

项目编号：皖 FM20250200002

安徽中萤矿业有限公司

旌德县凤形山萤石矿 2 万吨/年采矿技改扩建工程

安全设施验收评价报告

安徽正信科技有限公司

证书编号：APJ-（皖）-011

二〇二五年四月

安徽中萤矿业有限公司
旌德县凤形山萤石矿 2 万吨/年采矿技改扩建工程

安全设施验收评价报告

工程编号：ZXAP—2025—2004

（审定稿）

法定代表人：董书满

技术负责人：董书满

项目负责人：吴光辉

二〇二五年四月

前 言

安徽中萤矿业有限公司成立于 2005 年 1 月 20 日，经济类型为其他有限责任公司，行政管辖隶属于宣城市旌德县版书镇。

一、项目建设背景

安徽省旌德县凤形山萤石矿（以下简称“凤形山萤石矿”）隶属于安徽中萤矿业有限公司。安徽中萤矿业有限公司 2010 年取得的采矿许可证载明的矿山名称为“安徽中萤矿业有限公司”。

2012 年，安徽中萤矿业有限公司委托铜陵市紫金矿产品加工技术研究院编制了《安徽中萤矿业有限公司+218m 以上技改工程初步设计》，生产规模 1.5 万 t/年，安徽省经信委对该初步设计予以批准（皖经信非煤函[2012]843 号）。安徽中萤矿业有限公司按照批准的初步设计进行了基建施工，2013 年 8 月结束。由于历史上形成的采空区需进行调查和治理等原因，安全设施验收及采矿主体工程综合验收手续均未能按计划完成，故矿山未能取得技改后的《安全生产许可证》，此后该矿一直处于停滞状态，保有资源储量未发生变化，仍为原安徽省国土资源厅“皖矿储备字[2014]029 号”文批准备案的储量核实报告估算的资源储量。

2018 年 12 月，安徽中萤矿业有限公司委托中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计院有限公司编制了《安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿+58m 以上采空区调查及治理方案》，并通过了专家评审。2020 年 1 月完成了采空区治理竣工验收工作。

根据安徽省经信委、发改委等 8 个委、厅、局联合印发的《关于印发〈安徽省铁矿等十四个矿种采选行业准入标准〉的通知》（皖经信非煤〔2018〕32 号）对萤石矿准入要求：新建矿山最低建设规模为 5 万吨/年；对现有矿山（已投产和在建矿山）规模要求，生产规模不低于 2 万 t/年。旌德县凤形山萤石矿属于现有矿山，按照最新行业准入标准要求，矿山应在自上述标准发布实施之日起 3 年内通过改扩建达到至少 2 万吨/年规模要求。矿山原生产规模为 1.5 万 t/年，因此，矿山需进行技改扩建工程，以满足相关要求。

为此，2018年9月，安徽中萤矿业有限公司委托中铁合肥市政建筑工程设计研究院有限公司编制了《安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿矿产资源开发利用方案》，2019年2月21日通过了专家评审；2019年8月，委托安徽省煤炭科学研究院编制了《安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿年产2万吨采矿技改扩建工程安全预评价报告》，2019年9月21日通过了专家组评审；2019年8月，委托中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计院有限公司编制了《安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿年产2万吨采矿技改扩建工程可行性报告》，2019年12月13日，经原宣城市经济和信息化局备案，备案号：宣经信矿山函[2019]150号。2020年5月，安徽中萤矿业有限公司委托中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计院有限公司开展对旌德县凤形山萤石矿进行技改扩建设计，设计达到2万t/a的规模，2021年12月14日，原宣城市经济和信息化局审查通过了该矿山《安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿年产2万吨采矿技改扩建工程项目初步设计》，其批复设计利用资源量19.96万吨，设计采矿生产规模2万吨/年萤石矿原矿，矿山基建期2年。

2021年12月16日，旌德县应急管理局批复了该矿山《安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿年产2万吨萤石矿采矿技改扩建工程安全设施设计》。

2022年3月24日，旌德县应急管理局批复同意该矿山开展技改扩建工程基建施工，矿山采矿技改扩建工程基建期为24个月。2024年4月3日，旌德县应急管理局批复同意该矿山恢复基建施工，采矿技改扩建工程延期至2024年12月25日。

2024年11月，矿山换发了新的采矿许可证，发证机关为安徽省自然资源厅，证号C3418002010116120080762，矿山名称为安徽中萤矿业有限公司凤形山萤石矿，开采矿种为萤石（普通），开采方式为地下开采，生产规模为2万吨/年，有效期限2024年11月30日至2034年11月29日。

二、项目性质

安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿年产2万吨萤石矿采矿技改扩建工程项目属于改扩建项目。

三、地理位置

安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿位于安徽省旌德县城北西方向约 3km，行政区划隶属版书镇管辖。

四、矿山规模

《安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿年产 2 万吨萤石矿采矿技改扩建工程安全设施设计》年生产规模为 2 万 t。

五、开采方式和采矿方法

矿山采用地下开采方式。采用浅孔留矿法。

六、评价项目委托方及评价过程

经过几年的建设，安徽中萤矿业有限公司于 2024 年 12 月基本完成旌德县凤形山萤石矿技改扩建工程基建，且安全设施、设备已安装到位，运行较为正常，达到了安全设施竣工验收条件。

为贯彻落实“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产方针，根据原国家安全生产监督管理总局《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》等有关规定，安徽中萤矿业有限公司委托安徽正信科技有限公司对其旌德县凤形山萤石矿 2 万吨/年采矿技改扩建工程安全设施进行验收评价。签订安全设施验收评价合同后，评价组自 2024 年 11 月 19 日进入现场调研，收集现场资料、进行现场检查，相关问题书面反馈项目单位。2024 年 11 月、12 月及 2025 年 1 月，评价人员先后数次进入矿山现场，跟踪工程进展情况，并对安全设施不符合项整改情况进行现场复核、确认。

本安全设施验收评价报告主要根据《安全生产法》、《安全验收评价导则》（AQ8003-2007）等有关法律法规和标准规范，依据地质报告、安全设施设计（包括安全设施设计变更）等资料，通过对安全设施的实地检查，查阅相关资料以及各单项工程的竣工验收资料、施工技术资料，结合现场检查、测试数据，对安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿年产 2 万吨萤石矿采矿技改扩建工程建设项目的安全设施与安全法规、规范以及工程设计等的符合性进行检查，对安全设施运行的有效性进行评价，作出评价结论。

本安全设施验收评价报告的格式是按照原国家安全监管总局《关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲》的通知》（安监总管一〔2016〕49号）的规定进行编制。本安全设施验收评价报告经过评价公司内部校审、外部评审等，于2025年2月完成送审稿，2025年4月完成审定稿。

我公司在安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿年产2万吨萤石矿采矿技改扩建工程安全设施验收评价的过程中，得到了安徽中萤矿业有限公司领导及各职能部门的大力支持，在此表示感谢！

目 录

1. 评价范围与依据	1
1.1 评价对象和范围	1
1.2 评价依据	1
2. 建设项目概述	10
2.1 建设单位概况	10
2.2 自然环境、经济概况及地震	16
2.3 地质概况	17
2.4 建设项目设计与建设概况	26
2.5 施工及监理概况	96
2.6 试运行概况	97
2.7 安全设施概况	99
3. 安全设施符合性评价	105
3.1 安全设施“三同时”程序单元	105
3.2 矿床开采单元	107
3.3 提升运输系统单元	113
3.4 井下防治水与排水系统单元	119
3.5 通风系统单元	123
3.6 充填系统单元	128
3.7 供配电系统单元	128
3.8 井下供水和消防系统单元	131
3.9 安全避险“六大系统”单元	133
3.10 总平面布置单元	138
3.11 个人安全防护单元	140
3.12 安全管理单元	140
3.13 检查项目总结	142
3.14 矿山存在的主要风险分析	142
3.15 重大事故隐患判定	142

4. 安全对策措施建议	151
4.1 安全对策措施	151
4.2 建议	154
5. 评价结论	156
6. 附件	159
7. 附图（另附图册）	160

1. 评价范围与依据

1.1 评价对象和范围

1) 安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿采矿许可证范围

表 1-1 矿区范围拐点坐标

拐点 编号	采矿证坐标：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	3354400.19	40356160.10	3354393.80	40356278.01
2	3354263.79	40356702.71	3354257.40	40356820.62
3	3354126.59	40357254.71	3354120.20	40357372.62
4	3353898.59	40357248.71	3353892.20	40357366.62
5	3354050.59	40356642.71	3354044.20	40356760.63
6	3354187.59	40356100.70	3354181.20	40356218.61
开采深度：由 420m 至 0m 标高，面积 0.2560km ² 。				

2) 设计开采范围

根据《安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿年产 2 万吨萤石矿采矿技改扩建工程安全设施设计》，设计开采范围为采矿证范围内+5~+274m 的矿体。

3) 本次评价对象和范围

依据设计和委托书，本次安全设施验收评价的对象为安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿年产 2 万吨萤石矿采矿技改扩建工程。

本次安全验收评价范围为安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿开采采矿证范围内+5~+274m 的矿体所涉及的生产、辅助系统以及安全管理方面，包括基本安全设施和专用安全设施。

1.2 评价依据

1.2.1 法律法规

1) 法律

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

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

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

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

(5) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月 27 日中华人民共和国主席令第 18 号第二次修正，1986 年 10 月 1 日起施行）；

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

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

2) 行政法规

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

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

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

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

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

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

3) 地方法规

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

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

4) 部门规章

- (1) 《矿山救援规程》（应急管理部令第16号，2024年7月1日起施行）；
- (2) 《生产安全事故应急预案管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第88号，应急管理部令第2号修订，2019年5月1日起施行）。
- (3) 《安全评价检测检验机构管理办法》（应急管理部令第1号，2019年5月1日起施行）；
- (4) 《生产经营单位安全培训规定》（原国家安全生产监督管理总局令第3号，第63号和第80号修订，2015年7月1日起施行）；
- (5) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安全生产监督管理总局令第30号，第63号和第80号修订，2015年7月1日起施行）；
- (6) 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（原国家安全生产监督管理总局令第20号，第78号修订，2015年7月1日起施行）；
- (7) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第36号，第77号修订，2015年5月1日起施行）；
- (8) 《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》（原国家安全生产监督管理总局令第75号，2015年7月1日起施行）；
- (9) 《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》（原国家安全生产监督管理总局令第62号，第78号令修正，2013年10月1日起施行）；
- (10) 《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（原国家安全监管总局令第40号，第79号令修正，自2011年12月1日起施行）；
- (11) 《金属非金属地下矿山企业领导带班下井及监督检查暂行规定》（原国家安全生产监督管理总局令第34号，第78号修正，2010年11月15日起施行）；
- (12) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（原国家安全生产监督管理总局令第16号，2008年2月1日起施行）。

5) 规范性文件

- (1) 《国家矿山安全监察局关于印发〈矿用自救器安全管理规定（试行）〉的通知》（2025年1月2日起施行）；
- (2) 《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）；

(3) 《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）；

(4) 《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）；

(5) 《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）；

(6) 《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）；

(7) 《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）；

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

(9) 《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）；

(10) 《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）；

(11) 《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）；

(12) 《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）；

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

(14) 《国家矿山安全监察局关于印发执行安全标志管理的矿用产品目录的通知》（矿安〔2022〕123 号，2022 年 12 月 10 日起施行）；

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

(16) 《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）；

(17) 《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）；

(18) 《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）；

(19) 国家矿山安全监察局关于印发《关于加强金属非金属地下矿山外包工程安全管理的若干规定》的通知（矿安〔2021〕55号，2021年7月5日起实施）；

(20) 原国家安全生产监督管理总局、保监会、财政部关于印发《安全生产责任保险实施办法》的通知（安监总办〔2017〕140号，2017年12月12日起实施）；

(21) 《关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》（安监总管一〔2016〕49号，2016年5月30日起实施）；

(22) 原国家安全监管总局《关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施竣工验收工作的通知》（安监总管一〔2016〕14号，2016年2月5日实施）；

(23) 《国家安全监管总局关于建立和完善非煤矿山师傅带徒弟制度 进一步提高职工安全素质的指导意见》（安监总管一〔2014〕70号，2014年7月15日起实施）；

(24) 《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）；

(25) 《关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第一批）的通知》（安监总管一〔2013〕101号，2013年9月6日发布）；

(26) 《安徽省人民政府办公厅关于印发加强矿山全生命周期管理若干措施的通知》（皖政办〔2024〕6号，2024年6月28日起施行）；

(27) 《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）；

(28) 《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）；

(29) 安徽省应急管理厅《转发国家矿山安全监察局综合司关于印发贯彻落实中央领导同志重要批示精神进一步加强矿山安全生产工作若干措施的通知》（皖应急函〔2022〕373号，2022年8月12日起施行）；

(30) 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）；

(31) 安徽省应急管理厅、国家矿山安全监察局安徽局《关于加强安徽省金属非金属矿山安全技术工作的指导意见》(皖应急〔2021〕144号, 2021年12月14日起施行);

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

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

1.2.2 主要技术标准、规范和规程

1) 国标

- (1) 《企业职工伤亡事故分类》GB6441-1986;
- (2) 《厂矿道路设计规范》GBJ22-1987;
- (3) 《工业管路的基本识别色、识别符号和安全标识》GB7231-2003;
- (4) 《建筑灭火器配置设计规范》GB50140-2005;
- (5) 《重要用途钢丝绳》GB/T8918-2006;
- (6) 《安全标志及其使用导则》GB2894-2008;
- (7) 《高处作业分级》GB/T3608-2008;
- (8) 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》GB4387-2008;
- (9) 《矿山安全标志》GB/T14161-2008;
- (10) 《矿山安全术语》GB/T15259-2008;
- (11) 《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010;
- (12) 《建筑抗震设计标准》GB/T50011-2010, 2024版;
- (13) 《有色金属矿山井巷工程施工规范》GB50653-2011;
- (14) 《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012;
- (15) 《20kV及以下变电所设计规范》GB50053-2013;
- (16) 《压缩空气站设计规范》GB50029-2014;
- (17) 《爆破安全规程》GB6722-2014/XG1-2016;
- (18) 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》GB/T8196-2018;
- (19) 《建筑设计防火规范》GB50016-2014, 2018年版;
- (20) 《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018;

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

2) 行标

- (1) 《金属非金属地下矿山通风技术规范通风系统》AQ2013.1-2008;
- (2) 《金属非金属地下矿山通风技术规范局部通风》AQ2013.2-2008;
- (3) 《金属非金属地下矿山通风技术规范通风系统检测》AQ2013.3-2008;
- (4) 《金属非金属地下矿山通风技术规范通风管理》AQ2013.4-2008;
- (5) 《金属非金属地下矿山通风技术规范通风系统鉴定指标》AQ2013.5-2008;
- (6) 《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;
- (7) 《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》AQ2031-2011;
- (8) 《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》AQ2032-2011;
- (9) 《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》KA/T2033-2023;
- (10) 《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》KA/T2034-2023;
- (11) 《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》KA/T2035-2023;
- (12) 《金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范》AQ2036-2011;
- (13) 《金属非金属地下矿山防治水安全技术规范》AQ2061-2018;
- (14) 《金属非金属矿山在用电力绝缘安全工器具电气试验规范》KA/T2072-2019;
- (15) 《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;
- (16) 《金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验报告通用要求》KA/T2074-2019;
- (17) 《金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验目录》KA/T2075-2019;
- (18) 《生产安全事故应急演练基本规范》YJ/T9007-2019;

- (19) 《安全生产责任保险事故预防技术服务规范》AQ9010-2019;
- (20) 《民用爆炸物品重大危险源辨识》WJ/T9093-2018。
- (21) 《安全评价通则》AQ8001-2007;
- (22) 《安全验收评价导则》AQ8003-2007;
- (23) 《金属非金属矿山在用空气压缩机安全检验规范第 1 部分：固定式空气压缩机》AQ2055-2016;
- (24) 《〈矿山隐蔽致灾因素普查规范 第 1 部分：总则〉等 3 项矿山行业标准》（国家矿山安全监察局公告 2024 年第 2 号，2024 年 11 月 1 日起施行）。

1.2.3 建设项目合法证明文件

- 1) 安徽中萤矿业有限公司提交的旌德县凤形山萤石矿采矿技改扩建工程安全设施验收评价委托书;
- 2) 《安徽省旌德县凤形山萤石矿区资源储量核实报告（2013 年度）》矿产资源储量评审备案证明（皖矿储备字[2014]029 号）及评审意见书（皖矿储评字[2014]039 号）;
- 3) 《安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿+58m 以上采空区调查及治理方案专家组审查意见》;
- 4) 原宣城市经济和信息化局《关于安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿年产 2 万吨采矿技改扩建工程项目备案的函》（宣经信矿山函[2019]150 号）;
- 5) 《安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿年产 2 万吨采矿技改扩建工程安全预评价报告》专家组评审意见及专家组长复核意见;
- 6) 《安徽省自然资源厅 财政厅关于印发旌德县凤形山萤石矿矿山地质环境治理项目验收报告的通知》（皖自然资源修函[2019]46 号）;
- 7) 《安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿+58m 以上采空区治理工程竣工验收结论意见》，2020 年 1 月;
- 8) 原宣城市经济和信息化局《关于安徽中萤矿业有限公司凤形山萤石矿年产 2 万吨采矿技改扩建工程初步设计审查意见函》（宣经信矿山函[2021]66 号）;
- 9) 旌德县应急管理局《关于对安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿年产 2 万吨萤石矿采矿技改扩建工程安全设施设计审查的批复》（旌应急[2021]61 号）;
- 10) 旌德县应急管理局《关于同意安徽中萤矿业有限公司矿山开展基建施工的批复》（旌应急[2022]25 号）;

11) 旌德县应急管理局《关于同意安徽中萤矿业有限公司矿山恢复基建施工的批复》(旌应急[2024]29 号)；

12) 其他相关批准文件。

1.2.4 建设项目技术资料

1) 《安徽省旌德县凤形山萤石矿区资源储量核实报告》黄山矿产资源储量动态检测中心，2013 年 5 月；

2) 《安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿+58m 以上采空区调查及治理方案》中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计有限公司，2018 年 12 月；

3) 《安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿年产 2 万吨采矿技改技改工程安全预评价报告》安徽省煤炭科学研究院，2019 年 9 月；

4) 《安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿年产 2 万吨采矿技改扩建工程项目初步设计(审定稿)》中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计有限公司，2021 年 12 月；

5) 《安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿年产 2 万吨萤石矿采矿技改扩建工程安全设施设计(审定版)》中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计有限公司，2021 年 11 月；

6) 《安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿年产 2 万吨萤石矿采矿技改扩建工程项目变更设计》中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司，2024 年 12 月；

7) 《安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿隐蔽致灾因素普查报告》安徽智屿采矿技术有限公司，2024 年 12 月；

8) 施工单位(浙江宝树建设集团有限公司)提交的资质证明及施工报告；

9) 监理单位(浙江蟠龙工程管理有限公司)提交的资质证明及监理报告；

10) 现场收集的其他资料等。

1.2.5 其他评价依据

1) 《采矿设计手册》，建筑出版社，1987 年；

2) 《安全评价(第三版)》，国家安全生产监督管理局编，2005 年 3 月，煤炭工业出版社；

3) 《安全工程师手册》，四川人民出版社，1995 年。

2. 建设项目概述

2.1 建设单位概况

1) 经济类型、隶属关系

安徽中萤矿业有限公司成立于 2005 年 1 月 20 日，经济类型为其他有限责任公司，行政管辖隶属于宣城市旌德县版书镇。

2) 建设单位历史沿革

旌德县凤形山萤石矿始于 1958 年群众露采，60 年代停采，1965 年 5 月经省计委批准正式成立安徽省旌德磷石矿，矿山由露采转为平硐开采。先后于 1970 年、1980 年、1987 年三次进行竖井开拓及延深工作。

2004 年 8 月，旌德县政府与浙江中萤实业集团有限公司签订了原旌德县磷石矿资产转让协议，2004 年 11 月取得采矿权，2005 年 1 月，浙江中萤实业集团有限公司在旌德县工商局注册成立了安徽中萤矿业有限公司。2006 年 4 月，安徽中萤矿业有限公司兼并清正西岭萤石矿，采矿权合二为一，2008 年 1 月，矿山换发了采矿许可证，载明的矿山名称为“安徽中萤矿业有限公司”，有效期为 2008 年 1 月 18 日至 2010 年 10 月 18 日，2010 年 10 月到期后进行了延续，有效期为 2010 年 10 月 19 日到 2014 年 11 月 29 日。2013 年安徽中萤矿业有限公司委托 332 地质队对矿山矿产资源进行了核实，核定保有矿产资源量为 24.18 万吨，并据此重新延续了采矿许可证，有效期为 2014 年 11 月 29 日到 2024 年 11 月 29 日。2024 年 11 月，矿山办理采矿许可证变更和延续，将矿山名称变更为安徽中萤矿业有限公司凤形山萤石矿，有效期为 2024 年 11 月 30 日到 2034 年 11 月 29 日。

3) 建设项目背景及立项情况

安徽省旌德县凤形山萤石矿（以下简称“凤形山萤石矿”）隶属于安徽中萤矿业有限公司。

2012 年，安徽中萤矿业有限公司委托铜陵市紫金矿产品加工技术研究院编制了《安徽中萤矿业有限公司+218m 以上技改工程初步设计》，生产规模 1.5 万 t/年，安徽省经信委对该初步设计予以批准（皖经信非煤函[2012]843 号）。安徽中萤矿业有限公司按照批准的初步设计进行了该矿基建施工，2013 年 8 月结束。由于历史上形成的采空区需进行调查和治理等原因，安全设施验收及采矿主体工程综合验收手续均未能按计划完

成，故矿山未能取得技改后的《安全生产许可证》，此后该矿一直处于停滞状态，保有资源储量未发生变化，仍为原安徽省国土资源厅“皖矿储备字[2014]029号”文批准备案的储量核实报告估算的资源储量。

2018年12月，安徽中萤矿业有限公司委托中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计公司编制了《安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿+58m以上采空区调查及治理方案》，并通过了专家评审。2019年12月完成了采空区治理竣工验收工作。

根据安徽省经信委、发改委等8个委、厅、局联合印发的《关于印发〈安徽省铁矿等十四个矿种采选行业准入标准〉的通知》（皖经信非煤〔2018〕32号）对萤石矿要求：新建矿山最低建设规模为5万吨/年；对现有矿山（已投产和在建矿山）规模要求，生产规模不低于2万t/年。旌德县凤形山萤石矿属于现有矿山，按照最新行业准入标准要求，矿山应在自上述标准发布实施之日起3年内通过改扩建达到至少2万吨/年的规模要求。矿山原生产规模为1.5万t/年，因此，矿山需进行技改扩建工程，满足相关要求。

为此，2018年9月，安徽中萤矿业有限公司委托中铁合肥市政建筑工程设计研究院有限公司编制了《安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿矿产资源开发利用方案》，2019年2月21日通过了专家评审；2019年8月，委托安徽省煤炭科学研究院编制了《安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿年产2万吨采矿技改扩建工程安全预评价报告》，2019年9月21日通过了专家组评审；2019年8月，委托中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计公司编制《安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿年产2万吨采矿技改扩建工程可行性报告》，2019年11月19日通过专家组备案审查；2019年12月13日，凤形山萤石矿年产2万吨采矿技改扩建工程项目在原宣州市经济和信息化局备案。

2020年5月，安徽中萤矿业有限公司委托中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计公司开展对旌德县凤形山萤石矿进行技改扩建设计，设计达到2万t/a的规模，2021年12月14日，原宣城市经济和信息化局审查通过了《安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿年产2万吨采矿技改扩建工程项目初步设计》，其批复设计利用资源量19.96万吨，设计采矿生产规模2万吨/年萤石矿原矿，矿山基建期2年。

2021年12月16日，旌德县应急管理局批复了《安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿年产2万吨萤石矿采矿技改扩建工程安全设施设计》。2022年3月24日，旌德县应急管理局批复同意该矿山开展基建施工，矿山采矿技改扩建工程基建期为24

个月。矿山基建期间，由于 2022 年疫情影响停产及宣安办〔2022〕41 号文要求停产检修，2023 年、2024 年 2 个春节放假停建等原因，造成矿山基建延期，2024 年 4 月 3 日，旌德县应急管理局批复同意该矿山恢复基建施工，其采矿技改扩建工程延期至 2024 年 12 月 25 日。

由于矿山基建过程中，实际揭露的矿区矿体、工程地质条件等情况，+218m 中段东侧矿体设计首采工作面位置围岩蚀变严重，岩石质量较软，不适合作为首采工作面。矿山基建期间建设的排水系统、压风自救系统、提升运输系统及供配电系统局部发生调整，需对原设计局部内容进行优化。2024 年 11 月，安徽中萤矿业有限公司委托原设计单位中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司编制了《安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿年产 2 万吨萤石矿采矿技改扩建工程项目变更设计》（以下简称《变更设计》）。

目前，安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿年产 2 万吨萤石矿采矿技改扩建工程已建设完成。

4) 地理位置及交通

旌德县凤形山萤石矿位于安徽省旌德县城北西方向约 3km，行政区划隶属版书镇管辖，矿区中心地理坐标：东经 118° 30′ 54″，北纬 30° 17′ 56″。

从矿区到旌德县城有 6km 乡村公路，并通过省道 217、323 与国道 205 相连，距 205 国道约 11km，距合福高铁旌德站约 10km，距皖赣铁路绩溪站约 53km，交通条件便利。矿区交通位置见图 2-1。



图 2-1 矿区交通位置图

5) 地表周边环境及影响分析

(1) 周边环境

①矿区及附近没有大的池塘、河流，无风景名胜区和重要建筑物，也没有铁路和 10kv 以上的高压线等，矿区外有一条乡村道路通往县城和一条供电给矿山及附近的 10kv 的供电线路。

②矿区范围外有三个村民组，分别是皂角村民组（距矿区东南向 400m）、清正村民组（距矿区南 800m）和风形村民组（距矿区东北向 300m）。

③矿区范围外西北侧为旌德昌莹矿业公司喉咙川萤石矿，两个矿区平面范围最近相距约 60m。矿区范围外正南方向为旌德县新义莹石有限公司清正萤石矿新义一矿，两个矿区平面范围最近相距约 400m，矿区采矿权范围与周边矿权范围无重叠（见图 2.2）。与“红线”保护范围无重叠。

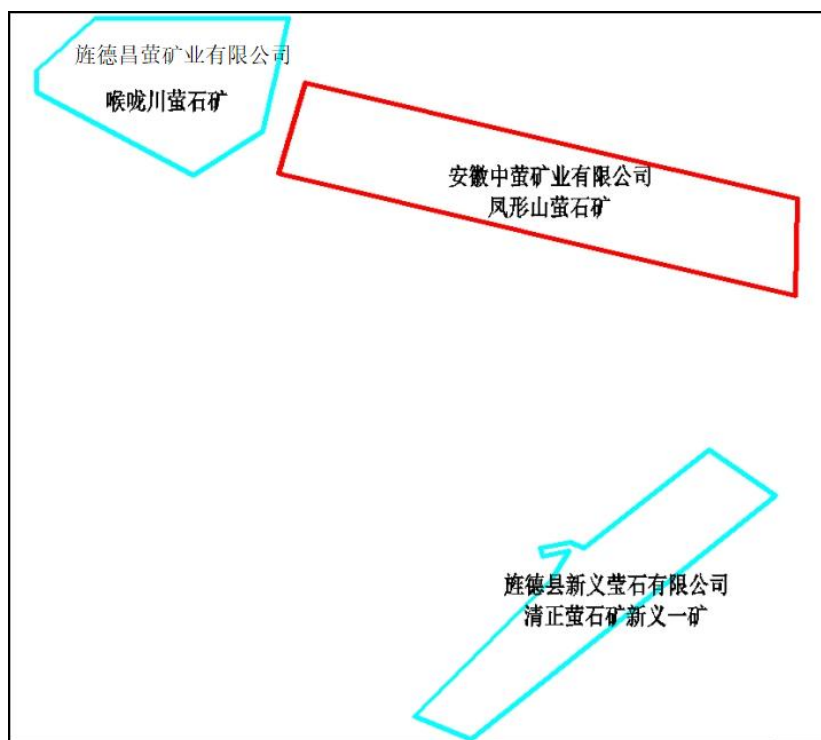


图 2.2 矿区周边矿权设置图

④矿区周围建筑主要是矿山工业场地及当地玻纤厂厂房（已废弃），均位于移动影响范围之外。

⑤矿山移动范围内主要建筑物为上世纪开采期间修建的 2 间职工宿舍，在矿山停产期间由本矿职工李校华、黄学虎购买，作为宅基地，现已被矿山租用作为包装袋仓库和设备仓库。

（2）矿区周边环境处置情况

①旌德县凤形山萤石矿矿山地质环境治理工程

矿山由于前期无序开采、乱采现象，形成了一些较高、较陡的露天边坡和塌陷坑。旌德县国土局于 2005 年 11 月委托安徽省地质调查院编制了该矿山地质环境治理工程设计，由于地形地貌发生了很大的变化，2007 年 5 月，安徽省地调院对原有的设计进行了调整变更。项目施工单位为安徽中萤矿业有限公司。2006 年 10 月至 2017 年 12 月，安徽中萤矿业有限公司采用削坡填坑以及利用矿山废渣填埋的方法将老采坑塌陷填平，并依据地形，按照坡改梯的形式，将治理区整成层层梯地，同时，中部修成一条排水沟，与山下公路的排水通道相通。该工程于 2018 年 7 月 24 日通过了宣城市国土资源局和财政局组织的初步验收，于 2019 年 1 月 25 日通过了安徽省自然资源厅和安徽省财政厅组织的工程验收。目前，塌陷坑及露采区区域已完成了回填复绿，周围修建有排水沟。

②留设保安矿柱

矿体与老空区之间设计留有 8m 厚隔离矿柱；+274m 中段以上设计留设护顶矿柱。

③凤形山萤石矿已开采区域距离西北矿界 40m 以上，即凤形山萤石矿已开采区域距离旌德昌萤矿业有限公司喉咙川萤石矿 100m 左右，位于喉咙川萤石矿开采移动影响范围之外。凤形山萤石矿首采块段位于+58m 中段，距矿区西北矿界 420m，喉咙川萤石矿的开采不会对凤形山矿首采块段开采带来安全影响。矿山已与喉咙川萤石矿签订安全协议，约定：①旌德昌萤矿业有限公司留设安全隔离矿柱，避免移动带范围重叠；②任何一方在双方边界实施采掘作业时，必须提前通知对方，必要时应交换图纸；③在靠近边界处实施爆破作业时，爆破方应提前通知对方，并根据爆破安全警戒规定，设置爆破警戒。

④矿山移动范围内房屋

矿山已与李校华、黄学虎签订了长期租用合同，作为矿山设备仓库、包装袋仓库，并已为李校华、黄学虎另择住房，确保无人居住。

⑤地表变形监测

根据安徽智屿采矿技术有限公司 2024 年 12 月编制的《安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿隐蔽致灾因素普查报告》，矿区周边无自然保护区、风景旅游点、文物古迹和地质遗迹等需要特殊保护的环境敏感目标，周边无其他重要建构筑物 and 设施设备，判别保护等级为Ⅳ级，允许倾斜变形 10mm/m、曲率 $0.6 \times 10^{-3} \text{mm/m}^2$ 及水平变形 6mm/m。

根据《中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿+58m 以上采空区调查及治理方案》，其设计了矿区地表监测方案。目前矿山按照方案要求在地表移动带内布设 16 个监测点，编号 J1~J16，对地面可能产生的岩移范围及采空塌陷区进行监测。监测方法采用人工监测，测量仪器采用全站仪，按月监测，形成监测月报和年报。

表 2-1 地表监测点坐标表（2000 国家大地坐标系）

序号	X 坐标	Y 坐标	Z 坐标	序号	X 坐标	Y 坐标	Z 坐标
J1	3354253.523	40356241.092	323.722	J9	3354087.673	40357170.652	401.192
J2	3354349.821	40356267.993	312.317	J10	3353990.955	40357144.683	377.718
J3	3354280.972	40356393.523	313.441	J11	3354034.117	40357047.689	400.498
J4	3354261.988	40356531.423	332.927	J12	3354080.013	40356915.891	394.194
J5	3354250.231	40356673.843	335.975	J13	3354119.322	40356780.637	389.666
J6	3354215.675	40356807.658	349.165	J14	3354153.623	40356647.217	366.496
J7	3354176.685	40356942.038	372.861	J15	3354165.291	40356505.238	345.892
J8	3354130.414	40357074.711	398.615	J16	3354155.706	40356358.882	313.013

根据 2024 年 4 月~12 月和 2025 年 1 月~3 月矿山地表移动监测数据，其监测数据表明地表 16 个监测点未见明显的位移变形，点与点之间的水平变形、倾斜、曲率都在规范范围内，未见异常情况。现场调查矿山主要建构筑物基础完好、地面平整，未见沉降滑移迹象。

通过以上分析表明地面移动带的倾斜变形、水平变形、曲率都在规范允许范围内。矿区周边无自然保护区、风景旅游点、文物古迹和地质遗迹等需要特殊保护的环境敏感目标，周边无其他重要建构筑物 and 设施设备。

2.2 自然环境、经济概况及地震

1) 地形地貌

矿区属低山丘陵地貌形态，山脊走向呈近东西向及北东-南西向，与区域构造线方向基本一致，绝对标高+300~+400m，东部地势最高标高达+443.27m，相对高差数十米至一百余米。区内总的地势东高西低，沟谷发育，地形较复杂。西部有一条自南而北径流的小河，河床标高+250m，为本区的侵蚀基准面。

2) 气象特征

本区为季风气候，温和、湿润，四季明显。年平均温度约为 16~18° C，7~8 月最高达 40° C，1~2 月最低为-15° C，年平均降水量约 1366mm，雨季集中在 4~6 月份。区内水系不甚发育，无大河流，只有冲沟，小溪及少量池塘，排泄条件较好。

3) 地震

根据史料记载，区内及邻近地区地震频率不高，基本上未发生过破坏性地震。据 2016 年 6 月 1 日颁布实施的（GB18306—2015）国标《中国地震动参数区划图》，本区

地震动反应谱特征周期分区为 1 区（0.35s），地震动峰值加速度分区为 0.05g，相当于原地震裂度Ⅵ度区。

4) 经济概况

区内经济以农业经济为主，农作物以稻谷、豆类、薯类，经济作物有：木、竹，其次有茶叶、油桐等。区内人多地少，主要收入为农副产品及木竹销售为主，富余劳动力较多。地下矿藏种类多、品位高、分布广，主要矿种有碘石、石英、瓷土、钾长石、花岗岩等，其中碘石是旌德县主要出口创汇产品，一直远销日、美及西欧等国。萤石矿开发对该区经济起到了拉动和促进作用。

区内有线、无线通讯覆盖全区，通讯便捷；华东电网输电线路直通矿区，生产、生活用电方便。

2.3 地质概况

2.3.1 矿区地质概况

2.3.2 矿床地质特征

2.3.3 水文地质概况

2.3.4 工程地质条件

2.3.5 环境地质

2.3.6 矿床开采技术条件评价

2.4 建设项目设计与建设概况

2.4.1 矿山原开采现状

1) 矿山原生产现状

(1) 矿区总平面布置

矿山原建有竖井、盲竖井、回风井、空压机房、高位水池、变电所、小型炸药库等。矿山地表小型炸药库已获当地公安部门批准，现已停止使用。

矿区场地和道路均采用明沟排水。

(2) 开拓系统

矿山历经多年开采，原施工有+58m、+98m、+138m、+178m、+218m、+258m、+298m

中段，并遗留下部分采空区。主要井筒如下：

①主竖井(坐标 $X=3354242$ 、 $Y=40356293$ 、 $Z=+319\text{m}\sim+134\text{m}$)，井深 185m，井筒断面为矩形，净规格 $2.3\text{m}\times 3.08\text{m}$ 。作提升运输，进风口使用，兼作安全出口。

②通风井(坐标 $X=3354164$ 、 $Y=40356712$ 、 $Z=+370\text{m}\sim+300\text{m}$)，井深 70m。

③盲竖井(坐标 $X=3354212$ 、 $Y=40356237$ 、 $Z=+138\text{m}\sim+58\text{m}$)，井深 80m，井筒断面为矩形，净规格 $3.02\text{m}\times 2.2\text{m}$ 。+58m 石门断面为矩形，净规格 $2.4\text{m}\times 2.2\text{m}$ ，长度 70m。

(3) 矿井通风系统

该矿采用抽出式通风方式，即矿井新鲜风流经主竖井及盲竖井进风至各中段运输巷，经过采矿区后通过回风天井至回风井风机抽出，风井地面安装一台 K45-6-N₂13 矿用轴流风机，配套电机功率为 30kW，并配一台备用电机；矿井总进风量为 $1200\text{m}^3/\text{min}$ 。

