

前 言

河南万达矿业有限责任公司成立于2010年9月2日，公司类型为有限责任公司（自然人独资或控股），营业执照统一社会信用代码91411282561043887D，企业法定代表人江和炎，经营范围：石材开采、加工、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）。灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿是公司自备矿山。

2011年4月，灵宝市矿山技术服务中心编制提交的《河南省灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿资源储量报告》通过专家评审，原三门峡市国土资源局以三国土资储备（零、乙）字[2011]35号文予以备案。

2011年9月，三门峡黄金设计院有限公司编制了《灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》，经评审取得《评审意见书》（三门峡市地质矿产事务所，三地开评[2011]028号，2011.9.20）和备案表（三门峡市国土资源局，三国土资方案备字[2013]002号，2013.10.31）。

2013年7月16日至7月19日，三门峡市矿业开发中心将“灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿采矿权”在三门峡市矿产权交易大厅进行公开挂牌出让，河南万达矿业有限责任公司通过现场竞价取得了该矿采矿权。

2014年6月，河南万达矿业有限责任公司首次取得了由原三门峡市国土资源局颁发的灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿采矿许可证，证号为C4112002014067130134474，开采矿种：饰面用花岗岩，开采方式：露天开采，生产规模：3.00万立方米/年，矿区面积：0.2386平方公里；开采深度：+1100m至+950m标高，有效期限：自2014年6月至2020年6月。2020年6月，三门峡市自然资源和规划局为其换发了新的采矿证，采矿许可证证号：C4112002014067130134474，有效期限：2020年6月17日至2022年6月16日，换发后的矿区面积缩减为0.2126km²，其他均未变化。

2021年9月，河南省煤炭地质勘察研究总院编制了《河南省灵宝市故县镇韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿生产勘探报告》，通过专家评审并取得《评审意见书》（三门峡市地质矿产事务所，三储评字[2021]14号，2021.12.2）和矿产资源储量评审备案的通知（三门峡市自然资源和规划局，三自然资储备字[2021]13号，2021.12.29）。

2022年10月8日，河南万达矿业有限责任公司取得了新的采矿许可证，证号：C4112002014067130134474，开采矿种：饰面用花岗岩，开采方式：露天开采，生产规模：13.2万立方米/年，矿区面积：0.2126平方公里，开采深度：+1100m至+950m标高，有效期限：20年，自2022年6月16日至2042年6月16日。

为办理安全生产许可证，2023年6月，河南万达矿业有限责任公司委托我公司编制《河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿露天开采扩建项目安全预评价报告》。

接受委托后，评价人员多次到达现场，对现场情况进行认真调查。依据现场情况，评价项目组完成了《安全预评价报告》的编制工作。

报告结合建设项目特点，将建设项目划分为8个评价单元，采用预先危险性分析、安全检查表、类比法等评价方法进行定性、定量评价，系统、全面地分析了建设项目可能存在的危险、有害因素，分析辨识危险有害因素的种类及程度，寻找消除隐患防止事故的手段。本报告在充分肯定了《可研》已经提出的一些安全对策措施之外，又补充了一定的安全技术及安全管理对策措施建议，提出了下一步设计和建设工作安全方面的要求和思路。

本评价报告力求做到科学性、准确性和全面性。但由于受评价人员经验和水平的限制，报告中定有不妥之处，敬请批评指正。

在本次评价过程中，得到了相关部门的大力支持和委托单位的密切配合，在此表示衷心的感谢！

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	11
2.1建设单位概况	11
2.2自然环境概况	17
2.3建设项目地质概况	17
2.4工程建设方案概况	39
3 定性定量评价	55
3.1评价单元的划分及评价方法的选择	55
3.2总平面布置及周边环境单元	57
3.3开拓运输单元	63
3.4采剥单元	69
3.5供配电设施单元	89
3.6防排水与防灭火单元	92
3.7排土场单元	95
3.8安全管理单元	103
3.9重大危险源辨识	107
4 安全对策措施及建议	109
4.1安全对策措施制定的原则、依据	109
4.2应补充和完善的安全对策措施	109

5 安全预评价结论	120
5.1主要危险、有害因素评价结果	120
5.2应重点防范的危险、有害因素	120
5.3应重视的安全对策措施及建议	120
5.4危险、有害因素可控制程度	121
5.5符合性评价结论	122
6 附件、附图	123
6.1附件	123
6.2附图	123

1 评价对象与依据

1.1 评价对象和范围

1.1.1 安全评价对象

本次安全预评价的对象：河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿采矿许可证范围内的K1矿体。

1.1.2 安全评价范围

本次安全预评价范围为《河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿露天开采扩建项目可行性研究报告》（以下简称“可研”）所设计灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿露天开采扩建项目安全设施及周边环境等，包括矿山总平面布置与周边环境、开拓运输、采剥、供配电、防排水与防灭火、排土场、安全管理等单元，外部供电、开采后矿石的加工及外部运输等不在本次安全评价范围之内。矿区范围和开采境界见表1-1、1-2。

表1-1 矿区拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

点号	2000国家大地坐标系	
	X	Y
1	3818953.66	37451831.08
2	3818953.66	37452246.09
3	3818428.94	37452245.96
4	3818453.65	37451831.08
矿区面积：0.2126平方公里；开采深度+1100m～+950m		

表1-2 矿区开采境界拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

点号	X	Y	点号	X	Y
A	3818781.53	37451956.71	I	3818504.09	37452060.29
B	3818781.53	37452162.47	J	3818595.88	37452096.80
C	3818764.58	37452185.41	K	3818611.81	37452083.00
D	3818758.16	37452222.33	L	3818640.10	37451992.23
E	3818742.86	37452239.03	M	3818686.06	37451952.82
F	3818729.15	37452237.58	N	3818671.52	37451908.19
G	3818716.42	37452245.03	O	3818693.77	37451911.35
3	3818428.94	37452245.96	P	3818717.71	37451939.93
H	3818439.49	37452085.60	Q	3818756.03	37451933.36

1.2 评价依据

1.2.1 法律法规

1.2.1.1 法律

(1) 《中华人民共和国矿山安全法》（主席令(1992)第 65 号；自 1993 年 5 月 1 日起施行；根据 2009 年 08 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议<全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定>修正）；

(2) 《中华人民共和国矿产资源法》（第六届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议于 1986 年 3 月 19 日通过，自 1986 年 10 月 1 日起施行；1996 年 8 月 29 日修订，自 1996 年 8 月 29 日起施行，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）；

(3) 《中华人民共和国特种设备安全法》（由第十二届全国人民代表大会常务委员会第三次会议于 2013 年 6 月 29 日通过，自 2014 年 1 月 1 日起施行）；

(4) 《中华人民共和国劳动法》（主席令（1994）第 28 号，2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第二次修订，自 2018 年 12 月 29 日起施行）；

(5) 《中华人民共和国职业病防治法》（第十一届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议于 2011 年 12 月 31 日通过，自 2011 年 12 月 31 日起施行；2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修订，自 2018 年 12 月 29 日起施行）；

(6) 《中华人民共和国消防法》（第九届全国人民代表大会常务委员会第二次会议于 1998 年 4 月 29 日通过，自 1998 年 9 月 1 日起施行；第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议修订，自 2019 年 4 月 23 日起施行）；

（7）《中华人民共和国民法典》（2020年5月28日，十三届全国人大三次会议表决通过，自2021年1月1日起施行）；

（8）《中华人民共和国安全生产法》（第九届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议于2002年6月29日通过，2002年11月1日起施行；第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议修改，自2021年9月1日起施行）。

1.2.1.2 行政法规

（1）《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令 493 号，自 2007 年 6 月 1 日起施行；总局令 42 号修正，自 2011 年 1 月 1 日起施行）；

（2）《国务院关于修改〈工伤保险条例〉的决定》（国务院令 586 号，自 2011 年 1 月 1 日起施行）；

（3）《安全生产许可证条例》（国务院令 653 号，2014 年 7 月 29 日国务院第 54 次常务会议《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订，自 2014 年 7 月 29 日起施行）；

（4）《生产安全事故应急条例》（国务院令 708 号，自 2019 年 4 月 1 日起施行）。

1.2.1.3 部门规章

（1）《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（原国家安全生产监督管理总局令 16 号，自 2008 年 2 月 1 日起施行）；

（2）《生产安全事故信息报告和处置办法》（原国家安全生产监督管理总局令 21 号，自 2009 年 6 月 16 日起施行）；

（3）《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令 36 号，77 号令修订，自 2015 年 5 月 1 日起施行）；

（4）《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安全生产监督管理总局令 30 号，80 号令修订，自 2015 年 7 月 1 日起施行）；

（5）《安全生产培训管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第44号，80号令修订，自2015年7月1日起施行）；

（7）《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》（原国家安全生产监督管理总局令第62号，78号令修订，自2015年7月1日起施行）；

（8）《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》（原国家安全生产监督管理总局令第75号，自2015年7月1日起施行）；

（9）《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部令第2号，自2019年9月1日起施行）；

（10）《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》的通知（国家矿山安全监察局，矿安〔2022〕4号，2022年2月8日）；

（11）《国家矿山安全监察局关于预防暴雨洪水等自然灾害引发矿山事故灾难的通知》（矿安〔2022〕65号，2022年3月29日）；

（12）《国家矿山安全监察局印发<关于进一步强化安全生产责任落实坚决防范遏制矿山重特大事故的若干措施>的通知》（矿安〔2022〕70号，2022年4月8日）；

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

（14）《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号，2022年11月21日）；

（15）《国家矿山安全监察局关于印发〈非煤矿山安全监管监察信息化总体发展规划（2022-2024年）〉的通知》（矿安〔2022〕162号，2022年12月27日）；

（16）国家矿山安全监察局关于印发<矿山生产安全事故报告和调查处理办法>的通知（矿安〔2023〕7号，2023年1月17日）；

（17）《国家矿山安全监察局关于做好非煤矿山灾害情况发生重大变化及时报告和出现事故征兆等紧急情况及时撤人工作的通知》（矿安

〔2023〕60号，2023年6月21日）；

（18）《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）；

（19）《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》（2023年9月6日）；

（20）《国家矿山安全监察局关于印发<防范非煤矿山典型多发性事故六十条措施>的通知》（矿安〔2023〕124号，2023年9月12日）。

1.2.1.4 地方性法规

（1）《河南省安全生产条例》（2019年5月31日河南省第十三届人民代表大会常务委员会第十次会议通过，自2019年10月1日起施行）。

1.2.1.5 地方政府规章

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

（2）《河南省〈民用爆炸物品安全管理条例〉实施办法》（河南省人民政府令第161号，2014年3月1日）；

（3）《河南省生产安全事故隐患排查治理办法》（河南省人民政府令第173号，自2016年4月1日起施行）；

（4）《河南省安全生产风险管控与隐患治理办法》（河南省人民政府令第191号公布，第207号修正，2021年12月16日）。

1.2.1.6 规范性文件

（1）《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》（国发〔2010〕23号，2010.07.19）；

（2）《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，2022.11.21）；

（3）《国家安全监管总局关于严防十类非煤矿山生产安全事故的通知》（安监总管一〔2014〕48号，2014.05.28）；

（4）《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山新型适用安全技术及装备推广目录（第一批）的通知》（安监总管一〔2015〕12号）；

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

（6）《国家安全监管总局关于全面开展非煤矿山“三项监管”工作的通知》（安监总管一〔2015〕22号，2015.03.03）；

（7）《国家安全监管总局办公厅关于印发用人单位劳动防护用品管理规范的通知》（安监总厅安健〔2018〕3号修订，2018.1.15）；

（8）《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，2016.05.30）；

（9）《关于进一步推进全省安全生产责任保险工作的指导意见（试行）》（豫安监管〔2012〕45号，2012.03.27）；

（10）《河南省安全生产监督管理局关于进一步规范非煤矿山建设项目安全设施“三同时”监管工作的通知》（豫安监管〔2012〕96号，2012.06.12）；

（11）《河南省安全生产监督管理局关于贯彻落实国家安全监管总局规范金属非金属矿山建设项目“三同时”相关工作的通知》（豫安监管办〔2016〕53号，2016.03.22）；

（12）《河南省安全生产监督管理局关于进一步推进安全生产责任保险的通知》（豫安监管办〔2016〕105号，2016.07.13）；

（13）《河南省安全生产监督管理局关于进一步推进安全生产责任保险的通知》（豫安监管办〔2016〕105号，2016.7.13）；

（14）《河南省安全生产监督管理局关于贯彻国家安全监管总局规范非煤矿山安全生产标准化工作的通知》（豫安监管〔2017〕60号，

2017.07.19)；

(15) 《河南省安全生产委员会办公室关于印发河南省企业事故隐患排查治理清单化管理体系建设通则（试用）的通知》（豫安委办〔2018〕32号，2018.04.23）；

(16) 《河南省安全生产监督管理局关于金属非金属矿山安全生产行政许可审查有关问题的通知》（豫安监管办[2018]114号，2018.06.12）；

(17) 《河南省安全生产监督管理局关于加快推进金属非金属矿山双重预防机制建设工作的通知》（豫安监管办〔2018〕162号，2018.09.13）；

(18) 《河南省应急管理厅关于印发河南省非煤矿山双重预防体系信息化建设工作方案的通知》（豫应急办〔2019〕100号，2019.11.01）；

(19) 《河南省2020年全面推进安全生产风险隐患双重预防体系建设工作方案》（2020.03.16）；

(20) 《河南省应急管理厅关于印发<河南省非煤矿山智能化建设实施方案（试行）>的通知》（豫应急办[2022]56号，2022.7.6）。

1.2.2 标准规范

1.2.2.1 国家标准

(1) 《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）；

(2) 《厂矿道路设计规范》（GBJ22-1987）；

(3) 《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）；

(4) 《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）；

(5) 《高处作业分级》（GB/T3608-2008）；

(6) 《矿山安全标志》（GB14161-2008）；

(7) 《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）；

（8）《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12801-2008）；

（9）《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；

（10）《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；

（11）《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）；

（12）《工作场所职业病危害作业分级第4部分：噪声》（GBZ/T229.4-2012）。

（13）《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）；

（14）《装饰石材矿山露天开采工程设计规范》（GB50970-2014）；

（15）《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014）；

（16）《建筑设计防火规范》（GB50016-2014（2018版））；

（17）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

（18）《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；

（19）《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）；

（20）《个体防护装备配备规范 第1部分：总则》（GB39800.1-2020）；

（21）《个体防护装备配备规范 第4部分：非煤矿山》（GB39800.4-2020）；

（22）《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）。

1.2.2.2地方标准

（1）《金属非金属矿山排土场安全技术规范》（DB41/T 1267-2016）。

1.2.2.3行业标准

（1）《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（AQ 2005-

2005)；

(2) 《安全评价通则》(AQ8001-2007)；

(3) 《安全预评价导则》(AQ8002-2007)；

1.2.3 建设项目技术资料

(1) 《河南省灵宝市故县镇韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿生产勘探报告》(河南省煤炭地质勘察研究总院，2021年9月)；

(2) 《<河南省灵宝市故县镇韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿生产勘探报告>评审意见书》(三门峡市地质矿产事务所，三储评字[2021]14号，2021年12月2日)；

(3) 关于《河南省灵宝市故县镇韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿生产勘探报告》矿产资源储量评审备案的通知(三门峡市自然资源和规划局，三自然储备字[2021]13号，2021年12月29日)；

(4) 《河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿矿产资源开采与生态修复方案》(河南省煤炭地质勘察研究总院，2021年11月)；

(5) 《河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿露天开采扩建项目可行性研究报告》(湖南省建筑材料研究设计院有限公司，2023年1月)。

1.2.4 其他评价依据

(1) 安全预评价委托书；

(2) 营业执照(发证机关：灵宝市工商行政和质量技术监督管理局，统一社会信用代码：91411282561043887D，营业期限：2010年9月2日至2024年9月1日)；

(3) 采矿许可证(发证机关：三门峡市自然资源和规划局，证号：C4112002014067130134474，有效期限：20年，自2022年6月16日至2042年6月16日)；

(4) 委托方提供的其它资料和评价人员现场收集的有关资料。

2 建设项目概述

2.1 建设单位概况

2.1.1 建设单位概况

河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿隶属于河南万达矿业有限责任公司，公司成立于2010年9月2日，公司类型为有限责任公司（自然人独资或控股），营业执照统一社会信用代码91411282561043887D，企业法定代表人江和炎，注册资本伍仟零陆万圆整，经营范围：石材开采、加工、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）。

2.1.2 建设项目概况

2011年4月，灵宝市矿山技术服务中心编制提交的《河南省灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿资源储量报告》经专家评审通过，原三门峡市国土资源局以三国土资储备（零、乙）字[2011]35号文予以备案。

2011年9月，三门峡黄金设计院有限公司编制了《灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》，经评审取得《评审意见书》（三门峡市地质矿产事务所，三地开评[2011]028号，2011.9.20）及备案表（三门峡市国土资源局，三国土资方案备字[2013]002号，2013.10.31）。

三门峡市矿业开发中心于2013年7月16日至7月19日对灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿采矿权在三门峡市矿产权交易大厅进行公开挂牌出让，并于2013年7月19日在交易大厅进行了现场竞价，河南万达矿业有限责任公司通过现场竞价取得了该矿采矿权，并于2013年7月19日签署了灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿采矿权挂牌出让成交确认书及采矿权出让合同。

河南万达矿业有限责任公司于2014年6月首次取得了由原三门峡市

国土资源局颁发的灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿采矿许可证，证号为C4112002014067130134474，经济类型：有限责任公司；开采矿种：饰面用花岗岩；开采方式：露天开采；生产规模：3.00万立方米/年；矿区面积：0.2386平方公里；开采深度：+1100m至+950m标高；有效期限：自2014年6月至2020年6月。2020年6月，三门峡市自然资源和规划局为其换发了新的采矿证，采矿许可证证号：C4112002014067130134474，有效期限：2020年6月17日至2022年6月16日，换发后的矿区面积缩减为0.2126 km²，其他均未变化。

2021年9月，河南省煤炭地质勘察研究总院编制了《河南省灵宝市故县镇韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿生产勘探报告》，经三门峡市地质矿产事务所组织专家评审通过并取得《评审意见书》（三门峡市地质矿产事务所，三储评字[2021]14号，2021.12.2）及矿产资源储量评审备案的通知（三门峡市自然资源和规划局，三自然资储备字[2021]13号，2021.12.29）。

2022年10月8日，取得了新的采矿许可证，证号：C4112002014067130134474，经济类型：有限责任公司；开采矿种：饰面用花岗岩；开采方式：露天开采；生产规模：13.2万立方米/年；矿区面积：0.2126平方公里；开采深度：+1100m至+950m标高；有效期限：20年，自2022年6月16日至2042年6月16日。

2023年1月，河南万达矿业有限责任公司委托湖南省建筑材料研究院设计院有限公司编制了《河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿露天开采扩建项目可行性研究报告》。

为办理本矿山安全生产许可证，2023年2月，河南万达矿业有限责任公司委托我公司编制《河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿露天开采扩建项目安全预评价报告》。

2.1.3 矿山地理位置及交通

矿区位于小秦岭北坡故县镇五里庙村南。行政区划隶属于灵宝市故县镇管辖。矿区至故县镇有村级公路相连，至灵宝市城区约41km，并有柏油公路相通，灵宝市向西至西安、向东至洛阳均有铁路、公路及高速公路相通，交通较为便利（交通位置见图2-1）。

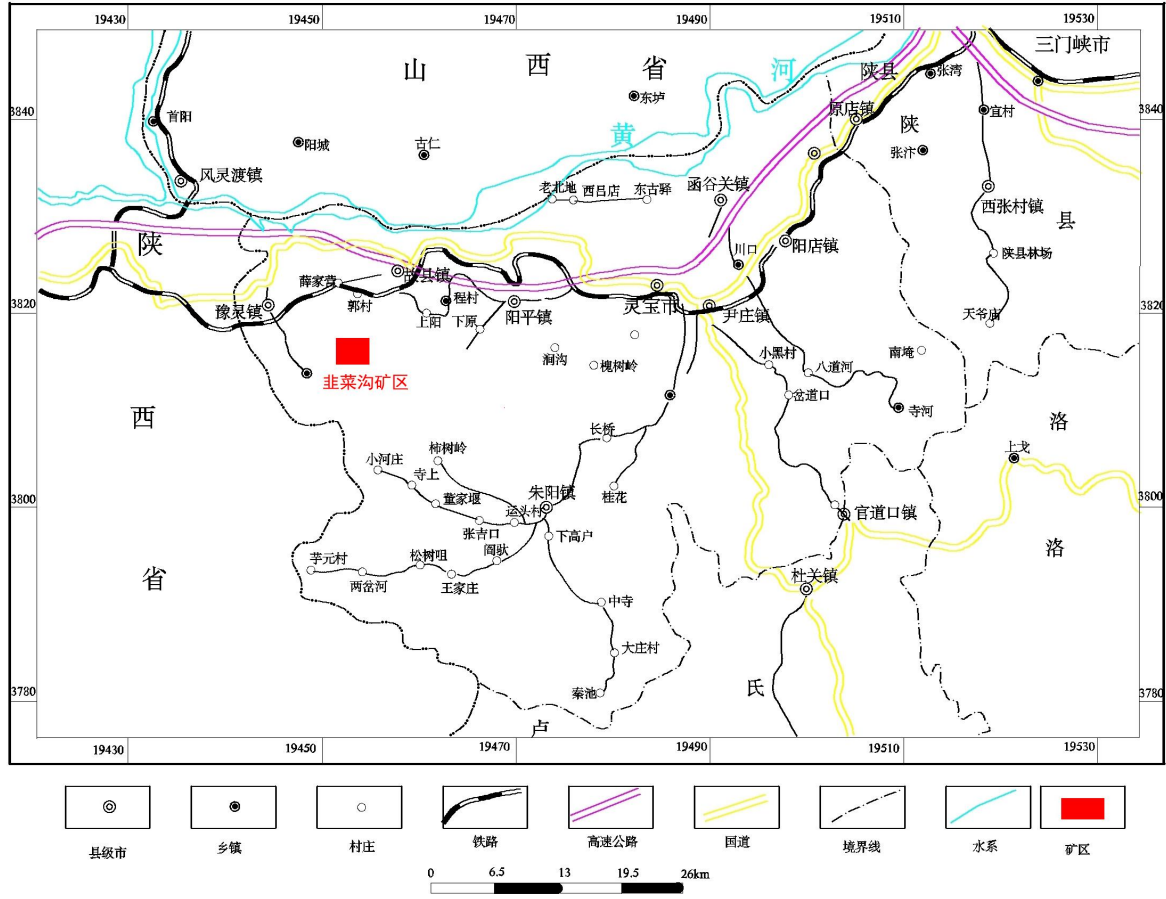


图2-1 矿区交通位置图

矿山现持有采矿许可证为三门峡市自然资源和规划局颁发，有效期自 2022 年 6 月 16 日至 2042 年 6 月 16 日。证号为：C4112002014067130134474，矿区面积0.2126平方公里，开采方式为露天开采，开采矿种为饰面用花岗岩，矿山生产规模13.2万立方米/年，批准开采深度+1100m~+950m，矿区范围由4个拐点圈定，各拐点坐标见表1-1，开采境界各拐点坐标见表1-2。

2.1.4周边环境

2.1.4.1矿权

韭菜沟矿区西395m为河南万达矿业有限责任公司灵宝市磨沟矿区饰面用花岗岩矿，其采矿权与本矿无重叠，且相邻处无采区，与本矿之间无相互影响。详见图2-2。

本矿区范围周边300m范围内未设置其他探矿权、采矿权，不存在矿业权重叠。

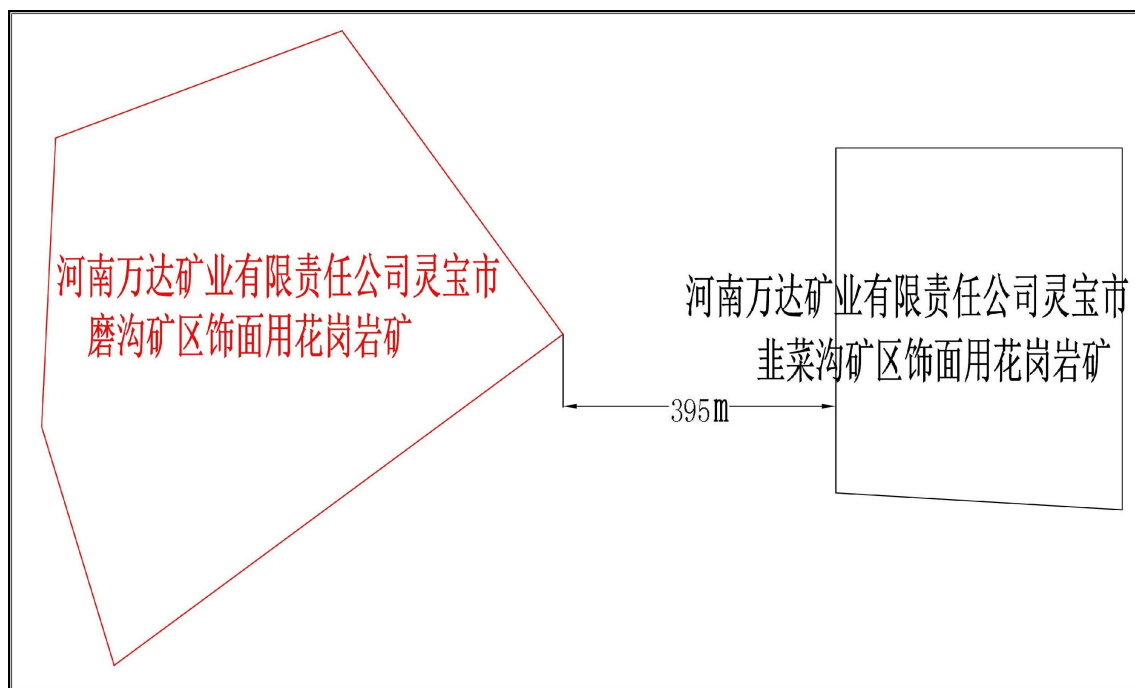


图2-2 周边矿权分布图

2.1.4.2村庄及其他建构筑物

矿山周边（300m范围内）无村庄，未来矿山开发对村庄无影响。

矿山生活区位于矿区西部，与矿区之间的最近距离为394m，对未来矿山开发无影响；矿山办公区位于矿区西北部，与矿区之间的最近距离为474m，对未来矿山开发无影响；矿山配电室位于矿区西南部，与矿区之间的最近距离为84m，对未来矿山开发无影响；矿山压滤机房位于矿区西南部、配电室南部，与矿区之间的最近距离为112m，对未来矿山开发无影响。

矿山有两处临时值班室，一处位于矿区南部，与矿区之间的最近距

离为16m，对未来矿山开发无影响；另一处位于矿区东部，与矿区边界相邻，部分位于矿区范围内，对未来矿山开发有影响。

2.1.4.3 周边道路

矿区周边1000m范围内无县级以上公路通过，对未来矿山开发无影响。

2.1.4.4 坟地

矿区北部分布有多处坟地，该处坟地权属于李家沟村村民所有，《可研》已将该处区域划为“暂不开采区”，位于矿山开采境界范围外，对未来矿山开发无影响。

2.1.4.5 其他

矿区不属各类自然保护区，亦无名胜古迹，无军事设施、高压线和其他重要的设施，无国家和省规划的重点建设项目。矿区西部约1km有一“河南省小秦岭国家级自然保护区”，矿山在自然保护区边界之外，矿山开采对自然保护区无影响。

除上述简易房外，矿体周边无其他设施和建构筑物。矿山边界外推500m范围内没有高等级公路。矿山边界外推1000m范围内无铁路。无村庄、民房分布，不占用基本农田。矿区范围内无村庄、无高等级公路、无重要建构筑物设施。

