

前 言

2025 年 12 月，康平县洪利振兴碎石加工有限公司编制了《辽宁省康平县方家屯镇东街村建筑用辉绿岩资源储量核实报告》，截至 2025 年 11 月 30 日，经估算在矿区范围内矿石资源量 162.0 万 m³。探明资源量占总资源量的比例为 20.99%，探明资源量+控制资源量占总资源量的比例为 78.64%，控制程度达到勘探标准，勘查程度达到勘探。2026 年 1 月 5 日，企业取得了《辽宁省康平县方家屯镇东街村建筑用辉绿岩资源储量核实报告》评审意见书，该评审意见书明确矿山工程地质条件达到勘探程度、水文地质条件达到勘探程度。2026 年 4 月，康平县洪利振兴碎石加工厂有限公司编制了《辽宁省康平县康平县方家屯镇东街村建筑用辉绿岩矿矿产资源开发利用方案》，该方案于 2026 年 4 月 20 日在康平县自然资源局备案。

2025 年 11 月 20 日，康平县洪利振兴碎石加工厂有限公司取得本矿采矿许可证。为了履行安全设施“三同时”手续。2026 年 6 月 10 日，康平县洪利振兴碎石加工厂有限公司编制了《康平县洪利振兴碎石加工有限公司康平县方家镇镇东村建筑用辉绿岩矿露天开采建设项目可行性研究报告》。

《可研报告》设计采用露天开采方式，采用非爆破方式，矿石较破碎地点采用挖掘机配破碎锤的机械破碎方法开采，矿石坚硬地点采用开山 KG726 履带一体式钻车钻孔、110 型液压劈裂棒胀裂，配合挖掘机配破碎锤的方法机械开采。矿产穿孔采用潜孔钻孔配备空压机进行，采用挖掘机铲装，采用 20t 矿用自卸汽车运输。

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，康平县洪利振兴碎石加工有限公司委托我沈阳万益安全科技有限公司对其康平县方家镇镇东村建筑用辉绿岩矿露天开采建设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《康平县洪利振兴碎石加工有限公司康平县方家镇镇东村建筑用辉绿岩矿

露天开采建设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	8
2.1 建设项目概述	8
2.2 自然环境概况	10
2.3 建设项目地质概况	11
2.4 工程建设方案概况	16
3 定性、定量评价	27
3.1 总平面布置单元	27
3.2 矿山开拓运输单元	29
3.3 采剥单元	32
3.4 矿山供配电设施单元	45
3.5 防排水与防灭火单元	47
3.6 安全管理单元	50
3.7 重大危险源辨识单元	51
4 安全对策措施建议	52
4.1 本预评价建议补充的安全对策措施	52
4.2 安全设施设计原则	58
5 安全预评价结论	59
5.1 建设项目安全预评价综述	59
5.2 各评价单元的评价结果	59
5.3 安全预评价总体结论	61
6 附件	62
7 附图	63

1 评价对象与依据

1.1 评价对象和范围

安全预评价对象：“康平县洪利振兴碎石加工有限公司康平县方家镇镇东村建筑用辉绿岩矿露天开采建设项目”（以下简称“洪利辉绿岩矿”）。

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》确定的洪利辉绿岩矿露天开采境界内+145m 至+102m 标高之间内建筑用辉绿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、安全管理的安全可靠性。

（1）矿区范围

康平县洪利振兴碎石加工有限公司现持有康平县自然资源局颁发的采矿许可证，证号为C2101232025117140158855，矿区范围由21个拐点圈定，矿山名称为康平县方家镇镇东村建筑用辉绿岩矿，开采矿种为建筑用辉绿岩，开采方式为露天开采，生产规模为20万m³/a，开采标高+149.5m～+102m，矿区面积0.113km²，有效期自2025年11月20日至2032年11月19日，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	2000 国家大地坐标系		拐点	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	4720230.4596	41518787.6913	12	4720434.7818	41518541.8716
2	4720133.4431	41518832.4876	13	4720487.8968	41518528.7798
3	4720023.9709	41518774.7523	14	4720608.3405	41518519.0546
4	4720014.0074	41518784.5650	15	4720653.6997	41518545.8111
5	4720009.1843	41518782.2694	16	4720590.6711	41518654.4483
6	4720001.2531	41518726.4693	17	4720451.2724	41518719.5987
7	4720090.1082	41518652.3352	18	4720417.5205	41518707.2388
8	4720156.0704	41518650.2739	19	4720357.7992	41518763.2850
9	4720128.1263	41518557.9736	20	4720266.8657	41518805.7843
10	4720333.0405	41518554.2152	21	4720255.5956	41518805.1420
11	4720400.3693	41518553.0930			
矿区面积	0.113 平方公里				
开采深度	由 149.5 米至 102 米标高				

(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	2000 国家大地坐标系		拐点	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	4720230.4596	41518787.6913	12	4720434.7818	41518541.8716
2	4720133.4431	41518832.4876	13	4720487.8968	41518528.7798
3	4720023.9709	41518774.7523	14	4720608.3405	41518519.0546
4	4720014.0074	41518784.5650	15	4720653.6997	41518545.8111
5	4720009.1843	41518782.2694	16	4720590.6711	41518654.4483
6	4720001.2531	41518726.4693	17	4720451.2724	41518719.5987
7	4720090.1082	41518652.3352	18	4720417.5205	41518707.2388
8	4720156.0704	41518650.2739	19	4720357.7992	41518763.2850
9	4720128.1263	41518557.9736	20	4720266.8657	41518805.7843
10	4720333.0405	41518554.2152	21	4720255.5956	41518805.1420
11	4720400.3693	41518553.0930			
矿区面积	0.113 平方公里				
开采深度	由 145 米至 102 米标高				

(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。

②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) 《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) 《国家安监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日施行);

(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日施行);

(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日施行);

(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年)〉的通知》(国务院安全生产委员会,2024年1月23日施行);

(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日施行);

(17) 《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);

(18) 《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);

(19) 《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）；

(20) 《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）；

(21) 应急管理部、住房和城乡建设部、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) 《用电安全导则》（GB/T13869-2026）；
- (23) 《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）；
- (24) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- (25) 《头部防护 安全帽》（GB 2811-2019）；
- (26) 《滑坡防治设计规范》（GB/T 38509-2020）；
- (27) 《安全色和安全标志》（GB 2894-2025）；
- (28) 《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）；
- (29) 《足部防护 安全鞋》（GB21148-2020）；
- (30) 《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》（GB 39800.1-2020）；
- (31) 《个体防护装备配备规范 第 4 部分：非煤矿山》（GB 39800.4-2020）；
- (32) 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；
- (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) 《机械安全 防止人体部位挤压的最小间距》（GB/T12265-2021）；
- (35) 《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）；
- (36) 《机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离》（GB/T23821-2022）；
- (37) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）；

(38) 《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) 《辽宁省康平县方家屯镇东街村建筑用辉绿岩资源储量核实报告》，
康平县洪利振兴碎石加工有限公司，2025年12月；

(2) 《康平县洪利振兴碎石加工有限公司康平县方家镇镇东村建筑用辉绿
岩矿露天开采建设项目可行性研究报告》，康平县洪利振兴碎石加工有限公司，
2026年6月10日。

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：9121023MA0YXU9L9C)；

(4) 采矿许可证(证号：C210232025117140158855)；

(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

康平县洪利振兴碎石加工厂有限公司成立于 2019 年 9 月 10 日，位于辽宁省沈阳市康平县方家镇东村。注册资金：人民币壹佰万元整。法定代表人：侯杨洋。公司性质：有限责任公司（自然人独资）。经营范围：碎石开采加工及销售。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

