

# 1.评价范围与依据

## 1.1 评价对象和范围

### 1.1.1 评价对象

按委托书要求，本次安全设施验收评价对象为池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿采矿工程。

### 1.1.2 评价范围

根据前排山铁矿采矿工程优化安全设施设计等资料，本次安全设施验收评价的范围为池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿采矿工程优化安全设施设计范围内采掘及辅助设施、安全管理等方面，包括基本安全设施和专用安全设施。

池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿采矿许可证范围

表 1-1 矿区范围拐点坐标

拐点编号	X	Y
1	3372020.39	39558143.21
2	3371905.89	39558232.68
3	3371778.89	39558082.68
4	3371686.28	39558104.15
5	3371677.47	39558112.60
6	3371603.46	39558364.33
7	3371779.24	39558687.50
8	3371933.90	39558837.69
9	3372158.90	39558707.69
10	3372163.89	39558517.69
11	3372231.42	39558315.97

矿区面积：0.2982m<sup>2</sup>，开采深度：+100m~-150m。

## 1.2 评价依据

### 1.2.1 法律法规

#### 1) 法律

(1) 《中华人民共和国安全生产法》（2021年6月10日中华人民共和国主席令 第88号第三次修正，2002年11月1日起施行）；

(2) 《中华人民共和国矿产资源法》（2024年11月8日中华人民共和国第十四届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议修订通过，自2025年7月1日起施行。）；

(3) 《中华人民共和国消防法》（2021年4月29日中华人民共和国主席令第81号第二次修正，2021年4月29日起施行）；

(4) 《中华人民共和国劳动法》（2018年12月29日中华人民共和国主席令第24号第二次修正，2018年12月29日起施行）；

(5) 《中华人民共和国特种设备安全法》（2013年6月29日中华人民共和国主席令第4号，2014年1月1日起施行）；

(6) 《中华人民共和国矿山安全法》（2009年8月27日中华人民共和国主席令第18号修正，1993年5月1日起施行）；

(7) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007年8月30日第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过，中华人民共和国主席令第69号发布；2024年6月28日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修正，2024年11月1日起施行）。

## 2) 行政法规

(1) 《生产安全事故应急条例》（国务院令第708号，2019年4月1日起施行）；

(2) 《民用爆炸物品安全管理条例》（国务院令第466号，国务院令第653号修正，2014年7月29日起施行）；

(3) 《安全生产许可证条例》（国务院令第397号，国务院令第638号和第653号修正，2014年7月29日起施行）；

(4) 《工伤保险条例》（国务院令第375号颁布，国务院令第586号修订，2011年1月1日起施行）；

(5) 《特种设备安全监察条例》（国务院令第373号，第549号修正，2009年5月1日起施行）；

(6) 《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第493号，2007年6月1日起施行）。

## 3) 地方法规

(1) 《安徽省安全生产条例》（安徽省人民代表大会常务委员会公告（十四届）第二十四号，2024年7月1日起施行）；

(2) 《安徽省非煤矿山管理条例》（安徽省人民代表大会常务委员会公告第 25 号，2015 年 5 月 1 日起施行）。

#### 4) 部门规章

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

(2) 《生产安全事故应急预案管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 88 号，应急管理部令第 2 号修正，2019 年 5 月 1 日起施行）。

(3) 《安全评价检测检验机构管理办法》（应急管理部令第 1 号，2019 年 5 月 1 日起施行）；

(4) 《生产经营单位安全培训规定》（原国家安全生产监督管理总局令第 3 号，第 63 号和第 80 号修正，2015 年 7 月 1 日起施行）；

(5) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安全生产监督管理总局令第 30 号，第 63 号和第 80 号修正，2015 年 7 月 1 日起施行）；

(6) 《非煤矿山企业安全生产许证实施办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 20 号，第 78 号修正，2015 年 7 月 1 日起施行）；

(7) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 36 号，第 77 号修正，2015 年 5 月 1 日起施行）；

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

(9) 《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 62 号，第 78 号令修正，2013 年 10 月 1 日起施行）；

(10) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原安全监管总局令第 40 号，第 79 号令修正，自 2011 年 12 月 1 日起施行）；

(11) 《金属非金属地下矿山企业领导带班下井及监督检查暂行规定》（原国家安全生产监督管理总局令第 34 号，第 78 号修正，2010 年 11 月 15 日起施行）；

(12) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（原国家安全生产监督管理总局令第 16 号，2008 年 2 月 1 日起施行）。

#### 5) 规范性文件

(1) 《国家矿山安全监察局关于印发《矿山安全风险监测预警处置工作管理办法（试行）》的通知》（矿安〔2025〕100 号，2025 年 11 月 1 日起执行）；

(2) 《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，2025年7月1日起施行）；

(3) 《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）；

(4) 《国家矿山安全监察局关于进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知》（矿安〔2024〕70号，2024年6月28日起施行）；

(5) 《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》（2024年6月17日起施行）；

(6) 《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形〉的通知》（矿安〔2024〕41号，2024年4月23日起施行）；

(7) 《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，2024年3月1日起施行）；

(8) 《国务院安全生产委员会印发〈关于防范遏制矿山领域重特大生产安全事故的硬措施〉的通知》（安委〔2024〕1号，2024年1月16日起施行）；

(9) 《国家矿山安全监察局关于印发〈地下矿山动火作业安全管理规定〉的通知》（矿安〔2023〕149号，2023年11月22日实施）；

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

(11) 《国家矿山安全监察局关于印发〈防范非煤矿山典型多发事故六十条措施〉的通知》（矿安〔2023〕124号，2023年9月12日起施行）；

(12) 《中共中央办公厅国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（厅字〔2023〕21号，2023年9月6日起施行）；

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

(14) 《国家矿山安全监察局关于印发〈矿山生产安全事故报告和调查处理办法〉的通知》（矿安〔2023〕7号，2023年1月17日起施行）；

(15) 《应急管理部办公厅关于修改〈危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）〉涉及柴油部分内容的通知》（应急厅函〔2022〕300号文，2023年1月1日实施）；

- (16) 《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, 2022年12月10日起施行);
- (17) 《财政部 应急管理部关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》(财资〔2022〕136号, 2022年11月21日起施行);
- (18) 《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, 2022年9月1日起施行);
- (19) 《国家矿山安全监察局关于印发〈矿山安全评价检测检验监督管理办法(试行)〉的通知》(矿安〔2022〕81号, 2022年5月23日起施行);
- (20) 《国家矿山安全监察局关于印发〈关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见〉的通知》(矿安〔2022〕4号, 2022年2月8日起施行);
- (21) 国家矿山安全监察局关于印发《关于加强金属非金属地下矿山外包工程安全管理的若干规定》的通知(矿安〔2021〕55号, 2021年7月5日起实施);
- (22) 《19项安全生产行业标准目录》(应急管理部公告2019年第15号, 2020年2月1日起施行);
- (23) 原国家安全生产监督管理总局、保监会、财政部关于印发《安全生产责任保险实施办法》的通知(安监总办[2017]140号, 2017年12月12日起实施);
- (24) 《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年5月30日起实施);
- (25) 原国家安全监管总局《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年2月5日实施);
- (26) 《关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录(第二批)的通知》(安监总管一〔2015〕13号, 2015年2月13日起施行);
- (27) 《国家安全监管总局关于建立和完善非煤矿山师傅带徒弟制度进一步提高职工安全素质的指导意见》(安监总管一〔2014〕70号, 2014年7月15日起实施);
- (28) 《关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录(第一批)的通知》(安监总管一[2013]101号, 2013年9月6日发布);
- (29)《安徽省人民政府办公厅关于印发加强矿山全生命周期管理若干措施的通知》(皖政办〔2024〕6号, 2024年6月28日起施行);
- (30)《安徽省应急管理厅关于防范非煤矿山车辆伤害和高处坠落生产安全事故的通知》(皖应急函〔2024〕71号, 2024年3月12日起施行);

(31) 《安徽省应急管理厅关于印发〈安徽省金属非金属地下矿山顶板管理指导意见〉的通知》（皖应急〔2023〕63号, 2023年8月1日起施行）；

(32) 安徽省应急管理厅《关于印发〈安徽省安全生产培训管理暂行规定〉〈安徽省生产经营单位安全生产培训管理实施细则〉的通知》（皖应急[2021]155号, 2021年12月15日起施行）；

(33) 《关于印发〈安徽省安全生产治本攻坚三年行动实施方案（2024-2026年）〉子方案的通知》（皖安办〔2024〕10号, 2024年3月13日起施行）。

## 1.2.2 主要技术标准、规范和规程

### 1) 国标

- (1) 《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986；
- (2) 《厂矿道路设计规范》GBJ22-1987；
- (3) 《工业管路的基本识别色、识别符号和安全标识》GB7231-2003；
- (4) 《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005；
- (5) 《重要用途钢丝绳》GB/T8918-2006；
- (6) 《安全标志及其使用导则》GB2894-2008；
- (7) 《高处作业分级》GB/T3608-2008；
- (8) 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387-2008；
- (9) 《矿山安全标志》GB/T14161-2008；
- (10) 《矿山安全术语》GB/T15259-2008；
- (11) 《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010；
- (12) 《建筑抗震设计标准》GB/T50011-2010, 2024版；
- (13) 《有色金属矿山井巷工程施工规范》GB50653-2011；
- (14) 《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012；
- (15) 《20kV及以下变电所设计规范》GB50053-2013；
- (16) 《压缩空气站设计规范》GB50029-2014；
- (17) 《爆破安全规程》GB6722-2014/XG1-2016；
- (18) 《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》GB/T8196-2018；
- (19) 《建筑设计防火规范》GB50016-2014, 2018年版；

- (20) 《危险化学品重大危险源辨识》 GB18218-2018;
- (21) 《建筑结构可靠性设计统一标准》 GB50068-2018;
- (22) 《头部防护 安全帽》 GB2811-2019;
- (23) 《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020。
- (24) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 GB/T29639-2020;
- (25) 《个体防护装备配备规范第 4 部分：非煤矿山》 GB39800.4-2020;
- (26) 《矿山电力设计标准》 GB50070-2020;
- (27) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 GB/T13861-2022;
- (28) 《建筑防火通用规范》 GB55037-2022;
- (29) 《机械安全防止上下肢触及危险区的安全距离》 GB/T23821-2022;
- (30) 《矿用电缆安全技术要求》 GB43069-2023。

## 2) 行标

- (1) 《安全评价通则》 AQ8001-2007;
- (2) 《安全验收评价导则》 AQ8003-2007;
- (3) 《金属非金属地下矿山通风技术规范通风系统》 AQ2013.1-2008;
- (4) 《金属非金属地下矿山通风技术规范局部通风》 AQ2013.2-2008;
- (5) 《金属非金属地下矿山通风技术规范通风系统检测》 AQ2013.3-2008;
- (6) 《金属非金属地下矿山通风技术规范通风管理》 AQ2013.4-2008;
- (7) 《金属非金属地下矿山通风技术规范通风系统鉴定指标》 AQ2013.5-2008;
- (8) 《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》 AQ2031-2011;
- (9) 《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》 AQ2032-2011;
- (10) 《金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范》 AQ2036-2011;
- (11) 《金属非金属矿山在用空气压缩机安全检验规范第 1 部分：固定式空气压缩机》 AQ2055-2016。
- (12) 《民用爆炸物品重大危险源辨识》 WJ/T9093-2018。
- (13) 《金属非金属地下矿山防治水安全技术规范》 AQ2061-2018;
- (14) 《金属非金属矿山提升系统日常检查和定期检测检验管理规范》 AQ2068-2019;
- (15) 《金属非金属矿山在用电力绝缘安全工器具电气试验规范》 KA/T2072-2019;
- (16) 《金属非金属矿山在用高压开关设备电气安全检测检验规范》 KA/T2073-2019;
- (17) 《金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验报告通用要求》 KA/T2074-2019;

- (18) 《金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验目录》 KA/T2075-2019;
- (19) 《生产安全事故应急演练基本规范》 YJ/T9007-2019;
- (20) 《安全生产责任保险事故预防技术服务规范》 AQ9010-2019;
- (21) 《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》 KA/T2033-2023;
- (22) 《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》 KA/T2034-2023;
- (23) 《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》 KA/T2035-2023;
- (24) 《矿山隐蔽致灾因素普查规范（第1部分：总则）》（KA/T22.1-2024）；
- (25) 《矿山隐蔽致灾因素普查规范（第3部分：金属非金属矿山及尾矿库）》（KA/T22.3-2024，2024年11月1日起施行）。

### 1.2.3 建设项目合法证明文件

- 1) 《池州市贵池区红旗铁矿有限公司贵池区前排山铁矿水文地质工程地质环境地质勘探报告》专家评审意见；
- 2) 《池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿不充填采矿方法论证》结论及专家评审意见；
- 3) 《关于池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿年产5万吨采矿技改扩建工程项目核准的批复》（皖经信非煤函〔2010〕1322号）；
- 4) 《关于同意池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿扩建工程安全预评价报告备案的函》（池安监一函〔2011〕34号）；
- 5) 《关于池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿扩建工程初步设计安全专篇的批复》（池安监一函〔2011〕74号）；
- 6) 《关于池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿采矿技改扩建工程初步设计的批复》（皖经信非煤函〔2011〕902号）；
- 7) 《关于池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿采矿技改扩建工程变更初步设计的批复》（皖经信非煤函〔2013〕1112号）；
- 8) 《关于池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿采矿技改扩建工程竣工验收的批复》（皖经信非煤函〔2015〕69号）；
- 9) 《关于〈安徽省池州市贵池区前排山铁矿资源储量核实报告〉矿产资源储量评审备案证明》（池国土资储备字〔2015〕9号）；

10)《关于池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿年产5万吨采矿技改扩建工程水土保持设施自主验收报备证明的函》(贵水务〔2018〕137号)；

11)《池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿安全设施符合性审查及整改方案》专家组评审意见；

12)池州市贵池区应急管理局《关于同意池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿安全整改施工的通知》(贵应急字〔2024〕127号)；

13)《池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿5万t/a安全设施整改验收意见》；

14)安徽省煤炭科学研究院2024年12月编制的《池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿隐蔽致灾因素普查治理报告》结论及专家组评审意见。

15)《安徽省应急厅关于池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿年产5万吨采矿工程优化安全设施设计的批复》(皖应急审批【2025】30号)；

16)其他资料。

#### 1.2.4 建设项目技术资料

1)池州市贵池区红旗铁矿有限公司提交的前排山铁矿采矿工程安全设施验收评价委托书；

2)池州市贵池区红旗铁矿有限公司提交的相关证照；

3)安徽省地质实验研究所2008年12月提交的《安徽省池州市贵池区前排山铁矿资源储量核实报告》及图纸；

4)哈尔滨黄金设计研究院2011年7月编制的《池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿年产5万吨采矿技改扩建工程初步设计》及附图；

5)哈尔滨黄金设计研究院2011年7月编制的《池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿年产5万吨采矿技改扩建工程初步设计安全专篇》；

6)池州市贵池区青山矿业有限责任公司2012年5月提交的《池州市贵池区前排山铁矿资源储量核实报告》及相关图纸；

7)中钢集团马鞍山矿山研究院有限公司2012年7月提交的《池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿竖井围岩稳定性论证》；

8)哈尔滨黄金设计研究院2012年10月编制的《池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿年产5万吨采矿技改扩建工程变更初步设计》及附图；

- 9) 哈尔滨黄金设计研究院 2012 年 10 月编制的《池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿年产 5 万吨采矿技改扩建工程变更初步设计安全专篇》；
- 10) 中钢集团马鞍山矿山研究有限公司 2014 年 5 月提交的《池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿露天老采坑对井下开采安全影响论证报告》；
- 11) 安徽华泰安全评价有限责任公司 2014 年 10 月提交的《池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿（5 万 t/a）技改扩建工程安全验收评价报告》；
- 12) 池州市贵池区青山矿业有限责任公司 2015 年 5 月提交的《安徽省池州市贵池区前排山铁矿资源储量核实报告》；
- 13) 安徽省昌昊矿山设计研究有限公司 2023 年 11 月编制的《池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿安全设施符合性审查及整改方案》；
- 14) 安徽省煤炭科学研究院 2024 年 12 月编制的《池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿隐蔽致灾因素普查治理报告》；
- 15) 安徽省煤炭科学研究院 2025 年 1 月 21 日出具的《关于池州市贵池区红旗铁矿有限公司贵池区前排山铁矿井下采空区现状及处置补充说明》；
- 16) 安徽巨石地矿科技有限公司 2025 年 7 月编制的《池州市贵池区红旗铁矿有限公司贵池区前排山铁矿水文地质工程地质环境地质勘探报告》；
- 17) 中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司 2025 年 8 月出具的《池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿不充填采矿方法论证》；
- 18) 铜陵有色设计研究院有限责任公司 2025 年 9 月出具的《池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿年产 5 万吨采矿工程优化安全设施设计》；
- 19) 矿山主井和副井提升绞车及防坠器、钢丝绳和主通风机及通风系统、各中段排水泵及排水系统、空压机等设备性能检测报告；
- 20) 池州市贵池区红旗铁矿有限公司提交的前排山铁矿采矿工程竣工图纸技术资料及安全管理方面的资料；
- 21) 池州市贵池区红旗铁矿有限公司提交的前排山铁矿采矿工程施工、监理资料；
- 22) 现场调查收集的资料。

## 2. 建设项目概述

### 2.1 建设单位概况

#### 1) 历史沿革、经济类型、隶属关系

(1) 前排山铁矿是在国家大办钢铁时期成立的，1959年-1986年露天开采+100m以上矿体，1986年后转为地下开采。其体制多次变动，原为乡镇企业，后改为县办企业，2002年以后转为民营企业。

(2) 企业改制后于2010年对该矿进行年产5万吨采矿技改扩建立项由省经信委核准备案。矿山前期先后完成了地质报告、可行性研究报告安全预评价、初步设计及安全专篇、变更初步设计及变更安全专篇的编制和审批备案等工作。各项工作完成后，于2013年10月启动基建施工，至2014年9月基本完工。2014年10月进行了技改扩建工程安全验收评价。2015年1月，安徽省经济和信息化委员会以“皖经信非煤函(2015)69号文同意通过竣工验收。

(3) 2014年10月取得安全生产许可证，矿山开始进入生产状态，先后在-40m和-70m形成了两个采准采场。后因市场和其他因素影响，自2017年停产至今。

(4) 2023年企业再次进行了股份制重组，拟恢复生产。根据《池州市应急管理局关于加强全市非煤矿山日常安全监管工作的意见》(池应急办(2021)275号，2021年10月26日)文件要求，“对停产期间安全生产许可证到期未办理延期的矿山，停产期满后，必须委托原设计单位按照批准的安全设施设计进行现场调查，对照现行的相关法律法规要求进行确认，满足要求的，由企业组织专家按照《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》要求，进行现场验收合格后，申请办理安全生产许可证，取得安全生产许可证后方可恢复生产。”

(5) 经查询“国家企业信用信息公示系统”原设计单位哈尔滨黄金设计研究院有限公司现已于2023年12月11日核准注销，池州市贵池区红旗铁矿有限公司委托安徽省昌昊矿山设计研究有限公司编制安全设施符合性复核及整改方案。

(6) 根据安徽省昌昊矿山设计研究有限公司提交的安全设施符合性复核及整改方案进行整改，整改工程基本完成，2024年11月4日，通过专家组验收并出具了专家验收意见。

## 2) 建设项目背景

根据《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号文）第十七条“安全生产许可证有效期满未申请延期换证的，或县级及以上人民政府已予以关闭的，应当注销安全生产许可证。安全生产许可证被注（吊）销的企业申请取证时，应当重新履行安全设施‘三同时’，按照首次申领办理”的要求，矿山需重新对矿山采矿工程各系统进行优化设计，特此委托铜陵有色设计研究院有限责任公司对前排山铁矿采矿工程进行优化安全设施设计，该优化安全设施设计安徽省应急管理厅以皖应急审批【2025】30号文进行了批复同意。

## 3) 地理位置及交通

贵池区前排山铁矿位于池州市东南30km处，行政隶属池州市贵池区梅街镇管辖。矿区中心点地理坐标：东经117°36'29"，北纬30°27'58"。矿区有乡村公路与齐（山）～石（门）公路相连，并与318国道相通，交通方便，详见交通位置图2-1。

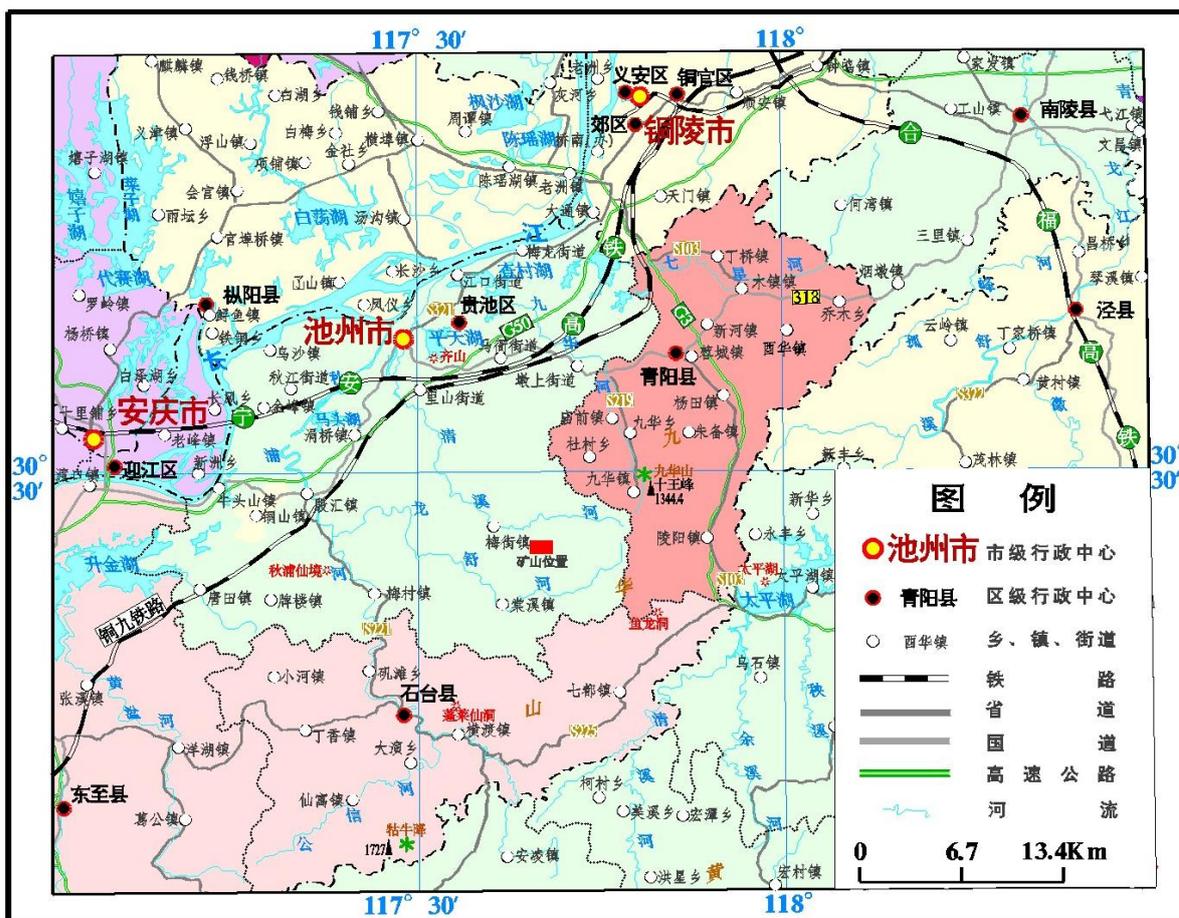


图 2-1 矿区交通位置图

#### 4) 地表周边环境及影响分析

##### (1) 地表村庄及构建筑物

贵池区前排山铁矿位于丘陵地带，四周无古建筑物，矿区距村庄有一定的距离，开采移动带内无民用建筑物。

矿山位于山坡上，主井、副井和回风平硐都位于矿区西北侧的矿体上盘，与地表老露天采坑边坡直线距离120m左右。井口西北侧200m外有一村庄，居民人口约150人左右，村旁有一条近南北向乡村道路及一条小河经过，矿办公生活设施位于南端入口处，乡村道路为柏油路面，矿山井口通过一段约1km简易道路与此路连通，并由此与外部公路连通。小河主要由山溪水形成，溪水清澈，暴雨天受山洪影响，水流较大且急，含泥沙多。矿山地表植被发育，以灌木林为主。

##### (2) 矿区周边矿权

矿区东北侧有池州市中银矿业发展有限公司池州市贵池区梅街松山铁铜多金属矿采矿权，距本矿设计开采范围的距离大于300m，因此池州市贵池区梅街松山铁铜多金属矿与贵池区前排山铁矿地下开采相互不影响。



图 2-2 相邻矿山位置关系图

##### (3) 矿山以往地质灾害（事故）及处置情况

依据《隐蔽致灾因素普查报告》，该矿山历史露天开采形成的露采坑两个。为全面掌握红旗铁矿有限公司老露天采坑对井下开采安全的影响，满足矿山整体规划要求，保

证矿山生产的安全进行，2014年5月，贵池区红旗铁矿有限公司委托中钢集团马鞍山矿山研究院进行了《池州贵池区红旗铁矿有限公司老露天采坑对井下开采安全影响论证报告》的编制工作；2015年3月委托安徽吉地地质科技有限公司编制了《池州市贵池区红旗铁矿露天老采坑地质环境治理工程设计书》，编制目的是为了消除两个采坑地质灾害隐患。矿山自2015年8月开始组织治理工作，采取了对老采坑回填、边坡整形、边坡浮石、危岩清理、采坑底部淤泥清理、渣土清运等一系列工程措施，后由于施工过程中发现了少量边缘化铁矿石呈零星状态分布，矿山随即停止了开挖施工。池州市贵池区红旗铁矿有限公司于2016年3月再次委托安徽吉地地质科技有限公司编制《池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿露天老采坑外围地质环境恢复治理工程设计调整说明书》并重新开始治理。该治理工程于2017年5月通过竣工验收。

#### (4) 周边环境处置情况

矿区附近受采矿影响的周边2户民房，已拆除。

## 2.2 自然地理、气象

### 1) 地形地貌

矿区地处皖南山区，属低山丘陵地带，矿区最高海拔标高+296m，河谷低地海拔标高+60m，相对高差 236m 左右。河谷切割较深，地形坡度较大。

区内农业以盛产水稻、油菜为主，少量小麦、玉米、大豆等，经济作物有茶、油料、麻类。林产丰富以林木毛竹等为主。

矿区周边劳动力充沛，工业和采矿业较发达，区域经济发展程度不高。电力充足，华东电网覆盖全区。

### 2) 气象

矿区属亚热带湿润性季风气候区，气候温和湿润，四季分明，雨量充沛，年平均气温 16.5℃，年均降雨量 1448mm，雨季集中在 5~8 月，无霜期 240d。

## 2.3 矿区地质

### 2.3.1 区域地质及矿区地质简述

矿区属下扬子地层分区贵池小区，区域内出露地层为古生界地层，以二叠系~志留系地层分布广泛。大地构造单元属扬子准地台下扬子台坳沿江拱断褶皱带。区内褶皱构造形成于印支期，并由燕山期构造的叠加。褶皱总体呈北东向展布。自北向南分别为六峰山向斜、自来山背斜、陈塘~灌口向斜。陈塘~灌口（潘桥）向斜是主要褶皱构造，向

北东扬起。区内断裂发育，主要为贵池～青阳断裂、铜山～安子山断裂，墩上～曹村断裂等，其中以北东向为主，具多期活动性质。

区域内岩浆岩有青阳、花园巩、茅坦岩体和其他小型岩枝，侵入时代为燕山早期至晚期。

### 2.3.2 矿区地层

#### 1) 矿区地层

矿区出露的主要地层有：

##### (1) 泥盆系上统五通组 ( $D_3w$ )

泥盆系上统五通组 ( $D_3w$ ) 下段主要由灰白色含砾石英砂岩、石英细砂岩、粉砂岩、夹泥质粉砂岩、含赤铁矿层。厚度大于 123m。五通组上段主要由灰黄色、灰白色石英砂岩、细砂岩、粉砂质泥岩组成，形成隐粒结构。厚度大于 54m。

##### (2) 石炭系上统黄龙组 ( $C_2h^2$ )

石炭系上统黄龙组 ( $C_2h^2$ ) 上段由灰白、浅灰白色生物碎屑灰岩、粗晶灰岩、微晶灰岩、泥晶灰岩、泥质结核灰岩组成。含蜓科、珊瑚化石。厚度大于 45m；下段 ( $C_2h^1$ ) 由白云岩、白云质灰岩、泥质结核灰岩组成。厚度大于 25m。矿区范围该段缺失。

##### (3) 石炭系上统船山组 ( $C_2c$ )

石炭系上统船山组 ( $C_2c$ ) 与下伏黄龙组整合接触。为灰～浅灰黄色厚层微晶灰岩，生物碎屑灰岩。船山组的产状与黄龙组的产状一致。船山组平均厚度为 12～15m。

矿区内船山组与黄龙组上段不易区分，并层作为一个地层单元 ( $C_2h^2+c$ )，黄龙组下段 ( $C_2h^1$ ) 白云岩段单独作为一个地层单元。

##### (4) 二叠系下统栖霞组 ( $P_1q$ )

矿区内出露的为其下段，主要由深灰-灰黑色厚层状含沥青质泥晶灰岩、生物屑泥晶灰岩、浅灰色亮晶灰岩等组成，局部含炭质。厚 104m。与下伏船山组平行不整合接触。

##### (5) 二叠系下统孤峰组 ( $P_1g$ )

灰黑色至黑色薄层硅质层，为细粒结构，其中有浅色硅质沿层理生成，呈条带状构造，岩层坚性脆，但在岩系底部有不规则之透镜体的劣锰矿，厚度为 5～30m。

##### (6) 二叠系上统龙潭组 ( $P_2l$ )

褐黄色薄层细砂岩，砂页岩及黑色炭质页岩夹煤层组成。下部为细砂岩夹砂质页岩组成，中部则为黑色炭质页岩夹煤层，上部则为褐黄色砂质页岩。厚度为 50～100m。

### (7) 第四系(Q)

由坡积、洪积、冲积及残积物组成，其中洪积及冲积物多堆积于河谷两侧的低陷地带，成份为岩石碎块、滚石和泥砂等，坡积物则堆积在山麓地带。

### 2.3.3 矿区构造

矿区内泥盆系上统五通组至二叠系上统龙潭组均为单斜地层，产状倾向北西，倾角 $65\sim 70^\circ$ 。主要的断裂构造为 $F_1$ 、 $F_2$ 、 $F_3$ 和 $F_4$ 断裂。

$F_3$ 走向与地层走向相同，断层面倾向北西，倾角 $65\sim 75^\circ$ 。北西盘为石炭系黄龙组船山组，南东盘为泥盆系五通组上段。该断层分布在黄龙船山组和五通组之间，造成黄龙组白云岩段和五通组顶部部分缺失，为走向纵断层，顺层分布。已知矿体即分布该断层带中，矿体产状受该断层控制。沿断裂石炭系黄龙组船山组岩石破碎，断层具硅化和赤铁矿化。

$F_1$ 、 $F_2$ 和 $F_4$ 断裂，走向 $315^\circ$ 左右，断层面倾向南西，倾角 $80^\circ$ 。断裂两盘均为上泥盆统五通组至下二叠统栖霞组地层。断层具左行、剪切性质。断层两盘地层错距达 $80\sim 300\text{m}$ 。该断层形成时间稍晚，切割 $F_3$ 断裂。

#### 3) 岩浆岩

矿区未见岩浆岩出露。

### 2.3.4 矿体地质特征

#### 1) 矿体特征

##### (1) 矿体分布、产出特征

I号矿体赤铁矿为本次开采对象，矿体赋均存于石炭系下统高骊山组泥质粉砂岩夹石英砂岩中。

I号矿体：分布于1~10线，矿体出露地表，矿体受断裂带形状控制，为陡倾斜似层扁豆体。因构造作用，矿体局部扭动而呈“S”形。矿体总体倾向为 $330^\circ$ ，倾角为 $42\sim 72^\circ$ 。矿体赋存标高为 $+170\text{m}\sim -368\text{m}$ ，沿走向延伸525m，倾向延伸230~520m，矿体宽度23.70~84.60m，平均72.89m；矿体厚11~25m。

表 2-1 矿体形态特征一览表

矿体	线号	形态	走向延伸 (m)	倾向延伸 (m)	真厚度 (m)	平均真厚度 (m)	倾向 ( $^\circ$ )	倾角 ( $^\circ$ )	赋存标高 (m)
I号	11~10	似层状	525	230~520	2~25	15	北西	$42\sim 72^\circ$	$+170\text{m}\sim -368$

## 2) 矿石质量

### (1) 矿石的矿物成分

矿石矿物中金属矿物有：赤铁矿、含锰赤铁矿、褐铁矿、菱铁矿、黄铁矿等。脉石矿物为石英（含量 5~10%）、泥质组分（含量 50~60%）等，并含少量绿泥石（含量小于 1%）。

赤铁矿：赤铁矿是组成矿石的主要矿物（含量 25~30%），为褐红色，而含锰赤铁矿则为黑褐红色，氧化后呈褐黑色。赤铁矿多呈细粒状半自形晶至他形晶体。赤铁矿有两种产出状态，其一为鲕粒的胶结物，鲕粒粒径以 0.02~0.10mm 为主，粗粒者达 0.30mm，呈他形片状，非均质性明显，约占赤铁矿 70~80%，其二分布于鲕粒或复鲕内部，主要为粒径小于 0.01mm 的隐晶质赤铁矿，多与泥质组分一起构成鲕粒的同心圈层，少部分构成鲕粒核部。具鲕状和块状构造。矿体边缘则有少量角砾状构造的矿石，系由破碎角砾岩被矿液充填交代而沉淀富集形成的。

黄铁矿，常沿矿石节理裂隙充填形成黄铁矿细脉状，但在脉的边缘则呈星点浸染状，黄铁矿为成矿后期之产物。

石英：石英有两种粒径，主要部分为细砂级石英，分布于鲕粒内部构成鲕粒核部。少量石英为细粉砂级，与含铁质的泥质组分一起构成鲕粒，鲕粒粒径多为 1~2mm。鲕粒间胶结物部分为含铁质的泥质组分。

泥质组分：由粘土矿物和隐晶质含铁质矿物组成。此外还有少量的绿泥石、高岭土、叶腊石等。

### (2) 矿石化学成分

①主要组分含量特征：I 号赤铁矿矿体：TFe 含量最高 56.4%，最低 22.8%，一般在 40%~48.1%，算术平均为 41.54%，变化系数 12.31%。矿体有用组分分布程度为均匀型。

②其他组分：矿石中硫含量为 0.17%，磷含量为 0.03%，二氧化硅含量为 12.04%。矿石主要伴生组分含量均较低。

### (3) 矿石结构构造

矿石的结构为：细粒镶嵌结构，鲕粒结构，复鲕状结构。

矿石的构造以块状构造为主，其次为浸染状、角砾状和同心条纹状构造。

### (4) 矿石类型

矿石自然类型为赤铁矿石、菱铁矿石。

矿石工业类型为炼铁用铁矿石。

#### (5) 矿体围岩及夹石

矿体的顶板浅部为黄龙船山组灰岩，深部为高骊山组粉砂岩，底板为五通组粉砂岩、石英砂岩、含铁砂岩，围岩与矿体的界限清晰。

矿体夹石位于-40m中段6线处，厚度约为8m，延伸长度约为66m。

### 2.3.5 矿床水文地质、工程地质及环境地质

#### 1) 水文地质条件

根据安徽巨石地矿科技有限公司2025年7月提交的《池州市贵池区红旗铁矿有限公司贵池区前排山铁矿水文地质工程地质环境地质勘探报告》，其水文地质如下。

本次勘探工作投入的实物工作量主要包括地质调查、水工环地质调查、水文地质钻探、物探、抽水试验、岩矿试验、水质检测等，工作方法及技术路线合理，工作量满足规范的水文地质工程地质环境地质勘探工作程度要求。

此次勘探详细查明了矿区水文地质条件，建立了水文地质模型，预测了矿坑涌水量，矿区水文地质条件达到勘探程度。

#### (1) 矿区气候、地形、地表水情况

矿区属亚热带湿润季风气候区，气候特征是：气候温和、湿润，四季分明，雨量充沛，光照充足。根据池州市气象局多年观测资料，多年平均气温16.1℃，多年平均降水量1499.5mm，每年的5—8月份为汛期，雨量集中，约占全年降雨量的60%~70%，11月至翌年1月份雨量最少，仅占全年雨量11%—13%，3月至5月为黄梅季节，多阴雨，降雨强度小，但降水天数则较多。多年平均蒸发量1446.7mm，年最大蒸发量1792.8mm，年最小蒸发量1238.4mm，多年平均相对湿度80%。

矿区处于长江水系，最低侵蚀基准面标高+60m。矿区地形呈北西低，南东高，地形坡度为5~25°，地表水体流入峡川河。峡川河从矿区北西侧向西南流出本区，为矿区附近主干河流，全长5km，河床宽8~12m，水深0.5~2m；河水水位受大气降水影响，水位暴涨暴落，雨季水量较大，旱季主要依靠泉水补给，呈细流状，属常年性山涧溪流河。峡川河向西经潘桥汇入白洋河，再汇入秋浦河后汇入长江。矿区最高洪水位为+71.5m。

矿区主要地表水为山沟沟谷汇集的溪流、山塘，峡川水库位于矿区南侧，最大库容约22万m<sup>3</sup>，属小二型水库，距离矿体最近距离为160m，地表水直接受大气降水控制，受季节影响较为明显，主库区坐落在不透水的五通组石英砂岩之上，厚度大于123m。由于地表水远离矿体，与矿体开采无较大联系，不构成矿床的主要充水因素。

## (2) 含（隔）水岩组特征

本区含水岩组可分四组：第四系松散岩类孔隙含水岩组、碳酸盐岩类岩溶裂隙含水岩组、碎屑岩类含水岩组和断裂带含水岩组。

1) 第四系松散岩类含水岩组：分布于山间沟谷山坡地带，以粘土、亚粘土、含碎石粘土，为残坡积物。该岩组富水性弱，透水性差，为弱含水层。

2) 碳酸盐岩类岩溶裂隙含水岩组：包括石炭系船山组、黄龙组和二叠系栖霞组灰岩。区内厚170余米。岩溶发育，地表以溶沟、溶隙为主。据区域资料，该地层平均岩溶率地表为2.76%，深部为0.36%。本岩组富水性好，透水性好，为矿区主要含水岩组。

3) 碎屑岩类含水岩组：为泥盆系上统五通组石英砂岩，粉砂岩。该岩组富水性差，透水性差，为隔水层。

4) 断裂带含水岩组：矿区主要断裂（主要为F3断裂）为走向纵断层，顺层发育，断层面为导水断层。矿体位于该断裂内。矿石大部分为块状构造，含水性较差。该断裂富水性中等，透水性好。

## (3) 矿区地下水补给、径流及排泄条件

大气降水是本区域地下水主要补给来源，大气降水沿可溶性岩石的溶蚀裂隙、溶沟、岩溶洼地等向下入渗，下渗到一定深度，受含水岩组岩性差异或阻水断层限制，地下水转为水平流，在地势低洼或构造发育地段，一部分水以上升或下降泉的形式排出地表；另一部分地下水继续径流赋存于中深部含水层中。

