中的井筒、主要斜坡道	8															
运输巷道、输送机斜井、采区进风道	6															
采场	4															
10	矿井通风系统的有效风量率不低于 60%。	GB16423-2020 第 6.6.2.2 条	根据《通风系统检测报告》，有效风量率为 94.8%。	符合要求												
11	矿山形成系统通风、采场形成贯穿风流之前不应进行回采作业。	GB16423-2020 第 6.6.2.3 条	能够满足要求。	符合要求												
12	进入矿井的空气不应受到有害物质的污染，主要进风风流不应直接通过采空区或塌陷区;需要通过时,应砌筑严密的通风假巷引流。	GB16423-2020 第 6.6.2.4 条	进入矿井的空气未受到有害物质的污染，主要进风风流不通过采空区或塌陷区。矿山对主要进风巷和回风巷进行经常维护，通道清洁风	符合要求												

	主要进风巷和回风巷应经常维护,不应堆放材料和设备,应保持清洁和风流畅通。 放射性矿山回风井与进风井的间距应大于 300 m。 矿井排出的污风不应对矿区环境造成危害。		流畅通。	
13	采场、二次破碎巷道和电耙巷道应利用贯穿风流通风或机械通风。	GB16423-2020 第 6.6.2.7 条	采场采用贯穿风流通风或机械通风。	符合要求
14	风门、风桥、风窗、挡风墙等通风构筑物应由专人负责检查、维修,保持完好严密状态。主要运输巷道应设两道风门,其间距应大于一列车的长度。手动风门应与风流方向成 80° ~85° 的夹角,并逆风开启。	GB16423-2020 第 6.6.2.9 条	井下通风构筑物由通风工负责管理维护。	符合要求
15	主通风设施应能使矿井风流在 10min 内反向,反风量不小于正常运转时风量的 60%。采用多级机站通风的矿山,主通风系统的每台通风机都应满足反风要求,以保证整个系统可以反风。每年应至少进行 1 次反风试验,并测定主要风路的风量。	GB16423-2020 第 6.6.3.3 条	主通风机采用风机反转进行反风,根据演练结果,能够在 6min 内使风流逆转,反风量大于正常风量的 60%。	符合要求
16	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。	GB16423-2020 第 6.6.3.4 条	主通风机房设有风速表、测温仪、万能表以及风机运转记录。	符合要求
17	列入检测检验目录的设备、设施、作业场所及产品,在下列情况下必须进行检测检验,未经检测检验或者经检测检验不合格的不得投入使用。 1、设备、设施及产品投入使用前或作业场所新建、扩建、改建试生产期间。……	《河南省安全生产检测检验管理暂行办法》	2026 年 3 月矿方委托河南河南天泰工程技术有限公司对主扇风机和通风系统进行了检测检验,经检验均为合格。	符合要求
共检查 17 项,符合 17 项。				

3.5.4 安全对策措施及建议

1、矿山应按规程要求,配置通风仪器、仪表及日常检测等设施,定

期检测井下风压、粉尘浓度及空气中有毒有害气体含量，并认真记录。

2、对于粉尘浓度较高的工作场所，建议加强局部通风、水幕除尘等除尘方法。工作人员佩戴符合国家标准的防尘口罩，生产安全部应加强日常的监督检查，宣传防尘知识，对长期接触粉尘的作业工人进行定期健康检查，早期发现粉尘对作业工人造成的伤害，及时采取措施切实保障工人健康。

3、根据反风试验报告，井下存在漏风现象，为加强通风质量，矿山应对井下封堵及风门进行排查，封堵漏风点。下部开采过程中，对开采结束的采场应设置密闭墙进行封堵。

4、矿山应根据生产变化及时调整通风系统，绘制全矿通风系统图，制定通风防尘管理制度和事故应急预案。

5、停止作业并已撤出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。

6、随着工作面位置的变化，应及时设置和调整通风构筑物，确保通风有效。

3.5.5 评价小结

矿山按设计要求采用机械抽出式通风。矿山按设计要求在回风平硐口安装了主扇风机，在井下设置了风帘、风门等设施，满足矿山通风的要求。矿井中实际风质、风量、风速和粉尘含量经实测满足井下生产需要。望今后生产中，认真按照本报告提出的对策措施，在主扇房内配置通风仪器、仪表及日常检测等诸方面进行完善，确保矿井通风防尘系统的有效性和可靠性。经评价后认为，通风系统符合安全设施设计、具备安全验收条件。

3.6 充填系统

3.6.1 设计概述

1. 充填站选址

设计在 PD8 主回风硐口附近设置充填站，充填站工业场地主要布置有：充填泵房、搅拌楼、水泥仓、配电室、配料仓、皮带输送系统、充填骨料堆场等。

2. 充填料

（1）充填骨料：全尾砂，尾砂来自鑫鑫矿业公司配套选厂，选厂位于白土镇，距离本矿山约 2.8km。

（2）胶凝材料：建研荣骏 6#固化剂；

（3）水：由 PD8 主回风硐口附近高位水池作为水源；

（4）推荐灰砂比：推荐灰砂比为 1:6。

充填体强度及形成时间、待充填采空区尺寸、一次最大充填量等见下表。

表 3.6-1 采矿方法对充填的要求

项目	分段凿岩阶段空场嗣后充填法
采空区尺寸（长×宽×高）	50m×20m×50m
采空区最大体积	50000m ³
充填体强度 形成时间	一步骤 $R_{28} \geq 5\text{MPa}$ ；二步骤 $R_{28} \geq 0.5\text{MPa}$ ； 采场顶部 $R_{28} \geq 5\text{MPa}$ ，充填高度 $h \geq 5\text{m}$ ； 需回采底柱时，采场底部 $R_{28} \geq 5\text{MPa}$ ，充填高度 $h \geq 10\text{m}$ ；
一次最大充填量	充填挡墙高度内每次充填 1500m ³ ，约 1.5m 高，超过挡墙后可连续大量充填。

3. 充填料浆输送距离和充填倍线

充填输送管路由地表充填站经 PD8 主回风平硐和天井，分别进入 +1218m、+1165m、+1125m、+1085m、+1035m 中段。到达各中段后，沿中段运输平巷等敷设至各个充填作业面，对采空区进行充填。不同中段的充填料浆输送距离、采场到充填料制备站的高差、最大充填倍线见

表 3.6-1。

表 3.6-2 充填倍线计算表

充填中段	放料标高 (m)	充填站-放料点高差 (m)	最远水平距离 (m)	最大充填倍线
充填站	+1241	/	/	/
PD8 主回风平硐	+1215	26	102	-3.92
+1218m 中段	+1218	23	821	-35.696
+1165m 中段	+1165	76	962	-12.658
+1125m 中段	+1125	116	1026	-8.845
+1085m 中段	+1085	156	985	-6.314
+1035m 中段	+1035	206	995	-4.83

经计算可知，充填矿山所有中段，充填倍线均较大，需要泵送充填。

4 充填材料和工艺

充填拟采用胶结充填方式，尾砂稳态结构流泵送充填工艺。选厂 32%~34%浓度尾砂输送至深锥浓密机中进行浓密脱水，底流高浓度尾砂浆经渣浆泵输送到高速紊流活化搅拌桶中。调浓水通过自然压头供给，经电磁调节阀、流量计计量后输送至高速紊流活化搅拌桶中；水泥通过散装水泥罐车输送至水泥筒仓内存储，筒仓设置料位计，底部通过单管螺旋给料机和螺旋电子秤计量输送至高速紊流活化搅拌桶中。尾砂、水泥、调浓水经高速紊流活化搅拌桶充分搅拌后制成的充填料浆流入充填泵料斗内，再经地表和井下充填管网泵送至井下采空区充填。

（1）充填料浆的组成及浓度：全尾砂+固化剂+水，质量浓度 68%~72%

（2）充填体强度指标：灰砂比 1:6，充填强度 3MPa，可根据采矿对充填体强度要求调整。

（3）充填系统：充填系统包括尾砂浓密系统、水泥存储供给系统、生产水供给系统、充填料浆制备系统、充填料浆输送系统、系统自动控制及其他辅助生产项目。

（4）充填制度：300d/a，充填 300d/a，1 班/d，每班纯充填时间 6h，其它时间为准备时间。

5. 充填料储存与制备方式

（1）尾砂浓密存储系统

①深锥浓密机

充填站配备深锥浓密机 1 台，直径 13m，设计处理能力 1273t/d，深锥浓密机底流浓度 67%~70%，底流流量 70~80m³/h，溢流水浑浊度：小于 300ppm。深锥浓密机的工作制度为 3 班工作度，可 24 小时连续进料，每天 2 班充填，多余的尾砂排向尾矿库，浓密机的底流浓度可以到 67% 以上，充填站不工作时，深锥浓密机不进料；深锥浓密机功率 30kW；配置 2 台底流渣浆泵，60NJ-32060NJ-320，Q=75m³/h，H=20m，22kW 变频电机。

②絮凝剂自动加药机

絮凝剂溶液存储量 7~8m³，溶液制备能力 8000L/h，螺杆泵一用一备，流量为 0~8m³/h 可调，扬程 50m；干粉状絮凝剂存料斗存储量 100kg。

絮凝剂加药机一台，技术参数：型号：PT-8000L，制备量 8000L/hr，浓度：0.1~0.2%，功率：36.3kW。

（2）固化剂存储供料系统

充填站配备 300t 散装成品固化剂仓一个，直径 5.0m，整体高度约 21.0m，能够满足正常充填 3 天固化剂用量，水泥消耗最大时 1 天水泥用量，外部粉料罐车运来的水泥，经罐车自带的空压机压气吹入立式固化剂仓内存储，为了防止水泥在仓中结块结拱，设置了破拱助流器。为了防止各种杂物进入固化剂仓，吹灰管上设置有过滤装置，仓顶设置人行检查孔、雷达料位计及脉冲布袋除尘器。水泥仓底部安装插板阀、螺旋输送机 and 螺旋电子秤。水泥仓底部设置插板阀、水泥采用螺旋电子秤计量和螺旋输送机输送。插板阀阀门口径 600mm×800mm。螺旋电子秤给

料量 3~30t/h，进出料口间距 4500mm，变频电机，电机功率 7.5kW。充填时打开插板阀，启动螺旋电子秤和螺旋输送机向搅拌桶定量供给水泥。固化剂给料量由螺旋电子秤检测。螺旋输送机电机采用变频调速，改变螺旋输送机转速即可改变水泥给料量，以满足不同灰砂比及生产能力的要求。

（3）水存储供给系统

尾砂浓密系统生产用水主要是絮凝剂溶液稀释水，充填料浆制备系统用水主要是为了充填浓度调节、充填管道冲洗、堵管事故处理、厂房洒扫等，生产水用量约 100m³/d，生产用水主要来源是深锥浓密机的溢流水。

浓密机的溢流管道上接一根 DN100 的支管向充填站供水。在搅拌楼高速紊流活化搅拌桶检修平台调浓水管道上安装流量计、电动阀，对添加水量进行检测与调节，采用自然压头供搅拌和洗管使用，引一路支管作为絮凝剂加药机用水。剩余溢流水通过管道自流进入附近浓密池或污水处理站中。从污水处理站排水口引一路支管至充填站水池做备用水源，供水支管选用 DN100 无缝钢管，通过水泵加压泵送，以供充填搅拌机洗管及深锥浓密机冲洗反冲洗水等使用，安装 1 台水泵，水泵参数：100RL-LP，流量 Q：75m³/h，扬程 H：30m，功率 11kW。

（4）充填料制备系统

全尾砂、水泥及适量调浓水经各自的供料线进入搅拌系统。搅拌系统设备选用高速紊流活化搅拌桶。充填料经高速紊流活化搅拌桶搅拌均匀后制备成浓度适中、流动性良好的充填料浆。通过管道自流进入充填工业泵喂料斗中，并通过充填工业泵及井下充填管网泵送至井下采空区进行充填。搅拌采用高速紊流活化搅拌桶，生产能力 100~120m³/h，搅拌机功率 90kW，连续搅拌。

（5）充填料浆输送系统

矿山不具备建设自流充填系统的条件，搅拌制备好的充填料浆必须经过泵送加压后才能进行井下采空区充填。

选择充填工业泵型号为 HGBS90-07-220，流量 75m³/h，压力 7MPa，功率 220kW。

（6）充填系统控制

充填站自动控制系统由尾砂浓密和充填料制备两部分组成。

1) 尾砂浓密

尾砂浓密主体设施包括Φ13m 深锥浓密机及药剂添加系统。深锥浓密机自身即带有完善的运行参数检测、调节及 PLC 控制装置。絮凝沉降等药剂的配制、添加装置均自身配备有自动控制系统。另深锥浓密机进料端安装流量计，选厂渣浆泵出料管安装浓度计、流量计、排空阀。实现对浓密机进料流量、出料浓度和流量等各制备参数的检测与调节。

2) 充填料制备系统

充填作业过程中全尾砂浆、水泥、水按比例地添加是充填作业控制的核心内容，充填系统需要的检测参数有：①水泥仓料位、充填水泥添加量检测②浓度调节水流量检测。需要调节的参数有：①进入搅拌桶的尾砂浆流量，②进入搅拌桶的水泥给料量，③进入搅拌机的浓度调节水流量。

上述系统运行参数均可实现就地、控制室自动或手动调节，并由计算机进行数据采集、存储、模拟显示、制表、打印功能，以便对充填系统运行状况进行监控和管理。

6.充填管路及减压设施、排气设施设置

（1）充填管路

充填输送管路由地表充填站顺山坡向下铺设管路，经 PD8 主回风平

硐进入+1218m 中段，然后经矿山东部回风井进入+1165m、+1125m、+1085m、+1035m 中段。到达各中段后，沿中段运输平巷、盘区巷道等敷设至各个充填作业面，对采空区进行充填。

地表充填管选用 $\Phi 152\text{mm} \times 10\text{mm}$ 的 16Mn 锰钢管，耐压 7Mpa。井下充填管采用 $\Phi 160\text{mm} \times 16\text{mm}$ 的钢骨架聚乙烯高分子管，耐压 7Mpa。

（2）各点压力计算

根据料浆密度 1850kg/m^3 ，计算在料浆自流输送时，达到各个中段时管路压力，见表 3.6-3。

表 3.6-3 各中段充填管路压力计算

充填中段	标高（m）	高差（m）	管路压力
充填站	+1241	0	0.00
PD8 主回风平硐	+1215	26	0.16
+1218m 中段	+1218	23	1.62
+1165m 中段	+1165	76	1.68
+1125m 中段	+1125	116	1.80
+1085m 中段	+1085	156	0.40
+1035m 中段	+1035	206	1.71

（3）减压设施布置

根据各个中段时管路压力计算结果，管道无须设置减压设施。

（4）管路压力监测装置与充填管路排气设施设置

设计在主充填管垂直段与各中段主充填管水平段连接附近安装管路压力监测装置，如隔膜压力表等，监测压力数据。充填时，需巡管检查管道压力，防止压力过大出现爆管。

设计在主充填管垂直段与各中段主充填管水平段连接附近安装管路排气设施，排出管路内料浆的空气段，防止堵管、管路大幅度振动和爆管的安全事故。

7.充填控制系统

本次设计采用 DCS 分布式控制结构，在充填搅拌站设置集中控制室，在集中控制室内设置 DCS 控制中心，采用远程子站形式采集充填

工艺流程中现场仪表的检测信号，最大限度地减少控制电缆的使用，简化控制系统结构。

采用高性能的现场总线通讯。DCS 控制系统与配电设备(主要指调速设备)之间也采用现场总线通讯，同时配合硬线控制电缆确保紧急停车的可靠性，确保人身和设备安全。

各个设备附近设置机旁控制箱，用于选择设备运行方式：集中、就地、检修、紧急停止等操作。

DCS 控制系统通过以太网可以与矿计算机网衔接。

8.充填系统安全防护措施

（1）充填系统事故池

在充填设置事故池，充填后清洗搅拌机、地表管路等污水需排入事故池沉淀。当充填站发生故障时，需将浓密机、搅拌机内尾砂排至事故池，充填正常时利用事故池内的排污泵将料浆排放至搅拌系统内。

（2）采场充填挡墙

采场充填挡墙采用钢筋混凝土挡墙，厚度不低于 0.5m，四周通过锚杆将主筋联接一起，确保挡墙的稳定。充填内设置滤水管。

充填挡墙需至少养护 7 天，并达到强度后方可进行充填。为确保充填挡墙的稳定，前几次充填需严格控制充填高度，一般每次充填高度需低于 1.5m，待料浆脱水凝固后，再充填下一次。直至充填体超过充填挡墙后，方可大量、连续充填。

（3）安全护栏

充填站内各平台边缘、设备周围、浓密机中心盘的走桥和上下走梯等有坠落隐患的地方，需设置安全防护栏，高度不低于 1.5m，并悬挂警示牌。

3.6.2 建设情况概述

矿山充填站已经建设完成，由于采用嗣后充填法，因此当前井下尚

未进行充填，此处仅对充填站建设概况描述如下：

1.充填站位置

充填站布置在 PD8 主回风硐口附近，充填站工业场地主要布置有：充填泵房、搅拌楼、水泥仓、配电室、配料仓、皮带输送系统、充填骨料堆场等。

2.充填料

（1）充填骨料：全尾砂，尾砂来自鑫鑫矿业公司配套选厂，选厂位于白土镇，距离本矿山约 2.8km。

（2）胶凝材料：建研荣骏 6#固化剂；

（3）水：由充填站南侧高位水池作为水源；

（4）灰砂比：将按照 1:6 配比。

3 充填材料和工艺

充填采用胶结充填方式，尾砂稳态结构流泵送充填工艺。选厂 32%~34%浓度尾砂输送至深锥浓密机中进行浓密脱水，底流高浓度尾砂浆经渣浆泵输送到高速紊流活化搅拌桶中。调浓水通过自然压头供给，经电磁调节阀、流量计计量后输送至高速紊流活化搅拌桶中；水泥通过散装水泥罐车输送至水泥筒仓内存储，筒仓设置有料位计，底部通过单管螺旋给料机和螺旋电子秤计量输送至高速紊流活化搅拌桶中。尾砂、水泥、调浓水经高速紊流活化搅拌桶充分搅拌后制成的充填料浆流入充填泵料斗内，再经地表和井下充填管网泵送至井下充填。

（1）充填料浆的组成及浓度：全尾砂+固化剂+水，质量浓度 64%~68%。

（2）充填体强度指标：灰砂比 1:6，充填强度一般为 3MPa，可根据采矿对充填体强度要求调整。

（3）充填系统：充填系统包括尾砂浓密系统、水泥存储供给系统、生产水供给系统、充填料浆制备系统、充填料浆输送系统、系统自动控

制及其他辅助生产项目。

5. 充填料储存与制备方式

（1）尾砂浓密存储系统

①深锥浓密机

充填站配备深锥浓密机 1 台，直径 13m，处理能力 1273t/d，深锥浓密机功率 30kW；配置 2 台底流渣浆泵，型号 60NJ-32060NJ-320， $Q=75\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=20\text{m}$ ，22kW 变频电机。

②絮凝剂自动加药机

絮凝剂溶液存储量 $7\sim 8\text{m}^3$ ，溶液制备能力 8000L/h，螺杆泵一用一备，流量为 $0\sim 8\text{m}^3/\text{h}$ 可调，扬程 50m；干粉状絮凝剂存料斗存储量 100kg。

絮凝剂加药机一台，技术参数：型号：PT-8000L，制备量 8000L/hr，浓度：0.1~0.2%，功率：36.3kW。

（2）固化剂存储供料系统

充填站配备 300t 散装成品固化剂仓一个，直径 5.0m。固化剂仓设置了破拱助流器。吹灰管上设置有过滤装置，仓顶设置有人行检查孔、雷达料位计及脉冲布袋除尘器。水泥仓底部安装有插板阀、螺旋输送机和螺旋电子秤。水泥仓底部设置插板阀，水泥采用螺旋电子秤计量和螺旋输送机输送。螺旋电子秤给料量 $2\sim 25\text{t}/\text{h}$ ，变频电机功率 7.5kW。

（3）水存储供给系统

浓密机的溢流管道上接一根 DN100 的支管向充填站供水。在搅拌楼高速紊流活化搅拌桶检修平台调浓水管道上安装流量计、电动阀，对添加水量进行检测与调节，采用自然压头供搅拌和洗管使用，引一路支管作为絮凝剂加药机用水。剩余溢流水通过管道自流进入附近浓密池中。供水支管选用 DN100 无缝钢管，通过水泵加压泵送，以供充填搅拌机洗

管及深锥浓密机冲洗反冲洗水等使用，安装 1 台水泵，水泵参数：100RL-LP，流量 $Q: 75\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 $H: 30\text{m}$ ，功率 11kW 。

（4）充填料制备系统

全尾砂、水泥及适量调浓水经各自的供料线进入高速紊流活化搅拌桶。经搅拌均匀后制备成浓度适中、流动性良好的充填料浆，通过管道自流进入充填工业泵喂料斗中，并通过充填工业泵及井下充填管网泵送至井下。搅拌采用高速紊流活化搅拌桶，生产能力 $100\sim 120\text{m}^3/\text{h}$ ，搅拌机功率 90kW ，连续搅拌。

（5）充填料浆输送系统

搅拌制备好的充填料浆经过泵送加压后进行井下采空区充填。

充填工业泵型号为 HGBS90-07-220，流量 $75\text{m}^3/\text{h}$ ，压力 7MPa ，功率 220kW 。

（6）充填系统控制

充填站自动控制系统由尾砂浓密和充填料制备两部分组成。

1) 尾砂浓密

尾砂浓密主体设施包括深锥浓密机及药剂添加系统。深锥浓密机自身即带有完善的运行参数检测、调节及 PLC 控制装置。絮凝沉降等药剂的配制、添加装置均自身配备有自动控制系统。另深锥浓密机进料端安装流量计，选厂渣浆泵出料管安装浓度计、流量计、排空阀。实现对浓密机进料流量、出料浓度和流量等各制备参数的检测与调节。

2) 充填料制备系统

充填系统已实现下列参数的检测：①水泥仓料位、充填水泥添加量检测②浓度调节水流量检测。需要调节的参数有：①进入搅拌桶的尾砂浆流量，②进入搅拌桶的水泥给料量，③进入搅拌机的浓度调节水流量。

上述系统运行参数均可实现就地、控制室自动或手动调节，并由计

算机进行数据采集、存储、模拟显示、制表、打印功能，可实现对充填系统运行状况进行监控和管理。

6. 充填管路及减压设施、排气设施设置

（1）充填管路

充填输送管路由地表充填站顺山坡向下铺设管路，经 PD8 主回风平硐进入+1218m 中段，然后经东部回风井进入+1165m、+1125m 中段。

地表充填管选用 $\Phi 152\text{mm} \times 10\text{mm}$ 的 16Mn 锰钢管，耐压 7Mpa。井下充填管采用 $\Phi 160\text{mm} \times 16\text{mm}$ 的钢骨架聚乙烯高分子管，耐压 7Mpa。

在主充填管垂直段与各中段主充填管水平段连接附近安装了管路压力监测装置，如隔膜压力表等，监测压力数据。

在主充填管垂直段与各中段主充填管水平段连接附近安装管路排气设施，可排出管路内料浆的空气段。

7. 充填控制系统

采用 DCS 分布式控制结构，在充填搅拌站设置了集中控制室，在集中控制室内设置了 DCS 控制中心，采用远程子站形式采集充填工艺流程中现场仪表的检测信号。

DCS 控制系统与配电设备(主要指调速设备)之间采用现场总线通讯，同时配合硬线控制电缆确保紧急停车的可靠性，确保人身和设备安全。

各个设备附近设置了机旁控制箱，用于选择设备运行方式：集中、就地、检修、紧急停止等操作。

DCS 控制系统通过以太网可以与矿计算机网衔接。

8. 充填系统安全防护措施

（1）充填系统事故池

在充填设置了事故池，规格长 4m、宽 3m、深 2m，充填后清洗搅拌机、地表管路等污水需排入事故池沉淀。当充填站发生故障时，需将浓

密机、搅拌机内尾砂排至事故池，充填正常时利用事故池内的排污泵将料浆排放至搅拌系统内。

另外矿山在井下 1165m 中段和 1125m 中段利用原有积水坑分别布置了一处充填事故池，用于防止爆管引起的浆体四溢。

（2）采场充填挡墙

当前井下尚未充填，未设置充填挡墙。

（3）安全护栏

充填站内各平台边缘、设备周围、浓密机中心盘的走桥和上下走梯等有坠落隐患的地方，设置了高度不低于 1.5m 的安全防护栏，并悬挂警示牌。

3.6.3 符合性评价

本单元采用安全检查表法，依据设计和国家有关法律法规、技术标准要求，对充填系统的符合性及其有效性进行验收评价。

表 3.6-4 充填系统符合性评价安全检查表

序号	检查项目及安全要求	检查依据	现场检查情况	检查结果
一	设计要求			
1	充填站选址： 设计在 PD8 主回风硐口附近设置充填站，充填站工业场地主要布置有：充填泵房、搅拌楼、水泥仓、配电室、配料仓、皮带输送系统、充填骨料堆场等。	《安全设施设计》	充填站布置在 PD8 主回风硐口附近，充填站工业场地主要布置有：充填泵房、搅拌楼、水泥仓、配电室、配料仓、皮带输送系统、充填骨料堆场等。	符合要求
2	充填料： （1）充填骨料：全尾砂，尾砂来自鑫鑫矿业公司配套选厂，选厂位于白土镇，距离本矿山约 2.8km。 （2）胶凝材料：建研荣骏 6# 固化剂； （3）水：由 PD8 主回风硐口附近高位水池作为水源；	《安全设施设计》	（1）充填骨料：全尾砂，尾砂来自鑫鑫矿业公司配套选厂，选厂位于白土镇，距离本矿山约 2.8km。 （2）胶凝材料：建研荣骏 6# 固化剂； （3）水：由 PD8 主回风硐口附近高位水池	符合要求

	(4) 推荐灰砂比：推荐灰砂比为 1:6。		作为水源； (4) 灰砂比： 将按照设计 1:6 配比。	
3	充填材料和工艺： 充填拟采用胶结充填方式，尾砂稳态结构流泵送充填工艺。选厂 32%~34%浓度尾砂输送至深锥浓密机中进行浓密脱水，底流高浓度尾砂浆经渣浆泵输送到高速紊流活化搅拌桶中。调浓水通过自然压头供给，经电磁调节阀、流量计计量后输送至高速紊流活化搅拌桶中；水泥通过散装水泥罐车输送至水泥筒仓内存储，筒仓设置料位计，底部通过单管螺旋给料机和螺旋电子秤计量输送至高速紊流活化搅拌桶中。尾砂、水泥、调浓水经高速紊流活化搅拌桶充分搅拌后制成的充填料浆流入充填泵料斗内，再经地表和井下充填管网泵送至井下采空区充填。	《安全设施设计》	充填采用胶结充填方式，尾砂稳态结构流泵送充填工艺。选厂 32%~34%浓度尾砂输送至深锥浓密机中进行浓密脱水，底流高浓度尾砂浆经渣浆泵输送到高速紊流活化搅拌桶中。调浓水通过自然压头供给，经电磁调节阀、流量计计量后输送至高速紊流活化搅拌桶中；水泥通过散装水泥罐车输送至水泥筒仓内存储，筒仓设置料位计，底部通过单管螺旋给料机和螺旋电子秤计量输送至高速紊流活化搅拌桶中。尾砂、水泥、调浓水经高速紊流活化搅拌桶充分搅拌后制成的充填料浆流入充填泵料斗内，再经地表和井下充填管网泵送至井下充填。	符合要求
4	尾砂浓密存储系统 ①深锥浓密机 充填站配备深锥浓密机 1 台，直径 13m，设计处理能力 1273t/d，深锥浓密机底流浓度 67%~70%，底流流量 70~80m³/h，溢流水浑浊度：小于 300ppm。深锥浓密机的工作制度为 3 班工作度，可 24 小时连续进料，每天 2 班充填，多余的尾砂排向尾矿库，浓密机的底流浓度可以到 67%以上，充填站不工作时，深锥浓密机不进料；深锥浓密机功率 30kW；配置 2 台底流渣浆泵，型号 60NJ-32060NJ-320，Q=75m³/h，H=20m，22kW 变频	《安全设施设计》 《变更说明》	①深锥浓密机 充填站配备深锥浓密机 1 台，直径 13m，处理能力 1273t/d，深锥浓密机功率 30kW；配置 2 台底流渣浆泵，型号 60NJ-32060NJ-320，Q=75m³/h，H=20m，22kW 变频电机。 ②絮凝剂自动加药机 絮凝剂溶液存储量 7~8m³，溶液制备能力 8000L/h，螺杆泵一用一备，流量为 0~8m³/h 可调，扬程 50m；干粉状	符合要求

	电机。 ②絮凝剂自动加药机 絮凝剂溶液存储量 7~8m³，絮凝剂溶液制备浓度 0.5~1%，溶液制备能力 8000L/h，螺杆泵一用一备，流量为 0~8m³/h 可调，扬程 50m；干粉状絮凝剂存料斗存储量 100kg。 絮凝剂加药机一台，技术参数：型号：PT-8000L，制备量 8000L/hr，浓度：0.1~0.2%，功率：36.3kW。		絮凝剂存料斗存储量 100kg。 絮凝剂加药机一台，技术参数：型号：PT-8000L，制备量 8000L/hr，浓度：0.1~0.2%，功率：36.3kW。	
5	固化剂存储供料系统： 充填站配备 300t 散装成品固化剂仓一个，直径 5.0m，整体高度约 21.0m，能够满足正常充填 3 天固化剂用量，水泥消耗最大时 1 天水泥用量，外部粉料罐车运来的水泥，经罐车自带的空压机压气吹入立式固化剂仓内存储，为了防止水泥在仓中结块结拱，设置了破拱助流器。为了防止各种杂物进入固化剂仓，吹灰管上设置有过滤装置，仓顶设置人行检查孔、雷达料位计及脉冲布袋除尘器。水泥仓底部安装插板阀、螺旋输送机和螺旋电子秤。水泥仓底部设置插板阀、水泥采用螺旋电子秤计量和螺旋输送机输送。插板阀门口径 600mm×800mm。螺旋电子秤给料量 3~30t/h，进出料口间距 4500mm，变频电机，电机功率 7.5kW。充填时打开插板阀，启动螺旋电子秤和螺旋输送机向搅拌桶定量供给水泥。固化剂给料量由螺旋电子秤检测。螺旋输送机电机采用变频调速，改变螺旋输送机转速即可改变水泥给料量，以满足不同灰砂比及生产能力的要求。	《安全设施设计》	充填站配备 300t 散装成品固化剂仓一个，直径 5.0m。固化剂仓设置了破拱助流器。吹灰管上设置有过滤装置，仓顶设置有人行检查孔、雷达料位计及脉冲布袋除尘器。水泥仓底部安装有插板阀、螺旋输送机和螺旋电子秤。水泥仓底部设置插板阀，水泥采用螺旋电子秤计量和螺旋输送机输送。螺旋电子秤给料量 3~30t/h，变频电机功率 7.5kW。	符合要求
6	水存储供给系统： 尾砂浓密系统生产用水主要是絮凝剂溶液稀释水，充填料浆	《安全设施设计》 《变更说明》	浓密机的溢流管道上接一根 DN100 的支管向充填站供水。在搅拌	符合要求

	制备系统用水主要是为了充填浓度调节、充填管道冲洗、堵管事故处理、厂房洒扫等，生产用水量约 100m³/d，生产用水主要来源是深锥浓密机的溢流水。 浓密机的溢流管道上接一根 DN100 的支管向充填站供水。在搅拌楼高速紊流活化搅拌桶检修平台调浓水管道上安装流量计、电动阀，对添加水量进行检测与调节，采用自然压头供搅拌和洗管使用，引一路支管作为絮凝剂加药机用水。剩余溢流水通过管道自流进入附近浓密池或污水处理站中。从污水处理站排水口引一路支管至充填站水池做备用水源，供水支管选用 DN100 无缝钢管，通过水泵加压泵送，以供充填搅拌机洗管及深锥浓密机冲洗反冲洗水等使用，安装 1 台水泵，水泵参数：100RL-LP，流量 Q：75m³/h，扬程 H：30m，功率 11kW。		楼高速紊流活化搅拌桶检修平台调浓水管道上安装流量计、电动阀，对添加水量进行检测与调节，采用自然压头供搅拌和洗管使用，引一路支管作为絮凝剂加药机用水。剩余溢流水通过管道自流进入附近浓密池中。供水支管选用 DN100 无缝钢管，通过水泵加压泵送，以供充填搅拌机洗管及深锥浓密机冲洗反冲洗水等使用，安装 1 台水泵，水泵参数：100RL-LP，流量 Q：75m³/h，扬程 H：30m，功率 11kW。	
7	充填料制备系统： 全尾砂、水泥及适量调浓水经各自的供料线进入搅拌系统。搅拌系统设备选用高速紊流活化搅拌桶。充填料经高速紊流活化搅拌桶搅拌均匀后制备成浓度适中、流动性良好的充填料浆。通过管道自流进入充填工业泵喂料斗中，并通过充填工业泵及井下充填管网泵送至井下采空区进行充填。搅拌采用高速紊流活化搅拌桶，生产能力 100~120m³/h，搅拌机功率 90kW，连续搅拌。	《安全设施设计》	全尾砂、水泥及适量调浓水经各自的供料线进入高速紊流活化搅拌桶。经搅拌均匀后制备成浓度适中、流动性良好的充填料浆，通过管道自流进入充填工业泵喂料斗中，并通过充填工业泵及井下充填管网泵送至井下。	符合要求
8	充填料浆输送系统： 矿山不具备建设自流充填系统的条件，搅拌制备好的充填料浆必须经过泵送加压后才能进行井下采空区充填。 充填工业泵型号为 HGBS90-07-220，流量 75m³/h，压力 7MPa，功率 220kW。	《安全设施设计》 《变更说明》	搅拌制备好的充填料浆经过泵送加压后进行井下采空区充填。 充填工业泵型号为 HGBS90-07-220，流量 75m³/h，压力 7MPa，功率 220kW。	符合要求

