



项目编号：豫安评 202509097056

方城县万升矿业有限公司
拐河镇土门-薛岭萤石矿地下开采建设项目
安全预评价报告

河南安平安全技术服务有限公司

证书编号：APJ-（郑）-001

2025 年 9 月 9 日



安全评价机构 资质证书

(副本) (第1号)

统一社会信用代码: 91410105755196566H

机构名称: 河南安平安全技术有限公司

办公地址: 郑州市顺河路18号1号楼904号

法定代表人: 赵东海

证书编号: AF(豫) - 001

首次发证: 2021年12月15日

有效期至: 2026年12月14日

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



方城县万升矿业有限公司
拐河镇土门-薛岭萤石矿地下开采建设项目

安全预评价报告

法定代表人：赵东海

技术负责人：荆 瑜

项目负责人：邱小健

2025 年 9 月 9 日

方城县万升矿业有限公司
拐河镇土门-薛岭萤石矿地下开采建设项目
安全预评价报告

评价人员

	姓名	资格证书号	从业登记 编号	专业	签字
项目负责人	邱小健	S011041000110192002323	026608	电气	邱小健
项目组成员	刘金福	S011041000110202001399	025312	采矿	刘金福
	李春哲	1100000000201550	016937	安全、通风	李春哲
	邱小健	S011041000110192002323	026608	电气	邱小健
	范志伟	1100000000201354	019681	地质	范志伟
	苏世勇	1100000000201584	016211	安全	苏世勇
	孙召军	S011041000110192002302	018379	机械	孙召军
	李玲	S011021000110201000308	018134	水工结构	李玲
报告编制人	邱小健	S011041000110192002323	026608	电气	邱小健
	苏世勇	1100000000201584	016211	安全	苏世勇
报告审核人	秦宝霞	S011041000110202001734	041478	电气	秦宝霞
过程控制负责人	王亚丽	1700000000200898	018378	安全、通风	王亚丽
技术负责人	荆瑜	1100000000100338	013391	地质、采矿	荆瑜

前 言

方城县万升矿业有限公司（以下简称该公司）成立于 2009 年 1 月 20 日，统一社会信用代码为 914113226846189514，现法定代表人为杨书香，经营范围包括萤石矿开采；矿产品购销。

2013 年 8 月，方城县万升矿业有限公司将方城县木森矿业有限责任公司土门萤石矿等 6 个采矿权进行整合，取得了采矿许可证。

2023 年 5 月，河南首矿地质矿产勘查有限公司编制了《河南省方城县万升矿业有限公司拐河镇土门—薛岭萤石矿生产勘探报告》。2023 年 8 月 16 日，河南省矿产资源储量评审中心出具了《〈河南省方城县万升矿业有限公司拐河镇土门—薛岭萤石矿生产勘探报告〉矿产资源储量评审意见书》（豫储评字〔2023〕64 号）。2023 年 8 月 30 日，河南省自然资源厅出具了《〈河南省方城县万升矿业有限公司拐河镇土门—薛岭萤石矿生产勘探报告〉矿产资源储量评审备案的复函》（豫自然资储备字〔2023〕13 号）。

2023 年 10 月，河南首矿地质矿产勘查有限公司编制了《方城县万升矿业有限公司拐河镇土门—薛岭萤石矿矿产资源开采与生态修复方案》。2024 年 5 月 29 日，方城县万升矿业有限公司取得了河南省自然资源厅颁发的新采矿许可证，证号 C4113222010126220096756，开采矿种为萤石（普通），开采方式为地下开采，生产规模为 10 万吨/年，矿区面积 2.2906 平方公里，矿区范围由 17 个坐标拐点圈定，开采深度从+239m 至-220m，有效期限 22 年，自 2023 年 8 月 20 日至 2045 年 8 月 20 日。

2025 年 4 月 30 日，方城县万升矿业有限公司委托我公司对拐河镇土门—薛岭萤石矿地下开采建设项目进行安全预评价。

2025 年 6 月，河南省冶金规划设计研究院有限责任公司编制了《方城县万升矿业有限公司拐河镇土门-薛岭萤石矿地下开采建设项目可行性研究报告》（工程编号：Y25036）。设计两个采区（独立生产系统），均为地下开采，生产规模均为 10 万 t/a，同时开采。一采区采用竖井开拓，开采服务年限为 13.0 年；二采区采用竖井+盲斜井开拓，开采服务年限为 9.0 年。根据矿体倾角不同，采矿方法分别选用浅孔留矿法、留矿全面法和全面法。

2025 年 4 月 30 日，方城县万升矿业有限公司委托河南安平安全技术服务有限公司对该建设项目进行安全预评价，我公司组建了评价项目组，在充分收集和查阅有关资料的基础上，于 2025 年 7 月 9 日进行了现场勘验，依据相关法律、法规、规章、规范性文件及标准、规范的要求，及该建设项目的可研等前期基础资料，按照《安全预评价导则》（AQ8002-2007）、《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）等的要求，采用预先危险性分析法（PHA）、安全检查表法（SCL）和理论计算法等安全评价方法，对该建设项目进行安全预评价工作，并编制了安全预评价报告。

本报告的内部审核采用三级审核制度。因受评价人员经验和水平的限制，本报告定有不足和疏漏，敬请批评指正。

在本次安全预评价工作中，得到了建设单位的密切配合，使评价工作得以顺利完成，在此一并表示衷心感谢！

目 录

前 言	I
1 评价对象与依据	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	16
2.1 建设单位概况	16
2.2 自然环境概况	21
2.3 建设项目地质概况	23
2.4 工程建设方案概况	52
3 定性、定量评价	100
3.1 总平面布置单元	100
3.2 开拓单元	107
3.3 提升和运输单元	112
3.4 采掘单元	125
3.5 通风单元	138
3.6 供配电设施单元	147
3.7 防排水与防灭火单元	162
3.8 安全避险“六大系统”单元	189
3.9 安全管理单元	203
3.10 重大危险源辨识单元	211
4 安全对策措施及建议	212
4.1 安全对策措施建议的依据	212
4.2 安全对策措施建议的原则	212
4.3 安全对策措施建议	213
5 评价结论	220
附件	223

(1) 委托书	223
(2) 营业执照	224
(3) 采矿许可证	225
(4) 储量评审备案证明及评审意见书	226
(5) 矿产资源开采与生态修复方案评审结果 20230186 号公告	258
(6) 相关照片	259
附图	263
(1) 地形地质及总平面布置图	263
(2) K5-3 矿体开拓系统垂直纵投影图	263
(3) K5-2 矿体开拓系统垂直纵投影图	263
(4) K5-3-1 矿体开拓系统垂直纵投影图	263
(5) K1-1 矿体开拓系统垂直纵投影图	263
(6) K2-1 矿体开拓系统垂直纵投影图	263
(7) K3-1 矿体开拓系统垂直纵投影图	263
(8) 土门矿段第 8 勘探线剖面图	263
(9) 土门矿段第 0 勘探线剖面图	263
(10) K2-1 矿体 4 勘探线剖面图	263
(11) K2-1 矿体 10 勘探线剖面图	263
(12) K3-1 矿体 308 勘探线剖面图	263
(13) 采矿方法标准图	263

1 评价对象与依据

1.1 评价对象和范围

本次安全预评价的对象为方城县万升矿业有限公司拐河镇土门-薛岭萤石矿地下开采建设项目。

本次安全预评价的范围为该建设项目《可行性研究报告》所设计的方城县万升矿业有限公司拐河镇土门-薛岭萤石矿采矿许可证范围内一采区和二采区地下开采相关基本安全设施和专用安全设施，具体包括该建设项目投产后在总平面布置、开拓运输、采掘、通风、矿山供配电设施、防排水与防灭火、排土场、安全避险“六大系统”、安全管理和重大危险源辨识等方面。

本次评价范围不包含地面炸药库和选矿厂。

1.2 评价依据

1.2.1 法律法规

1.2.1.1 法律

(1) 《中华人民共和国矿产资源法》((第六届)主席令第三十六号, 1986年3月19日第六届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议通过 根据1996年8月29日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《关于修改<中华人民共和国矿产资源法>的决定》第一次修正 根据2009年8月27日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》第二次修正 2024年11月8日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议修订, 2025年7月1日起施行);

(2) 《中华人民共和国矿山安全法》((第七届)主席令第六十

五号，1992年11月7日发布，1993年5月1日起施行 根据2009年8月27日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议通过的《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》修正）；

（3）《中华人民共和国劳动法》（〔第八届〕主席令第二十八号，1994年7月5日发布，1995年1月1日起施行 根据2009年8月27日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》第一次修正 根据2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正）；

（4）《中华人民共和国安全生产法》（〔第九届〕主席令第七十号，2002年6月29日第九届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，自2002年11月1日起施行 根据2009年8月27日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》第一次修正 根据2014年8月31日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第二次修正 根据2021年6月10日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第三次修正）；

（5）《中华人民共和国劳动合同法》（〔第十届〕主席令第六十五号，2007年6月29日发布，2008年1月1日起施行 根据2012年12月28日第十一届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动合同法〉的决定》修正）；

（6）《中华人民共和国消防法（修订）》（〔第九届〕主席令第六号，1998年4月29日第九届全国人民代表大会常务委员会第二次会议通过 根据2008年10月28日第十一届全国人民代表大会常务委员会

会第五次会议修订，2009年5月1日起施行 根据2019年4月23日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改〈中华人民共和国建筑法〉等八部法律的决定》第一次修正 根据2021年4月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议《关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉等八部法律的决定》第二次修正)；

(7) 《中华人民共和国特种设备安全法》((第十二届) 主席令第四号，2013年6月29日第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议通过，自2014年1月1日起施行)。

1.2.1.2 行政法规

(1) 《特种设备安全监察条例》(国务院令 第373号，2003年2月19日国务院第68次常务会议通过，2003年3月11日公布，自2003年6月1日起施行 根据2009年1月24日国务院令 第549号《国务院关于修改〈特种设备安全监察条例〉的决定》修订，自2009年5月1日起施行)；

(2) 《工伤保险条例》(国务院令 第375号，2003年4月16日国务院第5次常务会议通过 根据2010年12月20日国务院令 第586号《国务院关于修改〈工伤保险条例〉的决定》修订，自2011年1月1日起施行)；

(3) 《安全生产许可证条例》(国务院令 第397号，2004年1月7日国务院第34次常务会议通过，2004年1月13日公布，自公布之日起施行 根据2013年7月18日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》第一次修订 根据2014年7月29日国务院令 第653号《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订)；

(4) 《民用爆炸物品安全管理条例》(国务院令 第466号，2006

年 4 月 26 日国务院第 134 次常务会议通过，2006 年 5 月 10 日公布，自 2006 年 9 月 1 日起施行 根据 2014 年 7 月 29 日国务院令第 653 号《国务院关于修改部分行政法规的决定》修正，自公布之日起施行)；

(5) 《生产安全事故报告和调查处理条例》(国务院令第 493 号，2007 年 3 月 28 日国务院第 172 次常务会议通过，2007 年 4 月 9 日发布，2007 年 6 月 1 日实施)；

(6) 《公路安全保护条例》(国务院令第 593 号，2011 年 2 月 16 日国务院第 144 次常务会议通过，2011 年 7 月 1 日起施行)；

(7) 《铁路安全管理条例》(国务院令第 639 号，2013 年 7 月 24 日国务院第 18 次常务会议通过，2014 年 1 月 1 日起施行)；

(8) 《生产安全事故应急条例》(国务院令第 708 号，2018 年 12 月 5 日国务院第 33 次常务会议通过，2019 年 2 月 17 日发布，2019 年 4 月 1 日实施)。

1.2.1.3 部门规章

(1) 《中华人民共和国矿山安全法实施条例》(劳动部令第 4 号，1996 年 10 月 30 日发布，1996 年 10 月 30 日实施)；

(2) 《生产经营单位安全培训规定》(国家安全生产监督管理总局第 3 号令，2006 年 1 月 17 日发布，2006 年 3 月 1 日实施 根据 2015 年 5 月 29 日发布自 2015 年 7 月 1 日起施行的国家安全监管总局第 80 号令修改)；

(3) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》(国家安全生产监督管理总局第 16 号令，2007 年 12 月 28 日发布，2008 年 2 月 1 日实施)；

(4) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(国家安全生产监督管理总局第 30 号令，2010 年 5 月 24 日发布，2010 年 7 月 1

日实施 根据 2015 年 5 月 29 日发布自 2015 年 7 月 1 日起施行的国家
安全监管总局第 80 号令修改);

(5) 《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》(国家安全生产监督管理总局第 34 号令, 2010 年 10 月 13 日
发布, 2010 年 11 月 15 日实施, 国家安全监管总局第 78 号令修改);

(6) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(国家安全生产
监督管理总局第 36 号令, 2015 年 4 月 2 日发布, 2015 年 5 月 1
日实施 按国家安全监管总局第 77 号令修改);

(7) 《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》(国家安全生产监
督管理总局第 62 号令, 2013 年 8 月 23 日发布, 2013 年 10 月 1 日起
施行 根据国家安全生产监督管理总局第 78 号修正);

(8) 《金属非金属矿山建设项目安全设施目录(试行)》(国家
安全生产监督管理总局第 75 号令, 2015 年 3 月 16 日发布, 2015 年
7 月 1 日实施);

(9) 《生产安全事故应急预案管理办法》(国家安全生产监督管
理总局第 88 号令, 2016 年 6 月 3 日发布, 2016 年 7 月 1 日实施 根
据 2019 年 7 月 11 日应急管理部令第 2 号修正);

(10) 《矿山救援规程》(应急管理部令第 16 号, 2024 年 5 月 8
日发布, 2024 年 7 月 1 日起施行)。

1.2.1.4 地方性法规

(1) 《河南省实施〈中华人民共和国矿山安全法〉办法》(1995
年 4 月 17 日河南省第八届人民代表大会常务委员会第十三次会议通
过, 1995 年 4 月 17 日实施 根据 1997 年 11 月 21 日河南省第八届人
民代表大会常务委员会第二十九次会议修改 根据 2010 年 7 月 30 日
河南省第十一届人民代表大会常务委员会第十六次会议修改);

(2) 《河南省安全生产条例》(2019 年 5 月 31 日河南省第十三届人民代表大会常务委员会第十次会议通过, 2019 年 6 月 6 日河南省第十三届人民代表大会常务委员会公告第 21 号, 自 2019 年 10 月 1 日起施行 根据 2023 年 3 月 29 日河南省第十四届人民代表大会常务委员会第二次会议《关于修改〈河南省安全生产条例〉的决定》修正)。

1.2.1.5 地方政府规章

(1) 《河南省生产安全事故报告和调查处理规定》(河南省人民政府令第 143 号, 2011 年 11 月 14 日发布, 2012 年 1 月 1 日实施);

(2) 《河南省安全生产风险管控与隐患治理办法》(河南省人民政府令第 191 号, 2019 年 12 月 23 日发布, 2020 年 1 月 31 日实施 根据 2021 年 12 月 16 日公布, 自 2021 年 12 月 16 日起施行的河南省人民政府令第 207 号修改);

(3) 《河南省民用爆炸物品安全管理办法》(河南省人民政府令第 224 号, 2023 年 12 月 21 日成文, 2024 年 2 月 1 日施行);

(4) 《河南省生产经营单位安全生产主体责任规定》(河南省人民政府令第 231 号, 2025 年 02 月 07 日发布, 2025 年 3 月 1 日施行)。

1.2.1.6 其他规范性文件

(1) 《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录(第一批)的通知》(安监总管一〔2013〕101 号, 2013 年 9 月 6 日发布实施);

(2) 《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录(第二批)的通知》(安监总管一〔2015〕13 号, 2015 年 2 月 13 日发布实施);

(3) 《国家安全监管总局关于印发企业安全生产责任体系五落

实五到位规定的通知》（安监总办〔2015〕27号，2015年3月16日发布实施）；

（4）《河南省安全生产监督管理局关于转发〈国家安全监管总局关于废止和修改非煤矿山领域九部规章的决定〉的通知》（豫安监管办〔2015〕136号，2015年10月15日发布实施）；

（5）《河南省人民政府安全生产委员会关于强化和落实生产经营单位安全生产主体责任的通知》（豫安委〔2016〕8号，2016年4月21日发布实施）；

（6）《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》（安监总管一〔2016〕49号，2016年5月30日发布实施）；

（7）《国务院安委会办公室关于全面加强企业全员安全生产责任制工作的通知》（安委办〔2017〕29号，2017年10月10日发布实施）；

（8）《国家安全监管总局 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日发布，2018年1月1日实施）；

（9）《河南省安全生产监督管理局关于加强金属非金属矿山安全生产检测检验工作的通知》（豫安监管办〔2018〕13号，2018年1月29日发布实施）；

（10）《河南省安全生产监督管理局关于加快推进金属非金属矿山双重预防机制建设工作的通知》（豫安监管办〔2018〕162号，2018年9月13日发布实施）；

（11）《河南省安全生产委员会办公室关于印发〈河南省企业安全风险辨识管控与隐患排查治理双重预防体系建设导则（试用）〉的

通知》（豫安委办〔2018〕79号，2018年11月13日发布实施）；

（12）《部门规章设定的证明事项取消目录（45项）》（应急管理部公告2018年第12号，2018年12月4日）；

（13）《河南省应急管理厅关于印发河南省非煤矿山双重预防体系信息化建设工作方案的通知》（豫应急办〔2019〕100号，2019年11月1日发布实施）；

（14）《河南省安委会办公室关于进一步规范细化企业双重预防体系质量标准的通知》（豫安委办〔2021〕9号，2021年2月8日发布实施）；

（15）《国务院安委会办公室关于加强矿山安全生产工作的紧急通知》（安委办〔2021〕3号，2021年2月24日发布实施）；

（16）《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11日发布实施）；

（17）《国家矿山安全监察局关于印发关于进一步强化安全责任落实 坚决防范遏制矿山重特大事故的若干措施的通知》（矿安〔2022〕70号，2022年4月8日发布实施）；

（18）《河南省应急管理厅关于转发国家矿山安全监察局加强非煤矿山安全生产工作指导意见的通知》（豫应急〔2022〕62号，2022年4月13日发布实施）；

（19）《河南省应急管理厅关于贯彻国家矿山局有关要求进一步强化安全生产责任落实坚决防范遏制非煤矿山重特大事故的通知》（豫应急〔2022〕70号，2022年4月22日发布实施）；

（20）《河南省应急管理厅关于印发〈河南省非煤矿山智能化建设实施方案（试行）〉的通知》（豫应急办〔2022〕56号，2022年7

月 6 日发布实施);

(21) 《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准》(矿安〔2022〕88 号, 2022 年 7 月 8 日发布, 2022 年 9 月 1 日实施);

(22) 《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 9 月 15 日发布, 2022 年 12 月 10 日实施);

(23) 《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 日发布实施);

(24) 《河南省应急管理厅关于加强非煤矿山应急救援能力建设的通知》(豫应急办〔2023〕38 号, 2023 年 4 月 11 日发布实施);

(25) 《河南省应急管理厅关于印发河南省生产经营单位安全生产教育和培训档案样式的通知》(豫应急办〔2023〕44 号, 2023 年 4 月 17 日发布实施);

(26) 《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 日发布实施);

(27) 《河南省安全生产委员会办公室关于印发河南省进一步加强非煤矿山重点县安全生产工作方案的通知》(豫安委办〔2023〕81 号, 2023 年 8 月 10 日发布实施);

(28) 《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 日发布实施);

(29) 《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);

(30) 《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》(国家矿山安全监察局 2023 年 11 月 22 日发布实

施);

(31) 《河南省应急管理厅关于全面加强生产经营单位安全生产培训工作的通知》(豫应急办〔2023〕111号,2023年12月28日发布实施);

(32) 《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日发布实施);

(33) 《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日发布实施);

(34) 《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日发布实施);

(35) 《关于印发〈关于深入推进矿山智能化建设 促进矿山安全发展的指导意见〉的通知》(矿安〔2024〕42号,2024年4月24日发布实施);

(36) 《关于印发2024年矿山安全先进适用技术及装备推广目录与落后工艺及设备淘汰目录的通知》(国家矿山安全监察局,2024年6月17日发布实施);

(37) 《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日发布实施);

(38) 《河南省应急管理厅关于转发国家矿山安全监察局进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知》(豫应急办〔2024〕92号,2024年8月30日发布实施);

(39) 《国家矿山安全监察局综合司关于进一步加强矿山隐蔽

致灾因素普查工作的通知》（矿安综函〔2024〕259号，2024年10月23日发布实施）；

（40）《中共河南省委办公厅 河南省人民政府办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的实施意见》（厅文〔2024〕42号，2024年10月24日发布实施）；

（41）《国家矿山安全监察局关于进一步强化非煤矿山重大事故隐患动态清零工作的通知》（矿安〔2024〕116号，2024年12月14日发布实施）；

（42）《国家矿山安全监察局关于印发〈矿用自救器安全管理规定（试行）〉的通知》（矿安〔2025〕2号，2025年1月2日发布实施）；

（43）《关于印发〈安全生产责任保险实施办法〉的通知》（应急〔2025〕27号，2025年3月29日成文，2025年4月2日发布实施）；

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

1.2.2 标准规范

1.2.2.1 国家标准

（1）《企业职工伤亡事故分类》（GB/T 6441-1986，1986年5月31日发布，1987年2月1日实施）；

（2）《矿山安全标志》（GB/T 14161-2008，2008年12月11日发布，2009年10月1日实施）；

（3）《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009，2009年11月11日发布，2010年7月1日起施行）；

（4）《低压配电设计规范》（GB 50054-2011，2011年7月26日

发布，2012 年 6 月 1 日实施）；

(5)《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012，2012 年 3 月 30 日发布，2012 年 8 月 1 日实施）；

(6)《有色金属采矿设计规范》（GB 50771-2012，2012 年 5 月 28 日发布，2012 年 12 月 1 日实施）；

(7)《建筑设计防火规范（2018 年版）》（GB 50016-2014，2014 年 8 月 27 日发布，2015 年 5 月 1 日实施）；

(8)《爆破安全规程》（GB 6722-2014，2014 年 12 月 5 日发布，2015 年 7 月 1 日实施）；

(9)《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015，2015 年 5 月 15 日发布，2016 年 6 月 1 日实施）；

(10)《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB/T 13955-2017，2017 年 12 月 29 日发布，2018 年 7 月 1 日实施）；

(11)《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018，2018 年 11 月 19 日发布，2019 年 3 月 1 日实施）；

(12)《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T 8196-2018，2018 年 12 月 28 日发布，2019 年 7 月 1 日实施）；

(13)《矿山电力设计标准》（GB 50070-2020，2020 年 2 月 27 日发布，2020 年 10 月 1 日实施）；

(14)《图形符号 安全色与安全标志 第 5 部分：安全标志使用原则与要求》（GBT 2893.5-2020，2020 年 3 月 31 日发布，2020 年 10 月 1 日实施）；

(15)《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020，2020 年 9 月 29 日发布，2021 年 4 月 1 日实施）；

(16)《金属非金属矿山安全规程》(GB 16423-2020, 2020 年 10 月 11 日发布, 2021 年 9 月 1 日实施);

(17)《个体防护装备配备规范 第 1 部分: 总则》(GB 39800.1-2020, 2020 年 12 月 24 日发布, 2022 年 1 月 1 日实施);

(18)《个体防护装备配备规范 第 4 部分: 非煤矿山》(GB 39800.4-2020, 2020 年 12 月 24 日发布, 2022 年 1 月 1 日实施));

(19)《生产过程危险和有害因素分类与代码》(GB/T 13861-2022, 2022 年 3 月 9 日发布, 2022 年 10 月 1 日实施);

(20)《金属非金属矿山充填工程技术标准》(GB/T 51450-2022, 2022 年 9 月 8 日发布, 2022 年 12 月 1 日实施)。

1.2.2.2 行业标准

(1)《安全评价通则》(AQ 8001-2007, 2007 年 1 月 4 日发布, 2007 年 4 月 1 日实施);

(2)《安全预评价导则》(AQ 8002-2007, 2007 年 1 月 4 日发布, 2007 年 4 月 1 日实施)。

(3)《金属非金属地下矿山通风技术规范 通风系统》(AQ 2013.1-2008, 2008 年 11 月 19 日发布, 2009 年 1 月 1 日实施);

(4)《金属非金属地下矿山通风技术规范 局部通风》(AQ 2013.2-2008, 2008 年 11 月 19 日发布, 2009 年 1 月 1 日实施);

(5)《金属非金属地下矿山通风技术规范 通风系统检测》(AQ 2013.3-2008, 2008 年 11 月 19 日发布, 2009 年 1 月 1 日实施);

(6)《金属非金属地下矿山通风技术规范 通风管理》(AQ 2013.4-2008, 2008 年 11 月 19 日发布, 2009 年 1 月 1 日实施);

(7)《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》(AQ 2031-2011, 2011 年 7 月 12 日发布, 2011 年 9 月 1 日实施);

(8)《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》(AQ 2032-2011, 2011 年 7 月 12 日发布, 2011 年 9 月 1 日实施);

(9)《金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范》(AQ 2036-2011, 2011 年 7 月 12 日发布, 2011 年 9 月 1 日实施);

(10)《金属非金属地下矿山人员定位系统 通用技术要求》(KA/T 2051-2016, 2016 年 8 月 29 日发布, 2017 年 3 月 1 日实施);

(11)《金属非金属地下矿山通信联络系统 通用技术要求》(KA/T 2052-2016, 2016 年 8 月 29 日发布, 2017 年 3 月 1 日实施);

(12)《金属非金属地下矿山监测监控系统 通用技术要求》(KA/T 2053-2016, 2016 年 8 月 29 日发布, 2017 年 3 月 1 日实施);

(13)《金属非金属地下矿山防治水安全技术规范》(AQ 2061-2018, 2018 年 5 月 22 日发布, 2018 年 12 月 1 日实施);

(14)《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》(KA/T 2033-2023, 2023 年 2 月 21 日发布, 2023 年 8 月 20 日实施);

(15)《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》(KA/T 2034-2023, 2023 年 2 月 21 日发布, 2023 年 8 月 20 日实施);

(16)《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》(KA/T 2035-2023, 2023 年 2 月 21 日发布, 2023 年 8 月 20 日实施)。

1.2.2.3 地方标准

(1)《金属非金属地下矿山采空区安全技术规程》(DB41/T 1523-2018, 2018 年 1 月 3 日发布, 2018 年 4 月 3 日实施);

(2)《金属非金属矿山双重预防机制安全标准化实施指南》(DB41/T 1698-2018, 2018 年 9 月 29 日发布, 2018 年 12 月 29 日实施);

(3)《企业安全生产风险隐患双重预防体系建设规范》(DB41/T

1852-2019，2019 年 6 月 17 日发布，2019 年 9 月 17 日实施）。

1.2.3 建设项目技术资料

（1）《河南省方城县万升矿业有限公司拐河镇土门—薛岭萤石矿生产勘探报告》（河南首矿地质矿产勘查有限公司，2023 年 5 月）；

（2）《方城县万升矿业有限公司拐河镇土门—薛岭萤石矿矿产资源开采与生态修复方案》（河南首矿地质矿产勘查有限公司，2023 年 10 月）；

（3）《方城县万升矿业有限公司拐河镇土门—薛岭萤石矿地下开采建设项目可行性研究报告》（工程编号：Y25036，河南省冶金规划设计研究院有限责任公司，2025 年 6 月）。

1.2.4 其他评价依据

（1）《委托书》（方城县万升矿业有限公司，2025 年 4 月 30 日）；

（2）《营业执照》（统一社会信用代码：914113226846189514，方城县工商行政管理局，2016 年 11 月 16 日）；

（3）《采矿许可证》（证号：C4113222010126220096756，河南省自然资源厅，2024 年 5 月 29 日）；

（4）《〈河南省方城县万升矿业有限公司拐河镇土门—薛岭萤石矿生产勘探报告〉矿产资源储量评审意见书》（豫储评字〔2023〕64 号，河南省矿产资源储量评审中心，2023 年 8 月 16 日）；

（5）《关于〈河南省方城县万升矿业有限公司拐河镇土门—薛岭萤石矿生产勘探报告〉矿产资源储量评审备案的复函》（豫自然资储备字〔2023〕13 号，河南省自然资源厅，2023 年 8 月 30 日）。

2 建设项目概述

2.1 建设单位概况

2.1.1 建设单位简介

方城县万升矿业有限公司是2009年1月20日成立的有限责任公司（自然人投资或控股），住所在方城县拐河镇滨河路11号，注册资本伍仟贰佰万圆整，2016年11月16日在方城县工商行政管理局登记的营业执照的统一社会信用代码为914113226846189514，现法定代表人为杨书香。经营范围包括萤石矿开采；矿产品购销。

2.1.2 建设项目背景

2013年8月，方城县万升矿业有限公司将方城县木森矿业有限公司土门萤石矿、方城县青田安达矿业有限公司养马口广兴萤石矿、方城县万升矿业有限公司郑兴萤石矿、方城县万升矿业有限公司财兴萤石矿、方城县万升矿业有限公司金田萤石矿、方城县拐河镇洪泰萤石矿二井等6个采矿权进行整合，取得了采矿许可，证号：C4113222010126220096756；开采矿种：萤石（普通）；矿区面积：2.2906km²；生产规模：2万吨/年；有效期限：自2013年8月19日至2023年8月19日。

2023年5月，河南首矿地质矿产勘查有限公司编制了《河南省方城县万升矿业有限公司拐河镇土门一薛岭萤石矿生产勘探报告》。

2023年8月16日，河南省矿产资源储量评审中心出具了《〈河南省方城县万升矿业有限公司拐河镇土门一薛岭萤石矿生产勘探报告〉矿产资源储量评审意见书》（豫储评字〔2023〕64号）。

2023年8月30日，河南省自然资源厅出具了《〈河南省方城县

万升矿业有限公司拐河镇土门—薛岭萤石矿生产勘探报告》矿产资源储量评审备案的复函》（豫自然资储备字〔2023〕13号）。

2023年10月，河南首矿地质矿产勘查有限公司编制了《方城县万升矿业有限公司拐河镇土门—薛岭萤石矿矿产资源开采与生态修复方案》。方案设计开采16个萤石矿体（K5-3和K2-1矿体共生钼矿），主矿种为萤石（普通），地下开采方式，划分为两个采区（独立系统），先采一采区，主矿体开采顺序为：K5-3→K5-2，其它支脉先开采上盘矿体，竖井开拓，生产服务年限13年；再采二采区，主矿体开采顺序为：K2-1→K1-1→K3-1，其它支脉先开采上盘矿体，竖井+盲斜井开拓，生产服务年限9年。开采规模均为10万吨/年。选用浅孔留矿法、留矿全面法和全面法等3种采矿方法。设计总服务年限24年，开采标高+239m至-220m。该方案经河南省国土空间调查规划院组织专家评审修改完善后，河南省自然资源厅以“20230186号公告”公示该方案评审结果为“通过”。

2024年5月29日，方城县万升矿业有限公司取得了河南省自然资源厅颁发的方城县万升矿业有限公司拐河镇土门—薛岭萤石矿的新采矿许可证，证号C4113222010126220096756，开采矿种为萤石（普通），开采方式为地下开采，生产规模为10万吨/年，矿区面积2.2906平方公里，矿区范围由17个坐标拐点圈定，开采深度从+239m至-220m，有效期限22年，自2023年8月20日至2045年8月20日。

2025年6月，河南省冶金规划设计研究院有限责任公司编制了《方城县万升矿业有限公司拐河镇土门—薛岭萤石矿地下开采建设项目可行性研究报告》（工程编号：Y25036）。

2.1.3 矿区位置及交通

矿区位于河南省方城县拐河镇养马口村土门组和白湾村薛岭组

一带，南距方城县城直线距离 23km。

矿区呈不规则多边形，东西长约 3.13km，南北宽 0.11km～1.26km。极值地理坐标（2000 国家大地坐标系）为：东经 $112^{\circ} 56' 37.96'' \sim 112^{\circ} 58' 39.56''$ ，北纬 $33^{\circ} 27' 05.72'' \sim 33^{\circ} 27' 46.73''$ 。矿区面积 2.2906km^2 ，开采深度由+239m 至-220m，矿区范围由 17 个拐点圈定，各拐点坐标见表 2-1。

表 2-1 矿区范围拐点坐标表

拐点号	2000 国家大地坐标系	
	X 坐标	Y 坐标
1	3704395.98	38401816.33
2	3704395.98	38402486.72
3	3704347.61	38402633.45
4	3704040.61	38402956.34
5	3704040.61	38403092.51
6	3703450.61	38403092.51
7	3703450.61	38404115.07
8	3704074.62	38404115.07
9	3704072.06	38404373.33
10	3704565.03	38404378.21
11	3704565.03	38404854.73
12	3704016.05	38404854.73
13	3703962.61	38404850.34
14	3703918.61	38404882.34
15	3703701.27	38404944.96
16	3703300.61	38404944.96
17	3703300.61	38401816.33

焦唐高速（S43）从矿区薛岭矿段（二采区西侧）穿过，省道 S323 从矿区东南角穿过，矿区南距省道 S233 约 1.0km，南距兰南高速（S83）方城站 21.0km，南距郑渝高速铁路方城站 25.0km。矿区与周边各乡镇之间简易公路纵横成网，四通八达，交通较为便利，见图 2-1。

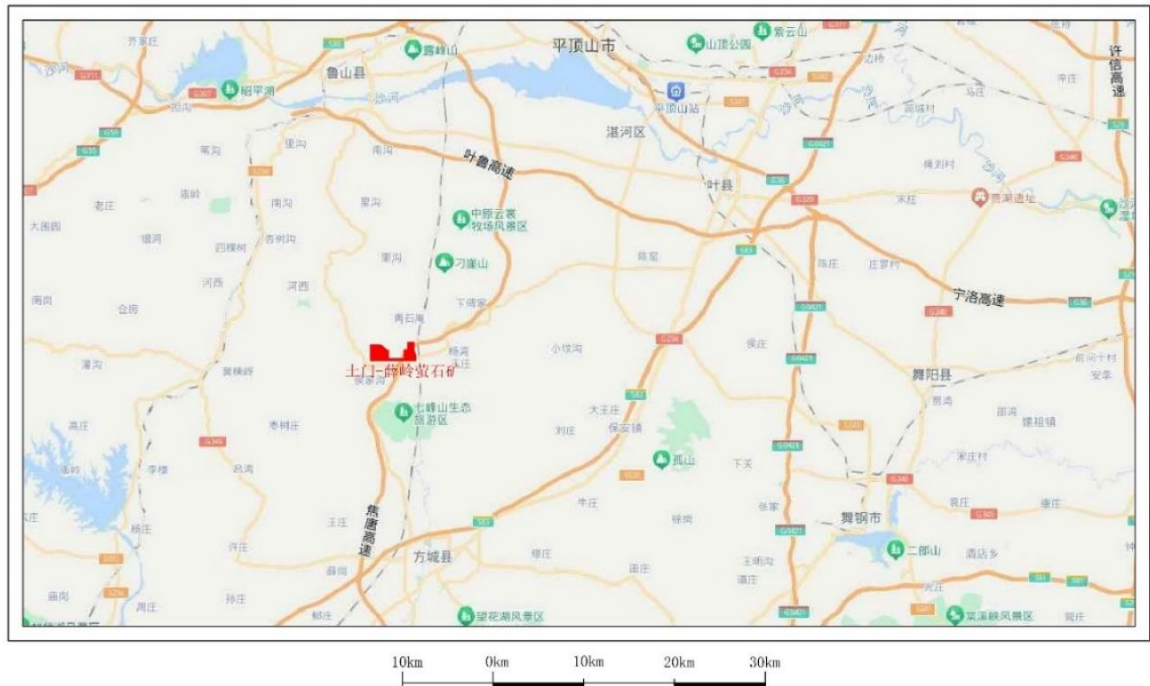


图 2-1 矿区交通位置图

2.1.4 矿区周边环境

矿区北部、东部与方城县鼎润矿业有限公司拐河镇韩家-姚店萤石矿共用边界，韩家-姚店萤石矿采矿许可证证号：C4113222010036220057294；矿区面积：3.9842km²；开采方式：地下开采；生产规模：8.0 万吨/年；开采标高：+227m 至-244m。该矿目前处于基建阶段。根据《河南省安全生产委员会办公室关于印发河南省加强非煤矿山重点县安全生产工作方案的通知》（豫安委办〔2022〕26 号）规定，“不同开采主体相邻地下矿山之间必须留设不少于 50 米的永久保安矿（岩）柱”。韩家-姚店萤石矿设计留设 25m 边界保安矿柱，本矿也设计留设 25m 边界保安矿柱。

矿区与周边其他矿权位置关系见图 2-2。

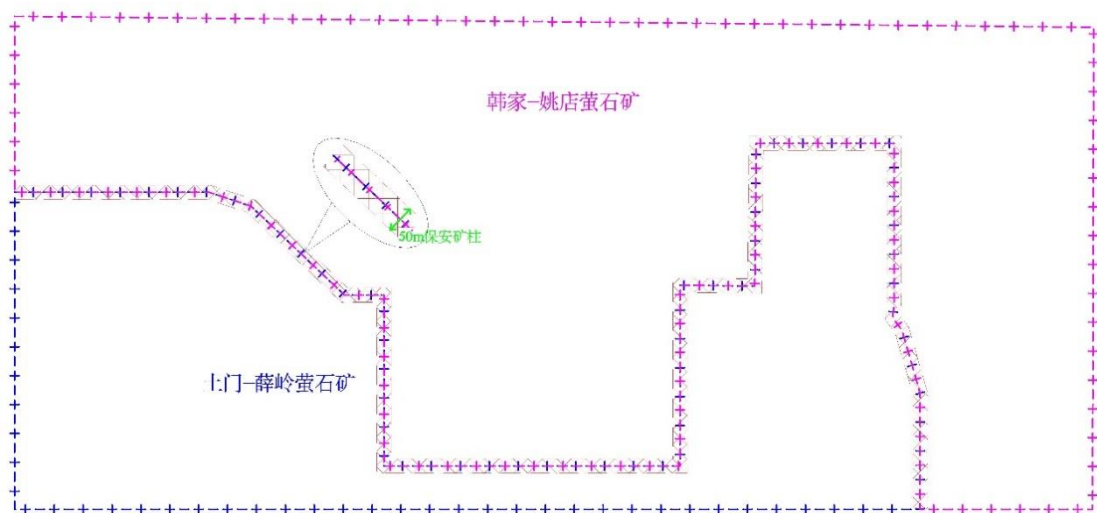


图 2-2 矿区与周边其他矿权位置关系图

焦作至唐河高速公路汝州至方城段从矿区穿过，矿区与焦-唐高速公路汝州至方城段位置关系见图 2-3。

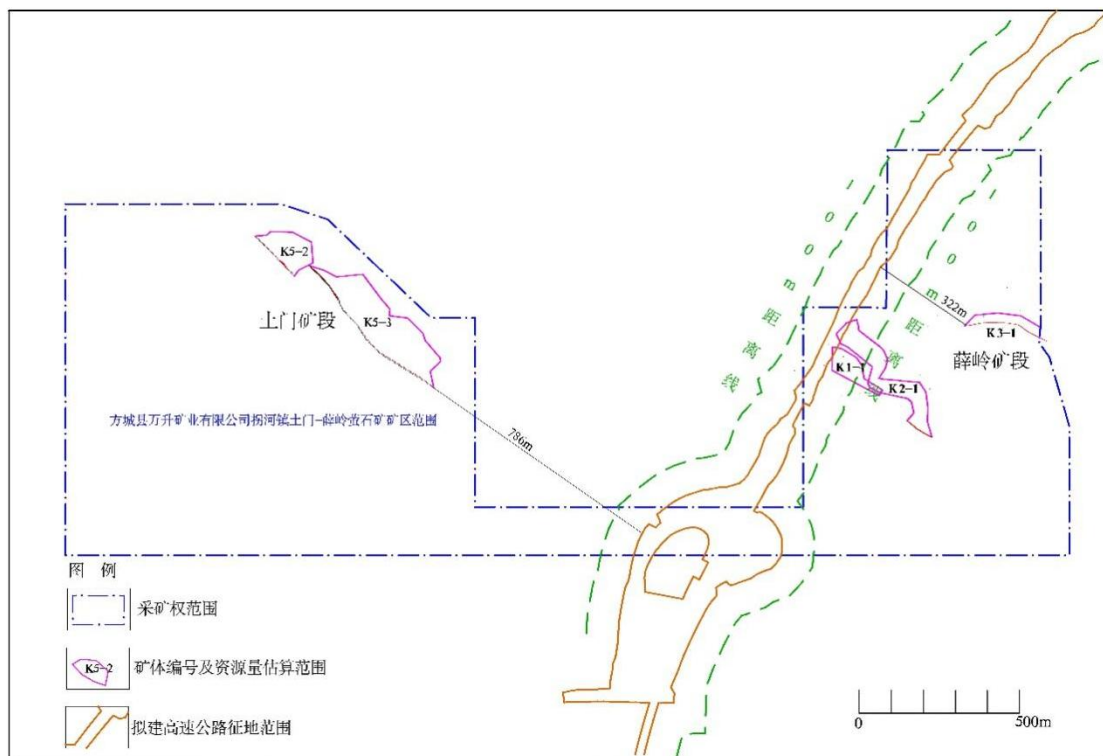


图 2-3 矿区与焦-唐高速的位置关系图

矿区范围内分布有欧家、薛岭、潘家口、西土门、外口、李庄、西岭、白湾村、楸沟村等 9 个自然村（或部分），其中欧家村位于一采区东南端开采塌陷移动范围边界（以下简称开采边界）内外；薛岭村位于二采区西北开采边界内外；潘家口村位于二采区东南开采边界

内外。西土门、外口和李庄等 3 个自然村位于一采区东南，距开采边界分别约 200m、500m 和 500m；西岭村位于一采区和二采区中间的南部，与两采区开采边界分别相距约 300m 和 800m；白湾村位于二采区的正南方，与二采区开采边界相距约 260m。

矿区不属于自然保护区，亦无名胜古迹，不属于禁止开采区和限制开采区域。

2.2 自然环境概况

2.2.1 地形地貌

方城县素称“五界一口”，处于北亚热带与南暖温带、长江流域与淮河流域、南阳盆地与黄淮海平原、伏牛山脉与桐柏山脉和华北地台与秦岭地槽的五个自然分界线上，东北部是全国九大隘口之一的方城缺口。地势自西北向东南倾斜，最高海拔+760.3m，最低海拔+108m，浅山区、岗丘区、平原区各占三分之一。

矿区地处南阳盆地北缘伏牛山东麓，地形为低山丘陵。矿区海拔标高+240.11~+171.00m，最大高差 69.11m。相对高差一般在 20~40m。沟谷近南北向展布，向两侧自然缓降，地形坡度 $10^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 。最低侵蚀基准面位于矿区西北的沟谷，海拔标高+171.00m。地表径流条件较好，有利于大气降水的排泄。根据地貌分区图，本区属冲洪积倾斜平原。

本区属于淮河水系颍河支流沙河的支流澧河流域的上游。澧河自矿区南部边界外由西向东流过，最大流量 $0.29\text{m}^3/\text{s}$ 。澧河发源于方城县四里店，由西向东流经方城县、叶县、舞阳县至漯河市西汇入沙河。河长 145km，流域面积 2787km^2 。本区为伏牛山的暴雨中心，又为山区，历史洪涝较为严重，在矿区东北方向建有孤石滩等多座水库及防洪设施。2020 年 7 月 16 日洪水期最大洪水流量 $24.6\text{m}^3/\text{s}$ ，最高

洪水位+179.50m。

2.2.2 气候

矿区属北亚热带季风型大陆性气候。方城县是南北气团进出南阳盆地的走廊，具有风多风大，寒暑均不甚烈，降水分布不匀之特点。其四季表现为：春暖多变大风多，夏热雨大多旱涝，秋凉风少日照足，冬长较寒雨雪少。

方城县年日照时数多年平均为 2092 小时，日照百分率为 47%；太阳辐射多年平均为 114.06 千卡/平方厘米。年日平均气温 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 的日照时数多年平均为 1883.6 小时，年日平均气温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的日照时数多年平均为 1404.7 小时。多年平均气温为 14.4°C ，一般年份介于 $14^{\circ}\text{C}\sim 15^{\circ}\text{C}$ 之间，日平均气温 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 的初日为 2 月 11 日，终日为 12 月 26 日，这一时期积温多年年平均为 5279.5°C ，日平均气温 $\geq 15^{\circ}\text{C}$ 的初日为 4 月 27 日，终日为 10 月 12 日，这一时期的多年年平均积温为 3990.6°C 。年平均无霜期 224 天，占全年总天数的 61.4%。方城县属季风气候，5~6 月份西南风频率最大，其它月份东北风频率最大，年平均风速为 2.7m/s。年平均降水量为 802.3mm，年降水量相对变率为 19.2%。年降水一般集中在 7~9 月份，占全年总降水量的 60% 以上，且多为暴雨，个别年份为特大暴雨。全年各月份降水量以 7 月份最多，12 月份最少。1~4 月份降水量递增，5 月份略减，6 月份回增，到 7 月份达到全年的最高值，2021 年 7 月 21 日，3 小时最大降雨量达 112mm。8~12 月份递减，12 月份降到最低值。

2.2.3 地震烈度

矿区位于方城县，根据地震历史资料，方城县历史上未发生大的地震。依据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，方城县地震动峰值加速度为 0.05g，地震烈度带为 VI 度。依据《工程地质调查规

范》(DZ/T0097)规定,矿区区域地壳稳定性属于稳定。

2.2.4 区域经济地理概况

方城县地处河南省西南部,南阳盆地东北出境之要冲,南依南阳市宛城区,北邻平顶山市,县域面积 2542km²,是传统的农业县,为河南省开发较早的农业县份之一。

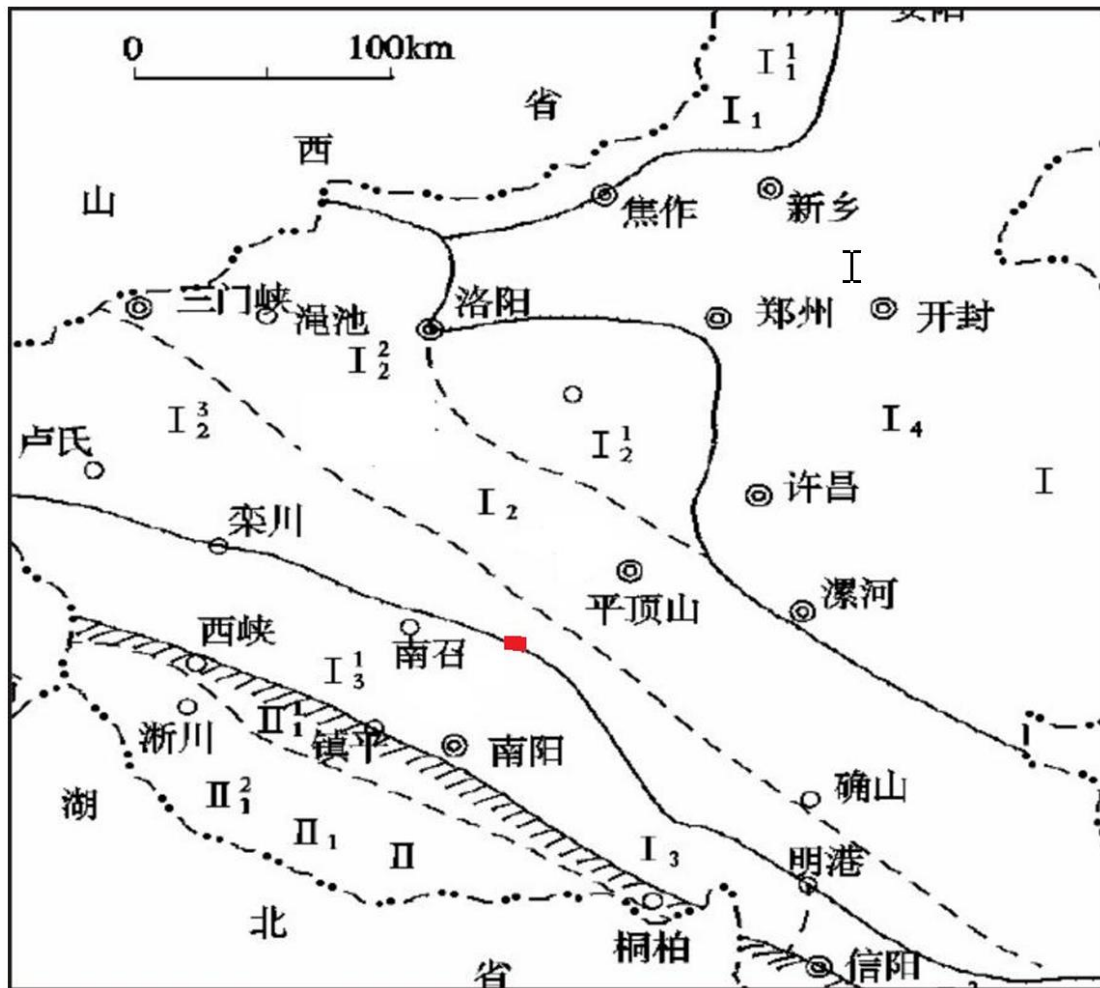
方城县发现矿种有 29 个,探明储量的 10 种。主要矿种有金、银、铅、锌、铝、钛等金属矿藏和萤石、滑石、钾长石、白云岩、硅石、大理石、花岗石、石灰石、重晶石等非金属矿藏。其中,方城处于新近发现的中国最大的世界级特大型金红石矿床主地段,境内金红石矿带长 30 公里,总面积约 60 平方公里。预测远景风化壳型金红石资源量达 1239 万吨,原生矿资源量达 4487 万吨,总资源量达 5726 万吨,相当于 500 个大型金红石矿床的规模。另外,白云岩储量 3 亿吨,滑石储量 8000 万吨,萤石储量 1000 万吨,这些均为中国大型矿床之一。

2.3 建设项目地质概况

2.3.1 矿区地质概况

2.3.1.1 区域地质概况

矿区位于华北地台与秦岭褶皱系的过渡部位,熊背—老君堂韧性剪切带之上。栾川—维摩寺断裂成矿带从矿区南部通过。区内褶皱、断裂构造发育,岩石受多期次变质变形作用,成矿条件有利。见图 2-4。



I—华北地层区；I₁—山西分区；I₁¹—太行小区；I₂—豫西分区；I₂¹—嵩箕小区；I₂²—浍池小区（浍池—确山）；I₂³—卢明小区（卢氏—明港）；I₃—北秦岭分区；I₃¹—南召小区；I₃²—信商小区（信阳—商城）；I₄—华北平原分区；II—扬子地层区；II₁—南秦岭分区；II₁₁—西大小区（西峡—大别山）；II₂₁—浙川小区。■ 矿区位置

图 2-4 豫西地区综合地层区划图

2.3.1.2 矿区地质概况

1. 地层

矿区出露地层为上元古界栾川群煤窑沟组下段 (Pt_3m^1) 和上元古界栾川群煤窑沟组中段 (Pt_3m^2)。矿区地层受区内倒转向斜构造控制，其走向大体呈 NW-SE 方向延伸，倾向 $30^\circ \sim 70^\circ$ 左右，倾角 $35^\circ \sim 50^\circ$ 左右。

上元古界栾川群煤窑沟组下段 (Pt_3m^1)：出露于矿区西部西土门以西和中部魏家-薛岭-潘家一带，出露面积约占矿区面积的 $4/5$ 。与

中段地层以断层接触为主，局部为整合接触。主要岩性有变斑状二云石英片岩、绢云石英片岩夹白云岩或大理岩等。

上元古界栾川群煤窑沟组中段 (Pt_3m^2)：出露于矿区西部西土门以东欧家一带。与下伏地层为整合接触。主要岩性以白云岩、白云质大理岩为主，局部夹绢云石英片岩。矿床地质剖面图见图 2-5。

矿区范围内主要岩性特征如下：

(1) 石英绢云母片岩 (qs)

岩石呈灰绿色、浅灰色，风化面为黄褐色。鳞片变晶结构，片状构造。局部有小的褶皱构造。主要矿物成分为绢云母、石英，次为黑云母和少量方解石、黄铁矿、绿泥石、磁铁矿，微量矿物有石榴子石、磷灰石、锆石、独居石、赤铁矿、电气石、石墨、金红石、钛铁矿等，次生矿物有赤铁矿、褐铁矿、绿泥石、黝帘石、斜帘石、白钛石等，黑云母大部分已被绿泥石交代。

地层产状一般倾向 $30^\circ \sim 60^\circ$ ，倾角 $30^\circ \sim 50^\circ$ 。总厚度大于 420m。

该层上部有不连续薄层碳质片岩 (GrS)，呈灰色、黑灰色、深灰黑色。变斑状结构，基质为鳞片变晶结构，片状构造，千枚状构造。主要成分为绢云母，次为石英，含少量白云母、黑云母斑晶，以及微量方解石、钛铁矿（大部分被白钛石交代）。碳质片岩在地表因碳质流失，颜色变浅，呈灰白色，在钻孔中则呈灰黑色。碳质片岩 (GrS) 与石英绢云母片岩 (qs) 呈渐变过渡关系。二者难以分开。

在该层内，夹有变砂岩 (MS) 透镜体。局部石英含量增高，变为薄层变质砂岩，形成石英绢云母片岩与变砂岩互层出现。

该层上部接近碳酸盐岩部位，多夹有片理化蚀变大理岩 (LMb) 和白云质大理岩 (DMb) 透镜体，尤以矿区的南西部更为发育。

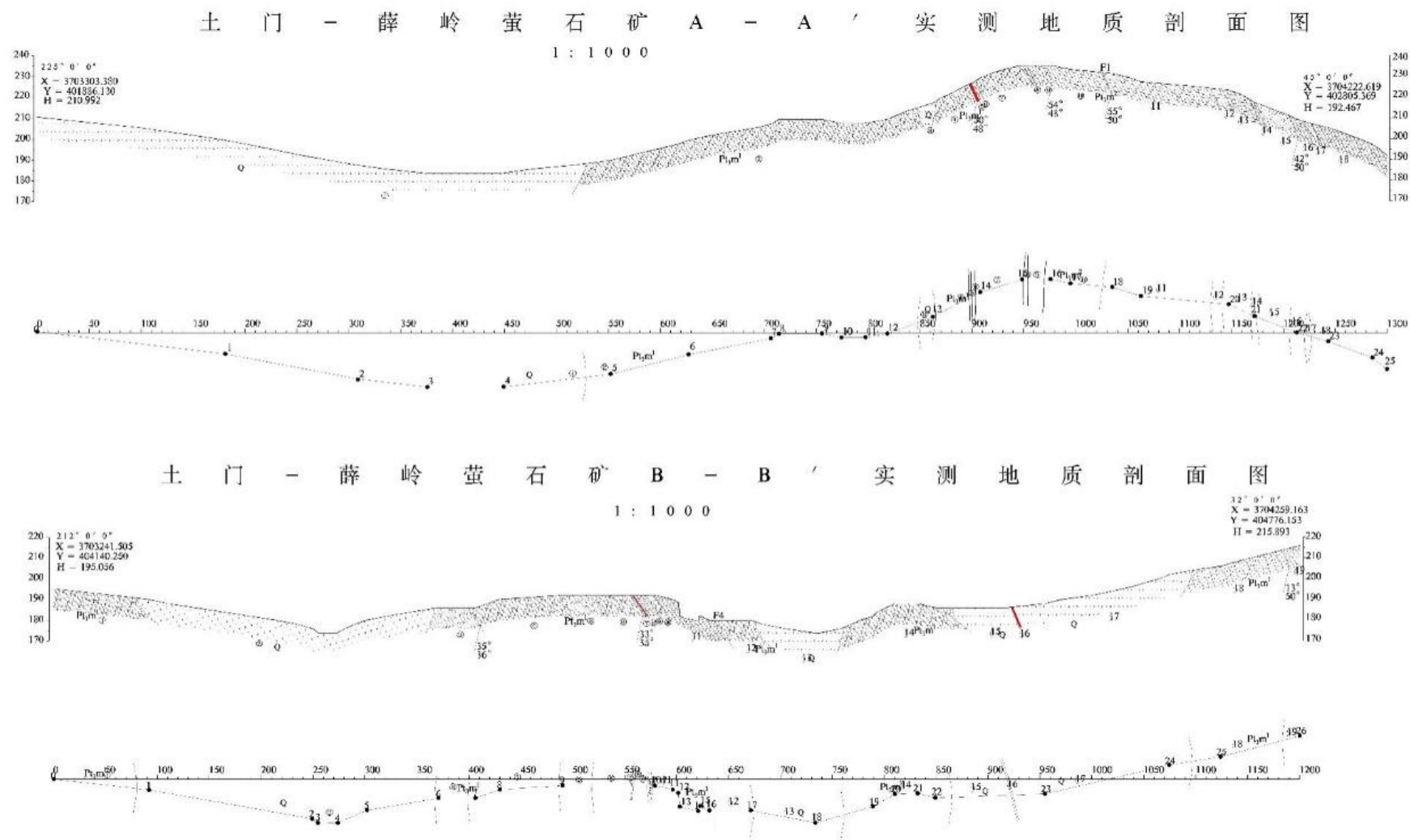


图 2-5 矿床地质剖面图

（2）金云母白云质大理岩（PMb）

层位比较稳定,倾向 $40^{\circ} \sim 75^{\circ}$,局部达 85° ,倾角 $35^{\circ} \sim 55^{\circ}$.
矿区出露厚度达 90m。

在该岩层中有石英绢云母片岩夹层或小透镜体。

该层出露于矿区北东部和南西部两处,呈 NW-SE 向分布。

在矿区北东部,岩性为淡绿色、浅灰色。粒状变晶结构,块状构造。主要矿物成分有方解石,次为白云石、金云母和少量的透闪石、方解石。微量矿物有白云母、石英、黄铁矿、磁铁矿、磷灰石、榍石、金红石。次生矿物有白钛石、绿泥石、方解石、白云石等。有轻微片理化现象。

在矿区南西部,出露于 F1 断层的下盘,局部被第四系 (Q) 所覆盖。亦呈 NW-SE 方向分布。岩性为片理化蚀变白云质大理岩。浅灰色、灰白色,风化面深灰色。全晶质细粒变晶结构,不等粒变晶结构。块状、片理状构造。主要矿物成分有方解石、白云石,次为绢云母、白云母和少量石英、绿泥石以及微量磁铁矿等组成,局部有少量黄铁矿。为本区主萤石矿脉的底板围岩。由于受成矿过程中热液作用的影响而发生蚀变,局部显黄褐色,并产生片理化现象,片理间有云母类片状矿物充填。这些特点,使分布在主萤石矿脉底板的金云母白云质大理岩与矿区北东部相比具有明显区别。

（3）滑石化白云质大理岩（TMb）

该层分布于矿区中部略偏北东,夹于矿区北东部的金云母白云质大理岩 (PMb) 和滑石片岩 (TS) 之间,成三个透镜体,呈 NW-SE 向展布,其延伸方向与走向基本一致。

岩石呈浅灰白色、白色。细粒变晶结构,块状构造,局部片理状构造。主要矿物成分为方解石,次为白云石、滑石和少量白云母、绢

云母、石英、绿泥石、磁铁矿，局部含微量黄铁矿和褐铁矿。在岩性上与上覆的滑石片岩（TS）呈渐变过渡关系，二者产状大体一致，厚度 9~14m。

（4）滑石片岩（TS）

出露于矿区中部，呈 NW-SE 向分布，层位稳定。白色，风化面为浅黄褐色。鳞片变晶结构，粉状-土状构造、片状构造。主要矿物成分为滑石，次为绢云母、方解石、石英、金云母，以及微量的磁铁矿、楣石、绿泥石、白钛石、铁锰质矿物等组成。

倾向 $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ，倾角较缓，一般 $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ，出露厚度 13~37m。在第 5 勘探线附近，被 F2 正断层切断。东侧向北东错动。西侧向南西错动。该层与下伏及上覆的滑石化白云质大理岩（TMb）在岩性上均呈渐变过渡关系。

（5）滑石化白云质大理岩（TMb）

呈白色、浅灰色，细粒变晶结构，致密块状构造，局部为片理状构造。主要矿物成分为方解石，次为白云石、滑石和少量白云母、绢云母，以及微量石英、绿泥石、磁铁矿、黄铁矿等组成。

产状与滑石片岩（TS）基本一致。倾向 $40^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ，倾角一般 $20^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ，厚度 3.5~17m，与下伏滑石片岩呈渐变过渡关系。

（6）白云岩（Do1）

呈白色、浅灰白色。全晶质细粒不等粒变晶质结构，块状构造或致密块状构造。主要矿物成分有白云石、方解石，次为绢云母、白云母，以及少量黄铁矿、石英、磁铁矿、绿泥石等组成。岩层倾向 $35^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ，倾角 $30^{\circ} \sim 50^{\circ}$ ，矿区出露厚度达 11~31m。

2. 构造

褶皱和断裂为矿区的主要构造。岩层的分布和产状均受其控制。

现将区内主要构造分述如下：

（1）褶皱构造

区内褶皱构造分为两期。

1) 早期褶皱构造。倾向为 NW-SE 向，其行迹在地表不甚明显，而在矿区纵剖面图上可以明显看到，大体为一褶皱幅度不甚大的复式褶皱。但从 10 线向西褶皱幅度加大，使地层产状变陡，萤石矿脉亦随之向南西侧伏。

2) 后期褶皱构造。后期褶皱对矿区影响较大，其形态为一北东翼向南西方向倒转的倒转向斜，整个矿区地层的分布和产状均受这一倒转向斜的控制。使矿区地层走向大致为 NW-SE 向，倾向为 $30^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ，倾角一般在 $35^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 。后期褶皱构造运动的结果所产生的断裂使矿区萤石矿脉的主要控矿构造。

矿区以后期褶皱构造形态为主（轴向大体为 NW-SE 向），但仍保留有早期褶皱构造的痕迹（轴向 NE-SW 向）。

（2）断裂构造

断裂亦是矿区的主要构造。区内断层大致分为 3 组：NW-SE 向断裂、NE-SW 向断裂、E-W 向断裂。

区内共发现较大断层 6 条，分别命名为 F1、F2、F3、F4、F5、F6。F3、F4、F5、F6 为成矿前断层，是控矿构造，F1、F2 是成矿后断层，对矿体有不同程度的破坏作用。

1) NW-SE 向断裂：

F1 断层。为一贯通全区的陡倾角逆断层，倾角 $NE45^{\circ}$ 左右，倾角一般 $55^{\circ} \sim 75^{\circ}$ ，矿区 12 线以西倾角较陡，达 81° 。F1 断层与其相伴生的次级小断裂一起组成 NW-SE 向，宽几米~几十米的断裂破碎带（西宽东窄），此断裂破碎带为成矿后构造，对萤石矿脉与多金

属矿化起破坏作用。K5-3 矿体的首尾形态、产状、分布均受该断裂破碎带的控制，F1 断层在矿区西部的 TC14 探槽和 KD4 老硐附近见有角砾岩，其行迹明显。

F3 构造破碎带。贯通矿区西部，产状与地层趋于一致，有沿层间发育之特征，倾向 $40^{\circ} \sim 52^{\circ}$ ，倾角 $41^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 。规模较大，长近 500m，宽 3~6m。此断裂破碎带为成矿前构造，对萤石矿脉与多金属矿化起控制作用。破碎带内以碎裂岩、白云质大理岩主、局部发育构造角砾岩及糜棱岩。蚀变有硅化、碳酸盐化等。总体以压扭性为主，有晚期张-张扭性断裂活动的叠加。已知 K5-3、K5-3-1 萤石矿体主要赋存于该组断裂破碎带中。