根据地质资料及现场踏勘，本矿区在以往历史上无地下采矿活动，不存在老窿、老井、采空区，矿区不具备发生地面塌陷的条件。

矿山周边环境较简单。

河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿露天开采建设项目周边环境示意图

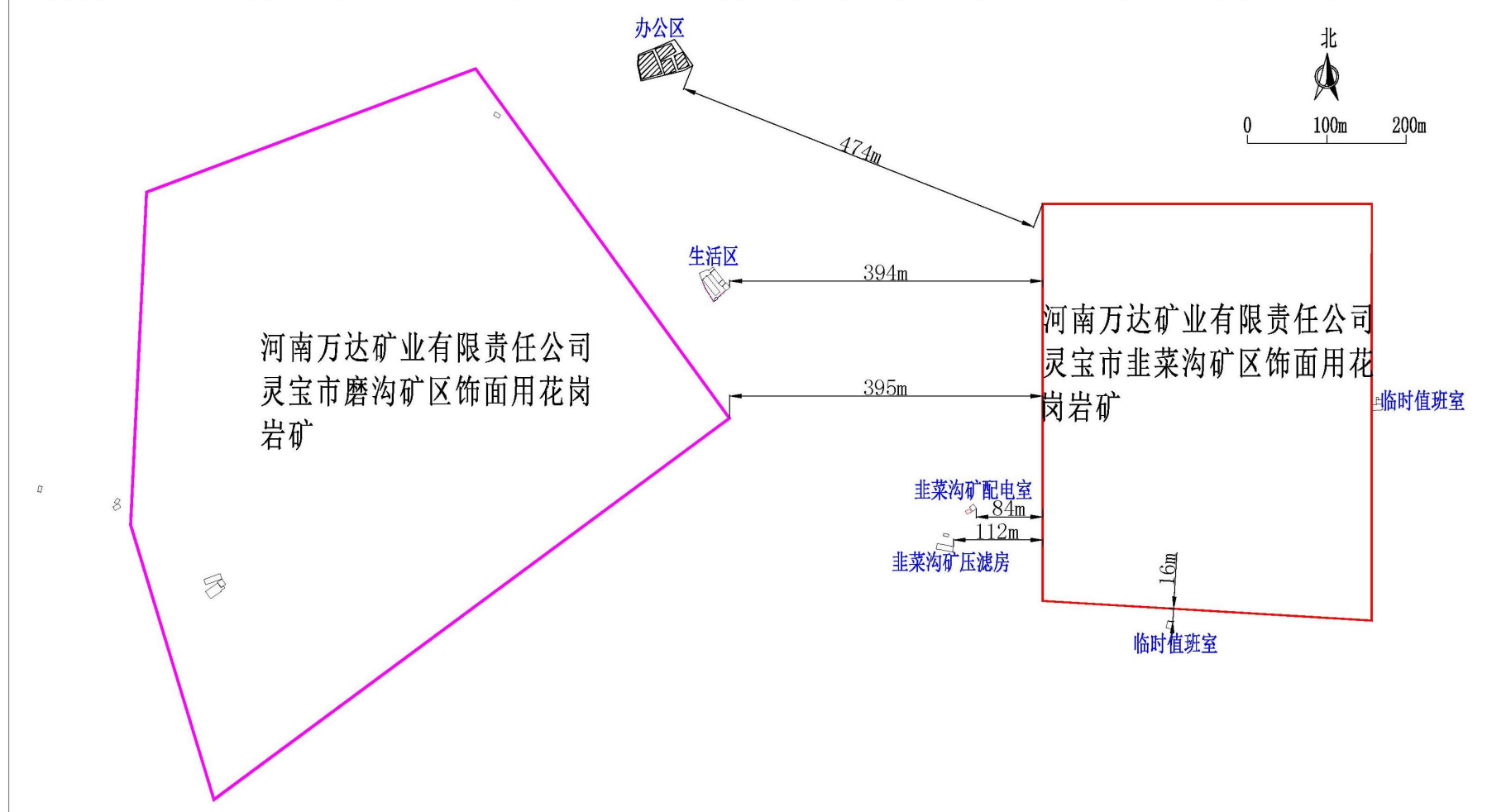


图2-3 灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿周边环境图

2.2 自然环境概况

矿区地形切割较深，沟谷发育，山峦起伏，海拔标高1175m～830m，相对高差345m。总体地势西南高东北低。有利于地表水、地下水的排泄。最低侵蚀基准面位于矿区西南角，海拔标高830m，最低矿体赋存标高950m，处于最低侵蚀基准面以上。

矿区属温带大陆性气候，最低气温-15.3℃，最高40.7℃，年平均气温5.9℃。7～9月份为雨季，年最大降雨量984.7 mm（1985年）、最小降雨量318.7mm（1997年），多年平均降水量745.8 mm。2021年截至7月20日22时，最大降雨量达326.0毫米。11月至翌年3月为冰冻期，冻结深度0.3～0.5 m。年蒸发量1048.3～1322.0mm，气候干燥，春季多风。

矿区位于灵宝市故县镇韭菜沟一带，区内没有常年性地表水流，只在丰水期雨后才可见短期地表水流，大气降水是区内地表水和地下水补给的唯一来源。地表水受季节变化影响大。

矿区位于山区边缘，农作物主要为小麦、玉米等，经济作物有苹果、棉花和大枣。但区内矿业经济发达，主要为金矿开发等。围绕小秦岭金矿田选厂密布，采金极盛。区内有高压线路通过，用电方便。相邻省县来做工的民工源源不断，劳动力充足。沟谷溪水可满足目前生产生活所用。二十世纪八十年代以来先后建成了文峪、秦岭等数十个黄金矿山企业。矿业已成为当地经济发展的主要支柱和财政来源，灵宝市亦因此成为闻名全国的矿业城市。

2.3 建设项目地质概况

2.3.1 矿区地质概况

2.3.1.1 地层

区内地层出露仅为新生界第四系（Q）。沿沟谷呈树枝状分布。主要为坡-洪积砂石、卵石、一些大的滚石和腐殖层。

2.3.1.2构造

矿区处于燕山期花岗岩文峪岩体内部，无褶皱、断层发育，仅有节理、裂隙出露。节理、裂隙局部形成密集带，直接影响到饰面用花岗岩矿的荒料率；而节理、裂隙密集带地段易于风化花岗岩的形成。

矿区主要发育北东向、北西向两组节理、裂隙，各方向节理、裂隙在矿体中和分布特征分述如下：

（1）北东向节理、裂隙

北东向节理、裂隙在矿体中也较常见，但数量较少，多倾向北西，倾角 $40^{\circ}\sim 80^{\circ}$ ，一般为大于 50° ，较缓。节理、裂隙间距与其发育程度关系密切，在节理裂隙发育地段间距为 $30\sim 50\text{cm}$ ，而在不发育地段 $5\sim 10\text{m}$ 。沿走向延伸不稳定。该组节理、裂隙一般闭合性不好，沿节理部分有铁泥质或绿色的绿泥石化物质充填。

（2）北西向节理、裂隙

北西向节理、裂隙在矿体中不常见，分布较少，多倾向南西，倾角较陡， $75^{\circ}\sim 80^{\circ}$ ，一般稀疏分布，延伸长度也较小，在矿体中没有形成节理、裂隙密集带，该组节理对矿体完整性的影响微小。

除以上节理、裂隙外，区内尚有少量的近东西向节理、裂隙。

节理、裂隙在钻孔中出现的频率和分布密度，浅部均较深部稍高，但差别不太明显。另外也可见无节理、裂隙段，规模和位置每孔各异。随着钻探深度的增加，节理、裂隙明显减少，对荒料的影响作用逐渐减小，未来矿山开采时，深部的荒料率将有所增加，应多关注矿体深部荒料率的变化。

2.3.1.3岩浆岩

矿区分布在中-中细粒花岗岩（文峪）岩体内，岩体内偶见零星分布的细小脉岩。

（1）岩体

矿区岩体为文峪岩体的一部分，该岩体是饰面用花岗岩矿的赋矿地质体，也是矿山开采对象。

文峪花岗岩体主要岩性为二长花岗岩，岩石呈灰白色，中粒花岗结构，块状构造。主要矿物成分为钾长石含量30~35%、斜长石30%、石英30~35%、黑云母4~6%。钾长石呈它形粒柱状，粒径0.3~5.6mm；斜长石呈半自形板状，粒径0.3~4.2mm，聚片双晶发育，环带构造较发育，被白云母、粘土矿物、绿帘石、碳酸盐交代。石英呈它形粒状，粒径0.3~6.0mm，具波状消光。黑云母呈鳞片状，粒径0.2~2.0mm，褐色，多色性吸收性显著，少量被绿泥石、绿帘石、白云母交代。

（2）脉岩

脉岩主要为岩体内后期沿节理充填的花岗细晶岩脉、石英脉和玉髓脉，数量少，规模小。均分布于本次圈定的矿体之外。

岩体由于受风化作用的差异，地貌表现形式不同，有馒头状平缓山脊，也有陡峻山峰，山坡一般比较陡，陡崖比较常见。受节理、裂隙的影响，山坡上易出现陡而直的冲沟。岩体在地表多有程度不同的风化，自地表向下依次呈松散状砂—碎碴状砂—硬质原岩逐渐过渡。

2.3.1.4 覆盖层及风化层

（1）覆盖层

矿区覆盖层分残坡积物—洪积物和中细粒花岗岩风化层两类：

残坡积物—洪积物：多沿沟底呈树枝状分布。厚度一般为0.3~0.5m，最厚1.05m，矿体范围内，只在局部沿沟底部有见零星分布，厚度最大1.05m。成分主要为风化砂土、花岗岩岩碴及砾石，疏松散乱堆积，局部有腐殖层。腐殖层分布在坡—洪积层的上部或直接覆盖在风化层和原岩露头之上，一般为零星不连片分布，厚度较小，一般为10~20cm，最厚约40cm。

中细粒花岗岩风化层在原岩顶部不均匀分布，分风化层和半风化

层。属于饰面用花岗岩矿的覆盖层。

在矿山开采时，坡—洪积物因面小量少，风化层在饰面花岗岩矿产开采之前，剥离即可。整个矿区覆盖层量很少，无法单独分开计算。

（2）风化层

中细粒花岗岩遭受风化作用，在岩石露头表层存在有风化层和半风化层。在呈馒头状地貌的平缓山脊，有呈松散风化砂状的风化层分布，其下为半风化层，向深部逐步过渡为未风化岩石。根据分析结果，区内松散风化砂状的风化层及半风化层不满足风化砂和机制砂的工业指标要求，故二者没单独分开。

风化层颜色呈土黄色-褐黄色，原岩结构构造已遭完全破坏，矿物颗粒已互相分离，结构松散，常表现为风化砂和碎碴状，轻微敲击即成碎块或颗粒状，成分与二长花岗岩基本相同，风化砂中黑云母相对原岩较少一些，长石颗粒相对小、碎一些，而石英含量相对略有升高。而碎碴状岩屑则只是显示长石部分被白色的高岭土所替换，由于黑云母风化形成浅褐色的轻度铁染现象，使岩碴变为浅灰夹淡褐、灰白色，体重变轻。厚度随地形变化而变化，沿山坡向下由于坡度由缓变陡而逐渐变薄。厚度变化在0.6~4.00m，最厚13.2m，平均2.25m。风化层量很少，可合并到半风化层处理。

半风化层是花岗岩原岩经风化作用后依然保留原岩块状构造，结构遭部分破坏，次生裂隙发育，岩石碎裂较严重，完整性变差，结构强度变低，稍受力易破碎，已不能作为饰面用花岗石矿石原料。厚度变化在0~4m之间。平均厚度2.25m。只在节理、裂隙发育地段及节理、裂隙较发育的陡坎边部厚度有所增加，分布和厚度变化较大。小体重整体与花岗岩原岩相同，一般在2.63t/m³左右。

矿区内风化层的分布及厚度一般受下面几个因素的影响：首先是地形坡度，坡度缓的地方易分布有风化层；其次是节理、裂隙发育程度，

在节理、裂隙发育地段风化层相对厚一些；三是所处的位置，在山脊处风化层会分布较广，而在陡坡及沟谷内则较为少见或较薄。

风化作用只存在于近地表处，且影响深度不大，故对矿石的荒料影响也较小，只是在接近风化层的矿体上部荒料的物理性能可能会稍有降低，但仍能满足工业指标的要求即可证实，之后随着开采深度加大，矿石的物理性能会有所升高，荒料质量也会提高。

2.3.2 水文地质概况

2.3.2.1 地形地貌

矿区地形切割较深，沟谷发育，山峦起伏，海拔标高1175m～830m，相对高差345m。总体地势西南高东北低。有利于地表水、地下水的排泄。最低侵蚀基准面位于矿区西南角，海拔标高830m，最低矿体赋存标高950m，处于最低侵蚀基准面以上。

2.3.2.2 矿区地表水

矿区内无地表河流，仅在暴雨时段在沟谷中有短暂流水。

2.3.2.3 主要含水层及隔水层

矿区主要分布着二长花岗岩，依据赋水岩石的水文地质特征，将其划分为风化基岩裂隙潜水含水层、基岩构造裂隙含水层（带）两类含水层。

（1）风化裂隙潜水含水层

为风化中细粒花岗岩（风化层），多分布在山腰以上，一般自山顶至山腰逐渐变薄，处于高地势的风化裂隙接受降水及地表径流的入渗，使得低洼地带适当部位的风化层底部赋存有微量裂隙潜水，形成风化基岩裂隙潜水含水层。该层在少雨季节基本不含水，只在有大气降水时才微含水，一但雨停，该层含水会在短时间内沿山坡自上向下运移至沟谷。该层含水随季节变化明显，其主要补给来源是大气降水。由于风化裂隙多属闭合型裂隙，且山体坡度大，不利于降水入渗补给，致使该含

水层赋水性、富水性均差。

（2）构造节理裂隙含水层（带）

矿区无断层，仅有少量节理、裂隙，局部形成节理密集带。由于节理开启性差，且部分被后期充填，再加上补给来源贫乏，很难形成规模含水层（带），多以弱含水层（带）的形式存在。该含水岩组较广泛分布于矿区。由中细粒花岗岩体中的各组节理所组成，节理裂隙含弱基岩风化裂隙水。

基岩裂隙垂直发育规律是：随着深度变化，基岩裂隙发育程度逐渐减弱。据采坑观察，地表基岩裂隙呈开口状，无充填或半充填，向深部转向呈闭合状，开启程度差。

构造节理含水层（带）主要受大气降水的补给，处于高地势的风化裂隙接受降水及地表迳流和风化层含水层的入渗，使得在低洼地带适当部位的风化层（带）底部赋存有微量裂隙潜水，形成风化裂隙含水层。若构造节理含水层（带）延至沟谷，则其中之水会缓慢向沟谷运移，致使其含水性及赋水性也不佳。终孔稳定水位低于风化层底界，在钻进过程中及岩芯编录时均无发现异常现象，从而说明这些地段风化裂隙水非常贫乏。

（3）隔水层

矿区广泛分布的新鲜中细粒花岗岩属隔水层，花岗岩岩石结构紧密、坚硬、面积裂隙率1.27%，岩心线裂隙1~2条/m，裂隙宽0.1~0.3cm，裂隙面平整，多呈闭合状。据开采平台观察，岩石裂隙虽然较发育，但由于部分裂隙被硅质细脉或铁泥质充填，裂隙紧密闭合，雨季除近地表大的风化裂隙有微渗发生外，其余地段均无滴水、渗水或涌水现象，坑壁干燥。综上所述：岩体隔水性能良好，花岗岩是地下水的天然隔水屏障。

2.3.2.4地下水的补给、迳流与排泄条件

区内地形、地貌、构造、含水层与隔水层岩性、分布等因素决定了大气降水的垂向渗入，是地下水的唯一补给来源，补给途径主要为风化裂隙、构造裂隙、破碎带等。由于地形坡度大、岩石裸露、风化层厚度小、裂隙开启性差，致使补给强度非常微弱。地下水迳流以沿含水层倾向运动为主。排泄途径与方式，山脊部风化层中所含少量的水由顶部向两侧运移经陡坡至沟谷底部，形成沟谷上游的微渗、构造上滴落、谷底湿地等。总之，地下水补给乏源、迳流滞缓，排泄流畅是矿区水文地质的主要特征。

2.3.2.5矿床充水因素分析

影响矿床的充水因素较多，就本区而言，归纳为如下几个方面：

（1）大气降水

大气降水的性质、强度、连续时间对地下水位变幅、地表水流量变化影响较大。本矿床矿体适于采取露天开采，因此，矿体充水因素受大气降水的影响较大。首先大气降水受季节因素影响，对矿床充水因素的影响会因季节变化而变化；其次矿体充水因素受采坑的位置影响，矿体最低标高（950m）高于矿区侵蚀基准面（830m），本次圈定的K1矿体未来的采场位于山脊处，受水面积小，且地形坡度大，在开采的过程中采用自然排水即可保障正常的生产开采，无需进行人工排水。

（2）地表水

区内没有常年性地表水流，只在丰水期雨后才可见短期地表水流，陡崖上会有水滴，在枯水期只在沟底局部会有湿地显示。水量变化受季节性影响明显，对矿床开采有一定的影响。

（3）地下水

一为分布于沟谷底部的孔隙潜水，流量、水温随季节变化较大，在侵蚀基准面以上不含水，其一般都低于最终开采底盘标高，且含水量一

般不大。二为构造、节理裂隙密集带含水层（带）赋水。区域上大的构造与矿体不贯通，或露头均低于矿体最低标高；而矿体范围内的构造密集带又与沟谷连通。其中之水也会及时的向沟谷内排出。

综上所述，矿体及其围岩导水性及赋水性差，矿坑内地下水量微弱；未来露天采场内的涌水量主要是采场及其上游的大气降水的汇集量，因矿体位于山脊部位，受水面积基本上也是矿体的平面范围，汇水量有限。且矿体两侧沟谷发育，沿矿体走向沟谷标高低于矿体的最低标高，高于矿区侵蚀基准面（830m），矿山开采时可利用有利地形进行自然排水，无需进行人工排水。

2.3.2.6 矿区水资源综合利用评价

矿区缺少良好含水层，地下、地表水资源贫乏，且受季节影响较大。矿区用水应用相邻矿山（磨沟矿区）工业场地内的机井，出水量约15m³/h，据矿区普查报告，水质为HCO₃-Ca型淡水，矿化度0.1～0.2g/L，NO₃⁻含量>9mg/L，水质良好，符合饮用水标准，可作为永久供水水源。

综合上述，本区主要矿体位于侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水，区内无大的含水构造和强含水层，矿体及围岩含水性弱且较稳定，地质构造简单，岩石结构完整，水文地质条件简单，属第二类第一型裂隙充水矿床、水文地质条件简单的直接充水矿床。

2.3.3 工程地质条件

2.3.3.1 矿区工程地质特征

（1）工程地质岩组特征

矿区岩石类型简单，矿体及围岩均为中细粒花岗岩，矿体中分布有节理、裂隙密集带，此外在矿体上部部分覆盖有少量松散风化层，根据它们的力学特征将其分为坚硬岩组、软弱岩组及松散岩组。

1) 坚硬岩组

坚硬岩组为新鲜的中细粒花岗岩，形成矿体及围岩。该岩组岩石力学强度较高，单轴饱和抗压强度（ R ） $>126\text{MPa}$ ，钻孔岩芯多呈柱状—长柱状， RQD 值 $>89\%$ ，岩石质量较好—好，耐风化。岩体结构面以IV、V级为主，裂隙间距 $50\sim 130\text{cm}$ ，裂隙水甚为微弱，岩体较完整—完整。

岩石致密坚硬、性脆，力学强度大，III级结构面较发育，IV、V级结构面普遍，部分裂隙由硅质细脉充填，起到了新的联结作用，增加了岩石的稳固性。属隔水岩层。

2) 软弱岩组

软弱岩组包括：风化的中细粒花岗岩及破碎的中细粒花岗岩（节理、裂隙密集带）等。该层在矿区内分布较广泛。该岩组强度低，钻孔岩芯呈 $1\sim 5\text{cm}$ 块状甚至松散状，岩石质量劣，岩体破碎，稳固性极差，对矿区边坡稳定性构成严重威胁，是矿区工程地质的主要研究对象。

风化岩石主要呈不规则状分布在矿体上部，破碎的中细粒花岗岩则呈带状分布于矿体及围岩中，钻孔揭露，风化层深度分别为 $0.6\sim 4.0\text{m}$ ，岩石全褪色，矿物有粘土化，裂隙面明显具粘土化，锤击浊音易粉碎；岩心呈碎屑状，多角砾—岩块（片）状，为团块—碎裂结构。受降水入渗、面流侵蚀，极易风化，几天之内就呈碎块状甚至碎屑状，岩石发生膨胀、松散及软化，使其结构、性质发生变化，严重影响边坡稳定性。当采场边坡扩展到这类岩石时，须提前予以剥离，使其保持天然结构和力学性能，维持采场边坡的稳定。

3) 松散岩组

松散岩组包括分布矿体东西两侧沟谷中冲洪积的砾砂、卵砾石，含砂砾亚砂土及山体边坡上残积的含碎石、砂砾粉质粘土等，结构松散，稳定性差。因空间分布范围有限，对矿床开采影响不大。当其对采场产生影响时，可予以剥离。

2.3.3.2 矿体与围岩的稳固性

矿区山势陡峻，地形相对高差大，天然边坡角一般在 $30^{\circ}\sim 40^{\circ}$ ，局部达 45° 以上，局部为陡崖。根据未来采区结构面组合关系，其四周边坡均为中细粒花岗岩，岩石强度高，岩石质量好，岩体完整，工程稳定性较好，有利于边坡的稳定。

据调查，邻区地表出露的中细粒花岗岩由采掘形成的不小于 60° 的陡壁，数年内从未发生过崩塌现象；地表风化带厚度不大，且多进行了剥离。根据以上情况，建议未来永久开采边坡角设计为 60° ，风化层边坡角为 45° ，坡形上缓下陡，呈折线状。

总之，区内岩石类型简单，矿体及围岩主要为中细粒花岗岩，岩体呈块状结构；区内地质构造简单，且结构面不发育，不会形成岩体滑动。除少量节理裂隙外，其它结构面不发育，不会形成岩体滑动，矿体与围岩工程地质条件稳定，不易发生矿山工程地质问题，工程地质条件为第二类简单型。

2.3.3 环境地质条件

2.3.3.1 矿区稳定性评价

矿区地下水为基岩风化裂隙含水带、构造破碎裂隙含水带和河谷第四系孔隙含水层，水量较小，便于疏干排水，水文地质条件简单，区域稳定性较好，工程地质条件属简单型，目前没有发生崩塌不良地质现象。矿体中及围岩中含有微量元素，但在天然条件下对环境不会造成影响。故矿区地质环境质量现状较好。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），灵宝故县镇的地震动峰值加速度值为 $0.15g$ ，反应谱特征周期为 $0.40s$ 。地震基本烈度为VII度，属区域地壳较稳定区。

2.3.3.2 矿床开采对环境的影响

（1）环境地质背景

矿山在开采过程中破坏了原有的地形地貌和植被，同时加剧了硫化物的氧化作用，由于降水的淋漓，氧化物及重金属离子汇入地表水体或渗入地下，对地下水水质可能会造成轻微影响。因中细粒花岗岩中几乎不含硫化物及重金属，未来开采不会造成严重的污染。环境地质调查没有发现地方病和污染源。

（2）矿区放射性及有害气体

1）矿区放射性

矿区放射性取样表明，地表放射性内照射指数（IRa）和外照射指数（I_γ）值为 0.1 和 0.4。符合《建筑材料放射性核素限量》（GB6566-2001）对 A 类装修材料的要求。

放射性强度测量在野外用 HD—2000 伽玛辐射仪沿勘探线剖面对剥土槽、采样剖面 and 钻孔岩芯进行了实地测量。地表放射性强度为 17.49~32.94μR/h，钻孔中放射性强度为 20.35~32.91μR/h，分布不大于 50μR/h 的安全值范围，属于放射性强度安全地区。

按照《国家放射防护规定》：矿区年放射性照射剂量当量远小于规定的允许值，属开放型放射性安全工作场，因而放射性对矿区安全生产不会构成隐患。

2）有害气体

矿区钻探工程施工及以往采坑调查过程中均未发现有害气体存在。

2.3.3.3 矿山生产对地质环境的影响

（1）矿山开采

矿区饰面用花岗岩矿开采对环境的影响主要表现为对原有的地形地貌和植被的破坏，使矿山由目前的正地形山体转变为大平场，且随着生产的推进，采场边缘形成高陡的人工边坡。高陡边坡的存在使得岩体应力场发生变化，应力重新分布，加上采矿时的震动作用，将降低矿区边坡的稳定性，容易造成边坡失稳，预防措施包括减小坡角、加固坡面及

防滑支护等。

此外，由于矿区适宜露天形式开采，露采过程中矿石截切将产生大量粉尘，增加空气中颗粒物含量，影响空气质量，需要采取降尘措施，以净化空气。

再者，矿区地处山区，本区降水丰沛且多集中在 7~9 月，遇强降雨易形成山洪。对未来采坑形成威胁，需注意雨季防洪，预防措施是保持行洪通道高效畅通。

（2）矿石板材加工

板材加工将产生大量废水和废石。根据板材加工厂经验，如果废水处理不当，将会对水、土造成污染。而且其中的有害组分由于降水淋沥和入渗，也将会引起环境污染，此外，废石若堆放不合理，将有可能淤塞河道，甚至形成泥石流。因此裁切废水必须作到达标排放，废石必须合理堆放。

（3）矿坑排水

矿区主要含水层为风化裂隙含水层，规模小，赋水性极差，未来露天采场排水主要是排泄矿坑影响范围的大气降水，因此矿坑排水不会对矿区及外围的农业及生活用水造成影响，更不会引起地面沉降、塌陷、地裂等环境地质问题。

综上所述，矿区地表附近无污染源，无放射性及地温异常，矿石和废石不易分解出有害组分，但在矿山开采时会造成局部地表变形，存在一定的不良环境地质隐患，属地质环境第二类型，地质环境质量中等。在矿区以后开采时，应加强对供水、边坡稳定、废水排放、废石堆放的管理，加强汛期防洪等工作，避免地质灾害的发生。

2.3.3.4 结论

矿体位于侵蚀基准面以上，地表水不构成矿床的主要充水因素，主要含水层和构造破碎带富水性弱，地下水补给条件差，第四系覆盖面积

小且薄，水文地质边界简单，属水文地质条件简单型，归为第二类第一型矿床。

区内岩石类型简单，矿体及围岩主要为二长花岗岩，岩体呈块状结构，地质构造简单，不会形成岩体滑动，矿体与围岩工程地质条件稳定，不易发生矿山工程地质问题，工程地质条件为第二类简单型。

矿区地表附近无污染源，无放射性及地温异常，矿石和废石不易分解出有害组分，但存在一定的不良环境地质隐患，属地质环境第二类三型。地质环境中等。

通过水文地质工程地质测绘、钻探以及环境地质调查等野外工作，基本查明了矿区的水文地质、工程地质和环境地质条件，满足规范和设计的要求，勘查成果可以作为矿山建设依据。

2.3.4 矿床地质概况

2.3.4.1 矿体地质特征

《生产勘探报告》圈定了 1 个饰面用花岗岩矿体，编号为 K1，赋存于中-中细粒花岗岩体中。

K1 矿体主要赋存于燕山期文峪花岗岩体内。岩性为中-中细粒花岗岩。矿体主要受节理、裂隙发育程度控制。北起 L9，南至 L4 勘查线，由 4、0、5、7、9 勘查线、辅助勘查线及勘查线上的 9 个钻孔、190 个取样钻孔等控制。矿体在平面上呈北北西向展布、西部边界不规则的长条状，沿走向长 658m，宽约 178~324m，平面积 147504m²。出露标高 950~1110m，工程控制标高 950~1110m，赋存标高 950~1100m。矿体大部被风化、半风化花岗岩剥离物覆盖，只在中部直接出露地表。矿体最大铅垂厚度 150m，平均 58.49m。南北方向上总体表现为北厚南薄，东西方向上为东厚西薄。矿体体图解荒料率 25.12.48~35.06%，平均 31.51%，矿体内节理裂隙密集带体图解荒料率 15.11~30.07%，平均 22.38%，试采平台体图解荒料率为 30.06%，试采荒料率为 31.32%，理

