

项目编号：皖 FM20260800003

安徽金牛矿业有限公司

大包庄硫铁矿

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

二〇二六年九月

安徽金牛矿业有限公司
大包庄硫铁矿

安全现状评价报告

工程编号：ZXAP—2026—3033

法定代表人：董书满

技术负责人：董书满

项目负责人：袁成龙

二〇二六年九月

前 言

为认真贯彻《安全生产法》《矿山安全法》《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号令修订），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非煤矿山安全评价工作。

安徽金牛矿业有限公司成立于2005年，位于安徽省合肥市庐江县罗河镇店桥社区，由湖北省黄麦岭磷化工有限公司为主投资建设，属安徽省“861”重点工程，也是庐江县招商引资重点项目，公司附属矿山大包庄硫铁矿于2007年5月26日经庐江县发展和改革委员会（发改投〔2007〕86号）批复同意建设。该项目的采矿、选矿工程由中蓝连海设计研究院设计，长沙华星建设监理有限公司监理。工程自2008年8月开工，2014年9月经原安徽省安全生产监督管理局对一期开采范围（-400m水平以上56~61勘探线硫铁矿、铁矿矿体）内的地下采矿工程安全设施验收通过，矿山随后取得安全生产许可证后正式投入生产，并于2017年9月、2020年9月以及2023年9月进行了安全生产许可证延续工作，目前矿山为正常生产矿山。现公司《营业执照》《采矿许可证》《安全生产许可证》等相关证照齐全、有效。

为办理安全生产许可证延续，安徽金牛矿业有限公司委托安徽正信科技有限公司对其大包庄硫铁矿采矿工程（一期）生产系统进行安全现状评价。我公司接受委托后成立了安全评价项目组。评价项目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，并于2026年5月20日至21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。2026年7月28日，评价人员再次进入该矿现场，对其存在的主要问题整改情况进行复核、确认。

评价项目组在调查、收集资料的基础上，对安徽金牛矿业有限公司大包庄硫铁矿采矿工程（一期）安全管理、采掘、辅助生产系统等方面的主要危险、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，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，为该公司大包庄硫铁矿安全生产许可证延续提供依据。

评价项目组在安徽金牛矿业有限公司大包庄硫铁矿采矿工程（一期）安全评价全过程中，得到了安徽金牛矿业有限公司全力配合，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 自然环境及经济概况.....	12
2.3 地质概况.....	12
2.4 矿床开采技术条件.....	25
2.5 矿区周围环境及处置.....	38
3. 矿山生产概况.....	40
3.1 矿山生产运行情况.....	40
3.2 安全管理体系.....	56
3.3 上一轮安全生产许可期间生产基本情况.....	57
4. 主要危险、有害因素辨识与分析.....	59
4.1 主要危险、有害因素辨识与分析的目的.....	59
4.2 主要危险、有害因素辨识方法.....	59
4.3 主要危险、有害因素辨识与分析及其存在场所.....	59
4.4 隐蔽致灾因素普查治理.....	65
4.5 重大危险源辨识与重大事故隐患判定.....	66
5. 评价方法和评价单元划分.....	75
5.1 评价程序.....	75
5.2 评价单元划分.....	76
5.3 评价方法.....	76
6. 定性、定量评价.....	81
6.1 安全检查表评价.....	81
6.2 安全生产管理和生产系统的适应性评价.....	125
6.3 主要安全设施的符合性和主要设备的可靠性评价.....	134

7. 安全对策措施与建议.....	138
7.1 安全技术对策措施.....	138
7.2 安全管理对策措施.....	144
7.3 建议.....	146
8. 安全生产许可证发证条件评价.....	148
9. 评价结论.....	150

一、附件

- 1、委托书。
- 2、营业执照、采矿许可证和安全生产许可证及爆破作业许可证复印件。
- 3、主要负责人和安全生产管理人员登记表及合格证书复印件。
- 4、特种作业人员登记表和操作证书复印件。
- 5、公司安全生产委员会和防治水领导管理机构及“五科”职能机构等设置文件。
- 6、“五职”矿长、相关专业技术人员任命书和相关合同、证书复印件及注册安全工程师证书复印件。
- 7、安全生产责任制、安全管理制度和岗位安全操作规程目录。
- 8、保险相关材料。
- 9、矿山救援协议及应急预案备案登记表。
- 10、施工单位相关材料。
- 11、矿山监测点监测数据（部分）。
- 12、矿山重要设备安全检验情况一览表及提升机、钢丝绳、罐笼、主轴、天轮轴、导向轮轴、主通风机、主通风系统、反风试验、主排水泵、主排水系统、空压机、绝缘安全工器具、变压器、电力电缆和接地装置等检验检测报告。
- 13、整改报告。
- 14、现场勘查照片。

二、附图

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。

1.2 安全现状评价的范围和内容

1.2.1 安全现状评价的范围

依据《采矿许可证》，其矿区范围拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 采矿许可证范围拐点坐标

点号	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X 坐标	Y 坐标	X 坐标	Y 坐标
1	3429818.08	39531853.42	3429814.95	39531971.04
2	3429886.08	39531721.42	3429882.95	39531839.04
3	3430020.08	39531665.41	3430016.95	39531783.03
4	3430055.08	39531584.41	3430051.95	39531702.02
5	3430179.08	39531579.41	3430175.96	39531697.02
6	3430520.08	39531541.41	3430516.95	39531659.02
7	3430560.08	39531367.41	3430556.96	39531485.02
8	3430997.08	39531301.40	3430993.96	39531419.01
9	3431026.08	39531546.41	3431022.96	39531664.02
10	3431206.08	39531653.41	3431202.96	39531771.02
11	3431352.09	39531790.41	3431348.97	39531908.02
12	3431130.09	39532199.41	3431126.97	39532317.02
13	3431022.09	39532219.41	3431018.97	39532337.02
14	3431036.09	39532357.41	3431032.97	39532475.02
15	3431132.09	39532541.41	3431128.97	39532659.02
16	3430924.09	39532459.41	3430920.97	39532577.02
17	3430784.09	39532309.41	3430780.96	39532427.02
18	3430881.09	39532531.41	3430877.97	39532649.02
19	3430672.09	39532571.42	3430668.97	39532689.03

点号	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X 坐标	Y 坐标	X 坐标	Y 坐标
20	3430588.09	39532454.42	3430584.96	39532572.03
21	3430662.09	39532401.41	3430658.97	39532519.02
22	3430618.08	39532344.41	3430614.95	39532464.02
23	3430422.08	39532381.42	3430418.95	39532499.03
24	3430152.08	39532090.42	3430148.95	39532209.04
25	429836.08	39532109.42	3429832.95	39532227.04
开采深度：由-236 米~-601 米，矿区面积：1.1133 平方公里				

根据中蓝连海设计研究院 2008 年 11 月编制的《安徽省庐江县大包庄硫铁矿(铁矿) 100 万 t/a 采选工程采矿部分初步设计安全专篇》(以下简称《初步设计安全专篇》), 设计矿山一期工程开采范围为采矿权范围内的-400m 水平以上 56~61 勘探线硫铁矿、铁矿矿体, 二期开采-400m~-600m 标高间的矿体。

2014 年 9 月, 安徽金牛矿业有限公司大包庄硫铁矿采矿工程(一期)通过了安全设施竣工验收。根据矿山设计的范围和合同书的要求, 本次大包庄硫铁矿安全现状评价的范围为《初步设计安全专篇》所确定的大包庄硫铁矿采矿工程(一期)设计开采范围所涉及的开拓、采掘、辅助设施、安全管理等方面, 不包括职业卫生相关防护设施和选矿厂。

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、法规和技术标准, 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。从而作出评价结论, 并提出对策措施, 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、规章和规范性文件

1) 法律

(1) 《中华人民共和国矿产资源法》(1986 年 3 月 19 日第六届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议通过, 根据 1996 年 8 月 29 日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《关于修改〈中华人民共和国矿产资源法〉的决定》第一次修正, 根据 2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部

分法律的决定》第二次修正，2024 年 11 月 8 日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，2025 年 7 月 1 日起施行）；

（2）《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）；

（3）《中华人民共和国安全生产法》（2002 年 6 月 29 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，根据 2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》第一次修正，根据 2014 年 8 月 31 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第二次修正，根据 2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第三次修正，2021 年 9 月 1 日起施行）；

（4）《中华人民共和国消防法》（1998 年 4 月 29 日第九届全国人民代表大会常务委员会第二次会议通过，2008 年 10 月 28 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第五次会议修订，根据 2019 年 4 月 23 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改〈中华人民共和国建筑法〉等八部法律的决定》第一次修正，根据 2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议《关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉等八部法律的决定》第二次修正，2021 年 4 月 29 日起施行）；

（5）《中华人民共和国劳动法》（1994 年 7 月 5 日第八届全国人民代表大会常务委员会第八次会议通过，根据 2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》第一次修正，根据 2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正，2018 年 12 月 29 日起施行）；

（6）《中华人民共和国特种设备安全法》（第十二届全国人民代表大会常务委员会中华人民共和国主席令第 4 号发布，2014 年 1 月 1 日起施行）；

（7）《中华人民共和国矿山安全法》（1992 年 11 月 7 日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，根据 2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》修正，2009 年 8 月 27 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 号颁布，2019 年 4 月 1 日起施行）；

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

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

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

(5) 《特种设备安全监察条例》（国务院令第 373 号颁布，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 号颁布，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 24 号颁布，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 号颁布，2015 年 5 月 1 日起施行）。

4) 部门规章

(1) 《安全评价检测检验机构管理办法》（应急管理部令第 1 号，应急管理部令第 20 号修订，2026 年 7 月 1 日起施行）；

(2) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（应急管理部令第 19 号，2026 年 6 月 1 日起施行）；

(3) 《安全生产违法行为行政处罚办法》（应急管理部令第 18 号，2026 年 2 月 1 日起施行）；

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

(5) 《生产安全事故罚款处罚规定》（应急管理部令第 14 号，2024 年 3 月 1 日起施行）；

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

(7)《安全生产培训管理办法》(原国家安全生产监督管理总局令第44号,第63号和第80号修正,2015年7月1日起施行);

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

(9)《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,2015年7月1日施行);

(10)《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号修正,2015年7月1日起施行);

(11)《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号修正,2015年7月1日起施行);

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

(13)《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)。

5) 规范性文件

(1)《国家矿山安全监察局关于规范金属非金属生产矿山采掘(剥)施工队伍的意见》(矿安〔2026〕78号,2026年6月25日起施行);

(2)《国家矿山安全监察局关于进一步加强矿山企业安全生产主体责任落实的指导意见》(矿安〔2026〕77号,2026年6月18日起施行);

(3)《应急管理部 住房城乡建设部 国家矿山安监局关于印发<特种作业目录>的通知》(应急〔2026〕45号,2026年6月1日起施行);

(4)国家矿山安全监察局关于做好2026年度矿山防汛安全工作的通知(矿安〔2026〕67号,2026年5月11日起施行);

(5)《国家矿山安全监察局关于加强矿山企业反“三违”工作的通知》(矿安〔2026〕63号,2026年4月29日起施行);

(6)《国家矿山安全监察局综合司关于印发<金属非金属矿山智能化建设指南(2025年版)>的通知》(矿安综〔2025〕20号,2025年12月11日起执行);

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

(8) 《国家矿山安全监察局综合司关于明确矿山“五职”矿长和“五科”相关人员范围及相关要求的通知》(矿安综〔2025〕12号, 2025年7月1日起施行);

(9) 《关于印发<安全生产责任保险实施办法>的通知》(应急〔2025〕27号, 2025年3月29日起施行);

(10) 《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);

(11) 《国家矿山安全监察局关于印发<“学铁规、明责任、硬落实、保安全”专项活动方案>的通知》(矿安〔2024〕72号, 2024年7月14日起施行);

(12) 《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);

(13) 《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);

(14) 《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);

(15) 《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);

(16) 《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);

(17) 《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);

(18) 《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日起施行);

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

(20) 《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);

(21) 《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);

(22) 《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）；

(23) 《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）；

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

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

(26) 《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）；

(27) 《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）；

(28) 《关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第二批）的通知》（安监总管一〔2015〕13号，2015年2月13日起施行）；

(29) 《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日起施行）；

(30) 《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，2026年7月17日起施行）；

(31) 《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）；

(32) 《安徽省安全生产委员会关于印发〈安徽省安全生产治本攻坚三年行动实施方案（2024-2026年）〉的通知》（皖安〔2024〕2号，2024年1月30日起施行）；

(33) 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）；

(34) 《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）。

1.3.2 主要技术标准、规范和规程

1.3.2.1 标准

1) 国家标准

- (1) 《生产安全事故分类与编码》 GB6441-2025;
- (2) 《高处作业分级》 GB3608-2025;
- (3) 《安全色和安全标志》 GB2894-2025;
- (4) 《建筑抗震设计标准》 GB/T50011-2010, 2024 版;
- (5) 《建筑通用防火规范》 GB55037-2022;
- (6) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 GB/T13861-2022;
- (7) 《机械安全防止上下肢触及危险区的安全距离》 GB/T23821-2022;
- (8) 《矿山电力设计标准》 GB50070-2020;
- (9) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》 GB/T29639-2020;
- (10) 《个体防护装备配备规范 第4部分：非煤矿山》 GB39800.4-2020;
- (11) 《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020;
- (12) 《头部防护 安全帽》 GB2811-2019;
- (13) 《建筑结构可靠性设计统一标准》 GB50068-2018;
- (14) 《危险化学品重大危险源辨识》 GB18218-2018;
- (15) 《爆破安全规程》 GB6722-2014/XG1-2016。
- (16) 《压缩空气站设计规范》 GB50029-2014;
- (17) 《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012;
- (18) 《建筑物防雷设计规范》 GB50057-2010;
- (19) 《矿山安全术语》 GB/T15259-2008;
- (20) 《厂矿道路设计规范》 GBJ22-1987。

2) 行业标准

- (1) 《金属非金属地下矿山通风技术规范》 KA30-2026;
- (2) 《爆破作业单位资质条件和管理要求》 GA990-2025;
- (3) 《爆破作业项目管理要求》 GA991-2025;
- (4) 《矿山隐蔽致灾因素普查规范 第1部分：总则》 KA/T 22.1-2024;
- (5) 《金属非金属地下矿山在用人员定位系统安全检测检验规范》 KA/T 2080-2023;

- (6) 《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》KA/T 2035-2023;
- (7) 《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》KA/T2034-2023;
- (8) 《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》KA/T2033-2023;
- (9) 《安全生产责任保险事故预防技术服务规范》AQ9010-2019;
- (10) 《生产安全事故应急演练基本规范》YJ/T9007-2019;
- (11) 《金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验目录》KA/T2075-2019;
- (12)《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;
- (13) 《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;
- (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) 《民用爆炸物品重大危险源辨识》WJ/T9093-2018;
- (16) 《金属非金属地下矿山防治水安全技术规范》AQ2061-2018;
- (17) 《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》AQ2056-2016;
- (18) 《金属非金属地下矿山监测监控系统通用技术要求》KA/T2053-2016;
- (19) 《金属非金属地下矿山通信联络系统通用技术要求》KA/T2052-2016;
- (20) 《金属非金属地下矿山人员定位系统通用技术要求》KA/T2051-2016;
- (21) 《有色金属采矿设计规范》GB50771-2012;
- (22) 《金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范》AQ2036-2011;
- (23) 《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》AQ2032-2011;
- (24) 《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》AQ2031-2011;
- (25) 《金属非金属矿山提升钢丝绳检验规范》AQ2026-2010;
- (26) 《金属非金属矿山在用摩擦式提升机安全检测检验规范》AQ2021-2008;
- (27) 《安全评价通则》AQ8001-2007。

1.3.3 有关技术资料

- 1) 安徽金牛矿业有限公司提交的大包庄硫铁矿安全现状评价委托书;
- 2) 安徽金牛矿业有限公司提交的相关证照;
- 3) 安徽省地质局 327 地质队 1981 年 12 月提交的《安徽省庐江大包庄硫铁矿详细普查地质报告》及相关图纸;
- 4)安徽省地质局 327 地质队 1997 年 11 月提交的《安徽省庐江县大包庄硫铁矿 54~57 线补充勘探地质报告》;

- 5) 中蓝连海设计研究院 2008 年 11 月编制的《安徽省庐江县大包庄硫铁矿(铁矿) 60 万 t/a 采选工程采矿部分初步设计》及附图;
- 6) 中蓝连海设计研究院 2008 年 11 月编制的《安徽省庐江县大包庄硫铁矿(铁矿) 100 万 t/a 采选工程采矿部分初步设计安全专篇》;
- 7) 安徽华泰安全评价有限责任公司 2014 年 3 月提交的《安徽金牛矿业有限公司庐江大包庄硫铁矿(60 万 t/a) 采矿工程一期建设项目安全验收评价报告》;
- 8) 武汉科技大学 2014 年 5 月提交的《大包庄硫铁矿地下开采的地表变形问题及其控制对策研究研究报告》;
- 9) 青海君正安全技术有限公司 2023 年 8 月提交的《安徽金牛矿业有限公司大包庄硫铁矿安全现状评价报告》;
- 10) 安徽理工大学 2024 年 6 月提交的《安徽金牛矿业有限公司大包庄硫铁矿可燃性实验分析测试报告》;
- 11) 安徽省煤炭科学研究院 2024 年 12 月提交的《安徽金牛矿业有限公司大包庄硫铁矿隐蔽致灾因素普查报告》;
- 12) 安徽省地质矿产勘查局 327 地质队 2025 年 6 月提交的《安徽金牛矿业有限公司庐江大包庄硫铁矿水文地质工程地质勘探报告》;
- 13) 中国科学院武汉岩土力学研究所 2025 年 8 月提交的《安徽金牛矿业有限公司大包庄硫铁矿地下开采对地表建(构)筑物安全影响分析研究报告》;
- 14) 中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司 2025 年 11 月提交的《安徽金牛矿业有限公司大包庄硫铁矿 150 万 t/a 采选矿技改扩建工程安全设施设计》;
- 15) 中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司 2026 年 7 月提交的《安徽金牛矿业有限公司大包庄硫铁矿 150 万 t/a 采选矿技改扩建工程初步设计》;
- 16) 安徽金牛矿业有限公司提供的提升机、钢丝绳、罐笼、主轴、天轮轴、导向轮轴、主通风机、主通风系统、反风试验、主排水泵、主排水系统、空压机、绝缘安全工器具、变压器、电力电缆和接地装置等检测检验报告;
- 17) 安徽金牛矿业有限公司提供的生产图纸技术资料及安全管理方面的资料;
- 18) 现场调查收集的资料。

2 矿区自然地理及矿山地质

2.1 地理位置

大包庄硫铁矿矿床位于庐江县城东南 171° 方位直距 28km 处。行政区划属庐江县罗河镇管辖，位于罗河镇东南方向约 4km。矿床中心地理坐标为：东经 $117^{\circ} 20' 04''$ ，北纬 $30^{\circ} 59' 38''$ 。

矿区内有水泥公路东行 2km 与 405 省道(合肥~铜陵)及合(肥)~铜(陵)~黄(山)高速公路相接；距合(肥)~九(江)铁路庐江站约 36km，距龙桥站约 20km；距铜陵长江水运码头约 33km；距合肥新桥机场约 135km。水陆空交通较为方便，矿区交通位置见图 2.1。

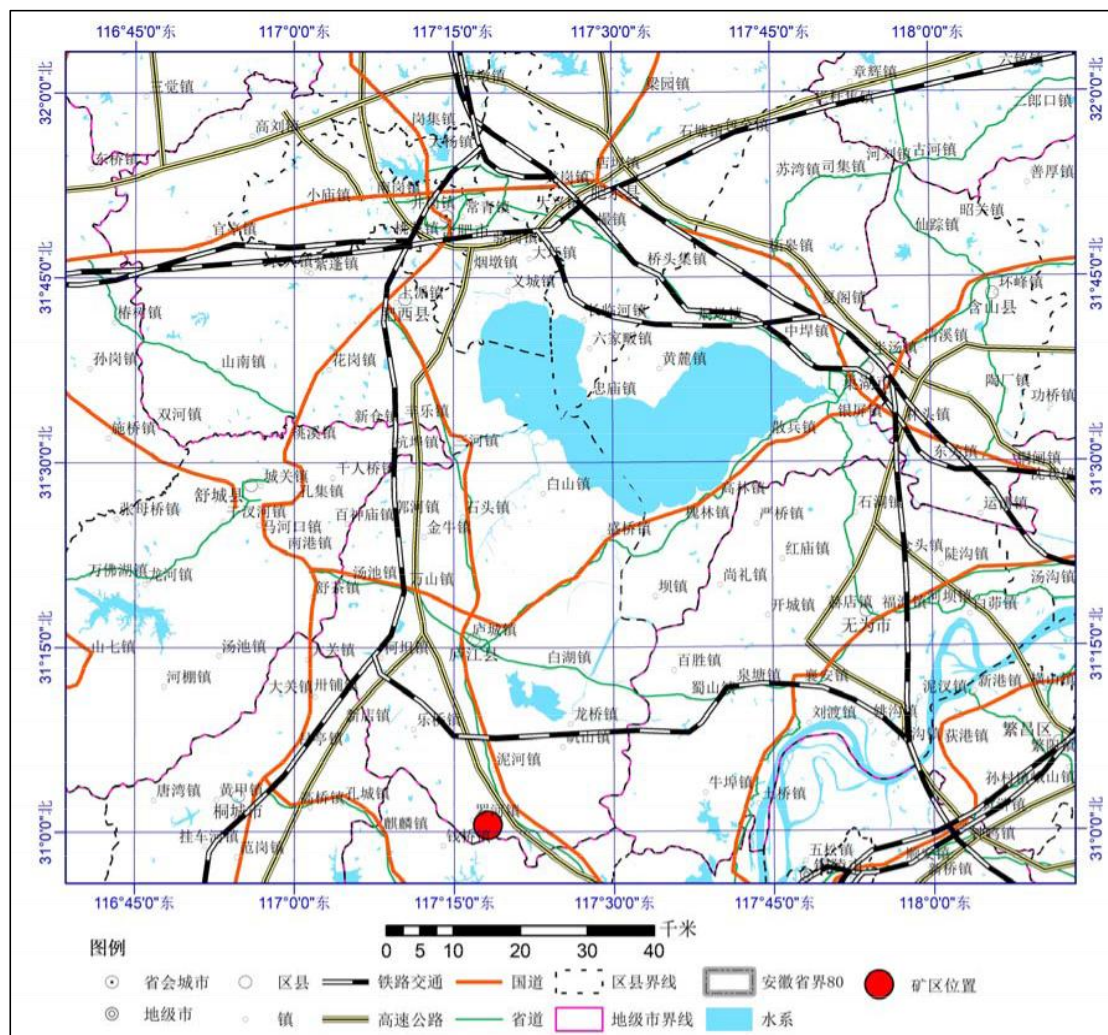


图 2.1 矿区交通位置图 (5 公里)

2.2 自然环境及经济概况

大包庄矿区地处江淮丘陵南部，南至东南地势较高，标高一般在+40~+80m，最高灵并山为+153m，中部开阔，最低标高为+32m，为丘陵沟谷。当地经济以农业为主，农产品主要为稻麦。庐江县地少人多，劳动力及矿产资源丰富，主要矿产资源有硫铁矿、铁矿及矾矿。

矿区属北亚热带湿润季风气候。四季分明，冬寒夏热，春秋温和，阳光充沛，无霜期长，梅雨特征显著。多年平均气温为 15.8℃，7 月最高，为 28.3℃，1 月最低，为 2.6℃。极端最高气温为 41.3℃，极端最低气温为-13.7℃。平均降水量为 1188.1 毫米，年日照时数为 2209.6 小时，平均无霜期为 238 天。

2.3 地质概况

2.3.1 矿区地质特征

1) 地层

全区出露地层为一套中偏碱性火山岩系，由熔岩和火山碎屑岩组成，属白垩系下统砖桥组及双庙组，由老而新岩石特征如下：

(1) 砖桥组(K_1zh)

矿区主要分布砖桥组上段(K_1zh_2)，和下段(K_1zh_1)。

①砖桥组下段(K_1zh_1)

由火山碎屑岩、沉火山碎屑岩组成，夹薄层粗安岩，韵律明显，总厚大于 112m。该段在地表未出露，仅在钻孔中见到。由于遭受强烈蚀变改造，大部分岩石难以恢复原岩，致使底界不清，岩层划分、对比较为困难，大致可分四个韵律层。

A、砖桥组下段第一韵律层($K_1zh_1^1$)：分布在-250m 标高以下，为次火山岩体及铁矿、硫铁矿、硬石膏矿的围岩。硬石膏矿主要赋存于该层位，位于铁、硫主矿体之上。原岩为角砾凝灰岩和沉角砾凝灰岩，具火山碎屑结构，角砾状构造及韵律构造。在上部常夹 1m 左右厚的蚀变沉凝灰岩或多层凝灰质粉砂岩，具微细层理构造。矿床南部(58 线)夹有粗安岩，本组现已控制最大厚度达 160m，未见底。

B、砖桥组下段第二韵律层($K_1zh_1^2$)：分布在-55~-520m 之间，岩性为灰色、灰紫色沉火山碎屑岩夹紫褐色中斑辉石粗安岩。本层岩石一般遭受强烈蚀变，成为高岭石岩、水云母岩、次生石英岩，或以蚀变矿物组合面貌出现。局部保留凝灰结构及角砾、层状

构造。该层所夹粗安岩厚度变化较大，在罗河矿区以及大包庄矿区北部可由 20m 左右，剧增至百余米。在大包庄矿区，此层上部夹有含碳质粉砂质泥岩，产植物及孢粉化石。

C、砖桥组下段第三韵律层 ($K_1zh_1^3$)：分布在 -100~-270m 之间，主要由一套具韵律的沉火山角砾岩~沉凝灰岩、凝灰岩组成，夹少量薄层粗安岩。

D、砖桥组下段第四韵律层 ($K_1zh_1^4$)：紫红色凝灰岩、凝灰质粉砂岩与沉角砾凝灰岩。有时呈韵律出现，有时呈薄层状构造。本层较稳定，厚度小于 55m。

②砖桥组上段 (K_1zh_2)

以熔岩为主，大致可分五个韵律层，总厚 205.65m。

A、砖桥组上段第一韵律层 ($K_1zh_2^1$)：灰紫色、深灰色杏仁状中细斑粗安岩。厚度较稳定，为 50~75m。

B、砖桥组上段第二韵律层 ($K_1zh_2^2$)：青灰色蚀变晶屑凝灰岩、灰紫色杏仁状中粗斑~细微斑辉石粗安岩。由三个喷溢层组成，中夹二层不稳定的紫红色、青灰色凝灰质粉砂岩。厚度稳定，为 40~60m。

C、砖桥组上段第三韵律层 ($K_1zh_2^3$)：紫红色凝灰质粉砂岩。局部为暗紫色、青灰色凝灰岩。厚度小于 12m。灰紫色中~中粗凝灰质粉砂岩在矿区外围杨楼一带普遍可见有两个喷溢层，中层不稳定的紫红色凝灰质粉砂岩。每一个喷溢层顶部有时可见自角砾状构造及杏仁状构造。本层厚度自北向南渐薄。矿区内厚度 0~32m。大包庄~灵瓶山一带尖灭缺失。

D、砖桥组上段第四韵律层 ($K_1zh_2^4$)：紫红色凝灰质粉砂岩。下部为紫红色，粘土质含量较高，且含黑云母碎片。上部为灰紫色，粗安岩角砾及长石晶屑。厚度小于 13m。上部灰紫色、紫黑色中细~中粗斑辉石粗安岩。在矿区中部可见到两个喷溢层，中夹一层不稳定的紫红色凝灰质粉砂岩。喷溢顶部，斑晶较细、量少，局部见角砾状构造和少量杏仁状构造，向下变为中粗斑结构和块状构造。本层厚度在近东西方向上较稳定，由北向南逐渐变厚，由 0m 增至 110m。厚度变化较大。

E、砖桥组上段第五韵律层 ($K_1zh_2^5$)：仅分布本区 50~53 线，西部+40~-10m 之间。岩性单调，主要为一套灰绿色中细斑辉石粗安岩，碳酸盐杏仁体发育，但较小，辉石均已蚀变为水云母、绿泥石。底部为 1~10m 的青灰色晶屑凝灰岩或紫红色凝灰质粉砂岩。本韵律层明显有向西增厚趋势。

(2) 双庙组(K_1sh)

由一套火山角砾岩~熔岩组成，在罗河铁矿区发育完整，而在本矿床内只有下段(K_1sh^1)零星出露于西部。

本组覆盖于砖桥组上段三、四、五韵律层的不同层之上，且构造线走向不一致，说明本旋回与砖桥组为不整合接触。

(3) 第四系(Q)

黄褐色粘土、亚粘土夹少量砂、砾石，有时含豆状锰质结核及岩石碎块。主要分布于谷底耕作区，平缓丘脊及缓坡。厚度 0~20m 不等，一般厚 5~7m。

2) 构造

(1) 褶皱

矿区褶皱构造不发育。总体上位于大包庄穹窿构造的东翼，地层呈平缓单斜，倾向东，倾角 10~20°。

(2) 断层

区内构造以断裂为主，断裂构造有下列几组：

①北西向断裂：主要分布在矿区的西部罗河~大包庄断裂带，此断裂带贯穿罗河、大包庄两矿区，向南东延至矾母山一带，长十余千米以上，宽达 1000 余米，由数条成群出现平行排列的断层组成，走向北西 310°~330°，倾向南西，倾角 50°~70°。

断层面沿走向和倾向均呈舒缓波状，挤压片理发育，并具有构造透镜体，和反时针扭动水平擦痕的构造镜面，沿断层充填有正长斑岩，重晶石脉，和铜矿化。该断层早期是两组扭裂面的一组张性断裂，后期变为具压扭性断裂。

②南北向断裂：矿区内仅见一条，倾向东，倾角较陡，据断裂旁侧地层，局部发生倒转，以及沿断裂侵入的正长斑岩脉，具片理化，证明断裂属压扭性质，并具有多期活动特征。

③北北东向断裂：矿区不甚发育，只有南部局部出现，未见其主断面，上盘旁侧发育一组同走向小断裂，并有岩脉分布，断裂具压~压扭性特征，走向北东 20°~25°，倾向北西，倾角较陡(80°~85°)。

3) 岩浆岩

(1) 与成矿有关的闪长玢岩

与成矿有关的闪长玢岩侵入砖桥组下段地层中，为侵入接触关系，为向上突起的岩

钟。闪长玢岩呈灰色，残余斑状结构，基质具不等粒变晶结构，块状构造。斑晶以中长石为主，次为普通辉石，基质斜中长石微晶为主。

(2) 脉岩

矿区脉岩较发育，为顺层产出，厚度一般为 3~8m。多见于钻孔中。主要有：

①粗安斑岩~二长斑岩：紫红、紫灰、浅肉红色。斑状结构，基质具交织结构、似粗面结构，块状构造。斑晶以 10~30%长石为主，斜长石多于钾长石，长石斑晶多已水云母化、高岭石化、碳酸盐化。基质主要为斜长石、钾长石微晶。

②正长斑岩~细晶正长岩：肉红、浅肉红色。斑状结构，基质具细粒结构、似粗面结构，块状构造，有时具杏仁状构造。斑晶以 5~15%钾长石为主，少量斜长石。基质主要以钾长石微晶为主。

③安山玢岩：灰绿、深灰色。斑状结构，基质具交织结构、细晶、微晶结构，块状构造。斑晶 5~40%为更~中长石，有少量黑云母、辉石、角闪石。基质主要以更~中长石微晶为主。

4) 蚀变与矿化

矿床气液活动强烈，围岩蚀变矿物组合特征明显，成因复杂。

(1) 高岭石、水云母化岩带

原岩为砖桥组下段上部火山碎屑岩、熔岩。蚀变较弱、分布广泛。灰白色、浅水绿色。残余变晶结构、部分长石变为水云母、高岭石。并伴有星散状黄铁矿化，常见有近水平的纤维石膏脉穿插。厚度 3~8m。

(2) 次生石英岩带

原岩为砖桥组下段下部火山凝灰岩、熔岩，具成层特征。灰白色、白色，变晶结构，石英含量达 80~90%，含少量高岭石。岩石中常见劈理和孔洞，厚度 5~20m。次生石英岩(硅质岩)是顺层分布的，位于硫铁矿体的顶部。凡是硫铁矿体发育地主要层段中，都有次生石英岩(硅质岩)发育，且其上部的硅化越强、越厚，黄铁矿化的越强，反之亦然。

(3) 硅化、硬石膏、黄铁矿化带

原岩为砖桥组下段下部火山碎屑岩，是本矿区最为重要的蚀变组合，俗称“三化岩”带。“三化岩”呈灰色、暗灰色，由石英、硬石膏、黄铁矿及少量明矾石等组成，黄铁矿可形成矿体。石英为大小不等的粒状，有时为隐晶质呈团块状；硬石膏、明矾石为不规则粒状或结合体；黄铁矿呈细小浸染状不均匀分布。厚度大于 100m。

5) 火山机构

矿区内存在两个火山旋回活动中心。一是以罗河为中心砖桥旋回的火山~侵入活动；二是以七家山为中心的双庙旋回火山活动。大倪庄为七家山大型火山机构西缘次一级火山机构中心部位，表现为区内火山角砾岩、集块岩、熔结凝灰岩及熔结角砾凝灰岩极为发育，地表在桂花井南面山、杨祠出露的火山角砾岩，角砾成份复杂，大小悬殊，分布混杂，并呈近圆形产出，其中心部位被正长斑岩体侵入，产出形态为一不太规则的椭圆形，推测该处有一破火山口存在。

2.3.2 矿体地质特征

本矿床是由大型硫铁矿为主，共生中型铁矿、大型硬石膏矿等矿产组成的综合性矿床。硫铁矿、铁矿、硬石膏矿在空间和成因上均与闪长玢岩体密切相关。其中铁矿体为最早时期形成，硫铁矿体为中期形成，硬石膏矿体为最后形成。硫铁矿体主要赋存于上侵的闪长玢岩体与砖桥组下段第一韵律层火山碎屑岩的接触带处的外接触带中；铁矿体主要赋存于砖桥组下段第一韵律层凝灰岩、角砾凝灰岩与闪长玢岩(膏辉岩)外接触带中；硬石膏矿体主要赋存于砖桥组下段第一韵律层凝灰岩、角砾凝灰岩层中。位于铁、硫主矿体上部。

矿床内硫铁矿体 86 个，以 1 号为主矿体；2~8 号为次要矿体，位于 1 号矿体之下；其余均为小矿体。

铁矿体 5 个，1 号为主要矿体，分布矿床中部偏南；2 号为次要矿体，分布在主矿体之下；3~5 号为小矿体。

硬石膏矿体 1 个，规模较大。

1) 硫铁矿

(1) 矿体规模、形态产状及赋存部位

①1 号硫铁矿体

是本矿床规模最大的矿体，占全矿床总储量的 97%。

A、矿体规模：全矿体总长 990m，最宽 1155m，最窄 175m，平均宽度 764m，长宽比 1.3 : 1。单孔见矿最大厚度(系钻孔所见矿体视厚度，下同)为 118.18m，最小 2.50m，平均厚度 23.30m。单层最大厚度 99.14m(ZK538)。

B、矿体形态：全矿体平面投影呈一不规则的矩形，局部略有弯曲。空间形态呈似层状或透镜状，矿体随依附的铁矿和硬石膏矿体形态而变化。1 号主铁矿体顶部的硫铁

矿体多似层状，底部的矿体多为透镜状，分布在硬石膏矿体底的硫铁矿体则多为似层状，仅 55～57 线，北西端见硫铁矿呈脉状穿插在硬石膏矿体中间。纵观全局，矿体中部比较完整，仅边部具有分叉、膨缩等现象。

铁矿体顶部的硫铁矿体分布较稳定，沿走向南自 54 线，北至 55 线连续分布，主铁矿体底板的硫铁矿体则连续性差，分布的零星矿体厚度小，变化大；只在 52 线、55 线硫铁矿包裹铁矿体，其余部位仅在铁矿体上、下两端部位，硫铁矿体与铁矿体相互穿插，在一定程度上硫铁矿破坏铁矿，硫铁矿体增厚，铁矿体变薄或尖灭以致完全被硫铁矿所取代。

