

1 安全现状评价目的、范围和依据

1.1 安全现状评价目的

安全现状评价是通过通过对矿山生产运行中的设施、设备、装置的实际运行状况及管理状况进行检查，查找该矿山在生产过程中可能存在的危险、有害因素，并确定其程度，提出合理可行的安全对策措施，清除或抑制未来生产活动中存在的危险性，以达到持久的安全生产目的，保护矿山从业人员生命安全和企业财产安全。本评价报告将作为矿山向应急管理部门申领《安全生产许可证》延续提供重要依据。

1.2 安全现状评价的范围和内容

1.2.1 安全现状评价范围

1) 依据《采矿许可证》，其矿区范围拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标

| 编号 | 2000 国家大地坐标系 | | 面积 |
|-----------------|--------------|-------------|-----------------------|
| | X | Y | |
| 1 | 3362948.52 | 39555167.72 | 0.8615km ² |
| 2 | 3363538.39 | 39555108.72 | |
| 3 | 3363550.75 | 39555116.88 | |
| 4 | 3363571.37 | 39555105.43 | |
| 5 | 3363890.93 | 39555073.49 | |
| 6 | 3363958.81 | 39555081.26 | |
| 7 | 3364138.04 | 39554938.25 | |
| 8 | 3364230.12 | 39554937.79 | |
| 9 | 3364230.12 | 39555867.71 | |
| 10 | 3363848.54 | 39555867.71 | |
| 11 | 3362957.04 | 39555570.56 | |
| 12 | 3362956.82 | 39555521.79 | |
| 13 | 3362948.52 | 39555522.84 | |
| 开采深度：+449m～-50m | | | |

2) 安徽省池州市桐木坑磁铁矿年产 10 万吨采矿工程安全设施设计确定的开采范围为采矿权范围内+320m~0m 标高保有（122b+331+332+333）类资源/储量的矿体，设计最低开采中段为 0m 中段。

3) 安徽省池州市桐木坑磁铁矿年产 10 万吨采矿工程安全设施设计确定：矿山全部开拓工程分阶段完成，先期基建期完成+320m~+120m 标高范围内矿体开采需要的开拓工

程；生产期完成+120m~0m 标高范围内矿体开采需要的开拓工程，生产期开拓由矿山统筹安排，确保“三级矿量”符合规定要求。

4) 安徽省池州市桐木坑磁铁矿年产 10 万吨采矿工程基建期已完成的开拓工程有：+320m 回风中段；+280m、+240m 生产中段全部开拓、采准工程；+200m、+160m、+120m 生产中段开拓工程；+280~+120m 溜矿井，+120~+280m 中段人行通风天井。

5) 安徽省池州市桐木坑磁铁矿年产 10 万吨采矿工程安全设施设计确定：矿山 II 号矿体和①号矿体相对独立，且 II 号矿体已开采多年，仅余最低中段+120m 中段，两矿体采用相对独立的开拓系统，仅共用+120m 平硐。2023 年 12 月，矿山委托中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司编制了《安徽省池州市桐木坑磁铁矿 II 号矿体采空区治理方案》，矿山正在依据治理方案对 II 号矿体采空区进行充填。

6) 目前及今后三年内，矿山开采+320m~+120m 标高范围内的①号矿体。

综上所述，结合委托书的要求，本次安全现状评价的对象为池州市九峰矿业有限公司安徽省池州市桐木坑磁铁矿井下开采工程。本次安全现状评价的范围为池州市九峰矿业有限公司安徽省池州市桐木坑磁铁矿采矿权范围内+320m~+120m 标高范围内已圈定的①号矿体开采和开拓所涉及的生产、辅助系统以及安全管理方面。包括基本安全设施和专用安全设施。不含选矿厂。

1.2.2 安全现状评价的主要内容

安全现状评价是运用系统安全工程原理和方法，在矿山正常生产运行中，根据国家有关技术标准、规范对设备和系统进行定性、定量评价。重点检查矿山各系统安全设施是否符合国家安全生产有关法律、法规、技术标准和设施设计，对矿山生产期间的隐蔽致灾因素普查治理、重大安全风险进行定量定性评价，从整体上评价矿山运行状况和安全管理是否正常、安全、可靠，并说明上一轮安全生产许可期间生产基本情况，从而作出评价结论，并提出安全对策措施，提高安全水平。

1.3 安全现状评价依据

1.3.1 有关法律、法规及相关规范性文件

1) 法律

(1) 《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。)；

(2) 《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）；

(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订，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 号修订，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 号修订，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 号修订，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 号修订，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 号修订，2015 年 7 月 1 日起施行）；

(6) 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 20 号，第 78 号修订，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 号修订，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》（原国家安全监管总局令第 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

省部级文件

(1) 《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）；

- (2) 《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）；
- (3) 《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）；
- (4) 《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）；
- (5) 《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）；
- (6) 《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）；
- (7) 《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）；
- (8) 《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）；
- (9) 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）；
- (10) 《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）；
- (11) 《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）；
- (12) 《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）；
- (13) 《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）；
- (14) 《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）；
- (15) 《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）；

(16) 《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);

(17) 《国家矿山安全监察局关于印发<金属非金属矿山重大事故隐患判定标准>的通知》(矿安〔2022〕88号,2022年9月1日起施行);

(18) 《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);

(19) 《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);

(20) 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);

(21) 《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);

(22) 《国家矿山安全监察局综合司关于进一步加强矿山隐蔽致灾因素普查工作的通知》(矿安综函〔2024〕259号,2024年10月23日起施行);

(23) 《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);

(24) 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);

(25) 《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);

(26) 《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);

(27) 《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);

(28) 《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);

(29) 《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);

(30) 《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);

(31) 安徽省应急管理厅《转发国家矿山安全监察局综合司关于印发贯彻落实中央领导同志重要批示精神进一步加强矿山安全生产工作若干措施的通知》（皖应急函〔2022〕373号，2022年8月12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) 安徽省应急管理厅、国家矿山安全监察局安徽局《关于加强安徽省金属非金属矿山安全技术工作的指导意见》（皖应急〔2021〕144号，2021年12月14日起施行）；

(34) 安徽省经济和信息化委员会《关于印发〈安徽省铁矿等十四个矿种采选行业准入标准〉的通知》（皖经信非煤〔2018〕32号）；

(35) 《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）。

1.3.2 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) 《矿山地面建筑设施安全防护要求》KA/T19-2023；
- (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。

1.3.3 有关技术资料及批准文件

- 1) 《安徽省池州市贵池区桐木坑铁矿资源储量核实及外围(鑫垠)勘探报告》，安徽金联地矿科技有限公司，2015年4月；
- 2) 《安徽九华金峰矿业股份有限公司池州市桐木坑磁铁矿10万吨/年采矿工程安全设施设计》，金建工程设计有限公司，2020年3月；
- 3) 《安徽九华金峰矿业股份有限公司池州市桐木坑磁铁矿10万吨/年采矿工程初步设计》，金建工程设计有限公司，2020年6月；
- 4) 《安徽九华金峰矿业股份有限公司池州市桐木坑磁铁矿（+120m以上）年产10万吨采矿工程安全设施验收评价报告》，安徽正信科技有限公司，2022年8月；
- 5) 《安徽省池州市桐木坑磁铁矿II号矿体采空区治理方案》（审定版），中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司，2023年12月；
- 6) 《安徽省贵池区池州市桐木坑磁铁矿2024年矿山资源储量年报》，池州鑫盛测绘服务有限公司，2025年1月；

7)《池州市九峰矿业有限公司安徽省池州市桐木坑磁铁矿隐蔽致灾因素普查报告》，安徽省煤炭科学研究院，2025 年 1 月；

8)《池州市九峰矿业有限公司桐木坑磁铁矿硫的自燃倾向性研究报告》，安徽省煤炭科学研究院，2025 年 6 月；

9)池州市九峰矿业有限公司提交的矿山相关证照；

10)池州市九峰矿业有限公司提供的矿山生产图纸技术资料、在用设备检测报告、矿山救护协议及应急救援预案备案登记表和安全管理方面的资料；

11)现场调查收集的资料。

1.3.4 其他评价依据

1)池州市九峰矿业有限公司提交的矿山安全现状评价委托书；

2)《新编矿山采矿设计手册》（2006 年中国矿业大学出版社）。

2 矿区自然地理及矿山地质

2.1 地理位置

池州市桐木坑磁铁矿矿区位于池州市城区 160° 方向约 61km 处,行政区划属于贵池区棠溪乡剑村。矿区中心地理坐标:东经 117° 34' 43" ,北纬 30° 23' 27" 。矿区简易公路与 S225 省级公路相接,318 国道及高速公路相接,距长江池州港口 65km,池州火车站 60km,可达铜陵、安庆等地,交通运输方便(图 2-1)。



图 2-1 矿区交通位置图

2.2 建设单位概况

池州市九峰矿业有限公司成立于 2022 年 9 月 30 日,是一家专门从事非煤矿山矿产资源开采与选矿企业,由原安徽九华金峰矿业股份有限公司分立,公司类型为有限责任公司,注册资金 1000 万元,公司旗下拥有安徽省池州市桐木坑磁铁矿和选矿厂。

安徽省池州市桐木坑磁铁矿为一小型地下矿山,2011 年前,矿山开采 II 号矿体,采用斜井+盲斜井+平硐开拓方式,目前+136m 中段及以上资源基本开采完毕,仅剩+180m 标高以上护顶矿柱和+136m~+120m 之间资源,II 号矿体累计消耗资源量 15.03 万吨。2018 年该矿山与安徽省贵池区鑫垠铁多金属矿勘探探矿权整合,将原桐木坑磁铁矿采矿

权查明的磁铁矿和安徽省贵池区鑫垠铁多金属矿勘探探矿权查明的磁铁矿合并设置一宗采矿权，2018 年 11 月，安徽省池州市桐木坑磁铁矿取得了该宗采矿权开采许可。

2018 年 3 月安徽省池州市桐木坑磁铁矿年产 10 万吨采矿工程建设项目由安徽省发展和改革委员会批准立项，2022 年 8 月，该项目+320m~+120m 标高范围内矿体开采工程通过竣工验收、领取安全生产许可证后投入生产。

目前，矿山安全生产许可证在有效期内，属于正常开采矿山。

2.3 地形地貌

安徽省池州市桐木坑磁铁矿属江南低山丘陵区，谷地分明，最高峰海拔 461m，谷地 190m，相对高差 271m。

2.4 气象、地震特征

安徽省池州市桐木坑磁铁矿气候属亚热带湿润型季风气候区，四季分明，雨量充沛，年平均气温 16℃，年平均降雨量 1525mm，年最大降雨量 2208.5mm，年最小降雨量 888.7mm，多集中在 4~7 月，年平均无霜期 230 天，积雪最大厚度 35mm。

根据《中国地震动峰值加速度区划图（GB18306—2015）》，本区地震动峰值加速度分区值为 0.05g，相应地震烈度为 6 度区。

2.5 矿山地质

2.5.1 矿区地质概况

2.5.2 矿床地质特征

2.5.3 水文地质概况

2.5.4 工程地质概况

2.5.5 环境地质

2.5.6 开采技术条件小结

2.5.7 周边环境对开采的影响

矿区周边无其他矿山，远离居民区，无其他建（构）筑物，矿区周边未规划建设其他项目。总之，矿区地面自然条件有利于矿山开采。

2.6 矿床储量

1) 工业指标

根据矿体地质特征，参照《铁、锰、铬矿地质勘查规范》（DZ/T0200—2002），其工业指标如下：

- 边界品位 $TFe \geq 20\%$ ；
- 工业品位 $TFe \geq 25\%$ 。
- 最小可采厚度：2m；
- 夹石剔除厚度：2m。
- 伴生有用组分伴生元素： $WO_3 \geq 0.05\%$ ； $Ag \geq 2g/t$ 。

2) 估算范围

本次年报资源储量估算范围拐点坐标见表 2-2：

表 2-2 资源储量估算范围及拐点坐标

| 拐点号 | 北京 54 坐标系 | | 西安 80 坐标系 | |
|---|------------|-------------|------------|-------------|
| | X | Y | X | Y |
| 1 | 3364175.15 | 39554985.37 | 3364126.94 | 39554935.41 |
| 2 | 3363019.85 | 39555229.55 | 3362971.64 | 39555179.59 |
| 3 | 3363041.00 | 9555247.69 | 3362992.79 | 9555197.73 |
| 4 | 3363420.12 | 39555454.37 | 3363371.91 | 39555404.41 |
| 5 | 3363720.71 | 39555612.59 | 3363672.5 | 39555562.63 |
| 6 | 3364089.93 | 39555472.74 | 3364041.72 | 39555422.78 |
| 7 | 3364152.87 | 39555436.90 | 3364104.66 | 39555386.94 |
| 8 | 3364179.22 | 39555037.98 | 3364131.01 | 39554988.02 |
| 估算面积：0.4095Km ² ，估算深度：-37m~+352m | | | | |

3) 保有资源储量

截止 2024 年 12 月 31 日（估算基准日）采矿权范围内保有资源量情况如下：

保有（KZ+TM+TD）资源储量铁矿石为 145.30 万吨, 其中 KZ 类 24.34 万吨，全铁品位 35.68%；TM 类 45.57 万吨，全铁品位 40.32%；TD 类 75.39 万吨，全铁品位 39.90%。

2.7 矿区周边环境

矿区地处低山丘陵区，远离村庄和农田，周边无风景名胜及自然保护区。区内无大的建筑物，村村通公路连接贵池—棠溪镇公路，矿山及其附近山岗地带植被茂密，平坦地带田畴相连。区内山体边坡稳定，未见崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。目前矿区及

其附近的地面环境质量良好。

矿区周边无其他矿山，远离居民区，无其他建（构）筑物，矿区周边未规划建设其他项目。

总之，矿区地面自然条件有利于矿山开采。

3 矿山生产概况

3.1 矿山生产运行情况

3.1.1 生产规模及产品方案

- 1) 生产规模：10 万吨/年。
- 2) 开采矿种：铁矿。

3.1.2 矿区总平面布置

1) 总体布置

矿山①号矿体+120m 水平以上矿体开采采用平硐—溜井开拓,建有+120m 平硐、+208m 平硐、+240m 平硐、+280m 平硐、+320m 平硐, +120m 平硐为主运输平硐,主风机安装在+320m 平硐口,选矿工业场地布置在+120m 平硐附近。

2) 工业场地和总平面布置

矿山前期开采+120m 标高以上矿体,实行平硐—溜井开拓,其中+320m、+280m、+240m 平硐口均位于矿山开采最终移动范围内,由于降段开采,均处于下中段开采移动范围外,不受下中段开采移动范围影响。

目前在+320m 回风平硐口布置风机房,满足+280m、+240m 中段开采回风要求(回风平硐口位于+240m 中段开采移动范围外);随着生产中段下降,+200m、+160m 中段开采时,在+240m 平硐口布置风机房(+240m 回风平硐口位于+200m、+160m 中段开采移动范围外)。+160m 以下开采时,+208m 平硐作为矿山+160m~0m 生产中段回风平硐,在+208m 平硐口布置风机房。

矿山依据设计在+120m 平硐口布置的工业设施,场地内布置变电所、矿石堆场、废石堆场等辅助生产设施;

在各运输平硐口布置临时废石堆场;

矿山依据设计在+208m 平硐口布置工业场地,设置配电房、空压机房、发电机房,均位于Ⅱ号矿体开采移动带范围外。

本矿不设炸药库,所用爆破器材由当地民爆物品管理部门统一配送,矿山设临时炸药存放点。

办公生活区布置在+120m 平硐口附近,主要有办公室、宿舍、食堂等组成。Ⅱ号矿体开采移动带范围之内的临时办公室以及地表附属设施已不再使用。

3) 企业内外部运输与矿区道路

(1) 内部运输

矿石运输：矿山依据设计在主要运输平硐+120m 平硐口下方布置临时矿石堆场，矿石从+120m 主运输平硐经电机车牵引 0.7m^3 矿车直接运至临时矿石堆场。

废石运输：矿山依据设计在主要运输平硐+120m 平硐口下方布置临时废石堆场，在各运输平硐口布置临时废石堆场；基建、生产产生的废石由 UQ-5 型地下自卸车直接运至平硐口临时废石堆场堆放。

矿山材料运输：采用 10t 汽车运输。

(2) 外部运输

场区与外部联系的道路运输系统已形成，采用载重汽车运输，运输方式外委，设备运输委托供货方承担。

(3) 内部运输道路

矿山已建有简易公路与主干公路相通，为泥结级配碎石路面，+208m 以下运输道路：单车道 4.5m，双车道 8m；最小回头曲线半径 15m；最大纵坡坡度 10%；纵坡限制坡长 150m；缓和坡段最小长度 40m；缓和坡段最大坡度 3%。

(4) 外部运输道路

利用现有公路设施。

4) 矿石堆场与废石堆场

矿山在+120m 平硐口下方设置粗矿仓，临时存放矿石。

矿山依据设计在各平硐口设置废石堆场，临时堆放基建期掘进废石，目前除+208m 平硐口保留临时废石堆场外，其余平硐口废石已外运清理，临时堆场已复绿。

目前掘进产生的废石临时堆放在+208m 平硐口废石堆场，主要用于修路、平整场地等综合利用。

矿山依据设计在+120m 平硐口下方建废石堆场。设计废石堆场分层堆排，每层台阶高度 5m，坡面角 40° ，每层设一个宽度 6m 平台，最终边坡角 $\leq 32^\circ$ 。先堆排下层，达到设计标高后，再堆排上层台阶。废石堆场下方滚石拦挡坝为混凝土挡墙，下方修建了沉淀池。

目前，+120m 平硐口下方临时废石场作为矿石转运场使用，没有堆放废石，矿石单层堆放，高度小于 5m。

5) 矿区地表最高洪水位

桐木坑磁铁矿矿区范围内地表地形标高+463m~+82.5m，山体坡度 20~40°。区内最低排水基准面标高+82.5m，远离地表水体，自然排水条件良好。

矿区①号矿体东侧有一条随着季节交换和大气降水而变化的山间溪流（2010 年 1 月 7 日实测流量 0.621/s），自北向南流经矿区。山间溪流流经矿区段的地形标高为 +240m~+85m。根据矿山前期开采时常年观测结果，矿区地表最高洪水位情况如下：

+240m 平硐口，其工业场地附近溪流沟底标高+220m，该地段最高洪水位标高约 +222m，+240m 平硐口高于当地历史最高洪水位 1m 以上。

+208m 平硐口（实际平硐口标高+209.38m），位于原矿山 II 号矿体提升斜井地表工业场地上方，其工业场地附近溪流沟底标高+203m，该地段最高洪水位标高约+205.5m，+208m 平硐口（实际平硐口标高+209.38m）高于当地历史最高洪水位 1m 以上。

+120m 平硐口，位于矿区南部山坡上，硐口标高+119.5m，与山间溪流相隔一个山岗，该段山间溪流沟底标高+108m，该地段最高洪水位标高约+110m，且山间溪流自此处向南地势开阔，自然排泄条件良好，+120m 平硐口及工业场地位置不受山洪威胁。

其他+280m 平硐、+320m 平硐口均远离山间溪流，其均高于当地历史最高洪水位 1m 以上。

6) 地表监测范围圈定

岩体上、下盘移动角为 60°，端部为 65°，第四系为 45°。依据上述移动角，根据目前已圈定的矿体深度圈定了地表移动范围。

本矿采用自上而下、降段开采顺序，依据上下中段位置关系，校核所圈定的开采水平移动范围。根据开采中段平面布置图分析，所采中段运输巷、回风巷均位于生产中段矿体下盘岩体中、处于生产中段岩体移动范围外，中段人行通风天井、运输平硐和回风平硐等安全出口均位于可采矿体端部或无矿体块段、位于生产中段岩体移动范围外，所以各中段开采不受岩体移动范围影响。

目前矿山在+320m 回风平硐口布置风机房，满足+280m、+240m 中段开采回风要求（回风平硐口位于+240m 中段开采移动范围外）。

II 号矿体地表移动带范围内存在原主斜井、原主斜井井口房和原矿办公室，目前上述设施均废弃不用。

7) 地表监测现状

矿山沿地表移动带范围设置地表位移沉降观测点，其中在Ⅱ号矿体地表移动带范围内设置 5 个地表位移沉降观测点，在①矿体地表移动带范围内设置 11 个地表位移沉降观测点。矿山每月进行监测并分析，形成记录。

矿山针对选矿工业场地西北侧山坡、公司办公室东北侧山坡、+120m 平硐口北侧山坡、+208m 平硐口西北侧山坡、+208m 空压机房西南侧山坡、+240m 平硐口西南侧山坡、+280m 平硐口北侧山坡、+320m 平硐口西侧山坡、上山道路边坡（2 处），共设置 10 个崩塌监测点，在+120m 平硐口西北侧山沟设置 1 处泥石流监测点。矿山每月进行监测并分析，形成记录。

3.1.3 开拓与采掘

1) 开采方式

矿井开采方式为地下开采方式，与设计相符。

2) 开拓

（1）①号矿体采用平硐-溜井-盲斜井联合开拓方式：

+240m 标高及以上采用平硐-溜井联合开拓方式，划分为+320m、+280m 及+240m 中段，分别设置+320m 回风平硐及+280m、+240m 中段平硐；

+200m、+160m 中段采用平硐-溜井联合开拓方式，+120m 中段采用平硐开拓方式，+120m 标高以下采用盲斜井开拓方式。

中段间设人行通风井连通，人行通风井采用方形断面，规格为（长×宽）1.8m×1.8m，天井内安装梯子间，作为第二安全出口。

主溜井从+280m 中段至+120m 中段，+120m 中段以上各中段矿石经主溜井溜至+120m 中段，然后用 CTY2.5/6G 电机车牵引 YFC0.5（6）矿车通过+120m 主运输平硐运至地表。+120 中段以下各中段矿石由盲斜井提升至+120m 中段，然后用电机车牵引矿车通过+120m 主运输平硐运至地表。

（2）主要开拓工程技术特征

①运输平硐：主要担负矿石、废石、材料、设备运输，以及行人安全出口和进风任务。设计共设+280m、+240m、+208m 及+120m 四个中段平硐，中段平硐采用三心拱形断面，规格为（高×宽）2.2m×2.5m。其中+120m 运输平硐为主要运输平硐，其他中段平

硐为辅助运输平硐，仅供人员出入，辅助通风和材料设备运输。+120m 运输平硐选用蓄电池机车运输，采用三心拱形断面，规格为（高×宽）2.5m×2.5m。平硐内铺设 18kg/m 轨道，设置排水沟。

②回风平硐：由于矿区地形因素影响，①号矿体+200m 以上实行降段通风，在+320m 标高设+320m 回风平硐，随着生产中段下降上中段辅助运输平硐作为下中段回风平硐。回风平硐，主要担负回风任务，兼作人行安全出口。+320m 回风平硐三心拱形断面，规格为（高×宽）2.2m×2.5m。回风平硐口设置抽风机房，安装抽风机。

③斜坡道：利用原桐木坑 II 号矿体提升斜井地面工业场地，在+208m 标高设置+208m 平硐，利用斜坡道连通+200m、+160m 中段，前期+160m 以上开采平硐-斜坡道进风、行人和运送材料；后期①号矿体+160m 以下采用+208m 回风平硐-斜坡道集中回风，+120m 运输平硐进风，通过人行通风井至各生产中段，各生产中段通过人行通风井至+160m 中段，再通过斜坡道至+208m 回风平硐回风。①号矿体+208m 回风平硐-斜坡道断面采用三心拱形断面，规格为（高×宽）3.0m×3.0m。平硐-斜坡道内铺设供电电缆、防尘、消防管路，设置排水沟。①号矿体+208m 回风平硐口设置主通风机房，安装主通风机。

④溜矿井：溜矿井采用圆形断面，井壁采用混凝土浇注，溜矿井直径 $\phi 2.0\text{m}$ 。采用分段控制式溜矿井，分段垂高 40m，在+280m 中段设置卸矿平台，在+240m、+200m、+160m 中段设置转运硐室，为保证+120m 中段均匀出矿，各中段上方溜井底部安装 ZFK-13×25 型振动放矿机或放矿闸门转载，在+120m 中段溜矿井底部安装 ZFK-13×25 型放矿机放矿或放矿闸门。溜井上口安装钢制格栅，孔径 250mm。

⑤运输、回风平巷：平巷采用三心拱断面，中段运输巷道断面（高×宽）2.2m×2.5m，平巷一般采用裸巷形式，局部破碎带采用喷锚或砼支护。

上、下中段间设人行通风井连通，人行通风井采用方形断面，规格为（长×宽）1.8m×1.8m，天井内安装梯子间。

表 3-1 主要开拓工程技术特征一览表

| 序号 | 工程名称 | 中心点坐标 | 方位 (°) | 长度 (m) | 坡比 | 断面规格 (高×宽) | 备 注 |
|----|-----------------------|---|-----------|-----------|------|---------------|----------------------|
| 1 | +320m 回风平硐 | X: 3364047.20 Y: 39555303.30 Z: +320.00 | 284 | 220 | 3~5‰ | 2.2m×2.5m | S=5.10m ² |
| 2 | +280m 运输平硐 | X: 3364041.40 Y: 39555402.80 Z: +280.00 | 270 | 320 | 3~5‰ | 2.2m×2.5m | S=5.10m ² |
| 3 | +240m 运输平硐 | X: 3363884.65 Y: 39555463.00 Z: +240.00 | 306 | 400 | 3~5‰ | 2.2m×2.5m | S=5.10m ² |
| 4 | +208m 运输平硐 | X: 3363699.25 Y: 39555514.00 Z: +208.00 | 284 | 20 | 3~5‰ | 3.0m×3.0m | S=8.36m ² |
| 5 | +120m 运输平硐 | X: 3363166.50 Y: 39555549.80 Z: +119.50 | 355 | 790 | 3~5‰ | 2.5m×2.5m | S=5.81m ² |
| 6 | +280~ +120m 主溜井 | X: 3364050.10 Y: 39555309.10 Z: +280~+120 | | 160 | 90° | φ 2.0m | S=3.14m ² |

3) 安全出口

(1) 井下直通地表的安全出口有: +320m 平硐、+280m 平硐、+240m 平硐、+208m 平硐、+120m 平硐, 合计 5 个通往地表的安全出口。平硐口间距均大于 30m, 符合“安全出口间距不小于 30m”的要求。

+280m 平硐距+280m 中段端部距离小于 1000m、+240m 平硐距+240m 中段端部距离小于 1000m、+208m 平硐距+200m 中段端部、+160m 中段端部距离均小于 1000m。

+120m 平硐口距+120m 中段端部距离超过 1000m, 矿山在此端设置人行通风井与上中段连通。符合“矿体一翼走向长度超过 1000m 时, 此翼应有安全出口”的要求。

(2) 生产中段及分段安全出口: 井下设+280m、+240m、+200m、+160m、+120m 共 5 生产中段, 阶段高度为 40m。

+280m 中段有+280m 平硐、+280m~+320m 人行通风天井、+280m~+240m 人行通风天井, 共 3 个安全出口。

+240m 中段有+240m 平硐、+240m~+280m 人行通风天井、+240m~+200m 人行通风天井, 共 3 个安全出口。

+200m 中段有+200m~+240m 人行通风天井、+200m~+208m 斜坡道、+200m~+160m 人行通风天井，共 3 个安全出口。

+160m 中段有+160m~+208m 斜坡道、+160m~+120m 人行通风天井、+160m~+200m 人行通风天井，共 3 个安全出口。

+120m 中段有+120m 平硐、+120m~+160m 人行通风天井，共 2 个安全出口。

(3) 用于安全出口的设施设置

井下人行通风天井均装备有完好的梯子间。

经查阅设计，比对现场，直通地表安全出口、中段安全出口设置符合设计要求。

4) 采矿工艺

(1) 设计概况

①采矿方法

根据矿体赋存条件和开采技术条件，①号矿体较适合的采矿方法为浅孔留矿采矿法。①号矿体上部（+200m 以上）属于急倾斜薄矿体（矿体厚度 1.14m~13.33m），沿矿体走向布置矿块，该采矿方法占全矿设计利用矿石量的 11.9%；

①号矿体下部（+200m 以下）属于倾斜中厚~厚矿体（矿体厚度 12.35m~49.25m），垂直矿体走向布置矿块，该采矿方法约占全矿设计利用矿石量的 83.9%。

②回采顺序

设计采用自上而下开采，先开采上中段矿体，再开采下中段矿体。水平方向：先开采上盘矿体，再开采下盘矿体，沿矿体走向采用向主平硐后退式方式回采。

③矿块构成要素

沿走向布置矿块：矿块垂高 40m，矿块长度 40m，矿房宽度为矿体水平厚度（矿体厚度 1.14m~13.33m，平均约 6.0m），间柱宽度 7m，顶柱高度 4m。

垂直走向布置矿块：矿块垂高 40m，矿块长度为矿体水平厚度（12.35m~49.25m，平均约 20.0m），矿房宽度 13m，间柱宽度 7m，顶柱厚度 4m。

④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）2.2m×2.3m。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）2.2m×2.3m。

采准切割工程有：天井、天井联络道、切割平巷等。天井在间柱中间靠近顶板开凿。开凿拉底平巷后，形成回采工作面。

⑤矿房矿柱回采

A. 矿房回采：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块底部控制在 2.0m 左右，水平方向自矿房回风井一翼向进风井一翼后退式回采。

设计采用 YT-24 凿岩机可直接用于矿石的回采，凿岩炮孔直径 38~40mm，炮孔深度 2.0m，水平两排炮孔落矿，落矿高度 2m，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 0.8~1.0m。

采用非电起爆系统，乳化炸药爆破。每个分层一次凿岩，分次（1~3）爆破。

每次爆破后，在矿房各装矿进路内应进行均匀放矿，以免形成“高架头”，在出矿巷道中采用电动装岩机（Z-17A 型）直接将矿石装入矿车，每次出矿量约为每次爆破量的 1/3 左右，剩下的矿石留在矿房内，当矿房回采结束后，再大量放出。为防止硫铁矿结块、自燃现象发生，矿房中的底部矿石量必须在 3 个月内出矿结束，进行采区封闭。

B. 矿柱回采：矿柱（间柱）回收率按 45%。

⑥采空区处理

+200m 以上矿房采用封闭措施进行处理；+200m 以下采空区采用废石嗣后充填、封闭处理。

⑦支护

采准切割巷道一般采用裸巷形式，局部破碎带采用锚杆、挂网支护措施，其支护材料和规格应满足支护要求。

浅孔留矿法采矿法，采场爆破后，每次出矿量约为每次爆破量的 1/3 左右，剩下的矿石留在矿房内，可以有效支撑采场围岩。采场内保持 2.0m 高度的作业空间，每次爆破后，作业人员在爆堆上先敲帮问顶，处理顶板松石，采场顶板一般不需要支护。

（2）采场现状

目前，安徽省池州市桐木坑磁铁矿开采①号矿体，在+280m 中段出存隆矿，在+240m 中段布置回采矿房。

①**采矿方法**：矿山采用浅孔留矿采矿法回采①号矿体，沿矿体走向布置矿块。满足设计要求。

②**回采顺序**：+280m 中段已回采结束，正在出存隆矿，现在+240m 中段布置采场。满足设计自上而下开采，先开采上中段矿体，再开采下中段矿体回采顺序。

③矿块构成要素：沿走向布置矿块：矿块垂高 40m，矿块长度 40m，矿房宽度为矿体水平厚度（矿体厚度 1.14m~13.33m，平均约 6.0m），间柱宽度 7m，顶柱高度 4m。

垂直走向布置矿块：矿块垂高 40m，矿块长度为矿体水平厚度（12.35m~49.25m，平均约 20.0m），矿房宽度 13m，间柱宽度 7m，顶柱厚度 4m。

④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）2.2m×2.3m。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）2.2m×2.3m。

采准切割工程有：天井、天井联络道、切割平巷等。天井在间柱中间靠近顶板开凿。开凿拉底平巷后，形成回采工作面。

⑤矿房矿柱回采：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块底部控制在 2.0m 左右，水平方向自矿房回风井一翼向进风井一翼后退式回采。

采用 YT-24 凿岩机可直接用于矿石的回采，凿岩炮孔直径 38~40mm，炮孔深度 2.0m，水平两排炮孔落矿，落矿高度 2m，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 0.8~1.0m。

采用数码雷管起爆系统，2#岩石乳化炸药爆破。每次爆破 10~15 个炮孔，装药系数为 0.7。

每次爆破后，在矿房各装矿进路内应进行均匀放矿，以免形成“高架头”，在出矿巷道中采用铲运机直接将矿石装入矿车卸入溜井或直接卸入溜井，每次出矿量约为每次爆破量的 1/3 左右，剩下的矿石留在矿房内，当矿房回采结束后，再大量放出。为防止硫铁矿结块、自燃现象发生，矿房中的底部矿石量必须在 3 个月内出矿结束，进行采区封闭。

矿柱不回采。

⑥采空区处理：+200m 以上矿房采用封闭措施进行处理；+200m 以下采空区采用废石（全尾）嗣后充填、封闭处理。

⑦支护：采准切割巷道一般采用裸巷形式，局部破碎带采用锚杆、挂网支护措施，其支护材料和规格应满足支护要求。

浅孔留矿法采矿法，采场爆破后，每次出矿量约为每次爆破量的 1/3 左右，剩下的矿石留在矿房内，可以有效支撑采场围岩。采场内保持 2.0m 高度的作业空间，每次爆破后，作业人员在爆堆上先敲帮问顶，处理顶板松石，采场顶板一般不需要支护。

⑧采场通风：风流沿大巷进入穿脉巷后，再沿出矿巷道或凿岩巷道进入采场，冲刷采场污风后，沿上盘回风井进入回风巷道。

(3) 小结

矿山目前采用的是浅孔留矿采矿法，该采矿方法在矿山已使用多年，其采矿方法、采场参数、采矿工艺、装备等与设计一致，能够满足生产需要。

3) 采空区处理情况

安徽省池州市桐木坑磁铁矿井下采空区包括历史开采Ⅱ号矿体形成的采空区和当前井下生产系统开采①号矿体形成的采空区。

(1) Ⅱ号矿体老采空区处理情况：

矿山依据中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司 2023 年 12 月编制的《安徽省池州市桐木坑磁铁矿Ⅱ号矿体采空区治理方案》（审定版）采用全尾砂充填采空区。

①Ⅱ号矿体采空区体积：采用 MAPTEK I-Site SR3 三维激光扫描仪扫描Ⅱ号矿体采空区测得总体积约为 4.08 万 m³。与设计估算空区体积 4.66 万 m³ 基本相符。

表 3-2 激光扫描采空区体积量

| 采空区编号 | | 最大跨度/m | 最大高度/m | 最大长度/m | 体积/m ³ | 备注 |
|-------|----------|--------------------------------|--------|--------|-------------------|--------|
| +190m | 1# | 26 | 25 | 41 | 5669.586 | |
| | 2#及部分 3# | 27 | 32 | 67 | 9070.535 | |
| +160m | 1#及 2# | 44 | 43 | 64 | 14519.406 | |
| | 3# | 面积 576.6m ² ，均高 20m | | | 11532.00 | 按实测图测算 |
| 总计 | | | | | 40791.527 | |

②对Ⅱ号矿体老采空区采用全尾砂充填。

利用选矿厂地形建设一套充填系统。目前充填系统服务区域主要为Ⅱ号矿体老采空区，充填管路自选矿厂铺设至矿区原主斜井井口，尾砂沿充填管路泵送至原主斜井井口，从井口管路排出后自流到井下充填各中段采空区，并且严禁人员进入斜井和采空区内。首先充填+120 中段至充填挡墙部分，沿盲斜井、主斜井向上依次充填+140m、+160m 和 +190m 中段巷道和采空区。

③充填挡墙位置

在+120m 中段与老采空区连接穿脉合适位置设置新充填挡墙，充填挡墙厚度 2m，强度 C20，所有墙体均需设置壁槽，壁槽深度不小于 0.5m，并留设滤水管（无缝钢管 Φ108×6mm，长度 5m，周边钻有 Φ6mm 菱形布设的小孔，外包一层土工布），采用钢筋混凝

土浇筑充填挡墙。充填挡墙外巷道帮侧设置收集池，收集池尺寸为 $L \times B \times H = 1.5 \times 1.5 \times 1.5\text{m}$ ，有效容积 3m^3 ，采用水泥砂浆浇筑，壁厚 0.1m ，底厚 0.1m 。

④井下排水设施

充填料浆质量浓度 $40 \sim 50\%$ ，含有大约 70% 的水，避免采空区充填后大量积水，需要设置排水设施，一是滤水管自流排水，通过滤水管将充填溢流水排出和充填体中含水滤出，二是利用潜水泵机械排水。

A. 滤水管

采空区最低标高 $+120\text{m}$ 穿脉设置充填挡墙，充填挡墙内安设不锈钢滤水管和放水闸阀，用于长期排水。空区滤水管采用波纹管，与挡墙内不锈钢滤水管连接，沿 $+120\text{m}$ 中段巷道，经盲斜井（ $+160\text{m} \sim +120\text{m}$ ）和主斜井（地表 $\sim +160\text{m}$ ）铺设至 $+190\text{m}$ 中段，上下贯穿采空区，充填积水通过滤水管道自流排出挡墙外侧，流入 $+120\text{m}$ 中段排水沟排出地表。

B. 机械排水

为加大排水强度，在 $+190\text{m}$ 中段安装潜水泵机械排水。当充填积水过多，不能通过滤水管及时排出时，启动潜水泵，通过排水管道从主斜井井口排出，保持砂面以上少量积水。

⑤截止 2025 年 6 月矿山已充填 II 号矿体老采空区 3.17万 m^3 ，还剩余 0.91万 m^3 。

（2）①号矿体采空区处理情况

矿山现在开采①号矿体 $+240\text{m}$ 中段采场， $+280\text{m}$ 中段采场出存隆矿，尚未产生采空区。

4) 采空区致灾因素普查结果

依据安徽省煤炭科学研究院 2025 年 1 月编制的《池州市九峰矿业有限公司安徽省池州市桐木坑磁铁矿隐蔽致灾因素普查报告》，安徽省池州市桐木坑磁铁矿根据《安徽省池州市桐木坑磁铁矿开采方案设计》和《安徽省池州市桐木坑磁铁矿矿产资源开发利用方案》，先行对 II 号矿体进行基建和开采，II 号矿体采用斜井+盲斜井+平硐开拓方式。至 2008 年 6 月近三年开采量合计约 10 万多吨。2008 年 8 月，现采矿权人安徽九华金峰矿业股份有限公司收购该矿，其开采矿量近 5 万吨。矿山 II 号矿体已开采多年，累计消耗资源量 15.03万吨 ，目前 $+136\text{m}$ 中段及以上资源基本开采完毕，仅剩 $+180\text{m}$ 标高以上护顶矿柱和 $+136\text{m} \sim +120\text{m}$ 之间资源。II 号矿体历史老旧采空区围岩主要为花岗岩及泥质灰岩，截止目前围岩结构稳定，顶帮板稳固，未发现有顶板冒落及边帮垮塌现象。采空