(2) 地理位置及交通

康平县方家屯镇镇东村建筑用辉绿岩矿位于康平县方家镇镇东村，距方家屯镇西南 2km，矿区隶属康平县方家屯镇管辖。矿区附近有东五线公路通过，交通较方便。

矿区中心经纬度极值坐标：123°13'20"，42°36'35"。

矿区边界经纬度极值坐标（国家 2000 坐标系）：

东经 123°13'32.6278"~123°13'46.3248"；

北纬 42°36'54.8224"~42°37'15.9821" (见交通位置图 2-1)。

康平县洪利振兴碎石加工有限公司康平县方家镇镇东村建筑用辉绿岩矿
露天开采建设项目安全预评价报告

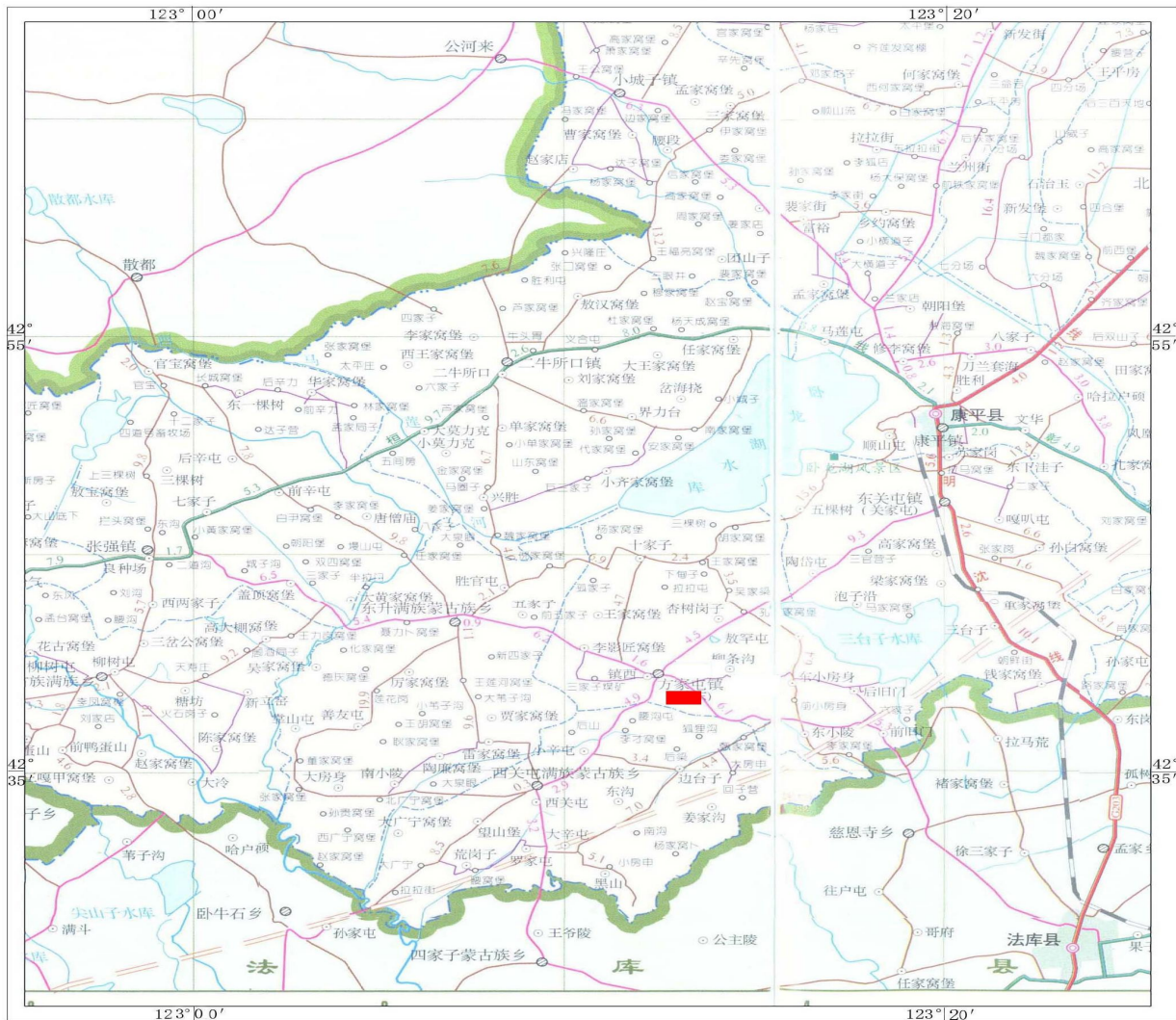


图 例



矿区位置

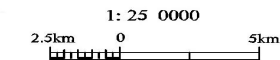


图2-1 矿区交通位置图

(3) 周边环境

在矿区范围外北侧、西侧均有大量居民房，其中西侧距离矿界最近距离为 15m，北侧距离矿界最近距离为 45m。除此之外，本次开采边界周边 300m 范围内无文物古迹、旅游风景区等敏感目标，500m 范围内无高压线路，1km 范围内无铁路设施。矿山拟设工业场地位于矿区西南侧矿界 9 号拐点处。

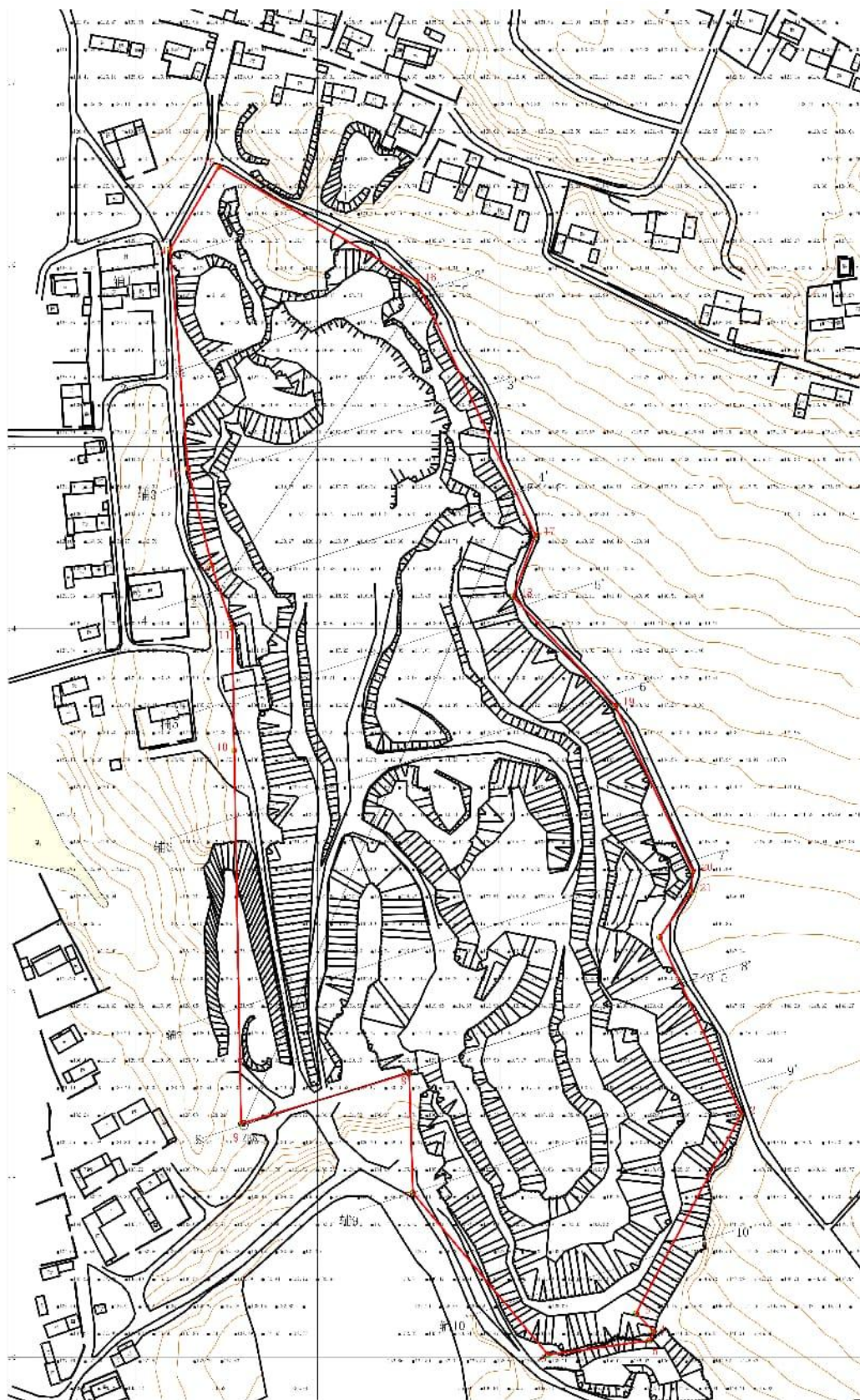


图2-2 矿区周边环境示意图

2.2 自然环境概况

矿区地处辽河冲积平原，周边地貌以丘陵、低山为主，地势平缓，起伏不大，局

部突起，形成小山丘，高差较大。其气候属温带季风气候，每年 11 月至次年 3 月为冬季，冬季较冷，大地封冻，冻土厚度一般在 1.5m；夏季较热，每年 7、8 月份为雨季，年平均降水量为 700-800mm，大部分集中于雨季。