局部通风原有 4 台 JB150 型压入式通风机，功率 2.2~5.5kW。风筒为 400mm 胶质阻燃风筒。

矿山已对老巷、采空区均进行封闭处理，并重新施工回风天井，风流易短路处设风门等通风设施。

(4) 提升运输系统

矿山原有 2 套提升装置。

主竖井绞车型号 2JTP-1.6 $\times$ 1.2，静张力 45kN，静张力差 30kN。配套电机功率为 90kW。

盲竖井绞车安装在+138m 水平井下，型号为 2JTP-1.6 $\times$ 1.2，静张力 45kN，静张力差 30kN。配套电机功率为 110kW。

提升系统承担矿山矿石、废石、人员、材料、设备等升降任务，竖井筒同时为进风井兼行人安全出口。

运输系统：井下运输采用窄轨运输方式，+58m 到+98m 工作面矿石和废石，通过人力推至车场后，由盲竖井提升至+138m 水平，再由人工推至主混合竖井井底车场，经主混合竖井绞车提升至地表矿石堆场。

(5) 矿山排水系统

矿山采用接力排水方式，在+58m 水平设有中段排水系统，+138m 井底车场附近设主水仓和主水泵房。

沿盲竖井、主混合竖井各安装 2 路 $\Phi 159\times 3.5$ 排水管路，2 路管路互为备用。

（6）矿区供电系统

矿山 10kV 矿山电源来自旌德县供电公司版书 35kV 变电所，架空线路选用 LGJ-35 导线；线路长度为 5km。另一电源由矿山自备 200kW 柴油发电机组担负。

主混合竖井井口附近设有变电所，原安装 2 台 315kVA 的变压器，入井 2 路 YJV42-3×185 阻燃电缆。

井下在+138m 配电硐室及+138m 水泵房内分别设置了 380V 配电点。

（7）安全避险“六大系统”

①监测监控系统

该矿安装了 KJ70N 监测系统，按设计要求竣工后投入运行，视频监视显示正常。井下分站及一氧化碳传感器、风速传感器、开停传感器、负压传感器的数量、安装地点基本符合相关要求，机房设施基本齐全，系统运行正常稳定。

②人员定位系统

人员出入信息管理系统。该矿安装了摄像考勤机，所有下井人员配发了识别卡，主机设在平硐口，系统配备了打印机，井下带班领导随时掌握每班作业人数，人员出入井管理系统运行正常。

③紧急避险系统

该矿水文地质条件属中等类型，+218m 处设置避灾硐室。

作业点配备自救器，各中段设置了避灾指示牌，矿山制定了应急救援预案，并报旌德县应急管理局局备案。与皖南区域救援队泾县救护中队签订了救护协议。

④压风自救系统

矿山地表原有一空压机房，配置有 LG110-8 型空气压缩机 1 台、LG-55A 压缩机 1 台。LG110-8 型空气压缩机，排气量 $Q=21\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力 $P=0.7\text{Mpa}$ ，该机配套功率为 110kW、380V 交流异步电动机。LG-55A 压缩机排气量 $Q=10.2\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力 $P=0.7\text{Mpa}$ ，该机配套功率为 55kW、380V 交流异步电动机。

压风主干管采用 $D108\times 4$ 无缝钢管，采掘工作面、井下避灾硐室场等处的压风自救系统管路选用 $D50\times 3.5$ 无缝钢管。

⑤供水施救系统

矿山采用生活用水和消防用水管路并用，一旦井下发生灾害需供生活用水时，可立刻打开生活用水供应到井下各个用水地点。主供水管采用采用 $\Phi 57\times 3.5$ 无缝钢管；运输大巷供水管采用 $\Phi 38\times 3.0\text{mm}$ 无缝钢管，天井及联络道、采场采用 $\Phi 25\times 3.0\text{mm}$ 无缝

钢管。井下供水施救系统，其水源引自地面水池，由供水管道、减压阀、供水阀门等组成。

⑥通信联络系统

矿山内部通讯已安装有 1 套 80 门数字程控电话系统，主机为上海沪光通讯有限公司的 CDX8000 程控交换机。已装电话 8 门。地面和井下的通讯联络系统已建立，办公室、绞车房、井底车场、水泵房、主要作业场所以及爆破时撤离人员集中地点已安装了电话。

矿山通讯电缆入井有两路，一路从+319m 井口敷设，另一路从+370m 通风天井敷设。

(8) 矿山原有工程

表 2-3 矿山原有工程表

序号	井 巷 名 称	参数规格	备注
一	竖井		
1	主竖井（+319m~+138m）	3.08×2.3m	
2	盲竖井（+138m~+58m）	3.06×2.66m	
二	平巷工程		
1	+218m 中段	2.2×2.4m	部分巷道已封闭
2	+178m 中段	2.2×2.4m	部分巷道已封闭
3	+138m 中段	2.2×2.4m	部分巷道已封闭
4	+98m 中段	2.2×2.4m	部分巷道已封闭
5	+58m 中段	2.2×2.4m	部分巷道已封闭
6	+274m 回风巷	2.0×1.8m	现有，需刷帮
7	+300m 回风联络巷	2.0×1.8m	现有，需刷帮
二	天井		
1	回风井	Φ2.5	+300m~+375m，通地表
2	各中段人行通风井	Φ2	
三	硐室		
1	提升绞车硐室		+138m 盲竖井
2	避灾硐室		+218m 中段
3	水仓水泵房		+218m 中段、+138m 中段、+58m 中段

2) 采空区分布情况

(1) 根据安徽智屿采矿技术有限公司 2024 年 12 月编制的《安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿隐蔽致灾因素普查报告》，其采空区分布情况如下：

①旌德磷石矿（即现凤形山萤石矿区）在九十年代对+258m 预留矿柱进行了回采，在采空区所对应的地表产生了一长条形采空塌陷坑，塌陷坑长轴方向 280°，长 500m，

宽 7~45m。塌陷坑陡直，深度一般在 7~25m，按塌陷坑的平均宽度和深度进行估算，该部分空区体积估计约有 20.8 万 m³。

②经统计分析，地下采空区体积约为 22.19 万 m³，空区总投影面积 8774m²。

③矿区内+274m 中段以上当地民采采空区因空顶时间久远，都已垮塌填实，现场调查人员已无法进入。且采矿设计在老采区底部留设了护顶矿柱。浅部民采已通过省自然资源厅 财政厅组织的矿山地质环境治理验收。

(2) 根据中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计有限公司编制完成了《安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿+58m 以上采空区调查及治理方案》，旌德县凤形山萤石矿采空区总体积为 45.29 万 m³，其中露天采坑体积约为 20.8 万 m³（已治理），地下采空区约为 22.19 万 m³，地下采空区未被充填部分为 2.81 万 m³，见表 2-4。

表 2-4 凤形山萤石矿老采空区统计表

中段	空区编号	体积 (m ³)	平均采高 (m)	形成时间 (年)	覆盖岩厚 (m)	稳定状况	充填情况
+258~ +298m	258-1#	4923.94	13.89	1970	30~40	基本稳定	未被充填
	258-2#	1442.73	17.88	1970	40~50	基本稳定	未被充填
	258-3#	2550.93	18.95	1970	65~70	基本稳定	围岩充填
	258-4#	2204.02	9.76	1970	50~55	基本稳定	围岩充填
	258-5#	3080.22	18.95	1970	65~70	基本稳定	围岩充填
	258-6#	8252.92	33.52	1970	50~60	基本稳定	围岩充填
	258-7#	7272.94	34.25	1970	60~70	基本稳定	围岩充填
	258-8#	9127.98	37.05	1970	70~80	基本稳定	围岩充填
	258-9#	9076.68	32.05	1975	65~75	基本稳定	围岩充填
+218~ +258m	218-1#	5925.33	30.5	1975	79~102	基本稳定	未被充填
	218-2#	2820.88	9.82	1975	79~103	基本稳定	围岩充填
	218-3#	4706.82	19.05	1975	79~104	基本稳定	围岩充填
	218-4#	4583.64	25.15	1975	79~105	基本稳定	围岩充填
	218-5#	8621.57	32.59	1975	79~106	基本稳定	围岩充填
	218-6#	7219.33	28.88	1975	79~107	基本稳定	围岩充填
	218-7#	6113.11	26.85	1975	79~108	基本稳定	围岩充填
	218-8#	6421.91	31.66	1975	79~109	基本稳定	围岩充填
	218-9#	3704.45	28.65	1975	79~110	基本稳定	围岩充填
+178~ +218m	178-1#	5880.29	26.51	1980	90~116	基本稳定	围岩充填
	178-2#	5129.56	25.59	1980	108~133	基本稳定	围岩充填

中段	空区编号	体积 (m³)	平均采高 (m)	形成时间 (年)	覆盖岩厚 (m)	稳定状况	充填情况
	178-3#	4907.88	27.94	1980	130~140	基本稳定	围岩充填
	178-4#	4853.17	25.83	1980	130~145	基本稳定	围岩充填
	178-5#	5050.13	24.53	1980	130~145	基本稳定	围岩充填
	178-6#	4157.01	17.73	1980	130~145	基本稳定	围岩充填
	178-7#	2856.78	24.11	1980	155~170	基本稳定	围岩充填
	178-8#	3511.85	24.44	1980	140~150	基本稳定	围岩充填
+138~ +178m	138-1#	2466.14	17.96	1987	130~140	基本稳定	围岩充填
	138-2#	461.48	15.43	1987	140~150	基本稳定	未被充填
	138-3#	1760.33	28.55	1987	130~135	基本稳定	围岩充填
	138-4#	726.46	26.38	1987	135~140	基本稳定	未被充填
	138-5#	2473.19	31.19	1987	140~150	基本稳定	围岩充填
	138-6#	1090.00	29.37	1987	145~150	基本稳定	围岩充填
	138-7#	1012.06	28.55	1987	155~170	基本稳定	围岩充填
	138-8#	4282.20	26.97	1987	165~180	基本稳定	围岩充填
	138-9#	6512.27	28.54	1987	165~190	基本稳定	围岩充填
	138-10#	5548.76	26.73	1987	185~200	基本稳定	围岩充填
	138-11#	5426.07	29.33	1987	195~210	基本稳定	围岩充填
	138-12#	710.00	26.95	1987	185~200	基本稳定	未被充填
+98~ +138m	98-1#	4435.16	29.03	1996	160~170	基本稳定	围岩充填
	98-2#	3958.76	27.46	1996	173~185	基本稳定	围岩充填
	98-3#	5148.27	28.67	1996	194~205	基本稳定	围岩充填
	98-4#	4148.05	28.85	1996	211~232	基本稳定	围岩充填
	98-5#	4572.31	25.98	1996	206~218	基本稳定	围岩充填
	98-6#	1632.30	11.03	1996	217~236	基本稳定	未被充填
	98-7#	4029.68	27.08	1996	207~224	基本稳定	未被充填
	98-8#	1279.92	26.29	1996	215~227	基本稳定	未被充填
+58~ +88m	58-1#	450.78	10.53	1996	227~231	基本稳定	未被充填
	58-2#	4636.93	27.72	1996	214~226	基本稳定	围岩充填
	58-3#	5149.83	28.5	1996	227~242	基本稳定	围岩充填
	58-4#	6439.85	27.83	1996	252~269	基本稳定	围岩充填
	58-5#	2702.07	16.04	1996	259~271	基本稳定	围岩充填
	58-6#	2967.91	30.18	1996	245~266	基本稳定	未被充填
	58-7#	2424.29	36.74	1996	246~275	基本稳定	未被充填

中段	空区编号	体积 (m ³)	平均采高 (m)	形成时间 (年)	覆盖岩厚 (m)	稳定状况	充填情况
	58-8#	1118.21	25.75	1996	242~277	基本稳定	未被充填
合计		221959.29					

(3) 与采空区相连通的各中段巷道主要采用封闭墙或者阻波墙进行治理，截止2019年11月，矿山已完成了大部分治理工程。井下治理工程见表2-5。

表 2-5 采空区治理工程统计表

中段	尺寸 (长×宽×高)	工程量 (m ³)
+58m	联络巷道：85×2.2×2.4	448.8
	行人天井：45×1.6×1.6 (+58m~+98m)	115.2
	F-III封闭墙，厚 0.5m；Z-V 阻波墙，厚 1m	5.72
+98m	联络巷道：97×2.2×2.4	512.2
	行人天井：50×1.6×1.6 (+98m~+138m)	128
	Z-IV 阻波墙，厚 1m	5.72
+138m	联络巷道：83×2.2×2.4	438.3
	行人天井：45×1.6×1.6 (+138m~+178m)	115.2
	Z-III 阻波墙，厚 1m	5.72
+178m	联络巷道：98×2.2×2.4	517.5
	行人天井：50×1.6×1.6 (+178m~+218m)	128
	F-II 封闭墙，厚 0.5m	2.86
+218m	联络巷道：97×2.2×2.4	512.2
	行人天井：50×1.6×1.6 (+218m~+258m)	128
	Z-II 阻波墙，厚 1m	5.72
+258m	Z-I 阻波墙，厚 3m	17.16
+298m	F-I 封闭墙，厚 0.5m	2.86
合计工程量		3086.3

2020年1月，安徽中萤矿业有限公司组织专家对+58m以上采空区治理工程进行了验收，其验收结论为：旌德县凤形山萤石矿+58m以上采空区治理工程建设程序符合规定，其治理工程按照《安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿+58m以上采空区调查和治理方案》进行建设，治理工程竣工验收程序和内容符合要求，同意安徽中萤矿业

有限公司旌德县凤形山萤石矿+58m 以上采空区治理工程通过验收。

原采空区进行封闭墙及阻波墙封闭治理后，在平面范围与垂直范围内均与现开采区域实现了隔离，不会对现开采区域采矿作业带来安全影响。

相关安全措施：为确保安全，将封闭墙纳入安全管理对象，定期检查封闭墙的安全状况。

3) 废弃巷道情况

根据安徽智屿采矿技术有限公司 2024 年 12 月编制的《安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿隐蔽致灾因素普查报告》，通过分析《安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿年产 2 万吨采矿技改扩建工程项目初步设计》，设计方案利旧老工程主要为主竖井、盲竖井、风井，以及+298m 平硐、+274m 部分回风巷、+218m 部分沿脉运输巷、+218~+274m 回风天井，以及+138m 水泵房及+138m 配电所。目前矿山已经对+5m 标高以上、不再利用的巷道进行永久封闭，包括上部老采空区均进行封闭。封闭巷道情况见下表 2-6。

表 2-6 凤形山萤石矿封闭墙及封闭巷道长度一览表

中段	封闭墙编号	封闭墙中心点坐标		封闭巷道 长度	封闭时间	备注
		X	Y	(m)		
+298m	F- I	3354346. 055	40356378. 402	513. 82	2019	均为永久封闭。+274m 通风联络巷由初步设计方案封闭。
+258m	Z- I	3354355. 808	40356380. 129	169. 52	2019	
+274m	/	3354297. 161	40356847. 058	176. 55	2022	
+218m	Z- II	3354369. 009	40356390. 342	1163. 97	2019	
+178m	F- II	3354369. 788	40356390. 348	1115. 63	2019	
+138m	Z-III	3354386. 927	40356400. 680	1113. 87	2019	
+98m	Z-IV	3354368. 598	40356392. 473	990. 25	2019	
+58m	Z- V	3354378. 312	40356398. 742	775. 00	2019	
	F-III	3354373. 965	40356402. 239		2019	
合计				6019		

旌德县凤形山萤石矿井下永久封闭巷道总长 6019m，人员及设备无法进入，与现有开拓系统不连通。封堵墙分为封闭隔离墙及阻波墙，其相对稳定且危险系数小的采空区采用封闭隔离墙处理；可能发生破坏且危险系数相对较大的采空区采用阻波墙封闭，以保证井下安全。所有封闭墙底部均设置泄水孔，封闭区域渗水通过泄水孔流入主排水仓，

再排至地表沉淀池。封闭区域对矿山未来 3~5 年规划开采不存在明显影响。

另外，矿区地表存在早期开采留设的两处竖井，该井筒于 1995 年施工，井口标高 +338m，井底标高+300m，断面均为矩形，规格 2.0×2.2m。2009 年至 2010 年，安徽中萤矿业有限公司采用挖掘机自地表填实了该两处竖井。

4) 设计利旧工程

矿山主要利旧工程由井上、井下两部分组成，井上为原有地表工业设施。井下一部分为原有老工程；另一部分为 2019~2020 年采空区治理期间新施工的+178m、+138m、+98m、+58m 中段治理工程，包括沿脉巷与人行通风天井。

表 2-7 矿山主要设施、设备利用情况表

类别	名称	参数规格	设施、设备情况	备注
一、工程利用情况				
1	井筒工程			
1.1	主 竖 井 (Z=+319 ~ +134m)	3.08×2.3m	井筒完整性较好	设计利用
1.2	盲 竖 井 (Z=+138 ~ +58m)	3.06×2.66m	井筒完整性较好	设计利用
1.3	回 风 井 (Z=+375 ~ +300m)	Φ2.5	井筒完整性较好	设计利用
1.4	+58~98m 中段倒 段风井	Φ2.0	2019 年施工,井筒 完整性较好	设计利用
1.5	+98~138m 中段 倒段风井	Φ2.0	2019 年施工,井筒 完整性较好	设计利用
1.6	+138~178m 中段 倒段风井	Φ2.0	2019 年施工,井筒 完整性较好	设计利用
1.7	+218~274m 中段 天井	Φ2.0	井筒完整性较好	设计利用。新增铺设 梯子间, 设人行梯 子,
2	中段	已形成+300m、+274m、+218m、+178m、 +138m、+98m、+58m 中段		设计部分利用
2.1	+274m 回风巷	断面规格 1.8×2.0m	巷道状况总体良 好,个别区域需加 强支护	设计利用,扩帮至 2.0×2.0m
2.2	+218m 中段运输 巷	断面规格 2.2×2.4m	巷道状况良好,个 别区域需加强支 护	设计利用,扩帮至 2.2×2.6m

类别	名称	参数规格	设施、设备情况	备注
2.3	+178m 中段运输巷	断面规格 2.2×2.4m	2019 年施工,巷道状况良好,个别区域需加强支护	设计利用,扩帮至 2.2×2.6m
2.4	+138m 中段运输巷	断面规格 2.2×2.4m	2019 年施工,巷道状况良好,个别区域需加强支护	设计利用,扩帮至 2.2×2.6m
2.5	+98m 中段运输巷	断面规格 2.2×2.4m	2019 年施工,巷道状况良好,个别区域需加强支护	设计利用,扩帮至 2.2×2.6m
2.6	+58m 中段运输巷	断面规格 2.2×2.4m	2019 年施工,巷道状况良好,个别区域需加强支护	设计利用,扩帮至 2.2×2.6m
3	硐室			
3.1	盲竖井提升绞车硐室	+138m 盲竖井 7×8m,	状况良好	设计利用
3.2	+138m 中段水仓水泵房	水仓 800m ³	状况良好(已安装 2 台水泵)	设计利用,另新增 1 条 100m ³ 水仓
3.3	+138m 变电所	4.0×4.0m, 长度 4m	状况良好(工程已完成,设备尚未安装)	设计利用
二、主要设备利用情况				
1	提升运输设备			设计利用
1.1	主竖井	2JTP-1.6×1.2 矿用提升绞车及电机、单层 GLS1/6/1/1 型罐笼, 钢丝绳	主井设备经第三方检测, 状况良好, 罐笼需更换维护	设计部分利用(提交机、钢丝绳予以利用, 罐笼予以更换)
1.2	盲竖井	2JTP-1.6×1.2 矿用提升绞车及电机, 单层 GLS1/6/1/1 型罐笼, 钢丝绳	提升绞车、钢丝绳状况良好, 罐笼需进行更换维护	设计部分利用(提交机、钢丝绳予以利用, 罐笼予以更换)
2	排水			
2.1	+138m 水泵	2 台 MD155-30×7 型矿用多级离心泵	设备经第三方检测, 运行正常	设计利用, 另新增 1 台
2.2	+138m 排水管	两条 $\phi 159 \times 5\text{mm}$ 无缝钢管	状况良好	设计利用
3	其他公辅设施			设计利用
3.1	空气压缩机	1 台 LG110G-8 螺杆式, 110kW, 20m ³	状况良好	设计利用
		1 台 LG55A 型固定式空气压缩机, 55kW, 10m ³	状况良好	设计利用

类别	名称	参数规格	设施、设备情况	备注
3.2	主风机	K45-6 / 13	状况良好	设计利用
3.3	地表电力变压器	S11-M-315 / 10	状况良好	设计利用
34	风钻机	5 台 YT24 型	状况良好	设计利用
3.5	通风局扇	2 台 FBY-11/2 台 FBY-5.5	状况良好	设计利用
三、地面建筑利用情况				
1	采矿相关建筑			
1.1	提升绞车房	10×10m	状况良好	设计利用
1.2	空压机房	10×5m	状况良好	设计利用
1.3	通风机房	10×4m	状况良好	设计利用
1.4	机修间	20×5m	状况良好	设计利用
1.5	变电所 1, 供地表	10×5m	状况良好	设计利用
1.6	变电所 2, 供井下	10×5m	状况良好	
1.7	高位水池	地表 150m ³ 及 55m ³ 高位水池各一座	状况良好	设计利用
1.8	沉淀池		状况良好	设计利用
1.9	材料库		状况良好	设计利用
2	办公生活建筑			
2.1	办公楼、宿舍等		状况良好	设计利用

5) 利旧工程安全设施检查

(1) 利旧的井筒、中段巷道和硐室安全设施检查

表 2-8 利旧的井筒、中段巷道和硐室安全设施检查表

项目	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(1) 人行道	1. 行人的有轨运输巷道应设高度不小于 1.9m 的人行道，人行道宽度不小于 0.8m。	GB16423-2020 第 6.2.5.1 条	+218m、+178m、+138m、+98m、+58m 巷道人行道宽度 0.8m，高度 1.9m。	符合
(2) 专用回风道	2. +274m、+300m 回风巷设计净断面规格为 2.0×2.0m	安全设施设计	+274m、+300m 回风巷断面尺寸：2.0m×2.0m。	符合
(3) 支护	1. 井筒	安全设施设计	主竖井井筒大部喷锚网支护，盲竖井局部喷锚网支护，回风井裸巷，人行回风天井局部不稳定地段采用喷砼支护的方式。	符合
	2. 巷道	安全设施设计	局部不稳定地段采用喷砼/锚网/钢架支护。	符合

项目	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
	3. 硐室	安全设施设计	+138m 水泵房混凝土支护，绞车房喷砼支护。配电室砌碇支护+防雨钢棚。	符合
(4)梯子间	1. 梯子倾角不大于 80° ；	GB16423-2020 第 6.2.3.3 条	主竖井和盲竖井梯子倾角不大于 80° 。	符合
	2. 相邻的两个梯子平台的垂直距离不大于 8 m，平台应防滑；	GB16423-2020 第 6.2.3.3 条	主竖井相邻的两个梯子平台的垂直距离 4m，盲竖井相邻的两个梯子平台的垂直距离 3-4m。平台防滑。	符合
	3. 平台梯子孔的尺寸不小于 0.7m×0.6m；	GB16423-2020 第 6.2.3.3 条	平台梯子孔的尺寸 0.7m×0.6m。	符合
	4. 梯子上端应高出平台 1 m，下端距井壁不小于 0.6m；	GB16423-2020 第 6.2.3.3 条	梯子上端高出平台 1 m，下端距井壁 0.6m。	符合
	5. 梯子宽度不小于 0.4m，梯蹬间距不大于 0.3m；	GB16423-2020 第 6.2.3.3 条	梯子宽度 0.45m，梯蹬间距 0.3m。	符合
	6. 梯子间周围应设防护栏栅；	GB16423-2020 第 6.2.3.3 条	主竖井和盲竖井梯子间周围设防护栏栅。	符合
	7. 梯子间不应采用可燃性材料。	GB16423-2020 第 6.2.3.3 条	梯子间采用钢材。	符合
	8. 梯子间出口与各水平之间应设人行通道；通道应设防护栏杆，栏杆高度不小于 1.2m；通道入口处应设栅栏门。	GB16423-2020 第 6.2.3.5 条	矿山制作了钢质防护栏在主井梯子间出口与+298m 平硐相连的行人通道、盲竖井+5m、主竖井+138m 中段马头门梯子间入口通道进行了安装。	符合

(2) 利旧的主要设备设施安全状况

设计利用的主要设备设施包括：主竖井提升系统、盲竖井提升系统、+138m 中段排水系统、主扇风机、地面固定空压机、315kVA 变压器。经安全检查表检查，以上主要设备设施安全状况符合规范要求。检查结果详见表 2-9。

表 2-9 利旧的主要设备设施检查表

项目	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
----	------	------	------	------

项目	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(1) 提升系统	1. 提升设备的天轮、滚筒、摩擦轮、导向轮和导向滚等的最小直径同钢丝绳直径比是否满足规程要求	GB16423-2020 第 6.4.8.1 条	主竖井绞车型号为：2JTP-1.6×1.2/20，钢丝绳直径均为 21.5mm，直径比为：74.4，大于 60。盲竖井绞车型号 2JTP-1.6×1.2/31.5，钢丝绳直径均为 22mm，直径比为：72.7，大于 60。符合要求。	符合
	2. 提升速度是否满足设计和规程要求	安全设施设计	查绞车铭牌，主竖井绞车提升速度为 2.45m/s；盲竖井绞车提升速度为 1.95m/s。与设计一致。	符合
	3. 缠绕式提升绞车卷筒缠绕钢丝绳的层数应符合下列规定：——一卷筒表面带有螺旋绳槽和层间过渡装置的：升降人员时不超过 2 层；专用于升降物料时不超过 3 层；——一卷筒表面无绳槽的：升降人员时缠绕 1 层；专用于升降物料时不超过 2 层；	GB16423-2020 第 6.4.8.3 条	主竖井和盲竖井绞车卷筒均缠绕 1 层钢丝绳。	符合
	4. 缠绕式提升应遵守下列规定：——一卷筒上保留的钢丝绳不少于三圈；	GB16423-2020 第 6.4.8.6 条	主竖井绞车卷筒保留 6 圈钢丝绳和盲竖井绞车卷筒保留 6 圈钢丝绳，均大于三圈。	符合
	5. 提升装置的机电控制系统应采用双 P L C 控制系统，实现位置和速度的冗余保护。	GB16423-2020 第 6.4.8.11 条	主竖井和盲井绞车均采用双 P L C 控制系统，实现位置和速度的冗余保护。	
	6. 提升绞车制动系统应符合下列要求：——能用自动和手动两种方式实现安全制动；——制动时提升绞车电机自动断电。	GB16423-2020 第 6.4.8.14 条	主竖井和盲竖井绞车均能用自动和手动两种方式实现安全制动，制动时提升绞车电机自动断电。	符合
	7. 缠绕式提升绞车应有定车装置。	GB16423-2020 第 6.4.8.15 条	有。	符合

项目	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
	8. 主竖井井筒内提升容器之间、容器和井壁或罐道梁之间的最小间隙，必须符合《规程》要求	GB16423-2020 第 6.2.3.1 条	钢罐道：罐笼与平衡锤间隙大于 200mm；罐笼和井壁间隙大于 150mm；罐笼和罐道梁间隙大于 40mm；罐笼和井梁间隙大于 150mm。	符合
	9. 盲竖井井筒内提升容器之间、容器和井壁或罐道梁之间的最小间隙，必须符合《规程》要求	GB16423-2020 第 6.2.3.1 条	木罐道：罐笼与平衡锤间隙大于 200mm；罐笼和井壁间隙大于 200mm；罐笼和罐道梁间隙大于 50mm；罐笼和井梁间隙大于 200mm。	符合
	10. 新建提升深度超过 300m 且单次提升超过 9 人的竖井提升系统，严禁使用单绳缠绕式提升绞车。	矿安[2022]4 号	主竖井提升深度 181 米，盲竖井提升深度 133 米，矿山已规定单次提升 6 人。	符合
(2) 钢丝绳	1. 钢丝绳断丝、磨损、锈蚀是否符合标准？	GB16423-2020 第 6.4.7.5 条 第 6.4.7.6 条 第 6.4.7.2 条	矿山每班检查，钢丝绳断丝、磨损、锈蚀均在标准允许的范围	符合
	2. 提升钢丝绳的安全系数是否符合规程要求。	GB16423-2020 第 6.4.6.2 条 第 6.4.7.7 条	提升钢丝绳规格符合设计要求，提升载荷符合设计要求，据此可知，提升钢丝绳悬挂时的安全系数符合要求。钢丝绳已委托资质单位检测合格，在用期的安全系数符合要求。	符合
	3. 出现下列情况之一者，应更换钢丝绳：——钢丝绳产生严重扭曲或变形；——钢丝绳局部伸长超过 0.5%；——断丝数突然增加或伸长突然加快；——钢丝绳严重锈蚀、点蚀，或外层钢丝松弛。	GB16423-2020 第 6.4.7.9 条	钢丝绳已检测合格，矿山每班对提升钢丝绳进行检查，未发现异常。	符合
	4. 有无钢丝绳日常检查、维护、试验记录。	GB16423-2020 第 6.4.7.4 条	有。	符合
	5. 钢丝绳连接装置是否牢固、可靠有效。	GB16423-2020 第 6.4.6.7 条	牢固可靠。	符合
(3) 立井井架	1. 过卷段终端应设置过卷挡梁；发生过卷事故后过卷挡梁应能正常使用。	GB16423-2020 第 6.4.4.15 条	主竖井和盲竖井井架均设置过卷挡梁。	符合

项目	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
	2. 过卷段应设过卷缓冲装置或者楔形罐道，使过卷容器能够平稳地在过卷段内停住。	GB16423-2020 第 6.4.4.16 条	主竖井和盲竖井井架过卷段设楔形罐道。	符合
	3. 提升人员的罐笼提升系统应在井架或井塔的过卷段内设置罐笼防坠装置，使罐笼下坠高度不超过 0.5m。	GB16423-2020 第 6.4.4.17 条	主竖井罐笼安装制动绳防坠器。盲竖井罐笼安装木防坠器。	符合
	4. 提升竖井的井塔或者井架内和竖井井底应设置过卷段，过卷段高度应符合下列规定： ——提升速度小于 3m/s 时，不小于 4m。	GB16423-2020 第 6.4.4.14 条	主竖井绞车提升速度为 2.45m/s，盲竖井绞车提升速度为 1.95m/s 均小于 3m/s。过卷段高度均大于 4m。	符合
	5. 罐道磨损达到下列程度，应该更换：——木罐道一侧磨损超过 15mm；——型钢罐道一侧磨损超过型钢壁厚的 50%；	GB16423-2020 第 6.4.4.3 条	主竖井为型钢罐道，盲竖井为木罐道。经矿山检测，罐道磨损不超过标准规定。	符合
(4) 竖井罐笼	1. 单绳罐笼应设可靠的断绳防坠器。	GB16423-2020 第 6.4.5.1 条	盲竖井罐笼制动绳防坠器已检测合格。	符合

项目	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
	2. 竖井提升罐笼应符合下列要求：——罐笼顶部应设置可以拆卸的检修用安全棚和栏杆；——罐笼顶部应设坚固的罐顶门或逃生通道，各层之间应设坚固的人孔门；——罐顶下部应设防止淋水的安全棚；——罐笼各层均应设置安全扶手；——罐笼内各层均应设逃生爬梯；——罐门应设在罐笼端部，且不应向外打开；罐门应自锁；——罐笼内的轨道应设护轨和阻车器。	GB16423-2020 第 6.4.5.3 条	盲竖井罐笼有：可以拆卸的检修用安全棚和栏杆、罐笼顶部设逃生通道、设防止淋水的安全棚、内部设扶手、链门作为爬梯、两端罐门为链门、罐门自锁、轨道设护轨和阻车器。	符合
(5) +138m 中段排水 水泵、水 仓、管路	1. 井下主要排水设备应包括工作水泵、备用水泵和检修水泵。	GB16423-2020 第 6.8.4.3 条	+138m 泵房已安装 3 台水泵，1 台工作、1 台备用、1 台检修。	符合
	2. 应设工作排水管路和备用排水管路。水泵出口应直接与工作排水管路和备用排水管路连接。	GB16423-2020 第 6.8.4.4 条	+138m 泵房已安装 2 趟管路，一趟工作一趟备用。	符合
	3. 主要水仓应由两个独立的巷道系统组成。	GB16423-2020 第 6.8.4.1 条	由内外水仓构成。	符合
	4. 水仓进水口应有篦子，并应及时清理水仓中的淤泥。	GB16423-2020 第 6.8.4.1 条	水仓进水口有栅栏，+138m 水仓为接力排水水仓，来水淤泥少，现场观察+138m 中段水仓淤泥较少。	符合
	5. 井下主排水离心泵应有安全标志。	矿安[2022]123 号	有 MA 标志。	符合
(6) 主 扇风机	1. 每台主通风机电机均应有备用，并能迅速更换。	GB16423-2020 第 6.6.3.2 条	主通风机电机已有备用，并配手拉葫芦。	符合

项目	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
	2. 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。	GB16423-2020 第 6.6.3.4 条	已安装在线监测系统，在中控室设置显示终端，主扇风压、风量、电流、电压和轴承温度实时显示。	符合
	3. 主扇风机是否检测合格。	《金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验目录》	2024 年 3 月 1 日，已经资质单位检测合格	符合
(7) 空压机和风包	1. 储气罐，地面应置于室外阴凉处，井下应置于空气流畅处，井下空压机与储气罐间应有效隔离。	《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》	储气罐位于棚子里，为通风阴凉处。	符合
	2. 对人体有危险的外露运动部件、正常操作中人体易触及的高温伤人部件及管道，应安装安全防护装置。		对人体有危险的外露运动部件置于箱体内。正常操作中人体不易触及高温伤人部件及管道。	符合
	3. 储气罐应安装安全阀、放水阀和压力表，并有检查孔。		储气罐已安装安全阀、放水阀和压力表，并有检查孔。	符合
	4. 在储气罐出口和第一个截止阀之间应设置压力释放装置。		在储气罐出口和第一个截止阀之间已设置压力释放装置。	符合
	5. 储气罐是否设置超温报警装置		储气罐已设置超温报警装置。	符合
	6. 空压机应具有排气温度的超温停车和报警功能。		在用空压机均具有排气温度的超温停车和报警功能。	符合
(8) 315kVA 变压器	1. 是否检测合格	KA/T2075-2019	已于 2025 年 2 月 11 日，经安徽中成检测有限公司检测合格。	符合

(3) 利旧的地表工程安全状况

设计利用矿山原有的地表工业场地和办公生活设施，主要有：废石临时堆场、地表

变电所、井口安检室、电气修理间、空压机站、监控室、材料库、办公室、更衣室等。
以上建筑安全状况较好，功能正常。

2.4.2 开采方式、开采范围、开采顺序设计与建设概况

2.4.2.1 设计概况

1) 开采方式

设计采用地下开采方式

2) 开采范围

设计开采范围为采矿证范围内+5~+274m的矿体。

3) 开采顺序

设计垂直方向自上而下开采；水平方向采用后退式开采。

矿区东部+274m中段以上为当地民采采空区，留设了隔离矿柱。

4) 首采矿段

根据《变更设计》，矿山首采中段布置在+58m中段，首采矿块位置为+58m中段IV~V勘探线之间。垂直方向仍采用自上而下回采顺序，水平方向采用后退式开采。

原设计矿山首采中段布置在+218m中段东翼，位于V线以西80m左右，根据2024年11月，安徽省地质矿产勘查局332地质队提供的现场调查情况说明，原设计首采矿房矿体上、下盘黑云母二长花岗岩蚀变严重，局部已泥化，穿脉巷道采用锚网支护后仍变形严重，局部已垮塌，构造蚀变带内岩石结构松散，为松散角砾岩或糜棱岩，胶结不紧密，岩石质量等级为V级，岩石破碎状，岩石坚硬程度为较软，已无法开采。因此，矿山委托原设计单位对首采采场位置进行变更。

2.4.1.2 建设现状

矿山建设现状：矿山首采中段布置在+58m中段，首采矿块位置调整为+58m中段IV~V勘探线之间。垂直方向仍采用自上而下回采顺序，水平方向采用后退式开采。

2.4.1.3 小结

矿山开采方式、开采范围、开采顺序符合设计和《变更设计》要求。

2.4.3 生产规模及工作制度设计与建设概况

1) 地质储量及范围、矿山开采储量

(1) 工业指标

边界品位： $\text{CaF}_2 \geq 20\%$ ；

工业品位： $\text{CaF}_2 \geq 30\%$ ；

富矿： $\geq 65\%$ ，最低可采厚度：0.7m，夹石剔除厚度：0.7m；

贫矿： $\geq 20 \sim 65\%$ ，最低可采厚度：1.0m，夹石剔除厚度：1.0m。

(2) 矿石储量

根据《储量核实报告》评审意见书及评审备案证明，截止 2013 年 3 月 31 日，凤形山萤石矿现采矿权范围内资源储量如下：累计查明萤石矿矿石量 35.44 万吨， CaF_2 矿物量 25.54 万吨， CaF_2 平均品位 72.09%；累计消耗 111b 类矿石量 11.26 万吨， CaF_2 矿物量 8.55 万吨， CaF_2 平均品位 75.88%；剩余保有萤石矿矿石量 24.18 万吨， CaF_2 矿物量 16.99 万吨， CaF_2 平均品位 70.32%。