区无积水情况均已采取封闭措施处理，且与当前井下#矿体生产系统水平直线距离大于350m，对①#矿体生产系统不构成影响采空区危险性较小。

II号矿体老采空区：在井下+190m中段和+160m中段共6个采空区均位于保安矿柱之外，单个采空区规模较小，空区不连续，相对独立。经现场调查，历史老旧采空区及废弃巷道未见岩溶现象，整体裂隙不发育，仅在局部裂隙密集区有渗水现象，水量合计大约 $3\sim 5\text{m}^3/\text{h}$ ，渗水经+120m中段巷道通过+120m运输平硐水沟自流排入平硐口沉淀池。

所有采空区的封闭墙底部留出水口和中间留观察孔，同时地表设置了5个沉降观测点（J11~J16），定期进行观测，到目前为止尚未发现地表开裂或沉降。

5) 充填系统

(1) 设计概况

选矿厂尾矿经9m深锥浓密机浓缩至重量浓度40%，经渣浆泵加压直接输送至II号矿体原主斜井井口，充填尾砂从井口管路排出后自流到井下充填各中段采空区。

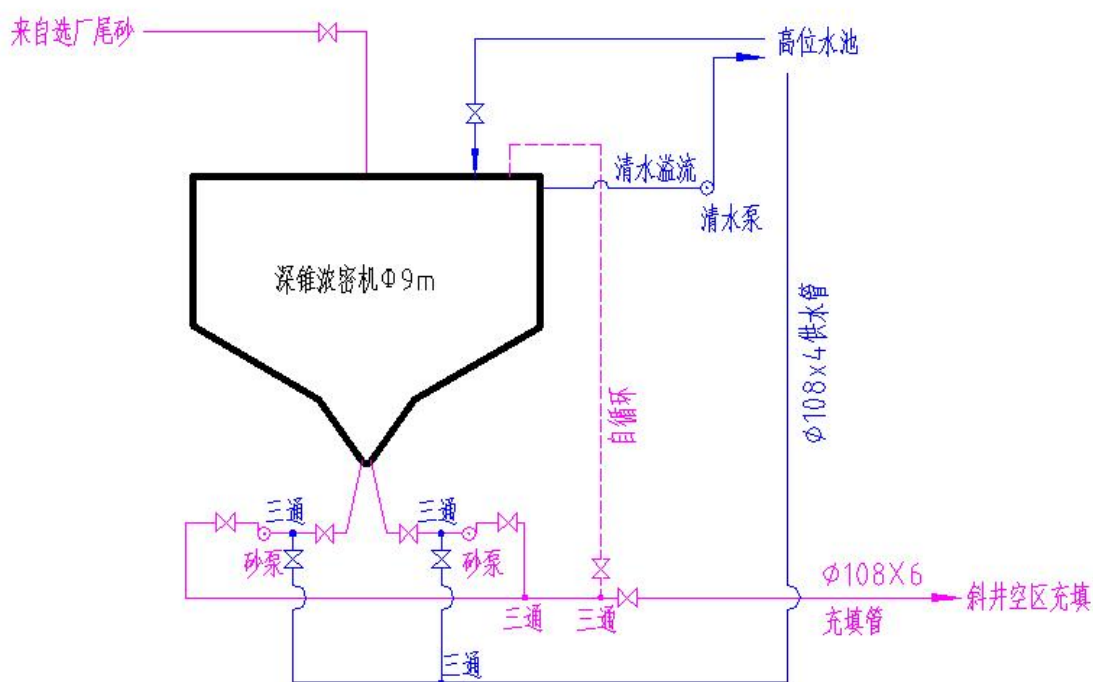


图 3-1 充填工艺流程图

(2) 现状

矿山已建深锥浓密机充填系统。

深锥浓密机充填系统位于选矿工业场地，充填能力为 $50\sim 60\text{m}^3/\text{h}$ ，干砂量 $128\text{t}/\text{d}$ 。充填设施主要包括1台深锥浓密机、4台渣浆泵（2台串联成1组，1组使用，1组备用）

和 1 条输送管路等。深锥浓密机直径 9m，高 12.5m。渣浆泵 50ZS-42（流量 $60\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 72m）。充填管路 HDPE，承压 1.25MPa，管径 DN110。

经比对分析，其充填系统符合设计，运行正常。

3.1.4 辅助生产系统

3.1.4.1 矿井通风

1) 设计概况

(1) 通风方式

设计采用对角抽出式通风方式，新鲜风流从运输平硐进入井下，经中段运输平巷、穿脉、采场通风行人天井进入采场。冲洗工作面后，污风由回风天井排到上水平回风平巷，最后经回风平硐由风机抽排到地表。

(2) 矿井设计需风量为 $23.4\text{m}^3/\text{s}$ 。

(3) 设计矿山先期在+320m 回风平硐口安装一台 K40—4—№13 型轴流式风机，另配备一台同型号的备用风机，风机风量 $18.7\sim 40.8\text{m}^3/\text{s}$ ，全压 $284\sim 1312\text{Pa}$ 。配套电机 YE3—250M—4 型，功率为 55kW，转速 1450r/min。风机安装在回风平硐口，抽出式通风，满足矿山生产要求。

(4) 风流风量控制措施

基建期及初期生产阶段在+320m 回风平硐口布置风机房，满足+280m、+240m 中段开采回风要求（回风平硐口位于+240m 中段开采移动范围外）；随着生产中段下降，+200m、+160m 中段开采时，在+240m 平硐口布置风机房（+240m 回风平硐口位于+200m、+160m 中段开采移动范围外）。+160m 以下开采利用原矿提升井口工业场地布置+208m 平硐，作为矿山+160m~0m 生产中段回风平硐，在+208m 平硐口布置风机房。

采用局部通风机和风门控制井下风流风量。对于需风量较大及通风不畅的独头掘进工作面，采用局扇加强通风；矿山在+280m 中段生产时，+120m 平硐进风，+320m 平硐回风，在+280m 平硐口、+240m 平硐口、+208m 平硐口设置风门风窗，在+320m 平硐人行通道设置风门；同时加强对采空区的密闭，防止漏风。

2) 矿井通风现状

(1) 安徽省池州市桐木坑磁铁矿采用对角式通风系统，抽出式通风方式。在+320m 平硐口安装一台 FKZN_{13/55} 型矿用节能风机一台，采用抽出式通风方式。该风机风量 $18.7\sim 40.8\text{m}^3/\text{s}$ ，全压 $284\sim 1312\text{Pa}$ 。主通风机附近配备 1 台同型号同规格的备用电动机。配套电机 YE3—250M—4 型，功率为 55kW，转速 1480r/min。

FKZN₁₃/55 型轴流式风机与 K40—4—N₁₃ 型轴流式风机性能参数和电机功率完全相同，属于同一种风机，K40—4—N₁₃ 是 FKZN₁₃/55 的早期型号。

(2) 矿山已在+280m 平硐口、+240m 平硐口、+208m 平硐口设置风门风窗，在+320m 平硐人行通道设置 2 道风门。

对于需风量较大及通风不畅的独头掘进工作面，采用局扇加强通风，局扇选用 JK58—1N_{4.0}。

新鲜风流由+280m、+240m、+208m、+120m 平硐进风→中段运输巷道→回风天井→通风联络平巷→作业点→回风天井→通风联络平巷→+320m 回风（平硐）平巷→主扇风机→地表。现矿井通风系统与设计一致。

(3) 风量/通风系统六项指标/综合指标

目前，矿井主通风机运行正常。2024 年 10 月 28 日，经安徽中成检测有限公司现场实测，其总进风量为 33.4m³/s，总回风量为 34.8m³/s，总体上满足设计要求。检测单位实测了各需风点风量、风源风质等数据、计算了通风系统六项指标。

表 3-3 通风系统六项指标表

| 指标 | 风量（风速） 合格率 η_q | 风质合格 率 η_z | 作业环境空 气质量合格 率 η_k | 有效风量 率 η_u | 风机效率 η_f | 风量供需比 β |
|------|------------------------|--------------------|------------------------------|--------------------|------------------|-----------------------------|
| 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% | 71.0% | 84.58% | 1.49 |

通风系统综合指标 C，是以上前六项指标的综合反映，用以直观衡量通风系统实施后的综合技术经济效果。 $C \geq 72\%$ 为合格标准。

$$C = \sqrt[6]{(\eta_q \eta_k \eta_u \eta_f \beta \eta_z)}$$

式中 β ——风量供需比，当 $1.32 \leq \beta \leq 1.67$ 时， β 取 100%； $\beta > 1.67$ 时， β 取 $1.67/\beta$ ； $\beta < 1.32$ 时， β 取 $\beta/1.32$ 。

计算得出综合指标为：C=91.9%，综合指标合格。

(4) 反风试验

2024 年 10 月 28 日，矿山组织矿井反风试验，本次反风试验采用通风机反转反风方法、全矿井反风方式。假设矿井在平硐口进风或井底车场及其附近的进风巷道某处或者多处同时发生火灾时，通过风机反转运行，回风井临时进风，原进风通道临时出风，逆

转火灾烟流并迅速排出烟流，达到缩小火灾波及范围，减少和避免因火灾等事故带来的人员伤亡目的。

现场实测：风机反转后，系统反风运行 5min 内，进风平硐等主要进风区域风流反向排出，满足 GB16423-2020 “主扇应有使矿井风流在 10min 内反向的措施”的规定。

通风系统反风试验状态下回风机站风机反风总量 $25.4\text{m}^3/\text{s}$ ，正常运行状态总风量 $34.8\text{m}^3/\text{s}$ ，风机反转运行时风量效率为： $\eta = 25.4/34.8 = 73.0\%$ 。符合《金属非金属矿山安全规程》关于“当利用轴流式风机反转反风时，其反风量应达到正常运转时风量的 60% 以上”的规定。

（5）防尘设施

矿井利用贯穿风流进行通风防尘。采用湿式作业。

（6）按井下柴油设备校核矿井总风量，柴油设备（2 台铲运机）总功率 91.2kW，按每千瓦 $4\text{m}^3/\text{min}$ ，矿山总需风量为 $364.8\text{m}^3/\text{min}$ ，即为 $6.08\text{m}^3/\text{s}$ ，小于实测总进风量 $33.4\text{m}^3/\text{s}$ 。

3）小结

目前该矿井通风系统与设计一致，主通风机选型与设计相符，主风机目前运行正常；矿山进行了反风试验实测，矿山已安装风速传感器，对矿井主要进风巷风量、总回风风量进行动态检测，及时调整风门、局扇，使各需风点风速、风质符合要求，矿井主通风机经有资质的检测单位检测合格。通风系统满足矿井生产通风需要。

矿井防尘水源可靠，已铺设钢管路下井，符合设计要求。

3.1.4.2 矿井提升、运输

矿山+120m 标高及以上采用平硐-溜井联合开拓方式，没有提升绞车。

1) 设计概况

（1）坑内有轨运输

+120m 中段为主运输中段，设计+120m 以上各中段矿石经主溜井溜至+120m 中段，然后用 CTY2.5/6G 电机车牵引 YFC0.5（6）矿车通过+120m 主运输平硐运至地表矿仓/临时堆场。其他各中段运输距离均不大于 300m，采用轨道矿车人力运输。

（2）坑内无轨运输

设计在主要运输平硐+120m 平硐口下方布置临时废石堆场，在各运输平硐口布置临时废石堆场；废石由地下自卸车直接运至平硐口临时废石堆场堆放。

（3）采场出矿

浅孔留矿法采场在出矿巷道中采用电动装岩机（Z-17A 型）直接将矿石装入矿车，每次出矿量约为每次爆破量的 1/3 左右，剩下的矿石留在矿房内，当矿房回采结束后，再大量放出。为防止硫铁矿结块、自燃现象发生，矿房中的底部矿石量必须在 3 个月内出矿结束，进行采区封闭。

2) 现状

（1）坑内有轨运输

目前，矿山在+280m 中段出存隆矿，使用 CTY2.5/6G 电机车牵引 YFC0.5（6）矿车运矿至+280m 溜井口。+120m 中段使用 CTY2.5/6G 电机车牵引 YFC0.5（6）矿车运矿至地表矿仓/临时堆场。

（2）坑内无轨运输

目前掘进产生的废石临时堆放在+208m 平硐口废石堆场，主要用于修路、平整场地等综合利用，井下废石由铲运机直接运至平硐口临时废石堆场堆放。

（3）采场出矿

目前，矿山在+280m 中段出存隆矿，采用 WJ-1 型无轨铲运机直接将矿石装入矿车，由电机车牵引矿车运输矿石至溜井。

在 240m 中段采用浅孔留矿法采矿，出矿量约为每次爆破量的 1/3 左右，采用 WJ-1 型无轨铲运机直接将矿石铲运至溜井。

3) 小结

矿山没有提升设备，坑内运输采用有轨运输和无轨运输相结合的方式，与设计一致。

采场出矿使用 WJ-1 型柴油铲运机，其较设计使用的 Z-17A 型装岩机效率高，安全性好。比较如下：

表 3-4 WJ-1 型柴油铲运机、Z-17A 型装岩机参数比较表

| 设备型号 | 铲斗容积 | 功率 | 卸矿高度 | 操作 | 风量要求 |
|------------|-------------------------------------|----------|--------|----|-----------------------|
| WJ-1 型铲运机 | 1m ³ /0.75m ³ | 45.6kW | ≥1.08m | 平稳 | 3.04m ³ /s |
| Z-17A 型装岩机 | 0.17m ³ | 2×10.5kW | 1.92m | 冲击 | 0 |

3.1.4.3 矿井防排水

1) 设计概况

矿山+120m 以上采用自流排水，中段运输巷及平硐修筑排水沟并保持 3‰水流坡度，各个中段涌水全部通过各自中段平硐或+120m 主平硐自流排出地表。+200m、+160m 中段

涌水通过斜坡道排水沟和+160m~+120m 中段导水孔集中流到下部+120m 中段，经+120m 排水沟排出地表。井下排水沟断面尺寸（上宽×下宽×深）380mm×230mm×280mm。由于基岩较坚硬，一般采用裸露支护，破碎带处采用混凝土浇筑。平巷水沟纵坡 3‰。

矿井地下涌水量排至地表，经沉淀和无害化处理后达标排放。

2) 现状

（1）目前矿山已开拓的中段有+320m 回风中段、+280m 中段、+240m 中段、+200m 中段、+160m 中段、+120m 主运输中段；通地表的平硐有+320m 平硐、+280m 平硐、+240m 平硐、+208m 平硐、+120m 平硐。+120m 水平以下井巷工程作为矿山后续生产开拓工程，未建设。

（2）+320m 回风中段、+280m 开采中段和+240m 中段通过各自的平硐排水。

（3）+200m 中段涌水通过斜坡道排水沟引至+160m 中段沉淀池，在+160m 中段沉淀池安装 2.2kW 潜水泵，采用浮球控制，自动排水，排水管沿人行通风井敷设至+120m 中段排水沟，经+120m 排水沟排出地表。

（4）+120m 平硐排水沟采用混凝土砌筑，水沟盖板完好。

（5）排水沟断面满足排水要求。

（6）平硐口设置沉淀池，井下水经沉淀后排出。

3) 小结

矿山目前在+120m 水平以上开采，+320m 中段、+280m 中段、+240m 中段、+200m 中段和+120m 中段均采用自流排水，排水满足要求；+160m 中段采用潜水泵向下中段排水，有压排水，起到疏通水管的作用，避免了水管堵塞，排水效果满足矿山生产需要。

矿区地表最高洪水位：桐木坑磁铁矿矿区范围内地表地形标高+463m~+82.5m，山体坡度 20~40°。区内最低排水基准面标高+82.5m，远离地表水体，自然排水条件良好。

矿区①号矿体东侧有一条随着季节交换和大气降水而变化的山间溪流（2010 年 1 月 7 日实测流量 0.621/s），自北向南流经矿区。山间溪流流经矿区段的地形标高为+240m~+85m。根据矿山前期开采时常年观测结果，矿区地表最高洪水位情况如下：

+240m 平硐口，其工业场地附近溪流沟底标高+220m，该地段最高洪水位标高约+222m。+240m 平硐口标高高于该地段最高洪水位 1m 以上。

+208m 平硐口，位于原矿山 II 号矿体提升斜井地表工业场地上方，硐口标高+209.38m，其工业场地附近溪流沟底标高+203m，该地段最高洪水位标高约+205.5m。+208m 平硐口标高高于该地段最高洪水位 1m 以上。

+120m 平硐口，位于矿区南部山坡上，硐口标高+119.5m，与山间溪流相隔一个山岗，该段山间溪流沟底标高+108m，该地段最高洪水位标高约+110m，且山间溪流自此处向南地势开阔，自然排泄条件良好，+120m 平硐口及工业场地位置不受山洪威胁。

建议：及时疏浚各平硐口附近的溪流，避免流水从水沟中溢出；平硐口上方应开挖截水沟，预防洪水涌入井下；暴雨期间要做好地面降雨量观测，做好地表防排水工作，防止雨水溃入井下；经常检查维护+160m 中段潜水泵，保持水泵的排水能力；避免水进入溜井；采矿工作面若遇有透水预兆时，及时撤出人员，并通知撤出相邻作业地点的人员，并报告矿部；掘进工作遇可疑水体时，应坚持“有疑必探，先探后掘”的探放水原则，防止突水事故发生。

3.1.4.4 供电

1) 设计概况

(1) 负荷性质

设计矿山采用平硐-盲斜井联合开拓，+120m 水平以上平硐开采，+120m 水平以下采用盲斜井开采。+120m 以上各中段矿坑涌水通过平硐自流排出地表，0m 中段采用水泵机械排水。根据规定地面主通风机、压风自救用空压机、盲斜井绞车、井下排水泵属于一级用电负荷，矿山一级负荷安装容量为 515kW（井上、下分别为 110kW、405kW），工作容量 405kW（井上、下分别为 110kW、295kW），矿山用电负荷估算详见表 3-5。矿山其它的生产设备和照明设备均属三级负荷。

表 3-5 矿山一级用电负荷统计表

| 序号 | 设备名称 | 一级用电负荷设备安装地点 | 容量(kW) | 备用电源名称 | 机组容量(kW) | 安装地点 |
|----|--------------|-----------------|--------|-----------------------------|----------|----------|
| 一 | 地面 | | | 柴油发电机组 150kW1 台 (新增) | 150 | 地面柴油发电机房 |
| 1 | 地面抽风机 1 台 | 地面抽风机房 | 55 | | | |
| 2 | 压风自救用空压机 1 台 | 地面压风机房 | 55 | | | |
| | 合计 | | 110 | | | |
| 二 | 井下 | | | 柴油发电机组 400kW 1 台 (新增) | 400 | 地面柴油发电机房 |
| 1 | 盲斜井绞车 1 台 | -40~-200m 盲斜井上口 | 75 | | | |
| 5 | 井下排水泵 2 台 | 0m 水泵房 | 2×110 | | | |
| | 合计 | | 295 | | | |

(2) 供电电源

矿区已建有 10/0.4kV 配电所 1 座（+120m 工业场地），设计另在+208m 工业场地新建 10/0.4kV 配电所 1 座，供全矿生产用电。矿山供电电源引自棠溪 35/10kV 变电所 10kV

侧，单回路供电，10kV 架空线路，架空线为铝绞线，型号为 LJ-50mm²，长度 3km，供电能力充足。

备用电源为一台 150kW (JM-150) 的柴油发电机组，作为井上风机、压机自救用风空压机等供电负荷的备用电源。

井下配备一台 400kW 柴油发电机组作为盲斜井提升绞车、井下排水泵供电负荷的备用电源。

(3) 供电系统

地面供电采用 TN-C-S 系统，井下供电采用 IT 系统。

井下采用分中段供电，分别为+120m 中段以上 (+280m~+160m)、+120m 中段、-0m 中段。

变压器低压配电屏至电动机、办公生活等设施的配电采用放射式与分组干线式相结合配电方式，配电电缆、电线截面按允许持续电流选择，并按热稳定进行校验；电缆在厂区内敷设一般用电缆桥架，局部穿钢管；在配电室内沿电缆沟支架敷设，局部穿钢管。

(4) 变（配）电所

+120m 平硐口附近原安装 80kVA 变压器 1 台，予以利用，供+120m 工业场地照明、蓄电池充电机负荷，采用中性点接地系统；在+208m 工业场地新建变电所，柴油发电机房，设计利用原有变压器二台，其中一台变压器 (200kVA) 向空压机、地面风机、供水泵、消防泵设备等用电负荷，采用中性点接地系统；另一台变压器向井下供电，供提升机、排水泵、局扇等负荷用电，采用中性点绝缘系统。柴油发电机房内安装 JM-150 (150kW、新增)、JM-400 (400kW、新增) 柴油发电机组各一台，150kW 柴油发电机组作为井上风机、压机自救用风空压机等供电负荷的备用电源；井下配备一台 400kW 柴油发电机组作为盲斜井提升绞车、井下排水泵供电负荷的备用电源。

(5) 输电线路

①10KV 供电电源采用 50mm² 铝绞线。

②地面低压电缆选用 YJV 型铜芯电缆。

③+120m 中段以上供电电源电缆选用 ZR-VV₂₂-3×70 型聚氯乙烯绝缘细钢丝铠装聚氯乙烯护套阻燃电力电缆。该电缆从地面变电所下井配电柜下井一路引入到+208m 平硐内配电硐室配电柜，供采、掘工作面用电。

④地面变电所到+120m 绞车硐室供电主电缆选用 2 根（ZR-VV42-3×150）型聚氯乙烯绝缘细钢丝铠装聚氯乙烯护套阻燃电力电缆并联。该电缆从地面变电所下井配电柜下井二路引入到+120m 绞车房配电柜，为井下+120m 中段、+120m~0m 盲斜井提升绞车、0m 中段用电负荷供电。

⑤0m 中段供电电源由+120m 绞车房配电柜用 2 根（ZR-VV42-3×95）阻燃电力电并联（单根载流量 201A，单根长度 300m），引入到 0m 排水泵房配电柜，再分配到各用电负荷。

（6）继电保护

向井下供电的电源总开关装设智能型绝缘监控仪。当绝缘下降至整定值时，绝缘监控仪会发出可听或可视信号。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，可不切断故障回路电源而继续保持短时运行，并应有绝缘监视装置发出可听或可视报警信号；当发生第二次异相接地故障时，应由过流保护电器或剩余电流保护器切断故障回路。

（7）电力传动及控制

①有集中控制功能的设备，均设置就地控制箱，以方便控制、检修。

②不需要集中操作的一般工作机械，均为就地控制。

③设计矿山所有设备均为低压负荷，通过低压开关柜内电器开关或成套设备的接触器进行起、停控制。

④矿山供、排水泵、空压机、主扇电控设备与机械设备成套供应。除电控设备与机械成套供应的以外，其它设备都在机旁操作箱上进行操作。

（8）过电压保护

根据过电压保护规定要求，变电所要有防止过电压的保护设备，10kV 母线装设一组氧化锌过电吸收装置。

（9）接地

①地表接地系统采用中性点系统，接地电阻值小于 4Ω ，电气设备正常不带电的金属外壳、金属构架、管道等均应可靠接地。

②井下采用中性点不接地系统，低压电气设备采用共用的保护接地系统。

③井下设置主接地极和局部接地极，形成井下接地网。距主接地极最远的接地极或其它任何接地极测得的接地网总流散电阻不应超过 2Ω ，否则增加接地极，各用电器与接地极间及电缆的地线连接起来，形成接地网。

（10）照明

办公室及低压配电室等采用荧光灯照明。各照明灯具加装补偿电容，使功率因数大于 0.9。对于配电室、需要设置备用照明。检修照明电压为 24V。照明电源与动力电源共用电力变压器。照明线路一般采用钢管明配。

矿区道路安装照明设施。照明设施为杆式太阳能路灯（型号 DLD-04902，杆高 8m）。

井下照明为主运输巷道间隔 15m 安装照明灯一盏，转弯处为 10m，照明电压为 127V，照明灯采用 DGS 型 LED 巷道照明灯，127V/18W。采掘工作面、出矿地点及其它采场的照明电压为 36V。井下照明选用 BZX-2.5 型照明信号综合保护装置。

（11）供电电压

根据用电设备技术规格及有关规程规定，矿山采用下列各种配电电压：

①矿山的供电电源电压采用 10kV；

②其它低压动力设备采用 380V；

③电气照明：地面建筑采用 380/220V 中性点接地系统，移动检修照明采用 36V；地下坑内主要运输巷道及硐室采用 127V，人行天井至采场工作面采用 36V。

（12）防雷系统

矿山对于建筑物应采取防止直击雷、感应雷和防雷电波侵入的措施。变压器和高于 15m 的建筑物或者空旷地带突出的部位采用避雷针防雷，避雷针应可靠接地。外线及向井下供电线路安装避雷器，防止过电压。

2) 现状

由于+120m 水平以下井巷工程（包括 0m 中段水仓和泵房、盲斜井、中段运输巷等）作为矿山后续生产开拓工程，目前未施工。因此，为+120m 水平以下工程服务的绞车硐室、管缆井（+120m~+208m）、斜井绞车以及 0m 中段排水系统也未安装施工，其配套的供电设施也未安装施工。+120m 水平以上供配电系统介绍如下：

（1）负荷性质

矿山+120m 水平以上采用平硐开采，+120m 以上各中段矿坑涌水通过平硐自流排到地表，矿山一级负荷包括风机 55kW、压风自救用空压机 55kW；矿山其它的生产设备和照明设备均属三级负荷。

（2）供电电源

矿山在+120m 工业场地和+208m 工业场地分别建 10/0.4kV 配电所，供全矿生产用电。矿山供电电源引自棠溪 35/10kV 变电所 10kV 侧，单回路供电，10kV 架空线为铝绞线，型号为 LJ-50mm²，长度 3km，供电能力充足。

在+208m 工业场地建发电机房, 安装一台 150GF 型 150kW 柴油发电机组, 作为井上风机、压机自救用风空压机等供电负荷的备用电源。

(3) 供电系统

地面供电采用 TN-C-S 系统, 井下供电采用 IT 系统。

+120m 中段以上主供电电源电缆, 从+208m 地面变电所 160kVA 变压器出线柜敷设一路线到+208m 平硐口配电柜, 采用放射式与树干式相结合配电方式向井下负荷供电。

从+208m 地面变电所 200kVA 变压器出线柜敷设一路线至+208m 平硐口配电柜, 采用树干式向矿山地表负荷供电。

(4) 变(配)电所

矿山在+208m 工业场地安装 1 台 S9-M-160/10 型 160kVA 变压器, 向井下负荷供电; 在+208m 工业场地安装 1 台 S11-M-200/10 型 200kVA 变压器向矿井地面负荷供电; 在+120m 平硐口附近安装 1 台 S11-M-250/10 型 250kVA 变压器向地面其他负荷供电。

(5) 输电线路

10KV 供电电源采用 50mm² 铝绞线。

主要电缆配置见表 3-6

表 3-6 主要电缆配置表

| 序号 | 服务 | 名称 | 规格 | 位置 |
|----|----------|-------------------|--|----|
| 1 | 井下 供电 | 配电房—+208 | ZC-YJV 3×95mm ² +1×50mm ² | 地表 |
| 2 | | +208—+240m 动力 | ZRC-YJV22 3×35mm ² | 地表 |
| 3 | | +240m 平硐动力 | ZRC-YJV22 3×25mm ² | 井下 |
| 4 | | +240—+280m 动力 | ZRC-YJV22 3×25mm ² | 地表 |
| 5 | | +240—+280m 照明 | ZC-YJV22 3×6mm ² | 地表 |
| 6 | | +280m 平硐动力 | ZRC-YJV22 3×10mm ² | 井下 |
| 7 | | +208m—+185m 动力 | ZRC-YJV22 3×70mm ² | 井下 |
| 8 | | +185m—+200m 动力 | ZRC-YJV22 3×35mm ² | 井下 |
| 9 | | +185m—+160m 动力 | ZRC-YJV22 3×25mm ² | 井下 |
| 10 | | +160m—+120m 振动放矿机 | ZRC-YJV22 3×4mm ² | 井下 |
| 11 | | +208m—+185m 照明 | ZRC-YJV22 3×10mm ² | 井下 |
| 12 | | +120m 照明 | ZRC-YJV22 3×10mm ² | 井下 |
| 13 | 地表 供电 | +208m 空压机 | ZC-YJLV22 3×240mm ² +1×120mm ² | 地表 |
| 14 | | +280m 空压机 | ZC-YJLV22 3×240mm ² +1×120mm ² | 地表 |
| 15 | | +320m 主扇 | ZC-YJV22 3×50mm ² +1×25mm ² | 地表 |

（6）继电保护

向井下供电的电源总开关装设 JJB-380/660 (JY-82) 型检漏继电器，用于绝缘监测，实现漏电保护。螺杆式空压机采用 PLC 控制综合保护，主扇风机设置短路保护、过负荷保护和漏电保护。

（7）电力传动及控制

①空压机动力柜就近布置在空压机附近，空压机采用 PLC 控制，+120m 和+280m 平硐口附近空压机采用星三角启动，+208m 平硐口附近空压机采用变频启动。

②风机控制柜布置在风机房附近，设置正反转转换开关、按钮控制开停、星三角启动。

③小型电机采用按钮接触器直接启动或断路器直接启动。

（8）过电压保护

根据过电压保护规定要求，变电所要有防止过电压的保护设备，10kV 母线装设一组氧化锌过电吸收装置。

（9）接地

①地表接地系统采用中性点系统，接地电阻值小于 4Ω ，电气设备正常不带电的金属外壳、金属构架、管道等均应可靠接地。

②井下采用中性点不接地系统，低压电气设备采用共用的保护接地系统。

③由于+120m 水平以下井巷工程（包括 0m 中段水仓和泵房、盲斜井、中段运输巷等）作为矿山后续生产开拓工程，未施工，矿山在+160m 中段集水坑内、+280m 平硐口沉淀池内、+240m 平硐口沉淀池内共设置 3 组接地极，作为井下主接地极，采用扁钢与风管连接，作为接地干线，井下电气设备的金属外壳与接地干线或局部接地极连接。井下配电柜、地表+208m 硐口配电柜、主扇风机等处设置局部接地极。

（10）照明

办公室及低压配电室等采用荧光灯照明。各照明灯具加装补偿电容，使功率因数大于 0.9。对于配电室、需要设置备用照明。检修照明电压为 24V。照明电源与动力电源共用电力变压器。照明线路一般采用钢管明配。

井下照明为主运输巷道间隔 15m 安装照明灯一盏，转弯处为 10m，照明电压为 220V/127V。采掘工作面、出矿地点及其它采场的照明电压为 36V。

（11）供电电压

根据用电设备技术规格及有关规程规定，矿山采用下列各种配电电压：

①矿山的供电电源电压采用 10kV；

②其它低压动力设备采用 380V；

③电气照明：地面采用 220V，移动检修照明采用 36V；井下主要运输巷道及硐室采用 220/127V，人行天井至采场工作面采用 36V。

（12）防雷系统

矿山建筑物突出部位设置避雷带，变压器高压侧设置避雷器，外线及向井下供电线路安装避雷器，防止过电压。

矿山供配电设施已投入使用，能够满足设计和生产需要。

3) 小结

从上述情况可以看出，①矿山用电负荷发生变化，+120m 工业场地增加一台 75kW 空压机、一台 55kW 水泵（消防水泵），导致+120m 工业场地电力变压器配置发生变化，因此将设计的一台 80kVA 变压器临时调整为 250kVA 变压器，满足生产需求；②由于+120m 水平以下井巷工程（包括 0m 中段水仓和泵房、盲斜井等）作为矿山后续生产开拓工程，目前未建设，导致井下负荷发生变化，减少盲斜井绞车 75kW，减少电耙 15kW，减少排水泵 220kW，导致向井下供电变压器负荷发生变化，目前在用的 160kVA 变压器满足井下生产需求；③使用一台 200kVA 变压器向主扇风机、空压机等负荷供电；④向井下供电电缆采用阻燃电缆，符合设计要求；⑤井下配电电压 380V/220V/127V/36V，符合规程要求。⑥继电保护等符合设计要求。

3.1.4.5 通信

1) 设计概况

矿山主控机房安装一台 KDJ2-20 程控电话总机，主电源为交流 220V。通讯选用 HYV-20×2×0.5 电缆，地面电话选用 HCD1988(20)TSD 普通电话机，井下电话选用 KTH17A 型。

地面分别在主平硐口值班室、地面中心变电站、地表主通风机房、空压机房、技术人员办公室、安全员办公室和矿长办公室设置调度通信终端。

井下各中段作业地点比较集中，且最多同时进行开采作业的中段数为两个：一个中段回采，一个中段采准掘进。井下各采掘工作面、装矿点、机电硐室、水泵房、爆破时撤离人员集中地点等，应设有可靠的通信联络系统。

井下通讯电缆线路分设两条，分别从主平硐口和回风回风平硐口进入井下配线设备，其中任何一条通讯电缆发生故障，另一条通讯电缆的容量应能担负井下各通讯终端的通讯能力。井下通讯终端设备，应具有防水、防腐、防尘功能。

2) 现状

矿山两路通信主电缆分别从+120m 平硐口和+320m 平硐口进入井下配线设备，在地面调度室、+120m 放矿漏斗处、+280m 采场附近、+240m 采场、+320 中段风机房等地点设置通讯电话。使用 K832 型（32 门）电话交换机。

3) 小结

现状符合设计要求，满足规程要求。

3.1.4.6 矿井压气

1) 设计概况

经计算全矿总需供气量为 $20.15\text{m}^3/\text{min}$ 。

设计选用 3 台 LG 型空压机，二台工作，一台备用；其中 1 台 LG-13/8 型空压机单台供风量为 $13\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力为 0.8MPa，电机功率为 75kW；2 台 LG-10/8 型空压机，单台供风量为 $10\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力为 0.8MPa，电机功率为 55kW，总供气能力 $23\text{m}^3/\text{min}$ ，总装机功率 185kW，满足供风要求。

空压机集中安装在地表空压机房，空压机房布置在地面。

通过计算，供气干管选用 $\Phi 108 \times 4$ 无缝钢管，供气支管选用 $\Phi 57 \times 3$ 无缝钢管，布置压风管路分别到达相应工作地点，满足矿山供气要求。

2) 现状

矿山采用分散供气。在+280m 平硐口附近设置 1 台 LG-10/8G 型空压机，其排气量 $10\text{m}^3/\text{min}$ ，额定排气压力 0.8MPa；1 台 BMVF55 型空压机，其排气量 $9.6\text{m}^3/\text{min}$ ，额定排气压力 0.7MPa；在+208m 平硐口附近设置 1 台 BMVF75 型空压机，其排气量 $12.5\text{m}^3/\text{min}$ ，额定排气压力 0.8MPa；在+120m 平硐口附近设置 1 台 LG-13/8G 型空压机，其排气量 $13\text{m}^3/\text{min}$ ，额定排气压力 0.8MPa。

供气干管选用 $\Phi 108 \times 4$ 无缝钢管，供气支管选用 $\Phi 57 \times 3$ 无缝钢管。

目前矿山供气量比设计供气量大，满足井下供气需要，且设备运行正常。

3) 小结

矿山压气系统能够满足井下生产需要。

3.1.4.7 矿井供水

1) 设计概况

(1) 供水水源

设计利用矿山中部由北向南流向的山间溪流水，在矿山中部溪流+210m 标高处设置拦水坝，新建蓄水池，蓄水池容积为 500m^3 ，在蓄水池旁安装 2 台 175QJ20-143/15 型潜水泵（1 用 1 备，水泵流量 $20\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 143m，功率 15kW），提水到高位水池。

(2) 井下供水系统

根据井下设备用水压力要求，在地表+320m 回风平硐南部移动范围外+325m 标高处新建生产、消防高位水池一座，容量 200m^3 。矿山生产用水量，通过管路自流供水到各用水点。

供水干管井下使用 DN80 钢管，经平硐-盲斜井送到井下各中段运输平巷，之后再使用 $\Phi 25 \times 3\text{mm}$ 无缝钢管送至各用水地点，供凿岩和降尘以及消防用水。

矿山生活用水取自农村自来水。

(3) 井下消防系统

井下消防用水按只有一处用水确定，耗水量应按 $2 \times 5\text{L/s}$ ，火灾延续时间 3 小时，井下消防用水量 108m^3 ，储存在地面 200m^3 高位水池中，并采取不挪作他用的措施。消防管网与井下生产供水管网合建。

消防用水储存在高位水池中，水池内设置消防水不被挪作他用的措施。消防供水管网与生产供水管网合建，井下供水管每隔 50~100m 应安装一消防支管和供水接头。以供消防用水。

为保证消防用水，设计矿山配备 2 台（1 用 1 备）XBD44.8/6.67-65 \times 5，消防泵（流量 6L/s ，扬程 48m，功率 5.5kW），利用井上、下供水管路用于井上、下消防。用水取自矿山+325m 标高高位水池或+210m 标高蓄水池，并采取不挪作他用的措施。

2) 现状

(1) 供水水源

矿山利用矿山中部由北向南流向的山间溪流水，在矿山中部溪流+210m 标高处设置拦水坝，新建蓄水池，蓄水池容积为 500m^3 ，使用引水管，将蓄水池水引至+200m 标高处水池，水池容积约： 220m^3 ，该水池作为+120m 平硐口消防泵站水源。

(2) 井下供水系统

矿山在地表+320m 回风平硐南部移动范围外+325m 标高处建高位水池 1 座，容量

100m³，其存储的水作为+280m、+240m、+200m、+160m、+120m 等中段生产用水和矿山消防用水。

供水干管使用 DN80 钢管，经平硐送到井下各中段运输平巷，之后再用 $\Phi 25 \times 3\text{mm}$ 无缝钢管送至各用水地点，供凿岩和降尘以及消防用水。

(3) 井下消防系统

矿山在+120m 平硐口附近建消防泵站，安装 2 台 XBD26/15G-CDL 型消防泵（流量 15L/s，扬程 260m，功率 45kW），一用一备，作为增压泵，水泵出口与井下消防供水管网联通。消防供水管网与生产供水管网合建，井下供水管每隔 50~100m 设一消防支管和供水接头。在+120m 硐口、+120m 漏斗附近、+320m 风机附近、+280m 出矿川、+240m 出矿川、+200m 采场附近、斜坡道等人员、机电设备活动频繁处设置消火栓。

(4) 矿山生活用水来自井水和山间溪水。

3) 小结

矿山井下生产和消防用水来自+210m 蓄水池，供水水源与设计一致，井下供水管路与设计一致，在用消防水泵流量和扬程均高于设计值，消防供水满足设计要求。

3.1.4.8 地下矿山安全避险“六大系统”

