

玉门市金桥华茂商贸有限公司  
年产 5 万方压裂砂生产线扩产升级建设项目

## 安全预评价报告

法定代表人：马浩  
技术负责人：彭呈喜  
项目负责人：毛正钊

2023 年 12 月  
(安全评价机构公章)



**玉门市金桥华茂商贸有限公司**  
**年产5万方压裂砂生产线扩产升级建设项目安全预评价报告**  
**评 价 人 员**

	姓名	资格证书号	从业登记编号	签字
项目负责人	毛正钊	1800000000201374	042453	
项目组成员	毛正钊	1800000000201374	042453	
	陆祖鑫	1800000000300940	032980	
	邹文斌	S011032000110192001449	024656	
	侯英	0800000000103231	003965	
	周水波	S011044000110192002624	023583	
	孙云	S011035000110193001213	035745	
	王干	S011032000110192001419	035905	
	孙洪杰	S011032000110193000922	035769	
	刘冬	S011035000110193001264	035395	
报告编制人	毛正钊	1800000000201374	042453	
	陆祖鑫	1800000000300940	032980	
报告审核人	周显彤	0800000000203949	010348	
过程控制负责人	张飞虎	S011032000110193000949	036205	
技术负责人	彭呈喜	0800000000101601	002717	



# 玉门市金桥华茂商贸有限公司 年产5万方压裂砂生产线扩产升级建设项目 安全评价技术服务承诺书

一、在本项目安全评价活动过程中，我单位严格遵守《安全生产法》及相关法律、法规和标准的要求。

二、在本项目安全评价活动过程中，我单位作为第三方，未受到任何组织和个人的干预和影响，依法独立开展工作，保证了技术服务活动的客观公正性。

三、我单位按照实事求是的原则，对本项目进行安全评价，确保出具的报告均真实有效，报告所提出的措施具有针对性、有效性和可行性。

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

南昌安达安全技术咨询有限公司（公章）

2023年12月



# 规范安全生产中介行为的九条禁令

## 赣安监管规划字〔2017〕178号

一、禁止从事安全生产和职业卫生服务的中介服务机构（以下统称中介机构）租借资质证书、非法挂靠、转包服务项目的行为；

二、禁止中介机构假借、冒用他人名义要求服务对象接受有偿服务，或者恶意低价竞争以及采取串标、围标等不正当竞争手段，扰乱技术服务市场秩序的行为；

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、缺项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

六、禁止安全生产监管部门及其工作人员要求生产经营单位接受指定的中介机构开展技术服务的行为；

七、禁止安全生产监管部门及其工作人员没有法律依据组织由生产经营单位或机构支付费用的行政性评审的行为；

八、禁止安全生产监管部门及其工作人员干预市场定价，违规擅自出台技术服务收费标准的行为；

九、禁止安全生产监管部门及其工作人员参与、擅自干预中介机构从业活动，或者有获取不正当利益的行为。



## 前 言

玉门市金桥华茂商贸有限公司（以下简称“该公司”）于2016年05月13日成立，企业法人陆峰，注册资本肆佰万元整，公司类型属于有限责任公司（自然人投资或控股的法人独资），住所位于甘肃省酒泉市玉门市清泉乡东北方向5公里处，经营范围为非金属矿及制品批发；建筑砂石、压裂砂加工、销售；五金交电、建材的批发。（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）。

玉门市金桥华茂商贸有限公司年产5万方压裂砂生产线扩产升级建设项目（以下简称“该项目”）位于甘肃省玉门市清泉乡东侧5.0km，行政区划隶属于甘肃省玉门市玉门镇。

按照《自然资源部关于全面开展矿产资源规划（2021-2025年）编制工作的通知》（自然资发〔2020〕43号）要求，为全面贯彻落实国家和省关于加强生态文明建设的一系列新战略、新部署、新要求，牢固树立和践行创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念，坚持“生态优先、绿色发展、集约高效”的原则，落实国家和省级矿产资源规划，加强资源供应能力，加快矿业结构调整、转型升级和绿色发展，提高矿产资源对经济社会健康可持续发展的保障能力，该公司拟对现有压裂砂生产线进行扩建，生产规模由目前的 $2 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，经扩建后达到 $5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 。