F4 构造破碎带。与 F3 破碎带近似平行，由 TC0~TC21 控制，产状与地层趋于一致，有沿层间发育的特征，倾向 $42^{\circ} \sim 65^{\circ}$ ，倾角 $41^{\circ} \sim 72^{\circ}$ 。规模较大，长近千米，宽 2~8m。此断裂破碎带为成矿前构造，对萤石矿脉与多金属矿化起控制作用。破碎带内以碎裂岩、石英绢云母片岩为主，局部发育构造角砾岩及糜棱岩。蚀变有硅化、碳酸盐化等。总体以压扭性为主，有晚期张-张扭性断裂活动的叠加。已知 K5-2、K5-2-1、K5-2-2、K5-4、K5-5、K5-6、K5-7、K5-8 萤石矿体主要赋存于该组断裂破碎带中。

F5 构造破碎带。位于矿区东部潘家西北角，由 CK1、TC2 控制，产状与地层趋于一致，有沿层间发育之特征，倾向 $20^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ，倾角 $20^{\circ} \sim 73^{\circ}$ 。规模较小，长近 240m，宽 2~4m。此断裂破碎带为成矿前构造，对萤石矿脉与多金属矿化起控制作用。破碎带内以碎裂岩、白云质大理岩为主、局部发育构造角砾岩及糜棱岩。蚀变有硅化、碳酸盐化等。已知 K2-1、K2-1-1、K2-2 萤石矿体主要赋存于该组断裂破碎带中。

2) NE-SW 向断裂

此组断裂为成矿后构造，矿区见有 F2 断层，对萤石矿脉起破坏作用。F2 为通过 5 线附近的成矿后缓倾角正断层。断层的产状已用探槽(TC6-1、TC6-2)和钻孔(ZK3-1、ZK3-2)控制，断层倾向 NW316°，倾角 46°。断层面沿 NE-SW 方向从 5 线附近斜倾到 1 线附近。F2 断层把萤石矿脉分割为东、西两段，把矿区的部分正长(斑)岩脉和地层分割为两部分。F2 的下盘斜升(上升距离达 30m 左右)，使东段矿体上升遭受剥蚀，主矿体露头向 NE 平推位移达 40m 左右。

3) E-W 向断裂：

此组断裂为成矿前构造，矿区见有 F6 断层，对萤石矿脉起控制作用。位于矿区东部薛岭东南，断层产状由 TC300~TC307、KD0 控制，有沿层间发育之特征，倾向 2°~40°，倾角 21°~67°。规模较小，长近 280m，宽 1~5m。此断裂破碎带为成矿前构造，对萤石矿脉与多金属矿化起控制作用。破碎带内以碎裂岩、石英绢云母片岩、白云质大理岩为主，局部发育构造角砾岩及糜棱岩。蚀变有硅化、碳酸盐化等。已知 K3-1、K3-1-1 萤石矿体主要赋存于该组断裂破碎带中。

3. 岩浆岩

矿区岩浆岩主要为出露于矿区中部的正长岩脉(ξ)。正长岩脉广泛出露，大致呈雁行排列，走向为北北西—北西西向，延伸一般为 50~100m，规模较小。

正长岩呈浅绿灰色、浅肉红色，风化面为黄褐色。全晶质半自形粒状结构、显微半自形粒状结构、似斑状结构，少数为斑状结构。块状构造或致密块状构造。矿物成分主要有正长石、斜长石，次要矿物有黑云母、钠长石、石英、赤铁矿、方解石、白云母，微量矿物有磁铁矿、磷灰石。

2.3.2 水文地质概况

1. 矿区所处区域水文地质单元的位置

方城县土门-薛岭萤石矿属淮河水系颍河支流沙河的支流澧河流域的低山丘陵岩溶裂隙水区的水文地质单元。

2. 矿体与当地最低侵蚀基准面及地下水位的关系

(1) 薛岭矿段

薛岭矿段当地最低侵蚀基准面位于矿区西北的沟谷，海拔标高+171.00m，根据钻孔静止水位标高及竖井调查资料，薛岭矿段的地下水位标高为+165.8m~+186.63m；薛岭矿段共评价3个萤石矿体，详见矿体标高与最低侵蚀基准面关系表2-2和矿体标高与地下水标高关系表2-3。

表 2-2 薛岭矿段矿体与最低侵蚀基准面关系表

矿体号	赋存标高 (m)	最低侵蚀基准面 (m)	说明
K1-1	132~-25	171.00	大部分矿体位于当地最低侵蚀基准面之下，小部分矿体位于当地最低侵蚀基准面之上。
K2-1	196~-254		
K3-1	195~32		

表 2-3 薛岭矿段矿体与地下水标高关系表

矿体号	赋存标高 (m)	地下水标高 (m)	说明
K1-1	132~-25	165.8-186.63	大部分矿体位于地下水位之下，小部分矿体位于地下水位之上。
K2-1	196~-254		
K3-1	195~32		

(2) 土门矿段

土门矿段当地最低侵蚀基准面位于矿区西北的沟谷，海拔标高+176.00m，根据钻孔静止水位标高为+164.86m~+203.99m，土门矿段共评价2个萤石矿体，详见矿体标高与最低侵蚀基准面和矿体标高与地下水标高关系表2-4、表2-5。

表 2-4 土门矿段矿体与地下水位标高关系表

矿体号	赋存标高 (m)	地下水位标高 (m)	说明
K5-2	+227~-102	+164.86~+203.99	小部分矿体位于地下水位之下，大部分矿体位于地下水位之上。
K5-3	+225~-102		

表 2-5 土门矿段矿体与最低侵蚀基准面标高关系表

矿体号	赋存标高 (m)	最低侵蚀基准面 (m)	说明
K5-2	+227~-102	+176	小部分矿体位于当地最低侵蚀基准面之下，大部分矿体位于当地最低侵蚀基准面之上。
K5-3	+225~-102		

3. 含水层、隔水层

(1) 含水层

①第四系松散岩类孔隙水

主要分布于沟谷阶地中，出露位置较低，一般厚度小于 10m，主要为粘土、亚粘土，本层透水不含水，主要受大气降水补给，以蒸发和向下、向地形较低处缓慢渗透为排泄方式，水量的大小受季节及降雨量的控制，依据核实报告资料民井简易抽水试验， $K=1.91 \sim 6.97\text{m/d}$ ， $q=0.17 \sim 0.35\text{L/S} \cdot \text{m}$ 。

②白云质大理岩岩溶裂隙水

主要分布于萤石矿体的顶板，具有一般碳酸盐岩所具有的可溶性特点，岩石在遇水后和与水长期作用下易发生岩溶化现象，岩溶发育部位主要在标高+52.71~+196.11m 之间，发育不均匀，钻孔中岩溶率达 70%。岩溶形态，上部多为溶洞，大小不等，大者超过 1m，部分被粘土、亚粘土填充；下部形态是溶蚀裂隙和点状溶蚀，裂隙宽 0.5~2.0cm，局部具晶洞及蜂窝状构造，半填充状。

据岩心水文地质观察以及钻孔抽水试验，岩溶段中白云质大理岩局部受铁染呈紫褐色，并遗留有地下水富集和运移痕迹，其含水性与岩溶的发育程度密切相关，岩溶发育强烈的部位富水性较强，反之较差。该层地下水水力性质为潜水，局部承压，地下水水位埋深 8.0~45.5m，标高+165.8~+186.63m，主要受大气降水补给，在本区不同地段，地下水动态变化具有明显的差异性，在薛岭矿段的补给区水位年变化幅度 1~3m 左右，在远离补给区的土门矿段，水位年变化较小。

根据抽水试验 ZK403 孔 3 次降深结果显示，渗透系数 K 分别为 0.057m/d、0.052m/d、0.043m/d。单位涌水量为 1.21、1.21、1.23L/S·m，富水性强。水质为 $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ ， $\text{HCO}_3\text{-Mg-Ca}$ 型水。

③构造破碎带裂隙水

主要位于构造破碎带内。是地下水的主要控水构造。大气降水通过岩溶裂隙及构造破碎带补给深层地下水，根据竖井 SJ6、竖井 SJ7 抽水试验，涌水量 7.428 ~ 8.203L/S，单位涌水量 0.235 ~ 0.25L/S·m，富水性中等，竖井 SJ4 抽水试验涌水量为 9.741L/S，单位涌水量，0.48L/S·m，富水性中等。

(2) 隔水层

主要为片岩类岩石，如石英绢云母片岩、绢云母石英片岩、碳质片岩、滑石片岩等。片岩类岩石一般在萤石矿体的底板，总厚 400 余米，岩层产状与白云质大理岩的产状近乎一致，岩石多为薄层状，片理构造发育，结构致密，为矿体隔水层。

4. 断裂及其水文地质特征

区内断裂大致分为三组，即 NW-SE 向断裂、NE-SW 向断裂、E-W 向断裂。

(1) NW-SE 向断裂

F1 为一贯通全区的陡倾角逆断层，倾角 NE45° 左右，倾角一般 55° ~ 75°，矿区 12 线以西倾角较陡，达 81°。F1 断层与其相伴生的次级小断裂一起组成 NW-SE 向，宽几米到几十米的断裂破碎带（西宽东窄），此断裂破碎带为成矿后构造。

F3 构造破碎带贯通矿区西部，由产状与地层趋于一致，有沿层间发育之特征，倾向 40° ~ 52°，倾角 41° ~ 60°。规模较大，长近 500m，宽 3~6m。此断裂破碎带为成矿前构造，破碎带内以碎裂岩、

白云质大理岩为主，局部发育构造角砾岩及糜棱岩。蚀变有硅化、碳酸盐化等。总体以压扭性为主。

F4 构造破碎带与 F3 破碎带近似平行，产状与地层趋于一致，有沿层间发育之特征，倾向 $42^{\circ} \sim 65^{\circ}$ ，倾角 $41^{\circ} \sim 72^{\circ}$ 。规模较大，长近千米，宽 2~8m。此断裂破碎带为成矿前构造。破碎带内以碎裂岩、石英绢云母片岩为主，局部发育构造角砾岩及糜棱岩。蚀变有硅化、碳酸盐化等。总体以压扭性为主，

F5 构造破碎带位于矿区东部潘家西北角，产状与地层趋于一致，有沿层间发育之特征，倾向 $20^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ，倾角 $20^{\circ} \sim 73^{\circ}$ 。规模较小，长近 240m，宽 2~4m。破碎带内以碎裂岩、白云质大理岩为主，局部发育构造角砾岩及糜棱岩。蚀变有硅化、碳酸盐化等。

(2) E-W 向断裂

F6 断层，位于矿区东部薛岭东南，倾向 $2^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ，倾角 $21^{\circ} \sim 67^{\circ}$ 。规模较小，长近 280m，宽 1~5m。破碎带内以碎裂岩、石英绢云母片岩、白云质大理岩为主，局部发育构造角砾岩及糜棱岩。蚀变有硅化、碳酸盐化等。

这些断裂构造为矿区主要控水构造，也是矿床充水的重要通道。断裂构造近断层部位岩石破碎程度较高，和断裂带一起形成构造断裂含水带。区内构造破碎带为压扭性特征，富水性不均，因构造破碎程度不一致，其含水性、透水性也有变化。在破碎强烈、裂隙发育地段，地下水连通性好，含水性强；反之则弱。

5. 地下水的补给、径流与排泄

矿区地表水体自西北向东南汇入矿区南部边界的澧河（区外）。大气降水是地下水的主要补给来源，雨后大部形成地表径流，最后汇入澧河（区外），部分沿岩石岩溶裂隙渗入地下，形成地下径流，并

储存于浅部风化基岩裂隙含水层。

大气降水通过岩溶裂隙、构造裂隙下渗，以垂直运动补给地下水，径流方向与地势一致，通过坑道排水、人工取水和植物蒸发的形式进行排泄。

6. 矿床充水因素分析

（1）大气降水

大气降水是矿床的主要充水水源，大气降水间接通过岩溶裂隙、节理发育处补给地下水，是造成矿床开采时的主要充水影响之一，尤以七至九月份为最大。

（2）地下水

薛岭矿段地下水主要为大理岩岩溶裂隙水，此含水层的含水性不均一，且主矿体与白云质大理岩岩溶裂隙水含水层直接接触，所以在地下巷道开拓和采掘过程中，遇到岩溶强烈发育处和断裂节理强烈发育段，地下水会直接对矿床充水，易发生矿床的突然充水事故，是矿床的主要充水因素之一。

（3）地表水

区内地表水多为沟谷溪水、紧邻矿区南部边界的澧河距离矿区约130m，水位标高+159m，枯水期流量 0.29L/S，但是遇暴雨，流量和水位激增，是矿床的次要充水因素。

（4）老空水

由于本区已经开采一部分，除了为了开采需要建设的巷道外还有很多采空区，由于已经停采很久了，很多巷道关闭停止使用，所以具体各中断裂隙水水量无法测量。

地表露采矿坑都位于土门矿段，目前采坑无积水，由于区内采坑使地表起伏不平，从而给大气降水的自然排泄造成阻挡，使降水易流

入采矿坑和老窿内形成人为集水现象,使矿床充水,特别是暴雨季节。

矿区薛岭矿段的竖井积水,土门矿段的竖井无积水。据现场踏勘,薛岭矿段竖井已全部积水,水位埋深 26m~46m,未来矿山建设开采中应注意矿坑输、排水等设施的完善。

7. 矿井涌水量预测

(1) 边界条件

萤石矿体大部分位于最低侵蚀基准面以下,局部位于最低侵蚀基准面以上,矿体顶板为白云石大理岩,矿体主要充水含水层为白云石大理岩岩溶裂隙水。矿体底板为片岩类岩石,为隔水层。

本次采用大井法计算薛岭矿段首采矿体 K2-1 矿体的涌水量。

(2) 计算公式

采用大井法计算(裘布依公式):

$$Q = \frac{1.366K(2H - S)S}{LgR - Lgr}$$

式中: Q——涌水量 (m³/d)

K——渗透系数 (m/d) (依据抽水试验钻孔 ZK403 所得)

H——含水层厚度 (m)

S——水位降深 (m) (依据抽水试验钻孔 ZK403 所得)

R——影响半径 (m), $R = 10S\sqrt{K}$

r——钻孔半径 (m)

拟定首采区为 K2-1 号矿体,选取 1 个抽水试验钻孔 ZK403 最大降深及最小降深值计算最大涌水量和正常涌水量。

最大降深。K=0.057m/d, H=157.35m, S=14.5m, R=100.88, r=0.1m。

最小降深。K=0.043m/d, H=157.35m, S=4.97m, R=73.3, r=0.1m。

求得,最大涌水量 Q=572.62m³/d、正常涌水量 Q=335.16m³/d。

（3）计算结果及评述

经计算，地下开采时，K2-1 矿体最大涌水量为 $572.62\text{m}^3/\text{d}$ 、正常涌水量为 $335.16\text{m}^3/\text{d}$ 。

通过对边界条件，充水来源的分析，采用大井法进行计算，其计算结果基本是可靠的，水量预测接近于实际，能反映矿区具体水文地质条件，为开采设计提供了依据。因此，以上数据可以作为矿井开采中的参考涌水量。

8. 矿床水文地质勘查类型

土门矿段萤石矿体小部分位于当地最低侵蚀基准面之下，大部分矿体位于当地最低侵蚀基准面之上，矿体顶板围岩主要是绢云石英片岩为主，为矿体的隔水层，底板围岩主要是白云质大理岩。主要充水含水层为矿体底板白云质大理岩岩溶水，断裂构造发育，大气降水是矿床的主要补给来源，附近地表水不构成矿床的主要充水因素。

薛岭矿段矿体为本区的主要矿体，部分位于当地最低侵蚀基准面之下，部分位于当地最低侵蚀基准面之上，矿体顶板为白云质大理岩，底板为绢云石英片岩，为隔水层，断裂构造不发育，矿床主要充水含水层为矿体的顶板白云质大理岩岩溶裂隙水，断裂构造发育，大气降水通过通过岩溶裂隙、节理发育处补给地下水，会对矿体直接充水，富水性较强，是矿床的主要充水来源。大气降水是矿床的主要补给来源，附近地表水不构成矿床的主要充水因素。

综上所述，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021），土门矿段水文地质勘查类型为第三类第二型，即以岩溶裂隙充水为主、水文地质条件中等的矿床；薛岭矿段水文地质勘查类型为第三类第三型，即以岩溶裂隙充水为主、水文地质条件复杂的矿床。

9. 矿山供水方向

矿区南部边界澧河为沙河的支流，为常年性流水，河流流量随季节性变化大。水质为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型，PH 值为 7.5，可以作为矿山生产用水。薛岭矿段白云质大理岩岩溶水较丰富、单位涌水量 $1.211/\text{s} \cdot \text{m}$ ，可作为矿山生活用水。

2.3.3 工程地质概况

1. 矿区工程地质岩组

根据岩石成因、岩性、结构特征、结构面发育程度和分布特点，以及岩石物理力学性质和对未来矿山开采的影响程度等，矿区岩石可划分为以下工程地质岩组。

(1) 第四系松散岩组

主要分布于沟谷阶地中，出露位置较低，主要为粘土、粉质粘土。地表结构松散，边坡稳定性差，据勘探阶段施工钻孔揭露统计，一般厚度小于 10m，对矿床开采影响小。

(2) 软岩-较硬岩组

区内出露地层为上元古界栾川群煤窑沟组地层，主要岩性为白云质大理岩、片岩类岩石。白云质大理岩，细粒粒状变晶结构，块状构造，主要矿物成分为方解石、白云石，该岩组岩溶裂隙发育，岩石饱和单轴抗压强度 $27.6 \sim 36.2 \text{MPa}$ ，岩石坚硬程度属较软岩-较硬岩石，抗拉强度 $5.7 \sim 7.5 \text{MPa}$ ，RQD 指标为 $53\% \sim 76\%$ 。片岩类岩石，鳞片变晶结构，片状构造，主要矿物成分为绢云母、绿泥石、石英，饱和单轴抗压强度为 $7.6 \sim 25.2 \text{MPa}$ ，岩石坚硬程度属软岩-较软岩，抗拉强度为 $1.7 \sim 3.8 \text{MPa}$ ，RQD 指标为 $32\% \sim 56\%$ 。

2. 岩矿石物理及力学性质

为了解岩（矿）石的物理力学性质，选择有代表性的岩矿石进行

采样测试，岩石力学样 8 组，测试项目：抗拉强度、抗剪强度及抗压强度。详见表 2-6。

表 2-6 岩石力学化验结果表

岩性名称	块体密度	吸水率	单轴抗压强度 MPa		抗拉强度 /MPa		饱和抗剪试验		弹性模量	泊松比
	g/cm ³	%	干燥	饱和	干燥	饱和	C/MPa	$\phi (^{\circ})$	$E_s (\times 10^4 \text{MPa})$	μ
大理岩	2.86	0.22	33.0	27.6	8.2	7.3	6.77	34.6	9.62	0.24
片岩夹大理岩	2.84	0.24	26.3	5.2	4.6	3.7	3.04	45.5	6.33	0.22
大理岩	2.78	0.45	40.8	35.7	11.9	7.5	6.32	41.3	4.04	0.28
片岩	2.85	0.37	38.8	37.0	8.3	6.3	2.72	45.5	3.93	0.22
片岩	2.62	0.46	28.6	26.9	5.7	4.9	6.24	36.8	6.38	0.24
大理岩	2.80	0.73	46.2	36.2	6.4	5.7	6.11	43.0	9.09	0.21
片岩夹大理岩	2.70	0.47	9.8	7.6	4.1	3.8	1.30	46.2	1.71	0.30
片岩夹大理岩	2.71	0.27	4.1	3.3	1.9	1.7	/	/	/	/

3. 地下开采围岩稳定性评价

(1) 岩石质量指标 RQD

据对矿区 4 个钻孔进行的岩心 RQD 指标统计（见表 2-7），按《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB12719-2021）附录表 E1 衡量，顶、底板岩石 RQD 统计平均值为 50.43 和 54.50，岩石质量等级为Ⅲ级，岩石质量为中等的，岩体完整性评价为中等完整。

表 2-7 岩（矿）石平均 RQD 统计一览表

孔号	深度（m）	顶板	底板
ZK1003	202.99~205.40	58.90	56.20
ZK403	253.50~255.31	52.00	47.10
ZK7-5	70.83~73.51	47.30	56.50
ZK3033	72.66~75.16	45.50	58.20
平均		50.43	54.5

(2) 评价方法

依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB 12719-2021)，对坑道稳固性进行定性或半定量的预测评价，评价采用岩石质量指标(RQD)、岩体质量系数法、岩体质量指标法进行评价，评价方法如下：

1) 岩体质量系数法的计算公式为：

$$Z=I \cdot f \cdot S$$

式中：Z——岩体质量系数

I——岩体完整系数（用 RQD 值代替）

f——结构面摩擦系数（影响稳定的主要结构面，取 0.5）

S——岩块坚硬系数($S=R_c/100$)

R_c ——岩块的饱和单轴抗压强度，取 35.7

经计算，井巷围岩岩体质量系数 Z 分别为 1.2、1.3。按附录 E2 岩体评价岩体质量为一般。

2) 岩体质量指标(M)法的计算公式为：

$$M=R_c/300RQD$$

经计算，井巷围岩岩体质量指标 M 分别 0.81、0.88，参照附录 E3 评价岩体质量为中等。

按岩石质量等级、岩体质量系数法(Z)、岩体质量指标法(M)进行的工程地质评价结果见表 2-8。

表 2-8 井巷围岩质量评价表

评价方法	矿层顶板	矿层底板
岩石质量等级(RQC)	50.4	54.5
	中等	中等
	岩体中等完整	岩体中等完整
岩体质量系数法(Z)	1.2	1.3
	一般	一般
岩体质量指标法(M)	0.81	0.88
	中等	中等

从以上指标评价看出，总体来说本矿区岩体完整性多为中等，工程地质条件为中等，质量等级为一般。

4. 矿区工程地质勘查类型确定

矿区岩体以层状岩类为主，岩体稳固性为一般-中等；局部岩石较破碎，围岩工程稳定性一般，易发生矿山工程地质问题，开采时局部地段需要支护。矿区工程地质勘探类型划分为第三类中等类型，即以层状岩类为主、工程地质条件中等的矿床。

2.3.4 矿床地质概况

2.3.4.1 矿体特征

矿区矿体主要赋存于上元古界栾川群煤窑沟组地层白云岩、白云质大理岩或石英绢云母片岩的断裂构造带中，矿体属石英-萤石型或方解石-萤石型。矿体与围岩界线清楚，矿体以脉状、透镜状和豆荚状产出。

根据地表槽探、深部钻探及坑探施工结合采样测试化验结果，在矿区内圈定萤石矿体 16 个，编号分别为 K1-1、K2-1、K2-1-1、K2-2、K3-1、K3-1-1、K5-2、K5-2-1、K5-2-2、K5-3、K5-3-1、K5-4、K5-5、K5-6、K5-7 和 K5-8。矿体分布图见图 2-6。

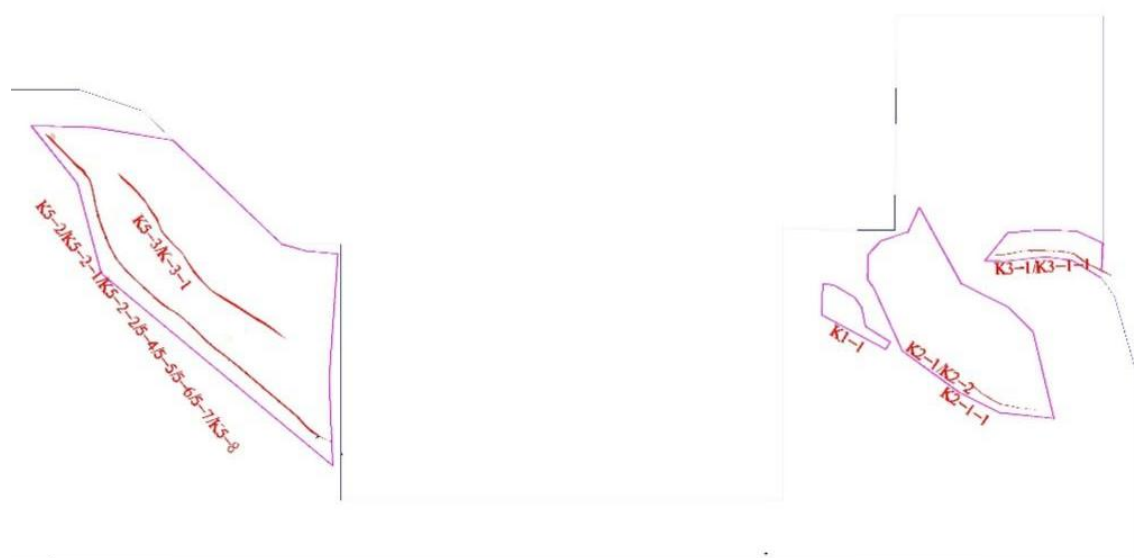


图 2-6 矿体分布图

其中，K2-1、K5-2 和 K5-3 矿体为主要矿体，其特征如下：

1. K2-1 矿体

K2-1 矿体位于矿区东部原薛岭矿段的中部，由 29 个见矿工程控制，其中地表工程 4 个（TC2、CK1-YX1、CK1-YX2 和 CK1-YX3）。中深部 24 个工程控制，其中钻孔 9 个（ZK201、ZK202、ZK6-1、ZK6-2、ZK204、ZK403、ZK603、ZK1002 和 ZK1003），样线工程 16 个（SJ1-YX1、SJ1-YX2、SJ1-YX3、SJ1-YX4、SJ2-YX1、SJ2-YX2、SJ2-YX3、SJ2-YX4、SJ2-YX5、SJ2-YX6、SJ2-YX7、SJ4-YX1、SJ4-YX2、SJ4-YX3、SJ4-YX4、SJ4-YX5）。走向控制间距 36~150m；倾向控制间距 28~148m。

矿体平面形态呈不规则多边形。矿体剖面形态总体呈脉状、透镜状，矿体与围岩界线清楚，内部无夹石。矿体西北部部分被在建高速公路压覆，西北部控制程度较低。矿体内部无断层影响。矿体沿走向最长处约 435m，倾向延伸最长约 450m。矿体产状与控矿断层一致，规模属中型。倾角 $20^{\circ} \sim 73^{\circ}$ ，平均 56° 。

单工程最小矿体真厚度为 0.81m（ZK201），最大矿体真厚度为 5.56m（ZK401）。矿体单工程算术平均厚度 1.78m，厚度变化系数为 55.78%。矿体品位： CaF_2 含量最低 30.08%，最高 93.77%，平均 74.88%，品位变化系数 19.73%。

矿体埋深最小 0m，埋深最大 427m，平均埋深 214m。矿体赋存最低标高 -254m，赋存最高标高 196m。

经估算，K2-1 萤石矿矿体查明萤石矿资源量 $74.3 \times 10^4 \text{t}$ ， CaF_2 品位 70.96%， CaF_2 矿物量 $49.6 \times 10^4 \text{t}$ ；其中，动用矿产资源 $1.40 \times 10^4 \text{t}$ ， CaF_2 品位 79.67%， CaF_2 矿物量 $1.1 \times 10^4 \text{t}$ ；探明资源量 $7.4 \times 10^4 \text{t}$ ， CaF_2 品位 76.54%， CaF_2 矿物量 $5.1 \times 10^4 \text{t}$ ；控制资源量 $28.4 \times 10^4 \text{t}$ ， CaF_2 品位 69.29%， CaF_2 矿物量 $19.6 \times 10^4 \text{t}$ ；推断资源量 $37.1 \times 10^4 \text{t}$ ， CaF_2 品位 70.79%， CaF_2 矿物量 $23.8 \times 10^4 \text{t}$ 。占全区萤石

矿查明资源量的 23.31%。

2. K5-2 矿体

K5-2 矿体位于矿区西部原土门矿段的东北。与 K5-3 呈平行关系，位于 K5-3 的下部。由 44 个见矿工程控制，其中地表工程 16 个(TC08、TC06、TC04、BT02、TC00、TC01、BT03、TC05、TC07、TC09、TC11、TC13、TC15、TC17、TC19 和 TC21)。中深部 28 个工程控制，其中钻孔 25 个(ZK8-2、ZK6-2、ZK6-3、ZK4-4、ZK2-2、ZK0-5、ZK0-6、ZK1-3、ZK3-3、ZK3-4、ZK5-3、ZK5-4、ZK7-5、ZK7-6、ZK9-2、ZK13-1、ZK17-1、ZK1201、ZK1601、ZK2001、ZK12-1、ZK12-3、ZK14-1 和 ZK14-2)，样线工程 4 个(SJ3-YX1、SJ3-YX2、SJ3-YX3 和 KD4)。走向控制间距 39~165m；倾向控制间距 31~147m。

矿体平面形态呈长条状不规则多边形。矿体剖面形态总体呈脉状、透镜状，无天窗，矿体与围岩界线清楚，内部无夹石。在深部较连续，延续出矿界，在韩家-姚店矿区仍矿化较好。矿体内部无断层影响。矿体沿走向最长处约 978m，倾向延伸最长约 312m。矿体产状与控矿断层一致，规模属大型。倾角 $41^{\circ} \sim 72^{\circ}$ ，平均 56° 。

单工程最小矿体真厚度为 0.59m (ZK4-4)，最大矿体真厚度为 6.25m(ZK12-3)。矿体单工程算术平均厚度 2.13m，厚度变化系数为 45.89%。无大厚度工程。矿体品位： CaF_2 含量最低 9.84%，最高 89.46%，平均 47.13%，品位变化系数 41.11%。

矿体埋深最小 0m，埋深最大 364m，平均埋深 182m。矿体赋存最低标高-102m，赋存最高标高 227m。

经估算，K5-2 萤石矿矿体查明萤石矿资源量 $112.9 \times 10^4 \text{t}$ ， CaF_2 品位 60.11%， CaF_2 矿物量 $66.2 \times 10^4 \text{t}$ ；其中，动用矿产资源 $19.9 \times 10^4 \text{t}$ ， CaF_2 品位 82.30%， CaF_2 矿物量 $16.4 \times 10^4 \text{t}$ ；探明资源量

27.9×10⁴t, CaF₂品位 55.02%, CaF₂矿物量 14.9×10⁴t; 控制资源量 36.7×10⁴t, CaF₂品位 55.53%, CaF₂矿物量 19.1×10⁴t; 推断资源量 28.4×10⁴t, CaF₂品位 55.48%, CaF₂矿物量 15.48×10⁴t。占全区萤石矿查明资源量的 35.43%。

3、K5-3 矿体

K5-3 矿体位于矿区西部原土门矿段的东北。与 K5-2 呈平行关系, 位于 K5-2 的上部。由 22 个见矿工程控制, 其中 SJ2-YM2 以上已全部采空。中深部由 17 个样线工程(SJ2-YX1、SJ2-YX2、SJ2-YX3、SJ2-YX4、SJ2-YX5、SJ2-YX6、SJ2-YX7、SJ2-YX8、SJ2-YX9、SJ2-YX10、SJ2-YX11、SJ2-YX12、SJ2-YX13、SJ2-YX14、SJ2-YX15、SJ2-YX16 和 SJ2-YX17) 和 5 个钻探工程控制 (ZK1201、ZK1601、ZK2001、ZK0-2 和 ZK4-1) 控制。其中 ZK1201、ZK1601 和 ZK2001 为本次工作收集的邻区韩家-姚店萤石矿的已备案工程。走向控制间距 69~225m; 倾向控制间距 14~150m。

矿体平面形态呈长条状不规则多边形。矿体剖面形态总体呈脉状、透镜状, 无天窗, 矿体与围岩界线清楚, 内部无夹石。在深部较连续, 延续出矿界, 在韩家-姚店矿区仍矿化较好。矿体内部无断层影响。矿体沿走向最长处约 568m, 倾向延伸最长约 379m。矿体产状与控矿断层一致, 规模属大型。倾角 41°~60°, 平均 53°。

单工程最小矿体真厚度为 1.00m (YX8), 最大矿体真厚度为 8.64m(ZK1201)。矿体单工程算术平均厚度 2.04m, 厚度变化系数为 88.40%。矿体品位: CaF₂含量最低 13.35%, 最高 90.21%, 平均 59.13%, 品位变化系数 59.13%。

矿体埋深最小 0m, 埋深最大 358m, 平均埋深 179m。矿体赋存最低标高-102m, 赋存最高标高 225m。

经估算，K5-3 萤石矿矿体查明萤石矿资源量 $104.8 \times 10^4 \text{t}$ ， CaF_2 品位 56.02%， CaF_2 矿物量 $59.8 \times 10^4 \text{t}$ ；其中，动用矿产资源 $43.9 \times 10^4 \text{t}$ ， CaF_2 品位 76.51%， CaF_2 矿物量 $33.6 \times 10^4 \text{t}$ ；探明资源量 $3.2 \times 10^4 \text{t}$ ， CaF_2 品位 65.05%， CaF_2 矿物量 $1.8 \times 10^4 \text{t}$ ；控制资源量 $34.0 \times 10^4 \text{t}$ ， CaF_2 品位 45.31%， CaF_2 矿物量 $15.9 \times 10^4 \text{t}$ ；推断资源量 $23.7 \times 10^4 \text{t}$ ， CaF_2 品位 32.36%， CaF_2 矿物量 $8.5 \times 10^4 \text{t}$ 。占全区萤石矿查明资源量的 32.88%。

矿体特征见表 2-9。

2.3.4.2 矿石特征

1. 矿物组成及结构构造

(1) 矿物组成

1) 矿物成分：矿石矿物以萤石为主。脉石矿物以石英、方解石、白云石为主，尚有斜长石、辉石、角闪石、绿泥石、云母等。微量矿物有金属矿物（辉钼矿、黄铁矿、磁黄铁矿、磁铁矿）和磷灰石等。

2) 主要矿物特征

萤石。以淡紫色为主，少量乳白色、翠绿色。含量 15.00%~87.67%。半自形、他形变晶粒状、长条状或栉壳状。细粒（0.01~0.1mm）约为 43%，中粒（0.1~0.3mm）约为 37%，中粗粒（大于 0.3mm）约为 20%，少量微细粒（小于 0.01mm）。多呈不规则状与脉石矿物镶嵌分布，部分包裹有云母、石英、长石等脉石矿物，少量包裹黄铁矿、磁黄铁矿、辉钼矿、磁铁矿等金属矿物。

方解石。他形-半自形变晶粒状、长条状， $d=0.03 \sim 0.35 \text{mm}$ ，多数 $d=0.1 \sim 0.3 \text{mm}$ ，长轴定向排列，与定向分布的萤石相间，断续定向分布，构成岩石之定向构造。

表 2-9 矿体特征一览表

矿体编号	赋矿标高(m)	埋深(m)	形态	矿体规模 (m)		矿体厚度 (m)				CaF ₂ 品位 (%)				矿体产状 (度)		工程个数
				沿长	延深	最小	最大	平均	变化系数 (%)	最低	最高	平均	变化系数 (%)	倾向	倾角	
K1-1	132~-25	18~157	透镜状、豆荚状	166	174	1.00	1.77	1.41	17.46	62.59	91.40	78.20	11.96	25~32	59~65	10
K2-1	196~-254	0~427	脉状、透镜状	435	512	0.81	5.56	1.78	55.73	30.08	93.77	74.88	19.73	20~70	20~73	28
K2-2	128~34	53~141	透镜状	100	100	1.07	1.07	1.07	/	29.37	29.37	29.37	/	32	70	1
K3-1	195~32	0~158	透镜状	460	156	0.94	2.19	1.38	26.58	25.84	55.85	38.81	18.66	2~40	21~67	14
K5-2	227~-102	0~364	脉状	978	312	0.59	6.25	2.13	45.89	9.84	89.46	48.84	41.11	42~65	41~72	44
K5-4	131~81	94~143	透镜状	100	100	1.49	1.49	1.49	/	24.80	24.80	24.80	/	65	60	1
K5-5	183~98	25~114	透镜状	100	100	1.73	1.73	1.73	/	21.49	21.49	21.49	/	65	60	1
K5-6	175~90	33~119	透镜状	100	100	0.92	0.92	0.92	/	40.74	40.74	40.74	/	65	60	1
K5-7	162~77	47~132	透镜状	100	100	2.20	2.20	2.20	/	24.22	24.22	24.22	/	65	60	1
K5-3	225~-102	0~358	脉状	568	379	1.00	8.64	2.04	88.40	13.35	90.21	59.13	38.82	40~52	41~60	22
K5-3-1	191~46	40~184	透镜状	100	100	1.98	4.41	3.20	/	84.09	84.09	84.09	/	45	50	2
K2-1-1	184~125	7~50	透镜状	100	100	0.35	1.30	0.83	/	22.69	37.35	25.80	/	35	70	2
K3-1-1	120~66	72~130	透镜状	100	100	1.96	1.96	1.96	/	40.42	40.42	40.42	/	11	47	1
K5-2-1	195~109	6~91	透镜状	100	100	0.88	0.88	0.88	/	31.84	31.84	31.84	/	47	60	1
K5-2-2	182~96	20~104	透镜状	100	100	0.71	0.71	0.71	/	59.89	59.89	59.89	/	47	60	1
K5-8	161~77	47~134	透镜状	100	100	1.86	1.86	1.86	/	30.62	30.62	30.62	/	65	60	1

2.3.4.2 矿石特征

1. 矿物组成及结构构造

(1) 矿物组成

1) 矿物成分：矿石矿物以萤石为主。脉石矿物以石英、方解石、白云石为主，尚有斜长石、辉石、角闪石、绿泥石、云母等。微量矿物有金属矿物（辉钼矿、黄铁矿、磁黄铁矿、磁铁矿）和磷灰石等。

2) 主要矿物特征

萤石。以淡紫色为主，少量乳白色、翠绿色。含量 15.00%~87.67%。半自形、他形变晶粒状、长条状或栉壳状。细粒（0.01~0.1mm）约为 43%，中粒（0.1~0.3mm）约为 37%，中粗粒（大于 0.3mm）约为 20%，少量微细粒（小于 0.01mm）。多呈不规则状与脉石矿物镶嵌分布，部分包裹有云母、石英、长石等脉石矿物，少量包裹黄铁矿、磁黄铁矿、辉钼矿、磁铁矿等金属矿物。

方解石。他形-半自形变晶粒状、长条状， $d=0.03\sim0.35\text{mm}$ ，多数 $d=0.1\sim0.3\text{mm}$ ，长轴定向排列，与定向分布的萤石相间，断续定向分布，构成岩石之定向构造。

石英。乳白色，以细粒、中粗粒为主。他形粒状、长条状， $d=0.06\sim0.65\text{mm}$ ，多数 $d=0.1\sim0.5\text{mm}$ ，长轴定向排列，条带状相对聚集，与萤石条带相间，定向分布，构成岩石之条带状构造。与萤石关系密切，多呈萤石-石英脉、石英-萤石细脉分布；部分呈单独的石英细脉分布；当围岩是片岩时，一部分为围岩中的石英。

云母。有黑云母、金云母、白云母，变晶片状。 $d=0.1\sim1.0\text{mm}$ ，多数 $d=0.4\sim1.0\text{mm}$ ，片理排列方向与方解石、石英长轴排列方向一致，相间断续定向分布，使岩石示细粒片状粒状变晶结构，条带状构造。多分布于萤石-石英脉、石英-萤石细脉中；部分为围岩中的云

母，当围岩为片岩时云母含量相对高，可见被萤石矿物包裹。

金属矿物（辉钼矿、黄铁矿、磁黄铁矿、磁铁矿、黄铜矿）。多为半自形、它形粒状。主要呈星散状、斑块状分布与上述矿物之间，可见呈包裹体星散状分布于萤石矿物中。辉钼矿化局部较强。

（2）结构构造

1）矿石结构

①半自形-它形变晶结构。萤石、石英、方解石、云母及少量金属矿物呈半自形-它形晶，构成半自形-它形变晶结构。

②镶嵌、包含结构。萤石与脉石矿物之间呈不规则镶嵌，并包裹脉石矿物和金属矿物，形成镶嵌、包含结构。

③碎裂结构。萤石和脉石矿物受强裂挤压碎裂，镜下多见碎裂纹，尚伴有晶形扭曲、假双晶以及强烈的波状消光等现象，形成碎裂结构。

2）矿石构造

①块状构造。局部萤石含量高，和石英等脉石矿物组成块状构造，多分布于破碎带的近顶板部位或膨大部位。

②脉状-网脉状构造。萤石与石英等脉石矿物及辉钼矿、黄铁矿、磁黄铁矿、磁铁矿、黄铜矿等金属硫化物呈细脉状、网脉状分布，构成脉状-网脉状构造。

③角砾状构造。大小不等的围岩角砾被萤石-石英脉、石英-萤石细脉、石英细脉、方解石细脉及围岩碎粉等充填胶结，形成角砾状构造。

④条带状构造。石英集合体与萤石集合体单向延长，彼此相间分布。

⑤蜂窝状构造。近地表分布，局部可见。多为在氧化作用下，部分矿物淋滤流失而形成的蜂窝状构造。

2. 化学成分

区内萤石矿化学成分主要为 CaF_2 ，次为 SiO_2 、 CaO 、 MgO 、 Al_2O_3 ，少量 Fe_2O_3 、 TiO_2 、 P_2O_5 、 MnO 、 K_2O 、 Na_2O 及少量的金属矿物等。经统计，其化学成分特征如下表所示（表 2-10）：

表 2-10 萤石矿化学组分含量统计表

组分 (%)	CaF_2	SiO_2	CaO	MgO	Al_2O_3	K_2O	Fe_2O_3	SO_3	Na_2O	TiO_2	MnO	P_2O_5
最大	94.10	40.95	21.25	6.20	11.40	7.57	2.44	1.71	0.38	0.32	0.22	0.24
最小	15.02	3.25	3.10	2.82	0.27	0.17	0.41	0.36	0.12	0.03	0.05	0.02
平均	49.87	15.44	12.80	4.22	3.56	1.50	1.18	0.78	0.22	0.12	0.11	0.06

CaF_2 ：主要为萤石矿。单样品 CaF_2 含量最低 15.02%，最高 94.10%，算术平均 49.87%，品位变化系数 45.47%。矿石品位与矿石类型，矿体厚度关系不明显。单样品 CaF_2 含量大于 80% 的占 12.44%， CaF_2 含量介于 60%~80% 的占 22.74%， CaF_2 含量介于 40%~60% 的占 22.16%， CaF_2 含量介于 25%~40% 的占 26.53%， CaF_2 含量介于 15%~25% 的占 16.33%。

SiO_2 ：根据组合分析显示 SiO_2 含量最低 3.25%，最高 40.95%，算术平均 15.44%，品位变化系数 71.00%。通过化数据分析对比， SiO_2 与 CaF_2 含量大致呈负相关。

CaO ：根据组合分析显示 CaO 含量最低 3.10%，最高 21.25%，算术平均 12.80%，品位变化系数 38.68%。通过数据分析对比， SiO_2 与 CaF_2 含量相关性不明显，大致呈负相关。

根据数据分析，其他元素对对矿石质量无明显影响。

根据组合分析显示：矿石中 Mo 含量 0.00%~0.04%，平均为 0.02%；Pb 含量 0.00%~0.03%，平均为 0.01%；Zn 含量 0.00%~0.07%，平均为 0.03%，；其他有益元素含量极低。其中钼含量略高，能达到伴生评价标准。

组合样结果中单矿体有害杂质：S 含量 0.00%~0.29%，平均 0.17%；P 含量 0.01%~0.07%，平均 0.05%。总体有害杂质含量低符

合（YB/T5217-2005）冶金等行业萤石块矿中 FL-65 的品级要求。

2.3.4.3 矿体围岩及夹石

矿体及正长岩脉的围岩——白云质大理岩、石英绢云母片岩及少量白云岩，均受到不同程度的蚀变，蚀变种类多，叠加重合；蚀变强度，随与矿体或岩脉的距离增加而变弱。主要围岩蚀变有下列几种，分述如下：

（1）硅化。在白云岩或白云质大理岩中非常发育，硅质细脉或网脉贯入围岩裂隙中，也有呈细粒集合体交代围岩，围岩蚀变后石英含量增加，最高者达 70%，岩石变致密坚硬，常与绢云母化、黄铁矿化、碳酸盐化伴生。

（2）萤石化。不同颜色的萤石（以紫色为主）沿着围岩节理、层面、小裂隙贯入呈细脉状、条纹状，或呈浸染状交代围岩，如萤石含量增多，则成为贫矿石。

（3）绢云母化、白云母化。绢云母、白云母沿围岩层理、节理、裂隙分布，或呈集合体交代围岩，而保留被交代矿物的假象。

（4）碳酸盐化。方解石充填于围岩裂隙和空洞中，也有填充于矿石的裂隙或孔洞中，并交代萤石和一些早期金属矿物。

（5）黄铁矿化。黄铁矿化主要出现于正长岩脉附近的围岩中，在矿体附近的围岩中很弱，黄铁矿呈细脉状、团块状、浸染状分布，经常与后期石英共生。

（6）辉钼矿化。多出现在接近矿脉的正长岩脉和 K1-1 矿体中，辉钼矿呈鳞片状分布于岩脉或矿体的节理面内，常与石英细脉共生。

2.3.4.4 共（伴）生矿产

依据本次勘查资料和 2012 年核实报告资料，本区内偶见铅锌矿化和辉钼矿化，仅在个别钻孔中有零星矿化，品位较低或厚度较小，

连续性差，未圈出工业矿体。

根据本次组合分析显示：K2-1 矿体钼矿含量 0.002%~0.042%，平均含量 0.035%；K3-1 矿体钼矿含量 0.001%~0.007%，平均含量 0.004%；K5-2 矿体钼矿含量 0.003%~0.022%，平均含量 0.015%；K1-1 矿体基本上全部被高速公路压覆，不可采，未进行组合分析；K5-3 矿体主要利用以往施工和收集周边工程圈定，本次工作未进行组合分析，根据 2012 年提交的《河南省方城县拐河镇土门—薛岭矿区萤石矿资源储量整合核实报告》，土门矿段 K5-3 矿体钼平均品位 0.082%。

参考《矿产地质勘查规范 铜、铅、锌、银、镍、钼矿》（DZ/T0214-2020），K2-1 矿体钼平均含量 0.035%，K5-3 矿体钼平均品位 0.082%。大于一般工业指标边界品位（0.03%），钼与萤石矿属于同体共生矿产。

根据本次论证的工业指标，确定伴生钼的伴生评价指标为 0.02%。其他矿体均达不到伴生评价指标要求。

2.4 工程建设方案概况

本节对该建设项目可行性研究报告中工程建设方案的主要内容进行简要介绍。

2.4.1 矿山开采现状

矿山在 1983 年普查阶段施工了大量的钻探和槽探工程，2005 年进入采矿阶段后，共计施工了 8 个竖井。现就 2013 年整合前各个矿区内具体开采情况分述如下：

1. 方城县木森矿业有限责任公司土门萤石矿

矿山主要对 K5-2 矿体和 K5-3 矿体西北部进行开采，采用地下开采方式，竖井、斜井及平硐开拓，其中 K5-2 矿体已开采至+67m 标高，

K5-3 矿体已开采至+61.5m 标高。

2. 方城县青田安达矿业有限公司养马口广兴萤石矿

矿山主要对 K5-3 矿体东南部进行开采，采用地下开采方式，竖井、斜井及平硐开拓，已开采至+50m 标高。

3. 方城县万升矿业有限公司郑兴萤石矿

矿山主要对 K1-1 矿体东南部和 K2-1 矿体西北部进行开采，采用地下开采方式，竖井、斜井及平硐开拓，其中 K1-1 矿体已开采至+86m 标高，K2-1 矿体已开采至+21m 标高。

4. 方城县万升矿业有限公司财兴萤石矿

矿山主要对 K2-1 矿体东南部和 K3-1 矿体进行开采，采用露天开采与地下开采方式，竖井、斜井及平硐开拓，其中 K2-1 矿体已开采至+69.7m 标高，K3-1 矿体采用露天开采，已开采至+185m 标高。

5. 方城县万升矿业有限公司金田萤石矿

矿山主要对 K2-1 矿体中部进行开采，采用地下开采，竖井、斜井及平硐开拓，已开采至+67m 标高。

6. 方城县拐河镇洪泰萤石矿二井

矿山主要对 K1-1 矿体西北部进行开采，采用地下开采，竖井、斜井及平硐开拓，已开采至+19.03m 标高。

矿山截止 2013 年整合前共采出矿石量 68.70 万吨， CaF_2 矿物量 53.14 万吨。

矿区内各矿体以往探（采）矿遗留的一些主要井巷工程设施情况如下表。

表 2-11 矿区内各矿体以往探（采）矿遗留井巷工程设施情况表

序号	矿体名称	以往探（采）矿遗留的主要井巷工程情况	设施及装备情况	井巷今后利用情况
1	K1-1	K1-1 矿体在以往的探采中（整合前）掘有 SJ5 竖井（原方城县拐河镇洪泰萤石矿竖井）。	SJ5 竖井井内无其	区内 SJ5 竖井位于开采

		(1) SJ5 竖井：位于 K1 矿体中部的上盘，井口坐标 X:3703873.47, Y:38404258.56, 井口标高 Z=+191.5m, 圆形断面，井筒净直径 Φ 2.2m, 井底标高+107.1m, 井深 84.4m, 竖井在标高 107.1m 向 307° 方位施工沿脉巷道 105m, 在巷道西端向 110° 方位施工 SJ5-XJ1 斜井至 70m 标高，形成长 105m, 宽 5m 左右的采场；而后向 90° 方位施工 SJ5-XJ2 斜井至标高 19.03m, 形成长 55m, 宽 6m 左右的采场。	他设施。	的岩石移动范围界线以内，该井今后不能利用。
2	K2-1 矿体	(2) SJ4 竖井：位于 K2-1 矿体西端的下盘，井口坐标 X:3703825.97, Y:384042.32, 井口标高 Z=+189.8m, 井底标高 Z=+38m, 圆形断面，井筒净直径 Φ 2.0m, 井下施工了+38m 中段沿脉平巷 24m 左右；经+38m 平巷施工 SJ4-XJ1 至+23.8m 标高，又经 SJ4-XJ2 至-5m 标高，形成长 30m 左右、宽 5m 左右采场； (3) SJ6 竖井：位于 K2-1 矿体中部的下盘，井口坐标 X:3703758.45, Y:38404475.79, 井口标高 Z=+190.0m, 井底标高 Z=+89m, 圆形断面，井筒净直径 Φ 2.2m, 井下施工了+89m 中段沿脉平巷 49m 左右；经+49m 平巷施工 SJ6-XJ1 至+24m 标高，形成长 17m 左右、宽 3m 左右采场；SJ6-XJ2 至+24m 标高，形成长 20m 左右、宽 3m 左右采场。 (4) SJ7 竖井：位于 K2-1 矿体中部的上盘，井口坐标 X:3703754.67, Y:38404557.98, 井口标高 Z=+191.1m, 井底标高 Z=+68m, 圆形断面，井筒净直径 Φ 2.2m, 井下施工了+68m 中段沿脉平巷 70m 左右；在平巷两端及中部各施工一条穿脉平巷，形成长 40m 左右、宽 3m 左右采场。	SJ4、SJ6、SJ7 竖井井口遗留有简易井架，井内无其他设施。	SJ4 井口位于焦唐高速维护带外 100m 范围内；SJ6 井口紧邻岩石移动范围界线；SJ7 井口位于矿体上盘，在岩石移动范围界线内，因此 SJ4、SJ6、SJ7 竖井今后均不能利用。
3	K5-2 矿体	(5) SJ3 竖井：位于 K5-2 矿体西端的上盘，井口坐标 X:3704266.31, Y:38402458.03, 井口标高 Z=+210.5m, 井底标高 Z=+67m, 圆形断面，井筒净直径 Φ 2.2m, 竖井井下施工了+67m 中段 SJ3-YM2 平巷 74m 左右；SJ3-CM1 平巷 42m 左右；SJ3-CM2 平巷 40m 左右；SJ3-YM1 平巷 60m 左右，SJ3 竖井下形成长 60m 左右、宽 6m 左右采场。	SJ3 竖井井口遗留有简易井架，井内无其他设施。	SJ3 井口位于矿体上盘，在岩石移动范围界线内，该井今后不能利用。
4	K5-3 矿体	(6) SJ1 竖井：位于 K5-3 矿体西端的上盘，井口坐标 X:3703842.10, Y:38402963.73, 井口标高 Z=+213.5m, 井底标高 Z=+102.5m, 圆形断面，井筒净直径 Φ 2.4m, 竖井井下施工了+102.5m 中段 SJ2-YM1 平巷，与 SJ2 贯通； (7) SJ2 竖井：位于 K5-3 矿体西端的上盘，井口坐标 X:3703916.22, Y:38402895.97, 井口标高 Z=+210.2m, 井底标高 Z=+123m, 圆形断面，井筒净直径 Φ 2.4m, 井下施工了 SJ2-XJ1 至+61.5m 中段 SJ2-YM2 平巷；SJ2-YM2 平巷+61.5m 中段以上资源已全部采完；SJ2-XJ2 至+45.4m 中段，施工 SJ2-YM3 长 40m 左右，形成长 40m 左右、宽 4m 左右采场。	SJ1、SJ2 竖井井口遗留有简易井架，井内无其他设施。	SJ1、SJ2 井口位于矿体上盘，在岩石移动范围界线内，因此今后均不能利用。

矿山原有 4 处工业场地均位于本次设计岩石移动范围内，以往各井口及井下均无设备，原工业场地及以往各井口今后均不予以利用。

2013 年 8 月，通过矿业权整合取得采矿许可证后，矿山一直处于停产状态，未进行基建和开采，未动用资源量。

2.4.2 建设规模及工作制度

2.4.2.1 地质储量及范围

1. 地质资源量

根据 2023 年 7 月河南首矿地质矿产勘查有限公司提交的《河南省方城县万升矿业有限公司拐河镇土门—薛岭萤石矿生产勘探报告》、河南省自然资源厅关于《河南省方城县拐河镇土门—薛岭萤石矿生产勘探报告》矿产资源储量评审备案证明（豫自然资储备字〔2023〕13 号）和《〈河南省方城县拐河镇土门—薛岭萤石矿生产勘探报告〉矿产资源储量评审意见书》（豫储评字〔2023〕64 号），截至 2023 年 4 月 30 日，全区（含原开采标高范围外）累计查明萤石矿资源量 $358.50 \times 10^4 \text{t}$ ， CaF_2 平均品位 58.83%， CaF_2 矿物量 $210.90 \times 10^4 \text{t}$ 。其中动用矿产资源 $68.7 \times 10^4 \text{t}$ ， CaF_2 平均品位 78.38%， CaF_2 矿物量 $53.8 \times 10^4 \text{t}$ ；保有资源量 $289.80 \times 10^4 \text{t}$ ， CaF_2 平均品位 54.21%， CaF_2 矿物量 $157.10 \times 10^4 \text{t}$ ；保有资源量中探明资源量 $46.1 \times 10^4 \text{t}$ ， CaF_2 平均品位 56.47%， CaF_2 矿物量 $24.8 \times 10^4 \text{t}$ ；控制资源量 $108.40 \times 10^4 \text{t}$ ， CaF_2 平均品位 55.81%， CaF_2 矿物量 $60.50 \times 10^4 \text{t}$ ；推断资源量 $135.30 \times 10^4 \text{t}$ ， CaF_2 平均品位 53.07%， CaF_2 矿物量 $71.80 \times 10^4 \text{t}$ 。其中 K5-3 和 K2-1 矿体钼能达到共生评价指标，估算钼矿推断资源量 $165.60 \times 10^4 \text{t}$ ，平均品位 0.052%，钼金属量 869.12t。全区资源量估算结果见表。

表 2-12 全区资源量估算结果表

项目		资源储量	单位	主矿产	共生矿产	备注
		类型		(萤石矿)	(钼矿)	
全区 (含 开采 标高 外)	保有资 源量	探明资源量	矿石量 (10 ⁴ t)	46.10		
			CaF ₂ 量 (10 ⁴ t)	24.80		
			平均品位 (%)	56.47		
		控制资源量	矿石量 (10 ⁴ t)	108.40		
			CaF ₂ 量 (10 ⁴ t)	60.50		
			平均品位 (%)	55.81		
		推断资源量	矿石量 (10 ⁴ t)	135.30	165.60	
			CaF ₂ 量 (10 ⁴ t) /钼 金属量 (t)	71.80	869.12	
			平均品位 (%)	53.07	0.052	
		合计	矿石量 (10 ⁴ t)	289.80	165.60	
			CaF ₂ 量 (10 ⁴ t) /钼 金属量 (t)	157.10	869.12	
			平均品位 (%)	54.21	0.052	
	累计动用矿产资源		矿石量 (10 ⁴ t)	68.70		
			CaF ₂ 量 (10 ⁴ t)	53.80		
			平均品位 (%)	78.38		
	累计查明矿产资源		矿石量 (10 ⁴ t)	358.50	165.60	
			CaF ₂ 量 (10 ⁴ t)	210.90	869.12	
			平均品位 (%)	58.83	0.052	

2. 设计利用资源量

扣除焦作至唐河高速公路压覆资源量：压覆萤石矿资源量 8.0×10^4 t，CaF₂ 平均品位 79.80%，CaF₂ 矿物量 6.5×10^4 t。其中，控制资源量 1.0×10^4 t，CaF₂ 平均品位 81.91%，CaF₂ 矿物量 0.8×10^4 t；推断资源量 7.0×10^4 t，CaF₂ 平均品位 79.50%，CaF₂ 矿物量 5.7×10^4 t。

扣除留设 25m 边界保安矿柱资源量：占压萤石矿资源量 21.07×10^4 t，CaF₂ 平均品位 39.25%，CaF₂ 矿物量 8.27×10^4 t。其中，探明资源量 0.30×10^4 t，CaF₂ 平均品位 37.14%，CaF₂ 矿物量

0.10×10⁴t；控制资源量 7.40×10⁴t，CaF₂ 平均品位 45.31%，CaF₂ 矿物量 3.40×10⁴t；推断资源量 13.37×10⁴t，CaF₂ 平均品位 35.68%，CaF₂ 矿物量 4.77×10⁴t。其中 K5-3 矿体钼能达到共生评价指标，估算钼矿推断资源量 17.50×10⁴t，平均品位 0.082%，钼金属量 143.50t。

经计算，区内各萤石矿体可设计利用的资源量为：矿石量 260.73×10⁴t，CaF₂ 矿物量 142.33×10⁴t，平均品位 54.59%。其中，探明资源量矿石量 45.80×10⁴t，CaF₂ 矿物量 24.70×10⁴t，平均品位 53.93%；控制资源量矿石量 100.00×10⁴t，CaF₂ 矿物量 56.30×10⁴t，平均品位 56.30%；推断资源量矿石量 114.93×10⁴t，CaF₂ 矿物量 61.33×10⁴t，平均品位 53.36%。其中 K5-3 和 K2-1 矿体钼能达到共生评价指标，钼能达到共生评价指标，估算钼矿推断资源量 144.20×10⁴t，平均品位 0.049%，钼金属量 711.97t。

据相关规定，方案设计中区内各萤石矿体中可设计利用控制资源量、推断资源量的资源量分别取 1.0、0.6 的可信度系数，则区内各萤石矿体设计利用的储量矿石量为 220.48×10⁴t，CaF₂ 矿物量为 119.98×10⁴t，平均品位 54.59%；钼矿设计利用的储量矿石量为 86.52×10⁴t，平均品位 0.049%，钼金属量 427.18t。开采设计储量计算表见下表：

表 2-13 开采设计利用储量计算表

矿体编号	资源量类型	可设计利用资源量			可信系数	设计利用储量		
		平均品位	矿石量	矿物量		平均品位	矿石量	矿物量
		CaF ₂ (%)/Mo (%)	(万 t)	CaF ₂ (万 t)/Mo 金属量 (t)		CaF ₂ (%)/Mo (%)	(万 t)	CaF ₂ (万 t)/Mo 金属量 (t)
K1-1	推断	78.33	0.80	0.40	0.6	78.33	0.48	0.24
K2-1	探明	76.54	7.40	5.10	1.0	76.54	7.40	5.10
	控制	67.30	36.70	24.70	1.0	67.30	36.70	24.70
	推断	61.96	56.00	34.70	0.6	61.96	33.60	20.82
	探明+控制+推断	64.44	100.10	64.50		64.44	77.70	50.62
	推断 (Mo)	0.035	100.10	350.35	0.6	0.035	60.06	210.21

K3-1	探明	39.08	7.30	2.90	1.0	39.08	7.30	2.90
	推断	36.32	5.60	2.20	0.6	36.32	3.36	1.32
	探明+控制+推断	37.70	12.90	5.10		37.70	10.66	4.22
K5-2	探明	55.02	27.90	14.90	1.0	55.02	27.90	14.90
	控制	55.53	36.70	19.10	1.0	55.53	36.70	19.10
	推断	55.48	26.33	14.93	0.6	55.48	15.80	8.96
	探明+控制+推断	55.31	90.93	48.93		55.31	80.40	42.96
K5-3	探明	64.05	3.20	1.80	1.0	64.05	3.20	1.80
	控制	46.84	26.60	12.50	1.0	46.84	26.60	12.50
	推断	36.65	14.30	5.20	0.6	36.65	14.30	5.30
	探明+控制+推断	44.22	44.10	19.50		43.72	44.10	19.60
	推断 (Mo)	0.082	44.10	361.62	0.6	0.082	26.46	216.97
K2-2	推断	29.37	0.80	0.20	0.6	29.37	0.48	0.12
K2-1-1	推断	25.80	0.50	0.10	0.6	25.80	0.30	0.06
K3-1-1	推断	40.42	1.10	0.40	0.6	40.42	0.66	0.24
K5-2-1	推断	31.84	0.70	0.20	0.6	31.84	0.42	0.12
K5-2-2	推断	59.89	0.50	0.30	0.6	59.89	0.30	0.18
K5-3-1	推断	46.75	2.50	1.20	0.6	46.75	1.50	0.72
K5-4	推断	24.80	0.90	0.20	0.6	24.80	0.54	0.12
K5-5	推断	21.49	1.30	0.30	0.6	21.49	0.78	0.18
K5-6	推断	40.74	0.60	0.20	0.6	40.74	0.36	0.12
K5-7	推断	24.22	1.60	0.40	0.6	24.22	0.96	0.24
K5-8	推断	30.62	1.40	0.40	0.6	30.62	0.84	0.24
合计	探明	53.93	45.80	24.70		53.93	45.80	24.70
	控制	56.30	100.00	56.30		56.54	100.00	56.30
	推断	53.36	114.93	61.33		53.06	74.68	38.98
	探明+控制+推断	54.59	260.73	142.33		54.52	220.48	119.98
	推断 (Mo)	0.049	144.20	711.97		0.049	86.52	427.18

设计的开采损失率取为 10.0%，开采回采率 90%，选矿回收率 90.98%，综合利用率 81.88%；另外 K5-3 和 K2-1 萤石矿体中钼到达共生评价指标，钼同样按萤石矿体“三率”指标，同时该指标满足钼矿“三率”指标相关要求。则区内萤石矿、共生钼矿可采储量和开采损失量如下：

可采储量：萤石矿矿石量 $198.43 \times 10^4 \text{t}$ ， CaF_2 矿物量 $107.98 \times 10^4 \text{t}$ ；钼矿矿石量 $77.87 \times 10^4 \text{t}$ ，钼金属量 384.46t。