该区域的地表水系属于辽河水系，项目区位于辽河支流秀水河的上游。降雨集中季节，雨水随地表径流汇集到沟谷中，最后流入到秀水河，周围再无其他较大水体分布。

矿区地处辽河平原地区，属丘陵剥蚀地形，地形地貌形态单一，总体来看北高南低，地势起伏不大，坡角小于 10° ，地面海拔标高一般为 149.5~121.0m。

山体坡度较小，一般坡角在 $10-25^{\circ}$ 左右，第四系覆盖厚度不大，表土层厚度一般在 1-3m 之间。

根据国家地震局第四代 1/400 万《中国地震烈度区划图》，查明勘查区处于地震峰值加速度 0.05，反应谱特征周期 0.35s，基本地震烈度分带为 VI 度带。根据地震资料记载，勘查区历史上未发生大的破坏性地震，属地壳稳定区域。

地方经济以种植业为主，主要农作物为玉米。工业不发达，但水、电、劳动力资源充足。

2.3 建设项目地质概况

2.3.1 矿区地质概况

区域大地构造单元为一级构造单元为 III 柴达木—华北板块，二级构造单元为 III-6 华北北缘古生代拗陷带，三级构造单元为 III-6-1 阴山-华北北缘古生代裂陷带，四级构造单元为 III-6-1-2 法库晚古生代残留海盆。区域出露的地层主要由古元古界辽河群盖县组、中生界白垩系下统孙家湾组以及新生界第四系全新统粘土质砂土及砂砾石。

2.3.1 地层

核实区地层主要为古元界辽北辽河群盖县组及新生界第四系。

1) 辽北辽河群盖县组 (Pt₁gx)：该组地层分布于全部矿区，以黑云斜长片麻岩为主，夹斜长角闪岩及角闪片麻岩，地层倾向南东，倾角 $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ，该组地层为一盖层，已被揭露剥离。

2) 第四系 (Q₄)：分布于矿区周边的冲沟及山前坡地处，冲洪积亚砂土、亚粘

土、中粗砂、砾、卵石堆积物。

2.3.2 构造

核实区内岩石节理裂隙不发育，无明显地质构造；褶皱构造不明显，断裂构造不发育。

2.3.3 岩浆岩

区内岩浆岩为辉绿岩，属于基性浅成侵入岩体，辉绿岩分布于整个矿区。

2.3.2 矿体特征

（1）矿体特征

矿体分布全矿区，未见矿体底板。按开采标高+149.5~102.0m 范围内均为辉绿岩。矿体上部未见第四系覆盖，岩石风化程度较弱。开采范围内矿体大部分直接出露，岩石节理裂隙不发育，在矿体内及围岩未发现软弱层、破碎带。

（2）矿石质量

① 矿石矿物组分及结构、构造

矿体即为辉绿岩，核实区内岩性以辉绿岩为主。矿石新鲜面多为灰绿色，主要矿物为辉石、斜长石及石英。

辉石：黑色，他行不规则状，含量占 20%-30%。

斜长石：灰白色，板状，含量占 65%-70%；

石英：乳白色，它形粒状，含量占 0%-5%。

矿石主要结构有辉绿结构。

矿石构造较为简单，主要为块状构造，矿物集合体为不规则状，致密均匀。

② 物理性能

辉绿岩样品经大连金州辽南地矿工程勘测院化验室分析鉴定，各项指标为：矿石水饱和抗压强度 83.8Mpa，岩石质量指标 RQD 值 79.2-83.1%，压碎指标 8.2-9.7%。

③ 风（氧）化带

地表风化带均已剥离，采场出露均为原生带。

④ 共生伴生矿产

根据化学全分析结果显示，该矿床无共、伴生矿产。

（3）矿体围岩及夹层

区内矿体均为辉绿岩，无其他围岩。达到工业指标的碎石即为矿体，其它达不到

工业指标要求的即为夹石，矿区内暂未发现达不到工业指标的辉绿岩，故矿区矿体无夹石。

2.3.3 水文地质概况

2.3.3.1 岩（矿）层的富水性

按照岩石地层含水性能可以得出核实区主要为含水岩组。依据区内岩性特征及其赋水条件，含水岩组可划分为第四系松散岩类孔隙含水岩组、块状岩类裂隙含水岩组。

（1）第四系松散岩类孔隙含水岩组（ Q_p ）

分布于矿区东部的冲沟地带，岩性主要是粘土、腐殖土，底部含少量砂砾、碎石，厚度 $1.0\text{m}\sim 2.0\text{m}$ ，含水甚少或基本不含水，与下伏基岩风化裂隙水紧密相连，其补给来源主要来自大气降水。含水层富水性中等，机民井单井涌水量 $105\text{m}^3/\text{d}$ ，对矿床开采无影响。第四系黄土状亚粘土为第四系孔隙潜水隔水层。因其不发育和连续性较差，其隔水性能不佳。

（2）块状岩类裂隙含水岩组

岩性主要为辉绿岩，分布在勘查区所有范围内，岩石裸露地表，上部节理裂隙发育，透水性较好。根据钻孔简易水文地质观测，含水层厚度一般在 $10\sim 30\text{m}$ ，水位埋深一般在 $10\sim 30\text{m}$ 左右，水位标高一般在 $96\sim 80\text{m}$ 。民井涌水量涌水量为 $2.2\text{m}^3/\text{h}$ ，渗透系数 $0.0011\text{m}/\text{d}$ ，含水层富水性弱。多为重碳酸钙镁和钙型水，矿化度小于 $0.5\text{g}/\text{l}$ 。区内地表未见大的断裂构造，构造裂隙水不发育。

2.3.3.2 地下水动态及其补给、径流与排泄

（1）地下水补给条件

核实区地下水的主要补给方式是大气降水补给、地下径流补给和地表水补给。

1) 大气降水补给

核实区内的地下水主要为裂隙水，矿体主要赋存范围内大气降水由节理、裂隙垂直下渗补给地下水，补给微弱。矿床处于山丘地带，汇水面积较小，绝大部分降水沿地表径流流失。因此，大气降水的补给量也有限。但未

来矿体在露天开采条件下，矿坑底部将大面积裸露于地表，将直接接受大气降水补给。

2) 径流补给

径流补给是核实区地下水的主要补给方式，天然条件下上游地下水在水头差的作用下通过上游边界产生径流补给。核实区地下水径流主要以潜流形式为主。未来矿体在露天开采条件下，由于疏干排水产生地下水流场的变化，周边地下水将更多的径流补给核实区地下水。

3) 地表水补给

地表岩体完整，节理裂隙弱发育，导致地表积水下渗缓慢，造成积水，对采核实区不会有太大的影响。矿区内地表水不发育，无季节性河流，其他季节性冲沟与地下水水力联系微弱对矿床充水影响微弱。

(2) 核实区地下水的径流条件

矿区内基岩裸露，岩石裂隙发育，可直接接受大气降水的入渗补给，但由于所处地势较高、地形坡降较大，径流条件好，不利于大气降水的渗入、汇集。大气降水后，多沿开采面形成小的地表径流排泄出勘查区外，少量基岩裂隙水沿风化裂隙带由地势较高的地区向山前坡积裙裾径流，然后向河谷平原地势低洼地带排泄。

(3) 核实区地下水的排泄条件

核实区地下水的排泄主要表现在径流排泄及人工开采。

1) 径流排泄

天然条件下，在上、下游水头差作用下，核实区下游边界产生径流排泄。对于核实区而言，未来矿体在露天开采条件下，这种方式的排泄量将大为减少，特别是在核实区内形成深大疏干漏斗的情况下，天然条件下的排泄边界会发生外移。

2) 人工开采

未来矿体在露天开采条件下，矿坑疏干排水是露天核实区地下水最主要的排泄方式，将对地下水动力场产生影响，各补、排量及边界条件均将发生一定的变化。

2.3.3.3 矿床充水因素分析

该矿矿体出露于地表，设计开采方式为露天开采。当地最低侵蚀基准面标高为 86m，本次工作矿体控制及推断标高最低为 102m，矿体高于侵蚀基准面，露天开采部分对矿床开采有影响的充水水源是大气降水和裂隙水。