该项目于2023年01月08日取得由玉门市自然资源局核发的《采矿许可证》，采矿许可证证号C6209812018017130145659，许可范围：建筑用砂露天开采；生产规模： $5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ；矿区面积： $0.1269 \text{km}^2$ ；有效期：2023年1月9日至2028年7月9日。

2023年11月，辽宁时越市政工程设计有限公司编制完成了《玉门市金桥华茂商贸有限公司年产5万方压裂砂生产线扩产升级建设项目可行性研究报告》（以下简称《可研报告》），报告中明确了矿体开采为山坡-凹陷露天方式开采，生产规模为 $5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，设计开采标高+1711m~+1698m，

采深13m，采用公路开拓汽车运输方案。

根据根据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令[2002]第七十号，中华人民共和国主席令[2021]第八十八号修改）、《安全生产许可证条例》（中华人民共和国国务院令[2014]第653号）、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（安监局令〔2010〕36号发布，安监局令〔2015〕77号、应急部公告〔2018〕12号修正）等安全生产法律、法规的有关要求，玉门市金桥华茂商贸有限公司委托南昌安达安全技术咨询有限公司（以下简称“我公司”）对其年产5万方压裂砂生产线扩产升级建设项目露天矿进行安全预评价。

我公司接受该公司委托后，按照《安全评价通则》（AQ8001-2007）、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）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》（原安监总管一[2016]49号）的要求，编制了《玉门市金桥华茂商贸有限公司年产5万方压裂砂生产线扩产升级建设项目安全预评价报告》。

本次安全预评价工作得到了玉门市金桥华茂商贸有限公司有关部门领导和工作人员的大力支持和帮助，在相关人员的密切配合下得以圆满完成，在此表示衷心的感谢！

南昌安达安全技术咨询有限公司

2023年12月

## 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 .....	1
2.建设项目概述 .....	8
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 工程建设方案概况 .....	17
3 定性、定量评价 .....	30
3.1 总平面布置单元 .....	31
3.2 矿山开拓运输单元 .....	34
3.3 采剥单元 .....	41
3.4 矿山供配电设施单元 .....	48
3.5 防排水单元 .....	53
3.6 临时转运堆场单元 .....	55
3.7 安全管理单元 .....	59
3.8 重大危险源辨识单元 .....	66
3.9 重大事故隐患判定评价单元 .....	67
4 安全对策措施及建议 .....	70
4.1 存在的问题及整改建议 .....	70
4.2 补充安全对策措施 .....	71
5 安全评价结论 .....	81
5.1 主要危险、有害因素 .....	81
5.2 重大危险、有害因素及应重视的安全对策措施建议 .....	81
5.3 评价结论 .....	82

6 附件附图 .....	83
6.1 附件 .....	83
6.2 附图 .....	83

## 1.评价对象与依据

### 1.1 评价对象和范围

本次安全预评价的对象为：玉门市金桥华茂商贸有限公司年产5万方压裂砂生产线扩产升级建设项目。

评价范围包括：该项目露天开采系统的选址、总平面布置、开拓运输、采剥、防排水、供配电、消防及安全管理等方面。

该项目场外运输、环保及外部供配电、地质灾害等在本报告中可能有所涉及，但不在本次评价范围之内。

### 1.2 评价依据

#### 1.2.1 法律法规

##### 1、安全生产法律

1) 《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国主席令第65号发布，中华人民共和国主席令第18号修正，自2009年8月27日施行）；

2) 《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令第36号发布，中华人民共和国主席令第18号修正，自2009年8月27日施行）；

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

4) 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令第28号发布，中华人民共和国主席令第24号修正，自2018年12月29日施行）；

5) 《中华人民共和国行政许可法》（中华人民共和国主席令第7号发布，中华人民共和国主席令第29号修正，自2019年4月23日施行）；

6) 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令第4号发布，中华人民共和国主席令第81号修正，自2021年4月29日施行）；

7) 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第70号发布，中华人民共和国主席令第88号修正，自2021年9月1日施行）。