1) 设计概况

(1) 安全监测监控系统

矿山地面调度中心设置 KJ101N 监测监控主机 2 台（1 台工作，1 台备用），在矿山生产调度室设置显示终端，矿区内局域网能显示监控信息。传输线路采用两条光纤线路分别从主井和风井连接到井下工业以太网。主机、井下分站、中续设备的备用电源要求能保证连续工作 2h 以上。

设计在矿山风机房、运输平巷、回风巷分别建立 3 个分站，分站型号为 KJ101N-F2；

监测监控设备配备备用电源，选用 UPS 备用电源 1 套；

地面中心站防雷选用 KNF2D 电源避雷器一套；

入井信号电缆防雷选用 KJ101N-L 避雷器一套；

地面中心站设备的外壳和通信电缆的屏蔽层应接到安全接地，接地电阻不大于 4Ω ；

监测监控传输系统选用 RVV2 \times 1.0 传输电缆，自矿山监控室敷设至各监控分站，再连接各监控设备。

有毒有害气体：一氧化碳、二氧化硫。

矿山首采中段为+280m 中段，分段高度为 40m，同时回采的矿块为 2 个，设计在首采中段的每个采场回风巷设置 1 个一氧化碳、硫化氢、二氧化硫、温度在线浓度传感器；在每个生产中段和分段的进、回风巷靠近采场位置设置一氧化碳、二氧化硫、温度在线浓度传感器；总回风巷设置一氧化碳、硫化氢、二氧化硫、温度在线浓度传感器。

一氧化碳报警浓度上限为 24ppm，硫化氢报警浓度上限为 6.6ppm，二氧化硫报警浓度上限为 5.3ppm，温度报警上限为 28℃。传感器信号接入井下工业以太网实施在线监测。

对于独头掘进工作面和通风不良采场应开启局扇通风后，采用便携式气体检测仪从进风侧进入。矿山配备 M5 多功能气体检测报警仪（郑州迪凯科技有限公司）8 台，规格指标符合 GBZT222-2009《密闭空间直读式气体检测仪选用指南》的规定。通风系统监测：风速、主风机风压、风机开停传感器（主风机）。

生产中段和总回风巷的风速（风量）监测传感器的设置地点同一氧化碳、二氧化硫在线监测一个地点。主通风机安装风压、风速、开停传感器并接入井下工业以太网。矿山掘进、采场使用局部风机设置开停传感器，并接入井下工业以太网。

视频监控：监控点主要有平硐口，井下调车场，火工品设置点，水泵房及井下配电硐室。

所设置工业用摄像头，传输信号接入井下工业以太网。

（2）人员定位系统

本矿井下同时最多作业人员为 28 人，不足 30 人，根据规范要求，只在井口设置人员出入井信息管理系统。

①设计前期在+320m、+280m、+240m、+208m、+120m 平硐口各设置一台 DND1121 电子刷卡机，后期保留+208m、+120m 平硐口刷卡机。

②IC 信息卡：用于存储卡工卡号，刷卡时间，日期等；职工应人手一卡，共配备 80 张。

（3）紧急避险系统

根据《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》，①水文地质条件中等及复杂或有透水风险的地下矿山，应至少在最低生产中段设置紧急避险设施；②生产中段在地面最低安全出口以下垂直距离超过 300m 的矿山，应在最低生产中段设置紧急避险设施；③距中段安全出口实际距离超过 2000m 的生产中段，应设置紧急避险设施；

本矿不属于上述情形，因此不需建立紧急避险硐室。但必须做到：

①矿山应为入井人员配备额定防护时间不少于 30min 的自救器，并按入井总人数的 10%配备备用自救器。所有入井人员必须随身携带自救器。

②矿山设两个独立的直达地面的安全出口，安全出口间距不小于 30m。每个生产中段设有两个以上便于行人的安全出口，并和通往地面的安全出口相通；每个采区设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。

③矿山要编制事故应急预案，制定各种灾害的避灾路线，绘制井下避灾线路图，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。

（4）压风自救系统

压风自救系统采取与生产压风系统共用的形式。压风自救使用的压风机设置在地表主井附近，根据矿山井下同时作业人员最多为 28 人/班，每人供风量 $0.3\text{m}^3/\text{min}$ ，压力 $0.1\sim 0.3\text{MPa}$ 计算，全矿压气自救需要压缩空气量为 8.4m^3 。矿山现有 2 台 LG 型螺杆空压机，总供风能力 $23\text{m}^3/\text{min}$ ，满足供风要求。发生灾变时井下采掘工作面停止生产，即速启动生产用空压机 1 台 LG-10/8 型，供应压风自救系统用气，利用生产系统用风管道，进行供气，满足矿井压风自救要求。

压风自救时，在管路上设置减压阀，满足压风自救供风要求。

空压机集中安装在地面主平硐口附近空压机房内，管路选用 $\phi 108\times 4$ 无缝钢管送入井下供气系统，平时可作为生产供气使用。压缩空气引自地表空压机，并在主管接入油水分离器一台，处理能力 $40\text{m}^3/\text{min}$ 。

压风管路自压风机房敷设至 +208m 平硐口，再沿平硐敷设至各中段，井下各中段压风管，每隔 150~200m 开凿一个壁龛宽 2m 深 1m 高 2m，安装 ZYJ（C）矿井压风自救装置每套 5 组，压风主管安装一个三通，三通出口设置不锈钢球阀（球阀耐压 1MPa），然后设置与压风自救器进气管直径相匹配的出气支管 5 支，出口压力 $0.1\sim 0.3\text{MPa}$ 。压风自救器安装好后，放置壁龛保管箱内供紧急情况下使用。压风自救装置、三通及阀门安装地点应宽敞、稳固、安装位置应便于避灾人员使用，阀门应开关灵活。

根据作业人数全矿需压风自救器约 30 套（套数根据生产掘进情况而变化）。采掘作业场所为移动作业，需要安装临时使用的三通及阀门，每个采掘作业点安装压风自救器套数不少于作业人员人数，一般情况下安装 4 套。

（5）供水施救系统

供水施救系统与生产供水系统共用，供水水源水质应满足生活饮用水水质卫生要求。

根据井下设备用水压力要求，设计在+320m 回风平硐口附近设立 1 座 200m³ 容量的高位水池。

根据矿区采矿用水量，利用矿山中部由北向南流向的山间溪流水，在矿山中部山间溪流+210m 标高处设置拦水坝，新建蓄水池，蓄水池容积为 500m³，在蓄水池旁安装安装 2 台 175QJ20-143/11 型潜水泵（1 用 1 备，水泵流量 20m³/h，扬程 143m，功率 15kW），提水到高位水池。给水管路采用 $\Phi 100 \times 4$ mm 焊接管，长约 300m。

提水到高位水池后，通过管路自流供水到各用水点。

考虑到供水施救水质应满足生活饮用水水质卫生要求，矿山企业应对供水水质定期进行化验，如水质不能满足生活饮用水水质卫生要求，设计在高位水池旁设置一个 10m³ 供水施救储水箱，灾变供水施救时切断生产用高位水池供水，采用阀门切换接入矿区引用的自来水供水。矿区引用自来水没有水源时再采用供水施救水箱供水。

（6）通信联络系统

矿山主控机房安装一台 KDJ2-20 程控电话总机，主电源为交流 220V。通讯选用 HYV-20 \times 2 \times 0.5 电缆，地面电话选用 HCD1988 (20) TSD 普通电话机，井下电话选用 KTH17A 型。

地面分别在主平硐口值班室、地面中心变电站、地表主通风机房、空压机房、技术员办公室、安全员办公室和矿长办公室设置调度通信终端。

井下各中段作业地点比较集中，且最多同时进行开采作业的中段数为两个：一个中段回采，一个中段采准掘进。井下各采掘工作面、装矿点、机电硐室、水泵房、爆破时撤离人员集中地点等，应设有可靠的通信联络系统。

井下通讯电缆线路分设两条，分别从主平硐口和回风回风平硐口进入井下配线设备，其中任何一条通讯电缆发生故障，另一条通讯电缆的容量应能担负井下各通讯终端的通讯能力。井下通讯终端设备，应具有防水、防腐、防尘功能。

2) 现状

矿山已建设 KJ350X 安全监控系统，主机型号 KJ349-Z，双机热备份，监控室安装视频监控大屏、USP 电源、防雷保护系统。

(1) 监测监控系统

矿山在+120m 中段、+200m 中段、240m 中段、+280m 中段、+320m 中段通风井处安装 5 个多功能分站（与人员定位系统共用）。

表 3-7-1 桐木坑磁铁矿监测传感器设置表

| 分站 | 编号 | 传感器名称 | 安装位置 |
|----|----|-------|-----------------|
| 14 | 1 | 温度 | +320m 回风平硐 |
| 14 | 2 | 二氧化硫 | +320m 回风平硐 |
| 14 | 3 | 一氧化碳 | +320m 回风平硐 |
| 14 | 5 | 风速 | +320m 回风平硐 |
| 15 | 1 | 风速 | +120m 巷道 700m 处 |
| 15 | 2 | 一氧化碳 | +120m 巷道 700m 处 |
| 15 | 3 | 风速 | +160m 回风井处 |
| 15 | 4 | 温度 | +160m 采场 |
| 15 | 5 | 二氧化硫 | +160m 采场 |
| 15 | 6 | 一氧化碳 | +160m 采场 |
| 15 | 7 | 开停 | +160m 中段 |
| 16 | 1 | 二氧化硫 | +240m 中段回风井处 |
| 16 | 2 | 温度 | +240m 中段进风侧 |
| 16 | 3 | 二氧化硫 | +240m 中段进风侧 |
| 16 | 4 | 一氧化碳 | +240m 中段进风侧 |
| 16 | 6 | 风速 | +240m 中段回风巷 |
| 17 | 1 | 风速 | +280m 回风巷 |
| 17 | 2 | 风速 | +280m 进风巷 |
| 17 | 3 | 二氧化硫 | +280m 回风巷 |
| 17 | 4 | 温度 | +280m 回风巷 |
| 17 | 5 | 一氧化碳 | +280m 进风巷 |
| 17 | 6 | 负压 | +320m 风机 |
| 17 | 7 | 开停 | +320m 风机 |
| 18 | 1 | 温度 | +240m 回风巷 |
| 18 | 2 | 二氧化硫 | +200m 回风巷 |
| 18 | 3 | 温度 | +200m 中段进风侧 |
| 18 | 4 | 风速 | +200 绕道 |
| 18 | 5 | 开停 | +200 局扇 |
| 18 | 6 | 一氧化碳 | +200 绕道 |
| 18 | 7 | 风速 | +200 回风 |

矿山在+120m 平硐口、+120m 溜井口、+120m 人行天井、+160m 溜井口、+120 至+160m 人行天井上口、+160m 至+200m 人行天井下口、+200m 溜井口、+160m 至+200m 人行天井上口、+200m 至+240m 人行天井下口、+208m 硐口、+240m 硐口、+240m 溜井口、+200m 至+240m 人行天井上口、+240m 中段、+240m 至+280m 人行天井下口、+280m 硐口、+280m

溜井口、+240m 至+280m 人行天井上口、+280m 至+320m 人行天井下口、+280m3#采场人行井下口、+280m 至+320m 人行天井上口、+320m 风机、+320m 平硐口等处设置摄像头。

已购置 CD4 型具有 O₂、CO、NO₂、H₂S 多功能便携式气体检测仪 4 台，O₂ 专用气体检测仪（CELH 型）4 台。

（2）人员定位系统

矿山在+120m 中段、+200m 中段、240m 中段、+280m 中段、+320m 中段通风井处安装 6 个多功能分站（与监测监控系统共用）。

表 3-7-2 桐木坑磁铁矿人员定位读卡器设置表

| 分站 | 读卡器 | 安装位置 | 逻辑类型 | 地面/井下 |
|-----|-----|---------------------|------|-------|
| 014 | 2 | +280m 平硐口 | 出入考勤 | 地面 |
| 014 | 3 | +280m 硐内 100m | 定位节点 | 井下 |
| 014 | 4 | +280m 硐内 200m | 定位节点 | 井下 |
| 014 | 5 | +280m 硐内 300m | 定位节点 | 井下 |
| 014 | 6 | +280m 硐内采场附近 30m | 定位节点 | 井下 |
| 015 | 2 | +120m 平硐口 | 出入考勤 | 地面 |
| 015 | 3 | +120m 硐内 200m | 定位节点 | 井下 |
| 015 | 4 | +120m 硐内 400m | 定位节点 | 井下 |
| 015 | 5 | +120m 硐内 600m | 定位节点 | 井下 |
| 015 | 6 | +120m 平硐放矿漏斗口 30m 处 | 定位节点 | 井下 |
| 015 | 7 | +120m—+160m 人行井上口 | 定位节点 | 井下 |
| 016 | 6 | +240m 硐内采场附近 30m | 定位节点 | 井下 |
| 016 | 7 | +240m 硐内 100m | 定位节点 | 井下 |
| 016 | 8 | +240m 平硐口 | 出入考勤 | 地面 |
| 017 | 7 | +320m 平硐口 | 出入考勤 | 地面 |
| 018 | 2 | +208m 平硐口 | 出入考勤 | 地面 |
| 018 | 3 | +208m 硐内交叉口 | 定位节点 | 井下 |
| 018 | 4 | +160m—+208m 人行井上口 | 定位节点 | 井下 |
| 103 | 1 | +208m 平硐口唯一性检测 | 出入考勤 | 地面 |
| 106 | 1 | +240m 平硐口唯一性检测 | 出入考勤 | 地面 |
| 109 | 1 | +280m 平硐口唯一性检测 | 出入考勤 | 地面 |
| 112 | 1 | +120m 平硐口唯一性检测 | 出入考勤 | 地面 |

每个下井人员专人专卡，随身携带，进入井下后人、卡不得分离。矿山经常下井人员总数 38 人，备用卡 12 张，满足“并配备不少于经常下井人员总数 10%的备用卡”要求。

（3）紧急避险系统

矿山①号矿体开采，有+120m 平硐、+208m 平硐、+240m 平硐、+280m 平硐、+320m 回风平硐等 5 个直达地面的安全出口；各中段间有人行通风天井相通；每个采场均设有两条人行通风天井，与上下中段相通。矿山定期对安全出口进行检查，保证安全出口畅通。

矿山编制了事故应急预案，制定各种灾害的避灾路线，绘制井下避灾线路图，并按照《矿山安全标志》（GB14161-2008）的规定，做好井下避灾路线的标识。井巷的分道口设有醒目的路标，注明其所在地点及通往地面安全出口的方向，并定期检查维护避灾路线，保持其通畅。所有井下作业人员均进行安全培训，并熟悉安全出口。

矿山入井人员均配备自救器（ZYX60）。矿山入井人数 30 人，配备用自救器 34 台。

矿山自救器配置满足《矿用自救器安全管理规定（试行）》第十条“矿山企业应当确保入井人员每人配备 1 台自救器，矿山企业应当配备备用自救器，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%。”的规定。

（4）压风自救系统

压风自救系统采取与生产压风系统共用的形式，压风自救空压机为+280m 平硐口 55kW 螺杆式空压机，供风管为钢质风管。在+120m 中段、+200m 中段、+240m 中段、+280m 中段各设置压风自救装置 1 套。

（5）供水施救系统

矿山在地表+320m 回风平硐南部移动范围外+325m 标高处建高位水池 1 座，容量 100m³，供水施救系统与生产供水系统共用供水管路，水源来自山溪水，水质满足要求，供水管为钢质水管。在+120m 中段、+200m 中段、+240m 中段、+280m 中段各设置供水施救装置 1 套。

（6）通信联络系统

矿山两路通信主电缆分别从+120m 平硐口和+320m 平硐口进入井下配线设备，在地面调度室、+120m 放矿漏斗处、+280m 采场附近、+320 中段风机房等地点共设置 4 部通讯电话。使用 K832 型（32 门）电话交换机。

3) 小结

矿山已按设计要求建设安全避险“六大系统”。目前，矿山在各平硐口设置了人员出入井唯一性检测系统。

矿山在+280m、+240m、+120m 中段安装了应急广播，设置地点满足在第一时间将应急指令传达至影响范围内人员要求。

矿山在采掘作业点设置视频监控，满足无视频不作业要求。

建议：矿山随着作业点变化及时调整传感器位置和读卡器位置、及时安装压风自救装置和供水施救装置、定期化验山溪水水质。

3.1.5 防火、防爆方面

1) 爆破物品库设置

矿山无炸药库。

2) 爆破物品运送

地面外部爆破器材由民爆公司统一配送，下井火工品由专职爆破员负责运送。

3) 爆破物品使用

矿方规定由专职爆破员按《爆破安全规程》操作。

4) 储油硐室

矿山无储油硐室。

5) 井下消防系统

(1) 井下消防管网

矿山在+200m 标高处建 1 座 220m³水池，其水源来自山溪水，该水池作为+120m 平硐口消防泵站水源，消防泵站安装 2 台 XBD26/15G-CDL 型消防泵（流量 15L/s，扬程 260m，功率 45kW），一用一备，作为增压泵，水泵出口与井下消防供水管网联通。消防供水管网与生产供水管网合建，井下供水管每隔 50~100m 设一消防支管和供水接头。

(2) 在+120m 硐口、+120m 漏斗附近、+320m 风机附近、+280m 出矿川、+240m 出矿川、+200m 采场附近、斜坡道等人员、机电设备活动频繁处设置消防栓。

(3) 矿山井下无专用机电硐室，矿山在井下机电设备集中安放地点配备 2 台 MF/ABC3 型灭火器，满足消防要求。

(4) 地面空压机房、配电房、工具房、办公室等场所要配备灭火器、消防砂、消防铁桶等消防器材。

(5) 井下选用阻燃电缆、选用阻燃风筒，井下不使用易燃材料。

3.1.6 应急管理

1) 应急预案编制与备案

矿山已编制《池州市九峰矿业有限公司安徽省池州市桐木坑磁铁矿生产安全事故应急救援预案》（JFKY-TMK-YJYA2024 第 03 版），并在池州市贵池区应急管理局备案。

2) 救护协议与兼职救援队

矿山已同皖南区域矿山救护大队泾县中队签订救护协议。矿山已设立应急救援组和医疗救护组。

应急救援组

组长：生产副矿长

成员：安全、环保、生产部门管理人员，当班工人、电工、维修工等。

医疗救护组

组长：安环科长

成员：其他部门人员

3) 应急救援装备和物资储备清单

表 3-8 应急装备明细表

| 序号 | 名称 | 品牌 | 型号/规格 | 储备量 | 报废日期 | 主要功能 | 备注 |
|----|--------|-------|----------|-------|----------|-----------------|-----|
| 1 | 止血药品 | 慈康 | 盒 | 10 盒 | 2026. 12 | 安全防 护 | 办公室 |
| 2 | 创可贴 | 云南白药 | 20 片 | 100 张 | 2027. 02 | | 各班组 |
| 3 | 安全带 | 华泰 | 全身单绳小钩 | 4 根 | 2026. 06 | | 各班组 |
| 4 | 消毒液 | 84 | 1000ML | 20 瓶 | 2026. 10 | | 仓库 |
| 5 | 安全帽 | 安力 | 玻璃钢 | 4 顶 | 2027. 08 | | 仓库 |
| 6 | 安全帽 | 顶工 | ABS | 21 顶 | 2027. 07 | | 矿山 |
| 7 | 潜水泵 | 东帆 | NL75-10 | 1 台 | — | 污染物 收集 | 矿山 |
| 8 | 对讲机 | SMP | 418 | 4 部 | — | 应急通 信和指 挥 | 仓库 |
| 9 | 皮卡车 | 江铃、尼桑 | 皮卡 | 2 台 | — | | 办公区 |
| 10 | 洒水车 | 江陵 | — | 1 台 | — | | 办公区 |
| 11 | 汽柴油发动机 | 常好 | DG9500E | 1 台 | — | | 仓库 |
| 12 | 执法记录仪 | 音视盾 | 128G | 4 台 | — | | 办公室 |
| 13 | 高压冲洗机 | 熊猫 | PM-368 | 2 只 | — | | 矿山 |
| 14 | 灭火器 | 铁扇 | MFCZ/ABC | 20 只 | 2027. 02 | | 仓库 |
| 15 | 铁锹（铲） | — | 平头 | 10 把 | — | | 仓库 |
| 16 | 大锤 | — | — | 2 把 | — | | 仓库 |

4) 应急演练开展情况

矿山编制了《应急救援演练计划》，制定了演练考核奖惩办法，演练计划包括综合预案、专项预案和现场处置方案演练。矿山按演练计划实施演练，演练结束后，进行总结、分析、评比，并依据评估建议和意见修订《生产安全事故应急救援预案》、完善应急组织、完善应急物资储备。

3.2 安全管理体系

3.2.1 组织机构

池州市九峰矿业有限公司成立了安全生产委员会，设置总经理、矿长、总工程师、生产副矿长、安全副矿长、机电副矿长、安环科、生产科、机电科等机构，配备3名专职安全管理人员，并按照矿安[2022]4号文，配有相应专业的技术人员，从事矿山安全技术工作。

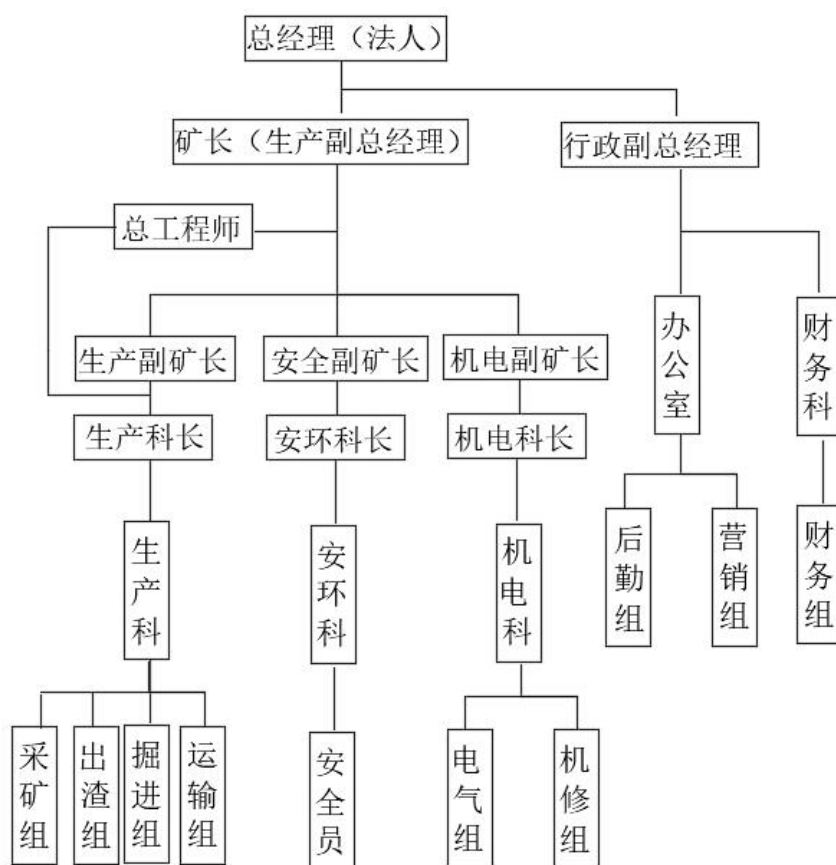


图 3-2 池州市九峰矿业有限公司安全管理组织机构图

3.2.2 外包单位

1) 池州市九峰矿业有限公司与池州市长江岩土爆破工程有限公司签订了《爆破安全协议》。

2) 池州市长江岩土爆破工程有限公司具有矿山工程施工总承包贰级资质，持有安徽省应急管理厅颁发的“金属非金属矿山采掘施工作业”安全生产许可证，持爆破作业单位许可证（营业性），一级爆破资质。承包范围：桐木坑磁铁矿爆破施工。

3.2.3 相关证照

该矿具有以下合法证照：

- 1) 《企业法人营业执照》证号：91341702MA8PJ3D68F
名称：池州市九峰矿业有限公司
法定代表人：凌道兵
类型：有限责任公司（自然人投资或控股）
登记机关：池州市贵池区市场监督管理局
- 2) 《中华人民共和国采矿许可证》证号：C3400002010122110099987
采矿权人：池州市九峰矿业有限公司
有效期：2024.11.04~2027.11.03
发证机关：安徽省自然资源厅
- 3) 《安全生产许可证》证号：（皖）FM 安许证字[2022]G099 号
有效期：2022.9.13~2025.9.12
主要负责人：方自生
发证机关：安徽省应急管理厅

3.2.4 安全管理制度

矿山已建立了安全生产责任制、各项安全生产规章制度及各工种岗位操作规程等，详见附件。

3.3 矿山上一个安全生产许可期间的安全生产情况

1) 矿山产能情况

矿山 2022 年 9 月份领取安全生产许可证后，没有组织生产，出矿量为 0；2023 年生产原矿量 58784 吨；2024 年生产原矿量 49145.7 吨；2025 年 1-5 月生产原矿量 28991.2 吨，产能均低于设计生产能力 10 万吨/年。

2) 矿山开采概况

从现场勘查分析，采场布置方式和矿房参数符合设计要求，矿山目前采用沿走向布

置的浅孔留矿法采矿，其采矿方法与《池州市桐木坑磁铁矿 10 万吨/年采矿工程安全设施设计》一致。

在 2022 年 9 月 13 日至 2025 年 9 月 12 日生产期间，该矿山主要在+280m 中段、+240m 中段采矿，矿山针对已探明的矿体，沿走向布置采场，其矿块构成要素、采准切割、支护方式、采场出矿、采场通风、采空区处理等与设计一致。

采场出矿采用 1m^3 柴油铲运机铲装，+280m 中段由 0.5m^3 矿车运至主溜井卸载站，+240m 中段由铲运机运至主溜井卸载站。矿石由主溜井溜放至+120m 中段，经振动放矿机装入 0.5m^3 矿车，再由 CTY2.5/6G 电机车牵引 YFC0.5（6）矿车运矿至地表矿仓/临时堆场。

3) 采空区处理情况

安徽省池州市桐木坑磁铁矿井下采空区包括历史开采Ⅱ号矿体形成的采空区和当前井下生产系统开采①号矿体形成的采空区。

(1) Ⅱ号矿体老采空区处理情况

Ⅱ号矿体采空区体积约为 4.08万 m^3 。矿山在选矿厂场地建设一套全尾充填系统。尾砂沿充填管路泵送至原主斜井井口，从井口管路排出后自流到井下充填各中段采空区，截止 2025 年 6 月矿山采用全尾砂充填Ⅱ号矿体老采空区 3.17万 m^3 。

矿山已在+120m 中段与老采空区连接穿脉围岩稳固处设置钢筋混凝土充填挡墙，充填挡墙厚度 2m，强度 C20，留设滤水管（无缝钢管 $\Phi 108\times 6\text{mm}$ ，长度 5m，周边钻有 $\Phi 6\text{mm}$ 菱形布设的小孔，外包一层土工布）。充填体中的水经滤水管自流排出或利用潜水泵机械排出。

(2) ①号矿体采空区处理情况

矿山现在开采①号矿体+240m 中段采场，+280m 中段采场出存隆矿，尚未产生采空区。

4) 在用设备检测情况

在上一个生产期内，矿山制定了在用设备检测清单，动态跟踪在用设备检测，及时消除检测发现的隐患，做到不漏检、不遗留隐患。

5) 安全管理情况

在上一个生产期内，矿山设置了安全管理机构；配备了“五职矿长”“五科人员”；主要负责人、安全生产管理人員和特种作业人員持证；定期评审矿山安全生产责任制、安全生产管理制度、安全操作规程；编制了矿山开采单体设计（采准、回采、充填）；

定期开展各种检查，及时消除隐患；按规定提取安全生产费用；制定应急预案并定期开展演练；依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费；按规定缴纳安全生产责任险；为职工发放了符合国家标准或行业标准的劳保用品；设置安全警示标志；制定了年度安全培训计划，培训符合要求；主要负责人履职符合要求；图纸更新符合要求；每月开展重大事故隐患排查治理工作；矿山开展新工作面、使用新设备、临时用电、倒闸操作、井下动火作业等均能先进行风险分析评估、落实安全措施后才开始实施。

6) 外包单位管理

矿山爆破作业外包，已与爆破作业单位签订安全生产管理协议，动态跟踪爆破作业单位项目部人员变动情况、持证情况、人员培训情况，每月对爆破作业单位执行安全生产法律法规、隐患排查治理、教育培训等情况至少进行一次监督检查。每月进行一次安全生产绩效考核。

7) 隐蔽致灾因素普查治理情况

2025 年 1 月，矿山委托安徽省煤炭科学研究院编制了《池州市九峰矿业有限公司安徽省池州市桐木坑磁铁矿隐蔽致灾因素普查报告》，并通过贵池区应急管理局组织的专家审查。

8) 安全投入

在上一个生产期内，截止 2025 年 5 月矿山安全投入 188.98 万元，主要用于“六大系统”升级改造、采空区充填、设备检测、人员培训、安责险、安全科技支出等。

9) 安全科技

2024 年矿山开展了安全避险“六大系统”改造工作，增加了监控设备、LED 显示屏、人员定位系统、出入井唯一性检测系统、AI 智能视频监控、上传平台和无视频不作业设备；2025 年 6 月委托安徽省煤炭科学研究院开展了安徽省池州市桐木坑磁铁矿硫的自然倾向性研究工作。

10) 安全绩效

在 2022 年 9 月 13 日至 2025 年 9 月 12 日生产期，池州市九峰矿业有限公司池州市桐木坑磁铁矿发生 1 起伤亡事故，死亡 2 人。

表 3-9 九峰矿业工伤情况统计表

| 序号 | 发生时间 | 伤亡类型 | 部门 | 事故类型 | 伤亡人员 | 伤亡详情 |
|----|-----------|------|--------|------|---------|---|
| 1 | 2024/5/26 | 工亡 | 桐木坑磁铁矿 | 冒顶事故 | 王*胜、周*光 | 2024 年 5 月 26 日上午王*胜、周*光、周*兵三人共同检撬一处较大顶板危岩，10：20 左右，一块长 2.0m×宽 1.5m×厚 0.25m 顶板围岩垮落，冒落的矿岩致周*光、王*胜死亡。 |

相关事故上报至应急管理部门接受调查处理。事故发生后，矿山召开专题会议，分析事故原因、制定防范措施、处理事故责任者、开展针对性的安全教育使员工受到教育，落实了“四不放过”原则。

4 主要危险、有害因素辨识与分析

4.1 主要危险、有害因素辨识与分析的目的

从安全学角度讲，人、机、环境三者的和谐和统一是保证安全生产的关键，由于井下开采存在空间小、黑暗、潮湿、通风不好、容易发生冒顶等恶劣的作业环境，给矿山带来的危险性是非常大的，有些危险因素是突发性的，安全评价对危险有害因素作全面分析，将目前已有的和目前尚未出现的，但将来可能存在或发生的各种危险因素都找出来，并分析其影响范围、严重程度、存在的部位、存在的方式、事故发生的途径等，以便在未来生产活动中保持高度警惕，采取安全对策措施，及时预防，达到最大限度地减少财产损失和人员伤亡或伤害的目的。

4.2 主要危险、有害因素辨识方法

根据非煤地下矿山的特点和专业划分习惯，本公司组织地质、采矿、机电、通风、安全管理等方面的安全评价人员，深入到池州市桐木坑磁铁矿现场，先查阅有关地质、设计、施工、安全管理等文件资料，再进行现场察看矿井生产系统及辅助生产系统的实际状况，并作必要的检测与计算，利用直观经验法和系统分析法，来识别该矿危险、有害因素，确定危险、有害因素存在的部位、存在方式及事故发生的途径，并分析其会影响的范围及严重程度。

4.3 主要危险、有害因素辨识与分析及其存在场所

4.3.1 矿井地压灾害

1) 矿井地压灾害因素辨识与分析

矿井地压灾害主要指采场顶板大范围陷落和冒落造成人员伤亡，其危险性主要表现为：

- (1) 掘进工作面或采场发生冒顶、片帮；
- (2) 巷道维修作业点发生冒顶、片帮；
- (3) 采场或采空区顶板大范围垮落、陷落和冒顶，引起地表沉降，塌陷；
- (4) 破坏采场和周围巷道及其他地点巷道的稳定性；
- (5) 破坏采场或掘进工作面设备、设施；
- (6) 破坏正常通风系统及其他生产系统；

(7) 主要巷道因矿压影响，致使其断面变形、产生裂缝等现象；

(8) 各井巷工程如未按规定留设矿柱或矿柱遭破坏，会导致矿压应力集中，使其产生下沉、破裂、严重变形等。

2) 矿井地压灾害存在场所

依据《桐木坑磁铁矿隐蔽致灾因素普查报告》结合现场调查，池州市桐木坑磁铁矿矿井地压灾害存在的主要场所有：

(1) 岩体为层状结构，稳定性较好。少数裂隙、层面、被后期作用破坏、层面扩张，破坏了层状结构体，使岩体的工程地质性质及稳定性降低，对采矿可能产生不良工程地质问题；

(2) 矿体赋存于寒武系黄柏岭组（ $\epsilon 1h$ ）中，矿体顶板岩石为白云质大理岩，底板岩石为白云质大理岩、矽卡岩。据桐木坑铁矿坑道揭露，矿体顶底板岩石较完整，一般不需支护，但局部地段裂隙发育，岩石较破碎，需支护。

未来开采矿体及顶底板岩石属较坚硬~坚硬，岩石质量中等，岩体中等完整，坑道稳定性较好。需指出的是钻孔 ZK9033 揭露矿体及顶底板岩芯破碎，呈短柱状夹块状，裂隙发育。矿体顶底板（10m），岩石质量指标为 14.04%~15%。未来坑道在该地段掘进中需加强支护。

(3) 矿床工程地质岩组以层状为主。总体工程地质条件尚好，但局部地段矿体顶底板岩石破碎，裂隙发育，未来坑道掘进施工中可能会出现不良工程地质问题。矿床工程地质条件中等。

(4) 矿山开采范围为采矿权范围内，目前开采深度为+320m~+120m，开采深度较浅，不会发生岩爆等地质灾害。

4.3.2 矿井水灾灾害因素

1) 矿井水害因素分析

矿井充水的水源主要有地下水、大气降水等，结合该矿具体情况，其危害性主要表现为：

(1) 掘进工作面如果未严格落实探放水相关规定，导致作业人员伤亡和财产损失；

(2) 大气降水流入井下，形成淹井；

(3) 矿井水文地质资料不清，导致排水设备、工程等排水系统不完善，排水能力不足等，有发生淹井事故的可能。

(4) 矿山采用全尾充填Ⅱ号矿体老采空区，如果充填体中水不能及时排出，有可能压溃+120m中段充填挡墙。

2) 矿井水灾危害因素存在场所

依据《桐木坑磁铁矿隐蔽致灾因素普查报告》结合现场调查，其水灾危险存在主要场所：

(1) 矿山水文地质条件相对简单，但矿区地下水补给主要来自大气降水，主要含水层与矿体联系不明显，在矿山开采过程中有水渗出，水量较小，所以矿山在矿体开采过程中遇透水的可能性非常小。

在严格落实“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的探放水工作后，桐木坑磁铁矿水源与通道不存在水害等隐蔽致灾因素。

(2) Ⅱ号矿体老采空区充填体因水未及时排出，压溃+120m中段充填挡墙造成水害。

4.3.3 矿井火灾危害因素

1) 矿井火灾危害因素辨识与分析

凡是发生在井下硐室、巷道、井筒、采掘工作面等地点的火灾叫井下火灾。井下火灾可分为外因火灾和内因火灾两种，依据《桐木坑磁铁矿硫的自燃倾向性研究报告》，目前桐木坑磁铁矿开采水平+208m~+280m，取样点平面年最高温度为25℃，远低于样品测试的自燃温度。在正常情况下，该矿山开采区域内的含硫磁铁矿不具备自燃的温度条件，短期内发生自燃的可能性较低。

矿区主要火灾为外因火灾，井下运输采用无轨运输，应加强燃油车辆失火风险管控；井下通风系统完善，进行了通风系统检测，各个中段及作业场所温度在30℃以下，没有高温异常区域。

设备过负荷、电气短路、输电线路过热、运动零部件磨擦、明火等均有可能引发外因火灾；地面主要场所如空压机房、变电所、主通风机房等因供电线路受雷击、明火等原因有可能发生地面外因火灾，井下机电硐室、无轨柴油设备。火灾危害性重要表现为：

- (1) 破坏地面生产车间；
- (2) 对人体有烧伤、中毒和窒息等伤害；
- (3) 破坏矿井正常通风状态；
- (4) 毁坏井下设备与设施。

2) 矿井火灾危害因素存在场所

其外因火灾主要是由明火、电焊、静电、雷电、电弧等引起火灾，地面火灾多发生在风流畅通的地点，如果发现不及时或灭火方法不当，火势发展迅速，后果严重。地面变电所、水泵房、主通风机房、空压机房，井下无轨车辆、配电硐室等易发生外因火灾。

4.3.4 爆破危害因素

1) 爆破危害因素辨识与分析

(1) 矿井生产时，在储存、运输炸药和装药、放炮过程中，若违章作业有可能发生爆炸，直接造成人员伤亡和财产损失；

(2) 采掘工作面及其他爆破作业点爆破前未按规定设置警戒或岗哨、警示标志，而导致其他人员进入爆破危险范围引起人员伤亡；

(3) 使用不合适的爆破器材易导致爆炸伤人；

(4) 不按规定进行残炮处理，导致意外爆炸伤人。

2) 爆破危害因素存在场所

池州市桐木坑磁铁矿每年消耗一定数量的炸药、导爆管等爆破器材，其爆破器材在储存、使用及矿区内部运输（外部运输由民爆公司统一运送）的全过程都处于危险中，其存在主要场所：

(1) 运送炸药的井巷；

(2) 爆破作业的工作面及回风流；

(3) 爆破后的工作面及回风流经过的巷道。

4.3.5 矿尘危害因素

1) 矿尘危害因素辨识与分析

矿山顶底板被矽化，含有一定的 SiO_2 ，其在爆破、装卸、运输过程中产生含有 SiO_2 的矿尘，对职工身体健康造成很大的危害，主要表现为：

(1) 呼吸性矿尘中含一定的 SiO_2 ，如不采取综合防尘措施，使井下作业人员患矽肺病；

(2) 井下巷道中矿尘有加速机械磨损和老化的可能，降低工作场所的可见度，造成工伤事故。

2) 矿尘危害因素存在场所

- (1) 采掘工作面;
- (2) 采场装矿点;
- (3) 回风井巷、机电硐室内;
- (4) 地面卸矿或卸矸点扬尘;
- (5) 各井筒。

4.3.6 电危害

1) 电危害因素辨识与分析

池州市桐木坑磁铁矿电气设备较多,如地面变电所、机修车间、井下供电电缆、井下配电硐室等电气设备都存在电危害。电危害主要表现电击触电和电伤触电两种危害方式。

(1) 变电所、配电房、空压机房等地面用电场所因违章作业,设备保护、防护装置不全、漏电等导致人员触电危险;