9	充填系统控制： 充填站自动控制系统由尾砂浓密和充填料制备两部分组成。 1) 尾砂浓密 尾砂浓密主体设施包括Φ15m 深锥浓密机及药剂添加系统。Φ15m 深锥浓密机自身即带有完善的运行参数检测、调节及 PLC 控制装置。絮凝沉降等药剂的配制、添加装置均自身配备有自动控制系统。另深锥浓密机进料端安装流量计，选厂渣浆泵出料管安装浓度计、流量计、排空阀。实现对浓密机进料流量、出料浓度和流量等各制备参数的检测与调节。 2) 充填料制备系统 充填作业过程中全尾砂浆、水泥、水按比例添加是充填作业控制的核心内容，充填系统需要的检测参数有：①水泥仓料位、充填水泥添加量检测②浓度调节水流量检测。需要调节的参数有：①进入搅拌桶的尾砂浆流量，②进入搅拌桶的水泥给料量，③进入搅拌机的浓度调节水流量。 上述系统运行参数均可实现就地、控制室自动或手动调节，并由计算机进行数据采集、存储、模拟显示、制表、打印功能，以便对充填系统运行状况进行监控和管理。	《安全设施设计》	充填站自动控制系统由尾砂浓密和充填料制备两部分组成。 1) 尾砂浓密 尾砂浓密主体设施包括深锥浓密机及药剂添加系统。深锥浓密机自身即带有完善的运行参数检测、调节及 PLC 控制装置。絮凝沉降等药剂的配制、添加装置均自身配备有自动控制系统。另深锥浓密机进料端安装流量计，选厂渣浆泵出料管安装浓度计、流量计、排空阀。实现对浓密机进料流量、出料浓度和流量等各制备参数的检测与调节。 2) 充填料制备系统 充填系统已实现下列参数的检测：①水泥仓料位、充填水泥添加量检测②浓度调节水流量检测。需要调节的参数有：①进入搅拌桶的尾砂浆流量，②进入搅拌桶的水泥给料量，③进入搅拌机的浓度调节水流量。 上述系统运行参数均可实现就地、控制室自动或手动调节，并由计算机进行数据采集、存储、模拟显示、制表、打印功能，可实现对充填系统运行状况进行监控和管理。	符合要求
10	充填管路： 充填输送管路由地表充填站顺山坡向下铺设管路，经 PD8 主回风平硐进入+1218m 中段，然后经矿山东部回风井进入+1165m、	《安全设施设计》 《变更说明》	充填输送管路由地表充填站顺山坡向下铺设管路，经 PD8 主回风平硐进入+1218m 中段，然后经东部回风井进入	符合要求

	+1125m、+1085m、+1035m 中段。到达各中段后，沿中段运输平巷、盘区巷道等敷设至各个充填作业面，对采空区进行充填。 地表充填管选用Φ152mm×10mm 的 16Mn 锰钢管，耐压 7Mpa。井下充填管采用Φ160mm×16mm 的钢骨架聚乙烯高分子管，耐压 7Mpa。管道无须设置减压设施。 设计在主充填管垂直段与各中段主充填管水平段连接附近安装管路压力监测装置，如隔膜压力表等，监测压力数据。充填时，需巡管检查管道压力，防止压力过大出现爆管。 设计在主充填管垂直段与各中段主充填管水平段连接附近安装管路排气设施，排出管路内料浆的空气段，防止堵管、管路大幅度振动和爆管的安全事故。		+1165m 、 +1125m 中段。。 地表充填管选用Φ152mm×10mm 的 16Mn 锰钢管，耐压 7Mpa。井下充填管采用Φ160mm×16mm 的钢骨架聚乙烯高分子管，耐压 7Mpa。 在主充填管垂直段与各中段主充填管水平段连接附近安装管路压力监测装置，如隔膜压力表等，监测压力数据。 在主充填管垂直段与各中段主充填管水平段连接附近安装管路排气设施，可排出管路内料浆的空气段。	
11	充填控制系统： 本次设计采用 DCS 分布式控制结构，在充填搅拌站设置集中控制室，在集中控制室内设置 DCS 控制中心，采用远程子站形式采集充填工艺流程中现场仪表的检测信号，最大限度地减少控制电缆的使用，简化控制系统结构。 采用高性能的现场总线通讯。DCS 控制系统与配电设备(主要指调速设备)之间也采用现场总线通讯，同时配合硬线控制电缆确保紧急停车的可靠性，确保人身和设备安全。 各个设备附近设置机旁控制箱，用于选择设备运行方式：集中、就地、检修、紧急停止等操作。 DCS 控制系统通过以太网可以与矿计算机网衔接。	《安全设施设计》	采用 DCS 分布式控制结构，在充填搅拌站设置了集中控制室，在集中控制室内设置了 DCS 控制中心，采用远程子站形式采集充填工艺流程中现场仪表的检测信号。 DCS 控制系统与配电设备(主要指调速设备)之间采用现场总线通讯，同时配合硬线控制电缆确保紧急停车的可靠性，确保人身和设备安全。 各个设备附近设置了机旁控制箱，用于选择设备运行方式：集中、就地、检修、紧急停止等操作。 DCS 控制系统通过以太网可以与矿计算机网衔接。	符合要求

12	充填系统安全防护措施： （1）充填系统事故池 在充填设置事故池，充填后清洗搅拌机、地表管路等污水需排入事故池沉淀。当充填站发生故障时，需将浓密机、搅拌机内尾砂排至事故池，充填正常时利用事故池内的排污泵将料浆排放至搅拌系统内。 （2）采场充填挡墙 采场充填挡墙采用钢筋混凝土挡墙，厚度不低于 0.5m，四周通过锚杆将主筋联接一起，确保挡墙的稳定。充填内设置滤水管。 充填挡墙需至少养护 7 天，并达到强度后方可进行充填。为确保充填挡墙的稳定，前几次充填需严格控制充填高度，一般每次充填高度需低于 1.5m，待料浆脱水凝固后，再充填下一次。直至充填体超过充填挡墙后，方可大量、连续充填。 （3）安全护栏 充填站内各平台边缘、设备周围、浓密机中心盘的走桥和上下走梯等有坠落隐患的地方，需设置安全防护栏，高度不低于 1.5m，并悬挂警示牌。	《安全设施设计》	（1）充填系统事故池 在充填设置了事故池，规格长 4m、宽 3m、深 2m，，充填后清洗搅拌机、地表管路等污水需排入事故池沉淀。当充填站发生故障时，需将浓密机、搅拌机内尾砂排至事故池，充填正常时利用事故池内的排污泵将料浆排放至搅拌系统内。 （2）采场充填挡墙 当前井下尚未充填，未设置充填挡墙。 （3）安全护栏 充填站内各平台边缘、设备周围、浓密机中心盘的走桥和上下走梯等有坠落隐患的地方，设置了高度不低于 1.5m 的安全防护栏，并悬挂警示牌。	符合要求
共检查 12 项，符合 12 项。				

3.6.4 安全对策措施及建议

1、下步生产过程中，应结合实际充填效果，不断调整优化充填料配比参数，确保充填强度和充填效果满足要求。

2、建议充填完毕后冲管废水流向井下设置的事故池，应沉淀后将上部清水排至排水沟最终经泄水孔给排至 PD1005 泄水平硐。

3.6.5 单元评价小结

通过对现场的查验、分析，充填系统安全设施和安全管理符合安全设施设计及有关法律法规的要求，具备安全验收条件。

3.7 供配电系统

3.7.1 设计概述

1. 矿山供电电源及容量

在矿区工业场地内设置地表 10kV 变电所，10kV 变电所为一回 10kV 进线的终端式配电所，设 10kV 室内配电室、控制室、发电机室，变电所开关柜进出线为电缆进出线。10kV 变电所位置设置在 PD9 硐口附近。变电所 10kV 等级电气主接线采用单母线分段接线方式，分别向空压机变压器、主扇风机及 985 水泵房变电室提供一回 10kV 电源。变电所一路 10kV 主进线电源由上级 35kV 白土变电站经白西线 LGJ-3×120 钢芯铝绞线架空引来。

矿山一级负荷为主扇风机、井下水泵，一级负荷另一回电源由矿山自备一套 1200kW 高压柴油发电机组提供，能够保证一级负荷正常用电需求。

2. 矿山采矿工程供电系统接线及运行方式

本次设计在矿山工业场地设有 10kV 变电所，10kV 变电所供电系统电气主接线采用单母线分段接线方式。10kV 变电所分别向空压机变压器、主扇风机及 985 水泵房变电室提供两回 10kV 电源。空压机变压器及 985 水泵房变电室电气主接线均采用单母线分段接线方式，主扇风机配电室采用单母线接线方式，经高压转换开关实现双电源快速切换。

一级负荷为主扇风机、井下水泵，一级负荷的备用电源由矿山配备的发电机组引入配电柜（或启动柜），就近进行双电源切换，主扇风机切换装置为 HYGN15-12 高压双电源切换柜，能够保证电源切换平稳，安全可靠。

3. 供配电系统

在地表 10kV 变电所内设置一台 SCB14-630KVA 型变压器，变压器中

性直接接地，一回电源引自 10kV 变电所 1AH02 号出线柜，出线电缆型号为 YJV₂₂-10kV-3x50mm²，变压器低压母线采用单母线分段接线方式为空压机、机修及办公生活用电提供一回 380/220V 电源。

在矿区工业场地设置一充填站。充填站附近设有一变电所，10kV 电源由矿山 10kV 变电所出线柜引来，变电所设有一台 S13-M-250/10、一台 S11-M-500/10 变压器，变压器采用中性点直接接地方式分别为充填站深锥浓密机、配套渣浆泵、絮凝剂加药机、除尘器、螺旋给料机、螺旋电子秤、电动液平板阀、高浓度搅拌槽、充填工业泵、照明及值班室等设备提供 0.38/0.4kV 电源。

在 PD8 风机房附近设置一座风机配电室，主扇风机两回电源分别由矿山 10kV 变电所不同出线柜引出至风机配电柜（或启动柜），出线电缆型号为 YJV₂₂-10kV-3x50mm²，就近进行双电源切换，切换装置为 HYGN15-12 高压双电源切换柜，能够保证电源切换平稳，安全可靠为主扇风机提供两回 10kV 电源。

在 1165 首采中段设置一座变配电硐室，变配电硐室一回电源引自矿山 10kV 变电所 2AH04 出线柜，出线电缆型号为 WD-MYJY₂₃-8.7/10kV-3×25mm²，出线电缆经斜坡道引入 1165 中段变配电硐室，变配电室内安装一台 KKSG13-200KVA 变压器，变压器中性点不接地，变配电室低压母线采用单母线分段接线方式，主要向 1165m 中段六大系统、局扇及中段巷道照明等井下其他用电设备提供一回 380/220V 电源。

4.高（低）压供配电系统中性点接地方式

矿山向地表和井下供电的 10kV 高压配电系统及井下 0.4kV 低压配电系统均采用中性点不接地方式，地表 0.4kV 低压配电系统采用中性点直接接地方式。根据用电设备技术规格及有关规程规定，本矿山采用下列不同配电电压：

1、各 10kV 变电所受电电压：10kV

2、地表各种低压动力设备：0.38/0.22kV

3、井下各种低压动力设备：0.38kV

4、电气照明：坑内主要运输巷道及硐室电气照明采用 220V；井下采掘工作面、巷道及各类硐室检修用的检修手提行灯采用 36V，地面建筑电气照明采用 220V。

5.地表向井下供电线路

本次设计由矿山 10kV 变电所引 2 回电缆线路至 PD9 硐口，由电缆经管缆井引至+985 水泵房变配电室，电缆线路型号及截面规格为 WD-MYJY₄₂-8.7/10kV-3×25mm²，并在架空线转下井电缆处设置有 HY5WS2-17/50 型氧化锌避雷器。

6.井下低压配电系统故障防护装置

由于井下环境的影响，照明、通风、排水等用电设备、线路出现故障和漏电几率较高，易造成触电事故。设计按规范要求采取措施：

1、井下低压配电 IT 系统采取自动切断电源作为电击防护措施。井下变电所低压母线上设置绝缘监测装置，带声光报警指示，当绝缘下降至整定值时，由绝缘监视器发出可听和可见信号，并可有选择性的切除故障回路。低压馈出线装设漏电保护装置，发生二次故障或漏电值大于设定值时断路器跳闸，确保人身安全。井下各低压电气设备外壳或金属结构；配电装置的金属构架、遮拦、门；固定及移动用电设备；电气传动装置；电缆金属接线盒、电缆金属外皮、电缆金属支架、互感器次线圈等都做接地保护，接地电阻 $\leq 2\Omega$ 。

2、井下变电所与排水、压缩空气、沿井巷装设的金属结构作等电位联结。

7.井下主要设备类型及电缆选型

井下变压器采用矿用一般型干式变压器，型号为 KKSG13-200/10；井上高压配电柜采用 KYN28-12 型，井上低压配电柜采用 GGD 型；井

下高压柜采用 GKG 型，井下低压开关柜采用 GKD 型，风机变频柜采用 GKBP 型。所有电气设备均选用具有 KA 标志产品。

井下电缆采用低烟无卤阻燃型铜芯电缆。引入井下高压电缆为 WD-MYJY₄₂-8.7/10kV 矿用无卤低烟交联聚乙烯绝缘钢丝铠装聚烯烃护套电力电缆，经斜坡道、平巷敷设低压采用型号为 WD-MYJY₂₃-0.6/1kV 型矿用无卤低烟交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚烯烃护套电力电缆，移动电缆采用型号为 MYQ-0.6/1 型矿用移动橡套软电缆；照明为 MY-0.6/1 型电缆。井下照明变压器选用 KKSG-5kVA 型号，在井下采场、运输巷道、采掘工作面、出矿巷道、天井至回采工作面等附近设置照明变压器，布置间距控制在 50~100 米之间，部分工况复杂点可适当延长间距。

8. 继电保护装置

地表 10kV 变电所母线分段设置电流速断、过流保护；10kV 馈电线路设电流速断、定时限过电流、单相接地保护；10kV 变压器设电流速断、过电流、过负荷保护；10kV 电压互感器设低电压、零序电压保护。

低压供配电系统根据负荷性质及供电需要设置短路保护、过负荷保护，用于移动设备供电回路设置漏电保护。

井下变电所 10kV 进线设置电流速断、过流保护；10kV 母线分段设置电流速断、过流保护；10kV 馈电线路设电流速断、定时限过电流、单相接地保护；10kV 变压器设电流速断、过电流、过负荷保护；10kV 电压互感器设低电压、零序电压保护及自动切换。井下 10kV 馈电柜装设单相接地零序电流保护，用于线路保护时动作于信号，用于高压电动机保护时动作于跳闸。

井下低压配电系统各回路均装设具有过流和短路保护的断路器，并装设绝缘监测和选择性漏电保护装置。

9. 裸露电体基本防护设施

（1）采用遮拦或外护物。

（2）当裸带电体采用遮拦或外护物防护有困难时，在电器专用房间或区域采用栏杆或网状屏障等阻挡物进行防护，阻挡物能防止人体无意识的接近裸带电体和的操作设备过程中人体无意识的触及裸带电体。

（3）裸带电体布置在有人活动的区域上方时，其与平台或地面的垂直净距不小于 2.5 米；布置在有人活动的侧面时，其与平台边缘的水平净距不小于 1.25m；布置在有人活动的平台下方时，其与平台下方的垂直净距不小于 1.25m，且与平台边缘的水平净距不小于 0.75m。

10.保护接地

地表接地型式采用 TNS 和 TN-C-S 相结合的接地系统，供电变压器采用中性点接地，各低压电气设备外壳、电缆金属外皮等都做接地保护，接地电阻 $\leq 4\Omega$ 。距离变电所较远的用电设备，在设备处做重复接地。

井下接地型式采用 IT 系统，供电变压器采用中性点不接地系统，对固定的电气设备硐室和单独的开关设备、电缆接线盒、工作面配电点设局部接地极。在排水水仓处做主接地装置，用接地干线沿排水沟引至配电硐室或变电硐室，接地系统接地电阻不大于 2Ω 。井下各接地点与主接地极连接，形成接地网。

设计在地表的电气设备间、变电所和井下的变电所、电气设备硐室、配电点实施等电位连接。通过在上述电气设备场所设置等电位连接端子箱和局部等电位连接端子箱，将所有电气设备的金属外壳或接地端子、进出变配电所（点）的电缆金属外皮、金属管道等金属构件用独立的接地支线连至等电位连接端子箱，再由等电位连接端子箱连至接地母线至接地极。

1、主接地极

①在 985 中段的主、副水仓的主接地极和相应分区的主接地极、均应采用面积不小于 0.75m^2 ，厚度不小于 5mm 的钢板。接地极采用 8mm 厚 $0.7\text{m}\times 1.2\text{m}$ 镀锌钢板焊接，井下接地母线采用 $48\times 4\text{mm}$ 镀锌扁钢，接

地支线采用 25×4mm 镀锌扁钢，接地电阻不大于 2 欧。供井下用电的变配电所处接地电阻要求与井下相同，接地电阻不大于 2 欧且与井下主接地装置连接。

②安装主接地时，应保证接地母线和主接地极连接处不承受较大拉力，并应设有便于取出主接地极进行检查的牵引装置。

2、局部接地极

①埋设在巷道水沟或潮湿地方的局部接地极，可采用面积不小于 0.6m²，厚度不小于 3.5mm 的钢板。

②埋设在其它地点的局部接地极，可采用镀锌铁管。铁管直径不得小于 35mm，长度不得小于 1.5m。管子上至少要钻 20 个直径不小于 5mm 的透眼，铁管垂直于地面，并必须埋设在潮湿地方。

3、变压器的接地，应将高、低压侧的铠装电缆的钢带、铅皮用连接导线分别接到变压器外壳上的专供接地的螺钉上。如用橡套电缆时，将电缆的接地芯线接到进出线装置的内接地端子上，然后将变压器外壳的接地螺钉用连接导线接到接地母线（或辅助接地母线）上。

11.变配电室应急照明

变配电硐室、主要设备操作硐室均设置应急照明，采用自带蓄电池的双头 LED 应急灯。该灯可自动检测正常照明电源电压，当电压低于设定值时，启动备用电池照明，设计应急照明时间不小于 2 小时。

12.地面建筑物防雷

地面建、构筑物为三类防雷建筑物，按三类防雷建筑物作好防直击雷、侧击雷的保护，对于进出建筑物的电缆线路、架空线路，金属管道设置防雷电感应和雷电波侵入的措施。

3.7.2 建设情况概述

1.矿山供电电源及容量

在矿区 PD8 主运洞口北侧工业场地内设置了地表 10kV 变电所。设

置了 10kV 室内配电室、发电机室，变电所开关柜进出线为电缆进出线。变电所 10kV 等级电气主接线采用单母线分段接线方式，分别向空压机配电室、充填站配电室、主扇风机配电室及 1165m 中段配电硐室提供 10kV 电源。变电所一路 10kV 主进线电源由上级 35kV 白土变电站经白西线 LGJ-3×120 钢芯铝绞线架空引来。

矿山一级负荷为主扇风机，另一回电源由矿山自备一套 1200kW 高压柴油发电机组提供。发电机室位于 10kV 变电所北侧。

2. 矿山采矿工程供电系统接线及运行方式

地表 10kV 变电所供电系统电气主接线采用单母线分段接线方式。空压机配电室、充填站配电室及 1165m 中段配电硐室电气主接线均采用单母线接线方式。主扇风机配电室采用单母线分段接线方式，经高压转换开关实现双电源快速切换。

一级负荷为主扇风机，备用电源由矿山配备的发电机组引入配电柜。

3. 供配电系统

在地表 10kV 变电所内设置一台 SCB14-630KVA 型变压器，变压器中性直接接地，一回电源引自 10kV 变电所 AH13 号出线柜，出线电缆型号为 ZR-YJLV₂₂-10kV-3x35mm²，变压器低压母线采用单母线分段接线方式为空压机、机修及办公生活用电提供一回 380/220V 电源。

在矿区 PD8 回风硐口西南侧工业场地设置有一充填站。充填站北侧设有一配电室，10kV 电源由矿山 10kV 变电所出线柜引来，变电所设有一台 S13-M-250/10、一台 S11-M-500/10 变压器，变压器采用中性点直接接地方式分别为充填站深锥浓密机、配套渣浆泵、絮凝剂加药机、除尘器、螺旋给料机、螺旋电子秤、电动液平板阀、高浓度搅拌槽、充填工业泵、照明及值班室等设备提供 0.38/0.4kV 电源。

在 PD8 风机房附近设置了一座风机配电室，主扇风机两回电源分别由矿山 10kV 变电所不同出线柜引出至风机配电柜，出线电缆型号为 ZR-

YJVV-10kV-3x185mm²，就近进行双电源切换，切换装置为 HYG15-12 高压双电源切换柜，为主扇风机提供两回 10kV 电源。主扇风机作为一级负荷，其辅助回路同样采用双电源供电，一回路取自 10KV 高压配电柜所内一台 50KVA 变压器，另一回路取自 10KV 高压配电内 SCB14-630KVA 型变压器。

在 1165 中段设置了一座变配电硐室，变配电硐室一回电源引自矿山 10kV 变电所 AH7、AH12 出线柜，出线电缆型号为 WD-MYJY₂₃-8.7/10kV-3×35mm²，出线电缆经斜坡道引入 1165 中段变配电硐室，变配电室内安装一台 KKSG13-200KVA 变压器，变压器中性点不接地，变配电室低压母线采用单母线接线方式，主要向 1165m 中段、1125m 中段六大系统、局扇及中段巷道照明等井下其他用电设备提供一回 380/220V 电源。

4.高（低）压供配电系统中性点接地方式

矿山向地表和井下供电的 10kV 高压配电系统及井下 0.4kV 低压配电系统均采用中性点不接地方式，地表 0.4kV 低压配电系统采用中性点直接接地方式。本矿山采用下列不同配电电压：

- 1、各 10kV 变电所受电电压：10kV
- 2、地表各种低压动力设备：0.38/0.22kV
- 3、井下各种低压动力设备：0.38kV

4、电气照明：坑内主要运输巷道及硐室电气照明采用 220V；井下采掘工作面、巷道及各类硐室检修用的检修手提行灯采用 36V，地面建筑电气照明采用 220V。

5.地表向井下供电线路

当前阶段井下无一级负荷，矿山 10kV 变电所引 2 回电缆线路至 PD8 硐口，由斜坡道引至 1165m 配电硐室，为后期井下排水提供双回路电源。电缆型号为 WD-MYJY₂₃-8.7/10kV-3×35mm²。矿山在架空线转下

井电缆处设置有 HY5WS2-17/50 型氧化锌避雷器。

6.井下低压配电系统故障防护装置

1、井下低压配电 IT 系统采取自动切断电源作为电击防护措施。井下变电所低压母线上设置有 ZLD510 型绝缘监测装置。低压馈出线装设有 ZLD3-RO 型漏电保护装置。

井下各低压电气设备外壳或金属结构；配电装置的金属构架、遮拦、门；固定及移动用电设备；电气传动装置；电缆金属接线盒、电缆金属外皮、电缆金属支架、互感器次线圈等都做接地保护，接地电阻 $\leq 2\Omega$ 。

2、井下变电所与排水、压缩空气、沿井巷装设的金属结构作等电位联结。

7.井下主要设备类型及电缆选型

井下变压器采用矿用一般型干式变压器，型号为 KKSG13-200KVA；井上高压配电柜采用 KYN28-12 型，井上低压配电柜采用 GGD 型；井下高压柜采用 XGN15 型，井下低压开关柜采用 GKD 型，风机变频柜采用 GKBP 型。所有电气设备均选用具有 KA 标志产品。

井下电缆采用低烟无卤阻燃型铜芯电缆。引入井下高压电缆为 WD-MYJY₂₃-8.7/10kV 矿用无卤低烟交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚烯烃护套电力电缆，经斜坡道、平巷敷设低压采用型号为 WD-MYJY₂₃-0.6/1kV 型矿用无卤低烟交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚烯烃护套电力电缆，移动电缆采用型号为 MYQ-0.6/1 型矿用移动橡套软电缆；照明为 MY-0.6/1 型电缆。井下照明变压器选用 BK-1000VA 型号，在井下采场、运输巷道、采掘工作面、出矿巷道、天井至回采工作面等附近设置照明变压器，布置间距控制在 50~100 米之间，部分工况复杂点可适当延长间距。

8.继电保护装置

地表 10kV 变电所母线分段设置有电流速断、过流保护；10kV 馈电线路设有电流速断、定时限过电流、单相接地保护；10kV 变压器设有

电流速断、过电流、过负荷保护；10kV 电压互感器设有低电压、零序电压保护。

低压供配电系统根据负荷性质及供电需要设置了短路保护、过负荷保护，用于移动设备供电回路设置有漏电保护。

井下变电所 10kV 进线设置有电流速断、过流保护；10kV 馈电路设有电流速断、定时限过电流、单相接地保护；10kV 变压器设有电流速断、过电流、过负荷保护；10kV 电压互感器设有低电压、零序电压保护及自动切换。

井下低压配电系统各回路均装设有具有过流和短路保护的断路器，并装设了绝缘监测和选择性漏电保护装置。

9.裸露电体基本防护设施

主要采用遮拦或外护物。

10.保护接地

地表接地型式采用了 TNS 和 TN-C-S 相结合的接地系统，供电变压器采用中性点接地，各低压电气设备外壳、电缆金属外皮等都做接地保护，接地电阻 $\leq 4\Omega$ 。距离变电所较远的用电设备，在设备处做重复接地。

井下接地型式采用 IT 系统，供电变压器采用了中性点不接地系统，对固定的电气设备硐室和单独的开关设备、电缆接线盒、工作面配电点设局部接地极，并布置在排水沟中。接地系统接地电阻不大于 2Ω 。

在地表的电气设备间、变电所和井下的变电所、配电点采用了等电位连接。

1、局部接地极

1165m 中段和 1125m 中段局部接地极采用厚度 4mm、宽度 4cm、长度 2m 以上的扁钢埋设在巷道水沟中。

2、变压器的接地将高、低压侧的铠装电缆的钢带、铅皮用连接导线分别接到变压器外壳上的专供接地的螺钉上。

11.变配电室应急照明

变配电硐室、主要设备操作硐室均设置有应急照明。该灯可自动检测正常照明电源电压，当电压低于设定值时，启动备用电池照明，应急照明时间不小于 2 小时。

12.地面建筑物防雷

地面建、构筑物为三类防雷建筑物，按三类防雷建筑物采取了防直击雷、侧击雷的保护，对于进出建筑物的电缆线路、架空线路，金属管道设置了防雷电感应和雷电波侵入的措施。

3.7.3 符合性评价

本单元采用安全检查表法，依据设计和国家有关法律法规、技术标准要求，对矿山供配电系统的符合性及其有效性进行验收评价。

表 3-7 供配电系统符合性及其有效性安全检查表

序号	检查项目及安全要求		检查依据	现场检查情况	评价结果
一	设计要求				
1	供电电源	在矿区工业场地内设置地表 10kV 变电所，10kV 变电所为一回 10kV 进线的终端式配电所，设 10kV 室内配电室、控制室、发电机室，变电所开关柜进出线为电缆进出线。10kV 变电所位置设置在 PD9 硐口附近。变电所 10kV 等级电气主接线采用单母线分段接线方式，分别向空压机变压器、主扇风机及 985 水泵房变电室提供一回 10kV 电源。变电所一路 10kV 主进线电源由上级 35kV 白土变电站经白西线 LGJ-3×120 钢芯铝绞线架空引来。 矿山一级负荷为主扇风机、井下水泵，一级负荷另一回电源由矿山自备一套 1200kW 高压柴油发电机组提供，能够保证一级负荷正常用电需求。	《安全设施设计》 《变更说明》	在矿区 PD8 主运洞口北侧工业场地内设置了地表 10kV 变电所。设置了 10kV 室内配电室、发电机室，变电所开关柜进出线为电缆进出线。变电所 10kV 等级电气主接线采用单母线分段接线方式，分别向空压机配电室、充填站配电室、主扇风机配电室及 1165m 中段配电硐室提供 10kV 电源。变电所一路 10kV 主进线电源由上级 35kV 白土变电站经白西线 LGJ-3×120 钢芯铝绞线架空引来。 矿山一级负荷为主扇风机，另一回电源由矿山自备一套 1200kW	符合要求

				高压柴油发电机组提供。发电机室位于 10kV 变电所北侧。	
2	供电系统接线及运行方式	本次设计在矿山工业场地设有 10kV 变电所，10kV 变电所供电系统电气主接线采用单母线分段接线方式。10kV 变电所分别向空压机变压器、主扇风机及 985 水泵房变电室提供两回 10kV 电源。空压机变压器及 985 水泵房变电室电气主接线均采用单母线分段接线方式，主扇风机配电室采用单母线接线方式，经高压转换开关实现双电源快速切换。 一级负荷为主扇风机、井下水泵，一级负荷的备用电源由矿山配备的发电机组引入配电柜（或启动柜），就近进行双电源切换，主扇风机切换装置为 HYG15-12 高压双电源切换柜，能够保证电源切换平稳，安全可靠。	《安全设施设计》	地表 10kV 变电所供电系统电气主接线采用单母线分段接线方式。空压机配电室、充填站配电室及 1165m 中段配电室电气主接线均采用单母线接线方式。主扇风机配电室采用单母线分段接线方式，经高压转换开关实现双电源快速切换。 一级负荷为主扇风机，备用电源由矿山配备的发电机组引入配电柜。	符合要求
3	供配电系统	在地表 10kV 变电所内设置一台 SCB14-630KVA 型变压器，变压器中性直接接地，一回电源引自 10kV 变电所 1AH02 号出线柜，出线电缆型号为 YJV₂₂-10kV-3x50mm²，变压器低压母线采用单母线分段接线方式为空压机、机修及办公生活用电提供一回 380/220V 电源。	《安全设施设计》 《变更说明》	在地表 10kV 变电所内设置一台 SCB14-630KVA 型变压器，变压器中性直接接地，一回电源引自 10kV 变电所 AH13 号出线柜，出线电缆型号为 ZR-YJLV₂₂-10kV-3x35mm²，变压器低压母线采用单母线分段接线方式为空压机、机修及办公生活用电提供一回 380/220V 电源。	符合要求
4		在矿区工业场地设置一充填站。充填站附近设有一变电所，10kV 电源由矿山 10kV 变电所出线柜引来，变电所设有一台 S13-M-250/10、一台 S11-M-500/10 变压器，变压器采用中性点直接接地方式分别为充填站深锥浓密机、配套渣浆泵、絮凝剂加药机、除尘器、	《安全设施设计》 《变更说明》	在矿区 PD8 回风硐口西南侧工业场地设置有一充填站。充填站北侧设有一配电室，10kV 电源由矿山 10kV 变电所出线柜引来，变电所设有一台 S13-M-250/10、一台 S11-M-500/10 变压器，变压器采用中性点	符合要求

		螺旋给料机、螺旋电子秤、电动液平板阀、高浓度搅拌槽、充填工业泵、照明及值班室等设备提供 0.38/0.4kV 电源。		直接接地方式分别为充填站深锥浓密机、配套渣浆泵、絮凝剂加药机、除尘器、螺旋给料机、螺旋电子秤、电动液平板阀、高浓度搅拌槽、充填工业泵、照明及值班室等设备提供 0.38/0.4kV 电源。	
5		在 PD8 风机房附近设置一座风机配电室，主扇风机两回电源分别由矿山 10kV 变电所不同出线柜引出至风机配电柜（或启动柜），出线电缆型号为 YJV ₂₂ -10kV-3x50mm ² ，就近进行双电源切换，切换装置为 HYGN15-12 高压双电源切换柜，能够保证电源切换平稳，安全可靠为主扇风机提供两回 10kV 电源。	《安全设施设计》	在 PD8 风机房附近设置了一座风机配电室，主扇风机两回电源分别由矿山 10kV 变电所不同出线柜引出至风机配电柜，出线电缆型号为 ZR-YJVV-10kV-3x185mm ² ，就近进行双电源切换，切换装置为 HYGN15-12 高压双电源切换柜，为主扇风机提供两回 10kV 电源。	符合要求
6		在 1165 首采中段设置一座变配电硐室，变配电硐室一回电源引自矿山 10kV 变电所 2AH04 出线柜，出线电缆型号为 WD-MYJY ₂₃ -8.7/10kV-3×25mm ² ，出线电缆经斜坡道引入 1165 中段变配电硐室，变配电室内安装一台 KKSG13-200KVA 变压器，变压器中性点不接地，变配电室低压母线采用单母线接线方式，主要向 1165m 中段六大系统、局扇及中段巷道照明等井下其他用电设备提供一回 380/220V 电源。	《安全设施设计》 《变更说明》	在 1165 中段设置了一座变配电硐室，变配电硐室一回电源引自矿山 10kV 变电所 AH7、AH12 出线柜，出线电缆型号为 WD-MYJY ₂₃ -8.7/10kV-3×35mm ² ，出线电缆经斜坡道引入 1165 中段变配电硐室，变配电室内安装一台 KKSG13-200KVA 变压器，变压器中性点不接地，变配电室低压母线采用单母线接线方式，主要向 1165m 中段、1125m 中段六大系统、局扇及中段巷道照明等井下其他用电设备提供一回 380/220V 电源。	符合要求
7	高（低）	矿山向地表和井下供电的 10kV 高压配电系统及井下 0.4kV 低压配电系统均采用中性点不接地方式，地表 0.4kV 低压配电	《安全设施设计》	矿山向地表和井下供电的 10kV 高压配电系统及井下 0.4kV 低压配电系统均采用中性点不	符合要求