论荒料率为 33.52%。荒料率变化随节理、裂隙分布密度增加而减小。

从露头、采坑、钻孔等观察，矿体在平面和延深方向均一性较好，花色品种单一。矿体中未见有大的构造，节理、裂隙不太发育。

矿石商品品牌为“芝麻白”，在钻孔内取基本样 188 件，在矿体上取标准样 1 组，取基本样 187 件，勘查线上取基本样 190 件，与标准样对比，花色品种无变化，未见后期脉岩侵入。取物理性能样 2 件，并进行加工技术性能、耐磨率、放射性测试，测试结果表明矿石能满足饰面用花岗石石材一般工业要求。采集小体重样 5 块，测试矿石小体重平均值 2.63t/m³。

2.3.4.2 矿体荒料率特征

(1) 体图解荒料率

1) 荒料率分布及成荒规格

全区取 12 个荒料率测定平台，矿体内 10 个（2 个设在节理、裂隙密集带内），经测算矿区内体图解荒料率最高 36.36%，最低 25.12%，见表 2-1。矿体外 2 个（设在节理、裂隙密集带内），经测算体图解荒料率最高 17.12%，最低 15.43%。

体图解荒料以小料为主，少数中料，大料极少，大中料占 8.42%。矿体各规格荒料及占比见表 2-2。

表2-1 矿体荒料率测算统计表

序号	荒料平台编号	平台 体积	荒料体 积	体图解荒料率 (%)		平均体图解荒料率 (%)
1	Ht1	72	24.34	33.81		31.51
2	Ht2	60	19.18	31.98		
3	Ht3	75	24.27	32.36		
4	Ht4	63	21.14	33.56		
5	Ht5	69.75	21.13	30.3		
6	Ht6	67.5	18.25	27.04		
7	Ht7	90.61	32.01	35.33		
8	Ht8	63.25	15.89	25.12	密集带	
9	Ht9	67.25	23.72	36.36		
10	Ht10	80	23.09	28.51	密集带	

表2-2 各矿体荒料规格及占比表

类 别	大 料	中 料	小 料
规格 (cm)	≥245×100×150	≥185×60×95	≥65×40×70
占比 (%)	1.05	7.37	91.58

2) 矿体的平均荒料率

矿体体图解荒料率由矿体内诸节理密集带荒料率（满足≥18%）的加权平均值与矿体内各体图解平台荒料率的算术平均值，以各自体积为权的加权平均值。矿体体图解平均荒料率 31.51%。

3) 矿体荒料率分布特征

从矿体内 10 个体图解荒料率测算结果看：正常矿体内体图解荒料率在 25%以上；节理、裂隙密集带内体图解荒料率一般不超过 30%。

(2) 试采荒料率

1) 区内试采荒料率特征

本区试采平台解荒料率为 30.06%，试采体图解荒料率为 31.32%。

2) 邻区试采荒料率统计

对与本次工作对象为同一个矿床的邻矿区正在生产的开采平台进行实地统计，计算出试采荒料率为 31.80%。

3) 走访实采荒料率

走访了原来在本矿区采过饰面石材花岗石矿的数名有关人员，详细了解当时的成荒情况，并查看了现存的当时有限的资料，本区走访的采矿荒料率为 31.51%。

试采荒料率与邻区及前人的实采荒料率都比较接近，说明所选的试采地段具有代表性，基本反映了本区的成荒情况。

另外，通过对钻孔的线荒料率统计，K1 线荒料率为 46.80%。从五个钻孔中的裂隙统计结果表明：由于向深部的节理、裂隙出现的频率和分布密度，均较浅部稍低，故矿体的荒料率从地表向深部有由低逐渐变高趋势。但由于节理、裂隙分布不均，在局部矿体中节理、裂隙较少部位，貌似形成高成荒率，可能只是在很有限的范围。所以在以后的矿开

发过程中应多关注矿体向深部荒料率的变化。

（3）理论荒料率确定

1) 荒料率校正系数

矿体试采荒料率为 30.06%，在其附近进行的体图解荒料率测定结果为 31.32%，从而得出校正系数比值为 0.96。

2) 理论荒料率

矿体理论荒料率为平均的体图解荒料率除以校正系数，结果为 30.25%。

2.3.4.3 矿石质量特征

（1）矿石的成份及结构构造

1) 矿石的矿物成分

矿石由中细粒花岗岩构成，主要矿物为斜长石，浅灰、灰白色，呈半自形粒柱状，粒度一般 0.3~2.5cm，含量 35~45%；钾长石，淡肉红色，水湿后淡粉色，半自形—它形粒柱状，粒度 0.5~3cm，最大 5cm，含量 25~35%。次有石英，无色，呈它形粒状分布于斜长石、钾长石矿物颗粒之间，粒度 0.3~1.5cm，含量 15~30%；黑云母，灰黑色、黄绿色，绿色，含量 5~15%，细小雪粒状或鳞片状，片径 0.5~2mm，同石英一起分布于长石的粒间。微量矿物为黄铁矿，呈细微粒状，在上述矿物粒间分布，肉眼不易见到，含量小于 1%。矿石中矿物紧密镶嵌，基本均一分布。

2) 矿石的结构构造

矿石结构：中细粒花岗结构为主、似斑状结构。

矿石构造：块状构造，局部略具定向构造。

3) 矿石中的化学成分

矿石由钾长石（30.8%）、斜长石（39.6%）、石英（24.6%）、黑云母（4%）、副矿物（1.4%）等矿物组成。副矿物主要是磁铁矿、磷

灰石、楣石、少量锆石等。矿石化学成分具有高硅高钾钠，低铁镁等特点。主要化学成分 SiO_2 含量 70.18%， Al_2O_3 含量 15.19%， Fe_2O_3 含量 2.60%， CaO 含量 2.90%， Na_2O 含量 3.12%， K_2O 含量 3.99%，主量元素含量较稳定，岩石化学成分具有高硅高钾钠，低铁镁等特点。

岩石微量元素及有毒有害元素：微量元素组合及含量是用光谱半定量等方法测定的，详见表 2-3。

表 2-3 光谱分析结果表

单位： $\times 10^{-6}$

元素	Cu	Zn	Pb	Sn	Ca	Cr	Ni	Co	V	Mn
含量	6	124	124	<6	37	<10	<10	<10	22	1550
元素	Ba	Zr	Sr	Y	Yb	Ag	Ce	Nb	Be	La
含量	2207	157	205	18	5	<0.1	200	15	5	<100

岩石中 Pb、Zn、Ca、Ba、Y、Be、La 等元素普遍高于秦巴花岗岩的平均含量（1988）和维氏值（维诺格拉多夫 1962），而 Cu、V、Sr、Yb 等元素低于秦巴花岗岩的平均含量和维氏值，其余元素含量较为接近。Pb 虽然偏高，但岩石中仅有 0.01~0.03%，含量甚微，做工业饰面石材对人体是无害的，Hg、As 等元素均低于仪器分析的检出线，表明有毒有害元素含量低。

对岩石进行的放射性测量，一般放射性强度为 $3.87 \sim 2.68 \times 10^{-9} \text{c/kg.h}$ ，有用石材与正常花岗岩的放射性活度相仿，其 γ 照射量率一般不超过 $2.58 \times 10^{-9} \text{c/kg.h}$ ，据核工业 308 队化学分析资料，铀、钍含量接近于花岗岩的平均含量，表明岩石的放射性活度及铀、钍含量均不超过国家建筑材料放射性卫生防护标准。

（2）市场销售主要质量指标

本区花岗石饰面石材商品名为“芝麻白”，是一中档品牌的饰面石材，据市场调查，“芝麻白”的市场销售质量指标详见表 2-4。

表 2-4 市场技术指标要求

质量要求	商品品牌	芝麻白		
	质地要求	质地坚硬，耐磨性好，光泽度高、高密度，耐腐蚀、耐久性好		
	花纹要求	表面颜色为灰～灰白色；纹路颜色为灰～深灰色；花草样式为斑点颗粒，花草颜色浅灰色；色泽适中悦目。结构和花纹呈晶体状，无裂纹，硫化物少而细。		
	用途	内挂饰砖	步道砖	墙砖
	板材规格	600×600×18mm	300×600×30mm	600×600×18mm
	光泽度	≥82	——	≥80
	体积密度	>2.56 g/cm ³	>2.60 g/cm ³	≥2.56 g/cm ³
	吸水率	<0.60%	<0.60%	<0.60%
	压缩强度（干燥）	>100 MPa	≥100 MPa	≥100 MPa
	弯曲强度（干燥）	>8.0 MPa	≥8.0 MPa	≥8.0 MPa
	耐磨性	≥25/cm ³	≥25/cm ³	≥25/cm ³
	莫氏硬度	≥5	≥6	≥6
	内照指数	<1.0	<1.3	——
	外照指数	<1.3	<1.9	<2.8
	色斑出现	无	<1个/2 m ²	<1个/5 m ²
	色斑大小	——	≤80mm	≤50mm
	色线	无	<1条/2 m ²	<1条/5 m ²
	色线长度	——	≤200mm	≤200mm
	厚度偏差	≤1.5 mm	≤2.5 mm	≤1.5 mm
	荒料规格	≥1000×1000×750mm		

（3）矿石的装饰性特征

本区矿石具有质地坚硬，密度高，耐磨性好，光泽度高、耐腐蚀、耐久性好等特点，表面颜色基本一致，灰—浅白色，纹路颜色为灰—深灰色；花草样式为斑点颗粒，结构和花纹呈晶体状，晶体颗粒分布较均匀，花色品种单一，色泽适中悦目，无裂纹、色线，色斑少，硫化物少而细。无其他花色，硬度大，放射性水平低，适合各类建筑各种室内外贴粘、挂饰及地板铺装。

矿石中零星可见灰绿色色斑，分布无规律，在板材中显示为呈划痕状、蝌蚪状、纺锤状等，最大 20cm，一般 3～10cm。色斑的出现直接影响着质量和品级，限制了石材的装饰效果，甚至某些内挂饰板直接不允许色斑出现。经测试加工统计色斑可见率个/2.13～3.46m²，经部分择选可满足市场要求。

经取样测试和比对，本区花岗石饰面石材的装饰性特征符合“芝麻

白”的市场销售质量指标要求。

（4）矿石物理性能特征

1) 放射性特征

矿区内岩石放射性元素含量较低，内照射指数（ I_{Ra} ）为 0.1；外照射指数（ I_{γ} ）为 0.4，符合国家对 A 类装修装饰材料的要求，其产销与使用范围不受限制。

经对矿区矿石化学分析可知，矿石中未发现明显的有害元素，故未来矿床开采及建筑石材使用过程中，原矿和石材遇水后不会产生有毒有害元素溶出现象。

2) 光泽度

在矿体所取样品测试矿石的光泽度，达到 85.4，满足规范一般要求及市场指标要求。

3) 体积密度及吸水率特征

样品的体积密度值 $2.62 \sim 2.64 \text{g/cm}^3$ ，平均 2.63g/cm^3 ；样品的吸水率值 $0.51 \sim 0.53\%$ ，平均 0.52% 。均满足一般用途和功能用途的指标要求，同时也满足市场指标要求。

4) 耐磨性特征

矿石的耐磨性为 $35 \sim 36/\text{cm}^3$ ，其耐磨性可以满足一般用途和功能用途要求，同时也满足市场指标要求。

（5）压缩强度和弯曲强度

压缩强度干燥状态为 $125 \sim 181 \text{MPa}$ ，平均 160MPa ；水饱状态为 $91 \sim 165 \text{MPa}$ ，平均 140MPa ；弯曲强度干燥状态为 $8.0 \sim 11.8 \text{MPa}$ ，平均 9.0MPa 。满足一般用途技术指标要求。也同时满足市场指标要求。

（6）荒料率及板材率

K1 的体图解荒料率为 31.51%，理论荒料率为 29.62%，超过 18% 的一般工业指标要求。试采板材率平均为 $34.07 \text{m}^2/\text{m}^3$ ，大于 $25 \text{m}^2/\text{m}^3$ 的一

般工业指标要求。

（7）矿石类型和品级

矿石自然类型：矿石自然类型为中粒二长花岗岩。

矿石工业类型：工业类型为天然花岗石饰面石材，商品名：“芝麻白”。

矿石品级及工业利用性能评价：根据矿石的装饰性、各项物理性能及放射性水平。依据《饰面石材矿产地质勘查规范》中一般工业指标，本区矿石质量满足花岗石饰面石材一般用途技术指标要求，同时也符合市场销售技术指标要求。

2.3.4.4 矿体围岩及夹石（层）

（1）矿体围岩

矿体赋存于中细粒花岗岩体中，矿体及其围岩岩性相同，矿体四周为中细粒花岗岩，顶部为风化中细粒花岗岩（经采样测试达不到普通建筑用砂矿指标），与矿体呈渐变过渡关系。自地表的风化层，向深部风化强度逐步减轻，过渡到半风化层，直至无风化的饰面石材矿体。底板与矿体岩性及特征基本相同。

（2）矿体夹层（石）

由于矿体是赋存于中细粒花岗岩体之中，整个矿床同作为一种岩性，未见捕虏体，即无其它岩性夹层。

2.3.4.5 矿床成因

饰面用花岗岩矿赋存于燕山晚期中细粒花岗岩体中，矿体是在中细粒花岗岩体中构造、节理、裂隙相对不发育、岩石较完整地段圈出，岩体的出露决定了矿床的分布。

饰面用花岗岩矿赋存在燕山晚期中细粒花岗岩体中，该矿床是由燕山晚期酸性岩浆的侵入冷凝所致，属高温熔融体冷凝结晶矿床。

2.3.4.6 矿床共（伴）生矿产

分布于饰面用花岗岩矿体上部的风化花岗岩和半风化花岗岩，在饰面用花岗岩矿体开采时作为剥离物废弃，按照综合开发、综合回收原则，经本次工作取样检测化验，依据《建设用砂》（GB/T 14684-2011）和《河南省普通建筑石料矿产地质勘查技术要求》（暂行）一般要求标准。经分析指标显示，不能做为普通建筑用砂矿，建议开发矿山时，可以临时存放，为未来矿山恢复治理时利用。平面范围为以饰面用花岗岩矿体顶界向外，以 45°边坡稳定角，推至地表所圈范围（饰面用花岗岩矿开采境界）。

开采后的饰面用花岗岩矿体的边角废料，符合《建设用砂》（GB/T 14684-2011）和《河南省普通建筑石料矿产地质勘查技术要求》（暂行）一般要求标准。可以做为建筑石料进行综合利用。

另外在饰面石材矿开发过程中产生的弃料，经破碎加工后也可做为建筑石料综合利用。分布于沟谷中的洪—坡积物量少且由于有机质及泥质含量太大，不适合用作建筑石料。

2.3.4.7 矿石加工技术性能特征

在当地正在生产的矿山有数家，与勘查区地质条件相同，赋矿岩体相同，矿石类型相似。选择试采的荒料运至石材厂进行锯、切、磨、抛等加工技术性能测试，并进行类比。

（1）饰面石材矿石

采场开采工艺使用锯切法、膨胀法进行开采。将荒料运至石材厂进行加工。

1) 锯、切、磨、抛装置

圆盘式锯石机，刨板机，HL-26 自动磨光机，自动裁切机，CJM—磨边机，XXL—H 火烧板机。

2) 给料的物料特性

物料：从采场运来的荒料。

物料尺寸：长 1.20~1.80m，宽 1m，高 1.5m。

3) 加工过程

基本加工方法是：锯割加工、研磨抛光、切断加工、凿切加工、烧毛加工、辅助加工及检验修补。

4) 结果

本次加工技术性能测试加工成品有以下二种规格：

300×600×20mm；600×600×20mm。

产品品种：内外墙饰面板、地砖、广场防滑地砖及腰线砖等。

荒料的可加工性：良好。

荒料的磨耗比较：较低。

石材的最终效果：达到国家相关标准要求，满足多年来市场的要求指标，可以作为花岗石饰面石材商品正常销售。

板材率统计：按销售商品的规格 60×60cm、60×30cm 合理布置锯切方向，统计出荒料的板材率分别为 $34.69\text{m}^2/\text{m}^3$ 和 $33.45\text{m}^2/\text{m}^3$ ，平均为 $34.07\text{m}^2/\text{m}^3$ ，高出 $25\text{m}^2/\text{m}^3$ 的一般要求。

5) 总体评价

物料（注：荒料）加工性能良好，采用上述设备加工饰面用花岗石石材可行，产品质量能够得到保证。完全能够达到饰面用天然花岗岩矿的工业要求，满足市场指标要求。板材率大于一般要求，说明本矿床的开发是可行的。

（2）可综合利用剥离物

区内剥离物采用挖掘机或破岩机采掘，运至周边堆放，根据本次实验结果，由于剥离物无进一步利用价值，因此在石材开采过后，可以进行回填，作为生态修复填隙物。

2.3.4.8 矿石加工技术性能特征（建筑石料）

矿区周边建筑石料矿区开采的矿石类型部分与本矿区矿石类型基本相似，通过类比，矿石加工流程为：矿石开采—根据买方要求用颚式破碎机进行粗破—细破—过筛—分级，加工成的各种规格的碎石颗粒均匀，针状、片状颗粒极少，其质量满足混凝土骨料质量要求。加工工艺流程简单。

2.4 工程建设方案概况

2.4.1 矿山开采现状

2.4.1.1 矿山开采现状

该矿山为改扩建矿山，由原生产规模 3 万 m^3 /年调整为现生产规模为 13.2 万 m^3 /年。

（1）采场

矿区范围内已形成 2 个露天采场，分别位于矿区西南部（1#采场）和矿区中部东侧（2#采场）。1#采场面积约 2.80hm^2 ，采场东部形成 5 个台阶，台阶标高分别为+912m、+930m、+945m、+960m 和+980m，边坡坡度 $60^\circ\sim 70^\circ$ ，边坡稳定；2#采场面积约 0.75hm^2 ，形成 3 个台阶，台阶标高分别为+1057m、+1070m 和+1080m，边坡坡度约 70° ，边坡稳定。

（2）运输道路

矿山现有道路自矿区西部向东、向南延伸连接露天采场至外部道路，道路为单车道，宽度约为 4m，部分路段坡度大于 9.00%，为泥结碎石路面。

（3）工业场地

矿山生活区位于矿区西部约 394m 处，矿山办公区位于矿区西北部约 474m 处，与本公司灵宝市磨沟矿区饰面用花岗岩矿共用，设有宿舍、办公室、调度室、材料库、值班室等。

（4）渣堆场

现状矿山已形成 1 个渣堆场，为露天采场开采时剥离的第四系表土、风化、半风化层和废石，沿西南部的露天采场南侧沟谷顺坡排放。渣堆场位于 1#采场西南侧，坡底标高+840m，坡顶标高约为+910m，最大高差 70m，边坡坡度约 40°，边坡稳定。

除上述采场、矿山道路和遗留渣堆场外，矿区内其他区域均保持原始地貌。

（5）其他

目前矿山为露天开采，采用自上而下台阶式开采方法，机械锯切法，公路开拓、汽车运输，产品方案为花岗岩荒料及建筑石料用矿石。采矿工艺为：锯切分离→顶翻→解体→整形→拖拽→吊装→运输→清渣。

2.4.1.2 矿山建设系统与原系统关系及利旧工程

（1）采矿工艺

矿山原系统开采方式为露天开采，开采方法为自上而下台阶式开采，开采工艺为：锯切分离→顶翻→解体→整形→拖拽→吊装→运输→清渣。矿山建设系统的开采方式、开采方法、开采工艺保持不变，与原系统保持一致。

（2）工业场地

矿山生活区位于矿区西部约 394m 处，矿山办公区位于矿区西北部约 474m 处，与本公司灵宝市磨沟矿区饰面用花岗岩矿共用，设有宿舍、办公室、调度室、材料库、值班室等。矿山工业场地已建成，可直接利用，故建设系统可利用现有工业场地。

（3）运输道路

露天采场至外部道路之间有道路相连，矿区内主要为泥结碎石路面，矿区外为水泥路面，路面宽约 4m，部分路段坡度大于 9.00%，不符

合三级露天矿山道路标准，不可直接利用。

(4) 生产设备

矿山现有两台 S11-500/10 型变压器，额定容量 500KVA，满足矿山生产需求，建设系统直接利用现有的变压器。

该矿山为生产矿山，矿山锯切设备、铲装设备、运输设备等符合要求的仍可继续利用，矿山利旧设备见表 2-5。

表 2-5 灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿利旧设备表

序号	设备名称	型号 性能	台数	备注
1	锯石机	2QYK-3600	4	利用已有，工作6台，1台备用
		1401-200	3	
2	金刚石串珠绳锯	MWO-ZL75E-8J	7	利用已有，工作6台，1台备用
3	液压挖掘机	卡特336	2	利用已有，配备破碎锤
4	轮式装载机	山东临工 3m ³	3	利用已有
5	多用途装载机	山东临工	2	利用已有
6	矿用自卸汽车	额定载重25t	7	利用已有，在册10台
7	平板车	额定载重25t	3	利用已有，在册4台
8	洒水车	10m ³	2	利用已有

2.4.2建设规模及工作制度

2.4.2.1地质储量及范围

依据《河南省灵宝市故县镇韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿生产勘探报告》及《生产勘探报告评审意见书》（三储评字[2021]14号），资源量估算对象是 K1 饰面用花岗岩矿体，估算范围、估算面积、拐点坐标和估算标高见表 2-6。

表 2-6 资源量估算范围一览表

矿体号	拐点号	2000国家大地坐标		估算标高 (m)	估算面积 (m ²)
		X	Y		
K1	1	3818954	37451831	950~1100	147504
	2	3818954	37452113		
	3	3818800	37452246		
	4	3818429	37452246		
	5	3818439	37452080		
	6	3818628	37452004		
	7	3818675	37451900		
	8	3818825	37451900		
	9	3818850	37451831		

依据《生产勘探报告》及《生产勘探报告评审意见书》（三储评字[2021]14号），证内查明资源量为：矿石量 452.50×10⁴m³（1190.08 万

吨），荒料 $136.14 \times 10^4 \text{m}^3$ （358.05 万吨）。其中保有资源量为：矿石量 $445.22 \times 10^4 \text{m}^3$ （1170.93 万吨），荒料 $134.68 \times 10^4 \text{m}^3$ （354.21 万吨），包括：控制类资源量矿石量 $234.89 \times 10^4 \text{m}^3$ （617.76 万吨），荒料 $71.05 \times 10^4 \text{m}^3$ （187.39 万吨），推断类资源量矿石量 $210.33 \times 10^4 \text{m}^3$ （553.17 万吨），荒料 $63.63 \times 10^4 \text{m}^3$ （167.35 万吨）。动用证实资源量矿石量 $7.28 \times 10^4 \text{m}^3$ （19.15 万吨），荒料 $1.46 \times 10^4 \text{m}^3$ （3.84 万吨）。

剥离物量 $20.15 \times 10^4 \text{m}^3$ （52.99 万吨）。剥采比为 0.04:1。

共生的普通建筑石料矿 $316.36 \times 10^4 \text{m}^3$ ，根据分析测试，矿区花岗岩体积密度值平均 2.63g/cm^3 ，估算本矿区建筑石料用花岗岩矿共计 832.03 万吨。详见表 2-7。

表 2-7 资源储量估算表

采矿证范围	饰面用花岗岩资源量							建筑用石料资源量				剥采比	备注	
	矿体号	资源量类型		矿石量		荒料率 (%)	荒料量		机制砂		机制砂			
									(边角废料)		(半风化层)			
				×10 ⁴ m ³	×10 ⁴ t		×10 ⁴ m ³	×10 ⁴ t	×10 ⁴ m ³	×10 ⁴ t	×10 ⁴ m ³			×10 ⁴ t
现采矿证范围内	K1	动用	DY	7.28	19.15	20.05	1.46	3.84	5.82	15.31	20.15	52.99	0.04:1	控制资源量占全区52.76%; 荒料占全区52.75%
K1	保有	KZ	234.89	617.76	30.25	71.05	186.86	163.84	430.90					
		TD	210.33	553.17		63.63	167.35	146.70	385.82					
		KZ+TD	445.22	1170.93		134.68	354.21	310.54	816.72					
汇总				452.50	1190.08		136.14	358.05	316.36	832.03	20.15	52.99		

2.4.2.2 设计可采储量

(1) 可利用资源量

1) 边坡压矿资源量

对于矿山边界，在生产勘探报告中已按 60° 采矿边坡角扣除了最终边坡压占资源量，因此矿区边界基本不存在边坡压矿。

2) 暂不利用资源量

依据《可研》，矿山北部分布有多处坟地，该处坟地权属于李家沟村村民所有，设计该处资源量不予开发利用，即划定为“暂不开采区”。

经估算，暂不利用资源量矿石量 $154.24 \times 10^4 \text{m}^3$ （405.65 $\times 10^4 \text{t}$ ），荒料量 $46.66 \times 10^4 \text{m}^3$ （122.72 $\times 10^4 \text{t}$ ）；其中控制资源量矿石量 $9.08 \times 10^4 \text{m}^3$

($23.88 \times 10^4 \text{t}$)，荒料量 $2.75 \times 10^4 \text{m}^3$ ($7.23 \times 10^4 \text{t}$)，推断资源量矿石量 $145.16 \times 10^4 \text{m}^3$ ($381.77 \times 10^4 \text{t}$)，荒料量 $43.91 \times 10^4 \text{m}^3$ ($115.48 \times 10^4 \text{t}$)。

暂不利用建筑石料矿=暂不利用资源量矿石量 ($154.24 \times 10^4 \text{m}^3$) - 暂不利用荒料量 ($46.66 \times 10^4 \text{m}^3$) = $107.58 \times 10^4 \text{m}^3$ ($282.94 \times 10^4 \text{t}$)。其中建筑石料控制资源量矿石量 $6.33 \times 10^4 \text{m}^3$ ($16.65 \times 10^4 \text{t}$)，建筑石料推断资源量矿石量 $101.25 \times 10^4 \text{m}^3$ ($266.29 \times 10^4 \text{t}$)。

3) 动用资源量

①2021 年动用资源量

根据《河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿 2021 年储量年度报告》及矿山储量年报备案表 (2021 年度)，矿山 2021 年度动用矿石量 $1.10 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $0.22 \times 10^4 \text{m}^3$ ；其中采出矿石量 $1.04 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $0.21 \times 10^4 \text{m}^3$ ，损失矿石量 $0.06 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $0.01 \times 10^4 \text{m}^3$ ，损失率 5%。

截止 2021 年底，全矿区累计查明饰面用花岗岩资源量 $452.50 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $136.14 \times 10^4 \text{m}^3$ ，保有控制资源量矿石量 $444.12 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $134.46 \times 10^4 \text{m}^3$ 。包括：控制资源量矿石量 $233.79 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料 $70.83 \times 10^4 \text{m}^3$ ，推断资源量矿石量 $210.33 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料 $63.63 \times 10^4 \text{m}^3$ 。动用证实储量矿石量 $8.38 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料 $1.68 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

②2022 年动用资源量

根据《河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿 2022 年储量年度报告》，矿山 2022 年度动用矿石量 $5.59 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $1.69 \times 10^4 \text{m}^3$ ；其中采出矿石量 $5.31 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $1.61 \times 10^4 \text{m}^3$ ，损失矿石量 $0.28 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $0.08 \times 10^4 \text{m}^3$ ，损失率 5%。

截止 2022 年底，全矿区累计查明饰面用花岗岩资源量矿石量 $452.50 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $136.14 \times 10^4 \text{m}^3$ ，保有资源量矿石量 $438.53 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $132.77 \times 10^4 \text{m}^3$ 。包括：控制资源量矿石量

228.20×10⁴m³，荒料 69.14×10⁴m³，推断资源量矿石量 210.33×10⁴m³，荒料 63.63×10⁴m³。动用证实储量矿石量 13.97×10⁴m³，荒料 3.37×10⁴m³。

4) 可利用资源量

①饰面用花岗岩可利用资源量

可利用资源量=保有资源量-暂不利用资源量。

经计算，全矿区可利用资源量矿石量 284.29×10⁴m³（747.68×10⁴t），荒料量 86.11×10⁴m³（226.47×10⁴t）；其中控制资源量矿石量 219.12×10⁴m³（576.29×10⁴t），荒料量 66.39×10⁴m³（174.61×10⁴t），推断资源量矿石量 65.17×10⁴m³（171.39×10⁴t），荒料量 19.72×10⁴m³（51.86×10⁴t）。

