

前 言

凤城市铜丰泰矿业有限公司始建于 1999 年，位于凤城市石城镇太阳村，行政区划隶属于凤城市石城镇管辖，企业类型

[REDACTED]

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）》等相关文件要求，凤城市铜丰泰矿业有

限公司委托云南德成规划设计有限公司编制《凤城市铜丰泰矿业有限公司太阳村方解石矿露天开采建设项目安全设施重大变更设计》，对该项目开采终了境界进行重新设计。

根据《中华人民共和国安全生产法（2021年修正）》（主席令〔2002〕第七十号，主席令〔2021〕第八十八号第二次修正）和《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》（国家安全监管总局令第36号公布，第77号修正）的相关规定，必须对新建、改建、扩建的建设项目进行安全预评价，以确保建设项目的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，保证在安全方面符合国家的有关标准和法规。因此凤城市铜丰泰矿业有限公司委托辽宁诺诚安全科技有限公司，针对凤城市铜丰泰矿业有限公司太阳村方解石矿露天开采建设项目的变更内容进行安全预评价，编制完成形成安全预评价报告。

本次预评价对象为凤城市铜丰泰矿业有限公司太阳村方解石矿露天开采建设项目的变更内容：包含开采范围（露天采场基本安全设施）、边坡角、清扫平台、设计利用量、服务年限和基建时间（详见正文描述）。

本次安全预评价报告的格式和内容，是按照《安全评价通则》（AQ8001-2007）和《安全预评价导则》（AQ8002-2007）以及《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）等要求确定的，内容主要包括：评价对象与依据、建设项目概述、定性与定量评价、安全对策措施建议、安全预评价结论及附件附图。

评价组根据该项目的实际情况及企业提供的相关资料，依据国家、地方、行业相关安全法规及标准，运用安全系统工程的理论及安

全检查表、作业条件危险性分析法等评价方法，客观对该项目的危险、有害因素的种类和危险、危害程度进行分析、预测，提出有针对性的安全对策措施及建议，得出安全预评价结论，完成该项目的安全预评价报告。本安全预评价报告可作为该项目设计、建设和投产后安全管理工作的参考依据，同时为政府管理部门对该项目的“三同时”工作实施监督管理提供主要依据。

目 录

1 评价对象与依据	5
1.1 评价对象和范围	5
1.2 评价依据	6
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	18
2.3 建设项目地质概况	19
2.4 工程建设方案概况	21
3 定性、定量评价	33
3.1 总平面布置单元	33
3.2 开拓运输系统单元	40
3.3 采剥单元	42
3.4 矿山供配电设施单元	58
3.5 防排水单元	60
3.6 排土场单元	61
3.7 安全管理及其他单元	62
3.8 重大危险源辨识单元	63
4 安全对策措施建议	64
4.1 本预评价建议补充的安全对策措施	64
4.2 安全设施设计原则	72
5 安全预评价结论	72
5.1 建设项目安全预评价综述	72
5.2 各评价单元的评价结果	73
5.3 安全预评价总体结论	74
6 附件	76
7 附图	77

评价对象与依据

1.1 评价对象和范围

安全预评价对象为：凤城市铜丰泰矿业有限公司太阳村方解石矿露天开采建设项目。

有关评价范围的说明：

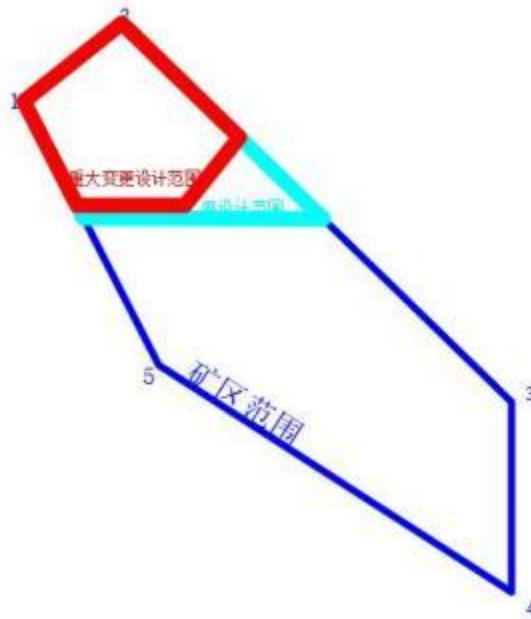
1、本次安全评价范围内生产系统具体评价内容包括：开采范围（露天采场基本安全设施、截排洪系统基本安全设施）、边坡角、清扫平台、地表截水沟、排洪沟、设计利用量、服务年限、基建时间及其他。

2、本次评价的具体空间范围拐点坐标及标高与《初步设计重大变更》设计开采范围一致，见表 1.1-2。

[Redacted Table Content]

■	■		■	■
	■	■		
■	■	■	■	■
■	■	■		
■	■	■		
■	■	■		
■	■	■		

[Redacted Table Content]



1.2 评价依据

1.2.1 法律法规

(1) 《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8月30日第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过，2024年6月28日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订，2024年11月1日起施行）；

(2) 《中华人民共和国防震减灾法》（1997年中华人民共和国主席令第九十四号公布，2008年第十一届全国人民代表大会常务委员会第六次会议修订，2008年12月27日施行）；

(3) 《中华人民共和国矿山安全法》（1992年中华人民共和国主席令第六十五号公布，2009年中华人民共和国主席令第十八号令修正，2009年8月27日施行）；

(4) 《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令第三十六号，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）；

(5) 《中华人民共和国特种设备安全法》（2013年中华人民共和国主席令第四号公布，2014年1月1日施行）；

(6) 《中华人民共和国劳动法》（1994年中华人民共和国主席令第二十八号公布，2018年第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第二次修正，2018年12月29日施行）；

(7) 《中华人民共和国消防法》（1998年中华人民共和国主席令第四号公布，2021年第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议第二次修正，2021年4月29日施行）；

(8) 《中华人民共和国安全生产法》（2002年中华人民共和国主席令第七十号公布，2021年第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议第三次修正，2021年9月1日施行）；

(9) 《中华人民共和国矿山安全法实施条例》（中华人民共和国劳动部令第4号，于1996年10月11日经国务院批准，10月30日发布，自发布之日起施行）；

(10) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（1993年8月1日中华人民共和国国务院令第120号，2011年01月08日根据《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修订）；

(11) 《建设工程安全生产管理条例》（中华人民共和国国务院令第393号，自2004年2月1日起施行）；

(12) 《地质灾害防治管理条例》（中华人民共和国国务院令 394 号公布，自 2004 年 3 月 1 日起施行）；

(13) 《民用爆炸物品安全管理条例》（国务院令 466 号，2006 年 9 月 1 日，2014 年 7 月 29 日国务院令 653 号）；

(14) 《生产安全事故报告和调查处理条例》（中华人民共和国国务院令 493 号，自 2007 年 6 月 1 日起施行）；

(15) 《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令 549 号，自 2009 年 5 月 1 日起施行）；

(16) 《工伤保险条例》（2010 年 12 月 20 日中华人民共和国国务院令 586 号，自 2011 年 1 月 1 日起施行）；

(17) 《安全生产许可证条例》（2004 年 01 月 13 日中华人民共和国国务院令 397 号公布，根据 2013 年 07 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 07 月 29 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修订，2015 年 03 月 25 日起施行）；

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

(19) 《地质灾害防治管理条例》（中华人民共和国国务院令 394 号公布，自 2004 年 3 月 1 日起施行）；

(20) 《民用爆炸物品安全管理条例》（国务院令 466 号，2006 年 9 月 1 日，2014 年 7 月 29 日国务院令 653 号）；

(21) 《生产安全事故报告和调查处理条例》（中华人民共和国国务院令 493 号，自 2007 年 6 月 1 日起施行）；

(22) 《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令 549 号，自 2009 年 5 月 1 日起施行）；

(23) 《工伤保险条例》(2010年12月20日中华人民共和国国务院令 第586号,自2011年1月1日起施行) ;

(24) 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》(国家安全生产监督管理局局长令[2009]20号,自2009年6月8日起施行,国家安全生产监督管理总局78号令修改,自2015年7月1日起施行);

(25) 《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令 第80号,2015年7月1日实施);

(26) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法(修订)》(2010年12月14日国家安全生产监督管理总局令 第36号公布,自2011年2月1日起施行;根据2015年4月2日国家安全生产监督管理总局令 第77号修正);

(27) 《金属非金属矿山建设项目安全设施目录》(国家安全生产监督管理总局令 第75号,2015年7月1日实施);

(28) 《生产安全事故应急预案管理办法》(中华人民共和国应急管理部令 第2号,2019年9月1日实施);

(29) 《工程监理企业资质管理规定》(建设部令 第45号,2018年12月22日实施);

(30) 《建筑业企业资质管理规定》(建设部令 第45号,2018年12月22日实施);

(31) 《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日施行);

(32) 《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日实施);

(33) 《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日实施);

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

(35) 《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日实施）；

(36) 《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）；

(37) 《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）；

(38) 《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）；

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

(40) 《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）；

(41) 《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日施行）；

(42) 《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）；

(43) 《国家矿山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日施行）；

(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）；

(45) 《国家矿山安全监察局综合司关于印发〈金属非金属矿山智能化建设指南（2025年版）〉的通知》（矿安综〔2025〕20号，2025年12月11日发布实施）；

(46) 《辽宁省安全生产条例》（2017年1月10日辽宁省第十二届人民代表大会常务委员会第三十一次会议通过，2022年4月21日辽宁省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议《关于修改〈辽宁省食品安全条例〉等10件地方性法规的决定》第二次修正，2025年5月28日，辽宁省第十四届人民代表大会常务委员会第十六次会议决定，2025年5月29日施行）；

(47) 《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）；

(48) 《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）；

(49) 《关于进一步加强非煤矿山企业特种作业人员管理的通知》（辽安监管一〔2016〕29号，2016年8月16日发布实施）；

(50) 《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7月19日发布实施）；

(51) 《关于进一步做好非煤矿山隐蔽致灾因素普查报告审查工

作的通知》（辽矿安监三〔2025〕7号，2025年1月24日发布实施）。

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) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）；
- (4) 《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（KA 23-2025）；
- (5) 《矿用产品安全标志标识》（AQ1043-2007）；
- (6) 《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素》（GBZ2.2-2007）；
- (7) 《安全评价通则》（AQ8001-2007）；
- (8) 《建筑灭火器配置验收及检查规范》（GB50444-2008）；
- (9) 《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）；
- (10) 《矿山安全标志》（GB/T 14161-2008）；
- (11) 《安全色》（GB2893—2008）；
- (12) 《用电安全导则》（GB/T13869-2017）；
- (13) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- (14) 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）；
- (15) 《供配电系统设计规范》（GB50052—2009）；
- (16) 《机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离》（GB/T 23821-2022）；
- (17) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
- (18) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；
- (19) 《建筑设计防火规范[2018版]》（GB50016-2014）；
- (20) 《压缩空气站设计规范》（GB50029-2014）；
- (21) 《防洪标准》（GB50201-2014）；