开采损失量：萤石矿矿石量 $22.05 \times 10^4 \text{t}$ ， CaF_2 矿物量 $12.00 \times 10^4 \text{t}$ ；钼矿矿石量 $8.65 \times 10^4 \text{t}$ ，钼金属量 42.72t。

2.4.2.2 矿山生产规模与工作制度

矿山两个采区生产规模均为 10 万 t/a，前期一采区、二采区两个采区同时开采，二采区开采结束后，一采区继续按 10 万 t/a 生产。

矿山一采区开采服务年限为 13.0 年，二采区开采服务年限为 9.0 年，矿山综合开采服务年限为 13.0 年，基建期为 2.0 年，矿山总的服务年限为 15.0 年。

设计矿山采用地下开采方式，根据当地气候条件及矿山特点，确定矿山工作制度为：年工作 300 天，每天 3 班制，每班 8 小时。

2.4.2.3 矿床开采方式

对区内的 16 个矿体均设计采用地下开采方式。

因受矿体出露位置（最远相距 1.4km）及矿区范围边界形状控制，区内 16 个矿体共设计采用 2 个独立系统（采区）进行开采。

2.4.3 总图运输

1. 总体布置

本矿山工业场地内设置主要有：井架、值班室、材料室、配电室、空压机房、提升机房、生产水池、废石堆场、表土堆场等。

2. 总平面布置

(1) 竖井工业场地

竖井工业场地包括 1 号新竖井工业场地、2 号新竖井工业场地，布置有提升机房、空压机房、配电室、材料库、值班室、高位水池等。

(2) 风井工业场地

风井工业场地包括 FJ1、FJ2、FJ3 共 3 个风井工业场地（注：应还有 FJ4 风井工业场地），布置有风机房、值班室等。

(3) 机修

在坑口设简易维修房，主要承担凿岩机的钎杆锻修、钎头的修磨及井下装载、运输等设备的日常维修工作。

(4) 土建

据河南省地震烈度区划图，该区属地震烈度Ⅵ度区，区域地壳较为稳定，所有建筑均按地震烈度Ⅵ度设防，土建工程均为单层建筑砖混结构；除部分现浇外，其余如屋面防水、室内外装修，屋面板、地坪及油漆、木门窗等均按有关标准实施。

高位水池为钢筋混凝土结构型式，防水等级为 B6 级。

(5) 废石场

为保护矿山的植被环境和搞好安全生产，据矿体的开拓方案和回采工艺，基建期所产出的废石将用于工业场地回填及道路整修，后期随着井下采空区的出现，将有组织地将废石回填于井下的空区内，废石不再出井，综上，此次矿山不再设置废石场。

(6) 爆破器材库

矿山不设炸药库，直接由民爆公司派送炸药到矿井，用不完的爆破器材也不在矿山存放，直接运回民爆公司库，爆破器材在运送、保存和使用过程中民爆公司必须严格按照《中华人民共和国爆炸物品管理条例》执行，以确保在使用过程中的绝对安全。

4. 企业运输

(1) 内、外部运输

厂内运输主要是矿石运输和生产辅助材料运输，矿山全年矿石量为 10 万 t/a，其它生产、生活材料约 1 万 t/a。

外部运输主要是原矿石，已有道路通入矿区，可通行汽车。通往外部的道路为水泥路面，路况较好。其他生产、生活材料由矿山负责

运输，矿山配备 3 辆小车，2 辆工具车。

(2) 矿区道路

本矿山为一整合矿山，矿山原在探采期间已修建了部分矿区至区内村村通之间的矿区简易道路。对矿山今后生产中需要新修建的矿区道路将按照三级道路标准（主要设计技术参数为：道路设计为单车道，路基宽 5.0m，路面宽 4.0m。设计的道路行车速度为 20km/h，最小平曲线半径为 15m，最大纵向坡度不大于 9%）进行修建。

2.4.4 开采范围

1. 开采范围

本次开采平面范围为现有采矿证范围，开采深度+239m~-220m。

2. 开采对象

开采对象为 16 个萤石矿体（K5-3 和 K2-1 矿体共生钼矿），共设计为两个采区，其中一采区开采 K5-2（主矿体）、K5-3（主矿体）、K5-2-1、K5-2-2、K5-3-1、K5-4、K5-5、K5-6、K5-7 和 K5-8 等 10 个矿体，二采区开采 K1-1、K2-1（主矿体）、K2-1-1、K2-2、K3-1（主矿体）和 K3-1-1 等 6 个矿体。

3. 开采顺序

矿区两个采区设计同时开采。一采区主矿体开采顺序为：K5-3→K5-2，其它支脉先开采上盘矿体；二采区主矿体开采顺序为：K2-1→K1-1→K3-1，其它支脉先开采上盘矿体。

4. 首采中段

首采一采区 K5-3 矿体的+40m、+0m 中段。

2.4.5 开拓运输

2.4.5.1 开拓运输方式

1. 一采区

一采区开采的 K5-2（主矿体）、K5-3（主矿体）、K5-2-1、K5-2-2、K5-3-1、K5-4、K5-5、K5-6、K5-7 和 K5-8 矿体等 10 个萤石矿体赋存标高+227m~-110m，埋深 0~381m，其所在位置附近的地形标高为+227m~+198，设计采用竖井开拓。

K5-3-1 矿体位于 K5-3 矿体采空区的上盘，布置的开拓工程位于采空区影响范围内，开采前先对空区底部的有关通道和底部放矿漏斗区域空区（斗川）采用废石进行封堵、再胶结充填（胶结充填的高度为底柱高度），待底部胶结充填的充填体达到一定强度后，再在其上部分层充填废石进行封堵（避免充填的废石流入到不需要的位置及地方），使 K5-3-1 矿体开采范围内的下盘处于充填密实状态，且具有足够的支撑稳定性，满足上盘 K5-3-1 矿体开采的稳定性，待消除采空区危险因素后，方可对 K5-3-1 矿体进行开采。

2. 二采区

二采区开采的 K1-1、K2-1（主矿体）、K3-1（主矿体）、K2-2、K2-1-1 和 K3-1-1 矿体等 6 个萤石矿体赋存标高+196m~-210m，埋深 0~406m，其所在位置附近的地形标高为+166~+209m，设计采用竖井+盲斜井开拓。

2.4.5.2 主要开拓工程与中段布置

1. 一采区

一采区内 K5-2（主矿体）、K5-3（主矿体）两个矿体在以往的探采中（整合前），采用竖井开拓。在两个矿体间及附近已掘有 SJ1、SJ2、SJ3 等 3 个不同规格和深度的竖井（提升井），据已掘的 3 个竖井井口所在位置和所开采的矿体的平面空间位置及周边环境，区内 3 个竖井均不予以利用，本次设计根据矿体特征和周边矿权、农田位置等影响需重新选址。

1 号新竖井,井口坐标: $X=3704256.96$, $Y=38402378.94$, $Z=+205m$;井筒净断面直径 $\Phi 4.5m$,井口标高 $+205m$,井底标高 $-110.0m$,井深 $315m$ (含 $10m$ 深的井底水窝),竖井空(重)车出车方位 45° (225°),井筒内设梯子间、提升间、平衡锤配重间和管子间。

风井 FJ1 为一斜井,井口坐标: $X=3703542.43$, $Y=38403056.51$, $Z=+202m$;断面为三心拱形, $S_{\text{净}}=5.74m^2$ (断面 $2.6m \times 2.4m$),井筒内设行人踏步和扶手。回风井下部与 $+180m$ 中段相连,斜井长度 $60m$,坡度 21° , $+130m$ 、 $+80m$ 、 $+40m$ 、 $+0m$ 、 $-50m$ 、 $-100m$ 中段通过回风天井与其上中段相连,安设梯子间作为另一个安全出口。

一采区中段高度 $35 \sim 50m$,一采区从上往下共设计划分 $+180m$ 、 $+130m$ 、 $+80m$ 、 $+40m$ 、 $+0m$ 、 $-50m$ 、 $-100m$ 等 7 个中段。

2. 二采区

二采区内 K2-1(主矿体)、K3-1(主矿体)两个矿体在以往的探采中(整合前),采用竖井+盲斜井开拓。在两个矿体间及附近已掘有 SJ4、SJ5、SJ6、SJ7 等 4 个不同规格和深度的竖井(提升井),据已掘的 4 个竖井井口所在位置和所开采的矿体的平面空间位置及周边环境,区内 4 个竖井均不予以利用,本次设计根据矿体特征和周边矿权、农田位置等影响需重新选址。

2 号新竖井,井口坐标: $X=3703721.19$, $Y=38404494.55$, $Z=+195.0m$;井筒净断面直径 $\Phi 4.5m$,井口标高 $+195.0m$,井底标高 $-220.0m$,井深 $415m$ (含 $10m$ 深的井底水窝),竖井空(重)车出车方位 58° (238°),井筒内设梯子间、提升间、平衡锤配重间和管子间。

盲斜井开拓,盲斜井 3 垂高 $130m$,斜井长 $300m$,坡度 25° ,同时在斜井一侧设置行人台阶和扶手。

风井 FJ2 位于 K2-1 矿体西翼，为一斜井，井口坐标： $X=3703799.67, Y=38404262.48, Z=+187m$ ；断面为三心拱形， $S_{\text{净}}=5.74m^2$ （断面 $2.6m \times 2.4m$ ），回风井下部与 K1-1 矿体+80m 中段相连，斜井长度 119m，坡度 64° ，+30m、-10m、-60m、-110m、-160m、-210m 中段通过回风天井与其上中段相连。风井安设梯子间作为另一个安全出口。

风井 FJ3 位于 K2-1 矿体东翼，为一斜井，井口坐标： $X=3703569.95, Y=38404729.22, Z=+175m$ ；断面为三心拱形， $S_{\text{净}}=5.74m^2$ （断面 $2.6m \times 2.4m$ ），井筒内设行人踏步和扶手。回风井下部与 K2-1 矿体+160m 中段相连，斜井长度 78m，坡度 11° ，+120m、+80m、+30m、-10m、-60m、-110m、-160m、-210m 中段通过回风天井与其上中段相连。风井安设梯子间作为另一个安全出口。

风井 FJ4 位于 K3-1 矿体东翼上盘，为一斜井，井口坐标： $X=3704246.02, Y=38404827.77, Z=+211m$ ；断面为三心拱， $S_{\text{净}}=5.74m^2$ （断面 $2.6m \times 2.4m$ ），井筒内设行人踏步和扶手。回风井下部与 K3-1 矿体+160m 中段相连，斜井长度 252m，坡度 12° ，+120m、+80m、+30m 中段通过回风天井与其上中段相连。风井安设梯子间作为另一个安全出口。

二采区中段高度 40~50m，从上往下共设计划分+160m、+120m、+80m、+30m、-10m、-60m、-110m、-160m、-210m 等 9 个中段。

2.4.5.3 提升运输系统

1. 一采区

1 号新竖井配备一台 JKMD-2.25 $\times$ 4P 型矿用绞车，滚筒直径 2.25m，减速比 $i=11.5$ ，钢丝绳 4 根，最大静张力 $F_j=65kN$ 。电机功率 220kW，配备 2#标准罐笼，担负提升人员、矿石、废石、材料设备

的提升任务。

井下各个中段运输均设计采用 YGC0.5 (6) 矿车, 运输石门和各个运输中段铺设 18kg/m 轨道, 井下均采用 CTY-5/6 型蓄电池电机车牵引矿车运输, 最大牵引力 7.06kN, 电机功率 $2 \times 7.5\text{kW}$ 。其中运输石门选择双轨布置, 便于调车。

2. 二采区

2 号新竖井配备一台 JKMD-2.25 $\times$ 4P 型矿用绞车, 滚筒直径 2.25m, 减速比 $i=11.5$, 钢丝绳 4 根, 最大静张力 $F_j=65\text{kN}$ 。电机功率 220kW, 配备 2#标准罐笼。担负提升人员、矿石、废石、材料设备的提升任务。

K3-1 矿体+160m、+120m、+80m 中段矿石、废石通过溜井至+30m 中段, 通过石门与 K2-1 矿体+30m 中段贯通, 行人和设备经盲斜井上行至+160m、+120m、+80m 各中段, 盲斜井经吊桥与各中段连接。盲斜井选择一台 JTP-1.6 $\times$ 1.2P 型矿用绞车, 电机功率 132kW。盲斜井采用 XRB15-6/6 型人车, 载人数 15 人, 人车尺寸 (长 $\times$ 宽 $\times$ 高) 3.95m $\times$ 1.24m $\times$ 1.495m。

井下各个中段运输均设计采用 YGC0.5 (6) 矿车。运输石门和各个运输中段铺设 18kg/m 轨道, 其中运输石门选择双轨布置, 便于调车。井下均采用 CTY-5/6 型蓄电池电机车牵引矿车运输, 最大牵引力 7.06kN, 电机功率 $2 \times 7.5\text{kW}$ 。

2.4.5.4 岩体移动范围

区内主要出露上元古界栾川群煤窑沟组地层, 主要岩性为白云质大理岩、片岩类岩石, 岩石致密、坚硬, 力学强度好, 矿区工程地质条件属中等类型。参照有关资料, 对矿体开采时的上盘和两端部的岩层移动角均取为 70° , 下盘的岩层移动角为 70° 或为矿体的倾角,

地表第四系倾角为 45° ，岩石移动范围参见附图。

2.4.5.5 井巷工程及其支护（包括井筒支护、巷道支护）

两个采区主要井巷工程有：竖井工程、盲斜井工程、风井工程、竖井以下中段车场工程、最低中段的排水设施工程、各中段巷道工程、回风中段工程及采准、切割巷道等。以上井巷工程断面和装备及施工工艺方法如下：

1. 竖井工程

设计的竖井断面为圆形，井筒净直径 $\Phi=4.5\text{m}$ ， $S_{\text{净}}=15.90\text{m}^2$ 。竖井井筒内设置梯子间，作为井下各中段通往地表的安全出口。采用普通法掘进，井颈段井壁采用 C30 钢筋混凝土支护，井筒段采用 C25 混凝土支护。井筒内布置 2 条排水管、1 条压风管、1 条供水管和其他动力及通讯管缆。在各中段设单侧马头门。

2. 盲斜井

盲斜井为三心拱断面，井筒断面为（宽×高） $2.6\times 2.4\text{m}$ ， $S_{\text{净}}=5.74\text{m}^2$ ，斜井一侧设行人台阶，坡度 25° 。采用局部支护。

3. 风井工程

新设计的风井为斜井，断面为三心拱， $S_{\text{净}}=5.74\text{m}^2$ （断面 $2.6\text{m}\times 2.4\text{m}$ ），FJ1、FJ3、FJ4 井筒内设行人踏步和扶手；FJ3 井筒内设梯子间。风井作为井下各中段通往地表的安全出口。采用普通法掘进，井口和井筒不稳固段均采用 C25 混凝土支护。

4. 运输石门

运输石门巷道断面规格为三心拱，（宽×高） $3.6\text{m}\times 2.7\text{m}$ ， $S=8.61\text{m}^2$ ，一般无支护。

5. 中段车场（错车道）及马头门

设计的断面为三心拱， $S_{\text{净}}=9.02\text{m}^2$ （断面 $4.3\text{m}\times 2.4\text{m}$ ），车场铺

设 18kg/m 双轨，采用普通法掘进，一般不支护，遇断层和矿、岩破碎带地段采用砼支护或钢架支护。各车场（错车道）长 20~30m，各中段车场均为尽头式车场。

6. 各中段巷道工程

设计的断面为三心拱， $S_{\text{净}}=4.88\text{m}^2$ （断面 2.2m×2.4m），井下各中段巷道均采用蓄电池电机车牵引，巷道敷设 12kg/m 轻轨。巷道开挖中一般不支护，遇断层和矿（岩）破碎带地段采用砼支护或钢架支护，普通法掘进。

7. 回风天井工程

设计的断面为梯形， $S_{\text{净}}=4.00\text{m}^2$ （上底宽 1.80m，下底宽 2.20m，高 2.0m）。巷道倾角为矿体的倾角。巷道一般不支护，遇断层和矿（岩）破碎带地段采用砼支护或钢架支护，自下而上反掘。

8. 水仓、泵房、变配电硐室工程

设计的竖井井底水仓、泵房硐室断面为三心拱，水仓断面 $S_{\text{净}}=6.53\text{m}^2$ ，巷道一般不支护，遇断层和破碎带地段采用喷射砼支护，普通法掘进；设计的水泵硐室和变配电硐室工程巷道断面为三心拱，宽 8.0m，高 5.15m，净断面 36.57m^2 ，一般不支护，遇断层和破碎带地段采用 C25 模筑砼支护，厚度不小于 250mm。普通法掘进。

9. 采准、切割工程

设计的断面为方形， $S_{\text{净}}=4.0\text{m}^2$ （断面 2.0m×2.0m），巷道一般不支护，遇断层和矿、岩破碎带地段临时采用钢结构支护，普通法掘进。

矿山井下井底水仓、泵房、车场等硐室掘进均采用控制爆破，以保证硐室成型质量。

2.4.6 采矿工艺

本矿矿体倾角 $21^{\circ} \sim 73^{\circ}$ ，厚度 0.59~8.64m。矿区水文地质条

件属中等型（一采区）、复杂型（二采区），工程地质条件属中等类型。K1-1、K2-1（矿体倾角大于等于 55° 部分）、K3-1（矿体倾角大于等于 55° 部分）、K5-2（矿体倾角大于等于 55° 部分）、K5-3（矿体倾角大于等于 55° 部分）较适合的采矿方法为浅孔留矿法；K2-1（矿体倾角 $55^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 部分）、K3-1（矿体倾角 $55^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 部分）、K5-2（矿体倾角 $55^{\circ} \sim 41^{\circ}$ 部分）、K5-3（矿体倾角 $55^{\circ} \sim 41^{\circ}$ 部分）、K5-3-1、K3-3-1 较适合的采矿方法为留矿全面法；K2-1、K3-1 矿体倾角小于 30° 部分较适合的采矿方法为全面法。

根据《国家矿山安全监察局关于印发的通知》（矿安〔2022〕4号）要求，新建金属非金属地下矿山应当采用充填采矿法。土门-薛岭萤石矿于 2013 年 8 月已取得采矿权，不属新建矿山。矿体赋存于顶底板稳固的大理岩中，矿体本身也属坚硬岩组，不易造成塌方。另外，土门-薛岭萤石矿采出的矿石原矿销售给社会的选厂，距离矿山最近的选厂也在 8km 以外，考虑到矿山两个系统距离远，不太适合集中建充填站，其充填成本高，因此本次仍推荐上述采矿方法，但建议后期矿山具备条件情况下，逐步实现充填采矿法。

1. 浅孔留矿采矿法

（1）矿块构成要素

矿块沿矿体走向布置，中段高度 35~50m，矿块长 40~60m，矿房宽即矿体水平厚度，局部矿厚不足 1.2m 时，矿块宽度取 1.2m。留顶、底柱和间柱，顶柱高 3m，底柱高 5m，间柱宽 5m，漏斗间距 7m。

（2）采准切割

主要采准切割工作为：先掘脉内运输平巷，再自脉内运输平巷沿矿体倾斜方向在矿体两端向上掘人行通风天井与上中段运输平巷相通，天井掘在矿岩底板交界线以上的矿体内，在天井中每隔 5m 掘进

联络道。之后自天井下部距运输平巷 5m 处，沿矿体走向掘切割平巷，在距天井 8m 处掘进放矿漏斗，漏斗间距 7m，最后进行拉底和扩漏。至此完成一个矿块的采准切割工作。

（3）回采落矿工艺

矿房回采自下而上进行，人员、材料由天井经联络道进入采场。回采工作面自矿房一侧向另一侧推进。回采自拉底巷道开始，自下而上分层回采，分层高度 2~2.5m 左右，其工作包括凿岩、爆破、通风、局部放矿和安全处理。凿岩用 YT-27 钻机，钻头 $\Phi 38 \sim \Phi 40\text{mm}$ ，最小抵抗线 0.8m，孔距 0.8m，孔深 2.0m，浅孔落矿，每天一个循环，每次落矿量大约 72t（各矿体平均厚度为 1.12m，落矿平均宽度 1.12m，高度 2.0m，长度 12m）。回采中爆破采用乳化炸药，非电导爆管爆破，非电导爆管使用专用起爆器引爆。

每次放出的矿石量约为落矿量的 1/3（保持作业空间高度为 2m 左右），采下的矿石经采场底部漏斗放矿装车。

（4）采场通风

新鲜风流自脉内运输平巷经人行通风天井至采场工作面，清洗工作面的污风由采场回风天井回到上中段回风平巷，最后经风井排出地表。

（5）安全及处理

为提高矿石回采率，每个中段矿房采完后，间柱、顶柱和底柱采取隔一采一的方式，从一端往另一端后退式回收，采空区最后作密闭处理。

由于少数矿体直接出露地表和大部分未开采矿体上部存在老采空区，为预防雨季地表水对井下开采的影响，其开采时，对临近地表少数矿体和大部分未开采矿体上部存在老采空区所有矿块的顶柱均

不予回收，均留作永久性的防水保安矿柱。

对少数上、下盘稳固性不太好的围岩，在开采当中采取措施及时对上、下盘围岩进行超前支护。矿块回采结束后对所预留的采场矿柱一般不作二次回采和利用，均留作为永久性矿柱。

(6) 主要技术经济指标

矿块生产能力：80t/d；

损失率：10.0%；

贫化率：10.0%。

2. 留矿全面法

(1) 矿块构成要素

矿块沿矿体走向布置，矿块长 40m~60m，矿房宽即矿体水平厚度，矿块高度为中段高度。留顶、底柱和间柱，顶柱高 2m~3m，底柱高 4m~6m，间柱宽 6m。

(2) 采准切割

主要采准切割工作为：先掘脉内运输平巷，再自脉内运输平巷沿矿体倾斜方向在矿体两端向上掘人行通风上山与上中段回风平巷相通，上山掘在矿岩底板交界线以上的矿体内，在上山中每隔 5m 掘进联络道。之后自上山下部距运输平巷 4~6m 处，沿矿体走向掘切割平巷，在距上山 8m 处掘进放矿漏斗，最后进行拉底和扩漏，在联络道内掘电耙硐室，安设电耙绞车，至此完成一个矿块的采准切割工作。

(3) 回采

矿房采用自下而上分层回采，人员、材料由上山经联络道进入采场。分层高度 2m，采用上向炮眼梯段工作面，回采工作面自矿房一侧向另一侧沿矿体全厚推进，使用 YT-27 型风动凿岩机打眼落矿，孔深 1.5~2.2m，孔距 0.8~1.0m，排距 0.6~0.8m，采用电雷管起爆。

放矿采用 2DPJ-17 型电耙平场出矿，底部漏斗放矿装车。分局部放矿和大量放矿。局部放矿放出每次崩落矿石的 30%左右，矿房内暂留矿石，使回采工作面保持 2m 左右的空间，作为下步凿岩的工作平台。当矿房回采至顶板时，即进行大量放矿。

（4）采场通风

新鲜风流自脉内运输平巷经人行通风上山至采场工作面，清洗工作面的污风由采场回风上山回到上中段回风平巷，最后经风井排出地表。

（5）矿柱回采和采空区处理

为提高矿石回采率，矿房采完后，间柱、顶柱和底柱采取隔一采一的方式，从一端往另一端后退式回收，采空区作密闭处理。

（6）主要技术经济指标

矿块生产能力：80t/d；

损失率：10.0%；

贫化率：10.0%。

3. 全面法

（1）矿块结构要素

矿块沿矿体走向布置，阶段高度 50m 以内，矿块长度 40~60m，矿块宽度等于矿体的水平厚度。留顶、底柱和间柱，顶柱高 3m，底柱高 5m，间柱宽 5m。矿块斜长超过 60m 时增设副中段；房间点柱尺寸为 3m~4m×3m~4m，点柱尽可能设在低品位地段。

（2）采准切割工作

1) 回采工艺为矿块沿走向推进，回采单元自下而上沿矿体倾向回采，1 个矿块布置一条切割上山；

2) 在底柱中每隔 5~7 米开漏口；

3) 在运输巷道另一侧，每隔 20 米布置一个电耙绞车硐室。

(3) 回采落矿工艺

回采工作：包括打眼、爆破、通风、出矿和地压管理。崩矿时不宜破顶、底板，以确保安全和降低矿石贫化。

回采工作自切割上山开始，沿矿体走向一侧或两侧推进。当矿体厚度小于 3 米时，全厚一次回采。当矿体厚度大于 3 米时，则以梯状工作面回采。一般在顶板下开出 2~3.5 米高的超前工作面，用下向炮孔回采下部矿体。

回采时，以矿房拉底层为自由面用 YSP-45 型气腿式凿岩机凿 70~75 度上向炮孔，孔深为 2m，最小抵抗线 1.0m 左右，孔距 0.8~1.2m，浅孔落矿，每天一个循环。爆破采用 2#乳化炸药，人工装药，非电导爆管起爆。

(4) 出矿

崩下的矿石，用一台或两台电耙运搬至放矿溜井装车外运。电耙绞车可安设在电耙硐室中、阶段运输巷道侧帮或切割巷道中。

(5) 采场通风

新鲜风流自脉内运输平巷经人行通风天井至采场工作面，清洗工作面的污风由采场回风天井回到上中段回风平巷，最后经回风平硐排出地表。如遇通风不良情况，应增加局部通风机进行强制通风。

(6) 矿柱回采及采空区处理

为提高矿石回采率，每个中段矿房采完后，间柱、顶柱和底柱采取隔一采一的方式，从一端往另一端后退式回收。

采空区的处理方法：一是把采掘过程中产生的废石回填到采空区；二是对空区砌筑封闭隔墙，使其与生产区隔绝。

对少数上、下盘稳固性不太好的围岩，在开采当中采取措施及时

对上、下盘围岩进行超前支护。

(7) 主要技术经济指标

块生产能力：80t/d；

采切比：15.4m/kt；

损失率：10.0%；

贫化率：10.0%。

2.4.7 通风系统

2.4.7.1 一采区

1. 通风方式

一采区采用侧翼对角式机械通风系统。

2. 通风系统

风流线路：地表新鲜风→1号新竖井→各中段石门→各个矿体的中段平巷→各采场行人通风天井进风侧→采场→行人通风天井回风侧→上部回风巷→回风井（FJ1）→地表。

经对一采区开采时的通风初步估算，一采区井下通风所需最大风量为 $50\text{m}^3/\text{s}$ ，通风线路最大风阻为 3562Pa 。设计在FJ1风井井口处附近选择1台DK6-N₁₈型矿用风机，另配同类型电机1台，该风机性能参数为风量为 $21.4\sim 67.4\text{m}^3/\text{s}$ ，全压为 $1517\sim 4774\text{Pa}$ ，电机功率 $2\times 185\text{kW}$ 。

2.4.7.2 二采区

1. 通风方式

二采区采用中央侧翼对角式的通风系统。

2. 通风系统

前期竖井开拓时（K1-1、K2-1）：地表新鲜风→2号新竖井→各中段石门→各个矿体的中段平巷→各采场行人通风天井进风侧→采

场→行人通风天井回风侧→上部回风巷→回风井(FJ2、FJ3)→地表。

后期竖井+盲斜井开拓时(K3-1):地表新鲜风→2号新竖井→+30m石门平巷→K3-1矿体的+30m中段平巷(西侧通风天井)→K3-1矿体各中段→各采场行人通风天井进风侧→采场→行人通风天井回风侧→上部回风巷→回风井(FJ4)→地表。

经对二采区开采时的通风初步估算,二采区井下通风所需最大风量为 $50\text{m}^3/\text{s}$,通风线路最大风阻为 1372Pa 。设计在 FJ2、FJ3、FJ5 风井井口处附近各选择 1 台 DK6-N₁₇ 型矿用风机,另配同类型电机 1 台,该风机性能参数为风量为 $26.5\sim 63.5\text{m}^3/\text{s}$,全压为 $491\sim 2171\text{Pa}$,电机功率 $2\times 75\text{kW}$ 。

2.4.7.3 通风系统管理措施

矿井通风系统相对复杂,为了保证通风效果,避免风流串联,特提出以下措施。

(1) 严格控制采掘顺序,避免进风巷道和回风巷道共用的情况,避免风流串联;

(2) 在适当地方安装风门、风障、风窗等通风构筑物,调节风路,保证通风效果;

(3) 加强局部通风;

(4) 为减少漏风或风流内部循环,提高通风效果,对采空区或废旧巷道设密封墙封闭。

2.4.7.4 局部通风、防尘措施

在井下采掘作业面和局部通风不良的采场,采用局扇加强通风,局部通风选用 JK58-1N₄ 型局扇。风筒直径 400mm ,采用矿用阻燃塑料风筒。

为保证井下生产安全和人员身体健康,必须采取以下局部通风、

防尘和个体防护措施：

（1）采用湿式凿岩，抑制矽尘飞扬，减少工作面生产人员的直接吸尘量；

（2）佩带个人防护设施，直接掌握工作面生产人员的身体状况，定时轮换工作岗位；

（3）工作面爆破后，必须加强通风，并进行喷雾洒水抑制矽尘飞扬；

（4）通风不良的回采工作面和掘进工作面进行局部通风，独头掘进工作面较长时采用压、抽混合式通风；

（5）加强通风管理，提高有效风量率和工作面环境综合合格率。

2.4.8 矿山供配电设施

1. 供电电源

离矿山较近的上一级供电电源为方城县杨集镇变电站，10kV 馈线侧经架空线引入，矿山原探采时期的供电电源即由此供应，已建有自乡开关站至矿区各采区的专用 10kV 输电线路（采用钢芯铝绞线），该输电线路能够满足矿山今后开采供电的负荷需求。因此，矿山今后供电将继续使用现有的供电线路。

2. 供配电系统

矿山主要用电设备有：提升机、空压机、主扇、局扇、水泵、照明、机修设备等其它用电设备，矿山提升机、主扇风机、水泵为一级负荷，其他主要采矿设备均为二级负荷。

根据区内各采区提升、运输、通风、排水、压风、采矿等专业提供的用电负荷，经计算，在两个采区的负荷中心设计一座变电所供采区井上下用电，一级负荷电源选用双电源双回路，接线方式选用单母线分段接线方式，配线方法选用树干放射混合形式配出，井上下供电

分开。对本次矿区的各采区的供电设计如下：

（1）一采区

设计选用一台容量为 800kVA 的 S11-800kVA10/0.4kV 型变压器，采用中性点接地的 TN-C-S 系统，向位于地表的提升绞车、空压机、主通风机、机修、办公及其它等用电设备提供 380V/220V 电源；井下单台设备最大功率为 90kW（水泵），设计另设置一台容量为 250kVA 的 S11-250kVA10/0.4kV 变压器，采用中性点不直接接地的 IT 系统，向井下的局扇、排水泵、井下照明等用电设备提供 380V/220V 电源。同时在变配电室内变压器低压侧设置一台 500kW 柴油发电机组（发电机中性点接地）作为地表提升绞车、主扇风机等的备用电源，另设置一台 200kW 柴油发电机组（发电机中性点不得引出）作为井下排水泵、井下照明等提供备用电源。

（2）二采区

设计选用一台容量为 800kVA 的 S11-800kVA10/0.4kV 型变压器，采用中性点接地的 TN-C-S 系统，向位于地表的提升绞车、空压机、主通风机、机修、办公及其它等用电设备提供 380V/220V 电源；井下单台设备最大功率为 110kW（水泵），设计另设置一台容量为 250kVA 的 S11-250kVA10/0.4kV 变压器，采用中性点不直接接地的 IT 系统，向井下的局扇、排水泵、井下照明等用电设备提供 380V/220V 电源。同时在变配电室内变压器低压侧设置一台 500kW 柴油发电机组（发电机中性点接地）作为地表提升绞车、主扇风机等的备用电源，另设置一台 200kW 柴油发电机组（发电机中性点不得引出）作为井下排水泵、井下照明等提供备用电源。

3. 高（低）压供配电系统中性点接地方式

高压供电电压为 10kV，地面低压动力设备配电电压 380V，井下

低压动力配电电压设置为 380V。

地面照明采用 220V，井下运输巷道照明采用 220V，井下掘进工作面照明采用 36V，检修手提行灯采用 36V。

10kV 高压系统采用中性点不接地系统，地面低压采用中性点接地 TN-S 运行方式，井下低压采用中性点不接地 IT 运行方式。

4. 供电设备及电缆选型敷设

(1) 矿山主要电气设备选型

10kV 高压开关柜选用 KYN-10 型高压开关柜。

变压器选用 S11-M 型全封闭节能电力变压器。

低压配电柜选用 GCK 型开关柜。

动力配电箱选用 XL-52 型配电箱。

(2) 线路敷设

水平或倾斜巷道内悬挂的电缆，悬挂点的间距不大于 3m。电缆固定装置应能承受电缆重量，且不应损坏电缆的外皮；电缆上不应悬挂任何物体。电缆悬挂与风、水管路平行敷设时，应敷设在管路上方 300mm 以上。

高、低压电力电缆敷设在巷道同一侧时，高压电缆应敷设在上方，高、低压电力电缆之间的净距应不小于 100mm；高压电缆之间、低压电缆之间的净距应不小于 50mm，并应不小于电缆外径。电力电缆与通信电缆或光缆敷设在巷道同一侧时，电力电缆应在通信电缆下方，且净距不小于 100mm；电力电缆与通信电缆或光缆在井筒内敷设时，净距不小于 300mm。

5. 供电系统安全保护设施设计及微机保护

10kV 配电所保护采用集控制，信号、保护、计量、调度等为一体的微机变电所自动化装置，自动装置具备接入远动功能。10kV 线

路保护配置：过流保护、速断保护、限时速断保护、零序电流等。

6. 过电压保护及防雷、接地装置

矿区内超过 15m 的建构筑物均设防雷带或加装避雷针保护。地面 10kV 变电所架空进线装设避雷器，HY5WS-17/50 型，接地电阻不大于 4Ω ，并以最短接地线与配电室的主接地网连接。

地面电气设备采用保护接零。地表接地系统采用 TN-S 接地系统，接地电阻值小于 4Ω ，所有设备的外露可导电部分（金属外壳、金属构架、管道等）均应可靠接地。

引入井下的低压配电系统采用低压浪涌保护器防止雷电对低压的侵入，并采用 HJXL 绝缘监测监控报警装置监测控制低压绝缘情况。

向井下供电各低压馈出线装设漏电保护装置及报警信号。

7. 保护接地及等电位联接设施

地表接地系统采用 TN-S 接地系统，接地电阻值小于 4Ω ，所有设备的外露可导电部分（金属外壳、金属构架、管道等）均可靠接地。

井下供电系统均为中性点不接地 IT 系统。除了井下供电的低压馈电回路上均装设有选择性的检漏保护装置外，还要设置等电位的接地网，以保证矿井安全生产。

井下接地系统构成接地网，在主、副水仓各设一块主接地极，并分开设置，接地极采用 8mm 厚 $0.8\text{m}\times 1.2\text{m}$ 镀锌钢板焊接，井下接地母线采用 40×4 镀锌扁钢，接地电阻不大于 2 欧。

利用接地扁钢、电缆的铠装外皮、接地芯线把所有接地极连成一体，形成接地网，接地网上任一点的接地电阻不得大于 2Ω 。井下电气装置、设备的外露可导电部分和构架及电缆的配件、接线盒、金属外皮等全部接地。单独的高压配电装置、工作面配电点、电气设备硐室、连接高压电力电缆的接线盒金属外壳，设局部接地装置。移动用

电设备的金属外壳、手持照明灯具的金属外壳，采用矿用橡套电缆的接地芯线接地线，且与接地网相连。

井下各水平的主接地装置和所有局部接地装置通过接地干线互相连接，构成井下总接地网。

局部接地极设置于巷道水沟内，设置于巷道水沟中的局部接地极用面积不小于 0.6 m^2 、厚度不小于 3.5 mm 的钢板制成，并平放于水沟深处。

接地干线应采用截面积不小于 100 mm^2 、厚度不小于 4 mm 的扁钢。电气设备外壳与接地干线的连接线、电缆接线盒两头的电缆金属连接线，采用截面积不小于 48 mm^2 、厚度不小于 4 mm 的扁钢。

8. 应急照明设施

井下水泵硐室、工作面、监控室、调度室以及矿山救护值班室均设置自带电源 LED 应急照明灯作为应急照明。应急照明连续工作时间不应小于 2 小时。

9. 接地装置及绝缘

(1) 地表接地系统采用 TN-S 接地系统，接地电阻值小于 4Ω ，所有设备的外露可导电部分（金属外壳、金属构架、管道等）均可靠接地。

井下供电系统均为中性点不接地 IT 系统。井下接地母线采用 40×4 镀锌扁钢，接地电阻不大于 2 欧；

(2) 井下低压配电系统采用 HJXL 绝缘监控监测报警装置保护，用电设备和配电线路均设带有过流、过负荷及漏电保护功能的自动空气开关。低压设备装设断路器、热继电器，保护用电设备短路、过流、过载。

(3) 直接向井下供电的馈电线路上，严禁装设自动重合闸装置。

(4) 井下低压馈电线上，必须装设检漏保护装置或者有选择性的漏电保护装置，保证自动切断漏电的馈电线路。每天必须对低压漏电保护进行 1 次跳闸试验。

10. 电气硐室设计与布置

井下电气硐室不采用可燃性材料支护，硐室的顶板和墙壁应无渗水。配变室直接通向室外的门，应为乙级防火门，并外开式。井上配电室设置网格不大于 20mm 铁丝网和遮雨棚及挡鼠板，防止雨、雪、蛇、鼠类小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等进入室内。

井下水泵变电硐室与水泵房采用联合布置方式，泵房与变电硐室之间设置防火栅栏两用门，井下中央变电硐室为三心拱形断面。泵房与变电硐室一端与井底车场相通，通道内设防水门（防水门规格为 $1.6\text{m} \times 1.8\text{m}$ ，防水门自重 1194kg，防水门的水头高度为 10m，抗压强度不小于 0.1MPa）。水泵房地坪标高高于与中段巷道连接入口处底板标高 0.5m，变电硐室地坪标高高于水泵房地坪 0.3m。其他井下风机房变电硐室地坪高于巷道地坪 0.3m。

配电室通道上方的裸带电体距地面高度：

(1) 屏前通道为 2.5m；当低于 2.5m 时应加遮护，遮护后的护网高度不应低于 2.2m；

(2) 屏后通道为 2.3m，当低于 2.3m 时应加遮护，遮护后的护网高度不应低于 1.9m。

11. 安全管理措施

(1) 防止电气设备的绝缘受损、受潮，定期检查设备的绝缘电阻。

(2) 严格遵守操作规程，禁止一般人员带电操作。更换熔丝时，必须先断电。

(3) 引至掘进工作面的电源线，应装设具有明显断开点的隔离电

器。从掘进工作面的工作点至隔离电器处，同一水平上的距离应小于50m。

(4) 在停电线路上工作时，应先采取验电和挂接地线等安全措施。工作完毕，应及时将地线拆除后再通电。

(5) 电气设备应留有足够安全防护距离，防护距离达不到要求，则应加装隔离罩或外罩。

(6) 定期检查检修，避免正常不带电部位意外带电。电气设备检修时应配备防触电工具，采取相应防触电措施，严格按检修操作规程进行。

(7) 严格操作制度等安全用电管理，加强安全设备的校验，使机电设备保证安全运行。

(8) 电气工作应建立电气作业安全制度，规定工作票、工作许可、监护、间断、转移和终结等工作程序。

(9) 在带电作业的过程中需要带上护目镜。

12. 防雷接地

地面建、构筑物为三类防雷建筑物，按三类防雷建筑物作好防直击雷的保护，对于进出建筑物的电缆线路、架空线路、金属管道要作好防雷电感应和雷电波侵入的措施，建筑物实施总等电位联接，防止高电位和静电引入井下，接地电阻不得大于4欧。地表用电设备采取•接零保护。

井下各用电设备的接地线或局部接地线，必须与各中段的主接地极相连，各中段的主接地极必须互相连接，整个地下采场形成一个接地系统，井下主接地极不少于两处，分别设于主、副水仓中，井下接地电阻不得大于2欧。井下低压配电室低压主进开关均装设检漏继电器。

电气设备的硐室、低压配电箱、连接电力电缆的接线盒以及接触电压大于 40V 的任何地点，均需设局部接地装置。移动用电设备的金属外壳、手持照明灯具的金属外壳，必须配专用的接地线，且与接地网相连。

井下主接地线采用 40×4 镀锌扁钢，接地支线采用 25×4 镀锌扁钢。

13. 通讯

在矿山地面办公室设计一套 48 门数字程控交换机（2 条中继外线），用于矿山与外部及内部地表及井下各个工作场所通讯。

2.4.9 防排水与防灭火系统

2.4.9.1 矿山防排水

1. 地下排水方案

依据《生产勘探报告》，一、二采区最大涌水量为 572.62m³/d、正常涌水量为 335.16m³/d。

对两个采区分别在各个采区的最低中段设计统一集中的排水设施将井下的涌水予以外排出井下。

正常涌水时，一台水泵工作，一台水泵备用，一台水泵检修，配一趟管路工作，另外一条管路备用，能在 20h 内排出一昼夜的正常涌水量；最大涌水时，两台水泵工作，一台水泵备，两趟管路工作，能在 20h 内排出一昼夜的最大涌水量。

对各采区（矿体）所设计的井下排水设施设计情况见表：

表 2-14 各采区开采系统井下的排水情况表

采区名称	排水中段	排水高度 (m)	预测涌水量 (m ³ /d)	水仓容积 (m ³)	水泵型号	扬程 (m)	流量 (m/h)	功率 (kW)	数量 (台)
一采区	-100	302.5	572.62	300	MD46-50×7	350	46	90	3
二采区	-210	401	572.62	300	MD46-50×9	450	46	110	3

2. 井下防排水措施

(1) 加强探水工作，坚持“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的原则，摸清地下含水层的水情，以便及早采取措施。

(2) 作好地表疏水工作，防止大气降水和地表洪水大量聚积。

(3) 加强排水设备的检修保养，保持排水设备、设施的正常完好，矿井一旦涌水加大，能及时有效排出。

(4) 对断层或裂隙构造采取防水、堵水、治水措施，查明地下水的来源，加强地下涌水监测，发现异常及时采取措施。

(5) 在基建、生产过程中持续开展有关防治水方面的调查、监测和预测预报工作，建立空区积水探测及治理情况档案台账，保留真实、准确的技术资料。

(6) 开采中，应搜集整理每年矿山的水文地质实际资料，以便指导矿山井下防排水的趋向。尤其应注意观察矿山长时间开采以后地表发生移动、变形有可能引起地表水进入井下。矿山应作好地表疏水工作，地表塌陷区和裂缝周围应该开挖截水沟，避免大气降水和地表洪水体进入井下。

(7) 矿山每年应制定防排水措施，并定期检查措施执行情况。每年雨季前，应由主管矿长组织一次防水检查，并编制防水计划。并建立值班制度，遇到长时间中雨、大雨以上天气，应切合实际采取有效的防淹井措施，停止井下作业、及时撤出井下作业人员。

(8) 矿山在雨季来临之前，应对有关防洪设施进行检查，发现问题，及时进行维护，并及时清理堵塞物以保证有足够的泄水能力。对于截水沟、泵房等排水设施，现场需经常检查，确保雨季来临时能处于良好工作状态。

(9) 雨季和汛期应设专人检查矿区防洪情况。认真制定应急救援

预案，并进行演练。

3. 地面防排水措施

一、二采区内及附近没有规模较大的地表水体，大气降水是矿区地面和井下补充的唯一水源，提升井、风井井口均设计高出当地最大历史洪水位标高 1m 以上，防止大气降水及地表水侵入。对原有废弃巷道、竖井等要严格封闭，防止地表水、地下水沿废弃探采工程进入生产巷道内。

地表工业设施避开洪水径流区域，建筑物周边开挖截排水沟，雨水靠自流排泄。

雨季期间矿区应坚持 24 小时值班制度。雨季对 6 小时内降雨量在 50mm 以上且降雨可能持续时，矿山井下应停止生产，撤出井下所有作业人员和有关重要设备。

2.4.9.2 防灭火

地面和井下所有的生产和生活设施均要达到有关设计规范和规程的要求并配足有关的消防灭火器材，努力减少火灾事故和事故损失。

井下电气硐室不采用可燃性材料支护，硐室的顶板和墙壁应无渗水。配变室直接通向室外的门，应为乙级防火门，并外开式。

泵房与变电硐室之间设置防火栅栏两用门。

2.4.10 排土场

矿山不设置废石场。

2.4.11 安全避险“六大系统”

1. 监测监控系统

在矿山监控调度中心设计选用安装一套监测监控系统（具体型号在初步设计阶段选择）。实时数据能精确反映风速、负压、一氧化碳

等模拟量的实时测量值，趋势数据反映模拟量统计值，如报警及解除报警时间及状态，断电/复电时间和状态，断电/复电逻辑关系不符报警时间及状态，设备/开停时间及状态。地面中心站设在地面调度室，在地面风机房及井下各采掘工作面附近设有监控分站，可对矿井风速、负压和一氧化碳等进行监测监控，确保矿井开采安全。

2. 人员定位系统

为保证井下工作人员的安全，根据“六大系统”建设规范的要求，矿山设置一套人员定位系统。

人员定位系统采用 KJ251 人员定位系统，该系统可以实时人员监控、轨迹跟踪、求救报警、紧急撤离、考勤管理、人员精确定位等功能。单个基站覆盖范围 500m，多个基站联网可以达到信号覆盖全井的要求。由于工作面较多，作为覆盖的重点区域，而且环境比较恶劣，故每隔 200m~300m 左右增设一个读卡器分站，保证满足全井覆盖的要求，采用 KJ251(A)-F2 型读卡器。采用 MGTS-8B1 型矿用阻燃光缆。

3. 紧急避险系统

(1) 安全出口及避灾路线

开拓系统形成后，主井和回风井内安装有梯子间，可作为整个矿山的安全出口，可保证矿山安全出口的数量需要。

设计每个生产中段均有二个便于行人的安全出口（行人、回风天井），和通往地面的安全出口相通。设计每个采场均有二个通道与生产中段相通。行人、回风天井内均装备梯子间，平时应对装备的梯子间进行检查，以保障畅通。

火灾躲避路线为：采场→运输平巷→运输石门→主井（遇火人必须往上风走）；

水灾避灾路线为：采场→回风天井→回风石门→回风斜巷→回风

井（遇水人必须往高处走）。

（2）设备配备及措施

本矿水文地质条件中等、复杂，根据《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》规定，分别在一采区-100m 中段、二采区-210m 中段，设置避灾硐室。

在矿山井下发生灾变时，为避灾人员安全避险提供生命保障的密闭空间。避灾硐室的建设要求如下：

1）避灾硐室净高应不低于 2m，长度、深度根据同时避灾最多人数以及避灾硐室内配置的各种装备来确定，每人应有不低于 1.0 m² 的有效使用面积。

2）避灾硐室进出口应有两道隔离门，隔离门应向外开启；避灾硐室的设防水头高度应在矿山设计中总体考虑。

3）避灾硐室内应具备对有毒有害气体的处理能力，室内环境参数应满足人员生存要求。

4）避灾硐室内的配备应包括：

- 不少于额定人数的自救器；
- CO、CO₂、O₂、温度、湿度和大气压的检测报警装置；
- 额定使用时间不少于 96h 的备用电源；
- 额定人数生存不低于 96h 所需要的食品和饮用水；
- 逃生用矿灯，数量不少于额定人数；
- 空气净化及制氧或供氧装置；
- 急救箱、工具箱、人体排泄物收集处理装置等设施设备。

5）避灾硐室内应有使用操作说明。

（3）紧急避险系统措施

矿山需制定完善的紧急避险系统措施：

1) 针对本矿矿体特征, 科学合理地制定本矿应急预案, 每年组织员工进行一次应急演练;

2) 所有入井人员须携带自救器 (自救器额定防护时间不少于 30min); 设计配备 ZY-45 型隔绝式自救器, 所有入井人员必须随身携带自救器。

3) 按照设计的避灾路线图熟悉避灾线路, 在各个生产中段予以警示逃生路线图。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。

矿山生产建设期间, 为入井人员配备自救器, 施工和安装避灾设施, 科学制定应急预案, 保证安全出口畅通。

4. 供水施救系统

在各个采区回风井井口附近设一个高位水池, 高位水池容积不小于 200m^3 , 设水泵向生产高位水池供水。

在井下各主要生产中段和进风巷道内敷设无缝钢管供水管, 三通及阀门安设间距应 $\leq 200\text{m}$ 。独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100m 处的供水管道上应安设一组三通及阀门, 三通及阀门安设间距应 $\leq 200\text{m}$ 。

爆破时撤离人员集中地点的供水管道上应安设一组三通及阀门, 三通及阀门安装地点应宽敞、稳固, 安装位置应便于避灾人员使用, 阀门应开关灵活。

5. 压风自救系统

压风自救管路与生产用压气管路共用一套管路。

设计在生产中段的进风巷道的压风管道上, 三通安设间距应 $\leq 200\text{m}$, 独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100m 处的供水支管上安装一组三通, 向外每隔 $\leq 200\text{m}$ 安装一组三通, 满足生产和压风自救系

统的需要。

压风管道敷设应牢固平直，并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。

爆破时撤离人员集中地点的压风管道上应安设一组三通及阀门。

矿井压风管路应设减压、消音、过滤装置和控制阀，压风出口压力应为 $0.1\sim 0.3\text{MPa}$ ，供风量每人不低于 $0.3\text{m}^3/\text{min}$ ，连续噪声不大于 70dB (A) 。

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

主压风管道最低处应安装油水分离器。

6. 通讯联络系统

在主井井口、回风井井口、变配电房、办公调度室，空压机房、通风机房、各采掘工作面、水泵房等处均设置电话分机，以方便指挥生产。

通信线缆分设两条路线自主井和回风井进入井下，当任何一条通信线缆出线故障时，另外一条线缆的容量能担负井下各通信终端的通信能力。

严禁利用大地作为井下通信线路的回路。

终端设备应设置在便于使用且围岩稳固、支护良好、无淋水的位置。

2.4.12 压风及供水系统

2.4.12.1 压风系统

1. 压气设备选择

根据矿山生产能力需要 4 个采场同时回采，每个采场配 1 台凿岩机，采准和切割等掘进的工作面 3 个，每个配 1 台凿岩机，共需要 7

台凿岩机，工程支护需要另配混凝土喷射机 2 台。

设备耗气量见下表。

表 2-15 矿山井下气动设备同时工作耗气量统计表

序号	同型号风动工具名称	数量 (台)	每台耗气量 (m ³ /min)	同时工作系数	时间利用系数	同时工作耗风量 (m ³ /min)
		N	Q	k	K_z	$N \cdot Q \cdot k \cdot K_z$
1	采场工作面	4	4.8	0.85	0.8	13.1
2	掘进工作面	3	4.8	0.8	0.8	9.8
3	混凝土支护	2	10	0.7	0.6	8.4
合计						31.3

井下生产最大耗气量

$$\begin{aligned}
 Q_{\max} &= 1.05 k_g k_L k_x k_m Q \\
 &= 1.05 \times 1.16 \times 1.1 \times 1.01 \times 1.10 \times 31.3 \\
 &= 46.6 \text{ m}^3/\text{min}
 \end{aligned}$$

式中： $Q_{\max}$ —井下生产最大耗气量，m³；

k_g —高原修正系数，1.16；

k_L —管网漏风系数，1.1；

k_x —压缩机生产能力下降系数，1.01；

k_m —气动工具磨损系数，1.10。

设计在竖井井口工业场地内设空压机房，设计根据最大耗气量，选用 LGFD-28/7（排气量 28m³/min，电机功率 160kW）风冷螺杆空压机 3 台，两用一备。

2. 压气管网

主供风管选用为 DN150×5 无缝钢管，中段支管为 DN80×4，供气管连接以焊接为主。

2.4.12.2 供水系统

井下开采系统生产用水量不大，矿山井下的涌水或地表的溪水排至地表高位水池澄清后的水质、水量可以满足矿山井下的生产供水和

消防用水的需要。在矿山各个采区的主要硐、井口位置附近较高位置地面各设计建造一个有效容积为 200m³ 的高位水池。

供水管道由井下巷道铺设至各开采区域，供应生产和消防用水，设计主管为 DN150 型镀锌钢管，支管采用 DN80 型镀锌钢管。

矿区生活用水可就近由附近的山泉水解决。

2.4.13 安全管理及其他

2.4.13.1 矿山安全管理

1. 安全管理机构（人员）职责和安全生产管理制度

（1）矿山在生产开采过程中应自始至终设置安全机构，或配备专职人员负责全矿的安全管理、教育和培训，制定有关安全生产规章制度和安全技术操作规程，并对全矿的安全生产进行监督和检查，查处有关责任事故和落实有关事故隐患的整改工作。

（2）安全机构或专职人员必须由责任心强、业务素质好的人员组成。

（3）安全机构或专职人员负责组织对职工的日常安全教育、培训工作。努力提高职工的安全意识，监管全矿的特殊工种持证上岗。

（4）全矿应建立安全生产的重点危险源档案和加强日常的安全检查和隐患整改工作。

（5）配备日常的安全、卫生监测设备和仪器，做好平时的监测工作。

（6）严格做好对爆破器材的领取和使用过程中的操作程序的运作工作，确保爆破器材的绝对安全。

2. 矿山劳动安全与工业卫生

（1）区内各矿体井下开采其安全生产条件必须符合和达到国家有关安全法律、法规的强制要求，最为重要的是；井下每个矿体的开

采至少要保证不少于两个独立的安全出口和通道。

(2) 矿区井下各矿体的通风首先要保障通风网络的畅通，其次要有足够的风量和风压，并按有关要求配备专职通风和防尘人员。井下局部通风不好的地方应增加局扇对其进行强制机械通风，所有的生产作业面的风质和风量均要达到安全和卫生要求。

(3) 井下凿岩和出碴必须采用湿式作业，接尘人员要穿戴好防护用品，每二年进行一次身体检查，平时还需做好粉尘浓度的监测工作。

(4) 井下所有施工作业过程中如遇断层、风化破碎带和含水层（带）须做好临时和永久性支护工作。

(5) 平时应加强日常性、季节性和专业性的安全生产大检查，把事故隐患消灭在萌芽状态。

(6) 新工人入矿前，必须经过身体健康检查，不适合从事矿山作业者不得录用。

(7) 接触粉尘及其他有毒有害物质的作业人员，必须进行健康检查。

(8) 粉尘和有毒有害气体污染源，应当位于工业场地和居民区的最小频率风向的上风侧。

(9) 矿区生活用水的水源选择、水源卫生防护及水质标准，应符合有关规定。

(10) 作业场所的噪声，按 8 小时工作计算，不宜超过 90dB(A)。应积极采取防止噪声的措施，消除噪声危害。达不到噪声标准的作业场所，作业人员应佩戴防护用具。

(11) 应设饮水站，及时供给职工符合卫生标准的饮用水。

(12) 工业广场设保健站或医务室，并备有电话、急救药品和担

架。

(13) 矿山应根据气候特点采取防暑降温措施或防冻措施。

(14) 矿山汽车运输的道路，应采取防尘措施。

2.4.13.2 危险有害因素防治措施

1. 防水害及淹溺

要保证矿井排水设计必须符合和达到有关防水安全规程、规范的标准要求；其次，每年雨季到来之前对全矿的防排水的设施进行一次全面的检查，发现问题及时解决；第三，坚持雨季每天 24 小时值班制度。

(1) 采掘过程中要及时进行测量，以防与积水采空区或积水旧巷道联通。

(2) 要做到先探后掘，有疑必探。

(3) 发现突水征兆及时采取措施。

(4) 及时观测矿井涌水量，调整排水设备。

2. 矿山防火与防爆

(1) 在爆破器材存储、运输和使用过程中要严格按照《中华人民共和国爆炸物品管理条例》管理，要确保爆破器材在矿山过程中的绝对安全。

(2) 地面和井下所有的生产和生活设施均要达到有关设计规范和规程的要求并配足有关的消防灭火器材，努力减少火灾事故和事故损失。

3. 防触电和雷电

为确保矿区的用电安全，生产过程中必须做好以下工作：

(1) 矿区内的输电线路及电气设备在日常使用过程中应随时进行检查和维护，对矿区内新增的电气设备的设计、安装、验收和运行

使用必须符合和达到国家有关规定及标准，所有电气设备金属外壳及电缆的外皮均须作可靠的接地，变压器及变电所的裸露部分须设计安全防护装置，并悬挂“高压危险”的警示牌，禁止带电检修电气设备和线路。

（2）电气作业人员属特种工，所有操作电气设备的人员须经培训、考试、考核合格后方准上岗作业。

（3）矿区内的高大建（构）筑物、设备、变（配）电所等设施须按有关规定装置可靠的避雷针（网）。

（4）井下采掘作业面的照明用电其电压不能超过 36V。

4. 防机械伤害

（1）严禁违章操作，穿戴符合安全规定的服装进行操作。

（2）机械设备要安装安全防护装置，以防事故发生。

（3）操作人员要时刻提高警惕，严防肢体进入机械危险部位。

（4）检修和正常工作时，要派专人守护，以防机器突然被别人随意启动，导致事故发生。

（5）不准在机械上面停留、休息。

（6）加强安全管理，确保安全生产。

5. 防物体打击

（1）及时做好井巷撬毛工作，排险时人员要站在安全的地方

（2）对排不下的危石，要及时支护。

（3）下井时要穿戴工作服、安全帽等劳保用品。

（4）严禁疲劳过度、酒后下井。

（5）增强井下照明。

（6）每个作业面都要配全排险工具。

（7）加强井巷、采场顶板管理，严格执行顶板管理制度。

6. 防容器爆炸

(1) 空气压缩机储气罐安全阀和压力表应在罐的设计工作压力下，阀的口径应足够释放全部输入气流，安全阀和压力表应在冰点下仍能工作或加以防冻保护。罐上应标出“小心：压力容器”的永久性标志。

(2) 空压机的噪声应符合 GB/T 13279—91 中表的规定。空压机的机械振动度值应符合 GB/T 7777-2003 的规定。各级排气温度不应超过 180℃，润滑油温度不应超过 70℃，安全阀的开启压力不超过系统额定压力的 10% 或 0.1MPa，安全阀不得安装阀门，排气位置不得对人员造成伤害。

(3) 及时排除储气罐的油污。

(4) 容器应搁置在阴凉的地方，避免暴晒。

7. 防高处坠落

(1) 高处作业时要做好安全防护设施。高处作业时按要求使用安全带、安全帽。

(2) 高处作业时按要求穿防滑性能良好的软底鞋，佩带相应的个人防护用品等。

(3) 严禁疲劳过度及酒后作业。增强工作责任心，不冒险作业。

(4) 增强作业场所照明。

(5) 人行天井要牢固架设梯子，并设专用扶手。溜井口以及人行天井上口设置栅栏。

8. 防冒顶片帮

(1) 采用合理的支护方式及时进行支护，预防片帮冒顶。

(2) 合理安排采掘，采用恰当采矿工艺。

(3) 按设计间距和尺寸保留矿柱。

- (4) 经常检测地压活动。
- (5) 经常进行安全检查，及时处理浮石。
- (6) 杜绝违章爆破作业。
- (7) 严格执行采空区管理制度。
- (8) 严禁使用木支护等已淘汰的设备和工艺。

9. 防坠罐

- (1) 卷扬工要经过培训合格后方可上岗，工作时要集中精力，严格按操作规程操作。
- (2) 经常检查、维护钢丝绳，定期让有资质单位对所使用的钢丝绳进行校验，发现问题，及时更换钢丝绳。
- (3) 提升系统要安装过卷保护装置，并确保其有效性。
- (4) 经常检查防坠器，确保其完好有效。
- (5) 人员乘罐要严格遵守乘罐制度，确保乘罐安全。

10. 防中毒窒息

- (1) 矿井应建立机械通风系统，采掘工作面进风流中的空气成分、风速必须符合安全规程要求。
- (2) 采场形成通风系统之前，不应进行回采作业。
- (3) 对于通风比较困难的独头掘进巷道或采场爆破后，采用矿用局扇进行辅助通风。根据生产需要，在井下适当地方设置风门、风墙和调节风窗，调节各中段、工作面需风量。
- (4) 采空区应及时密闭。采场开采结束后，应封闭所有与采空区相通的影响正常通风的巷道。
- (5) 通风构筑物由专人负责检查、维修，保持完好严密状态。
- (6) 爆破后通风时间必须满足规程要求，确保有害气体排出后方可进入工作地点。

(7) 人员进入独头工作面之前，应开动局部通风设备通风，确保空气质量满足作业要求。独头工作面有人作业时，局扇应连续运转。

11. 防治水

(1) 一采区水文地质条件为中等，矿山井下最低中段的主水泵房和变电所的进口应装设防水门，防水门压力等级不低于 0.1MPa。二采区水文地质条件为复杂，在井下各中段石门设置防水门，防止水泵房、中央变电所和竖井等关键设施被淹，二采区防水门压力等级应高于其承受的静压且高于一个中段高度的水压。水仓与泵房之间应隔开，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。

(2) 防水门硐室前、后两端，应分别砌筑不小于 5m 的混凝土护碛，碛后用混凝土填实，得有空帮、空顶。防水闸门硐室和护碛，都必须采用高标号水泥进行注浆加固，注浆压力应符合设计要求。

(3) 防水门来水一侧 15~25m 处，应加设一道挡物箄子门。防水门和箄子门之间，不得停放车辆或堆放杂物。来水时先关箄子门，后关防水门。如果采用双向防水门，应在两侧各设一道箄子门。

(4) 防水门必须安设观测水压的装置，并有放水管和放水闸阀；

(5) 防水门应能在发生突然涌水时迅速关门。防水门应向泵房外面开。

(6) 防水门每年进行 2 次关闭试验，关闭防水门用的工具和零件，必须指定专门地点存放，并有专人负责保管，不得丢失挪用。

(7) 防水门应设置在岩石稳固的地点，由专人管理，定期维修，确保可以随时启用。

(8) 对接近水体的地带或与水体有联系的可疑地段，应坚持“有疑必探，先探后掘”的原则，编制探水设计。

(9) 掘进工作面或其他地点发现透水预兆时，应立即停止工作，

并报告矿山企业主要负责人，采取措施。情况紧急时应立即发出警报，撤出所有可能受透水威胁的人员。

(10)井下主要排水设备应报告工作水泵、备用水泵和检修水泵，设置工作排水管路和备用排水管路，并定期安排专人检查。

12. 地面塌陷区危害防范措施

矿石采出后形成空区，原岩应力平衡遭到破坏，使围岩发生变形、位移、开裂和塌落，甚至产生大面积移动。随着采空区不断扩大，岩石移动范围也相应扩大，当岩石移动扩大到地表时，地表将产生变形和移动，形成下沉盆地或塌陷坑，局部出现断层和裂缝。防范措施：

(1) 根据地质报告分析结果，矿区地质构造较简单，没有大的断裂，矿体顶板围岩稳固。一般不会造成地表塌陷；

(2) 采空区预留一定的保安矿柱，采空暴露面积不大，且采空区及时用废石充填。因此发生塌陷的可能性较小；

(3) 为了确保安全，设计中根据矿体上、下盘围岩情况，确定上盘、下盘、端部围岩错动角分别为 70° ，按最终底板高圈定地表岩石移动界线；

(5) 本次设计矿区工业场地、办公、生活设施均位于移动带范围以外。为确保安全，矿山应搬迁位于移动带范围内的矿山原有探矿辅助设施及几户废弃民房。负责矿山安全的人员还是要对预测移动区进行定期观测，设置警界线，严禁人畜入内。