##### 2、行政法规

- 1) 《中华人民共和国矿山安全法实施条例》（中华人民共和国劳动部令第4号，1996年10月30日施行）；
- 2) 《建设工程安全生产管理条例》（中华人民共和国国务院令第393号，2004年02月01日施行）；
- 3) 《地质灾害防治条例》（中华人民共和国国务院令第394号公布，2004年03月01日施行）；
- 4) 《生产安全事故报告和调查处理条例》（中华人民共和国国务院令493号，2007年6月1日施行）；
- 5) 《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令373号发布，中华人民共和国国务院令549号修订，自2009年05月01日施行）；
- 6) 《工伤保险条例》（中华人民共和国国务院令375号发布，中华人民共和国国务院令586号修订，自2011年01月01日实施）；
- 7) 《安全生产许可证条例》（中华人民共和国国务院令397号发布，中华人民共和国国务院令653号修订，自2014年07月29日施行）；
- 8) 《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令708号，2019年3月1日公布，自2019年4月1日起施行）；
- 9) 《建设工程质量管理条例》（中华人民共和国国务院令279号发布，中华人民共和国国务院令714号修订，自2019年04月23日施行）；
- 10) 《中共中央办公厅 国务院办公厅 关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（厅字〔2023〕21号，2023年8月25日印发）；

### 3、部门规章

- 1) 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（原安监总局令第16号，2008年02月01日施行）；
- 2) 《生产安全事故信息报告和处置办法》（原安监总局令第21号，2009年07月01日施行）；
- 3) 《国务院安委会关于深入开展企业安全生产标准化建设的指导意见》

（安委[2011]4号，2011年05月03日施行）；

4) 《国务院安委会办公室关于建立安全隐患排查治理体系的通知》（安委办[2012]1号，2012年1月5日施行）；

5) 《国家安监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》（原安监总管一〔2015〕13号，2015年02月13日施行）；

6) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（原安监总局令第77号，2015年05月01日施行）；

7) 《安全生产培训管理办法》（原安监总局令〔2015〕第80号修订，自2015年07月01日起施行）；

8) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原安监总局令第30号发布，原安监总局令第80号修订，自2015年07月01日施行）；

9) 《生产经营单位安全培训规定》（原安监总局令第3号发布，原安监总局令第80号修订，自2015年07月01日施行）；

10) 《国务院安委会办公室关于进一步加强安全生产应急预案管理工作的通知》（安委办[2015]11号，2015年07月23日施行）；

11) 《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>》（原安监总管一[2016]49号，2016年05月30日施行）；

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

13) 《用人单位劳动防护用品管理规范》（原安监总厅安健〔2015〕124号发布，原安监总厅安健〔2018〕3号修订，自2018年01月15日施行）；

14) 《安全评价检测检验机构管理办法》（应急管理部令第1号，2019年05月01日实施）；

15) 《生产安全事故应急预案管理办法》（中华人民共和国应急管理部令第2号，2019年09月01日施行）；

16) 《应急管理部关于印发《企业安全生产标准化建设定级办法》的通知》（应急[2021]83号，2021年11月01日施行）；

17) 《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09月01日施行）；

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印发<关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见>的通知》（矿安[2022]4号，2022年02月08日施行）；

