

前 言

喀左县华鑫矿业有限公司成立于 2008 年 11 月 26 日，设有一系统（金矿）和二系统（金矿）两个生产系统，生产能力各 3 万吨/年，法人杨柏森，统一社会信用代码：9121132468008717XM；营业期限：2008 年 11 月 26 日至 2048 年 11 月 26 日。采矿许可证证号：C2100002009074220028419；有效期：2021 年 9 月 19 日至 2025 年 8 月 19 日。

喀左县华鑫矿业有限公司一系统（金矿）于 2019 年 4 月对该系统开展可行性研究工作，于 2019 年 8 月委托辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司编制完成了安全预评价报告，2020 年喀左县华鑫矿业有限公司一系统（金矿）委托沈阳一方正和工程技术咨询有限公司对其进行了《初步设计》、《安全设施设计》的编制工作，《安全设施设计》于 2020 年 3 月 2 日取得了辽宁省应急管理厅核发的《辽宁省应急管理厅关于喀左县华鑫矿业有限公司一系统（金矿）地下开采建设项目安全设施设计的批复》（辽应急函字【2020】4 号）。2020 年 12 月北京华煤安信科技有限公司出具了《喀左县华鑫矿业有限公司一系统（金矿）地下开采建设项目安全设施验收评价报告》，并顺利通过了专家评审，取得了安全生产许可证，证号：（辽）FM 安许证字【2021】XN054005J；有效期：2021 年 2 月 2 日至 2024 年 2 月 1 日。

该企业因新冠肺炎疫情等原因停产至 2022 年 7 月。

2022 年 10 月因林业手续问题，矿山停产至 2023 年 11 月。

2021 年 5 月 7 日辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司编制的《辽宁省喀左县中三家镇吴家沟金矿、铁矿资源储量核实报告》和辽宁省

自然资源事务服务中心出具的《辽宁省喀左县中三家镇吴家沟金矿、铁矿资源储量核实报告评审意见书》（辽储评（储）字[2021]027号），矿体赋存位置发生变化，导致开采范围发生变化，运输系统和通风系统相关安全设施也发生了变化，该项目属安全设施重大变更。

矿山为了贯彻《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）关于等文件精神的要求，委托我辽宁诺诚安全科技有限公司，针对喀左县华鑫矿业有限公司一系统（金矿）地下开采建设项目进行安全预评价。

目 录

1 评价目的与依据	1
1.1 评价对象和范围	1
1.2 评价依据	3
2 建设项目概述	13
2.1 建设单位概况	13
2.2 自然环境概况	17
2.3 建设项目地质概况	18
2.4 初步设计概况	33
2.5 设计重大变更概况	51
3 定性、定量评价	84
3.1 总平面布置单元	84
3.2 开拓系统单元评价	87
3.3 提升运输单元评价	90
3.4 采掘单元评价	95
3.5 通风防尘评价	97
3.6 矿山电气单元评价	101
3.7 防排水与防灭火单元评价	103
3.8 废石场单元	106
3.9 安全避险“六大系统”子单元	106
3.10 安全管理子单元	109
3.11 重大危险源辨识单元	113
4 安全对策措施建议	114

4.1 本预评价补充的安全对策措施	114
4.2 安全设施设计原则	122
5 评价结论	123
6 附件	124
7 附图	125

1 评价目的与依据

1.1 评价对象和范围

安全预评价项目名称：喀左县华鑫矿业有限公司一系统（金矿）地下开采建设项目重大变更安全预评价。

本次安全预评价的对象：矿山《采矿许可证》划定矿区范围之内（见表 1.1-1）和沈阳一方正和工程技术咨询有限公司 2024 年 2 月编制的《重大变更可行性研究报告》确定的 753m~199m 标高之间的地下开采工程。

有关评价范围的说明：

（1）本次安全评价范围内生产系统具体评价内容包括：沈阳一方正和工程技术咨询有限公司 2024 年 2 月编制的《重大变更可行性研究报告》变更后涉及到的总平面布置、开拓、运输、采掘系统、通风防尘、防排水与防灭火、矿山电气、安全避险“六大系统”和安全管理的安全性评价；地面设施包括工业场地、提升机房、通风机房、空压机房、配电室。因该项目于 2019 年 8 月由辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司编制了《喀左县华鑫矿业有限公司一系统（金矿）地下开采建设项目安全预评价》，该预评价报告对本项目进行了系统性安全评价，因此本次预评价报告仅针对 2024 年 2 月编制的《重大变更可行性研究报告》所涉及到的变更之处以及 2020 年 3 月编制的《初步设计》中未执行的安全措施进行评价；

（2）本次评价的具体空间范围拐点坐标及标高与 2024 年 2 月编制的《重大变更可行性研究报告》设计范围一致，见表 1.1-2 及表 1.1-3。

（3）本项目爆破所需爆破器材由爆破服务公司统一配送，爆破服

务公司负责爆破器材的购买、运输、贮存、清退，建设单位不设置爆破器材库。因此，本次安全预评价内容不包括爆破器材的购买、运输、贮存和清退，只评价地下爆破作业安全可靠。不包括选矿厂。

表 1.1-1 《采矿许可证》矿区范围拐点坐标表

拐点编号	X	Y
1	4596958.4965	40483753.3383
2	4596958.4961	40484483.3403
3	4596408.4945	40484353.3424
4	4596152.4958	40484477.3428
5	4595531.4893	40484206.3290
6	4595578.4917	40484733.3302
7	4595358.4913	40484733.3311
8	4595138.4902	40484623.3310
9	4594808.4893	40484623.3334
10	4594808.4847	40483713.3313
11	4595168.4862	40483713.3298
12	4596318.4916	40483083.3399
13	4596688.4944	40483303.3384
14	4596538.4931	40483463.3394
矿区面积 2.2085 平方公里		
开采深度：由从 753 米至 143 米标高		

表 1.1-2 《重大变更可行性研究报告》设计范围拐点坐标表

拐点编号	X	Y
1	4596958.4965	40483753.3383
2	4596958.4961	40484483.3403
3	4596408.4945	40484353.3424
4	4596152.4958	40484477.3428
5	4595531.4893	40484206.3290
11	4595168.4862	40483713.3298
12	4596318.4916	40483083.3399
13	4596688.4944	40483303.3384
14	4596538.4931	40483463.3394
矿区面积 1.5965 平方公里		

开采深度：由从 753 米至 199 米标高

表 1.1-3 本次评价范围拐点坐标表

拐点编号	X	Y
1	4596958.4965	40483753.3383
2	4596958.4961	40484483.3403
3	4596408.4945	40484353.3424
4	4596152.4958	40484477.3428
5	4595531.4893	40484206.3290
11	4595168.4862	40483713.3298
12	4596318.4916	40483083.3399
13	4596688.4944	40483303.3384
14	4596538.4931	40483463.3394
矿区面积 1.5965 平方公里		
开采深度：由从 753 米至 199 米标高		

1.2 评价依据

1.2.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第十三号，2014 年 08 月 31 日发布，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议修改通过，自 2021 年 9 月 1 日起施行）。

(2) 《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国主席令第六十五号，2009 年中华人民共和国第十八号令修订，2009 年 08 月 27 日施行）。

(3) 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令第二十八号，1995 年 1 月 1 日实施，2018 年 12 月 29 日修正）。

(4) 《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令第七十四号，2009 年中华人民共和国第十八号令修订，2009 年 08 月 27 日施行）。

（5）《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令第4号公布，2014年01月01日施行）。

（6）《中华人民共和国气象法》（中华人民共和国主席令第二十三号，2014年中华人民共和国主席令第十四号修订，2014年08月31日施行）。

（7）《中华人民共和国突发事件应对法》（中华人民共和国主席令第六十九号，2007年08月30日发布）。

（8）《中华人民共和国消防法（2008年修订）》（中华人民共和国主席令第六号，2008年10月28日发布，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修改）。

（9）《地质灾害防治条例》（中华人民共和国国务院令394号，2004年03月01日施行）。

（10）《国务院关于修改〈特种设备安全监察条例〉的决定》（中华人民共和国国务院令549号，2009年05月01日施行）。

（11）《民用爆炸物品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令466号，2006年05月10日发布，2014年国务院令653号修订，2014年07月29日施行）。

（12）《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法（2009年修订）》（2009年6月8日国家安全监管总局令第20号公布，根据2015年5月26日国家安全监管总局令第78号修正）。

（13）《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令第88号，应急部令第2号修订，2019年09月01日施行）。

（14）《矿山地质环境保护规定》（中华人民共和国国土资源部令第44号，2015年05月06日国土资源部第2次部务会议修订，2015年05月06日施行）。

（15）《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》（国家安全生产监督管理总局令第36号，国家安全生产监督总局77号令修订，2015年05月01日实施）。

（16）《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令第75号，2015年07月01日施行）。

（17）《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23号，2010年07月19日发布）。

（18）《关于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09月06日施行）。

（19）《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02月13日施行）。

（20）《国家矿山安全监察局关于印发<金属非金属矿山重大事故隐患判定标准>的通知》（矿安〔2022〕88号，2022年7月8日施行）

（21）《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05月30日发布施行）。

（22）《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）。

（23）《国家矿山安全监察局关于印发<关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见>的通知》（矿安〔2022〕4号，2022年2月8日发布）。

（24）《国务院安委会办公室关于学习宣传贯彻<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>的通知》

（安委办〔2023〕7号，2023年9月9日发布）。

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

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

（27）《国家矿山安全监察局综合司关于印发<露天矿山边坡感知数据接入规范（试行）>的通知》（矿安综〔2023〕59号，2023年11月29日）。

（28）《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）。

（29）《辽宁省安全生产条例》（辽宁省第十届人民代表大会常务委员会公告（第61号），2022年4月21日修订）。

（30）《辽宁省安全生产监督管理局关于进一步规范非煤矿山安全生产行政许可管理工作的通知》（辽安监非煤〔2018〕29号，2018年07月19日施行）

（31）《辽宁省安全生产监督管理规定》（辽宁省人民政府令第178号，辽宁省第十二届人民政府第100次常务会议修订，2016年11月19日施行）。

（32）《辽宁省应急管理厅关于印发<辽宁省金属非金属地下矿山动火作业安全管理指导意见>的通知》（辽应急规范〔2021〕15号，2021年12月21日发布）。

（33）《辽宁省民用爆炸物品安全管理办法》（辽宁省人民政府令第294号修订，2015年06月14日施行）。

（34）《关于印发辽宁省安全生产监督管理局贯彻落实〈生产安全事故应急预案管理办法〉实施细则的通知》（辽安监应急〔2017〕5号，2017年9月13日施行）。

1.2.2 标准规范

- （1）《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）；
- （2）《厂矿道路设计规范》（GBJ22-1987）；
- （3）《MP型平板防水闸门》（MT/T 788-1998）；
- （4）《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）；
- （5）《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（AQ2005-2005）；
- （6）《矿用产品安全标志标识》（AQ1043-2007）；
- （7）《工作场所有害因素职业接触限值 物理因素》（GBZ2.2-2007）；
- （8）《安全评价通则》（AQ8001-2007）；
- （9）《建设灭火器配置验收及检查规范》（GB50444-2008）；
- （10）《地下矿用无轨轮胎式运矿车 安全要求》（GB21500-2008）；
- （11）《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）；
- （12）《矿山安全标志》（GB14161-2008）；
- （13）《安全色》（GB2893—2008）；
- （14）《用电安全导则》（GB/T13869-2008）；
- （15）《金属非金属地下矿山通风安全技术规范》（AQ2013-2008）；
- （16）《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- （17）《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）；

- (18) 《供配电系统设计规范》（GB50052—2009）；
- (19) 《固定式钢梯及平台安全要求》（GB4053.1/2/3—2009）；
- (20) 《机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离》（GB23821-2009）；
- (21) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
- (22) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；
- (23) 《地下铲运机 安全要求》（GB25518-2010）；
- (24) 《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》（AQ 2031-2011）；
- (25) 《金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范》（AQ 2032-2011）；
- (26) 《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》（AQ/T 2033-2023）；
- (27) 《金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范》（AQ/T 2034-2023）；
- (28) 《金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范》（AQ/T 2035-2023）；
- (29) 《金属非金属地下矿山通讯联络系统建设规范》（AQ 2036-2011）；
- (30) 《冶金矿山采矿设计规范》（GB50830-2013）；
- (31) 《20kV 及以下变电所设计规范》（GB50053-2013）；
- (32) 《建筑设计防火规范[2018 版]》（GB50016-2014）；
- (33) 《压缩空气站设计规范》（GB50029-2014）；
- (34) 《防洪标准》（GB50201--2014）；
- (35) 《中国地震动参数区划图》（GB 18306—2015）；

- （36）《金属非金属地下矿山通信联络系统通用技术要求》（AQ/T2052-2016）；
- （37）《金属非金属地下矿山监测监控系统通用技术要求》（AQ/T2053-2016）
- （38）《爆破安全规程》（GB 6722-2014/XG1-2016）；
- （39）《金属非金属矿山在用主通风机系统安全检验规范》（AQ 2054-2016）；
- （40）《金属非金属矿山在用空气压缩机安全检验规范 第 1 部分：固定式空气压缩机》（AQ 2055-2016）；
- （41）《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB/T 13955-2017）；
- （42）《用电安全导则》（GB/T 13869-2017）；
- （43）《金属非金属地下矿山防治水安全技术规范》（AQ 2061-2018）；
- （44）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- （45）《重要电力用户供电电源及自备应急电源配置技术规范》（GB/T 29328-2018）；
- （46）《机械安全防护装置、固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》（GB/T8196-2018）；
- （47）《安全生产责任保险事故预防技术服务规范》（AQ 9010-2019 ）；
- （48）《工作场所有害因素职业接触限值 化学有害因素》（GBZ2.1-2019）；
- （49）《生产安全事故应急演练基本规范》（AQ/T9007-2019）；
- （50）《生产经营单位生产安全事故应急预案评估指南》（AQ/T9007-2019）；

- （51）《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）；
- （52）《防爆安全门》（GA/T1707-2020）；
- （53）《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016/XG1-2020）；
- （54）《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；
- （55）《个体防护装备配备规范 第4部分：非煤矿山》（GB 39800.4-2020）；
- （56）《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）；
- （57）《机械安全 防止人体部位挤压的最小间距》（GB/T 12265-2021）；
- （58）《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）；
- （59）《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）。

1.2.3 建设项目技术资料

（1）《喀左县华鑫矿业有限公司一系统（金矿）地下开采建设项目可行性研究报告》，沈阳一方正和工程技术咨询有限公司，以下简称《初步设计》，2019年8月；

（2）《喀左县华鑫矿业有限公司一系统（金矿）地下开采建设项目安全预评价》，辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司，2019年8月；

（3）《喀左县华鑫矿业有限公司一系统（金矿）地下开采建设项目初步设计》，沈阳一方正和工程技术咨询有限公司，以下简称《初步设计》，2020年3月；

（4）《喀左县华鑫矿业有限公司一系统（金矿）地下开采建设项目安全设施设计》以下简称《安全设施设计》，沈阳一方正和工程技术咨询有限公司，2020 年 3 月；

（5）《辽宁省应急管理厅关于喀左县华鑫矿业有限公司一系统（金矿）地下开采建设项目安全设施设计的批复》（辽应急函字【2020】4 号），辽宁省应急管理厅，2020 年 3 月 2 日。

（6）《喀左县华鑫矿业有限公司一系统（金矿）地下开采建设项目安全设施验收评价报告》，北京华煤安信科技有限公司，2020 年 12 月；

（7）《辽宁省喀左县中三家镇吴家沟金矿、铁矿资源储量核实报告》，辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司，2021 年 5 月 7 日；

（8）《辽宁省喀左县中三家镇吴家沟金矿、铁矿资源储量核实报告评审意见书》（辽储评（储）字[2021]027 号），辽宁省自然资源事务服务中心，2021 年 7 月 22 日；

（9）《关于<辽宁省喀左县中三家镇吴家沟金矿、铁矿资源储量核实报告>矿产资源储量评审备案的复函》（辽自然资储备字[2021]034 号），辽宁省自然资源厅，2021 年 8 月 4 日；

（10）《喀左县华鑫矿业有限公司一系统（金矿）矿山隐蔽致灾因素普查治理报告》，贵州易隆工程技术有限公司，2024 年 2 月。

（11）《辽宁省喀左县中三家镇吴家沟金矿、铁矿资源储量核实报告》，辽宁省有色地质一〇九队有限责任公司，2024 年 1 月 30 日；

（12）《辽宁省喀左县中三家镇吴家沟金矿、铁矿资源储量核实报告评审意见书》，2024 年 2 月；

（13）《喀左县华鑫矿业有限公司一系统（金矿）地下开采建设项目重大变更可行性研究报告》，沈阳一方正和工程技术咨询有限公司

司，2024 年 2 月；

1.2.4 其他评价依据

（1）《采矿许可证》，证号：C210000200907420028419，辽宁省自然资源厅，2021 年 9 月 19 日～2025 年 8 月 19 日；

（2）《营业执照》，社会统一信用代码：9121132468008717XM，喀喇沁左翼蒙古族自治县行政审批局，2008 年 11 月 26 日～2048 年 11 月 26 日；

（3）《安全生产许可证》，证号：辽 FM 安许证字【2021】XN054005J，辽宁省应急管理厅，2021 年 2 月 2 日～2024 年 2 月 1 日；

（4）《省发展改革委关于喀左县华鑫矿业有限公司（金、铁矿）矿产资源开发利用项目核准的批复》，辽发改工业[2019]21 号，辽宁省发展和改革委员会，2019 年 1 月 5 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

喀左县华鑫矿业有限公司成立于 2008 年 11 月 26 日，由喀左县鸿鑫矿业有限公司金矿（地下矿和露天矿）和喀左县中三家镇林场金矿整合而成。喀左县华鑫矿业有限公司的企业经济类型为有限责任公司，法定代表人为杨柏森。

喀左县中三家镇林场金矿和喀左县鸿鑫矿业有限公司金矿始建于 1999 年，开采矿种为金，根据国家政策文件，于 2007 年 11 月开始整合，并于 2008 年 11 月 26 日取得营业执照，成立喀左县华鑫矿业有限公司，开始履行安全“三同时”手续，确定喀左县鸿鑫矿业有限公司金矿（即一系统）和喀左县中三家镇林场金矿（即二系统）生产能力各为 1.5 万吨/年。2019 年一系统及二系统拟将生产能力均提升到 3 万吨/年（金矿），重新履行了安全“三同时”手续。

喀左县华鑫矿业有限公司一系统（金矿）于 2019 年 4 月对该系统开展可行性研究工作并委托沈阳一方正和工程技术咨询有限公司对其进行《喀左县华鑫矿业有限公司一系统（金矿）地下开采建设项目可行性研究报告》的编制工作，于 2019 年 8 月委托辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务有限公司编制完成了安全预评价报告，2020 年 3 月，喀左县华鑫矿业有限公司一系统（金矿）委托沈阳一方正和工程技术咨询有限公司对其进行了《初步设计》的编制工作，和《安全设施设计》于 2020 年 3 月 2 日取得了辽宁省应急管理厅核发的《辽宁省应急管理厅关于喀左县华鑫矿业有限公司一系统（金矿）地下开采建设项目安全设施设计的批复》（辽应急函字【2020】4 号）。2020 年 12 月

北京华煤安信科技有限公司出具了《喀左县华鑫矿业有限公司一系统（金矿）地下开采建设项目安全验收评价报告》，并顺利通过了专家评审，取得了安全生产许可证，证号：（辽）FM 安许证字【2021】XN054005J；有效期：2021 年 2 月 2 日至 2024 年 2 月 1 日。2024 年 1 月，喀左县华鑫矿业有限公司一系统（金矿）委托沈阳一方正和工程技术咨询有限公司编制了《喀左县华鑫矿业有限公司一系统（金矿）地下开采建设项目重大变更可行性研究报告》。

矿山为了贯彻《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）和《国家矿山安全监察局关于印发<非煤矿山建设项目安全设施重大变更范围>的通知》（矿安〔2023〕147 号，2023 年 11 月 14 日发布）等文件精神的要求，委托我辽宁诺诚安全科技有限公司，针对喀左县华鑫矿业有限公司一系统（金矿）地下开采建设项目重大变更进行安全预评价。

2.1.2 地理位置及交通

喀左县华鑫矿业有限公司矿区位于喀左县城北部，南距中三家镇 8km，南距沈阳～承德铁路公营子火车站 14.62km。新华钼矿通勤车及当地民营小客车可达矿区附近。交通便利（详见交通位置图）。

矿区中心地理坐标：

东经 $119^{\circ} 48' 14''$ ，

北纬 $41^{\circ} 30' 27''$ 。

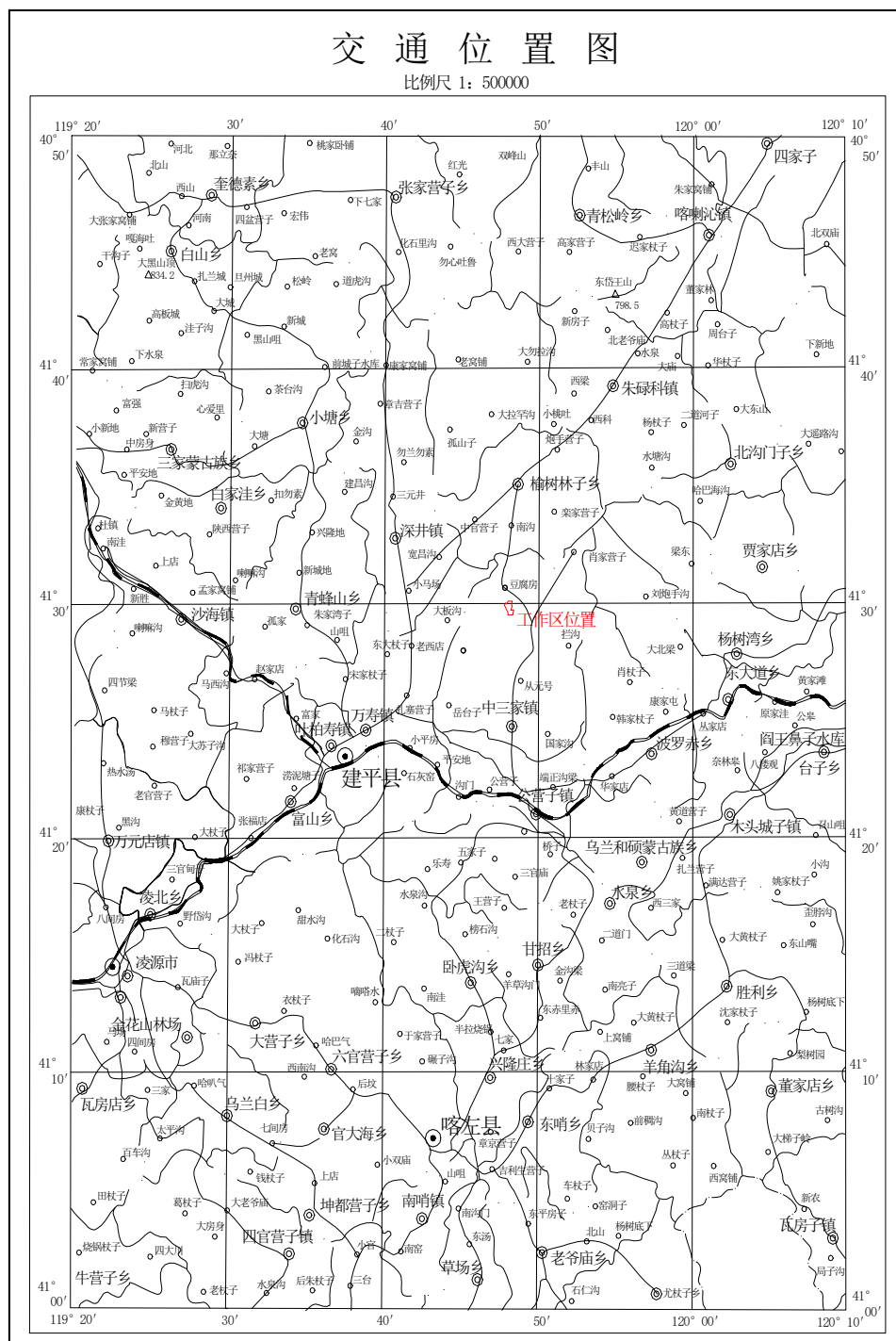


图 2.1-1 地理位置及交通图

2.1.3 矿区周边环境

(1) 周边矿山

矿区边界东北 100m 为大西沟金矿采区；

正东 200m 为喀松石英砂厂矿区；

南东 200m 为众鑫铁矿 1 采区，正西 500m 为中三家金矿赵台子采区；

北西 200m 为利民铁矿 2、3、4 采区。

（2）尾矿库

该系统 5 号拐点和 11 号拐点坐标之间连线中部有尾矿库一座，该尾矿库为山谷型，湿排方式，容积 20 万 m^3 的五等库，采用碎石土筑坝。堆积坝外坡比为 1:2.0，现坝底高程为 604 米，坝顶高程为 626，尾矿库坝高 22 米。坝内坡平均坡比为 1:2.0，尾矿库底部敷设土工膜，防止尾矿库内尾矿水下渗污染地下水。尾矿库设计排水系统采用溢洪道，溢洪道断面为梯形，底宽 1.5m，净深 1.5m，边坡比为 1:0.5，浆砌块石结构。矿山开采一系统地表井口最低标高为 645m。