矿山开采前，区内地下水排泄以地下径流和泉水的形式流向区外。矿山开拓开采后，主要接受区域地下径流补给，以矿山排水为主要排泄方式。

## (4) 断层破碎带富水性、导水性

矿区断裂构造发育，主要的断裂构造为F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>、F<sub>3</sub>和F<sub>4</sub>断裂，按走向分为以下两类：F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>和F<sub>4</sub>断裂，走向315°左右（走向北西），断层面倾向南西，倾角80°。断裂两盘均为上泥盆统五通组至下二叠统栖霞组地层。断层具左行、剪切性质。断层两盘地层错距达80~300m。该断层形成时间稍晚，切割F<sub>3</sub>断裂。

F<sub>3</sub>走向与地层走向相同，断层面倾向北西，走向北东，倾角65~75°。矿体分布于F<sub>3</sub>断层带中，矿体产状受该断层控制。北西（上）盘为石炭系黄龙组船山组，南东（下）盘为泥盆系五通组上段。

断裂的富水性：断裂带内构造角砾岩之角砾成份为碳质角岩、硅质角岩等，角砾尖锐，大小不一，胶结物为构造碎屑物及后期碳酸盐、硫化物，胶结紧密。该断裂带的导

水性和富水性与围岩岩性有关，断裂中断层泥发育，含水性较差，断裂带的富水性中等，透水性好。

断裂的导水性：大气降水、浅层地下水沿该断层垂向向深部矿坑充水，成为矿坑水的补给来源。断层通过碳酸盐岩地段，岩溶相对发育，成为主要导水通道，沟通充水含水层。

#### （5）地表露天坑与地下水的水力联系

矿区地下水的补给来源于大气降水，部分大气降水沿岩溶、裂隙和断裂渗入地下，补给深部含水层。根据隐蔽致灾普查报告，该矿在开采+25m中段时，枯水期每昼夜抽水量 200~300m<sup>3</sup>，丰水期每昼夜抽水量 500~600m<sup>3</sup>。根据矿山现已开拓的-10m、-40m、-70m中段巷道揭露情况看，井下水主要受地表降水影响，雨后井下涌水很快变大，并有淤泥。矿山已对历史露天开采形成的采坑进行了回填处理，采坑边坡的整形、危岩清理和底部的淤泥清理，底部回填采用了废石、块石进行压实。但项目组在8月份井下踏勘过程中发现-40m中段巷道涌水水质较浑浊，水量在 20m<sup>3</sup>/h 左右，推测雨季地表径流还通过露天坑填埋区和上部崩落区的裂隙下渗补给井下巷道，这表明露天坑与地下水存在一定的水力联系。

#### （6）岩溶发育特征及分布规律

本矿区岩溶发育明显受岩性、岩石结构构造、断裂、节理裂隙及层面控制。

2024年，矿山委托安徽省煤炭科学研究院开展了隐蔽致灾因素普查，根据隐蔽致灾因素普查报告，通过物探和钻探工作结果，第四系覆盖下的基岩面起伏较大，浅部岩溶较发育；基岩较完整，其中未见明显的岩溶发育，沿裂隙局部见水蚀痕迹，存在导水裂隙及地下水活动迹象。区内在高密度1线—高密度3线圈定的范围，呈现地质体视电阻率低阻异常带，该带向下延伸至50m，深部未控制，低阻带两侧均为高阻表现，定性推测其为断裂引起，全断面内基岩岩性较单一，深部未见较大规模岩溶发育现象。

根据水文地质勘探钻孔资料，揭露地层为泥盆系五通组、石炭系高骊山组、石炭系黄龙穿山组及二叠系栖霞组，对2个钻孔岩溶发育情况进行统计，仅SZK02孔在石炭系黄龙船山组地层中见2处溶洞，洞高分别为1.2m和2.4m，碳酸盐岩含水层钻孔岩溶率为1.66%。

#### （7）涌水量预测

根据矿山提供的近三年实际排水量特征分析，2023年矿山恢复后排水量较为平稳，其中5~9月平均涌水量较其他月份大，可以得出矿山地下水主要受大气降水影响，其

正常涌水量为近三年平均排水量  $900\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 2023 年 7 月 20 日排水量最大，为  $135\text{m}^3/\text{h}$ ，按最大排水 20 小时折算为  $2700\text{m}^3/\text{d}$ 。

当前矿山已开拓至 -100m 中段，但尚未进行开采，根据矿山资料，-70m 中段以上正常排水量为  $900\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量峰值为  $2700\text{m}^3/\text{d}$ ，计算开拓至 -100m 中段，矿坑正常涌水量约  $1571.85\text{m}^3/\text{d}$ 。根据矿山实际涌水量，最大涌水量为稳定涌水量的 3 倍，本次以 3 倍预测最大涌水量，为  $4715.55\text{m}^3/\text{d}$ 。

综上所述，矿山实测资料反映，-70m 以上矿井正常排水量为  $900\text{m}^3/\text{d}$ ，最大排水量为  $2700\text{m}^3/\text{d}$ 。本次取水文地质比拟法计算结果，即预测红旗铁矿矿区 -100m 中段以上全矿坑正常涌水量为  $1132.51\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为  $3397.54\text{m}^3/\text{d}$ 。

根据设计排水方案，-100m 中段矿坑涌水排至 -70m 中段泵房接力排出，-100m 中段矿坑涌水则为 -100m 中段以上全矿坑涌水量与现 -70m 中段以上涌水量差值，即正常值为  $232\text{m}^3/\text{d}$ ，最大值为  $697\text{m}^3/\text{d}$ ，考虑 -100m 中段所处的五通组富水性弱，岩体中等完整～较完整，同时采掘过程中采用局部注浆堵水的防治水方案，对 F3 等导水断裂等导水通道进行封堵，减少深部巷道涌水，本次考虑 -70m 中段的巷道涌水量按 10% 下移至 -100m 中段，因此推荐 -100m 中段排水设施按正常涌水量  $320\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量  $967\text{m}^3/\text{d}$  进行防排水设计。

#### (8) 矿床水文地质条件复杂程度划分

参照《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-2021）的规定，根据主要矿体与当地侵蚀基准面的关系，地下水的补给条件，地表水与主要充水含水层水力联系密切程度，主要充水含水层和构造破碎带的富水性、导水性、第四系覆盖情况以及水文地质边界的复杂程度，对矿床的水文地质复杂程度类型进一步确定。

①矿床的排水条件、地表水体与矿体的关系：根据《池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿年产 5 万吨采矿技改扩建工程安全设施优化设计》，矿体赋存标高在 +170m～-115m，当地侵蚀基准面标高 +60.0m，目前矿山为井下开采，主要矿体位于当地侵蚀基准面之下，矿区南侧有峡川水库，最大库容约 22 万  $\text{m}^3$ ，属小二型水库，蓄水量受季节影响较为明显，主库区坐落在不透水的五通组石英砂岩之上，厚度大于 123m，因此地表水与矿体开采无较大联系，不构成矿床的主要充水因素。

②主要充水含水层的补给条件：根据矿体和主要充水含水层的空间关系，本矿床充水方式为顶板直接和间接充水矿床，主要充水含水层为栖霞组和黄龙船山组灰岩，地下

水补给主要为区域地下水径流的侧向补给，栖霞组和黄龙船山组灰岩岩溶弱发育，根据本次抽水试验结果，碳酸盐岩之间的水力联系较差，含水层补给条件一般。

③第四系覆盖：第四系覆盖层主要位于矿权外围北西侧，矿区第四系覆盖面积小且薄。

④水文地质边界条件：本矿床平面上北西侧为二叠系和石炭系碳酸盐岩，含岩溶裂隙水；南东侧为泥盆系砂岩、石英砂岩，为相对隔水边界。本矿床矿体顶板为石炭系黄龙船山组灰岩，底板为泥盆系五通组砂岩，所以本矿床南东侧及底板为相对隔水边界，充水含水层地下水主要来自侧向径流补给，进水通道主要为溶蚀裂隙，矿床水文地质边界条件简单。

⑤充水含水层富水性：本矿床主要充水岩层为栖霞组和黄龙船山组灰岩，其含水层富水性中等。本次 SZK01 及 SZK02 孔抽水试验资料显示，水位降深 7.81~18.15m，单位涌水量  $q=0.0074\sim0.1994\text{L}/\text{s}\cdot\text{m}$ 。结合区域水文地质资料，对照《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-2021）附录 B.1，单位涌水量  $<0.11/(\text{s}\cdot\text{m})$ ，其富水性弱，单位涌水量  $0.1\text{L}/(\text{s}\cdot\text{m}) < q < 1\text{L}/(\text{s}\cdot\text{m})$ ，其富水性为中等，故本矿床充水含水层富水性弱~中等。

⑥隔水性能：矿床底板及南东侧为泥盆系五通组砂岩，厚度超过 123m，透水性差，形成良好的隔水边界。矿区断裂构造发育，影响矿体开采的主要的断裂构造为  $F_3$  和  $F_4$  断裂。矿体分布于  $F_3$  断层带中，断裂带内构造角砾岩之角砾成份为碳质角岩、硅质角岩等，角砾尖锐，大小不一，胶结物为构造碎屑物及后期碳酸盐、硫化物，胶结紧密。该断裂带的导水性和富水性与围岩岩性有关，断裂中断层泥发育，含水性较差，断裂带的富水性中等，透水性差，故不存在强导水构造。

⑦老空水及分布状况：矿山前期进行了少量开采，根据隐蔽致灾物探探测资料，井下存在少量老采空区，位置基本清楚。

⑧疏干排水是否产生地表塌陷、沉降：本矿床矿体顶板为石炭系黄龙船山组灰岩，含岩溶裂隙水，根据施工钻孔揭露，矿区范围内岩溶弱发育，产生岩溶塌陷可能性小。但是，矿区北西侧约 10m 处，为覆盖型岩溶区，第四系厚度一般 7.03~17.35m，岩溶中等发育，矿床疏干排水可能产生少量塌陷。

依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB12719-2021），矿床充水类型为第三类第一亚类以溶蚀裂隙为主的岩溶充水矿床，水文地质条件复杂程度为第二型水文地质条件中等型矿床。

## 2) 工程地质条件

根据安徽巨石地矿科技有限公司 2025 年 7 月提交的《池州市贵池区红旗铁矿有限公司贵池区前排山铁矿水文地质工程地质环境地质勘探报告》，其工程地质如下。

勘探工作采用了岩石力学测试及资料收集分析等工作，对矿区的工程地质条件进行了勘查。此次勘探详细查明了矿区工程地质条件，矿区工程地质条件达到勘探程度。

### (1) 工程地质岩组特征

根据岩层的成因类型、岩体结构、物质成份及构造将岩石划分为三个工程地质岩组。

①第四系松散岩类工程地质岩组(Q4)：主要分布于矿区北西侧，第四系冲积、洪积、坡积层，主要为成分、大小不一的卵石、黄褐色浮土夹碎石、粗砂、砂质粘土等，岩组结构松散软弱。工程地质稳定性差。

②碳酸盐岩类工程地质岩组(P<sub>1q</sub>、C<sub>2+3</sub>)：本岩组包括石炭系黄龙组、船山组和二叠系栖霞组灰岩，层状结构，厚度大，石炭系黄龙船山组为矿体的直接顶板，根据水文地质工程地质勘探报告该岩组岩溶弱发育，以溶隙为主，且多被方解石充填，仅SZK02孔中黄龙船山组地层中揭露2个溶洞，洞高分别为1.2m和2.4m，该含水岩组钻孔岩溶率为1.66%。矿山巷道内未见大的溶洞和溶蚀裂隙，工程地质稳定性良好。岩石力学样测试结果，组成矿体顶板的石炭系黄龙船山组饱和单轴抗压强度为64.3~87.2MPa，属坚硬岩。RQD值61.87%~76.21%，岩石质量中等~好，岩体中等完整~较完整。

③碎屑岩类工程地质岩组(C<sub>1g</sub>、D<sub>3w</sub>)：由泥盆系上统五通组、石炭系高家边组组成，以石英砂岩，粉砂岩为主，层状结构，局部裂隙较发育。石炭系高家边组为矿体所在层位，泥盆系上统五通组为矿体底板，岩石力学样测试该岩组石英砂岩饱和单轴抗压强度为73.5~98.1MPa，属坚硬岩，粉砂岩饱和单轴抗压强度为45.3~62.5MPa，属较坚硬岩~坚硬岩。RQD值60.33%~82.33%，岩石质量中等~好，岩体中等完整~较完整。

### (2) 岩石物理力学性质

水文地质、工程地质勘探工作共取岩石样9组，包括黄龙船山组灰岩、高骊山组砂岩及五通组砂岩，试验项目包括饱和及干燥单轴抗压强度、饱和抗剪强度、弹性模量E及泊松比μ。

岩石物理力学测试结果，黄龙船山组灰岩干燥单轴抗压强度为76.6~102.4MPa，饱和单轴抗压强度为64.3~87.2MPa，平均值为74.07MPa，黏聚力为12.8~16.9MPa，内摩擦角为36.4~38.0°，弹性模量为25.4~31.2Gpa，泊松比μ为0.27~0.28；高

骊山组砂岩干燥单轴抗压强度为 58.5~73.8MPa, 饱和单轴抗压强度为 45.3~62.5MPa, 平均值为 53.07MPa, 黏聚力为 8.8~11.1MPa, 内摩擦角为 34.1~35.3°, 弹性模量为 10.9~17.3Gpa, 泊松比  $\mu$  为 0.24~0.26; 五通组石英砂岩干燥单轴抗压强度为 85.2~113.2MPa, 饱和单轴抗压强度为 73.5~98.1MPa, 平均值为 85.07MPa, 黏聚力为 14.6~18.3MPa, 内摩擦角为 38.5~40.3°, 弹性模量为 25.7~30.5Gpa, 泊松比  $\mu$  为 0.22~0.23。

### (3) 岩体质量

工程岩体级别是通过考虑地下水影响、结构面产状(包括结构面产状与硐轴线的关系)影响及原始应力场影响, 对岩体基本质量指标 BQ 进行折减修正来确定。经过各影响因素修正之后, 黄龙船山组灰岩、高骊山组砂岩岩体的工程岩体质量级别都为第 III 级, 五通组砂岩岩体的工程岩体质量级别都为第 II 级。

根据计算结果, 黄龙船山组灰岩和五通组石英砂岩属坚硬岩, 高骊山组砂岩属较硬岩。

### (4) 井巷围岩特征

矿山井巷主要揭露的地层有石炭系高骊山组砂岩、页岩和黄龙船山组灰岩等。根据本次矿体顶底板岩石取样测试及 RQD 统计, 顶板石炭系黄龙船山组灰岩饱和单轴抗压强度为 64.3~87.2MPa, 平均值为 74.07MPa, 平均 RQD 值为 67.09%; 底板泥盆系五通组石英砂岩饱和单轴抗压强度为 73.5~98.1MPa, 平均值为 85.07MPa, 平均 RQD 值为 71.66%; 矿层石炭系高骊山组砂岩饱和单轴抗压强度为 45.3~62.5MPa, 平均值为 53.07MPa, 平均 RQD 值为 72.43%。矿体顶底板岩石坚硬, 岩石质量中等, 岩体中等完整。巷道中结构面以层面为主(IV 级), 节理裂隙面次之。

从支护情况看, -40m 中段、-70m 中段及 -100m 中段巷道均采用了砌碛支护、锚网支护等, 支护率 4.79%~7.25%。岩体稳定性较好, 工程地质稳定性较好。

从以往生产阶段和现场调查来看, 生产采场和巷道未出现顶板下沉和大量冒落、巷道片帮、岩爆冲击、岩层移动等现象。

### (5) 工程地质条件类型

矿区内矿体主要赋存于石炭系高骊山组粉砂岩中, 顶板浅部为石炭系黄龙-船山组灰岩, 深部为高骊山组粉砂岩, 底板为泥盆系五通组砂岩, 总体稳定性一般, 矿区工程地质勘查类型为第四类层状岩类和第五类特殊岩类。

矿区地处皖南山区北部，长江南岸丘陵低山区。矿区为第四系覆盖，地层出露不全，矿区地层由老到新依次为泥盆系上统五通组（D<sub>3w</sub>）、石炭系下统高骊山组、石炭系中上统黄龙+船山组（C<sub>2+3</sub>）、二叠系下统栖霞组、孤峰组（P<sub>1,q+g</sub>）及第四系（Q<sub>4</sub>）。根据力学试验，组成矿体顶板的黄龙船山组灰岩属坚硬岩，区内断裂构造较发育，矿体位于该断裂内，对矿山开采有一定影响。矿区岩溶弱发育，局部地段易发生矿山工程地质问题。

矿区内矿体赋存于石炭系下统高骊山组砂岩中，矿石及顶底板围岩以层状结构为特点。岩石常夹软弱夹层，易于膨胀，且具有强的高岭土化、绿泥石化岩（矿）石稳固性较差，井巷开拓时易于产生片帮、冒顶等不良现象。

综上所述，本矿床属工程地质条件中等型矿床。

### 3) 环境地质条件

#### (1) 区域稳定性

矿区历史上未发生5级以上地震，一般为0.5~2.5级，邻区亦以中小地震为主，但发生过5级以上地震波及矿区。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），矿区地震动峰值加速度（g）分区值为0.05g，相应地震基本烈度为VI度区。

#### (2) 环境地质问题

①崩塌：矿区位于丘陵区，地形坡度20~35°，坡向北西，地势相对平缓，没有陡峭的岩土体，崩塌灾害不发育。

②滑坡：矿山周边区域内不存在滑动界面、滑带水、泉水、湿地等，地表未发现滑坡壁、滑坡平台、滑坡裂缝等滑动现象，地势相对平缓，未见高陡边坡，未发现软弱结构面，滑坡灾害不发育。

③泥（渣）石流：根据矿区地形图，矿区南东侧汇水面积开阔，北西侧排泄口也较为宽阔，且矿区第四系覆盖面积小，且基本位于北西侧，南东侧山体基本为基岩，且相对平缓，矿山为地下开采矿山，开采过程对地表岩土体不会造成损毁，泥石流灾害不发育。

④岩溶塌陷：根据安徽省地质矿产勘查局324地质队提交的《池州市贵池区梅街镇峡川村西山组岩溶塌陷地质灾害调查报告（2022年8月）》，矿区北西侧外围曾产生岩溶塌陷，2007—2012年期间共发生三次小型岩溶地面土洞塌陷，先后发生的土洞塌陷坑径1.9~3.0m，深度0.6~4.0m，总体积约53m<sup>3</sup>。塌陷坑的平面形态主要有圆形、

椭圆形、矩形等几种形态。圆形、椭圆形塌坑是最主要形态。塌坑直径一般 1~3m，剖面形态主要有锅底状、圆柱状坛状等。塌坑深一般 1~2m，最深 4m，直径一般不超过 3m。目前，岩溶塌陷已治理完毕，且无复发迹象。

### (3) 矿石自燃倾向性

本矿山所采矿种为铁矿。经显微镜观测、化学分析诸手段综合研究，矿石矿物中金属矿物有赤铁矿、含锰赤铁矿、褐铁矿、菱铁矿、黄铁矿等。脉石矿物为石英（含量 5%~10%）、泥质组分（含量 50%~60%）等，并含少量绿泥石（含量小于 1%），矿石矿物和脉石矿物均不易燃，无自燃倾向，且矿区及其周边历史上未发生过自燃发火史。

### (4) 地热

水文地质、工程地质勘探施工完毕后进行了井温测井，根据测井结果，水位线附近井温 22.02℃，350m 井段温度 24.35℃，井温梯度约为 0.93℃/百米，属于正常地温梯度，没有高温危害。

### (5) 放射性特征

根据对矿区各地层岩石放射性测量表明，矿区放射性强度微弱，矿石的开采、运输及利用均无放射性污染问题。

### (6) 环境地质类型

矿区自然地理条件较好，地貌条件有利于地表水排泄，矿区地震动峰值加速度（g）分区值为 0.05g，相应地震基本烈度为 VI 度区。矿区地下水水质较差，矿区内迄今为止未发生滑坡、崩塌泥石流等地质灾害。预测未来矿区发生崩塌、滑坡、泥石流地质灾害的可能性小，矿权外围北西侧局部可能产生岩溶塌陷地质灾害。矿区地质环境质量中等。

## 4) 矿床开采综合技术条件

根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-2021）的规定，本矿床为以水文地质问题、工程地质问题和环境地质问题为主的复合问题矿床，矿床开采技术条件为中等型矿床（II-4 型）。

## 2.3.6 矿床资源

根据池州市贵池区青山矿业有限责任公司 2015 年 5 月提交的《安徽省池州市贵池区前排山铁矿资源储量核实报告》，截止 2015 年 4 月 30 日，采矿权范围内保有资源储量（控制+推断）47.32 万吨，平均品位 TFe: 43.87%、S: 0.28%、P: 0.04%、SiO<sub>2</sub>:6.68%。

其中：控制类 40.00 万吨，平均品位 TFe: 44.79%、S: 0.25%、P: 0.04%，SiO<sub>2</sub>:6.10%；推断类 7.32 万吨，平均品位 TFe: 38.89%，S: 0.45%，P: 0.05%，SiO<sub>2</sub>:9.84%。矿山自 2015 年 1 月后，因市场和其他因素影响至今一直处于停采状态。

## 2.4 建设项目设计与建设概况

### 2.4.1 矿山原现状概况

#### 1) 矿山原开采现状

截止 2007 年底，该矿 +25m 以上部分已开采完毕，+90m 中和 +50m 中段沿脉平巷已封闭。2008 年开采 -5m (-10m) 中段，至 2008 年 11 月，-5m (-10m) 中段已自西向东开采到 I 线西侧。

矿山 2010 年上半年池州市矿山全面停产整顿，2010 年 7 月矿山获准恢复生产，随后矿山进入技改扩建阶段。2015 年 1 月安徽省经济和信息化委员会（皖经信非煤函 [2015]69 号）批复前排山铁矿采矿技改扩建工程竣工验收；2015 年 3 月 12 日池州市贵池区安全生产监督管理局通知同意矿山恢复生产。至此矿山进入生产阶段，在 -38m 中段已完工的 1C2（西）-1B（东）穿脉，2015 年 3 月从 1B 穿脉以东施工开拓巷道，在原 K8 块段形成小采场。2017 年 2 月，受铁矿石市场影响，矿石销售较困难，矿山自行停止采矿至今。

#### 2) 矿区总平面布置

主要有主井井口、副井井口、回风平硐口、提升绞车房、主通风机房、配电室、空压机房、矿石堆场、机修房、高位水池等井口设施及必要的检修和材料库设施、矿石堆场等。具体布置如下：

在 2 号竖井附近有空压机房、变电所、机修间、调度室、仓库、高位水池等生产设施。

矿山经当地公安部门批准在地表建有小型炸药库，该矿在矿区范围外建有一座地面炸药库，已通过有关部门的验收，目前暂停使用，所需爆破器材、火工品由民爆公司配送。

矿区主要排雨水建构筑物场地和道路均采用浆砌片石明沟排水。工业场地内设置有必要的支挡工程与边坡防护措施。

主井、副井、回风平硐及地面主要设施均布置在移动带范围 20m 之外。现矿山总图布置符合设计，能适应生产的需要。

### 3) 开拓运输系统

采用竖井+平硐开拓方式，设有 2 条竖井，1 号竖井（副井）和 2 号竖井（主井），1 条 PD1 回风平硐。

#### (1) 主井（2 号竖井）

井口标高+102m，落位于-105m(井底水窝 5m)。井口坐标为：X=3372216，Y=39558210，井底水窝深为 5m。该竖井位于开采岩石移动界线 20m 外，其井筒位置与设计相符。井筒断面为圆形，净断面直径为 3.5m，井筒上部 50m 左右采用了砖砌支护，其余部分进行锚网喷支护。井口安装一台 2JTP-1.6×1.2 型提升绞车，电机 110kW。装备 2#单层罐笼，提升间采用木罐道，配平衡锤，井筒内安装人行梯子间，该井作为主提升井，提升矿石、废石、材料设备及人员上下，在-40m、-70m、-100m 水平设马头门；同时作为主要安全出口。

#### (2) 副井（1 号竖井）

井口标高为+95m，落位于-40m 标高，井口坐标为：X=3372578，Y=39558161，井筒断面为圆形，净直径 2.2m，井筒上部 50m 左右采用了砖砌支护，其余部分进行了锚网喷支护。矿井采用 1#单层罐笼，安装一台 JTP-1.2×1.0 (P) 型提升绞车，电机功率 55kW。采用木罐道（200×150mm）。该井主要担任辅助、应急提升。

#### (3) PD1 回风平硐

平硐口标高+90m，断面规格为 2.3m×2.2m，井口用混凝土支护，其余为裸巷，井口坐标为 X=3372141，Y=39558152，作为矿井的另一个安全出口。

该回风平硐内已施工+18m~+90m 回风斜上山，规格为 1.8m×1.8m，倾角≤70°，安装人行梯子间，采用裸巷支护。回风平硐位于开采移动线以外。

#### (4) 中段划分

中段高度为 30m，划分-10m、-40m、-70m、-100m 四个中段，-10m 为回风中段。

#### (5) 中段运输

在 2 号竖井（主井）-40m、-70m、-100m 中段分别设置了井底车场，铺设岔道，以利错车。

井下运输采用有轨、2.5t 电瓶式车牵引矿车运输。车场及巷道内铺设 15kg/m 轻轨，轨距 600mm，矿车选用 YFC0.5 (6) 型 0.5m<sup>3</sup> 矿车。

#### 4) 矿井通风系统

##### (1) 矿井通风

①通风方式：采用中央并列抽出式通风方式。其通风系统为：新鲜风分别经 1#、2#竖井进入井下各中段运输平巷到各用风作业点，各中段污风经人行上山再经上中段回风上山、+18m~+90m 回风斜上山至+90m 回风平硐，再由 PD1 平硐口的主通风机排至地表；矿井-100m~-70m、-70m~-40m 各中段均通过人行回风上山回风。

②通风设备：矿山在回风平硐口安装一台 K40-4-No12 型轴流式风机作为矿山主通风机，其技术参数为风量 14.7~32.4m<sup>3</sup>/s，通风阻力为 242~1118pa，电机功率 37kW。通风机设置在回风平硐口，为抽出式通风。井下掘进工作面选用 2 台 FBYNo4.0 型局扇和两台 FBDN5.0/2\*5.5 型局扇压入式通风。

##### 5) 排水系统

矿山在 2 号竖井（主井）-70m 和-100m 水平分别建立排水系统，采用二级排水方式，即-100m 水平涌水排到-70m 水平，-70m 水平以上涌水直排至地表。现-70m 水平安装三台 D85-45×6、110KW 水泵，井筒内敷设二路 Φ133×5mm 排水管路至地表，水仓容积 400m<sup>3</sup>；在-100m 水平安装三台 DF46-50×3、15kW 水泵，敷设二路 114×4mm 钢管至-70m 水平，水仓容积 200m<sup>3</sup>。

同时，矿山在 1 号竖井（副井）-40m 中段建设了排水系统，主要用于将上部地表渗水截住，作为矿井截排地表渗水独立的排水系统，直接排出地面，减少下部排水负担；-40m 中段排水设施位于 1 号竖井井底车场附近，水仓容积约 200m<sup>3</sup>，安装了型号为：DF155-30\*5 和 DF85-45\*4 离心泵各 1 台，排水能力为 90m<sup>3</sup>/h，两路排水管内径 DN80，经副井筒排至地表。1 号竖井-40m 中段排水设备现保持正常运行状态，该处水泵房作为临时排水用。

##### 6) 供电、通信系统

##### (1) 供电系统

目前该矿区内地表 1 号、2 号竖井附近建有 10kV 变电所。主电源引自贵池区梅街镇 35kV 变电所 10kV 线路至矿区。

地表变电所安装二台变压器，其中一台为 2024 年安全设施整改时更换为 400kVA (S20-M-400/10) 中性点不接地变压器，一台变压器 315kVA 供地面负荷供电。备用电源为两台 300kW 柴油发电机组分别供井上、下一级负荷备用。

1号竖井敷设二根WD-MYJY42-3×150矿用电缆至井下-40m中段配电硐室。大巷照明为127V电压，采场掘进工作面照明为36V电压。

2号竖井敷设三根Φ150mm<sup>2</sup>矿用电缆至井下-70m配电硐室，其中2根WD-MYJY42-3×150线缆双拼作为-70m工作电源，另一根WD-MYJY43-3×150预留应急备用，-70m配电硐室至-100m中段敷设一根WDZW-YJY(0.38/0.66kV)-3×70矿用电缆。

## (2) 通信、监控系统

矿区安装KDJ2-20门程控交换机，同时各井口值班室设分机，绞车房、各井口、井下各中段等主要作业场所均安装了电话。井下通讯线路由1号、2号竖井接入。且主、副井提升系统及各中段马头门处已安装视频监控设施，对主、副井口及各中段马头门实行有效监控。

## 7) 压气、供水系统

### (1) 供气

在主井(2号竖井)工业场地建有一座空压机房，安装二台G75SF-8型螺杆式空压机，每台供气量13m<sup>3</sup>/min，功率75kW。敷设Φ85mm主供风管经主井送往井下-40m、-70m、-100m中段石门，支管为Φ32mm钢管向生产水平供风。

### (2) 供水

在主井东北侧+120m标高处建有一个高位水池，容积200m<sup>3</sup>左右，防尘水、消防水为井排下水沉清后复用，敷设DN80(Φ89×4.5mm)无缝钢管作供水干管，DN50(Φ57×3.5mm)无缝钢管作供水支管到井下各个作业水平防尘及消防用水。生活供水水池20m<sup>3</sup>，水源为山泉水，沿主井井筒敷设Φ38mm无缝钢管作供水主管，各中段支管为Φ25mm无缝钢管，供井下各用水点用水，水源可靠。

## 8) 安全避险“六大系统”

### (1) 监测监控系统

①视频监控系统：矿山在-100m、-70m、-40m中段马头门及井底车场、-70m及-100m水平水泵房、回风平硐主扇附近、地表绞车房、井口均安装了视频监控探头。系统控制终端设置在主井井口调度室内。

③有害气体监测系统：矿山在地表回风平硐内主风机上安装了一个开停传感器、一个风压传感器、一个CO传感器、一个风速传感器；各中段回风段安装一个风速传感器、一个CO传感器。

③地压监测系统：在地面移动范围建立了地表位移监测点，其中位移监测点 9 个，基准点 3 个，共 12 个点，位移监测点已定期进行测量。矿井监测监控系统符合设计和建设规范要求。

#### (2) 人员定位系统

该矿山已按照《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）要求，在井下建立了人员定位系统，在主平硐口建立了人员出入井管理系统，安装有人员上、下井信息接口器，在井口设置了人员定位卡检测装置，各下井人员每人配发了矿用本安型定位卡，并在井下重点区域人员出入口、巷道分支处、限制区域等地点设置了矿用本安型读卡器。其人员定位系统符合安全避险“六大系统”建设规范和规程要求。

#### (3) 紧急避险系统

矿山最低生产中段距地面安全出口的垂直距离 202m，小于 500m，生产中段距矿井安全出口最远距离约 500m，不超过 2000m，不设紧急避险设施。

矿井有两个直通地面的安全出口，即 2 号竖井、PD1 回风平硐，其中 2 号竖井内设有梯子间；另-100m~-70m，-70m~-40m、-40m~-10m、-10m~+90m 间分别施工人行回风上山，各上山内均设有人行梯子和照明设施等，-40m、-70m、-100m 中段均有两个安全出口，并与直通地面的安全出口相连通，-40m 中段首采场施工有两条人行上山分别与-10m 中段回风巷相连通。

其井下避灾线路标志较齐全；矿山编制了应急预案并报贵池区应急管理局备案，并与皖南区域矿山救护大队泾县中队签订了矿山救护协议。另外，还购置了 ZL45 型压缩氧自救器 40 台，为下井人员每人配备一台。同时配备了 CD4 型有毒有害气体检测仪 6 台。

#### (4) 压风自救系统

矿山压风自救系统采用集中供气方案，矿山在主井地面安装有空压机房，安装二台 G75SF-8，供气量 13m<sup>3</sup>/min，功率为 75kW 空压机。敷设 Φ85mm 钢管至井下-40m、-70m 中段等，各中段支管为 Φ32mm 钢管，在井下安装阀门，在井下-70m、-100m 中段附近安装终端呼吸器。

#### (5) 供水施救系统

该矿主井口地面设置一个饮用水池，容积 20m<sup>3</sup>，水源为山泉水，水源可靠，敷设 Φ38mm 无缝钢管作供水主管，Φ25mm 无缝钢管作供水支管至井下各用水地点，在-70m、-100m 中段附近安装供水施救终端箱。

## (6) 通讯联络系统

矿区已安装 KDJ2-20 门程控交换机，通信线缆分为两条，一条沿主井敷设，一条副井敷设，两条线路独立，保证一条损坏时，另一条能够继续工作。主井安装总交换站一座（备用一台），在办公室、值班室、井口提升绞车房、马头门信号室、水泵房、主通风机房、爆破时撤离人员集中地、采场、掘进等处安装有线电话。

## 9) 防火、防爆方面

### (1) 爆破物品

该公司地表设小型爆破器材库，目前已停止使用，所需火工品由民爆公司配送。

### (2) 运送

爆破器材由民爆公司统一配送，下井火工品由民爆公司专职爆破员负责运送。

### (3) 使用

矿方规定由专职爆破员按《爆破安全规程》操作。

### (4) 防火

矿山配电房、仓库、泵房、食堂等均配备有灭火器。矿山井下无自燃发火危险；矿山在主井附近建有 200m<sup>3</sup> 高位消防水池，矿山在井下各主要中段井底车场及主要大巷等地点设置消火栓，消火栓型号为 SN50，消防管道为  $\phi 89 \times 4.5\text{mm}$  (DN80) 无缝钢管，其井下消防系统较完善。

## 10) 采空区、老窿情况

### (1) 露天采坑

#### ① 露天老采坑历史情况概述

矿山 1959 年—1986 年为露天开采，至 1986 年止，矿山露天开采矿体的标高由 +150m 开采至 +110m，历史形成的露采坑共计两个：I 号露采坑上沿最宽约 65m，长约 135m，标高 +126.84~+171.38m，面积约 6900m<sup>2</sup>，采坑体积约 55773.5m<sup>3</sup>；II 号露采坑上沿最宽约 28m，长约 45m，标高 +129.2~+147.65m，面积约 920m<sup>2</sup>，采坑体积约 4968m<sup>3</sup>。

#### ② 露天老采坑治理情况

该矿山历史露天开采形成的露采坑两个。为全面掌握红旗铁矿有限公司老露天采坑对井下开采安全的影响，满足矿山整体规划要求，保证矿山生产的安全进行，2014 年 5 月，贵池区红旗铁矿有限公司委托中钢集团马鞍山矿山研究院进行了《池州贵池区红旗铁矿有限公司老露天采坑对井下开采安全影响论证报告》的编制工作，通过对本次论证

得出如下结论：

A、根据现状稳定性分析，目前露天采矿塌陷区已基本沉降完毕，井下构筑物运行情况良好；

B、矿区地下水位较高，溶洞、裂隙发育，加之露天塌陷的缘故井下目前容易形成泥石流，影响井下采矿安全；

C、根据现状分析，提出了论证范围内后期回采方案，并对方案进行了论证比较，最终推荐方案为：

采矿方法：浅孔留矿嗣后充填法

开采范围：-5m~-115m 水平（现状-10m~-100m）

最优方案：①在-40m 中段回采时，靠近塌陷区 60m 半径范围内的矿房采用隔一采一进行开采，留设 6-8m 间柱，空区采用废石进行充填，在-40m 中段距离塌陷区 60m 范围内留设 6m 厚的顶柱；②-75m 中段（现状-70m 中段）至-115m 中段（现状-70m 中段）采用浅孔留矿法，顶柱 5m；③开采分层段高为 4m，放矿时应保留足够的矿石对矿房进行支撑，放矿结束后应立即进行充填。采完之后及时进行废石充填，充填至距离顶板 2~3m 时用水泥砂浆接顶。采空区较大时应设置多个充填溜井，以保证采空区的充实率。

论证范围内本方案未涉及到的其他矿体的开采应根据采矿设计或者相应的专项采矿方法研究成果进行。

D、针对露天坑塌陷区的情况进行了论证分析，提出了露天坑回填治理方案，具体为：

a 清除塌陷坑底部淤泥；下放大块石料进行碾压，要求块度为 20cm-40cm，2m 一层分三层进行碾压，总共碾压高度为 6m；

b 铺设 50cm 厚的砂石保护垫层，并进行碾压；

c 铺设 400g 土工布反滤层；

d 铺设 50cm 厚的砂石保护垫层；

e 分层碾压回填，分层高度为 2m，要求下部回填选用粗骨料，回填至顶后，覆耕植土 1m，并进行植被绿化；

f 塌陷区域内的拉裂缝应进行及时的回填碾压，并在整个塌陷区进行植草绿化。

g 在塌陷区埋设观测点，定期对观测点进行观测，并及时对观测数据进行整理分析，发现问题，及时汇报处理，

具体应以国土资源部门专项地质灾害治理方案为准，本方案仅供参考。

E 通过推理公式计算了矿区汇水，并对排水构筑物进行了水力校核。

F 提出了井下地质灾害防治措施，具体为：

a 露天采坑塌陷区及时回填，阻隔了泥石流物料来源，同时截走了露天坑的汇水，降低了井下渗水量；

b 在溶洞、裂隙发育地段堆放临时沙袋，平时应做好相应地段危险源识别工作，遇到暴雨等特殊情况，应及时用沙袋对相应地段进行临时封堵；

c 对于废弃的溶洞地段，应建立永久的封堵墙；

d 以前的老塌陷区目前未知其塌实程度，对于能封堵的地段应进行有效的封堵；

e 在巷道穿过裂隙发育地段，应进行有效地支护，支护的同时应注意有效的泄流，避免渗水从其他软弱带渗出，影响采矿安全；

f 在后期的开采过程中，遇到溶洞、裂隙、渗水发育地区，应根据实际情况进行选采，必要时对该段矿体进行保留。

建议：

A 本次采用浅孔留矿法对论证范围内的开采进行了分析，是可行的，在论证范围内，企业应按照本次推荐的采矿方法进行开采，范围之外采矿建议企业委托有资质的设计单位进行专项采矿方法研究；

B 目前-5m 中段留作回风水平，按照目前的开采现状，不建议进行开采，如需开采，应委托有资质的设计单位进行设计论证后，方可进行；

C 后期的开采过程中应注意地表露天边坡的稳定性，防止地下采矿活动造成露天边坡的失稳，影响地下采矿的安全；

D 建议治理施工过程中应委托相关资质和施工经验的施工队伍进行施工；

E 应尽快组织对目前存在的隐患进行施工治理，防止雨季来临造成重大危害；

F 矿山在开采过程中实行先探后采，发现问题及时处理；

G 矿山今后要加强对已采地段及地表移动带的监测管理以及地下水参数、爆破或地震震级的监测。发现塌陷及时回填，并在塌陷带外围开挖截水沟将地表水导出矿区，并在移动范围外围设置栅栏和警示标志；

H 矿方在治理完毕之后，应委托有资质的设计单位，结合矿山的实际，进行设计回采。

《老露天采坑对井下开采安全影响论证报告》提出了论证范围内后期回采方案，并对方案进行了论证比较，最终推荐方案为：浅孔留矿废石嗣后充填法；提出了井下地质灾害的防治措施。

