



五莲县正通建材有限公司  
孙家沟矿区建筑用凝灰岩矿  
露天开采项目

安全预评价报告

山东瑞康安全评价有限公司

资质编号：APJ-（鲁）-011

二〇二四年九月



# 安全评价机构 资质证书

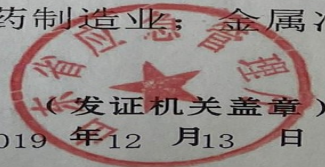
(副本)

(APJ-鲁)-011

统一社会信用代码: 913711027834715020

机构名称: 山东瑞康安全评价有限公司  
 办公地址: 山东省日照市黄海一路东首与万安路交汇处万安小区对面  
 法定代表人: 徐岩  
 证书编号: APJ-(鲁)-011  
 首次发证: 2019年12月13日  
 有效期至: 2024年12月13日  
 业务范围: 金属、非金属矿及其他矿采选业; 石油加工业, 化学原料、化学产品及医药制造业; 金属冶炼。

\*\*\*\*\*



(发证机关盖章)

2019年12月13日

《安全评价报告》使用  
露天采选项目安全评价报告  
孙家沟矿业有限公司  
本证书仅限于《五莲县孙家沟矿业有限公司》使用



五莲县正通建材有限公司  
孙家沟矿区建筑用凝灰岩矿  
露天开采项目  
安全预评价报告

法定代表人：徐 岩  
技术负责人：徐 岩  
项目负责人：徐向向

完成日期：2024 年 9 月

## 评 价 人 员

项目名称	五莲县正通建材有限公司 孙家沟矿区建筑用凝灰岩矿露天开采项目安全预评价报告					
	姓名	专业	专业能力	证书编号	从业编号	签字
项目负责人	徐向向	矿物加工工程	/	S01103700011 0192001635	027096	徐向向
项目组成员	杨林	勘查技术与工程	地质	S01103700011 0191000675	023260	杨林
	孟祥聪	机械设计制造及其自动化	机械	S01103200011 0201000471	023259	孟祥聪
	杨鑫	矿物资源工程	采矿	150000000030 1443	026269	杨鑫
	陈云同	安全工程	通风	170000000030 1159	032595	陈云同
	李海波	电气工程及其自动化	电气	S01102100011 0201000271	021781	李海波
	阚常梅	水利水电工程	水工结构	S01103200011 0201000391	031055	阚常梅
	陈长江	安全工程	安全	S01103200011 0201000358	025374	陈长江
报告编制人	徐向向	矿物加工工程	/	S01103700011 0192001635	027096	徐向向
	杨鑫	矿物资源工程	采矿	150000000030 1443	026269	杨鑫
报告审核人	王海燕	土木工程	/	S01103200011 0201000430	025377	王海燕
技术负责人	徐岩	机械制造工艺与设备	机械	080000000010 3417	004737	徐岩
过程控制负责人	刘娜	/	/	180000000020 0700	033421	刘娜

## 前言

五莲县正通建材有限公司成立于2018年04月18日，注册地位于：山东省日照市五莲县于里莲西创新创业服务中心，法定代表人为：徐洪旭。经营范围包括一般项目：建筑用石加工；非金属废料和碎屑加工处理；再生资源加工；水泥制品制造；砼结构构件制造；水泥制品销售；砼结构构件销售；专用化学产品销售（不含危险化学品）；合成材料制造（不含危险化学品）（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）许可项目：矿产资源（非煤矿山）开采（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，具体经营项目以审批结果为准）。

五莲县正通建材有限公司于2024年9月9日取得了由五莲县自然资源和规划局核发的《采矿许可证》，许可证编号：C3711212024097100157370，有效期限2024年9月9日~2032年9月9日，开采规模38.46万m<sup>3</sup>/年，开采深度+193.2~+120m，面积0.1032km<sup>2</sup>，开采方式：露天开采，开采矿种：建筑用石料（凝灰岩）。

该项目于2023年11月24日取得山东省建设项目备案证明，建设性质属于新建项目。

五莲县正通建材有限公司于2018年11月8日首次取得孙家沟矿区建筑用凝灰岩矿的采矿权，该采矿权到期后没有延续，五莲县自然资源和规划局在原有采矿权到期灭失后重新设置的新矿权，2023年4月由山东景闰工程研究设计有限公司编制了《山东省五莲县孙家沟矿区建筑用凝灰岩矿资源开发利用方案》，五莲县正通建材有限公司于2024年9月9日重新取得采矿权。

依据《中华人民共和国安全生产法》、《山东省安全生产条例》、《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》等法律法规的要求，五莲县正通建材有限公司委托我公司对孙家沟矿区建筑用凝灰岩矿进行安全预评价。

我公司接受委托后，成立了评价项目组，评价项目组进行了现场调研和勘查。在收集资料，实地勘查的基础上，按照《安全评价通则》（AQ8001—2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）等有关规范要求，依据2023年6月山东景闰工程研究设计有限公司编制的《山东省五莲县孙家沟矿区建筑用凝灰岩矿资源开发利用方案》及其他相关文件资料，编制完成了《五莲县正通建材有限公司孙家沟矿区建筑用凝灰岩矿露天开采项目安全预评价报告》。

在本次评价的现场勘验、调研和报告编写过程中，得到了五莲县正通建材有限公司领导的支持及工程技术人员的积极配合，在此表示感谢。本报告不妥之处，请领导和专家批评指正。

评价项目组  
二〇二四年九月

# 目录

前言.....	I
目录.....	I
<b>1 评价对象与依据.....</b>	<b>1</b>
1.1 评价对象和范围.....	1
1.2 评价依据.....	1
2.1 建设单位概况.....	8
2.2 自然环境概况.....	10
2.3 建设项目地质概况.....	11
2.4 工程建设方案概述.....	17
<b>3 定性定量评价.....</b>	<b>29</b>
3.1 总平面布置单元.....	32
3.2 开拓运输单元.....	36
3.3 采剥单元.....	43
3.4 通风防尘系统单元.....	51
3.5 矿山供配电设施单元.....	52
3.6 防排水单元.....	58
3.7 排土场单元.....	63
3.8 安全管理单元.....	63
3.9 重大危险源辨识单元.....	70
<b>4 安全对策措施及建议.....</b>	<b>72</b>
4.1 总平面布置单元对策措施及建议.....	72
4.2 开拓运输系统对策措施及建议.....	72
4.3 采剥安全对策措施及建议.....	74
4.4 通风系统的安全对策措施及建议.....	75
4.5 矿山供配电设施安全对策措施及建议.....	75
4.6 防排水系统安全对策措施及建议.....	77
4.7 安全管理及其他单元对策措施及建议.....	78

<b>5 评价结论</b> .....	<b>82</b>
5.1 安全评价综合评述.....	82
5.2 应重视的安全对策措施.....	82
5.3 安全预评价结论.....	83
<b>6 附件及附图</b> .....	<b>84</b>

# 1 评价对象与依据

## 1.1 评价对象和范围

1、本次安全预评价的对象是：五莲县正通建材有限公司孙家沟矿区建筑用凝灰岩矿。

2、评价项目名称：五莲县正通建材有限公司孙家沟矿区建筑用凝灰岩矿露天开采项目。

3、安全预评价范围：该矿山的总平面布置、开拓运输、采剥方法、供配电设施、通风系统、防排水设施、安全管理、重大危险源辨识等方面的基本安全设施和专用安全设施等。

有关矿石破碎站、环保、职业卫生及其他工程方面的问题，应按国家相关规定执行，不在本评价范围之内。

## 1.2 评价依据

### 1.2.1 法律法规

#### 1.2.1.1 国家法律

(1) 《中华人民共和国矿产资源法》（根据 1996 年 8 月 29 日 第八届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《关于修改〈中华人民共和国矿产资源法〉的决定》第一次修正；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》第二次修正）实施日期 1986 年 10 月 1 日；

(2) 《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修改《中华人民共和国道路交通安全法》等八部法律）；

(3) 《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，2009 年修正，自 2009 年 8 月 27 日起施行）；

(4) 《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，自 2014 年 1 月 1 日起执行）；

(5) 《中华人民共和国安全生产法》（2021 年 6 月 10 日，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过修订）；

(6) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议于 2014 年 4 月 24 日修订，自 2015 年 1 月 1 日起施行）；

(7) 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令〔2009 年修订〕第 28 号，自 2009 年 8 月 27 日起执行）；

(8) 《中华人民共和国劳动合同法》（中华人民共和国主席令〔2013〕第 73 号，自 2013 年 7 月 1 日起执行）；



(9) 《中华人民共和国职业病防治法》(中华人民共和国主席令第24号, 2018年12月29日修改);

(10) 《中华人民共和国突发事件应对法》(中华人民共和国主席令第二十五号, 中华人民共和国第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议于2007年8月30日通过, 自2007年11月1日起施行; 中华人民共和国第十四届全国人民代表大会常务委员会第十次会议于2024年6月28日修订通过, 自2024年11月1日起施行。)

### 1.2.1.2 行政法规

(1) 《安全生产许可证条例》(2004年1月13日中华人民共和国国务院令 第397号公布, 2013年7月18日国务院令 第638号公布《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》第一次修正, 2014年7月29日国务院令 第653号公布《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修正);

(2) 《生产安全事故报告和调查处理条例》(中华人民共和国国务院令 第493号);

(3) 《民用爆炸物品安全管理条例》(2006年5月10日中华人民共和国国务院令 第466号公布, 2014年7月29日中华人民共和国国务院令 第653号公布《国务院关于修改部分行政法规的决定》第一次修正);

(4) 《工伤保险条例》(2003年4月27日中华人民共和国国务院令 第375号公布, 根据2010年12月20日《国务院关于修改〈工伤保险条例〉的决定》修订);

(5) 《气象灾害防御条例》(中华人民共和国国务院令〔2010〕第570号, 根据国务院令〔2017〕第687号修订);

(6) 《生产安全事故应急条例》(中华人民共和国国务院令 第708号);

(7) 《地质灾害防治条例》(中华人民共和国国务院令 第394号, 2004年3月1日起施行);

(8) 《特种设备安全监察条例》(2003年3月11日中华人民共和国国务院令 第373号公布 根据2009年1月24日《国务院关于修改〈特种设备安全监察条例〉的决定》修订);

(9) 《中华人民共和国公路安全保护条例》(中华人民共和国国务院令 第593号, 自2011年7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》(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》(国家安全生产监督管理总局令 第21号, 自2009年7月1日起施行);

(3) 《金属非金属矿山建设项目安全设施目录(试行)》(国家安全生产监督管理总局令 第75号, 自2015年5月1日起施行);

(4) 《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

3号，根据国家安全生产监督管理总局令63号修改，根据国家安全生产监督管理总局令80号修改，自2015年7月1日起施行）；

(5) 《非煤矿山企业安全生产许可证实行办法》（国家安全生产监督管理总局令第20号，根据国家安全生产监督管理总局令第78号修改，自2015年7月1日起施行）；

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

(7) 《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36号，根据国家安全生产监督管理总局令第77号修改，自2015年7月1日起施行）；

(8) 《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17号，根据国家安全生产监督管理总局令88号修订，根据应急管理部2号令修改，自2019年9月1日起施行）；

(9) 《矿山救援规程》（应急管理部16号令，自2024年7月1日起施行）。

#### 1.2.1.4 地方政府法规、规范性文件

(1) 《山东省安全生产条例》（2017年1月18日山东省第十二届人民代表大会常务委员会第二十五次会议通过，自2017年5月1日起施行；2021年12月3日山东省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议修订，2022年3月1日起施行）；

(2) 《山东省劳动和社会保障监察条例》（2000年10月26日山东省第九届人民代表大会常务委员会第十七次会议通过 根据2012年1月13日山东省第十一届人民代表大会常务委员会第二十八次会议《关于修改〈山东省环境噪声污染防治条例〉等二十五件地方性法规的决定》第一次修正 根据2020年11月27日山东省第十三届人民代表大会常务委员会第二十四次会议《关于修改〈山东省清洁生产促进条例〉等六件地方性法规的决定》第二次修正）；

(3) 《山东省突发事件应急保障条例》（2020年11月27日山东省第十三届人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过）；

(4) 《山东省特种设备安全监察条例》（山东省十一届人大常委会第四次会议通过，2008年9月1日施行）；

(5) 《关于印发〈山东省非煤矿山企业安全生产许可证实行方案〉的通知》（鲁安监发〔2009〕133号）；

(6) 《关于印发重点行业领域重大安全风险隐患清单的通知》（鲁安发〔2022〕11号）；

(7) 《关于加强和规范我省重要电力用户供用电安全管理工作的通知》（鲁发改能源〔2021〕750号）；

(8) 《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》（根据2024年1月4日山东省人民政府令第357号第三次修正）；

(9) 《山东省小型水库管理办法》(2011年11月24日山东省人民政府令第242号公布根据2014年10月28日山东省人民政府令第280号修正)；

(10) 《关于进一步加强金属非金属露天矿山外包工程安全管理工作的通知》(鲁应急字〔2022〕137号)；

(11) 《山东省生产安全事故应急办法》(省政府令第341号,自2021年4月1日起施行)；

(12) 《山东省生产安全事故隐患排查治理办法》(山东省人民政府令〔2022〕第347号,自2022年5月1日起施行)；

(13) 《山东省生产安全事故应急预案管理办法》(鲁应急发〔2023〕5号)；

(14) 《山东省应急管理厅关于开展金属非金属露天矿山边坡监测系统建设及联网工作的通知》(鲁应急函〔2023〕73号)；

(15) 《山东省生产经营单位安全总监制度实施办法(试行)》(鲁政办字〔2023〕116号)；

(16) 《关于印发〈山东省非煤矿山安全风险监测预警综合管理系统运行管理办法(试行)〉的通知》(鲁应急字〔2023〕40号)；

(17) 《关于印发全省化工和危险化学品、非煤矿山、工贸行业领域安全生产治本攻坚三年行动实施方案的通知》(鲁应急发〔2024〕6号)；

(18) 《关于进一步加强矿山安全生产工作的实施意见》(鲁应急发〔2024〕8号)；

(19) 《山东省人民政府安全生产委员会办公室关于深入学习宣传和贯彻实施重大事故隐患判定标准的通知》(鲁安办字〔2024〕8号)；

(20) 《关于扎实推进非煤矿山治本攻坚措施落实坚决防范遏制事故的紧急通知》(鲁应急函〔2024〕21号)。

### 1.2.1.5 有关规范性文件

(1) 《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(第一批)的通知》(安监总管一〔2013〕101号)；

(2) 《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)；

(3) 《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》(2013年8月23日国家安全监管总局令第62号公布,根据2015年5月26日国家安全监管总局令第78号修正)；

(4) 《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)；

(5) 《国务院安委会办公室关于做好关闭不具备安全生产条件非煤矿山工作的通知》(安委办〔2019〕9号)；

(6) 《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)》(安监总管一〔2015〕12号)；

(7) 《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);

(8) 《企业安全生产责任体系五落实五到位规定》(安监总办〔2015〕27号);

(9) 《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);

(10) 《国家安监总局办公厅关于修改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);

(11) 《中华人民共和国防雷减灾管理办法》(2011年7月21日中国气象局第20号令公布根据2013年5月31日公布的《中国气象局关于修改〈防雷减灾管理办法〉的决定》修订);

(12) 《矿山重大隐患调查处理办法(试行)》(矿安〔2021〕49号);

(13) 《国家矿山安全监察局关于加强汛期矿山安全生产工作的通知》(矿安〔2021〕48号);

(14) 《国务院安委会办公室关于加强矿山安全生产工作的紧急通知》(安委办〔2021〕3号);

(15) 《国家矿山安全监察局关于开展非煤矿山安全生产专项检查的通知》(矿安〔2021〕5号);

(16) 《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》(矿安〔2022〕4号);

(17) 《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准》(矿安〔2022〕88号);

(18) 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》(财资〔2022〕136号);

(19) 《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);

(20) 《防范非煤矿山典型多发事故六十条措施》(矿安〔2023〕124号);

(21) 《非煤矿山建设项目安全设施重大变更范围》(矿安〔2023〕147号);

(22) 《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);

(23) 《防范非煤矿山典型多发事故六十条措施》(矿安〔2023〕124号);

(24) 《关于防范遏制矿山领域重特大生产安全事故的硬措施》(安委〔2024〕1号);

(25) 《打击和防范矿山瞒报事故的若干措施》(矿安〔2024〕7号);

(26) 《关于加强矿山应急救援工作的通知》(矿安〔2024〕8号);

(27) 《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形》(矿安〔2024〕41号);

(28) 《关于深入推进矿山智能化建设促进矿山安全发展的指导意见》的通知(国家矿山安监局 应急管理部 国家发展改革委等七部委联合发布);

(29) 《关于加强矿山生产安全事故警示教育工作的通知》(矿安

〔2024〕67号）；

（30）《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）。

## 1.2.2 标准、规范

### 1.2.2.1 国家标准

- （1）《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；
- （2）《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）；
- （3）《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB 51016-2014）；
- （4）《爆破安全规程》（GB 6722-2014）；
- （5）《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）；
- （6）《企业职工伤亡事故分类》（GB/T6441-1986）；
- （7）《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）；
- （8）《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）；
- （9）《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）；
- （10）《矿山安全标志》（GB/T 14161-2008）；
- （11）《高处作业分级》（GB/T3608-2008）；
- （12）《矿山安全术语》（GB/T15259-2008）；
- （13）《建筑工程抗震设防分类标准》（GB 50223-2008）；
- （14）《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；
- （15）《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
- （16）《建筑抗震设计标准》（GB/T 50011-2010[2024年版]）；
- （17）《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；
- （18）《机械安全 设计通则 风险评估与风险减小》（GB/T 15706-2012）；
- （19）《工业企业噪声控制设计规范》（GB/T50087-2013）；
- （20）《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014[2018年版]）；
- （21）《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
- （22）《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/T 8196-2018）；
- （23）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- （24）《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）；
- （25）《个体防护装备配备规范 第4部分：非煤矿山》（GB 39800.4-2020）；
- （26）《消防设施通用规范》（GB55036-2022）。

### 1.2.2.2 行业标准

- （1）《安全评价通则》（AQ8001-2007）；
- （2）《安全预评价导则》（AQ8002-2007）；
- （3）《矿用产品安全标志标识》（AQ1043-2007）；



- (4) 《作业场所空气中呼吸性岩尘接触浓度管理标准》（AQ4203-2008）；
- (5) 《民用爆炸物品重大危险源辨识》（WJ/T9083-2018）；
- (6) 《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》（KA/T2063-2018）；
- (7) 《金属非金属矿山在用电量绝缘安全工器具电气试验规范》（KA/T 2072-2019）；
- (8) 《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）；
- (9) 《金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验报告通用要求》（KA/T 2074-2019）；
- (10) 《金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验目录》（KA/T 2075-2019）。

### 1.2.3 建设项目技术资料

- (1) 《孙家沟矿区建筑用凝灰岩矿勘探报告》（山东省煤田地质局第一勘探队，2023年6月）；
- (2) 《山东省五莲县孙家沟矿区建筑用凝灰岩矿资源开发利用方案》（山东景润工程研究设计有限公司，2023年6月）。

### 1.2.4 其他评价依据

- 1、安全评价委托书；
- 2、安全评价合同书；
- 3、建设项目备案证明；
- 4、企业提供的相关证照和各种相关资料。

## 2 建设项目概述

### 2.1 建设单位概况

#### 2.1.1 企业简介

五莲县正通建材有限公司成立于2018年04月18日，注册地位于：山东省日照市五莲县于里莲西创新创业服务中心，法定代表人为：徐洪旭。经营范围包括一般项目：建筑用石加工；非金属废料和碎屑加工处理；再生资源加工；水泥制品制造；砼结构构件制造；水泥制品销售；砼结构构件销售；专用化学产品销售（不含危险化学品）；合成材料制造（不含危险化学品）（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）许可项目：矿产资源（非煤矿山）开采（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，具体经营项目以审批结果为准）。

五莲县正通建材有限公司于2018年11月8日首次取得孙家沟矿区建筑用凝灰岩矿的采矿权。该采矿权到期后没有延续，已灭失。

五莲县自然资源和规划局在原有采矿权到期灭失后重新设置的新矿权2023年4月由山东景润工程研究设计有限公司编制了《山东省五莲县孙家沟矿区建筑用凝灰岩矿资源开发利用方案》。

五莲县正通建材有限公司于2024年9月9日取得了由五莲县自然资源和规划局核发的《采矿许可证》，许可证编号：C3711212024097100157370，有效期限2024年9月9日~2032年9月9日，开采规模38.46万m<sup>3</sup>，开采深度+193.2~+120m，面积0.1032km<sup>2</sup>，开采方式：露天开采，开采矿种：建筑用石料（凝灰岩）。

#### 2.1.2 行政区划、地理位置及交通

矿区位于五莲县城西北约15.6km，于里镇孙家沟村北东约420m处，行政区划属五莲县于里镇所辖。地理坐标为：东经119°3′37″~119°3′56″，北纬35°50′0″~35°50′20″。

矿区西距G206国道2.6km，南距S334省道3.6km，东南距五莲站13.1km。区内县乡公路四通八达，乡村间均有简易公路相通，交通运输条件较为便利。

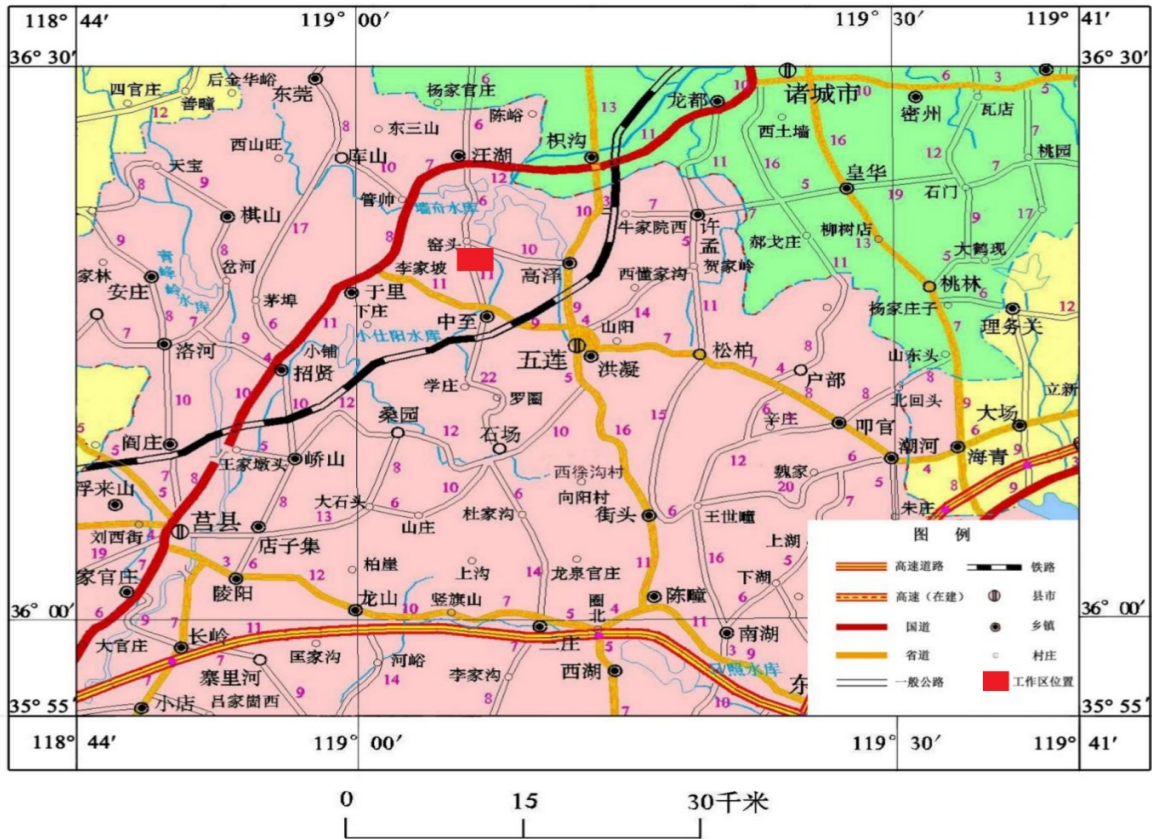


图 2-1 矿区交通位置图

### 2.1.3 矿山周边环境

矿区位于五莲县于里镇孙家沟村北，属低山丘陵区，地势东高西低。在《日照市矿产资源总体规划（2021~2025年）》、《五莲县矿产资源总体规划（2021~2025年）》的矿产资源类别范围之内，不在禁采区及限采区范围，采矿权范围及工业场地不占用永久基本农田，不在生态保护红线、城镇开发边界、自然保护地、饮用水水源保护区、国家级公益林等保护范围内，符合当地矿产资源总体规划要求。