13. 采空区治理安全技术措施

(1) 生产期间，井下废石不外运，将废石充填进空区内，以减小采空区暴露的体积；

(2) 对已形成的采空区，将通往采空区的废弃巷道采用密闭墙进行封堵，以防人员误入空区而发生伤亡事故，减少采空区垮塌时冲

击破对井下人员及设备设施的危害；

(3) 每个矿块回采结束后，要及时封闭顺路天井；

(4) 每个中段回采结束后，要采用密闭墙及封堵上部回风运输平巷，以防人员误入盲巷内造成人员事故；

(5) 对临时不能封堵的废弃巷道，要悬挂警示标志；

(6) 对已经封堵的废弃巷道，应悬挂标识标志。

2.4.13.3 劳动定员

根据设计确定的矿山生产规模，全矿所需劳动定员 184 人，其中管理人员 29 人，生产工人 155 人。

表 2-16 全矿劳动定员表

序号	工种及职务名称	生产人数				备注
		第一班	第二班	第三班	合计	
一	直接生产作业人员	18	40	24	82	
1	凿岩爆破工	16	14	0	30	
2	运输工		20	18	38	
3	支护工		4	4	8	
4	安全值班员	2	2	2	6	
二	辅助人员	27	25	21	73	
1	轨、管铺设维修工	3	2	2	7	
2	通风、排水、供水工	9	9	9	27	
3	压气工	3	3	0	6	
4	绞车司机及信号工	8	8	8	8	
5	其他人员	4	3	2	9	
三	管理后勤人员	21			29	
1	矿领导	5	/	/	5	
2	生产及地测采技术员	3	3	3	9	
3	安全科	1	1	1	3	
4	机动科	3	/	/	3	
5	办公室、财务	3	/	/	3	
6	仓库保管员	3	/	/	3	
7	后勤人员	3	/	/	3	
四	合计	66	65	45	184	

2.4.13.4 矿山机械设备

全矿生产所需的主要采、掘机械设备如下表：

表 2-17 主要采、掘机械设备表

序号	机械设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	提升绞车	JKMD-2.25×4P	台	2	竖井，两个采区接替使用
		JTP-1.6×1.2P	台	1	二采区盲斜井
2	罐笼	2#标准型	台	1	罐笼尺寸：1800×1150，两个采区接替使用
3	空气压缩机	LG-10/4	台	2	排气量 10m ³ /min，功率 55kW，两个采区接替使用（一用一备）。
4	凿岩机	YT-27	台	12	单台耗气量 3.42m ³ /min
5	通风机	DK6-No18	台	1	一采区，功率 2×185kW，每台风机另备同类电机 1 台。
		DK6-No17	台	3	二采区 4 个风井 1 台功率 2×75kW，每台风机另备同类电机 1 台。
6	局扇	JK58-1No.4	台	6	功率 5.5kW
7	矿车	YGC-0.5（6）	台	12	
8	人车	XRB15-9/6	台	1	二采区盲斜井
9	电机车	CTY—5/6 型	台	2	
10	水泵	MD46-50×7	台	3	一用一备一检修，流量 46m ³ /h；扬程 350m，单台功率 75kW，一采区
		MD46-50×9	台	3	一用一备一检修，流量 46m ³ /h；扬程 450m，单台功率 110kW，二采区。
11	电耙	2DPJ-28	台套	4	
12	变压器	S11-800KVA10/0.4KV	台套	1	井上，两个采区接替使用
		S11-250KVA10/0.4KV	台套	1	井下，两个采区接替使用
13	柴油发电机组	500kW	台套	1	两个采区接替使用
		200kW		1	两个采区接替使用
14	合计			54	

2.4.13.5 投资估算

基建总投资 4660.17 万元，其中工程费用 2979.54 万元，工程建设其他费用 1072.78 万元，基本预备费用 607.85 万元。

3 定性、定量评价

本章针对建设项目的特点，分单元辨识项目投产后的危险、有害因素，分析可能发生的事故类型，预测事故后果严重等级；评价项目建设方案与相关安全生产法律法规、技术规范的符合性；采用定性、定量的评价方法分析评价其安全性及其发生事故后的后果。

为便于实施评价，一般将评价项目划分为若干评价单元。根据非煤矿山的实际情况，划分评价单元一般应遵循以下原则：（1）生产过程在作业场所或时间上互不交叉；（2）作业程序相对独立；（3）主要安全问题互不相同。因该建设项目不设废石场，按照上述原则，依据《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），本次评价划分为：总平面布置、开拓、提升和运输、采掘、通风、防排水与防灭火、安全避险“六大系统”、安全管理及重大危险源辨识等10个评价单元。

3.1 总平面布置单元

3.1.1 符合性评价

本节运用安全检查表法对总平面布置及周边环境与相关法规、标准的符合性进行安全评价。

总平面布置及周边环境安全检查表

表 3-1

序号	检查内容及安全要求	检查依据	检查结果	评价结论
1.	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带。当不可避免不受洪水、潮水或内涝威胁的地带时，必须采取防洪、排涝措施。	总平面规范 3.0.12	各场地所处位置无洪水、潮水或内涝威胁。	符合

2.	下列地段和地区不应选为厂址： 1 发震断层及抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区； 2 有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段； 3 采矿陷落（错动）区界限内； 4 爆破危险界限内； 5 坝或堤决溃后可能淹没的地区； 6 有严重放射性物质污染影响区； 7 生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其他需要特别保护的区域； 8 对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观测以及重要军事设施等规定有影响的范围内； 9 很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段； 10 具有开采价值的矿藏区； 11 受海啸或湖涌危害的地区。	总平面规范 3.0.14	本区无发震断层，地震基本烈度为 6 度；无泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段；厂址未位于采矿陷落（错动）区界限内和爆破危险界限内；不在坝或堤决溃后可能淹没的地区；矿床开采对环境无潜在放射性污染；厂址不在生产居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其他需要特别保护的区域内，不在对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观测以及重要军事设施等规定有影响的范围内，不在地质条件恶劣地段；不压覆具有开采价值的矿藏区；无海啸或湖涌危害。	符合
3.	产生有害气体、烟、雾、粉尘等有害物质的工业企业与居住区之间，应按现行国家标准《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》GB/T 3840 和有关工业企业设计卫生标准的规定，设置卫生防护距离，并应符合下列规定：1 卫生防护距离用地应利用原有绿地、水塘、河流、山岗和不利用建筑房屋的地带；2 在卫生防护距离内不应设置永久居住的房屋，并应绿化。	总平面规范 4.2.1	FJ3 回风井紧邻潘家口村的民房布置。	不符合
4.	地下开采时，应圈定岩体移动范围或岩体移动监测范围；地表主要建构筑物、主要井筒应布置在地表岩体移动范围之外，或者留保安矿柱消除其影响。	安全规程 6.3.1.2		符合
5.	采矿工业场地建（构）筑物布置应符合下列规定：建（构）筑物应布置在采矿地表移动影响区界限 20m 以外，但矿山铁路、道路、高压输电线路和各种管线可布设在地表移动影响区界限 10m 以外。上述各种建（构）筑物应不受滚石的危害。	总图规范 3.2.8	圈定了岩体移动监测范围；地表主要建构筑物和主要井筒布置在地表岩体移动监测范围 20m 之外。	符合

6.	岩石移动范围的圈定,应符合下列规定: 3 矿体邻近岩层中有与移动角同向的小倾角弱面,且其影响范围超越按完整岩层划定的范围时,应以该弱面的影响范围修正;		相关资料中未提示矿体邻近岩层中有与移动角同向的小倾角弱面;	符合
7.	4 圈定的岩石移动范围和留设的保安矿柱,应分别标在总平面图、开拓系统平面图、剖面图和阶段平面图上。	有色设计 9.2.2	圈定的岩石移动范围分别标在总平面图、开拓系统平面图、开拓系统纵投影图和剖面图上。但未设计阶段平面图,并将圈定的岩石移动范围标在阶段平面图上。 设计“对临近地表少数矿体和大部分未开采矿体上部存在老采空区所有矿块的顶柱均不予回收,均留作永久性的防水保安矿柱”,但未将防水保安矿柱分别标在总平面图、开拓系统平面图、剖面图和阶段平面图上。	符合
8.	地表主要建构筑物、主要开拓工程入口应布置在不受地表滑坡、滚石、泥石流、雪崩等危险因素影响的安全地带,无法避开时,应采取可靠的安全措施。	安全规程 6.3.1.3	地表主要建构筑物、主要开拓工程入口无地表滑坡、滚石、泥石流、雪崩等危险因素影响。	符合
9.	矿山企业的办公区、生活区、工业场地、地面建筑等,不应设在危崖、塌陷区、崩落区,不应设在受尘毒、污风影响区域内,不应受洪水、泥石流、爆破威胁。	安全规程 4.6.1	矿山企业的办公区、生活区、工业场地、地面建筑等,未设在危崖、塌陷区、崩落区,不受洪水、泥石流、爆破威胁。	符合
10.	不同开采主体相邻金属非金属地下矿山之间应当留设不小于 50 米的保安矿(岩)柱。	指导意见 第三、 (五)1 条	本次设计土门-薛岭萤石矿留设 25m 边界保安矿柱(相邻的韩家一姚店萤石矿已留设 25m 边界保安矿柱)。	符合
11.	禁止在下列范围内从事采矿、采石、取土、爆破作业等危及公路、公路桥梁、公路隧道、公路渡口安全的活动:国道、省道、县道的公路用地外缘起向外 100 米,乡道的公路用地外缘起向外 50 米。	公路安全 保护条例 第十七条	本次设计薛岭采区开采范围确定为公路用地外缘起向外 100m,岩石移动范围控制在围护带宽度 20m 外。	符合

12.	在铁路线路两侧从事采矿、采石或者爆破作业，应当遵守有关采矿和民用爆破的法律法规，符合国家标准、行业标准和铁路安全保护要求。 在铁路线路路堤坡脚、路堑坡顶、铁路桥梁外侧起向外各 1000 米范围内，以及在铁路隧道上方中心线两侧各 1000 米范围内，确需从事露天采矿、采石或者爆破作业的，应当与铁路运输企业协商一致，依照有关法律法规的规定报县级以上地方人民政府有关部门批准，采取安全防护措施后方可进行。	铁路安全管理条例第三十四条	本矿区周边无铁路线。	符合
13.	木材场、有自然发火危险的矿岩堆场、炉渣场，应布置在常年最小频率风向上风侧，距离进风井口 80m 以上。	安全规程 6.9.1.6	未设计木材场和炉渣场，矿岩堆场没有自然发火危险。	符合
14.	一个采矿权范围内原则上只能设置一个生产系统，对采矿许可证矿区面积超过 5 平方千米、相关矿体之间存在大型不良地质构造(断层、水体等)、两个矿体之间存在 1 千米以上无矿带等金属非金属矿山，经严格论证可分开设生产系统，独立生产系统应当达到中型以上。矿山开发原则上应当进行一次性总体设计，同时设置地下矿山和露天矿山生产系统的采矿权，露天部分符合最低开采规模要求、具备五年服务年限的可暂时对露天部分进行一次性整体设计。	豫应急办（2024）92 号文第二、（四）条	一采区和二采区两个采区之间存在约 1.2 千米无矿带，两个采区（独立生产系统）的生产规模均为大型。	符合
15.	严格安全设施设计。明确矿山废石总量和处理方式。	重点县通知第四（二）2 条	开采中所排放的废石主要来自各采区开采系统内矿体建设期和生产当中所排出的少量废石，其数量有限。 为保护矿山的植被环境和搞好安全生产，据矿体的开拓方案和回采工艺，基建期所产出的废石将用于工业场地回填及道路整修，后期随着井下采空区的出现，将有组织地将废石回填于井下的空区内，废石不再出井，综上，此次矿山不再设置废石场。	不符合

表中：“总平面规范”系指《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012；

“总图规范”系指《有色金属企业总图运输设计规范》GB50544-2009；

“有色设计”系指《有色金属采矿设计规范》（GB 50771-2012）；

“安全规程”系指《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423-2020）；

“指导意见”系指《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）；

“公路安全保护条例”系指《公路安全保护条例》（国务院令第 593 号）；
“铁路安全管理条例”系指《铁路安全管理条例》（国务院令第 639 号）；
“豫应急办（2024）92 号”即《河南省应急管理厅关于转发国家矿山安全监察局进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知》；
“重点县通知”系指《河南省安全生产委员会办公室关于印发河南省进一步加强非煤矿山重点县安全生产工作方案的通知》（豫安委办（2023）81 号）。

3.1.2 矿山开采和周边环境的相互影响分析

本节分别就周边环境对本矿开采的影响和本矿开采对周边的安全影响进行评价分析。

1. 周边环境对本矿开采的安全影响分析

（1）周边地表水体对本矿开采的安全影响

区内地表水多为沟谷溪水、紧邻矿区南部边界的澧河距离矿区约 130m，水位标高 159m，枯水期流量 0.29L/s，但是遇暴雨，流量和水位激增，是矿床的次要充水因素，对本矿开采具有一定的危害性。

（2）周边山体对本矿开采的安全影响

区内山体坡度较平缓，山坡松散堆积物厚度较小，植被发育，林木茂密，不易发生大面积滑坡及泥石流现象。本矿不存在周边山体对开采安全的影响问题。

（3）周边相邻矿山对本矿开采的安全影响

本矿区北部为方城县鼎润矿业有限公司拐河镇韩家一姚店萤石矿，本矿的北部和东部与其共用边界，地下开采方式，矿区面积 3.9842km²，开采标高+227m 至-244m，目前处于基建阶段。设计两矿各设 25m 边界保安矿柱，符合《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）：“不同开采主体相邻金属非金属地下矿山之间应当留设不小于 50 米的保安矿（岩）柱”的规定，可使周边相邻矿山对本矿开采的相互安全影响得到有效控制。

2. 本矿开采对周边的安全影响分析

（1）本矿开采对周边公路的安全影响

焦作至唐河高速公路汝州至方城段从矿区穿过，根据焦作至唐河高速公路汝州至方城段（在建）勘测定界报告确定的征地范围。当采用垂直剖面法圈定的拟压覆范围小于《公路安全保护条例》规定的受保护范围时，直接采用工程征地范围外扩 100m 作为拟压覆范围。当采用垂直剖面法圈定的拟压覆范围大于《公路安全保护条例》规定的受保护范围时，以垂直剖面法确定的压覆范围为准。

根据《公路安全保护条例》的规定，禁止在国道、省道、县道的公路用地外缘起向外 100m 从事采矿、采石、取土、爆破作业等危及公路安全的活动。依据《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》第三十三条“矿区构筑物保护等级划分”，高速公路保护等级为 I 级，对应围护带宽度为 20m。据此，本次设计薛岭采区开采范围确定为公路用地外缘起向外 100m，岩石移动范围控制在围护带宽度 20m 外，本矿开采不会对周边公路产生安全影响。

（2）本矿开采对周边民房的安全影响

矿区范围内分布有欧家、薛岭、潘家口、西土门、外口、李庄、西岭、白湾村、椴沟村等 9 个自然村（或部分），其中欧家村位于一采区东南端开采塌陷移动范围边界（以下简称开采边界）内外；薛岭村位于二采区西北开采边界内外；潘家口村位于二采区东南开采边界内外。西土门、外口和李庄等 3 个自然村位于一采区东南，距开采边界分别约 200m、500m 和 500m；西岭村位于一采区和二采区中间的南部，与两采区开采边界分别相距约 300m 和 800m；白湾村位于二采区的正南方，与二采区开采边界相距约 260m。

本次设计的岩石移动范围内涉及欧家、薛岭和潘家口等 3 个村庄，矿山开发建设前应对位于岩石移动范围内及保护带内的民房进行

搬迁。FJ3 回风井紧邻潘家口村的民房布置，施工期会对村民产生爆破振动影响，生产期会产生噪声和粉尘、有毒有害气体影响。

（3）本矿开采对周边基本农田的安全影响

经套合河南省方城县拐河镇永久基本农田划定成果，矿区范围内共有一般性质农田 81.6812hm^2 （水浇地 1.3287hm^2 、旱地 80.3525hm^2 ），本次设计工业场地、废石堆场、表土堆场等地表建构筑物占压损毁地类为园地、林地、采矿用地，本次设计两个采区岩石移动范围内有零星农田分布面积（ 9.9642hm^2 ），均为一般性质农田，不存在对周边基本农田产生安全影响问题。

（4）本矿开采对周边其他方面的安全影响

矿区不属于自然保护区，亦无名胜古迹，不属于禁止开采区和限制开采区域，矿区周边 500m 范围内无其他矿权设置。矿区周边无自然保护区、风景区、限采区设置，没有其他重要建筑物存在，矿区不在生活饮用水源的卫生防护带内，矿区及其附近无军事设施、文物等障碍性因素，不会对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观测以及重要军事设施等产生影响。本矿开采对周边其他方面无安全影响。

3.1.3 存在问题及措施建议

1. FJ3 回风井紧邻潘家口村的民房布置，施工期会对民房产生爆破振动影响，生产期会产生噪声和粉尘、有毒有害气体影响。

建议下一步对 FJ3 回风井重新选址，与民房满足有关设计卫生标准的规定的足够的卫生防护距离，或将与 FJ3 回风井卫生防护距离不足的村民搬迁；二采区的开采范围不大，走向长约 550m，垂深 370m，可研在采区的东南、东北和西南各布置一个回风井，下一步设计应论证二采区布置 3 个回风井的必要性，考虑可否取消 FJ3 回风井的设置。

2. 受设计阶段的限制，项目可行性研究报告未设计阶段平面图并将圈定的岩石移动范围分别标在阶段平面图上。建议下一步设计补充完善。

3. 项目可行性研究报告未将设计的防水保安矿柱分别标在总平面图、开拓系统平面图、剖面图和阶段平面图上，建议下一步设计补充完善，并明确防水保安矿柱留设的位置及厚度等参数，提出在矿山开采期间的保护要求。

4. 项目可行性研究报告未明确废石总量。

项目可行性研究报告设计基建期所产出的废石将用于工业场地回填及道路整修，不设置废石场，但未明确废石总量和工业场地回填及道路整修需用量，无法判定不设置废石场是否具有可行性。

建议下一步安全设施时明确矿山废石总量与处理方式，应使矿山基建和生产各阶段产生的全部废石量都能得到及时、合理处置。

3.1.4 单元小结

本节经过安全性分析和评价，针对存在的问题提出了相应安全对策措施建议，在下一步工作中采纳和落实后，该建设项目在总平面布置和周边环境方面能满足相关法规和标准的安全要求。

3.2 开拓单元

3.2.1 主要危险、有害因素危险度评价

本节采用预先危险性分析法，辨识开拓单元可能存在的主要危险、有害因素，并进行危险度定性评价。

开拓单元预先危险性分析表 表 3-2-1

序号	危险因素	触发条件	事故后果	危险等级	危险程度
1.	中毒和窒息、淹溺	安全出口数量不足、不畅通或设置不合理，当井下爆破作业或发生火灾事故等产生大量有毒有害气体，或发生透水事故时，井下人员不能及时撤	重大人员伤亡	Ⅵ	灾难性的

		离或者不能及时得到救援，导致井下人员中毒、窒息或淹溺。			
2.	冒顶片帮	井筒、巷道、硐室等开拓工程未支护、支护不及时或支护方式不合理、支护强度不够，导致冒顶片帮，并可能衍生中毒、窒息或淹溺等次生事故。	人员伤亡	III	危险的
3.	坍塌、透水	未依据项目情况留设必要的边界保安矿柱、防水保安矿柱、地表保安矿柱等，导致地面坍塌，甚至因此导致地表水体溃入井下，诱发透水事故。	重大人员伤亡	VI	灾难性的

3.2.2 符合性安全评价

本节采用安全检查表法对开拓系统的安全出口（包括通往地表的安全出口、中段的安全出口，中段布置，井筒支护、巷道支护（含平巷、斜巷、斜井等）和硐室支护，保安矿柱等方面进行符合性安全定性评价。

开拓单元安全检查表

表 3-2-2

序号	检查内容及安全要求		检查依据	项目情况	评价结论
1.	安全出口	矿井的安全出口应符合下列规定： ——每个矿井至少应有两个相互独立、间距不小于 30m、直达地面的安全出口；矿体一翼走向长度超过 1000m 时，此翼应有安全出口； ——每个生产水平或中段至少应有两个便于行人的安全出口，并应同通往地面的安全出口相通；	安全规程第 6.1.1.1 条	一采区均有 1 号新竖井和 FJ1 风井 2 个相互独立、间距约 985m、直达地面的安全出口；二采区有 2 号新竖井和 FJ2、FJ3、FJ4 等 3 个风井，共 4 个相互独立、间距不小于 200m、直达地面的安全出口；每个生产水平至少有两个便于行人的安全出口，并同通往地面的安全出口相通。	符合
2.		矿井的安全出口应符合下列规定： ——井巷的分道口应有路标，注明其所在地点及通往地面出口的方向； ——安全出口应定期检查，保证其处于良好状态。		在各个生产中段予以警示逃生路线图。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	符合

				定期检查维护避灾路线，保持其通畅。	
3.		作为主要安全出口的罐笼提升井，应装备2套相互独立的提升系统，或装备1套提升系统并设置梯子间。当矿井的安全出口均为竖井时，至少有一条竖井中应装备梯子间。	安全规程 第6.1.1.3条	一采区的主要安全出口为1号新竖井，二采区的主要安全出口为2号新竖井，各装备1套提升系统，井筒内设梯子间。	符合
4.		位于地震烈度6度及以上地区的矿山，主要井筒的地表出口及工业场地内主要建、构筑物，应进行抗震设计。	有色设计 条9.3.1条	矿山地震烈度6度，竖井井颈段井壁采用C30钢筋混凝土支护。	符合
5.	中段布置	中小型金属非金属地下矿山同时回采的中段数量不得多于3个。	矿安(2022)4号 第(五)条	一采区、二采区生产规模均为10万t/a，属大型，各采区(开采系统)内的矿体开采时可2~3个中段同时生产。	符合
6.		中小型金属非金属地下矿山不得有4个以上生产水平同时采矿。	厅字(2023)21号 第(七)条		符合
7.	井筒支护	不应用木材或者其他可燃材料作永久支护。	安全规程 第6.2.7.1条	竖井井颈段井壁采用C30钢筋混凝土支护，井筒段采用C25混凝土支护，风井井口和井筒不稳固段均采用C25混凝土支护。	符合
8.		竖井井筒支护形式应根据井筒穿过地层的工程地质和水文地质资料及施工方法确定，宜采用浇筑混凝土或钢筋混凝土支护。	井巷设计 第3.3.7条		符合
9.		井颈为混凝土或钢筋混凝土整体结构。	井巷设计 第4.5.4条	竖井井颈段井壁采用C30钢筋混凝土支护。	符合
10.		井筒宜采用整体浇筑混凝土。当井筒涌水量小于6m ³ /h，且围岩坚固稳定时，可采用喷射混凝土支护。	井巷设计 第4.5.5条	井筒段采用C25混凝土支护。	符合
11.		基岩段井筒混凝土井壁厚度，当井深小于600m，井筒直径4.5~5m时，井壁厚度可按300~350mm确定。 注：1 混凝土强度等级不得低于C25； 2 破碎岩层、不稳定岩层、富水岩层井壁厚度应加大或提高混凝土强度等级。	井巷设计 第4.5.7条	井筒段采用C25混凝土支护。未对井筒支护厚度进行设计。	符合
12.		井巷工程支护材料的强度等级应符合下列规定： 1 竖井、主斜井及提升机硐室、地下破碎硐室、装卸矿硐室、主平硐口等重要工程，当采用混凝土或钢筋混凝土支护时，其强度等级不应小于C25。 2 其他斜井、平巷等井巷工程，当采用混	井巷设计 第3.3.5条	竖井井颈段井壁采用C30钢筋混凝土支护，井筒段采用C25混凝土支护，风井井口和井筒不稳固段均采用C25混凝土支	符合

		凝土支护时，其强度等级不应小于 C20；采用钢筋混凝土支护时，其强度等级不应小于 C25。 3 在井巷工程中，当采用喷锚或喷射混凝土支护时，应符合本规范第 11.4.1 条的规定；当采用石材支护时，其强度等级不应小于 MU40；当采用混凝土预制块支护时，其强度等级不应小于 C25。		护。	
13.	巷道支护	巷道支护应依据岩体基本质量级别、服务年限等因素确定，并宜选用锚杆喷射混凝土支护形式。	井巷设计第 7.3.1 条	中段巷道、回风天井、中段车场（错车道）及马头门遇断层和矿、岩破碎带地段采用砼支护或钢架支护，水仓采用喷砼支护，采准、切割工程遇断层和矿、岩破碎带地段临时采用钢结构支护。	不符合
14.		巷道支护应符合下列规定： 1 巷道支护方式应根据巷道穿过围岩性质、地压情况、巷道用途及服务年限等确定。	冶金设计第 10.4.5 条		基本符合
15.	硐室支护	电气硐室不应采用可燃性材料支护。	安全规程第 6.7.4.1 条	泵房、变配电硐室工程一般不支护，遇断层和破碎带地段采用 C25 模筑砼支护。	符合
16.		中央变配电硐室应采用浇筑混凝土支护，其他机电硐室应用非燃烧材料支护。	井巷设计第 10.1.1 条		不符合
17.	保安矿柱	地下开采时，应圈定岩体移动范围或岩体移动监测范围；地表主要建构筑物、主要井筒应布置在地表岩体移动范围之外，或者留保安矿柱消除其影响。	安全规程第 6.3.1.2 条	圈定了岩体移动范围，地表主要建构筑物、主要井筒均布置在地表岩体移动范围之外。	符合

表中：“安全规程”系指《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；

“冶金设计”系指《冶金矿山采矿设计规范》（GB50830-2013）；

“井巷设计”系指《有色金属矿山井巷工程设计规范》（GB50915-2013）；

“矿安〔2022〕4 号”系指《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》；

“厅字〔2023〕21 号”系指《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》。

3.2.3 存在问题及措施建议

1. 二采区的中段布置不合理。

该矿采矿许可证批准的开采深度为由+239m 至-220m。根据可研，二采区的最低中段为-210m 中段，2 号新竖井井底标高-220.0m，设计

竖井底部结构深度为 10m，深度明显不足（详见本报告第 3.3.3 节），下一步设计时需合理加大。根据我省现行政策〔《河南省应急管理厅关于转发国家矿山安全监察局进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知》（豫应急办〔2024〕92 号）〕要求，地下矿山井底水窝（水仓）应当位于采矿许可证矿区范围内。

建议下一步设计加大 2 号新竖井底部结构深度后，相应调整二采区最低开拓中段的布置。

2. 二采区 K3-1 矿体开拓方式的合理性需进一步论证。

二采区 K3-1 矿体共设+160m、+120m、+80m 和+30m 等 4 个水平，可研设计采用竖井+盲斜井开拓，+160m、+120m 和+80m 等 3 个中段矿石、废石通过溜井下放到+30m 中段通过石门运至 2 号新竖井提升到地表，行人和设备经盲斜井上行至+160m、+120m、+80m 中段。

K3-1 矿体的另一种开拓方式是竖井开拓，直接自 2 号新竖井施工+160m、+120m 和+80m 等 3 个水平长石门完成开拓，不需施工盲斜井及中段溜井等工程。

二采区 K3-1 矿体采用竖井+盲斜井开拓与采用竖井开拓相比，减少了+160m、+120m 和+80m 等 3 个水平的石门工程，减少工程量约 900m，但增加了长约 350m 盲斜井工程及盲斜井躲避硐室、盲斜井绞车硐室、人车存车线、中段溜井工程等其他工程，矿建工程量相差不多；增加了提升绞车、跑车防护装置、中段吊桥等设备购置与土建、安装工程，工程造价和生产期运营费用均更高；提升运输系统更复杂，安全性更差；根据设计图纸，该部分开拓工程施工需先自 2 号新竖井向北掘进长约 440m 的+30m 水平石门至该矿体下部，再向东掘进长约 160m 的+30m 水平沿脉运输平巷，然后上掘长约 350m 的盲斜井至+160m 水平，再向东掘进长约 300m 的+160m 沿脉平巷至矿区东边界保安矿柱处，

再沿东边界保安矿柱向北掘进长约 240m 的回风平巷，之后上掘 FJ4 回风井约 50m 到达地表，最终形成通风线路，总长约 1540m，即使采用另自 FJ4 回风井开始的对头施工方式，工程施工和施工期通风仍都比较困难。

建议下一步设计对二采区 K3-1 矿体采用竖井+盲斜井开拓与采用竖井开拓两种方案进行比选论证。

3. 受设计阶段的限制，可研未对竖井井筒支护厚度进行设计，建议下一步设计补充完善。

4. 对变配电硐室工程一般不支护的设计不妥。建议下一步设计时对中央变配电硐室应采用浇筑混凝土支护，对其他机电硐室采用非燃烧材料支护，且硐室内不应渗水。

3.2.4 单元小结

本节对开拓系统存在的危险因素进行了辨识和分析，对其符合性采用安全检查表法进行了安全评价，并针对项目建设方案中存在的问题提出了相应安全对策措施建议，在下一步设计和生产中采纳和落实后，该建设项目的开拓系统能满足相关标准和文件的安全要求。

3.3 提升和运输单元

3.3.1 主要危险、有害因素危险度评价

本节辨识提升和运输单元可能存在的主要危险、有害因素，并采用预先危险性分析法进行危险度定性评价。

提升和运输单元预先危险性分析表

表 3-3-1

序号	危险因素	触发条件	事故后果	危险等级	危险程度
1.	竖井坠罐	(1) 钢丝绳、摩擦衬垫、首绳张力未按规定进行检验、检查。 (2) 使用中的钢丝绳由于受井筒淋水、腐蚀、疲劳等影响，使钢丝绳断丝、磨损、锈蚀超过	重大人员伤亡	IV	灾难性的

		规定；或在特殊情况下钢丝绳打弯、挤压、撞击变形、受猛烈拉力伸长而未及时更换；钢丝绳未按规定进行定期更换。 (3) 过卷、过速、过载、限速、松绳保护等装置失灵。 (4) 提升装置及其安全保护装置存在缺陷，主提升的连接装置、吊挂系统的零部件等因未定期探伤，在运行过程中出现断裂。 (5) 提升容器和平衡锤在竖井中运行时未设罐道导向或罐道选型不当、磨损超标。 (6) 提升容器之间以及提升容器与井壁、罐道梁、井梁之间的最小间隙不足。 (7) 提升钢丝绳、提升系统及相关安全设施未按要求进行检测检验并及时处理发现的问题。 (8) 首绳悬挂前未去除表面油脂；腐蚀性严重的矿井，未在钢丝绳表面涂增摩脂。 (9) 井底未设尾绳隔离装置。 (10) 提升竖井的井塔或者井架内和竖井井底未设置过卷段，或者过卷高度不足。 (11) 过卷段终端未设置过卷挡梁；或发生过卷事故后过卷挡梁不能正常使用。 (12) 过卷段未设罐笼防坠装置、过卷缓冲装置或者楔形罐道。			
2.	斜井跑车	(1) 提升斜井缺少阻车器、挡车栏、跑车防护装置、躲避硐、轨道防滑措施等安全设施。 (2) 斜井提升期间斜井内有人。 (3) 斜井提升速度过快。 (4) 斜井提升收发信号的地点未悬挂明显的信号编码牌，各水平发出的信号区别不清。 (5) 斜井人车停运时，未停放在专用存车线路上并采取安全措施防止人车坠落或者下滑。	人员伤亡	III	危险的
3.	高处坠落	(1) 竖井梯子间内梯子倾角过陡（大于 80°）； (2) 竖井梯子间相邻的两个梯子平台的垂直距离过高（大于 8m）； (3) 竖井梯子间平台不防滑，人员滑跌后从平台上坠落； (4) 梯子间周围未设防护栏栅； (5) 井口和井下各中段马头门未设安全门； (6) 通往罐笼间的进出口未设常闭安全门； (7) 井口周围未设置高度不小于 1.5m 的防护栏杆或金属网； (8) 罐笼提升竖井与各水平的连接处的照明不足或缺少视频监控装置，筒两侧的马头门未设人行绕道连通； (9) 同一层罐笼不应同时升降人员和物料； (10) 井口和井下各中段马头门缺少信号装置，或罐笼提升信号系统不符合要求； (11) 提升工、信号工等人员违章操作； (12) 乘罐人员违章。	人员伤亡	III	危险的

4.	车辆伤害	(1) 电机车的安全装置不全或失效； (2) 轨道铺设不合格，运输设备之间、运输设备与巷道壁或者巷道内设施之间的间隙； (3) 运输巷道安全间隙不足； (4) 提升斜井、运输平巷及调车场、人员乘车场、井底车场矿车摘挂钩处两侧，未设人行道或人行道宽度不足； (5) 在运输巷道内人员未沿人行道行走。	人员伤亡	III	危险的
5.	机械伤害	提升机的滚筒、联轴器等设备的转动部件外围未设防护罩或围栏。	人员伤亡	III	危险的
6.	触电	运输巷道、井底车场照明电压超过 220V； 提升设备的供电系统缺少必要的保护装置。	人员伤亡	III	危险的
7.	淹溺	缺少防过放设施或防过放设施失效，或者发生坠罐事故，罐笼沉入井底水窝，导致罐内人员发生淹溺。	重大人员伤亡	VI	灾难性的

3.3.2 符合性安全评价

本节采用安全检查表法对竖井提升、斜井提升、中段平巷有轨进行符合性安全评价。

提升和运输单元安全检查表

表 3-3-2

序号	检查内容及安全要求			检查依据	项目情况	评价结论
1.	竖井	提升高度、提升方式	多阶段同时作业时，宜采用单容器带平衡锤提升。	有色设计 13.1.1	1 号新竖井和 2 号新竖井均为多阶段同时作业，配备 2#标准罐笼和平衡锤。	符合
2.			提升高度大于 300m 时，宜采用多绳摩擦式提升机提升。	有色设计 13.1.2	1 号新竖井提升高度 305m，2 号新竖井提升高度 405m，各配备一台 JKMD-2.25×4P 型矿用提升机。	符合
3.			垂直深度超过 50m 的竖井用作人员主要出入口时，应采用罐笼或矿用电梯升降人员。	安全规程 6.4.4.1 8	竖井垂直深度超过 50m，用作人员主要出入口，采用 2#标准罐笼升降人员。	符合
4.		一次最	提升人员时，（竖井罐笼的规格）应按允许乘载人数计算，每人所占底板面积不得小于 0.2 m²。	有色设计 13.3.4	——	未设计

5.	多允许提升人员数量	升降人员的竖井井口和提升机室应悬挂每层罐笼允许乘人数布告牌。	安全规程 6.4.4.2 5	——	未设计
6.	钢丝绳规格参数	摩擦式提升机的摩擦轮、天轮和导向轮的最小直径与钢丝绳直径之比，应符合下列规定： ——塔式提升机的摩擦轮直径：有导向轮时不小于 100，无导向轮时不小于 80； ——落地式提升机的摩擦轮和天轮直径：不小于 100； ——塔式提升机的导向轮直径：不小于 80。	安全规程 6.4.8.1	——	未设计
7.	不同工况下的钢丝绳安全系数	摩擦式提升钢丝绳悬挂时的安全系数应符合下列规定： ——升降人员和物料用的：升降人员时不小于 8.0，升降物料时不小于 7.5； ——平衡尾绳：不小于 7.0。	安全规程 6.4.6.3	——	未设计
8.		在用的提升钢丝绳，定期检验时安全系数小于下列数值的，应更换： ——升降人员和物料用的，升降人员时 7.0 或升降物料时 6.0	安全规程 6.4.7.7		未设计
9.	悬挂装置及其安全系数	竖井提升系统应按照下列要求进行检查，发现问题立即处理，并将检查和处理结果记录存档： ——提升系统的钢丝绳、悬挂装置、提升容器、防坠器等，每天由专人检查 1 次，每月由矿机电部门组织检查 1 次；	安全规程 6.4.4.2 9	经常检查、维护钢丝绳，定期让有资质单位对所使用的钢丝绳进行校验，发现问题，及时更换钢丝绳。经常检查防坠器，确保其完好有效。	基本符合
10.		连接装置的安全系数应符合下列规定： ——升降人员的不小于 13。	安全规程 6.4.6.7	——	未设计
11.	提升钢丝绳最大	提升机最大制动力矩和提升系统最大静张力差产生的旋转力矩的比值应符合下列要求： ——正常生产提升：不小于 3； ——双卷筒提升机空载条件下调绳：不小于 1.2。	安全规程 6.4.8.1 9	——	未设计

		静张力和静张力差、静张力比																																										
12.	井筒断面	提升容器之间以及提升容器与井壁、罐道梁、井梁之间的最小间隙，应符合表 3 规定。 表 3 提升容器之间以及提升容器最突出部分和井壁、罐道梁、井梁之间的最小间隙 单位：mm <table><tr><th colspan="2">罐道和井梁布置</th><th>容器和容器之间</th><th>容器和井壁之间</th><th>容器和罐道梁之间</th><th>容器和井梁之间</th><th>备注</th></tr><tr><td rowspan="2">罐道布置在容器两侧</td><td>木罐道</td><td>—</td><td>200</td><td>50</td><td>200</td><td rowspan="2">有卸载轮的容器，卸载轮和罐道梁间隙增加25</td></tr><tr><td>钢罐道</td><td>—</td><td>150</td><td>40</td><td>150</td></tr><tr><td rowspan="2">罐道布置在容器两端</td><td>木罐道</td><td>200</td><td>200</td><td>50</td><td>200</td><td></td></tr><tr><td>钢罐道</td><td>200</td><td>150</td><td>40</td><td>150</td><td></td></tr><tr><td colspan="2">钢丝绳罐道(静态间隙)</td><td>450</td><td>350</td><td>—</td><td>350</td><td>设防撞绳时，容器之间最小间隙为200mm；罐道间隙计算值向上一级圆整，级差10mm；H<800m。</td></tr></table>	罐道和井梁布置		容器和容器之间	容器和井壁之间	容器和罐道梁之间	容器和井梁之间	备注	罐道布置在容器两侧	木罐道	—	200	50	200	有卸载轮的容器，卸载轮和罐道梁间隙增加25	钢罐道	—	150	40	150	罐道布置在容器两端	木罐道	200	200	50	200		钢罐道	200	150	40	150		钢丝绳罐道(静态间隙)		450	350	—	350	设防撞绳时，容器之间最小间隙为200mm；罐道间隙计算值向上一级圆整，级差10mm；H<800m。	安全规程 6.2.3.1条	——	未设计
罐道和井梁布置		容器和容器之间	容器和井壁之间	容器和罐道梁之间	容器和井梁之间	备注																																						
罐道布置在容器两侧	木罐道	—	200	50	200	有卸载轮的容器，卸载轮和罐道梁间隙增加25																																						
	钢罐道	—	150	40	150																																							
罐道布置在容器两端	木罐道	200	200	50	200																																							
	钢罐道	200	150	40	150																																							
钢丝绳罐道(静态间隙)		450	350	—	350	设防撞绳时，容器之间最小间隙为200mm；罐道间隙计算值向上一级圆整，级差10mm；H<800m。																																						
13.	梯子间设置	竖井梯子间应符合下列规定： ——梯子倾角不大于 80°； ——相邻的两个梯子平台的垂直距离不大于 8m，平台应防滑； ——平台梯子孔的尺寸不小于 0.7m×0.6m； ——梯子上端应高出平台 1m，下	安全规程 6.2.3.3条	——	未设计																																							

		端距井壁不小于 0.6m; ——梯子宽度不小于 0.4m, 梯蹬间距不大于 0.3m; ——梯子间周围应设防护栏栅; ——梯子间不应采用可燃性材料。			
14.	防过卷、防过放设施	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: ——提升速度大于 6m/s 时, 不小于最高提升速度下运行 1s 的距离或者 10m; ——提升速度为 3m/s~6m/s 之间时, 不小于 6m; ——提升速度小于 3m/s 时, 不小于 4m; ——凿井期间用吊桶提升时, 不小于 4m。	安全规程 6.4.4.14	——	未设计
15.		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。	安全规程 6.4.4.15	提升系统要安装过卷保护装置, 并确保其有效性。	基本符合
16.		竖井提升系统应符合下列规定: ——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; ——楔形罐道的楔形部分的斜度为 1%; 包括较宽部分的直线段在内的长度不小于过卷段高度的 2/3; 摩擦式提升系统的下行容器应比上行容器提前接触楔形罐道, 提前距离不小于 1m。	安全规程 6.4.4.16		未明确设计
17.		井筒底部结构深度应根据井筒用途、提升设备、提升方式、罐道类型、井底水窝排水及清理方式确定。井筒最下部阶段至井底应设梯子或爬梯。	井巷设计 4.6.1		不符合
18.		井筒下部托罐梁应设在楔形罐道底座梁的下部, 可与底座梁合为一体; 单独设置时, 应在托罐梁上设置缓冲装置。	井巷设计 4.6.5	——	未设计

19.			提升人员的罐笼提升系统应在井架或者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。	安全规程 6.4.4.17	——	未设计
20.		防坠设施	提升人员的罐笼提升系统应符合下列规定： ——井口和井下各中段马头门应设安全门； ——自动安全门应与提升机连锁； ——手动安全门应由信号工负责开闭； ——同一层罐笼不应同时升降人员和物料； ——负责运输爆破器材的人员应跟罐监护，并通知信号工和提升机司机； ——乘罐人员应在距井筒 5m 以外候罐，并听从信号工指挥。	安全规程 6.4.4.19	——	未设计
21.		安全门、安全护栏	罐笼提升竖井与各水平的连接处应设置下列设施： ——通往罐笼间的进出口设常闭安全门，安全门只应在人员或车辆通过时打开；	安全规程 6.2.3.4条	——	未设计
22.			罐笼提升竖井与各水平的连接处应设置下列设施： ——井口周围应设置高度不小于 1.5m 的防护栏杆或金属网；		——	未设计
23.		阻车器	罐笼提升竖井与各水平的连接处应设置下列设施：铺设轨道时设置阻车器。	安全规程 6.2.3.4条	——	未设计
24.		提升和运输信号系统	罐笼提升信号系统应符合下列规定： ——应在井口和井下各中段马头门设信号装置； ——不同地点发出的信号应有区别； ——跟罐信号工使用的信号装置应便于跟罐信号工从罐内发信号； ——井口信号工或跟罐信号工可直接向提升机司机发信号； ——中段信号工经过井口信号工同意可以向提升机司机发信号； 紧急情况下可直接向提升机司机发出紧急停车信号。	安全规程 6.4.4.28	——	未设计

25.			提升机与信号系统之间应实现闭锁，无工作执行信号不能开车。	安全规程 6.4.8.1 2	——	未设计
26.	斜井	断面布置	行人的提升斜井应设人行道。 提升斜井的人行道应符合下列要求： ——宽度不小于 1.0m； ——高度不小于 1.9m；	安全规程 6.2.5.3 6.2.5.4	在斜井一侧设置行人台阶和扶手。 盲斜井为三心拱断面，井筒断面为（宽×高）2.6m×2.4m。	基本符合
27.			在水平巷道、斜井和斜坡道中，运输设备之间、运输设备与巷道壁或者巷道内设施之间的间隙，应符合下列规定： ——有轨运输不小于 0.3m；	安全规程 6.2.5.7		基本符合
28.			井筒断面应根据运输设备的类型、下井设备外形最大尺寸、管路和电缆布置、人行道宽度、操作维修要求及所需通过风量确定。	井巷设计 5.1.13		未设计
29.			行人的运输斜井，踏步宽度不宜小于 0.5m。	井巷设计 5.1.4		未设计
30.			斜井井筒兼作矿井主要进、回风通道时，其断面应按风速校验，并应符合下列规定： 1 矿车组提升的斜井井筒只用于升降物料时，风速不得超过 12m/s，用于升降物料和人员或升降人员兼作安全出口时，风速不得超过 8m/s。	井巷设计 5.1.12		未设计

31.	斜井支护	井颈支护应符合下列规定： 1 井颈应采用浇筑混凝土支护。 2 在地震烈度为 7 度及以上的地区，应采用钢筋混凝土支护。 3 井颈支护在软、硬岩分界地段或软岩层内，斜井断面在跨度的变化处，应设置沉降缝；在井口以下的 20m~30m 范围内，应采用非燃烧材料支护。 4 表土或围岩稳定性较差时，应采用钢筋混凝土支护，有底鼓时，应设置底拱。 5 当斜井倾角大于 30° 时，井颈部位墙的基础宜采用台阶式，台阶的长度应大于 1m，宽度应按地基承载能力确定。 6 井颈墙的基础应埋入冻结线以下 250mm。	井巷设计 5.1.18	盲斜井采用局部支护。	未设计
32.	防跑车装置	斜井串车提升系统应设常闭式防跑车装置。	安全规程 6.4.2.7	——	未设计
33.		斜井串车提升时，矿车的连接装置应符合 6.4.1.4 的规定，连接钩、环和连接杆的安全系数不小于 6。	安全规程 6.4.2.9	——	未设计
34.		车辆的连接装置不得自行脱钩，车辆两端的碰头或缓冲器的伸出长度不小于 100mm。	安全规程 6.4.1.4	——	未设计
35.		斜井人车应符合下列要求： ——有坚固的顶棚，并装有可靠的断绳保险器； ——列车每节车厢的断绳保险器应相互连结，并能在断绳时起作用； ——断绳保险器应具有自动和手动功能； ——各节车厢之间除连接装置外还应附挂保险链并定期进行检查；不合格者立即更换； ——在用斜井人车的断绳保险器，每日进行 1 次手动落闸试验；每月进行 1 次静止松绳落闸试验；试验结果应记录存档。	安全规程 6.4.2.1	盲斜井采用 XRB15-6/6 型人车。未对斜井人车的安全设施进行具体设计。	未设计

36.		新建、改建、扩建金属非金属地下矿山斜井严禁使用插爪式人车，在用的插爪式斜井人车应当于 2022 年 12 月 31 日前淘汰完毕。	矿安 (2022) 4 号第三 (五) 3 条	盲斜井采用 XRB15-6/6 型人车。	符合
37.		斜井下部车场还应设躲避硐室。	安全规 程 6.4.2.8	——	未设计
38.	躲避硐室	躲避硐室应符合下列规定： 1 采用矿车组提升的斜井井筒，起坡点附近低道侧应设躲避硐室。 2 躲避硐室的净宽不应小于 1.2m，净高不应小于 1.8m，净深不应小于 1.0m。	井巷设计 5.2.12	——	未设计
39.		斜井为人员上、下的主要通道，且其倾角小于 30°、垂直深度超过 90m 或倾角大于 30°、垂直深度超过 50m 时，在斜井内应安设运送人员的机械设备；非主要行人通道时，应在斜井内人行道侧设休息硐室。	井巷设计 5.1.3	盲斜井垂高 130m、倾角 25°，作为二采区 K3-1 矿体开采主要安全出口，人员上下采用人车。	符合
40.	人行道与轨道之间的安全隔离设施	提升容器运行通道与人行道之间未设坚固的隔离设施的，提升时不应有人员通行。	安全规 程 6.2.5.3	——	未设计
41.	梯子和扶手	斜井倾角为 10°～15° 时，设人行踏步；15°～35° 时，设踏步及扶手；大于 35° 时，设梯子和扶手。	安全规 程 6.2.5.4	盲斜井倾角 25°，在斜井一侧设置行人台阶和扶手。	符合
42.	井口安全	井口为平车场的矿车组提升斜井，应在井口车场设置阻车器及安全门，井筒内应设置防跑车装置，下部车场应设躲避硐室。	井巷设计 5.1.6	——	未设计
43.	门、阻	斜井各水平车场应设阻车器或挡车栏；	安全规 程	——	未设

		车器、安全护栏、挡车设施		6.4.2.8		计
44.	有轨运输系统	运输巷道断面布置、人行道	行人的有轨运输巷道应设高度不小于 1.9m 的人行道, 人行道宽度不小于 0.8m; 机车、车辆高度超过 1.7m 时, 人行道宽度不小于 1.0m。	安全规程 6.2.5.1	——	未设计
45.			调车场、人员乘车场、井底车场矿车摘挂钩处两侧应各设一条人行道, 有效净高不小于 1.9m, 人行道宽度不小于 1.0m。	安全规程 6.2.5.2	——	未设计
46.			在水平巷道、斜井和斜坡道中, 运输设备之间、运输设备与巷道壁或者巷道内设施之间的间隙, 应符合下列规定: ——有轨运输不小于 0.3m。	安全规程 6.2.5.7	运输石门巷道断面规格为三心拱, (宽×高) 3.6m×2.7m。 各中段巷道工程断面 2.2m×2.4m。 井下各个中段运输均采用 CTY-5/6 型蓄电池电机车牵引 YGC0.5 (6) 矿车运输。盲斜井为三心拱断面, 井筒断面为 2.6m×2.4m。 盲斜井采用 XRB15-6/6 型人车, 载人数 15 人, 人车尺寸 (长×宽×高) 3.95m×1.24m×1.495m。	符合

47.	运输设备及其参数	矿山阶段运输量与电机车粘着质量、矿车容积、轨距、轨型的关系，宜符合表 15.1.3 的规定。 表 15.1.3 阶段运输量与电机车粘着质量、矿车容积、轨距、轨型的关系 <table><tr><th>阶段运输量 (kt/a)</th><th>电机车粘着质量 (t)</th><th>矿车容积 (m³)</th><th>轨距 (mm)</th><th>轨型 (kg/m)</th></tr><tr><td>300 ~ 600</td><td>6 ~ 10</td><td>1.2、 2</td><td>600</td><td>22、30</td></tr></table>	阶段运输量 (kt/a)	电机车粘着质量 (t)	矿车容积 (m³)	轨距 (mm)	轨型 (kg/m)	300 ~ 600	6 ~ 10	1.2、 2	600	22、30	有色设计 15.1.3	——	未设计
阶段运输量 (kt/a)	电机车粘着质量 (t)	矿车容积 (m³)	轨距 (mm)	轨型 (kg/m)											
300 ~ 600	6 ~ 10	1.2、 2	600	22、30											
48.	水沟、坡度设置	井下运输线路宜按重车下坡 3‰~5‰的坡度设计，并宜与水沟的排水方向一致。	有色设计 15.1.17	——	未设计										
49.	人行巷道的水沟盖板	水沟盖板宜采用钢筋混凝土预制板，其厚度不应小于 50mm，宽度宜大于水沟上宽 200mm，混凝土强度等级不应小于 C25。	井巷设计 7.5.4	——	未设计										

表中：“安全规程”系指《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423-2020）；

“有色设计”系指《有色金属采矿设计规范》（GB 50771-2012）；

“井巷设计”系指《有色金属矿山井巷工程设计规范》（GB 50915-2013）；

“矿安〔2022〕4号”系指《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》。

3.3.3 存在问题及措施建议

1. 竖井底部结构深度不足。

根据可研，一采区的最低中段为-100m 中段，1 号新竖井井底标高-110.0m，“含 10m 深的井底水窝”；二采区的最低中段为-210m 中段，2 号新竖井井底标高-220.0m，“含 10m 深的井底水窝”。从上述设计内容看，应是含井底水窝在内的竖井整个底部结构的深度为

10m。

竖井井底应设置过卷段，过卷段的高度需根据提升速度确定，可研未明确提升速度，根据设计的生产规模和提升高度，过卷段高度应不小于 6m，一般为 15~20m；过卷段终端应设置过卷挡梁，过卷段应设过卷缓冲装置或者楔形罐道，楔形罐道下端应设置底座梁，底座梁下部应设托罐梁（或与底座梁合为一体），托罐梁下应设平衡尾绳（罐道绳）隔离装置，隔离装置至尾绳最低点高度一般为 3~4.5m；竖井最下部为井底水窝，井底水窝深度一般取 5m；尾绳最低点至井底水窝水面还应保持 2~3m 高度。若竖井采用钢丝绳罐道，还需另考虑钢丝绳罐道定位梁、罐道钢丝绳拉紧装置（拉紧重锤）与井底水窝水面的高度。因此，设计的竖井底部结构的深度明显不足，不能满足必要的安全设施布置的需要。

建议下一步进行竖井及其提升系统设计时，根据井筒用途、提升设备、提升方式、提升速度、罐道类型、井底水窝排水及清理方式，细化井筒底部结构设计，合理确定其深度。

2. 受设计阶段的限制，可研未对每层罐笼允许乘人数布告牌、连接装置的安全系数、井架内和竖井井底过卷段、过卷挡梁、井筒下部托罐梁、过卷缓冲设施、井架过卷段内的罐笼防坠装置、竖井口周围防护设施、井颈支护、罐笼提升信号系统、斜井踏步及扶手、斜井防跑车装置和连接装置、有轨运输巷道的人行道、行人的无轨运输巷道的人行道等进行设计，未对井筒断面布置、竖井梯子间、斜井人车安全设施、斜井下部车场躲避硐室等进行具体设计。

建议在升降人员的竖井井口和提升机室悬挂每层罐笼允许乘人数布告牌，注明每班上下井时间表、信号标志、每层罐笼允许乘人数及其他有关升降人员的注意事项；连接装置的安全系数应不小于 13；

依据提升机的提升速度在提升竖井的井架内和竖井井底设置相应长度的过卷段，在过卷段终端设置过卷挡梁，在井筒下部设托罐梁、尾绳隔离装置，过卷段设过卷缓冲装置或者楔形罐道；在井架的过卷段内设置罐笼防坠装置；井口周围应设置高度不小于 1.5m 的防护栏杆或金属网；斜井串车提升系统在井口车场设置阻车器及安全门或挡车栏，在井筒内设常闭式防跑车装置，连接钩、环和连接杆的安全系数不小于 6，车辆的连接装置不得自行脱钩，车辆两端的碰头或缓冲器的伸出长度不小于 100mm；对井筒断面布置、竖井梯子间、井颈支护、罐笼提升信号系、斜井人车安全设施、斜井下部车场躲避硐室、斜井踏步及扶手、有轨运输巷道的人行道进行具体设计。

3.3.4 单元小结

本节对竖井提升系统、盲斜井提升系统、井下有轨运输系统存在的主要危险、有害因素进行了辨识、分析和危险度定性评价，对其与相关法律法规和标准的符合性采用安全检查表法进行了安全评价，并针对检查出的问题提出了相应安全对策措施建议，在下一步设计和生产中采纳和落实后，该建设项目的提升运输系统能满足相关规程和标准的安全要求。

3.4 采掘单元

3.4.1 主要危险、有害因素危险度评价

采掘单元主要存在爆破伤害、高处坠落、物体打击、机械伤害、车辆伤害、冒顶片帮、中毒与窒息、透水、淹溺、火灾等危险因素，本节采用预先危险性分析法，对其危险程度进行分析评价。

采掘单元预先危险性分析表

表 3-4-1

序号	危险因素	触发条件	事故后果	危险等级	危险程度
1.	爆破伤害	(1) 爆破参数设计不合理； (2) 炸药及爆破器材存在质量缺陷； (3) 装药、充填工艺不合理； (4) 警戒不到位，信号不完善，安全距离不足； (5) 有杂散电流，有其它电源火源； (6) 起爆工艺不合理； (7) 爆破作业后未认真检查，残余炸药； (8) 安全生产责任制不健全或落实不到位； (9) 岗位操作规程缺乏、培训不到位或未严格执行； (10) 无证人员运送爆破器材或从事爆破作业； (11) 管理协调不好。	重大人员伤亡	VI	灾难性的
2.	高处坠落	(1) 走台、梯子、地板以及人员通行和操作的场所缺少护栏或梯子平台，未采用防滑地面，场地杂乱，不便通行。 (2) 罐笼缺少罐帘或罐帘孔隙过大，或提升时未放下罐帘。 (3) 距坠落基准面 2m 及 2m 以上、有人员坠落危险的作业场所未设安全网等防护设施，作业人员未佩戴安全带。 (4) 有六级以上强风时，进行高处作业和露天起重作业。 (5) 在天井、溜井、漏斗口等存在人员坠落可能的地方，未设警示标志、照明设施、护栏、安全网或格筛。 (6) 在天井、溜井和漏斗口上方，或在坠落基准面 2m 以上作业，有发生坠落危险的，未设安全网等防护设施，作业人员未佩戴安全带。作业时抛掷物件，上下层同时作业未设专人监护； (7) 操作距地面或平台面 2m 以上的设备或阀门时，缺少固定平台和梯子。平台及通道边缘未设置高度不小于 1.2m 的安全护栏，照明不足。平台、通道和梯子踏板未采取可靠的防滑措施； (8) 行人天井未按要求挂设梯子、布置平台、设置照明，或损坏后未及时维修； (9) 作业场所的钻孔、井巷、溶洞、陷坑、泥浆池和水仓等，未加盖或设栅栏围挡，未设置明显的警示标志。 (10) 采场放矿作业出现悬拱或立槽时人员应进入悬拱、立槽下方危险区进行处理。 (11) 临边、洞口、操作平台周边的防护设施不合格，或在洞口、临边、操作平台周边作业时因踩空、踩滑而坠落； (12) 注意力不集中，作业或行动前不注意观察周围环境是否安全而轻率行动，或误入危险部位； (13) 劳动防护用品缺陷，高处作业人员的安全帽、安全带、安全绳、防滑鞋等用品因破损、断裂、失去防滑功能等缺陷而引起高处坠落事故。	人员伤亡	III	危险的

3.	物体打击	(1) 进入矿山作业场所的人员，未按规定佩带安全帽等防护用品。 (2) 井下采场、巷道或硐室的顶板有活石未及时处理； (3) 漏斗放矿时闸门失控，飞出或滚落矿石伤人； (4) 天井平台或凿岩台棚上有石块或其它固定不牢的物体，受震动或碰撞而坠落，打击下面的人员； (5) 在设备的顶棚存放杂物，未及时清除上面的石块； (6) 无安全防护措施或作业顺序不当、作业位置不合理、缺乏警示标志，安全管理不善、安全教育不足、思想麻痹、作业时精力不集中、违章作业等，受到作业对象或工具的打击。	人员伤亡	III	危险的
4.	机械伤害	(1) 设备启动时，未经呼唤应答确认无误即进行操作； (2) 设备运转时，对其转动部分进行检修、注油和清扫； (3) 在可能危及人员安全的地点停留或通行； (4) 终止作业时未切断动力，关闭水、气阀门。 (5) 设备安全性能缺陷； (6) 设备陈旧或维修、保养不及时； (7) 设备的转动部件外围未设防护罩或围栏； (8) 违章操作或疲劳操作； (9) 安全培训不到位； (10) 作业环境差，如作业场所狭窄、照明不良； (11) 未配备或不使用劳动防护用品； (12) 其他原因。	人员伤亡	III	危险的
5.	车辆伤害	(1) 作业环境不良，能见度不足； (2) 运输设备启动时，未经呼唤应答确认无误即进行操作； (3) 车辆运行时上下人员。	人员伤亡	III	危险的

6.	火灾	(1) 未设置井下消防供水水池、消防管路、消火栓、水枪和水带，或不配置不符合要求； (2) 必要的地点或区域、重要采掘设备，未配备灭火器，或配置数量、灭火能力不足； (3) 设备加注燃油时吸烟或采用明火照明； (4) 在采掘设备上存放汽油和其他易燃易爆材料； (5) 用汽油擦洗设备； (6) 井下燃油设备或液压设备漏油，出现漏油未及时处理； (7) 在井下吸烟； (8) 井下使用电炉和灯泡防潮、烘烤和采暖； (9) 电缆、局扇风筒、梯子间、永久支护为非阻燃材料； (10) 井下固定柴油设备未安装在不可燃的基础上，缺少热传感器，当温度过高时不能自动停止发动机； (11) 井下使用乙炔发生装置； (12) 在井下和井口建筑物内进行焊接等明火作业，未制定防火措施，未经矿山企业主要负责人批准即进行动火； (13) 在井筒内进行焊接时未派专人监护；未在作业部位的下方应置收集焊渣的设施；焊接完毕未严格检查清理； (14) 矿井发生火灾时，矿山企业主要负责人未根据矿井火灾应急预案和当时的具体情况及时决定主通风机是否继续运转或反风； (15) 矿山未建立动火制度； (16) 未制定矿井火灾应急预案，或演练不到位。	重大人员伤亡	VI	灾难性的
7.	冒顶片帮	(1) 未进行采矿设计或未按设计要求进行采矿； (2) 地下开采采掘工艺不当； (3) 将采掘工程布置在岩石移动范围内； (4) 采矿设计未提出矿柱回采和采空区处理方案，未制定专门的安全措施； (5) 地质情况不明 (6) 未按设计施工； (7) 未留矿柱、未严格保持矿柱(含顶柱、底柱和间柱等)的尺寸、形状和直立度；未设专人检查和管理； (8) 未采取有效的顶板管理措施； (9) 违章作业。	重大人员伤亡	VI	灾难性的
8.	中毒与窒息	(1) 进入采掘工作面的每个班组配备气体检测仪，或未携带并随时监测有毒有害气体。 (2) 爆破后未经充分通风，或未经检查、处理浮石确认安全，即进入工作面作业。 (3) 矿山未为入井人员配备额定防护时间不少于30min的隔绝式自救器，入井人员未随身携带，或未进行自救器的使用方法培训与演练，事故时未能及时打开、正确使用。	人员重大伤亡	IV	灾难性的

9.	地面塌陷	(1) 地表主要建构筑物、主要井筒布置在地表岩体移动范围之内未留保安矿柱消除其影响； (2) 采矿设计未提出矿柱回采和采空区处理方案，未制定专门的安全措施； (3) 未采取充填、隔离或强制崩落围岩的措施及时处理采空区 (4) 未封闭通往塌陷区的井巷。	重大人员伤亡、系统受损	IV	灾难性的
10.	淹溺	作业场所的钻孔、井巷、溶洞、陷坑、泥浆池和水仓等，未加盖或设栅栏围挡，未设置明显的警示标志。	人员伤亡	III	危险的
11.	粉尘	作业场所空气中粉尘(总粉尘、呼吸性粉尘)浓度超标。	人员患尘肺病	III	危险的

3.4.2 符合性安全评价

本节采用安全检查表法，对采掘作业场所及环境、采掘方法、设备及作业过程、井巷支护、顶板管理和采空区处理等方面进行安全分析与评价。

采掘单元安全检查表

表 3-4-2

序号	检查内容	安全要求	检查依据	项目情况	评价结论
1.	采掘作业场所及环境	每个采区或者盘区、矿块均应有两个便于行人的安全出口，并与通往地面的安全出口相通。	安全规程 6.3.1.4	每个中段、每个采场作业面均设有两个可通地表的安全出口。	符合
2.		井下存在跑矿危险的作业点，应设置确保人员安全撤离的通道。	安全规程 6.1.1.6	——	未设计
3.		井巷的分道口应有路标，注明其所在地点及通往地面出口的方向；安全出口应定期检查，保证其处于良好状态。	安全规程 6.1.1.1	按照设计的避灾路线图熟悉避灾线路，在各个生产中段予以警示逃生路线图。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。	符合