赋存在硬石膏矿下部的矿体，分布连续性好，矿体厚度大，厚度变化小，形态稳定，矿体延伸大。厚大矿体主要分布在 51～57 线之间的北西侧的-404m 以下。

矿床因受后期近南北向断层(F₁)的破坏，矿体被错开垂直错距 26m，水平位移 10m。后期二长斑岩沿 F₁ 断层上侵，对矿体起到了不同程度的破坏作用，对矿体局部形态产生了一定影响。

矿体中富矿主要集中分布在铁矿顶部及硬石膏矿体下部，其形态前者呈透镜状，后者呈似层状，贫矿主要分布在南东侧。

各勘探线见矿孔厚度变化系数在 3.95%～125.14%之间，全矿体平均厚度变化系数 81.81%，表明：全矿体厚度变化属不稳定型。表 2-1。

表 2-1 1 号硫矿体厚度变化数一览表

剖面线号	56	54	52	50	51	53	55	57	61	总矿体
平均厚度(m)	6.77	19.19	22.16	25.49	28.25	37.11	56.69	29.28	66.67	33.34
厚度变化系数 Vm%	51.92	46.76	57	72	56.47	82.73	63.83	36.18	22.15	78.19
厚度变化程度	不稳定	不稳定	不稳定	不稳定	不稳定	不稳定	不稳定	稳定	稳定	不稳定

C、矿体产状：矿体总体走向为北东～南西，倾向北西。纵观矿体呈穹窿形态，窿顶位于 ZK501 处，矿体产状明显向四周倾斜，往北西倾斜延深较大，产状变化也较大，倾角 5～50°。-404m 标高线正好分割在穹窿由陡倾向下延深趋近平缓的转折处，其上为穹窿突起部位，在北西侧接近窿顶位置，产状陡，倾角 35°，局部达 50°，其下倾角 5～10°。往南东方向延深较小，倾向南东，倾角 20～40°。

D、矿体埋深、赋存标高：埋深在 277.80~639.51m 范围内，赋存标高在-236~-601m。总的特点为南东部较北西部浅，顶板最大高差为 298.67m，底板最大高差为 337.42m。

E、矿体赋存部位：1 号硫铁矿体主要赋存于上侵的闪长玢岩体与砖桥组下段第一韵律层火山碎屑岩的接触带处的外接触带中。赋矿围岩为砖桥组下段的凝灰岩、角砾凝灰岩；位于 1 号铁矿体的顶部，硬石膏矿体的下部。

②2~8 号硫铁矿体

为矿床内次要硫铁矿体，规模均较小，矿石总储量仅占全矿床的 7.8%。2 号硫铁矿体分布在矿床中部 53~57 之间，-404m 标高以上，产在砖桥组下段第一韵律层凝灰岩、角砾凝灰岩层中，位于 1 号矿体下部 10~45m。

2 号矿体矿体长 365m，宽 240m，平均见矿厚度为 7.59m。总体走向北东~南西，倾向北西和南东，倾角 10~20°。呈透镜状~似层状产出。赋存标高-342.63~-402.01m，埋深 385.47~478.82m，顶、底板最大高差分别为 48.52m 和 48.15m。从纵、横分布及顶、底板高差来看，矿体变化不大，产状稳定。

3 号硫铁矿体分布在矿床北西部硬石膏矿体的顶部；4 号矿体分布在矿床东南部主矿体之下；5 号矿体分布在矿床东部主矿体之下；6 号矿体分布于矿床东部主矿体之下；7 号矿体分布在矿床中部 2 号矿体之下的闪长玢岩中；8 号矿体分布在矿床中部主矿体之上。

③其它小硫铁矿体

78 个小硫铁矿体总储量仅占全矿床的 1.3%。半数以上产于主矿体上部的“盘石岭组”（砖桥组下段第一韵律层）角砾凝灰岩中，其余产在下部的闪长玢岩体中，个别分布在砖桥组下段的凝灰岩中。

小矿体多为透镜状，从矿床总的分布趋势来看，小矿体产状与主矿体产状大体一致，倾向北西和南东都有，倾角一般 5~10°，个别 30° 以上。规模一般长 50~150m，宽 50m，厚度一般 4~12m，个别最大厚度 23.80m。

(2)矿石结构、构造

本矿床矿石以块状和浸染状构造为主，局部出现角砾状构造、条纹状构造。常见的结构为自形~半自形晶结构、胶状结构、粒状变晶结构，假球粒状结构。

(3)矿石类型

本矿床矿石为硅质岩黄铁矿矿石和硬石膏岩黄铁矿矿石。

2) 铁矿

矿床内共生铁矿，圈定铁矿体 5 个，其中以 1 号为主要铁矿体，2 号为次要铁矿体，其余 3 个为小矿体。

(1) 矿体规模、形态、产状及赋存状态

①1 号铁矿体

是本矿床规模最大的铁矿体，占全矿床总储量比例为 90.9%。其中富矿占矿体储量 63.3%，占全矿床储量 57.9%。

A、矿体规模：全长 600m，最宽 365m，最窄 105m，平均宽度 227m，长宽比约 2.6：1。单孔见矿最大视厚度 80.03m(ZK534)，也是单层最大见矿视厚度，最小视厚度 3.58m，平均视厚度为 33.57m。

B、矿体形态：受下部次火山岩钟状隆起控制，在隆起顶部矿体为近水平分布的透镜状，沿倾斜方向多为似层状。

矿床边部 55 线铁矿为厚大石膏矿破坏，使铁矿成孤立的透镜状残存于硬石膏矿下部，ZK554 铁矿厚 47m，相邻 ZK5512 铁矿厚 6m。ZK5514 赤铁矿成角砾状为硬石膏胶结，硬石膏铁染发红，同时在下部出现厚度近 60m 的硫铁矿。后期近南北向断层 F1 将矿体错开，二长斑岩的侵入对矿体变化有一定影响。根据矿体厚度变化系数统计，该矿体应属稳定～不稳定型。如表 2-2。

表 2-2 1 号铁矿体厚度变化系数一览表

线号	平均厚度			厚度变化系数 Vm%			变化程度			备注
	总厚	富矿	贫矿	总厚	富矿	贫矿	总厚	富矿	贫矿	
全	32.95	26.62	16.56	40.62	46.74	59.79	不稳定	不稳定	不稳定	厚度变化系数分四类： 1. 5~40%极稳定和稳定的； 2. 41~100%不稳定的； 3. 101~151%很不稳定
54	8.82	9.65	6.34	30.87	27.43		稳定	稳定		
52	22.11	19.95	5.39	63.23	57.27	9.05	不稳定	不稳定	极稳定	
50	28.21	34.4	10.55	98.55	83	14.2	不稳定	不稳定	很不稳	
41	50.19	48.36	3.66	22.89	29.11		稳定的	稳定的		
51	30.98	18.22	20.57	69.66	72.36	100.5	不稳定	不稳定	很不稳	
43	33.44	24.18	29.26	48.56	34.62	23.18	不稳定	稳定	稳定	
53	46.69	32.38	18.36	51.55	77.34	74.64	不稳定	不稳定	不稳定	
55	26.48	37.02	7.97	109.21	53.22		很不稳	稳定		

C、矿体产状：走向北东～南西，基线(I—I' 纵线)以北倾向北西，延深较大、倾角一般较缓为 5~15°，局部达 35°，基线以南倾向南东，延深较小，倾角较陡，倾角 20~30°。

D、矿体埋深，赋存标高：埋深 283.90~430.70m，赋存标高为-241.32~-363.93m。南东侧埋深较北西侧浅，顶板最大高差 87.64m，底板最大高差 47.80m。

E、矿体赋存部位：产于砖桥组下段第一韵律层凝灰岩、角砾凝灰岩层与闪长玢岩（膏辉岩）外接触带中，位于 1 号硫铁矿体下部，富矿主要分布在外接触带凝灰岩角砾凝灰岩中，贫矿则产于闪长玢岩体内（内接触带）。

②2 号铁矿体

为矿床内次要矿体，规模较小，所见矿石均为贫矿，储量占全矿床为 9.1%。

A、矿体规模：长 100m，宽 200m，最大厚度 37.02m，最小 5.49m，平均 14.37m，矿体向四周延深不大，渐变为表外矿。

B、矿体形态：似层状~透镜状。

C、矿体产状：与主矿体一致，走向北东~南西，倾向北西，倾角平缓，约 5~15°。

D、矿体埋深、赋存标高：埋深 375.73~438.36m，赋存标高-337.91~-385.78m。

E、矿体赋存部位：位于主铁矿体下 5~20m，产在闪长玢岩（膏辉岩）内。在横向上与主矿体近平行，但延深不大，纵向上工业矿体集中于 53 线，向外延伸为低品级矿。

③3~5 号铁矿体

均为小矿体，规模很小，纵横延深不大。位于主铁矿体北西侧，穹窿陡倾向北西延深变缓的转折部位。矿体呈透镜状分布于硬石膏及硫铁矿体之中。矿体走向与主矿体基本一致，为北东~南西，倾向北西，倾角在 25~50° 之间。

（2）矿石结构、构造

以块状构造和浸染状构造为主，其次为角砾状构造、团块状构造，局部见斑杂状构造、脉状构造。

（3）矿石类型

主要矿石矿物及脉石矿物为硅质岩赤铁矿矿石和硬石膏岩赤铁矿矿石。本矿床矿石工业类型划分为高硫高磷富矿、贫矿、低品级矿石三类，均为需选弱磁性矿石。

3) 硬石膏矿

矿床内共生硬石膏矿体一个，即 1 号矿体，规模为大型，见矿孔 27 个，工业品级资源量 4737.27 万 t。

（1）矿体规模、形态、产状及赋存状态

矿体分布在矿床西、北部，赋存于砖桥组下段第一韵律层凝灰岩、角砾凝灰岩层中，位于铁、硫主矿体之上。矿体形状：似层状，产状走向北东 30°，倾向北西，倾角 10~25°，局部 30° 以上。

规模：长 1050m，宽 300~650m，沿勘探线矿体延深最大在 840m，最大见矿厚度为 123.53m，最小 10.10m，平均 48.28m。

矿体赋存标高-265.91~-530.33m，最大埋深 577.82m。

硬石膏矿体沿走向和倾向呈多层出现，一般 2~4 层，个别为一完整的单层，多层间一般为硫铁矿体间隔，个别为铁矿或硅化膏化岩隔开，每单层厚 10~60m 不等，个别为 3~5m。矿体厚度变化以 ZK538 为中心，其南厚度小，其北厚度大。

硬石膏矿占据了大半砖桥组下段第一韵律层的凝灰岩、角砾凝灰岩的层位，最厚区间在 ZK5516~ZK5514 至 ZK1715~ZK578 范围内。

各勘探线见矿孔厚度变化系数在 8.70%~73.75%之间，全矿体平均厚度变化系数 34.91%。

（2）矿石结构、构造

矿石结构主要为自形~半自形晶结构。

矿石构造以块状构造为主，局部为条纹状构造、角砾状构造。

（3）矿石类型

本矿床石膏/(石膏+硬石膏)<25%，矿石类型属于硬石膏矿石。

4）矿体围岩及夹石

矿床内伴生的硫铁矿、铁矿、硬石膏矿及小铜矿体，其顶底板围岩和夹石情况各不相同，现将 1 号硫铁矿体、1 号铁矿体和硬石膏矿体的顶底板围岩、夹石情况分述如下。

（1）1 号硫铁矿体

①顶板岩性及分布

顶板岩性主要为砖桥组下段(K1zh1)凝灰岩、凝灰角砾岩，占顶板岩石比例为 65.30%，主要分布在矿床的东部和南部；其次为硬石膏矿石，占顶板岩石比例为 26.90%，分布于矿床的北部及西部；少量的二长岩、粗安岩及铁矿石占顶板比例为 7.80%。

根据 1 号矿体的纵、横分布特征，反映了矿体顶板岩石在南部和东部以凝灰岩为主，而在西部和北部则以硬石膏矿石为主。

②主要、次要顶板岩(矿)石蚀变与矿化特征

凝灰岩(凝灰角砾岩)：为 1 号硫铁矿体的直接顶板，以发育硅化、硬石膏化、碳酸盐化、水云母化等一套浅色蚀变为主，形成次生石英岩，显成层性，厚约 20m。呈灰白色、白色，变晶结构。岩石坚硬、性脆，孔洞及劈理较发育。蚀变不均匀，蚀变微弱处岩石呈灰色、暗灰色，岩石较松软，具明显的韵律层构造。

矿化特征主要表现为：细粒浸染状黄铁矿化、细脉状、花斑状硬石膏矿化、赤铁矿化等。

Ss 品位最高含量达 13.30%，平均为 4.58%，在矿化强烈连续地段构成硫铁矿体及硬石膏矿体。

（2）硬石膏矿石

主要蚀变为碳酸盐化、水云母化、高岭石化、弱硅化，呈灰白色、白色，块层状构造，松软，劈理及微细裂隙发育。

矿化以浸染状及细脉状黄铁矿化为主，局部具团块状、斑点状赤铁矿～假象赤铁矿化。

Ss 品位含量最高为 6.75%，平均含量为 4.38%，矿化强烈地段形成硫铁矿体。

①底板岩性及分布

底板主要为凝灰岩、铁矿石、石膏辉石（闪长玢岩）三种岩（矿）石组成，前者占底板岩石比例 51.30%，主要分布在矿床的北部和西部；后两者分别占底板岩（矿）石比例为 25.60%和 23.10%，均分布于矿床的东部及南部。

②主要、次要底板岩（矿）石蚀变与矿化特征

A、凝灰岩：高岭石化、水云母、辉石斜长石化、硅化等蚀变较顶板弱。岩石多成灰色、灰紫色，残余结构，质地较松软，劈理及微细裂隙发育。

矿化特征为赤铁矿化、黄铁矿化、团块状～斑杂状赤磁铁矿化、镜铁矿化等，在矿化发育处可构成矿体。

B、铁矿石：蚀变以绿泥石、阳起石、透辉石化为主，碳酸盐、高岭石、硅化次之，铁矿石呈赤灰紫色、坚硬、性脆。矿石矿物除赤铁矿、假象赤铁矿、赤磁铁矿外，伴有大量的黄铁矿、磁黄铁矿等，在相对富集地段，常与上部硫铁矿体形成铁硫混合矿石。

C、膏灰岩（闪长玢岩）：主要蚀变为硬石膏化，辉石碱性长石化，次为绿泥石化、碳酸盐化、弱硅化。岩石呈灰色，变斑结构，块状构造，岩性较坚硬致密，劈理及微细裂隙局部发育。

矿化为赤铁矿化，假象赤铁矿化，浸染状，斑杂状黄铁矿化，镜铁矿化等，局部发育强烈处构造硫铁矿或赤铁矿体。

③矿体夹石分布

矿体中夹石（包括分叉夹石）共 24 处，分布在 20 个钻孔中，4 孔见有 2 处夹石（ZK574、ZK554、ZK5312、ZK532）外，其余一孔一处夹石。夹石最大厚度为 48.81m（ZK554 铁矿石），

一般厚度均在 3~4m，大多孤零分布，仅 52 线和 55 线见两孔控制外，其余均为单孔控制。夹石累计厚度 250.32m，夹石率为 12.28%。

夹石岩(矿)性主要为铁矿石，厚 144.40m，占夹石比列的 57.69%，平均含 Ss 品位 4.86%，其次为黄铁矿化凝灰岩，厚 88.33m，占比列 32.59%，平均含 Ss 品位 4.96%；部分硬石膏矿石，厚度 17.59m，仅占 7.03%，平均含 Ss 品位为 4.11%。

(3) 1 号铁矿体

①顶板特征及含矿性

顶板岩(矿)石主要为硫铁矿石，占顶板岩(矿)石的 81.25%，分布在矿体的南东部。伴有强烈的赤铁矿~假象赤铁矿化，最高含 TFe 品位达 50.15%，平均含 TFe 品位为 30.31%；与下部铁矿常构成硫、铁混合矿石。

其次为凝灰岩顶板，仅占 18.75%，主要分布在矿体的北西部及矿床中部，具硬石膏化、硅化，碳酸盐化、绿泥石化等蚀变；矿化表现为细粒浸染状黄铁矿化，脉状、斑点状赤铁矿化，半假象~假象赤铁矿化赤磁铁矿化，在矿化强烈地段可形成矿体。

②底板特征及含矿性

1 号铁矿体底板仍以硫铁矿石为主体，占底板岩(矿)石比例的 46.88%，主要分布于矿床中部，其含矿性与顶板硫铁矿石相同，常与铁矿构成硫、铁混合矿石。

膏辉岩(闪长玢岩)不但是铁矿的重要底板，更重要的是铁矿的成矿母岩。占底板岩石的 34.38%，主要分布在矿床中部。主要蚀变为硬石膏辉石化、辉石碱性长石化、绿泥石化，其次为碳酸盐化、明矾石化、高岭石化、弱硅化。

矿化主要表现为细粒浸染状黄铁矿化，细脉状、斑杂状赤铁矿化、假象~半假象赤铁矿化，蚀变矿化发育处可构成硫铁矿或铁矿体。

另有少量的凝灰岩及二长岩底板，共占 18.74%，分布于矿体的边部及中部的局部地段。

③矿体夹石及分布

矿石夹石(包括分叉夹石)共有 6 处，均为单孔控制。夹石最大厚度为 14.44m，一般在 6m 左右，累计厚度 37.74m，夹石率 3.69%。

夹石岩(矿)性主要为硫铁矿石，占夹石比列 82.51%，其次为赤铁矿表外矿石，仅占夹石比例 17.49%。夹石中最高含 TFe 品位达 56.45%，平均含 TFe 品位为 32.93%。

(4) 硬石膏矿体

①顶板特征及含矿性

顶板岩性主要为砖桥组下段第二韵律层(K1zh²)粗安岩、辉石粗安岩，占顶板岩石比例为 60%，主要分布在矿床的南西部；其次砖桥组下段第一韵律层(K1zh¹)凝灰岩、角砾凝灰岩、膏辉岩，占顶板岩石比例为 30%，以 59 线为界，分布于矿床的北东部；以 57 线为界，矿床北东部少量顶板为硫铁矿体，比例为 5%。

根据矿体的纵、横分布特征，反映了矿体顶板岩石在 57 线南部粗安岩为主；而在北部则以膏辉岩为主，少量硫铁矿体顶板，但一般较薄。

②底板特征及含矿性

矿体底板仍以硫铁矿石为主体，主要分布在 57 线南西，占底板岩(矿)石比例的 80%，其含矿性与硫铁矿石相同，在 55 线和 57 线与硫铁矿穿插；57 线北东顶板以膏辉岩为主，占比 15%，少量硫铁矿底板，占比 5%。

膏辉岩(闪长玢岩)不但是硬石膏矿的重要底板，更重要的是成矿母岩。主要分布在矿床北东部。主要蚀变为硬石膏辉石化、辉石碱性长石化、绿泥石化，其次为碳酸盐化、明矾石化、高岭石化、弱硅化。

另有少量二长岩底板，分布于 ZK612 地段。

③矿体夹石及分布

矿体内仅有一处夹石，分布在 ZK614，厚度 2.99m；另有几处分叉和硫铁矿穿插，51 线、53 线和 61 线南东矿体分叉，55 线和 57 线矿体南东边缘有硫铁矿穿插。

(5) 伴生矿产

该矿床铁矿石中伴生有益组分主要为 V_2O_5 。全矿床铁矿石中 V_2O_5 平均含量 0.188%；富矿石平均含量 0.219%，贫矿石平均含量 0.145%，低品级矿石平均含量 0.141%。 V_2O_5 以类质同象赋存于假象、半假象赤铁矿、磁铁矿中，少量赋存于镜铁矿、黄铁矿中。

S 虽为铁矿石有害组分，但 Ss 亦可回收利用。全矿床铁矿石中 Ss 平均含量 3.14%。富矿石 Ss 平均含量 2.60%，贫矿石 Ss 平均含量 3.94%，低品级矿石 Ss 平均含量 3.32%。S 主要赋存于黄铁矿和硬石膏中，赋存于黄铁矿中的 Ss 可综合回收利用。

硫铁矿体矿石中伴生有益组分主要为 Co。全矿床硫铁矿石中 Co 平均含量 0.007%；工业矿石平均含量 0.0079%，低品级矿石平均含量 0.003%。由于 Co 含量低于现行规范综合回收利用标准，在尾矿中也不富集。

2.4 矿床开采技术条件

2.4.1 水文地质

1) 区域水文地质

(1) 区域地形地貌及水文气象特征

本区属沿江平原丘陵水文地质区，平原、低山丘陵是本地区地貌主体，属亚热带季风气候区。本区多年平均气温 16.2℃，最高气温 41.3℃，最低气温-13.7℃，多年平均无霜期为 240 天。2016 年至 2024 年，庐江县年平均降水量 1330.80 mm，年最大降水量为 1865.88 mm，年最小降水量 1390.38 mm。

(2) 区域含水岩组概述

根据地层、含水介质及地下水类型，区域地下水含水层(组)可分为第四系松散岩类孔隙含水岩组、白垩系下统碎屑岩及火山岩类裂隙含水岩组以及岩浆岩(侵入岩)类裂隙含水岩组等。

(3) 区域地下水的补给、径流、排泄条件

地下水的补给方式主要为大气降水入渗补给。

地下水接受大气降水入渗补给后，自地表分水岭依地势向沟谷汇聚，部分基岩裂隙水在山麓坡脚地带溢出成泉，排泄至附近沟谷形成地表径流；部分基岩裂隙水通过侧向径流补给浅层第四系孔隙水，然后沿罗昌河自北向南运移，最后排泄于白荡湖；矿区由东至西地势缓慢降低，火山岩地层又是一向西北倾斜的单斜构造，地下水也由南东向北西方向运动。另外还有部分基岩裂隙水在深部基岩向北运移，形成区域性中、深层地下水的循环体系。

天然条件下，矿区及其以北地带，基岩裂隙水水头高于第四系孔隙水和地表水水位。地下水主要排泄方式为溢出成泉和向西及北西径流排泄；人工开采已成为区域地下水排泄的一个主要方式，区内主要为矿山疏干排水。

2) 矿区水文地质

(1) 地形及地表水体

矿床地形系低山丘陵，自北东至南西岗丘起伏，顶部标高+80~+130m，其中最高点灵瓶山海拔+153m。

矿区内地表水体主要有两条河流及众多水塘，矿区西部罗昌河，自北向南流入白荡湖，属季节性河流，旱季经常断流，雨季河水上涨，排泄不畅，经常形成内涝。1954年秋的洪水期间，洪水水位标高曾达+20m，1969年夏，洪水水位标高达+13m，持续时间

达 2 个月。罗昌河属于白荡湖流域支流，流域面积 477km^2 ，河道长 45.5km ，河底宽 16m 左右，上口宽 20m 左右。罗昌河上游隔白荡湖、巢湖流域分水岭与西河、黄泥河相望。

矿区东部较大的河流为黄泥河，属于巢湖流域，流域面积 194.6km^2 ，自南向北流入黄陂湖，位于庐江县城东南 $6\sim 15\text{km}$ ，纵径 10km 、宽 3.5km 。矿区东侧有张院水库，该水库距矿区 3km ，汇水面积 15.25km^2 ，库容 $1360\times 10^4\text{m}^3$ ，为本区最大的地表水体。

（2）含水岩组及富水程度

矿床地层自上而下由第四系松散层，早白垩系至晚侏罗系的熔岩、火山碎屑岩等组成。后期的构造活动、岩浆侵入、热液作用，改变了原岩内部的结构构造。岩性介质的内因，影响着矿床地下水的形成、赋存和运动规律。将含水岩组分述如下：

①松散岩类孔隙含水岩组

由第四系全新统冲洪积成因的亚粘土、砂砾石组成，分布于冲沟谷地等低洼处，具二元结构，上部为不透水的亚粘土，底部有 0.5m 左右的砂砾石夹亚砂土，总厚度 $1\sim 5\text{m}$ ，含孔隙水，富水性弱。由于溪流切割，部分地段砂砾石出露。水位埋藏浅，小于 0.5m ，随雨量多寡水位变化显著。

②粗安岩裂隙含水岩组

本含水岩组由砖桥组上段粗中斑～细微斑以及含巨斑杏仁状辉石粗安岩、粗安岩组成，彼此间的界面夹不含水的薄层凝灰岩。岩石坚韧，岩心完整，含弱裂隙水。

风化裂隙水：见于表层，其下限随地形凸凹 $5\sim 30\text{m}$ 不等。一般裂隙不发育，仅在构造部位、劈理密集地带，缝隙杂乱，岩石呈块状，内部的黄铁矿、长石等容易风化矿物，经氧化，流失、遗留残洞。所见洞、缝内均次生氧化铁、锰等赭色泥状物质。风化壳可直接承受大气降水的渗透补给，但贮存条件差，含少量裂隙潜水。

构造裂隙水：裂隙发育深度自 61 线 0m 标高，向西南逐渐变深达 -150m ，一般下限在 -100m 左右。由于岩性差异，裂隙发育程度亦不同，因而含水性也有差异，其中致密细粒结构刚性为主的细微斑粗安岩，裂隙较发育，岩心多破碎呈条块状。含巨斑杏仁状辉石粗安岩，裂隙罕见，岩心多呈长柱状。裂隙产状，地表观测主要有四组。大部分裂隙呈闭合状态，或者被碳酸盐或硅酸盐成分所充填，形成碳酸盐脉或硅酸盐脉。往往沿脉有孔洞发育，从而岩层透水性、含水性变好。

③硅化岩孔洞～裂隙含水岩组

此含水岩组包括硅化粗安岩、硅化凝灰岩、高岭土化硅化岩、硅化岩等。岩石普遍硅化，并伴有水云母化、高岭土化、碳酸盐化。孔洞发育，洞径 $0.1\sim 3$ 厘米，呈星散

状、蜂窝状。具碎裂构造，岩心破碎，采取率普遍较低，平均在 60%以下。含孔洞裂隙水，是本矿床主要含水岩组。

硅化岩在矿床内整体呈似层状分布，平均厚度 39.61m，分布标高-200m~-350m，产状平缓，全部深埋地下，受 F1 断层切割，破坏了完整统一，F1 断层东侧 52 线~55 线硅化岩底板稳定在-265~-278m，西侧因断层影响，整体下落达 50m。

硅化岩孔洞裂隙含水岩组，因裂隙发育密度，溶蚀强度存在差异，富水性明显不均一。严重漏水地段可能富水性较强，但分布范围有限且不规则，变化较大。罗河矿区 ZK03-1 类似本矿床严重漏水地段的抽水结果，单位涌水量 $0.414\text{L/s} \cdot \text{m}$ ，平均渗透系数 1.127m/d ，比非漏水段的渗透系数大 6.5 倍。

④矿体、熔岩、次火山岩、火山碎屑岩相对隔水层

该套岩层均分布于-300m 以下，组成本矿床矿体及直接顶底板。该岩组位于硅化岩孔洞裂隙含水岩组之下，主要为各种凝灰岩、粗安岩、膏辉岩、闪长玢岩、硫铁矿体等，各种裂隙均被石膏所充填，钻孔岩心未见孔洞及溶蚀迹象，岩心完整。石膏充填裂隙所形成的石膏脉，在本矿床普遍存在，分布稳定，基本位于硅化岩下部，与硅化岩下部界线近似平行，在此界线下岩层、岩体不含水。

凝灰岩、粗安岩等未经强烈蚀变，局部裂隙发育段均已被石膏充填胶结，岩心完整。据 ZK512 对矿体及顶板凝灰岩抽水试验，单位涌水量 $0.00018\text{L/s} \cdot \text{m}$ ，极弱含水。

硫铁矿、铁矿相依密切，整体呈穹窿状。在穹窿脊上部 5~10m，裂隙或碎裂颇发育，向两翼和深部减弱，所有缝纹已被后期矿液，(铁矿、黄铁矿、石膏、硅酸盐等)交代或充填，胶结紧密，矿心完整。ZK511 对矿体及底板膏辉岩抽水，20 分钟后仅滴水，水量为零。

硬石膏矿致密无间，裂隙不发育，水量微弱。分布于矿床北部，埋藏深，次火山岩是矿体的直接底板，亦是底部岩体，由膏辉岩、二长斑岩、闪长玢岩等组成。埋藏深、围压大、裂隙不发育，所见碎裂者全被晚期铁矿、黄铁矿、石膏等堵塞，胶结紧密，岩心长柱状。

综上所述，矿体及直接顶底板围岩岩心完整，裂隙不发育，极弱富水，可视为相对隔水层。新增开采矿种硬石膏矿为相对隔水层，水文地质条件不变。需要注意的是，ZK542、ZK544、ZK561、ZK534、ZK432、ZK431、ZK513、ZK515 等孔在矿体内漏水严重，孔内坍塌、掉块、砂粉多，矿心破碎，沿裂隙渗蚀强烈，可能构成矿体内部相对充水地

段。其充水来源，系来自顶板硅化岩含水岩组。矿石回采时，上部含水岩组已被疏干，这些破碎矿体内的无源之水，对矿床开采不致造成太大威胁，仍需注意突水。

（3）断层发育规律及其充水条件

区内构造以断裂为主，断裂构造有下列几组：

①南北向断裂：矿区内仅见一条，倾向东，倾角较陡，据断裂旁侧地层，局部发生倒转，以及沿断裂侵入的正长斑岩脉，具片理化，证明断裂属压扭性质，并具有多期活动特征。F1断层影响较大，破坏了主要含水层的完整统一，垂直短距26m左右，靠近断层带的西部硬、脆岩矿石产生了破碎带，该区钻孔中曾发生严重孔内漏水，为富水地段。巷道掘进过程中揭露该断层时，涌水量增大，该断层以静储为主，排泄一段时间后水量逐渐变小，并疏干。

②北西向断裂：主要分布在矿区的西部罗河～大包庄断裂带，此断裂带贯穿罗河、大包庄两矿区，向南东延至测区的矾母山一带，长十余千米以上，宽达1000余米，由数条成群出现平行排列的断层组成，走向北西 $310^{\circ} \sim 330^{\circ}$ ，倾向南西，倾角 $50^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 。南西盘下降，断距上部50m左右，深部逐渐变小，并消失于砖桥组上段。该组断层充水条件差。

③北北东向断裂：矿区不甚发育，只有南部局部出现，未见其主断面，上盘旁侧发育一组同走向小断裂，并有岩脉分布，断裂具压～压扭性特征，走向北东 $20^{\circ} \sim 25^{\circ}$ ，倾向北西，倾角较陡($80^{\circ} \sim 85^{\circ}$)。

综上所述：南北向断裂F1断层破坏了主要含水层的完整统一，为富水地段，以静储为主，易于排泄疏干。北西向断裂充水条件差；北北东向断裂矿区不甚发育，只有南部局部出现。

（4）地下水的动态变化及补给排泄条件

地下水位的动态变化与气象因素不甚密切。

矿床第四系松散岩类含水层和粗安岩含水岩组，分布于表面，直接吸收大气降水的淋渗。第四系砂砾石厚度大的地段，水位较高，向基岩流渗，而基岩裂隙水部分受地形控制，埋在第四系不透水亚粘土之下的低凹地带，具承压现象。

矿床主要含水的硅化岩孔洞～裂隙水，顶部有较厚的弱透水粗安岩覆盖，不能直接承受大气降水或地表水的补给，长期观测所反映的曲线，亦证明与大气降水无直接关系。顶部与粗安岩接触地段，可直接接受渗透补给，侧向可接受区域断裂或弱含水岩组的少

量补给。由于断裂导水性和周围岩层富水性很弱，故补给有限。地下水总迳流方向自北东向南西。

(5) 矿床水文地质条件现状

未采矿体主要赋存标高-350m~-601m，当前主要开拓有-354m 及以上中段/分段，采用地下开采方式，采矿方法为分段空场嗣后充填法。

根据地下水长期动态资料分析，2020 年至 2024 年 5 月，矿区地下水位处于相对稳定状态，期间矿山排水量稳定在 745.56~975.48m³/d，平均 845.36m³/d。

矿山排水量随着向深部开采逐渐加大，年度排水量见表 2-3。

表 2-3 矿山排水量统计一览表（单位 m³ /d）

月份	2020	2021	2022	2023	2024
1	939.35	858.06	822.30	817.42	830.58
2	917.24	808.12	856.56	828.41	756.32
3	912.26	812.78	832.47	865.45	790.45
4	905.33	823.56	750.45	832.32	830.6
5	921.29	846.58	780.56	880.89	850.45
6	942.67	837.96	768.42	890.25	
7	885.16	860.52	800.56	823.45	
8	966.45	846.52	756.68	865.45	
9	970.67	868	745.56	846.85	
10	966.45	842.56	765.65	882.42	
11	970.67	805.56	756.42	823.15	
12	975.48	856.98	840.85	808.62	
小计	11273.02	10067.2	8654.18	8509.21	3302.08
日均排水 (m³)	939.42	838.93	789.71	847.06	811.68

矿井一期-404m 以上采用集中排水，-304m、-354m 两个中段的井下涌水通过泄水井下放到-404m 中段，再由水泵排至地表。在-404m 中段副竖井井底车场附近设主排水泵房和水仓，由排水设备经安装于副井井筒内的排水管道排至地面，由地面铺设管道至环保污水处理站。排水管设置 2 条，1 条工作，1 条备用，最大涌水时期 2 条同时工作。

该矿区已经建设了酸性废水处理站，用于处理矿井酸性涌水和废水场淋溶水，采用 HDS 工艺进行治理，处理后部分回用为采选生产用水，剩余经罗昌河支流，排入罗昌河。

综上所述，现状条件下平均涌水量为 845.36m³/d，水泵及水仓满足排水需要，加强对酸性废水处理站排水口的水质监测，处理达标后排放。根据《矿区水文地质工程地质

勘查规范》（GB/T12719-2021），矿床主要含水层硅化岩孔洞～裂隙水补给条件差，为水文地质边界条件简单，充水含水层富水弱至中等，矿体顶板含水，底板与围岩不含水。断裂构造对矿床充水影响较小。矿床水文地质类型属以裂隙含水岩层充水为主，顶板进水，水文地质条件中等的矿床。

2) 矿坑涌水量预测

(1) 矿床充水的主要因素

①主要构造破碎带对矿床充水的影响

矿床内主要发育 8 条断层，其中一条为南北向压扭性断层，其余均为北西向先张后压的断层。首次掘进遇到 F_1 断层时，水量达到约 $150\text{m}^3/\text{小时}$ ；随着断层裂隙水逐步疏干，涌水量大幅减少，表明该断层充水条件较差。北西向的 $F_2\sim F_8$ 断层破碎带具有明显的压性结构面特征，据 ZK511 钻孔抽水试验揭露， F_4 断层单位涌水量为 $0.022\text{L/s}\cdot\text{m}$ 。此外，前期勘查钻孔揭露的断层带及其附近未发现异常变化，表明北西向断层充水微弱。

②主要含水岩(组)对矿床充水的影响

砖桥组硅化岩和砖桥组上段粗安岩构成矿区的主要含水层岩组。其中，位于矿体顶、底板的硅化岩含水岩组在矿床内整体呈似层状分布。该岩组孔洞发育，具碎裂构造，岩心破碎，采取率普遍较低，平均不足 60%，含有孔洞裂隙水。因此，在矿山开采过程中，矿体顶、底板的硅化岩孔洞-裂隙含水会直接汇入矿坑，成为矿床主要的直接充水来源。粗安岩裂隙含水岩组的岩石大部分裂隙面闭合，未闭合的裂隙则被碳酸盐或硅酸盐充填，胶结牢固，富水性较弱。该岩组与下部直接充水的硅化岩孔洞-裂隙含水岩组之间夹有一层熔岩、次火山岩和火山碎屑岩构成的相对隔水层，对矿床充水影响较小。