20) 《应急管理部办公厅关于修改〈危险化学品目录（2015版）实施指南（试行）〉涉及柴油部分内容的通知》（应急厅函〔2022〕300号）；

21) 《国家矿山安全监察局关于印发<非煤矿山安全风险分级监管办法>的通知》（矿安[2023]1号，2022年12月16日施行）；

22) 《自然资源部关于规范和完善砂石开采管理的通知》（自然资发[2023]57号，2023年04月10日施行）；

23) 《应急管理部关于进一步加强安全评价机构监管的指导意见》（应急[2023]99号，2023年09月29日施行）；

24) 《国家矿山安全监察局关于印发<防范非煤矿山典型多发事故六十条措施>的通知》（矿安[2023]24号，2023年09月12日施行）；

25) 《国家矿山安全监察局关于印发<非煤矿山建设项目安全设施重大变更范围>的通知》（矿安[2023]147号，2023年11月14日施行）；

#### 4、地方性法规、规章及规范性文件

1) 《甘肃省消防条例》（甘人常〔2010〕27号发布，甘人常〔2021〕70号修订，2023年10月01日施行）；

2) 《甘肃省气象灾害防御条例》（甘人常〔2022〕112号修订，自2022年08月01日施行）；

3) 《甘肃省安全生产条例》（甘人常〔2022〕142号修订，2023年01月01日施行）；

4) 《甘肃省生产经营单位安全生产主体责任规定》（甘肃省人民政府令第133号，2017年12月01日施行）；

5) 《甘肃省应急管理厅关于〈进一步加强非煤矿山安全生产工作〉的通知》（甘应急矿山〔2022〕95号）。

### 1.2.2 标准规范

- 1、《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986）；
- 2、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；
- 3、《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T12081-2008）；
- 4、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- 5、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- 6、《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；
- 7、《建筑抗震设计规范（附条文说明）〔2016版〕》（GB50011-2010）；
- 8、《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
- 9、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）；
- 10、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）（2018版）；
- 11、《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2005）；
- 12、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）；
- 13、《个体防护装备规范第1部分：总则》（GB39800.1-2020）；
- 14、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）；
- 15、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；
- 16、《建筑防火通用规范》（GB55037-2022）；
- 17、《交流电器装置接地设计规范》（GB50065-2011）；
- 18、《剩余电流动作保护装置安装和运行》（GB/T13955-2017）；

- 19、《机械安全防止人体部位挤压的最小间距》（GB/T12265-2021）；
- 20、《机械安全急停功能设计原则》（GB/T6754-2021）；
- 21、《机械安全接近机械的固定设施第2部分：工作平台与通道》（GB/T17888.2-2020）；
- 22、《机械安全接近机械的固定设施第4部分：固定式直梯》（GB/T17888.4-2020）；
- 23、《机械安全接近机械的固定设施第3部分：楼梯、阶梯和护栏》（GB/T17888.3-2020）；
- 24、《机械安全防止上下肢触及危险区的安全距离》（GB/T23821-2022）；
- 25、《机械安全安全防护的实施准则》（GB/T30574-2021）；
- 26、《机械安全生产设备安全通则》（GB/T35076-2018）；
- 27、《机械安全防护装置固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T8196-2018）；
- 28、《带式输送机安全规范》（GB14784-2013）；
- 29、《固定式钢梯及平台安全要求第1部分：钢直梯》（GB4053.1-2009）；
- 30、《固定式钢梯及平台安全要求第3部分：工业防护栏杆及钢平台》（GB4053.3-2009）；
- 31、《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）；
- 32、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
- 33、《个体防护装备配备规范 第4部分：非煤矿山》（GB39800.4-2020）；
- 34、《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（AQ2005-2005）
- 35、《水力压裂和砾石充填作业用支撑剂性能测试方法》（SY/T5108-2014）；
- 36、《安全评价通则》（AQ8001-2007）；
- 37、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）。