（3）风力发电塔

在华鑫矿业一系统的西北侧有 3 个风力发电塔，该风力发电塔为 2017 年建设，其中 1#风力发电塔距离一系统最近，其与②-1 号矿体最近距离为 28m。

（4）其他

除此之外矿区周边 500m 范围内无居民点、高压输电线路、公路、旅游景点和名胜古迹等需要保护的建（构）筑物，1000m 范围内无铁路。



图 2.1-1 周边环境卫星图

2.2 自然环境概况

地形地貌：该区属于冀北辽西侵蚀低山丘陵区，山势较缓，地形切割强烈，沟谷发育，地表植被覆盖较少，岩石裸露面积较大，沟谷除雨季有水外，其余季节为干沟谷。

气象水文：属温带大陆性季风气候，干旱～半干旱地区，海拔高度一般为 467.30m～632.20m，当地最低侵蚀基准面 456.80m。年降水量 387～610mm 左右，且多集中在 7～8 月份以暴雨形式降落，蒸发量在 1600～1850mm 左右，年平均气温 10.6℃。无霜期在 165 天左右，

冬季冻土层在 1.20m 左右。区内无常年性河流，均是在雨季时呈暴涨急消的季节河流。

经济状况：该区经济上属贫困地区，以农业生产为主。工业不发达。工业以小型的采矿业为主，多为铁矿、金矿。农业以旱田种植业为主，农作物为玉米、高粱、谷类和小杂粮等。当地居民总体生活水平一般，农村剩余劳动力充足。有高压线通至矿区附近，矿山生产动力用电充足。沟谷第四系潜水可满足小型矿山的工业用水和生活用水。

根据当地水利站提供的数据，当地历史最高洪水位为+496m。

根据 2001 年 8 月 1 日实施的《中国地震动参数区划图（GB18306～2001）》，本地区地震反应谱特征周期为 0.40s，地震动峰值加速度分区为 0.10g（相当于原地震烈度Ⅶ度区），属基本稳定区，区内及附近近百年来从来没有出现较大的破坏性地震。从地形地貌特征来看，新构造运动强烈。矿区范围内没有明显的滑坡、山体垮塌的崩塌、滑坡、泥石流的地质灾害现象及隐患存在。

2.3 建设项目地质概况

2.3.1 矿区地质概况

（1）矿区地层

工作区出露地层为太古界建平群小塔子沟组（Arjnx）角闪斜长片麻岩，岩性单一。地层总体产状走向北东，倾向北西、南东，倾角 48～75°。岩性特征：岩石为灰绿色，粒状变晶结构，片麻状构造。主要成分由斜长石、石英、角闪石及少量黑云母等矿物组成，副矿物见有磁铁矿，岩石中普遍见有绿泥石化、高岭土化。

（2）矿区构造

矿区位于七家子～豆腐房向斜构造北东端，受其影响矿区内地层

呈向型产出，矿区北部地层南东倾，倾角 $50^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ，南部地层北西倾，倾角 $48^{\circ} \sim 75^{\circ}$ 。

区内构造以断裂为主，按其与金矿成矿的关系把区内构造划分为成矿前、成矿期、成矿后三个时期的断裂。

1) 成矿前断裂

成矿前断裂以北东 $40 \sim 50^{\circ}$ 走向，南东倾的断裂为主。其次为近南北走向，西倾的断裂。断裂一般规模较大，并被辉绿岩脉及早期的煌斑岩脉充填。

2) 成矿期断裂

成矿期断裂以北西 $270 \sim 330^{\circ}$ 走向，南西倾的断裂为主，断裂一般规模较大。区内最大的走向长 1250 米，最短的 360 米，切穿辉绿岩脉及早期的煌斑岩脉，成矿期断裂的活动是多次的，形成有利于矿化的沉淀及富集场所。

a、成矿期含矿断裂

F1 断裂区内出露长 950 米，控制①号含金蚀变破碎带，构造行迹呈舒缓波状，属压扭性，断裂面平直光滑，切穿早期北东向辉绿岩脉，断距 $1.5 \sim 10$ 米，见绿泥石化、绿帘石化、泥化、碳酸盐化，含金石英脉成脉状及扁豆状分段赋存于破碎带之中，石英脉呈白-灰白色，他形~半自形粒状结构，块状构造，破碎带总体走向北西 $300 \sim 310^{\circ}$ ，倾角 $48 \sim 54^{\circ}$ 。

F2 断裂区内出露长 1250 米，控制②号含金蚀变破碎带，构造行迹呈舒缓波状，属压扭性，见绿泥石化、绿帘石化、泥化、碳酸盐化，含金石英脉成扁豆状分段赋存于破碎带之中，石英脉呈白-灰白色，他形~半自形粒状结构，块状构造，破碎带总体走向北西 $280 \sim 300^{\circ}$ ，倾向南西，倾角 $35 \sim 54^{\circ}$ 。

F3 断裂区内出露长 360 米，控制③号含金蚀变破碎带，构造行迹呈舒缓波状，属压扭性，见绿泥石化、绿帘石化、泥化、碳酸盐化，含金石英脉成扁豆状分段赋存于破碎带之中，破碎带总体走向北西 $300\sim 310^{\circ}$ ，倾向南西，倾角 40° 。

F4 断裂区内地表未见出露，为隐伏断裂，控制④号含金蚀变破碎带，构造行迹呈舒缓波状，属压扭性，现有工程控制部分含金石英脉长 385 米，成扁豆状，石英脉呈白-灰白色，他形~半自形粒状结构，块状构造，总体走向近东西 270° ，倾向南，倾角 $46\sim 60^{\circ}$ 。

F5 断裂区内地表未见出露，为隐伏断裂，控制⑤号含金蚀变破碎带，构造行迹呈舒缓波状，属压扭性，见绿泥石化、绿帘石化、泥化、硅化、碳酸盐化，含金石英脉成扁豆状赋存于破碎带之中，总体走向北西 310° ，倾向南西，倾角 $46\sim 56^{\circ}$ 。

F6 断裂区内地表未见出露，为隐伏断裂，控制⑥号含金蚀变破碎带，构造行迹呈舒缓波状，属压扭性，见绿泥石化、绿帘石化、硅化、碳酸盐化，含金石英脉成扁豆状赋存于破碎带之中，矿体总体走向北西 313° ，倾向南西，倾角 $42\sim 44^{\circ}$ 。

b、成矿期未含矿断裂

F7 断裂区内出露长 300 米，构造行迹呈舒缓波状，属压扭性，断裂面平直光滑，切穿早期北东向辉绿岩及煌斑岩，断距 6 米，破碎带中未形成工业矿体，破碎带总体走向北西 290° ，倾向南西，倾角 50° 。

F8 断裂区内出露长 320 米，构造行迹呈舒缓波状，属压扭性，断裂面平直光滑，切穿早期北东向煌斑岩，断距 5 米，破碎带中未形成工业矿体，破碎带总体走向北西 310° ，倾向南西，倾角 48° 。

F9 断裂区内出露长 380 米，构造行迹呈舒缓波状，属压扭性，断裂面平直光滑，切穿早期北东向辉绿岩及煌斑岩，断距 4 米，破碎带

中未形成工业矿体，破碎带总体走向北西 310° ，倾向南西，倾角 48° 。

3) 成矿后断裂

成矿后以北东 $20\sim 30^{\circ}$ 走向为主，它切穿成矿期断裂，断裂中见有压碎泥及角砾等，其次是与矿脉走向大致相同的断裂。

F10 断裂区内出露长 128 米，构造行迹呈舒缓波状，属压扭性，断裂中见有压碎泥及角砾，切穿早期北东向煌斑岩及早期断裂 F9，断距 4~6 米，破碎带总体走向北东 30° ，倾向北西，倾角 65° 。

F11 断裂区内出露长 98 米，构造行迹呈舒缓波状，属压扭性，断裂中见有压碎泥及角砾，破碎带总体走向北西 350° ，倾向北东，倾角 54° 。

F12 断裂区内出露长 210 米，构造行迹呈舒缓波状，属压扭性，断裂中见有压碎泥及角砾，切穿早期断裂 F8，断距 5 米，破碎带总体走向北西 350° ，倾向北东，倾角 65° 。

F13 断裂区内出露长 90 米，构造行迹呈舒缓波状，属压扭性，断裂中见有压碎泥及角砾，切穿早期断裂 F8，断距 5 米，破碎带总体走向北东 30° ，倾向北西，倾角 55° 。

F14 断裂区内出露长 60 米，构造行迹呈舒缓波状，属压扭性，断裂中见有压碎泥及角砾，切穿早期北东向煌斑岩，断距 4 米，破碎带总体走向北 0° ，倾向西，倾角 60° 。

F15 断裂区内出露长 35 米，构造行迹呈舒缓波状，属压扭性，断裂中见有压碎泥及角砾，切穿早期北东向煌斑岩，断距 5 米，破碎带总体走向北 0° ，倾向西，倾角 62° 。

(3) 岩浆岩

区内岩浆岩较发育，见有辉绿岩、煌斑岩脉出露，均为成矿前期形成，与金矿成矿无关。

辉绿岩脉：主要沿北东 40~50° 走向的成矿前断裂生成，岩石呈灰绿~暗绿色，辉绿结构，块状构造，矿物组成主要为辉石和斜长石，含少量黑云母，副矿物有微量磁铁矿等。

煌斑岩脉：主要沿近南北走向及北东走向的成矿前断裂充填生成，岩石呈灰绿色，致密坚硬，斑状结构、块状构造，主要成分由斜长石、角闪石、黑云母等矿物组成，斑晶为斜长石。见有绿泥石化、高岭土化、碳酸盐化。

（4）围岩蚀变

围岩蚀变主要有黄铁矿化、绿泥石化、碳酸岩化、硅化、绢云母化等。此外还有次生的作用的绿泥石化、高岭土化、褐铁矿化等。

黄铁矿化：表现比较强烈，分布广范，与其它多种蚀变共生，主要发育于矿脉两侧或石英脉中。

绿泥石化：主要见于断裂两侧与石英脉两侧。认为是沿黑云母边缘交代而成。

绿帘石化：在近矿围岩及脉岩中广范发育，是受热液交代后形成的围岩蚀变。常与绿泥石化、泥化、碳酸盐化组合出现。

硅化：这种蚀变作用表现并不明显，是受热液作用所致，多呈粒状，与黄铁矿化伴生。

绢云母化：蚀变并不强烈，但分布广范，从矿脉到围岩，断裂带均能见到，主要是由长石类矿物受热液作用所致。

碳酸岩化：产出形式有两种：即呈散点状与细脉状。前者交代了长石类，黑云母等矿物。后者伴随晚期黄铁矿穿插于围岩及石英脉脉中。

上述各种蚀变主要为中温热液作用产物。其中以黄铁矿化、硅化与金成矿关系比较密切。绿泥石化、碳酸岩化、高岭土化等，可作为

寻找断裂的标志。

2.3.2 水文地质概况

根据《辽宁省喀左县中三家镇吴家沟金矿、铁矿资源储量核实报告》，工作区无常年性河流，主要矿体位于当地侵蚀基准面以下，地表含导水构造被脉岩填充，含水层含水性差，富水程度弱，且补给条件差。地质条件较一般，矿体位置范围清楚，现阶段矿体内无积水。综上所述，本区水文地质条件复杂程度类型划分为水文地质条件简单的矿床。

2.3.3 工程地质概况

根据《辽宁省喀左县中三家镇吴家沟金矿、铁矿资源储量核实报告》，现阶段未出现工程地质问题。区内构造一般且多为脉岩填充，岩石节理裂隙不甚发育，稳定性较好，在井采过程中构造破碎带部位会有局部变形破碎。

矿体及围岩为坚硬岩组，岩石成分单一，但在井采过程中在构造破碎带部位会有局部变形，因此工程地质条件属于中等类型。

2.3.4 矿床地质特征

矿区内金矿赋存于建平群小塔子沟组角闪斜长片麻岩的含金蚀变破碎带中。铁矿赋存于建平群小塔子沟组角闪斜长片麻岩地层中。

金矿成矿断裂构造行迹呈舒缓波状，结构面平直，属压扭性。断裂控制含金石英脉的展布范围、形态、产状，是主要的贮矿构造。断裂中见有硅化、絹云母化、绿泥石化、绿帘石化、高岭土化、碳酸盐化等。

矿区范围内共 6 条含金蚀变破碎带，其中赋存金工业矿体 20 条，矿体长度 32~385m，矿体厚度 0.53~2.43m，延深 8m~227m。工业矿

体在同一含金蚀变破碎带内不连续，分段出露，矿体在含金蚀变破碎带内严格受断裂构造控制，金矿体呈扁豆状，脉状产出，矿脉呈舒缓波状，含金品位变化不大。围岩为建平群小塔子沟组角闪斜长片麻岩。

（1）矿体特征

区内共有 6 条含金蚀变破碎带，20 条金矿体分布在含金蚀变破碎带中。①-1、①-2、①-3、①-4、①-5、①-6 号金矿体分布在①号含金蚀变破碎带中，②-1、②-2、②-3、②-4、②-5、②-6、②-7、盲矿体①号金矿体分布在②号含金蚀变破碎带中，③-1、③-2、③-3 号金矿体分布在③号含金蚀变破碎带中，④号金矿体分布在④号含金蚀变破碎带中，⑤号金矿体分布在⑤号含金蚀变破碎带中，⑥号金矿体分布在⑥号含金蚀变破碎带中。金矿体呈扁豆状，脉状产出，矿脉呈舒缓波状，含金品位变化不大。金矿体空间展布受断裂控制，围岩为建平群小塔子沟组角闪斜长片麻岩。

金矿一系统：位于矿界北部，包含①-1、①-2、①-3、①-4、①-5、①-6、⑤、⑥、②-1、②-2、②-3 号金矿体。

金矿二系统：位于矿界南部，包含②-6、②-7、盲矿体①、③-1、③-2、③-3、④号金矿体。开拓系统已形成。

①-1 号金矿体，赋存于建平群小塔子沟组角闪斜长片麻岩中，矿体呈脉状产出，矿体走向北西 310° ，倾向南西，倾角 52° 。矿体位于①-2 号金矿体北西部，由 XJ1（518.40m）中段 MX1 开拓的 4 中段（413.41m）～5 中段（390.50m）控制，工程控制矿体长 34m～41m，工程控制矿体延深 32m，实际工程控制间距 $8\text{m} \times 30\text{m}$ ，矿体赋存标高 416.90～384.77m，矿体埋深 250.45～282.58m。矿体真厚度 0.55～1.10m，平均真厚度 0.82m，Au 品位在 $2.47 \sim 3.85 \times 10^{-6}$ 之间，平均品位 3.04×10^{-6} 。厚度变化系数 20.25%，品位变化系数 12.77%。

①-2 号金矿体，赋存于建平群小塔子沟组角闪斜长片麻岩中，矿体呈脉状产出，矿体走向北西 310° ，倾向南西，倾角 53° 。矿体位于①-1 号金矿体南东部，由 XJ1（518.40m）中段 MX1 开拓的 4 中段（413.41m）~5 中段（390.50m）控制，工程控制矿体长 34~48m，工程控制矿体延深 32m，实际工程控制间距 $8\text{ m} \times 30\text{ m}$ ，矿体赋存标高 416.84~384.94m，矿体埋深 250.51 ~282.41m。矿体真厚度 0.64~0.96m，平均真厚度 0.79m，Au 品位在 $2.47 \sim 4.05 \times 10^{-6}$ 之间，平均品位 3.13×10^{-6} 。厚度变化系数 13.16%，品位变化系数 19.80%。

①-3 号金矿体，赋存于建平群小塔子沟组角闪斜长片麻岩中，矿体呈脉状产出。矿体走向北西 310° ，倾向南西，倾角 47° 。矿体位于①-2 号金矿体南西部，位于①-4 号矿体北西部，由 XJ1 中 MX3 开拓的 11 中段（359.40m）控制，工程控制矿体长 36m，矿体赋存标高 361.23~353.81m，矿体埋深 306.10 ~313.52m。矿体真厚度 0.73~0.95m，平均真厚度 0.85m，Au 品位在 $2.22 \sim 3.47 \times 10^{-6}$ 之间，平均品位 2.95×10^{-6} 。厚度变化系数 9.97%，品位变化系数 17.79%。

①-4 号金矿体，赋存于建平群小塔子沟组角闪斜长片麻岩中，矿体呈脉状产出，呈舒缓波状，金品位变化不大。矿体位于①-3 号金矿体南东部，位于①-5 号矿体北西部，由 XJ1 中 MX3 及 XJ3 中的 MX4 联合开拓的 11 中段（357.60m）控制，工程控制矿体长 63m，矿体赋存标高 360.82~351.86m，矿体埋深 294.30~303.26m。矿体走向北西 300° ，倾向南西，倾角 50° 。矿体真厚度 0.84~1.38m，平均真厚度 1.03m，Au 品位在 $2.40 \sim 5.76 \times 10^{-6}$ 之间。平均品位 3.09×10^{-6} 。厚度变化系数 19.60%，品位变化系数 37.94%。

①-5 号金矿体，赋存于建平群小塔子沟组角闪斜长片麻岩中，矿体呈扁豆状产出，矿体位于①-4 号金矿体南东部，由 XJ3 的 9 中段 MX4

开拓的 11 中段（355.76m）～13 中段（310.08m）控制，工程控制矿体长 48m～78m，工程控制矿体延深 62m，实际工程控制间距 8 m×25 m，矿体赋存标高 366.97～305.94m，矿体埋深 288.15～349.18m。矿体走向北西 306°，倾向南西，倾角 51°。矿体真厚度 0.60～1.55m，平均真厚度 1.32m，Au 品位在 $2.21\sim4.49\times10^{-6}$ 之间，平均品位 3.06×10^{-6} 。厚度变化系数 25.38%，品位变化系数 22.45%。

①-6 号金矿体赋存于建平群小塔子沟组角闪斜长片麻岩中，矿体呈扁豆状产出，矿体位于④号金矿体北东部，由 SJ2 开拓的 3 中段（310.85m）～5 中段（209.32m）控制，工程控制矿体长 80m～97m，工程控制矿体延深 119m，实际工程控制间距 8 m×59～62 m，矿体赋存标高 322.40～203.14m，矿体埋深 319.84～439.10m。矿体走向北西 300°，倾向南西，倾角 58°。矿体真厚度 0.65～2.10m，平均真厚度 1.00m，Au 品位在 $1.52\sim5.55\times10^{-6}$ 之间。平均品位 3.08×10^{-6} 。厚度变化系数 33.94%，品位变化系数 33.05%。

②-1 号金矿体赋存于建平群小塔子沟组角闪斜长片麻岩中，矿体位于②-2 号金矿体北西部，由 XJ5 开拓的 5 中段（610.00m）控制，工程控制矿体长度 67m，工程控制矿体延深 8m，矿体呈扁豆状产出，呈舒缓波状，金品位变化不大。矿体赋存标高 612.27～603.69m，矿体埋深 121.41～129.99m，矿体总体走向北西 320°，倾向南西，倾角 51°。矿体真厚度 0.78～1.24m，平均真厚度 1.02m，Au 品位在 $1.52\sim4.81\times10^{-6}$ 之间，平均品位 3.21×10^{-6} 。厚度变化系数 14.52%，品位变化系数 33.66%。

②-2 号金矿体赋存于建平群小塔子沟组角闪斜长片麻岩中，矿体位于②-1 号金矿体南东部，由 XJ7 开拓的 1 中段（660.40m）～4 中段（557.98m）控制，工程控制矿体长 89～91m，工程控制矿体延深 100m，

实际工程控制间距 $8\text{ m} \times 37 \sim 47\text{m}$ ，矿体赋存标高 $641.00 \sim 550.54\text{m}$ ，矿体埋深 $48.85 \sim 139.31\text{m}$ ，矿体呈扁豆状产出，呈舒缓波状，沿倾斜方向倾角有变陡的趋势，矿体总体走向北西 325° ，倾向南西，倾角 $54 \sim 63^\circ$ 。矿体真厚度 $0.65 \sim 1.29\text{m}$ ，平均真厚度 1.03m ，Au 品位在 $1.60 \sim 6.78 \times 10^{-6}$ 之间，平均品位 3.22×10^{-6} 。厚度变化系数 19.09% ，品位变化系数 35.42% 。

②-3 号金矿体赋存于建平群小塔子沟组角闪斜长片麻岩中，矿体位于②-2 号金矿体南东部，由 XJ7 开拓的 3 中段（ 600.01m ）～4 中段（ 557.98m ）控制，工程控制矿体长 $50 \sim 58\text{m}$ ，工程控制矿体延深 61m ，实际工程控制间距 $8\text{m} \times 52\text{ m}$ ，矿体赋存标高 $611.18 \sim 550.98\text{m}$ ，矿体埋深 $78.67 \sim 138.87\text{m}$ ，矿体呈扁豆状产出，呈舒缓波状，金品位变化不大。矿体总体走向北西 320° ，倾向南西，倾角 55° 。矿体真厚度 $0.57 \sim 0.98\text{m}$ ，平均真厚度 0.75m ，Au 品位在 $1.81 \sim 6.14 \times 10^{-6}$ 之间，平均品位 3.13×10^{-6} 。厚度变化系数 21.92% ，品位变化系数 39.15% 。

②-4 号金矿体赋存于建平群小塔子沟组角闪斜长片麻岩中，现有工程控制矿体已采空，矿山未进行进一步探矿，矿体呈脉状产出，呈舒缓波状，矿体总体走向北西 310° ，倾向南西，倾角 38° 。由于矿体厚度达不到工业指标厚度，不符合资源量外推原则，上次核实未进行估算资源量工作。

②-5 号金矿体赋存于建平群小塔子沟组角闪斜长片麻岩中，现有工程控制矿体已采空，矿山未进行进一步探矿，矿体总体走向北西 313° ，倾向南西，倾角 $33 \sim 38^\circ$ 。由于矿体厚度达不到工业指标厚度，不符合资源量外推原则，上次核实未进行估算资源量工作。

②-6 号金矿体赋存于建平群小塔子沟组角闪斜长片麻岩中，矿体位于②-7 号金矿体南西部，由 XJ8 开拓的 6 中段（ 428.94m ）～8 中段

（395.46m）控制，工程控制矿体长度在 76~80m，工程控制矿体延深 41m，实际工程控制间距 $8\text{m} \times 25 \sim 28\text{m}$ ，矿体赋存标高 431.26~390.62m，矿体埋深 158.62~199.26m，矿体呈扁豆状产出，呈舒缓波状，矿体总体走向北西 300° ，倾向南西，倾角 $37 \sim 41^\circ$ 。矿体真厚度 0.42~1.31m，平均真厚度 0.94m，Au 品位在 $1.85 \sim 5.32 \times 10^{-6}$ 之间。平均品位 3.08×10^{-6} 。厚度变化系数 28.16%，品位变化系数 21.98%。

②-7 号金矿体赋存于建平群小塔子沟组角闪斜长片麻岩中，矿体位于②-6 号金矿体北东部，由 XJ9 开拓 MX9 的 9 中段（451.61m）~MX9 的 10 中段（441.86m）控制。工程控制矿体长 97m~118m，工程控制矿体延深 16m，实际工程控制间距 $8\text{m} \times 17\text{m}$ ，矿体赋存标高 454.08~437.97m，矿体埋深 142.05~158.16m，矿体呈扁豆状产出，呈舒缓波状，品位变化不大。矿体总体走向北西 300° ，倾向南西，倾角 36° 。矿体真厚度 0.53~1.12m，平均真厚度 0.91m，Au 品位在 $2.20 \sim 4.86 \times 10^{-6}$ 之间，平均品位 3.09×10^{-6} 。厚度变化系数 22.15%，品位变化系数 24.42%。

盲矿体①号金矿体赋存于建平群小塔子沟组角闪斜长片麻岩中，矿体位于②-6 号金矿体南东部，由 MX9 的 12 中段的 MX11 开拓的 19 中段（333.46m）~20 中段（328.39m）控制。工程控制矿体长 102m~105m，工程控制矿体延深 17m，实际工程控制间距 $8\text{m} \times 15\text{m}$ ，矿体呈扁豆状产出，呈舒缓波状，矿体总体走向北西 300° ，倾向南西，倾角 $38 \sim 44^\circ$ 。矿体真厚度 0.49~1.39m，平均真厚度 0.96m，Au 品位在 $1.88 \sim 4.92 \times 10^{-6}$ 之间。平均品位 3.09×10^{-6} 。厚度变化系数 29.35%，品位变化系数 25.48%。

③-1 号金矿体赋存于建平群小塔子沟组角闪斜长片麻岩中，矿体位于③-2 号金矿体北东部，由 XJ10 开拓的 2 中段（569.96m）~4 中段

(539.19m)控制。工程控制矿体长 32~40m, 工程控制矿体延深 36m, 实际工程控制间距 8 m×18~26 m, 矿体赋存标高 570.16~535.93m, 矿体埋深 62.07 ~96.30m, 矿体呈扁豆状产出, 呈舒缓波状, 矿体深部有变缓的趋势。金品位变化不大。矿体总体走向北西 310°, 倾向南西, 倾角 40~43°。矿体真厚度 0.58~1.09m, 平均真厚度 0.83m, Au 品位在 $2.36\sim3.59\times10^{-6}$ 之间。平均品位 3.07×10^{-6} 。厚度变化系数 18.95%, 品位变化系数 13.53%。

③-2 号金矿体赋存于建平群小塔子沟组角闪斜长片麻岩中, 矿体位于③-3 号金矿体北西部, 由 XJ10 的四中段 MX10 开拓的 8 中段 (435.62m)~12 中段 (363.43m) 控制。工程控制矿体长 39m~59m, 工程控制矿体延深 80m, 实际工程控制间距 8 m×27 m, 矿体赋存标高 435.92~358.30m, 矿体埋深 196.31 ~273.93m, 矿体呈扁豆状产出, 呈舒缓波状, 金品位变化不大。矿体总体走向北西 300°, 倾向南西, 倾角 39~44°。矿体真厚度 0.43~1.26m, 平均真厚度 0.85m, Au 品位在 $1.38\sim4.77\times10^{-6}$ 之间。平均品位 3.17×10^{-6} 。厚度变化系数 23.75%, 品位变化系数 24.63%。