③其它因素对矿床充水的影响

矿区地表水体完全受大气降水控制，雨丰旱枯。区域最高洪水位标高+20m，本矿床侵蚀基准面标高+29m。矿区内仅分布一些暂时性的沟谷溪流，并不构成对矿坑的威胁。其外围的罗昌河、黄泥河、张院水库离矿区较远，河床多为不透水的粘土、亚粘土、基岩的渗透性也很小，对矿坑充水影响不大。

矿山采取地下开采方式，开采方法全部为充填法，采用胶结尾砂对采空区进行回填，对形成的采空区进行充填结顶，边采边充，充填率达到 89.3%。矿山周边未有历史遗留老窿，对矿坑充水影响较小。

(2) 矿坑涌水量预测

大包庄硫铁矿矿床充水来源主要为矿体顶板硅化岩含水岩组的孔洞裂隙承压水及其上部的粗安岩含水岩组的裂隙潜水。断裂构造富水性弱，对矿床充水影响甚微。根据矿区水文地质条件，结合矿山深部开采规划和现有的勘查资料，矿坑涌水量预测采用比拟法、大井法两种方法。

①大井法预测矿坑涌水量

矿体深埋地下，矿坑充水来源主要为矿体顶板硅化岩含水岩组的孔洞裂隙承压水。碎屑岩、铁矿体及其底板膏辉岩不含水。构造断裂大多属于先张后压，对矿床充水影响微弱，对矿床充水影响较小。

铁矿体水平投影为多边形，长、短轴比小于 1.5。硅化岩含水岩组，渗透系数大小相差悬殊。含水岩组缓倾斜，似层状，连续分布。根据含水岩组之间大多有碎屑岩相隔和富水性悬殊较大的特点，计算硅化岩含水岩组，即为矿坑涌水量。

根据矿床水文地质特征，用动力学稳定流“大井法”计算矿坑涌水量。对-300m、-400m、-550m 三个中段进行预测。

上部碎屑岩、下部矿体及膏辉岩等均不含水。采矿时疏干至含水岩组底板以下，为此，矿坑涌水量采用稳定流承压转无压完整井的“大井法”估算，预测公式选择如下：

$$Q = \frac{1.366k[(2H-M)M - h_0^2]}{lgR_0 - lgr_0}$$

$$R = 10S\sqrt{K}$$

$$R_0 = R + r_0$$

$$r_0 = \sqrt{F/\pi}$$

式中：Q：预测的矿坑涌水量(m³/d)；

k：渗透系数(m/d)；0.0712；

H：承压含水层从底板起算的水头高度值(m)；

h₀：动水位至含水层底板深度(m)；

M：承压含水层厚度(m)；

S：水位降深(m)；

R₀：矿井采区引用影响半径(m)；

r_0 ：大井半径(m)；

R ：单井影响半径(m)；

F ：预计矿井开采面积(平方米)。

对-304m、-354m、-404m 中段矿坑正常涌水量、最大涌水量进行预测，预测见表 2-4。

表 2-4 矿坑涌水量预测结果表

中段(m)	正常涌水量(m ³ /d)	最大涌水量(m ³ /d)
-300	3580.48	6623.89
-400	4336.34	8022.23
-550	5315.36	9833.42

综上所述预测：-300m 中段正常涌水量 3580.48m³/d；-400m 中段涌水量 4336.34m³/d；-550m 中段涌水量 5315.36m³/d。

②比拟法预测矿坑涌水量

根据地下水长期动态资料分析，2020 年至 2024 年 5 月，矿区地下水位处于相对稳定状态，如表 2-4，该期间矿山排水量稳定在 745.56~975.48m³/d，平均 845.36m³/d。

根据矿坑排水统计资料，矿坑其最大涌水量与正常涌水量差距小。-300m 中段为一期开采地段，与下部未开采矿体的开采技术条件相似，近五年矿坑日均排水量 845.36m³/d。

可通过以下公式推算未来矿坑涌水量：

$$Q = Q_1 \frac{S}{S_1}$$

式中：

Q —预测矿坑涌水量，m³/d；

Q_1 —比拟段矿坑排水量，取 845.36m³/d；

S_1 —比拟段矿区地下水降深，-300m 中段水位降深，取 189.77m(初始水位-110.23m)；

S —预测矿坑地下水位降低值，-400m 中段水位降深，取 289.77m；-550m 中段水位降深，取 439.77m；

将上述参数代入，开采到-400m 中段正常矿坑涌水量为 1290.83m³/d。开采到-550m 中段正常矿坑涌水量为 1959.02m³/d。

③矿坑涌水量预测结果评述

矿山生产过程中发现硅化岩含水岩组的孔洞裂隙承压水，以静储为主，随着生产进

行，水量逐渐减小，因此以大井法预测涌水量略大于实际排水量。解析法大井法计算的涌水量为开采初期的水量，二期开采方式自下而上分中段回采，前期可能存在涌水量较大情形，因此，排水设计选择大井法计算结果作为依据。

2.4.2 工程地质

1) 工程地质岩组

依据区内地层岩性、地质构造特征及水文地质条件，将岩体划分为 7 个工程地质岩组，即：第四系松软、松散岩类岩组；风化岩岩组；粗安岩岩组；硅化岩岩组；火山碎屑岩岩组；矿体及直接顶底板围岩岩组；断裂构造岩岩组。

(1) 第四系松软、松散岩类岩组

由全新统冲洪积残坡积物组成，厚度 1~5m，岩性为亚粘土夹砂石，松散结构，仅分布于谷地及坡脚。含微弱孔隙潜水。

(2) 风化岩岩组

厚度一般 5~30m。风化裂隙普遍发育，多呈网状，高岭土，铁、锰质充填，弱胶结。岩石破碎，RQD 值 0~25%，岩石质量差，进中伴有漏水、掉块、孔壁坍塌等现象。岩石普遍具高岭土化、水云母化，力学强度低，为不良工程地质岩组。

(3) 粗安岩岩组

由砖桥组上段辉石粗安岩、粗安岩组成。分布范围广、厚度大，一般 100~350m，位于矿体间接顶板。岩石结构致密，坚硬完整，块状结构。其上大于 60° 的陡倾角裂隙发育，具不均匀高岭土化、水云母化。裂隙一般闭合充填、胶结紧密。弱富水。RQD 值一般大于 50%，岩石质量中~良等级。

(4) 硅化岩岩组

该岩组深埋于地下，大部分为矿体间接顶板，局部为直接顶板。厚 10~60m，平均厚度 39.61m，碎裂结构，强烈硅化，具硬、脆、碎特点。岩心普遍破碎，采取率低于 60%，RQD 值 20~46%。孔洞发育，含弱~中等孔洞裂隙水，钻进中常出现漏水、掉块现象。

(5) 火山碎屑岩岩组

岩性主要为凝灰岩、角砾凝灰岩、沉凝灰岩等。厚 10~40m，薄~中厚层状结构，岩石断续具较强水云母化、绿泥石化、高岭土化，松软破碎呈泥状。施工中常出现缩径、

坍塌。ROD 值 0~46%，完整岩心暴露在空气中不久，吸湿膨胀，碎裂疏散，两个月左右时间全风化或粉末状。

(6) 矿体及直接顶底板围岩岩组

硫铁矿体、铁矿体赋存层位为凝灰岩、角砾凝灰岩、闪长玢岩(膏辉岩)；硬石膏矿体赋存层位为凝灰岩、角砾凝灰岩。

硫铁矿体顶板为凝灰岩(凝灰角砾岩)、硬石膏矿石；底板主要为凝灰岩、铁矿石、膏辉石(闪长玢岩)。铁矿体顶板为硫铁矿石、凝灰岩；底板为硫铁矿石、膏辉岩(闪长玢岩)。硬石膏矿顶板岩性为粗安岩、辉石粗安岩、凝灰岩、角砾凝灰岩、膏辉岩；底板为硫铁矿石、膏辉岩。

根据钻孔岩心及巷道开拓过程中揭露，该岩组块状结构，岩组完整，裂隙不发育，局部裂隙段均已被石膏等矿液充填。RQD 值一般 46~80%，岩体质量良~优等级。

根据安徽省地质矿产勘查局 327 地质队 2025 年 6 月提交的《安徽金牛矿业有限公司庐江大包庄硫铁矿水文地质工程地质勘探报告》（以下简称《勘探报告》），前期在硫铁矿矿体及其直接顶底板取样 11 组，收集硬石膏矿体 2 组，硬石膏矿石单轴饱和抗压强度 48.40MPa；在顶板凝灰岩取样 2 组，单轴饱和抗压强度 64.75MPa；顶板粗安岩取样 3 组，单轴饱和抗压强度 62.03MPa；黄铁矿体取样 3 组，单轴饱和抗压强度 57.34MPa；矿体底板膏辉岩取样一组，单轴饱和抗压强度 77.2MPa；矿体底板三化岩取样一组，单轴饱和抗压强度 78.10MPa。

采用岩体质量系数(Z)法和岩体质量指标(M)法分别进行对比评价。

采用上述 2 种方法，计算结果分别列表 2-5、表 2-6。

表 2-5 岩体质量系数 Z 值计算表

工程地质岩组	坚硬系数	摩擦系数	完整系数	岩体质量	
名 称	$S=fr/10$	$f=tg\Phi$	$I=RQD$	Z	评价
硬石膏矿体	4.84	0.45	0.63	1.37	一般
顶板凝灰岩	6.48	0.45	0.96	2.8	好
顶板粗安岩	6.2	0.45	0.92	2.57	好
黄铁矿矿体	5.73	0.45	0.93	2.4	一般
底板膏辉岩	7.72	0.45	0.96	3.34	好
底板三化岩	7.81	0.45	0.93	3.27	女

表 2-6 岩体质量指标 (M) 计算表

工程地质岩组	f _r (MPa)	RQD	岩体质量	
名 称			M	评 价
硬石膏矿体	48.4	0.63	1.02	良
顶板凝灰岩	64.8	0.96	2.07	良
顶板粗安岩	62.03	0.92	1.9	良
硫铁矿矿体	57.34	0.93	1.78	良
底板膏辉岩	77.2	0.96	2.47	良
底板三化岩	78.1	0.93	2.42	良

两种评价方法之结果基本一致，硬石膏矿体岩体质量一般—良；顶板凝灰岩岩体质量好—良；顶板粗安岩岩体质量好—良；黄铁矿矿体岩体质量一般—良；底板膏辉岩岩体质量好—良；底板三化岩岩体质量好—良。

(7) 断裂构造岩岩组

矿床范围查明断层 8 条，大都为北西向断层 (F2~F8)，具先张后压特点。断层带宽度 2~10m，最大宽度 31m。主要分布在 50~63 线之间，延深不大，一般均消失于砖桥组上段粗安岩中，未切穿矿体和直接顶板。含构造裂隙水、富水性弱。平面分布，构造岩和脉岩成雁行状排列，剖面上延绵成群，以膨缩分叉等形式出现。

影响矿体的主要断层为 F1。系南北间压扭性断层，破碎带宽度 2~8m，地表见密集分布的破劈理带。该断层影响深度大，切割硫铁矿体、铁矿体、硬石膏矿体和直接顶底板岩石，钻孔揭露，该带内岩矿心破碎，含构造裂隙水，并在 ZK521、ZK522 见钻具陷落。矿床开采必须引起注意。

2) 影响岩体质量的主要因素

矿床岩体以块状及层状结构岩体为主，岩石强度属半坚硬~坚硬岩类型，坚硬块状结构岩体具有较高的力学强度和抗变形能力，层状结构岩体各向异性强，力学强度差异大。影响本矿床岩体质量的主要因素可综合归纳为：

(1) 断层及各类裂隙发育程度

矿床内断裂各构造较发育，沿断裂带往往伴生裂隙密集带。位于此带则岩石破碎，原先的整体块状结构遭受破坏，岩体质量变差。如 F1 断层，地表表现为密集的破劈理带，深部钻孔揭露岩心破碎，含水。其它断层也都不同程度地对周围岩石产生破坏作用，使岩体质量变差。

（2）蚀变类型

影响岩体质量的蚀变主要为两类。一类为强绿泥石、水云母、高岭石化，造成岩石松软，遇水崩解泥化而形成软弱夹层。此类蚀变在矿床中主要发育于火山碎屑岩岩组和粗安岩岩组，尤以火山碎屑岩组为甚。另一类为强硅化蚀变，硅化岩岩组具有硬、脆特点，受力后极易产生刚性破裂，裂隙发育，普遍破碎，岩体质量变差。

（3）矿区地应力

本矿及附近矿区均采用充填法开采，地应力对矿区的总体工程地质条件的影响较小。

3）矿体顶底板围岩稳定性分析

硫铁矿体顶板为凝灰岩(凝灰角砾岩)、硬石膏矿石；底板主要为凝灰岩、铁矿石、膏辉岩(闪长玢岩)。铁矿体顶板为硫铁矿石、凝灰岩；底板为硫铁矿石、膏辉岩(闪长玢岩)。硬石膏矿顶板岩性为粗安岩、辉石粗安岩、凝灰岩、角砾凝灰岩、膏辉岩；底板为硫铁矿石、膏辉岩。

组成矿体及顶底板围岩属块状、层状结构岩体，岩体质量总体一般。由于矿体本身呈穹窿状，在其顶部，与硅化岩岩组和火山碎屑岩岩组距离较近，局部直接接触，会产生垮塌、冒落、突水等问题。在其两翼，岩体质量较好，远离两个质量较差的工程地质岩组。因此，矿床开采前必须超前疏干，在靠近硅化岩和凝灰岩部位要加强支护，并留适当厚度的保护层，以防发生顶板冒落和垮塌。

矿体底板凝灰岩、膏辉岩黄铁矿化膏化岩等由上文可知，采用 Z 值和 M 值两种方法评价，底板膏辉岩岩体质量好一良，底板三化岩岩体质量好一良，均较完整坚固，稳定性好。

竖井穿越凝灰岩及强烈泥化蚀变段要采用水泥密封支护，防止曝气风化，产生膨胀崩解。

综上所述，组成矿体的硬石膏矿体、硫铁矿、铁矿体及顶底板围岩属坚硬~半坚硬的块状、层状结构岩体，岩体质量总体较好，新增开采矿种硬石膏矿后，工程地质条件未发生明显变化，但由于裂隙发育，泥化蚀变强烈，围岩稳定性差，特别是在矿山开采后，顶板由于蚀变，充填不合理等因素，随着采矿空区面积逐渐增大，会带来地压活动，可能会引起地表的位移，甚至会引起规模不等的滚石或滑坡等不良地质现象，矿床工程地质条件属中等类型。

2.4.3 环境地质

1) 区域稳定性

庐江县处于华北地震区长江中下游地震带内，郟城—庐江地震带从境内穿过，该区地壳相对不稳定，历史上曾发生多次地震。自 1529 年至 2011 年间，史载影响本地区的地震计 18 次。根据 1/400 万《中国地震动参数区划图(GB18306—2015)》，区内地震动峰值加速度为 0.05g，地震烈度为Ⅵ度区。

2) 矿区环境地质现状评价

(1) 地表形态现状

矿区人口较稀少，无大的建筑物、道路及名胜古迹。矿区附近梁岗地带植被茂密，平坦地带田畴相连。区内山体多呈浑圆状低山，未见深切悬崖陡壁，沟浅谷短，比差 20~50m，坡角 20° 左右。山体自然边坡稳定，未见崩塌、滑坡、泥石流等重力地质现象。本工程设计采用尾砂胶结充填采矿工艺，边采边充，在保证充填强度的前提下，可避免地表产生错动或塌陷。目前未出现地表错动情况。

(2) 废石场现状

现用 2#废石场位于场区西南侧，弃渣场占地面积 1.74hm²。设计废石卸载后边坡角为废石自然安息角 35°，废石场需设置 4‰的反坡，废石场汇水通过内侧排水沟至下游集水池。四周需设截水沟，外围汇水通过截水沟排入废石场下游。

矿山前期基建期产生的废石以及生产过程中产生的废石均堆放于废石场内，目前，废石场底部已经采取了土工膜防渗措施，矿山产生的固体废弃物经妥善处理、处置。本次项目扩建后，产生的废石均用于充填井下空区，且会利用地表现有的堆存废石进行充填，可进一步减少地表废石堆放。

(3) 地热问题

据《勘探报告》，矿床恒温带深度 30m，温度 19℃。年平均气温 15.5℃，恒温带以下随深度增加地温按正常增温率升高，平均地温梯度 3.02℃/100m。地温属正常略偏高，按正常增温，开采至矿体底板(-550m)地温可达 34.70℃。据《矿山安全条例》及《矿山安全监察条例》(1982 年)不高于 28℃的规定，存在一级热害问题。

矿山生产中应采取非人工制冷措施，即矿井通风，解决在地温 31℃以上、37℃以下时可能产生的热害。

(4) 放射性污染

据《勘探报告》，本矿床对 63 个钻孔岩心进行了放射性元素检查工作。以检查的 63 个钻孔资料来看，计发现了 17 个点状或异常长度不大的异常孔，异常分布一般都在矿体的顶板、底板，及两矿体之间，整个放射性异常点在黄铁矿化硅化石膏化岩中最为普遍，次为粗安岩、凝灰岩中少许见到。对于大包庄铁矿床放射性异常点的成因据所获取的资料来看，它与构造关系不大，基本上属于岩性控矿。另据小岭、龙桥等矿床勘探成果，庐枞盆地地下水中普遍含有放射性 Rn222，尤以断裂带地下水中含量较高，且有数处 Rn222 超过国家规定的最大允许浓度(1×10^{-10} 居里/升)。建议矿山开采时需进行必要的辐射检测和防护。

据《勘探报告》，平均地温梯度 $3.02^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ ，开采至矿体底板(-550m)地温可达 34.70°C ，存在一级热害问题；前期勘探放射性勘查发现了 17 个点状或异常长度不大的异常孔，异常分布一般都在矿体的顶板、底板，及两矿体之间，且有数处 Rn222 超过国家规定的最大允许浓度(1×10^{-10} 居里/升)；矿山开采过程中可能产生酸性水、地表变形问题，且矿坑水对坑道支护等具腐蚀性。因此矿山环境地质条件复杂。

2.5 矿区周围环境及处置

矿区范围不在安徽省生态保护红线范围内，矿区范围不在长江生态保护带 15km 范围内，不在省、市、县(区)三级矿产资源规划的禁采区和限制开采区内，不在“三边三线”的整治范围内。

矿区附近无主干公路、铁路等重要交通设施和永久性电力、通信设施。矿区范围内无生态红线、公益林、基本农田保护区等生态敏感区，无水源保护地、风景名胜区、国家永久性建筑、通信设施、古建筑物等；矿区 500m 范围内无大的水利设施、桥涵；矿区 1000m 范围内无铁路，远离国家级、省级自然保护区、森林公园、重点水利工程和地震台。

矿区东南约 2.5 公里处有张院水库，面积达 3km^2 ，库容量约 1360 万 m^3 ，坝顶标高 +50.8m。

矿区正北方向为马钢罗河铁矿，其开采移动带范围不重叠，两者矿权在空间范围内不影响。无矿权纠纷。

本矿区一期(-404m 以上)开采岩移监测范围内，农田、池塘、山地占据了大部分区域，其中池塘(共计 9 处，单个最大占地面积约 900m^2)；村庄居民区以二层砖混建筑物

为主, 包括大包庄村(52 栋)、汪庙(12 栋)、汪家凹(6 栋); 另有 35kV 大包庄 367 线罗河支线穿过矿区; 此外, 矿山炸药库(占地面积约 140 m²)、2#排土场(占地面积约 2800 m²)等均位于一期开采岩移监测范围内。尾矿库位于岩移监测范围之外, 最近处 42m。

目前矿山在一期工程地面移动范围建立了 16 个地表位移（沉降）监测点，采用全站仪人工监测，每周监测一次。



3 矿山生产概况

3.1 矿山生产运行情况

3.1.1 企业概况

安徽金牛矿业有限公司成立于 2007 年，位于安徽省合肥市庐江县罗河镇店桥社区，由湖北省黄麦岭磷化工有限公司为主投资建设，属安徽省“861”重点工程，也是庐江县招商引资重点项目。公司附属矿山大包庄硫铁矿于 2007 年 5 月 26 日经庐江县发展和改革委员会（发改投〔2007〕86 号）批复同意建设。该项目的采矿、选矿工程由中蓝连海设计研究院设计，长沙华星建设监理有限公司监理。工程自 2008 年 8 月开工，2014 年 9 月经原安徽省安全生产监督管理局对一期开采范围（-400m 水平以上 56~61 勘探线硫铁矿、铁矿矿体）内的地下采矿系统验收通过，矿山随后取得安全生产许可证后正式投入生产，并于 2017 年 9 月、2020 年 9 月以及 2023 年 9 月进行了安全生产许可证延续工作，目前矿山（一期）为正常生产矿山。

为了进一步利用矿区内资源，中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司于 2025 年 11 月和 2026 年 7 月分别提交了《安徽金牛矿业有限公司大包庄硫铁矿 150 万 t/a 采选矿技改扩建工程安全设施设计》和《安徽金牛矿业有限公司大包庄硫铁矿 150 万 t/a 采选矿技改扩建工程初步设计》，安徽省应急管理厅及合肥市工业和信息化局分别组织了专家审查，并以《安徽省应急管理厅关于安徽金牛矿业有限公司大包庄硫铁矿 150 万 t/a 采选矿技改扩建工程安全设施设计的批复》（皖应急审批〔2025〕37 号）和《合肥市工业和信息化局关于安徽金牛矿业有限公司大包庄硫铁矿 150 万 t/a 采选矿技改扩建工程初步设计审查意见的函》（合工信材料函〔2026〕5 号）予以批复，目前矿山在 -350m~-400m 斜坡道进行开拓施工工作。

现公司《营业执照》《采矿许可证》《安全生产许可证》等相关证照齐全、有效，正进行矿山安全生产许可证延续工作。

3.1.2 生产规模及产品方案

1) 生产规模：采矿许可证核定生产规模为 60 万吨/年，实际生产规模不超过 60 万 t/a。

2) 开采矿种：硫铁矿、铁矿、硬石膏矿。

3.1.3 矿区总平面布置

目前矿区采矿工业场地位于矿区的东侧，自然地面标高+78m 左右。

井口设施主要布置有主井井口、主井提升机房、副井、副井提升机房、井口维修车间、空压机房和充填站等。风井布置在矿区西南部、开采崩落线以外、汪家凹沟东侧的山坡上，井口标高+78m。采矿工业场地西南侧布置有废石场和炸药库。矿区办公及辅助设施在主、副竖井附近。矿山 35kV 总降压变电所布置在采矿工业场地北侧 100m 附近，标高+63m。

主要建（构）筑物基础工程地质条件稳定、地形较平缓，工程地质和水文地质良好，生产生活用水利用泵站、管道进入净化系统，实现循环利用，符合安全环保要求；矿区设有消防管网，覆盖仓库等重点防火区域，矿区门口设置了限速和警示标志。

采用上述布置方法，即有效利用地形条件，又能做到生产性辅助设施相对集中，易于管理，符合设计和生产要求。

3.1.4 开拓开采系统

1) 开采方式

矿井现开采方式为地下开采方式，与设计相符。

2) 开拓

该矿井现采用竖井~辅助斜坡道开拓方案，分别布置有主井、副井、回风井和辅助斜坡道。

①主井：井口标高为+78m，落位于-516m 标高，井口坐标 $X=3430762.109$ ， $Y=39532558.145$ ，井筒断面为圆形，净直径 5.0m，采用钢筋混凝土和混凝土支护，矿井采用 8m³底卸式单箕斗带平衡锤，安装一台 JKMD-3.25×4（I）E 型摩擦式提升机，电机功率 1250KW，主导轮直径为 3250mm，天轮直径为 3250mm，钢丝绳首绳 4 根，直径为 32mm；尾绳 2 根，直径为 46mm。在井架、井底过卷区段内设有楔形罐道、挡罐梁，尾绳环上部设有导向环装置。主井主要用于矿石提升。

②副井：井口标高+78m，落位于-542m 标高，井口中心坐标 $X=3430826.00$ ， $Y=39532530.00$ ，井筒断面为圆形，净直径 5.5m，采用钢筋混凝土和混凝土支护，安装一台 JKMD-3.25×4（I）型摩擦式提升机，电机功率 703KW，采用 5#双层双车单罐带平衡锤多绳摩擦轮提升系统，安装钢性罐道、罐梁，罐道罐梁层间距 4m。副井内设梯子间，安装人行梯子，井筒内设有电缆、管道间，作为进风井，兼作为矿井一个安全出口。

副井在-250m、-300m、-350m 和-400m 中段均设有马头门，与风井在-250m 和-300m 中段及-350m 中段连通。

③回风井：井口标高+88m，落位于-300m，井口坐标 $X=3430265.00$ ， $Y=39531638.00$ ，井筒净直径 4.5m，采用钢筋混凝土和混凝土支护。其位于矿体西侧端部开采岩石移动界线外，其井筒位置与设计相符，井内设人行梯子间，梯子间平台高度为 4m。该井作为专用回风井，兼作为矿井一个出口。

④辅助斜坡道：位于副井东北方向 100m 处，硐口坐标 $X=3430914.000$ ， $Y=39532575.000$ ， $Z=+62.000$ ，落位于-350m 水平，与-300m 中段运输巷相连通。根据地形辅助斜坡道采用折返式，净断面约为 12.21m^2 ，采用钢筋混凝土和混凝土支护，斜坡道斜长约 3200m，平均坡度 14%以下，作为无轨设备进出矿井的通道，兼作为进风井和安全出口。

⑤主溜井破碎系统：现矿山根据设计，在井下布置溜破系统，主溜井布置在主、副井之间，一期主溜井自-300m 标高至破碎硐室上部卸矿仓。主溜井为圆井，井筒净直径 4.0 米。在主、副竖井之间靠主井一侧-437.2m 标高设井下破碎机硐室一座，内设 750×1060 鄂式破碎机一台，破碎来自上部三中段矿石。大件道布置在破碎机硐室靠主井一侧，兼作破碎通风除尘的通道。破碎机硐室与副井连通。现该通道间设有风墙，并安装一台辅扇，用于破碎硐室通风，将破碎硐室污风抽排至主井井筒内。计量硐室设在-464m 水平，并分别与主、副井连通。现该通道间设有二道风门，安装一台辅扇，由副井进风向硐室内作业人员供给新鲜风流。粉矿回收是在主井底（即-516m 水平）设集矿平台，粉矿用装岩机装入矿车，由人工推车经主、副竖井之间的联络道至副井，经副井提至上部中段卸放溜井。粉矿回收分别与主、副井连通，主井风流进入底部-516m 粉矿回收水平，净化后自副井进入各中段。

2) 中段和相关硐室开拓布置

目前服务于矿山一期的主要工程，如主井、副井、回风井、辅助斜坡道和-300m~-350m 斜坡道以及-300m~-400m 人行通风天井等均已按照设计施工建设，形成了-400m 中段、-350m 中段、-300m 中段和-250m 中段，其中-350m 中段为主要生产中段，-250m 中段为回风和充填水平，中段高度为 50m，开拓现状情况见表 3-1。

表 3-1 一期工程主要井巷开拓现状情况表

序号	名 称	井口标高	井底标高	联通水平	备注
1	主井	+78m	-516m	-510m	
2	副井	+78m	-542m	-250m、-300m、-350m	梯子间
3	回风井	+88m	-300m	-250m、-300m	梯子间
4	辅助斜坡道	+62m	-350m	-250m、-300m、-350m	踏步
5	-300m~-350m 人行通风天井	-300m	-350m	-300m、-350m	梯子间
6	-300m~-400m 人行通风天井	-300m	-400m	-300m、-400m	梯子间

同时，矿山已按设计在-400m 中段形成了中央变电所、信号硐室和水泵房等。矿井开拓系统完善，符合设计要求。

3) 安全出口

矿井具有三个安全出口，即副井和回风井及辅助斜坡道，井筒内均安装有人行梯子间。-350m 中段和采场具有副井和-300m~-350m 回风井及辅助斜坡道共 3 个安全出口。-400m 中段具有副井和-300m~-400m 人行通风天井共 2 个安全出口。其人行通风天井内设有梯子间，并设置了照明设施。目前矿井和生产中段及采场安全出口符合设计和规程要求。

4) 采矿工艺

现矿山主要在-312.5m、-325m 和-337.5m 分段凿岩爆破，在-350m 中段进行集中出矿；同时在-350m~-400m 斜坡道进行开拓掘进。

(1) 采矿方法

矿山目前采用分段空场嗣后胶结充填采矿方法。

(2) 采场矿块布置及采准切割

矿山现在-350m~-300m 之间施工了-312.5m、-325m 和-337.5m 三个分段采场，矿体平面上沿走向每隔 50m 划为一个盘区，盘区矿柱宽度为 15m，在矿柱中布置一条穿脉巷道；沿穿脉巷道方向，每隔 30m 划分为一个矿块，矿块长 35m、宽 30m、高为中段高度 50m；宽度方向又分两步回采，一、二步骤回采宽度均为 15m。目前矿山主要在 2 号穿脉 2-1、2-7 和 2-12 采场作业，其他穿脉进行配采和采准工作。

采准切割工程主要有分段巷道、凿岩巷道、出矿进路、溜矿井、回风充填井、切割井、切割横巷及切割槽等。在每个盘区内，每个分段设有 1 条穿脉巷道，在每条穿脉巷道每 5 个矿块布置一条出矿溜井；在分段巷道的一侧，对每个盘区设置一条管缆井和一条掘进出碴（矿）溜井连通各个分段及上中段水平，管缆井作为人行、通风、泄水及充填管、压气管、供电电缆等通道；掘进出碴（矿）溜井用于各个分段的盘区掘进废石和副产矿的溜放；在每个盘区的另一端布置一条盘区专用通风井，连通上下中段水平和各个分段水平。

对于每个矿块，在每个分段从穿脉巷道向一步骤回采掘进凿岩道，在出矿水平往二步骤回采中掘进矿柱的出矿巷道，在出矿巷道中往矿柱掘进出矿进路，在凿岩道的一端掘进切割横巷和切割天井；二步骤回采需在每个分段从穿脉巷道向矿房掘进凿岩道，在凿岩道的端头掘进切割巷，在切割巷中向上掘进切割天井，并在中段的最下一个分段、一步骤回采的充填体中掘进出矿巷道和出矿进路，形成采出矿条件。

（3）回采工艺

按照该采矿方法作业顺序要求，第一步骤先采 15m 的矿柱，矿柱回采结束后，采用灰砂比为 1:4 的全尾砂胶结充填 10m，然后用灰砂比为 1:8 的全尾砂胶结充填至接顶；第二步骤回采和充填同第一步骤。为减少铲运机出矿污染和影响采区其他作业，盘区回采顺序宜先采下风侧的矿柱，依次往上风侧推进，然后再采下风侧的矿房，再往上风侧推进；中段回采顺序为先采上中段，后采下中段；分段回采顺序为上分段先爆破，下分段后爆破，上分段超前下分段 2 排炮孔爆破。回采作业分两步骤进行，一步骤回采矿柱，二步骤回采矿房。

①中深孔凿岩：采用 SIMBA H1354 型中深孔凿岩台车在分段凿岩巷道内钻凿上向扇形炮孔，孔径 76~78mm。按照矿石性质，炮孔排距约为 2m，孔底距约为 2.5m。

②装药爆破：装药前对所有即将装药的炮孔进行检查，排除孔内碎碴和杂物，确认孔内是否有水。对无水孔采用粒状铵油炸药，对有水孔采用防水胶状炸药，并按照事前进行的爆破设计调整装药量。

炸药采用专用炸药运输车运到工作面附近，用 BQF-100 型装药器装药，每个矿块同一条凿岩道每次爆破 2 排，同排炮孔的中间孔先爆、然后两边孔爆破，以形成相互撞击产生自破碎；前排孔爆完、后排孔爆，先后起爆间隔采用毫秒雷管实现。

③通风：爆破完后，立即通风。新鲜风流由中段运输巷道经管缆井及其联络道、盘区穿脉巷道、采场凿岩（出矿）巷道、出矿进路等进入作业面（或采空区），风流清洗作业面后，污风经采空区、回风充填巷道排到上中段，汇入总的回风系统，排出地表。

④撬毛与支护：炮烟排除后，对掌子面及爆破振动其他巷道的松石进行检撬，对不稳固处进行支护处理。目前矿山已配置 CYTM41/2 型锚杆台车进行巷道支护，配置了 XMPYT-45/450 型和 KATQ05 型撬毛台车进行巷道顶板管理。

⑤出矿：采用 XYWJ-2、XYWJ-3DC、XYWJ-3 和 WJ-3 型铲运机在出矿进路中铲矿，经出矿进路、出矿巷道、溜井联络道卸入溜矿井。

⑥充填工作：当一步骤回采结束后，立即启动充填工作。

当二步骤回采结束并做好充填准备工作后，采用一步骤相同的充填方法充满整个空区。

其采矿方法与工艺符合设计和规程要求。

5) 充填系统

矿山充填方式选用全尾砂结构胶结充填工艺。该矿已在副井北侧工业广场地段建设充填站，设置二套充填系统，每套系统建筑 2 个立式砂仓，直径 10m，单个砂仓容积 850m³，一个水泥仓直径 5.0m，高 10m，有效容积 200m³，可储存水泥 260 吨，安装两台搅拌机。目前，矿房尾胶充填的灰砂比为：灰砂比 1:4 充填比例约 40%，灰砂比 1:8 充填比例约 60%。

每套充填系统布置两个充填钻孔，间距为 3m，两组充填钻孔间距离为 14m，自地表 +78m 施工至 -250m 水平。充填钻孔套管 $\Phi 159 \times 20\text{mm}$ 的无缝钢管，充填支管已接入 -250m 中段，在大巷充填管路采用 $\Phi 133 \times 10\text{mm}$ 的无缝钢管，在采场充填管路采用 $\Phi 110\text{mm}$ 钢编高强度复合管，并进行了充填工作，其与设计相符。

截止到 2026 年 7 月底，该公司建矿以来累计充填 225.12 万 m³，基本做到了随采随充，目前矿山采空区充填工作正常，井下采充平衡，采空区充填体强度满足设计要求。

其矿井开拓、采掘、安全出口、采空区充填等符合设计要求，满足生产安全需要。

3.1.5 辅助生产系统

1) 矿井通风系统

(1) 通风方式

矿山一期工程采用对角式通风方式。即主井、副井和辅助斜坡道进风，回风井回风，具体如下：

①-350m 中段：由副井、辅助斜坡道→-350m 中段运输巷和中段各分层运输巷→-300m~-350m 中段回风井→回风井→地面主通风机→地表。

②-300m 中段：由副井、辅助斜坡道→-300m 中段运输巷和中段各分层运输巷→回风井→地面主通风机→地表。

-400m 中段中央变电所和泵房新鲜风经副井进入中段巷，再经人行通风天井通到-300m 中段运输巷。

井下溜破系统（各联络道）新鲜风经主井分别进入各联络道（分别采用辅扇压入式），净化后自副井进入各中段。

现矿井通风方式、通风系统满足设计及生产要求。

（2）通风设备

目前矿山在回风井口风机房内安装一台 2K-56-N₂36 型轴流式风机作为矿山主通风机，其技术参数为风量 $Q=20\sim 450\text{m}^3/\text{s}$ ，风压 3340pa，电动机型号为 YKK630-10 型，电机功率 1250KW，供电电压 6KV，并配有同型号的备用电机一台，配置了快速更换装置。矿井在-300m 中段运输巷靠近风井一侧处设置风门，在副井-250m 平巷靠近主井一侧处设置风门。

此外，矿山在破碎机硐室的大件道设有风墙，并安装一台辅扇，用于破碎硐室通风，将破碎硐室污风抽排至主井井筒内。计量硐室设在-464m 水平，并分别与主、副井连通。现该通道间设有二道风门，安装一台辅扇，由副井进风向硐室内作业人员供给新鲜风流。粉矿回收是在主井底（即-516m 水平）设集矿平台，粉矿用装岩机装入矿车，由人工推车经主、副竖井之间的联络道至副井，经副井提升至上部中段卸放溜井。粉矿回收分别与主、副井连通，主井风流进入底部-516m 粉矿回收水平，净化后自副井进入各中段。