	压供配电系统中性点接地方式	系统采用中性点直接接地方式。根据用电设备技术规格及有关规程规定，本矿山采用下列不同配电电压： 1、各 10kV 变电所受电电压：10kV 2、地表各种低压动力设备：0.38/0.22kV 3、井下各种低压动力设备：0.38kV 4、电气照明：坑内主要运输巷道及硐室电气照明采用 220V；井下采掘工作面、巷道及各类硐室检修用的检修手提行灯采用 36V，地面建筑电气照明采用 220V。		接地方式，地表 0.4kV 低压配电系统采用中性点直接接地方式。本矿山采用下列不同配电电压： 1、各 10kV 变电所受电电压：10kV 2、地表各种低压动力设备：0.38/0.22kV 3、井下各种低压动力设备：0.38kV 4、电气照明：坑内主要运输巷道及硐室电气照明采用 220V；井下采掘工作面、巷道及各类硐室检修用的检修手提行灯采用 36V，地面建筑电气照明采用 220V。	
8	地表向井下供电线路	本次设计由矿山 10kV 变电所引 2 回电缆线路至 PD9 硐口，由电缆经管缆井引至+985 水泵房变配电室，电缆线路型号及截面规格为 WD-MYJY₄₂-8.7/10kV-3×25mm²，并在架空线转下井电缆处设置有 HY5WS2-17/50 型氧化锌避雷器。	《安全设施设计》 《变更说明》	当前阶段井下无一级负荷，矿山 10kV 变电所引 2 回电缆线路至 PD8 硐口，由斜坡道引至 1165m 配电硐室，为后期井下排水提供双回路电源。电缆型号为 WD-MYJY₂₃-8.7/10kV-3×35mm²。矿山在架空线转下井电缆处设置有 HY5WS2-17/50 型氧化锌避雷器。	符合要求
9	井下低压配电系统故障保护装置	由于井下环境的影响，照明、通风、排水等用电设备、线路出现故障和漏电几率较高，易造成触电事故。设计按规范要求采取措施： 1、井下低压配电 IT 系统采取自动切断电源作为电击防护措施。井下变电所低压母线上设置绝缘监测装置，带声光报警指示，当绝缘下降至整定值时，由绝缘监视器发出可听和可见信号，并可有选择性的切除故障回路。低压馈出线装	《安全设施设计》	1、井下低压配电 IT 系统采取自动切断电源作为电击防护措施。井下变电所低压母线上设置有 ZLD510 型绝缘监测装置。低压馈出线装有 ZLD3-RO 型漏电保护装置。 井下各低压电气设备外壳或金属结构；配电装置的金属构架、遮拦、门；固定及移动用电设备；电气传动装	符合要求

	置	设漏电保护装置，发生二次故障或漏电值大于设定值时断路器跳闸，确保人身安全。井下各低压电气设备外壳或金属结构；配电装置的金属构架、遮拦、门；固定及移动用电设备；电气传动装置；电缆金属接线盒、电缆金属外皮、电缆金属支架、互感器次线圈等都做接地保护，接地电阻$\leq 2\Omega$。 2、井下变电所与排水、压缩空气、沿井巷装设的金属结构作等电位联结。		置；电缆金属接线盒、电缆金属外皮、电缆金属支架、互感器次线圈等都做接地保护，接地电阻$\leq 2\Omega$。 2、井下变电所与排水、压缩空气、沿井巷装设的金属结构作等电位联结。	
10	井下主要设备类型及电缆选型	井下变压器采用矿用一般型干式变压器，型号为 KKSG13-200/10；井上高压配电柜采用 KYN28-12 型，井上低压配电柜采用 GGD 型；井下高压柜采用 GKG 型，井下低压开关柜采用 GKD 型，风机变频柜采用 GKBP 型。所有电气设备均选用具有 KA 标志产品。 井下电缆采用低烟无卤阻燃型铜芯电缆。引入井下高压电缆为 WD-MYJY₄₂-8.7/10kV 矿用无卤低烟交联聚乙烯绝缘钢丝铠装聚烯烃护套电力电缆，经斜坡道、平巷敷设低压采用型号为 WD-MYJY₂₃-0.6/1kV 型矿用无卤低烟交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚烯烃护套电力电缆，移动电缆采用型号为 MYQ-0.6/1 型矿用移动橡套软电缆；照明为 MY-0.6/1 型电缆。井下照明变压器选用 KKSG-5kVA 型号，在井下采场、运输巷道、采掘工作面、出矿巷道、天井至回采工作面等附近设置照明变压器，布置间距控制在 50~100 米之间，部分工况复杂点可适当延长间距。	《安全设施设计》 《变更说明》	井下变压器采用矿用一般型干式变压器，型号为 KKSG13-200KVA；井上高压配电柜采用 KYN28-12 型，井上低压配电柜采用 GGD 型；井下高压柜采用 XGN15 型，井下低压开关柜采用 GKD 型，风机变频柜采用 GKBP 型。所有电气设备均选用具有 KA 标志产品。 井下电缆采用低烟无卤阻燃型铜芯电缆。引入井下高压电缆为 WD-MYJY₂₃-8.7/10kV 矿用无卤低烟交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚烯烃护套电力电缆，经斜坡道、平巷敷设低压采用型号为 WD-MYJY₂₃-0.6/1kV 型矿用无卤低烟交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚烯烃护套电力电缆，移动电缆采用型号为 MYQ-0.6/1 型矿用移动橡套软电缆；照明为 MY-0.6/1 型电缆。井下照明变压器选用 BK-1000VA 型号，在井下采场、运输巷道、采掘工	符合要求

				作面、出矿巷道、天井至回采工作面等附近设置照明变压器，布置间距控制在 50~100 米之间，部分工况复杂点可适当延长间距。	
11	继电保护装置	地表 10kV 变电所母线分段设置电流速断、过流保护；10kV 馈电线路设电流速断、定时限过电流、单相接地保护；10kV 变压器设电流速断、过电流、过负荷保护；10kV 电压互感器设低电压、零序电压保护。 低压供配电系统根据负荷性质及供电需要设置短路保护、过负荷保护，用于移动设备供电回路设置漏电保护。 井下变电所 10kV 进线设置电流速断、过流保护；10kV 母线分段设置电流速断、过流保护；10kV 馈电线路设电流速断、定时限过电流、单相接地保护；10kV 变压器设电流速断、过电流、过负荷保护；10kV 电压互感器设低电压、零序电压保护及自动切换。井下 10kV 馈电柜装设单相接地零序电流保护，用于线路保护时动作于信号，用于高压电动机保护时动作于跳闸。 井下低压配电系统各回路均装设具有过流和短路保护的断路器，并装设绝缘监测和选择性漏电保护装置。	《安全设施设计》	地表 10kV 变电所母线分段设置有电流速断、过流保护；10kV 馈电线路设有电流速断、定时限过电流、单相接地保护；10kV 变压器设有电流速断、过电流、过负荷保护；10kV 电压互感器设有低电压、零序电压保护。 低压供配电系统根据负荷性质及供电需要设置了短路保护、过负荷保护，用于移动设备供电回路设置有漏电保护。 井下变电所 10kV 进线设置有电流速断、过流保护；10kV 馈电线路设有电流速断、定时限过电流、单相接地保护；10kV 变压器设有电流速断、过电流、过负荷保护；10kV 电压互感器设有低电压、零序电压保护及自动切换。 井下低压配电系统各回路均装设有具有过流和短路保护的断路器，并装设了绝缘监测和选择性漏电保护装置。	符合要求
12	裸露电体基本	(1) 采用遮拦或外护物。 (2) 当裸带电体采用遮拦或外护物防护有困难时，在电器专用房间或区域采用栏杆或网状屏障等阻挡物进行防护，阻挡物能防止人体无意识的接	《安全设施设计》	主要采用遮拦或外护物。	

	防护设施	近裸带电体和在操作设备过程中人体无意识的触及裸带电体。 （3）裸带电体布置在有人活动的区域上方时，其与平台或地面的垂直净距不小于 2.5 米；布置在有人活动的侧面时，其与平台边缘的水平净距不小于 1.25m；布置在有人活动的平台下方时，其与平台下方的垂直净距不小于 1.25m，且与平台边缘的水平净距不小于 0.75m。			
13	保护接地	地表接地型式采用 TNS 和 TN-C-S 相结合的接地系统，供电变压器采用中性点接地，各低压电气设备外壳、电缆金属外皮等都做接地保护，接地电阻$\leq 4\Omega$。距离变电所较远的用电设备，在设备处做重复接地。 井下接地型式采用 IT 系统，供电变压器采用中性点不接地系统，对固定的电气设备硐室和单独的开关设备、电缆接线盒、工作面配电点设局部接地极。在排水水仓处做主接地装置，用接地干线沿排水沟引至配电硐室或变电硐室，接地系统接地电阻不大于 2Ω。井下各接地点与主接地极连接，形成接地网。 设计在地表的电气设备间、变电所和井下的变电所、电气设备硐室、配电点实施等电位连接。通过在上述电气设备场所设置等电位连接端子箱和局部等电位连接端子箱，将所有电气设备的金属外壳或接地端子、进出变配电所（点）的电缆金属外皮、金属管道等金属构件用独立的接地支线连至等电位连接端子箱，再由等电位连接端子箱连至接地母线	《安全设施设计》 《设计变更》	地表接地型式采用了 TNS 和 TN-C-S 相结合的接地系统，供电变压器采用中性点接地，各低压电气设备外壳、电缆金属外皮等都做接地保护，接地电阻$\leq 4\Omega$。距离变电所较远的用电设备，在设备处做重复接地。 井下接地型式采用 IT 系统，供电变压器采用了中性点不接地系统，对固定的电气设备硐室和单独的开关设备、电缆接线盒、工作面配电点设局部接地极，并布置在排水沟中。接地系统接地电阻不大于 2Ω。 在地表的电气设备间、变电所和井下的变电所、配电点采用了等电位连接。 1、接地 井下接地母线采用 $48\times 4\text{mm}$ 镀锌扁钢，接地支线采用 $25\times 4\text{mm}$ 镀锌扁钢，接地电阻不大于 2 欧。+1125m 中段集水沟中设置了主接地	

		至接地极。 1、主接地极 ①在 985 中段的主、副水仓的主接地极和相应分区的主接地极、均应采用面积不小于 0.75m^2，厚度不小于 5mm 的钢板。接地极采用 8mm 厚 $0.7\text{m}\times 1.2\text{m}$ 镀锌钢板焊接，井下接地母线采用 $48\times 4\text{mm}$ 镀锌扁钢，接地支线采用 $25\times 4\text{mm}$ 镀锌扁钢，接地电阻不大于 2 欧。供井下用电的变配电所处接地电阻要求与井下相同，接地电阻不大于 2 欧且与井下主接地装置连接。 ②安装主接地时，应保证接地母线和主接地极连接处不承受较大拉力，并应设有便于取出主接地极进行检查的牵引装置。 2、局部接地极 ①埋设在巷道水沟或潮湿地方的局部接地极，可采用面积不小于 0.6m^2，厚度不小于 3.5mm 的钢板。 ②埋设在其它地点的局部接地极，可采用镀锌铁管。铁管直径不得小于 35mm，长度不得小于 1.5m。管子上至少要钻 20 个直径不小于 5mm 的透眼，铁管垂直于地面，并必须埋设在潮湿地方。 3、变压器的接地，应将高、低压侧的铠装电缆的钢带、铅皮用连接导线分别接到变压器外壳上的专供接地的螺钉上。如用橡套电缆时，将电缆的接地芯线接到进出线装置的内接地端子上，然后将变压器外壳的接地螺钉用连接导线接到接地母线（或辅助接地母线）上。		极。接地极采用 5mm 厚 0.75m^2 镀锌钢板焊接。 2、变压器的接地将高、低压侧的铠装电缆的钢带、铅皮用连接导线分别接到变压器外壳上的专供接地的螺钉上。	
14	变配	变配电硐室、主要设备操作硐室均设置应急照明，采用	《安全设施设计》	变配电硐室、主要设备操作硐室均设置有	

	电室 应急 照明	自带蓄电池的双头 LED 应急灯。该灯可自动检测正常照明电源电压，当电压低于设定值时，启动备用电池照明，设计应急照明时间不小于 2 小时。		应急照明。该灯可自动检测正常照明电源电压，当电压低于设定值时，启动备用电池照明，应急照明时间不小于 2 小时。	
15	地面 建筑 物防 雷	地面建、构筑物为三类防雷建筑物，按三类防雷建筑物作好防直击雷、侧击雷的保护，对于进出建筑物的电缆线路、架空线路，金属管道设置防雷电感应和雷电波侵入的措施。	《安全设施 设计》	地面建、构筑物为三类防雷建筑物，按三类防雷建筑物采取了防直击雷、侧击雷的保护，对于进出建筑物的电缆线路、架空线路，金属管道设置了防雷电感应和雷电波侵入的措施。	符合 要求
二 国家法律、法规、标准和规范要求					
16		引至采掘工作面的电源线应装设具有明显断开点的隔离电器。	GB16423- 2020 第 6.7.1.8 条	装设有隔离开关。	符合 要求
17		井下应采用低烟、低卤或无卤的阻燃电缆。	GB16423- 2020 第 6.7.2.1 条	井下电缆采用矿用无卤低烟阻燃铠装电缆。	符合 要求
18		井下电缆应符合下列要求： ——在竖井井筒或倾角 45° 及以上的井巷内，固定敷设的电缆应采用交联聚乙烯绝缘粗钢丝铠装聚氯乙烯护套电力电缆或聚氯乙烯绝缘粗钢丝铠装聚氯乙烯护套电力电缆； ——在水平巷道或倾角小于 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	GB16423- 2020 第 6.7.2.2 条	斜坡道及中段平巷等敷设角度小于 45 度的电缆采用 WD-MYJY23-0.6/1KV 型矿用无卤低烟交联聚乙烯绝缘钢带铠装聚烯烃护套电力电缆。对经过竖井、天井等敷设角度大于 45 度的电缆采用 WD-MYJY43-0.6/1KV 型矿用无卤低烟交联聚乙烯绝缘粗钢丝铠装聚烯烃护套电力电缆。 非固定敷设的高低压电缆、移动式和手持式电气设备采用矿用橡套软电缆； 移动式照明线路采用橡套电缆； 井下信号和控制用线路均采用铠装电缆； 井下电缆均采用铜芯电缆。	符合 要求

	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。			
19	井下电缆敷设应符合下列规定: ——水平或倾斜巷道内悬挂的电缆,在矿车、机车掉道时或其他运输车辆运行时不应受到撞击;电缆坠落时不会落在带式输送机上或车辆正常运行的通道上; ——水平或倾斜巷道内的电缆悬挂点的间距不大于 3m;竖井电缆悬挂点的间距不大于 6 m; ——电缆固定装置应能承受电缆重量,且不应损坏电缆的外皮;电缆上不应悬挂任何物体;不应将电缆悬挂在风、水管路上;电缆与风、水管路平行敷设时,应敷设在管路上方 300 mm 以上; ——高、低压电力电缆敷设在巷道同一侧时,高压电缆应敷设在上方; ——高、低压电力电缆之间的净距应不小于 100 mm;高压电缆之间、低压电缆之间的净距应不小于 50mm,并应不小于电缆外径; ——电力电缆与通信电缆或光缆敷设在巷道同一侧时,电力电缆应在通信电缆下方,且净距不小于 100 mm;电力电缆与通信电缆或光缆在井筒内敷设时,净距不小于 300 mm; ——裸露的电缆的铠装或金属外皮应作防腐蚀处理; ——供给一级负荷用电的两回电源线路应配置在不同层支架或不同侧的支架上,并应实行防火分隔。	GB16423-2020 第 6.7.2.6 条	电缆敷设符合本节规程要求	符合要求
20	井下不应采用油浸式电气设备。	GB16423-2020 第 6.7.3.1 条	井下无油浸式电气设备	符合要求
21	向井下供电的线路不得装设自动重合闸装置。	GB16423-2020 第 6.7.3.2 条	向井下供电的线路未装设自动重合闸装置。	符合要求
22	电气硐室应符合下列要求: ——不应采用可燃性材料支护;	GB16423-2020	1165 配电硐室采用锚网喷支护;硐室墙壁及顶	符合要求

	——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 0.5 m 以上；与水泵房毗邻时，应高于水泵房地面 0.3 m； ——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 0.2 m； ——电缆沟应无积水。	第 6.7.4.1 条	板无渗水；地面高出中段运输巷道地板 0.5m 以上；电缆沟内无积水。	
23	电气设备硐室应符合下列规定： ——长度超过 9 m 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 6.7.4.2 条	配电室长度为 14m，硐室两端各设置一个安全出口与+1165m 中段连接。出口设有防火门。	符合要求
24	硐室内应配备消防器材。	GB16423-2020 第 6.7.4.3 条	配电硐室内均配备有消防沙、灭火器等消防器材。	符合要求
25	硐室内各种电气设备的控制装置，应注明编号和用途，并有停送电标志。硐室入口应悬挂“非工作人员禁止入内”的标志牌，高压电气设备应悬挂“高压危险”的标志牌，并应有照明。无人值守的硐室应关门加锁。	GB16423-2020 第 6.7.4.4 条	硐室内控制柜注明有编号、用途，配备有停送电标志和“高压危险”标志，	符合要求
26	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，	GB16423-2020 第 6.7.5.1 条	井下所有作业地点、安全通道均设有照明。	符合要求
27	下列场所应设置应急照明： ——井下变电所； ——主要排水泵房； ——监控室、生产调度室、通信站和网络中心； ——提升机房； ——通风机房； ——副井井口房； ——矿山救护值班室。 非消防工作区域继续工作应急照明连续供电时间不应少于 2h；消防应急照明和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间不应少于 0.5h。	GB16423-2020 第 6.7.5.2 条	变配电硐室、地表监控中心、风机值班室等处均设置有应急照明，其连续供电时间均大于 2h。	符合要求
28	照明变压器应采用专用线路供电。照明电源应从其供电变压器低压出线侧的断路器之前引出。	GB16423-2020 第 6.7.5.4 条	井下照明电源从其供电变压器低压出线侧的断路器之前引出。	符合要求
29	井下电气装置、设备的外露可导电部分和构架及电缆的配件、接线盒、金属外皮等应接地。	GB16423-2020 第 6.7.6.1 条	井下电气设备外壳、电缆金属外皮等均进行了接地。	符合要求

30	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； ——不应将两组主接地极置于同一个水仓或集水井内； ——移动式电气设备应采用矿用橡套电缆的接地芯线接地。	GB16423-2020 第 6.7.6.5 条	配电硐室、生产中段等设备的接地装置通过接地干线相互连接构成局部接地网。并设置了局部接地极。 移动式电气设备采用矿用橡套电缆的接地芯线进行接地。	符合要求
31	接地干线应采用截面积不小于 100 mm²、厚度不小于 4 mm 的扁钢，或直径不小于 12 mm 的圆钢。	GB16423-2020 第 6.7.6.7 条	井下接地干线采用 40×4mm 镀锌扁钢。	符合要求
32	矿山应建立电气作业安全制度,规定工作票、工作许可、监护、间断、转移和终结等工作程序。 严禁非电专业，人员从事电气作业	GB16423-2020 第 6.7.8.1 条	矿山建立有电气作业安全制度。	符合要求
33	井下电气工作人员应遵守下列规定： ——重要线路和重要工作场所的停、送电,以及 1000V(1140 V)以上的电气设备检修,应持有主管电气工程师签发的工作票,方准进行作业； ——不应带电检修或搬动任何带电设备、电缆和电线;检修或搬动时，应先切断电源,并将导体完全放电和接地； ——停电检修时,所有已切断电源的开关把手均应加锁;对该回路验电、放电,将线路接地,并且悬挂“有人作业,禁止送电”的警示牌;只有执行这项工作的人员,才有权取下警示牌并送电； ——不应单人作业； ——未经许可不得操作、移动和恢复电气设备； ——紧急情况下可以为切断电源而操作电气设备。	GB16423-2020 6.7.8.3	电气人员井下作业时能够遵守本节规程规定。	符合要求
34	配电室的位置应靠近用电负荷中心，设置在尘埃少、腐蚀介质少、周围环境干燥和和无剧烈振动的场所，并宜留有发展余地。	GB 50054-2011 第 4.1.1 条	配电室位置按照设计布置。	符合要求
35	配电室的门、窗关闭应密合；与室外相通的洞、通风孔应设防止鼠、蛇类	GB 50054-2011	现场查勘，配电室门窗密合，窗户设有铁纱	符合要求

	等小动物进入的网罩，其防护等级不宜低于现行国家标准《外壳防护等级（IP）代码》GB 4208 规定的 IP3X 级。直接与室外露天相通的通风孔尚应采取防止雨、雪飘入的措施。	第 4.3.7 条	窗。	
36	列入检测检验目录的设备、设施、作业场所及产品，在下列情况下必须进行检测检验，未经检测检验或者经检测检验不合格的不得投入使用。 1、设备、设施及产品投入使用前或作业场所新建、扩建、改建试生产期间。……	《河南省安全生产检测检验管理暂行办法》	2026 年 3 月，由河南天泰工程技术有限公司完成了电气设施及安全工器具的检测检验，检验结论均为合格。	符合要求
共检查 36 项，符合 36 项。				

3.7.4 供电系统定量校核

当前系统选用的用电设备及功率、安装的变压器及发电机容量均与设计及变更说明一致。

因此不再对供电系统进行定量校核。

3.7.5 安全对策措施及建议

1、建议矿山进一步完善、落实电气作业（如停送电、操作检查、调整、维修电气设备及线路等）安全操作规程和管理制度，不得单人作业。

2、应加强从业人员的安全知识培训，正确使用安全防护用具，严格执行工作票制度、监护制度、停电检修制度和定期检测。

3、加强电气设备以及供电线路的检查维护工作，确保电气设备防雷、接地、过电流、过电压等各类保护装置齐全有效、动作可靠。

4、对地表柴油发电机及其电瓶和油桶进行经常维护，以确保可以随时启用。

5、及时检查维护电缆挂钩和电缆标志牌，发现松动脱落的应进行更换，确保电缆悬挂敷设规范整齐、标志牌清晰内容准确。

3.7.6 单元评价小结

针对矿山目前的供配电系统现状，本单元采用安全检查表法对矿山供配电系统进行了评价分析。从分析结果看，该矿山供电电源和供电线

路可以满足全矿用电需要；供电电压等级符合规程规定；电气安全保护方面也设置了漏电保护以及保护接地等安全装置，电气作业人员持证上岗，矿山也初步制定了电气安全操作规程和电气安全作业制度，矿山供电系统达到正常生产的需要，满足国家有关安全的要求，达到了安全验收条件。

3.8 井下供水和消防系统

3.8.1 设计简述

1.生产高位水池

在 PD8 主回风平硐口西南约 135m 处设置有高位水池，供应井下各中段及以上的的生产、消防用水，水池有效容积为 300m^3 ，标高为 +1246m，水源引自高位水池南部约 160m 的取水点，水源为山泉水，该取水点水量充沛，流量常年稳定，约 $10\text{m}^3/\text{h}$ 左右。可满足井下生产、消防及充填用水。

2.生活高位水池

与生产高位水池共用，水质定期检验，满足饮用要求。

3.井下供水和消防供水管道

设计供水主管为 DN100 型镀锌钢管，支管采用 DN80 型镀锌钢管。由于生产供水管兼作消防水管，因此在各生产用平硐、斜坡道内及斜坡道与井下各中段连接处的车场内设置消火栓，消火栓设置间距不大于 100m，每个消火栓应配有水枪和水带，水带的长度 50m，满足消防栓设置间距内的消防要求。

按照火灾次数为一次，延续时间为二小时，井下消防用水量为 10L/s ，地表为 5L/s ，消防用水总量为 108m^3 。消防用水贮存在高位水池中，不应挪作他用，时终要保持足够的水量。井下消防给水管网与井下生产给水管网合建，在供水管道上每隔 100m 安装 DN80 的消防支管接头，以

备消防用水。

4.消防设施设计

（1）火灾报警系统设计与井下消防器材

设计在地面和井下各掘进作业面及有关硐室所有可能发生火灾的地方配置灭火器。井下各生产平硐、斜坡道及无轨运输巷道按不大于 300 米间隔距离配备灭火器，各变配电所、通风机房内均应配备灭火器。每个灭火器配置点的灭火器数量不少于 2 具，配备的灭火器能够扑灭 150m 范围内的初始火源。平时加强对灭火器的监管，使之永远处于合格状态。

（2）消火栓设施

设计沿井下无轨运输中段巷道、斜坡道每隔 100m 设置一个带减压设施的消火栓（栓口压力 0.25-0.5MPa），为每个消火栓配水枪和水带，水带的长度不小于 50m，消火栓最不利点的水枪充实水柱不小于 7 m。

3.8.2 建设情况概述

1.生产高位水池

在 PD8 主回风平硐口西南约 135m 处设置有高位水池，供应矿区生产、消防用水，并兼顾充填站用水，水池有效容积为 300m³，高 6.2m、直径 8m，标高为+1246m，水源引自高位水池南部约 160m 的取水点，水源为山泉水，该取水点水量充沛，流量常年稳定，约 10m³/h 左右。可满足井下生产、消防及充填用水。

2.生活高位水池

与生产高位水池共用，水质经检验满足饮用要求。

3.井下供水和消防供水管道

供水主管为 DN100 型镀锌钢管。生产供水管兼作消防水管，在各生产用平硐、斜坡道内及斜坡道与井下各中段连接处的车场内设置了消火栓，消火栓设置间距 100m，每个消火栓应配有水枪和水带，水带的长度

50m。

消防用水贮存在高位水池中，高位水池设置有水位报警装置。高位水池水源充沛，可保障水量需求。井下供水管道上每隔 100m 安装 DN80 的消防支管接头，以备消防用水。

4.消防设施

（1）火灾报警系统与井下消防器材

在地面和井下各掘进作业面及有关硐室所有可能发生火灾的地方配置了灭火器。

井下各生产平硐、斜坡道及无轨运输巷道按不大于 300 米间隔距离各配备了 2 台 MFZ/ABC5 型配备灭火器。

各变配电所、通风机房内配备了不少于 2 具的 MF/ABCE5 型灭火器。配备的灭火器能够扑灭 150m 范围内的初始火源。

（2）消火栓设施

沿井下无轨运输中段巷道、斜坡道每隔 100m 设置一个带减压设施的消火栓，为每个消火栓配水枪和水带，水带的长度 50m。

3.8.3 符合性评价

本单元应用安全检查表法，依据设计及国家法律、法规、标准和规范，对井下供水和消防系统的符合性及其有效性进行验收评价。

表 3-8 井下供水和消防系统符合性评价安全检查表

序号	检查项目及安全要求	检查依据	现场检查情况	评价结果
一	设计要求			
1	在 PD8 主回风平硐口西南约 135m 处设置有高位水池，供应井下各中段及以上的的生产、消防用水，水池有效容积为 300m ³ ，标高为+1246m，水源引自高位水池南部约 160m 的取水点，水源为山泉水，该取水点水量充沛，流量常年稳定，约 10m ³ /h 左右。可满足井下生产、消防及充填用水。	《安全设施设计》 《变更说明》	在 PD8 主回风平硐口西南约 135m 处设置有高位水池，供应矿区生产、消防用水，并兼顾充填站用水，水池有效容积为 300m ³ ，高 6.2m、直径 8m，标高为+1246m，水源	符合要求

			引自高位水池南部约160m的取水点，水源为山泉水，该取水点水量充沛，流量常年稳定，约10m ³ /h左右。可满足井下生产、消防及充填用水。	
2	与生产高位水池共用，水质定期检验，满足饮用要求。	《安全设施设计》	与生产高位水池共用，水质满足饮用要求。	满足要求
3	设计供水主管为DN100型镀锌钢管，支管采用DN80型镀锌钢管。由于生产供水管兼作消防水管，因此各生产用平硐、斜坡道内及斜坡道与井下各中段连接处的车场内设置消火栓，消火栓设置间距不大于100m，每个消火栓应配有水枪和水带，水带的长度50m，满足消防栓设置间距内的消防要求。	《安全设施设计》	供水主管为DN100型镀锌钢管。生产供水管兼作消防水管，在各生产用平硐、斜坡道内及斜坡道与井下各中段连接处的车场内设置了消火栓，消火栓设置间距100m，每个消火栓应配有水枪和水带，水带的长度50m。	符合要求
4	按照火灾次数为一次，延续时间为二小时，井下消防用水量为10L/s，地表为5L/s，消防用水总量为108m ³ 。消防用水贮存在高位水池中，不应挪作他用，时终要保持足够的水量。井下消防给水管网与井下生产给水管网合建，在供水管道上每隔100m安装DN80的消防支管接头，以备消防用水。	《安全设施设计》	消防用水贮存在高位水池中，高位水池设置有水位报警装置设置为200m ³ 。高位水池水源充沛，可保障水量需求。井下供水管道上每隔100m安装DN80的消防支管接头，以备消防用水。	符合要求
5	（1）火灾报警系统设计与井下消防器材 设计在地面和井下各掘进作业面及有关硐室所有可能发生火灾的地方配置灭火器。井下各生产平硐、斜坡道及无轨运输巷道按不大于300米间隔距离配备灭火器，各变配电所、通风机房内均应配备灭火器。每个灭火器配置点的灭火器数量不少于2具，配备的灭火器能够扑灭150m范围内的初始火源。	《安全设施设计》	在地面和井下各掘进作业面及有关硐室所有可能发生火灾的地方配置了灭火器。 井下各生产平硐、斜坡道及无轨运输巷道按不大于300米间隔距离各配备了2台MFZ/ABC5型配备灭火器。	符合要求

	平时加强对灭火器的监管，使之永远处于合格状态。		各变配电所、通风机房内配备了不少于 2 具的 MF/ABCE5 型灭火器。配备的灭火器能够扑灭 150m 范围内的初始火源。	
6	（2）消火栓设施 设计沿井下无轨运输中段巷道、斜坡道每隔 100m 设置一个带减压设施的消火栓（栓口压力 0.25-0.5MPa），为每个消火栓配水枪和水带，水带的长度不小于 50m，消火栓最不利点的水枪充实水柱不小于 7 m。	《安全设施设计》	沿井下无轨运输中段巷道、斜坡道每隔 100m 设置一个带减压设施的消火栓，为每个消火栓配水枪和水带，水带的长度 50m。	符合要求
二	国家法律、法规、标准和规范要求			
7	矿山建构筑物应建立消防设施,设置消防器材。	GB16423-2020 第 5.7.2.1 条	空压机房、值班室、应急物资库等以及井下变配电硐室等处均设置有灭火器消防沙等消防器材。	符合要求
8	木材场、防护用品仓库、爆破器材库、氢和乙炔瓶库、石油液化气站和油库等重要场所,应建立防火制度,采取防火、防爆措施,备足消防器材。	GB16423-2020 第 5.7.2.7 条	矿区建立有防火制度,应急物资库、维修车间等均配备有消防器材。	符合要求
9	下列场所应设消火栓: ——内燃自行设备通行频繁的主要斜坡道和主要平硐; ——燃油储存硐室和加油站; ——主要中段井底车场和无轨设备维修硐室。	GB16423-2020 第 6.9.1.3 条	井下无轨运输中段巷道、斜坡道每隔 100m 设置一个带减压设施的消火栓,为每个消火栓配水枪和水带,水带的长度 50m。	符合要求
10	井下消防系统应符合下列规定: ——井下消防供水水池应能服务井下所有作业地点,水池容积不小于 200 m ³ 。 ——消火栓栓口动压力应为 0.25MPa~0.5MPa。供水系统压力过大时应采取减压措施。 ——消火栓最不利点的水枪充实水柱不小于 7 m。 ——消防主管管内径不小于 80mm。	GB16423-2020 第 6.9.1.5 条	消防水池容积 300m ³ 。 消防栓口压力、水枪水柱满足要求。 消防水管与供水管路共用,井下供水主管选用 DN100 镀锌钢管。	符合要求

11	在下列地点或区域应配置灭火器： ——有人员和设备通行的主要进风巷道、进风井井口建筑、主要通风机房和压入式辅助通风机房、风硐及暖风道； ——人员提升竖井的马头门、井底车场； ——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； ——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 300 m。	GB16423-2020 第 6.9.1.7 条	矿山在井口值班室、变配电所等处设置有灭火器。 井下各生产平硐、斜坡道及无轨运输巷道按不大于 300 米间隔距离各配备了 2 台 MFZL5 型配备灭火器。	符合要求
12	每个灭火器配置点的灭火器数量不少于 2 具，灭火器应能扑灭 150 m 范围内的初始火源。	GB16423-2020 第 6.9.1.8 条	每个灭火器配置点均设置了至少 2 台灭火器。	符合要求
13	井口和平硐口 50m 范围内的建筑物内不得存放燃油、油脂或其他可燃材料。	GB16423-2020 第 6.9.1.9 条	井口 50m 范围内未存放可燃材料。	符合要求
14	井下不得使用乙炔发生装置。	GB16423-2020 第 6.9.1.17 条	井下无乙炔发生装置。	符合要求
15	不应用明火直接加热井下空气或烘烤井口冻结的管道。井下不应使用电炉和灯泡防潮、烘烤和采暖。	GB16423-2020 第 6.9.1.18 条	经调查，矿山未采取任何加热措施，井下未发现电炉或取暖扇进行烘烤或采暖。	符合要求
16	矿山应建立动火制度，在井下和井口建筑物内进行焊接等明火作业，应制定防火措施，经矿山企业主要负责人批准后方可动火。在井筒内进行焊接时应派专人监护；在作业部位的下方应设置收集焊渣的设施；焊接完毕应严格检查清理。	GB16423-2020 第 6.9.1.19 条	矿山建立有动火制度，并能按要求执行。	符合要求
17	矿井发生火灾时，主通风机是否继续运转或反风，应根据矿井火灾应急预案和当时的具体情况，由矿山企业主要负责人决定。	GB16423-2020 第 6.9.1.20 条	矿山制定有井下火灾应急预案和相关规章制度。	符合要求
18	发现井下起火应立即采取一切可能的措施直接扑灭，并迅速报告矿调度室；矿山各层级应按照矿井火灾应急预案，首先将人员撤离危险地	GB16423-2020 第 6.9.3.1 条	矿山制定有相关规章制度和应急预案，并开展了应急演练，能够按要求执行。	符合要求

