

前 言

2025 年 1 月 26 日，辽宁磊盛石材有限公司取得了采矿许可证，开采矿种为饰面用花岗岩，开采方式为露天开采，有效期限：2025 年 1 月 26 日至 2054 年 9 月 26 日；开采深度+601m 至+430m 标高，生产规模：38 万 m³/a；矿区面积：0.3264km²。

为了合理利用矿区内的矿产资源，辽宁磊盛石材有限公司开始履行安全设施“三同时”手续，2026 年 6 月，辽宁磊盛石材有限公司编制完成了《辽宁磊盛石材有限公司辽宁省清原满族自治县北治安饰面石材花岗岩矿可行性研究报告》。辽宁磊盛石材有限公司持有清原满族自治县市场监督管理局核发的《营业执照》，抚顺市自然资源局颁发的《采矿许可证》，上述材料，为进行本次安全预评价提供了依据。

《可研报告》设计采用露天开采方式，矿体上部风化层剥离采用爆破开采方式，开采工艺包括：穿孔—爆破—铲装—运输共 4 个环节。矿体开采采用机械锯切工艺，采矿工艺为：锯切、分离、解体、荒料、吊装、清渣。设计生产能力为 38.00 万 m³/a，矿山服务年限 25.89a。《可研报告》为辽宁磊盛石材有限公司辽宁省清原满族自治县北治安饰面石材花岗岩矿露天开采重大变更项目，主要变更了露天采场基建位置和基建范围。

根据《中华人民共和国安全生产法》第三十一条“生产经营单位新建、改建、扩建工程项目（以下统称建设项目）的安全设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资应当纳入建设项目概算。”的规定，为了贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，为建设项目安全设施设计提供科学依据，辽宁磊盛石材有限公司委托我沈阳万益安全科技有限公司对其辽宁省清原满族自治县北治安饰面石材花岗岩矿露天开采重大变更项目进行安全预评价。

我公司接受委托后立即组建了安全评价小组，到建设单位现场进行勘查，与相关人员进行座谈，交换意见，并收集相关资料，完成了现场调查工作。

为有利于加强建设工程项目安全设施“三同时”工作，切实达到安全预评价的目的，兹提出《辽宁磊盛石材有限公司辽宁省清原满族自治县北治安饰面石材花岗岩矿露天开采重大变更项目安全预评价报告》。

《安全预评价报告》的格式和内容，是按照《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）、

《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 77 号）、《安全评价通则》和《安全预评价导则》的要求确定的。

本安全预评价是根据《中华人民共和国安全生产法》、《安全生产许可证条例》等有关法律法规要求，严格按照国家相关法律、法规和标准，遵循科学性、公正性、合法性和针对性原则，主要运用预先危险性分析法、经验分析法、安全检查表等安全评价方法，对该项目可能存在的危险、有害因素的种类和程度进行客观、科学地分析评价，提出安全对策措施及建议，并形成《安全预评价报告》。

目 录

1 评价对象与依据	1
1.1 评价对象和范围	1
1.2 评价依据	2
2 建设项目概述	9
2.1 建设项目概述	9
2.2 自然环境概况	11
2.3 建设项目地质概况	12
2.4 工程建设方案概况	23
3 定性、定量评价	30
3.1 总平面布置单元	30
3.2 矿山开拓运输单元	31
3.3 采剥单元	34
3.4 矿山供配电设施单元	49
3.5 防排水与防灭火单元	51
3.6 安全管理单元	53
3.7 重大危险源辨识单元	54
4 安全对策措施建议	55
4.1 本预评价建议补充的安全对策措施	55
4.2 安全设施设计原则	61
5 安全预评价结论	62
5.1 建设项目安全预评价综述	62
5.2 各评价单元的评价结果	62
5.3 安全预评价总体结论	64
6 附件	65
7 附图	66

1 评价对象与依据

1.1 评价对象和范围

安全预评价对象：“辽宁磊盛石材有限公司辽宁省清原满族自治县北治安饰面石材花岗岩矿露天开采重大变更项目”（以下简称“磊盛花岗岩矿”）。

本次安全预评价的范围：根据《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》以及《采矿许可证》划定的矿区范围内，《可研报告》确定的磊盛花岗岩矿露天开采境界内+601m 至+430m 标高之间内花岗岩矿的露天采矿工程。

本次安全预评价具体内容包括：总平面布置、开拓运输、采剥、供配电设施、防排水、安全管理的安全性。

（1）矿区范围

根据抚顺市自然资源局核发的采矿许可证（证号：C2104002025017150157918），确定矿区面积为0.3264km²。开采深度为+601m至+430m。开采矿种为花岗岩矿，矿区范围拐点坐标见表1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标

拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	4696121.1123	42425113.6271
2	4696550.3678	42425217.0622
3	4696371.6908	42425673.0299
4	4696269.4044	42425677.9639
5	4696245.3266	42425891.7915
6	4696415.7244	42425911.5267
7	4696400.1291	42426047.8553
8	4696284.8331	42426133.2199
9	4695966.7277	42426051.8415
10	4696125.4780	42425833.5598
11	4696176.4104	42425526.6426
12	4695988.5775	42425489.6035
13	4695988.5775	42425130.4713
矿区面积：0.3264 km ² ；标高：由+601.00m 至+430.00m。		

（2）设计范围

设计平面范围、拐点坐标及标高范围如下表 1-2。

表 1-2 设计开采范围拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	4696121.1123	42425113.6271
2	4696550.3678	42425217.0622
3	4696371.6908	42425673.0299
4	4696269.4044	42425677.9639
5	4696245.3266	42425891.7915
6	4696415.7244	42425911.5267
7	4696400.1291	42426047.8553
8	4696284.8331	42426133.2199
9	4695966.7277	42426051.8415
10	4696125.4780	42425833.5598
11	4696176.4104	42425526.6426
12	4695988.5775	42425489.6035
13	4695988.5775	42425130.4713
矿区面积：0.3264 km ² ；标高：由+601.00m 至+430.00m。		

(3) 评价范围

本次安全预评价的具体平面范围及开采标高与设计范围一致。

有关评价范围的说明：

①本项目露天爆破所需爆破器材由民爆公司统一配送，由民爆公司负责爆破器材的购买、运输、贮存、清退，建设单位不另设爆破器材库，本次安全预评价只评价露天爆破作业安全可靠。火工品的运输不在评价范围里。

②本次安全预评价范围不包括本项目柴油、汽油等成品油使用和储存。

③本项目涉及的环境保护、职业卫生防护等问题，应执行国家、地方有关规定及相关标准，不包括在本次评价范围内。

1.2 评价依据

1.2.1 安全生产法律

(1) 《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国主席令〔1992〕第 65 号，根据 2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》修正，2009 年 8 月 27 日施行）；

(2) 《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令〔1986〕第 36

号,根据 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);

(3) 《中华人民共和国特种设备安全法》(中华人民共和国主席令〔2013〕第 4 号,2014 年 1 月 1 日施行);

(4) 《中华人民共和国消防法》(中华人民共和国主席令〔2008〕第 6 号,根据 2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议《关于修改〈中华人民共和国道路交通安全法〉等八部法律的决定》第二次修正,2021 年 4 月 29 日施行);

(5) 《中华人民共和国安全生产法》(中华人民共和国主席令〔2002〕第 70 号,根据 2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第三次修正,2021 年 9 月 1 日施行)。

1.2.2 行政法规

(1) 《建设工程安全生产管理条例》(国务院令〔2003〕第 393 号,2004 年 2 月 1 日施行);

(2) 《民用爆炸物品安全管理条例》(国务院令〔2006〕第 466 号,根据 2014 年 7 月 29 日国务院令 第 653 号《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订,2014 年 7 月 29 日施行);

(3) 《生产安全事故应急条例》(国务院令〔2019〕第 708 号,2019 年 4 月 1 日施行)。

1.2.3 部门规章

(1) 《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 日施行);

(2) 《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〔2015〕第 75 号,2015 年 7 月 1 日施行);

(3) 《生产经营单位安全培训规定》(国家安全生产监督管理总局令〔2006〕第 3 号,根据 2015 年 5 月 29 日国家安全生产监督管理总局令 第 80 号《关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》第二次修订,2015 年 7 月 1

日施行)；

(4) 《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日施行)；

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

(6) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令〔2010〕第36号, 根据2015年4月2日国家安全生产监督管理总局令第77号《关于修改<生产安全事故报告和调查处理条例>罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》修正, 根据应急部公告〔2018〕12号第二次修正, 2018年12月4日施行)；

(7) 《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〔2016〕第88号, 根据2019年7月11日应急管理部令第2号《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》修正, 2019年9月1日施行)；

(8) 《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日施行)；

(9) 《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日施行)；

(10) 《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日施行)；

(11) 《国家矿山安全监察局关于开展露天矿山边坡监测系统建设及联网工作的通知》(矿安〔2023〕119号, 2023年8月30日)；

(12) 《中共中央办公厅、国务院办公厅<关于进一步加强矿山安全生产工作的意见>》(厅字[2023]21号, 2023年8月25日施行)；

(13) 《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)；

(14) 国务院印发《关于防范遏制矿山领域重特大生产安全事故的硬措施》(国务院安全生产委员会, 2024年1月16日)；

(15) 《国务院安全生产委员会关于<安全生产治本攻坚三年行动方案(2024--2026)>的通知》(国务院安全生产委员会, 2024年1月21日)；

(16) 《国家矿山安全监察局关于加强矿山应急救援工作的通知》(矿安〔2024〕

8号，2024年3月1日）；

（17）《国家矿山安全监察局关于开展露天矿山安全生产专项整治的通知》（矿安〔2023〕16号，2023年2月27日实施）；

（18）《矿山救援规程》（中华人民共和国应急管理部令第16号，2024年7月1日施行）；

（19）《国家矿山安全监察局关于进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知》（矿安〔2024〕70号，2024年6月28日实施）；

（20）《国家矿山安全监察局综合司关于进一步加强矿山隐蔽致灾因素普查工作的通知》（矿安综函〔2024〕259号，2024年10月23日施行）；

（21）《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日施行）；

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

1.2.4 地方性法规、规章、文件

（1）《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，根据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《关于修改<辽宁省建设工程质量条例>等五件地方性法规的决定》第三次修正，2025年5月29日施行）；

（2）《辽宁省建设项目安全设施监督管理办法》（2009年3月19日辽宁省人民政府令第229号公布，根据2021年5月18日辽宁省人民政府令第341号《辽宁省人民政府关于废止和修改部分省政府规章的决定》第二次修正，2021年5月18日施行）。