矿山 2015 年 3 月委托安徽吉地地质科技有限公司编制了《池州市贵池区红旗铁矿露天老采坑地质环境治理工程设计书》，编制目的是消除两个原露天采坑地质灾害隐患。矿山 2015 年 8 月开始组织治理工作，矿山施工具体采取了对老采坑回填、边坡整形、边坡浮石、危岩清理、采坑底部淤泥清理、渣土清运等一系列工程措施，已投入工程费用 65 万元。矿山 2015 年 11 月组织采坑东侧截排水沟施工，在基础开挖过程中发现了少量边缘化铁矿石呈零星状态分布，矿山随即停止了开挖施工。同时矿山在截排水沟施工过程中发现截排水沟设计地形数据与矿山实测现状不一，局部设计截排水沟地形存在着“爬坡”与现状不符。矿山西侧露天排土场堆存时间较长，堆存方量较大，且堆存坡度大于自然安息角，矿山在边坡整形过程中，局部地段结构松散，施工过程中小滑塌时有发生，施工难度大。

池州市贵池区红旗铁矿有限公司于 2016 年 3 月再次委托安徽吉地地质科技有限公司编制《池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿露天老采坑外围地质环境恢复治理工程设计调整说明书》。调整后采取边坡削坡工程、截排水沟工程、沉砂池工程、露天采坑复绿工程等对治理区进行治理。对原 2 个露天采坑进行削坡，削坡方量为 3.9766 万  $m^3$ ，在露采坑后缘、边坡坡脚段修建截排水沟，排水沟末端修建了 2 座沉砂池，并在台阶平台覆土复绿，种植爬山虎、葛藤和胡枝子，利用爬山虎和葛藤上爬下挂的特性，对边坡进行复绿，对露天采坑底盘进行覆土整平。该项目于 2017 年 5 月竣工验收。

通过治理，消除了边坡地质灾害隐患和恢复矿山生态地质环境。根据现场调查，目前露天采空区治理工程总体上取得了较好效果，基本已与周边环境相融合，采空部分基本已经填实，发生地质灾害的可能性小，风险小。

### ③采空区

根据安徽省煤炭科学研究院 2024 年 12 月提交的《贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿隐蔽致灾因素普查报告》。贵池区前排山铁矿井下采空区现状，现存 1 处-40m 中段 6 线采空区体积为 920 $m^3$ ，高度约为 11m，暴露面积约 85 $m^2$ ；另 1 处-70m 中段石门与 6#穿脉采空区体积 1000 $m^3$ ，高度约 8m，暴露面积约 110 $m^2$ 。

2017 年该矿停产至今，目前采空区基本稳定，因其体积小，暴露面积小，与周边

没有相互影响；顶与边帮未发现塌陷，矿体的顶、底板岩性为石英砂岩，岩体基本质量分级的岩体完整程度定量指标 KV 大于 0.75，结合瞬变电磁物探分析，-40m 中段 6 线以东漏斗上部有采矿作业迹象，从-40m 中段漏斗上至 0m 中段有高度 20m 至 40m 不等的不完整矿（岩）石积垒，表象为碎石垒积，但未完全搭接密实，存在空腔，但不存在大面积空区，含水丰富，但内无积水现象。以上基本验证了 2014 年 8 月安徽省地质矿产勘查局 324 地质队采空区调查结论，-40m 中段 II 勘探线附近赤铁矿形成了三块采空区。目前采空区均已垮塌，但未完全填实。

根据安徽省煤炭科学研究院 2024 年 12 月提交的《贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿隐蔽致灾因素普查报告》，其采取的措施如下：

#### A、工程措施

据调查，该矿目前暂未形成最终采空区。正常生产时，矿房回采结束后，回收部分矿柱，出矿结束的采场采空区采取废石充填、封闭入口等方式加以处理。在生产建设过程中矿山应加强对采空区的监测管理工作，发现异常及时撤出影响范围内的作业人员和设备，并采取有效措施加以治理。根据采空区地压情况，尽量采用废石充填，不适合充填的采空区要适当进行放顶处理采空区顶板，一般情况宜采用“采一隔一放一”的采空区放顶原则，及时消除安全隐患，确保矿山开采的安全。采场内矿石全部出完，经过验收后，为防止人员误入和减少风量损失，必须封闭通往采场的所有通道。

废石充填工艺和方法：采准切割阶段，应在拟充填的矿块内构筑充填井，充填井利用上中段矿块下盘的沿脉巷或穿脉巷进行布置，为保证安全，充填井应布置在矿块间柱的上方，由上中段沿脉或穿脉巷开凿充填天井与矿块矿房采空区相通，一般每个矿块布置 1-2 个充填井，充填井断面取  $1.5 \times 1.5 \text{m}^2$ ，为了保证充填废石能利用自重进入采空区，充填井的倾角不小于  $60^\circ$ 。在矿房放矿结束后，对拟充填区域进行封闭处理，各通道的出口采取废石封堵，采场下部出矿进路中应事先填塞废石垫层，作为安全保护层，准备工作就绪后，进行充填工作，充填料（采矿和基建期废石）通过上中段原有的运输系统由人工推  $0.5 \text{m}^3$  翻斗矿车至需充填采场的充填井附近，由人工堆运至充填井，排放进入采空区。

#### B、安全技术措施

- a、加强对采空区监测，按设计要求开采，严禁空顶作业。
- b、定期对采空区进行调查或核定，填绘井上井下对照图，明确标注采空区实际位置、范围、面积数量及形成时间，标注与井上建筑物、构筑物及重要设施的关系，标注

与井下作业现场的关系，建立采空区基本情况数据库。

c、对于顶板冒落可能造成灾害、损失严重的采空区，应优先选择充填方式封闭；对于因采矿方法要求进行充填的采空区，在进行充填前，要制定切实可行的充填方案，确定充填位置、面积、方法、时间和安全措施。

d、对于地面可能形成的塌陷坑、垮落段、下沉、裂缝的采空区，建立地面监测系统，变形监测主要内容是变形几何分量，包括中段位移、垂直位移、倾斜等，采用全站仪按《地面沉降水准测量规范》（DZ/T0154-1995）的相关要求进行监测。应在井上下对照图上圈定对应地面移动带范围。

### C、安全管理措施

a、在采空区调查、摸底及核查的基础上，对各采空区进行采稳定性论证，明确结论，提出安全对策和监控措施，编制各矿段采空区治理方案，并报矿部审核通过后实施。

b、建议与相关科研机构加强合作，进行采场支护新技术的研究。

c、已封闭的采空区，应建立完善的观测制度。

d、在可能出现塌陷区域的周围、路口设置明显的警戒线和警示牌。如条件许可，要在采空区四周设置钢丝围栏；不能设置围栏的，必须在采空区周边设立永久性水泥警示墙。警示墙上要注明：采空区影响地面投影范围；采空区防范责任单位、责任人、监测人；并注明采空区危险、注意防范、严禁进入等警示语。留设的各类矿柱，一经留设，严禁开采。

e、如需要进行回收矿柱开采的，必须委托有资质的单位进行矿柱回采设计，并报矿部审核批准后才能开采，确保各类矿柱不遭破坏。

f、在采空区周围实施较大规模的爆破时，应由总工程师组织召开爆破方案审查会，论证大爆破对采空区稳定性影响，制定保证采空区稳定的措施。

e、一旦发现矿区开采影响范围内岩层有异常现象，应及时向矿部或安全管理部门汇报，并组织人员撤离。

h、全矿员工均有维护空区治理工程设施和空区监测系统的义务。空区监测系统出现故障需要排查、恢复或空区出现险情时，所有员工不得以任何理由拒绝、推辞，必须认真配合落实，及时排除故障和险情。

### D、应急措施

矿山根据制定的《顶板事故专项应急预案》和《生产安全事故现场处置方案》加强

演练，明确应急组织机构及职责，响应启动，处置措施，配备应急保障物资，并组织人员定期进行演练。

#### E、个体防护措施

矿山工作人员下井应佩戴安全帽等劳保用品，做好个人防护。

#### ③采空区其他说明

2025年1月21日，安徽省煤炭科学研究院出具了《关于池州市贵池区红旗铁矿有限公司贵池区前排山铁矿采空区现状及处置补充说明》：

贵池区前排山铁矿井下采空区现状，现存1处-40m中段6线采空区体积为 $920\text{m}^3$ ，高度约为11m，暴露面积约 $85\text{m}^2$ ；另1处-70m中段石门与6#穿脉采空区体积 $1000\text{m}^3$ ，高度约8m，暴露面积约 $110\text{m}^2$ 。

2017年该矿停产至今，目前采空区基本稳定，因其体积小，暴露面积小，与周边没有相互影响；顶与边帮未发现塌陷，矿体的顶、底板岩性为石英砂岩，岩体基本质量分级的岩体完整程度定量指标KV大于0.75（中钢集团马鞍山矿山研究院有限公司《池州市贵池区红旗铁矿有限公司露天老采坑对井下开采安全影响论证报告》2014年5月），岩体较完整，空区周边没有其他空区。

-40m中段空区内仍有原采矿矿石约5千吨未出，未形成最终采空区。无法通过废石进行充填等治理措施；-70m中段空区是下一步复产后首采区。其复产后可制订单体开采设计，并布置回采和处置方案。

综上，目前矿山可不对以上采空区进行专项治理，待复工复产后根据采掘单体设计进行处置。

## 2.4.2 设计利旧工程

### 1) 利旧工程及设施

结合矿山开拓现状，本工程利旧工程及设备、设施情况表见表2-2。

表 2-2 利旧工程一览表

序号	系统	工程名称	工程参数	设施型号	主要功能	是否利旧	优化内容
1	开拓	竖井+平硐	主井净直径为 3.5m，井深 207m，井筒上部 50m 左右采用了砖砌支护，其余部分进行网喷支护。	井口安装一台 2JTP-1.6×1.2 型提升绞车，电机 110kW。装备 2#单层罐笼，采用木罐道，配平衡锤，井筒内设人行梯子间	矿石、废石、材料和人员的提升、进风、主要安全出口	是	本次优化设计过卷距离设计为 4m，延伸井底标高至-107m。对提升系统进行检测、复核算，包括钢丝绳、动力学等；梯子间进行防腐处理。要求一次最大承载人数不超过 8 人。
			副井净直径为 2.2m，井深 134m，井筒上部 50m 左右采用了砖砌支护，其余部分进行网喷支护。	井口安装一台 JTP-1.2×1.0(P) 型提升绞车，电机功率 55kW。1#单层罐笼，木罐道。	该井主要担任辅助、应急提升。	是	对提升系统进行检测、复核算，包括钢丝绳、动力学等。
			平硐口标高+90m，断面规格为 2.3m×2.2m，井口用混凝土支护，其余为裸巷。	该回风平硐内已施工+18m~+90m 回风斜上山，规格为 1.8m×1.8m，倾角≤70°，安装梯子和扶手	回风、应急安全出口	是	对井巷检查，梯子和扶手进行防腐处理。
2	运输	有轨运输	矿山已设有-40m、-70m、-100m 三个中段。	2.5t 蓄电池式电机车和 0.5m <sup>3</sup> 翻转式矿车；轨距 600mm，15kg/m 钢轨。	运输		对运输巷道进行挑毛；对弯道段断面不够位置进行刷扩
3	通风	中央并列抽出式	主、副井进风，各中段行人上山回风，+18m~+90m 回风斜上山至+90m 平硐出风。	平硐口安装一台 K40-4-№12 型轴流式风机作为矿山主通风机，其技术参数为风量 14.7~32.4m <sup>3</sup> /s，通风阻力为 24.2~111.8pa，电机功率 37kW。			重新验算矿井需风量，并校核通风系统可行性，增加相应通风构筑物。
4	排水	分段排水	主井-100m 井底车附近，设有水泵硐室、配电硐室、水仓 200m <sup>3</sup> 。	安装三台 DF46-50×3、15kW 水泵，敷设二路 DN75×4mm 钢管至-70m 水平	井底泵房	是	增设防水门，增加一条外水仓，增加一条行人井到-70m 中段。
			主井-70m 井底车附近，设有水泵硐室、配电硐室、	安装三台 D85-45×6、110KW 水泵，井筒内敷设二路Φ133×	主排水泵房	是	将水仓用隔墙分为内外水仓。

序号	系统	工程名称	工程参数	设施型号	主要功能	是否利旧	优化内容
			水仓 400m <sup>3</sup> 。	5mm 排水管路至地表。			
			副井-40m 井底车附近，设有水泵硐室、配电硐室、水仓 200m <sup>3</sup> 。	安装了型号为：DF155-30*5 和 DF85-45*4 离心泵各 1 台，排水能力为 90m <sup>3</sup> /h，两路排水管，管径 80mm，经副井筒排至地表。	截留地表渗水，辅助排水	是	提出日常管理要求
5	供配电		地表主井、副井附近建有 10KV 变电所。主电源引自贵池区梅街镇 35KV 变电所 10KV 线路至矿区。	地表变电所安装二台变压器，其中一台 315KVA 变压器中性点不接地，供井下设备用电；一台 400KVA 变压器供地面负荷供电。备用电源为二台 300kW 柴油发电机组分别供井上、下一级负荷备用。	供电	部分利旧	下井电缆改为低烟、低卤或无卤的阻燃电缆。
6	压气			安装二台 G75SF-8 型螺杆式空压机，每台供气 13m <sup>3</sup> /min，功率 75kW。敷设Φ85mm 主供风管经主井送往井下-40m、-70m、-100m 中段石门，支管为Φ32mm 钢管向生产水平供风。	供气	是	按照井下设备需气量验算可行性。
7	供水			地表 200m <sup>3</sup> 高位水池；Φ57×4.5mm 无缝钢管；	供水	部分利旧	位水池利旧，供水管路采用Φ89×4.5mm 无缝钢管
8	安全避险“六大系统”	监测监控系统	视频监测系统	地表设有集控室，备用电源，中段马头门、水泵房设摄像设备		是	
			通风系统监测	各中段马头门和回风巷设风速传感器、主通风机设监测仪表		是	主通风机、局部通风机增加开停传感器
			有毒有害气体监测	各中段设有 CO、CO <sub>2</sub> 传感		是	增加硫化物传感器。

序号	系统	工程名称	工程参数	设施型号	主要功能	是否利旧	优化内容
				器, 便携式气体检测仪			
		人员定位系统		在井下建立了 KJ349 人员定位系统, 在井口建立了人员出入井管理系统, 安装有人员上、下井信息接口器, 在井口设置了人员定位卡检测装置, 各下井人员每人配发了矿用本安型定位卡, 并在井下重点区域人员出入口、巷道分支处、限制区域等地点设置了矿用本安型读卡器。		是	
		紧急避险系统		自救器, 紧急避险线路, 安全出口		是	按定员配备自救器; 安全出口等进行符合性分析
		压风自救系统		-40m、-70m、100m 中段设压风自救设施, 油水分离器		是	符合性分析
		供水施救系统		-70m、-100m 中段作业地点设饮水终端		是	符合性分析
		通信联络系统		联络电话机、通信线缆		是	符合性分析, 增加广播系统

## 2) 利旧工程的符合性分析

矿山前期开拓工程保留了 4 个中段，由于历史测量原因，原设计为-5m 中段、-40m 中段、-75m 中段和-115m 中段，其中-5m 水平为回风中段，矿山于 2024 年 3 月委托安徽省地质矿产勘查局 321 地质队（资质证书编号：乙测资字 34501624）对井下各中段进行了复测，提交了各中段现状平面图，各中段标高实际为-10m 中段、-40m 中段、-70m 中段和-100m 中段，其中-10m 水平为回风中段。

根据前期开采实践，矿山井巷稳定性较好，断面满足提升运输设备要求。矿山已形成的主竖井和副井井筒上部 50m 左右采用了砖砌支护，其余采用了挂网喷浆支护；因此，矿山前期建设的竖井和阶段运输平巷可作为下一步设计利用；而盲斜井予以废弃，并采取封闭其出入口，防止漏风或人员误入。

根据原变更设计，设计利用原有的 3 个井筒，即 PD1 平硐、1 号竖井、2 号竖井。其中 1 号竖井作为副井，作为辅助提升井，承担材料提升任务（不提升人员），作为第二进风井；2 号竖井作为矿井主提升井，自-75m（实际为-70m）标高基础上延深到-120m（实际为-105m，井底水窝）标高，承担矿井提升矿石、人员上下任务，作为第一进风井；PD1 平硐作为专回风井。另利用-5m（实际为-10m）中段巷道作为回风巷，利用-40m、-75m（实际为-70m）水平部分巷道作为中段运输巷。

为确保原有 2 条竖井利用的可靠性，矿山于 2012 年 7 月委托中钢集团马鞍山矿山研究院有限公司进行了专项论证，并提交了《池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿竖井围岩稳定性论证》，其论证结论为：1 号竖井（副井）、2 号竖井（主井）基本具备自稳能力，能够满足该矿-115m（实际为-100m）水平以上服务期的安全生产需要，因此各竖井井筒仍维持原有的支护形式不变。

## 3) 专用安全设施

本节专用安全设施主要包括主井（2 号竖井）、PD1 回风平硐、人行回风上山的梯子间、扶手等设施，梯子间周围设置防护栅栏，梯子间出口与各中段巷道之间设置人行通道，通道外侧设置高 1.2m 的防护栏杆，通道入口处设置栅栏门、照明灯具以及“当心坠落”等警示标志。当灾害发生时，人员均可以通过至少两条独立的路径到达地表。

本次新增的专用安全设施详见表 2-3、表 2-4。

表2-3 安全出口专用安全设施汇总表

序号	地点	安全设施	单位	数量	备注
1	主井（2号竖井）	梯子间	层	42	
2	人行回风上山	梯子间	层	40	四条

表2-4 安全出口梯子间设计主要参数表

序号	名称	类别	参数	备注
1	梯子间	结构	型钢	
2	梯子	倾角	$\leq 80^\circ$	
3		上端	高出平台 1m	
4		下端	距井壁 $\geq 0.6m$	
5		宽度	$\geq 0.4m$	
6		梯蹬间距	$\leq 0.3m$	
7	梯子平台	结构	钢纹防滑平台	
8		相邻两个平台的垂直距离	$\leq 8m$	
9		平台梯子孔尺寸	$\geq 0.7m \times 0.6m$	

### 2.4.3. 开采方式、开采范围、开采顺序设计与建设概况

#### 2.4.3.1 设计概况

##### 1) 开采方式

设计仍采用地下开采方式。

##### 2) 开采范围

原设计开采范围为采矿权内开采深度为-115m 标高以上（122b+333）资源量的铁矿体。本次优化设计开采范围为采矿权内开采深度调整为-100m 标高以上（122b+333）资源量的铁矿体。

##### 3) 开采顺序

本次设计开采共划分为三个开采中段，即-40m 中段、-70m 中段、-100m 中段，中段高度 30m。各中段沿矿体走向每 50m 划分为一个矿块。各中段自上而下划分分段中段间自下而上开采，首采中段由原-40m 中段调整为-70m 中段，回风中段为-40m 中段。中段自两翼向中间进路后退式回采。

##### 4) 首采矿段

设计首采中段由原设计的-40m 中段调整为-70m 中段。

### 2.4.3.2 建设现状

矿山开采方式为地下开采，首采中段为-70m 中段。

矿山开采方式、开采范围、开采顺序符合优化安全设施设计要求。

## 2.4.4 生产规模及工作制度设计与建设概况

### 1) 设计利用资源量

根据 2016 年 12 月池州市贵国光矿业技术咨询有限公司编制的《安徽省池州市贵池区前排山铁矿 2016 矿山储量年报》，并根据 2025 年 8 月中钢集团马鞍山矿山研究院提交的《池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿不充填采矿方法论证》，-40m 中段余下的矿体资源不再开采，留设作为水平矿柱，同时结合矿山实际情况，设计利用资源量见表 2-5。

表 2-5 各中段矿量分布表

中段标高 (m)	资源量类型	保有资源量 (t)	设计利用资源量 (万 t)
-40m	122b+333	105612.99	0
-70m	122b+333	203920.54	20.39
-100m	122b+333	96864.09	9.68
小计		406397.62	30.07
-100~-150	333	19502.38	0

### 2) 矿山生产规模、服务年限

前排山铁矿年产 5 万吨采矿工程项目生产能力为 5 万吨/年，优化设计（变更）确定矿山采用间断工作制度，矿山工作制度为每年 330 天，每天 2 班，每班 8 小时。

## 2.4.5 采矿方法设计与建设概况

### 2.4.5.1 设计概况

#### 1) 采矿方法选择

根据矿山工程地质条件、采矿技术水平及以往开采经验，本次优化设计选用浅孔留矿法和分段空场法，取消原设计的分段崩落法。

矿山于 2025 年 6 月委托中钢集团马鞍山矿山研究院进行了采矿方法专项论证，2025 年 8 月提交了《池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿不充填采矿方法论证》，根

据矿体的不同产状推荐采用分段空场法和浅孔留矿法，采场的最大暴露面积不应超过 700m<sup>2</sup>。本次优化设计采场的最大暴露面积不应超过 600m<sup>2</sup>。

(1) 分段空场法，采用 12~13m 分段高度，主要适用于矿体厚度大于 5m 的倾斜和急倾斜矿体。

(2) 浅孔留矿法主要适用于矿体厚度小于 5m 的倾斜和急倾斜矿体。

(3) 采场结构参数

#### ①分段空场法

矿块沿走向布置，矿块长 50m，其中矿房长 44m，矿柱长 6m，矿块宽度为矿体水平厚度（暴露面积小于 600m<sup>2</sup>），高 30m，顶柱 5~6m，分段高度 12m。

#### ②浅孔留矿法

矿块沿矿体走向布置，矿块长 40m，矿房宽为矿体水平厚度，高 30m，顶柱 5m（安全影响论证报告要求），分层段高 4m，间柱宽度 5m。

本次优化设计选用的采矿方法的结构参数经专门的科研机构进行了论证，安全性是可以得到保证。矿山在今后生产过程中应进行采矿方法试验，根据实际情况调整采场结构参数，保障矿山开采的安全。

### 2) 回采工艺

#### (1) 分段空场法

##### ①采准切割

采切工程：阶段运输巷、出矿进路、堑沟、穿脉巷道、分段凿岩巷道、行人天井、切割天井等。

采用下盘布置的采准系统。分段平巷布置于下盘脉外，各个分段巷道通过行人天井联巷与行人天井相连通，出矿水平布置有阶段运输巷、出矿进路，矿块中间布置有堑沟巷，矿块中间一般布置切割天井及切割槽。

##### ②回采出矿

凿岩选用 YGZ-90 导轨式风动凿岩机钻凿上向扇形中深孔，炮孔直径  $\Phi 76\text{mm}$ ，凿岩爆破参数最小抵抗线为 2.0m，孔底距 2.0~2.5m，炮孔排距 1.6~2.0m，凿岩机一次钻完一个采场的全部炮孔，分次装药爆破，爆破采用条状乳化炸药。采用秒差或微差爆破，数码电子雷管起爆。回采时，一般以布置在采场中央的切割天井为自由面向两端后退式回采。凿岩效率 40m/台班。采场出矿沿用矿山一直使用的电动铲运机。

### ③采场通风

新鲜风流由采场一侧的天井进入，通过分段巷道进行采场工作面，污风通过采场另一侧天井从上中段回风巷最后经风井排出。特别要重视爆破后的二次通风管理工作，必要时采用局扇加强通风，杜绝炮烟中毒事故。

### ④顶板管理

矿房通风完毕，即可进入矿房进行顶板的安全检查处理。此项工作应由有经验的安全工负责，仔细观察顶板，将浮石撬下，以保证作业场地的安全。对于顶板不稳固的局部地段设计采用锚杆或锚网进行支护。采场支护采用缝管式金属锚杆，杆体长 1.8m，网度采用 0.8m×0.8m~1.5×1.5m。必要时应采取锚杆及金属网联合支护。

## (2) 浅孔留矿法

### ①采准切割

中段水平巷道施工完成后，在运输巷道中，每隔 7m 向矿体掘进一个出矿进路，规格为（高×宽）2.0m×2.2m。再在矿房两侧间柱中沿矿体向上掘进矿块天井，规格为（长×宽）1.8m×1.8m，矿房底部掘切割平巷形成拉底层，规格为（高×宽）2.0m×2.2m。

### ②回采出矿

主要回采工艺为打眼、爆破、通风、处理浮石、平整爆堆、出矿等循环作业。

I 回采顺序：从切割拉底平巷开始扩帮至矿体上、下盘边界，然后自下而上进行回采。矿房自下而上分层回采，分层回采时爆堆上部距离回采矿房底部控制在 2.0m 左右，水平方向自矿房一翼向另一翼推进。

II 凿岩：采用 YT-28 型风动凿岩机打倾斜上向炮孔，孔径 38~40mm，孔深 2.0 左右，水平两排炮孔落矿，落矿高度 2.0m，第一排炮孔抵抗线 1.2m，炮孔间距 1.2~1.5m，第二排炮孔抵抗线 0.8m，炮孔间距 0.8m~1.0m。

III 爆破：采用数码电子雷管起爆，乳化炸药爆破。每次爆破 10~15 个炮孔，装药系数为 0.7。

IV 出矿：每次爆破后，在矿房底部各放矿漏斗中均匀放矿，以免形成“高架头”，在沿脉巷道中的放矿漏斗底采用电铲直接将矿石装入矿车，每次放出量约为每次爆破量的 1/3 左右，剩下的矿石留在矿房内，当矿房全部回采结束后，再大量放矿。

IV 采场通风：采场工作面利用矿井主通风机负压通风。新鲜风流自主井经中段运输沿脉，由矿块两侧的穿脉、人行天井、联络巷进入矿房工作面，污风通过采场另一侧

的人行天井、联络巷进入上一水平回风平巷，由回风天井、总回风巷、回风竖井排出地表。入风侧的天井上部井口需要覆盖，以避免风流短路或污风串联。部分采场没有与上中段相通的通风天井时，采用局扇强制通风。

### 3) 采空区处理方法

根据中钢集团马鞍山矿山研究院 2025 年 8 月提交的《池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿不充填采矿方法论证》，综合采用现场调研、工程类比、理论分析、室内试验、数值模拟等多种手段，对前排山铁矿采矿权范围内矿体采用空场法开采的稳定性和安全性进行了分析论证。

从现有管理及技术、开采安全、环境保护、经济等多方面综合考虑了空场法和充填法的适用性，经过严格分析论证，充填法开采受多重因素无法应用于现场，空场法是当前唯一技术可行、安全可靠、经济合理、资源可控的采矿方法。

矿山正常生产时，矿房回采结束后，出矿结束的采场采空区采取废石充填、封闭入口等方式加以处理。

## 2.4.5.2 建设现状

矿山目前采场采切工程尚未施工。下步生产前计划按照优化设计布设采场。

## 2.4.5.3 小结

矿山目前采场采切工程尚未施工。下步投产计划按照设计布设采场。

矿山已开展隐蔽致灾因素普查工作，基本查清矿山历史开采形成的采空区分布及治理情况，目前采空区处于稳定状态。

建议：

矿山投产后，要加强原露天开采的区域及地表监测管理。

## 2.4.6 开拓运输、提升系统设计与建设概况

### 2.4.6.1 设计概况

#### 1) 开拓方式

沿用矿山原有的竖井开拓系统，竖井+回风平硐开拓方式。

#### 2) 主要开拓工程

##### (1) (主井) 2 号竖井

井口目前标高+102m，落位于-105m（井底水窝 5m），本次优化设计过卷距离设计为 4m，延伸井底标高至-107m。井口坐标为：X=3372216，Y=39558210。该竖井位于开采岩

石移动界线 20m 外，其井筒位置与设计相符。井筒断面为圆形，净断面直径为 3.5m。其井筒已根据设计安装到位，井口安装一台 2JTP-1.6×1.2 型提升绞车，电机 110kW。装备 2#单层罐笼，提升间采用木罐道，配平衡锤，井筒内安装人行梯子间，该井作为主提升井，提升矿石、废石、材料设备及人员上下，在-40m、-70m、-100m 水平设马头门。

### (2) (副井) 1 号竖井

井口标高为+95m，落位于-40m 标高，井口坐标为：X=3372578，Y=39558161，井筒断面为圆形，净直径 2.2m，采用砖砌支护，矿井采用 1#单层罐笼，安装一台 JTP-1.2×1.0 (P) 型提升绞车，电机功率 55kW。采用木罐道 (200×150mm)。该井主要担任辅助提升。

在本次优化设计前，矿山已对主、副井提升系统进行了整改完善。整改完善的内容包括：主井竖井梯子间设置；井口和各中段安全门、阻车器和部分防护栏；梯子间出口与各水平之间人行通道、防护栏杆和部分栅栏门，警示标志设置；木罐道有一定磨损，对磨损超过 15mm 予以更换；主井、副井井架上增设缓冲装置；井口和各中段马头门与主提升信号闭锁的安全门，增设摇台和稳罐装置。本次设计利旧。

### (3) PD1 回风平硐

平硐口标高+90m，断面规格为 2.3m×2.2m，井口用混凝土支护，其余为裸巷，井口坐标为 X=3372141，Y=39558152，作为矿井的另一个安全出口。

该回风平硐内已施工+18m~+90m 回风斜上山，规格为 1.8m×1.8m，倾角≤70°，安装人行梯子间，采用裸巷支护。回风平硐位于开采移动线以外。

在本次优化设计前，矿山已对回风道及安全出口设施进行了整改完善。-10m~+90m 回风斜上山内增设人行梯子扶手，梯子平台设置。本次设计利旧。

### (4) 中段开拓工程

目前矿山开拓有-10m、-40m、-70m、-100m 四个中段工程。

-10m 中段沿脉工程，平面范围由 0 线至 10 线之间，其中 6 线至 10 线之间的工程超出了原初步设计范围，本次设计将 6 线以东的工程采用封闭墙封堵。其余工程设计利用作为回风及安全出口通道。

-40m 中段沿脉、穿脉工程平面范围由 2 线至 12 线之间，2 线以西的工程还没施工。其中 6 线至 12 线之间的工程超出了原初步设计范围，本次设计将 6 线以东的工程采用封闭墙封堵，目前-40m 中段的封闭墙已施工完成。其余工程设计利用作为回风及安全出口通道。本次设计增加后期往西 2 线至 3 线的回风巷道工程。

-70m 中段沿脉、穿脉平面范围由 2 线至 8 线之间，2 线以西的工程还没施工。其中 6 线至 8 线之间的工程超出了原初步设计范围，本次设计将 6 线以东的工程采用封闭墙封堵。其余工程设计利旧。本次设计增加后期往西 2 线至 3 线的沿脉及穿脉工程。

-100m 中段沿脉、穿脉平面范围由 4 线至 6 线之间，工程设计利旧。本次设计增加后期往西 4 线至 3 线的沿脉及穿脉工程。

### (5) 坑内运输

矿山在 2 号竖井-40m、-70m、-100m 中段分别设置了井底车场，井下运输采用有轨、电机车牵引矿车运输。车场及巷道内铺设 15kg/m 轻轨，轨距 600mm，采用 2.5t 蓄电池电机车牵引 YFC0.5（6）型 0.5m<sup>3</sup> 翻转式矿车运输。

## 3) 提升、运输系统

### (1) 矿山主井提升系统（利旧）

①现有主井 1 个，净直径 13.5m，井口标高+102m，井底标高-105m，最低提升中段-100m。采用单绳 2JTP-1.6×1.2 型矿用绞车提升配平衡锤，平衡锤自重 1400kg；主要承担矿石、废石、设备、材料和人员提升任务，兼作进风井。

②提升绞车型号为 2JTP-1.6×1.2 型提升绞车，卷筒直径  $\Phi$ 1600mm，宽度 1200mm，最大静拉力 42kN，最大静拉力差 30kN，最大提升速度 3.09m/s，减速比 20；电动机型号为 VF315L2-8M 型，电动机功率 110kW，电压等级 380V，转速 740r/min，过载系数  $\lambda \geq 1.8$  倍，转动惯量 7.23kg·m<sup>2</sup>，选用 2#单绳单层罐笼，断面尺寸 1800mm×1150mm，自重 1500kg，乘人数 10 人（限乘 8 人），最大载重 1500kg，采用木罐道，一次提升 1 辆矿车。钢丝绳结构：6×19S+FC，纤维芯，直径： $\Phi$ 24mm，质量 P=207kg/100m，抗拉强度  $\sigma = 1770\text{MPa}$ ，最小破断拉力 336kN，执行标准 GB8918-2006。

### ③提升绞车制动系统、控制系统及其主要功能：

制动系统：提升绞车制动系统通过盘形制动器、制动盘、液压站及电气控制系统，实现提升绞车的工作制动和安全制动。

控制系统：主井提升装置的机电控制系统，具有下列监测、保护与电气闭锁：限速保护、主传动电动机的短路及断电保护、过卷保护、编码器故障保护、超速保护、过电流及无电压保护、闸瓦磨损保护、断电保护、提升绞车与信号系统之间的闭锁等，能够预防和避免可能的安全隐患发生。

系统联锁控制：选用 PLC 构成控制系统，采用 ProfiNet 网络通讯。对提升绞车运行关键的信号（如速度、容器位置、安全、减速、过卷等等）均采用多重保护，互为监

视；PLC 应用软件能完成提升绞车手动、半自动、自动、检修、紧急控制开车等运行方式的控制要求；提升绞车信号接入提升绞车操作控制系统进行闭锁控制；实现对调速系统行程速度给定的控制，停车时自动抱闸停车；对于超速、过卷、减速等设有多重独立保护。同时，对过负荷、欠电压、减速过速、等速过速、闸瓦磨损、弹簧疲劳、信号联锁、液压站油压及温度等进行监控与保护功能，并将安全回路或一次开车回路进行联锁、报警和自动保护。

监控系统：系统通过主控台触摸屏和视频监控系统对提升系统监测和保护，监控系统具备对提升绞车系统发生的故障自诊断、保存和显示功能。

#### ④主井提升防过卷设施、罐笼防坠装置设置、井口与中段安全设施设置与连锁：

防过卷设施：主井井架目前设有防过卷开关、楔形罐道、过卷挡梁和过卷缓冲托罐装置，井底应按安全规程要求设置楔形罐道和过放挡梁等安全设施。提升容器在井架内过卷距离设计为 4m，井底标高设计为-107m，提升容器在井底内过卷距离设计为 4m，安装楔形罐道，楔形罐道端部设置过放挡梁。楔形罐道楔形段的斜度为 1%，包括较宽部分直线段长度不小于过卷高度的 2/3。距离不小于 1m。罐笼提升系统在井架的过卷段内设置罐笼防坠装置，使罐笼下坠高度不超过 0.5m。在竖井井底设置过卷开关，提升容器超过正常停车位置 0.5m 时，提升电机自动断电，并通过制动系统实现安全制动。

罐笼防坠装置：主井内设有木罐道防坠装置一套，型号 MF-111，最大制动力 99kN，最大终端载荷 43kN，最大制动行程 200mm，最大提升速度 4.5m/s。

井口与中段安全设施设置与连锁：井口及井下各提升中段马头门均设置安全门，安装摇台及阻车器。井口及各提升中段的安全门、摇台与提升绞车信号实现联锁，提升信号与提升绞车控制实现闭锁，摇台与阻车器之间实现联锁，同时与罐笼的位置实现闭锁。

⑤主井提升系统采用 PLC 控制系统和上位机在提升操作室集中控制，各中段设置了信号装置、摇台和触摸屏，实现提升系统的画面监视和操作；提升绞车的机电控制系统，各种保护与电气闭锁装置齐全，同时提升井井口及中段马头门处安装有视频监控系统。主井口安装阻车器和安全门，同时自动安全门与提升绞车通过控制系统连锁；井口及井下各中段安全门均安装了摇台和闭锁装置，井架上安装过卷装置，井底设有防过卷装置。

⑥设置一套工业电视监控系统：在提升绞车房处设监视点，司机操作台设置监视器及主机。工业电视监视系统留有与矿山“六大系统”接口，在各中段信号硐室等处设置电话点，接入矿山“六大系统”。

#### (2) 副井（1 号竖井）提升系统（利旧）

①现有副井 1 个，净直径 2.2m，井口标高+95m，井底标高-45m，最低提升中段-40m。采用单绳 JTP-1.2×1.0 型矿用绞车提升，主要承担设备、材料提升任务，不提矿石、废石和人员，兼作进风井。

②提升绞车型号为 JTP-1.2×1.0P 型，数量一台，卷筒直径  $\Phi$ 1200mm，宽度 1000mm，最大静拉力 30kN，最大静拉力差 30kN，最大提升速度 1.48m/s，减速比 31.5；选用 1# 单绳单层罐笼，断面尺寸 1300mm×980mm，自重 1150kg，乘人数 6 人，最大载重 1200kg，采用木罐道，一次提升 1 辆矿车。钢丝绳采用 18×7+FC，钢芯，直径： $\Phi$ 18mm，质量  $P=139\text{kg}/100\text{m}$ ，抗拉强度  $\sigma=1870\text{MPa}$ ，最小破断拉力 199kN，执行标准 GB8918-2006；配备 YTS280S-8 型电动机，电动机功率 55kW，电压等级 380V，转速 741r/min，过载系数  $\lambda=2.0$  倍，转动惯量  $2.4\text{kg}\cdot\text{m}^2$ 。

③副井提升防过卷设施、罐笼防坠装置设置、井口与中段安全设施设置与连锁。

防过卷设施：副井井架目前设有防过卷开关、楔形罐道、过卷挡梁，井底应按安全规程要求设置楔形罐道和过放挡梁等安全设施。提升容器在井架内过卷距离为 4m，井底的过放距离 4m 设置过放挡梁。楔形罐道楔形段的斜度为 1%，包括较宽部分直线段长度不小于过卷高度的 2/3。在竖井井底和头部设置过卷开关，提升容器超过正常停车位置 0.5m 时，提升电机自动断电，并通过制动系统实现安全制动。

罐笼防坠装置：副井内设有木罐道防坠装置一套，型号 MF-111，最大制动力 99kN，最大终端载荷 43kN，最大制动行程 200mm，最大提升速度 4.5m/s。

井口与中段安全设施设置与连锁：井口及井下各提升中段马头门均设置安全门，安装摇台及阻车器。井口及各提升中段的安全门、摇台与提升绞车信号实现连锁，提升信号与提升绞车控制实现闭锁，摇台与阻车器之间实现连锁，同时与罐笼的位置实现闭锁。

④提升系统集中控制和可视化管理

副井提升系统采用 PLC 控制系统和上位机在提升操作室集中控制，各中段设置了信号装置、摇台和触摸屏，实现提升系统的画面监视和操作；提升绞车的机电控制系统，各种保护与电气闭锁装置齐全，同时提升井井口及中段马头门处安装有视频监控系统。主井口安装阻车器和安全门，同时自动安全门与提升绞车通过控制系统连锁；井口及井下各中段安全门均安装了摇台和闭锁装置，井架上安装过卷装置，井底设有防过卷装置。

设置一套工业电视监控系统：在提升绞车房处设监视点，司机操作台设置监视器及主机。工业电视监视系统留有与矿山“六大系统”接口，在各中段信号硐室等处设置电

话点，接入矿山“六大系统”。

### (3) 有轨运输系统（利旧）

(1) 井下设有-70m、-100m共2个运输中段，矿石运输量151.5t/d、废石运输量30.3t/d，从作业点运往主井井底车场。采用CTY2.5-6G型蓄电池电机车单机牵引5辆0.5m<sup>3</sup>翻转式矿车运输；运输距离550m，电机车运行速度1.25m/s，制动距离为6.57m。

(2) 主运输中段铺设15kg/m钢轨，轨距600mm。运输线采用木轨枕，路坡度3~5%，最小曲线半径4m，设1/4道岔，手动转辙器。本项目各中段运输采用两列车组，设置普通线路信号及调度系统。

有轨运输单轨巷道采用直墙三心拱断面形式，主要运行CTY1.5-6G型蓄电池电机车（长×宽×高：1800mm×800mm×1550mm）、YFC0.5-6翻转式矿车（长×宽×高：1500×850×1050mm），按通过最大有轨设备外形尺寸确定断面。有轨运输巷道净宽2200mm，净高2300mm，设有人行道，人行道宽870mm，有轨运输设备与巷道壁最小间距为312mm。