矿区周边无其他采矿权，周边 300m 范围内没有重要国道、高速公路、重点文物保护单位、名胜古迹、旅游景点及自然保护区。

矿区周边情况如下：

矿区东侧：东侧偏北方位 251m 位置为项目配套破碎加工厂；

矿区南侧：东南方位距田家官庄村最近约 300m，正南方位是丘陵山地和农田；

矿区西侧：矿区西南方位距孙家沟村民房最近约 420m，距离裴家峪水库约 350m（水库坝体距离矿区最近处约 710m），其他是丘陵山地和农田；

矿区北侧：约 80m 外为光伏发电板。

另外，矿区周边零星分布有废弃房屋。

矿区周边环境示意图见下图 2-2 所示。



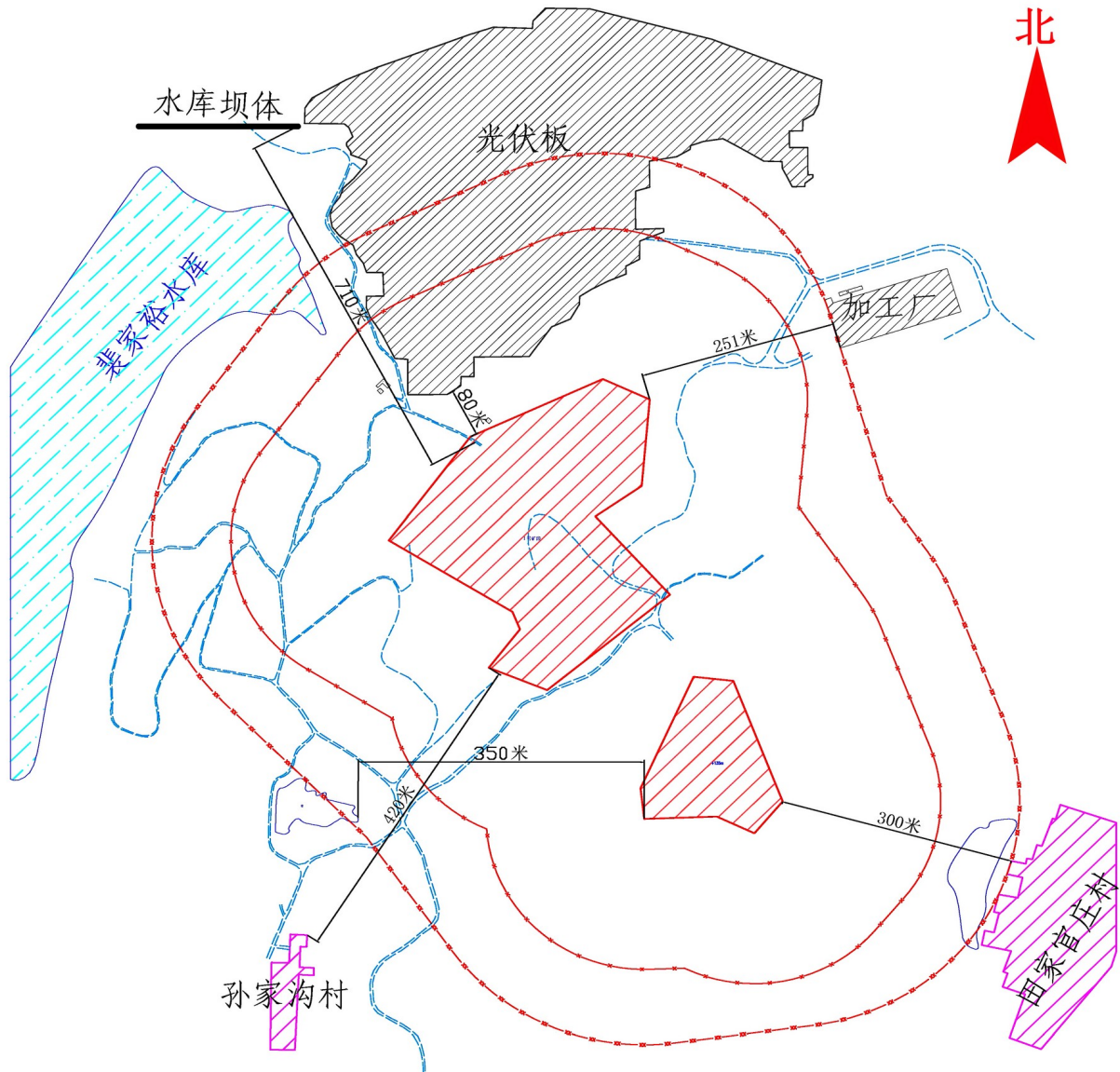


图 2-2 矿区周边环境示意图

## 2.2 自然环境概况

### 2.2.1 区域地形地貌

矿区属低山丘陵区，地势东高西低。该区基岩裸露良好，开采矿种为建筑用凝灰岩。附近海拔最高+205m，最低+27.50m，相对高差 177.5m。当地侵蚀基准面为+149m。工作区河流的发育及分布受地形和构造控制，水系分布较为密集，水源由大气降水为主，夏秋雨季水量大，冬春干枯。

### 2.2.2 气候

矿区地处鲁东南低山丘陵区，属受海洋性气候影响的大陆性气候，四季分明，空气湿润，雨量适中。据五莲县气象资料，年平均气温 13.2℃，最高气温为 40.7℃，最低气温为 -15.9℃，多年平均降水量 835.4mm，年最大降水量 1257.3mm，最小降水量 466.3mm，受季风影响年内降水季节分布不均，主要集中在 6~9 月份，约占全年降水量的 75% 左右。最大积雪厚度

120mm，年均蒸发量 1740mm，年均相对湿度 71%。冬季多为北偏东北风，夏季多为南风。年平均气压为 1004.6 百帕，年平均风速为 2.7m/秒，多年平均无霜期 204 天，历年最大冻土深度 60cm，年日照时数 2578.4 小时。

### 2.2.3 地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB13806-2015），矿区地震动峰值加速度 0.15g，矿区建、构筑物按《建筑工程抗震设防分类标准》（GB 50223-2008）应划分为适度设防类（丁类），抗震设防烈度为 7 度。

### 2.2.4 区域经济地理概况

农作物以小麦、玉米、地瓜、花生为主，另有大豆、谷物等杂粮；林果有板栗、苹果等；副业以采矿业、机械加工等加工业为主。

矿区所在区域劳动力资源充足，电力有保障，社会环境良好，为矿山企业的建设发展提供了良好的基础环境。

## 2.3 建设项目地质概况

矿区所在地质单元处于沂沭断裂带以东，大地构造位置为华北板块（I）胶辽隆起区（II）胶莱盆地西部（III）高密-诸城断陷（IV）诸城凹陷（V）南侧。

区域地层出露较单一，地层从新到老主要有：中生界白垩系青山群（K1Q）、新生界第四系。

区域内断裂构造较发育，主要出露昌邑一大店断裂。

昌邑一大店断裂为沂沭断裂的东界断裂，该断裂规模大，切割深。该断裂在五莲县境内经过于里、管帅到汪湖。断裂走向  $10^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ，倾向北西西，倾角  $65^{\circ}\sim 85^{\circ}$ ，西盘为白垩系王氏组砂岩、页岩，东盘为白垩系青山组安山岩，断裂带挤压破碎较厉害，多期活动明显，与其伴生的北北西向（大义山式）断裂较发育。

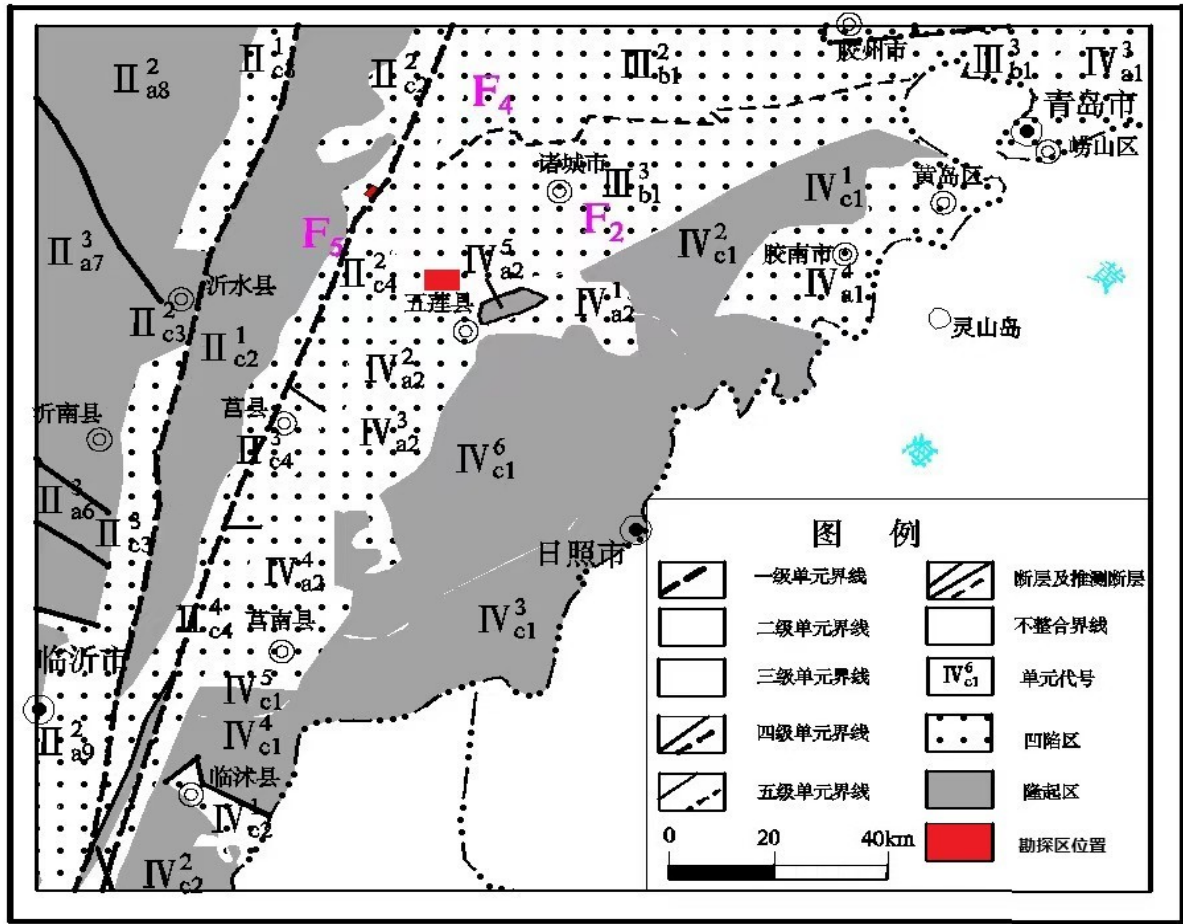


图 2-3 区域大地构造单元划分图

### 2.3.1 矿区地质概况

#### (1) 地层

矿区地层出露简单，局部覆盖残坡积土薄层，岩性为含砾砂及含砾砂质粘土。仅出露中生界白垩系青山群八亩地组（K1b）二段。

根据勘探报告，区内地表出露岩性主要为安山质晶屑凝灰岩，广泛分布于矿区东部、南部和中部，西南局部出露含角砾安山质晶屑凝灰岩，西侧局部角砾凝灰岩、西北侧局部出露含集块角砾凝灰岩，钻孔中偶见安山质凝灰岩、含岩屑、晶屑安山质凝灰岩、含辉石角闪安山质凝灰岩、含角闪安山质晶屑凝灰岩，区内所见岩性均为凝灰岩建造。岩石颜色以灰黑色、灰绿色为主，以晶屑凝灰结构为主，块状构造。根据实验室岩矿鉴定结果，部分矿物发生绢云母化、绿泥石化、碳酸盐化。区内地层产状  $220^{\circ} \angle 16^{\circ}$ 。矿物成分主要由斜长石、角闪石、辉石、黑云母、石英等组成。

#### (2) 构造

区内构造不发育，局部有少量节理构造。

I 号矿段节理构造不发育，II 号矿段内发育两组节理裂隙，第一组  $112^{\circ} \angle 78^{\circ}$ ，0.6 m；第二组  $250^{\circ} \angle 86^{\circ}$ ，0.8 m。

#### (3) 岩浆岩

区内未见岩浆岩脉出露。

#### (4) 围岩蚀变

近矿围岩与矿体为同一种岩性，无围岩蚀变。

### 2.3.2 水文地质概况

#### (1) 区域水文地质

矿区属受海洋性气候影响的大陆性气候，年平均气温 13.2℃，最高气温为 40.7℃，最低气温为-15.9℃，多年平均降水量 835.4mm，年最大降水量 1257.3mm，最小降水量 466.3mm，受季风影响年内降水季节分布不均，主要集中在 6~9 月份，约占全年降水量的 75% 左右。最大积雪厚度 120mm，年均蒸发量 1740mm，年均相对湿度 71%。冬季多为北偏东北风，夏季多为南风。

矿区所处区域位于淮河流域，区域最低侵蚀基准面+120m。距离矿区最近的水库为裴家峪水库，库容 317 万 m<sup>3</sup>，设计防洪标准为 50 年一遇，设计洪水水位为 152.34m。经实验室检测裴家峪水库水质良好，化学类型属于 HCO<sub>3</sub>-Ca 型，TDS 小于 0.5g/L。

在大地构造上，该区属鲁东地盾，沂沭深大断裂东侧的低山丘陵地带。区域地下水主要存在于变质岩、火成岩、碎屑岩风化裂隙和构造裂隙中。矿化度都小于 1.0g/L，水质良好。

区内地下水类型主要为喷出岩类孔洞裂隙水，变质岩、火成岩及碎屑岩是主要含水层。大气降水一部分沿裂隙下渗储存于风化带，大部分转为地表水泄走。裂隙发育深度不大，地下水埋深较浅，一般在 3~15 m，随地形起伏，呈连续不统一的水面。地下水呈散流状，随地形倾向，裂隙延伸情况向低洼和河谷运动。在受切割的沟谷内，常以裂隙下降泉的形式出露，排泄入河道，是区内地表水在枯期的主要补给来源。另一部分以补给第四系的方式排泄，汛期河水暴涨，有时接受河水补给。地下水总的运动规律与地形基本一致，主要山系是地表水分水岭，也是区域地下水分水岭。

#### (2) 矿区水文地质条件

##### 1) 岩层的富水性

矿区地下水类型为喷出岩类孔洞裂隙水，I 号矿段和 II 号矿段富水性弱，含水层裂隙不发育，连通性差，地下水主要补给源为大气降水。矿区地形起伏不大，东高西低，地貌属丘陵区。区域最低侵蚀基准面+120m，矿体最低开采标高+120m。区内无河流，主要为山坡自然径流，地表水和地下水排泄条件良好，夏、秋季水量较大，受季节控制明显。

##### 2) 地表水特征

矿区内无河流等地表水。

##### 3) 地下水动态及其补给、径流与排泄

区内地下水类型主要为喷出岩类孔洞裂隙水，变质岩、火成岩及碎屑岩是主要含水层。矿区位于淮河流域水文地质区，地下水的水化学类型为 HCO<sub>3</sub>-Ca·Na 型，补给来源主要是大气降水，矿体裂隙不发育，富水性差，区内主要为地表径流，只有少量大气降水沿风化裂隙流入地下形成基岩裂隙水，沿地形坡降方向向沟谷运动。

补给：降雨入渗补给为其主要补给方式。

径流：I 号矿段地形中间低周围高，地下水水位在周围稍高，中间低，II 号矿段南高北低，地下水水位南部高北部低，II 号矿段地下水水位高于 I 号

矿段，在丰水期接受降雨入渗补给，周围水位易向 I 号矿段内采坑汇集，整体地下水向西部区域径流排泄。

排泄：大气降水渗入基岩裂隙后，随地形坡向、裂隙发育方向散流，汇集于低洼的沟谷地带，径流排泄于基岩裂隙水。

#### 4) 充水因素分析

矿区裂隙不发育，地下水富水性差，矿山的生产活动对地下水位及周边地表水位影响较小，产生水文地质问题性较小。矿坑充水主要受大气降水的影响，注意丰水期降水矿区排水问题。

### (3) 矿坑涌水量预测计算

勘探报告计算汇水面积最大约为 52108m<sup>2</sup>，计算日常降水汇水量约 248.0m<sup>3</sup>/d，最大降水汇水量约 13835.7 m<sup>3</sup>/d。

### (4) 地下水水化学特征

勘探工作对 I 号矿段 0-SZK01 和孙家沟村机民井水样进行化验分析，按阴离子均划分为 HCO<sub>3</sub> 型水；按阳离子划分为 Ca 型和 Ca·Na 型水。

表 2-1 水化学特征表

编号	取样位置	总硬度 (mg/L)	溶解性总固体 (mg/L)	pH	化学类型
S1	孙家沟村机民井	211.75	298.00	7.74	HCO <sub>3</sub> -Ca·Na
S2	I 号矿段 0-SZK01	221.73	374.00	8.18	HCO <sub>3</sub> -Ca·Na
DB	裴家峪水库	192.56	288.00	8.04	HCO <sub>3</sub> -Ca

### (5) 矿区供水水源评价

矿区内地下水虽属矿化度小于 1g/L，水质较好的淡水，但因水量很小，只能作为部分生活用水的水源。无论从开采条件和经济效益看，不能够满足未来矿山开采所需生活和工业选矿的供水要求。矿区西部 400m 的裴家峪水库，根据取样测试结果，水质良好，裴家峪水库作为水源地最经济可行。

### (6) 水文地质勘查类型

本矿区主要含水层为基岩裂隙水，勘查类型为以基岩裂隙水充水为主的矿床，即裂隙充水矿床。

矿体位于区域水文地质单元的补给径流区，矿体及底板富水性、透水性差，裂隙不发育，矿床充水因素单一，矿体位于当地侵蚀基准面 (+120m) 以上，属于水文地质条件简单的矿床。

## 2.3.3 工程地质概况

### (1) 工程地质岩组特征

#### 1) 矿石物理力学性质

区内矿石为凝灰岩建造，呈块状，岩石硬度大，探孔内岩石饱和抗压强度最低 45.5MPa，最高 100MPa，地表探槽样最低 31.8MPa，最高 84.4MPa，饱和抗压强度平均值为 60.2MPa，属半坚硬岩，岩石完整，力学性质较稳定，矿体底板安山质晶屑凝灰岩，裂隙不发育。低于 45MPa 的岩石达不到一般工业指标要求，划定为剥离层。

#### 2) 矿石及底板岩石稳定性

矿山采取露天开采方式，矿坑周边剥离到安全角度，区内局部存在残

坡积薄层，及上部风化层厚度约为0-2.4m，开采过程中需全部剥离，边坡稳定性好。该区矿床赋存于中生界白垩系青山群八亩地组地层内。矿体及围岩为安山质凝灰岩，质地坚硬，矿体底板岩石较完整。由于岩石致密、层理不发育，矿体合理开采时产生滑坡移动的可能较小。

## (2) 工程地质评价

矿区主要岩性为安山质凝灰岩，岩石抗压强度较高，岩石坚硬，物理性能良好，岩体完整，且区内无断裂构造，没有破坏岩体的连续性及其稳定性。岩石力学性能测试结果具代表性，就整体而言，矿床岩体工程地质条件较好，属块状岩类工程地质条件简单型的矿床。

### 2.3.4 矿体赋存特征

#### 2.3.4.1 矿体特征

区内建筑用凝灰岩矿共圈定一个矿体，矿体呈层状赋存于中生界白垩系青山群八亩地组（ $K_1b$ ）二段灰黑色安山质晶屑凝灰岩内，矿体西侧部分区域含角砾，其产状与地层产状一致，为 $220^\circ \angle 16^\circ$ 。矿体平面形态为不规则多边形，区内分为I号矿段和II号矿段。

I号矿段：矿体平面形态为不规则多边形，南北长约408m，东西宽约326m，面积 $0.0796\text{km}^2$ 。矿体由3、1、0三条勘探线控制，探槽编号TC-1、TC-2、TC-3，矿体控制钻孔分别为3-ZK01、3-ZK02、1-ZK01、1-SZK02，控制矿体长度408m，宽度326m。矿体赋存标高 $+187.50\text{m} \sim +120.00\text{m}$ ，铅直厚度 $20.56\text{m} \sim 67.50\text{m}$ ，平均厚度为42.08m，变化系数为16.60%，矿体连续性好，厚度变化不大，属稳定性矿层。区内存在之前开采的采坑，采坑面积约 $0.0223\text{km}^2$ ，以往开采最深标高 $+140.56\text{m}$ 。矿体呈层状，沿走向和倾向变化不大，产状较稳定。区内出露地层主要为灰黑色安山质晶屑凝灰岩，西部区域从南到北角砾含量递增，西北部呈现含集块角砾凝灰岩，局部覆盖残坡积土薄层。

II号矿段：矿体平面形态为不规则多边形，南北长约170m，东西宽约90m，面积 $0.0236\text{km}^2$ 。矿体由4、6两条勘探线控制，探槽编号TC-4、TC-5。矿体控制钻孔分别为4-ZK01、6-ZK01，控制矿体长度170m，宽度90m。矿体赋存标高 $+193.20\text{m} \sim +120.00\text{m}$ ，铅直厚度 $48.67\text{m} \sim 73.20\text{m}$ ，平均厚度为60.94m，变化系数为8.67%，矿体连续性好，厚度变化不大，属稳定性矿层。矿体呈层状，沿走向和倾向变化不大，产状较稳定。区内出露地层主要为灰黑色安山质晶屑凝灰岩，区内局部覆盖残坡积土薄层。