(3) 设计中段储量

①设计资源储量

扣除护顶矿柱、保安矿柱以及边角无法利用储量，设计利用的资源储量为 19.96 万 t，平均品位 70.21%，资源利用率为 82.55%。具体资源储量分布见表 2-10。

表 2-10 设计利用资源储量分布表

矿体	水平	保有资源储量	设计利用资源储量	设计资源利用率	回采率	贫化率	采出矿石量	服务年限
		万吨	万吨	%	%	%	万吨	年
Fr1	+274m 以上	1.8	0	0.00	0	0	0.00	0.00
	+218m	4.56	4.56	100	87.10	10	4.41	2.21
	+178m	3.96	3.07	77.53	87.10	10	2.97	1.49
	+138m	1.12	1.12	100	87.10	10	1.08	0.54
	+98m	0.76	0.55	72.37	87.10	10	0.53	0.27
	+58m	1.5	1.24	82.67	87.10	10	1.20	0.60
	0m	8.47	7.42	87.60	87.10	10	7.18	3.59
	小计	22.17	17.96	81.01	87.10	10	17.38	8.69
Fr5	+58m	0.4	0.4	100	87.10	10	0.39	0.19
	0m	1.6	1.6	100	87.10	10	1.55	0.77
	小计	2	2	100	87.10	10	1.94	0.97
合 计		24.18	19.96	82.55	87.10	10	19.32	9.66

②暂不利用资源储量

矿区东部+274m 中段以上为当地民采采空区，为保障下部矿体的安全回采，+274m

中段以上的 Fr1 号矿体作为与上部采空区隔离的安全矿柱，护顶矿柱矿量约为 1.8 万，+178m 中段护顶矿柱约 0.63 万 t。由于+178m、+98m、+58m 中段部分巷道存在采空区，其对应的下中段需留设 8m 的空区隔离矿柱，因此，+178m 中段留设的空区隔离矿柱矿量约为 0.26 万 t；+98m 中段留设的空区隔离矿柱矿量约为 0.21 万 t；+58m 中段留设的空区隔离矿柱矿量约为 0.26 万 t；+5m 中段留设的空区隔离矿柱矿量约为 0.1 万 t。+58m 以上大部采空区已被泥砂充填，+5m 中段还须留设 8m 空区隔离矿柱（共计 0.95 万 t），防止产生井下泥石流等事故，确保生产安全。共预留约 4.21 万 t 空区隔离矿柱。

表 2-11 保安矿柱及预留矿量表

中段	资源储量类别	矿石量 (万 t)	平均品位 CaF ₂ (%)	备注
+274m 护顶矿柱	333 类	1.8	62.77	全部作为矿柱，不再利用。
+178m 护顶矿柱	332+333 类	0.63	85.70	8m 隔离矿柱
+178m 中段空区隔离矿柱	333 类	0.26	85.70	采场与空区隔离矿柱
+98m 中段空区隔离矿柱	333 类	0.21	83.59	
+58m 中段空区隔离矿柱	332 类	0.26	82.94	
+5m 护顶矿柱	332 类	0.95	77.78	8m 隔离矿柱
+5m 以下	332 类	0.1	62.77	0m 至+5m 水平 (Fr1)
合计		4.21	71.01	

2) 矿山生产规模、服务年限

设计年生产规模为 2 万 t。

矿山服务年限为 9.66a，不包括基建期。

3) 产品方案、工作制度

产品方案为萤石矿原矿。

矿山采用连续工作制度，年工作 330 天，每天 3 班，每班 8 小时。其生产规模、工作制度等与设计相符。

2.4.4 采矿方法设计与建设概况

2.4.4.1 设计概况

矿体倾角 70~87°，属于极倾斜矿体，平均厚度 3.06m，属于薄矿体。

设计采用浅孔留矿嗣后充填采矿法，废石可充填采空区，做到固废零排放。

1) 矿块布置及构成要素

矿块长 60m，宽为矿体厚度，高为中段高度 40m，间柱宽 8m，顶柱厚 5m。平底结构。

2) 采准、切割

包括掘进脉外运输平巷、矿块人行通风天井及其联络道、拉底巷道等。首先沿矿体下盘接触线掘进阶段运输平巷，矿块人行通风天井设置在间柱中，由阶段运输平巷起向上掘进，直至上阶段回风平巷（断面为 $2 \times 2\text{m}$ ）；联络道位于间柱内，由天井开掘，将天井与矿房连通（断面为 $1.8 \times 1.6\text{m}$ ），联络道的垂直距离一般为 $3 \sim 5\text{m}$ ，矿块两侧的人行联络道应彼此交错布置；在脉外巷道内每隔 $5 \sim 6\text{m}$ 掘进一条出矿穿脉。

3) 回采工艺流程

回采工作自下而上分层进行，分层高度一般为 2m。回采工作面呈梯段形布置。

回采工艺流程为：拉底切割—凿岩—爆破落矿—通风—单班出矿—清理顶板—平整作业面，依次循环作业，直至矿房爆破落矿结束，再进行集中出矿。

4) 凿岩爆破

在矿房内的留矿堆上进行。采用 YT-24 凿岩机打眼，采用水平落矿，每个采场内布置 1 台凿岩机，落矿效率为 $40\text{t}/\text{台班} \sim 50\text{t}/\text{台班}$ ；

爆破采用乳化炸药卷、数码雷管起爆，每天爆破 $1 \sim 2$ 次。

5) 平场及顶板检查与二次破碎

为便于在留矿堆上进行凿岩爆破作业，在局部放矿之后应将留矿堆表面整平，并进行顶板检查，撬落矿房顶板及两帮已松动但未脱落的矿石（或围岩），以保证后续作业的安全。爆破产生的大块矿石与撬顶（包括两帮）落下的大块（矿石的合格块度为 350mm ），要在平场过程中进行二次破碎，破碎采用机械破碎的方式。

6) 出矿

每次爆破后，在矿房下部的出矿平巷内由装岩机将部分矿石放入矿车，放出量约为每次爆破量的三分之一，以便给下次凿岩留出足够的空间，放矿后的空顶距不得超过 2m ，要求每个出矿穿脉均匀放矿，剩下的矿石留在矿房内，作为矿石垫层，当矿房回采结束后，再大量放出。进行大量放矿时，各出矿穿脉均匀放矿，以保证整个采场上下盘稳定性，减少矿石的损失、贫化。

7) 采区支护

根据顶板围岩不稳固地段稳固程度，采用混凝土浇筑、喷射混凝土支护或锚喷、锚网喷支护；极不稳固地段则采用支架或钢筋混凝土进行支护。

8) 空区处理

矿房矿石回采结束后，及时对采空区进行废石充填。

废石充填工艺：矿房经过大量出矿以后形成采空区，将各出矿穿用混凝土墙进行封闭处理，并充分利用已有的废石，通过上中段脉外运输巷，采用电机车牵引 0.7m^3 的矿车装运废石至采空区充填井，再通过充填井充至采空区，采空区充填率在 90%以上。

9) 矿柱回收

采场的矿柱原则上不进行回收，如果需要回收矿柱，应对回收矿柱采取必要的研究工作，确定回收矿柱的可行性，并编制矿柱回收方案。

10) 采场安全

爆破后，需经过一定时间的通风后，人员才能进入采场，人员进入采场后，首先排除顶板浮石及盲炮，洒水降尘、检查不安全的地方，对不稳固的地方进行处理和支护等，检查矿堆内是否有“架空”的地段，如有这种情况，需采用高压水或爆破震动的办法，消除架空现象。以上工作完成后，方可进行下一循环的工作。

2.4.4.2 建设现状

旌德县凤形山萤石矿井下现采用浅孔留矿嗣后充填采矿法，目前在+58m 中段布置采场，采场已形成两条+58m 至+98m 行人通风井，矿房长 52m，宽为矿体厚度，运输巷道布置在脉外，矿房内由下至上分层回采，分层高度 2m。

采场使用 YT-28 凿岩机打眼，采用数码雷管起爆，乳化炸药爆破，负压通风，平底结构，使用 WJD-1 型地下电动铲运机或 4Q-XX-D-JZ 型/ZWY-80/18.5T 型矿用挖掘式装载机出矿，保持空顶高度 2m 左右，人员再次进入采场，敲帮问顶，平场后进行下一循环。

目前没有新空区产生。今后生产期间的采空区采用废石嗣后充填。

2.4.4.3 小结

1) 综上所述，矿山目前采用的采矿方法与设计一致，采场布置方式和矿房参数与设计一致，使用的采矿设备与设计一致，能够满足采矿安全要求。

2.4.5 开拓运输、提升系统设计与建设概况

2.4.5.1 设计概况

1) 开拓方式

采用竖井+盲竖井联合开拓方式，竖井及盲竖井位于在矿体下盘，主竖井位于地表，开采移动线 20m 以外，盲竖井位于+138m 水平，开采移动范围 20m 以外，均满足安全生产的要求。已有回风井在矿体东部 V 线以南附近，在地表开采移动范围以外 15m 以上。

2) 主要开拓工程

(1) 主竖井

原有，设计利用。布置在矿体下盘，处于矿体开采移动范围界线以外，井口标高+319m，井底标高为+134m，井深185m；井筒断面为矩形，规格净尺寸 $3.08 \times 2.3\text{m}$ ；局部围岩稳固性较差段采用了喷锚网支护。主竖井配置有2JTP- $1.6 \times 1.2/20$ 型双筒提升绞车，电机功率90kW。井筒内敷设电缆、管道等，该竖井作为矿井矿（废）石、人员、材料和设备的运输，兼做进风井；井内安装了行人梯，作为行人安全出口。

(2) 盲竖井延伸工程

矿山原在+138m中段建有盲竖井，位于主竖井北偏西30m，布置在矿体下盘，处于矿体开采移动范围界线以外。盲竖井现井口标高+138m，井底标高为+58m。井筒断面为矩形，净断面尺寸 $3.06 \times 2.66\text{m}$ ，采用喷锚网支护。盲竖井配置有2JTP- 1.6×1.2 型双筒提升绞车，作为+138m以下中段提升运输、进风口使用，兼作安全出口。

设计延伸至0m水平，+5m水平设置马头门。井筒内敷设电缆、管道等，设置人行梯子间，梯子高度4m，每4m设1个梯子平台，角度 79° 。

盲竖井延伸断面沿用原矩形断面，净断面尺寸 $3.06 \times 2.66\text{m}$ 。支护继续沿用原井筒支护工艺-喷锚网支护，具体支护参数根据现场岩性条件确定。

(3) 回风井

原有，设计利用。回风井（坐标 $X=3354106.70$ 、 $Y=40356772.12$ 、 $Z=+375\text{m} \sim +300\text{m}$ ），井深75m，井筒断面为圆形，直径2.5m，裸巷。作为回风井，内装人行梯子，兼作安全出口。通风井口装备有K45-6（№13）型风机。

(4) 中段平巷

设计共有+274m、+218m、+178m、+138m、+98m、+58m、+5m中段，中段高度56m、40m、53m。

+274m回风中段，回风巷位于隔离矿柱下盘，巷道规格 $2.0\text{m} \times 1.8\text{m}$ ，三心拱断面，裸巷。位于开采移动范围之外的部分回风巷（长约170m），工程安全状况较好，设计予以利用。

设计需要进行扩帮，设计净断面规格为 $2.0 \times 2.0\text{m}$ ，净断面积为 3.72m^2 ；根据情况采用喷矸（50~200mm）、锚喷、锚网喷等支护手段。

+218m中段在圈定的+218m移动带范围内的所有坑道通路全部封闭，移动带范围

之外的+218m 巷道安全状态良好，予以利用作为运输通道。+218m 巷道规格 $2.2 \times 2.4\text{m}$ ，三心拱断面，裸巷，设计扩帮至 $2.2 \times 2.6\text{m}$ 。局部不稳定地段根据情况采用喷砼（50~200mm）、锚喷、锚网喷等支护手段。

+178m、+138m、+98m、+58m 中段沿脉巷，巷道规格 $2.2 \times 2.4\text{m}$ ，该部分巷道施工时间相对较短，稳定性较好，基本为裸巷，本次设计予以利用，但需进行扩帮至 $2.2 \times 2.6\text{m}$ ，部分不稳固地段根据需要进行支护。根据情况采用喷砼（50~200mm）、锚喷、锚网喷等支护手段。

+300m 回风联络巷，巷道规格 $2.0\text{m} \times 1.8\text{m}$ ，三心拱断面，裸巷，工程安全状况较好，本次设计予以利用，但需进行扩帮至 $2.0 \times 2.0\text{m}$ ，净断面积为 3.72m^2 ；局部不稳定地段根据情况采用喷砼（50~200mm）、锚喷、锚网喷等支护手段。

根据《变更设计》，根据矿山井下实际使用的电动铲运机规格尺寸，调整+5m 中段运输巷断面。+5m 中段巷道净断面尺寸调整为 2.6×2.8 （宽）= 7.28m^2 ，不稳固地段支护厚度 100mm，掘进断面尺寸调整为 $2.7 \times 3.0\text{m}$ （ 8.1m^2 ）。

（5）井底车场

设计在+5m 中段水平盲竖井井底处新增井底车场，井底车场采用尽头式，车场巷道断面为三心拱，断面规格为 $3.6 \times 3.1\text{m}$ ，净断面积为 10.24m^2 。掘进断面为 $3.8 \times 3.2\text{m}$ ，掘进面积 11.12m^2 ；铺设 15kg/m 轻型双轨错车线，活动道岔连接，用以存放装满矿、岩的重矿车和卸载后的空矿车。井底车场长 19m，能满足 5 辆以上矿车错车和停放。

在运输平巷中每隔 150m 设置一双车道作为错车道，以方便运输车辆避让。错车道长 19m，一般能满足 5 辆以上矿车错车和停放。

3）提升、运输系统

（1）矿井提升系统

①主井提升

主竖井承担全矿的人员、矿石、废石、设备、材料等提升或下放任务，竖井采用单层罐笼配平衡锤单绳提升方式，设计利用 2JTP-1.6 $\times$ 1.2 矿用提升绞车一台。提升绞车卷筒直径 $D=1600\text{mm}$ ，最大静拉力 45kN，最大静拉力差 30kN，钢丝绳 6 $\times$ 19S+FC 直径 21.5mm，配套电机功率 90kW。

主竖井井下车场标高为+218m、+178m、+138m，提升垂高 181m；提升矿车规格为 YCG0.7（6）0.7 m^3 固定式矿车，载重 1.26t，自重 0.5t；提升容器为单层 GLG1/6/1/1

型罐笼，底板尺寸 1600×1080，自重 1.1t（含防坠器及所有附属装置重量），平衡锤重 1.2t，一次载人数为 6 人，可装一辆 0.7m³ 固定式矿车。

按+138m 水平计算，最繁重的一班提升时间为 3.93h，年提升能力可满足 2 万 t/a 的要求。

②盲竖井提升

盲竖井提升系统承担+138m 以下矿石及人员、材料辅助提升任务；盲竖井采用罐笼配平衡锤单绳提升方式；木罐道。

设计利用 2JTP-1.6×1.2 矿用提升绞车一台。提升绞车卷筒直径 D=1600mm，最大静拉力 45kN，最大静拉力差 30kN，钢丝绳 6×19S+FC 钢丝绳，直径 21.5mm，配套电机功率 110kW。

盲竖井井下车场标高为+5m、+58m、+98m，提升垂高 133m；提升矿车规格为 YCG0.7（6）固定式矿车，载重 1.26t，自重 0.5t；提升容器为单层 GLM1/6/1/1 型罐笼，底板尺寸 1600×1080，自重 1.1t（含防坠器及所有附属装置重量），平衡锤重 1.2t，一次载人数为 6 人，可装一辆 0.7m³ 固定矿车。

按+5m 水平计算，最繁重的一班提升时间为 3.31h，年提升能力可满足 2 万 t/a 的要求。

③《变更设计》相关内容

根据《变更设计》，矿山实际主竖井和盲竖井提升采用 2JTP-1.6×1.2 型单绳缠绕式提升绞车，主竖井最大提升速度为 2.6m/s，盲竖井最大提升速度为 1.95m/s。主竖井和盲竖井过卷高度调整为 4m，在过卷段内设置斜度为 1%的楔形罐道，实际长度不小于过卷高度的 2/3。主竖井现有井架高度为 11.3m，盲竖井提升硐室高度为 9.7m，均满足高度要求。

矿山原有主竖井为缠绕式提升系统+型钢罐道+2 根钢丝绳防坠，该系统于 2018 年建设完成。同意矿山主竖井仍采用原有钢罐道导向。

（2）平巷运输

设计井下有轨运输中段为+218m、+178m、+138m、+98m、+58m、+5m 中段，运输采用窄轨运输，铺设 15kg/m 钢轨，木轨枕。最大运输距离约 450m，主要负责矿石、废石、材料等运输任务。

矿石、废石均由 CTY2/6C 型蓄电池电机车牵引 0.7m³ 矿车装运至主井井底车场，由提升绞车提升至地表，最后推至矿石堆场或废石临时堆场。

在运输巷道一侧设置人行道，人行侧均设排水沟，水沟加盖板，水沟坡度与巷道坡度一致，均为 3‰~5‰。

2.4.5.2 建设现状

1) 旌德县凤形山萤石矿采用竖井-盲竖井开拓。主竖井为原有工程；盲竖井在原有工程基础上向下延伸至 0m，并在+5m 中段留设马头门，盲竖井为矩形断面，净断面尺寸 3.06×2.66m，采用喷锚网支护；回风井为原有工程。

2) +274m、+218m、+178m、+138m、+98m、+58m 中段平巷和+300m 联络巷为利旧工程，已按设计要求扩大断面，局部不稳定地段已支护；+5m 中段平巷为新增工程，断面尺寸符合设计要求，局部不稳定地段已支护。

3) +5m 中段井底车场已按设计施工，铺设双轨。

4) 主竖井使用 2JTP-1.6×1.2/20 型绞车，配 10 级 90kW 电机(额定转速 574r/min)，采用双 PLC 控制、变频调速，各种保护齐全；主竖井安全门、摇台已与绞车闭锁；主竖井井架已安装过卷保护、楔形罐道、防撞梁，井底已安装防楔形罐道。罐笼侧和配重侧提升钢丝绳使用 6×19S+FC 型，直径 21.5mm 钢丝绳。罐笼侧采用型钢罐道（160mm×160mm）+制动绳（Φ21.5mm），配重侧采用型钢罐道（120mm×120mm）。使用 GLG1/6/1/1 型罐笼。罐笼、提升钢丝绳、制动钢丝绳、防坠器等均已检测合格。

5) 盲竖井使用 2JTP-1.6×1.2/31.5 型绞车，配 8 级 110kW 电机(额定转速 735r/min)，绞车采用双 PLC 控制、变频调速，各种保护齐全；盲竖井安全门、摇台已与绞车闭锁；盲竖井井架已安装过卷保护、楔形罐道、防撞梁，井底已安装楔形罐道。罐笼侧提升钢丝绳使用 18×7+FC 型，直径 22mm 钢丝绳；配重侧提升钢丝绳使用 6×19S+FC 型，直径 21.5mm 钢丝绳。采用木罐道（180mm×160mm）。使用 GLM1/6/1/1 型罐笼。罐笼、提升钢丝绳、防坠器等均已检测合格。

6) 新增井巷工程完成情况

矿山基建工程包括盲竖井延伸、+58m 中段运输巷（设计新增）、+58~+5m 人行回风井、+274m 回风巷及+300m 回风联络巷（原断面 2×1.8m）扩帮工程、+5m 中段运输巷及水泵房、水仓等硐室工程以及采切工程组成。新增井巷工程完成情况见表 2-11-1。

表 2-11-1 新增井巷工程尺寸检查表

序号	井巷名称	设计		现状		结论
		规格（宽×高 m）	长度/m	规格/m	长度/m	
一	竖井工程					
1	+274m~+300m 人行回风天井	Φ 2	28	Φ 2	28	符合
3	+5m~+58m 人行回风天井	Φ 2	53	Φ 2	53	符合
4	+58m~0m 盲竖井延伸	3.06×2.66	58	3.06×2.66	58	符合
5	+59m~+98m 人行回风天井	Φ 2	40	Φ 2	40	符合
6	+98m~+138m 人行回风天井	Φ 2	40	Φ 2	40	符合
7	+138m~+178m 人行回风天井	Φ 2	40	Φ 2	40	符合
8	+178m~+218m 人行回风天井	Φ 2	40	Φ 2	40	符合
二	平巷工程					
1	+178m 中段					
1.1	水平巷道	2.4×2.2	330	2.4×2.2	336	符合
2	+138m 中段					
2.1	水平巷道	2.4×2.2	70	2.4×2.2	280	符合
2.2	回风巷	2.4×2.2	40	2.4×2.2	40	符合
3	+5m 中段					
2.1	+5m 马头门	4.0×4.5	5	4.0×4.5	5	符合
2.2	井底车场	4.0×3.2	19	4.0×3.2	44	符合
2.3	水平巷道	2.8×2.6	380	2.8×2.6	670	符合
3	+274m 中段					
3.1	通风联络巷	2.0×2.0	71	2.0×2.0	71	符合
3.2	回风巷	2.0×2.0	140	2.0×2.0	140	符合
4	+300m 中段					
4.1	回风联络巷	2.0×2.0	18	2.0×2.0	18	符合
三	硐室工程					
1	+5m 水泵房	3.6×3.2	15	3.6×3.2	80	符合
2	+5m 内、外水仓	3.6×3.2	50	3.6×3.2	128	符合
3	+5m 信号室	4×2	2	4×2	2	符合

4	+218m 充电硐室	2.4×2.2	2	2.4×2.2	2	符合
5	+138m 新增水仓	3.6×3.2	10	3.6×3.2	50	符合

2.4.5.3 小结

1) 矿山主竖井、盲竖井、回风井均为原有工程，设计予以利用。+5m 中段平巷、调车场、+5m 至+58m 中段回风井等新增开拓工程已设计建设完成。

2) 主竖井和盲竖井提升系统为利旧工程。主竖井和盲竖井提升绞车、钢丝绳、防坠器、天轮轴、提升容器重要承载件、罐笼已检测合格，且运行正常。

3) 中段矿石、废石运输方式与设计一致。

4) 从上述情况可以看出，目前开拓运输系统的主体工程符合设计和《变更设计》，能够满足生产需要。

2.4.6 矿井通风设计与建设概况

2.4.6.1 设计概况

1) 通风方式及通风系统组成

主竖井、盲竖井为进风井，回风井为出风井，主扇风机安装在回风井井口，通风方式为对角抽出式通风，新鲜风流从主竖井进入生产中段，污风从回风井排出地表。全矿形成单翼对角抽出式通风。

通风网络中最困难时期为+5m 中段，其线路最长、最复杂、需风量最大，通风线路风流走向如下：

主竖井→+138m 联络巷→盲竖井→+5m 中段运输巷→采场→+58m~+98m 人行天井→+98m~+138m 人行天井→+138m 中段运输巷→+138m~+178m 人行天井→+178m 中段运输巷→+178m~+218m 人行天井→+218m 回风联络巷→+218m~+274m 人行天井→+274m 回风巷→+274m~+300m 人行回风天井→+300m 回风联络巷→+300m~+375m 回风井→地表。

2) 矿井风量计算

本矿井下所需风量按年产 2 万 t 原矿计算，所需风量由回采作业面、备采作业面、掘进作业面、硐室通风等方面所需风量组成。当回采作业面通风较困难时，采用局扇加强通风。本矿井下共需回采作业面 2 个，备作业面 1 个，掘进作业面 2 个。

根据表 2-12 计算结果，井下作业实际需风量为 $18\text{m}^3/\text{s}$ ，考虑矿井通风系统老采空区的漏风影响，以及风量调整不准、调整不及时等因素，取外部漏风系数取 1.1，内部漏风系数取 1.05，据此计算设计的矿井总风量约 $20.8\text{m}^3/\text{s}$ 。

表 2-12 中萤凤形山矿需风量

作业	数量	单个需风量 (m ³ / s)	合计需风量 (m ³ / s)
回采作业面	2	3.5	7
备采作业面	1	1.5	1.5
掘进工作面	2	2	4
水泵房	2	1.5	3
避灾硐室	1	1	1
其他	1	1.5	1.5
合计			18

3) 矿井通风阻力计算

通风系统阻力包括摩擦阻力、局部阻力和自然风压影响，由于进、出风井的地表高差相差不大，因此对自然风压的影响不予考虑。通风系统阻力按复杂时期计算，其计算方法：

(1) 摩擦阻力

摩擦阻力计算式： $H=RQ^2$ (Pa)

式中 R—井巷摩擦风阻，kg·s²/m²， $R=aLP/S^3$ ；

Q—通过巷道的风量，m³/s；

a—井巷摩擦阻力系数，kg·s/m²；

L—通风巷道长度，m；

P—通风巷道长周长，m；

S—通风巷道的横断面积 m²。

(2) 局部阻力

局部阻力按摩擦阻力的 10~20%计算：局阻=摩阻×10%。

按上述计算，根据矿山通风系统，考虑井下生产通风最困难时期计算负压(通风最困难时期为+5m 中段)，经计算风压为 790.6pa，通风阻力见表 2-13。

表 2-13 通风阻力计算表

序号	井巷名称	支护	阻力系数	长度	周长	净断面	风量	负压
		形式	$\alpha \times 10^3$	m	m	m ²	m ³ /s	Pa
1	主竖井	混凝土	30	181	10.76	7.08	20.79	71.16
2	+138m 中段车场	喷砼	8	12	11.11	8.57	20.79	0.73
3	+138m 联络巷	喷砼	8	25	7.32	3.72	20.79	12.29

4	盲竖井	混凝土	30	133	11.44	8.14	20.79	36.58
5	+5m 中段车场	喷砼	8	25	12.18	10.24	20.79	0.98
6	+5m 中段运输巷	喷砼	8	120	8.91	5.45	20.79	22.84
7	采场		35	60	12	8	10.40	5.32
8	采场		35	60	12	8	10.40	5.32
9	+58m~+98m 人行天井	喷砼	20	40	6.28	3.14	20.79	70.14
10	+98m~+138m 人行天井	喷砼	20	40	6.28	3.14	20.79	70.14
11	+138m 中段运输巷	喷砼	8	70	8.91	5.45	20.79	13.32
12	+138m~+178m 人行天井	喷砼	20	40	6.28	3.14	20.79	70.14
13	+178m 中段运输巷	喷砼	8	130	8.91	5.45	20.79	24.74
14	+178m~+218m 人行天井	喷砼	20	40	6.28	3.14	20.79	70.14
15	+218m 回风联络巷	喷砼	8	12	7.32	3.72	20.79	5.90
16	+218m~+274m 人行天井	喷砼	20	56	6.28	3.14	20.79	98.20
17	+274m 回风巷	喷砼	8	150	7.32	3.72	20.79	73.75
18	+274m~+300m 人行天井	喷砼	20	20	6.28	3.14	20.79	35.07
19	+300m 回风联络巷		8	30	7.32	3.72	20.79	14.75
20	回风井	喷砼	30	20	7.85	4.91	20.79	17.20
	总计							718.7
	总风压			总风量×1.1（摩擦系数）				790.6

4) 局部通风及通风构筑物

(1) 局部通风

天井施工时上部已形成有中段运输巷，已具备有完整的通风网路，为确保施工通风安全，采用局扇辅助通风。此外，独头掘进工作面和通风困难的采场，采用局扇辅助通风。

采用 FBY-5.5 局扇，参数为风量 1.5~3.0m³/s，全压 800~1700pa，功率 5.5kW，最长送风距离 200m，最小风筒直径 400mm，长距离独头掘进利用矿山已有的 FBY-11 风机供风。

表 2-14 主要局部通风机性能参数表

局 扇 型 号	功率 kW	风量范围 m ³ /s	风压范围 Pa	备 注
FBY-5.5	5.5	1.5~3.0	800~1700	数量及安装位置以现场 采掘需求为准
FBY-11	11	2.2~4.0	880~2250	

(2) 通风构筑物

为保证通风系统的通畅，在+300m 回风巷通往老巷道方向设置一道风墙；在+274m

回风巷通往老巷道方向设置一道风墙，共 2 道风墙。

矿山在+58m 采空区治理工程实施期间，为加强通风效果，增加安全出口的需要，在各个中段施工了中段倒段风井，本次设计为保证采场回风效果，原采空区治理工程倒段风井设置风门，共 4 道风门。

此外，为了防止新鲜风流直接进入回风巷道，井下各中段与采场内人行通风天井或端部人行天井联通的地段均设置调节风门或临时封闭墙，根据生产系统变化按实际生产需要进行调整。

表 2-15 通风构筑物一览表

序号	类型	数量	设置地点	备注
1	风墙	1	+300m 回风巷	封堵老巷道方向
2	风墙	1	+274m 回风巷	封堵老巷道方向
3	风门	1	+58~98m 回风天井	原采空区治理工程
4	风门	1	+98~138m 回风天井	原采空区治理工程
5	风门	1	+138~178m 回风天井	原采空区治理工程
6	风门	1	+178~218m 回风天井	原采空区治理工程

5) 风机选择

(1) 设计依据

根据开拓情况和上述因素考虑，本次设计中将形成竖井进风，风井回风的单翼式通风网络。矿井最大需风量为 $20.8\text{m}^3/\text{s}$ ，最大计算风压为 790.6Pa。

(2) 风机校核

进风口与回风口高差较小，自然风压影响小，本次设计不考虑高差造成的影响。

根据计算的风量和风压，矿山已有风机（K45-6N₁₃）满足通风要求。

表 2-16 现有风机性能参数表

风机型号	电机 功率 kW	风量范围 m^3/s	风压范围 Pa	数量
K45-6N ₁₃	30	19.2~36.3	431~827	1

该风机能反转而产生反风，反风量达到正常风量的 60%，在总回风巷以及各分巷回风巷设置反风风门，在需要反风时起到相应左右。

配套 2 台 Y225M-6 电动机（已有），1 台工作，1 台备用，30kW，380v。

(3) 风机工况点

表 2-17 风机工况点情况表

风机工况点	风量 m^3/s	负压 pa	效率	叶片安装角度
+300m 回风联络巷	20.8	790.6	0.69	35°

选用的风机能反转而产生反风，反风量达到正常风量的 60%，井下需要设置反风风门。

2.4.6.2 矿井通风系统建设现状

1) 通风系统

主竖井、盲竖井为进风井，回风井为出风井，主扇风机安装在回风井井口，全矿形成单翼对角抽出式通风，新鲜风流从主竖井进入生产中段，污风从回风井排出地表。通风系统为：主竖井→+138m 联络巷→盲竖井→+58m 中段运输巷→采场→+98m~+138m 人行天井→+138m 中段运输巷→+138m~+178m 人行天井→+178m 中段运输巷→+178m~+218m 人行天井→+218m 回风联络巷→+218m~+274m 人行天井→+274m 回风巷→+274m~+300m 人行回风天井→+300m 回风联络巷→+300m~+375m 回风井→地表。

2) 通风设备

矿山在地表回风井机房安装 1 台 K45-6N₂13 型风机，并配一台 Y-225M-6, 30kW 电机。独头掘进工作面和通风困难的采场，采用 FBY-5.5、FBY-11、FBD2×5.5kw 和 FBD2×11kw 型局部通风机辅助通风，配 $\Phi 400\text{mm}/\Phi 500\text{mm}$ /阻燃风筒。

3) 风量

经资质单位实测：总进风量 $20.8\text{m}^3/\text{s}$ ，总回风量 $21.1\text{m}^3/\text{s}$ 。

4) 通风系统六项指标

依据资质单位提供的通风系统检测报告：

表 2-18 通风系统六项指标表

指标	风量（风速） 合格率 η_q	风质合格 率 η_z	作业环境空气 质量合格率 η_k	有效风 量率 η_u	风机效 率 η_f	风量供需比 β
合格标准	$\geq 65\%$	$\geq 90\%$	$\geq 60\%$	$\geq 60\%$	$\geq 70\%$	$1.32 \leq \beta \leq 1.67$
实测计算	100%	100%	100%	64.5%	77.06%	1.18

2.4.6.3 小结

目前该矿井通风系统与设计一致。主扇风机和通风系统经资质单位检测合格。

矿山通风系统的实际通风效果满足生产需要和规程要求。矿山在日常生产中，应根据作业地点的变化对井下通风系统进行调整、检测，保证安全生产需要。

2.4.7 井下防治水与排水系统设计与建设概况

2.4.7.1 设计概况

1) 防治水方案

矿区水文地质条件中等，结合水文地质资料和工程特点，从以下几个方面提出防井下突水安全措施。

(1) 加强防治水工作的统筹管理

成立防治水领导小组，由矿长兼任防治水小组组长，主管安全的副矿长兼任副组长，防治水成员由技术人员 2 人、探放水施工队 3 人、安全员 2 人组成，并配备 1 台探放水设备及 10 双以上雨靴、防水电筒。

防治水小组负责全矿的防治水工作，制定和完善防治水措施，制订防治水应急预案，并负责组织实施，确保水患的有效防止。

(2) 井下探防水

在防治水小组的领导下，坚持“有掘必探、先探后掘”的原则，实施井下探放水工作。

根据矿山可靠资料圈出积水线边界，探水线距离积水线外 60m，探水警戒线取探水线外 40m。钻孔布置呈扇形布置，钻孔终孔间距（平距）取 3m，钻孔终孔垂高（垂距）取 1.5m。探放水孔数量和钻孔参数根据现场实际情况，由地测科施工队及时增减和调整。探放水水压小于 1MPa，要求止水套管长度不小于 5m，设计止水套管长度为 8m，钻探施工设备选用 ZY-750 型，采用 ZBSB 型高压双液注浆泵及其配套的开关、电缆等设备。

2) 矿井涌水量

根据矿山提供资料，+218m 水平观测长 49m 的坑道，涌水量仅 $3.24\text{m}^3/\text{d}$ ，沿 SF1 断裂，I～IV 号线坑道顶板滴水严重，XI 线以西（除 XII 线附近），矿体顶板多潮湿。+218m 坑道总涌水量 $592\text{m}^3/\text{d} \sim 1287\text{m}^3/\text{d}$ ，平均 $937\text{m}^3/\text{d}$ 。+138m 坑道总涌水量达 $2000\text{m}^3/\text{d}$ ，+58m 坑道总涌水量 $2500\text{m}^3/\text{d} \sim 2800\text{m}^3/\text{d}$ 。由于矿山历经多年开采，原有采空区大范围塌陷，同时矿区地表产生了多处采坑及塌陷坑，虽然矿山已完成了地表的回填治理工作，但是隔水体已经遭到破坏，并形成一定范围的导水通道，导致降雨程度的强弱对矿山地下水的影响极为明显，因此井下涌水主要来源于地表降雨渗流裂隙水。

根据矿山+58m 中段最近两年+58m 中段涌水实测资料，全年最大涌水量为 $1644\text{m}^3/\text{d}$ ，最小涌水量为 $1260\text{m}^3/\text{d}$ ，全年平均涌水量约为 $1400\text{m}^3/\text{d}$ 。

+5m 水平涌水量无水文地质资料，本次设计以+58m 正常涌水量 2500m³/d，汛期最大涌水量为 3500m³/d。根据比拟法计算得出，具体计算结果如下：

$$Q=Q_1 \cdot \sqrt{\frac{S}{S_1} \cdot \frac{L}{L_1}}$$

式中：Q—计算中段地下涌水量（m³/d）；

Q₁—+58m 中段平均涌水量；

S—计算中段水位降深值，125.8m；

S₁—+58m 中段水位下降值，72.8m；

L—计算中段坑道控制长度（L+106m=420m）；

L₁—+58m 中段目前坑道控制长度（L₁=350m）

计算结果：

$$Q_{+5m}（正常）=3600m^3/d;$$

$$Q_{+5m}（最大）=5040m^3/d。$$

估算矿井+5m 中段正常涌水量 3600m³/d，最大涌水量 5040m³/d。

3) 排水系统

矿山采用接力排水，+138m 中段设置水仓水泵房，将+138m 以上涌水排出地表；+138m 以下涌水由+5m 中段水泵房排至+138m 水仓。

（1）+5m 中段排水系统

①按涌水量和排水高度确定水泵

$$\text{正常排水能力：} Q' = Q_{zh}/20 = 3600/20 = 180m^3/h$$

$$\text{排水总能力：} Q_m' = 5040/20 = 252m^3/h$$

$$\text{扬程：} H' = 1.1H_p = 1.1 \times (133+5) = 152m$$

根据 Q'、Q_m'、H' 初选 D155-30×6 矿用多级离心泵：Q=185m³/h H=160m η=0.75。

根据《变更设计》，矿山+5m 中段水泵房实际设置水泵型号为 3 台 MD155-30×6 矿用多级离心泵，Q=190m³/h，H=162m，η=0.75。正常工作 1 台，1 台备用，1 台检修。水泵配电机：132kW，380V，1480rpm。