1.2.5 标准规范

1.2.5.1 国家标准

（1）《生产安全事故分类与编码》（GB 6441-2025）；

（2）《厂矿道路设计规范》（GBJ22-1987）；

- (3) 《矿山安全标志》（GB/T14161-2008）；
- (4) 《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）；
- (5) 《生产过程安全基本要求》（GB 12801-2025）；
- (6) 《高处作业分级》（GB 3608-2025）；
- (7) 《矿山安全术语》（GB/T15259-2008）；
- (8) 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）；
- (9) 《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
- (10) 《建筑抗震设计标准（2024 年版）》（GB/T50011-2010）；
- (11) 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；
- (12) 《低压配电设计规范》（GB 50054-2011）；
- (13) 《建筑物电子信息系统防雷技术规范》（GB 50343-2012）；
- (14) 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）；
- (15) 《压缩空气站设计规范》（GB50029-2014）；
- (16) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (17) 《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB 51016-2014）；
- (18) 《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018 版]）；
- (19) 《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）；
- (20) 《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）；
- (21) 《电气装置安装工程 电气设备交接试验标准》（GB50150-2016）；
- (22) 《<爆破安全规程>国家标准第 1 号修改单》（GB 6722-2014/XG1-2016）；
- (23) 《用电安全导则》（GB/T13869-2017）；
- (24) 《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》
（GB/T8196-2018）；
- (25) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- (26) 《头部防护 安全帽》（GB 2811-2019）；
- (27) 《滑坡防治设计规范》（GB/T 38509-2020）；
- (28) 《安全色和安全标志》（GB 2894-2025）；
- (29) 《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）；
- (30) 《足部防护 安全鞋》（GB21148-2020）；

- (31) 《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》（GB 39800.1-2020）；
- (32) 《个体防护装备配备规范 第4部分：非煤矿山》（GB 39800.4-2020）；
- (33) 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；
- (34) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）；
- (35) 《机械安全 防止人体部位挤压的最小间距》（GB/T12265-2021）；
- (36) 《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）；
- (37) 《机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离》（GB/T23821-2022）；
- (38) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）；
- (39) 《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-2023）。

1.2.5.2 行业标准

- (1) 《安全评价通则》（AQ8001-2007）；
- (2) 《安全预评价导则》（AQ8002-2007）；
- (3) 《金属非金属露天矿山在用矿用自卸汽车安全检验规范》（AQ2027-2010）；
- (4) 《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》（KA/T 2063-2018）；
- (5) 《金属非金属矿山在用高压开关设备电气安全检测检验规范》（KA/T 2073-2019）；
- (6) 《矿山隐蔽致灾因素普查规范 第1部分：总则》（KA/T22.1-2024）；
《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/T22.3-2024）。

1.2.6 建设项目技术资料

- (1) 《辽宁省清原满族自治县北治安饰面石材花岗岩矿勘探报告》（辽宁省第十地质大队有限责任公司，2023年8月）；
- (2) 《辽宁磊盛石材有限公司辽宁省清原满族自治县北治安饰面石材花岗岩矿可行性研究报告》（辽宁磊盛石材有限公司，2026年6月）。

1.2.7 其他评价依据

- (1) 安全评价技术服务合同；

- (2) 立项批复；
- (3) 营业执照（统一社会信用代码：91210423MA10XTL361）；
- (4) 采矿许可证（证号：C2104002025017150157918）；
- (5) 提供的有关书面资料、文件和数据。

2 建设项目概述

2.1 建设项目概述

(1) 企业简介

2025 年 1 月 26 日，辽宁磊盛石材有限公司取得了采矿许可证，开采矿种为饰面用花岗岩，开采方式为露天开采，有效期限：2025 年 1 月 26 日至 2054 年 9 月 26 日；开采深度+601m 至+430m 标高，生产规模：38.00 万 m³/a；矿区面积：0.3264km²。

2026 年 6 月，辽宁磊盛石材有限公司编制完成了《辽宁磊盛石材有限公司辽宁省清原满族自治县北治安饰面石材花岗岩矿可行性研究报告》。《可研报告》为辽宁磊盛石材有限公司辽宁省清原满族自治县北治安饰面石材花岗岩矿露天开采重大变更项目，主要变更了露天采场基建位置和基建范围。

辽宁磊盛石材有限公司持有清原满族自治县市场监督管理局核发的《营业执照》，辽宁磊盛石材有限公司辽宁省清原满族自治县北治安饰面石材花岗岩矿行政区划隶属抚顺市清原满族自治县土口子乡所辖。

(2) 地理位置及交通

辽宁磊盛石材有限公司辽宁省清原满族自治县北治安饰面石材花岗岩矿行政区划隶属抚顺市清原满族自治县土口子乡管辖。

矿区位于抚顺市北东方向，直线距离约 110km，距清原满族自治县城约 35km。矿区南部 2km 为 S201 英仁线省道，东南部 14km 有 G1212 沈吉高速、G202 国道及沈吉铁路通过，距草市火车站直线距离 13km，交通便利(见交通位置图 2-1)。

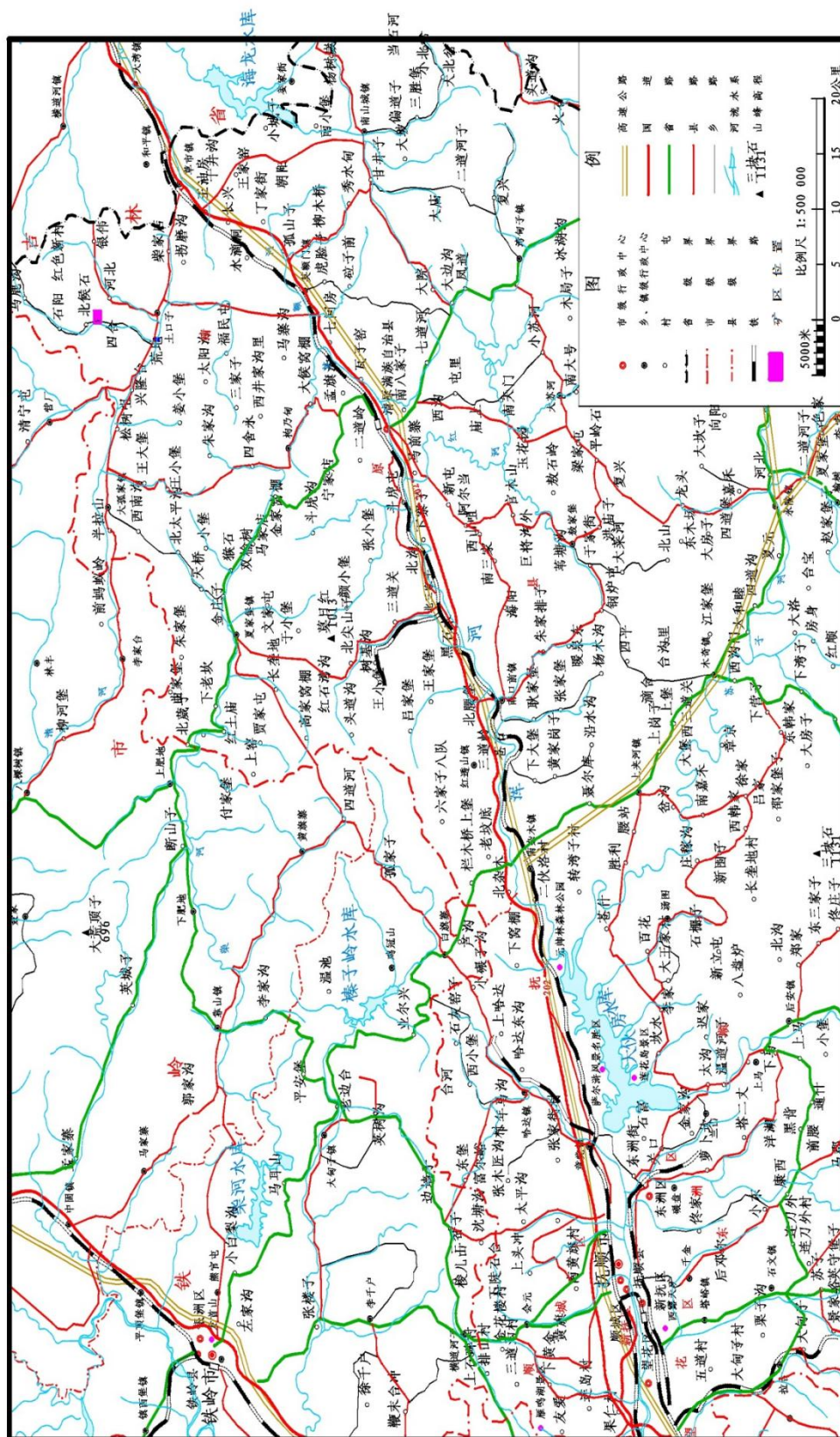


图2-1 矿区交通位置图

(3) 周边环境

矿区周边环境较为简单,仅在矿区南侧 16m 处存在一处建筑物,建设条件良好。建设单位已取得该建筑物使用权。在矿区西南侧及东侧分布有多处林地。除此之外,矿区周边 300m 范围内无其他建筑物及其他采矿权存在,矿区不在“三区两线”可视范围内。

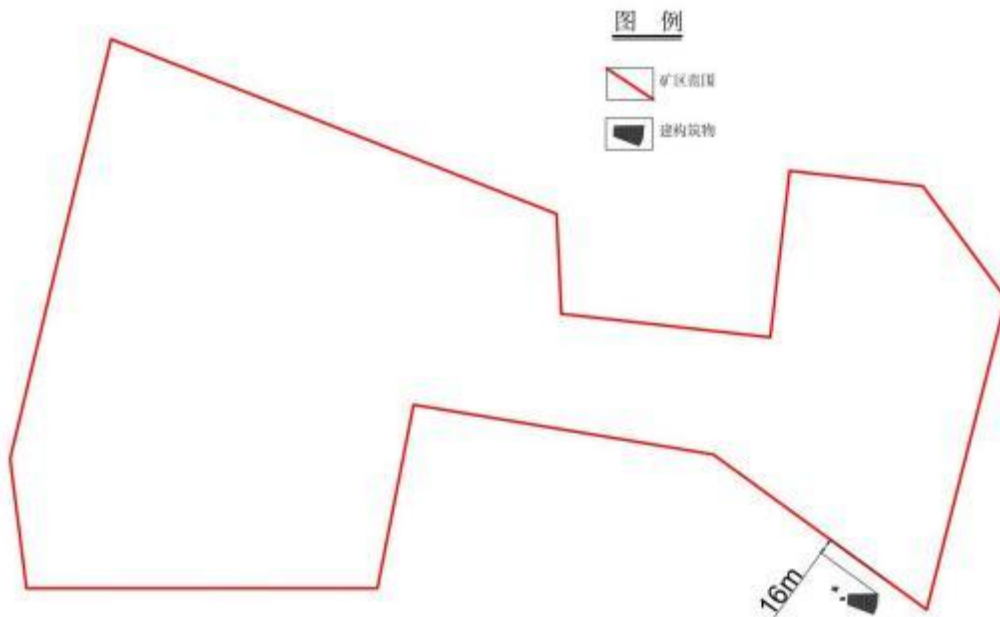


图 2-2 矿区周边环境示意图

2.2 自然环境概况

矿区位于辽东山地丘陵区,吉林哈达岭山脉在县境北部呈东北西南之延伸部分,地势东北高,西南低,地貌呈低山、丘陵、漫岗丘陵三种状态。山体总体走向近东西向,连续性较好,坡度在 12°-55°之间,海拔最高+581m,最低标高+430m,相对高差 151m,平均海拔在+500m 左右。区内群山连绵,森林茂密,灌木丛生,植被极为发育,森林资源丰富,主要以天然林、针叶林、人工林为主,森林覆盖率达 67%。