#### 2.3.4.2 矿石特征

##### (1) 矿石的矿物成分

矿区地表出露岩性主要为安山质晶屑凝灰岩，广泛分布于矿区东部、南部和中部，西南局部出露含角砾安山质晶屑凝灰岩，西侧局部角砾凝灰岩、西北侧局部出露含集块角砾凝灰岩，钻孔中偶见安山质凝灰岩、含岩屑、晶屑安山质凝灰岩、含辉石角闪安山质凝灰岩、含角闪安山质晶屑凝灰岩，区内所见岩性均为凝灰岩建造。

岩石颜色以灰黑色、灰绿色为主，以晶屑凝灰结构为主，块状构造。

矿物成分主要由斜长石、角闪石、辉石、黑云母、石英等组成。

矿石物理性质特征为锤击坚硬、有回弹、震手、难击碎，有略微吸水反应。

主要为凝灰质角砾、凝灰质胶结物，凝灰质角砾大小 0.2-50 mm。

安山质晶屑凝灰岩，晶屑凝灰结构，块状构造。碎屑物呈棱角状一次棱角状，少数磨圆，分选较差，粒径 0.01~0.97mm。主要矿物组成是长石、石英和白云母，有少量岩屑。大颗粒者几乎全部是长石，被粘土矿物和碳酸盐强烈交代，部分呈交代假象结构。小颗粒者可见自形的斜长石和石英。白云母呈鳞片状，具弱定向。部分暗色矿物蚀变为皂石，并呈交代假象结构。

填隙物中主要为粘土矿物，起胶结作用。因混染氧化铁呈褐红色。部分变为自生矿物绢云母。有少量次生方解石脉穿插。

### (2) 矿石化学成分

矿石光谱分析检测的不同样品元素含量差别较小，基本不含有害成分。矿石的主要化学成分为  $\text{SiO}_2$ ，平均含量为 51%，其次为  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (16%)、 $\text{CaO}$  (7%)、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (6%)、 $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$  (5%)、 $\text{MgO}$  (4%) 等，化学稳定性良好。

### (3) 矿石的结构、构造

矿石岩性为安山质晶屑凝灰岩。

岩石颜色以灰黑色、灰绿色为主，以晶屑凝灰结构为主，块状构造。

### (3) 矿石物理性能

矿石质地坚硬、致密，结构构造较均一，并具有较强的抗风化能力，矿石色泽稳定，主要由肉红色钾长石、灰白色斜长石及灰黑色角闪石、黑云母为主色调。根据以往矿山测试资料，其矿石物理性能为：

① 平均抗压强度： $\geq 45\text{MPa}$

② 碱活性： $< 0.1\%$

③ 坚固性（按质量损失计）： $\leq 5\%$

④ 压碎指标： $\leq 10\%$

⑤ 硫酸盐及硫化物含量（ $\text{SO}_2$ 质量分数）： $\leq 0.5\%$ 。

⑥ 表观密度： $2.60\text{g/cm}^3$

⑦ 吸水率： $< 2\%$

⑧ 放射性：矿石内照射指数  $I_{\text{Ra}}$  为 0.1，外照射指数  $I_{\gamma}$  为 0.3，符合 A 类装饰装修材料的要求，其产销与使用范围不受限制。

表 2-2 矿石物理性能表

实验室编号	物理性能	数量(件)	标准功能用途技术要求	检验数据平均值	备注
050015	抗压强度（天然状态）（MPa）	6		47.3	
050015	抗压强度（水饱和）（MPa）	70	$\geq 45$	60.2	
050015	块体密度（ $\text{g/cm}^3$ ）	30		2.60	
050015	含水率（%）	30	2	1.22	
23KS011	表观密度（ $\text{g/cm}^3$ ）	6	$\geq 2.6$	2.74	
23KS011	吸水率（%）	6	$\leq 2$	1.46	

### 2.3.4.3 矿体围岩及夹石



矿体赋存于中生界白垩系青山群八亩地组地层中，其围岩与矿体为同一种岩性即安山凝灰岩。矿体内无夹石。

#### 2.3.4.4 矿石加工性能

矿石类型简单，地表出露岩性主要为安山质晶屑凝灰岩，岩石颜色以灰黑色、灰绿色为主，以晶屑凝灰结构为主，块状构造。区内凝灰岩建造类型可细分为：安山质晶屑凝灰岩、含角砾安山质晶屑凝灰岩、含集块角砾凝灰岩。

表 2-3 矿石组合分析测试结果

检测项目	检测结果	建筑用石料一般工业指标
		II 类
坚固性指标%	1	≤8
压碎指标%	5.7	≤20
碱活性反应 $\epsilon_{S14}$ %	0.06	≤0.10
硫酸盐和硫化物含量%	0.01	≤1.0

矿石工艺流程简单，矿石易碎，工艺流程成熟、可靠、可行。矿石加工技术性能良好。

表 2-4 加工技术性能测试结果

颗粒级配	筛孔边长 (mm)	25.0	20.0	16.0	10.0	5.00	2.50	筛底	单项测定
		累计筛余百分率 (%)	\	5	20	59	92	98	100

表 2-5 加工技术性能测试结果

堆积密度 $\text{kg/m}^3$	坚固性 %	压碎指标 %	云母含量 %	针、片状颗粒含量 %	石粉含量 %	泥块含量 %	有机质含量 %
1510	8.6	2	0.0	3	0.50	0.4	0.67

## 2.4 工程建设方案概述

### 2.4.1 矿山开采现状

#### 1、采坑开采现状

矿区 I 矿段范围内存有五莲县正通建材有限公司历史开采形成的采坑坑底标高+139m~+145m，矿区 I 矿段南部 10 号至 11 号拐点附近为历史开采形成的高陡边坡，最大边坡高度约 25m，边坡角近 90°。该矿段东西两处矿坑均存有降雨积水，积水量较多。

I 矿段采坑由原开采主运输道路与北约 251m 处破碎加工厂房连接，并有运输道路连通至矿区。

II 矿段无历史开采痕迹，目前仍为丘陵原始地貌。





图 2-4 矿山 I 矿段历史遗留矿坑开采现状



图 2-5 矿山开采现状图

## 2、工业场地利旧工程

五莲县正通建材有限公司于 2018 年 11 月 8 日首次取得孙家沟矿区建筑用凝灰岩矿的采矿权，采矿权到期后未延续，原采矿权灭失。2024 年 9 月 9 日重新取得孙家沟矿区采矿权，早期开采过程中已建成了完善的工业场地，包括矿石破碎加工车间、办公场地等。

矿石破碎加工车间位于 I 矿段东侧偏北方位 251m 位置，占地面积约 48700m<sup>2</sup>，已建成一座钢结构厂房破碎车间。

破碎车间东侧约 120m，已建成办公生活地，作为矿山集中办公生活区，建成有办公室、会议室、职工住宿区、食堂等设施。

利旧设施目前使用情况良好，该矿山本次重建上述利旧设施可以直接投入使用。

### 2.4.2 建设规模及工作制度

#### 2.4.2.1 地质储量及范围

##### (1) 保有资源量情况

根据通过评审的《孙家沟矿区建筑用凝灰岩矿勘探报告》（山东省煤田地质局第一勘探队，2023 年 6 月），矿区范围内估算建筑用凝灰岩资源量约 322.4 万 m<sup>3</sup>，矿石平均密度 2.6t/m<sup>3</sup>，折合约 838.24 万 t。

##### (2) 设计损失资源

方案设计损失资源量主要来自边坡压占以及 II 矿段+125m 以下最小底宽不足 40m 而造成的设计损失，经计算设计损失资源量约 77.57 万 m<sup>3</sup>。

##### (3) 设计利用资源量

矿区保有资源量约 322.4 万 m<sup>3</sup>，扣除设计损失资源量约 77.57 万 m<sup>3</sup> 后，该矿设计利用资源量约为 244.83 万 m<sup>3</sup>（约 636.56 万 t）。

##### (4) 采出资源量

考虑 2.0% 的开采损失，设计回采率取 98%，开采境界内可采出资源量为：建筑用凝灰岩约 239.93 万 m<sup>3</sup>（约 623.82 万 t）。

##### (5) 剥离量

矿区剥离层主要为少量地表赋存的第四系，计算矿区剥离面积约 14398m<sup>2</sup>，地表覆盖层平均厚度约 1.2m，计算剥离量为 1.73 万 m<sup>3</sup>。

平均剥采比约为 0.007: 1.0 (m<sup>3</sup>: m<sup>3</sup>)。

#### 2.4.2.2 生产规模、服务年限、工作制度

方案设计矿山拟设定的生产规模为 100 万 t/a（38.46 万 m<sup>3</sup>/年），属大型矿山；

矿山生产服务年限约为 6.2 年（不含基建期 1 年）；

工作制度：矿山开采采用连续周工作制度，年工作日数 300d，每天工作 1 班，每班工作 8 小时，每年非生产日为 65 天，主要为设备检修、安全检查、农忙季节、气候影响工作和主要节假日等。

### 2.4.3 总图运输

#### 一、总图布置



矿区组成主要有露天采场、运输道路、破碎加工站、矿山工业场地等。

工业场地与破碎加工厂为利旧工程，已建成并投入使用多年，布置于矿区北侧 251m 处，位于 200m 爆破警戒范围上坡方向，所处地势平坦开阔，场地不容易被山洪或雨水侵蚀。工业场地主要包括矿山办公室、更衣室、休息室、维修车间、材料库等。

## 二、内外部运输

根据方案设计矿山主运输道路拟在现状道路的基础上拓宽修整，自破碎加工工业场地+199.5m 通达 I 矿段 6 号拐点东部+164m，长度约 550m，最大高 35.5m，平均坡度为 6.5%，最大坡度 9%。再向东修筑运输支线通达 II 矿段 13 号拐点出入沟口，至 II 矿段+165m 首采平台的支线运输道路总长度约 300m，通往 I 矿段南部+165m 采装水平运输支线道路长度约 350m，局部最大纵坡坡度 5%。高边坡路段坡顶一侧应设明显警示标志，并设安全车挡。

外部运输拟采用汽车运输，主要为加工后的石料外运，生产设备配件、原材料及生活用品的运输等。爆破器材拟由具有爆破资质的爆破公司专用车辆运输。

### 2.4.4 开采范围

#### 一、开采对象

开采对象：五莲县正通建材有限公司孙家沟矿区建筑用凝灰岩矿。

#### 二、开采范围

开采范围由 18 个拐点圈定组成，矿区面积 0.1032km<sup>2</sup>，开采标高：+193.2m~+120m。矿区由 2 个矿段组成，I 号矿段由 11 个拐点坐标圈定，开采标高在+187.50m~+120.00m 之间，面积 0.0796km<sup>2</sup>；II 号矿段由 7 个拐点坐标圈定，开采标高在+193.20m~+125.00m 之间，面积 0.0236km<sup>2</sup>。开采范围见表 2-6。

表 2-6 开采范围拐点坐标表

矿段 编号	拐点 编号	2000 大地坐标系		拐点 编号	2000 大地坐标系	
		X	Y		X	Y
I	1	3967851.80	40415079.04	7	3967779.60	40415435.06
	2	3967989.34	40415182.51	8	3967652.96	40415279.60
	3	3968065.92	40415349.93	9	3967682.49	40415205.71
	4	3968038.74	40415409.26	10	3967733.64	40415245.11
	5	3967923.79	40415399.10	11	3967756.95	40415235.48
	6	3967883.50	40415340.50			

面积 0.0796km <sup>2</sup> , 开采标高: +187.50m~+120.00m						
矿段 编号	拐点 编号	2000 坐标系		拐点 编号	2000 大地坐标系	
		X	Y		X	Y
II	12	3967522.37	40415397.69	16	3967462.57	40415541.84
	13	3967670.54	40415464.89	17	3967484.76	40415494.30
	14	3967665.05	40415515.23	18	3967481.62	40415402.45
	15	3967504.85	40415577.77			
面积 0.0236km <sup>2</sup> , 开采标高+193.20m~+125.00m						
矿区面积: 0.1032km <sup>2</sup> , 开采标高: +193.20m~+120.00m						

### 三、开采顺序

矿山开采遵循自上而下的开采顺序, 山坡转凹陷露天开采。分为 I 矿段、II 矿段, 两个开采矿段同时开采, 矿段间共用一条主运输道路, 形成一套生产系统。

矿山实施自上而下水平分台阶开采, 方案设计确定 I 矿段台阶高度为 15m, I 矿段分 5 个开采水平, 分别为: +180m、+165m、+150m、+135m、+120m;

II 矿段台阶高度为 15m (最下部台阶高度 10m), +180m 以上进行削顶, 形成+180m 削顶平台, 自+180m 分 5 个开采水平, 分别为: +180m、+165m、+150m、+135m、+125m。

根据方案设计, I 矿段首采区设置于北部+165m 采装水平, 基建期内完成地表覆盖层剥离和+165m 开拓堑沟的准备工作。II 矿段首采区设置于北部+165m 采装水平, 基建期内完成地表覆盖层剥离和+165m 开拓堑沟的准备工作, 为了使得矿山尽快投产达到设计生产规模, 基建期完成+180m 水平以上削顶平台。

矿山开采初期工作线东西向布置, I 矿段自南向北推进, II 矿段向北向南推进, 企业可根据实际情况灵活调整工作线及推进方向。

#### 2.4.5 开拓运输

##### 一、开拓运输系统

矿山拟采用公路开拓汽车运输方案。

根据方案设计矿山拟采用山坡转凹陷露天开采。根据矿体赋存条件、产状要素、地表地形和已确定的开采范围, 山坡式开采时, 开拓运输道路主线沿地形线直进回采工作面。

当凹陷式开采时, 开拓运输道路靠边帮布置, I 矿段出入沟布置于 6# 与 7#坐标连线中部, II 矿段出入沟布置于 13#坐标点位置, 两个矿段进入凹陷开采时运输主线整体均为以螺旋式布线方式向深部各开采水平延伸。

矿山实施自上而下水平分台阶开采, 根据剥离物分布情况和矿体产状, 确定台阶高度为 15m, 共分 5 个开采水平, 分别为+180m、+165m、+150m、

+135m 和最低开采水平，其中 I 矿段最低开采水平为+120m、II 矿段最低开采水平为+125m。

山坡式开采时：设计矿山运输道路自矿区 I 矿段 6 号拐点东部+165m 水平附近进入矿区，道路向西至 I 矿段+165m 首采平台，并沿地表修筑支线道路至 I 矿段采坑南部+165m 水平；向东至 II 矿段 13 号拐点经出入沟通达+165m 首采平台。

为保障矿山回采安全，设计基建期完成 I 矿段南部+165m 水平以上高陡边坡削降整治，I 矿段北部完成+165m 回采水平开拓堑沟（单壁沟宽度不小于 30m，长度 130m）；II 矿段基建期完成+180m 水平以上削顶剥离和+165m 开段沟的准备工作。

## 二、运输道路

方案设计矿山主运输道路拟在现状道路的基础上拓宽修整。

矿山主运输道路自破碎站+199.5m 标高至 I 矿段 6 号拐点东部+164m 水平，长度约 550m，最大高 35.5m，平均坡度为 6.5%，最大坡度 9%。至 II 矿段+165m 首采平台的支线运输道路总长度约 300m，通往 I 矿段南部+165m 采装水平运输支线道路长度约 350m，局部最大纵坡坡度 5%。

设计矿山运输道路拟采用二级道路规划，采用单车道泥结碎石路面，设计拟采用 20t 矿用自卸汽车宽度约 2.62m，属二类车，路面加宽值 0.5m，路面宽度 5.0m，最小转弯半径 15m，路肩宽度挖方地段 0.5m，填方地段 1.25m。

## 三、主要开采设备

表 2-7 矿山开采运输设备表

序号	设备名称	型号	数量（台）	备注
1	潜孔钻机	DI550	2	凿岩
2	挖掘机	斗容 1.5m <sup>3</sup>	3	矿岩铲装
		35 吨	2	配液压破碎锤二次破碎
3	自卸汽车	20t 矿用自卸车	8	
4	装载机	ZL50G	2	
5	洒水车	WSD-5B 型	1	
6	破碎锤	钎杆直径 165mm 型	2	二次破碎

### 2.4.6 采矿工艺

#### 2.4.6.1 露天采场境界

开采境界的圈定在地形地质平面图上以圈定开采境界的原则及地质工作所控制的矿体为主要设计开采范围，在圈定的境界范围内，尽可能减少剥离量，并在划定范围内，最大限度采出矿石。

表 2-8 露天开采境界圈定结果表

序号	参数名称	单位	数值		备注
			I矿段	II矿段	
1	露天顶尺寸	长×宽, m	324×170	185×56~165	
2	露天底尺寸	长×宽, m	240×88	68×40	
3	露天顶标高	m	+187.5	+193.2	
4	露天底标高	m	+120	+125	
5	台阶高度	m	15 (II矿段最下部台阶高度10m)		
6	终了台阶坡面角	°	45°		松散状岩石
			70°		矿岩
7	安全平台	m	5		
	清扫平台	m	6		人工清扫
	路面宽度	m	5		
	最小底宽度	m	40		
8	最终边坡角	°	≤60		
9	终了开采边坡高度	m	I矿段: +180m~+120m, 边坡高度60m; II矿段: +180m以上削顶, 形成台阶标高+180m~+125m, 边坡高度55m;		

#### 2.4.6.2 采剥工艺

根据矿区的地形及矿体赋存条件及开采现状特点, 矿山开采拟采用自上而下水平分台阶开采。拟设置台阶高度为15m (II矿段最下部台阶高度10m), 终了台阶坡面角70° (松散状岩石45°), 最终边坡角≤60°。

##### 一、剥离工作:

矿区风化层原岩矿物多已风化变质形成次生矿物, 岩石结构疏松、易碎, 稳固性较差。剥离工作可直接由挖掘机完成。

剥离工艺顺序: 铲装—运输。

##### 二、采矿工艺:

设计采用深孔微差爆破开采矿石, 其工艺为: 穿孔→爆破→铲装→运输四个主要环节。采用潜孔钻机穿凿深孔, 多排孔毫秒延时爆破。由于破碎机口对矿石块度有一定要求, 因此对于大块矿体需要二次破碎, 为杜绝二次破碎的安全隐患, 采用挖掘机装配液压锤对大块体进行破碎。采用挖掘机装车, 自卸汽车将矿石自工作面运至破碎站卸料口。

### 2.4.6.3 采场边坡要素

根据本矿区岩石的物理力学性质、地质构造、开采技术条件和已形成的采场等确定最终边坡要素如下：

- ① 终了台阶高度：15m（Ⅱ矿段最下部台阶高度10m）；
- ② 终了台阶边坡角：矿石70°，剥离层（松散状岩层）45°；
- ③ 安全平台：5m；
- ④ 清扫平台：6m（人工清扫）；
- ⑤ 最小底平面宽度：40m；
- ⑥ 最终边坡角：≤60°。

### 2.4.6.4 穿孔爆破

#### 一、穿孔作业

根据岩石的机械物理性能及矿山的生产能力，凿岩穿孔设备拟采用DI550型高风压一体式潜孔钻车，可钻多角度钻孔，能够满足钻孔和生产需要。

#### 二、爆破作业

方案设计拟采用深孔爆破方法，三角形布孔，多排孔微差爆破。矿山爆破材料包括乳化炸药、数码电子雷管等，爆破作业委托有资质的爆破作业单位实施，矿山不设爆破材料库。

根据矿区的实际现状，依据《爆破安全规程》（GB 6722-2014）等相关要求，方案计划定爆破警戒线范围为200m，山坡露天开采时下坡方向增加50%为300m。

### 2.4.6.5 二次破碎和装载运输

爆破后部分较大块石需要二次破碎达到破碎机进料口的要求，设计另选2台30吨级挖掘机配钎杆直径165mm型液压破碎锤进行二次破碎作业。

由于挖掘机履带行走不便，难以处理边沿矿角地带及滞留的矿堆，设计方案拟采用2台ZL50G型装载机配合挖掘机进行工作。

### 2.4.7 通风防尘系统

该矿山为露天开采，露天矿自净能力好，采取自然通风方式可以满足安全生产的需求。具体防尘措施如下：

#### （1）爆破作业场所防尘

爆破防尘可采用优化爆破参数的方法，从爆破技术上降低爆破产尘量。也可采用向预爆区洒水渗透的方式来预湿矿岩，此法不仅能有效防尘，而且能降低岩体强度、减少炸药消耗量。

#### （2）凿岩作业场所防尘

设计拟选用的潜孔钻机配备干式捕尘器进行干式除尘，经除尘器处理后的粉尘排放到大气的粉尘浓度达到国家允许（20mg/m<sup>3</sup>）浓度排放标准。

#### （3）矿山道路防尘

矿山道路由于生产车辆来往频繁，特别是干旱季节散落在路面上的碎石会有粉尘，为控制平均粉尘浓度10mg/m<sup>3</sup>的国家规定，设计考虑到生产道路的污染情况，拟采用1台WSD-5B型洒水车用于矿山防尘，对工作面和运矿道路定时洒水捕尘，每班至少四次。冬季道路宜喷洒盐水防尘防冻，并在运矿道路两旁植树造林以滞尘降噪。采取以上措施后，矿山运输道路的

粉尘基本上能得到治理。

#### (4) 汽车运输作业场所防尘

采装运工序的防尘措施，主要是控制卸矿时的扬尘，尽可能降低卸矿高度，防止和减少扬尘，辅助以洒水、喷雾、个人保护等方法予以解决。

铲装作业过程中的防尘措施主要是喷雾洒水。具体做法是在工作面安设喷雾洒水器，铲装前向爆堆表面洒水，铲装过程中在采场设置雾炮除尘。另外，对铲装设备司机室的防尘，可采用司机室的密闭、净化和空调措施，可起到良好的防尘效果。

#### (5) 个体防护

对接触粉尘人员要求必须佩戴防尘口罩，防尘口罩的阻尘率应达到 I 级标准要求。

### 2.4.8 矿山供配电设施

#### (1) 用电设备

矿区内用电设备主要为排水泵、破碎站用电设备（主要为破碎筛分设备、带式输送机、维修）以及办公生活用电等。

#### (2) 供电电源

矿区主供电电源引自矿区附近村变电所。

方案设计在原工业场地内拟新建一个变电所，变电所内设 2 台 S11-1000kVA/10/0.4 型变压器。

#### (3) 供电电压

变电所进线电压：10kV；

变压器馈线电压：0.4kV；

低压电动机电压：380V；

照明电压：220V。

#### (4) 照明

矿山按照《建筑照明设计标准》（GB50034-2013）的要求，照明方式采用一般照明和混合照明，照明种类设正常照明、应急照明（应急照明设置独立配电箱）。动力和照明共用变压器，照明负荷平均分配到三相上，灯具数量满足照明设计标准的规定值。照明配电箱电源引自变压器 0.4kV 侧，采用 YJV-0.6/1kV 五芯电缆（N 线与相线同等截面），电压为 220V。

① 工业场地和破碎站设置正常照明和应急照明，采用节能型荧光灯，以单联单控开关控制为主；卫生间等潮湿场所设置防水防尘灯具和防水开关。

② 变电所内设置正常照明和应急照明，采用荧光灯，油浸变压器室内照明采用防爆灯具，控制方式采用单控方式。

③ 应急照明，采用带蓄电池的应急照明灯具，应急照明灯具自带蓄电池并具有电源自动切换装置，正常照明断电后自动切换到应急照明，应急时间不小于相关规范要求。

照明电压均采用 220V，建筑物内正常照明电缆采用 YJV-0.6/1kV 型，电线采用 BV-0.45/0.75kV 型，应急照明电缆及导线均选用 NH 耐火型。