②主排水管管径

$$dp' = 0.148m$$

选 $\phi 159 \times 5\text{mm}$ 无缝钢管两条，正常工作一条，最大涌水期间两条都工作。

(2) +138m 中段排水系统校核

矿山+138m 中段已设有排水系统，设计对原排水系统进行校核。

按涌水量和排水高度校核水泵

正常排水能力： $Q' = Q_{zh}/20 = 3600/20 = 180\text{m}^3/\text{h}$

排水总能力： $Q'_m = 5040/20 = 252\text{m}^3/\text{h}$

扬程： $H' = 1.1H_p = 1.1 \times (160+5) = 182\text{m}$

根据《变更设计》，矿山+138m 中段水泵房 3 台水泵型号均为 MD155-30 $\times$ 7 型矿用多级离心泵， $Q=190\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=189\text{m}$ ， $\eta=0.75$ 。水泵流量 $190\text{m}^3/\text{h} >$ 正常排水能力 $180\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 $189\text{m} >$ 设计计算扬程 182m ，MD155-30 $\times$ 7 型矿用多级离心泵满足矿山排水要求。

矿山原有 $\phi 159 \times 5\text{mm}$ 无缝钢管两条，满足要求，正常工作一条，最大涌水期间两条都工作。

4) 水仓、水泵房、防水门

(1) +5m 中段

+5m 水泵房内设置 3 台多级离心泵，有两个出口，一个通往井底车场，另一个用斜巷与竖井连通，斜巷上口高出泵房地面标高 7m，斜巷断面 $1.5 \times 1.5\text{m}$ 。泵房地面标高高于其入口处巷道底板标高 0.5m 。

水泵房吸水井周围设置盖板。水泵房净断面尺寸 $4.0 \times 4.0\text{m}$ ，长度 12m ，设计采用混凝土喷砼支护，支护厚度 200mm ；配电柜等供配电设施设置安全护栏，防止人员触电。

+5m 水泵房一侧设置水仓，水仓为二条独立的巷道系统，水仓断面为 $6 \times 2.5\text{m}^2$ ，净断面 15m^2 ，水仓总长度 50m ，分内外水仓，水仓总容积为 750m^3 ，满足 4h 正常涌水量要求。主排水管选 $\phi 159 \times 5\text{mm}$ 无缝钢管两条，正常工作一条，最大涌水期间两条都工作。

(2) +138m 中段

+138m 中段井底车场附近已设置水泵房、水仓，+138m 中段非最低中段，根据 2020 年安全规程要求，+138m 水泵房基本满足安全规程要求，设计利用现有。

水泵房净断面尺寸 $4.0 \times 4.0\text{m}$ ，长度 12m ，设计采用混凝土喷砼支护，支护厚度 200mm ；

水泵房内已有两个出口，一个通往井底车场，另一个通过管子道与主竖井连通，水泵房地面标高高于其入口处巷道底板标高 0.5m ，高于水泵房地面 0.3m ，采用砌碇的方式，配电柜等供配电设施设置安全护栏，防止人员触电。

+138m 中段仅有 1 条水仓（ 800m^3 ），设计在+138m 中段新增 1 条容积为 100m^3 的水仓，水仓总容积 900m^3 。

（3）防水门

矿山水文地质条件中等，最低中段主要水泵房需要设置防水门，设计在+5m 水泵房设置防水门，防水门压力等级为 3MPa 。

2.4.7.2 排水系统建设现状

1) 排水系统建设概况

①+5m 中段水泵房实际设置水泵型号为 3 台 MD155-30 $\times$ 6 矿用多级离心泵， $Q=190\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=162\text{m}$ ， $\eta=0.75$ 。正常工作 1 台，1 台备用，1 台检修。水泵配电机： 132kW ， 380V ， 1480rpm 。安装两条 $\phi 159\times 5\text{mm}$ 无缝钢管，一条工作，一条备用。

水仓由 2 条独立巷道组成，总容积 1500m^3 。可容纳 4h 正常涌水量（ $3600\div 24\times 4=600\text{m}^3$ ）。

+5m 中段水泵房和配电室相连，共有 3 个出口，2 个通往井底车场，出口处安装防水门，1 个用斜巷与竖井连通，斜巷上口高出泵房地面标高 7m。泵房地面标高高于其入口处巷道底板标高 0.5m。

+5m 中段水泵房水泵和+5m 排水系统已检测合格。

②+138m 中段水泵房 3 台水泵型号均为 MD155-30 $\times$ 7 型矿用多级离心泵， $Q=190\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=189\text{m}$ ， $\eta=0.75$ 。水泵流量 $190\text{m}^3/\text{h}>$ 正常排水能力 $180\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 $189\text{m}>$ 设计计算扬程 182m ，MD155-30 $\times$ 7 型矿用多级离心泵满足矿山排水要求。安装两条 $\phi 159\times 5\text{mm}$ 无缝钢管，一条工作，一条备用。

水仓由 2 条独立巷道组成，总容积 1200m^3 。可容纳 4h 正常涌水量（ $3600\div 24\times 4=600\text{m}^3$ ）。

+138m 中段水泵房有两个出口，一个通往井底车场，出口处安装密闭门，另一个用斜巷与竖井连通，斜巷上口高出泵房地面标高 7m。泵房地面标高高于其入口处巷道底板标高 0.5m。

+138m 中段水泵房水泵和+138m 排水系统已检测合格。

③+5m 水泵房设置防水门，防水门压力等级为 3.2MPa 。

④目前，+5m 和+138m 排水系统已实现远程控制、自动排水，每天仍然安排水泵工现场检查水泵运行情况。

2) 防治水工程现状

①2023 年 12 月，矿山编制了《+5 米中段探放水设计》

②2024 年 1 月 8 日，矿山在+5m 中段西脉外运输巷施工 2 个穿脉探水孔，孔深分别为 15.2 米、17.8 米。探水孔施工 3 米时遇裂隙，局部垮帮，裂隙垮帮处大量涌水，无水压，5 天后涌水量稳定，至 2024 年 2 月 26 日，+58m 中段涌水全部疏干，至 2024 年 3 月 24 日，+5m 中段以上矿脉中含水已疏干，矿山复工后开始沿脉掘进探矿平巷和沿脉通风天井。

③2024 年 6 月 12 日自+5m 中段脉外运输巷施工了 3 个传脉探放水，钻孔深度分别为 42 米、40 米、44 米，6 月 20 日施工了 3 探放水钻孔深度分别为 42 米、4 米、43 米。

④目前，矿山已配 YQ100E 型潜孔钻机。成立防治水机构、配备防治水工程技术人员。

2.4.7.3 小结

①+5m 泵房水泵、防水门、配水阀、排水管路等已按照设计安装到位。+5m 中段水仓由两条独立巷道组成，容积满足容纳 4h 正常涌水量要求，符合设计要求。

②+138m 中段泵房水泵、排水管路等已按照设计安装到位（新安装 1 台水泵）。+138m 中段水仓由两条独立巷道组成，容积满足容纳 4h 正常涌水量要求，符合设计要求。

③矿山排水泵、排水系统已委托资质单位检测，结论合格。

2.4.8 井下供水及消防设计与建设概况

2.4.8.1 设计概况

1) 井下供水系统

矿山供水施救系统与生产供水系统共用一套系统，采用集中供水方式，利用井口附近已有两个生产消防高位水池，经由竖井供至井下中段用水点，地表高位水池容量 205m^3 。

生产供水系统由地表的供水管经竖井引向用水地点，经井底车场、中段运输巷道人行道一侧至采场采掘工作面；供水施救系统用水引自地表高位水池，供水管经竖井引向各用水点。

2) 井下供水设施

(1) 设计依据

按采矿要求，全矿井下采场生产及其他用水量为 $46\text{m}^3/\text{d}$ ，根据地质报告资料以及采用比拟法计算，井下涌水量远高于井下涌水量，其水量可以满足正常生产需要，供水水压要求 $0.4\sim 0.6\text{MPa}$ ，满足采矿设备用水压力要求；供水施救系统必须保证 24h 的供水

量，并且需要经常更换管道内水源，做到水源质量符合饮用水标准。

(2) 供水施救系统供水管网确定

竖井及运输大巷： $\Phi 108 \times 5\text{mm}$ 无缝钢管；

天井及联络道、采场： $\Phi 57 \times 3.5\text{mm}$ 无缝钢管。

井下供水系统可靠，能够得到保障。水管网应及时清除污垢降低水管阻力，改善管网运行特性。

矿山供水水源基本上均来自地表高位水池。地表雨水、生产污水、生活废水分流排水，矿区雨水引入排水明沟，生产污水先经过沉淀池处理，达到排放标准后排出。排水支渠宽 0.4m，深 0.4m，干渠宽 0.5m，底面不于 15% 的坡度，并与天然河沟连接。地表排水设施能够满足要求，排水系统可靠。

3) 消防系统

(1) 总图

依据总图布置原则，在满足生产条件下，遵照安全防火规程，合理布置生产设施，主要有配电房、空压机房、提升绞车房、办公室、职工宿舍、材料库、食堂浴室等，其耐火等级按二级设计，厂房(构筑物)防火间距大于 10m 满足《建筑设计防火规范》中防火与安全疏散的要求，场地内主要道路设计宽度 6m，以满足消防要求。

(2) 建筑消防

①根据生产中火灾危害程度，确定各建构筑物的结构形式、耐火等级及防火间距，有完善的安全疏散通道和防护设施，井架有安全梯和安全平台及防护栏等。

②优先考虑砖混结构，以利防火，室内的装饰材料的选用需符合防火规范要求，并配置灭火器材。

(3) 消防给排水

按《建筑设计防火规范》发生火灾次数为一次，生产用水和消防用水共用高位水池，消防用水按同一时间内火灾次数 1 次，室外消防用水 15 L/s，室内消防用水 10 L/s，火灾延续时间 3h 计算设计；井下消防用水量 20L/s，持续时间为 2h 计算。矿山已有 205m³ 高位水池，能满足消防用水需要。

(4) 电气消防

①变电所室内设置消防器材，并经常检查更换。

②高压开关柜选用带真空断路器的箱式固定型金属封闭开关柜，安全运行可靠。

③在变压器室、高低压配电室等地设置火灾自动报警装置，并在适当的位置放置化

学灭火器。

④所有电缆一律采用阻燃电缆，进/出高低压配电室、计算机室、监控室的电缆孔洞用耐火材料封堵，以免火灾蔓延。

⑤柴油发电机房

——机房外设有消防栓、消防带、消防水枪。

——机房内设有油类灭火器干粉灭火器和气体灭火器。

——设有醒目严禁烟火安全图标、和禁止烟火文字。

——机房内设有干燥消防沙池。

——与油库要有隔离措施。

——发电机组距建筑物和其它设备至少一米，并保持良好的通风。

——有应急照明，应急指示。

(5) 机修

小型机、汽修及辅助设施的火灾危险性为丁类，各配置手提式灭火器两个。

(6) 井下消防

井下消防管路与供水管共用，主供水管采用 $\Phi 108 \times 5\text{mm}$ 无缝钢管；联络道及采场： $\Phi 57 \times 3.5\text{mm}$ 无缝钢管。

消防供水水管自地面高位水池接管，经竖井到井下，沿井底车场、运输巷道铺设，消防水管接头间距 50~100m。

各中段井底车场长 19m，在井底车场靠近井口一侧设置 1 个消火栓，消火栓配有水枪和水带，水带长 50m，栓口动压力为 0.25MPa~0.5MPa。并配置 2 个灭火器。

井下信号硐室配备 2 台灭火器，水泵房配备 2 台灭火器，各配电房配备灭火器 2 台，提升绞车房配备 2 台灭火器，通风机房配备 2 台灭火器，井下其余地点视具体情况配备相应的灭火器。

禁止用火炉或明火加热井下空气，或用明火烘烤井口冻结的管道。井下严禁使用电炉和灯泡防潮、烘烤和采暖。

2.4.8.2 建设现状

①矿山已在井口建高位水池（标高+304m），容积 205m³，主供水管采用 $\Phi 108 \times 5\text{mm}$ 无缝钢管。矿山生产用水、消防用水和供水施救用水共用一套管路，管路入口安装 KSG-2 系列供水过滤装置。

②在主井井底（+138m）车场靠近井口一侧设置 1 个消火栓，消火栓配有水枪和水

带，水带长 50m。并配置 2 个灭火器。

在盲竖井井口（+138m）、附近（拐弯处）、盲竖井井底（+5m）车场和+58m 车场靠近井口一侧各设置 1 个消火栓，消火栓配有水枪和水带，水带长 50m。

井下信号硐室配备 2 台灭火器，水泵房配备 2 台灭火器，各配电房配备灭火器 2 台，提升绞车房配备 2 台灭火器，通风机房配备 2 台灭火器，井下其余地点（配电箱）也配有相应灭火器。

③柴油发电机房配干粉灭火器、干燥消防沙池、设有醒目严禁烟火安全图标、和禁止烟火文字、有应急照明，应急指示、油箱与发电机间有隔离措施。

④入井电缆为阻燃电缆。

2.4.8.3 小结

井下供水系统、消防系统建设符合设计要求。

2.4.9 压气系统设计与建设概况

2.4.9.1 设计概况

1) 压气设备选择

根据《变更设计》，矿山在+298m 主平硐口附近新建空气压缩站（空压机房），分别安装 LG55A（直联）型、LG110G-8 型、BLT-150A0PM+型螺杆空气压缩机各一台。

表 2-19 空压机一览表

序号	型号	排气量（m ³ /min）	排气压力（MPa）	电机功率（kW）
1	LG55A	10	0.7	55
2	LG110G-8	20	0.7	110
3	BLT-150A0PM+	20.3	0.7	110

2) 压缩空气管网

井下压风自救系统，其风源引自矿井空压机站，主干管路与动力风管共用，主干管选用 DN125 无缝钢管（ $\phi 140 \times 4.5\text{mm}$ ）。采掘工作面、井下硐室、车场等处的压风自救系统管路选用无缝钢管 $\phi 57 \times 3.5\text{mm}$ 。

2.4.9.2 建设现状

矿山在+298m 主平硐口附近新建空气压缩站（空压机房），分别安装 LG55A（直联）型、LG110G-8 型、BLT-150A0PM+型螺杆空气压缩机各一台。主干管选用 DN125 无缝钢管（ $\phi 140 \times 4.5\text{mm}$ ），中段供风管选用 $\phi 110 \times 5$ 焊接钢管，供气支管选用 $\phi 57 \times 3.5\text{mm}$

的钢管，分别敷设到相应工作地点，管路接近工作面段选用胶质风管。

3 台储气罐位于室外，有简易凉棚，储气罐安全阀、释压阀、压力表、超温报警装置齐全完好。

目前矿山供气量满足井下供气需要，设备已检测合格，且设备运行正常。

2.4.9.3 小结

矿山设计利用原有空气压缩系统，空压机已经资质单位检测合格。其压气系统符合设计要求。

2.4.10 供配电设计与建设概况

2.4.10.1 设计概况

1) 用电负荷

本工程提升和排水系统为一级负荷,对一级负荷采用主电源加柴油发电应急供电方式，满足一级负荷供电要求。

本工程地表供电设置一台 10/0.4kV，315kVA 的变压器，井下供电设置一台 10/0.4kV，630kVA 的变压器。本工程用需要系数法进行负荷计算：

总计算负荷：10kV 侧电力负荷：

有功功率： $P=520\text{kW}$

无功功率： $Q=223\text{kVAr}$

视在功率： $S=567\text{kVA}$

采矿 10kV 电力负荷：

有功功率： $P=480\text{kW}$

无功功率： $Q=191\text{kVAr}$

视在功率： $S=517\text{kVA}$

10kV 侧一级电力负荷：

有功功率： $P=394\text{kW}$

无功功率： $Q=307\text{kVAr}$

视在功率： $S=499\text{kVA}$

2) 供电电源

本工程 10kV 电源来自 3 公里以外的旌德县版书镇 35/10kV 变电所，一路 LGJ-3×

70 的 10kV 架空线。

矿区地表利用一台 315kVA 变压器给地表设施（地表提升、通风等用电负荷）供电；井下新增一台 630kVA 变压器给井下设施（井下排水、盲竖井提升等用电负荷）供电。

应急电源选择：井下排水、盲竖井提升绞车，采用 800kW 柴油发电机（安装在地面发电机房）；根据《变更设计》，地表提升绞车、通风机采用 500kW 柴油发电机。

3) 供电系统

10kV 变配电所母线以放射式向附近变电所及较远处的负荷中心供电。主电源采用变压器，应急电源采用柴油发电机组供电方式，正常情况下分列运行，任一路电源进线故障，另外一路电源承担配电室全部一级负荷负荷。

对一级负荷采用主电源加柴油发电应急供电方式，满足一级负荷供电要求。

4) 配电电压

(1) 井下供配电系统高压配电电压为 10kV；

(2) 低压配电电压采用 380V；

(3) 手持电气设备电压不得大于 127V；

(4) 电气照明：主要巷道的固定式照明电压采用 220V，采掘工作面、天井以及天井至回采工作面之间的照明电压采用 36V。

5) 变（配）电所

(1) 矿山地面设 1 座 10kV 变电所，安装 1 台 S11-M-315/10 型 315kVA 变压器。

(2) 《变更设计》井下设 1 座 10kV 变电所，安装 1 台 KSG-630/10 型 630kVA 变压器。

6) 中性接地方式

井下供配电系统采用 IT 系统。

7) 电气设备类型

(1) 井下 10kV 高压开关环网柜选用 HXGN-12 型，柜内断路器选用真空断路器；

(2) 井下电力变压器选用 KSG 型干式变压器，地表选用 S11 型；

(3) 井下低压开关柜及补偿柜选用 KDC1 型低压开关柜；《变更设计》地表低压开关柜及补偿柜选用 PGL 型固定式低压开关柜。

8) 电力电缆的选型与敷设

井下高、低压电力电缆、控制电缆均采用低烟无卤型电缆。10kV 电力电缆采用 WDZ-YJY42-10kV 型低烟低卤粗钢丝铠装聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套电缆，低压电缆

WDZ-YJY42-1kV。在地表和井下平巷敷设的 10kV 电力电缆采用 WDZ-YJY22-8.7/10 型低烟低卤钢带铠装聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套电缆；控制电缆采用 WDZ-KVV-500 型控制电缆。

9) 继电保护及自动装置

(1) 10/0.4(~0.23kV)变压器设置速断、过电流、过负荷、瓦斯、温度及单相接地保护。

(2) 低压进线设瞬时速断及过电流保护，低压用电设备及馈线电缆设电流速断及过载保护。

10) 短路电流计算

地表变压器选择 S11-M-315/10, 阻抗电压为 $U_d=4\%$, D, Yn11 接线, 计算出, 三相正、负序短路电流: 11.4kA; 单相接地短路电流: 9.8kA。电气开关选择塑料外壳式断路器, 断路器额定运行短路分断能力为 35kA, 额定极限短路分断能力为 50kA。电气开关器件能满足分断能力。

井下变压器选择 SCB13-630/10, 阻抗电压为 $U_d=6\%$, D, Yn11 接线, 计算出, 三相正、负序短路电流: 22.7kA; 单相接地短路电流: 19.7kA。电气开关选择塑料外壳式断路器, 断路器额定运行短路分断能力为 35kA, 额定极限短路分断能力为 50kA。电气开关器件能满足分断能力。

11) 井下低压配电系统故障(间接接触)防护装置

(1) 低压配电 IT 系统装设 LX-500 绝缘监测装置, 当绝缘下降至整定值时, 绝缘监控仪会发出可听或可见信号。

(2) 因为该矿是无爆炸危险的矿井, 当发生对外露导电部分或对地的单一接地故障而预期接触电压不超过 36V 时, 可不切断故障回路电源而继续保持短时运行, 并应由绝缘监视装置发出可听或可见的报警信号; 当发生第二次异相接地故障时, 应由过电流保护电器或剩余电流保护器切断故障回路。

(3) 直接从地面接受电源的井下变(配)电所的接地母线应与其附近的下列井下外界可导电部分作总等电位联接: 排水、压气、洒水的金属管路及沿井巷的金属结构。

(4) 非直接从地面接受电源的井下变(配)电所, 可在局部范围内将其接地母线与其附近的下列井下外界可导电部分就近作局部等电位联接: 排水、压气、洒水的金属

管路及沿井巷的金属结构。

12) 过电压保护、防雷与接地系统

(1) 防雷系统

变配电间按二类防雷建筑物进行防雷设计、其他生产厂房、露天安装的设备及辅助用房等构建筑物按三类防雷建筑物进行防雷设计。地面 10/0.4kV 变(配)电所的防雷按第二类防雷要求设计,在(配)电所屋面设接闪带,屋面接闪带连接线网格不大于 $10\times 10\text{m}$ 或 $12\times 8\text{m}$,保护变(配)电所建筑物及安装于户内的电气设备等防直接雷击。地面附属建筑物等按三类防雷设计,在屋面采用 $\Phi 10$ 热镀锌圆钢作接闪带,屋面接闪带连接线网格不大于 $20\times 20\text{m}$ 或 $24\times 16\text{m}$,当利用建筑物金属屋面、旗杆等金属物做接闪器时,建筑物金属屋面、旗杆等金属物的材料应符合规范要求。所有突出屋面的金属物均应与接闪带可靠焊接。

(2) 接地系统

井下中央泵房设置主接地极,中段设置局部接地极。局部接地极的设置地点,应在各中段变电硐室、单独安装的高压电气设备、低压配电点、电力电缆接线盒等电气设备附近排水沟中。在距主接地极的最远点测得的接地电阻值要小于 2Ω 。各局部接地极,需依次可靠联接,并与主接地体可靠联接,形成井下接地网。

井下所有各种电压等级的电力电缆金属外皮的连接均应不间断,构成总接地网,接地的物体均应单独与总接地网连接,并与主接地极及局部接地极连接。

13) 电气照明

矿区井下无爆炸危险,因此可选用矿山一般型 LED 灯具或防水防尘 LED 灯具。井下照明线网采用三相三线制供电系统,并由专用变压器供电。井下所有作业地点及通往作业地点的人行道都设有照明;矿井的采掘工作面,应采用移动式 36V 手提行灯照明;硐室内照明一般采用节能型细直管 LED 灯;井下运输大巷直线段每隔 10m,转弯处每隔 8m 安装防水防尘灯一套。照明灯具光源可采用高效节能且光色较好的新光源灯。井下固定照明的照度标准应符合规范要求。

变配电硐室、安全通道等均设置应急照明,应急照明时间不小于 120min。有特别照度要求的场所设置局部照明。

2.4.10.2 建设现状

1) 用电负荷

目前矿山一级负荷有主竖井提升绞车、盲竖井提升绞车、井下+138m 排水泵和井下+5m 排水泵。

地面负荷使用 1 台 315kVA 的变压器供电,井下负荷使用 1 台 630kVA 的变压器供电。

2) 供电电源

本工程 10kV 电源来自 3 公里以外的旌德县版书镇 35/10kV 变电所,一路 LGJ-3×70 的 10kV 架空线。

应急电源选择:地表提升绞车采用 500kW 柴油发电机;井下排水、盲竖井提升绞车,采用 800kW 柴油发电机(安装在地面发电机房)。

3) 供电系统

10kV 变配电所母线以放射式向附近变电所及较远处的负荷中心供电。主电源采用变压器,应急电源采用柴油发电机组供电方式,正常情况下分列运行,任一路电源进线故障,另外一路电源承担配电室全部一级负荷负荷。

对一级负荷采用主电源加柴油发电应急供电方式,满足一级负荷供电要求。

4) 配电电压

(1) 井下供配电系统高压配电电压为 10kV;

(2) 低压配电电压采用 380V;

(3) 手持电气设备电压不得大于 127V;

(4) 电气照明:主要巷道的固定式照明电压采用 220V,采掘工作面、天井以及天井至回采工作面之间的照明电压采用 36V。

5) 变(配)电所

(1) 矿山地面设 1 座 10kV 变电所,安装 1 台 S11-M-315/10 型 315kVA 变压器,室内安装 PGL 型低压成套开关柜 6 面。

(2) 矿山井下设 1 座 10kV 变电所,安装 1 台 KSG-630/10-0.4 型 630kVA 变压器,安装高压成套开关柜 2 面,安装 GKD 型低压成套开关柜 6 面。

6) 中性接地方式

地面采用 TN-C 系统,井下供配电系统采用 IT 系统。

7) 电气设备类型

(1) 井下 10kV 高压开关柜选用具有矿安标志的高压固定柜,柜内断路器选用真空

断路器；

(2) 井下电力变压器选用具有矿安标志的 KSG 节能型干式变压器；

(3) 低压开关柜选用具有矿安标志的 GKD 型低压固定柜，柜内断路器选用真空断路器。

8) 电力电缆的选型与敷设

入井高压电缆采用 WDZ-YJY42-10kV 型低烟低卤粗钢丝铠装聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套电缆。入井低压电缆采用 WDZ-YJY42-1kV 阻燃粗钢丝铠装聚乙烯绝缘聚氯乙烯护套电缆；控制电缆采用 WDZ-KVV-500 型控制电缆。

9) 继电保护及自动装置

(1) 地面变压器高压进线采用跌落式保险器和负荷开关实现速断、过电流保护，负荷侧安装漏电保护器。

(2) 井下变压器高压进线采用真空断路器实现速断、过电流保护，变压器安装温控器实现温度保护，负荷侧安装 ZLD510 型选漏及绝缘监测保护装置实现接地保护。

10) 短路保护

地表低压总进线柜选用 DW15-1600 型万能式断路器，井下低压总进线柜选用 NXA16N12-MD3 型万能式断路器。

11) 井下低压配电系统故障（间接接触）防护装置

低压配电 IT 系统装设 ZLD510 型选漏及绝缘监测保护装置，当绝缘下降至整定值时，绝缘监控仪会发出可听或可见信号。

12) 过电压保护、防雷与接地系统

(1) 防雷系统

地面变(配)电所、卷扬机房屋面设接闪带。

(2) 接地系统

井下中央泵房设置主接地极，中段设置局部接地极，井下使用 40×4 镀锌带钢铺设接地网，实测接地电阻符合要求。

13) 电气照明

矿山井下使用 LED 灯带, LED 灯照明。

变配电硐室、安全通道等均设置应急照明，应急照明时间不小于 120min。

2.4.10.3 小结

矿山电气系统与设计、《变更设计》总体上一致，能够满足矿山供电需要。

2.4.11 安全避险“六大系统”设计与建设概况

2.4.11.1 设计概况

1) 矿山监测监控系统

监控系统主要由地面和井下两部分组成。

地面部分为矿山监控总站，包括中心站（监控主机和备用机）、信号传输接口装置、计算机软件（包括操作系统、中心站软件、应用程序及其存贮介质）、服务器、工作站、网络设备、UPS 电源、显示器、打印机等。监控总站通过信号电缆与井下测站联通，在监控总站和信号电缆入井处分别安设控制信号避雷器。

地下部分主要包括各种测站、本安电源、传感器、变送器、执行器、接线盒、传输电缆等。

（1）本矿山应配置足够的 GA30—3 多功能便携式气体检测报警仪。便携式气体检测报警仪应能测量一氧化碳、氧气、二氧化氮浓度，并具有报警参数设置和声光报警功能。人员进入独头掘进工作面 and 通风不良的采场之前，应开动局部通风设备通风，确保空气质量满足作业要求；人员进入采掘工作面时，应携带便携式气体检测报警仪从进风侧进入，一旦报警应立即撤离。

一氧化碳报警浓度不应高于 24ppm，二氧化氮报警浓度不应高于 2.5ppm。

根据矿山的回采方案，正常生产时有 2 个回采工作面、1 个备采工作面和 2 个掘进工作面，设计选择 7 台多功能便携式气体监测仪对采掘工作面的环境进行监测，其中 2 台备用。

（2）传感器设置

风速传感器选用 WFS-1 型风速传感器，风压传感器选用 KGY3A 型风压传感器。

①在主通风机设置风机开停传感装置 1 台；

②在 5m、+98m、+178m、+218m、+274m 中段人行回风井各设置矿用风速传感器 1 台，共 5 台；各设置风压传感器 1 台，共 5 台。

③在回风井测风站设置矿用风速传感器 1 台、风压传感器 1 台；

④在掘进工作面、采场和通风困难的硐室等局扇通风工作点设置矿用机电设备开停传感装置，共 4 台。

(3) 视频监控

该矿山采用竖井开拓，提升人员的井口信号硐室、提升绞车硐室、马头门（调车场）等人员进出场所，设视频监控。

井下中央变电所等主要硐室，设视频监控。

井口提升绞车房应设有视频监控显示终端，用于显示井口信号房、井口、马头门（调车场）等场所的视频监控图像。

视频监控的功能与性能设计、设备选型与设置、传输方式、供电等应符合 GB50395-2007 的规定。视频监控图像质量的性能指标应符合 GB50198-2011 的规定。

监测监控系统要具有数据显示、传输、存储、处理、打印、声光报警、控制等功能。

视频监控摄像机地点安装见表 2-20。

表 2-20 监控设备安装表

序号	摄像机				
	监视内容	环境	辅助装置	安装地点	数量
一	提升井				
1	主竖井提升绞车房	地表	全天候防尘罩	+319m 提升绞车房	1
2	主竖井井口	地表	全天候防尘罩	井口	1
3	+218m 中段	井下	防水防尘罩	+218m 马头门	1
4	+178m 中段	井下	防水防尘罩	+178m 马头门	1
5	+138m 中段	井下	防水防尘罩	+138m 主竖井井底马头门及盲竖井井口马头门	2
6	+98m 中段	井下	防水防尘罩	+98m 马头门	1
7	+58m 中段	井下	防水防尘罩	+58m 马头门	1
8	+5m 中段	井下	防水防尘罩	+5m 马头门	1
	小计				9
二	其他地点				
1	+5m 水泵房	井下	防水防尘罩	水泵房	1
2	+5m 配电房	井下	防水防尘罩	配电房	1
3	+5m 避灾硐室	井下	防水防尘罩	避灾硐室	1
4	通风机房	地表	防水防尘罩	风机	1
5	+375m 回风井口	地表	全天候防尘罩	井口	1
6	调度室	地表		调度室	1
	小计				6
	合计				15

(4) 地压监测

矿山在地表移动监测范围内布置 2 条独立地表沉降监测线，每条监测上间隔 50～100m 布置监测点，共布置 16 个以上监测点。

采用全站仪等测量工具进行观测。如果地表发生位移等情况，立即设立警戒范围及警示牌，防止人员进入。

(5) 设备清单

矿井安全监测系统设备清单见表 2-21。

表 2-21 设备清单表

序号	设备名称	设备型号	单位	数量	备注
一	井上设备				
1	计算机		台	2	
2	传输接口	KJJ14A	台	1	
3	RS485 信号避雷器		台	1	
4	风机开停传感器	KGT15	台	1	
二	井下设备				
1	风速传感器	WFS-1	台	6	
2	风压传感器	KGY3A	台	6	
3	风机开停传感器	KGT15	台	5	
4	矿用电源	KFW16	台	6	后备 2 小时
5	电源线	MY3×4+1×4	km		
6	通信线	MHYV	km		
三	系统软件	KJ95N	套	1	
四	其他				
1	便携式气体检测仪	GA30-3	台	7	2 台备用
2	视频监控系统		套	1	

2) 人员定位系统

矿山井下同时作业人员最多为 18 人，建立完善人员出入井信息管理制度，按照规定要求进行人员出入井信息的管理。

在主竖井井口设人员出入井挂牌牌板、出入井记录表、电子刷卡机，值班室有专人值守。

(1) 人员出入井信息管理系统的基本功能

- ①记录井下作业人员的基本信息，包括姓名、身份证号、出生年月、职务或工种、所在部门或区队班组；
- ②记录人员出入井总数，个人下井工作时间及出入井时刻信息；
- ③记录下井人员活动区域信息；
- ④井下人员统计信息，主要包括工作地点、月下井次数、时间等；
- ⑤应指定人员负责人员出入井管理信息的管理工作；
- ⑥应每 3 个月对人员出入井管理信息资料、数据进行备份，备份数据应保持 6 个月以上。

(2) 人员出入井信息管理系统的组成

- ①井口实施挂牌制度，工作牌必须与每个员工对应，入井挂入井牌，出井挂出井牌；
- ②设专人在记录本上对人员出入井信息进行登记制度，登记包括日期、班次、出入井人员姓名、出入井时间等内容；
- ③井下带班领导随时掌握每班作业人数、动向；
- ④在出入主井人员专用通道处设电子刷卡机，通行人员通过刷卡，采集和记录工作人员出、入井信息。刷卡机适应室外环境，白天黑夜 24h 不间断工作；提供实时显示功能，并有声音提示；自动校对时间；数据存储可根据要求扩充，支持 USB 存储数据导入/导出数据；设置附带功能强大的考勤管理软件，可方便的在本地实时查看门禁考勤。

(3) 人员出入井信息管理系统的布置

在主井井口设人员出入井挂牌牌板、出入井记录表、电子刷卡机，值班室有专人值守。

(4) 人员定位系统设备材料清单

人员定位系统设备材料见表 2-22。

表 2-22 人员定位系统设备材料一览表

编号	设备名称及型号	单位	数量	备注
1	电子刷卡机	台	1	
2	IC 信息卡	张	100	

3) 紧急避险系统

根据《变更设计》，依据《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》（AQ/T 2033-2023）5.3 条规定，“生产中段在地面最低安全出口以下垂直距离超过 500m 的矿山宜在最低采矿生产中段设置普通型紧急避险设施；水文地质条件复杂或有透水风险的

地下矿山，宜在最低采矿生产中段设置防水紧急避险设施。紧急避险设施宜优先选择避灾硐室”。凤形山萤石矿最低采矿生产中段+5m 中段距主竖井井口垂直距离为 314m，矿山水文地质条件中等。因此，矿山可以不设置避灾硐室。

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

紧急避险设施的设置要与矿山避灾路线相结合，紧急避险设施有清晰、醒目、牢靠的标识。矿山避灾路线图明确标注紧急避险设施的位置、规格和种类，井巷中有紧急避险设施方位的明显标识，以方便灾变时遇险人员迅速到达紧急避险设施，避灾路线的指向牌采用反光材料制作，方便人员辨识，井下所有工作地点 100m 范围内、巷道分岔口应设置避灾路线指示牌，巷道内每 200m 至少设置一个。

矿山地表有两个安全出口，主竖井作为主要安全出口，回风井作为应急安全出口。矿山自上而下有+218m、+178m、+138m、+98m、+58m、+5m 共 6 个中段，提升竖井（主竖井+盲竖井）作为各中段主要安全出口，各中段人行通风上山作为矿山各生产中段主要回风通道及应急安全出口。安全出口设置的其他要求应符合 GB16423-2020 的要求。

应编制事故应急预案，制定各种灾害的避灾路线，绘制井下避灾线路图，并按照 GB/T14161-2008 的规定，做好井下避灾路线的标识。井巷的所有分道口要有醒目的路标，注明其所在地点及通往地面出口的方向，并定期检查维护避灾路线，保持其通畅。

4) 压风自救系统

根据《变更设计》，压风自救系统设计如下：

(1) 设备选型

矿山采用集中供气方案，地面主竖井口附近已建有空气压缩机站，站内设置有 LG55A（直联）型、LG110G-8 型、BLT-150AOPM+型螺杆空气压缩机各一台。LG55A 型空压机排气量 $10\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力 0.7MPa，电机功率 55kW；LG110G-8 型空压机排气量 $20\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力 0.7MPa，电机功率 110kW；BLT-150AOPM+型螺杆空气压缩机排气量 $20.3\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力 0.7MPa，电机功率 110kW。单台空压机可以满足矿山压风自救的供风需要。

(2) 压风自救需要的用气量计算

井下最大班人员为 18 人，井下人员按避难所内每人供风量不得少于 $0.3\text{m}^3/\text{min}$ 考虑。

需要的供气量

$$Q_2 = \alpha_1 \alpha_2 \beta n q = 1.15 \times 1.15 \times 1.02 \times 18 \times 0.3 = 7.3 \text{ m}^3/\text{min} < 10 \text{ m}^3/\text{min}$$

经验算，压风系统能够满足压风自救系统的需要（此时动力用风应已停止）。

（3）压风管路

井下压风自救系统，其风源引自矿井空压机站，主干管路与动力风管共用，主干管选用 DN125 无缝钢管（ $\phi 140 \times 4.5 \text{ mm}$ ）。

压风管路沿主竖井及盲竖井敷设。管路均采用法兰连接或快速管接头连接，井口、井底均设油水分离器。井下压风自救系统，其风源引自矿井空压机站，主干管路与动力风共用，采掘工作面、井下硐室、车场等处的压风自救系统管路选用无缝钢管 $\phi 57 \times 3.5 \text{ mm}$ 。

在主压风管道中应安装油水分离器保证了供风的质量，要求压风管道敷设牢固平直，并延伸到井下采掘作业场所、紧急避险设施、爆破时撤离人员集中地点等主要地点，并配备 ZYJ（C）型压风自救器 3 组（每组供 6 人使用），满足井下人员自救的需要。

（4）压风自救系统的要求

1) 压风自救系统应设在距危险区域采掘工作面 25m~40m 的巷道内、放炮地点、撤离人员与放炮人员以及警戒人员所在的位置以及回风道有人作业处。长距离掘进巷道中，视实际情况设置压风自救系统。