	区，并组织人员，利用现场的一切工具和器材及时灭火。火源不能扑灭时，硬封闭火区。			
19	电气设备着火时,应首先切断电源。在电源切断之前,不能用导电的灭火器材灭火。	GB16423-2020 第 6.9.3.2 条	制定有有关规章制度，并能够执行。	符合要求
20	矿山企业主要负责人接到火灾报告后,应立即组织有关人员查明火源及发火地点的情况;根据矿井火灾应急预案,拟定具体的灭火和抢救行动计划。同时应采取措施防止风流自然反向和有害气体蔓延。	GB16423-2020 第 6.9.3.3 条	矿山制定有有关规章制度，应急演练时能够执行。	符合要求
共检查 20 项，符合 20 项。				

3.8.4 安全对策措施及建议

1、下步生产过程中，应根据生产中段或采场位置的变化按照设计要求及时调整供水管路与消防管路的敷设。

2、矿山应按要求组织消防演练，提高应对火灾事件的应急处理能力。

3、进一步完善消防管理制度和防灭火措施，尤其做好井下电气设备的防火工作，严禁设备超负荷运转。

4、矿山各类灭火器材，要定期进行检查，及时更换压力不足或老旧的灭火器材；同时，配备灭火器材时，应注意可燃物的类别，配备相应材料的灭火器。

3.8.5 单元评价小结

本单元采用安全检查表法对井下供水和消防系统进行了符合性评价，当前满足设计和有关法律法规的要求，具备安全验收条件。

3.9 安全避险“六大系统”

3.9.1 设计简述

3.9.1.1 监测监控系统

1.监测监控系统设计

在矿山设计一套 KJ307X 型监测监控系统及监测监控系统主机，该系统主要由二台监控主机（一用一备）、UPS 电源、打印机、电源避雷器、显示器、KJ307X-J 数据传输接口、信号避雷器、KJ307X-F（B）监测监控传输分站、KDW660/18B 分站电源箱、数据传输电缆、CO 传感器、风速传感器、风压传感器、开停传感器等硬件及系统软件组成。

（1）监测监控系统主机的布置

在矿山主斜坡道口附近工业场地设一座矿山生产调度室，在调度室设两台 KJ307X 监测监控系统主机（一用一备），以实现系统双机热备功能，当系统某台主机出现故障等原因时，另一台主机可立即投入工作；在生产调度室还设置一台 65AH 电源和 WJAF2-60 电源防雷及接地保护装置。

（2）监测监控分站的布置

在矿山 PD8 风机房、+1165m 中段、+1035m 中段各设置一台 KJ307X-F（B）监测监控传输分站。

井下监测监控分站应安装在便于人员观察、调试、检验，且围岩稳固、支护良好、无滴水、无杂物的进风巷道或硐室中，安装时应垫支架或吊挂在巷道中，使其距巷道底板不小于 0.3m。

（3）便携式气体检测报警仪

采用 CD-3 型便携式气体检测仪进行局部检测，每个班组配备 2 台，其中班组长和通风工各持一台。便携式气体检测报警仪能测量一氧化碳、氧气、二氧化氮气体浓度，并有报警参数设置的声光报警功能。根据挖掘进工作面数量和劳动定员情况，共配备 6 台便携式多功能气体检测报

警仪。

人员进入独头掘进工作面和通风不良的采场之前，应开动局扇通风，确保空气质量满足作业要求；人员进入采掘工作面时，应携带便携式气体检测报警仪从进风侧进入，一旦报警应立即撤离。

（4）各类传感器的布置

① 一氧化碳传感器的布置

A、在 1218m 中段总回风巷设置一台 CO 传感器，在矿山+1165m 中段进风及回风靠近采场位置设置两台 CO 传感器，在矿山+1125m 中段进风及回风靠近采场位置设置两台 CO 传感器。在矿山+1085m 中段进风及回风靠近采场位置设置两台 CO 传感器。在矿山+1035m 中段进风及回风靠近采场位置设置两台 CO 传感器。在矿山+985m 中段进风及回风靠近采场位置、水泵房处各设置一台 CO 传感器。CO 传感器采用 GTH1000(C) 型号。

B、一氧化碳传感器距顶板应不大于 0.3m。

C、一氧化碳报警浓度不应高于 24ppm。

② 风速传感器的布置要求

在矿山生产系统 PD8 风机风硐、985 水泵房、各中段生产时的回风巷各设置一台 GFY15X 型风速传感器，风机风硐风速传感器的报警值不应大于 15m/s，+985 水泵房、各中段生产时的回风巷风速传感器的报警值不应大于 8m/s，。后期+1085 中段和+1035 中段回采时，一氧化碳传感器随生产进度下移至相应中段。

③ 风压传感器的布置要求

在矿山生产系统 PD8 平硐风机风硐设置一台 GPD10(A)型风压传感器。

④ 开停传感器的布置

在矿山生产系统 PD8 平硐风机风硐设置 2 台 GKT3L 开停传感器，

各局部通风机各设置一台 GKT3L 型开停传感器。

⑤ 信号传输电缆的敷设

监测监控系统主信号传输电缆及监测监控分站至各传感器信号传输电缆均选用一条 MHYV-1×4×7/0.37 通信电缆。

2.视频监控系统设计

矿山生产系统为平硐+斜坡道开拓系统。按照 AQ2031-2011《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》的有关视频监控的要求，对矿山生产中段及井下避险设施进行视频监控设计。

在矿山设计一套视频监控系统，该视频监控系统主要由硬盘录像机、摄像机、视频信号传输介质（光缆和视频线）、视频光端机、光纤交换机、视频分配器及显示器等设备组成。

在矿山工业场地调度中心内设置一台 DS-7808HW 硬盘录像机、一台液晶显示器、一台光纤交换机、视频光端机，在各平硐口、PD8 平硐风机房各设置一台高清红外枪型摄像机，在矿山+1165m 中段设置两台高清红外枪型摄像机，作业面设置两台 KBA12H 矿用本安型红外球型摄像仪；在矿山+1125m 中段设置两台高清红外枪型摄像机，作业面设置两台 KBA12H 矿用本安型红外球型摄像仪；在矿山+1085m 中段设置两台高清红外枪型摄像机，作业面设置两台 KBA12H 矿用本安型红外球型摄像仪；在矿山+1035m 中段设置两台高清红外枪型摄像机，作业面设置两台 KBA12H 矿用本安型红外球型摄像仪；在矿山+985m 中段设置三台高清红外枪型摄像机、水泵房和配电室设置两台 KBA12H 矿用本安型红外球型摄像仪。

视频系统各摄像机采集到的图像信号转变视频电信号经视频线或光端机、光缆传输至调度中心硬盘录像机和显示器实现视频监控。

3.地压监测

井下均不在需要保护建筑物、构筑物、铁路、水体下面开采，

所采矿体属薄矿体，采用充填法开采，矿体埋藏不深，地压活动不明显，设计不设在线地压监测系统。为监测顶板位移，设计采用传统监测方式进行监测，该系统采用传统位移计人工读数进行位移监测，位移计可选用 KY-82 型顶板动态仪。

主要技术指标：(1)测定范围：0~200mm；(2)最小读数：0.1mm；(3)粗读全量程 200mm 之误差小于 1%；(4)仪器使用高度：1.0~3.5m。

根据采掘进度计划，在采场和掘进工作面布置的生产巷道设置监测点，断面选择和测点布置：监测断面宜选在工程地质变化较大、岩体围岩存在明显变化及运行有异常反应处。监测点布置在监测断面的合适位置，且每个测点至少应布设一套应力和位移监测点。测点的间距，为了更好揭露地压变化规律，监测点间隔范围宜取 30~50m。各种测点均应布设坚实的巷道围岩里。测点安装位置必须坚固可靠，且不易变形。位移监测点应稳固在围岩上。

定期对全矿井下巷道进行全面调查和观测，发现有明显的地压活动应及时通知相关人员立即停止作业，将人员撤至安全地点。

3.9.1.2 井下人员定位系统

1.人员定位系统的组成

为保证井下工作人员的安全，根据“六大系统”建设规范的要求，该矿山应设置人员定位系统。

2.人员定位系统的监测功能

人员定位系统由主机、传输接口、分站、识别卡、传输线缆等设备及管理软件组成的系统，具有对携卡人员出入井时刻、重点区域出入时刻以及识别多个人员同时进入识别区域的监测功能。

系统覆盖井下所有巷道。

监测携卡人员出入井时刻、出入重点区域时刻等。识别多个人员同

时进入识别区域。

自动识别功能：乘车出入的工作人员无需下车，在车辆进入监测区域后，就可自动完成人员考勤及定位功能。

识别区域内无方向性、无盲区，对人体没有伤害。

3.人员定位系统的管理功能

持卡人员个人基本信息，主要包括卡号、姓名，身份证号、出生年月、职务或工种、所在部门或区域班组。

持卡人员出入井总数、个人下井工作时间及出入井时刻信息。

重点区域持卡人员基本信息及分布。

持卡工作异常人员基本信息及分布，并报警。

持卡人员下井活动路线。

持卡人员统计信息，主要包括工作地点、月下井次数、时间等。

按部门、区域、时间、分站、人员等分类信息查询。

各种信息存储、显示、统计、声光报警、打印等功能。

井下人员定位基站与地面中心站失去联系时，基站仍能独立工作，自动存储人员监测数据，当通讯恢复后监控主机可提取数据并自动完成数据修复，存储数据不少于 2 小时。并可通过互联网对系统进行操作，实现远程监控和管理功能。

4.人员定位系统的设计

根据“六大系统”建设规范之要求，设计采用人员定位系统、监测监控系统、通信联络系统总体设计、建设的方式。

（1）人员定位系统的建设

在综合网络的基础上，接入多功能基站、人员定位读卡器分站、服务器、网络传输设备，为下井人员配备定位卡，进行定位管理软件的编制，实现矿井人员定位功能。

人员定位系统采用 KJ125J 系统，该系统可以实时人员监控、轨迹跟

踪、求救报警、紧急撤离、考勤管理、人员精确定位等功能。单个基站覆盖范围 500m，多个基站联网可以达到信号覆盖全井的要求。

基站前端通过网络线缆与各中段的交换机连接，基站与基站之间用通信联络线连接。

（2）基站及读卡器分站的布置

井下人员定位单个基站覆盖范围 500m，多个基站联网可以达到信号全覆盖的要求。由于工作面较多，作为覆盖的重点区域，而且环境比较恶劣，故在 1165m 中段及 1035m 中段各设置一个读卡器分站，保证满足全矿井覆盖的要求。

读卡器分站通过网络线缆与各中段的读卡器连接，基站与基站之间用 RS485 通信线连接。

读卡器分站和读卡器安装位置：

读卡器安装位置在各个平硐口、PD8 风机硐室风井口等人员出入井口各设置一台 KJ125J-D（B）型读卡器，在矿山 1218m 中段、985m 中段设置两台 KJ349-D（B）型读卡器，在矿山 1165m 中段、1125m 中段、1085 中段、1035 中段各设置四台 KJ125J-D（B）型读卡器，在 985m 中段水泵房及配电硐室出入口各设置一台 KJ125J-D（B）型读卡器。

入井人员每人佩戴唯一标识自己身份的识别卡，并配备不少于经常下井人员总数 10%的备用卡。

3.9.1.3 通讯联络系统

1.通信联络系统功能

为保证矿山安全、有序生产，矿山设生产调度电话总机和直通外线，以便统一调度、统一指挥。在井下各岗位点和地面各设备房、值班室、矿长办公室等均设直通调度电话机，使井上与井下之间、各主要操作岗位之间做到直接联系。同时，公司及全矿员工配备移动电话，实现相关

部门间移动通信联络。每个员工有各自的手机 APP 账户，手机 APP 和视频监控信息系统平台有效对接，满足双重预防建设的需要。

通信联络系统应具有以下功能：

- 1、终端设备与控制中心之间的双向语音且无阻塞通信功能。
- 2、由控制中心发起的组呼、全呼、选呼、强拆、强插、紧呼及监听功能。
- 3、由终端设备向控制中心发起的紧急呼叫功能。
- 4、能够显示发起通信的终端设备的位置。
- 5、能够储存备份通信历史记录并可进行查询。
- 6、自动或手动启动的录音功能。
- 7、终端设备之间通信联络的功能。

2.通信联络系统的设计

在矿山设计一套集生产调度与行政调度于一体的数字程控调度系统，该系统主要由设在矿山生产调度室的通信调度主机（工控机）、SDCY-DDJ 通信联络服务器（含系统软件、录音功能）、GW80-S 语音网管、调度台、UPS 电源及各岗位通讯终端、通信电缆、井上、井下配线设备等组成矿山有线通信联络系统，可实现建设规范所要求的有线通信联络系统应具有的功能。通讯电话选择 KTH182 型矿用程控电话。

由调度室通信联络服务器引出一条 MHYA50×2×0.8 通信电缆经斜坡道 9 引至设在 1165m 中段配线设备。另外一条 MHYA50×2×0.8 通信电缆需由 PD8 回风平硐引入至+1035m 中段配线设备，当生产系统其中任何一条通信线缆发生故障时，另外一条线缆的容量均能担负井下各通信终端的通信能力。

在值班室、配电室、空压机房、风机房、调度中心及井下各生产中段车场、水泵房、变配电硐室及采掘工作面附近等处设置通讯终端。

3.应急广播系统

《国家矿山安全监察局关于印发〈关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见〉的通知》矿安〔2022〕4号第（十七）条，加强应急处置能力，金属非金属地下矿山应当建立应急广播等通信设施，确保应急指令能够传达至影响范围内的所有人员。

本矿设计选用 KTK18 型矿用应急广播系统，该系统由井上井下设备组成。井上音频信号通过麦克风、电话主机、井上智能交换机等设备，传送到井下环网，环网交换机通过光纤或者网线将音频信号传输给 KTK18 矿用广播电话；用到的线缆及辅助设备为阻燃通讯线缆、矿用电源线、接线盒。

井下设备为线缆配备矿用电源和矿用广播电话，可以与井下环网交换机连接构建环网。

主机安装在地面调度室，在井下水泵房、配电室、采场等重要场所安装音箱扩音设备，用于当突发性事件发生时，自动调取应急预案，紧急广播，帮助矿工紧急撤离，作为疏散指挥工具。

KTK18 矿用广播通信系统有如下功能：多种广播方式；对讲功能；录音功能；定时打铃功能；日志查看功能；权限管理；巷道图编辑；监听音箱远程控制功能；区域语音报警功能等。

3.9.1.4 紧急避险系统

本次矿山设置 PD8 主运输平硐、PD8 主回风平硐、PD9 斜坡道共 3 个直通地表的安全出口，安全出口之间距离大于 30m，满足安全出口对距离的要求。矿区水文地质条件属简单类型，开采深度均不超过 500m，根据《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》要求，本矿山不需设置避灾硐室。

矿山根据设计的避灾线路及事故特点编制应急救援预案，做好井下避灾路线的标识。井巷的所有分道口要有醒目的路标，直线巷道上每隔

300m 设一路标，标识牌应具有反光特性，注明其所在地点及通往地面安全出口的方向，并定期检查维护避灾路线，保持其通畅。

为入井人员配备额定防护时间不少于 30min 的自救器，并按入井总人数的 10% 配备备用自救器。设计选取型号为 ZYX-45 型的隔绝式自救器，每台自救器的防护时间不小于 30min。

3.9.1.5 压风自救系统

本次设计压风自救系统包括空气压缩机、压风管网、供气阀门、油水分离器。

1、最大耗气量计算

根据地下开采系统 90 万 t/a 生产规模及选用的采矿方法，该系统最多需要 8 个采场同时作业，因此，需有 2 个采场凿岩，并保证 6 个掘进工作面，主要用气设备为 CYTC76 凿岩台车和 YT-28 型凿岩机，根据确定的采掘工作面，凿岩机同时工作台数最多为 8 台，其中 CYTC76 凿岩台车单台耗气量约 $12.0\text{m}^3/\text{min}$ ，YT-28 型凿岩机单台耗气量约 $3.0\text{m}^3/\text{min}$ ，据此进行空压机的选型计算，经计算全矿最大耗气量为 $53.9 (\text{m}^3/\text{min})$ 。

2、空气压缩机的选择

根据空压机必须的供气量计算，利用三台 DLGF28/8-160B 型空压机，（单台排气量为 $28\text{m}^3/\text{min}$ ，工作压力为 0.8Mpa ，配套电机为 160kW ），两用一备可满足要求。

利用上述空压机作为灾变时压风自救空压机，当井下发生安全事故时，启动备用空压机，保证井下事故点能够有新鲜风流，从而保证井下事故点安全的需要。

3、供气量校核

根据压风自救系统建设规范的要求对设计的空压机进行校核，井下单班最大作业人次为 82 人/班。按每人供风量不低于 $0.3\text{m}^3/\text{min}$ ，考虑 1.2 倍的备用系数，为满足压风自救要求，计算地下开采时地面压风设备

最少需提供 $29.52\text{m}^3/\text{min}$ 的供气量。根据以上计算校核，设计配备空压机可满足压风自救系统的要求。

4、主压风管道管径计算

设计主供风管选择外径 160mm，壁厚 4mm 的无缝钢管，支供风管选择外径 110mm，壁厚 3.5mm 的无缝钢管，可满足供风需要。

生产压气系统、压风自救系统共用一套管路，但不同时使用。正常使用时只供各作业点风动工具供风，但需要压风自救时，开启压风自救系统，风动工具全部停止作业。

在主压风管道与空压机管道连接处设置 FYS-40/8 型高效油水分离器，以保证压缩空气清洁干净。

在井下生产中段进风巷的压风管道上每隔 200m 设一组供气阀门，在独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100m 处的压风管路上设一供气阀门，向外每隔 200m 设一组供气阀门，压风管道敷设牢固平直，并延伸到井下采掘作业场所。

3.9.1.6 供水施救系统

1.设计依据

根据安监总局发布的《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》，当井下发生事故时可保证井下供水，在井下各采掘工作面、紧急避险设施和其他人员较集中的地点设置专门的供水管路和供水阀门。应加强对井下各处的消防洒水管道和专门的供水管路、供水阀门等管理，不得出现跑、冒、滴、漏现象，保证阀门开关灵活和能 24h 不间断供水。

2.水源

矿井井下施救供水水源采用矿井生活供水水源，供水水质满足现行《生活饮用水卫生标准》。

在灾变期间由生活供水系统接入井下消防洒水管路，在紧急情况下，为避险人员提供满足生活饮用水水质标准饮用水水源，并能输送液态营养

物质。所有采掘工作面和其他人员较集中的地点、井下各作业地点均设置供水阀门，保证各采掘作业地点在灾变期间能够实现提供应急供水。

3.用水量

考虑到供水施救系统需要满足井下最多作业人数的生存用水，因此在井下紧急状态下供水量经计算为 $0.15\text{m}^3/\text{d}$ 。

高位水池水源满足饮用水需求，不需要设置应急切换装置。在灾变时直接向井下供应生活饮用水。

4.管道系统

根据建设规范的要求，设计在每个生产中段的进风巷道的供水管道上安装供水阀门，每组间隔不大于 200m，独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100m 处的供水管道上安设一组供水阀门，在每个采矿工作面的供水支管上安装一组供水阀门。供水阀门安装地点应选在宽敞、稳固的地方，安装位置应便于避灾人员使用，阀门应开关灵活。

3.9.2 建设情况概述

一、监测监控系统

1.监测监控系统设备

该系统采用光纤作为主干传输线路，地表监控室及井下主要中段设置环网交换机与主干光纤共同组成主干传输线路。主干传输线路采用 2 条 MGXTSV-12B 型矿用阻燃通信光纤：1 条光纤通过 PD9 进入井下；1 条光纤通过 PD8 主回风平硐进入井下，并与另一条光纤组成井下环网系统。两条光缆 1 用 1 备，其中任何一条光缆发生故障时，另外一条光缆的容量能担负井下各通信终端的通信能力。井下监测监控系统、人员定位系统、应急广播系统的信号及数据均可通过井下设置的矿用环网交换机以及环网系统至地表调度室接入核心交换机。

监测监控采用 KJ307X 型监测监控系统，监控主机 2 台，1 用 1 备。地面中心站设在 PD9 主运硐口西北侧的矿部调度室，在 PD8 主回风硐口

附近、井下+1165、+1125m 中段设监控分站，对风速、风压、一氧化碳浓度进行监测监控。

2.系统中心站配置

由 KJ307X 主机、备机、双击切换控制器、传输接口、服务器、图形终端机、打印机、防雷过压保护装置、系统软件组成。实现系统双机热备功能，同时调度室设置有 UPS 电源和防雷及接地保护装置。

3.监控分站

地面分站：设置在 PD8 主回风硐口附近，型号 KJ307X。

井下分站：设置在+1218m 中段、+1165m 中段、+1125m 中段均设置有 KJ307X-F（B）监测监控传输分站。每个分站配备有一个不间断电源。

监测监控分站安装在便于人员观察、调试、检验，且围岩稳固、支护良好、无滴水、无杂物的地段，采取吊挂方式，其距巷道底板大于 1.0m。

4.便携式气体检测报警仪

管理人员、安全员、班组长、通风工各配备有 1 台 CD3 便携式气体检测报警仪，可测量一氧化碳、氧气、二氧化氮浓度，并具有报警参数设置的声光报警功能。

5.各类传感器的布置

①一氧化碳传感器的布置

B、在 PD8 主回风平硐回风通道附近，1218m 中段东西两端部回风井附近，+1165m 中段 3#和 4#采场进风附近、1#和 2#采场进风附近、5#和 6#采场进风附近、西端部回风井附近，+1190 分段 3#和 4#采场回风附近、1#和 2#采场回风附近、5#和 6#采场回风附近，+1125m 中段采场进风附近各设置一台 CO 传感器。CO 传感器采用 GTH1000(C)型号。

B、一氧化碳传感器距顶板不大于 0.3m。

C、一氧化碳报警浓度设置为 24ppm。

②风速传感器的布置要求

在 PD8 主回风平硐回风通道附近，1218m 中段东西两端部回风井附近，+1165m 中段主运输巷、3#和 4#采场进风附近、1#和 2#采场进风附近、5#和 6#采场进风附近、西端部回风井附近，+1125m 中段采场进风附近各设置一台 GFY15X 型风速传感器。风机风硐风速传感器的报警值不设置为 15m/s，其余地段风速传感器的报警值设置为 8m/s。

⑥ 风压传感器的布置要求

在 PD8 平硐风机风硐设置了一台 GPD10(A)型风压传感器。

⑦ 开停传感器的布置

在矿山生产系统 PD8 平硐风机风硐设置 2 台 GKT3L 开停传感器，各局部通风机各设置 2 台 GKT3L 型开停传感器。

⑧ 信号传输电缆的敷设

监测监控系统主信号传输电缆及监测监控分站至各传感器信号传输电缆均选用一条 MHSYV-5-4×2×0.5 通信电缆。

6.视频监控

视频监控系统主要由硬盘录像机、摄像机、视频信号传输介质（光缆和视频线）、视频光端机、光纤交换机、视频分配器及显示器等设备组成。

在调度室内设置一台硬盘录像机、一台液晶显示器、一台光纤交换机、视频光端机，在各平硐口、PD8 平硐风机房各设置一台高清红外枪型摄像机，在矿山+1165m 中段配电室设置 1 台高清红外摄像机，在 3#和 4#采场附近、1#和 2#采场附近、5#和 6#采场附近各设置 1 台高清红外球型摄像仪。

7.地压监测

监测方式采用传统监测方式。

采用 KY-82 型顶板动态仪人工读数进行位移监测。

在 1165m 中段 7#勘探线（3#天井）、1125m 中段 4#勘探线附近各设置了位移观测点。

矿山组织专人定期对井下巷道进行全面调查和观测，并对数据进行整理分析。

二、人员定位系统

安装 1 套 KJ125J 型矿井人员定位系统，对入井人员进行实时跟踪监测和定位，对持卡人员出、入井时间、工作时间、井下人员数量、井下人员活动路线等信息进行监测、查询、报警、管理。

系统配配了 2 台工控机，1 用 1 备，安装了 1 套 KJ125J 型系统软件，配套 KJ125J 型数据传输接口。

地面中心站至至井下各分站采用 MGTSV 24B 型光纤爱作为主传输电缆，分站至读卡器之间采用 MHYV1×4×7/0.37 传感器电缆传输。

在 1218m 中段石门与沿脉交叉口附近、斜坡道四级平台+1180m 标高附近、1165m 配电硐室附近、1165m 中段 7#采场附近、1165m 中段运输巷 7#看探险附近、1125m 中段 3#勘探线以东附近各设有 1 台分站。各中段石门沿脉交叉口、沿脉平巷端部各设置有读卡器。

入井人员配备 KJ125J-K 电子识别卡，专人专卡，矿山经常下井人员总数为 65 人，共配备了 100 个识别卡，可满足全员及备用需求。

三、通信联络系统

矿山地面监控室设置有直拨电话，实现矿山与外部联络。同时，公司及全矿员工配备手机，采用移动电话联系，实现相关部门间移动通信联络。

地面值班室安装一套矿用调度通讯系统，数字程控调度电话交换机 KTJ132 型 1 台，具有一键呼、电话调度会议、群呼、催挂、强插、录音、来电显示、分机显示等多种功能。地面监控室、地面变电室、主扇风机房、空压机房，设置有线数字电话；井下 1165m 配电硐室、1165m 中段 3#和 4#采场附近、1#和 2#采场附近、5#和 6#采场附近；1190m 分段、1125m 中段采场附近各设置有 KTH182 型矿用本安型电话机。

使用符合矿安标志要求的专用铠装阻燃通信电缆，主线缆采用 MHYA20×2×0.8 型大对数线缆，接线盒至设备采用 MHYA1×2×0.8 型线缆。主线缆分设两路分别从 PD8 主运硐口和 PD9 硐口进入井下通讯设备。

通讯电缆与风水管平行敷设，敷设在管子的上方，其净距不小于 30cm。通讯设备应设置在便于使用且围岩稳固、支护良好、无淋水的位置。

井下通讯设备满足电磁兼容要求，满足防水、防腐、防尘要求，防护等级不低于 IP54。通信系统连续运行，电网停电后，备用电源能保证系统连续工作 2 小时以上。

通信线路在各入井口设有避雷器。

四、应急广播系统

矿山采用 KTK18 型矿用应急广播系统，该系统由井上井下设备组成。井上音频信号通过麦克风、电话主机、井上智能交换机等设备，传送到井下环网，环网交换机通过光纤及网线将音频信号传输给 KTK18 矿用广播电话。

主机安装在地面调度室，在 PD8 主回风硐口附近、1165m 配电室、PD8 斜坡道与 PD9 斜坡道交汇处附近、1165m 中段 3#和 4#采场附近、1#和 2#采场附近、5#和 6#采场附近；1190m 分段、1125m 中段采场附近等重要场所各安装了音箱扩音设备。

KTK18 矿用广播通信系统有如下功能:多种广播方式；对讲功能；录音功能；定时打铃功能；日志查看功能；权限管理；巷道图编辑；监听音箱远程控制功能；区域语音报警功能等。

五、紧急避险系统

（1）矿山设置 PD8 主运输平硐、PD8 主回风平硐、PD9 斜坡道共 3 个直通地表的安全出口，安全出口之间距离大于 30m。矿区水文地质条件属简单类型，开采深度不超过 500m，不需设置避灾硐室。

（2）矿山经常下井人员总数为 65 人，共配备了 75 台 ZYX45 型自救器，可满足全员及备用需求。所有入井人员能够随身携带自救器。

另外矿山在井下 1165m 中段主运运输行附近、1125m 中段东端部回风井附近分别设置了一处自救器补给站，自救器数量按照服务区域工作人员的 1.1 倍数量进行配备。

（3）避灾线路

井下设置有完善的避灾线路指示标志。避火线路标志指向巷道进风侧。避水线路标志指向就近向高处逃生的方向。

井巷的所有分道口设置有醒目的路标，注明了其所在地点及通往地面出口的方向。

矿山安排专人定期检查维护避灾路线，保持其通畅。同时加强职工教育，可确保所有下井人员清楚井下避灾系统、井下避灾方向和路标等安全标志，掌握必要的避灾方法。

六、压风自救系统

压风自救系统与生产压风系统共用一个系统。

在 PD8 硐口工业场地附近空压站安装了 3 台 DLGF28/8-160B 型螺杆式空气压缩机，（单台排气量为 28m³/min，工作压力为 0.8Mpa，配套电机为 160kW），两用一备可满足要求。空压机可以在 10min 内启动，

压力表、安全阀、断油（水）保护装置、温度保护等装置齐全。

压风主管采用 $\phi 160 \times 4$ 无缝钢管，由 PD8 主回风平硐进入井下，覆盖至斜坡道、1165m 中段、1125m 中段以及采场辅助分段。

井下中段内压风管路按照 200 间距安设一组三通及阀门。三通及阀门安装地点宽敞、岩石稳固，便于避灾人员使用。

在主压风管道与空压机管道连接处设置 FYS-40/8 型高效油水分分离器。

七、供水施救系统

井下供水施救系统与生产消防供水系统共用。

在 PD8 主回风平硐口西南约 135m 处设置有高位水池，供应矿区生产、消防用水，并兼顾充填站用水，水池有效容积为 300m^3 ，高 6.2m、直径 8m，标高为 +1246m，水源引自高位水池南部约 160m 的取水点，水源为山泉水，该取水点水量充沛，流量常年稳定，约 $10\text{m}^3/\text{h}$ 左右。水质满足饮用水标准。

供水管路从高位水池用 DN100 型镀锌钢管作母管从 PD8 主回风平硐引入井下，覆盖至斜坡道、1165m 中段、1125m 中段以及采场辅助分段。井下管道中段每隔 200m 设置有供水阀门，在每个采矿工作面附近安装一组供水阀门。供水阀门安装地点宽敞、稳固，安装位置便于避灾人员使用，阀门开关灵活。

3.9.3 符合性评价

本单元应用安全检查表法，依据设计及国家法律、法规、标准和规范，对矿山安全避险“六大系统”的符合性及其有效性进行验收评价。

表 3-9 安全避险“六大系统”符合性检查表

序号	设计标准	检查依据	检查情况	评价结果
1、监测监	在矿山设计一套 KJ307X 型监测监控系统及监测监控系统主机，该系统主要由二台监控主机（一用一备）、UPS 电源、打印	《安全设施设计》 《变更说明》	监测监控采用 KJ307X 型监测监控系统，监控主机 2 台，1 用 1 备。 由 KJ307X 主机、备	符合要求

控系统	机、电源避雷器、显示器、KJ307X-J 数据传输接口、信号避雷器、KJ307X-F（B）监测监控传输分站、KDW660/18B 分站电源箱、数据传输电缆、CO 传感器、风速传感器、风压传感器、开停传感器等硬件及系统软件组成。		机、双击切换控制器、传输接口、服务器、图形终端机、打印机、防雷过压保护装置、系统软件组成。 对风速、风压、一氧化碳浓度进行监测监控。	
	监测监控系统主机的布置 在矿山主斜坡道口附近工业场地设一座矿山生产调度室，在调度室设两台 KJ307X 监测监控系统主机（一用一备），以实现系统双机热备功能，当系统某台主机出现故障等原因时，另一台主机可立即投入工作；在生产调度室还设置一台 65AH 电源和 WJAF2-60 电源防雷及接地保护装置。	《安全设施设计》 《变更说明》	地面中心站设在 PD9 主运硐口西北侧的矿部调度室， 监控主机 2 台，1 用 1 备。实现系统双机热备功能，同时调度室设置有 UPS 电源和防雷及接地保护装置。	符合要求
	监测监控分站的布置 在矿山 PD8 风机房、+1165m 中段、+1035m 中段各设置一台 KJ307X-F（B）监测监控传输分站。 井下监测监控分站应安装在便于人员观察、调试、检验，且围岩稳固、支护良好、无滴水、无杂物的进风巷道或硐室中，安装时应垫支架或吊挂在巷道中，使其距巷道底板不小于 0.3m。	《安全设施设计》 《变更说明》	地面分站：设置在 PD8 主回风硐口附近，型号 KJ307X-F（B）。 井下分站：设置在 +1218m 中段、+1165m 中段、+1125m 中段均设置有 KJ307X-F（B）监测监控传输分站。每个分站配备有一个不间断电源。 监测监控分站安装在便于人员观察、调试、检验，且围岩稳固、支护良好、无滴水、无杂物的地段，采取吊挂方式，其距巷道底板大于 1.0m。	符合要求
	便携式气体检测报警仪 采用 CD-3 型便携式气体检测仪进行局部检测，每个班组配备 2 台，其中班组长和通风工各持一台。便携式气体检测报警仪能测量一氧化碳、氧气、二氧化氮气体浓度，并有报警参数设置的声光报警功能。根据采掘进工作面数量和劳动定员情况，共配备 6 台便携式多功能气体检测报	《安全设施设计》	管理人员、安全员、班组长、通风工各配备有 1 台 CD3 便携式气体检测报警仪，可测量一氧化碳、氧气、二氧化氮浓度，并具有报警参数设置的声光报警功能。	满足要求