### 2.4.9 防排水系统

#### 1、矿山水源



本矿最低开采标高+120m均不低于当地最低侵蚀基准面+120m，矿区内充水因素主要为大气降水。矿山为山坡转凹陷露天开采，其中I矿段采场封闭圈标高+155m，设计+155m水平以上采用自然排水方式，+155m及以下水平采用机械排水方式，II矿段采场封闭圈标高+168m，设计+168m水平以上采用自然排水方式，+168m及以下水平采用机械排水方式。

根据方案设计计算，I矿段采坑强降雨时日最大降水量为采坑平面范围平均日汇水量 $Q_{1内max}$ 与采坑外上部周围汇水区平均日汇水量 $Q_{1外max}$ 之和，计算值为107734.74 m<sup>3</sup>/d，II矿段采坑平面范围平均日汇水量 $Q_{2内max}$ 为7965.6 m<sup>3</sup>/d。

## 2、排水设备

方案设计矿山拟设9台污水潜水泵用于采场排水。

其中I矿段拟设置7台为额定流量120m<sup>3</sup>/h，扬程30m，其中1台工作，6台备用，拟设计7条200mm排水管路，1条工作、6条备用；II矿段拟设置2台额定流量30m<sup>3</sup>/h，扬程80m，其中1台工作，1台备用，设计2条50mm排水管路，1条工作、1条备用。

正常汇水量时，每个采坑一台正常工作，其他检修备用，可满足20h内排出采场内汇水。遇日最大降雨时，9台泵同时作业，可保证采场在7日内将采场汇水排干。

设计将I矿段集水池设置在采坑西侧，坑内积水优先用于综合利用，多余积水排至矿区西侧自然冲沟；将II矿段集水池设置在采坑北侧，坑内积水优先用于综合利用，多余积水排至矿区北侧截水沟。为保障防排水作业安全，设计在集水池外围设高1.5m的围栏及挡墙，防止人员及设备跌落引起淹溺事故。

矿区防治水拟采取以下方式：

(1) 采矿场平台在开采过程中形成1‰的坡度，利于雨水在采矿场的自然排泄；

(2) 在采场内采矿平台内侧和运输道路迎水侧设排水沟，将采场内积水及时排走，在雨季安排专人清理维护排水沟；

(3) 初步拟定在矿区所处冲沟北侧+183m沿地形线设置截水沟引导北部山坡汇水至矿区下游，冲沟南侧自田家官庄村西部水塘+200m至矿区南侧+188m沿地形走势，依托机耕道路、田埂坡度等引导南侧山坡汇水至矿区下游；

(4) 破碎加工场地上部周围设排水沟，排水沟断面尺寸为：0.8m×0.5m×0.5m（上底×下底×高），道路迎水侧排水沟断面：0.5m×0.4m×0.4m（上底×下底×高）

(5) 矿山应与当地气象部门做好联系工作，有可能出现暴雨以上强降雨时，应做好预防工作；雨季强降雨时应停产，撤人撤离设备。

强降雨发生时，企业应及时撤出人员、设备，采场最下台阶允许短暂性临时淹没，同时做好预防工作。

### 2.4.10 排土场

矿区剥离区主要为原始地貌区域，面积约14398m<sup>2</sup>，剥离物主要为少量地表赋存的第四系，覆盖层平均厚度约1.2m，计算剥离量为1.73万m<sup>3</sup>。全



部用于工业场地平整和道路修筑，不设专用废石堆场，开采矿石全部破碎加工后对外出售，最终实现资源的100%综合利用。

因此，矿山不设排土场。

## 2.4.11 安全管理及其他

### 2.4.11.1 生产组织及劳动定员

矿山拟采用连续周工作制度，每年工作300天，每天工作1班，每班工作8h。设计方案未明确矿山劳动定员情况，在评价报告第四章将以建议措施提出，在下一步设计时予以明确；矿山拟设置安全管理机构，配备专职安全生产管理人员。

### 2.4.11.2 综合技术指标

综合技术指标见表2-9。

表 2-9 综合技术指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
一、地质				
1	保有资源储量	万 m <sup>3</sup>	322.4	838.24 万 t
2	矿石岩性			凝灰岩
3	矿石体重	t/m <sup>3</sup>	2.6	
二、采矿				
1	设计可利用资源量	万 m <sup>3</sup>	244.83	636.56 万 t
2	开采回采率	%	98	
3	采出资源量	万 m <sup>3</sup>	239.93	623.82 万 t
4	设计资源利用率	%	98	
5	生产规模	万 t/a	100	
6	年最大生产能力	万 t/a	110	
7	基建工程量	万 m <sup>3</sup>	18.75	
	剥离量	万 m <sup>3</sup>	1.73	
	副产矿石	万 m <sup>3</sup>	17.02	
8	基建期	a	1	
9	矿山服务年限	a	6.2	不含基建期
10	开拓运输方式		公路开拓	汽车运输
三、主要采矿设备				
1	DI550 型潜孔钻机	台	2	
2	斗容 1.5m <sup>3</sup> 挖掘机	台	3	3 台用于铲装作业

序号	指标名称	单位	数量	备注
3	30吨级挖掘机	台	2	配165mm液压破碎锤二次破碎
4	20t矿用自卸车	台	8	
5	ZL50G装载机	台	2	
6	WSD-5B洒水车	台	1	

### 2.4.11.3 安全生产管理机构及制度

#### 一、矿山安全机构及人员配备

五莲县正通建材有限公司拟依据《安全生产法》、《山东省安全生产条例》、《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》（矿安〔2022〕4号）、《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》（根据2024年1月4日山东省人民政府令第357号第三次修正）、《关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（2023年，中共中央办公厅 国务院办公厅）等相关法律法规、规定要求设置安全管理机构，配备专职安全生产管理人员，协助矿长开展矿山安全生产管理工作。

#### 二、安全生产管理制度及作业规程

矿山拟依据《安全生产法》、《山东省安全生产条例》、《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》（矿安〔2022〕4号）、《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》（根据2024年1月4日山东省人民政府令第357号第三次修正）等相关法律法规要求建立健全安全生产管理制度和岗位安全操作规程。

### 2.4.11.4 安全培训与教育

(1) 矿山主要负责人和安全生产管理人员拟参加应急管理部门组织的安全生产知识和管理能力考核合格证培训考试。

(2) 矿山特种作业人员拟参加应急部门组织的培训并取得相应资格证书、持证上岗。

(3) 其他从业人员，在上岗前拟开展72学时的三级安全教育培训，并建立“一人一档”培训档案。根据工作性质对其他从业人员进行安全培训，保证其具备本岗位安全操作、应急处置等知识和技能。在职职工每年接受再培训的时间不得少于20学时。

### 2.4.11.5 应急救援预案

矿山拟对重大危险源登记建档，进行定期检测、评估、监控并按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）制定应急预案，经批准后实施。根据事故应急救援预案配备应急救援器材，建立值班制度、检查制度、例会制度等相关制度。

### 2.4.11.6 安全设施投入

矿山拟根据《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》（国家安全监管总局令第75号）及《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）的规定，在矿山基建期间及正式投产以后按照文件要求提取的使用安全生产费用进行安全设施建设和维护，并建立专户核算，确保安全费用合理、合法使用。

### 3 定性定量评价

#### 一、评价单元划分的原则和方法

划分评价单元是为评价目标和评价方法服务的，要便于评价工作的进行，有利于提高评价工作的准确性。评价单元一般以生产工艺、工艺装置、物料的特点和特征与危险、有害因素的类别、分布有机结合进行划分，还可以按评价的需要将一个评价单元再划分为若干子评价单元或更细致的单元。

常用的评价单元划分原则和方法：

##### (1) 以危险、有害因素的类别为主划分

1) 按工艺方案、总体布置和自然条件、社会环境对项目（系统）的影响等综合方面的危险、有害因素分析和评价，宜将整个项目（系统）作为一个评价单元。

2) 将具有共性危险因素、有害因素的场所和装置划为一个单元。

##### (2) 按装置和物质特征划分

1) 按装置工艺功能划分；

2) 按布置的相对独立性划分；

3) 按工艺条件划分；

4) 按贮存、处理危险物质的潜在化学能、毒性和危险物质的数量划分。

#### 二、评价单元的划分

参照《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》中“金属非金属露天矿山建设项目安全预评价报告编写提纲”，划分9个评价单元，即：

(1) 总平面布置单元

(2) 开拓运输单元

(3) 采剥单元

(4) 通风防尘系统单元

- (5) 矿山供配电设施单元
- (6) 防排水单元
- (7) 排土场单元
- (8) 安全管理单元
- (9) 重大危险源辨识单元

### 三、评价方法的选择及简介

根据该矿的实际情况，本次安全现状评价采用安全检查表法、预先危险性分析法等对矿山开采各工序进行安全评价。

#### (1) 安全检查表评价法

安全检查表是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统安全评价方法。安全检查表不仅用于查找系统中各种潜在的事故隐患，还用于进行系统安全评价。

安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有安全技术、安全管理经验的人员，事先对分析对象进行详尽分析和充分讨论，列出检查项目和内容、检查依据、检查记录等内容的表格（清单）。

当安全检查表用于对工程、系统的设计、装置条件、实际操作、维修、管理等进行详细检查以识别所存在的危险性。

检查表如下所示：

序号	评价内容	依据	方案设计情况	检查结果

#### (2) 预先危险性评价法

预先危险性评价法（Preliminary Hazard Analysis, PHA），又称初步危险分析，是一种系统安全分析方法，用于在工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）之前，对项目存在的各种危险有害因素出现的条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析。这种方法旨在通过识别潜在的危险源，分析其可能导致的后果，以及制定相应的预防措施，从而在事故发生前进行防范，降低事故发生的风险。

预先危险性评价法的主要步骤包括：

- 1) 调查确定危险源：对所需分析系统的生产目的、物料、装置及设备、工艺过程、操作条件及周围环境等进行充分、详细的了解。
- 2) 分析事故的可能类型：根据过去的经验教训及同类行业生产中发生的事故情况，对系统的影响、损坏程度进行类比，查找能够造成系统故障、物质损失和人员伤害的危险性。
- 3) 分类并制定对策措施：对确定的危险源分类，制成预先危险性分析表，研究危险因素转变为危险状态的触发条件和危险状态转变为事故的必要条件，并进一步寻求对策措施，检验对策措施的有效性。
- 4) 进行危险性分级：根据危险性的大小及其对系统破坏性的影响程度，将各类危险性划分为不同的等级，排列出重点和轻、重、缓、急次序，以便处理。
- 5) 制定预防性对策措施：根据分析结果，制定事故的预防性对策措施，以降低或消除潜在的风险。

预先危险性评价法的目的包括：

- 1) 大体识别与系统有关的主要危险；
- 2) 鉴别产生危险的原因；
- 3) 预测事故发生对人体及系统产生的影响；
- 4) 判别已识别的危险性等级，并提出消除或控制危险性的措施。
- 5) 通过这种方法，可以在工程活动的早期阶段就识别出潜在的安全问题，从而采取相应的预防措施，避免或减少事故的发生，保障人员和财产的安全。

分析的结果用危险性等级来表示。危险性可划分为四个等级，如下表所示：

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失
II	临界的	处千事故的边缘状态，暂时还不至千造成人员伤亡、系

级别	危险程度	可能导致的后果
		统损失或降低系统性能，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失，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，必须予以果断排除并进行重点防范

### 3.1 总平面布置单元

#### 3.1.1 总平面布置简介

矿区组成主要有露天采场、运输道路、破碎加工站、矿山工业场地等。

工业场地与破碎加工厂为利旧工程，已建成并投入使用多年，布置于矿区北侧 251m 处，位于 200m 爆破警戒范围上坡方向，所处地势平坦开阔，场地不容易被山洪或雨水侵蚀。工业场地主要包括矿山办公室、更衣室、休息室、维修车间、材料库等。

#### 3.1.2 总平面布置、周边环境合理性分析

根据矿山工程地质资料可知，矿区主要岩性为安山质凝灰岩，岩石抗压强度较高，岩石坚硬，物理性能良好，岩石致密、层理不发育，岩体完整，且区内无断裂构造，没有破坏岩体的连续性及其稳定性。岩石力学性能测试结果具有代表性，就整体而言，矿床岩体工程地质条件较好，矿山早期开采未发生过滑坡、坍塌、泥石流等地质灾害；矿山在严格按照设计要求的开采方式和采剥参数进行开采，落实评价报告中提出的安全对策措施，加强矿山安全管理的前提下，采场及周边发生滑坡、泥石流、崩塌、岩溶等地质灾害的可能性不大。

矿山利旧破碎加工厂房和工业场地位于矿区东北侧 251m 以外地势较为平坦的场地内，该处工程地质条件较好，不会发生山洪、泥石流等自然灾害，不受洪水影响。

通过对矿区周边环境实地勘验可知，矿区东侧偏北方位 251m 位置为项目配套破碎加工厂；矿区南侧：东南方位距田家官庄村最近约 300m，正南方位是丘陵山地和农田；矿区西侧：矿区西南方位距孙家沟村民房最近约 420m，距离裴家峪水库约 350m（水库坝体距离矿区最近处约 710m），其他是丘陵山地和农田；矿区北侧约 80m 外为光伏发电板。另外，矿区周边零星分布有废弃房屋。

根据方案计划定爆破警戒线范围为 200m，山坡露天开采时下坡方向增加 50% 为 300m。东北侧的破碎车间厂房、东南方位的田家官庄村、西南方位的孙家沟村、裴家峪水库均在爆破警戒范围以外，按章爆破作业不会对其产生不良影响。

根据《山东省小型水库管理办法》第十三条：“任何单位和个人不得从事下列危害小型水库安全运行的活动：在小型水库管理和保护范围内，从事影响水库安全运行的爆破、钻探、采石、打井、采砂、取土、修坟等活动；”水库坝体距离矿区最近处约 710m，矿区开采范围不在水库保护范围之内。

矿区北侧 80m 外为光伏发电板，矿区周边零星分布有废弃房屋，均在爆破警戒范围内。根据矿山与光伏板产权人协商，光伏板产权人承诺在矿山 300m 爆破安全距离范围内的光伏发电设施移除，光伏板不影响到矿山安全生产（承诺书详见报告附件），矿山应在基建开始前督促光伏板权属人完成光伏设备移除工作。矿区周边零星废弃房屋，应在下一步设计前与产权人协商予以拆除或严禁住人。

矿山周边有农田设施，应在周边村庄主要路口、可能进入矿区范围的乡村道路两侧一定距离的显著位置设置爆破时间公告栏及爆破警戒点，定时定点爆破，加强对矿山从业人员、周边村民的宣传教育，爆破时布置安全警戒人员、设置安全警戒线、发出声响信号等措施避免无关人员进入爆破警戒区内，人员、设备全部撤离至爆破警戒线外，距村庄较近的重点区域爆破时通过调整爆破参数，对炮孔进行覆盖、预裂爆破等相关技术措施减少可能出现的爆破飞石、降低爆破振动对村庄民房等建筑物的影响。

### 3.1.3 总平面布置单元符合性评价

根据建设项目建设方案、区域工程地质、水文地质、露天爆破警戒线以及矿山开采和周边环境的相互影响，依据《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令〔1996〕第 74 号）、《公路安全保护条例》（中华人民共和国国务院令 593 号，自 2011 年 7 月 1 日起施行）、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）等，对露天采场、工业场地、运输道路等总体位置选择相互关系及影响采用安全检查表法，通过现场检查和查阅《开发利用方案》的相关内容，评价其与相关法律法规、标准及规范等的符合性。

表 3-1 总平面布置单元符合性检查表

序号	评价内容	评价依据	方案情况	符合性
1	非经国务院授权的有关主管部门同意，不得在下列地区开采矿产资源： 一、港口、机场、国防工程设施圈定地区以内； 二、重要工业区、大型水利工程设施、城镇市政工程设施附近一定距离以内； 三、铁路、重要公路两侧一定距离以内； 四、重要河流、堤坝两侧一定距离以内； 五、国家划定的自然保护区、重要风	《中华人民共和国矿产资源法》 （主席令第 74 号） 第 20 条	经现场勘查，矿区不在上述区域范围内。	符合



序号	评价内容	评价依据	方案情况	符合性
	景区，国家重点保护的不能移动的历史文物和名胜古迹所在地； 六、国家规定不得开采矿产资源的其他地区。			
2	禁止在下列范围内从事采矿、采石、取土、爆炸作业等危及公路、公路桥梁、公路隧道、公路渡口安全的活动： 1) 国道、省道、县道的公路用地外缘起向外 100m，乡道的公路用地外缘起向外 50m； 2) 公路渡口和中型以上公路桥梁周围 200m； 3) 公路隧道上方和洞口外 100m。	《公路安全保护条例》 (国务院令 593 号) 第十七条	矿区周边不存在上述情况。	符合
3	工业企业厂区的外部交通应方便，与居住区、企业站、码头、废料场，以及邻近协作企业等之间，应有方便的交通联系。	《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 第 4.3.6 条	矿区交通便利，与外部公路贯通。	符合
4	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。	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020) 第 4.6.1 条	矿山工业场地、办公生活区建设位置地质工程稳定可靠，不在矿山开采爆破威胁范围内。	符合
5	采剥和排土作业不应给深部开采和邻近矿山造成水害或者其他危害。	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020) 第 5.1.6 条	经现场查看，矿山为露天矿山，无深部开采，矿山周边无其他矿权。	符合
6	排土场位置的选择，应保证排弃土岩时不致因滚石、滑坡、塌方等威胁采场、工业场地等设施安全。	《金属非金属矿山排土场安全生产规则》AQ2005-2005 第 5.2 条	矿山剥离的废石可对外售卖或修整道路等，不设排土场。	不涉及
7	露天矿山道路的布置，应符合下列要求： 1 应满足开采工艺和顺序的要求，线路运输距离应短； 2 沿采场或排土场边缘布置时，应满	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 6.4.2 条	经查看矿区道路布置情况，符合要求。	符合

序号	评价内容	评价依据	方案情况	符合性
	足路基边坡稳定、装卸作业、生产安全的要求，并应采取防止大块石滚落等的措施； 3 深挖露天矿应结合开拓运输方案，合理选择出入沟的位置，并应减少扩帮量。			
8	爆破地点与人员和其他保护对象之间的安全允许距离，应按各种爆破有害效应分别确定，并取最大值。	《爆破安全规程》GB6722-2014 第 13.1.1 条	根据方案设计划定爆破警戒线范围为 200m，山坡露天开采时下坡方向增加 50% 为 300m。根据矿山提供资料周边受爆破威胁设施将采取拆除措施。	符合
9	任何单位和个人不得在距电力设施范围 500 米内（指水平距离）进行爆破作业。因工作需要必须进行爆破时，应当按国家颁发的有关爆破作业的法律法规，采取可靠的安全防范措施，确保电力设施安全，并征得当地电力设施产权单位或管理部门的书面同意，报经政府有关管理部门批准。	《电力设施保护条例》GB50187-2012 第 6.4.2 条	矿区北侧 80m 外为光伏发电板，矿山与光伏板产权人协商，光伏板产权人承诺在矿山 300m 爆破安全距离范围内的光伏发电设施移除。 在光伏设施 500m 范围内爆破时应采取控制爆破措施，同时征得电力设施产权单位的书面同意。	不符合
10	任何单位和个人不得从事下列危害小型水库安全运行的活动： 在小型水库管理和保护范围内，从事影响水库安全运行的爆破、钻探、采石、打井、采砂、取土、修坟等活动；	《山东省小型水库管理办法》第十三条	距离裴家峪水库约 350m（水库坝体距离矿区最近处约 710m），不在	符合

序号	评价内容	评价依据	方案情况	符合性
			水库保护范围内。	

经过现场检查，对该项目《开发利用方案》及矿山现场实际情况进行了10项检查8项内容符合，1项不涉及。

### 3.1.4 评价结果

通过对矿山现场勘验和《开发利用方案》分析可知，该矿区周边规定范围内无重要工业区、铁路、保护区等设施。

建议矿山在基建开始前督促光伏板权属人完成光伏设备移除或者为保护光伏设备设施不受爆破影响设置非爆破开采区等措施。矿区周边零星废弃房屋，建议在下一步设计前与产权人协商予以拆除或严禁住人。

矿山应在周边村庄主要路口、可能进入矿区范围的乡村道路两侧一定距离的显著位置设置爆破时间公告栏及爆破警戒点，定时定点爆破，加强对矿山从业人员、周边村民的宣传教育，爆破时布置安全警戒人员、设置安全警戒线、发出声响信号等措施避免无关人员进入爆破警戒区内，人员、设备全部撤离至爆破警戒线外，距村庄较近的重点矿区爆破时通过调整过爆破参数，对炮孔进行覆盖、预裂爆破等相关技术措施减少可能出现的爆破飞石、降低爆破振动对村庄民房、破碎站等建筑物的影响。

矿山在后续生产中如严格按照本评价报告提出的安全措施建议后，矿山总平面布置及周边环境能够满足安全生产的要求。

## 3.2 开拓运输单元

### 3.2.1 开拓运输简介

矿山拟采用公路开拓汽车运输方案。

根据方案设计矿山拟采用山坡转凹陷露天开采。矿山实施自上而下水平分台阶开采确定台阶高度为15m。

方案设计矿山主运输道路拟在现状道路的基础上拓宽修整。矿山主运输道路自破碎站+199.5m标高至I矿段6号拐点东部+164m水平，长度约550m，最大高35.5m，平均坡度为6.5%，最大坡度9%。至II矿段+165m首采平台的支线运输道路总长度约300m，通往I矿段南部+165m采装水平运输支线道路长度约350m，局部最大纵坡坡度5%。设计矿山运输道路拟采用二级道路规划，采用单车道泥结碎石路面，设计拟采用20t矿用自卸汽车宽度约2.62m，属二类车，路面加宽值0.5m，路面宽度5.0m，最小转弯半径15m，路肩宽度挖方地段0.5m，填方地段1.25m。

### 3.2.2 危险有害因素辨识与预先危险性分析

#### 一、危险、有害因素辨识

该矿山开拓运输方式为公路开拓、汽车运输。

主要存在的危险、有害因素有：高处坠落、坍塌、机械伤害、物体打击、车辆伤害、火灾、火药爆炸、粉尘、噪声、高温及低温等。

#### (1) 高处坠落

若运输道路高陡路段未设置挡墙、警示标志等设施，破碎机入料口未设置车挡、安全护栏等，操作人员疏忽大意、违章操作，作业平台宽度达不到安全要求，作业人员或凿岩钻机距边坡边缘过近等情况，都有可能发生高处坠落事故。

#### (2) 坍塌

运输道路建设标准不符合设计，路基软；道路未设排水沟，大雨冲刷道路坡面，都可能会引起坍塌事故。

#### (3) 机械伤害

开拓运输系统中使用挖掘机、自卸汽车、潜孔钻机、空压机等设备检维修过程中违章作业可能造成机械伤害。机械伤害的形式多为设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、烫伤、绞、碾、割、刺等形式的伤害。各类转动机械的外露传动或旋转部分（如齿轮、轴、履带等）和往复运动部分都有可能对人体造成机械伤害。