- (22) 《中国地震动参数区划图》（GB 18306—2015）；
- (23) 《爆破安全规程》（GB 6722-2014/XG1-2016）；
- (24) 《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）；
- (25) 《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB/T 13955-2017）；
- (26) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- (27) 《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）；
- (28) 《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）；
- (29) 《安全生产责任保险事故预防技术服务规范》（AQ 9010-2019）；
- (30) 《工作场所有害因素职业接触限值 第 1 部分：化学有害因素》（GBZ2.1-2019）；
- (31) 《生产安全事故应急演练基本规范》（YJ/T9007-2019）；
- (32) 《生产经营单位生产安全事故应急预案评估指南》（YJ/T 9011-2019）；
- (33) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）；
- (34) 《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG 21-2016/XG1-2020）；
- (35) 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；
- (36) 《个体防护装备配备规范 第 4 部分：非煤矿山》（GB 39800.4-2020）；
- (37) 《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）；

(38) 《机械安全 防止人体部位挤压的最小间距》 (GB/T 12265-2021) ;

(39) 《矿区水文地质工程地质勘查规范》 (GB/T 12719-2021);

(40) 《建筑抗震设计标准 (2024 年版)》 (GB/T 50011-2010);

(41) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 (GB/T 13861-2022) ;

(42) 《矿山隐蔽致灾因素普查规范 第 1 部分: 总则》 (KA/T 22.1-2024) ;

(43) 《矿山隐蔽致灾因素普查规范 第 3 部分: 金属非金属矿山及尾矿库》 (KA/T 22.3-2024) 。

1.2.3 其他评价依据

(1) 《辽宁省凤城市石城镇太阳村方解石矿资源储量核实报告》, 凤城市矿业开发有限责任公司, 2017 年 8 月;

(2) 2024 年 5 月编制完成了《凤城市铜丰泰矿业有限公司太阳村方解石矿露天开采建设项目可行性研究报告》;

(3) 2024 年 5 月由辽宁东安安全技术咨询服务有限责任公司编制完成了《凤城市铜丰泰矿业有限公司太阳村方解石矿露天开采建设项目安全预评价报告》;

(4) 2025 年 3 月由北云设计 (辽宁) 有限公司编制完成了《凤城市铜丰泰矿业有限公司太阳村方解石矿露天开采建设项目初步设计》及《凤城市铜丰泰矿业有限公司太阳村方解石矿露天开采建设项目安全设施设计》;

(5) 2026 年 2 月由云南德成规划设计有限公司编制完成了《凤城市铜丰泰矿业有限公司太阳村方解石矿露天开采建设项目初步设计重大变更》

(6) 委托方提供的其他设计资料。

2 建设项目概述

2.1 建设单位概况

2.1.1 建设单位简介

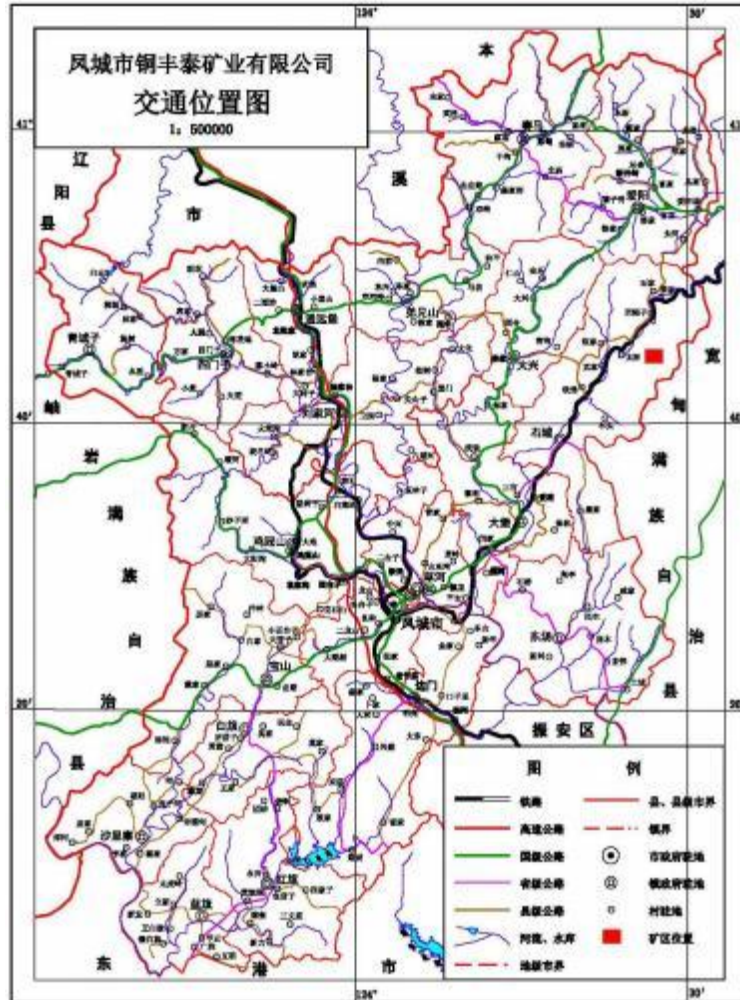
[Redacted text block]

[Redacted text block]

2.1.2 地理位置及交通

[Redacted text block]

[Redacted text block]



2.1.3 矿区周边环境

[Redacted text block]



2.2 自然环境概况

矿区地处辽宁省东部低山丘陵区，属北温带湿润区大陆性季风气候，年平均气温 8.2℃，最高气温 37.2℃，最低气温-32℃，年霜冻期 206 天。年平均降水量 998.2mm，最大降水量 1692.3mm，最小降水量 567.6mm，区内最高海拔 530m，最低海拔 310m，地势东高西低，地形起伏较大，自然地理条件较好。历史最高洪水水位约为+219m。

区域主要经济来源为农作物种植和矿产品开采。农业以玉米、水稻、大豆种植及柞蚕养殖为主。开采矿种有蛇纹石矿、方解石矿及玄武岩矿等。

区域电力、建筑等基础设施完备，劳动力资源比较充足，具有良好的外部开发环境。

矿区地处低山丘陵区，海拔 300-530m，相对高差 230m，矿区总体地势为北低南高，泄水条件较好。当地侵蚀基准面约+200m 标高，

矿体赋存于当地侵蚀基准面以上。

区域地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期（T_g）0.35s，地震裂度分区为Ⅵ度，附近近期未发生过破坏性地震。

2.3 建设项目地质概况

2.3.1 矿区地质概况

矿区在区域大地构造单元中位于中朝准地台（I）胶辽台隆（I₁）营口~宽甸台拱（I₃）凤城凸起（I₁³⁻¹）四级构造单元东部。

1) 地层:

矿区出露的地层为古元古界辽河群大石桥组。区内辽河群地层出露面积比较广。

（1）大石桥岩组(Pt₁Ld);区内大石桥岩组地层由白云质大理岩，方解大理岩、含石墨大理岩组成。其中方解石矿体就赋存于方解大理岩中。

2) 构造:

（1）单斜构造:矿区内地层呈向北东倾斜的单斜构造。

岩层走向 297° ±， 倾向 27° ±， 倾角 66° ±。

（2）断裂构造:矿区内主要的断裂构造为北东向和北西向。其中部分断裂裂隙被闪长岩脉所充填，对方解石矿体无影响。

3) 岩浆岩:

矿区内仅见有灰黑色闪长岩脉体，充填于北东向或北西向断裂裂隙中。

2.3.2 水文地质概况

矿区地处低山丘陵区，海拔 300-530m，相对高差 230m，矿区总体地势为北低南高，泄水条件较好。当地侵蚀基准面约+200m 标高，

矿体赋存于当地侵蚀基准面以上。

现状条件下核实矿区内没有大的地表水体通过，仅发育有季节性山间溪流。当地的地下水主要靠大气降水补给，地下水动态明显受季节性制约，水量在枯水期及丰水期有明显差异，地下水位随季节变化变幅明显。该矿床是以裂隙含水层充水为主的矿床，水文地质条件简单。

2.3.3 工程地质概况

矿体的直接围岩为大理岩、变粒岩等，岩石致密坚固，节理不发育，稳固性较好。但区内个别地段矿、岩较为破碎，在此地段施工时，有发生坍塌及片帮的可能。

矿区内露天采场规模较大，基岩大面积裸露，且局部构造发育，有发生重力崩塌的可能。

因此在开采作业时，要提高防范意识，加强防护措施，避免发生事故。

综合上述，该矿床工程地质条件属于简单型。

2.3.4 矿床地质概况

(1) 矿体特征

矿区内见 2 条方解石矿体，矿体均赋存于古元古界辽河群大石桥组三段方解大理岩岩层中。

I 方解石矿体: 由 CK1、CK2、TC2、TC3、TC4 控制, 矿体呈似层状产出，倾向 24° ，倾角 65° ；矿体平均真厚度 12.49m，估算矿体资源量范围标高 406~293m，估算矿体资源量范围埋深 0~23m；顶、底板围岩均为方解大理岩。

II 方解石矿体: 由 TC5、TC6 控制，矿体呈似层状产出，倾向 28° ，倾角 66° ；矿体平均真厚度 5.26m，估算矿体资源量范围标高

475~423m，估算矿体资源量范围埋深 0~23m；顶、底板围岩均为方解大理岩。

(2) 矿石质量

矿石物质组成：矿体总体呈白色、灰白色；矿石主要矿物为方解石，次要矿物为少量石墨，白云石等。

矿石结构：中粗粒变晶结构；

矿石构造：块状构造。

矿石化学成份：根据本次的化学分析结果；I 方解石矿体平均品位 SiO_2 0.74%、 MgO 0.49%、 CaO 54.09%、 Fe_2O_3 0.23%，白度 83.68；II 方解石矿体，平均品位 SiO_2 0.79%、 MgO 0.57%、 CaO 54.56%、 Fe_2O_3 0.13%，白度 85.20。

(3) 矿石类型和品级

矿石自然类型：方解大理岩型。

矿石工业类型：目前尚没有方解石矿石的品级划分资料，工业类型不详。

(4) 矿体围岩与夹石

矿区内方解石矿体近矿围岩为方解大理岩，向外过渡为白云石大理岩，矿体与围岩界线较为清楚。矿体中夹石不发育。

(5) 矿床共(伴)生矿产

该矿床中所控制的方解石矿，未见其他矿产伴生。

2.4 工程建设方案概况

2.4.1 矿山开采现状

[REDACTED]

[Redacted text block]



图 2.4-1 露天采场现状照片

[Redacted text block]

[Redacted text block]

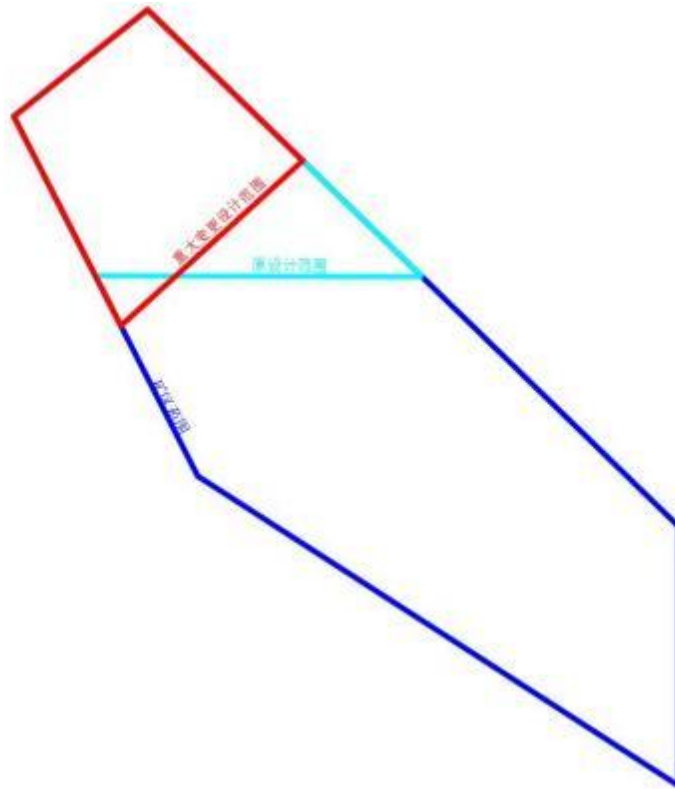
2.4.2 生产规模及工作制度

[Redacted text block]