②建筑石料用花岗岩可利用资源量

全矿区可利用建筑石料资源量矿石量=保有资源量-暂不利用资源量。

全矿区可利用建筑石料资源量矿石量 208.78×10⁴m³（549.09×10⁴t）。其中探明资源量矿石量 5.82×10⁴m³（15.31×10⁴t），制资源量矿石量 157.51 万 m³（414.25×10⁴t），推断资源量矿石量 45.45×10⁴m³（119.53×10⁴t）。

(2) 设计利用储量

1) 饰面用花岗岩设计利用储量

对该矿山饰面用花岗岩控制资源量可信度系数取 1.0，推断资源量可信度系数取 0.8，则全矿区设计利用储量矿石量 271.26×10⁴m³，荒料量 82.17×10⁴m³。

2) 建筑石料用花岗岩设计利用储量

对该矿山建筑石料用花岗岩探明资源量、控制资源量、建筑石料用花岗岩推断资源量可信度系数均取 1.0，则全矿区建筑石料用花岗岩矿设计利用储量 208.78×10⁴m³（549.09×10⁴t）。

2.4.2.3 矿山生产规模

《可研》设计矿山生产规模为 13.2 万立方米/年（矿石量）。

2.4.2.4 矿山服务年限

饰面用花岗岩矿服务年限计算：

$$T=Q_{\text{利用}}(1-k)/A=20\text{年}$$

式中：T—服务年限（年）；

$Q_{\text{利用}}$ —设计利用储量，271.26万立方米（矿石量）；

k—开采损失率（%）， $K=5\%$ ；

A—开采规模（矿石量，13.2万立方米/年）。

矿山生产服务年限为 19.5 年，基建期 1 年，矿山总服务年限 20.5 年。

2.4.2.5 工作制度

《可研》确定矿山工作制度为年工作 280 天，每天 1 班，每班 8 小时。

2.4.2.6 产品方案

产品方案为花岗岩荒料以及开采花岗岩荒料剩余的建筑石料用花岗岩原矿。

2.4.3 总图运输

2.4.3.1 矿区总体布置

本矿提交 1 个矿体，对 1 个露天采场进行设计。矿山采用自上而下台阶式开采方法，设计多个工序同时作业，并采用平行作业方式，选择露天采场+1080m 为首采台阶。

2.4.3.2 总平面布置

（1）工业场地

矿山不再新建工业场地，直接利用现有的工业场地，生活区位于矿区西部 394m 处，现有道路旁；办公区位于矿区西北部 474m 处，主要

建筑物有宿舍、食堂、办公室、调度室、材料库、值班室等。

（2）排土场

1) 遗留渣堆场

现状矿山已形成 1 个渣堆场，为露天采场开采时剥离的第四系表土、风化、半风化层和废石，沿西南部的露天采场南侧沟谷顺坡排放。渣堆场位于 1#采场西南侧，坡底标高+840m，坡顶标高约为+910m，最大高差 70m，边坡坡度约 40°，边坡稳定。

2) 设计排土场

根据《生产勘探报告》，矿山共产生剥离物 $20.15 \times 10^4 \text{m}^3$ ，剥离物成分为第四系覆盖层、风化层和半风化层。由于矿体北部约 4hm^2 的面积北村庄坟地压占，不设计开采，经计算，设计开采区共产生剥离物约 $13 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中覆盖层约 $0.06 \times 10^4 \text{m}^3$ 、风化层约 $12 \times 10^4 \text{m}^3$ 、半风化层约 $0.94 \times 10^4 \text{m}^3$ 。矿山开采产生的废石堆存至矿区西南部位于现有道路旁的老采坑内。

2.4.3.3 内外部运输

（1）内部运输

矿区内西侧至至+1055m 平台已有运输道路，长约 1220m，宽约 4m。《可研》设计从+1055m 平台新修运输道路至+1080m 剥离平台，新修运输道路长 580m，宽 4m。

（2）外部运输

矿区内现有运输道路与外部运输道路相连，矿用自卸汽车沿外部道路运输荒料至加工厂厂区。

2.4.4 开采范围

2.4.4.1 开采对象

开采对象为《生产勘探报告》提交的 K1 饰面用花岗岩矿体。

2.4.4.2 开采范围

《可研》提交的矿区开采范围，见“总平面布置图”。开采境界拐点坐标见表 1-2。

2.4.4.3 矿区开采顺序

《可研》设计 1 个采场开采，在矿区东部形成+1080m 首采台阶，自首采工作面向下分台阶进行。

2.4.5 开拓运输

2.4.5.1 开拓运输方式

矿区采用公路开拓、汽车运输的运输方式。

2.4.5.2 运输道路

建设系统以原有运输道路为基础，直接利用外部至矿区内+1055m 平台运输道路，从+1055m 平台新修运输道路至+1080m 剥离平台。新修道路根据三级露天矿山道路设计标准，设计为单车道。

2.4.5.3 运输设备

《可研》设计选用 10 台额定载重为 25 吨矿用自卸汽车和 4 台额定载重为 25t 的平板车作为矿山运输设备。

2.4.6 采矿工艺

2.4.6.1 开采方法

矿山采用自上而下台阶式开采。

2.4.6.2 采场构成要素

设计确定终了台阶高度 10m，分台阶高度 1.25m，分台阶坡面角 90°，分台阶宽度 200mm，终了台阶坡面角 82°，最终边坡角 $\leq 60^\circ$ 。每个台阶底部留 4m 的安全平台。清扫平台宽度 6m，隔二设一。最小工作平台宽度为 30m，最小工作线长度为 30m。露天采场的主要结构要素见表 2-8。

表2-8 采场要素表

项 目	单 位	参 数
终了台阶高度	m	10
分台阶高度	m	1.25
分台阶坡面角	度	90
分台阶宽度	mm	200
终了台阶坡面角	度	82
最终边坡角	度	$\leq 60^\circ$
安全平台宽度	m	4
清扫平台宽度	m	6（隔二设一）
最小工作平台宽度	m	30
最小工作线长度	m	30

2.4.9.3 开采境界圈定

根据《可研》，确定最终开采境界为：露天采场最高开采标高为+1099m，最低开采标高为+950m，露天采场最终边坡由14个台阶组成，分别为：+1080m、+1070m、+1060m、+1050m、+1040m、+1030m、+1020m、+1010m、+1000m、+990m、+980m、+970m、+960m、+950m。清扫平台为+1070m、+1040m、+1010m、+980m，其它为安全平台。最终形成山坡型露天采场。最终边坡角 $\leq 60^\circ$ 。

底部边界：根据矿床赋存条件，确定+950m标高为开采最低标高。

采场长约350m，宽约160~330m，面积76900m²。

2.4.9.4 开采工艺与剥离方法

饰面石材生产工艺为：锯切分离→顶翻→解体→整形→拖拽→吊装→运输→清渣。采用2QYK-3600型锯切机分离矿体，金刚石串珠绳锯分离成规格荒料，叉车吊装上车，额定载重25t平板车将荒料运输至加工厂。清渣采用挖掘机、装载机等装入矿用自卸汽车，运至石材加工厂。

（1）覆盖层剥离

矿区覆盖层分残坡积物—洪积物和中细粒花岗岩风化层两类。残坡积物—洪积物厚度一般为0.3~0.5m，风化层厚度为0.6~4.00m。残坡

积物—洪积物覆盖层较松散，采用挖掘机直接铲装、汽车运输至排土场，无需爆破作业。对于风化花岗岩覆盖层，采用自上而下台阶式开采方法剥离，采用公路开拓、汽车运输。风化层剥离主要生产工艺为：生产准备→液压锤破碎→挖掘机采掘装车→矿用自卸汽车运输。

《可研》设计开采区共产生剥离物约 13 万 m^3 ，其中覆盖层约 0.06 万 m^3 、风化层约 12 万 m^3 、半风化层约 0.94 万 m^3 。矿山生产服务年限 19.5 年，年平均剥离量约 0.67 万 m^3 。

铲装作业和运输设备：铲装作业利用矿山现有的卡特 336 型液压挖掘机，同时配破碎锤进行二次破碎。运输采用矿山现有 25t 矿用自卸汽车。

（2）采石工艺及设备

《可研》推荐采用圆盘锯和金刚石串珠绳锯的机械锯切法。其采矿工艺为：锯切分离→顶翻→解体→整形→拖拽→吊装→运输→清渣。



图 2-4 开采工艺流程示意图

1) 锯切分离：使条形块石与矿层原岩分离。采用本法安装圆盘锯之前，首先提供一个表面平整的适合圆盘锯安装、开采的平台，而后在开采平台上安装道轨（12kg/m）和 2QYK-3600 型锯切机（双盘锯）。锯切宽度 0.6m，锯切深度 1.1-1.5m，整层切割，平面荒料与母岩体分离采用金刚石串珠绳锯使其分离，底部水平分离采用金刚石串珠绳锯分离，荒料尺寸为 1.2m×0.6m×1.8m，可根据实际需要进行调整。

上分层开采后，进行下分层的开采，每分层留 200mm 的间距，开采至一个终了台阶高度时，留设 4m 的安全平台，以保证工作坡面和最终边坡符合设计要求。

2) 顶翻：将条状块石翻倒，以利将其切割解体。顶翻的方法如撬杠、千斤顶等。若体积较大时，使用挖掘机将其顶翻。

3) 解体：本工序是按照所需要的规格荒料尺寸，将整条状的毛料切割成若干小的荒料，荒料长度一般 1.8m。切割方法为机械切割，设备选用金刚石串珠锯。

4) 整形：本开采方法一般不需要整形，当需要时，采用金刚石串珠锯将荒料的凹凸部分切除。

5) 拖拽、吊装、运输：采用叉车吊装时，一般无需拖拽或推移，当需要时使用挖掘机进行。吊装采用叉车吊装上车。运输使用 25 吨平板车。矿石运输仅考虑从采场运至当地的石材加工场。

6) 清渣：采用卡特 336 挖掘机、装载机等设备将不成荒料的碎石装入 25 吨矿用自卸汽车，运至石材加工厂。

2.4.7 矿山供配电设施

矿山供电由西部仓珠峪村 10kV 变压器上方 T 接，采用 10kV 架空线引至矿区变电室。

根据该矿山提供的用电负荷性质，矿山无一级负荷。

经对矿山各种用电设备负荷估算，矿山主要用电负荷为 6 台圆盘锯和 6 台绳锯，工作容量 936kW。设计确定在矿山设置两台 S11-500/10 型变压器负责向矿山用电设备供电。

矿山所有低压动力设备采用 380/220V，中性点接地系统。10KV 开关站高压柜均选用 GZS1 型中置柜，低压柜选用 GCP、GGD 柜，动力箱选用 XL-21 型，变电所变压器选用 S11 型。

变压器 10KV 电源进线选用 YJV22 交联聚氯乙烯电缆，低压选用 VV22-1000 铝芯电缆，控制电缆选用 KVV-500 型电缆。

地面变电站架空进出线口处装设氧化锌避雷器。

矿区内无超过 15m 的建筑，但在变配电室附近应设防雷带或加装避雷针进行保护。地面用电设备采用保护接零，接地电阻 $\leq 4\Omega$ 。

2.4.8 供排水系统

（1）供水

本项目生产用水主要为露天采场锯切作业、喷雾降尘、道路洒水及矿山复垦用水等。露天采场东部较高处设置高位水池，矿区西侧设置有四级沉淀收集池，生产用水及雨水经收集沉淀后循环利用。办公生活区设有机井用于生活用水。

（2）防治水

矿山最低开采标高+950m，位于当地侵蚀基准面标高（+830m）以上，区内无大的地表水体，地表水对矿床开采无影响。矿区属水文地质条件简单型。本区属中高山区，地面坡度大，地表植被稀疏，有利于大气降水及地表水的迳流和排泄。

本矿的露天采场最终形成山坡露天矿，采场开采的各个台阶，大气降水均可沿山坡径流自然排泄。为防止雨水渗透、冲刷对露天开采边坡产生不利影响，在露天采场顶部开采境界外，根据地形条件设置截排水沟（排水沟下底宽 0.6m，上底宽 1m，沟深 0.8m，），将雨水排离采场。

为便于露天采场自流排水，在各标高台阶上设置排水沟，以拦截平台表面及坡面汇水，将雨水排到采场外面，防止地表水沿边坡任意流淌而破坏边坡，确保露天采场生产安全。汛期做好排水措施，在暴雨天气下应停止作业、撤离人员。

2.4.9排土场

（1）遗留渣堆场

现状矿山已形成 1 个渣堆场，为露天采场开采时剥离的第四系表土、风化、半风化层和废石，沿西南部的露天采场南侧沟谷顺坡排放。渣堆场位于 1#采场西南侧，坡底标高+840m，坡顶标高约为+910m，最大高差 70m，边坡坡度约 40°，边坡稳定。

（2）设计排土场

根据《生产勘探报告》，矿山共产生剥离物 $20.15 \times 10^4 \text{m}^3$ ，剥离物成分为第四系覆盖层、风化层和半风化层。由于矿体北部约 4hm^2 的面积北村庄坟地压占，不设计开采，经计算，设计开采区共产生剥离物约 $13 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中覆盖层约 $0.06 \times 10^4 \text{m}^3$ 、风化层约 $12 \times 10^4 \text{m}^3$ 、半风化层约 $0.94 \times 10^4 \text{m}^3$ 。矿山开采产生的废石堆存至矿区西南部位位于现有道路旁的老采坑内。

2.4.10 安全管理及其他

2.4.10.1 安全管理

该项目依法取得了《营业执照》和《采矿许可证》。

该公司实行总经理负责制，设 1 名总经理、1 名生产副总经理，设有安全管理机构-安全科，配备有 2 名专职安全员负责矿山安全工作的管理及监督，全面协调解决安全问题。

矿山企业主要负责人和专职安全员均依法接受了安全培训和考核，并取得了合格证。

矿山企业对矿山从业人员进行了安全生产教育和培训，保证了各岗位人员经培训合格后上岗，并将安全培训情况和考核结果存档。

该矿依照法律、法规，规定，并结合矿山实际情况，建立了各工种、各岗位安全生产责任制、规章制度、操作规程。

该矿根据自身情况，成立有应急领导小组，编制了生产安全事故应急预案。矿山还按照有关要求为职工办理了工伤保险，缴纳了安全生产责任保险。

2.4.10.2 劳动定员

矿山所需劳动定员为 71 人，详见表 2-9：

表 2-9 劳动定员表

序号	工种名称	数量	出勤率	在册人员
一	主要生产人员	43		52
1	锯石机操作工	12	90%	14
2	绳锯操作工	12	90%	14
3	挖掘机司机	2	90%	3

序号	工种名称	数量	出勤率	在册人员
4	装载机司机	3	90%	4
5	多用途装载机司机	2	90%	3
6	自卸车司机	7	90%	8
7	平板车司机	3	90%	4
8	洒水车司机	2		2
二	管理人员	15		15
1	总经理	1		1
2	生产副总经理	1		1
3	注册安全工程师	1		1
4	行政管理人员	2		2
5	采矿技术人员	1		1
6	专职安全员	2		2
7	地质技术人员	1		1
8	测量技术人员	1		1
9	机电技术人员	1		1
10	财务、统计、保管员	2		2
11	环保专员	2		2
三	其他人员	4		4
1	道路维护员	2		2
2	后 勤	2		2
合 计		62		71

2.4.10.3 投资估算

本项目建设中，矿山工程包括设备、设施、道路、供水、供电等。

设计项目基建投资总额 1350.71 万元。项目投资估算见表 2-10。

表2-10 项目投资估算表 单位：万元

序号	生产环节或 费用名称	估 算 价 值（万元）					
		矿建 工程	土建工 程	设备 购置	安装工 程	其他费 用	合 计
(一)	矿山工程费用	127.20	31.60	870.20	2.00		1031.00
1	建设工程	127.20	16.60				143.80
(1)	工作平台	127.20					127.20
(2)	运输道路		16.60				16.60
2	供排水		12.00				12.00
3	供配电			2.00	1.00		3.00
4	通信设施			1.00	1.00		2.00
5	采装、运输设备			867.20			867.20
	辅助厂房及仓库		3.00				3.00
(二)	其他费用					200.00	200.00
1	占地费用					100.00	100.00
2	其他工程费用					60.00	60.00
3	设计费用					40.00	40.00
	(一) + (二) 合 计	127.20	31.60	870.20	2.00	200.00	1231.00
(三)	基本预备费					61.55	61.55
(四)	建设投资 (工程费用+工程	127.20	31.60	870.20	2.00	261.55	1292.55

序号	生产环节或 费用名称	估 算 价 值（万元）					
		矿建 工程	土建工 程	设备 购置	安装工 程	其他费 用	合 计
	建设其他费用+预 备费)						
(五)	铺底流动资金					58.16	58.16
	建设投资合计	127.20	31.60	870.20	2.00	319.71	1350.71

3 定性定量评价

3.1 评价单元的划分及评价方法的选择

3.1.1 评价单元划分

该建设项目属于露天开采扩建项目。为合理进行该项目的安全评价，全面系统地分析存在的主要危险因素，制订对策措施，便于下阶段安全设施设计时完善，根据《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》（安监总管一〔2016〕49号），按照评价单元划分的原则，根据本建设项目的特点和建设的需要，我们依据生产工艺、作业场所中危险有害因素的性质、重点危险有害因素的分布，划分出以下评价单元：

- （1）总平面布置、周边环境及自然环境因素单元
- （2）开拓运输单元
- （3）采剥单元
- （4）矿山供配电设施单元
- （5）防排水与防灭火单元
- （6）排土场单元
- （7）安全管理及其他单元
- （8）重大危险源辨识单元

3.1.2 评价方法选择

安全评价方法是进行定性、定量分析的工具，但任何一种评价方法都有其适用条件和范围，在安全评价中如果方法选择不适用，不仅浪费工作时间，影响评价工作的正常开展，而且可能导致评价结果的严重失真。因此在安全评价中，合理选择安全评价方法是评价工作中的重要内容。

安全评价方法很多，我们根据被评价对象及评价单元的划分特点，遵循充分性、适应性、系统性、针对性和合理性的原则，在充分考虑被

评价项目及单元的特点，评价的目标和要求的最终结果，分析占有评价基础资料和技术数据的情况及评价人员的知识、经验、习惯等因素，选用了以下方法作为本项目各单元评价时的评价方法，现分述如下：

（1）预先危险性分析法

对系统中存在的危险有害因素、出现条件、导致事故的后果进行分析，其目的是识别系统中的潜在危险，确定其危险等级，防止危险发展成事故。

在分析系统危险性时，为了衡量危险性的大小及其对系统破坏程度，将各类危险性划分为 4 个等级，见下表。

表 3-1 危险性等级划分表

级别	危险程度	可能导致的后果
I	安全的	不会造成人员伤亡及系统损坏。
II	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不至于造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施。
III	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。
IV	灾难性的	造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以断果排除，并进行重点防范。

（2）安全检查表分析法

为了查找工程、系统中各种设施、物料、工件、操作、管理和组织措施中的危险、有害因素，事先把检查对象加以分解，将大系统分割成若干小的系统，以提问或打分的形式，将检查项目表逐项检查，避免遗漏，这种表成为安全检查表。

（3）类比法

类比法是指利用已经建成投产的相同或类似工程的某方面内容，达到的水平或程度，推断建项目该方面发展趋向及过程的方法。分析评价项目的职业病危害因素及其防护措施的有效性和安全管理方面的要求达到的程度等。

类比法是非常重要的评价方法之一，其主要是通过类比资料来推测

建设项目的职业危害因素种类、危害程度及防护措施效果等。

3.2 总平面布置及周边环境单元

3.2.1 总平面布置及周边环境子单元

3.2.1.1 周边环境概况

(1) 矿权

韭菜沟矿区西395m为河南万达矿业有限责任公司灵宝市磨沟矿区饰面用花岗岩矿，其采矿权与本矿无重叠，且相邻处无采区，与本矿之间无相互影响。

本矿区范围周边300m范围内未设置其他探矿权、采矿权，不存在矿业权重叠。

(2) 村庄及其他建构筑物

矿山周边（300m范围内）无村庄，未来矿山开发对村庄无影响。

矿山生活区位于矿区西部，与矿区之间的最近距离为394m，对未来矿山开发无影响；矿山办公区位于矿区西北部，与矿区之间的最近距离为474m，对未来矿山开发无影响；矿山配电室位于矿区西南部，与矿区之间的最近距离为84m，对未来矿山开发无影响；矿山压滤机房位于矿区西南部、配电室南部，与矿区之间的最近距离为112m，对未来矿山开发无影响。

矿山有两处临时值班室，一处位于矿区南部，与矿区之间的最近距离为16m，对未来矿山开发无影响；另一处位于矿区东部，与矿区边界相邻，部分位于矿区范围内，对未来矿山开发有影响，矿山基建前须将其拆除，拆除后对矿山开采无影响。

(3) 道路

矿区周边1000m范围内无县级以上公路通过，对未来矿山开发无影响。

(4) 其他

矿区不属各类自然保护区，矿区西部约1km有一“河南省小秦岭国家级自然保护区”，矿山在自然保护区边界之外，矿山开采对自然保护区无影响。

除上述简易房外，矿体周边无其他设施和建构筑物。矿山边界外500m范围内没有高等级公路。矿山边界外推1000m范围内无铁路。无村庄、民房分布，不占用基本农田。矿区范围内无村庄、无高等级公路、无重要建构筑物设施。

根据地质资料及现场踏勘，本矿区在以往历史上无地下采矿活动，不存在老窿、老井、采空区，矿区不具备发生地面塌陷的条件。

矿山周边环境较简单。

3.2.1.2 《可研》设计情况及现状

(1) 矿山现状

该矿山为改扩建矿山，由原生产规模3万m³/年调整为现生产规模为13.2万m³/年。

1) 采场

矿区范围内已形成2个露天采场，分别位于矿区西南部（1#采场）和矿区中部东侧（2#采场）。1#采场面积约2.80hm²，采场东部形成5个台阶，台阶标高分别为+945m、+960m、+980m、+930m和+912m，边坡坡度60°~70°，边坡稳定；2#采场面积约0.75hm²，形成3个台阶，台阶标高分别为+1080m、+1070m和+1057m，边坡坡度约70°，边坡稳定。

2) 运输道路

矿山现有道路自矿区西部向东、向南延伸连接露天采场至外部道路，道路为单车道，宽度约为4m，坡度最大9.00%，为泥结碎石路面。

3) 工业场地

矿山生活区位于矿区西部394m处，现有道路旁；矿山办公区位于矿区西北部474m处，与本公司灵宝市磨沟矿区饰面用花岗岩矿共用，设有

宿舍、食堂、办公室、调度室、材料库、值班室等。

（4）排土场

1) 遗留渣堆场

现状矿山已形成1个渣堆场，为露天采场开采时剥离的第四系表土、风化、半风化层和废石，沿西南部的露天采场南侧沟谷顺坡排放。渣堆场位于1#采场西南侧，坡底标高+840m，坡顶标高约为+910m，最大高差70m，边坡坡度约40°，边坡稳定。

2) 设计排土场

根据《生产勘探报告》，矿山共产生剥离物 $20.15 \times 10^4 \text{m}^3$ ，剥离物成分为第四系覆盖层、风化层和半风化层。由于矿体北部约 4hm^2 的面积北村庄坟地压占，不设计开采，经计算，设计开采区共产生剥离物约 $13 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中覆盖层约 $0.06 \times 10^4 \text{m}^3$ 、风化层约 $12 \times 10^4 \text{m}^3$ 、半风化层约 $0.94 \times 10^4 \text{m}^3$ 。矿山开采产生的废石堆存至矿区西南部位于现有道路旁的老采坑内。

（5）其他

目前矿山为露天开采，采用自上而下台阶式开采方法，机械锯切法，公路开拓、汽车运输，产品方案为花岗岩荒料及建筑石料用原矿。采矿工艺为：锯切分离→顶翻→解体→整形→拖拽→吊装→运输→清渣。

3.2.1.3 危险有害因素辨识

本次评价的韭菜沟矿区采场为山坡露天开采，矿山开采危险性较大，若无关人员或牲畜等误入矿区，有可能造成跌落、物体打击等伤害；房屋、建筑等距离开采境界较近可能造成坍塌等伤害。高陡边坡未及时处理可能发生边坡坍塌而造成人员伤亡和财产损失；开采剥离物未在规定地点堆放，暴雨可能引发泥石流。此外，矿山开采、运输产生的噪音、粉尘等也会对周边居民造成危害。

3.2.1.4 安全检查表

根据有关的法律、法规及标准和技术规范，结合项目《可研》中有关露天开采的设计内容及现场勘查情况，应用安全检查表对该项目的总平面布置及周边关系进行评价。

表3-2 总平面布置及周边关系安全检查表

序号	检查项目	安全要求	评价依据	《可研》设计情况及现状	评价结论
1	工业场地、建筑设施的自然工程地质条件	矿山企业的办公区、生活区、工业场地、地面建筑等，不应设在危崖、塌陷区、崩落区，不应设在受尘毒、污风影响区域内，不应受洪水、泥石流、爆破威胁。	GB16423-2020第4.6.1条	矿山不再新建工业场地，直接利用现有的工业场地，生活区位于矿区西部394m处，位于现有道路旁；办公区位于矿区西北部474m处，不在危崖、塌陷、洪水、泥石流、崩塌区、尘毒、污风影响范围内。	符合
2	公路	禁止在下列范围内从事采矿、采石、取土、爆破作业等危及公路、公路桥梁、公路隧道、公路渡口安全的活动：（一）国道、省道、县道的公路用地外缘起向外100米，乡道的公路用地外缘起向外50米；（二）公路渡口和中型以上公路桥梁周围200米；（三）公路隧道上方和洞口外100米。	《公路安全保护条例》第17条	矿区周边1000m范围内无县级以上公路通过，矿区周边300m范围内无乡道通过、无公路渡口和中型以上公路桥梁、无公路隧道。	符合
3	村庄及建构筑物情况	建设项目和居民生活在安全方面的相互影响。	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》国家总局令第36号第8条	矿山周边300m范围内无村庄，未来矿山开发对村庄基本无影响。	符合
				西部南侧为矿山配电室，与矿区之间的最近距离为84m，对未来矿山开发无影响。	符合
				配电室南侧为矿山压滤房，与矿区之间的最近距离为112m，对未来矿山开发无影响。	符合
				矿区南部有一间房屋，为矿山临时值班室，与矿区之间的最近距离为16m，对未来矿山开发无影响。	符合
				矿区东部中间有3间房屋，为矿山临时值班室，与矿区边界相邻，部分位于矿区范围内，对未来矿山开发有影响。	不符合
4	周边设施及生产经	建设项目的开采是否对周边设施及生产经		除上述简易房外，矿体周边无其他设施和建构筑物；矿区周边无生产	符合

序号	检查项目	安全要求	评价依据	《可研》设计情况及现状	评价结论
	营单位	营单位构成威胁。		经营单位。	
5	安全设施	露天坑入口和露天坑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。	GB16423-2020第5.1.8条	不涉及	不涉及

3.2.1.5 存在问题

(1) 矿区东部中间有3间房屋，为矿山临时值班室，与矿区边界相邻，部分位于矿区范围内，对未来矿山开发有影响。

(2) 《可研》受编制深度影响，未在露天坑入口和露天坑周围易于发生危险的区域设置围栏和警示标志，防止无关人员进入。

(3) 《可研》受编制深度影响，未对办公区、生活区提出防洪措施。

3.2.1.6 安全措施及建议

(1) 项目进行下一步设计时，应依据现状实测图，明确开采范围，沿开采境界设界桩、铁丝围挡，并设置警戒标志。

(2) 项目进行下一步设计时，应在老采坑周边安装铁丝围挡，设置警示标志。

(3) 项目基建前应拆除矿区东部中间的3间房屋。

(4) 项目进行下一步设计时，应对办公区、生活区设计修建截排水沟，建议企业基建生产过程中应及时关注天气预报和气象预警，接到暴雨黄色预警后，除值班人员外，及时组织人员转移。

3.2.1.7 子单元评价小结

经现场检查，《可研》中矿山总平面布置比较合理，但矿山开采对周边环境有影响，在采取本报告给出的安全对策措施后，须严格按设计施工、生产，并加强日常安全管理，则危险、有害因素能够降低到可接受的程度，符合相关安全生产法律、法规及规程要求。