③-3 号金矿体赋存于建平群小塔子沟组角闪斜长片麻岩中, 矿体位于③-2 号金矿体南东部, 由 XJ10 的四中段 MX10 开拓的 8 中段 (435.57m)~12 中段 (363.43m) 控制。工程控制矿体长 89m~104m, 工程控制矿体延深 79m, 实际工程控制间距 8 m×25~29 m, 矿体赋存标高 438.09~359.11m, 矿体埋深 194.14 ~273.22m, 矿体呈扁豆状产出, 呈舒缓波状, 金品位变化不大。矿体倾角变化不大。矿体总体走向北西 300°, 倾向南西, 倾角 39~44°。矿体真厚度 0.39~1.76m, 平均真厚度 1.15m, Au 品位在 $1.75\sim5.47\times10^{-6}$ 之间。平均品位 3.07×10^{-6} 。厚度变化系数 35.32%, 品位变化系数 24.95%。

④号金矿体赋存于建平群小塔子沟组角闪斜长片麻岩中，矿体位于①-6号金矿体南东部，由SJ3开拓的三中段（204.83m）～四中段（174.69m）控制，工程控制矿体长372m～385m，工程控制矿体延深48m，实际工程控制间距8m×35～40m，矿体赋存标高220.57～167.88m，矿体埋深392.58～445.27m，矿体呈脉状产出，呈舒缓波状。金品位变化不大。矿体倾角变化较大。矿体总体走向近东西270°，倾向南，倾角46～60°。矿体真厚度1.70～3.28m，平均真厚度2.43m，Au品位在 $1.27\sim4.24\times10^{-6}$ 之间，平均品位 2.73×10^{-6} 。厚度变化系数16.99%，品位变化系数15.36%。

⑤号金矿体赋存于建平群小塔子沟组角闪斜长片麻岩中，矿体位于②-6号金矿体北东部，由SJ1开拓的1中段（390.00m）～MX12开拓的4中段（180.40m）之间，工程控制矿体长103m～223m，工程控制矿体延深227m，实际工程控制间距8m×29～67m，矿体赋存标高401.03～174.02m，矿体埋深258.21～485.22m，矿体呈脉状产出，呈舒缓波状。金品位变化不大。矿体倾角变化较大。矿体总体走向北西310°，倾向南西，倾角46～56°。矿体真厚度0.75～2.52m，平均真厚度1.53m，Au品位在 $1.11\sim7.33\times10^{-6}$ 之间，平均品位 2.58×10^{-6} 。厚度变化系数24.03%，品位变化系数14.96%。

⑥号金矿体赋存于建平群小塔子沟组角闪斜长片麻岩中，矿体位于①-2号金矿体北东部，由SJ1开拓的穿脉一中段（342.50m）～SJ1穿脉三中段（240.75m）控制，工程控制矿体长88m～104m，工程控制矿体延深115m，实际工程控制间距8m×74～78m，矿体赋存标高351.50～235.84m，矿体埋深338.91～454.57m，矿体呈脉状产出，呈舒缓波状。金品位变化不大。矿体倾角变化不大。矿体总体走向北西313°，倾向南西，倾角42～44°。矿体真厚度0.52～1.08m，平均真

厚度 0.81m，Au 品位在 $1.39\sim 4.40\times 10^{-6}$ 之间，平均品位 2.83×10^{-6} 。厚度变化系数 22.49%，品位变化系数 17.32%。

（2）矿石质量

1) 矿石中金属矿物以黄铁矿为主，见有少量的黄铜矿、方铅矿、闪锌矿、自然金。次生矿物有斑铜矿、孔雀石、兰铜矿、褐铁矿。非金属矿物以石英为主少量方解石。

主要几种与金成矿有密切关系的矿物：

a、黄铁矿：是矿石中主要的金属硫化物，含量较高占金矿石中金属矿物的 40%。其形成分为两个阶段，第一阶段形成的黄铁矿颗粒较为粗大，粒径大于 2mm，半自形～自形晶。压碎或碎斑结构，与金生成有一定关系含金较低。第二阶段形成的细粒黄铁矿，粒径大于 0.2～0.5mm，多为半自形、它形，沿前者的压碎裂隙与其它金属硫化物介质间是，呈不规则脉状或网状充填交代。与金有关系最为密切含金较高。第二个阶段生成的黄铁矿是金的主要富集载体。

b、方铅矿：约占金矿石中金属矿物的 1% 左右，半自形～它形块状，包裹穿插黄铁或成连晶，与自然金成正消关系。

c、黄铜矿：金的主要载体矿物之一，含量甚微呈铜黄色，他形粒状，连晶或细脉沿方铅矿黄铁矿晶粒或碎裂与自然金伴生。

非金属矿物以石英为主，呈乳～白色致密块状。方解石（少量）：白色，粒状结构。块状种造，裂隙中常见到，宽度一般小于 1.5cm。

2) 矿石中金赋存状态

金主要赋存在黄铁矿中，主要赋存状态为自然金，多呈乳滴状、串珠状无规律的分布在黄铁矿中，自然金的嵌布粒度较细，粒度 $0.063\sim 0.208\text{mm}$ ，属于中细粒金，黄铁矿是金的主要载体矿物，其次赋存在黄铜矿、方铅矿中，石英中含量甚微。自然金与黄铁矿的关系

最为紧密，主要充填在黄铁矿裂隙中和包裹在黄铁矿中。

3) 金矿成矿阶段

成矿阶段可分为四个阶段：第一阶段石英脉形成后，热液作用不断增加。生成少量的粗粒黄铁矿和金。第二阶段早期矿化形成后，成矿期间断裂活动，形成含矿角砾岩化，含铁硫铜金元素的热液充填胶结第一期矿化，形成粗粒黄铁矿、黄铜矿和金。第三阶段沿前期石英脉的顶板及附近断裂继续发生，已形成的矿化再次破碎并被本阶段热液胶结、充填，生后形成细粒黄铁矿、黄铜矿、方铅矿和自然金的富集。第四阶段是大量的碳酸盐，伴有少量的细粒黄铁矿、黄铜矿。成矿的四个阶段以二、三阶段为主。

4) 金矿矿石结构、构造

矿石结构主要为他形~半自形粒状结构。

矿石构造主要为块状构造。

（3）矿体围岩和夹石

金、铁矿体上、下盘围岩为角闪斜长片麻岩，岩性单一。其岩性特征：岩石为灰绿色，粒状变晶结构，片麻状构造。主要成分由斜长石、石英、角闪石及少量黑云母等矿物组成，副矿物见有磁铁矿，岩石中普遍见有绿泥石化、高岭土化。矿体与围岩接触界线比较清楚，矿体连续稳定，不存在夹石，矿山开采时也无须剔除夹石，对金、铁矿体完整性未见影响。

2.4 初步设计概况

本节设计概况为 2020 年 3 月沈阳一方正和工程技术咨询有限公司编制的《喀左县华鑫矿业有限公司一系统（金矿）地下开采建设项目初步设计》（以下简称《初步设计》）和《喀左县华鑫矿业有限公司一系统（金矿）地下开采建设项目安全设施设计》（以下简称《安全设施设计》）。

2.4.1 建设规模及工作制度

（1）设计规模

矿山年生产规模为 3 万 t/a。

（2）设计利用储量

设计开采对象为矿区范围内①-3、①-4（部分）、①-6、②-1（部分）、②-2、②-3、②-4、②-5 号 8 条金矿体。设计利用资源储量 11.4576 万 t。

（3）服务年限

矿山服务年限 3.82 年。

（4）工作制度

矿山采用连续工作制，年工作 300 天，每天工作 3 班，每班工作 8 小时。

2.4.2 总图运输

井口工业厂区由提升机室、矿部、蓄水池等设施组成。

结合井口附近地形特点和外部运输条件，建议矿方及时平整场地，合理布置工业场地如下：提升机室、工人休息室、矿石堆场、蓄水池均布置在副井井口附近。

该矿所产废石废石较少，因此不设置废石场。

2.4.3 开采范围

（1）设计开采对象

设计开采对象为矿区范围内①-3、①-4（部分）、①-6、②-1（部分）、②-2、②-3、②-4、②-5 号 8 条金矿体。

（2）设计开采范围

《初步设计》设计开采范围由 4 个拐点圈定，开采深度 468m～323m，开采范围拐点坐标见表 2.4-1。

表 2.4-1 《初步设计》设计开采范围

拐点编号	X	Y
1	4596963	40483635
2	4596963	40484365
3	4596413	40484235
4	4596157	40484359
5	4595536	40484088
11	4595173	40483595
12	4596323	40482965
13	4596693	40483185
14	4596543	40483345
面积 1.5965 平方公里		
开采深度：由从 753 米至 195 米标高		

（3）开采顺序

同一矿体回采顺序：为防止出现开采矿体处于其他矿体塌落范围内的情况，矿体开采应遵照由上至下的顺序，上下中段同时开采时，上中段需超前下中段 2 个矿块；上中段空区处理结束前，下中段不得进行切割、落矿作业。所有矿井中上部水平以上部分回采完毕后，底

柱部分应维护好通风安全。各生产水平采用后退式开采。

矿房回采顺序：根据采矿方法，同一矿房采用自下而上回采。

一系统开采 8 条矿体，矿体相距较远，为防止开采风流短路，不能同时开采。矿山按照②-1、②-2、②-3、②-4、②-5、①-3、①-4、①-6 号矿体的顺序开采。

2.4.4 开拓运输

（1）开拓系统

设计提升竖井 SJ1 负责①-3、①-4、②-4 和②-5 号矿体的提升任务；提升竖井 SJ2 和新盲斜井 1 负责①-6 号矿体的提升任务；斜井 XJ7 负责②-1、②-2 和②-3 号矿体的提升任务。

竖井 SJ1：做提升竖井使用。井口位于矿体开采地表移动界线 20m 以外，井口坐标为 X=4595970, Y=40483722, Z=662m, 井底高程 210m, 井深 452m, 井筒断面为圆形，净径为 4.5m。采用箕斗与罐笼互为配重提升系统，箕斗提升间采用纤维强化塑料密封处理，设有梯子间，担负入风、设备、材料、矿岩及人员的提升任务。兼做①-3、①-4、②-4 和②-5 号矿体开采的第一安全出口。

竖井 SJ2：做提升竖井使用。井口位于矿体开采地表移动界线 20m 以外，井口坐标为 X=4595842, Y=40484188, Z=645m, 井底高程 260m, 井深 385m, 井筒断面为圆形，净径为 3.8m。采用箕斗与罐笼互为配重提升系统，箕斗提升间采用纤维强化塑料密封处理，设有梯子间，担负入风、设备、材料、矿岩及人员的提升任务。兼做①-6 号矿体开采的第一安全出口。

斜井 7：做提升斜井使用。位于②-2 号矿体下盘，井口位于矿体开采地表移动界线 20m 以外。井口坐标为 X=4595841；Y=40483513；井

口标高 689.85m，井底标高 546m，垂深 143.85m，斜井平均坡度 56° ，斜长 173.5m。断面为三心拱，尺寸为 $2.8\text{m} \times 2.5\text{m}$ 。设计将其作为提升井，井筒内设梯子和扶手，担负回采时入风、设备、材料、矿岩的提升任务。兼做开采②-1、②-2 和②-3 号矿体的第一安全出口。开采完②-1、②-2 和②-3 号矿体后密闭斜井 6，斜井 7 井口安装主扇作为开采②-4 和②-5 号矿体的回风井，兼做开采②-4 和②-5 号矿体的第二安全出口。各中段设置风门防止风流短路。

新盲斜井 1：为已有盲斜井，设计继续延伸做提升斜井使用。位于①-6 矿体下盘，井口位于矿体 290m 水平移动界线 20m 以外。井口坐标：X：4595772；Y：40484184；井口标高 290m，井底标高 199m，垂深 91m，斜井平均坡度 41° ，斜长 138.7m，斜井断面为 5.62m^2 。担负①-6 号矿体回采时入风、设备、材料、矿岩的提升任务。井筒内设梯子，兼做安全出口。

斜井 1：为原有斜井，设计做回风斜井使用。位于①-1、①-2 号矿体上盘，井筒位于岩石移动界线内（为保护回风斜井 XJ1 安全，①-1、①-2 号矿体作为保安矿柱设计不予开采）。井口坐标：X：4596384；Y：40483744；井口标高 667.35m，井底标高 520m，垂深 147.35m，斜井平均坡度 39° ，斜长 234m，斜井断面为 5.62m^2 。井筒内设梯子，兼做第二安全出口。

斜井 6：设计做回风斜井使用。位于②-1 号矿体下盘，井口坐标：X：4595964；Y：40483389；井口标高 735.25m，井底标高 610.1m，垂深 125.15m，斜井平均坡度 42° ，斜长 187m，斜井断面为 5.62m^2 。井筒内设梯子，兼做第二安全出口。

原有斜井 2、斜井 3、斜井 4、斜井 5、斜井 8、746.5m 斜井、636.07m 平硐、645m 平硐、盲斜井 3、盲斜井 4、盲斜井 5、盲斜井 6 共计 12 条斜

井（平硐、盲斜井）原设计不予利用，做废弃处理。

盲斜井1、盲斜井2、盲斜井7（部分）、盲斜井8继续利用作为回风斜井和安全出口，井筒内设梯子，井口设置风门，防止漏风（严禁升降人员）。

设计不利用的井口予以报废，井口采用钢筋混凝土密闭，厚度至少 1m，井口处设置警示标识。与井筒连接的巷道及废弃巷道采用混凝土密闭墙进行封堵，并留设泄水孔。

开拓中段：

提升竖井 SJ1 对应中段：①-3、①-4 号矿体布置 340m、390m 中段；②-4 和②-5 号矿体布置 479m 中段。

提升竖井 SJ2、新盲斜井 1 对应中段：①-6 号矿体布置 199m、240m、290m 中段。

斜井 7 对应中段：②-1、②-2 和②-3 号矿体布置 546m、585m、620m 和 655m 中段。

阶段运输巷道断面为 3.0m×2.4m 三心拱。由于围岩比较稳固，因此不进行支护，局部不稳定地区采用喷锚支护。设计中利用的所有井井口坐标均位于当地历史最高洪水位 1m 以上（历史最高洪水位 608.3m）。

（2）提升运输系统

竖井 1 采用单绳缠绕式提升方式，现有提升容器 GLS1/6/1/1 型单层罐笼和 JFS-3 型翻转式箕斗互为配重，现有提升机 2JK-3×2P 型提升机，提升机卷筒直径 3.0m，宽度 2.0m。

现有 18×7+FC-32（SZ）纤维芯型钢丝绳，钢丝绳直径 32.0mm，钢丝直径 2.1mm，钢丝绳自重 3.91kg/m，钢丝绳破断拉力总和 658kN。

提升人员时一次限乘 6 人。

竖井 2 采用单绳缠绕式提升方式，现有提升容器 GLS1/6/1/1 型单层罐笼和 JFS-3 型翻转式箕斗互为配重，现有提升机 2JK-3×2P 型提升机，提升机卷筒直径 3.0m，宽度 2.0m。

现有 18×7+FC-28（SZ）纤维芯型钢丝绳，钢丝绳直径 28.0mm，钢丝直径 1.8mm，钢丝绳自重 2.99kg/m，钢丝绳破断拉力总和 504kN。

提升人员时一次限乘 6 人。

斜井 7 采用单绳缠绕式提升方式，现有提升容器 YFC0.7（6）翻转式矿车提升矿石，现有提升机 JTP-1.6/1.2 型提升机，提升机卷筒直径 1.6m，宽度 1.2m。

矿山现有 6×19S 型钢丝绳，直径为 16mm，钢丝直径 1.1mm，钢丝绳自重 0.921kg/m，钢丝破断拉力总和 158KN。

新盲斜井 1 采用单绳缠绕式提升方式，现有提升容器 YFC0.7（6）翻转式矿车提升矿石，现有提升机 JTP-1.2/1.0 型提升机，提升机卷筒直径 1.2m，宽度 1.0m。

矿山现有 6×19S 型钢丝绳，直径为 14mm，钢丝直径 0.9mm，钢丝绳自重 0.722kg/m，钢丝破断拉力总和 121KN。

原设计斜井设有人车，因矿山斜井坡度较大，斜井人车购买困难，设计取消原设计斜井人车设置，下井人员由人行道通行。

井下运输采用无轨三轮车运输。运输选用 7YP-1450D42 型三轮车，矿用无轨三轮车外形尺寸为 3710×1450×1665mm，最大件车厢尺寸为 1900×1220×400mm，总质量为 1655kg，额定载质量为 640kg，功率 16.2kW。无轨三轮车数量为 5 辆，其中 4 辆使用，1 辆替换检修。自卸三轮车应使用低污染的柴油发电机，每台设备应有尾气净化装置，净化后的尾气中有害物质的浓度应符合 GBZ1、GBZ2 的有关规定。

2.4.5 采矿工艺

（1）削壁充填法

1) 矿块构成要素

矿块沿走向布置，中段高度为 18-50m，矿块长度为 30-50m，顶柱 4m，间柱 8m，底柱 5m，漏斗间距 6m。天井布置在矿房两侧沿矿体下盘脉内（间柱内），天井规格 2.0m×2.5m。沿天井每隔 12m 掘联络道，规格为 2.0m×2.0m。矿块构成要素要灵活掌握，适应矿体的实际情况。

2) 采准、切割工作

采准切割工程主要有：切割平巷、切割上山、通风安全道、漏斗、电耙硐室等。

由中段运输巷道每隔 12m 布置的通风安全道接进矿体沿走向做切割平巷，规格 2m×2m。切割上山布置在矿块中间，规格 2m×2m。切割平巷每隔 6m 开凿断面为 1.5m×1.5m 的矿石溜井至中段运输巷道。溜井对应布置规格为 2m×2m 的电耙硐室。溜井自重放矿闸门装车的底部结构。

3) 矿房回采

回采工作主要包括凿岩、爆破、通风、运矿、撬顶平场、削壁充填等工作。回采工作从拉底巷开始自下而上进行，回采工作面按水平梯段布置。

采场使用 YT28 型气腿式凿岩机施工上向打炮孔，炮孔倾角为 75~85°。凿岩爆破参数为：最小抵抗线 1.0~1.2m，炮孔间、排距均为 0.8~1.0m，孔深 1.8~2.0m，采用硝铵类炸药人工装药，秒差非电导爆管起爆。

采场崩落的矿石由人工装入手推车，推运至两侧电耙道，耙至运

输巷道装入矿车运走。采场工作面与充填废石之间要形成 1.8~2.0m 高的空间，以便于下一循环作业。然后进行撬顶、平场和二次爆破工作。

削壁落下的岩石一部分用作砌筑两侧电耙道的间柱，同时向上延长电耙巷道，剩余岩石采用干式充填方式充填在矿块采空区内，必须保证接顶质量，避免空区顶板大面积暴露。在局部地压较大或顶板不稳的矿块内，可以留设点式矿柱，矿柱尺寸、间距等需根据采场稳定情况据实确定，推荐尺寸为 3m×3m，间距为 5m 左右。

4) 矿柱回采

阶段矿房回采后仅留下阶段运输巷与拉底巷之间的矿柱和两端电耙道与通风行人天井之间的矿柱，留下的矿柱作为矿块间的保安隔离矿柱，不进行回收。

5) 空区处理

采空区充填结束后，在穿脉巷道中构筑 1~1.5m 厚的混凝土挡墙，将采空区密闭，挡墙底部预留 2~3 个直径为 200~300mm 的泄水孔，防止空区积水，上部留观察孔，以便掌握空区内状况，悬挂警示标识，保证人员及设备的安全。

（2）留矿全面法

矿体厚度大于 0.8m 的矿体采用留矿全面法开采。

矿区水文地质条件简单，工程地质条件中等，矿体为倾斜矿体，结合相似矿山开采方法，设计采用留矿全面法回采矿床。

1) 矿块构成要素

采场沿矿体走向布置，长 40m，在矿房内布置不规则矿柱，阶段高度：30~45m。顶柱 2m，间柱 8m，底柱 5.5m，矿块宽即为矿体厚，为了减少采准切割工程量，矿块底部只设一个漏斗。

2) 采准、切割工作

设计采用脉内外采准，脉内切割。脉内采准时，沿走向在矿体内靠下盘处布置沿脉运输巷道。在脉内运输巷道内逆矿体倾向沿矿体开掘通风人行井至上中段，该巷道先探矿，并与上部回风巷联通，形成通风回路；脉外采准时，沿走向在矿体下盘 3.0m 远处布置脉外运输巷道，在矿块（矿块大小根据矿体埋藏条件和形状决定，长一般为 40~60m）两段开掘穿脉运输巷道至矿体，再在矿体内沿走向开凿拉底巷道，并逆矿体倾向沿矿体开掘通风人行井到矿块上部，该巷道先探矿，并与上中段的回风巷联通，形成通风回路，在通风人行井内沿走向在矿脉内开掘拉底巷道与漏斗井贯通。

每个矿房在运输平巷顶部（或拉底巷道）开掘一个矿石漏斗进入矿体，漏斗离通风人行井距离 8m。在通风人行井内沿走向在矿脉内开掘拉底巷道与漏斗井贯通。

3) 矿房回采

回采一个循环工序包括凿岩、爆破、局部放矿、平场、松石处理和破碎大块等。

回采顺序：采场沿走向推进，自下而上分层回采，上分层超前下分层 3.0~4.5m。在矿房回采完毕时，回采上中段矿块底柱和本中段顶柱。

回采工艺包括：凿岩、爆破、通风、出矿、采场支护及平场等工序。

凿岩：采用 7655 凿岩机打眼，平行布孔，浅孔落矿；

爆破：采用铵油炸药、导爆管和非电毫秒雷管进行起爆；

通风：靠近地表的中段，将天井直接连通至地表，将污风排出；深部中段污风经由采场天井，通过回风巷道、导段天井及回风斜井排出地表；

出矿：采下的矿石用直接用 2DPJ--30 型电耙扒至运输巷道装车后

运出。在回采过程中放出一定比例的矿石，使留下矿石形成矿堆，以保证凿眼爆破工作的顺利进行。留下的矿石待回采完后再进行最终放矿。随着回采工作面向上推进，电耙也相应移到上部各个水平的联络道中。

4) 矿柱回采

矿房回采结束后留下的矿柱必须及时、有计划、有步骤地进行回收，并编制矿柱回采的安全技术措施，严格按照安全技术措施施工。在矿柱回采前的一段时间内，要做好矿柱的维护和监测工作，为制定矿柱回采方案提供依据。矿柱回采完毕后，及时封闭采空区。

5) 空区处理

回采矿柱后处理采空区，对于围岩较稳固和顶板尚未掌握冒落规律的采场，采用中深孔爆破，崩落大量围岩充填空区，以保证下部回采工作的安全，应编制设计强制放顶的安全技术措施，严格按措施施工。

设置专人经常检查处理顶板，并定期进行观测；局部不稳固时，应采取临时性支护措施，以确保作业安全。

顶板出现漏水等异常现象时，应先打探水孔，并采取措施后，方可继续作业。

选用 1m^3 前装机将采场采下的矿石装入汽车。爆破产生的大块采用人工用大锤破碎及打浅眼爆破相结合的方式二次破碎。采场在下一班凿岩之前进行顶板检撬和支护。为保证回采作业的安全并避免矿房回采结束后发生大面积冒落，可视矿体顶板的稳固程度对顶板进行加固。

采场通风：新鲜风流经采场一侧人行天井进入采矿工作面，风流冲刷矿房后，污风由另一侧的通风天井排出采场。

二次破碎在采场内进行，采用人工或浅孔爆破。

人行天井内设置踏步及扶手和照明设施，井口设置护栏和警示牌防止人员误入。不使用后及时封堵。

2.4.6 通风系统

①-3、①-4 号矿体回采通风：新鲜风流由竖井 SJ1 进入，经运输中段巷道—穿脉巷道—入风天井进入采矿工作面，冲洗工作面后，污风由回风天井进入回风巷道，再经斜井 1 排出矿井外。

②-1、②-2 和②-3 号矿体回采通风：新鲜风流由斜井 XJ7 进入，经运输中段巷道—穿脉巷道—入风天井进入采矿工作面，冲洗工作面后，污风由回风天井进入回风巷道，再经斜井 6 排出矿井外。

②-4 和②-5 号矿体回采通风：新鲜风流由竖井 SJ1 进入，经运输中段巷道—穿脉巷道—入风天井进入采矿工作面，冲洗工作面后，污风由回风天井进入回风巷道，再经斜井 7 排出矿井外。

①-6 号矿体回采通风：新鲜风流由竖井 SJ2 进入，经新盲斜井 1—运输中段巷道—穿脉巷道—入风天井进入采矿工作面，冲洗工作面后，污风由回风天井进入回风巷道，再经斜井 1 排出矿井外。

矿山开采时只能同时使用一个提升系统将矿岩提升地表（待开采矿体开采完毕后再进行下一个矿体的开采），其余地表提升井口应先做密闭处理，防止风流短路。矿山只有斜井 XJ7、竖井 SJ1 和竖井 SJ2 用于人员提升（井口依次使用），为保障行人时的安全，行人通道设置局扇强制通风保障风流安全。开采②-1、②-2、②-3 矿体时在各水平巷道设置风门和调节风门，用以调节风流风量。开采完②-1 矿体后封闭 655m 水平与斜井 XJ7 的巷道，采用绕道联通 655m 回风巷道，防止风流短路。

矿井所需总风量为所需风量，即为 $18\text{m}^3/\text{s}$ ，按此风量分别计算最困难通风阻力最大的坑内负压分别为①-3、①-4 号矿体回采最困难通风时井巷负压为 118.69Pa ，②-4 和②-5 号矿体回采最困难通风时井巷负压为 208.57Pa ，①-6 号矿体回采最困难通风时井巷负压为 322.85Pa ，②-1、②-2 和②-3 号金矿脉回采最困难通风时井巷负压为 239.8Pa 。