警仪。 人员进入独头掘进工作面和通风不良的采场之前，应开动局扇通风，确保空气质量满足作业要求；人员进入采掘工作面时，应携带便携式气体检测报警仪从进风侧进入，一旦报警应立即撤离。			
一氧化碳传感器的布置 A、在 1218m 中段总回风巷设置一台 CO 传感器，在矿山 +1165m 中段进风及回风靠近采场位置设置两台 CO 传感器，在矿山 +1125m 中段进风及回风靠近采场位置设置两台 CO 传感器。在矿山 +1085m 中段进风及回风靠近采场位置设置两台 CO 传感器。在矿山 +1035m 中段进风及回风靠近采场位置设置两台 CO 传感器。在矿山 +985m 中段进风及回风靠近采场位置、水泵房处各设置一台 CO 传感器。CO 传感器采用 GTH1000(C) 型号。 B、一氧化碳传感器距顶板应不大于 0.3m。 C、一氧化碳报警浓度不应高于 24ppm。	《安全设施设计》 《变更说明》	A、在 PD8 主回风平硐回风通道附近，1218m 中段东西两端部回风井附近，+1165m 中段 3#和 4#采场进风附近、1#和 2#采场进风附近、5#和 6#采场进风附近、西端部回风井附近，+1190 分段 3#和 4#采场回风附近、1#和 2#采场回风附近、5#和 6#采场回风附近，+1125m 中段采场进风附近各设置一台 CO 传感器。CO 传感器采用 GTH1000(C) 型号。 B、一氧化碳传感器距顶板不大于 0.3m。 C、一氧化碳报警浓度设置为 24ppm。	符合要求
风速传感器的布置要求 在矿山生产系统 PD8 风机风硐、985 水泵房、各中段生产时的回风巷各设置一台 GFY15X 型风速传感器，风机风硐风速传感器的报警值不应大于 15m/s，+985 水泵房、各中段生产时的回风巷风速传感器的报警值不应大于 8m/s，。后期 +1085 中段和 +1035 中段回采时，一氧化碳传感器随生产进度下移至相应中段。	《安全设施设计》 《变更说明》	在 PD8 主回风平硐回风通道附近，1218m 中段东西两端部回风井附近，+1165m 中段主运输巷、3#和 4#采场进风附近、1#和 2#采场进风附近、5#和 6#采场进风附近、西端部回风井附近，+1125m 中段采场进风附近各设置一台 GFY15X 型风速传感器。风机风硐风速传感器的报警值不设置为 15m/s，其余地段风速传感器的报警值设置为 8m/s。	符合要求
风压传感器的布置要求 在矿山生产系统 PD8 平硐风机风硐设置一台 GPD10(A) 型风	《安全设施设计》 《变更说	在 PD8 平硐风机风硐设置了一台 GPD10(A) 型风压传感器。	符合要求

压传感器。	明》		
开停传感器的布置 在矿山生产系统 PD8 平硐风机风硐设置 2 台 GKT3L 开停传感器，各局部通风机各设置一台 GKT3L 型开停传感器。	《安全设施设计》 《变更说明》	在矿山生产系统 PD8 平硐风机风硐设置 2 台 GKT3L 开停传感器，各局部通风机各设置 2 台 GKT3L 型开停传感器。	符合要求
信号传输电缆的敷设 监测监控系统主信号传输电缆及监测监控分站至各传感器信号传输电缆均选用一条 MHYV-1×4×7/0.37 通信电缆。	《安全设施设计》	该系统采用光纤作为主干传输线路，地表监控室及井下主要中段设置环网交换机与主干光纤共同组成主干传输线路。主干传输线路采用 2 条 MGXTSV-12B 型矿用阻燃通信光纤：1 条光纤通过 PD9 进入井下；1 条光纤通过 PD8 主回风平硐进入井下，并与另一条光纤组成井下环网系统。两条光缆 1 用 1 备，其中任何一条光缆发生故障时，另外一条光缆的容量能担负井下各通信终端的通信能力。井下监测监控系统、人员定位系统、应急广播系统的信号及数据均可通过井下设置的矿用环网交换机以及环网系统至地表调度室接入核心交换机。 监测监控系统主信号传输电缆及监测监控分站至各传感器信号传输电缆均选用一条 MHSYV-5-4×2×0.5 通信电缆。	符合要求
在矿山设计一套视频监控系统，该视频监控系统主要由硬盘录像机、摄像机、视频信号传输介质（光缆和视频线）、视频光端机、光纤交换机、视频分配器及显示器等设备组成。 在矿山工业场地调度中心内设置一台 DS-7808HW 硬盘录像机、一台液晶显示器、一台光纤交换机、视频光端机，在各平硐口、PD8 平硐风机房各设置一台高清红外枪型摄像机，在矿山 +1165m 中段设置两台高清红外	《安全设施设计》 《变更说明》	视频监控系统主要由硬盘录像机、摄像机、视频信号传输介质（光缆和视频线）、视频光端机、光纤交换机、视频分配器及显示器等设备组成。 在调度室内设置一台硬盘录像机、一台液晶显示器、一台光纤交换机、视频光端机，在各平硐口、PD8 平硐风机房各设置一台高清红外枪型摄像机，在矿山 +1165m 中段配电室设置 1	符合要求

枪型摄像机，作业面设置两台 KBA12H 矿用本安型红外球型摄像仪；在矿山+1125m 中段设置两台高清红外枪型摄像机，作业面设置两台 KBA12H 矿用本安型红外球型摄像仪；在矿山+1085m 中段设置两台高清红外枪型摄像机，作业面设置两台 KBA12H 矿用本安型红外球型摄像仪；在矿山+1035m 中段设置两台高清红外枪型摄像机，作业面设置两台 KBA12H 矿用本安型红外球型摄像仪；在矿山+985m 中段设置三台高清红外枪型摄像机、水泵房和配电室设置两台 KBA12H 矿用本安型红外球型摄像仪。 视频系统各摄像机采集到的图像信号转变视频电信号经视频线或光端机、光缆传输至调度中心硬盘录像机和显示器实现视频监控。		台高清红外摄像机，在 3#和 4#采场附近、1#和 2#采场附近、5#和 6#采场附近各设置 1 台高清红外球型摄像仪。	
设计采用传统监测方式进行监测，该系统采用传统位移计人工读数进行位移监测，位移计可选用 KY-82 型顶板动态仪。 主要技术指标：(1)测定范围：0～200mm；(2)最小读数：0.1mm；(3)粗读全量程 200mm 之误差小于 1%；(4)仪器使用高度：1.0～3.5m。 根据采掘进度计划，在采场和掘进工作面布置的生产巷道设置监测点，断面选择和测点布置：监测断面宜选在工程地质变化较大、岩体围岩存在明显变化及运行有异常反应处。监测点布置在监测断面的合适位置，且每个测点至少应布设一套应力和位移监测点。测点的间距，为了更好地揭露地压变化规律，监测点间隔范围宜取 30～50m。各种测点均应布设坚实的巷道围岩里。测点安装位置必须坚固可靠，且不易变形。位移监测点应稳固在围	《安全设施设计》	监测方式采用传统监测方式。 采用 KY-82 型顶板动态仪人工读数进行位移监测。 在 1165m 中段 7#勘探线（3#天井）、1125m 中段 4#勘探线附近各设置了位移观测点。 矿山组织专人定期对井下巷道进行全面调查和观测，并对数据进行整理分析。	符合要求

	岩上。			
	人员定位系统采用 KJ125J 系统，该系统可以实时人员监控、轨迹跟踪、求救报警、紧急撤离、考勤管理、人员精确定位等功能。单个基站覆盖范围 500m，多个基站联网可以达到信号覆盖全井的要求。 基站前端通过网络线缆与各中段的交换机连接，基站与基站之间用通信联络线连接。	《安全设施设计》 《变更说明》	安装 1 套 KJ125J 型矿井人员定位系统，对入井人员进行实时跟踪监测和定位，对持卡人员出、入井时间、工作时间、井下人员数量、井下人员活动路线等信息进行监测、查询、报警、管理。 系统配配了 2 台工控机，1 用 1 备，安装了 1 套 KJ125J 型系统软件，配套 KJ125J 型数据传输接口。 地面中心站至至井下各分站采用 MGTSV 24B 型光纤爱你作为主传输电缆，分站至读卡器之间采用 MHYV1×4×7/0.37 传感器电缆传输。	符合要求
2. 人员定位系统	基站及读卡器分站的布置 井下人员定位单个基站覆盖范围 500m，多个基站联网可以达到信号全覆盖的要求。由于工作面较多，作为覆盖的重点区域，而且环境比较恶劣，故在 1165m 中段及 1035m 中段各设置一个读卡器分站，保证满足全矿井覆盖的要求。 读卡器分站通过网络线缆与各中段的读卡器连接，基站与基站之间用 RS485 通信线连接。 读卡器分站和读卡器安装位置： 读卡器安装位置在各个平硐口、PD8 风机硐室风井口等人员出入井口各设置一台 KJ125J-D（B）型读卡器，在矿山 1218m 中段、985m 中段设置两台 KJ349-D（B）型读卡器，在矿山 1165m 中段、1125m 中段、1085 中段、1035 中段各设置四台 KJ125J-D（B）型读卡器，在 985m 中段水泵房及配电硐室出入口各设置一台 KJ125J-D（B）	《安全设施设计》 《变更说明》	在 1218m 中段石门与沿脉交叉口附近、斜坡道四级平台+1180m 标高附近、1165m 配电硐室附近、1165m 中段 7#采场附近、1165m 中段运输巷 7#看探险附近、1125m 中段 3#勘探线以东附近各设有 1 台分站。各中段石门沿脉交叉口、沿脉平巷端部各设置有读卡器。	满足要求

	型读卡器。			
	入井人员每人佩戴唯一标识自己身份的识别卡，并配备不少于经常下井人员总数 10%的备用卡。	《安全设施设计》 《变更说明》	入井人员配备 KJ125J-K 电子识别卡，专人专卡，矿山经常下井人员总数为 65 人，共配备了 100 个识别卡，可满足全员及备用需求。	符合要求
3.紧急避险系统	为入井人员配备额定防护时间不少于 30min 的自救器，并按入井总人数的 10%配备备用自救器。设计选取型号为 ZYX-45 型的隔绝式自救器，每台自救器的防护时间不小于 30min。	《安全设施设计》	矿山经常下井人员总数为 65 人，共配备了 75 台 ZYX45 型自救器，可满足全员及备用需求。所有入井人员能够随身携带自救器。	符合要求
	本次矿山设置 PD8 主运输平硐、PD8 主回风平硐、PD9 斜坡道共 3 个直通地表的安全出口，安全出口之间距离大于 30m，满足安全出口对距离的要求。矿区水文地质条件属简单类型，开采深度均不超过 500m，根据《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》要求，本矿山不需设置避灾硐室。	《安全设施设计》	矿山设置 PD8 主运输平硐、PD8 主回风平硐、PD9 斜坡道共 3 个直通地表的安全出口，安全出口之间距离大于 30m。矿区水文地质条件属简单类型，开采深度不超过 500m，未设置避灾硐室。	符合要求
	矿山根据设计的避灾线路及事故特点编制应急救援预案，做好井下避灾路线的标识。井巷的所有分道口要有醒目的路标，直线巷道上每隔 300m 设一路标，标识牌应具有反光特性，注明其所在地点及通往地面安全出口的方向，并定期检查维护避灾路线，保持其通畅。	《安全设施设计》	井下设置有完善的避灾线路指示标志。避火线路标志指向巷道进风侧。避水线路标志指向就近向高处逃生的方向。 井巷的所有分道口设置有醒目的路标，注明了其所在地点及通往地面出口的方向。 矿山安排专人定期检查维护避灾路线，保持其通畅。同时加强职工教育，可确保所有下井人员清楚井下避灾系统、井下避灾方向和路标等安全标志，掌握必要的避灾方法。	符合要求
	根据空压机必须的供气量计算，利用三台 DLGF28/8-160B 型空压机，（单台排气量为 28m ³ /min，工作压力为 0.8Mpa，配套电机为 160kW），两用一备	《安全设施设计》 《变更说明》	在 PD8 硐口工业场地附近空压机站安装了 3 台 DLGF28/8-160B 型螺杆式空气压缩机，（单台排气量为 28m ³ /min，工作压力为	符合要求

统	可满足要求。 利用上述空压机作为灾变时压风自救空压机，当井下发生安全事故时，启动备用空压机，保证井下事故点能够有新鲜风流，从而保证井下事故点安全的需要。		0.8Mpa，配套电机为160kW），两用一备可满足要求。空压机可以在10min内启动，压力表、安全阀、断油（水）保护装置、温度保护等装置齐全。	
	设计主供风管选择外径160mm，壁厚4mm的无缝钢管，支供风管选择外径110mm，壁厚3.5mm的无缝钢管，可满足供风需要。 生产压气系统、压风自救系统共用一套管路，但不同时使用。正常使用时只供各作业点风动工具供风，但需要压风自救时，开启压风自救系统，风动工具全部停止作业。 在主压风管道与空压机管道连接处设置FYS-40/8型高效油水分离器，以保证压缩空气清洁干净。 在井下生产中段进风巷的压风管道上每隔200m设一组供气阀门，在独头掘进巷道距掘进工作面不大于100m处的压风管路上设一组供气阀门，向外每隔200m设一组供气阀门，压风管道敷设牢固平直，并延伸到井下采掘作业场所。	《安全设施设计》	压风主管采用$\phi 160 \times 4$无缝钢管，由PD8主回风平硐进入井下，覆盖至斜坡道、1165m中段、1125m中段以及采场辅助分段。 压风自救系统与生产压风系统共用一个系统。 井下中段内压风管路按照200间距安设一组三通及阀门。三通及阀门安装地点宽敞、岩石稳固，便于避灾人员使用。 在主压风管道与空压机管道连接处设置FYS-40/8型高效油水分离器， 在井下生产中段进风巷的压风管道上每隔200m设一组供气阀门，在独头掘进巷道距掘进工作面不大于100m处的压风管路上设一组供气阀门，向外每隔200m设一组供气阀门，压风管道敷设牢固平直，并延伸到井下采掘作业场所。	符合要求
5.供水施救系统	供水施救系统与生产消防系统共用。 矿井井下施救供水水源采用矿井生活供水水源，供水水质满足现行《生活饮用水卫生标准》。 在灾变期间由生活供水系统接入井下消防洒水管路，在紧急情况下，为避险人员提供满足生活饮用水水质标准饮用水水源，并能输送液态营养物质。所有采掘工作面和其他人员较集中的地点、井下各作业地点均设置供水	《安全设施设计》 《变更说明》	井下供水施救系统与生产消防供水系统共用。 在PD8主回风平硐口西南约135m处设置有高位水池，供应矿区生产、消防用水，并兼顾充填站用水，水池有效容积为300m³，高6.2m、直径8m，标高为+1246m，水源引自高位水池南部约160m的取水点，水源为山泉水，该取水点水量充沛，流量常年稳定，约10m³/h左右。水质满足饮	符合要求

	阀门，保证各采掘作业地点在灾变期间能够实现提供应急供水。		用水标准。 供水管路从高位水池用 DN100 型镀锌钢管作母管从 PD8 主回风平硐引入井下，覆盖至斜坡道、1165m 中段、1125m 中段以及采场辅助分段。井下管道中段每隔 200m 设置有供水阀门，在每个采矿工作面附近安装一组供水阀门。供水阀门安装地点宽敞、稳固，安装位置便于避灾人员使用，阀门开关灵活。	
6. 通信联络系统	在矿山设计一套集生产调度与行政调度于一体的数字程控调度系统，该系统主要由设在矿山生产调度室的通信调度主机（工控机）、DTTX3300-DX100 通信联络服务器（含系统软件、录音功能）、DTTX3300-DX16 语音网管、调度台、UPS 电源及各岗位通讯终端、通信电缆、井上、井下配线设备等组成矿山有线通信联络系统，可实现建设规范所要求的有线通信联络系统应具有的功能。通讯电话选择 KTH182 型矿用程控电话。	《安全设施设计》 《变更说明》	地面调度室安装一套矿用调度通讯系统，具有一键呼、电话调度会议、群呼、催挂、强插、录音、来电显示、分机显示等多种功能。 由通信调度主机（工控机）、DTTX3300-DX100 通信联络服务器、DTTX3300-DX16 语音网管、调度台、UPS 电源及各岗位通讯终端、通信电缆、井上、井下配线设备等组成。 通讯电话选择 KTH182 型矿用程控电话。	符合要求
	由调度室通信联络服务器引出一条 MHYA50×2×0.8 通信电缆经斜坡道 9 引至设在 1165m 中段配线设备。另外一条 MHYA50×2×0.8 通信电缆需由 PD8 回风平硐引入至+1035m 中段配线设备，当生产系统其中任何一条通信线缆发生故障时，另外一条线缆的容量均能担负井下各通信终端的通信能力。	《安全设施设计》 《变更说明》	使用符合矿安标志要求的专用铠装阻燃通信电缆，主线缆采用 MHYA20×2×0.8 型大对数线缆，接线盒至设备采用 MHYA1×2×0.8 型线缆。主线缆分设两路分别从 PD8 主运硐口和 PD9 硐口进入井下通讯设备。 当生产系统其中任何一条通信线缆发生故障时，另外一条线缆的容量均能担负井下各通信终端的通信能力。	符合要求
	在值班室、配电室、空压机房、风机房、调度中心及井下各生产中段车场、水泵房、变配电	《安全设施设计》	地面监控室、地面变电室、主扇风机房、空压机房，设置有线数字电话；井	满足要求

	硐室及采掘工作面附近等处设置通讯终端。		下 1165m 配电硐室、1165m 中段 3#和 4#采场附近、1#和 2#采场附近、5#和 6#采场附近；1190m 分段、1125m 中段采场附近各设置有 KTH182 型矿用本安型电话机。	
应急广播	本矿设计选用 KTK18 型矿用应急广播系统，该系统由井上井下设备组成。井上音频信号通过麦克风、电话主机、井上智能交换机等设备，传送到井下环网，环网交换机通过光纤或者网线将音频信号传输给 KTK18 矿用广播电话；用到的线缆及辅助设备为阻燃通讯线缆、矿用电源线、接线盒。	《安全设施设计》 《变更说明》	矿山采用 KTK18 型矿用应急广播系统，该系统由井上井下设备组成。井上音频信号通过麦克风、电话主机、井上智能交换机等设备，传送到井下环网，环网交换机通过光纤及网线将音频信号传输给 KTK18 矿用广播电话。	符合要求
	主机安装在地面调度室，在井下水泵房、配电室、采场等重要场所安装音箱扩音设备，用于当突发性事件发生时，自动调取应急预案，紧急广播，帮助矿工紧急撤离，作为疏散指挥工具。 KTK18 矿用广播通信系统有如下功能：多种广播方式；对讲功能；录音功能；定时打铃功能；日志查看功能；权限管理；巷道图编辑；监听音箱远程控制功能；区域语音报警功能等。	《安全设施设计》 《变更说明》	主机安装在地面调度室，在 PD8 主回风硐口附近、1165m 配电室、PD8 斜坡道与 PD9 斜坡道交汇处附近、1165m 中段 3#和 4#采场附近、1#和 2#采场附近、5#和 6#采场附近；1190m 分段、1125m 中段采场附近等重要场所各安装了音箱扩音设备。 KTK18 矿用广播通信系统有如下功能：多种广播方式；对讲功能；录音功能；定时打铃功能；日志查看功能；权限管理；巷道图编辑；监听音箱远程控制功能；区域语音报警功能等。	符合要求
7、其他	地下矿山各中段实现光纤覆盖，作业工作面实现无线网络覆盖。	《河南省非煤矿山双重预防体系信息化建设评估标准》	企业根据双预防信息化建设要求，在井下各中段安装了无线 WIFI AP，已实现井下 WIFI 全覆盖。	符合要求
8、设备检测	列入检测检验目录的设备、设施、作业场所及产品，在下列情况下必须进行检测检验，未经检测检验或者经检测检验不合格的不得投入使用。	《河南省安全生产检测检验管理暂行办法》	2026 年 3 月，企业委托河南天泰工程技术有限公司对矿山在用 3 台空压机进行了检测检验，检验结论均为：综合判定：合格。	符合要求

	1、设备、设施及产品投入使用前或作业场所新建、扩建、改建试生产期间。.....			
--	---	--	--	--

3.9.4 安全对策措施与建议

（1）加强六大系统的维护与管理工作，派专人进行日常检查、维护和保养，并定期进行“六大系统”安全大检查，发现问题及时处理。

（2）随生产工作面的推进和调整，应按照设计及时对“六大系统”设备设施的布置进行调整和补充，确保六大系统覆盖至所有生产区域。

3.9.5 单元评价小结

该建设项目建成了完善的安全避险“六大系统”，运行正常，符合国家基本要求，满足安全生产要求，达到了安全验收条件。下步生产过程中，应随着开采变化及时按照设计要求和有关规范调整监测监控系统传感器的位置部署。

3.10 总平面布置

3.10.1 设计概述

1、矿床开采的保护与检测措施

确定岩体移动角为：矿体岩（矿）移动角上盘 65° ，下盘 70° ，走向端部 75° 地表第四系为 45° ，因矿山设计采用充填法开采，在地表圈出矿体的岩石移动监测范围。

矿山在开采时应事先对地表移动范围有关的安全管理采取如下防治措施：

（1）在地表移动监测线外围设置围栏，禁止人畜进入变形区。

（2）加强地表岩石移动检测，防止地质灾害的发生。

（3）地表裂缝区四周应开挖截水沟，防止雨水进入而渗入井下。

（4）下一步矿山在建设时，应对照圈定的移动范围，按照设计设置工业场地设施，岩体移动范围内不得有任何设施。

（5）设计设地表岩移观测点，监测地表可能发生的沉降情况。在岩移范围内每条勘探线上各布置 2 个位置位移监测点，在岩移范围外布置两个参照点，点埋深要超冻土层深度，测量仪器采用全站仪。

2、工业场地安全设施

工业场地主要设变配电室、空压机房、值班室、机修间、调度室、仓库、高位水池等。当工业场地内及周边发现高度大于 30m 或倾角大于 45°的天然山坡或人工边坡、陡崖时，采取削坡、加固、疏干、植被等整治措施，或按照距边坡脚 20m 的安全防护距离划设隔离带或砌设水泥挡墙。

经调查，系统周边范围内一般较大洪水发生时也会马上排走，不会积聚或排水不畅通等情况发生，且地表地质情况简单无裂隙等，工业场地周边不存在洪水积聚的可能性。设计的系统各安全出口均高于当地历史最高洪水位 1m 以上。

按照地表建筑物的保护等级，各类建筑物距离岩石移动线距离不小于 50m，地表工业设施均位于地表岩石移动范围之外，建筑物与移动线的距离符合安全规定的要求。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）及《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）有关规定，抗震设防烈度 6 度。依照抗震级别设计生产、办公及生活建筑物。重要建筑物按照提高一级防震要求设计，建筑物基础一般采用毛石基础和条形墙基础。基础埋置深度按地基承载力和有关规范要求确定。

3、建（构）筑物防火

地面工业场地的布置应按照《建筑设计防火规范》设置，建立消防制度，采取消防措施，配备消防器材和器具。相邻建（构）筑物之间的水平距离应满足建筑防火间距的要求，各建（构）筑物周边设置消防通

道。

本次对区内压风机房、变配电房、仓库、修理室、值班室等主要生产设施的耐火等级均按照二级设计，其防火距离设计不低于 6.0m。区内消防通道设计在各设施安全出口（门）以外 15m 处。

井下防火制定防火计划，防尘供水管路兼防灭火管路，在火灾发生时立即组织义务消防队和有关人员采取一切可能的措施灭火和抢救。制定防火制度，明确防火责任制，加强职工的安全防火意识，定期组织消防演练。

设备加注燃油时，不应吸烟或采用明火照明。不应用汽油擦洗设备。易燃易爆器材，不应放在电缆接头、或接地极附近。废弃的油、棉纱、布头、纸和油毡等易燃品，应妥善管理。油类应单独存放于安全地点。装油的铁桶应有严密的封盖。柴油设备或油压设备，出现漏油应及时处理。

井口地表所设计的压风机房、变配电房、仓库、修理室、值班室的耐火等级均为二级。按要求配置灭火器等消防器材。

4、废石场

为节约堆存成本及安全隐患，有效避免废石对环境破坏，经多方调研，矿山基建期废石可进行综合利用，部分用于平整场地，剩余可出售给当地石子加工场，同时，生产废石可用于充填采空区。基于此，本次不再设专门废石场，仅在硐口设置一个废石转运场和临时矿石堆场即可。

3.10.2 建设情况概述

1、矿床开采的保护与检测措施

按照设计以：矿体岩（矿）移动角上盘 65° ，下盘 70° ，走向端部 75° 地表第四系为 45° 。圈定地表监测范围。

矿山在岩石移动监测范围与道路交叉口设置了安全警示标志，严禁

人畜进入。

岩移范围内无建筑设施。

矿山在岩移范围内的勘探线上布置了岩移观测点，每条勘探线布置了 2 个，在岩移范围外布置了两个参照点，采用全站仪进行测量。

2、工业场地安全设施

工业场地主要布置在 PD8、PD9 洞口附近。在 PD8 回风硐口西南侧布置了高位水池、充填站。PD8 回风硐口南侧依次布置了风机控制室、变频室、空压机房、空压机配电房。PD8 主运硐口北侧依次布置了井口值班室、培训室、更衣室、10KV 配电室、应急物资库、发电机房。PD8 主运硐口西侧布置了职工宿舍生活区。PD9 主运硐口东侧布置了一处职工宿舍生活区，西侧布置了矿部办公生活区，设置有监控室、食堂、办公室等设施。矿石转运场布置在 PD8 主运硐口职工宿舍生活区以北。

上述建筑物距离岩石移动线距离均大于 90m，位于地表岩石移动范围之外，满足安全规定要求。

上述建筑物基础均采用毛石基础和条形墙基础。抗震设防烈度 6 度。

系统各安全出口及工业场地均高于当地历史最高洪水位 1m 以上。各平硐井口周边修筑有浆砌石防护墙，井口周边设置有排水沟把可能流向井口方向的地表水截流导走。

3、建（构）筑物防火

井口工业场地内各建筑物的布置比较分散，相互之间距离符合 GB50016《建筑设计防火规范》中防火距离的规定要求。

变电室、机修室、风机房、空压机房等各配 2 台 8kg 干粉灭火器。建筑物等采用非可燃材料建筑。

井口 50m 范围内的建筑物内未存放燃油、油脂或其他可燃物。

地表配电室外设置有灭火器、消防桶、消防沙箱等消防器材。

矿山制定有防火计划、防火制度，并定期组织消防演练。井下防尘供水管路兼防灭火管路，能够及时采取措施灭火和抢救。

4、废石场

矿山不设专门废石场，仅在 PD8 主运硐口职工宿舍生活区以北、PD9 硐口各设置了一个废石转运场和临时矿石堆场。

废石转运场和临时矿石堆场上部设置有车挡设施，车轮直径 0.8m，车挡高度 40cm，顶宽 30cm，底宽 60cm。底部设置有拦渣坝。

3.10.3 符合性评价

本单元应用安全检查表法，依据设计及国家法律、法规、标准和规范，对总平面布置的符合性及其有效性进行验收评价。

表 3-10 总平面布置符合性评价安全检查表

序号	检查项目及安全要求	检查依据	现场检查情况	评价结果
一	设计要求			
(1)	地表移动范围的安全防范措施			
1	确定岩体移动角为：矿体岩（矿）移动角上盘 65°，下盘 70°，走向端部 75°地表第四系为 45°，因矿山设计采用充填法开采，在地表圈出矿体的岩石移动监测范围。	《安全设施设计》	竣工图按照设计以：矿体岩（矿）移动角上盘 65°，下盘 70°，走向端部 75°地表第四系为 45°。圈定地表监测范围。	符合要求
2	(1) 在地表移动监测线外围设置围栏，禁止人畜进入变形区。 (2) 加强地表岩石移动检测，防止地质灾害的发生。 (3) 地表裂缝区四周应开挖截水沟，防止雨水进入而渗入井下。 (4) 下一步矿山在建设时，应对照圈定的移动范围，按照设计设置工业场地设施，岩体移动范围内不得有任何设施。 (5) 设计设地表岩移观测点，监测地表可能发生的沉降情况。在岩移范围内每条勘探线上	《安全设施设计》	矿山在岩石移动监测范围与道路交叉口设置了安全警示标志，严禁人畜进入。 岩移范围内无建筑物。 矿山在岩移范围内的勘探线上布置了岩移观测点，每条勘探线布置了 2 个，在岩移范围外布置了两个参照点，采用全站仪进行测量。	符合要求

	各布置 2 个位置位移监测点，在岩移范围外布置两个参照点，点埋深要超冻土层深度，测量仪器采用全站仪。			
(2)	工业场地			
1	工业场地主要设变配电室、空压机房、值班室、机修间、调度室、仓库、高位水池等。 当工业场地内及周边发现高度大于 30m 或倾角大于 45°的天然山坡或人工边坡、陡崖时，采取削坡、加固、疏干、植被等整治措施，或按照距边坡脚 20m 的安全防护距离划设隔离带或砌设水泥挡墙。	《安全设施设计》	工业场地主要布置在 PD8、PD9 洞口附近。在 PD8 回风硐口西南侧布置了高位水池、充填站。PD8 回风硐口南侧依次布置了风机控制室、变频室、空压机房、空压机配电房。PD8 主运硐口北侧依次布置了井口值班室、培训室、更衣室、10KV 配电室、应急物资库、发电机房。PD8 主运硐口西侧布置了职工宿舍生活区。PD9 主运硐口东侧布置了一处职工宿舍生活区，西侧布置了矿部办公生活区，设置有监控室、食堂、办公室等设施。矿石转运场布置在 PD8 主运硐口职工宿舍生活区以北。 工业场地内及周边山坡及边坡稳固。	符合要求
2	按照地表建筑物的保护等级，各类建筑物距离岩石移动线距离不小于 50m，地表工业设施均位于地表岩石移动范围之外，建筑物与移动线的距离符合安全规定的要求。	《安全设施设计》	上述建筑物距离岩石移动线距离均大于 90m，位于地表岩石移动范围之外，满足安全规定要求。	符合要求
3	根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）及《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）有关规定，抗震设防烈度 6 度。依照抗震级别设计生产、办公及生活建筑物。重要建筑物按照提高一级防震要求设计，建	《安全设施设计》	上述建筑物基础均采用毛石基础和条形墙基础。抗震设防烈度 6 度。	符合要求

	筑物基础一般采用毛石基础和条形墙基础。基础埋置深度按地基承载力和有关规范要求确定。			
4	经调查，系统周边范围内一般较大洪水发生时也会马上排走，不会积聚或排水不畅通等情况发生，且地表地质情况简单无裂隙等，工业场地周边不存在洪水积聚的可能性。设计的系统各安全出口均高于当地历史最高洪水位 1m 以上。	《安全设施设计》	系统各安全出口及工业场地均高于当地历史最高洪水位 1m 以上。各平硐井口周边修筑有浆砌石防护墙，井口周边设置有排水沟把可能流向井口方向的地表水截流导走。	符合要求
(3)	建（构）筑物防火			
1	地面工业场地的布置应按照《建筑设计防火规范》设置，建立消防制度，采取消防措施，配备消防器材和器具。相邻建（构）筑物之间的水平距离应满足建筑防火间距的要求，各建（构）筑物周边设置消防通道。 本次对区内压风机房、变配电房、仓库、修理室、值班室等主要生产设施的耐火等级均按照二级设计，其防火距离设计不低于 6.0m。 井下防火制定防火计划，防尘供水管路兼防灭火管路，在火灾发生时立即组织义务消防队和有关人员采取一切可能的措施灭火和抢救。制定防火制度，明确防火责任制，加强职工的安全防火意识，定期组织消防演练。	《安全设施设计》	井口工业场地内各建筑物的布置比较分散，相互之间距离符合 GB50016《建筑设计防火规范》中防火距离的规定要求。 场地内压风机房、变配电房、仓库、修理室、值班室等主要生产设施的耐火等级均满足二级要求，防火距离大于 6m。 矿山制定有防火计划、防火制度，并定期组织消防演练。井下防尘供水管路兼防灭火管路，能够及时采取措施灭火和抢救。	符合要求
2	井口地表所设计的压风机房、变配电房、仓库、修理室、值班室的耐火等级均为二级。按要求配置灭火器等消防器材。	《安全设施设计》	变电室、机修室、风机房、空压机房等各配 2 台 8kg 干粉灭火器。建筑物等采用非可燃材料建筑。满足二级要求。 井口 50m 范围内的建筑物内未存放燃油、油脂或其他可燃物。 地表配电室外设	符合要求