2) 每组压风自救系统可供 5~8 人使用，供风量每人不少于 $0.3 \text{ m}^3/\text{min}$ 。

3) 压风自救系统接自地面空气压缩机，由井下压缩空气管道、减压装置、过滤装置、闸门、急救袋等组成，急救袋安设在压缩空气管道上，经减压装置后，分设一定数量带闸门控制的管嘴，每个管嘴上设有用不燃材料制成的罩，平时卷起，用时放开罩住人体，阀门打开即可供人呼吸。

（5）设备清单

矿山压风自救系统设备清单见表 2-23。

表 2-23 压风自救系统设备材料表

序号	名称及技术规格	单位	数量	质量（kg）		备 注
				单	总	
1	ZYJ(C) 矿井压风自救装置	套	3	15	45	
2	$100 \text{ m}^3/\text{min}$ 油水分离器	个	1	220	220	

序号	名称及技术规格	单位	数量	质量 (kg)		备 注
				单	总	
3	Z44T-10 闸阀 DN50	个	6	50	250	沿脉压气管用
4	Z44T-10 闸阀 DN50	个	6	50	250	中段石门车场
5	Φ57×3.5 焊接管	m	800			沿脉压气管
6	Φ57×3.5 焊接管	m	600			井底车场、石门压气管

注：材料表中各种压风管道及阀门数量供参考,生产系统已有的管道，压风自救管线在管径满足条件的情况下，可与生产系统的管路共用。

5) 供水施救系统

(1) 供水施救系统设计

矿山供水施救系统的组成：水源、过滤装置、供水管路、三通及阀门等。

凤形山萤石矿供水施救系统与生产供水系统共用一套系统，采用集中供水方式，在主竖井口附近建有 205m³ 高位水池，坑内供水由地表供水池经由主竖井供至井下中段用水点，井下管道采用生产、消防、洒水合一的管道系统。保证在故障检修期间能安全保证井下被困人员连续 96h 的不间断供水施救要求，地面永久性供水池每季度检查一次，根据情况及时清挖，要安装过滤和净化设施，水质要达到饮用水标准；还要有防冻和防杂物掉入及中性化处理的措施。要求配备足够的备件要保证系统管网涉及管路、仪器仪表、消防栓、净化器等附属装置的合格和备用数量的充足，确保供水施救系统正常使用。定期检查静压水池及其附属装置，供水管路中的水必须定期进行排放水，保持饮水质量，保证 24h 连续供水。发现故障及时处理。供水施救系统安装完毕，经验收合格后方可投入使用。系统管网布置应根据井下实际情况的变化及时更新。

(2) 供水施救系统需水量确定

按照《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》要求，供水施救系统要设置备用水源，饮用水不少于 0.01m³/天·人。

确定矿区供水施救系统需水量，计算公式确定：

$$V=A \cdot t \cdot B$$

式中：V——需供给的饮水量，m³；

A——最大班下井按 18 人计算，人；

t——按额定防护时间不低于 96h 计算，天；

B——饮用水不少于 0.01m³/天·人；

将各数据代入以上公式中，得到：

$$V=A \cdot t \cdot B=18 \times (96/24) \times 0.01=0.72\text{m}^3$$

通过计算确定，供水施救系统需水量为 0.72m^3 ，地表已有的 205m^3 水池，只要保证水池水量，就可满足供水施救系统水量的需求，只要保证水池水量，就可满足供水施救系统水量的需求。

(3) 供水施救系统管路配置及走向

井下供水管路呈树枝状分布。主竖井、盲竖井及运输大巷供水管采用 $\Phi 108 \times 5\text{mm}$ 无缝钢管，天井及联络道、采场采用 $\Phi 57 \times 3.5\text{mm}$ 无缝钢管。主供水管道中应安装减压阀保证供水的压力要求，设计安装供水管道应延伸到井下采掘作业场所、爆破时撤离人员集中地点等主要地点，并配备 KGS—2 系列供水施救装置 3 组（每组供 6 人使用），满足井下人员自救的需要。

主供水管道中应安装减压阀保证供水的压力要求，设计安装供水管道应延伸到井下采掘作业场所、爆破时撤离人员集中地点等主要地点，并配备 KGS—2 系列供水施救装置 3 组（每组供 6 人使用），满足井下人员自救的需要。

(4) 井下供水施救系统设置要求

按照金属非金属地下矿山对供水施救系统建设规范要求，对供水施救系统采用 KGS—2 系列供水施救装置。净化后水质为弱碱性更有益人体健康，符合 CJ94—2005 饮用净水水质标准。

供水施救装置、三通及阀门安装地点应宽敞、稳固，阀门应开关灵活，安装位置应便于避灾人员使用。

供水施救系统安装完毕，经验收合格后方可投入使用。

供水施救系统材料清单见表 2-24。

表 2-24 材料清单表

序号	名称及技术规格	单位	数量	质量 (kg)		备 注
				单	总	
1	KGS-2 系列供水施救装置	组	3	1	3	
2	Y43H-40 减压阀	个	6	20	100	
3	Z44T-10 闸阀 DN50	个	6	20	100	沿脉供水管用
4	$\Phi 108 \times 5$ 无缝钢管	m	1400			沿脉供水管用
5	$\Phi 57 \times 3.5$ 无缝钢管	m	600			穿脉、采场供水管

6) 通信联络

(1) 井下通信联络系统

在本矿调度办公室设置 30 门总交换站一座，2 路录音系统一套，在调度办公室设置 PC 调度台一套；调度交换机与行政交换机之间通过中继线连接。

根据 AQ2036-2011 第 4.5 条“通信线缆应分设两条，从不同的井筒进入井下配线设备，其中任何一条通信线缆发生故障时，另外一条线缆的容量应能担负井下各通信终端的通信能力”要求。

由设置在调度室的调度电话配线箱，分别引两根 30 对通信电缆至主竖井、盲竖井、回风井口信号房配线箱，转换为矿用通信电缆沿井筒敷设至井下各中段电话分线箱。

在井底车场、井下运输调度室、主要机电硐室、井下变电所、井下各中段采区、主要泵房、主要通风机房、井下紧急避险设施、爆破时撤离人员集中地点、提升绞车房、装卸矿点等地点安装通信联络终端设备。井下通讯终端设备，应具有防水、防腐、防尘功能。

矿区内部通信电话电缆选用铠装电缆沿地直埋敷设，过路处穿钢管保护，室内电话线穿塑料管暗敷，井下电缆为沿巷道壁吊挂敷设。

通信设备设置地点详见表 2-25。

表 2-25 通信设备设置表

序号	用户安装地点	通讯种类	
		调度电话	扩音对讲
一	采矿地表工业场地部分		
1	井口调度室	1	1
2	地表风机房	1	
3	地表空压机房	1	
4	竖井提升绞车房	1	
	小计	4	1
二	采矿井下部分		
1	配电硐室	1	
2	+218 信号硐室	1	1
3	+178m 信号硐室	1	1
4	+138m 信号硐室	1	1
5	+98m 信号硐室	1	1
6	+58m 信号硐室	1	1
7	+5m 信号硐室	1	1
8	+138m 水泵房	1	
9	+5m 水泵房	1	
10	井下采场	1	
	小计	10	6
	合计	14	7

(2) 设备清单

通信设备清单详见表 2-26。

表 2-26 通信设备表

序号	设备名称	设备型号	单位	数量	备 注
1	调度交换机	KTJ4H	套	1	
2	矿用调度电话	KTH8	台	14	
3	扩音对讲	HITECH AST-2000	台	7	
3	通信线	HYV 20×2×0.5	m		
4	通信线	MHYV32 20×2×0.5	m		

2.4.11.2 建设现状

1) 矿山在+298m 平硐口附近建“六大系统”地表调度中心，调度中心设备配置清单见表 2-27。

表 2-27 调度中心设备配置表

序号	设备名称	设备型号	单位	数量	备 注
1	拼接屏	1022C	套	1	9 台
2	工控机（监测、定位系统主机）	IPC-610L	套	1	
3	工控机（监测、定位系统备机）	IPC-610L	套	1	
3	工控机（应急广播服务器软件）	IPC-610L	套	1	
4	工控机（监控服务器主机）	IPC-610L	套	1	
5	UPS 电源		套	2	
6	监控硬盘录像机	海康 32 路， 高清双网口	套	2	
7	电源防雷箱	HM2-40	套	1	
8	24 口交换机千兆	TP	台	2	其中 1 台在井口
9	声光报警		套	1	含 3 个声光报警器

2) 矿山监测监控系统

矿山对监测监控系统与人员定位系统进行了总体设计和建设，主机设置在地面调度中心，双机热备份。

(1) 矿山已配置具有一氧化碳、氧气、二氧化氮、硫化氢浓度检测功能 CD4 型便携式气体检测仪 7 台，CD4 型便携式气体检测仪具有报警参数设置和声光报警功能。

(2) 传感器设置

①在主通风机设置风机开停传感装置 1 台、负压传感器 1 台、风速传感器 1 台、一氧化碳传感器 1 台；

②在+5m 东、+5m 西、+58m 东、+138m 东、+138m 西、+218m 中段回风侧设置矿用风速传感器，共 6 台；

③在+5m 东、+5m 西、+58m 东、+138m 东、+138m 西、+218m 中段接近工作面位置设置一氧化碳传感器，共 6 台；

④在+58m 辅扇安装 1 台开停传感器，在+5 局扇（对旋式）安装 2 台开停传感器。

(3) 视频监控

矿山在调度中心设在监控服务器，硬盘录像机。

视频监控摄像机地点安装见表 2-28。

表 2-28 监控设备安装表

序号	摄像机				
	监视内容	环境	辅助装置	安装地点	数量
一	提升井				
1	主竖井井口	地表	全天候防尘罩	+298m	1
2	+218m 中段	井下	防水防尘罩	+218m 马头门	1
3	+178m 中段	井下	防水防尘罩	+178m 马头门	1
4	+138m 中段	井下	防水防尘罩	+138m 主竖井井底马头门、盲竖井井口马头门、绞车房、+138m 平巷东、西端	5
5	+98m 中段	井下	防水防尘罩	+98m 马头门	1
6	+58m 中段	井下	防水防尘罩	+58m 马头门、首采进路	2
7	+5m 中段	井下	防水防尘罩	+5m 马头门	1
	小计				12

序号	摄像机				
	监视内容	环境	辅助装置	安装地点	数量
二	其他地点				
1	+5m 水泵房	井下	防水防尘罩	水泵房	1
2	+5m 配电房	井下	防水防尘罩	配电房	1
3	+5 运输巷	井下	防水防尘罩	东端、西端	2
4	通风机房	地表	防水防尘罩	风机	1
5	+375m 回风井口	地表	全天候防尘罩	井口	1
6	调度室	地表		调度室	1
	小计				7
	合计				19

(4) 地压监测

根据《中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿+58m 以上采空区调查及治理方案》，其设计了矿区地表监测方案。目前矿山按照方案要求已在地表移动带内布设 16 个监测点，编号 J1~J16，对地面可能产生的岩移范围及采空塌陷区进行监测。监测方法采用人工监测，测量仪器采用全站仪，按月监测，形成监测月报和年报。

(5) 设备清单

矿井安全监测系统设备清单见表 2-29。

表 2-29 设备清单表

序号	设备名称	设备型号	单位	数量	备注
一	井上设备				
1	工控机		台	2	
2	传输分站	KJ973	台	4	含 RS485 信号避雷器、UPS 电源、由地面调度室供电。
3	风机开停传感器	KGT18	台	1	
二	井下设备				
1	风速传感器	GFY15	台	7	
2	一氧化碳传感器	GTH500-B	台	7	
3	风压传感器	GPD5000F	台	1	
4	风机开停传感器	KGT18	台	3	
三	其他				
1	便携式气体检测仪	CD4	台	7	2 台备用
2	视频监控系统		套	1	

2) 人员定位系统

矿山已建设人员定位系统（KJ973），主机 2 台一用一备，井下安装传输分站 4 台（与监测监控系统共用），读卡分站 17 台，发放人员定位卡 80 张，在+298m 设门禁、人脸识别闸机系统和 LED 井口人员定位显示屏。可实现人员精确定位。

3) 紧急避险系统

矿山已为入井人员配备额定防护时间为 30min 的自救器，并按入井总人数的 10% 配备备用自救器，共配 50 台。所有入井人员必须随身携带自救器。

在井下所有工作地点 100m 范围内、巷道分岔口应设置避灾路线指示牌，巷道内每 200m 至少设置一个。

矿山地表有两个安全出口，主竖井作为主要安全出口，回风井作为应急安全出口。矿山自上而下有+218m、+178m、+138m、+98m、+58m、+5m 共 6 个中段，提升竖井（主竖井+盲竖井）作为各中段主要安全出口，各中段人行通风上山作为矿山各生产中段主要回风通道及应急安全出口。竖井和中段人行通风上山中安装梯子间。

已编制事故应急预案，绘制井下避灾线路图，设置井下避灾路线的标识。

4) 压风自救系统

矿山已在地面主竖井口附近建空气压缩机站，站内设置有 LG55A（直联）型、LG110G-8 型、BLT-150AOPM+型螺杆空气压缩机各一台。LG55A 型空压机排气量 $10\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力 0.7MPa，电机功率 55kW；LG110G-8 型空压机排气量 $20\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力 0.7MPa，电机功率 110kW；BLT-150AOPM+型螺杆空气压缩机排气量 $20.3\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力 0.7MPa，电机功率 110kW。单台空压机可以满足矿山压风自救的供风需要。

井下压风自救系统，其风源引自矿井空压机站，主干管路与动力风管共用，主干管选用 DN125 无缝钢管（ $\phi 140 \times 4.5\text{mm}$ ）。井下安装 ZYJ-M6 矿井压风自救装置 2 套，该装置自带油水分离器。

5) 供水施救系统

凤形山萤石矿供水施救系统与生产供水系统共用一套系统，采用集中供水方式，在主竖井口附近建有 205m^3 高位水池，坑内供水由地表供水池经由主竖井供至井下中段用水点，井下管道采用生产、消防、洒水合一的管道系统。可保证在故障检修期间能安全保证井下被困人员连续 96h 的不间断供水施救要求，地面永久性供水池每季度检查一次，根据情况及时清挖，安装过滤和净化设施，水质达到饮用水标准。主竖井、盲竖井

及运输大巷供水管采用 $\Phi 108 \times 5\text{mm}$ 无缝钢管，天井及联络道、采场采用 $\Phi 57 \times 3.5\text{mm}$ 无缝钢管。

矿山配备 KGS-2 系列供水施救装置 2 组（每组供 6 人使用）。

6) 通信联络

(1) 井下通信联络系统

矿山已在 +319m 井口安装 1 台 32 门电话交换机，在 +298m 平硐口安装 1 台 32 门电话交换机，已敷设 2 条通信线缆，分别从主竖井和回风井进入井下，其中任何一条通信线缆发生故障时，另外一条线缆的容量能担负井下各通信终端的通信能力。

在主竖井机房、+319m 井口，在 +298m、+218m、+178m、+138m、+98m、+58mm、+5m 中段信号室，在 +5m 中段水泵房，在 +138m 中段绞车房、盲竖井井口、+138m 中段水泵房、+138m 中段巷道东、+138m 中段巷道西等处安装电话终端。

2.4.11.3 小结

矿山六大系统已安装完成。另外：①矿山依据矿安[2022]4 号文和《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》要求，在井下安装 6 套矿用应急广播终端，做到应急指令能够传达至影响范围内的所有人员。

2.4.12 总平面布置设计与建设概况

2.4.12.1 总平面布置设计概况

1) 地下开采地表移动监测范围的圈定

《安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿 +58m 以上采空区调查及治理方案》中关于对矿山进行的工程地质调查及岩石力学试验，并据此采用数值模拟分析，结合评判标准，确定了矿山上、下盘及端部移动角为 75° 。设计依据该报告，同时参考同类型矿山经验数据，确定矿山上、下盘及端部移动角为 75° ，据此圈定地表移动监测范围。

《中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿 +58m 以上采空区调查及治理方案》设计了矿区地表监测方案。目前矿山按照方案要求已在地表移动带内布设 16 个监测点，编号 J1~J16，对地面可能产生的岩移范围及采空塌陷区进行监测。监测方法采用人工监测，测量仪器采用全站仪，按月监测，形成监测月报和年报。

3) 厂址

安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿位于安徽省旌德县城北西方向约 3km，

矿区中心地理坐标：东经 118° 30′ 54″，北纬 30° 17′ 56″。

4) 工程组成

设计利用矿山原有主竖井，主竖井提升绞车房，风井，风井机房、空压站，变电所，水池，修理、材料和备件库，地面调度室，食堂，浴室，办公楼、宿舍等设施。

5) 总体布置

矿山为已多年生产的老矿山，工业场地已基本建成。综合办公区及采矿工业场地均布置在矿区西侧。各构建筑物均布置在地表移动范围以外。

6) 工业场地和总平面布置

(1) 矿山现有采矿工业场，围绕矿山的主竖井进行布置。主要布置在矿区西南侧，矿体上盘的开采移动范围以外 20m 以上，+319m 主井口附近布置有信号室、井架、发电机房（向井下供电）、发电机房（向地面供电），沿+319m 主井口至+298m 平硐口道路布置有提升绞车房、危险废物库、地面变电所、空压机房等。

采矿工业场地形成多年，未发生过边坡滑坡、地表沉降、洪水淹没等事故，目前采矿工业场地安全可靠。

设计利用该工业场地，并对工业场地进行优化，四周增设排水沟，排水沟下宽 0.4m，深 0.4m，上渠宽 0.5m，底面做成不于 15%的坡度，并与天然河沟连接，保证工业场地不被雨水淹没。

矿区当地无最高洪水位资料，周边无大的水体，且矿山采矿工业场地地势较高，大气降雨均为自流排出，不存在受到洪水影响的可能。采矿工业场地为依山而建，暴雨季节应加强山体滑坡监测，预防安全事故发生。

①主井：布置在矿区的南侧 I 勘探线附近，位于地表岩体移动范围以外，井口标高 +319m。

②主井提升绞车房：布置在主井的东南侧约 20.0m 处，道路附近。

③高位水池：布置在+319m 主井口至+298m 平硐口道路附近，标高+304m，容积 205m³。

(2) 回风井

①回风井：布置在矿区南侧 V 勘探线附近，矿体下盘，位于地表岩体移动范围以外，距地表岩体移动范围以外 25.5m 处，井口标高+375m，落位+300m。

②风机房：布置在回风井附近，位于地表岩体移动范围以外。

(3) 办公生活区：布置在+298m 平硐口西侧，位于地表岩体移动范围以外，距地

表岩体移动范围 13m。

(4) 炸药库：已暂不用，位于矿区南侧的山坡，距主竖井 144m，位于地表岩体移动范围以外。

(5) 地面排水

矿区正常生产排水排到沉淀池经净化处理后采用明沟外排，减少废水进入地表水系和地下水中。

7) 内外部运输和矿区道路

(1) 内部运输

矿石经主竖井提升至+298m 水平，由电机车牵引 0.7m³矿车至矿石堆场。

废石井下充填。

(2) 外部运输

矿山年产原矿 2 万 t，委托社会车辆运输。

矿山所有采购材料采用汽车运输，运输方式委托社会车辆。

(3) 矿区道路

矿区道路为水泥路面+泥结碎石路面。由+319m 主井口至+298m 平硐口为水泥路面，宽 4m，由+298m 平硐口至+375m 回风井口为水泥路面+泥结碎石路面，路面宽 4m~3m，现有道路可以满足生产需求。

8) 废石堆场

无。

2.4.12.2 总平面布置建设概况

矿山总平面布置总体上利旧，其与设计一致。

2.4.13 个人安全防护

根据矿山生产作业环境，按国家标准为发放个人安全防护用品，设计采用以下个体防护用品的种类、规格、型号、配备数量及发放周期等。

表 2-30 劳动保护用品配备表

用品名称	单位	数量	备注
安全帽	顶	110	1/年/人
防尘（毒）口罩	只	2200	20/月/人
布手套	双	660	6/月/人
工作服	套	110	1/年/人
矿靴	双	110	1/年/人

棉上衣	件	110	1/年/人
耳塞和耳罩	副	330	3/月/人
自救器	个	24	最大下井人数 18 人，10%备用
合计			

表 2-31 劳动保护用品配备表

工种名称	使用的防护用品			配备量		
	FCN1201 防尘口罩	MFk-2 型 防毒口罩	Rocket 型 耳塞	FCN1201 防尘口罩	MFk-2 型 防毒口罩	Rocke 型 耳 塞
凿岩工	√		√	20 只/月		1 副/4 个月
爆破工	√		√	20 只/月		1 副/半年
出矿工	√	√	√	10 只/月	1 只/年	1 副/半年
支护工	√	√		4 只/月	1 只/年	
放矿工	√			20 只/月		
钻探工	√			10 只/月		
构筑工	√			15 只/月		
电机车工	√			20 只/月		

2.4.14 安全标志

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

1) 在提升井井口、各中段马头门、天井井口附近设置了“当心坠落”安全警示标志；盲巷设置“当心中毒”警示标志；采空区设置“禁止入内”警示标志，各中段马头门设置了避灾线路图；井巷分道口设置“安全出口”指示标志；危险场所设置了安全防护栅栏。

2) 进入矿区、厂区门口、运输道路交叉处等危险路段限速和警示标志。

3) 对电气设备的控制装置，注明了编号和用途，有停送电标志；电器设备悬挂“当心触电”，检修设备悬挂“禁止合闸”“禁止启动”等标志牌。

2.4.15 安全管理

1) 安全组织机构

企业配备了“五职矿长”和采矿、地质、测量、机电等专业的技术人员。设置安委会，下设安委会办公室，设置安环科作为安全管理机构，矿山实行矿长、安全科、专职

安全员或班、组兼职安全员三级安全管理。安全科分管矿区安全卫生工作，负责矿区安全卫生监测、职工安全教育及技术培训，设矿山专职安全员，定员 3 人，班、组设兼职安全员。企业主要负责人和安全生产管理人员、特种作业人员等已培训合格并取得了安全合格证。

2) 人员教育及取证

建立了安全生产教育、培训和考核制度。制定了安全生产教育计划，并按计划执行安全教育培训，保存所有培训过程和结果记录。足额提取了矿山安全教育和培训的专项费用。新工人和转岗人员接受公司、车间、班组“三级”安全教育，新上岗的从业人员安全培训时间不得少于 72 学时，每年接受再培训的时间不得少于 20 学时，并经考核合格后上岗。矿山特种作业人员 18 人，已接受专门的安全作业培训，并取得了安全操作资格证。

3) 企业主要负责人组织制定了安全生产责任制、安全生产规章制度、操作规程。

4) 应急预案

企业针对矿山井下冒顶片帮、放炮事故、地表塌陷、车辆伤害、高处坠落、物体打击、触电、透水、火灾、中毒和窒息、有限空间、提升运输事故等事故类型编制了《安全生产事故综合应急预案》、《专项应急预案》和《现场处置方案》。应急预案内容包含应急机构组成和职责，应急响应，后期处置、应急保障等，预案已在旌德县应急管理局备案，并定期开展了应急演练。

5) 应急装备

矿山配备了应急车辆、水泵、消防设施。另外必备氧气呼吸器、急救箱、担架、电话、电池、救生绳、便携式气体检测仪和应急灯等。

矿山与皖南区域矿山救护大队泾县中队签订救援协议。

6) 现场管理

矿山已制定《领导带班下井制度》，现场有带班记录。矿山实施井下劳动定员管理，严格按各岗位人数安排人员下井作业，矿山最大班 18 人。采掘作业面禁止同时进行凿岩、装药、维修、装拆设备等两项或以上作业。矿山严格执行班前例会制度。矿山已建立“三违”处罚管理制度，并严格执行。现场安全员、班组长、放炮工、卷扬机工、水泵工、通风工等能及时填写记录。

7) 安全检查

矿山已制定《安全检查制度》，规定：公司主要负责人督促、检查矿山的安全生产

工作，及时消除生产安全事故隐患；生产单元负责人、专兼职安全员对作业现场进行巡回检查，每班不少于一次；安全职能部门以及相关技术人员对矿山各系统进行专业检查，每季度开展一次；公司主管安全副矿长、安全职能部门以及相关技术人员对全公司进行例行检查，每月开展一次；法定节假日、复产前（停产在 7 天以上的）、上级主管部门布置的安全大检查，安委会组织，矿长任组长。

2.4.16 安全设施投入

矿山安全设施投入详见安全设施投资明细表 2-32。

表 2-32 专用安全设施投资明细表

序号	名称	描述	投资/万元		说明
			设计	实际	
1	竖井罐笼提升系统	安全门、阻车器、摇台等。	1.2	30.5	4 套井口装备+盲井梯子间+楔形罐道
2	盲竖井罐笼提升系统	梯子间、安全护栏、安全门、阻车器、摇台、防过卷、防过放、防坠设施等。	3.0		
3	有轨运输系统	人行巷道水沟盖板、警示牌	1.8	1.9	
4	采场	采空区封闭墙、爆破安全设施（包含警示旗、报警器、警戒带等）	2.2	2.5	
5	人行天井与溜井	梯子间及安全护栏、溜井口格筛、警示牌	2.6	17.2	4 条天井
6	供、配电设施	应急电设施、保护接地设施、应急照明设施、地面建筑防雷设施等	4.1	22.5	2 台发电机
7	通风和空气预热及制冷降温	通风机备用电机、局部通风机、安全护栏、阻燃风筒等设施	2.2	3.5	
8	排水系统				
	+5m 中段水泵房	监测和控制设施、防水门、盖板及安全护栏	2.2	5.5	2 个防水门
9	地压、岩体位移监测系统	地表布置监测基点	1.5	1.6	
10	安全避险“六大系统”	监测监控系统、人员定位系统、紧急避险系统、压风自救系统、供水施救系统、通信联络系统	141.4	145	

序号	名称	描述	投资/万元		说明
			设计	实际	
11	消防系统	消防供水系统、消防水池、消防器材、火警报警系统	4.5	6	
12	防治水	探放水设施	2.5	2.8	
13	地表塌陷或移动范围保护措施	警示牌等	1.0	0.2	
14	矿山应急救援设备及器材		12.00	15	车辆
15	个人安全防护用品	安全帽、防尘（毒）口罩、布手套、防护工作服、棉上衣、耳塞和耳罩等	2.0	3.5	
16	矿山、交通、电气安全标志	矿山、交通、电气安全标志	0.8	1	
17	其他设施		2	/	
	合计		186.9	258.7	

截止目前，矿山技改扩建工程安全设施投入 258.7 万元，能够满足现有开采区域生产需要。与设计“专用安全设施投资 186.9 万元”相比较，多 71.8 万元，主要是因为材料价格上涨造成的。

2.4.17 变更设计

1) 变更原因

矿山基建过程中由于地质条件变化等原因，安徽中萤矿业有限公司于 2024 年 11 月委托原设计单位中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司编制了《安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿年产 2 万吨萤石矿采矿技改扩建工程项目变更设计》。

2) 变更设计的主要内容

(1) 首采中段调整

原设计：设计全矿自下而上有+5m、+58m、+98m、+138m、+178m、+218m 共 6 个中段，+218m 为首采中段，首采矿体为东侧矿体，中段回采顺序自上而下。根据 2013 年储量核实报告，首采地段位于 V 线以西 80m 左右，矿体厚度 2m 左右，顶板绢云母+高岭土蚀变黑云母二长花岗岩带宽 12m，底板蚀变带宽 5m。

变更设计：+178m、+138m、+98m 等 3 个中段东翼对应矿体厚 1~2m 不等，矿化带宽度 8~15m，工程地质条件与+218m 中段相当，+98m~+178m 中段东翼均为无矿带。+58m 中段东翼矿体长度 70m，矿体宽度 3~5m，倾角 80°，上、下盘均为黑云母二长花岗岩，局部虽存在较薄软岩，按设计支护后可保证安全，可作为首采工作面。

因此，矿山首采中段布置在+58m中段，首采矿块位置调整为+58m中段IV~V勘探线之间。垂直方向仍采用自上而下回采顺序，水平方向采用后退式开采。

(2) +5m中段安全出口

原设计：+5m中段安全出口设计有3个，第一安全出口为盲竖井，可直达+138m中段，再由+138m中段从主竖井直达地表；第二安全出口为+5~+58m人行回风天井，可直达上中段+58m水平，+5~+58m人行回风天井东西两翼各有一个，东安全出口位置位于IV勘探线以东，西安全出口位置位于车场以西约60m处。

变更设计：中段安全出口数量仍为3个。其中第一安全出口无变化。+5m中段东西两翼第二安全出口位置随井下基建探矿矿体位置变化发生调整，西安全出口调整至矿权西部边界10m处，东安全出口位于IV勘探线以西50m处。

(3) 过卷高度、楔形罐道长度及井架高度

原设计：主竖井和盲竖井提升系统中，主竖井提升采用2JTP-1.6×1.2型单绳缠绕式提升绞车，转速为585~730r/min，额定绳速为2.45~3.06m/s。主竖井和盲竖井提升均采用2JTP-1.6×1.2型单绳缠绕式提升绞车，最大提升速度均按照3m/s考虑。原设计主竖井和盲竖井过卷高度均为6m，楔形罐道长度均为6m，主竖井井架高度12m，盲竖井提升硐室高度10m。

变更设计：矿山实际主竖井和盲竖井提升采用2JTP-1.6×1.2型单绳缠绕式提升绞车，主竖井最大提升速度为2.6m/s，盲竖井最大提升速度为1.95m/s。主竖井和盲竖井过卷高度调整为4m，在过卷段内设置斜度为1%的楔形罐道，实际长度不小于过卷高度的2/3。主竖井现有井架高度为11.3m，盲竖井提升硐室高度为9.7m，均满足高度要求。

(4) 主竖井提升罐道导向

原设计：现有钢罐道不符合安全规程要求，设计采用木罐道，规格为180×160mm。

变更设计：矿山现有主竖井为缠绕式提升系统+型钢罐道+2根钢丝绳防坠，该系统于2018年建设完成。同意矿山主竖井仍采用原有钢罐道导向。

(5) +5m中段运输巷道断面

原设计：+5m中段运输平巷设计净断面规格为2.2（宽度）×2.63m，净断面积为5.45m²；不稳固地段支护厚度100mm，掘进断面积6.13m²。

变更设计：+5m中段巷道净断面尺寸调整为2.6×2.8（宽）=7.28m²，不稳固地段支护厚度100mm，掘进断面尺寸调整为2.7×3.0m（8.1m²）。

(6) +5m中段排水设备

原设计：+5m中段水泵房选用3台D155-30×6矿用多级离心泵，Q=185m³/h，H=160m，

$\eta=0.75$ 。正常工作 1 台，1 台备用，1 台检修。水泵配电机：132kW，380V，1480rpm。

变更设计：矿山+5m 中段水泵房实际设置水泵型号为 3 台 MD155-30 $\times$ 6 矿用多级离心泵， $Q=190\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=162\text{m}$ ， $\eta=0.75$ 。正常工作 1 台，1 台备用，1 台检修。水泵配电机：132kW，380V，1480rpm。

（7）+138m 中段排水设备

原设计：+138m 中段水泵房已有 2 台 D155-30 $\times$ 7 型矿用多级离心泵， $Q=185\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=192.5\text{m}$ ， $\eta=0.75$ 。设计新增 1 台同型号排水泵。其中正常工作 1 台，1 台备用，1 台检修。水泵配电机：160kW，380V，1480rpm。

变更设计：矿山+138m 中段水泵房 3 台水泵型号均为 MD155-30 $\times$ 7 型矿用多级离心泵， $Q=190\text{m}^3/\text{h}$ ， $H=189\text{m}$ ， $\eta=0.75$ 。水泵流量 $190\text{m}^3/\text{h}>$ 正常排水能力 $180\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 $189\text{m}>$ 设计计算扬程 182m ，MD155-30 $\times$ 7 型矿用多级离心泵满足矿山排水要求。

（8）井下变压器

原设计：+138m 中段井下变电所变压器为 SCB 型 630KVA 矿用变电器。

变更设计：矿山实际+138m 中段井下变电所变压器为 KSG 型 630KVA 矿用变电器。符合《金属非金属矿山安全规程》。

（9）低压开关柜

原设计：地表低压开关柜选用 GLL 型固定式低压开关柜。

本次变更：矿山地表实际低压开关柜为 PGL 型低压开关柜。符合《金属非金属矿山安全规程》

（10）柴油发电机

原设计：矿山主竖井提升绞车为一级负荷，第二路电源采用柴油发电机组供电，设计利用矿山现有 200kW，400V 柴油发电机。

变更设计：矿山现购置一台上海鼎新电气（集团）有限公司生产的 DDS550 型 500kw 柴油发电机，在+319m 主竖井口附近新建发电机房安装 500kw 柴油发电机。

（11）紧急避险系统

原设计：设计根据《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》AQ2033-2011 的要求，在井下 5m 中段主运输巷中间位置设置避灾硐室，满足最大下井人数 18 人的避灾需要，避灾硐室长 6m，宽 3m，高 2.6m。

变更设计：取消原设计+5m 中段主运输巷中间位置设置的避灾硐室。

（12）压风自救系统

原设计：矿山采用集中供气方案，地面主竖井口附近已建有空气压缩机站，站内已有 1 台 LG110G-8 螺杆式空气压缩机以及 1 台 LG55A 型固定式空气压缩机，设计新增 1 台 LG55A 型固定式空气压缩机。LG55A 型空压机排气量 10m³/min，排气压力 0.7MPa，电机功率 55kW；LG110G-8 型空压机排气量 20m³/min，排气压力 0.7MPa，电机功率 110kW。压风自救可以满足矿山压风自救的供风需要。

变更设计：矿山在+298m 主平硐口附近新建空气压缩站(空压机房)，分别安装 LG55A（直联）型、LG110G-8 型、BLT-150AOPM+型螺杆空气压缩机各一台。BLT-150AOPM+型螺杆空气压缩机排气量 20.3m³/min，排气压力 0.7MPa，电机功率 110kW。

(13) 发电机房位置

原设计：矿山在+319m 主竖井口建造一座柴油发电机房，内设两台柴油发电机，分别为一台 200kW 柴油发电机和一台 800kW 柴油发电机。

变更设计：矿山在+319m 主竖井口建造两座柴油发电机房各设一台柴油发电机，分别为一台 DDS550 型 500kW 柴油发电机和一台 HC-HB800PJ 型 800kW 柴油发电机。满足《金属非金属矿山安全规程》相关要求。

发电机房位置见《总平面布置图》。

表 2-33 变更前后对照表

序号	项目	原设计内容	本次变更内容	变更说明
一	开拓系统			
1.1	首采中段调整	设计+218m 为首采中段，首采矿体为东侧矿体，中段回采顺序自上而下。	矿山基建过程中设计首采工作面位置围岩蚀变严重，岩石质量极软，不适合作为首采工作面。+58m 中段东翼矿体长度 70m，矿体宽度 3~5m，倾角 80°，矿山首采中段布置在+58m 中段，首采矿块位置调整为+58m 中段 IV~V 勘探线之间。	结合矿山揭露矿体情况，对首采中段进行调整。
1.2	+5m 中段安全出口位置调整	+5m 中段安全出口设计有 3 个，第一安全出口为盲竖井；第二安全出口为+5~+58m 人行回风天井，+5~+58m 人行回风天井东西两翼各有一个，东安全出口位置位于 IV 勘探线以东，西安	+5m 中段安全出口数量仍为 3 个。其中第一安全出口无变化。西安全出口调整至矿权西部边界 10m 处；东安全出口位于 IV 勘探线以西 50m 处。	结合矿山揭露矿体情况，对+5m 中段安全出口位置进行调整。

序号	项目	原设计内容	本次变更内容	变更说明
		全出口位置位于车场以西约 60m 处。		
二	提升运输系统			
2.1	过卷高度、楔形罐道长度及井架高度	原设计主竖井和盲竖井提升采用 2JTP-1.6×1.2 型单绳缠绕式提升绞车,主竖井和盲竖井最大提升速度为 3m/s。过卷高度为 6m;在过卷段内设置斜度为 1%的楔形罐道,长度不小于 6m。主竖井井架高度设计 12,盲竖井提升硐室高度为 10m。	矿山实际主竖井和盲竖井提升采用 2JTP-1.6×1.2 型单绳缠绕式提升绞车,主竖井最大提升速度为 2.6m/s,盲竖井最大提升速度为 1.95m/s。过卷高度调整为 4m;在过卷段内设置斜度为 1%的楔形罐道,实际长度不小于过卷高度的 2/3。主竖井现有井架高度和盲竖井提升硐室高度均满足要求。并对主竖井和盲竖井提升系统提升能力进行校核。	结合矿山实际情况进行说明。
2.2	主竖井提升罐道导向	现有钢罐道不符合安全规程要求,设计采用木罐道,规格为 180×160mm。	矿山现有主竖井为缠绕式提升系统+型钢罐道+2 根钢丝绳防坠,同意矿山主竖井仍采用原有钢罐道导向。	依据《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)解读及相关说明。
2.3	中段运输巷断面	中段运输平巷设计净断面规格为 2.2(宽度)×2.63m,净断面积为 5.45m ² ;不稳固地段支护厚度 100mm,掘进断面积 6.13m ² 。	根据矿山井下实际使用的电动铲运机规格尺寸,+5m 中段巷道净断面尺寸调整为 2.6×2.8(宽)=7.28m ² ,不稳固地段支护厚度 100mm,掘进断面尺寸调整为 2.7×3.0m(8.1m ²)。	结合矿山实际建设情况进行说明。
三	井下防治水与排水系统			
3.1	+5m 中段排水设备型号参数调整	原设计矿山+5m 中段水泵房选用 3 台 D155-30×6 矿用多级离心泵。	矿山+5m 中段水泵房实际设置水泵型号为 3 台 MD155-30×6 矿用多级离心泵。水泵流量和扬程均满足排水要求。	结合矿山实际建设情况进行说明。
3.2	+138m 中段排水设备型号参数调整	原设计矿山+138m 中段水泵房利旧 2 台 D155-30×7 矿用多级离心泵,新增 1 台同型号水泵。	矿山+138m 中段水泵房 3 台水泵型号为 MD155-30×7 矿用多级离心泵,水泵流量和扬程均满足排水要求。	结合矿山实际建设情况进行说明。