3.2.2 自然环境因素子单元

3.2.2.1 预先危险性分析

矿山自然环境因素包括矿区自然条件、气象因素、开采的环境条件等，通过对河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿自然环境条件危险、有害因素的识别分析，认为该矿自然环境条件主要危险、有害因素是严寒冰雪、暴风雨、雷电、大雾、大风、地震等。可能发生的事故是采场边坡失稳、坍塌，局部边坡滚石，道路损毁、结冰等，以及由此而引发造成的各种灾害。

作业人员受自然条件、气象因素伤害发生的中暑、冻伤等事故，对物而言，可能发生地面设施破坏等。

针对项目的自然环境因素，运用预先危险性分析的评价方法，对自然环境因素可能诱发事故的危险部位、产生的原因或触发条件、事故后果、危险等级进行分析和预测，并提出相应的安全要求和对策措施。预先危险性分析见下表。

表3-3 自然环境条件预先危险性分析

序号	危险因素	危险部位	产生原因或触发条件	事故后果	危险等级	安全要求或对策措施
1	水害	生产及办公生活场所	暴风雨	突降暴雨淹没采场，冲毁运输道路。软化围岩，破坏采场边坡稳定性，受水冲刷局部滚石。造成人员伤亡和设备损坏。	II	做好矿山的导水、截水设施。日常定时检查疏通，雨后及时检查水毁及岩石的滑移情况。
2	冻伤	生产及办公生活场所	严寒冰雪	严寒造成室外作业人员发生失误、人员冻伤、管道冻裂。	II	做好防寒保暖工作。
3	高温中暑	生产及办公生活场所	高温天气	高温造成室外作业人员发生失误、人员中暑。	II	做好防暑降温工作。
4	大风	生产及办公生活场所	大风天气	大风天气造成高处作业人员有坠落危险，视线受阻造成露天起重作业人员和运输车辆驾驶员发生失误。	II	有六级以上强风时，不应进行高处作业和露天起重作业；因大风视线受阻，驾驶员应精心操作、加强瞭望、减速慢行。
5	车辆伤害	采场、运输道路	大雾、路面湿滑	冰雪造成路面结冰、管道冻裂。大雾影响道路运输。发生车辆伤害事故。	II	大雪、冰冻、大雾天气暂停生产。
6	触电	生产及	雷击	遭受雷击，造成人员伤亡、设施	II	雷雨天气应停止现场作业，人

序号	危险因素	危险部位	产生原因或触发条件	事故后果	危险等级	安全要求或对策措施
		办公生活场所		及建筑物破坏。		员外出应穿雨衣，禁止打伞。
7	物体打击	生产及办公生活场所	地震	岩体移动滚落。引起人员伤亡和建（构）筑物、设备损毁。	II	做好地震的减灾预防工作，地震时及时转移人员设备。
8	泥石流	采场、办公生活场所及运输道路	暴雨	已经形成的渣堆场的堆积物在大雨或暴雨冲击下形成泥石流而造成工业设施及道路损坏或人员伤亡。边坡受大雨、暴雨侵蚀坍塌形成泥石流。	II	在已形成的渣堆场底部修筑挡土墙，渣堆场、排土场和采场上游设置截水沟。对排土场和采场边坡经常性检查。

3.1.2.2 补充的安全措施及建议

矿山开采前应在已形成的渣堆场底部修筑挡土墙，渣堆场、排土场和采场上游设置截水沟，防止大雨或暴雨时形成泥石流。对渣堆场、排土场和采场边坡进行经常性检查。

3.1.2.3 子单元评价小结

矿山开采因受自然条件的影响，若在防洪、防雷、防震等方面采取的措施不利，会造成设备设施损坏和人员伤亡事故。其危险等级为II级。在采取《可研》及报告给出的安全对策措施后，须严格按设计施工、生产，加强日常安全管理，危险、有害因素能够降低到可接受的程度。

3.3 开拓运输单元

3.3.1 矿山道路现状

矿山现有道路自矿区西部外部道路向东、向南延伸连接露天采场+1055m平台，道路为单车道，宽度约为4m，部分路段坡度大于9.00%，路面为泥结碎石路面，不符合三级露天矿山道路标准，不能直接利用。

3.3.2 《可研》概述

3.3.2.1概况

采用公路开拓、汽车运输方案。

采用25吨平板车和矿用自卸汽车进行运输作业。

3.3.2.2道路等级

该矿山年采剥总量为38.3万吨，25吨自卸汽车运输，矿山工作制度为年工作280天（工作时间8小时），根据上述计算，汽车的小时单向交通量为8辆；同时依据《厂矿道路设计规范》第四节 露天矿山道路 规定，确定该矿山道路等级为三级露天矿山道路。

表 3-4 汽车小时单向交通量计算表

生产规模 (万吨)	平均剥采比 (m ³ /m ³)	年采剥总量 (万吨)	年工作天数	班工作时间 (小时)	自卸汽车载重 (吨)	汽车的小时 单向交通量 (辆)
34.72	0.04	36.11	280	8	25	8

3.3.2.3道路设计

（1）道路参数（自运矿道路通往排土场）

全长	134m
最大纵坡	9%
平均纵坡	7.46%
最小转弯半径	15m
路面宽度	4m（单车道）
运矿道路连接点	+940m
终点标高	+930m

（2）道路参数（自+1055m 平台通往+1080m 平台）

全长	580m
最大纵坡	9%
平均纵坡	6.03%

最小转弯半径	15m
路面宽度	4m（单车道）
起始台阶标高	+1055m
终点台阶标高	+1080m

（2）线路设计

《可研》中本工程运输道路设计为单车道，计算行车速度为20km/h。单车道路面宽4.0m。平曲线最小半径为15m，在平曲线内侧设计加宽车道。线路最短停车视距20m，最短回车视距40m。运输道路的最大纵坡不超过9%。

3.3.3危险有害因素辨识

该矿山为山坡露天开采，采用公路开拓、汽车运输。矿山若未按照设计要求布置道路，或道路布线不合理、转弯半径不足、纵坡过陡、道路临空一侧或高填路段未设置安全车档、警示标志缺失、违章驾驶等均有可能导致车辆伤害；安全平台、运输平台宽度不足，超挖坡底等也有可能导致边坡坍塌；此外，开拓运输系统也存在物体打击、高处坠落、噪声、粉尘等危险有害因素。

3.3.4安全评价

3.3.4.1安全检查表法

依据国家有关法律、法规、规程规定，针对该项目《可研》和现场状况，依靠评价人员的专业知识，实践经验和判断分析问题的能力，运用安全检查表法，对项目的开拓运输方案进行安全分析与评价，做出科学的评价结论，并提出切实可行的整改措施建议。

表3-5 开拓运输安全检查表

序号	检查项目	规定要求	评价依据	《可研》设计内容及现状	评价结论
1	道路等级	汽车的小时单向交通量在25（15）辆以下的生产干线、支线和联络线、辅助线，可采用三级露天矿山	《厂矿道路设计规范》GBJ22-87第2.4.2条	汽车的小时单向交通量为8辆，道路等级为三级露天矿山道路	符合

序号	检查项目	规定要求	评价依据	《可研》设计内容及现状	评价结论
		道路。			
2	道路参数	最大纵坡度：9%，山坡露天矿开采山头的较短路段的最大纵坡可增加1%。	《厂矿道路设计规范》GBJ22-87 第2.4.13条	现有道路部分路段最大纵坡大于9%	不符合
		限制坡长：坡度8%~9%时，限制坡长为200m，坡度9%~11%时，限制坡长为100m，当受地形条件限制或需要适应开采台阶标高时，可采用150m。	《厂矿道路设计规范》GBJ22-87 第2.4.14条	未设计	不符合
		缓和坡段坡度：不大于3%		未设计	不符合
		缓和坡段最小长度：60m		未设计	不符合
		路面宽度：三类车型，矿山三级道路单车道4.0m、双车道8.0m。	《厂矿道路设计规范》GBJ22-87 第2.4.4条	单车道：4.0m	符合
		最小圆曲线半径：15m	《厂矿道路设计规范》GBJ22-87 第2.4.6条	15m	符合
		停车视距：20m	《厂矿道路设计规范》GBJ22-87 第2.4.11条	20m	符合
		会车视距：40m		40m	符合
	道路安全设施	主要运输道路的急弯、陡坡、危险地段应设置警示标志。	GB16423-2020 第5.4.2.3条	不涉及	不涉及
		运输道路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。	GB16423-2020 第5.4.2.4条	不涉及	不涉及

3.3.4.2 预先危险性分析法

结合《可研》中设计内容，运用预先危险性分析的评价方法，对开拓运输可能发生事故的危险部位、危险因素、产生原因或触发条件、事故后果及危险等级进行分析和预测，并提出安全要求和对策措施。

表3-6 开拓运输预先危险性分析表

序号	危险因素	危险部位	产生原因或触发条件	事故后果	危险等级	安全要求或对策措施
1	车辆伤害	车辆运输作业、运输道路	道路参数设计不合理或未按设计参数施工	车辆损坏、人员伤亡	III	1、矿山开拓道路应依据所选运输车辆类型，按照矿山三级公路标准设计。 2、露天矿山三级道路的平曲线半径不小于15m，会车视距不小于20m，缓和坡段长度不小于40m。
			未设计道路安全设施或设计不完善或未按	车辆损坏、人员伤亡	III	1、应根据露天矿山实际情况设置避让道、错车道等道路安全设施。 2、在长陡坡路段应设置缓和坡段，坡度不超过

序号	危险因素	危险部位	产生原因或触发条件	事故后果	危险等级	安全要求或对策措施
			设计要求设置安全设施	亡、道路被水冲毁		3%。 3、在运输道路临空一侧应设置挡车设施。 4、在运输道路转弯处应设置转弯、限速、鸣笛等警示标志。 5、矿山道路应根据沿线地面水的实际情况，设置必要的边沟、截水沟、排水沟等路基排水设施，边沟、截水沟应在适当地点设置出水口或排水沟排水。
			人员未经培训持证上岗；车辆管理不严格	车辆损坏，人员伤亡	III	1、不应用自卸汽车运载易燃、易爆物品。 2、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。 3、自卸汽车装载应遵守如下规定：①停在铲装设备回转范围 0.5m 以外；②驾驶员不得离开驾驶室，不得将身体任何部位伸出驾驶室外；③不在装载时检查、维护车辆。 4、汽车运行时应遵守下列规定：①驾驶室外禁止乘人；②运行时不升降车斗；③不采用溜车方式发动车辆；④不空档滑行；⑤不弯道超车；⑥下坡车速不超过 25km/h；⑦不在主运输道路和坡道上停车；⑧不在供电线路下停车；⑨拖挂车辆行驶时采取可靠的安全措施，并有专人指挥；⑩通过道口之前驾驶员减速瞭望，确认安全后再通过；⑪不超载运行。 5、现场检修车辆时，应采取可靠的安全措施。 6、夜间装卸车应有良好的照明条件。 7、雾霾或烟尘影响能见度时，应开启警示灯，靠右侧减速行驶，前后车间距应不小于 30m，视距不足 30m 时，应靠右停车。 8、冰雪或多雨季节，道路湿滑时，应有防滑措施并减速行驶，前后车距应不小于 40m。 9、作业人员应持证上岗。
2	机械伤害	采场作业平台	违章作业	机毁，人员伤亡	III	1、运输机械设备的操作人员应经过培训和考核合格后方可上岗。 2、运输设备、运输线路应设置在工作平台的稳定范围内。
3	物体打击	车辆运输作业、运输道路	回头曲线最窄处距离不足，上部道路落下物品打伤下部道路人员或车辆	车辆损坏人员伤亡	III	1、道路设计参数要合理，回头曲线最窄处距离要满足规范要求。 2、做好职工安全教育，培养职工安全意识。
4	噪声粉尘	运输及铲装作业场地	工作场所未采取有效合理的防护措施；作业人员未配备有效的个体防护用品。	矽肺、粉尘危害、噪声危害	II	1、采用低压噪声设备。 2、驾驶室密封。 3、汽车运输的道路，应采取防尘措施。 4、为防止铲装过程中产生的粉尘对作业人员的危害，在铲装当中采用湿式作业，矿山应配备洒水车等设备，在铲装点周围采用降尘措施。

3.3.5存在问题

(1) 现有道路部分路段最大纵坡大于9%,不符合三级露天矿山道路标准,不能直接利用。

(2) 《可研》中道路参数和安全设施设计不完善,如未明确限制坡长、缓和坡段坡度、缓和坡段最小长度等参数,未明确挡车墙具体尺寸、材质等。

3.3.6安全措施及建议

(1) 项目进行下一步设计时,应根据所选运输车辆类型,按矿山三级道路标准重新对开拓运输道路进行详细设计,明确缓和坡段、限制坡长等参数。

(2) 项目进行下一步设计时,必须对开拓道路的安全设施进行详细设计,在道路临空侧设置挡车墙,转弯地段设置转弯、限速、鸣笛等安全警示标志。运输道路临空侧应设置挡车堆。按照《金属非金属矿山排土场安全技术规范》(DB41/T1267-2016)规定:“挡车设施高度不小于轮胎直径的1/2,车档顶宽和底宽分别不小于轮胎直径的1/3和4/3”。

(3) 项目进行下一步设计时,当运输道路坡度在8%~9%时,纵坡长度不得超过200m,缓和坡段长度不小于60m,坡度不超过3%。

(4) 项目进行下一步设计及施工时,道路边坡应符合规程规范要求,道路两边危石、剥离废弃物必须处理掉,消除道路两边危及道路运输安全的障碍物。

(5) 项目进行下一步设计时,应根据设计参数完善总平面布置图中的道路设计。

3.3.7符合性评价

《可研》采用公路开拓、汽车运输方案。运输线路等级按三级露天矿山道路设计,道路纵坡最大9%,采用单车道路面。但受《可研》要求的深度影响,开拓道路相关参数设计不全,缺少缓和坡段、挡车墙、警

示标志等安全设施的设计，项目进行下一步设计时应补充完善。

3.3.8 单元评价小结

通过安全检查表和预先危险性分析，河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿露天开采开拓运输系统存在的主要危险、有害因素为车辆伤害、机械伤害、物体打击、噪声和粉尘等，应重点防范。矿山须严格按设计施工、生产，在采取《可研》及本报告给出的安全对策措施后，并加强日常安全管理，危险、有害因素能够降低到可接受的程度。

3.4 采剥单元

3.4.1 采剥方法及采场构成要素子单元

3.4.1.1 《可研》概况

（1）开采方法

矿山采用自上而下台阶式开采。

（2）采剥工艺

饰面石材生产工艺为：锯切分离→顶翻→解体→整形→拖拽→吊装→运输→清渣。采用 2QYK-3600 型锯切机分离矿体，金刚石串珠绳锯分离成规格荒料，叉车吊装上车，额定载重 25t 平板车将荒料运输至加工厂。清渣采用挖掘机、装载机等装入矿用自卸汽车，运至石材加工厂。

矿区覆盖层分残坡积物—洪积物和中细粒花岗岩风化层两类。残坡积物—洪积物厚度一般为 0.3~0.5m，风化层厚度为 0.6~4.00m。残坡积物—洪积物覆盖层较松散，采用挖掘机直接铲装、汽车运输至排土场，无需爆破作业。对于风化花岗岩覆盖层，采用自上而下台阶式开采方法剥离，采用公路开拓、汽车运输。风化层剥离主要生产工艺为：生产准备→液压锤破碎→挖掘机采掘装车→矿用自卸汽车运输。

（3）采场构成要素

该矿山饰面石材花岗岩采矿工艺为机械锯切法。设计确定终了台阶高度 10m，分台阶高度 1.25m，分台阶坡面角 90° ，分台阶宽度 200mm，终了台阶坡面角 82° ，最终边坡角 $\leq 60^{\circ}$ 。每个台阶底部留 4m 的安全平台。清扫平台宽度 6m，隔二设一。最小工作平台宽度为 30m，最小工作线长度为 30m。露天采场的主要结构要素见表 2-8。

3.4.1.2 采剥现状

矿区范围内形成 2 个露天采场，分别位于矿区西南部（1#采场）和矿区中部东侧（2#采场）。1#采场面积约 2.80hm^2 ，采场东部形成 5 个台阶，台阶标高分别为 +945m、+960m、+980m、+930m 和 +912m，边坡坡度 $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$ ，边坡稳定；2#采场面积约 0.75hm^2 ，形成 3 个台阶，台阶标高分别为 +1080m、+1070m 和 +1057m，边坡坡度约 70° ，边坡稳定。

3.4.1.3 危险有害因素辨识

边坡坍塌、滑坡：未按设计要求开采和留设边坡；采场构成要素不合理或采剥推进方向不恰当，可能引起边坡破坏。边坡稳定不仅受人为因素影响，而且受矿岩性质、降雨及震动的影响。

机械伤害：矿山开采机械化程度较高，主要采用双刀圆盘锯石机、金刚石串珠锯、装载机、挖掘机、叉车、自卸汽车等机械设备进行作业，这些设备在使用过程中可能因设备缺陷或误操作、防护设施缺少或不起作用，或作业人员违章检修及加注燃油等原因而造成碰撞、剪切、卷入、绞、碾压等机械伤害事故。

物体打击：因安全管理不善、安全教育不足、思想麻痹、作业人员精力不集中、违章作业，作业场所内存在浮石或其它物体落下打击下部人员，会造成人身伤亡事故。另外，在采场作业现场，对高处的机械设备进行检修作业时，人员有可能被意外坠落的工具及其它物体击中。铲装运输过程中，因装车过满，矿（岩）石坠落时可能造成物体打击伤害。

高处坠落：工人在台阶上部及其它高于坠落基准面 2m 的地方作业，如果疏于防范，易发生高处坠落事故。在采场上部检查、观察边坡情况，或进行除险作业时都有可能因防护设施不全，未使用个体防护用品或防护用品质量不合格，或违章作业而导致高处坠落伤害。未在露天采场终了境界周边设置安全围挡，其它无关人员或牲畜误入采场，极易引发高处坠落事故的发生。

此外，在圆盘锯锯切作业和铲装作业过程中亦存在粉尘、噪声、振动等有害因素。

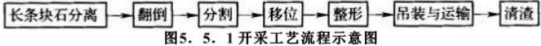
3.4.1.4 安全评价

(1) 安全检查表法

依据国家有关法律、法规、规程规定，针对该项目实际和现场状况，依靠评价人员的专业知识，实践经验和判断分析问题的能力，运用安全检查表法，分别对项目的开采方式及采场构成要素进行安全分析与评价，做出科学的评价结论，并提出切实可行的整改措施建议。

表3-7 采剥方法与采场构成要素安全检查表

序号	检查项目	安全要求	评价依据	《可研》内容及现状	评价结论
1	采剥方法	装饰石材矿山露天开采顺序应由上而下分台阶开采，并应遵循“采剥并举，剥离先行”的原则。	GB50970-2014第5.1.2条	矿山采用自上而下台阶式开采，遵循“采剥并举，剥离先行”的原则。	符合
2		装饰石材矿山的开采应优先采用机械锯切法。	GB50970-2014第5.1.4条	矿山采用的开采方法为机械锯切法	符合
3	设计指标	装饰石材矿山的设计回采率不应小于90%。	GB50970-2014第5.1.7条	矿山回采率为95%。	符合
4	采场构成要素	最终边坡应根据安全平台、清扫平台的数量及宽度确定；安全平台的宽度应大于3m；清扫平台的宽度应根据清扫方式及采用的设备规格和型号确定，且不宜小于6m，每隔2个或3个安全平台应设置1个清扫平台。	GB50970-2014第5.2.2条	安全平台宽度4m，清扫平台宽度6m，安全平台与清扫平台隔二设一。	符合
5		各种开采设备适宜的开采台阶高度可按表5.4.2确定：开采设备选用矿山圆盘锯石机时，开采台阶高度0.7~2m。	GB50970-2014第5.4.2条	矿山选用的设备为圆盘锯石机，开采高度为1.25m。	符合

序号	检查项目	安全要求	评价依据	《可研》内容及现状	评价结论
6		不同开采方法的单机设备的最小工作线长度应按表5.4.4确定：开采方法为矿山圆盘锯石机或臂式锯石机开采时，最小工作线长度为30m。	GB50970-2014第5.4.4条	不涉及	不涉及
7		开采台阶的最小工作平台宽度应满足开采工艺各工序所选设备的作业宽度、分台阶高度和安全生产的要求。使用矿山圆盘锯石机、金刚石串珠锯或臂式锯石机开采时，最小工作平台宽度不应小于30m；使用其他方法开采时，最小工作平台宽度不应小于20m。	GB50970-2014第5.4.6条	30m	符合
8		开采台阶坡面角应根据矿岩性质、岩层产状、节理裂隙倾角、采剥推进方向等因素确定，可为90°或与节理裂隙倾角一致。	GB50970-2014第5.4.7条	90°	符合
9		开采台阶在推进至最终边坡并段时，最终台阶高度不得超过20m。	GB50970-2014第5.4.8条	10m	符合
10		开采台阶高度和采掘带宽度应与所需荒料规格尺寸相匹配。	GB50970-2014第5.4.10条	荒料规格（长×宽×高） 1.2m×0.6m×1.8m， 开采台阶高度和采掘带宽度与荒料规格尺寸相匹配。	符合
11		装饰石材矿山开采工艺应按工艺流程（图5.5.1）进行设计。  图5.5.1 开采工艺流程示意图	GB50970-2014第5.5.1条	采用圆盘锯机和金刚石串珠锯的机械锯切辅法。采矿工艺为：锯切分离→顶翻→解体→整形→拖拽→吊装→运输→清渣。	符合
12	开采工艺	长条块石的分割宜用金刚石串珠锯、排孔劈裂或臂式锯石机完成。	GB50970-2014第5.5.5条	长条块石的分割采用金刚石串珠锯进行锯切。	符合
13		荒料整形宜使用金刚石串珠锯、固定式串珠锯整形机等设备完成，也可以采用排孔劈裂方法完成。	GB50970-2014第5.5.6条	本开采方法一般不需要整形，当需要时，采用金刚石串珠锯将荒料的凹凸部分切除。	符合
14		荒料的移动和装卸可使用叉装机、起重机等设备完成。	GB50970-2014第5.5.7条	采用叉车吊装时，一般无需拖拽或推移，当需要时使用挖掘机进行。吊装采用叉车吊装上车。	符合
15		荒料的运输应选用矿山载重汽车。	GB50970-2014第5.5.8条	运输使用25吨平板车和自卸汽车。	符合
16		清渣可使用装载机、叉装机、挖掘机和矿山自卸汽车完成。	GB50970-2014第	采用卡特336挖掘机、装载机等设备将	符合

序号	检查项目	安全要求	评价依据	《可研》内容及现状	评价结论
			5.5.9条	不成荒料的碎石装入25吨矿用自卸汽车，运至石材加工厂。	
17	铲装设备间距	多台铲装设备在同一平台上作业时，铲装设备间距应符合下列规定：汽车运输：不小于设备最大工作半径的3倍，且不小于50m。	GB16423-2020第5.2.3.5条	不涉及	不涉及
18		上、下台阶同时作业时，上部台阶的铲装设备应超前下部台阶铲装设备；超前距离不小于铲装设备最大工作半径的3倍，且不小于50m。	GB16423-2020第5.2.3.6条	不涉及	不涉及
19	道路边坡	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。	GB16423-2020第5.24.2.4条	不涉及	不涉及

(2) 预先危险性分析法

针对项目的现场实际情况，运用预先危险性分析的评价方法，对采剥方法及采场构成要素可能发生事故的危险部位、危险因素、产生原因及触发条件、事故后果及危险因素及进行分析和预测，并提出安全要求和对策措施。

表3-8 采剥方法及采场构成要素预先危险性分析表

序号	危险因素	危险部位	产生原因或触发条件	事故后果	危险等级	安全要求或对策措施
1	坍塌、滑坡	工作平台	采矿方法或采场构成要素不合理	设施损坏，人员伤亡	III	1、露天开采应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、不应从下部不分台阶掏底开采，采剥工作面不应形成伞檐、空洞等。 3、选择合适的采场参数：包括台阶高度、台阶坡面角和最终边坡角。
2		最终台阶	台阶参数不合理	设施损坏，人员伤亡	III	1、台阶参数应符合《金属非金属矿山安全规程》的有关规定。 2、邻近最终边坡作业，应遵守下列规定：①应保持台阶的安全坡面角，不应超挖坡底；②局部边坡发生坍塌时，应及时报告有关主管部门，并采取有效的处理措施。
3	物体打击	采场边坡及各台阶	1、无可靠保护设施； 2、作业人员无	人员伤亡，严重时死	II	1、应按设计确定的宽度预留安全平台、清扫平台、运输平台。 2、覆盖层、风化层、半风化层剥离时，剥离的阶段高度，不大于机械的最大挖掘高度。 3、每个阶段采掘结束，应及时清理平台上的

序号	危险因素	危险部位	产生原因或触发条件	事故后果	危险等级	安全要求或对策措施
			防护或防护不到位	亡，或设施损坏		疏松岩土和坡面上的浮石，并组织有关部门验收。 4、工作面发现悬浮大块矿岩时，应及时处理，处理时应采取相应安全措施。 5、边坡浮石清除完毕前，其下方不应生产，人员和设备不应在底部停留。
4	机械伤害	采矿场	违章作业	机毁，人员伤亡	III	1、露采切割、铲装、运输机械设备的操作人员应经过培训和考核合格后方可上岗。 2、非工作帮最终坡面角和最小工作平台宽度，应在设计中规定。 3、采矿和运输设备、运输线路应设置在工作平台稳定范围内。
5	高处坠落	采场边坡及各台阶	恶劣天气时防护不当或缺乏安全标志	机毁，人员伤亡	III	1、高处作业时，严禁抛掷物件；严禁上下垂直方向双层作业。 2、露天矿边界应设可靠的围栏和醒目的警示标志，防止无关人员误入。露天矿边界上2m范围内，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。 3、露天采场应有人行通道，并应有安全标志和照明。上、下台阶之间可设带扶手的梯子、台阶或路堑作人行通道。上、下台阶间的人行通道接近道路时，应设在道路路肩以外。 4、在距地面高度超过2m或者坡度超过30度的坡面上作业时，作业现场应有可靠保护，作业人员应使用安全绳或安全带。安全绳应拴在牢固地点，多人不应同时使用一条安全绳。 5、对高处作业场所设置明显的安全界标，除有关人员外不准其他人员进入或在下面通行及逗留。 6、大风、阴雨等恶劣天气不应在露天边坡或室外其它场所进行高处作业。 7、任何人不应酒后进入矿山作业场所；受酒精或麻醉剂影响的人员不应从事露天作业。不应将酒类饮料和麻醉剂带入作业场所（医疗用麻醉剂除外）。 8、规定凡疲劳及患有登高禁忌症（精神病、癫痫病、高血压、心脏病等）的人不应参加高处作业。 9、建立高处作业安全管理制度。制定个人防护制度，正确使用防护用品。 10、加强业务技能学习，提高参加高处作业人员的业务技能，增强安全生产工作的经验。
6	粉尘	采矿场及运输道路	未采取洒水措施、未佩戴个体防护或不合格	矽肺病	II	1、产尘点和产尘设备应采取综合防尘技术措施。 2、接触粉尘作业人员应佩戴防尘口罩。

序号	危险因素	危险部位	产生原因或触发条件	事故后果	危险等级	安全要求或对策措施
7	噪声	采矿场及运输道路	未佩戴个体防护或不合格, 长期接触噪声	传导性耳聋	II	1、圆盘锯司机进行锯切作业、凿岩工进行现场钻孔时, 现场作业人员应佩戴耳塞。 2、长期接触噪声的职工应定期进行体检, 并采用调整岗位的形式进行预防, 避免因长时间接触噪声而造成耳聋。

3.4.1.5 安全措施及建议

(1) 项目进行下一步设计时, 应根据矿体赋存特征, 并结合开采现状, 合理确定台阶高度、台阶坡面角及台阶宽度等采场构成要素。

(2) 项目进行下一步设计时, 开采顺序必须自上而下分台阶开采。

(3) 矿山开采设备包括锯切、吊装运输、废渣清理等主、辅助设备。矿山企业应按照各种设备安装使用要求进行安装和操作, 制定设备操作规程、设备检查保养制度, 并按期进行维护和检查。

(4) 矿山设备按照设计单位选定的种类和型号配置, 应符合矿山生产和安全要求。矿山安所选用的设备交付时应提供出厂合格证。实行许可生产制度的设备还应提供生产许可证。严禁配置和使用非法改装和未经安全检验、鉴定的各种矿山开采、吊装和运输设备。