#### (4) 物体打击

在生产过程当中，爆破飞石或飞块、多层或多人作业、作业环境不良、工具缺陷、操作使用失误、边坡上部滑落浮石、没有防护措施等都会造成物体打击。

#### (5) 车辆伤害

在运输过程中如果指挥、协调不良，雨雪天气路况差，司机视线存在盲区、车辆制动性能等出现故障、路况不符标准要求、司机违章操作、自卸汽车未定期检测等因素容易发生车辆伤害事故。

#### (6) 火灾

该矿主要的运输设备、采装机械等均为柴油机动力机械，具有可燃性，遇明火，可能会发生火灾。

#### (7) 火药爆炸

该矿山生产所需的爆破器材经有资质的爆破公司运输至矿区作业面，在进入矿区至作业面以及卸车过程中可能因违章操作、安全设施不齐全失效等因素发生的爆炸事故。

#### (8) 粉尘

该矿位于空旷地带，在装运矿石过程中，若未采取洒水降尘措施或采取的措施不到位，容易产生粉尘，人体吸入粉尘，危害人体的健康，导致职业病。有些粉尘会导致矽肺病，引起支气管哮喘，过敏性肺炎，甚至呼吸系统肿瘤。粉尘还可以直接刺激皮肤，引起皮肤炎症；刺激眼睛，引起角膜炎；进入耳内使听觉减弱，有时也会导致炎症。

#### (9) 噪声

在装车运输过程中，伴有较大的噪声，噪声对人体的影响不但损害人的听力，还对心血管系统、神经系统、消化系统产生有害影响。人员长期或临时在以上环境中工作，还会导致操作人员听觉疲劳，精神烦躁，精力不集

中引起操作失误事故，诱发职业病。

噪声掩盖了作业场所的危险信号和报警，往往造成误操作引发工伤事故。

#### (10) 高温及低温危害

该矿为露天作业，夏季采场酷热，很容易使人体内热量积聚，特别是挖掘机、装载机司机和运输车司机长期在驾驶室里作业，若没有采取消暑措施，容易出现中暑；由于出汗多大量丧失水分和无机盐等，如不及时补充水分，就会造成人体内严重脱水和水盐平衡失调，导致工作效率降低，事故率升高。

矿区冬季严寒，作业人员长期露天采场作业，由于极度低温和潮湿作用，会造成人员局部冻伤、体温降低、手脚麻木，使注意力不集中、反应时间延长、作业失误率增多，甚至产生幻觉，对心血管系统、呼吸系统都有一定的影响，增加事故发生的可能性。

## 二、开拓运输单元预先危险性分析

采用预先危险分析评价方法对矿山开拓运输单元可能发生的危险有害因素的危险度进行定性评价。

表 3-2 开拓运输单元预先危险性分析

危险有害因素	触发因素	事故后果	危险等级	防范措施
高处坠落	1.作业人员或机车距边坡边缘过近。 2.台阶平台边缘、破碎机卸料口等未设置警戒设施、车挡等安全设施。 3.作业平台宽度达不到安全要求。 4.运输道路临边处未设置挡墙等。 5.高处违章作业。	人员伤亡、设备毁坏。	Ⅲ	1.机械和作业人员与平台边缘距离应不小于 2m。 2.作业平台边缘、破碎机卸料口应设置警戒设施和车挡设施。 3.作业平台宽度应符合机械安全作业及设计要求。 4.运输道路临边处应设置挡墙等。 5.制定高处作业制度，严格执行。
坍塌	1.运输道路建设标准不符合设计，路基软。 2.道路未设排水沟，大雨冲刷道路坡面	人员伤亡、设备毁坏。	Ⅲ	1.运输道路建设应严格按照设计修筑。 2.道路应设排水沟。
物体打击	1.员工未佩戴劳保用品。	人员伤亡。	Ⅲ	1.员工应严格按照要求佩戴劳保用品。
车辆伤害	1.司机违章操作。 2.雨雪天气路况差，司机视线存在盲区。 3.车辆制动性能等出现故	人员伤亡、设备毁坏。	Ⅲ	1.司机严格遵守规章制度，严禁超速超载。 2.雨雪天气，视线存在盲区时，严禁进行运输作业。

危险有害因素	触发因素	事故后果	危险等级	防范措施
	障。 4.道路不符标准要求。 5.自卸汽车未定期检测。			3.车辆定期进行维护保养。 4.道路修筑严格按照标准要求，并定期维护。
机械伤害	1.挖掘机、装载机作业缺少防护。 2.空压机无安全防护罩。 3.违章作业等。	人员伤亡或砸伤设备。	II	按《操作规程》操作各类机械设备。
火灾	车辆漏油、有明火。	人员伤亡、设备毁坏。	II	采剥、运输等主要设备，必须备有灭火器材
火药爆炸	1、运输过程中驾驶人员违章操作； 2、运输车辆带病作业、车辆安全设施不齐全或者失效； 3、运输或卸车过程中接触明火、摩擦、撞击和剧烈震动； 4、违章使用器具； 5、与强氧化剂等混装等。	人员伤亡	IV	1、司机应严格遵守规章制度安全操作； 2、保证车辆完好状态运行； 3、严格按照操作规程运输和卸车操作； 4、严禁违章使用器具，如：叉车、铁制工具或易产生火花的工具； 5、严禁与强氧化剂等混装运输。
粉尘	运输作业等作业人员无防粉尘措施。	长期接触患矽肺病	II	1.道路经常洒水降尘。 2.作业人员配备防尘设施。
噪声	1.在装车运输过程中，伴有较大的噪声。 2.导致操作人员听觉疲劳，精神烦躁，精力不集中。 3.噪声掩盖了作业场所的危险信号和报警。	职业病及次生事故	II	员工佩戴好耳塞等劳保用品。
高温、低温等	1.个人防护不到位。 2.未采取相应的消暑或保暖措施。	次生事故	II	1.配备符合要求的防护用品。 2.高温季节缩短高温工作时间，发放防暑降温物品。 3.寒冷季节及时发放防寒衣物。

### 3.2.3 开拓运输系统符合性评价

依据《公路安全保护条例》（国务院令第593号）、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）对开拓运输系统采用安全检查表法进行安全评

价。

表 3-3 开拓运输单元符合性检查表

序号	评价内容	评价依据	方案情况	符合性
1	车辆应当规范装载，装载物不得触底拖行。车辆装载物易掉落、遗撒或者飘散的，应当采取厢式密闭等有效防护措施方可在公路上行驶。	《公路安全保护条例》、（国务院令 593 号）第四十三条	开发利用方案设计未提及。	不符合
2	运输爆破器材应使用专用车。不应用自卸汽车运载易燃、易爆物品。	《爆破安全规程》（GB6722-2014）第 14.1.1.3 条 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 5.4.2.1 条	根据方案设计爆破器材运输拟委托具备相应资质的单位采用专用车辆运输爆破器材。	符合
3	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。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.4.2.2 条	开发利用方案设计未提及。	不符合
4	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。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 5.4.2.3 条	设计矿山运输道路拟采用二级道路规划，采用单车道泥结碎石路面，设计拟采用 20t 矿用自卸汽车宽度约 2.62m，属二类车，路面加宽值 0.5m，路面宽度 5.0m，最小转弯半径 15m，路肩宽度挖方地段 0.5m，填方地段 1.25m。 方案设计未提及运输道路会车、错车相关设计参数内容。	不符合
5	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——侧应设置高度不小于车轮轮胎直径 1/2 的	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.4.2.4 条	方案设计未提及高边坡路段设置安全挡墙等安全设施设计参数。	不符合

序号	评价内容	评价依据	方案情况	符合性
	护栏、挡车墙等安全设施及醒目的警示标志。			
6	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； ——不空挡滑行； ——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。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第5.4.2.6条	开发利用方案设计未提及。	不符合
7	现场检修车辆时，应采取可靠的安全措施。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第5.4.2.7条	开发利用方案设计未提及。	不符合
8	雾霍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。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第5.4.2.9条	开发利用方案设计未提及。	不符合
9	铲装设备工作前应发出警告信号，无关人员应远离设备。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第5.2.3.2条	开发利用方案未提到该项内容。	不符合
10	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。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）	开发利用方案未提到该项内容。	不符合



序号	评价内容	评价依据	方案情况	符合性
		第 5.2.3.3 条		
11	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。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.2.3.4 条	开发利用方案未提到该项内容。	不符合
12	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；	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.2.3.5 条	开发利用方案未提到该项内容。	不符合
13	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。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.2.3.6 条	开发利用方案未提到该项内容。	不符合
14	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。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.2.3.7 条	开发利用方案未提到该项内容。	不符合
15	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。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.2.3.8 条	开发利用方案未提到该项内容。	不符合
16	铲装设备穿过铁路、电缆线路或者风水管路时，应采取安全防护措施保护电缆、风水管和铁路设施。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.2.3.9 条	开发利用方案未提到该项内容。	不符合
17	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。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.2.3.10 条	开发利用方案未提到该项内容。	不符合
18	矿岩粗破碎站应符合下列规	《金属非金属矿山安	该矿山破碎站位于地	不符合

序号	评价内容	评价依据	方案情况	符合性
	定： ——破碎站应避免有沉降、塌陷、滑坡危险以及受洪水威胁的地段； ——应设照明设施、卸料指示和报警信号装置； ——破碎机受料仓和缓冲仓排料口应设视频监控； ——矿仓口周围应设围挡或防护栏杆；卸车平台受料口应设牢固的安全限位车挡，车挡高度不小于车轮轮胎直径的1/3； ——矿仓口卸料时应采取喷雾降尘措施。	《安全规程》（GB16423-2020） 第5.3.1条	地势平坦不受沉降、塌陷、滑坡、洪水、矿山爆破影响的区域； 方案设计未对卸料口照明、卸料指示、报警信号装置、视频监控、卸料口围挡或防护栏、车挡、喷雾等安全设施作设计说明。	

对照《开发利用方案》，通过安全检查表检查了18项内容，其中1项满足相关要求，17项内容未提及，未提及项将作为安全对策措施在本报告第四章中提出。

### 3.2.4 单元评价结果

通过开拓运输单元危险因素辨识和预先危险性分析，机械伤害、火灾、噪声、粉尘、高温及低温的危险等级为Ⅱ级，危险程度属于临界的；高处坠落、坍塌、物体打击、车辆伤害的危险等级为Ⅲ级，危险程度属于危险的；火药爆炸的危险等级为Ⅳ级，危险程度为灾难性的，应重点关注。

通过开拓运输系统符合性评价，方案中对运输道路布置、道路宽度、坡度、安全警示标志及挡车墙进行了设计，但对铲装、道路运输相关规范要求不全面，下阶段安全设施设计应予以补充。

## 3.3 采剥单元

### 3.3.1 采剥单元简介

边坡要素：

- ① 终了台阶高度：15m；
- ② 终了台阶边坡角：矿石 70°，剥离层（松散状岩层）45°；

- ③ 安全平台：5m；
- ④ 清扫平台：6m（人工清扫）；
- ⑤ 最小底平面宽度：40m；
- ⑥ 最终边坡角： $\leq 60^\circ$ 。

### 3.3.2 危险有害因素辨识与预先危险性分析

#### 一、危险有害因素辨识

采剥单元存在的主要危险、有害因素有：放炮、坍塌、车辆伤害、物体打击、高处坠落、机械伤害、火灾、高低温伤害、淹溺、容器爆炸、噪声、振动、粉尘。其中最严重的危害是放炮、坍塌、车辆伤害、物体打击。

经现场勘查，矿山开采过程中可能存在的危险源有：如果爆破作业未按爆破安全规程操作、爆破危险距离之内人员未进行警戒撤离或者避炮室不坚固等，可能对近距离的物体或人身造成伤害；爆破安全警戒不足、爆破时警戒人员未到位，危险区域爆破未采用松动爆破、炮孔未安全覆盖，爆破时产生的爆破飞石可能对周边零星民房、农田作业人员、乡村道路通行的车辆、人员造成伤害；若在实施爆破作业前未对北侧爆破影响范围内的光伏设施予以拆除，可能对光伏发电设施产生安全影响。

潜孔钻机、挖掘机、空压机等设备使用维护不当，可能发生机械伤害、物体打击、容器爆炸等事故；开采境界内矿床存在未查明或查明未处理的构造，如断层、小的褶曲、裂隙破碎带等或者受爆破作业影响，如未采取处理措施，可能引起坍塌、滚石等造成伤人或机械损毁；未严格按照开采设计确定的采剥参数进行开采，致使开采台阶高度过大、坡度较大，可能引起的滑坡及滚石危险；雨季开采矿场受雨水冲刷可能引起滑坡等，一旦滑坡、滚落轻则砸毁设备、重则伤及现场人员；矿山开采过程中产生噪声、振动、粉尘，若未采取合理的控制措施，作业人员可能罹患相应的职业病。

#### 二、采场预先危险性分析

采用预先危险分析评价方法对矿山正式投产后可能发生的危险有害因素的危险度进行定性评价。

表 3-4 开拓运输单元预先危险性分析评价表

危险有害因素	触发条件	后果	危险等级	防范措施
坍塌	1.不良地质条件（局部节理倾向与开采坡向一致地段；矿区内两条正断层影响）：a.节理裂隙发育；b.发育有同向切坡软弱结构面；c.活动面有水活动痕迹。 2.爆破影响：a.爆破方法不正确；b.装药量过大；c.爆破振动后未处理边坡。 3.维护措施不当：a.作业前排险未彻底；b.失稳地段未及时处理； 4.出矿方法不合理或违章施工等。	可能造成大量人员伤亡或设备损坏。	IV	1.遇到不良地质条件时应采取降低台阶高度、放缓坡面角等措施，避免工作线与软弱层面平行； 2.按照爆破说明书进行穿孔、爆破，爆破后及时处理坡面上浮动的矿石； 3.发现矿体有裂隙、坍塌危险时，要及时撤出人员，制定合理、可行的治理方案进行维护。
放炮	1.爆破参数选择不合理； 2.爆破警戒距离不足； 3.避炮掩体不到位、不坚固； 4.违章作业； 5.爆破周边环境不良，如周边爆破影响范围设施为有效拆除，可能产生安全影响； 6.违规处理盲炮； 7.爆破器材存放、搬运违规等。	可能造成大量人员伤亡或设备、建筑物损坏。	IV	1.严格按照爆破说明书进行穿孔爆破； 2.按照设计的警戒距离设置警戒； 3.设置坚固的避炮设施； 4.按章作业； 5.摸清矿区周边环境； 6.按《爆破安全规程》处理盲炮；按规定存放、搬运爆破器材。
高处坠落	1. 高处作业不系安全带； 2. 安全带失检磨损断裂； 3. 绳桩不牢； 4.雨后地滑失稳等； 5.临高边坡安全防护不到位。	人员伤亡。	III	1.高处作业时必须佩戴合格的安全带； 2.按照《矿山采装工安全作业规程》设置绳桩； 3.雨后地滑时停止高处作业。
物体打击	1.现场浮石较多； 2.清理时站位不对； 3.同一竖直面上下同时作业； 4.掏底挖爆堆等。	人员伤亡或设备损坏。	III	1.及时清理坡面上的浮石； 2.上下层同时清理时要有一定的间隔； 3.严禁掏底挖爆堆。
机械伤害	1.凿岩机、挖掘机、装载机作业缺少防护；	人员伤亡或砸伤设备。	III	按《操作规程》施工各类机械设备。

危险有害因素	触发条件	后果	危险等级	防范措施
	2.空压机无安全防护罩； 3.违章作业等。			
车辆伤害	1.司机违章操作。 2.雨雪天气路况差，司机视线存在盲区。 3.车辆制动性能等出现故障。 4.道路不符标准要求。 5.自卸汽车未定期检测。 6.夜间作业道路照明不良	人员伤亡、设备毁坏。	III	1.司机严格遵守规章制度，严禁超速超载。 2.雨雪天气，视线存在盲区时，严禁进行运输作业。 3.车辆定期进行维护保养。 4.道路修筑严格按照标准要求，并定期维护。 5.道路旁设置照明。
火灾	车辆漏油、有明火。	人员伤亡、设备毁坏。	II	采剥、运输等主要设备，必须备有灭火器材
淹溺	1.设计缺陷； 2.排水沟排水能力不足； 3.排水沟出现堵塞； 4.排水泵未定期维护保养； 5.集水坑周围缺少防护栏杆和警示标志。	1.淹没采场、设备。 2.人员伤亡。	III	1.应按设计规范准确设计。 2.汛期定期对排水沟进行检查清理。 3.关注天气变化，极端天气时注意提前撤离人员设备。 4.排水泵应定期维护保养。 5.集水坑周边设置护栏及警示标志，防止人员靠近。
中毒窒息	爆破后炮烟未吹散进入工作地点。	人员受伤害	II	爆破炮烟散尽后再进入工作地点。
容器爆炸	1. 超压或过热：压力容器在运行中，如果内部压力超过容器壁能够承受的范围，可能是由于超压或过热导致的。这种情况可能是由于操作失误、设备故障或材料老化等原因引起的。 2. 腐蚀和磨损：长时间的使用和外部环境的影响会导致压力容器的材料腐蚀和磨损，从而降低其承受压力的能	人员伤害、设备损坏	II	为了预防压力容器爆炸，需要采取一系列安全措施，包括定期检查和维护设备、确保操作人员接受专业培训、使用高质量的材料和设计、以及在必要时安装额外的安全装置。此外，对于可能引发爆炸的具体情况，如超压、过热等，应有紧急应对

危险有害因素	触发条件	后果	危险等级	防范措施
	<p>力。当容器壁的强度不足以支撑内部压力时，就会发生爆炸。</p> <p>3. 设计和制造缺陷：如果压力容器的设计和制造存在缺陷，如焊缝不牢固、材料选择不当等，也会增加爆炸的风险。</p> <p>4. 外部影响：如高温天气、雷雨天气等外部条件，可能会对压力容器的稳定性和安全性产生影响，增加爆炸的可能性。</p> <p>5. 操作和维护不当：不正确的操作方法、未及时进行维护保养以及安全设备的失效，如安全阀、爆破片等未能正常工作，都会增加爆炸的风险。</p>			措施和预案，以最大限度地减少事故的发生和影响。
其它伤害 (粉尘、噪声、振动、高温、低温等)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 出碴时没有洒水防尘；</li> <li>2. 打干眼；</li> <li>3. 防尘措施不到位；</li> <li>4. 违章作业；</li> <li>5. 没有防噪防振动措施；</li> <li>6. 爆破时没有及时避噪；</li> <li>7. 降噪防振设备失效等；</li> <li>8. 未合理安排作业时间；</li> <li>9. 未正确穿戴防止高温作业的工作服；</li> <li>10. 未设置避暑遮阳棚，未发放清凉饮料和避暑药物；</li> <li>11. 低温时要提早放空机电设备水箱，注意防止冻裂导致设备损坏；</li> <li>12. 人员作业要注意防寒，以免动作不便而导致工作失误。</li> </ol>	<p>长期接触易患矽肺病，损伤听力，白质炎等。</p> <p>暂时还不至于造成人员伤亡，需提早预防。</p>	II	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 炮后要及时对爆堆进行洒水；</li> <li>2. 穿孔时严禁干打眼；</li> <li>3. 作业时劳动防护用品应穿戴整齐；</li> <li>4. 合理安排工作时间；</li> <li>5. 高温季节缩短高温工作时间，发放防暑降温物品；</li> <li>6. 寒冷季节及时发放防寒衣物。</li> </ol>

### 3.3.3 采剥单元符合性评价

依据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020），对矿山采剥系统

采用安全检查表法进行符合性评价。

表 3-5 采剥单元符合性评价表

序号	评价内容	评价依据	方案情况	符合性
1	露天开采应遵循自上而下的开采顺序，分台阶开采。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.2.1.1 条	采用自上而下分台阶式开采的采矿方法。	符合
2	露天矿山应该采用机械方式进行开采。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.2.1.2 条	方案设计采用机械方式进行开采。	符合
3	多台阶并段时并段数量不超过 3 个，且不应影响边坡稳定性及下部作业安全。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.2.1.3 条	不采用多台阶并段开采。	符合
4	露天采场应设安全平台和清扫平台。人工清扫平台宽度不小于 6m，机械清扫平台宽度应满足设备要求且不小于 8m。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.2.1.4 条	安全平台： 5m； 清扫平台： 6m（人工清扫）；	符合
5	采场运输道路以及供电、通信线路均应设置在稳定区域内。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.2.1.5 条	方案设计未提及。	不符合
6	钻机稳车时，应与台阶坡顶线保持足够的安全距离。穿凿第一排孔时，钻机的纵轴线与台阶坡顶线的夹角不应小于 45°。钻机与下部台阶接近坡底线的电铲不应同时作业。钻机长时间停机，应切断机上电源。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.2.2.1 条	方案设计未提及。	不符合
7	移动钻机应遵守如下规定： ——行走前司机应先鸣笛，确认履带前后无人； ——行进前方应有充分的照明； ——行走时应采取防倾覆措施，前方应有人引导和监护； ——不应在松软地面或者倾角超过 15°的坡面上行走； ——不应 90°急转弯； ——不应在斜坡上长时间停留。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.2.2.2 条	方案设计未提及。	不符合
8	遇到影响安全的恶劣天气时不应上钻架顶作业。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.2.2.3 条	方案设计未提及。	不符合

序号	评价内容	评价依据	方案情况	符合性
9	下列区域内不得设置有人值守的建（构）筑物： ——受露天爆破威胁区域； ——储存爆破器材的危险区域； ——矿山防洪区域； ——受岩体变形、塌陷、滑坡、泥石流等地质灾害影响区域。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.1.5 条	矿区未在上述区域设置人员值守的建构筑。	符合
10	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。	金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.1.8 条	方案设计对露天坑入口和露天坑周围易于发生危险的区域要求设置围栏和警示标志。	符合
11	不应采用没有捕尘装置的干式穿孔设备。	金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.1.11 条	拟采用具有捕尘功能的一体式钻机。	符合
12	距坠落基准面 2m 及 2m 以上、有人员坠落危险的作业场所应设安全网等防护设施，作业人员应佩戴安全带。有六级以上强风时，不应进行高处作业和露天起重作业。	金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.1.13 条	方案设计未提及。	不符合
13	不良天气影响正常生产时，应立即停止作业；威胁人身安全时，人员应转移到安全地点。	金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.1.14 条	方案设计未提及。	不符合
14	临近最终边坡作业应遵守下列规定： ——采用控制爆破减震； ——保持台阶的安全坡面角，不应超挖坡底。	金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.2.4.2 条	方案设计未提及。	不符合
15	遇有下列情况时，应采取有效的安全措施： ——岩层内倾于采场，且设计边坡角大于岩层倾角； ——有多组节理、裂隙空间组合结构面内倾于采场； ——有较大软弱结构面切割边坡； ——构成不稳定的潜在滑坡体的边坡。	金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.2.4.3 条	方案设计未提及。	不符合



序号	评价内容	评价依据	方案情况	符合性
16	边坡浮石清除完毕之前不应在边坡底部作业；人员和设备不应在边坡底部停留。	金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.2.4.4 条	方案设计未提及。	不符合