4.	采用凿岩爆破法掘进应遵守下列规定： ——采取湿式凿岩、爆破喷雾、装岩洒水和净化风流等综合防尘措施；	安全规程 6.1.4.1	采用湿式凿岩，抑制矸尘飞扬，减少工作面生产人员的直接吸尘量； 工作面爆破后，必须加强通风，并进行喷雾洒水抑制矸尘飞扬； 对于通风比较困难的独头掘进巷道或采场爆破后，采用矿用局扇进行辅助通风； 爆破后通风时间必须满足规程要求，确保有害气体排出后方可进入工作地点。	基本符合
5.	采用凿岩爆破法掘进应遵守下列规定： ——装药爆破前应设置安全警戒标识线； ——爆破通风后经检查、处理浮石，确认安全后方可进入工作面作业。		经常进行安全检查，及时处理浮石。	部分符合
6.	天井、溜井、漏斗口等存在人员坠落可能的地方，应设警示标志、照明设施、护栏、安全网或格筛。	安全规程 6.1.4.5	高处作业时要做好安全防护设施。高处作业时按要求使用安全带、安全帽，穿防滑性能良好的软底鞋。	基本符合
7.	在竖井、天井、溜井和漏斗口上方，或在坠落基准面 2m 以上作业，有发生坠落危险的，应设安全网等防护设施，作业人员应佩戴安全带。作业时，不应抛掷物件，不应上下层同时作业，并应设专人监护。	安全规程 6.1.4.6	严禁疲劳过度及酒后作业。增强工作责任心，不冒险作业。 增强作业场所照明。	基本符合
8.	操作距地面或平台面 2m 以上的设备或阀门时，应有固定平台和梯子。平台及通道边缘应设置高度不小于 1.2m 的安全护栏，并有足够的照明。平台、通道和梯子踏板应采取可靠的防滑措施。	安全规程 6.1.4.7	人行天井要牢固架设梯子，并设专用扶手。 溜井口以及人行天井上口设置栅栏。	基本符合
9.	作业前应认真检查作业地点的安全情况，发现严重危及人身安全的征兆时，应迅速撤出危险区、设置禁止人员和车辆通行的警戒标志和照明、报告矿有关部门及时处理。处理结果应记录存档。	安全规程 6.1.4.8	——	未设计
10.	人员需要进入的采场作业面的顶板和侧面应保持稳定，矿岩不稳固时应采取支护措施。因爆破或其他原因而破坏的支护应及时修复，确认安全后方准作业。	安全规程 6.3.1.12		未设计

	回采作业前应处理顶板和两帮的浮石，确认安全后方可进行回采作业。 处理浮石时，同一作业面不应进行其他作业；发现冒顶征兆应停止作业进行处理；发现大面积冒顶征兆，应立即撤离人员并及时上报。			
11.	进入采掘工作面的每个班组都应携带气体检测仪，随时监测有毒有害气体。	安全规程 6.1.4.9	——	未设计
12.	（斜井、斜坡道、平巷掘进）出碴之前应检查和处理工作面顶、帮的浮石；在斜井中移动耙斗装岩机时下方不应有人。	安全规程 6.2.4.3	——	未设计
13.	在水平巷道、斜井和斜坡道中，运输设备之间、运输设备与巷道壁或者巷道内设施之间的间隙，应符合下列规定： ——有轨运输不小于 0.3m；	安全规程 6.2.5.7	运输石门巷道断面规格为三心拱，（宽×高）3.6m×2.7m。 各中段巷道工程断面2.2m×2.4m。 井下各个中段运输均采用CTY-5/6型蓄电池电机车牵引YGC0.5（6）矿车运输。盲斜井为三心拱断面，井筒断面为2.6m×2.4m。 盲斜井采用XRB15-6/6型人车，载人数15人，人车尺寸（长×宽×高）3.95m×1.24m×1.495m。	符合
14.	作业场所的钻孔、井巷、溶洞、陷坑、泥浆池和水仓等，均应加盖或设栅栏围挡，并设置明显的警示标志。设备的转动部件外围应设防护罩或围栏。	安全规程 6.3.1.8	——	未设计
15.	人员需要进入的采场应有良好的照明。	安全规程 6.3.1.11	增强井下照明。 增强作业场照明。	基本符合
16.	应建立采场顶板分级管理制度。对顶板不稳固的采场，应有监控手段和处理措施。 人员需要进入的采场作业面的顶板和侧面应保持稳定，矿岩不稳固时应采取支护措施。因爆破或其他原因而破坏的支护应及时修复，确认安全后方准作业。 回采作业前应处理顶板和两帮的浮石，确认安全后方可进行回采作业。	安全规程 6.3.1.12	加强采场的顶板管理工作，采用综合的顶板管理措施，防止冒顶片帮事故的发生。 加强井巷、采场顶板管理，严格执行顶板管理制度。	基本符合

		处理浮石时，同一作业面不应进行其他作业；发现冒顶征兆应停止作业进行处理；发现大面积冒顶征兆，应立即撤离人员并及时上报。			
17.		发现井下有危及作业人员安全的危险应立即消除。当班作业结束前来不及消除时，当班负责人应作好书面记录，内容包括危险状况和所采取的处理措施。下一班负责人在本班作业人员开始危险区内的作业前，应确认上一班的记载内容，并告知相关作业人员上述危险状况、已采取的处理措施、为解除危险应做的工作。	安全规程 6.3.1.13	——	未设计
18.		地下开采的矿山应对地面沉降情况进行监测。	安全规程 6.3.1.16	——	未设计
19.		矿井停电时，应停止井下生产作业，并组织人员撤出。	安全规程 6.3.1.18	——	未设计
20.		矿山形成系统通风、采场形成贯穿风流之前不应进行回采作业。	安全规程 6.6.2.3	——	未设计
21.	采掘方法、设备及作业过程	采用有轨设备施工斜井时应遵守下列规定： ——井口应设阻车器，并与提升系统连锁或者由专人控制； ——井口及掘进工作面上方均应设保险杠，并由专人控制，工作面上方的保险杠应随工作面的推进而移动； ——斜井内人行道一侧应设躲避硐室，其间隔不大于 50m； ——井下设电话和声、光信号装置。	安全规程 6.2.4.3	——	未设计
22.		用天井钻机掘进天井应遵守下列规定： ——扩孔期间，严禁人员进入孔的下方；扩孔完毕，应在天井周围设置栅栏和警示标志，防止人员进入； ——采用凿岩爆破扩井应遵守 6.2.6.1 的有关规定。	安全规程 6.2.6.4	——	未设计
23.		采用普通法掘进天井、溜井应遵守下列规定： ——架设的工作台应牢固可靠； ——及时设置安全可靠的支护棚，	安全规程 6.2.6.1	——	未设计

	工作面至支护棚的距离不大于 6m； ——掘进高度超过 7m 时应有装备完好的梯子间和溜碴间等设施，梯子间和溜碴间用隔板隔开；上部有护棚的梯子可视为梯子间； ——天井掘进到距上部巷道约 7m 时，测量人员应给出贯通位置，并在上部巷道设置警示标志和警戒围栏； ——溜碴间应保留不少于 1 次爆破的矿岩量，不应放空。			
24.	采用全面采矿法、房柱采矿法采矿，应遵守下列规定： ——采场的结构参数和矿柱（包括点柱、条柱）参数应经岩石力学计算分析后确定；当开采前期缺少相关岩石力学参数时，可采取类比法确定； ——未经原设计单位变更设计或专业研究机构的研究并采取安全措施，不得减小矿柱（包括点柱、条柱）尺寸或扩大矿房的尺寸，不得采用人工支柱替代原有矿柱以回采矿柱； ——回采过程中应认真检查顶板，处理浮石，并根据岩石稳定性对采场顶板进行必要的支护。	安全规程 6.3.2.1	选用有全面采矿法，采取类比法确定采场的结构参数和矿柱参数，对少数上、下盘稳固性不太好的围岩，在开采当中采取措施及时对上、下盘围岩进行超前支护。 采用合理的支护方式及时进行支护，预防片帮冒顶。经常进行安全检查，及时处理浮石。	基本符合
25.	采用浅孔留矿法采矿应遵守下列规定： ——开采第一分层前应将下部漏斗和喇叭口扩完； ——各漏斗应均匀放矿，发现悬空应停止其上部作业；经妥善处理悬空后，方准继续作业； ——放矿人员和采场内的人员应密切联系，在放矿影响范围内不应上下同时作业； ——严格控制每一回采分层的放矿量，保证凿岩工作面安全操作所需高度。	安全规程 6.3.2.2	选用有浅孔留矿法采矿。最后进行拉底和扩漏。至此完成一个矿块的采准切割工作。 每次放出的矿石量约为落矿量的 1/3（保持作业空间高度为 2m 左右）。	部分符合
26.	应严格保持矿柱（含顶柱、底柱和间柱等）的尺寸、形状和直立度；应有专人检查和管理，确保矿柱的稳定性。	安全规程 6.3.1.6	按设计间距和尺寸保留矿柱。 经常检测地压活动。 经常进行安全检查，及时处理浮石。	基本符合
27.	空场法回采矿柱应遵守下列规定： ——应由原设计单位或专业研究机构研究论证；	安全规程 6.3.2.4	——	未设计

		——回采顶柱和间柱前应先检查运输巷道的稳定情况，运输巷道不稳定时采取加固措施； ——回采前和回采过程中应设有岩体应力和应变监测设施，实时监测矿岩稳定情况； ——所有顶柱和间柱的回采准备工作应在矿房回采结束前完成； ——与矿柱回采无关的人员，未经矿山企业主要负责人批准不应进入未充填矿房顶柱内的巷道和矿柱回采区内； ——大量崩落矿柱时，应采取措施保证爆破冲击波和地震波影响范围内的巷道、设备及设施的安全；未达到预期崩落效果的应进行补充崩落设计后再次爆破； ——编制专门的应急预案。			
28.		新建地下矿山应当采用充填采矿法；改扩建地下矿山原则上应当采用充填采矿法，不能采用的应当严格论证；水文地质、工程地质类型复杂、露天和地下联合开采、“三下”开采或有重要保护对象的地下矿山，应采用胶结充填方式对采空区进行处理。	豫应急办（2024）92号文第二（四）条	土门-薛岭萤石矿于2013年8月已取得采矿权，不属新建矿山。矿体赋存于顶底板稳固的大理岩中，矿体本身也属坚硬岩组，不易造成塌方。另外，土门-薛岭萤石矿采出的矿石原矿销售给社会的选厂，距离矿山最近的选厂也在8km以外，考虑到矿山两个系统距离远，不太适合集中建充填站，其充填成本高，因此本次仍推荐上述采矿方法（注：浅孔留矿法、留矿全面法和全面采矿法），但建议后期矿山具备条件情况下，逐步实现充填采矿法。二采区水文地质类型复杂。	不符合
29.		地下矿山必须对采用充填法进行论证并优先采用尾矿充填采矿法。	重点县通知第四（二）4条		不符合
30.	井巷支护、顶板管理和采空区处理	不应用木材或者其他可燃材料作永久支护。	安全规程6.2.7.1	严禁使用木支护等已淘汰的设备和工艺。	符合
31.		在不稳固的岩层中掘进时应进行支护；在松软、破碎或流砂地层中掘进时应在永久性支护与掘进工作面之间进行临时支护或特殊支护。	安全规程6.2.7.2	——	未设计
32.		井巷施工设计中应规定井巷支护方法和支护与工作面间的距离；中途停止掘进时应及时支护至工作面。	安全规程6.2.7.3	采用合理的支护方式及时进行支护，预防片帮冒顶。	基本符合

33.	架设支架时应遵守下列规定： ——支架架设后应将梁、柱与顶、帮之间楔紧；顶和帮的空隙应塞紧； ——支架之间应有拉杆，斜巷支架应增设下撑； ——倾角大于 30° 的斜巷，永久性棚架之间应架设撑柱； ——柱窝应打在稳定的岩石上； ——爆破前应加固靠近工作面的支架； ——发现棚腿歪斜、顶梁弯曲等应及时更换、修复。	安全规程 6.2.7.4	——	未设计
34.	井巷砌碇支模时应遵守下列规定： ——砌碇前拆除原有支架时，应及时清理顶、帮浮石，并采取临时护顶措施； ——砌碇后应将顶、帮空隙填实； ——碇胎的强度应能承受所支撑重量的 3 倍以上； ——碇胎的下弦不应支撑工作台。	安全规程 6.2.7.5	——	未设计
35.	喷锚支护应遵守下列规定： ——应对锚杆做拉力试验，对喷体做厚度和强度检查； ——进行锚固力试验应有安全措施； ——处理喷射管路堵塞时应将喷枪口朝下且不应朝向人员； ——在松软破碎的岩层中进行喷锚作业时打超前锚杆，进行预先护顶； ——动压巷道支护应采用喷锚与金属网联合支护方式； ——在有淋水的井巷中喷锚应预先做好防水工作； ——软岩采用锚杆支护，锚杆应全长锚固。	安全规程 6.2.7.7	——	未设计
36.	应建立采场顶板分级管理制度。对顶板不稳固的采场，应有监控手段和处理措施。	安全规程 6.3.1.12	——	未设计
37.	采用空场采矿法的矿山，应有采场地压监测、预报的设施及设备，并采取充填、隔离或强制崩落围岩的措施；	有色设计 9.4.1	浅孔留矿采矿法：矿块回采结束后对所预留的采场矿柱一般不作二次回采和利用，均留作为永久性矿柱。	部分符合
38.	采矿设计应提出矿柱回采和采空区处理方案，并制定专门的安全措施。	安全规程 6.3.1.5	留矿全面法：矿房采完后，间柱、顶柱和底柱采取隔	基本符

39.		采用空场法采矿的矿山，应采取充填、隔离或强制崩落围岩的措施，及时处理采空区。	安全规程 6.3.1.15	一采一的方式，从一端往另一端后退式回收，采空区作密闭处理。 全面法：间柱、顶柱和底柱采取隔一采一的方式，从一端往另一端后退式回收。采空区的处理方法：一是把采掘过程中产生的废石回填到采空区；二是对空区砌筑封闭隔墙，使其与生产区隔绝。 严格执行采空区管理制度。 生产期间，井下废石不外运，将废石充填进空区内，以减小采空区暴露的体积； 对已形成的采空区，将通往采空区的废弃巷道采用密闭墙进行封堵。 建议后期矿山具备条件情况下，逐步实现充填采矿法。	合
		按照 GB16423 和矿山建设项目安全设施设计有关关规定，结合采掘工程布置、采矿方法，以及生产采空区可能诱发的地质灾害防治措施等，明确生产采空区的处理方法（含支护情况）、处理步骤等，并分析生产采空区及其处理之后的安全稳定性。	采空区技术 6.3.2		基本符合

表中：“安全规程”系指《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423-2020）；

“爆破规程”系指《爆破安全规程》（GB 6722-2014）；

“有色设计”系指《有色金属采矿设计规范》（GB 50771-2012）；

“采空区技术”系指《金属非金属地下矿山采空区安全技术规程》（DB41/T 1523-2018）；

“豫应急办〔2024〕92号”即《河南省应急管理厅关于转发国家矿山安全监察局进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知》；

“重点县通知”系指《河南省安全生产委员会办公室关于印发河南省进一步加强非煤矿山重点县安全生产工作方案的通知》（豫安委办〔2023〕81号）。

3.4.3 存在问题及措施建议

1. 可研设计的采矿方法和采空区处理方法不当。

设计采用空场采矿法（浅孔留矿法、留矿全面法和全面法），对采空区作密闭处理，部分充填废石，待后期矿山具备条件情况下，逐步实现充填采矿法。

我省现行政策〔《河南省应急管理厅关于转发国家矿山安全监察局进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知》（豫应急办〔2024〕92号）〕要求：新建地下矿山应当采用充填采矿法；改扩建地下矿山原则上应当采用充填采矿法，不能采用的应当严格论证；

水文地质、工程地质类型复杂、露天和地下联合开采、“三下”开采或有重要保护对象的地下矿山，应采用胶结充填方式对采空区进行处理；《河南省安全生产委员会办公室关于印发河南省进一步加强非煤矿山重点县安全生产工作方案的通知》（豫安委办〔2023〕81号）要求：地下矿山必须对采用充填法进行论证并优先采用尾矿充填采矿法。该建设项目二采区的水文地质条件为复杂类型。

建议下一步设计经严格论证后合理选用采矿方法，优先采用尾矿胶结充填方式对采空区进行处理，并分析生产采空区及其处理之后的安全稳定性。

2. 受设计阶段的限制，可研未对采掘作业防高处坠落安全设施及对地面沉降情况监测等进行设计。

建议在天井、溜井、漏斗口等存在人员坠落可能的地方设警示标志、照明设施、护栏、安全网或格筛，作业人员佩戴安全带，不上下层同时作业，并设专人监护；补充对地面沉降情况进行监测的设计。

3. 项目建设方案对有关凿岩、爆破、采装、支护、充填等的工艺、方法及作业过程的安全设施设计内容不够全面，建议下一步设计时参照本单元安全检查表中的安全要求进行补充完善。

3.4.4 单元小结

本单元在安全设施方面的设计内容相对欠缺，本节对采掘作业过程中存在的危险、有害因素进行了辨识，对其符合性采用安全检查表法进行了评价，并针对检查发现的问题提出了相应措施建议，在下一步设计和生产中采纳落实后，该建设项目的采掘作业能满足相关法规和标准的安全要求。

3.5 通风单元

3.5.1 主要危险、有害因素危险度评价

本节采用预先危险性分析法，辨识通风系统可能存在的主要危险、有害因素，并进行危险度定性评价。

通风系统预先危险性分析表

表 3-5-1

序号	危险因素	触发条件	事故后果	危险等级	危险程度
1.	中毒和窒息	(1) 矿山形成系统通风、采场形成贯穿风流之前进行回采作业； (2) 通风系统不完善，缺少风流控制设施或有缺陷； (3) 未依据监测或检测结果及时调整通风系统； (4) 通风系统不能在规定的时间内完成反风，或反风量不足； (5) 采掘工作面进风风流中的 O ₂ 体积浓度低于 20%，CO ₂ 高于 0.5%； (6) 进入采掘工作面的班组未携带气体检测报警仪，未随时监测有毒有害气体； (7) 未采用低烟、低卤或无卤的阻燃电缆。	重大人员伤亡	IV	灾难性的
2.	机械伤害	(1) 风机进风口未设安全护栏和防护网； (2) 违章操作或疲劳操作； (3) 安全培训不够或缺乏； (4) 设备运转时加油或擦拭设备； (5) 作业环境差，如作业场所狭窄、照明不良； (6) 未配备或不使用劳动防护用品； (7) 其他原因。	人员伤亡	III	危险的
3.	触电	(1) 通风机的电气线路或电气设备缺乏必要的检修维护，设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、PE 线断线等； (2) 通风系统电气设备检修时未设置保护罩或遮栏及警示标志，人体过分接近带电体； (3) 未按要求设置接地装置； (4) 其它原因。	人员伤亡	III	危险的
4.	火灾	(1) 局部通风的风筒未采用阻燃型风筒； (2) 未采用阻燃电缆； (3) 通风系统不能在规定的时间内完成反风，或反风量不足，导致火灾失控、蔓延。	重大人员伤亡、设施设备毁损	IV	灾难性的

3.5.2 符合性安全评价

本节采用安全检查表法对通风设备设施、通风效果与质量、特

殊作业点通风要求等方面进行符合性评价。

通风系统安全检查表

表 3-5-2

序号	检查内容及安全要求	检查依据	项目情况	评价结论
1.	通风机房应靠近进、出风井或硐口布置,不得与其他无直接联系的建筑物合并建设,与卷扬机房、独立的变电所、办公室等的距离宜大于 30m。	总图规范 5.2.4 条	通风机房靠近进、出风井或硐口布置,未与其他无直接联系的建筑物合并建设,与卷扬机房、独立的变电所、办公室等的距离均大于 30m。	符合
2.	在通风机房 20m 以内不得布置有明火作业的建筑物或设施。		未在通风机房 20m 以内布置有明火作业的建筑物或设施。	符合
3.	下列情况,宜采用集中通风系统: 1 矿体埋藏较深、走向较短、分布较集中的矿山; 2 矿体比较分散、走向较长、各矿段便于分别开掘回风井的矿山。	有色设计 11.1.4	矿体埋藏较深、走向较短、分布较集中,采用集中通风系统。	符合
4.	通风设备设施 主通风机选择,应符合下列规定: 1 主通风机的风量不应小于矿井总风量乘以主通风机风硐装置的漏风系数;主通风机的风压不应小于矿井最大阻力损失加上主通风机风硐装置的阻力损失与风机出口动压损失,还应计算自然风压的影响; 2 主通风机工况点的效率,按全压计算不应低于 70%,按静压计算不应低于 60%。轴流式风机的工况点,应位于风机特性曲线最高点的右方,其最大风压不应超过最高点的 90%; 3 主通风机应能在较大范围内高效工作,宜满足不同开采时期的风流和负压要求,并应留有一定余量;轴流式风机在最大设计风量和负压时,叶轮运转角度应小于设备允许范围 5°,离心式通风机的选择设计转速不应大于设备允许最高转速的 90%; 4 轴流式主通风机应校验电动机的正常起动容量和反风容量; 5 排送高硫或有腐蚀性气体的风机,应采取防腐蚀措施或选用耐腐蚀风机; 6 高原地区风机特性曲线应按高原大气条件进行换算;	有色设计 11.5.1	一采区所需最大风量为 50m ³ /s,通风线路最大风阻为 3562Pa,在 FJ1 风井选择 1 台 DK6-N ₁₈ 型矿用风机,该风机风量为 21.4~67.4m ³ /s,全压为 1517~4774Pa,电机功率 2×185kW。 二采区所需最大风量为 50m ³ /s,通风线路最大风阻为 1372P,在 FJ2、FJ3、FJ5 风井各选择 1 台 DK6-N ₁₇ 型矿用风机,该风机风量为 26.5~63.5m ³ /s,全压为 491~2171Pa,电机功率 2×75kW。	部分符合
5.			主通风机的风压未考虑主通风机风硐装置的阻力损失、风机出口动压损失和自然风压的影响。	不符合
6.			未给出主通风机的工况点及其效率; 选用轴流式通风机,未分别计算通风容易时期和通风困难时期的风量和负压要求;未给出在最大设计	不符合

	7 在同一井筒，宜选择单台风机工作。必要时，可采用双机并联运转，双机并联运转应选择同规格型号的风机，并应作稳定性校核。		风量和负压时的叶轮运转角度； 未校验电动机的正常起动容量和反风容量。	
7.	通风构筑物宜设在回风段，在进风量较大的主要阶段巷道内不应设置风窗，在高风压区不应设置自动风门。	有色设计 11.3.1	在适当地方安装风门、风障、风窗等通风构筑物，调节风路，保证通风效果。	基本符合
8.	风门的设计应符合下列规定： 1 需设风门的主要运输巷道，应设两道风门，两道风门的间距，有轨运输时应大于 1 列车的长度，无轨运输时应大于运行设备最大长度的 2 倍； 2 手动风门应与风流方向成 $80^{\circ} \sim 85^{\circ}$ 的夹角，并应逆风开启； 3 风门安装应严密，主要风门的墙垛应采用砖、石或混凝土砌筑。	有色设计 11.3.2	——	未设计
9.	采场进风天井顶部宜设井盖门。回风天井顶部宜设调节风窗，下部宜设井门。	有色设计 11.3.5	——	未设计
10.	井下各主要进、回风巷道内宜设测风站，测风站的设计应符合下列规定： 1 测风站应设在直线巷道内，站内不得有任何障碍物，巷道周壁应平整光滑； 2 测风站长度应大于 4m，断面应大于 4 m^2 ； 3 站前、站后的直线段巷道长度应大于 10m。	有色设计 11.3.6	——	未设计
11.	风门、风桥、风窗、挡风墙等通风构筑物应由专人负责检查、维修，保持完好严密状态。	安全规程 6.6.2.9	通风构筑物必须由专人负责检查、维修，保持完好严密状态。	符合
12.	主要运输巷道应设两道风门，其间距应大于一列车的长度。手动风门应与风流方向成 $80^{\circ} \sim 85^{\circ}$ 的夹角，并逆风开启。	安全规程 6.6.2.9	——	未设计
13.	每台主通风机电机均应有备用，并能迅速更换。同一个硐室或风机房内使用多台同型号电机时，可以只备用 1 台。	安全规程 6.6.3.2	另配同类型电机 1 台。	不符合
14.	主通风设施应能使矿井风流在 10min 内反向，反风量不小于正常运转时风量的 60%。采用多级机站通风的矿山，主通风系统的每台通风机都应满足反风要求，以保证整个系统可以反风。 每年应至少进行 1 次反风试验，并测定主要风路的风量。	安全规程 6.6.3.3	——	未设计

15.	通风效果与质量	主通风机房应设有测量风压、风量、电流、电压和轴承温度等的仪表。	安全规程 6.6.3.4	——	未设计												
16.		每班都应对通风机运转情况进行检查，并有运转记录。采用自动控制的主通风机，每两周应进行 1 次自控系统的检查。		——	未设计												
17.		当矿井需要改变电动机转速调节风量、风压，经技术经济比较确定合理时，宜采用交流变频传动系统。	电力设计 8.2.5	——	未设计												
18.		局部通风的风筒口与工作面的距离：压入式通风应不超过 10m；抽出式通风应不超过 5m；混合式通风，抽出式风筒的入口应滞后压入式风筒的出口 5m 以上，且压入式风筒出口吹出的风量应小于抽出式风筒入口吸入的风量。	局部通风 4.3	——	未设计												
19.		压入式通风进风口应设在新鲜风流处，并防止产生循环风；抽出式通风出风口应设在主风流下风侧处，如下风侧风流会污染其他作业点，则应将抽出的污风用风筒直接引入最近的回风井巷内。	局部通风 4.4	——	未设计												
20.		局部通风风筒应吊挂平直、牢固，接头严密，避免车碰碰和炮崩，并应经常维护，以减少漏风，降低阻力。	局部通风 4.5	——	未设计												
21.		智能化通风系统一般应符合以下条件：主通风机具备无级调速，实现集中控制，在线监测，正常启动、风机切换一键操作；主要风门自动控制和远程控制，主通风机房无人值守，视频监控；局部通风机地面集中控制，宜具备调速功能。	智能化 第二（四）条	——	未设计												
22.		井下空气成分应符合下列要求： ——采掘工作面进风风流中的 O₂ 体积浓度不低于 20%，CO₂ 不高于 0.5%。 ——入风井巷和采掘工作面的风源含尘量不大于 0.5mg/m³； ——作业场所空气中有有害气体浓度不超过表 4 规定； 表 4 采矿工作面进风风流中有害气体浓度限值 <table><tr><td>有害气体名称</td><td>限值（%）</td></tr><tr><td>一氧化碳 CO</td><td>0.0024</td></tr><tr><td>氮氧化物（换算成 NO₂）</td><td>0.00025</td></tr><tr><td>二氧化硫 SO₂</td><td>0.0005</td></tr><tr><td>硫化氢 H₂S</td><td>0.00066</td></tr><tr><td>氨 NH₃</td><td>0.0040</td></tr></table> ——作业场所空气中粉尘（总粉尘、	有害气体名称	限值（%）	一氧化碳 CO	0.0024	氮氧化物（换算成 NO ₂ ）	0.00025	二氧化硫 SO ₂	0.0005	硫化氢 H ₂ S	0.00066	氨 NH ₃	0.0040	安全规程 6.6.1.1	采掘工作面进风流中的空气成分、风速必须符合安全规程想要求。	基本符合
有害气体名称	限值（%）																
一氧化碳 CO	0.0024																
氮氧化物（换算成 NO ₂ ）	0.00025																
二氧化硫 SO ₂	0.0005																
硫化氢 H ₂ S	0.00066																
氨 NH ₃	0.0040																

	呼吸性粉尘)浓度不超过表 5 的规定。 表 5 作业场所空气中粉尘浓度限值 <table><tr><th rowspan="2">游离 SiO₂ 含量 (%)</th><th colspan="2">时间加权平均浓度限值 (mg/m³)</th></tr><tr><th>总粉尘</th><th>呼吸性粉尘</th></tr><tr><td><10</td><td>4</td><td>1.5</td></tr><tr><td>10~50</td><td>1</td><td>0.7</td></tr><tr><td>50~80</td><td>0.7</td><td>0.3</td></tr><tr><td>≥80</td><td>0.5</td><td>0.2</td></tr><tr><td colspan="3">注：时间加权平均浓度限值是 8h/d 工作时间内接触的平均浓度限值。</td></tr></table>	游离 SiO ₂ 含量 (%)	时间加权平均浓度限值 (mg/m ³)		总粉尘	呼吸性粉尘	<10	4	1.5	10~50	1	0.7	50~80	0.7	0.3	≥80	0.5	0.2	注：时间加权平均浓度限值是 8h/d 工作时间内接触的平均浓度限值。					
游离 SiO ₂ 含量 (%)	时间加权平均浓度限值 (mg/m ³)																							
	总粉尘	呼吸性粉尘																						
<10	4	1.5																						
10~50	1	0.7																						
50~80	0.7	0.3																						
≥80	0.5	0.2																						
注：时间加权平均浓度限值是 8h/d 工作时间内接触的平均浓度限值。																								
23.	矿井进风应满足下列要求： ——井下工作人员供风量不少于 4m³/(min·人)； ——排尘风速：硐室型采场不小于 0.15m/s，饰面石材开采时不小于 0.06m/s；巷道型采场和掘进巷道不小于 0.25m/s；电耙道和二次破碎巷道不小于 0.5m/s；箕斗硐室、装矿皮带道等作业地点的风速不小于 0.2m/s； ——满足 6.6.1.4 规定的风速要求。	安全规程 6.6.1.3	——	未设计																				
24.	有人人员作业场所的井下气象条件应符合下列要求： ——人员连续作业场所的湿球温度不高于 27℃，通风降温不能满足要求时，应采取制冷降温或其它防护措施； ——湿球温度超过 30℃时，应停止作业； ——湿球温度为 27℃~30℃时，人员连续作业时间不应超过 2h，且风速不小于 1.0m/s； ——湿球温度为 25℃~27℃时，风速不小于 0.5m/s； ——湿球温度 20℃~25℃时，风速不小于 0.25m/s； ——湿球温度低于 20℃时，风速不小于 0.15m/s。	安全规程 6.6.1.4	——	未设计																				
25.	矿井总风量应等于矿井需风量乘以矿井风量备用系数 K_b。后者是考虑到漏风、风量不能完全按需分配和调整不及时等因素。K_b值为 1.20~1.45，可根据矿井开采范围的大小、所采用的采矿方法、设计通风系统中风机的布局等具体条件进行选取。	通风系统 5.3	——	未设计																				

26.		井巷内平均风速应不超过表 6 的规定。 表 6 井巷断面平均风速限值 <table><tr><th>井巷名称</th><th>平均风速限值（m/s）</th></tr><tr><td>专用风井、专用总进风道、专用总回风道</td><td>20</td></tr><tr><td>用于回风的物料提升井</td><td>12</td></tr><tr><td>提升人员和物料的井筒、用于进风的物料提升井、中段的主要进风道和回风道、修理中的井筒、主要斜坡道</td><td>8</td></tr><tr><td>运输巷道、输送机斜井、采区进风道</td><td>6</td></tr><tr><td>采场</td><td>4</td></tr></table>	井巷名称	平均风速限值（m/s）	专用风井、专用总进风道、专用总回风道	20	用于回风的物料提升井	12	提升人员和物料的井筒、用于进风的物料提升井、中段的主要进风道和回风道、修理中的井筒、主要斜坡道	8	运输巷道、输送机斜井、采区进风道	6	采场	4	安全规程 6.6.1.6	——	未设计
井巷名称	平均风速限值（m/s）																
专用风井、专用总进风道、专用总回风道	20																
用于回风的物料提升井	12																
提升人员和物料的井筒、用于进风的物料提升井、中段的主要进风道和回风道、修理中的井筒、主要斜坡道	8																
运输巷道、输送机斜井、采区进风道	6																
采场	4																
27.		矿井通风系统的有效风量率应不低于 60%。	安全规程 6.6.2.2	——	未设计												
28.		正常生产情况下主通风机应连续运转，满足井下生产所需风量。当主通风机发生故障或需要停机检查时，应立即向调度室和矿山企业主要负责人报告，并采取必要措施。	安全规程 6.6.3.1	——	未设计												
29.	特殊作业点通风要求	井下硐室通风应符合下列要求： ——来自破碎硐室、主溜井等处的污风经净化处理达标后可以进入通风系统；未经净化处理达标的污风应引入回风道； ——爆破器材库应有独立的回风道； ——充电硐室空气中 H ₂ 的体积浓度不超过 0.5%； ——所有机电硐室都应供给新鲜风流。	安全规程 6.6.2.6	未设计破碎硐室、井下爆破器材库，未明确主溜井处的污风处理方式，未明确是否设置充电硐室，未进行机电硐室的通风设计。	未设计												
30.		采场回采结束后，应及时密闭采空区，并隔断影响正常通风的相关巷道。	安全规程 6.6.2.8	对已形成的采空区，将通往采空区的废弃巷道采用密闭墙进行封堵； 每个矿块回采结束后，要及时封闭顺路天井； 每个中段回采结束后，要采用密闭墙及封堵上部回风运输平巷。	符合												
31.		掘进工作面和通风不良的工作场所，应设局部通风设施，并应有防止其被撞击破坏的措施。	安全规程 6.6.3.5	通风不良的回采工作面和掘进工作面进行局部通风。	部分符合												
32.		局部通风应采用阻燃风筒。	安全规程 6.6.3.6	局部通风选用 JK58-1No.4 型局扇。风筒直径 400mm，采用矿用阻燃塑料风筒。	符合												

33.	风筒口与工作面的距离：压入式通风不应超过 10m；抽出式通风不应超过 5m；混合式通风，压入风筒的出口不应超过 10m，抽出风筒入口应滞后压入风筒出口 5m 以上。		——	未设计
34.	人员进入独头工作面之前，应启动局部通风机通风，确保空气质量满足作业要求，较长时间无人进入的工作面还应进行空气质量检测。独头工作面有人作业时，通风机应连续运转。	安全规程 6.6.3.7	人员进入独头工作面之前，应开动局部通风设备通风，确保空气质量满足作业要求。独头工作面有人作业时，局扇应连续运转。	符合
35.	停止作业且无贯穿风流的采场、独头巷道，应设栅栏和警示标志，防止人员进入。重新进入前，应进行通风并检测空气成分，确认安全后方准进入。	安全规程 6.6.3.8	——	未设计

表中：“总图规范”系指《有色金属企业总图运输设计规范》GB50544-2009；

“有色设计”系指《有色金属采矿设计规范》（GB 50771-2012）；

“安全规程”系指《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423-2020）；

“井巷设计”系指《有色金属矿山井巷工程设计规范》（GB50915-2013）；

“电力设计”系指《矿山电力设计标准》（GB 50070-2020）；

“通风系统”系指《金属非金属地下矿山通风技术规范 通风系统》（AQ2013.1-2008）；

“局部通风”系指《金属非金属地下矿山通风技术规范 局部通风》（AQ2013.2-2008）；

“智能化”系指《河南省应急管理厅关于印发〈河南省非煤矿山智能化建设实施方案（试行）〉的通知》（豫应急办〔2022〕56号）。

3.5.3 矿山通风系统风量能力计算校核

1. 利用万吨耗风量指标进行估算

$$Q=A \times q=10 \times (1.5 \sim 3.0)=15 \sim 30 \text{m}^3/\text{s}$$

式中：Q——矿井所需风量， m^3/s ；

A——矿井年产量，10 万 t/a；

q——万吨耗风量指标，取 $1.5 \sim 3.0 \text{m}^3/\text{s}$ 。

可研计算选取的矿井总需风量为 $50 \text{m}^3/\text{s}$ ，大于利用万吨耗风量指标进行估算的取值区间范围内，满足矿井通风需要。

2. 按井下同时工作的最多人数计算

根据可研的全矿劳动定员表统计，井下单班工作的最多人数为36人，考虑外来人员下井，取井下同时工作的最多人数为40人。

按照《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第6.6.1.3

条的规定，井下工作人员供风量不少于 $4\text{m}^3/(\text{min} \cdot \text{人})$ ，则矿井进风应满足：

$$40\text{人} \times 4\text{m}^3/(\text{min} \cdot \text{人}) = 160\text{m}^3/\text{min} = 2.7\text{m}^3/\text{s}$$

3. 按井下作业面所需风量计算

可研设计K1-1、K2-1（矿体倾角大于等于 55° 部分）、K3-1（矿体倾角大于等于 55° 部分）、K5-2（矿体倾角大于等于 55° 部分）、K5-3（矿体倾角大于等于 55° 部分）较适合的采矿方法为浅孔留矿法；K2-1（矿体倾角 $55^\circ \sim 30^\circ$ 部分）、K3-1（矿体倾角 $55^\circ \sim 30^\circ$ 部分）、K5-2（矿体倾角 $55^\circ \sim 41^\circ$ 部分）、K5-3（矿体倾角 $55^\circ \sim 41^\circ$ 部分）、K5-3-1、K3-3-1较适合的采矿方法为留矿全面法（矿体倾角 $55^\circ \sim 30^\circ$ ）；K2-1（矿体倾角小于 30° 部分）、K3-1（矿体倾角小于 30° 部分）较适合的采矿方法为全面法（矿体倾角小于 30° ），块生产能力均为 80t/d 。设计推荐矿山单个生产系统生产能力为 10万t/a ，日出矿能力为 333t/d ，则需5个采场同时回采。考虑备用采场2个。设计采准和切割等掘进的工作面3个。另考虑支护、废石充填、管缆敷设及维护等其他工作面3个。

则本次评价进行通风量计算时取同时工作面为11个、备用采场2个。备用采场的需风量按正常工作面的一半进行计算。

浅孔留矿法、全面法和留矿全面法采场均为巷道型采场，本评价按湿球温度 $20^\circ\text{C} \sim 25^\circ\text{C}$ ，规程规定采、掘作业场所风速为 $0.25 \sim 4\text{m/s}$ ，本次评价取 0.5m/s 。

该矿的主矿体为K2-1、K5-2和K5-3，矿体平均厚度分别为 1.78m 、 2.13m 和 2.04m ，采场过风断面面积取 6.0m^2 。则按排尘风速计算的工作面需风量为：

$$6.0\text{m}^2 \times 0.5\text{m/s} = 3.0\text{m}^3/\text{s}$$

本评价按排尘风速计算的工作面需风量取 $3.0\text{m}^3/\text{s}$ ，备用工作面的需风量取 $1.5\text{m}^3/\text{s}$ ，则按排尘风速计算的矿井需风量为：

$$11 \times 3.0 + 2 \times 1.5 = 36 \text{ (m}^3/\text{s)}$$

综上，取每个采区的矿井需风量为 $36\text{m}^3/\text{s}$ 。

4. 矿井总风量

矿井总风量按下式计算：

$$Q_z = K_b Q_x$$

式中， Q_z ——矿井总风量， m^3/s ；

K_b ——矿井风量备用系数，取1.3；

Q_x ——矿井需风量， $36\text{m}^3/\text{s}$ 。

经计算，矿井总风量取 $47\text{m}^3/\text{s}$ 。

综上，计算的矿井需风量为 $36\text{m}^3/\text{s}$ ，矿井总风量为 $47\text{m}^3/\text{s}$ ，可研设计矿井总风量为 $50\text{m}^3/\text{s}$ ，能满足矿井通风需要。

3.5.4 存在问题及措施建议

1. 主通风机的风压计算未考虑风机出口动压损失和自然风压的影响。

建议选用主通风机的风压应不小于矿井最大阻力损失加上主通风机风硐装置的阻力损失与风机出口动压损失，还应计算自然风压的影响。

2. 受设计阶段的限制，可研未给出主通风机的工况点及其效率；未给出在最大设计风量和负压时轴流式通风机的叶轮运转角度；未校验电动机的正常起动容量和反风容量。

建议下一步设计明确主通风机的工况点及其效率，主通风机工况点的效率按全压计算不低于70%，按静压计算不低于60%，工况点应位于风机特性曲线最高点的右方，其最大风压不应超过最高点的90%；

主通风机应能在较大范围内高效工作，宜满足不同开采时期的风量和负压要求，并应留有一定余量；通风机在最大设计风量和负压时，叶轮运转角度应小于设备允许范围 5° ；主通风机应校验电动机的正常起动容量和反风容量。

3. 受设计阶段的限制，可研未对井巷和采场的通风构筑物、测风站、能迅速更换主通风机电机的设施、局部通风、风机运行管理及井下空气质量、矿井通风系统的有效风量率等进行设计。建议下一步设计补充完善。

3.5.5 单元小结

本节对通风系统存在的危险因素进行了辨识和评价，对其符合性采用安全检查表法进行了安全评价，并针对检查出的问题提出了相应措施建议，在下一步设计和生产中采纳和落实后，该建设项目的通风系统能满足相关规程和标准的安全要求。

3.6 供配电设施单元

3.6.1 主要危险、有害因素危险度评价

本节采用预先危险性分析法，辨识供配电设施单元可能存在的主要危险、有害因素，并进行危险度定性评价。

供配电设施预先危险性分析表 表 3-6-1

序号	危险因素	触发条件	事故后果	危险等级	危险程度
1.	触电	(1) 电气线路、设备选型、设计不合理、安装存在缺陷； (2) 电气线路或电气设备在运行中，缺乏必要的检修维护，使设备或线路存在漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘老化、绝缘击穿、绝缘损坏、PE 线断线等隐患； (3) 没有设置必要的安全技术防护措施（如地面设备的保护接零、井下设备的保护接地、漏电保护、安全电压、等电位联结等），或安全	人员伤亡	III	危险的

		措施失效； (4) 电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善；没有必要的安全组织措施，如供电设备和线路的停电和送电，未严格执行工作票制度，未对矿山的每台设备设专用的受电开关；停电或送电无有工作牌； (5) 带负荷（特别是感性负荷）拉开裸露的闸刀开关； (6) 未设置保护罩或遮栏及警示标志，人体过分接近带电体； (7) 未按要求设置接地装置； (8) 触电危险性较大场所电压超标，如照明电压，运输巷道、井底车场超过 220V；采掘工作面、出矿巷道、天井和天井至回采工作面之间，超过 36V；行灯电压超过 36V；手持式电气设备电压超过 127V； (9) 非持证电工从事电气维修； (10) 未穿戴和使用防护用品、用具进行操作等违章操作； (11) 其它原因。			
2.	火灾 灼烫	(1) 未采用阻燃电缆； (2) 电火花和电弧。包括电气设备正常工作或操作过程中产生的火花、电气设备或电气线路故障时产生的火花、电弧、静电火花等； (3) 误操作引起短路； (4) 线路短路、开启式熔断器熔断时，炽热的金属微粒飞溅； (5) 人体接触因短路、过载、接触不良、铁芯短路、散热不良发热电气设备表面； (6) 电缆敷设不当。	人员伤亡、财产损失	III	危险的
3.	其它	电源数、变压器数、供电回路数不足，意外停电。	财产损失	III	危险的

3.6.2 符合性安全评价

本节采用安全检查表法对供电电源、线路及其长度，地表向井下供电电缆，供配电设施，电气设备类型，中性点接地方式，高、低压电缆，地表架空线转下井电缆处防雷设施，高压供配电系统继电保护装置，照明设施等供配电设施进行符合性安全评价。

供配电设施安全检查表

表 3-6-2

序号	检查内容及安全要求	检查依据	项目情况	评价
----	-----------	------	------	----

				结 论
1.	供电 电 源、 线路 及其 长度	矿山电力负荷应划分为一级负荷、二级负荷和三级负荷，负荷划分应符合下列规定： 1 下列情况应划分为一级负荷： 1) 井下有淹没危险环境矿井的主排水泵及下山开采的采区排水泵； 2) 井下有爆炸或对人体健康有严重损害的 危险环境矿井的主通风机； 3) 矿井经常升降人员的立井提升机； 4) 有淹没危险环境露天矿采矿场的排水泵或用井巷排水的排水泵； 5) 根据国家现行有关标准规定应视为一级负荷的其他设备。 2 下列情况应划分为二级负荷： 1) 大型矿山中除一级负荷外与矿物开采、运输、提升、加工及外运直接有关的单台设备或互相关联的成组设备； 2) 没有携带式照明灯具的井下固定照明设备，或地面一级负荷、大型矿山二级负荷工作场所用于确保正常活动继续进行的应急照明设备； 3) 矿井通信和安全监控装置的电源设备； 4) 大型露天矿的疏干排水泵； 5) 铁路车站的信号电源设备； 6) 根据国家现行有关标准规定应视为二级负荷的其他设备。 3 不属于一级负荷和二级负荷的电力设备应划分为三级负荷。	电力设计 3.0.1 矿山提升机、主扇风机、水泵为一级负荷，其他主要采矿设备均为二级负荷。	符合
2.		矿山供电电源宜取自地区电力系统的变电所、矿区变电所、煤电联营的发电厂或矿区(矿山)自备电厂。当难以从上述变电所或电厂取得时，亦可从邻近企业变电所取得。	电力设计 3.0.2 离矿山较近的一级供电电源为方城县杨集镇变电站 10kV 馈线侧经架空线引入，矿山原探采时期的供电电源将由此供应。矿山原在探采期间已建有自乡开关站至矿区各采区的专用 10kV 输电线路（采用钢芯铝绞线），该输电线路能够满足矿山今后开采供电的负荷需求，因此，矿山今后供电将继续使用现有的供电线	符合

				路。	
3.		矿山供电电源和电源线路应符合下列规定： 1 有一级负荷的矿山应由双重电源供电；当一电源中断供电，另一电源不应同时受到损坏，且电源容量应至少保证矿山全部一级负荷电力需求，并宜满足矿山二级负荷电力需求。 2 大、中型矿山宜由两回电源线路供电；两回电源线路中的任一回中断供电时，另一回电源线路应保证供给全部一、二级负荷电力需求。 3 无一级负荷的小型矿山，可由一回电源线路供电。	电力设计 3.0.3	一级负荷电源选用双电源双回路，接线方式选用单母线分段接线方式。	基本符合
4.		人员提升系统、矿井主要排水系统的负荷应作为一级负荷，由双重电源供电，任一电源的容量应至少满足矿山全部一级负荷电力需求。应采取措施保证两个电源不会同时损坏。	安全规程 6.7.1.1		基本符合
5.		井下变、配电所的电源及供电回路设置应符合下列规定： ——有一级负荷的井下变、配电所，主排水泵房变、配电所，在有爆炸危险或对人体健康有严重损害危险环境中工作的主通风机和升降人员的竖井提升机，应由双重电源供电； ——井下主变、配电所和具有低压一级负荷的变、配电所的配电变压器不得少于2台；1台停止运行时，其余变压器应能承担全部负荷； ——上述设备的控制回路和辅助设备，应有与主设备同等可靠的电源； ——为井下一级负荷供电的35kV及以下除采用钢制杆塔外的地面架空线路不得共杆架设；	安全规程 6.7.1.5	矿山提升机、主扇风机、水泵为一级负荷。 一级负荷电源选用双电源双回路。	基本符合
6.		用于提升人员的罐笼提升系统和矿用电梯应采用双回路供电。	安全规程 6.1.1.5	矿山提升机为一级负荷。 一级负荷电源选用双电源双回路。	符合
7.		矿井空气压缩机站宜由两回电源线路供电。	电力设计 8.4.1	——	未设计
8.	地表向井下供电电缆	由地面引至井下各个变、配电所的电力电缆总回路数不少于两回路；当任一回路停止供电时，其余回路应能承担该变电所的全部负荷；	安全规程 6.7.1.5	——	未设计

9.	供配电设施	主变电所设置应符合下列规定： ——设置在爆破警戒线以外； ——距离准轨铁路不小于 40m； ——远离污秽及火灾、爆炸危险环境和噪声、震动环境； ——避开断层、滑坡、沉陷区等不良地质地带以及受雪崩影响地带； ——地面标高应高于当地最高洪水位 0.5m 以上。	安全规程 5.6.1.1	在两个采区的负荷中心设计一座变电所供采区井上下用电。	符合
10.		主变电所应符合下列规定： ——有防雷、防火、防潮措施； ——有防止小动物窜入的措施； ——有防止电缆燃烧的措施； ——所有电气设备正常不带电的金属外壳应有保护接地； ——带电的导线、设备、变压器、油开关附近不应有易燃易爆物品； ——电气设备周围应有保护措施并设置警示标志。	安全规程 5.6.5.2	井下电气硐室不采用可燃性材料支护，硐室的顶板和墙壁应无渗水配变室直接通向室外的门，应为乙级防火门，并外开式。井上配电室设置网格不大于 20mm 铁丝网和遮雨棚及挡鼠板，防止雨、雪、蛇、鼠类小动物从采光窗、通风窗、门、电缆沟等进入室内。	部分符合
11.		主变电所主变压器设置应遵守以下规定： ——矿山一级负荷的两个电源均需经主变压器变压时，应采用 2 台变压器； ——主变压器为 2 台及以上时，若其中 1 台停止运行，其余变压器应至少保证一级负荷的供电。	安全规程 5.6.1.2	——	未设计
12.		电气室内的各种电气设备控制装置上应注明编号和用途，并有停送电标志；电气室入口应悬挂“非工作人员禁止入内”的标志牌，高压电气设备应悬挂“高压危险”的标志牌，并应有照明。	安全规程 5.6.5.3	——	不符合
13.		硐室内各种电气设备的控制装置，应注明编号和用途，并有停送电标志。硐室入口应悬挂“非工作人员禁止入内”的标志牌，高压电气设备应悬挂“高压危险”的标志牌，并应有照明。无人值守的硐室应关门加锁。	安全规程 6.7.4.4	——	未设计
14.		电气硐室应符合下列要求： ——不应采用可燃性材料支护； ——硐室的顶板和墙壁应无渗水； ——中央变电所的地面应比其入口处巷道底板高出 0.5m 以上；与水泵房毗邻时，应高于水泵房地面 0.3m；	安全规程 6.7.4.1	井下电气硐室不采用可燃性材料支护。 硐室的顶板和墙壁应无渗水。 井下水泵变电硐	符合

	——采区变电所及其他电气硐室的地面应比其入口处的巷道底板高出 0.2m;		室与水泵房采用联合布置方式, 泵房与变电硐室一端与井底车场相通, 水泵房地坪标高高于与中段巷道连接入口处底板标高 0.5m, 变电硐室地坪标高高于水泵房地坪 0.3m。其他井下风机房变电硐室地坪高于巷道地坪 0.3m。	
15.	——硐室地面应以 2%~5%的坡度向巷道等标高较低的方向倾斜; ——电缆沟应无积水。		——	未设计
16.	电气设备硐室应符合下列规定: ——长度超过 9m 的硐室, 应在硐室的两端各设一个出口; ——出口应设防火门和向外开的铁栅栏门; 有淹没危险时, 应设防水门。	安全规程 6.7.4.2	——	未设计
17.	硐室内应配备消防器材。	安全规程 6.7.4.3	地面和井下所有生产和生活设施均要达到有关设计规范和规程的要求并配足有关的消防灭火器材。	基本符合
18.	井下变电所的设置应根据地面配电系统、井下生产规模和配电范围、排水方式和开采方法等因素确定, 并应符合下列规定: 1 井下主变电所应设置在主要开采水平, 作为该水平或若干个相邻开采水平的变、配电中心; 井下主变电所宜设在主要开采水平井底车场且与主排水泵房相毗邻。 2 井下主变电所宜由地面主变电所直接供电。 3 负荷较大或距井下主变电所较远的采区变电所、主排水泵房变电所等, 可由矿井地面主变电所或设在矿井地面的其他变电所直接供电。	电力设计 4.1.1	——	未设计
19.	井下主变电所硐室应砌碇或用其他可靠方式支护。当井下主变电所与主排水泵站毗邻布置时, 其间应设置带有栅栏防火两用门的隔墙; 井下主变电所和主排水泵站均应设有单独通至巷道的通路, 通路上应装设向外开的栅栏防火两用门及防水密闭门, 两道门的启闭不应互相妨碍, 且不得妨碍交通; 当无被水淹没可能时, 应只设	电力设计 4.4.1	井下电气硐室不采用可燃性材料支护。 井下水泵变电硐室与水泵房采用联合布置方式, 泵房与变电硐室之间设置防火栅栏	部分符合

		置栅栏防火两用门。 主变电所硐室的地面，应比其出口处井底车场或大巷的底板高出 0.5m。		两用门。 泵房与变电硐室一端与井底车场相通，水泵房及变电硐室与车场连接通道内设防水门，配电房与泵房之间设防火门栅栏门。水泵房地坪标高高于与中段巷道连接入口处底板标高 0.5m，变电硐室地坪标高高于水泵房地坪 0.3m。其他井下风机房变电硐室地坪高于巷道地坪 0.3m。	
20.		主变电所内配电设备应预留备用位置，并应符合下列规定： 1 高压配电设备的备用位置不应少于安装总数的 20%，且不应少于 2 台； 2 低压配电设备的备用回路数，宜按馈出线回路数的 20%计算； 3 配电变压器为 2 台及以上时，可不预留备用位置；当所内装设 1 台配电变压器时，宜预留 1 台备用位置。	电力设计 4.4.2	——	未设计
21.		采区变电所的出口应装设向外开的栅栏防火两用门，采区变电所和其他电气设备硐室的地面应高出其出口处巷道底板 0.2m。	电力设计 4.4.3	——	未设计
22.		设有电机和变电设备的井下电气设备硐室，距硐室出口防火门 5m 内的巷道，应采用不燃性材料支护，硐室内不得有滴水，电缆沟应有防积水措施。	电力设计 4.4.4	井下电气硐室不采用可燃性材料支护，硐室顶板和墙壁应无渗水配变室直接通向室外的门，应为乙级防火门，外开式。	部分符合
23.		装设电机和变、配电设备的硐室应有良好的通风。有人值班硐室的室内温度不应超过 30℃，无人值班硐室的室内温度不得超过 34℃。	电力设计 4.4.8	——	未设计
24.	电气设备类型	井下电气设备类型选择应符合下列规定： 1 无爆炸危险环境矿井，宜采用矿用一般型电气设备； 2 有爆炸危险环境矿井，应按国家现行有关标准执行； 3 井下不应采用油浸式电气设备。	电力设计 4.2.1	矿井无爆炸危险环境。 10kV 高压开关柜选用 KYN-10 型。变压器选用 S11-M 型。低压配电柜选用 GCK 型开关柜。	符合

				动力配电箱选用 XL-52 型配电箱。	
25.		井下变压器一、二次侧开关的配置，应符合下列规定： 1 无爆炸危险环境矿井，变压器一次侧宜装设负荷开关；当变压器容量在 315kVA 及以下时，可装设隔离开关熔断器； 2 有爆炸危险环境矿井，变压器一次侧应装设断路器； 3 变压器二次侧的总开关宜装设断路器。	电力设计 4.2.5	——	未设计
26.		提升机电气传动系统宜采用计算机控制技术，并应具有联网通信功能。	电力设计 8.1.9	——	未设计
27.		主排水泵电控系统宜采用计算机控制技术，并应具有联网通信功能	电力设计 8.3.3	——	未设计
28.		露天矿户外安装的电气设备应采用户外型电气设备。	安全规程 5.6.1.7	——	未设计
29.	中性点接地方式	向井下供电的 6kV~35kV 系统中性点接地方式应符合下列规定： a) 1140V 及以下低压配电系统中性点应采用 IT 系统、TN-S 系统或中性点经电阻接地系统；有爆炸危险的矿山应采用 IT 系统； b) 向井下采场供电的 6kV~35kV 系统中性点不得采用直接接地系统；	安全规程 6.7.1.6	井下供电系统均为中性点不接地 IT 系统。	符合
30.		c) 6kV~35kV 系统单相接地故障点的电流应满足下述条件： ——当 6kV~35kV 系统中性点不接地时，单相接地故障点的电流不大于 10A； ——当 6kV~35kV 系统中性点低电阻接地时，单相接地故障点的电流不大于 200A；		——	未设计
31.		d) 井下低压配电系统采用 IT 系统或采用中性点经高电阻接地系统时，除装设必要的保护装置外，还应至少设置下列监测设备和保护装置之一： ——绝缘监测装置（IMD）； ——绝缘故障定位系统（IFLS）； ——剩余电流监测装置（RCM）或剩余电流保护装置（RCD）；		井下低压配电系统采用 HJXL 绝缘监控监测报警装置保护。	符合
32.		井下低压配电系统采用 IT 系统时，配电系统电源端的带电部分应不接地或经高阻抗接地；	安全规程 6.7.1.7	井下供电系统均为中性点不接地 IT 系统。	符合
33.		配电系统相导体和外露可导电部分之间第 1 次出现阻抗可忽略的故障时，故障电流不大于 5A。		——	未设计

34.	井下各级配电电压等级	井下采用的电压应符合下列规定： ——高压，不超过 35kV； ——低压，不超过 1140V； ——运输巷道、井底车场照明，不超过 220V；采掘工作面、出矿巷道、天井和天井至回采工作面之间照明，不超过 36V；行灯电压不超过 36V； ——手持式电气设备电压不超过 127V； ——电机车牵引网络电压：交流不超过 380V；直流不超过 750V。	安全规程 6.7.1.4	高压 10kV；低压，380V；井下运输巷道照明采用 220V，井下掘进工作面照明采用 36V，检修手提行灯采用 36V。	符合
35.		提升信号系统应由专用的变压器供电。提升信号系统电源电压不应大于 220V；有爆炸危险环境的矿井，提升信号系统电源电压不应大于 127V。	电力设计 8.1.15	——	未设计
36.		井下应采用低烟、低卤或无卤的阻燃电缆。	安全规程 6.7.2.1	——	未设计
37.	高、低压电缆	井下电缆应符合下列要求： ——在竖井井筒或倾角 45° 及以上的井巷内，固定敷设的电缆应采用粗钢丝铠装电力电缆； ——在水平巷道或倾角小于 45° 的井巷内，固定敷设的高压电缆应采用钢带或细钢丝铠装电力电缆； ——移动式变电站的电源电缆应采用井下矿用监视型屏蔽橡套电缆； ——非固定敷设的高低电压电缆、移动式和手持式电气设备应采用矿用橡套软电缆； ——移动式照明线路应采用橡套电缆；有可能受机械损伤的固定敷设照明电缆应采用钢带铠装电缆； ——硐室内应采用塑料护套钢带(或钢丝)铠装电缆； ——井下信号和控制用线路应采用铠装电缆； ——矿用橡套电缆的接地芯线不应兼作其他用途； ——重要电源电缆、移动式电气设备的电缆及井下有爆炸危险环境的低压电缆应采用铜芯电缆。	安全规程 6.7.2.2	——	未设计
38.		敷设在竖井井筒内的电缆不应有接头。电缆接头应设置在中段水平巷道内。	安全规程 6.7.2.3	——	未设计
39.		敷设在钻孔中的电缆应紧固在钢丝绳上。钻孔应加装金属保护套管。	安全规程 6.7.2.4	——	未设计
40.		在水平巷道的个别地段沿底板敷设电缆时	安全规程	——	未

		应用钢质或不燃性材料覆盖；电缆不应敷设在排水沟中。	6.7.2.5		设计
41.		井下电缆敷设应符合下列规定： ——水平或倾斜巷道内悬挂的电缆，在矿车、机车掉道时或其他运输车辆运行时不应受到撞击；电缆坠落时不会落在带式输送机上或车辆正常运行的通道上； ——水平或倾斜巷道内的电缆悬挂点的间距不大于 3m；竖井电缆悬挂点的间距不大于 6m； ——电缆固定装置应能承受电缆重量，且不应损坏电缆的外皮；电缆上不应悬挂任何物体； ——不应将电缆悬挂在风、水管路上；电缆与风、水管路平行敷设时，应敷设在管路上方 300mm 以上； ——高、低压电力电缆敷设在巷道同一侧时，高压电缆应敷设在上方； ——高、低压电力电缆之间的净距应不小于 100mm；高压电缆之间、低压电缆之间的净距应不小于 50mm，并应不小于电缆外径； ——电力电缆与通信电缆或光缆敷设在巷道同一侧时，电力电缆应在通信电缆下方，且净距不小于 100mm；电力电缆与通信电缆或光缆在井筒内敷设时，净距不小于 300mm； ——裸露的电缆的铠装或金属外皮应作防腐处理； ——供给一级负荷用电的两回电源线路应配置在不同层支架或不同侧的支架上，并应实行防火分隔。	安全规程 6.7.2.6	水平或倾斜巷道内悬挂的电缆，水平或倾斜巷道内的电缆悬挂点的间距不大于 3m。电缆固定装置应能承受电缆重量，且不应损坏电缆的外皮；电缆上不应悬挂任何物体。电缆悬挂与风、水管路平行敷设时，应敷设在管路上方 300mm 以上。 高、低压电力电缆敷设在巷道同一侧时，高压电缆应敷设在上方，高、低压电力电缆之间的净距应不小于 100mm；高压电缆之间、低压电缆之间的净距应不小于 50mm，并应不小于电缆外径。电力电缆与通信电缆或光缆敷设在巷道同一侧时，电力电缆应在通信电缆下方，且净距不小于 100mm；电力电缆与通信电缆或光缆在井筒内敷设时，净距不小于 300mm	部分符合
42.	供电线路及保护和避雷设施	下列地点应设局部接地装置： ——采区变电所和工作面配电点； ——电气设备硐室； ——单独的高压配电装置； ——连接高压电力电缆的接线盒金属外壳。	安全规程 6.7.6.4	电气设备的硐室、低压配电箱、连接电力电缆的接线盒以及接触电压大于 40V 的任何地点，均需设局部接地装置。	部分符合

43.	井下电气设备保护接地系统应符合下列规定： ——井下各开采水平的主接地装置和所有局部接地装置应通过接地干线相互连接，构成井下总接地网； ——需要接地的设备和局部接地极均应与接地干线连接； ——不应将两组主接地极置于同一个水仓或集水井内； ——移动式电气设备应采用矿用橡套电缆的接地芯线接地。	安全规程 6.7.6.5	井下各用电设备的接地线或局部接地线，必须与各中段的主接地极相连，各中段的主接地极必须互相连接，整个地下采场形成一个接地系统，井下主接地极不少于两处，分别设于主、副水仓中，井下接地电阻不得大于2欧。	部分符合
44.	主接地极应设在井下水仓或集水井中，且应不少于两组，	安全规程 6.7.6.6	井下主接地极不少于两处，分别设于主、副水仓中。	符合
45.	主接地极应采用面积不小于0.75m ² 、厚度不小于5mm的钢板作为主接地极。		——	未设计
46.	接地干线应采用截面积不小于100mm ² 、厚度不小于4mm的扁钢，或直径不小于12mm的圆钢。电气设备外壳与接地干线的连接线(采用电缆芯线接地的除外)、电缆接线盒两头的电缆金属连接线，应采用截面积不小于48mm ² 、厚度不小于4mm的扁钢或直径不小于8mm的圆钢。	安全规程 6.7.6.7	——	未设计
47.	局部接地极应符合下列要求： ——局部接地极设置在排水沟或积水坑中时，应采用面积不小于0.6m ² 、厚度不小于3.5mm的钢板，或具有同样表面积、厚度不小于3.5mm的钢管，并应平放于水沟深处； ——局部接地极设置在其他地点时，应采用直径不小于35mm、长度不小于1.5m、壁厚不小于3.5mm的钢管，钢管上至少应有20个直径不小于5mm的孔，并竖直埋入地下。	安全规程 6.7.6.8	——	未设计
48.	(管式局部接地极)管内及管外应充填吸水材料；接地极应垂直埋入地下，埋深不应小于1.4m。	电力设计 4.6.6	——	未设计
49.	接地装置所用的钢材应镀锌。	安全规程 6.7.6.9	——	未设计
50.	当任一主接地极断开时，在其余主接地极连成的接地网上任一点测得的总接地电阻不应大于2Ω。接地线及其连接部位应设在便于检查和试验的地方。	安全规程 6.7.6.10	井下接地电阻不得大于2欧。	部分符合