（1）大气降雨对矿坑充水的影响

核实区大气降水水源表现较微弱，一般情况下，不足以造成对矿床的强充水或发生突水事故，但因核实区采用露天开采，使矿体和基岩裸露地表，直接接受大气降水补给，在遇到强降雨的天气，矿坑内容易产生积水，形成矿床充水水源，因此大气降水作为充水水源多有偶然性。

（2）地表水对矿坑充水的影响

核实区内无地表水体，处于标高较低的位置，对矿床充无影响。此外，核实区内其它季节性冲沟与地下水水力联系微弱。地表水总体对矿体开采影响不大，对矿坑的充水影响可忽略不计。

（3）地下水对矿坑充水的影响

含水层主要为裂隙水，构造裂隙弱发育，属弱富水含水岩组，是本核实区的主要赋水层位。该类型充水水源，一般情况下，对未来露天开采不会造成大的突水事故。

综上所述，矿山开采方式为露天开采，矿体位于侵蚀基准面以上。露天开采矿坑直接充水因素为大气降水，间接充水因素为裂隙水及地表水对矿坑的充水影响。

2.3.3.4 水文地质勘查类型

最低可采矿体位于最低侵蚀基准面标高以上，矿区内地形有利于自然排水，附近地表水不构成矿床主要充水因素；主要充水含水层补给条件差，富水性弱；矿区范围内第四系覆盖面积较小；水文地质边界条件简单，无强导水构造；无老空水分布；疏干排水不会产生塌陷、沉降。

水文地质勘查类型为以裂隙充水为主的矿床，矿区水文地质条件简单，水文地质条件达到勘探程度。

2.3.4 工程地质概况

2.3.4.1 工程地质岩组特征

（1）岩组划分

根据岩石的组合、结构及物理力学性质，区内可划分为两个工程地质岩组，即：松散软弱岩类、块状岩类。

1) 松散土体类：主要为第四系亚砂土、砂砾石、岩石碎屑等。厚度随地形变化明显，岩石力学性质差，易发生坍塌。

2) 块状岩体类：矿体围岩为辉绿岩，风化破碎带厚度约为 2~10m，抗压强度为 80.3~91.3Mpa，RQD 值 90-100%，岩石较完整，节理裂隙弱发育，块状结构。

2.3.4.2 矿体围岩稳定性评价

矿体赋存辉绿岩中。岩体比较完整，岩体质量等级为一般，岩石质量为良，稳定性较好。从钻孔岩芯发现，RQD 值多在 90%以上，稳定性中等~较好。

2.3.4.3 主要工程地质问题

矿山露天开采后，将大面积地破坏各岩体的整体稳定性和岩石的物理力学性质，可能导致不稳定边坡和山体开裂等对地质环境产生影响破坏的可能性。在诱发因素及大范围开采的影响下有可能发生局部崩塌滑动等不良工程地质问题的可能性。

2.3.4.4 工程地质勘查类型

矿区地层岩性较简单，地质构造不发育。岩石属硬岩石，岩石硬度较高，根据统计的 RQD 值表明，岩石质量中等，矿体及围岩稳定性较好；岩石结构以整块结构为主。可将矿区工程地质勘探类型划分为第三类火成岩为主的岩类，工程地质勘查的复杂程度简单，工程地质条件达到勘探程度。

2.4 工程建设方案概况

2.4.1 矿山开采现状

矿山经多年开采，矿区内现已形成一个露天采坑，采坑南北长最大约 560m，东西宽最大约 230m，面积约 0.105km²，该矿目前为凹陷式露天矿山。

目前露天采场北侧边坡顶标高 130m，底标高 117m，边坡高度 14m，在 122m 形成了平台，平台宽 25m，单台阶高 5-8m，台阶坡面角 50°。露天采场南侧边坡顶标高 136m，底标高 102m，边坡高度 34m，在 125m 形成了平台，平台宽 9m，单台阶高 11m-23m，台阶坡面角 48°。露天采场西侧边坡顶标高 137m，底标高 118m，边坡高度 19m，在 125m 形成了平台，平台宽 6.5m，单台阶高 7m-12m，台阶坡面角 52°。露天采场东侧边坡顶标高 145m，底标高 105m，边坡高度 40m，在 118m 和 111m 形成了平台，118m 平台宽 5m，111m 平台宽 5.5m，单台阶高 6-27m，台阶坡面角 57°。

矿山封闭圈标高+130m。

矿山现状办公室位于 9 号拐点附近矿区范围内，破碎站位于 8 号拐点附近矿区范围内。矿山现状露天采场边坡顶部围绕矿界安装了视频监控，视频监控点位间距约 300m。矿山主要设备有挖掘机、装载机、20t 自卸汽车和洒水车。



图 2-3 露天采场现状图

2.4.2 建设规模及工作制度

2025 年 12 月，康平县洪利振兴碎石加工有限公司编制了《辽宁省康平县方家屯镇东街村建筑用辉绿岩资源储量核实报告》，截至 2025 年 11 月 30 日，经估算在矿区范围内矿石资源量 162.0 万 m^3 。探明资源量占总资源量的比例为 20.99%，探明资源量+控制资源量占总资源量的比例为 78.64%，控制程度达到勘探标准，勘查程度达到勘探。

《可研报告》设计可利用建筑用辉绿岩矿资源量 151.5 万 m^3 ，设计损失 10.5 万 m^3 ，矿山设计损失资源量主要为边坡压矿损失，设计利用率为 93.5%。

《可研报告》确定生产能力为 20 万 m^3/a ，矿山服务年限 7.6a。

矿山生产采用间断工作制，每年工作 300 天，每天工作 1 班，每班工作 8 小时。

2.4.3 总图运输

(1) 工业场地

矿山现状办公室位于 9 号拐点附近矿区范围内，破碎站位于 8 号拐点附近矿区范围内。因原有办公室和破碎站在矿区范围内存在压矿，本次将矿山原有办公室和破碎站拆除。

根据企业规划，矿山拟设工业场地位于矿区西南侧矿界 9 号拐点处，工业场地标高+130m。

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》设计露天矿山采用三级运输道路，单车道布置，宽度为 4.5m，每隔 200m 设置一个错车道，运输道路外侧设挡车墙，底宽 1.5m、上宽 0.8m、高 1m，道路纵坡 9%，最小转弯半径 15m，缓坡段长度 100m。行车速度不大于 20km/h，停车视距不小于 20m，会车视距不小于 40m。矿区内固定公路为碎石路面，路面碎石面层厚 20cm，移动线路为简易路面。

2.4.4 开采范围

《可研报告》确定开采范围为采矿证内的建筑用辉绿岩矿，设计开采深度为+145m至+102m。

2.4.5 开拓运输

《可研报告》设计矿山总出入沟位于矿区西南部矿界 8 号拐点处，总出入沟标高+130m，+130m 为封闭圈标高，+130m 水平以上为山坡露天开采，+130m 以下为凹陷露天开采。矿山西北侧和西南侧均已有道路可通往+130m 标高，封闭圈以下道路自总出入沟开始向南侧和东侧布置至露天采场底部标高。各水平采下的矿石通过公路~汽车开拓运输系统，将矿石直接运至破碎站破碎后售出。

本次利旧露天采场西北侧和西南侧的运输道路，其中西南侧为主开拓运输道路作为总出入沟，固定总出入沟、直进式固定坑线开拓方法。

设计基建期在矿山西侧布置首采基建工作面，自上而下形成+130m 安全平台、+125m 凿岩平台、+120m 铲装运输平台。工作面近南北向布置，自北向南推进。矿山开采过程中，应根据露天采场现状实际情况调整工作面的布置及推进方向。

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	项目名称		单位		备注
1	境界地表尺寸：长		m	670	
	宽		m	280	
2	采场底部尺寸：长		m	590	
	宽		m	180	
3	露天顶标高		m	+145	
4	露天底标高		m	+102	
5	采场最大垂直深度		m	43	
6	最终台阶高度		m	15	分层高度 5m
7	平台宽度				
①	安全平台宽度		m	4	
②	清扫平台宽度		m		共 2 个安全台阶，暂不设置清扫平台
8	终了台阶坡面角		°	60	
9	工作台阶坡面角		°	70	
10	采场最终边坡角	东	°	47°	
		南	°	38°	
		西	°	51°	
		北	°	47°	