对照《资源开发利用方案》，通过安全检查表检查了 16 项内容，其中 7 项满足相关要求，9 项内容未提及，9 项未提及项将作为安全对策措施在本报告第四章中提出。

### 3.3.4 凿岩爆破作业安全评价

爆破是采矿场生产的重要环节，爆破作业拟委托具有爆破资质的爆破公司负责，爆破物品的购买、运输和使用，均由爆破公司负责，剩余部分爆破器材由爆破公司带回清退。

#### 一、凿岩作业

根据岩石的机械物理性能及矿山的生产能力，方案设计拟采用 2 台 DI550 型高风压一体式潜孔钻车，配备 DHD340A 型冲击器及 DHD340-115、DHD340-80 钎头，钻孔直径 100mm，单台风压 2.4MPa，耗气量 24.4m<sup>3</sup>/min，自带一体式移动空压机，可以满足生产需求。

矿山在凿岩作业中要严格按照《金属非金属矿山安全规程》相关要求执行，钻机移动时，机下应有人引导和监护；不应在松软地面或者倾角超过 15°的坡面上行走，如果超过，应放下钻架，由专人指挥，并采取防倾覆措施；钻机不应 90°急转弯；不应在斜坡上长时间停留；钻机稳车时，潜孔钻机应与台阶坡顶保持 2.5m 的安全距离。

#### 二、爆破作业

方案设计未提及爆破施工具体参数及控制爆破参数等设计规定，相关设计应在下一阶段安全设施设计时予以补充。

爆破作业拟委托具有爆破资质的爆破公司进行，设计采用深孔台阶爆破方案，采用岩石乳化炸药，毫秒延时爆破，采用分段爆破方式。爆破作业在白天进行，并做好相应的警戒工作，确保爆破安全。

矿山在爆破作业中主要负责凿岩钻孔和安全警戒，在生产制度的制定中要严密细致，彻底消除爆破伤害事故隐患。

当爆破公司进行爆破作业，矿山应设置避炮室及安全警戒，确保爆破危险区域内无外来人员设备停留，乡村道路上无车辆通行，并监督爆破公司作业严格按照《爆破安全规程》进行，方案设计未提及避炮设施等安全设施内容，下一步设计时应予以补充。

爆破引起的人身伤亡和设备损坏事故，在整个矿山事故中占有较大比重，爆破引起的事故具有突发性，如炸药的早爆、拒爆和操作失误而引起安全事故一旦发生将是灾难性事故，应该重点防范。

### 3.3.6 单元评价小结

通过预先危险性分析，采剥单元存在的主要危险、有害因素有：放炮、坍塌、车辆伤害、物体打击、高处坠落、机械伤害、火灾、淹溺、容器爆炸、高低温伤害、噪声、振动、粉尘。其中放炮、坍塌为IV级，危险程度为灾难性的，应重点关注；物体打击、高处坠落、机械伤害、车辆伤害、淹溺危害为III级，危险程度为危险的；火灾、高低温伤害、噪声、振动、粉尘为II级，危害相对较小，危险程度为临界的。

通过安全检查表检查，方案设计中提出的相关安全对策措施和项目建设内容符合标准规程的基本要求。下阶段安全设施设计时应予以补充爆破施工具体参数及控制爆破参数设计、避炮设施的设置、安全警戒与撤离区域及信号标志、爆破组织与实施等内容。

### 3.4 通风防尘系统单元

#### 3.4.1 通风防尘系统简介

该矿山为露天开采，露天矿自净能力好，采取自然通风及喷雾洒水降尘方式可以满足安全生产的需求。

生产过程中凿岩钻机必须安装捕尘设备及湿式钻孔作业，矿岩爆破后要及时采用洒水车洒水降尘，采场平台、爆堆和场内道路要定期洒水，避免装运过程中的二次扬尘。

#### 3.4.2 通风防尘系统预先危险性分析

通风防尘单元中主要存在的危险有害因素为中毒和窒息、粉尘。

依据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-86）和《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）对生产过程中存在的危险、有害因素进行辨识和分析，分析结果如下：

表 3-7 通风系统单元预先危险性分析评价表

危险、有害因素	触发条件	事故后果	危险等级	防范措施
中毒和窒息	1.爆破浓烟； 2.其他有毒、有害气体。	造成人员伤亡	IV	1.放炮后充分通风才能进入采场工作面作业。 2.如果空气质量差或大气压低时，炮烟长时间在作业区域滞留，人员要尽量躲避到风向的上风侧，等炮烟全部散尽后再进入到采场工作

危险、有害因素	触发条件	事故后果	危险等级	防范措施
				面；防止中毒窒息事故的发生。
粉尘	1.凿岩、装载、运输现场； 2.降尘、灭尘措施不完善； 3.破碎车间防尘设施损坏； 4.接尘人员防护措施不当。	长期吸入导致尘肺	II	1.佩戴符合要求的口罩。 2.采取湿式作业。 3.对损坏的除尘系统及时修理。

### 3.4.3 单元评价小结

通过预先危险性分析，通风防尘单元存在的主要危险、有害因素有中毒窒息危险等级是IV级，粉尘危险等级为II级。

该矿山为露天开采，开采深度一般，通风条件较好，可实现自然通风。通风系统满足国家及地方相应的法规或标准的要求。

## 3.5 矿山供配电设施单元

### 3.5.1 供配电设施简介

#### (1) 用电设备

矿区内用电设备主要为排水泵、破碎站用电设备（主要为破碎筛分设备、带式输送机、维修）以及办公生活用电等。

#### (2) 供电电源

矿区主供电电源引自矿区附近村变电所。

方案设计在原工业场地内拟新建一个变电所，变电所内设2台S11-1000kVA/10/0.4型变压器。

#### (3) 供电电压

变电所进线电压：10kV；  
变压器馈线电压：0.4kV；  
低压电动机电压：380V；  
照明电压：220V。

### 3.5.2 危险有害因素辨识及预先危险性分析

#### 一、危险、有害因素辨识

供配电系统中主要存在的危险因素为触电、火灾、雷击。

该矿山主要用电设备为采坑排水和临时维修等。若露天开采作业环境差、电气线路敷设不符合国家有关规定、带电体的裸露部分未设置安全防护装置；电气设备和设施如果长时间超负荷运行，产生大量热量，导致电气设备内部绝缘体破坏；电气设备缺少漏电保护装置等安全设施，电力系统设置不

完善；电气设备没有可靠的接地保护或接地保护不符合标准规定，不能起到安全保护作用；电气设备安装时安全防护距离不够；未设置安全用电标志，作业人员误碰带电体；输配电线路、开关、熔断器、插销座、照明电器等出现故障未及时维修；人员违章作业；均有可能发生触电事故，导致人员伤亡、设备损坏。

避雷装置失效遭受雷击、安全装置失效、设备选型不当及使用、管理不当等都会引起电气火灾。雷雨天存在人员被直接雷击或感应雷击的危险性。雷电放电具有电流大、电压高、冲击性强的特点，有可能导致火灾和雷击。

## 二、预先危险性分析

依据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-86）和《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）对生产过程中存在的危险、有害因素进行辨识和分析，分析结果如下：

表 3-8 矿山供配电设施预先危险性分析表

危害、有害因素	触发条件	事故后果	危险等级	防范措施
火灾	1.工作环境潮湿。 2.安全装置失控。 3.设备选型不合理。 4.安装、使用、操作不规范。	1.短路引发火灾。 2. 漏电发生触电事故。 3. 过流过载烧毁电气设备，产生火源。	Ⅲ	1.按规定选择合格的电气设备，确保质量标准符合要求。 2.保证电气设备的保护装置、各种仪表灵敏、可靠。 3.防止电气设备带病、超期、过负荷运行。 4.电气设备和各种保护装置定期检查 and 修理。 5.各种电气设备、设施、线路，符合国家有关规定和《规程》规定。 6.配备足够的灭火器材。
雷击	1.缺少避雷设施。 2.雷雨天室外作业。	1.供配电系统被击毁。 2.人员受到雷击。	Ⅲ	1.避雷装置的接地要可靠，接地电阻符合要求。 2.雷雨天气人员撤离到安全地带。
触电	1. 电气线路或设备安装存在缺陷，在运行中缺乏必要的检修维护，使机电设备漏电、电线、电缆漏电短路、接头松动、绝缘老化、断线碰壳、绝缘击穿、绝缘损坏等隐患。 2. 没有设置必要的安全措施（如漏电保护、安全电压、等电位连接	1.人员受电击破坏心脏、神经系统不正常，丧失功能，以至死亡； 2.电伤，主要是电弧灼伤、烫伤等	Ⅲ	1.照明线路应为专用线路，不得与动力线共用； 2.所有电气箱柜、用电设备（线路）都安装漏电保护装置，利用漏电保护器切断电源，防止电网漏电引发触电和火灾事故； 3.在带电设备周围不得使用钢卷尺和带金属丝的线尺； 4.电气检修要做到不带电作业，要有检修停、送电制度，确保安全检修；电气接头要采用接线盒，避

危害、有害因素	触发条件	事故后果	危险等级	防范措施
	等)或安全措施失效。 3. 电器设备运行管理不当, 安全管理制度不完善。 4. 操作人员操作失误或违章作业等。			免接头外露; 电气开关确保有保护外壳; 5. 操作人员要持证上岗, 禁止违章作业, 作业时要有防护绝缘装具及配备、使用绝缘性能良好的安全防护用品。

供配电设施可能存在的主要危险、有害因素是火灾、触电和雷击, 危险等级III级, 危险程度是危险的。

### 3.5.3 供配电设施符合性评价

该矿山供配电设施主要包括办公场地的供配电系统、电路设置及电气设备等。矿山电气设施, 对生产安全运行起保障作用。本节对《开发利用方案》中的供配电安全设施与有关标准和规范的要求进行符合性评价。找出不符合项和遗漏(没涉及)项, 作为安全对策措施以便在第四章中提出。

表 3-9 供配电设施符合性评价表

序号	检查内容	依据	方案情况	检查结果
1	(1) 矿山电力负荷下列情况应划分为一级负荷: 有淹没危险环境露天矿采矿场的排水泵或用井巷排水的排水泵; (2) 有淹没危险环境采矿场的排水泵或用井巷排水的排水泵应由双重电源供电。两回路供电线路中, 当任一回路停止供电时其余回路的供电能力应能承受最大排水负荷。	《矿山电力设计标准》(GB50070-2020) 3.0.1 条、5.0.5 条	该矿山方案设计允许淹没, 方案设计未按照一级负荷设计, 符合规范要求。	符合
2	主变电所设置应符合下列规定: ——设置在爆破警戒线以外; ——距离准轨铁路不小于 40m; ——远离污秽及火灾、爆炸危险环境和噪声、振动环境; ——避开断层、滑坡、沉陷区等不良地质地带以及受雪崩影响地带; ——地面标高应高于当地最高洪水位 0.5m 以上。	GB16423-2020 第 5.6.1.1 条	方案设计未提及变电所具体位置信息。	不符合
3	采矿场和排土场的手持式电气设备的电压不大于 220 V。	GB16423-2020 第 5.6.1.3 条	矿山不设排土场, 采矿场作业不涉	不涉及

序号	检查内容	依据	方案情况	检查结果
			及手持电气设备。	
4	<p>供配电系统中性点接地应符合下列规定：</p> <p>——向露天采场、排土场供电的 6kV～35kV 系统，不得采用中性点直接接地方式；</p> <p>——当 6kV～35kV 系统中性点采用不接地、经消弧线圈接地或高电阻接地时，单相接地故障点的电流不应大于 10 A；</p> <p>——当 6kV～35kV 系统中性点经低电阻接地时，单相接地故障点的电流不大于 200 A；</p> <p>——低压配电系统为 IT 系统时应装设绝缘监视装置。</p>	GB16423-2020 第 5.6.1.5 条	方案设计未提及。	不符合
5	<p>露天采场的架空供电线路上设置开关设备时，应符合下列规定：</p> <p>——环形或半环形线路的出口和联络处设置分段开关；</p> <p>——横跨线或纵架线与环形线、半环形线或其他地面固定干线连接处设置开关；</p> <p>——高压电气设备或移动式变电站与横跨线或纵架线连接处设置开关；</p> <p>——移动式高压电力设备的供电线路设置具有单相接地保护的开关设备。</p>	GB16423-2020 第 5.6.1.6 条	方案设计未提及。	不符合
6	<p>露天矿户外安装的电气设备应采用户外型电气设备；室外配电装置的裸露导体应有安全防护，当电气设备外绝缘体最低部位距地小于 2500mm 时，应装设固定遮栏；高压设备周围应设置围栏；露天或半露天变电所的变压器四周应设高度不低于 1.8m 的固定围栏或围墙。</p>	GB16423-2020 第 5.6.1.7 条	方案设计未提及。	不符合
7	<p>固定式高压架空电力线路不应架设在爆破作业区和未稳定的排土区内。</p>	GB16423-2020 第 5.6.1.8 条	方案设计未提及。	不符合
8	<p>移动式电气设备应使用矿用橡套软电缆。</p>	GB16423-2020 第 5.6.1.9 条	方案设计未提及。	不符合
9	<p>电气设备接地应符合下列规定：</p>	GB16423-2020 第	方案设计未	不符合

序号	检查内容	依据	方案情况	检查结果
	<p>——高、低压电气设备，应设保护接地。</p> <p>——各接地线应并联。</p> <p>——架空线路无分支的部分，应每1km~2km 接地1次。</p> <p>——架空接地线截面积不小于35mm<sup>2</sup>；接地线设在配电线路最下层导线的下方，与导线任一点的距离应不小于0.5m。</p> <p>——移动式电气设备应采用矿用橡套软电缆的专用接地芯线接地。</p> <p>——应对拖曳电缆的接地保护芯线进行电气连续性监测。</p> <p>——牵引变电所整流装置、直流配电装置的金属外壳均应接地。在接地电流流经直流接地继电器前的全部直流接地母线、支线应与地绝缘，且不应与交流设备的接地母线、建筑物的钢筋、金属构件等有金属连接。</p>	5.6.4.4 条	提及。	
10	<p>矿山应建立电气作业安全制度，规定工作票、工作许可、监护、间断、转移和终结等工作程序。</p> <p>电气作业应遵守下列规定：</p> <p>——电气设备和线路的操作维修应由专职电气工作人员进行，严禁非电气专业人员从事电气作业。</p> <p>——不应单人作业。</p> <p>——未经许可不得操作、移动和恢复电气设备。</p> <p>——紧急情况下可以为切断电源而操作电气设备。</p> <p>——停电检修时，所有已切断的电源的开关把手均应加锁，并验电、放电、将线路接地，悬挂“有人作业，禁止送电”的警示牌。只有执行这项工作的人员才有权取下警示牌并送电。</p> <p>——不应带电检修或搬动任何带电设备和电缆、电线；检修或搬动时，应先切断电源，并将导体完全</p>	GB16423-2020 第5.6.5.1 条	方案设计未提及。	不符合

序号	检查内容	依据	方案情况	检查结果
	放电和接地。 ——移动设备司机离开时应切断设备电源。 ——接地电阻应每年测定1次，测定工作应在该地区最干燥、地下水位最低的季节进行。			
11	主变电所应符合下列规定： ——有防雷、防火、防潮措施； ——有防止小动物窜入的措施； ——有防止电缆燃烧的措施； ——所有电气设备正常不带电的金属外壳应有保护接地； ——带电的导线、设备、变压器、油开关附近不应有易燃易爆物品； ——电气设备周围应有保护措施并设置警示标志。	GB16423-2020 第5.6.5.1条	方案设计未提及。	不符合
12	电气室内的各种电气设备控制装置上应注明编号和用途，并有停送电标志；电气室入口应悬挂“非工作人员禁止入内”的标志牌，高压电气设备应悬挂“高压危险”的标志牌，并应有照明。	GB16423-2020 第5.6.5.3条	方案设计未提及。	不符合
13	操作电气设备应遵守下列规定： ——非值班人员不应操作电气设备； ——手持式电气设备应有可靠的绝缘； ——操作高压电气设备回路的工作人员应佩戴绝缘手套、穿电工绝缘靴或站在绝缘台、绝缘垫上； ——装卸高压熔断器应佩戴护目眼镜； ——雨天操作户外高压设备应使用带防雨罩的绝缘棒； ——不应使用金属梯子。	GB16423-2020 第5.6.5.4条	方案设计未提及。	不符合
14	电气保护装置检验应遵守下列规定： ——使用前应进行检验； ——在用设备每年至少检验1次； ——漏电保护装置每半年至少检验1次； ——线路变动、负荷调整时应进行检	GB16423-2020 第5.6.5.5条	方案设计未提及。	不符合



序号	检查内容	依据	方案情况	检查结果
	验； ——应做好检验记录并存档			
15	高压变配电设备和线路的停送电作业及检修应遵守下列规定： ——应指定专人负责停、送电作业，作业时应有专人监护； ——申请停、送电时，应执行工作票制度； ——断电作业时，应进行验电、放电，并设置三相短路接地线；供电线路的电源开关应加锁或设专人看护，并悬挂“有人作业，不准送电”的警示牌； ——确认所有作业完毕后再摘除接地线和警示牌； ——由负责人检查无误后再通知调度恢复送电； ——值班人员应做好停送电记录。	GB16423-2020 第 5.6.5.7 条	方案设计未提及。	不符合
16	低压配电系统故障（间接接触）防护装置。	金属非金属矿山建设项目安全设施目录	方案设计未提及	不符合

通过安全检查表可以看出，在矿山电气系统单元的 16 项内容检查中，不涉及内容 1 项，1 项符合要求，未提及 14 项，其中 14 项未提及内容将作为安全对策措施在本报告第四章中提出。

### 3.5.4 单元评价小结

通过预先危险性分析法和检查表法对矿山供配电设施系统进行了分析评价，供配电设施单元中存在的主要危险、有害因素是火灾、雷击和触电，危险等级Ⅲ级，危险程度是危险的。企业在生产过程中应该加强安全管理，减少或杜绝因人为失误造成事故发生。

对照《开发利用方案》，通过安全检查表检查了 15 项内容检查中，不涉及内容 1 项，其中 14 项未提及项应作为安全对策措施在下一步的安全设施设计专篇中进行补充和完善。

## 3.6 防排水单元

### 3.6.1 防排水系统简介

本矿最低开采标高+120m 均不低于当地最低侵蚀基准面+120m，矿区内充水因素主要为大气降水。矿山为山坡转凹陷露天开采，其中 I 块段采场

封闭圈标高+155m，设计+155m水平以上采用自然排水方式，+155m及以下水平采用机械排水方式，II块段采场封闭圈标高+168m，设计+168m水平以上采用自然排水方式，+168m及以下水平采用机械排水方式。

方案设计矿山拟设9台污水潜水泵用于采场排水。

其中I矿段拟设置7台为额定流量120m<sup>3</sup>/h，扬程30m，其中1台工作，6台备用，拟设计7条200mm排水管路，1条工作、6条备用；II矿段拟设置2台额定流量30m<sup>3</sup>/h，扬程80m，其中1台工作，1台备用，设计2条50mm排水管路，1条工作、1条备用。

正常汇水量时，每个采坑一台正常工作，其他检修备用，可满足20h内排出采场内汇水。遇日最大降雨时，9台泵同时作业，可保证采场在7日内将采场汇水排干。

### 3.6.2 危险有害因素预先危险性分析

防排水单元中主要存在的危险有害因素为淹溺、触电、机械伤害。

依据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）和《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）对生产过程中存在的危险、有害因素进行辨识和分析，分析结果如下：

表3-10 防排水预先危险性分析

危害因素	诱导因素	事故后果	危险等级	对策措施
淹溺	1.设计缺陷。 2.排水沟排水能力不足 3.排水沟出现堵塞。 4.排水泵未定期维护保养。 5.集水坑周围缺少防护栏杆和警示标志	1.淹没采场、设备。 2.人员伤亡。	III	1.应按设计规范准确设计。 2.汛期定期对排水沟进行检查清理。 3.关注天气变化，极端天气时注意提前撤离人员设备。 4.排水泵应定期维护保养。 5.集水坑周边设置护栏及警示标志，防止人员靠近。
触电	1、 人员无证上岗、违章操作； 2、 漏电保护、过流保护等安全保护缺失或者失效； 3、 带电检维修作业； 4、 带电体绝缘老化或者失效； 5、 违章用电；	人员伤亡。	III	1、 严禁违章作业； 2、 确保安全保护齐全有效； 3、 严禁带电检维修； 4、 加强隐患排查，及时处理设备线路老化； 5、 严禁违章用电。
机械伤害	1、排水设施缺少安全防护设施； 2.转动部位缺少安全	人员身体伤害。	II	按《操作规程》检维修、使用机械设备。

危害因素	诱导因素	事故后果	危险等级	对策措施
	防护罩； 3.违章作业等。			

该单元中可能存在的危险、有害因素有淹溺、触电、机械伤害，淹溺、触电会造成人员伤亡和设备损失，危险等级是Ⅲ级，危险程度是危险的，机械伤害会对人员身体造成伤害，危险等级Ⅱ级，危害相对较小，危险程度为临界的。

### 3.6.3 防排水系统符合性评价

依据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020），对矿山防排水系统采用安全检查表法进行安全评价。

表 3-11 防排水系统符合性评价表

序号	评价内容	评价依据	方案情况	符合性
1	露天矿山应建立水文地质资料档案；有洪水或地下水威胁的应设置防、排水机构；水文地质条件复杂或有洪水淹没危险的应配备专职水文地质人员。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.7.1.1 条	开发利用方案未提到该项内容。	不符合
2	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。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.7.1.2 条	根据方案设计，该矿山Ⅰ矿段、Ⅱ矿段出入沟地势较周边较低，存在汇水涌入矿坑的可能，方案设计未明确截洪沟等防治水措施。	不符合
3	露天矿山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； ——地下水影响露天采场的安全生产时，应采取疏干等防治措施。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 5.7.1.3 条	该矿山开采标高高于当地侵蚀基准面以上，不受地下水影响； 开发利用方案未提到采场边坡台阶设置排水沟内容。	不符合
4	露天矿山应按照下列要求建立防排水系统： ——受洪水威胁的露天采场应设置地面防洪工程； ——不具备自然外排条件的山坡露天矿，境界外应设截水沟排水；	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 5.7.1.4 条	根据方案设计，该矿山拟采用山坡转凹陷开采，设计拟采用排水泵机械排水。 由于矿区位于冲沟内，周边汇水面积	不符合

序号	评价内容	评价依据	方案情况	符合性
	<p>——凹陷露天坑应设机械排水或自流排水设施；</p> <p>——遇设计防洪频率的暴雨时，最低台阶淹没时间不应超过 7d，淹没前应撤出人员和重要设备。</p>		<p>较大，方案设计未明确详细的截洪沟布置方案，为防止周边汇水对开采的影响，建议下一步设计时对矿坑周边截洪沟布置情况做详细的设计。</p> <p>同时，方案设计未对最低台阶允许淹没时间做设计说明。</p>	
5	<p>机械排水设施应符合下列规定：</p> <p>——应设工作水泵和备用水泵；工作水泵应能在 20h 内排出一昼夜正常涌水量，全部水泵应能在 20h 内排出一昼夜的设计最大排水量。</p> <p>——应设工作排水管路和备用排水管路。工作排水管路应能配合工作水泵在 20h 内排出一昼夜正常涌水量；全部排水管路应能配合工作水泵和备用水泵在 20h 内排出一昼夜的设计最大排水量。任意一条排水管路检修时，其他排水管路应能完成正常排水任务。</p>	<p>《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）</p> <p>第 5.7.1.3 条</p>	<p>方案设计矿山拟设 9 台污水潜水泵用于采场排水。</p> <p>其中 I 矿段拟设置 7 台为额定流量 120m<sup>3</sup>/h，扬程 30m，其中 1 台工作，6 台备用，拟设计 7 条 200mm 排水管路，1 条工作、6 条备用；II 矿段拟设置 2 台额定流量 30m<sup>3</sup>/h，扬程 80m，其中 1 台工作，1 台备用，设计 2 条 50mm 排水管路，1 条工作、1 条备用。</p> <p>正常汇水量时，每个采坑一台正常工作，其他检修备用，可满足 20h 内排出采场内汇水。遇日最大降雨时，9 台泵同时作业，可保证采场在 7 日内将采场汇水排干。</p>	符合