有轨运输弯道在直道基础上加宽并设超高。巷道内侧加宽100mm，外侧加宽200mm，外轨超高10mm。

## 2.4.6.2 建设现状

### 1) 利旧工程改造

#### (1) 开拓工程

池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿5万t/a采矿工程属于优化项目，主、副井井筒及主井梯子间、回风平硐、-10m、-40m、-70m、-100m四个中段工程、行人回风上山及踏步扶手均为利旧工程。

#### (2) 提升系统

优化工程设计利用原主井提升系统、副井提升系统及相应的安全设施。现状主井提升速度为1.07m/s，小于优化设计规定的最大提升速度3.09m/s；副井提升速度为1.53m/s，小于规程规定的最大提升速度5.85m/s的规定。

(3) 优化工程设计利用原井下有轨运输系统及其矿井使用的采掘运输设备和安全设施。

### 2) 新增工程

(1) 根据本次优化设计将主、副井过卷距离设定为4m，主井底施工至-107.53m标高；主、副井增设了斜度为1%的井底楔形木罐道、过卷挡梁。

(2) 对利旧的人行梯子和扶手进行防腐处理。

(3) 设置了主井（2号竖井）及人行上山梯子间、扶手等设施，梯子间出口与各中段巷道之间设置人行通道，通道外侧设置高1.2m的防护栏杆，通道入口处设置栅栏门、照明灯具以及“当心坠落”等警示标志。

(4) 本次设计将采用封闭墙封堵，目前-40m中段、-70m中段6线以东的工程已采用砖砌封闭墙、水泥砂浆抹面进行了封闭。

(5) 采场内已废弃的人行天井上部井口已进行密闭，人行天井下部设置栅栏门，栅栏门设置了警示标志，严禁人员进入。

#### 2.4.6.3 小结

1) 矿山主、副井、回风平硐及-10m、-40m、-70m、-100m四个中段工程、行人回风上山均为原有工程全部进行利旧；设计新增的-40m中段往西2线至3线的回风巷道工程、-70m中段往西2线至3线的回风巷道工程及-100m中段往西4线至3线的沿脉及穿脉工程下步按优化设计要求施工。

2) 主、副井提升系统井底楔形木罐道、过卷挡梁均已依据设计改造完成。主副井提升绞车、钢丝绳、提升容器重要承载件、防坠器等均由资质单位检测合格，提升绞车控制系统保护齐全有效、专用安全设施符合设计要求，安全防护装置有效。

3) 坑内运输方式及运输设备与优化设计一致。

从上述情况可以看出，目前开拓、提升运输系统的总体上符合优化安全设施设计要求，能够满足生产需要。

### 2.4.7 矿井通风设计与建设概况

#### 2.4.7.1 设计概况

1) 设计沿用矿山原主、副井进风，回风平硐回风的通风系统，采用采用中央并列抽出式通风方式。

新鲜风分别经主井（2号竖井）、副井（1号竖井）进入井下各中段运输平巷到各用风作业点，-70m中段采场污风经人行上山（-70m~-40m）再经-40m~-10m回风上山、-10m~+18m回风上山、+18m~+90m回风斜上山至+90m回风平硐，最后由PD1平硐口的主通风机排至地表；矿井-100m~-70m、-70m~-40m各中段均通过人行回风上山回风。

#### 2) 通风方式

采用机械抽出式通风。

### 3) 风量计算

经计算，矿山需要总进风量为  $18.75\text{m}^3/\text{s}$ 。

### 4) 风阻计算

经计算，矿山通风困难时期全矿井巷总负压为  $456.55\text{Pa}$ 。

### 5) 主风机选型

根据矿井通风计算，选用装一台 K40-4-№12 轴流式主通风机，风机通风阻力为  $242\sim 1118\text{pa}$ ，风量  $14.7\sim 32.4\text{m}^3/\text{s}$ ，主通风机电机采用 1 用 1 备，电机功率为  $37\text{kW}$ 。

主通风机安装在在 PD1 平硐口风机房内，抽出式通风。配备主通风机相同型号和规格的备用电动机，在通风机进风侧设孔网为  $200\text{mm}\times 200\text{mm}$  的防护网，风机房内安装起重吊钩作为能迅速调换电机的设施。

通过电机反转可以实现通风机反风，其反风量达到正常运转时风量的 60%以上。

### 6) 局部通风及通风构筑物

所有工作面必须进行局部通风：掘进工作面采用 FBYN $\text{№}4.0$  型局扇、FBDN $5.0/2*5.5$  型局扇，独头掘进工作面较长的工作面采用压、抽混合式局部通风。风筒直径不小于  $400\text{mm}$ ，采用阻燃风筒。

## 2.4.6.2 矿井通风系统建设现状

### 1) 通风系统

矿山沿用原主、副井进风，风井回风的通风系统，采用抽出式通风方式，中央并列式布置。新鲜风分别经主、副井进入井下各中段运输平巷到各用风作业点，中段采场污风经各人行回风上山至  $+90\text{m}$  回风平硐，最后由 PD1 平硐口的主通风机排至地表。

### 2) 通风设备

矿山已在在 PD1 平硐口安装一台 K40-4-№12 轴流式主通风机，配备了  $37\text{kW}$  电机电机，同时配备了同规格的备用电动机，在通风机进风侧设孔网为  $200\text{mm}\times 200\text{mm}$  的防护网，风机房内安装起重吊钩作为能迅速调换电机的设施。

主通风机、通风系统已检测合格。通风不良场所已配置局部通风机，采用 FBYN $\text{№}4.0$  型局扇、FBDN $5.0/2*5.5$  型局扇，配  $\Phi 400\text{mm}$  阻燃风筒，对暂不用或已废弃的天井、平巷等已封闭，并根据优化设计要求在  $-40\text{m}$  中段大巷、绕道及  $-40\text{m}\sim -10\text{m}$  回风上山三处各设置一组风门，在  $-70\text{m}$  中段  $-70\text{m}\sim -40\text{m}$  回风上山、 $-100\text{m}$  四个中段  $-100\text{m}\sim -70\text{m}$  回风上山处各设置了一道风门，其通风设施能正常调节各中段风流、风量。

### 3) 矿井风量

2025年11月18日，经淮北佳平工矿装备技术服务有限公司实测，矿井总进风量18.85m<sup>3</sup>/min，总回风量19.14m<sup>3</sup>/min。

#### 4) 通风系统六项指标

表 2-6 通风系统六项指标表

指标	风量(风速)合格率 $\eta_q$	风质合格率 $\eta_z$	作业环境空气质量合格率 $\eta_k$	有效风量率 $\eta_u$	风机效率 $\eta_f$	风量供需比 $\beta$
合格标准	$\geq 65\%$	$\geq 90\%$	$\geq 60\%$	$\geq 60\%$	$\geq 70\%$	$1.32 \leq \beta \leq 1.67$
实测计算	100%	100%	100%	71.8%	73.1%	1.44

#### 5) 反风试验

根据2025年11月18日，淮北佳平工矿装备技术服务有限公司提交的池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿通风系统反风试验报告：

(1) 通风系统反风试验状态下，总进风的反风效率为67.5%，总回风的反风效率为71.7%，符合《金属非金属矿山安全规程》中规定的“反风量不小于正常运转时风量的60%”规定。

(2) 反风试验通过现场控制反转风机系统反风运行7min后，进风井等主要进风区域风流能及时反向排出，符合《金属非金属矿山安全规程》中规定的“主通风设施应能使矿井风流在10min内反向”规定。

#### 2.4.7.3 小结

目前该矿井通风系统与优化安全设施设计一致。矿山通风系统的实际通风效果满足设计要求和生产需要。矿山在生产期间，应根据作业地点的变化对井下通风系统进行调整、检测，保证安全生产需要。

### 2.4.8 井下防治水与排水系统设计概况

#### 2.4.8.1 设计概况

##### 1) 矿区防治水措施

矿区主要充水因素为大气降水和区域地下水径流，浅层地下水沿垂向岩溶裂隙和构造破碎带、岩体接触带，向深部矿坑充水，成为矿坑水的主要补给来源，因此深部井巷工程要加强探放水工作，通过“物探和钻探超前探水+局部注浆堵水+井上井下水文监测网”的综合防治体系，具体措施如下：

##### (1) 地表防治水措施

A、地面：矿山各平硐口都位于山坡上，自然排水条件较好，不受洪水威胁。根据

隐蔽致灾现场调查，矿区排水基准面标高+73m，历史最高洪水位+71.5m，设计利用的主井口标高+102m，风井口标高+95m，都满足安全要求。矿区外围北东侧迎水一侧及矿区南侧已开挖了截洪沟，截洪沟深度为0.8m，上宽为1.0m，沟底宽为0.6m。排水支渠深度为0.5m，上宽为0.8m，沟底宽为0.4m。水沟底面做成大于5%的坡度，将水流引致天然河沟排出。

B、露天老采坑：露天老采坑已治理。为了防止产生新的地质灾害，应采取下列措施：①应在采矿错动范围外修筑截洪沟，将降雨径流截出矿区，避免渗入井下；②严禁开采防隔水矿（岩）柱；③地表容易积水的地点应修筑沟渠，排泄积水。修筑沟渠时，应避开强含水层露头、裂隙和导水岩层。不能修筑沟渠排水时，应填平压实；范围太大无法填平时，应采用水泵或修建排洪站等方式排水；④排到地面的矿坑水，应妥善处理，避免再渗入井下。

C、使用中的钻孔应安装孔口保护装置，报废的钻孔应及时封孔。观测孔、注浆孔、电缆孔、与井下或含水层相通的钻孔，其孔口管应高出当地最高洪水位或具备防止地表水倒灌（下泄）装置。

B、严格执行“三专两探一撤”要求在采掘过程中，矿山应严格执行了国家矿山安全监察局《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》（矿安〔2022〕4号）中“三专两探一撤”要求，设立防治水管理机构（已设立），配备防治水专业技术人员，成立专职探放水队伍，配备专门探放水设备，采用物探+钻探方式超前探放水，建立专门灾害应急预案。

## （2）井下排水系统

设计沿用矿山原有的排水设施及排水方式：矿山在2号竖井（主井）-70m和-100m水平分别建立排水系统，采用二级排水方式，即-100m水平涌水排到-70m水平，-70m水平以上涌水直排至地表。

### ①矿山涌水量

根据矿山及地质专业提供资料，-100m中段地质正常涌水量约320m<sup>3</sup>/d，最大涌水量约967m<sup>3</sup>/d，-70m中段排水包括-100m中段排水，即全矿地质正常涌水量1132m<sup>3</sup>/d，最大涌水量3397m<sup>3</sup>/d。

### ②排水选型计算

设计利旧原-70m和-100m水平的水泵房及水泵和排水管道：-70m水平安装三台D85-45×6、110KW水泵，井筒内敷设二路Φ133×5mm排水管路至地表；在-100m水平

安装三台 DF46-50×3、15KW 水泵，敷设二路Φ114×4mm 钢管至-70m 水平。

通过计算，-100m 水泵房 DF46-50×3 多级离心泵，正常排水 1 台工作，每天工作 10.8 小时，排最大涌水时 2 台工作，每天工作 16.8 小时；-70m 水泵房 DF85-45×6 多级离心泵，正常排水 1 台工作，每天工作 12.8 小时，排最大涌水时 2 台工作，每天工作 18.9 小时，满足安全规程要求。

③水泵房：利旧-100m、-70m 中段排水泵房。目前井下-100m 中段水泵房有两个安全出口，一个出口通往中段巷道，并装设了防水门，另一个在水泵房地面 7m 以上，与-70m 人行绕道相通。

④水仓：-70m 中段目前水仓一条，容积 400m<sup>3</sup>，不符合《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 中 6.8.4.1 条的“主要水仓应由两个独立的巷道系统组成规定”，设计采用隔墙分开应整改为两条。根据-70m 井下矿坑正常涌水量 1132m<sup>3</sup>/d 计算： $1132\text{m}^3/\text{d} \div 24\text{h}/\text{d} \times 4\text{h} = 189\text{m}^3 < 400\text{m}^3$ ，满足《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 中 6.8.4.1 条的规定。

-100m 中段目前水仓两条，总容积 200m<sup>3</sup>，根据-100m 井下矿坑正常涌水量 500m<sup>3</sup>/d 计算： $500\text{m}^3/\text{d} \div 24\text{h}/\text{d} \times 4\text{h} = 83\text{m}^3 < 200\text{m}^3$ ，满足《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 中 6.8.4.1 条的规定。

⑤防水门：利旧，-100m 中段水泵房入口设置了防水门，防水门向外开启，在发生突然涌水时能迅速关闭。

⑥防水控制系统：采用浮球开关实现简易的液位开关和电气连锁控制。

⑦井下排泥：水仓入水巷前设置沉淀池，井下涌水进入水仓前先经过泥砂沉淀，溢流水进入水仓，沉淀池设两条，以便于轮换清泥。沉淀池排泥采用人工或铲运机装入矿车通过矿车运输至废弃巷道。

#### 2.4.8.2 矿山防治水与排水系统建设现状

##### 1) 防治水工程现状

矿山水文地质条件中等，矿山已成立了防治水管理机构，配备防治水专业技术人员，成立专职探放水队伍，矿山配备了 XY-300 型坑内钻机、2ZBL3.6/4-5.5 型煤矿用漏斗下料注浆泵、JBJ-200X2 型制浆机及Φ45mm 高压注浆管等专用探放水设备，制定防治水管理制度，严格执行“预测预报，有疑必探，先探后掘，先治后采”的防治水要求。

##### 2) 地表防治水措施

矿山在矿区外围北东侧迎水一侧及矿区南侧已开挖了截洪沟，截洪沟深度为 0.8m，

上宽为 1.0m，沟底宽为 0.6m。排水支渠深度为 0.5m，上宽为 0.8m，沟底宽为 0.4m。水沟底面做成大于 5‰的坡度，将水流引致天然河沟排出。

露天老采坑已治理，矿山已在采矿错动范围外修筑截洪沟，将降雨径流截出矿区，避免渗入井下，地表容易积水的地点修筑了沟渠；报废的钻孔均已进行了封孔。

### 3) 排水系统建设概况

利旧原有的排水系统，对原-70m 中段仅的的一条水仓采用隔墙分开为两条，分为主、副水仓，经校核其主、副水仓能满足规程要求。

井下-70m 和-100m 水平的排水水泵、排水系统均已检测合格，另外-40m 中段临时排水泵房内的二台排水水泵均已检测合格。

### 2.4.8.3 小结

矿山排水系统建设现状符合优化安全设施设计要求。

## 2.4.9 井下供水及消防设计与建设概况

### 2.4.9.1 设计概况

#### 1) 供水系统

##### (1) 用水量

矿山井下生产用水量为 40m<sup>3</sup>/d。 ，井下消防用水 144m<sup>3</sup>。

##### (2) 水源

在主井东北侧+120m 标高处建有一座高位水池，容积约 200m<sup>3</sup>，供水水源为矿区西侧河谷水和井下排水的沉淀水，供井下生产及消防用水。

##### (3) 供水管网

本次优化安全设施设计生产用水仍由地表 200m<sup>3</sup> 高位水池供给；经主井井筒向井下各中段供水，主供水管采用 Φ108×5mm 无缝钢管，中段支管采用 Φ89×4mm 无缝钢管，接至各中段调车场消防栓。

#### 2) 消防

本次消防设计，消防设施利旧，井下按规定每隔 50~100m 设支管和供水接头。

对供水管、阀门进行检查、维修，防止水管出现爆裂。井巷内用过的废油、棉纱、布头、废纸和油毡等易燃物品，应放在带盖铁桶内，并及时运到地表处理。及时修订动火作业分级管理制度，井下、井口等危险场所进行明火作业，经矿山企业主要负责人批准后动火。

### (1) 消火栓、防火门

矿山在井下各主要中段井底车场及主要大巷等地点设置消火栓，消火栓型号为SN50，布置在巷道供水管侧，安装高度1.2m，每个消火栓配有水枪和水带，水带的长度应满足消火栓设置间距内的消防要求。

井下中段水泵变配电硐室利用已有的防火门。

### (2) 消防器材

根据《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)及《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140-2005)有关要求对灭火器配置设计，在地表变电所、监控室、电机车充电室、主风机硐室及井下有轨运输巷道、电机车、人行通风天井等场所内配置手提式磷酸铵盐干粉灭火器。

#### ①设置位置

表 2-7 灭火器放置位置、型号及数量一览表

序号	配置场所名称	危险等级	火灾种类	灭火器型号规格	布置点数	每个点布置数量	总数
1	矿山变配电所	中危险级	A	MF/ABC4	2	2	4
2	矿山监控室	轻危险级	A	MF/ABC4	1	2	2
3	材料库	轻危险级	A	MF/ABC4	1	2	2
4	主井绞车房	轻危险级	A	MF/ABC4	1	2	2
5	副井绞车房	轻危险级	A	MF/ABC4	1	2	2
6	井下电气硐室	中危险级	A	MF/ABC4	1	2	2
7	井下水泵硐室	轻危险级	A	MF/ABC4	1	2	2
8	主风机硐室	轻危险级	A	MF/ABC4	1	2	2
9	各中段井底车场	轻危险级	A	MF/ABC4	1/中段	2	6
10	各中段有轨运输巷	轻危险级	A	MF/ABC4	3/中段	2	18
11	主井马头门	轻危险级	A	MF/ABC4	1/中段	2	6
12	竖井马头门	轻危险级	A	MF/ABC4	1/中段	2	2
13	主井梯子间	轻危险级	A	MF/ABC4	1/中段	2	6
14	人行通风上山	轻危险级	A	MF/ABC4	1/中段	2	10
15	电机车	中危险级	A	MF/ABC4	车载	2	6

#### ②设置要求

A、各中段有轨运输巷道一侧设置4kg磷酸铵盐干粉灭火器，每个设置点设置不小于两具，设置点间距不大于200m；

B、手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其底部离地面高度0.3m，灭火器不得上锁；

C、现场消防器材应干净整洁，设于机电设备的上风侧。

#### 2.4.9.2 建设现状

##### 1) 供水系统

###### (1) 水源

利旧主井东北侧+120m 标高处建有一座高位水池，容积约 200m<sup>3</sup>，供水水源为矿区西侧河谷水和井下排水的沉淀水，供井下生产及消防用水。

###### (2) 供水管网

生产用水仍由地表 200m<sup>3</sup> 高位水池供给；经主井井筒向井下各中段供水，主供水管采用  $\Phi 108 \times 5\text{mm}$  无缝钢管，中段支管采用  $\Phi 89 \times 4\text{mm}$  (DN80) 无缝钢管，接至各中段调车场消防栓。

##### 2) 消防

井下消防设施利旧，井下按规定每隔 50~100m 设支管和供水接头。

###### (1) 消火栓、防火门

矿山利旧原设置在-40m 中段主、副井及-70m、-100m 中段主井附近的 4 个消火栓，消火栓型号为 SN50，布置在巷道供水管侧，安装高度约 1.2m，每个消火栓配有水枪和水带，水带的长度满足消火栓设置间距内的消防要求。

井下中段水泵变配电硐室利用已有的防火门。

###### (2) 消防器材

在地表变电所、提升绞车房、监控室、电机车充电室、主风机硐室、材料仓库及井下马头门、水泵房、有轨运输巷道、电机车、人行通风天井等场所内配置了手提式磷酸铵盐干粉灭火器。

#### 2.4.9.3 小结

井下供水系统、消防系统建设符合优化安全设施设计要求。

### 2.4.10 压气系统设计与建设概况

#### 2.4.10.1 设计概况

##### 1) 压气设备选择

矿山井下采用凿岩机作业，供气系统主要为凿岩机供气及压风自救系统供气。压气系统为井口附近地面设置集中压气站，通过主供风管路沿竖井，将压缩空气送至井下各用气点。在主井（2 号竖井）工业场地建有一座空压机房，安装二台 G75SF-8 型螺杆式

空压机，每台供气量  $13\text{m}^3/\text{min}$ ，功率 75KW，设计利旧。

## 2) 压缩空气管网

$\Phi 85\text{mm}$  主供风管经主井送往井下-40m、-70m、-100m 中段石门，支管为  $\Phi 32\text{mm}$  钢管向生产水平供风，该管路设计利旧。

### 2.4.10.2 建设现状

矿山井下采用凿岩机作业，供气系统主要为凿岩机供气及压风自救系统供气。压气系统为井口附近地面设置集中压气站，通过主供风管路沿竖井，将压缩空气送至井下各用气点。在主井（2号竖井）工业场地建有一座空压机房，安装二台 G75SF-8 型螺杆式空压机，每台供气量  $13\text{m}^3/\text{min}$ ，功率 75KW。敷设  $\Phi 85\text{mm}$  主供风管经主井送往井下-40m、-70m、-100m 中段石门，支管为  $\Phi 32\text{mm}$  钢管向生产水平供风。二台 G75SF-8 型螺杆式空压机已于 2025 年 11 月进行了检验，检验结果为合格。

目前矿山供气量能满足井下供气需要，且设备运行正常。

### 2.4.10.3 小结

压气系统空压机性能参数、空压机数量、储气罐、供气管道等符合优化安全设施设计要求。

## 2.4.11 供配电设计与建设概况

### 2.4.11.1 设计概况

#### (1) 用电负荷等级

矿山人员提升系统及井下排水系统电力负荷为一级负荷；主通风机、矿井通信和安全监控装置的电源设备、地表消防水泵以及变电所应急照明装置电力负荷为二级负荷；其余设备设施电力负荷为三级负荷。

#### (2) 用电负荷容量

##### 1) 用电负荷

##### (1) 地表用电负荷

装机容量：393.00kW；工作容量：312.50kW；有功功率  $P_{js}=186.93\text{kW}$ ；无功功率  $Q_{js}=65.12\text{kvar}$ ；视在功率  $S_{js}=197.95\text{kVA}$ 。

##### (2) 井下用电负荷

装机容量：700.20kW；工作容量：448.60kW；计算负荷：有功功率  $P_{js}=301.52\text{kW}$ ；无功功率  $Q_{js}=129.61\text{kvar}$ ；视在功率  $S_{js}=328.19\text{kVA}$ 。

矿山人员提升系统及井下排水系统电力负荷为一级负荷；主通风机、矿井通信和安全监控装置的电源设备、地表消防水泵以及变电所应急照明装置电力负荷为二级负荷；其余设备设施电力负荷为三级负荷。

地面一级负荷安装功率为 110kW(主井提升绞车)，工作功率为 110kW；井下井下一级负荷计算有功功率 200.0kW，视在功率 250.00kVA。

## 2) 供电电源

设计利用该矿区内原有地表 1 号、2 号竖井附近建有 10kV 变电所。主供电源引自贵池区梅街镇 35kV 变电所 10kV 线路至矿区。

地表变电所安装二台变压器，其中一台为 2024 年安全设施整改时更换为 400kVA (S20-M-400/10) 中性点不接地变压器，供井下设备用电，井下供电设备包括，矿井排水泵、局扇、井下照明等；另一台变压器 315kVA 供地面负荷供电，地表供电设备包括：矿井提升绞车、主通风机、空压机、水泵、地表照明、检修等。

利用二台 300kW 柴油发电机组分别作为地表主井提升系统及井下排水系统一级负荷的备用电源，柴油发电机组及其附属设施由厂家成套提供。

配电室与柴油发电机间用电切换采用双电源切换开关，本次优化设计对部分未设置双电源切换开关的回路进行了补充和完善。供地表主井提升系统使用的 300kW 柴油发电机组兼作地表主通风机一级负荷的备用电源和消防水泵二级负荷的备用电源；矿井通信和安全监控装置二级负荷的备用电源采用 UPS 电源；变电所应急照明装置二级负荷的备用电源为自带的蓄电池组。

应急电源与主供电源之间应采取可靠措施（机械连锁、电气连锁）防止并列运行。

## 3) 井上、下配电电压

(1) 地表及井下低压动力设备及用电设备采用 380V；

(2) 照明电压：运输巷道采用 220V；采掘工作面、出矿巷道、斜井以及斜井至回采工作面之间，采用 36V；行灯电压采用 36V。

## 4) 中性接地方式

高压配电系统接地型式采用中性点不接地系统；井下低压配电系统接地型式采用 IT 系统，中性点不接地；地表低压配电系统接地型式采用 TN-C-S 系统，中性点直接接地。

## 5) 电气设备类型

(1) 地表供电利用现有的 S11-M-315/10 变压器供地面负荷供电，中性点直接接地；向井下供电利用地表现有 S20-M-400/10 电力变压器，其中性点不接地。

(2) 地表用低压柜选用 GGD、XL 型固定式开关柜；井下用低压柜选用 GKD 型矿用一般型固定式开关柜。

#### 6) 电力电缆的选型

井下电力电缆及控制电缆均采用低烟无卤阻燃电缆。现状 1 号竖井敷设二根型号为 1 号竖井敷设二根 WD-MYJY42-3×150 矿用交联聚乙烯铜芯电缆到井下-40m 中段配电硐室，线缆载流量满足要求；2 号竖井敷设二根 WD-MYJY42-3×150 矿用交联聚乙烯铜芯电缆双拼至井下-70m 中段配电硐室，线缆载流量满足要求；当前 2 号竖井备用回路采用一根 WD-MYJY42-3×150 矿用电缆至井下-70m 配电硐室，现有备用电缆截面积不满足要求，本次优化安全设施设计改造为 2 根 WD-MYJY42-3×150 矿用电缆双拼作为备用线缆。

#### 7) 保护接地及等电位联接

(1) 地面配电系统保护接地和中性点接地共用同一接地装置，井下配电系统保护接地单独接地，接地电阻值不大于  $4\Omega$ 。电气设备正常不带电的金属外壳、金属构架、管道等均可靠接地。

(2) 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、金属外皮等应可靠接地。

(3) 直接从地面接电源的井下变配电所的接地母线应与其附近的井下供水、压气管路等金属物和沿井巷装设的金属结构等外界可导电部分作总等电位联结；非直接从地面供电的井下变配电所的接地母线应与其附近的供水、压气管路等金属物和沿井巷装设的金属结构等外界可导电部分就近作局部等电位联结。

(4) 板式主接地极应采用镀锌钢板，其面积不应小于  $0.75\text{ m}^2$  厚度不小于 5mm。板式局部接地极应采用镀锌钢板，其面积不应小于  $0.60\text{ m}^2$  厚度不小于 3.5mm。管式局部接地极应采用镀锌钢管，其直径不应小于 35mm，厚度不应小于 3.5mm，长度不应小于 1.5m，管上钻孔数量不应少于 20 个，孔的直径不应小于 5mm。在变电硐室、单独安装的电气设备、低压配电点、电力电缆接线盒等电气设备附近排水沟中设置局部接地极。

(5) 井下各开采水平的主接地装置和所有局部接地装置通过  $40\times 4\text{mm}$  接地干线相互连接，构成井下总接地网。当任一主接地极断开时，在其余主接地极连成的接地网上任一点测得的总接地电阻不大于  $2\Omega$ ，移动式电气设备与接地网之间的保护接地线电阻不大于  $1\Omega$ 。所有接地设施构件均采用热镀锌钢构件。

## 8) 地面防雷

利用地表现有防雷接地设施，对于高于 15m 的厂房设置避雷带或避雷针，并按要求接地，防止直击雷。

防雷接地冲击电阻不大于  $30\ \Omega$ ，变电所接地电阻不大于  $4\ \Omega$ ，计算机系统接地网接地电阻应满足不大于  $1\ \Omega$ 。当上述三种接地共用一套接地装置时，接地电阻不大于  $1\ \Omega$ 。

为防止雷电侵入波对设备绝缘的损害，由室外引入建筑物内的供电回路，在配电箱上装设防止过电压措施。架空线路进户处，电缆引上引下架空线路杆塔处，均设置避雷器。

### 2.4.11.2 建设现状

#### 1) 用电负荷

##### (1) 地表用电负荷

装机容量：393.00kW；工作容量：312.50kW；有功功率  $P_{js}=186.93\text{kW}$ ；无功功率  $Q_{js}=65.12\text{kvar}$ ；视在功率  $S_{js}=197.95\text{kVA}$ 。

##### (2) 井下用电负荷

装机容量：700.20kW；工作容量：448.60kW；计算负荷：有功功率  $P_{js}=301.52\text{kW}$ ；无功功率  $Q_{js}=129.61\text{kvar}$ ；视在功率  $S_{js}=328.19\text{kVA}$ 。

地面一级负荷安装功率为 110kW(主井提升绞车)，工作功率为 110kW；井下一级负荷(井下排水设施)计算有功功率 200.0kW，视在功率 250.00kVA。

#### 2) 供电电源

目前该矿区内地表 1 号、2 号竖井附近建有 10kV 变电所。主电源引自贵池区梅街镇 35kV 变电所 10kV 线路至矿区。

利用原有地表变电所安装的二台变压器，其中一台 S20-M-400/10 变压器，中性点不接地变压器，供井下设备用电，另一台 315kVA 变压器供地面负荷供电。

利用原有的二台 300kW 柴油发电机组分别作为地表主井提升系统及井下排水系统一级负荷的备用电源。

水泵房应急电源与主电源之间采用双电源自动切换开关，主井提升绞车应急电源与主电源之间采用单刀双掷开关。

#### 3) 供电系统

矿山井下采用 IT 系统，采用放射式供电系统。地面采用 TN-C-S 系统，采用放射式供电系统。

#### 4) 井下配电电压

(1) 地表及井下低压动力设备及用电设备采用 380V;

(2) 照明电压: 运输巷道采用 220V; 采掘工作面、出矿巷道、斜井以及斜井至回采工作面之间, 采用 36V; 行灯电压采用 36V。

#### 5) 中性接地方式

井下低压配电系统接地型式采用 IT 系统, 中性点不接地; 地表低压配电系统接地型式采用 TN-C-S 系统, 中性点直接接地。

#### 5) 电气设备类型

(1) 地表供电利用现有的 S11-M-315/10 变压器供地面负荷供电, 中性点直接接地; 向井下供电利用地表现有 S20-M-400/10 电力变压器, 其中性点不接地。

(2) 地表用低压柜选用 GGD 型、XL 型固定式开关柜; 井下用低压柜选用 GKD 型矿用一般型固定式开关柜。

#### 6) 电力电缆的选型

井下电力电缆及控制电缆均采用低烟无卤阻燃电缆。现状利旧原有的 WD-MYJY42-3×150 矿用电缆供电电缆, 增设了一根 WD-MYJY42-3×150 矿用铠装电缆双拼至井下-70m 配电硐室作为备用线缆。

#### 7) 保护接地及等电位联接

(1) 地面配电系统保护接地和中性点接地共用同一接地装置, 井下配电系统保护接地单独接地, 接地电阻值不大于 4Ω。电气设备正常不带电的金属外壳、金属构架、管道等均可靠接地。

(2) 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、金属外皮等均可靠接地。

(3) 直接从地面接电源的井下变配电所的接地母线应与其附近的井下供水、压气管路等金属物和沿井巷装设的金属结构等外界可导电部分作总等电位联结; 非直接从地面供电的井下变配电所的接地母线应与其附近的供水、压气管路等金属物和沿井巷装设的金属结构等外界可导电部分就近作局部等电位联结。

(4) 板式主接地极应采用镀锌钢板, 其面积均大于 0.75 m<sup>2</sup> 且厚度不小于 5mm。板式局部接地极应采用镀锌钢板, 其面积均大于 0.60 m<sup>2</sup> 且厚度不小于 3.5mm。在变电硐室、单独安装的电气设备、低压配电点、电力电缆接线盒等电气设备附近排水沟中设置局部接地极。

(5) 井下各开采中段的主接地装置和所有局部接地装置通过 40×4mm 接地干线相互连接, 构成井下总接地网。当任一主接地极断开时, 在其余主接地极连成的接地网上任一点测得的总接地电阻不大于 2Ω, 移动式电气设备与接地网之间的保护接地线电阻不大于 1Ω。所有接地设施构件均采用热镀锌钢构件。

#### 8) 地面防雷

卷扬机房、井口房、井口变电所、发电机房等为金属屋面, 屋面作为接闪器, 钢结构作为引下线与建筑物基础钢筋网连接。接地电阻不大于 4Ω, 总控室接地电阻不大于 1Ω。

进出建筑物的电缆线路、架空线路所有相线的绝缘子铁脚及零线接地。防雷接地电阻阻值 < 10Ω。变电所保护接地和工作接地电阻阻值 < 4Ω。

#### 2.4.11.3 小结

矿山供电系统符合优化安全设施设计要求。

### 2.4.12 安全避险“六大系统”设计与建设概况

#### 2.4.12.1 设计概况

##### 1) 监测监控系统

监测监控系统包括: 有毒有害气体监(检)测、通风系统监测、视频监控。

##### (1) 有毒有害气体监(检)测

有毒气体检测报警仪检测的气体主要包括: 一氧化碳、二氧化氮等有毒有害气体(根据地质条件矿石中不含硫), 气体检测报警仪具备气体浓度就地显示和超限报警功能, 报警仪通过通讯线缆接入人员定位系统, 将信号传送至服务器, 实现地表值班室的检测和报警预警。

##### ① 便携式气体检测报警仪

根据《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》中要求, 结合开采的工艺及矿山生产安全等多方面因素, 井下每个掘进队、爆破工作面配一台便携式气体检测报警仪, 并根据生产岗位管理的需要, 对每班下井带班领导、班组、安全员等配备便携式气体检测报警仪, 当有毒有害气体浓度超出规定值范围时(一氧化碳的报警浓度设定为 24ppm, 氧气的报警浓度为低于 20%, 二氧化氮的报警浓度设置为 2.5ppm, 二氧化硫的报警浓度设置为 5ppm), 产生声光报警信号, 提醒作业人员远离高浓度区域, 并采取相应措施, 确保爆破、通风以后人员进去时的安全。

## ②定式有毒有害气体传感器

根据规范要求以及开采的工艺条件，需要对一氧化碳浓度、二氧化氮浓度进行在线监测，在-40m中段、-70m中段、-100m中段采场、回风巷等区域设置一氧化碳浓度监测传感器，当气体浓度超过规定值时由现场传感器及监控主机产生声光报警信号，提醒监控中心操作员采取措施降低有毒有害气体浓度，并让井下作业人员远离高浓度区域，确保井下人员安全。

表2-8 井下各水平中段气体浓度传感器分布表

中段名称	监测项目（合）			备注
	一氧化碳	二氧化氮	氧气	
地表风机	1			
-40m中段	1		1	
-70m中段	1	1	1	
-100m中段	1	1	1	
合计	4	2	3	

## ③有毒有害气体监测传感器的设置应符合以下要求：

A、每个生产中段的进、回风巷靠近采场位置及人行通风上山位置应设置一氧化碳或二氧化氮传感器，并配备报警装置，现场和监控室同时报警。

B、压入式通风的独头掘进巷道，应在距离回风出口5~10m回风流中设置一氧化碳或二氧化氮传感器；抽出式和混合式通风的独头掘进巷道，应在风筒出风口后10~15m处设置一氧化碳或二氧化氮传感器。

C、传感器应垂直悬挂，距巷壁应不小于0.2m。一氧化碳传感器距顶板应不大于0.3m，二氧化氮传感器距底板应不高于1.6m。

D、一氧化碳报警浓度设定不应高于24ppm，二氧化氮报警浓度设定不应高于2.5ppm。

E、为各下井班组配备便携式气体检测报警仪，各作业班组的班组长和安全员每人一部。根据矿山劳动组织情况并考虑备用需要，设计矿山配备便携式气体检测报警仪。便携式气体检测报警仪是具备气体浓度显示及超限报警功效的便携式仪器，能测量一氧化碳、氧气、二氧化氮浓度，并具有报警参数设置和声光报警功能。

F、人员进入独头工作面和通风不良的采场之前，应开动局部通风设备通风，确保空气质量满足作业要求；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。

## (2) 通风系统监测

①回风井口、每个生产中段的进、回风巷靠近采场位置及人行通风上山位置应设置风速传感器，并配备报警装置，现场和监控室同时报警。

②对主通风机和局部通风机设置开停传感器，并对主通风机设置风速传感器和风压传感器，检测风机的启停状态和运行状态。

表2-9 各水平风速、风压及风机开停传感器设置数量分布表

中段名称	监测项目数量(台)			备注
	风速传感器	风压传感器	风机开停传感器	
回风井	1	1	1	
-40m 中段	2			
-70m 中段	2		2	
-100m 中段	2		2	
合计	7	1	5	

## (3) 视频监控系统的布置

①在地表配电室、监控室、生产调度室、井口信号室、回风井、提升机房、空压机房、竖井井口、井下各中段马头门、井下排水泵房及配电硐室、各中段采场等主要工作地点附近安装视频监控设施，对主要工作场所实行有效监控，系统配置选用具有矿用产品安全标志的设备。视频监控终端设置在地表监控室，用于显示整个矿山所有视频监控点的图像，以便安全管理。为保证井下灾变发生时，视频监控能继续工作，每个视频监控设备设置 UPS 备用电源，能保证设备在紧急情况下连续工作 2h 以上。

②视频监控的功能与性能设计、设备选型与设置、传输方式、供电等应符合《视频安防监控系统工程设计规范》(GB50395-2007)的规定；

③视频监控图像质量的性能反映指标应符合《民用闭路监视电视系统工程技术规范》(GB50198-2011)的规定。

④根据采场和运输等作业布置监控点，实现井下无视频不作业。

### 2) 井下人员定位系统

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)，需要建设矿山人员定位系统。并在主井口设置门禁系统。

人员定位系统由主机、传输接口、分站(目标识别器)、识别卡、传输线缆等设备及管理软件组成的系统，具有考勤管理、对携卡人员出/入井时刻、重点区域出/入时

刻、工作时间、井下和重点区域人员数量、井下人员活动路线等信息进行监测、显示、打印、储存、查询、报警、管理等功能。

本次设计传输线路采用光纤线路分别从主井和回风平硐连接到井下形成环网，确保井下网络的稳定性。

设计在矿山井下主要生产中段建立 2 个分站，根据井下各中段人员分布情况，配置 8 个目标识别器；同时根据下井人数每人配备一张识别卡，并留有 10%备用量，全矿共配置识别卡 65 张。

### 3) 通信联络系统

#### (1) 井下有线通信系统

##### ①系统设计

矿区已安装了程控交换机，地面主、副井卷扬机房、各中段码头门、水泵房及工作面等主要作业场所安装有电话，井下通讯联络系统分别从主井和副井敷设两回路矿用大对数电话通信线缆至井下，其中一条通讯电缆发生故障，另一条通讯电缆可承担井下各通讯终端的通讯能力。

井下电话采用矿用电话，实现在井下每个人员集中的工作面通讯联络，保证井下各有人工作地点岗位与地表调度指挥中心直接联系，确保井上、下通讯畅通。整个系统具备如下功能：通信终端与调度中心间实现双向语音无阻塞通信；调度中心能够发起组呼、全呼、强插、强拆、紧急呼叫及监听功能。