该区为北温带湿润多风气候,季节温差大,年平均气温 7.8℃,1 月份平均气温 -14℃,最低温度可达-40℃,7 月份平均气温 24℃,最高气温可达 35.8℃。年降水量充沛,年平均降水量为 800 毫米,多集中在 7-8 月份,无霜期 145 天。11 月份至次年 4 月份为封冻期冻土层厚度一般为 1.5m。该区域历史最高洪水位+177.12m。

4 月份风速最强,平均为 5.4m/s,8 月份风速最弱,平均为 2.7m/s。有明显的季

节风，夏季多南风，冬季多西北风，最大风速一般在 18~24m/s。历年来最多风向为西南风。

一般从 11 月下旬开始下雪，翌年 4 月初终雪，一次积雪深度一般在 10~15cm，最大积雪深为 26cm（1959 年 11 月 14 日）。每年 12 月至翌年 3 月为封冰期；平均冻土深度 91cm，最大冻土深度为 118cm，翌年 3 月中旬解冻。多年平均降水量 790mm，年最大降水量 994.5mm（1975 年），月最大降水量 416.7mm（1985 年 7 月），日最大降水量 236.8mm（1975 年 9 月 1 日）。三日最大降水量 361.6mm（1975 年 9 月 1 日），降水量多集中在 7、8 两个月（雨季占全年降雨量的 50%）。

区域水系以清河为主，发源于清原县英额门镇三道沟庙岭，从拐抹沟流入境内，从汪家沟村流出，流域面积 103.2 平方米，河流长 12 千米。其次为发源于土口子乡柴家店村北沟的柴家店河、发源于吉林省东丰县横道河镇仁伟大苇塘沟的北大沟河、发源于土口子乡大北岔的马鹿沟河；三条河流均是清河上游的支流水系。周边还有柴家店水库和北大沟水库两座小型灌溉水库，水量丰沛，水能资源充足，设施完善，能够确保各项经济建设之需求。经实际测量 2023 年 7~8 月矿区内季节性溪流平均流量 0.0334m³/s。

区内矿业开发发展较快，尤其石材加工业较发达，水利电力设施完备，具备良好的矿业开发基础。经济以农业为主、林业为辅，副业兼营种植药材、养殖蚕、林下参等。劳动力资源丰富，为矿产资源开发提供了便利条件。

2.3 建设项目地质概况

2.3.1 矿区地质概况

2.3.1 地层

第四系：主要分布于沟谷及山前坡地，堆积有黄土及砾石、砂、粘土和腐殖土。

2.3.2 构造

矿区内断裂构造不发育。节理总体呈北西—东南向展布，倾向南西，倾角 45~80°，但由于受侵入岩影响致使节理局部地段产状变化较大。

（1）断裂构造

矿区内未见规模的断裂构造。

(2) 节理

矿区近地表节理裂隙较发育，矿区内以 $180\sim 210^\circ \angle 30\sim 40^\circ$ 和 $130\sim 150^\circ \angle 60\sim 80^\circ$ 两组节理为主。

2.3.3 岩浆岩

矿区内大面积分布着岩浆岩。随着燕山期岩浆侵入活动，形成斜长花岗岩侵入体，岩石类型为形成于早侏罗世的中细粒黑云母斜长花岗岩。原有采石场均以该岩体为饰面石材开采对象。

黑云母斜长花岗岩呈中细粒花岗结构，块状构造。

岩石主要由斜长石（50%）、石英（25%）、碱性长石（20%）黑云母（5%）组成。石英：他形粒状，粒径多在 0.25-4mm 之间，无色，正低突起，表面干净，一级白干涉色，部分发育波状消光；斜长石：粒状，粒径多在 1-2.5mm 之间，无色，正低突起，一级灰白干涉色，部分发育环带结构，少量发育聚片双晶；碱性长石：粒状，粒径多在 1.5-3mm 之间，无色，负低突起，干涉色一级灰白，发育卡式双晶，格子双晶和条纹结构。黑云母：片状，片径多在 0.25-1mm 之间，绿色多色性明显，正中突起，干涉色多鲜艳，发育一组极完全解理，平行消光。

岩石特征表现为结构和组分比较均匀，常见各种交代结构和变质原岩残留体以及不明显的片麻状构造。钻孔中节理不发育，岩心呈长柱状完整岩心。

2.3.2 矿体特征

作为饰面石材的黑云母斜长花岗岩形成于早侏罗世，矿体为岩床（厚层）状产出，无走向及倾角等产状特征。矿体赋存长度大于 1000m。矿区内矿体长度及宽度受矿区范围影响，矿区东西向为最大展布方向，矿体形态与矿界基本一致，仅矿区西北部由于风化严重，而不能作为饰面石材矿，平面形态近似呈“梯形面长方体”。共布设 5 条勘探线，由 5CK1 和 5CK2 共 2 个采场（剥土）工程、5ZK1、5ZK2、5ZK3、5ZK4、5ZK5、5ZK6、5ZK7、5ZK8 和 5ZK9 等 9 个钻探工程和 21 个浅层取样钻控制。

矿体东西方向为最大延长方向，大于 1000m，宽度在南北向 155m~390m。工程控制矿体均穿过 430m 标高，矿体厚度变化主要受不规则矿界影响；最大厚度 119m，最小 34m，平均 82.32m，厚度变化系数为 35.34%，厚度变化属稳定程度。矿体赋存标高 430~581m，最浅埋深为 0m（原采区人工采掘面揭露），最大埋深在 D 线上，

为 181m；风化层厚度最大 15.80m，最小 0m，平均 7.54m。

在矿区内布置 4 个线节理裂隙统计区进行统计，各点节理裂隙特征未见明显变化，现有采场矿体中主要发育两组节理裂隙，分别为 $180\sim 210^\circ \angle 30\sim 40^\circ$ 和 $130\sim 150^\circ \angle 60\sim 80^\circ$ 。节理走向以北西西（ $270\sim 290^\circ$ ）、北东（ $40\sim 60^\circ$ ）为主。主要为剪节理，倾角较陡，节理裂隙面平直光滑，张开度较小，多数内无充填物。线节理裂隙率最大值 4.6 条/m，最小值 0.25 条/m，平均 0.33 条/m。面节理裂隙率最大值 0.35 条/m²，最小值 0.17 条/m²，平均 0.22 条/m²。根据钻探工程控制及地表揭露情况，矿体近地表受风化剥蚀影响，节理裂隙较为发育，向深部岩石逐渐趋于完整，节理裂隙率减小，对荒料块度及荒料率影响减小。矿体出露较好，岩体完整。矿体垂深形态呈长方体板状，形态简单。

岩性为黑云母斜长花岗岩，总体颜色呈灰白色，色差变化不大，荒料花色较均一，呈中细粒结构，块状构造。矿体中未见明显色斑、色线分布，试采荒料率为 18.88%。

（2）矿石质量特征

1) 矿石矿物成分及结构构造

岩石呈灰白色，矿石颜色色调单一，矿物颗粒镶嵌紧密，分布均匀，经加工抛光后，板材外观上柔和光亮，花纹协调。岩石呈中细粒花岗结构，块状构造。主要由斜长石（55-60%）、石英（30%）、碱性长石（5-10%）、黑云母（5%）组成。

石英：粒状石英呈灰白色、乳白色，主要呈油脂光泽，部分为玻璃光泽。以块状构造为主，部分为梳状构造。它形—不规则粒状或半自形-它形粒状，粒度一般为 0.2mm~2mm，最大在 3mm，无色，正低突起，表面干净，一级白干涉色，部分发育波状消光。多呈他形晶粒状或集合体，单晶粒级一般 0.02~0.5mm 左右，集合体数毫米以上。

斜长石：灰白色，呈粒状，玻璃光泽。粒径多在 1-2.5mm 之间，无色，正低突起，一级灰白干涉色，大部分发育环带结构，少量发育聚片双晶，部分石英出现在具环带结构的斜长石熔蚀洞中；

碱性长石：呈浅肉红色，粒状，玻璃光泽。粒径多在 2-4mm 之间，大者可达 6mm，无色，负低突起，干涉色一级灰白，发育条纹结构。少数呈半自形柱状表面多浑浊，粒径<0.5mm。常见钾长石蚀变为绢云母化及高岭土化。

黑云母：黑褐色-棕色，半自形晶，呈片状-板状，珍珠光泽，片径多在 0.25-1mm

之间，绿色多色性明显，正中突起，干涉色多鲜艳，发育一组极完全解理，平行消光。

2) 矿石化学成分

根据《勘探报告》实验结果，矿石化学成分主要为 SiO_2 ，一般约占 74.80~75.86%；另外 Al_2O_3 含量一般为 12.06~13.25%， CaO 含量一般约占 0.75~1.35%， Na_2O 含量一般约占 3.62~5.31%， MgO 含量一般为 0.21—0.27%， K_2O 含量一般为 2.70~4.30%， Fe_2O_3 含量一般约占 1.50~2.07%。

3) 矿石物理性能

① 矿石的颜色、花式、色调

矿石品种单一，矿物颗粒镶嵌紧密，分布均匀，经加工抛光后，板材外观上柔和光亮，花纹协调，具有淡雅端庄的美感，依据各项物理性能测试结果，可作为一般用途的天然花岗石荒料，商业品种命名为“芝麻灰”。

② 矿石的体积密度

根据《勘探报告》，矿石密度在 $2.62\text{g}/\text{cm}^3 \sim 2.63\text{g}/\text{cm}^3$ 之间，平均（干燥）岩石密度为 $2.624\text{g}/\text{cm}^3$ 。

依据《饰面石材矿产地质勘查规范》（DZ/T0291-2015）对花岗石荒料体积密度要求为 $\geq 2.56\text{g}/\text{cm}^3$ 。取样测试结果表明，矿体的矿石体积密度均达到要求。

③ 矿石的吸水性

岩石吸水性在 0.27%—0.51% 之间。平均吸水率 0.382%。

依据《饰面石材矿产地质勘查规范》（DZ/T0291-2015）对花岗石吸水率要求为 $\leq 0.60\%$ ；测试结果表明，矿体的矿石吸水率均达到要求规范。

④ 矿石的压缩强度、抗弯强度

单轴抗压强度（干燥）109MPa~129MPa，单轴抗压强度（饱和）101MPa~120MPa，抗弯强度（干燥、饱和）8.48MPa~10.92MPa。满足单轴抗压强度（干燥、饱和） $\geq 100\text{MPa}$ ，抗弯强度（干燥、饱和） $\geq 8.00\text{MPa}$ 的要求。测试结果表明，矿区饰面石材花岗岩矿物理性能符合技术指标要求。

⑤ 耐磨性

矿石的耐磨性为 42~49Ha，满足规范要求的 $\geq 25\text{Ha}$ 的要求。

⑥ 矿石的放射性

《勘探报告》依据采区分布及岩石类型，共采取 1 件岩石样品进行放射性比活度

测量，并计算了内照射指数、外照射指数。

矿区内矿石放射性核素浓度分布情况，其中内照射指数（ I_{Ra} ）最大为 0.2；外照射指数（ I_r ）最大为 0.5。

依据《饰面石材矿产地地质勘查规范》（DZ/T0291-2015）的一般工业指标要求，结合市场需求实际情况，放射性水平： $I_{Ra} \leq 1.0$ ， $I_\gamma \leq 1.3$ ；可作为 A 类装饰材料。