矿山现有 FKZNo11 型主扇，风量： $678-1482\text{m}^3/\text{min}$ ，风压： $203-939\text{Pa}$ ，功率： 30kW 。现有主扇可以满足矿山通风，矿山主扇首先安装在斜井 6 处，待开采完②-1、②-2 和②-3 号矿体后，密闭斜井 6，在斜井 7 井口安装主扇，待开采完②-4 和②-5 号矿体后密闭斜井 7，在斜井 1 处安装主扇。

2.4.7 矿山供配电设施

（1）矿区供电

矿井地表采用单回路供电，配备柴油发电机组做为一级负荷备用电源，电源引自附近 10KV 变电所，经架空线路接入了本矿区室内变电所。

（2）供配电

竖井 1 坑口供电：在坑口现有低压电力变压器二台，容量为 315kVA ，电压为 $10/0.4\text{kV}$ ，矿山现有变压器型号为 S9-315/10 二台，电源引自高压配电室 10kV 母线侧。

在竖井 1 坑口外，现有隔离配电室一座，变压器型号为 KS9-200/10 两台。 10kV 高压配电系统采用单母线分段的方式，单电源供电，电源引自总变配电站 10kV 母线段。隔离配电室采用中性点不接地系统。

竖井 2 坑口供电：在坑口现有低压电力变压器二台，容量为 250kVA ，电压为 $10/0.4\text{kV}$ ，矿山现有变压器型号为 S9-250/10 二台，

电源引自高压配电室 10kV 母线侧。

在竖井 2 坑口外，现有隔离配电室一座，变压器型号为 KS9-200/10 一台。10kV 高压配电系统采用单母线分段的方式，单电源供电，电源引自总变配电站 10kV 母线段。隔离配电室采用中性点不接地系统。

斜井 7 坑口供电：在坑口现有低压电力变压器一台，容量为 315kVA，电压为 10/0.4kV，矿山现有变压器型号为 S9-315/10 一台，电源引自高压配电室 10kV 母线侧。

在斜井 7 坑口外，现有隔离配电室一座，变压器型号为 KS9-100/10 $\pm 5\%$ 一台。10kV 高压配电系统采用单母线分段的方式，单电源供电，电源引自总变配电站 10kV 母线段。隔离配电室采用中性点不接地系统。

排水泵为 18 台，正常时 6 台工作，6 台备用，6 台检修。最大涌水量每个泵房水泵两台工作。一台备用。

井下开采时，最多共两个巷道同时进行采掘工作，故暂设 1 台移动变压器组。电源引自地表隔离变压器配电室。

以上电源均引自坑口变配电站，采用低压电缆架空方式配电。

井上、井下均采用低压供电。井上供电电源由外部引入，变压器采用三相四线制，中性点接地，地面照明用电采用 220V，动力用电电压 380V；井下供电隔离变压器采用三相制，中性点不接地，井下采用专用照明变压器，照明电压 36V。井下用电设备必须安装可靠性强、灵敏度高的漏电保护设备。

2.4.8 防排水与防灭火系统

（1）防排水

矿山井下涌水量为 $2\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量为 $4\text{m}^3/\text{h}$ 。

竖井 1 井底 240m 和 290m 水平车场附近设水泵房，240m 水平现有 50D-8×8 型水泵 3 台，（1 台工作，1 台备用，1 台检修），扬程 68m，流量为 18m³/h，配备 JO₂42-2 型电机，功率 7.5kW；290m 水平现有 D46-50×9 型水泵 3 台，（1 台工作，1 台备用，1 台检修），扬程 450m，流量为 46m³/h，功率 68kw。

新盲斜井 1 井底 199m 水平车场附近设水泵房选用 80D-30×4 型水泵 3 台，（1 台工作，1 台备用，1 台检修），扬程 120m，流量为 43m³/h，功率 30kw。

竖井 2 井底 290m 和 340m 水平车场附近设水泵房，290m 水平现有 50D-8×8 型水泵 3 台，（1 台工作，1 台备用，1 台检修），扬程 68m，流量为 18m³/h，配备 JO₂42-2 型电机，功率 7.5kW；340m 水平现有 D46-50×9 型水泵 3 台，（1 台工作，1 台备用，1 台检修），扬程 450m，流量为 46m³/h，功率 68kw。

斜井 7 井底 546m 水平车场附近设水泵房现有 100D-24×8 型水泵 3 台，（1 台工作，1 台备用，1 台检修），扬程 193m，流量为 54m³/h，功率 55kw。

在竖井 1 泵房内中段排水管利用 $\Phi 108 \times 5.0\text{mm}$ 无缝钢管 2 条，正常涌水时 1 条工作，最大涌水时 2 条同时工作。排水管安设在竖井井筒内，需在管路上设置管子直管支座和弯管支座以承载排水管重量。

在竖井 2 泵房内中段排水管利用 $\Phi 108 \times 5.0\text{mm}$ 无缝钢管 2 条，正常涌水时 1 条工作，最大涌水时 2 条同时工作。排水管安设在竖井井筒内，需在管路上设置管子直管支座和弯管支座以承载排水管重量。

在新盲斜井 1 泵房内中段排水管利用 $\Phi 89 \times 4.0\text{mm}$ 无缝钢管 2 条，正常涌水时 1 条工作，最大涌水时 2 条同时工作。排水管安设在竖井井筒内，需在管路上设置管子直管支座和弯管支座以承载排水管重量。

在斜井7泵房内中段排水管利用 $\Phi 108 \times 5.0\text{mm}$ 无缝钢管2条，正常涌水时1条工作，最大涌水时2条同时工作。排水管安设在竖井井筒内，需在管路上设置管子直管支座和弯管支座以承载排水管重量。

（2）防灭火

设计在斜井7井口东侧30m处修建容积220m³蓄水池，蓄水池标高690m，采用静压供水，DN57供水管道，供水管道经斜井敷设至井下，用支管引至各用水点。水源取自地下水，消防用水储存在池中，空压机冷却循环水储在空压机冷却水池中，配备50D-8×6消防水泵2台（一工一备），功率5.5Kw，380V。生活用水由蓄水池供给，对水质要求应符合卫生与清洁标准，水中固体悬浮物不大于150mg/L，PH值6.5~8.5之间，水中大肠杆菌不大于100个/L。凿岩用水压力不低于0.4MPa。

2.4.9 废石场单元

《初步设计》不设置废石场。

2.4.10 安全避险“六大系统”

2.4.10.1 监测监控系统

《初步设计》设计设置监测监控系统，以实现了对矿井有毒有害气体监（检）测、通风系统监测和对人员进出场所及主要硐室的视频监控。

不设地压监测系统。

结合矿山生产条件、特点，全矿监测监控系统分为三个子系统，即全监控系统和视频监控系统。

本矿采用一套 KJ102N 型安全监控系统。

系统在地面由监测主机、打印机、KJJ28A 型通信接口、避雷器组成；井下由 KJF47A 监控站、断电器、声光报警器及各种传感器组成。

1) CO 监测

该系统首采中段为 655m 中段，在生产矿房处设 1 个一氧化碳传感器，在各矿房回风巷道内设 1 个一氧化碳传感器，因此需 2 个一氧化碳传感器。一氧化碳传感器设置在生产矿块采场分段巷道和回风巷靠近采场位置。

2) 通风系统监测监控

①风速监测：

在生产中段和回风中段各设置 1 个风速传感器。依据《金属非金属地下矿山通风技术规范 通风系统》（AQ2013.1-2008）规定，风速传感器设定最低报警值为 6m/s。

②扇风机监测监控：

在扇风机上加装风机开停传感器，实时采集风机开停状态上传，并可以在地表指挥中心远程控制扇风机的启停。

在风机处设置 1 个开停传感器。

③风压监测：

地下矿山机械通风系统中，主扇负压决定了井下风流的整体流动方向和流动能力，反映了通风系统的通风能力。

在风机处设 1 个风压传感器。

3) 视频监测

本系统主要有前端监控点和调度室组成。

前端监控点：竖井井口、井底车场、水泵房和变电所等地布置红外模拟摄像机。。

调度室：可以满足对监控点的编码存储及下级监控点的局域网远程视频监控功能。

视频信号的传输：采用同轴电缆+模拟光端机的光纤传输模式。

网络硬盘录像机具体设置地点为：主井提升机房及调度室各 1 台。

4) 地压监测

不设地压监测系统。

2.4.10.2 井下人员定位系统

《初步设计》明确，井下生产作业人员最大班人数为 20 人，少于 30 人，设计建立人员出入井信息管理系统。结合矿井实际，在竖井井口建立人员管理系统。

2.4.10.3 紧急避险系统

1) 便携式自救器

矿山下井人员为 20 人，设计每人配备 1 台携带自救器，自救器额定防护时间不少于 40 分钟，自救器的备用量为使用量的 10%，矿山共需配备自救器 22 台。

2) 避灾硐室

结合《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》和矿山实际

情况，需设置避灾硐室。合理设置避灾线路，在巷道分岔口设计设置清晰、醒目的标示牌。

2.4.10.4 压风自救系统

压风自救系统在地表建空压机站，与生产系统合用。在地表竖井井口附近建空压机站，站内布置 G110SCF-8B 型螺杆式空压机 2 台，G110SCF-8B 型空压机额定排气量 $20\text{m}^3/\text{min}$ ，工作压力 0.8MPa ，电动机功率 110kW 。灾变时 1 台空压机工作可满足压风自救用气量的需要。

本矿井施工设备多以压缩空气作为动力源，所以各作业点均接通了压风管道，管径分别为 $\Phi 108$ 和 $\Phi 57\text{mm}$ 。矿井压风自救系统风源取自供风管网，所以压风自救系统管网与矿井供风管网共用。压风管路选择无缝钢管 $\Phi 108 \times 3.5\text{mm}$ 1 条，由空压机站经竖井铺设至井下各中段，再由支管分接到各部分用气点。

在各生产中段的压风管道上安设一组三通阀门及压风自救装置，采准掘进巷道距工作面 50m 处的压风管道上安设一组三通阀门及压风自救装置，爆破时撤离人员集中地点的压风管道上设置一组三通阀门及压风自救装置，在灾变期间能够及时提供压风供气。设计选用 ZYJ（C）矿井新型压风自救装置，能满足压风自救建设规范的各项要求。接入矿井的压风管路应设有减压、消音、过滤装置和控制阀，保证压风出口压力在 $0.1 \sim 0.3\text{MPa}$ 之间，连续噪声不大于 70 分贝。

2.4.10.5 供水施救系统

供水施救管路同生产用水管路合用。发生灾变时所供应的水应为清洁水源，满足饮用水的水质要求。施救管路采用 $\Phi 57 \times 4\text{mm}$ 无缝钢

管，通过竖井敷设至各个中段并延伸到各作业面。供水管路要吊挂平直、不拐死弯，接头阀门不漏水。

主要生产中段的供水管道上应设一组三通阀门及供水施救装置。采准掘进巷道距工作面 50m 处的供水管道上应安设一组三通阀门及供水施救装置。爆破时撤离人员集中地点的供水管道上应安设一组三通阀门及供水施救装置。配置 KGS-2 系列供水自救装置组，满足井下人员自救的需要。

2.4.10.6 通信联络系统

设计在地面调度室安装一台 24 门数字程控交换机。在地表提升机房、空压机房、通风机房等各值班室和井下水泵房、井下采区等处均设置生产调度电话分机，以实现矿区生产调度联系。

电话机地表选用普通型，井下选用本“三防”电话。

从地表交换机到井下分线箱之间敷设两条通讯电缆，一用一备，分别从竖井和风井引下，其中任何一条通讯电缆发生故障时，另一条通讯电缆的容量能担负井下各电话分机的通讯能力。

地表通讯线路：选用 HYA 型电话电缆，敷设方式采用水泥电杆加钢索挂钩敷设。平巷或斜井通讯线路：选用 HUVV22 型矿用阻燃电话电缆，敷设方式采用沿巷道壁和井壁吊挂敷设。

2.5 设计重大变更概况

本节设计概况为 2024 年 2 月沈阳一方正和工程技术咨询有限公司编制的《喀左县华鑫矿业有限公司一系统（金矿）地下开采建设项目重大变更可行性研究报告》（以下简称《重大变更可行性研究报告》）。

本节只介绍变更内容，其他未变更内容不再赘述。

2.5.1 变更原因

《可研报告》明确因矿体赋存位置发生变化，导致开采范围发生变化，运输系统和通风系统相关安全设施也发生了变化。

原设计利用已有的斜井 XJ7 开采②-1、②-2 和②-3 矿体，因地表林业手续问题，斜井 XJ7 无法利用；并且②-1 矿体受地表风力发电设施压覆影响，剩余资源量较少，经济效益不足，变更拟废弃斜井 XJ7 和②-1 矿体的开采，同时利用已有斜井 XJ8 对②-2 和②-3 矿体进行开采。

原设计新盲斜井 1 和新盲斜井 2 采用矿车提升，矿车一般适用坡度 32° 以下斜井，两斜井坡度均 35° 以上，《可研报告》设计将矿车变更为带 KA 标志的斜井箕斗。

原设计新盲斜井 1 和新盲斜井 2 最低开采标高至 199m，根据最新地质地质资料，矿体在 199m 标高以下仍稳定赋存，但考虑原设计范围和深部开采对南部天玑尾矿库的影响，《可研报告》设计范围标高不变，对尾矿库无影响。

基于以上原因，根据《国家矿山安全监察局关于印发<关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见>的通知》（矿安〔2022〕4 号）以及国家矿山安全监察局颁发的《非煤矿山建设项目安全设施重大变更范围》（矿安〔2023〕147 号）等相关文件要求，该项目属安全设施重大变更。

表 2.5-1 重大设计变更主要内容一览表

序号	变更项目	原设计	变更设计	变更类型
----	------	-----	------	------

2	开采范围	由从 753 米至 195 米标高	753m 至 195m 标高（含水仓深度），新增开采尾矿库保护范围外 199m 标高以上的⑤矿体。	重大变更
3	现状及周边环境		对矿区现状及周边环境进行重新描述和安全论证。	调整
4	设计利用储量及服务年限	一系统设计利用资源储量为 11.4576 万 t，设计开采服务年限为 3.82a（不含基建期）。	设计变更设计开采②-2、②-3 以及尾矿库保护范围外⑤矿体，设计利用资源储量（控制+推断）为 17.03 万 t。。矿山服务年限为 5.68 年（不含基建期）。	调整
5	开拓系统	设计采用竖井-斜井-盲斜井联合开拓，开拓系统包括竖井 SJ1、竖井 SJ2、斜井 6、斜井 1、斜井 7、新盲斜井 1 以及新盲斜井 2 采用机械通风方式，两翼对角抽出式通风系统。	采用竖井-斜井-盲斜井联合开拓，变更的主要内容包括取消斜井 XJ7，新增提升斜井 XJ8。变更后开拓系统包括竖井 SJ1、竖井 SJ2、斜井 XJ8、斜井 XJ1、斜井 6、新盲斜井 XMX1 以及新盲斜井 XMX2。采用分区通风，机械通风方式，对角抽出式通风系统。	重大变更
6	提升运输系统	井下运输采用无轨三轮车运输。	复核斜井 XJ8、新盲斜井 XMX1、新盲斜井 XMX2、提升设备及钢丝绳计算。 阶段运输改为 UQ-6 矿用自卸汽车，巷道断面一并调整。	调整
7	基建工程		本次变更基建工程竖井通风分区主要包括：390m 回风中段贯通、210m 中段运输巷道、199m 中段运输巷道、新建 199m 中段水泵房、扩刷竖井 SJ1 井下 240m 水泵房、倒段风井、躲避硐室及采准工程、210m~200m 泄水斜井等工程。 斜井 XJ8 通风分区主要包括：655m 回风中段、620m 中段运输巷道、546m 中段运输巷道、585m 中段运输巷道、倒段风井、躲避硐室及	调整

			采准工程。矿山基建期内严禁采矿。	
8	通风系统	采用机械抽出式通风方式。矿山采用对角抽出式通风系统，矿山主扇首先安装在斜井 6 处，待开采完②-1、②-2 和②-3 号矿体后，密闭斜井 6，在斜井 7 井口安装主扇，待开采完②-4 和②-5 号矿体后密闭斜井 7，在斜井 1 处安装主扇。	设计采用分区通风，机械抽出式通风系统。矿井通风采用连续工作制。 （1）竖井通风分区 新鲜风流由竖井 SJ1-新盲斜井 XMX1 以及竖井 SJ2-新盲斜井 XMX2 进入井下，经中段石门、中段运输巷道、入风天井到达采场，冲洗工作面后，污风经回风天井、回风巷道、倒段天井，最后由安装在回风斜井 XJ1 风道口处的主扇抽至地表。 （2）斜井 XJ8 通风分区 新鲜风流由 XJ8 进入井下，经中段石门、中段运输巷道、入风天井到达采场，冲洗工作面后，污风经回风天井、回风巷道、倒段天井，最后由安装在回风斜井 XJ6 风道口处的主扇抽至地表。 斜井 XJ8 通风分区通过 340m 中段与竖井通风分区 340m 运输中段相连，通过两道风门相隔。	重大变更
9	排水系统	井下涌水量为 2m ³ /h，最大涌水量为 4m ³ /h。 竖井 1 井底 240m 和 290m 水平车场附近设水泵房，240m 水平现有 50D-8×8 型水泵 3 台；290m 水平现有 D46-50×9 型水泵 3 台，新盲斜井 1 井底 199m 水平车场附近设水泵房选用 80D-30×4 型水泵 3 台。 竖井 2 井底 290m 和 340m 水平车场附近设水泵房，290m 水平现有 50D-8×8 型水泵 3 台；340m 水平现有 D46-50×9 型水泵 3 台，斜井 7 井底 546m 水平车场附近设水泵房现有 100D-24×8 型水泵 3 台。	矿井井下涌水量为 500m ³ /d，最大涌水量为 600m ³ /d。 （1）竖井 SJ1 井下设计利用 240m 中段水泵房：设计利用矿山现有 D46-50×9 型水泵 3 台（带有矿安标志），1 台工作，1 台备用，1 台检修，扬程 450m，流量为 46m ³ /h，功率 68kw。 （2）盲斜井 199m 中段水泵房：设计选用 D46-30×4 型水泵 3 台（要求带有矿安标志），1 台工作，1 台备用，1 台检修，扬程 120m，流量为 30m ³ /h，功率 30kw。 水泵型号和水泵房数量发生了变化。	重大变更

10	压气设施	矿山现有 G110SCF-8A 型空压机 2 台，风量 20m ³ /min，额定排气压力 0.8MPa，功率为 110KW，电压为 380V。配备 Y315S-2 型电机，功率 110kW。	矿山现有 G110SCF-8A 型空压机 1 台，风量 20m ³ /min，额定排气压力 0.8MPa，功率为 110KW，电压为 380V。配备 Y315S-2 型电机，功率 110kW。备用 1 台 132SCF-8 型螺旋杆式空压机，流量 24m ³ /min，排气压力 0.8MPa，配套电机为 YK2-280M-2 型，功率 132kW，转速，2970r/min。	调整
11	六大系统		根据变更后的开拓系统，对“六大系统”设施进行补充。	调整
12	供电系统		对供配电系统进行重新设计。	调整

2.5.2 设计开采范围

《重大变更可行性研究报告》设计开采范围详见下表。

表 2.5-2 重大设计变更设计开采范围（2000 国家大地坐标系）

拐点编号	X	Y
1	4596958.4965	40483753.3383
2	4596958.4961	40484483.3403
3	4596408.4945	40484353.3424
4	4596152.4958	40484477.3428
5	4595531.4893	40484206.3290
11	4595168.4862	40483713.3298
12	4596318.4916	40483083.3399
13	4596688.4944	40483303.3384
14	4596538.4931	40483463.3394
矿区面积 1.5965 平方公里		
开采深度：由从 753 米至 199 米标高		

2.5.3 设计利用储量

《重大变更可行性研究报告》设计开采②-2、②-3 以及尾矿库保护范围外⑤矿体，设计利用资源储量（控制+推断）为 17.03 万 t。，服务年限为 5.68 年（不含基建期）。

2.5.4 矿山基建生产的工程量

本次变更基建工程竖井通风分区主要包括：390m 回风中段贯通、210m 中段运输巷道、199m 中段运输巷道、新建 199m 中段水泵房、扩刷竖井 SJ1 井下 240m 水泵房、倒段风井、躲避硐室及采准工程、210m~200m 泄水斜井等工程。

斜井 XJ8 通风分区主要包括：655m 回风中段、620m 中段运输巷道、546m 中段运输巷道、585m 中段运输巷道、倒段风井、躲避硐室及采准工程。矿山基建期内严禁采矿。

表 2.5-3 基建工程量表

序号	通风分区	工程名称	工程量	
			m	m ³
1	竖井通风分区	390 中段回风巷	661	3338
2		210m 中段运输巷道	385	2375
3		199m 中段运输巷道	589	3634
4		新盲斜井 XMX1 扩刷	139	173
5		新盲斜井 XMX2 扩刷	139	173
6		倒段风井	240	900
7		水仓、硐室		380
8		粉矿回收巷、采切工程	1500	6000

9	斜井 XJ8 通风分区	546m 中段运输巷道	435	2684
10		585m 中段运输巷道	438	2702
11		620m 中段运输巷道	432	2665
12		655m 回风中段和倒段风井	109	409
13		硐室		150
14		粉矿回收巷、采切工程	1500	6000
15		合计	6567	16918

2.5.5 采矿工艺

（1）设计开采对象

设计开采对象为矿区范围内②-2、②-3 以及尾矿库保护范围外 199m 标高以上的⑤号矿体。

①-1、①-2、①-3、①-4、①-5、①-6、②-1 以及尾矿库保护范围内的⑤号矿体作为井筒、地面风电设施以及尾矿库保安矿柱，设计不予开采。新增⑥号矿体由原有竖井 SJ1 240m 中段、原有竖井 SJ2 290m 中段以及竖井 SJ2 340m 中段控制，经设计单位现场实地勘察新增⑥号矿体顶底板围岩赋存条件差，巷道支护困难，原有中段巷道不同程度坍塌，本着安全和与建设单位充分沟通的前提下，设计不开采⑥号矿体。

（2）设计开采方式

根据矿山现状及矿体赋存和地表地形条件，设计变更确定依然采用地下开采方式。

（3）设计开采顺序

斜井 XJ8 通风分区和竖井通风分区同时开采。

斜井 XJ8 通风分区首采②-3 号矿体，待②-3 号矿体开采结束后开采②-2 号矿体。

竖井通风分区首采⑤号矿体。

设计矿山自上而下分中段开采，中段内由回风侧向入风侧后退式回采，矿房内自下而上开采。

（4）采矿方法

《重大变更可行性研究报告》保留原设计削壁充填法和留矿全面法不变。

2.5.6 开拓运输系统

（1）矿床开拓

采用竖井-斜井-盲斜井联合开拓，变更的主要内容包括新增斜井 XJ8 提升斜井控制②-2、②-3 矿体，利用原斜井 XJ6 负责②-2、②-3 矿体通风分区回风任务。变更后仍采用机械通风方式，对角抽出式通风系统

1) 竖井

竖井 SJ1（主井）：为原有提升竖井，设计继续利用，井口坐标为 X=4595970，Y=40483722，Z=662m，井底高程 210m，井深 452m，井筒断面为圆形，净径为 4.5m。采用箕斗与罐笼互为配重提升系统，设计箕斗提升间采用铁皮板密封处理，罐笼和箕斗提升均采用木罐道，设有梯子间，担负入风、设备、材料、矿岩及人员的提升任务，做矿井主要安全出口。井下布置 390m、340m、290m 以及 240m 中段。

竖井 SJ2（副井）：为原有提升竖井，设计继续利用，做提升竖井

使用。井口坐标为 $X=4595842$, $Y=40484188$, $Z=645\text{m}$, 井底高程 190m , 井深 455m , 本次变更设计利用至井筒断面为圆形, 净径为 3.8m 。采用箕斗与罐笼互为配重提升系统, 设计箕斗提升间采用铁皮板密封处理, 罐笼和箕斗提升均采用木罐道, 设有梯子间, 担负入风、设备、材料、矿岩及人员的提升任务, 做矿井主要安全出口。本次变更设计井下布置有 390m 和 290m 两个中段。

2) 斜井

斜井 XJ1 (风井): 为原有斜井, 设计继续利用, 做回风斜井使用, 兼做矿井应急安全出口。位于①-1、①-2 号矿体上盘, 井为保护回风斜井 XJ1 安全, ①-1、①-2 号矿体作为保安矿柱设计不予开采。井口坐标: $X: 4596384$; $Y: 40483744$; 井口标高 667.35m , 井底标高 520m , 垂深 147.35m , 斜井坡度 39° , 斜长 234m , $2.6\text{m} \times 2.4\text{m}$, 斜井断面为 5.62m^2 。井筒内设梯子及扶手。

斜井 XJ8 (710m): 为原有斜井, 现状无积水, 井筒保持完好, 设计继续利用作为提升井, 做矿井主要安全出口使用。井口坐标: $X: 4596157.071$; $Y: 40483545.919$; 井口标高 710m , 井底标高 533m , 垂深 177m , 斜井坡度 42° , 斜井断面尺寸为 $2.2\text{m} \times 2.4\text{m}$, 净断面 5.05m^2 。井筒内设梯子及扶手, 兼做矿井应急安全出口。

XJ6: 为原有斜井, 设计继续利用, 作为回风斜井, 做矿井应急安全出口使用。井口坐标: $X: 4595964$; $Y: 40483389$; 井口标高 735.25m , 井底标高 610.1m , 垂深 125.15m , 斜井坡度 42° , 斜长 187m , 设计利用斜长 120m , 斜井断面尺寸为 $2.2\text{m} \times 2.4\text{m}$, 净断面 5.05m^2 。