##### ②电话设置

安装通信联络终端设备的地点应包括：在井下各中段采区、马头门、水泵房、值班室等地均设置矿用调度电话，井下通讯终端设备均具有防水、防腐、防尘功能。

③通信系统应采用专用通信电缆；调度电话至调度交换机和安全栅应采用矿用通信电缆直接连接，严禁利用大地作为井下通信线路的回路。

④通信线缆应分设两条，分别由主井、副井接入井下配线设备，其中任何一条通信线缆发生故障时，另外一条线缆的容量应能担负井下各通信终端的通信能力。

⑤通信系统设防雷电保护措施和备用电源，备用电源应能保证电网停电后，系统连续工作 2h 以上。

⑥终端设备应满足电磁兼容要求，设置在便于使用且围岩稳固、支护良好、无淋水的位置，在巷道内安装时应满足防水、防腐、防尘要求，防护等级不低于 IP54。

表2-10 电话用户分布表

序号	区域	电话
1	调度室	1
2	值班室	1
3	主井绞车房	1
4	门卫值班室	1
5	派班室	1
6	主风机房	1
7	副井绞车房	1
8	-40m 井口	1
9	-40m 副井井口	1
10	-40m 延脉变压器	1
11	-40m 值班室	1
12	-40m 采场	1
13	-70m 井口	1
14	-70m 泵房	1
15	-70m 采场	1
16	-100m 井口	1
17	-100m 泵房	1
18	-100m 采场	1
	合计	18

## (2) 井下应急广播系统

设计在井下主要中段安装应急广播通信系统，通信系统应具备强插、监听、录音等功能。

### ①系统设计

本次设计采用基于 IP 网络的井下应急广播系统井下应急广播系统采用基于 IP 网络的矿用广播对讲系统，系统由井上部分和井下部分两部分组成。

井上设备设在地表监控中心内，由广播对讲控制主机、话筒、音响以及配套专用软件组成，用于广播、对讲音频输入以及音频文件的播放，并负责对广播终端进行集中管理。

井下设备由矿用 IP 网络广播终端和 UPS 电源箱组成，具有网络广播、扩音对讲等功能。

### ②系统功能

**紧急广播：**发生突发事件时，调度指挥人员可以通过话筒以扩音喊话的方式通过现场广播终端发送指令，指挥现场人员迅速、有序、安全地撤离危险区域。

**对讲呼叫：**井下人员在遇到紧急情况下，可以通过广播终端与地表监控中心人员进行对讲、呼救、汇报现场情况。

**任务广播：**以定时任务或随机播放音频文件、上下班铃声、整点报时等。

区域广播：可对广播终端进行独立设置与控制，可单独、分组、分区进行广播，播出不同的广播内容。

电话广播：通过内网固定电话、内网移动手持机等电话终端拨打广播终端接入码，直接对广播终端进行广播或对讲。

### ③广播终端设置

矿用 IP 网络广播终端分布见表 2-11。

表2-11 矿用 IP 网络广播终端分布表

序号	中段	矿用 IP 网络广播终端	备注
1	-40m 采场	1	
2	-70m 采场	1	
3	-100m 采场	1	
	合计	3	

## 4) 压风自救系统

### (1) 压风自救系统

矿山在主井地面安装有空压机房，内置二台 G75SF-8 型空压机，供气量  $13\text{m}^3/\text{min}$ ，功率为 75kW。敷设  $\Phi 85\text{mm}$  钢管至井下 -40m、-70m 中段等，各中段支管为  $\Phi 32\text{mm}$  钢管。

设计采用压风自救与生产供气共用一套系统。矿山压风自救系统的组成：地表空压机、送气管路、阀门、汽水分离器、压风自救装置（包括减压、节流、消噪声、过滤、开关等部件及防护袋或面罩）。

### (2) 压风自救系统设施的确定

#### ①压风自救风量

按照压风自救系统建设规范的要求，压风自救系统管道出口压力在  $0.1\sim 0.3\text{MPa}$  之间，供风量不低于  $0.3\text{m}^3/\text{min}\cdot\text{人}$ ，连续噪声不大于 70 分贝。

矿山井下最大班作业人员 30 人，通过计算压风自救每分钟所需供风量为  $10.8\text{m}^3/\text{min}$ ，现有地表空压机能够满足压风自救供气量的需求。

#### ②压风自救的管径

主压风管路为  $\Phi 85\text{mm}$  无缝钢管，井下各中段供风管路为  $\Phi 32\text{mm}$  无缝钢管。

### (3) 压风自救装置型号及数量的确定

#### ①压风自救装置型号

压风自救装置选取 ZYJ(A) 型-M6 矿井压风自救装置，与供水施救共用一套装置。

## ②压风自救装置数量

按照压风自救装置的配置要求，共配备 ZYJ(A) 型-M6 压风自救器 10 组（每组供 6 人使用）。

### （4）压风自救系统总体配置

井下各生产中段和分段进风巷道的压风管道上每隔 200m 安设一组三通、阀门及压风自救装置；独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100m 处的压风管道上安设一组三通、阀门及压风自救装置；向外每隔 200m 安设一组三通、阀门及压风自救装置；有毒有害气体涌出的独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100m 处的压风管道上安设三通、阀门及压风自救装置；爆破时撤离人员集中地点的压风管道上安设一组三通、阀门及压风自救装置。

### （5）供气系统安全对策措施

#### ①防止空压机爆炸的预防措施

- A、严格执行安全操作规程；
- B、汽缸要使用专用的润滑油，其闪点不得低于 215℃；
- C、安全阀和压力调节器必须动作可靠，压力表指示准确；
- D、储气罐内的油垢要定期清除，储气罐应加装超温报警装置，储气罐出口应加装释压阀。

#### ②空压机的运转部位要设置好防护罩。

#### ③每年应对储气罐进行一次除锈刷漆的保养，进行测厚并记录。

#### ④供气管路要及时检查更换。

### （6）本节专用安全设施

本节专用安全设施主要内容包括压风管路系统、压风自救装置等设施。

以上专用安全设施能够在发生紧急事故时，将损失降到最低，保障人员安全，满足相关规程规范要求。

本节专用安全设施如表 2-12 所示。

表2-12 压风自救系统专用安全设施汇总表

序号	名称	型号	单位	数量	备注
1	压风主管	Ø85	m	700	沿主井井筒敷设
2	压风支管	Ø32	m	1500	-40~100m 中段巷道敷设
3	闸阀	Z44T-10, DN25	个	10	沿脉巷敷设
4	压风自救系统	ZYJ(A)型-M6	套	10	-40~100m 主要中段

## 5) 供水施救系统

### (1) 供水施救系统概述

供水施救系统，要求在矿山发生灾变时，能够为井下提供生活饮用水的系统，由清洁水源、过滤装置、供水管网、三通及阀门等其他必要设备组成。清洁水源水质要达到生活用水标准。

矿山主井口地面设有一个饮用水池，容积 20m<sup>3</sup>，水源为山泉水，水源可靠，沿主井井筒敷设 Φ38mm 无缝钢管作供水主管，各中段支管为 Φ25mm 无缝钢管，供井下各用水点用水。

各主要生产中段和分段进风巷道的供水管道上每隔 200m 安设一组三通、阀门及供水自救装置；独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100m 处的供水管道上安装一组三通、阀门及供水自救装置，向外每隔 200m 安设一组三通、阀门及供水自救装置；爆破时撤离人员集中地点的供水管道上安设一组三通、阀门及供水自救装置。

供水施救装置、三通及阀门安装地点要求宽敞、稳固，阀门要求开关灵活，安装位置应便于避灾人员使用。

### (2) 供水施救系统设施

#### ① 储水池容积

储水池的容积要满足井下发生灾变时 96 小时时间内所有人员的需水量，水池容积不得小于 20m<sup>3</sup>。

#### ② 供水管路配置

井下供水管满足供水施救系统供水要求。井下按规定每隔 50~100m 设支管和供水接头。

在各中段，采掘工作面自救供水管采用采掘生产供水管。

供水管线敷设应牢固平直，不拐死弯，接头阀门不漏水，能顺利将水池的水源送至井下各用水点，并能延伸到井下采掘作业场所、爆破时撤离人员集中处等主要地点。

### (3) 供水施救系统阀门及施救装置配置

#### ①供水自救装置型号

本项目供水施救系统选取 ZYJ(A) 型-M6 系列供水自救装置，与压风自救共用一套装置，全矿共需 10 组（每组供 6 人使用）。

#### ②供水自救装置数量

按照供水自救装置的配置要求，共配备 ZYJ(A) 型-M6 供水自救器 10 组（每组供 6 人使用）。

### (4) 本节专用安全设施

本节专用安全设施主要内容包括供水管路系统、供水自救装置等设施。

以上专用安全设施能够在发生紧急事故时，将损失降到最低，保障人员安全，满足相关规程规范要求。

本节专用安全设施如表 2-13 所示。

**表2-13 供水自救系统专用安全设施汇总表**

序号	名称	型号	单位	数量	备注
1	供水施救装置	ZYJ(A) 型-M6	套	10	-40~100m 主要中段
2	减压阀	Y42X-2.5 DN25	个	3	
3	闸阀	Z44T-10 DN25	个	10	沿脉大巷供水管用
4	不锈钢钢管	φ22×3	m	300	沿穿脉运输大巷供水管及去避灾硐室方向

### 6) 安全避险系统

本设计紧急避险系统建设的内容包括为入井人员提供自救器、建设井下紧急避险设施、合理设置避灾路线、科学制定应急预案等。

#### (1) 自救器配置原则及数量

根据《矿用自救器安全管理规定（试行）》（矿安〔2025〕2号），应当按照入井人员数量合理配备自救器，并在井下紧急避险设施、避灾路线上设置的自救器补给站等地点（以下统称“紧急避险地点”）配备自救器，补给站应当有清晰、醒目的标识。确保入井人员每人配备 1 台自救器，并在井下紧急避险地点配备 1.2 倍于所服务区域同时作业最大人数的自救器，备用自救器不少于入井人员总数和紧急避险地点自救器总数两者之和的 10%。入井人员随身携带的自救器额定防护时间不低于 30 分钟，紧急避险地点配备的自救器额定防护时间不低于 45 分钟。

入井人员选用 ZYX-30 压缩氧隔离式自救器，其防护时间为 30 分钟，满足要求，全矿需下井的劳动定员为 59 人，需配备 65 个自救器。自采掘工作面开始，每 1000m 设置一组自救器补给站，每组数量不少于 10 个 ZYX-45（45 分钟）型隔绝式压缩氧自救器，共设置 30 个。共需配备 33 个 ZYX-45（45 分钟）型隔绝式压缩氧自救器。

自救器的使用必须满足《矿用自救器安全管理规定（试行）》要求，自救器符合国家、行业有关标准要求，具有矿用产品安全标志，并加施自救器电子标签；对新购入自救器一个月内进行逐台验收；矿山应建立自救器采购与验收台账。

## （2）紧急避险设施

根据《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》（KA/T2033-2023），紧急避险设施的设置首先应满足：

每个矿井至少要有两个独立的直达地面的安全出口，安全出口间距不小于 30m；每个生产中段必须有至少两个便于行人的安全出口，并和通往地面的安全出口相通；每个采区必须有两个便于行人的安全出口，并经上、下巷道与通往地面的安全出口相通。安全出口设置的其他要求应符合《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）的要求。

对照上述要求，前排山铜矿采用竖井+平硐联合开拓，安全出口有主井（2 号竖井）和 PD1 回风平硐，安全出口 $\geq 2$  个；安全出口之间距离大于 30m，安全出口设置满足规范要求。

根据《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》（KA/T2033-2023），紧急避险设施的设置应遵循以下要求：

——生产中段在地面最低安全出口以下垂直距离超过 500m 的矿山，宜在最低采矿生产中段设置普通型紧急避险设施；水文地质条件复杂或有透水风险的地下矿山，宜在采矿最低生产中段设置防水紧急避险设施。紧急避险设施宜优先选择避灾硐室；

——金属非金属地下矿山应编制事故应急预案，根据矿山事故风险辨识评估结论，制定相应灾害的避灾路线，绘制井下避灾线路图，并按照 GB/T14161-2008 的规定，做好井下避灾路线的标识。井巷的所有分道口要有醒目的路标，注明其所在地点及通往地面出口的方向，并定期检查维护避灾路线，保持其通畅；

——紧急避险设施的设置应满足本中段最多同时作业人员避灾需要，单个避灾硐室的额定人数不大于 100 人；

——紧急避险设施应设置在围岩稳固、支护良好、靠近人员相对集中的地方，高于巷道底板 0.5m 以上，前后 20m 范围内应采用非可燃性材料支护；

——井巷的所有分道口及紧急避险设施外应有清晰、醒目的标识牌，标识牌中应明确标注避灾硐室或救生舱的位置和规格；

——在井下通往紧急避险设施的入口处，应设有“紧急避险设施”的反光显示标志；

——矿山井下压风自救系统，供水施救系统、通信联络系统、供电系统的管道、线缆以及监测监控系统的视频监控设备应接入避灾硐室内。各种管线在接入避灾硐室时应采取密封等防护措施。

对照上述要求，本矿区水文地质条件中等且生产中段距最低安全出口未超过 500m（207m），按规定要求，井下不设置紧急避险设施。

### （3）避灾线路

根据矿山实际情况，绘制井下避灾线路图，编制事故应急预案，并按照《矿山安全标志》（GB/T14161-2008）的规定，做好井下避灾路线的标识。井巷的所有分道口要有醒目的路标，注明其所在地点及通往地面出口的方向，并定期检查维护避灾路线，保持其通畅。

对所有入井人员进行紧急避险设施使用和紧急情况下逃生避灾的培训，确保每位入井人员均能正确使用紧急避险设施和选择正确的避灾线路逃生。矿山应按《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）的要求，结合矿山安全避险“六大系统”，科学合理地编制事故应急预案，并按规定组织预案的评审、培训和演练。

前排山铁矿避灾线路如下：

①主井（2号竖井）→井口地面；

②-100m~-70m 人行回风上山→-70m~-40m 人行回风上山→-40m~-10m 人行回风上山→-10m~+90m 人行回风上山→PD1 回风平硐→井口地面。

（5）本节安全避险系统均为专用安全设施，安全避险系统安全设施表如下：

表2-14 专用安全设施汇总表

序号	安全设施	型号	单位	数量	备注
1	自救器	ZI-45型隔绝式 压缩自救器	个	60	
2	自救器	ZYX-45型隔绝式 压缩自救器	个	33	

## 2.4.12.2 建设现状

### 1) 监测监控系统

#### (1) 中控室

矿山中控室配置服务器 3 台，电视墙 1 面，55 寸工业级面板 9 台，高配置控制电脑 5 台，操作台一套，电话主机 1 台，通信电话调度台 1 个，UPS 电源一套，防雷装置一套，交换机 2 台，中控室声光报警 2 套，3 台服务器中有 2 台为监测监控和人员定位系统主机，双机热备份，有 1 台为应急广播的主机。

#### (2) 传输平台

矿山在中控室设置交换机 1 台，在井下布置交换机 11 台，在地表风机房布置交换机 1 台。各职能部门可以使用办公电脑，等公司与局域网或者互联网连接后，通过账号登陆各矿的摄像机，随时抽查监看，目前正在与区局平台对接中。

#### (3) 有毒有害气体监（检）测

根据《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》中要求，井下每个掘进队、爆破工作面配一台便携式气体检测报警仪，对每班下井带班领导、班组、安全员等配备便携式气体检测报警仪，目前已配备了 CD4 型有毒有害气体检测仪 6 台。

根据优化设计要求在地表风机房、-40m 中段、-70m 中段、-100m 中段采场设置了一氧化碳浓度监测传感器，在-40m 中段、-70m 中段、-100m 中段采场等区域设置氧气浓度监测传感器，在-70m 中段、-100m 中段采场设置了二氧化氮浓度监测传感器，符合优化安全设施设计及《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》要求。

#### (4) 通风系统监测

①在回风井口、-40m 中段及靠近回风斜上山侧、-70m 中段及靠近回风斜上山侧、-100m 中段采场位置设置了风速传感器，并配备报警装置。

②主通风机设置了开停传感器。

#### (5) 视频监控系统的布置

在地表配电室、监控室、井口信号室、回风井、提升机房、主、副竖井井口、井下各中段马头门及各中段靠近回风斜上山侧、井下排水泵房及配电硐室、各中段采场等主要工作地点附近安装视频监控设施，对主要工作场所实行有效监控。视频监控终端设置在地表监控室，用于显示整个矿山所有视频监控点的图像，每个视频监控设备设置 UPS 备用电源，能保证设备在紧急情况下连续工作 2h 以上。

目前井下未进行采掘活动。根据后期的采场和运输等作业场所布置监控视频的要

求，矿山配备了移动视频，为后期回采时实现井下“无视频不作业”的要求作了准备。

## 2) 井下人员定位系统

该矿山已按照《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）要求，在井下建立了 KJ349-A 人员定位系统，在主平硐口建立了人员出入井管理系统，安装有人员上、下井信息接口器；在+90m 平硐口、-40m、-70m 中段各设置了一个分站，在井口设置了人员定位卡检测装置，各下井人员每人配发了矿用本安型定位卡，并在+90m 平硐口、+102m 主井井口、-40m 副井井底、-40m、-70m、-100m 中段等地分别设置 1 台、1 台、1 台、5 台、3 台、3 台共 14 台 KJ340-D1 型矿用本安型读卡器。并在主井口设置门禁系统。

其人员定位系统符合安全避险“六大系统”建设规范和规程要求。

## 3) 通信联络系统

### (1) 井下有线通信系统

矿区已安装了程控交换机，地面主、副井卷扬机房、回风平硐口、各中段码头门、水泵房及工作面等主要作业场所安装有电话，井下通讯联络系统分别从主井和副井敷设两回路矿用大对数电话通信线缆至井下，其中一条通讯电缆发生故障，另一条通讯电缆可承担井下各通讯终端的通讯能力。

井下电话采用矿用电话，能实现在井下人员集中的工作面通讯联络，保证井下各有人工作地点岗位与地表调度指挥中心直接联系，确保井上、下通讯畅通。

通信系统采用专用通信电缆；调度电话至调度交换机和安全栅应采用矿用通信电缆直接连接。

### (2) 井下应急广播系统

井下在-40m、-70m 和-100m 中段安装了 IP 网络的井下应急广播系统，应急广播系统采用基于 IP 网络的矿用广播对讲系统。

## 4) 压风自救系统

矿山在主井地面安装有空压机房，内置二台 G75SF-8 型空压机，供气量 13m<sup>3</sup>/min，功率为 75kW。敷设 Φ85mm 钢管至井下-40m、-70m、-100m 中段等，各中段支管为 Φ32mm 钢管。

设计采用压风自救与生产供气共用一套系统。矿山压风自救系统的组成：地表空压机、送气管路、阀门、汽水分离器、压风自救装置（包括减压、节流、消噪声、过滤、开关等部件及防护袋或面罩）。

压风自救装置选取 ZYJ(A) 型矿井压风自救装置。目前在-40m、-70m、-100m 中段各配备 ZYJ(A) 型压风自救装置 1 组（每组供 6 人使用），后期生产时配备到位。

井下各生产中段和分段进风巷道的压风管道上每隔 200m 安设一组三通、阀门及压风自救装置；独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100m 处的压风管道上安设一组三通、阀门及压风自救装置；向外每隔 200m 左右安设一组三通、阀门及压风自救装置；有毒有害气体涌出的独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100m 处的压风管道上安设三通、阀门及压风自救装置；爆破时撤离人员集中地点的压风管道上安设一组三通、阀门及压风自救装置。

#### 5) 供水施救系统

矿山主井口地面设有一个饮用水池，容积 20m<sup>3</sup>，水源为山泉水，水源可靠，沿主井井筒敷设 Φ38mm 无缝钢管作供水主管，各中段支管为 Φ25mm 无缝钢管，供井下各用水点用水。

各主要生产中段和分段进风巷道的供水管道上每隔 200m 安设一组三通、阀门及供水自救装置；独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100m 处的供水管道上安装一组三通、阀门及供水自救装置，向外每隔 200m 安设一组三通、阀门及供水自救装置；爆破时撤离人员集中地点的供水管道上安设一组三通、阀门及供水自救装置。

供水施救系统选取 ZYJ(A) 型系列供水自救装置。目前在-40m、-70m、-100m 中段各配备 ZYJ(A) 型压风自救装置 1 组（每组供 6 人使用）。

#### 6) 安全避险系统

其井下避灾线路标志较齐全；矿山编制了应急预案并报贵池区应急管理局备案，并与皖南区域矿山救护大队泾县中队签订了矿山救护协议。另外，除矿山原有的 ZL45 型压缩氧自救器 60 台（已检测合格）外，新增了 40 台 ZYX-45 型隔绝式压缩氧自救器。

矿山计划井下按二班安排生产，下井人员每人配备一台并备用了不小于 10% 的自救器，同时配备了 CD4 型有毒有害气体检测仪 6 台。

井下设置 3 组自救器补给站，每组数量 10 个 ZYX-45 型隔绝式压缩氧自救器，共设置 30 个。

矿山自救器共 100 台，完全能满足矿山二班作业安全生产需要。

矿山现有自救器符合国家、行业有关标准要求，具有矿用产品安全标志，新增自救器加施了自救器电子标签；对新购入自救器每月进行逐台验收；矿山建立了自救器采购与验收台账。

矿井有二个独立的直达地面的安全出口，安全出口间距不小于 30m；每个生产中段均有二个以上的便于行人的安全出口，并和通往地面的安全出口相通；每个采区均有二个以上的安全出口，并经上、下巷道与通往地面的安全出口相通。安全出口设置符合《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）的要求。前排山铁矿避灾线路如下：

①各中段→主井（2号竖井）→井口地面；

②-100m~-70m 人行回风上山→-70m~-40m 人行回风上山→-40m~-10m 人行回风上山→-10m~+90m 人行回风上山→PD1 回风平硐→井口地面。

#### 2.4.12.3 小结

池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿 5 万 t/a 采矿工程安全避险“六大系统”已建设完成，符合优化安全设施建设和建设规范要求。

### 2.4.13 废石堆场

本项目地表不设废石场。井下废石主要用于充填井下采空区。

### 2.4.14 总平面布置设计与建设概况

#### 2.4.14.1 设计概况

##### 1) 矿床开采地表影响范围

##### (1) 岩体移动观测界限的圈定

矿体顶板为灰岩、白云岩，岩石完整时稳定性尚好，底板为石英砂岩和粉砂岩，岩石致密坚硬，稳定性好。矿石成因类型为沉积叠加改造型铁矿床。参考有关规范并结合同类型矿山开采实际情况，选取岩石移动角为：

上盘  $65^{\circ}$ ，下盘  $65^{\circ}$ ，端帮  $65^{\circ}$ （局部考虑矿体露头的延伸为  $62^{\circ}$ ）；地表第四系及充填体移动角为  $45^{\circ}$ 。

地表采矿工业场地等工程设施均布置在矿山开采岩体移动观测界限以外的安全地带，并加强地表岩石移动监测，防止地质灾害的发生。用铁丝网将岩石移动区围起来，设置明显的安全警示标志，防止人畜误入。

##### (2) 岩体移动范围周边设施影响分析及保护措施

本次设计利用的矿山现有主井（2号竖井）、副井（1号竖井）、PD1 回风平硐以及办公和生活辅助设施等位于岩体移动观测界线和地面塌陷区之外，矿山开采对地面主要的构筑物不造成影响。

### (3) 专用安全设施

本节的专用安全设施的主要包括：地表变形、塌陷监测系统、降雨量观测站、岩石移动界线铁丝网、岩石移动界线安全警示标志。

**表2-15** 专用安全设施汇总表

序号	名称	单位	数量	备注
1	地表变形、塌陷监测系统	套	1	
2	降雨量观测站	个	1	
3	岩石移动界线铁丝网	m	3500	
4	岩石移动界线安全警示标志	个	40	

## 2) 井口及工业场地

### (1) 矿区自然条件

#### ①井口及工业场地及选址

沿用矿山现有的采矿工业场地、办公生活区等，沿用各工业场地间的联系道路。不再新增新的建（构）筑物及工业场地。

②地形地貌、自然条件及地质灾害影响矿区主要地貌类型为低山、山间沟谷，地形地貌较简单。现场调查矿区内未见不良地质灾害发育。

矿区生态环境良好，植被较为茂盛，周围无文物古迹和地质遗迹等需要特殊保护的环境敏感目标。除采矿之外，矿区工业经济活动总体较弱，现状环境地质问题不发育，在自然条件下山体处于稳定状态，未发生崩塌、滑坡和泥石流等地质灾害。

井口（主井、副井、PD1 回风平硐）地表为第四系。主井、副井井筒上部约 50m 采用了砖砌支护，井口上方及前方已设置了混凝土挡墙及截（排）水沟。对井口工业场地已进行了水泥硬化。回风平硐井口混凝土支护，井口周边已设置了截（排）水沟。对井口工业场地进行了水泥硬化。

#### ③地表水系及当地历史最高洪水位的关系

井口及工业场地无矿区范围内无河流、湖泊，主要地表水为山沟沟谷汇集的溪流。依据《贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿隐蔽致灾因素普查报告》（2024 年 12 月），区域最高洪水位标高为+71.5m。

主井位于矿区北部，标高+102m；副井位于主井南西侧，标高+95m；回风平硐位于副井南西侧，井口标高+90m，均符合高出区域最高洪水位 1m 的要求。

## (2) 矿区周边环境

矿区周围不存在国家、省、市级自然保护区、风景名胜区、地质公园及饮用水源地、公路干线、重要公共建筑等重要设施。

本项目工程建设条件良好，与外部及周边设施等均满足规范的要求，建设、生产对周边环境影响较小。

## (3) 工业场地内建构筑物与移动监测界线的安全距离

根据《有色金属工业总图规划及运输设计标准》(GB50544-2022)中第5.2.13条，在保证生产安全和符合国家现行有关工业企业卫生防护要求的前提下，通风机房与变配电所可合并建筑。

主井工业场地边界与地表移动监测界线(保有矿体)最小距离约22m;

副井工业场地边界距离地表移动监测界线(保有矿体)间距约33m;

回风平硐工业场地边界距离地表移动监测界线(保有矿体)间距约26m。

因此，本次设计工业场地内建构筑物距地表移动监测带间距均大于20m，满足规范安全要求。

## (4) 专用安全设施

本节专用的安全设施内容主要有：挡墙、地表截(排)洪沟等。

2-16 井口及工业场地专用安全设施汇总表

序号	名称	型号	单位	数量	备注
1	挡墙				已建
2	地表截(排)洪沟				已建

## 3) 建(构)筑物防火

### (1) 建(构)筑物防火

#### ① (构)筑物的生产火灾危险性

井(硐)口工业场地布置中各建(构)筑物的生产火灾危险性为：变电所为丙类，其余为丁类。

②建筑物耐火等级：建筑物耐火等级设计均为二级。

③防火距离：防火距离12m。

④消防通道：厂区内消防通道宽度为4m。

⑤消防用水量：耗水量按20L/s计，用水持续时间为2h，消防用水量为144m<sup>3</sup>。

⑥水压：防火用水点应不小于 0.4MPa。

⑦消防水池：位于地表+120m 标高处水池容积 200m<sup>3</sup>；大于作为消防灭火用的水池容量应不小于 200m<sup>3</sup>的储水量的要求。

均符合《建筑设计防火规范》（50016）的要求。

(2) 本节专用安全设施

本节专用的安全设施内容主要有：消防水池、消防栓、消防通道、供水管路等。

表2-17 井口及工业场地专用安全设施汇总表

序号	名称	型号	单位	数量	备注
1	消防水池		m <sup>3</sup>	200	已建
2	供水管				已建
3	消防栓				已建
4	消防通道				已建
5	消防枪				已建

#### 2.4.14.2 总平面布置建设概况

1) 地下开采地表移动监测范围的圈定

矿体顶板为灰岩、白云岩，岩石完整时稳定性尚好，底板为石英砂岩和粉砂岩，岩石致密坚硬，稳定性好。矿石成因类型为沉积叠加改造型铁矿床。参考有关规范并结合同类型矿山开采实际情况，选取岩石移动角为：上盘 65°，下盘 65°，端帮 65°（局部考虑矿体露头的延伸为 62°）；地表第四系及充填体移动角为 45°。

地表采矿工业场地等工程设施均布置在矿山开采岩体移动观测界限以外的安全地带，并加强地表岩石移动监测，防止地质灾害的发生；另外用铁丝网将岩石移动区围起来，设置明显的安全警示标志，防止人畜误入。

本次设计利用的矿山现有主井（2号竖井）、副井（1号竖井）、PD1回风平硐以及办公和生活辅助设施等位于岩体移动观测界线和地面塌陷区之外，矿山开采对地面主要的构筑物不造成影响。

2) 井口及工业场地

在2号竖井附近有空压机房、变电所、机修间、调度室、仓库、高位水池等生产设施，矿山沿用现有的采矿工业场地、办公生活区等，沿用各工业场地间的联系道路。

井口（主井、副井、PD1回风平硐）地表为第四系。主井、副井井筒上部约50m采用了砖砌支护，井口上方及前方已设置了混凝土挡墙及截（排）水沟。对井口工业场地

已进行了水泥硬化。回风平硐井口混凝土支护，井口周边已设置了截（排）水沟。对井口工业场地进行了水泥硬化。

### 3) 地表水系及当地历史最高洪水位的关系

井口及工业场地无矿区范围内无河流、湖泊，主要地表水为山沟沟谷汇集的溪流。

依据《贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿隐蔽致灾因素普查报告》（2024年12月），区域最高洪水位标高为+71.5m。主井位于矿区北部，标高+102m；副井位于主井南西侧，标高+95m；回风平硐位于副井南西侧，井口标高+90m，均符合高出区域最高洪水位1m的要求。

### 4) 地表开采移动范围监测

矿山在地面移动范围建立了地表位移监测点，其中位移监测点9个，基准点3个，共12个点，位移监测点已定期进行测量，自监测以来未出现异常情况。

### 5) 炸药库

矿山经当地公安部门批准在地表建有小型炸药库，该矿在矿区范围外建有一座地面炸药库，已通过有关部门的验收，目前暂停使用。

### 6) 废石临时堆场

本项目井下废石主要用于充填井下采空区，地表不设废石堆场。

### 7) 内外部运输与矿区道路

#### (1) 内部运输

矿山年产矿石5万t，经主井罐笼提升至地表后，采用电机车牵引矿车运到矿石库。

#### (2) 外部运输

外运车辆委托社会运力。矿山材料、备品及备件等采用汽车运输，矿方自备车辆。

## 2.4.14.3 小结

矿山总平面布置总体上利旧，符合优化安全设施设计要求。

## 2.4.15 个人安全防护设计与建设概况

### 2.4.15.1 个人安全防护设计概况

#### 1) 个人防护用品

为地表工业场地工作人员配备安全帽、工作服、防尘口罩、帆布手套、防砸工作鞋、四防高筒工矿胶靴等用品。

为井下作业工人配备矿工安全帽、工作服、防尘口罩、帆布手套、防砸工作鞋、四

防高筒工矿胶靴、充电灯、防噪声耳塞等个人防护用品。同时为凿岩工配备防冲击眼镜，为电焊工配备电焊眼镜、电焊手套，为配电巡检工配备绝缘手套、绝缘鞋等；接触粉尘的作业工人配备防尘口罩，为接触强噪声的作业工人配备防噪声耳塞。

每个班组需至少配备一台便携式多参数测定器，当有毒有害气体浓度超出规定值范围时（一氧化碳的报警浓度设定为 24ppm，氧气的报警浓度为低于 20%，二氧化氮的报警浓度设置为 2.5ppm，二氧化硫的报警浓度设置为 5ppm），产生声光报警信号，提醒作业人员远离高浓度区域。在进入采掘工作面前对工作面及其附近区域内空气有害气体进行检测，出现报警时，任何人员不得强行进入工作面冒险作业。

## 2) 自救器

根据《矿用自救器安全管理规定（试行）》（矿安〔2025〕2号），应当按照入井人员数量合理配备自救器，并在井下紧急避险设施、避灾路线上设置的自救器补给站等地点（以下统称“紧急避险地点”）配备自救器，补给站应当有清晰、醒目的标识。确保入井人员每人配备 1 台自救器，并在井下紧急避险地点配备 1.2 倍于所服务区域同时作业最大人数的自救器，备用自救器不少于入井人员总数和紧急避险地点自救器总数两者之和的 10%。入井人员随身携带的自救器额定防护时间不低于 30 分钟，紧急避险地点配备的自救器额定防护时间不低于 45 分钟。

入井人员选用 ZYX-30 压缩氧隔离式自救器，其防护时间为 30 分钟，满足要求，全矿需下井的劳动定员为 54 人，需配备 60 个自救器。自采掘工作面开始，每 1000m 设置一组自救器补给站，每组数量不少于 10 个 ZYX-45（45 分钟）型隔绝式压缩氧自救器，共设置 30 个。共需配备 33 个 ZYX-45（45 分钟）型隔绝式压缩氧自救器。

## 3) 人员定位识别卡

识别卡实现专人专卡，并配备不少于经常下井人员总数 10% 的备用卡。每位下井员工均配备定位卡，个数为 60 个。

### 2.4.15.2 个人安全防护建设概况

#### 1) 个人防护用品

矿山为地表工业场地工作人员配备安全帽、工作服、防尘口罩、帆布手套、防砸工作鞋、四防高筒工矿胶靴等用品。

矿山为井下作业工人配备矿工安全帽、工作服、防尘口罩、帆布手套、防砸工作鞋、四防高筒工矿胶靴、充电灯、防噪声耳塞等个人防护用品。同时为凿岩工配备防冲击眼镜，为电焊工配备电焊眼镜、电焊手套，为配电巡检工配备绝缘手套、绝缘鞋等；接触

粉尘的作业工人配备防尘口罩，为接触强噪声的作业工人配备防噪声耳塞。

每个班组配备了一台型号为 CD4 型有毒有害气体检测仪。

#### 2) 自救器

矿山现有压缩氧隔离式自救器（45 分钟）共 100 台，其中 ZL45 型压缩氧自救器 60 台，ZYX-45 型压缩氧自救器 40 台；入井人员每人配备了 1 台 ZL45 型压缩氧自救器，井下每个生产中段设置一组 ZYX-45 型自救器补给站，每组数量 10 个。

#### 3) 人员定位识别卡

下井人员每人配发了矿用本安型定位卡，并在井下重点区域人员出入口、巷道分支处、限制区域等地点设置了矿用本安型读卡器。

### 2.4.15.3 小结

矿山个人安全防护总体上符合优化安全设施设计要求。

## 2.4.16 安全标志设计与建设概况

### 2.4.15.1 安全标志设计概况

#### 1) 禁止标志

地表移动范围及边坡下方要设警示标志。

天井掘进到距上部 7m 时，测量人员给出贯通位置，并设置警示标志和围栏。

报废旧井巷和硐室入口，必须及时封闭。封闭前设明显禁止入内标志。

停电检修时，所有已切断的开关把手均要加锁，应验电、放电和将线路接地，并悬挂“禁止送电”警示标牌。

#### 2) 警示标志

天井、溜井、地井、吸水井、配水井、水仓入口和漏斗口，必须设有警示标志、照明、护栏或格筛、盖板。

要害岗位、重要设备和设施及危险区域，应严加管理，并设照明和警戒标志。

作业地点出现严重危及人身安全的征兆时，必须迅速撤出危险区，并及时报告处理，同时设置警戒和照明标志。

硐室内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”标牌，高压电气设备应悬挂“高压危险”标牌，并应有照明。

#### 3) 指令、提示标志

井口及行人巷道要有明显的安全出口标志。井巷的岔道口必须设置路标。

井下主要通道明确避灾路线标示。

矿山企业紧急避险系统中避灾路线应设置合理，有清晰、醒目的标识牌。

巷道内的电缆每隔一定距离在分路点上，应悬挂注明编号、用途、电压、型号、规格和起止地点等标牌。

矿山的要害岗位、重要设备和设施危险区域。应根据其可能出现的事故模式，设置符合《矿山安全标志》GB14161 要求的安全警示标志，未经主管部门许可，不应任意拆除移动安全警示标志。

#### 2.4.16.2 安全标志建设概况

矿山已根据《矿山安全标志》GB/T14161-2008 的相关要求，对各生产地点设置了安全警示标志，主要包括禁止标志、警告标志和指令标志。

##### 1) 禁止标志

- ①在主、副井井口及回风平硐口设置禁止烟火、严禁酒后入井等标志。
- ②暂时不使用的井巷和硐室入口封闭前设有禁止入内标志。
- ③电器设备检修时悬挂“禁止合闸”、“禁止启动”等标志牌。

##### 2) 警示标志

- ①在主、副井口，人行天井口、回风平硐口等处设有警示标志。
- ②在提升绞车、主扇风机、井下排水水泵、变电所、变压器、采掘工作面等要害岗位、重要设备和设施及危险区域，设有照明、警戒标志、护栏等。
- ③硐室内电气设备的控制装置有编号和用途牌，并有停送电标志；硐室入口应悬挂“非工作人员禁止入内”标牌，高压电气设备应悬挂“高压危险”标牌。

##### 3) 指令、提示标志

- ①井口及行人巷道有明显的安全出口标志。井巷的岔道口设置有路标。
- ②井下主要通道明确避灾路线标示。
- ③巷道内的电缆每隔一定距离悬挂有注明编号、用途、电压、型号、规格等的标牌。

#### 2.4.16.3 小结

矿山安全标志总体上符合优化安全设施设计要求。

### 2.4.17 安全管理

#### 2.4.17.1 设计概况

## 1) 安全管理机构设置及安全培训要求

### (1) 安全组织机构设置、部门职能及人员配备

①安全管理机构设置：矿山设置以矿长（总经理）为矿山主要负责人的安全管理机构，安全管理部进行日常事务管理。矿长为安全生产第一责任人，对本矿山的安全生产工作全面负责，并配备总工程师和分管安全、生产、机电的副矿长（副总经理），上述“五职”矿长必须有主体专业大专以上学历且有 10 年以上矿山一线从业经历。

②安全生产委员会：矿山应组建安全生产委员会，安全生产委员会全面指导矿山的安全生产工作，由总经理担任主任，主管安全生产的副总经理担任副主任，其他领导及有关部门主要负责人和员工代表为委员。

③安全管理部主要职责范围：矿山设安全管理部，负责本矿山安全生产的日常管理工作，配备有注册安全工程师从事矿山安全生产管理工作。按矿山从业人员 65 人，配备专职安全生产管理人员 3 人。专职安全生产管理人员应从事矿山工作 5 年以上、具有相应的矿山安全生产专业知识和工作经验并熟悉本矿山生产系统。专职安全生产管理人员应依法接受培训，并取得合格证。

④技术管理机构：矿山设立生产技术部等，配备具有采矿、通风、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。以上人员的任职资质要求应当满足《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）文件和《国家矿山安全监察局综合司关于明确矿山“五职”矿长和“五科”相关人员范围及相关要求的通知》（矿安综〔2025〕12 号）的要求。

### (2) 矿山安全教育和培训的基本要求

①对矿山从业人员进行安全生产教育和培训，保证各岗位人员具备必要的安全生产知识，熟悉本矿山安全生产规章制度和本岗位安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育和培训合格的，不准许上岗。

②新进地下矿山的生产作业人员应接受不少于 72h 的安全培训；经考试合格后，由从事地下矿山作业 2 年以上的老工人带领工作至少 4 个月，熟悉本工种操作技术并经考核合格方可独立工作。

③调换工种的生产作业人员应接受新岗位的安全操作培训，包括车间和班组级的安全培训，考试合格方可进行新工种操作。

④所有生产作业人员每年至少应接受 20h 的职业安全再培训，并应考试合格。

⑤采用新工艺、新技术、新设备、新材料时，应对有关人员进行专门培训和考试。

⑥入矿参观、考察、实习、学习、检查等的外来人员，应接受安全教育，并由熟悉本矿山安全生产系统的从业人员带领进入作业场所。

⑦矿山从业人员的安全培训情况和考核结果，应记录存档。

### （3）防治水机构设置

本矿床为水文地质中等矿床。水文地质条件中等复杂矿山，按照《金属非金属地下矿山防治水安全技术规范》（AQ2061-2018）的要求“4.3 水文地质条件中等矿山应成立相应防治水机构，配置防治水专业技术人员，配备防治水及抢险救灾设备，建立探放水队伍。”