			置有灭火器、消防桶、消防沙箱等消防器材。	
(4)	排土场			
1	为节约堆存成本及安全隐患，有效避免废石对环境破坏，经多方调研，矿山基建期废石可进行综合利用，部分用于平整场地，剩余可出售给当地石子加工场，同时，生产废石可用于充填采空区。基于此，本次不再设专门废石场，仅在硐口设置一个废石转运场和临时矿石堆场即可。	《安全设施设计》	矿山不设专门废石场，仅在 PD8 主运硐口职工宿舍生活区以北、PD9 硐口各设置了一个废石转运场和临时矿石堆场。 废石转运场和临时矿石堆场上部设置有车挡设施。底部设置有拦渣坝。车轮直径 0.8m，车挡高度 40cm，顶宽 30cm，底宽 60cm。	符合要求
二	国家法律、法规、标准和规范要求			
1	地下开采的采矿工业场地总平面布置，应以主要井（硐）口为中心，以原矿和岩土的生产运输作业线为主轴线，宜将矿仓、破碎厂房、卷扬机房、井（硐）口铁矿车场临近主要井（硐）口布置，运输线路应短捷，原矿、岩土、材料和人员运输应互不干扰。	GB50544-2022 第 5.2.1 条	井口工业场地中所有设施以井（硐）口为中心布设。	符合要求
2	矿井（竖井、斜井、平硐等）井口的标高，应高于当地历史最高洪水位 1m 以上。工业场地的地面标高，应高于当地历史最高洪水位。	GB16423-2020 第 6.8.2.3 条	各井口均高于当地历史最高洪水位 1m 以上；矿山工业场地的地面标高高于当地历史最高洪水位。	符合要求
3	矿山企业的办公区、生活区、工业场地、地面建筑等，不应选在危崖、塌陷区、崩落区，不应设在受尘毒、污风影响区域内，不应受洪水、泥石流、爆破威胁。	GB16423-2020 第 4.6.1 条	办公室、工业场地及生活区等地面建筑均位于危崖、塌陷、洪水、泥石流、崩塌区、尘毒、污风影响和爆破危险范围之外。	符合要求
4	矿山企业地面主变(配)电所的位置选择，应符合下列规定： ①靠近负荷中心、进出线便利。 ②应节约用地。③不应压占地下资源。④应远离污秽及火灾、爆	GB50070-2020 第 3.0.12 条	矿山变配电房设置在工业场地内，靠近负荷中心，位置选择符合相关要求。	符合要求

	炸危险环境和噪音、震动环境。 ⑤宜避开断层、滑坡、低洼、沉陷区等不良地质地带。⑥距露天矿采矿场开采边界的距离不应小于 200m；与标准轨距铁路的距离不应小于 40m。			
5	工业企业厂区的外部交通应方便，与居住区、企业站、码头、废料场，以及邻近协作企业等之间，应有方便的交通联系。	GB50187-2012 第 4.3.6 条	矿山有畅通的外部运输道路。	符合要求
6	地下开采矿山的地上建(构)筑物、铁路、道路、高压输电线路等,应布置在地下开采地表塌陷区和错动区界限外，并应符合本标准第 5.2.8 条的规定。	GB50544-2022 第 4.2.9 条	矿山地表主要建构筑物布置在岩石移动范围保护带之外。	符合要求
7	空压机站应位于空气洁净的地段，避免靠近散发爆炸性、腐蚀性和有害气体及粉尘等的场所，并应位于上述场所全年最小频率风向的下风侧。	GB50187-2012 第 5.3.4 条	空压机的选址符合有关要求	符合要求
8	压气机房的朝向，应结合地形、气象条件，使站内有良好的通风和采光。储气罐宜布置在站房的北侧。	GB50187-2012 第 4.3.4 条	空压机房通风条件良好，采光偏差。储气罐布置在背阴处。	符合要求
9	高位水池应布置在地质良好、不因渗漏溢流引起坍塌的地段。	GB50187-2012 第 4.4.2 条	高位水池位于 PD8 回风硐口西南侧。采用混凝土结构，地质条件良好	符合要求
10	变压器配电室、空压机房的耐火等级不低于二级。	《建筑设计防火规范》	变压器配电室、空压机房等均为砖混结构，耐火等级满足二级要求。	符合要求
共检查 19 项，符合 19 项。				

3.10.4 对周边环境的评价

1、周边采矿权情况

矿区周边矿权设置主要有 4 个矿权，见图 2-2。矿区南部与老庙沟铅锌矿边界之间相距 15.7m，南部与栾川县马壮选矿有限公司石榴子石矿钼矿边界之间相距 8.5m，东南部与老定沟钼矿（探矿权）边界之间相距 9.6m。东北部与洛阳乌金矿业有限公司栾川县菜地沟铁矿之间相距 9.6m。

老庙沟铅锌矿：与本矿山为同一矿业权人，采矿证号 C4100002012103220127506，有效期 2016 年 2016 年 5 月 12 日至 2025 年 11 月 22 日，开采矿种为铅矿、锌矿，开采方式为地下开采，生产规模为 3 万吨/年，开采标高由+1483m 至+1283m。该矿的安全产许可证已于 2024 年 11 月到期，且该矿的生产规模不能满足现行铅锌矿最小准入要求，目前处于停产状态。本次矿山设计岩石移动监测范围位于老庙沟矿区内，但与老庙沟铅锌矿岩石移动范围无重叠。为预防矿山开采相互影响，根据《国家矿山安全监察局关于印发关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见的通知》（矿安〔2022〕4 号）关于“不同开采主体相邻金属非金属地下矿山之间应当留设不小于 50 米的保安矿（岩）柱”的规定，根据安全互保协议，本矿山与老庙沟铅锌矿在边界各留设 20m 隔离保护矿柱，加上两矿权之间的空白区，既可满足 4 号文规定，也可保证两矿山开采互不影响。

菜地沟铁矿：采矿证号 C4100002011042110120227；矿业权人为洛阳乌金矿业有限公司；开采矿种：铁矿；开采方式：地下开采；生产规模：6 万吨/年；矿区面积：1.8422 平方公里；开采深度：+1360m 至 +928m 标高；有效期限：自 2021 年 10 月 28 日至 2029 年 6 月 28 日。该矿权位于本矿区东北部，岩石移动范围与本矿权无重叠，本矿山 PD1005 排水平硐与该矿权距离约 30m，但排水平硐标高约 1010m，菜地沟铁矿工程标高为 1060m，本矿山排水平硐位于菜地沟铁矿采矿工程标高之下，菜地沟铁矿开采不会影响 PD1005 排水平硐。本矿山开采矿体位于矿区南部，与菜地沟铁矿距离较远，两矿山开采互不影响，设计与菜地沟铁矿边界不留设隔离保护矿柱。

石榴子石矿钼矿：采矿证号 C4100002012067220125595，矿业权人为栾川县马壮选矿有限公司；开采矿种：钼矿；开采方式：地下开采；

生产规模：80 万吨/年；矿区面积：0.12 平方公里；开采深度：+1500m 至+900m 标高；有效期限：自 2019 年 11 月 25 日至 2039 年 11 月 25 日。石榴子石矿钼矿自 2009 年停产至今，目前正在进行勘探工作，尚未办理开采手续。该矿权位于本矿山南部，根据该矿山 2013 年编制的《开发利用方案》，该矿山矿体位于矿区北部，与本矿山毗邻，为预防矿山开采相互影响，根据（矿安〔2022〕4 号）规定及安全互保协议，本矿山与石榴子石钼矿在边界各留设 25m 隔离保护矿柱，加上两矿权之间的空白区，可满足 4 号文相邻两矿权需留设 50m 隔离矿柱的规定。同时，石榴子石钼矿正在进行勘探增储，增储过后办理改扩建手续，根据现行政策规定，改扩建矿山需采用充填采矿法，因此，该矿山后期开采也会采用充填法开采。综上，本次设计留设的边界隔离矿柱，可保证两矿山开采互不影响。

老定沟钼矿详查：许可证号为 T1000002021113018000816，探矿业权人为栾川县丰汇矿业有限公司；勘察面积：4.98 平方公里；有效期限：自 2021 年 10 月 25 日至 2023 年 10 月 25 日。目前处于保留阶段。为预防矿山开采相互影响，根据（矿安〔2022〕4 号）的规定，本矿山与石榴子石钼矿在边界各留设 25m 隔离保护矿柱，加上两矿权之间的空白区，可满足 4 号文规定。

2、村庄

矿区范围内北部有梨树沟村，有居民 3 户，民房为砖混结构，距离岩石移动监测范围约 1600m。除此之外，梨树沟村南侧矿区范围之外还有东坡和西坡两个村庄，东坡有居民 2 户，西坡有居民 3 户，民房为砖混结构，距离岩石移动监测范围约 1300m。与本矿山开采互不影响。

3、炸药库

矿山在矿区中部建设有炸药库，为原老庙沟矿山配套炸药库，距离

矿区道路约 60m，占地面积约 3000m²，可储存炸药十吨，雷管两万发。距离本矿山开采岩石移动监测范围约 700m，与本矿山开采互不影响。

4、矿山自有建构筑物

矿区范围内还有矿山自有房屋五处，其中两处为混凝土砖混三层楼房，位于矿区北部和中部，为矿山办公场地；两处位于矿区中南部，为彩钢瓦结构，为遗留工队宿舍；以上房屋均位于岩石移动监测范围之外，与本矿山开采互不影响。

5、渣堆

矿区范围内有渣堆三处，主要为老庙沟矿山弃渣。一处位于矿区北部，两处位于矿区中部。2025 年初，有关部门对矿山进行巡查期间，提出对地表渣堆进行清理，2026 年 4 月底，矿山完成了上述三处渣堆的清理并覆土植树。

6、道路

老庙沟现有矿山道路通至矿体附近，路面宽度 4.5m，路面采用水泥硬化，企业出资修建，可作为矿山运矿道路，对矿体开采没有影响。

7、其它

矿区范围内无高压线路、铁路、高速公路和省道及县道等重要设施。

经向有关自然资源管理部门查询，矿区不在各类保护区、生态红线范围内，区内没有名胜古迹、地质遗迹，也不在禁止、限制开采矿产的区域之内。区内无建设项目压覆区。

3.10.5 单元评价小结

矿山按照设计，划定了矿山开采移动监测范围，设置了监测设施，布置了采区工业场地和地表建（构）筑物，地面建构筑物防火符合设计要求，周边环境条件满足安全要求，总平面布置具备了安全验收条件。

3.11 个人防护

3.11.1 设计概述

矿山应为员工配备个人安全防护用品，配备如下表 3.11-1。

表 3.11-1 矿山个体安全防护用品配备标准表

工种	配备的防护用品种类	防护装备	功能、特点	使用期限/最长更换期限（月）
凿岩工	安全帽	TB-01 安全帽	TB-01 安全帽	产品有效期/30
	面部防护具	YM-04 职业眼面部防护具	防矿石碎片冲击、防粉尘	产品有效期/12
	呼吸器	HX-08 自吸过滤式防颗粒物呼吸器	防颗粒物	佩戴呼吸阻力明显增加时更换滤料或口罩
	工作服	FZ-12 阻燃服	防静电阻燃服、防颗粒物	产品有效期/24
	防护手套	SF-03 防化学品手套	防机械伤害、防寒、电绝缘	产品有效期/3
	安全鞋	ZB-01 安全鞋	防刺穿、防寒、防滑、保护足趾、耐油	产品有效期/12
	耳塞	TL-01 耳塞	降噪	产品有效期/12
爆破工	安全帽	TB-01 安全帽	TB-01 安全帽	产品有效期/30
	面部防护具	YM-04 职业眼面部防护具	防矿石碎片冲击、防粉尘	产品有效期/12
	呼吸器	HX-08 自吸过滤式防颗粒物呼吸器	防颗粒物	佩戴呼吸阻力明显增加时更换滤料或口罩
	工作服	FZ-12 阻燃服	防静电阻燃服、防颗粒物	产品有效期/24
	防护手套	SF-03 防化学品手套	防机械伤害、防寒、电绝缘	产品有效期/3
	安全鞋	ZB-01 安全鞋	防刺穿、防寒、防滑、保护足趾、耐油	产品有效期/12
	耳塞	TL-01 耳塞	降噪	产品有效期/12
通风工	安全帽	TB-01 安全帽	TB-01 安全帽	产品有效期/30
	面部防护具	YM-04 职业眼面部防护具	防矿石碎片冲击、防粉尘	产品有效期/12
	呼吸器	HX-08 自吸过滤式防颗粒物呼吸器	防颗粒物	佩戴呼吸阻力明显增加时更换滤料或口罩
	工作服	FZ-12 阻燃服	防静电阻燃服、防颗粒物	产品有效期/24

	防护手套	SF-03 防化学品手套	防机械伤害、防寒、电绝缘	产品有效期/3
	安全鞋	ZB-01 安全鞋	防刺穿、防寒、防滑、保护足趾、耐油	产品有效期/12
	耳塞	TL-01 耳塞	降噪	产品有效期/12
支护工	安全帽	TB-01 安全帽	TB-01 安全帽	产品有效期/30
	面部防护具	YM-04 职业眼面部防护具	防矿石碎片冲击、防粉尘	产品有效期/12
	呼吸器	HX-08 自吸过滤式防颗粒物呼吸器	防颗粒物	佩戴呼吸阻力明显增加时更换滤料或口罩
	工作服	FZ-12 阻燃服	防静电阻燃服、防颗粒物	产品有效期/24
	防护手套	SF-03 防化学品手套	防机械伤害、防寒、电绝缘	产品有效期/3
	安全鞋	ZB-01 安全鞋	防刺穿、防寒、防滑、保护足趾、耐油	产品有效期/12
	耳塞	TL-01 耳塞	降噪	产品有效期/12
排水工	安全帽	TB-01 安全帽	TB-01 安全帽	产品有效期/30
	面部防护具	YM-04 职业眼面部防护具	防矿石碎片冲击、防粉尘	产品有效期/12
	呼吸器	HX-08 自吸过滤式防颗粒物呼吸器	防颗粒物	佩戴呼吸阻力明显增加时更换滤料或口罩
	工作服	FZ-12 阻燃服	防静电阻燃服、防颗粒物	产品有效期/24
	防护手套	SF-03 防化学品手套	防机械伤害、防寒、电绝缘	产品有效期/3
	安全鞋	ZB-01 安全鞋	防刺穿、防寒、防滑、保护足趾、耐油	产品有效期/12
	耳塞	TL-01 耳塞	降噪	产品有效期/12
空压机工	安全帽	TB-01 安全帽	TB-01 安全帽	产品有效期/30
	面部防护具	YM-04 职业眼面部防护具	防矿石碎片冲击、防粉尘	产品有效期/12
	呼吸器	HX-08 自吸过滤式防颗粒物呼吸器	防颗粒物	佩戴呼吸阻力明显增加时更换滤料或口罩
	工作服	FZ-12 阻燃服	防静电阻燃服、防颗粒物	产品有效期/24

	防护手套	SF-03 防化学品手套	防机械伤害、防寒、电绝缘	产品有效期/3
	安全鞋	ZB-01 安全鞋	防刺穿、防寒、防滑、保护足趾、耐油	产品有效期/12
	耳塞	TL-01 耳塞	降噪	产品有效期/12
电工	安全帽	TB-01 安全帽	TB-01 安全帽	产品有效期/30
	面部防护具	YM-04 职业眼面部防护具	防矿石碎片冲击、防粉尘	产品有效期/12
	呼吸器	HX-08 自吸过滤式防颗粒物呼吸器	防颗粒物	佩戴呼吸阻力明显增加时更换滤料或口罩
	工作服	FZ-01 防电弧服	防静电、防电弧	产品有效期/24
	防护手套	SF-03 防化学品手套	防机械伤害、防寒、电绝缘	产品有效期/3
	安全鞋	ZB-01 安全鞋	防刺穿、防寒、防滑、保护足趾、耐油	产品有效期/12
	耳塞	TL-01 耳塞	降噪	产品有效期/12
无轨胶轮车司机	安全帽	TB-01 安全帽	TB-01 安全帽	产品有效期/30
	面部防护具	YM-04 职业眼面部防护具	防矿石碎片冲击、防粉尘	产品有效期/12
	呼吸器	HX-08 自吸过滤式防颗粒物呼吸器	防颗粒物	佩戴呼吸阻力明显增加时更换滤料或口罩
	工作服	FZ-02 防静电服	防静电、防颗粒物	产品有效期/24
	防护手套	SF-03 防化学品手套	防机械伤害、防寒、电绝缘	产品有效期/3
	安全鞋	ZB-01 安全鞋	防刺穿、防寒、防滑、保护足趾、耐油	产品有效期/12
	耳塞	TL-01 耳塞	降噪	产品有效期/12
充填工	安全帽	TB-01 安全帽	TB-01 安全帽	产品有效期/30
	面部防护具	YM-04 职业眼面部防护具	防矿石碎片冲击、防粉尘	产品有效期/12
	呼吸器	HX-08 自吸过滤式防颗粒物呼吸器	防颗粒物	佩戴呼吸阻力明显增加时更换滤料或口罩
	工作服	FZ-12 阻燃服	防静电阻燃服、防颗粒物	产品有效期/24

	防护手套	SF-03 防化学品手套	防机械伤害、防寒、电绝缘	产品有效期/3
	安全鞋	ZB-01 安全鞋	防刺穿、防寒、防滑、保护足趾、耐油	产品有效期/12
	耳塞	TL-01 耳塞	降噪	产品有效期/12
铲运机 司机	安全帽	TB-01 安全帽	TB-01 安全帽	产品有效期/30
	面部防护具	YM-04 职业眼面部防护具	防矿石碎片冲击、防粉尘	产品有效期/12
	呼吸器	HX-08 自吸过滤式防颗粒物呼吸器	防颗粒物	佩戴呼吸阻力明显增加时更换滤料或口罩
	工作服	FZ-02 防静电服	防静电、防颗粒物	产品有效期/24
	防护手套	SF-03 防化学品手套	防机械伤害、防寒、电绝缘	产品有效期/3
	安全鞋	ZB-01 安全鞋	防刺穿、防寒、防滑、保护足趾、耐油	产品有效期/12
	耳塞	TL-01 耳塞	降噪	产品有效期/12

3.11.2 建设情况概述

矿井建立了个人安全防护用品管理制度，完善了劳动防护用品采购、验收、保管、发放、使用、更换、报废等制度。按照要求采购了防尘口罩、安全帽、耳塞、自救器等安全防护用品，根据从业人员岗位性质为其发放了个人防护用品，详见下表。现场查看从业人员均能正确佩戴和使用劳动防护用品。

表 3.11-2 主要岗位个体防护用品配备情况

序号	种类	岗位工种	型号
1	防尘口罩	全体下井工作人员	HX-08 自吸过滤式防颗粒物呼吸器
2	防噪声耳塞	凿岩工、通风工、空压机工	TL-01 耳塞
3	隔绝式自救器	全体下井工作人员	ZYX45 型
4	防护手套	全体人员	SF-03 防化学用品手套
5	矿灯	全体下井工作人员	
6	工作服	全体员工	阻燃服
7	工矿靴	全体下井工作人员	ZB-01 安全鞋
8	安全帽	全体员工	TB-01 安全帽
9	反光背心及反光防护服	全体下井工作人员	
10	电焊面罩	机修工、焊工	BJLY-1-5
11	焊接防护鞋	机修工、焊工	
12	焊接手套	机修工、焊工	
13	焊接护目镜	机修工、焊工	802
14	绝缘手套、绝缘靴	电工	
15	安全带	高空作业人员	

3.11.3 符合性评价

采用安全检查表对个人安全防护进行安全评价，详见表 3.11-3。

表 3.11-3 个人安全防护安全检查表

序号	检查内容	检查依据	事实记录	检查结果
1	加强个人防护，为作业人员配备符合国家标准或行业标准要求的劳动防护用品	《安全设施设计》	矿井建立了个人安全防护用品管理制度，完善了劳动防护用品采购、验收、保管、发放、使用、更换、报废等制度。按照要求采购了防尘口罩、安全帽、耳塞、自救器等安全防护用品，根据从业人员岗位性	符合要求

			质为其发放了个人防护用品。现场查看从业人员均能正确佩戴和使用劳动防护用品。	
2	用人单位应当健全管理制度，加强劳动防护用品配备、发放、使用等管理工作。	《用人单位劳动防护用品管理规范》第五条	制定有《安全防护用品管理制度》，本制度对劳动防护用品配备、发放、使用等管理工作进行了要求。	符合要求
3	用人单位应当安排专项经费用于配备劳动防护用品，不得以货币或者其他物品替代。该项经费计入生产成本，据实列支。	《用人单位劳动防护用品管理规范》第六条	有专项经费用于配备劳动防护用品。	符合要求
4	用人单位应当为劳动者提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。使用进口的劳动防护用品，其防护性能不得低于我国相关标准。	《用人单位劳动防护用品管理规范》第七条	企业按照要求为工作人员配备了个人安全防护用品，主要包括：防尘口罩、安全帽、耳塞、自救器等。	符合要求
5	劳动者在作业过程中，应当按照规章制度和劳动防护用品使用规则，正确佩戴和使用劳动防护用品。	《用人单位劳动防护用品管理规范》第八条	制定有劳动防护用品使用规则，员工能正确使用和佩戴。	符合要求
6	用人单位应当根据劳动防护用品配备标准制定采购计划，购买符合标准的合格产品。	《用人单位劳动防护用品管理规范》第十六条	用人单位购买的个人安全防护产品符合标准。	符合要求
7	用人单位应当按照本单位制定的配备标准发放劳动防护用品，并作好登记。	《用人单位劳动防护用品管理规范》第十九条	企业有劳保用品发放记录。	符合要求
8	用人单位应当定期对劳动防护用品的使用情况进行检查，确保劳动者正确使用。	《用人单位劳动防护用品管理规范》第二十二条	企业定期对个人安全防护用品进行检查。	符合要求
9	用人单位应当按照劳动防护用品发放周期定期发放，对工作过	《用人单位劳动防护用品管	企业定期对防护用品进行检查并及时更换。	符合要

	程中损坏的，用人单位应及时更换。	理规范》第二十五条		求
--	------------------	-----------	--	---

3.11.4 单元评价小结

采用安全检查表法对个人安全防护进行安全评价，企业制订有相应制度，员工能够正确使用和佩戴安全防护用品，个人安全防护用品符合安全设施设计、国家有关法律、法规的要求，具备安全验收条件。

3.12 安全标志

3.12.1 设计简述

按照《矿山安全标志》(GB/T14161-2008)，矿山应在有关地点设置安全标志（包括禁止标志，警告标志，指令标志，路标、名牌、指示标志）。

安全设施设计列出了各类安全标志的种类、名称以及设置地点。

3.12.2 建设情况概述

矿山根据有关要求设置了各类公告栏和警示标志。

在矿区工业场地区域张贴安全生产风险公告栏以及入井安全须知、避灾线路图、通风系统示意图、开拓系统平面图、职业危害告知卡等。

在空压机房、配电房、风机值班房、配电硐室等设置有岗位责任制、操作规程、风险告知卡、安全确认牌等。

各类配电柜、启动开关、变压器等处设置有“高压危险、当心触电”等警示标志。

在井下运输中段设置有安全出口方向和避灾线路的标志；井下巷道交叉口、天井口设有巷道名称、路标、安全出口方向等标志。

在竖井防护栏、天井上口护栏等处悬挂有“注意安全”“小心坠落”等标志。

各类告示栏和标识标志设置位置醒目，辨识清晰，稳固可靠。矿山

安排有专人负责对警示标志的检查、维护和管理，如有变形、破坏、变色、图形符号脱落等及时修整或更换，定期洗刷警示牌，以确保其清晰可见。

3.12.3 符合性评价

采用安全检查表对安全标志进行安全评价，详见表 3-12。

表 3-12 安全标志安全检查表

序号	检查项目	设计内容及规程要求	检查依据	现场检查情况	结论
一	设计要求				
1	触电安全标志	在不允许靠近的危险区域，如：采场变压器等处设置“禁止靠近”警示标志。	《安全设施设计》	在配电房及配电硐室的变压器、配电柜等附近均设置有“禁止靠近”警示标志。	符合要求
2		有可能发生触电危险的电器设备和线路，如：设备的配电箱、开关等处设置“当心触电”警示标志。	《安全设施设计》	在配电房及配电硐室的各类配电柜以及设备的启动开关等处均设置有“当心触电”警示标志。	符合要求
3	矿山作业安全标志	在易造成人员伤害的场所及设备等处设置“注意安全”警示标志。	《安全设施设计》	在充填站、配电房等地点可能造成人员伤害的地段设置有“注意安全”警示标志。	符合要求
4		具有粉尘的作业场所，如：矿山凿岩作业等处设置“必须佩带防尘口罩”警示标志。	《安全设施设计》	在矿山井口设置有“必须佩带防尘口罩”警示标志。	符合要求
5		噪声超过 85dB 的作业场所，如：矿山凿岩作业、爆破作业等处设置“必须佩戴护听器”警示标志。	《安全设施设计》	在矿山井口设置有“必须佩带防尘口罩”警示标志。	符合要求
6		头部易受外力伤害的作业场所，如：矿山开采作业设置“必须佩带安全帽”警示标志。	《安全设施设计》	在矿山井口设置有“必须佩带安全帽”警示标志。	符合要求
7	机械类安全标志	易造成人员伤害的场所及设备等处设置“注意安全”警示标志。	《安全设施设计》	在充填站等地点设备运转部位均设置有“注意安全”警示标志。	符合要求

8		易发生系机械卷人、轧压、碾压、剪切等机械伤害的作业地点，设置“当心机械伤人”警示标志。	《安全设施设计》	在充填站等地点设备运转部位均设置有“当心机械伤人”警示标志。	符合要求
二	国家法律、法规、标准和规范要求				
9	安全生产管理	矿山企业的要害岗位、重要设备和设施周围及危险区域，应设置醒目的安全警示标志，并在生产使用期间保持完好。	GB16423-2020 第 4.7.3 条	在采场、配电硐室等要害岗位，在主扇风机、配电柜、空压机等重要设备和设施周围，在临时封闭区域、水仓口、天井口等危险区域，均设置有醒目的安全警示标志。	符合要求
10	安全出口	井巷的分道口应有路标，注明其所在地点及通往地面出口的方向。	GB16423-2020 第 6.1.1.1 条	在井下运输中段设置有安全出口方向和避灾线路的标志；井下巷道交叉口、天井口设有巷道名称、路标、安全出口方向等标志。	符合要求
11	作业安全	天井、溜井、漏斗口等存在人员坠落可能的地方，应设警示标志。	GB16423-2020 第 6.1.4.5 条	在天井、竖井口等存在人员坠落可能的地方，设置有警示标志。	符合要求
12	井巷维护与报废	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。	GB16423-2020 第 6.2.8.6 条	井下封堵张贴有封堵信息牌，标明有编号、封闭时间，责任人，井巷原名称等信息。对于部分出矿穿，在入口处设置有临时封堵，并悬挂有警示标志。防止人员进入。	符合要求
13	一般规定	作业场所的钻孔、井巷、溶洞、陷坑、泥浆池和水仓等，均应加盖或设栅栏围挡，并设置明显的警示标志。	GB16423-2020 第 6.3.1.8 条	竖井口设置有围栏及安全警示标志。	符合要求
14	井下通风	停止作业且无贯穿风流的采场、独头巷道，应设栅栏和警示标志，防止人员进入。	GB16423-2020 第 6.6.3.8 条	对于部分停止作业的 tan 矿巷道，在入口处设置有临时封堵，并悬挂有警示标志。防止人员进入。	符合要求
15	电气硐室	硐室内各种电气设备的控制装置，应注明编号和用途，并有停送电标志。硐室入口	GB16423-2020 第 6.7.4.4 条	硐室内各种电气设备的控制装置均注明有编号和用途。现场配备有停送电标志。硐室入口悬挂有“非工作人员禁止	符合要求

		应悬挂“非工作人员禁止入内”的标志牌，高压电气设备应悬挂“高压危险”的标志牌。		入内”的标志牌。 高压电气设备悬挂有“高压危险”的标志牌。	
16	应急救援	井下所有工作地点100m 范围内、巷道分岔口应设置避灾路线指示牌，巷道内每200m 至少 设置一个。避灾路线指示牌应标明避灾路线和方向、人员所在位置等信息，避灾路线指示牌应设在受到保护的显著位置，避灾信息在矿灯照明下应清晰。	GB16423-2020 第 8.5 条	在井下中段车场附近均设置有本中段的避灾路线图。 中段每隔一段距离设置有安全出口方向和避灾线路的指示标志，注有指向安全出口方向和距离等信息。 避灾路线指示牌设在不受破坏的显著位置，并且采用反光材料，可在矿灯照明下清晰反应。	符合要求
17	安全标志的设置	矿山安全标志牌位置应设在与安全有关的明显的地方.并保证人们有足够的时间注意它所表示的内容。	GB14161-2008 第 11.1 条	各类告示栏和标识标志设置位置醒目，辨识清晰，稳固可靠。	符合要求
18	安全标志的管理	矿山安全标志牌应定期清洗，每季至少检查一次。如有变形、损坏、变色、图形符号脱落、亮度老化等现象应及时修理或更换。	GB14161-2008 第 11.2 条	矿山安排有专人负责警示标志的检查、维护和管理，如有变形、破坏、变色、图形符号脱落等及时修整或更换，定期洗刷警示牌，以确保其清晰可见。	符合要求

3.12.4 单元评价小结

本单元采用安全检查表法对矿山、道路、电气等安全标志进行评价，经查看警示标志种类基本齐全，位置醒目，固定可靠，符合安全设施设计、具备安全验收条件。下步生产过程中矿山应进一步加强对警示标志的管理与维护工作。

3.13 安全管理安全评价

3.13.1 设计简述

1、安全管理机构设置及人员配备

矿山设一名矿长，一名总工程师和分管机电、安全、生产的副矿长各 1 名，并设安全管理领导小组和安全科，安全管理领导小组由矿山主要负责人、各车间安全负责人组成，安全科配备一名科长主抓安全工作，另设 4 名专职安全管理人员，至少配备 1 名注册安全工程师从事安全管理工作，负责矿山安全管理、施工协调、监督检查、安全考核等工作，各班组设兼职安全员一人，主要负责人和安全管理人员均应取得安全资格证，特种作业人员均应持有特种作业证方可上岗作业。同时，矿山设立技术管理机构，建立健全技术管理制度，配备具有采矿、地质、测量、机电等矿山相关专业中专及以上学历或者中级及以上技术职称的专职技术人员，每个专业至少配备 1 人从事技术管理工作。

2、责任制与管理制度

建立健全安全生产责任制，明确各岗位人员的责任和考核标准。设计列举了应健全完善下列安全生产责任制和各项规章制度，安全技术操作规程。

3、安全教育培训

设计对除主要负责人、安全生产管理人员和特种作业人员外的其他从业人员。提出了教育培训要求。

4、应急预案

健全完善矿山各类安全生产应急预案，设计对物体打击、机械伤害、起重伤害、触电、淹溺、火灾、高处坠落、冒顶片帮、透水、放炮、爆炸、中毒和窒息等重要危险源制定重大事故应急和救援预案。

3.13.2 建设情况概述

一、组织机构及教育培训

1、矿山实行矿长负责制，成立有安全科，任命有专职安全员。配备有五职矿长和采矿、地质、测量等专业技术人员。五职矿长及专业技术人员均具有大专以上学历，且专业符合要求。有 1 名注册安全工程师负

责矿山安全管理工作，主要负责矿山安全工作的管理及监督，全面协调解决安全问题。

2、矿山主要负责人、安全管理人员和特种作业人员经应急管理部门培训考核合格，均持证上岗。矿山按要求采取多种形式对职工进行安全培训 and 安全教育，依法与从业人员签订劳动合同，参加了工伤保险，为从业人员缴纳保险费。

3、矿山建立健全了主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员、职能部门、岗位安全生产责任制；制定了安全生产责任制度、安全生产目标管理制度、安全生产会议制度、安全生产检查制度、设备设施安全管理制度、危险源管理制度、安全教育培训制度、安全生产奖惩管理制度、个体防护用品管理制度等各项规章制度；制定有各岗位作业安全规程和各工种操作规程。

特种作业人员，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，持证上岗。作业人员的安全教育培训情况和考核结果，均记录存档。

二、安全运行管理

建立了矿山主要负责人现场检查制度，每班至少有 1 名矿级管理人员在现场带班，督促加强现场管理。

技术负责人负责制定年度灾害预防计划、绘制矿山相关图纸、组织技术分析会议，制定并执行防治重大灾害事故的安全技术措施。研究解决安全生产技术问题。

建立和完善了作业人员岗位责任考核制度，对所有作业人员岗位履行情况进行监督考核，杜绝“三违”现象。

建立、健全了出入矿井的登记和检查制度，检查下井人员是否按有关规定穿戴好劳动保护用品。

认真落实现场防治粉尘、高温、噪声、有毒有害气体和放射性危害

的措施，按规定为从业人员提供符合国家标准或行业标准的劳动保护用品，并监督、教育从业人员佩戴、使用劳动用品。

三、应急救援

1、矿山组建了由兼职人员组成的矿山救护队，配备了必要的应急救援设备、器材，和附近的矿山救护队签订了救护协议，并和当地医院建立密切联系，制定矿山事故抢救方案，并培训职工进行急救技术培训，提高职工自救，互救能力。

2、矿山建立了应急救援预案，明确了救援人员职责，并且规定每年至少组织一次综合应急演练。应急救援预案已经评审并在应急管理部门备案。

3.13.3 符合性评价

本单元运用安全检查表法，对矿山安全管理进行验收评价。

表 3-13 安全管理符合性评价安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	检查结果	评价结果
1	安全组织机构及人员配备	《安全设施设计》	矿区安全管理机构为安全科，设有科长及 3 名成员，作为专职安全管理人员。	符合要求
2	专业技术人员配置	《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）	矿区配备有矿长、总工程师和分管安全、生产、机电的副矿长等五职矿长人员，并任命有采矿、地质、测量、机电等专业技术人员。相关人员学历、专业满足要求。	符合要求
3	安全教育及培训	《安全设施设计》	矿山对职工认真做好安全生产和劳动保护教育，普及劳动知识和安全法规知识，进行技术和业务培训。新工人进行了 72h 的矿、坑口（车间）、班组三级安全教育，经考核及格后，由老工人带领工作 4 个月，熟悉本工种操作技术并经考核合格后，进行独立工作。	符合要求