51.		移动式电气设备与接地网之间的保护接地线电阻应不大于 1Ω 。	安全规程 6.7.6.11	——	未设计
52.		引至采掘工作面的电源线应装设具有明显断开点的隔离电器。	安全规程 6.7.1.8	——	未设计
53.		井下电气装置、设备的外露可导电部分和构架及电缆的配件、接线盒、金属外皮等应接地。	安全规程 6.7.6.1	各低压电气设备外壳、电缆金属外皮等都做接地保护。	基本符合
54.		直接从地面供电的井下变、配电所的接地母线应与其附近的下列可导电部分作总等电位联结： ——供水、排水、排泥、压缩空气、充填管路等金属物； ——沿井巷装设的金属结构。	安全规程 6.7.6.2	为了降低接触电压，设置等电位连接接地方式。	基本符合
55.		非直接从地面供电的井下变、配电所和移动变电站的接地母线应与 6.7.6.2 规定的外界可导电部分就近作局部等电位联结。	安全规程 6.7.6.3		基本符合
56.	地表架空线转下井电缆处防雷设施	经由地面架空线路引入井下变、配电所的供电电缆，应在架空线与电缆连接处装设避雷装置。	安全规程 6.7.1.5	——	未设计
57.		向井下供电的线路不得装设自动重合闸装置。	安全规程 6.7.3.2	直接向井下供电的馈电线路上，严禁装设自动重合闸装置。	符合
58.		井下主变电所和直接从地面受电的其他变电所的电源进线、母线分段及馈出线应装设断路器。	电力设计 4.2.3	——	未设计
59.	高压供电系统继电保护装置	除井下主变电所和直接从地面受电的变电所外，其他变电所高压断路器的配置应符合下列规定： 1 双电源进线变电所，应设置电源进线断路器；当两回电源同时送电时，母线应分段，并应设分段断路器； 2 单电源进线的变电所，当变压器超过 2 台或有高压出线时，应装设进线断路器； 3 馈出线应装设断路器。	电力设计 4.2.4	——	未设计
60.		从井下变配电所引出的低压馈出线应装设带有过电流保护的断路器，且被保护线路末端的最小短路电流不应低于断路器瞬时或短延时脱扣器整定电流的 1.5 倍。	安全规程 6.7.3.3	用电设备和配电线路均设带有过流、过负荷及漏电保护功能的自动空气开关。低压设备装设断路器、热	部分符合

				继电器，保护用电设备短路、过流、过载。	
61.		井下 3kV~35kV 配电系统单相接地保护应符合下列规定： ——中性点不接地、高电阻接地或消弧线圈接地时，变、配电所的高压馈出线上应装有选择性的单相接地保护；接地保护应动作于跳闸或信号；向移动变电站供电的高压馈出线，应装设有选择性的单相接地保护，保护应无时限地动作于跳闸； ——中性点低电阻接地时，井下各级变、配电所高压馈线均应装设二段零序电流保护；其第一段应采用动作时限不长于 0.3s 的零序电流速断，直接向电动机、变压器和移动变电站供电的高压馈线应采用无时限的零序电流速断；第二段应采用零序过电流保护，时限应与相间过电流保护相同。	安全规程 6.7.3.4	——	未设计
62.		井下低压配电 IT 系统应有自动切断电源的故障防护措施，并应符合下列规定： ——当绝缘下降至整定值时，应由监测设备发出可听和（或）可见信号； ——有爆炸危险环境发生对外露导电部分或对地的单一接地故障时，防护装置应立即切断故障线路； ——无爆炸危险环境发生对外露导电部分或对地的单一接地故障时：若预期接触电压不超过 36V，可短时继续运行，并由绝缘监视装置发出可听和（或）可见的报警信号；若预期接触电压超过 36V，防护装置应立即切断故障线路；当发生第二次异相接地故障时，应由过电流保护器或剩余电流保护器切断故障回路。	安全规程 6.7.3.5	——	未设计
63.		井下高、低压线路应装设相间短路和过负荷保护。	电力设计 4.2.6	——	未设计
64.		井下所有作业地点、安全通道和通往作业地点的通道均应设照明。	安全规程 6.7.5.1	——	未设计
65.	照明设施	下列地点应安装固定式照明装置： 1 变电所、调度室、机车库、信号站和水泵房等安装机电设备的硐室； 2 爆破器材库、候车室、保健室、井下修理间等； 3 井底车场范围内的运输巷道、采区车场； 4 有机车运行的主要运输巷道、有人行道的带式输送机巷道、有人行道的斜井、升降人员的绞车道、升降物料及人行交替使用	电力设计 4.5.1	——	未设计

	的绞车道以及主要巷道交叉点等处； 5 需经常有人值守的设置机电设备的处所、移动变电站等； 6 风门、安全出口； 7 溜井井口、天井井口等易发生危险的地点。			
66.	下列场所应设置应急照明： ——井下变电所； ——主要排水泵房； ——监控室、生产调度室、通信站和网络中心； ——提升机房； ——通风机房； ——副井井口房； ——矿山救护值班室。 非消防工作区域继续工作应急照明连续供电时间不应少于 2h；消防应急照明和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间不应少于 0.5h。	安全规程 6.7.5.2	井下水泵硐室、工作面、监控室、调度室以及矿山救护值班室均设置自带电源 LED 应急照明灯作为应急照明。应急照明连续工作时间不应小于 2 小时。	部分符合
67.	采、掘工作面应采用移动式电气照明，移动式照明灯具应具有良好的透光和耐震性能，坚固耐用，并有金属保护网等安全措施。	安全规程 6.7.5.3	——	未设计
68.	照明变压器应采用专用线路供电。照明电源应从其供电变压器低压出线侧的断路器之前引出。	安全规程 6.7.5.4	——	未设计
69.	井下照明灯具应防水、防潮、防尘；井下爆破器材库照明应采取防爆措施。	安全规程 6.7.5.5	——	未设计

表中：“电力设计”系指《矿山电力设计标准》（GB 50070-2020）；

“安全规程”系指《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423-2020）。

3.6.3 存在问题及措施建议

1. 受设计阶段的限制，可研对矿山供配电系统的设计不全。

建议下一步设计补充完善对供电线路及保护、井下电缆的型号或类型及其敷设、高压供配电系统继电保护装置、井下低压配电系统监测设备和保护装置等的设计。

2. 对主变电所的防护措施设计不全。

建议补充主变电所的防潮措施，防止小动物窜入的措施，电气设备周围的保护措施和警示标志设置。

3. 受设计阶段限制，可研未对电气室内的标志和照明进行设计。

建议在电气室内的各种电气设备控制装置上注明编号和用途，并有停送电标志；电气室入口悬挂“非工作人员禁止入内”的标志牌，高压电气设备悬挂“高压危险”的标志牌，并设置工作照明和应急照明。

4. 可研设计“电气设备的硐室、低压配电箱、连接电力电缆的接线盒以及接触电压大于 40V 的任何地点，均需设局部接地装置”，与规程的规定不一致。

建议下一步设计明确需设局部接地装置地点应包括：采区变电所和工作面配电点、电气设备硐室、单独的高压配电装置、连接高压电力电缆的接线盒金属外壳。

5. 受设计阶段的限制，可研对提升信号系统、井下照明设施的设计不明确。

建议提升信号系统应由专用的变压器供电，明确应安装固定式照明和应急照明装置的场所，井下照明灯具应防水、防潮、防尘，采、掘工作面应采用移动式电气照明，移动式照明灯具应具有良好的透光和耐震性能，坚固耐用，并有金属保护网等安全措施。

3.6.4 单元小结

本节对供配电设施存在的危险因素进行了辨识和评价，对其符合性采用安全检查表法进行了安全评价，并针对检查出的问题提出了相应措施建议，在下一步设计和生产中采纳和落实后，该建设项目的供配电设施能满足相关规程和标准的安全要求

3.7 防排水与防灭火单元

3.7.1 主要危险、有害因素危险度评价

本单元主要存在淹溺、透水、火灾、中毒与窒息等危险因素，本节采用预先危险性分析法，对其危险程度进行分析评价。

防排水与防灭火单元预先危险性分析表

表 3-7-1

危险因素	触发条件	事故后果	危险等级	危险程度
淹溺	(1) 排水系统的设计、施工不合理，井下涌水不能及时排出而淹井； (2) 水仓或积水坑未设栅栏、明显的标志和照明，人员意外跌入而发生淹溺事故； (3) 其他原因。	重大人员伤亡	VI	灾难性的
透水	(1) 因地表排水不畅，或井口位置过低，又无防止地表水灌入的措施，洪水期导致灌井； (2) 对地下水体的分布情况调查不清，又未执行“有疑必探，先探后掘”的制度，采（掘）穿地下水体而透水。	重大人员伤亡	VI	灾难性的
火灾	(1) 未设置井下消防供水水池、消防管路、消火栓、水枪和水带，或不配置不符合要求； (2) 必要的地点或区域、重要采掘设备，未配备灭火器，或配置数量、灭火能力不足； (3) 设备加注燃油时吸烟或采用明火照明； (4) 在采掘设备上存放汽油和其他易燃易爆材料； (5) 用汽油擦洗设备； (6) 井下燃油设备或液压设备漏油，出现漏油未及时处理； (7) 在井下吸烟； (8) 用明火直接加热井下空气或烘烤井口冻结的管道； (9) 井下使用电炉和灯泡防潮、烘烤和采暖； (10) 电缆、局扇风筒、梯子间、永久支护为非阻燃材料； (11) 井下固定柴油设备未安装在不可燃的基础上，缺少热传感器，当温度过高时不能自动停止发动机； (12) 井下使用乙炔发生装置； (13) 在井口 50m 范围内的建筑物内存放燃油、油脂或其它可燃材料； (14) 在井下和井口建筑物内进行焊接等明火作业，未制定防火措施，未经矿山企业主要负责人批准即进行动火； (15) 在井筒内进行焊接时未派专人监护；未在作业部位的下方应置收集焊渣的设施；焊接完毕未严格检查清理； (16) 矿井发生火灾时，矿山企业主要负责人未根据矿井火灾应急预案和当时的具体情况及时决定主通风机是否继续运转或反风；	人员伤亡、财产损失	VI	灾难性的

	(17) 矿山未建立动火制度; (18) 未制定矿井火灾应急预案, 或演练不到位。			
中毒 与室 息	(1) 修复被水淹没的井巷时, 对露出的部分未及时检查 并采取措施防止有害气体突出; (2) 矿井发生火灾后, 矿山企业主要负责人未根据矿井 火灾应急预案和当时的具体情况适当安排主通风 机是否继续运转或反风。	重大人员 伤亡	VI	灾难 性的

3.7.2 符合性安全评价

本节采用安全检查表法对矿山地面防治水设施及措施、井下防透水措施、井下排水系统及排水能力等方面进行防排水符合性评价, 对矿山防火措施、井下消防供水系统、灭火装置、消防器材配备等方面进行防灭火符合性评价。

防排水与防灭火安全检查表

表 3-7-2

序号	安全要求		检查依据	项目情况	评价结论
1.	地面 防治 水设 施及 措施	应查清矿区及其附近地表的水流系统、汇水面积、河流沟渠汇水情况、疏水能力、积水区、水利工程现状和规划情况, 以及当地日最大降雨量、历年最高洪水位, 并结合矿区特点建立和健全防水、排水系统。	安全规程 6.8.2.1	开采中, 应搜集整理每年矿山的水文地质实际资料, 以便指导矿山井下防排水的趋向。尤其应注意观察矿山长时间开采以后地表发生移动、变形有可能引起地表水进入井下。 本区属于淮河水系颍河支流沙河的支流澧河流域的上游。澧河自矿区南部边界外由西向东流过。本区为伏牛山的暴雨中心, 又为山区, 历史洪涝较为严重, 在矿区东北方向建有孤石滩等多座水库及防洪设施。2020 年 7 月 16 日测洪水期最大洪水流量 $24.6\text{m}^3/\text{s}$, 最高洪水位 179.50m。 年平均降水量 802.3mm, 2021 年 7 月 21 日, 3 小时最大降雨量达 112mm。	部分符合

2.	矿山应查清矿区及其附近地表水系的汇水、渗漏情况、排泄能力和有关水利工程等情况，掌握当地历年降水量和矿山布置永久建构筑物及井筒位置处的最高洪水位资料，及建立的疏水、防水和排水系统情况。	防治水 6.1.1.1	无当地历年降水量和矿山布置永久建构筑物及井筒位置处的最高洪水位资料。	不符合
3.	矿山应对本矿区范围内及周边废弃老井、地面塌陷坑、岩溶裂缝、采动裂隙巡视检查，并建立与可能影响矿井(坑)安全生产的水库、湖泊、河流、涵闸、堤防工程主管部门通报机制，接到暴雨灾害预警信息和警报后，要实施 24h 不间断巡查。每次降雨降大到暴雨前后，矿区应派专业人员及时观测矿坑涌水量变化。	防治水 6.1.1.3	——	未设计
4.	雨季前矿山应全面检查防范暴雨洪水引发事故灾难措施的落实情况，对排查出的隐患，要落实责任，限定在汛期前完成整改。防治水工程要有专门设计和施工方案，竣工后矿山应组织验收。	防治水 6.1.1.4	——	未设计
5.	每年雨季前，矿山应组织 1 次防水检查，并编制防水计划。防水工程应在雨季前竣工。	安全规程 6.8.2.2	矿山每年应制定防排水措施，并定期检查措施执行情况。每年雨季前，应由主管矿长组织一次防水检查，并编制防水计划。	基本符合
6.	矿井(竖井、斜井、平硐等)井口的标高应高于当地历史最高洪水位 1m 以上。工业场地的地面标高应高于当地历史最高洪水位。	安全规程 6.8.2.3	一、二采区内及附近没有规模较大的地表水体，大气降水是矿区地面和井下补充的唯一水源，提升井、风井井口均设计高出当地最大历史洪水位标高 1m 以上，防止大气降水及地表水侵入。	符合
7.	井下疏干放水有可能导致地表塌陷时，应先将潜在塌陷区的居民迁走，公路和河流改道，再进行疏放水。矿区不能进行大规模疏放水时，应采取帷幕注浆堵水等防治水措施。	安全规程 6.8.2.4	——	未设计
8.	矿区及其附近的地表水或大气降水有可能危及井下安全时，应根据具体情况采取设防洪堤、截水沟、封闭溶洞或报废的矿井和钻孔、留设防水矿柱等防范措施。	安全规程 6.8.2.5	对原有废弃巷道、竖井等要严格封闭，防止地表水、地下水沿废弃探采工程进入生产巷道内。 地表工业设施避开洪水径流区域，建筑物周边	部分符合

				开挖截排水沟，雨水靠自流排泄。 由于少数矿体直接出露地表和大部分未开采矿体上部存在老采空区，为预防雨季地表水对井下开采的影响，其开采时，对临近地表少数矿体和大部分未开采矿体上部存在老采空区所有矿块的顶柱均不予回收，均留作永久性的防水保安矿柱。	
9.		井口附近或塌陷区内外的地表水体可能溃入井下时，应采取措施并遵守下列规定： a) 矿区范围汇水面积较大的，应在采矿错动范围外修筑截洪沟，将降雨径流截出矿区，避免渗入井下； b) 严禁开采防隔水矿(岩)柱； c) 地表容易积水的地点应修筑沟渠，排泄积水。修筑沟渠时，应避免开强含水层露头、裂隙和导水岩层。不能修筑沟渠排水时，应填平压实；范围太大无法填平时，应用水泵或建排洪站排水；		矿山应作好地表疏水工作，地表塌陷区和裂缝周围应该开挖截水沟，避免大气降水和地表洪水体进入井下。 对临近地表少数矿体和大部分未开采矿体上部存在老采空区所有矿块的顶柱均不予回收，均留作永久性的防水保安矿柱。 作好地表疏水工作，防止大气降水和地表洪水大量聚积。	符合
10.		井口附近或塌陷区内外的地表水体可能溃入井下时，应采取措施并遵守下列规定： d) 矿山受到河流、山洪威胁时，应修筑堤坝和泄洪渠； e) 排到地面的矿坑水，应妥善处理，避免再渗入井下； f) 漏水的沟渠和河床，应及时堵漏或局部改道； g) 地面裂缝和塌陷应填塞，填塞前及填塞过程中应有防止人员陷入塌陷坑内的安全措施。具备条件时，清除塌陷体后用块石或混凝土封堵岩溶通道，再用黏土回填塌陷区； h) 位于频繁发生塌陷区的河道，具备改道条件时，应改道。无法改道时，应采用物探探查、钻探验证的方法对河床下岩溶发育情况进行勘察，并采取有效措施治理河床； i) 有滑坡危险的地段，应加密观测，可能威胁矿山安全时，应采取防止滑坡措施；	防治水 6.1.1.6	——	不涉及或未设计

	j) 影响矿区安全的落水洞、岩溶漏斗、溶洞等, 均应采取填充或注浆等措施严密封闭。			
11.	矿石、废石和其他堆积物不应堵塞山洪通道, 不应淤塞沟渠和河道。	安全规程 6.8.2.6	矿山在雨季来临之前, 应对有关防洪设施进行检查, 发现问题, 及时进行维护, 并及时清理堵塞物以保证有足够的泄水能力。	基本符合
12.	报废的竖井应充填密实或浇注 1 个大于井筒断面的坚实钢筋混凝土盖板, 且覆盖 2 倍于井口直径的不透水黏土, 并应设栅栏和标志。井口封闭盖应达到防止地表水灌入的要求; 报废的斜井应充填密实或在井口以下斜长 20m 处砌筑砖、石或混凝土墙, 再填至井口并加砌封墙; 报废的平硐, 应从硐口向里用泥土填实至少 20m, 再砌 600mm~800mm 厚的混凝土封墙, 封墙底部应留设直径不小于 150mm 的泄水孔。有地面水影响的报废井口应设置排水沟; 封填报废的立井、斜井和平硐时, 应做好隐蔽工程记录, 并填图归档; 如报废已封闭的立井、斜井和平硐在矿山下一步采矿过程中受采动影响, 应重新封闭严实, 保证在矿山生产期间安全。	防治水 6.1.1.8	——	未设计
13.	使用中的钻孔应安装孔口保护装置, 报废的钻孔应及时封孔。观测孔、注浆孔、电缆孔、与井下或含水层相通的钻孔, 其孔口管应高出当地最高洪水位或具备防止地表水倒灌(下泄)装置。	防治水 6.1.1.9	——	未设计
14.	水文地质条件复杂矿山应设立专门防治水机构, 配置专职防治水专业技术人员, 建立专业探放水队伍, 配备相应的防排水设施、配齐专用探水装备和防治水抢险救灾设备。	防治水 4.3	——	未设计
15.	生产期间矿山的地面水文地质观测包含以下内容: a) 降雨量观测。地下水补给受大气降水或地表水影响较大的矿区(井), 应建立雨量观测站, 进行降雨量观测; b) 地表水观测。应至少每月观测 1	防治水 10.1.1	——	未设计

	次地表水，雨季或暴雨后应增加观测密度，观测矿区河流、水渠、湖泊、积水区、山塘和水库等地表水体的水位、流量、积水量、最大洪水淹没范围、含泥砂量、水质等；对可能渗漏补给地下水的地段应进行渗漏量监测； c) 地下水动态观测。应建立矿区地下水动态观测网，进行地下水动态观测，利用现有钻孔、井、泉、出水点等观测地下水动态。观测点应覆盖矿坑生产建设对地下水有影响的含水层，布置在矿坑充水的地下水强径流带、构造破碎带和与地表水有水力联系的岩土层以及矿坑开采过程中水文地质条件可能发生变化、井下主要突水点附近或有突水威胁的地段、疏干边界或隔水边界处。观测项目包括地下水位、水温、水质和流量，多层含水层应分层观测。			
16.	观测点应统一编号，并测定坐标，标绘在综合水文地质图上。观测点应设置固定观测标志，安装孔口保护装置。	防治水 10.1.2	——	未设计
17.	采掘过程中应坚持地面水文地质观测。掌握地下水动态规律前，7天至10天观测1次；掌握地下水动态规律后，每月观测1次至3次；雨季或遇有异常情况时，应增加观测次数。水质监测每年不少于2次，丰、枯水期各1次。观测时，注意连续性和精度。每次应有2次读数，水位观测差值不得大于2cm，流量观测差值不得大于1%，水温观测差值不得大于0.5℃。取值采用算术平均值。测量工具使用前应当进行校验。宜采用智能自动监测仪进行观测、记录和传输数据。	防治水 10.1.3	——	未设计
18.	地面裂缝、沉降观测： a) 开采引起地面裂缝、沉降的矿山应进行地面裂缝、沉降观测； b) 基准点和观测点设置要求： 1) 基准点应设在沉降区域以外； 2) 观测点应设置在能表示出沉降特征的地点，可采用浅埋标志； 3) 观测点本身应牢固稳定，确保点位安全，能长期保存； 4) 要保证在点上能垂直置尺和良好	防治水 10.1.4	——	未设计

		的通视条件； 5) 观测点应在平面图标记。 c) 观测方法及精度要求 d) 观测频率要求： 1) 地面塌陷、裂缝监测，监测频次为 3 次/月；异常时应加密观测； 2) 沉降监测：监测频次一般为 3 次/月。雨天应加密观测。 e) 沉降观测应提交下列图表： 1) 工程平面位置图及基准点分布图； 2) 沉降观测点位分布图； 3) 沉降观测成果表。			
19.		水文地质条件复杂的矿山，建设前应进行专门的水文地质勘察。		二采区水文地质条件复杂，未见专门的水文地质勘察资料。	不符合
20.		水文地质条件复杂的矿山，在基建、生产过程中持续开展有关防治水方面的调查、监测工作。	安全规程 6.8.1	在基建、生产过程中持续开展有关防治水方面的调查、监测和预测预报工作，建立空区积水探测及治理情况档案台账，保留真实、准确的技术资料。	符合
21.	井下防水措施	新建矿山基建期间基建单位应收集、整理、分析下列水文地质资料，基建完成后将全部移交给生产单位： a) 水文地质观测台账和成果； b) 突水点台账、记录和有关防治水的技术总结，以及注浆堵水记录和有关资料； c) 井筒及巷道水文地质编录及实测剖面； d) 矿区水文地质总结报告。	防治水 5.2.1	——	未设计
22.		矿山防治水应绘制下列水文地质基础图件，并及时修改完善(图件及内容要求参见附录 A)： a) 中段水文地质平面图； b) 矿坑涌水量与各种相关因素动态曲线图； c) 不同时期地下水等水位线图(大水矿山，平水期和丰水期至少各 1 张)； d) 矿区和区域综合水文地质平面图； e) 钻孔综合水文地质柱状图； f) 各勘探线水文地质剖面图；	防治水 5.2.3	——	未设计

	g) 地面塌陷分布图; h) 地表位移、沉降发展趋势图; i) 排水系统及排水系统能力图; j) 防治水工程实施图。			
23.	水文地质条件复杂的矿山应建立水文地质信息、实时自动监测管理系统, 实现矿区水文地质文字资料、数据采集、图件绘制、计算评价和矿山水害防治、预测预报一体化。	防治水 5.2.5	——	未设计
24.	当矿区现有水文地质资料不能满足生产建设需要时, 应针对存在的问题进行专项水文地质补充调查。水文地质补充调查范围应覆盖一个相对独立补给、径流、排泄条件的水文地质单元。	防治水 5.3.1	——	未设计
25.	相邻矿区的分界处, 应留足防隔水矿(岩)柱。以断层分界的矿井(坑), 应在断层两侧留足防隔水矿(岩)柱, 矿柱尺寸由设计确定。	防治水 6.2.1.1	本矿留设 25m 边界保安矿柱, 相邻的韩家一姚店萤石矿已留设 25m 边界保安矿柱。	符合
26.	各类防隔水矿(岩)柱应符合设计要求, 不得随意变动, 水患消除前严禁在各类防隔水矿(岩)柱中进行采掘活动。	防治水 6.2.1.4	——	未设计
27.	应调查核实矿区范围内的小矿井、老井、老采空区、现有生产矿井的积水区、含水层、岩溶带、地质构造等详细情况, 并填绘矿区水文地质图。	安全规程 6.8.3.1	——	未设计
28.	对积水的旧井巷、老采区、流砂层、各类地表水体、沼泽、强含水层、强岩溶带等不安全地带, 如不能采取疏放水措施保证开采安全, 应留设安全矿(岩)柱。防治水设计应确定安全矿(岩)柱的尺寸, 在设计规定的保留期内不应开采或破坏安全矿(岩)柱。在上述区域附近开采时应采取预防突然涌水的安全措施。	安全规程 6.8.3.2	薛岭矿段(二采区)竖井已全部积水, 水位埋深 26m~46m。土门矿段(一采区)的竖井无积水。 对临近地表少数矿体和大部分未开采矿体上部存在老采空区所有矿块的顶柱均不予回收, 均留作永久性的防水保安矿柱。	部分符合
29.	在强含水层及高水压地层中作业应遵守下列规定: ——边探边掘: 打钻孔超前探水, 每次钻孔数量不少于 4 个; 钻孔深度在竖井中不小于 40m, 在平巷中不小于 10m; ——编制防治水技术方案; ——施工前应制定专门的施工安全技术措施。	安全规程 6.1.4.4	加强探水工作, 坚持“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的原则, 摸清地下含水层的水情, 以便及早采取措施。	部分符合

30.	矿山井下最低中段的主水泵房和变电所的进口应装设防水门，防水门压力等级不低于 0.1MPa。	安全规程 6.8.3.3	水泵房及变电硐室与车场连接通道内设防水门。防水门的水头高度为 10m，抗压强度不小于 0.1MPa。	符合
31.	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。		水仓与泵房之间应隔开，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。	符合
32.	通往强含水带、积水区、有可能突然大量涌水区域的巷道和专用的截水、放水巷道应设置防水门。防水门压力等级应高于其承受的静压。		——	未设计
33.	防水门应设置在岩石稳固的地点，由专人管理，定期维修，确保可以随时启用。		防水门应设置在岩石稳固的地点，由专人管理，定期维修，确保可以随时启用。	符合
34.	水文地质条件复杂的矿山应在关键巷道内设置防水门，防止水泵房、中央变电所和竖井等井下关键设施被淹。防水门压力等级应高于其承受的静压且高于一个中段高度的水压。	安全规程 6.8.3.3	二采区水文地质条件为复杂。 K2-1 矿体最大涌水量为 572.62m ³ /d、正常涌水量为 335.16m ³ /d。 依据《生产勘探报告》，一、二采区最大涌水量为 572.62m ³ /d、正常涌水量为 335.16m ³ /d。	不符合
35.	矿井最大涌水量超过正常涌水量的 5 倍，且大于 50000m ³ /d 时，应在中段石门设置防水门，减少进入水仓的水量。	安全规程 6.8.3.4	在井下各中段石门设置防水门，防止水泵房、中央变电所和竖井等关键设施被淹，二采区防水门压力等级应高于其承受的静压且高于一个中段高度的水压。	不符合
36.	水文地质条件复杂的矿山，应在井底车场周围、中央泵站的巷道两端或有突水危险的地段设置防水闸门硐室，建筑防水闸门。	防治水 6.2.2.1	——	未设计
37.	防水闸门硐室和防水闸门技术要求： a) 防水闸门硐室应选在围岩稳定，岩层完整致密的单轨直线巷道内； d) 防水闸门硐室前、后两端，应分别砌筑不小于 5m 长的混凝土护碇，碇后用混凝土填实，不得空帮、空顶。防水闸门硐室和护碇应用高标号水泥进行注浆加固，注浆压力须大于闸墙设计承压力； g) 防水闸门来水一侧 15m～25m	防治水 6.2.2.4	防水门硐室前、后两端，应分别砌筑不小于 5m 的混凝土护碇，碇后用混凝土填实，得有空帮、空顶。防水闸门硐室和护碇，都必须采用高标号水泥进行注浆加固，注浆压力应符合设计要求。 防水门来水一侧 15～25m 处，应加设一道挡物	符合

		处，应加设 1 道挡物算子门。防水闸门与算子门之间应畅通无阻。来水时先关算子门，后关防水闸门。如采用双向防水闸门，应在两侧各设 1 道算子门； j) 防水闸门应安设观测水压的装置并有放水管和放水闸阀；		算子门。防水门和算子门之间，不得停放车辆或堆放杂物。来水时先关算子门，后关防水门。如果采用双向防水门，应在两侧各设一道算子门。 防水门必须安设观测水压的装置，并有放水管和放水闸阀； 防水门应设置在岩石稳固的地点。	
38.		防水闸门硐室和防水闸门技术要求： a) 门体采用定型设计，对非定型设计的产品需由相应资质的单位设计； b) 防水闸门硐室由相应资质的单位设计和施工，防水闸门竣工后，业主按照设计要求验收合格后才能投入使用； c) 防水闸门硐室结构设计宜按照《采矿工程设计手册》选用； e) 酸性地下水则应采用防酸水泥。还应在来水方向的一侧，做 20mm～30mm 厚的防水砂浆抹面层； f) 防水闸门断面应满足 GB 14623-2006 的规定，其尺寸应能通过外形最大设备； h) 通过防水闸门的轨道、电机车架空线等应灵活易拆；通过防水闸门墙体的各种管路和闸门外侧的闸阀的耐压能力，应与防水闸门设计压力一致；通过防水闸门墙体的电缆、管道，应用堵头和阀门封堵严密，不得漏水； i) 设有防水闸门控制系统的电源控制硐室应高于巷道 0.5m 以上； k) 新掘进巷道内建筑的防水闸门，应进行注水耐压试验，防水闸门内试验段巷道的长度不宜大于 15m，试验的压力不得低于设计水压，稳压时间应在 24h 以上，试压时应有专门安全措施。不合格处应进行注浆加固后再行验收； l) 防水闸门开启前，应对井下排水、供电系统进行 1 次全面检查。排水能力应与防水闸门硐室放水管的放水量相适应。水沟应畅通无阻；	——		未设计

	m) 防水闸门开启时, 预埋在硐室混凝土内的排水管和通过硐室两端巷道的排水沟有效过水断面应满足通过硐室的最大涌水量。			
39.	防水闸门应灵活可靠, 应积极推广远程控制系统,	防治水 6.2.2.5	——	未设计
40.	并保证每年进行 2 次关闭试验, 1 次应在雨季前。		防水门每年进行 2 次关闭试验。	部分符合
41.	关闭闸门所用的工具和零配件应专人保管, 专门地点存放, 不得挪用丢失。		关闭防水门用的工具和零件, 必须指定专门地点存放, 并有专人负责保管, 不得丢失挪用。	符合
42.	防水闸墙应由相应资质的单位设计和施工, 防水闸墙竣工后, 业主按照设计要求进行验收, 验收合格后才能投入使用。	防治水 6.2.2.6	——	未设计
43.	防水闸墙的设计与施工应遵循下列原则: a) 设计前应全面弄清闸墙预计承压压力、闸墙所在断面支护形式、原掘进方法、混凝土标号、闸墙围岩性质、硬度及各种物理力学参数; b) 闸墙的形式: 水压大, 可选择楔形; 水压特大, 可构筑多级楔形; c) 水闸墙应布置在致密坚硬及无裂隙的岩石中; d) 水闸墙周边应掏槽嵌入到岩石中并预埋注浆管, 闸墙体完工后, 再进行注浆, 充填缝隙, 使之与围岩构成一体。注浆压力应大于闸墙设计承压压力; e) 永久水闸墙应留设泄水管路阀门, 酸性水质巷道的阀门管路应进行防腐处理, 长期封水的水闸墙管路阀门宜使用不锈钢材料; f) 永久水闸墙厚度应按照公式 (2) 确定, 再选用公式按剪应力对闸墙厚度进行验算。	防治水 6.2.2.7	——	未设计
44.	对接近水体的地带或与水体有联系的可疑地段, 应坚持“有疑必探, 先探后掘”的原则, 编制探水设计。	安全规程 6.8.3.5	对接近水体的地带或与水体有联系的可疑地段, 应坚持“有疑必探, 先探后掘”的原则, 编制探水设计。	符合
45.	掘进工作面或其他地点发现透水预兆时, 应立即停止工作, 并报告矿	安全规程 6.8.3.6	掘进工作面或其他地点发现透水预兆时, 应立	符合

		山企业主要负责人，采取措施。情况紧急时应立即发出警报，撤出所有可能受透水威胁的人员。		即停止工作，并报告矿山企业主要负责人，采取措施。情况紧急时应立即发出警报，撤出所有可能受透水威胁的人员。	
46.		进行老采空区探水作业时，以及进行被淹井巷的排水和放水作业时，为预防有害气体逸出造成危害，应事先采取通风安全措施，并使用防爆照明灯具。发现有害气体、易燃气体泄出应及时采取处置措施。	安全规程 6.8.3.7	——	未设计
47.		井筒掘进过程中预测裸露段涌水量大于 20m ³ /h 时应先行治水。井巷穿越强含水层或高压含水断裂破碎带之前应治水后再掘进。	安全规程 6.8.3.10	——	未设计
48.		采掘工作面遇下列情况之一时，应进行探放水，探水前应确定探水线并标绘在图上： a) 接近水淹或者可能积水的井巷、采空区或者相近的矿山； b) 接近含水层、导水断层、暗河、溶洞和导水陷落柱； c) 打开阻隔水岩(矿)柱进行放水前； d) 接近可能与河流、湖泊、水库、水池、水井等相通的断层带； e) 接近有出水可能的老钻孔； f) 接近水文地质条件复杂的区域； g) 采掘破坏影响范围内有承压含水层或含水构造、矿床与含水层间的阻隔水矿(岩)柱厚度不清楚可能发生突水； h) 接近其他可能突水地区。	防治水 8.1	加强探水工作，坚持“预测预报、有疑必探、先探后掘、先治后采”的原则，摸清地下含水层的水情，以便及早采取措施。	未具体设计
49.		探水前，应编制探水设计，确定探水警戒线，并采取防止有害气体危害的安全措施。探水孔的布置、位置、方向、数目、孔径、每次钻进深度和超前距离，应根据水头高低、矿(岩)层厚度和硬度等确定并严格按设计进行探放水。	防治水 8.5	对接近水体的地带或与水体有联系的可疑地段，应坚持“有疑必探，先探后掘”的原则，编制探水设计。	基本符合
50.		探放水安全措施： a) 探水的巷道中间不得有低洼积水段； b) 探水巷应在探水钻孔有效控制范围内掘进，探水孔的超前距、帮距及孔间距应符合设计要求。每次探水后、掘进前，应在起点处设置	防治水 8.12	——	未设计

	标志，并建立挂牌制度； c) 巷道支护应牢固，顶、帮背实，无高吊棚脚，斜巷有撑杆，使巷道有较强的抗水流冲击能力； d) 探放水地点应安设电话和报警装置； e) 应向受水威胁地区的施工人员贯彻、交代报警信号及避灾路线； f) 探水巷道应加强出水征兆的观察，一旦发现异常应立即停止工作，及时处理。情况紧急时应立即发出警报，撤出所有受水威胁地区的人员； g) 钻孔接近老空区，预计可能有有害气体涌出时，应有矿山救护队员和安全员在现场值班，检查空气成分。有害气体超过有关条文规定时，应立即停止打钻，切断电源，撤出人员，并报告主管部门，采取措施，进行处理； h) 放水工作应尽量避免在雨季进行； i) 探放水人员应按照批准的设计施工，未经审批单位允许，不得擅自改变设计。			
51.	矿山应根据矿坑的主要水害类型和可能发生的水害事故进行分级管控，按照 GB/T 29639-2013 编制水害专项应急预案和现场处置方案，并对应急预案和现场处置方案进行人员培训，每年应按照 AQ/T 9007-2011 对应急预案进行 1 次救灾演练并修订完善。	防治水 9.1.1	——	未设计
52.	矿山安全管理人员和调度室人员应熟悉水害应急预案和现场处置方案。	防治水 9.1.2	——	未设计
53.	矿山应设置安全出口，规定避水灾路线，设置贴有反光膜的清晰路标，并应让全体职工熟悉，一旦突水，能够安全撤离，避免意外伤亡事故。	防治水 9.1.3	——	未设计
54.	现场发现水情的人员，应立即向矿调度室或井下值班领导报告有关突水地点及水情，并通知周围有关人员撤离到安全位置或升井。	防治水 9.1.4	——	未设计
55.	矿调度室接到水情报告后，应立即启动本矿井(坑)水害应急预案，根据来水方向、地点、水量等因素，确定人员安全撤离的路径，通知井	防治水 9.1.5	——	未设计

		下受水患影响地点的人员，马上撤离到安全位置或升井。同时向值班负责人和主要领导汇报，并将水患情况通报周边所有矿山。			
56.		有突水征兆时，应立即作好关闭防水闸门的准备，确认人员全部撤离后，方可关闭防水闸门。	防治水 9.1.6	——	未设计
57.		矿山应将防范暴雨洪水引发矿山事故灾难作为一项重要内容纳入应急救援预案和现场处置方案。落实防范暴雨洪水所需的物资、设备和资金、时间及责任人。	防治水 9.1.9	——	未设计
58.		矿山应对新掘的井筒、巷道及时进行水文地质编录，绘制井筒、巷道的实测水文地质剖面图或展开图。	防治水 10.2.1	——	未设计
59.		矿坑涌水量观测及水质监测应符合下列规定： a) 应分矿体、分中段设站观测。断裂破碎带、岩溶溶洞出水较大的应单独设站观测。涌水量每月观测 1 次至 3 次。水质监测每年不少于 3 次，丰、平、枯水期各 1 次。涌水量出现异常、井下发生突水或受降水影响较大的矿坑，雨季观测频率应增加； b) 井下新揭露的涌水量未稳定的中小出水点，应每天至少观测 1 次。较大突水点涌水量未稳定期，应 1h~2h 观测 1 次，有条件时，应加大观测频率及进行水质分析。涌水量稳定后，可按井下正常观测频率观测； c) 采掘工作面上方影响范围内有地表水体、富水含水层或穿过与富水含水层相连通的构造断裂带或接近老空区积水区时，应每天观测，掌握涌水量变化。含水层富水性的等级标准按照附录 C； d) 在含水层内及附近围岩中开掘竖、斜井，应垂向每延深 10m 或涌水量突然增加时观测 1 次涌水量； 观测矿坑涌水量应注重连续性和精度，宜采用容积法、堰测法、流速仪法或其他先进的方法确保精度。测量工具和仪表应定期校验。	防治水 10.2.2	——	未设计
60.	井下排水系统及排	矿井涌水量计算宜根据矿区水文地质条件，选择两种以上计算方法对比后确定。水文地质边界条件复杂、涌水量较大的矿区，宜选择矿区地	防治水 5.1.5	仅采用解析法中的大井法，选取 1 个抽水试验钻孔 ZK403 最大降深（14.5m）及最小降深	不符合

	水能力	下水位降深较大、影响半径扩展较广的抽、放水试验资料，并应用经验公式法进行计算。		(4.97m) 值计算的涌水量，分别作为 K2-1 矿体的最大涌水量和正常涌水量。	
61.		应计算最低开采阶段及以上排水阶段的涌水量。涌水量计算应包括正常涌水量和最大涌水量。矿体采动后导水裂隙带波及地面时，还应计算错动区降雨径流渗入量。	防治水 5.1.9	计算至抽水试验钻孔 ZK403 最大降深 (14.5m) 的涌水量作为最大涌水量，未计算最低开采阶段 (-210m) 及以上排水阶段的涌水量。	不符合
62.		主要水仓应由两个独立的巷道系统组成。最低中段水仓总容积应能容纳 4h 的正常涌水量；正常涌水量超过 2000m ³ /h 时，应能容纳 2h 的正常涌水量，且不小于 8000m ³ 。应及时清理水仓中的淤泥，水仓有效容积不小于总容积的 70%。	安全规程 6.8.4.1	在主、副水仓各设一块主接地极。 2-1 矿体最大涌水量为 572.62m ³ /d、正常涌水量为 335.16m ³ /d。 依据《生产勘探报告》，一、二采区最大涌水量为 572.62m ³ /d、正常涌水量为 335.16m ³ /d。 一、二采区水仓容积均为 300m ³ 。	符合
63.		井下最低中段的主水泵房出口不少于两个；一个通往中段巷道并装设防水门；	安全规程 6.8.4.2	泵房与变电硐室一端与井底车场相通，水泵房及变电硐室与车场连接通道内设防水门。	符合
64.		另一个在水泵房地面 7m 以上与安全出口连通，或者直接通达上一水平。		——	不符合
65.		水泵房地面应至少高出水泵房入口处巷道底板 0.5m。		水泵房地坪标高高于与中段巷道连接入口处底板标高 0.5m。	符合
66.		井下主要排水设备应包括工作水泵、备用水泵和检修水泵。工作水泵应能在 20h 内排出一昼夜正常涌水量；工作水泵和备用水泵应能在 20h 内排出一昼夜的设计最大排水量。备用水泵能力不小于工作水泵能力的 50%；检修水泵能力不小于工作水泵能力的 25%。只设 3 台水泵时，水泵型号应相同。	安全规程 6.8.4.3	正常涌水时，一台水泵工作，一台水泵备用，一台水泵检修，配一趟管路工作，另外一条管路备用，能在 20h 内排出一昼夜的正常涌水量；最大涌水时，两台水泵工作，一台水泵备用，配两趟管路工作，能在 20h 内排出一昼夜的最大涌水量。	符合
67.		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。工作排水管路应能配合工作水泵在 20h 内排出一昼夜正常涌水量；全部排水管路应能配合工作水泵和备用水泵在 20h 内排出一昼夜的设计最大排水量。任意一条排水管路检修时，其	安全规程 6.8.4.4	一采区配备 MD46-50×7 型水泵 3 台，二采区配备 MD46-50×9 型水泵 3 台。	不符合

		他排水管路应能完成正常排水任务。			
68.		主排水泵站应设水仓水位信号，在低水位时应能自动停机，在超高和超低水位时应能发出报警信号。	电力设计 8.3.4	——	未设计
69.		排水用的水泵、水管、闸阀、配电设备和输电线路，应经常检查和维护。每年雨季前应全面检修1次，并对全部水泵进行1次联合排水试验，发现问题及时处理。	防治水 7.2	——	未设计
70.		应及时清理水仓、沉淀池和水沟中的淤泥。每年雨季前应清理1次，含泥量大的矿井，应设机械排泥设施。	防治水 7.3	——	未设计
71.		水文地质条件复杂矿区建设新井时，应在井筒底留设潜水泵窝，老矿井也应改建增设。井筒开凿到底后，井底附近应设置具有一定能力的临时排水设施。	防治水 7.6	1号新竖井和2号新竖井，均设10m深的井底水窝。	符合
72.		新中段的采矿作业，应在新中段永久防、排水系统建成后进行。	防治水 7.8	——	未设计
73.		积极推广井下泵房无人值守和远程监控集控系统，应加强排水系统检测与维修，保持水仓容量不小于50%安全水位和排水系统运转正常。受水威胁严重矿井(坑)应实现井下泵房无人值守和地面远程监控。推广使用地面操控的潜水泵自动排水系统。	防治水 7.4	——	未设计
74.	防火措施	矿井井口、平硐口必须布置在安全地带，与丙类建(构)筑物的防火间距不应小于80.0m，与锻造、铆焊等有火花车间的防火间距宜大于20.0m，与丁类建(构)筑物(其中井架、井塔、提升机房除外)的防火间距不应小于15.0m，且硐口周围200.0m范围内不应布置甲、乙类设施和易燃、易爆物品仓库；矿井井口、平硐口作为安全出口时，其周围应设置通畅的道路；	有色防火 5.1.5	矿井井口作为安全出口，从图上看，井口布置在安全地带，井口附近为丁、戊类建筑，防火间距不小于15.0m，且硐口周围200.0m范围内没有甲、乙类设施和易燃、易爆物品仓库。	符合
75.		不应用自卸汽车运载易燃、易爆物品。	安全规程 5.4.2.1	在爆破器材存储、运输和使用过程中要严格按照《中华人民共和国爆炸物品管理条例》管理，要确保爆破器材在矿山过程中的绝对安全。	部分符合

76.	设备加油时严禁吸烟和明火。	安全规程 5.7.2.3	——	未设计
77.	严禁用汽油擦洗设备。	安全规程 5.7.2.5	——	未设计
78.	易燃易爆物品不应放在轨道接头、电缆接头或接地极附近。废弃的油料、棉纱和易燃物应妥善管理。	安全规程 5.7.2.6	——	未设计
79.	木材场、防护用品仓库、爆破器材库、氢和乙炔瓶库、石油液化气站和油库等重要场所，应建立防火制度，采取防火、防爆措施，备足消防器材。	安全规程 5.7.2.7	——	未设计
80.	梯子间不应采用可燃性材料。	安全规程 6.2.3.3	——	未设计
81.	不应用木材或者其他可燃材料作永久支护。	安全规程 6.2.7.1	严禁使用木支护等已淘汰的设备和工艺。	符合
82.	(地下开采有轨运输)禁止使用内燃机车。	安全规程 6.4.1.10	井下均采用 CTY-5/6 型蓄电池电机车。	符合
83.	局部通风应采用阻燃风筒。	安全规程 6.6.3.6	采用矿用阻燃塑料风筒。	符合
84.	井下应采用低烟、低卤或无卤的阻燃电缆。	安全规程 6.7.2.1	——	未设计
85.	井下不应采用油浸式电气设备。	安全规程 6.7.3.1	未选用油浸式电气设备。	符合
86.	电气硐室不应采用可燃性材料支护。	安全规程 6.7.4.1	井下电气硐室不采用可燃性材料支护。	符合
87.	电气设备硐室出口应设防火门和向外开的铁栅栏门。	安全规程 6.7.4.2	泵房与变电硐室之间设置防火栅栏两用门。	基本符合
88.	井口和平硐口 50m 范围内的建筑物内不得存放燃油、油脂或其它可燃材料。	安全规程 6.9.1.9	——	未设计
89.	井下不得使用乙炔发生装置。	安全规程 6.9.1.17	——	未设计
90.	不应用明火直接加热井下空气或烘烤井口冻结的管道。井下不应使用电炉和灯泡防潮、烘烤和采暖。	安全规程 6.9.1.18	——	未设计
91.	矿山应建立动火制度，在井下和井口建筑物内进行焊接等明火作业，	安全规程 6.9.1.19	——	未设计

		应制定防火措施，经矿山企业主要负责人批准后方可动火。在井筒内进行焊接时应派专人监护；在作业部位的下方应设置收集焊渣的设施；焊接完毕应严格检查清理。			计
92.		矿井发生火灾时，主通风机是否继续运转或反风，应根据矿井火灾应急预案和当时的具体情况，由矿山企业主要负责人决定。	安全规程 6.9.1.20	——	未设计
93.		地下开采矿山工程的防火设计应符合下列规定： 不得采用未经有效防火处理的竹、木等燃烧体作为矿井的支护结构； 井下各种油品应单独存放于安全地点；储存动力油的硐室应有独立的回风道，当条件不具备时，也可设置于回风巷道的安全区域；储油硐室与通道相连接处应设置甲级防火门； 进风巷道(井筒)、扇风机房，井口建筑物，井下电机室、变配电所、设备间、维修间等硐室(建、构筑物)，均采用不燃材料建造；	有色防火 4.2.3	井下电气硐室不采用可燃性材料支护。	部分符合
94.		施工单位在动火作业前填写动火作业票，分管矿领导组织施工单位和机电、通风、技术、安全管理等部门进行现场勘查，制定动火作业专项安全技术措施，并按程序审批，动火作业票经矿长签字批准，方可施工。	动火规定 第五条	——	未设计
95.		动火作业专项安全技术措施中应当明确动火作业时间、地点、作业方式、作业内容、作业流程、可能出现的风险及管控措施。动火作业前，施工单位负责人应组织动火作业、喷水等人员宣贯专项安全技术措施，并签字确认。	动火规定 第六条	——	未设计
96.		施工单位要做好动火设备出库、入井、使用、整理、升井、入库全过程安全管理，并做好记录。动火作业使用的氧气瓶、乙炔瓶应当使用矿车运输，设置防震胶圈、防护帽，轻装轻放、绑扎牢固，严禁同车运输。	动火规定 第七条	——	未设计
97.		施工单位负责人、安全生产管理人员对动火现场作业条件验收合格，在动火作业票上签字确认，且报告矿调度室后，方可实施动火作业。	动火规定 第八条	——	未设计

	有下列情形之一的，不准动火作业： （一）在井筒和倾斜巷道内动火作业时未停止提升运输作业的，未检查和清除井窝内的油污和可燃物的； （二）以动火点为中心周围 20m 范围内有高压容器、油箱等易燃易爆物品的； （三）煤层中的主要硐室和主要进风大巷未采用砌碛或者喷浆封闭的； （四）金属非金属地下矿山动火点未实现全负压通风的； （五）动火点前后两端各 10m 的井巷范围内，未采用不燃性材料支护、未设置供水管路、无专人负责喷水的； （六）未清理或者隔离焊渣飞溅区域内可燃物的； （七）在井下配电室、高压电缆等附近动火作业未采取防火隔火措施的； （八）动火点未设置满足需要的灭火器、灭火沙等灭火器材的； （九）氧气瓶、乙炔瓶距离动火点不足 10m 的，或者其间距不足 5m 的。			
98.	动火作业操作人员持焊接与热切割特种作业操作证上岗，作业前对现场作业环境进行安全确认，不具备动火条件的，应当拒绝作业。	动火规定 第九条	——	未设计
99.	在井口和井筒内动火作业时，必须撤出井下所有作业人员。在主要进风井巷动火作业时，必须撤出回风侧所有人员。	动火规定 第十条	——	未设计
100	动火点具备视频监控条件的，调度室值班人员要对动火作业进行全程视频监控，发现不具备作业条件的，立即下达停止作业指令。	动火规定 第十三条	——	未设计
101	在井口房、井筒和倾斜巷道内动火时，必须在工作地点的下方用不燃性材料设施接受掉落的火星或其他高温物质。	动火规定 第十四条	——	未设计
102	动火作业结束后，要对作业现场再次用水喷洒，并安排专人在作业地点检查 1h，发现异常，立即处理。施工单位负责人和安全生产管理人员负责动火作业现场的验收，并将验收情况填写在动火作业票上，签字确认。	动火规定 第十五条	——	未设计

103	井下消防供水系统	应结合井下供水系统设置井下消防管路。	安全规程 6.9.1.2	各生产中段供水管选用 $\phi 89 \times 4.5$ 钢管，沿巷道壁架设。采用一台 XQG-30/0.6-1400L 型气压给水泵，供井下生产及消防用水。消防给水管网与采场给水管网合建。	符合
104		井下消防系统应符合下列规定： ——井下消防供水水池应能服务井下所有作业地点，水池容积不小于 200m^3 ； ——消防主管管内径不小于 80mm。	安全规程 6.9.1.5	设计在各个采区的主要硐、井口位置附近较高位置设高位水池，高位水池有效容积为 200m^3 ，由井下水泵直接泵至井口高位水池。供水管道由井下巷道铺设至各开采区域，供应生产和消防用水，设计主管为 DN150 型镀锌钢管，支管采用 DN80 型镀锌钢管。	符合
105		——消火栓栓口动压力应为 $0.25\text{MPa} \sim 0.5\text{MPa}$ 。供水系统压力过大时应采取减压措施； ——消火栓最不利点的水枪充实水柱不小于 7m；		——	未设计
106	灭火装置、消防器材配备	矿山建构筑物应建立消防设施，设置消防器材。	安全规程 5.7.2.1	地面和井下所有的生产和生活设施均要达到有关设计规范和规程的要求并配足有关的消防器材，努力减少火灾事故和事故损失。	符合
107		下列场所应设消火栓： ——内燃自行设备通行频繁的主要斜坡道和主要平硐； ——燃油储存硐室和加油站； ——主要中段井底车场和无轨设备维修硐室。	安全规程 6.9.1.3	——	未设计
108		斜坡道或巷道中的消火栓设置间距不大于 100m；每个消火栓应配有水枪和水带，水带的长度应满足消火栓设置间距内的消防要求。	安全规程 6.9.1.4	——	未设计
109		（电气）硐室内应配备消防器材。	安全规程 6.7.4.3	——	未设计
110		在下列地点或区域应配置灭火器： ——变压器室、变配电所、电机车库、维修硐室、破碎硐室、带式输送机驱动站等主要机电设备硐室、油库和加油站、爆破器材库、材料	安全规程 6.9.1.7	——	未设计
111					

		库、避灾硐室、休息或排班硐室等； ——有人员和设备通行的主要进风巷道、进风井井口建筑、主要通风机房和压入式辅助通风机房、风硐及暖风道； ——人员提升竖井的马头门、井底车场； ——内燃自行设备通行频繁的斜坡道和巷道，灭火器配置点间距不大于 300m。			
112		每个灭火器配置点的灭火器数量不少于 2 具，灭火器应能扑灭 150m 范围内的初始火源。	安全规程 6.9.1.8	——	未设计
113		地下开采矿山工程的防火设计应符合下列规定： 采用燃油为动力的凿岩、装载、运输机械(含油压装置)等移动设备，应配备车载式灭火装置；工作现场应有良好通风和减少环境中粉尘的技术措施； 进风巷道(井筒)、扇风机房，井口建筑物，井下电机室、变配电所、设备间、维修间等硐室(建、构筑物)，均应在其室内或邻近区位配置灭火器材；	有色防火 4.2.3	——	未设计

表中：“安全规程”系指《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)；
“电力设计”系指《矿山电力设计标准》(GB 50070-2020)；
“有色防火”系指《有色金属工程设计防火规范》(GB 50630-2010)；
“防治水”系指《金属非金属地下矿山防治水安全技术规范》(AQ 2061-2018)；
“动火规定”系指《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》。

3.7.3 排水能力校核

3.7.3.1 一采区排水能力校核

1. 井下涌水量参数

根据可研，井下正常涌水量 $335.16\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量 $572.62\text{m}^3/\text{d}$ 。

2. 设计井下排水系统设备选择

一采区主排水泵站设在-100m 中段竖井井底附近，站内选用 3 台 MD46-50×7 型水泵，流量 $46\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 350m。正常涌水时，一台工作，一台备用，一台检修；最大涌水时，两台同时工作，一台备用。

设计在各个采区的主要硐、井口位置附近较高位置设高位水池，高位水池有效容积为 200m^3 ，由井下水泵直接泵至井口高位水池。1号新竖井井口工业场地地面标高为+205m。设计未给出水池高度，本评价按排水管出水口高度+210m 估算。可研给出的排水高度 302.5m，本评价不予采用。

可研设计配一趟（排水）管路工作，另外一条管路备用，未给出排水管的管径。

3. 水泵排水能力校核

（1）正常排水能力校核

设计正常涌水时一台泵工作，排出一昼夜正常涌水量的时间为：

$$335.16 \div 46 = 7.3 \text{ (h)}$$

即设计正常涌水时一台泵工作，排出一昼夜正常涌水量的时间为 7.3h，满足工作水泵应能在 20h 内排出一昼夜正常涌水量的要求。

（2）最大排水能力校核

设计最大涌水时，工作水泵和备用水泵工作，排出一昼夜正常涌水量的时间为：

$$572.62 \div (46+46) = 6.2 \text{ (h)}$$

即设计最大涌水时 2 台泵工作，排出一昼夜正常涌水量的时间为 6.2h，满足工作水泵和备用水泵应能在 20h 内排出可研给出的一昼夜最大涌水量的要求。

（3）井下排水系统水泵扬程校核

设计将一采区的井下涌水排至地表高位水池，但未明确出水口标高，根据地形地质及总平面布置图，本评价取出水口标高+210m。按下式估算排水系统需要的水泵扬程：

$$H' = KH_p$$

式中， H' ——排水设备所需要的扬程，m；

K ——扬程损失系数，取 1.1；

H_p ——排水高度， $210 - (-100) + 5 = 315(m)$ ；

经计算，井下排水系统需要的水泵扬程 $H' = 316.5m$ ，设计选用水泵扬程为 350m，能满足需要。

3.7.3.2 二采区排水能力校核

1. 井下涌水量参数

根据可研，井下正常涌水量 $335.16m^3/d$ ，最大涌水量 $572.62m^3/d$ 。

2. 设计井下排水系统设备选择

二采区主排水泵站设在-210m 中段竖井井底附近，站内选用 3 台 MD46-50×9 型水泵，流量 $46m^3/h$ ，扬程 450m。正常涌水时，一台工作，一台备用，一台检修；最大涌水时，两台同时工作，一台备用。

设计在各个采区的主要硐、井口位置附近较高位置设高位水池，高位水池有效容积为 $200m^3$ ，由井下水泵直接泵至井口高位水池。2 号新竖井井口工业场地地面标高为+195m。设计未给出水池高度，本评价按排水管出水口高度+200m 估算。可研给出的排水高度 401m，本评价不予采用。

可研设计配一趟（排水）管路工作，另外一条管路备用，未给出排水管的管径。

3. 水泵排水能力校核

（1）正常排水能力校核

设计正常涌水时一台泵工作，排出一昼夜正常涌水量的时间为：

$$335.16 \div 46 = 7.3 (h)$$

即设计正常涌水时一台泵工作，排出一昼夜正常涌水量的时间为

7.3h, 满足工作水泵应能在 20h 内排出一昼夜正常涌水量的要求。

(2) 最大排水能力校核

设计最大涌水时, 工作水泵和备用水泵工作, 排出一昼夜正常涌水量的时间为:

$$572.62 \div (46+46) = 6.2 \text{ (h)}$$

即设计最大涌水时 2 台泵工作, 排出一昼夜正常涌水量的时间为 6.2h, 满足工作水泵和备用水泵应能在 20h 内排出可研给出的一昼夜最大涌水量的要求。

(3) 井下排水系统水泵扬程校核

设计将一采区的井下涌水排至地表高位水池, 但未明确出水口标高, 根据地形地质及总平面布置图, 本评价取出水口标高+200m。按下式估算排水系统需要的水泵扬程:

$$H' = KH_p$$

式中, H' ——排水设备所需要的扬程, m;

K ——扬程损失系数, 取 1.1;

H_p ——排水高度, $200 - (-210) + 5 = 415 \text{ (m)}$;

经计算, 井下排水系统需要的水泵扬程 $H' = 456.5 \text{ m}$, 设计选用水泵扬程为 450m, 不能满足需要。

3.7.4 存在问题与措施建议

1. 二采区(薛岭矿段)水文地质条件复杂, 未见矿区水文地质图等专门的水文地质勘察资料。

建议矿山建设前进行专门的水文地质勘察, 调查核实矿区范围内的小矿井、老井、老采空区等详细情况, 并填绘矿区水文地质图。矿山在未调查核实矿区及周边区域水文地质条件前, 严禁进行采矿活动, 应先采取物探、钻探、水文试验等手段查清水文地质条件。发现

有透（突）水征兆时，应立即停止受水害威胁区域的作业，并立即采取相应紧急处置措施，撤出所有可能受水威胁区域的人员，分析查找可能透水原因，采取有效安全措施，防止发生透水事故。

2. 可研未提供当地历年降水量和矿山布置永久建构建筑物及井筒位置处的最高洪水位资料。

建议矿山查清矿区及其附近地表水系的汇水、渗漏情况、排泄能力和有关水利工程等情况，掌握当地历年降水量和矿山布置永久建构建筑物及井筒位置处的最高洪水位资料。

3. 在井下各中段石门设置防水门不当。

可研提供的井下涌水量数据为：“依据《生产勘探报告》，一、二采区最大涌水量为 $572.62\text{m}^3/\text{d}$ 、正常涌水量为 $335.16\text{m}^3/\text{d}$ ；K2-1 矿体最大涌水量为 $572.62\text{m}^3/\text{d}$ 、正常涌水量为 $335.16\text{m}^3/\text{d}$ ”。可研设计：“在井下各中段石门设置防水门，防止水泵房、中央变电所和竖井等关键设施被淹”。这与《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423-2020）第 6.8.3.4 条：“矿井最大涌水量超过正常涌水量的 5 倍，且大于 $50000\text{m}^3/\text{d}$ 时，应在中段石门设置防水门，减少进入水仓的水量”和《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423-2020）第 6.8.3.3 条：“水文地质条件复杂的矿山应在关键巷道内设置防水门，防止水泵房、中央变电所和竖井等井下关键设施被淹”的规定不符。

建议下一步根据专门的水文地质勘察资料进行防水门设计，若矿井水文地质条件复杂，但最大涌水量不超过正常涌水量的 5 倍或不大于 $50000\text{m}^3/\text{d}$ 时，不用在中段石门设置防水门，只需在能够控制井下涌水流向水仓、竖井马头门和车场等区域的关键位置，设置压力等级高于其承受的静压且高于一个中段高度水压的防水门，防止水泵房、中央变电所和竖井等井下关键设施被淹，为井下突水时人员逃生提供

最后一道防线。矿山防治水工程设计应纳入初步设计中，水文地质条件复杂类型的防治水工程设计应先进行水文审核，再与采矿设计一并审核。

4. 可研对井下最低中段主水泵房出口的设计不完善。

可研设计：“泵房与变电硐室一端与井底车场相通，水泵房及变电硐室与车场连接通道内设防水门”，未对井下最低中段主水泵房的另一个出口进行设计。

建议下一步设计对各采区井下最低中段的主水泵房均设计不少于两个出口，一个通往中段巷道并装设防水门；另一个在水泵房地面7m以上与安全出口连通，或者直接通达上一水平。

5. 二采区选用主排水泵的扬程偏小。

建议下一步设计明确排水管出口高程，选用扬程满足需要的主排水泵。

6. 受设计阶段限制，可研未对井下主排水系统的排水管路进行设计。

建议下一步设计对井下主排水系统的排水管路进行设计，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。工作排水管路应能配合工作水泵在20h内排出一昼夜正常涌水量；全部排水管路应能配合工作水泵和备用水泵在20h内排出一昼夜的设计最大排水量。任意一条排水管路检修时，其他排水管路应能完成正常排水任务。

7. 矿井正常涌水量和最大涌水量数据不明确。

井下涌水量计算未明确地下水是潜水还是承压水，是稳定流还是非稳定流，是完整井还是非完整井，采用大井法（裘布依公式）计算，选取1个抽水试验钻孔ZK403最大降深(14.5m)及最小降深值(4.97m)

计算的涌水量分别作为 K2-1 矿体的最大涌水量（ $572.62\text{m}^3/\text{d}$ ）和正常涌水量（ $335.16\text{m}^3/\text{d}$ ）。这与《金属非金属地下矿山防治水安全技术规范》（AQ2061-2018）中正常涌水量是矿床开采期间矿坑涌水量的平均值，最大涌水量是矿床开采期间矿坑涌水量的峰值的定义不符。该矿设计采用空场法采矿，未按规定要求计算错动区降雨径流渗入量。可研在进行排水设备选型计算时，将 K2-1 矿体的最大涌水量 $572.62\text{m}^3/\text{d}$ 作为一采区和二采区的预测涌水量（正常涌水量）。

建议下一步设计根据专门的水文地质勘察资料，选择两种以上计算方法重新计算井下涌水量，对比后确定。该矿设计采用空场法采矿，计算井下涌水量时应计算错动区降雨径流渗入量。水文地质边界条件复杂、涌水量较大的矿区，宜选择矿区地下水位降深较大、影响半径扩展较广的抽、放水试验资料，并应用经验公式法进行计算。应分别计算各采区最低开采阶段及以上排水阶段的涌水量。涌水量计算应包括正常涌水量和最大涌水量。应根据重新计算的涌水量值重新进行排水系统设备选型。