井下掘进工作面选用 JK 型局扇压入式通风，长距离掘进工作面采用压、抽混合式通风。

该公司已委托安徽省煤炭科学研究院对主通风机进行了性能检测，并出具了检验合格的报告。

矿井通风系统总体上符合设计要求，矿井风量能满足目前矿井生产通风需要。

（3）风量

该公司于 2025 年 11 月委托安徽省煤炭科学研究院对矿井进行了通风系统检测，并出具了通风系统检测报告。

经现场实测，目前总进风量为 $211.79\text{m}^3/\text{s}$ ，大于设计值 $210\text{m}^3/\text{s}$ ，总回风量为 $212.7\text{m}^3/\text{s}$ ，具体见表 3-2。

表 3-2 主要井巷风量表

序号	测点名称	断面面积 (m ²)	平均风速 (m/s)	风量 (m ³ /s)	风速限值 (m ³ /s)	备注
1	主井	19.625	3.14	61.58	20	符合
2	副井	23.74	3.97	94.14	20	符合
3	辅助斜坡道进风巷	12.3	4.56	56.07	20	符合
4	-300m 中段进风巷	18	1.99	35.89	8	符合
5	-350m 中段进风巷	15.6	7.68	119.83	8	符合
6	-300m 和-350m 中段总回风巷	11.6	13.72	159.18	20	符合
7	-250m 中段总回风巷	13.7	3.90	53.52	20	符合
8	回风井	15.9	13.38	212.7	20	符合

矿山一期开采生产规模设计为 60 万吨/年，现矿井进风量能满足目前井下生产通风需求，各测点的风速、风量、温度满足设计和生产要求，符合《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）要求。

（4）矿井反风

矿山于 2026 年 3 月 6 日委托安徽省煤炭科学研究院开展了矿井反风试验，并出具了《金属非金属矿山反风试验报告》，经试验，能在 5min 内完成系统反风，其反风量达到正常运转时风量的 76.3%，满足《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）和《金属非金属地下矿山通风技术规范》（KA30-2026）规定的“反风量应达到正常运转时风量的 60% 以上”的要求。

其矿井通风设备选型与设计相符，运行正常，满足井下生产通风需要。

（5）防尘设施

矿山采用集中供水系统，井下用水和消防用水由地表 1000m³ 的高位水池供给，铺设 Φ159×6mm 无缝钢管至井下，各生产中段铺设 Φ133×5mm 无缝钢管至用水作业地点，供凿岩和降尘用水，其防尘系统符合井下防尘要求。

井下除尘方式采用湿式除尘与喷雾除尘相结合的方式，坑内凿岩均采用湿式凿岩，矿石卸载处等局部产尘点均进行喷雾降尘，接尘操作人员佩戴防尘口罩。

矿井防尘设施满足设计和生产需求。

（6）小结

目前矿井通风系统与设计一致，矿井主通风设备选型与设计相符，风机相关参数符合设计要求，满足井下生产通风需要。矿井防尘水源可靠，已铺设无缝钢管路下井至各工作地点，其满足井下防尘要求。

2）矿井提升、运输系统

（1）矿井提升

矿山提升井共有 2 条，分别为主井和副井。

①主井提升：主井安装一台 JKMD-3.25×4（I）E 落地式多绳摩擦式提升机，其卷筒直径为 3.25m，卷筒宽度为 4.0m，配套 Z710-400 电动机功率为 1250KW，提升钢丝绳首绳选用 4 根 $\Phi 32\text{mm}$ 、6V×34+FC 三角股钢丝绳，尾绳选用 2 根 $\Phi 46\text{mm}$ ，34×7+FC 钢丝绳，提升 8m³底卸式箕斗带平衡锤，安装 6 根 $\Phi 40\text{mm}$ 二层 Z 型罐道钢丝绳。在井架及井底均设过卷开关，井上过卷高度 10m，井下为 9m。主井主要用于矿石提升。

主提升绞车的机电控制系统、提升系统的安全设施及各种保护与电气闭锁装置齐全，同时主竖井井上、下安装有视频监控系统，主提升系统运行正常。

②副井提升：副井安装一台 JKMD-3.25×4（I）型落地式多绳摩擦式提升机，其卷筒直径为 3.25m，卷筒宽度为 4m，配套 Z500-4A 电动机功率为 703KW。提升钢丝绳首绳选用 4 根 $\Phi 32\text{mm}$ 、6V×34+FC 三角股钢丝绳，尾绳选用 2 根 $\Phi 46\text{mm}$ ，34×7-FC 钢丝绳。井筒内装备 5#双层双车单罐带平衡锤提升容器，每次提人 60 人和每层一辆 2m³矿车。井筒内还安设人行梯子间、管子间、电缆间，井口及各中段安装有安全门和摇台。提升绞车的机电控制系统、各种保护与电气闭锁装置齐全，同时副井井上、井下各中段有视频监控装置。

粉矿回收：对撒落在-516m 井底的粉矿采用电动装岩机，将主井-516m 井底的粉矿装入 0.7m³矿车，由人工经-516m 联络巷推至副井罐笼后，由副井绞车提升-350m 中段卸入主溜井。

该公司已委托安徽省煤炭科学研究院对主井和副井提升机、钢丝绳、罐笼、主轴、天轮轴、导向轮轴以及副井罐笼等进行了检测，并出具检验合格的报告。

（2）井下运输

运输系统由采场无轨运输与运输中段的有轨运输组成。采场无轨运输主要通过采准斜坡道相连通。

①有轨运输：各生产中段的废石由装岩机装入 0.7m^3 翻斗式矿车，然后由 10t 架线式电机车牵引 YFC0.7-6 型翻斗式矿车至副井井底车场，由副井罐笼提升至地面。坑内采用窄轨运输，轨距 600mm，线路最小曲线半径大于 15m，1/4 道岔，轨重 22kg/m，线路坡度 3~5%。

在地面车场组成列车后再经 10t 架线式电机车牵引至矿堆场及废石场，人工翻卸。

②无轨运输：各生产中段采出的矿石由 XYWJ-2、XYWJ-3DC、XYWJ-3 和 WJ-3 型铲运机装入 UQ-25 型矿用地下自卸车，卸于采场溜井内，再由设在采场溜井下部的振动放矿机装入 2m^3 矿车，由 10t 架线式电机车牵引 11~13 辆 YCC2-6 型单侧曲轨侧卸式矿车运输，牵引至矿石主溜井处，经卸载曲轨将矿石卸入主溜井系统送入井下破碎硐室。在破碎硐室，矿石经重型板式给矿机送入鄂式破碎机，破碎后的矿石再由振动给料机给到胶带上，运至计量装置装入 8m^3 底卸式箕斗，由设在地面的提升机提升至井口矿仓顶部，卸入井口矿仓内。

同时矿山配备 1 辆 FCB-1.5(D) 型爆破器材运输车、1 辆 CY-3500 型油料运输车、1 辆 FL-1.5 型运料车和 1 辆 FL-0.5(A) 型运料车。

该公司已委托安徽省煤炭科学研究院对矿用地下自卸车、爆破器材运输车、油料运输车和运料车等进行了检测，并出具检验合格的报告。

其提升、运输系统符合设计要求，相关安全设施齐全，能满足矿山提升运输需要。

3) 防治（排）水系统

矿区水文地质类型为中等类型，结合水文地质资料和工程特点，该公司已制定防治水措施，按矿安〔2022〕4 号严格落实“三专两探一撤”措施，成立了防治水管理机构，配备防治水专业技术人员，建立了专门的探放水队伍，配备了 1 台 KQZ-90 型矿用潜孔探防水钻机，主机外形尺寸为 $2510\text{mm} \times 1730\text{mm} \times 2060\text{mm} (\pm 50\text{mm})$ ，主机重量可达 510kg，钻孔直径 $\Phi 65\text{mm} \sim \Phi 100\text{mm}$ ，并编制了遇重大险情时紧急撤人制度。

设计一期-400m 中段正常涌水量 $4336.34\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量 $8022.23\text{m}^3/\text{d}$ 。

矿山一期在副井-400m 水平建有一级主排水系统，-400m 中段泵房内安装有四台 DF280-65 $\times$ 9 型水泵，单台水泵配套 800kW 电机，额定流量为 $280\text{m}^3/\text{h}$ ，转速 1480r/min。一台工作，一台备用，两台检修，最大涌水量时三台工作，一台检修。副井井筒内安装有二趟 $\Phi 273 \times 10\text{mm}$ 无缝钢管至地表，一趟工作，一趟备用。-400m 中段水仓容积为 1350m^3 ，-400m 中段泵房外侧联络道设有防水闸门。

同时，矿山在副井井底水窝设有排水设备，在副井-542m 标高井壁硐室内安装一台 DF46-50×4，45kW 水泵，敷设二路排水管路至-400m 中段水仓，主井-510m 井筒泄水浸入副井井底水窝后集中排至-400m 中段水仓。

通过验算，选择的水泵型号单台 20 小时内可排出 5600m^3 涌水，满足一期-400m 中段正常涌水量 $4336.34\text{m}^3/\text{d}$ 的设防能力；三台水泵同时工作，20 小时可以排出涌水量 14000m^3 ，满足一期-400m 中段最大涌水量 $8022.23\text{m}^3/\text{d}$ 的设防要求。-400m 中段水仓容积能容纳 7.6h 一期-400m 中段正常涌水量，符合规程容纳 4h 的正常涌水量要求。

此外，矿山在排水泵房前后入口防水门各一道，在水泵房和配电房间设置了防火栅栏门。目前该排水泵房主要采用无人值守系统进行控制。特殊情况下，采用有人值守进行水泵房管理。

该公司已委托安徽省煤炭科学研究院对-400m 中段主排水泵和主排水系统进行了检测，并出具检验合格的报告，同时定期开展了联合排水试验。

该矿山主排水设备能力及水仓容积经校核均满足设计和规程规定，排水设备目前运行正常，能满足矿井排水的需要。

4) 矿区供电、通讯系统

(1) 矿区供电

①供电电源

该矿在地面建有一座 35KV/6KV 总降压站，其供电电源二路，分别引自缺口 110/35KV 变电所和泥河绣溪 220/35KV 变电所，矿区内 35KV 总降压站安装两台三相油浸风冷铜线双绕组无载调压变压器，型号为 SF₁₁-8000，电气主接线为单母线，当一回路 35KV 电源进路发生故障或停止运行时，母联合闸，另一回路（35KV）电源带全部负荷运行。6KV 系统采用单母线分段接线方式，设母联投入装置，正常时双回路 6KV 电源各带一半负荷运行，当一回 6KV 电源进线发生故障或停止运行时，母联合闸，带另一回路带全部负荷运行，从而保证了全矿井正常供电。

②供配电系统

矿井主、副井自矿区总降压站架设二路 6KV 线路至主、副井配电所，配电房内安装二台 400KVA/6/0.4 所内辅助变压器；主通风机供电自矿区总降压站架设二路 6KV 线路至主通风机房配电所，安装一台所内用电 250KVA（6/0.4）变压器；空压机房供电自矿区总降压站引一路 6KV 线路至空压机房配电所。井下供电自矿区总降压站引二路经 WD-MYJY43-6kv-3*240mm² 高压电缆至井下-400m 中段井下中央变电所，直供水泵供电；

-400m 中段中央变电所安装二台 315KVA (6/0.4) 变压器供其他负荷用电；另外矿山在井下破碎硐室内安装二台 400KVA/6/0.4 变压器供破碎系统用电；在-300m 中段 1#采区变电所安装二台 400KVA/6/0.4 变压器，在-350m 中段采区变电所分别安装 400KVA 和 630KVA/6/0.4 变压器各一台用于采场负荷用电。

全矿空压机、提升机、井下主排水泵和主通风机为高压用电设备，电压等级为 6KV。空压机为非同步电机，主、副井提升为直流电机。井下电机车为直流 250V，其余为低压负荷，电压等级为 380/220V。

③供电电压

矿山配电电压为 6kV，地面低压用电设备及照明供电电压采用 380V/220V 中性点直接接地的 TN-C-S 系统，检修照明采用 36V，井下低压用电设备供电电压采用中性点不接地的 IT 系统，井下各中段大巷照明供电为 220V 电压，采场和掘进工作面及人行通风天井照明均为 36V 电压。井上下电气相关保护基本齐全，接地装置基本可靠，已形成接地网。

(2) 通讯系统

矿山地面调度室内安装了程控调度系统，配置了 96 路模拟内线，128 路 SIP 内线，最大可扩展到 1024 路，地面输出本安型程控调度交换机 KTJ132、KTA152 煤矿用安全耦合器和 KT821 煤矿调度通信系统，井下通讯线路从副井和辅助斜坡道配线，分别敷设一条通讯线缆进入井下，形成通讯系统双回路，其中任何一条通讯线缆发生故障，另一条通讯线缆的容量可以担负井下各通讯终端的通讯能力，通信线路在入井处装设熔断器和防雷装置。

目前矿山地面调度室、提升机房、井下各中段马头门处、水泵房及采场等主要作业场所安装电话，井上下通信联络较畅通。

同时，矿山在井下按要求建立了 KT425 型应急广播系统，在井口、-250m 中段、-300m 中段、-350m 中段和-400m 中段等处安装了应急广播设施，应急广播主机安装在生产调度室。地面外线与当地通信公司相通，矿内外通信较畅通。

该公司已委托安徽金帆检测科技有限责任公司对变压器、电缆、绝缘安全工器具和接地装置进行了检测检验，并出具检验合格的报告。

矿井供配电、通讯系统及相关保护装置能够满足设计和矿井供电通讯安全要求。

5) 矿井压气系统

该矿在副井工业场地内建有一座空压机房，安装了三台 BLT-350W/8 型和一台 BLT-350W/8.6 型空压机，单台 BLT-350W/8 型空压机排气量为 $43.5\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力为 0.8MPa，功率为 250KW，单台 BLT-350W/8.6 型空压机排气量为 $43.3\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力为 0.8MPa，功率为 250KW。矿山沿副井敷设 $\Phi 273\times 7\text{mm}$ 主供气管至井下-300m 中段和-350m 中段等，-300m 中段运输巷铺设 $\Phi 219\times 6\text{mm}$ ，-350m 中段运输巷铺设 $\Phi 133\times 4\text{mm}$ 的钢管至各用气地点。

该公司已委托安徽省煤炭科学研究院对空压机进行了检测，并出具检验合格的报告。

目前矿山供气量可以达到 $173.8\text{m}^3/\text{min}$ ，能满足目前井下生产供气需要，且设备运行正常，其满足设计和生产需要。

6) 矿井供水系统

矿山采用集中供水系统，井下用水和消防用水由地表 1000m^3 的高位水池供给，铺设 $\Phi 159\times 6\text{mm}$ 无缝钢管至井下，各生产中段铺设 $\Phi 133\times 5\text{mm}$ 无缝钢管至用水作业地点，供井下防尘和消防等用水，矿山供水系统能满足设计和生产需要。

7) 安全避险“六大系统”

该矿安全避险“六大系统”已委托有设计资质单位进行了完善、维护，具体情况如下：

(1) 监测监控系统

现矿山在地面调度室安装有 KJ95X 型安全监测监控系统，配置主控机两套，做到了双机备份，安装了显示屏，装备应急电源箱和打印设备，对有毒有害气体和风速等采取在线监控。

①有毒有害气体监测：目前矿山在-300m 中段、-350m 中段和-400m 中段等各作业点附近安装了 GTH1000 型 CO 传感器、KGQ8 型 H_2S 传感器和 GELH20 型 SO_2 传感器，随时检测 CO、 H_2S 和 SO_2 气体浓度值情况；在-400m 中段和-464m 水平安装了烟雾传感器；在-300m 中段避灾硐室安装了 O_2 传感器和温度传感器。同时，矿山配置了 16 台 JD5 型多功能便携式气体检测报警仪（可检测 NO_2 、 O_2 、CO、 H_2S 、 SO_2 浓度等）。

②通风系统监测：现矿山在地面主通风机处安装有 KGY3A 型负压传感器和 KGT15 型设备开停传感器。同时矿山在井下局扇处安装有 KGT15 型设备开停传感器；在-250m 中段、-300m 中段、-350m 中段和-400m 中段等各作业点附近安装了 GFY15 型风速传感器。

③视频监控：目前矿山在竖井井口、井下各中段马头门、水泵房和主通风机硐室等地点安装 AI 智能视频监控摄像头，实行视频监控，在地面监控中心设有显示终端。同时，采场等作业点也实现了无视频不作业。

④地压监测：目前矿山在一期工程地面移动范围建立了 16 个地表位移（沉降）监测点，采用全站仪人工监测，每周监测一次。同时，矿山在井下已建立了顶板在线监测系统，共设置了 14 个监测点，分别在-250m 中段设置了 2 个钻孔应力传感器，在-296m 水平设置了 1 个钻孔应力传感器和 1 个顶板离层传感器，在-300m 中段设置了 1 个应力传感器和 1 个顶板离层传感器，在-325m 水平设置了 2 个位移传感器和 2 个应力传感器，在-350m 中段设置了 2 个顶板离层传感器和 2 个钻孔应力传感器。现矿井地压监测系统运行正常。

综上所述，矿山监测监控系统符合设计和规范要求。

（2）人员定位系统

该矿井下已建立了 KJ69J 型人员定位系统，在副井井口建立了人员出入井管理系统，安装有人员上、下井信息接口器，各下井人员每人配发 KJ69J-D2 型定位通讯矿用本安型定位卡，在井口设置了人员出入井信息显示屏，在副井井口、井下各中段主要巷道、交叉道口等重要位置放置一定数量 KJF80.2A 型基站，可以实现井下重点区域的人员定位覆盖。其人员定位系统符合设计和规范要求。

（3）紧急避险系统

矿山一期工程在-300m 中段设置 1 个避灾硐室，避灾硐室净平面为 10m×3.0m，硐室内采用喷锚加挂网支护，支护厚度大于 150mm。避灾硐室设置在-300m 中段运输巷岩石坚硬稳固的地方。避灾硐室能有效防止有毒有害气体和井下涌水进入，配备满足饮水、食品，自救器、有毒有害气体检测仪器、急救药品和照明设备，安装直通地面调度室的电话和多功能通讯基站；避灾硐室内安装供风、供水管路并设置阀门，安装防火、防水闸门。

矿井具有三个安全出口，即副井和回风井及辅助斜坡道，井筒内均安装有人行梯子间。-350m 中段和采场具有副井和-300m~-350m 回风井及辅助斜坡道共 3 个安全出口。-400m 中段具有副井和-300m~-400m 人行通风天井共 2 个安全出口。其人行通风天井内设有梯子间，并设置了照明设施。井下各主要中段车场附近设置了避灾线路图，井巷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，在井下人员安全撤离通道内设有声光报警系统。同时，矿山为每位入井人员配备 ZYX45 型矿用隔绝式压缩氧气自救器，并按入井总人数和紧急避险地点自救器总数之和的 10%配备备用自救器。

该公司制定了应急预案，报庐江县应急管理局备案，并与庐江县非煤矿山应急救援队签订了救护协议。

其紧急避险系统符合设计及规范要求。

（4）压风自救系统

该矿在副井工业场地内建有一座空压机房，安装了三台 BLT-350W/8 型和一台 BLT-350W/8.6 型空压机，矿山供气量可以达到 $173.8\text{m}^3/\text{min}$ 。矿山沿副井敷设 $\Phi 273\times 7\text{mm}$ 主供气管至井下-300m 中段和-350m 中段等，-300m 中段运输巷铺设 $\Phi 219\times 6\text{mm}$ ，-350m 中段运输巷铺设 $\Phi 133\times 4\text{mm}$ 的钢管至各用气地点。

同时，矿山在-250m 中段、-300m 中段和-350m 中段等重要作业地点安装三通阀门，安装了压风自救装置，内部设置了终端呼吸器装置。其符合设计及规范要求。

（5）供水施救系统

矿山采用集中供水系统，井下用水和消防用水由地表 1000m^3 的高位水池供给，铺设 $\Phi 159\times 6\text{mm}$ 无缝钢管至井下，各生产中段铺设 $\Phi 133\times 5\text{mm}$ 无缝钢管至用水作业地点。同时，矿山在-250m 中段、-300m 中段和-350m 中段等重要作业地点安装三通阀门，安装了供水施救装置，内部设置了饮水终端箱，饮水终端箱内设有净化装置，供水管路材质满足要求。其供水施救系统符合设计和规范要求。

（6）通信联络系统

矿山地面调度室内安装了程控调度系统，配置了 96 路模拟内线，128 路 SIP 内线，最大可扩展到 1024 路，地面输出本安型程控调度交换机 KTJ132、KTA152 煤矿用安全耦合器和 KT821 煤矿调度通信系统，井下通讯线路从副井和辅助斜坡道配线，分别敷设一条通讯线缆进入井下，形成通讯系统双回路，其中任何一条通讯线缆发生故障，另一条通讯线缆的容量可以担负井下各通讯终端的通讯能力，通信线路在入井处装设熔断器和防雷装置。

目前矿山地面调度室、提升机房、井下各中段马头门处、水泵房及采场等主要作业场所安装电话，井上下通信联络较畅通。

同时，矿山在井下按要求建立了 KT425 型应急广播系统，在井口、-250m 中段、-300m 中段、-350m 中段和-400m 中段等处安装了应急广播设施，应急广播主机安装在生产调度室。地面外线与当地通信公司相通，矿内外通信较畅通。

其通信联络系统总体上符合设计和规范要求。

综上所述，矿井安全避险“六大系统”各系统符合设计和规范要求，且运行正常。

3.1.6 安全生产风险监测预警系统建设运行情况

该公司根据《煤矿及重点非煤矿山重大灾害风险防控建设工作总体方案》（矿安〔2022〕128号）、《煤矿及重点非煤矿山重大灾害风险防控建设工作实施方案和2023年度工作计划的通知》（皖应急〔2023〕46号）和《安徽省应急管理厅关于2023年重点非煤矿山重大灾害风险防控建设及补助资金使用工作的通知》（皖应急函〔2023〕783号）等要求，前期积极进行安全生产风险监测预警系统建设，已完成了系统建设及试运行工作。

该系统主要利用视频AI对矿山监控视频进行智能分析，对井上井下关键地点、重点部位进行实时智能分析监测预警，AI实时告警模块实现实时预警信息展示，通过图表对风险趋势、高频预警风险类型及部位进行统计分析，实现对矿山的智能监测预警。安徽金牛矿业有限公司在大包庄硫铁矿井下重点场景关键部位安装高清摄像机，在机房安装图像智能分析设备，部署了模型算法，实时监控大包庄硫铁矿安全生产工作，分析研判人的不安全行为及物的不安全状态等。同时，将非煤矿山视频画面和监测监控等数据接入省级平台，提升对非煤矿山关键场所、重点部位的监测监控水平，织密非煤矿山重大灾害风险防控“一张网”。目前已建设的数据专线从安徽金牛矿业有限公司通过电子政务外网将数据传到省厅平台。

目前该公司安全生产风险监测预警系统运行正常。

3.1.7 防火、防爆方面

1) 爆破器材库

(1) 爆破物品库设置

经当地公安部门批准，矿山在地表建有炸药库，井下不设炸药库。其炸药库相关安全设施齐，有专人看管和发放。

(2) 爆破物品运送

地面区外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

由专职爆破员按《爆破安全规程》（GB6722-2014/XG1-2016）执行。

2) 井下储油硐室

目前大包庄硫铁矿井下未设置储油硐室，井下使用的油料采用配送制，由专人配送，井下设置了固定加油点，采用唧管输油，相关防灭火器材配备齐全。

3) 防火

矿山采用集中供水系统，井下用水和消防用水由地表 1000m³ 的高位水池供给，铺设 $\Phi 159 \times 6\text{mm}$ 无缝钢管至井下，各生产中段铺设 $\Phi 133 \times 5\text{mm}$ 无缝钢管至用水作业地点，作为消防用水。

同时该公司制定了防灭火管理制度，在提升机房、变电所和空压机房及井下主要硐室等重要场所设有灭火器材，在-250m 中段井底车场、-300m 中段井底车场、-350m 中段井底车场、-400m 中段井底车场等设置了消火栓和灭火器，在-300m~-350m 斜坡道与-312.5m 水平、-325m 水平及-337.5m 水平交叉口设置了消火栓，配置了足够长的消防水带，后期待斜坡道断面刷大后再重新敷设消防管路，其防灭火设施满足设计和矿井防火需求。

3.2 安全管理体系

3.2.1 组织机构

安徽金牛矿业有限公司已成立了安全生产委员会，设置了安全环保部，矿山设置了安全科，配备 4 名专职安全管理人员。在公司安全生产委员会的领导下，安全科负责矿山安全工作的管理及监督，全面解决安全问题。同时该公司按照相关规定配备了“五职”矿长和“五科”负责人，设置了技术科，配备了采矿、地质、测量、机电专业等技术人员及注册安全工程师。具体见表 3-3。

表 3-3 “五职”矿长和工程技术人员统计表

姓名	职务	专业	学历	职称	一线从业经历
敖禹才	矿长	矿业工程	本科	/	大于 10 年
段善雄	总工程师	矿井建设	本科	/	大于 10 年
汪爱国	安全副矿长	机电	大专	/	大于 10 年
崔岳飞	生产副矿长	采矿	本科	/	大于 10 年
郭炳发	机电副矿长	机电	大专	/	大于 10 年
殷献卿	安全科科长	采矿	专科	/	大于 5 年
郭凌	技术科科长	采矿	本科	/	大于 5 年
李昌伟	机电运输科科长	机电	专科	/	大于 5 年
钟紫龙	采矿技术员	采矿	本科	/	大于 5 年
周华声	地质技术员	地质	/	高级	大于 10 年
李杏辉	测量技术员	测量	本科	/	大于 10 年
李丹东	机电技术员	机电	专科	/	大于 10 年

该公司委托金诚信矿业管理股份有限公司进行采掘工程施工，该公司具有矿山工程施工总承包壹级资质。金诚信矿业管理股份有限公司成立了项目部，项目部主要负责人和安全管理人員持有相应安全合格证书，特种作业人员持有相应操作证书，同时项目部配备了采矿专业技术人员、地质技术员和机电技术员及测量技术员。安徽金牛矿业有限公司与金诚信矿业管理股份有限公司双方签订了安全生产管理协议。

3.2.2 相关证照

该矿具有以下合法证照：

1) 《营业执照》统一社会信用代码：91340124667933933M

成立日期：2007.10.30~2057.10.29

发证单位：庐江县市场监督管理局

2) 《采矿许可证》证号：C3400002009066220022421

有效期：自2023年10月24日至2027年10月13日

发证单位：安徽省自然资源厅

3) 《安全生产许可证》证号：（皖）FM安许证字（2023）Y159号

有效期：自2023年9月25日至2026年9月24日

发证单位：安徽省应急管理厅

4) 《爆破作业许可证（非营业性）》证号：3406001300065

有效期：自2023年9月11日至2026年9月25日

发证单位：合肥市公安局

3.2.3 安全管理制度

该公司已建立完善了安全生产方针与目标管理、安全生产教育培训和安全检查等89项安全生产规章制度，完善了董事长（法定代表人）、总经理、矿长、总工程师等154项安全生产责任制，完善了提升机工、爆破工、通风工和排水工等44项岗位操作规程等。

3.2.4 安全措施

该公司根据矿山自身特点，按规定要求，制定了各项安全措施。

3.3 上一轮安全生产许可期间生产基本情况

安徽金牛矿业有限公司大包庄硫铁矿3年来，严格按照《初步设计安全专篇》等组织矿山开采。同时根据相关部门统一部署，已建设了安全生产风险监测预警系统，目前监测预警系统运行正常。

3 年来，该公司年开采量小于 60 万 t；同时认真落实安全生产责任制，扎实开展现场安全管理工作，不断加强员工的安全教育和培训，增强员工的安全责任意识，提高员工的安全防范技能，每月开展一次重大事故隐患排查治理工作。该矿山实现了生产安全“零”事故的目标，取得良好的安全绩效。

受该公司委托，2024 年 12 月，安徽省煤炭科学研究院在前期开展了矿山隐蔽致灾因素普查工作的基础上，提交了隐蔽致灾因素普查报告，并通过专家审查。同时矿山在生产过程中严格落实隐蔽致灾因素普查报告提出的各项风险管控措施。

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、通风、机电、安全等方面的评价人员，深入到大包庄硫铁矿现场，先查阅有关地质、设计、施工、安全管理等文件资料，再进行现场察看矿山生产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 矿井地压危险、有害因素

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震荡、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；
- (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、巷道支护发生断梁折柱等现象；

(8) 主要井巷工程等如未按规定留设矿柱，导致矿压应力集中，使其产生破裂、变形等。

2) 矿井地压灾害存在场所

经现场调查，大包庄硫铁矿地压灾害存在的主要场所有：

(1) 井筒等主要井巷如未按规定留设矿柱或矿柱破坏而造成井筒、巷道变形、破裂等；

(2) 各中段回采工作面的参数如不合理，可能会造成工作面冒顶、片帮，甚至大面积垮落、塌陷等；

(3) 各中段采掘工作面支护不当或支护不及时、或遇地质构造、破碎带，施工作业中未敲帮问顶，爆破作业后未及时清除浮（危）石，巷道贯通时安全措施不力都有可能导致冒顶、片帮事故的发生；

(4) 巷道维修时，未采取及时加固作业点支护等安全措施而导致发生冒顶、片帮事故；

(5) 井下裸巷未经常检查，发生裂缝受压变形等现象未及时采取措施，导致裸巷冒顶、片帮事故。

4.3.2 矿井水害危险、有害因素

1) 矿井水害因素分析

(1) 采掘工作面突水：如采掘工作面防治水不到位，或采掘工作面进入封闭不良的钻孔将导致大量涌水而造成作业人员伤亡和财产损失；

(2) 矿井开采到断层附近或岩溶裂隙区域如未按规定留设防水矿柱，可能导致断层水直接涌入采掘工作面，造成淹井和人员伤亡事故；

(3) 矿井若排水设备、工程等排水系统不完善，易发生淹井事故的可能。

2) 矿井水灾危害因素存在场所

根据大包庄硫铁矿地质资料，结合现场调查和分析，其水灾危险存在主要场所：

(1) 采掘工作面采掘作业中如未进行探放水、或探放水工艺不合理等防治水不到位，后期采场爆破作业过程中突然遇到含水的地质构造等，或排水设备出现故障等；

(2) 如果井下排水系统维护不到位，大量涌水后会淹没矿井；

(3) 断层水及防水隔离矿柱管理不到位，或未采取有效措施，井下发生透水事故的危害；

(4) 地表洪水经井口溃入井下，或经地表塌陷、裂缝区渗入井下。

4.3.3 矿井火灾危险、有害因素

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。井下火灾主要表现为外因火灾、内因火灾。根据安徽省煤炭科学研究院 2024 年 12 月提交的《安徽金牛矿业有限公司大包庄硫铁矿隐蔽致灾因素普查报告》（以下简称《隐蔽致灾普查报告》）以及安徽理工大学 2024 年 6 月提交的《安徽金牛矿业有限公司大包庄硫铁矿可燃性实验分析测试报告》（以下简称《可燃性实验分析测试报告》），矿体在正常情况下难以形成可燃倾向，且矿山自投入生产以来，未发生内因火灾。地面主要场所如提升机房、空压机房、变电所、主风机房等因供电线路受雷击、明火等原因有可能发生外因火灾。外因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) 烧毁井下可燃物质；
- (4) 破坏矿井正常通风状态；
- (5) 毁坏井下设备与设施。

2) 矿井火灾危害因素存在场所

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。地面提升机房、变电所、空压机房等易发生地面外因火灾。大包庄硫铁矿井下如火灾发生后，如不能及时控制有可能产生有毒有害气体，造成人员中毒、窒息事故危险。井下变电所和机电硐室等易发生井下火灾。

4.3.4 民用爆炸物品爆炸危险、有害因素

1) 爆破危害因素辨识与分析

(1) 矿井生产时，在运输炸药、装药和放炮过程中，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

大包庄硫铁矿每年消耗炸药、雷管等爆破器材较多，爆破器材在储存、使用及矿区内部运输的全过程都处于危险之中，其存在主要场所：

- (1) 运送炸药的井巷；
- (2) 爆破作业的工作面；
- (3) 爆破后的工作面及回风所经过的巷道。

4.3.5 矿尘危险、有害因素

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) 回风井巷与机电硐室内；
- (4) 地面卸矿或卸矸点扬尘。

4.3.6 电危险、有害因素

1) 电危害因素辨识与分析

矿山电气设备较多，如变压器、开关柜、空压机、通风机、供电电线、井下局扇及水泵等电气设备，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。电击触电伤害是由电流的能量造成的，当电流流过人体时，人体受到局部电能作用，使人体内细胞的正常工作遭到不同程度的破坏，产生生物学效应、热效应、化学效应和机械效应，会引起压迫感、打击感、痉挛、疼痛、呼吸困难、血压异常、昏迷、心率不齐等，严重时会引起窒息、心室颤动而导致死亡。电伤是由电流的热效应、化学效应对人体造成局部伤害，形成电弧烧伤、电流烧伤、电烙印、电光刺眼等。

- (1) 变电所、配电房、提升机房、空压机房、通风机房等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，配电线路、以及生产过程中未按规定使用安全电压的照明、信号、手持工具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) 井下水泵房、变压器等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；

(5) 地表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) 电气危害因素存在场所

矿山有电气设备，就有发生电气事故的场所，其主要存在场所有：

(1) 地面变电所、提升机房、空压机房、通风机房、水泵房及井下变压器、机电硐室等；

(2) 工作面电气设备及开关；

(3) 设有供电电线、电缆的井巷。

4.3.7 提升运输危险、有害因素

1) 提升、运输危险、有害因素辨识与分析

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

(2) 运输危害主要表现为：主要运输巷运输材料、矿石发生矿车或铲装运车辆等挤压在巷道活动的人员；斜坡道无轨运输时可能发生车辆伤害。

2) 提升、运输事故存在场所

根据该矿实际情况及调查分析，运输事故存在主要场所有：

(1) 主井井筒；

(2) 采掘工作面；

(3) 各中段车场及运输大巷；

(4) 辅助斜坡道；

(5) 副井井口。

4.3.8 中毒、窒息危险、有害因素

1) 中毒和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，造成人员中毒。

2) 中毒和窒息危害因素存在场所

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 高硫矿床危险、危害

根据地质报告，全矿床硫铁矿石中 S 平均品位 19.07%。各工业品级矿石 S 平均品位为：富矿石 31.53%，贫矿石 13.53%，表外矿石 9.44%。其中主要硫铁矿体(1 号硫铁矿体)硫铁矿石 S 的平均品位 19.60%，各工业品级矿石 S 平均品位为：富矿石 31.76%，贫矿石 13.53%，表外矿石 9.40%，局部区域属于高硫矿床。

根据安徽理工大学 2024 年 6 月提交的《可燃性实验分析测试报告》，矿体在正常情况下难以形成可燃倾向。

虽然安徽金牛矿业有限公司大包庄硫铁矿生产以来未发生过矿石自热、自燃现象，但是并不能完全排除其矿石可能存在的自热自燃倾向性。如果井下矿石发生自热自燃可能导致以下危害：

- 1) 采场矿石自热导致采场温度升高，使采场作业环境恶化，影响作业人员身心健康。
- 2) 矿石自燃导致采场内缺氧，易引发窒息事故；同时硫铁矿自燃会产生二氧化硫气体引起作业人员中毒，同时其二氧化硫气体还会腐蚀井下设备。
- 3) 井下矿石如发生自热自燃后，不仅会造成矿石的损失浪费，甚至会导致矿山停产。

4.3.10 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：竖井、风井、天井、溜井等如防护设施、照明不全，有可能发生坠落事故；