(5) 矿山生产所使用的各种辅助材料严格按照材料使用寿命和承载能力要求及相关规定定期淘汰和更换, 不得超期或超越承载能力使用。

(6) 采准、剥离设备选型应根据采剥总量、开采工艺方法、工作面布置、工作线长度、矿岩物理力学性质、需要移动或装载荒料的重量、运输设备性能、规格等确定。

3.4.1.7 子单元评价小结

通过采用安全检查表法和预先危险性分析对河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿采剥系统的评价, 该矿山选取的

采剥参数基本合理，采剥系统存在的危险、有害因素为边坡坍塌、物体打击、机械伤害、高处坠落，采剥过程中亦存在粉尘、噪声、振动等危害。矿山在采取《可研》及本报告给出的安全对策措施后，严格按设计施工、生产，并加强日常安全管理，能将危险、有害因素降低到可接受的程度。

3.4.2采装运输子单元

3.4.2.1《可研》概况

矿山采用露天开采方式，自上而下的台阶式开采方法。

矿区覆盖层分残坡积物—洪积物和中细粒花岗岩风化层两类。残坡积物—洪积物覆盖层较松散，采用挖掘机直接铲装、汽车运输至排土场，无需爆破作业。对于风化花岗岩覆盖层，采用自上而下台阶式开采方法剥离，采用公路开拓、汽车运输。风化层剥离主要生产工艺为：生产准备→液压锤破碎→挖掘机采掘装车→矿用自卸汽车运输。

饰面石材生产工艺为：锯切分离→顶翻→解体→整形→拖拽→吊装→运输→清渣。采用 2QYK-3600 型锯切机分离矿体，金刚石串珠绳锯分离成规格荒料，叉车吊装上车，额定载重 25t 平板车将荒料运输至加工厂。清渣采用挖掘机、装载机等装入矿用自卸汽车，运至石材加工厂。

（1）锯切分离：使条形块石与矿层原岩分离。采用本法安装圆盘锯之前，首先提供一个表面平整的适合圆盘锯安装、开采的平台，而后在开采平台上安装道轨（12kg/m）和 2QYK-3600 型锯切机（双盘锯）。锯切宽度 0.6m，锯切深度 1.1-1.5m，整层切割，平面荒料与母岩体分离采用金刚石串珠绳锯使其分离，底部水平分离采用金刚石串珠绳锯分离，荒料尺寸为 1.2m×0.6m×1.8m，可根据实际需要进行调整。

上分层开采后，进行下分层的开采，每分层留 200mm 的间距，开采至一个终了台阶高度时，留设 4m 的安全平台，以保证工作坡面和最

终边坡符合设计要求。

(2) 顶翻：将条状块石翻倒，以利将其切割解体。顶翻的方法如撬杠、千斤顶等。若体积较大时，使用挖掘机将其顶翻。

(3) 解体：本工序是按照所需要的规格荒料尺寸，将整条状的毛料切割成若干小的荒料，荒料长度一般 1.8m。切割方法为机械切割，设备选用金刚石串珠锯。

(4) 整形：本开采方法一般不需要整形，当需要时，采用金刚石串珠锯将荒料的凹凸部分切除。

(5) 拖拽、吊装、运输：采用叉车吊装时，一般无需拖拽或推移，当需要时使用挖掘机进行。吊装采用叉车吊装上车。运输使用 25 吨平板车。矿石运输仅考虑从采场运至当地的石材加工场。

(6) 清渣：采用卡特 336 挖掘机、装载机等设备将不成荒料的碎石装入 25 吨矿用自卸汽车，运至石材加工厂。

3.4.2.2 危险有害因素分析

(1) 车辆伤害：露天采场采用机械采装，汽车运输，客观上存在产生车辆伤害的可能性。

(2) 物体打击：在采装设备进行采装作业的范围内，如果有人滞留，可能因铲斗过满，矿岩大块抛落伤人。

(3) 粉尘危害：该矿山在采装、运输作业中会产生二次扬尘，因而存在一定程度的粉尘危害。

(4) 机械伤害：矿山开采机械化程度较高，主要采用双刀圆盘锯石机、金刚石串珠绳锯、装载机、挖掘机、叉车、自卸汽车等机械设备进行作业，这些设备在使用过程中可能因设备缺陷或误操作、防护设施缺少或不起作业，或作业人员违章检修及加注燃油等原因而造成碰撞、剪切、卷入、绞、碾压等机械伤害事故。

3.4.2.3 安全评价

针对未来开采作业，采用预先危险性分析法进行评价。依据国家有关法律、法规、规程规定，紧密结合该项目实际，运用预先危险分析方法，识别该项目矿区采装运输作业环节存在的主要危险有害因素，鉴别产生危险的原因，预测可能发生的事故对人体及系统产生的影响，判别危险等级，并提出消除或控制危险的技术和管理措施。

表3-9 采装运输作业预先危险性分析表

序号	危险因素及事故类型	发生原因	导致后果	危险等级	应补充的措施和建议
1	车辆伤害	1、车辆安全设施不全，不及时维修车辆，带病运行等。 2、作业环境有障碍、道路泥泞，造成机械倾倒、翻车等。 3、作业线长度、宽度不够，铲运机械相距过近造成碰撞等。 4、无证驾驶、酒后驾驶等违章行为。	造成设备损坏，人员伤亡等。	III	1、车辆汽笛及警报器应完好，进行各种操作时，均应发出警告信号。 2、在作业前应检查作业环境，清除障碍和杂物。运输车辆的司机应熟悉道路状况，在陡坡、转弯处应谨慎驾驶；道路泥泞、光滑应停止行驶；道路复杂、前边有人时，应低速行驶、主动避让。 3、设置行车安全标志。 4、严禁酒后驾驶； 5、严禁超速，超载、超高运输。 6、冰雹和雨雪季节，道路较滑时应有防滑措施，并减速行驶。禁止急转向、急刹车、超车或拖挂其它车辆。
2	机械伤害	1、悬臂轴线与行走方向不一致。 2、坡道泥泞。 3、锯石机固定不牢、开机前未检查，开机后机身晃动甚至倾倒伤人。 4、锯割作业时，两侧10m范围内有人员进入，发生锯片伤人或飞石伤人。 5、锯片温度过高发生破裂。 6、锯片破裂伤人。	设备损坏人员伤亡	III	1、挖掘机上下坡时，驱动轴应始终处于下坡方向；铲斗应空载，并下放与地面保持适当距离；悬臂轴线应与行进方向一致。 2、采装设备必须在作业平盘稳定范围内行走。 3、挖掘机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。 4、锯石机必须安全可靠地固定在设备基础上，开机前仔细检查固定情况，严防出现开机后机身晃动甚至倾倒伤人事故。 5、进行锯割作业时，两侧10m范围内，不准有人员进入，严防发生锯片伤人或飞石伤人事故。 6、锯片空转稳定后方可进行锯割，严禁锯片刀口与石料接触时启动锯片，严防电机烧毁甚至锯片破裂伤人事故。 7、锯割时，必须保证锯刃与石材接触处有充足的冷却水，严防锯片温度过高产生破裂。 8、锯割时，不管发生任何异常情况，必须立即按“急停”按钮，停机检查。
3	物体打击	1、铲斗从汽车驾驶室上方通过。	人员伤亡	III	1、挖掘机、装载机铲装作业时，汽车司机不应停留在司机室踏板上或有落石危险的地

序号	危险因素及事故类型	发生原因	导致后果	危险等级	应补充的措施和建议
		2、挖掘机、装载机作业范围内有人员滞留。 3、铲斗过满； 4、边坡上部有悬石、危石、浮石等。 5、采场进行吊装作业时人员进入作业区。 6、六级以上大风、大雨和大雪天气进行吊装作业。 7、吊装荒料吊臂下有人或从载重汽车驾驶室上方和人员头顶上方越过。 8、超载起吊。			方，也不得将头和手背伸出驾驶室外，以免砸伤； 2、挖掘机、装载机作业范围内不准人员滞留； 3、采装时，铲斗不得过满； 4、装载机作业时禁止人员从铲斗下通过，铲装时，禁止铲斗从车辆驾驶室上方通过。 5、采场进行牵引、吊装作业时，无关人员严禁进入作业区。 6、六级以上大风、大雨和大雪天气，停止吊装作业。 7、吊装荒料时，吊臂下严禁有人，严禁从载重汽车驾驶室上方和人员头顶上方越过，严禁碰撞车体，荒料不能冲砸车厢地板和车帮。 8、严禁超载起吊。 9、吊装设备必须做好日常保养、检修，起吊前保持性能完好。
4	噪声	机械设备噪音	听觉伤害	II	1、车辆消音装置要完好。 2、加强设备维修，保持润滑良好。 3、对设备采取减震措施。 4、操作人员佩戴防噪耳塞，加强个体防护。
5	粉尘危害	道路、采场内干燥导致扬尘。	呼吸系统疾病	III	1、采场内及道路应洒水抑尘。 2、铲装及运输车辆宜配空调，不宜开窗作业。 3、对接触有害物质岗位的工作人员，定期体检。发现有职业病症状时，立即调离有害岗位，并进行治疗。

3.4.2.4安全措施及建议

(1) 矿山基建及生产过程中，应自上而下台阶式开采，开采临近终了边坡时调整采场参数，作业时应专人指挥，同时边坡处设置高挡墙。边坡周边应设置警戒线，并设置警示标志。

(2) 生产前应先除险，坚持做到先除险、后作业，不除险、不作业，严防滚石伤害的发生。发现坡面上有浮石、危石和伞檐体可能塌落时，立即停止作业并撤离人员至安全地点，采取安全措施和消除隐患。

(3) 下一步设计中应对破碎锤进行设计，并对防止破碎锤造成的碎石飞溅而引发物体打击提出具体的安全措施。

(4) 锯切、采装作业人员及汽车驾驶人员，严禁酒后作业。

(5) 锯切分离作业安全管理措施：

①开采台阶坡顶端应设置护栏、警示标志，工作场所应设置良好照明。

②在恶劣天气下，严禁作业。

③锯石机必须安全可靠地固定在设备基础上，开机前仔细检查固定情况，严防出现开机后机身晃动甚至倾倒伤人事故。

④进行锯割作业时，两侧10米范围内，不准有人员进入，严防发生锯片伤人或飞石伤人事故。

⑤锯片空转稳定后方可进行锯割，严禁锯片刀口与石料接触时启动锯片，严防电机烧毁甚至锯片破裂伤人事故。

⑥锯割过程中，若发生荒料晃动，必须立即停止切割作业，严防发生锯片损伤甚至伤人事故。

⑦锯割时，不管发生任何异常情况，必须立即按“急停”按钮，停机检查。

⑧锯割时，必须保证锯刃与石材接触处有充足的冷却水，严防锯片温度过高产生破裂。

⑨经常检查锯石机电机部分及电气部分接地线是否完好，严防电机事故和人员触电事故。

(6) 吊装作业安全管理措施：

①吊装荒料时，吊臂下严禁有人，严禁从车辆驾驶室上方和人员头顶上方越过，严禁碰撞车体，荒料不能冲砸车箱底板和车帮。

②严禁超载起吊。

③采场进行牵引、吊装作业时，无关人员严禁进入作业区。

④吊装设备必须做好日常保养、检修，起吊前保持性能完好。

⑤六级以上大风、大雨和大雪天气，停止吊装作业。

(7) 铲装作业管理应采取以下安全措施：

①铲装工作开始前应确认作业环境安全。

②铲装设备工作前应发出警告信号，无关人员应远离设备。

③铲装设备工作时其平衡装置与台阶坡底的水平距离不小于1m。

④铲装设备工作应遵守下列规定：悬臂和铲斗及工作面附近不应有人员停留；铲斗不应从车辆驾驶室上方通过；人员不应在司机室踏板上有落石危险的地方停留；不应调整电铲起重臂。

⑤多台铲装设备在同一平台上作业时，铲装设备间距应不小于设备最大工作半径的3倍，且不小于50m。

⑥上、下台阶同时作业时，上部台阶的铲装设备应超前下部台阶铲装设备；超前距离不小于铲装设备最大工作半径的3倍，且不小于50m。

⑦铲装时铲斗不应压、碰运输设备；铲斗卸载时，铲斗下沿与运输设备上沿高差不大于0.5m；不应用铲斗处理车箱粘结物。

⑧发现悬浮岩块或崩塌征兆时，应立即停止铲装作业，并将设备转移至安全地带。

⑨铲装设备穿过电缆线路或者风水管路时，应采取安全防护措施保护电缆和风水管路。

⑩铲装设备行走应遵守下列规定：应在作业平台的稳定范围内行走；上、下坡时铲斗应下放并与地面保持适当距离。

(8) 运输作业管理应采取以下安全措施：

①不应用自卸汽车运载易燃、易爆物品。

②自卸汽车装载应遵守如下规定：停在铲装设备回转范围0.5m以外；驾驶员不离开驾驶室，不将身体任何部位伸出驾驶室外；不在装载时检查、维护车辆。

③双车道的路面宽度，应保证会车安全。主要运输道路的急弯、陡坡、危险地段应设置警示标志。

④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。

⑤汽车运行应遵守下列规定：驾驶室外禁止乘人；运行时不升降车斗；不采用溜车方式发动车辆；不空档滑行；不弯道超车；下坡车速不超过25km/h；不在主运输道路和坡道上停车；不在供电线路下停车；拖挂车辆行驶时采取可靠的安全措施，并有专人指挥；通过道口之前驾驶员减速瞭望，确认安全后再通过；不超载运行。

⑥现场检修车辆时，应采取可靠的安全措施。

⑦雾霾或烟尘影响能见度时，应开启警示灯，靠右侧减速行驶，前后车间距应不小于30m，视距不足30m时，应靠右停车。冰雪或多雨季节，道路湿滑时，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。

3.4.2.6子单元评价小结

《可研》对采装运输方案及安全措施进行了设计，提出的措施建议具有可行性。本评价报告结合项目实际，采用预先危险性分析法，分析和预测了采装运输中潜在的危险有害因素及危险部位、危险等级和触发条件，并有针对性的提出安全要求和对策措施。项目进行下一步设计时应按本评价报告所提措施建议予以补充设计、并在以后的生产中认真贯彻执行，该项目在采装运输生产过程中的危险、有害因素可以得到有效的控制，可以保证安全生产。

3.4.3 边坡稳定性子单元

3.4.3.1概述

（1）地质条件概述

根据《生产勘探报告》，区内地层出露仅为新生界第四系（Q）。沿沟谷呈树枝状分布。主要为坡-洪积砂石、卵石、一些大的滚石和腐殖

层。矿区内无褶皱、断层发育，仅有节理、裂隙出露。节理、裂隙局部形成密集带。矿区主要发育北东向、北西向两组节理、裂隙。北东向节理、裂隙在矿体中也较常见，但数量较少，多倾向北西，倾角 $40^{\circ}\sim 80^{\circ}$ ，一般为大于 50° ，较缓。北西向节理、裂隙在矿体中不常见，分布较少，多倾向南西，倾角较陡， $75^{\circ}\sim 80^{\circ}$ ，一般稀疏分布，延伸长度也较小，在矿体中没有形成节理、裂隙密集带，该组节理对矿体完整性的影响微小。

《生产勘探报告》圈定了1个饰面用花岗岩矿体，编号为K1，赋存于中-中细粒花岗岩体中。矿体在平面上呈北北西向展布、西部边界不规则的长条状，沿走向长658m，宽约178~324m，赋存标高950~1100m。矿体大部被风化、半风化花岗岩剥离物覆盖，只在中部直接出露地表。矿体最大铅垂厚度150m，平均58.49m。矿体中未见有大的构造，节理、裂隙不太发育。

（2）《可研》设计概况

矿山采用自上而下台阶式开采。终了台阶分台阶坡面角 90° ，终了台阶坡面角 82° ，最终边坡角 $\leq 60^{\circ}$ 。

露天采场开采境界最终边坡由14个台阶组成，分别为：+1080m、+1070m、+1060m、+1050m、+1040m、+1030m、+1020m、+1010m、+1000m、+990m、+980m、+970m、+960m和+950m。安全平台为：+1080m、+1060m、+1050m、+1030m、+1020m、+1000m、+990m、+970m和+960m。清扫平台为：+1070m、+1040m、+1010m、+980m。最终形成山坡型露天采场。最终边坡高度（最高）140m，最终边坡角： $\leq 60^{\circ}$ 。

（3）边坡现状

矿区范围内形成2个露天采场，分别位于矿区西南部（1#采场）和矿区中部东侧（2#采场）。1#采场面积约 2.80hm^2 ，采场东部形成5个台

阶，台阶标高分别为+945m、+960m、+980m、+930m和+912m，边坡坡度60°~70°，边坡稳定；2#采场面积约0.75hm²，形成3个台阶，台阶标高分别为+1080m、+1070m和+1057m，边坡坡度约70°，边坡稳定。

3.4.3.2安全评价

(1) 安全检查表法

依据国家有关法律、法规、规程规定，针对该项目实际和现场状况，依靠评价人员的专业知识，实践经验和判断分析问题的能力，运用安全检查表法和预先危险性分析法，分别对该建设项目的边坡稳定性进行安全分析与评价,做出科学的评价结论,并提出切实可行的整改措施建议。

表3-10 地质条件安全检查表

序号	影响因素		采场现有地质情况	评价结果
1	岩石物理力学性质	矿体	岩石致密坚硬、强度高、质量好	有利于边坡稳定
		围岩	岩石致密坚硬、强度高、质量好	有利于边坡稳定
		风化层	岩石松散、强度低、质量差	对局部边坡稳定有影响
2	地质构造	破碎带	局部发育	对局部边坡稳定有影响
		断层	无断层发育	有利于边坡稳定
		裂隙	局部发育	对局部边坡稳定有影响
		节理	局部发育	对局部边坡稳定有影响
3	水文地质	地下水	无地下水影响	有利边坡稳定
		地表水	无地表水影响	有利边坡稳定
4	开采技术条件	开采方式	设计采用台阶式开采	有利边坡稳定
		穿爆影响	矿山采用机械锯切法开采，不爆破	有利边坡稳定
5	现有边坡	设计分台阶坡面角90°，工作台阶坡面角82°	分台阶坡面角90°，工作台阶坡面角≤82°。	有利于边坡稳定
		设计工作台阶高度10m	部分工作台阶高度大于10m。	不利于边坡稳定
		设计上下分层间隙200mm	部分工作台阶未留分层间隙	不利于边坡稳定

(2) 预先危险性分析法

依据国家有关法律、法规、规程规定，针对该项目实际和现场状况，依靠评价人员的专业知识，实践经验和判断分析问题的能力，运用

预先危险性分析法，对项目的边坡稳定性进行安全分析与评价，做出科学的评价结论，并提出切实可行的整改措施建议。

表3-11 边坡稳定性预先危险分析表

序号	破坏类别	诱发条件	导致后果	危险等级	补充措施建议
1	滚石伤害	风化作用或边坡存在浮石，险石等	人员伤害	III	1、严禁人员在坡底滞留。 2、进入作业现场的人员，必须佩带安全帽。 3、做到先除险、后作业，未除险、不作业。 4、设立安全平台。
2	边坡破坏	①边坡设计参数不合理，台阶坡面角过陡②超挖坡底③有弱面存在且有水侵入弱面④岩性差	人员伤亡设备损坏	III	1、严禁进行掏底作业； 2、保持合理的台阶坡面角和最终边坡角； 3、加强对边坡的日常管理，建立观测制度。
3	滑动（滑坡）破坏	①采场边坡角或台阶坡面角太陡②有弱面存在，且弱面与坡面倾向一致③有水侵入弱面④坡面角大于弱面倾角	人员伤亡设备损坏	III	1、对边坡应建立定点定期的检查制度； 2、防止水侵入弱面； 3、选用合理的坡面角； 4、建立边坡观测制度，尤其在采矿前应加强观测。 5、雨季期间，应加强对采场东北部边坡的位移监测，发现边坡位移有增大趋势时，必须采取削坡措施或人工加固措施进行处理。

（3）定量评价

本次采场稳定性计算采用北京理正软件设计研究院岩质边坡分析软件进行计算。其基础数据来自于本矿矿体特征、工程地质及紧邻矿山相关参数，计算时选取K1矿体东北部边坡作为代表性边坡，对采场边坡做辅助剖面，坡面产状 $135^{\circ}\angle 58^{\circ}$ ，最终边坡高度140m。

计算结果如下：

9	1.400	10.000	82.0
10	4.000	0.000	0.0
11	1.400	10.000	82.0
12	6.000	0.000	0.0
13	1.400	10.000	82.0
14	4.000	0.000	0.0
15	1.400	10.000	82.0
16	4.000	0.000	0.0
17	1.400	10.000	82.0
18	6.000	0.000	0.0
19	1.400	10.000	82.0
20	4.000	0.000	0.0
21	1.400	10.000	82.0
22	4.000	0.000	0.0
23	1.400	10.000	82.0
24	6.000	0.000	0.0
25	1.400	10.000	82.0
26	4.000	0.000	0.0
27	1.400	13.000	83.9

[岩层参数]

层数	3		
序号	控制点Y坐标 (m)	容重 (kN/m ³)	锚杆和岩石粘结强度 f _{rb} (kPa)
1	140.000	24.5	80.0
2	137.000	26.3	100.0
3	-20.000	26.3	100.0

控制截面数量: 5

岩层序号	控制截面 1	控制截面 2	控制截面 3	控制截面 4	控制截面 5
截面坐标X(m)	-20.000	60.000	100.000	150.000	190.000
岩层 1厚度(m)	-----	-----	2.000	1.500	0.500
岩层 2厚度(m)	-----	-----	3.000	2.800	2.500
岩层 3厚度(m)	20.000	120.000	158.000	157.000	157.000

[计算结果]

岩体重量:	299269.1 (kN)
水平外荷载:	0.0 (kN)
竖向外荷载:	0.0 (kN)
水平地震作用:	7481.7 (kN)
侧面裂隙水压力:	23435.6 (kN)
底面裂隙水压力:	57281.9 (kN)
结构面上正压力:	207375.1 (kN)
总下滑力:	143089.2 (kN)
总抗滑力:	172059.5 (kN)
安全系数:	1.202

经计算，安全系数为1.202，大于《非煤露天矿边坡工程技术规范》3.09中不同荷载组合下总体边坡的设计安全系数要求。

表3-12 不同荷载组合下总体边坡的设计安全系数

边坡工程安全等级	边坡工程设计安全系数		
	荷载组合I	荷载组合II	荷载组合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：以上来自《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014）表3.0.9。

3.4.3.3主要危险因素危险程度评价

该矿在边坡稳定方面存在的唯一危险因素是边坡破坏。通常边坡破坏有以下几种类型：散落、坍塌（垮落、塌方）、滑动（滑坡）、流动、倾倒、滚石。就该矿矿体具体情况而言，主要可能发生的破坏类型是坍塌，它可能造成严重伤害，是防范的重点。散落是风化作用造成的局部的，小范围的边坡破坏，一般不会造成伤害，但如果人员在坡底滞留，也可能造成一定伤害。滚石伤害原则上不属于边坡破坏类型，但却是经常存在的一种危险因素，故列入边坡安全范畴，应引起足够重视，经常加以防范。根据该矿工程地质和水文地质条件该矿基本不可能出现流动和倾倒破坏，产生滑动破坏的可能性也极小。根据矿区岩性和构造特点，按预评价要求开采矿体，则不会发生不良工程地质问题。

3.4.3.4安全措施及建议

（1）最终开采边坡角度应满足安全生产要求，根据边坡岩石稳定性能及工程地质条件由设计确定。

（2）矿山在开采过程中，应严格按照设计确定的采场构成要素留设边坡，采取自上而下分台阶开采，禁止一面墙式开采及掏底开采。

（3）临近最终边帮的采剥作业，必须按设计确定的宽度预留安全平台和清扫平台，并保证台阶的坡面角。禁止超挖坡底。

（4）重视生产前的除险工作，坚持做到先除险、后作业，不除险、不作业，严防滚石伤害的发生。

（5）在作业前和作业中，对坡面进行安全检查。发现工作面有裂痕，或者在坡面上有浮石、危石和伞檐体可能塌落时，立即停止作业并撤离人员至安全地点，采取安全措施和消除隐患。

（6）应建立健全边坡管理和检查制度，建立边坡长期定点观测制度，特别是在有潜在变形和滑动的地段，以及出现边坡变形地段，设置专门的观测点，定期观测变化情况，并作好观测记录。观测资料存档，

长期保存。有异常情况及时上报、处理。在暴雨之后加强对边坡和采场的检查。发现边坡有滑塌预兆时，立即停止作业，撤出人员和设备，并向矿山负责人报告。

（7）矿山应制定边坡事故应急预案，组建专（兼）职救援组织，或与当地救援机构签订救援协议。

（8）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2m范围内，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。露天矿边界上覆盖的松散岩土层厚度超过2m时，其倾角应小于自然安息角。

（9）按国家标准或行业标准定期对采场边坡稳定性进行评估。

（10）露天矿靠帮边坡必须进行变形监测。对高度200米及以上或危险性较大边坡进行在线监测。

（11）矿山应设专人负责有关边坡数据的收集和整理、边坡日常维护、边坡监测及相关的管理工作。

（12）在采场上部边界汇水方向设截水沟，各台阶上均设置排水沟，对雨水及地表水进行拦截，及时排出，防止地面水沿裂隙缝流入采场，造成塌陷及滑坡。

3.4.3.5子单元评价小结

《可研》对边坡稳定性方面的安全对策措施不够详细，本评价报告采用预先危险性分析法分析和预测了采场边坡潜在的危險、危險等级、原因及触发条件，并有针对性地提出补充安全对策措施，希望设计单位和建设单位在今后的设计和生产中，对本报告提出的建议予以采纳，边坡破坏可以得到有效控制。

3.5供配电设施单元

3.5.1《可研》概况

矿山供电由西部仓珠峪村 10kV 变压器上方 T 接，采用 10kV 架空

线引至矿区变电室。

根据该矿山提供的用电负荷性质，矿山无一级负荷。

经对矿山各种用电设备负荷估算，矿山主要用电负荷为 6 台圆盘锯和 6 台绳锯，工作容量 936kW。设计确定在矿山设置两台 S11-500/10 型变压器负责向矿山用电设备供电。

矿山所有低压动力设备采用 380/220V，中性点接地系统。10KV 开关站高压柜均选用 GZS1 型中置柜，低压柜选用 GCP、GGD 柜，动力箱选用 XL-21 型，变电所变压器选用 S11 型。

变压器 10KV 电源进线选用 YJV22 交联聚氯乙烯电缆，低压选用 VV22-1000 铝芯电缆，控制电缆选用 KVV-500 型电缆。

地面变电站架空进出线口处装设氧化锌避雷器。

矿区内无超过 15m 的建筑，但在变配电室附近应设防雷带或加装避雷针进行保护。

地面用电设备采用保护接零，接地电阻 $\leq 4\Omega$ 。

3.5.2 危险有害因素辨识

触电（含雷击）：矿区用电主要为办公生活区用电和采场锯切设备用电，由于矿山作业环境条件较差，若作业人员操作失误也会导致触电事故。引起触电伤害的主要因素有电气线路、电气设备在设计安装上存在缺陷或在运行中缺乏必要的检修、维护；没有必要的安全技术措施或安全技术措施失效；电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善；非专业电工或机电设备操作人员的操作失误或违章作业等。雷雨天气，在露天场所坚持作业，疏于对雷电的防范，有可能遭遇雷击而导致伤亡。

3.5.3 安全评价

结合《可研》设计内容，对矿山供配电设施单元运用预先危险分析的评价方法，对矿山供配电设施可能发生事故的危险因素、危险部位、产生原因或触发条件、事故后果、危险等级进行分析和预测，并提出安