8. 受设计阶段限制，可研未进行井下泵房无人值守和地面远程监控设计。

建议建设井下泵房无人值守和地面远程监控集控系统，加强排水系统检测与维修，保持水仓容量不小于 50%安全水位和排水系统运转正常。推广使用地面操控的潜水泵自动排水系统。

9. 可研的防火措施不全面。

建议完善主变电所的防雷、防火、防潮、防止电缆燃烧、防止小动物窜入措施；设备加油时严禁吸烟和明火；严禁用汽油擦洗设备；加强易燃易爆物品和场所管理；不用可燃材料作永久支护；井下采用低烟、低卤或无卤的阻燃电缆，不采用油浸式电气设备；电气设备硐

室出口设栅栏防火两用门；建立动火制度，在井下和井口建筑物内进行焊接等明火作业，制定防火措施，经矿山企业主要负责人批准后方可动火；结合井下供水系统设置井下消防管路和消火栓；在消防关键设备、地点或区域配置灭火器等。

3.7.5 单元小结

本节对矿山防排水与防灭火方面存在的危险因素进行了辨识，对其符合性采用安全检查表法进行了安全评价，并针对检查出的问题提出了相应措施建议，下一步设计和生产中采纳落实后，该建设项目在防排水方面能满足相关法规和标准的安全要求。

3.8 安全避险“六大系统”单元

3.8.1 符合性安全评价

本节采用安全检查表法，对监测监控系统、人员定位系统、紧急避险系统、压风自救系统、供水施救系统和通信联络系统的建设方案进行符合性评价。

安全避险“六大系统”安全检查表

表 3-8

序号	检查内容及安全要求		检查依据	项目情况	评价结论
1.	监测监控系统	大中型地下矿山应建立监测监控系统。	安全规程 6.7.7.3	该矿属大型地下矿山，在矿山监控调度中心设计选用安装一套监测监控系统。	符合
2.		监控网络应当通过网络安全设备与其他网络互通互联。		——	未设计
3.		监测监控系统应符合下列要求： ——监测监控设备的电源应取自被控开关的电源侧或者专用电源，严禁接在被控开关的负荷侧； ——检修与监测监控设备关联的电气设备，需	安全规程 6.7.7.9	——	未设计

	要监控设备停止运行时，应制定安全措施，并报矿山企业主要负责人审批； ——监测监控设备发生故障应及时处理，在故障处理期间应采取人工监测等安全措施，并填写故障记录； ——监测监控系统应能实时上传和保存监控数据；数据保存时间不少于1个月，并可随时调用； ——矿调度室值班人员应当监视监控信息、填写运行日志；系统发出报警、断电、馈电异常等信息时，值班人员应采取措施及时处理；处理过程和结果应当记录备案。			
4.	监测监控系统应能实现以下管理功能： ——实时显示各个监测点的监测数据，并可以图表等形式显示历史监测数据； ——设置预警参数，并能实现声光预警； ——视频监控应支持按摄像机编号、时间、事件等信息对监控图像进行备份、查询和回放。	监测监控 4.3	实时数据能精确反映风速、负压、一氧化碳等模拟量的实时测量值，趋势数据反映模拟量统计值，如报警及解除报警时间及状态，断电/复电时间和状态，断电/复电逻辑关系不符报警时间及状态，设备/开停时间及状态。	部分符合
5.	监测监控中心设备应有可靠的防雷和接地保护装置。	监测监控 4.4	——	未设计
6.	主机应安装在地面，并双机备份，且应在矿山生产调度室设置显示终端。	监测监控 4.5	地面中心站设在地面调度室。	部分符合
7.	井下分站应安装在便于人员观察、调试、检验，且围岩稳固、支护良好、无滴水、杂物的进风巷道或硐室中，安装时应垫支架或吊挂在巷道中，使其距巷道底板不小于0.3m。	监测监控 4.6	——	未设计
8.	监测监控系统应具有矿用产品安全标志。	监测监控 4.11	——	未设计
9.	地下矿山应配置足够的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。	监测监控 5.1	——	未设计
10.	鼓励有条件的矿山企业采用传感器对炮烟中的一氧化碳或二氧化氮进行在线监测，一氧化碳或二氧化氮传感器的设置应符合以下要求：	监测监控 5.3	可对矿井风速、负压和一氧化碳等进行监测监控。	基本符合

11.		——每个生产中段和分段的进、回风巷靠近采场位置应设置一氧化碳或二氧化氮传感器； ——压入式通风的独头掘进巷道，应在距离回风出口 5~10m 回风流中设置一氧化碳或二氧化氮传感器；抽出式和混合式通风的独头掘进巷道，应在风筒出风口后 10~15m 处设置一氧化碳或二氧化氮传感器； ——传感器应垂直悬挂，距巷壁应不小于 0.2m。一氧化碳传感器和烟雾传感器距顶板应不大于 0.3m，二氧化氮传感器距底板应不高于 1.6m。		——	未设计
12.		井下总回风巷、各个生产中段和分段的回风巷应设置风速传感器。	监测监控 6.1	——	未设计
13.		主要通风机应设置风压传感器，传感器的设置应符合 AQ2013.3 中主要通风机风压的测点布置要求。	监测监控 6.2	——	未设计
14.		主要通风机、辅助通风机、局部通风机应安装开停传感器。	监测监控 6.5	——	未设计
15.		提升人员的井口信号房、提升机房，以及井口、马头门（调车场）等人员进出场所，应设视频监控。	监测监控 7.1	——	未设计
16.		紧急避险设施及井下爆破器材库、油库、中央变电所等主要硐室，应设视频监控。安装在井下爆破器材库和油库的视频设备应具备防爆功能。	监测监控 7.2	——	未设计
17.		井口提升机房应设有视频监控显示终端，用于显示井口信号房、井口、马头门（调车场）等场所的视频监控图像。	监测监控 7.3	——	未设计
18.		监测监控系统和人员定位系统主机及联网主机应当双机热备份，连续运行。电网停电后，备用电源应能支持系统连续工作 2h 以上。	安全规程 6.7.7.8	——	未设计
19.	人员定位系统	井下最多同时作业人数不少于 30 人的金属非金属地下矿山应建立完善人员定位系统。	人员定位 4.1	该矿井下最多同时作业人数多于 30 人，矿山设置一套人员定位系统。	符合
20.		人员定位系统应符合下列要求： ——有人员出入的井口、重点区域出入口、限制区域等应当设置读卡分站； ——人员定位系统应当具备检测标识卡是否正常、是否唯一的功能。	安全规程 6.7.7.7	——	未设计
21.		人员定位系统应具有以下监测功能： ——监测持卡人员出/入井时刻、出/入重点区域时刻等； ——识别多个人同时进入识别区域。	人员定位 4.3	人员定位系统采用 KJ251 人员定位系统，该系统可以实时人员监	基本符合

22.	人员定位系统应具有以下管理功能： ——携卡人员个人基本信息，主要包括卡号、姓名、身份证号、出生年月、职务或工种、所在部门或区队班组； ——携卡人员出入井总数、个人下井工作时间及出入井时刻信息； ——重点区域携卡人员基本信息及分布； ——携卡工作异常人员基本信息及分布，并报警； ——携卡人员下井活动路线信息； ——携卡人员统计信息，主要包括工作地点、月下井次数、时间等； ——按部门、区域、时间、分站（读卡器）、人员等分类信息查询功能； ——各种信息存储、显示、统计、声光报警、打印等功能。	人员定位 4.4	控、轨迹跟踪、求救报警、紧急撤离、考勤管理、人员精确定位等功能。	部分符合
23.	人员定位系统应满足以下主要技术指标： ——最大位移识别速度不小于 5m/s； ——并发识别数量不小于 80； ——漏读率不大于 10^{-4}； ——巡检周期不大于 30s； ——识别卡与分站（读卡器）之间的无线传输距离不小于 10m。	人员定位 4.5	——	未设计
24.	人员定位系统主机应安装在地面，并双机备份，且应在矿山生产调度室设置显示终端。	人员定位 4.6	——	未设计
25.	人员出入井口和重点区域进出口等地点应安装分站（读卡器）。	人员定位 4.7	由于工作面较多，作为覆盖的重点区域，而且环境比较恶劣，故每隔 200m~300m 左右增设一个读卡器分站，保证满足全井覆盖的要求，采用 KJ251(A)-F2 型读卡器。	基本符合
26.	分站（读卡器）应安装在便于读卡、观察、调试、检验，且围岩稳固、支护良好、无淋水、无杂物、不容易受到损害的位置。	人员定位 4.8	——	未设计
27.	人员定位系统应取得矿用产品安全标志。	人员定位 4.14	——	未设计

28.	紧急避险系统	金属非金属地下矿山应建设完善紧急避险系统,并随井下生产系统的变化及时调整。紧急避险系统建设的内容包括合理设置避灾路线、建设紧急避险设施、为入井人员提供自救器、科学制定应急预案等。	紧急避险 4.1	紧急避险系统建设的内容包括安全出口及避灾路线、设置避灾硐室、配备 ZY-45 型隔绝式自救器、科学制定应急预案等。	符合
29.		金属非金属地下矿山企业应按照 GB 14161-2008 的规定,做好井下避灾路线的标识,并随井下生产系统进行及时调整,定期检查维护避灾路线,保持其通畅。	紧急避险 4.4	按照设计的避灾路线图熟悉避灾线路,在各个生产中段予以警示逃生路线图。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。	符合
30.		金属非金属地下矿山应为入井人员配备额定防护时间不少于 30min 的自救器,	紧急避险 4.5	配备 ZY-45 型隔绝式自救器,所有入井人员必须随身携带自救器。	符合
31.		并按入井总人数的 10%配备备用自救器。		——	未设计
32.		矿山企业选用的自救器必须符合国家、行业有关标准要求,取得矿用产品安全标志,并施加自救器电子标签。	自救器 第五条	——	未设计
33.		矿山企业应当在采购的自救器到货后一个月内进行逐台验收,验收内容和要求包括: 1. 电子标签验证结果为合格,具有安全标志证书; 2. 具有产品合格证; 3. 到货日期与出厂日期相差不超过 4 个月,压缩氧自救器二氧化碳吸收剂最近一次更换日期与到货日期相差不超过 3 个月; 4. 外观完好,封印条完整未断裂; 5. 化学氧自救器外壳气密性、压缩氧自救器气瓶压力符合标准要求。 符合以上全部验收内容和要求的判定为验收合格,有任何一项不符合的判定为验收不合格。验收不合格的自救器严禁投入使用。	自救器 第七条	——	未设计

34.	矿山企业应当建立自救器采购与验收台账,内容包括自救器名称、型号、生产厂家、供货商(从中间商采购自救器)、数量、安全标志编号、生产日期、产品出厂编号、有效期截止日期、到货日期、验收日期、验收内容及结果等。自救器采购与验收台账保存时间不少于3年。	自救器 第八条	——	未设计
35.	矿山企业应当按照入井人员数量合理配备自救器,并在井下紧急避险设施、避灾路线上设置的自救器补给站等地点配备自救器,补给站应当有清晰、醒目的标识。	自救器 第九条	——	未设计
36.	矿山企业应当确保入井人员每人配备1台自救器,并在井下紧急避险地点配备1.2倍于所服务区域同时作业最大人数的自救器。 矿山企业应当配备备用自救器,备用自救器不少于入井人员总数和紧急避险地点自救器总数两者之和的10%。自救器配备数量应当根据需要进行及时调整、补充。	自救器 第十条	——	未设计
37.	入井人员随身携带的自救器额定防护时间不低于30分钟。 紧急避险地点配备的自救器额定防护时间不低于45分钟。	自救器 第十一条	配备ZY-45型隔绝式自救器。	符合
38.	自救器自生产之日起有效期3年。自救器应当专人专用,每台自救器设置唯一性编码,并严格按照自救器国家、行业有关标准及说明书、操作手册等要求进行管理与使用。	自救器 第十二条	——	未设计
39.	矿山企业应当明确自救器管理人员(包括验收人员、维护检查人员、收发人员等),统一负责自救器的收发、保管、日常检查和维护等工作。自救器管理人员上岗前应当经过培训,全面掌握自救器的管理使用要求。	自救器 第十三条	——	未设计
40.	矿山企业应当设置自救器收发室和库房,对自救器进行集中统一管理。自救器收发室和库房应当做到环境干燥、通风良好,环境温度控制在0℃~40℃范围内,远离热源,严禁与易燃、易爆或腐蚀性物品一同存放。有化学氧自救器的收发室还应配备气密检查仪,每200台化学氧自救器宜配备1台气密检查仪,自救器少于200台的至少配备1台气密检查仪。 鼓励矿山企业使用自动化集中柜架方式实现自救器的自助存取。	自救器 第十四条	——	未设计
41.	矿山企业在运输自救器时,应当禁止和油类、腐蚀性化学药品等混装,且有防日晒和雨淋措施。	自救器 第十五条	——	未设计
42.	自救器管理人员应当在自救器领用前对每台自救器的外观和压力表示数等进行检查,确保功能完好,发现问题需及时处理,未经检查和有问题的自救器严禁发放入井。	自救器 第十六条	——	未设计

43.	矿山企业应当每季度至少对自救器进行一次检验,不具备检验能力的矿山企业可委托自救器生产厂家或具备检验能力的第三方开展相关工作。	自救器 第十七条	——	未设计
44.	矿山企业应当及时对自救器进行维护,维护内容包括: 1. 自救器上唯一性编码显示不清晰的,应当重新设置或者加深处理。 2. 压缩氧自救器至少每 6 个月更换一次二氧化碳吸收剂,更换后应当检测呼吸系统气密性,检测合格后应当重新加施封印条。 3. 压缩氧自救器氧气压力不足时应当及时充氧。 4. 压缩氧自救器更换二氧化碳吸收剂或充氧后,应当在自救器外壳显著位置标注操作日期和操作单位,并记录存档。	自救器 第十八条	——	未设计
45.	矿山企业应当建立自救器使用维护台账,准确记录自救器基本信息(包括自救器名称、型号、唯一性编码、有效期截止日期、完好情况等)、使用情况(包括使用人、发放日期、归还日期等)、检查情况(包括检查人、检查日期、检查内容、检查结果等)、维护情况(包括维护人、维护日期、维护项目、维护结果等)等。 自救器使用维护台账保存时间不少于 3 年。	自救器 第十九条	——	未设计
46.	自救器有下列情形之一的,应当进行强制报废,矿山企业严禁继续使用: 1. 化学氧自救器外壳气密性、压缩氧自救器更换二氧化碳吸收剂后呼吸系统气密性检测不符合国家标准的; 2. 私自改装、更换主要零(元)部件等情况的; 3. 超过有效使用期的; 4. 定期检验不合格并经整改后仍不合格的; 5. 意外损坏的; 6. 国家有关部门明令淘汰的; 7. 达到使用说明书中规定的其他报废条件的。	自救器 第二十条	——	未设计
47.	报废后的自救器应与正常使用的自救器分区域隔离存放,并按照自救器使用说明规定的方式进行销毁。严禁报废后的自救器经改造后再次投入使用或者倒卖给其他单位、个人。	自救器 第二十一条	——	未设计
48.	矿山企业应当建立自救器报废台账,内容包括:自救器名称、型号、唯一性编码、生产日期、报废日期、报废原因、报废操作单位、报废自救器处置等情况。 自救器报废台账保存时间不少于 3 年	自救器 第二十二条	——	未设计
49.	矿山企业应当将自救器管理使用培训列入年度培训计划,按照培训计划组织相关人员进行培训和考核,考核合格后方可上岗作业。	自救器 第二十三条	——	未设计

50.	矿山企业管理人员培训内容包括管理制度、检测检验、维护保养要求等。 入井人员(包括矿山企业本单位和外来入井人员)培训内容包括所使用自救器的构造、原理、使用场景、使用方法与注意事项等。	自救器第二十四条	——	未设计
51.	完成自救器培训的入井人员应当能够正确开启、佩戴和使用自救器, 并达到 30 秒内盲戴的要求方可认定考核合格, 考核不合格的严禁入井。	自救器第二十五条	——	未设计
52.	矿山企业应当每月至少进行一次入井人员自救器使用情况抽查, 每月抽查人数不少于矿井单班入井最大人数的 10%, 月度被抽查的入井人员不应重复。抽查可使用教具, 对不能正确熟练使用自救器的人员应当重新组织培训并做好记录。	自救器第二十六条	——	未设计
53.	使用自救器教具开展培训的, 教具需与矿山企业配备的自救器为同一厂家和型号。 矿山企业第一次采购不同厂家的自救器时, 必须针对所更换的自救器进行培训, 入井人员培训合格后方可入井。	自救器第二十七条	——	未设计
54.	矿山企业应当将自救器使用演练纳入避灾演习计划。	自救器第二十八条	——	未设计
55.	矿山企业应当建立自救器培训考核台账, 内容包括: 培训日期、培训时长、培训地点、参培人员、培训内容、效果评估、考核日期、考核人员、考核内容、考核结论等。自救器培训考核台账保存时间不少于 3 年。	自救器第二十九条	——	未设计
56.	每个矿井至少要有两个独立的直达地面的安全出口, 安全出口间距不小于 30m; 每个生产水平或中段至少应有两个便于行人的安全出口, 并和通往地面的安全出口相通; 每个采区至少应有两个便于行人的安全出口, 并经上、下巷道与通往地面的安全出口相通。安全出口设置的其他要求应符合 GB 16423 的要求。	紧急避险 5.1	各采区均有 2 个以上相互独立、间距不小于 30m、直达地面的安全出口; 每个中段至少有两个便于行人的安全出口, 并和通往地面的安全出口相通。每个采场至少应有两个便于行人的符合 GB 16423 要求的安全出口。	符合
57.	金属非金属地下矿山应编制事故应急预案, 根据矿山事故风险辨识评估结论, 制定相应灾害的避灾路线, 绘制井下避灾线路图, 并按照 GB 14161-2008 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	紧急避险 5.2	针对本矿矿体开采特征, 科学合理地制定本矿应急预案, 每年组织员工进行一次应急演练; 按照	符合

		检查维护避灾路线，保持其通畅。		设计的避灾路线图熟悉避灾线路，在各个生产中段予以警示逃生路线图。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。	
58.		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。	紧急避险 5.3	本矿水文地质条件中等、复杂，分别在一采区-100m 中段、二采区-210m 中段，设置避灾硐室。避灾硐室进出口应有两道隔离门，隔离门应向外开启；避灾硐室的设防水头高度应在矿山设计中总体考虑。	符合
59.		金属非金属地下矿山应根据安全避险的实际需要，建设完善压风自救系统，压风自救系统可以与生产压风系统共用。	压风自救 4.1	压风自救管路与生产用压气管路共用一套管路。	符合
60.	压风自救系统	压风自救系统的空气压缩机应安装在地面，并能在 10min 内启动。空气压缩机安装在地面难以保证对井下作业地点有效供风时，安装在井下。安全设施设计中应明确井下安装空气压缩机硐室位置，并与矿井通风系统和安全出口统筹规划设计。	压风自救 4.3	设计在竖井井口工业场地内设空压机房。	部分符合
61.		空气压缩机站设备应符合下列规定： ——应设有压力表和安全阀； ——压力表和安全阀应定期校准； ——安全阀和压力调节器应动作可靠，安全阀动作压力应不超过额定压力的 1.1 倍； ——应使用闪点不低于 215℃的压缩机油； ——使用油润滑的空气压缩机应装设断油保护装置或断油信号显示装置； ——水冷式空气压缩机应装设断水保护装置或断水信号显示装置。	压风自救 4.4	——	未设计

62.	空气压缩机站的储气罐应符合下列规定： ——储气罐上应装有动作可靠的安全阀和放水阀，并有检查孔； ——应定期清除风包内的油垢； ——新安装或检修后的储气罐，应用 1.5 倍空气压缩机工作压力做水压试验； ——在储气罐出口管路上应加装释压阀，其口径应不小于出风管的直径，释放压力应为空气压缩机最高工作压力的 1.25 倍~1.4 倍； ——地面空气压缩机站的储气罐应避免阳光直晒。	压风自救 4.5	——	未设计
63.	压风管道应采用钢质材料或其他具有同等强度的阻燃材料，并采取防腐蚀措施。	压风自救 4.6	主供风管选用为 DN150×5 无缝钢管，中段支管为 DN80×4，供气管连接以焊接为主。	部分符合
64.	压风管道敷设应牢固平直，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。	压风自救 4.7	压风管道敷设应牢固平直，并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。	符合
65.	各主要生产中段和分段进风巷道的压风管路上设置的供气阀门，中段和分段间隔应不大于 200m。	压风自救 4.8	设计在生产中段的进风巷道的压风管道上三通，三通安设间距应 ≤200m。	基本符合
66.	独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100m 处的压风管道上应安设一组供气阀门，相邻两组供气阀门安设间距应不大于 200m。有毒有害气体涌出的独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100m 处的压风管道上应安设压风自救装置。每组压风自救装置应可供 5 人~8 人使用，平均每人空气供给量应不小于 0.1m ³ /min。	压风自救 4.9	独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100m 处的供水支管上安装一组三通，向外每隔 ≤200m 安装一组三通。	基本符合
67.	爆破时撤离人员集中地点的压风管道上应安设一组供气阀门。	压风自救 4.10	爆破时撤离人员集中地点的压风管道上应安设一组三通及阀门。	符合
68.	压风管道应接入紧急避险设施内，并设置供气阀门，接入的矿井压风管路应设减压、消音、过滤装置和控制阀，压风出口压力应为 0.1MPa，供风量每人应不小于 0.3m ³ /min，连续噪声应不大于 70dB(A)。	压风自救 4.11	——	不符合
69.	压风自救装置、供气阀门安装地点应宽敞、稳固，安装位置应便于避灾人员使用；阀门应开关灵活。	压风自救 4.12	压风自救装置、三通及阀门安装地点应宽敞、稳固，安装位置应	符合

				便于避灾人员使用；阀门应开关灵活。	
70.		主压风管道中应安装油水分离器。	压风自救 4.13	主压风管道最低处应安装油水分离器。	符合
71.		压风自救系统管道颜色应符合 GB 7231 的规定（注：淡灰色，颜色标准编号：B03）。	压风自救 4.14	——	未设计
72.	供水施救系统	金属非金属地下矿山应根据安全避险的实际需要，建设完善供水施救系统。	供水施救 4.1	——	未设计
73.		供水施救系统应进行设计，并按照设计要求进行建设。	供水施救 4.2	设计有供水施救系统。	符合
74.		供水施救系统应优先采用静压供水，当不具备条件时，采用动压供水，用水地点管道出口水压应不小于 0.1MPa。	供水施救 4.3	设高位水池供水。	符合
75.		供水施救系统可以与生产供水系统共用，施救时水源应满足 GB5749-2022 中 4.2 的要求（放射性指标除外）。	供水施救 4.4	——	未设计
76.		生产用水不符合生活饮用水要求时，供水施救系统中还应建设辅助水池用于储备生活饮用水，容量应不小于 20m³。辅助水池应采取封闭保护措施，防止异物污染，每年应对辅助水池进行一次全面清洗、消毒，并对水质进行检验。	供水施救 4.5	——	未设计
77.		供水施救系统管道应采用钢管材料或其他同等强度的阻燃材料，并采取防腐蚀措施。	供水施救 4.6	在井下各主要生产中段的进风巷道内敷设无缝钢管供水管。	符合
78.		供水管道敷设应牢固平直，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。	供水施救 4.7	——	未设计
79.		各主要生产中段和分段进风巷道的供水管道上安设的供水阀门，中段和分段间隔应不大于 200m。	供水施救 4.8	在井下各主要生产中段的进风巷道内敷设无缝钢管供水管，三通及阀门安设间距应≤200m。	基本符合
80.		独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100m 处的供水管道上应安设一组供水阀门，相邻两组供水阀门安设间距应不大于 200m。	供水施救 4.9	独头掘进巷道距掘进工作面不大于 100m 处的供水管道上应安设一组三通及阀门，三通及阀门安设间距应≤200m。	基本符合

81.		爆破时撤离人员集中地点的供水管道上应安设一组供水阀门。	供水施救 4.10	爆破时撤离人员集中地点的供水管道上应安设一组三通及阀门。	基本符合
82.		供水管道应接入紧急避险设施内，并安设阀门及过滤装置，水量和水压应满足额定数量人员避灾时的需要。	供水施救 4.11	——	不符合
83.		供水阀门安装地点应宽敞、稳固，安装位置应便于避灾人员使用；阀门应开关灵活。	供水施救 4.12	三通及阀门安装地点应宽敞、稳固，安装位置应便于避灾人员使用，阀门应开关灵活。	基本符合
84.		供水施救系统管道颜色应符合 GB7231 的规定（注：艳绿色，颜色标准编号：G03）。	供水施救 4.13	——	未设计
85.	通信联络系统	金属非金属地下矿山应根据安全避险的实际需要，建设完善有线通信联络系统；宜建设无线通信联络系统，作为有线通信联络系统的补充。	通信联络 4.1	设计有通讯联络系统，通信线缆分设两条路线自主井和回风井进入井下。	符合
86.		通信联络系统应进行设计，并按设计要求进行建设。鼓励将通信联络系统与监测监控系统、人员定位系统进行总体设计、建设。	通信联络 4.2		基本符合
87.		有线通信联络系统应具有以下功能： ——终端设备与控制中心之间的双向语音且无阻塞通信功能。 ——由控制中心发起的组呼、全呼、选呼、强拆、强插、紧呼及监听功能。 ——由终端设备向控制中心发起的紧急呼叫功能。 ——能够显示发起通信的终端设备的位置。 ——能够储存备份通信历史记录并可进行查询。 ——自动或手动启动的录音功能。 ——终端设备之间通信联络的功能。	通信联络 4.3	——	未设计
88.		安装通信联络终端设备的地点应包括：井底车场、马头门、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、提升机房、井下爆破器材库、装卸矿点等。	通信联络 4.4	在主井井口、回风井井口、变电房、办公调度室，空压机房、通风机房、各采掘工作面、水泵房等处均设置电话分机。	部分符合
89.		以下地点应设直通矿调度室的有线调度电话： ——地面变电所、通风机房、提升机房、空压机房、充填制备站等； ——马头门、中段车场、井底车场、装矿点、	安全规程 6.7.7.4	——	未设计

	卸矿点、转载点、粉矿回收水平等； ——采矿作业中段或分段的适当位置，掘进工程的适当位置； ——井下主要水泵房、中央变电所、采区变电所、调度硐室、破碎站、通风机控制硐室、带式输送机控制硐室、设备维修硐室等主要机电设备硐室； ——爆破时撤离人员集中地点、避灾硐室、油库、加油站、爆破器材库等重要位置。			
90.	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。	通信联络 4.5	通信线缆分设两条路线自主井和回风井进入井下，当任何一条通信线缆出线故障时，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
91.	电力电缆与通信电缆或光缆敷设在巷道同一侧时，电力电缆应在通信电缆下方，且净距不小于 100mm；电力电缆与通信电缆或光缆在井筒内敷设时，净距不小于 300mm；	安全规程 6.7.2.6	——	未设计
92.	有线调度通信系统应采用专用通信电缆；调度电话至调度交换机和安全栅应采用矿用通信电缆直接连接，不得利用大地作回路。井下调度电话不应由井下就地供电，或者经有源中继器接调度交换机。	安全规程 6.7.7.5	——	未设计
93.	井下通信系统应满足下列要求： ——井下有通信系统应设两路通信电缆，分别从不同的井筒进入井下；其中任何一路通信电缆都应能满足井下与地表通信需要； ——井下通信设备应满足电磁兼容要求，在巷道内安装时应满足防水、防腐、防尘要求，防护等级应不低于 IP54； ——通信系统应有防雷电保护措施； ——通信系统应连续运行，电网停电后，备用电源应能保证系统连续工作 2h 以上。	安全规程 6.7.7.6	通信线缆分设两条路线自主井和回风井进入井下，当任何一条通信线缆出线故障时，另外一条线缆的容量能担负井下各通信终端的通信能力。	部分符合
94.	地下矿山各中段实现光纤覆盖、作业工作面实现无线网络覆盖。	信息化建设附件 3 第 3 项	——	未设计
95.	地下矿山、尾矿库“头顶库”应当建立应急广播等通信系统，确保应急指令能第一时间传达到影响范围内所有人员。	加强意见 (十四)	——	未设计

表中：“安全规程”系指《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)；

“监测监控”系指《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》(AQ 2031-2011)；

“人员定位”系指《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》(AQ 2032-2011)；

“紧急避险”系指《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》(KA/T 2033-2023)；

“压风自救”系指《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》(KA/T 2034-2023)；

“供水施救”系指《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》(KA/T 2035-2023);
“通信联络”系指《金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范》(AQ 2036-2011);
“加强意见”系指《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);

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

(42) “自救器”系指《国家矿山安全监察局关于印发〈矿用自救器安全管理规定(试行)〉的通知》(矿安〔2025〕2号)。

3.8.2 存在问题及措施建议

1. 可研设计在生产中段进风巷道的压风管道、供水管道上设置“三通”或“三通及阀门”不当,建议调整为设置“供气阀门”或“供水阀门”。

2. 受设计阶段限制,可研未对压风管道和供水管道提出采取防腐措施的要求,建议下一步设计补充完善。

3. 该矿设计有紧急避险设施,但未设计将压风管道、供水管道接入紧急避险设施内。

建议压风管道应接入紧急避险设施内,并设置供气阀门,接入的矿井压风管路应设减压、消音、过滤装置和控制阀,压风出口压力应为 0.1MPa,供风量每人应不小于 0.3m³/min,连续噪声应不大于 70dB(A);供水管道应接入紧急避险设施内,并安设阀门及过滤装置,水量和水压应满足额定数量人员避灾时的需要。

4. 可研对需安装通信联络终端设备的地点设计不全面。

可研设计在主井井口、回风井井口、变配电房、办公调度室,空压机房、通风机房、各采掘工作面、水泵房等处均设置电话分机,与《金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范》(AQ 2036-2011)的规定不符。

建议下一步设计补充在井底车场、马头门、井下运输调度室、主要机电硐室、井下紧急避险设施、爆破时撤离人员集中地点、提升机房及装卸矿点等关键部位安装通信联络终端设备,并在《金属非金属

《矿山安全规程》（GB16423-2020）第 6.7.7.4 条规定的关键地点设直通矿调度室的有线调度电话。

5. 受设计阶段的限制，可研对安全避险“六大系统”的设计内容不全不细。

建议下一步对应急广播、井下光纤、无线网络和安全避险“六大系统”按照《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）及其他相关建设规范、建设要求进行具体设计。

3.8.3 单元小结

本节对安全避险“六大系统”的符合性采用安全检查表法进行了安全评价，并针对检查出的问题提出了相应措施建议，在下一步设计和生产中采纳和落实后，该建设项目的安全避险“六大系统”能满足安全规程和相关标准的安全要求。

3.9 安全管理单元

3.9.1 符合性安全评价

本节采用安全检查表法对该建设项目的安全管理机构设置、管理人员配备、规章制度、应急救援和矿山特种设备管理等方面进行符合性评价。

安全管理单元安全检查表

表 3-9

序号	检查项目及内容		评价依据	安全管理情况	评价结论
1.	安全管理机构设置、管理	矿山应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。	安全生产法第二十四条	矿山在生产开采过程中应自始至终设置安全机构，或配备专职人员负责全矿的安全管理。	符合

2.	人员 配备	矿山应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。	安全生产法第二十七条	——	未设计
3.		矿山企业应配备专职安全生产管理人员；从业人员超过一百人的应当设置安全生产管理机构。	安全规程 4.1.6	矿山在生产开采过程中应自始至终设置安全机构。	符合
4.		安全生产管理机构应配备足够的专职安全生产管理人员。	安全规程 4.4.1	——	未设计
5.		涉矿中央企业总部和涉矿大中型企业应当配备安全总监。	厅字（2023）21号 第（十六）条	——	未设计
6.		生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度。	安全生产法第四条	——	未设计
7.		生产经营单位应当建立安全风险分级管控制度，按照安全风险分级采取相应的管控措施。 生产经营单位应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度。	安全生产法第四十一条	——	未设计
8.		矿山企业应建立健全安全生产责任制，制定安全生产规章制度、安全培训制度和各岗位的安全操作规程。明确各岗位人员的责任和考核标准。	安全规程 4.1.2	——	未设计
9.		生产经营单位应当根据本单位实际和国家有关规定，制定安全生产规章制度和操作规程。 矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸、废弃处置以及使用危险物品的数量构成重大危险源的单位应当建立健全和实施以下安全生产规章制度： （一）全员安全生产责任制和考核奖惩制度； （二）安全生产例会制度； （三）安全生产检查制度； （四）具有较大危险、有害因素的生产经营场所、设备和设施的安全生产管理制度； （五）危险作业和重大危险源监控管理制度； （六）职业卫生管理制度、劳动防护用品配备和管理制度； （七）安全生产风险分级管控和事故隐患	河南省安全生产条例第十二条	——	未设计

		排查治理制度； （八）应急管理制度； （九）生产安全事故报告和处理制度； （十）安全生产档案制度； （十一）安全生产投入以及费用管理制度； （十二）对承包、承租单位的安全生产管理制度； （十三）安全生产教育、培训和持证上岗制度； （十四）其他保障安全生产的规章制度。			
10.		健全完善安全目标管理、矿领导下井带班、安全例会、安全检查、安全教育培训、生产技术管理、机电设备管理、劳动管理、安全费用提取与使用、重大危险源监控、安全生产隐患排查治理、安全技术措施审批、劳动防护用品管理、生产安全事故报告和应急管理、安全生产奖惩、安全生产档案管理等制度，以及各类安全技术规程、操作规程等。	竣工验收 附件 1“十八、安全管理”	——	未设计
11.	技术管理	金属非金属地下矿山每个独立生产系统应当配备专职的矿长、总工程师和分管安全、生产、机电的副矿长，以上人员应当具有采矿、地质、矿建（井建）、通风、测量、机电、安全等矿山相关专业大专及以上学历或者中级及以上技术职称。	矿安〔2022〕4 号 第（十一）条	——	未设计
12.		金属非金属地下矿山应当设立技术管理机构，建立健全技术管理制度，配备具有采矿、地质、测量、机电等矿山相关专业中专及以上学历或者中级及以上技术职称的专技技术人员，每个专业至少配备 1 人。	矿安〔2022〕4 号第（十一）条	——	未设计
13.		地下矿山应当配备矿长、总工程师和分管安全、生产、机电等工作的副矿长，所配备人员应当具有矿山相关专业大专以上学历或者中级以上专业技术职称，且不得在其他矿山兼职。	厅字〔2023〕21 号 第（十六）条	——	未设计
14.		“五职”矿长必须有主体专业大专以上学历且有 10 年以上矿山一线从业经历，“五科”专业技术人员必须为主体专业毕业且有 5 年以上矿山一线从业经历。	硬措施 第五条	——	未设计

15.		地下矿山应配备矿长、总工程师和分管安全、生产、机电的副矿长各 1 名，并具有采矿或地质、测量、机电等相关专业大专以上学历，其中分管机电的副矿长必须具有机电相关专业学历，每个矿山必须至少配备具有大专以上学历的采矿、机电、地质、测量等专业技术人员各 1 名。	重点县通知 第四（三）2 条	——	未设计
16.		“五职”矿长是指矿长、总工程师和分管安全、生产、机电的副矿长，上述 5 人必须有主体专业大专以上学历且有 10 年以上矿山一线从业经历。 “五科”专业技术人员是指负责生产技术、通风、机电运输、地质测量、安全管理工作职能部门的技术人员，上述职能部门(考虑到多数金属非金属地下矿山一个职能部门负责多项工作，职能部门不一定是 5 个)的主要负责人必须为主体专业毕业且有 5 年以上矿山一线从业经历。	五职五科范围 第三条	——	未设计
17.	运行 管理	高压变配电设备和线路的停送电作业及检修，由负责人检查无误后再通知调度恢复送电。	安全规程 5.6.5.7	——	未设计
18.		提升人员的提升机发生故障时司机应立即向调度报告。	安全规程 6.4.8.22	——	未设计
19.		当主通风机发生故障或需要停机检查时，应立即向调度室和矿山企业主要负责人报告。	安全规程 6.6.3.1	——	未设计
20.		发现井下起火应立即采取一切可能的措施直接扑灭，并迅速报告矿调度室。	安全规程 6.9.3.1	——	未设计
21.	应急 管理	生产经营单位应当制定本单位生产安全事故应急救援预案，与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接，并定期组织演练。	安全生产法 第八十一条	针对本矿矿体开采特征，科学合理制定本矿应急预案，每年组织员工进行一次应急演练	基本符合
22.		矿山应当建立应急救援组织；生产经营规模较小的，可以不建立应急救援组织，但应当指定兼职的应急救援人员。	安全生产法 第八十二条	——	未设计
23.		非煤矿山（含生产和基建）企业应当建立专（兼）职救护队，专职救护队按照《矿山救护规程》要求配备相应数量的指挥员，兼职救护队配备不少于 1 名指挥员。设计单班最大入井人数超过 100 人、设计采深	救援能力 第一条	——	未设计

		超过 800 米、水文地质条件复杂、与煤共(伴)生、石膏、萤石(普通)地下矿山,现状边坡高度超过 100 米的露天铝土矿山和现状边坡高度超过 200 米的其他露天矿山,二等以上尾矿库“头顶库”企业应当建立不少于 9 人的专职救护队;其他非煤矿山企业(含地下矿山、露天矿山、尾矿库、采掘施工企业、地质勘探单位)应当建立不少于 9 人的专(兼)职救护队。采掘施工企业和地质勘探单位的项目部、未建立专职救护队的非煤矿山企业应当与临近的专职矿山救护队签订救援服务协议,与救护队驻地距离应在 100km 以内。			
24.		矿山应当配备必要的应急救援器材、设备和物资,并进行经常性维护、保养,保证正常运转。	安全生产法 第八十二条	——	未设计
25.		各非煤矿山企业应将应急救援设备设施纳入安全生产设备设施清单,与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用,并开展安全设施竣工验收和安全评价。不具备相关条件的非煤矿山企业,要分批开展系统性提升改造,并于 2024 年底前全部完成。要建立应急广播系统,确保发生险情时能够第一时间组织撤离。	救援能力 第四条	——	未设计
26.		矿山企业应当建立专职矿山救援队;规模较小、不具备建立专职矿山救援队条件的,应当建立兼职矿山救援队,并与邻近的专职矿山救援队签订应急救援协议。专职矿山救援队至服务矿山的行车时间一般不超过 30 分钟。	救援规程 第五条	——	未设计
27.		矿山企业应当及时将本单位矿山救援队的建立、变更、撤销和驻地、服务范围、主要装备、人员编制、主要负责人、接警电话等基本情况报送所在地应急管理部门和矿山安全监察机构。	救援规程 第六条	——	未设计
28.		兼职矿山救援队应当符合下列规定: (一)根据矿山生产规模、自然条件和灾害情况确定队伍规模,一般不少于 2 个小队,每个小队不少于 9 人; (二)应急救援人员主要由矿山生产一线班组长、业务骨干、工程技术人员和管理人员等兼职担任; (三)设正、副队长和装备仪器管理人员,确保救援装备处于完好和备用状态; (四)队伍直属矿长领导,业务上接受矿总工程师(技术负责人)和专职矿山救援队的	救援规程 第十三条	——	未设计

		指导。			
29.		矿山救援队应当配备处置矿山生产安全事故的基本装备(见附录 1 至附录 5)，并根据救援工作实际需要配备其他必要的救援装备，积极采用新技术、新装备。	救援规程 第二十二条	——	未设计
30.		矿山救援队的救援装备、车辆和设施应当由专人管理，定期检查、维护和保养，保持完好和备用状态。救援装备不得露天存放，救援车辆应当专车专用。	救援规程 第三十一条	——	未设计
31.		矿山救援队应急救援人员的培训时间应当符合下列规定： (一)大队指挥员及战训等管理机构负责人、中队正职指挥员及技术员的岗位培训不少于 30 天(144 学时)，每两年至少复训一次，每次不少于 14 天(60 学时)； (二)副中队长，独立中队战训等管理机构负责人，正、副小队长的岗位培训不少于 45 天(180 学时)，每两年至少复训一次，每次不少于 14 天(60 学时)； (三)专职矿山救援队队员、战训等管理机构工作人员的岗位培训不少于 90 天(372 学时)，编队实习 90 天，每年至少复训一次，每次不少于 14 天(60 学时)； (四)兼职矿山救援队应急救援人员的岗位培训不少于 45 天(180 学时)，每年至少复训一次，每次不少于 14 天(60 学时)。	救援规程 第三十三条	——	未设计
32.		矿山企业应当至少每半年组织 1 次生产安全事故应急救援预案演练，服务矿山企业的矿山救援队应当参加演练。演练计划、方案、记录和总结评估报告等资料保存期限不少于 2 年。	救援规程 第三十五条	——	未设计
33.		兼职矿山救援队应当每半年至少进行 1 次矿山生产安全事故先期处置和遇险人员救助演练，每季度至少进行 1 次佩用氧气呼吸器的训练，时间不少于 3 小时。	救援规程 第三十七条	——	未设计
34.	矿山特种设备管理	矿山使用的涉及人身安全的设备应由专业生产单位生产，并经具有专业资质的检测、检验机构检测、检验合格，方可投入使用；矿山生产期间，应定期由具有专业资质的检测、检验机构进行检测、检验，并出具检测、检验报告。	安全规程 4.7.5	——	未设计
35.		使用的纳入安全标志管理的产品，必须取得金属非金属矿山矿用产品安全标志。	矿安〔2022〕 4 号第三条	——	未设计

36.	新建矿山在可研报告、初步设计阶段，应当将建设智能化矿山纳入总体设计规划，充分考虑现代化矿山生产工艺、技术装备、信息技术等因素，确保满足智能化矿山建设需要。	智能化 第一（二）条	——	未设计
-----	---	---------------	----	-----

表中：“安全生产法”系指《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第七十号公布，自 2002 年 11 月 1 日起施行 2021 年 6 月 10 日第三次修正）；

“河南省安全生产条例”系指《河南省安全生产条例》（河南省第十三届人民代表大会常务委员会公告第 21 号，2023 年 3 月 29 日修正）；

“安全规程”系指《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423-2020）；

“竣工验收”系指《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》；

“救援能力”系指《河南省应急管理厅关于加强非煤矿山应急救援能力建设的通知》（豫应急办〔2023〕38 号）；

“救援规程”系指《矿山救援规程》（应急管理部令第 16 号）；

“矿安〔2022〕4 号”系指《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》；

“厅字〔2023〕21 号”系指《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》；

“硬措施”系指《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）；

“重点县通知”系指《河南省安全生产委员会办公室关于印发河南省进一步加强非煤矿山重点县安全生产工作方案的通知》（豫安委办〔2023〕81 号）；

“五职五科范围”系指《国家矿山安全监察局综合司关于明确矿山“五职”矿长和“五科”相关人员范围及相关要求的通知》（矿安综〔2025〕12 号）；

“智能化”系指《河南省应急管理厅关于印发〈河南省非煤矿山智能化建设实施方案（试行）〉的通知》（豫应急办〔2022〕56 号）。

3.9.2 存在问题与措施建议

1. 受设计阶段限制，可研对设备管理的设计内容不全。

建议矿山使用的涉及人身安全的设备由专业生产单位生产，并经具有专业资质的检测、检验机构检测、检验合格，方可投入使用；矿山生产期间，应定期由具有专业资质的检测、检验机构进行检测、检验，并出具检测、检验报告；纳入安全标志管理的产品，必须取得矿用产品安全标志；初步设计阶段应当将建设智能化矿山纳入总体设计规划，充分考虑现代化矿山生产工艺、技术装备、信息技术等因素，确保满足智能化矿山建设需要。

2. 受设计阶段限制，可研未对安全技术管理人员的配备进行设计。

建议矿山配备矿长、总工程师和分管安全、生产、机电的副矿长各 1 名，并具有采矿或地质、测量、机电等相关专业大专以上学历，其中分管机电的副矿长必须具有机电相关专业学历，每个矿山必须至少配备具有大专以上学历的采矿、机电、地质、测量等专业技术人员各 1 名。“五职”矿长必须有主体专业大专以上学历且有 10 年以上矿山一线从业经历，“五科”部门负责人必须为主体专业毕业且有 5 年以上矿山一线从业经历。

3. 受设计阶段的限制，可研的劳动定员缺少调度人员配备。

建议矿山职能管理部门中应设置调度室，劳动定员中应有调度值班人员，当高压变配电设备和线路需要恢复送电、提升人员的提升机发生故障、主通风机发生故障或需要停机检查、发现井下起火时，均应立即向调度报告。

4. 可研未将应急救援设备设施与主体工程同时设计。

建议下一步设计将应急救援设备设施纳入安全生产设备设施清单，与主体工程同时设计。设计建设应急广播系统，确保发生险情时能够第一时间组织撤离。按照《矿山救护规程》要求建立专职或兼职矿山救护队并达到规定的培训和复训学时数，配备处置矿山生产安全事故的基本装备并指定专人管理，定期演练并保存演练计划、方案、记录和总结评估报告等资料。

3.9.3 单元小结

本单元对该建设项目在安全管理机构设置、管理人员配备、规章制度、应急救援、矿山特种设备管理等方面的符合采用安全检查表法进行了评价，针对发现的问题，提出相应安全对策措施建议，在下一步设计和生产中采纳和落实后，该建设项目的安全管理能满足相关法规、标准和文件对矿山安全的要求。

3.10 重大危险源辨识单元

我国现行可用于辨识重大危险源的依据为《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）。该标准在适用范围一节中明确：本标准不适用于采矿业，但涉及危险化学品的加工工艺及储存活动的除外。该建设项目属采矿业，但不涉及危险化学品的加工工艺及储存活动，故不存在危险化学品重大危险源。

4 安全对策措施及建议

4.1 安全对策措施建议的依据

1. 有关安全生产的法律、法规、规章、行政规范性文件及安全标准、规程、规范；
2. 本次评价时对该项目存在的主要危险、有害因素的辨识与分析结果；
3. 经实践证明具有科学性、先进性、可行性的同类矿山的先进经验；
4. 该矿提供的和评价单位通过现场调查取得的有关资料；
5. 该建设项目可行性研究报告的相关内容。

4.2 安全对策措施建议的原则

1. 安全对策措施建议应满足下列基本要求：
 - (1) 能消除或减弱生产过程中产生的危险、危害；
 - (2) 能预防装置失灵或操作失误产生的危险、危害；
 - (3) 发生意外事故时，能为遇险人员提供自救和互救条件。
2. 当安全措施与经济效益发生矛盾时，应优先考虑安全措施。
3. 按下列安全技术措施等级顺序提出安全措施建议：
 - (1) 直接安全技术措施；
 - (2) 间接安全技术措施；
 - (3) 指示性安全技术措施；
 - (4) 若间接、指示性安全技术措施仍然不能预防事故、危害发生，则应采用安全操作规程、安全教育、培训和个体防护等措施来预防、减弱系统的危险、危害程度。

具体顺序原则为：消除→预防→减弱→隔离→连锁→警告。

4. 具有针对性、可操作性和经济合理性。

5. 符合相关国家标准、行业标准和地方标准。

4.3 安全对策措施建议

4.3.1 总平面布置单元

1. FJ3 回风井紧邻潘家口村的民房布置不妥。应重新选址，或将与 FJ3 回风井卫生防护距离不足的村民搬迁，或取消 FJ3 回风井的设置。

2. 应设计阶段平面图并将圈定的岩石移动范围分别标在阶段平面图上。

3. 应将设计的防水保安矿柱分别标在总平面图、开拓系统平面图、剖面图和阶段平面图上，并明确防水保安矿柱留设的位置及厚度等参数，提出在矿山开采期间的保护要求。

4. 下一步安全设施时应明确矿山废石总量与处理方式，使矿山基建和生产各阶段产生的全部废石量都能得到及时、合理处置。

4.3.2 开拓单元

1. 2 号新竖井底部结构深度不足，加大深度后应相应调整二采区最低开拓中段的布置。

2. 对二采区 K3-1 矿体采用竖井+盲斜井开拓与采用竖井开拓两种方案进行比选论证。

3. 补充完善竖井井筒支护厚度设计。

4. 对中央变配电硐室应采用浇筑混凝土支护，对其他机电硐室采用非燃烧材料支护，且硐室内不应渗水。

4.3.3 提升和运输单元

1. 根据井筒用途、提升设备、提升方式、提升速度、罐道类型、井底水窝排水及清理方式,细化井筒底部结构设计,合理确定其深度。

2. 在升降人员的竖井井口和提升机室悬挂每层罐笼允许乘人数布告牌,注明每班上下井时间表、信号标志、每层罐笼允许乘人数及其他有关升降人员的注意事项;连接装置的安全系数应不小于 13;依据提升机的提升速度在提升竖井的井架内和竖井井底设置相应长度的过卷段,在过卷段终端设置过卷挡梁,在井筒下部设托罐梁、尾绳隔离装置,过卷段设过卷缓冲装置或者楔形罐道;在井架的过卷段内设置罐笼防坠装置;井口周围应设置高度不小于 1.5m 的防护栏杆或金属网;斜井串车提升系统在井口车场设置阻车器及安全门或挡车栏,在井筒内设常闭式防跑车装置,连接钩、环和连接杆的安全系数不小于 6,车辆的连接装置不得自行脱钩,车辆两端的碰头或缓冲器的伸出长度不小于 100mm;对井筒断面布置、竖井梯子间、井颈支护、罐笼提升信号系、斜井人车安全设施、斜井下部车场躲避硐室、斜井踏步及扶手、有轨运输巷道的人行道进行具体设计。

4.3.4 采掘单元

1. 下一步设计经严格论证后合理选用采矿方法,优先采用尾矿胶结充填方式对采空区进行处理,并分析生产采空区及其处理之后的安全稳定性。

2. 补充采掘作业防高处坠落安全设施及对地面沉降情况进行监测等设计内容。

3. 补充完善有关凿岩、爆破、采装、支护、充填等的工艺、方法及作业过程的安全设施设计内容。

4.3.5 通风单元

1. 选用主通风机的风压应不小于矿井最大阻力损失加上主通风机风硐装置的阻力损失与风机出口动压损失，还应计算自然风压的影响。

2. 通风系统设计应明确主通风机的工况点及其效率，主通风机工况点的效率按全压计算不低于 70%，按静压计算不低于 60%，工况点应位于风机特性曲线最高点的右方，其最大风压不应超过最高点的 90%；主通风机应能在较大范围内高效工作，宜满足不同开采时期的风量和负压要求，并应留有一定余量；通风机在最大设计风量和负压时，叶轮运转角度应小于设备允许范围 5° ；主通风机应校验电动机的正常起动容量和反风容量。

3. 补充完善井巷和采场的通风构筑物、测风站、能迅速更换主通风机电机的设施、局部通风、风机运行管理及井下空气质量、矿井通风系统的有效风量率等设计内容。

4.3.6 供配电设施单元

1. 应对供电线路及保护、井下电缆的型号或类型及其敷设、高压供配电系统继电保护装置、井下低压配电系统监测设备和保护装置等进行设计。

2. 应对主变电所的防潮措施，防止小动物窜入的措施，电气设备周围的保护措施和警示标志设置等进行设计。

3. 在电气室内的各种电气设备控制装置上注明编号和用途，并有停送电标志；电气室入口悬挂“非工作人员禁止入内”的标志牌，高压电气设备悬挂“高压危险”的标志牌，并设置工作照明和应急照明。

4. 明确需设局部接地装置地点应包括：采区变电所和工作面配

电点、电气设备硐室、单独的高压配电装置、连接高压电力电缆的接线盒金属外壳。

5. 提升信号系统应由专用的变压器供电，明确应安装固定式照明和应急照明装置的场所，井下照明灯具应防水、防潮、防尘，采、掘工作面应采用移动式电气照明，移动式照明灯具应具有良好的透光和耐震性能，坚固耐用，并有金属保护网等安全措施。

4.3.7 防排水与防灭火单元

1. 矿山建设前进行专门的水文地质勘察，调查核实矿区范围内的小矿井、老井、老采空区等详细情况，并填绘矿区水文地质图。矿山在未调查核实矿区及周边区域水文地质条件前，严禁进行采矿活动，应先采取物探、钻探、水文试验等手段查清水文地质条件。发现有透（突）水征兆时，应立即停止受水害威胁区域的作业，并立即采取相应紧急处置措施，撤出所有可能受水威胁区域的人员，分析查找可能透水原因，采取有效安全措施，防止发生透水事故。

2. 查清矿区及其附近地表水系的汇水、渗漏情况、排泄能力和有关水利工程等情况，掌握当地历年降水量和矿山布置永久建构筑物及井筒位置处的最高洪水位资料。

3. 在关键巷道内设置防水门，防止水泵房、中央变电所和竖井等井下关键设施被淹。矿山防治水工程设计应纳入初步设计中，水文地质条件复杂类型的防治水工程设计应先进行水文审核，再与采矿设计一并审核。

4. 对各采区井下最低中段的主水泵房均设计不少于两个出口，一个通往中段巷道并装设防水门；另一个在水泵房地面 7m 以上与安全出口连通，或者直接通达上一水平。

5. 明确排水管出口高程，选用扬程满足需要的主排水泵。

6. 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。工作排水管路应能配合工作水泵在 20h 内排出一昼夜正常涌水量；全部排水管路应能配合工作水泵和备用水泵在 20h 内排出一昼夜的设计最大排水量。任意一条排水管路检修时，其他排水管路应能完成正常排水任务。

7. 根据专门的水文地质勘察资料，选择两种以上计算方法重新计算井下涌水量，对比后确定。该矿设计采用空场法采矿，计算井下涌水量时应计算错动区降雨径流渗入量。水文地质边界条件复杂、涌水量较大的矿区，宜选择矿区地下水位降深较大、影响半径扩展较广的抽、放水试验资料，并应用经验公式法进行计算。应分别计算各采区最低开采阶段及以上排水阶段的涌水量。涌水量计算应包括正常涌水量和最大涌水量。应根据重新计算的涌水量值重新进行排水系统设备选型。

8. 建设井下泵房无人值守和地面远程监控集控系统，加强排水系统检测与维修，保持水仓容量不小于 50%安全水位和排水系统运转正常。推广使用地面操控的潜水泵自动排水系统。

9. 完善主变电所的防雷、防火、防潮、防止电缆燃烧、防止小动物窜入措施；设备加油时严禁吸烟和明火；严禁用汽油擦洗设备；加强易燃易爆物品和场所管理；不用可燃材料作永久支护；井下采用低烟、低卤或无卤的阻燃电缆，不采用油浸式电气设备；电气设备硐室出口设栅栏防火两用门；建立动火制度，在井下和井口建筑物内进行焊接等明火作业，制定防火措施，经矿山企业主要负责人批准后方可动火；结合井下供水系统设置井下消防管路和消火栓；在消防关键设备、地点或区域配置灭火器等。

4.3.8 安全避险“六大系统”单元

1. 在生产中段进风巷道的压风管道、供水管道上分别设置供气阀门和供水阀门。
2. 压风管道和供水管道应采取防腐蚀措施。
3. 压风管道应接入紧急避险设施内，并设置供气阀门，接入的矿井压风管路应设减压、消音、过滤装置和控制阀，压风出口压力应为 0.1MPa，供风量每人应不小于 $0.3\text{m}^3/\text{min}$ ，连续噪声应不大于 70dB(A)；供水管道应接入紧急避险设施内，并安设阀门及过滤装置，水量和水压应满足额定数量人员避灾时的需要。
4. 在井底车场、马头门、井下运输调度室、主要机电硐室、井下紧急避险设施、爆破时撤离人员集中地点、提升机房及装卸矿点等关键部位安装通信联络终端设备，并在《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 6.7.7.4 条规定的关键地点设直通矿调度室的有线调度电话。
5. 对应急广播、井下光纤、无线网络和安全避险“六大系统”进行具体设计。

4.3.9 安全管理单元

1. 矿山使用的涉及人身安全的设备由专业生产单位生产，并经具有专业资质的检测、检验机构检测、检验合格，方可投入使用；矿山生产期间，应定期由具有专业资质的检测、检验机构进行检测、检验，并出具检测、检验报告；纳入安全标志管理的产品，必须取得矿用产品安全标志；初步设计阶段应当将建设智能化矿山纳入总体设计规划，充分考虑现代化矿山生产工艺、技术装备、信息技术等因素，确保满足智能化矿山建设需要。

2. 矿山应配备矿长、总工程师和分管安全、生产、机电的副矿

长各 1 名，并具有采矿或地质、测量、机电等相关专业大专以上学历，其中分管机电的副矿长必须具有机电相关专业学历，每个矿山必须至少配备具有大专以上学历的采矿、机电、地质、测量等专业技术人员各 1 名。“五职”矿长必须有主体专业大专以上学历且有 10 年以上矿山一线从业经历，“五科”部门负责人必须为主体专业毕业且有 5 年以上矿山一线从业经历。

3. 矿山职能管理部门中应设置调度室，劳动定员中应有调度值班人员，当高压变配电设备和线路需要恢复送电、提升人员的提升机发生故障、主通风机发生故障或需要停机检查、发现井下起火时，均应立即向调度报告。

4. 将应急救援设备设施纳入安全生产设备设施清单，与主体工程同时设计。设计建设应急广播系统，确保发生险情时能够第一时间组织撤离。按照《矿山救护规程》要求建立专职或兼职矿山救护队并达到规定的培训和复训学时数，配备处置矿山生产安全事故的基本装备并指定专人管理，定期演练并保存演练计划、方案、记录和总结评估报告等资料。

5 评价结论

1. 该建设项目存在的主要危险、有害因素

该建设项目存在的主要危险有害因素有：透水、冒顶片帮、中毒与窒息、竖井坠罐、物体打击、爆破伤害、斜井跑车、车辆伤害、火灾、触电、高处坠落、机械伤害、坍塌、地面塌陷、淹溺、灼烫、粉尘及其他。

2. 应重点防范的重大危险、有害因素

透水、冒顶片帮、中毒与窒息、竖井坠罐等是该建设项目应重点防范的重大危险、有害因素。

3. 应重视的安全对策措施建议

(1) 矿山建设前进行专门的水文地质勘察，填绘矿区水文地质图。矿山基建期间基建单位应收集、整理、分析：水文地质观测台账和成果；突水点台账、记录和有关防治水的技术总结，以及注浆堵水记录和有关资料；井筒及巷道水文地质编录及实测剖面；矿区水文地质总结报告等水文地质资料，基建完成后全部移交给生产单位。掌握矿山布置永久建构筑物及井筒位置处的最高洪水位资料，井口的标高应高于当地历史最高洪水位 1m 以上，工业场地的地面标高应高于当地历史最高洪水位。进行矿山防治水工程设计并严格审核。

(2) 下一步设计经严格论证后合理选用采矿方法，优先采用尾矿胶结充填方式对采空区进行处理，并分析生产采空区及其处理之后的安全稳定性，对地面沉降情况进行监测。

(3) 完善井巷和采场的通风构筑物、测风站、能迅速更换主通风机电机的设施、局部通风、风机运行管理及井下空气质量、矿井通风系统的有效风量率等设计内容。

(4) 在提升竖井的井架内和竖井井底设置长度足够的过卷段，在过卷段设过卷缓冲装置或者楔形罐道，在过卷段终端设置过卷挡梁，在井筒下部设托罐梁、尾绳隔离装置；在井架的过卷段内设置罐笼防坠装置。

(5) 矿山应配备矿长、总工程师和分管安全、生产、机电的副矿长各 1 名，并具有采矿或地质、测量、机电等相关专业大专以上学历，其中分管机电的副矿长必须具有机电相关专业学历，每个矿山必须至少配备具有大专以上学历的采矿、机电、地质、测量等专业技术人员各 1 名。“五职”矿长必须有主体专业大专以上学历且有 10 年以上矿山一线从业经历，“五科”部门负责人必须为主体专业毕业且有 5 年以上矿山一线从业经历。

(6) 将应急救援设备设施纳入安全生产设备设施清单，与主体工程同时设计。按照《矿山救护规程》要求建立专职或兼职矿山救护队并达到规定的培训和复训学时数，配备处置矿山生产安全事故的基本装备并指定专人管理，定期演练并保存演练计划、方案、记录和总结评估报告等资料。

4. 危险、有害因素受控程度

该建设项目《可研》提出的项目建设方案基本合理可行，受设计阶段的限制，对安全设施的设计尚不全面，本次评价指出了与有关安全生产的法规、标准和文件要求不符的设计内容并给出了相应安全对策措施建议。通过在下一步的工作中认真执行建设项目“三同时”规定，对《可研》中合理的安全措施、本报告所提安全要求、安全对策措施建议及有关安全生产的法律、法规、标准和行政规范性文件的严格执行，该建设项目存在的主要危险、有害因素能得到有效预防、消除或控制，能将其产生的危害控制在可接受的程度内。

5. 总体评价结论

方城县万升矿业有限公司拐河镇土门-薛岭萤石矿地下开采建设项目从安全生产角度符合国家有关法律、法规、标准和规范的要求。

附件

(1) 委托书

安全评价委托书

河南安平安全技术服务有限公司：

根据《中华人民共和国安全生产法》等法律法规的要求，委托贵公司对我单位的方城县万升矿业有限公司拐河镇土门-薛岭萤石矿地下开采建设项目进行安全预评价工作。我单位将积极配合，及时提供安全评价所需要的各种资料 and 文件并对所提供资料的真实性、合法性、有效性负责。望贵公司依据相关的法律、法规和标准尽快编制安全评价报告。

委托单位(公章)：



委托日期： 2025 年 4 月 30 日

(2) 营业执照



营 业 执 照

(副 本)

统一社会信用代码 914113225846189614
(1-1)

名 称	方城县万月矿业有限公司
类 型	有限责任公司(自然人投资或控股)
住 所	方城县拐河镇滨河路11号
法定代表人	杨书香
注 册 资 本	伍仟贰佰万圆整
成 立 日 期	2009年01月20日
营 业 期 限	2009年01月20日至2029年01月20日
经 营 范 围	萤石矿开采;矿产品购销* (依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动)



登 记 机 关 
2016 年 11 月 16 日

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制

企业信用信息公示系统网址: <http://gsxt.hnnc.gov.cn>

(3) 采矿许可证

中华人民共和国

采矿许可证

(副本)

证号: C4113222010126220096756

采矿权人: 方城县万升矿业有限公司

地址: 方城县拐河镇滨河路11号

矿山名称: 方城县万升矿业有限公司拐河镇土门-薛岭萤石矿

经济类型: 有限责任公司

开采矿种: 萤石(普通)

开采方式: 地下开采

生产规模: 10万吨/年

矿区面积: 2.2906平方公里

有效期限: 22年 自 2023年08月20日 至 2045年08月20日



河南省自然资源厅

方城县自然资源分局

采矿登记专用章

2024年05月29日

2024年05月29日

中华人民共和国自然资源部印制

矿区范围拐点坐标:
(2000国家大地坐标系)

点号

X坐标

Y坐标

1. 3704395.98, 38401816.33
2. 3704395.98, 38402486.72
3. 3704347.61, 38402533.45
4. 3704040.61, 38402956.34
5. 3704040.61, 38403092.51
6. 3703450.61, 38403092.51
7. 3703450.61, 38404115.07
8. 3704074.62, 38404115.07
9. 3704072.06, 38404373.33
10. 3704565.03, 38401375.21
11. 3704565.03, 38404854.73
12. 3704016.05, 38404854.73
13. 3703962.61, 38404850.34
14. 3703918.61, 38404882.34
15. 3703701.27, 38404944.96
16. 3703300.61, 38404944.96
17. 3703300.61, 38401816.33
标高: 从239至-220米