(2) 井下供电电缆、机电硐室、运输大巷、采掘工作面等未按规定使用安全电压以及照明、信号等都存在直接电击触电和间接电击触电的危害;

(3) 井下供电线路或电气设备绝缘性能破坏或保护装置不全或失效,造成人员电击触电伤害;

(4) 井下使用明闸刀、明接头,人员接触发生电危害;

(5) 由于受雷击造成人员被电击、设备损坏或发生火灾等危害。

2) 电气危害因素存在主要场所

池州市桐木坑磁铁矿易发生电气事故的场所有:

- (1) 地面变电所、空压机房、主扇风机房等;
- (2) 井下机电硐室;
- (3) 工作面电气设备及开关;
- (4) 设有供电电线、电缆、照明线路的井巷。

4.3.7 运输危险、有害因素

1) 运输危险、有害因素辨识与分析

运输危害主要表现为:井下中段主要运输巷运输材料、矿石发生矿车(或无轨车辆)挤压人员。

2) 运输事故存在场所

根据池州市桐木坑磁铁矿实际情况及调查分析，运输事故存在主要场所有：

- (1) 平硐、斜坡道；
- (2) 地面运输线路，井下各中段车场及运输平巷（有轨和无轨）。

4.3.8 中毒、窒息危害因素

1) 中毒、窒息危害因素辨识与分析

由于作业环境中有毒有害气体浓度超限或氧气浓度不足，易引起井下作业人员中毒和窒息伤亡事故，其危险性主要表现为：

- (1) 采掘工作面放炮后的炮烟浓度超限或通风时间不足，造成人员中毒；
- (2) 采空区和盲巷未及时封闭，人员进入因缺氧窒息；
- (3) 采掘工作面无风或微风作业，造成人员窒息的可能；
- (4) 井下发生火灾后产生的有毒有害气体，有造成人员中毒的可能。

2) 井下中毒和窒息造成人员伤亡的主要场所有：

- (1) 放炮后采掘工作面及回风流中；
- (2) 盲巷；
- (3) 如井下发生火灾后，处于回风流中的巷道。

4.3.9 其他危险、有害因素

1) 其他危险、有害因素辨识与分析

由于地下矿山作业空间小，且作业点经常变化，作业环境差等，因此还存在其他一些危险、有害因素：

(1) 高处坠落：溜井、人行天井等高坠处如防护设施、照明不全，有可能发生坠落事故；

(2) 其他：矿井安全避险“六大系统”如失效，井下发生灾害或事故后有导致进一步扩大化的可能。

2) 其他危险、有害因素存在场所

(1) 机械伤害存在的主要场所：压风机房、主通风机硐室、井下维修硐室、采掘工作面；

(2) 高处坠落：人行通风天井、溜井、采掘工作面；

(3) 物体打击：人行通风天井、溜井、采掘工作面。

4.3.10 安全管理缺陷危险、有害因素

矿山安全管理体系不健全，执行不严，易造成矿山安全事故其主要表现为：

1) 安全机构设置或机构人员组编不当，造成安全管理工作中存在的衔接不上，管理混乱，会造成安全管理上的漏洞。

2) 违反安全操作规程和劳动纪律，给安全生产带来隐患。

3) 缺乏基本的安全生产常识、操作技术知识和缺乏识别事故隐患征兆的能力，往往会带来盲目、冒险生产的危险。

4) 职工在身体上、精神上有缺陷或处于过度疲劳、思想不集中的状态下工作，都会给安全生产带来重大隐患。

5) 作业方法不安全，劳动组织涣散，会构成安全网络的漏洞。

6) 没有安全操作规程或制度不健全，有使安全失控的危险。

7) 防护、保险、信号等安全装置缺少或失灵，会使矿山安全失去技术上的保障。

8) 设备及其附件已损坏，处于不安全状态运行，使安全失去可靠性。

9) 个体防护用品缺乏和使用不当，会使从业人员安全无法得到保障。

10) 安全检查制度不严，对不安全因素和查出的问题整改不力，有使人思想存在麻痹、侥幸冒险心理的可能。

11) 作业人员在高处作业未使用安全绳（带），发生坠落事故的可能。

12) 事故应急救援预案、方法、步骤、措施等未按照有关法规制定，造成事故抢救工作开展不力，将会影响救护。

13) 外包工程安全生产管理协议，责任不明确，以包代管，使得承包单位安全管理缺失，造成承包单位安全事故不断。

14) 外包单位资质审查不严谨，造成无承包资质的施工单位进入矿山，造成实际施工单位因人员、资金不足、制度、规程缺失而事故不断。

15) 外包工程发生转包、违法分包，造成实际施工单位因安全管理混乱而事故不断。

4.4 金属非金属地下矿山重大事故隐患判定

经踏勘现场、查阅资料，对比《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）要求，判定池州市桐木坑磁铁矿是否存在重大事故隐患，详见表 4-1。

表 4-1 池州市桐木坑磁铁矿重大事故隐患判定情况表

| 序号 | 重大事故隐患判定标准 | 矿山实际情况 | 判定结果 |
|-----|---|--|------|
| (一) | 安全出口存在下列情形之一的： | | |
| 1 | 矿井直达地面的独立安全出口少于 2 个，或者与设计不一致； | 矿井直达地面的独立安全出口有：+320m 平硐、+280m 平硐、+240m 平硐、+208m 平硐、+120m 平硐，与设计一致。 | 不构成 |
| 2 | 矿井只有两个独立直达地面的安全出口且安全出口的间距小于 30m，或者矿体一翼走向长度超过 1000m 且未在此翼设置安全出口； | 矿井有 5 个独立直达地面的安全出口，安全出口间距大于 30m。+120m 平硐口距 +120m 中段端部距离超过 1000m，矿山在此端设置人行通风井与上中段连通。 | 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； | 矿井直达地面的独立安全出口均为平硐。 | 不涉及 |
| 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； | +280m 中段有 3 个安全出口。+240m 中段有 3 个安全出口。+200m 中段有 2 个安全出口。+160m 中段有 2 个安全出口。+120m 中段有 2 个安全出口。 | 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。 | 未发现安全出口堵塞或者其梯子不能正常使用，导致安全出口不畅通情况。 | 不构成 |
| (二) | 使用国家明令禁止使用的设备、材料和工艺。 | 未发现使用国家明令禁止使用的设备、材料和工艺情况。 | 不构成 |
| (三) | 不同矿权主体的相邻矿山井巷相互贯通，或者同一矿权主体相邻独立生产系统的井巷擅自贯通。 | 附近无相邻矿山。桐木坑磁铁矿 II 号矿体开采区与①号矿体开采区均与+120m 平硐相通，矿山已依据设计在+120m 中段与老采空区连接穿脉围岩稳固处设置钢筋混凝土充填挡墙，充填挡墙厚度 2m，强度 C20，留设滤水管。 | 不构成 |
| (四) | 地下矿山现状图纸存在下列情形之一的： | | |
| 1 | 未保存《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)第 4.1.10 条规定的图纸，或者生产矿山每 3 个月、基建矿山每 1 个月未更新上述图纸。 | 已保存《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)第 4.1.10 条规定的图纸，并每 3 个月更新一次。 | 不构成 |

| | | | |
|-----|--|-------------------------------------|-----|
| 2 | 岩体移动范围内的地面建筑物、运输道路及沟谷河流与实际不符。 | Ⅱ号矿体移动带范围内有原主斜井（废弃）、运输道路及沟谷等，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或者井下采区与实际相符。 | 不构成 |
| 4 | 相邻矿山采区位置关系与实际不符。 | 桐木坑磁铁矿①号矿体开采区与Ⅱ号矿体开采区与位置关系与实际相符。 | 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。 | 采空区和废弃井巷的位置、处理方式、现状与实际相符。无地表塌陷区。 | 不构成 |
| (五) | 露天转地下开采存在下列情形之一的 | | 不涉及 |
| 1 | 未按设计采取防排水措施； | | / |
| 2 | 露天与地下联合开采时，回采顺序与设计不符； | | / |
| 3 | 未按设计采取留设安全顶柱或者岩石垫层等防护措施。 | | / |
| (六) | 矿区及其附近的地表水或者大气降水危及井下安全时，未按设计采取防治水措施。 | 矿山已在各平硐口设置截洪沟，防止地表洪水涌入井下。 | 不构成 |
| (七) | 井下主要排水系统存在下列情形之一的： | 目前平硐开采，自流排水。 | 不涉及 |
| 1 | 排水泵数量少于3台，或者工作水泵、备用水泵的额定排水能力低于设计要求； | | / |
| 2 | 井巷中未按设计设置工作和备用排水管路，或者排水管路与水泵未有效连接； | | / |
| 3 | 井下最低中段的主水泵房通往中段巷道的出口未装设防水门，或者另外一个出口未高于水泵房地面7米以上； | | / |
| 4 | 利用采空区或者其他废弃巷道作为水仓。 | | / |

| | | | |
|------|--|---|-----|
| (八) | 井口标高未达到当地历史最高洪水位 1 米以上，且未按设计采取相应防护措施。 | | 不涉及 |
| (九) | 水文地质类型为中等或者复杂的矿井，存在下列情形之一的： | 矿山水文地质类型为简单。 | 不涉及 |
| 1 | 未配备防治水专业技术人员； | | / |
| 2 | 未设置防治水机构，或者未建立探放水队伍； | | / |
| 3 | 未配齐专用探放水设备，或者未按设计进行探放水作业。 | | / |
| (十) | 水文地质类型复杂的矿山存在下列情形之一的 | 矿山水文地质类型为简单。 | 不涉及 |
| 1 | 关键巷道防水门设置与设计不符； | | / |
| 2 | 主要排水系统的水仓与水泵房之间的隔墙或者配水阀未按设计设置。 | | / |
| (十一) | 在突水威胁区域或者可疑区域进行采掘作业，存在下列情形之一的： | 矿山目前在+120m 以上作业，未遇到突水威胁区域或者可疑区域。 | 不涉及 |
| 1 | 未编制防治水技术方案，或者未在施工前制定专门的施工安全技术措施； | | / |
| 2 | 未超前探放水，或者超前钻孔的数量、深度低于设计要求，或者超前钻孔方位不符合设计要求。 | | / |
| (十二) | 受地表水倒灌威胁的矿井在强降雨天气或者其来水上游发生洪水期间，未实施停产撤人。 | 矿山已制定强降雨天气或者其来水上游发生洪水期间，实施停产撤人制度。 | 不构成 |
| (十三) | 有自然发火危险的矿山，存在下列情形之一的： | 依据《桐木坑磁铁矿硫的自燃倾向性研究报告》，矿山开采区域内的含硫磁铁矿不具备自燃条件，其发生自燃的可能性较低。 | 不涉及 |
| 1 | 未安装井下环境监测系统，实现自动监测与报警； | | / |
| 2 | 未按设计或者国家标准、行业标准采取防灭火措施； | | / |

| | | | |
|------|---|---|-----|
| 3 | 发现自然发火预兆，未采取有效处理措施。 | | / |
| (十四) | 相邻矿山开采岩体移动范围存在交叉重叠等相互影响时，未按设计留设保安矿（岩）柱或者采取其他措施。 | 桐木坑磁铁矿附近无相邻矿山。 | 不涉及 |
| (十五) | 地表设施设置存在下列情形之一，未按设计采取有效安全措施： | | |
| 1 | 岩体移动范围内存在居民村庄或者重要设备设施； | 岩体移动范围内不存在居民村庄。 II号矿体移动带范围内有原主斜井、原主斜井井口房、原矿办公室均废弃不用。 | 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。 | +320m平硐口、+280m平硐口、+240m平硐口、+208m平硐口、+120m平硐口均不受地表滑坡、滚石、泥石流等地质灾害影响。 | 不构成 |
| (十六) | 保安矿（岩）柱或者采场矿柱存在下列情形之一的： | | |
| 1 | 未按设计留设矿（岩）柱； | 已留设：+320m以上留作护顶矿柱；II号矿体+190m、+160m和+136m中段留设采空区隔离矿柱；①矿体采用浅孔留矿法开采，留设间柱和顶柱。 | 不构成 |
| 2 | 未按设计回采矿柱； | 矿柱不回收。 | 不构成 |
| 3 | 擅自开采、损毁矿（岩）柱。 | 未发现回采矿柱现象。 | 不构成 |
| (十七) | 未按设计要求的处理方式或者时间对采空区进行处理。 | 矿山已按要求对II号矿体采空区进行全尾砂充填；现在开采①号矿体+240m中段采场，+280m中段采场出存隆矿，尚未产生采空区。 | 不构成 |
| (十八) | 工程地质类型复杂、有严重地压活动的矿山存在下列情形之一的： | 其工程地质类型中等。 | 不涉及 |
| 1 | 未设置专门机构、配备专门人员负责地压防治工作； | | / |
| 2 | 未制定防治地压灾害的专门技术措施； | | / |
| 3 | 发现大面积地压活动预兆，未立即停止作业、撤出人员。 | | / |

| | | | |
|-------|---|--|-----|
| (十九) | 巷道或者采场顶板未按设计采取支护措施。 | 运输大巷不稳固地段采用挂网或喷砼支护。采场每次爆破后敲帮问顶，凿岩高度保持在 2m 左右，不支护。 | 不构成 |
| (二十) | 矿井未采用机械通风，或者采用机械通风的矿井存在下列情形之一的： | | |
| 1 | 在正常生产情况下，主通风机未连续运转； | 矿山正常生产情况下，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； | 矿山已制定通风管理制度。 | 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； | 矿山主扇已按规定配备备用电动机。 | 不构成 |
| 4 | 作业工作面风速、风量、风质不符合国家标准或者行业标准要求； | 经实测，作业工作面风速、风量、风质符合 GB16423-2020 第 6.6 节要求。 | 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； | 矿山每年对通风系统进行 1 次检测。 | 不构成 |
| 6 | 主通风设施不能在 10 分钟之内实现矿井反风，或者反风试验周期超过 1 年。 | 2024 年 10 月 28 日，矿山组织矿井反风试验，实测：风机反转后，5min 内进风平硐等主要进风区域风流反向排出。 | 不构成 |
| (二十一) | 未配齐或者随身携带具有矿用产品安全标志的便携式气体检测报警仪和自救器，或者从业人员不能正确使用自救器。 | 矿山已按井下作业班组数和安全员人数配齐具有矿用产品安全标志的便携式气体检测报警仪。已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，并按入井人员总数和紧急避险地点自救器总数两者之和的 10% 配备自救器。并要求随身携带。 | 不构成 |
| (二十二) | 担负提升人员的提升系统，存在下列情形之一的： | 目前采用平硐开采，无提升设备。 | 不涉及 |
| 1 | 提升机、防坠器、钢丝绳、连接装置、提升容器未按规定进行定期检测检验，或者提升设备的安全保护装置失效； | | / |
| 2 | 竖井井口和井下各中段马头门设置的安全门或者摇台与提升机未实现联锁； | | / |

| | | | |
|-------|--|--|-----|
| 3 | 竖井提升系统过卷段未按规定设置过卷缓冲装置、楔形罐道、过卷挡梁或者不能正常使用，或者提升人员的罐笼提升系统未按规定在井架或者井塔的过卷段内设置罐笼防坠装置； | | / |
| 4 | 斜上山串车提升系统未按规定设置常闭式防跑车装置、阻车器、挡车栏，或者连接链、连接插销不符合国家规定； | | / |
| 5 | 斜上山提升信号系统与提升机之间未实现闭锁。 | | / |
| (二十三) | 井下无轨运人车辆存在下列情形之一的： | 目前无“无轨运人车辆”。 | 不涉及 |
| 1 | 未取得金属非金属矿山矿用产品安全标志； | | / |
| 2 | 载人数量超过 25 人或者超过核载人数； | | / |
| 3 | 制动系统采用干式制动器，或者未同时配备行车制动系统、驻车制动系统和应急制动系统； | | / |
| 4 | 未按规定对车辆进行检测检验。 | | / |
| (二十四) | 一级负荷未采用双重电源供电，或者双重电源中的任一电源不能满足全部一级负荷需要。 | 目前一级负荷包括风机（55kW）、压风自救用空压机（55kW）。主电源为 200kVA 变压器，备用电源为 150kW 柴油发电机组，均能满足矿山一级负荷要求。 | 不构成 |
| (二十五) | 向井下采场供电的 6.3kV~35kV 系统的中性点采用直接接地。 | 井下采用低压供电。 | 不涉及 |
| (二十六) | 工程地质或者水文地质类型复杂的矿山，井巷工程施工未进行施工组织设计，或者未按施工组织设计落实安全措施。 | 工程地质中等，水文地质简单。 | 不涉及 |
| (二十七) | 新建、改扩建矿山建设项目有下列行为之一的： | 目前属于生产矿山。 | 不涉及 |
| 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； | | / |
| 2 | 在竣工验收前组织生产，经批准 | | / |

| | | | |
|-------|--|---|-----|
| | 的联合试运转除外。 | | |
| (二十八) | 矿山企业违反国家有关工程项目发包规定，有下列行为之一的： | 矿山除爆破作业专项外包外，无其他工程项目外包。 | 不涉及 |
| 1 | 将工程项目发包给不具有法定资质和条件的单位，或者承包单位数量超过国家规定的数量； | | / |
| 2 | 承包单位项目部的负责人、安全生产管理人员、专业技术人员、特种作业人员不符合国家规定的数量、条件或者不属于承包单位正式职工。 | | / |
| (二十九) | 井下或者井口动火作业未按规定落实审批制度或者安全措施。 | 矿山已制定《动火作业管理制度》。 | 不构成 |
| (三十) | 矿山年产量超过矿山设计年生产能力幅度在 20%及以上，或者月产量大于矿山设计年生产能力的 20%及以上。 | 矿山 2022 年没有生产、2023 年生产原矿量 58784 吨，2024 年生产原矿量 49145.7 吨。均小于 10 万 t/a 生产规模。 | 不构成 |
| (三十一) | 矿井未建立安全监测监控系统、人员定位系统、通信联络系统，或者已经建立的系统不符合国家有关规定，或者系统运行不正常未及时修复，或者关闭、破坏该系统，或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。 | 矿井已建立安全监测监控系统、人员定位系统、通信联络系统，已经建立的系统符合国家有关规定，系统运行不正常能及时修复，未发现关闭、破坏该系统，未发现篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息现象。 | 不构成 |
| (三十二) | 未配备具有矿山相关专业的专职矿长、总工程师以及分管安全、生产、机电的矿长，或者未配备具有采矿、地质、测量、机电等专业的技术人员。 | 矿长方自生具有采矿工程专业本科学历，总工程师雷太岭具有测绘工程专业本科学历，生产副矿长王芳具有采矿工程是中级职称，安全副矿长郭文龙具有地球物理勘查技术专业大专学历，机电副矿长程刚具有机电工程师职称。 地质技术员叶庆丰具有地质工程师职称，采矿技术员黄祖飞具有采矿工程专业本科学历，测量技术员施平刚具有测量工程师职称，机电技术员王斌具有机电工程师职称。 | 不构成 |

| | | | |
|-------|---|---|-----|
| 补充（一） | 地表距进风井口和斜坡道口 50m 范围内存放油料或其他易燃、易爆材料。 | 地表距进风井口 50m 范围内，矿山未存放油料或其他易燃、易爆材料。 | 不构成 |
| 补充（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。 | 矿区地下水主要接受大气降水补给，并受地形、地质条件控制。由于区内地形较高，节理裂隙和岩溶裂隙不发育，岩石透水性较弱，仅有少量大气降水下渗补给地下水，大多以地面径流形式沿坡向地表水体（溪沟）排泄。 通过瞬变电磁物探分析，矿区地下水补给主要来自大气降水，主要含水层与矿体联系不明显，在矿山开采过程中有水渗出，水量较小，所以矿山在矿体开采过程中遇透水的可能性非常小。 | 不涉及 |
| 补充（三） | 办公区、生活区等人员聚集场所设在危崖、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、生活区等人员聚集场所设在稳定区域，不受洪水、泥石流、滑坡等灾害威胁。 | 不构成 |
| 补充（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。 | 矿山已制定停产撤人制度，并得到落实。 | 不构成 |

经比对分析、判定，池州市九峰矿业有限公司安徽省池州市桐木坑磁铁矿目前不存在重大事故隐患。

4.5 重大危险源辨识

1) 炸药库

池州市九峰矿业有限公司无炸药库。

2) 地表油库/井下储油硐室

池州市九峰矿业有限公司无油库。

5 评价方法和评价单元划分

5.1 评价程序

安全现状评价按以下程序进行。见图 5-1。

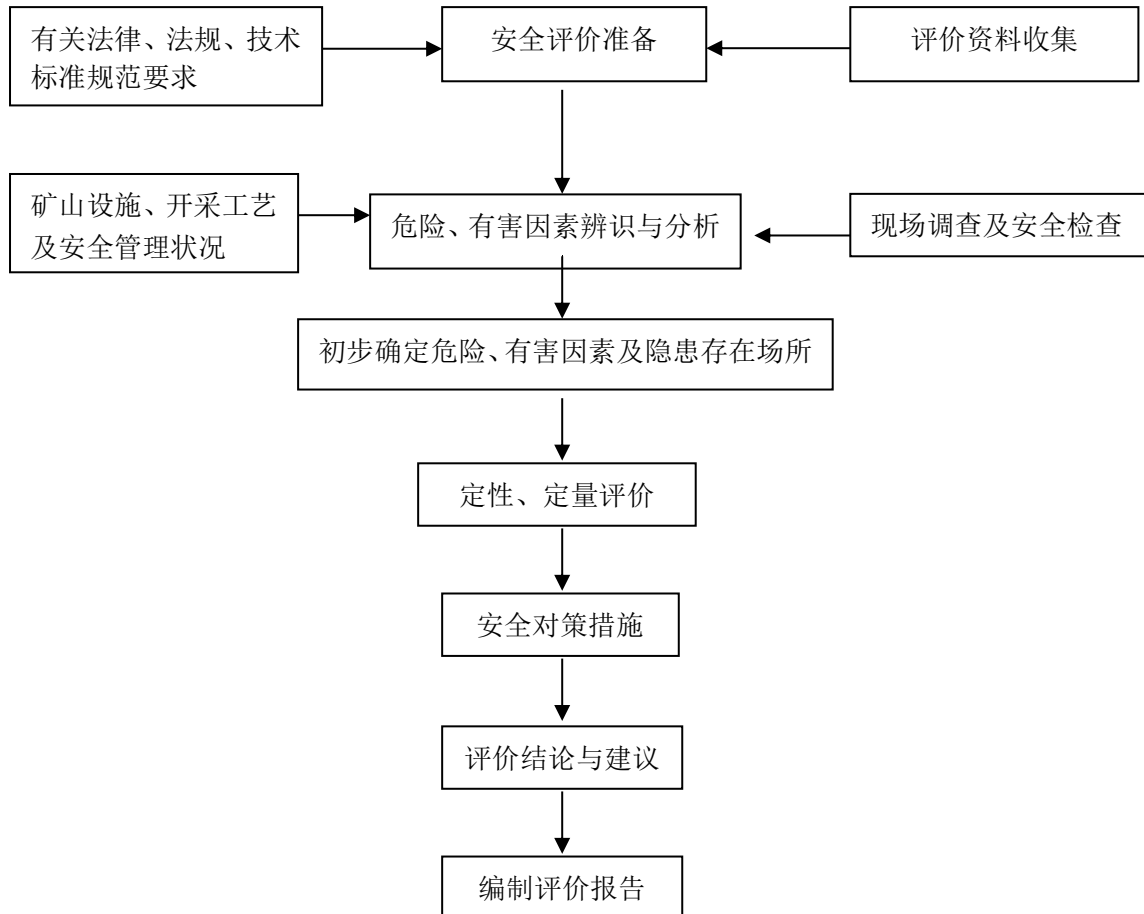


图 5-1 安全现状评价程序图

1) 准备阶段

明确评价对象和范围，收集矿山安全生产有关法律、法规、技术标准规范。

(1) 接受评价单位委托，成立评价项目课题组，确定评价项目负责人，组织评价人员。

(2) 收集矿山开采技术资料。

2) 危险、有害因素辨识与分析

通过对池州市九峰矿业有限公司池州市桐木坑磁铁矿安全管理、生产系统、辅助系统及其设施、设备、开采工艺和安全管理现状的调查分析，确定危险有害因素、隐患存在场所和事故发生的途径及其变化规律。

3) 定性、定量评价

在危险、有害因素辨识的基础上，确定评价系统，划分评价单元，选择合理的评价方法，对事故发生的可能性和严重性进行定性、定量评价，确定各系统评价结果。

4) 安全对策措施

根据评价过程中主要危险有害因素、事故隐患及存在场所，提出有针对性的安全对策措施。

5) 评价结论及建议

根据国家有关法律、法规及《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》等要求形成评价结论及建议。

6) 编制安全评价报告。

5.2 评价单元划分

根据池州市九峰矿业有限公司池州市桐木坑磁铁矿安全管理、生产系统及辅助系统的特点，按照相关要求，将其划分为 12 个系统 51 个评价单元，见图 5-2、5-3、5-4、5-5、5-6。

5.3 评价方法

通过对池州市九峰矿业有限公司池州市桐木坑磁铁矿安全管理、生产系统及辅助系统的危险、有害因素辨识与分析，运用有关安全评价方法进行系统安全评价。首先对各系统采用安全检查表法进行全面安全评价，查找有关事故隐患及存在场所，分析评价结果。对其安全管理和生产系统适应性进行分析评价。

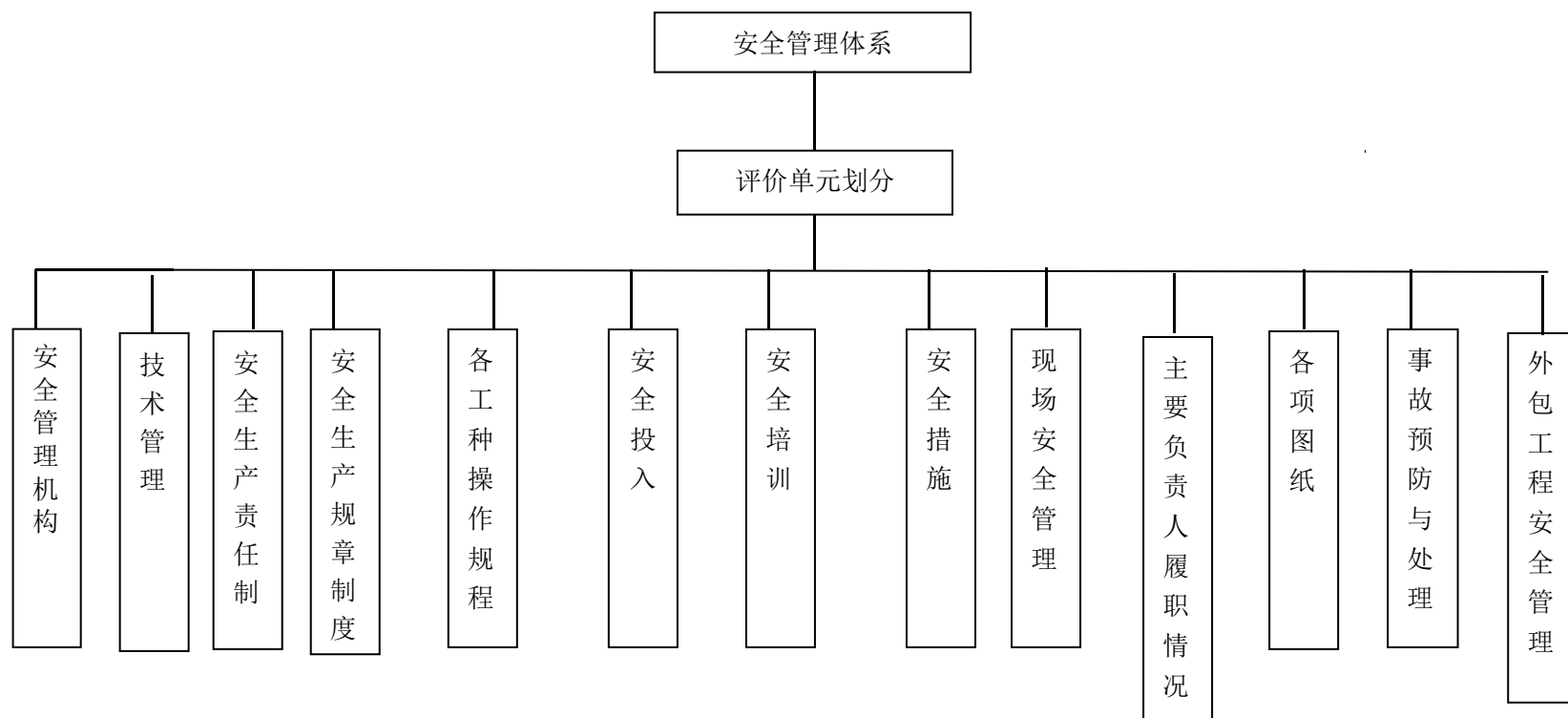


图 5-2 安全管理体系评价单元划分

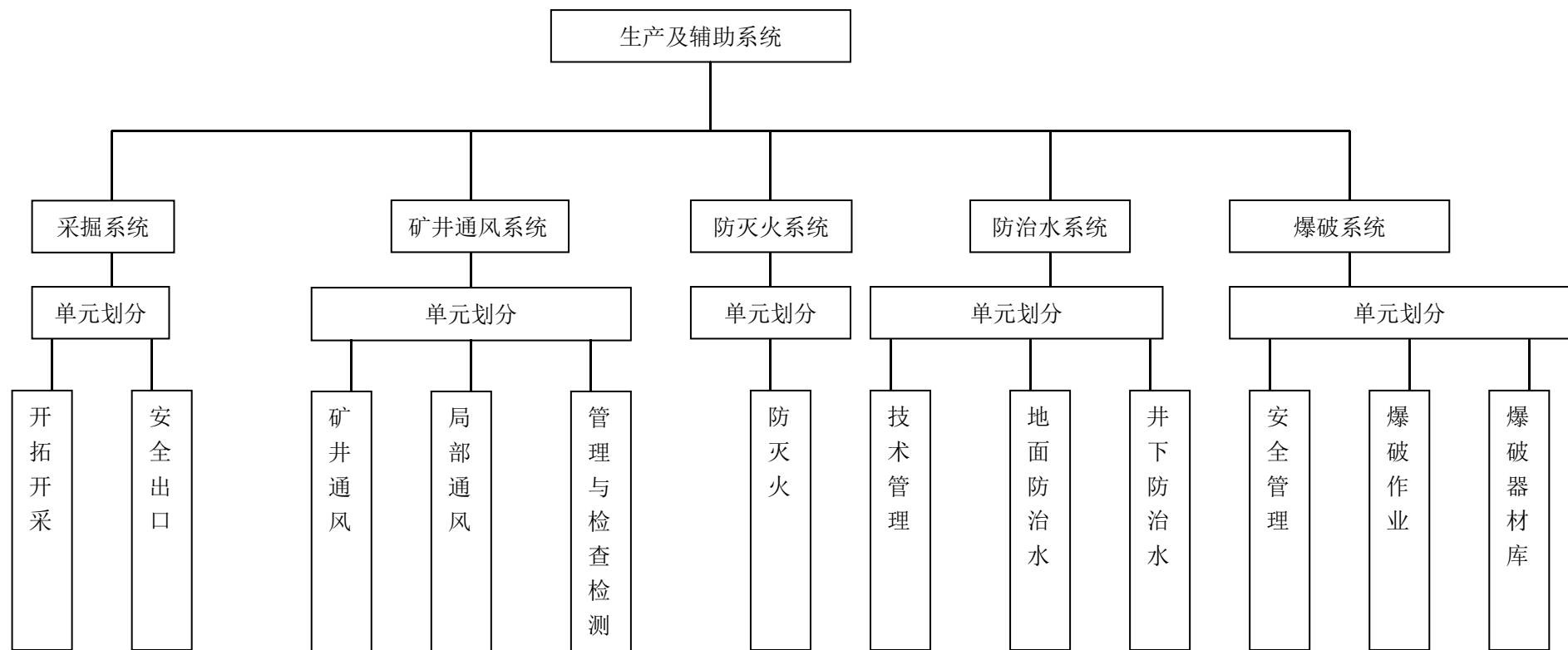


图 5-3 生产及辅助系统评价单元划分（1）

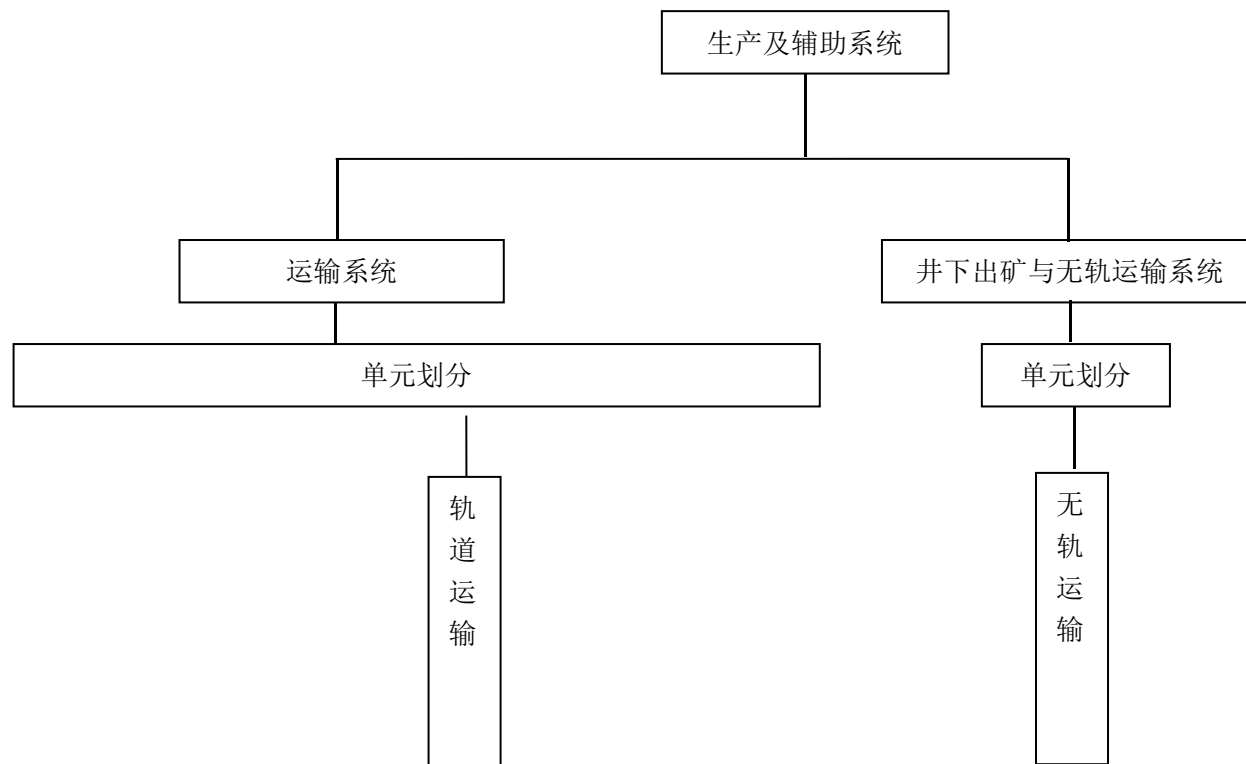


图 5-4 生产及辅助系统评价单元划分（2）

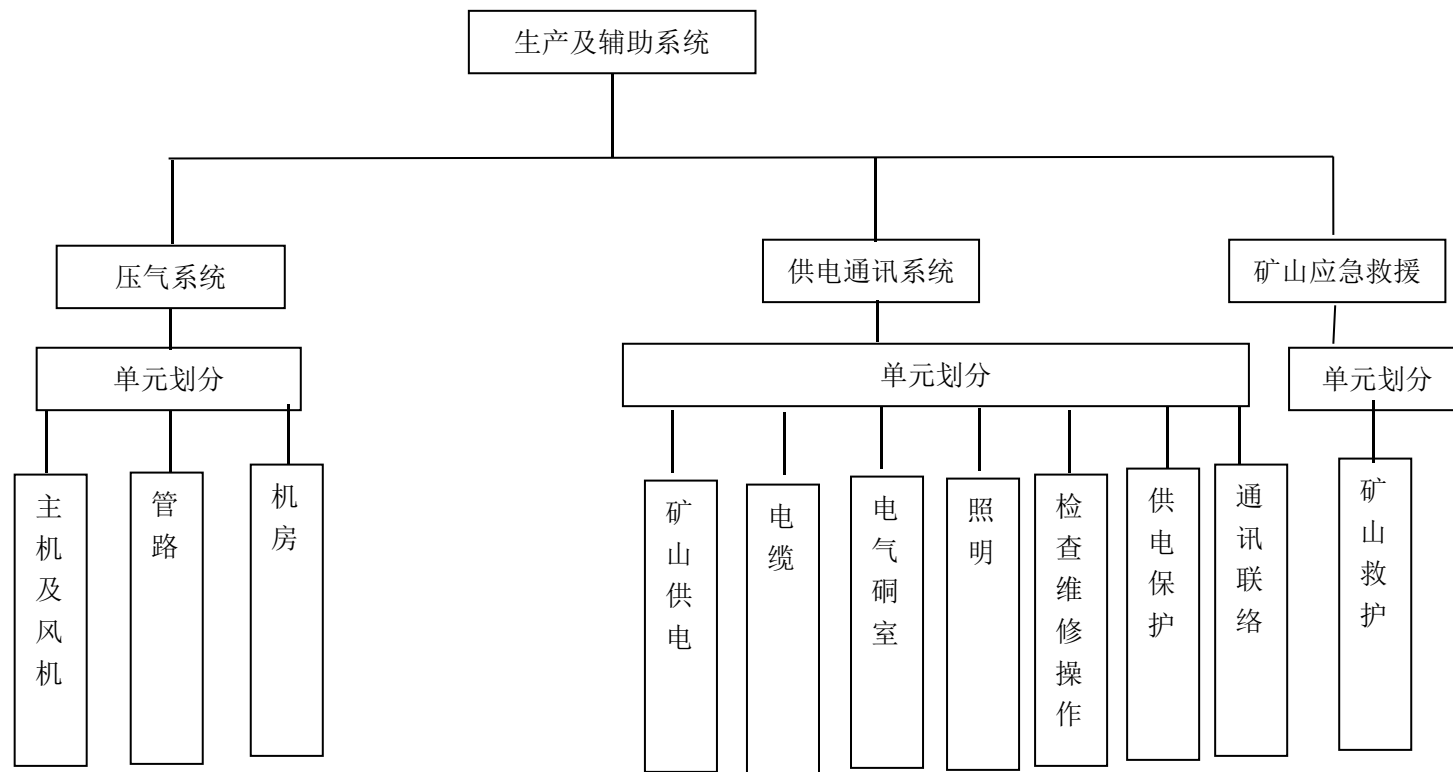


图 5-5 生产及辅助系统评价单元划分（3）

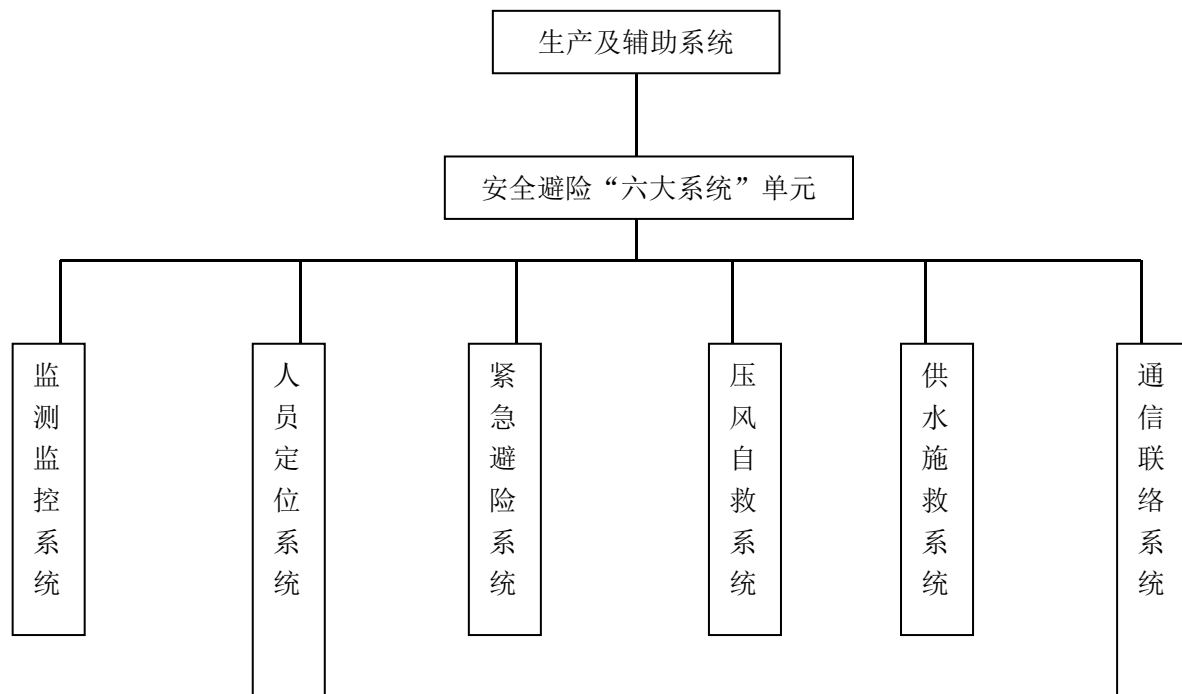


图 5-6 辅助系统评价单元划分（4）

6 定性、定量评价

6.1 安全检查表评价

针对池州市九峰矿业有限公司池州市桐木坑磁铁矿安全管理状况、生产系统及辅助系统的现实情况，依据国家有关法律、法规、技术标准、规范的要求，采用安全检查表的评价方法，将其划分为 12 个系统 44 个评价单元，列举需查明所有导致事故的不安全因素，并以“符合”、“不符合”、“不涉及”来定性确定评价结果，进行分析，并提出安全对策措施，每个检查表都注明检查时间、检查者，以分清责任。