序号	项目	原设计内容	本次变更内容	变更说明
四	供配电系统			
4.1	井 下 变 压 器	原设计+138m 井下变电所变压器为 SCB 型 630KVA 矿用变电器。	矿山实际+138m 中段井下变电所变压器为 KSG 型 630KVA 矿用变电器。	结合矿山实际建设情况进行说明。
4.2	低 压 开 关 柜	原设计地表低压开关柜选用 GLL 型固定式低压开关柜。	矿山地表实际低压开关柜为 PGL 型低压开关柜。	结合矿山实际建设情况进行说明。
4.3	柴 油 发 电 机	矿山主竖井提升绞车为一级负荷，第二路电源采用柴油发电机组供电，设计利用矿山现有 200kW，400V 柴油发电机。	矿山基建期间，200kw 柴油发电机设备状况不良，故障多。矿山现购置一台 DDS550 型 500kw 柴油发电机，在 +319m 井口附近新建发电机房安装 500kw 柴油发电机。	结合矿山实际建设情况进行说明。
五	专项安全保障系统			
5.1	紧 急 避 险 系 统	原设计根据《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》AQ2033-2011 的要求，在井下+5m 中段主运输巷中间位置设置避灾硐室。	根据《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》（AQ/T 2033-2023）5.3 条规定，取消原设计+5m 中段避灾硐室。	结合矿山现状，根据《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》（AQ/T 2033-2023）规定进行调整。
5.2	压 风 自 救 系 统	矿山采用集中供气方案，地面主竖井口附近已建有空气压缩机站，站内已有 1 台 IG110C-8 螺杆式空气压缩机以及 1 台 LG55A 型固定式空气压缩机，设计新增 1 台 LG55A 型固定式空气压缩机。	矿山在+298m 主平硐口附近新建空气压缩站（空压机房），实际安装 LG55A（直联）型、LG110G-8 型、BLT-150AOPM+型螺杆空气压缩机各一台。	结合矿山实际建设情况进行说明。
六	总平面布置			
6.1	发 电 机 房 位 置	原设计矿山在+319m 主竖井口建造一座柴油发电机房，内设两台柴油发电机，分别为一台 200kW 柴油发电机和一台 800kW 柴油发电机。	矿山在+319m 主竖井口建造两座柴油发电机房各设一台柴油发电机，分别为一台 DDS550 型 500kW 柴油发电机和一台 800kW 柴油发电机。	结合矿山实际建设情况进行说明。

3) 变更类型

对照《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），本次安全设施变更不涉及重大变更内容。

2.5 施工及监理概况

设计单位：中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计有限公司具有冶金行业（冶金矿山工程）专业甲级资质。

施工单位：浙江宝树建设集团有限公司承担安徽中萤矿业有限公司凤形山萤石矿年产2万吨技改扩建工程施工，其具有矿山工程施工总承包壹级资质，取得浙江省应急管理厅颁发的《安全生产许可证》，许可范围为金属非金属地下矿山采掘施工作业。成立驻安徽中萤矿业有限公司项目部。

铜陵市泰山爆破有限责任公司承担安徽中萤矿业有限公司凤形山萤石矿设计范围内矿山开采爆破施工，其具有矿山工程施工总承包贰级资质，取得爆破作业单位许可证（营业性），一级资质，取得安徽省应急管理厅颁发的《安全生产许可证》，许可范围为金属非金属矿山采掘施工作业。

监理单位：浙江蟠龙工程管理有限公司，具有工程监理综合资质。

总监理工程师夏登双具有矿山工程专业注册监理工程师职称。

本工程自2022年3月25日正式开工建设，2024年12月20日基建基本完成。监理单位对施工过程进行了全程监理。

监理单位根据工程情况，配备了矿建、测量、质检、设备安装等相关专业人员进行施工现场，对本工程实施全方位、全天候、全过程的监理，使工程质量始终处于受控状态。

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

2.6 试运行概况

矿山于2024年12月基本完成采矿技改扩建工程，安徽中萤矿业有限公司成立了联合试运转工作领导小组，并分系统设立8个联合试运转专业组，施工单位、设备厂家和监理单位参加试运转工作。该公司设立了矿山各系统联合试运转的预期目标和效果，并明确联合试运转前提条件：①主生产系统各单台设备单机空载试运行正常，单台设备验收合格，符合试运转要求；②各生产配套子系统（通风、排水、提升、运输、供电、供水、压风、安全监测监控及通讯）具备使用条件，分项工程验收合格，符合试运转要求；③岗位人员配备到位，特种作业人员持证上岗、其他人员培训合格，各项制度健全完善；

④现场人员必须进行必要的安全培训，调试人员、集控人员、安装人员、设备厂家都必须统一协调、统一指挥，各负其责，避免出现现场混乱，确保安全。制定了联合试运转安全技术措施。

该公司确定的试运转步骤：单机试运行调试→系统设备空载联合试运转→系统带负荷联合试运转。分系统试运转情况如下：

1) 供电系统

地面供电系统、井下供电系统均能正常投入使用。供电系统中各种保护设施齐全可靠，且建立健全了各项管理制度，达到了联合试运转条件。

2) 排水系统

矿山+5m 中段和+138m 中段排水系统已按设计完成，水仓水泵安装符合要求，排水系统建成后已投入运行。经资质单位检测，+5m 中段和+138m 中段水泵和排水系统符合要求。达到了联合试运转条件。

3) 通风系统

风井、风井口主扇风机、+58m 中段辅扇等为原有设施，井下风门、风窗、测风站等通风设施已施工完毕，形成了稳定的通风系统。目前主扇风机运转正常，性能稳定，经资质单位检测，主扇风机和通风系统符合要求，达到联合试运转条件。

4) 主竖井、盲竖井井提升系统

主竖井、盲竖井井提升系统均为原有系统，提升绞车采用 PLC 系统，实现过卷、闸瓦过磨损、过负荷、超速、限速、无电压、松绳保护、安全门摇台连锁等保护，运行平稳，无异常噪音、发热、振动现象。钢丝绳、罐笼、主拉杆、提升绞车已委托资质单位检测合格。达到联合试运转条件。

5) 运输系统

矿山主要采用有轨运输系统，基建期掘进矿岩运输采用 2t 蓄电池电机车牵引 0.7m^3 矿车运输，下放材料采用有轨+无轨运输，有轨采用平板车/ 0.7m^3 矿车，无轨采用电动铲运机。运输系统运行正常，达到联合试运转条件。

6) 压风系统

空压机、管路为原有系统，空压机已检测，储气罐已安装释压阀、安全阀、压力表、超温报警。单机运行平稳，无异常噪音、发热、振动现象。达到联合试运转条件。

7) 安全避险“六大”系统

监测监控、人员定位、通信联络等系统已实现联网，安装了应急广播，在总调度室实时显示现场情况，可实现应急调度。供水施救、压风自救系统已建成。达到联合试运转条件。

8) 供水、消防系统

高位水池、供水管道均为利旧设施，基建期施工用水来自此供水、消防系统，消火栓已按 GB16423-2020 安装到位。供水消防系统达到联合试运转条件。

9) 试运转小结

矿山供电系统、排水系统、通风系统、提升系统、运输系统、压风系统、安全避险“六大”系统和供水、消防系统等矿山辅助系统建成后均投入使用，供电能力满足矿山现有负荷要求；排水能力满足矿井排水要求，各用风点风速、风质符合要求；提升系统空负荷运行正常，1/2 负荷运行正常，满负荷运行正常；运输系统和压风系统空负荷运行正常、满负荷运行正常；供水、消防系统中消火栓充实水柱满足要求，水池水量满足要求；“六大系统”中风速、一氧化碳、风压、开停等传感器设置地点符合规范要求，视频监控设置符合要求，人员定位基站设置、人员定位卡配置符合要求，电话设置符合要求，数据传输、控制中心显示等符合要求。应急广播双向呼叫、语音传输正常。

矿山各生产及辅助系统运行正常、有效，达到预期效果。

2.7 安全设施概况

表 2-34 旌德县凤形山萤石矿采矿技改扩建工程基本安全设施表

序号	名称	描 述	备注
1	安全出口	通地表的安全出口有：主竖井、回风井。	
		生产中段安全出口： 矿山自上而下有+218m、+178m、+138m、+98m、+58m、+5m 共 6 个中段，提升竖井（主竖井+盲竖井）作为各中段主要安全出口，各中段人行通风上山作为矿山各生产中段主要回风通道及应急安全出口。	
		首采采场安全出口：矿块两侧人行通风天井。	
2	安全通道和独立回风道	主水泵房的安全通道：+5m 中段水泵房有两个出口，一个通往井底车场，另一个用斜巷与竖井连通，斜巷上口高出泵房地面标高 7m。 +138m 中段水泵房有两个出口，一个通往井底车场，另一个用斜巷与竖井连通，斜巷上口高出泵房地面标高 7m。	

		破碎硐室、变（配）电硐室的安全通道或独立回风道： ①井下+138m 中段变电所有两个安全出口，一个通往盲竖井+138m 中段车场，一个通往盲竖井绞车房通道。 ②无独立破碎硐室。	
3	人行道和缓坡段	①井下中段巷道设置人行道，人行道宽不小于 0.8m。	
		井下无斜坡道。	
4	支护	井筒：①主竖井为利旧工程，井筒大部喷锚网支护。②盲竖井+138m～+58m 段为利旧工程，局部喷锚网支护，+58m～0m 段为新增延伸工程，采用喷锚网支护。③回风井为利旧工程，井颈混凝土锁口，井筒为裸井。④+274～+300m 人行回风天井、+218～+274m 人行回风天井、+178～+218m 人行回风天井、+138～+178m 人行回风天井、+98～+138m 人行回风天井、+58～+98m 人行回风天井均为利旧工程，除+218～+274m 人行回风天井挂网支护外，其余为裸井。+5～+58m 人行回风天井采用喷砼支护的方式。	
		巷道：中段巷道支护形式视围岩稳固情况确定，稳固地段无须进行支护；在节理裂隙发育段采用喷砼进行支护，支护厚度为 50～100mm，局部稳固性较差地段视围岩稳定性可分别采用喷锚、锚网或喷射混凝土支护；极不稳固地段则采用锚网喷、支架或钢筋混凝土进行支护。	
		采场：根据顶板围岩不稳固地段稳固程度，采用混凝土浇筑、喷射混凝土支护或锚喷、锚网喷支护；极不稳固地段则采用支架或钢筋混凝土进行支护。	
		硐室：+138m 中段卷扬机硐室、+138m 中段水泵房和+138m 中段变电所为利旧工程，采用喷混凝土/混凝土支护。+5m 中段泵房/变配电室采用喷混凝土支护。	
5	保安矿柱	护顶矿柱，厚度为 8m：+274m 中段以上的 Fr1 号矿体作为与上部采空区隔离的安全矿柱，护顶矿柱矿量约为 1.8 万，+178m 中段护顶矿柱约 0.63 万 t，+5m 中段护顶矿柱约 0.95 万 t。	
		各中段空区隔离矿柱，厚度为 8m：+178m 中段留设的空区隔离矿柱矿量约为 0.26 万 t；+98m 中段留设的空区隔离矿柱矿量约为 0.21 万 t；+58m 中段留设的空区隔离矿柱矿量约为 0.26 万 t；+5m 中段留设的空区隔离矿柱矿量约为 0.1 万 t。	
		采场间柱宽 8m，顶柱厚 5m。	

6	防治水	地面：井口工业场地内雨水采用排水明沟和自然排水相结合的排水方式，排水干渠宽 0.5m，支渠宽 0.4m，深 0.4m，底面做成不于 15%的坡度，将山坡雨水及场地内汇水有序的引出场外注入土河沟河流，零星地段采用自然坡度排水。	
		井下：+5m 中段水泵房入口设置 3.2MPa 防水门，水泵房与水仓之间采用隔墙隔开，设置配水井及配水阀，配水阀压力等级 0.1MPa。 在所有运输巷道人行侧均设排水沟，水沟断面：上宽 310mm、下宽 287mm、深度 300mm，并加盖板。	
7	竖井提升系统	主竖提升系统： ①主竖井使用 2JTP-1.6×1.2/20 型绞车，配 10 级 90kW 电机（额定转速 574r/min），采用液压制动系统、变频调速 PLC 控制系统、安全门摇台与提升绞车实现闭锁。 ②罐笼侧和配重侧提升钢丝绳使用 6×19S+FC 型 21.5mm 钢丝绳。 ③罐笼侧采用型钢罐道（160mm×160mm）+制动绳（Φ21.5mm），配重侧采用型钢罐道（120mm×120mm）。井架和井底安装楔形罐道。 ④使用 GLG1/6/1/1 型罐笼。 ⑤主竖井安全门、摇台。	
		盲竖井提升系统： ①盲竖井使用 2JTP-1.6×1.2/31.5 型绞车，配 8 级 110kW 电机。采用液压制动系统、变频调速 PLC 控制系统、安全门与提升绞车实现闭锁。 ②罐笼侧提升钢丝绳使用 18×7+FC 型，直径 22mm 钢丝绳；配重侧提升钢丝绳使用 6×19S+FC 型，直径 21.5mm 钢丝绳。 ③采用木罐道（180mm×160mm）。井架和井底安装楔形罐道。 ④GLM1/6/1/1 型罐笼。 ⑤盲竖井安全门、摇台。	
8	排水系统	在+138m 中段设置水仓，水仓由 2 条独立巷道组成，总容积 1200m ³ 。在 +5m 中段设置水仓，水仓由 2 条独立巷道组成，总容积 1500m ³ 。	
		矿山+138m 中段水泵房安装 3 台 MD155-30×7 型矿用多级离心泵。安装两条 Φ159×5mm 无缝钢管，一条工作，一条备用。 矿山+5m 中段水泵房安装 3 台 MD155-30×6 型矿用多级离心泵。安装两条 Φ159×5mm 无缝钢管，一条工作，一条备用。	
		中段巷道设置排水沟。	
9	通风系统	专用回风井有回风井（+375m）、中段导段回风井（+58m~+98m、+98m~+138m、+138m~+178m、+178m~+218m、+218m~+274m、+274m~+300m）；专用回风巷道有+98m、+138m、+218m、+274m、+300m 中段回风联络巷。	
		在回风井地表安装 1 台 K45-6N ₂ 13 型 30kW 主通风机。	

10	供、配电设施	矿山供电电源、线路及总降压主变压器容量、地表向井下供电电缆： ①本工程 10kV 电源来自 3 公里以外的旌德县版书镇 35/10kV 变电所，一路 LGJ-3×70 的 10kV 架空线。 ②备用电源：在地表安装 1 台 800kW、400V 柴油发电机向井下排水、盲竖井提升绞车供电；1 台 500kW，400V 柴油发电机向地表提升绞车、通风机供电。 ③矿山分设地表和井下 10kV 变电所，无总降压变压器。 ④地面入井电缆采用 WDZ-YJY42 型。	
		井下各级配电电压等级： ①井下供配电系统高压配电电压为 10kV； ②低压配电电压采用 380V； ③手持电气设备电压不得大于 127V； ④电气照明：主要巷道的固定式照明电压采用 220V，采掘工作面、天井以及天井至回采工作面之间的照明电压采用 36V。	
		电气设备类型： ①井下 10kV 高压开关环网柜选用 HXGN-12 型，柜内断路器选用真空断路器；②井下电力变压器选用 KSG 型干式变压器，地表选用 S11 型；③井下低压开关柜及补偿柜选用 KDC1 型低压开关柜；地表低压开关柜及补偿柜选用 PGL 型固定式低压开关柜。	
		井下低压配电系统接地型式采用 IT 系统，中性点不接地；地表低压配电系统接地型式采用 TN-C 系统，中性点直接接地。	
		全矿高、低压电力电缆、控制电缆均采用无卤低烟阻燃型电缆；井下移动设备采用重型橡套软电缆。	
		提升系统、通风系统、排水系统的供配电设施： 主竖井、盲竖井均采用低压开关柜供电。 回风井主扇风机采用低压开关柜供电。 井下排水水泵采用低压开关柜供电。	
		地表架空线转下井电缆处安装阀型避雷器。	
		高压供配电系统继电保护装置：①地面变压器高压进线采用跌落式保险器和负荷开关实现速断、过电流保护，负荷侧安装漏电保护器。②井下变压器高压进线采用真空断路器实现速断、过电流保护，变压器安装温控器实现温度保护，负荷侧安装 ZLD510 型选漏及绝缘监测保护装置实现接地保护。	
		低压配电系统故障（间接接触）防护装置：低压配电 IT 系统装设 ZLD510 型选漏及绝缘监测保护装置，当绝缘下降至整定值时，绝缘监控仪会发出可听或可见信号。	
		照明设施：矿山井下使用 LED 灯带，LED 灯照明。 变配电硐室、安全通道等均设置应急照明，应急照明时间不小于 120min。 工业场地边坡的安全加固及防护措施：工业场地边坡采用砌挡土墙防护。	

表 2-36 旌德县凤形山萤石矿采矿技改扩建工程专用安全设施表

序号	名称	描述	说明
1	罐笼提升系统	主竖井：①主竖井设置梯子间、梯子间与提升间有安全护栏。②主竖井井口、井下马头门设置安全门、阻车器和安全护栏。③井架设置过卷限位开关，过卷段设置楔形罐道、过卷挡梁、井底设置楔形罐道。④采用型钢罐道。⑤机房设置安全护栏。⑥+298m 井口门禁采用人脸识别系统。 盲竖井：①盲竖井设置梯子间、梯子间与提升间有安全护栏。②盲竖井+138m 井口、井下马头门设置安全门、阻车器和安全护栏。③井架设置过卷限位开关，过卷段设置楔形罐道、过卷挡梁、井底设置楔形罐道。④采用木罐道。⑤机房设置安全护栏。	
2	有轨运输系统	人行巷道水沟盖板：+5m、+58m 中段人行巷道设置水沟盖板。	
3	采场	①采空区采用封闭墙封闭。	
4	人行天井与溜井	①采场人行天井设置梯子间、井口设置安全护栏。	
5	供、配电设施	①裸带电体基本（直接接触）防护设施有封闭柜体、变压周围防护栏。②+138m 中段变电所设置防火门。③井下设置主接地极、接地网，设备外壳与接地网连接。④地面变电所、+138m 中段变电所等设置应急照明。⑤地面建筑物在屋面上明敷避雷带作为接闪器，有金属屋面的建筑物利用其金属屋面作为接闪器，利用建筑物柱内钢筋作为自然引下线，利用建筑物基础内钢筋网作为自然接地装置。	
6	通风系统	①主通风机为轴流风机，采用反转方式反风，现场有备用电机和手拉起吊葫芦。②+58m 水平安装辅扇。③配 5.5kW/11kW 局扇。④主扇风机进风口设置钢网防护。⑤局扇配 400mm 阻燃风筒。⑥井下通风构筑物有风门、风窗。⑦风井设置梯子间、人行回风井设置梯子间。⑧回风井井口和导段回风井井口设置护栏。	
7	排水系统	①井下排水泵房设置压力表、真空表、电压表、电流表。②+5m 中段水泵房设置防水门。③泵房内水沟设置盖板。	
8	地压、岩体位移监测系统。	在地表移动带内布设 16 个监测点，编号 J1~J16。测量仪器采用全站仪。	

序号	名称	描述	说明
9	安全避险“六大系统”	监测监控系统：便携式气体检测报警仪 7 台，CO 传感器 6 只，风速传感器 6 只，负压传感器 1 只，开停传感器 4 只，视频监控 19 台。	
		人员定位：已建设人员定位系统（K973），矿山已建设人员定位系统（KJ973），主机 2 台一用一备，井下安装传输分站 4 台（与监测监控系统共用），读卡分站 17 台，发放人员定位卡 80 张，在+298m 设门禁、人脸识别闸机系统和 LED 井口人员定位显示屏。可实现人员精确定位。	
		紧急避险：矿山已为入井人员配备额定防护时间为 30min 的自救器 50 台。在井下所有工作地点 100m 范围内、巷道分岔口应设置避灾路线指示牌，巷道内每 200m 至少设置一个。	
		压风自救：地面空压机站设置有 LG55A（直联）型、LG110G-8 型、BLT-150AOPM+型螺杆空气压缩机各一台。主干管选用 DN125 无缝钢管（ $\Phi 140 \times 4.5\text{mm}$ ）。井下安装 ZYJ-M6 矿井压风自救装置 2 套，该装置自带油水分离器。	
		供水施救：在主竖井口附近建有 205m ³ 高位水池，安装过滤和净化设施，水质达到饮用水标准。主竖井、盲竖井及运输大巷供水管采用 $\Phi 108 \times 5\text{mm}$ 无缝钢管，天井及联络道、采场采用 $\Phi 57 \times 3.5\text{mm}$ 无缝钢管。矿山配备 KGS-2 系列供水施救装置 2 组（每组供 6 人使用）。	
		通信联络系统：矿山已在+319m 井口安装 1 台 32 门电话交换机，在+298m 平硐口安装 1 台 32 门电话交换机，已敷设 2 条通信线缆，分别从主竖井和回风井进入井下。 在主竖井机房、+319m 井口，在+298m、+218m、+178m、+138m、+98m、+58mm、+5m 中段信号室，在+5m 中段水泵房，在+138m 中段绞车房、盲竖井井口、+138m 中段水泵房、+138m 中段巷道东、+138m 中段巷道西等处安装电话终端。	
10	消防系统	供水系统：主供水管为 $\Phi 108 \times 5$ 无缝管。	
		消防水池：205m ³ 水池。	
		消防器材：MF/ABC3、消防沙、消防铁桶、铁锹、消防栓。	
11	地表移动范围保护措施	设置人工位移监测点。	
12	矿山应急救援设备及器材	救护车辆、救援器材、救援药品。	

序号	名称	描述	说明
13	个人安全防护用品	工作服、安全帽、绝缘鞋、绝缘手套、绝缘棒、KN 自吸过滤式防颗粒呼叫器。	
14	矿山、交通、电气安全标志	标牌及标语。	

通过比对分析，安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿年产 2 万吨采矿技改扩建工程基本安全设施、专用安全设施与安全设施设计（包括变更设计）一致。

3 安全设施符合性评价

根据有关法律法规、标准、规范和旌德县凤形山萤石矿年产 2 万吨采矿技改扩建工程安全设施设计（包括变更设计）的相关要求，结合现场实际检查、竣工验收资料、施工记录、监理记录、检测检验、监测数据和试运行记录等相关资料，采用安全检查表方法（检查类别中，“■”表示该项为否决项，“△”表示为一般项）分析评价基本安全设施、专用安全设施和安全管理等的符合性、有效性，并对主要系统进行定性、定量评价。

通过现场调查和类比调查的结果，以及井下采矿所固有的系统特点，在该建设项目主要危险有害因素分析的基础上，遵循突出重点，抓主要环节的原则，将整个开采系统划分为 12 个大的评价单元，即安全设施“三同时”程序、矿床开采、提升运输系统、井下防治水与排水系统、通风系统、供配电、井下供水和消防系统、安全避险“六大系统”、总平面布置、个人安全防护、安全标志、安全管理等单元。

3.1 安全设施“三同时”程序单元

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

表 3-1 安全设施“三同时”程序单元安全检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 建设程序	1■	建设项目经有关部门审批（核准、备案）。	《国家安全监管总局关于加强金属非金属矿山建设项目安全工作的通知》	该项目于 2019 年 12 月 13 日在原宣州市经济和信息化局备案。备案文件：宣经信矿山函[2019]150 号。	符合
	2■	生产经营单位应当委托具有相应资质的安全评价机构对其建设项目进行安全预评价。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令第 36 号	委托安徽省煤炭科学研究院对项目进行安全预评价。	符合

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
	3■	安全设施设计是否经过相应的安全监管部门审批;存在重大变更的,是否经原审查部门审查同意。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令第36号	安全设施设计已经过旌德县应急管理局批复,批复文件:旌应急[2021]61号。不存在重大变更。	符合
	4■	建设项目竣工验收前,是否按照批准的安全设施设计内容完成全部的安全设施,单项工程验收合格,具备安全生产条件,并提交自查报告。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令第36号	安全设施已经按设计完成,各单项工程已验收合格,并提交了自查报告。	符合
	5△	工程监理单位应当审查施工组织设计中的安全技术措施或者专项施工方案是否符合工程建设强制性标准。工程监理单位在实施监理过程中,发现存在事故隐患的,应当要求施工单位整改;情况严重的,应当要求施工单位暂时停止施工,并及时报告生产经营单位。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令第36号	监理单位浙江蟠龙工程管理有限公司已对安全技术措施进行审查,及时发现施工中的安全隐患并要求施工单位及时整改。	符合
	6■	建设项目安全设施竣工或试运行完成后,生产经营单位应当委托具有相应资质的安全评价机构对安全设施进行验收评价,并编制建设项目安全验收评价报告。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令第36号	委托安徽正信科技有限公司进行安全设施验收评价。	符合
(二) 资质条件	7■	工程地质勘察单位资质。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令第36号	黄山矿产资源储量动态中心	符合
	8■	设计单位资质。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令第36号	中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计院有限公司具有冶金行业(冶金矿山工程)专业甲级。	符合
	9■	施工单位资质。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令第36号	浙江宝树建设集团有限公司具有矿山工程施工总承包壹级资质,	符合

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
	10△	监理单位资质。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令第36号	浙江蟠龙工程管理有限公司具有工程监理综合资质。	符合
	11■	评价单位资质。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》国家安全生产监督管理总局令第36号	完成单位安徽正信科技有限公司具有金属、非金属矿及其他矿采选业安全评价资质。	符合

本单元共设 11 个检查内容（检查类别 9 项属于否决项、其他属于一般项），均符合规定。

3.2 矿床开采单元

3.2.1 安全出口子单元

表 3-2 安全出口检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 安全出口的设置情况	1■	通地表的安全出口的位置、数量及设置情况	安全设施设计	矿山现有主竖井和回风井两个直通地面的安全出口。其间距 427m，矿体西端距主竖井 136m，矿体东端距回风井 594m。	符合
	2■	中段和分段的安全出口的位置、数量及设置	安全设施设计	矿山自上而下有+218m、+178m、+138m、+98m、+58m、+5m 共 6 个中段，提升竖井（主竖井+盲竖井）作为各中段主要安全出口，各中段人行通风上山作为矿山各生产中段主要回风通道及应急安全出口。	符合
	3△	各中段巷道的人行道宽度	GB16423-2020	各中段巷道设置人行道，人行道宽 0.8m。	符合
(二) 安全出口的设施设置情况	4△	竖井内梯子间及安全护栏	GB16423-2020、安全设施设计	主竖井和盲竖井设置梯子间、梯子间与提升间有安全护栏。导段人行回风井设置梯子间。	符合
	5△	井口和马头门的安全护栏	GB16423-2020、安全设施设计	主竖井井口、井下马头门设置安全护栏。盲竖井+138m 井口和井下马头门设置安全护栏。	符合
	6△	井口及行人巷道的安全出口标志。	GB16423-2020	有安全出口标志。	符合

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

3.2.2 硐室及其安全通道和独立回风道子单元

根据设计，井下设+138m 中段水泵房、+138m 中段变电所、+5m 中段水泵房和充电硐室。井下无避灾硐室、无爆破器材库、无动力油储存硐室、无卸矿硐室、无破碎硐室、无维修硐室。

表 3-3 井下硐室检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 充电硐室	1△	充电硐室空气中 H ₂ 的体积浓度不超过 0.5%；	GB16423-2020 6.6.2.6 条	使用锂电池，充电不产生 H ₂ 。	缺项
	2△	所有机电硐室都应供给新鲜风流。	GB16423-2020 6.6.2.6 条	有新鲜风流。	符合

本子单元共设 2 个检查内容，1 项缺项，1 项符合规定。

3.2.3 井巷工程支护子单元

根据设计，矿山沿用原有主竖井、盲竖井（+138m～+58m 段）和回风井，沿用原有的+274～+300m 人行回风天井、+218～+274m 人行回风天井、+178～+218m 人行回风天井、+138～+178m 人行回风天井、+98～+138m 人行回风天井和+58～+98m 人行回风天井，沿用原有的+138m 中段卷扬机硐室、+138m 中段水泵房和+138m 中段变电所。新增工程包括盲竖井（+58m～0m 段）、+5～+58m 人行回风天井、+5m 中段泵房/配电室等。各井巷、硐室的实际支护形式和支护厚度详见安全检查表 3-4。

表 3-4 井巷、硐室支护检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 井筒支护	1△	井筒支护形式及厚度	安全设施设计	①主竖井为利旧工程，井筒大部喷锚网支护。②盲竖井+138m~+58m 段为利旧工程，局部喷锚网支护，+58m~0m 段为新增延伸工程，采用喷锚网支护。③回风井为利旧工程，井颈混凝土锁口，井筒为裸井。④+274~+300m 人行回风天井、+218~+274m 人行回风天井、+178~+218m 人行回风天井、+138~+178m 人行回风天井、+98~+138m 人行回风天井、+58~+98m 人行回风天井均为利旧工程，除+218~+274m 人行回风天井挂网支护外，其余为裸井。+5~+58m 人行回风天井采用喷砼支护的方式。	符合
(二) 井下巷道支护	2△	中段人行回风斜井	安全设施设计	无	缺项
	3△	井下巷道的支护形式及厚度	安全设施设计及变更设计	裸巷、局部破碎带采用锚网。	符合
(三) 硐室	4△	避灾硐室	安全设施设计及变更设计	无避灾硐室。	缺项
	5△	中央变电所的支护形式及厚度	安全设施设计	+138m 变电所为利旧工程，采用混凝土支护。	符合
	6△	水泵房硐室的支护形式及厚度	安全设施设计	+138m 中段水泵房为利旧工程，采用混凝土支护。+5m 中段泵房/变电室采用喷混凝土支护。	符合
	7△	破碎硐室	安全设施设计	无独立破碎硐室。	缺项
	8△	动力油储存硐室	安全设施设计	无。	缺项
	9△	维修硐室	安全设施设计	无。	缺项

本子单元共设 9 个检查内容，4 个符合规定，5 个缺项。矿山新增井筒工程支护与设计一致。井巷工程支护子单元总体上满足设计和规程要求。

3.2.4 保安矿柱与防火隔离设施子单元

矿区东部+274m 中段以上为当地民采采空区，为保障下部矿体的安全回采，+274m 中段以上的 Fr1 号矿体作为与上部采空区隔离的安全矿柱，护顶矿柱矿量约为 1.8 万。

由于+178m、+98m、+58m 中段部分巷道存在采空区，其对应的下中段需留设 8m 的空区隔离矿柱。

表 3-5 保安矿柱与防火隔离设施检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 矿区保安矿柱	1■	护顶矿柱	安全设施设计	厚度为 8m: +274m 中段以上的 Fr1 号矿体作为与上部采空区隔离的安全矿柱，护顶矿柱矿量约为 1.8 万，+178m 中段护顶矿柱约 0.63 万 t，+5m 中段护顶矿柱约 0.95 万 t。	符合
(二) 其他保安矿柱	2■	中段（分段）保安矿柱	安全设施设计	各中段空区隔离矿柱，厚度为 8m: +178m 中段留设的空区隔离矿柱矿量约为 0.26 万 t；+98m 中段留设的空区隔离矿柱矿量约为 0.21 万 t；+58m 中段留设的空区隔离矿柱矿量约为 0.26 万 t；+5m 中段留设的空区隔离矿柱矿量约为 0.1 万 t。	符合
	3■	井筒保安矿柱	安全设施设计	未设计。	缺项
(三) 防火隔离设施	4△	有自然发火倾向区域的防火隔离设施	安全设施设计	《凤形山萤石矿隐蔽致灾因素普查报告》“本矿山矿石无自燃倾向性”。	缺项
其他	5△	地表移动范围外围警示标志或防护网的设置	安全设施设计	未设计。	缺项

本子单元共设 5 个检查内容，2 个项符合规定，3 个缺项，没有否决项不符合规定。矿山设置的保安矿柱未被破坏。保安矿柱与防火隔离设施子单元满足设计和规程要求。

3.2.5 采矿方法和采场子单元

设计采用浅孔留矿嗣后充填采矿法。矿块长 60m, 宽为矿体厚度, 高为中段高度 40m, 间柱宽 8m, 顶柱厚 5m。平底结构。矿房矿石回采结束后, 及时对采空区进行废石充填。废石充填工艺: 矿房经过大量出矿以后形成采空区, 将各出矿穿用混凝土墙进行封闭处理, 并充分利用已有的废石, 通过上中段脉外运输巷, 采用电机车牵引 0.7m^3 的矿车装运废石至采空区充填井, 再通过充填井充至采空区, 采空区充填率在 90%以上。

表 3-6 采矿方法和采场单元检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 采矿方法	1■	采矿方法的种类是否与批复的安全设施设计一致。	安全设施设计	目前采用浅孔留矿嗣后充填采矿方法。	符合
	2△	开采顺序符合设计要求。	安全设施设计及变更设计	目前仅有一个生产水平, 即 +58m 水平, +58m 水平只布置 1 个采场。+58m 中段回采结束后采 +5m 中段, 符合自上而下的顺序。	符合
	3△	开采范围、结构参数、回采工艺符合设计要求。	安全设施设计及变更设计	首采位于设计的开采范围内, 已留设空区隔离矿柱矿。布设 2 条人行通风井, 平底结构, 底部布设出矿联络巷。	符合
	4△	采掘设备的型号及防护设施符合批准的《安全设施设计》要求。	安全设施设计	YT24 凿岩机、YGZ-90 凿岩机、使用 ZWY-80/18.5T 型矿用挖掘式装载机出矿符合设计, 能满足生产需要。	符合
	5△	矿山必须编制年度采掘计划。	验收表	有年度采掘计划。	符合
(二) 采场	6■	采场的安全出口的位置、数量及设置等是否与批复的安全设施设计一致。	安全设施设计及变更设计	+58m 中段首采采场已在两端设置人行通风井, 有联络道与采场相通, 每个采场有两个安全出口。	符合

	7■	采场点柱、保安间柱等的尺寸、形状和直立度是否与批复的安全设施设计一致。	安全设施设计	矿山首采采场布置在+58m，只能布置1个采场，留设5m顶柱，留设空区隔离矿柱矿8m。	符合
	8△	采场支护	安全设施设计及变更设计	对于不稳固的采场顶板及掘进作业面采用喷锚网支护。	符合
	9△	采空区及其它危险区域的探测、封闭、隔离或充填设施	安全设施设计	矿山已编制《+58m以上采空区调查及治理方案》，并依据该方案进行治理，并通过验收。	符合
	10△	人行井梯子间及防护网、隔离栅栏	安全设施设计	采场人行井已设置梯子间。	符合
	11△	人行井井口安全护栏	安全设施设计	采场人行井已设置安全护栏。	符合
	12△	人行井：废弃井口的封闭或隔离设施	安全设施设计	人行井废弃井口封闭。	符合
	13△	矿石、废石溜井井口的安全车挡	安全设施设计	设计无溜井。	缺项
	14△	矿石、废石溜井井口格筛	安全设施设计	设计无溜井。	缺项
	15△	凿岩、装药、爆破、通风和出矿等采场生产作业活动所采取的安全措施	安全设施设计	采取了通风洒水、随身携带气体检测仪检测、敲帮问顶、使用数码雷管等技术措施，并采取加强安全管理、设置警戒等管理措施，通风不良场所采取局部通风等安全措施。	符合

本单元共设15个检查内容,2个缺项,3个否决项符合要求,10个一般项符合要求。采矿方法和采场子单元满足设计和规程要求。

3.2.6 井下爆破器材库位置及爆破作业子单元

根据安全设施设计,矿山井下不建设炸药库,不设炸药临时发放点。矿山委托专业爆破作业单位铜陵市泰山爆破有限责任公司承担安徽中萤矿业有限公司凤形山萤石矿井下爆破作业。

表 3-7 爆破作业单元检查表

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

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

3.2.7 矿床开采单元定性分析

1) 采矿方法与设计一致，矿房参数、间柱留设、爆破、凿岩、矿石运搬满足设计要求，符合规范，满足安全要求。

2) 井巷工程支护符合设计，但应经常检查，对顶板进行找顶，对不稳定地段进行喷锚/锚网处理。

3) 从现场看，井巷工程支护段的支护结构完整无开裂脱落现象，井巷工程非支护段岩体稳固。

3.3 提升运输系统单元

3.3.1 竖井提升系统子单元

主竖井、盲竖井提升系统利用现有设备设施。

主竖井承担全矿的人员、矿石、废石、设备、材料等提升或下放任务，竖井采用单层罐笼配平衡锤单绳提升方式，安装 2JTP-1.6×1.2 矿用提升绞车一台，提升钢丝绳 6×19S+FC 直径 21.5mm，配套电机功率 90kW。配 GLG1/6/1/1 型罐笼，一次载人数为 6 人，可装一辆 0.7m³ 固定式矿车。采用型钢罐道、制动绳防坠器。