2.4.3 总平面布置

[Redacted text block]

[Redacted text block]



[Redacted text block]

[Redacted text block]

T	[Redacted]		[Redacted]	[Redacted]
	[Redacted]	[Redacted]		
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]		
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]

[Redacted text block]



2.4.5 开拓运输

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

2.4.6 采矿工艺

2.4.6.1 采矿工艺

根据开拓系统分析，矿山采用自上而下分台阶的方式开采，采矿方法的采矿工艺分为穿孔、爆破、装载、运输四个环节。

2.4.6.2 回采顺序

设计矿山采用自上而下分台阶开采，开采顺序为自上而下。

2.4.6.3 回采工艺

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted text block containing multiple paragraphs of blacked-out content]

2.4.7 矿山供配电

[Redacted text block containing blacked-out content]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

2.4.8 防排水系统

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

2.4.8.1 地表防排水

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

(1) 截洪沟布置形式及参数

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

1) 水力计算

①设计频率洪峰流量:

$$Q_p = \varphi S_p F$$

式中: Q_p —设计频率地表水汇量, m^3/s ;

φ —当地径流系数, 本项目区取 0.5;

S_p —十年一遇 1h 降雨强度, 本项目区取 45.32mm/h;

F —汇水面积, km^2 。

② 截洪沟过水断面(梯形):

$$\omega = (b + mh)h; \chi = 2h \cdot \sqrt{1 + m^2} + b; B = b + 2mh$$

③ 截洪沟泄洪流量:

$$R = \frac{\omega}{\chi}; C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}}; Q = \omega C \sqrt{Ri}$$

式中: Q —截洪沟泄洪流量, m^3/s ;

ω —过水断面面积, m^2 ;

n —截洪沟糙率;

R —水力半径, m ;

C —谢才系数;

i —截洪沟纵向坡降;

m —边坡系数 $m = \text{ctg}\alpha$ (α 为断面边坡线与水平线的交角);

B —水面宽度, m ;

h —沟渠水深, m ;

b —沟渠底宽, m 。

设计参数及计算过程见下表:

[Redacted]

2.4.9 排土场

[Redacted]

[Redacted]

2.4.10 安全管理及其他

[Redacted]

[Redacted text block]



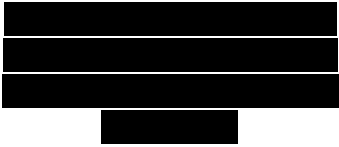

3 定性、定量评价

3.1 总平面布置单元

(一) 使用安全检查表法对总平面布置单元进行安全评价, 见表 3.1-1。

表 3.1-1 总平面布置安全检查表

项目	检查内容	检查依据	《初步设计》中介绍的情况	检查结果
矿区及建筑物布置	1. 厂址应具有满足生产、生活及发展规划所必需的水源和电源, 且用水、用电量特别大的工业企业, 宜靠近水源、电源。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.6 条	████████████████████ ████████████████████ ████████████████████ ████████████████████	符合要求
	2. 厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.8 条	████████████████████ ████████████████████ ████████████████████	符合要求
	3. 厂址应满足适宜的地形坡度, 尽量避开自然地形复杂、自然坡度大的地段, 应避免将盆地、积水洼地作为厂址。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.10 条	████████████████████ ████████████████████	符合要求
	4. 居住区应位于向大气排放有害气体、烟、雾、粉尘等有害物质的工业企业全年最小频率风向的下风侧。	《工业企业总平面设计规范》第 4.5.3 条	████████████████████ ████████████████████ ████████████████████ ████████████████████	符合要求

项目	检查内容	检查依据	《初步设计》中介绍的情况	检查结果
	5. 露天采场的总出入沟口、工业场地，均应采取妥善的防洪措施。	《金属非金属矿山安全规程》第 5.7.1.2 条		符合要求
矿区道路布置	1. 露天矿山道路生产干线为采矿场各开采台阶通往卸矿点和废石场的共用道路。	《厂矿道路设计规范》第 2.4.1 条		符合要求
	2. 二类车宽及三级露天矿山路面宽度宜不小于 4m（单车道）、6.5m（双车道）。	《厂矿道路设计规范》第 2.4.4 条		符合要求
	4. 三级露天矿山道路最小圆曲线半径应不小于 15m。	《厂矿道路设计规范》第 2.4.6 条		符合要求
	5. 三级露天矿山道路的纵坡，不大于 9%	《厂矿道路设计规范》第 2.4.13 条		符合要求

由以上检查表分析可知：《初步设计》对总平面布置单元中的厂址选择、地表建筑物的布置进行了必要的论证，充分考虑了总平面布置方面潜在的危險有害因素，通过上述检查表检查，该项目选址合理，地面工业场地和运输道路布置合理，总平面布置单元符合《工业企业总平面设计规范》、《厂矿道路设计规范》等标准的有关规定，符合

规范要求。

(二) 周边环境符合性评价

评价组采用专家评议法对矿山周边环境进行评价，具体如下：

[Redacted]

1、穿孔、爆破对周边环境的影响

根据露天矿的生产规模、矿体的赋存条件、地质条件未发生变化，爆破作业、设备选取及数量、爆破警戒线范围未发生变化，本次设计根据重新圈定的采场范围，重新圈定爆破警戒线位置。

(1) 穿孔作业

[Redacted]

露天凿岩钻机计算表 表 3.1-2

[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]

1) 耗气量计算

$$Q = 1.05 \times K_a \times K_L \times K_x \times K_y \sum_{i=1}^n K_m \times N \times q$$

式中：Q—空压机供风量，m³/min；

K_a—高原修正系数，取 1.02；

K_L—管网漏气系数，取 1.15；

K_x—吸气管、过滤器、消声器等的阻力引起压缩机生产能力下降系数，
取 1.01；

K_y—气动工具同时工作系数，取 0.9；

K_m—气动工具磨损系数，取 1.15；

N—气动工具台数；

q—气动工具耗风量，m³/min。

耗气量计算：

$$Q = 1.05 \times K_a \times K_L \times K_x \times K_y \sum_{i=1}^n K_m \times N \times q$$

$$= 1.05 \times 1.02 \times 1.01 \times 1.15 \times 0.9 \times 1.15 \times 1 \times 11$$

$$= 14 \text{m}^3 / \text{min}$$

[Redacted]

[Redacted]

(3) 爆破作业

1) 爆破作业区域的确定

[Redacted]

[Redacted]



3) 炮孔参数的确定

最小抵抗线W

$$W=kd$$

式中：d—孔径，取 100mm；

k—清渣爆破系数，取 30。

$$W=30d=30\times 100=3.0\text{m}$$

孔距a

$$a=0.9W$$

取 $a=0.9\times W=0.9\times 3.0=2.7\text{m}$ ，取 2.7m

排距b

$$b=0.86W$$

取 $b=0.86\times W=0.86\times 3.0=2.6\text{m}$

超深h

$$h=0.2W$$

取 $h=0.2\times W=0.2\times 3.0=0.6\text{m}$

孔深L

$$L=H/\sin 65^\circ+h=10/\sin 65^\circ+0.6=11.6\text{m}$$

4) 单炮孔装药量Q

$$Q_{\text{前}}=q\times a\times W\times H=0.5\times 2.7\times 3\times 10=40.5\text{kg}$$

$$Q_{\text{后}}=q\times a\times b\times H\times t=0.5\times 2.7\times 2.6\times 10\times 1.2=42.1\text{kg}$$

式中：q—单位炸药消耗量，取 0.5kg/m³；

a—炮孔间距，2.7m；

b—炮孔排距，2.6m；

W—最小抵抗线，3m；

H—台阶高度，10m；

t—后排装药量增加系数，1.2。

5) 堵塞长度L

$$L = Z \times W = 1 \times 3.0 = 3.0m$$

式中：Z—堵塞系数，取 1；

W—最小抵抗线，3.0m。

炮孔参数

表 3.1-4

参数名称	单位	数值	备注
孔距 a	m	2.7	
排距 b	m	2.6	
最小抵抗线 W	m	3.0	
炮孔深 L	m	11.6	其中超深 0.6m
炮孔倾角	度	65	

以上穿孔爆破参数可根据实际爆破条件进行优化设计、调整，改善爆破效果。临近最终边坡时采用光面爆破，确保爆破安全。爆破前，应将潜孔钻机、挖掘机、空压机等移动设备开到安全地点。

(4) 爆破安全距离的确定

██

██

██

██

██

[REDACTED]

3.2 开拓运输系统单元

3.2.1 危险、有害因素辨识

[REDACTED]

若道路（或其局部）不符合要求：坡度过大、转弯半径过小、路宽不够、路面不平，路面缺乏维护保养等，易发生意外事故，主要表现为车辆挤人、压人、撞车或撞人、车辆倾覆等。

（1）运输道路设计不符合要求，如坡度大，转弯半径过小，路宽不够，路面不平等。

（2）运输道路路面缺乏维护保养。

（3）车辆驾驶员没有经过培训考试持证上岗，或没有严格执行行车规则和驾驶操作规程。

（4）车辆没有按照有关规定进行保养，其安全防护装置有缺陷。

（5）自然条件恶劣，如雾 3 天影响视线，冰雪和雨水使路面变滑等。

此外，行车公路上将经常沉积大量粉尘，在大风干燥天气下车辆运行时，导致尘土弥漫，空气中每立方米的粉尘量可能高达几十甚至几百毫克。运输车辆在行使过程中，产尘量的大小与路面种类、路面上积尘多少、天气干湿、有无雨雪以及汽车行驶速度等因素有关。

粉（矿）尘对人的主要危害是能引起尘肺病。尘肺病是由于长期大量吸入微细矿尘而引起的一种慢性职业病。尘肺病是矿工的主要职业病，发病率高，对身体影响大，迄今尚无根治的方法。