3) 盲斜井

新盲斜井 1 (本次将名称变更为新盲斜 XMX2): 为原有盲斜井, 设计继续利用, 继续延伸做提升斜井使用。位于⑤矿体下盘, 井口位

于矿体 290m 水平移动界线 20m 以外。井口坐标：X: 4595906.077; Y: 40483859.546; 井口标高 290.477m, 井底标高 199m, 垂深 91.477m, 斜井坡度 41° 。本次变更设计, 斜井断面尺寸为 $2.8\text{m} \times 2.6\text{m}$, 净断面 6.87m^2 。担负⑤号矿体回采时入风、设备、材料、矿岩的提升任务。井筒内设梯子及扶手, 兼做安全出口。

新盲斜井 2 (本次将名称变更为新盲斜 XMX1): 为原有盲斜井, **设计继续利用**, 继续延伸做提升斜井使用。位于⑤矿体下盘, 井口位于矿体 290m 水平移动界线 20m 以外。井口坐标: X: 4595784.821; Y: 40484314.455; 井口标高 290.8m, 井底标高 199m, 垂深 91.8m, 斜井坡度 38° , 斜长 138.7m。本次变更设计, 斜井断面尺寸为 $2.8\text{m} \times 2.6\text{m}$, 净断面 6.87m^2 。担负⑤号矿体回采时入风、设备、材料、矿岩的提升任务。井筒内设梯子及扶手, 兼做安全出口。

MX1: **设计继续利用**为回风斜井。井口标高 521.4m, 井底标高 414.1m, 垂深 107.3m, 斜井坡度 51° , 斜长 136m, 斜井断面尺寸为 $2.8\text{m} \times 2.5\text{m}$, 净断面 5.62m^2 。

安全出口盲斜井 XJ1: 为原有提升斜井, 上部与斜井 XJ8 相通, **设计继续利用**为应急安全出口。井口标高 533m, 井底标高 440m, 垂深 113m, 斜井坡度 41° , 斜长 199m, 斜井断面尺寸为 $2.2\text{m} \times 2.4\text{m}$, 净断面 5.05m^2 。

安全出口盲斜井 XJ2: 为原有提升斜井, 上部与安全出口盲斜井 XJ1 相通, **设计继续利用**为应急安全出口。井口标高 440m, 井底标高 380m, 垂深 60m, 斜井坡度 38° , 斜长 98m, 斜井断面尺寸为 $2.2\text{m} \times 2.4\text{m}$, 净断面 5.05m^2 。

安全出口盲斜井 XJ3: 为原有提升斜井, 上部与安全出口盲斜井 XJ2 相通, **设计继续利用**为应急安全出口。井口标高 380m, 井底标高

340m，垂深 40m，斜井坡度 17° ，斜长 130m，斜井断面尺寸为 $2.2\text{m} \times 2.4\text{m}$ ，净断面 5.05m^2 。

MX2、MX3、MX4、MX5、MX6 以及 MX7 现状均已封闭，井筒无积水，设计均不利用。

上述斜井及盲斜井内人行道一侧应设躲避硐室，其间隔不大于 50m，断面尺寸为上宽 1m，下宽 1.6m，高 2m，并设置警示标志。

巷道刷帮及掘进施工应采用光面爆破，以保障围岩完整；巷道成型好且无节理、裂隙等地质弱面可以不支护，局部围岩条件较差的根据围岩分级，选择锚杆、锚网、锚喷及砼支护等方式。

4) 中段布置

设计②-2、②-3 矿体采用斜井开拓，斜井 XJ8 通风分区布置 4 各中段，分别为 655m 回风中段、620m 中段、585m 中段、546m 中段，

中段巷道断面采用三心拱形，净断面尺寸为 $2.7 \times 2.6\text{m}$ ，断面积 6.17m^2 ，巷道不设人行道，设置梯形躲避硐室，断面尺寸为上宽 1m，下宽 1.6m，高 2m，深度 1m，躲避硐室设置间距为曲线段不超过 15m，直线段不超过 50m；管缆悬挂于巷道一侧，下部设置排水沟，排水沟采用梯形断面，水沟上宽 350mm，下宽 250mm，高 200mm。平巷一般不支护，局部围岩条件较差的根据围岩分级，选择锚杆、锚网、锚喷及砼支护等方式。

每个中段端部采用人行通风天井与上中段相连，设计天井断面为矩形，净断面尺寸为 $1.5 \times 2.5\text{m}$ ，天井内布置梯子间。作为下部开采的回风通达及应急安全出口。

巷道的掘进施工应采用光面爆破，以保障围岩完整；巷道成型好且无节理、裂隙等地质弱面可以不支护，局部围岩条件较差的根据围岩分级，选择锚杆、锚网、锚喷及砼支护等方式。

5) 硐室

设计采用接力排水，分别于竖井 SJ1 290m 中段、竖井 SJ1 340m 中段以及盲斜 199m 中段设置水泵房，硐室一侧与中段车场相连，其中最低中段盲斜 199m 水泵房另一侧通过管子道与盲斜井相连作为水泵硐室的应急出口；水泵房断面为三心拱形，净断面尺寸为 $5 \times 3.5\text{m}$ ，地面高出车场连接处巷道底板 0.5m。井下不设维修硐室，设备维修在地表维修房。

6) 粉矿回收斜坡道

设计在主井 SJ1、副井 SJ2、新盲斜 XMX1、新盲斜 XMX2 以及斜井 XJ8 车场附近各新建一条斜坡道通往井底。粉矿斜坡道井口布置在最低中段车场附近，采用三心拱形，净断面尺寸为 $2.7 \times 2.6\text{m}$ ，断面积 6.17m^2 ，巷道不设人行道，设置梯形躲避硐室，断面尺寸为上宽 1m，下宽 1.6m，高 2m，深度 1m，躲避硐室设置间距为曲线段不超过 15m，直线段不超过 50m，坡度 15%。粉矿回收采用 2DPJ--30 型电耙扒至粉矿回收斜坡道装车后运出。

(2) 提升运输系统

1) 平巷运输

设计井下运输采用矿用无轨四轮车运输，各中段车场设计量漏斗。井下矿石由地下自卸车运至井底车场翻卸至计量漏斗内，再由箕斗运至地表。

新盲斜 XMX1 矿石经斜井前卸式箕斗提升至竖井 290m 中段卸载，经矿石溜井溜至竖井 240m 中段，经放矿漏斗由井下矿用自卸汽车运至竖井 240m 中段井底车场，由竖井箕斗提升至地表。

矿山斜井（盲斜井）运输设计采用窄轨铁路运输，轨型：12kg/m，木轨枕，斜井 XJ8 轨距 600mm，新盲斜 XMX1 和新盲斜 XMX2 轨距

1160mm，最小曲线半径 10m，线路坡度 3~5‰。设计井下采用 XMPYT-53/450 撬毛台车进行撬毛。

运输选用带有矿安标志的 UQ-6 型无轨四轮车运输，UQ-6 型无轨四轮车外形尺寸为 3950×1450×1300mm（长×宽×高），车厢尺寸为 2400×1300×450mm，额定载重 6t。设计选用 UQ-6 型无轨四轮车数量为 5 辆。自卸车使用低污染的柴油发电机，每台设备应有尾气净化装置，净化后的尾气中有害物质的浓度应符合 GBZ1、GBZ2 的有关规定，制动方式为断气刹。

2) 提升设备

本次变更设计针对现有斜井 XJ8、新盲斜井 XMX1 以及新盲斜井 XMX2 提升设备进行复核计算，《重大变更可行性研究报告》设计不予变更。

斜井 XJ8 设计为提升斜井，选用 JX-4Q 前卸式箕斗，最大装载量 2500kg，自重 1200kg。钢丝绳选用 6×19S+FC 型合成纤维芯钢丝绳，钢丝绳直径 20mm，每米钢丝绳重量 1.38kg/m，钢丝绳公称抗拉强度 1670MPa，钢丝绳最小破断拉力为 220kN；最小钢丝破断拉力总和=钢丝绳最小破断拉力 220×1.214（纤维芯）=267.08kN。设计选用矿山现有 JTP-1.2×1 型提升机（带矿安标志）。配套电机功率 75kw，转速 950r/min。

新盲斜井 XMX1 选用 JX-4Q 前卸式箕斗，最大装载量 2500kg，自重 1200kg。选用 JX-4Q 前卸式箕斗，最大装载量 2500kg，自重 1200kg。钢丝绳选用 6×19S+FC 型合成纤维芯钢丝绳，钢丝绳直径 20mm，每米钢丝绳重量 1.38kg/m，钢丝绳公称抗拉强度 1670MPa，钢丝绳最小破断拉力为 220kN；最小钢丝破断拉力总和=钢丝绳最小破断拉力 220×1.214（纤维芯）=267.08kN。设计选用矿山现有 JTP-1.2×1 型提升

机（带矿安标志）。配套电机功率 75kw，转速 950r/min。

新盲斜井 XMX2 选用 JX-4Q 前卸式箕斗，最大装载量 2500kg，自重 1200kg。选用 JX-4Q 前卸式箕斗，最大装载量 2500kg，自重 1200kg。钢丝绳选用 6×19S+FC 型合成纤维芯钢丝绳，钢丝绳直径 20mm，每米钢丝绳重量 1.38kg/m，钢丝绳公称抗拉强度 1670MPa，钢丝绳最小破断拉力为 220kN；最小钢丝破断拉力总和=钢丝绳最小破断拉力 220×1.214 （纤维芯）=267.08kN。设计选用矿山现有 JTP-1.2×1 型提升机（带矿安标志）。配套电机功率 75kw，转速 950r/min。

2.5.7 通风系统

设计采用分区通风，机械抽出式通风系统。矿井通风采用连续工作制。即 300d/a，3 班/d，8h/班。《重大变更可行性研究报告》经计算，竖井通风分区最困难时期通风阻力为 685.91Pa，最容易时期通风阻力为 425.56Pa。

（1）竖井通风分区

新鲜风流由竖井 SJ1-新盲斜井 XMX1 以及竖井 SJ2-新盲斜井 XMX2 进入井下，经中段石门、中段运输巷道、入风天井到达采场，冲洗工作面后，污风经回风天井、回风巷道、倒段天井，最后由安装在回风斜井 XJ1 风道口处的主扇抽至地表。设计利旧原设计 FKZNo11 型主扇，风量：678~1482m³/min，风压：203~939Pa，功率：30kW。

（2）斜井 XJ8 通风分区

新鲜风流由 XJ8 进入井下，经中段石门、中段运输巷道、入风天井到达采场，冲洗工作面后，污风经回风天井、回风巷道、倒段天井，最后由安装在回风斜井 XJ6 风道口处的主扇抽至地表。设计选择

FKZNo11 型主扇，风量：678~1482m³/min，风压：203~939Pa，额定转速 1450r/min。电机型号 YE2-200L-4，功率：30kW。

斜井 XJ8 通风分区通过 340m 中段与竖井通风分区 340m 运输中段相连，通过两道风门相隔。

2.5.8 排水系统

《重大变更可行性研究报告》根据《辽宁省喀左县中三家镇吴家沟金矿、铁矿资源储量核实报告》确定的矿井井下涌水量为 500m³/d，最大涌水量为 600m³/d。

《重大变更可行性研究报告》设计井下采用分段接力排水系统。

在竖井 SJ1 井下 240m 和新盲斜 XMX2(原设计名称为新盲斜井 1) 199m 中段车场附近设置水仓、泵房及配电室。

上述水泵房地面高出水泵房入口处巷道底板 0.5m，配电室高于水泵房地面 0.3m，配电室出口均设防火门和向外开的铁栅栏门。

竖井 SJ1 井下 240m 和新盲斜 XMX2 最低 199m 中段泵房和配电室一端设置安全出口通往井底车场，另一端利用管子道与新盲斜 XMX2 相连作为应急安全出口，出口距离泵房底板高度不下于 7m。新盲斜 XMX2 最低 199m 中段水泵房和配电室的进口增设防水门，防水门压力等级不低于 0.1MPa。水仓与水泵房之间应采用隔墙隔开，水仓与配水井之间的配水阀的压力等级不低于 0.1MPa。水泵采用单排布置，管路为两趟，布置方式为环形。

设计各泵房水仓总容积 500m³，为便于水仓清理而不影响正常排水，水仓设内外两仓，外水仓有效容积为 300m³，内水仓有效容积为 200m³。在水仓入口处设水仓清理斜巷，配置单筒小绞车牵引 0.5m³矿车，采用人工方式清泥。水仓净断面 4.0m²，采用 C25 现浇砼支护。水

仓容量满足 4 小时正常涌水量的容量要求。水仓进水口设蓖子。配水仓与水仓、吸水井之间设配水闸阀。

竖井 SJ1 井下 240m 水泵房设计利用现有 D46-50×9 型水泵 3 台（要求带有矿安标志），1 台工作，1 台备用，1 台检修，扬程 450m，流量为 46m³/h，功率 68kw。

新盲斜井 XMX2 井下 199m 水泵房设计选用 D46-30×4 型水泵 3 台（要求带有矿安标志），1 台工作，1 台备用，1 台检修，扬程 120m，流量为 30m³/h，功率 30kw。

2.5.9 供电系统

（1）供电系统

《重大变更可行性研究报告》明确设计风机、空压机、水泵均发生改变，故供电系统做出相应调整。采用需要系数法计算该项目本次供电系统的用电负荷如下（补偿后）：

竖井 SJ1 井上供电：选用 1 台 S9-315/10/04 型变压器，经高、低压电容器无功补偿后，矿区总变配电所 10kV 母线侧电力负荷如下：

- 1) 有功功率：255.72kW；
- 2) 无功功率：108.98kvar；
- 3) 视在功率：277.95kVA；
- 4) 功率因数：>0.95；

竖井 SJ1 井下供电：选用 1 台 KS9-315/10/04 型变压器，经高、低压电容器无功补偿后，矿区总变配电所 10kV 母线侧电力负荷如下：

- 1) 有功功率：175.15kW；
- 2) 无功功率：74.46kvar；
- 3) 视在功率：190.37kVA；

4) 功率因数: >0.95 ;

竖井 SJ2 井上供电: 选用 1 台 S9-315/10/04 型变压器, 经高、低压电容器无功补偿后, 矿区总变配电所 10kV 母线侧电力负荷如下:

- 1) 有功功率: 233.13kW;
- 2) 无功功率: 99.36kvar;
- 3) 视在功率: 253.39kVA;
- 4) 功率因数: >0.95 ;

竖井 SJ2 井下供电: 选用 1 台 KS9-150/10/04 型变压器, 经高、低压电容器无功补偿后, 矿区总变配电所 10kV 母线侧电力负荷如下:

- 1) 有功功率: 123.85kW;
- 2) 无功功率: 52.81kvar;
- 3) 视在功率: 134.61kVA;
- 4) 功率因数: >0.95 ;

斜井 XJ8 井上供电: 选用 1 台 S9-150/0.4/04 型变压器, 经高、低压电容器无功补偿后, 矿区总变配电所 10kV 母线侧电力负荷如下:

- 1) 有功功率: 97.32kW;
- 2) 无功功率: 41.5kvar;
- 3) 视在功率: 105.77kVA;
- 4) 功率因数: >0.95 。

斜井 XJ8 井下供电: 选用 1 台 KS9-100/0.4/04 型变压器, 经高、低压电容器无功补偿后, 矿区总变配电所 10kV 母线侧电力负荷如下:

- 1) 有功功率: 15.31kW;
- 2) 无功功率: 6.57kvar;
- 3) 视在功率: 16.63kVA;
- 4) 功率因数: >0.95 。

（2）供配电

1）地面供配电

本次变更设计在竖井 SJ1 井口附近现有配电室设 1 台 S₉-315/10/0.4kV 型变压器，担负主扇、空压机、提升机、消防水泵、检修、办公室以及照明用电。

竖井 SJ2 井口附近现有配电室设 1 台 S₉-315/10/0.4kV 型变压器，担负提升机、消防水泵、检修、办公室以及照明用电。

斜井 XJ8 井口附近现有配电室设 1 台 S₉-150/10/0.4kV 型变压器，担负主扇、提升机、消防水泵、检修、办公室以及照明用电。

地面供配电系统无功功率采用集中补偿方式，在配电室设电容器自动补偿柜作为地面低压负荷无功补偿设备，平均功率因数 0.95。

2）井下供配电

本次变更设计在竖井 SJ1 井口附近现有隔离配电室设 1 台 KS₉-315/10/0.4kV 型变压器，担负井下水泵、新盲斜井 XMX1 提升机、局扇及照明用电，隔离配电室采用中性点不接地系统。

竖井 SJ2 井口附近现有隔离配电室设 1 台 KS₉-315/10/0.4kV 型变压器，担负井下水泵、新盲斜井 XMX2 提升机及照明用电，隔离配电室采用中性点不接地系统。

斜井 XJ8 井口附近现有隔离配电室设 1 台 KS₉-100/10/0.4kV 型变压器，担负井下局扇及照明用电，隔离配电室采用中性点不接地系统。

根据《GB16423-2020 金属非金属矿山安全规程》6.7.2.1 规定井下应采用低烟、低卤或无卤的阻燃电缆。故此次变更井下电缆型号竖井为 WD-MYJY43-0.6/1KV3*50 聚氯乙烯绝缘粗钢丝铠装聚氯乙烯护套低烟无卤阻燃电缆，斜井、盲斜井以及中段运输巷道采用 MYJV32-0.6/1KV3*50 细钢丝铠装聚氯乙烯护套电力电缆，上述电缆具

有矿用安全标志产品。

配电室内选用 GKG、GKD 型矿用开关柜，该型号为具有矿用安全标志产品，柜内配置性能可靠的电器元件及漏电保护装置。

根据设计矿山用电设备发生变化，对供电系统、主要电力设备及主要电力电缆重新进行了调整，调整后满足变更后负荷用电。

2.5.10 总平面布置

华鑫一系统井下围岩主要为片麻岩饱和抗压强度 101MPa，密度 3.07g/cm³；矿石：饱和抗压强度 130.4MPa，密度 3.31g/cm³；该岩石及矿石属坚硬岩（矿）石，岩体完整程度为完整～较完整，岩体基本质量等级为 I～II 级。依据《现代采矿手册》（冶金工业出版社）类比同类型矿山确定的岩层移动错动角后，设计沿用《原设计》确定的岩层移动错动角。即下盘 $\alpha=65^\circ$ （局部随矿体倾角）、上盘 $\beta=65^\circ$ 、端部 $\gamma=70^\circ$ 、地表第四系覆盖层的错动角为 $\alpha=\beta=\gamma=45^\circ$ 。按此角度沿开采矿体最低标高和矿体边缘突出位置向上圈定地表岩石移动界线。

斜井 XJ8 距地表岩石移动范围 272m，回风斜井 XJ6 距地表岩石移动范围 73m，竖井 SJ1 距地表岩石移动范围 88m，竖井 SJ2 距地表岩石移动范围 157m，斜井 XJ1 距地表岩石移动范围 480m，且各井口相距大于 30m。为保护南侧尾矿库，以尾矿库外缘 20m 向下 70° ，地表第四系覆盖层的错动角 42° ，划定保护范围。岩石移动范围内无需保护的建（构）筑物。

设计变更新增 XJ8 工业场地，设有提升机房、办公室等，位于岩石移动范围 20m 外。

设计沿用原设计，不设废石场。

2.5.11 安全避险“六大系统”

2.5.11.1 监测监控系统

（1）安全监控系统

设计采用一套安全监控系统。系统在地面由监测主机、打印机、KJJ14A 型通信接口、避雷器组成；井下由监控站、断电器、声光报警器及各种传感器组成。

设计首采中段（即 620m 中段及 340m 中段）入风侧（入风穿脉口）和回风侧（回风天井）各设置 1 个一氧化碳传感器，合计井下共设置 4 个一氧化碳传感器，中段回采完毕后随生产下移。传感器型号为 KGA5，垂直悬挂，距顶板应不大于 0.3m，报警浓度设置为 24ppm。

设计首采中段回风侧（即 620m 中段及 340m 中段）设置 1 个风速传感器，因此井下共设置 2 个风速传感器，中段回采完毕后随生产下移。传感器型号为 GFW15，报警风速最低设置为 0.25m/s，最高风速设定为 8m/s。

在主扇和局扇供电电缆处设置开停传感器，用以监测井下通风设备的开停情况，共需设置 4 处开停传感器。开停传感器型号为 KGT15。

风机房内应布置有 1 个风压传感器、1 个风速传感器。风压传感器型号为 KGY3A。

人员下井时，每个班组安全员或班长应携带一台便携式多气体检测仪，用于进入独头掘进工作面和通风不良的采场前的检测，进入前携带便携式气体检测报警仪从进风侧进入，一旦报警应立即撤离。

井下监测系统选用的设备及传感器必须是具有矿安认证的产品。

（2）视频监控系统

视频监控系统是金属非金属矿山监测监控系统的组成部分，是矿山重要环境地点进行安全管理的有效手段，根据《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》（AQ2031-2011）以及《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）的要求和矿山开采条件，本矿应设置视频监控系統。

系统主要有前端监控点和调度室组成。调度室可以满足对监控点的编码存储及下级监控点的局域网远程视频监控功能。地表监控摄像头分别布置在：进矿道路、工业场地、办公室、回风斜井口、竖井口口。井下监控摄像头分别布置在：盲斜井井口、提升机硐室、井下水泵硐室及井下各中段马头门处。

采用同轴电缆+模拟光端机的光纤传输模式；建立监控专网，每路CIF 图像的网络带宽要求为 512KB、4CIF 为 1.5MB，可根据此数据具体推算网络带宽并规划设计。

视频监控系统主要采用红外模拟摄像机，能够满足井下光线较暗、无光照条件下全天候 24 小时监控需要。监控主机选用普通电脑做为监控主机，电缆型号和规格：MHYBV 型。系统应有单独接地，在系统的通信接口、入井口应有 SR-E24V/2S 型防雷装置；地面中心站设备电源应有 AM2-40/2 型防雷装置。

（3）便携式多气体检测仪

根据《金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范》规定，地下矿山应配置足够的便携式气体检测报警仪，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。

结合矿山规模和开采方式，设计配置 3 台多气体检测仪。一氧化碳浓度设置为 24ppm，二氧化氮浓度设置为 2.5ppm。多气体检测仪是

适应井下作业环境的复合气体检测仪，可以检测氧气、一氧化碳、二氧化氮三种气体并拥有体积小，操作简单，可靠性高等功能，适用于井下采掘工作面，回风巷道，通风不良等需要检测的环境中。

2.5.11.2 井下人员管理系统

根据国家矿山安全监察局关于印发《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》的通知（矿安[2022]4 号文）要求，“金属非金属地下矿山在基建过程中应当同步建立人员定位”。为保证井下人员安全，矿井设计配备矿安型矿井人员定位系统，实现井下人员定位跟踪、实时监测查询、报警、统计考勤和信息联网功能，及时掌握井下人员数量、分布情况和活动踪迹。

矿山当班井下作业人员数最多为 20 人，在人员入井井口安装一台 GD-F60 指纹考勤机，同时矿山采用人员上下井翻牌制度，外来人员采用登记制度。人员出入井信息管理系统应保证能准确掌握井下各个区域作业人员的数量。《重大变更可行性研究报告》在原设计人员出入井信息管理系统基础上增加人员定位系统。

（1）人员定位系统的构成

矿井人员管理系统主要由以下设备组成：

1) 地面设备：中心站主机（工控机），信息传输接口（工业以太网方式可不用），UPS 不间断电源，打印机，系统软件，避雷器（光纤入井方式可不用）；

2) 井下设备：矿用读卡分站，矿用隔爆兼本安型稳压电源，识别卡，CAN 转以太网适配器，通讯电缆，电力电缆，接线盒。

（2）人员定位系统内容与要求

1）入井人员每人佩戴唯一标识自己身份的识别卡，矿山定员人数合计 43 人，预留 20%的备用卡，识别卡设计需 52 张。

2）将各读卡分站通过电缆总线，就近接入井下交换机。

3）在调度监测中心设立中心站计算机，运行系统软件。

4）在调度室设立液晶电视，实时显示入井人员详细信息及通过井口人员的实时信息，便于检测卡的好坏，也为管理人员提供一种科学识别不带卡、带多卡、带别人卡现象的手段。

5）配合井口摄像机，当带班领导入井或出井时，进行实时拍照或摄录，并将数据发送到服务器保存，形成一套完整的领导带班下井管理系统。

（3）人员定位系统基站设置

井下综合基站的安装位置主要在井下各中段的车场，主要的行人巷道、应急安全出口、提升硐室及水泵房等重要硐室入口位置。

2.5.11.3 紧急避险系统

（1）紧急避险设施

该矿水文地质条件简单；地面最低安全出口标高为 642.24m，最低生产中段为 199m 中段，与地面最低安全出口之间距离为 443.24m；生产中段的中段安全出口间距小于 2000m。根据《金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范》（AQ/T 2033-2023）规定：“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。”本次变更不设避灾硐室。

（2）自救器

下井人员配备 ZH60 型隔绝式压缩氧自救器。自救器主要用于井下或环境空气发生有毒气体污染及缺氧窒息性灾害时，现场人员迅速佩戴，保护佩戴人员正常呼吸迅速逃离灾区实现自救。设计配备 22 个自救器（其中 10%备用），能够满足最大下井 20 人的需求。

（3）事故应急预案

矿山应编制事故应急预案，制定各种灾害的避灾路线，绘制井下避灾线路图，并按照 GB14161-2008 的规定，做好井下避灾路线的标识。井巷的所有分道口要有醒目的路标，注明其所在地点及通往地面出口的方向，并定期检查维护避灾路线，保持其通畅。