矿山已在整改期间配备防治水专业技术人员、建立专门的探放水队伍、配齐专用的探放水设备，采用物探、钻探等方法进行探放水，且在遇到重大险情时必须立即停产撤人）。配齐专用的探放水设备，严格执行“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的水害防治要求。

#### ①防治水领导小组

人员构成为组长：总经理；常务副组长：总工程师；副组长：公司副总经理、安全总监、机电副矿长；成员：各单位（科室）负责人。

防治水领导小组：负责对公司井上、井下防治水及水害隐患的排查等综合管理工作。

#### ②防治水办公室

成员：由技术部负责水文工作人员组成，管理一台物探设备。

防治水办公室职责：

I、认真贯彻“预测预报，有疑必探，先探后掘，先治后采”的防治水方针，做好防治水工作。

II、制定防治水责任制，编制防治水制度。

III、全面做好防治水的调查和分析管理，做好年度防治水工作计划。

IV、编制防治水的具体措施。

V、编制防治水的应急处置预案。

VI、负责物探设备的使用与维护，对物探成果的解释。

#### ③探放水作业队

人员由采掘工区钻探队人员组成，配备1台全液压钻机（ZDY900SC）。

### （4）安全管理其他措施

①矿山建立、健全安全生产责任制，包括矿长（总经理）安全生产责任制、副矿长（副总经理）安全生产责任制、安全管理部经理安全生产责任制等。

②主井提升人数应满足规范要求，为防止特殊情况发生应尽量控制单次提升人数，一次最大提升人数 8 人，需在井口设置门禁系统，并与提升系统联锁，超过人数禁止提升机运行。

③矿山企业应为从业人员办理工伤保险和安全生产责任保险。

④矿山使用的涉及人身安全的设备应由专业生产单位生产，并经具有专业资质的检测、检验机构检测、检验合格，方可投入使用；矿山生产期间，应定期由具有专业资质的检测、检验机构进行检测、检验，并出具检测、检验报告。

## 2) 劳动定员

劳动定员是根据采场工区及公辅设施的规模、工作制度、装机水平等因素，同时按照企业正常运行时所需要的岗位定员进行确定的，并考虑相应的补缺勤人员。

项目建成后，需生产定员 59 人，其中：矿级领导 5 人，专业技术人员 4 人，专职安全管理人员 3 人，生产人员 42 人，后勤服务人员 6 人。

## 3) 矿山安全管理制度

### (1) 安全生产管理制度

按照《中华人民共和国安全生产法》的规定，落实全员安全生产责任制、加强安全生产标准化建设、组织制定并实施矿山安全生产规章制度和操作规程、组织制定并实施矿山安全生产教育和培训计划，组织落实安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制、组织制定并实施矿山的生产安全事故应急救援预案等，双重预防机制建设等列入主要负责人安全职责范围。

矿山应根据本企业的实际情况，建立健全各项安全管理制度。

### (2) 安全技术操作规程

操作规程主要包括：凿岩机安全操作规程、爆破作业安全技术操作规程、顶板处理安全操作规程、巷道支护安全操作规程、电机车司机岗位规程、提升机岗位规程、水泵工岗位安全操作规程、水泵工技术操作与维护规程、通风工岗位安全操作规范、空压机工安全技术操作规程、配电工安全技术操作规程、电气安全技术操作规程、电焊工安全操作规程、放矿安全操作规程、井下回采作业安全操作规程、1 支护工安全技术操作规程等。

### 4) 矿山救护队的人员及技术装备

### (1) 组织机构

根据《金属非金属矿山安全规范》8.1 条，矿山设立兼职矿山救护队，矿山兼职救援队伍由 10 人组成，配备队长和救护设备器材管理员，并按要求装备安全救护设备和器材。

设计矿山建立救援指挥中心、事故应急救援抢救中心。矿长任应急救援指挥中心总指挥。并配备了兼职救护队 10 人，由医务人员、经专门接受救护培训的中青年骨干职工组成。

### (2) 救护设备配置

灭火：灭火器；

通讯：对讲机、移动电话、内、外部电话；

防护设施：自给式呼吸器、防火服、防护手套、消防设备等；

抢险救护：过滤式防毒面具（导管式）或自给式呼吸器、手套、抢修工具等；

医疗救护：防护手套、急救药品及器械等；

治安：路障及指示标志等；

物资供应：运输工具、检测仪器等。

### 93) 矿山救护协议

矿山与皖南区域救护大队泾县中队签订了非煤矿山救援协议。

### (4) 矿山应急救援预案

矿山成立编制应急预案工作小组，遵循以人为本、依法依规、符合实际、注重实效的原则，编制综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案。

编制应急预案前，编制小组进行事故风险辨识、评估和应急资源调查。

## 2.4.17.2 安全管理现状

### 1) 安全组织机构

池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿建立了矿部、车间、班组三级安全管理机构。

池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿成立了安全生产委员会，并设置了安全科，配备 3 名专职安全管理人员，专职安全管理人员均具有 5 年以上矿山工作经验。另配有“五职矿长”及相关专业的工程技术人员和注册安全工程师。

矿山配备的矿长、总工程师、生产矿长、安全矿长、机电矿长均具有 10 年以上的矿山一线从业经历。

矿山设立安全、生产技术科等职能管理机构，配备了采矿、地质、测量、机电、通风等相关专业技术人员，“五科”人员均具有5年以上的矿山一线从业经历。

## 2) 防治水管理机构

本矿床为水文地质中等矿床。水文地质条件中等复杂矿山，按照《金属非金属地下矿山防治水安全技术规范》（AQ2061-2018）的要求“4.3 水文地质条件中等矿山应成立了防治水机构，配置了防治水专业技术人员，配备了防治水及抢险救灾设备，建立探放水队伍。”

矿山成立了防治水领导小组，下设防治水办公室，组建了探放水专业队伍，配备了探放水专业设备，防治水人员均经过了专业培训，不胜任人员不得上岗。

## 3) 人员教育及取证

建立了安全生产教育、培训和考核制度。制定了安全生产教育计划，并按计划执行安全教育培训，保存了相关培训过程和结果记录。矿山特种作业人员，已接受专门的安全作业培训，并取得了安全操作资格证，其中焊工1名、低压电工2名、通风2名、排水工2名、提升绞车操作工7名、支柱工2名、安全检查工2名。目前矿山设计二班制生产，特种作业人员配备满足矿山生产要求。

## 4) 企业主要负责人组织制定了安全生产责任制、安全生产规章制度、操作规程。

## 5) 应急管理

企业针对矿山事故类型编制了《安全生产事故综合应急预案》《专项应急预案》《现场处置方案》，成立了兼职救援队伍，[并与皖南区域矿山救护大队泾县中队签订救援协议](#)；

矿山按《安全生产事故综合应急预案》中的应急物资清单配备了相应的应急救援物资，矿山作业人员均按规定要求购买了安全生产责任险。

## 6) 现场管理

矿山已制定《领导带班下井制度》，现场有带班记录。矿山实施井下劳动定员管理，严格按各岗位人数安排人员下井作业，矿山严格执行班前例会制度。矿山已建立“三违”处罚管理制度，并严格执行。

## 7) 安全检查

矿山已制定《安全检查制度》，规定：①公司每季度至少开展一次安全生产综合大检查；②区队每月组织一次安全生产检查；③班组长每天班前、班中、班后须对各作业岗位进行检查，发现违章应及时制止；④公司安全生产负责人和专职安全管理人员应不

定期地对安全生产工作进行督查和检查；⑤公司各专业部门根据各自安全生产工作的职责，组织开展防洪防汛、机电设备等专项安全生产检查；⑥公司应结合季节性、节假日、恶劣天气及重大活动等特殊情况，组织开展针对性的安全生产检查。

#### 8) 主要设备检测检验

矿山已委托有资质的第三方安徽中成检测有限公司检测单位对空压机、提升绞车、钢丝绳、罐笼、防坠器、提升绞车主轴、天轮轴、主扇风机、井下主排水泵、通风系统、排水系统、供电变压器、金属氧化物避雷器、电力绝缘工器具和接地装置等进行检测检验，结论均合格，报告均在有效期内。

## 2.4.18 安全设施投入

池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿采矿工程优化项目安全设施投入详见安全设施投资明细表 2-18。

表 2-18 专用安全设施投资明细表

序号	名称	描述	投资（万元）		说明
			设计	实际	
1	提升系统	梯子间及安全护栏、阻车器、马头门的安全门和安全护栏；尾绳隔离保护设施；楔形罐道、防撞梁、井上钢带式过卷缓冲托罐装置、井下过放缓冲装置；提升机房内的盖板、梯子和安全护栏；井口门禁系统；	25	25	
2	有轨运输巷道	装载站和卸载站安全护栏；人行巷道的水沟盖板；	18	18	
3	采场	爆破安全设施（含警示旗、报警器、警戒带等；封闭墙；工作面人机隔离设施。	12	12	
4	人行天井与溜井	梯子间及防护网、隔离栅栏；井口安全护栏；废弃井口封闭隔离设施；溜井井口安全车挡；溜井口格筛。	2.6	2.6	
5	供、配电设施	裸带电体基本（直接接触）防护设施；变配电硐室防水门、防火门、栅栏门；保护接地及等电位联接设施；变配电硐室应急照明设施；地面建筑物防雷设施。	3.8	3.8	
6	通风系统	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；风机进风口的安全护栏和防护网；阻燃风筒；通风构筑物（含风门、封堵墙等）；通风人行井内的梯子间；风井井口和马头门处的安全护栏。	15	16.06	
7	排水系统	排水系统监测与控制设施；水泵房及中央	35	39.04	

序号	名称	描述	投资（万元）		说明
			设计	实际	
		监测与控制设施；水泵房及中央变电所入口的防水门及两者之间的防火门；水泵房及变电所内的盖板、安全护栏（门）。			
8	地表、岩体位移监测系统	地表变形、塌陷监测系统	0.5	0.5	
9	矿山保障系统	监测监控系统；人员定位系统；紧急避险系统；压风自救系统；供水施救系统；通信联络系统。	54	54	
10	消防系统	消防系统 消防供水系统；灭火器、消火栓等消防器材。	5.26	5.26	
11	防治水	探水孔、探水硐室，探水孔的孔口管和控制闸阀，探水设备；在有突水可能性的工作面设置的救生圈、安全绳等救生设施。	24	24	
12	矿山应急救援设备及器材		10	10	
13	个人安全防护		10	10	
14	安全标志		5	5	
		合计	220.16	222.2	

根据优化安全设施设计，池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿 5 万 t/a 采矿工程专用安全设施专项投资 220.16 万元，经决算，现已完成总投资约 225.2 万元；完成了优化安全设施设计所有项目，符合安全设施投入要求。

#### 2.4.18 设计变更

根据《优化安全设施设计》，矿山工作制度为每年 330 天，每天 3 班，每班 8 小时。项目建成后，需生产定员 65 人，其中：矿级领导 5 人，专职安全管理人员 3 人。

目前矿山根据实际情况，拟按 2 班制组织生产。设计单位同意作业人员及工作制度调整。调整后生产定员 59 人，其中：矿级领导 5 人，专职安全管理人员 3 人，专业技术人员 4 人，生产人员 42 人，具体见附件铜陵有色设计研究院有限责任公司设计修改（变更）通知单（H1180-2025）。

#### 2.5 施工及监理概况

设计单位：铜陵有色设计研究院有限责任公司（资质等级：冶金行业冶金矿山工程甲级）。

施工单位：安徽省华煤矿山建设有限公司具有矿山工程施工总承包贰级资质，取得

安徽省应急管理厅颁发的“金属非金属地下矿山采掘施工作业”安全生产许可证，成立了安徽省华煤矿山建设有限公司驻池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿项目部，任命了项目部负责人。

监理单位：浙江蟠龙工程管理有限公司，具有工程监理综合资质。

本工程自 2025 年 9 月 30 日正式开工建设，2025 年 12 月 8 日基建基本完成。监理单位对施工过程进行了全程监理。

监理单位根据工程情况，配备了相关专业人员进入施工现场，对本工程实施全方位、全天候、全过程的监理，使工程质量始终处于受控状态。

项目监理机构根据分项、分部、单位工程的质量情况认为：该工程的实物质量满足设计图纸和相关规范、标准要求，达到合同约定要求，且施工质量合格等级。

## 2.6 试运行概况

该矿山未进行专门的试生产，但矿山提升系统、通风机及通风系统、排水泵及排水系统、压气设备、防雷设施等均经过第三方检测机构进行检测合格，目前矿山各生产及辅助系统能有效运行、安全可靠。

## 2.7 安全设施概况

矿山现有基本安全设施和专用安全设施见表 2-19、表 2-20。

表 2-19 前排山铁矿 5 万 t/a 采矿工程项目基本安全设施表

序号	名称	描述	备注
1	安全出口	1) 通地表的安全出口有 2 个：即主和回风平硐。 2) 中段安全出口：-40m、-70m 中段、-100m 中段生产中段均有两个通往上一中段的安全出口。	
2	安全通道和独立回风道	主水泵房的安全通道：目前井下-100m 中段主水泵房有二个安全出口，一个出口通往中段巷道，并装设了防水门；另一个在水泵房地面 7m 以上与主井连贯。	
3	人行道和缓坡段	1) 各类巷道人行道：-70m 中段有轨运输巷人行道有效净高 1.9m，有效宽度 0.8m。	
		2) 斜坡道的缓坡段：井下未设斜坡道。	

4	支护	1) 井筒： ②主井筒上部 50m 左右采用了砖砌支护，其余部分进行锚网喷支护。 ②副井筒上部 50m 左右采用了砖砌支护，其余部分进行锚网喷支护。 ②回风平硐采用了井口用混凝土支护，其余部分采用裸支护。	
		2) 巷道：中段平巷一般不支护、局部采用锚杆、锚网或钢棚支护。	
		3) 采场：采场进路一般不支护，局部锚杆或锚网支护。	
		4) 硐室：-70m 泵房、-100m 中段充电硐室采用锚喷支护。	
5	保安矿柱	1) 矿区保安矿柱：-40m 中段及以上不开采，留做保安矿柱。	
		2) 井筒保安矿柱：开采不需留设井筒保安矿柱。	
		3) 中段（分段）保安间柱：不需留设中段（分段）保安矿柱。	
		4) 采场点柱、保安间柱：按设计要求留设采场隔离矿柱。	
6	防治水	1) 地表截水沟、排洪沟（渠）、防洪堤：工业场地设置地表截水沟、排洪沟。 2) 矿山为露天开采转地下开采，开采前已采取了以下措施： ①应在采矿错动范围外修筑截洪沟，将降雨径流截出矿区； ②严禁开采防隔水矿（岩）柱； ③地表容易积水的地点已填平压实。	

7	竖井提升系统	<p>①提升装置：主井采用 2JTP-1.6×1.2 型提升绞车，配套电机型号 VF315L2-8M，110KW 电机，采用液压制动系统、变频调速控制系统、双套 PLC 控制器、安全门、摇台与提升绞车实现闭锁；副井采用 TP-1.2×1.0 (P) 型提升绞车，功率 55KW 电机，采用液压制动系统、变频调速控制系统、双套 PLC 控制器、安全门、摇台与提升绞车实现闭锁。</p> <p>②钢丝绳及其连接装置：主井提升钢丝绳 6×19S-FC，Φ24.5mm，采用 XS 型楔形绳环连接装置；提升钢丝绳 18×7+FC，Φ18mm，采用 XS 型楔形绳环连接装置。</p> <p>③罐道：主、副井均采用木罐道，井架和井底均安装楔形罐道。</p> <p>④提升容器：主井选用 2#单层罐笼配平衡锤，底板尺寸：1800×1150mm，自重 1500kg，平衡锤自重 1400kg；乘人数 10 人（限乘 8 人），最大载重 1500kg。副井选用 1#罐笼，底板尺寸 1.3m×0.98m，罐笼与井壁间隙 286mm，自重 1150kg，乘人数 6 人，最大载重 1200kg。</p> <p>⑤摇台或其他承接装置：主、副井井口及与各中段连通的车场装设阻车器、安全门、摇台并与提升绞车控制回路闭锁。</p>	
8	排水系统	<p>1) 主水仓、井底水仓、接力排水水仓：-70m 主水仓容积 400m<sup>3</sup>，-100m 主水仓容积 200m<sup>3</sup>。</p> <p>2) 主水泵房、接力泵房、各种排水水泵、排水管路、控制系统： -70m 水平安装 3 台 D85-45×6、110KW 水泵，井筒内敷设二路 Φ133×5mm 排水管路至地表；-100m 水平安装 3 台 DF46-50×3、15KW 水泵，敷设二路 Φ114×4mm 钢管至-70m 水平。</p> <p>3) 排水沟：井下巷道各中段设置了排水沟。</p>	
9	通风系统	<p>1) 专用回风平硐及专用回风巷道 回风平硐口标高+90m，断面规格为 2.3m×2.2m，回风平硐断面 4.81m<sup>2</sup>。 -40m 中段为回风中段，宽 2.3m×高 2.2m。</p> <p>2) 主通风机、控制系统 在回风平硐口安装一台 K40-4-N<sub>2</sub>12 型轴流式风机作为矿山主通风机，电机功率 37KW。风机房内配同型号备用电机 1 台、快速更换工具 1 套。</p>	

10	供、配电设施	<p>1) 矿山供电电源、线路及总降压主变压器容量、地表向井下供电电缆:</p> <p>①矿山矿区内地表1号、2号竖井附近建有10kV变电所。主电源引自贵池区梅街镇35kV变电所10kV线路至矿区,采用LGJ-70钢芯铝绞线架空引来。地表变电所安装二台变压器,其中一台400kVA(S20-M-400/10)中性点不接地变压器,供井下设备用电,另一台变压器315kVA(S11-M-400/10)供地面负荷供电。</p> <p>②主井井口变电所安装利用二台300kW柴油发电机组分别作为地表主井提升系统及井下排水系统一级负荷的备用电源。</p> <p>③1号竖井敷设二根WD-MYJY42-3×150矿用交联聚乙烯铜芯电缆到井下-40m中段配电硐室;2号竖井敷设二根WD-MYJY42-3×150矿用交联聚乙烯铜芯电缆双拼至井下-70m中段配电硐室,2号竖井备用回路采用二根WD-MYJY43-3×150矿用电缆双拼作为下-70m中段配电硐室备用线缆。</p>	
		<p>2) 井下各级配电电压等级</p> <p>井下电力网的配电电压采用交流380V; 手持电气设备电压不得大于交流127V; 主要巷道的固定式照明电压采用交流220V; 采掘工作面、天井以及天井至回采工作面之间的照明电压采用交流36V。</p>	
		<p>3) 电气设备类型</p> <p>①向地表供电配电变压器选用S20-M型油浸式变压器,中性点直接接地; ②向井下供电电力变压器利用原有S11-M型变压器,安装在地表,其中性点不接地; ③地表用低压柜选用GGD型固定式开关柜; ④井下用低压柜选用GKD型矿用一般型固定式开关柜。</p>	
		<p>4) 高、低压供配电中性点接地方式</p> <p>井下低压配电系统接地型式采用IT系统,中性点不接地;地表低压配电系统接地型式采用TN-C-S系统,中性点直接接地。</p>	
		<p>5) 高、低压电缆</p> <p>主、副竖井中均敷设WD-MYJY42-3型低压电力电缆。</p>	
		<p>6) 提升系统、通风系统、排水系统的供配电设施</p> <p>①主井提升配电系统安装GGD型固定式开关柜。 ②风井口配电系统安装GGD型固定式开关柜。 ③井下配电所安装GKD型矿用一般型固定式开关柜。</p>	
		<p>7) 地表架空线转下井电缆处防雷设施</p> <p>入井电缆从低压开关柜断路器引出。</p>	

	8) 高压供配电系统继电保护装置 高压供配电系统继电保护装置使用跌落式熔断器、避雷器，实现电流速断保护、过电压保护。	
	9) 低压配电系统故障（间接接触）防护装置 -70m、-100m 中段井下变电所进线柜装设了智能型绝缘监控仪，当发生对外露导电部分或对地的单一接地故障而预期接触电压不超过 36V 时，不切断故障回路电源而继续保持短时运行，并应由绝缘监视装置发出报警信号；当发生第二次异相接地故障时，应由断路器切断故障回路。 -70m、-100m 中段井下变电所的接地母线与其附近排水管、压气管、供水管等可导电部分作总等电位联接。	
	10) 照明设施 ①选用矿用一般型灯具或防水防尘 LED 灯具。 ②矿井的采掘工作面，应采用移动式 36V 手提行灯照明。 ③硐室内照明一般采用节能型荧光灯、LED 灯。	
	11) 工业场地边坡的安全加固及防护措施 工业场地边坡采用砌挡土墙防护。	

表 2-20 前排山铁矿 5 万 t/a 采矿工程专用安全设施表

序号	名称	描述	说明
1	罐笼提升系统	①主井设置梯子间、梯子间与提升间有安全护栏。②主井井口、井下马头门设置安全门、阻车器、摇台和安全护栏。③井架设置过卷限位开关，过卷段设置楔形罐道、过卷挡梁、井筒底部设有楔形罐道、过防挡梁。④采用木罐道。⑤机房设置安全护栏。⑥井口门禁采用人脸识别系统。	
3	有轨运输系统	①-70m、-100m 中段运输巷道设置人行道，人行道水沟设置盖板。	
4	采场	①历史形成采空区已砌封闭墙，留设滤水管。 ②爆破安全设施包括了警戒带、红灯、报警器。	
5	人行天井与溜井	①采场人行天井设置梯子间、井口设置安全护栏。②废弃溜井井口封闭。	

序号	名称	描述	说明
6	供、配电设施	①裸带电体基本（直接接触）防护设施有封闭柜体、地面变压器安装在混凝土平台上。②-70m、-100m 中段泵房变电所设置防火栅栏门，-100m 中段泵房变电所设置防火栅栏门、防水门。③-70m、-100m 中段水泵房和变电所设置主接地极、接地网，设备外壳与接地网连接。④地面变电所、-70m、-100m 中段泵房电所等设置应急照明。⑤地面建筑物金属屋面作为接闪器，利用建筑物柱内钢筋作为自然引下线，利用建筑物基础内钢筋网作为自然接地装置。	
8	通风系统	①主通风机为轴流风机，采用反转方式反风，现场有备用电机和起吊龙门架手拉葫芦。②井下配 JK58-1№4 型局扇。③主扇风机进风口设置钢网防护。④局扇配 400mm 阻燃风筒。⑤井下通风构筑物有风门、风窗。⑥风井井口和马头门设置护栏。	
9	排水系统	①-70m 中段主排水泵房均设置压力表、真空表、电压表、电流表。②-100m 中段水泵房设置防水门。③泵房配水井四周设置护栏。	
10	充填系统	不涉及。	
11	地压、岩体位移监测系统。	矿山埋设了 12 个地表位移监测点，其中位移监测点 9 个，基准点 3 个。	
12	安全避险“六大系统”	监测监控系统：矿山已按班组和安全员配置能测量 CO、O <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 浓度，并具有报警参数设置和声光报警功能的便携式气体检测报警仪，矿山在中控室设置环境监测主机与人员定位主机 2 套，互为热备用，矿山已按班组和安全员配置手持式气体检测仪。矿山已实现关键岗位视频监控。	
		人员定位：矿山在中控室设置环境监测与人员定位主机 2 套，互为热备用，安装 KJ349 人员定位系统，软件 1 套，井下安装 3 台 KJ973-F 型环境监测与人员定位分站，安装 KJ123 人员定位精确读卡器 14 台。	
		紧急避险：矿山已形成主、回风平硐 2 个直通地表的出口。生产中段与现有主井、风机相通。每个矿块有 2 个安全出口，即采场人行通风井联通上下中段。入井人员每人携带一台压缩氧自救器（ZY30），并按入井总人数和紧急避险地点总数两者之和的 10% 配备备用自救器。	
		压风自救：矿山在主井地面安装有空压机房，内置二台 G75SF-8 型空压机，供气量 13m <sup>3</sup> /min，功率为 75kW。敷设 Φ85mm 钢管至井下 -40m、-70m 中段等，各中段支管为 Φ32mm 钢管。 ，在井下各中段在压风管路上设置供气阀门，相邻两组供气阀门间	

序号	名称	描述	说明
		距 200m，并配置 ZYJ(A) 型矿井压风供水自救装置 3 组。	
		供水施救：矿山主井口地面设有一个饮用水池，容积 20m <sup>3</sup> ，水源为山泉水，水源可靠，沿主井井筒敷设 Φ38mm 无缝钢管作供水主管，各中段支管为 Φ25mm 无缝钢管，供井下各用水点用水。 各主要生产中段和分段进风巷道的供水管道上每隔 200m 安设一组三通、阀门及供水自救装置；独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100m 处的供水管道上安装一组三通、阀门及供水自救装置，向外每隔 200m 安设一组三通、阀门及供水自救装置；爆破时撤离人员集中地点的供水管道上安设一组三通、阀门及供水自救装置。 供水施救系统选取 ZYJ(A) 型系列供水自救装置，全矿目前设置了 3 组。	
		通信联络系统：矿山从主、副井敷设两条通讯电缆。电话交换机主机和调度台安装在中控室。安装通信联络终端设备。	
13	消防系统	供水系统：主井井筒 Φ108×5 无缝钢管；沿脉运输巷 Φ89×4 (DN80) 无缝钢管。 消防水池：工业广场建 1 座总容积 200m <sup>3</sup> 高位水池。 消防器材：-70m、-100m 中段泵房配电室均配备了 1 座消防沙池和 2 个 8kg 的磷酸铵盐干粉灭火器等消防设施。	
14	地表塌陷或移动范围保护措施	安全围栏、警示牌等	
15	矿山应急救援设备及器材	皮卡车、矿灯、安全帽、矿靴、大锤、千斤顶、气体检测仪、隔绝式自救器、担架、铁锹、急救箱、安全绳、雨衣、安全带、应急车辆、灭火器等。	
16	个人安全防护用品	安全帽、防尘（毒）口罩、布手套、防护工作服、棉上衣、耳塞和耳罩等。	
17	矿山、交通、电气安全标志	矿山、交通、电气安全标志。	

通过比对分析，池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿 5 万 t/a 采矿工程基本安全设施、专用安全设施与优化安全设施设计一致。

### 3.安全设施符合性评价

根据有关法律法规、标准、规范和《池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿年产5万吨采矿工程优化安全设施设计》的相关要求，结合现场实际检查、竣工验收资料、施工记录、监理记录、检测检验、监测数据和试运行记录等相关资料，采用安全检查表方法（检查类别中，“■”表示该项为否决项，“△”表示为一般项）分析评价基本安全设施、专用安全设施和安全管理等符合性、有效性，并对主要系统进行定性、定量评价。

通过现场调查和类比调查的结果，以及井下采矿所固有的系统特点，在该建设项目主要危险有害因素分析的基础上，遵循突出重点，抓主要环节的原则，将整个开采系统划分为13个大的评价单元，即安全设施“三同时”程序、开拓与采掘、提升运输系统、井下防治水与排水系统、通风系统、充填系统、供配电、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、安全管理等单元。

#### 3.1 安全设施“三同时”程序单元

本单位主要内容包括检查矿山建设项目的合法证件，对项目安全设施“三同时”的程序及实施情况的合法性进行评价。

表 3-1 安全设施“三同时”程序单元安全检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 建设程序	1■	建设项目经有关部门审批（核准、备案）。	《国家安全监管总局关于加强金属非金属矿山建设项目安全工作的通知》	发展改革委批复。	符合
	2■	生产经营单位应当委托具有相应资质的安全评价机构对其建设项目进行安全预评价。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令第36号	预评价报告编制单位安徽华泰安全评价有限公司具有相应资质。	符合
	3■	安全设施设计是否经过相应的安全监管部门审批；存在重大变更的，是否经原审查部门审查同意。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令第36号	安全设施设计已经过安徽省应急管理厅批复，批复文件：皖应急审批[2025]30号。不存在重大变更。	符合

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
	4■	施工单位应当按照批准的安全设施设计施工,并对安全设施的工程质量负责。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令第36号	施工单位已出具竣工报告,质量评定合格。	符合
	5△	工程监理单位应当审查施工组织设计中的安全技术措施或者专项施工方案是否符合工程建设强制性标准。工程监理单位在实施监理过程中,发现存在事故隐患的,应当要求施工单位整改;情况严重的,应当要求施工单位暂时停止施工,并及时报告生产经营单位。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令第36号	监理单位已对施工组织设计中的安全技术措施或者专项施工方案进行审查,对发现施工中的安全隐患督促施工单位及时整改。	符合
	6■	金属非金属矿山企业按照批准的安全设施设计(含设计变更)完成所有建设内容。	《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)	查施工资料和监理资料,矿山已按照批准的《优化安全设施设计》完成所有建设内容	符合
	7■	建设项目安全设施竣工或试运行完成后,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。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令第36号	委托安徽正信科技有限公司进行安全设施验收评价。	符合
(二) 资质条件	8■	工程地质勘察单位资质。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令第36号	安徽巨石地矿科技有限公司2025年7月编制的《池州市贵池区红旗铁矿有限公司贵池区前排山铁矿水文地质工程地质环境地质勘探报告》。	符合
	9■	设计单位资质。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令第36号	铜陵有色设计研究院有限责任公司具有冶金行业冶金矿山工程甲级资质。	符合

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
	10■	施工单位资质。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令第36号	施工单位安徽省华煤矿山建设有限公司具有矿山工程施工总承包贰级资质	符合
	11△	监理单位资质。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令第36号	浙江蟠龙工程管理有限公司，具有工程监理综合资质。	符合
	12■	评价单位资质。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令第36号	验收评价单位安徽正信科技有限公司具有金属、非金属矿及其他矿采选业安全评价资质。	符合

本单元共设12个检查内容（检查类别10项属于否决项、其他属于一般项），均符合规定。

### 3.2 矿床开拓与采掘单元

#### 3.2.1 安全出口子单元

表3-2 安全出口检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 安全出口的设置情况	1■	通地表的安全出口的位置、数量及设置情况	优化安全设施设计	矿山有主井、回风平硐共2个直通地表的安全出口。通地表安全出口均为利旧工程。	符合
	2■	中段和分段的安全出口的位置、数量及设置	优化安全设施设计	-70m中段与主井和-70m~-40m人行人行上山连通，具有2个安全出口；-100m中段与主井和-100m~-70m人行上山连通，具有2个安全出口；-40m回风中段与主井、-40m~-10m回风上山连通，具有2个安全出口。	符合
	3△	各中段巷道的人行道宽度	GB16423-2020	-70m、-100m为有轨运输中段，人行道宽度0.8m。	符合

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(二) 安全出口的设施设置情况	4△	竖井内梯子间及安全护栏	GB16423-2020、优化安全设施设计	主井设置梯子间、梯子间与提升间有安全护栏。 人行斜上山设置梯子间、梯子间上口有护栏。	符合
	5△	井口和马头门的安全护栏	GB16423-2020、优化安全设施设计	主井井口、副井井口、井下马头门设置安全护栏。回风斜上山上口设置护栏。	符合
	6△	井口及行人巷道的安全出口标志。	GB16423-2020	有安全出口标志。	符合

本子单元共设 6 个检查内容，全部符合规定，矿山安全出口符合设计和规程要求。

### 3.2.2 硐室及其安全通道和独立回风道子单元

根据设计，前排山铁矿井下无动力油储存硐室、无破碎硐室、无装载站和卸载站、无无轨维修硐室，井下-70m、-100m 中段水泵房等处设置了配电硐室。

表 3-3 井下硐室检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 配电硐室	1△	硐室位置	优化安全设施设计	-70m、-100m 中段配电硐室。	符合
	2△	配电硐室防水门、防火门、栅栏门和出口	优化安全设施设计 GB16423-2020 第 6.7.4.2 条	-70m、-100m 中段均设置了防水门、栅栏门和出口。	符合
	3△	所有机电硐室都应供给新鲜风流。	GB16423-2020 第 6.6.2.6 条	配电硐室有新鲜风流供给。	符合
	4△	不应采用可燃性材料支护。	GB16423-2020 第 6.7.4.1 条	喷浆支护。	符合
	5△	硐室的顶板和墙壁应无渗水。	GB16423-2020 第 6.7.4.1 条	顶板和墙壁无渗水。	符合

本子单元共设 5 个检查内容，5 项符合规定。

### 3.2.3 井巷工程支护子单元

根据安全设施优化设计，矿山沿用原有主井、副井和回风平硐，矿山现有主、副井采用砌砖/混凝土支护，风井采用钢筋混凝土/砖混支护。对原有的-70m、-100m 中段泵房、井下变电所采用锚喷支护。对、-40m 中段、-70m 中段、-100m 中段巷道采用钢架/锚喷支护，详见安全检查表 3-4。

表 3-4 井巷、硐室支护检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 井筒支护	1△	井筒支护形式及厚度	优化安全设施设计	主井、副井井颈、表土层采用砖砌支护，主井、副井基岩段采用锚网喷支护，回风平硐井口用混凝土支护，其余为裸巷。	符合
(二) 井下巷道支护	2△	中段人行回风斜井	优化安全设施设计	人行回风斜（天）井局部采用喷浆支护。	符合
	3△	井下巷道的支护形式及厚度	优化安全设施设计	局部采用锚网、钢棚支护。	符合
(三) 硐室	4△	中央变电所的支护形式及厚度	优化安全设施设计	井下无中央变电所。	不涉及
	5△	水泵房硐室的支护形式及厚度	优化安全设施设计	-70m、-100m 中段泵房喷浆支护。	符合

本子单元共设 5 项检查内容，4 项符合规定，1 项不涉及。矿山井筒工程支护与安全设施优化设计一致。井巷工程支护子单元总体上满足设计和规程要求。

### 3.2.4 保安矿柱与防火隔离设施子单元

设计-40m 标高以上留设安全防护矿柱，不留设井筒保安矿柱，采用分段空场法和浅孔留矿法。

表 3-5 保安矿柱与防火隔离设施检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 保安矿柱	1■	矿区保安矿柱	优化安全设施设计	-40m 以上保安矿柱。	符合
	2■	中段（分段）保安矿	优化安全设施设计	不留设中段（分段）保安矿。	不涉及
	3■	井筒保安矿柱	优化安全设施设计	开采不留设井筒保安矿柱。	不涉及
(二) 防火隔离设施	4△	有自然发火倾向区域的防火隔离设施	优化安全设施设计	无自然发火倾向区域。	不涉及
(三) 其他	5△	工业场地边坡的安全加固及防护措施	优化安全设施设计	工业场地边坡采用砌挡土墙防护。	符合

	6△	崩落法、空场法开采时的地表塌陷或移动范围保护措施	优化安全设施设计	原地表已进行覆土整平并设置了截水沟，在可能出现塌陷区域的周围、路口设置明显的警戒线和警示牌，在岩体移动带周围设置钢丝围栏、位移监测桩等。	符合
--	----	--------------------------	----------	----------------------------------------------------------------------	----

本子单元共设6个检查内容，1个否决项均不涉及，1个一般项不涉及，其余均符合。矿山设置的保安矿柱未被破坏。保安矿柱与防火隔离设施子单元满足设计和规程要求。

### 3.2.5 采矿方法和采场子单元

开采共划分为三个开采中段，即-40m中段、-70m中段、-100m中段，中段高度30m。各中段沿矿体走向每50m划分为一个矿块。各中段自上而下划分分段中段间自下而上开采，首采中段为-70m中段，回风中段为-40m中段。中段自两翼向中间进路后退式回采，采用分段空场法和浅孔留矿法，目前采场尚未施工。

表3-6 采矿方法和采场单元检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 采矿方法	1△	采矿方法的种类是否与批复的安全设施设计一致。	优化安全设施设计	首采采场为-70m中段，暂未施工。	不涉及
	2△	开采顺序符合设计要求。	优化安全设施设计	开采顺序从上而下开采，首采地段为-70m中段。	不涉及
	3△	开采范围、结构参数、回采工艺符合设计要求。	优化安全设施设计	首采采场首采采场为-70m中段，但未施工。	不涉及
	4△	采掘设备的型号及防护设施符合批准的《安全设施设计》要求。	优化安全设施设计	采掘设备的型号及防护设施符合设计要求，但未施工。	不涉及
(二) 采场	5△	采场的安全出口的位置、数量及设置等是否与批复的安全设施设计一致。	优化安全设施设计	首采采场设计未明确具体位置。	不涉及
	6△	采场点柱、保安间柱等的尺寸、形状和直立度是否与批复的安全设施设计一致。	优化安全设施设计	首采采场拟采用浅孔留矿法回采，但未施工。	不涉及

	7△	采场支护	优化安全设施设计	一般不支护，采场未施工。	不涉及
	8△	采空区及其它危险区域的探测、封闭、隔离或充填设施	优化安全设施设计	前期已开采矿体主要位于-40m中段及以上，形成的采空区已封闭、老巷及-70m中段6线以东超出了原设计范围工程采用封闭墙封堵。	符合
	9△	人行井：废弃井口的封闭或隔离设施	优化安全设施设计	已回采结束的采场其人行天井井口已进行了封闭。	符合
	10△	凿岩、装药、爆破、通风和出矿等采场生产作业活动所采取的安全措施	优化安全设施设计	采取了通风洒水、随身携带气体检测仪检测、敲帮问顶、使用数码雷管起爆等技术措施，并采取加强安全管理、设置警戒等管理措施，通风不良场所采取局部通风等安全措施。	不涉及

本单元共设 10 个检查内容，均为一般项，8 项不涉及，2 项符合要求。目前采场尚未施工，下步按照设计施工采切工程并回采。采矿方法和采场子单元总体上满足设计和规程要求。

### 3.2.6 井下爆破器材库位置及爆破作业子单元

根据优化安全设施设计，矿山井下不设爆破器材库。

表 3-7 爆破作业单元检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(二) 爆破作业	1△	应具有爆破设计说明书，并按照设计说明书进行凿岩爆破施工。	GB16423-2020	有爆破设计说明书，爆破施工符合设计要求。	符合
	2△	同一次爆破作业必须采用同一厂家、同批生产的起爆器材。	GB16423-2020	爆破器材使用符合规程规定。	符合
	3△	爆破从业人员必须持证上岗，并定期进行培训。	GB16423-2020	爆破人员均持证上岗。	符合
	4△	爆破区域安全范围外应设置安全警示标志或信号。	GB16423-2020	爆破区域外设置了警戒安全标志。	符合

本子单元共设 4 个检查内容，4 项符合规定，爆破作业子单元满足设计和规程要求。

### 3.2.7 开拓与采掘单元定性分析

1) 目前采场尚未施工，下步按照设计施工采切工程并回采，原有采空区已进行了治理。

2) 井巷工程支护符合设计，但应经常检查井巷支护情况，发现问题及时处理。

### 3.3 提升运输系统单元

#### 3.3.1 竖井提升系统子单元

优化安全设施设计利用原有的主、副井单绳缠绕式提升系统。

表 3-8 竖井提升单元检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(二) 罐笼井 提升	1■	提升装置，包括制动系统、控制系统、视频监控	GB16423-2020、优化安全设施设计、检测报告	主井选用配备一台 2JTP-1.6×1.2 型矿用绞车，配套 VF315L2-8M 型电动机，电动机功率为 110KW，采用液压制动系统、变频控制系统、双套 PLC 控制器，设置一套工业电视监控系统；副井配备一台 JTP-1.2×1.0(P) 型矿用绞车，配套 YTS280S-8 型电动机功率为 55KW，采用液压制动系统、变频控制系统、双套 PLC 控制器，设置一套工业电视监控系统。	符合
	2△	钢丝绳（包括提升钢丝绳、平衡钢丝绳、罐道钢丝绳、制动钢丝绳、隔离钢丝绳）及其连接或固定装置	GB16423-2020、优化安全设施设计、检测报告	主井提升绞车使用 6×19S-FC，Φ24.5mm 提升钢丝绳，副井提升绞车使用 18×7+FC，Φ18mm 提升钢丝绳；主、副井提升钢丝绳均采用 XS 型楔形绳环连接装置。主、副井提升钢丝绳均检测合格。	符合
	3△	罐道	优化安全设施设计	主、副井提升均使用木罐道，楔形罐道为木罐道。	符合