对照《开发利用方案》，通过安全检查表检查了 5 项内容，1 项内容符合，4 项内容方案设计未提及，其中 4 项未提及项将作为安全对策措施在本报告第四章中提出。

### 3.6.4 排水能力校核

#### 1、汇水量计算

根据矿区地形坡度，参考截排水沟渠设施的情况下，采坑上部及周围最大汇水区平面面积约  $40.6 \times 10^4 \text{m}^2$ ，其中 I 矿段采坑直接汇水面积约为  $F_{1内} = 95000 \text{m}^2$ ，II 矿段采坑直接汇水面积约为  $F_{2内} = 24000 \text{m}^2$ ，其他汇水区面积约为  $F_{1外} = 287000 \text{m}^2$ ，地表径流系数按  $\varphi = 0.8$  计算，采坑汇水量预测如下：

年平均降水量为  $A_{平均} = 0.8354 \text{m}$ ，雨季降水量为  $A_s = A_{平均} \cdot 70\% = 0.8354 \times 75\% \approx 0.6266 \text{m}$ （按照雨季 6~9 月降雨日历年 92 天计算）。

(1) 年平均降水量时的采坑汛期平均日汇水量预测

① I 矿段采坑平面范围平均日汇水量  $Q_{1内均}$ ：

$$Q_{1内均} = F \cdot A_s / t = 95000 \times 0.6266 / 92 = 647.03 \text{ (m}^3/\text{d)}$$

② I 矿段采坑外上部周围汇水区平均日汇水量  $Q_{1外均}$ ：

$$Q_{1外均} = F \cdot \varphi \cdot A_s / t = 287000 \times 0.8 \times 0.6266 / 92 = 1563.78 \text{ (m}^3/\text{d)}$$

③ II 矿段采坑平面范围平均日汇水量  $Q_{2均}$ ：

$$Q_{2均} = F \cdot A_s / t = 24000 \times 0.6266 / 92 = 163.46 \text{ (m}^3/\text{d)}$$

根据上述可知，I 矿段采坑年平均降水量时的汛期平均日汇水量为采坑平面范围平均日汇水量  $Q_{1内均}$  与采坑外上部周围汇水区平均日汇水量  $Q_{1外均}$  之和，计算值为  $2210.81 \text{ m}^3/\text{d}$ ，II 矿段采坑平面范围平均日汇水量  $Q_{2均}$  为  $163.46 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

(2) 日最大降水量采场汇水量预测

强降雨时按日最大降水量  $A_{smax} = 331.9 \text{mm} = 0.3319 \text{m}$  计算。

① I 矿段采坑平面范围平均日汇水量  $Q_{1内max}$ ：

$$Q_{1内max} = F \cdot A_{smax} = 95000 \times 0.3319 = 31530.5 \text{ (m}^3/\text{d)}$$

② I 矿段采坑外上部周围汇水区平均日汇水量  $Q_{1外max}$ ：

$$Q_{1外max} = F \cdot \varphi \cdot A_{smax} = 287000 \times 0.8 \times 0.3319 = 76204.24 \text{ (m}^3/\text{d)}$$

③ II 矿段采坑平面范围平均日汇水量  $Q_{2内max}$ ：

$$Q_{2内max} = F \cdot A_{smax} = 24000 \times 0.3319 = 7965.6 \text{ (m}^3/\text{d)}$$

综上所述，I 矿段采坑强降雨时日最大降水量为采坑平面范围平均日汇水量  $Q_{1内max}$  与采坑外上部周围汇水区平均日汇水量  $Q_{1外max}$  之和，计算值为  $107734.74 \text{ m}^3/\text{d}$ ，II 矿段采坑平面范围平均日汇水量  $Q_{2内max}$  为  $7965.6 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

#### 2、排水能力校核

方案设计 9 台污水潜水泵用于采场排水。其中 I 矿段设置 7 台为额定流量  $120 \text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 30m，其中 1 台工作，6 台备用，设计 7 条 200mm 排水管路，1 条工作、6 条备用；II 矿段设置 2 台额定流量  $30 \text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 80m，其中 1 台工作，1 台备用，设计 2 条 50mm 排水管路，1 条工作、1 条备用。

由上文计算可知，正常降雨量时 I 矿段采坑汇水量  $2210.81 \text{m}^3/\text{d}$ ，II 矿段日  $163.46 \text{ m}^3/\text{d}$ 。最大降雨量时 I 矿段采坑日汇水量为  $107734.74 \text{ m}^3/\text{d}$ ，II 矿段采坑日汇水量  $7965.6 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

正常降雨量排水能力校核计算

I 矿段： $120 \text{m}^3/\text{h} \times 20 \text{h} = 2400 \text{ m}^3 > \text{I 矿段采坑日正常汇水量 } 2210.81 \text{m}^3/\text{d}$ ；

II 矿段： $30\text{m}^3/\text{h}\times 20\text{h}=600\text{m}^3 > \text{II 矿段日正常汇水量 } 163.46\text{m}^3/\text{d}$ ;

(2) 遇防洪频率的暴雨排水能力校核计算

I 矿段日最大排水能力： $120\text{m}^3/\text{h}\times 24\text{h}\times 7=20160\text{m}^3/\text{d}$ ;

I 矿段采坑日最大汇水量排出时间： $107734.74\text{m}^3/\text{d}\div 20160\text{m}^3/\text{d}=5.344\text{d}$ ;

II 矿段日最大排水能力： $30\text{m}^3/\text{h}\times 24\text{h}\times 2=1440\text{m}^3/\text{d}$ ;

II 矿段采坑日最大汇水量排出时间： $7965.6\text{m}^3/\text{d}\div 1440\text{m}^3/\text{d}=5.53\text{d}$ ;

综上所述，方案设计排水设备的排水能力能够满足规程要求的“工作水泵应能在 20h 内排出一昼夜正常涌水量”；遇设计防洪频率的暴雨时，最低台阶淹没时间 I 矿段 5.344 d，II 矿段 5.53 d，符合规程要求的“遇设计防洪频率的暴雨时，最低台阶淹没时间不应超过 7d”的要求。

### 3.6.5 单元评价小结

通过预先危险性分析法和检查表法对矿山防排水进行了分析评价，主要存在的危险有害因素为淹溺、触电、机械伤害，触电会造成人员伤亡和设备损失，危险等级是 III 级，危险程度是危险的，机械伤害会对人员身体造成伤害，危险等级 II 级，危害相对较小，危险程度为临界的。矿山应该加强安全管理，减少或杜绝因人为失误造成事故发生。

对照《开发利用方案》，通过安全检查表检查了 5 项内容检查中，符合的有 1 项，其中 4 项未提及项应作为安全对策措施在下一步的安全设施设计专篇中进行补充和完善。

## 3.7 排土场单元

矿区剥离区主要为原始地貌区域，面积约  $14398\text{m}^2$ ，剥离物主要为少量地表赋存的第四系，覆盖层平均厚度约 1.2m，计算剥离量为 1.73 万  $\text{m}^3$ 。全部用于工业场地平整和道路修筑，不设专用废石堆场，开采矿石全部破碎加工后对外出售，最终实现资源的 100% 综合利用。

因此该矿山不设排土场。

## 3.8 安全管理单元

### 3.8.1 安全管理单元符合性评价

依据《中华人民共和国安全生产法》、《山东省安全生产条例》、《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》（矿安〔2022〕4 号）、《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》（根据 2024 年 1 月 4 日山东省人民政府令第 357 号第三次修正）、《[生产经营单位安全培训规定](#)》（总局令第 80 号修正）、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（2023 年，中共中央办公厅 国务院办公厅）等法规、规程，对矿山安全管理等采用安全检查表法进行符合性评价。

表 3-12 安全管理及其他符合性评价表

序号	评价内容	评价依据	方案情况	符合性
----	------	------	------	-----

1.	<p>矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。</p> <p>第十条：矿山企业应当按照下列规定设置安全生产管理机构或者配备安全生产管理人员：</p> <p>（一）从业人员不足 100 人的，应当配备专职安全生产管理人员；</p> <p>（二）从业人员在 100 人以上不足 300 人的，应当设置安全生产管理机构，并配备 2 名以上专职安全生产管理人员；</p>	《安全生产法》第二十四条、《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》第十条	矿山拟设置安全管理机构并配备专职安全生产管理人员。	符合
2.	<p>专职安全生产管理人员数量按不少于从业人数的 1% 配备，金属非金属露天矿山应当不少于 2 人。</p>	《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》（矿安〔2022〕4 号）第四项的第十一条、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 4.3.1 条	方案设计未提及	不符合
3.	<p>矿山单位依法应当设置安全总监。</p>	《山东省生产经营单位安全总监制度实施办法（试行）》（鲁政办字〔2023〕116 号）第四条	方案设计未提及	不符合
4.	<p>金属非金属露天矿山应当配备具有采矿、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。</p>	《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》（矿安〔2022〕4 号）第四项的第十一条、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 4.3.1 条	方案设计未提及	不符合
5.	<p>非煤矿山企业应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。</p>	《安全生产法》第二十七条、《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》（矿安〔2022〕4 号）	方案设计未提及	不符合
6.	<p>1、生产经营单位的全员安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。</p>	《安全生产法》第 22 条、《金属非金属矿山安全规程》	方案设计未提及	不符合

	<p>生产经营单位应当建立相应的机制，加强对全员安全生产责任制落实情况的监督考核，保证全员安全生产责任制的落实。</p> <p>2、矿山企业应建立健全安全生产责任制。</p>	（GB16423-2020）第4.1.2条		
7.	<p>第八条：生产经营单位应当依据法律法规、规章和国家标准或者行业标准，根据本单位的特点、危险程度和生产经营范围等情况，制定涵盖本单位生产经营全过程和全体从业人员的安全生产规章制度和安全操作规程。</p> <p>安全生产规章制度应当包括安全生产资金投入、劳动防护用品管理、安全设施和设备管理、安全生产教育和培训、安全生产检查、风险分级管控、隐患排查治理、危险作业管理、安全生产奖惩、应急预案管理、事故报告和事故应急救援等制度。事故风险单一、危险性小的小型、微型企业，可以根据本单位实际制定综合性的安全生产规章制度。</p> <p>安全操作规程应当明确安全操作流程、安全作业条件、作业防护要求、禁止事项、现场应急处置措施等内容。</p>	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》（根据2024年1月4日山东省人民政府令 第357号第三次修正）	开发利用方案未提到该项内容。	不符合
8.	<p>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。</p> <p>危险物品的生产、经营、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位的主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。考核不得收费。</p>	《安全生产法》第二十七条	开发利用方案未提到该项内容。	不符合
9.	非煤矿山生产经营单位新上岗的从业人员安全培训时间不得少于72学时，每年再培训的时间不得少于20学时。	《生产经营单位安全培训规定》（总局令第80号修正）第十三条	开发利用方案未提到该项内容。	不符合
10.	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》（根据2024年1月4日山东省人民政	开发利用方案未提到该项内容。	不符合



		府令第 357 号第三次修正)		
11.	<p>第二十二条：生产经营单位应当定期组织全员安全生产教育培训。对新进从业人员、离岗 6 个月以上的或者换岗的从业人员，以及采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设施、新设备后的有关从业人员，及时进行上岗前安全生产教育和培训；对在岗人员应当定期组织安全生产再教育培训活动。教育培训情况应当记录备查。</p> <p>以劳务派遣形式用工的，生产经营单位与劳务派遣单位应当在劳务派遣协议中明确各自承担的安全生产教育培训职责。</p>	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》（根据 2024 年 1 月 4 日山东省人民政府令第 357 号第三次修正）	开发利用方案未提到该项内容。	不符合
12.	<p>第二十一条生产经营单位应当按照国家和省有关规定，明确本单位各岗位从业人员配备劳动防护用品的种类和型号，为从业人员无偿提供符合国家标准或者行业标准要求的劳动防护用品，并督促、检查、教育从业人员按照使用规则佩戴和使用。购买和发放劳动防护用品的情况应当如实记录。不得以货币或者其他物品替代劳动防护用品，不得采购和使用无安全标志或者未经法定认证的特种劳动防护用品。</p>	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》（根据 2024 年 1 月 4 日山东省人民政府令第 357 号第三次修正）	开发利用方案未提到该项内容。	不符合
13.	<p>生产经营单位应当根据有关法律法规、规章和相关标准，结合本单位组织管理体系、生产规模和可能发生的事故特点，与相关预案保持衔接，确立本单位的应急预案体系，编制相应的应急预案，并体现自救互救和先期处置等特点。</p>	《生产安全事故应急预案管理办法》中华人民共和国应急管理部令第 2 号第十二条	开发利用方案未提到该项内容。	不符合
14.	<p>矿山经营单位，应当在应急预案公布之日起 20 个工作日内，按照分级属地原则，向县级以上人民政府应急管理部门和其他负有安全生产监督管理职责的部门进行备案，并依法向社会公布。</p>	《生产安全事故应急预案管理办法》中华人民共和国应急管理部令第 2 号第 26 条	开发利用方案未提到该项内容。	不符合
15.	<p>生产经营单位应当制定、及时修订和实施本单位的生产安全事故应急救援预案，并与所在地县级以上人民政府生产</p>	山东省政府令[2018]第 311 号第二十三条	开发利用方案未提到该项内容。	不符合



	安全事故应急救援预案相衔接。高危生产经营单位每年至少组织1次综合或者专项应急预案演练，每半年至少组织1次现场处置方案演练；其他生产经营单位每年至少组织1次演练。			
16.	<p>第二十八条：生产经营单位应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度，定期组织安全检查，开展事故隐患自查自纠。对检查出的问题和事故隐患，应当及时采取技术、管理措施予以消除；不能及时消除的，应当采取有效的安全防范和监控措施，制定隐患治理方案，并落实整改措施、责任、资金、时限和预案。</p> <p>安全检查应当包括下列内容：</p> <p>（一）全员安全生产责任制以及相应考核机制落实情况；</p> <p>（二）安全生产规章制度和安全操作规程健全和落实情况；</p> <p>（三）生产装置和安全设备、设施运行状态，危险源控制状态，安全警示标志设置情况；</p> <p>（四）从业人员遵守安全生产规章制度和安全操作规程情况，了解作业场所、工作岗位危险因素情况，具备相应的安全生产知识和操作技能情况，特种作业人员、特种设备作业人员持证上岗情况；</p> <p>（五）发放、配备劳动防护用品情况和从业人员佩戴、使用情况；</p> <p>（六）现场生产管理、指挥人员是否有违章指挥、强令从业人员冒险作业行为情况，以及对从业人员的违章违纪行为及时发现和制止情况；</p> <p>（七）承包、承租单位的安全生产工作情况；</p> <p>（八）较大危险性作业安全管理情况；</p> <p>（九）生产安全事故应急预案的制定、演练情况；</p> <p>（十）其他应当检查的安全生产事项。</p> <p>对重大事故隐患，生产经营单位应当按</p>	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》（根据2024年1月4日山东省人民政府令第357号第三次修正）	开发利用方案未提到该项内容。	不符合

	照规定立即向县级以上安全生产委员会办公室报告，并可以直报省人民政府安全生产委员会办公室。重大事故隐患的治理情况应当及时向负有安全生产监督管理职责的部门和职工大会或者职工代表大会报告，并由负有安全生产监督管理职责的部门进行督办，督促生产经营单位消除重大事故隐患。			
17.	第二十七条：生产经营单位应当建立安全风险分级管控制度，定期进行安全生产风险排查，对排查出的风险点按照危险性确定风险等级，并采取相应的风险管控措施，对风险点进行公告警示。高危生产经营单位应当利用先进技术和方法建立安全生产风险监测与预警监控系统，实现风险的动态管理。发现事故征兆等险情时，应当立即发布预警预报信息。	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》（根据2024年1月4日山东省人民政府令第357号第三次修正）	开发利用方案未提到该项内容。	不符合
18.	第二十九条：高危生产经营单位应当建立和落实单位负责人现场带班制度，制定带班计划和考核奖惩办法，并接受从业人员监督。带班负责人应当掌握现场安全生产情况，及时发现和处置事故隐患。	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》（根据2024年1月4日山东省人民政府令第357号第三次修正）	开发利用方案未提到该项内容。	不符合
19.	生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。有关生产经营单位应当按照规定提取和使用安全生产费用，专门用于改善安全生产条件。安全生产费用在成本中据实列支。安全生产费用提取、使用和监督管理的具体办法由国务院财政部门会同国务院应急管理部门征求国务院有关部门意见后制定。	《安全生产法》第二十三条，《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）	开发利用方案未提到该项内容。	不符合
20.	生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。国家鼓励生产经营单位投保安全生产责任保险；属于国家规定的高危行业、领	《安全生产法》第五十一条	开发利用方案未提到该项内容。	不符合



	域的生产经营单位，应当投保安全生产责任保险。具体范围和实施办法由国务院应急管理部门会同国务院财政部门、国务院保险监督管理机构和相关行业主管部门制定。			
21.	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。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第4.3.5条	开发利用方案未提到该项内容。	不符合
22.	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。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第4.5.1条	开发利用方案未提到该项内容。	不符合
23.	矿山企业应对安全设施进行定期检查、维护和保养，记录结果并存档，记录应由相关人员签字确认；安全设施在 use 期间，不得拆除或者破坏。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第4.7.4条	开发利用方案未提到该项内容。	不符合
24.	矿山使用的涉及人身安全的设备应由专业生产单位生产，并经具有专业资质的检测、检验机构检测、检验合格，方可投入使用；矿山生产期间，应定期由具有专业资质的检测、检验机构进行检测、检验，并出具检测、检验报告。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第4.7.5条	开发利用方案未提到该项内容。	不符合
25.	矿山企业应建立健全应急管理、应急演练、应急撤离、信息报告、应急救援等规章制度，落实应急救援装备和物资储备，按照相关规定设立矿山救护队，或设立兼职矿山救护队并与就近的专业矿山救护队签订救护协议。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第8.1条	开发利用方案未提到该项内容。	不符合

通过安全检查表可以看出，在检查的25项内容检查中，符合项1项，未提及的有24项。其中24项未提及项将作为安全对策措施在本报告第四章中提出。

### 3.8.2 单元评价小结

通过对企业安全管理等方面的评价，可知企业应将矿山安全管理体系、

技术管理、应急救援、安全培训、隐患排查治理等方面作为今后工作长期关注的重点。开发利用方案中对于安全管理涉及内容少，不够全面，未提及内容应在下阶段设计工作中进行补充和完善。

### 3.9 重大危险源辨识单元

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）和《民用爆炸物品重大危险源辨识》（WJ/T9093-2018）对该矿山进行重大危险源辨识。

#### 3.9.1 《危险化学品重大危险源辨识》辨识

##### 3.9.1.1 术语及辨识依据

危险化学品：具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品。

单元：涉及危险化学品的生产、储存装置或场所，分为生产单元和储存单元。

临界量：某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数值。

危险化学品重大危险源：长期地或临时地生产、加工、使用或储存危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

生产单元：危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界线划分为独立的单元。

##### 3.9.1.2 重大危险源的辨识指标

单元内存在危险化学品的数量等于或超过规定的临界量，即被定为重大危险源，单元内存在危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

一、单元内存在的危险化学品为单一品种，则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

二、单元内存在的危险化学品为多品种时，则按式（1）计算，若满足下式，则定为重大危险源：

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

式中： $q_1$ 、 $q_2$ …… $q_n$ — 每种危险化学品实际存在量  $t$ ；

$Q_1$ 、 $Q_2$ ..... $Q_n$ —与各危险化学品相对应的临界量  $t$ 。

### 3.9.2 《民用爆炸物品重大危险源辨识》辨识

#### 3.9.2.1 术语及辨识依据

单元：一个独立的民用爆炸物品生产工房、储存库房或储存装置。

临界量：对于某种危险品规定的数量，若单元中危险品的数量等于或超过该数量，则该单元定义为重大危险源。

民用爆炸物品重大危险源：长期地或临时地生产、储存民用爆炸物品，且数量等于或超过临界量的单元。

#### 3.9.2.2 重大危险源的辨识指标

依据临界量辨识重大危险源，根据单元内危险品的种类的多少区分为以下两种情况：

一、单元内存在的危险化学品为单一品种，则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

二、单元内存在的危险化学品为多品种时，则按式（1）计算，若满足下式，则定为重大危险源：

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

式中： $q_1$ 、 $q_2$ ..... $q_n$ —每种危险化学品实际存在量  $t$ ；

$Q_1$ 、 $Q_2$ ..... $Q_n$ —与各危险化学品相对应的临界量  $t$ 。

#### 3.9.3 重大危险源辨识依据

该矿山露天开采，不设置炸药库，前期剥离涉及爆破作业，但爆破作业过程不涉及爆破器材的加工和储存，故根据《民用爆炸物品重大危险源辨识》（WJ/T9083-2018）的适用范围判定，该矿山不涉及重大危险源。

依据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）对该矿山进行辨识，该企业可能构成危险化学品重大危险源的是维修过程使用的乙炔。

#### 3.9.4 辨识及结果

该矿山生产过程使用的乙炔等可燃气体量较少，均为瓶装气体，由具备相关资质企业提供，且不做储存，故该矿山危险化学品不构成重大危险源。

## 4 安全对策措施及建议

### 4.1 总平面布置单元对策措施及建议

1、 矿区北侧 80m 外为光伏发电板，矿区周边零星分布有废弃房屋，均在爆破警戒范围内。根据矿山与光伏板产权人协商，光伏板产权人承诺在矿山 300m 爆破安全距离范围内的光伏发电设施移除，光伏板不影响到矿山安全生产（承诺书详见报告附件），矿山应在基建开始前督促光伏板权属人完成光伏设备移除工作。

2、 矿区周边零星废弃房屋，应在下一步设计前与产权人协商予以拆除或严禁住人。

3、 在光伏设施 500m 范围内爆破时应采取控制爆破措施，同时征得电力设施产权单位的书面同意。

### 4.2 开拓运输系统对策措施及建议

1、 根据《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》（矿安〔2022〕4号）、《关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（2023年，中共中央办公厅 国务院办公厅）等文件，大中型金属非金属露天矿山建设项目安全设施设计，依据的地质资料应当达到勘探程度，建议企业在下一步编制安全设施设计前，应先编制完成达到勘探程度的工程勘察报告。

2、 在下一步设计时应进一步明确矿山I矿段、II矿段开采顺序及基建时是否同时进行开拓基建，根据《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》（矿安〔2022〕4号）、《关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（2023年，中共中央办公厅 国务院办公厅）等文件，本次评价建议矿山I矿段、II矿段基建期同时完成开拓系统基建施工。