(2) 物体打击：竖井、风井、天井口、溜井等防护不良，杂物放在上口都有物体打击底部作业人员的可能。

(3) 容器爆炸

空压机房如空压机和储气罐相关安全附属装置不全或损坏，有可能发生容器爆炸事故。

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：提升机房、压风机房、通风机房、水泵房、采掘工作面等；

(2) 高处坠落：竖井、风井、天井、溜井、采掘工作面等；

(3) 物体打击：竖井、风井、天井、溜井、采掘工作面等。

4.4 隐蔽致灾因素普查治理

为贯彻落实《国家矿山安全监察局关于开展非煤地下矿山隐蔽致灾因素普查治理工作的通知》（矿安〔2022〕76号，2022年4月22日起施行）和《关于印发〈安徽省非煤地下矿山隐蔽致灾因素普查治理工作方案〉的通知》（皖应急函〔2022〕201号）要求，该公司前期委托安徽省煤炭科学研究院开展了隐蔽致灾因素普查工作，全面查清了矿山采空区、水文地质、地压、火灾等九个方面隐蔽致灾因素，并进行了分析和评估，对发现的致灾因素提出了治理措施，2024年12月提交了《隐蔽致灾普查报告》。该公司成立了隐蔽致灾因素普查治理工作领导小组，按报告要求和相关设计要求，持续开展了隐蔽致灾因素普查治理工作，及时填报隐蔽致灾因素台账因素表和汇总表。

现该公司按照《关于认真做好矿山隐蔽致灾因素普查治理工作的通知》（矿安综〔2023〕37号）、《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）和《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）以及《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）等要求，进一步持续开展隐蔽致灾因素普查工作。

4.5 重大危险源辨识与重大事故隐患判定

1) 重大危险源辨识

经当地公安部门批准，矿山在地表建有炸药库，井下不设炸药库。其炸药库相关安全设施齐，有专人看管和发放。井下每次爆破总量小于临界量（工业炸药 10t、雷管 5t、导爆索 10t），且井下无储油硐室。根据原国家安全生产监督管理总局规定的重大危险源辨识技术标准及《民用爆炸物品重大危险源辨识》（WJ/T9093-2018），安徽金牛矿业有限公司大包庄硫铁矿（一期）目前不存在重大危险源。

2) 重大事故隐患判定

根据《国家矿山安全监察局关于印发<金属非金属矿山重大事故隐患判定标准>的通知》（矿安〔2022〕88 号）和《国家矿山安全监察局关于印发<金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形>的通知》（矿安〔2024〕41 号），安徽金牛矿业有限公司大包庄硫铁矿重大事故隐患判定情况见表 4-1。

表 4-1 大包庄硫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；	矿井具有副井、辅助斜坡道和回风井，合计 3 个直达地面的独立安全出口。	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；	各安全出口间距大于 30m，井下矿体一翼走向长度不超过 1000m。	不构成
3	矿井的全部安全出口均为竖井且竖井内均未设置梯子间，或者作为主要安全出口的罐笼提升井只有 1 套提升系统且未设梯子间；	副井和回风井井筒内均设置了梯子间，斜坡道设有踏步。	不构成
4	主要生产中段（水平）、单个采区、盘区或者矿块的安全出口少于 2 个，或者未与通往地面的安全出口相通；	-350m 生产中段和采场具有副井和 -300m~-350m 回风井及辅助斜坡道共 3 个安全出口，其人行通风天井内设有梯子间，并设置了照明设施。	不构成

序号	重大事故隐患判定标准	矿山实际情况	判定结果
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、踏步等设施不能正常使用情况。	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。	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。	未与相邻矿山井巷相互贯通。	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。	已按照《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 4.1.10 条规定保存图纸，更新日期为 2026 年 8 月。	不构成
2	岩体移动范围内的地面建构筑物、运输道路及沟谷河流与实际不符。	与设计图比较，并现场核实，地面建构筑物、运输道路及沟谷河流位置与实际相符。	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、采矿工程和井下采区等与实际相符。	不构成
4	相邻矿山采区位置关系与实际不符。	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、现状与设计相符。	不构成
(五)	露天转地下开采存在下列情形之一的	不存在露天转地下开采现象。	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。	矿区及其附近的地表水或者大气降水暂未危及井下安全，矿山已做好相关防治措施。	不构成
(七)	井下主要排水系统存在下列情形之一的：		

序号	重大事故隐患判定标准	矿山实际情况	判定结果
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；	-400m 中段水泵房内安装了四台 DF280-65×9 型系列排水泵，正常涌水时一台工作，一台备用，两台检修。工作水泵、备用水泵的额定排水能力满足设计和矿井排水要求。	不构成
2	井巷中未按设计设置工作和备用排水管路，或者排水管路与水泵未有效连接；	井巷中按设计设置工作和备用排水管路，排水管路与水泵有效连接。	不构成
3	井下最低中段的主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 7m 以上；	井下-400m 中段水泵房及中央变电硐室的进口通道装设防水门，水泵房另外一个出口高于水泵房地面 7m 以上。	不构成
4	利用采空区或者其他废弃巷道作为水仓。	未利用采空区或者其他废弃巷道作为水仓。	不构成
(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。	最低井口标高为+62m，高于历史最高洪水位 1m 以上，满足设计要求。	不构成
(九)	水文地质类型为中等或者复杂的矿井，存在下列情形之一的：		
1	未配备防治水专业技术人员；	已配备防治水专业技术人员；	符合
2	未设置防治水机构，或者未建立探放水队伍；	已设置防治水管理机构，建立了探放水队伍；	符合
3	未配齐专用探放水设备，或者未按设计进行探放水作业。	已配齐专用探放水设备，按设计进行探放水作业。	符合
(十)	水文地质类型复杂的矿山存在下列情形之一的	水文地质类型为中等类型。	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：	目前未发现突水威胁区域或者可疑区域。	不涉及

序号	重大事故隐患判定标准	矿山实际情况	判定结果
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。	矿山已制定了停产撤人制度。	不构成
(十三)	有自然发火危险的矿山，存在下列情形之一的：	根据大包庄硫铁矿矿体特性和《普查治理报告》以及《可燃性实验分析测试报告》，矿体目前无自然发火危险，相关防火措施齐全。	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。	相邻矿山开采岩体移动范围不存在交叉重叠等相互影响。	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的：		
1	岩体移动范围内存在居民村庄或者重要设备设施；	岩体移动范围内存在部分设施，矿山目前按设计采用分段空场嗣后胶结充填法，并已按设计采取有效安全措施；同时矿山委托武汉科技大学和中国科学院武汉岩土力学研究所针对大包庄硫铁矿地下开采对地表变形情况进行了研究分析。经多年开采，地表未出现破坏性沉降现象。	不构成
2	主要开拓工程出入口易受地表滑坡、滚石、泥石流等地质灾害影响。	主要开拓工程出入口不易受地表滑坡、滚石、泥石流等地质灾害影响。	不构成

序号	重大事故隐患判定标准	矿山实际情况	判定结果
(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；	已按照设计留设矿柱。	不构成
2	未按设计回采矿柱；	设计留设的矿柱目前未回采。	不构成
3	擅自开采、损毁矿（岩）柱。	未发现擅自开采、损毁矿（岩）柱。	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。	已按设计要求的处理方式、时间对采空区进行充填处理。	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：	矿床工程地质条件为中等类型。	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。	巷道、采场已按照设计采取支护措施。	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；	在正常生产情况下，主通风机连续运转。	不构成
2	主通风机发生故障或者停机检查时，未立即向调度室和企业主要负责人报告，或者未采取必要安全措施；	有相关制度和措施，并得到落实。	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；	在回风井井口安装了一台 2K-56-No 36 型轴流式风机作为矿山主通风机，并配备相应型号的备用电机，配置了快速更换装置。	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；	经检测，作业工作面风速、风量、风质符合国家标准和规程要求。	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；	于 2025 年 11 月委托安徽省煤炭科学研究院对通风系统进行了检测，并出具了通风系统检测报告。	不构成

序号	重大事故隐患判定标准	矿山实际情况	判定结果
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。	经反风试验，主通风设施能在 5 分钟之内实现矿井反风。	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。	已配备矿用压缩氧自救器，并按入井总人数的 10%配备备用自救器。入井人员能正确使用自救器。同时，已配备具有一氧化碳和二氧化氮等检测功能的便携式气体检测仪。	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：		
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；	该公司已委托安徽省煤炭科学研究院对主井和副井提升机、钢丝绳、罐笼、主轴、天轮轴和导向轮轴等进行了检测，均出具检验合格的报告。	不构成
2	竖井井口和井下各中段马头门设置的安全门或者摇台与提升机未实现连锁；	主井井口及井下各中段马头门设置的安全门与提升机实现连锁。	不构成
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；	副井提升系统过卷段已按国家规定设置过卷缓冲装置、楔形罐道、过卷挡梁，正常使用。罐笼提升系统按规定在井塔的过卷段内设置罐笼防坠装置。	不构成
4	斜井串车提升系统未按规定设置常闭式防跑车装置、阻车器、挡车栏，或者连接链、连接插销不符合国家规定；	无斜井提升。	不涉及
5	斜井提升信号系统与提升机之间未实现闭锁。	无斜井提升。	不涉及
(二十三)	井下无轨运人车辆存在下列情形之一的：	井下未配备无轨运人车辆。	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；		/

序号	重大事故隐患判定标准	矿山实际情况	判定结果
3	制动系统采用干式制动器，或者未同时配备行车制动系统、驻车制动系统和应急制动系统；		/
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。	矿山两路高压电源分别引自缺口110/35KV 变电所和泥河绣溪220/35KV 变电所。矿井采用双回路高压供电系统，任一电源能满足全部一级负荷需要。	不构成
(二十五)	向井下采场供电的 6kV~35kV 系统的中性点采用直接接地。	向井下采场供电系统的中性点未采用直接接地。	不构成
(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。	矿区水文地质和工程地质类型均为中等类型。	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：	目前一期工程为生产区域。技改工程开始按照设计少量开拓巷道施工	
1	安全设施设计未经批准，或者批准后发现重大变更未经再次批准擅自组织施工；	技改工程安全设施设计已批复，目前少量开拓巷道施工，未出现重大变更。	不构成
2	在竣工验收前组织生产，经批准的联合试运转除外。	技改工程开始按照设计进行开拓巷道施工，未组织生产。	不构成
(二十八)	矿山企业违反国家有关工程项目发包规定，有下列行为之一的：		
1	将工程项目发包给不具有法定资质和条件的单位，或者承包单位数量超过国家规定的数量；	将工程项目发包给具有法定资质和条件的单位，承包单位数量（1 家）不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。	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、特种作业人员符合国家规定的数量、条件。	/
(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。	该公司已编制《动火作业安全管理制度》，并严格落实。	不构成

序号	重大事故隐患判定标准	矿山实际情况	判定结果
(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。	矿山设计生产规模 60 万 t/a, 矿山实际年产量小于 60 万吨, 不超过矿山设计年生产能力; 月产量不大于矿山设计年生产能力的 20%及以上。	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。	已建设监测监控系统、人员定位系统、通信联络系统等, 且运行正常; 目前不存在关闭、破坏该系统, 或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息等现象。	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、机电的副矿长, 或者未配备具有采矿、地质、测量、机电等专业的技术人员。	配备了专职的矿长、总工程师和分管安全、生产、机电的副矿长, 矿长敖禹才具有矿业工程专业本科学历; 总工程师段善雄具有矿井建设专业本科学历; 安全副矿长汪爱国具有机电专业大学专科学历; 生产副矿长崔岳飞具有采矿工程专业本科学历; 机电副矿长郭炳发具有机电专业大学专科学历。另配备具有采矿、地质、测量、机电等专业的技术人员, 采矿技术人员钟紫龙具有采矿专业本科学历; 地质技术人员周华声具有地质专业高级职称; 测量技术人员李杏辉具有测量专业本科学历; 机电技术人员李丹东具有机电专业专科学历。	不构成
补充情形 (一)	地表距进风口和平硐口 50m 范围内存放油料或其他易燃易、爆材料。	地表距进风口 50m 范围内未存放油料或其他易燃易、爆材料。	不构成
补充情形 (二)	受地表水威胁的矿井, 未查清矿山及周边地面裂缝、废弃井巷、封闭不良钻孔、采空区、水力联系通道等隐蔽致灾因素或者未采取有效治理措施, 在井下受威胁区域组织生产建设。	不受地表水威胁, 已查清矿山及周边地面裂缝、废弃井巷、封闭不良钻孔、采空区、水力联系通道等隐蔽致灾因素。	不构成

序号	重大事故隐患判定标准	矿山实际情况	判定结果
补充情形 (三)	办公区、生活区等人员集聚场所设在危崖、塌陷区、崩落区，或洪水、泥石流、滑坡等灾害威胁范围内。	办公区、生活区等人员集聚场所未设在危崖、塌陷区、崩落区，或洪水、泥石流、滑坡等灾害威胁范围内。	不构成
补充情形 (四)	遇极端天气地下矿山未及时停止作业、撤出现场作业人员。	该公司已制定相关制度，遇极端天气地下矿山及时停止作业、撤出现场作业人员。	不构成

经排查、判定，安徽金牛矿业有限公司大包庄硫铁矿目前不存在重大事故隐患。

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。

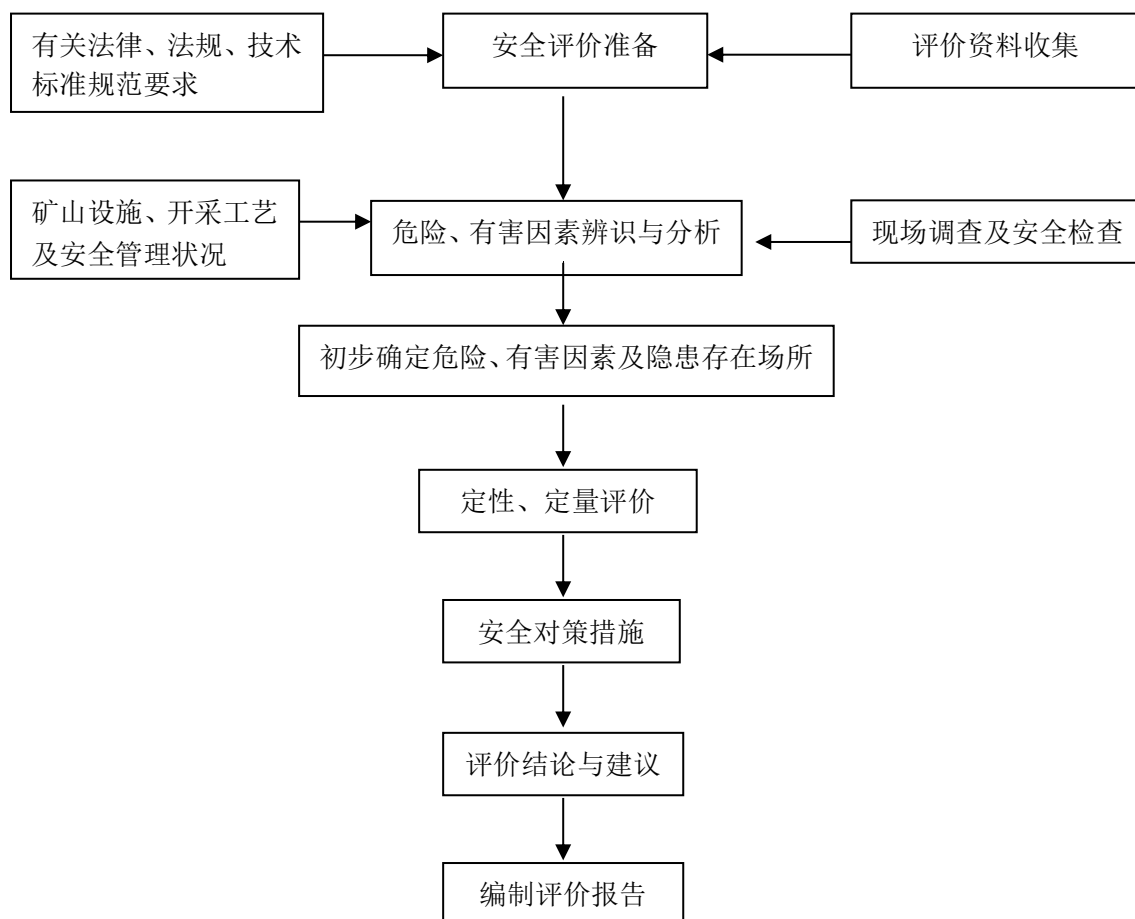


图 5.1 安全现状评价程序图

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

通过对大包庄硫铁矿安全管理、生产及辅助系统，以及矿山设施、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

根据安徽金牛矿业有限公司大包庄硫铁矿安全管理、生产及辅助系统的特点，按照《安全评价通则》要求，将其划分为 12 个系统 44 个评价单元，见图 5.2、5.3、5.4、5.5。

5.3 评价方法

通过对安徽金牛矿业有限公司大包庄硫铁矿安全管理、生产及辅助系统的危险、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。其次对其安全管理和生产系统适应性进行分析评价，最后对矿山主要安全设施符合性和主要生产设备的安全可靠性的分析评价。

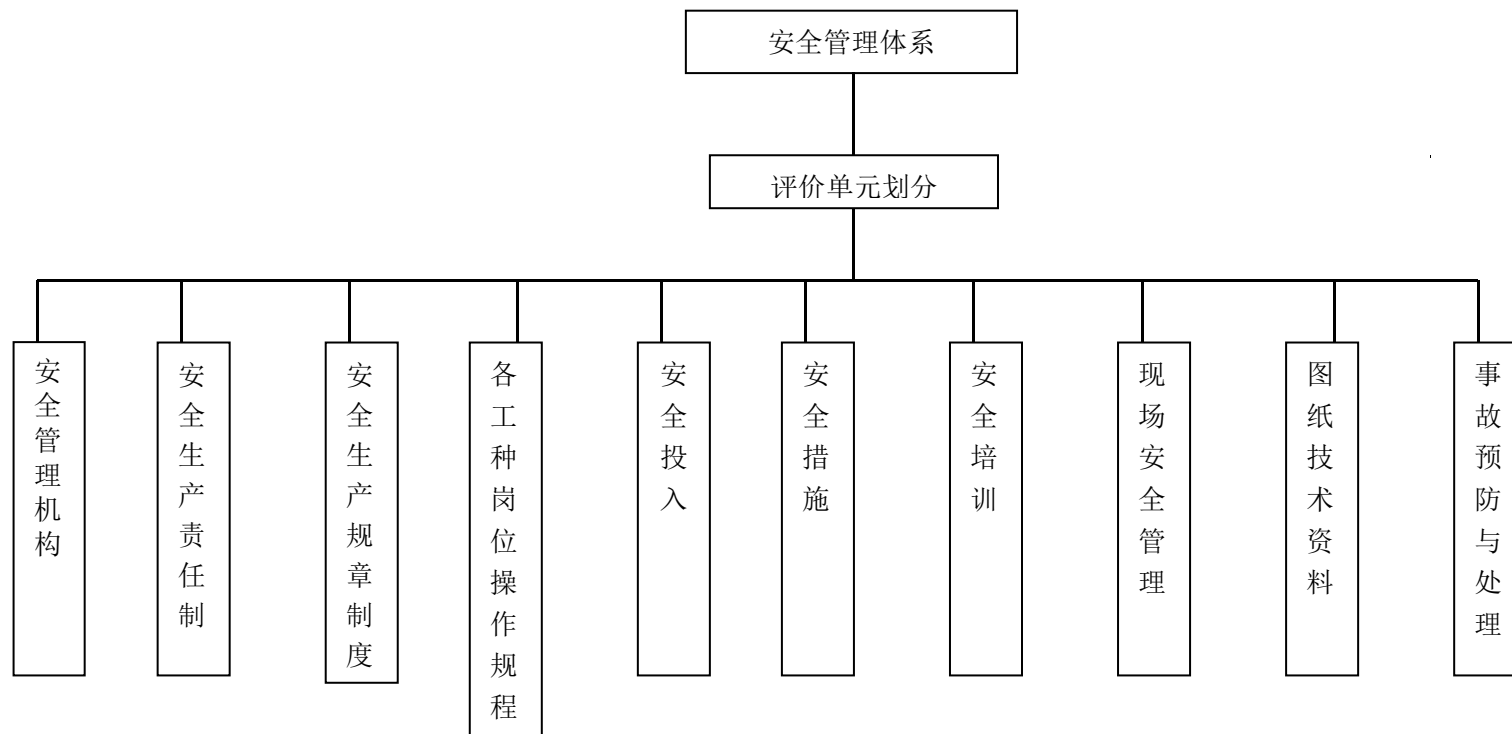


图 5.2 安全管理体系评价单元划分

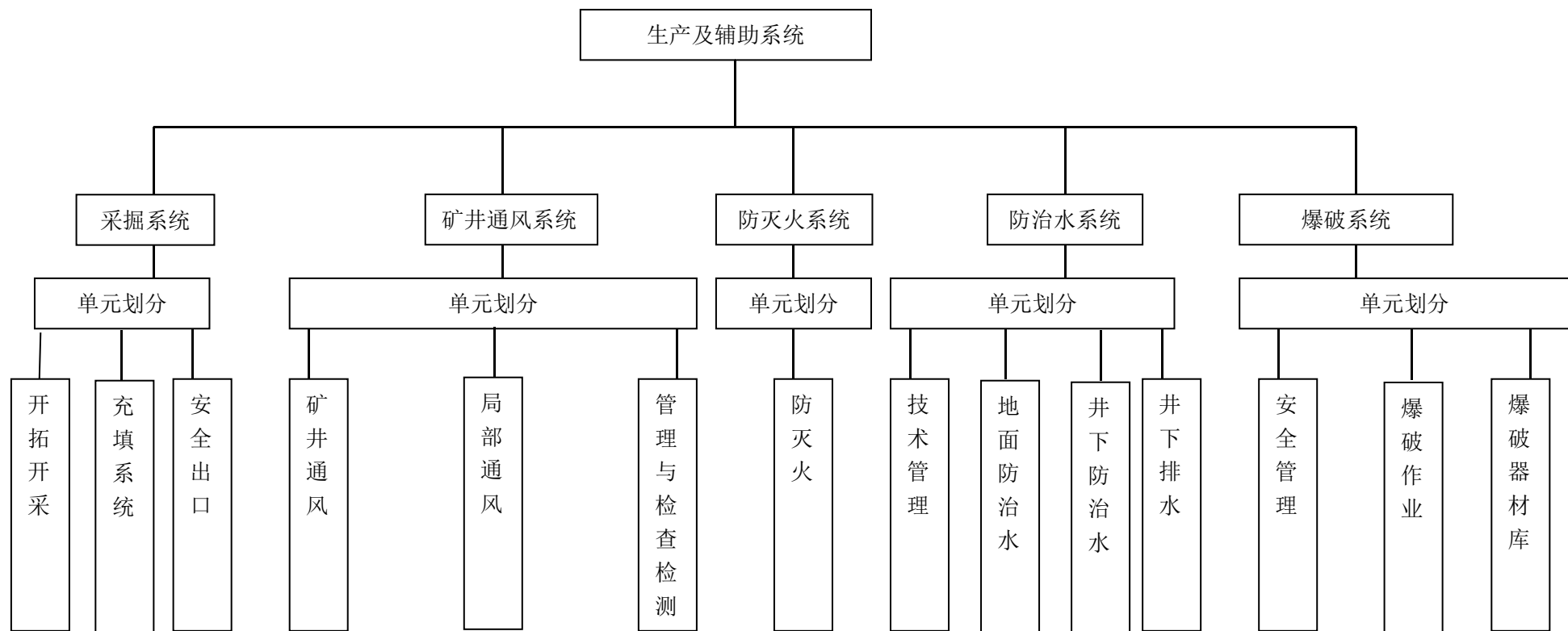


图 5.3 生产及辅助系统评价单元划分（1）

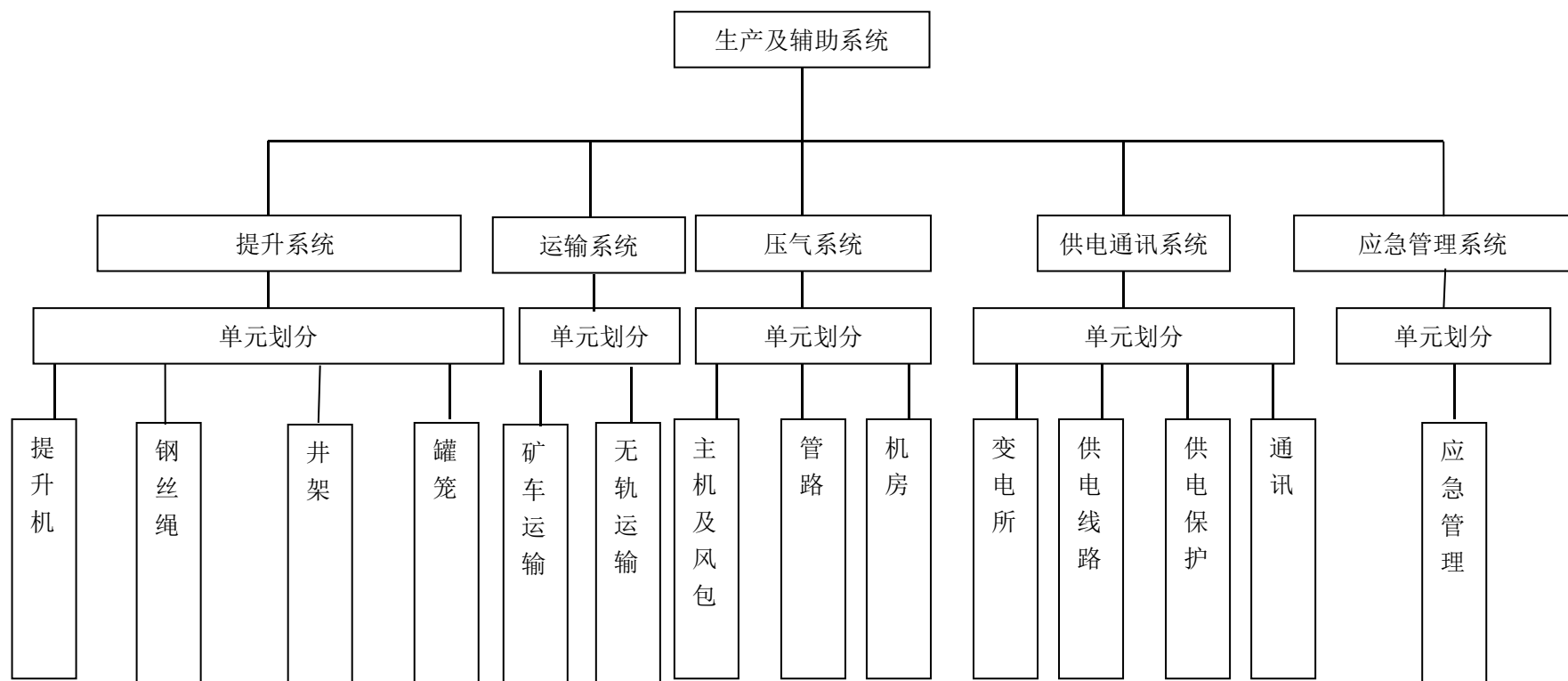


图 5.4 生产及辅助系统评价单元划分（2）

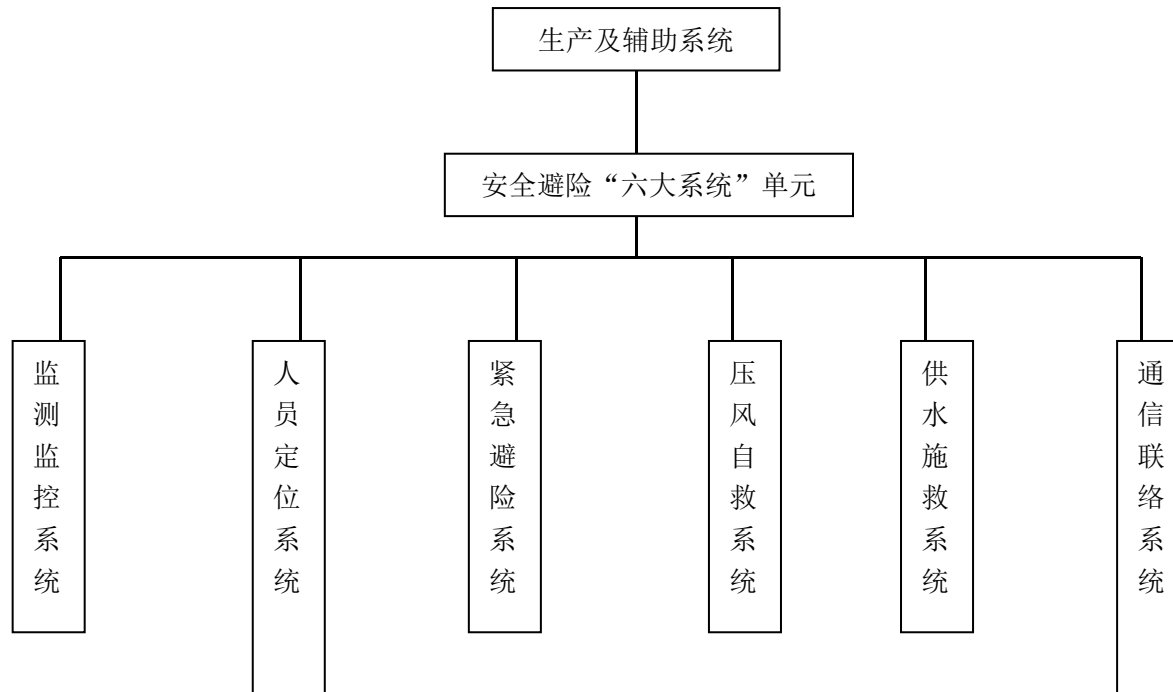


图 5.5 辅助系统评价单元划分（3）

6 定性、定量评价

6.1 安全检查表评价

针对安徽金牛矿业有限公司大包庄硫铁矿安全管理状况、一期生产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 10 个评价单元，即安全机构设置、安全生产责任制、安全生产规章制度、各工种岗位操作规程、安全投入、安全措施、安全培训、现场安全管理、图纸技术资料 and 事故预防与处理。

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 安徽金牛矿业有限公司大包庄硫铁矿安全管理体系安全检查表

检查人员：王陈红

检查时间：2026 年 7 月 28 日

评价单元	现场检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(1)安全机构设置	1. 矿设置安全管理机构情况。	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)和《中华人民共和国安全生产法》	公司成立了安全生产委员会，设置了安全环保部，矿山设置了安全科。	符合
	2. 专职安全管理人员配备情况。		已配置 4 名专职安全管理人员。	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 名专职安全员跟班检查、督促）。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	每班有专职安全员跟班。	符合
	4. 各队、班、组设立的专（兼）职安全员是否以书面或文件形式设置。		各队、班、组均设立了专（兼）职安全员。	符合
(2)安全生产责任制建立健全	1. 矿长（总经理）安全生产责任制。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	有安全生产责任制。	符合
	2. 分管安全矿长和总工程师安全生产责任制。		有安全矿长和总工程师等安全生产责任制。	符合
	3. 各级职能机构安全生产责任制。		有各职能机构安全生产责任制。	符合
	4. 班组长安全生产责任制。		有班组长安全生产责任制。	符合
	5. 全员安全生产责任制。		全员位安全生产责任制。	符合
(3)安全生产规章制度建立健全	1. 安全生产责任制度。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	有安全生产责任制度，得到执行。	符合
	2. 安全目标管理制度。		有安全目标管理制度，得到执行。	符合
	3. 安全例会制度。		有安全例会制度，得到执行。	符合

评价单元	现场检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(3)安全生产规章制度建立健全	4. 安全检查制度。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	有安全检查制度，得到执行。	符合
	5. 安全教育培训制度。		有安全教育培训制度，得到执行。	符合
	6. 设备管理制度。		有设备管理制度，得到执行。	符合
	7. 危险源管理制度。		有危险源管理制度，得到执行。	符合
	8. 事故隐患排查与整改制度。		有事故隐患排查与整改制度，得到执行。	符合
	9. 安全技术措施审批制度。		有安全技术措施审批制度，得到执行。	符合
	10. 劳动防护用品管理制度。		有劳动防护用品管理制度，得到执行。	符合
	11. 事故管理制度。		有事故管理制度，得到执行。	符合
	12. 应急管理制度。		有应急管理制度，得到执行。	符合
	13. 安全奖惩制度。		有安全奖惩制度，得到执行。	符合
	14. 安全生产费用提取及使用制度。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）和《财政部 应急部关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》	有安全生产费用提取及使用制度，得到执行。	符合
	15. 安全生产档案管理制度。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	有安全生产档案管理制度，得到执行。	符合
	16. 出入井人员清点制度。		有出入井人员清点制度，得到执行。	符合
	17. 通风、防尘管理制度。		有通风、防尘管理制度，得到执行。	符合

评价单元	现场检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(3)安全生产规章制度建立健全	18. 动火作业管理制度。	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)、《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》	有动火作业管理制度,得到执行。	符合
	19. 爆破器材管理制度。	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)	有爆破器材管理制度,得到执行。	合格
	20. 机电、运输管理制度。		有机电、运输管理制度,得到执行。	符合
	21. 矿级领导下井带班制度。		有矿级领导下井带班制度,得到执行。	符合
	22. 紧急撤人制度。	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)、《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》	有紧急撤人制度,得到执行。	符合
(4)各工种岗位操作规程	1. 安全检查工。	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)	有安全检查工岗位操作规程。	符合
	2. 采掘工。		有采掘工岗位操作规程。	符合
	3. 支柱、维修工。		有支柱、维修工岗位操作规程。	符合
	4. 爆破工。		有爆破工岗位操作规程。	符合
	5. 电工。		有电工岗位操作规程。	符合
	6. 通风防尘工。		有通风防尘工岗位操作规程。	符合
	7. 井下运输工。		有井下运输工岗位操作规程。	符合
	8. 提升机工。		有提升机工岗位操作规程。	符合
	9. 信号工。		有信号工岗位操作规程。	符合

评价单元	现场检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(4)各工种岗位操作规程	10. 井下水泵工。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	有井下水泵工岗位操作规程。	符合
	11. 井口把钩工。		有井口把钩工岗位操作规程。	符合
	12. 压风机工。		有压风机工岗位操作规程。	符合
	13. 通风机工。		有通风机工岗位操作规程。	符合
(5)安全投入	1. 是否编制年度安全措施计划。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）和《财政部 应急部关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》	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。		有记录、台账。	符合
(6)安全措施	1. 制定重大危险源检测、监控措施和应急预案情况。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	已制定。	符合
	2. 依法参加工伤保险情况。		已参加。	符合
	3. 是否编制矿山灾害预防和处置计划。		已编制。	符合
	4. 对作业环境安全条件和危险性较大的设备进行定期检测检验情况。		提升机、主通风机和主排水泵及空压机经安徽省煤炭科学研究院检验，检验结果均合格。	符合
	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。		有登记档案和检测、评估报告及监控措施。	符合
	6. 危险性较大的矿用起重、运输、提升、排水等机械设备应当有定期检验报告，且该报告须在检验有效期内。		提升机、主通风机和主排水泵及空压机经安徽省煤炭科学研究院检验，检验结果均合格。	符合

评价单元	现场检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(6)安全措施	7. 是否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。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	已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。	符合
	8. 下井人员禁止酒后下井。		未发现违章。	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。		已签订安全管理协议。	不涉及
	10. 矿井安全设施与主体工程必须符合“三同时”。		已验收。	符合
	11. 是否建立矿井开采冒落区地面范围管理措施。		已建立。	符合
	12. 是否建立预防冒顶、片帮的安全措施。		已建立。	符合
	13. 保障矿井通风系统安全可靠的措施。		有保障矿井通风系统安全可靠的措施。	符合
	14. 防治矿井火灾的安全措施。		有防治矿井火灾的安全措施。	符合
	15. 防治地面洪水的安全措施。		有防治地面洪水的安全措施。	符合
	16. 防治井下突水、涌水的安全措施。		有防治井下突水、涌水的安全措施。	符合
	17. 提升运输、机械设备保护装置及安全运行保障措施。		有提升运输、机械设备保护装置及安全运行保障措施。	符合
	18. 供电系统安全保障措施。		有供电系统安全保障措施。	符合
	19. 爆破安全措施。		有爆破安全措施。	符合
	20. 爆破器材加工、储运安全措施。		有爆破器材加工、储运安全措施。	符合
	21. 安全标志使用措施。		有安全标志使用措施。	符合