⑦荒料率测定

采取的样品种类为饰面用花岗岩矿，目的为测试加工技术性能（锯、切、磨、抛光性）。试验样品选自试采荒料中，荒料总数 11 块。该区饰面用花岗岩矿石具有较好的锯、切、磨、抛性能和较高的光泽度，试采荒料率为 18.88%，满足规范的 $\geq 18\%$ 的要求。

⑧板材率

矿区荒料的板材率 $25.1 \sim 25.7 \text{ m}^2/\text{m}^3$ ，平均板材率 $25.5 \text{ m}^2/\text{m}^3$ ，符合一般工业指标 $\geq 25 \text{ m}^2/\text{m}^3$ 的要求。

（3）矿体围岩和夹石

矿区内矿体围岩均为风化斜长花岗岩，在区域内近地表范围分布，因风化程度较深，可达中风化—全风化程度，故大多剥蚀形成负地形，呈低洼分布。

矿体呈岩床状赋存，勘查工程揭露可形成饰面石材花岗岩矿的岩体与围岩的接触界线均在地表以下；围岩主要分布在矿区的西北部区域及近地表，一般覆盖层及风化层厚度在 0m-15m 左右。矿体内无大于 2.0m 厚度以上的夹石。

2.3.3 水文地质概况

（1）岩（矿）层的富水性

出露地貌单元最高标高为+430~+598m 间，地势中间高四周低。当地最低侵蚀基准面标高为+430m。

①第四系松散岩类孔隙含水岩组

主要分布于各个采区河谷两侧及山前坡地。主要物质组成为：黄褐色粉质粘土，层厚约 0.5~3.00m 不等，其下为黄灰色砂砾卵石，砾卵石成分较杂，多为棱角、次棱角状，略有磨圆，分选性较差，砾石大小不一，时而混杂有土颗粒，具有二元结构，分布范围较大，厚度 4~13.40m 左右。

第四系松散岩孔隙水，主要接受大气降水补给，局部也可接受风化裂隙水和矿山排水的补给；径流、排泄条件良好；并与基岩风化裂隙潜水常常流通，形成统一的含水水体，是矿区内主要的供水水源目的层。

该含水层可以直接补给基岩裂隙风化带潜水，而成为矿坑间接地充水水源，虽然在临近采坑附近被排水疏干影响而成为透水不含水层，但并不完全影响和破坏掉它对矿坑涌水的间接性的渗透和充水作用，枯、丰水期较大幅度的动态变化，对矿床开采充水所带来的较大影响是不可忽视的。

②基岩裂隙含水岩组

广泛分布于矿区内，岩石类型为黑云母斜长花岗岩，主要为风化裂隙水，风化裂隙主要分布在地表以下 3~12m。风化层以下岩石普遍胶结相对较好，坚硬，节理裂隙不发育，裂面间常可见被后期绿泥石化，碳酸盐化蚀变矿物所充填，含水性基本相同，为弱透水含水性。矿区内地下水水化学类型比较简单，它的形成与分布同地貌、岩性成份、地下水的补给、径流、排泄条件均有密切关系。根据钻孔抽水试验获得，单位涌水量为 0.0177 L/(s·m)，富水性等级为弱富水性。

通过矿区所采取的水样，地下水水质分析成果得知：基岩裂隙水水化学类型为重碳酸钙型，总矿化度：182~185 毫克/升，PH 值 6.55~6.58，为低矿化，冷、淡水；这与直接接受大气水补给，地下水径流条件良好，水循环交替强烈、运移通畅等条件有关，水质一般，可以满足矿山供水需求的质量标准。详见水质分析成果表。

(2) 地下水动态及其补给、径流与排泄

矿区周边第四系水的补给来源主要为大气降水下渗，对基岩风化裂隙水补给较差，大气降水后，大部分水呈现地表径流形式排泄注入主河道和低洼处，形成地表水体，由于该区第四系岩性主要为厚度不大的亚粘土，亚砂土、砂砾、碎石透镜体，沿松散岩类孔隙下渗仅能形成弱的孔隙水。而其下伏的基岩裂隙水接受上覆第四系孔隙水垂向补给，同时接受区域基岩地下水径流补给，径流条件取决于地形地貌和岩石本身的孔隙、裂隙发育程度及其连通程度等。总的来看，通过合理布设采场形态或修建排水沟等方式可将采场内积水自然法排出,排水方式简单便利。

地下水的动态变化受气象要素所控制，次为地貌和岩性；地下水季节性动态变幅较大，丰水期民井多数水为上升，而枯水期则井水水位下降。

(3) 矿坑充水因素

本矿区形成露天采坑，直接充水因素为大气降水。大气降水可直接影响露天矿坑充水；应引起高度重视，安全设防。

采矿区最低标高不低于当地最低侵蚀基准面，积水能够自然排出；枯水期采场表面基本处于干涸状态，丰水期采场岩石裂隙面有水溢出，沿低洼处汇集成溪排出采场，通过合理布设采场形态或修建排水沟等方式可将采场内积水自然法排出,对后期采矿无影响。

（4）矿坑涌水量预测计算

为评价含水层的富水性，确定含水层的渗透系数和影响半径等水文地质参数，本次勘查工作进行了抽水试验。

稳定流抽水试验观测时间间距为 1、1、2、2、5、10、10、20、20、20、20min，以后每隔 20min 观测一次，稳定时水位、读数准确到厘米，涌水量观测与水位观测同步进行；采用堰箱或孔板流量计时，读数准确到毫米。水位波动值在 3cm 视为稳定。抽水结束后，观测恢复水位，直到恢复到初始水位。

观测结束后利用 Excel 绘制算对数曲线，输入原始数据，将各点显示在算对数曲线中，即求得各个参数。

根据钻孔抽水试验获得，渗透系数为 0.0129m/d；本区内斜长花岗岩基岩裂隙潜水富水性等级为弱富水性。

区内年平均降水量 720.6mm，年最大降水量 994.5mm（1975 年），月最大降水量 416.7mm（1985 年 7 月），日最大降水量 236.8mm（1975 年 9 月 1 日）。三日最大降水量 361.6mm（1975 年 9 月 1 日），降水量多集中在 7、8 两个月（雨季占全年降雨量的 50%）。

目前采矿区开采方式为露天开采，因此对露天采区进行预测未来矿坑涌水量，分别计算露天采坑涌水量、地表水汇入采坑水量和大气降水降入采坑水量。

①雨季日均最大大气降水降入采坑水量计算公式为：

$$Q_{\text{日}}=F \times X$$

$Q_{\text{日}}$ 为降水渗入采坑水量（ m^3/d ）； X 雨季最大日均降水量（ m/d ），取 0.046m； F 为露天采坑的面积（ m^2 ），取 255273 m^2/d 。

经计算本区雨季日均大气降水渗入采坑水量为 $Q_{\text{日}}=11742.56\text{m}^3$ 。

②露天采坑地表水每日汇入采坑最大水量计算公式如下：

$$Q=F \times P \times a$$

Q 为地表水汇入采坑水量 (m³/d)；F 采坑上游汇水面积 (m²)；取 17554 m²，
P 降水量 (m)，取 0.106m/d；a 地表径流系数，取经验值 0.7。

经计算本区露天采坑地表水每日汇入采坑最大水量为 1302.51m³/d。

③露天采坑涌水量计算采用比拟法，计算公式：

$$Q=Q_0 \sqrt{\frac{F_s}{F_0 s_0}}$$

Q 为下一个开采采坑地下水涌水量，Q₀ 开采采坑地下水涌水量，取现阶段涌水量 11.20 m³/d；F_s 下一个开采采坑坑底境界面积，取 255273 m²；F₀ 目前开采采坑坑底境界面积，17500 m²；S 下一个开采采坑地下水水位降深，S₀ 目前开采采坑地下水水位降深。

经计算本区地表水汇入采坑水量为 42.78m³/d。

表 2-1 涌水量计算汇总表

项目	涌水量 (m ³ /d)
雨季日均最大大气降水降入采坑水量	11742.56
地表水每日汇入采坑最大水量	1302.51
露天采坑涌水量	42.78
合计涌水量	13087.85

④预测结果评述

预测结果为短期施工形成预测的露天采坑涌水量，为理论上矿坑的最大可能涌水量。

本次计算未来矿坑涌水量基本是适宜的，可起到一定参考作用，计算参数的选择和确定基本符合水文地质条件。因此，提请矿业权人特别注意未来矿井疏干排水时的方式，做到有疑必探，先探后采。露天涌水量采取不同的方法进行防治，采用合理布设采场形态或修建排水沟等方式排水。

(5) 矿坑涌（突）水危险性评价

未来露天采场矿坑涌水量的主要充水因素是大气降水，形成的采场为顺山体逐级剥离，未来最低开采标高+430m，高于当地最低侵蚀基准面，积水能够沿着排水沟自然排出；枯水期采场表面基本处于干涸状态，丰水期采场岩石裂隙面有水溢出，同样沿低洼处汇集排出采场。需要合理布设采场形态或修建排水沟等方式将采场内积水自

然法排出,无矿坑涌水危险。

(6) 供水水源评价

矿山生产、生活用水取矿区内部水井,水源较充足,可满足矿山生活、生产用水。如果矿山将来扩大生产规模,生产、生活用水需要量较大,如水井不能满足生产、生活用水,可在矿区外第四系沟谷内小河取水。

(7) 水文地质勘查类型

流经矿区南侧的河谷常年流水,发育向西北流出区外,常年地表水流转为地下水迳流,其第四系沉积物层厚 0.50~13.40m,具弱富水性,呈不整合接触,覆盖于基岩地层之上。近矿床露天开采场受排水疏干影响,第四系孔隙潜水渗补风化带裂隙水转呈矿坑充水间接性补给水源。

地下开采矿床矿坑直接充水因素为基岩裂隙水,大气降水、地表及地下水(第四系松散岩类孔隙潜水)为矿坑的间接充水因素。对于露天采坑,大气降水可直接影响矿坑充水。

综上所述,矿区基岩裂隙水富水性弱,主要充水含水层的补给条件较差,水文地质条件简单。矿床属水文地质条件简单型基岩裂隙充水矿床。

2.3.4 工程地质概况

(1) 工程地质岩组特征

依据本矿区岩石类型及工程地质特征,可分为以下两个工程地质岩组:

①第四系松散岩组

矿区内的第四系不甚发育,主要物质组成为:黄褐色粉质黏土,层厚约 0.5-3.00m 不等,其下为黄灰色砂砾卵石,砾卵石成分较杂,多为棱角、次棱角状,略有磨圆,分选性较差,砾石大小不一,时而混杂有土颗粒,具有二元结构。

②碎裂-散体岩组

区内第四系松散岩组以下近地表为强风化-中等风化,划分为碎裂-散体岩组。岩石稳定性较差或一般,裂隙较发育,总体不稳定,岩石属较软,岩体完整程度完整性差-中等完整,岩石质量差-中等。