6.1.1 安全管理体系评价

1) 评价单元划分

根据金属非金属地下矿山的安全管理实际需要，将安全管理体系划分为 12 个评价单元，即安全管理机构设置、技术管理、安全生产责任制、安全生产规章制度、各工种操作规程、安全投入、安全措施、安全培训、现场安全管理、主要负责人履职情况、图纸技术资料、事故预防与处理和外包工程安全管理。

2) 评价方法及过程

采用安全检查表，对该系统所要评价单元内容逐项列表，查阅该矿提供的有关资料、证件及原始记录档案，现场检查，对照分析。见安全检查表 6-1。

表 6-1 池州市九峰矿业有限公司池州市桐木坑磁铁矿安全管理体系安全检查表
检查人员：吴光辉 检查时间：2025 年 7 月 18 日

| 评价单元 | 现场检查内容 | 检查依据 | 现场检查测试记录 | 评价意见 |
|--------------|--|------------------------|--|------|
| (1) 安全机构设置情况 | 1. 矿山企业应配备专职安全生产管理人员；从业人员超过一百人的应当设置安全生产管理机构。 | GB16423-2020 第 4.1.6 条 | 目前矿山从业人员 30 人，矿山设置了安全生产委员会，下设办公室，配专职安全员。 | 符合 |
| | 2. 专职安全生产管理人员数量按不少于从业人数的百分之一配备，且每个金属非金属地下矿山独立生产系统（不含外包施工单位）应当不少于 3 人 | 矿安[2022]4 号（十） | 专职安全生产管理人员齐向峰、吴毕升、熊张兵等 3 人均持证。 | 符合 |
| | 3. 各队、班、组设专职或兼职安全员配备情况（每班不少于 1 名安全员跟班检查、督促）。 | | 配 3 名专职安全员，做到每班不少于 1 名专职安全员跟班。 | 符合 |
| | 4. 配备注册安全工程师 | 矿安[2022]4 号（十） | 已配备初级注册安全工程师熊张兵。 | 符合 |

| | | | | |
|--------------------|---|------------------------------|---|----|
| (2) 技术管理 | 1. “五职矿长”配置、专业及其学历或职称符合要求。 | 矿安[2022]4号(十一) | 矿长方自生具有采矿工程专业本科学历，总工程师雷太岭具有测绘工程专业本科学历，生产副矿长王芳具有采矿工程是中级职称，安全副矿长郭文龙具有地球物理勘查技术专业大专学历，机电副矿长程刚具有机电工程师职称。 | 符合 |
| | 2. 配备具有采矿、地质、测量、机电等矿山相关专业中专及以上学历或者中级及以上技术职称的专职技术人员。 | 矿安[2022]4号(十一) | 地质技术员叶庆丰具有地质工程师职称，采矿技术员黄祖飞具有采矿工程专业本科学历，测量技术员施平刚具有测量工程师职称，机电技术员王斌具有机电工程师职称。 | 符合 |
| (2) 安全生产责任制建立健全情况 | 1. 矿长(经理)安全生产责任制。 | 矿安[2022]4号(八) | 其职责符合《安全生产法》主要负责人7项职责要求。 | 符合 |
| | 2. 分管安全矿长和技术负责人员安全生产责任制。 | | 其职责符合《安全生产法》安全生产管理人员职责要求。 | 符合 |
| | 3. 各级职能机构安全生产责任制。 | GB16423-2020第4.1.2条 | 已明确人员责任和考核标准。 | 符合 |
| | 4. 班组长安全生产责任制。 | | 已明确人员责任和考核标准。 | 符合 |
| | 5. 员工安全生产责任制。 | | 已明确人员责任和考核标准。 | 符合 |
| (3) 安全生产规章制度建立健全情况 | 1. 安全生产责任制度。 | 《安全生产法》第二十二條 | 已明确对全员安全生产责任制落实情况的监督考核。 | 符合 |
| | 2. 安全检查制度 | 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条(一)要求。 | 已制定《安全生产事故隐患排查制度》，规定了检查形式、检查内容、检查周期等。 | 符合 |
| | 3. 职业危害预防制度 | | 已建立《职业危害预防管理制度》《职业卫生健康管理制度》。 | 符合 |
| | 4. 安全教育培训制度 | | 有，得到落实。 | 符合 |
| | 5. 生产安全事故管理制度 | | 建立《安全事故应急处置制度》对生产安全事故报告、调查与处理作出规定。 | 符合 |
| | 6. 重大危险源监控和重大隐患整改制度 | | 建立《重大危险源辨识与管理制制度》《重大事故隐患排查治理管理制度》《重大事故隐患销号管理制度》。 | 符合 |

| | | | | |
|--------------------|-------------------|---|---|----|
| (3) 安全生产规章制度建立健全情况 | 7. 设备安全管理制度 | 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条 | 制定《设备设施安全管理制度》《设备设施维护保养管理制度》《设备设施检修管理制度》《设备技术资料管理制度》。 | 符合 |
| | 8. 安全生产档案管理制度 | (一) 要求。 | 有，得到落实。 | 符合 |
| | 9. 安全生产奖惩制度 | | 有，得到落实。 | 符合 |
| | 10. 安全目标管理制度。 | 安 监 总 管 一 [2016]14 号 附件 1 (十八、 安全管理) | 有，得到落实。 | 符合 |
| | 11. 安全例会制度。 | | 有，得到落实。 | 符合 |
| | 12. 安全费用提取与使用管理制度 | | 内容符合财资[2022]136 号文第二章第二节要求。 | 符合 |
| | 13. 安全生产隐患排查治理制度 | | 建立《安全生产事故隐患整改制度》。 | 符合 |
| | 14. 安全技术措施审批制度 | | 有，得到落实。 | 符合 |
| | 15. 劳动防护用品管理制度 | | 内容符合 GB16423-2020 第 4.1.8 条要求。 | 符合 |
| | 16. 应急管理制度 | | 有，得到落实。 | 符合 |
| | 17. 矿级领导下井带班制度 | | 内容符合《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》，得到落实 | 符合 |
| | 18. 通风、防尘管理制度。 | GB16423-2020 第 6.6.2 节 第 6.6.3 节 | 有《通风系统管理制度》，对主扇运行、反风、有效风量率等作出规定。 | 符合 |
| | 19. 爆破器材管理制度。 | GB6722-2014 第 14 条 | 建立《爆破工安全操作规程》，对爆破器材管理做出规定。 | 符合 |
| | 20. 提升运输管理制度。 | GB16423-2020 第 6.3.4 节 第 6.4.1 节 第 6.4.4 节 | 建立《电机车使用管理制度》《场外机动车管理制度》《场内无轨胶轮机动车管理制度》。 | 符合 |
| | 21. 动火作业管理制度 | GB16423-2020 第 6.9.1.19 条 矿安〔2023〕 149 号 | 有。内容符合 GB16423-2020 第 6.9.1.19 条和矿安〔2023〕149 号文要求。 | 符合 |
| | 22. 顶板分级管理制度 | 皖应急〔2023〕 63 号 | 建立《顶板分级管理制度》。 | 符合 |
| | 23. 矿山井下探放水制度 | GB16423-2020 第 6.8.3 条 | 建立《防治水管理制度》，对探放水做出规定。 | 符合 |
| | 24. 井下防灭火制度 | GB16423-2020 第 6.9.3 条 | 建立《消防防灭火管理制度》，对坑下防火作出规定。 | 符合 |

| | | | | |
|---------------|--------------------------------------|---|---|-----|
| | 25. 自救器管理制度 | 《矿用自救器安全管理规定（试行）》第三条 | 建立《自救器管理制度》。 | 符合 |
| (5) 各工种岗位操作规程 | 1. 安全检查工。 | GB16423-2020 第 4.1.2 条 矿安[2022]号文（八） | 有检撬工操作规程。 | 符合 |
| | 2. 采掘工。 | | 有凿岩工、支柱工、出矿工操作规程。 | 符合 |
| | 3. 支柱、维修工。 | | 有，得到落实。 | 符合 |
| | 4. 爆破工。 | | 爆破作业外包。爆破员安全操作规程 | 符合 |
| | 5. 电工、井下电作业工。 | | 有，得到落实。 | 符合 |
| | 6. 通风防尘工。 | | 有局部通风工安全操作工程 | 符合 |
| | 7. 井下运输工。 | | 有电机车操作规程，有无轨胶轮车工操作规程。 | 符合 |
| | 8. 绞车工。 | | 无提升作业。 | 不涉及 |
| | 9. 信号工。 | | 无提升作业。 | 不涉及 |
| | 10. 井下水泵工。 | | 平硐自流排水。 | 不涉及 |
| | 11. 井口把钩工。 | | 无提升作业 | 不涉及 |
| | 12. 压风机工。 | | 有空压机工操作规程，得到落实。 | 符合 |
| | 13. 通风工。 | | 有局部通风工安全操作工程 | 符合 |
| (6) 安全投入 | 1. 是否编制年度安全措施计划。 | 财 资 [2022]136 号 文第二章第二节 | 有计划。 | 符合 |
| | 2. 按规定提取安措经费、专户存储情况。 | | 按规定提取。 | 符合 |
| | 3. 记录安措经费使用情况。 | | 在上一个生产期内，矿山安全投入 188.98 万元，主要用于“六大系统”升级改造、采空区充填、设备检测、人员培训、安责险、安全科技支出等。 | 符合 |
| (7) 安全措施 | 1. 重大危险源应登记建档，进行定期检测、评估、监控，并制定应急预案。 | 《安全生产法》第四十条 | 矿山已制定《重大危险源辨识与管理制度》对重大危险源检测、监控措施作出规定。应急预案已备案。 | 符合 |
| | 2. 依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。按规定缴纳安全生产责任险。 | 《安全生产法》第五十一条 | 已参加。 | 符合 |

| | | | | |
|----------|--|------------------------|---|-----|
| | 3. 制定本单位生产安全事故应急预案，并定期进行演练。 | 《生产安全事故应急预案管理办法》 | 有，并按照计划组织演练。 | 符合 |
| | 4. 危险性较大的矿用提升、排水、通风等机械设备以及作业环境安全条件定期检测检验情况；是否有预防事故的安全技术保障措施。 | 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条 | 矿山无提升、排水。在用主通风机已经资质单位检测合格，主通风机双电源供电、配备用电机。 | 符合 |
| (7) 安全措施 | 5. 人员提升设备、爆破器材库等易发事故的场所、设施、设备是否有登记档案和检测、评估报告及监控措施。 | | 矿山无提升设备、无爆破器材库。 | 不涉及 |
| | 6. 矿山企业必须按规定采用钻探、物探、化探等方法相互验证，查清隐蔽致灾因素并采取有效措施。 | 安委[2024]1号文（四） | 2025年1月，矿山委托安徽省煤炭科学研究院开展桐木坑磁铁矿隐蔽致灾因素普查工作，目前《桐木坑磁铁矿隐蔽致灾因素普查报告》已通过评审。 | 符合 |
| | 7. 是否制定防治职业危害的具体措施并为从业人员配备符合国家标准或行业标准的劳动保护用品。 | 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条 | 制定了职业卫生管理制度、职业危害预防管理制度、职工工伤保险管理制度，并严格实行。为职工发放了劳保用品，井下粉尘定期检测。 | 符合 |
| | 8. 禁止酒后下井、禁止井下吸烟。 | GB16423-2020第4.7节 | 矿山已制定出入井管理制度，人员入井进行酒精检测，超标禁止入井。矿山已规定井下禁止吸烟。 | 符合 |
| | 9. 矿井外委工程应与有相应资质的承包单位签订安全管理协议。 | 矿安[2021]55号第七条 | 爆破作业，已签订安全生产管理协议。 | 符合 |
| | 10. 地下矿山企业应当组织工程技术人员或者委托第三方专业机构编制采场单体设计。 | 矿安[2022]4号文（十五） | 已编制采场单体设计。 | 符合 |
| | 11. 是否建立矿井开采冒落区地面范围管理措施。 | 皖应急[2023]63号第七条 | 未发现冒落区。矿山已在移动带范围设置16个监测点。 | 符合 |

| | | | | |
|----------|--|--|--|-----|
| | 12. 是否建立预防冒顶、片帮的安全措施。 | 矿安〔2023〕124号 皖 应 急 [2023]63号 | 已制定顶帮板分级管理制度、顶板敲帮问顶管理制度，支护、支护管理、顶帮检撬作出规定。 | 符合 |
| | 13. 保障矿井通风系统安全可靠的措施。 | GB16423-2020 第 6.6.3.2 条 | 主扇风机配有备用电机和快速更换装置。主扇风机双电源供电。 | 符合 |
| | 14. 防治矿井火灾的安全措施。 | 矿安〔2023〕124号 | 建立了《动火作业安全管理制度》，严格控制火源。井下各作业点各中段各井口配置灭火器，井下不储存可燃物。 | 符合 |
| (7) 安全措施 | 15. 防治地面洪水的的海措施。 | 矿安〔2023〕124号 | 平硐口上方建截洪沟，将山体水流引导低洼处汇入溪流。 | 符合 |
| | 16. 防治井下突水、涌水的安全措施。 | | 水文地质条件简单类型。矿山已制定《水害隐患排查管理制度》。 | 符合 |
| | 17. 提升运输、机械设备保护装置及安全运行保障措施。 | 矿安〔2023〕124号 | 矿山无提升设备。 | 不涉及 |
| | 18. 供电系统安全保障措施。 | GB16423-2020 第 6.7 | 一级负荷双电源供电，设置继电保护装置。 | 符合 |
| | 19. 爆破安全措施。 | 《爆破安全规程》 | 委托专业爆破公司进行爆破。 | 符合 |
| | 20. 爆破器材加工、储运安全措施。 | | 委托专业爆破公司进行爆破。 | 符合 |
| | 21. 在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志。 | 《安全生产法》第三十五条 | 井下设置：三岔口指路牌、安全出口指路牌、逃生方向牌，危险区域警示牌。 | 符合 |
| (8) 安全培训 | 1. 是否制定特种作业人员培训计划、从业人员培训计划、职业危害防治计划。 | 《生产经营单位安全培训规定》 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》 | 编制安全教育培训制度，并依据制度编制培训计划。 | 符合 |
| | 2. 从业人员是否按规定进行安全教育和培训。 | | 是。 | 符合 |
| | 3. 特种作业人员是否经有关主管部门培训考核合格，特种作业人员数量必须能够满足实际生产需求，并持证上岗。 | | 井下电气工 1 人、低压电工 1 名、焊工 2 人、通风 2 名、支柱工 2 人、安全检查工 1 人，均持证。爆破工由爆破作业单位配备。 | 符合 |

| | | | | |
|----------|--|-----------------|--|----|
| | 4. 矿井主要负责人和安全管理人员的安全生产知识和管理能力是否经有关部门培训考试合格，持证上岗。 | | 矿长和安全员已持证。 | 符合 |
| | 5. 建立包括外包施工单位从业人员在内的安全培训档案，实行“一人一档”。 | 矿安[2022]4号文（十二） | 是。 | 符合 |
| (9) 现场管理 | 1. 是否规定矿井各级管理干部下井次数、矿级领导带班下井计划，并填写下井日志。实行发包单位和承包单位领导双带班下井制度。 | 矿安[2022]4号文（八） | 已编制《领导带班下井制度》，并严格执行，填写下井日志。 | 符合 |
| | 2. 实施井下劳动定员管理，不得超定员安排人员下井作业。 | | 矿山已明确各岗位人数。不存在超定员安排人员下井作业。 | 符合 |
| | 3. 严格控制井下单班作业人数，禁止在采掘等安全风险集中区域安排平行作业。 | | 井下单班作业人数不超过 30 人，采掘作业面禁止同时进行凿岩、维修、装拆支护等两项或以上作业。 | 符合 |
| | 4. 是否实行班前会制度。 | | 已建立《班前会管理制度》，对班前会作出规定。 | 符合 |
| | 5. 禁止占用、锁闭、封堵生产经营场所或者员工宿舍的出口、疏散通道。 | 《安全生产法》第四十二条 | 现场查看，矿山井下安全通道、员工宿舍出口、疏散通道均畅通。 | 符合 |
| | 6. 进行爆破、吊装、动火、临时用电，应当安排专门人员进行现场安全管理，确保操作规程的遵守和安全措施的落实。 | 《安全生产法》第四十三条 | 矿山爆破作业外包，由有爆破资质单位实施。矿山进行高处作业、吊装、动火均安排专门人员进行现场安全管理。 | 符合 |
| | 7. 生产经营单位的安全生产管理人员应当根据本单位的生产经营特点，对安全生产状况进行经常性检查；对检查中发现的安全问题，应当立即处理；不能处理的，应当及时报告本单位有关负责人，有关负责人应当及时处理。检查及处理情况应当如实记录在案。 | 《安全生产法》第四十六条 | 矿山有月度检查、季节性安全检查、专项检查、日常检查，有检查记录，有隐患处理记录。 | 符合 |

| | | | | |
|----------------|---|-----------------|--|----|
| | 8. 从业人员在作业过程中，正确佩戴和使用劳动防护用品。 | 《安全生产法》第五十七条 | 矿山已建设 AI 智能视频监控，能对劳动防护用品佩戴进行监控。现场观察，入井人员均能正确佩戴和使用劳动防护用品。 | 符合 |
| (10) 主要负责人履职情况 | 1. 建立、健全并落实本单位全员安全生产责任制，加强安全生产标准化建设。 | 《安全生产法》第二十一条 | 已建立本单位全员安全生产责任制，并制定《安全生产责任管理制度》。 | 符合 |
| | 2. 组织制定本单位安全生产规章制度和操作规程。 | | 已依据本单位实际并结合法律法规要求，制定本单位安全生产规章制度和操作规程。 | 符合 |
| (10) 主要负责人履职情况 | 3. 组织制定并实施本单位安全生产教育和培训计划。 | 《安全生产法》第二十一条 | 已制定培训计划，对从业人员进行培训，结合当地政府部门培训安排，及时组织主要负责人、安全管理人员、特种作业人员培训。 | 符合 |
| | 4. 保证本单位安全生产投入的有效实施。 | | 近 3 年，矿山安全投入 188.98 万元，主要用于“六大系统”升级改造、采空区充填、设备检测、人员培训、安责险、安全科技支出等。 | 符合 |
| | 5. 组织建设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，督促、检查本单位的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患。 | | 已建立《安全风险分级管控管理制度》、《安全生产事故隐患整改制度》，并得到落实。 | 符合 |
| | 6. 组织制定并实施本单位的生产安全事故应急预案。 | | 已制定《应急预案》并组织演练。 | 符合 |
| | 7. 及时、如实报告生产安全事故。 | | 有《安全事故应急处置制度》，对事故报告、调查、处理作出规定。 | 符合 |
| | 8. 每月对照金属非金属矿山重大事故隐患判定标准，组织开展全面排查，形成重大事故隐患排查治理报告，签字备查。 | 矿安〔2022〕4 号文（九） | 主要负责人按照规定定期开展重大事故隐患全面排查，形成书面报告，并签字备查。 | 符合 |
| | 9. 每月组织研究一次安全生产重大问题，形成会议纪要。 | | 主要负责人每月组织研究一次安全生产重大问题，形成会议纪要。 | 符合 |

| | | | | |
|--------------|--|----------------------------|---|-----|
| (11) 图纸 | 1. 矿井地质和水文地质图。 | GB16423-2020 第 4.1.10 条 | 有，能及时更新。 | 符合 |
| | 2. 井上、下对照图。 | | 有，能及时更新。 | 符合 |
| | 3. 主要中段平面图。 | | 有，能及时更新。 | 符合 |
| | 4. 通风系统图。 | | 有，能及时更新。 | 符合 |
| | 5. 排水系统图。 | | 有，能及时更新。 | 符合 |
| | 6. 井下通讯系统图。 | | 有，能及时更新。 | 符合 |
| | 7. 井上、下供配电系统图 | | 有，能及时更新。 | 符合 |
| | 8. 井下避灾线路图。 | | 有，能及时更新。 | 符合 |
| | 9. 开拓系统纵投影。 | | 有，能及时更新。 | 符合 |
| | 10. 相邻矿山与本矿山空间位置关系图。 | | 矿山附近无相邻矿山。 | 不涉及 |
| (12) 事故预防与处理 | 1. 应急救援预案备案情况。 | 《生产安全事故应急预案管理办法》第二十六条 | 已在池州市贵池区应急管理局备案。 | 符合 |
| | 2. 是否定期组织相关人员排查本单位的事故隐患。是否建立事故隐患信息档案。是否按照职责分工实施监控治理。在事故隐患治理过程中，是否采取相应的安全防范措施，防止事故发生。 | 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》第二章 | 已制定《安全生产事故隐患检查制度》，对检查作出规定。已制定《安全生产事故隐患整改制度》，规定：建立相应的隐患整改台账、整改要求等。 | 符合 |
| | 3. 事故上报、现场处置程序是否符合要求。 | 矿安〔2023〕7号 | 已制定《安全事故应急处置制度》，其事故的抢险、救护、上报程序符合要求。 | 符合 |
| | 4. 矿井不具备单独设立矿山救护队的，是否就近与附近救护队签订救护协议。 | 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条(十一) | 与皖南区域矿山救护大队泾县中队签订救护协议。 | 符合 |

3) 评价结果分析

(1) 安全管理现状

矿山制定了适合于本矿需要的各种安全管理规程、规定、制度、措施等，设立了专职安全生产管理人员，绘制了能指导矿山安全生产的必备图纸；已按规定存储了安全生产费用，主要负责人、安全管理人员、特种作业人员做到持证上岗。

矿山井下爆破作业实行专项外包，委托池州市长江岩土爆破工程有限公司实施，池州市长江岩土爆破工程有限公司资质满足要求。

(2) 评价结论

该矿设立了专职安全生产管理人员、安全生产责任制和规章制度已建立健全，安全措施、制度得到落实。经综合评价分析，其安全管理体系符合有关法律法规要求。

(3) 建议

- ①定期针对重点的事故防范方面进行演练；
- ②依据法律法规、规程要求并结合矿山现状，定期评审并修订矿山安全生产规章制度和操作规程。

6.1.2 开拓与采掘系统评价

1) 评价单元划分

依据该矿提供的相关资料，现场调查分析，将该系统划分为三个评价单元，即开拓、开采、充填系统和安全出口。

2) 评价方法及评价过程

采用安全检查表法，对本系统主要评价单元的各项内容列表，逐项检查，查阅该矿的有关资料和原始记录档案，现场检查，并对照分析，见安全检查表 6-2。

表 6-2 池州市桐木坑磁铁矿开拓与采掘系统安全检查表

| 检查人员：徐恒 | | 检查时间：2025 年 7 月 18 日 | | |
|-----------|--|--------------------------|---|------|
| 评价单元 | 现场检查内容 | 检查依据 | 现场检查测试记录 | 评价意见 |
| (1) 开拓、开采 | 1. 地下开采时，应圈定岩体移动范围或岩体移动监测范围。 | GB16423-2020 第 6.3.1.2 条 | 岩体上、下盘移动角为 60°，端部为 65°，第四系为 45°。依据上述移动角，根据目前开采深度圈定了地表移动范围。 | 符合 |
| | 2. 地表主要建构筑物、主要井筒应布置在地表岩体移动范围之外，或者留保安矿柱消除其影响。 | GB16423-2020 第 6.3.1.2 条 | 本矿采用自上而下、降段开采顺序，依据上下中段位置关系，校核所圈定的开采水平移动范围。地表主要建构筑物、主要井筒（平硐）布置在地表岩体移动范围之外。 | 符合 |

| | | | |
|--|-----------------------------|---|-----|
| 3. 竖井梯子间应符合下列规定：——梯子倾角不大于 80° ；——相邻的两个梯子平台的垂直距离不大于 8 m，平台应防滑；——梯子间周围应设防护栏栅；——梯子间不应采用可燃性材料。 | GB16423-2020 第 6.2.3.3 条 | 中段人行井敷设梯子间，符合行人要求。梯子倾角不大于 80° ；相邻梯子平台间距不大于 8 m，平台防滑；梯子间周围设防护栏栅；梯子间为不燃材料。 | 符合 |
| 4. 罐笼提升竖井与各水平的连接处应设置下列设施：——足够的照明及视频监控装置；——井口周围应设置高度不小于 1.5 m 的防护栏杆或金属网；——井筒两侧的马头门应有人行绕道连通。 | GB16423-2020 第 6.2.3.4 条 | 无罐笼提升井。 | 不涉及 |
| 5. 其他竖井应设置：——梯子间出口与各水平之间应设人行通道；通道应设防护栏杆，栏杆高度不小于 1.2 m；通道入口处应设栅栏门； | GB16423-2020 第 6.2.3.5 条 | 中段人行井上口除梯子间外，其余部分已设置栅栏，防止人员误入发生坠落事故。 | 符合 |
| 6. 禁止人员通行或接近的井口应设置栏栅和明显的警示标志。 | GB16423-2020 第 6.2.3.5 条 | 禁止人员通行或接近井口有+280m 采场人行通风井井口和溜井井口，均设置栏栅和警示标志。 | 符合 |
| 7. 调车场、人员乘车场、井底车场矿车摘挂钩处两侧应各设一条人行道，有效净高不小于 1.9 m，人行道宽度不小于 1.0 m。 | GB16423-2020 第 6.2.5.2 条 | 无罐笼提升井。 | 不涉及 |
| 8. 行人的无轨运输巷道和斜坡道应按下列要求设置人行道或躲避硐室：——人行道的高度不小于 1.9 m，宽度不小于 1.2 m；——躲避硐室的高度不小于 1.9 m，深度和宽度均不小于 1.0 m；——躲避硐室间距：曲线段不超过 15 m，直线段不超过 50 m；——躲避硐室应有明显的标志，并保持干净、无障碍物。 | GB16423-2020 第 6.2.5.6 条 | 矿山 +208m ~ +160m 斜坡道已设置躲避硐室。 | 符合 |
| 9. 井巷支护不应用木材或者其他可燃材料作永久支护。 | GB16423-2020 第 6.2.7.1 条 | 平硐口采用混凝土支护，平巷一般不支护，局部采用锚网/锚网喷/钢架支护。 | 符合 |

| | | | |
|---|---------------------------------|---|-----|
| 10. 地表主要建构筑物、主要开拓工程入口应布置在不受地表滑坡、滚石、泥石流、雪崩等危险因素影响的的安全地带，无法避开时，应采取可靠的安全措施。 | GB16423-2020 第 6.3.1.3 条 | 矿山办公区、生活区等人员聚集场所地势平坦，远离危崖，不受洪水、泥石流、滑坡等灾害威胁。 | 符合 |
| 11. 严禁擅自回采或者毁坏设计规定保留的矿（岩）柱。 | 矿 安 [2022]4 号文第（五） 条第 6 款 | 已编制采矿单体设计，保安矿柱不回采。符合要求。 | 符合 |
| 12. 应严格保持矿柱（含顶柱、底柱和间柱等）的尺寸、形状和直立度；应有专人检查和管理，确保矿柱的稳定性。 | GB16423-2020 第 6.3.1.6 条 | 矿山已编制回采单体设计，并严格按设计施工。 | 符合 |
| 13. 胶结充填体中的二次掘进应待充填体达到规定的养护期和强度后方准进行，不满足安全要求的还应做可靠的支护。 | GB16423-2020 第 6.3.1.7 条 | 矿山不采用胶结充填，不采用二步骤回采。 | 不涉及 |
| 14. 应建立采场顶板分级管理制度。对顶板不稳固的采场，应有监控手段和处理措施。回采作业前应处理顶板和两帮的浮石，确认安全后方可进行回采作业。 | GB16423-2020 第 6.3.1.12 条 | 矿山已建立采场顶板分级管理制度。 回采作业前进行敲帮问顶。 | 符合 |
| 15. 工程地质复杂、有严重地压活动的矿山，应遵守下列规定：——设立专门机构或专职人员负责地压管理工作，做好现场监测和预测、预报工作；——通往塌陷区的井巷应封闭；——地表塌陷区应设明显警示标志和必要的围挡设施，人员不应进入塌陷区和采空区。 | GB16423-2020 第 6.3.1.14 条 | 矿床工程地质属中等类型。 地表无塌陷区。 | 不涉及 |
| 16. 采用空场法采矿的矿山，应采取充填、隔离或强制崩落围岩的措施，及时处理采空区。 | GB16423-2020 第 6.3.1.15 条 | 依据相关要求，已对Ⅱ号矿体采空区采用全尾砂充填。目前①号矿体未形成采空区。 | 符合 |
| 17. 开拓矿量不少于 3 年。 | 矿 安 [2022]4 号文第（五） 条第 1 款 | 是。 | 符合 |

| | | | | |
|----------|---|---------------------------|--|-----|
| | 18. 中小型矿山同时开采中段数不超过 3 个。 | 矿 安 [2022]4 号文第（五）条第 1 款 | 设计规模小于 30 万吨/年，属于小型矿山。同时开采 2 个中段。 | 符合 |
| | 19. 相邻矿山间留设不小于 50m 的保安矿（岩）柱。 | 矿 安 [2022]4 号文第（五）条第 1 款 | 矿山附近无相邻矿山。 | 不涉及 |
| | 20. 开采深度超过 800m 或者生产规模超过 30 万吨/年的金属非金属地下矿山应当采用机械化撬毛作业。 | 矿 安 [2022]4 号文第（五）条第 6 款 | 开采深度不超过 800m，生产规模不超过 30 万吨/年 | 不涉及 |
| (2) 充填系统 | 1. 井下充填不应产生或者释放有毒有害气体。 | GB16423-2020 第 6.3.2.10 条 | 矿山使用选矿尾砂充填采空区，无有毒有害气体产生。 | 符合 |
| | 2. 采场应架设坚固的充填挡墙。 | GB16423-2020 第 6.3.2.10 条 | 现场观察，井下+120m 中段设置坚固的充填挡墙。 | 符合 |
| | 3. 是否设置泄水井或泄水管道。 | GB16423-2020 第 6.3.2.10 条 | 现场观察，充填挡墙设置泄水管道。 | 符合 |
| | 4. 充填工序间应有通信联络。 | GB16423-2020 第 6.3.2.10 条 | 有电话联络。 | 符合 |
| | 5. 采场下部巷道及水沟堆积的充填料应及时清理。 | GB16423-2020 第 6.3.2.10 条 | 将 II 号矿体采空区作为一个整体，采用全尾充填。 | 不涉及 |
| | 6. 相邻采场或矿房的充填体达到设计强度后才能开始第二步骤采场或矿柱的回采。 | GB16423-2020 第 6.3.2.10 条 | 不采用二步骤回采。 | 不涉及 |
| | 7. 主干充填管不应设在主、副井内。 | GB50830-2013 第 8.9.3 条 | 主干充填管路不在主、副井内。 | 符合 |
| (3) 安全出口 | 1. 一每个矿井至少应有两个相互独立、间距不小于 30m、直达地面的安全出口；矿体一翼走向长度超过 1000m 时，此翼应有安全出口； | GB16423-2020 第 6.1.1.1 条 | 矿井有 5 个独立直达地面的安全出口，安全出口间距大于 30m。 +120m 平硐口距+120m 中段端部距离超过 1000m，矿山在此端设置人行通风井与上中段连通。 | 符合 |

| | | | | |
|--|---|-----------------------------|--|-----|
| | 2. 每个生产水平或中段至少应有两个便于行人的安全出口，并应同通往地面的安全出口相通； | GB16423-2020 第 6.1.1.1 条 | +280m 中段有 3 个安全出口。+240m 中段有 3 个安全出口。+200m 中段有 2 个安全出口。+160m 中段有 2 个安全出口。+120m 中段有 2 个安全出口。 | 符合 |
| | 3. 每个采区或者盘区、矿块均应有两个便于行人的安全出口，并与通往地面的安全出口相通。 | GB16423-2020 第 6.3.1.4 条 | 沿矿体走向布置采场，每个采场均有 2 个人行安全出口。 | 符合 |
| | 4. 井巷的分道口应有路标，注明其所在地点及通往地面出口的方向； | GB16423-2020 第 6.1.1.1 条 | 井巷的分道口有路标，注明其所在地点及通往地面出口的方向。 | 符合 |
| | 5. 当矿井的安全出口均为竖井时，至少有一条竖井中应装备梯子间。 | GB16423-2020 第 6.1.1.3 条 | 矿井通往地面的安全出口为平硐。 | 不涉及 |
| | 6. 井下存在跑矿危险的作业点，应设置确保人员安全撤离的通道。 | GB16423-2020 第 6.1.1.6 条 | +240m 中段溜井口卸矿硐室出口与运输巷连接。 | 符合 |