### 1.2.3 建设项目技术资料

1、《甘肃省玉门市清泉砂矿一区块岩矿分析报告》（甘肃恒利工程技术咨询有限公司，2022年12月）；

2、《玉门市金桥华茂商贸有限公司年产5万方压裂砂生产线扩产升级建设项目可行性研究报告》（辽宁时越市政工程设计有限公司，2023年11月）；

3、《甘肃省玉门市清泉砂矿一区块资源储量核实报告》（甘肃恒利工程技术咨询有限公司，2023年01月）；

4、《安全生产许可证》（证书编号：（酒）玉FM安许证字[006]，有效期：2011年11月19日至2023年11月18）；

5、该公司提供和现场收集的其它有关资料。

#### 1.2.4 其他评价依据

1、营业执照（统一社会信用代码：91620981MA72EGNM8U，玉门市市场监督管理局，2023年06月09日）；

2、《甘肃省投资项目信用备案证》（项目统一代码为：2312-620981-04-02-296925，玉门市发展和改革局，2023年12月11日）；

3、《采矿许可证》（证号：C6209812018017130145659，玉门市自然资源局，有效期自2023年1月9日至2028年7月8日）。

## 2.建设项目概述

### 2.1 建设单位概况

#### 2.1.1 企业简介

玉门市金桥华茂商贸有限公司“以下简称“该公司”于2016年05月13日成立，企业法人陆峰，注册资本肆佰万元整，公司类型属于有限责任公司，住所位于甘肃省酒泉市玉门市清泉乡东北方向5公里处，经营范围为非金属矿及制品批发；建筑砂石、压裂砂加工、销售；五金交电经营范围电、建材的批发。(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)。

该公司于2018年01月08日取得了甘肃省玉门市国土资源局核发的《采矿许可证》，矿山名称：甘肃省玉门市清泉砂矿一区块，采矿许可证证号：C6209812018017130145659；开采矿种为建筑用砂，开采方式为露天开采；生产规模： $2 \times 104 \text{m}^3/\text{a}$ ；矿区面积： $0.1268 \text{km}^2$ ；有效期至2023年01月08日。并于2022年11月19日取得由玉门市应急管理局签发的安全生产许可证，编号：（酒）玉FM安许证字[006]，有效期至2023年11月18日。

由于玉门市近年来地方城市基础设施建设、城乡道路建设、风电厂基础设施建设、电站建设的快速发展，对建筑用砂资源需求量日益增加，供求量呈上升趋势。该项目的产品为建筑用砂（压裂砂），故在现阶段开发利用建筑用砂资源不仅可以弥补本地区各行业的需求，而且对地方经济的建设也会起到积极的推动作用，开发前景可观。

按照《自然资源部关于全面开展矿产资源规划（2021-2025年）编制工作的通知》（自然资发〔2020〕43号）要求，为全面贯彻落实国家和省关于加强生态文明建设的一系列新战略、新部署、新要求，牢固树立和践行创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念，坚持“生态优先、绿色发展、集约高效”的原则，落实国家和省级矿产资源规划，加强资源供应能力，加快矿业结构调整、转型升级和绿色发展，提高矿产资源对经济社会

健康可持续发展的保障能力，该公司拟对现有压裂砂生产线进行扩建。

目前该公司的开采规模为  $2 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，依托现有设备设施，经扩建后开采规模达到  $5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 。该项目矿体开采为山坡-凹陷露天方式开采，设计开采标高+1711m~+1698m，采深13m，采用公路开拓汽车运输方案。

该项目于2023年01月08日取得由玉门市自然资源局核发的《采矿许可证》，采矿许可证证号C6209812018017130145659，许可范围：建筑用砂露天开采；生产规模： $5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ；矿区面积： $0.1269 \text{km}^2$ ；有效期：2023年1月9日至2028年7月9日。

该项目于2023年12月11日取得由酒泉市玉门市发展和改革局签发的《甘肃省投资项目信用备案证》（备案号：玉发改备发[2023]275号）。

该项目《可行性研究报告》由辽宁时越市政工程设计有限公司负责编制，报告中明确了矿体开采为山坡-凹陷露天方式开采，设计开采标高+1711m~+1698m，采深13m，采用公路开拓汽车运输方案。

该项目范围由4个拐点坐标圈定，拐点坐标详见下表。

**表 2.1-1 该项目范围拐点坐标**

大地 2000 坐标					
拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
1	4427345.29	33387945.38	3	4426899.43	33388551.12
2	4427238.86	33388295.34	4	4426764.02	33388371.42
开采深度：由+1711m~+1698m 标高					
矿区面积 $0.1269 \text{km}^2$					

### 2.1.2 矿区地理位置

清泉乡位于玉门市东侧（直线距离约为67km），嘉峪关市西侧（距离约为63km），兰新铁路复线、连霍高速和G312国道横穿全境。清泉乡向东行驶约3.8km即可到达该项目，地理位置优越，交通较为便利。具体地理位置详见下图。