③坚硬块状花岗岩组

区内基岩为黑云母斜长花岗岩,岩石稳定性均较好,矿体顶底板岩石较稳固。

矿体围岩裂隙不甚发育，总体较稳定。经对露天开采影响范围内的岩石进行的物理力学性质测试，岩石属坚硬。该岩组结构较简单，岩体完整程度为较完整-完整，岩石质量、岩体完整性及稳定性较好。

（2）结构面特征

①原生结构面

根据采场调查和钻孔信息，矿区内未发现原生结构面。

②次生结构面

矿区内未发现规模断裂构造，见有部分小的裂隙，宽度 0.005~0.02m 不等，裂隙附近节理裂隙较发育。岩石类型主要为斜长花岗岩。

区内节理、裂隙一般出露长度为几米至几十米，断裂内无碎块状、碎粒状岩石；根据地质情况和节理裂隙发育情况，节理裂隙观测点在人工揭露的饰面石材的采场内，便于三维观测；节理裂隙发育特征详述如下：

通过对矿区范围进行节理裂隙统计，观测选择在饰面石材开采区进行；共布置了采区的节理裂隙统计点，对采区 CK01 周围掌子面进行观测，节理裂隙发育相对较少，较完整地段可作为饰面用花岗岩矿。矿体中主要发育两组节理裂隙，矿区内以 $180\sim 210^\circ \angle 30\sim 40^\circ$ 和 $130\sim 150^\circ \angle 60\sim 80^\circ$ 两组节理为主。节理走向以北西西（ $270\sim 290^\circ$ ）和北东（ $40\sim 60^\circ$ ）为主，主要为剪节理，倾角较陡，节理裂隙面平直光滑，张开度较小，多数内无充填物。

③表生结构面

区内的第四系不甚发育，以冲洪积为主，由粉质黏土、砂砾石组成。砂砾卵石成分较杂，中等磨圆，分选性差，颗粒组成大小不等，含孔隙潜水，具弱富水性。

地表浅部 0~15.0m 左右，属基岩风化带，岩石一般较破碎，节理裂隙较发育，其稳定性相对较差，易发生坍塌、滑落、片帮、冒顶等不良工程地质现象，在露采时应严格控制最终边坡角，以确保安全生产。

（3）岩体质量

矿区内岩体为早侏罗世黑云母斜长花岗岩，钻孔基岩岩心 RQD 值一般在 75%~100%之间，岩石质量等级为好~极好，岩体完整性评价为完整。岩体质量等级为 I ~ II。

根据围岩及矿石物理—力学性能试验结果，抗压、抗剪、抗拉强度总体较高，围

岩及矿石岩体基本质量等级为坚硬程度为坚硬。岩石完整程度为基本稳定、完整的。

（4）露天采坑边坡稳定性评价

矿床内基岩基本属于坚硬的块状工程地质岩组，属于岩体工程地质单元。岩组结构较简单，岩体完整程度多为完整，岩石质量浅部多为较差或差，深部多为为好的。总体而言矿体岩石质量、岩体完整性及稳定性均较好。

未来矿山开采将形成平面近似呈“长方体”的采坑形态，长约 930m，宽约 390m，边坡最大高度约 150m。边坡地表浅部由碎裂-散体岩组，底部由坚硬块状花岗岩组组成。碎裂-散体岩组岩石稳定性较差或一般，裂隙较发育，稳定性差，岩石属较软，岩体完整程度完整性差-中等完整，岩石质量差-中等。基岩为坚硬块状岩组，岩石稳定性均较好，矿体顶底板岩石较稳固。矿体裂隙不甚发育，总体稳定。该地区未见大规模的结构面，结构面以裂隙为主，贯通性差。经对露天开采影响范围内的岩石进行的物理力学性质测试，岩石属坚硬。该岩组结构较简单，岩体完整程度为较完整-完整，岩石质量、岩体完整性及稳定性较好。

经走访及实地调查，现有露天开采边坡面上，总体较稳定，未发生过崩塌、滑坡、地裂缝等地质问题。

对露天采场可能诱发的边坡崩塌、滑塌工程地质问题防治措施：

对于浅部碎裂-散体岩组，岩体较破碎，稳定性差，易发生崩塌等地质灾害。为防止发生地质灾害，应适当放坡，尤其注意监测其稳定性。开采过程中，严格按照开采设计进行，严禁乱堆乱放，随意改变堆放高度和安全角，并加以观测（特别是断裂破碎、层间裂隙发育地段），防止发生崩塌、滑坡等地质灾害的发生。

在采矿生产过程中对露天采场矿石的边坡临空面等易发生崩塌等地质灾害的岩石不稳固地段，应及时处理，对露天边坡的危岩体进行削坡减荷，清除危岩体，防止发生崩塌等地质灾害。

（5）工程地质勘查复杂程度

综上所述，矿区岩石完整程度为基本稳定、完整的。工程地质条件复杂程度属简单类型。

2.4 工程建设方案概况

2.4.1 矿山开采现状

该矿为新建矿山，基本保留原始地形，仅在矿区东侧存在有原清原满族自治县土口子吉鑫采石场五采区露天开采形成的老采坑，采坑长约206m，宽约150m，采坑面积约18151m²，采坑顶部标高约+572.11m，坑底标高+520m，边坡高度52.11m，边坡角45~62°。

2.4.2 建设规模及工作制度

依据2023年8月辽宁省第十地质大队有限责任公司编制的《辽宁省清原满族自治县北治安饰面石材花岗岩矿勘探报告》，截止2023年8月31日，矿区内共估算饰面石材花岗岩矿石资源量1585.60万m³，荒料量299.36万m³。其中探明资源量400.79万m³，荒料量75.67万m³，控制资源量515.08万m³，荒料量97.25万m³；推断资源量669.72万m³，荒料量126.44万m³。

《可研报告》确定矿山可采出矿石量为983.87万m³，采出荒料量为185.76万m³。

《可研报告》确定生产能力为38万m³/a，矿山服务年限25.89a。

矿山生产采用不连续工作周制，每年工作220天，每天工作2班，每班工作8小时。

2.4.3 总图运输

(1) 工业场地

《可研报告》确定荒料堆场设计布置在矿区2号拐点东侧40m，面积约为1165m²，设计一处废石周转场布置在矿区2号拐点西北侧110m处，堆存底部标高+425m，顶部标高+430m，堆存高度5m，堆存坡面角不大于35°，可满足矿山正常生产需要，工业场地位于矿区2号拐点西北侧181m处。

火工品由当地民爆公司统一配送，矿山不设炸药库。

矿山设备用油由油罐车运送，剩余油量返回到当地供销商，做到矿区内不存储油品。

(2) 运输道路

《可研报告》确定采用三级道路，单车道设计，路面宽度 4m，最小转弯半径 15m，挖方地段路肩宽度 0.5m，填方地段路肩宽度 1.0m，停车视距 20m，会车视距 40m。平均坡度 6.4%，最大坡度 8%，道路缓坡段坡度 3%，采用泥结碎石路面。

2.4.4 开采范围

《可研报告》确定开采范围为采矿证内的花岗岩矿，设计开采深度为+601m 至 +430m。

2.4.5 开拓运输

《可研报告》确定采用公路开拓汽车运输方案。矿山采用自上而下水平分台阶开采，设计台阶高度 18m，矿山自上而下划分为+592m、+574m、+556m、+538m、+520m、+502m、+484m、+466m、+448m 及+430m 共 10 个水平。

矿山运输道路自+420m 标高通往+535m 首采工作面，道路总长 1868m，平均坡度 6.2%，最大坡度 8%，设计道路缓坡段坡度 3%，采用泥结碎石路面。

《可研报告》确定矿山荒料尺寸为 2.0m×1.5m×1.5m（长×宽×高），矿山选用载重 25t 箱式平板汽车用于荒料运输，运输车辆宽度为 2.5m，可满足运输荒料需求，选用载重 20t 矿用自卸汽车用于废石运输。

磊盛花岗岩矿配备 10m³洒水车 1 台，负责道路消尘洒水工作。选用 1 台雾炮机用于采场防尘。选用 1 台 CG956C 型装载机用于废石周转场的废石周转。

2.4.6 采矿工艺

2.4.6.1 露天境界圈定

（1）露天采场境界方案

根据矿山规模和选用的装备水平以及矿岩物理和机械性质，确定露天采场参数见下表 2-2。

表 2-2 露天采场参数表

序号	参 数 名 称	单 位	数 值	备 注
1	露天顶尺寸	长×宽，m	967×340	
2	露天底尺寸	长×宽，m	440×70	
3	露天顶标高	m	+601	
4	露天底标高	m	+430	
5	台阶高度	m	18	

序号	参 数 名 称	单 位	数 值	备 注
6	终了台阶坡面角	°	69	
7	平台宽度			
①	安全平台	m	6	
②	清扫平台	m	10	
8	最终边坡角	°	40~58	

2.4.6.2 采剥工艺、方法

(1) 采剥工艺

1) 风化层剥离工艺

矿体上部风化层剥离采用爆破开采方式，开采工艺包括：穿孔—爆破—铲装—运输共 4 个环节。采用潜孔钻机凿岩，深孔延时爆破，挖掘机铲装，自卸汽车运输；爆破作业均在白天进行，爆破时严格警戒，在采场内适当地点设置避炮棚。

2) 矿体开采采用机械锯切工艺

采矿工艺为：锯切、分离、解体、荒料、吊装、清渣。

锯切：根据节理裂隙分布情况，荒料规格 2.0m×1.5m×1.5m（长×宽×高）。垂直方向采用直径 3600mm 双片圆盘锯石机切割岩体。

分离：采用金刚石绳锯机进行切割分离。为将巨大石块从原岩上水平分离开，采用水平及垂直钻机在岩石上钻垂直钻孔和水平钻孔（孔要钻在同一平面上），再用金刚石绳锯机将其在水平与垂直面分离。

解体：根据节理裂隙分布情况，在分离的条状块石侧面沿长度方向每隔 2.0m 以凿岩机打一系列垂直排孔（孔径 40mm，钻孔间距 350mm，孔深为条状块石的高度），采用人工劈裂方式将条状块石分成规格荒料。

吊装：用荒料叉车（或挖掘机）将工作面的荒料吊装至荒料运输车运至荒料堆场临时堆放。

清渣：用装载机将工作面上不成荒料之碎石集堆，以装载机或挖掘机铲装至矿用自卸汽车，运至废石周转场进行临时堆存。

(2) 开采顺序

实施自上而下水平分台阶开采的开采顺序。

(3) 采剥方法

矿山首采工作面布置在+536.5m 水平和+535m 水平，采用纵向采剥法，即工作面

近东西向布置，自南向北推进。后局部地段受地形条件或矿岩分布影响，在开采过程中可灵活调整工作面推进方向。

（4）首采位置的选择

在基建期对矿山西南侧+538m 水平以上作削顶处理，首采工作面布置在+536.5m 水平和+535m 水平。

（5）设备

表 2-3 主要生产设备表

序号	设备名称	型 号	单位	生产	备用	合计
1	凿岩设备					
	一体式潜孔钻机	90mm	台	1		1
	手持式凿岩机	Y20 型	台	18		18
2	压气设备					
	螺杆式空压机	LG13-13 型	台	4		4
3	切割设备					
①	圆盘锯石机	RS-1360/1900ZL /YC 型	台	8		8
②	金刚石串珠绳锯	ZY-70YG-12P 型	台	12		12
4	装载设备					
	叉装机	LG18TF	台	2		2
5	块石运输设备					
	平板汽车	载重 25t	台	2	1	3
6	剥离设备					
①	破碎锤	155 型	台	1		1
②	挖掘机	山东临工 210 型	台	1		1
		山东临工 360 型	台	1		1
③	挖掘机	CAT330GC	台	1		1
④	矿用自卸汽车	载重 20t	台	4		4
7	辅助设备					
①	洒水车	10m ³	台	1		1
②	雾炮机		台	1		1