2.4.6.2 采剥工艺、方法

(1) 剥离

地表风化带均已剥离，露天采场无需剥离。

(2) 开采工艺

矿山不使用爆破，矿石较破碎地点采用挖掘机配破碎锤的机械破碎方法开采，矿石坚硬地点采用开山 KG726 履带一体式钻车钻孔、110 型液压劈裂棒胀裂，配合挖掘

机配破碎锤的方法机械开采。采用潜孔钻孔配备空压机进行穿孔作业，采用挖掘机铲装，采用 20t 矿用自卸汽车运输。

1) 110 型液压劈裂棒胀裂采矿工艺流程：

①放线布孔→钻孔→高压风清孔（无岩粉积水）；

孔网参数：孔距 1.3m，排距 1.2m，孔深 5m。梅花型布孔，4 孔同步劈裂；

②下放 110 型劈裂棒→接高压油管；

③开泵站升压（55-70Mpa）→保压 15-30s→岩体开裂；

④泄压退棒→移至下一组孔；

⑤挖机清理+大块二次破碎锤破碎→装车。

2) 110 型液压劈裂棒参数：

适配孔径：110mm；

最大劈裂力：460 吨（单棒）；

棒体长度：732mm；

单棒重量：约 80kg；

配套泵站：55-75kW 柴油泵，流量 4-6L/min。

（3）开采要素

① 台阶高度（H）和坡面角（ α ）：

设计矿石开采分层高度 5m，由 3 个 5m 分层组合，终了台阶高度并段为 15m，工作台阶坡面角 70°，最终台阶坡面角为 60°。

② 工作平台宽度（B）：

设计该矿山采用自上而下水平分层的采矿方法，台阶高度 15m，分层高度 5m。按确定的开采规模和选用的挖掘设备同时工作层数 2~3 个。设计利旧卡特 336 型挖掘机及日立 330 型挖掘机进行铲装作业，工作帮保持阶梯状态同步推进。上下分层同时作业，上剥下采，上、下台阶同时作业的挖掘机应沿台阶走向错开至少 50m，同一平台上作业的两台挖掘机之间的间距应不小于 50m。

最小工作平台宽度： $F=2R_a+K_a+2R_b+K_b+C=12+3.2+7.6+3.6+3=29.4m$

式中： R_a —自卸汽车最小转弯半径，取 6m；

K_a —汽车宽度，3.2m；

R_b —挖掘机最小转弯半径，3.8m；

K_b —挖掘机宽度，3.58m；

C—台阶坡顶线至自卸汽车车体边缘的间隙，取 3m。

故露天采场工作面最小工作平台宽度不应小于 29.4m，本次最小工作平台宽度取 30m。

（4）采矿设备选择

1) 凿岩、预裂设备

设计选用开山 KG726 履带一体式钻车钻孔，采用 110 型（孔径 110mm）液压劈裂棒胀裂，配合挖掘机配破碎锤的方法机械开采。

按 8 小时标准台班，常规分体式劈裂棒（一套：泵站+4 根棒，人工/挖机吊装）单次劈裂 3-10m³，单次循环 2-3 分钟，日产量可达 400-700m³/d。整套流程：钻孔+放棒、劈裂 1-2 分钟+拔棒移位，钻孔占总工时 60%以上，主要看钻机的钻孔效率。

单台开山 KG726 履带一体式钻车（110mm 孔径，8 小时台班）综合进尺（含移位、换钻头、清孔、检修），按照常规石场中硬岩石 150m/天，配套劈裂棒换算单日可劈石方（孔深 5m，单孔劈 4.4m³），单日钻孔总数为 150÷5=30 孔，可劈裂岩石总量为 30×4.4=132m³/d。因此，可以达到设计每年 20 万 m³（日 68.7m³/d）的生产能力。

因此，本次采用 1 台开山 KG726 履带一体式钻车穿孔作业（自带空压机）。设计采用 2 套泵站+4 根棒劈裂矿石（1 套备用）。

2) 破碎设备、铲装设备

矿石劈裂后，单台挖掘机配备破碎锤二次破碎的能力一年约 6 万 m³（每日 8 小时台班），因此，按照设计年生产能力 20 万 m³/a，设计需要 5 台挖掘机配备破碎锤进行二次破碎（4 用 1 备），设计铲装需要 2 台（1 用 1 备）矿山现有卡特 336 型挖掘机。

3) 运输设备

矿石由露天采场运输至矿山自有破碎站破碎后进行外售，其平均运距约为 1.7km，设计选用载重 20t 自卸汽车。汽车每班工作 8 小时，本次按照运输矿石总量来计算运输设备数量，自卸汽车数量计算见表 2-3。

表 2-3 运输设备数量计算表

序号	计算项目	单位	计算符号及公式	运矿
1	矿山年产量	万 t	M	53.6
2	矿山年工作天数	天	S	300
3	矿山每天工作班数	班/天	C	1
4	汽车额定载重量	t	G	20

康平县洪利振兴碎石加工有限公司康平县方家镇镇东村建筑用辉绿岩矿
露天开采建设项目安全预评价报告

5	载重利用系数		K_1	0.9
6	运输不平衡系数		K	1.1
7	平均单程运输距离	km	L	1.7
8	平均运行速度	km/h	V	20
9	装车时间	分	$t_{装}$	5
10	运行时间	分	$t_{运}=2L \times 60/V$	10.2
11	卸载时间	分	$T_{卸}$	1.5
12	调头及其它	分	$T_{调等}$	3.5
13	汽车周转一次时间	分	$t=t_{装}+t_{运}+t_{卸}+t_{调等}$	20.2
14	汽车实际载重	t	$Q_1=GK_1$	18
15	每班工作时间	h	T	8
16	班工作时间利用系数		K_2	0.85
17	台班运输次数	次	$\eta=60 \times K_2 \cdot T/t$	20.2
18	单车台班运输能力	t/台班	$A=\eta \cdot Q_1$	363.6
19	矿山班产量	t	$Q_{班}$	1786.6
20	汽车出车率	%	K_3	0.8
21	单车台年运输能力	万 t/台年	$Q=A \cdot S \cdot C \cdot K_3$	8.7
22	实际作业台数	台	$N_1=K \cdot Q_{班}/A$	5.4
23	在册台数	台	$N=N_1/K_3$	6.8
24	实际作业台数合计	台		6
25	在册台数合计	台		7

设计采用 7 台 20t 矿用自卸汽车（尺寸：长×宽×高=9755mm×2550mm×3355mm，轮胎高度 1125mm），6 工 1 备，可以满足每年的矿岩运输能力。

4) 辅助设备

- ① 选用 1 台 10m³ 洒水用于采场及运输道路洒水降尘。
- ② 选用 1 台装载机用于辅助装载。

5) 露天采场主要采剥设备表

表 2-4 主要设备表

序号	设备名称	型 号	单位	生产	备用	合计
1	凿岩设备					
	履带一体式钻车 (自带空压机)	开山 KG726	台	1		1
2	预裂设备					
	液压劈裂棒	110 型 (孔径 110mm)	台	1 套 (泵站 +4 根棒)	1 套 (泵站 +4 根棒)	2 套

3	二次破碎设备					
	挖掘机配破碎锤		台	4	1	5
4	装载设备					
	液压挖掘机	卡特 336 型	台	1	1	2
5	矿石运输设备					
	自卸汽车	载重 20t	台	6	1	7
6	辅助设备					
①	洒水车	10m ³	台	1		1
②	装载机		台	1		1

2.4.7 矿山供配电设施

《可研报告》确定矿山年生产日数为 300d，采用间断工作制，每天工作 1 班，每班工作 8 小时，采场用电负荷为潜水泵及工业场地附属照明、机修等负荷用电，本工程变电所设置在工业场地，变电所选址设在安全稳定场所内。

在工业场地内设架杆式变压器台一座，担负工业场地低压负荷用电。本次采用 1 台 S₂₀-200/10/0.4 型变压器担负露天采场内潜水泵用电和工业场地照明、机修用电，额定容量 200kVA。排水泵、工业场地照明和机修均采用 220V。

工业场地至露天采场内集水坑的架空线路采用铝绞线。

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》确定矿山地势较平坦，露天采坑以外区域不存在汇水条件，雨水可自流排出。因此露天采场境界外无需设置截排水沟。工业场地处有自然散水坡度，周边无汇水，雨水可自流排出，因此工业场地周边无需设置截排水沟。