3) 评价结果分析

(1) 矿山开采与采掘系统现状

矿山+120m 标高及以上采用平硐-溜井联合开拓方式，直通地表的安全出口有 5 个，主运输水平采用有轨运输。

矿山采用浅孔留矿法采矿，目前在+280m 中段出存隆矿，在+240m 中段布置矿房进行回采作业，采场出矿采用铲运机出矿。

矿山对 II 号矿体历史遗留空区采用全尾砂充填，目前井下开采①号矿体尚未形成采空区。

(2) 评价结论

矿井开拓与采掘系统及其安全出口符合设计、满足有关法律、法规要求。

(3) 安全对策措施及建议

①对不用的废弃的巷道及时进行封闭，挂禁入标志牌。

②各人行天井人行梯子应及时维修，完善照明设施。

③溜井口等危险地点，增加警示标识。

6.1.3 矿井通风系统评价

1) 评价单元划分

根据该矿提供资料及现场调查分析，确定将该矿矿井通风系统划分为三个评价单元，即矿井通风系统、局部通风、管理与检查测定。

2) 评价方法与评价过程

采用安全检查表，对该矿矿井通风系统评价单元的各项内容列表，现场检查校核该矿提供的有关资料、原始记录。并对照分析，见安全检查表 6-3。

表 6-3 池州市桐木坑磁铁矿矿井通风系统安全检查表

检查人员：吴鹏程

检查时间：2025 年 7 月 18 日

| 评价单元 | 现场检查内容 | 检查依据 | 现场检查测试记录 | 评价意见 |
|------------|--|--------------------------|--|------|
| (1) 矿井通风系统 | 1 地下矿山应采用机械通风。矿山应及时更新通风系统图。 | GB16423-2020 第 6.6.2.1 条 | 矿山采用机械通风，每 3 个月更新一次通风系统图。 | 符合 |
| | 2. 采场未形成通风系统是否投产回采。 | GB16423-2020 第 6.6.2.3 条 | 矿山采用浅孔留矿法回采，先掘进人行通风天井，拉底形成贯穿风流。 | 符合 |
| | 3. 进入矿井的空气是否受到有害物质污染。主要进风风流是否通过采空区、陷落区。主要进风巷和回风巷是否清洁、通畅。 | GB16423-2020 第 6.6.2.4 条 | 进入矿井的空气没有受到有害物质污染。+120m、+240m、+280m 等主要进风巷进风风流不通过采空区、陷落区。主要进风巷和回风巷清洁、通畅。 | 符合 |
| | 4. 箕斗井、混合井作为进风井时，应采取有效的净化措施，保证空气质量。 | GB16423-2020 第 6.6.2.5 条 | 无箕斗井、混合井。 | 不涉及 |
| | 5. 井下爆破器材库应有独立回风道。井下所有的机电硐室是否供给新鲜风流。 | GB16423-2020 第 6.6.2.6 条 | 矿山无爆破器材库，井下机电硐室均供给新鲜风流。 | 符合 |
| | 6. 采场、二次破碎巷道、电耙巷道，是否使用贯穿风流通风或机械通风。各采掘工作面之间是否存在串联通风。 | GB16423-2020 第 6.6.2.7 条 | 采场、二次破碎巷道使用贯穿风流通风。 | 符合 |
| | 7. 采场回采结束后，应及时密闭采空区，并隔断影响正常通风的相关巷道。 | GB16423-2020 第 6.6.2.8 条 | 采场回采结束后，能及时密闭采空区，并隔断影响正常通风的相关巷道。 | 符合 |

| | | | | |
|------------|---|------------------------------|---|-----|
| | 8. 采场电耙道应有贯穿风流；电耙的耙运方向应与风流方向相反。 | GB16423-2020 第 6.3.2.7 条 | 不使用电耙。 | 不涉及 |
| | 9. 风门、风桥、风窗、挡风墙等通风构筑物应由专人负责检查、维修，保持完好严密状态。主要运输巷道应设两道风门，其间距应大于一列车的长度。手动风门应与风流方向成 $80^{\circ} \sim 85^{\circ}$ 的夹角，并逆风开启。 | GB16423-2020 第 6.6.2.9 条 | 井下风门、风窗、挡风墙等通风构筑物应由通风工负责检查、维修，保持完好严密状态。主运输巷+120m 平硐允许进风，不需要设置风门。 | 符合 |
| | 10. 使用风桥应遵守下列规定：——不应使用木制风桥；——风桥与巷道的连接处应做成弧形。 | GB16423-2020 第 6.6.2.10 条 | 不使用风桥。 | 不涉及 |
| | 11. 正常生产情况下主通风机应连续运转，满足井下生产所需风量。 | GB16423-2020 第 6.6.3.1 条 | 正常生产情况下主通风机连续运转。经安徽中成检测有限公司实测矿井总进风量、总回风量满足井下生产需要。 | 符合 |
| (1) 矿井通风系统 | 12. 每台主扇是否备用相同型号和规格的电动机。 | GB16423-2020 第 6.6.3.2 条 | 矿山主扇风机已备用相同型号和规格的电动机。 | 符合 |
| | 13. 主扇风机房是否配备测量风压、风量、电流、电压和轴承温度等仪表，每班是否进行检查和填写运行记录。采用自动控制的主通风机，每两周应进行 1 次自控系统的检查。 | GB16423-2020 第 6.6.3.4 条 | 主扇风机房已配备测量风压、风速、电流、电压等仪表，每班进行检查和填写运行记录。 | 符合 |
| | 14. 采掘工作面进风风流中的 O_2 体积浓度不低于 20%， CO_2 体积浓度不高于 0.5%。 | GB16423-2020 第 6.6.1.1 条 | 进入采掘工作面人员随身携带用便携式气体检测仪，随时掌握工作面 O_2 和有毒有害气体浓度，确保 O_2 体积浓度不低于 20%， CO_2 体积浓度不高于 0.5%。 | 符合 |
| | 15. 入风井巷和采掘工作面的风源含尘量不大于 $0.5mg/m^3$ 。 | GB16423-2020 第 6.6.1.1 条 | 矿山定期委托第三方检测入风井巷和采掘工作面的风源含尘量，现场观察工作面空气清晰。 | 符合 |

| | | | | |
|----------|--|-----------------------------|---|----|
| | 16. 井下作业地点的空气中，一氧化碳、氮氧化物、二氧化硫、硫化氢、含游离二氧化硅及其它有害物质浓度是否超标。 | GB16423-2020 表 4、表 5 | 进入采掘工作面人员随身携带用便携式气体检测仪，随时掌握工作面 O ₂ 和有毒有害气体浓度，检测仪报警，人员撤出，待报警消除后，人员才能进入。 | 符合 |
| | 17. 矿井所需风量是否满足《规程》要求。 | GB16423-2020 第 6.6.1.3 条 | 矿井所需风量已按作业面排尘风速计算，并按入井人数和燃油车辆功率进行校核，满足《规程》要求。 | 符合 |
| | 18. 井巷最高风速是否符合《规程》规定。 | GB16423-2020 第 6.6.1.6 条 | +320m 平硐风机回风巷风速最高，为 5.6m/s。+240m 平硐进风巷最高，为 4.3m/s。符合《规程》规定。 | 符合 |
| (2) 局部通风 | 1. 掘进工作面 and 通风不良的工作场所，应设局部通风设施，并应有防止其被撞击破坏的措施。 | GB16423-2020 第 6.6.3.5 条 | 掘进工作面 and 通风不良的工作场所，安装局部通风机，悬挂安装可防止其被撞击破坏。 | 符合 |
| | 2. 各式局部通风的风筒口与工作面的距离是否符合《规程》要求。 | GB16423-2020 第 6.6.3.6 条 | 采用压入式通风，风筒口距离工作面距离不超过 10m。 | 符合 |
| | 3. 人员进入独头工作面之前，应启动局部通风机通风，确保空气质量满足作业要求，较长时间无人进入的工作面还应进行空气质量检测。独头工作面有人作业时，通风机应连续运转。 | GB16423-2020 第 6.6.3.7 条 | 进入独头工作面人员随身携带用便携式气体检测仪。人员进入独头工作面之前，启动局部通风机通风。独头工作面有人作业时，通风机应连续运转。 | 符合 |
| | 4. 停止作业且无贯穿风流的采场、独头巷道，应设栅栏和警示标志，防止人员进入。 | GB16423-2020 第 6.6.3.8 条 | 停止作业的采场、独头巷道，应设栅栏和警示标志，防止人员进入。 | 符合 |
| | 5. 局部通风风筒应吊挂平直、牢固、接头严密、避免车碰和炮崩，并经常维护。 | AQ2013.2-2008 第 4.5 条 | 局部通风风筒吊挂平直、牢固、接头严密、可避免车碰和炮崩，并经常维护。 | 符合 |

| | | | | |
|------------|---|----------------------------------|--|----|
| (3)管理与检查测定 | 1. 矿山企业应建立通风防尘各项规章制度，并保证实施。 | AQ2013. 4-2008 第 4. 1. 2 条 | 矿山已制定通风系统管理制度、职业危害预防管理制度。 | 符合 |
| | 2. 矿山企业是否配备有足够数量的测风仪表、测尘仪器和气体测定分析仪器，并按国家规定进行校准。 | AQ2013. 4-2008 第 4. 2. 1 条 | 矿山已配备风速表、便携式其他检测仪，已按国家规定进行校准。 | 符合 |
| | 3. 矿井总进风量、总排风量和主要进风巷道的风量应半年测定一次。 | AQ2013. 4-2008 第 4. 2. 6. 2 条 | 矿山已在主进风巷、总回风巷设置风速传感器，动态检测总排风量和主要进风巷道的风量。 | 符合 |
| | 4. 作业点的气象条件（温度、湿度和风速等）每季度至少测定一次。 | AQ2013. 4-2008 第 4. 2. 6. 2 条 | 矿山每季度测一次风。 | 符合 |

3) 评价结果分析

(1) 评价结论

目前该矿井通风系统与设计一致，主通风机选型与设计相符，主通风机目前运行正常；矿山进行了反风试验实测，矿山已安装风速传感器，对矿井主要进风巷风量、总回风风量进行动态检测，及时调整风门、局扇，使各需风点风速、风质符合要求，矿井主通风机经有资质的检测单位检测合格。通风系统满足矿井生产通风需要。

(2) 安全对策措施及建议

- ①应及时规范封闭井下废巷，防止人员误入后造成人员窒息、中毒事故。
- ②建议采用自动风门，安排专人负责检查、维修风门挡风墙，保持完好严密状态。
- ③合理安排上下中段开采顺序，避免工作面串联通风，影响工作面风质。

6.1.4 防灭火系统评价

1) 评价单元划分

根据该矿提供的相关资料，结合现场调查分析，将该系统划分为防灭火一个评价单元。

2) 评价方法和评价过程

采用安全检查表法，对该矿防灭火系统评价单元的各项内容逐条列表，查阅有关资料，现场检查防灭火设施，并对照分析，见安全检查表 6-4。

表 6-4 池州市桐木坑磁铁矿防灭火系统安全检查表

检查人员：王陈红

检查时间：2025 年 7 月 18 日

| 评价单元 | 现场检查内容 | 检查依据 | 现场检查测试记录 | 评价意见 |
|------|---|---------------------------|---|------|
| 防灭火 | 1. 木材场、防护用品仓库、爆破器材库、氢和乙炔瓶库、石油液化气站和油库等重要场所，应建立防火制度，采取防火、防爆措施，备足消防器材。 | GB16423-2020 第 5.7.2.7 条 | 矿山已建立《消防防火管理制度》，防护用品仓库、乙炔瓶库等重要场所，已设置灭火器。 | 符合 |
| | 2. 工业与民用建筑周围、工厂厂区内、仓库库区内，均应设置可通行消防车并与外部公路或街道连通的道路。 | 《建筑防火通用规范》第 3.4.1 条 | 矿山办公室、地面变电所、空压机房均设置在矿区内外部道路旁边，内部道路与外部公路连通。 | 符合 |
| | 3. 井下油桶应分类摆放整齐，油桶和空桶分开存放，并严密封盖； | GB16423-2020 第 6.9.1.11 条 | 矿山井下无油桶。 | 符合 |
| | 4. 废弃的油料、棉纱和易燃物应妥善管理。 | GB16423-2020 第 5.7.2.6 条 | 废弃的油料、棉纱和易燃物装入铁桶。 | 符合 |
| | 5. 开采有自然发火的危险矿床应编制防灭火计划和防灭火措施。 | GB16423-2020 第 6.9.2.2 条 | 依据《桐木坑磁铁矿硫的自燃倾向性研究报告》，矿山开采区域内的含硫磁铁矿不具备自燃条件，目前发生自燃的可能性较低。 | 不涉及 |
| | 6. 矿山应建立动火制度，在井下和井口建筑物内进行焊接等明火作业，应制定防火措施，经矿山主要负责人批准后方可动火。 | GB16423-2020 第 6.9.1.19 条 | 矿山已建立《动火作业管理制度》，明确：在井下和井口建筑物内进行焊接等明火作业，应制定防火措施，经矿山主要负责人批准后方可动火。 | 符合 |
| | 7. 在动火作业现场安排专职安全生产管理人员进行管理。 | 矿安[2022]4 号第（五）条第 6 款。 | 矿山已建立《动火作业管理制度》，明确：在动火作业现场安排专职安全生产管理人员进行管理。 | 符合 |
| | 8. 采用车辆运输油料时，车辆应为湿式制动，并不得与其他物料混装。 | 皖应急函[2022]236 号第二、（二） | 矿山井下无轨车辆开到加油点加油。 | 符合 |

| | | | | |
|-----|---|----------------------------------|---|----|
| | 9. 车辆加油时,应采用输油泵或唧管输油,并有防止溢油的自动功能,不应采用将上阶段储油罐内的油利用输油管向下阶段靠自重自流加油方式加油。 | 皖 应 急 函 [2022]236 号 第二、（三） | 车辆加油时,采用电动输油泵加油。 | 符合 |
| | 10. 在井口和井筒内动火作业时,必须撤出井下所有作业人员;在主要进风巷动火作业时,必须撤出回风侧所有人员。 | 皖 应 急 函 [2022]236 号 第二、（四） | 矿山已建立《动火作业管理制度》,明确:在井口和井筒内动火作业时,必须撤出井下所有作业人员;在主要进风巷动火作业时,必须撤出回风侧所有人员。 | 符合 |
| | 11. 井口和斜坡道口 50m 范围内的建筑物内不存放燃油、油脂和其他可燃材料。 | GB16423-2020 第 6.9.1.9 条 | +120m、+208m、+240m、+280m 平硐口 50m 范围内的建筑物内不存放燃油、油脂和其他可燃材料。 | 符合 |
| 防灭火 | 12. 井下消防供水水池应能服务井下所有作业地点,水池容积不小于 200m ³ 。 井下主消防水管内径不小于 80mm。 | GB16423-2020 第 6.9.1.5 条 | +200m 标高处消防水池 220m ³ ,消防泵流量 15L/s,扬程 260m,水压水量满足井下所有作业地点消防要求。井下主消防水管内径 80mm。 | 符合 |
| | 13. 下列场所应设置消火栓: 一内燃自行设备通行频繁的斜坡道和主要平硐; 一燃油储存硐室和加油站; 一主要中段井底车场和无轨设备维修硐室。 | GB16423-2020 第 6.9.1.3 条 | 在+120m 硐口、+120m 漏斗附近、+320m 风机附近、+280m 出矿川、+240m 出矿川、+200m 采场附近、斜坡道等人员、机电设备活动频繁处设置消火栓。 | 符合 |
| | 14. 斜坡道或巷道中的消火栓设置间距不大于 100m; 每个消火栓应配有水枪和水带,水带的长度应满足消火栓设置间距内的消防要求。 | GB16423-2020 第 6.9.1.4 条 | 矿山斜坡道消火栓设置间距小于 100m; 每个消火栓均配有水枪和水带,水带的长度应满足消火栓设置间距内的消防要求。 | 符合 |

| | | | | |
|--|--|-----------------------------|--|----|
| | 15. 在下列地点或区域应配置灭火器： —有人员和设备通行的主要进风巷道、进风井井口建筑、主要通风机房和压入式辅助通风机房、风硐及暖风道； —人员提升竖井的马头门、井底车场； —变压器室、配变电所、电机车库、维修硐室、破碎硐室、带式输送机驱动站等主要机电设备硐室、油库和加油站、爆破器材库、材料库、避灾硐室、休息或排班硐室等； —内燃自行设备通行频繁的斜坡道和巷道，灭火器配置点间距不大于 300m。 | GB16423-2020 第 6.9.1.7 条 | 矿山在井下机电设备集中安放地点配备 2 台 MF/ABC3 型灭火器，满足消防要求。地面空压机房、配电房、工具房、办公室等场所要配备灭火器、消防砂、消防铁桶等消防器材。 | 符合 |
| | 16. 每个灭火器配置点的灭火器数量不少于 2 具，灭火器应能扑灭 150m 范围内的初始火源。 | GB16423-2020 第 6.9.1.8 条 | 有 2 具。符合《金属非金属矿山安全规程》。 | 符合 |

3) 评价结果分析

(1) 安全状况

地表消防水池容积 800m³，水源可靠。矿山供水水源与设计一致，供水管路与设计一致，在用消防水泵流量和扬程均高于设计值，消防供水满足设计要求。灭火器配置符合设计要求。井下消防设施符合《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）要求。

(2) 评价结论

防灭火系统符合设计，满足有关法律法规要求。

(3) 安全对策措施及建议

- ①加强井下电缆的管理与维护。
- ②进一步完善防灭火器材，落实防火措施。
- ③完善井下相关消防设施。

6.1.5 防治水系统评价

1) 评价单元划分

依据该矿提供的相关资料及现场调查分析，确定该矿防治水系统划分为三个评价单元，即技术管理、地面防治水、井下防治水。

2) 评价方法和评价过程

采用安全检查表法，对该矿防治水系统评价单元各项内容，逐条列表。查阅有关资料及原始记录，现场检查水沟等，并对照分析。见安全检查表 6-5。

表 6-5 池州市桐木坑磁铁矿防排水系统安全检查表

检查人员：黄凯

检查时间：2025 年 7 月 18 日

| 评价单元 | 现场检查内容 | 检查依据 | 现场检查测试记录 | 评价意见 |
|----------|---|--------------------------|---|------|
| (1) 技术管理 | 1. 每年雨季前，矿山应组织 1 次防水检查，并编制防水计划。防水工程应在雨季前竣工。 | GB16423-2020 第 6.8.2.2 条 | 已建立《防治水管理制度》，规定：每年雨季前，编制“雨季三防”计划并监督实施。 | 符合 |
| | 2. 井下疏干放水有可能导致地表塌陷时，应先将潜在塌陷区的居民迁走，公路和河流改道，再进行疏放水。矿区不能进行大规模疏放水时，应采取帷幕注浆堵水等防治水措施。 | GB16423-2020 第 6.8.2.4 条 | 矿山已开采多年，地表未出现塌陷。 | 不涉及 |
| | 3. 应调查核实矿区范围内的小矿井、老井、老采空区、现有生产矿井的积水区、含水层、岩溶带、地质构造等详细情况，并填绘矿区水文地质图。 | GB16423-2020 第 6.8.3.1 条 | 矿山已委托安徽省煤炭科学研究院开展桐木坑磁铁矿隐蔽致灾因素普查工作，已查清矿山水源与通道，已填绘矿区水文地质图。 | 符合 |
| | 4. 对积水的旧井巷、老采区、流砂层、各类地表水体、沼泽、强含水层、强岩溶带等不安全地带，如不能采取疏放水措施保证开采安全，应留设安全矿（岩）柱。 | GB16423-2020 第 6.8.3.2 条 | 矿山已委托安徽省煤炭科学研究院开展隐蔽致灾因素普查工作，未发现积水的旧井巷、老采区、流砂层、沼泽、强含水层、强岩溶带等不安全地带。远离地表水体，自然排水条件良好。 | 不涉及 |

| | | | | |
|-----------|---|-----------------------------|---|-----|
| (2) 地面防治水 | 1. 矿井（竖井、斜井、平硐等）井口的标高应高于当地历史最高洪水位 1m 以上。工业场地的地面标高应高于当地历史最高洪水位。 | GB16423-2020 第 6.8.2.3 条 | 所有平硐口均高于当地最高洪水位 1m 以上。 | 符合 |
| | 2. 矿区及其附近的地表水或大气降水有可能危及井下安全时，应根据具体情况采取设防洪堤、截水沟、封闭溶洞或报废的矿井和钻孔、留设防水矿柱等防范措施。 | GB16423-2020 第 6.8.2.5 条 | 矿山已在平硐口周边设置截排水沟。 | 符合 |
| | 3. 废石、矿石和其他堆积物必须避开山洪方向，以免淤塞沟渠和道路。 | GB16423-2020 第 6.8.2.6 条 | 避开山洪方向。 | 符合 |
| (3) 井下防治水 | 1. 矿山井下最低中段的主水泵房和变电所的进口应装设防水门，防水门压力等级不低于 0.1MPa。水仓与水泵房之间应隔开，隔墙、水仓与配水井之间的配水阀的压力等级与防水门相同。 | GB16423-2020 第 6.8.3.3 条 | 目前矿山采用平硐自流排水。 | 不涉及 |
| | 2. 水文地质条件复杂的矿山应在关键巷道内设置防水门，防止水泵房、中央变电所和竖井等井下关键设施被淹。防水门压力等级应高于其承受的静压且高于一个中段高度的水压。 | GB16423-2020 第 6.8.3.3 条 | 水文地质条件简单类型，不属于复杂类型。 | 不涉及 |
| | 3. 对接近水体和通过有断层的区域与水体有联系的可疑地段是否坚持“有疑必探，先探后掘”的原则，编制探水设计。 | GB16423-2020 第 6.8.3.5 条 | 已建立《防治水管理制度》，规定：严格执行“预测预报，有疑必探，先探后掘，先治后采”的防治水原则。生产技术科编制矿区年度防治水工程计划。 | 符合 |
| | 4. 相邻矿区的分界处，应留足防隔水矿（岩）柱。 | AQ2061-2018 第 6.2.1.1 条 | 无相邻矿区。 | 不涉及 |
| | 5. 有突水危险的采掘区域，宜在其附近设置防水闸门。不具备建筑防水闸门条件时，可不建设防水闸门，但应制定严格的其他防治水措施。 | AQ2061-2018 第 6.2.2.2 条 | 目前没有发现“有突水危险的采掘区域”。 | 符合 |

| | | | |
|--|---------------------------------|--|-----|
| 6. 井下主要排水设备应包括工作水泵、备用水泵和检修水泵。只设 3 台水泵时，水泵型号应相同。 | GB16423-2020 第 6.8.4.3 条 | 目前矿山采用平硐自流排水。 | 不涉及 |
| 7. 应设工作排水管路和备用排水管路。水泵出口应直接与工作排水管路和备用排水管路连接。任意一条排水管路检修时，其他排水管路应能完成正常排水任务。 | GB16423-2020 第 6.8.4.4 条 | 目前矿山采用平硐自流排水。 | 不涉及 |
| 8. 严禁以废弃井巷、采空区等作为水仓。 | 矿 安 [2022]4 号文第（五）条 第 4 款 | 目前矿山采用平硐自流排水。 | 不涉及 |
| 9. 水文地质类型为中等及以上的金属非金属地下矿山应当严格落实“三专两探一撤”措施。 | 矿 安 [2022]4 号文第（五）条 第 4 款 | 水文地质条件简单。 | 不涉及 |
| 10. 存在历史开采形成老采空区的金属非金属地下矿山应当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。 | 矿 安 [2022]4 号文第（五）条 第 4 款 | 矿山已委托安徽省煤炭科学研究院开展桐木坑磁铁矿隐蔽致灾因素普查工作，已查明：Ⅱ#矿体历史老旧采空区无积水，均已采取封闭措施处理，且与当前井下①#矿体生产系统水平直线距离大于 350m，对①#矿体生产系统不构成影响，采空区危险性较小。 | 不涉及 |
| 11. 探水钻孔超前距离和止水套管长度应当满足《金属非金属地下矿山防治水安全技术规范》（AQ2061）相关要求。 | 矿 安 [2022]4 号文第（五）条 第 4 款 | 矿山目前没有遇到需要探水掘进的情形。 | 不涉及 |
| 12. 水沟断面满足要求，并定期清理水沟中的淤泥。 | GB16423-2020 第 6.3.2.10 条 | 水沟能定期清理。 | 符合 |

3) 评价结果分析

(1) 安全现状

矿山目前在+120m 水平以上开采，+320m 中段、+280m 中段、+240m 中段、+200m 中段和+120m 中段均采用自流排水，排水满足要求；+160m 中段采用潜水泵向下中段排水，有压排水，起到疏通水管的作用，避免了水管堵塞，排水效果满足矿山生产需要。

区内最低排水基准面标高+82.5m，自然排水条件良好。

(2) 评价结论

矿井防排水系统符合设计要求，各类设施安全有效，符合有关法律法规要求。

(3) 安全对策措施及建议

及时疏浚各平硐口附近的溪流，避免流水从水沟中溢出；平硐口上方应开挖截水沟，预防洪水涌入井下；暴雨期间要做好地面降雨量观测，做好地表防排水工作，防止雨水溃入井下；经常检查维护+160m 中段潜水泵，保持水泵的排水能力；避免水进入溜井；采矿工作面若遇有透水预兆时，及时撤出人员，并通知撤出相邻作业地点的人员，并报告矿部；掘进工作遇可疑水体时，应坚持“有疑必探，先探后掘”的探放水原则，防止突水事故发生。

6.1.6 爆破系统评价

1) 评价单元划分

依据该矿提供的资料，现场调查分析，确定将爆破系统划分为三个评价单元，即安全管理、爆破作业、爆破器材库。

2) 评价方法及评价过程

采用安全检查表法，对爆破系统评价单元内容逐条列表，查阅有关资料、证件、原始记录档案，现场检查爆破作业地点和爆破器材库，并对照分析。见安全检查表 6-6。

表 6-6 池州市桐木坑磁铁矿爆破系统安全检查表

检查人员：袁成龙

检查时间：2025 年 7 月 18 日

| 评价单元 | 现场检查内容 | 检查依据 | 现场检查测试记录 | 评价意见 |
|----------|---|---------------------|---|------|
| (1) 安全管理 | 建立出入库检查、登记制度，收存和发放民用爆炸物品必须进行登记，做到账目清楚，账物相符。 | 《民用爆炸物品安全管理条例》第四十一条 | 矿山没有爆破器材库。 | 不涉及 |
| (2) 爆破作业 | 1. 爆破工程均应编制爆破技术文件。矿山深孔爆破和其他重复性爆破设计，允许采用标准技术文件，应签字齐全并存档。 | 《爆破安全规程》5.2.2 条 | 爆破作业外包，爆破作业单位编制有爆破说明，由爆破技术人员批准。 | 符合 |
| | 2. 地下爆破可能引起地面塌陷和山坡滚石时，应在通往塌陷区和滚石区的道路上设置警械，树立醒目的警示标识，防止人员误入。 | 《爆破安全规程》8.1.1 条 | 矿山井下爆破不会引起地面塌陷。 | 不涉及 |
| | 3. 电力起爆时，爆破主线、区域线、连接线，不应与金属管物接触，不应靠近电缆、电线、信号线、铁轨等。 | 《爆破安全规程》8.1.3 条 | 现场检查未发现爆破连接线靠近电缆、电线、信号线等。 | 符合 |
| | 4. 距离炸药库 30m 以内的区域禁止爆破作业。 | 《爆破安全规程》8.1.4 条 | 无此爆破。 | 不涉及 |
| | 5. 地下爆破时，应明确划定警戒区，设立警械人员和标识，并应采用适合井下的声响信号。发布的“预警信号”“起爆信号”“解除报警信号”，应确保受影响人员均能辨识。 | 《爆破安全规程》8.1.5 条 | 编制《爆破作业安全管理制度》，对“爆破警戒和人员撤离确认”作出相关规定。 | 符合 |
| | 6. 爆破后，应进行充分通风，检查处理边帮、顶板安全，做好支护，确认地下爆破作业场所空气质量合格、通风良好、环境安全后方可进行下一循环。 | 《爆破安全规程》8.1.8 条 | 编制《爆破作业安全管理制度》，对“通风检查、作业环境检查、爆破效果检查”作出相关规定。 | 符合 |

| | | | | |
|-----------|---------------------------------------|-----------------|--|-----|
| | 7. 竖井、盲井、斜井、盲斜井或天井掘进爆破，爆破时井筒内不得有人。 | 《爆破安全规程》8.2.5 条 | 矿山溜井、中段人行通风井等井筒工程已施工完成，采场人行通风井施工已编制施工方案，人行井爆破划定警戒区，设立警戒人员和标识，警戒区内人员全部撤至安全地点。 | 不涉及 |
| | 8. 井筒掘进起爆时，打开所有的井盖门，与爆破作业无关的人员必须撤离井口。 | 《爆破安全规程》8.2.9 条 | 井筒掘进时，打开所有的井盖门，与爆破作业无关的人员必须撤离井口。 | 符合 |
| | 9. 每次爆破后有无记录。 | 《爆破安全规程》 | 有记录。 | 符合 |
| (3) 爆破器材库 | 1. 是否经过专项验收 | 《爆破安全规程》 | 无爆破器材库。 | 不涉及 |

3) 评价结果分析

(1) 评价结论

该矿所需爆破器材由民爆公司配送至矿山地表，再由矿山爆破人员转运到井下作业点，井下爆破作业由长江岩土爆破工程有限公司承包，矿山负责配合长江岩土爆破公司完成外围安全管理作业。经综合评价分析，该矿爆破器材储运、使用符合有关法律、法规要求。

(2) 安全对策措施及建议

①爆破器材向井下运送过程中应严格按照《爆破安全规程》要求进行，并建立严格的登记管理制度，井下爆破作业严格执行相关规定，防止发生放炮事故。

②采掘施工中每次爆破后，经通风除尘排炮烟确认井下空气合格、等待 15min 后，方可进入爆破作业地点；实施作业前，应对作业面的顶板情况进行安全检查，及时清除浮、危石，安排专人观察顶板，空顶高度不能超过 2m。只有确认安全后方可进入作业。

6.1.7 运输系统评价

1) 评价单元划分

矿山+12m 标高及以上采用平硐-溜井联合开拓方式，没有提升绞车。+120m 中段为主运输中段，设计+120m 以上各中段矿石经主溜井溜至+120m 中段，然后用 CTY2.5/6G 电机车牵引 YFC0.5（6）矿车通过+120m 主运输平硐运至地表矿仓/临时堆场。

根据该矿提升运输系统的实际情况，将提升、运输系统划分为 1 个评价单元，即轨道运输。

2) 评价方法及评价过程

评价人员到井下运输平巷，认真观察运输过程并记录。见安全检查表 6-7。

表 6-7 池州市桐木坑磁铁矿运输系统安全检查表

调查人员：吴光辉

调查时间：2025 年 7 月 18 日

| 评价单元 | 现场检查内容 | 检查依据 | 现场检查测试记录 | 评价意见 |
|---------|---|------------------------------|--------------------------------|------|
| (1)有轨运输 | 1. 驾驶车辆运行时不应将头或身体探出车外。 | GB16423-2020 第 6.4.1.11 条 | 未发现。符合《金属非金属矿山安全规程》要求。 | 符合 |
| | 2. 离开机车前应将机车制动并切断电动机电源。 | | 是。电机车使用管理制度。符合《金属非金属矿山安全规程》要求。 | 符合 |
| | 3. 每班检查电机车的闸、灯、警铃；任何一项不正常，均不应使用。 | | 电机车闸、灯、铃能够正常使用。 | 符合 |
| | 4. 电机车司机视线受阻时应减速并发出警告信号 | GB16423-2020 第 6.4.1.12 条 | 是。符合《金属非金属矿山安全规程》要求。 | 符合 |
| | 5. 发现前方有障碍物或危险时，发出紧急停车信号。 | | 是。符合《金属非金属矿山安全规程》要求。 | 符合 |
| | 6. 不应采用无连接方式顶车。 | | 是。符合《金属非金属矿山安全规程》要求。 | 符合 |
| | 7. 架线式电机车的滑触线架设高度应符合下列规定： 主要运输巷道：线路电压低于 500V 时，不低于 1.8m；线路电压高于 500V 时，不低于 2.0m。井下调车场、轨道与人行道交叉点：线路电压低于 500V 时，不低于 2.0m；线路电压高于 500V 时，不低于 2.2m。井底车场，不低于 2.2m。地表架线高度不低于 2.4m。 | GB16423-2020 第 6.4.1.13 条 | 井下采用 CTY2.5/6G 电机车型蓄电池式电机车。 | 不涉及 |
| | 8. 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 第 6.4.1.16 条 | +120m 中段同时使用 1 列车运输。 | 不涉及 |
| | 9. 无人驾驶电机车运输应设置通信系统； | GB16423-2020 第 6.4.1.17 条 | 井下采用 CTY2.5/6G 电机车型蓄电池式电机车。 | 不涉及 |
| | 10. 行人的有轨运输巷道应设高度不小于 1.9m 的人行道，人行道宽度不小于 0.8m；机车、车辆高度超过 1.7m 时，人行道宽度不小于 1.0m。 | GB16423-2020 第 6.2.5.1 条 | 人行道的宽度大于 0.8m，高度大于 1.9m。 | 符合 |

| | | | | |
|--|----------------------------|--------|-----------------------------------|----|
| | 11. 巷道支护是否符合设计要求。 | 安全设施设计 | +120m 平硐口采用混凝土支护，巷道采用素混凝土支护和锚喷支护。 | 符合 |
| | 12. 人行巷道的水沟盖板是否符合规程规定。 | 安全设施设计 | 人行巷道的水沟设置了盖板。符合设计要求。 | 符合 |
| | 13. 主运输轨道采用的钢轨、道岔型号应与设计一致。 | 安全设施设计 | 主运输轨道 18kg/m 钢轨、7#道岔，与设计一致。 | 符合 |

3) 评价结果分析

池州市桐木坑磁铁矿有轨运输符合设计要求。

6.1.8 井下出矿与无轨运输系统评价

1) 评价单元划分

根据该矿山进行运输系统的实际情况，将井下出矿与无轨运输系统划分为一个评价单元，即井下出矿与无轨运输。

2) 评价方法及评价过程

评价人员下井到运输平巷，认真观察无轨设备运输过程。见安全检查表 6-8。

表 6-8 池州市桐木坑磁铁矿井下出矿与无轨运输系统安全检查表

调查人员：吴光辉

检查时间：2025 年 7 月 18 日

| 评价单元 | 现场检查内容 | 检查依据 | 现场检查测试记录 | 评价意见 |
|-----------|---|-----------------------------|---------------------------------|------|
| 井下出矿与无轨运输 | 1. 无轨设备应采用电动机或柴油发动机驱动，且每台设备配灭火器。 | GB16423-2020 第 6.3.4.2 条 | 使用采用 WJ-1 型无轨铲运机，配柴油发动机，配干粉灭火器。 | 符合 |
| | 2. 刹车系统、灯光系统、警报系统应齐全有效。 | | 刹车系统有效，灯光系统完好，声光报警装置齐全。 | 符合 |
| | 3. 操作人员上方应有防护板或防护网。 | | 有防护板。 | 符合 |
| | 4. 用于运输人员、油料的无轨设备应采用湿式制动器。 | | 无运输人员、油料的无轨设备。 | 不涉及 |
| | 5. 井下专用运人应有行车制动系统、驻车制动系统和应急制动系统，且行车制动系统和应急制动系统至少一个为失效安全型。 | | 无运输人员的无轨设备。 | 不涉及 |

| | | | |
|--|-----------------------------|---|-----|
| 6. 采用无轨设备运输应采用地下矿山专用无轨设备。 | GB16423-2020 第 6.3.4.3 条 | 有 KA 标志。 | 符合 |
| 7. 通过斜坡道运输人员时，应采用井下专用运人车，每辆载人 \geq 25 人。 | | 无运输人员、油料的无轨设备。 | 不涉及 |
| 8. 斜坡道每 400m 应设置一段坡度不大于 3%，长度不小于 20m 的缓坡段。 | GB16423-2020 第 6.3.4.4 条 | +208~160m 斜坡道，+185m 转弯处设置缓坡段，缓坡段长度大于 20m。 | 符合 |
| 9. 斜坡道坡度不大于 16%。 | | 直线段最大 13.3%，曲线段最大 13.85%。 | 符合 |
| 10. 斜坡道路面平整；主要斜坡道应有良好的混凝土、沥青或级配均匀的碎石路面。 | | +208~160m 斜坡道为泥结碎石路面。 | 符合 |
| 11. 溜井卸料口应设置格筛、防坠梁、车档等防坠设施。车挡高度不小于运输设备车轮轮胎直径的 1/3。 | | 设置车档，车挡高度 50cm 左右。 | 符合 |
| 12. 司机离开前停车制动并熄灭柴油发动机、切断电动设备电源。 | GB16423-2020 第 6.3.4.5 条 | 是的。 | 符合 |

3) 评价结果分析

(1) 井下运输现状

目前，矿山在+280m 中段出存隆矿，采用 WJ-1 型无轨铲运机直接将矿石装入矿车，由电机车牵引矿车运输矿石至溜井。

在+240m 中段采用浅孔留矿法采矿，出矿量约为每次爆破量的 1/3 左右，采用 WJ-1 型无轨铲运机直接将矿石铲运至溜井

(2) 评价结论

经综合评价分析，该矿井下出矿与无轨运输系统符合安全规程要求。

(3) 安全对策措施及建议

①矿山配备无轨地下运矿车。

②溜井口设置格筛。

6.1.9 压风系统评价

1) 评价单元划分

本系统划分为空压机及风包、管路、机房三个评价单元。

2) 评价方法与评价过程

采用安全检查表法进行评价。评价人员自空压机房的主机至风包，并沿出风管到井下各用风地点，检查压力表、温度表。检查主机运行的声响和卸荷声响，对照分析。见安全检查表 6-9。

表 6-9 池州市桐木坑磁铁矿压气系统安全检查表

检查人员：吴光辉

检查时间：2025 年 7 月 18 日

| 评价项目 | 现场检查内容 | 现场检查测试记录 | 评价意见 |
|------------|----------------------|--|------|
| (1) 主机及储气罐 | 1. 压力表、安全阀、温度表是否完好？ | 矿山使用螺杆式空气压缩机，其表阀齐全、完好。储气罐安装压力表、安全阀和温度表 | 符合 |
| | 2. 有无温度保护（超温断电）？ | 空压机自带超温断电保护装置，储气罐安装超温断电保护装置。 | 符合 |
| | 3. 过滤、润滑情况如何？ | 尚好。 | 符合 |
| | 4. 储气罐有无安全阀、放水阀、检查孔？ | 储气罐有安全阀、放水阀、检查孔。 | 符合 |
| | 5. 储气罐出口管路上设释压阀、释放压力 | 设有释压阀。 | 符合 |
| | 6 储气罐处用什么搭盖？ | 简易搭建，通风良好，属于阴凉处。 | 符合 |
| (2) 管路 | 1. 管径、壁厚多少？ | 供气干管选用 $\phi 108 \times 4$ 无缝钢管，供气支管选用 $\phi 57 \times 3$ 无缝钢管。符合要求。 | 符合 |
| | 2. 接头是否严密，不漏气？ | 严密，不漏气。 | 符合 |
| (3) 机房 | 1. 机房构筑物是否符合要求？ | 有机房。 | 符合 |
| | 2. 有无防灭火设施？ | 有。 | 符合 |
| | 3. 有无降温措施？ | 有。 | 符合 |
| | 4. 旋转部件有无护罩（网） | 有。 | 符合 |
| | 5. 有无外壳接地接零？ | 已接地。 | 符合 |

3) 评价结果分析

(1) 运行现状

矿山采用分散供气。在+280m 平硐口附近设置 1 台 LG-10/8G 型空压机，其排气量 $10\text{m}^3/\text{min}$ ，额定排气压力 0.8MPa；1 台 BMVF55 型空压机，其排气量 $9.6\text{m}^3/\text{min}$ ，额定排气压力 0.7MPa；在+208m 平硐口附近设置 1 台 BMVF75 型空压机，其排气量 $12.5\text{m}^3/\text{min}$ ，额定排气压力 0.8MPa；在+120m 平硐口附近设置 1 台 LG-13/8G 型空压机，其排气量 $13\text{m}^3/\text{min}$ ，额定排气压力 0.8MPa。

供气干管选用 $\Phi 108 \times 4$ 无缝钢管，供气支管选用 $\Phi 57 \times 3$ 无缝钢管。

目前矿山供气量比设计供气量大，满足井下供气需要，且设备运行正常。

(2) 评价结论

该矿压风系统从主机、风包、管路及铺设等符合《金属非金属安全规程》规定，保护装置基本齐全。经综合评价分析，其压气系统符合有关法律、法规要求。

(3) 安全对策措施及建议

①空压机压力表、温度表应定期进行检验，确保其准确性，旋转部位应加设护罩。

②电机外壳应安装接地保护装置。

6.1.10 供电、通讯系统评价

1) 评价单元划分

根据该矿供电、通讯系统的实际情况划分为矿山供电、供电线路、电气硐室、照明、检查维修和操作、供电保护、通讯联络七个评价单元。

2) 评价方法及评价过程

采用安全检查表法。评价人员从变电所到井口，再到井下各个配电点与用户，对供电网络中每条线路、每一台控制开关到每一台电动机现场检查、详细查找各种试验与运行维修记录，并对照分析。见安全检查表 6-10。