矿山应按照对事故危险源实行连续监控，发现可能导致重特大安全事故的隐患或险情，应立即停产整顿，并及时分析原因，制定整改方案，采取切实可行的措施，及时消除隐患，预防事故发生。

矿山应按照矿山影响矿山安全的主要因素编制专项应急预案，包括：①冒顶片帮事故专项应急预案；②运输事故专项应急预案；③透水事故专项应急预案；④车辆伤害事故专项应急预案；⑤中毒窒息事故专项应急预案；⑥火灾事故专项应急预案；⑦机械伤害事故专项应急预案；⑧物体打击事故专项应急预案；⑨压力容器爆炸事故专项应急预案；⑩地震事故专项应急预案。

（4）避灾路线

矿山应绘制井下避灾线路图，做好井下避灾路线的标识。井巷的

所有分道口要有醒目的路标，注明其所在地点及通往地面出口的方向，并定期检查维护避灾路线，保持其通畅。

2.5.11.4 压风自救系统

压风自救系统中备用空压机型号发生变化。

空压机室内置 1 台 G110SCF-8A 型空压机以及备用 1 台 132SCF-8 型螺旋杆式空压机，由井上井下共用的无缝钢管经入风井、运输中段等送到各工作面。

2.5.11.5 供水施救系统

供水施救系统本次变更未做变化。

该矿供水施救系统供水管道与消防水管公用，作为供水施救系统的供水管道。本矿高位水池，容量为 300m³，采用静压供水。在供水管道靠近高位水池侧安装过滤装置，供水管道沿运输巷道铺设到各工作面，主干管每隔 100m 安设一组三通及阀门，支管每隔 50m 安设一组三通及阀门，阀门后安装净水装置，能保证矿井灾变期间提供足够水源的要求。

2.5.11.6 通信联络系统

《重大变更可行性研究报告》遵照原设计通信联络系统不变，仅对通信电缆铺设线路及通信终端设备安装位置进行调整。

该矿山井下通讯线路设 4 条，1 条由主井 SJ1 进入地下，1 条由竖井 SJ2 进入地下，1 条由斜井 XJ8 进入地下，斜井 XJ6 进入地下，能够保证其中任何一条通信线缆发生故障时，另外一条线缆的容量能担

负井下各通信终端的通信能力。各作业地点等均设置三防（防尘、防水、防腐）电话，地表生产调度室、办公室、配电室、主扇房、水泵房均设置电话。

2.5.12 矿山现状

喀左县中三家镇林场金矿、喀左县鸿鑫矿业有限公司金矿始建于1999年，开采矿种为金。2007年11月整合为喀左县华鑫矿业有限公司，开采矿种为金、铁矿。矿山目前分为3套系统，金为两套系统，生产能力各3万t/a，铁为1套系统，生产能力为10万t/a。金2套系统断续生产，铁系统在2016年2月后至今未生产，处于停产状态。

（1）井下开采现状

根据矿山实测资料以及《喀左县华鑫矿业有限公司一系统（金矿）隐蔽致灾因素普查治理报告》（以下简称“隐蔽致灾报告”），现状条件下一系统（金矿）现有竖井2条，即竖井SJ1、竖井SJ2；废弃平硐1条；

斜井10条，即XJ1、XJ2、XJ3、XJ4、XJ5、XJ5安全出口、XJ6、XJ6安全出口、XJ7以及斜井XJ8（710m）；

盲斜井12条，即MX1、安全出口盲斜井XJ1、全出口盲斜井XJ2、全出口盲斜井XJ3、MX2、MX3、MX4、MX5、MX6、MX7、新盲斜井1（设计变更为新盲斜XMX2）以及新盲斜井2（设计变更为新盲斜XMX1）。

1）竖井

竖井SJ1（主井）：为原有提升竖井，**设计继续利用**，井口坐标为X=4595970，Y=40483722，Z=662m，井底高程210m，井深452m（含箕斗装载系统及井底水窝计30m），井筒断面为圆形，净径为4.5m。

采用箕斗与罐笼互为配重提升系统，箕斗提升间采用纤维强化塑料密封处理，设有梯子间，担负入风、设备、材料、矿岩及人员的提升任务，兼做矿井主要安全出口。目前井下布置有 390m、340m、290m 以及 240m 中段。

竖井 SJ2（副井）：为原有提升竖井，**设计继续利用**，做提升竖井使用。井口坐标为 $X=4595842$, $Y=40484188$, $Z=645m$ ，井底高程 180m，井深 465m，井筒断面为圆形，净径为 3.8m。采用箕斗与罐笼互为配重提升系统，箕斗提升间采用纤维强化塑料密封处理，设有梯子间，担负入风、设备、材料、矿岩及人员的提升任务，兼做矿井应急安全出口。目前井下布置有 311m、290m、260m 以及 210m 中段。

2) 斜井

斜井 XJ1（风井）：为原有斜井，**设计继续利用**，做回风斜井使用。位于①-1、①-2 号矿体上盘，井为保护回风斜井 XJ1 安全，①-1、①-2 号矿体作为保安矿柱设计不予开采。井口坐标：X：4596384；Y：40483744；井口标高 667.35m，井底标高 520m，垂深 147.35m，斜井平均坡度 39° ，斜井断面为 $5.62m^2$ 。井筒内设**梯子及扶手**，兼做矿井应急安全出口。

斜井 XJ8（710m）：为原有斜井，现状无积水，井筒保持完好，**设计继续利用作为提升井**，做应急安全出口使用。井口坐标：X：4596157.071；Y：40483545.919；井口标高 710m，井底标高 533m，垂深 177m，斜井平均坡度 42° ，斜长 251m，斜井断面尺寸为 $2.8m \times 2.6m$ ，净断面 $6.87m^2$ 。井筒内设**梯子及扶手**，兼做矿井应急安全出口。

XJ2：为原有提升斜井，设计不予利用，现井口已密闭。井口标高 650.57m，井底标高 547.70m，垂深 102.87m，斜井平均坡度 41° ，斜长 156m，斜井断面尺寸为 $2.8m \times 2.5m$ ，净断面 $5.62m^2$ 。

XJ3: 为原有提升斜井, 设计不予利用, 现井口已密闭。井口标高 655.12m, 井底标高 384.70m, 垂深 270.42m, 斜井平均坡度 46° , 斜长 270m, 斜井断面尺寸为 $2.8\text{m} \times 2.5\text{m}$, 净断面 5.62m^2 。

XJ4: 为原有提升斜井, 设计不予利用, 现井口已密闭。井口标高 639.9m, 井底标高 565.78m, 垂深 74.12m, 斜井平均坡度 43° , 斜长 81m, 斜井断面尺寸为 $2.8\text{m} \times 2.5\text{m}$, 净断面 5.62m^2 。

XJ5: 为原有提升斜井, 设计不予利用, 现井口已密闭。井口标高 635m, 井底标高 545.4m, 垂深 89.6m, 斜井平均坡度 54° , 斜长 111m, 斜井断面尺寸为 $2.8\text{m} \times 2.5\text{m}$, 净断面 5.62m^2 。

XJ6: 为原有斜井, 设计继续利用, 原设计为回风斜井。井口坐标: X: 4595964; Y: 40483389; 井口标高 735.25m, 井底标高 610.1m, 垂深 125.15m, 斜井平均坡度 42° , 斜长 187m, 斜井断面尺寸为 $2.2\text{m} \times 2.4\text{m}$, 净断面 5.05m^2 。

XJ6 安全出口: 为原有回风斜井, 设计不予利用, 井口标高 746.5m, 井底标高 701.56m, 垂深 44.94m, 斜井平均坡度 52° , 斜长 44.8m, 斜井断面尺寸为 $2.8\text{m} \times 2.5\text{m}$, 净断面 5.0m^2 。

XJ7: 为原有提升斜井, 设计不予利用, 现井口已密闭。井口标高 689.85m, 井底标高 546m, 垂深 143.85m, 斜井平均坡度 56° , 斜长 173.5m, 斜井断面尺寸为 $2.8\text{m} \times 2.5\text{m}$, 净断面 5.62m^2 。

3) 盲斜井

新盲斜井 1 (设计变更为新盲斜 XMX2): 为原有盲斜井, 设计继续利用, 继续延伸做提升斜井使用。位于 ⑤ 矿体下盘, 井口位于矿体 290m 水平移动界线 20m 以外。井口坐标: X: 4595906.077; Y: 40483859.546; 井口标高 290.477m, 目前井底标高 199m, 垂深 91.477m,

斜井平均坡度 41° ，斜长 138.7m，斜井断面尺寸为 $2.8\text{m} \times 2.6\text{m}$ ，净断面 6.87m^2 。担负⑤号矿体回采时入风、设备、材料、矿岩的提升任务。井筒内设梯子及扶手，兼做安全出口。

新盲斜井 2（设计变更为新盲斜 XMX1）：为原有盲斜井，**设计继续利用**，继续延伸做提升斜井使用。位于⑤矿体下盘，井口位于矿体 290m 水平移动界线 20m 以外。井口坐标：X：4595784.821；Y：40484314.455；井口标高 290.8m，目前井底标高 199m，垂深 91.8m，斜井平均坡度 38° ，斜长 138.7m，斜井断面尺寸为 $2.8\text{m} \times 2.6\text{m}$ ，净断面 6.87m^2 。担负⑤号矿体回采时入风、设备、材料、矿岩的提升任务。井筒内设梯子及扶手，兼做安全出口。

MX1：为原有提升斜井，**设计继续利用**为回风斜井。井口标高 521.4m，井底标高 414.1m，垂深 107.3m，斜井平均坡度 51° ，斜长 136m，斜井断面尺寸为 $2.8\text{m} \times 2.5\text{m}$ ，净断面 5.62m^2 。

安全出口盲斜井 XJ1：为原有提升斜井，上部与斜井 XJ8 相通，**设计继续利用**为应急安全出口。井口标高 533m，井底标高 440m，垂深 113m，斜井平均坡度 41° ，斜长 150m，斜井断面尺寸为 $2.2\text{m} \times 2.4\text{m}$ ，净断面 5.05m^2 。

安全出口盲斜井 XJ2：为原有提升斜井，上部与安全出口盲斜井 XJ1 相通，**设计继续利用**为应急安全出口。井口标高 440m，井底标高 380m，垂深 60m，斜井平均坡度 38° ，斜长 98m，斜井断面尺寸为 $2.2\text{m} \times 2.4\text{m}$ ，净断面 5.05m^2 。

安全出口盲斜井 XJ3：为原有提升斜井，上部与安全出口盲斜井 XJ2 相通，**设计继续利用**为应急安全出口。井口标高 380m，井底标高 340m，垂深 40m，斜井平均坡度 17° ，斜长 130m，斜井断面尺寸为

2.2m×2.4m，净断面 5.05m²。

MX2、MX3、MX4、MX5、MX6 以及 MX7 现状均已封闭，井筒无积水，设计均不利用。

4) 平硐

原有废弃平硐与盲斜井 MX7 相连，硐口现已封堵，设计不予利用。

设计拟继续利用的井巷目前较稳固，岩石稳定性较好，可以继续利用。矿山在继续利用前应加强管理及观察保证井巷完整、安全。废弃不利用的井筒已经密闭，并设置警示标志。旧巷采用密闭法进行了处理，同时在密闭墙的下部预留了泄水孔，上部留观察孔，确保无积水条件，泄水孔与排水沟相通，排水沟将汇水引致水仓，由水泵排出地表。

（2）井下采空区

根据矿山实测资料以及《隐蔽致灾报告》，矿山现存 16 个采空区。

形成的 16 处采空区中矿柱保留完整，无积水，矿山以往采用削壁充填采矿法，矿房回采结束后采用废石对空区进行充填处理，采空区未塌陷，通往空区的巷道和井筒已经进行了密闭处理。采空区底边矿柱保留完好，厚度为矿体厚度，留下的矿柱作为矿块间的保安隔离矿柱，不进行回收。

2.5.13 安全管理及其他

2.5.13.1 安全管理

该矿山属设计重大变更项目。

喀左县华鑫矿业有限公司一系统（金矿）有辽宁省自然资源厅核发的《采矿许可证》，证号：C210000200907420028419，辽宁省自然

资源厅，2021年9月19日～2025年8月19日；有喀喇沁左翼蒙古族自治县行政审批局核发的《营业执照》，社会统一信用代码：9121132468008717XM，喀喇沁左翼蒙古族自治县行政审批局，2008年11月26日～2048年11月26日；持有辽宁省应急管理厅核发的《安全生产许可证》，证号（辽）FM安许证字[2021]YN054005J，有效期为：2021年2月2日至2024年2月1日；有朝阳市公安局核发的《爆破作业单位许可证（非营业性）》，有效期至2025年8月18日。

企业主要负责人有朝阳市应急管理局核发的主要负责人资格证；安全生产管理人员均有朝阳市应急管理局核发的安全管理人员资格证。

特种作业人员，如提升机操作工、通风工、水泵工、电工、焊工等，均持有辽宁省安全生产监督管理局核发的《特种作业操作证》。

其他从业人员按照规定接受了安全生产教育和培训，并经考试合格后上岗。

喀左县华鑫矿业有限公司于2022年3月2日签发了《关于〈华鑫矿业有限公司安全科成员任命〉的通知》（华鑫矿字[2022]3-1号），成立了安全科，负责一系统的安全工作，任命了各成员及其职责；于2022年3月2日签发了《关于〈华鑫矿业有限公司技术科成员任命〉的通知》（华鑫矿字[2022]3-2号），成立了生产技术科，负责公司的生产技术服务工作，任命了各成员及其职责；喀左县华鑫矿业有限公司一系统（金矿）与职工签订了劳动合同，并为全矿职工办理了工伤保险及安全生产责任保险，保额满足要求；根据安全设施中的规定足额提取了专项经费；向职工发放了符合国家标准的劳动保护用品，并能监督工人正确使用。

建立并健全了全员责任制，其中包含主要负责人、安全生产管理

人员、各职能部门、各岗位安全生产责任制。公司制定了完善的安全生产管理制度，制定了各工种操作规程，且齐全。

喀左县华鑫矿业有限公司一系统（金矿）编制了生产安全事故综合应急预案，其中包括冒顶片帮、井下水灾、火灾爆炸、气体中毒应急预案等专项预案，内容全面且切实可行；应急预案于 2021 年 12 月 31 日在喀喇沁左翼蒙古族自治县应急管理局进行了备案（备案编号：2021-FMK5010J）；喀左县华鑫矿业有限公司与喀左县喀左县永盛矿业有限公司签订了互救协议，同时朝阳地区设有专业的矿山应急救援队—国家矿山应急救援（中国黄金）朝阳队，能及时对喀左县华鑫矿业有限公司一系统（金矿）提供救援帮助。

喀左县华鑫矿业有限公司一系统（金矿）委托了中矿检测(辽宁)有限公司对其提升机、防坠器、空压机、通风机、水泵、钢丝绳进行了检测检验，并编制了检测检验报告，结论均合格。

2.5.13.2 其他

（1）工作制度

矿山采用连续工作制，年工作 330 天，每天工作 3 班，每班工作 8 小时。

表 2.7-7 劳动定员表

岗位	人数	备注
矿长	2	含主管安全副矿长
会计	1	
安全员	3	专职
技术人员	2	含技术负责人 2 名
空压机工	3	
凿岩工	8	

水泵工	3	
司机	5	
推车工	4	
修理工	2	
电工	2	
绞车司机	6	
其它	2	
生产工人人数	35	
全员	43	
生产工人劳动生产率	857.2t 矿/人·年	
全员劳动生产率	697.7t 矿/人·年	

3 定性、定量评价

根据项目建设特点，结合该矿山主要危险、有害因素的性质和存在部位，划分为 11 个单元。

表 3 评价单元划分表

序号	评价单元划分
1	总平面布置
2	开拓系统
3	运输
4	采掘
5	通风防尘
6	矿山电气
7	防排水与防灭火
8	废石场
9	安全避险“六大系统”
10	安全管理
11	重大危险源辨识

根据《金属非金属矿山地下矿山建设项目安全预评价报告编写提纲》，本章节采用如下评价方法进行评价：安全检查表法、预先危险性分析法等定性评价方法；专家评议法、工程类比法等定量评价方法对运输系统、排水系统、矿山电气等进行评价。

因该项目于 2019 年 8 月由辽宁力康职业卫生与安全技术咨询服务
有限公司编制了《喀左县华鑫矿业有限公司一系统（金矿）地下开采
建设项目安全预评价报告》，该报告对本项目进行了系统性安全评价，
因此本次预评价报告仅针对《重大变更可行性研究报告》所涉及到的变
更之处以及原《初步设计》中未执行的安全措施进行评价；

3.1 总平面布置单元

3.1.1 周边环境子单元

（1）与周边矿山影响

矿区边界北东 100m 为大西沟金矿采区；

正东 200m 为喀松石英砂厂矿区；

南东 200m 为众鑫铁矿 1 采区，正西 500m 为中三家金矿赵台子采区；

北西 200m 为利民铁矿 2、3、4 采区。因各矿山都是地下开采，与相邻矿山地表岩石移动界线未重叠，华鑫矿业矿区与相邻矿区没有工程联通，相互之间生产互不影响。

（2）与尾矿库的相互影响

该系统 5 号拐点和 11 号拐点坐标之间连线中部有尾矿库一座，该尾矿库为山谷型，湿排方式，容积 20 万 m^3 的五等库，采用碎石土筑坝。堆积坝外坡比为 1:2.0，现坝底高程为 604 米，坝顶高程为 626，尾矿库坝高 22 米。坝内坡平均坡比为 1:2.0，尾矿库底部敷设土工膜，防止尾矿库内尾矿水下渗污染地下水。尾矿库设计排水系统采用溢洪道，溢洪道断面为梯形，底宽 1.5m，净深 1.5m，边坡比为 1:0.5，浆砌块石结构。矿山开采一系统地表井口最低标高为 645m。

1) 尾矿库对一系统开采的影响

本次的主要开拓工程均位于尾矿库的上游，尾矿库漫顶溃坝等事故不会对该项目有安全影响。该尾矿库距离最近井口距离大于 300m。根据现已知的地质情况，喀左天矾矿业有限公司铁选厂尾矿库与一系统之间不存在导水构造、破碎带和隔水层等，所以认定尾矿库对华鑫矿业一系统的开采无影响。

2) 一系统对尾矿库开采的影响

设计以尾矿库外缘 20m 向下 70° 划定保安矿柱，压覆范围内不进行开采，故华鑫矿业一系统对尾矿库可能的安全影响为井下爆破振动。一系统已开采多年，一直采用削壁充填法和留矿全面法回采矿石，均属于浅孔爆破；设计华鑫矿业一系统的生产爆破方式没有变化，故根

据矿山生产实际情况，井下爆破正常单次爆破炸药量均在 30kg 以内；极个别情况单次爆破炸药量不会超过 40kg；为保证安全，设计按照 50kg 炸药量进行计算，确定华鑫矿业一系统爆破的影响范围。

矿山单次最大爆破炸药量 50kg，计算延时爆破一段最大炸药量的安全距离可按式计算：

$$R = (k/v) \cdot 1/aq^{1/3} = 79.37\text{m}$$

R—爆破振动安全距离；

q—炸药量，kg，延时爆破取最大一段药量，取 kg；

v—保护对象所在地质点振动安全允许速度，取 0.5cm/s；

k、a—爆破点地形、地质等条件有关系数和衰减系数，k 取 50，a 取 1.5；

尾矿坝坝体与该项目一系统开采最近的⑤号矿体采场最小距离为 335m，远大于计算影响的 79.37m，由上述公式可知，华鑫矿业一系统井下爆破振动对尾矿库无影响。

（3）与风力发电塔的影响

在华鑫矿业一系统的西北侧有 3 个风力发电塔，该风力发电塔为 2017 年建设，其中 1#风力发电塔距离一系统最近，其与②-1 号矿体最近距离为 28m，为保护其安全，设计②-1 号矿体留设保安矿柱，最终保证风力发电塔在地表岩石移动界线 20m 以外，故认定华鑫矿业一系统对风力发电塔无影响。

（4）其他

除此之外矿区周边 500m 范围内无居民点、高压输电线路、公路、旅游景点和名胜古迹等需要保护的建（构）筑物，1000m 范围内无铁路。

3.1.2 评价结果小结

综上所述，建设单位在建设和生产中落实《重大变更可行性研究报告》及本预评价报告提出的相关安全措施并严格执行后，本项目周边环境单元符合安全要求。

3.2 开拓系统单元评价

3.2.1 专家评议法评价

1) 井巷布置安全可靠评价

①新设计井巷工程安全可靠分析

《重大变更可行性研究报告》明确，矿山开拓方式为竖井-斜井-盲斜井开拓，该矿山顶底板围岩为角闪斜长片麻岩，岩石抗压强度 76.85MPa，饱和状态 63.90MPa，抗剪强度摩擦角 57.50° ，粘聚力 5.68MPa，软化系数 0.83，比重 2.92g/cm^3 ，饱和密度 2.77g/cm^3 ，饱和吸水率 0.68，RQD 值 80~90%，该岩石及矿石属坚硬岩（矿）石，岩体完整程度为完整~较完整，岩体基本质量等级为 I ~ II 级。岩石节理裂隙不甚发育，稳定性较好。评价组认为《重大变更可行性研究报告》设计的井巷工程从岩石性质上安全可行。

斜井 XJ8（710m）为《重大变更可行性研究报告》新设计井巷，为原有斜井，现状无积水，井筒保持完好，设计继续利用作为提升井，做应急安全出口使用。井口坐标：X：4596157.071；Y：40483545.919；井口标高 710m，井底标高 533m，垂深 177m，斜井平均坡度 42° ，斜长 251m，设计利用斜长 231m，斜井断面尺寸为 $2.2\text{m} \times 2.4\text{m}$ ，净断面 5.05m^2 。井筒内设梯子及扶手，兼做矿井应急安全出口。该斜井坡度大于 30° ，设计明确设置梯子及扶手，梯子宽度 1m，符合《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）要求。

XJ6 为《重大变更可行性研究报告》新设计井巷，为原有斜井，设计继续利用，作为回风斜井。井口坐标：X：4595964；Y：40483389；井口标高 735.25m，井底标高 610.1m，垂深 125.15m，斜井平均坡度 42° ，斜长 187m，设计利用斜长 120m，斜井断面尺寸为 $2.2\text{m} \times 2.4\text{m}$ ，净断面 5.05m^2 。该斜井坡度大于 30° ，设计明确设置梯子及扶手，梯子宽度 1m，符合《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）要求。

《重大变更可行性研究报告》明确斜井及盲斜井内人行道一侧应设躲避硐室，其间隔不大于 50m，断面尺寸为上宽 1m，下宽 1.6m，高 2m，并设置警示标志。符合《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）要求。

巷道刷帮及掘进施工应采用光面爆破，以保障围岩完整；巷道成型好且无节理、裂隙等地质弱面可以不支护，局部围岩条件较差的依据围岩分级，选择锚杆、锚网、锚喷及砼支护等方式。

设计②-2、②-3 矿体采用斜井开拓，斜井 XJ8 通风分区布置 4 各中段，分别为 655m 回风中段、620m 中段、585m 中段、546m 中段，

中段巷道断面采用三心拱形，净断面尺寸为 $2.7 \times 2.6\text{m}$ ，断面积 6.17m^2 ，巷道不设人行道，设置梯形躲避硐室，断面尺寸为上宽 1m，下宽 1.6m，高 2m，深度 1m，躲避硐室设置间距为曲线段不超过 15m，直线段不超过 50m；管缆悬挂于巷道一侧，下部设置排水沟，排水沟采用梯形断面，水沟上宽 350mm，下宽 250mm，高 200mm。平巷一般不支护，局部围岩条件较差的依据围岩分级，选择锚杆、锚网、锚喷及砼支护等方式。

每个中段端部采用人行通风天井与上中段相连，设计天井断面为矩形，净断面尺寸为 $1.5 \times 2.5\text{m}$ ，天井内布置梯子间。作为下部开采的回风通达及应急安全出口。

巷道的掘进施工应采用光面爆破，以保障围岩完整；巷道成型好且无节理、裂隙等地质弱面可以不支护，局部围岩条件较差的依据围岩分级，选择锚杆、锚网、锚喷及砼支护等方式。

满足《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 6.2.5.6 条“行人的无轨运输巷道和斜坡道应按下列要求设置人行道或者躲避硐室；

②原有废弃井巷、采空区处理措施安全可靠分析

《重大变更可行性研究报告》根据《隐蔽致灾因素普查治理报告》明确：现状条件下一系统（金矿）现有竖井 2 条，即竖井 SJ1、竖井 SJ2；废弃平硐 1 条；

斜井 10 条，即 XJ1、XJ2、XJ3、XJ4、XJ5、XJ5 安全出口、XJ6、XJ6 安全出口、XJ7 以及斜井 XJ8（710m）；

盲斜井 12 条，即 MX1、安全出口盲斜井 XJ1、全出口盲斜井 XJ2、全出口盲斜井 XJ3、MX2、MX3、MX4、MX5、MX6、MX7、新盲斜井 1（本次将名称变更为新盲斜 XMX2）以及新盲斜井 2（本次将名称变更为新盲斜 XMX1）。废弃井筒均已密闭封堵、无积水。

形成的 16 处采空区中矿柱保留完整，无积水，矿山以往采用削壁充填采矿法，矿房回采结束后采用废石对空区进行充填处理，采空区未塌陷，通往空区的巷道和井筒已经进行了密闭处理。采空区底边矿柱保留完好，厚度为矿体厚度，留下的矿柱作为矿块间的保安隔离矿柱，不进行回收。