全要求和对策措施。见表 3-13。

表3-13 矿山供配电系统预先危险性分析表

序号	危险因素及事故类型	危险部位	危险等级	原因或触发条件	导致后果	安全对策措施
1	触电	配电柜、电气维修地点	III	非电工人员从事电工作业，或电工技术不熟练，或未严格执行操作必停电制度；机电设备机座、金属构架等未设置接地保护装置。	人员伤亡	1、电气工作人员属于特种作业人员，应按规定考核合格方准上岗，上岗应穿戴和使用防护用品、用具进行操作。维修电气设备和线路，应由电气工作人员进行。 2、运转前应检查电缆有无损伤，负载接线部分有无暴露。运转过程中，严禁接触电力输出端子。在连接负载需要接触电力输出端子时，必须确认发电机处于停机状态。 3、机电设备机座、金属构架等设置接地保护装置。 4、控制柜前设置绝缘垫板。 5、停送电操作使用绝缘靴、绝缘手套。 6、绝缘靴、绝缘手套等绝缘用具定期检测。
		移动电缆	III	移动电缆疲劳性损伤、破裂；电缆选型不符合要求；电缆损坏未发现或检查到了未及时修复更换。	人员伤亡	1、移动设备电缆必须选用移动电缆。 2、经常检查移动电缆，发现损坏及时修复更换。 3、使用前应检查电缆有无损伤，负载接线部分有无暴露。运转过程中，严禁接触电力输出端子。在连接负载需要接触电力输出端子时，必须确认发电机处于停机状态。
		露天采场	III	系统、设备自身缺陷及人员违章操作。	人员伤亡	1、电气设备可能被人触及的裸露带电部分，应设置保护罩或遮拦及警示标志。 2、电气设备及控制柜必须有良好的接地线，并定期进行全面检查和检测，不合格的应及时更换或修复。 3、供电线路架设不合理、线路破损未发现或未及时修复或更换。
2	雷击	露天采场	III	避灾场所选择不合理	雷击伤人、设备损坏	1、雷雨天停止室外露天作业。 2、必须在野外或户外逗留或工作时，尽量穿塑料等不透水的雨衣，严禁打雨伞作业。
		办公生活区	III	避雷装置失效，维护检查不符合要求。	人员伤亡、触电、灼伤、设备损毁	办公生活区的电气设备、线路必须设有可靠的避雷、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。
3	火灾		III	1、在办公生活区私	人员伤亡	1、规范用电管理制度，禁止私扯乱

		办 公 生 活 区 和 采场		扯乱拉电线造成短路 起火。 2、未 配 备 灭 火 器 材，操作不当。 3、明火引燃。	亡 设 备 损 毁	拉电线现象。 2、在挖掘机、汽车等采矿设备上配 备灭火器。 3、严禁在野外点火、吸烟。
--	--	-------------------------	--	---	--------------	--

3.5.4安全措施及建议

该项目主要为采场锯切设备用电和办公生活区用电，下一步设计时应提出加强对锯切设备的用电安全管理工作的措施，加强对办公生活区私拉乱扯电线及冬季电器暖的安全管理工作。

3.5.5单元评价小结

评价针对项目供电系统可能发生的危险或事故及其危险部位、危险等级、原因或触发条件采用预先危险性分析表进行了分析，并提出了有针对性的安全要求和对策措施。建议设计单位和建设单位在今后的设计和生产建设中必须严格按照本报告中提出的安全对策措施补充完善各项内容，防止发生触电事故。

3.6防排水与防灭火单元

3.6.1《可研》概述

3.6.1.1 防排水设计

本矿最低开采标高+950m，位于当地侵蚀基准面标高（+830m）以上，区内无大的地表水体，地表水对矿床开采无影响。矿区属水文地质条件简单型。本区属中高山区，地面坡度大，地表植被稀疏，有利于大气降水及地表水的迳流和排泄。

本矿的露天采场最终形成山坡露天矿，采场开采的各个台阶，大气降水均可沿山坡径流自然排泄。为防止雨水渗透、冲刷对露天开采边坡产生不利影响，在露天采场顶部开采境界外，根据地形条件设置截排水沟（排水沟下底宽 0.6m，上底宽 1m，沟深 0.8m，），将雨水排离采场。

为便于露天采场自流排水，在各标高台阶上设置排水沟，以拦截平

台表面及坡面汇水，将雨水排到采场外面，防止地表水沿边坡任意流淌而破坏边坡，确保露天采场生产安全。汛期做好排水措施，在暴雨天气下应停止作业、撤离人员。

3.6.1.2 防灭火设计

《可研》不涉及防灭火。

3.6.2 安全评价

3.6.2.1 安全检查表评价

依据国家有关法律、法规、规程规定，针对该项目实际和现场状况，依靠评价人员的专业知识，实践经验和判断分析问题的能力，运用安全检查表法，对项目的防排水与防灭火单元进行安全分析与评价，做出科学的评价结论，并提出切实可行的整改措施建议。

表3-14 防排水与防灭火安全检查表

序号	检查项目	规定要求	评价依据	《可研》设计内容	评价结论
1	防排水	露天采场应采取下列措施保证采场安全：在采场边坡台阶设置排水沟。	GB16423-2020 第5.7.1.3条	本矿最终形成山坡露天矿，能够自流排水。为防止雨水渗透、冲刷对露天开采边坡产生不利影响，在露天采场顶部开采境界外，根据地形条件设置截排水沟，将雨水排离采场。为便于露天采场自流排水，在各标高台阶上设置排水沟，以拦截平台表面及坡面汇水。	符合
2	防灭火	矿山建构筑物应建立消防设施，设置消防器材。	GB16423-2020 第5.7.2.1条	不涉及	不涉及
		露天矿用设备应配备灭火器。	GB16423-2020 第5.7.2.2条	不涉及	不涉及

3.6.4.2 预先危险性分析

根据对现场的踏勘情况，运用预先危险性分析的评价方法，对矿山防排水及防灭火系统可能发生事故的危险因素、危险部位、产生原因或触发条件、事故后果、危险等级进行分析和预测，并提出安全要求和对策措施。

表3-15 矿山防排水及防灭火系统预先危险性分析表

序号	危险因素	危险部位	产生原因或触发条件	事故后果	危险等级	安全要求或对策措施
1	暴雨洪水	地表	因缺乏对矿区及其附近地表水流系统、水文气象状况等的准确了解，没有建立地表防排水系统；建立的地表防排水系统不能满足安全需要。	导致雨季或汛期地表水大量进入采场造成水淹	II	1、应查清矿区及其附近地表水流系统和汇水面积、河流沟渠汇水情况、疏水能力、以及当地日最大降雨量、历年最高洪水位，并结合矿区特点建立和健全防水、排水系统。 2、每年雨季前应由主管矿长组织一次防水检查，并编制防水计划。其工程应在雨季前竣工。
2	泥石流	剥离物堆场	开采剥离物未按要求运离，在采场随意堆放。	泥石流人物伤害	II	开采剥离物按要求运离采场，规范堆置在排土场。
3	大气降水	采场边坡	边坡角过大；对边坡监测不及时；未及时采取边坡防护措施。	边坡滑塌人员伤害	III	雨季期间，应加强对采场北部边坡的位移监测，发现边坡位移有增大趋势时，必须采取削坡处理或人工加固措施进行处理。
4	火灾	地表设施	地表建筑未按规定构建；消防通道不畅；未按要求配备消防器材或数量不够；防火制度未建立或不健全。	设备设施损毁，生产受影响。	II	1、重要采掘设备，应配备灭火器材。设备加注燃油时，不应吸烟或采用明火照明。不应在采掘设备上存放汽油和其他易燃易爆材料，不应用汽油擦洗设备；易燃易爆器材，不应放在电缆接头、接地极等附近；废弃的油、棉纱、布头、纸和油毡等易燃品，应妥善管理。 2、任何人员发现火灾，应立即报告组织灭火，并迅速采取一切可能的方法直接扑灭初期火灾。 3、矿山应建立防火制度，采取防火措施，备足消防器材。
		矿区办公生活区	规章制度不健全，安全管理措施不到位。	人员伤亡；事故扩大	II	1、矿山建筑物建设必须符合建筑防火规范的要求。 2、消防水池以及其他各种灭火器材必须按照要求配制齐并全应定期检查。 3、建立健全安全防火规章制度。

3.6.5存在问题

(1) 《可研》未设计防灭火相关内容。

3.6.6安全措施及建议

(1) 项目进行下一步设计应详细设计截排水沟等安全设施的参数，对防洪能力进行校核，并绘制排水系统图。

(2) 项目进行下一步设计时，应根据《金属非金属矿山安全规程》以及相关设计规范补充矿山防灭火设施，制定矿山防火制度，各建筑物之间应建立消防通道，主要建筑物应用非可燃性材料建筑，应有醒

目的防火标志和防火注意事项，并配备相应的灭火器材等。

(3) 针对极端天气，建议企业在进行基建施工前，完善防洪和防冰冻等自然灾害的应急预案，并加强暴雨期间的安全巡查力度，接到暴雨或冰冻的黄色预警后，应立即停止作业，人员撤离到安全地点。

3.6.7 单元评价小结

项目水文地质条件为简单类型。未来露天采场涌水主要来自于大气降水。本次预评价采用预先危险性分析法对矿山防排水及防灭火系统可能发生事故的危险因素、危险部位、产生原因或触发条件、事故后果及危险等级进行分析和预测，并有针对性地提出补充对策措施，在项目的初步设计及安全设施设计中应按本评价报告所提措施建议予以补充设计、并在以后的生产中认真贯彻落实。

3.7 排土场单元

3.7.1 《可研》概述

根据《生产勘探报告》，矿山共产生剥离物 $20.15 \times 10^4 \text{m}^3$ ，剥离物成分为第四系覆盖层、风化层和半风化层。由于矿体北部约 4hm^2 的面积北村庄坟地压占，不设计开采，经计算，设计开采区共产生剥离物约 $13 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中覆盖层约 $0.06 \times 10^4 \text{m}^3$ 、风化层约 $12 \times 10^4 \text{m}^3$ 、半风化层约 $0.94 \times 10^4 \text{m}^3$ 。矿山开采产生的废石堆存至矿区西南部位于现有道路旁的老采坑内。

3.7.1.1 排土场选址

排土场设计位于矿区西南部的老采坑中。

3.7.1.2 排土场参数

设计采用汽车运输，装载机排土；排土场台阶高度 17m ，排土场边坡角 37° 。

排土场施工前，应将排土场内的植被和软弱层全部清除，在排土场下方终止处修筑拦石坝。为防止地表水冲刷坡面，排土场平台设 $2\% \sim$

5%的反向坡度。排土场上游修筑截水沟，将地表汇水拦截到排土场以外；具体位置详见总平面布置图。排土台阶边缘设车挡。

3.7.1.3排土工艺与安全措施

采用汽车运输，装载机排土作业。排土工艺为：汽车翻卸岩土，装载机辅助转排、平整场地、整修排土场公路。

排土作业过程中应严格执行《金属非金属矿山排土场安全生产规则》和《金属非金属矿山安全规程》等有关规定，排土线应整体均衡推进，坡顶线应呈直线形或弧形。卸土时，汽车应垂直于排土工作线；严禁高速倒车、冲撞安全车档。推土时，在排土场边缘严禁推土机沿平行坡顶线方向推土。排土场作业区内因雾、粉尘、照明等因素使驾驶员视距小于 30m 或遇暴雨、大雪、大风等恶劣天气时，应停止排土作业。

雨季应安排值班，加强对排土场的监测工作，发现险情应及时采取相应的安全措施。

3.7.2危险有害因素辨识

该单元可能存在的危险、有害因素有：泥石流、坍塌（滑坡）、物体打击、车辆伤害、高处坠落、粉尘、噪声等。

3.7.3安全评价

3.7.3.1预先危险性分析法

评价运用预先危险性分析法，对排土场可能存在的危险因素、发生事故原因或条件、事故后果、危险等级进行分析和预测，并提出安全防范对策措施及要求。详见表 3-16。

表3-16 排土场预先危险性分析表

序号	危险因素	危险部位	产生原因或触发条件	事故后果	危险等级	安全要求或对策措施
1	泥石流	排土场	1、排土场未经正规设计或设计存在缺陷。 2、排土场选址不当。 3、废石排弃工艺不合理。	导致泥石流等灾难性伤害	IV	1、矿山排土场必须由具有相应资质条件的技术服务机构进行设计。未经技术论证和安全生产监督管理部门的批准，任何单位和个人不得随意变更排土场设计或设计推荐的有

序号	危险因素	危险部位	产生原因或触发条件	事故后果	危险等级	安全要求或对策措施
						关参数。 2、排土场位置的选择，应保证排弃土岩时不致因大块滚石、滑坡、塌方等威胁采矿场、工业场地(厂区)、居民点、铁路、道路、输电及通讯干线、耕种区、水域、隧洞等设施的安全。 3、排土场不宜设在工程地质或水文地质条件不良的地带；如因地基不良而影响安全，必须采取有效措施。 4、排土场选址时应避免成为矿山泥石流重大危险源，无法避开时要采取切实有效的措施防止泥石流灾害的发生。 5、排土场址不应设在居民区或工业建筑的主导风向的上风向和生活水源的上游，废石中的污染物要按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》堆放、处置。 6、在矿山建设过程中，修建公路和工业场地的废石应选择地点集中排放，不能就近排弃在公路边和工业场地边，以避免形成泥石流。
2	崩塌（滑坡）	排土场	1、排土场防洪、截洪设施存在缺陷或水毁后未及时修复。 2、排土场范围内有积水。 3、地震影响。	导致滑坡、边坡破坏等恶性事故	IV	1、山坡排土场周围应修筑可靠的截洪和排水设施拦截山坡汇水。 2、排土场内平台设置2%~5%的反坡，并在排土场平台修筑排水沟，以拦截平台表面及坡面汇水。 3、当排土场范围内有出水点时，应在排土之前采取措施将水疏出。排土场底层应排弃大块岩石，并形成渗流通道。 4、汛期应对排土场和下游泥石流拦挡坝进行巡视，发现问题应及时修复，防止连续暴雨后发生泥石流和垮坝事故；洪水过后应对坝体和排洪构筑物进行全面认真的检查与清理，发现问题应及时修复。 5、处于地震烈度高于6度地区的排土场，应制订相应的防震和抗震的应急预案。地震后，必须对排土场及下游泥石流拦挡坝进行巡查和检测，及时修复和加固破坏部分，确保排土场及其设施的运行安全。
3	物体打击	排土场	1、排土场安全管理机构和人员配备存在缺陷。	导致排土场发生各类	III	1、企业主要负责人是排土场安全生产第一责任人，主要负责人应指定或设立相应的机构负责实施本规

序号	危险因素	危险部位	产生原因或触发条件	事故后果	危险等级	安全要求或对策措施
			2、没有制定相关的规章制度，或制度落实不到位。 3、对排土场没有进行定期检查和检测。 4、安全警示标志缺失。 5、在排土场冒险捡矿石。	安全事故。		则有关排土场安全规定的各项要求，配备与实际工作相适应的专业技术人员或有实际工作能力的人员负责排土场的安全管理工作，保证安全生产所需经费。 2、建立健全适合本单位排土场实际情况的规章制度，包括：排土场安全目标管理制度；排土场安全生产责任制度；排土场安全生产检查制度；排土场安全技术措施实施计划；排土场安全操作以及有关安全培训、教育制度和评价制度。 3、企业必须严格按照设计文件的要求和有关技术规范，做好排土场安全检查和监测工作。 4、排土场进行排弃作业时，应圈定危险范围，并设立警戒标志，无关人员不应进入危险范围内。 5、严禁在排土场作业区或排土场边坡面捡矿石和其他石材。 6、排土场最终境界应排弃大块岩石以确保排土场结束后的安全稳定，防止发生泥石流灾害。
4	车辆伤害	排土作业	1、排土作业人员未经培训，未按规定进行操作。 2、排土线路不符合要求。 3、没有符合安全要求的防护措施以及警示标志。	车辆损坏 人员伤亡	III	1、矿山企业应设专职人员负责排土场的安全管理工作。 2、排土场应按经过批准的安全设施设计进行。 3、排土场应设拦挡设施，堆置高度大于120m沟谷型排土场应在底部设置挡石坝。
5	高处坠落	排土场及其周围	超过基准面2m以上高处作业时，安全防护设施损坏、作业人员没有按要求使用安全带、安全帽、作业人员疏忽大意、疲劳过度等，均有可能发生高处坠落。	人员伤亡、财产损失。	III	1、施工工艺中，对高处作业进行安全管理。 2、高处作业时必须使用安全防护设施。 3、作业人员按要求使用安全带、安全帽。 4、安设警告标志。 5、设置人行安全通道。
6	粉尘	排土场及其周围	1、排土场位置处于低洼风流不畅位置，扬起的矿尘不易被风吹散； 2、作业人员未采用恰当防护措施。	尘肺病等职业病、机械损伤等。	II	1、采取综合防尘措施，加强粉尘管理； 2、喷雾洒水； 3、采取个体防尘措施，必要时佩戴防尘口罩。
7	噪声	排土场及其周围	1. 各种装卸机械、车辆等各种设备在运转过程中由振动、摩擦、碰	耳聋、高血压、心	II	1、购置符合噪声要求的设备； 2、采取个体防护措施，佩戴防声耳塞、耳罩等防护用品。

序号	危险因素	危险部位	产生原因或触发条件	事故后果	危险等级	安全要求或对策措施
		围	撞产生的机械动力噪声和由风管排气、漏汽而产生的气体动力噪声。	脏病、神经官能症等疾病。污染环境，影响设备正常运行。		

3.7.3.2 安全检查表法

依据《中华人民共和国安全生产法》等有关法律法规及《国家安全生产监督管理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，运用安全检查表法，对矿山排土场单元进行评价如下表。

表3-17 排土场单元安全检查表

序号	检查项目	规定要求	评价依据	《可研》设计内容及现状	评价结论
1	排土场选址	排土场不应受洪水威胁或者由于上游汇水造成滑坡、塌方、泥石流等灾害。	GB16423-2020 第5.5.1.1条	排土场位于矿区西南部的老采坑中，不受洪水威胁或上游汇水造成滑坡、塌方、泥石流等灾害。	符合
		排土场不应给采矿场、工业场地、居民区、铁路、公路和其它设施造成安全隐患。	GB16423-2020 第5.5.1.2条	采场位于排土场上游，排土场不会对上游的采场造成安全隐患；	符合
				采场配电室位于排土场西部下游145m处，采场压滤机房位于排土场西部下游180m处，配电室和压滤机房虽然位于排土场下游，但有一定的安全距离，故排土场不会对下游的配电室和压滤机房造成安全隐患；	符合
				矿山临时值班室位于排土场上游41m处，排土场不会对上游的临时值班室造成安全隐患；	符合
				除上述建构筑物外，排土场周边500m范围内不存在工业场地、居民区、铁路、公路和其他	符合

				设施。	
		排土场不应影响露天矿山边坡稳定，不应产生滚石、滑塌等危害。	GB16423-2020 第5.5.1.3条	排土场是利用采场下游的老采坑，且堆置高度为17m，堆置高度较低，不会影响采场边坡稳定性。	符合
2	排土作业方法及过程	排土作业区应符合下列要求：①有良好的照明；②配备通信工具；③设置醒目的安全警示标志。	GB16423-2020 第5.5.2.3条	①矿山企业夜间不进行排土作业，无需照明；②企业为现场作业人员配备了手持式对讲电话和移动电话；③排土场设置有醒目的安全警示标志。	符合
		汽车排土应遵守下列规定：①排土平台应平整，排土线应整体均衡推进；②在排土卸载平台边缘设置安全车挡，车挡高度不小于车轮轮胎直径的1/2，顶宽不小于车轮轮胎直径的1/4，底宽不小于车轮轮胎直径的3/4；③由经过培训考核合格的人员指挥；④进入作业区内的人员、车辆服从指挥；非作业人员未经允许不得进入排土作业区；无关人员不得进入；⑤汽车与排土工作面距离小于200m时，车速不大于16km/h；与坡顶线距离小于50m时，车速不大于8km/h；⑥重车卸载时的倒车速度不大于5km/h；⑦能见度小于30m时停止排土作业。	GB16423-2020 第5.5.2.4条	企业制定有排土作业安全规程，现场作业人员能够遵守规程、按规操作。	符合
		推土机作业应遵守下列规定：①推土机作业的工作面坡度符合设备要求；②刮板不超出平台边缘；③距离平台边缘小于5m时，推土机低速运行；④推土机不后退开向平台边缘；⑤不在排土平台边缘沿平行坡顶线方向推土；⑥人员不站在推土机上；⑦司机不离开驾驶室。	GB16423-2020 第5.5.2.7条		
		推土机牵引其他设备时应遵守下列规定：①被牵引设备带有制动系统，并有人操纵；②下坡时不用绳索牵引；③行走速度不大于5km/h；④有专人指挥。	GB16423-2020 第5.5.2.8条		
		应在平整的地面上维修推土机。维修刮板时，应将其放稳在垫板上，并关闭发动机。	GB16423-2020 第5.5.2.9条		
3	排土场截洪及排水	排土场防洪应遵守下列规定：①山坡排土场周围应修筑可靠的截、排水设施；②山坡排土场内的平台应设置2%~5%的反坡，并在靠近山坡处修筑排水沟；③排	GB16423-2020 第5.5.1.7条	《可研》设计在排土场上游修筑截水沟，将地表汇水拦截到排土场以外，排土场平台设2%~5%的反向坡度。	符合

	设施	土场范围内有出水点的，应在排土之前进行处理；④疏浚排土场外截洪沟和排土场内的排水沟，确保排洪设施可以正常工作；⑤及时了解 and 掌握水情以及气象预报情况，保证排土场、下游泥石流拦挡坝和通信、供电、照明线路的安全；⑥洪水过后立即对排土场和排洪设施进行检查，发现问题立即处理。			
4	排土场防止泥石流设施	排土场应设拦挡设施，堆置高度大于120m的沟谷型排土场应在底部设置挡石坝。	GB16423-2020 第5.5.1.5条	《可研》设计在排土场下方终止处修筑拦石坝，排土台阶边缘设车挡。	符合
5	日常安全监测与检查	排土场应进行下列安全检查：①排土场台阶高度、排土线长度；②排土场的反坡坡度，每100m检查剖面不少于2个；③排土场边缘的汽车车挡尺寸；④截排水系统、拦挡坝的完好情况及淤储空间情况。发现拦挡坝淤储空间不足、排土场出现不均匀沉降、裂缝、隆起时，应查明情况、分析原因并及时处理。	GB16423-2020 第5.5.3.1条	企业尚未制定排土场安全管理检查制度。	不符合

3.7.4 《可研》存在问题

（1）对排土场提出的安全措施不够全面，未对排土作业及日常管理提出安全措施。

（2）对排土场的截排水设施和拦挡设施的设计过于简单。

3.7.5 安全措施及建议

（1）项目进行下一步设计时，建议对排土场位置进行实地测量，并对选址方案、排土场参数进行充分论证。

（2）项目进行下一步设计时，建议对排土场的截排水设施和拦挡设施进行详细设计，明确截排水沟位置、参数，明确拦挡设施的规格等。

（3）在进入排土场道路转弯处应设置转弯、限速、鸣笛等安全警示标志，并设置反光镜等安全设施。

（4）企业应针对该项目排土场的特点补充完善排土作业及日常管

理的安全措施，建立排土场边坡稳定监测制度。

(5) 矿山企业应设专职人员负责排土场的安全管理工作

(6) 排土作业应按经过批准的安全设施设计进行。

(7) 排土作业区应符合下列要求：配备通信工具；设置醒目的安全警示标志。

(8) 汽车排土应遵守下列规定：排土平台应平整，排土线应整体均衡推进；在排土卸载平台边缘设置安全车挡，车挡高度不小于车轮轮胎直径的 $1/2$ ，顶宽不小于车轮轮胎直径的 $1/4$ ，底宽不小于车轮轮胎直径的 $3/4$ ；由经过培训考核合格的人员指挥；进入作业区内的人员、车辆服从指挥；非作业人员未经允许不得进入排土作业区；无关人员不得进入；汽车与排土工作面距离小于 200m 时，车速不大于 16km/h ；与坡顶线距离小于 50m 时，车速不大于 8km/h ；重车卸载时的倒车速度不大于 5km/h ；能见度小于 30m 时停止排土作业。

(9) 推土机作业应遵守下列规定：推土机作业的工作面坡度符合设备要求；刮板不超出平台边缘；距离平台边缘小于 5m 时，推土机低速运行；推土机不后退开向平台边缘；不在排土平台边缘沿平行坡顶线方向推土；人员不站在推土机上；司机不离开驾驶室。

3.7.6 单元评价小结

本次预评价采用预先危险性分析法对矿山排土场单元可能发生事故的危险因素、危险部位、诱导因素、事故后果及危险等级进行分析和预测，采用安全检查表法对排土场进行评价，并有针对性地提出安全措施及要求，在项目的设计中应按本评价报告所提措施建议予以补充设计、并在以后的生产中认真贯彻落实。

在设计及生产中应采用本次预评价提出的安全对策措施，排土场单元存在的危险有害因素的危险程度处于可接受范围内。

3.8安全管理单元

3.8.1安全管理现状

该项目依法取得了《营业执照》和《采矿许可证》。

河南万达矿业有限责任公司实行总经理负责制，设 1 名总经理、1 名生产副总经理，设有安全管理机构-安全科，配备有 2 名专职安全员负责矿山安全工作的管理及监督，全面协调解决安全问题。

矿山企业主要负责人和专职安全员均依法接受了安全培训和考核，并取得了合格证。

矿山企业对矿山从业人员进行了安全生产教育和培训，保证了各岗位人员经培训合格后上岗，并将安全培训情况和考核结果存档。

该矿依照法律、法规，规定，并结合矿山实际情况，建立了各工种、各岗位安全生产责任制、规章制度、操作规程。

该矿根据自身情况，成立有应急领导小组，编制了生产安全事故应急预案。矿山还按照有关要求为职工办理了工伤保险，缴纳了安全生产责任保险。

3.8.2安全评价

3.8.2.1安全检查表法

依据《中华人民共和国安全生产法》等有关法律法规及《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，运用安全检查表法，对矿山安全管理进行评价如下表。

表3-18 安全管理单元安全检查表

序号	设计内容及规程要求	检查依据	项目现状	检查结论
一、企业证照				
1	工商行政部门颁发的工商营业执照；国土资源部门颁发的采矿许可证。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第八条	《企业法人营业执照》及《采矿许可证》均有效。	符合

序号	设计内容及规程要求	检查依据	项目现状	检查结论
二、安全管理机构设置				
1	矿山单位从业人员在五十人以上的，应当设置具备相对独立职能的安全生产管理机构，健全安全生产管理体系，或者配备不低于从业人员百分之二的专职安全生产管理人员；从业人员不满五十人的，应当配备专职安全生产管理人员。	《河南省安全生产条例》第十四条	河南万达矿业有限责任公司建立有安全管理体系，设有安全管理机构-安全科，配备有2名专职安全员负责矿山安全工作的管理及监督，全面协调解决安全问题。	符合
三、主要负责人及安全生产管理人员				
1	生产经营单位主要负责人对其单位安全生产工作负全面责任，其他负责人对分管业务范围内的安全生产工作负领导责任。	《河南省安全生产条例》第十一条	河南万达矿业有限责任公司实行总经理负责制，设1名总经理、1名生产副总经理，总经理对矿山安全生产工作负全面责任。	符合
2	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。	《安全生产法》第二十四条	矿山企业主要负责人和专职安全员均依法接受了安全培训和考核，并取得了合格证。	符合

3.8.2.2 类比分析法

为贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，根据国家有关法律法规和文件，类比同类矿山有关安全生产管理规章制度的制订情况，本评价采用类比法，就企业负责人、安全管理人员、安全机构设置及职能、安全教育、事故应急救援预案等进一步提出以下具体要求：

（1）矿山企业应遵守国家有关安全生产的法律、法规、规章、规程、标准和技术规范。矿山企业应建立健全主要负责人对本单位安全生产工作全面负责的安全生产责任体系，明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容，把安全生产责任分解落实到各个层次、各个环节和各个岗位；健全安全教育培训、隐患排查治理、安全办公会议等规章制度；不断完善并严格执行岗位操作规程。

（2）矿山企业主要负责人对本矿山的安全生产负责，应具备矿山安全生产专业知识，具有领导矿山安全生产和处理矿山事故的能力，应依法接受安全培训和考核，并取得合格证。

（3）矿山应强化主要负责人安全履职，矿山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。

(4) 矿山企业应设置安全生产管理机构和配备至少 2 名专职安全生产管理人员，安全生产管理机构应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。安全管理机构负责本矿山安全生产的日常管理工作，组织或者参与制定安全生产规章制度、岗位操作规程、安全事故应急预案，组织安全生产教育和培训工作，组织本矿山应急救援演练。专职安全生产管理人员应从事矿山工作 5 年以上、具有相应的矿山安全生产专业知识和工作经验并熟悉本矿山生产系统，应依法接受培训，并取得合格证。