盲竖井提升系统承担+138m 以下矿石及人员、材料辅助提升任务；安装 1 台 2JTP-1.6×1.2 矿用提升绞车，采用罐笼配平衡锤单绳提升方式；罐笼侧提升钢丝绳使用 18×7+FC 型，直径 22mm 钢丝绳；配重侧提升钢丝绳使用 6×19S+FC 型，直径 21.5mm 钢丝

绳。采用木罐道（180mm×160mm）。使用 GLM1/6/1/1 型罐笼，一次载人数为 6 人，可装一辆 0.7m³ 固定矿车。木罐道，采用木防坠器。

表 3-8 竖井提升单元检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 罐笼井 提升	1■	提升装置，包括制动系统、控制系统、视频监控	GB16423-2020、安全设施设计检测报告	主竖井安装 1 台 2JTP-1.6×1.2 提升绞车，使用液压盘闸制动系统、采用 PLC 控制、采用变频调速系统，机房、井口、马头门安装视频监控。 盲竖井安装 1 台 2JTP-1.6×1.2 提升绞车，使用液压盘闸制动系统、采用 PLC 控制、采用变频调速系统，机房、+138m 中段井口、马头门安装视频监控。	符合
	2△	钢丝绳（包括提升钢丝绳、平衡钢丝绳、罐道钢丝绳、制动钢丝绳、隔离钢丝绳）及其连接或固定装置	GB16423-2020、安全设施设计及变更设计、检测报告	主竖井：提升钢丝绳使用 6×19S+FC 型，直径 21.5mm 钢丝绳。制动钢丝绳 Φ 21.5mm。 盲竖井：罐笼侧提升钢丝绳使用 18×7+FC 型，直径 22mm 钢丝绳；配重侧提升钢丝绳使用 6×19S+FC 型，直径 21.5mm 钢丝绳。	符合
	3△	罐道	安全设施设计及变更设计	主竖井：罐笼侧采用 160×160mm 型钢罐道，平衡锤侧采用 120×120mm 型钢罐道。楔形罐道为木罐道。 盲竖井：采用木罐道（180mm×160mm）。	符合
	4△	提升容器	安全设施设计	主竖井：使用 GLG1/6/1/1 型罐笼。 盲竖井：使用 GLM1/6/1/1 型罐笼	符合

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
	5△	摇台或其他承接装置	GB16423-2020、安全设施设计	主竖井：+298m 和+138m 中段均安装摇台。 盲竖井：+138m 和+5m 中段安装摇台，+58m 中段安装托罐梁。	符合
	6△	梯子间及安全护栏	GB16423-2020、安全设施设计	主竖井和盲竖井均设置梯子间及安全护栏。	符合
	7△	井口和马头门的安全护栏	GB16423-2020、安全设施设计	主竖井和盲竖井井口、井下马头门设置安全护栏。	符合
	8△	井口及井下马头门的安全门	GB16423-2020、安全设施设计	主竖井和盲竖井井口、井下马头门设置安全门。	符合
	9△	井口及井下马头门处的阻车器	GB16423-2020、安全设施设计	主竖井和盲竖井井口、井下马头门设置阻车器。	符合
	10△	尾绳隔离保护设施	GB16423-2020、安全设施设计检测报告	单绳缠绕式提升机，无尾绳。	缺项
	11△	防过卷、防过放、防坠设施	GB16423-2020、安全设施设计检测报告	井架设置过卷限位开关，过卷段设置楔形罐道、过卷挡梁，过卷段高度超过 4m，罐笼配钢丝绳防坠器。井底安装楔形罐道。	符合
(一) 罐笼井提升	12△	钢丝绳罐道时各中段的稳罐装置	安全设施设计	主竖井采用型钢罐道、盲竖井采用木罐道。	缺项
	13△	提升绞车房内的盖板、梯子和安全护栏	GB16423-2020、安全设施设计	机房设置安全护栏。	符合
	14△	井口门禁系统	GB16423-2020、安全设施设计	主竖井井口门禁采用人脸识别系统。	符合
	15△	井筒支护	GB16423-2020、安全设施设计	①主竖井为利旧工程，井筒大部喷锚网支护。②盲竖井+138m～+58m 段为利旧工程，局部喷锚网支护，+58m～0m 段为新增延伸工程，采用喷锚网支护。	符合
	16△	电源、线路	GB16423-2020、安全设施设计	主电源引自 10/0.4kV 变压器，备用电源为柴油发电机组。	符合

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
	17△	高、低压供配电中性点接地方式	GB16423-2020、安全设施设计	地面采用中性点接地系统，井下采用中性点不接地系统。	符合
	18△	供电高、低压电缆	GB16423-2020、安全设施设计	地表绞车采用 YJV 型电缆供电；井下绞车采用阻燃电缆供电。	符合
	19△	地面建筑物防雷设施	GB16423-2020、安全设施设计检测报告	地面变(配)电所、卷扬机房屋面设接闪带。	符合
	20△	高压供配电系统继电保护装置	GB16423-2020安全设施设计	地面变压器高压进线采用跌落式保险器和负荷开关实现速断、过电流保护，井下变压器高压进线采用真空断路器实现速断、过电流保护，变压器安装温控器实现温度保护。	缺项
	21△	低压配电系统故障（间接接触）防护设施	GB16423-2020安全设施设计	低压配电 IT 系统装设 ZLD510 型选漏及绝缘监测保护装置，当绝缘下降至整定值时，绝缘监控仪会发出可听或可见信号。 地面装设漏电保护。	符合
	22△	裸带电体基本（直接接触）防护设施	GB16423-2020安全设施设计	母线采用柜体防护，所内变压器采用护栏隔离防护。	符合
	23△	接地	GB16423-2020安全设施设计	电机外壳、电气设备外壳接地。	符合

本单元共设 23 个检查内容，3 项缺项，其余 20 个检查项均符合规定。总体上认为矿山提升子单元满足设计和规程要求。

3.3.2 斜坡道和无轨运输系统子单元

矿山不设斜坡道，没有无轨运输车辆。

3.3.3 有轨运输系统子单元

井下运输采用窄轨运输，铺设 15kg/m 钢轨，木轨枕。矿石、废石均由 CTY2/6C 型蓄电池电机车牵引 0.7m³ 矿车装运至主井井底车场，由提升机提升至地表，最后推至矿石堆场或废石临时堆场。

在运输巷道一侧设置人行道，人行侧均设排水沟，水沟加盖板，水沟坡度与巷道坡度一致，均为 3‰~5‰。

表 3-9 有轨运输系统检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 有轨运输巷道	1△	各类巷道（含平巷、斜巷、斜井、斜坡道等）的人行道	安全设施设计	矿山井下仅马头门处设置轨道，马头门处人行道符合要求。	符合
	2△	巷道支护	安全设施设计	矿山井下仅马头门处设置轨道，马头门处支护符合要求。	符合
	3△	人行巷道的水沟盖板	安全设施设计	+298m 平硐、+138m 中段车场、+5m 中段车场及 +5m 中段脉外运输巷水沟均铺设盖板。	符合
(二) 有轨运输设备	4△	同时运行数量多于 2 列车的主要运输水平应设有轨运输信号系统。	GB16423-2020 第 6.4.1.16 条	同时运行 1 列车。	缺项
	5△	禁止使用内燃机车；有发生气体爆炸或自然发火危险的，严禁使用非防爆型电机车。	GB16423-2020 第 6.4.1.10 条	使用 CTY2/6C 型蓄电池电机车。	符合

	6△	电机车司机应遵守下列规定： ——每班应检查电机车的闸、灯、警铃；任何一项不正常，均不应使用； ——驾驶车辆运行时不应将头或身体探出车外； ——离开机车前应将机车制动并切断电动机电源。	GB16423-2020 第 6.4.1.11 条	电机车行驶前，电机车司机检查闸、灯、警铃，任何一项不正常，均不应使用。 未发现驾驶车辆运行时司机将头或身体探出车外。 司机离开机车前应将机车制动并切断电动机电源。	符合
	7△	停放在轨道上的车辆有可能自滑时，应采取有效措施制动。	GB16423-2020 第 6.4.1.5 条	停放在轨道上的车辆有自滑危险时，采用楔子制动。	符合
	8△	在运输巷道内，人员应沿人行道行走；不应在轨道上或者两条轨道之间停留；不应横跨列车。	GB16423-2020 第 6.4.1.6 条	在运输巷道内，人员沿人行道行走；不在轨道上或者两条轨道之间停留；不横跨列车。	符合
	9△	电机车安标。	矿安[2022]123号	有矿安标志。	符合

本单元共设 9 个检查内容，2 项缺项，7 项符合。符合规定，矿山有轨运输系统子单元满足设计。

3.3.4 提升运输系统单元定性分析

1) 提升、运输危险、有害因素辨识与分析

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

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

2) 提升、运输事故存在场所

根据该矿实际情况及调查分析，运输事故存在主要场所有：

(1) 提升井井筒；

(2) 副井井口、马头门人力推车。

(3) 提升竖井井口。

(4) 中段运输巷道。

3) 竖井提升的安全对策措施

(1) 竖井提升系统防坠装置要安全可靠，过卷开关位置要设置正确，井上、下信号安全门及绞车开关要闭锁。

(2) 严格执行钢丝绳检验制度，及时排除安全隐患；

(3) 竖井口及井下中段安全门与提升信号闭锁装置应保持灵敏、可靠，安全门要处在常闭状态。

4) 有轨运输的安全对策措施

(1) 确保闸、灯、警铃完好；

(2) 停放在能自滑的坡道上的车辆，必须用可靠的制动装置或木楔稳住。在能自滑的坡道上运行，应有可靠的制动装置，严禁空档滑行。

5) 结论：提升运输系统总体上是安全的。

6) 建议

(1) 矿山提升系统安全保护装置应经常检查，保持完好。

(2) 竖井梯子间是安全通道，应保持畅通，保持整洁。梯子间与提升间、与管子间护栏应保持完好。

(3) 人员在运输巷道中行走，应注意避让车辆。

3.4 井下防治水与排水系统单元

3.4.1 防治水子单元

设计利用该工业场地，并对工业场地进行优化，四周增设排水沟，排水沟下宽 0.4m，深 0.4m，上渠宽 0.5m，底面做成不于 15%的坡度，并与天然河沟连接，保证工业场地不被雨水淹没。

矿区当地无最高洪水位资料，周边无大的水体，且矿山采矿工业场地地势较高，大气降雨均为自流排出，不存在受到洪水影响的可能。采矿工业场地为依山而建，暴雨季节应加强山体滑坡监测，预防安全事故发生。

表 3-10 防治水检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 地表防水	1△	地表截水沟	安全设施设计	没有相关设计。	缺项
	2△	地表排洪沟（渠）	GB16423-2020 第 6.8.2.1 条	地表已根据地形修建排洪沟。	符合
	3△	防洪堤	安全设施设计	没有相关设计。	缺项
	4△	竖井井口标高	GB16423-2020 第 6.8.2.3 条	主竖井与+298m 平硐想通，回风井井口标高+375m。	符合
(二) 防水门	5■	中段（分段）防水门	安全设施设计	矿床水文地质条件中等。中段不设防水门。	缺项
(三) 地下水监测	6△	地下水头（水位）监测设施	安全设施设计	没有相关设计。	缺项
	7△	地下水水质监测设施	安全设施设计	没有相关设计。	缺项
	8△	涌水量监测设施	安全设施设计	没有相关设计。	缺项
(四) 探放水	9△	探、放水工程及设备	安全设施设计	矿山已配备探、放水钻机。	符合
	10△	有突水可能工作面救生设施	安全设施设计	目前没有“有突水可能工作面”。	缺项

本子单元共设 10 个检查内容，7 个缺项，3 个符合规定，井下防治水子单元满足设计和规程要求。

3.4.2 排水系统子单元

矿山在+5m 中段设置水仓，内、外水仓各一条，总容积为 1500m³，在+5m 中段设置泵房，安装 3 台 MD155-30×6 多级离心泵、2 趟 φ 159×5 无缝钢管。中段巷道设置排水沟。在+138m 中段设置水仓，内、外水仓各一条，总容积为 1200m³，在+138m 中段设置泵房，安装 3 台 MD155-30×7 多级离心泵、2 趟 φ 159×5 无缝钢管。中段巷道设置排水沟。

表 3-11 排水系统检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 水泵房	1■	主水泵房、各种排水水泵、排水管路、控制系统	安全设施设计	矿山按设计安装了水泵及排水管，水泵型号、排水管路型号、控制系统符合设计要求。	符合
	2△	监测与控制设施	安全设施设计	水泵房内设置了压力表、真空表、电压表、电流表。与设计一致。	符合
	3△	水泵房及毗连的中央变电所入口的防水门及两者之间的防火门	验收表	矿山井下变电所单独布置在+138m 中段，出口安装防火门。	符合
	4△	矿山井下最低中段的主水泵房和变电所的进口应装设防水门，防水门压力等级不低于 0.1 MPa。水仓与水泵房之间应隔开，隔墙、水仓与配水井之间的配水阀的压力等级应与防水门相同。	GB16423-2020 第 6.8.3.3 条	矿山+5m 中段水泵房和配电室合并布置，泵房和配电室所巷道入口设置防水门，水仓与水泵房之间应隔开，隔墙、水仓与配水井之间的配水阀的压力等级与防水门相同（3.2MPa）。	符合
	5△	水泵房安全出口	GB16423-2020	矿山+5m 中段水泵房和配电室合并布置，共有 3 个安全出口，其中一个用斜巷与井筒连通，二个直通井底车场。	符合
	6△	水泵房及变电所内的盖板、安全护栏（门）	验收表	水泵房及配电房内的电缆沟均设置了盖板，供配电设备周边设置了安全护栏。	符合
(二) 水仓	7△	主水仓、井底水仓	安全设施设计	+5m 中段水仓分内、外两条水仓，水仓总容积 1500m ³ 。 +138m 中段水仓分内、外两条水仓，水仓总容积 1200m ³ 。满足设计要求。	符合

(三) 排水沟	8△	排水沟	安全设施设计	各中段按设计设置了水沟。	符合
(四) 井下防治水	9△	水文地质类型为中等及以上的金属非金属地下矿山应当严格落实“三专两探一撤”措施。	矿安[2022]4号文第(五)条第4款	矿山已配备探、放孔钻,成立防治水机构、配备防治水工程技术人员,制定停产撤人制度。	符合
	10△	存在历史开采形成老采空区的金属非金属地下矿山应当配齐专用的探放水设备,严格执行“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的水害防治要求。	矿安[2022]4号文第(五)条第4款	矿山已配齐探、放水设备,在防治水小组的领导下,坚持“有掘必探、先探后掘”的原则,实施井下探放水工作。	符合
	11△	探水钻孔超前距离和止水套管长度应当满足《金属非金属地下矿山防治水安全技术规范》(AQ2061)相关要求。	矿安[2022]4号文第(五)条第4款	依据《+5米中段探放水设计》探水钻孔超前距离和止水套管长度应当满足规范要求。	符合
	12△	对接近水体和通过有断层的区域与水体有联系的可疑地段是否坚持“有疑必探,先探后掘”的原则,编制探水设计。	GB16423-2020第6.8.3.5	矿山已编制《+5米中段探放水设计》。	符合

本子单元共设 12 个检查内容,12 项符合规定,防排水子单元满足设计和规程要求。

3.4.3 井下防治水与排水系统单元定性分析

矿床水文地质条件中等类型,采空区已胶结废石充填,无积水。+5m 中段水泵和+138m 中段运行正常,并已检测合格。井下防治水与排水系统符合设计要求。

3.4.4 排水系统单元定量分析

2024 年 4 月 22 日,矿山委托资质单位对+5m 中段排水泵和排水系统进行检验。实测 2 台泵联合工作,2 趟排水管同时排水,合计流量 370.2m³/h。单台泵工作,1 趟排水管排水,实测单台泵流量接近额定流量(190m³/h),分别为 183.64m³/h,188.6m³/h,185.4m³/h。

2024 年 12 月 20 日，矿山委托资质单位对+138m 中段排水泵和排水系统进行检验。实测 2 台泵联合工作，2 趟排水管同时排水，合计流量 366.9m³/h。单台泵工作，1 趟排水管排水，实测单台泵流量接近额定流量（190m³/h），分别为 184.2m³/h，183.2m³/h，185.7m³/h。

井下需要的正常排水量能力按 3600t/d 计算，井下需要的最大排水量能力按 5040t/d 计算，6 台水泵单台泵工作 20 小时内均可排除 24 小时正常涌水量，两台泵同时工作 13.7 小时可排除 24 小时设计最大排水量。

联合排水试验表明：两台泵同时工作，性能稳定，两趟排水管路同时工作性能稳定，供电系统能长时间为两台泵同时提供电能。

目前，+5m 和+138m 中段排水系统已实现远程控制、自动排水，每天仍然安排水泵工现场检查水泵运行情况，矿井排水系统总体上满足要求。

3.5 通风系统单元

矿山采用单翼对角抽出式通风系统。矿山在地表回风井机房安装 1 台 K45-6N₁₃ 型风机。通风系统为：主竖井→+138m 联络巷→盲竖井→+58m 中段运输巷→采场→+98m~+138m 人行天井→+138m 中段运输巷→+138m~+178m 人行天井→+178m 中段运输巷→+178m~+218m 人行天井→+218m 回风联络巷→+218m~+274m 人行天井→+274m 回风巷→+274m~+300m 人行回风天井→+300m 回风联络巷→+300m~+375m 回风井→地表。

3.5.1 安全检查表

表 3-12 通风系统检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 主要通风井巷	1△	专用进风井及专用进风巷道	安全设施设计	未设计专用进风井，进风井为主竖井。符合设计要求。	符合
	2△	专用回风井及专用回风巷道	安全设施设计	回风井和井下的导段回风井作为专用回风井，回风井数量、位置及支护与设计一致。+218m 中段回风联络巷、+274m 中段回风巷、+300m 中段回风联络巷为专用回风巷道。	符合

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
	3△	风井内的梯子间	安全设施设计	回风井设梯子间，井下导段回风井架设梯子，与设计一致。	符合
	4△	风井井口和马头门处的安全护栏	GB16423-2020	回风井井口、井下导段回风井上口均设置安全护栏。符合设计。	符合
	5△	通风构筑物	安全设施设计、GB16423-2020	井下设置了正、反向风门和风窗等通风构筑物。	符合
(二) 风机	6△	主通风机	安全设施设计	在回风井地表安装 1 台 K45-6№13 型 30kW 主通风机。	符合
	7△	通风机反风	GB16423-2020	2024 年 11 月 21 日矿山组织矿井通风系统反风试验，并编制相关报告。	符合
	8△	主通风机的备用电机	GB16423-2020 第 6.6.3.2 条	回风井地表风机房，主通风机附近配有主通风机备用电机。	符合
	9△	主通风机的电机快速更换装置	GB16423-2020 第 6.6.3.2 条	主通风机附近有手拉葫芦和起吊扒杆。	符合
	10△	局部通风机	安全设施设计	布置方式与设计一致。	符合
	11△	风机进风口的安全护栏和防护网	GB16423-2020	主通风机进风口设置了安全护栏和防护网。	符合
	12△	控制系统	安全设施设计	主通风机采用软启动，电气控制设施随机配套，并安装了远程控制系统，符合设计要求。	符合
	13△	阻燃风筒	验收表	局部通风采用阻燃风筒。	符合
(三) 局部通风	14△	掘进工作面	GB16423-2020	掘进工作面安装了局扇风机。	符合
	15△	无人作业的独头巷道	GB16423-2020	巷道口设置了栅栏和安全警示。	符合
	16△	有人作业的独头巷道	GB16423-2020	独头工作面有人作业时，局扇保持连续运转。	符合
	17△	风筒	GB16423-2020	风筒吊挂平直、牢固，接头严密。	符合

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(四) 防尘设施	18△	湿式凿岩	GB16423-2020	凿岩采用湿式作业。	符合
	19△	溜矿除尘	GB16423-2020	无溜矿作业	缺项
	20△	粉尘检测	GB16423-2020	定期进行检测。	符合
	21△	接尘人员	GB16423-2020	接尘作业人员佩戴防尘口罩。	符合
(五) 矿井通风系统	22△	采场未形成通风系统是否投产回采。	GB16423-2020 第 6.6.2.3	首采采场位于+58m 中段，已形成 2 条人行通风天井。	符合
	23△	进入矿井的空气是否受到有害物质污染。主要进风风流是否通过采空区、陷落区。主要进风巷和回风巷是否清洁、通畅。	GB16423-2020 第 6.6.2.4	经现场检测，进入矿井的空气不含一氧化碳、二氧化氮、粉尘含量不超标。 主要进风风流不通过采空区、陷落区。 主要进风巷和回风巷清洁、通畅。	符合
	24△	各采掘工作面之间是否存在串联通风。井下所有的机电硐室是否供给新鲜风流。	GB16423-2020 第 6.6.2.6	目前只有一个首采工作面，不存在与其他采掘工作面串联通风情况。 +138m 中段盲竖井绞车硐室、配电房、水泵房，+5m 中段水泵房、泵房配电室均有新鲜风流供给。	符合
	25△	采场是否使用贯穿风流通风或机械通风。	GB16423-2020 第 6.6.2.7	首采采场使用贯穿风流通风。	符合
	26△	采掘工作面进风风流中的 O ₂ 体积浓度不低于 20%，CO ₂ 体积浓度不高于 0.5%。	GB16423-2020 第 6.6.1.1	经矿山实测+58m 中段首采采场风流中 O ₂ 体积浓度不低于 20%，CO ₂ 体积浓度不高于 0.5%。	符合

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
	27△	入风井巷和采掘工作面的风源含尘量不大于 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。	GB16423-2020第6.6.1.1	矿山委托第三方测尘，风源含尘量不大于 $0.5\text{mg}/\text{m}^3$ 。	符合
	28△	井下作业地点的空气中，一氧化碳、氮氧化物、二氧化硫、硫化氢、含游离二氧化硅及其它有害物质浓度是否超标。	GB16423-2020表4、表5	经矿山使用手持式气体检测仪检测，井下作业地点的空气中，一氧化碳、氮氧化物含量不超标。矿体不含S。空气潮湿，粉尘含量低。	符合
	29△	矿井所需风量是否满足《规程》要求。	GB16423-2020第6.6.1.3	矿山定期检测，作业点风量满足人均 $4\text{m}^3/\text{min}$ 要求。	符合
	30△	井巷最高风速是否符合《规程》规定。	GB16423-2020第6.6.1.6	依据通风系统检测报告：+218m中段总回风巷风速 $4.3\text{m}/\text{s}$ ，小于 $20\text{m}/\text{s}$ ；+138m中段盲井进风巷风速 $1.2\text{m}/\text{s}$ ，小于 $6\text{m}/\text{s}$ 。风速符合要求。	符合

本单元共设30个检查内容，1项缺项，29项均符合规定，通风系统单元满足设计和规程要求。

3.5.2 通风系统定量检测

2024年3月1日，矿山委托安徽中成检测有限公司对回风井主通风机（K45-6№13轴流式风机）进行了检测，经实测主通风机风量 $21.15\text{m}^3/\text{s}$ ，全压 568.4Pa 。检测结果合格。

2024年11月21日，矿山对通风系统进行了测定，经实测计算，矿井风量（风速）合格率 $100\% > 65\%$ ，矿井风质合格率 $100\% > 90\%$ ，矿井作业环境空气质量合格率 $100\% > 60\%$ ，矿井有效风量率 $64.5\% > 60\%$ ，风机效率 $77.06\% > 70\%$ ，风量供需比（ β ）1.18，不满足 $1.32 \leq \beta \leq 1.67$ 。

3.5.3 反风试验

2024 年 11 月 31 日，安徽中萤矿业有限公司组织了矿井通风系统反风试验，本次反风试验采用通风机反转反风方法、全矿井反风方式。

1) 安徽中萤矿业有限公司矿井通风系统正常运行时，总进风量 $21.1\text{m}^3/\text{s}$ ，矿井总风量满足设计风量要求。

2) 安徽中萤矿业有限公司井下通风系统反风试验时，总进风量 $16.1\text{m}^3/\text{s}$ 。

3) 反风试验通过现场控制反转风机系统反风运行后 8min 内，进风井等主要进风区域风流能及时反向排出，符合《金属非金属矿山安全规程》、《金属非金属地下矿山通风技术规范-通风系统》中规定的“主扇应有使矿井风流在 10min 内反向的措施”要求。

4) 井下通风系统反风试验时，总进风量 $16.1\text{m}^3/\text{s}$ ，正常运行状态系统总风量 $21.1\text{m}^3/\text{s}$ 。主通风设施能使矿井风流在 8min 内反向，且反风量为正常运转时风量的 76.3%，不小于正常运转时风量的 60%。符合《金属非金属矿山安全规程》、《金属非金属地下矿山通风技术规范-通风系统》中规定的“当利用轴流式风机反转反风时，反风量应达到正常运转时风量的 60%以上”的要求。

5) 反风试验达到预期效果，从矿井风流反向措施、反向时间、反风风量及风向变化情况，检验了火灾反风控制方案中反风的可靠性、实用性。风机反转反风，进风井等主要进风区域风流反向，风流从原进风通道排出，满足当着火区域发生在进风侧区域的假设条件下的风流预期流动方向，回风井临时进风，原进风通道临时出风，迅速排出烟流。

6) 通风系统正常运行时（2024 年 3 月 1 日），通风系统各检测点风温范围在 $14.02^{\circ}\text{C} \sim 14.8^{\circ}\text{C}$ ，《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）6.6.1.4 中要求人员连续作业场所的湿球温度不高于 27°C ，通风系统有 0 个测点超过规定，检测合格率为 100%。

3.5.4 评价小结

通过现场检测和安全检查表可以看出，目前该矿井目前通风系统主通风机选型与设计相符，主要通风设备目前运行正常。经资质单位检测主扇风机和通风系统合格。矿山组织了矿井通风系统反风试验，实测反风工况风量：反风量 $16.1\text{m}^3/\text{s}$ 。反风效率 76.3% $\geq 60\%$ ，8min 内反风，满足矿井风流在 10min 内反风要求。

3.6 充填系统单元

矿山无充填系统。

3.7 供配电系统单元

主竖井提升绞车、盲竖井提升绞车、井下排水泵为一级负荷。矿山主电源采用 10kV 电源供电，备用电源采用柴油发电机组供电。

表 3-13 供配电系统检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 供配电系统	1■	矿山电源、线路、地面和井下供配电系统	安全设施设计	本工程 10kV 电源来自 3 公里以外的旌德县版书镇 35/10kV 变电所，一路 LGJ-3×70 的 10kV 架空线。应急电源：井下排水、盲竖井提升机，采用 800kW 柴油发电机；地表提升机、通风机采用 500kW 柴油发电机。	符合
	2△	井下各级配电电压等级	安全设施设计	①井下供配电系统高压配电电压为 10kV； ②低压配电电压采用 380V； ③手持电气设备电压不得大于 127V； ④电气照明：主要巷道的固定式照明电压采用 220V，采掘工作面、天井以及天井至回采工作面之间的照明电压采用 36V。	符合
	3△	高、低压供配电中性点接地方式	安全设施设计	地面低压配电采用中性点接地系统；井下低压配电采用中性点绝缘系统。	符合
	4△	矿山井下最低中段的变电所的进口应装设防水门，防水门压力等级不低于 0.1MPa。	GB16423-2020 第 6.8.3.3 条	矿山井下变电所井下设置在 +138m 中段，最低中段为 +5m 中段。	缺项

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(二) 电气设备	5△	电气设备类型	安全设施设计	①井下 10kV 高压开关环网柜选用 HXGN-12 型, 柜内断路器选用真空断路器; ②井下电力变压器选用 KSG 型干式变压器, 地表选用 S11 型; ③井下低压开关柜及补偿柜选用 KDC1 型低压开关柜; 地表低压开关柜及补偿柜选用 PGL 型固定式低压开关柜。	符合
(三) 电缆	6△	地表向井下供电电缆	安全设施设计	入井高压电缆采用 WDZ-YJY42-10kV 型电缆。 入井低压电缆采用 WDZ-YJY42-1kV 型电缆。	符合
	7△	井下高、低压电缆	安全设施设计	井下平巷电缆敷设阻燃电缆。	符合
	8△	电缆与风水管距离	GB16423-2020	敷设间距符合要求。	符合
	9△	高、低压电力电缆敷设距离	GB16423-2020	敷设间距符合要求。	符合
(三) 电缆	10△	电力电缆与信号电缆敷设距离	GB16423-2020	敷设间距符合要求。	符合
(四) 防雷及电气保护	11△	地面建筑物防雷设施	安全设施设计	地面变(配)电所、卷扬机房屋面设接闪带。	符合
	12△	地面架空线路转下井电缆处防雷设施	安全设施设计	地表架空线转下井电缆处安装阀型避雷器	符合
	13△	高压供配电系统继电保护装置	安全设施设计	地面变压器高压进线采用跌落式保险器和负荷开关实现速断、过电流保护。井下变压器高压进线采用真空断路器实现速断、过电流保护, 变压器安装温控器实现温度保护。	符合
	14△	低压配电系统故障(间接接触)防护设施	安全设施设计	低压配电 IT 系统装设 ZLD510 型选漏及绝缘监测保护装置, 当绝缘下降至整定值时, 绝缘监控仪会发出可听或可见信号。	符合
	15△	裸带电体基本(直接接触)防护设施	安全设施设计	裸带电体基本(直接接触)防护设施有封闭柜体、变压周围防护栏。	

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(五) 接地系统	16△	总接地网、主接地极	安全设施设计	在+5m中段水仓内和+138m中段水仓内设置主接地极，沿巷道敷设扁钢，构成接地网。	符合
	17△	接地电阻	安全设施设计	主接地极接地电阻已实测，符合要求。	符合
	18△	局部接地极	安全设施设计	在局扇配电箱、照明配电箱等处设局部接地极。	符合
(六) 牵引网络	19△	直流牵引电气保护设施	GB16423-2020	无直流牵引网络	缺项
	20△	直流牵引网络安全措施	GB16423-2020	无直流牵引网络	缺项
(七) 井下照明	21△	照明电源线路	安全设施设计	巷道及硐室内照明采用专用照明控制线路。	符合
	22△	灯具型式	安全设施设计	矿山井下使用 LED 灯带,LED 灯照明。	符合
	23△	避灾硐室应急供电设施	安全设施设计	无避灾硐室。	缺项
	24△	变配电硐室应急照明设施	安全设施设计	变配电硐室、安全通道等均设置应急照明，应急照明时间不小于 120min。	符合
(八) 其他	25△	变、配电硐室防火门、栅栏门	GB16423-2020	+138m 中段变电所设置防火门。	符合
	26△	变（配）电硐室结构	安全设施设计	+138m 中段变电所采用混凝土支护。	符合
(八) 其他	27△	井下用电设备工作环境	GB16423-2020	井下用电设备周围无杂物，无淋水、积水。	符合
	28△	安全标志	GB16423-2020	井下变压器和配电柜有安全标志。	符合

本单元共设 28 个检查内容，4 项缺项外，24 项符合规定，供配电系统单元满足设计和规程要求。

3.8 井下供水和消防系统单元

3.8.1 井下供水子单元

矿山供水施救系统与生产供水系统共用一套系统，采用集中供水方式，利用井口附近已有两个生产消防高位水池，经由竖井供至井下中段用水点，地表高位水池容量 205m^3 。

生产供水系统由地表的供水管经竖井引向用水地点，经井底车场、中段运输巷道人行道一侧至采场采掘工作面；供水施救系统用水引自地表高位水池，供水管经竖井引向各用水点。

表 3-14 井下供水系统检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 供水设施	1△	供水水池	安全设施设计	矿山已在井口建高位水池（标高 +304m），容积 205m^3 。	符合
	2△	供水设备	安全设施设计	水源来自井下涌水，高位水池供水设备为井下排水水泵。	符合
(二) 供水管路	3△	供水管道	安全设施设计	井上下主供水管道采用 $\phi 108 \times 5$ 无缝管、支管为 $\Phi 57 \times 3.5\text{mm}$ 无缝钢管。	符合
(三) 井下用水	4△	井下用水地点	安全设施设计	首采工作面、掘进工作面灭尘用水，消防用水、供水施救点用水。	符合

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

3.8.2 井下消防子单元

矿山生产用水、消防用水和供水施救用水共用一套管路，管路入口安装 KSG-2 系列供水过滤装置。

在主井井底（+138m 中段）车场靠近井口一侧设置 1 个消火栓，消火栓配有水枪和水带，水带长 50m。并配置 2 个灭火器。

在盲竖井井口（+138m 中段）、附近（拐弯处）、盲竖井井底（+5m 中段）车场和 +58m 中段车场靠近井口一侧各设置 1 个消火栓，消火栓配有水枪和水带，水带长 50m。

井下信号硐室配备 2 台灭火器，水泵房配备 2 台灭火器，各配电房配备灭火器 2 台，提升机房配备 2 台灭火器，通风机房配备 2 台灭火器，井下其余地点（配电箱）也配有相应灭火器。

表 3-15 井下消防系统检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 消防供水	1△	消防供水系统	安全设施设计	消防供水系统管路与生产供水系统管路共用。	符合
	2△	消防水池	安全设施设计	消防水池与生产水池共用，设置在地面，水池容积 205m ³ 。	符合
(二) 消防设施	3△	消防器材	安全设施设计	井下主要硐室内按设计配备了干粉灭火器、及消防沙等防灭火工具。	符合
	4△	火灾报警系统	安全设施设计	未设计	缺项
	5△	消火栓	安全设施设计	在主井井底（+138m 中段）车场、盲竖井井口（+138m 中段）、附近（拐弯处）、盲竖井井底（+5m 中段）车场和+58m 中段车场等处设置消火栓，消火栓配有水枪和水带，水带长 50m。	符合

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

3.9 安全避险“六大系统”单元

3.9.1 监测监控系统子单元

表 3-16 监测监控系统检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 有毒有害气体监测	1△	有毒有害气体检测	安全设施设计	便携式气体检测报警仪 7 台, CO 在线检测仪 7 台。	符合
(二) 通风系统监测	2△	通风系统监测	安全设施设计	风速传感器 7 台, 负压传感器 1 台, 开停传感器 4 台。	符合
(三) 视频监控	3△	视频监控	安全设施设计	绞车房(硐室)、竖井口、水泵房、配电房、中段马头门、回风井口等处设置视频监控。	符合
(四) 地压监测	4△	地压监测	安全设施设计	未设计	缺项
(五) 其他	5△	维护与管理	AQ2031-2011	已建立设备仪表台账、巡检记录、检修记录、故障登记表。	符合

本子单元共设 5 个检查内容，1 项缺项，4 项符合。其监测监控系统子单元满足设计和规程要求。

建议：依据安徽省制定的《治本攻坚三年行动实施方案（2024-2026）》子方案（皖安办〔2024〕10 号）“2025 年底前实现正常生产、建设的大中型非煤地下矿山重点岗位‘无视频不作业’”要求，在采、掘作业岗位实现视频下作业。

3.9.2 井下人员定位系统子单元

表 3-17 井下人员定位系统检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 人员定位	1△	硬件	安全设施设计	矿山已建设人员定位系统（KJ973），主机 2 台一用一备，井下安装传输分站 4 台（与监测监控系统共用），读卡分站 17 台，发放人员定位卡 80 张。	符合
	2△	软件功能	AQ2032-2011 第 4.3 条	具有对携卡人员出 / 入井时刻、出 / 入重点区域时刻、出 / 入限制区域时刻，工作时间、井下和重点区域人员数量、井下人员活动路线等信息进行监测、显示打印，储存、查询、报警、管理等功能。	符合
	3△	维护与管理	AQ2032-2011 第 5 条	已建立设备仪表台账、检修记录、巡检记录、故障登记表。	符合

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

3.9.3 紧急避险系统子单元

矿山具有主竖井和回风井两个直通地面的安全出口，生产中段安全出口、采区安全出口符合要求。矿山所有入井人员随身携带自救器。矿山事故应急预案已备案，已绘制井下避灾线路图，做好井下避灾路线的标识。设计井下不设避灾硐室。

表 3-18 紧急避险系统检查表

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

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(二) 避险硐室	3△	紧急避险设施	安全设施设计及变更设计	井下不设避灾硐室。	缺项
	4△	紧急避险设施外部标识、标志	安全设施设计	/	缺项
	5△	管缆及设备接入	安全设施设计	/	缺项
	6△	避灾硐室进出口隔离门	安全设施设计	/	缺项
	7△	避灾硐室对有毒有害气体的处理能力	安全设施设计	/	缺项
	8△	避灾硐室内配备的检测报警装置与备用电源	安全设施设计	/	缺项
	9△	避灾硐室内配备的生存设施	安全设施设计	/	缺项
	10△	避灾硐室支护	安全设施设计	/	缺项