评价单元	现场检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(7)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。	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)和《生产经营单位安全培训规定》	已制定。	符合
	2. 从业人员是否按规定进行安全教育和培训。		已按规定进行安全教育和培训。	符合
	3. 特种作业人员是否经有关主管部门培训考核合格, 持证上岗。		做到持证上岗。	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。		矿井主要负责人和安全管理人員培训合格, 持证上岗。	符合
(8)现场安全管理	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。	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)	有日志、记录。	符合
	2. 是否实行班前会制度。		实行班前会制度, 并有记录。	符合
	3. 是否建立“三违”处罚记录档案。		有记录档案。	符合
	4. 现场安全员、班组长、爆破员是否及时填写工作日志。		有工作日志。	符合
(9)图纸技术资料	1. 矿井地形地质和水文地质图。	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)	有, 能定期填绘。	符合
	2. 开拓系统图。		有, 能定期填绘。	符合
	3. 中段平面图。		有, 能定期填绘。	符合
	4. 通风系统图。		有, 能定期填绘。	符合
	5. 井上、下对照图。		有, 能定期填绘。	符合
	6. 压风、供水、排水系统图。		有, 能定期填绘。	符合
	7. 通信系统图。		有, 能定期填绘。	符合
	8. 供配电系统图。		有, 能定期填绘。	符合
	9. 井下避灾线路图。		有, 能定期填绘。	符合

评价单元	现场检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(9)图纸技术资料	10. 相邻采区或矿山与本矿山空间位置关系图。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	有，能定期填绘。	符合
(10)事故预防与处理	1. 建立事故应急预案。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423 -2020）、《生产安全事故应急预案管理办法》	已建立事故应急预案并备案。	符合
	2. 是否建立各类事故隐患登记、整改和处理档案，对暂时无法完成整改的，是否制定切实可行的监控和预防措施。		有规定。	符合
	3. 是否制定发生伤亡事故的抢险、救护、上报的程序。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	有规定。	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。		与庐江县非煤矿山应急救援队签订有协议。	符合

3) 评价结果分析

(1) 安全管理现状

该公司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，已成立了安全生产委员会，设置了安全科，配备 4 名专职安全管理人员，配备了符合要求的“五职”矿长和“五科”负责人，设置了技术科、机电科等，配备了采矿、地质、测量、机电专业等技术人员及注册安全工程师，绘制了能指导矿山安全生产的必备图纸，已按规定缴纳了工伤保险和安全生产责任险，矿山主要负责人、安全生产管理人员及特种作业人员做到持证上岗。

(2) 评价结论

该公司设置了安全管理机构，安全生产责任制和规章制度已建立健全，安全措施、制度基本得到落实。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矿山应根据《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（应急管理部令第19号）和《应急管理部 住房和城乡建设部 国家矿山安监局关于印发〈特种作业目录〉的通知》（应急〔2026〕45号）等相关规定进一步配足配齐特种作业人员，做到持证上岗；其安全生产管理人员应经专门培训考核合格后上岗，并加强从业人员安全培训经考试合格后方可上岗；

②进一步完善安全管理制度，并在日常工作中严格执行，尤其要坚持安全管理人员跟班管理制度，建立健全各项安全管理台账和记录。

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、开采和充填系统及安全出口。

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 大包庄硫铁矿开拓与采掘系统安全检查表

检查人员：袁成龙

检查时间：2026年7月28日

评价单元	现场检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(1) 开拓 开采	1. 井口标高是否超过历史最高洪水位。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	各井口标高高于当地最高洪水位1m以上。	符合
	2. 井筒位置是否在崩落线外，井筒穿过的岩层稳定性如何。		各井筒处在崩落线外，井筒穿过的岩层稳定。	符合
	3. 安全出口路标、竖井兼作安全出口的梯子间是否符合行人要求。		竖井梯子间高度小于8m，有照明和安全标志。	符合
	4. 斜井提升兼行人，有无人行专道，是否符合行人要求。		无斜井提升。	不涉及

评价单元	现场检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(1) 开拓 开采	5. 井巷断面能否满足行人、运输、通风和安全设备、设施的安 装、维修及施工要求。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）和《初步设计安全专篇》	主井、副井、回风井、平巷和斜坡道等巷道断面符合要求。	符合
	6. 井下的废巷道有无封闭和禁入标志。		设有标牌。	符合
	7. 井巷采掘工作面是否符合设计要求。		符合要求。	符合
	8. 采矿方法是否适合本矿安全条件。		目前采用分段空场嗣后胶结充填采矿法，经开采证明，其适合本矿条件。	符合
	9. 采场布置及构成要素是否满足安全要求。		目前主要在-312.5m、-325m和-337.5m分段凿岩爆破，在-350m中段进行集中出矿；在-350m~-400m斜坡道进行开拓掘进，采场布置及构成要素满足安全要求。	符合
	10. 采场通风是否符合安全要求。		采场通风符合安全要求。	符合
	11. 保安矿柱是否回采。		未回采。	符合
	12. 采空区是否处理，有无禁入标志。		按设计要求和时间节点进行处理，有禁入标志。	符合
	13. 采场地压如何管理，是否安全。		已按规程、规范要求管理采场地压。	符合
	14. 井巷地压如何管理，是否安全。		已按规程、规范要求进行井巷地压管理。	符合

评价单元	现场检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(2) 充填系统	1. 井下充填不应产生或者释放有毒有害气体。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）和《初步设计安全专篇》	矿山使用选矿尾砂和水泥充填采空区，无有毒有害气体产生。	符合
	2. 采场应架设坚固的充填挡墙。		现场观察，井下设置坚固的充填挡墙。	符合
	3. 是否设置泄水井或泄水管道。		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。		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。		现场抽查井下充填管附近未发现水沟中堆积充填料。	符合
	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回采或矿柱的回采。		现场抽查，一步回采结束后采用高强度胶结充填，充填体达到2MPa以上，再回采二步回采矿体。	符合
	7. 主干充填管不应设在主、副井内。		主干充填管路不在主、副井内。	符合
(3) 安全出口	1. 矿井有两个以上能独立行人的直达地面的安全出口，且出口间距大于30m，每一个生产水平（中段）采场有两个安全出口，并与通往地面的安全出口相通。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）和《初步设计安全专篇》	矿井具有三个安全出口，即副井和回风井及辅助斜坡道，竖井井筒内均安装有人行梯子间。-350m中段和采场具有副井和-300m~-350m回风井及辅助斜坡道共3个安全出口。-400m中段具有副井和-300m~-400m人行通风天井共2个安全出口。其人行通风天井内设有梯子间，并设置了照明设施。目前矿井和生产中段及采场安全出口符合设计和规程要求。	符合
	2. 竖井与各中段的连接处、天井、溜井、漏斗口、地井是否设标志、照明、护栏或格筛、盖板等防坠措施。		设有标志、照明、防坠设施。	符合

评价单元	现场检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(3) 安全出口	3. 中段采区有无与地面出口相通的安全出口，有无路标。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）和《初步设计安全专篇》	生产中段安全出口与通往地面出口相通，有路标。	符合
	4. 地表陷落区有无明显标志和栅栏，通往陷落区巷道是否封闭和设禁入标志。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	未发现陷落区。	不涉及

3) 评价结果分析

(1) 矿山开采系统现状

该矿井现采用竖井~辅助斜坡道开拓方案，分别布置有主井、副井、回风井和辅助斜坡道。

①主井：井口标高为+78m，落位于-516m 标高，井筒断面为圆形，净直径 5.0m，采用钢筋混凝土和混凝土支护，主井主要用于矿石提升。

②副井：井口标高+78m，落位于-542m 标高，井筒断面为圆形，净直径 5.5m，采用钢筋混凝土和混凝土支护，副井内设梯子间，安装人行梯子，井筒内设有电缆、管道间，作为进风井，兼作为矿井一个安全出口。

副井在-250m、-300m、-350m 和-400m 中段均设有马头门，与风井在-250m 和-300m 中段及-350m 中段连通。

③回风井：井口标高+88m，落位于-300m，采用钢筋混凝土和混凝土支护。其位于矿体西侧端部开采岩石移动界线外，井内设人行梯子间，梯子间平台高度为 4m。该井作为专用回风井，兼作为矿井一个出口。

④辅助斜坡道：位于副井东北方向 100m 处，落位于-350m 水平，与-300m 中段运输巷相连通。根据地形辅助斜坡道采用折返式，净断面约为 12.21m²，采用钢筋混凝土和混凝土支护，斜坡道斜长约 3200m，平均坡度 14%以下，作为无轨设备进出矿井的通道，兼作为进风井和安全出口。

⑤主溜井破碎系统：现矿山根据设计，在井下布置溜破系统，主溜井布置在主、副井之间，一期主溜井自-300m 标高至破碎硐室上部卸矿仓。

目前服务于矿山一期工程的主要工程,如主井、副井、回风井、辅助斜坡道和-300m~-350m斜坡道以及-300m~-400m人行通风天井等均已按照设计施工建设,形成了-400m中段、-350m中段、-300m中段和-250m中段,其中-350m中段为主要生产中段,-250m中段为回风和充填水平,中段高度为50m。同时,矿山已按设计在-400m中段形成了中央变电所、信号硐室和水泵房等。

现矿山主要在-312.5m、-325m和-337.5m分段凿岩爆破,在-350m中段进行集中出矿;同时在-350m~-400m斜坡道进行开拓掘进。

矿山充填方式选用全尾砂结构胶结充填工艺。该矿已在副井北侧工业广场地段建设充填站,设置二套充填系统,每套系统建筑2个立式砂仓。每套充填系统布置两个充填钻孔,间距为3m,两组充填钻孔间距离为14m,自地表+76m施工至-250m水平。充填钻孔套管 $\Phi 159 \times 20\text{mm}$ 的无缝钢管,充填支管已接入-250m中段,在大巷充填管路采用 $\Phi 133 \times 10\text{mm}$ 的无缝钢管,在采场充填管路采用 $\Phi 110\text{mm}$ 钢编高强度复合管,并进行了充填工作。截止到2026年7月底,该公司建矿以来累计充填225.12万 m^3 ,基本做到了随采随充,目前矿山采空区充填工作正常,井下采充平衡,采空区充填体强度满足设计要求。

(2) 评价结论

该矿采用竖井~辅助斜坡道开拓方式,矿井具有三个安全出口,即副井和回风井及辅助斜坡道,井筒内均安装有人行梯子间。-350m中段和采场具有副井和-300m~-350m回风井及辅助斜坡道共3个安全出口。-400m中段具有副井和-300m~-400m人行通风天井共2个安全出口。其人行通风天井内设有梯子间,并设置了照明设施。中段运输巷围岩较稳定,目前采矿方法采用分段空场嗣后胶结充填采矿方法,适合本矿的安全生产要求;井巷断面总体上满足通风、行人及主要设备运输、安装的要求,支护形式满足矿压安全要求,采用机械化撬毛找顶作业。

经综合评价分析,其开拓与采掘系统符合设计和有关法律、法规要求。

(3) 安全对策措施及建议

①进一步完善井下巷道顶板分级管理制度,并加强顶板管理,做好顶板敲帮问顶和支护工作,同时要根据现场条件变化,不断完善巷道支护参数及形式,防止发生冒顶片帮事故。

②矿山开采过程中要控制地压活动，减少冒落的危害，采场回采结束后及时进行封闭，设置警示牌。同时加强矿山地表沉降和井下位移应力监测系统日常维护管理工作，及时恢复破坏的沉降观测点，发现异常情况要及时采取措施进行处理；

③要及时按规范封闭废弃的巷道，挂禁入标志牌，做好日常维护管理；

④做好井下各人行天井梯子间和照明设施日常维护工作；

⑤对围岩破碎地段、遇软岩、过断裂带及地质构造带处应及时进行支护。

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、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，现场检查校核该矿井提供的有关资料、原始记录。并对照分析，见安全检查表 6-3。

表 6-3 大包庄硫铁矿矿井通风系统安全检查表

检查人员：吴鹏程

检查时间：2026 年 7 月 28 日

评价单元	现场检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(1) 矿井通风	1. 矿井是否建立完善的机械通风系统。有无全矿通风系统图。	《金属非金属地下矿山通风技术规范》（KA30-2026）《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）和《初步设计安全专篇》	一期工程采用对角式通风方式。即副井和辅助斜坡道进风，主井少量进风，回风井回风，其通风系统为：新鲜风由主井、副井和辅助斜坡道分别进入井下-400m 中段、-350m 中段和-300m 中段及-250m 中段平巷到各用风作业点。绘有通风系统图。	符合
	2. 采场未形成通风系统是否投产回采。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。	《金属非金属地下矿山通风技术规范》（KA30-2026）和《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	主要进风风流未通过采空区、陷落区。主要进风巷和回风巷清洁、通畅。	符合
	3. 进入矿井的空气是否受到有害物质污染。		无有害物质。	符合

评价单元	现场检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(1) 矿井通风系统	4. 箕斗井是否兼作进风井。混合井作进风井时，是否采取有效的净化措施。主要回风巷是否兼作人行道。	《金属非金属地下矿山通风技术规范》（KA30-2026）和《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	无混合井进风，主要回风巷兼作人行道。	符合
	5. 各采掘工作面之间是否存在不合规程要求的串联通风。井下炸药库、充电硐室是否有独立的回风道。井下所有的机电硐室是否供给新鲜风流。		井下串联通风满足规定，井下所有的机电硐室供给新鲜风流。	符合
	6. 采场、二次破碎巷道机电耙巷道，是否使用贯穿风流通风。电耙司机操作是否位于风流的上风侧。		采场采用贯穿风流，无电耙巷道。	符合
	7. 井下各用风点的风质、风量、风速是否符合有关规定。		根据通风监测台账，其井下各用风点的风质、风量、风速符合有关规定。	符合
	8. 通风构筑物（风门、风桥、风窗、挡风墙等）设置是否合理，质量是否符合要求，是否有专人负责。		设置合理，质量符合要求，有专人负责。	符合
	9. 风桥的构造和使用是否符合规程规定。		无。	不涉及
	10. 主扇是否连续运转。		能连续运转。	符合
	11. 每台主扇是否备用相同型号和规格的电动机。	《金属非金属地下矿山通风技术规范》（KA30-2026）《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）和《初步设计安全专篇》	在回风井口风机房内安装一台 2K-56-No36 型轴流式风机作为矿山主通风机，并配备相应型号的备用电机，配置了快速更换装置。	符合

评价单元	现场检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(1) 矿井通风系统	12. 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。	《金属非金属地下矿山通风技术规范》（KA30-2026）《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）和《初步设计安全专篇》	有运行记录。	符合
	13. 井下工作面空气中氧气、二氧化碳含量是否符合规程规定。		符合规定。	符合
	14. 入风井巷和采掘工作面的风流含尘量是否超标。		不超标。	符合
	15. 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。	《金属非金属地下矿山通风技术规范》（KA30-2026）和《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	未超标。	符合
	16. 矿井所需风量是否满足规程要求。		现矿井总进风量为211.79m ³ /s，总回风量为212.7m ³ /s，经校核，满足井下目前生产通风要求。	符合
	17. 井巷最高风速是否符合规程规定。		未超标。	符合
(2) 局部通风	1. 掘进工作面 and 通风不良的采场是否安装有局部通风设备。局扇是否有完善的保护装置。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）和《金属非金属地下矿山通风技术规范 局部通风》（AQ2013.2-2008）	掘进工作面采用局扇供风。	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。		距离符合要求。	符合

评价单元	现场检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(2) 局部通风	3. 人员进入独头工作面之前，是否开动局部通风设备通风并使之符合作业要求。独头工作面有人作业时，局扇是否连续运转。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）和《金属非金属地下矿山通风技术规范 局部通风》（AQ2013.2-2008）	能连续运转。	符合
	4. 停止作业且无通风设施和贯穿风流通风的采场、独头上山或较长的独头巷道，是否有防止人员进入的设施和标志。		不用的盲巷设有栅栏和警标。	符合
	5. 风筒吊挂是否平直、牢固、接头严密、防止车碰和炮崩，并经常维护。		风筒吊挂平直。	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。	《金属非金属地下矿山通风技术规范》（KA30-2026）和《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	编有制度。	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。		配备有测风仪表和气体检测报警仪等。	符合
	3. 矿井总进风量、总排风量和主要进风巷道的风量应每季测定一次。		按规定测定。	符合
	4. 定期测定井下各产尘点空气含尘浓度和有害气体含量。		按规定测定。	符合

3) 评价结果分析

(1) 通风方式

矿山一期工程采用对角式通风方式。即副井和辅助斜坡道进风，主井少量进风，回风井回风，具体如下：

①-350m 中段：由副井、辅助斜坡道→-350m 中段运输巷和中段各分层运输巷→-300m~-350m 中段回风井→回风井→地面主通风机→地表。

②-300m 中段：由副井、辅助斜坡道→-300m 中段运输巷和中段各分层运输巷→回风井→地面主通风机→地表。

-400m 中段中央变电所和泵房新鲜风经副井进入中段巷，再经人行通风天井通到-300m 中段运输巷。

井下溜破系统(各联络道)新鲜风经主井分别进入各联络道(分别采用辅扇压入式)，净化后自副井进入各中段。

(2) 通风设备

目前矿山在回风井口风机房内安装一台 2K-56-No36 型轴流式风机作为矿山主通风机，其技术参数为风量 $Q=20\sim 450\text{m}^3/\text{s}$ ，风压 3340pa，电动机型号为 YKK630-10 型，电机功率 1250KW，供电电压 6KV，并配有同型号的备用电机一台，配置了快速更换装置。矿井在-300m 中段运输巷靠近风井一侧处设置风门，在副井-250m 平巷靠近主井一侧处设置风门。

此外，矿山在破碎机硐室的大件道设有风墙，并安装一台辅扇，用于破碎硐室通风，将破碎硐室污风抽排至主井井筒内。计量硐室设在-464m 水平，并分别与主、副井连通。现该通道间设有二道风门，安装一台辅扇，由副井进风向硐室内作业人员供给新鲜风流。粉矿回收是在主井底（即-516m 水平）设集矿平台，粉矿用装岩机装入矿车，由人工推车经主、副竖井之间的联络道至副井，经副井提升至上部中段卸放溜井。粉矿回收分别与主、副井连通，主井风流进入底部-516m 粉矿回收水平，净化后自副井进入各中段。

井下掘进工作面选用 JK 型局扇压入式通风，长距离掘进工作面采用压、抽混合式通风。

经现场实测，目前总进风量为 $211.79\text{m}^3/\text{s}$ ，总回风量为 $212.7\text{m}^3/\text{s}$ 。

该公司已委托安徽省煤炭科学研究院对主通风机进行了性能检测，检测合格，并出具了安全检验报告。同时该公司于 2026 年 3 月 6 日委托安徽省煤炭科学研究院开展了

矿井反风试验，并出具了《金属非金属矿山反风试验报告》，经试验，能在 5min 内完成系统反风，其反风量达到正常运转时风量的 76.3%，满足《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）和《金属非金属地下矿山通风技术规范》（KA30-2026）规定的“反风量应达到正常运转时风量的 60%以上”的要求。

（2）评价结论

目前进风量能满足现井下生产通风需求，矿井通风系统安全、可靠。经综合评价分析，矿井通风系统符合设计和有关法律、法规要求。

（3）安全对策措施及建议

①进一步优化矿井通风系统，并加强对井下通风系统日常维护与管理，及时规范封闭井下废旧巷道，减少漏风，同时防止人员误入后造成人员窒息、中毒事故；

②做好主通风机运行情况和井下风量及有毒有害气体的记录；

③做好主通风机的备用电机日常维护工作。

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 大包庄硫铁矿防灭火系统安全检查表

检查人员：吴鹏程

检查时间：2026 年 7 月 28 日

评价单元	现场检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
防灭火	1. 矿山企业是否对主要存在火灾爆炸危险的场所制定了防灭火措施。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	编有措施。	符合
	2. 上、下防火措施及设备是否满足防火要求。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）和《初步设计安全专篇》	满足要求。	符合
	3. 各厂房和建筑物之间是否有消防通道，并禁止堆放杂物。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	无杂物。	符合
	4. 生活用水、工业供水以及消防水管系统，是否满足生产的需要。		满足。	符合
	5. 用木材支护的竖井、斜井及其井架和井口房，主要运输巷道等，是否设置消防水管水龙头。		井下不采用木材支护，不涉及。	不涉及
	6. 对主要进风道、井口建筑物以及地面、变压器室、机修室、炸药库等主要设施是否有防火标志和注意事项，并配备相应灭火器材。		主要地点设有灭火器等消防设施。	符合
	7. 井下各种油桶是否单独存放于安全地点。		井下未设置储油硐室和油桶。	不涉及
	8. 井下废弃的油、棉纱、布头、纸和油毡等易燃品是否放在有盖的铁桶内。		已按相关要求处理。	符合
	9. 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。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）和《初步设计安全专篇》	根据安徽理工大学 2024 年 6 月提交的《可燃性实验分析测试报告》，矿体在正常情况下难以形成可燃倾向，矿山已编制落实了相关防灭火措施。	不涉及

3) 评价结果分析

(1) 安全状况

矿山采用集中供水系统，井下用水和消防用水由地表 1000m³ 的高位水池供给，铺设 $\Phi 159 \times 6\text{mm}$ 无缝钢管至井下，各生产中段铺设 $\Phi 133 \times 5\text{mm}$ 无缝钢管至用水作业地点，作为消防用水。

同时该公司制定了防灭火管理制度，在提升机房、变电所和空压机房及井下主要硐室等重要场所设有灭火器材，在-250m 中段井底车场、-300m 中段井底车场、-350m 中段井底车场、-400m 中段井底车场等设置了消火栓和灭火器，在-300m~-350m 斜坡道与-312.5m 水平、-325m 水平及-337.5m 水平交叉口设置了消火栓，配置了足够长的消防水带，后期待斜坡道断面刷大后再重新敷设消防管路。

(2) 评价结论

对照有关法律、法规，该公司制定了防灭火制度，地面主要车间以及井下主要设备地点、相关硐室等配备有防灭火器材，其符合设计和有关法律法规要求。

(3) 安全对策措施及建议

①加强对井下电缆的管理与维护，防止因电缆短路或长期过载运行造成过热而燃烧；

②增加灭火器材，落实防火措施，进一步优化井下消防、防尘管路三通装置及消防支管喷头；

③做好生产主要场所防灭火设施日常维护管理工作。

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四个评价单元，即技术管理、地面防治水、井下防治水和井下排水。

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，现场检查其水仓容积及排水设备、管路系统，并对照分析。见安全检查表 6-5。

表 6-5 大包庄硫铁矿防治水系统安全检查表

检查人员：付道军

检查时间：2026 年 7 月 28 日

评价单元	现场检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(1) 技术管理	1. 老空区的水体是否绘在井上下对照图上。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	井下无老空区积水区。	不涉及
	2. 矿井有无相应能力的防排水系统。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）和《初步设计安全专篇》	按照设计在-400m中段内建立了主排水系统。	符合
	3. 每年在雨季到来之前，是否组织一次防水检查，编制防排水计划。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	每年在雨季到来之前，组织一次防水检查，并编制防排水计划。	符合
	4. 受水威胁的矿井是否建立防排水机构，并按规定配备探放排水设备。		已建立防排水机构，并按规定配备探放排水设备。	符合
(2) 地面防治水	1. 矿井（竖井、斜井、平峒等）井口标高必须高于当地历史最高洪水位 1m 以上，若低于当地历年最高洪水位时，必须有防、疏、排措施。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	最低井口标高为+62m，高于历史最高洪水位 1m 以上，满足设计要求。	符合
	2. 矿区及附近积水或雨水有可能浸入井下时，必须按规程规定采取措施。		有措施。	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。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	已避开洪水方向。	符合

评价单元	现场检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(3) 井下防治水	1. 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。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	作业规程有措施。	符合
	2. 与相邻的井巷或矿块，如果其中之一有涌水危险，必须留有隔离安全矿柱，矿柱尺寸必须符合有关规定。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）和《初步设计安全专篇》	无此井巷或矿块。	不涉及
	3. 通往含水带、积水区、放水巷和突然涌水可能的巷道，应在巷道一侧悬挂绳子(或管道)作扶手，并在岩石稳固地点建筑有闸门的防水。墙体位置、数量、结构应有设计确定。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	无此巷道。	不涉及
(4) 井下排水	1. 井下主要排水设备至少应由同类型的三台泵组成，井筒内应装设两条相同的排水管，一条工作，一条备用。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）和《初步设计安全专篇》	在主井-400m中段建有主排水系统，施工有泵房、水仓等排水工程，泵房内安装三台 DF280-65×9 型水泵，正常涌水时一台工作，一台备用，两台检修，工作水泵、备用水泵的额定排水能力满足设计和矿井排水要求，井巷中按设计设置工作和备用排水管路，排水管路与水泵有效连接。	符合
	2. 井底最低中段的主排水泵房的出口应不少于两个，其泵房地面标高应高出入口处巷道底板标高 0.5m。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	-400m 中段水泵房有二个出口，且泵房地面标高高出入口处巷道底板标高 0.5m。	符合

评价单元	现场检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(4) 井下排水	3. 井下水仓应由两个独立的巷道系统组成,最低中段水仓总容积应能容纳 4h 的正常涌水量,正常涌水量超过 2000m ³ /h 时,应能容纳 2h 的正常涌水量。	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)和《初步设计安全专篇》	-400m 中段水仓容积 1350m ³ ,能容纳 7.6h 一期-400m 中段正常涌水量。	符合
	4. 水仓进水口应有篦子,并应定期清理水仓中的淤泥。	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)	能定期清理淤泥。	符合

3) 评价结果分析

(1) 安全现状

矿区水文地质类型为中等类型,结合水文地质资料和工程特点,该公司已制定防治水措施,按矿安〔2022〕4号严格落实“三专两探一撤”措施,成立了防治水管理机构,配备防治水专业技术人员,建立了专门的探放水队伍,配备了1台KQZ-90型矿用潜孔探防水钻机,主机外形尺寸为2510mm×1730mm×2060mm(±50mm),主机重量可达510kg,钻孔直径Φ65mm~Φ100mm,并编制了遇重大险情时紧急撤人制度。

设计一期-400m中段正常涌水量4336.34m³/d,最大涌水量8022.23m³/d。

一期在副井-400m水平建有主排水系统,-400m中段泵房内安装有四台DF280-65×9型水泵,单台水泵配套800kW电机,额定流量为280m³/h,转速1480r/min。一台工作,一台备用,两台检修,最大涌水量时三台工作,一台检修。副井井筒内安装有二趟Φ273×10mm无缝钢管至地表,一趟工作,一趟备用。-400m中段内外水仓容积为1350m³, -400m中段泵房外侧联络道设有防水闸门。

同时在副井井底水窝设有排水设备,在副井-542m标高井壁硐室内安装一台DF46-50×4,45kW水泵,敷设二路排水管路至-400m中段水仓,主井-510m井筒泄水浸入副井井底水窝后集中排至-400m中段水仓。

通过验算,选择的水泵型号单台20小时内可排出5600m³涌水,满足一期-400m中段正常涌水量4240m³/d的设防能力;三台水泵同时工作,20小时可以排出涌水量14000m³,满足一期-400m中段最大涌水量7786m³/d的设防要求。-400m中段水仓容积能容纳7.6h一期-400m中段正常涌水量,符合规程容纳4h的正常涌水量要求。

此外，矿山在排水泵房前后入口防水门各一道，在水泵房和配电房间设置了防火栅栏门。目前该排水泵房主要采用无人值守系统进行控制。特殊情况下，采用有人值守进行水泵房管理。

该公司已委托安徽省煤炭科学研究院对矿井-400m 中段主排水设备和主排水系统进行了检验，并出具检验合格的报告。

（2）评价结论

该矿山主排水设备能力及水仓容积经校核均满足规程规定，能满足矿井实际排水需要，且矿井井下各排水设备运行正常、可靠。经综合评价分析，其防治水系统符合设计和有关法律、法规要求。

（3）安全对策措施及建议

- ①做好井下水灾的应急预案演习工作；
- ②做好井下排水系统相关设施日常维护工作。

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，即安全管理和爆破作业及爆破器材库。

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 大包庄硫铁矿爆破系统安全检查表

检查人员：袁成龙

检查时间：2026 年 7 月 28 日

评价单元	现场检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(1)安全管理	是否建立炸药储存运输领用、使用、清退、登记制度。	《爆破安全规程》(GB16423-2020)和《金属非金属矿山安全规程》(GB6722-2014/XG1-2016)	编有制度。	符合
(2)爆破作业	1. 井下爆破作业是否按审批的爆破设计书或爆破说明进行。爆破设计书应由单位主要负责人批准。	《爆破安全规程》(GB6722-2014/XG1-2016)和《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)及《初步设计安全专篇》	编有作业规程。	符合
(2)爆破作业	2. 地下爆破应在有关地通道上设置岗哨。回风巷应使用木板交叉钉封或设支架路障,并挂上“爆破危险区,不准入内”的标志,巷道经过充分通风后,方可拆除回风巷的木板及标志。	《爆破安全规程》(GB6722-2014/XG1-2016)和《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)	有标志。	符合
	3. 起爆前必须有明确的警戒信号,打开所有的井盖门,与爆破作业无关的人员必须撤离井口。		道口设有岗哨。	符合
	4. 距离炸药库 30m 以内的区域禁止爆破。		无此爆破。	不涉及
	5. 爆破后,爆破员必须按规定的等待时间进入爆破地点,检查有无冒顶、危石、支护破坏、盲炮现象。如果有应及时进行处理,只有确认爆破地点安全后,经当班爆破班长同意,才准许人员进入爆破地点。		能执行规定。	符合

评价单元	现场检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
	6. 电力起爆时，爆破主线、区域线、连接线必须悬挂。不得同金属管物等导电物体接触，也不得靠近电缆、电线、信号线等。	《爆破安全规程》（GB6722-2014/XG1-2016）和《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	未靠近电缆、电线、信号线等。	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。		爆破时人员全部撤走。	符合
	8. 每次爆破后有无记录。		有记录。	符合
(3)爆破器材库	爆破器材库类型及其相关安全设施。	《爆破安全规程》（GB6722-2014/XG1-2016）《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）和《初步设计安全专篇》	经当地公安部门批准，矿山在地表建有炸药库，井下不设炸药库。其炸药库相关安全设施齐，有专人看管和发放。	符合

3) 评价结果分析

(1) 安全现状

经当地公安部门批准，矿山在地表建有炸药库，井下不设炸药库。其炸药库相关安全设施齐，有专人看管和发放。

(2) 评价结论

其火工品管理等符合要求，井下按规定组织爆破作业。经综合评价分析，该矿爆破器材储、运及爆破作业总体上符合设计和有关法律、法规要求。

(3) 对策措施及建议

① 爆破器材向井下运送过程中要严格按照《爆破安全规程》（GB6722-2014/XG1-2016）的要求进行，要建立严格的登记管理制度；

②生产过程中，采场每次爆破后，做好安全检查工作，清除浮、危石，只有确认安全后方可进入作业。

6.1.7 提升系统评价

1) 评价单元划分

根据该矿提供资料，现场调查分析，将提升系统划分为四个评价单元：即提升机、钢丝绳、井架、罐笼。

2) 评价方法及评价过程

采用安全检查表法，对提升系统所要评价单元内容逐项列表，查阅有关资料、图纸、证件、记录档案，现场检查提升系统运行情况及保护装置，并对照分析。见安全检查表6-7。

表 6-7 大包庄硫铁矿提升系统安全检查表

检查人员：吴光辉		检查时间：2026 年 7 月 28 日		
评价单元	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(1) 提升机	1. 制动力矩与提升最大静荷重力矩比是否 >3 。	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020) 和《初步设计安全专篇》	制动力矩与提升最大荷重力矩比符合安全要求。	符合
	2. 盘移式闸松闸后间隙是否 $<2.0\text{mm}$ 。		主井和副井提升机盘形闸松闸后的间隙为 $1.5\sim1.9\text{mm}$ ，符合要求。	符合
	3. 提升闭锁装置。		提升闭锁装置完好。	符合
	4. 深度指示器的容器示位、过卷开关、减速警铃等是否准确、灵活、可靠。		深度指示器的容器示位、过卷开关、减速警铃等灵活、可靠。	符合
	5. 操作台仪表、开关、信号装置等是否灵敏完好。	《金属非金属矿山在用摩擦式提升机安全检测检验规范》(AQ2021-2008) 和《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)	已安装，并有效。	符合
	6. 滚筒上钢丝绳连接、缠绕等是否符合规程要求。		滚筒上钢丝绳连接、缠绕等符合规程要求。	符合
	7. 提升机供电保护回路是否齐全、可靠。		齐全、可靠。	符合
	8. 绞车房内有无防灭火设施。		有防灭火设施。	符合
	9. 绞车房(硐室)有无检修空间。		灵活、可靠。	符合

评价单元	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(1) 提升机	10. 绞车房有无声光信号。	《金属非金属矿山在用摩擦式提升机安全检测检验规范》(AQ2021-2008)和《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)	声光信号灵活完好。	符合
	11. 绞车房(硐室)有无操作规程及操作系统图。		有操作规程及操作系统图。	符合
	12. 提升机有无日常检修记录及检测报告。		有日常检修记录及检测报告。	符合
(2) 钢丝绳	1. 钢丝绳断丝、磨损、锈蚀是否符合标准?	《金属非金属矿山提升钢丝绳检验规范》(AQ2026-2010)和《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)及《初步设计安全专篇》	符合标准要求。	符合
	2. 钢丝绳的安全系数是否符合规程的要求。		符合标准要求。	符合
	3. 有无钢丝绳日常检查、维护、试验记录。		有钢丝绳日常检查、维护、试验记录。	符合
	4. 钢丝绳连接装置是否牢固、可靠有效。		牢固、可靠有效。	符合
(3) 井架	1. 井架天轮与钢丝绳的直径是否相配套。	《金属非金属矿山提升钢丝绳检验规范》(AQ2026-2010)、	相配套。	符合
	2. 游动天轮是否灵活。		符合要求。	符合
	3. 天轮绳槽磨、锈蚀程度如何。	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)	良好。	符合
	4. 过卷开关位置是否符合规程要求。	《金属非金属矿山提升钢丝绳检验规范》(AQ2026-2010)、	已安装过卷开关,且符合要求。	符合
	5. 罐道磨损及锈蚀程度如何。	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)	罐道良好。	符合
	6. 罐道的固定是否可靠,有无变形。	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)	良好。	符合

评价单元	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(4) 罐笼	1. 扶手、盖板、罐门（帘）地板防滑是否符合要求。	《金属非金属矿山在用摩擦式提升机安全检测检验规范》（AQ2021-2008）和《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	扶手、盖板、罐门（帘）地板防滑符合要求。	符合
	2. 防坠器、阻车器是否灵敏可靠。		灵活、可靠。	符合
	3. 罐门安装是否符合要求。		罐门安装符合要求。	符合
	4. 罐笼的连接装置是否牢固、可靠有效。		牢固、可靠。	符合
	5. 罐笼与井筒的间隙是否符合标准要求。		符合要求。	符合

3) 评价结果分析

(1) 安全现状

矿山提升井共有 2 条，分别为主井和副井。

①主井提升：主井安装一台 JKMD-3.25×4（I）E 落地式多绳摩擦式提升机，其卷筒直径为 3.25m，卷筒宽度为 4.0m，配套 Z710-400 电动机功率为 1250KW，提升钢丝绳首绳选用 4 根 Φ32mm、6V×34+FC 三角股钢丝绳，尾绳选用 2 根 Φ46mm，34×7+FC 钢丝绳，提升 8m³底卸式箕斗带平衡锤，安装 6 根 Φ40mm 二层 Z 型罐道钢丝绳。在井架及井底均设过卷开关，井上过卷高度 10m，井下为 9m。主井主要用于矿石提升。