建议建设单位利用钻探和物探等方式，完善隐蔽致灾因素普查治理工作。

下一步设计阶段应明确井筒保安矿柱内采空区治理措施。

建设单位应按照本预评价报告及《重大变更可行性研究报告》提

出的安全对策措施处理原有废弃井巷和采空区，可以保证该项目井巷工程的安全可靠。

2) 安全出口可靠性评价

《重大变更可行性研究报告》中明确喀左县华鑫矿业有限公司一系统（金矿）共有 5 个直达地表的矿井安全出口（主井 SJ1、副井 SJ2、提升斜井 XJ8、回风斜井 XJ6、回风斜井 XJ1），相互间距大于 30m。符合《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 6.1.1.1 条规定“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”的要求。

3.2.2 评价结果小结

通过对开拓工程布置、安全出口安全性评价，建设单位只要按照设计要求及本预评价单位提出的安全对策措施对开拓系统进行施工，合理布置井巷、及时支护，并保证安全出口的畅通，则《重大变更可行性研究报告》设计的开拓系统是安全可靠的。

3.3 提升运输单元评价

3.3.1 专家评议法评价

（1）运输单元

运输系统安全性分析：

该项目为竖井-斜井-盲斜井开拓，井下各中段以无轨运输为主，最终由竖井及斜井运输至地表。

《重大变更可行性研究报告》中明确，设计井下运输采用矿用无轨四轮车运输。运输选用带有矿安标志的 UQ-6 型无轨四轮车运输，UQ-6 型无轨四轮车外形尺寸为 3950×1450×1300mm（长×宽×高），车厢尺寸为 2400×1300×450mm，额定载重 6t。设计选用 UQ-6 型无

轨四轮车数量为 5 辆。自卸车使用低污染的柴油发电机，每台设备应有尾气净化装置，净化后的尾气中有害物质的浓度应符合 GBZ1、GBZ2 的有关规定，制动方式为断气刹，符合要求。

（2）提升单元

《重大变更可行性研究报告》针对现有斜井 XJ8、新盲斜井 XMX1 以及新盲斜井 XMX2 提升设备进行复核计算，原竖井 SJ1 以及竖井 SJ2 提升设备选型不变，设计未变更。

本次预评价针对钢丝绳安全系数进行验算。

（1）斜井 XJ8 提升系统（提物）

1) 提升物料时钢丝绳的安全系数：

$$m = \frac{Q_p}{\left[(Q_{\max} + Q_j)(\sin\alpha + f_1 \cos\alpha) + P_0 L (\sin\alpha + f_2 \cos\alpha) \right] g}$$

=9.91 > 7.5

式中：m—安全系数；

Q_p —钢丝绳最小破断拉力总和，267.08KN；

Q_j —箕斗自重，1200kg；

$Q_{\max}$ —箕斗载重 2500kg；

α —斜井倾角，42°；

L—斜井长度，231m；

g—重力加速度，9.81m/s²；

f_1 —矿车阻力系数，0.01；

f_2 —钢丝绳移动阻力系数，0.15；

P_0 —钢丝绳自重 1.38kg/m。

2) 校核卷筒宽度和直径

计算提升机滚筒直径、宽度：

根据《金属非金属矿山安全规程》规定：

$$D \geq 60d = 60 \times 20 = 1200\text{mm}$$

钢丝绳现采用单层缠绕，卷筒宽度：

$$B = \left(\frac{L_{\text{下}} + L_{\text{井}} + L_{\text{上}} + 20}{\pi d_s} + n_m \right) (d_s + \varepsilon)$$

$$= 794\text{mm}$$

式中：

B—卷筒宽度，mm；

$L_{\text{井}}$ —提升长度 231m；

$L_{\text{上}}$ —上车场长度，平车场 10m；

$L_{\text{下}}$ —下车场长度，甩车场，10m；

L_y —试验长度，20m；

d_s —钢丝绳直径，mm；

ε —钢丝绳间隙，2mm

卷扬机卷筒宽 1000mm，可满足要求。

3) 钢丝绳最大静拉力

$$F_0 = (Q_{\text{有效}} + Q_j)(\sin \alpha + f_1 \cos \alpha)g + F_0 L (\sin \alpha + f_2 \cos \alpha)$$

$$= 24.78\text{KN}$$

式中：

F_0 —钢丝绳最大静拉力

Q_j —箕斗自重 1200kg；

$Q_{\text{有效}}$ —有效载重 2500kg；

α —斜井倾角； 42°

L—斜井提升长度，231m；

g—重力加速度，9.81m/s²；

f₁—箕斗阻力系数，0.01

f₂—钢丝绳移动阻力系数，0.15；

P₀—钢丝绳自重 1.38kg/m。

设计选用 6×19S+FC 型合成纤维芯钢丝绳，钢丝绳直径 20mm，每米钢丝绳重量 1.38kg/m，钢丝绳公称抗拉强度 1670MPa，钢丝绳最小破断拉力为 220kN；最小钢丝破断拉力总和=钢丝绳最小破断拉力 220×1.214（纤维芯）=267.08kN，满足要求。

（2）新盲斜井 XMX1 提升系统（提物）

1）提升物料时钢丝绳的安全系数：

$$m = \frac{Q_p}{[(Q_{\max} - Q_j)(\sin\alpha + f_1 \cos\alpha) + P_0 L(\sin\alpha + f_2 \cos\alpha)]g}$$

$$= 10.48 > 7.5$$

式中：m—安全系数；

Q_p—钢丝绳最小破断拉力总和，267.08KN；

Q_j—箕斗自重，1200kg；

Q_{max}—箕斗载重 2500kg；

α—斜井倾角，41°；

L—斜井长度，139m；

g—重力加速度，9.81m/s²；

f₁—矿车阻力系数，0.01；

f₂—钢丝绳移动阻力系数，0.15；

P₀—钢丝绳自重 1.38kg/m。

2) 校核卷筒宽度和直径

计算提升机滚筒直径、宽度：

钢丝绳采用单层缠绕，卷筒宽度：

$$B = \left(\frac{L_{\text{下}} + L_{\text{井}} + L_{\text{上}} + 20}{\pi d_s} + n_m \right) (d_s + \varepsilon)$$

=794mm

式中：

B—卷筒宽度，mm；

$L_{\text{井}}$ —提升长度 139m；

$L_{\text{上}}$ —上车场长度，平车场 10m；

$L_{\text{下}}$ —下车场长度，甩车场，10m；

L_y —试验长度，20m；

d_s —钢丝绳直径，mm；

ε —钢丝绳间隙，2mm

卷扬机卷筒宽 1000mm，可满足要求。

3) 钢丝绳最大静拉力

$$F_0 = (Q_{\text{有效}} + Q_j)(\sin\alpha + f_1 \cos\alpha)g + H_0 L (\sin\alpha + f_2 \cos\alpha)$$

=24.2KN

式中：

F_0 —钢丝绳最大静拉力

Q_j —箕斗自重 1200kg；

$Q_{\text{有效}}$ —有效载重 2500kg；

α —斜井倾角；41°

L—斜井提升长度，139m；

g —重力加速度， 9.81m/s^2 ；

f_1 —箕斗阻力系数，0.01

f_2 —钢丝绳移动阻力系数，0.15；

P_0 —钢丝绳自重 1.38kg/m 。

设计选用 $6\times 19\text{S}+\text{FC}$ 型合成纤维芯钢丝绳，钢丝绳直径 20mm ，每米钢丝绳重量 1.38kg/m ，钢丝绳公称抗拉强度 1670MPa ，钢丝绳最小破断拉力为 220kN ；最小钢丝破断拉力总和=钢丝绳最小破断拉力 220×1.214 （纤维芯）= 267.08kN ，满足要求。

（3）新盲斜井 XMX2 提升系统（提物）

该系统与新盲斜井 XMX1 提升系统选型一致，本次预评价不在重复验算，设计选用 $6\times 19\text{S}+\text{FC}$ 型合成纤维芯钢丝绳，钢丝绳直径 20mm ，每米钢丝绳重量 1.38kg/m ，钢丝绳公称抗拉强度 1670MPa ，钢丝绳最小破断拉力为 220kN ；最小钢丝破断拉力总和=钢丝绳最小破断拉力 220×1.214 （纤维芯）= 267.08kN ，符合要求。

3.3.2 评价结果小结

建设单位应对运输方面的安全措施重视，在施工及生产中，保证运输巷道断面尺寸满足运输要求，定期清理巷道内杂物，保证运输畅通，杜绝违章作业，定期检查运输设备，能够保证提升运输系统安全可靠。

3.4 采掘单元评价

3.4.1 专家评议法评价

（1）采矿方法合理性分析

《重大变更可行性研究报告》未变更采矿方法。

（2）回采顺序

斜井 XJ8 通风分区和竖井通风分区同时开采。

斜井 XJ8 通风分区首采②-3 号矿体，待②-3 号矿体开采结束后开采②-2 号矿体。

竖井通风分区首采⑤号矿体。

设计矿山自上而下分中段开采，中段内由回风侧向入风侧后退式回采，矿房内自下而上开采。

（3）采场结构参数

《重大变更可行性研究报告》未变更采场结构参数。

（4）采空区处理措施安全可靠评价

原有采空区：

《重大变更可行性研究报告》明确井下现有 16 个采空区，空区已废石充填。下一步设计阶段应补充采空区参数和积水情况。

新形成采空区：

原设计及《可研报告》明确采用废石充填新形成采空区。

采空区处理方式“充填”，符合《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 6.3.1.15 条“采用空场采矿法的矿山，应采取充填、隔离或强制崩落围岩的措施，及时处理采空区”的规定要求。

建设单位在以后施工及生产中，若严格按照设计及本《预评价报告》提出的措施及时妥善的处理采空区，能够把采空区对采矿工作的影响控制在可接受范围内，而且可以较好的避免采空区地压灾害的发生。

3.4.2 评价结果小结

通过以上对采掘单元评价，建设单位只要严格设计及本预评价提

出的安全对策措施，则变更后设计的采掘系统在安全上是合理可行的。

3.5 通风防尘评价

3.5.1 专家评议法评价

（1）风量验算

本次预评价根据矿床矿石中不含硫、放射性元素及其它有害气体，按照不低于《金属非金属矿山安全规程》规定的最低排尘风速，井下作业机台数计算的矿井需风量。根据同时工作的回采作业面、掘进作业面及硐室所需风量，考虑各作业面的数量和内外部漏风系数，按排尘风速要求计算。

1) 按作业面计算的最大总风量

根据同时工作的回采作业面、掘进作业面、及硐室所需风量，考虑各作业面的数量和内外部漏风系数，按排尘风速要求计算，矿井通风量计算详见表3.5-1。

表3.5-1 矿井风量分配表

序号	用风地点	需风量 (m ³ /s)	工作面数	总风量 (m ³ /s)
一	回采作业面			3
1	采矿场	3	1	3
二	备用采矿场			2
1	采矿场	2	1	2
三	掘进作业			3
1	掘进工作面	3	1	3
四	硐室			6
1	水泵、配电硐室	2	3	6
	小计			
	内部漏风系数	1.1		
	外部漏风系数	1.1		
	合计			16.94

2) 按井下最大同时作业人数计算总需风量

根据生产布局，矿山井下最大同时作业人数为 20 人，则井下需风量为 $Q=4 \times 20 \text{ m}^3/\text{min}=1.3 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

3) 柴油设备总需风量

自卸汽车和撬毛台车的矿井需风量，同时作业机台数供风量 $4 \text{ m}^3/\text{kw} \cdot \text{min}$ 。

$$Q_s = \frac{q_s \cdot N}{60}$$

$$N = N_1 f_1$$

式中： Q_s —矿井排出柴油设备废气需风量， m^3/s

N —矿井内柴油设备按作业时间比例计算的功率总数， kw

q_s —柴油设备单位功率风量指标， $4 \text{ m}^3/\text{kw} \cdot \text{min}$

f_1 —工作时间利用系数，0.5

井下最大班柴油设备包括 5 辆 UQ-6 柴油自卸汽车（功率为 $46 \text{ kw}/\text{台}$ ）和 1 台 XMPYT-56.5/362 撬毛台车（功率 $54.3 \text{ kw}/\text{台}$ ）。

矿井排出柴油设备废气需风量：

$$N = N_1 f_1 = (5 \times 46 + 5) \times 0.5 = 117.5 \text{ kw}$$

$$Q_s = \frac{q_s \cdot N}{60} = \frac{4 \times 117.5}{60} = 7.83 \text{ m}^3/\text{s} < 16.94 \text{ m}^3/\text{s}$$

4) 矿井总需风量

在上述计算中取大值作为矿井所需风量。井下需风量 $16.94 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

验算结果与《重大变更可行性研究报告》一致，满足要求。

(2) 通风系统

设计采用分区通风，机械抽出式通风系统。矿井通风采用连续工作制。即 300 d/a ，3 班/d，8h/班。

1) 竖井通风分区

矿井需风量为 $16.94\text{m}^3/\text{s}$ ，按此风量分别计算竖井通风分区最困难时期通风阻力为 685.91Pa ，最容易时期通风阻力为 425.56Pa 。

新鲜风流由竖井 SJ1-新盲斜井 XMX1 以及竖井 SJ2-新盲斜井 XMX2 进入井下，经中段石门、中段运输巷道、入风天井到达采场，冲洗工作面后，污风经回风天井、回风巷道、倒段天井，最后由安装在回风斜井 XJ1 风道口处的主扇抽至地表。

设计利旧矿山现有 FKZNo11 型主扇，风量： $678\sim 1482\text{m}^3/\text{min}$ ，风压： $203\sim 939\text{Pa}$ ，功率： 30kW 。该型风机具有反转反风功能，符合《金属非金属矿山安全规程》第 8.3.3 条“主扇应有使矿井风流 10min 内反风的措施”的规定。主扇通过反转实现矿井反风。主扇反转时风量为正常风量的 60%以上。并配备同型号电机一台作为应急设备，同时在风机房内应装备小型电动起吊装置作为备用电机的更换设备，原设计主扇满足竖井通风分区要求。

2) 斜井 XJ8 通风分区

矿井需风量为 $16.94\text{m}^3/\text{s}$ ，按此风量分别计算竖井通风分区最困难时期通风阻力为 196.39Pa ，最容易时期通风阻力为 105.13Pa 。

新鲜风流由 XJ8 进入井下，经中段石门、中段运输巷道、入风天井到达采场，冲洗工作面后，污风经回风天井、回风巷道、倒段天井，最后由安装在回风斜井 XJ6 风道口处的主扇抽至地表。

斜井 XJ8 通风分区通过 340m 中段与竖井通风分区 340m 运输中段相连，通过两道风门相隔。设计选择 FKZNo11 型主扇，风量： $678\sim 1482\text{m}^3/\text{min}$ ，风压： $203\sim 939\text{Pa}$ ，额定转速 $1450\text{r}/\text{min}$ 。电机型号 YE2-200L-4，功率： 30kW 。该型风机具有反转反风功能，符合《金属非金属矿山安全规程》第 8.3.3 条“主扇应有使矿井风流 10min 内反风

的措施”的规定。主扇通过反转实现矿井反风。主扇反转时风量为正常风量的 60%以上。并配备同型号电机一台作为应急设备，同时在风机房内应装备小型电动起吊装置作为备用电机的更换设备，设计选用的主扇满足斜井 XJ8 通风分区要求。

本次预评价认为《重大变更可行性研究报告》选取通风机的风压、风量均能够满足要求。

（3）通风防尘措施安全可靠分析

《重大变更可行性研究报告》采用分区通风方式，明确新鲜风流进风井进入矿井，经各中段运输平巷、人行天井进入采场冲洗工作面后，污风经回风井、回风斜井排出地表。该通风网络结构简单，工程量少，风流稳定，适用于矿体规整的脉状矿床。由矿床地质特征可知，该项目所采矿体均为脉状矿体，矿体连续，厚度变化稳定。故《重大变更可行性研究报告》设计的通风网络可行合理。

《重大变更可行性研究报告》设计竖井、斜井、盲斜井、中段运输巷道、人行通风天井、采场风速均满足《金属非金属矿山安全规程》第 6.6.16 条井巷断面平均风速限值要求。

建设单位每年至少进行一次反风试验，并测定主要风路反风后的风量，应达到正常运转时风量的 60%以上。在掘进工作面和通风不良的采场，安装局部通风设备，局扇应有完善的保护装置。评价组建议矿山在凿岩、装矿等特殊作业地点均应保持洒水作业，人员佩戴防护口罩，可以保证井下污风对人员工作的影响控制在可接受范围之内。

3.5.2 评价结果小结

通过以上对通风系统的评价，得出结论为：《重大变更可行性研究报告》确定的主扇选型满足供风要求。建设单位在以后的施工及生产中，按照落实《重大变更可行性研究报告》和本预评价报告提出相应的安全措施，能保证通风系统的安全可靠。

3.6 矿山电气单元评价

3.6.1 安全检查表法

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《矿山电力设计标准》（GB 50070-2020）、《低压配电设计规范》（GB50054-2011）等标准规范中的相关内容，对矿山供配电设施进行检查，检查表见表 3.6-1。

表 3.6-1 矿山电气单元安全检查表

检查项目	检查内容	标准依据	检查情况	检查结论
供电	矿山工程内部配电电源线路，应符合下列规定： 1.一级负荷，应采用二回路电源线路，且分别接于电源不同的母线段。当条件受到限制时，应使一回路引自地面主变电所，另一回路引自地面同一负荷级的其它配电场所。 2.二级负荷，宜采用二回路电源线路，且分别接于电源不同的母线段。当条件受到限制时，应使一回路引自地面主变电所，另一回路引自其它配电场所。 3.三级负荷，应采用一回电源线路供电。	GB50070-2020/2.0.21	《重大变更可行性研究报告（三）》根据计算结果，设计采用双重电源供电，一路 10kV 供电电源引自农电网，由架空输电线路至本矿井变电所，另一路由柴油发电机（500kw 一台、400kw 一台）供电，以保证一级负荷的保安电源。当任一路工作电源发生故障停止供电时，另一路电源不受其影响且能满足矿山全部一负荷的用电要求。	符合

检查项目	检查内容	标准依据	检查情况	检查结论
	井下采用的电压应符合下列规定： 1. 高压不超过 35kV； 2. 低压不超过 1140kV； 3. 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； 4. 手持电气设备电压不超过 127V； 5. 电机牵引网络电压：交流不超过 380V；直流不超过 750V；	GB16423-2020/6.7.1.4	井下照明选用矿用照明变压器，照明电压为 127V、36V，并装设漏电保护装置。 井下运输巷道、井底车场照明电压为 127V；采掘工作面、出矿巷道、天井和天井至回采工作面之间电压为 36V；行灯电压为 36V，照明灯具选用矿用荧光灯。	符合
电气设备	井下不应采用油浸式电气设备。	GB50070-2020/6.7.3.1	《重大变更可行性研究报告》设计井下采用干式变压器。	符合
	向井下供电的线路不得装设自动重合闸装置。	GB16423-2020/6.7.3.2	《重大变更可行性研究报告》设计有自动重合闸装置。	符合
防雷及应急照明	地面建（构）筑物防雷应符合 GB50057-2010 的规定；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；应急照明应符合 GB50414-2007 第 10.5 条规定。	GB50414-2007/10.5	设计方案中明确了相关内容。	符合
	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。	GB16423-2020/6.7.5.1	井下运输巷道、井底车场照明电压为 220V；采掘工作面、出矿巷道、天井和天井至回采工作面之间电压为 36V；行灯电压为 36V 以下，照明灯具选用矿用荧光灯。	符合
电气保护接地	井下电气装置、设备的外露可导电部分和构架及电缆的配件、接线盒、金属外皮等应接地。	GB16423-2020/6.7.6.1	设计方案中明确了井下电气设备配件、接线盒、金属外皮接地保护。	符合
井下电缆	井下应采用低烟、低卤或无卤的阻燃电缆。	GB16423-2020/6.7.2.2	电缆选用具有矿用安全标识的无卤低烟粗钢丝铠装电力电缆（具有安标）。	符合

矿山采用双电源双回路供电系统。设计方案中的矿山供电电源、计算负荷、供电方案、供配电系统、装备水平、主要设备、照明、电器安全与防雷接地及电信等按标准规范要求进行了设计，矿山供配电设施符合相关法律、法规的要求。

建设单位在施工及以后生产过程中，要严格按设计设置供电线路、配电室及变电所，并定期对电气线路及电气设备进行维护检修，电气

作业人员应持有特种作业人员资格证，并且应严格按照电气作业操作规程进行，并杜绝违章作业，同时作业时佩带必要的劳动防护用品，能够保证供电系统的安全可靠。

3.6.2 评价结果小结

评价结果：如果建设单位施工及生产过程中严格落实《重大变更可行性研究报告》及本评价报告提出的安全对策措施，可以保证矿山电气单元安全可靠。

3.7 防排水与防灭火单元评价

3.7.1 防排水子单元

（1）专家评议法评价

1) 地表防排水

《重大变更可行性研究报告》针对地表防排水未做变更。

2) 井下防排水

开采矿体大部分位于当地侵蚀基准面标高（570m）以下，根据《辽宁省喀左县中三家镇吴家沟金矿、铁矿资源储量核实报告》确定的矿井井下涌水量为 500m³/d，最大涌水量为 600m³/h。

井下采用分段接力排水系统。

在竖井 SJ1 井下 240m 和新盲斜 XMX2（原设计名称为新盲斜井 1）199m 中段车场附近设置水仓、泵房及配电室。

上述水泵房地面高出水泵房入口处巷道底板 0.5m，配电室高于水泵房地面 0.3m，配电室出口均设防火门和向外开的铁栅栏门。

竖井 SJ1 井下 240m 水泵房和新盲斜 XMX2 井下 199m 中段，泵房和配电室一端设置安全出口通往井底车场，另一端利用管子道与竖井 SJ1 和新盲斜 XMX2 相连作为应急安全出口，出口距离泵房底板高度

不下于 7m。竖井 SJ1 井下 240m 水泵房和新盲斜 XMX2 井下 199m 中段水泵房和配电室的进口增设防水门,防水门压力等级不低于 0.1MPa。水仓与水泵房之间应采用隔墙隔开,水仓与配水井之间的配水阀的压力等级不低于 0.1MPa,配水阀选用 DN125 型。水泵采用单排布置,管路为两趟,布置方式为环形。满足《金属非金属矿山安全规程要求》(GB16423-2020)的要求。

设计各泵房水仓总容积 500m³,为便于水仓清理而不影响正常排水,水仓设内外两仓,外水仓有效容积为 300m³,内水仓有效容积为 200m³。在水仓入口处设水仓清理斜巷,配置单筒小绞车牵引 0.5m³矿车,采用人工方式清泥。水仓净断面 4.0m²,采用 C25 现浇砼支护。水仓容量满足 4 小时正常涌水量的容量要求。水仓进水口设篦子。配水仓与水仓、吸水井之间设配水闸阀。

竖井 SJ1 井下 240m 水泵房设计利用矿山现有 D46-50×9 型水泵 3 台(带有矿安标志),1 台工作,1 台备用,1 台检修,扬程 450m,流量为 46m³/h,功率 68kw。正常涌水量时,1 台工作,1 条管路工作(能在 10.96h 内排出一昼夜的正常涌水量),备用 1 台,检修 1 台;最大涌水量时,2 台同时工作,2 条管路工作(能在 7.82h 内排出一昼夜的最大涌水量),能满足排水要求。

新盲斜井 XMX2 井下 199m 水泵房设计选用 D46-30×4 型水泵 3 台(要求带有矿安标志),1 台工作,1 台备用,1 台检修,扬程 120m,流量为 30m³/h,功率 30kw。符合要求。正常涌水量时,1 台工作,1 条管路工作(能在 8h 内排出一昼夜的正常涌水量),备用 1 台,检修 1 台;最大涌水量时,2 台同时工作,2 条管路工作(能在 4.8h 内排出一昼夜的最大涌水量),能满足排水要求。

上述水泵符合《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)之

6.8.4.2 “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 20 h 内排出一昼夜正常涌水量；工作水泵和备用水泵应能在 20 h 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。”要求。

最低中段水泵硐室采用 C25 混凝土支护，硐室地坪高出该处巷道轨面 0.5m。水泵硐室设有两个出口，一个与中段相通，并安装密闭防水门；另一出口通过管子斜道与盲斜井相通，管子斜道与井筒连接平台处标高高出水泵硐室地面 7m 以上。符合《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）之 6.8.4.2 “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；另一个在水泵房地面 7 m 以上与安全出口连通，或者直接通达上一水平。水泵房地面应至少高出水泵房入口处巷道底板 0.5 m；潜没式泵房应设两个通往中段巷道的出口”要求。

3) 评价结果小结

通过以上评价，建设单位在以后的施工及生产中，只要严格按照设计布置防排水设施，并落实《重大变更可行性研究报告》及本预评价报告提出的安全措施，井下防排水系统是安全可靠的。

3.7.2 防火子单元

用选定的预先危险性分析法评价如下：

表 3.7-2 防火子单元预先危险性分析表

潜在事故	危险因素	触发条件（1）	发生条件	触发条件（2）	事故后果	危险等级	防范措施
火灾	着火源、可燃物、	（1）生产和生活用火不慎 （2）设计不符合防火要求	存在着火源；可燃物、助	（1）易燃材料乱放，乱堆 （2）在易燃易爆材料旁吸	造成财产损失，	Ⅱ～Ⅲ级	（1）设备加注燃油时严禁明火 （2）禁止在

	助燃物	(3) 电气设备设计、安装、使用维护不当等 (4) 高温、通风不良等自然因素	燃物集中	烟、使用明火等 (3) 没有配备必要的灭火器材	人员伤亡。		采掘设备上存放汽油和其他易燃易爆材料，禁止用汽油擦洗设备
--	-----	---	------	----------------------------	-------	--	------------------------------

本项目的矿山开采的矿岩不具有自燃性，火灾的危险隐患主要来自外因，其危险程度为“临界的”，应采取相应的控制措施。建议下一步设计中，应补充各中段运输巷道内消防设施内容。