③	装载机	3.0m ³	台	1		1
---	-----	-------------------	---	---	--	---

2.4.7 矿山供配电设施

《可研报告》确定矿区供电电源引自汪家沟变电所 10kV 土仁干线，约 1.1km。在采场凹陷开采时设 2 座 1000kW/0.4kV 柴油发电机组，担负采场负荷用电；在工业场地设 1 座 300kW/0.4kV 柴油发电机组，担负工业场地负荷用电。

10kV 系统采用不接地方式；

低压电源系统采用中性点直接接地的 TN-C-S 接地方式。

动力和照明共用变压器，照明负荷平均分配到三相上，灯具数量满足照明设计标准的规定值。照明配电箱电源引自变压器 0.4kV 侧，采用五芯电缆（N 线与相线同等截面），电压为 220V。

（1）工业场地及生活办公区设置正常照明，采用节能型荧光灯，以单联单控开关控制为主；卫生间等潮湿场所设置防水防尘灯具和防水开关。

（2）矿山采场道路照明可采用太阳能路灯，道路外侧每隔单排布置；采场内部开采采用投光灯或泛光灯。

防雷装置的接地与矿山工业场地内的电气和电子系统等接地共用接地装置，并与引入的金属管线做等电位连接。10kV 系统采用中性点不接地系统；低压电源系统采用 TN-C-S 系统。变电所等建筑物的防雷接地系统、工作接地系统、保护接地系统及防静电接地系统共用接地系统，其接地电阻不大于 1Ω。

2.4.8 防排水与防灭火

（1）防排水

《可研报告》确定矿区内最低侵蚀基准面为+430m，设计最低开采标高+430m，矿体位于当地最低侵蚀基准面以上，矿床开采不受地下水的影响。

采矿场平台在开采过程中形成 3‰的反向坡度，利于雨水在采矿场的自然汇集。在+592m、+538m 清扫平台处设置截水沟，水沟断面 0.8m×0.6m×0.6m（上底×下底×高）。

（2）防灭火

矿山露天采场采用 2 个 15m³ 移动储水罐供水，用以采矿生产降尘等用水。采矿场消防借助加工厂消防设施。平时消防用水储存在生产消防水池中，发生火灾时用于

消防，消防水定期补充保证储水量。消防采用低压制，在路边设置消火栓，发生火灾时由消防车加压实施灭火。室外消火栓沿道路设置，间距不大于 100m，管径不小于 DN150，并有明显的标志。

矿山办公室、休息室、仓库等应配备必要的消防器材，由灭火器、消防桶、消防沙等组成，自卸汽车、挖掘机、装载机、空压机、绳锯机等机械设备应配备灭火器。

2.4.9 排土场

《可研报告》设计废石周转场布置在矿区 2 号拐点西北侧 110m 处，面积约为 1631m²，堆存底部标高+425m，顶部标高+430m，堆存高度 5m，堆存坡面角不大于 35°，考虑岩石松散系数和下沉率后可堆存废石量约 8155m³。可满足矿山 1 个月堆存需求。

2.4.10 安全管理及其他

(1) 采矿劳动定员

按岗位定员，按补勤人员考虑轮休。项目劳动定员如下表 2-4:

表 2-4 开采劳动定员表

序号	工种	出勤人数			在册系数	在册人数
		I 班	II 班	合计		
一	生产人员	54	52	106	1.1	117
1	凿岩工	18	18			
2	挖掘机司机	2	2			
3	圆盘锯石机	8	8			
4	金刚石串珠绳锯	12	12			
5	洒水车司机	1	1			
6	自卸汽车、平板汽车司机	6	6			
7	叉装机	2	2			
8	电工	2				
9	电焊工	2				
10	辅助生产人员	1	1			
二	管理技术人员	6	7	13	1	13
1	矿长	1				
2	副矿长	1	2			
3	安全总监	1				

辽宁磊盛石材有限公司辽宁省清原满族自治县北治安饰面石材花岗岩矿
露天开采重大变更项目安全预评价报告

4	专业技术人员	2	3			
5	专职安全员	1	1			
6	其他管理人员	1				
	合计					130

(2) 项目投资

总投资为 3509.13 万元，包括建设投资 3256.54 万元，建设期利息为 113.07 万元，流动资金 139.52 万元。建设投资包括建筑工程费 1853.18 万元，设备购置费 727.53 万元，安装工程费 16.92 万元，工程建设其他费用 487.56 万元，基本预备费 171.35 万元。

3 定性、定量评价

3.1 总平面布置单元

(1) 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。

表 3-1 总平面布置安全检查表

项目	检查内容	检查依据	《可研报告》中介绍的情况	检查结果
矿区及构筑物布置	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	矿山工业场地供电电源引自附近 10kV 变电所，该项目水源和电源充足，可以满足生产需要。	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	矿区工程地质条件和水文地质条件简单，现有厂址能满足需要。	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	工业场地位于地势较平坦，坡度不大。	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	设计工业场地位于全年最小频率风向的下风侧。	符合要求

辽宁磊盛石材有限公司辽宁省清原满族自治县北治安饰面石材花岗岩矿
露天开采重大变更项目安全预评价报告

项目	检查内容	检查依据	《可研报告》中介绍的情况	检查结果
	5. 露天采场的总出入沟口、平硐口、排水口和工业场地应不受洪水威胁。	《GB16423-2020》之 5.7.1.2 条	工业场地和总出入沟口标高均位于历史最高洪水位（177.12m）之上，采场及工业场地不受洪水威胁。	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	《可研报告》设计矿山道路生产干线为采矿场各开采台阶通往卸矿点的共用道路。	符合要求
	2. 三级露天矿山路面宽度宜不小于 4.0m（单车道）、6.5m（双车道）。	《厂矿道路设计规范》第 2.4.2 条	该项目露天矿山的道路等级为三级，单车道路面宽度 4m。	符合要求
	3. 三级露天矿山道路最小圆曲线半径应不小于 15m，局部受地形限制应不小于 12m，最大纵坡 8%。	《厂矿道路设计规范》第 2.4.6 条、第 2.4.13 条	平均坡度 6.4%，最大坡度 8%，最小圆曲线半径 15m。	符合要求

（2）小结

由以上检查表和经验分析可知：《可研报告》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有害因素，通过使用检查表进行的 8 项检查，全部符合要求。本次安全预评价确认，该项目选址合理，地面工业场地布置合理，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。

3.2 矿山开拓运输单元

3.2.1 危险、有害因素的辨识和分析

该项目采用汽车运输方式。露天采场内外有大量车辆运行，可能发生道路车辆致害。

该项目拟建的露天采场内部公路运输线路较复杂，若日常运输管理不力（如信号系统错误、行人与汽车抢道等），可能导致运输事故。

《可研报告》提出，该项目选用 20t 和 25t 自卸汽车运输矿岩，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，如雾天影响视线，冰雪和雨水使路面变滑等。

此外，由于该项目使用的车辆较多，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“道路车辆致害”，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矿山开拓运输单元进行评价，见下表 3-2。

表 3-2 矿山开拓运输单元预先危险性分析

危险有害因素	致因因素	事故后果	危险等级	预防措施
--------	------	------	------	------

辽宁磊盛石材有限公司辽宁省清原满族自治县北治安饰面石材花岗岩矿
露天开采重大变更项目安全预评价报告

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，下坡行驶空挡滑行。	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，下坡行驶空挡滑行。
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	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	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。

辽宁磊盛石材有限公司辽宁省清原满族自治县北治安饰面石材花岗岩矿
露天开采重大变更项目安全预评价报告

危险有害因素	致因因素	事故后果	危险等级	预防措施
物体打击	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	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

道路车辆致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。

《可研报告》明确道路按矿山三级道路标准设计，道路建设方案满足《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）要求，建设单位只要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，运输过程中造成的伤害是可控制的。

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、铲装子单元。

3.3.1 边坡稳定性子单元

3.3.1.1 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。

（1）露天采场

《可研报告》设计矿山露天开采服务年限为25.89a，最大边坡高度为171m，可能诱发灾害的持续时间也长，因此，受滑坡与坍塌的威胁较大。

从《可研报告》、《地质报告》提供的地质资料，结合其附图分析，矿区内不存在大型的断层，但不排除随着开采深度的下降，新断层被揭露的情况，此外该项目的露天采场范围内存在的一些小的断裂构造，可能导致在开采过程中发生边坡滑坡与坍塌事故。

矿区内无地表水体，矿山现采用露天开采方式，大气降水为地下水主要补给来源。矿区内地形变化明显，排泄条件较好。地下水量受大气降水控制变幅明显，雨季降水增大，一般滞后 5-10 天水位下降。因此水对边坡稳定的影响不大。

该项目矿体上部风化层剥离采用爆破开采方式，爆破的地震效应较强，对边坡的稳定影响较大，若邻近边坡的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。

3.3.1.2 边坡稳定性子单元评价

（1）专家评议法预评价

本预评价通过分析影响边坡稳定的几个因素，来预测边坡的稳定性：

1) 断裂构造的影响

矿区近地表节理裂隙较发育，矿区内以 $180\sim 210^\circ \angle 30\sim 40^\circ$ 和 $130\sim 150^\circ \angle 60\sim$

80°两组节理为主。矿区内未见规模的断裂构造。但不排除随着开采深度的下降，新断层被揭露的情况。

总体而言，影响边坡稳定的主要断裂构造引发大规模滑坡的可能性较小。断裂构造带来的威胁主要是开采过程中的坍塌及工作边帮的局部破碎（进而引发滑坡及坍塌）。

在安全设施设计及项目实施过程中，及时、准确地判断裂构造的位置、形态，进而采取相关措施（如锚固等），可以将断裂构造对边坡稳定的影响控制在可接受的范围内。

限于现有的地质资料，矿区内可能发育有小型的次一级断裂构造，在降雨和爆破震动等外动力作用下，有沿脉岩引发滑塌及泥石流灾害的可能，因此，本预评价建议：

①针对受断层影响严重的地方，通过施工预应力锚杆（锚索）或注浆锚杆将裂隙、破碎岩体固结成一个整体，锚固在深部稳定的岩体中；

②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。

③在边坡坡底线位置设置挡墙，利用挡墙自身重量抵抗滑坡体的下滑力（填方压坡脚）。

④对边坡与断层相交的破碎带进行浆砌石铺盖，防止地表水对边坡的冲刷，对于被脉岩充填的断层加强巡查，必要时进行挂网混凝土防水铺盖，防止降雨和地表水从断层裂隙渗入。

⑤合理的确定采矿方法，采矿工作面垂直断层走向布置，逐渐向最终境界推进。

2) 原有露天工程对本次露天开采影响分析

矿山基本保留原始地形，仅在矿区东侧存在原露天开采形成的老采坑，采坑长约206m，宽约150m，采坑面积约18151m²，顶部标高约+572.11m，坑底标高+520m，总边坡高度52.11m，边坡角45~62°。原有露天采场存在高边坡，且无明显的安全/清扫平台，存在一定的安全隐患。本次预评价建议随着露天采场的正常生产至原有露天采坑附近时，应合理规划自上而下分台阶开采，做好接续工作，原有露天采坑局部边坡较高部位应进行降段处理。在采取上述措施后，方可保证作业人员的安全。