表 6-10 池州市桐木坑磁铁矿供电、通讯系统安全检查表

检查人员：方子豪

检查时间：2025 年 7 月 18 日

| 评价单元 | 现场检查内容 | 检查依据 | 现场检查测试记录 | 评价意见 |
|-------------|---|-----------------------------|---|------|
| (一) 矿山供电 | 1. 是否满足供电能力要求，井下不应使用油浸式电气设备。 | GB16423-2020 第 6.7.3.1 条 | 矿山一级负荷采用双电源供电，主电源为市电，引自棠溪 35/10kV 变电所 10kV 侧，单回路供电。备用电源为 1 台 150kW 柴油发电机组。井下无油浸式电气设备。符合《金属非金属矿山安全规程》要求。 | 符合 |
| | 2. 由地面引至井下各个变、配电所的电力电缆总回数不少于两回路；当任一回路停止供电时，其余回路应能承担该变电所的全部负荷。 | GB16423-2020 第 6.7.1.5 条 | 目前井下无变、配电所。 | 不涉及 |

| | | | | |
|------------|---|-----------------------------|---|-----|
| | 3. 低压 IT 系统, 应至少设置下列监测设备和保护装置之一: 绝缘监测装置 (IMD); 绝缘故障定位系统 (IFLS); 剩余电流监测装置 (RCM) 或剩余电流保护装置 (RCD)。 | GB16423-2020 第 6.7.1.6 条 | 向井下供电的电源总开关装设 JJB-380/660 (JY-82) 型检漏继电器。 | 符合 |
| | 4. 低压 TN-S 系统, 整个系统的中性导体和保护导体严格分开。任何情况下保护导体不应有工作电流。 | GB16423-2020 第 6.7.1.6 条 | IT 系统。 | 不涉及 |
| (二) 电 缆 | 1、井下应采用阻燃电缆。 | GB16423-2020 第 6.7.2.1 条 | 采用阻燃电缆。 | 符合 |
| | 2. 在竖井井筒或倾角 45° 及以上的井巷内, 固定敷设的电缆应采用交联聚乙烯绝缘粗钢丝铠装聚氯乙烯护套电力电缆或聚氯乙烯绝缘粗钢丝铠装聚氯乙烯护套电力电缆。 | GB16423-2020 第 6.7.2.2 条 | 在平硐/平巷内敷设。 | 不涉及 |
| | 3. 在水平巷道或倾角小于 45° 的井巷内, 固定敷设的高压电缆应采用交联聚乙烯绝缘钢带或细钢丝铠装聚氯乙烯护套电力电缆、聚氯乙烯绝缘钢带或细钢丝铠装聚氯乙烯护套电力电缆。 | GB16423-2020 第 6.7.2.2 条 | 井下平巷动力电缆采用铜芯阻燃交联聚乙烯绝缘钢带铠装电力电缆。符合《金属非金属矿山安全规程》要求。 | 符合 |
| | 4. 非固定敷设的高低电压电缆、移动式 and 手持式电气设备应采用矿用橡套软电缆。 | GB16423-2020 第 6.7.2.2 条 | 无移动电气设备, 手持式电气设备采用矿用橡套阻燃电缆, 满足要求。符合《金属非金属矿山安全规程》要求。 | 符合 |
| | 5. 移动式照明线路应采用橡套电缆; 有可能受机械损伤的固定敷设照明电缆应采用钢带铠装电缆。 | GB16423-2020 第 6.7.2.2 条 | 其满足要求。符合《金属非金属矿山安全规程》要求。 | 符合 |
| | 6. 硐室内应采用塑料护套钢带(或钢丝)铠装电缆。 | GB16423-2020 第 6.7.2.2 条 | 采用塑料护套钢带铠装电缆。 | 符合 |
| | 7. 井下信号和控制用线路应采用铠装电缆。 | GB16423-2020 第 6.7.2.2 条 | 是。符合《金属非金属矿山安全规程》要求。 | 符合 |
| | 8. 重要电源电缆、移动式电气设备的电缆及井下有爆炸危险环境的低压电缆应采用铜芯电缆。 | GB16423-2020 第 6.7.2.2 条 | 采用铜芯电缆。符合《金属非金属矿山安全规程》要求。 | 符合 |

| | | | | |
|-------------|---|--|---|-----|
| | 9. 电缆敷设有无标识。 | | 有。 | 符合 |
| | 10. 水平或倾斜巷道内的电缆悬挂点的间距不大于 3m；竖井电缆悬挂点的间距不大于 6m。 | GB16423-2020 第 6.7.2.6 条 | 符合《金属非金属矿山安全规程》要求。 | 符合 |
| | 11. 不应将电缆悬挂在风、水管路上；电缆与风、水管路平行敷设时，应敷设在管路上方 300mm 以上。 | GB16423-2020 第 6.7.2.6 条 | 大于 300mm。符合《金属非金属矿山安全规程》要求。 | 符合 |
| | 12. 高、低压电力电缆敷设在巷道同一侧时，高压电缆应敷设在上方。高、低压电力电缆之间的净距应不小于 100mm；高压电缆之间、低压电缆之间的净距应不小于 50mm，并应不小于电缆外径。 | GB16423-2020 第 6.7.2.6 条 | 矿山低压入井，井下无高压电缆。 | 不涉及 |
| | 13. 电力电缆与通信电缆或光缆敷设在巷道同一侧时，电力电缆应在通信电缆下方，且净距不小于 100mm；电力电缆与通信电缆或光缆在井筒内敷设时，净距不小于 300mm。 | GB16423-2020 第 6.7.2.6 条 | 电力电缆在通信电缆下方，且净距大于 100mm；电力电缆与通信电缆或光缆在井筒内净距大于 300mm。 | 符合 |
| (三) 电气硐室 | 1. 电气硐室的顶板和墙壁应无渗水。电缆沟无积水。 | GB16423-2020 第 6.7.4.1 条 | 矿山井下无专用机电硐室，矿山井下机电设备集中安放地点顶板和墙壁应无渗水。 | 符合 |
| | 2. 中央变电所的地面应比其入口处的巷道底板高出 0.5m 以上；与水泵房毗邻时，应高出水泵房地面 0.3m。 | GB16423-2020 第 6.7.4.1 条 | 矿山井下无专用机电硐室，矿山井下机电设备集中安放地点地面比其入口处的巷道底板高出 0.5m 以上。 | 符合 |
| | 3. 采区变电所及其他电气硐室的地面应比其入口处的巷道底板高出 0.2m 以上。 | GB16423-2020 第 6.7.4.1 条 | 无采区变电所。 | 不涉及 |
| | 4. 有无防鼠害措施、有无灭电气火灾的灭火器材、有无安全标志。管理制度是否上墙。 | GB16423-2020 第 6.7.4.3 条 第 6.7.4.4 条 | 矿山井下无专用机电硐室，矿山井下机电设备集中安放地点有灭火器材、有无安全标志。 | 符合 |
| | 5. 地面主变电所应符合下列规定：——远离污秽及火灾、爆炸危险环境和噪声、震动环境；——避开断层、滑坡、沉陷区等不良地质地带以及受雪崩影响地带。 | GB16423-2020 第 5.6.1.1 条 | 满足。符合《金属非金属矿山安全规程》要求。 | 符合 |

| | | | | |
|----------------------|---|-----------------------------|--|---------|
| (四) 照明 | 1、下列场所应设应急照明： 井下变电所；主要排水泵房； 监控室、生产调度室、通信站 和网络中心；提升机房；通风 机房；副井井口房；矿山救护 值班室。 | GB16423-2020 第 6.7.5.2 条 | 目前，矿山无井下变电所、排水 泵房。监控室、地面变电所、通 风机房有应急照明灯。符合《金 属非金属矿山安全规程》要求。 | 符合 |
| | 2.照明变压器应采用专用线路 供电。照明电源应从其供电变 压器低压出线侧的断路器之前 引出。 | GB16423-2020 第 6.7.5.4 条 | 满足。符合《金属非金属矿山安 全规程》要求。 | 符合 |
| (五) 检 查、维修 和操作 | 1. 是否保持电气设备检查记 录，每季度检查一次，新设备 和长期没运行的电气设备合闸 前检查接地电阻和测量绝缘。 | GB16423-2020 第 6.7.8.2 条 | 有检查记录。符合《金属非金属 矿山安全规程》要求。 | 符合 |
| | 2. 井下重要线路和重要工作场 所的停、送电，以及 1000V (1140V) 以上的电气设备检 修，应持有主管电气工程师签 发的工作票，方准进行作业。 | GB16423-2020 第 6.7.8.3 条 | 有主管电气工程师签发的工 作票。符合《金属非金属矿山安 全规程》要求。 | 符合 |
| (六) 电 气设备及 保护 | 1. 向井下供电的线路不得装设 自动重合闸装置。 | GB16423-2020 第 6.7.3.2 条 | 满足。符合《金属非金属矿山安 全规程》要求。 | 符合 |
| | 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、金属外皮等应接 地。 | GB16423-2020 第 6.7.6.1 条 | 满足。符合《金属非金属矿山安 全规程》要求。 | 符合 |
| | 3. 下列地点应设局部接地装 置： —采区变电所和工作面配电 点； —电气设备硐室； —单独的高压配电装置； —连接高压电力电缆的接线盒 金属外壳。 | GB16423-2020 第 6.7.6.4 条 | 井下配电柜、地表+208m 硐口配 电柜、主扇风机等处设置局部接 地极。符合《金属非金属矿山安 全规程》要求。 | 符合 |
| | 4. 井下各开采水平的主接地装 置和所有局部接地装置应通过 接地干线相互连接，构成井下 总接地网。需要接地的设备和 局部接地极均应与接地干线连 接。 | GB16423-2020 第 6.7.6.5 条 | 有。符合《金属非金属矿山安全 规程》要求。 | 符合 |
| | 5. 移动式电气设备应采用矿用 橡套电缆的接地芯线接地。 | GB16423-2020 第 6.7.6.5 条 | 矿山无移动式电气设备。 | 不涉 及 |

| | | | | |
|-------------|--|-----------------------------|---|----|
| | 6. 主接地极应设置井下水仓或集水井中，不少两组。不应将两组主接地极置于同一个水仓或集水井内。 | GB16423-2020 第 6.7.6.6 条 | 矿山在+160m 中段集水坑内、+280m 平硐口沉淀池内、+240m 平硐口沉淀池内共设置 3 组接地极，作为井下主接地极，采用扁钢与风管连接，作为接地干线，井下电气设备的金属外壳与接地干线或局部接地极连接。 | 符合 |
| | 7. 运输大巷照明是否 $\leq 220V$ 。 | GB16423-2020 第 6.7.1.4 条 | 是。 | 符合 |
| | 8. 井底车场照明是否 $\leq 220V$ 。 | | 是。 | 符合 |
| | 9. 采掘进工作面照明是否 $\leq 36V$ 。 | | 是。 | 符合 |
| | 10. 信号手持式电气设备、电话是否 $\leq 127V$ 。 | | 是。 | 符合 |
| | 11. 井下设备控制回路电压是否 $\leq 36V$ 。 | | 是。 | 符合 |
| (七) 通信联络 | 1. 有线调度通信系统应采用专用通信电缆；井下调度电话不应由井下就地供电，或经有源中继器接调度交换机。 | GB16423-2020 第 6.7.7.5 条 | 采用专用通信电缆，井下调度电话由地面供电。符合《金属非金属矿山安全规程》要求。 | 符合 |
| | 2. 井下有线通信系统应设两路通信电缆，分别从不同的井筒进入井下；其中任一路通信电缆都应满足井下与地表通信需要。 | GB16423-2020 第 6.7.7.6 条 | 矿山两路通信主电缆分别从 +120m 平硐口和 +320m 平硐口进入井下配线设备，符合《金属非金属矿山安全规程》要求。 | 符合 |
| | 3. 以下地点设置直通矿调度室的有线电话： —地面变电所、通风机房、提升机房、空压机房、充填制备站等； —马头门、中段车场、井底车场、装矿点、卸矿点、转载点、粉矿回收水平； —采场中段或分段的适当位置，掘进工程的适当位置； —井下主要水泵房、中央变电所、采区变电所、调度硐室、破碎站、通风机控制硐室、带式输送机控制硐室、设备维修硐室等主要机电硐室； —爆破时撤离人员集中地点、避灾硐室、油库、加油站、爆破器材库等重要位置。 | GB16423-2020 第 6.7.7.4 条 | 矿山在地面调度室、+120m 放矿漏斗处、+280m 采场附近、+240m 采场、+320 中段风机房等地点设置通讯电话。符合《金属非金属矿山安全规程》要求。 | 符合 |

3) 评价结果分析

(1) 供电/通信现状

①矿山地表供电采用一台 250kVA 变压器，中性点接地；井下供电采用一台 160kVA 变压器，中性点不接地，满足生产需求；

②向井下供电电缆采用阻燃电缆，符合设计要求；

③井下配电电压 380V/220V/127V/36V，符合规程要求。

④继电保护等符合设计要求。

⑤矿山使用 K832 型（32 门）电话交换机，矿山两路通信主电缆分别从+120m 平硐口和+320m 平硐口进入井下配线设备。井下在+280m、+240m、+120m 中段安装了应急广播。

(2) 评价结论

矿井井上、下已分开供电，矿井供电系统各类保护装置齐全，供电能力满足要求。井上、下安装有电话。主扇风机和压风自救空压机采用双电源供电。经综合评价分析，其供电、通信联络系统符合有关法律、法规要求。

(3) 安全对策措施及建议

①矿山应根据负荷的变化及时调整配电变压器、配电柜、供电电缆；

②将入井电缆换成低烟低卤或无卤的阻燃电缆；

③矿山根据降段开采的需要，及时调整主接地极的位置，安装局部接地极。定期测试井下接地电阻，并留有记录。

6.1.11 应急管理系统评价

1) 评价单元划分

根据该矿实际情况，将矿山应急管理系统划分为一个评价单元，即矿山救护。

2) 评价方法及过程

采用安全检查表法，将其评价单元内容逐项列表，查阅该系统的应急救援预案、矿山救护设施，按有关法律、法规要求，现场检查，对照分析。见安全检查表 6-11。

表 6-11 池州市桐木坑磁铁矿应急管理系统安全检查表

检查人员：王陈红

检查时间：2025 年 7 月 18 日

| 评价单元 | 现场检查内容 | 检查依据 | 现场检查测试记录 | 评价意见 |
|----------|---|-----------------------|---|------|
| (1) 矿山救护 | 1. 是否建立健全应急管理、应急演练、应急撤离、信息报告、应急救援等规章制度。 | GB16423-2020 第 8.1 条 | 已编制《应急管理制度》、《应急预案》，应急预案中涵盖了应急演练、应急撤离、信息报告、应急救援等内容。 | 符合 |
| | 2. 是否落实应急救援装备和物资储备。 | GB16423-2020 第 8.1 条 | 编制应急预案，规定了应储备的物资和应急装备。 | 符合 |
| | 3. 是否设立矿山救护队，或设立兼职矿山救护队并与就近的专业矿山救护队签订救护协议。 | GB16423-2020 第 8.1 条 | 矿山已设立应急救援组和医疗救护组，并与皖南区域矿山救护大队泾县中队签订救护协议。 | 符合 |
| | 4. 及时编制、修订生产安全事故应急预案，由矿山主要负责人批准实施。 | GB16423-2020 第 8.2 条 | 有预案并备案。已开展演练。 | 符合 |
| | 5. 赋予调度员、安检员、现场带班人员、班组长等人员现场紧急撤人权 | 矿安[2022]4号（十七） | 已制定《紧急停产撤人管理制度》，规定：矿山在遇到紧急情况时，机构成员、各班组长及现场安全员有权第一时间下达停产撤人命令。 | 符合 |
| | 6. 定期组织应急预案演练并编写评估报告。 | 矿安[2022]4号（十七） | 已制定《应急管理制度》，规定：至少每半年组织 1 次生产安全事故应急演练。主要负责人要牵头组织并全程参与应急演练，同时做好演练效果评估和预案修订工作。 | 符合 |
| | 7. 做好井下避灾路线的标识，并随井下生产系统进行及时调整，定期检查维护避灾路线，保持其畅通。 | KA/T2033-2023 第 4.4 条 | 井下避灾路线标识清晰，并随井下生产系统作及时调整，定期检查安全通道并记录。 | 符合 |

| | | | |
|--|-----------------------|---|----|
| 8. 矿山企业应当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。 矿山企业应当配备备用自救器，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%。 | 《矿用自救器安全管理规定（试行）》第十条 | 入井人员均配备自救器（ZYX60），矿山入井人数 30 人，配备用自救器 34 台。 | 符合 |
| 9. 矿山企业应当明确自救器管理人员（包括验收人员、维护检查人员、收发人员等），统一负责自救器的收发、保管、日常检查和维护等工作。 | 《矿用自救器安全管理规定（试行）》第十三条 | 矿山已制定相关文件（池九峰[2025]28 号）。 | 符合 |
| 10. 井下所有工作地点 100m 范围内、巷道分岔口应设置避灾线路指示牌，巷道内每 200m 至少设置一个。 | GB16423-2020 第 8.5 条 | 按要求设置指示牌。 | 符合 |
| 11. 是否对入井人员进行安全培训，培训内容是否包括井下安全须知、撤离路线、自救器使用方法。 | GB16423-2020 第 8.6 条 | 查培训记录，已对入井人员进行安全培训，培训内容是否包括井下安全须知、撤离路线、自救器使用方法。 | 符合 |
| 12. 是否向救护队提供矿山图纸、应急救援预案。 | GB16423-2020 第 8.7 条 | 向救护队提供矿山图纸、应急预案。 | 符合 |

3) 评价结果分析

(1) 评价结论

经综合评价分析，该矿山应急管理系统符合有关法律法规要求。

(2) 安全对策措施及建议

矿山井下安全撤离通道要设置声光报警系统，并进一步完善应急演练评估，加强应急培训。

6.1.12 安全避险“六大系统”评价

1) 评价子单元划分

安全避险“六大系统”单元划分为六个子单元进行评价，即监测监控系统、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。

2) 评价方法及过程

采用安全检查表法。将其评价单元内容逐项列表，查阅“六大系统”装备情况，按照国家安监总局的通知精神，结合安全设施设计对照分析。见安全检查表 6-12。

表 6-12 池州市桐木坑磁铁矿安全避险“六大系统”安全检查表

检查人员：王陈红

检查时间：2025 年 7 月 18 日

| 评价单元 | 现场检查内容 | 检查依据 | 现场检查测试记录 | 评价意见 |
|------------|---|------------------------|--|------|
| (1) 监测监控系统 | 1. 监测监控中心设备应有可靠的防雷和地接保护装置。 | AQ2031-2011 第 4.4 条 | 监控中心设置了防雷和接地保护装置，安装了声光报警。 | 符合 |
| | 2 主机应安装在地面，并双机备份，且应在矿山生产调度室设置显示终端。 | AQ2031-2011 第 4.5 条 | 矿山在地面监控中心安装 2 台监控主机和双机热备份软件，设置显示大屏。 | 符合 |
| | 3. 在每个生产中段和分段的进、回风巷靠近采场位置应设置一氧化碳或二氧化氮传感器。 | AQ2031-2011 第 5.3 条 | 矿山已在 +120m、+160m、+200m、+240m、+280m 和 +320m 中段的进/回风巷靠近采场位置设置一氧化碳传感器。并按设计设二氧化硫传感器。 | 符合 |
| | 4. 井下总回风巷、各个生产中段和分段的回风巷应设置风速传感器。 | AQ2031-2011 第 6.1 条 | 矿山已在 +320m 总回风巷、生产中段和分段的回风巷设置风速传感器。 | 符合 |
| | 5. 主要通风机、辅扇和局扇均设置开停传感器。 | AQ2031-2011 第 6.5 条 | 矿山已在主扇、+160m 中段局扇、+200m 中段局扇设置开停传感器。 | 符合 |
| | 6. 提升人员的井口信号房、提升机房，以及井口、马头门（调车场）等人员进出场所，应设视频监控。 | AQ2031-2011 第 7.1 条 | 矿山无提升人员的井筒。 | 不涉及 |
| | 7. 紧急避险设施及井下爆破器材库、油库、中央变电所等主要硐室，应设视频监控。 | AQ2031-2011 第 7.2 条 | 矿山无“紧急避险设施及井下爆破器材库、油库、中央变电”等设施。 | 不涉及 |
| | 8. 安装在井下爆破器材库、油库的视频设备应具备防爆功能。 | AQ2031-2011 第 7.2 条 | 矿山无“井下爆破器材库、油库”。 | 不涉及 |

| | | | | |
|----------------|--|-----------------------------|--|---------|
| | 9. 井口提升机房应设有视频监控显示终端,用于显示井口信号房、井口、马头门(调车场)等场所的视频监控图像。 | AQ2031-2011 第 7.3 条 | 矿山无提升人员的井筒。 | 不涉 及 |
| | 10. 对于在需要保护的建筑物、构筑物、铁路、水体下面开采的地下矿山,应进行地压或变形监测、并应对地表沉降进行监测。 | AQ2031-2011 第 8.1 条 | 桐木坑磁铁矿不属于“在需要保护的建筑物、构筑物、铁路、水体下面开采的地下矿山”。 | 不涉 及 |
| | 11. 存在大面积采空区、工程地质复杂、有严重地压活动的地下矿山,应进行地压监测。 | AQ2031-2011 第 8.2 条 | 矿山已在移动带范围内设置 16 个地表位移监测点,定期监测并分析。 | 符合 |
| | 12. 开采深度 800m 及以上的金属非金属地下矿山,应当建立在线地压监测系统。 | 矿安[2022]4 号 文第(五)条第 5 款。 | 开采深度不足 800m。 | 不涉 及 |
| | 13. 监测监控系统应具有矿用产品安全标志。 | AQ2031-2011 第 4.11 条 | 具有 KA 标志。 | 符合 |
| (2) 人员 定位系统 | 1. 金属非金属地下矿山应当于 2022 年 12 月 31 日前同步建立监测监控、人员定位、通信联络系统。 | 矿安[2022]4 号 文第(五)条第 5 款。 | 矿山已建立监测监控、人员定位、通信联络系统。 | 符合 |
| | 2. 人员定位系统主机安装在地面,并双机备份,且应在矿山生产调度室设置显示终端。 | AQ2032-2011 第 4.6 条 | 监控主机 2 台,双机热备,能实现双机故障自动切换,有显示大屏。 | 符合 |
| | 3. 人员出入井口和重点区域进出口等地点应安装分站(读卡器)。 | AQ2032-2011 第 4.7 条 | 矿山在人员出入井口和重点区域进出口等地点共安装 7 个分站、18 个读卡器。 | 符合 |
| | 4. 应配备检测识别卡工作是否正常的装置,工作不正常的识别卡严禁使用。 | AQ2032-2011 第 4.12 条 | 实时监控设备状态,出现故障时发出报警信号。 | 符合 |
| | 5. 人员定位系统应取得矿用产品标志。 | AQ2032-2011 第 4.14 条 | 有 KA 标志。 | 符合 |
| (3) 紧急 避险系统 | 1. 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; | KA/T2033-2023 第 5.3 条 | 目前矿山生产中段在地面最低安全出口以上。 | 不涉 及 |
| | 2. 水文地质条件复杂或有透水风险的地下矿山,宜在最低采矿生产中段设置防水紧急避险设施。 | KA/T2033-2023 第 5.3 条 | 水文地质条件简单。 | 不涉 及 |

| | | | | |
|------------|--|--------------------------------|---|---------|
| | 3. 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,单个避灾硐室人数不大于 100 人。 | KA/T2033-2023 第 5.4 条 | 矿山无紧急避险设施。 | 不涉 及 |
| | 4. 井巷的所有分道口和紧急避险设施外应有清晰的标识牌,标识牌中应明确标注避灾硐室或救生舱的位置和规格。 | KA/T2033-2023 第 5.6 条 | 矿山无紧急避险设施。 | 不涉 及 |
| | 5. 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。 | KA/T2033-2023 第 5.7 条 | 矿山无紧急避险设施。 | 不涉 及 |
| | 6. 各种管线在接入避灾硐室时应采取密封等防护措施。 | KA/T2033-2023 第 5.8 条 | 矿山无紧急避险设施。 | 不涉 及 |
| | 7. 做好井下避灾路线的标识,并随井下生产系统进行及时调整,定期检查维护避灾路线,保持其畅通。 | KA/T2033-2023 第 4.4 条 | 井下避灾路线标识清晰,并随井下生产系统作及时调整,定期检查安全通道并记录。 | 符合 |
| | 8. 自救器额定防护时间不少于 30min,并按入井总人数的 10%配备备用自救器,入井人员随身携带。 | KA/T2033-2023 第 4.5 条、4.6 条 | 额定防护时间 60min,入井人数 36 人左右,配备自救器 40 台。入井人员随身携带。 | 符合 |
| (4) 压气自救系统 | 1. 压风自救系统的空气压缩机应安装在地面,并能在 10min 内启动。 | KA/T2034-2023 第 4.3 条 | +280m 平硐口空压机站已安装 2 台 55kW 螺杆式空气压缩机。 | 符合 |
| | 2. 空气压缩机站设备应设有压力表和安全阀; | KA/T2034-2023 第 4.4 条 | 压力表、安全阀齐全。 | 符合 |
| | 3. 压力表和安全阀应定期校准; | KA/T2034-2023 第 4.4 条 | 有定期检验标识。 | 符合 |
| | 4. 应使用闪点不低于 215℃ 的压缩机油; | KA/T2034-2023 第 4.4 条 | 查监测报告,润滑油闪点超过 215℃。 | 符合 |
| | 5. 储气罐应装有动作可靠的安全阀和放水阀,并有检查孔; | KA/T2034-2023 第 4.5 条 | 储气罐已安装安全阀和放水阀,有检查孔。 | 符合 |
| | 6. 在储气罐出口管路上应加装释压阀,其口径应不小于出风管的直径。 | KA/T2034-2023 第 4.5 条 | 出口管路已加装释压阀,其口径与出风管直径一致。 | 符合 |
| | 7. 地面空气压缩机站的储气罐应避免阳光直晒。 | KA/T2034-2023 第 4.5 条 | 加盖棚子,避免阳光直晒。 | 符合 |

| | | | | |
|----------------|--|-----------------------------|--|---------|
| | 8. 压风管道应采用钢质材料或其他具有同等强度的阻燃材料。 | KA/T2034-2023 第 4.6 条 | 压风管为钢质。 | 符合 |
| | 9. 主要生产中段和分段进风巷道的压风管路上设置的供气阀门，中段和分段间隔应不大于 200m。 | KA/T2034-2023 第 4.9 条 | 矿山在+280m 中段、+240m 中段、+200m 中段、+120m 中段进风巷的压风管路上设置供气阀门，间距 200m。 | 符合 |
| | 10. 主压风管道中应安装油水分离器。 | KA/T2034-2023 第 4.13 条 | 已安装油水分离器。 | 符合 |
| (5) 供水 施救系统 | 1. 供水施救系统可以与生产供水系统共有，施救时水源应满足 GB5749-2022 中 4.2 的要求。 | KA/T2035-2023 第 4.4 条 | 供水施救系统与生产供水系统共有管道，水源为山溪水，水质满足要求。 | 符合 |
| | 2. 生产用水不符合生活饮用水要求时，供水施救系统中还应建设辅助水池用于储备生活饮用水，容量应不小于 20m ³ 。 | KA/T2035-2023 第 4.5 条 | 水源为山溪水，水质满足要求。 | 不涉 及 |
| | 3. 供水施救系统管道应采用钢管材料或其他同等强度的阻燃材料，并采取防腐蚀措施。 | KA/T2035-2023 第 4.6 条 | 供水干管使用 DN80 钢管，支管为 Φ25×3mm 钢管。 | 符合 |
| | 4. 主要生产中段和分段进风巷道的供水管道上设置的供水阀门，中段和分段间隔应不大于 200m。 | KA/T2035-2023 第 4.8 条 | 矿山在+280m 中段、+240m 中段、+200m 中段、+120m 中段进风巷的压风管路上安设供水阀门，间距 200m。 | 符合 |
| (6) 通信 联络系统 | 1. 地下矿山应建立有线调度通信系统 | GB16423-2020 第 6.7.7.2 条 | 矿山井下已建立有线调度通信系统。 | 符合 |
| | 2. 有线调度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，不得利用大地作回路。井下调度电话不应由井下就地供电，或者经有源中继器接调度交换机。 | GB16423-2020 第 6.7.7.5 条 | 矿山在调度室（地面监控中心）设置广播调度主机，两路通信电缆与交换机直接连接。 | 符合 |
| | 3. 井下有线通信系统应设两路通信电缆，分别从不同的井筒进入井下；其中任何一路通信电缆都应能满足井下与地表通信需要； | GB16423-2020 第 6.7.7.6 条 | 两路通信主电缆分别从 +120m 平硐口和 +320m 平硐口进入井下配线设备。 | 符合 |

| | | | |
|--|-----------------------------|--|-----|
| 4. 地面变电所、通风机房、提升机房、空压机房、充填制备站设直通矿调度室的有线调度电话； | GB16423-2020 第 6.7.7.4 条 | 矿山已在地面变电所、通风机房、空压机房、充填制备站设直通矿调度室的有线调度电话。 | 符合 |
| 5. 马头门、中段车场、井底车场、装矿点、卸矿点、转载点、粉矿回收水平等设直通矿调度室的有线调度电话； | GB16423-2020 第 6.7.7.4 条 | 矿山已在装矿点、卸矿点设直通矿调度室的有线调度电话。 | 符合 |
| 6. 采矿作业中段或分段的适当位置，掘进工程的适当位置设直通矿调度室的有线调度电话； | GB16423-2020 第 6.7.7.4 条 | 矿山已在采矿作业中段适当位置，掘进工程的适当位置设直通矿调度室的有线调度电话。 | 符合 |
| 7. 井下主要水泵房、中央变电所、采区变电所、调度硐室、破碎站、通风机控制硐室、带式输送机控制硐室、设备维修硐室等主要机电硐室设直通矿调度室的有线调度电话； | GB16423-2020 第 6.7.7.4 条 | 矿山无井下主要水泵房、无中央变电所、无采区变电所、无破碎站、无带式输送机控制硐室、无设备维修硐室等。 | 不涉及 |
| 8. 爆破时撤离人员集中地点、避灾硐室、油库、加油站、爆破器材库等重要位置设直通矿调度室的有线调度电话。 | GB16423-2020 第 6.7.7.4 条 | 矿山无避灾硐室、油库、爆破器材库。井下爆破，井下人员全部撤离至地面。 | 不涉及 |
| 9. 具有：由终端设备向控制中心发起的紧急呼叫功能； | AQ2036-2011 第 4.3 条 | 通信联络系统具有由终端设备向控制中心发起的紧急呼叫功能； | 符合 |
| 10. 具有：自动或手动启动的录音功能。 | AQ2036-2011 第 4.3 条 | 通信联络系统具有自动或手动启动的录音功能。 | 符合 |

3) 评价结果分析

(1) 评价结论

现矿山已依据安全设施设计建设矿山安全避险“六大系统”。目前，矿山在各平硐口设置了人员出入井唯一性检测系统。

矿山在+280m、+240m、+120m 中段安装了应急广播，设置地点满足在第一时间将应急指令传达至影响范围内人员要求。

矿山在采掘作业点设置视频监控，满足无视频不作业要求。矿山已建成 AI 智能视频监控，利用视频 AI 智能分析专用设备的分析能力，实现对重点设备设施和环境场所的感

知监测、风险研判和闭环管理，主要功能包括视频智能监测、人工远程巡查、风险闭环管理、移动端应用等。同时，视频监控数据可推送给省级监管平台。

(2) 安全对策措施和建议

①进一步完善供水、供气管道及阀门的安装，并应将管道沿巷道帮铺设牢固。安排专人维护安全避险“六大系统”，避免发生断线，传输不畅事件。

②加强对传感器、传输线路的维护，确保完好。

6.1.13 现场存在的主要问题整改复核结果

评价人员在池州市桐木坑磁铁矿安全现状评价现场调查和评价过程中发现存在的主要问题共 10 项，书面反馈给矿山企业。企业整改后，评价人员于 2025 年 7 月 18 日进行现场复核，其存在的 10 条主要问题已全部整改到位。其整改复核情况见表 6-13。

表 6-13 池州市桐木坑磁铁矿现场存在的问题整改复核表

| 序号 | 现场检查存在的主要问题 | 矿山整改情况 | 复核结论 |
|----|----------------------------|--|------|
| 1 | 风机配电室门未朝外开，缺少应急灯。 | 已将风机配电室门改为朝外开，并在室内增设应急灯。 | 整改完成 |
| 2 | +320m 回风平硐锚网支护局部破损、顶板发生塌落。 | 已将+320m 回风平硐锚网支护局部破损处重新补打锚网，并清理塌落的堆积物。 | 整改完成 |
| 3 | +280m 中段电机车无棚子。 | +280m 中段电机车已安装棚子。 | 整改完成 |
| 4 | +280m 中段卸料口无防护栏。 | +280m 中段卸料口周围已设置防护栏。 | 整改完成 |
| 5 | +240m 中段水沟有淤泥，未及时清理。 | +240m 平硐水沟淤泥已清理。 | 整改完成 |
| 6 | +240m 中段采场梯子间未安装梯子。 | +240m 中段采场梯子间已安装梯子。 | 整改完成 |
| 7 | +240m 中段采场只有一个安全出口。 | +240m 中段采场已新增一个安全出口，现有 2 个安全出口。 | 整改完成 |

6.2 安全生产管理和生产及辅助系统的适应性评价

6.2.1 安全生产管理适应性评价

本次对池州市九峰矿业有限公司池州市桐木坑磁铁矿安全管理的适应性评价采用 10 个评价因子进行评价，每个评价因子的基础分为 100 分，每个评价因子权重是相同的，这几个评价因子是：

- (1) 安全生产管理机构及人员
- (2) 安全生产岗位责任制
- (3) 安全生产规章制度
- (4) 安全生产教育培训
- (5) 双重预防机制建设
- (6) 重大危险源监控和重大隐患整改
- (7) 安全技术措施计划
- (8) 应急预案与应急演练
- (9) 爆破器材管理
- (10) 生产安全事故管理

1) 安全生产管理方面

通过对现有安全管理情况和事故发生情况的分析，了解目前管理方面的情况水平。

(1) 安全生产管理机构及人员方面

桐木坑磁铁矿属于小型地下矿山，从业人数不足 100 人。设立了安全生产委员会，配备了专职安全管理人员。不扣分。

(2) 安全生产责任制方面

建立健全各级安全生产责任制，但存在的不足是：在检查中发现个别操作工对安全生产责任制了解不全面，执行力度欠缺。扣 10 分。

(3) 安全生产规章制度方面

池州市九峰矿业有限公司建立了一套安全生产管理制度，但部分制度没有结合矿山实际，没有依据最新的法律法规、规程进行修订。没有相互融合，扣 20 分。

(4) 安全生产教育培训方面

开展了各级安全教育，并取得了预期的效果，但对爆破作业单位安全教育的跟踪考核不完善。扣 15 分。

（5）双重预防机制建设

矿山已制定《安全风险分级管控管理制度》，成立安全风险分级管控领导小组，开展了危险源辨识和风险评估，建立一整套安全风险数据库、重大安全风险清单、汇总造册。制作了风险矩阵图、制作了作业风险管控告知卡、制作了重点岗位风险告知卡，设立作业风险公告栏，制定了《重大事故隐患排查治理管理制度》。矿山每月进行更新，不扣分。

（6）重大危险源监控和重大隐患整改

矿山已建立《重大危险源辨识与管理制度》《重大事故隐患排查治理管理制度》《重大事故隐患销号管理制度》，矿山已建立重大事故隐患库、自查自改常态化机制，但治理跟踪督办机制、调查处理机制不健全。扣 20 分。

（7）安全技术措施计划

针对各类危害采取了安全技术措施。落实有待进一步加强，扣 10 分。

（8）应急预案与应急演练

应急预案的演练等方面都有待于进一步完善、加强。扣 20 分。

（9）爆破器材管理

桐木坑磁铁矿井下爆破作业外包，爆破作业单位建立了各项爆破器材管理制度。爆破记录不全，扣 10 分。

（10）生产安全事故管理

矿山已编制《安全事故应急处置制度》对事故报告、事故调查、事故处理作出规定。不扣分。

2) 安全生产管理的适应性评价结果

通过以上的分析，可以给出安全管理适应性评价结果，如表 6-14 所示。

在安全管理方面做的较好，可以适应的有：

- （1）安全生产管理机构及人员
- （2）安全生产岗位责任制
- （3）安全生产教育培训
- （4）双重预防机制建设
- （5）安全技术措施计划
- （6）爆破器材管理
- （7）生产安全事故管理制度

在安全管理中，存在漏洞和缺陷，基本适应的有：

- (1) 安全生产规章制度
- (2) 重大危险源监控和重大隐患整改
- (3) 应急预案与应急演练

表 6-14 安全管理适应性评价结果

| 序号 | 评价因子 | 扣除分值 | 所得分值 | 适应性 (%) |
|----|--------------------|------|------|---------|
| 1 | 安全生产管理机构及人员 | 0 | 100 | 100 |
| 2 | 安全生产岗位责任制 | 10 | 90 | 90 |
| 3 | 安全生产规章制度 | 20 | 80 | 80 |
| 4 | 安全生产教育培训 | 15 | 85 | 85 |
| 5 | 双重预防机制建设 | 0 | 100 | 100 |
| 6 | 重大危险源监控和 重大隐患整改 | 20 | 80 | 80 |
| 7 | 安全技术措施计划 | 10 | 90 | 90 |
| 8 | 应急预案与应急演练 | 20 | 80 | 80 |
| 9 | 爆破器材管理 | 10 | 90 | 90 |
| 10 | 生产安全事故管理 | 0 | 100 | 100 |
| 11 | 合 计 | 105 | 895 | 89.5 |

经统计分析，池州市九峰矿业有限公司池州市桐木坑磁铁矿安全管理的适应性分值为 89.5%，适应矿山开采安全管理的需要，但在安全生产规章制度建设、重大危险源监控和重大隐患整改、安全生产教育培训、应急演练等方面，还需要进一步加强。

6.2.2 生产及辅助系统的适应性评价

1) 生产及辅助系统的适应性分析

池州市九峰矿业有限公司池州市桐木坑磁铁矿生产及辅助系统主要有：采掘、排水、通风、运输、供电等系统。这些系统如果能力不够或不正常工作，可能直接引起矿山开采生产过程的不正常，甚至引起事故，故权值取 4~5；其他系统则是间接地影响矿山的安全生产，对矿山的生产产生一定的影响。如供电、供气系统，虽然是矿山经常发生事故的环节，但对矿安全生产构成重大威胁的概率较小，权值取 1~3 分。