4	特种作业人员持证情况	《安全设施设计》	矿山特种作业人员均经考核合格取得操作资格证书。	符合要求
5	安全管理制度	《安全设施设计》	矿山制定有从公司各级以及各岗位员的安全生产责任制及各岗位安全操作规程，以及安全考核、安全检查、设备设施管理等管理制度。	符合要求
6	应急救援	《安全设施设计》	矿山组建了由兼职人员组成的矿山救护队，配备了必要的应急救援设备、器材，和附近的矿山救护队签订了救援协议，并和当地医院签订了矿山医疗救护协议。	符合要求
7	安全投入	《安全设施设计》	矿山基建期间按照相关要求积极落实了安全设施设计的安全投入。	符合要求
8	生产安全检查	《安全设施设计》	矿山专职安全员每天进行地表及井下安全生产检查，对检查出的隐患及时整改	符合要求
9	生产经营单位应当依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。 矿山、道路运输、危险化学品、建筑施工、民用爆炸物品、金属冶炼、渔业生产等行业和领域应当根据国家规定实施安全生产责任保险制度。	《河南省安全生产条例》	矿山依法为从业人员参加工伤保险，并缴纳了安全生产责任险。	符合要求
10	劳动保护	《中华人民共和国安全生产法》	矿山按规定为从业人员配备符合国家标准或行业标准的劳动防护用品	符合要求
11	列入检测检验目录的设备、设施、作业场所及产品，在下列情况下必须进行检测检验，未经检测检验或者经检测检验不合格的不得投入使	《河南省安全生产检测检验管理办法》 《金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验目录》（AQ/T 2075-2019）	企业委托有资质单位对通风机、通风系统、空压机、变压器、避雷器、接地电阻等设备进行了检测，经检测，均合格。	符合要求

	用。 1、设备、设施及产品投入使用前或作业场所新建、扩建、改建试生产期间。……			
12	2024 年底前，矿山企业要在前期普查工作的基础上，按照《规范》进行查漏补缺，查清 3-5 年内生产区、规划区和其他区域的各类隐蔽致灾因素，对于隐蔽致灾因素未查清、未探明、未治理到位的，不得在影响区域内进行采掘作业。	《国家矿山安全监察局综合司关于进一步加强矿山隐蔽致灾因素普查工作的通知》 矿安综函〔2024〕259 号	矿山在 2025 年 11 月完成了《栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿隐蔽致灾因素普查报告》。该报告对矿区的隐蔽致灾因素进行了摸排、普查，已探明相关隐蔽致灾因素，并提出治理措施。目前采空区、不良钻孔已治理结束。未来开采过程中需对不良地质构造、矿床充水因素、深部地压等加强关注。必要时完善相关技术措施。	符合要求

经以上安全检查分析，矿山安全管理现状符合《安全设施设计》及国家有关要求，满足国家有关规定。

3.13.4 安全对策措施及建议

1、矿山负责人、专职安全管理人员及特种作业人员应按要求进行继续教育，各专业技术人员应严格按照规定要求配备，严禁出现空岗现象。

2、持续加强安全培训，培训内容应涵盖安全生产各方面，所有人员均应按照要求接受安全教育培训，培训合格后方可上岗作业。

3、依照国家有关规定足额提取并管理安全生产费用，做到专款专用。

4、定期对矿山进行安全隐患排查，对查出的安全隐患应及时进行整改复查，形成切实有效的闭环管理。

5、持续规范档案管理，各种设备运行记录、检修维护记录、值班记录、会议和培训记录、隐患排查整改记录、特种设备检测报告等相关资

料应及时归档并妥善保存。

6、严格落实领导带班下井相关要求，严禁出现脱岗或代岗等现象。

7、结合本单位实际，进一步修订健全安全生产责任制、各项安全管理规章制度，不断完善作业安全规程和各工种操作规程，严格按照规定进行作业。

8、根据要求定期修订完善应急预案并演练，定期对应急物资进行维护更新，应急演练应做到人员全覆盖，妥善留存演练记录、总结及照片等资料。

9、按照要求对危险性较大设备设施进行定期维护检修，强检设备设施或系统（包括通风系统、监测监控系统等）应按照规范要求定期检验。

3.13.5 单元评价小结

通过对该矿山安全组织机构及人员配备、安全教育及培训、人员持证情况、安全管理制度（含责任制和操作规程）、应急救援、安全投入、现场管理及生产安全检查等各方面进行符合性检查，评价组认为，该系统贯彻落实了有关安全生产法律法规、标准规范的要求，符合安全设施设计，安全管理现状能够满足安全生产需要，该单元符合安全验收条件。

3.14 其他评价

3.14.1 安全生产标准化及双重预防体系建设和运行评价

3.14.1.1 设计简述

矿山企业应根据《河南省安全生产监督管理局关于加快推进金属非金属矿山双重预防机制建设工作的通知》（豫安监管办〔2018〕162号，2018.9.13）和《河南省应急管理厅关于印发河南省非煤矿山双重预防体系信息化建设工作方案的通知》（豫应急办〔2019〕100号，2019.11.1）及《河南省安全生产风险管控与隐患治理办法》（河南省人民政府令第

191 号，河南省人民政府令第 207 号修改）的要求，将矿山双预防和信息化建设纳入管理范畴。同时矿山企业应严格运行双重预防机制安全标准化体系，保留体系运行轨迹和台账。当发生重大变化时，应重新对双预防、信息化及时调整。每年应当对双重预防体系运行进行效能评估，及时完善相应功能和不足。

3.14.1.2 建设概述

矿山在基建施工中为加强矿山安全生产标准化建设，依据《金属非金属地下矿山安全生产标准化管理体系基本要求及评分方法（征求意见稿）》，建立了安全生产标准化管理体系，通过树立安全生产理念和目标，实施安全承诺，设置安全管理组织机构，落实安全生产责任制和管理制度，提升从业人员素质，开展安全风险分级管控和隐患排查治理，侧重现场管理，强化外包工程管理，不断规范、持续改进安全生产工作，以实现安全发展、科学发展。2026 年 5 月 2 日，针对竣工后的现场条件和管理现状，栾川县鑫鑫矿业有限公司成立了考评小组，对红石窑钼矿（一期）地下矿山安全标准化建设进行了考评，依据《金属非金属地下矿山安全生产标准化管理体系基本要求及评分方法（征求意见稿）》，标准化考评得分 76.05 分，标准化等级达到三级。

与此同时，矿石开展了双重预防体系建设和信息化建设。矿山采用河南惠旭利科技有限公司开发的双预控信息化管理平台，该平台电脑端域名为 <http://aqxj.dev.fangshuoit.com/user/home>，手机端 APP 名称为“安全盾”。该平台通过创建账号，可以实现不同层级的安全风险分级管控、隐患排查治理、统计分析等功能。

该系统利用手机 APP 和电脑 PC 端作为管理工具，对公司、车间、班组、岗位相关人员均建立有对应的账号。通过创建公司组织机构及人员、设备设施库、作业活动库，分析各部门、各个设备、各个工序可能存在的危险源，并进行风险等级评价，做出相应的管控措施。同时可根

据风险等级评价结果生成安全风险分布四色图、安全风险比较图。各账户可以在分级管控界面进行辨识清单、分级标准、分级管控的编辑及操作；在隐患排查治理界面查看隐患排查记录、隐患确认整改、隐患排查统计等功能；同时该系统推送有安全管理模块，可提供教育培训、安全活动、双预控相关文件等管理。

企业建立有《安全风险分级管控与隐患排查治理体系运行管理考核制度》，对未能按照要求落实风险分级管控和隐患排查治理等的人员采取经济处罚，对在风险辨识管控、隐患排查治理工作中，认真履行职责或提出改进建议的，给予经济奖励。奖惩情况由安全科按月报财务进行薪酬考核。

视频监控方面，矿山已实现井下巷道、作业面 wifi 信号全覆盖，实现井下与地表通讯连接，安全检查、安全确认、隐患排查等各类信息可在井下实时上传。硐口、绞车房、绞车硐室、车场、水泵房、主要巷道、作业面均安装有监控摄像头，井下视频信号连接至监控室，可实时监控以及回看查询井下作业情况。

2025 年 12 月 17，企业组织有关专家对红石窑钼矿双重预防体系建设情况进行了考评，经考评，体系建设得分为 85.6。2026 年 4 月 15 日，组织对信息化建设进行了现场考评，经考评，信息化建设得分为 90 分。并且企业对考评过程中发现的问题进行了整改。

3.14.1.3 符合性评价

本单元运用安全检查表法，对矿山安全生产标准化及双重预防体系建设和运行现状进行评价。

表 3.14-1 安全生产标准化及双重预防体系建设运行符合性评价安全检查表

序号	检查项目及安全要求	检查依据	现场检查情况	评价结果
1	企业应采用信息化管理手段，建立安全生产双重预防信息化平台，具备安全风险分级管控、隐患	《河南省企业安全生产风险隐患双重预防	该软件具备安全风险分级管控、隐患排查治理、统	符合要求

	排查治理、统计分析及重大风险隐患预警提示等主要功能，实现风险与隐患数据应用的无缝链接；保障数据安全，具有权限分级功能。宜使用移动终端提高安全管理信息化水平。	体系建设导则》 第十三条 一	计分析及重大风险隐患预警提示等主要功能，可实现风险与隐患数据应用的无缝链接；具有权限分级功能。支持手机 APP 和电脑 PC 端管理。	
2	风险分级管控模块应实现对安全风险的记录、跟踪、统计、分析和上报全过程的信息化管理。应具备以下功能：（1）风险点的管理（增加、删除、编辑、查询等功能）；（2）年度、专项、岗位、临时风险辨识评估的管理（辨识数据的录入、辅助辨识评估、辅助生成文件、审核、结果上传等）。	《河南省企业安全生产风险隐患双重预防体系建设导则》 第十三条 二.1	风险风机管控模块具备有风险点增加、删除、编辑等管理功能，具备有不同类型的年度、岗位等风险评估管理功能。	符合要求
3	隐患排查治理模块实现对隐患的记录统计、过程跟踪、逾期报警、信息上报的信息化管理。应具备以下功能：（1）隐患信息录入及与风险的关联；（2）隐患整改、复查、销号等过程跟踪，实现闭环管理，对于整改超期、或整改未达到要求的，进行预警；（3）实现重大隐患上报、跟踪督办。	《河南省企业安全生产风险隐患双重预防体系建设导则》 第十三条 二.2	隐患排查治理模块具备有信息录入、上传、复查、销号、预警、跟踪等功能。	符合要求
4	统计分析及预警模块应具备以下功能：（1）实现安全风险和隐患的多维度统计分析，自动生成报表；（2）实现安全风险等级变化和隐患数据变化的预警功能；（3）与风险点关联，实现安全风险动态管理的直观展现。宜与安全生产相关系统集成。	《河南省企业安全生产风险隐患双重预防体系建设导则》 第十三条 二.3	统计分析及预警模块可自动生成分析报表，进行预警告知。	符合要求
5	系统接口应具备以下功能：（1）应具备短信或微信提醒接口，实现预警信息的及时推送；（2）应具备对外提供数据接口，实现风险、隐患等数据与其他系统的对接。	《河南省企业安全生产风险隐患双重预防体系建设导则》 第十三条 二.4	系统具备短信和微信提醒接口，能实现预警信息的及时推送。系统保留有对外提供数据接口。	符合要求
6	1.基本要求。由电脑 PC 端、手机 APP 组成，电脑 PC 端由企业安全部门管理，公司、车间、班组、岗位相关人员有对应的手机 APP 账	《河南省非煤矿山双重预防体系信息化建设评估标准》	电脑 PC 端、手机 APP 功能齐全，APP 账户覆盖全部人员，账户对	符合要求

	户，每个账户有对应的隐患排查清单、安全责任清单和应急处置卡。		应的两单一卡内容完善。	
7	2.风险辨识管控：电脑端显示风险辨识管控结果（含风险分级、管控责任人和管控措施）或具备在线风险辨识功能；每年至少开展一次线上或线下的全部风险辨识、完善管控责任和措施；有安全风险分布四色图、安全风险比较图。手机 APP 显示风险辨识分级管控结果。	《河南省非煤矿山双重预防体系信息化建设评估标准》	电脑端可显示风险辨识管控结果，安全风险分布四色图、安全风险比较图，手机 App 可显示分级管控结果。	符合要求
8	3. 隐患排查治理（手机 APP）：公司、车间、班组、岗位按照岗位风险辨识管控清单开展隐患排查治理。排查出的隐患 24 小时内未确定整改责任人的，自动推送至上一级管理人。隐患整改到位后方可闭环销号。露天矿山实现移动网络全覆盖，地下矿山各中段实现光纤覆盖，作业工作面实现无线网络覆盖。	《河南省非煤矿山双重预防体系信息化建设评估标准》	各岗位人员按照手机 APP 中的岗位风险辨识管控清单开展隐患排查治理。排查出的隐患 24 小时内未确定整改的，自动推送至上一级管理人。隐患整改到位后方可闭环销号。 地下矿山各中段实现光纤覆盖，作业工作面实现无线网络覆盖。手机 APP 可在井下直接上传隐患排查治理情况。	符合要求
9	4.隐患排查治理（电脑 PC 端）：企业安全部门定期开展隐患排查治理统计分析、考核奖惩，全面落实隐患排查、治理、验收、销号各环节责任，实现闭环管理。	《河南省非煤矿山双重预防体系信息化建设评估标准》	管理人员结合系统软件综合统计分析隐患排查治理情况，并根据风险分级、隐患治理对全员进行奖惩考核，全面落实闭环管理。	符合要求
10	5.考核奖惩：在风险辨识管控、隐患排查治理工作中，认真履行职责或提出改进建议的，企业安全部门给予经济奖励。	《河南省非煤矿山双重预防体系信息化建设评估标准》	企业建立有《安全风险分级管控与隐患排查治理体系运行管理考核制度》，对未能按照要求落实风险分级管控和隐患排查治理等的人员采取经济处罚，对在风险辨识管控、隐患排	符合要求

			查治理工作中，认真履行职责或提出改进建议的，给予经济奖励。奖惩情况由安全科按月报公司财务进行薪酬考核。	
11	6.信息共享：预留端口实现与各级应急平台对接（端口标准待省厅发布后实施）；在与各级应急平台对接后，定期按要求将相关数据上传至平台。	《河南省非煤矿山双重预防体系信息化建设评估标准》	该平台预留有与各级应急平台对接的端口。	符合要求
12	7.软件修订维护：根据双重预防体系修订情况，同步修订电脑 PC 端和手机 APP 相关模块及内容，确保符合双重预防体系工作要求。建立专项经费用于双重预防体系软件运行及维护。	《河南省非煤矿山双重预防体系信息化建设评估标准》	企业根据实际生产情况对电脑 PC 端和手机 APP 相关内容进行修订。建立有专项经费用于软件运行与维护。	符合要求
13	8.视频监控：在主要工作场所设置视频监控系统，实现对现场作业活动全面监控，摄像头分辨率符合 1080P 标准，实现 360 度旋转，有稳定供电电源。地下矿山实现采掘作业面 100% 覆盖。非煤矿山检修、井巷支护作业全过程录像。	《河南省非煤矿山双重预防体系信息化建设评估标准》	各个井口、各中段车场、水泵房、配电硐室、主要巷道、作业面等均安装有监控摄像头。采掘作业面全覆盖。	符合要求
14	9.显示终端：监控中心设置视频监控显示终端，实时显示作业场所的视频监控图像，显示终端大小根据需要自行确定，存储 3 个月以上视频监控信息。支持按摄像机编号、时间、事件等信息对监控图像进行备份、查询和回放。	《河南省非煤矿山双重预防体系信息化建设评估标准》	井下视频信号连接至监控室，监控室显示终端实时显示井下画面，并支持按摄像头位置等进行备份、查询回放功能。	符合要求
15	10.监控制度：制定视频监控管理制度，企业监管人员通过实时查看或回看现场作业情况，及时发现和处罚违章人员或单位、做好记录。	《河南省非煤矿山双重预防体系信息化建设评估标准》	可实时监控以及回看查询井下作业情况。	符合要求
16	11、信息共享：视频监控能够实现与省、市、县应急管理平台对接。	《河南省非煤矿山双重预防体系信息化建设评估标准》	当前未对接，预留有端口可实现与省、市、县应急管理平台对接。	不涉及
17	管理维护：监控设备应定期进行调校，无法满足监控需求时，应进行更换，建立专项经费用于硬件维护。	《河南省非煤矿山双重预防体系信息化建设评估标准》	监控设备定期进行维护管理，建立有专项费用。	符合要求

3.14.1.4 单元评价小结

通过评价，**矿山安全生产标准化和双重预防体系建设基本满足生产**需要，管理体系齐全，信息化系统功能以及运行情况基本符合《河南省企业安全生产风险隐患双重预防体系建设导则》和《河南省非煤矿山双重预防体系信息化建设评估标准》的各项要求，运行有效，依托手机 APP 及电脑 PC 端能够强化作业前安全条件确认，依托视频监控系统，能够进一步加强作业过程“三违”行为管控，有效防范各类事故。建议在生产过程中企业进一步完善各账户两单一卡内容，做到与实际生产相衔接，完善电脑端四色图及风险比较图的设置。加强软件及硬件的日常维护与管理，做好下步与省、市各级应急管理平台的对接准备工作。每年应当对双重预防体系运行进行效能评估，及时完善相应功能和不足。结合企业**安全生产标准化和双重预防体系建设考评**得分以及现场运行情况，本节**安全生产标准化和双重预防体系建设运行**评估合格，具备验收条件。

3.14.2 矿山智能化建设及运行

3.14.2.1 设计概况

本次设计对智能化矿山建设做出整体规划设计，建设内容及要求如下：

1、在地表调度室建设智能化集成管控平台，管控平台与网络通信系统，将多个检测、监督、控制子系统集中统一管理。提供透明、一致的信息访问和交互手段实现数据、信息的综合分析，实现各子系统的集成、联动与协同管理的软件系统，以核心交换机为依托，采用模块化大容量大带宽可扩展，形成监控调度通信管理系统，并且数据通过传输接口与政府管理信息平台对接。

2、建设监控传感可视化系统，包括高压供电实现供电数据监测、在线数据传输、故障监测，增加检测主扇风机电机、水泵电机轴承温度、电压、电流、电功以及水泵电机参数。

3、建设生产过程智能化，空压机站、风机站、排水泵站无人值守，数据传输，变频器或软启动实现水泵和风机电机启动、调速，在水泵控制柜配备变频。智能化核心为智能化网络及智能化管控平台建设，信号传输经井上、井下环网并传至调度室实现。

3.14.2.2 建设及运行情况

矿山结合《河南省非煤矿山智能化建设标准（施行）》、《金属非金属矿山智能化建设指南（2025 年版）》以及《河南省应急管理厅关于持续推进非煤矿山智能化建设的通知》等有关非煤地下矿山智能化建设标准要求的基本条件，编制了建设方案，并开展了智能化建设。其中充填系统实现设备自动化、状态数据采集全覆盖，具备自动分析与预警功能；基本实现通风、压风系统智能化；完成了智能电力控制系统建设及智能化管控平台与网络通讯系统建设。

与此同时，制定了智能化建设规划，明确了生产系统智能化建设目标和建设时间节点，以指导、规范智能化建设工作。成立智能化建设与运营领导小组，具体负责智能化矿山建设工作。制定了《栾川县鑫鑫矿业有限公司六大系统部分工程及智慧化建设项目技术方案》，以规范矿山智能化相关工作。

建设完成后，栾川县鑫鑫矿业有限公司根据《河南省非煤矿山智能化建设评估办法(试行)》，就智能化矿山建设情况开展了自评，自评得分 88.8 分。2026 年 4 月 10 日，栾川县应急管理局根据企业申请，组织有关专家对红石窑钼矿智能化矿山建设进行评估，经评估得分 84.2 分。同时评审专家对下一步工作提出了一些改进提升建议。

3.14.2.3 符合性评价

本单元运用安全检查表法，对矿山智能化建设进行验收评价。

表 3.14-2 矿山智能化建设符合性评价安全检查表

序号	检查项目及内容	检查依据	检查结果	评价结果
1	在地表调度室建设智能化集成管控平台，管控平台与网络通信系统，将多个检测、监督、控制子系统集中统一管理。提供透明、一致的信息访问和交互手段实现数据、信息的综合分析，实现各子系统的集成、联动与协同管理的软件系统，以核心交换机为依托，采用模块化大容量大带宽可扩展，形成监控调度通信管理系统，并且数据通过传输接口与政府管理信息平台对接。	《安全设施设计》	在地表调度室建设了智能化集成管控平台，管控平台与网络通信系统集中统一管理。	符合要求
2	建设监控传感可视化系统，包括高压供电实现供电数据监测、在线数据传输、故障监测，增加检测主扇风机电机、水泵电机轴承温度、电压、电流、电功以及水泵电机参数。	《安全设施设计》	地表调度室管控中心监控传感已实现可视化，可子系统可显示高压供电数据监测、在线数据传输、故障监测，以及主扇风机电机、水泵电机轴承温度、电压、电流、电功以及水泵电机参数。	符合要求
3	建设生产过程智能化，空压机组、风机站、排水泵站无人值守，数据传输，变频器或软启动实现水泵和风机电机启动、调速，在水泵控制柜配备变频。智能化核心为智能化网络及智能化管控平台建设，信号传输经井上、井下环网并传至调度室实现。	《安全设施设计》	已实现空压机组、风机站无人值守，数据传输，变频器或软启动实现风机电机启动、调速。 信号传输经井上、井下环网传至调度室。	符合要求
4	通风机监控系统： 本次设计设置了 1 套通风机智能监控系统，对通风机的运行状态、参数进行实时监测和节能优化控制，具有就地自动控制、集中控制、可实现无人值守远程控制调节。该系统可实时监测风量、风压、温度、电流、电压、频率、振动等一系列参数，可手动、自动启动或停止通风机的运行，“一键	《安全设施设计》	通风机智能监控系统已实现对通风机的运行状态、参数进行实时监测和节能优化控制，具有就地自动控制、集中控制、可实现无人值守远程控制调节。可实时监测风量、风压、温度、电流、电压、频率、振动等一系列参数，可手动、自动启动或停止通风机的运行，“一键启动”、“风量自动调节”、	符合要求

	启动”、“风量自动调节”、“反风”等功能。 对于井下采区局扇及风门等通风构筑物，采用将控制信号就近接入采区交换机的方式，可对局扇的开停与转速镜像远程控制调节；对风门进行远程控制开关，实现调节风量等功能。		“反风”等功能。 对于井下 1165m、1125m 采场局扇已实现开停远程控制。目前 PD8 回风硐口安全通道内风门采用液压自动风门，人员进去感应识别区，风门自动打开。	
5	地面空压机监控系统： 本次设计设置了 1 套空压智能监控系统，实现集中控制，无人值守；配置第三方协同控制接口；具备工况数据采集、分析与预警、故障诊断与信息推送功能；具备检修、手动、自动的控制方式，具备就地和远程互为闭锁的控制模式；地面矿山生产调度监控室实现集中在线监测空压机风量、风压、温度、电压、电流、振动等工况参数及上级电源状态；具备空压机房视频图像、设备数据的采集、分析与报警功能告警；实现对控制模式、压力、温度的上下限，运行模式轮换等参数的设置；具备远程控制接口；具备工序能耗自动计算功能等。	《安全设施设计》	地面空压机监控系统已实现集中控制，无人值守；配置了第三方协同控制接口；具备工况数据采集、分析与预警、故障诊断与信息推送功能；具备检修、手动、自动的控制方式，具备就地和远程互为闭锁的控制模式。调度监控室可、实现集中在线监测空压机风量、风压、温度、电压、电流、振动等工况参数及电源状态；具备空压机房视频图像、设备数据的采集、分析与报警功能告警；实现对控制模式、压力、温度的上下限，运行模式轮换等参数的设置；具备远程控制接口；具备工序能耗自动计算功能等。	符合要求
6	充填站自动控制系统： 本次设计采用 DCS 分布式控制结构，在充填搅拌站设置集中控制室，在集中控制室内设置 DCS 控制中心，采用远程子站形式采集充填工艺流程中现场仪表的检测信号，最大限度地减少控制电缆的使用，简化控制系统结构。 采用高性能的现场总线通讯。DCS 控制系统与配电设备(主要指调速设备)之间也采用现场总线通讯，同时配合硬线控制电缆确保紧急停车的可靠性，确保人身和设备安全。各个设备附近设置机旁控制箱，用于选择设备运行方式：	《安全设施设计》	充填站自动控制系统： 采用 DCS 分布式控制结构，在充填搅拌站设置集中控制室，在集中控制室内设置 DCS 控制中心，采用远程子站形式采集充填工艺流程中现场仪表的检测信号。 采用高性能的现场总线通讯。DCS 控制系统与配电设备之间也采用现场总线通讯，同时配合硬线控制电缆确保紧急停车的可靠性，确保人身和设备安全。 各个设备附近设置机旁控制箱，用于选择设备运行方式：集中、就地、检修、紧急停止等操作。	符合要求

	集中、就地、检修、紧急停止等操作。 DCS 控制系统通过以太网可以与矿计算机网衔接。		DCS 控制系统通过以太网与矿计算机网衔接。	
7	供配电监控系统： ①在地表监控中心与井下 985m 中段水泵房变电所设置电气上位机管理平台 and 微机后台，由井上、井下通讯管理机控制箱、现场监测仪表传感器等通过光纤+环网交换机完成控制主站与地面监控中心之间的通讯。 ②控制系统通过光纤接入矿井工业环网，满足全矿井自动化控制的要求，远程自动化控制软件要兼容矿山不同系列的微机保护及真空断路器、操控装置、智能仪表的 RS485 通讯协议，远程控制具有远程/本地操作、免密查看/操作、现场检修互锁等内容。 ③控制系统选用先进的过程控制软件，每个变电所均需配备通讯控制箱一套（含通讯管理机、环网交换机、通讯线缆及相关的柜体及附件）。 ④上位机监控系统以计算机图形界面结合现场操作，具有实时状态显示功能，最大程度简化操作。 ⑤远程控制系统软件应能实时显示相应电力参数和功能，并计入专用报表中，以作为分析能耗效率的依据。 ⑥能够对柜内温度、烟雾参数的采集并通过软件能正确指示报警点，便于维护人员准确定位。	《安全设施设计》	供配电监控系统： 在地表监控中心与地表高低压配电柜、井下 1165m 配电硐室设置电气上位机管理平台和微机后台，由井上、井下通讯管理机控制箱、现场监测仪表传感器等通过光纤+环网交换机完成控制主站与地面监控中心之间的通讯。 ②控制系统通过光纤接入矿井工业环网，可满足全矿井自动化控制的要求，远程自动化控制软件兼容矿山不同系列的微机保护及真空断路器、操控装置、智能仪表的 RS485 通讯协议，远程控制具有远程/本地操作、免密查看/操作、现场检修互锁等内容。 ③控制系统选用先进的过程控制软件，每个变电所均配备有通讯控制箱一套（含通讯管理机、环网交换机、通讯线缆及相关的柜体及附件）。 ④上位机监控系统以计算机图形界面结合现场操作，具有实时状态显示功能。 ⑤远程控制系统软件能实时显示相应电力参数和功能，并计入专用报表中，供配电监控系统： ①在地表监控中心与井下 985m 中段水泵房变电所设置电气上位机管理平台 and 微机后台，由井上、井下通讯管理机控制箱、现场监测仪表传感器等通过光纤+环网交换机完成控制主站与地面监控中心之间的通讯。 ②控制系统通过光纤接入矿	符合要求

		井工业环网，满足全矿井自动化控制的要求，远程自动化控制软件要兼容矿山不同系列的微机保护及真空断路器、操控装置、智能仪表的 RS485 通讯协议，远程控制具有 远程/本地操作、免密查看/操作、现场检修互锁等内容。 ③控制系统选用先进的过程控制软件，每个变电所均需配备通讯控制箱一套（含通讯管理机、环网交换机、通讯线缆及相关的柜体及附件）。 ④上位机监控系统以计算机图形界面结合现场操作，具有实时状态显示功能，最大程度简化操作。 ⑤远程控制系统软件应能实时显示相应电力参数和功能，并计入专用报表中，以作为分析能耗效率的依据。 ⑥能够对柜内温度、烟雾参数的采集并通过软件能正确指示报警点，便于维护人员准确定位。可作为分析能耗效率的依据。 ⑥能够对柜内温度、烟雾参数的采集并通过软件能正确指示报警点，便于维护人员准确定位。	
--	--	--	--

3.14.2.4 单元小结

经检查目前企业按照智能化建设要求基本完成了通风、压风、供配电等系统的智能化建设，且运行可靠。有效提升了矿山安全管理水平。建议下步企业按照《河南省非煤矿山智能化建设评估办法(试行)》以及智能化评审专家对下一步工作提出的建议进一步提升矿山智能化和机械化水平。本节矿山智能化建设评估合格，符合安全设施设计、具备验收条件。

3.14.3 矿山应急救援能力评估

3.14.3.1 现状概述

企业编制有事故应急救援预案，并进行了演练，经评审修订后，已被嵩县应急管理局备案。企业指定有兼职的应急救援人员参与应急救援，并配备了必要的应急救援物资、设备和器材，应急物资运转正常。此外企业与河南金源黄金矿业有限责任公司签订有救援协议，确保应急救援工作及时、保障、有效，应急救援时能够实施应急联动机制。

3.14.3.2 符合性评价

结合《矿山救援规程》，采用安全检查表法对应急救援能力进行评价。

表 3.14-3 应急救援能力符合性评价安全检查表

序号	检查内容	检查依据	现场检查情况	评价结果
1	矿山企业应当建立健全应急值守、信息报告、应急响应、现场处置、应急投入等规章制度，按照国家有关规定编制应急救援预案，组织应急救援演练，储备应急救援装备和物资，其主要负责人对本单位的矿山救援工作全面负责。	《矿山救援规程》 第四条	矿山编制有应急救援预案，查阅预案内容，建立有应急值守、信息报告、应急响应、现场处置、应急投入等规章制度。矿山组织开展了应急救援演练，储备有应急救援装备和物资，主要负责人对本单位的矿山救援工作全面负责。	符合要求
2	矿山企业应当建立专职矿山救援队；规模较小、不具备建立专职矿山救援队条件的，应当建立兼职矿山救援队，并与邻近的专职矿山救援队签订应急救援协议。专职矿山救援队至服务矿山的行车时间一般不超过30分钟。	《矿山救援规程》 第五条	建立有兼职矿山救援队，并与栾川县君安矿山应急救援有限公司签订有救援协议。	基本符合
3	矿山企业应当与为其服务的矿山救援队建立应急通信联系。煤矿、金	《矿山救援规程》	矿山与邻近的矿山企业建立有应急通	符合要求

	属非金属矿山及尾矿库企业应当分别按照《煤矿安全规程》《金属非金属矿山安全规程》《尾矿库安全规程》有关规定向矿山救援队提供必要、真实、准确的图纸资料和应急救援预案。	第七条	信联系，并相互提供提供必要、真实、准确的图纸资料和应急救援预案。	
4	发生生产安全事故后，矿山企业应当立即启动应急救援预案，采取措施组织抢救，全力做好矿山救援及相关工作，并按照国家有关规定及时上报事故情况。	《矿山救援规程》 第八条	以往未发生过生产安全事故。	符合要求
5	兼职矿山救援队应当符合下列规定： (一)根据矿山生产规模、自然条件和灾害情况确定队伍规模，一般不少于2个小队，每个小队不少于9人； (二)应急救援人员主要由矿山生产一线班组长、业务骨干、工程技术人员和管理人员等兼职担任； (三)设正、副队长和装备仪器管理人员，确保救援装备处于完好和备用状态； (四)队伍直属矿长领导，业务上接受矿总工程师(技术负责人)和专职矿山救援队的指导。	《矿山救援规程》 第十三条	矿山建立有应急救援队伍。共22人。	符合要求
6	救援装备、器材、防护用品和检测仪器应当符合国家标准或者行业标准，满足矿山救援工作的特殊需要。各种仪器仪表应当按照有关要求定期检定或者校准。	《矿山救援规程》 第二十五条	符合国家标准或者行业标准，满足矿山救援工作的特殊需要。	符合要求
7	矿山企业应当对从业人员进行应急教育和培训，保证从业人员具备必要的应急知识，掌握自救互救、安全避险技能和事故应急措施。 矿山救援队应急救援人员应当接受应急救援知识和技能培训，经培训合格后方可参加矿山救援工作。	《矿山救援规程》 第三十二条	矿山企业开展有应急教育和培训。 矿山救援队应急救援人员参加了企业开展的应急救援知识和技能培训，且培训合格。	符合要求
8	矿山企业应当至少每半年组织1次生产安全事故应急救援预案演练，服务矿山企业的矿山救援队应当参加演练。演练计划、方案、记录和总结评估报告等资料保存期限不少于2年。	《矿山救援规程》 第三十五条	按要求进行了应急演练。	符合要求
9	矿山救援队建立单位应当保障队伍建设及运行经费。矿山企业应当将矿山救援队建设及运行经费列入企	《矿山救援规程》 第一百六十八	矿山将矿山救援队建设及运行经费列入了企业年度经	符合要求

业年度经费，可以按规定在安全生产费用等资金中列支。 专职矿山救援队按照有关规定与矿山企业签订应急救援协议收取的费用，可以作为队伍运行、开展日常服务工作和装备维护等的补充经费。	条	费。	
--	---	----	--