主提升绞车的机电控制系统、提升系统的安全设施及各种保护与电气闭锁装置齐全，同时主竖井井上、下安装有视频监控系统，主提升系统运行正常。

②副井提升：副井安装一台 JKMD-3.25×4（I）型落地式多绳摩擦式提升机，其卷筒直径为 3.25m，卷筒宽度为 4m，配套 Z500-4A 电动机功率为 703KW。提升钢丝绳首绳选用 4 根 Φ32mm、6V×34+FC 三角股钢丝绳，尾绳选用 2 根 Φ46mm，34×7-FC 钢丝绳。井筒内装备 5#双层双车单罐带平衡锤提升容器，每次提人 60 人和每层一辆 2m³矿车。井筒内还安设人行梯子间、管子间、电缆间，井口及各中段安装有安全门和摇台。提升绞车的机电控制系统、各种保护与电气闭锁装置齐全，同时副井井上、井下各中段有视频监控装置。

粉矿回收：对撒落在-516m 井底的粉矿采用电动装岩机，将主井-516m 井底的粉矿装入 0.7m³矿车，由人工经-516m 联络巷推至副井罐笼后，由副井绞车提升-350m 中段卸入主溜井。

该公司已委托安徽省煤炭科学研究院对主井和副井提升机、钢丝绳、罐笼、主轴、天轮轴、导向轮轴以及副井罐笼等进行了检测，并出具检验合格的报告。

（2）评价结论

提升系统相关安全装置齐全，经综合评价分析，其符合设计和有关法律、法规的要求。

（3）安全对策措施及建议

做好提升信号、安全闭锁等装置日常维护和保养，确保矿井提升的安全。

6.1.8 井下运输系统评价

1）评价单元划分

根据该矿运输系统的实际情况，将运输系统划分为二个评价单元，即有轨运输和无轨运输。

2）评价方法及评价过程

评价人员下井到采场和运输平巷及辅助斜坡道，认真观察车辆运输过程。见安全检查表 6-8。

表 6-8 大包庄硫铁矿运输系统安全检查表

调查人员：吴光辉

调查时间：2026 年 7 月 28 日

评价单元	现场检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
（1）有轨运输	1. 有无进入机车道现象。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	未见违章。	符合
	2. 矿车进入弯道、岔道等处之前是否发出鸣号。		鸣号。	符合
	3. 有无专用人行道及躲避硐室。		巷道宽度符合要求。	符合
	4. 同向行车，车间距是否符合规定。		符合规定。	符合
	5. 有无人员扒车、跳车、坐矿车现象。		未见违章。	符合
（2）无轨运输	1. 是否符合矿用标准。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	符合。	符合
	2. 有无产品合格证。		有产品合格证。	符合
	3. 驾驶员是否持证上岗。		持证驾驶。	符合
	4. 无轨运输车辆进入弯道、岔道等处之前是否发出鸣号。		鸣号。	符合
	5. 有无专用人行道及躲避硐室。		有专用人行道及躲避硐室。	符合

3) 评价结果分析

(1) 安全现状

运输系统由无轨运输与运输中段的有轨运输组成。无轨运输主要通过辅助斜坡道相连通。

①有轨运输：各生产中段的废石由装岩机装入 0.7m^3 翻斗式矿车，然后由 10t 架线式电机车牵引 YFC0.7-6 型翻斗式矿车至副井井底车场，由副井罐笼提升至地面。坑内采用窄轨运输，轨距 600mm，线路最小曲线半径大于 15m，1/4 道岔，轨重 22kg/m，线路坡度 3~5%。在地面车场组成列车后再经 10t 架线式电机车牵引至矿堆场及废石场，人工翻卸。

②无轨运输：各生产中段采出的矿石由 XYWJ-2、XYWJ-3DC、XYWJ-3 和 WJ-3 型铲运机装入 UQ-25 型矿用地下自卸车，卸于采场溜井内，再由设在采场溜井下部的振动放矿机装入 2m^3 矿车，由 10t 架线式电机车牵引 11~13 辆 YCC2-6 型单侧曲轨侧卸式矿车运输，牵引至矿石主溜井处，经卸载曲轨将矿石卸入主溜井系统送入井下破碎硐室。在破碎硐室，矿石经重型板式给矿机送入鄂式破碎机，破碎后的矿石再由振动给料机给到胶带上，运至计量装置装入 8m^3 底卸式箕斗，由设在地面的提升机提升至井口矿仓顶部，卸入井口矿仓内。

同时矿山配备 1 辆 FCB-1.5(D) 型爆破器材运输车、1 辆 CY-3500 型油料运输车、1 辆 FL-1.5 型运料车和 1 辆 FL-0.5(A) 型运料车，通过辅助斜坡道进行运输。

该公司已委托安徽省煤炭科学研究院对矿用地下自卸车、爆破器材运输车、油料运输车和运料车等进行了检测，并出具检验合格的报告。

(2) 评价结论

经综合评价分析，矿井运输系统相关安全设施齐全，能满足矿山运输需要，符合设计和规程要求。

(3) 安全对策措施及建议

对井下驾驶员要定期进行专门矿山安全知识教育，不断提高其安全意识。

6.1.9 压风系统评价

1) 评价单元划分

本系统划分为主机及风包、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 大包庄硫铁矿压气系统安全检查表

检查人员：吴光辉

检查时间：2026 年 7 月 28 日

评价单元	现场检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(1) 主机及风包	1. 压力表、安全阀、温度表是否完好？	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）和《初步设计安全专篇》	该矿在副井工业场地内建有一座空压机房，安装了三台 BLT-350W/8 型和一台 BLT-350W/8.6 型空压机，表阀齐全、完好。	符合
	2. 有无温度保护（超温断电）？		自配。	符合
	3. 过滤、润滑情况如何？		尚好。	符合
	4. 有无安全阀、放水阀、检查孔？		有安全阀、放水阀和检查孔。	符合
	5. 出口管路上设释压阀、释放压力。		设有释压阀。	符合
	6. 风包处用什么搭盖？		空压机风包采用钢棚搭盖。	符合
(2) 管路	1. 管径、壁厚多少？	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）和《初步设计安全专篇》	矿山沿副井敷设 $\Phi 273 \times 7\text{mm}$ 主供气管至井下 -300m 中段和 -350m 中段等，-300m 中段运输巷铺设 $\Phi 219 \times 6\text{mm}$ ，-350m 中段运输巷铺设 $\Phi 133 \times 4\text{mm}$ 的钢管至各用气地点。	符合
	2. 接头是否严密，不漏气？		严密，不漏气。	符合

评价单元	现场检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(3) 机房	1. 机房构筑物是否符合要求?	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)和《初步设计安全专篇》	符合要求。	符合
	2. 有无防灭火设施?		有防灭火设施。	符合
	3. 有无降温措施?		自然降温。	符合
	4. 旋转部件有无护罩(网)		旋转部件有护罩。	符合
	5. 有无外壳接地接零?		有接地接零。	符合

3) 评价结果分析

(1) 运行现状

在副井工业场地内建有一座空压机房，安装了三台 BLT-350W/8 型和一台 BLT-350W/8.6 空压机，单台 BLT-350W/8 型空压机排气量为 $43.5\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力为 0.8MPa，功率为 250KW，单台 BLT-350W/8.6 型空压机排气量为 $43.3\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力为 0.8MPa，功率为 250KW。矿山沿副井敷设 $\Phi 273 \times 7\text{mm}$ 主供气管至井下-300m 中段和-350m 中段等，-300m 中段运输巷铺设 $\Phi 219 \times 6\text{mm}$ ，-350m 中段运输巷铺设 $\Phi 133 \times 4\text{mm}$ 的钢管至各用气地点。目前矿山供气量可以达到 $173.8\text{m}^3/\text{min}$ 。

该公司已委托安徽省煤炭科学研究院对空压机进行了检测，并出具检验合格的报告。

(2) 评价结论

矿山压风系统从主机、风包、管路及铺设符合《金属非金属安全规程》(GB16423-2020)规定，保护装置齐全。经综合评价分析，其压气系统符合设计和有关法律、法规要求。

(3) 安全对策措施及建议

做好空压机压力表、温度表日常维护工作，定期进行检验，确保其完好性和准确性。

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变电所、供电线路、供电保护、通讯联络四个评价单元。

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 大包庄硫铁矿供电、通讯系统安全检查表

检查人员: 方敏

检查时间: 2026 年 7 月 28 日

评价单元	现场检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 变电所	1. 是否满足供电能力要求。	《矿山电力设计标准》(GB50070-2020)《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)和《初步设计安全专篇》	矿山两路高压电源分别来自缺口 110/35KV 变电所和泥河绣溪 220/35KV 变电所,能满足供电能力要求。	符合
	2. 有无备用电源,备用电源力是否满足矿井提升、排水、通风的需要。		有备用电源,能满足矿井提升、排水、通风的需要。	符合
	3. 有无隔离开关。	《矿山电力设计标准》(GB50070-2020)和《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)	有隔离开关。	符合
	4. 有无跌落式熔断器。		有跌落式熔断器。	符合
	5. 阀型避雷器安装、接地如何。		良好。	符合
	6. 有无变压器油耐压试验记录。		由供电部门进行。	符合
	7. 变压器有无温度、继电保护。		有温度、继电保护。	符合
	8. 变压设备检修前断电后是否验放电。		由供电部门检修。	符合
	9. 向井下供电的变压器或发电机中性点是否不接地。		向井下供电的变压器中性点不直接接地。	符合
	10. 有无停送电监护制度与操作规程。		有停送电监护制度与操作规程。	符合
	11. 有无防灭火和防鼠害措施(灭电火器材)。		有防灭火和防鼠害措施。	符合
	12. 有无安全标志。		有安全标志。	符合
	13. 有无检查维护管理制度。		有检查维护管理制度。	符合
	14. 电缆沟内电缆排布是否符合要求。		符合要求。	符合
	15. 电缆敷设有无标签。		有标签。	符合

评价单元	现场检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 变电所	16. 室内设备外壳与构架是否接地。	《矿山电力设计标准》(GB50070-2020) 和《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)	有接地。	符合
	17. 地面变电所是否远离采场、移动界外, 周围设围墙并挂安全警示牌。		远离, 且挂有安全警示牌。	符合
(二) 供电线路	1. 动力电缆截面是否满足要求。	《初步设计安全专篇》	满足要求。	符合
	2. 照明电缆截面是否符合照明要求。		满足要求。	符合
	3. 信号电缆截面是否满足要求。		满足要求。	符合
	4. 控制电缆截面是否满足要求。		满足要求。	符合
	5. 电缆固定方式是否符合要求。	《矿山电力设计标准》(GB50070-2020) 和《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020) 及《初步设计安全专篇》	满足要求。	符合
	6. 电缆敷设间距是否符合规定。		满足要求。	符合
	7. 电缆连接是否符合要求。		尚好。	符合
(三) 供电保护	1. 井下或地面馈电线上是否装检漏器, 装在何处。	《矿山电力设计标准》(GB50070-2020) 和《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)	装有检漏器, 且位置符合要求。	符合
	2. 对检漏器是否进行跳闸试验, 是否进行定期检查(记录)。		已开展跳闸试验, 有定期检查记录。	符合
	3. 变电所配电点的引出线是否装短路、过载、漏电、欠压保护。		装有短路、过载、漏电、欠压保护。	符合
	4. 低压电机的控制设备是否装短路、过荷、单相断线、漏电保护。		装有短路、过荷、单相断线、漏电保护。	符合

评价单元	现场检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(三) 供电 保护	5. 通讯线路在入井处是否装熔断器，熔断器额定电流选择。	《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）和《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	装有熔断器。	符合
	6. 有无短路和继电器动作电流整定计算。		有短路和继电器动作电流整定计算。	符合
	7. 高压电机、变压器的高压侧有无短路、过荷和欠压接地保护。		有短路、过荷和欠压接地保护。	符合
	8. 全矿是否形成接地网。	《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）和《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	形成接地网。	符合
	9. 极板、母线、连接是否符合规定。		符合要求。	符合
	10. 有无接地电阻测量记录。		有接地电阻测量记录。	符合
	11. 高低压开关内有无压释放器。		有交流接触器。	符合
	12. 低压开关内交流接触器在欠电压下能否打开节点。		能打开。	符合
	13. 供井下电机车架空线电流线路入井处有无防雷装置。		有防雷装置。	符合
	14. 通讯线路在入井处有无装熔断器。		有装熔断器。	符合
	15. 井下负载上是否并联电容器。		有并联电容器。	符合
	16. 运输大巷照明是否 $\leq 220V$ 。		220v。	符合
	17. 井底车场照明是否 $\leq 220V$ 。		220v。	符合
	18. 采掘进工作面照明是否 $\leq 36V$ 。		36v。	符合
	19. 信号手持式电气设备、电话是否 $\leq 127V$ 。		无手持式电气设备。	不涉及
	20. 井下设备控制回路电压是否 $\leq 36V$ 。		36v。	符合

评价单元	现场检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(四) 通信联络	1. 是否建有通信联络系统。	《金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范》(AQ2036-2011) 《金属非金属地下矿山通信联络系统通用技术要求》(KA/T2052-2016) 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020) 和《初步设计安全专篇》	矿山地面调度室内安装了一套程控调度系统, 井下通讯线路从副井和辅助斜坡道配线, 形成通讯系统双回路, 其中任何一条通讯电缆发生故障, 另一条通讯电缆的容量能担负井下各通讯终端的通讯能力。地面外线与当地通信公司相通, 矿内外通信较畅通。	符合
	2. 井上下主要作业场所是否安装有通信电话。		井上下主要作业场所, 各中段作业点等均安装有电话联络。	符合
	3. 通信联络系统安装是否规范。		安装较规范, 符合要求。	符合

3) 评价结果分析

(1) 安全现状

①供电电源

在地面建有一座 35KV/6KV 总降压站, 其供电电源二路, 分别引自缺口 110/35KV 变电所和泥河绣溪 220/35KV 变电所, 矿区内 35KV 总降压站安装两台三相油浸风冷铜线双绕组无载调压变压器, 型号为 SF11-8000, 电气主接线为单母线, 当一回 35KV 电源进路发生故障或停止运行时, 母联合闸, 另一回路 (35KV) 电源带全部负荷运行。6KV 系统采用单母线分段接线方式, 设母联投入装置, 正常时双回路 6KV 电源各带一半负荷运行, 当一回 6KV 电源进线发生故障或停止运行时, 母联合闸, 带另一回路带全部负荷运行, 从而保证了全矿井正常供电。

②供配电系统

矿井主、副井自矿区总降压站架设二路 6KV 线路至主、副井配电所, 配电房内安装二台 400KVA/6/0.4 所内辅助变压器; 主通风机供电自矿区总降压站架设二路 6KV 线路至主通风机房配电所, 安装一台所内用电 250KVA (6/0.4) 变压器; 空压机房供电自矿区总降压站引一路 6KV 线路至空压机房配电所。井下供电自矿区总降压站引二路经 WD-MYJY43-6kv-3*240mm² 高压电缆至井下-400m 中段井下中央变电所, 直供水泵供电; -400m 中段中央变电所安装二台 315KVA (6/0.4) 变压器供其他负荷用电; 另外矿山在井下破碎硐室内安装二台 400KVA/6/0.4 变压器供破碎系统用电; 在-300m 中段 1#采区

变电所安装二台 400KVA/6/0.4 变压器，在-350 中段采区变电所分别安装 400KVA 和 630KVA/6/0.4 变压器各一台用于采场负荷用电。

全矿空压机、提升机、井下主排水泵和主通风机为高压用电设备，电压等级为 6KV。空压机为非同步电机，主、副井提升为直流电机。井下电机车为直流 250V，其余为低压负荷，电压等级为 380/220V。

③供电电压

矿山配电电压为 6kV，地面低压用电设备及照明供电电压采用 380V/220V 中性点直接接地的 TN-C-S 系统，检修照明采用 36V，井下低压用电设备供电电压采用中性点不接地的 IT 系统，井下各中段大巷照明供电为 220V 电压，采场和掘进工作面及人行通风天井照明均为 36V 电压。井上下电气相关保护基本齐全，接地装置基本可靠，已形成接地网。

④通讯系统

矿山地面调度室内安装了程控调度系统，配置了 96 路模拟内线，128 路 SIP 内线，最大可扩展到 1024 路，地面输出本安型程控调度交换机 KTJ132、KTA152 煤矿用安全耦合器和 KT821 煤矿调度通信系统，井下通讯线路从副井和辅助斜坡道配线，分别敷设一条通讯线缆进入井下，形成通讯系统双回路，其中任何一条通讯线缆发生故障，另一条通讯线缆的容量可以担负井下各通讯终端的通讯能力，通信线路在入井处装设熔断器和防雷装置。

目前矿山地面调度室、提升机房、井下各中段马头门处、水泵房及采场等主要作业场所安装电话，井上下通信联络较畅通。

同时在井下按要求建立了 KT425 型应急广播系统，在井口、-250m 中段、-300m 中段、-350m 中段和-400m 中段等处安装了应急广播设施，应急广播主机安装在生产调度室。地面外线与当地通信公司相通，矿内外通信较畅通。

该公司已委托安徽金帆检测科技有限责任公司对变压器、电缆、绝缘安全工器具和接地装置进行了检测检验，并出具检验合格的报告。

(2) 评价结论

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。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。

(3) 安全对策措施及建议

①定期做好检漏器跳闸试验和井下接地电阻测试工作，并留有记录。

②做好所有的电器设备外壳接地装置日常维护工作。

③进一步按照《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020），梳理相关装备，如果不满足规程要求，应制定整改计划及时整改。

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，将应急救援系统划分为一个评价单元，即应急管理。

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，查阅该系统的应急预案和矿山救护设施，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 大包庄硫铁矿应急管理系统安全检查表

检查人员：黄凯

检查时间：2026 年 7 月 28 日

评价单元	现场检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
应急管理	1. 是否制定事故应急预案。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)	已制定并备案。	符合
	2. 是否设立矿山救护队，不具备建立矿山救护队条件的企业，是否与就近的救护队签订救护协议。		与庐江县非煤矿山应急救援队签订了协议。	符合
	3. 矿山企业若发生重、特大伤亡事故时，是否立即按程序向上级部门报告，对遇险人员进行急救，并做好记录。		有规定。	符合
	4. 矿山发生灾害时，必须立即成立抢救指挥部，由主要领导担任指挥长，及时对灾情和伤亡人员实施抢救。		有规定。	符合
	金属非金属地下矿山应当建立应急广播等通信设施。		已建立了 KT425 型应急广播系统。	符合
	矿山企业应建立和完善井下安全撤离通道，并随井下生产系统的变化及时调整，井下应设置声光报警系统。		已设置了声光报警系统。	符合

3) 评价结果分析

(1) 安全现状

该公司依据该矿实际情况制定了应急预案，报庐江县应急管理局进行了备案，并与庐江县非煤矿山应急救援队签订了救护协议。矿山在井下主要作业地点安装了声光报警系统和 KT425 型应急广播系统。

(2) 评价结论

经综合评价分析，该系统符合设计和有关法律法规要求。

(3) 安全对策措施及建议

①应根据矿山制定的应急预案，按要求定期组织演练，保证应急预案的各项内容和措施得到有效实施。

②根据井下开拓系统变化，及时增设应急广播和声光报警系统。

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对照分析。见安全检查表 6-12。

表 6-12 大包庄硫铁矿安全避险“六大系统”安全检查表

检查人员：王陈红

检查时间：2026 年 7 月 28 日

评价单元	现场检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(1) 监测监控系统	有毒有害气体监测传感器设置。	《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》(AQ2031-2011) 《金属非金属地下矿山监测监控系统通用技术要求》 (KA/T2053-2016)《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)和《初步设计安全专篇》	目前在-300m 中段、-350m 中段和-400m 中段等各作业点附近安装了 GTH1000 型 CO 传感器、KGQ8 型 H ₂ S 传感器和 GELH20 型 SO ₂ 传感器，随时检测 CO、H ₂ S 和 SO ₂ 气体浓度值情况；在-400m 中段和-464m 水平安装了烟雾传感器；在-300m 中段避灾硐室安装了 O ₂ 传感器和温度传感器。同时配置了 16 台 JD5 型多功能便携式气体检测报警仪(可检测 NO ₂ 、O ₂ 、CO、H ₂ S、SO ₂ 浓度等)。	符合

评价单元	现场检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(1) 监测监控系统	风速传感器设置： 主抽风房设置风速、 负压传感器。	《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》(AQ2031-2011) 《金属非金属地下矿山监测监控系统通用技术要求》 (KA/T2053-2016)《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)和《初步设计安全专篇》	现在地面主通风机处安装有 KGY3A 型负压传感器和 KGT15 型设备开停传感器。同时在井下局扇处安装有 KGT15 型设备开停传感器；在 -250m 中段、-300m 中段、-350m 中段和-400m 中段等各作业点附近安装了 GFY15 型风速传感器。	符合
	视频监控：视频监控 系统，在各井口、中 段安全出口、风机房 设置摄像头。		目前在竖井井口、井下各中段马头门、水泵房和主通风机硐室等地点安装 AI 智能视频监控摄像头，实行视频监控，在地面监控中心设有显示终端。同时，采场等作业点也实现了无视频不作业。	符合
	地压监测：地压监测 设施，地表位移监测。		目前在一期工程地面移动范围建立了 16 个地表位移（沉降）监测点，采用全站仪人工监测，每周监测一次。同时，矿山在井下已建立了顶板在线监测系统，共设置了 14 个监测点，分别在-250m 中段设置了 2 个钻孔应力传感器，在 -296m 水平设置了 1 个钻孔应力传感器和 1 个顶板离层传感器，在 -300m 中段设置了 1 个应力传感器和 1 个顶板离层传感器，在-325m 水平设置了 2 个位移传感器和 2 个应力传感器，在-350m 中段设置了 2 个顶板离层传感器和 2 个钻孔应力传感器。现矿井地压监测系统运行正常。	符合

评价单元	现场检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(2) 人员定位系统	地下矿山应建设人员定位系统。	《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》(AQ2032-2011)、《金属非金属地下矿山在用人员定位系统安全检测检验规范》(KA/T 2080-2023)、《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)和《初步设计安全专篇》	井下已建立了 KJ69J 型人员定位系统,在副井井口建立了人员出入井管理系统,安装有人员上、下井信息接口器,各下井人员每人配发 KJ69J-D2 型定位通讯矿用本安型定位卡,在井口设置了人员出入井信息显示屏,在副井井口、井下各中段主要巷道、交叉道口等重要位置放置一定数量 KJF80.2A 型基站,可以实现井下重点区域的人员定位覆盖。	符合
(3) 紧急避险系统	地下矿山紧急避险系统:应配备自救器、急救药、照明设备和有毒有害气体检测仪器。	《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》(KA/T2034-2023)《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)和《初步设计安全专篇》	矿山一期工程在-300m中段设置了避灾硐室,相关设施齐全有效。	符合
(4) 压气自救系统	①应建立压风自救系统。 ②空压机安装地面。 ③井下压风管路应有钢质材料,井下各作业地点及避灾硐室设置供气阀门。	《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》(KA/T2034-2023)《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)和《初步设计安全专篇》	在副井工业场地内建有一座空压机房,安装了三台 BLT-350W/8 型和一台 BLT-350W/8.6 空压机,矿山供气量可以达到 $173.8\text{m}^3/\text{min}$ 。矿山沿副井敷设 $\Phi 273\times 7\text{mm}$ 主供气管至井下-300m中段和-350m中段等,-300m中段运输巷铺设 $\Phi 219\times 6\text{mm}$, -350m中段运输巷铺设 $\Phi 133\times 4\text{mm}$ 的钢管至各用气地点。同时,矿山在-250m中段、-300m中段和-350m中段等重要作业地点安装三通阀门,安装了压风自救装置,内部设置了终端呼吸器装置。	符合

评价单元	现场检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(5) 供水施救系统	①企业应建立供水施救系统。 ②井下供水管路采用钢质材料,作业场所、避灾硐室设置供水阀门。	《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》(KA/T2035-2023)《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)和《初步设计安全专篇》	矿山井下用水和消防用水由地表1000m ³ 的高位水池供给,铺设Φ159×6mm无缝钢管至井下,各生产中段铺设Φ133×5mm无缝钢管至用水作业地点。同时,矿山在-250m中段、-300m中段和-350m中段等重要作业地点安装三通阀门,安装了供水施救装置,内部设置了饮水终端箱,饮水终端箱内设有净化装置,供水管路材质满足要求。	符合
(6) 通信联络系统	①应建立通信联络系统。②地面调度室、各中段装卸矿点、井下车场、主要机电硐室、避灾硐室均要设置的通信系统。③井下通讯电缆分设二条,从不同的井筒入井配线设备。④采用无线通讯系统的地下矿山,通讯信号应覆盖有人员流动的巷道和采掘工作面。	《金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范》(AQ2036-2011)《金属非金属地下矿山通信联络系统通用技术要求》(KA/T2052-2016)《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)和《初步设计安全专篇》	矿山地面调度室内安装了一套程控调度系统,井下通讯线路从副井和辅助斜坡道配线,形成通讯系统双回路,其中任何一条通讯电缆发生故障,另一条通讯电缆的容量能担负井下各通讯终端的通讯能力。地面外线与当地通信公司相通,矿内外通信较畅通。	符合

3) 评价结果分析

(1) 安全现状

该矿井安全避险“六大系统”中的监测监控系统、人员定位系统、紧急避险系统、压气自救系统、供水施救系统和通信联络系统已按照设计和建设规范要求施工、装备到位,且运行正常。

(2) 评价结论

经评价分析,该矿井安全避险“六大系统”按照建设规范要求,实施、安装到位,并符合设计和规范要求。

（3）安全对策措施和建议

①井下安全避险“六大系统”中相关装置应根据井下生产工作面的变化及时调整，充分发挥其监测监控作用；

②加强各中段供水、供气管道及阀门的维护；

③加强安全避险“六大系统”维修和日常管理，确保其正常运行，提高其抗灾、避灾能力；

④加强矿山地表沉降和井下位移监测系统日常维护管理工作，及时恢复破坏的沉降观测点，同时发现异常情况要及时采取措施进行处理。

6.2 安全生产管理和生产系统的适应性评价

6.2.1 安全生产管理适应性评价

本次对安徽金牛矿业有限公司大包庄硫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）安全生产教育培训制度
- （4）安全生产检查制度
- （5）安全生产规章制度
- （6）爆破器材管理制度
- （7）重大危险源监控和重大隐患整改制度
- （8）生产安全事故管理制度
- （9）应急预案与措施
- （10）安全技术措施计划

2) 安全生产管理制度方面

通过对现有安全管理情况和事故发生情况的分析，了解目前安全管理方面的情况和水平。

（1）安全生产管理机构及人员方面

成立了安全管理机构，配备了安全管理专职人员。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，但存在的漏洞是：在检查中发现个别操作工对安全生产责任制执行力度不足。扣 20 分。

(3) 安全生产教育培训制度

开展了各级安全教育与培训，并取得了预期的效果。

(4) 安全生产检查制度

做到了落实安全检查制度并进行经常性的安全检查，但安全检查制度落实还要进一步加强。扣 10 分。

(5) 安全生产规章制度方面

建立了安全生产的各项规章制度。不扣分。

(6) 爆破器材管理制度

建立了各项爆破器材管理制度。不扣分。

(7) 重大危险源监控和重大隐患整改制度

建立了重大危险源监控和重大隐患整改制度，不扣分。

(8) 生产安全事故管理制度

矿山对三违现象等的检查与整改记录不够完善。扣 20 分。

(9) 应急预案与措施

针对已经辩识的危险、有害因素，制定了应急计划、措施，但还存在有缺陷，如可操作性方面，紧急逃生的标志设置，应急预案的演练等方面都有待于进一步完善、加强。扣 10 分。

(10) 安全技术措施计划

针对各类危害采取了安全技术措施。不扣分。

3) 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 6-13 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) 安全生产教育培训制度

(3) 安全生产规章制度

(4) 爆破器材管理制度

(5) 安全技术措施计划

(6) 重大危险源监控和重大隐患整改制度

在安全管理中，存在漏洞和缺陷，基本适应的有：

(2) 安全生产岗位责任制

(1) 安全生产检查制度

(3) 生产安全事故管理制度

(4) 应急预案与措施

在安全管理中存在漏洞和缺陷，不适应的有：应急预案与措施。

表 6-13 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	20	80	80
3	安全生产教育培训制度	0	100	100
4	安全生产检查制度	10	90	90
5	安全生产规章制度	0	100	100
6	爆破器材管理制度	0	100	100
7	重大危险源监控和重大隐患整改制度	0	100	100
8	生产安全事故管理制度	20	80	80
9	应急预案与措施	10	90	90
10	安全技术措施计划	0	100	100
11	合 计	60	940	94

安徽金牛矿业有限公司大包庄硫铁矿安全管理的适应性综合得分为 94%，适应矿山开采安全管理的需要，但在安全生产检查制度、安全生产岗位责任制、生产安全事故管理制度、应急预案与措施等方面，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

大包庄硫铁矿生产及辅助系统主要有：采矿、排水、通风、提升运输、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。

表 6-14 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	采矿系统	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. 淹井； 2. 排水不畅，影响正常工作。 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
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。 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	提升、运输系统	1、提升系统发生坠罐等危害； 2、车辆翻车、挤伤人员。 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。 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，对生产、人员安全有一定的影响。	2

表 6-15 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	满分要求： 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。 扣分依据： 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	满分要求： 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。 扣分依据： 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	有下列情况之一者为不适应并扣 5 分： 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 6-14 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 6-15 所示。生产及辅助系统的适应性分值用下式计算:

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

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矿山开采的适应性评价:

(1) 排水系统

矿山一期在副井-400m 水平建有主排水系统,-400m 中段泵房内安装有四台 DF280-65×9 型水泵,单台水泵配套 800kW 电机,额定流量为 280m³/h,转速 1480r/min。一台工作,一台备用,两台检修,最大涌水量时三台工作,一台检修。副井井筒内安装有二趟 Φ273×10mm 无缝钢管至地表,一趟工作,一趟备用。-400m 中段内外水仓容积为 1350m³, -400m 中段泵房外侧联络道设有防水闸门。同时在副井井底水窝设有排水设备。在副井-542m 标高井壁硐室内安装一台 DF46-50×4, 45kW 水泵,敷设二路排水管路至-400m 中段水仓,主井-510m 井筒泄水浸入副井井底水窝后集中排至-400m 中段水仓。

此外,矿山在排水泵房前后入口防水门各一道,在水泵房和配电房间设置了防火栅栏门。目前该排水泵房主要采用无人值守系统进行控制。特殊情况下,采用有人值守进行水泵房管理。

排水系统的适应性为 90 分。

（2）采矿系统

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，设计采用分段空场嗣后胶结充填采矿法。现矿山主要在-312.5m、-325m 和-337.5m 分段凿岩爆破，在-350m 中段进行集中出矿。同时，矿山在-350m~-400m 斜坡道进行开拓掘进。井下采空区按照设计进行充填。其总体上符合设计要求。

采矿系统的适应性评价结论：采矿系统的能力满足要求。

采矿系统的适应性为 85 分。

（3）通风系统

矿山一期工程采用对角式通风方式。即副井和辅助斜坡道进风，主井少量进风，回风井回风。其通风系统为：新鲜风由主井、副井和辅助斜坡道分别进入井下-400m 中段、-350m 中段和-300m 中段及-250m 中段平巷到各用风作业点，经洗刷后，污风由回风井排出。

目前矿山在回风井口风机房内安装一台 2K-56-No36 型轴流式风机作为矿山主通风机，其技术参数为风量 $Q=20\sim450\text{m}^3/\text{s}$ ，风压 3340pa，电动机型号为 YKK630-10 型，电机功率 1250KW，供电电压 6KV，并配有同型号的备用电机一台，配置了快速更换装置。矿井在-300m 中段运输巷靠近风井一侧处设置风门，在副井-250m 平巷靠近主井一侧处设置风门。

井下掘进工作面选用 JK 型局扇压入式通风，长距离掘进工作面采用压、抽混合式通风。

通风系统的适应性为 85 分。

（4）提升、运输系统

①提升系统

矿山提升井共有 2 条，分别为主井和副井。

主井提升：主井安装一台 JKMD-3.25×4（I）E 落地式多绳摩擦式提升机，其卷筒直径为 3.25m，卷筒宽度为 4.0m，配套 Z710-400 电动机功率为 1250KW。在井架及井底均设过卷开关，井上过卷高度 10m，井下为 9m。主井主要用于矿石提升。主提升绞车的机电控制系统、提升系统的安全设施及各种保护与电气闭锁装置齐全，同时主竖井井上、下安装有视频监控系统，主提升系统运行正常。

副井提升：副井安装一台 JKMD-3.25×4（I）型落地式多绳摩擦式提升机，其卷筒直径为 3.25m，卷筒宽度为 4m，配套 Z500-4A 电动机功率为 703KW。井筒内装备 5#双层双车单罐带平衡锤提升容器，每次提人 60 人和每层一辆 2m³矿车。井筒内还安设人行梯子间、管子间、电缆间，井口及各中段安装有安全门和摇台。提升绞车的机电控制系统、各种保护与电气闭锁装置齐全，同时副井井上、井下各中段有视频监控装置。

②运输系统

运输系统由采场无轨运输与运输中段的有轨运输组成。无轨运输主要通过辅助斜坡道相连通。

各生产中段的废石由装岩机装入 0.7m³翻斗式矿车，然后由 10t 架线式电机车牵引 YFC0.7-6 型翻斗式矿车至副井井底车场，由副井罐笼提升至地面。各生产中段采出的矿石由 XYWJ-2、XYWJ-3DC、XYWJ-3 和 WJ-3 型铲运机装入 UQ-25 型矿用地下自卸车，卸于采场溜井内，再由设在采场溜井下部的振动放矿机装入 2m³矿车，由 10t 架线式电机车牵引 11~13 辆 YCC2-6 型单侧曲轨侧卸式矿车运输，牵引至矿石主溜井处，经卸载曲轨将矿石卸入主溜井系统送入井下破碎硐室。同时矿山配备 1 辆 FCB-1.5（D）型爆破器材运输车、1 辆 CY-3500 型油料运输车、1 辆 FL-1.5 型运料车和 1 辆 FL-0.5（A）型运料车进行辅助运输。

提升运输系统的适应性为 90 分。

（5）供电系统

在地面建有一座 35KV/6KV 总降压站，其供电电源二路，分别引自缺口 110/35KV 变电所和泥河绣溪 220/35KV 变电所，矿区内 35KV 总降压站安装两台三相油浸风冷铜线双绕组无载调压变压器，型号为 SF11-8000，电气主接线为单母线，当一回路 35KV 电源进路发生故障或停止运行时，母联合闸，另一回路（35KV）电源带全部负荷运行。6KV 系统采用单母线分段接线方式，设母联投入装置，正常时双回路 6KV 电源各带一半负荷运行，当一回 6KV 电源进线发生故障或停止运行时，母联合闸，带另一回路带全部负荷运行，从而保证了全矿井正常供电。

矿井主、副井自矿区总降压站架设二路 6KV 线路至主、副井配电所，配电房内安装二台 400KVA/6/0.4 所内辅助变压器；主通风机供电自矿区总降压站架设二路 6KV 线路至主通风机房配电所，安装一台所内用电 250KVA（6/0.4）变压器；空压机房供电自矿区总降压站引一路 6KV 线路至空压机房配电所。井下供电自矿区总降压站引二路经 WD-MYJY43-6kv-3*240mm² 高压电缆至井下-400m 中段井下中央变电所，直供水泵供电；

-400m 中段中央变电所安装二台 315KVA (6/0.4) 变压器供其他负荷用电；另外矿山在井下破碎硐室内安装二台 400KVA/6/0.4 变压器供破碎系统用电；在-300m 中段 1#采区变电所安装二台 400KVA/6/0.4 变压器，在-350 中段采区变电所分别安装 400KVA 和 630KVA/6/0.4 变压器各一台用于采场负荷用电。

矿山配电电压为 6kV，地面低压用电设备及照明供电电压采用 380V/220V 中性点直接接地的 TN-C-S 系统，检修照明采用 36V，井下低压用电设备供电电压采用中性点不接地的 IT 系统，井下各中段大巷照明供电为 220V 电压，采场和掘进工作面及人行通风天井照明均为 36V 电压。井上下电气相关保护基本齐全，接地装置基本可靠，已形成接地网。