6-15 生产及辅助系统的权值

| 序号 | 系统名称 | 系统失控后果 | 权 值 |
|----|---------|--|-----|
| 1 | 采掘系统 | 凿岩、爆破、片帮、冒顶等事故对生产、人员安全有重要的影响 | 5 |
| 2 | 排水系统 | 1. 排水不畅，影响正常工作。 其对生产、人员安全有重要的影响。 | 5 |
| 3 | 通风系统 | 1. 系统紊乱，通风效果差； 2. 人员窒息、炮烟中毒等。 其直接造成人员伤亡和设备毁坏，事故后果严重，可能性较大，危险程度大。 | 5 |
| 4 | 运输系统 | 翻车、挤伤人员。 其对生产、人员安全有重要的影响。 | 5 |
| 5 | 供电、通信系统 | 1. 生产系统瘫痪； 2. 造成通风、排水系统非正常工作； 3. 人员触电伤亡。 其直接造成人员伤亡和设备毁坏，事故后果严重，可能性较大，危险程度大。 | 3 |
| 6 | 供气系统 | 噪声污染，工作人员患职业病对生产、人员安全有一定的影响。 | 2 |

表 6-16 评价等级、分值及依据

| 序号 | 评价等级 | 评价分值 | 评价依据 |
|----|------|--------|---|
| 1 | 适应 | 100~80 | <p>满分要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 能力可以满足要求； 2. 覆盖范围足够； 3. 没有任何死角； 4. 任何情况下都是适应的； 5. 任何状态下都是适应的。 <p>扣分依据：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 有死角但不在主要开采区，扣 5 分； 2. 覆盖范围不够但不在主要开采区，扣 5 分； 3. 紧急情况下不适应但调整后适应所有采区，扣 5 分； 4. 检修状态下不适应但可以立即启动适应采区，扣 5 分。 |

| | | | |
|---|------|-------|---|
| 2 | 基本适应 | 79~65 | <p>满分要求：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 改进后能力可以满足要求； 2. 改进后覆盖范围足够； 3. 在矿体开采区没有死角； 4. 紧急情况下适应所有采区； 5. 检修状态下适应所有开采区。 <p>扣分依据：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 在开采范围有死角，扣 5 分； 2. 紧急情况下部分不适应采区，扣 5 分； 3. 检修状态下不适应但可以立即启动适应一些采区，扣 5 分。 |
| 3 | 不适应 | <65 | <p>有下列情况之一者为不适应并扣 5 分：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 改进后的能力不能适应生产； 2. 改进后范围仍不能覆盖一些采区； 3. 紧急情况下不适应主要矿体生产； 4. 缺乏必须的设备、设施又无法改进； 5. 系统不完善又无法改进或不想改进； 6. 系统不合理又无法改进或不想改进； 7. 存在安全隐患； 8. 存在对矿体生产安全的其他不利因素，且无法改进或不想改进等。 |

2) 生产及辅助系统的适应性评价

为了进行适应性评价的需要，给每个系统赋予一定的权值，如表 6-15 所示。将各生产及辅助系统对矿井生产安全的适应性分为三个等级，各等级、分值及评价依据如表 6-16 所示。

生产及辅助系统的适应性分值用下式计算：

$$P = \frac{1}{Q} \sum_{i=1}^N p q_i$$

式中：

P—生产系统适应性分值；

N—生产系统数；

q_i —第 i 个生产系统的权值；

p_i —第 i 个生产系统的适应的性分值；

Q—生产系统的权之和，由下式给出：

$$Q = \sum_{i=1}^N q_i$$

根据每个系统对其对井下开采的适应性评价：

（1）排水系统

矿山平硐开拓，采用自流排水；矿井排水系统能满足矿井排水要求。排水系统的适应性为 95 分。

（2）采掘系统

根据矿岩的稳定情况、矿体的赋存状态和生产单位的技术力量，选用浅孔留矿法开采。目前，池州市桐木坑磁铁矿在井下+280m 中段出存隆矿，在+240m 中段设置矿房采用浅孔留矿法开采。目前，矿井、中段、采场安全出口符合要求。采矿系统的适应性评价结论：采矿系统的能力总体上满足要求。采矿系统的适应性为 85 分。

（3）通风系统

矿山采用对角抽出式通风系统，主扇风机已检测合格，通风系统已检测合格，检测报告均在有效期内，2024 年 10 月 28 日，矿山组织矿井反风试验，实测矿井风流约在 5 分钟内实现反风，小于 10 分钟；主扇风机反风量为正常运行风量的 73.0%，大于 60%。矿山多中段作业，易产生串联风；通风难以控制或风阻较大的地方均需采用辅扇或局扇来进行局部通风。做好区域通风、局部通风是矿山通风管理的关键。通风系统的适应性为 80 分。

（4）运输系统

目前，桐木坑磁铁矿无提升设备。井下矿岩采用有轨运输，铺设 18kg/m 轨道，采用 CTY2.5/6G 型电机车。为方便铲运机等无轨设备出入+200m 中段和+160m 中段，设置辅助斜坡道。井下无轨设备使用柴油铲运机、无轨胶轮车。无轨运输设备有 KA 或 KY 标志。矿井运输系统符合要求，其适应性分值为 90 分。

（5）供电、通信系统

该矿采用双电源供电，矿山主供电源为 10kV 市电，备用电源为柴油发电机组。矿山主通风机和压风自救空压机为一级用电负荷。矿山两路通信主电缆分别从+120m 平硐口和+320m 平硐口进入井下配线设备。矿山已建立应急广播系统。供电、通信系统的适应性为 90 分。

(6) 供气系统

矿山采用分散供气。在+280m 平硐口、+208m 平硐口、+120m 平硐口建立空压机组，总供气能力 $45.1\text{m}^3/\text{min}$ ，供气干管选用 $\Phi 108 \times 4$ 无缝钢管，供气支管选用 $\Phi 57 \times 3$ 无缝钢管，满足矿山要求。供气系统的适应性为 90 分。

根据以上各系统的适应性可得出：

生产系数 $N=6$

生产系统权之和 $Q=5+5+5+5+3+2 = 25$

生产系统适应性分值

$$P = (5 \times 95 + 5 \times 85 + 5 \times 80 + 5 \times 90 + 3 \times 90 + 2 \times 90) \div 25 = 88$$

根据表 6-16 给出的评价等级，池州市桐木坑磁铁矿生产及辅助系统是适应的。但在今后的生产过程中，注意对各系统的维护、保养，不断完善，确保在任何情况下都能保证矿山安全生产的需要。

3) 矿山主要安全设施符合性评价

(1) 人行安全出口设施的符合性

池州市桐木坑磁铁矿共有 5 个直通地面的安全出口。矿井、各中段、采场安全出口及相关设施符合要求。

(2) 通风构筑物的符合性

井下风流畅通，风井口通风设施保持完好状态。采掘工作面风筒吊挂平直、牢固，接头严密，能避免车碰和炮崩，并能经常维护，以减少漏风、降低阻力，通风构筑物符合要求。

(3) 隔离装置的符合性

停止作业并已撤出局扇而又无贯穿风流的独头上山或较长的独头巷道等，均进行封闭，防止人员进入。废弃巷道均进行了封堵。隔离装置基本符合要求。采场及时封闭处理。

4) 主要生产设备的安全可靠性评价

(1) 消防水泵启动、运转可靠性

池州市桐木坑磁铁矿在+200m 标高处建 1 座 220m^3 水池，作为+120m 平硐口消防泵站水源，消防泵站安装 2 台 XBD26/15G-CDL 型消防泵（流量 15L/s ，扬程 260m，功率 45kW），水泵出口与井下消防供水管网联通，一用一备，其水泵运行正常。矿井消防供水系统运行可靠。

(2) 主风机运转和效率的可靠性

通风系统为机械抽出式通风方式，在+320m 平硐口安装主通风机，采用双电源供电，配备用电机。矿井通风系统风机运行可靠。

(3) 空压机启动、运转可靠性

矿山配置 4 台螺杆式空压机，采用受排气压力控制的空载满载调节系统。矿井供气系统可靠。

(4) 供电装置的可靠性

表 6-17 电气装置综合检查表

| 序号 | 检查内容 | 安全要求 | 检查依据 | 检查结果 |
|----|------------|--|-----------|------|
| 1 | 矿山电源、电压 | 变（配）电室、通风机，应来自各自的变压器和母线段，线路上不应分接任何负荷； | 现场检查 | 符合要求 |
| | | 井下各级配电电压和各种电气设备的额定电压等级应符合下列要求： (1) 高压，不应超过 10000V； (2) 低压，不应超过 1140V； (3) 照明、手持式电气设备的额定电压和电话信号装置的额定供电电压，都不应超过 127V。 | 检查设计、现场检查 | 符合要求 |
| 2 | 短路保护装置 | 有专人负责低压电气设备和高压配电箱保护装置的整定和管理工作； | 现场检查 | 符合要求 |
| | | 井下高低压开关应挂牌，并注明该点的短路电流、开关整定值、整定日期和整定人员； | 现场检查 | 符合要求 |
| | | 保护装置的整定符合《矿山低压电网短路保护装置的整定细则》。 | 现场检查 | 符合要求 |
| 3 | 接地保护 | 36V 以上电气设备的金属外壳都必须接地； | 现场检查 | 符合要求 |
| | | 接地电阻值应符合要求。 | 检查设计 | 符合要求 |
| 4 | 电气设备的使用和维修 | 设备周围保持清洁、设备完好，闭锁装置可靠； | 现场检查 | 符合要求 |
| | | 电缆的敷设必须符合《金属非金属矿山安全规程》的有关规定。 | 现场检查 | 符合要求 |
| 5 | 井下照明 | 井下主要生产地点必须设有照明，采场设有 36V 照明。 | 现场检查 | 符合要求 |

池州市九峰矿业有限公司池州市桐木坑磁铁矿供电装置符合安全要求。

（5）供水设施的符合性

矿山在地表+320m回风平硐南部移动范围外+325m标高处建高位水池1座，容量100m³，水源来自山溪水。水量、水质满足生产用水和供水施救用水要求。

（6）灾变设施的符合性评价

池州市九峰矿业有限公司池州市桐木坑磁铁矿有5条安全出口通道，即+320m、+280m、+240m、+208m、120m平硐，各中段有2个/3个安全出口，满足《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）的有关要求；矿井已按有关规定要求安装了地下矿山安全避险的“六大系统”，其符合建设规范要求。

7 安全对策措施与建议

通过对池州市九峰矿业有限公司提供的技术资料的分析和对作业现场的检查,为保障池州市桐木坑磁铁矿生产及辅助系统安全,主要提出以下安全对策措施。

7.1 安全技术对策措施与建议

7.1.1 防排水安全对策措施与建议

1) 地面防洪与排水

- (1) 矿区内所有建筑、设施的迎水一侧应设置截水沟;
- (2) 矿区公路迎水坡一侧应设截水沟,将水引入矿区防洪沟;
- (3) 平硐口上方应开挖截水沟,预防洪水涌入井下;
- (4) 暴雨期间要做好地面降雨量观测,做好地表防排水工作,防止雨水溃入井下。

2) 井下防水

严格落实“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的探放水工作。

7.1.2 采矿作业的安全对策措施与建议

1) 为防止井下不良地质构造发生片帮冒顶事故,建议:

- (1) 根据地质资料及坑探资料,尽量避开不良地质地段;
- (2) 掘进工作面若要穿越不良地质地段,采取垂直穿越方式,并提前加强支护;
- (3) 浅孔留矿法的采场遇到不良地质,应采取留保安矿柱;
- (4) 人员进入浅孔留矿法采场工作面,工作前或者在生产过程中,应坚持敲帮问顶,摘除危岩,确保工作面人员与设备的安全。

2) 为防止采空区造成危害,建议:

- (1) 依据设计对矿山采空区进行处理。
- (2) 矿山对所有停用废弃巷道进行封闭,在巷道口处采用砼浇筑、砖混结构建封闭墙或封闭格栅等方式封闭处理,并对封闭墙进行编号管理。
- (3) 矿山继续采用全尾充填方式处置Ⅱ#矿体历史开采形成的采空区。

3) 为防止生活与生产设施受到采动影响或者破坏。建议:

- (1) 矿山要定期监测地表位移监测点,要安排专人对地表位移监测数据进行分析,若出现异常数据,要立即采取措施。
- (2) 矿山采用降段开采,需及时封闭废弃相应的平硐口。

4) 矿山在生产过程中, 严格按照安全设施设计的要求布置采场; 若要调整和使用其他采矿方法, 需要有资质单位出具论证报告和相关材料。

5) 矿山对卡溜口的大块进行安全处理, 防止突然冒落伤害人员。

6) 上分段卸矿作业时, 下分段与溜井连通处采用钢质材料进行封闭。

7) 矿山应及时清理溜井挡车设施前矿渣, 满足挡墩高度不低于卸矿车辆轮胎直径的1/3 以上。

7.1.3 顶板冒落方面的安全对策措施与建议

片帮、冒顶事故是地压显现的结果。只要有开采, 就会有地压活动, 池州市九峰矿业有限公司也是一样。实践证明, 地压活动是可以控制的。地压管理就是预防片帮、冒顶事故的措施。

1) 巷道地压管理措施

(1) 井巷应布置在坚硬均质岩体内, 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, 减小爆破裂隙等措施, 减小爆破对巷道稳定性的影响。

2) 经常行人的裸露巷道, 每天有人巡回检查。对顶、帮有松动的地段, 应及时敲帮问顶并予以处理;

3) 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; 同时对采场围岩经常进行检查, 及时掌握其变化情况, 根据不同情况, 采取相应的预防措施;

4) 严格落实顶板分级管理制度, 合理确定采场凿岩爆破参数。爆破参数选用适当, 可避免因爆破引起的片帮冒顶;

5) 工作面放炮通风以后, 作业人员进入工作面时, 一定要检查和清理因爆破而悬浮在巷道顶板和两帮上的松动岩石;

6) 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。

7.1.4 防爆破事故的安全对策措施与建议

1) 从事爆破作业的人员, 必须经过爆破技术训练, 熟悉爆破器材性能、操作方法和安全规程, 并取得爆破作业资格证书;

2) 严格按照《爆破安全规程》(GB7622-2014)的规定,进行设计和操作,并针对实际情况制定《爆破安全操作规程》;

3) 严格按照正常的爆破作业程序(施工准备、起爆体加工、装药、堵塞、起爆、通风、检查等)作业;

4) 严禁打残眼;

5) 炮位施工要准确,如果和设计差异较大,影响爆破效果或危及安全生产,应重新打炮眼;差异不大时,应根据实际情况调整药量。检查炮位安全情况,有无乱孔、堵孔和卡孔现象。炮孔内是否有水,如有水应采取防水措施,以免炸药受潮失效,雷管拒爆。撤除现场一切工具、机械设备及堆放的材料;

6) 装药和填塞是非常紧张而又细致工作,装药由爆破工或受过装药训练的工人在爆破工指导下进行,在装药作业中,应注意以下几点安全问题:搬运炸药时,每人每次不得超过规定数量,尽量保护好炸药的外皮包装,如有散药应及时清扫;随时检查巷道的安全情况,注意处理浮石;保护好传爆线;巷道内照明和场地照明,都应采用低压电(36v以下)行灯,探照灯、绝缘手电筒、矿灯,都要有相应的安全措施;禁止用铁棍装药;禁止拔出或硬拉起爆药包或药柱中的雷管脚线;如发现堵孔,在未装入雷管前,可以用铜制金属杆处理;无法处理的,应采取措施和其他炮孔的药包一齐爆掉;禁止用石块和可燃性材料堵塞炮孔;

7) 爆破后,检查有无拒爆或半爆现象。如果发现有拒爆药包或对是否全爆有怀疑时,应先设警戒,经处理后警戒才能解除,如发现盲炮,应采取安全处理方法。盲炮处理方法应执行《爆破安全规程》(GB6722-2014)的有关规定;暂不能及时处理的盲炮,应在其附近设明显标志,并采取相应措施,处理盲炮时,禁止无关人员在附近做其他工作;爆前、爆后都必须采取喷雾、洒水措施;

8) 科学地设计爆破安全距离,爆破安全距离应根据地震波危害,冲击波飞石危害和有毒有害气体的扩散等因素来确定。严格按照设计设置爆破安全警戒,撤离人员和设备等;

9) 对于炸药临时存放点的管理,必须严格按照《爆破安全规程》(GB6722-2014)的规定,严防明火和能够引起火花的不安全因素,如火柴、照明线漏电、照明线电阻大而发热等,禁止穿带铁钉的鞋和穿化纤衣服的人员进入临时存放点;

10) 在储存和运输炸药时,必须遵守《爆破安全规程》(GB6722-2014)的各种规定,以防止炸药燃烧和爆炸;

11) 对于过期变质的炸药等,应按规定及时退回。

7.1.5 运输的安全对策措施与建议

1) 为预防矿车等挤压伤人事故发生，应对巷道状况不好的地段进行刷大，确保行人安全间隙。电机车牵引矿车，到弯道、巷道口、风门、硐室出口前方有人时，必须发出警号；

2) 矿车掉道，禁止使用电机车强制牵引。使用千斤顶扶正矿车，千斤顶底部一定要垫平、垫实，禁止使用石头调平千斤顶，防止千斤顶在起升过程中发生倾倒造成意外事故；

3) 为防止无轨运输水平出现车辆伤害事故，建议：

(1) 矿山要采用矿用安全标志的运输设备，经检测合格后方可投入使用；

(2) 按照相关规定对运输设备定期进行检测，经检测合格后方可继续使用；

(3) 铲运机工作期间，其运行范围内严禁无关人员、运输设备进入；

(4) 加强对运输设备的维修、保养，严禁使用报废、不合格、改装车辆；

(5) 按照相关规定及标准，设定限速标志，车辆在限速范围进行行驶；

(6) 加强对斜坡道内的红蓝信号、反光标志、照明等设施维护；

(7) 人员在斜坡道上维修施工时，其他运输设备应绕行，严禁人员、车辆在斜坡道上停留，严禁采用运输设备在斜坡道拖拉其他设备；

(8) 禁止公路运输车辆（含爆破器材运输车辆）进入井下。

7.1.6 电气系统的安全对策措施与建议

1) 矿山采掘工作面电压应采用 36V；

2) 变电所采用独立避雷针保护，接地电阻小于 $10\ \Omega$ ；

3) 地面电气设备采用接零保护，井下电气设备采用接地保护；

4) 井下及各车间电气设备可能触及人的裸露带电部分，均设置护罩或栏杆及警示标志；

5) 在带电设备周围，不得使用钢卷尺和带金属丝的线尺；

6) 所有厂房、井下车场、采场、巷道、作业点、人行道、通道急转弯处等，设有足够的照明。

7) 矿山应对溜井口的警示灯、照明灯进行巡查，对不符合要求的警示灯、照明灯应进行更换或安装。

7.1.7 矿井通风安全对策措施与建议

- 1) 采用机械通风，严格按安全规程进行操作，定期对设备进行维修保养；
- 2) 按规定设置风门等通风设施，对长期不用的巷道、与采空区相通的巷道应设置封闭墙；
- 3) 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；
- 4) 对不能及时充填的采空区和暂不利用的巷道等应及时采用水泥砂浆料石砌筑封闭；
- 5) 矿山采用降段开采，应及时移装主通风机，并设置人员出入口风门。

7.1.8 井巷掘进的安全对策措施与建议

- 1) 必须严格按设计和《有色金属矿山井巷工程施工及验收规范》（YSJ413-1993）施工；在施工前必须编制施工组织设计。
- 2) 采用普通法掘进天井时，梯子间和溜渣间应分开设置。

7.1.9 防火、防爆安全对策措施与建议

- 1) 总平面布置时要充分考虑建筑物的消防要求。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）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；
- 2) 矿山工业厂区和生活区，按国家颁布的有关规定和消防部门的要求，以建筑物、材料场和仓库为单位建立相应的防火制度，备足消防器材；
- 3) 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；
- 4) 禁止用火炉或明火烤热井口冻结的管道；
- 5) 矿山各类生产场所禁止使用电炉和灯泡防潮、烘烤和采暖；
- 6) 矿山各类生产场所焊接、动火时按规定办好手续；
- 7) 随人员、机电设备活动地点、频繁程度的变化，动态设置消火栓；
- 8) 矿山各类生产场所、库房等消防点，配备适当种类的干粉灭火器。矿山变电所存放一定数量的沙子作为灭火材料，变电所的进出口安装防火门；
- 9) 在机修工业场地，设一定数量的室外消火栓；
- 10) 按《建筑设计防火规范》（GB50016—2014）有关规定确定消防用水标准；

11) 矿山变压器、配电室、监控室、配电房等，设置火灾自动报警系统和干粉灭火器；输电线路通过易燃材料的部位，采取有效的防止漏电和短路措施；严禁将易燃器材存放在电缆接头或接地极附近，以防电火花引起火灾；对电缆采用分层敷设，以防互相干扰；

12) 变电所、配电室，在建筑上按丙类耐火等级设计消防措施，电缆通往变电所处设防火门；主要进风巷道、进风井井口建筑物、压风机房、检修室、变电所等，均应用不燃性材料建筑，室内应有醒目的标志和防火注意事项，并配备相应的灭火器材。变电所防雷接地保护设置避雷针；

13) 井下设备出现漏油时要及时修复；井下硐室需配备手提式干粉灭火器、水箱、沙箱等防火器材；井下用过的废油、棉纱、布头、废纸和油毡等易燃品，放在带盖的铁桶内，并及时运到地表处理；

14) 防压气设施爆炸对策措施：

- (1) 严格执行安全操作规程；
- (2) 汽缸使用专用的润滑油，其闪点不得低于 215℃；
- (3) 安全阀和释压阀动作可靠，压力表指示准确；
- (4) 定期清除风包内的油垢。

7.1.10 充填系统安全对策措施与建议

- 1) 在充填采空区入口的安全位置设置隔离设施，防止人员坠落采空区；
- 2) 在充填区域内的作业地点附近，安装功率较大照明灯，作业人员及时对围岩进行检査，防止冒顶片帮事故发生。
- 3) 充填挡墙要设置在没有淋水和岩性稳固地段；
- 4) 充填挡墙施工完成后，在充填挡墙周围喷射混凝土。

7.1.11 自然灾害防治方面的安全对策措施与建议

- 1) 矿山工业场地的建（构）筑物高度超过 15m 的，设置避雷针或避雷带，以防雷击；
- 2) 对于山体滑坡、山崩、泥石流有可能发生的地带，不设工业广场。

7.1.12 废（矿）石场方面的安全对策措施与建议

- 1) 严格控制废（矿）石架头的高度，经常检查废石架头是否安全稳固，防止因架头倒塌造成事故；

2) 加强对井口推车工的安全教育，防止在矿车卸矿（矸）过程中，引起翻车、伤人事故；

3) 圈定危险范围并设立警戒标志，以防人、畜进入；

4) 严格控制废（矿）石的流向和其有害成分的扩散。

7.1.13 安全避险方面的安全对策措施与建议

1) 矿山定期对供水施救和压风自救闸阀进行保养、开启，确保闸阀启动灵活。

2) 矿山定期对安全避险“六大系统”的每一个系统进行巡查、维护、保养、更换，定期对监测监控系统进行检测，确保安全避险“六大系统”的可靠性、有效性。

7.1.14 总平面布置方面的安全对策措施与建议

1) 矿山围绕安全生产发展需要，对地表建设建（构）筑物统筹规划，远离地表开采移动界线；

2) 目前，桐木坑磁铁矿在地表移动带范围内设置 16 个位移监测点，应定期监测并分析。

7.2 矿山安全管理对策措施与建议

池州市九峰矿业有限公司池州市桐木坑磁铁矿在生产过程中，必须贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，逐步实施安全管理科学化、标准化。在计划、布置、检查、总结、评比生产工作的同时，必须计划、布置、检查、总结、评比安全工作；企业根据有关法律、法规和《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020），把各项安全规章制度建立健全，并落实到位。认真落实矿山领导下井跟班管理制度，并加强现场安全管理。

1) 进一步完善安全生产规章制度和操作规程

安全生产规章制度和操作规程是矿山安全生产的规范，对检查、外部评价、评审中发现的不适宜的安全生产规章制度和操作规程，企业应进行修订。企业应认真研究法律法规标准规范政策提出的新需求，结合企业内外环境、生产作业条件的变化，及时补充、完善安全生产规章制度和操作规程，以满足变化的需要。

2) 进一步加强双重预防机制建设。

定期组织人员进行矿山危险源辨识和风险分析，对风险管控效果进行评价，对矿山隐患排查执行情况进行统计，对排查效果进行评价。不断深化双重预防机制建设。

7.3 建议

1) 进一步加强地表沉降监测。一是对地面监测点要有专人管理和巡查，防止监测点破坏；二是定期监测并分析；三是地表测点数据出现异常，应专题研究并采取措施。

2) 为了防止井下不良地质构造发生片帮冒顶事故。一是根据地质资料，尽量避免不良地质地段；二是掘进工作面若要穿越不良地质地段，要提前加强支护；三是浅孔留矿法采场遇到不良地质，应采取留保安矿柱；四是人员进入浅孔留矿法采场的工作面，工作前或者在生产过程中，应坚持敲帮问顶，摘除危岩，确保工作面人员与设备的安全。

4) 为防止采空区造成危害。一是加快对老采空区的充填进度，其充填结束后应进行专项验收；二是及时封闭新形成的采空区，并按设计治理采空区。

5) 进一步优化通风系统，合理分配各中段作业地点风量。

6) 进一步提升自动化、智能化矿山建设，减少入井人员数量。

8 安全生产许可证发证条件评价

通过对池州市九峰矿业有限公司池州市桐木坑磁铁矿安全管理运行状况、生产系统、辅助系统的调查分析，定性、定量综合评价，依据《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》对非煤矿山安全生产许可证发证条件的规定，结合非煤矿山企业安全生产许可证的颁发工作的需要，特制定池州市桐木坑磁铁矿安全生产许可证发证条件符合性评价结论表。见表 8-1。

表 8-1 池州市桐木坑磁铁矿安全生产许可证发证条件的符合性评价结论表

| 序号 | 条件内容 | 评价结论 | | | 备注 | 签字 |
|----|---|------|-----|-------|----|----|
| | | 符合 | 不符合 | 不符合理由 | | |
| 1 | 工商营业执照复印件。 | 符合 | | | | |
| 2 | 采矿许可证（地质勘查资质证书、矿山工程施工相关资质证书）复印件。 | 符合 | | | | |
| 3 | 主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员、职能部门、岗位安全生产责任制。 | 符合 | | | | |
| 4 | 安全生产规章制度目录清单；作业安全规程和各工种操作规程目录清单。 | 符合 | | | | |
| 5 | 设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员的文件复印件。 | 符合 | | | | |
| 6 | 主要负责人和安全生产管理人员安全合格证书复印件。 | 符合 | | | | |
| 7 | 特种作业人员操作资格证书复印件。 | 符合 | | | | |
| 8 | 足额提取安全生产费用、缴纳并存储安全生产风险抵押金或购买安全生产责任险的证明材料。 | 符合 | | | | |
| 9 | 为从业人员缴纳工伤保险费的证明材料；因特殊情况不能办理工伤保险的，可以出具办理安全生产责任保险或者雇主责任保险的证明材料。 | 符合 | | | | |

| 序号 | 条件内容 | 评价结论 | | | 备注 | 签字 |
|----|--|------|-----|-------|------|----|
| | | 符合 | 不符合 | 不符合理由 | | |
| 10 | 危险性较大的设备、设施由具备相应资质的检测检验机构出具合格的检测检验报告。 | 符合 | | | | |
| 11 | 应事故应急预案，设立事故应急救援组织的文件或者与矿山救护队、其他应急救援组织签订的救护协议。 | 符合 | | | | |
| 12 | 矿山建设项目安全设施经安全生产监督管理部门验收合格的证明材料。 | 符合 | | | | |
| 13 | 爆破作业单位许可证复印件。 | 符合 | | | 委托爆破 | |

9 评价结论

1) 安全管理体系符合性评价结论

池州市九峰矿业有限公司池州市桐木坑磁铁矿安全管理机构建立健全，各项安全管理制度齐全，其安全管理体系符合国家有关安全法律、法规和标准的要求。

2) 矿井生产系统及辅助系统符合性评价结论

(1) 开拓与采掘

该矿目前采用平硐+溜井开拓方式，并有五个能通达地表的安全出口，矿井、中段、采场安全出口符合有关规定要求。主要运输巷道、回风巷道布置在矿体底板内，围岩基本稳定；目前井下主要采用浅孔留矿法采矿，其方法选择适当。主要巷道断面满足通风、行人、设备安装等需要，井巷支护符合要求，能满足矿压安全要求。其采掘系统符合设计和有关法律、法规要求。

(2) 矿井通风

该矿通风系统为机械抽出式通风方式，目前，在+320m 平硐口安装主通风机，采用双电源供电，配备用电机。实测矿井正向总进风量为 $33.4\text{m}^3/\text{s}$ ，总回风量为 $34.8\text{m}^3/\text{s}$ ，满足设计 $23.4\text{m}^3/\text{s}$ 总需风量要求，能满足矿井生产通风需要。矿井主通风机经有资质的检测单位检测合格。采场凿岩巷为压入式通风，掘进工作面采用局扇供风。矿井通风系统安全可靠。其矿井通风系统符合设计和有关法律、法规要求。

(3) 防灭火

该矿制定了防灭火制度，主要场所，如变电所、空压机房等，配备有一定的防灭火器材；消防水池 220m^3 ，消防供水管内径大于 80mm ，在人员、机电设备活动频繁地点设置消防栓。其防灭火系统设计和符合有关法律、法规要求。

(4) 防治水

矿井水文地质条件属简单类型。目前，矿井采用自流排水。防治水符合设计和有关法律、法规要求。

(5) 爆破

目前，该矿井井下爆破作业委托营业性爆破作业单位承担。下一步，矿山井下爆破作业将根据国家政策作相应的调整。该矿爆破系统符合设计和有关法律、法规要求。

(6) 提升、运输

该矿无提升设备。

井下矿岩采用有轨运输，铺设 18kg/m 轨道，采用 CTY2.5/6G 型电机车。为方便铲运机出入+200m 中段和+160m 中段，设置辅助斜坡道。井下无轨运输设备有 KA 或 KY 标志。

其运输系统符合设计和有关法律法规和规范要求。

（7）压气

矿山采用分散供气。在+280m 平硐口、+208m 平硐口、+120m 平硐口建立空压机站，总供气能力 45.1m³/min，供气干管选用 $\Phi 108 \times 4$ 无缝钢管，供气支管选用 $\Phi 57 \times 3$ 无缝钢管。其主机和风包表件齐全，安全阀灵活可靠，管路合格，运行状况良好，符合设计和有关法律法规和规范要求。

（8）供配电及通信联络

矿井井上、下已分开供电，矿井供电系统各类保护装置齐全，供电能力满足要求。井上、下安装有电话。主扇风机和压风自救空压机采用双电源供电。经综合评价分析，其供电、通信联络系统符合设计和有关法律、法规要求

（9）矿井应急管理

依据该矿实际情况，制定应急预案，已于皖南区域矿山救护大队泾县中队签订救护协议，对照有关规定，该系统符合设计和有关法律法规要求。

（10）安全避险“六大系统”

现矿山已依据《桐木坑磁铁矿 10 万吨/年采矿工程安全设施设计》建设矿山安全避险“六大系统”。目前，矿山在各平硐口设置了人员出入井唯一性检测系统。

矿山在+280m、+240m、+120m 中段安装了应急广播，设置地点满足在第一时间将应急指令传达至影响范围内人员要求。

矿山在采掘作业点设置视频监控，满足无视频不作业要求。矿山已建成 AI 智能视频监控。

安全避险“六大系统”符合设计和建设规范要求，能够满足安全生产要求。

经上述分析，池州市九峰矿业有限公司池州市桐木坑磁铁矿生产系统、辅助系统能够正常运行，矿山主要设备、设施能够满足矿山生产安全的要求；矿山安全管理系统符合有关法律法规要求，能够适应矿山安全生产管理的需要，其安全设施符合设计和有关法律、法规标准和规程的要求。

3) 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》、《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》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》要求，池州市九峰矿业有限公司池州市桐木坑磁铁矿目前已满足要求。

4) 经排查、判定，池州市九峰矿业有限公司池州市桐木坑磁铁矿目前不存在重大安全事故隐患。

5) 安全生产条件符合性评价结论

通过对池州市九峰矿业有限公司安徽省池州市桐木坑磁铁矿安全生产管理、生产系统、辅助系统的评价分析，其总体上是按照《安全设施设计》组织生产的，其达到《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件。

项目编号：皖 FM20250700007

池州市九峰矿业有限公司
安徽省池州市桐木坑磁铁矿

安全现状评价报告

安徽正信科技有限公司

证书编号：APJ—（皖）—011

二〇二五年七月

池州市九峰矿业有限公司
安徽省池州市桐木坑磁铁矿

安全现状评价报告

工程编号：ZXAP—2025—3023

法定代表人：董书满

技术负责人：董书满

项目负责人：吴光辉

二〇二五年七月

前 言

为认真贯彻《安全生产法》、《矿山安全法》及《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 20 号），为有效减少和预防事故的发生，保障矿山安全生产，保护从业人员生命和财产安全，本公司在资质范围内依法开展金属非金属矿山安全评价工作。

池州市九峰矿业有限公司成立于 2022 年 9 月 30 日，是一家专门从事非煤矿山矿产资源开采与选矿企业，由原安徽九华金峰矿业股份有限公司分立，公司类型为有限责任公司，注册资金 1000 万元，公司旗下拥有安徽省池州市桐木坑磁铁矿和选矿厂。

安徽省池州市桐木坑磁铁矿为一小型地下矿山，2011 年前，矿山开采 II 号矿体，采用斜井+盲斜井+平硐开拓方式，目前+136m 中段及以上资源基本开采完毕，仅剩+180m 标高以上护顶矿柱和+136m~+120m 之间资源，II 号矿体累计消耗资源量 15.03 万吨。2018 年该矿山与安徽省贵池区鑫垠铁多金属矿勘探探矿权整合，将原桐木坑磁铁矿采矿权查明的磁铁矿和安徽省贵池区鑫垠铁多金属矿勘探探矿权查明的磁铁矿合并设置一宗采矿权，2018 年 11 月，安徽省池州市桐木坑磁铁矿取得了该宗采矿权开采许可。

2018 年 3 月安徽省池州市桐木坑磁铁矿年产 10 万吨采矿工程建设项目由安徽省发展和改革委员会批准立项，2022 年 8 月，该项目+320m~+120m 标高范围内矿体开采工程通过竣工验收、领取安全生产许可证后投入生产。

为办理安全生产许可证延续，池州市九峰矿业有限公司委托安徽正信科技有限公司对其桐木坑磁铁矿进行安全现状评价。我公司接受委托后成立了安全评价组。评价组收集了国家有关法律、法规、技术标准和规范，编制了安全现状评价现场调查表，确定评价程序和方法。2025 年 6 月 8 日，进入该矿现场，进行现场调查和收集资料，对调查中发现的主要问题书面反馈到矿。2025 年 7 月 18 日，评价人员再次进入该矿现场，对其整改情况进行复核、确认。

评价组在调查、收集资料的基础上，对该矿山在 2022 年 9 月 13 日至 2025 年 9 月 12 日安全生产许可期间生产基本情况予以说明，对矿山安全管理、采掘、辅助生产系统、应急管理等方面的主要危险、有害因素进行辨识与分析，对照有关法律、规程，采用定性、定量的评价方法进行安全评价，对生产期间的隐蔽致

灾因素普查治理、重大安全风险进行定性、定量的评价、查找出该矿存在的隐患，提出安全对策措施及建议，形成安全现状评价结论，同时对照非煤矿山企业安全生产许可证必须具备的安全生产许可证发证条件得出专项评价结论，为该矿安全生产许可证延续提供依据。

评价组在池州市九峰矿业有限公司安徽省池州市桐木坑磁铁矿地下采矿工程安全评价全过程中，得到了得到池州市九峰矿业有限公司领导和工程技术人员的全力配合，在此表示感谢。

目 录

| | |
|-------------------------------|-----|
| 1. 安全现状评价目的、范围和依据..... | 1 |
| 1.1 安全现状评价目的..... | 1 |
| 1.2 安全现状评价的范围和内容..... | 1 |
| 1.3 安全现状评价依据..... | 2 |
| 2. 矿区自然地理及矿山地质..... | 11 |
| 2.1 地理位置..... | 11 |
| 2.2 建设单位概况..... | 11 |
| 2.3 地形地貌..... | 12 |
| 2.4 气象、地震特征..... | 12 |
| 2.5 矿山地质..... | 12 |
| 2.6 矿床储量..... | 23 |
| 2.7 矿区周边环境..... | 24 |
| 3. 矿山生产概况..... | 25 |
| 3.1 矿山生产运行情况..... | 25 |
| 3.2 安全管理体系..... | 60 |
| 3.3 矿山上一个安全生产许可期间的安全生产情况..... | 61 |
| 4. 主要危险、有害因素辨识与分析..... | 65 |
| 4.1 主要危险、有害因素辨识与分析的目的..... | 65 |
| 4.2 主要危险、有害因素辨识方法..... | 65 |
| 4.3 主要危险、有害因素辨识与分析及其存在场所..... | 65 |
| 4.4 金属非金属地下矿山重大事故隐患判定..... | 71 |
| 4.5 重大危险源辨识..... | 79 |
| 5. 评价方法和评价单元划分..... | 80 |
| 5.1 评价程序..... | 80 |
| 5.2 评价单元划分..... | 81 |
| 5.3 评价方法..... | 81 |
| 6. 定性、定量评价..... | 87 |
| 6.1 安全检查表评价..... | 87 |
| 6.2 安全生产管理和生产及辅助系统的适应性评价..... | 132 |

| | |
|------------------------|-----|
| 7. 安全对策措施与建议..... | 141 |
| 7.1 安全技术对策措施与建议..... | 141 |
| 7.2 矿山安全管理对策措施与建议..... | 147 |
| 7.3 建议..... | 148 |
| 8. 安全生产许可证发证条件评价..... | 149 |
| 9. 评价结论..... | 151 |

一、附件

- 1) 委托书。
- 2) 有关证照复印件。
- 3) “五职矿长”“五科人员”任职文件、名单。
- 4) 矿山主要负责人、安全管理人员、特种作业人员登记表。
- 5) 矿山救护协议和应急预案备案登记表。
- 6) 安全生产责任保险证明材料。
- 7) 主通风机和通风系统、空压机和变压器等检测报告。
- 8) 外包单位管理协议及外包单位资质证明。
- 9) 矿山安全生产责任制、规章制度、操作规程目录。
- 10) 整改报告。
- 11) 现场勘查照片。

二、附图

- 1) 地形地质及水文地质图；
- 2) 开拓系统纵投影；
- 3) 主要中段平面图；
- 4) 通风系统图；
- 5) 井上、下对照图；
- 6) 压风、供水、排水系统图；
- 7) 通讯系统图；
- 8) 井上、下供配电系统图；
- 9) 井下避灾线路图；
- 10) 六大系统-人员定位、安全监测、视频监控系统图。