3.14.3.3 单元小结

通过评价，企业编制有事故应急救援预案，并进行了演练。企业指定有兼职的应急救援人员参与应急救援，并配备了必要的应急救援物资、设备和器材，应急物资运转正常。此外企业与邻近矿山应急救援组织签订有救援协议，确保应急救援工作及时、保障、有效，应急救援时能够实施应急联动机制。结合《生产安全事故应急救援评估规范》以及现场建设情况，本节应急救援能力评估合格。

3.14.4 金属非金属地下矿山重大生产安全事故隐患检查

3.14.4.1 符合性评价

根据《国家矿山安全监察局关于印发<金属非金属矿山重大事故隐患判定标准>的通知》（矿安〔2022〕88号）以及《国家矿山安全监察局关于印发<金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形>的通知》（矿安〔2024〕41号），对照其中关于金属非金属地下矿山的三十六项重大安全生产隐患，对系统是否存在重大隐患进行列表检查。

表 3.14-4 金属非金属地下矿山重大隐患检查表

序号	检查项目	实际情况	检查结果
(一)	安全出口存在下列情形之一的： 1.矿井直达地面的独立安全出口少于2个,或者与设计不一致; 2.矿井只有两个独立直达地面的安全出口且安全出口的间距小于30米，或者矿体一翼走向长度超过1000米且未在此翼设置安全出口; 3.矿井的全部安全出口均为竖井且竖井内均未设置梯子间。或者作为主要	1. 布置 PD8 回风平硐、PD8 主运输平硐、PD9 三个安全出口，与设计一致; 2. 安全出口之间平面直线距离最近为 37m; 矿体单翼走向长度最大约为 500m，小于 1000m;	不存在重大隐患

	安全出口的罐笼提升井只有 1 套提升系统且未设梯子间; 4.主要生产中段(水平)、单个采区、盘区或者矿块的安全出口少于 2 个,或者未与通往地面的安全出口相通; 5. 安全出口出现堵塞或者其梯子、踏步等设施不能正常使用,导致安全出口不畅通。	3.井下生产中段安全出口有 2 个以上, 并与通往地面的安全出口相通; 5.安全出口畅通。	
(二)	使用国家明令禁止使用的设备、材料和工艺。	现场检查未发现使用国家明令禁止使用的设备、材料和工艺。	不存在重大隐患
(三)	不同矿权主体的相邻矿山井巷相互贯通,或者同一矿权主体相邻独立生产系统的井巷擅自贯通。	与相邻矿权不存在井巷相互贯通。	不存在重大隐患
(四)	地下矿山现状图纸存在下列情形之一的: 1.未保存《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)第 4.1.10 条规定的图纸,或者生产矿山每 3 个月、基建矿山每 1 个月未更新上述图纸; 2.岩体移动范围内的地面建构筑物、运输道路及沟谷河流与实际不符; 3.开拓工程和采准工程的井巷或者井下采区与实际不符; 4.相邻矿山采区位置关系与实际不符; 5. 采空区和废弃井巷的位置、处理方式、现状,以及地表塌陷区的位置与实际不符。	企业能根据基建进度及时填绘更新井下实测图及井上下对照图,现状图与实际相一致。	不存在重大隐患
(五)	露天转地下开采存在下列情形之一的: 1.未按设计采取防排水措施; 2.露天与地下联合开采时,回采顺序与设计不符; 3.未按设计采取留设安全顶柱或者岩石垫层等防护措施。	不涉及	不存在重大隐患
(六)	矿区及其附近的地表水或者大气降水危及井下安全时, 未按设计采取防治水措施。	井口位于较高地势, 矿区及其附近的地表水、大气降水均不会危及井下安全。	不存在重大隐患
(七)	井下主要排水系统存在下列情形之一的: 1. 排水泵数量少于 3 台,或者工作水泵、备用水泵的额定排水能力低于设计要求; 2.井巷中未按设计设置工作和备用排水管路,或者排水管路与水泵未有效连	不涉及	不存在重大隐患

	接; 3.井下最低中段的主水泵房通往中段巷道的出口未装设防水门,或者另外一个出口未高于水泵房地面 7 米以上; 4.利用采空区或者其他废弃巷道作为水仓。		
(八)	井口标高在当地历史最高洪水位 1 米以下, 未采取相应防护措施。	井口标高高于当地历史最高洪水位 1m 以上。	不存在重大隐患
(九)	水文地质类型为中等或者复杂的矿井, 存在下列情形之一的: 1.未配备防治水专业技术人员; 2.未设置防治水机构,或者未建立探放水队伍; 3.未配齐专用探放水设备,或者未按设计进行探放水作业。	矿区水文地质条件简单。	不存在重大隐患
(十)	水文地质类型复杂的矿山存在下列情形之一的: 1. 关键巷道防水门设置与设计不符; 2.主要排水系统的水仓与水泵房之间的隔墙或者配水阀未按设计设置。	不涉及	不存在重大隐患
(十一)	在突水威胁区域或者可疑区域进行采掘作业,存在下列情形之一的: 1.未编制防治水技术方案,或者未在施工前制定专门的施工安全技术措施; 2.未超前探放水,或者超前钻孔的数量、深度低于设计要求, 或者超前钻孔方位不符合设计要求。	制定有探放水制度, 并能按照制度要求进行探放水。	不存在重大隐患
(十二)	受地表水倒灌威胁的矿井在强降雨天气或者其来水上游发生洪水期间, 未实施停产撤人。	矿井地势较高, 不受地表水威胁。	不存在重大隐患
(十三)	有自然发火危险的矿山,存在下列情形之一的; 1.未安装井下环境监测系统,实现自动监测与报警; 2.未按设计或者国家标准、行业标准采取防灭火措施; 3.发现自然发火预兆,未采取有效处理措施。	不涉及	不存在重大隐患
(十四)	相邻矿山开采岩体移动范围存在交叉重叠等相互影响时,未按设计留设保安矿(岩)柱或者采取其他措施。	按照设计留设有保安矿柱。	不存在重大隐患
(十五)	地表设施设置存在下列情形之一,未按设计采取有效安全措施: 1.岩体移动范围内存在居民村庄或者	岩体移动范围内不存在居民村庄或者重要设备设施。	不存在重大隐患

	重要设备设施; 2.主要开拓工程出入口易受地表滑坡、滚石、泥石流等地质灾害影响。	开拓工程出入口不受地表滑坡、滚石、泥石流等地质灾害影响。	
(十六)	保安矿(岩)柱或者采场矿柱存在下列情形之一的: 1.未按设计留设矿(岩)柱; 2.未按设计回采矿柱; 3.擅自开采,损毁矿(岩)柱。	1.按设计留设有保安矿柱; 2.未对矿柱进行回采。	不存在重大隐患
(十七)	未按设计要求的处理方式或者时间对采空区进行处理。	按照设计要求对采空区进行了封闭处理。	不存在重大隐患
(十八)	工程地质类型复杂、有严重地压活动的矿山存在下列情形之一的: 1.未设置专门机构、配备专门人员负责地压防治工作; 2.未制定防治地压灾害的专门技术措施; 3.发现大面积地压活动预兆,未立即停止作业、撤出人员。	工程地质条件简单,不存在严重地压条件。	不存在重大隐患
(十九)	巷道或者采场顶板未按设计采取支护措施。	按照设计对破碎地段采用喷砼支护和锚网喷支护。。	不存在重大隐患
(二十)	矿井未采用机械通风,或者采用机械通风的矿井存在下列情形之一的: 1.在正常生产情况下,主通风机未连续运转; 2.主通风机发生故障或者停机检查时,未立即向调度室和企业主要负责人报告,或者未采取必要安全措施; 3.主通风机未按规定配备备用电动机,或者未配备能迅速调换电动机的设备及工具; 4.作业工作面风速、风量、风质不符合国家标准或者行业标准要求; 5.未设置通风系统在线监测系统的矿井,未按国家标准规定每年对通风系统进行1次检测; 6.主通风设施不能在10分钟之内实现矿井反风,或者反风试验周期超过1年。	1.正常生产情况下,主通风机连续运转; 2.主通风机发生故障或者停机检查时,能够向企业主要负责人报告; 3.主通风机配备有备用电动机和迅速调换电动机的设备及工具; 4.作业工作面风速、风量、风质符合国家标准和行业标准要求; 5.设置有通风系统在线监测系统; 6.主通风设施可以在10分钟之内实现矿井反风,反风试验周期不超过1年。	不存在重大隐患
(二十一)	未配齐或者随身携带具有矿用产品安全标志的便携式气体检测报警仪和自救器,或者从业人员不能正确使用自救器。	配备有齐全的便携式气体检测报警仪和自救器。从业人员能够正确使用自救器。	不存在重大隐患
(二十)	担负提升人员的提升系统,存在下列情	不涉及	不存在

二)	形之一的: 1. 提升机、防坠器、钢丝绳、连接装置、提升容器未按规定进行定期检测检验, 或者提升设备的安全保护装置失效; 2. 竖井井口和井下各中段马头门设置的安全门或者摇台与提升机未实现联锁; 3. 竖井提升系统过卷段未按规定设置过卷缓冲装置、楔形罐道、过卷挡梁或者不能正常使用, 或者提升人员的罐笼提升系统未按规定在井架或者井塔的过卷段内设置罐笼防坠装置; 4. 斜井串车提升系统未按规定设置常闭式防跑车装置、阻车器、挡车栏, 或者连接链、连接插销不符合国家规定; 5. 斜井提升信号系统与提升机之间未实现闭锁。		重大隐患
(二十三)	井下无轨运人车辆存在下列情形之一的: 1. 未取得金属非金属矿山矿用产品安全标志; 2. 载人数量超过 25 人或者超过核载人数; 3. 制动系统采用干式制动器, 或者未同时配备行车制动系统、驻车制动系统和应急制动系统; 4. 未按规定对车辆进行检测检验。	井下无轨运人车辆取得有金属非金属矿山矿用产品安全标志。 载人数量 10 人, 不存在超载现象。 制动系统采用湿式制动器, 并同时配备行车制动系统、驻车制动系统和应急制动系统; 按国家规定对车辆进行检测检验。	不存在重大隐患
(二十四)	一级负荷未采用双重电源供电, 或者双重电源中的任一电源不能满足全部一级负荷需要。	一级负荷（主扇风机）采用双重电源供电, 且满足负荷要求。	不存在重大隐患
(二十五)	向井下采场供电的 6kV~35kV 系统的中性点采用直接接地。	不涉及	不存在重大隐患
(二十六)	工程地质或者水文地质类型复杂的矿山, 井巷工程施工未进行施工组织设计, 或者未按施工组织设计落实安全措施。	本矿山工程地质条件为简单、水文地质类型为简单。	不存在重大隐患
(二十七)	新建、改扩建矿山建设项目有下列行为之一的; 1. 安全设施设计未经批准, 或者批准后发现重大变更未经再次批准擅自组织	该项目属新建项目, 安全设施设计经批准后实施。未出现重大变更。未在竣工验收前组	不存在重大隐患

	施工; 2.在竣工验收前组织生产,经批准的联合试运转除外。	织生产。	
(二十八)	矿山企业违反国家有关工程项目发包规定,有下列行为之一的: 1.将工程项目发包给不具有法定资质和条件的单位,或者承包单位数量超过国家规定的数量; 2.承包单位项目部的负责人、安全生产管理人员、专业技术人员、特种作业人员不符合国家规定的数量、条件或者不属于承包单位正式职工。	项目基建施工委托给洛阳祥安建设工程有限公司,其持有矿山工程施工总承包贰级资质。洛阳祥安建设工程有限公司项目部的负责人、安全生产管理人员、专业技术人员、特种作业人员符合国家规定的数量、条件。	不存在重大隐患
(二十九)	井下或者井口动火作业未按规定落实审批制度或者安全措施。	不涉及	不存在重大隐患
(三十)	矿山年产量超过矿山设计年生产能力幅度在 20%及以上,或者月产量大于矿山设计年生产能力的 20%及以上。	不涉及	不存在重大隐患
(三十一)	矿井未建立安全监测监控系统、人员定位系统、通信联络系统,或者已经建立的系统不符合国家有关规定,或者系统运行不正常未及时修复,或者关闭、破坏该系统,或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。	矿山建立有安全监测监控系统、人员定位系统、通信联络系统,且系统运行正常。	不存在重大隐患
(三十二)	未配备具有矿山相关专业的专职矿长、总工程师以及分管安全、生产、机电的副矿长,或者未配备具有采矿、地质、测量、机电等专业的技术人员。	矿山配备有“五职矿长”及专业技术人员。	不存在重大隐患
补充情形	(一) 地表距进风井口和平硐口 50m 范围内存放油料或其他易燃、易爆材料。	地表距进风井口和平硐口 50m 范围内未存放油料或其他易燃、易爆材料。	不存在重大隐患
	(二) 受地表水威胁的矿井,未查清矿山及周边地面裂缝、废弃井巷、封闭不良钻孔、采空区、水力联系通道等隐蔽致灾因素或者未采取有效治理措施,在井下受威胁区域组织生产建设。	该矿井不受地表水威胁	不存在重大隐患
	(三) 办公区、生活区等人员集聚场所设在危崖、塌陷区、崩落区,或洪水、泥石流、滑坡等灾害威胁范围内。	办公区、生活区等人员集聚场所未设在危崖、塌陷区、崩落区,或洪水、泥石流、滑坡等灾害威胁范围内。	不存在重大隐患

	（四）遇极端天气地下矿山未及时停止作业、撤出现场作业人员。	遇极端天气地下矿山能及时停止作业、撤出现场作业人员。	不存在重大隐患
--	-------------------------------	----------------------------	---------

3.14.4.2 评价小结

通过列表检查，该矿山不存在重大生产安全事故隐患。

3.14.5 非煤地下矿山矿用产品安全标志管理检查

3.14.5.1 符合性评价

根据《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），对照其中关于非煤地下矿山的矿用产品目录，对在用设备进行列表检查。

表 3.14-5 非煤地下矿山矿用产品检查表

序号	类别	检查项目	实际情况	检查结果
1	运输设备	轨道运输设备（人车、矿车、电机车及控制装置、牵引电机）	采用 UQ-8 型无轨胶轮车，RU-10（D）型矿用柴油机无轨运人车和 FL-0.5（D）型人车。	具有“KA”标志
2	通风、降温设备	主通风机	采用 FBCDZ№27 型风机	具有“KA”标志
3	配电设备	变压器	KKSG13 型变压器	具有“KA”标志
		高低压开关柜（箱）	井下高压柜采用 XGN15 型，井下低压开关柜采用 GKD 型	具有“KA”标志
4	控制设备	软启动柜	采用 XLF--21 型控制柜	具有“KA”标志
5	安全监测监控系统	监测监控系统(有毒有害气体监测系统、通风监测系统、视频监控系统、地压监测系统)	采用 KJ307X 型监测监控系统	具有“MA”
6		人员定位系统	采用 KJ125J 型人员定位系统	具有“MA”
7		监测用仪器仪表(一氧化碳、氧气、二氧化碳、二氧化硫、风速、粉尘、压力、惯导等用于对非煤地下矿山环	风速传感器型号：GFY15X 型，CO 传感器型号：GTH1000（C）型；	具有“MA”

		境、设备状态、工况条件进行监测的传感器、测定器和报警仪)	开停传感器型号： GKT3L 型； 负压传感器型号： GPD10(A)型。	
8	通信系统	通信系统(调度通信系统、无线通信系统、广播通信系统、救援通信系统)	井下电话采用 KTH182 型矿用电话。	具有“MA”标志
9	系统配套设备	系统配套设备(分站、电源、读卡器、标识卡、搜卡仪)	分站、电源采用厂家配套设备。	具有“MA”
10	救生设备	自救器、呼吸器、除颤仪	自救器型号：ZYX45 型	具有“MA”

3.14.5.2 评价小结

通过列表检查，该矿山在用主要设备基本满足《执行安全标志管理的矿用产品目录》的要求。

4 安全对策措施与建议

安全对策措施是从系统安全工程学的观点出发，从技术、管理、事故应急救援预案诸方面所采取的措施，从而保证系统安全。它要求设计单位、生产经营单位在建设项目设计、施工建设和生产经营管理中，采取消除或减弱危险、有害因素的技术措施和管理措施，在生产全过程中预防事故和职业危害。安全对策措施是按照消除危险源、降低风险、采用个体防护的等级顺序进行制定的。

4.1 制定安全对策措施的依据和原则

4.1.1 制定安全对策措施的依据

安全对策措施的制定主要依据评价报告中危险有害、因素辨识与分析 and 定性定量评价的结果，对存在的问题和不足，向建设单位和设计单位提出合理的、具有可操作性的安全对策措施，用于消除或减弱建设项目的危险程度，降低企业的风险，增加建设项目的安全性。

4.1.2 制定安全对策措施的原则

1、安全技术措施等级顺序

当安全技术措施和经济效益发生矛盾时，应优先考虑安全技术措施上的要求，并按以下等级选择安全技术措施：

- （1）直接安全技术措施；
- （2）间接安全技术措施；
- （3）指示性安全技术措施；

（4）若间接、指示性安全技术措施仍然不能避免事故、危害发生，则应采用安全操作规程、安全教育、安全培训和个体防护用品等措施来预防、减弱系统的危险、有害程度。

2、根据安全技术措施等级顺序的要求应遵循的具体原则

（1）**消除** 通过合理的设计和科学的管理，尽可能从根本上消除危险、有害因素。

（2）**预防** 当消除危险、有害因素困难时，可采用防御性技术措施，预防危险、有害的发生。

（3）**减弱** 在无法消除危险、有害因素和难以预防的情况下，可采取减弱危险、有害因素的措施。

（4）**隔离** 在无法消除、预防、减弱的情况下，应将人员与危险、有害因素隔开和将不能共存的物质分开。

（5）**连锁** 当操作者失误或设备运行一旦达到危险状态时，应通过连锁装置终止危险、有害的发生。

（6）**警告** 在易发生危险和危险性较大的地方，应设置醒目的安全色、安全标志，必要时设置声、光或声光组合报警装置。

4.2 对策措施

4.2.1 矿床开采

一、安全出口

矿山应加强安全出口的检查管理，定期对回风井、行人通风天井等井筒梯子间以及回风线路进行检查，确保安全通道畅通。

二、井巷工程支护

建议后期生产过程中，应严格按照设计的井巷工程规格进行掘进施工，确保工程规格满足设计要求。同时应根据巷道使用情况及围岩性质，按照设计及时进行有效的支护，确保井下安全。

三、保安矿柱

严禁对设计留设的空区隔离矿柱、地表保安矿柱、采场顶柱和间柱等矿柱进行破坏和开采，同时加强安全管理，明确专人检查，确保矿柱的稳定性。

四、矿山开采

（1）应严格按设计的采矿方法和开采顺序进行开采，同一中段应由里向外后退式开采。

（2）做好掘进和回采作业前的排险工作，严格执行敲帮问顶制度，杜绝“三违”现象。

（3）加强掘进工作面 and 采场的通风，确保作业面有良好的作业环境。

（4）采矿过程中，要按照要求留足顶柱、间柱和底柱，确保采矿安全。

（5）警示标志、栅栏、照明等设施要做到完好有效，确保防护设施得当。

（6）爆破作业应严格按照《爆破安全规程》的要求进行，确保爆破安全。

（7）+1165m 中段采场布置较为集中，采场通风较为复杂，建议下步生产过程中，结合采场布置位置，采取分区域、分阶段回采，通过在联络巷合理布置风帘、启用局扇风机等措施，促进各采场通风效果。

（8）矿房回采结束，应按设计要求和及时方法进行采空区充填。

（9）矿山企业应严格落实采空区治理措施。

（10）矿山应按设计做好二期工程接续工作，期间应做好井下通风、运输等系统协调组织工作，避免二期基建施工与一期生产产生相互冲突。

4.2.2 运输

1、进一步加强无轨设备的保养维护和检维修工作，确保设备处于良好工作状态，严禁设备带病工作。

2、加强设备驾驶人员的安全教育培训工作，杜绝三违。

4.2.3 井下防排水

1、做好井下涌水量的观测及记录，出现涌水量异常时应提高警惕，分析异常原因。

2、应对各中段排水沟进行定期检查清理，确保排水顺畅。

3、下步生产过程中应注意，严格执行探放水管理制度。

4、建议企业保留 PD1005m 及 1012m 中段内的压风管路，用于对排水通道巡检时提供新鲜空气。排水隧洞巡检前必须经矿长或总工制定或批准安全技术措施。巡检人员必选按安全技术措施进行巡检。

4.2.4 矿井通风

1、矿山应按规程要求，配置通风仪器、仪表及日常检测等设施，定期检测井下风压、粉尘浓度及空气中有毒有害气体含量，并认真记录。

2、对于粉尘浓度较高的工作场所，建议加强局部通风、水幕除尘等除尘方法。工作人员佩戴符合国家标准的防尘口罩，生产安全部应加强日常的监督检查，宣传防尘知识，对长期接触粉尘的作业工人进行定期健康检查，早期发现粉尘对作业工人造成的伤害，及时采取措施切实保障工人健康。

3、根据反风试验报告，井下存在漏风现象，为加强通风质量，矿山应对井下封堵及风门进行排查，封堵漏风点。下部开采过程中，对开采结束的采场应设置密闭墙进行封堵。

4、矿山应根据生产变化及时调整通风系统，绘制全矿通风系统图，制定通风防尘管理制度和事故应急预案。

5、停止作业并已撤出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。

6、随着工作面位置的变化，应及时设置和调整通风构筑物，确保通风有效。

4.2.5 充填系统

1、下步生产过程中，应结合实际充填效果，不断调整优化充填料配比参数，确保充填强度和充填效果满足要求。

2、建议充填完毕后冲管废水流向井下设置事故池，应沉淀后将上部清水排至排水沟最终经泄水孔给排至 PD1005 泄水平硐。

4.2.6 供配电

- 1、建议矿山进一步完善、落实电气作业（如停送电、操作检查、调整、维修电气设备及线路等）安全操作规程和管理制度，不得单人作业。
- 2、应加强从业人员的安全知识培训，正确使用安全防护用具，严格执行工作票制度、监护制度、停电检修制度和定期检测。
- 3、加强电气设备以及供电线路的检查维护工作，确保电气设备防雷、接地、过电流、过电压等各类保护装置齐全有效、动作可靠。
- 4、对地表柴油发电机及其电瓶和油桶进行经常维护，以确保可以随时启用。
- 5、及时检查维护电缆挂钩和电缆标志牌，发现松动脱落的应进行更换，确保电缆悬挂敷设规范整齐、标志牌清晰内容准确。

4.2.7 井下供水及消防系统

- 1、下步生产过程中，应根据生产中段或采场位置的变化按照设计要求及时调整供水管路与消防管路的敷设。
- 2、矿山应按要求组织消防演练，提高应对火灾事件的应急处理能力。
- 3、进一步完善消防管理制度和防灭火措施，尤其做好井下电气设备的防火工作，严禁设备超负荷运转。
- 4、矿山各类灭火器材，要定期进行检查，及时更换压力不足或老旧的灭火器材；同时，配备灭火器材时，应注意可燃物的类别，配备相应材料的灭火器。

4.2.8 安全避险六大系统

- （1）加强六大系统的维护与管理工作，派专人进行日常检查、维护和保养，并定期进行“六大系统”安全大检查，发现问题及时处理。

（2）随生产工作面的推进和调整，应按照设计及时对“六大系统”设备设施的布置进行调整和补充，确保六大系统覆盖至所有生产区域。

4.2.9 安全管理

1、要结合矿山实际，不断完善各类责任制、规章制度和操作规程。

2、应建立健全安全检查、隐患整改记录，并对记录进行分析讨论，以促进安全管理循序改进。

3、持续规范档案管理，各种设备运行记录、检修维护记录、值班记录、会议和培训记录、隐患排查整改记录、特种设备检测报告等相关资料应及时归档并妥善保管。

4、定期进行应急预案演练，提高应对事故情况的处置能力。

5、矿山应严格按照危险性较大设备检测周期及时对设备进行检测，并对每次检验检测后发现的问题和提出的建议及时进行整改，以确保设备的运行正常。设备的监测检验报告应妥善保管，避免遗失。

6、企业应严格落实双重预防体系建设“五有”标准，完善提升双重预防体系运行质量，规范运行双预防信息化系统，形成安全管理的长效机制。

7、企业应按照《河南省非煤矿山智能化建设标准（施行）》、《金属非金属矿山智能化建设指南（2025年版）》，进一步提升矿山智能化和机械化水平，**并加强智能化管理维护能力。**

8、生产过程中针对金属非金属矿山重大事故隐患判定标准及时开展重大隐患判定自查，避免出现重大事故隐患。

9、根据井下生产工作的推进，及时补充、完善矿山隐蔽致灾因素普查报告，形成动态机制，确保隐蔽致灾因素查清、探明并治理到位。

5 评价结论

5.1 基本安全生产条件符合性认定

该建设项目的安全设施三同时程序符合性单元、矿床开采单元、运输、井下防治水与排水、通风系统、供配电系统、井下供水与消防系统、安全避险六大系统、总平面布置单元、个人安全防护单元、安全标志单元、安全管理、双重预防信息化建设及运行单元等均符合法律法规、规范标准以及安全设施设计的要求，安全设施、设备、装置、安全管理措施等安全有效。

对照《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》中关于地下矿山企业安全生产条件的有关规定，通过对该矿山进行全面、深入、细致的查验分析，该系统安全生产条件如下：

表 5—1 安全生产基本条件符合性认定表

序号	检查内容	评价依据	事实记录	结论
1	建立、健全主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员、职能部门、岗位安全生产责任制。制定安全检查制度、职业危害预防制度、安全教育培训制度、生产安全事故管理制度、重大危险源监控和重大隐患整改制度、设备安全管理制度、安全生产档案管理制度、安全生产奖惩制度等规章制度。制定作业安全规程和各工种操作规程。	《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条第一款	该矿建立、健全了各级安全生产责任制、各项安全管理制度和各工种安全操作规程。	符合要求
2	安全投入符合安全生产要求，依照国家有关规定足额提取安全生产费用。	《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条第二款	安全投入能够满足安全生产要求。	符合要求
3	设置安全生产管理机构，或者配备专职安全	《非煤矿矿山企业安全生产许可证实	设置有安全生产管理机构，并配备专职安	符合要求

序号	检查内容	评价依据	事实记录	结论
	生产管理人员；	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条第三款	全生产管理人员，均取得相应的资格证。	
4	主要负责人和安全生产管理人员经安全生产监督管理部门考核合格，取得安全资格证书；	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条第四款	该矿主要负责人和安全生产管理人员经培训考核合格取得了相应的安全资格证。	符合要求
5	特种作业人员经有关业务主管部门考核合格，取得特种作业操作资格证书；	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条第五款	特种作业人员都经过了主管部门的专业培训，并取得了特种作业操作证书。	符合要求
6	其他从业人员按照规定接受安全生产教育和培训，并经考试合格。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条第六款	员工每年都经过了安全再教育培训，并经考试合格。	符合要求
7	依法参加工伤保险，为从业人员缴纳工伤保险费。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条第七款	该矿为员工缴纳工伤保险，办理了安全责任险。	符合要求
8	制定防治职业危害的具体措施，并为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品；	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条第八款	该矿山采用湿式凿岩作业，对爆堆采取了洒水除尘措施，并按规定为从业人员配备了符合国家标准劳动防护用品。	符合要求
9	涉及人身安全、危险性较大的海洋石油开采特种设备和矿山井下特种设备由具备相应资质的检测检验机构出具合格的检测检验报告，并取得安全使用证或者安全标志。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条第十款	危险性较大的设备、设施均按照国家有关规定进行了定期检测检验。	符合要求
10	制定事故应急救援预案，建立事故应急救援组织，配备必要的应急救援器材、设备；生产规模较小可以不建立事故应急救援组织的，应当指定兼职的应急救援人员，并与邻近的矿山救护队或者其他应急救援组织签订救护协议；	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条款	修订了生产安全事故应急预案，建立了事故应急救援组织，配备了相应的应急救援器材、设备；并与邻近的应急救援机构签订了救护协议。	符合要求

序号	检查内容	评价依据	事实记录	结论
11	符合有关国家标准、行业标准规定的其他条件。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条第十二款	该系统符合有关国家标准、行业标准规定的其他条件。	符合要求

综上所述，栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿地下开采建设项目（一期）各项安全生产条件符合《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》的规定。

5.2 安全评价结论

该建设项目在建设过程当中，能够认真履行安全设施“三同时”的建设程序。矿山建设单位依据《安全设施设计》以及有关法律、法规、标准的要求，做到了安全设施与主体工程同时施工和投入使用。各项安全设施、设备和装置在实际生产中起到了安全防护作用，各项安全管理制度比较齐全、有效。建设单位对安全验收评价过程中提出的安全问题能够给予高度重视和积极整改，矿山基建和竣工期间，没有发生伤亡事故，各系统运行正常。矿山不存在重大危险源，存在的其他危险有害因素能够得到有效控制并达到可接受程度。

依据《国家安监总局关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施竣工验收工作的指导意见》（安监总局一〔2016〕14号）附表《金属非金属地下矿山建设项目安全设施竣工验收表》进行检查验收：该项目共检查验收 113 项，涉及否决项的检查结论中没有“不符合”项，检查结论为“不符合”的项共 2 项，占比 1.77%，少于 5%。

据此，评价组判定栾川县鑫鑫矿业有限公司红石窑钼矿地下开采建设项目（一期）符合安全设施设计、具备验收条件。

附 件

- 1、 安全验收评价委托书；
- 2、 建设单位的企业法人营业执照；
- 3、 建设单位采矿许可证；
- 4、 立项批复、安全设施设计批复、开工备案证明及设计变更；
- 5、 建设单位安全管理机构成立文件；
- 6、 主要负责人、安全管理人员明细及考核合格证；
- 7、 特种作业人员明细及操作资格证；
- 8、 五职矿长配置情况
- 9、 专业技术人员配置情况
- 10、 注册安全工程师配置情况
- 11、 安全生产责任制、安全生产规章制度和岗位操作规程目录清单；
- 12、 建设单位安全生产责任险、工伤保险；
- 13、 安全生产费用提取及使用证明；
- 14、 应急救援能力（应急预案备案表；应急救援协议、救护协议；应急演练记录；兼职救护队成立文件）；
- 15、 危险性较大设备检测检验报告；
- 16、 施工单位相关资料；
- 17、 监理单位相关资料；
- 18、 安全生产标准化评估报告；
- 19、 双预防自评报告；
- 20、 劳动用品发放清单（附部分）；
- 21、 职工安全教育培训证明（附部分）；
- 22、 领导带班下井记录；
- 23、 反风试验报告；

- 24、 智能化验收意见；
- 25、 隐蔽致灾因素普查报告及评审意见；
- 26、 高位水池水质化验；
- 27、 整改意见、建设单位整改情况回复、复查情况；
- 28、 评价现场照片；
- 29、 安全设施及条件竣工验收表。

附 图

序号	图纸名称	图号	比例
1	红石窑钼矿开采系统相邻矿山与本矿山位置关系图	1	1:2000
2	红石窑钼矿开采系统水文地质工程剖面竣工图	2	1:1000
3	红石窑钼矿开采系统水文地质平面图	3	1:2000
4	红石窑钼矿开采系统地形地质图	4	1:1000
5	红石窑钼矿开采系统井上井下对照竣工图	5	1:1000
6	红石窑钼矿开采系统开拓系统平面布置竣工图	6	1:1000
7	红石窑钼矿开采系统 1218 中段平面布置竣工图	7	1:1000
8	红石窑钼矿开采系统 1165 中段平面布置竣工图	8	1:1000
9	红石窑钼矿开采系统 1165 分段平面布置竣工图	9	1:1000
10	红石窑钼矿开采系统 1125 中段平面布置竣工图	10	1:1000
11	红石窑钼矿开采系统 1125 分段平面布置竣工图	11	1:1000
12	红石窑钼矿开采系统垂直纵投影竣工图	12	1:1000
13	红石窑钼矿开采系统采矿方法图	13	
14	红石窑钼矿井巷工程断面布置竣工图	14	
15	红石窑钼矿开采系统充填工艺流程竣工图	15	
16	红石窑钼矿开采系统运输竣工图	16	
17	红石窑钼矿开采系统通风竣工图	17	
18	红石窑钼矿开采系统井下排水竣工图	18	
19	红石窑钼矿开采系统压风自救竣工图	19	
20	红石窑钼矿开采系统供水自救竣工图	20	
21	红石窑钼矿开采系统井下避灾路线竣工图	21	
22	红石窑钼矿开采系统监测监控竣工图	22	
23	红石窑钼矿开采系统人员定位竣工图	23	
24	红石窑钼矿开采系统通讯联络竣工图	24	
25	红石窑钼矿开采系统 11 勘探线剖面竣工图	25	
26	红石窑钼矿开采系统采空区位置分布竣工图	26	1:1000
27	红石窑钼矿开采系统 10kV 配电系统竣工图	27	
28	红石窑钼矿开采系统低压配电室配电系统竣工图	28	
29	红石窑钼矿开采系统 1165 中段采区变电所高压配电系统竣工图	29	
30	红石窑钼矿开采系统 1165 中段采区变电所低压配电系统竣工图	30	
31	红石窑钼矿开采系统 AP1 动力配电箱配电系统竣工图	31	
32	红石窑钼矿开采系统 AP2 动力配电箱配电系统竣工图	32	
33	红石窑钼矿开采系统风机变频器辅助电源双电源自动切换箱配电系统竣工图	33	

34	红石窑钼矿开采系统基建工程平面布置图（复用图）		
----	-------------------------	--	--

注：上述图纸为施工单位提供的竣工图。