（2）采用预先危险性分析法评价，见下表3-3。

表 3-3 边坡稳定性预先危险性分析检查表

存在的危险	引发事故的原因	导致事故后果	危险等级	预防措施
滑坡	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。	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	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	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	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.开采过程中严格按相关规程作业，边坡高陡处及时处理。
滚石 滑落	未及时清理边坡危岩、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。	II	及时清理（处理）边坡和安全清扫平台的危岩、浮石。

3.3.1.3 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，通过采取以上安全措施后，能够保证露天采场边坡的稳定。

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

该项目在实施穿孔过程中使用空压机，如果空压机未定期检测或使用不当，可能发生容器爆炸，造成人员伤亡和设备损坏。

矿体上部风化层剥离采用爆破开采方式，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，存在人员被机械致害的危险。机械致害和其它事故一样，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，是导致机械致害的主要原因之一。

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

矿体上部风化层剥离采用爆破开采方式，使用深孔延时爆破。

（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。

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“机械致害”、“高处坠落”、“爆破伤害”。

3.3.2.2 穿孔爆破子单元评价

(1) 采用预先危险性分析法评价，见下表 3-4。

表 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
机械致害	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行穿孔操作。	1.穿孔设备或其辅助设备对作业人员造成伤害。 2.损坏设施、设备。	II	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。
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. 加强爆破器材运输及管理。

3.3.2.3 经验分析法

(1) 个别飞散物安全允许距离

根据《爆破安全规程》(GB6722-2014)的要求,露天深孔台阶爆破个别飞散物安全允许距离不小于 200m;露天浅孔台阶爆破个别飞散物安全允许距离不小于 200m,复杂地质条件下或未形成台阶工作面时(爆破处理根底、修路及平整台阶时)不小于 300m。

(2) 爆破震动安全允许距离

$$R = (k/v)^{1/a} q^m = 100.3m$$

R—爆破地震安全距离, 100.3m;

v—安全允许质点振动速度, cm/s; 取安全允许质点振动速度为 2.5cm/s;

m—炸药系数, 取 1/3;

k、a—爆破点地形、地质等条件有关的系数和衰减系数, 取 K 为 350, α 为 2.0;

q—炸药量, kg, 齐发爆破取总炸药量; 微差爆破或秒差爆破取最大一段药量, 662kg。

(3) 爆破飞石距离计算:

①根据lundborg统计规律公式计算:

$$RF_{\max} = K_r q D$$

式中: $RF_{\max}$ ——飞石的飞散距离, m;

K_r ——与爆破方式、填塞长度、地质地形条件有关, 垂直台阶爆破 $K_r=1.0\sim1.5$, 所以 K_r 取1.5;

q——炸药单耗, kg/m³, 取0.45kg/m³;

D——药孔直径, mm, 取120。

经计算, 爆破飞石距离为: $RF_{\max}=81m$

②根据几何相似公式计算:

$$RF_{\max} = 20K m^2 W$$

式中: $RF_{\max}$ ——飞石的飞散距离, m;

K_r ——安全系数, 一般取 $K_r=1.0\sim1.5$, 取1.5;

n——爆破作用指数，0.8；

W——最小抵抗线，3.5m。

经计算，爆破飞石距离为： $RF_{\max}=67.2m$

两者取最大值做为计算爆破飞石最大飞散距离，即81m。

(4) 爆破冲击波计算

根据《采矿设计手册》推荐的露天钻孔爆破冲击波超压值计算公式：

$$\Delta P = K \left(\frac{Q^{1/3}}{R} \right)^a$$

式中： ΔP —空气冲击波超压值， 10^5Pa ；

R_k —爆源至保护对象的距离，m；

Q—逐孔爆破单段药量，kg；

k、a—经验系数， $k=1.48$ ， $a=1.55$ 。

表 3-5 各建构筑物爆破冲击波超压值

数值	破碎场地建筑物	临时	避炮	爆破警戒圈(人
距离(m)	250	210	70	300
超压值(10^5Pa)	0.0021	0.002	0.0153	0.0016
安全标准(10^5Pa)	0.02	0.02	0.1	0.02

根据《爆破安全规程》(GB6722-2014)：空气冲击波超压的安全允许标准：对不设防的非作业人员为 0.02×10^5Pa ，掩体中的作业人员为 0.1×10^5Pa ；建筑物的破坏程度与超压的关系见表3-6。查表3-6可知，办公室为单层砖混结构的平房，为了保证玻璃及木结构不遭到破坏，安全标准为不超过 0.02×10^5Pa 基本无破坏的1级标准；加工破碎车间均为钢筋混凝土桁架结构，查表可知安全标准为不超过 0.02×10^5Pa 基本无破坏的1级标准。根据计算结果，爆破冲击波对原有工业场地等其他周边设施无破坏作用。

综上所述，设计爆破警戒线距离为200m。一次爆破最大炸药用量不能超过662kg。应严格按照民爆公司的爆破设计进行爆破作业，爆破时应将所有人员撤离至爆破警戒范围以外，利用警戒线、警笛、扩音喇叭等声光报警装置进行警戒，并采用人员加强巡护的方式，保证警戒范围之内无人员停留，爆破时应持续加强警戒。爆破前，应将挖掘机、铲车等移动设备开到安全地点。

所用爆破器材由当地有资质的民爆公司统一储存、管理和配送，并负责爆破，爆

破后剩余的爆破器材当日收回。爆破作业时，矿山派专人协助民爆公司负责警戒。

矿山无二次爆破，大块采用矿山原有的挖掘机配碎石锤破碎。

为保证爆破作业安全，在爆破警戒线外设置 1 个可移动式避炮棚。避炮棚采用 5mm 以上厚钢板，16#工字钢做的 2m×1m×2m 活动式避炮棚，并设有观察口，可视爆炸点全景。避炮棚设在爆破冲击波危险范围之外的上风向位置，爆破时，入口方向与爆炸点相背，避炮棚共可容纳 2 人。

辽宁磊盛石材有限公司辽宁省清原满族自治县北治安饰面石材花岗岩矿
露天开采重大变更项目安全预评价报告

表 3-6 建构物的破坏程度与超压的关系

破坏等级		1	2	3	4	5	6	7
破坏等级名称		基本无破坏	次轻度破坏	轻度破坏	中等破坏	次严重破坏	严重破坏	完全破坏
超压 $\Delta P/105Pa$		<0.02	$0.02\sim0.09$	$0.09\sim0.25$	$0.25\sim0.40$	$0.40\sim0.55$	$0.55\sim0.76$	>0.76
建筑物 破坏程 度	玻璃	偶然破坏	少部分破呈大 块,大部分呈小 块	大部分破成小块 到粉碎	粉碎	-	-	-
	木门窗	无损坏	窗扇少量破坏	窗扇大量破坏, 门窗、窗框破坏	窗扇掉落、内倒,窗框、 门扇大量破坏	门、窗扇摧毁,窗 框掉落	-	-
	砖外墙	无损坏	无损坏	出现小裂缝,宽 度小于 5mm,稍 有倾斜	出现较大裂缝,缝宽 5mm~50mm,明显倾 斜,砖跖出现小裂缝	出现大于 50mm 的大裂缝,严重倾 斜,砖跖出现较大 裂缝	部分倒塌	大部分到 全部倒塌
	木屋盖	无损坏	无损坏	木屋面板变形, 偶见折裂	木屋面板、木糖条折 裂,木屋架支坐松动	木攘条折断,木屋 架杆件偶见折断 支坐错位	部分倒塌	全部倒塌
	瓦屋面	无损坏	少量移动	大量移动	大量移动到全部掀动	-	-	-
	钢筋混 凝土屋 盖	无损坏	无损坏	无损坏	出现小于 1mm 的小裂 缝	出现 1mm~2mm 宽的裂缝,修复后 可继续使用	出现大于 2mm 的 裂缝	承重砖墙 全部倒塌, 钢筋混凝 土承重柱 严重破坏
	顶棚	无损坏	抹灰少量掉落	抹灰大量掉落	木龙骨部分破坏下垂 缝	塌落	-	-
	内墙	无损坏	板条墙抹灰少 量掉落	板条墙抹灰大量 掉落	砖内墙出现小裂缝	砖内墙出现大裂 缝	砖内墙出现严重 裂缝至部分倒塌	砖内墙大 部分倒塌
	钢筋混 凝土柱	无损坏	无损坏	无损坏	无损坏	无损坏	有倾斜	有较大倾 斜

3.3.2.4 评价结果

该项目露天爆破作业采用深孔延时爆破，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安全可靠。

3.3.3 铲装子单元

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、矿用自卸汽车等机械设备，在机械运行过程中，存在人员被机械致害、高处坠落及物体打击的危险。

机械致害和其它事故一样，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，是导致机械致害的主要原因之一。

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，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“机械致害”、“高处坠落”、“物体打击”。

3.3.3.2 铲装子单元评价

采用预先危险性分析法对铲装子单元存在的危险、有害因素进行评价，见表 3-7。

表 3-7 铲装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
机械致害	1.挖掘机在移动前和移动时,有人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。 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。	1.设备伤人(碾压、碰撞)。 2.设备倾倒。	II	1.在开动挖掘机之前, 应检查其移动范围内是否有人。 2.挖掘机在进行各种操作时, 应先出警告信号。 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。
高处坠落	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。	人员伤亡, 设备损坏。	II	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。

辽宁磊盛石材有限公司辽宁省清原满族自治县北治安饰面石材花岗岩矿
露天开采重大变更项目安全预评价报告

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
	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。			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与地面保持适当距离。
物体打击	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	II	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。

3.3.3.3 评价结果

铲装作业是矿山生产的主要工艺之一，机械致害、高处坠落、物体打击在矿山发生频率较高，因此本项目潜在的危险等级定为Ⅱ级。

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

矿山主要采掘设备均为柴油燃油设备，设备的大、中修全部外委，主要用电设备为矿山办公室照明、机修、露天采场照明等供电。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 供配电设施预先危险性分析法评价

采用预先危险性分析法对供配电单元进行评价，见下表 3-8。

表 3-8 供配电设施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
触电	1.变压器、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. 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。 6. 电气设备绝缘失效，保护装置失灵。	1. 人员触电，造成伤亡； 设备损坏。	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.加强供电系统的维护，对出现的故障要及时处理。 6.易发生火灾的设备配备泡沫灭火器。 7. 经常检查维护电气设备设施，确保保护装置完好。 8.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。	II	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。