供电系统符合要求。供电系统的适应性为 90 分。

(6) 供气系统

在副井工业场地内建有一座空压机房，安装了三台 BLT-350W/8 型和一台 BLT-350W/8.6 空压机。矿山沿副井敷设 $\Phi 273 \times 7\text{mm}$ 主供气管至井下-300m 中段和-350m 中段等，-300m 中段运输巷铺设 $\Phi 219 \times 6\text{mm}$ ，-350m 中段运输巷铺设 $\Phi 133 \times 4\text{mm}$ 的钢管至各用气地点。

目前矿山供气量可以达到 $173.8\text{m}^3/\text{min}$ ，能满足目前井下生产供气需要，且设备运行正常，其满足生产需要。

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：

$$\begin{aligned} \text{生产系数 } N &= 6 \\ \text{生产系统权之和 } Q &= \sum_{i=1}^N q_i = 25 \\ \text{生产系统适应性分值 } P &= \frac{1}{25} \sum_{i=1}^6 p_i q_i = 88 \end{aligned}$$

根据表 6-15 给出的评价等级，安徽金牛矿业有限公司大包庄硫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。

6.3 主要安全设施的符合性和主要设备的可靠性评价

6.3.1 主要安全设施的符合性评价

1) 人行安全出口设施的符合性

矿井具有三个安全出口，即副井和回风井及辅助斜坡道，井筒内均安装有人行梯子间。-350m 中段和采场具有副井和-300m~-350m 回风井及辅助斜坡道共 3 个安全出口。-400m 中段具有副井和-300m~-400m 人行通风天井共 2 个安全出口。其人行通风天井内设有梯子间，并设置了照明设施。井巷所有分道口有醒目的路标，注明其所在地点及通往地面出口的方向，矿山在井下主要作业地点设有声光报警系统和 KT425 型应急广播系统，应急广播主机安装在生产调度室。

目前矿井和生产中段及采场安全出口符合规程规范要求。

2) 通风构筑物的符合性

井下调节风门保持完好状态。独头掘进风筒吊挂平直、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采场，独头上山或较长的独头巷道，设置了符合要求的栅栏和标志，防止人员进入。废弃巷道进行了封堵。隔离装置符合要求。

6.3.2 主要设备的可靠性评价

1) 坑内水泵启动、运转可靠性

在主井-400m 中段建有一级主排水系统，施工有泵房、水仓等排水工程，泵房内安装四台 DF280-65×9 型水泵，一台工作，一台备用，两台检修。副井井筒内安装有二趟 $\Phi 273 \times 10\text{mm}$ 无缝钢管至地表，一趟工作，一趟备用。-400m 中段内外水仓容积为 1350m^3 ，-400m 中段泵房外侧联络道设有防水闸门。同时在副井-542m 标高井壁硐室内安装一台 DF46-50×4、45kW 水泵，敷设二路排水管路至-400m 中段水仓，主井-510m 井筒泄水浸入副井井底水窝后集中排至-400m 中段水仓。各水泵随时保证运转，且可靠，该公司已委托安徽省煤炭科学研究院对井下主排水设备和排水系统进行性能检验，检验结果合格，并出具了安全检验报告。井下排水泵站供电设置有备用电源，供电能保证矿山正常排水要求。

2) 风机运转和效率的可靠性

矿井采用对角抽出式通风方式，即副井和辅助斜坡道进风，主井少量进风，回风井回风。

目前矿山在回风井口风机房内安装一台 2K-56-N₂36 型轴流式风机作为矿山主通风机，其技术参数为风量 $Q=20\sim 450\text{m}^3/\text{s}$ ，风压 3340pa，电动机型号为 YKK630-10 型，电机功率 1250KW，供电电压 6KV，并配有同型号的备用电机一台，配置了快速更换装置。井下掘进工作面选用 JK 型局扇压入式通风，长距离掘进工作面采用压、抽混合式通风。

各通风机随时保证运转，且可靠，该公司已委托安徽省煤炭科学研究院对主通风机进行性能检验，检验结果合格，并出具了安全检验报告。主通风机供电设置有备用电源，供电能保证矿山正常通风要求。

3) 空压机启动、运转可靠性

在副井工业场地内建有一座空压机房，安装了三台 BLT-350W/8 型和一台 BLT-350W/8.6 空压机。矿山沿副井敷设 $\Phi 273\times 7\text{mm}$ 主供气管至井下-300m 中段和-350m 中段等，-300m 中段运输巷铺设 $\Phi 219\times 6\text{mm}$ ，-350m 中段运输巷铺设 $\Phi 133\times 4\text{mm}$ 的钢管至各用气地点。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，空压机电机外壳实行接地接零保护，并符合以下要求：

- 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 210℃；
- ③安全阀和压力调解器动作可靠，压力表指示准确；
- ④对风阀定期清洗，消除漏气。

4) 供电装置的可靠性

表 6-16 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

安徽金牛矿业有限公司大包庄硫铁矿供电装置符合安全要求。

5) 供水设施的符合性

矿山采用集中供水系统，井下用水和消防用水由地表 1000m³ 的高位水池供给，铺设 $\Phi 159 \times 6\text{mm}$ 无缝钢管至井下，各生产中段铺设 $\Phi 133 \times 5\text{mm}$ 无缝钢管至用水作业地点。生产和消防用水共用一个供水系统，消防用水按同一时间内火灾次数 1 次，室外消防用水 15L/s，室内消防用水 10L/s，火灾延续时间 2h 计算设计。矿山供水可以满足生产消防用水。

6) 灾变设施的可靠性评价

安徽金牛矿业有限公司大包庄硫铁矿具有三个安全出口，即副井和回风井及辅助斜坡道，竖井井筒内均安装有人行梯子间。-350m 中段和采场具有副井和-300m~-350m 回风井及辅助斜坡道共 3 个安全出口。-400m 中段具有副井和-300m~-400m 人行通风天井共 2 个安全出口。其人行通风天井内设有梯子间，并设置了照明设施。井巷所有分道口有醒目的路标，注明其所在地点及通往地面出口的方向，矿山在井下主要作业地点设有 KXB 型声光报警系统和 KT425 型应急广播系统，应急广播主机安装在生产调度室，满足《金属非金属矿山安全规程》有关要求。

矿井已按有关规定要求安装有安全避险“六大系统”，建立了地面监控中心站和网络终端智能分站和各种模拟量传感器，完善了视频监控摄像头、压风自救、供水施救装置和通讯联络系统等，矿山安全避险“六大系统”符合设计和建设规范要求，运行正常。

安徽金牛矿业有限公司根据相关规定，制定了井下紧急情况撤人制度，并得到落实。

7 安全对策措施与建议

通过对安徽金牛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，为保障大包庄硫铁矿生产及辅助系统安全，主要采取以下安全对策措施。

7.1 安全技术对策措施

7.1.1 防排水安全对策措施

大包庄硫铁矿防、排水安全对策措施主要包括地面防洪与排水、井下防、排水等。在生产期间，特别是雨季，应做好防洪工程的检查和维护工作，及时修复被冲毁地段，清除淤积堵塞物，保证排水设备的正常运行。

1) 地面防洪与排水

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

(2) 井口和工业场地等处，应采取防洪措施。

2) 井下防、排水

(1) 大气降水是大包庄硫铁矿的重要水源之一，是流入井下地下水的主要补给源，降雨径流易造成淹没矿井事故。因此应设置截水沟等措施防止地表水流入井下；

(2) 矿山排水系统是矿山必不可少的系统。在矿山生产过程中，应避免突发性淹没矿井的事故；

(3) 矿山在生产期间，应加强水文地质与工程地质勘测工作，掌握矿山地下水的分布及其与地表水的联系，严禁开采或破坏防水隔离矿柱；

(4) 生产过程中遇到断层、破碎带或富水带时，要打超前钻孔探水或预先疏干，以防突然涌水或岩溶充填物的危害；

(5) 及时查明矿井水的来源，掌握矿区水系及其运动规律，摸清矿井涌水与地下水、地表水及大气降水的水力联系，判断矿井是否存在突然涌水和山洪暴发的可能性。绘制矿区水文地质图和水力联系图表，并根据井下实际涌水量配备足够的排水设施，以保证井下生产安全；

(6) 做好地表水，包括大气降水、地表水体与地下水间的水力联系监测；

(7) 清淤，及时清理水仓及排水工程内淤积的泥沙，保证水流畅通，保证水仓容积。每年在雨季前三个月，由主管矿长和总工程师组织一次防水检查，并编制防水措施和实施计划。防水工程必须在雨季前竣工。

7.1.2 采矿作业的安全对策措施

1) 矿山在生产过程中，应安排采矿方法试验。通过试验找到合适的采场结构参数，合理的开采顺序。

2) 对采场进行安全检查（顶板稳固情况、安全出口等），然后方可作业，在每个采场均设有两个通达地表的安全出口。

3) 竖井、天井、溜井等处设明显标志、照明、护栏和盖板，及时封闭已结束的采场天井及溜井。

4) 加强顶板管理。顶板管理主要是对顶板的监测控制，应用各种手段和方法，对井下采矿过程中所形成的空间、围岩，分析掌握其变形、位移等的变化情况和规律，获得其大冒落前的各种征兆，以便制定相应的防范措施，保证作业人员和设备的安全。

5) 根据矿山地质条件、岩石力学的参数以及大量监测数据和经验，及时修正矿块的结构参数、回采顺序和爆破方式等，控制地压活动，减少冒落的危害。

6) 根据采场结构、面积大小，结合地质构造，破碎带的位置、走向，矿石的品位高低等因素，在矿岩中选择合理形状的矿柱和岩柱，以控制地压活动，保护顶板。保证矿柱和岩柱的尺寸、形状和直立度，设专人检查，以保证其在整个利用期间的稳定性。

7) 对矿柱进行应力、变形观测，当应力增加较大时，编制与采矿计划相应的地压动态图。

8) 认真编制采掘计划，保证合理的回采顺序，达到控制地压活动的目的。

9) 加强管理，健全各项制度，充分合理地配置人、财、物。

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

7.1.3 顶板冒落方面的安全对策措施

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，大包庄硫铁矿也是一样。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) 合理选择井巷位置。井巷设计在坚硬均质岩体内，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) 采场地压管理措施

(1) 根据矿床工程地质条件，合理确定采场参数和开采顺序，天井、溜井等布置在矿体的下盘，避免破坏上盘，造成片帮；

(2) 建立顶板分级管理制度，并加强顶板管理；

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

3) 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，要及时敲帮问顶并予以处理。

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

5) 合理确定凿岩爆破参数。爆破参数选用适当，可避免因爆破引起的片帮冒顶。

6) 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。

7) 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

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》（GB6722-2014/XG1-2016）的规定，进行设计和操作，并针对实际情况制定爆破作业方案。

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) 装药和充填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, 在装药充填作业中, 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, 最好用土埋好, 再盖上草袋; 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电子数码雷管及放炮母线; 如发现堵孔, 在未装入雷管前, 可以用竹杆处理; 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/XG1-2016) 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) 在储存和运输炸药时, 必须遵守《爆破安全规程》(GB6722-2014/XG1-2016) 的各种规定, 以防止炸药燃烧和爆炸。

7.1.5 提升、运输的安全对策措施

1) 提升

(1) 提升系统、制动系统、钢丝绳必须按照《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020) 要求定期强制检测和检验;

(2) 主井作为安全出口时, 做好梯子间日常维护工作, 遇到紧急情况时人员能从梯子间上下。

2) 平巷、斜坡道运输

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

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

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

(4) 加强斜坡道维护、管理，防止引发车辆伤害等安全事故；

(5) 进一步完善相关安全警示标志。

7.1.6 电气系统的安全对策措施

1) 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。

2) 在带电设备周围，不得使用钢卷尺和带金属丝的线尺。

3) 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。

7.1.7 矿井通风安全对策措施

1) 对矿井通风系统的风量、风速、风质进行定期测量，以保证井下风量满足安全生产需要。

2) 井下根据通风情况设置必要的局扇，保证采掘工作面的通风要求；凿岩穿脉中采用局扇通风时，应设置风筒，将新鲜风流送至凿岩工作面；风筒出风口离工作面的距离应符合要求。

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

4) 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。

5) 主扇要连续运转，做好主通风设备及相关设施日常维护工作。

7.1.8 防火、防爆安全对策措施

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》（GB50016-2014，2018 版）的要求，相互之间留有足够的消防距离，道路宽度满足消防车辆的通行。

2) 矿山工业厂区和生活区，按国家颁布的有关规定要求，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) 加强矿山各种油类管理，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等动火作业时按规定办好审批手续。
- 7) 机械通风系统的主通风机设反风装置，以便在发生火灾事故后，根据需要可在10分钟内进行反风。
- 8) 在采矿和机修工业场地，设一定数量的室外消火栓。
- 9) 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。
- 10) 按《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018版）有关规定确定用水标准。
- 11) 矿山变压器、配电室、控制室、电气室等，设置灭火器材；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、铁路接头或接地极附近，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) 变电所防雷接地保护设置避雷针。
- 13) 防压气设施爆炸对策措施：
 - (1) 严格执行安全操作规程；
 - (2) 各级排气温度设温度表监视，不得超过规定；
 - (3) 冷却水不得中断，出水温度不得超过 40° C，并有断水保护或断水信号；
 - (4) 汽缸使用专用的润滑油，其闪点不得低于 210° C；
 - (5) 安全阀和压力调解器动作可靠，压力表指示准确；
 - (6) 及时维护风阀，定期清洗积炭，消除漏气；
 - (7) 定期清除风包内的油垢，风包出口应加装释压阀；
 - (8) 定期清理气缸水套及冷却器。

7.1.10 安全避险“六大系统”安全对策措施

- 1) 按照国家相关规定，为入井作业人员配备自救器，并要求所有入井人员随身携带。
- 2) 定期对巷道内的“六大系统”装置进行检查维护。
- 3) 将“六大系统”设备设施使用纳入到井下作业人员安全教育培训中，保证人人会操作。

7.1.11 地表沉降灾害的安全对策措施

1) 进行岩石力学和采矿方法试验,通过试验可以达到三个目的:一是找到合适的采场结构参数,特别是矿柱宽度的大小;二是初步掌握地压活动规律;三是掌握该采矿方法的主要技术经济指标。

2) 加强矿柱的稳定性研究,避免因矿柱损坏导致连锁反应,引起采场大面积冒落,导致地表塌陷。

3) 开展地压活动规律及其控制技术的研究,加强地压管理。

4) 加强地表沉降观测。及时收集、分析监测数据,发现问题及时处理。

7.2 安全管理对策措施

大包庄硫铁矿在生产过程中,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。

7.2.1 安全培训、教育和考核

矿山安全教育和培训,是搞好矿山安全工作的基础。教育和培训的内容包括安全思想教育、安全法规教育、劳动纪律教育、安全知识教育和技术培训、事故征兆识别及自救知识、典型事故分析等。主要采取如下对策措施:

1) 矿山主要负责人经过专业知识、安全政策和法律法规、管理技术的教育培训。

2) 主管安全生产工作的负责人和安全管理人員了解国家安全生产方针、政策、法规、规章制度等,熟悉安全管理方法,掌握基本的矿山安全技术知识以及所管辖范围内的作业规程和各工种操作规程。

3) 对职工认真做好安全生产和劳动保护教育,普及安全知识和安全法规知识,进行技术和业务培训。职工经考试合格方准上岗。对所有干部和工人,每年至少接受不少于 20 小时的安全教育。

4) 落实新工人(含临时工)的“三级”安全教育工作,新工人必须进行不少于 72 小时的矿、车间、班组三级安全教育,经考试及格后,由老工人带领工作至少 4 个月,熟悉本工种操作技术并经考核合格,方可独立工作。

5) 调换工种的人员, 必须进行新岗位安全操作教育和培训。采用新工艺、新技术、新设备时, 应对有关人员进行专门培训。

6) 特种作业人员要取得有关部门颁发的操作资格证后, 才能上岗作业。

7) 参加劳动、参观、实习人员必须进行安全教育, 并有专人带领。

8) 矿山还应根据生产形势, 召开班前班后会、安全生产调度会、车间安全例会等会议; 所有生产作业人员, 每年应接受在职安全教育、培训。

9) 安全管理机构定期总结分析本单位安全生产中存在的问题, 提出要求和具体的整改措施。

10) 设立安全教育室, 定期进行安全生产宣传、教育; 订购有关音像、杂志、报刊等学习资料, 认真组织学习; 利用宣传栏、标语等多种形式加强安全生产宣传, 提高职工的安全意识。

7.2.2 安全投入与安全设施

建立健全企业安全生产投入的长效保障机制, 从资金和设施、装备等物质方面保障安全生产工作正常进行, 也是安全管理对策措施的一项内容。在安全投入上, 必须满足安全生产条件的需要。

1) 矿山生产必须满足安全生产条件的需要, 纳入资金预算。在日常生产过程中, 安排用于安全生产的专项资金, 进行安全生产方面的技术改进, 增添安全设施和防护设备以及个体防护用品。

2) 配备必要的安全管理、检查、事故调查分析、检测、检验的用具和检查、检验、通信、照相、车辆等设备、设施。

3) 在编制年度生产建设计划和长远发展规划的同时, 必须编制安全技术措施和规划, 并按国家规定提取和使用安全技术措施专项费用。所需要的资金、材料和设备, 必须列入财务、物资计划。该费用必须全部用于改善矿山安全生产条件, 不得挪作它用。

4) 安全计划的内容包括以改善企业劳动条件、防止伤亡事故和职业病为目的的一切技术措施。按规定向职工发放劳动保护用品, 职工必须按规定穿戴和使用劳动保护用品与用具。

5) 建立职工工伤保险制度, 为职工投保工伤保险和安全生产责任险。

6) 根据生产特点, 适应事故应急预案措施的需要, 配备必要的训练、急救、抢险的设备、设施, 以及安全生产管理所需的其它设备、设施; 配备安全生产培训、教育设备和场所。

7.2.3 安全生产监督与检查

安全生产的动态表现就是监督与检查。经常性的检查与督促，是完善和加强安全管理的重要手段。通过安全检查，对查出的安全隐患逐项分析研究，提出整改措施并按期完成整改任务。

安全检查的基本任务是：发现和查明各种危险和隐患，督促整改，监督各项安全规章制度的实施，制止违章指挥、违章作业。

检查的形式包括：职工自查、对口互查、综合检查、专业检查、季度性检查、节假日检查、日常检查等。

- 1) 建立、健全安全活动日制度，认真执行安全大检查制度，加强安全监督检查。
- 2) 要害岗位、重要设备和设施及危险区域，严加管理，并设照明和警戒标志。
- 3) 所有安全、防尘、防火、防水等设备和设施，不得毁坏和挪作他用，未经主管部门许可，不得任意拆除。
- 4) 建立、健全考勤制度和检查制度。
- 5) 值班区长要准确掌握出勤人数和工作地点，交班后，如发现有人尚未出采场，应立即报告调度室与有关部门，并及时查明原因。
- 6) 矿山危险作业点，严禁单人作业。

7.2.4 事故应急预案管理

事故应急预案在矿山安全管理对策措施中占有非常重要的地位，矿山应当建立事故应急救援组织或指定兼职救援人员，并定期进行演练。

- 1) 建立由专职或兼职人员组成的救护和急救组织，配备必要的装备、器材和药物；每年对职工进行自救互救训练。
- 2) 发生伤亡或其他重大事故时，主要负责人必须立即到现场指挥组织抢救，采取有效措施，防止事故扩大。对伤亡事故，必须按规定如实上报应急管理部门和管理矿山企业的主管部门。事故发生后，必须及时调查分析，查清事故原因，并提出防止同类事故发生的措施。

7.3 建议

- 1) 矿山应根据《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（应急管理部令第19号）和《应急管理部 住房和城乡建设部 国家矿山安监局关于印发〈特种作业目录〉的通知》（应急〔2026〕45号）等相关规定进一步配足配齐特种作业人员，做到持证上岗；其安

全生产管理人员应经专门培训考核合格后上岗，并加强从业人员安全培训经考试合格后方可上岗。

2) 坚持“一工程一措施”，并加强现场安全管理，做好现场测量工作，合理确定采场结构参数和开采顺序。及时修正矿块结构参数和爆破参数等，严禁开采、破坏各类保安矿柱，控制地压活动，减少冒落的危害，采取综合措施，防止或减轻地表塌陷。

3) 进一步加强矿山地表沉降和井下位移应力监测系统日常维护管理工作，定期收集、分析监测数据，发现异常情况要及时采取有效措施进行处理。

4) 做好井下通风系统日常管理，并根据生产情况及时优化、调整通风系统，确保通风系统运行可靠；合理设置通风构筑物，加强采空区封闭墙管理，减少漏风，确保井下各用风地点风量、风速、风质满足规程要求。

5) 加强安全避险“六大系统”检查与维护，确保传感器等设备设施能正常使用，随着井下采掘工作面的变动，要及时调整安装 CO 传感器、风速传感器和应急广播及声光报警系统等；同时将安全避险“六大系统”相关设备设施安全使用纳入到井下作业人员安全教育培训中，提高操作技术水平，防止造成系统运行不正常，达不到矿井抗灾效用。

6) 进一步加强井下巷道顶板分级管理，做好顶板找顶、支护工作，同时要根据现场条件变化，不断完善巷道支护参数及形式，防止发生冒顶片帮事故。

7) 加强安徽金牛矿业有限公司大包庄硫铁矿 150 万 t/a 采选矿技改扩建工程与目前生产区域相互影响管理工作，尤其做好通风和运输管理工作。

8) 针对含硫矿石，回采之前，加强采场通风，防止矿石堆积聚热而发生高温氧化，产生可燃倾向。在钻探、爆破过程，以及回采过程中，要加强对 H_2S 、 SO_2 可燃气体以及现场温度监测，并加强通风，禁止矿石长时间堆放，对临时堆放点做到定人、定时、定点观测，防患于未然。要杜绝存矿时间过长，要实行强采、强出，及时对采空区实行强充措施。当采场矿石出现局部升温或有 SO_2 气体产生时，应及时采取有效措施。

9) 加强井下探放水工作，坚持“预测预报，有疑必探，先探后掘（采）”，防止发生透水灾害。

8 安全生产许可证发证条件评价

通过对安徽金牛矿业有限公司大包庄硫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，特制定安徽金牛矿业有限公司大包庄硫铁矿（一期）安全生产许可证发证条件符合性评价结论表。

表 8-1 安徽金牛矿业有限公司大包庄硫铁矿（一期）

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。	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	涉及人身安全、危险性较大的海洋石油开采特种设备和矿山井下特种设备由具备相应资质的检测检验机构出具合格的检测检验报告，并取得安全使用证或者安全标志。	符合				
11	制定事故应急预案，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验收合格的书面报告。	符合				
13	爆破作业单位许可证复印件。	符合			非营业性	

9 评价结论

1) 安全管理体系符合性评价结论

安徽金牛矿业有限公司大包庄硫铁矿安全管理机构健全，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) 开拓与采掘系统

大包庄硫铁矿采用竖井开拓方式，矿井现有副井和回风井及辅助斜坡道三个直通地面的安全出口，井筒内均安装有人行梯子间。-350m 中段和采场具有副井和-300m~-350m 回风井及辅助斜坡道共 3 个安全出口，-400m 中段具有副井和-300m~-400m 人行通风天井共 2 个安全出口。其人行通风天井内设有梯子间，并设置了照明设施。

目前服务于矿山一期工程的主要工程如主井、副井、回风井、辅助斜坡道和-300m~-350m 斜坡道以及-300m~-400m 人行通风天井等均已经按照设计施工建设，形成了-400m 中段、-350m 中段、-300m 中段和-250m 中段，其中-350m 中段为主要生产中段，-250m 中段为回风和充填水平，中段高度为 50m。同时，矿山已按设计在-400m 中段形成了中央变电所、信号硐室和水泵房等。

现矿山主要在-312.5m、-325m 和-337.5m 分段凿岩爆破，在-350m 中段进行集中出矿，采用分段空场嗣后胶结充填采矿方法。同时，矿山在-350m~-400m 斜坡道进行开拓掘进，其总体上符合设计要求。

矿山充填方式选用全尾砂结构胶结充填工艺。该矿已在副井北侧工业广场地段建设充填站，设置二套充填系统，每套系统建筑 2 个立式砂仓。每套充填系统布置两个充填钻孔，间距为 3m，两组充填钻孔间距离为 14m，自地表+76m 施工至-250m 水平。截止到 2026 年 7 月底，该公司建矿以来累计充填 225.12 万 m^3 ，基本做到了随采随充，目前矿山采空区充填工作正常，井下采充平衡，采空区充填体强度满足设计要求。

矿井、生产中段和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，围岩稳定。主要巷道断面满足通风、行人、设备安装等需要，采用裸巷管理顶板，局部采用锚网喷浆等支护，能满足矿压安全要求。

其开拓与采掘（包括充填）系统符合设计和有关法律、法规和设计要求。

（2）矿井通风系统

矿山一期工程采用对角式通风方式。即主井、副井和辅助斜坡道进风，回风井回风。其通风系统为：新鲜风由主井、副井和辅助斜坡道分别进入井下-400m 中段、-350m 中段和-300m 中段及-250m 中段平巷到各用风作业点，经洗刷后，污风由回风井排出。目前矿山在回风井口风机房内安装一台 2K-56-N₂36 型轴流式风机作为矿山主通风机，并配有同型号的备用电机一台，配置了快速更换装置。井下掘进工作面选用 JK 型局扇压入式通风，长距离掘进工作面采用压、抽混合式通风。

经现场实测，目前总进风量为 $211.79\text{m}^3/\text{s}$ ，总回风量为 $212.7\text{m}^3/\text{s}$ 。

该公司已委托安徽省煤炭科学研究院对主通风机进行了性能检测，检测合格，并出具了安全检验报告。同时该公司于 2026 年 3 月 6 日委托安徽省煤炭科学研究院开展了矿井反风试验，并出具了《金属非金属矿山反风试验报告》，经试验，能在 5min 内完成系统反风，其反风量达到正常运转时风量的 76.3%，满足《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）和《金属非金属地下矿山通风技术规范》（KA30-2026）规定的“反风量应达到正常运转时风量的 60% 以上”的要求。

矿井通风系统安全、可靠。其矿井通风系统总体上符合设计和有关法律、法规要求。

（3）防灭火系统

矿山采用集中供水系统，井下用水和消防用水由地表 1000m^3 的高位水池供给，铺设 $\Phi 159 \times 6\text{mm}$ 无缝钢管至井下，各生产中段铺设 $\Phi 133 \times 5\text{mm}$ 无缝钢管至用水作业地点，作为消防用水。

同时该公司制定了防灭火管理制度，在提升机房、变电所和空压机房及井下主要硐室等重要场所设有灭火器材，在-250m 中段井底车场、-300m 中段井底车场、-350m 中段井底车场、-400m 中段井底车场等设置了消火栓和灭火器，在-300m~-350m 斜坡道与-312.5m 水平、-325m 水平及-337.5m 水平交叉口设置了消火栓，配置了足够长的消防水带，后期待斜坡道断面刷大后再重新敷设消防管路。

其防灭火系统符合设计和有关法律、法规要求。

（4）防治水系统

矿区水文地质类型为中等类型，结合水文地质资料和工程特点，该公司已制定防治水措施，按矿安〔2022〕4 号严格落实“三专两探一撤”措施，成立了防治水管理机构，配备防治水专业技术人员，建立了专门的探放水队伍，配备了 1 台 KQZ-90 型矿用潜孔探防水钻机，并编制了遇重大险情时紧急撤人制度。矿山在主井-400m 中段建有一级主

排水系统，施工有泵房、水仓等排水工程，泵房内安装四台 DF280-65×9 型水泵，一台工作，一台备用，两台检修。副井井筒内安装有二趟 $\Phi 273 \times 10\text{mm}$ 无缝钢管至地表，一趟工作，一趟备用。-400m 中段水仓容积为 1350m^3 ，-400m 中段泵房外侧联络道设有防水闸门。同时，在副井-542m 标高井壁硐室内安装一台 DF46-50×4，45kW 水泵，敷设二路排水管路至-400m 中段水仓，主井-510m 井筒泄水浸入副井井底水窝后集中排至-400m 中段水仓。各水泵随时保证运转，且可靠，该公司已委托安徽省煤炭科学研究院对井下主排水设备和排水系统进行性能检验，检验结果合格，并出具了安全检验报告。井下排水泵站供电设置有备用电源，供电能保证矿山正常排水要求。该公司已委托安徽省煤炭科学研究院对-400m 中段主排水泵和主排水系统进行了检测，并出具检验合格的报告。

矿井排水设备选型能够满足矿井排水需要，且排水设备目前运行正常，其矿井防排水系统符合设计和有关法律要求。

（5）爆破系统

该公司经当地公安部门批准，矿山在地表建有炸药库，井下不设炸药库。其炸药库相关安全设施齐，有专人看管和发放。

其爆破系统符合有关法律、法规和设计要求。

（6）提升、运输系统

①提升系统

矿山提升井共有 2 条，分别为主井和副井。

主井提升：主井安装一台 JKMD-3.25×4（I）E 落地式多绳摩擦式提升机，主井主要用于矿石提升。主提升绞车的机电控制系统、提升系统的安全设施及各种保护与电气闭锁装置齐全，同时主竖井井上、下安装有视频监控系统，主提升系统运行正常。

副井提升：副井安装一台 JKMD-3.25×4（I）型落地式多绳摩擦式提升机，井筒内装备 5#双层双车单罐带平衡锤提升容器，还安设人行梯子间、管子间、电缆间，井口及各中段安装有安全门和摇台。提升绞车的机电控制系统、各种保护与电气闭锁装置齐全，同时副井井上、井下各中段有视频监控装置。

②运输系统

运输系统由采场无轨运输与运输中段的有轨运输组成。采场无轨运输主要通过采准斜坡道相连通。

各生产中段的废石由装岩机装入 0.7m^3 翻斗式矿车，然后由 10t 架线式电机车牵引 YFC0.7-6 型翻斗式矿车至副井井底车场，由副井罐笼提升至地面。各生产中段采出的矿石由 XYWJ-2、XYWJ-3DC、XYWJ-3 和 WJ-3 型铲运机装入 UQ-25 型矿用地下自卸车，卸于采场溜井内，再由设在采场溜井下部的振动放矿机装入 2m^3 矿车，由 10t 架线式电机车牵引 11~13 辆 YCC2-6 型单侧曲轨侧卸式矿车运输，牵引至矿石主溜井处，经卸载曲轨将矿石卸入主溜井系统送入井下破碎硐室。同时矿山配备 1 辆 FCB-1.5(D) 型爆破器材运输车、1 辆 CY-3500 型油料运输车、1 辆 FL-1.5 型运料车和 1 辆 FL-0.5(A) 型运料车。

该公司已委托安徽省煤炭科学研究院对主井和副井提升机、钢丝绳、罐笼、主轴、天轮轴、导向轮轴、副井罐笼、矿用地下自卸车、爆破器材运输车、油料运输车和运料车等进行了检测，并出具检验合格的报告。

其提升、运输系统符合设计和有关法律法规要求。

(7) 压气系统

该矿在副井工业场地内建有一座空压机房，安装了三台 BLT-350W/8 型和一台 BLT-350W/8.6 空压机。矿山沿副井敷设 $\Phi 273 \times 7\text{mm}$ 主供气管至井下 -300m 中段和 -350m 中段等，-300m 中段运输巷铺设 $\Phi 219 \times 6\text{mm}$ ，-350m 中段运输巷铺设 $\Phi 133 \times 4\text{mm}$ 的钢管至各用气地点。目前矿山供气量可以达到 $173.8\text{m}^3/\text{min}$ 。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，空压机电机外壳实行接地接零保护。

该公司已委托安徽省煤炭科学研究院对空压机进行了检测，并出具检验合格的报告。

其压气系统符合设计和有关法律、法规要求。

(8) 供配电及通信联络系统

该矿在地面建有一座 35KV/6KV 总降压站，其供电电源二路，分别引自缺口 110/35KV 变电所和泥河绣溪 220/35KV 变电所，矿区内 35KV 总降压站安装两台三相油浸风冷铜线双绕组无载调压变压器，型号为 SF11-8000，电气主接线为单母线。矿井主、副井自矿区总降压站架设二路 6KV 线路至主、副井配电所，主通风机供电自矿区总降压站架设二路 6KV 线路至主通风机房配电所，空压机房供电自矿区总降压站引一路 6KV 线路至空压机房配电所。井下供电自矿区总降压站引二路经 WD-MYJY43-6kv-3*240mm² 高压电缆至井下 -400m 中段井下中央变电所。矿山配电电压为 6kV，地面低压用电设备及照明供电电压采用 380V/220V 中性点直接接地的 TN-C-S 系统，检修照明采用 36V，井下低压用电设备供电电压采用中性点不接地的 IT 系统，井下各中段大巷照明供电为 220V 电压，采场

和掘进工作面及人行通风天井照明均为 36V 电压。井上下电气相关保护基本齐全，接地装置基本可靠，已形成接地网。

矿山地面调度室内安装了程控调度系统，配置了 96 路模拟内线，128 路 SIP 内线，最大可扩展到 1024 路，地面输出本安型程控调度交换机 KTJ132、KTA152 煤矿用安全耦合器和 KT821 煤矿调度通信系统，井下通讯线路从副井和辅助斜坡道配线，分别敷设一条通讯线缆进入井下，形成通讯系统双回路，其中任何一条通讯线缆发生故障，另一条通讯线缆的容量可以担负井下各通讯终端的通讯能力，通信线路在入井处装设熔断器和防雷装置。目前矿山地面调度室、提升机房、井下各中段马头门处、水泵房及采场等主要作业场所安装电话，井上下通信联络较畅通。同时，矿山在井下按要求建立了 KT425 型应急广播系统，在井口、-250m 中段、-300m 中段、-350m 中段和-400m 中段等处安装了应急广播设施，应急广播主机安装在生产调度室。地面外线与当地通信公司相通，矿内外通信较畅通。

该公司已委托安徽金帆检测科技有限责任公司对变压器、电缆、绝缘安全工器具和接地装置进行了检测检验，并出具检验合格的报告。

其供电、通信联络系统符合设计和有关法律、法规要求。

（9）矿井应急管理系统

该公司依据该矿实际情况制定了应急预案，报庐江县应急管理局进行了备案，并与庐江县非煤矿山应急救援队签订了救护协议。矿山在井下主要作业地点安装了声光报警系统和 KT425 型应急广播系统。

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”

该矿安全避险“六大系统”中监测监控系统、紧急避险系统、人员定位系统、压风自救系统、供水施救系统、通信联络系统总体上按照设计和建设规范要求施工，安装到位，且运行正常。其符合设计和建设规范要求。

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》（安监总管一〔2013〕101 号）、《关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第二批）的通知》（安监总管一〔2015〕13 号）和《国家矿山安全监察局关于印发 2024 年矿山安全先进适用技术及装备推广目录与落后工艺及设备淘汰目录的通知》中关于淘汰设备的要求，安徽金牛矿业有限公司大包庄硫铁矿目前已满足要求。

4) 根据《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准〉的通知》（矿安〔2022〕88号）和《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形〉的通知》（矿安〔2024〕41号），经排查、判定，安徽金牛矿业有限公司大包庄硫铁矿目前不存在重大事故隐患。

5) 根据相关标准，经辨识，安徽金牛矿业有限公司大包庄硫铁矿目前不存在重大危险源。

6) 安全生产条件符合性评价结论

经上述分析，安徽金牛矿业有限公司大包庄硫铁矿采矿工程（一期）生产系统、辅助系统能够正常运行，其主要设备、设施能够满足矿山生产安全和设计要求，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，其安全设施符合法律、法规标准和规程的要求。

通过对安徽金牛矿业有限公司大包庄硫铁矿采矿工程（一期）生产系统、辅助系统的评价分析，其按照《初步设计安全专篇》组织生产，且符合《安全生产许可证条例》和《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》所规定的安全生产条件。