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
	4△	提升容器	优化安全设施设计	主井使用 2#单层罐笼配平衡锤，底板尺寸：1800×1150mm；副井使用 1#单层罐笼，底板尺寸：1 断面尺寸 1300mm×980mm，。	符合
	5△	摇台或其他承接装置	GB16423-2020、优化安全设施设计	主、副井井口、-40m 马头门、-70m 马头门、-100m 马头门设置摇台。	符合
	6△	梯子间及安全护栏	GB16423-2020、优化安全设施设计	主井设梯子间，梯子间周围设置护栏。	符合
	7△	井口和马头门的安全护栏	GB16423-2020、优化安全设施设计	主、副井井口及马头门设置安全护栏。	符合
	8△	井口及井下马头门的安全门	GB16423-2020、优化安全设施设计	主、副井井口及井下马头门设置安全门并于提升绞车闭锁。	符合
	9△	井口及井下马头门处的阻车器	GB16423-2020、优化安全设施设计	主、副井井口及井下马头门处设置阻车器。	符合
	10△	防过卷、防过放、防坠设施	GB16423-2020、优化安全设施设计、检测报告	主、副井井架设置过卷限位开关，主、副井井架和井底过卷段设置楔形罐道、过卷挡梁及防坠器。	符合
(二) 罐笼井 提升	11△	提升绞车房内的盖板、梯子和安全护栏	GB16423-2020、优化安全设施设计	主、副井提升绞车周围设置护栏。	符合
	12△	井口门禁系统	GB16423-2020、优化安全设施设计	主、副井井口已设立门禁系统。	符合
	13△	井筒支护	GB16423-2020、优化安全设施设计	主、副井井颈、表土层采用砌砖支护，基岩段采用锚网喷支护。	符合

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
	14△	电源、线路	GB16423-2020、优化安全设施设计	主井提升系统两路电源供电，一路引自井口变电所 380V 母线侧提升绞车专用开关，一路引自地面 300kW 发电机组；副井提升系统供电电源引自井口变电所 380V 母线侧提升绞车专用开关。	符合
	15△	高、低压供配电中性点接地方式	GB16423-2020、优化安全设施设计	10kV 中性点不接地。380V 中性点接地。	符合
	16△	供电高、低压电缆	GB16423-2020、优化安全设施设计	电缆容量满足负荷要求	符合
	17△	地面建筑物防雷设施	GB16423-2020、优化安全设施设计、检测报告	提升绞车井架设置避雷针。	符合
	18△	低压配电系统故障（间接接触）防护设施	GB16423-2020 优化安全设施设计	外露导电部分接接地。	符合
	19△	裸带电体基本（直接接触）防护设施	GB16423-2020 优化安全设施设计	母线等置于柜中，变压器位于柱上。	符合
	20△	接地	GB16423-2020 优化安全设施设计	电机外壳接地，柜体接地。	符合
	21△	井筒中的安全隔离设施	优化安全设施设计	主井梯子间与提升间使用防护网隔离。	符合

本单元共设 21 项检查内容，21 项均符合规定。总体上认为矿山提升子单元满足设计和规程要求。

### 3.3.2 有轨运输系统子单元

优化安全设施设计利用原有的-70m、-100m 有轨运输中段，井下运输采用有轨、电机车牵引矿车运输。车场及巷道内铺设 15Kg/m 轻轨，轨距 600mm，矿车选用 YFC0.5（6）型 0.5m<sup>3</sup> 矿车。矿石运输由 CTY1.5/6G 矿用蓄电池电机车牵引 5 辆 0.5m<sup>3</sup> 矿车。每个中段各设 2 台 2.5t 蓄电池电机车，备用电机车 1 台，共选用蓄电池电机车 3 台。

表 3-9 有轨运输系统检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 电机车 运输	1△	同时运行数量多于 2 列车的主要运输水平应设有轨运输信号系统。	GB16423-2020 GB16423-2020	-70m 中段 1 列车运行。	不涉及
	2△	电机车司机应遵守下列规定： —每班应检查电机车的闸、灯、警铃；任何一项不正常，均不应使用； —驾驶车辆运行时不应将头或身体探出车外； —离开机车前应将机车制动并切断电动机电源。	优化安全设施设计、GB16423-2020	现场检查电机车的闸、灯、警铃符合 GB16423-2020 要求。未发现驾驶员将头或身体探出车外。未发现未切断电源无人操作电机车。	符合
	3△	在能够自行滑行的线路上运行，是否有可靠的制动装置，让矿车制动。	优化安全设施设计	未发现能够自行滑行的线路。	符合
	4△	在运输巷道内，人员应沿人行道行走；不应在轨道上或者两条轨道之间停留；不应横跨列车。	优化安全设施设计 GB16423-2020	未发现人员停留在轨道上或两条轨道之间。未发现人员横跨列车。	符合
(二) 有轨运 输巷道	5△	各类巷道（含平巷、斜巷、斜井、斜坡道等）的人行道	优化安全设施设计	有轨运输中段：运输巷人行道有效净高 1.9m，有效宽度 0.8m。	符合
	6△	巷道支护	优化安全设施设计	运输巷采用锚网喷/钢棚支护。	符合
	7△	人行巷道的水沟盖板	优化安全设施设计	有。	符合

本单元共设 7 个检查内容，7 项符合。符合规定，矿山有轨运输系统子单元满足设计要求。

### 3.3.4 提升运输系统单元定性分析

### 1) 提升、运输危险、有害因素辨识与分析

(1) 运输危害主要表现为：在主要运输巷内，发生运矿车辆碰撞在巷道内的活动人员；

(2) 提升系统危险性主要表现为：断绳、坠罐、过卷、过速、过负荷、深度指示器无效、松绳、减速功能失效、蹲罐、液压系统故障事故等，都有可能造成设备损坏，人员伤亡。

### 2) 提升、运输事故存在场所

根据该矿实际情况及调查分析，运输事故存在主要场所有：

- (1) 提升井井筒；
- (2) 主、副井井口、马头门人力推车。
- (3) 中段运输巷道。

### 3) 安全对策措施

- (1) 定期试验过卷开关，定期检查楔形罐道、防撞梁。
- (2) 严格执行钢丝绳检验制度，及时排除安全隐患；
- (3) 主、副井井口和井下马头门安全门、摇台与提升绞车闭锁。
- (4) 每班应检查电机车的闸、灯、警铃；任何一项不正常，均不应使用；驾驶车辆运行时不应将头或身体探出车外；离开机车前应将机车制动并切断电动机电源；

4) 小结：提升运输系统总体上是安全的。

### 5) 建议

- (1) 矿山提升系统安全保护装置应经常检查，保持完好。
- (2) 竖井梯子间是安全通道，应保持畅通，保持整洁。梯子间与提升间、与管子间护栏应保持完好。
- (3) 人员在运输巷道中行走，应注意避让车辆。

## 3.4 井下防治水与排水系统单元

### 3.4.1 防治水子单元

表 3-10 防治水检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 地表防	1△	地表截水沟	优化安全设施设计	地表设截水沟	符合
	2△	地表排洪沟(渠)	优化安全设施设计	工业场地设置排水沟。	符合

	3△	竖井井口标高	GB16423-2020	主井、风井口标高均高于当地历史最高洪水位 1m。	符合
--	----	--------	--------------	--------------------------	----

本子单元共设 3 项检查内容，3 项符合规定，井下防治水子单元满足设计和规程要求。

### 3.4.2 排水系统子单元

优化安全设施设计利旧原-70m 中段、-100m 中段安装排水系统，矿山在 2 号竖井（主井）-70m 和-100m 水平分别建立排水系统，采用二级排水方式，即-100m 水平涌水排到-70m 水平，-70m 水平以上涌水直排至地表。-70m 水平安装三台 D85-45×6、110KW 水泵，井筒内敷设二路Φ133×5mm 排水管路至地表，水仓容积 400m<sup>3</sup>；-100m 水平安装三台 DF46-50×3、15KW 水泵，敷设二路敷设两路Φ114×4mm 钢管至-70m 水平，水仓容积 200m<sup>3</sup>。

表 3-11 排水系统检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 水泵房	1■	主水泵房、各种排水水泵、排水管路、控制系统	优化安全设施设计	矿山按设计在-70m 中段、-100m 中段安装了水泵及排水管，水泵型号、排水管路型号、控制系统符合要求。	符合
	2△	监测与控制设施	优化安全设施设计	水泵房内设置了压力表、真空表、电压表、电流表。	符合
	3△	水泵房及毗连的中央变电所入口的防水门及两者之间的防火门	优化安全设施设计	矿山水泵房和井下变电所合并布置，泵房和井下变电所巷道入口设置防水门，水泵房与井下变电所之间安装防火门。	符合
	4△	水泵运转	GB16423-2020	水泵、排水系统已检测合格。	符合
	5△	水泵房安全出口	GB16423-2020	-70m、-100m 中段水泵房均有 2 个安全出口。	符合
	6△	水泵房及变电所内的盖板、安全护栏（门）	验收表	水泵房及配电房内的电缆沟均设置了盖板，供配电设备周边设置了安全护栏。	符合
(二) 水仓	7△	主水仓、井底水仓、接力排水水仓	优化安全设施设计	-70m 中段内、外水仓总容积 400m <sup>3</sup> ；-100m 中段内、外水仓总容积 200m <sup>3</sup> 。	符合
(三) 排水沟	8△	排水沟	优化安全设施设计	各中段按设计设置了水沟。	符合

本子单元共设 8 个检查内容，8 项符合规定，防排水子单元满足设计和规程要求。

### 3.4.3 井下防治水与排水系统单元定性分析

矿床水文地质条件中等类型。矿山已成立了防治水管理机构（已设立），配备防治水专业技术人员，成立专职探放水队伍，配备专门探放水设备，制定防治水管理制度；井下排水水泵和排水系统已检测合格，且运行正常。

### 3.4.4 排水系统单元定量分析

根据矿山及地质专业提供资料，-100m 中段地质正常涌水量约 320m<sup>3</sup>/d，最大涌水量约 967m<sup>3</sup>/d，-70m 中段排水包括-100m 中段排水，即全矿地质正常涌水量 1132m<sup>3</sup>/d，最大涌水量 3397m<sup>3</sup>/d。

经校核，-100m 水泵房 DF46-50×3 多级离心泵，正常排水 1 台工作，每天工作 10.8 小时，排最大涌水时 2 台工作，每天工作 16.8 小时；-70m 水泵房 DF85-45×6 多级离心泵，正常排水 1 台工作，每天工作 12.8 小时，排最大涌水时 2 台工作，每天工作 18.9 小时，满足安全规程要求。

矿井排水系统满足要求，井下防治水与排水系统符合安全设施优化设计要求。

## 3.5 通风系统单元

安全设施优化设计沿用矿山原主、副井进风，回风平硐回风的通风系统，采用抽出式通风方式，中央并列式布置。矿井新鲜风流从主、副井进入，经运输巷及联络巷，由人行通风斜上山进入采场，冲洗工作面后，污风经回风斜上山到达上中段回风水平，最后由回风平硐排出。设计总需风量为 18.75m<sup>3</sup>/s。

### 3.5.1 安全检查表

表 3-12 通风系统检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
主要通风井巷	1△	专用进风井及专用进风巷道	优化安全设施设计	未设计专用进风井，矿山进风井为主、副井。	符合
	2△	专用回风井及专用回风巷道	优化安全设施设计	回风平硐作为专用回风井，上中段为下中段回风巷，-40m 中段为专用回风巷道。	符合

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
	3△	风井内的梯子间	优化安全设施设计	回风平硐为利旧设施，回风斜上山内已设置了梯子间。	符合
	4△	风井井口和马头门处的安全护栏	GB16423-2020	回风斜上山山口设置安全护栏。符合设计。	符合
	5△	通风构筑物	优化安全设施设计、GB16423-2020	--40m 中段进风侧设置 3 道风门，-70m 中段进风侧设置 1 道风门，-100m 中段进风侧设置 1 道风门。回风平硐口人行通道设置 2 道风门。	符合
(二) 风机	6△	主通风机	优化安全设施设计	回风平硐口安装一台 K40-4-№12 型轴流式风机。	符合
	7△	通风机反风	GB16423-2020	矿山进行反风试验，并有相关报告。	符合
	8△	主通风机的备用电机	GB16423-2020	现场备用 1 台同型号电机。	符合
	9△	主通风机的电机快速更换装置	GB16423-2020	回风平硐风机房内已安装起重用起吊梁，并配备了手拉葫芦，可作为风机电机快速更换装置。	符合
	10△	风机进风口的安全护栏和防护网	GB16423-2020	主通风机进风口设置了安全护栏和防护网。	符合
	11△	控制系统	优化安全设施设计	主通风机未设计风量调节装置，通风系统采用风门调节各用风点风量，符合设计要求。	符合
(三) 局部通风	12△	局部通风机	优化安全设施设计	独头掘进工作面或不能利用贯穿风流通风的工作面，采用局扇通风，局扇型号为 JK58-1№4。	符合
	13△	阻燃风筒	GB16423-2020	局部通风采用阻燃风筒。	符合
	14△	无人作业的独头巷道	GB16423-2020	巷道口设置了栅栏和安全警示。	符合
	15△	有人作业的独头巷道	GB16423-2020	独头工作面有人作业时，局扇保持连续运转。	符合
	16△	风筒安装	GB16423-2020	风筒吊挂平直、牢固，接头严密。	符合
(四)	17△	湿式凿岩	GB16423-2020	凿岩采用湿式作业。	符合

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
防尘设施	18△	溜矿除尘	GB16423-2020	喷淋除尘。	符合
	19△	粉尘检测	GB16423-2020	定期进行检测。	符合
	20△	接尘人员	GB16423-2020	接尘作业人员佩戴防尘口罩。	符合

本单元共设 20 个检查内容，20 项符合规定，通风系统单元满足设计和规程要求。

### 3.5.2 通风系统定量检测

2025 年 11 月 18 日，经淮北佳平工矿装备技术服务有限公司实测，矿井总进风量 18.85m<sup>3</sup>/min, 总回风量 19.14m<sup>3</sup>/min, 矿井有效风量率 71.8% > 60%。

### 3.5.3 反风试验

根据 2025 年 11 月 18 日，淮北佳平工矿装备技术服务有限公司提交的池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿通风系统反风试验报告：

1) 通风系统反风试验状态下，总进风的反风效率为 67.5%，总回风的反风效率为 71.7%，符合《金属非金属矿山安全规程》中规定的“反风量不小于正常运转时风量的 60%”规定。

2) 反风试验通过现场控制反转风机系统反风运行 7min 后，进风井等主要进风区域风流能及时反向排出，符合《金属非金属矿山安全规程》中规定的“主通风设施应能使矿井风流在 10min 内反向”规定。

### 3.5.4 评价小结

经安全检查表分析并通过现场检测，目前该矿井通风系统与安全设施优化设计一致，矿井通风系统满足设计规程要求。

## 3.6 供配电系统单元

安全设施优化设计利旧原供电设备。该矿区内地表 1 号、2 号竖井附近建有 10kV 变电所。主电源引自贵池区梅街镇 35kV 变电所 10kV 线路至矿区。

地表变电所安装二台变压器，其中一台为为 400kVA (S20-M-400/10) 中性点不接地变压器，供井下设备用电；另一台变压器 315kVA 供地面负荷供电。

利用二台 300kW 柴油发电机组分别作为地表主井提升系统及井下排水系统一级负荷的备用电源。

表 3-13 供配电系统检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 供配电系统	1■	矿山电源、线路、地面和井下供配电系统	优化安全设施设计	主电源引自贵池区梅街镇 35kV 变电所 10kV，备用电源为柴油发电机组，备用电源满足一级负荷要求。井下采用 IT 系统，采用放射式供电系统。地面采用 TN-C-S 系统，采用放射式供电系统。	符合
	2△	井下各级配电电压等级	优化安全设施设计	1) 井下电力网的配电电压采用交流 380V； 2) 手持电气设备电压不大于交流 127V； 3) 主要巷道的固定式照明电压采用交流 220V； 4) 采掘工作面、天井以及天井至回采工作面之间的照明电压采用交流 36V。	符合
	3△	高、低压供配电中性点接地方式	优化安全设施设计	高压配电系统中性点不接地；井下低压配电系统中性点不接地；地表低压配电系统中性点直接接地。	符合
	4△	中央变电所	优化安全设施设计	矿山已按设计要求在 -70m 中段、-100m 中段设置配电硐室。	符合
(二) 电气设备	5△	电气设备类型	优化安全设施设计、 GB16423-2020	1) 向地表供电配电变压器选用 S20 型油浸式变压器；向井下供电电力变压器利用现有 S11-M 型变压器，安装在地表。 2) 地表用低压柜选用 GGD、XL 型固定式开关柜；井下用低压柜选用 GKD 型矿用一般型固定式开关柜。	符合

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
	6△	提升、通风、排水系统的供配电设施	优化安全设施设计	①主井提升绞车双电源供电，主供380V电源引自主井口变电所，应急电源引自设在地表主井口的300kW柴油发电机；副井提升绞车供电电源引自主井口变电所。②-70m中段、-100m中段泵房双电源供电，主供380V电源引自设在地表的250kVA变压器，应急电源引自设在地表主井口的300kW柴油发电机。③主扇风机双电源供电，主供380V电源引自主井口变电所，应急电源引自设在地表主井口的300kW柴油发电机。	符合
(三)电缆	7△	地表向井下供电电缆	优化安全设施设计	地面入井电缆型号：WD-MYJY-0.6/1-3×150mm <sup>2</sup> 。	符合
	8△	井下高、低压电缆	优化安全设施设计、GB16423-2020	井下无高压电缆。 低压电缆类型：WD-MYJY-0.6/1。	符合
	9△	电缆与风水管距离	GB16423-2020	敷设间距符合要求。	符合
	10△	高、低压电力电缆敷设距离	GB16423-2020	敷设间距符合要求。	符合
	11△	电力电缆与信号电缆敷设距离	GB16423-2020	敷设间距符合要求。	符合
(四)防雷及电气保护	12△	地面建筑物防雷设施	优化安全设施设计	一般采用金属屋面，建筑物利用其金属屋面作为接闪器，利用建筑物柱内钢筋作为自然引下线，利用建筑物基础内钢筋网作为自然接地装置。	符合
	13△	高压供配电系统继电保护装置	优化安全设施设计	矿山高压供配电系统继电保护装置选用跌落式熔断器、避雷器，实现电流速断保护、过电压保护。	符合
	14△	低压配电系统故障防护设施	优化安全设施设计	有漏电保护、接地保护。	符合

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
	15△	裸带电体基本（直接接触）防护设施	优化安全设施设计	外壳防护、距离防护。	符合
	16△	接地	优化安全设施设计	矿山井下电气设备外壳接地。	符合
(五) 接地系统	17△	总接地网、主接地极	优化安全设施设计	矿山井下-70m、-100m中段泵房和变电所设置主接地极、接地线。	符合
	18△	接地电阻	优化安全设施设计	井下主接地极接地电阻已实测，符合要求。	符合
	19△	局部接地极	优化安全设施设计	工作面配电点设置了局部接地极。	符合
(六) 井下照明	20△	照明电源线路	优化安全设施设计	巷道及硐室内照明采用专用照明控制线路。	符合
	21△	灯具型式	优化安全设施设计	井下固定照明灯具采用节能型荧光灯、LED灯。采掘工作面，采用移动式36V手提行灯照明。	符合
	22△	变配电硐室应急照明设施	优化安全设施设计	有应急照明。	符合
(七)其他	23△	变、配电硐室防火门、栅栏门	GB16423-2020	井下水泵房与井下变电所之间设置防火栅栏门，井下变电所出口设置了向外开的防火栅栏门。	符合
	24△	变（配）电硐室结构	优化安全设施设计	井下变电所采用锚喷支护结构。	符合
	25△	井下用电设备工作环境	GB16423-2020	井下用电设备周围无杂物，无淋水、积水。	符合
	26△	安全标志	GB16423-2020	井下配电柜有安全标志。	符合

本单元共设 26 个检查内容，26 项符合规定，供配电系统单元满足设计和规程要求。

### 3.7 井下供水和消防系统单元

#### 3.7.1 井下供水子单元

生产用水仍由地表 200m<sup>3</sup> 高位水池供给；经主井井筒向井下各中段供水，主供水管采用 Φ108×5mm 无缝钢管，中段支管采用 Φ89×4.5mm 无缝钢管，接至各中段调车场消防栓。井下消防设施利旧，井下按规定每隔 50~100m 设支管和供水接头。

表 3-14 井下供水系统检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 供水设施	1△	供水水池	优化安全设施设计	供水水池容积：200m <sup>3</sup> 。	符合
	2△	供水设备	优化安全设施设计	/	无关项
(二) 供水管路	3△	供水管道	优化安全设施设计	主供水管为Φ108×5 无缝钢管和Φ89×4.5 无缝钢管。	符合
(三) 井下用水	4△	井下用水地点	优化安全设施设计	作业面、掘进工作面灭尘用水、消防栓安装点。	符合

本子单元共设 4 个检查内容，1 项无关项，3 项符合规定，井下供水系统子单元满足设计和规程要求。

### 3.7.2 井下消防子单元

表 3-15 井下消防系统检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 消防供水	1△	消防供水系统	优化安全设施设计	与井下生产供水系统共用供水主管。	符合
	2△	消防水池	优化安全设施设计	矿山已在采矿工业场建 1 座总容积 200m <sup>3</sup> 高位水池，可满足井下消防用水要求。	符合
(二) 消防设施	3△	消防器材	优化安全设施设计	井下主要硐室内按设计配备了干粉灭火器、及消防沙等防灭火工具。	符合
	4△	火灾报警系统	优化安全设施设计	未设计	不涉及
	5△	消防栓	优化安全设施设计	在-40m 中段主井及副井附近及-70m、-100m 中段井底车场各设置消防栓 1 个。	符合

本子单元共设 5 个检查内容，1 项不涉及，4 项符合规定，井下消防系统子单元满足设计和规程要求。

### 3.8 安全避险“六大系统”单元

#### 3.8.1 监测监控系统子单元

表 3-16 监测监控系统检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 有毒有害气体监测(检测)	1△	有毒有害气体检测	优化安全设施设计	已按班组数和安全员人数配置手持式气体检测仪,在地表风机房、-40m中段、-70m中段、-100m中段采场设置了一氧化碳浓度监测传感器、在-40m中段、-70m中段、-100m中段采场等区域设置氧气浓度监测传感器,在-70m中段、-100m中段采场设置了二氧化氮浓度监测传感器。	符合
(二) 通风系统监测	2△	通风系统监测	优化安全设施设计	在井下在回风井口、-40m中段及靠近回风斜上山侧、-70m中段及靠近回风斜上山侧、-100m中段采场位置设置了风速传感器,主扇风机电机的主回路设置开停传感器、风压传感器等。	符合
(三) 视频监控	3△	视频监控	优化安全设施设计	已实现井下使用高清、低照度、红外矿用网络摄像机,并配置全天候防护罩。	符合
(四) 地压监测	4△	地压监测	优化安全设施设计	①前排山铁矿已在地表设置12个地表变形监测点(包括3个基准点)。	符合
(五) 其他	5△	维护与管理	优化安全设施设计	已制定制度。	符合

本子单元共设5个检查内容,5项符合。其监测监控系统子单元满足设计和规程要求。

### 3.8.2 井下人员定位系统子单元

表 3-17 井下人员定位系统检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 人员定位	1△	硬件	优化安全设施设计	在中控室设置环境监测与人员定位主机 2 套，井下安装 KJ349 人员定位系统，在+90m 平硐口、-40m、-70m 中段各设置了一个分站，KJ340-D1 型矿用本安型读卡器。	符合
	2△	软件功能	优化安全设施设计	具有对携卡人员出 / 入井时刻、出 / 入重点区域时刻、出 / 入限制区域时刻，工作时间、井下和重点区域人员数量、井下人员活动路线、人员距读卡器距离等信息进行监测、显示打印，储存、查询、报警、管理等功能。	符合
	2△	维护与管理	优化安全设施设计	已制定制度。	符合

本子单元共设 3 个检查内容，均符合规定，井下人员定位系统子单元满足设计和规程要求。

### 3.8.3 紧急避险系统子单元

表 3-18 紧急避险系统检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 应急工具	1△	自救器与逃生用矿灯配备	优化安全设施设计	已按入井人员随身携带自救器与逃生用矿灯。	符合
	2△	事故应急预案与避灾线路图及避灾路线的标识	优化安全设施设计	已在贵池区应急局备案。已绘制井下避灾线路图，并做好井下避灾路线的标识。	符合

本子单元共设 10 项检查内容，10 项符合规定，紧急避险系统子单元满足设计和规程要求。

### 3.8.4 压风自救系统子单元

矿山在主井地面安装有空压机房，安装二台 G75SF-8，供气量 13m<sup>3</sup>/min，功率为 75KW 空压机。主供风管为 Φ85mm 无缝钢管，中段风管为 Φ32mm 钢管，并在-40m、-70m、-100m 中段分别配备了 3 组、4 组、3 组 ZYJG 型矿井压风供水自救装置。

表 3-19 压风自救系统检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 压风自救设施	1△	压风自救设备	优化安全设施设计	矿山在主井地面安装有空压机房, 安装二台 G75SF-8, 供气量 13m <sup>3</sup> /min, 功率为 75KW 空压机。主供风管为 Φ85mm 无缝钢管, 中段风管为 Φ32mm 钢管, 井下配备 3 套 ZYJG 型矿井压风自救装置。	符合
	2△	出口风压、风量	AQ/T2034-2023	井下压风管道安装供气阀门, 风压、风量可调, 出口风压不低于 0.1MPa, 风量不小于 0.3m <sup>3</sup> /min。	符合
(二) 日常管理	3△	日常检查与维护工作	优化安全设施设计	已制定制度, 并落实。	符合

本子单元共 3 个检查内容, 均符合规定, 压风自救系统子单元满足设计和规程要求, 但供水施救装置需在今后生产中补充完善。

### 3.8.5 供水施救系统子单元

矿山在主井口地面设置一个饮用水池, 容积 20m<sup>3</sup>, 水源为山泉水, 水源可靠, 敷设 Φ38mm 无缝钢管作供水干管, Φ25mm 无缝钢管作供水支管至井下各用水地点, 通过主井敷设至井下。在供水管路上设置供水阀门, 相邻两组供水阀门间距 200m, 并在 -40m、-70m、-100m 中段分别配备了 3 组、4 组、3 组 ZYJG 型矿井压风供水自救装置。

表 3-20 供水施救系统检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 供水施救设施	1△	供水施救设备	优化安全设施设计	地表设置 200m <sup>3</sup> 水池一座, 供水管 Φ108×5 无缝钢管, 井下配备 3 套 ZYJG 型矿井供水施救装置。	符合
	2△	出口水压、水量	AQ/T2035-2023	井下供水管道上安装供水阀门组, 水压、水量可调节, 水压不低于 0.1MPa。	符合
(二) 日常管理	3△	日常检查与维护工作	优化安全设施设计	已制定制度。	符合

本子单元共 3 个检查内容, 3 项均符合规定, 综合分析, 供水施救系统子单元总体上满足设计和规程要求, 但供水施救装置需在今后生产中补充完善。

### 3.8.6 通信联络系统子单元

电话交换机主机和调度台安装在地表中控室，从主井、副井敷设两条通讯电缆至井下配线设备。

表 3-21 通信联络系统检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一)通信联络系统	1△	有线通信联络硬件	优化安全设施设计	KDJ2-20 门程控交换机和调度台安装在地表中控室。	符合
	2△	有线通信联络功能	优化安全设施设计	终端设备间双向语音通话，控制中心发起的组呼、全呼、选呼、强拆、强插、紧呼及监听功能，录音功能、查询功能。	符合
(一)通信联络系统	3△	有线通信联络线缆敷设	优化安全设施设计	从主井、风井敷设两条通讯电缆至井下配线设备。	符合
	4△	维护与管理	优化安全设施设计	已制定制度	符合

本子单元共 4 个检查内容，4 项符合规定，通信联络系统子单元满足设计和规程要求。

### 3.8.7 安全避险“六大系统”单元定性分析

- 1) 矿山六大系统已安装完成，目前运行良好。
- 2) 矿山已完成井下应急广播系统建设，并在主井-40m、-70m、-100m 中段马头门处安装矿用 IP 网络广播终端设备。

### 3.9 总平面布置单元

矿区主要布置有主井井口、副井井口、回风平硐口、提升机房、主通风机房、配电室、空压机房、矿石堆场、机修房、高位水池等井口设施及必要的检修和材料库设施、矿石堆场等。具体布置如下：

在 2 号竖井附近有空压机房、变电所、机修间、调度室、仓库、高位水池等生产设施。

矿山经当地公安部门批准在地表建有小型炸药库，该矿在矿区范围外建有一座地面炸药库，已通过有关部门的验收，目前暂停使用。目前所需爆破器材、火工品由民爆公司配送。

矿区主要排雨水建构筑物场地和道路均采用浆砌片石明沟排水。工业场地内设置有必要的支挡工程与边坡防护措施。

矿山废石较少，主要用于充填采空区，地面不设废石堆场。

主井、副井、回风平硐及地面主要设施均布置在移动带范围 20m 之外。

表 3-22 总平面布置检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 矿床开采的保护与监测措施	1△	周边矿山安全开采措施	优化安全设施设计、 GB16423-2020	矿区东北侧有池州市中银矿业发展有限公司池州市贵池区梅街松山铁铜多金属矿采矿权，距本矿设计开采范围的距离大于 300m，因此池州市贵池区梅街松山铁铜多金属矿与贵池区前排山铁矿地下开采相互不影响。	符合
	2△	周边居民及建构筑物搬迁情况	优化安全设施设计、 GB16423-2020	地表岩层移动范围内无主要工程设施。地表岩层移动范围外 20m 以内无居民及建构筑物。	符合
(二) 工业场地	3△	为保证地下开采和工业场地的安全而进行的防护工程。	优化安全设施设计、 GB16423-2020	①井口周边已设置了截（排）水沟；②主、副井及回风平硐口标高均符合高出区域最高洪水位 1m 的要求。	符合
	4△	降雨和地表水观测点设置及地表变形和塌陷等监测、对工业场地边坡、护坡和安全加固措施	优化安全设施设计、 GB16423-2020	①矿山在开采岩石移动带设置了监测点形成监测网；②浆砌石挡墙；③井口上方及前方已设置了混凝土挡墙及截（排）水沟。	符合

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(三) 建(构) 筑物防 火	5△	井口工业场地的各建筑物(重点是对井口安全有影响的建筑物)的火灾危险性、耐火等级、防火距离、厂区内消防通道	优化安全设施设计、 GB16423-2020	对井口安全有影响的主井机房、井口变电所、办公室、候罐室、监控室等为砖混结构。主井井架为钢结构。井口轨道廊为钢结构。上述房屋耐火等级、厂区内消防通道符合要求。	符合
(四) 废石 堆场	6■	场址	优化安全设施设计	矿山不设废石临时堆场。	不涉及
(五) 矿区道 路	7△	道路路面硬化、边沟	优化安全设施设计	矿区内部道路路面已水泥硬化,边沟畅通。	符合
	8△	道路宽度、坡度	优化安全设施设计	道路坡度<8%,主要道路宽6m,次道路宽≥4m。	符合

本单元共8个检查内容,8项符合规定,总图布置单元满足设计和规程要求。

### 3.10 个人安全防护单元

表 3-23 个人安全防护检查表

项目	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
个体防 护	1△	企业是否为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品	GB16423-2020 第 4.1.8 条	提供的劳动防护用品具有产品合格证,符合国家标准。	符合
	2△	企业发放个人安全防护用品的品种、数量是否满足要求	优化安全设施设计	矿山制定了发放标准,根据台账和发放记录,满足其要求。	符合
	3△	个人安全防护的使用和防护意识	GB16423-2020 第 4.1.8 条	经常安全教育,职工能够按要求佩戴,职工个人安全意识较强。	符合

本单元共3个检查内容,均符合规定,个人安全防护单元满足规程要求。

### 3.11 安全标志单元

表 3-24 安全标志检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 安全标志	1△	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	矿山已在主、副井机房、井口、马头门、变电所、发电机房、井下排水泵房等处设置安全警示标志。	符合
	2△	禁止标志、警告标志、指令标志、提示标志设置	优化安全设施设计	矿山已设置禁止标志、警告标志、指令标志和提示标志。	符合

本单元共 2 个检查内容，2 项均符合规定，总体认为安全管理单元满足设计和规程要求。

### 3.12 安全管理单元

表 3-25 安全管理检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 组织与制度	1■	安全管理机构	GB16423-2020 第 4.1.6 条	矿山成立了安全生产委员会，设置安全科，配备了专兼职安全管理人员。	符合
	2△	特种作业人员	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》附件《特种作业目录》、设计变更单	矿山特种作业人员已接受专门的安全作业培训，并取得了安全操作资格证，其中焊工 1 名、低压电工 2 名、通风 2 名、排水工 2 名、提升绞车操作工 7 名、支柱工 2 名、安全检查工 2 名。爆破工由矿山井下爆破作业单位配备。	符合
	3△	安全教育培训	GB16423-2020 第 4.5 条	制定安全生产教育培训计划，并按计划执行安全教育培训。	符合

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
	4△	规章制度与操作规程	GB16423-2020 第 4.1.2 条	矿山制定了安全生产管理制度、操作规程，其内容符合相关规程要求。	符合
	5△	安全投入	优化安全设施设计	按照安全设施设计和规程要求进行了安全投入。	符合
(二)安全运行管理	6△	矿山企业应对安全设施进行定期检查、维护和保养，记录结果并存档	GB16423-2020 第 4.7.4 条	矿山已制定安全生产检查制度，已安排专人负责检查、维护和保养。	符合
(二)安全运行管理	7△	生产档案	《安徽省非煤矿山建设项目管理办法》第三十七条	设计资料、竣工资料以及其他与安全生产有关的文件、资料 and 记录齐全。	符合
	8△	图纸资料	GB16423-2020 第 4.1.10 条	矿山具备下列图纸：矿区地形地质和水文地质图，开拓系统图、井上、井下对照图，中段平面图，通风系统图，提升运输系统图，压风、供水系统图，“六大系统”图，配电系统图、井下避灾路线图。	符合
	9△	工伤保险	《安全生产许可证条例》第 6 条	矿山已为从业人员办理工伤保险和安全生产责任保险，不能办理工伤保险的均购买了安全生产责任保险。	符合
(三)应急救援	10△	应急预案	《生产安全事故应急预案管理办法》	矿山制定了综合应急预案、专项应急预案及现场处置方案，并在贵池区应急管理局进行了备案登记。	符合
	11△	应急组织与设施	GB16423-2020 第 8.1 条	矿山配备必要的应急救援器材和设备，并与皖南区域矿山大队泾县中队签订救援协议。	符合

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
	2△	应急演练	《生产安全事故应急预案管理办法》第三十三条	矿山制定应急预案演练计划，并按计划要求进行演练。	符合

本单元共 12 个检查内容，均符合规定，安全管理单元能满足设计和规程要求。

### 3.13 检查项目总结

根据《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》（安监总管一〔2016〕14号），及其附表《金属非金属地下矿山建设项目安全设施竣工验收表》，本项目检查项 121 项，其中否决项 13 项，一般项 108 项。没有否决项的检查结论为“不合格”的，一般项中 1 项不合格，合格率为 99.2%，不合格率 0.8%，符合《金属非金属地下矿山建设项目安全设施竣工验收表》的规定（没有否决项的检查结论为“不合格”且验收检查项总数中检查结论为“不合格”的项少于 5%），池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿 5 万 t/a 采矿工程安全设施达到竣工验收条件。

### 3.14 安全设施有效性评价

综合矿山早期运行情况、安全设施符合性评价结果、基建工程揭示的工程地质条件、水文地质条件，实现防止事故发生、减少事故损失目标的可能性，评价各项安全设施的有效性。

表 3-26 前排山铁矿 5 万 t/a 采矿工程项目基本安全设施有效性

序号	类别名	子项名称	运行情况	结果
1	安全出口	1) 主井、回风平硐。	主井梯子间完好、畅通，回风人行上山梯子间完好、畅通。	有效
		2) -40m 中段回风巷、-700m 中段运输巷、-100m 中段运输巷	-40m 回风中段支护完好、道路畅通。 -70m 中段运输巷支护完好、道路畅通、有新鲜风流。 -100m 中段运输巷支护完好、道路畅通、有新鲜风流。	有效
		3) 首采采场安全出口	首采采场设在-70m 中段，生产前按设计要求布置采场。	不涉及

序号	类别名	子项名称	运行情况	结果
2	安全通道和独立回风道	最低主水泵房的安全通道	-100m 中段通往主井出口的通道梯子间完好、畅通、照明完好。	有效
3	人行道和缓坡段	1) 有轨运输巷人行道。	-70m、-100m 中段人行道水沟已设置盖板；人行道畅通。	有效
		2) 斜坡道的缓坡段		不涉及
4	支护	1) 主、副井井筒、回风平硐。	主、副井井筒支护完好、无开裂、无脱落；回风平硐口支护完好，平硐内局部有淋水，采取防淋水措施。	有效
		2) 巷道。	各中段支护良好，目前变形，损坏现象。	有效
		3) 采场进路。	采场进路无片帮冒落现象。	有效
		4) -70m、-100m 泵房及其配电硐室。	-70m、-100m 泵房及其配电硐室锚网喷支护完好。	有效
5	保安矿柱	1) 矿区保安矿柱。	矿山已依据优化安全设施设计将-40m 中段以上作为保安矿柱不再回采。	有效
		2) 井筒保安矿柱：开采不留设井筒保安矿柱。	/	不涉及
		3) 中段（分段）保安矿柱	采场保留顶柱和间柱。	有效
6	防治水	工业场地截水沟、排洪沟。	截水沟、排洪沟畅通，无堵塞。地表无积水。	有效
7	竖井提升系统	1) 提升装置，包括制动系统、控制系统、闭锁装置。	矿山主、副提升装置及其配套的液压制动系统、变频调速控制系统、双套 PLC 控制器、安全门、摇台与提升绞车实现了闭锁。	有效
		2) 钢丝绳及其连接装置	钢丝绳及其连接装置已经有资质的检测单位检测合格，符合《重要用途钢丝绳》GB/T8918-2006 第 7.2.1.1 条、第 7.2.1.2 条规定。	有效
			XS 型楔形绳环连接装置已检测合格。	有效
		3) 罐道。	试运行结果表明罐笼运行平稳，木罐道无腐蚀、开裂、脱落、经检测制动距离符合要求。	有效
		4) 提升容器	罐笼运行平稳、结构完整、无腐蚀，已检测合格。	有效
		5) 摇台或其他承接装置	井口及各中段车场装设阻车器、安全门、摇台并与提升绞车控制回路闭锁。	有效