通过对矿山开拓运输单元存在的危险、有害因素进行辨识和分析，确定该单元存在的危险因素为“车辆伤害”，有害因素为“尘毒”。

3.2.2 预先危险性分析法评价

采用预先危险性分析法对开拓运输单元进行安全评价，见表 3.2-2。

表 3.2-2 开拓运输单元预先危险性分析检查表

危险有害因素	致因因素	事故后果	危险等级	预防措施
车辆伤害	1.车辆老化，设备损坏。 2.道口未设有明显的警示标志。 3.采场道路外侧未设有安全车挡。 4.道路盲区，道口交叉。 5.违章驾驶。 6.信号警示差，安全距离不够。 7.运输道路不标准，检修道路不及时。 8.驾驶室外平台、脚踏板及车斗不应载人；不应在运行中升降车斗。 9.冰雪或多雨季节道路较滑时，未设防滑措施。 10.同类车超车，前后车距离应保持适当。生产干线、坡道上无故停车。 11.采用溜车方式发动车辆，下坡行驶空档滑行。	人员伤亡。	III	1.经常检查与维护车辆，损坏车辆维修前严禁作业。 2.道口设置明显的警示标志。 3.采场道路外侧设不小于车辆轮胎高度 1/2 的安全车挡。 4.人员加强道路盲区及道路交叉处的了望，增设醒目的警示牌。 5.司机持证上岗，按规程驾驶车辆。 6.设置明显的警示指示信号。 7.经常检查与维护道路。 8.按照设计要求修建矿区道路。 9.遵守岗位操作规程，冰雪或多雨季节制定防滑措施。 10.车辆之间保持足够的安全距离。 11.严禁采用溜车方式发动车辆，下坡行驶空档滑行。
尘毒	汽车作业时产生尾气、粉尘。	影响人员健康。	II	1.汽车安装尾气净化装置； 2.加强洒水作业； 3.加强个体防护等。

高处 坠落	<ol style="list-style-type: none"> 1.翻卸矿岩时，汽车司机没有听从指挥，倒车超过安全位置。 2. 运矿汽车在无人指挥时翻卸。 3.卸矿地点没有牢固可靠的挡车设施。 4.在车顶检修时，没有选择好站立位置，站稳抓牢。 	人员 伤亡， 车辆 损坏	II	<ol style="list-style-type: none"> 1.翻卸矿岩时，汽车司机要听从指挥，倒车不要超过安全位置。 2. 运矿汽车不要在无人指挥时翻卸。 3. 卸矿地点要有牢固可靠的挡车设施。 4.在车顶检修时，要选择好站立位置，站稳抓牢。
物体 打击	<ol style="list-style-type: none"> 1.装车过满或装载不均，车辆运行时矿（岩）石滑落甩出。 2.车辆在有浮石、“伞檐”、崖头的边坡附近行驶。 	人员 伤亡	II	<ol style="list-style-type: none"> 1.装车不要过满，不要装载不均。 2. 及时处理车辆运行地段附近边坡的浮石、“伞檐”、崖头。

3.2.3 评价结果

车辆伤害是常见的运输事故，且事故结果较为严重，因此，本项目运输过程中造成的伤害危险等级定为II~III级。

《初步设计》明确道路按矿山III级道路标准设计，本次预评价认为该项目道路建设方案基本满足《厂矿道路设计规范》（GBJ22-1987）要求。建设单位按照设计要求布置矿山道路，对运输车辆及时检修保持车况良好，并杜绝驾驶人员违章，并落实本预评价报告提出的以上安全措施，运输过程中造成的伤害可以控制在可接受范围内。

3.3 采剥单元

采剥单元中存在的危险、有害因素较多，又交叉存在于不同的工序和环节中，为便于评价工作的有序开展，将采剥单元划分为3个子单元，即边坡稳定性、穿孔（凿岩）爆破、铲装作业子单元。

3.3.1 边坡稳定性子单元

（1）危险、有害因素的辨识和分析

露天采场边坡上不稳定的岩（土）体在重力作用下沿一定滑动面

（或滑动带）整体向下滑动的物理地质现象，称为滑坡。在露天开采工程中，滑坡往往造成严重危害。

由于边坡过陡、其岩土内含水量较大、岩石风化，以及岩层构造、地震影响等原因导致坍（塌）方的物理地质现象，称为坍塌。在露天开采过程中，坍塌也往往造成严重危害。

该项目实施过程中可能发生滑坡与坍塌的地点主要为露天采场。

以往矿山生产过程中，未发现涌水、透水等水文地质灾害现象。综上所述，因此水害对边坡稳定的影响不大。

该项目拟采用深孔爆破，爆破的地震效应较强，对边坡的稳定影响较大，若邻近边坡爆破未采取措施严加控制，则可能直接或间接导致滑坡或坍塌。

露天采场在采剥过程中，由于管理不善，形成“伞檐”或边坡浮石及上段工作平台碎石清扫不净，受到爆破、铲装、运输等某种震动，很可能发生滚石滑落，对下部平台作业人员的危害是严重的。造成滚石的主要原因有：

处理浮石、“伞檐”不及时（这是露天采场存在滚石伤人的隐患）。

处理浮石操作方法不当。由于处理浮石操作方法不当所引起的滚石事故，大多数是因处理前缺乏全面、细致的检查，没有掌握浮石情况而造成的。

爆破时边帮受震动，引起危岩不稳定，浮石突然下滑，造成滚石伤人。

安全平台宽度不足，不能充分缓冲和阻截滑落的岩石。

上下平台同时作业时，未能保持一定的超前距离，当上部平台作业时滚石滑落造成下部平台人员设备不能及时躲避。

在处理浮石时，操作工人的技术不熟练，站立位置不当，当浮石

落下时无法躲避而造成事故。

通过对采场边坡子单元存在的危险、有害因素进行辨识和分析，确定该单元存在的危险因素为“滑坡”、“坍塌”、“滚石滑落”。

(2) 边坡失稳鱼刺图分析

露天开采的主要危险是边坡失稳引起滑坡、坍塌，轻则会导致设备损坏、采场道路损毁，重则引起人员伤亡，严重影响矿山生产，甚至停产。因而对矿山边坡稳定性必须予以足够的重视。

1. 边坡失稳事故鱼刺图

本鱼刺图分析了边坡失稳的主要因果关系，用于对边坡危险因素的预测和分析。从图 3.3-1 可看出，影响采场边坡失稳的原因主要有：地质因素(主要为边坡体内存在软弱结构面)、边坡角过陡、无序开采、地表水的入渗导致岩体强度降低、爆破振动以及边坡管理不善。具体分析如下：

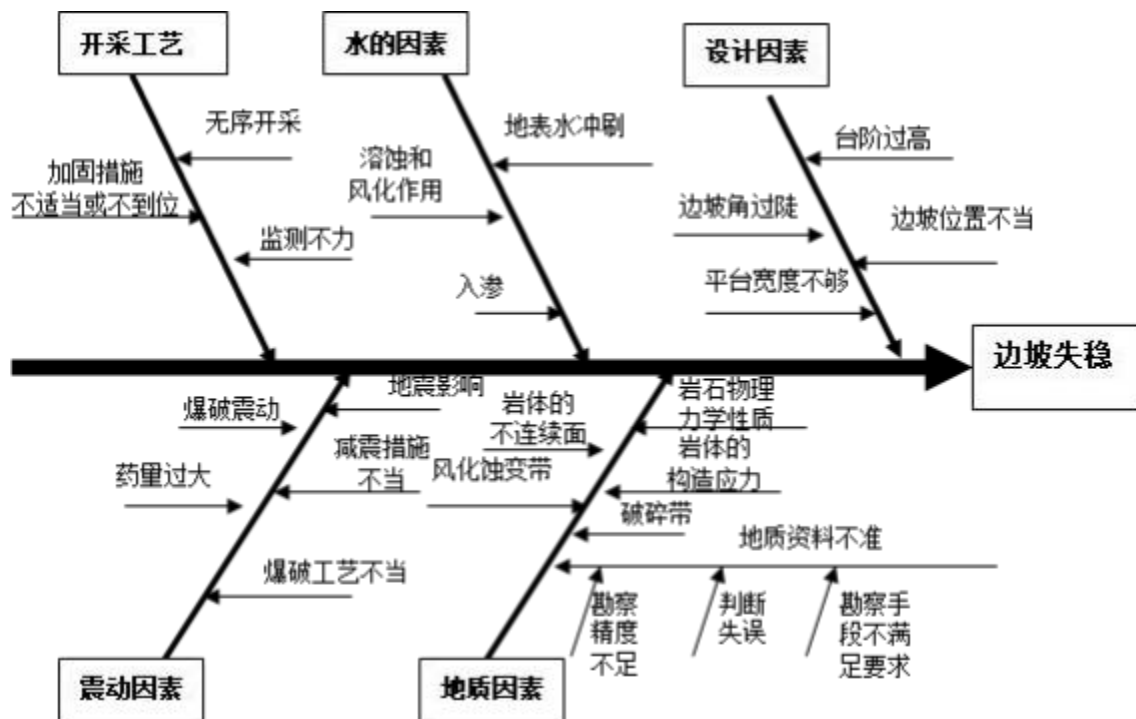


图 3.3-1 采场边坡失稳的鱼刺图分析

1) 地质因素：

主要有：边坡角若与岩层层面一致易出现滑坡；在节理裂隙发育地段，若边坡角过大，易出现滑坡、塌方等事故；工程地质(断层、节理、裂隙、软弱带、矿岩物理力学性质等)和水文地质资料不详可能会出现边坡失稳事故；山崩、泥石流、洪水淹没等灾害。

2) 地质构造发生滑坡的几种形式：

①由于边坡上部的岩土结构松散破碎，易形成圆弧形的滑坡；

②存在于边坡上方的与边坡同面的层状结构的岩体或层面，两种不同的岩面接触面，斜切而成的边坡三角体，容易产生滑坡；

③岩性构造：控制矿区的一区构造，控制采矿的二级构造，控制三个台阶以上的三级构造，以及边坡体内的软弱夹层等不连续面，只要这些不连续面与边坡同向，都有可能构成滑体的滑动面，尤其是这些不连续的倾角，两个不连续面交线的倾角小于边坡时，大型滑坡的可能性更大；

④延伸 2m 以上的四级构造(如边坡的节理，裂隙层理)以及 2m 以下的节理，裂隙对边坡岩体强度具有弱化作用和破坏台阶的作用。

3) 水的因素：

地表水对边坡的冲刷及渗水将增加边坡荷重，这对边坡稳定产生危害。

4) 边坡结构因素：

台阶过高会引起台阶失稳，产生滑坡、崩落、滚石；整体边坡角度过陡，将产生大型滑坡。

5) 生产因素：

靠帮穿孔爆破，对边坡的稳定有着至关重要的影响。靠近边坡帮排孔、布孔不当、药量过大、没有采用微差爆破都有可能破坏边坡岩体，造成边坡失稳。日常生产靠边坡爆破产生的炮震，有可能导致

局部边坡稳定受到影响。

6) 边坡管理因素:

开采方法不当, 靠帮边坡部位产生超挖, 欠挖, 以及护坡工作没有做到位而影响边坡的稳定。

7) 设计因素

台阶过高、平台宽度不够等都会造成边坡稳定性下降。

2. 可能导致本项目边坡失稳的影响因素分析

1) 地质因素及地质构造发生滑坡

如遇顺层开采, 则岩层层面属软弱结构面, 抗变形能力较差, 整体稳固性较差, 存在开采边坡失稳, 产生滑坡、坍塌、掉块等安全隐患。

2) 水的因素

大气降水是采场充水的主要因素, 但地形有利于大气降水自流排出采场。若雨季突遇暴雨, 无防排水沟阻截地表水对边坡冲刷, 有可能引起滑坡、泥石流等地质灾害。

3) 边坡管理因素:

如果开采方法不当, 靠帮边坡部位超挖, 欠挖等, 以及护坡工作没有做到位会影响边坡的稳定。

4) 设计因素:

该矿山类型为露天矿山, 下一步安全设施设计中应重新明确矿山采用自上而下分台阶开采, 并明确台阶参数及开采工艺、设备。

(3) 预先危险性分析法

采用预先危险性分析法对边坡稳定性子单元存在的危险、有害因素进行评价, 见下表 3.3-1。

表 3.3-1 边坡稳定性单元预先危险性分析检查表

存在的危险	引发事故的原因	导致的事故后果	危险等级	预防措施
滑坡	<ol style="list-style-type: none"> 1.实际生产中采矿方法变动或构成参数违背设计确定的正确数值。 2.对该项目开采范围内的构造对边坡的影响判断有误或未采取正确的预防措施。 3.爆破参数设计不合理；爆破施工时违章作业。 4. 邻近边坡的爆破未采取控制爆破措施。 5.未采取有效的边坡地下水疏干措施或未采取有效的地表水防治措施。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.剧烈滑坡，其影响区域内,作业人员严重伤亡，设备摧毁性破坏，并严重影响正常生产。 2.缓慢滑坡，“滑体”缓慢下滑，影响正常的开采作业，对采场内的人员和设备的安全构成威胁。 	Ⅲ	<ol style="list-style-type: none"> 1.设计阶段要详尽地了解相关情况，做出正确的边坡参数设计；开采过程中严格按照设计的要求作业。 2.弄清地质构造对边坡稳定性的影响并采取合理的预防措施。 3.选择合理的爆破参数，编制能够保证安全的爆破设计，保证爆破施工按爆破设计执行。 4.邻近边坡的爆破采取控制爆破措施。 5.采取合理的防治水措施，重点是边坡水的疏干措施。
坍塌	<ol style="list-style-type: none"> 1.露天采场的边坡与断裂构造交汇地点产生临空面。 2.边坡局部高陡。 	开采过程中局部发生坍塌，威胁其下部作业人员和设备的安全。	Ⅲ	<ol style="list-style-type: none"> 1.及时处理露天采场的边坡与断裂构造交汇之处的危险岩（矿）体，并采取加固措施（如锚固）。 2.开采过程中严格按照相关规程作业，边坡高陡处及时处理。
滚石滑落	未及时处理边坡危岩、浮石，或安全、清扫平台的浮石清扫不净。	滚石伤人或损坏设备。	Ⅳ	及时清理（处理）边坡和安全清扫平台的危岩、浮石。

(4) 边坡稳定性分析计算

1) 安全系数参考值

依据《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014），结合总体边坡工程安全等级、危害对象、危害程度和工程投资等因素，相应总体边坡满足的设计安全系数取值见表 3.3-2。

不同载荷组合下总体边坡的设计安全系数表 表 3.3-2

边坡工程 安全等级	边坡工程设计安全系数		
	载荷组合 I	载荷组合 II	载荷组合 III
I	1.25~1.20	1.23~1.18	1.20~1.15
II	1.20~1.15	1.18~1.13	1.15~1.10
III	1.15~1.10	1.13~1.08	1.10~1.05

注：1.载荷组合 I 为自重+地下水；载荷组合 II 为自重+地下水+爆破振动力；载荷组合 III 为自重+地下水+地震力。
2.对台阶边坡和临时性工作帮，允许有一定程度的破坏，设计安全系数可适当降低。

经前述分析露天边坡安全等级属 III 级，本次本次边坡验算荷载组合的安全系数参考值为 1.15（载荷组合 I）。

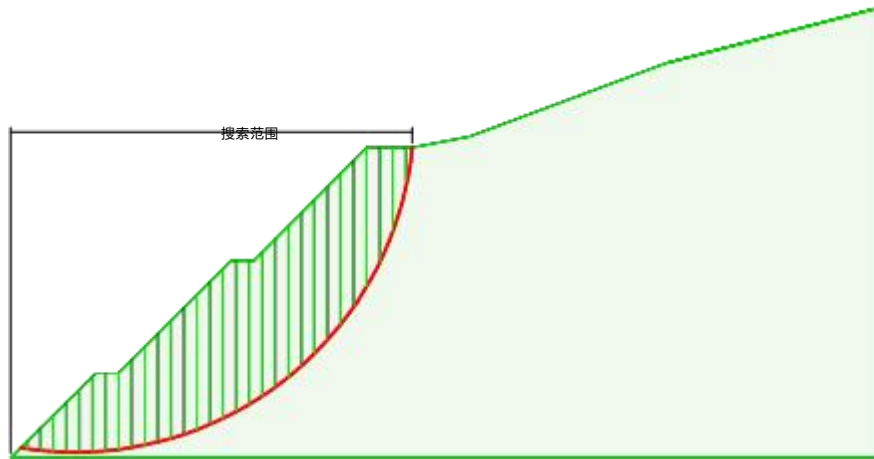
2) 边坡稳定性安全系数计算

根据相关规范《工程岩体分级标准》（GB/T 510218-2014）和《非煤露天矿工程技术规范》（GB51016-2014）的取值建议，同时参照以往岩土体物理力学性质指标，结合工程地质手册等相关内容。对本次边坡稳定计算综合取值结果见表 5-5，选取剖面为《露天开采终了境界剖面图》的 C-C' 剖面。

岩土体物理力学参数建议表 表 3.3-3

岩性	重度	抗剪强度	
	(kN/m ³)	粘聚力/MPa	内摩擦角/°
方解大理岩	26	0.2	21

通过瑞典法计算边坡安全系数为 1.7483。



通过毕肖普法计算边坡安全系数为 1.79884。

通过计算边坡安全系数均大于 1.15，边坡稳定。

(4) 分析结论

计算结果均符合安全稳定系数要求，因此本矿山设计的边坡参数安全合理。矿山后续应及时进行岩体力学参数实验，完善边坡稳定性分析计算，从而指导矿山安全生产。

由于矿山实际情况往往存在不确定性，比如局部地段岩体较破碎、生产爆破对边坡造成的损害以及暴雨冲刷边坡造成岩体强度降低等，这些因素都将对边坡稳定性产生影响。因此矿山要提高安全生产意识，在特殊情况下采取相应的保证边坡稳定的措施，比如在靠帮边坡的生产爆破时采取控制爆破技术、局部破碎地段的加固与护坡等。

(5) 评价结果

建设单位只要严格按照设计布置采场结构参数；严格按照设计的采矿方法进行开采，杜绝掏采和超挖坡底；对邻近最终边坡的爆破尽可能采用控制爆破减震；对易失稳产生滑坡的部位采取相应加固措施；露天开采每次爆破后应组织人员对露天开采采场、边坡进行检查，在基建期间对原有高陡边坡进行处理，通过采取以上安全措施后，能够保证露天采场边坡的稳定性。

3.3.2 穿孔爆破子单元

3.3.2.1 危险、有害因素的辨识和分析

一、穿孔作业危险、有害因素的辨识和分析

该项目实施中将使用潜孔钻机、空压机等机械设备，在机械运行过程中，存在人员被机械伤害的危险。机械伤害和其它事故一样，是由人的不安全行为或物的不安全状态造成的。

（1）人的不安全行为

1) 作业人员违反操作规程或者某些失误造成不安全的行为；没有穿戴合适的防护用品而得不到良好的保护；防护用品没有穿戴好，衣角、袖口、头发等被转动的机械拉卷进去；

2) 正在检修机器或者刚检修好尚未离开，因他人误开动而被机器伤害；

3) 在机器运转时进行检查、保养或做其它工作，因误入某些危险区域和部位造成伤害，如人跌入机械内，手伸进皮带罩内等；

4) 操作方法不当或不慎造成事故。

（2）设备的不安全状态

机械设备先天不足，缺乏安全防护装置，结构不合理，强度达不到要求，或者设备安装维修不当，是导致机械伤害的主要原因之一。

1) 机械传动部分没有防护罩而轧伤人员，或传动部件的螺丝松

脱而飞出伤人；

- 2) 机械某些零件强度不够或受损伤，突然断裂伤人；
- 3) 缺乏必要的安全保险装置，或其失灵而不能起到应有的作用。

(3) 工作场所环境不良

机械设备所处的环境条件不好，会妨碍作业人员的工作，容易引起人员操作失误，造成伤害。

此外，穿孔设备、作业人员临近边坡作业时，若防护设施欠缺，易造成高处坠落事故。

二、爆破作业危险、有害因素的辨识和分析

该项目建设实施过程中，使用中深孔爆破崩落矿岩。

(1) 爆破器材的使用过程中存在的危险

1) 爆破时产生的空气冲击波直接对人员造成伤害。造成此类事故发生的主要原因是爆破警戒不当和起爆信号发生错误。

在该项目露天采场实施爆破时，如爆破警戒范围确定有误、警示标志不明显、执行警戒任务的人员未按指令到达指定地点并坚守工作岗位；由于其它突然因素，导致爆破警戒范围内有人员没有撤离而进行了起爆；预警信号、起爆信号有误，不具备安全起爆条件时发出起爆信号等。则易导致爆破作业产生的伤亡范围内意外出现人员，其将受到爆破冲击波伤害，后果严重。

2) 爆破产生的个别飞散物击中人体造成伤害。爆破警戒范围确定有误或起爆信号发生错误，可能导致爆破飞石影响范围内出现人员，受到个别飞散物（爆破飞石）伤害。

需要指出的是，该项目为山坡露天开采，下坡方向爆破产生的个别飞散物飞散距离较远，导致爆破飞石的危险半径增加。

3) 爆破作业产生的震动波对露天采场周边的建筑物产生破坏作

用，间接导致人员伤亡、财产损失。

(2) 爆破器材意外爆炸引发的危险

该项目爆破器材运输至露天采场使用。在储存、运输环节，如不注意防护，炸药、雷管（主要是雷管）受到冲击、震动或摩擦等外力作用，可能引起意外爆炸。

在爆破器材存储和使用的环节中，如违章操作、管理，对爆破器材产生了冲击、摩擦或挤压等，可能导致其意外爆炸；热能（如明火、吸烟或过热物体等热源可能引爆雷管）也可能导致爆破器材意外爆炸；该项目露天采场所处地势较高，易形成天空对地放电路径，如雷雨天气进行爆破作业，有雷电引爆爆破器材的可能。

爆破器材一旦发生意外爆炸，将对周边人员（主要是作业人员）的安全构成极大威胁；如爆破器材在储存、运输环节中发生意外爆炸，则同时严重威胁公共安全，后果极其严重。

通过对穿孔爆破子单元存在的危险、有害因素进行辨识和分析，确定该单元存在的危险因素为“机械伤害”、“高处坠落”、“爆破伤害”。

3.3.2.2 穿孔爆破子单元评价

(1) 预先危险性分析法评价

采用预先危险性分析法对穿孔爆破子单元存在的危险、有害因素进行评价，见下表 3.3-4。

表 3.3-4 穿孔爆破子单元预先危险性分析检查表

存在的危险因素	引发事故的原因	导致事故后果	危险等级	预防措施
机械伤害	1.该项目使用的钻机在进行稳车、移动等操作时，未按照相关规程执行。 2.穿孔设备无安全保护措施或其失效。 3.穿孔作业人员违章进	1.穿孔设备或其辅助设备对作业人员造成伤害。 2.损坏设	■	1. 杜绝违章操作现象，钻机在进行稳车、移动等操作时，按照相关规程执行。 2. 按要求设置穿孔设备的安全保护措施。