矿山封闭圈标高+130m，+130m 以下为凹陷露天。露天采场排水设计采用采场底部集中排水，移动泵站方式，采用潜水泵排水，即在开采过程中，随着采矿场深度的下

降，移动泵站下降移动排水，将采场内的集水直排至地表冲沟，最大排水高度为 28m。

在露天坑底西南侧设置一座容积为 150m³ 的集水坑(长×宽×高=10m×10m×1.5m)，四周设 1.5m 高的围栏和警示标志，防止人员跌落。采场坑底设置 3‰正坡，汇水导排至集水坑，移动集水坑内设置 3 台 250QJ200-60 型潜水泵（Q=200m³/h，H=60m，N=55kW/380V），正常降雨时 1 台水泵工作，1 台备用，1 台检修；暴雨时 2 台水泵同时工作，1 台备用。露天坑排水采用移动式水泵站进行排水，在露天坑底应设置一个操作平台。

排水管选择 DN200×4mm 聚乙烯塑料管 2 条，排水管路长约 170m，1 条工作，1 条备用。正常排水时 1 条工作，当最大涌水量时 2 条同时工作。排水管经过运输道路时应加设套管，并埋设在冻土层下。

（2）防灭火

设计在工业场地附近（矿界 9 号拐点）处设置高位水池，高位水池有效容积为 80m³，由高位水池供应消防用水。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。

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、液压劈裂等机械设备应配备灭火器。

2.4.9 排土场

《可研报告》设计区内矿体均为辉绿岩，无其他围岩，无夹石，地表风化带均已剥离，矿山无废石，因此，不设置废石场。

2.4.10 安全管理及其他

（1）采矿劳动定员

按生产工艺确定需要的生产工人数，估算矿山总定员为 33 人，其中，生产工人 21 人，管理人员 12 人。项目劳动定员如下表 2-4：

表 2-4 开采劳动定员表

序号	岗位或工种	一班
1	挖掘机司机	5
2	自卸汽车司机	6
3	装载机司机	1
4	电工	1

康平县洪利振兴碎石加工有限公司康平县方家镇镇东村建筑用辉绿岩矿
露天开采建设项目安全预评价报告

序号	岗位或工种	一班
5	维修工	1
6	电焊工	1
7	道路养护及绿化	1
8	洒水车司机	1
9	液压劈裂操作工	4
	生产工人合计	21
1	带班领导	1
2	生产技术人员	3
3	专职安全员	2
4	五职矿长和五科技术人员	6
	管理人员合计	12
	全矿合计	33

(2) 项目投资

矿山新增投资 524 万元，其中专用安全设施投资 80 万元。

表 2-5 矿山安全设施投资概算表

类别	序号	名称	工程量	规格	投资（万元）
露天采场	1	边界安全护栏	1400m	高度 1.5m	20
	2	报警器	2 套		1
	3	警戒带	100m		2
	4	警示旗	30 个		1
汽车运输	1	挡车墙	200m	高 0.7m	20
	2	声光报警装置	3 个		1
	3	反光柱、爆闪灯、反光镜	3		0.5
	4	安全警示标志、限速标志牌	10		0.5
供配电设施	1	裸带电体基本（直接接触）防护设施	2 套		3
	2	保护接地设施	2 套		1
	3	地面建筑物防雷设施	2 套		0.5
监测设施	1	人工边坡监测基准点	2 个		1.5
	2	人工监测桩	4 个		0.5
	3	视频监测点	2 个		0.5
个人安全防护用品	1	安全帽、工作服、防尘口罩等	若干套		5
矿山、交通、电气安全标志	1	采场安全警示标志	60 个		0.5
	2	交通安全警示标志	30 个		0.5

康平县洪利振兴碎石加工有限公司康平县方家镇镇东村建筑用辉绿岩矿
露天开采建设项目安全预评价报告

	3	电气安全警示标志	10 个		0.5
	4	其他安全警示标志	20 个		0.5
其他					20
合计					80

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

康平县洪利振兴碎石加工有限公司康平县方家镇镇东村建筑用辉绿岩矿
露天开采建设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（+96m）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 4.5m。	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	道路纵坡 9%，最小圆曲线半径 15m。	符合要求

（2）周边环境影响分析

在矿区范围外北侧、西侧均有大量居民房，其中西侧距离矿界最近距离为 15m，北侧距离矿界最近距离为 45m。除此之外，本次开采边界周边 300m 范围内无文物古迹、旅游风景区等敏感目标，500m 范围内无高压线路，1km 范围内无铁路设施。矿山拟设工业场地位于矿区西南侧矿界 9 号拐点处。本次采用非爆破方式，矿石较破碎处采用挖掘机配破碎锤的机械破碎方法开采，矿石较坚硬处采用潜孔钻机穿孔、液压劈裂棒胀裂配合破碎锤的机械开采方式，液压劈裂棒胀裂过程不产生空气冲击波和飞石，安全警戒距离标准值为 10m，因此，本次露天开采对周边环境安全无影响。

（3）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危险有害因素,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 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
道路车辆致害	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。

康平县洪利振兴碎石加工有限公司康平县方家镇镇东村建筑用辉绿岩矿
露天开采建设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
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。
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 经验分析法评价

矿山运输道路等级的合理性计算：

该项目确定的年采矿石量约为（20 万 m³）53.6 万 t。采用 20t 矿用自卸汽车运输矿石。年工作日 300 天，每天 1 班，每班工作 8 小时。

矿山运输道路内单向行车密度：

$$N = \frac{KQ}{SCHGK_1K_2} = \frac{1.1 \times 5360000}{8 \times 1 \times 300 \times 20 \times 0.8 \times 0.9} = 17$$

式中：

N—小时行车密度，辆/h；

Q—通过某区段的年运量，t/a；

S—班工作时数，h/班；

C—日工作班数，班/d；

H—年工作日，d/a；

G—汽车额定载重量，t/辆；

K1—时间利用系数，取 0.8；

K2—汽车载重利用系数，取 0.9；

K—运输不均衡利用系数，1.1~1.5，该项目取 1.1。

通过计算，该项目露天采场采矿能力为 53.6 万 t/a 时，运输量最大的区段道路内汽车的小时单向交通量约为 17。根据《厂矿道路设计规范》规定，汽车的小时单向交通量在 25 辆以下的生产干线、支线，可采用三级露天矿山道路。

3.2.4 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）预裂、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

露天矿山滑坡，指露天采场边坡岩体/土体，在自重、水、开采扰动、劈裂振动等外力作用下，沿内部贯通软弱结构面（节理、断层、软弱夹层、风化带）发生整体性、持续性向下滑移失稳的地质灾害。

露天矿山坍塌，指露天采场台阶、边坡、采空区上方的块状岩体/松散岩土，与母体岩体突然脱离，无完整连续滑动面，以坠落、翻滚、碎散砸落形式瞬间失稳破坏的地质灾害。

在露天开采工程中，滑坡往往造成严重危害。

由于边坡过陡、其矿体内含水量较大、矿体风化，以及构造、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 7.6a，最大边坡高度为 43m，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，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。

露天采场在采矿过程中，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。

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) 原有露天工程对本次露天开采影响分析

矿山经多年开采，矿区内现已形成一个露天采坑，采坑南北长最大约 560m，东西宽最大约 230m，面积约 0.105km²，该矿目前为凹陷式露天矿山。

目前露天采场北侧边坡顶标高 130m，底标高 117m，边坡高度 14m，在 122m 形成了平台，平台宽 25m，单台阶高 5-8m，台阶坡面角 50°。露天采场南侧边坡顶标高 136m，底标高 102m，边坡高度 34m，在 125m 形成了平台，平台宽 9m，单台阶高

11m-23m，台阶坡面角 48°。露天采场西侧边坡顶标高 137m，底标高 118m，边坡高度 19m，在 125m 形成了平台，平台宽 6.5m，单台阶高 7m-12m，台阶坡面角 52°。露天采场东侧边坡顶标高 145m，底标高 105m，边坡高度 40m，在 118m 和 111m 形成了平台，118m 平台宽 5m，111m 平台宽 5.5m，单台阶高 6-27m，台阶坡面角 57°。矿山封闭圈标高+130m。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。《可研报告》设计露天采场南侧及东侧顶部形成+125m 安全平台，安全平台宽度 4m，现状边坡稳定，矿山采用静态劈裂预裂，可有效减小振动扰动，预裂、劈裂施工控制升压速度、单次劈裂范围，边坡上方设置专人观察危岩；升压作业人员撤离至边坡外侧安全地带。每班开工前、雨后、振动作业后，自上而下清理坡面浮石、危岩、伞檐，未清危岩不得开展下部开采。破碎、预裂产生的松动石块及时清运，禁止在边坡平台、坡脚堆存矿渣、设备，减少坡体附加荷载。大风、暴雨、浓雾、夜间视线不良时，停止高边坡下部开采作业。固定边坡专职巡检人员，每日巡查裂缝、鼓胀、渗水、坠石、树木倾斜等滑坡坍塌前兆，留存巡查记录。矿山应合理规划自上而下分层开采，做好接续工作，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.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.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	未及时清理边坡危石、浮石，或安全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）边坡和安全平台的危石、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；定期对边坡进行检查，通过采取以上安全措施后，能够保证露天采场边坡的稳定。可行性研究报告