本子单元共设 10 项检查内容，2 项符合规定，8 项缺项规定，紧急避险系统子单元满足设计、变更设计和规程要求。

3.9.4 压风自救系统子单元

表 3-19 压风自救系统检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 压风自救设施	1△	压风自救设备	安全设施设计	矿山已在地面主竖井口附近建空气压缩机站,站内设置有 LG55A(直联)型、LG110G-8 型、BLT-150AOPM+ 型螺杆空气压缩机各一台。主干管选用 DN125 无缝钢管(Φ140×4.5mm)。井下安装 ZYJ-M6 矿井压风自救装置 2 套,该装置自带油水分离器。	符合
	2△	出口风压、风量	KA/T2034-2023	井下压风管道安装供气阀门,风压、风量可调,出口风压不低于 0.1MPa,风量不小于 0.3m³/min。	符合
(二) 日常管理	3△	日常检查与维护工作	安全设施设计	已制定制度,并落实。	符合

本子单元共 3 个检查内容,均符合规定,压风自救系统子单元满足设计和规程要求。

3.9.5 供水施救系统子单元

表 3-20 供水施救系统检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 供水施救设施	1△	供水施救设备	安全设施设计	在主竖井口附近建有 205m³ 高位水池,坑内供水由地表供水池经由主竖井供至井下中段用水点,供水管采用 Φ108×5mm 无缝钢管,天井及联络道、采场采用 Φ57×3.5mm 无缝钢管。	符合
	2△	出口水压、水量	KA/T2035-2023	井下供水管道上安装供水阀门组,水压、水量可调节,水压不低于 0.1MPa。	符合
(二) 日常管理	3△	日常检查与维护工作	安全设施设计	已制定制度。	符合

本子单元共 3 个检查内容,1 项符合规定,综合分析,供水施救系统子单元满足设计和规程要求。

3.9.6 通信联络系统子单元

表 3-21 通信联络系统检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一)通信联络系统	1△	有线通信联络硬件	安全设施设计	矿山已在+319m 井口安装 1 台 32 门电话交换机, 在+298m 平硐口安装 1 台 32 门电话交换机, 在机房、马头门、信号室安装固定电话。	符合
	2△	有线通信联络功能	安全设施设计	终端设备间双向语音通话, 控制中心发起的呼叫功能、录音功能、查询功能。	符合
(一)通信联络系统	3△	有线通信联络线缆敷设	安全设施设计	敷设 2 条通信线缆, 分别从主竖井和回风井进入井下, 其中任何一条通信线缆发生故障时, 另外一条线缆的容量能担负井下各通信终端的通信能力。	符合
	4△	无线通信联络系统	安全设施设计	未设计。	缺项
	5△	维护与管理	安全设施设计	已建立设备仪表台账、巡检记录、故障登记表、检修表。	符合
	6△	应急广播	厅字[2023]21 号(十四)	矿山已在井下安装 6 套矿用应急广播终端。	符合

本子单元共 5 个检查内容, 1 项缺项, 4 项符合规定, 通信联络系统子单元满足设计和规程要求。

3.9.7 安全避险“六大系统”单元定性分析

1) 矿山六大系统是在原有基础上进行延伸扩展, 已安装完成, 目前运行良好。

2) 矿山已依据矿安[2022]4 号文和《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》要求, 在井下安装 6 套矿用应急广播终端, 做到应急指令能够传达至影响范围内的所有人员。

3) 矿山在+5m 中段东、+5m 中段西、+58m 中段东、+138m 中段东、+138m 中段西、+218m 中段回风侧设置矿用风速传感器, 共 6 台, 其数值直观表达了各中段风量分配, 可作为中段风门调节的依据。

3.10 总平面布置单元

表 3-22 总平面布置检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 矿床开采的保护与监测措施	1△	周边矿山安全开采措施	安全设施设计 GB16423-2020	凤形山萤石矿已开采区域距离西北矿界 40m 以上，即凤形山已开采区域距离喉咙川萤石矿 100m 左右，位于喉咙川萤石矿开采移动影响范围之外。凤形山萤石矿首采块段位于 +58m 中段，距矿区西北矿界 420m，喉咙川萤石矿的开采不会对凤形山矿首采块段开采带来安全影响。矿山已与喉咙川萤石矿签订安全协议，约定：①旌德昌萤矿业有限公司留设安全隔离矿柱，避免移动带范围重叠；②任何一方在双方边界实施采掘作业时，必须提前通知对方，必要时应交换图纸；③在靠近边界处实施爆破作业时，爆破方应提前通知对方，并根据爆破安全警戒规定，设置爆破警戒。	符合
	2△	周边居民及建构物搬迁情况	安全设施设计 GB16423-2020	根据矿山提供的总平面布置图，矿山地表移动范围内无居民及建构物。	符合
(二) 其他	3△	工业场地边坡的安全加固及防护措施。	安全设施设计 GB16423-2020	①块石护坡。②工业场地设置排水沟。	符合
	4△	崩落法、空场法开采时的地表塌陷或移动范围保护措施	安全设施设计 GB16423-2020	①矿山进行地表变形监测。	符合

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(三) 建(构) 筑物防 火	5△	井口工业场地的各建筑物(重点是对井口安全有影响的建筑物)的火灾危险性、耐火等级、防火距离、厂区内消防通道	安全设施设计 GB16423-2020	主竖井机房、空压机房、地面变电所、发电机房、+319m 信号房等为砖结构。主竖井井架为钢结构。 上述房屋耐火等级、厂区内消防通道符合要求。	符合
(四) 废石 堆场	6■	场址	安全设施设计	矿山临时废石堆场仅作为废石转运场地，不作为矿山长期堆存废石场地。没有相关设计。	缺项
	7△	堆石坝等拦挡防护措施	安全设施设计	没有相关设计。	缺项
	8△	地基处理措施	安全设施设计	没有相关设计。	缺项
	9△	排土场监测	安全设施设计	没有相关设计。	缺项
(五) 矿 区 道 路	10△	道路路面硬化、边沟	安全设施设计	矿区内部道路路面已水泥硬化，边沟畅通。	符合
	11△	道路宽度、坡度	安全设施设计	道路坡度<8%，路面净宽 7.0m。	符合

本单元共 11 个检查内容，4 项缺项，7 项符合规定，总图布置单元满足设计和规程要求。

设计沿用采矿工业场地主要建筑物，向地面供电发电机房、向井下供电发电机房、主竖井井架、+319m 信号室围绕+319m 主井井口布置，消防通道畅通；主竖井绞车房、变电所、空压机房、调度中心沿矿山内部道路布置，内部道路即为消防通道；宿舍和办公室沿外部道路布置，外部道路可为消防通道。上述建构筑物均位于地表移动带范围之外。矿山回风井机房单独布置，位于回风井口，地表移动带范围之外。

3.11 个人安全防护单元

表 3-23 个人安全防护检查表

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

本单元共 3 个检查内容，均符合规定，个人安全防护单元满足规程要求。

3.12 安全管理单元

表 3-24 安全管理检查表

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(一) 组织与制度	1■	安全管理机构	GB16423-2020 第 4.1.6 条	矿山成立了安全生产委员会、设置安环科、配备了专兼职安全管理人员。	符合
	2△	特种作业人员	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》附件《特种作业目录》	矿山有 7 名绞车工、3 名安全检查工、1 名支柱工、1 名通风工、1 名排水工、1 名井下电气工、1 名焊工、3 名爆破工。特种作业人员配备满足要求。	符合
	3△	安全教育培训	GB16423-2020 第 4.5 条	制定安全生产教育培训计划，并按计划执行安全教育培训。	符合
	4△	规章制度与操作规程	GB16423-2020 第 4.1.2 条	矿山制定了安全生产责任制、安全技术规程、操作规程，其内容符合相关规程要求。	符合
	5△	安全投入	安全设施设计	按照安全设施设计和规程要求进行了安全投入。	符合

子单元	序号类别	检查内容	检查依据	检查结果	评价意见
(二) 安全运行管理	6△	矿山企业应对安全设施进行定期检查、维护和保养，记录结果并存档	GB16423-2020 第 4.7.4 条	矿山已制定检查、维护和保养制度，已安排专人负责检查、维护和保养。	符合
(二) 安全运行管理	7△	生产档案	《安徽省非煤矿山建设项目管理办法》第三十七条	设计资料、竣工资料以及其他与安全生产有关的文件、资料和记录齐全。	符合
	8△	图纸资料	GB16423-2020 第 4.1.10 条	矿山具备下列图纸：矿区地形地质和水文地质图，井上、井下对照图，中段平面图，通风系统图，提升运输系统图，风、水管网系统图，井下通信系统图，井上、井下配电系统图和井下电气设备布置图、井下避灾路线图。相邻矿山位置关系图。并及时更新。	符合
	9△	安全标志	《矿山安全标志》	矿山已在生产地点设置了安全警示标志，主要包括禁止标志、警告标志和指令标志。	符合
	10△	工伤保险	《安全生产许可证条例》第 6 条	矿山从业人员办理工伤保险和安全生产责任保险。	符合
(三) 应急救援	11△	应急预案	《生产安全事故应急预案管理办法》	矿山制定了综合应急预案、专项应急预案及现场处置方案，并在旌德县应急管理局备案。	符合
	12△	应急组织与设施	GB16423-2020 第 8.1 条	矿山配备必要的应急救援器材和设备，并与皖南区域矿山救护大队泾县中队签订了救援协议。	符合
	13△	应急演练	《生产安全事故应急预案管理办法》第三十三条	矿山制定应急预案演练计划，并进行了演练。	符合

本单元共 13 个检查内容，均符合规定，总体认为安全管理单元满足设计和规程要求。

3.13 检查项目总结

根据《国家安全监管总局关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施竣工验收工作的指导意见》（安监总管一〔2016〕14号），及其附表《金属非金属地下矿山建设项目安全设施竣工验收表》，本项目没有否决项的检查结论为“不合格”的，一般项共174项检查内容，均合格，合格率为100.0%，不合格率0%，符合《金属非金属地下矿山建设项目安全设施竣工验收表》的规定（没有否决项的检查结论为“不合格”且验收检查项总数中检查结论为“不合格”的项少于5%），安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿年产2万吨采矿技改扩建工程安全设施达到竣工验收条件。

3.14 矿山存在的主要风险分析

1) 经分析，该矿山存在的主要风险有：

（1）如果采场间柱上下不对应，或采场间柱尺寸、顶底柱尺寸留设不符合设计要求，造成工作面冒顶、片帮，甚至大面积垮落、塌陷等。

（2）在矿体围岩蚀变严重，岩石质量极软地段布置工程，发生冒顶的可能性大。

（3）如果矿房残矿回收，人员违规进入矿房内部，存在因矿房冒顶片帮造成人员伤亡事故发生。

（4）如果独头、通风不良场所未采用局扇通风，易造成作业人员中毒窒息。

2) 安全对策措施与建议

（1）依据安全设施设计编制采场单体设计，做到采场间柱上下对应，规范留设采场间柱、顶底柱。

（2）编制的采场单体设计，要做到地质预测预报，避开围岩蚀变严重、岩石质量极软地段。

（3）矿房残矿回收作业宜采用远程操控扒渣机/铲运机，禁止人员进入矿房内部。

（4）独头、通风不良场所要采用局扇通风。

3.15 重大事故隐患判定

经踏勘现场、查阅资料，对比《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准〉的通知》（矿安〔2022〕88号）和《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形〉的通知》（矿安〔2024〕41号）要求，判定旌德县凤形山萤石矿是否存在重大事故隐患，详见表3-25。

表 3-25 旌德县凤形山萤石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；	矿山直达地面的安全出口有主竖井、回风井。	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；	主竖井和回风井为矿山两个独立直达地面的安全出口，其间距 427m，矿体西端距主竖井 136m，矿体东端距回风井 594m。	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；	主竖井和回风井均安装梯子间。	不构成
4	主要生产中段（水平）、单个采区、盘区或者矿块的安全出口少于 2 个，或者未与通往地面的安全出口相通；	矿山自上而下有+218m、+178m、+138m、+98m、+58m、+5m 共 6 个中段，提升竖井（主竖井+盲竖井）作为各中段主要安全出口，各中段人行通风上山作为矿山各生产中段主要回风通道及应急安全出口。	不构成
5	安全出口出现堵塞或者其梯子、踏步等设施不能正常使用，导致安全出口不畅通。	安全出口未出现堵塞现象，其梯子能正常使用。	不构成
(二)	使用国家明令禁止使用的设备、材料和工艺。	未发现矿山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。	该矿山与喉咙川萤石矿相邻，两矿山间井巷不相互贯通。	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。	矿山已保存《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 4.1.10 条规定的图纸，并且每个月更新一次。	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。	对照总平面布置图，岩体移动范围内的食堂、闲置房屋等地面建筑物、道路和水塘与实际相符。	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。	对照中段平面图，井巷工程与实际相符。	不构成
4	相邻矿山采区位置关系与实际不符。	对照相邻矿山位置关系图，喉咙川萤石矿与清正萤石矿新义一矿位置与实际相符。	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。	对照中段平面图，采空区和废弃井巷的位置、处理方式与实际相符。 对比井上下对照图，采空区塌陷治理情况与实际相符。	不构成
(五)	露天转地下开采存在下列情形之一的	矿山早期开采形成的露天边坡和塌陷坑已治理结束，并通过安徽省自然资源厅和安徽省财政厅组织的工程验收。	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。	不存在相关情况。	不涉及
(七)	井下主要排水系统存在下列情形之一的：		
1	排水泵数量少于 3 台，或者工作水泵、备用水泵的额定排水能力低于设计要求；	+5m 中段泵房安装 3 台相同型号水泵，+138m 中段泵房安装 3 台相同型号水泵。	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；	+5m 中段泵房安装 2 条相同型号排水管且水泵与排水管路间连接有效，+138m 中段泵房安装 2 条相同型号排水管且水泵与排水管路间连接有效。	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 7 米以上；	+5m 中段为最低中段，+5m 泵房有两个出口，一个通往井底车场，另一个用斜巷与竖井连通，斜巷上口高出泵房地面标高 7m。	不构成

4	利用采空区或者其他废弃巷道作为水仓。	+5m 中段水泵房水仓为二条独立的巷道系统。+138m 中段水泵房水仓为二条独立的巷道系统。	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。	矿区当地无最高洪水位资料,周边无大的水体,且矿山采矿工业场地地势较高,大气降雨均为自流排出,不存在受到洪水影响的可能。	不涉及
(九)	水文地质类型为中等或者复杂的矿井,存在下列情形之一的:	矿床水文地质条件中等。	
1	未配备防治水专业技术人员;	已任命李起铎(曾用名:李起驮)为防治水专业技术人员。	不构成
2	未设置防治水机构,或者未建立探放水队伍;	已成立防治水工作领导小组和探放水工作小组。	不构成
3	未配齐专用探放水设备,或者未按设计进行探放水作业。	矿山已配备探、放水钻。	不构成
(十)	水文地质类型复杂的矿山存在下列情形之一的	矿床水文地质条件中等。	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:		
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;	2023 年 12 月,矿山编制了《+5 米中段探放水设计》。	不构成
2	未超前探放水,或者超前钻孔的数量、深度低于设计要求,或者超前钻孔方位不符合设计要求。	矿山依据设计进行了探放水作业。	不构成
(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。	矿山已制定在强降雨天气或者其来水上游发生洪水期间,实施停产撤人制度。	不构成
(十三)	有自然发火危险的矿山,存在下列情形之一的:	根据隐蔽致灾因素普查报告,矿床不存在自然发火危险。	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。	矿区范围外西北侧为旌德昌萤矿业公司喉咙川萤石矿，两个矿区平面范围最近相距约 60m。矿区范围外正南方向为旌德县新义莹石有限公司清正萤石矿新义一矿，两个矿区平面范围最近相距约 400m，矿区采矿权范围与周边矿权范围无重叠	不构成
(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；	岩体移动范围内不存在居民村庄，不存在重要设备设施。	不涉及
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。	不易受地表滑坡、滚石、泥石流等地质灾害影响。	不涉及
(十六)	保安矿（岩）柱或者采场矿柱存在下列情形之一的：		
1	未按设计留设矿（岩）柱；	已留设+274m 中段护顶矿柱、+178m 中段护顶矿柱、+178m 中段空区隔离矿柱、+98m 中段空区隔离矿柱、+58m 中段空区隔离矿柱、+5m 中段护顶矿柱。	不构成
2	未按设计回采矿柱；	矿柱不回采。	不构成
3	擅自开采、损毁矿（岩）柱。	未发现。	不构成
(十七)	未按设计要求的处理方式或者时间对采空区进行处理。	矿房矿石回采结束后，及时对采空区进行废石充填。	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：	矿山不存在工程地质类型复杂、有严重地压活动。	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。	不稳定地段已采取锚网支护。	不构成
(二十)	矿井未采用机械通风，或者采用机械通风的矿井存在下列情形之一的：		
1	在正常生产情况下，主通风机未连续运转；	正常情况下，主通风机连续运行。	不构成
2	主通风机发生故障或者停机检查时，未立即向调度室和企业主要负责人报告，或者未采取必要安全措施；	矿山已制定通风安全设施管理制度和安全生产情况报告使用制度，明确主通风机发生故障或者停机检查时，立即向调度室和企业主要负责人报告并采取撤人措施。	不构成
3	主通风机未按规定配备备用电动机，或者未配备能迅速调换电动机的设备及工具；	主扇风机已配备备用电机和迅速调换电动机的工具（葫芦、把杆）。	不构成
4	作业工作面风速、风量、风质不符合国家标准或者行业标准要求；	经实测，工作面风速、风质符合GB16423-2020第6.6.1.1、6.6.1.4条要求。	不构成
5	未设置通风系统在线监测系统的矿井，未按国家标准规定每年对通风系统进行1次检测；	矿山已委托安徽中成检测有限公司对矿井通风系统进行检测。	不构成
6	主通风设施不能在10分钟之内实现矿井反风，或者反风试验周期超过1年。	2024年11月31日，矿山组织了矿井通风系统反风试验，实测8min内反风，满足矿井风流在10min内反风要求。	不构成
(二十一)	未配齐或者随身携带具有矿用产品安全标志的便携式气体检测报警仪和自救器，或者从业人员不能正确使用自救器。	矿山已按班组配备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，已按入井人员。	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；	主竖井和盲竖井绞车、防坠器、钢丝绳、提升容器重要承载件已按规定检测合格。绞车安全保护装置有效。	不构成

2	竖井井口和井下各中段马头门设置的安全门或者摇台与提升机未实现联锁；	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已实现联锁	不构成
3	竖井提升系统过卷段未按国家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国家规定在井架或者井塔的过卷段内设置罐笼防坠装置；	主竖井和盲竖井井架过卷段已设置楔形罐道、过卷挡梁。罐笼已配防坠器。	不构成
4	斜上山串车提升系统未按国家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	斜上山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：	不存在井下无轨运人车辆。	不涉及
1	未取得金属非金属矿山矿用产品安全标志；		/
2	载人数量超过 25 人或者超过核载人数；		/
3	制动系统采用干式制动器，或者未同时配备行车制动系统、驻车制动系统和应急制动系统；		/
4	未按规定对车辆进行检测检验。		/
(二十四)	一级负荷未采用双重电源供电，或者双重电源中的任一电源不能满足全部一级负荷需要。	主电源为 10kV 市电、备用电源为柴油发电机组。	不构成
(二十五)	向井下采场供电的 6.3kV~35kV 系统的中性点采用直接接地。		不涉及
(二十六)	工程地质或者水文地质类型复杂的矿山，井巷工程施工未进行施工组织设计，或者未按施工组织设计落实安全措施。	不存在工程地质或者水文地质类型复杂。	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：		不涉及

1	安全设施设计未经批准,或者批准后出现重大变更未经再次批准擅自组织施工;	《关于对安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿年产2万吨萤石矿采矿技改扩建工程安全设施设计审查的批复》旌应急[2021]61号。未出现重大设计变更。	/
2	在竣工验收前组织生产,经批准的联合试运转除外。	未组织生产。	/
(二十八)	矿山企业违反国家有关工程项目发包规定,有下列行为之一的:		
1	将工程项目发包给不具有法定资质和条件的单位,或者承包单位数量超过国家规定的数量;	施工单位浙江宝树建设集团有限公司具有矿山工程施工总承包壹级资质。爆破作业单位铜陵市泰山爆破有限责任公司具有矿山工程施工总承包贰级资质、持有爆破作业单位许可证(营业性)。	不构成
2	承包单位项目部的负责人、安全生产管理人员、专业技术人员、特种作业人员不符合国家规定的数量、条件或者不属于承包单位正式职工。	项目经理曹坤具有工程测量专业工程师。采矿技术人员张辅顺具有采矿工程大专学历,地质技术人员尹斌珍具有地质专业中专学历,测量技术人员刘晓东具有地质与测量专业中专学历,机电技术人员尹利平具有机电专业中专学历。配王金财、陈茂树、杨平等3名专职安全员。配1名安全检查工、1名支柱工、1名通风工、1名排水工、1名井下电气工、1名焊工、3名爆破工。	不构成
(二十九)	井下或者井口动火作业未按规定落实审批制度或者安全措施。	矿山已制定动火作业审批制度。	不构成
(三十)	矿山年产量超过矿山设计年生产能力幅度在20%及以上,或者月产量大于矿山设计年生产能力的20%及以上。	基建矿山,非生产矿山。	不涉及
(三十一)	矿井未建立安全监测监控系统、人员定位系统、通信联络系统,或者已经建立的系统不符合国家有关规定,或者系统运行不正常未及时修复,或者关闭、破坏该系统,或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。	矿井已按设计建立安全监测监控系统、人员定位系统、通信联络系统。	不构成

(三十二)	未配备具有矿山相关专业的专职矿长、总工程师以及分管安全、生产、机电的矿长，或者未配备具有采矿、地质、测量、机电等专业的技术人员。	矿长董虎平具有采矿工程专业本科学历，安全副矿长冯健具有机电一体化技术专业大专学历，技术负责人龚青龙具有采矿工程专业本科学历，机电副矿长梅跃中具有中级注册安全工程师职称，生产副矿长齐忠发具有工程测量专业工程师证。 采矿技术员刘顺彪具有采矿技术专业中专学历，机电技术员张自杰具有电气工程专业本科学历，地质技术人员李起驮具有矿山地质专业中专学历，测量技术人员杜宪具有工程测量助理工程师职称。	不构成
补充情形 (一)	地表距进风井口和平硐口 50m 范围内存放油料或其他易燃、易爆材料。	主竖井为进风井，主竖井井口和+298m 平硐口 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。	2006 年 10 月至 2017 年 12 月，安徽中萤矿业有限公司采用削坡填坑以及利用采矿废渣填埋的方法将采空区塌陷填平，并依据地形，按照坡改梯的形式，将治理区整成层层梯地，同时，修成中部一条排水沟，与山下公路的排水通道相通。该工程于 2018 年 7 月 24 日通过了宣城市国土资源局和财政局组织的初步验收，于 2019 年 1 月 25 日通过了安徽省自然资源厅和安徽省财政厅组织的工程验收。目前，塌陷坑及露采区区域已完成了回填复绿，周围修建有排水沟。	不构成
补充情形 (三)	办公区、生活区等人员聚集场所设在危崖、塌陷区、崩落区，或洪水、泥石流、滑坡等灾害威胁范围内。	矿山办公区、生活区不处于危崖、塌陷区、崩落区，不受洪水、泥石流、滑坡等灾害威胁。	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。	矿山已制定紧急情况停产撤人制度	不构成

经判定，安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿目前不存在重大事故隐患。

4. 安全对策措施建议

4.1 安全对策措施

4.1.1 开拓系统安全对策措施

1) 经常检查回风井、导段人行回风天井梯子间,保持梯子间畅通,定期除锈防腐,及时更换被腐蚀的梯子间构件,确保安全出口畅通无阻。

2) 定期检查封闭墙安全状况,设置逃生线路图、指示标志,避免人员误入通风不良场所。

4.1.2 提升运输系统安全对策措施

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

2) 定期检查主竖井和盲竖井过卷限位开关可靠性。

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

4) 每班检查提升钢丝绳。

4.1.3 通风系统安全对策措施

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

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

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

4) 采场回采结束后,应及时封闭通道,防止造成风流短路。

5) 建议矿山开展矿井通风系统优化工作,可以考虑增加专用或辅助通风井、井下安设辅助通风机等措施,减少通风阻力,增加负压,提高矿山通风效果,确保矿山通风质量。

4.1.4 采矿工艺及爆破作业安全对策措施

1) 采矿工艺

①矿房间柱应上下对应,间柱、顶底柱尺寸应满足设计要求。

②确保每个采场有两个人行通风天井。

③使用无人操作铲运机回收矿房残矿。

④对于不稳固的采场顶板及掘进作业面采用喷锚、或砌筑混凝土支护。

2) 爆破作业

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

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

③根据不同地段围岩稳定情况，合理确定凿岩爆破参数，控制每段爆破炸药量在设计范围内，避免因爆破药量过大破坏支护结构和引起冒顶片帮。

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

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

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

⑦井下常规爆破作业应有爆破说明书，同时井下非常规作业（如加大药量作业或由平时单排孔变为多排孔作业）应编制爆破施工组织设计，并严格按设计作业。

3) 其他

①定期监测地表人工位移监测点，监测过程中如发现位移变化值增大时应调整监测频次，确保能够及时了解地面沉降情况，以便快速采取安全措施。

②定期分析井下地压监测数据，及时掌握采空区动态，指导矿山采取相应的采空区应对措施。

4.1.5 防排水系统安全对策措施

1) 矿山雨季前应组织防洪设施专项检查，包括：场地排水沟、内部道路边沟、防洪物资准备。

2) 矿山应加强对排水设备、设施和供电系统的维护、修理, 确保排水设备、设施和供电系统完好。

3) 在水仓入口设施篦子门, 防止水量增大时, 涌水中的杂物进入水仓。

4) 及时清理水仓入口前沉淀池中的淤泥, 防止淤泥进入主排水泵, 造成水泵异常损坏。

5) 统计排水时间, 分析排水时间变化的原因, 采取相应的措施。

6) 经常检查泵房防水门、配水闸阀, 保持防水门、配水闸阀完好。

7) 定期对防水救援预案进行修订和演练, 增加矿山抗灾能力。

8) 严格执行矿安皖[2022]26 号文“金属非金属矿山所在地气象预报为暴雨黄色及以上等级预警和暴风雷电等极端天气时, 立即停止生产, 撤出受威胁区域人员”的规定。

4.1.6 防灭火系统安全对策措施

1) 井下不应采用油浸式电气设备。

2) 定期对井下供配电设备进行检查, 防止发生短路和超负荷运转等现象, 造成火灾事故。

3) 严格按操作规程作业, 确保变压器、压气设备等易燃易爆设备处于正常状态。

4) 矿山各种油类, 单独存放, 装油的铁桶严密封盖; 给设备加油时, 严禁吸烟和明火。

5) 井下机电硐室内的消防器材应摆放于显著的位置, 以便发生火灾时随时投入使用, 备用灭火器应定期检查, 失效的灭火器应及时更换。

6) 井口、井筒内、井下动火作业应办理动火作业手续, 明确井下撤离人员范围, 明确动火时间、操作人、监护人、安全措施, 由主要负责人审批。

4.1.7 矿山电气系统安全对策措施

1) 定期检查井下配电室及巷道内的配电设备和开关箱的金属外壳以及配件的接地保护装置, 防止接地点脱落造成触电伤害。

2) 定期检查所有的变电所、配电室, 配齐绝缘靴、绝缘手套及基本的工具箱, 并定期对绝缘靴、绝缘手套进行检测。

4.1.8 压气与供水系统安全对策措施

1) 空压机站风包应定期检验, 根据检测检验结果, 采取更换等措施, 防止引发爆炸等事故;

2) 运转部件应设置防护, 防止引发人员等卷入, 造成机械伤人;

3) 供风、水管路等设施应加强检修维护, 防止引发爆裂毁物、伤人或一旦出现事故, 造成过大伤害。

4.1.9 安全避险“六大系统”安全对策措施

1) 矿山“六大系统”是在原有基础上进行延伸扩展, 应加强维护, 防止造成系统运行不正常, 达不到预警、防灾、减灾效果。

2) 井下供水管使用生产水管, 应分析化验经沉淀后的井下水, 确认其水质不影响应急期间的饮用水水质。若不满足, 要架设专用供水管。

3) 随着工作面的变化, 及时调整监测监控传感器、联络电话终端、供水施救终端终端、压风自救终端安装位置, 以满足安全避险的需要。

4.1.10 安全管理安全对策措施

1) 根据矿山开采系统的生产工艺特点, 及时修订和完善矿山安全管理制度和操作规程等, 以适应矿山安全生产需要。

2) 加强职工的安全教育, 使职工牢固树立安全第一的思想, 并坚持按规程操作。

3) 矿山在生产中要加强安全管理, 及时开展安全质量标准化创建工作, 提高矿山的管理水平, 保证矿山安全生产。

4) 矿山特种作业人员应按规定配齐配足, 并做到持证上岗。

4.2 建议

为了确保矿山安全生产, 建议矿山进一步完善本次安全验收评价提出的对策措施, 并重点做好以下几个方面的工作:

1) 加强人员培训, 特种作业持证上岗。人员流动大的岗位, 应采取相应的稳岗措施。

2) 及时对危险设备设施进行检测检验, 保证矿山安全生产。

3) 矿山应定期监测地表沉降、位移, 位移值出现异常, 危及建构筑物内的人员时, 应将人员搬迁至安全地点。

4) 为了防止井下不良地质构造发生片帮冒顶事故。一是根据地质资料及坑探资料, 尽量避开不良地质地段; 二是掘进工作面若要穿越不良地质地段, 采取垂直穿越方式, 并提前加强支护; 三是浅孔留矿法开采的采场遇到不良地质, 应采取留保安矿柱; 四是人员进入采场工作面工作前或者在生产过程中, 应坚持敲帮问顶, 清除危岩, 遇到不良地质, 应提前进行支护或留保安矿柱, 确保工作面人员与设备的安全。

5) 应按照相关规定要求, 井下全面形成接地线, 并与已形成的接地网相连。

6) 矿山下步应根据《国家矿山安全监察局关于印发〈矿用自救器安全管理规定(试行)〉的通知》(2025 年 1 月 2 日起施行) 要求, 落实自救器相关规定。

5. 评价结论

通过对安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿年产 2 万吨采矿技改扩建工程存在的危险和有害因素进行检查，判断其生产系统的符合性和配套安全设施的有效性，现归纳如下：

- 1) 该建设项目的设计、评价、施工、监理等单位资质符合规定，建设程序规范，符合国家相关规定。
- 2) 矿山形成的开拓系统能够满足生产需求。其开拓系统和安全出口符合设计和《变更设计》要求，安全间距满足规程要求，且各类安全设施齐全有效。
- 3) 矿山开采方式、开采范围、开采顺序符合设计要求。首采矿段布置、采矿方法、矿房参数符合设计和《变更设计》要求。
- 4) 主竖井提升绞车、钢丝绳、提升容器重要承载件均由资质单位检测合格，提升绞车控制系统保护齐全有效、专用安全设施符合设计要求，安全防护装置有效。盲竖井提升绞车、钢丝绳、提升容器重要承载件均由资质单位检测合格，提升绞车控制系统保护齐全有效、专用安全设施符合设计要求，安全防护装置有效。
- 5) 矿石通过铲运机/扒渣机装入 0.7m^3 矿车，由电机车牵引至井下车场，通过竖井罐笼将矿石提至地表。废石充填采空区。有轨运输系统能满足井下生产运输需要，且各类安全设施齐全有效。
- 6) 矿山排水系统符合设计要求。矿山+5m 中段泵房、水仓已按设计建设到位，水泵、防水门、配水阀、排水管路等已按照设计安装到位。矿山排水泵、排水系统已委托资质单位检测，结论合格。
- 7) 矿山防尘供水管网与消防管网供用，井下车场已规范配置消防栓，易发生火灾场所已配备消防器材。其防排水与防灭火设施齐全有效。
- 8) 矿山实际总回风量约为 $21.1\text{m}^3/\text{s}$ ，能满足矿井设计需风量 $18\text{m}^3/\text{s}$ 的要求。各测点的风速、风量、温度等能够满足设计要求，矿山形成的通风系统满足井下生产通风需要。矿山通风设备、设施符合设计、《变更设计》和规程要求，其通风防尘各类安全设施有效。
- 9) 矿山一级负荷采用双电源供电，双回路供电。矿山 10kV 电源来自 3 公里以外的旌德县版书镇 35/10kV 变电所，备用电源为柴油发电机组。矿山供电系统符合设计和相关规定要求。

10) 矿山沿用已有的供风系统，空压机已检测合格，主供风管、安全附件、防护设施完好，供气支管已引至井下各中段采掘工作地点。矿山沿用已有的供水系统，高位水池、主供水管、防护设施完好，供水支管已引至井下各中段采掘工作地点。矿井供风、供水设施安全有效，其符合设计、《变更设计》和有关法律、法规要求。

11) 矿井安全避险“六大系统”各类设施齐全、有效，符合设计、《变更设计》和规范要求。

12) 矿山总图布置沿用原有布置。矿区地表构筑物间距满足防火要求。总图布置符合设计和有关法律法规要求。

13) 该矿山相关证件齐全、有效，符合国家有关规定。安全投入满足要求；矿山已建立的安全管理机构配备符合有关规定；配备的安全生产管理人员和特种作业人员持证上岗。每年对全员职工进行了安全教育。矿山制订了全员安全生产责任制、各种规章制度和技术操作规程。矿山日常各项安全检查工作比较规范，矿级领导干部带班下井制度执行较好。矿山制定了应急预案并备案，且与附近专业救护队签订了矿山救护协议。该矿安全管理各项工作得到有效落实和执行，其符合有关法律、法规和规范的要求。

14) 根据监理单位出具的工程监理报告，该矿山建设工程的工程质量综合评定为合格。

15) 根据《关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第一批）的通知》（安监总管一[2013]101号）、《关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第二批）的通知》（安监总管一[2015]13号）、《国家矿山安全监察局关于印发2024年矿山安全先进适用技术及装备推广目录与落后工艺及设备淘汰目录的通知》（2024年6月17日起施行）中关于淘汰设备的要求，矿山目前目前已满足要求。

16) 根据《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准〉的通知》（矿安[2022]88号）和《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形〉的通知》（矿安[2024]41号）规定，经排查、比对判定，安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿年产2万吨采矿技改扩建工程目前不存在重大事故隐患。

综上所述，本项目已建成的安全设施符合安全设施设计（包括变更设计）以及国家相关法律、法规、标准、规范的要求，运行效果较好；安全管理规范，安全标志齐全，满足相关规定要求。根据原《国家安全监管总局关于规范金属非金属矿山建设项目安全

设施竣工验收工作的指导意见》（安监总管一〔2016〕14号），及其附表《金属非金属地下矿山建设项目安全设施竣工验收表》，本项目没有否决项的检查结论为“不合格”的，一般项共174项检查内容，0项不合格，合格率为100.0%，不合格率0%，符合《金属非金属地下矿山建设项目安全设施竣工验收表》的规定（没有否决项的检查结论为“不合格”且验收检查项总数中检查结论为“不合格”的项少于5%），安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿年产2万吨采矿技改扩建工程具备安全设施竣工验收条件，符合《安全生产许可证条例》和《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》所规定的安全生产条件。

6 附件

- (1) 安全设施验收评价委托书；
- (2) 营业执照；
- (3) 采矿许可证；
- (4) 相关批复文件（10 份）；
- (5) 安全管理机构网络图；
- (6) “五职”矿长和“四类”技术人员任职文件及证明材料；
- (7) 主要负责人及主要安全管理人员登记表；
- (8) 特种作业人员登记表；
- (9) 安全生产责任制、安全管理制度、安全技术操作规程目录；
- (10) 职工工伤保险、安全责任险购买证明；
- (11) 施工单位资质证及施工总结；
- (12) 监理单位资质证及监理总结；
- (13) 在用设备检测清单；
- (14) 应急预案备案证明及救护协议；
- (15) 劳动保护用品合格证复印件；
- (16) 2025 年度 1-3 月移动变形区监测记录；
- (17) 整改报告；
- (18) 《安徽中萤矿业有限公司旌德县凤形山萤石矿年产 2 万吨萤石矿采矿技改扩建工程安全设施验收评价报告专家组评审意见》；
- (19) 现场勘查照片。

7 附图（另附图册）

- 1) 地形地质图;
- 2) 总平面布置竣工图;
- 3) 矿山井上下对照图;
- 4) 矿山开拓系统纵投影竣工图;
- 5) 矿山典型采矿方法图;
- 6) 矿山主要中段平面竣工图;
- 7) 主要井巷断面竣工图;
- 8) 提升系统竣工图;
- 9) 安全避险“六大系统”竣工图;
- 10) 通风系统竣工图;
- 11) 排水系统竣工图;
- 12) 供电系统竣工图;
- 13) 避灾线路图;
- 14) 相邻矿山位置关系图。