存在的危险因素	引发事故的原因	导致事故后果	危险等级	预防措施
	行穿孔操作。	施、设备。		
高处坠落	1.穿孔设备、人员作业时临近边坡，若防护设施欠缺。 2.钻机稳车平台不牢。	设备损坏、人员伤亡	II	1.穿孔设备、人员临近边坡作业时，应留设有足够的安全距离，必要时应设防护设施。 2.钻机稳车平台应牢固。
爆破伤害	1.爆破作业未执行爆破设计。 2.爆破警戒范围确定有误。 3.执行爆破警戒有误。 4.人员误入爆区。 5.爆破前，未对重要设施进行防护。 6.无避炮设施或其失效。 7.残炮、盲炮的处理不当。 8.爆破器材意外爆炸。	1.爆破空气冲击波伤人。 2.爆破飞石伤人。 3.损坏设施、设备。	III	1.严格按照爆破设计的要求进行爆破作业。 2.按规程要求确定爆破警戒范围。 3.爆破警戒线内杜绝非作业人员入内。 4.采场内应设置避炮设施并确保其有效性。 5.爆破前，对重要设施进行防护。 6.按规程要求处理残炮、盲炮。 7.加强爆破器材的运输及管理工作。

(2) 经验分析法评价

该项目采用深孔爆破。实施爆破作业过程中，爆破器材使用现场可能发生的事故类型主要有 3 个方面：一是爆破时产生的空气冲击波直接对人员、建（构）筑物造成危害（主要由警戒措施不力引起）；二是爆破产生的个别飞散物击中人体或建（构）筑物，造成危害；三是爆破作业产生的震动波对露天采场周边的建筑物产生破坏作用，间接导致人员伤亡、财产损失。

爆破安全允许距离计算：

$$R_{\text{飞}}=20n^2WK_{\text{飞}}$$

式中： $R_{\text{飞}}$ —碎石飞散对建筑的安全距离，m；

$K_{\text{飞}}$ —系数，一般选用 1~1.5；

W—最小抵抗线，2.5m；

n—爆破作业指数，0.75。

$$R_{\text{飞}}=20 \times 0.75^2 \times 2.5 \times 1.2=40.5\text{m}$$

通过爆破飞石计算可知，露天爆破碎石飞散距离为 40.5m。

3.3.2.3 评价小节

该项目露天爆破作业采用深孔爆破，符合有关规定，建设单位在建设和生产中，应该委托具备相应资质部门出具爆破设计，合理选择爆破参数。依据《爆破安全规程》（GB6722-2014）中的相关要求实施爆破作业，能够保证露天爆破作业的安全可靠性。

3.3.3 铲装作业子单元

3.3.3.1 危险、有害因素的辨识和分析

该项目在铲装作业过程中将使用挖掘机、装载机、自卸汽车等机械设备，在机械运行过程中，存在人员被机械伤害、高处坠落及物体打击的危险。

机械伤害和其它事故一样，是由人的不安全行为或物的不安全状态造成的：

（1）人的不安全行为

1) 作业人员违反操作规程或者某些失误造成不安全的行为；没有穿戴合适的防护用品而得不到良好的保护；防护用品没有穿戴好，衣角、袖口、头发等被转动的机械拉卷进去；

2) 正在检修机器或者刚检修好尚未离开，因他人误开动而被机器伤害；

3) 在机器运转时进行检查、保养或做其它工作，因误入某些危险区域和部位造成伤害，如人跌入机械内，手伸进皮带罩内等；

4) 操作方法不当或不慎造成事故。

（2）设备的不安全状态

机械设备先天不足，缺乏安全防护装置，结构不合理，强度达不到要求，或者设备安装维修不当，是导致机械伤害的主要原因之一。

1) 机械传动部分没有防护罩而轧伤人员，或传动部件的螺丝松动而飞出伤人；

2) 机械某些零件强度不够或受损伤，突然断裂伤人；

3) 缺乏必要的安全保险装置，或其失灵而不能起到应有的作用。

(3) 工作场所环境不良

机械设备所处的环境条件不好，会妨碍作业人员的工作，容易引起人员操作失误，造成伤害。

此外，运输车辆、作业人员临近边坡作业时，若防护设施欠缺，易造成高处坠落事故；

挖掘机在进行铲装作业时，操作失误或铲斗直接从车辆驾驶室上方通过易造成物体打击事故，这些事故多是由于人的不安全行为造成的。

通过对铲装作业子单元存在的危险、有害因素进行辨识和分析，确定该单元存在的危险因素为“机械伤害”、“高处坠落”、“物体打击”。

3.3.3.2 铲装作业子单元评价

采用预先危险性分析法对铲装作业子单元存在的危险、有害因素进行评价，见下表 3.3-8。

表 3.3-8 铲装作业子单元预先危险性分析检查表

存在的危险因素	引发事故的原因	导致事故后果	危险等级	预防措施

存在的危险因素	引发事故的原因	导致事故后果	危险等级	预防措施
机械伤害	<ol style="list-style-type: none"> 1.挖掘机在移动前和移动时，有人员在其移动范围内。 2.挖掘机在进行各种操作时，出警告信号；夜间作业时，车下及前后信号、照明未完好。 3. 没有确认作业人员和设备是否在安全范围内就开动设备。 4.挖掘机作业时，悬臂或铲斗下面、工作面附近有人停留。 5. 挖掘机铲装作业时，铲斗从车辆驾驶室上方通过。 6. 两台以上的挖掘机在同一平台上作业时，挖掘机的间距不当；相邻两阶段同时作业的挖掘机未沿阶段方向错开一定的距离。 7. 在设备运转时处理故障和进行卫生清扫，多人作业时没有相互监护。 8. 存在视觉盲角。 9. 使用工具，操作设备，没有严格按操作规程进行操作。 10.挖掘机设备“带病”作业。 11.自卸汽车进入工作面装车，未停留在挖掘机尾部回转范围0.5m 以外，挖掘机回转撞击汽车。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.设备伤人（碾压、碰撞）。 2.设备倾倒。 	II	<ol style="list-style-type: none"> 1.在开动挖掘机之前，应检查其移动范围内是否有人员。 2.挖掘机在进行各种操作时，应先出警告信号；夜间作业时，车下及前后信号、照明必须完好。 3.确认作业人员和设备在安全范围内再开动设备。 4.挖掘机作业时，悬臂或铲斗下面、工作面附近严禁人员停留。 5.严禁铲斗从车辆驾驶室上方通过。 6. 两台以上的挖掘机同时作业时，合理确定其相对位置。 7.在设备运转时不容许处理故障和进行卫生清扫。多人作业时要做好相互监护。 8.增加必要的观察设施，避免有视觉盲角。 9.使用工具，操作设备，严格按照操作规程进行操作。 10.严禁设备“带病”作业。 11.自卸汽车进入工作面装车时，应停留在挖掘机尾部回转范围0.5m 以外。

存在的危险因素	引发事故的原因	导致事故后果	危险等级	预防措施
高处坠落	<ol style="list-style-type: none"> 1.作业平台未设安全防护设施；作业人员从工作平台边缘行走、站位不当。 2.是运输车辆从工作平台边缘行走。 3. 挖掘机未在作业平台的稳定范围内行走。挖掘机上下坡时，驱动轴未始终处于下坡方向或铲斗未空载。 	人员伤亡，设备损坏。	较大	<ol style="list-style-type: none"> 1. 铲装作业平台设安全防护设施；作业人员严禁从工作平台边缘行走，合理站位。 2.人员及车辆在操作过程中遵守规程，要站位合理。 3. 挖掘机应在作业平台的稳定范围内行走。挖掘机上下坡时，驱动轴应始终处于下坡方向或铲斗未空载。
物体打击	<ol style="list-style-type: none"> 1. 上一阶段存在浮石滚落。 2. 挖掘机司机操作失误，提前把铲斗内的矿（岩）放出。 3. 挖掘机铲斗从车辆驾驶室上通过，矿（岩）石从铲斗内掉落。 4. 作业人员没戴安全帽。 5. 挖掘机作业时，发现县浮岩块或崩塌征兆未停止作业，未将挖掘机开到安全地带。 6. 装车时，汽车司机离开司机室，或将头、手臂伸至司机室外。 7.装车时，检查、维护车辆、汽车司机停留在司机室跳板上或有落石危险的地方。 	损坏设备，伤害人员	较大	<ol style="list-style-type: none"> 1.及时处理上一阶段内的浮石。 2.挖掘机司机必须经过培训后上岗，严格按照作业规程操作。 3. 挖掘机铲斗不容许从车辆驾驶室上方通过。 4. 作业人员穿戴好安全帽。 5. 挖掘机作业时，发现县浮岩块或崩塌征兆应立即停止作业，并将挖掘机开到安全地带。 6. 装车时，汽车司机不得离开司机室，或将头、手臂伸至司机室外。 7.装车时，不得检查、维护车辆；汽车司机不得停留在司机室跳板上或有落石危险的地方。

3.3.4 评价结果

高处作业配备必要的劳动防护用品并杜绝上下多层垂直作业，禁止人员在坡根底停留，避免高处坠落和物体打击事故的发生。如果建

设单位落实本预评价报告提出的以上安全措施，铲装作业是安全可靠的，铲装作业过程中造成危害是可控制的。

3.4 矿山供配电设施单元

3.4.1 危险、有害因素的辨识和分析

本矿山开采采用露天开采，仅白天一班生产，故作业区无需照明等供电设施，而本次设计开采设备均为柴油设备，同样无需供电。综上所述分析，本矿山采场内无需供电设施。

矿山用电主要为办公室生活及照明用电，企业办公室现有用电负荷可以满足要求，《初步设计》明确不再新增配电设施。与此相关，存在电气设备与输电线路漏电导致人员触电的可能。

触电伤害有电击与电伤两种形式：电击是指电流通过人体内部的组织和器官，引起人体功能及组织损伤，破坏人的心脏、肺脏及神经系统的正常功能，导致人体痉挛、窒息，直至危及人的生命。电伤是通过电流的热效应、化学效应或机械效应对人体的伤害。

该项目发生触电伤害的主要原因如下：

- (1) 电气保护系统（短路、过负荷、过电压、接地保护）失灵。
- (2) 电工或机电设备操作人员的操作失误，或违章作业等。
- (3) 输电线路绝缘老化或损坏，保护装置失灵。
- (4) 电气设备可能被人触及的裸露带电部分未设置安全防护罩或遮栏及警示牌。
- (5) 电气设备绝缘失效，保护装置失灵。
- (6) 缺少个体防护装备。

除此之外，若各种矿山采掘设备自带的电气设施防护不当或未能及时更换，造成线路老化，易形成短路，从而造成火灾事故，而大多数采掘设备均是燃油设备，若油类及燃油设备日常管理不善，则可能