开采深度: 由239米至-220米标高

共有17个拐点圈定

2000国家大地坐标系

(4) 储量评审备案证明及评审意见书

河南省自然资源厅

豫自然资储备字〔2023〕13号

关于《河南省方城县万升矿业有限公司 拐河镇土门-薛岭萤石矿生产勘探报告》矿产 资源储量评审备案的复函

方城县万升矿业有限公司：

你单位申请矿产资源储量评审备案的有关材料收悉。经审查，要件符合相关规定，予以通过评审备案。

本函仅适用于采矿权在采矿期间累计查明资源量发生重大变化，不作其他用途。

本次备案涉及的矿区范围、矿种以及矿产资源储量仅作为全民所有自然资源统计使用，申请人具有的权利和享有的权益以矿业权出让登记结果为准。

附件：《河南省方城县万升矿业有限公司拐河镇土门-薛岭萤石矿生产勘探报告》矿产资源储量评审意见书

2023年8月30日

《河南省方城县万升矿业有限公司拐河镇土门
-薛岭萤石矿生产勘探报告》矿产资源储量

评审意见书

豫储评字〔2023〕64号

河南省矿产资源储量评审中心
二〇二三年八月十六日



报 告 名 称：河南省方城县万升矿业有限公司拐河镇土门-薛
岭萤石矿生产勘探报告

报告提交单位：方城县万升矿业有限公司

法 定 代 表 人：杨书香

报告编写单位：河南首矿地质矿产勘查有限公司

法 定 代 表 人：王瑞麒

报告编制人员：豆孝振 王 晓 张帅威 李 博 李旭阳
李 阳 李 军

评 审 专 家：

主审：刘宝宏（地质矿产）

副审：李俊生（地质矿产）

白德胜（地质矿产）

关 辉（地质矿产）

李建领（地质矿产）

王永争（地质矿产）

王现国（水工环）

受 理 日 期：2023 年 5 月 31 日

评 审 方 式：会议评审

评 审 日 期：2023 年 6 月 15 日

评 审 地 点：郑州市



因矿山开展生产勘探工作，致矿区范围内资源储量发生重大变化。由方城县万升矿业有限公司提交、河南首矿地质矿产勘查有限公司编制完成的《河南省方城县万升矿业有限公司拐河镇土门-薛岭萤石矿生产勘探报告》，于 2023 年 5 月 31 日送河南省矿产资源储量评审中心评审。经审核，认为该报告符合矿产资源储量报告评审有关规定，受理了该报告。在河南省矿产资源储量评审专家库中随机抽取 7 位专家组成专家组对报告进行了审查，并分别出具了个人评审意见。2023 年 6 月 15 日在郑州召开的“河南省矿产资源储量评审中心 2023 年第四十六次评审会”上，对报告进行了会审，形成了会审意见。会后，编制单位依据专家会审意见对报告进行了修改、补充与完善，经专家组复审后，于 2023 年 8 月 16 日将复审后的报告送交评审中心复核，形成评审意见如下：

一、矿区概况

（一）矿区位置、交通及自然地理概况

矿区位于方城县 0° 方位拐河镇河镇养马口村土门组和白湾村薛岭组一带，直线距离 23km。行政隶属方城县拐河镇管辖。矿区极值地理坐标（2000 国家大地坐标系）为：东经 112° 56′ 37.96″ ~ 112° 58′ 39.56″，北纬 33° 27′ 05.72″ ~ 33° 27′ 46.73″，矿区中心点坐标（2000 国家大地坐标系）为：X: 3703747.31，Y: 38402800.38。

矿区范围由 17 个拐点圈定，矿区面积：2.2906km²，开采深度：+239m~-102m，各拐点坐标见表 1。

矿区南距 S233 约 1.0km，东距 S323 约 1.1km，南距兰南高速（S83）方城站 21.0km，在建的焦唐高速（S43）从矿区东侧薛岭矿段经过。南距离郑渝高速铁路方城站 25.0km。矿区与周边各乡镇之间简易公路纵横成网，四通八达，交通较为便利。

表 1 矿区范围拐点坐标表

拐点号	2000 国家大地坐标系		拐点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	3704395.98	38401816.33	10	3704565.03	38404378.21
2	3704395.98	38402486.72	11	3704565.03	38404854.73
3	3704347.61	38402633.45	12	3704016.05	38404854.73
4	3704040.61	38402956.34	13	3703962.61	38404850.34
5	3704040.61	38403092.51	14	3703918.61	38404882.34
6	3703450.61	38403092.51	15	3703701.27	38404944.96
7	3703450.61	38404115.07	16	3703300.61	38404944.96
8	3704074.62	38404115.07	17	3703300.61	38401816.33
9	3704072.06	38404373.33	/	/	/
开采深度：+239m~-102m；矿区面积：2.2906km ² 。					

矿区地处南阳盆地北缘伏牛山东麓，地形为低山丘陵。矿区海拔标高+240.11~+171.00m，最大高差 69.11m。相对高差一般在 20~40m。沟谷近南北向展布，向两侧自然缓降，地形坡度 10°~30°。最低侵蚀基准面位于矿区西北的沟谷，海拔标高 171.00m。

拐河镇拥有 35 千伏变电站，矿区南部边界澧河为沙河的支流，为常年性流水，未来可满足矿山水、电需要。

（二）矿业权设置情况

2013 年，方城县万升矿业有限公司通过整合将方城县木森矿业有限公司土门萤石矿、方城县青田安达矿业有限公司养马

口广兴萤石矿、方城县万升矿业有限公司郑兴萤石矿、方城县万升矿业有限公司财兴萤石矿、方城县万升矿业有限公司金田萤石矿、方城县拐河镇洪泰萤石矿二井共 6 个采矿权整合为一个采矿权。2013 年 8 月，取得现持有的采矿许可证。采矿权人：方城县万升矿业有限公司；采矿许可证号：C4113222010126220096756；开采矿种：萤石（普通）；矿区面积：2.2906km²；开采方式：地下开采；生产规模：2 万吨/年；有效期 2013 年 8 月 19 日至 2023 年 8 月 19 日。

（三）地质概况

矿区位于华北地台与秦岭褶皱系的过渡部位，熊背-老君堂韧性剪切带之上。矿区出露地层为上元古界栾川群煤窑沟组下段（Pt₃m¹）和中段（Pt₃m²）。矿区总体构造形态为倒转向斜，地层走向大体呈 NW-SE 方向延伸，倾向 30° ~ 70° 左右，倾角 35° ~ 50° 左右。区内共发现较大断层 6 条，其中 F3、F4、F5、F6 为成矿前断层，是控矿构造，F1、F2 是成矿后断层，对矿体有不同程度的破坏作用。岩浆岩主要为出露于矿区中部的正长岩脉（ ξ ），大致呈雁型排列，走向为北北西-北西西向，延伸一般为 50m ~ 100m，规模较小。

矿体赋存于断裂带中，矿床成因属中-低温热液充填类型；成矿时代为燕山期。

（四）矿体特征

区内圈定萤石矿体 16 个。其中 K2-1、K5-2 和 K5-3 矿体为主要矿体。

1. K2-1 矿体

K2-1 矿体位于矿区东部原薛岭矿段的中部。由 29 个见矿工程控制，走向控制间距 36m~150m；倾向控制间距 28m~148m。平面形态呈不规则多边形。剖面形态总体呈脉状、透镜状，矿体与围岩界线清楚，内部无夹石。矿体西北部部分被在建高速压覆，西北部控制程度较低。矿体内部无断层影响。矿体沿走向最长约 435m，倾向延伸最长约 450m。矿体产状 $20^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ，倾角 $20^{\circ} \sim 73^{\circ}$ ，平均 56° 。矿体规模属中型。

矿体厚度为 0.81m~5.56m，平均厚度 1.78m，厚度变化系数为 55.78%。矿石品位：CaF₂ 含量 30.08%~93.77%，平均 74.88%，品位变化系数 19.73%。矿体埋深 0m~427m，平均埋深 214m。矿体赋存标高 +196m~-254m。

K2-1 矿体估算资源量占全区萤石矿查明资源量的 23.15%。

2. K5-2 矿体

K5-2 矿体位于矿区西部原土门矿段的东北。与 K5-3 呈平行关系，位于 K5-3 的下部。由 44 个见矿工程控制，走向控制间距 39m~165m；倾向控制间距 31m~147m。平面形态呈长条状不规则多边形。剖面形态总体呈脉状、透镜状，无天窗，矿体与围岩界线清楚，内部无夹石。在深部较连续，延伸出矿界，在北部韩家-姚店矿区仍矿化较好。矿体内部无断层影响。矿体沿走向最长处约 978m，倾向延伸最长约 312m。矿体产状 $42^{\circ} \sim 65^{\circ}$ ，倾角 $41^{\circ} \sim 72^{\circ}$ ，平均 56° 。矿体规模属大型。

矿体厚度为 0.59m~6.25m，平均厚度 2.13m，厚度变化系数为 45.89%。矿石品位：CaF₂ 含量 9.84%~89.46%，平均 48.84%，

品位变化系数 41.11%。矿体埋深 0m~364m, 平均埋深 182m。矿体赋存标高+227m~-102m。

K5-2 矿体估算资源量占全区萤石矿查明资源量的 35.43%。

3. K5-3 矿体

K5-3 矿体位于矿区西部原土门矿段的东北。与 K5-2 呈平行关系, 位于 K5-2 的上部。由 22 个见矿工程控制, 走向控制间距 69m~225m; 倾向控制间距 14m~150m。平面形态呈长条状不规则多边形。剖面形态总体呈脉状、透镜状, 无天窗, 矿体与围岩界线清楚, 内部无夹石。在深部较连续, 延伸出矿界, 在北部韩家-姚店矿区仍矿化较好。矿体内部无断层影响。矿体沿走向最长处约 568m, 倾向延伸最长约 379m。矿体产状 $40^{\circ} \sim 52^{\circ}$, 倾角 $41^{\circ} \sim 60^{\circ}$, 平均 53° 。矿体规模属大型。

矿体厚度为 1.00m~8.64m, 平均厚度 2.04m, 厚度变化系数为 88.40%。矿石品位: CaF_2 含量 13.35%~90.21%, 平均 59.13%, 品位变化系数 38.82%。矿体埋深 0m~358m, 平均埋深 179m。矿体赋存标高+225m~-110m。

K5-3 矿体估算资源量占全区萤石矿查明资源量的 32.88%。

其他矿体特征见表 2。

(五) 矿石质量特征

1. 矿石矿物组成

矿石矿物以萤石为主。脉石矿物以石英、方解石、白云石为主, 尚有斜长石、辉石、角闪石绿泥石、云母等。微量矿物有金属矿物(辉钼矿、黄铁矿、磁黄铁矿、磁铁矿)和磷灰石等。

表 2 矿体特征一览表

矿体编号	赋矿标高(m)	埋深(m)	形态	矿体规模 (m)		矿体厚度 (m)				CaF ₂ 品位 (%)				矿体产状 (°)		探矿工程数		
						长度	延深	最小	最大	平均	变化系数	最低	最高				平均	变化系数
K1-1	+132~-25	18~157	透镜状、豆荚状	166	174	1.00	1.77	1.41	17.46	62.59	91.40	78.20	11.96	25~32	59~65	10		
K2-1	+196~-254	0~427	脉状、透镜状	435	450	0.81	5.56	1.78	55.78	30.08	93.77	74.88	19.73	20~70	20~73	29		
K2-2	+128~+34	53~141	透镜状	100	100	1.07	1.07	1.07	/	29.37	29.37	29.37	/	32	70	1		
K3-1	+195~+32	0~158	透镜状	460	156	0.94	2.19	1.38	26.58	25.84	55.85	38.81	18.66	2~40	21~67	14		
K5-2	+227~-102	0~364	脉状	978	312	0.59	6.25	2.13	45.89	9.84	89.46	48.84	41.11	42~65	41~72	44		
K5-4	+131~+81	94~143	透镜状	100	100	1.49	1.49	1.49	/	24.80	24.80	24.80	/	65	60	1		
K5-5	+183~+98	25~114	透镜状	100	100	1.73	1.73	1.73	/	21.49	21.49	21.49	/	65	60	1		
K5-6	+175~+90	33~119	透镜状	100	100	0.92	0.92	0.92	/	40.74	40.74	40.74	/	65	60	1		
K5-7	+162~+77	47~132	透镜状	100	100	2.20	2.20	2.20	/	24.22	24.22	24.22	/	65	60	1		
K5-3	+225~-110	0~358	脉状	568	379	1.00	8.64	2.04	88.40	13.35	90.21	59.13	38.82	40~52	41~60	22		
K5-3-1	+191~+46	40~184	透镜状	100	100	1.98	4.41	3.20	/	84.09	84.09	84.09	/	45	50	2		
K2-1-1	+184~+125	7~50	透镜状	100	100	0.35	1.30	0.83	/	22.69	37.35	25.80	/	35	70	2		
K3-1-1	+120~+66	72~130	透镜状	100	100	1.96	1.96	1.96	/	40.42	40.42	40.42	/	11	47	1		
K5-2-1	1+95~+109	6~91	透镜状	100	100	0.88	0.88	0.88	/	31.84	31.84	31.84	/	47	60	1		
K5-2-2	+182~+96	20~104	透镜状	100	100	0.71	0.71	0.71	/	59.89	59.89	59.89	/	47	60	1		
K5-8	+161~+77	47~134	透镜状	100	100	1.86	1.86	1.86	/	30.62	30.62	30.62	/	65	60	1		

2. 矿石的化学成分

区内萤石矿化学成分主要为 CaF_2 ，次为 SiO_2 、 CaO 、 MgO 、 Al_2O_3 少量 Fe_2O_3 、 TiO_2 、 P_2O_5 、 MnO 、 K_2O 、 Na_2O 等。

3. 矿石的结构构造

(1) 矿石结构：包括半自形-它形变晶结构、镶嵌、包含结构、碎裂结构等。

(2) 矿石构造：主要有块状构造、脉状-网脉状构造、角砾状构造、条带状构造、蜂窝状构造等。

4. 矿石类型及矿石品级

(1) 矿石自然类型

按照矿物成分划分本区萤石矿的矿石类型主要为石英-萤石型和方解石-萤石型。

根据矿石结构与矿物组合，可划分为四种矿石类型：块状矿石、条带状矿石、角砾状矿石和细脉状矿石，其中以块状矿石为主。

(2) 矿石工业类型：本区萤石矿的以需选贫矿为主，手选富矿为辅。

(3) 矿石品级：本矿区部分富矿原矿能满足“FL-65 至 FL-85”品级要求。未来采矿需先通过手选后，在进行精选。剩余部分选矿后得到的萤石精矿产品符合萤石精矿国家质量标准（GB5690—85），达到一级品。

(六) 共(伴)生矿产综合评价

K5-3 矿体钼平均品位 0.082%。大于最低工业品位 (0.08%)，

钼与萤石矿属于同体共生矿产。

根据本次论证的工业指标，确定伴生钼的伴生评价指标为 0.02%。K2-1 矿体钼平均含量 0.035%，大于伴生评价指标为 0.02%，小于最低工业品位 0.08%，按伴生矿产评价。其他矿体钼含量均达不到伴生评价指标要求。其他有益有害元素含量较低。

（七）矿石加工技术性能和矿床开采技术条件

1. 矿石加工技术性能

2023 年 3 月，方城县万升矿业有限公司委托中国地质科学院郑州矿产综合利用研究所对所送“方城县土门-薛岭萤石矿”样品进行了实验室流程试验。

本区 CaF_2 含量大于 65% 的矿石经手选后，直接块矿销售，手选精矿的品位 72.40%。手选后的尾款和其他品位较低矿石进行选厂选矿。

经实验室流程试验确定的最佳工艺参数为：采用“一粗二扫三精”的单一浮选流程。入选品位（ CaF_2 ）：33.48%，最终闭路试验得到的萤石精矿指标为：精矿品位（ CaF_2 ）：98.26%，精矿产率：31.02%，精矿回收率：90.98%；精矿中主要杂质含量为： SiO_2 ：0.73%， CaCO_3 ：0.51%，S：0.0038%，P：0.035%。得到的萤石精矿产品符合萤石精矿国家标准（GB5690—85），达到一级品。尾矿指标为：尾矿品位（ CaF_2 ）：4.38%，尾矿产率：68.98%，尾矿回收率：9.02%。

2. 开采技术条件

（1）水文地质条件

土门矿段水文地质勘查类型为第三类第二型，即以岩溶裂隙充水为主、水文地质条件中等的矿床。薛岭矿段水文地质勘查类型为第三类第三型，即以岩溶裂隙水为主、水文地质条件复杂的矿床。

(2) 工程地质条件

矿区工程地质勘探类型划分为第三类中等类型，即以层状岩类为主、工程地质条件中等的矿床。

(3) 环境地质条件

根据地质环境现状及矿床开采引起的变化，现状条件下地表水水质为Ⅳ类、地下水水质为Ⅳ类，矿区环境地质条件中等。

(八) 矿区以往地质勘查工作情况

1. 1983年12月河南冶金地质第四队土门地区进行了萤石矿—铅锌矿地质普查工作，提交了《河南省方城县土门萤石矿区评价地质报告》。估算萤石矿C+D级储量矿石量 $79.8 \times 10^4 \text{t}$ ， CaF_2 平均品位70.12%；钼D级储量金属量355.1t，平均品位0.044%。中国有色金属工业总公司河南地质勘探公司以“（84）予色地字第236”号文件予以批准。

2. 1984年1月河南省有色地质四队薛岭地区进行了萤石矿—铅锌矿地质普查工作，提交了《河南省方城县姚店萤石—铅锌矿普查地质报告》。估算萤石矿D级储量矿石量33869.1t， CaF_2 平均品位78.68%。中国有色金属工业总公司河南地质四队形成了审查意见。

3. 2012年，因矿山整合委托河南鸿原矿业咨询有限公司对

矿区内进行核实。提交了《河南省方城县拐河镇土门-薛岭矿区萤石矿资源储量整合核实报告》。共估算(111b)_采+(122b)+(333)资源储量 $111.53 \times 10^4 \text{t}$, CaF_2 量 $85.04 \times 10^4 \text{t}$, 估算伴生钼(333)金属量 89.8t。原南阳市国土资源局以“宛国土资储备字〔2013〕19号”予以备案。

4. 2013 年, 方城县鼎润矿业有限公司提交了《河南省方城县拐河镇韩家-姚店萤石矿资源储量(整合)核实报告》。共估算(111b)_采+(122b)+(333)资源储量 2073861t, CaF_2 量 672852t。原南阳市国土资源局以“宛国土资储备字〔2014〕5号”予以备案。“韩家-姚店萤石矿”位于本矿区北部, 与本矿区紧邻, K5-2 和 K5-3 矿体延伸至“韩家-姚店萤石矿”矿区范围内, 本次工作收集利用“韩家-姚店萤石矿”3个钻孔。

5. 2013 年~2022 年, 矿山一直处于停产状态。无动用资源量。截至 2022 年 12 月 31 日, 矿区范围内共估算(111b)_采+(122b)+(333)资源储量 $111.53 \times 10^4 \text{t}$, CaF_2 量 $85.04 \times 10^4 \text{t}$, 估算伴生钼(333)金属量 89.8t。

(九) 本次工作情况

2022 年 5 月至 2023 年 4 月, 勘查单位组织了野外施工。主要完成的工作量详见表 3。2023 年 4 月 29 日, 矿权人邀请省厅专家库专家组成验收组对本次生产勘探野外工作进行了验收, 工作程度基本达到了勘探阶段要求, 对存在问题进行补充完善后可转入报告编写工作。

表3 矿区完成的主要实物工作量一览表

工作项目	单位	2012年核实 (土门-薛岭)	韩家-姚店 (周边矿山)	2023年勘探 (土门-薛岭)	合计
E级控制测量	点			5	5
1:2000地形测量	km ²			2.2906	2.2906
工程测量	点	47	3	123	170
勘探线测量	km			12.27	12.27
坑道测量	m	1200			1200
采空区测量	点			24	24
1:2000地质测量(含修测)	km ²	0.6		2.2906	2.2906
地质剖面测量	km			2.5	2.5
1:2000水工环测量	km ²			2.2906	2.2906
槽探工程	m ³	160.5		393.13	553.63
钻探工程	m/孔	3394.83/15	1412.30/3	5439.05/37	10246.18
水文钻探工程	m			222.45	222.45
竖井抽水试验	个			3	3
坑道编录	m	1200		0	1200
基本分析样	件	244	62	309	615
内检样	件			45	45
外检样	件			30	30
组合分析样	件			15	15
组合分析内检样	件			5	5
组合分析外检样	件			4	4
光谱分析样	件	4		5	9
化学全分析样	件	4		10	14
小体重样	件	59		35	94
岩矿鉴定样(薄片)	件			9	9
水质分析样	件			2	2
力学样	组			8	8
选矿试验	项			1	1

(十) 矿床勘查类型的确定及工程控制程度情况

1. 矿床勘查类型及工程间距

参照《矿产地质勘查规范 重晶石、毒重石、萤石、硼》(DZ/T 0211-2020) 要求, 将 K5-2、K5-3、K2-1 和 K3-1 矿体矿床勘查类型划为第 II 勘查类型; 其他矿体矿床勘查类型划为第 III 勘查类型。

确定第 II 勘查类型 200m×100m 为基本工程间距, 第 III 勘查类型 100m×50m 为基本工程间距。

2. 实际工程控制程度情况

本次工作 K2-1、K3-1、K5-2 和 K5-3 矿体, 最终形成走向控制间距 36~225m, 倾向控制间距 14~150m; K1-1 矿体最终形成走向控制间距 43~60m, 倾向控制间距 21~75m; 其他矿体均为单工程或两个工程控制矿体。

达到了勘探阶段控制程度要求。

(十一) 资源储量估算对象及范围

1. 本次资源量估算范围

本次资源量估算对象为矿区范围内圈定的 16 个萤石矿矿体。资源量估算范围分为采矿许可证范围内已控制矿体的空间范围和采矿许可证平面范围内开采标高以下 (-102m~-254m) 已控制矿体的空间范围。资源量估算范围拐点坐标详见表 4、表 5。

表 4 证内资源量估算范围拐点坐标一览表

矿体	拐点号	2000 国家大地坐标系		矿体	拐点号	2000 国家大地坐标系	
		X	Y			X	Y
K1-1	1	3703797.663	38404352.143	K3-1	1	3703978.548	38404851.728
	2	3703814.714	38404363.135		2	3704042.010	38404854.468
	3	3703850.781	38404305.339		3	3704069.040	38404796.431
	4	3703893.483	38404296.976		4	3704073.585	38404720.953
	5	3703916.798	38404281.264		5	3704066.159	38404633.816

K1-1	6	3703944.928	38404234.006	K3-1	6	3704001.806	38404581.191
	7	3703949.463	38404206.591		7	3704000.846	38404628.660
	8	3703876.995	38404204.611		8	3704010.911	38404721.858
	估算面积: 9017 m ² ; 标高:132m~-25m				9	3704002.138	38404784.250
K2-1 K2-2	1	3703638.480	38404741.389	K5-2、 K5-2-1、 K5-2-2、 K5-4、 K5-5、 K5-6、 K5-7、 K5-8、 K5-3、 K5-3-1	10	3703962.795	38404850.104
	2	3703837.795	38404693.200		估算面积: 16638 m ² ;标高:195m~32m		
	3	3703894.164	38404636.958		1	3703529.521	38403073.634
	4	3703948.987	38404526.963		2	3703730.935	38403065.190
	5	3704125.293	38404429.995		3	3704017.440	38403085.504
	6	3704068.250	38404403.473		4	3704024.571	38403011.043
	7	3704047.282	38404340.706		5	3704040.039	38402955.552
	8	3704016.056	38404311.636		6	3704279.455	38402704.590
	9	3703959.196	38404310.158		7	3704309.232	38402520.880
	10	3703938.778	38404324.958		8	3704312.952	38402376.126
	11	3703794.915	38404389.862		9	3704180.587	38402482.681
	12	3703696.902	38404524.800		10	3703973.762	38402537.358
	13	3703651.233	38404617.339		估算面积: 24461 m ² ; 标高:227m~-102m		
	估算面积: 99814 m ² ; 标高:196m~-102m						

表 5 平面证内标高以下资源量估算范围拐点坐标一览表

矿体	拐点号	2000 国家大地坐标系		矿体	拐点号	2000 国家大地坐标系	
		X	Y			X	Y
K2-1	1	3703731.655	38404760.167	K5-3	1	3704177.009	38402812.662
	2	3703862.897	38404727.272		2	3704252.540	38402733.350
	3	3703963.523	38404613.372		3	3704238.612	38402733.761
	4	3703963.416	38404498.392		4	3704199.038	38402765.591
	5	3703910.261	38404580.074		估算面积: 1118 m ² ; 标高:-102m~-110m		
	估算面积: 16649m ² ; 标高:-102m~-254m						

2. 高速公路压覆范围

在建的“焦作至唐河高速公路汝州至方城段项目”从矿区范围内通过，薛岭矿段 K1-1、K2-1 萤石矿体位于建设项目征地边界外 100m 禁采区范围内，压覆该矿体部分资源量。

对于拟压覆的萤石矿，当采用垂直剖面法（松散层移动角 Φ

=45°、上山移动角 $\gamma=60^\circ$ 、下山移动角 $\beta=55^\circ$ 和走向移动角 $\delta=60^\circ$)圈定的拟压覆范围小于《公路安全保护条例》规定的受护范围时,直接采用拟建工程征地范围外扩100m作为拟压覆范围。当采用垂直剖面法圈定的拟压覆范围大于《公路安全保护条例》规定的受护范围时,以垂直剖面法确定的压覆范围为准。本次工作大部分采用工程征地范围外扩100m作为拟压覆范围,仅在K2-1矿体深部采用垂直剖面法圈定的拟压覆范围。拟压覆资源量估算范围拐点坐标详见表6。

表6 高速公路压覆范围拐点坐标一览表

矿体号	拐点号	2000 国家大地坐标系		拟压覆面积 (m ²)	标高 (m)	埋深 (m)
		X	Y			
K1-1 矿体	1	3703877.08	38404204.44	6734	+143~-3	55~195
	2	3703949.54	38404206.42			
	3	3703945.01	38404233.83			
	4	3703916.88	38404281.09			
	5	3703893.56	38404296.80			
	6	3703881.45	38404299.18			
	7	3703857.14	38404285.18			
	8	3703847.93	38404278.17			
	10	3703839.15	38404274.96			
K2-1 矿体	1	3703961.32	38404340.47	7827	+35~-4	151~204
	2	3704001.01	38404289.02			
	3	3704014.41	38404287.50			
	4	3704035.39	38404281.61			
	5	3704024.64	38404249.80			
	6	3703990.96	38404218.16			
	7	3703960.17	38404231.92			
	8	3703949.34	38404254.67			
	9	3703903.72	38404311.20			
	10	3703947.41	38404357.62			
	11	3703952.55	38404351.91			

二、申报情况

（一）资源储量估算采用的工业指标

本次工作依据河南华鼎矿业设计有限公司编制的《河南省方城县万升矿业有限公司拐河镇土门一薛岭萤石矿工业指标论证报告》确定本矿床的工业指标如下：

边界品位： CaF_2 : 10%;

最低工业品位： CaF_2 : 16%;

最小可采厚度：0.7m;

夹石剔除厚度：1.0m;

伴生元素指标：Mo: 0.02%。

共生钼矿参考《矿产地质勘查规范 铜、铅、锌、银、镍、钼》（DZ/T 0214-2020）要求确定指标：

边界品位：Mo: 0.03%;

最低工业品位：Mo: 0.08%。

本次工作确定的工业指标与原报告不一致。边界品位： CaF_2 含量由20%调整为10%;最低工业品位： CaF_2 含量由30%调整为16%;最小可采厚度：由1.0m调整为0.7m;增加了钼的共伴生指标。

（二）资源储量估算采用的估算方法

1. 资源量估算方法

该区萤石矿总体呈似脉状或透镜状，各矿体平均倾角在 $52^\circ \sim 62^\circ$ 。所以资源量估算采用地质块段法，在垂直纵投影图上进行。

本次资源量估算采用如下公式：

$$V=S \div \sin \alpha \times M$$

$$Q=V \times D \div 10000$$

$$P=Q \times C$$

式中：Q-矿石量（ 10^4t ）； V -体积（ m^3 ）；
 S -矿层垂直纵投影面积（ m^2 ）； α -为矿体倾角（ $^\circ$ ）；
 M -矿层真厚度（ m ）； D -矿石体重（ t/m^3 ）；
 P - CaF_2 矿物量（ 10^4t ）； C - CaF_2 品位（%）。

2. 储量估算方法

储量估算公式为：证实/可信储量=探明/控制资源量 $\times$ （1-开采损失率）；

开采损失率为原开发利用方案设计的7%。

（三）矿业权人申报的资源量

截至2023年4月30日，矿区范围内估算萤石矿动用矿产资源 $68.70 \times 10^4\text{t}$ ， CaF_2 平均品位78.25%， CaF_2 矿物量 $53.73 \times 10^4\text{t}$ ；探明资源量 $44.26 \times 10^4\text{t}$ ， CaF_2 平均品位56.53%， CaF_2 矿物量 $25.02 \times 10^4\text{t}$ ；控制资源量 $119.82 \times 10^4\text{t}$ ， CaF_2 平均品位55.47%， CaF_2 矿物量 $66.47 \times 10^4\text{t}$ ；推断资源量 $124.84 \times 10^4\text{t}$ ， CaF_2 平均品位51.11%， CaF_2 矿物量 $63.81 \times 10^4\text{t}$ 。保有资源量中估算伴生钼金属量578t。

焦作至唐河高速公路汝州至方城段（在建）压覆萤石矿资源量 $14.76 \times 10^4\text{t}$ ， CaF_2 平均品位83.40%， CaF_2 矿物量 12.31×10^4 。

三、评审情况

（一）评审依据

评审中执行的有关规定及技术标准，主要有《中华人民共和

国矿产资源法》、《自然资源部关于推进矿产资源管理改革若干事项的意见（试行）》（自然资规〔2019〕7号）、《自然资源部办公厅关于矿产资源储量评审备案管理若干事项的通知》（自然资办发〔2020〕26号）、《自然资源部办公厅关于进一步规范矿产资源储量评审备案工作的通知》（自然资办函〔2020〕966号）、《固体矿产资源储量分类》（GB/T 17766-2020）、《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T13908-2020）、《固体矿产勘查工作规范》（GB/T 33444-2016）、《矿产地质勘查规范 重晶石、毒重石、萤石、硼》（DZ/T 0211-2020）、《矿产地质勘查规范 铜、铅、锌、银、镍、钼》（DZ / T 0214-2020）和《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB/T 12719—2021）等。

（二）评审方式及评审基准日

1. 评审方式

本次评审采取矿产储量评审专家先阅读报告，再召开报告评审会议，由会议决定评审结果的办法。

2. 评审基准日

2023年4月30日。

（三）主要评审意见

1. 本次生产勘探报告对探矿工程、测量、采样化验和开采技术条件等各项工作质量进行了较全面的评述，各项工作质量基本满足有关规范、规程的要求。

2. 通过工程揭露和采样化验，详细查明了矿区地质特征；详细查明了矿体数量、规模、产状和分布范围；详细查明了矿石质

量；通过选矿实验室流程实验，对矿石加工技术性能进行了评价。

3. 本次生产勘探在以往工作的基础上，以槽探、坑探、钻探工程为主要手段，对主要矿体进行了系统控制，对共、伴生钼矿进行了综合评价，工作方法正确，工程布置基本合理。扣除高速公路压覆后，矿区范围内萤石矿探明资源量+控制资源量占保有资源量的 58%，矿床勘查程度达到勘探阶段要求。

4. 资源量估算采用河南华鼎矿业设计有限公司论证的工业指标，资源储量估算方法正确，估算参数、块段划分及资源量类型确定合理，资源量估算结果基本可靠。

5. 详细查明了矿床开采技术条件，矿区水文地质条件复杂、工程地质条件中等、矿区环境质量中等确定的合理。

6. 对矿床开发可行性进行了概略研究。

7. 报告的文、图、表、附件等比较齐全，基本反映了本次工作成果，报告编制符合有关规范要求。

（四）存在的问题及建议

1. 主要矿体沿走向、倾向没有控制到边，矿床总体规模有待进一步查清。

2. 矿床的综合研究程度偏低，在矿山地质工作中特别要加强矿体对比连接方面的研究。

3. K2-1 和 K5-3 共生钼矿仅以组合分析结果圈定，钼矿勘查程度偏低，选矿试验未对钼矿综合回收进行研究。建议今后矿山生产地质工作或勘查工作中要加强钼矿控制和研究，为钼矿综合回收应用提供依据。

4. 矿业权整合前小矿山较多, 开采时间较长, 要加强老空区和废石堆放的管理, 防止崩塌、滑坡、泥石流等的发生。

(五) 矿产储量评审专家意见

评审专家无分歧意见。

四、评审结论

(一) 评审通过的资源储量

1. 评审通过的资源量

(1) 采矿标高范围内

截至 2023 年 4 月 30 日, 矿区范围内估算萤石矿动用矿产资源 $68.7 \times 10^4 \text{t}$, CaF_2 平均品位 78.38%, CaF_2 矿物量 $53.8 \times 10^4 \text{t}$; 探明资源量 $46.1 \times 10^4 \text{t}$, CaF_2 平均品位 56.47%, CaF_2 矿物量 $24.8 \times 10^4 \text{t}$; 控制资源量 $100.1 \times 10^4 \text{t}$, CaF_2 平均品位 56.23%, CaF_2 矿物量 $55.4 \times 10^4 \text{t}$; 推断资源量 $111.8 \times 10^4 \text{t}$, CaF_2 平均品位 53.02%, CaF_2 矿物量 $57.6 \times 10^4 \text{t}$ 。K5-3 矿体钼能达到共生评价指标, 估算共生钼矿推断资源量矿石量 $60.9 \times 10^4 \text{t}$, 平均品位 0.082%, 钼金属量 499.38t。K2-1 矿体钼能达到伴生评价指标, 估算伴生钼矿推断资源量矿石量 $72.9 \times 10^4 \text{t}$, 平均品位 0.035%, 钼金属量 255.15t。

焦作至唐河高速公路汝州至方城段(在建)压覆萤石矿资源量 $8.0 \times 10^4 \text{t}$, CaF_2 平均品位 79.80%, CaF_2 矿物量 $6.5 \times 10^4 \text{t}$ 。其中, 控制资源量 $1.0 \times 10^4 \text{t}$, CaF_2 平均品位 81.91%, CaF_2 矿物量 $0.8 \times 10^4 \text{t}$; 推断资源量 $7.0 \times 10^4 \text{t}$, CaF_2 平均品位 79.50%, CaF_2 矿物量 $5.7 \times 10^4 \text{t}$ 。压覆伴生钼矿推断资源量矿石量 $3.9 \times 10^4 \text{t}$, 平均

品位 0.035%, 钼金属量 13.65t。

扣除高速公路压覆后, 矿区范围内估算萤石矿动用矿产资源 $68.7 \times 10^4 \text{t}$, CaF_2 平均品位 78.38%, CaF_2 矿物量 $53.8 \times 10^4 \text{t}$; 探明资源量 $46.1 \times 10^4 \text{t}$, CaF_2 平均品位 56.47%, CaF_2 矿物量 $24.8 \times 10^4 \text{t}$; 控制资源量 $99.1 \times 10^4 \text{t}$, CaF_2 平均品位 55.97%, CaF_2 矿物量 $54.6 \times 10^4 \text{t}$; 推断资源量 $104.8 \times 10^4 \text{t}$, CaF_2 平均品位 51.61%, CaF_2 矿物量 $51.9 \times 10^4 \text{t}$ 。估算共生钼矿推断资源量矿石量 $60.9 \times 10^4 \text{t}$, 平均品位 0.082%, 钼金属量 499.38t。估算伴生钼矿推断资源量矿石量 $69.0 \times 10^4 \text{t}$, 平均品位 0.035%, 钼金属量 241.50t。估算结果见表 7。

扣除高速公路压覆后, 矿区范围内萤石矿探明资源量+控制资源量占保有资源量的 58.0%, 探明资源量占保有资源量的 18.4%。资源量控制程度符合勘探阶段要求。

表 7 资源量估算结果汇总表

项目	资源储量 类型	单位	主矿产	共生矿产	伴生矿产	备注
			(萤石矿)	(钼矿)	(钼矿)	
全矿区	探明资源量	矿石量 (10^4t)	46.1			
		CaF_2 量 (10^4t)	24.8			
		平均品位 (%)	56.47			
	控制资源量	矿石量 (10^4t)	100.1			
		CaF_2 量 (10^4t)	55.4			
		平均品位 (%)	56.23			
	推断资源量	矿石量 (10^4t)	111.8	60.9	72.9	
		CaF_2 量 (10^4t) / 钼金属量 (t)	57.6	499.38	255.15	
		平均品位 (%)	53.02	0.082	0.035	
	合计	矿石量 (10^4t)	258.0	60.9	72.9	
		CaF_2 量 (10^4t) / 钼金属量 (t)	137.8	499.38	255.15	
		平均品位 (%)	54.88	0.082	0.035	

项目		资源储量	单位	主矿产	共生矿产	伴生矿产	备注
		类型		(萤石矿)	(钼矿)	(钼矿)	
全矿 区	累计动用矿产资源		矿石量 (10 ⁴ t)	68.7			
			CaF ₂ 量 (10 ⁴ t)	53.8			
			平均品位 (%)	78.38			
	累计查明矿产资源		矿石量 (10 ⁴ t)	326.7			
			CaF ₂ 量 (10 ⁴ t)	191.6			
			平均品位 (%)	59.82			
压覆 资源 量	保有 资源 量	控制资源量	矿石量 (10 ⁴ t)	1.0			
			CaF ₂ 量 (10 ⁴ t)	0.8			
			平均品位 (%)	81.91			
		推断资源量	矿石量 (10 ⁴ t)	7.0		3.9	
			CaF ₂ 量 (10 ⁴ t) / 钼 金属量 (t)	5.7		13.65	
			平均品位 (%)	79.50		0.035	
		合计	矿石量 (10 ⁴ t)	8.0		3.9	
			CaF ₂ 量 (10 ⁴ t) / 钼 金属量 (t)	6.5		13.65	
			平均品位 (%)	79.80		0.035	
扣除 压覆 后	保有 资源 量	探明资源量	矿石量 (10 ⁴ t)	46.1			
			CaF ₂ 量 (10 ⁴ t)	24.8			
			平均品位 (%)	56.47			
		控制资源量	矿石量 (10 ⁴ t)	99.1			
			CaF ₂ 量 (10 ⁴ t)	54.6			
			平均品位 (%)	55.97			
		推断资源量	矿石量 (10 ⁴ t)	104.8	60.9	69.0	
			CaF ₂ 量 (10 ⁴ t) / 钼 金属量 (t)	51.9	499.38	241.50	
			平均品位 (%)	51.61	0.082	0.035	
		合计	矿石量 (10 ⁴ t)	250.0	60.9	69.0	
			CaF ₂ 量 (10 ⁴ t) / 钼 金属量 (t)	131.3	499.38	241.50	
			平均品位 (%)	54.23	0.082	0.035	
	累计动用矿产资源		矿石量 (10 ⁴ t)	68.7			
			CaF ₂ 量 (10 ⁴ t)	53.8			
			平均品位 (%)	78.38			
	累计查明矿产资源		矿石量 (10 ⁴ t)	318.7			
			CaF ₂ 量 (10 ⁴ t)	185.1			
			平均品位 (%)	59.44			

(2) 采矿标高范围外

在矿区平面范围内, 开采标高以下 (-102m~-254m), 估算萤石矿资源量 $31.8 \times 10^4 \text{t}$, CaF_2 平均品位 60.26%, CaF_2 矿物量 $19.3 \times 10^4 \text{t}$ 。其中, 控制资源量 $8.3 \times 10^4 \text{t}$, CaF_2 平均品位 61.02%, CaF_2 矿物量 $5.1 \times 10^4 \text{t}$; 推断资源量 $23.5 \times 10^4 \text{t}$, CaF_2 平均品位 59.99%, CaF_2 矿物量 $14.2 \times 10^4 \text{t}$ 。估算共生钼矿推断资源量矿石量 $0.7 \times 10^4 \text{t}$, 平均品位 0.082%, 钼金属量 5.74t; 估算伴生钼矿推断资源量矿石量 $31.1 \times 10^4 \text{t}$, 平均品位 0.035%, 钼金属量 108.85t。估算结果见表 8。

表 8 开采标高外 (-102m~-254m) 资源量估算结果汇总表

项目	资源储量 类型	单位	主矿产	共生矿产	伴生矿产	备注
			(萤石矿)	(钼矿)	(钼矿)	
开采标高 外 (-102m 以下)	控制资源 量	矿石量 (10^4t)	8.3			
		CaF_2 量 (10^4t)	5.1			
		平均品位 (%)	61.02			
	推断资源 量	矿石量 (10^4t)	23.5	0.7	31.1	
		CaF_2 量 (10^4t) / 钼 金属量 (t)	14.2	5.74	108.85	
		平均品位 (%)	59.99	0.082	0.035	
	合计	矿石量 (10^4t)	31.8	0.7	31.1	
		CaF_2 量 (10^4t) / 钼 金属量 (t)	19.3	5.74	108.85	
		平均品位 (%)	60.26	0.082	0.035	

2. 评审通过的储量

经计算采矿权范围内萤石矿储量 $135.1 \times 10^4 \text{t}$, CaF_2 平均品位 56.13%, CaF_2 矿物量 $73.9 \times 10^4 \text{t}$ 。其中, 证实储量 $42.9 \times 10^4 \text{t}$, CaF_2 平均品位 56.47%, CaF_2 矿物量 $23.1 \times 10^4 \text{t}$ 。可信储量 $92.2 \times 10^4 \text{t}$, CaF_2 平均品位 55.97%, CaF_2 矿物量 $50.8 \times 10^4 \text{t}$ 。

(二) 资源量变化情况

1. 与最近一次评审备案的储量报告对比

本次工作与 2012 年核实报告对比, 萤石矿查明资源量增加 $215.17 \times 10^4 \text{t}$, 变化率 192.93%, CaF_2 矿物量增加 $106.56 \times 10^4 \text{t}$, 变化率 125.31%。动用矿产资源矿物量一致, CaF_2 矿物量增加 $0.04 \times 10^4 \text{t}$, 变化率为 0.07%。保有矿产资源增加 $215.17 \times 10^4 \text{t}$, 变化率 502.38%, CaF_2 矿物量增加 $106.52 \times 10^4 \text{t}$, 变化率 340.54%。共生钼金属量增加 499.38t, 伴生钼金属量增加 165.35。与 2012 年核实报告对比资源量变化结果表见表 9。

表 9 本次工作与 2012 年核实报告对比资源量变化结果表

本次生产勘探 (10 ⁴ t)			2012 年核实 (10 ⁴ t)			变化量(10 ⁴ t)		变化率 (%)	
资源量类型	矿石量	CaF ₂	资源量类型	矿石量	CaF ₂	矿石量	CaF ₂	矿石量	CaF ₂
动用矿产资源	68.7	53.8	(111b) _采	68.7	53.76	0	+0.04	+0.00	+0.07
探明资源量	46.1	24.8				+46.1	+24.8		
控制资源量	100.1	55.4	(122b)	6.95	5.04	+93.15	+50.36	+1340.29	+999.21
推断资源量	111.8	57.6	(333)	35.88	26.24	+75.92	+31.36	+211.59	+119.51
保有资源量	258.0	137.8	(122b)+(333)	42.83	31.28	+215.17	+106.52	+502.38	+340.54
查明矿产资源	326.7	191.6	(111b) _采 +(122b)+(333)	111.53	85.04	+215.17	+106.56	+192.93	+125.31
推断资源量 (伴生钼矿 ⁺)	72.9	255.15	(333)	10.95	89.8	+61.95	+165.35	+565.75	+184.13
推断资源量 (共生钼矿 ⁺)	60.9	499.38				+60.9	+499.38	/	/

注: 钼为金属量, 单位 t

资源量变化主要原因:

(1) 动用矿产资源仍采用原体重值计算, 本次估算与 2012 年核实报告对比, 萤石矿矿石量一致, CaF_2 矿物量因数据修约增加 $0.04 \times 10^4 \text{t}$ 。

(2) 同范围内, 本次估算与 2012 年核实报告对比, 保有资源量因体重值减小 (原报告体重值为 $3.06\text{t}/\text{m}^3$, 本次采用 $3.04\text{t}/\text{m}^3$), 矿石量减少 $0.28 \times 10^4\text{t}$, CaF_2 矿物量减少 $0.20 \times 10^4\text{t}$ 。因本次工作采用的新论证的工业指标指标降低, 矿体厚度增加了 0.15m 。矿石量增加 $2.68 \times 10^4\text{t}$, CaF_2 矿物量增加 $1.96 \times 10^4\text{t}$ 。同范围内合计矿石量增加 $2.40 \times 10^4\text{t}$, CaF_2 矿物量增加 $1.76 \times 10^4\text{t}$ 。

(3) 本次工作施工钻 37 个、收集周边“韩家-姚店矿区”钻孔 3 个、施工探槽 21 个。新增估算面积 376172m^2 。萤石矿矿石量增加 $212.77 \times 10^4\text{t}$, CaF_2 矿物量增加 $104.76 \times 10^4\text{t}$ 。全部属于新增。

(4) 本次 K2-1 矿体估算的伴生钼金属量 255.15t , 全部属于新增, 原 K5-3 矿体本次按照共生对待, 伴生钼金属量减少 89.8t , 合计伴生钼金属量增加 165.35t 。

(5) K5-3 矿体, 本次估算按同体共生矿产对待, 估算共生钼矿金属量 499.38t , 全部属于新增。

2. 与 2022 年资源储量年报对比

矿山自取得采矿证后一直处于停产状态, 截至 2022 年 12 月 31 日。矿区范围内估算萤石矿各类资源量与 2012 年核实报告数据一致。本次工作与 2022 年资源储量年报对比变化量和变化原因与原核实报告对比一致。

3. 与申报的资源量对比

评审通过的资源量与申报的资源量对比, 动用矿产资源矿石量与申报矿石量一致, CaF_2 矿物量增加 $0.07 \times 10^4\text{t}$; 探明资源量

矿石量增加 $1.84 \times 10^4 \text{t}$, CaF_2 矿物量减少 $0.22 \times 10^4 \text{t}$; 控制资源量矿石量减少 $19.72 \times 10^4 \text{t}$, CaF_2 矿物量减少 $11.07 \times 10^4 \text{t}$; 推断资源量矿石量减少 $13.04 \times 10^4 \text{t}$, CaF_2 矿物量减少 $6.21 \times 10^4 \text{t}$ 。

(三) 总体评价

资源量估算利用的勘查工程质量、样品的采集和测试试验质量符合规范要求, 工业指标选取、资源量估算、概略研究及报告编制符合规范要求。评审中心予以评审通过。

特别提示:

本次资源量估算采用采用论证后的工业指标, 采用该指标估算的资源储量, 不作为贷款、抵押、转让、融资、出售的依据, 同意按省厅规定进行矿业权国家出让收益评估、缴纳后, 仅作为矿山自行开采的依据;

本次评审工作是在报告提交单位和勘查单位同时承诺所有资料真实、可靠的基础上进行的, 报告的原始数据质量由矿业权人和勘查单位负责。

附件 1: 《河南省方城县万升矿业有限公司拐河镇土门-薛岭萤石矿生产勘探报告》评审专家组人员名单

附件 2: 河南省矿产资源储量评审中心 2023 年第四十六次矿产资源储量报告会审会议出席人员名单

附件 3: 矿业权范围与资源储量估算范围叠合图

附件 4: 本次报告与最近一次备案报告资源储量估算范围叠合图

二〇二三年八月十六日

附件 1:

《河南省方城县万升矿业有限公司拐河镇土门-
薛岭萤石矿生产勘探报告》

评审专家组人员名单

姓 名	专 业	技术职称	签 名	备注
刘宝宏	地质矿产	教授级高工	刘宝宏	组长
李俊生	地质矿产	教授级高工	李俊生	成员
白德胜	地质矿产	教授级高工	白德胜	成员
关 辉	地质矿产	教授级高工	关 辉	成员
李建领	地质矿产	教授级高工	李建领	成员
王永争	地质矿产	教授级高工	王永争	成员
王现国	水工环	教授级高工	王现国	成员

附件 2:

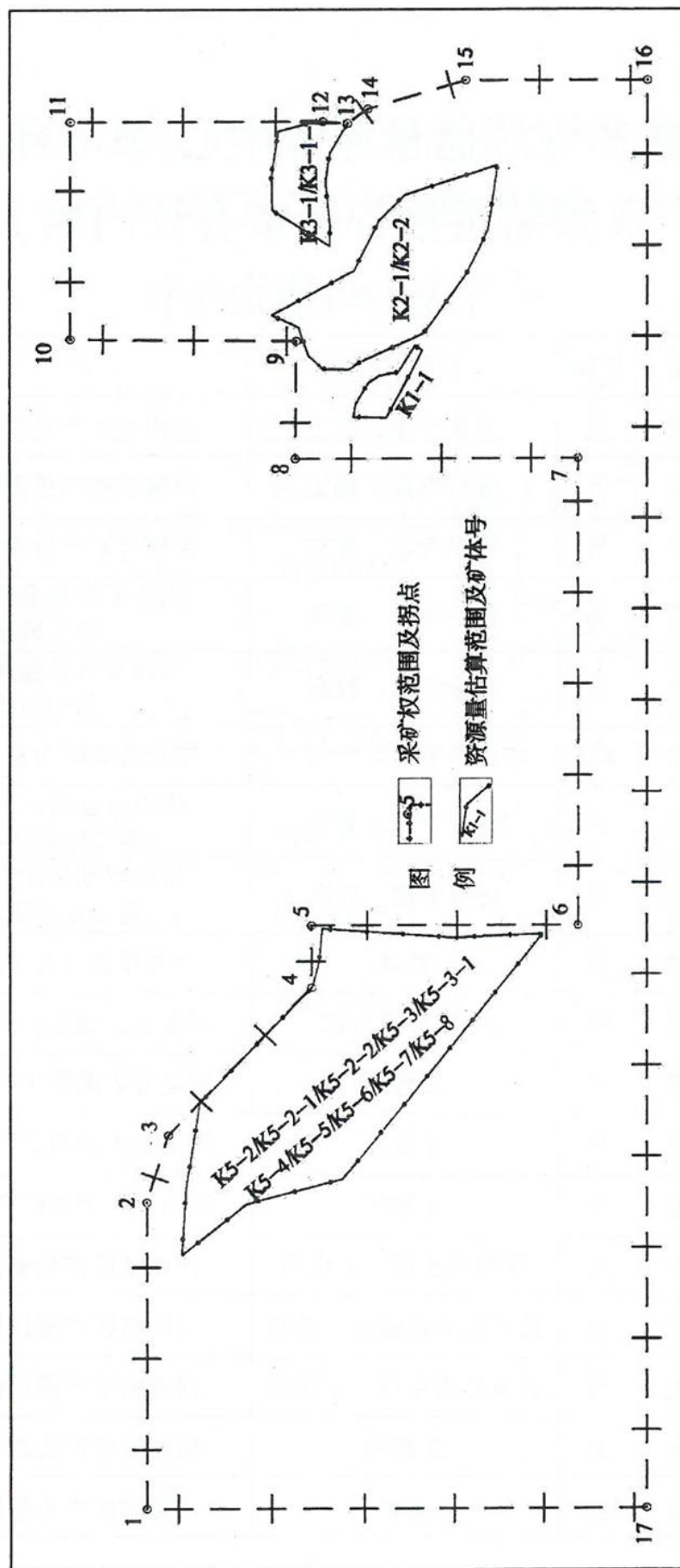
河南省矿产资源储量评审中心 2023 年第四十六 次矿产资源储量报告会审会议出席人员名单

(2023 年 6 月 15 日)

序号	姓 名	性别	职称/职务	单 位
1	尚玉忠	男	评审专家、高工	河南省矿产资源储量评审中心
2	李 军	男	评审专家、高工	河南省矿产资源储量评审中心
3	刘宝宏	男	评审专家、教高	河南省矿产资源储量评审中心
4	李建领	男	评审专家、教高	河南省有色金属地质矿产局 第二地质大队
5	王永争	男	评审专家、教高	河南省有色金属地质矿产局 第一地质大队
6	关 辉	男	评审专家、教高	中化地质矿山总局河南地质局
7	白德胜	男	评审专家、教高	河南省地质矿产勘查开发局 第二地质矿产调查院
8	李俊生	男	评审专家、教高	河南省地质矿产勘查开发局 第二地质矿产调查院
9	方天柱	男	经理	方城县万升矿业有限公司
10	豆孝振	男	主编、工程师	河南首矿地质矿产勘查有限公司
11	朱展翅	男	工程师	河南首矿地质矿产勘查有限公司
12	崔 欢	男	工程师	河南首矿地质矿产勘查有限公司
13	张帅威	男	工程师	河南首矿地质矿产勘查有限公司
14	翟丹丹	女	评审部主任、工程师	河南省矿产资源储量评审中心
15	王 卫	女	技术副主任委员、教高	河南省矿产资源储量评审中心
16	李 光	男	评审部副主任、工程师	河南省矿产资源储量评审中心
17	邓晓珂	女	工程师	河南省矿产资源储量评审中心
18	李蕴良	女	助工	河南省矿产资源储量评审中心

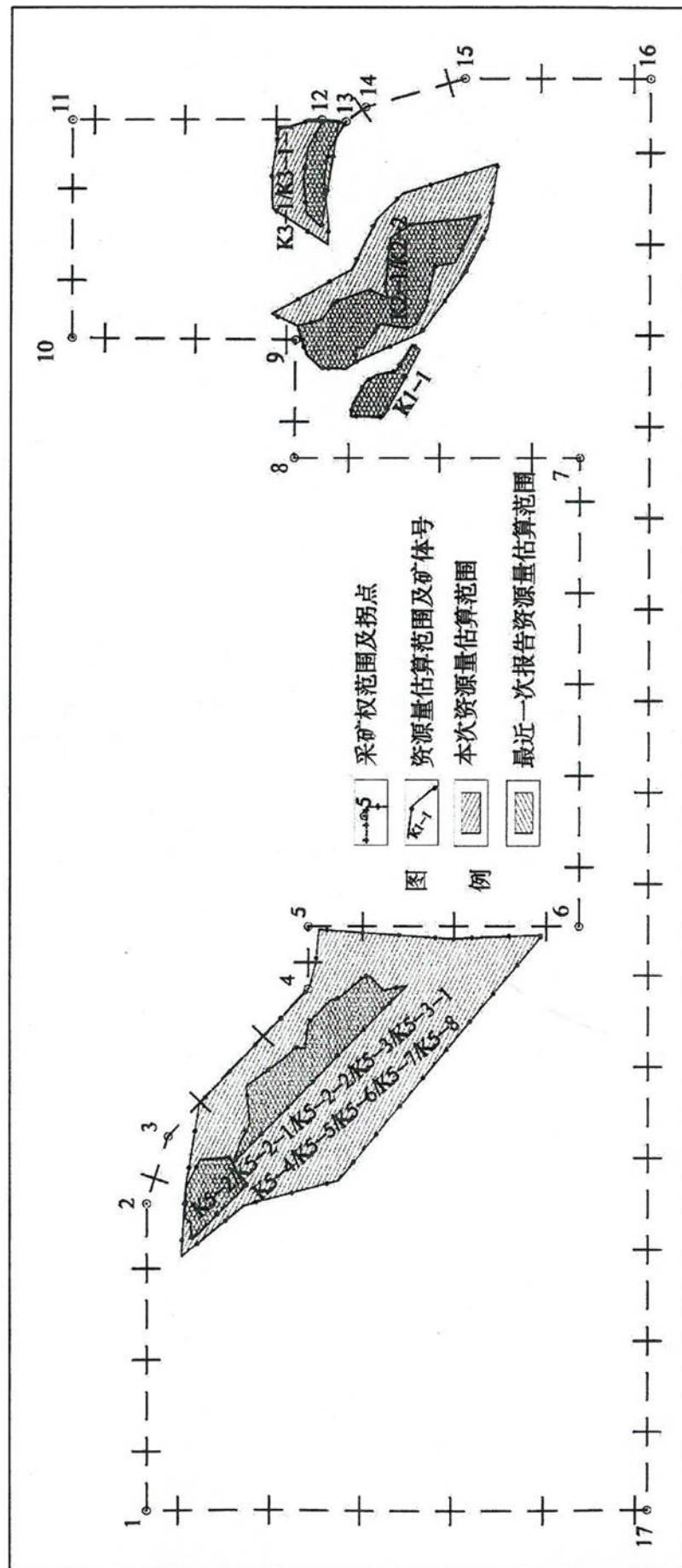
附件 3:

矿业权范围与资源储量估算范围叠合图



附件 4:

本次报告与最近一次备案报告资源储量估算范围叠合图



(5) 矿产资源开采与生态修复方案评审结果 20230186 号公告

河南省自然资源厅

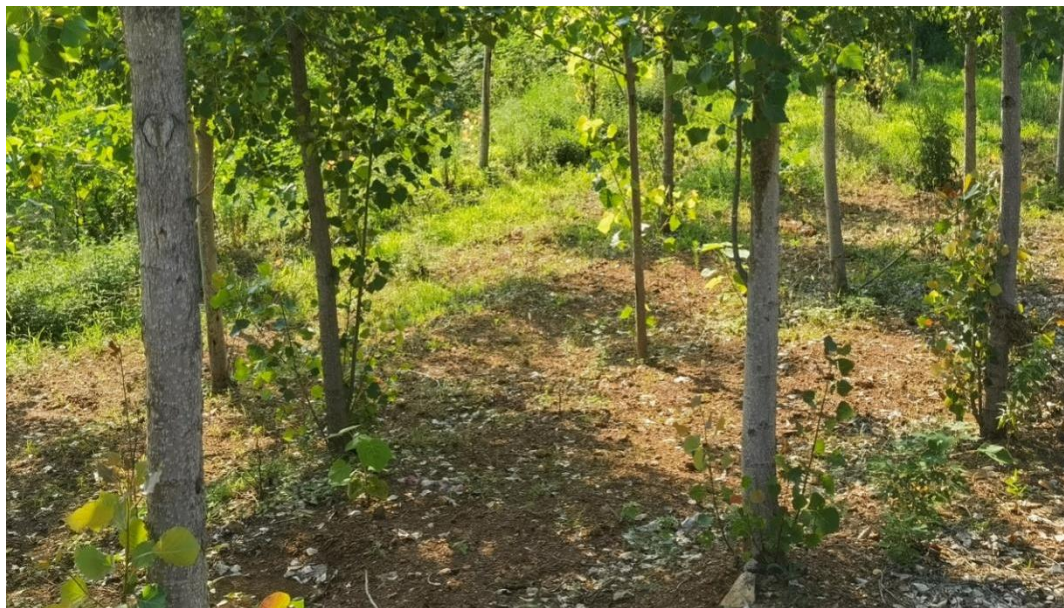
矿业权审批登记信息公开

矿产资源开采与生态修复方案评审结果 20230186 号公告			
矿山名称	方城县万升矿业有限公司揭河镇土门-薛岭萤石矿	许可证号	C4113222010126220096756
开采主矿种	萤石(普通)	适用期止	2028年07月31日
申请人	方城县万升矿业有限公司	方案类型	新编
发证机关	河南省	评审日期	
评审意见	矿区面积2.2906平方公里，开采主矿种萤石（普通），累计查明萤石矿资源量358.50万吨，CaF2平均品位58.83%，CaF2矿物量210.90万吨。保有资源量289.80万吨，CaF2平均品位54.21%，CaF2矿物量157.10万吨；保有资源量中探明资源量46.1万吨，CaF2平均品位56.47%，CaF2矿物量24.8万吨；控制资源量108.40万吨，CaF2平均品位55.81%，CaF2矿物量60.50万吨；推断资源量135.30万吨，CaF2平均品位53.07%，CaF2矿物量71.80万吨。其中K5-3和K2-1矿体钼能到达共生评价指标，估算钼矿推断资源量165.60万吨，平均品位0.052%，钼金属量869.12吨。本次设计可采储量萤石矿石量198.43万吨，CaF2矿物量107.98万吨；钼矿石量77.87万吨，钼金属量384.46吨。开采方式地下开采，开采规模10万吨/年，开采回采率90%，选矿回收率90.98%，综合利用率81.88%，矿山设计服务年限24年，开采标高+239米至-220米。 生态修复评估区面积2.3294平方公里，评估级别一级。矿山地质环境治理面积2.3294平方公里，土地复垦责任面积0.5753平方公里，涉及永久基本农田面积0平方公里。方案适用期限2023年8月—2028年7月，矿山地质环境治理期限2023年8月—2052年7月。矿山共损毁土地57.5276hm2，其中已损毁0.9198hm2，拟损毁土地面积57.3839hm2，重复损毁0.7761hm2。复垦旱地10.0396hm2，果园1.1470hm2，乔木林地面积43.9742 hm2，物流仓储用地0.1325 hm2，农村宅基地1.0349hm2，城镇村道路用地0.03hm2，农村道路0.6161hm2，沟渠0.5533hm2。矿山地质环境保护治理工程总投资553.76万元；土地复垦静态总投资263.62万元，复垦单位面积静态投资3055元/亩；动态总投资757.98万元，复垦单位面积动态投资8784元/亩。 经专家评审，《方案》符合矿产资源开采与生态修复的有关规定、规范和标准。		
评审单位	河南省国土空间调查规划院		
评审专家	王军（主审）李学宏 叶剑洪 张贤良 王现国 司涛 任灵芝		
公示结果	通过		
方案报告	方案文本.pdf		

(6) 相关照片



矿区内西土门村东北约 300m 处遗留的 SJ3 竖井（不利用）



设计的一采区 1 号新竖井井口位置（SJ3 竖井西约 80m）



矿区内欧家村北约 160m 处遗留的 SJ1 竖井（不利用）



设计的一采区 FJ1 回风井口位置（SJ1 竖井南约 300m）



遗留的 SJ6 竖井 （薛岭村南约 300m） 遗留的 SJ7 竖井



设计的二采区 2 号新竖井井口位置（SJ6 东南约 40m、SJ7 西南约 80m）



设计的二采区 FJ3 回风井口位置（紧邻潘家口村民房后面）

附图

- (1) 地形地质及总平面布置图
- (2) K5-3 矿体开拓系统垂直纵投影图
- (3) K5-2 矿体开拓系统垂直纵投影图
- (4) K5-3-1 矿体开拓系统垂直纵投影图
- (5) K1-1 矿体开拓系统垂直纵投影图
- (6) K2-1 矿体开拓系统垂直纵投影图
- (7) K3-1 矿体开拓系统垂直纵投影图
- (8) 土门矿段第 8 勘探线剖面图
- (9) 土门矿段第 0 勘探线剖面图
- (10) K2-1 矿体 4 勘探线剖面图
- (11) K2-1 矿体 10 勘探线剖面图
- (12) K3-1 矿体 308 勘探线剖面图
- (13) 采矿方法标准图