告中缺少边坡监测内容，安全设施设计中应补充完善边坡监测内容和设施。

3.3.2 穿孔预裂子单元

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。

矿山不使用爆破，矿石较破碎地点采用挖掘机配破碎锤的机械破碎方法开采，矿石坚硬地点采用开山 KG726 履带一体式钻车钻孔、110 型液压劈裂棒胀裂，配合挖掘机配破碎锤的方法机械开采，实施中将使用潜孔钻机、液压劈裂棒等机械设备，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、预裂作业危险、有害因素的辨识和分析

(1) 预裂器材的使用过程中存在的危险

一、钻孔作业前置风险（施工前）

1. 钻孔偏斜、孔距超标

钻孔倾斜、孔深不足、孔间距过小，劈裂扩张时应力集中，岩体瞬间大块崩飞，产生远距离飞石。

2. 孔内杂物/积水

孔底碎石、泥浆、积水会缓冲劈裂推力，压力瞬间反弹，劈裂棒弹出伤人；积水遇高压密封件易渗漏爆管。

3. 孔壁破碎、裂隙发育

围岩本身存在贯通裂隙，劈裂压力沿裂隙瞬间释放，无定向开裂，碎石四处飞溅。

4. 管线布置混乱

高压油管弯折、碾压、磨损，升压后油管爆裂，高压液压油喷射伤人（压力可达30~40MPa）。

二、吊装下放劈裂棒风险（起重致害）

1. 棒体坠落

钢丝绳断裂、挂钩未锁死，重型劈裂棒（单根几十公斤）掉落砸伤人员、损毁设备。

2. 卡棒拔不出

钻孔不规则、裂隙卡住楔块，强行高压拔棒易造成：楔块断裂、油管崩脱、棒体弹射。

3. 人员近距离站位

下放时头部、肢体正对孔口，棒体滑落直接撞击。

三、升压预裂核心高危阶段

1. 飞石、崩块打击伤害（最常见）

定向开裂失效，岩体沿薄弱面突然炸开，石块飞出距离可达 10m，击穿防护、砸人砸设备；边坡施工易诱发浮石滚落、小型滑塌。

2. 劈裂棒弹射飞出

孔壁光滑、孔径过大、孔浅，楔块扩张时反作用力将整套劈裂棒从孔内高速弹出，金属构件冲击力致命。

3. 高压液压系统爆裂伤人

- 油管老化、接头松动：高压油喷射可击穿皮肤，造成液压油注射伤、失明；
- 液压泵站安全阀失效、超压，泵体、油缸炸裂。

4. 楔块断裂、碎片飞溅

超压、硬岩夹磨导致楔片金属崩碎，高速金属碎片切割人体。

四、边坡/露天矿山专项风险

1. 边坡失稳坍塌

预裂孔沿边坡布置，劈裂产生的振动、裂隙贯通原有边坡节理，引发浮石坠落、局部滑塌，掩埋设备人员。

2. 底部根底残留、二次崩岩

预裂后底部岩坎未清理，后续挖机铲碰时突然崩落，误伤操作工。

3. 临空面防护失效

仅简单帆布遮挡，大块岩石直接冲破防护网飞出作业区。

五、设备与配套安全风险

1. 机械挤压伤害

升降油缸、楔块伸缩区间，手误伸入夹点造成挤压、截肢。

2. 管路回弹抽打

油管爆裂泄压瞬间，高压胶管猛烈甩动抽打周边人员。

六、后期清面、拔棒作业风险

1. 岩体滞后来裂

泄压后岩体应力缓慢释放，数分钟后突然二次崩裂，无预警落石。

2. 强行拔棒引发弹射

卡棒后持续高压顶升，楔块卡死突然脱开，劈裂棒向上冲出孔口。

3. 浮石清理坠落

预裂后岩壁松动浮石，人工近距离清理易发生高处坠石伤人。

通过对穿孔预裂子单元存在的危险、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”、“起重致害”。

3.3.2.2 穿孔预裂子单元评价

(1) 采用预先危险性分析法评价，见下表 3-4。

表 3-4 穿孔预裂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。

康平县洪利振兴碎石加工有限公司康平县方家镇镇东村建筑用辉绿岩矿
露天开采建设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
物体打击	1.孔径偏大,劈裂棒楔块张开后无法贴合孔壁,扩张反作用力向上顶推整套设备,预裂棒直接从孔内高速弹出,形成重型金属打击源。 2.钻孔过浅,有效夹持段不足,岩体包裹力不够,压力一上来棒体向上弹射;同时上部岩体约束小,碎石极易崩飞。 3.钻孔偏斜、弯曲、葫芦孔孔壁受力不均匀,应力沿钻孔弯曲处集中释放,局部岩体瞬间崩碎,碎石向侧面、上方飞溅。 4.孔壁破碎、裂隙贯通钻孔周边原生裂隙、风化层多,压力不沿设计预裂面走,顺着裂隙突然撕开,大块岩石崩落、飞射。 5.布孔与施工参数不合理。 6.设备及管路故障带来的打击风险。 7.现场安全管理和人的违章操作。	设备损坏、人员伤亡	III	1.严格按照设计的要求进行钻孔。 2.定期检查预裂设备和管路的完好性。 3.加强现场安全管理,人员应按照操作规程作业。

康平县洪利振兴碎石加工有限公司康平县方家镇镇东村建筑用辉绿岩矿
露天开采建设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
起重致害	1. 钢丝绳断裂、挂钩未锁死，棒体坠落。 2. 下放时头部、肢体正对孔口，棒体滑落直接撞击。	设备损坏、人员伤亡	II	1. 定期检查钢丝绳的完好性。 2. 严格按照操作规程作业。

3.3.2.3 评价结果

建设单位在建设和生产中，应该按照设计进行穿孔和预裂，合理选择孔网参数，能够保证露天穿孔预裂作业的安全可靠性。

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	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

康平县洪利振兴碎石加工有限公司康平县方家镇镇东村建筑用辉绿岩矿
露天开采建设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
	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。			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、露天采坑排水等供电。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 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，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，矿区内无地表水体，处于标高较低的位置，对矿床充水无影响。此外，矿区内其它季节性冲沟与地下水水力联系微弱。地表水总体对矿体开采影响不大，对矿坑的充水影响可忽略不计。

总体来看，露天采场受水害危害影响不大。

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 水害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
水害	1. 出现特大、罕见的暴雨。 2. 排水设施失效。	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	1. 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。 2. 定期对排水设施进行检查，确保排水设施有效。

3.5.1.3 经验分析法

本次预评价对矿山涌水量进行计算，对排水设备的排水能力进行核算如下：

(1) 涌水量计算

矿山地势较平坦，露天采坑以外区域不存在汇水条件，故露天采坑涌水量主要由

大气降水的落入量。因此露天开采矿坑涌水量单考虑直接降入矿坑的大气降水量即可。故预测涌水量按照采区未来拟形成一个大的采坑进行计算，最低采矿底标高为+102m。

康平县历年日最大降水量为 173mm，日正常降雨量 60mm/d。

露天采场汇水面积为 $F=113000\text{m}^2$ 。

1) 正常降雨量计算

$$Q_1=\alpha_1HF=0.15\times0.06\times113000=1017\text{m}^3/\text{d}$$

式中：

Q_1 —汇水面积内正常降雨径流量， m^3/d ；

α_1 —正常降雨径流系数，取 0.15；

H—正常降雨量， m/d ，取 0.0173 m/d ；

F—汇水面积， m^2 ，经划定得 113000 m^2 。

2) 最大降雨量计算

$$Q_2=\alpha_2HF=0.3\times0.173\times113000=5864.7\text{m}^3/\text{d}$$

式中：

Q_2 —汇水面积内暴雨径流量， m^3/d ；

α_2 —暴雨降雨径流系数，取 0.3；

H—暴雨降雨量， m/d ，取 0.173 m/d ；

F—汇水面积， m^2 ，经划定得 113000 m^2 。

(2) 露天采场排水系统

1) 排水设备选择

本次设计正常降雨量时水泵一台工作，一台备用；暴雨期时，两台水泵同时工作。露天坑排水采用移动式水泵站进行排水。

计算水泵所需要流量 Q：

$$Q_{\text{正常}}=(1017)/20=50.9\text{m}^3/\text{h}$$

$$Q_{\text{最大}}=(5864.7)/20=293.2\text{m}^3/\text{h}$$

计算水泵所需要扬程 H：

$$H=K(H_p+5.0)=1.25\times(28+5.0)=41.3\text{m}$$

根据计算扬程和流量，本次设计在露天坑底西南侧设置一座容积为 150 m^3 的集水

坑（长×宽×高=10m×10m×1.5m），四周设 1.5m 高的围栏和警示标志，防止人员跌落。采场坑底设置 3‰反坡，汇水导排至集水坑，移动集水坑内设置 3 台 250QJ200-60 型潜水泵（Q=200m³/h，H=60m，N=55kW/380V），正常降雨时 1 台水泵工作，1 台备用，1 台检修；暴雨时 2 台水泵同时工作，1 台备用。露天坑排水采用移动式水泵站进行排水，在露天坑底应设置一个操作平台。