导致火灾乃至爆炸事故的发生。引起火灾事故的主要因素如下：

(1) 设备的原因。如不符合防火的要求，设备安装、使用、维护不当等。

(2) 物料的原因。如可燃物质的自燃，机械摩擦及撞击生热，在运输装卸时受剧烈振动等。

(3) 环境的原因。如高温、雷击、静电、地震等自然因素。

(4) 管理的原因。

通过对供配电设施单元存在的危险、有害因素进行辨识和分析，确定该单元存在的危险因素为“触电”、“火灾”。

3.4.2 供配电设施单元评价

采用预先危险性分析法对供配电设施单元进行评价，见下表 3.4-1。

表 3.4-1 供配电设施单元预先危险性分析检查表

存在的危险因素	引发事故的原因	事故后果	危险等级	对策措施
触电	1. 变压器、高压配电柜、供电线路或用电设备漏电。 2. 电气保护系统(短路、过负荷、过电压、接地保护)失灵。 3. 电工或机电设备操作人员的操作失误，或违章作业等。 4. 输电线路绝缘老化或损坏。 5. 水泵的供电线路由于长期浸泡发生漏电。 6. 电气设备可能被人触及的裸露带电部分未设置安全防护罩或遮栏及警示牌。 7. 电气设备绝缘失效，保护装置失灵。 8. 移动电缆和停、切、送电源时，未严格穿戴好高压绝缘手套与绝缘鞋，未使用符合要求的电缆钩。	1. 人员触电，造成伤亡；设备损坏。 2. 胶带倒转，导致洒矿、埋人。	II	1. 按要求设置合理的电气检漏等保护装置并及时检修。 2. 经常检查电气保护系统，并加强维护。 3. 加强电工及机电设备操作人员的培训，严禁违章作业。 4. 及时检查供电线路，及时处理绝缘老化或损坏的缆线，合理地敷设电缆线。 5. 对供电线路及时检修，重点检查其接地保护装置以及线路完好情况，发现问题及时处理。 6. 加强供电系统的维护，对出现的故障要及时处理。 7. 变电所等场所及易发生火灾的设备配备灭火器。 8. 经常检查维护电气设备设施，确保保护装置完好。 9. 移动电缆和停、切、送电源时，严格穿戴好高压绝缘手套与绝缘鞋，使用符合要求的电缆钩。

存在的危险因素	引发事故的原因	事故后果	危险等级	对策措施
				11.完善供电系统及电气设备的避雷设施。
火灾	1.电气设备短路。 2.设备摩擦产生火花。 3.设备长时间过负荷运行，会产生大量热量，导致内部绝缘损坏。 4.供电线路绝缘损坏或老化，裸露部位接触可燃物。 5.燃油设备使用的油类管理不善。	人员伤亡，设备损坏。	曷	1. 安装完善的电气保护系统并经常检修。 2.减少设备摩擦。 3. 严禁设备超负荷运行。 4. 对输电线路进行保护，防止被刮碰、挤压，损坏或老化部位要及时修善。 5.严格管理燃油设备，油料附近杜绝明火。 6.车辆、机械设备及供配电设施均应配备消防器材。

3.4.3 评价结果

建设单位在施工及以后生产过程中，要定期对办公区生活用电及照明等设备进行维护检修，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，作业时佩戴必要的劳动防护用品，则能够保证供电系统的安全可靠性。

3.5 防排水单元

3.5.1 危险、有害因素的辨识和分析

矿区水文地质条件简单，主要危险、有害因素为大气降水。

3.5.2 预先危险性分析法评价

采用预先危险性分析法对防排水单元进行评价，见下表 3.5-1。

表 3.5-1 防排水单元预先危险性分析检查表

存在的危险因素	引发事故的原因	导致的事故后果	危险等级	预防措施
---------	---------	---------	------	------

3.7 安全管理及其他单元

3.7.1 安全管理及其他单元评价

安全生产管理措施是安全生产技术措施得以实现和有效运行的保障。《初步设计》中提出了部门安全生产管理方面的建议，但还存在一些不足，评价组采用专家评议法对本项目安全管理单元进行评价。

- (1) 建立安全管理机构和配备不少于 2 名安全管理人员；
- (2) 设立技术总负责人和生产技术管理机构，并配备采矿、机电、地质等专业技术人员；
- (3) 建立各项安全管理制度；
- (4) 建立事故应急救援组织，配备必要的应急救援器材、设备；
- (5) 设立矿山救护队或与专业救护队签订的救护协议；
- (6) 依法参加工伤保险和安全生产责任险，为从业人员缴纳保险费；
- (7) 依照国家有关规定，编制安全经费的提取计划，并按计划足额提取安全经费。

安全管理制度包括：

1) 建立健全企业安全生产责任制

安全生产责任制包括企业负责人、技术负责人、车间主任、班组长、车间安全员、班组安全员和职工的各级安全生产责任制。

2) 制定各项安全生产规章制度和操作规程

各项规章制度包括：矿领导带班下井制度、安全检查制度、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。

3) 安全培训、教育和考核制度

包括单位主要负责人、安全管理人员、从业人员、特种作业人员的安全培训教育。

《初步设计》中提出了一些安全生产管理的建议，但还存在一些不足之处，本次安全预评价报告予以了相应补充。

3.7.2 评价结果

评价结果：《初步设计》中对该项目提出的安全生产管理方面的对策措施尚不够完善，本预评价报告给予了补充。建设单位在以后的生产中，只要落实本报告在安全管理方面提出的措施，建立安全管理机构、安全管理制度、应急预案，并要对安全管理人员和特种作业人员进行培训，生产中要落实各项制度，以确保安全生产管理有效的运用于施工及生产的各个环节，就能够最大限度的确保本项目的安全生产。

3.8 重大危险源辨识单元

因《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》（安监管协调字[2004]56号）已经废止，矿山重大危险源辨识只依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），通过分析可知，矿山不存在危险化学品，因此，不存在重大危险源。

4 安全对策措施建议

4.1 本预评价建议补充的安全对策措施

本安全预评价报告提出的安全对策措施为《安全设施设计》的编制提供依据。本次预评价考虑了该建设项目实施过程中存在的危险、有害因素，提出了必要的安全措施，使该建设项目具有一定的本质安全程度，本预评价报告给予以下补充。

4.1.1 总平面布置

(1) 露天矿入口和周围易于发生危险的区域应设置围栏和警示标志，防止无关人员进入。露天矿边界外 20m 范围内，可能危及人员安全的不稳固材料和岩石等，应予以清除。露天矿边界上覆盖的松散岩土层厚度超过 2m 时，其倾角要小于自然安息角。

(2) 在爆破作业前，爆破影响范围内人员应全部撤离至爆破警戒范围之外，从而保证人员作业的安全。

(3) 严禁越界开采，划定边界范围，并进行圈护。

4.1.2 开拓运输

(1) 自卸汽车严禁运输易燃、易爆物品；驾驶室外平台、脚踏板及车斗不应载人。不应在运行中升降车斗。

(2) 正常作业条件下，同类车不应超车，前后车距离应保持适当。生产干线、坡道上不应无故停车。

(3) 汽车在靠近边坡或危险路面行驶时，应谨慎通过，防止崩塌事故发生。

(4) 禁止采用溜车方式发动车辆，下坡行驶严禁空挡滑行。在坡道上停车时，司机不能离开，必须使用停车制动并采取安全措施。

(5) 雾天或烟尘弥漫影响能见度时，应开亮车前黄灯与标志灯，

并靠右侧减速行驶，前后车间距应不小于 30m。视距不足 20m 时，应靠右暂停行驶，并不应熄灭车前、车后的警示灯。

(6) 冰雪或多雨季节道路较滑时，应有防滑措施并减速行驶；前后车距应不小于 40m；拖挂其他车辆时，应采取有效的安全措施，并有专人指挥。

(7) 对主要运输道路的长大陡坡，应根据运行安全需要，设置汽车避让道。

(8) 运输道路的高陡路基路段,或者弯道、坡度较大的填方地段,远离山体一侧应设置高度不小于车轮轮胎直径 1/2 的护栏、挡车墙等安全设施及醒目的警示标志。

(9) 露天采场内汽车运输道路外侧应设置高度符合要求的挡车堆。

4.1.3 采剥

4.1.3.1 边坡稳定性

(1) 严格遵循自上而下的开采顺序，分台阶开采，并坚持“采剥并举，剥离先行”的原则。

(2) 采取合理的推进方式，合理的完成新旧采场过渡开采。

(3) 矿山逐步开采后，边坡高度加大，阶段边坡和组合台阶边坡的破坏将直接影响矿山生产的安全，因此，应及时研究和加固局部边坡，并采取预裂爆破等措施提高台阶边坡的稳定性，对于平台及时维护和清扫，保证其使用功能；

(4) 对局部高陡边坡和顺层节理进行削坡减荷，将台阶坡面角控制在合理范围内。

(5) 矿山严格按照设计要求留设安全平台、清扫平台。

(6) 在装药前应对第一排各钻孔的最小抵抗线进行测定，对形

成反坡或有大裂隙的部位应考虑调整药量或间隔填塞。底盘抵抗线过大的部位，应进行处理，使其符合爆破要求。

(7) 邻近最终边坡作业，应遵守下列规定：

①合理确定爆破参数、起爆方式，应通过计算确定爆破作业能否对边坡稳定构成威胁。对邻近最终边坡的爆破要严加控制，应采用控制爆破减震，以保证露天采场最终边坡的平整，提高边坡的稳定性；

②按设计确定的宽度预留安全平台及运输平台；

③保持台阶坡面角，不应超挖坡底；

④局部边坡发生坍塌时，应及时报告公司有关主管部门，并采取有效的处理措施；

⑤每个台阶采掘结束，均应及时清理平台上的疏松岩土和坡面上的浮石，并组织矿有关部门验收。

(8) 对采场工作帮应每季度检查一次，不稳定区段在暴雨过后应及时检查，发现异常应立即处理。

(9) 对运输和行人的非工作帮，应定期进行安全稳定性检查（雨季应加强），发现坍塌与滑落征兆，应立即停止采剥作业，撤出人员与设备，查明原因，及时采取安全措施，并报告公司有关主管部门。

(10) 开采过程中应及时清理边坡与安全平台和坡面上的浮石，防止滚石伤人；遇局部不稳固的地方要采取锚杆加金属网支护的措施。

(11) 矿山每年应进行一次边坡稳定性分析。

4.1.3.2 穿孔（凿岩）爆破

(1) 实施穿孔（凿岩）爆破作业，必须编制爆破设计，并按审批的爆破设计书或爆破说明书进行；爆破设计书应由建设单位的主要负责人批准，爆破说明书由单位的总工程师或爆破工作负责人批准。

- (2) 钻车稳车时，应与台阶坡顶线保持足够的安全距离。
- (3) 钻车靠近台阶边缘行走时，应检查行走路线是否安全；钻车外侧突出部位与台阶坡顶线应保持不小于 3m 的安全距离。
- (4) 钻车移动时，机下应有人引导与监护。
- (5) 穿凿第一排孔时，钻车的中轴线与台阶坡顶线之间应保持不小于 45° 的夹角。
- (6) 爆破设计中合理确定爆破参数，以防止爆堆过高与过低，爆堆前冲过大与过小；保持台阶工作规整，防止出现根底、“伞檐”，减少新形成台阶的“龟裂”。
- (7) 深孔爆破应采用毫秒延期爆破，并严格控制可能重叠段的段数；应按环境要求限制单段最大爆破药量，并采取必要的减振措施。
- (8) 爆破工程技术人员在装药前应对第一排各钻孔的最小抵抗线进行测定，对形成反坡或有大裂隙的部位应考虑调整药量或间隔填塞。底盘抵抗线过大的部位，应进行处理，使其符合爆破要求。
- (9) 深孔爆破装药后都应进行填塞，不应使用无填塞爆破。
- (10) 露天爆破装药前，应与当地气象、水文部门联系，及时掌握气象、水文资料，遇以下恶劣气候和水文情况时，应停止爆破作业，所有人员应立即撤到安全地点。
- (11) 在有水或潮湿条件下实施爆破，应采用抗水爆破器材或采取防水防潮措施。在寒冷地区的冬季实施爆破，应采用抗冻爆破器材。
- (12) 爆堆边缘到汽车道路边缘的距离，应符合安全要求，不小于 1m。
- (13) 爆破前，应将钻机、装载机、汽车及空压机等移动设备开到安全地点。
- (14) 向采场运输爆破器材时，应遵守有关爆破器材运输的有关