3.7.3 评价结果小结

建设单位在以后的施工及生产中，只要严格按照设计布置防排水设施，并落实《重大变更可行性研究报告》及本预评价报告提出的安全措施，井下防排水系统是安全可靠的。

如果建设单位施工及生产过程中严格落实可行性研究报告及本评价报告提出的防灭火方面的安全对策措施，则防灭火系统是安全可靠的

3.8 废石场单元

《重大变更可行性研究报告》未设置废石场，矿山生产废石较少均用于采空区回填。

3.9 安全避险“六大系统”子单元

评价组采用安全检查表法对本项目安全避险“六大系统”单元进行评价。安全检查表中，检查结果为符合要求或不符合要求两种。

对该项目安全避险“六大系统”单元的安全检查表，见表 3.9-1。

表 3.9-1 安全避险“六大系统”单元安全检查表

序号	检查项目和内容	依据标准	事实记录	结论
----	---------	------	------	----

1	应为入井人员配备额定防护时间不少于30min的自救器，并按入井总人数的10%配备备用自救器。	金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范 AQ/T 2033—2023	设计选用隔绝式压缩氧自救器，其额定保护时间不低于60min。该设备按井下最大班作业人员数的1.1倍进行选取，取22台。要求入井人员随身携带。	符合要求
2	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；	金属非金属地下矿山紧急避险系统建设规范 AQ/T 2033—2023	矿山水文地质条件简单，开采深度未超过500m，可不设避灾硐室。	符合要求
3	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。	金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范 AQ/T 2034—2023	设计压风自救系统采用无缝钢管。	符合要求
4	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。	金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范 AQ/T 2034—2023	设计压风自救系统管道敷设按照规范要求设置	符合要求
5	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。	金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范 AQ/T 2034—2023	设计压风自救系统压风产中段和分段进风巷道的压风管道按照规范要求设置三通及阀门	符合要求
6	主压风管道中应安装油水分离器	金属非金属地下矿山压风自救系统建设规范 AQ/T 2034—2023	设计主压风管道按照规范要求安装油水分离器	符合要求
7	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。	金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范 AQ/T 2035—2023	设计该矿在地表建立300m³高位水池一座，由高位生活水池向井下提供生活用水。	符合要求
8	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。	金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范 AQ/T 2035—2023	设计管道为无缝钢管、其敷设按照规范要求布置	符合要求

9	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。	金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范 AQ/T 2035—2023	设计要生产中段和分段进风巷道的供水管道按照规范设置三通和阀门	符合要求
10	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。	金属非金属地下矿山供水施救系统建设规范 AQ/T 2035—2023	按照规范要求按照阀门和过滤装置,水量和水压满足需要	符合要求
11	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;井下最多同时作业人数少于30人的矿山应建立完善人员出入井信息管理制度,准确掌握井下各个区域作业人员的数量。	金属非金属地下矿山人员定位系统建设规范 AQ2032-2011	该项目设有井下人员定位系统。	符合要求
12	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、装卸矿点等。	金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范 AQ2036-2011	设计通信联络终端设备按照规范要求设置	符合要求
13	通信线缆的敷设应符合GB16423-2006中6.5.2的相关规定。	金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范 AQ2036-2011	设计在地面调度室送出两路通信主电缆经竖井、回风斜井送至井下配线设备。	符合要求
14	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。	金属非金属地下矿山通信联络系统建设规范 AQ2036-2011	设计终端设备设置在便于使用且围岩稳固、支护良好、无淋水的位置	符合要求
15	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。	金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范 AQ2031-2011	设计地下矿山按照规范配备便携式气体检测报警仪,可以测量一氧化碳、氧气、二氧化氮浓度,并具有报警参数设置和声光报警功能。	符合要求
16	进入独头掘进工作面前,应开动局部通风设备通风,确保空气质量满足作业要求;人员进入采掘工作面时,应携带便携式气体检测报警仪从进风侧进入,一旦报警应立即撤离。	金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范 AQ2031-2011	设计有相关要求	符合要求

17	一氧化碳报警浓度不应高于 24ppm，二氧化氮报警浓度不应高于 2.5ppm	金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范 AQ2031-2011	设计报警浓度按照规范要求	符合要求
18	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。	金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范 AQ2031-2011	设计按照规范要求设置风速传感器	符合要求
19	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。	金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范 AQ2031-2011	设计风压传感器按照规范要求设置	符合要求
20	主要通风机、辅助通风机、局部通风机应安装开停传感器	金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范 AQ2031-2011	设计停开传感器按照规范要求设置	符合要求
21	提升人员的井口信号房、提升机房，以及井口、马头门等人员进出场所，应设视频监控。	金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范 AQ2031-2011	设计各井口、石门、采场和水泵房场所设置视频监控	符合要求
22	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。	金属非金属地下矿山监测监控系统建设规范 AQ2031-2011	设计视频监控显示终端能够显示规范要求位置的图像	符合要求

通过上述检查表分析可知，设计对安全避险“六大系统”相关内容进行了必要的设计，该项目安全避险“六大系统”单元符合安全要求。

3.10 安全管理子单元

采用安全检查表法对该项目安全管理单元进行评价，详见表 3.10-1、3.10-2、3.10-3。

表 3.10-1 组织与制度安全检查表

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	检查结果
1. 主要负责人持有安全管理资质证及有效性。	《矿山安全法》第 26 条、《许可证实施办法》、《GB16423-2020》之 4.4	检查、查阅	主要负责人具有主要负责人资格证书。证书位于有效期内。	符合要求

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	检查结果
2. 企业应成立安全生产组织机构,配备专职的安全生产管理人员。	《安全生产法》第 19 条、《许可证实施办法》	查阅	矿山成立了安全科,配备了专职的安全生产管理人员,安全管理人员经过培训,并有资格证书。资格证书位于有效期内。	符合要求
3. 特种作业人员参加岗位专业技能培训以及取得特种作业人员岗位操作证书及有效情况。	《许可证实施办法》	查阅	矿山有电工、通风工、排水工、提升机操作工、焊接与热切割特种作业人员资格证书。资格证书位于有效期内。	符合要求
4. 建立、健全主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员、职能部门、岗位安全生产责任制。	《GB16423-2020》之 4.1、《许可证实施办法》	查阅	建立并健全了全员责任制,其中包含主要负责人、安全生产管理人员、各职能部门、各岗位安全生产责任制。	符合要求
5. 制定安全检查制度、职业危害预防制度、安全教育培训制度、生产安全事故管理制度、重大危险源监控和重大隐患整改制度、设备安全管理制度、安全生产档案管理制度、安全生产奖惩制度等规章制度。	《矿山安全生产法实施条例》 《GB16423-2020》、 《许可证实施办法》第二章第五条第一款	查阅制度	制定了安全检查制度、井下动火作业制度、带班下井制度、隐患整改制度、职业危害预防制度、安全教育培训制度、生产安全事故管理制度、设备安全管理制度、安全生产档案管理制度、安全生产奖惩制度等规章制度。	符合要求
6. 制定作业安全规程和各工种操作规程。	《矿山安全生产法实施条例》	查阅	制定了各工种操作规程,且齐全。	符合要求
7. 其他从业人员按照规定接受安全生产教育和培训,并经考试合格。	《矿山安全生产法实施条例》第 35 条、	查阅教育记录、询问	对作业人员进行了教育和培训,且考试成绩合格。	符合要求

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	检查结果
8. 安全生产投入符合安全生产要求,按照有关规定提取安全技术措施专项经费。	《许可证实施办法》第二章第五条第二款	查阅账单、询问	安全生产投入符合要求,有上一年度使用台账及本年度使用计划。	符合要求
9. 作业单位必须依法参加工伤社会保险,为从业人员缴纳工伤保险费。	《许可证实施办法》第二章第五条第七款	查看保险单	依法参加了工伤保险和安全生产责任保险,为从业人员缴纳安全生产责任保险费,保额满足要求。	符合要求

对该系统的组织与制度用安全检查表进行了 9 项检查,均符合要求。检查结果表明,该系统的组织与制度可保证井下的安全生产。

表 3.10-2 安全运行管理安全检查表

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
1. 生产计划。	《许可证实施办法》第二章第十条第一款	查阅	生产技术科负责对矿山生产计划进行制定,并监督执行。	符合要求
2. 现场管理。	《安全设施设计》	询问	生产技术科负责矿山技术管理、安全科负责矿山安全管理。	符合要求
3. 生产安全检查。	《安全设施设计》	现场勘查、查阅记录	喀左县华鑫矿业有限公司一系统（金矿）每月定期进行生产安全检查,每年定期进行检查评比。有安全生产检查记录和隐患整改等记录。	符合要求

通过对安全运行管理子单元的 3 项检查中,均符合要求。综合认定,该系统安全运行管理能够保证矿山安全生产的要求。

表 3.10-3 应急救援安全及其他检查表

检查内容	检查依据	检查方法	事实记录	结论
------	------	------	------	----

1. 矿山应建立事故应急救援组织, 配备必要的应急救援器材、设备。	《许可证实施办法》第二章第五条第十三款	查阅	喀左县华鑫矿业有限公司与喀左县永胜矿业有限公司签订了互救协议, 配备了事故抢险救护必要的物资。	符合要求
2. 矿山应制订各种事故的应急预案。	《许可证实施办法》第二章第五条第十二款	查阅	喀左县华鑫矿业有限公司一系统（金矿）编制了生产安全事故综合应急预案, 其中包括冒顶片帮、井下水灾、火灾爆炸、气体中毒应急预案等专项预案, 内容全面且切实可行。	符合要求
3. 应急预案应到当地的应急管理部门进行评审备案。	《生产安全事故应急预案管理办法》第 18 条	查阅	应急预案于 2021 年 12 月 31 日在喀喇沁左翼蒙古族自治县应急管理局进行了备案（备案编号：2021-FMK5010J）。	符合要求
4. 主要负责人应当每月对照金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准, 组织开展全面排查, 形成重大事故隐患排查治理报告签字备查。金属非金属地下矿山企业主要负责人每月带班下井不得少于 5 个。	矿安（2022）4 号	查阅、询问	主要负责人做到了每月对照金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准, 组织开展全面排查, 有重大事故隐患排查治理报告签字备查。主要负责人每月带班下井大于 5 个。	符合
5. 非煤矿山企业应当严格执行《生产经营单位安全培训规定》（原国家安全监管总局令 3 号）、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安全监管总局令 30 号）等规章, 强化从业人员安全素质和技能提升, 不得安排未经安全生产培训合格的从业人员上岗。建立包括外包施工单位从业人员在内的安全培训档案, 实行“一人一档”。	矿安（2022）4 号	查阅、询问	所有从业人员均经培训考试合格后上岗, 建立了“一人一档”。	符合

6.非煤矿山企业应当依法加强安全生产标准化管理体系建设,建立健全安全风险分级管控和事故隐患排查治理双重预防机制,强化安全风险辨识管控,确定管控重点,落实管控责任,加强隐患排查治理,分析隐患成因,制定落实消除措施。持续加强现场安全管理,强化监督检查和激励约束,严格考核兑现。全面实现岗位达标、专业达标、企业达标,夯实安全生产基础。	矿安〔2022〕4号	查阅、询问	一系统（金矿）为非煤矿山标准化三级企业。建立健全了安全风险分级管控和事故隐患排查治理双重预防机制。符合上述要求	符合
7.生产金属非金属地下矿山应当按照《金属非金属矿山安全规程》（GB16423）规定的图纸目录,绘制与现场实际相符的纸质现状图,且至少每3个月更新一次并由主要负责人签字确认。	矿安〔2022〕4号	查阅	企业绘制了与现场实际相符的纸质现状图,且至少每3个月更新一次并由主要负责人签字确认。	符合

通过对应应急救援子单元的7项检查,全部符合要求。综合认定,该系统安全管理能够保证矿山安全生产的要求。

3.11 重大危险源辨识单元

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）进行辨识,该矿山不涉及危险化学品,因此,喀左县华鑫矿业有限公司一系统（金矿）不涉及重大危险源。

4 安全对策措施建议

4.1 本预评价补充的安全对策措施

《重大变更可行性研究报告》提出的安全对策措施合理可行，但还存在一些不足，本安全预评价报告依据国家的相关安全标准、规范的要求，本着应具有针对性，可操作性和经济合理性原则，补充以下安全对策措施：

4.1.1 总平面布置单元

（1）厂址应满足工业企业近期所必需的场地面积和适宜的地形坡度。根据工业企业远期发展规划的需要，适当留有发展的余地；

（2）在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应联合多层布置；

（3）按功能分区，合理地确定通道宽度；

（4）厂区、功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整；功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。

4.1.2 开拓系统单元

（1）井巷施工必须有施工组织设计。施工前，必须组织施工人员学习施工组织设计。施工中，必须按施工组织设计的规定作业。

（2）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者特殊支护。

（3）天井施工必须防止物件下坠的措施。施工时井上下必须设置良好的联络信号。

（4）对井巷工程施工，必须遵守以下原则：按照设计的标准，保

证井巷工程的断面形状、尺寸符合设计要求，并要对地质变化带进行必要的支护，确保其安全可靠。

（5）行人的水平运输巷道应设人行道或躲避硐室。

（6）需要支护的井巷，支护方法、支护与工作面间的距离，应在施工设计中规定；中途停止掘进时，支护应及时跟至工作面。

（7）对所有支护的井巷，均应进行定期检查。

（8）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。所有井下作业人员，均应熟悉安全出口。

（9）天井、溜井、地井和漏斗口，应设有标志、照明、护栏或格栅、盖板。

（10）在天井、溜井和漏斗口上方作业，以及在相对于坠落基准面2m 及以上的其他地点作业，作业人员应系安全带，或者在作业点下方设防坠保护平台或安全网。作业时，应设专人监护。

（11）建议建设单位利用钻探和物探等方式，完善隐蔽致灾因素普查治理工作。

4.1.3 运输单元

（1）井下运输过程中应采取控制车速、明确信号及加强管理等有效措施，以解决因部分巷道狭窄人车同行带来的安全隐患，避免发生安全事故。

（2）井下无轨移动设备，作业时应保证刹车系统、灯光系统、报警系统齐全有效，并应具矿用备安全标志。

（3）无轨运输的中段，应设人行道或躲避硐室。

4.1.4 采掘单元

（1）除作为回采、运输和通风的巷道外，不得在采场顶柱内开掘

其他巷道。

（2）上下中段的矿房和矿柱宜相对应，规格也宜相同。

（3）严禁建设单位在建设和生产中越过设计矿区范围进行建设和生产。矿山应严格按设计及规范要求对采空区进行处理，做好采空区的监控、治理措施，确保采矿生产的安全，严禁对中段保安矿柱进行回采，以防止上部中段开采结束后出现矿岩陷落等安全隐患，禁止任何人员在安全保障措施不完备的情况下进入采空区。

（4）建立顶板分级管理制度，完善记录台账等。

4.1.5 通风防尘

（1）进风井巷空气温度应不低于 2℃；低于 2℃时应有空气加热设施。不应采用明火直接加热进入矿井的空气。

（2）应根据生产变化，及时调整矿井通风系统，并绘制全矿通风系统图。通风系统图应标明风流的方向和风量、与通风系统分离的区域、所有风机和通风构筑物的位置等。

（3）采场形成通风系统之前，不应进行回采作业。

（4）采空区应及时密闭。采场开采结束后及时充填，充填后应封闭所有与采空区相通的影响正常通风的巷道；

（5）采用局扇通风的方式，保证分段联络道应有足够的新鲜风流。

4.1.6 矿山电气

（1）矿山应使用取得矿用产品安全标志的电缆。

（2）严格执行空压机安全操作的规程。开机前要认真进行检查，确认无误后方可起动；运转时要按时进行巡回检查，发现问题，及时进行处理。

（3）冷却水不得中断，出水温度不应超过 40℃，并应有断水保护或断水信号。

（4）气缸要使用专用的压缩机油，其闪点不得低于 215℃。

（5）安全阀和压力调节器必须动作可靠，压力表指示准确。安全阀动作压力不得超过额定值的 10%。定期检验安全阀，防止安全阀失灵。

（6）风阀要加强维护、定期清洗积炭，消除漏气。

（7）绝缘损坏的橡套电缆，应经修理、试验合格，方准使用。在长度 150m 范围内，橡套电缆接头应不超过 10 个，否则应予以报废。

（8）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。

（9）电气设备和装置的金属框架或外壳、电缆和金属包皮、互感器的二次绕组，应按有关规定进行保护接地。

（10）接地线应采用并联方式，不应将各电气设备的接地线串联接地。

（11）接地电阻应每年测定一次，测定工作宜在该地区地下水位最低，最干燥的季节进行。

（12）直流线路零线的重复接地，应用人工接地体，不应与地下管网有金属联系。

（13）接地电阻应每年测定一次。

（14）机械设备裸露的传动部位、转动部位，要按规定配备必要的防护装置。

（15）设备在检修前必须切断电源，并挂上“有人工作，禁止送电”的标志牌，在机内或机下工作时，应有防止机器转动的措施。

（16）设备安装和检修完后，必须经过认真的检查，确认无误后，

方可开机运转。

4.1.7 防排水与防灭火单元

（1）建议采掘过程中，应该采取超前探放水措施。

（2）探水前应做好下列准备工作：检查钻孔近坑道的稳定性；清理巷道、准备水沟或其它水路；在工作地点或附近安装电话；巷道及其出口要有照明和便于人员通行的道路。

（3）打探水眼时，如发现岩石变软（变软），或沿钻杆向外流水超过正常打钻供水量等现象时，必须停止打钻。

（4）探水、防水工作应由有经验的工人根据专门设计进行。

（5）必须使泵房水泵保持完好状态，发生故障及时修理，时刻保证水泵能够正常工作，以 20 小时的矿井最大涌水，确保矿井安全。

（6）井下水泵房附近应备足沙袋、枕木等堵水材料。如产生突然涌水用来做挡水墙。

（7）每年雨季期间应及时与当地气象部门联系，如遇下雨天应停止生产，及时撤出井下人员。雨停后要派专人进行井下积水勘察，发现积水及时排出。

（8）[建议下一步设计中，应补充各中段运输巷道内消防设施内容。](#)

4.1.8 废石场单元

（1）汽车排土作业时，应有专人指挥，非作业人员一律不得进入排土作业区，凡进入作业区内工作人员、车辆、工程机械必须服从指挥人员的指挥。

（2）排土卸载平台边缘要设置安全车挡，其高度不小于轮胎直径的 2/5，车挡顶部和底部宽度应分别不小于轮胎直径的 1/3 和 1.3 倍；设置移动车挡设施的，要按移动车挡要求作业。

（4）应按规定顺序排弃土岩，在同一地段进行卸车和推土作业时，设备之间必须保持足够的安全距离。

（5）卸土时，汽车应垂直于排土工作线；严禁高速倒车、冲撞安全车档。

（6）推土时，在排土场边缘严禁推土机沿平行坡顶线方向推土。

（7）排土安全车挡或反坡不符合规定、坡顶线内侧 30 米范围内有大面积裂缝或不均匀下沉时，禁止汽车进入该危险区，排土场作业人员需对排土场作出及时处理。

4.1.9 安全管理单元

（1）地下矿山应保存下列图纸，并根据实际情况的变化每 3 个月更新一次，基建矿山每 1 个月更新一次：

- 矿区地形地质图、水文地质图（含平面和剖面）；
- 开拓系统图；
- 中段平面图；
- 通风系统图；
- 井上、井下对照图；
- 压风、供水、排水系统图；
- 通信系统图；
- 供配电系统图；
- 井下避灾路线图；
- 相邻采区或矿山与本矿山空间位置关系图。

图中应正确标记：

- 已掘进巷道和计划掘进巷道的位置、名称、规格；
- 采空区和已充填采空区、废弃井巷和计划开采的采场的位置、

名称与尺寸；

——通风、防尘、防火、防水、排水等主要设备和设施的位置；

——风流方向，人员安全撤离的路线和安全出口；

——井下通信设备位置；

——采空区及废弃井巷的处理方式、进度、现状及地表塌陷区的位置。

（2）任何人不应酒后进入矿山作业场所，不应将酒类饮料带入矿山作业场所；紧急医疗除外。

（3）矿山井下禁止吸烟。

（4）矿山企业的要害岗位、重要设备和设施周围及危险区域，应设置醒目的安全警示标志，并在生产使用期间保持完好。

（5）矿山企业应对安全设施进行定期检查、维护和保养，记录结果并存档，记录应由相关人员签字确认；安全设施在用期间，不得拆除或者破坏。

（6）矿山设备不应在有明火或其他不安全因素的地点加油或加气。

（7）矿山开拓工程及采场均必须设两个以上独立出口，以确保井下发生事故时作业人员能够安全撤出。安全出口井巷必须确保长期畅通，照明充足，中段运输平巷应长期确保人行道安全畅通。并应在通往第二安全出口巷道、岔口处悬挂明显的路标和安全警示标志。

（8）严格按照《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）的要求采用阻燃风筒和阻燃电缆，新掘、维修主要井巷禁止使用木支护。

（9）必须在水平巷道的个别地段沿地面敷设电缆时，应用铁质或非可燃性材料覆盖。不应用木材覆盖电缆沟，不应在排水沟中敷设电

缆。

（10）机械设备防护安全距离、机构设备防护罩和防护屏的安全要求以及设备安全卫生要求等应符合相关标准规范要求。

（11）企业按规定提取安全生产费用，安全生产经费不得挪作他用，确保安全设施的资金保障。地下矿山安全生产经费主要用在以下方面：

- 1）应急救援技术装备、设施配置和维护保养和应急演练支出；
- 2）用于完善、改造和维护安全防护设施设备和重大安全隐患治理支出，主要包括矿山综合防尘、防灭火、防治水、井下空气监测、通风系统、支护、机电设备、供配电系统、运输系统以及实施地压监测监控等支出；
- 3）安全生产检查、评价、安全生产宣传、教育、培训等支出；
- 4）按规定购置各种安全设备、器材、仪器；
- 5）配备和更新现场作业人员安全防护用品支出；
- 6）安排职工进行安全生产教育和培训；
- 7）其它安全专项资金投入。

（12）根据国家有关规定，为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，建立防护用品更换、报废制度，并保证职工能正确使用。

（13）依法参加工伤保险及安全生产责任险，为从业人员缴纳保险费。

（14）加强建设人员的安全教育、提高安全意识，避免高处坠落、设备、管道撞击伤人事故的发生。

（15）建议按《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）要求设置矿山安全标志，安全标志的符号、图形、含义、补充文字、配置规

范等应符合《安全色》(GB2893)和《安全标志及其使用导则》(GB2894)中的有关规定。

(16) 充分利用红（禁止、危险）、黄（警告、注意）、蓝（指令、遵守）、绿（通行、安全）四种传递安全信息的安全色，使人员能够迅速发现或分辨安全标志、及时受到提醒，防止事故、危害的发生。

(17) 严格执行领导带班下井制度，制定领导带班下井月度计划，领导带班下井月度计划应当在本单位办公楼及矿井井口予以公示。

(18) 加强作业人员的安全教育、培训，提高作业人员的素质和安全技能及识别、预防、处理事故的能力，提高安全意识。

(19) 建立健全矿山安全管理档案，对勘察、设计、施工、监理、及试运行等相关资料进行整理和归档。

(20) 外包工程队伍原则上不超过 3 家，并保留施工记录。

(21) 建议建设单位利用钻探和物探等方式，完善隐蔽致灾因素普查治理工作。

4.2 安全设施设计原则

(1) 下一步设计阶段应明确现有保护范围内采空区治理措施。

(2) 下一步设计阶段应补充采空区参数和积水情况。

(3) 建议下一步设计中，应补充各中段运输巷道内消防设施内容。

(4) 下一步设计阶段应补充井巷工程断面图。

5 评价结论

按照《安全评价通则》、《安全预评价导则》的要求，依据国家及行业的相关法律、法规、规范、标准和规程，评价组对喀左县华鑫矿业有限公司一系统（金矿）地下开采建设项目进行了安全预评价。本报告利用安全检查表法、预先危险性分析法、专家评议法等定性定量评价方法对项目建成后可能存在的有害因素进行分析和评价，提出了相应的对策措施，进而形成如下评价结论。

喀左县华鑫矿业有限公司一系统（金矿）地下开采建设项目重大变更安全预评价在评价时的条件下符合国家有关法律、法规、标准、规章、规范的要求，《重大变更可行性研究报告》提出的安全对策措施较完善，拟采取的预防危险因素和有害因素的各项技术措施和防范设施可行。建设单位如能按照《重大变更可行性研究报告》和本《预评价报告》提出的安全对策措施和建议实施，能够将该建设项目潜在的危险有害因素控制在可接受范围之内，该建设项目在安全上是可行的。

6 附件

- （1）立项批复文件；
- （2）原安全设施设计批复文件；
- （3）营业执照；
- （4）安全生产许可证；
- （5）采矿许可证；
- （6）主要负责人和安全管理资格证书；
- （7）应急预案备案表；
- （8）勘探级别储量核实报告评审意见。

7 附图

- (1) 相邻矿区分布图
- (2) 地形地质图
- (3) 总平面布置图
- (4) 井上下工程对照图
- (5) 水平投影图
- (6) 吴家沟金矿铁矿15-5线地质剖面图
- (7) 吴家沟金矿、铁矿7线、7-1线地质剖面图
- (8) 开拓系统纵投影图-1
- (9) 开拓系统纵投影图-2
- (10) 通风系统图-1
- (11) 通风系统图-2
- (12) 排水系统图-1
- (13) 排水系统图-2
- (14) 紧急避险系统避灾线路图-1
- (15) 紧急避险系统避灾线路图-2
- (16) 安全避险“六大系统”图-1
- (17) 安全避险“六大系统”图-2
- (18) 供电系统图