3.4.3 经验分析法

《可研报告》确定矿区供电电源引自汪家沟变电所 10kV 土仁干线，约 1.1km。

在采场凹陷开采时设 2 座 1000kW/0.4kV 柴油发电机组，担负采场负荷用电；在工业场地设 1 座 300kW/0.4kV 柴油发电机组，担负工业场地负荷用电。

10kV 系统采用不接地方式；

低压电源系统采用中性点直接接地的 TN-C-S 接地方式。

动力和照明共用变压器，照明负荷平均分配到三相上，灯具数量满足照明设计标准的规定值。照明配电箱电源引自变压器 0.4kV 侧，采用五芯电缆（N 线与相线同等截面），电压为 220V。

（1）工业场地及生活办公区设置正常照明，采用节能型荧光灯，以单联单控开关控制为主；卫生间等潮湿场所设置防水防尘灯具和防水开关。

（2）矿山采场道路照明可采用太阳能路灯，道路外侧每隔单排布置；采场内部开采采用投光灯或泛光灯。

《可研报告》中仅对供电电源及露天采场照明做了简要介绍，但未明确具体的供电线路布置，安全设施设计中应补充完善供电线路布置。

3.4.4 评价结果

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，则能够保证供电系统的安全可靠。

3.5 防排水与防灭火单元

3.5.1 防排水子单元

3.5.1.1 危险、有害因素的辨识和分析

（1）大气降水对矿床充水的影响

由于本矿区大气降水直接降落在露天采场上，这是未来矿坑充水的主要水源，特别是雨季降雨量较集中，大气降水是未来本矿的主要充水水源。

（2）地下水对矿床充水的影响

《可研报告》确定该区地下水补给以大气降水为主，而第四系孔隙水受粘土层覆

盖所制约，矿区所处位置是凸地，周边地形低，地貌不利于大气降水的渗透补给，矿坑可形成自然排水。因此，基岩裂隙水及第四系孔隙水在矿体开采时均无太大影响。

总体来看，露天采场受水灾危害影响不大。

3.5.1.2 防排水单元评价

采用预先危险性分析法评价，见下表 3-9。

表 3-9 水灾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
水灾	出现特大、罕见的暴雨。	直接或间接造成泥石流或滑坡，造成人员伤亡或设备损坏。	II	出现特大、罕见的暴雨时，将下部台阶的人员和设备及时撤出，力求将损失降到最小。

3.5.1.3 经验分析法

《可研报告》确定矿区内最低侵蚀基准面为+430m，设计最低开采标高+430m，矿体位于当地最低侵蚀基准面以上，矿床开采不受地下水的影响。《可研报告》确定矿区内最低侵蚀基准面为+430m，设计最低开采标高+430m，矿体位于当地最低侵蚀基准面以上，矿床开采不受地下水的影响。

采矿场平台在开采过程中形成 3%的反向坡度，利于雨水在采矿场的自然汇集。在+592m、+538m 清扫平台处设置截水沟，水沟断面 0.8m×0.6m×0.6m（上底×下底×高）。

大气降水是该露采矿山的主要充水水源，由于矿体围岩顶底板完整，矿床不含水，可以直接进入露天采坑。矿体位于山脊，地形陡立，地表地形有利于大气降水的自然排泄。设计采场为山坡露天矿，降水可自流出采场，不设机械排水设施。

《可研报告》中未明确露天采场顶部是否需要建设截洪沟等设施，建议安全设施设计中补充完善。

3.5.2 防灭火子单元

预先危险性分析法预评价（见表 3-10）。

表 3-10 火灾预先危险性分析

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
火灾	1. 该项目燃油设备较多，燃油设备和车辆使用的油类管理不善。 2. 地面工业场地消防设施未配备齐全或失效。	1. 烧毁设施、设备，造成人员伤亡。 2. 油类爆炸，导致人员伤亡。 3. 地面工业场地发生火灾。	II	1. 严格管理燃油设备，油料附近杜绝明火。 2. 严格按照规程要求配备地面工业场地的消防设施。

由预先危险性分析可知，该项目防灭火系统中存在的火灾的危险级别均为 II 级，属于“临界的”，处于事故边缘状态，暂时不会造成人员伤亡、系统损害或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施。

3.5.3 评价结果

对该项目而言，该项目发生水灾和火灾的可能性较小，在采取了必要的安全措施后，可以将其控制在可接受范围之内。

3.6 安全管理单元

《可研报告》中提出矿山设专职安全员，企业法人为安全责任人。责任落实到人，专职安全员负责各节点的安全管理和监督检查工作，及时处理采掘过程中出现的不安全因素和事故隐患，预防并协调、处理突发事故。

制定安全管理条例和规定。制定各生产环节，尤其是特种岗位，如挖掘机司机、汽车司机的安全操作规程，对特种岗位操作工要定期培训。

评价结果：《可研报告》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。

3.7 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，矿山不储存危险化学品，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

《可研报告》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

露天矿边界应设可靠的围栏或醒目的警示标志，防止无关人员误入。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。

4.1.2 开拓运输系统

(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) 山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段以及高陡地基路段，外侧应设置护栏、挡车墙等。

(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。

(10) 汽车加油时，不应在有明火或其他不安全因素的地点加油。

4.1.3 采剥

4.1.3.1 边坡稳定性

(1) 企业应及时剥离地表风化层，可能危及人员安全的树木及其他植物、不稳固材料和岩石等，应予清除；严格遵循自上而下的开采顺序。

(2) 矿区工程地质条件有利于边坡稳定，但局部区段受断裂构造影响，需加强边坡维护。针对受断层影响严重的地方，通过施工预应力锚杆（锚索）或注浆锚杆将裂隙、破碎岩体固结成一个整体，锚固在深部稳定的岩体中。

(3) 对边坡与断层相交的破碎带进行浆砌石铺盖，防止地表水对边坡的冲刷。

(4) 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。

(5) 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。

(6) 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。

(7) 采场道路外侧设不小于车辆轮胎高度 1/2 的安全车挡。

4.1.3.2 穿孔爆破

(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) 装药时，应加大填塞长度，避免爆破方向指向避炮方向，同时在爆破区段

上覆盖草垫或草袋，以减轻飞石影响。

(7) 矿山必须设置明显的爆破警报器，爆破前、起爆前都应发出听觉信号（振铃）和视觉信号（红旗）。

(8) 爆破警戒线由民爆公司圈定，矿山派专人协助警戒，严禁企业内、外部工作人员进入爆破安全允许距离以内，爆破后应对临时办公室进行安全检查。

(9) 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。

(10) 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。

(11) 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。

(12) 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。

(13) 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。

(14) 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。

(15) 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。

(16) 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。

4.1.3.3 铲装

(1) 机械铲装时，应保证最终边坡的稳定性。

(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) 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。

(10) 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) 工业场地按照设计要求采取防雷击措施。

(3) 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。

(4) 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。

4.1.5 防排水与防灭火

(1) 雷雨或暴雨天气停止生产，并撤离所有人员和设备。

(2) 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。

(3) 重要采掘设备，应配备灭火器材。设备加注燃油时，严禁吸烟和明火照明。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。

4.1.6 安全生产管理

(1) 人员资格

主要负责人、安全管理人员、技术人员应由具备相应资格证者担任，安全管理人

员和技术人员数量应满足矿安〔2022〕4号文要求；电工、焊工等特种作业人员必须获得相应的特种作业人员操作证后，方准上岗作业。

（2）安全生产责任制及安全管理制度

建立并健全全员安全生产责任制。此外，还必须建立健全岗位责任制，如经理（矿长）岗位责任制、安全员岗位责任制、各工种岗位责任制等。必须制定并不断完善安全检查制度、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、事故调查与处理制度、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）安全操作规程

为保证矿山建成后的安全生产，应针对具体生产过程中的各工序，制定并不断完善各岗位安全操作规程，并使其切实可行。

另外，矿山穿孔、铲装、运输等设备，应制定相应维修保养制度。

（4）安全教育和培训

对职工认真做好安全生产和劳动保护教育，普及安全知识和安全法规知识，进行技术和业务培训。职工经考试合格方准上岗。

（5）必须按照有关规定提取安全技术措施专项经费，每年应制定安全技术措施专项经费提取计划。

（6）必须依法参加工伤保险或安全生产责任保险，为从业人员足额缴纳保险费。

（7）必须按规定向职工发放符合行业标准的劳动保护用品，职工必须按规定穿戴和使用劳动保护用品与用具；进入露天采场的人员，必须戴安全帽。

（8）应指定兼职的应急救援人员，并成立矿山应急救援组织或与邻近的事故应急救援组织签订救护协议。

（9）建立完善的事故应急救援预案并定期进行演练。

（10）矿山应为职工派发对讲机、等通讯设备，并可在采场安全区域内设移动式电话，确保矿区通讯顺畅，保证管理层与基层沟通顺利。

（11）该项目新购及原有设备，必须具有安标证书，且经有资质部门（机构）检测检验合格后，方可使用。

（12）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。

（13）企业实际控制人每月在生产现场履行安全生产职责时间不得少于 10 个工作日；每月组织研究一次安全生产重大问题，形成会议纪要。

（14）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。

4.2 安全设施设计原则

- (1) 安全设施设计中，应细化露天采场运输道路布置；
- (2) 安全设施设计中，应补充废石周转场排土工艺及安全措施；
- (3) 安全设施设计中，应补充道路车辆致害安全对策措施。

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《可研报告》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、道路车辆致害、机械致害、触电与雷击、火灾、容器爆炸、尘毒、噪声，其中，重大危险因素为滑坡与坍塌、爆破伤害、道路车辆致害。

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，《可研报告》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、有害因素主要为道路车辆致害（Ⅲ）和尘毒（Ⅱ），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《可研报告》及本预评价报告提出的安全对策措施后，道路车辆致害和尘毒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、机械致害、容器爆炸、尘毒等级较低（Ⅱ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。企业应严格按照设计开采，严禁越界开采。

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，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，该单元发生事故的可能性较低。

5.2.5 防排水与防灭火单元

该单元存在的危险、有害因素主要为水灾和火灾，危险等级较低（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。

该单元存在的水灾和火灾危险等级较低，若矿山能严格执行本预评价提出的安全对策措施，该单元发生事故的可能性较低。

5.2.6 安全生产管理

《可研报告》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《可研报告》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。

5.3 安全预评价总体结论

辽宁磊盛石材有限公司辽宁省清原满族自治县北治安饰面石材花岗岩矿露天开采重大变更项目在评价时的条件下符合国家的有关法律、法规、标准、规范的要求。若建设单位能在该项目安全设施设计以及施工过程中，认真落实《可研报告》及本次安全预评价中提出的安全对策措施及安全设施设计原则，严格执行国家的有关法律、法规、标准、规范的要求，则该建设项目潜在的危险、有害因素可以控制在可接受范围内，项目安全可行。

6 附件

- 1、营业执照
- 2、采矿许可证

7 附图

- 1、矿山地形地质图
- 2、总平面布置及基建终了图
- 3、露天采场终了境界平面图



现场勘查合影