表 5-7 水泵技术性能

水泵型号	数量 台	流量 m³/h	扬程 m	电机功率 kW	转数 γ/min
250QJ200-60	3	200	60	55	2875

2) 排水管路选择

① 排水管直径的计算：

$$d = \sqrt{\frac{4nQ}{3600\pi v}} \times 10^3 = \sqrt{\frac{4 \times 1 \times 200}{3600 \times 3.14 \times 2}} \times 10^3 = 188 \text{mm}$$

式中：d_排—排水管所需直径，m；

Q—1 小时泵的流量，m³/h；

n—水泵台数，台；

V_排—排水管中的水流速度，m/s（依据手册选取 2m/s）。

② 排水管壁厚：

$$\delta = 0.5d \left(\sqrt{\frac{\sigma_x + 0.4p_a}{\sigma_x - 1.3p_a}} - 1 \right) + a_f = 0.5 \times 188 \left(\sqrt{\frac{100 + 0.4 \times 0.7}{100 - 1.3 \times 0.7}} - 1 \right) + 3 = 3.6$$

式中：σ_x—许用应力，焊接管 σ_x=80MPa，无缝钢管 σ_x=100MPa；

P_a—排水管最低点压力，0.7MPa；

a_f—腐蚀系数，取 3。

故排水管选择 DN200×4mm 聚乙烯塑料管 2 条，排水管路长约 170m，1 条工作，1 条备用。正常排水时 1 条工作，当最大涌水量时 2 条同时工作。排水管经过运输道路时应加设套管，并埋设在冻土层下，排水泵和排水管路可满足排水要求。

《可研报告》中未对水泵排水能力和管路的管径进行计算，安全设施设计中应完善排水能力和排水管路计算。

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，该项目发生水害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、处理突发事件。

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) 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。

(2) 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。

(3) 采场道路外侧设不小于车辆轮胎高度 1/2 的安全车挡。

4.1.3.2 穿孔预裂

(1) 钻车稳车时，应与台阶坡顶线保持足够的安全距离。

(2) 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。

(3) 钻车移动时，机下应有人引导与监护。

(4) 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。

(5) 钻孔作业安全措施

1) 孔位放线控制

① 轮廓预裂孔沿开挖边线精准放样，孔位偏差 $\leq \pm 50\text{mm}$ ，倾角偏差 $\leq 1^\circ$ ，外插角严格按设计，防止超挖崩边飞石。

② 孔径与劈裂棒外径匹配，孔壁光滑无塌孔、无碎石卡堵；孔深统一，预留 10~20cm 保护层。

2) 钻机操作防护

① 高处钻孔搭设稳固操作平台，满铺脚手板、设防护栏杆，系安全带；禁止站浮石、孤石上作业。

② 全程湿式钻孔，雾炮同步降尘；钻机支腿垫实防倾倒，高压水管固定牢固。

③ 发现孔内塌孔、渗水、掉渣、岩层松动，立即停钻，处理围岩支护后再施工。

3) 钻孔完成验孔

① 清孔吹净岩粉、碎石；堵孔不得强行冲击扩孔，重新扫孔或补钻。

②深孔预裂做好孔深记录，标记孔号，区分轮廓预裂孔与内部劈裂孔。

(2) 预裂作业安全措施

1) 装棒前置要求

①钻机、装载机等重型设备撤离至安全区，工作面仅留 2 名持证操作工+1 名外部警戒监护。

②劈裂棒完整放入孔底，楔块完全埋入孔内，孔口不得外露楔块；倾斜孔、仰孔用防滑垫块固定棒体，防止弹出。

③多排预裂遵循先外轮廓预裂、后内部劈裂；先下层、后上层；单侧临空面优先劈裂顺序，避免双向挤压大块崩落。

2) 加压操作硬性规定

①泵站升压缓慢分级加压，禁止一次性满压冲击；专人紧盯压力表，出现压力骤降、异响立即泄压停机。

②加压全过程人员严禁正对孔口、裂缝走向；站岩体侧面避险，禁止跨油管、踩踏高压软管。

③单孔出现连续裂缝、岩体分离后，先泄压再拔出劈裂棒，严禁带压拔棒。

④多组同步预裂统一信号指挥，同步升压，同步泄压，禁止单孔单独加压扰动围岩。

3) 飞石、崩块防控

①边坡、基坑预裂孔口铺设废旧轮胎、厚胶皮缓冲覆盖；隧道轮廓预裂挂防护网遮挡掌子面。

②发现岩体出现贯通大裂缝、悬石、危岩，立即泄压停机，人工清理危石后方可继续预裂。

4) 露天预裂专项安全措施

①边坡分级分层预裂，严禁掏底开挖；每阶预裂完成后及时清除坡面悬石、浮石。

②边坡上下禁止垂直交叉作业；上部施工下方设置硬质挡渣围挡，安排专人下方警戒。

③雨季边坡提前设置截排水沟槽，渗水岩层缩短单次预裂进尺，加密支护；大雨、雷雨天气停止所有劈裂作业。

④边坡顶部划定禁行区，禁止堆放渣土、设备、材料，防止荷载诱发滑坡。

⑤预裂安全警戒距离 10m，预裂前做好警戒工作。

5) 高压液压设备安全

- 高压油管禁止碾压、弯折、高温烘烤；接头定期紧固，出现渗油、鼓包立即更换。
- 检修、拆装劈裂棒前必须完全泄压，确认压力表归零再操作；禁止带压拆解油管、楔块。
- 液压油远离明火，现场配备干粉灭火器、沙土，油管爆管喷油起火立即关停泵站断电灭火。

6) 作业后收尾与监测措施

- ①单循环预裂完成，先全面检查坡面危岩、裂缝，清除浮石后再允许出渣。
- ②临近建筑物设置沉降、振动监测点，预裂时同步监测，振动超标立即减小单次劈裂组数、降低升压速度。
- ③每日完工设备泄压、清洁保养，检查楔块磨损、油管损伤，破损部件统一报废更换；做好设备运行、安全巡查台账。

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) 定期对潜水泵进行检查维护, 确保潜水泵的完好有效, 作业前检查水泵接线绝缘是否完好、接地是否可靠, 严禁在排水过程中移动潜水泵。

(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。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，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) 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。

4.2 安全设施设计原则

- (1) 安全设施设计中，应完善边坡监测内容；
- (2) 安全设施设计中，应细化露天采场运输道路布置；
- (3) 安全设施设计中，应完善潜水泵排水能力和管路的管径计算；
- (4) 安全设施设计中，应补充露天开采终了剖面图、基建终了剖面图、地质剖面图；
- (5) 矿界西侧距离居民房较近，安全设施设计中应采取一定的工程措施，并提出安全对策措施。

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、高处坠落与物体打击、道路车辆致害、机械致害、起重致害、触电与雷击、火灾、水害、容器爆炸、尘毒、噪声，其中，重大危险因素为滑坡与坍塌、机械致害、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、起重致害、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、有害因素主要为水害和火灾，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。

该单元存在的水害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

康平县洪利振兴碎石加工有限公司康平县方家镇镇东村建筑用辉绿岩矿露天开采建设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) 地形地质及现状平面图
- (2) 总平面布置图
- (3) 露天开采终了平面图
- (4) 基建终了平面图
- (5) 采矿工艺及工程布置图



现场勘查合影