3、 II矿段总体开采面积较小，随着向开采下部空间趋于减小，方案设计最小工作平台宽度 40m，为保证下部开采过程满足装载、运输的安全要求，本次评价建议下一步设计中明确 II 矿段下部开采时的安全技术措施或调整满足要求的装载机械设备型号。

4、 车辆应当规范装载，装载物不得触底拖行。车辆装载物易掉落、遗撒或者飘散的，应当采取厢式密闭等有效防护措施方可在公路上行驶。

5、 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。

6、 该矿山主运输道路方案设计采用单车道，方案设计未提及运输道路会车、错车相关设计参数内容，以及主要运输道路的急弯、陡坡、危险地段应设置警示标志。

7、 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——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。

8、 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；
- 不空挡滑行；
- 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。

9、 现场检修车辆时，应采取可靠的安全措施。

10、 雾霍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。

11、 铲装设备工作前应发出警告信号，无关人员应远离设备。

12、 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。

13、 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。

14、 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。

15、 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。

16、 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。

17、 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。

18、 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、风水管。

19、 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。



20、 方案设计未对卸料口照明、卸料指示、报警信号装置、视频监控、卸料口围挡或防护栏、车挡、喷雾等安全设施做设计说明，下一步安全设施设计中应予以明确。

### 4.3 采剥安全对策措施及建议

- 1、 方案设计未明确矿山同时作业台阶数，未明确最大作业帮坡角参数；
- 2、 矿区 I 矿段南部 10 号至 11 号拐点附近为历史开采形成的高陡边坡，最大边坡高度约 25m，矿山基建期应完成治理或采取锚固支护加固等安全措施，保证边坡稳定，防止对后期开采造成安全隐患。
- 3、 采场运输道路以及供电、通信线路均应设置在稳定区域内。
- 4、 钻机稳车时，应与台阶坡顶线保持足够的安全距离。穿凿第一排孔时，钻机的纵轴线与台阶坡顶线的夹角不应小于 45°。钻机与下部台阶接近坡底线的电铲不应同时作业。
- 5、 移动钻机应遵守如下规定：
  - 行走前司机应先鸣笛，确认履带前后无人；
  - 行进前方应有充分的照明；
  - 行走时应采取防倾覆措施，前方应有人引导和监护；
  - 不应在松软地面或者倾角超过 15°的坡面上行走；
  - 不应 90°急转弯；
  - 不应在斜坡上长时间停留。
- 6、 遇到影响安全的恶劣天气时不应上钻架顶作业。
- 7、 距坠落基准面 2m 及 2m 以上、有人员坠落危险的作业场所应设安全网等防护设施，作业人员应佩戴安全带。有六级以上强风时，不应进行高处作业和露天起重作业。
- 8、 不良天气影响正常生产时，应立即停止作业；威胁人身安全时，人员应转移到安全地点。
- 9、 遇有下列情况时，应采取有效的安全措施：
  - 岩层内倾于采场，且设计边坡角大于岩层倾角；
  - 有多组节理、裂隙空间组合结构面内倾于采场；
  - 有较大软弱结构面切割边坡；
  - 构成不稳定的潜在滑坡体的边坡。
- 10、 边坡浮石清除完毕之前不应在边坡底部作业；人员和设备不应在边坡底部停留。
- 11、 方案设计未提及爆破施工的具体参数及控制爆破参数等设计，相关设计应在下一阶段安全设施设计时予以补充。
- 12、 当爆破公司进行爆破作业，矿山应设置避炮室及安全警戒，确保 300m 爆破危险区域内无外来人员设备停留，乡村道路上无车辆通行，并监督爆破公司作业严格按照《爆破安全规程》进行，方案设计未提及避炮设施、安全警戒、信号标志等安全设施内容。

## 4.4 通风系统的安全对策措施及建议

- (1) 放炮后没有足够的通风时间不准进入采场工作面作业。
- (2) 如果空气质量差或大气压低时，炮烟长时间在作业区域滞留，人员要尽量躲避到风向的上风侧，等炮烟全部散尽后再进入到采场工作面；防止中毒窒息事故的发生。

## 4.5 矿山供配电设施安全对策措施及建议

- 1、 在下一步安全设施设计中应补充绘制供电系统图，并对该项目供配电设备装置的具体参数进行明确，以及高、低压供配电系统漏电、绝缘监测等安全保护装置的具体参数进行明确。
- 2、 主变电所设置应符合下列规定：
  - 设置在爆破警戒线以外；
  - 远离污秽及火灾、爆炸危险环境和噪声、振动环境；
  - 避开断层、滑坡、沉陷区等不良地质地带以及受雪崩影响地带；
  - 地面标高应高于当地最高洪水位 0.5m 以上。
- 3、 供配电系统中性点接地应符合下列规定：
  - 向露天采场供电的 6kv~35kv 系统，不得采用中性点直接接地方式；
  - 当 6kv~35kv 系统中性点采用不接地、经消弧线圈接地或高电阻接地时，单相接地故障点的电流不应大于 10A；
  - 当 6kv~35kv 系统中性点经低电阻接地时，单相接地故障点的电流不大于 200A；
  - 低压配电系统为 IT 系统时应装设绝缘监视装置。
- 4、 露天采场的架空供电线路上设置开关设备时，应符合下列规定：
  - 环形或半环形线路的出口和联络处设置分段开关；
  - 横跨线或纵架线与环形线、半环形线或其他地面固定干线连接处设置开关；
  - 高压电气设备或移动式变电站与横跨线或纵架线连接处设置开关；
  - 移动式高压电力设备的供电线路设置具有单相接地保护的开关设备。
- 5、 露天矿户外安装的电气设备应采用户外型电气设备；室外配电装置的裸露导体应有安全防护，当电气设备外绝缘体最低部位距地小于 2500mm 时，应装设固定遮栏；高压设备周围应设置围栏；露天或半露天变电所的变压器四周应设高度不低于 1.8m 的固定围栏或围墙。
- 6、 固定式高压架空电力线路不应架设在爆破作业区和未稳定的排土区内。
- 7、 移动式电气设备应使用矿用橡套软电缆。
- 8、 电气设备接地应符合下列规定：
  - 高、低压电气设备，应设保护接地。
  - 各接地线应并联。



- 架空线路无分支的部分，应每 1km~2km 接地 1 次。
- 架空接地线截面积不小于 35mm<sup>2</sup>；接地线设在配电线路最下层导线的下方，与导线任一点的距离应不小于 0.5m。
- 移动式电气设备应采用矿用橡套软电缆的专用接地芯线接地。
- 应对拖曳电缆的接地保护芯线进行电气连续性监测。
- 牵引变电所整流装置、直流配电装置的金属外壳均应接地。在接地电流流经直流接地继电器前的全部直流接地母线、支线应与地绝缘，且不应与交流设备的接地母线、建筑物的钢筋、金属构件等有金属连接。

9、 矿山应建立电气作业安全制度，规定工作票、工作许可、监护、间断、转移和终结等工作程序。

10、 电气作业应遵守下列规定：

- 电气设备和线路的操作维修应由专职电气工作人员进行，严禁非电气专业人员从事电气作业。
- 不应单人作业。
- 未经许可不得操作、移动和恢复电气设备。
- 紧急情况下可以为切断电源而操作电气设备。
- 停电检修时，所有已切断的电源的开关把手均应加锁，并验电、放电、将线路接地，悬挂“有人作业，禁止送电”的警示牌。只有执行这项工作的人员才有权取下警示牌并送电。
- 不应带电检修或搬动任何带电设备和电缆、电线；检修或搬动时，应先切断电源，并将导体完全放电和接地。
- 移动设备司机离开时应切断设备电源。
- 接地电阻应每年测定 1 次，测定工作应在该地区最干燥、地下水位最低的季节进行。

11、 主变电所应符合下列规定：

- 有防雷、防火、防潮措施；
- 有防止小动物窜入的措施；
- 有防止电缆燃烧的措施；
- 所有电气设备正常不带电的金属外壳应有保护接地；
- 带电的导线、设备、变压器、油开关附近不应有易燃易爆物品；
- 电气设备周围应有保护措施并设置警示标志。

12、 电气室内的各种电气设备控制装置上应注明编号和用途，并有停送电标志；电气室入口应悬挂“非工作人员禁止入内”的标志牌，高压电气设备应悬挂“高压危险”的标志牌，并应有照明。

13、 操作电气设备应遵守下列规定：

- 非值班人员不应操作电气设备；
- 手持式电气设备应有可靠的绝缘；
- 操作高压电气设备回路的工作人员应佩戴绝缘手套、穿电工绝缘靴或站在绝缘台、绝缘垫上；
- 装卸高压熔断器应佩戴护目眼镜；
- 雨天操作户外高压设备应使用带防雨罩的绝缘棒；
- 不应使用金属梯子。

- 14、 电气保护装置检验应遵守下列规定：
  - 使用前应进行检验；
  - 在用设备每年至少检验 1 次；
  - 漏电保护装置每半年至少检验 1 次；
  - 线路变动、负荷调整时应进行检验；
  - 应做好检验记录并存档。
- 15、 高压变配电设备和线路的停送电作业及检修应遵守下列规定：
  - 应指定专人负责停、送电作业，作业时应有专人监护；
  - 申请停、送电时，应执行工作票制度；
  - 断电作业时，应进行验电、放电，并设置三相短路接地线；供电线路的电源开关应加锁或设专人看护，并悬挂“有人作业，不准送电”的警示牌；
  - 确认所有作业完毕后再摘除接地线和警示牌；
  - 由负责人检查无误后再通知调度恢复送电；
  - 值班人员应做好停送电记录。
- 16、 低压配电系统设置故障（间接接触）防护装置。
- 17、 电气工作人员必须经考核合格，取得特种作业人员操作证后持证上岗。上岗时应穿戴和使用防护用品、用具进行操作；对强电线路加强管理、巡查、检修。维修电气设备和线路，应有电气工人进行；正确使用绝缘防护用品。
- 18、 线路跳闸后，不准强行送电，应立即查明原因，排除故障后方可送电。
- 19、 绝缘损坏的橡套电缆，应经修理、试验合格，方准使用。在长度 150m 范围内，橡套电缆接头应不超过 10 个，否则应予以报废。
- 20、 防雷接地设施安装完毕后，必须按规范要求委托具有资质的防雷设施检测机构对其进行测试，以检测其是否能满足规范的电阻值的要求。每年应对防雷接地设施的定期检测。

#### 4.6 防排水系统安全对策措施及建议

- 1、 I 矿段拟设置 7 台额定流量 120m<sup>3</sup>/h 的排水泵和 7 条直径 200mm 排水管路，从生产管理角度分析，多台水泵增加了管理的复杂度，不便于日常管理，建议在下一步设计时，在考虑管理高效便捷、适用性强、符合规程要求的基础上，对方案设计的排水设施进行重新选型，尽可能增大流量、扬程，减少设备数量。
- 2、 露天矿山应建立水文地质资料档案；有洪水或地下水威胁的应设置防、排水机构；水文地质条件复杂或有洪水淹没危险的应配备专职水文地质人员。
- 3、 根据方案设计，该矿山 I 矿段、II 矿段出入沟地势较周边较低，存在汇水涌入矿坑的可能，方案设计未明确截洪沟等防治水措施。
- 4、 方案设计未对最低台阶允许淹没时间做设计说明。
- 5、 开发利用方案未提到采场边坡台阶设置排水沟内容。

6、 由于矿区位于冲沟内，周边汇水面积较大，方案设计未明确详细的截洪沟布置方案，为防止周边汇水对矿山开采的影响，建议下一步设计时对矿坑周边截洪沟及封闭圈以上截水沟布置情况做详细的设计。

7、 下一步安全设施设计中应完善矿山防排水系统图。

#### 4.7 安全管理及其他单元对策措施及建议

(1) 方案设计未对该矿山投产以后的劳动定员做明确；矿山企业应当根据劳动定员配备专职安全生产管理人员和注册安全工程师从事安全生产管理工作。

(2) 专职安全生产管理人员数量按不少于从业人数的 1% 配备，金属非金属露天矿山应当不少于 2 人。

(3) 矿山单位依法应当设置安全总监。

(4) 金属非金属露天矿山应当配备具有采矿、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。

(5) 生产经营单位的全员安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。生产经营单位应当建立相应的机制，加强对全员安全生产责任制落实情况的监督考核，保证全员安全生产责任制的落实。矿山企业应建立健全安全生产责任制。

(6) 生产经营单位应当依据法律法规、规章和国家标准或者行业标准，根据本单位的特点、危险程度和生产经营范围等情况，制定涵盖本单位生产经营全过程和全体从业人员的安全生产规章制度和安全操作规程。安全生产规章制度应当包括安全生产资金投入、劳动防护用品管理、安全设施和设备管理、安全生产教育和培训、安全生产检查、风险分级管控、隐患排查治理、危险作业管理、安全生产奖惩、应急预案管理、事故报告和事故应急救援等制度。事故风险单一、危险性小的小型、微型企业，可以根据本单位实际制定综合性的安全生产规章制度。安全操作规程应当明确安全操作流程、安全作业条件、作业防护要求、禁止事项、现场应急处置措施等内容。

(7) 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。矿山单位的主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。

(8) 非煤矿山生产经营单位新上岗的从业人员安全培训时间不得少于 72 学时，每年再培训的时间不得少于 20 学时。非煤矿山生产经营单位新上岗的从业人员安全培训时间不得少于 72 学时，每年再培训的时间不得少于 20 学时。

(9) 特种作业人员应当按照国家有关规定，接受与其所从事的特种作业相应的安全技术理论培训和实际操作培训，取得特种作业相关资格证书后，方可上岗作业。

(10) 生产经营单位应当定期组织全员安全生产教育培训。对新进从业人员、离岗 6 个月以上的或者换岗的从业人员，以及采用新工艺、新技术、新

材料或者使用新设施、新设备后的有关从业人员，及时进行上岗前安全生产教育和培训；对在岗人员应当定期组织安全生产再教育培训活动。教育培训情况应当记录备查。以劳务派遣形式用工的，生产经营单位与劳务派遣单位应当在劳务派遣协议中明确各自承担的安全生产教育培训职责。

(11) 生产经营单位应当按照国家和省有关规定，明确本单位各岗位从业人员配备劳动防护用品的种类和型号，为从业人员无偿提供符合国家标准或者行业标准要求的劳动防护用品，并督促、检查、教育从业人员按照使用规则佩戴和使用。购买和发放劳动防护用品的情况应当如实记录。不得以货币或者其他物品替代劳动防护用品，不得采购和使用无安全标志或者未经法定认证的特种劳动防护用品。

(12) 生产经营单位应当根据有关法律法规、规章和相关标准，结合本单位组织管理体系、生产规模和可能发生的事故特点，与相关预案保持衔接，确立本单位的应急预案体系，编制相应的应急预案，并体现自救互救和先期处置等特点。

(13) 矿山经营单位，应当在应急预案公布之日起 20 个工作日内，按照分级属地原则，向县级以上人民政府应急管理部门和其他负有安全生产监督管理职责的部门进行备案，并依法向社会公布。

(14) 生产经营单位应当制定、及时修订和实施本单位的生产安全事故应急救援预案，并与所在地县级以上人民政府生产安全事故应急救援预案相衔接。高危生产经营单位每年至少组织 1 次综合或者专项应急预案演练，每半年至少组织 1 次现场处置方案演练；其他生产经营单位每年至少组织 1 次演练。

(15) 生产经营单位应当建立健全并落实生产安全事故隐患排查治理制度，定期组织安全检查，开展事故隐患自查自纠。对检查出的问题和事故隐患，应当及时采取技术、管理措施予以消除；不能及时消除的，应当采取有效的安全防范和监控措施，制定隐患治理方案，并落实整改措施、责任、资金、时限和预案。

安全检查应当包括下列内容：

- (一) 全员安全生产责任制以及相应考核机制落实情况；
- (二) 安全生产规章制度和安全操作规程健全和落实情况；
- (三) 生产装置和安全设备、设施运行状态，危险源控制状态，安全警示标志设置情况；
- (四) 从业人员遵守安全生产规章制度和安全操作规程情况，了解作业场所、工作岗位危险因素情况，具备相应的安全生产知识和操作技能情况，特种作业人员、特种设备作业人员持证上岗情况；
- (五) 发放、配备劳动防护用品情况和从业人员佩戴、使用情况；
- (六) 现场生产管理、指挥人员是否有违章指挥、强令从业人员冒险作业行为情况，以及对从业人员的违章违纪行为及时发现和制止情况；
- (七) 承包、承租单位的安全生产工作情况；
- (八) 较大危险性作业安全管理情况；
- (九) 生产安全事故应急预案的制定、演练情况；
- (十) 其他应当检查的安全生产事项。

对重大事故隐患，生产经营单位应当按照规定立即向县级以上安全生产委员会办公室报告，并可以直报省人民政府安全生产委员会办公室。重大事故隐患的治理情况应当及时向负有安全生产监督管理职责的部门和职工大会或者职工代表大会报告，并由负有安全生产监督管理职责的部门进行督办，督促生产经营单位消除重大事故隐患。

(16) 生产经营单位应当建立安全风险分级管控制度，定期进行安全生产风险排查，对排查出的风险点按照危险性确定风险等级，并采取相应的风险管控措施，对风险点进行公告警示。高危生产经营单位应当利用先进技术和方法建立安全生产风险监测与预警监控系统，实现风险的动态管理。发现事故征兆等险情时，应当立即发布预警预报信息。

(17) 高危生产经营单位应当建立和落实单位负责人现场带班制度，制定带班计划和考核奖惩办法，并接受从业人员监督。带班负责人应当掌握现场安全生产情况，及时发现和处置事故隐患。

(18) 生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。有关生产经营单位应当按照规定提取和使用安全生产费用，专门用于改善安全生产条件。安全生产费用在成本中据实列支。安全生产费用提取、使用和监督管理的具体办法由国务院财政部门会同国务院应急管理部门征求国务院有关部门意见后制定。

(19) 生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。国家鼓励生产经营单位投保安全生产责任保险；属于国家规定的高危行业、领域的生产经营单位，应当投保安全生产责任保险。具体范围和实施办法由国务院应急管理部门会同国务院财政部门、国务院保险监督管理机构和相关行业主管部门制定。

(20) 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。

(21) 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。

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

(23) 矿山使用的涉及人身安全的设备应由专业生产单位生产，并经具有专业资质的检测、检验机构检测、检验合格，方可投入使用；矿山生产期间，应定期由具有专业资质的检测、检验机构进行检测、检验，并出具检测、检验报告。

(24) 矿山企业应建立健全应急管理、应急演练、应急撤离、信息报告、应急救援等规章制度，落实应急救援装备和物资储备，按照相关规定设立矿山救护队，或设立兼职矿山救护队并与就近的专业矿山救护队签订救护协议。

本报告针对总平面布置、开拓运输、采剥、供配电等7个单元共提出的措施建议，下一步安全设施设计中应针对以上措施建议予以设计和补充。



## 5 评价结论

本次安全预评价依据《中华人民共和国安全生产法》、《山东省安全生产条例》、《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》（矿安〔2022〕4号）、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》、《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》（根据2024年1月4日山东省人民政府令第357号第三次修正）等法律法规、规程的要求，对五莲县正通建材有限公司孙家沟矿区建筑用凝灰岩矿露天开采项目存在的危险、有害因素进行辨识，采用预先危险性分析法和安全检查表法，对危险程度进行定性定量评价，并提出安全对策措施和建议。

### 5.1 安全评价综合评述

根据该建设项目可能存在的危险、有害因素特点，采用预先危险性分析法和安全检查表法对该建设项目生产系统、辅助生产系统及安全生产管理等方面进行分析评价，辨识出该建设项目中存在的各种危险、有害因素，得出以下评价结论：

一、通过预先危险性分析法可知该矿山存在的危险、有害因素有：放炮、火药爆炸、物体打击、车辆伤害、机械伤害、火灾、触电、淹溺、高处坠落、坍塌、中毒和窒息、容器爆炸、雷击、噪声、粉尘、震动。

二、建设项目应重点防范的主要危险、有害因素：边坡坍塌、放炮、物体打击。

三、针对《开发利用方案》和矿山现场实际中仍存在的问题，须在下阶段设计时进一步补充完善。

### 5.2 应重视的安全对策措施

1、 矿区北侧80m外为光伏发电板，矿区周边零星分布有废弃房屋，均在爆破警戒范围内。根据矿山与光伏板产权人协商，光伏板产权人承诺在矿山300m爆破安全距离范围内的光伏发电设施移除，光伏板不影响到矿山安全生产（承诺书详见报告附件），矿山应在基建开始前督促光伏板权属人完成光伏设备移除工作。

2、 矿区周边零星废弃房屋，建议在下一步设计前与产权人协商予以拆除或严禁住人。

3、 在光伏设施500m范围内爆破时应采取控制爆破措施，同时征得电力设施产权单位的书面同意。

4、 根据《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》（矿安〔2022〕4号）、《关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（2023年，中共中央办公厅 国务院办公厅）等文件，大中型金属非金属露天矿山建设项目安全设施设计，依据的地质资料应当达到勘探程度，建议企业在下一步编制安全设施设计前，应先编制完成达到勘探程度的工程勘察报告。

5、 在下一步设计时应进一步明确矿山I矿段、II矿段开采顺序及基

建时是否同时进行开拓基建，根据《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》（矿安〔2022〕4号）、《关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（2023年，中共中央办公厅 国务院办公厅）等文件，本次评价建议矿山I矿段、II矿段基建期同时完成开拓系统基建施工。

6、 II矿段总体开采面积较小，随着向开采下部空间趋于减小，方案设计最小工作平台宽度40m，为保证下部开采过程满足装载、运输的安全要求，本次评价建议下一步设计中明确II矿段下部开采时的安全技术措施或调整满足要求的装载机械设备型号。

7、 矿区I矿段南部10号至11号拐点附近为历史开采形成的高陡边坡，最大边坡高度约25m，矿山基建期应完成治理或采取锚固支护加固等安全措施，保证边坡稳定，防止对后期开采造成安全隐患。

8、 由于矿区位于冲沟内，周边汇水面积较大，方案设计未明确详细的截洪沟布置方案，为防止周边汇水对矿山开采的影响，建议下一步设计时对矿坑周边截洪沟及封闭圈以上截水沟布置情况做详细的设计。

### 5.3 安全预评价结论

通过对五莲县正通建材有限公司孙家沟矿区建筑用凝灰岩矿露天开采项目总平面布置单元、开拓运输单元、采剥单元、通风防尘单元、矿山供配电设施单元、防排水单元、安全管理单元、重大危险源辨识等单元进行安全评价，该建设项目在下一步的设计及建设施工过程中，通过采纳本评价报告中提出的危险有害因素防范措施并加强管理，能够将风险控制在可以接受的范围内。

该建设项目从安全生产角度符合国家有关法律法规、规章、标准和规范的要求。**该拟建项目是可行的。**

## 6 附件及附图

- 1、 评价报告确认函；
- 2、 安全预评价委托书；
- 3、 营业执照；
- 4、 采矿许可证；
- 5、 建设项目备案证明；
- 6、 《开发利用方案》评审意见；
- 7、 地质地形图；
- 8、 总平面布置图；
- 9、 开采终了平面图；
- 10、 最终境界剖面图；
- 11、 采矿方法示意图。