(5) 专职安全生产管理人员应按照岗位职责组织或者参与制定本矿山的安全生产规章制度、各岗位的安全操作规程和安全事故应急救援预案。

(6) 专职安全生产管理人员应按照岗位职责组织或者参与制定安全教育培训制度，组织矿山从业人员的安全生产教育和培训工作以及外来人员入矿前的安全教育工作。

(7) 专职安全生产管理人员应按照岗位职责组织本矿山应急救援演练。

(8) 专职安全生产管理人员应按照岗位职责和安全生产检查制度对安全生产状况进行检查;及时排查生产安全事故隐患，提出改进安全生产管理的建议；制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为；督促落实本单位安全生产整改措施。检查、处理情况和改进措施及整改情况应由检查人员记录，并由各级责任人员签字确认后存档。

(9) 矿山企业应对矿山从业人员进行安全生产教育和培训，保证各岗位人员具备必要的安全生产知识，熟悉本矿山安全生产规章制度和本岗位安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育和培训合格的，不准许上岗。

(10) 新进露天矿山的生产作业人员应接受不少于 72h 的安全培

训，经考试合格后上岗。调换工种的生产作业人员应接受新岗位的安全操作培训，考试合格方可进行新工种操作。所有生产作业人员每年至少应接受 20h 的职业安全再培训，并应考试合格。采用新工艺、新技术、新设备、新材料时，应对有关人员进行专门培训和考试。入矿参观、考察、实习、学习、检查等的外来人员，应接受安全教育，并由熟悉本矿山安全生产系统的从业人员带领进入作业场所。矿山从业人员的安全培训情况和考核结果，应记录存档。

（11）矿山企业要设立技术总负责人，并明确技术总负责人在企业主要负责人的领导下，对矿山生产技术工作负总责。与此同时，要设立生产技术管理机构，强化技术管理，应当配备具有采矿、地质、机电等矿山相关专业中专及以上学历或者中级及以上技术职称的专技术人员，每个专业至少配备 1 人。

（12）安全工作必须实行专业管理与群众管理相结合，班组（队）应设兼职安全管理人员和形成群众性安全管理网络，真正做到人人管生产，人人管安全，使安全生产工作有一个良性循环的安全管理机制。

（13）企业应依法参加工伤保险，购买安全生产责任险，为从业人员缴纳保险费；制定防治职业危害的具体措施，并为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。

（14）企业应制定事故应急救援预案，建立事故应急救援组织，配备必要的应急救援器材、设备；生产规模较小可以不建立事故应急救援组织的，应当指定兼职的应急救援人员，并与邻近的矿山救护队或者其他应急救援组织签订救护协议。

（15）企业应依法加强安全生产标准化管理体系建设，建立健全安全风险分级管控和事故隐患排查治理双重预防机制，强化安全风险辨识管控，确定管控重点，落实管控责任，加强隐患排查治理，分析隐患成因，制定落实消除措施。持续加强现场安全管理，强化监督检查和激励

约束，严格考核兑现。积极贯彻落实《河南省安全生产监督管理局关于加快推进金属非金属矿山双重预防机制建设工作的通知》（豫安监管办〔2018〕162号）及《河南省应急管理厅关于印发河南省非煤矿山双重预防体系信息化建设工作方案的通知》（豫应急办〔2019〕100号）等相关文件精神，按照“五有”标准扎实开展双重预防体系信息化建设。

（16）加大安全生产投入。矿山应制定年度安全生产资金提取和使用计划，并设立专用账户，专用于安全技术措施和隐患治理，按财政部、国家安全监管总局《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）的规定，提足用好安全生产费用，保证隐患整改资金投入。

3.8.3 安全措施及建议

（1）企业应按要求开展双重预防体系信息化建设工作。

（2）下一步生产期间应按照《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）的规定，提足用好安全生产费用，保持必要的安全投入，持续改进安全生产基础条件，提高矿山企业整体安全技术水平，夯实安全生产基础，确保实现安全生产。

3.8.4 单元评价小结

《可研》中对安全管理方面设计简单，没有提出具体的要求，本评价根据国家有关规定，借鉴其它同类矿山经验，采用安全检查表法，对矿山安全管理方面提出了具体要求，以确保建设项目安全管理与安全生产相适应。

3.9 重大危险源辨识

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2009，重大危险源是指长期地或者临时地生产、搬运、使用或者储存危险物品，且危险物品的数量等于或超过临界量的场所和设施。

根据重大危险源申报范围：库区(库)重大危险源是指储存表中所列

类别的危险物品，且储存量达到或超过其临界量的库区或单个库房；生产场所重大危险源是指生产、使用表所列类别的危险物质量达到或超过临界量的设施和场所的规定。

根据该建设项目的实际情况，表土覆盖层采用挖掘机直接挖装，无需爆破，风化层覆盖层采用液压锤破碎、挖掘机采掘装车，无需爆破；饰面用花岗岩采用机械锯切法进行开采，无需爆破，故该矿不涉及危险化学品加工工艺及储存活动，该建设项目不存在重大危险源。

4 安全对策措施及建议

4.1 安全对策措施制定的原则、依据

安全对策措施是要求设计单位、生产经营单位在建设项目设计、生产经营管理中，采取的消除或减弱危险、有害因素的技术措施和管理措施，在生产全过程中预防事故和职业危害。安全对策措施是按照消除危险源、降低风险、采用个体防护的等级顺序进行制定的。

制定安全对策措施是在通过辨识和分析项目可能存在的各种危险、有害因素及其发生作用的途径和变化规律，确定危险、有害因素引发各类事故的可能性并对其严重程度进行预测的基础上，为保障建设项目建成后能安全运行，依据相关安全生产法律、法规、规范、标准的要求，从建设项目的总图布置、功能分布、生产工艺流程、设施、设备、装置等方面提出安全技术对策措施，从建设项目的组织机构、人员管理、物料管理、应急救援管理等方面提出安全管理对策措施，从保证建设项目安全运行的需要提出其他安全措施。

4.2 应补充和完善的安全对策措施

4.2.1 总平面布置单元

(1) 项目进行下一步设计时，应依据现状实测图，明确开采范围，沿开采境界设界桩、铁丝围挡，并设置警戒标志。

(2) 项目进行下一步设计时，应在老采坑周边安装铁丝围挡，设置警示标志。

(3) 项目基建前应拆除矿区东部中间的3间房屋。

(4) 项目进行下一步设计时，应对办公区、生活区设计修建截排水沟，建议企业基建生产过程中应及时关注天气预报和气象预警，接到暴雨黄色预警后，除值班人员外，及时组织人员转移。

(5) 矿山开采前应在已形成的渣堆场底部修筑挡土墙，渣堆场、排土场和采场上游设置截水沟，防止大雨或暴雨时形成泥石流。对渣堆

场、排土场和采场边坡进行经常性检查。

4.2.2 开拓运输单元

(1) 项目进行下一步设计时, 应根据所选运输车辆类型, 按矿山三级道路标准重新对开拓运输道路进行详细设计, 明确缓和坡段、限制坡长等参数。

(2) 项目进行下一步设计时, 必须对开拓道路的安全设施进行详细设计, 在道路临空侧设置挡车墙, 转弯地段设置转弯、限速、鸣笛等安全警示标志。运输道路临空侧应设置挡车堆。按照《金属非金属矿山排土场安全技术规范》(DB41/T1267-2016) 规定: “挡车设施高度不小于轮胎直径的 $1/2$, 车档顶宽和底宽分别不小于轮胎直径的 $1/3$ 和 $4/3$ ”。

(3) 项目进行下一步设计时, 当运输道路坡度在 $8\%\sim 9\%$ 时, 纵坡长度不得超过 200m , 缓和坡段长度不小于 60m , 坡度不超过 3% 。

(4) 项目进行下一步设计及施工时, 道路边坡应符合规程规范要求, 道路两边危石、剥离废弃物必须处理掉, 消除道路两边危及道路运输安全的障碍物。

(5) 项目进行下一步设计时, 应根据设计参数完善总平面布置图中的道路设计。

4.2.3 采剥单元

(1) 项目进行下一步设计时, 应根据矿体赋存特征, 并结合开采现状, 合理确定台阶高度、台阶坡面角及台阶宽度等采场构成要素。

(2) 项目进行下一步设计时, 开采顺序必须自上而下分台阶开采。

(3) 矿山开采设备包括锯切、吊装运输、废渣清理等主、辅助设备。矿山企业应按照各种设备安装使用要求进行安装和操作, 制定设备操作规程、设备检查保养制度, 并按期进行维护和检查。

(4) 矿山设备按照设计单位选定的种类和型号配置, 应符合矿山

生产和安全要求。矿山按照所选用的设备交付时应提供出厂合格证。实行许可生产制度的设备还应提供生产许可证。严禁配置和使用非法改装和未经安全检验、鉴定的各种矿山开采、吊装和运输设备。

（5）矿山生产所使用的各种辅助材料严格按照材料使用寿命和承载能力要求及相关规定定期淘汰和更换，不得超期或超越承载能力使用。

（6）采准、剥离设备选型应根据采剥总量、开采工艺方法、工作面布置、工作线长度、矿岩物理力学性质、需要移动或装载荒料的重量、运输设备性能、规格等确定。

（7）矿山基建及生产过程中，应自上而下台阶式开采，开采临近終了边坡时调整采场参数，作业时应专人指挥，同时边坡处设置高挡墙。边坡周边应设置警戒线，并设置警示标志。

（8）生产前应先除险，坚持做到先除险、后作业，不除险、不作业，严防滚石伤害的发生。发现坡面上有浮石、危石和伞檐体可能塌落时，立即停止作业并撤离人员至安全地点，采取安全措施和消除隐患。

（8）下一步设计中应对破碎锤进行设计，并对防止破碎锤造成的碎石飞溅而引发物体打击提出具体的安全措施。

（10）锯切、采装作业人员及汽车驾驶人员，严禁酒后作业。

（11）锯切分离作业安全管理措施：

①开采台阶坡顶端应设置护栏、警示标志，工作场所应设置良好照明。

②在恶劣天气下，严禁作业。

③锯石机必须安全可靠地固定在设备基础上，开机前仔细检查固定情况，严防出现开机后机身晃动甚至倾倒伤人事故。

④进行锯割作业时，两侧10米范围内，不准有人员进入，严防发生锯片伤人或飞石伤人事故。

⑤锯片空转稳定后方可进行锯割，严禁锯片刀口与石料接触时启动锯片，严防电机烧毁甚至锯片破裂伤人事故。

⑥锯割过程中，若发生荒料晃动，必须立即停止切割作业，严防发生锯片损伤甚至伤人事故。

⑦锯割时，不管发生任何异常情况，必须立即按“急停”按钮，停机检查。

⑧锯割时，必须保证锯刃与石材接触处有充足的冷却水，严防锯片温度过高产生破裂。

⑨经常检查锯石机电机部分及电气部分接地线是否完好，严防电机事故和人员触电事故。

（12）吊装作业安全管理措施：

①吊装荒料时，吊臂下严禁有人，严禁从车辆驾驶室上方和人员头顶上方越过，严禁碰撞车体，荒料不能冲砸车箱底板和车帮。

②严禁超载起吊。

③采场进行牵引、吊装作业时，无关人员严禁进入作业区。

④吊装设备必须做好日常保养、检修，起吊前保持性能完好。

⑤六级以上大风、大雨和大雪天气，停止吊装作业。

（13）铲装作业管理应采取以下安全措施：

①铲装工作开始前应确认作业环境安全。

②铲装设备工作前应发出警告信号，无关人员应远离设备。

③铲装设备工作时其平衡装置与台阶坡底的水平距离不小于1m。

④铲装设备工作应遵守下列规定：悬臂和铲斗及工作面附近不应有人员停留；铲斗不应从车辆驾驶室上方通过；人员不应在司机室踏板上或有落石危险的地方停留；不应调整电铲起重臂。

⑤多台铲装设备在同一平台上作业时，铲装设备间距应不小于设备最大工作半径的3倍，且不小于50m。

⑥上、下台阶同时作业时，上部台阶的铲装设备应超前下部台阶铲装设备；超前距离不小于铲装设备最大工作半径的3倍，且不小于50m。

⑦铲装时铲斗不应压、碰运输设备；铲斗卸载时，铲斗下沿与运输设备上沿高差不大于0.5m；不应用铲斗处理车箱粘结物。

⑧发现悬浮岩块或崩塌征兆时，应立即停止铲装作业，并将设备转移至安全地带。

⑨铲装设备穿过电缆线路或者风水管路时，应采取安全防护措施保护电缆和风水管路。

⑩铲装设备行走应遵守下列规定：应在作业平台的稳定范围内行走；上、下坡时铲斗应下放并与地面保持适当距离。

（14）运输作业管理应采取以下安全措施：

①不应用自卸汽车运载易燃、易爆物品。

②自卸汽车装载应遵守如下规定：停在铲装设备回转范围0.5m以外；驾驶员不离开驾驶室，不将身体任何部位伸出驾驶室外；不在装载时检查、维护车辆。

③双车道的路面宽度，应保证会车安全。主要运输道路的急弯、陡坡、危险地段应设置警示标志。

④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。

⑤汽车运行应遵守下列规定：驾驶室外禁止乘人；运行时不升降车斗；不采用溜车方式发动车辆；不空档滑行；不弯道超车；下坡车速不超过25km/h；不在主运输道路和坡道上停车；不在供电线路下停车；拖挂车辆行驶时采取可靠的安全措施，并有专人指挥；通过道口之前驾驶员减速瞭望，确认安全后再通过；不超载运行。

⑥现场检修车辆时，应采取可靠的安全措施。

⑦雾霾或烟尘影响能见度时，应开启警示灯，靠右侧减速行驶，前后车间距应不小于 30m，视距不足 30m 时，应靠右停车。冰雪或多雨季节，道路湿滑时，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。

（15）最终开采边坡角度应满足安全生产要求，根据边坡岩石稳定性能及工程地质条件由设计确定。

（16）矿山在开采过程中，应严格按照设计确定的采场构成要素留设边坡，采取自上而下分台阶开采，禁止一面墙式开采及掏底开采。

（17）临近最终边帮的采剥作业，必须按设计确定的宽度预留安全平台和清扫平台，并保证台阶的坡面角。禁止超挖坡底。

（18）重视生产前的除险工作，坚持做到先除险、后作业，不除险、不作业，严防滚石伤害的发生。

（19）在作业前和作业中，对坡面进行安全检查。发现工作面有裂痕，或者在坡面上有浮石、危石和伞檐体可能塌落时，立即停止作业并撤离人员至安全地点，采取安全措施和消除隐患。

（20）应建立健全边坡管理和检查制度，建立边坡长期定点观测制度，特别是在有潜在变形和滑动的地段，以及出现边坡变形地段，设置专门的观测点，定期观测变化情况，并作好观测记录。观测资料存档，长期保存。有异常情况及时上报、处理。在暴雨之后加强对边坡和采场的检查。发现边坡有滑塌预兆时，立即停止作业，撤出人员和设备，并向矿山负责人报告。

（21）矿山应制定边坡事故应急预案，组建专（兼）职救援组织，或与当地救援机构签订救援协议。

（22）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2m范围内，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。露天矿边界上覆盖的松散岩土层

厚度超过2m时，其倾角应小于自然安息角。

（23）按国家标准或行业标准定期对采场边坡稳定性进行评估。

（24）露天矿靠帮边坡必须进行变形监测。对高度200米及以上或危险性较大边坡进行在线监测。

（25）矿山应设专人负责有关边坡数据的收集和整理、边坡日常维护、边坡监测及相关的管理工作。

（26）在采场上部边界汇水方向设截水沟，各台阶上均设置排水沟，对雨水及地表水进行拦截，及时排出，防止地面水沿裂隙缝流入采场，造成塌陷及滑坡。

4.2.4供配电设施单元

该项目主要为采场锯切设备用电和办公生活区用电，下一步设计时应提出加强对锯切设备的用电安全管理工作的措施，加强对办公生活区私拉乱扯电线及冬季电器暖的安全管理工作。

4.2.5防排水与防火单元

（1）项目进行下一步设计应详细设计截排水沟等安全设施的参数，对防洪能力进行校核，并绘制排水系统图。

（2）项目进行下一步设计时，应根据《金属非金属矿山安全规程》以及相关设计规范补充矿山防火设施，制定矿山防火制度，各建筑物之间应建立消防通道，主要建筑物应用非可燃性材料建筑，应有醒目的防火标志和防火注意事项，并配备相应的灭火器材等。

（3）针对极端天气，建议企业在进行基建施工前，完善防洪和防冰冻等自然灾害的应急预案，并加强暴雨期间的安全巡查力度，接到暴雨或冰冻的黄色预警后，应立即停止作业，人员撤离到安全地点。

4.2.6排土场单元

（1）项目进行下一步设计时，建议对排土场位置进行实地测量，并对选址方案、排土场参数进行充分论证。

(2) 项目进行下一步设计时, 建议对排土场的截排水设施和拦挡设施进行详细设计, 明确截排水沟位置、参数, 明确拦挡设施的规格等。

(3) 在进入排土场道路转弯处应设置转弯、限速、鸣笛等安全警示标志, 并设置反光镜等安全设施。

(4) 企业应针对该项目排土场的特点补充完善排土作业及日常管理的安全措施, 建立排土场边坡稳定监测制度。

(5) 矿山企业应设专职人员负责排土场的安全管理工作。

(6) 排土作业应按经过批准的安全设施设计进行。

(7) 排土作业区应符合下列要求: 配备通信工具; 设置醒目的安全警示标志。

(8) 汽车排土应遵守下列规定: 排土平台应平整, 排土线应整体均衡推进; 在排土卸载平台边缘设置安全车挡, 车挡高度不小于车轮轮胎直径的 $1/2$, 顶宽不小于车轮轮胎直径的 $1/4$, 底宽不小于车轮轮胎直径的 $3/4$; 由经过培训考核合格的人员指挥; 进入作业区内的人员、车辆服从指挥; 非作业人员未经允许不得进入排土作业区; 无关人员不得进入; 汽车与排土工作面距离小于 200m 时, 车速不大于 16km/h ; 与坡顶线距离小于 50m 时, 车速不大于 8km/h ; 重车卸载时的倒车速度不大于 5km/h ; 能见度小于 30m 时停止排土作业。

(9) 推土机作业应遵守下列规定: 推土机作业的工作面坡度符合设备要求; 刮板不超出平台边缘; 距离平台边缘小于 5m 时, 推土机低速运行; 推土机不后退开向平台边缘; 不在排土平台边缘沿平行坡顶线方向推土; 人员不站在推土机上; 司机不离开驾驶室。

4.2.7 安全管理及其他

(1) 矿山企业应遵守国家有关安全生产的法律、法规、规章、规程、标准和技术规范。矿山企业应建立健全主要负责人对本单位安全生

产工作全面负责的安全生产责任体系，明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容，把安全生产责任分解落实到各个层次、各个环节和各个岗位；健全安全教育培训、隐患排查治理、安全办公会议等规章制度；不断完善并严格执行岗位操作规程。

（2）矿山企业主要负责人对本矿山的安全生产负责，应具备矿山安全生产专业知识，具有领导矿山安全生产和处理矿山事故的能力，应依法接受安全培训和考核，并取得合格证。

（3）矿山应强化主要负责人安全履职，矿山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。

（4）矿山企业应设置安全生产管理机构和配备至少 2 名专职安全生产管理人员，安全生产管理机构应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。安全管理机构负责本矿山安全生产的日常管理工作，组织或者参与制定安全生产规章制度、岗位操作规程、安全事故应急预案，组织安全生产教育和培训工作，组织本矿山应急救援演练。专职安全生产管理人员应从事矿山工作 5 年以上、具有相应的矿山安全生产专业知识和工作经验并熟悉本矿山生产系统，应依法接受培训，并取得合格证。

（5）专职安全生产管理人员应按照岗位职责组织或者参与制定本矿山的安全生产规章制度、各岗位的安全操作规程和安全事故应急救援预案。

（6）专职安全生产管理人员应按照岗位职责组织或者参与制定安全教育培训制度，组织矿山从业人员的安全生产教育和培训工作以及外来人员入矿前的安全教育工作。

（7）专职安全生产管理人员应按照岗位职责组织本矿山应急救援演练。

（8）专职安全生产管理人员应按照岗位职责和安全生产检查制度对安全生产状况进行检查;及时排查生产安全事故隐患，提出改进安全生

产管理的建议；制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为；督促落实本单位安全生产整改措施。检查、处理情况和改进措施及整改情况应由检查人员记录，并由各级责任人员签字确认后存档。

（9）矿山企业应对矿山从业人员进行安全生产教育和培训，保证各岗位人员具备必要的安全生产知识，熟悉本矿山安全生产规章制度和本岗位安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育和培训合格的，不准许上岗。

（10）新进露天矿山的生产作业人员应接受不少于 72h 的安全培训，经考试合格后上岗。调换工种的生产作业人员应接受新岗位的安全操作培训，考试合格方可进行新工种操作。所有生产作业人员每年至少应接受 20h 的职业安全再培训，并应考试合格。采用新工艺、新技术、新设备、新材料时，应对有关人员进行专门培训和考试。入矿参观、考察、实习、学习、检查等的外来人员，应接受安全教育，并由熟悉本矿山安全生产系统的从业人员带领进入作业场所。矿山从业人员的安全培训情况和考核结果，应记录存档。

（11）矿山企业要设立技术总负责人，并明确技术总负责人在企业主要负责人的领导下，对矿山生产技术服务工作负总责。与此同时，要设立生产技术管理机构，强化技术管理，应当配备具有采矿、地质、机电等矿山相关专业中专及以上学历或者中级及以上技术职称的专职技术人员，每个专业至少配备 1 人。

（12）安全工作必须实行专业管理与群众管理相结合，班组（队）应设兼职安全管理人员和形成群众性安全管理网络，真正做到人人管生产，人人管安全，使安全生产工作有一个良性循环的安全管理机制。

（13）企业应依法参加工伤保险，购买安全生产责任险，为从业人员缴纳保险费；制定防治职业危害的具体措施，并为从业人员配备符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品。

（14）企业应制定事故应急救援预案，建立事故应急救援组织，配备必要的应急救援器材、设备；生产规模较小可以不建立事故应急救援组织的，应当指定兼职的应急救援人员，并与邻近的矿山救护队或者其他应急救援组织签订救护协议。

（15）企业应依法加强安全生产标准化管理体系建设，建立健全安全风险分级管控和事故隐患排查治理双重预防机制，强化安全风险辨识管控，确定管控重点，落实管控责任，加强隐患排查治理，分析隐患成因，制定落实消除措施。持续加强现场安全管理，强化监督检查和激励约束，严格考核兑现。积极贯彻落实《河南省安全生产监督管理局关于加快推进金属非金属矿山双重预防机制建设工作的通知》（豫安监管办〔2018〕162号）及《河南省应急管理厅关于印发河南省非煤矿山双重预防体系信息化建设工作方案的通知》（豫应急办〔2019〕100号）等相关文件精神，按照“五有”标准扎实开展双重预防体系信息化建设。

（16）加大安全生产投入。矿山应制定年度安全生产资金提取和使用计划，并设立专用账户，专用于安全技术措施和隐患治理，按财政部、国家安全监管总局《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）的规定，提足用好安全生产费用，保证隐患整改资金投入。

5 安全预评价结论

5.1 主要危险、有害因素评价结果

经危险、有害因素辨识、分析和评价结果，河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿露天开采建设项目不构成重大危险源。存在的主要危险、有害因素有边坡坍塌、车辆伤害、物体打击、高处坠落、机械伤害、水害、火灾、触电（含雷击）、粉尘、噪声、振动等。

5.2 应重点防范的危险、有害因素

应重点防范的危险、有害因素有边坡坍塌、车辆伤害、机械伤害、高处坠落。

5.3 应重视的安全对策措施及建议

该项目应重视以下安全对策措施及建议：

（1）项目进行下一步设计时，应依据现状实测图，明确开采范围，沿开采境界设界桩、铁丝围挡，并设置警戒标志。

（2）项目进行下一步设计时，应在老采坑周边安装铁丝围挡，设置警示标志。

（3）项目基建前应拆除矿区东部中间的3间房屋。

（4）项目进行下一步设计时，应对办公区、生活区设计修建截排水沟，建议企业基建生产过程中应及时关注天气预报和气象预警，接到暴雨黄色预警后，除值班人员外，及时组织人员转移。

（5）项目进行下一步设计时，应根据所选运输车辆类型，按矿山三级道路标准重新对开拓运输道路进行详细设计，明确缓和坡段、限制坡长等参数。

（6）项目进行下一步设计时，必须对开拓道路的安全设施进行详细设计，在道路临空侧设置挡车墙，转弯地段设置转弯、限速、鸣笛等

安全警示标志。运输道路临空侧应设置挡车堆。按照《金属非金属矿山排土场安全技术规范》(DB41/T1267-2016)规定:“挡车设施高度不小于轮胎直径的1/2,车档顶宽和底宽分别不小于轮胎直径的1/3和4/3”。

(7) 矿山在开采过程中,应严格按照设计确定的采场构成要素留设边坡,采取自上而下分台阶开采,禁止一面墙式开采及掏底开采。

(8) 该项目主要为采场锯切设备用电和办公生活区用电,下一步设计时应提出加强对锯切设备的用电安全管理工作,加强对办公生活区私拉乱扯电线及冬季电器暖的安全管理工作。

(9) 项目进行下一步设计应详细设计截排水沟等安全设施的参数,对防洪能力进行校核,并绘制排水系统图。

(10) 项目进行下一步设计时,建议对排土场位置进行实地测量,并对选址方案、排土场参数进行充分论证。

(11) 项目进行下一步设计时,建议对排土场的截排水设施和拦挡设施进行详细设计,明确截排水沟位置、参数,明确拦挡设施的规格等。

(12) 企业应按要求开展双重预防体系信息化建设工作。

(13) 下一步生产期间应按照《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)的规定,提足用好安全生产费用,保持必要的安全投入,持续改进安全生产基础条件,提高矿山企业整体安全技术水平,夯实安全生产基础,确保实现安全生产。

5.4危险、有害因素可控制程度

企业管理者,尤其是主要负责人,必须提高对安全重要性的认识,坚决执行“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针,认真贯彻落实国家有关安全生产的法律、法规、标准,落实安全管理措施和安全技术措施,提高管理者的安全管理水平和从业人员的业务技术水平,确保建设项目安全设施“三同时”,采取《可研》和本报告提出的安全对策

措施后，只有严格按设计进行基建及生产，危险、有害因素的危害程度才能降至可接受程度，正常情况下可避免发生重大的生产安全事故。

5.5 符合性评价结论

依据《可研》，该矿山露天开采项目的地质条件属简单类型，采用的采矿工艺符合安全生产法律法规和标准规范的要求。在对矿山存在的危险有害因素辨识、分析、评价的基础上，有针对性的提出了消除、控制和预防潜在危险有害因素的对策措施和建议，项目在下一步设计过程中应充分考虑《可研》和报告提出的安全对策措施与建议，并在建设和生产过程中将各项安全对策措施予以落实，则河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿露天开采扩建项目存在的危险有害因素能够得到有效的控制，从安全生产角度符合现阶段的国家相关法律、法规、标准和规范要求。

6 附件、附图

6.1附件

- (1) 委托书;
- (2) 营业执照;
- (3) 采矿许可证;
- (4) 《河南省河南万达矿业有限责任公司灵宝市韭菜沟矿区饰面用花岗岩矿生产勘探报告》矿产资源储量评审意见书;
- (5) 《矿产资源开采与生态修复方案》专家组评审意见书;
- (6) 现场照片;
- (7) 专家意见;
- (6) 修改说明。

6.2附图

- (1) 现状实测图
- (2) 总平面布置图
- (3) 开采终了平面图
- (4) 4勘探线剖面图
- (5) 5勘探线剖面图
- (6) 圆盘锯采矿方法图
- (7) 非爆破开采采矿方法图