规定。

(15) 装药警戒范围由爆破工作负责人确定，装药时应在警戒区边界设置明显标志并派出岗哨。

(16) 在爆破警戒范围的边界，应设有明显标志，爆破时要派出岗哨。

(17) 执行警戒任务的人员，应按指令到达指定地点并坚守工作岗位。

(18) 爆破过程中，应设置明确的预警信号、起爆信号及解除信号。各类信号均应使爆破警戒区域及附近人员能清楚地听到或看到。

(19) 爆破完成确保安全后，方准检查人员进入爆区。

(20) 检查确认爆破点安全后，经当班爆破班长同意，方准许作业人员进入爆区。

(21) 检查人员发现盲炮及其他险情，应及时上报或处理；处理前应在现场设立危险标志，并采取相应的安全措施，无关人员不应接近。

(22) 发生盲炮时，应首先检查导爆管是否有破损或断裂，发现有破损或断裂的应修复后重新起爆。

(23) 盲炮处理后，应仔细检查爆堆，将残余的爆破器材收集起来销毁，在不能确认爆堆无残留的爆破器材之前，应采取预防措施。

(24) 遇到软夹层或不利断裂面等地质缺陷时，要进行特别处理，以减少飞石。

(25) 爆破作业现场应设置坚固的人员避炮设施，其设置地点、结构及拆移时间，应在采掘计划中规定，并报公司主管领导批准。

(26) 严禁企业非法越“机械开采爆破开采”分界线爆破开采。(27) 与相邻矿山企业应严格按照爆破安全管理协议执行。

4.1.3.3 铲装作业

(1) 为保证矿山产量的稳定，上下台阶需进行同时作业时，需保持一定的超前距离。

(2) 挖掘机工作时，其平衡装置外型的垂直投影到阶段坡底的水平距离，应不小于 1m。

(3) 挖掘机必须在作业平台的稳定范围内行走。挖掘机上下坡时，驱动轴应始终处于下坡方向；铲斗要空载，并下放与地面保持适当距离；悬臂轴应与行进方向一致。

(4) 挖掘机通过电缆、风水管时，应采取保护电缆及风水管的措施；在松软或泥泞的道路上行走，应采取防止沉陷的措施；上下坡时应采取防滑措施。

(5) 挖掘机汽笛与警报器应完好。进行各种操作时，均应发出警报信号。

(6) 挖掘机铲装作业时，禁止铲斗从车辆驾驶室上方通过；挖掘机作业时，悬臂和铲斗下面及工作面附近，不应有人停留；装车时，汽车司机不应在司机室踏板上或有落石危险的地方停留。

(7) 挖掘机作业时，发现悬浮岩块或崩塌征兆、盲炮等情况，应立即停止作业，并将设备开到安全地带。

(8) 挖掘机在移动前和移动时，必须严格检查其移动范围内是否有人。

(9) 汽车进入工作面装车，应停在装载机尾部回转范围 0.5m 以外，防止装载机回转撞坏车辆。

(10) 运输设备不应装载过满或装载不均，也不应将巨大岩块装入车的一端，以免引起翻车事故。

(11) 装车时铲斗不应压碰汽车边帮，铲斗卸载高度应不超过

0.5m，以免震伤司机，砸坏车辆。

(12) 禁止在汽车装载时检查、维护车辆；驾驶员不得离开驾驶室，不得将头和手臂伸出驾驶室外。

(13) 不应用装载机铲斗处理粘厢车辆。

4.1.4 供配电

(1) 严禁雷雨天气作业。

(2) 电气设备可能被人触及的裸露带电部分，必须设置防护罩或遮栏及警示标志。

(3) 在电源线路上断电作业时，该线路的电源开关把手，应加锁或设专人看护，并悬挂“有人作业，不准送电”的警示牌。

(4) 电气设备、线路要设有可靠的防雷、接地装置，并定期进行全面检查和监测，不合格的应及时更换或修复。

(5) 联系和办理停送电时，应执行和使用录音电话和工作票制度。

(6) 按照设计要求采取防雷击措施。

4.1.5 防排水

(1) 露天矿山应在采场边坡台阶设置排水沟。

(2) 对于设置的排水沟，企业应派专人每天进行巡查、维护，检查人员配备救生器材，防止发生意外事故。

(3) 矿山的建（构）筑物和大型设备，必须按国家发布的有关防火规定和当地消防机关的要求，设置消防设备和器材。

(4) 重要采掘设备，应配备灭火器材。禁止在采掘设备上存放汽油和其它易燃易爆材料，禁止用汽油擦洗设备。使用过的油纱等易燃物，应妥善管理。

4.1.7 安全管理

(1) 企业现有安全生产管理制度完善，企业在日后管理过程中

应继续保持，并及时进行更新。

(2) 企业应继续保持边坡管理制度，随着矿山开采的进行，及时补充、更新和完善相关记录。

(3) 企业应继续保持安全生产投入的长效保障机制。

(4) 企业应继续保持每年至少进行一次综合或专项应急预案的演练，每半年至少一次现场处置方案演练，并做好相应记录。

(5) 露天边坡及排土场边坡按要求定期进行边坡稳定性分析，并留有记录。

(6) 矿山应加强双重预防机制与隐患排查治理建设，不断完善矿山标准化相关内容。

(7) 建立安全生产管理机构，确定主要负责人和安全管理人員，并要取得相应安全资格证书，特种作业人员也应取得特种作业资格证；

(8) 企业应完善各安全责任制、安全管理制度、安全操作规程及相应的安全管理台帐。

(9) 矿山应委托有相应资质的设计单位编制安全设施设计，施工及监理单位应由有相应资质的单位承担。

(10) 按要求配备注册安全工程师参与矿山安全管理。

(11) 对员工进行操作技术培训和安全教育（安全教育中除包括思想、纪律、安全知识、消防器材使用、个体防护用品使用等内容外，还应包括事故紧急处理、抢救、报告方法的教育），既保证员工安全健康，又保证在紧急事故中能采取正确的处理方法，使事故损失降到最低。

(12) 根据国家有关规定，购买、发放具有产品合格证的劳动防护用品，建立防护用品更换、报废制度，并保证职工能正确使用。

(13) 凡禁止跨越、禁止通行、禁止烟火的场所均应设置红色禁止标志；凡易发生坠落、触电伤人、机械伤害、主要交通道口等处均应设置黄色警告标志；所设各类安全标志应牢固、醒目、易于识别，真正起到应有警示作用。

(14) 企业必须与具有工程外包资质的单位签订外包安全管理协议，不允许直接将运输作业外包给没有资质单位及人员。

4.2 安全设施设计原则

1、安全设施重大变更设计阶段，应完善采矿工艺对应的安全技术措施

2、安全设施重大变更设计阶段，应重新验算截洪沟能力

3、安全设施重大变更设计阶段，应明确采场防排水基本安全设施

4、安全设施重大变更设计阶段，应完善通讯联络、监测监控系统专用安全设施

5、安全设施重大变更设计阶段，应补充新旧工程衔接对策措施。

5 安全预评价结论

5.1 建设项目安全预评价综述

该项目的《初步设计》确定的建设方案，从总体上考虑了该项目存在的危险、有害因素，提出了相应的安全对策措施，在一定程度上提高了该建设项目的本质安全度。

该项目露天开采中存在的主要危险、有害因素有滑坡与坍塌、滚石、爆破伤害、高处坠落与物体打击、车辆伤害、机械伤害、触电与雷击、火灾、泥石流、空压机及压力容器爆炸，其中，重大危险因素为滑坡与坍塌、爆破伤害、车辆伤害、高处坠落与物体打击。

5.2 各评价单元的评价结果

5.2.1 总平面布置单元

该项目选址合理，《初步设计》提出的总平面布置方案结合了矿区现状及该项目实施后的企业布局，在安全上可行。

5.2.2 开拓运输单元

该单元存在的危险、有害因素主要为车辆伤害（Ⅲ），在项目实施过程中，主要加强对车辆的维护和管理，严格按照设计布置道路，提高员工安全意识，遵守岗位操作规程，并为员工提供齐全的劳动保护用品。在采取了《初步设计》及本预评价报告提出的安全对策措施后，车辆伤害对该项目的影响在可接受的范围内。

5.2.3 采剥单元

该单元存在的危险、有害因素较多，其中滑坡、坍塌事故、爆破伤害危险等级较高（Ⅲ级），必须重点防范；滚石滑落、高处坠落、机械伤害、空压机及压力容器爆炸等级较低（Ⅳ级），但如不引起重视，一旦发生，后果也非常严重。该项目实施过程后，矿山应按照《可研报告》及本预评价报告提出的安全对策措施处理矿山原有的高陡边坡，清理边坡浮石，加强对边坡监测，制定完善的各岗位操作规程并严格执行，提高员工安全意识。总体而言，该项目实施过程中针对该单元存在的主要危险、有害因素，在采取相应的安全对策措施后，其对该项目的影响在可接受的范围内。

5.2.4 供配电单元

该单元存在的危险、有害因素危险等级较低，若矿山能严格执行本预评价提出的安全对策措施，其对该项目的影响在可接受的范围内。

5.2.5 防排水单元

该单元存在的危险、有害因素主要为水灾，危险等级均较低(II)，但如不引起重视，一旦发生，后果也非常严重。项目实施过程后矿山要加强组织管理，雷雨或暴雨天气停止生产，并撤离所有人员和设备。该单元存在的危险、有害因素危险等级较低，若矿山能严格执行本预评价提出的安全对策措施，其对该项目的影响在可接受的范围内。

5.2.6 排土场单元

矿山设计将剥离岩土主要用作回填矿山西侧境界外开采的采坑，及本公司矿石加工厂铺路、建筑骨料使用，剩余部分外售，矿山企业已于2025年12月26日与凤城勇辉商贸有限公司签订材料采购合同，因此矿山未设置排土场，本单元不予评价。

5.2.7 安全生产管理

《初步设计》中提出了一些安全生产管理的建议，如建立安全制度和安全组织机构的要求等。建设单位要在《初步设计》提出的安全生产管理对策措施的基础上，认真落实本次安全预评价提出的关于人员资质、规章制度、应急预案、安全投入等方面的对策措施，以保障该项目安全运行。

5.2.8 重大危险源辨识单元

因《关于开展重大危险源监督管理工作的指导意见》（安监管协调字[2004]56号）已经废止，矿山重大危险源辨识只依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018），通过分析可知，矿山不存在危险化学品，因此，不存在重大危险源。

5.3 安全预评价总体结论

凤城市铜丰泰矿业有限公司太阳村方解石矿露天开采建设项目

安全预评价报告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，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) 《营业执照》；
- (3) 《采矿许可证》；
- (4) 《储量核实报告》评审备案证明及评审意见书；
- (5) 《开发利用方案》审查意见书；

7 附图

- (1) 矿山地形地质图
- (2) 矿山林地范围图
- (3) 矿区总平面布置图
- (4) 露天开采终了境界图
- (5) 露天开采终了境界剖面图
- (6) 露天开采基建终了图
- (7) 采矿方法示意图