序号	类别名	子项名称	运行情况	结果
8	排水系统	1) -70m、-100m 主水仓	由内外水仓构成，水仓未淤塞，水仓入口处已设置成砂池。	有效
		2) -70m、-100m 泵房排水水泵、排水管路、控制系统。	-70m、-100m 中段泵房水泵、排水系统已检测合格，手动控制。试运行结果表明，水泵运行平稳、电缆不发热、水泵运行，单台泵与两台泵切换冲击小。	有效
		3) 排水沟。	巷道水沟畅通，无淤堵。	有效
9	通风系统	1) 专用回风井及专用回风巷道	通风系统已检测合格，风井风速不超标，风井人行出口已设置 2 道双向风门。	有效
		2) 主通风机、控制系统	主扇风机已检测合格，主扇风机运行平稳，正反转切换简单，现场有备用电机和快速更换装置。	有效
10	供、配电设施	1) 矿山供电电源、线路及总降压主变压器容量、地表向井下供电电缆。	试运行结果表明矿山主电源电压降、三项电压平衡度等满足规范要求，井上下备用电源均满一级负荷要求，电缆运行温升符合要求。	有效
		2) 井下各级配电电压等级	井下各级配电电压等级符合规范和设计要求，采场、天井等区域使用安全电压。	有效
		3) 电气设备类型	井下电气设备有安标、非油浸设备。地表电气设备使用新型节能设备。	有效
		4) 高、低压供配电中性点接地方式	矿山变压器中性点接地方式与设计一致，运行有效。	有效
		5) 高、低压电缆	竖井中敷设的电力电缆满足敷设起吊、悬挂、阻燃、无烟要求；截面满足载流量要求。井下平巷敷设的电缆满足敷设拖拉、悬挂、阻燃、无烟要求；截面满足载流量要求。	有效
		6) 提升系统、通风系统、排水系统的供配电设施。	地表开关柜满足地表安全防护要求。井下开关柜使用矿用一般型固定式开关柜，满足井下安全防护要求。	有效
		7) 地表架空线转下井电缆处防雷设施	/	不涉及
		8) 高压供配电系统继电保护装置	跌落式熔断器实现电流速断保护，避雷器可实现雷电过电压保护。	有效

序号	类别名	子项名称	运行情况	结果
		9)低压配电系统故障(间接接触) 防护装置	井下绝缘监控仪运行正常。-70m、-100m中段泵房已形成接地网。	有效
		10) 照明设施	井下照明灯具采用冷光灯, 具有防尘、防水功能, 照度满足使用要求。	有效
		11)工业场地边坡的安全加固及防护措施	工业场地边坡低矮、稳固。	有效

表 3-27 前排山铁矿 5 万 t/a 采矿工程项目专用安全设施有效性

序号	类别名	子项名称	运行情况	结果
1	罐笼提升系统	(1) 主井梯子间、安全护栏。	梯子间畅通, 贯穿风流, 提升间与梯子间安全护栏完整、牢固。	有效
		(2) 主井井口和井下马头门安全门、阻车器、摇台和安全护栏。	安全门电动开关、安装牢固, 阻车器牢固, 摇台由液压站控制、安装牢固, 井口护栏完整、牢固、人不能从格栅间穿过。	有效
		(3) 防过卷、防过放、防坠设施。	井架上非接触式限位开关完好、灵敏, 井架过卷段楔形罐道、过卷挡梁、井筒底部楔形罐道、过放挡梁齐全、完好。	有效
		(4) 采用木罐道。	属于刚性罐道, 稳罐效果好	有效
		(5) 机房设置安全护栏。	机房护栏完整、安装牢固、人不能从格栅间穿过。	有效
		(6) 井口门禁	人脸唯一性识别系统运行有效。	有效
2	斜坡道与无轨运输巷道	躲避硐室	/	不涉及
3	有轨运输系统	人行道的的水沟盖板。	-70m、-100m 中段运输巷道人行道水沟。	有效
4	采场	(1) 采空区及其他危险区域的探测、封闭、隔离或充填设施。	历史形成采空区已进行治理并验收。	有效
		(2) 爆破安全设施	警戒带、红灯、报警器等有效。	有效
5	人行天井与溜井	(1) 梯子间及防护网、隔离栅栏。	采场人行天井梯子间暂时封闭, 禁止通行。	不涉及
		(2) 井口安全护栏。	井口上口设置安全护栏, 护栏完整、牢固。	有效
		(3) 废弃井口的封闭或隔离设施。	废弃井口永久封闭。	有效

序号	类别名	子项名称	运行情况	结果
6	供、配电设施	(1) 裸带电体基本（直接接触）防护设施。	带电母线位于封闭柜体中、地面变压器安装在混凝土平台上。	有效
		(2) -70m、-100m 中段泵房变电所防火栅栏门，防水门。	防火栅栏门安装稳固，开闭可靠。防水门安装稳固，关闭可靠，穿管处已封闭。	有效
		(3) 保护接地及等电位联接设施	矿山在-70m、-100m 中段泵房和配电室设置主接地极，形成接地网，设备外壳与接地网连接。接地电阻小于 2 欧姆。	有效
		(4) 变配电硐室应急照明设施。	地面变电所、中段泵房电所应急照明已整改完成，停电试验合格、保证连续 2 小时照明。	有效
		(5) 地面建筑物防雷	金属屋面作为接闪器，利用建筑物柱内钢筋作为自然引下线，利用建筑物基础内钢筋网作为自然接地装置。	有效
8	通风系统	(1) 主通风机的反风设施和备用电机及快速更换装置	矿山已进行反风试验。现场有备用电机和起吊龙门架手拉葫芦	有效
		(2) 局部通风机	井下局扇有安全标志、风筒为阻燃风筒。	有效
		(3) 风机进风口的安全护栏和防护网	主扇风机进风口钢网焊接牢固、手臂不能从网眼中穿过。	有效
		(4) 阻燃风筒	局扇配 400mm 阻燃风筒	有效
		(5) 通风构筑物	-70m 中段进风侧设置 1 道风门、-100m 中段回风侧设置 1 道风门。	有效
			回风平硐口人行通道设置 2 道风门。	有效
		(6) 风井内梯子间	梯子间畅通。	有效
(7) 风井井口和马头门处的安全护栏	风井井口和马头门处护栏牢固，人不能从格栅间穿过。	有效		
9	排水系统	(1) 监测与控制设施	中段主排水泵压力表、真空表、电压表、电流表完好，均能正常显示。	有效
		(2) 水泵房及毗连的变电所入口的防水门及两者之间的防火门。	防水门压力等级 0.1MPa，关闭严实，穿管处已密封，防火门为钢质，关闭严实。	有效
		(3) 水泵房及变电所内盖板、安全护栏	泵房配水井四周护栏焊接牢固、人不能从格栅间穿过。	有效

序号	类别名	子项名称	运行情况	结果
10	充填系统	(1) 充填管路减压设施	/	不涉及
		(2) 充填搅拌站安全护栏	/	不涉及
		(3) 采场充填挡墙	/	不涉及
11	地压、岩体位移监测系统	地表变形、塌陷监测系统	矿山地表设了 12 个地表位移监测点（包括 3 个基准点），目前监测点埋设牢固，监测有效。	有效
12	安全避险“六大系统”	(1) 监测监控系统	便携式气体检测报警仪完好，主机和传感器工作正常，安装位置符合设计，矿山已实现关键岗位视频监控。	有效
		(2) 人员定位系统	主机、分站和读卡器工作正常，安装位置符合设计。	有效
		(3) 紧急避险系统	矿井安全出口畅通，-70m、-100m 中段安全出口畅通。自救器发放、使用、补给和备用数量符合要求。	有效
		(4) 压风自救系统	空压机位于地面、供气管道为钢质、供气阀门间距小于 200m、终端装置位置满足遇险人员第一时间呼吸新鲜空气的需要。	有效
		(5) 供水施救	水源满足饮用要求、供水管道为钢质、供水阀门间距小于 200m、终端装置位置满足遇险人员第一时间饮水的需要，但数量不足。	有效
		(6) 通信联络系统	试运行结果表明：电话畅通，调度室具有组呼、全呼、选呼、强拆、强插、紧呼及监听功能，通信线缆从不同的井筒入井。	有效
13	消防系统	(1) 供水系统	供水管道为钢质，内径大于 80mm。	有效
		(2) 消防水池	地表高位水池容积满足井下消防用水（200m <sup>3</sup> ）要求。	有效
		(3) 消防器材	配电房、机房、机修间、井口、办公室均设置灭火器。配电房、机房配置消防砂、锹。	有效
		(4) 火灾报警系统	/	不涉及
14	地表塌陷或移动范围保护措施	地表塌陷或移动范围保护措施	无地表塌陷。矿山已在岩体移动范围带周围设置围栏，围栏能有效防止人员误入。	有效

序号	类别名	子项名称	运行情况	结果
15	矿山应急救援设备及器材	矿山应急救援设备及器材	应急器材的种类和数量符合设计，器材完好。	有效
16	个人安全防护用品	个人安全防护用品	安全帽在有效期内、口罩阻尘效果明显、工作服抗静电、耳塞能减小噪声	有效
17	矿山、交通、电气安全标志	矿山、交通、电气安全标志。	矿山在井口、马头门、提升绞车房、空压机房、变电所、发电机房、井下水泵房设置醒目的安全警示标志。	有效

经分析，该矿山的基本安全设施和专用安全设施均安全有效。

### 3.15 矿山存在的主要风险分析

1) 经分析，该矿山存在的主要风险有：

①露天老采坑：雨季地表径流有通过露天坑填埋区和上部崩落区的裂隙下渗补给井下巷道，可能对井下造成水灾的风险。

②采空区：根据安徽省煤炭科学研究院 2024 年 12 月提交的《贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿隐蔽致灾因素普查报告》。贵池区前排山铁矿井下采空区现状，现存 1 处-40m 中段 6 线采空区体积为 920m<sup>3</sup>，高度约为 11m，暴露面积约 85m<sup>2</sup>，且后期回采时空区不充填有造成空区垮塌的风险。

③防治水：依据优化安全设施设计，矿床充水类型为第三类第一亚类以溶蚀裂隙为主的岩溶充水矿床，水文地质条件复杂程度为第二型水文地质条件中等型矿床。该矿山存在一定的水灾风险。

④矿区内矿体赋存于石炭系下统高骊山组砂岩中，矿石及顶底板围岩以层状结构为特点。岩石常夹软弱夹层，易于膨胀，且具有强的高岭土化、绿泥石化岩（矿）石稳固性较差，井巷开拓时易于产生片帮、冒顶等不良现象。

2) 安全对策措施

①露天老采坑已治理，但为了防止产生新的地质灾害，应加强采矿错动范围外截洪沟的维护，将降雨径流截出矿区；严禁开采防隔水矿（岩）柱；定期进行地表位移监测，发现问题及时处理。

②定期进行地表位移监测，严格按设计参数进行开采，控制采空区的面积，未经论

证不得开采-40 以上矿体；加强爆破管理。

③在采掘过程中严格执行“三专两探一撤”要求，配备专门探放水设备和经验丰富的防治水专业技术人员，严格执行探放水措施。

④遇顶、帮围岩稳固性较差地段，应严格按照顶、帮及现场实际情况选择最有效的支护形式进行支护，回采时采场的最大暴露面积控制在 600m<sup>2</sup> 以内。

### 3.16 重大事故隐患判定

根据《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准〉的通知》（矿安〔2022〕88 号）和《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形〉的通知》（矿安〔2024〕41 号），前排山铁矿重大事故隐患判定评审情况见表 3-28。

表 3-28 前排山铁矿重大事故隐患判定评审情况表

序号	判定标准	矿山实际情况	判定结果
1	安全出口存在下列情况之一的：		
	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；	矿井具有主井、回风平硐二个安全出口，其安全出口符合设计要求。	不构成。
	2) 矿井只有 2 个直达地面的独立安全出口且安全出口间距小于 30m，或者矿体一翼走向长度超过 1000m 且未在此设置安全出口；	矿井有 2 个直达地面的独立安全出口，其安全出口间距大于 30m，矿体任一翼走向长度均未超过 1000m。	不构成。
	3) 矿井的全部安全出口均为竖井且竖井内均未设置梯子间，或者作为主要安全出口的罐笼提升井只有 1 套提升系统且未设梯子间；	矿井安全出口为主井、回风平硐，竖井筒内均设有梯子间。	不构成。
	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；	生产中段安全出口不少 2 个，均与通往地面的安全出口相通。	不构成。
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的。	各安全出口畅通，其梯子完好。	不构成。	
2	使用国家明令禁止使用的设备、材料和工艺。	矿山未使用国家明令禁止的淘汰设备、材料和工艺。	不构成。

序号	判定标准	矿山实际情况	判定结果
3	不同矿权主体的相邻矿山的井巷相互贯通，或者同一矿权主体的相邻独立生产系统的井巷擅自贯通。	无此井巷。	不涉及。
4	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的；	矿山已按规程保存了各类图纸，符合规程要求。	不构成。
	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的；	岩体移动范围内的地面建构筑物、运输道路等与实际相符。	不构成。
	3) 开拓工程和采准工程的井巷或者井下采区与实际不符；	开拓工程和采准工程的井巷与实际相符。	不构成。
	4) 相邻矿山采区位置关系与实际不符；	相邻矿山距离大于 300m 以上。	不构成。
	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。	经核查，其图纸与实际相符。	不构成。
	露天转地下开采存在下列情形之一的：		
5	1) 未按照设计采取防排水措施；	按照设计采取防排水措施。	不构成。
	2) 露天与地下联合开采时，回采顺序与设计不符；	不存在露天与地下联合开采。	不涉及
	3) 未按设计采取留设安全顶柱或者岩石垫层等防护措施。	已经论证，下部开采采取相应措施后是安全的。	不构成。
6	矿区及其附近的地表水或大气降水危及井下安全时，未按设计采取防治水措施。	按设计采取防治水措施。	不构成。
7	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、备用水泵额定排水能力低于设计要求的；	主井各级排水泵数量 3 台，其排水能力满足规程要求，排水系统经检测合格。	不构成。
	2) 井巷中未按设计设置工作和备用排水管路，或者排水管路与水泵未有效连接；	竖井井筒内设置了工作和备用两趟排水管路，排水管路与水泵有效连接。	不构成。
	3) 井下最低中段的主排水泵房通往中段巷道的出口未装设防水门，或者另外一个出口高于水泵房地面 7m 以上；	井下最低中段（-100m 中段）的主排水泵房通往中段巷道的出口处设有防水门，另外一个出口高于水泵房地	不构成。

序号	判定标准	矿山实际情况	判定结果
		面 7m 以上。	
	4) 利用采空区或者废弃巷道作为水仓。	不存在利用采空区或者废弃巷道作为水仓。	不构成。
8	井口标高在当地历史最高洪水位 1m 以下，未按设计采取相应防护措施。	井口标高高于当地历史最高洪水位 1m 以上。	不构成。
	水文地质类型为中等及复杂的矿井存在下列情形之一的：		
9	1) 未配备防治水专业技术人员；	已配备防治水专业技术人员。	不构成。
	2) 未设置防治水机构或者未建立探放水队伍。	设置了防治水机构，并建立探放水队伍。	不构成。
	3) 未配齐专用探放水设备。	配齐了专用探放水设备。	不构成。
	水文地质类型复杂的矿山存在下列情形之一的：		
10	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离或者配水阀未按设计设置。		/
	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：		
11	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；	编制防治水技术方案。	不构成。
	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。	按设计要求施工。	不构成。
12	受地表水倒灌威胁的矿井在强降雨天气或其来水上游发生洪水期间，不实施停产撤人。	矿井在强降雨天气期间，能够实施停产撤人。	不构成。
	有自燃发火危险的矿山，存在下列情形之一的：		
13	1) 未安装井下环境监测系统，实现自动监测与报警；	矿山无自燃发火危险。	不涉及。
	2) 未按照国家标准、行业标准或设计采取防火措施。	矿山无自燃发火危险。	不涉及。
	3) 发现自燃发火预兆，未采取有效处理措施。	矿山无自燃发火危险。	不涉及。

序号	判定标准	矿山实际情况	判定结果
14	相邻矿山开采岩体移动范围存在交叉重叠等相互影响时，未按照设计要求留设保安矿（岩）柱或者采取其他措施。	相邻矿山之间开采岩体移动范围不存在交叉重叠。	不涉及。
15	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的：		
	1) 岩体移动范围内存在居民村庄或者重要设备设施；	岩体移动范围内无居民村庄或者重要设备设施。	不构成。
	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。	主要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。	不构成。
16	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；	按设计要求留设矿柱。	不构成。
	2) 未按设计回采矿柱；	目前未回采矿柱。	不构成。
	3) 擅自开采、损毁矿（岩）柱。	经检查，未开采、损毁矿（岩）柱。	不构成。
17	未按照设计要求的处理方式或者时间对采空区进行处理。	按设计要求对采空区进行处理。	不构成。
18	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；	矿山不具有严重地压条件。	不涉及。
	2) 未制定防治地压灾害的专门技术措施；	矿山不具有严重地压条件。	不涉及。
	3) 发现大面积地压活动预兆，未立即停止作业、撤出人员。	未发现此类现象。	不涉及。
19	巷道或者采场顶板未按照设计采取支护措施。	巷道等按照设计要求采取支护措施。	不构成。
20	矿井未按照设计要求建立机械通风系统，或者建立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；	在正常生产情况下，主通风机连续运转。	不构成。
	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；	主通风机发生故障或者停机检查时，向调度室和企业主要负责人报告。	不构成。
	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；	主通风机按规定配备了备用电动机，配备能迅速调换电动机的设备及工	不构成。

序号	判定标准	矿山实际情况	判定结果
		具。	
	4) 作业机作面风速、风量、风质不符合国家标准或者行业标准要求。	根据通风系统检测报告,其作业机作面风速、风量、风质符合国家标准要求。	不构成。
	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;	按国家标准规定对通风系统进行1次检测;	不构成。
	6) 主通风机不能在10分钟之内实现矿井反风,或者反风试验周期超过1年。	主通风机能在10分钟之内实现矿井反风,反风试验周期不超过1年。	不构成。
21	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。	矿山按要求配齐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,并按要求随身携带,从业人员均进行了相关教育培训,能正确使用自救器。	不构成。
	担负提升人员的提升系统,存在下列情形之一的:		
	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;	已按国家规定进行定期检测检验,安全保护装置运行良好。	不构成。
	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;	安全门或者摇台均与提升机实现了联锁。	不构成。
22	3) 竖井提升机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;	设置了过卷缓冲装置、楔形罐道、过卷挡梁、罐笼防坠装置等,且正常使用。	不构成。
	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;	无斜井提升。	不涉及。
	5) 斜井提升信号系统与提升机未实现闭锁。	无斜井提升。	不涉及。
	井下无轨运人车辆存在下列情形之一的:		
23	1) 未取得金属非金属矿山矿用产品安全标志;	井下无无轨运人车辆。	不涉及。
	2) 载人数量超过25人或者超过核载人数;	井下无无轨运人车辆。	不涉及。

序号	判定标准	矿山实际情况	判定结果
	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；	井下无无轨运人车辆。	不涉及。
	4) 未按国家规定对车辆进行检测检验。	井下无无轨运人车辆。	不涉及。
24	一级负荷未采用双重电源供电，或者双重电源中任一电源不能满足全部一级负荷需要。	一级负荷采用1台300kw柴油发电机组作为地表备用电源；1台300kw的柴油发电机组作为井下备用电源，其能满足全部一级负荷需要。	不构成。
25	向井下采场供电的6kV~35kV系统的中性点直接接地。	地面向井下供电的变压器中性点不接地。	不构成。
26	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。	该矿山水文地质类型为中等，工程地质条件中等。	不涉及。
	新建、改扩建矿山建设项目有下列行为之一：		
27	1) 安全设施设计未经批准，或者批准后出现重大变更未经再次批准擅自组织施工；	无重大变更。	不涉及。
	2) 在竣工验收前组织生产，经批准的联合试运转除外。	无此类现象。	不涉及。
	矿山企业违反国家有关工程项目发包规定，有下列情形之一：		
28	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；	矿山无外包施工单位。	不涉及。
	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。	矿山无外包施工单位。	不涉及。
29	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。	矿山动火作业按相关要求实行作业审批制度。	不构成。
30	矿山年产量超过矿山设计生产能力幅度在20%及以上，或者月产量大于矿山设计年生产能力20%及以上。	矿山年产量、月产量均未超过矿山设计能力。	不构成。

序号	判定标准	矿山实际情况	判定结果
31	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。	矿井建立了安全监测监控系统、通信联络系统、人员定位系统，且系统运行正常，未见到篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息现象等。	不构成。
32	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。	能按要求配齐“五职矿长”和相应的专业技术人员。	不构成。
补充情形（一）	地表距进风口和平硐口 50m 范围内存放油料或其他易燃易、爆材料。	地表距进风口 50m 范围内未存放油料或其他易燃易、爆材料。	不构成
补充情形（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。	不受地表水威胁，已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。	不构成
补充情形（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。	不构成
补充情形（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。	该公司已制定相关制度，遇极端天气地下矿山及时停止作业、撤出现场作业人员。	不构成

经排查、判定，贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿目前不存在重大事故隐患。

## 4.安全对策措施建议

### 4.1 安全对策措施

#### 4.1.1 开拓系统安全对策措施

1) 经常检查主井、风井,防止梯子间被管路、物料等堵塞,保持梯子间畅通,定期除锈防腐,及时更换被腐蚀的梯子间构件,确保安全出口畅通无阻。

2) 封闭废弃巷道,设置逃生线路图、指示标志,避免人员误入通风不良场所。

3) 露天老采坑已治理,但为了防止产生新的地质灾害,应加强采矿错动范围外截洪沟的维护,将降雨径流截出矿区;严禁开采防隔水矿(岩)柱;定期进行地表位移监测,发现问题及时处理。

4) 定期进行地表位移监测,严格按设计参数进行开采,控制采空区的面积,未经论证不得开采-40m以上矿体;同时加强爆破管理。

5) 遇顶、帮围岩稳固性较差地段,应严格按照顶、帮及现场实际情况选择最有效的支护形式进行支护;回采时采场的最大暴露面积控制在 $600\text{m}^2$ 以内。

#### 4.1.2 地压管理安全对策措施

##### 1) 巷道地压管理措施

(1) 井巷应尽量布置在矿体下盘和坚硬均质岩体内,尽量避开碎裂结构和松散结构的岩体;避免在应力集中区内布置巷道;巷道轴向尽可能与弱面走向直交;

(2) 合理确定巷道断面形状和尺寸;

(3) 采用合理的支护类型,提高巷道对地压的抵抗能力;

(4) 采用空隙间隔装药,减小爆破药量等措施,减小爆破对巷道稳定性的影响。

(5) 认真编制采掘计划,保证合理的回采顺序,达到控制地压活动的目的。

(6) 加强矿山地质管理工作,研究地质构造、破碎带等的变化情况,以便指导矿山安全生产。

##### 2) 采场地压管理措施

(1) 天井、溜井等布置在矿体的下盘,避免破坏上盘,造成片帮;

(2) 断层对围岩稳定性有一定影响,局部地段存在不良结构面和软弱破碎段,坑道施工过程中须加强局部不稳定地段的支护工作,确保开采安全。

(3) 做好浮石的检查和处理工作。处理人员站在安全地点，并选择好退路。处理时还要做到“三心”（小心、耐心、专心），切勿用力过猛或带有急躁情绪。

3) 保持监测设施完好，定期监测地表人工位移监测点，监测过程中如发现位移变化值增大时应查明原因，及时处理。

#### 4.1.3 顶板冒落方面的安全对策措施

1) 严格执行“敲帮问顶”制度，对顶、帮有松动地段，应及时处理；

2) 严格落实顶板分级管理制度，对顶、帮不稳定地段必须进行有效支护；

3) 井下采场放炮作业应按优化设计要求合理确定采场凿岩爆破参数，确保采场保持稳定；

4) 进行岩体力学性能试验和地压活动规律的研究，及时掌握顶板岩体的变化情况；

5) 建立安全技术操作规程和正常的生产秩序、作业制度，加强安全技术培训，提高职工的技术素质。

#### 4.1.4 提升运输系统安全对策措施

1) 提升

(1) 定期对井架、井筒装备、提升容器等进行防腐除锈，防止井架、罐笼等设施腐蚀造成安全事故。

(2) 定期检查主、副井过卷限位开关、松绳保护的可靠性。

(3) 定期委托有资质的检测检验机构对主井提升装置、钢丝绳、防坠器、提升容器重要承载件进行检测，及时调整，必要时维修。

(4) 每班检查提升钢丝绳，防坠器每半年进行1次不脱钩试验。

2) 平巷运输

(1) 要保持运输巷道内照明度，对损坏的照明灯以及延伸的运输巷，要及时维修、安装；

(2) 矿车通过道岔、巷道口、风门、弯道和坡度较大的区段，以及出现两车相遇、前面有人或障碍物、脱轨、停车等情况时，应及时发出警号；

(3) 在运输巷道内，人员必须沿人行道行走。矿车在双轨巷道错车时，禁止人员在两轨之间停留，禁止横跨矿车；

(4) 轨道敷设应严格按照《金属非金属矿山安全规程》规定执行；

(5) 进一步完善相关安全警示标志。

#### 4.1.5 通风系统安全对策措施

1) 矿井必须采用机械通风，严禁采用自然通风。矿山应经常检测各工作点的风质、风速，加强对井下通风系统的管理，防止中毒窒息事故发生。

2) 随采场和掘进工作面迁移、延伸，要及时增设风门等通风设施，保证风量合理分配，减少循环风，防止污风进入工作面，保证井下各用风点风质符合要求。

3) 运输巷道中的风门应设为正、反向风门；在每个采场均设有两个通达地表的安全出口。

4) 井下根据通风情况设置必要的局扇，保证通风困难地点、独头采掘工作面的通风要求。

5) 采场回采结束后，按照设计及时对采空区进行处理，并及时封闭通风采场的联络巷，防止造成风流短路。

6) 减少巷道弯曲和断面突变，及时修复损坏巷道，禁止在主要通风巷道内堆积杂物，保持巷道畅通。

7) 生产期间主扇要连续运转，做好主通风设备及相关设施日常维护工作。

#### 4.1.6 采矿工艺及爆破作业安全对策措施

##### 1) 采矿工艺

①开采顺序、开采方法及矿房参数应满足安全设施优化设计要求。

②巷道在穿过破碎带、片理化带及软弱层时，采用超前注浆小导管+钢拱架支护。采用 $\Phi 42\text{mm}$ 超前小导管配合 U25 钢拱架使用，超前小导管纵向搭接长度 1m，超前小导管与钢架焊接形成整体。

③严格按设计要求留设安全矿柱，控制采场参数。矿山应根据实际情况优化采场结构参数布置和回采矿房，并在施工中严格按照设计进行施工，确保采空区顶板暴露面积满足设计要求。矿山生产过程中应严格按照设计要求留设各类保安矿柱。

##### 2) 爆破作业

①从事爆破作业人员必须是受过爆破技术培训，熟练爆破器材性能、操作方法和安全规程、考试合格，而且必须持证上岗。

②严格检查爆破器材的质量，过期的、实效的爆破物品，必须及时销毁，严禁发放、使用。

③根据不同地段围岩稳定情况，合理确定凿岩爆破参数，控制每段爆破炸药量在设

计范围内，避免因爆破药量过大破坏支护结构和引起冒顶片帮。

④爆破前，应安排爆破警戒岗位人员，悬挂放炮警示牌并加强警戒，警戒范围内严禁有人。

⑤爆破作业后，要彻底检查，及时清理出未爆炸的残余炸药、雷管，并集中回收存放，防止下一个循环凿岩时出现伤人事故；出现盲炮时，要严格按照关键任务作业指导书进行盲炮处理。

⑥独头掘进和通风不良地点应设置局扇，并配备风筒。爆破后，应立即开启局扇，及时将炮烟排出，同时应加强警戒，严禁人员在炮烟未散尽前进入凿岩地点；第一次进入爆破地点应手持危险气体检测仪，进入工作面，首先通风洒水、敲帮问顶，摘除危岩，待工作面安全后，再检查和处理盲炮。

⑦井下爆破应严格按爆破设计作业，并严禁打残眼。

⑧在储存和运输炸药时，必须遵守《爆破安全规程》的各种规定，以防止炸药燃烧和爆炸。

⑨对于过期变质的炸药等，应按规定及时退回。

#### 4.1.7 防排水系统安全对策措施

##### 1) 地面防洪与排水

(1) 有用的钻孔和各种通地表出口，必须妥善进行防水处理，报废的钻孔和各种出口，必须严密封闭；

(2) 井口和工业场地等处，应采取防洪措施。

(3) 矿山今后要加强对地表移动情况的监测，在移动范围外围设置栅栏和警示标志。

##### 2) 井下防、排水

(1) 大气降水是前排山铁矿的重要水源之一，是流入井下地下水的主要补给源，降雨径流易造成淹没矿井事故。因此应设置截水沟和防洪堤等措施防止地表水流入井下；

(2) 矿山排水系统是矿山必不可少的系统。在矿山生产过程中，应避免突发性淹没矿井的事故；

(3) 矿山在生产期间，应加强水文地质与工程地质勘测工作，掌握矿山地下水的分布及其与地表水的联系，制定可靠的防治水措施；

(4) 生产过程中遇到断层、破碎带或富水带时，要打超前钻孔探水或预先疏干、注浆等措施，以防突然涌水或岩溶充填物的危害；

(5) 做好地表水，包括大气降水、地表水体与地下水间的水力联系监测；

(6) 及时清理水仓及排水工程内淤积的泥沙，保证水流畅通，保证水仓容积。每年在雨季前三个月，由主管矿长和总工程师组织一次防水检查，并编制防水措施和实施计划。防水工程必须在雨季前竣工；

(7) 严格落实“三专两探一撤”措施（配备防治水专业技术人员、建立专门的探放水队伍、配齐专用的探放水设备，采用物探、钻探等方法进行探放水，且在遇到重大险情时必须立即停产撤人）。配齐专用的探放水设备，严格执行“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的水害防治要求。

#### 4.1.8 防灭火系统安全对策措施

1) 井下严禁使用非矿用设备。

2) 定期对井下供配电设备进行检查，防止发生短路和超负荷运转等现象，造成火灾事故。

3) 严格按操作规程作业，确保变压器、压气设备等易燃易爆设备处于正常状态。

4) 矿山各种油类，单独存放，装油的铁桶严密封盖；给设备加油时，严禁吸烟和明火。

5) 定期检查火灾报警装置，硐室内的消防器材应摆放于显著的位置，以便发生火灾时随时投入使用，备用灭火器应定期检查，失效的灭火器应及时更换。

6) 井口、井筒内、井下动火作业应办理动火作业手续，明确井下撤离人员范围，明确动火时间、操作人、监护人、安全措施，由主要负责人审批。

7) 在矿山工业厂区和生活区，设置消防通道，并禁止在消防通道上堆放物料。根据《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018版）的要求，相互之间留有足够的消防距离，道路宽度满足消防车辆的通行。

#### 4.1.9 矿山电气系统安全对策措施

1) 定期检查井下配电室及巷道内的配电设备和开关箱的金属外壳以及配件的接地保护装置，防止接地点脱落造成触电伤害。

2) 定期检查所有的变电所、配电室，配齐绝缘靴、绝缘手套及基本的工具箱，并定期对绝缘靴、绝缘手套进行检测。

#### 4.1.10 压气与供水系统安全对策措施

1) 空压机站风包应定期检验, 根据检测检验结果, 采取更换等措施, 防止引发爆炸等事故;

2) 运转部件应设置防护, 防止引发人员等卷入, 造成机械伤人;

3) 供风、水管路等设施应加强检修维护, 防止引发爆裂毁物、伤人或一旦出现事故, 造成过大伤害。

#### 4.1.11 安全避险“六大系统”安全对策措施

1) 定期对巷道内的“六大系统”装置进行检查维护, 防止造成系统运行不正常, 达不到预警、防灾、减灾效果。

2) 随着工作面的变化, 及时调整监测监控传感器、联络电话终端、供水施救终端终端、压风自救终端安装位置, 以满足安全避险的需要。

3) 矿山生产过程中要定期对比便携式气体检测仪与固定安装传感器测量数值差异, 发现异常, 及时调校。

4) 严格按照《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)要求做好矿用自救器安全管理工作。

#### 4.1.12 安全管理对策措施

1) “五职矿长”和“五科”专业技术人员及注册安全工程师必须严格按照要求进行履职。

2) 根据矿山开采系统的生产工艺特点, 及时修订和完善矿山安全管理制度和操作规程等, 以适应矿山安全生产需要。

3) 确保企业安全生产投入的长效保障机制, 在安全投入上, 必须满足安全生产条件的需要。

4) 加强职工的安全教育, 使职工牢固树立安全第一的思想, 并坚持按规程操作。

5) 为作业人员提供合格的劳动保护用品, 并加强劳动保护用品使用情况的监督。

6) 矿山在生产中要加强安全管理, 及时开展安全质量标准化创建工作, 提高矿山的管理水平, 保证矿山安全生产。

7) 建立并落实“安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防工作机制”。

8) 矿山特种作业人员应按规定配齐配足, 并做到持证上岗。

9) 严格执行矿安[2023]60 号文关于非煤矿山地下矿山出现事故征兆等紧急情况及时撤人的相关规定。

10) 加强企业应急管理工作。按规定配备足够的应急物资，并按应急演练计划安排定期进行演练。

## 4.2 建议

为了确保矿山安全生产，池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿进一步完善本次安全验收评价提出的安全对策措施，并重点做好以下几个方面的工作：

1) 加强相关人员培训，特种作业持证上岗。

2) 加强矿井通风系统管理，完善必要的通风构筑物，合理分配各中段风量，定期测定井下风量，确保采掘工作面风量、风速、风质满足规程规定。

3) 坚持“一工程一措施”，加强现场安全管理，做好现场测量工作，合理确定采场结构参数和开采顺序，严格按设计布置采场。及时修正矿块结构参数、回采顺序和爆破方式等，控制地压活动，减少冒落危害。

4) 严格按安全设施优化设计组织开采，并按照设计对井下采空区进行治理，及时收集分析监测数据，发现问题及时处理。严禁私自开启已经封闭的采空区（包括巷道）进行采矿活动。

5) 进一步完善井下巷道顶板分级管理制度，并加强采掘工作面顶板管理，做好顶板敲帮问顶和支护工作，同时要根据现场条件变化，不断完善巷道支护参数及形式，防止发生冒顶片帮事故。

6) 严禁越界（安全设施优化设计确定的开采境界）开采；同时不得开采-40m 以上矿体。

7) 矿山应按照规程要求，井下全面形成接地线，并与已形成的接地网相连。

8) 下一步应按照安全设施优化设计要求，编制-70m 中段首采工作面单体设计并按照设计施工，确保采矿安全。

9) 下一步应落实《中共中央办公厅国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（厅字〔2023〕21 号）文第十二条：“金属非金属地下矿山严禁将爆破作业专项外包”的规定。

## 5.评价结论

通过对池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿存在的危险和有害因素进行检查，判断其生产系统的符合性和配套安全设施的有效性、可靠性，现归纳如下：

1) 该建设项目的设计、评价、施工、监理等单位资质符合规定，建设程序规范，符合国家相关规定。

2) 矿山开拓系统能够满足生产需求。矿山主、副井、回风平硐及-40m中段、-70m中段、-100m中段等开拓与开采和安全出口符合设计要求，安全间距满足规程要求，且各类安全设施齐全有效、可靠。

3) 矿山开采方式、开采范围、开采顺序符合设计要求。矿山开拓等符合设计要求，且各类安全设施齐全、有效、可靠。

4) 主、副井提升绞车、钢丝绳、防坠器、提升容器重要承载件均由资质单位检测合格，提升绞车控制系统保护齐全有效，其专用安全设施符合设计要求，安全防护装置有效、可靠。

5) 矿石通过铲运机装入  $0.5\text{m}^3$  矿车，由  $2.5\text{t}$  蓄电池电机车牵引至主井井底车场，通过主井用罐笼将矿石提至地表。掘进废石充填井下空区，且各类安全设施齐全、有效、可靠。

6) 矿山排水系统符合设计要求。矿山-70m、-100m中段泵房、水仓、水泵、防水门、配水阀、排水管路等已按照设计安装到位。矿山排水泵、排水系统已委托资质单位检测，结论合格；且各类安全设施齐全、有效、可靠。

7) 矿山防尘供水管网与消防管网供用，-40m中段主井侧及-40m中段副井侧、主井-70m中段井底车场、-100m中段井底车场等处已设置了消火栓，易发生火灾场所已配备消防器材，其防灭火设施齐全有效、可靠。

8) 矿山实际总进风量  $18.85\text{m}^3/\text{s}$ ，能满足矿井设计需风量  $18.75\text{m}^3/\text{s}$  的要求。各测点的风速、**风质**、**风量**等能够满足设计要求，矿山形成的通风系统满足井下生产通风需要。矿山主通风机及通风系统均由资质单位检测合格，矿山通风设备、设施符合设计和规程要求，其通风系统各类安全设施齐全、有效、可靠。

9) 矿山一级负荷采用双电源供电，双回路供电。矿山  $10\text{kV}$  主电源引自引自贵池区梅街镇  $35\text{kV}$  变电所  $10\text{kV}$  线路至矿区，备用电源为柴油发电机组，矿山井下采用 IT 系

统，采用放射式供电系统。地面采用 TN-C-S 系统，采用放射式供电系统。矿山供电系统符合设计和相关规定要求，且各类安全设施齐全、有效、可靠。

10) 矿山空压机已检测合格，主供风管、安全附件、防护设施完好，供气支管已引至井下采掘工作地点；矿山高位水池、主供水管、防护设施完好，供水支管已引至井下各中段采掘工作地点。矿井供风、供水设施安全有效，其符合有关法律、法规要求，且各类安全设施齐全、有效、可靠。

11) 矿井安全避险“六大系统”各类设施齐全、有效、可靠，符合规范要求。

12) 矿山总图布置：矿体开采的地表移动界线内无民房无地表水体，设计的主要建筑物均布置在矿体开采移动界线 20m 之外。设置地表位移监测点，定期监测敏感目标变形情况。矿区地表建筑物间距满足防火要求。其总图布置符合有关法律法规要求。

13) 根据监理单位出具的工程监理报告，该矿山采矿工程的工程质量经综合评价为合格。

14) 该矿山相关证件齐全、有效，符合国家有关规定，安全投入满足要求；矿山已建立的安全管理机构配备符合有关规定；配备的安全生产管理人员和特种作业人员持证上岗。矿山制定了全员安全生产责任制、各种规章制度和技术操作规程。矿山制定了应急预案并备案，且与附近专业救护队签订了矿山救护协议。该矿安全管理各项工作得到有效落实和执行，其符合有关法律、法规和规范的要求。

15) 根据《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）、《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）和《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》（2024 年 6 月 17 日起施行）中关于淘汰设备的要求，矿山无淘汰设备。

16) 根据《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准〉的通知》（矿安[2022]88 号）和《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形〉的通知》（矿安[2024]41 号）规定，经排查、比对判定，池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿目前不存在重大事故隐患。

综上所述，池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿 5 万 t/a 采矿工程项目已建成的安全设施符合《安全设施优化设计》以及国家相关法律、法规、标准、规范的要求，其安全设施齐全有效、可靠，且运行正常；矿山安全管理较规范，安全标志齐全，满足

相关规定要求。根据原《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》（安监总管一〔2016〕14号），及其附表《金属非金属地下矿山建设项目安全设施竣工验收表》，本项目检查项120项，其中否决项13项，一般项107项。没有否决项的检查结论为“不合格”的，一般项中1项不合格，合格率为99.2%，不合格率0.8%，符合《金属非金属地下矿山建设项目安全设施竣工验收表》的规定（没有否决项的检查结论为“不合格”且验收检查项总数中检查结论为“不合格”的项少于5%），池州市贵池区红旗铁矿有限公司前排山铁矿5万t/采矿工程项目具备安全设施竣工验收条件，符合《安全生产许可证条例》和《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》所规定的安全生产条。