为50mm，年蒸发量约为3400mm。风沙较大，每年3~6月为风季，风力可达5级以上。冬季严寒干燥，蒸发量大，夏季高温炎热，昼夜温差大，日照时间长。年平均气温约为8.8℃，年最高气温在6~7月间，最高可达42.8℃，最低气温在12月至翌年1月，最低可达-29.3℃。矿区内河沟发育，但常年无流水，流量受降雨量控制，矿区地下水主要由雨季洪水补给，处于长期消耗，定期补给的状态之中。具体气象资料详见下表。

**表 2.2-1 气象资料一览表**

序号	统计项目	单位	统计值
1	极端最高气温	℃	38
2	极端最低气温	℃	-35.1
3	年平均气温	℃	6.9
4	年平均降雨量	mm	172.8
5	日最大降雨量	mm	45.3
6	年平均蒸发量	mm	2739.6
7	大气压力	hPa	770.2
8	平均风速	m/s	3.3
9	最大风速	m/s	25.7
10	历年平均沙尘暴日数	d	13
11	年平均雷暴日	d	12.9
12	全年主导风向		WN
13	全年最小频率风向		NNE
14	历年最大冻土深度	cm	142
15	历年最大积雪深度	cm	30
16	年平均日照百分率	%	70
17	冻土深度	m	

## 2.3 建设项目地质概况

### 2.3.1 矿区地质概况

根据甘肃恒力工程技术咨询有限公司出具的《年产5万方压裂砂生产

线扩产升级建设项目资源储量核实报告》，该项目地质情况如下

### 1、区域地质

区域大地构造位置位于柴达木—祁连板块，北祁连早古生代褶皱带，玉门—酒泉地体。区内地层属柴达木—祁连地层大区，北祁连地层区。出露地层主要为寒武系黑茨沟组，白垩系赤金堡组、下沟组、中沟组，古近系火烧沟组、白杨河组，新近系疏勒河组，及第四系下更新统玉门组、更新统、全新统；区内未见火山岩；构造不甚发育，主要为断裂构造。

### 2、区域地层

主要为寒武系黑茨沟组，白垩系赤金堡组、下沟组、中沟组，古近系火烧沟组、白杨河组，新近系疏勒河组，及第四系下更新统玉门组、更新统、全新统。现将区域内出露地层由老到新叙述如下：

#### 1) 寒武系黑茨沟组

尽在图区北西出露，出露部分呈近东西向展布。岩性主要为灰绿色砂岩、板岩及少量灰岩；下部为暗绿色基性火山岩、深灰色安山质角砾岩、流纹质凝灰岩、杏仁状玄武岩。上部被赤金堡组不整合覆盖。

#### 2) 白垩系赤金堡组

主要出露在图区西北角，出露面积较小，主要岩性为泥岩、页岩、粉砂岩、灰绿色泥岩、粉砂质泥岩、砂岩等。不整合于寒武系黑茨沟组之上，其上被新近系疏勒河组不整合覆盖。

#### 3) 白垩系下沟组

主要分布在图区东部，岩性主要为灰绿色泥岩、粉砂质泥岩、砂岩。

#### 4) 白垩系中沟组

主要分布在矿区东部，出露面积较小，岩性主要为黄绿色砾岩、含砾粗砂岩、砂岩泥质粉砂岩夹泥灰岩。

#### 5) 古近系火烧沟组

主要分布在图区中部，出露面积较小，同时矿体分布在该区域。岩性

主要为红色砂砾岩和砾岩。上部被白杨河组不整合覆盖。

#### 6) 古近系白杨河组

主要分布在图区中部，出露面积较小，岩性主要为砖红色、桔红色砂岩、粒状砂岩加夹石膏。不整合于火烧沟组之上，其上被疏勒河组不整合覆盖。

#### 7) 新近系疏勒河组

主要分布在图区北部，近东西向展布，岩性主要为灰白色砂岩、棕红色砂质泥岩、灰色砂岩夹砾岩。不整合于白杨河组之上，上部被玉门组不整合所覆盖。

#### 8) 第四系下更新统玉门组

主要分布在图区北东部，北西南东向展布，岩性主要为灰色厚层状砂砾岩夹粉砂岩、泥岩。不整合于疏勒河组之上。

#### 9) 第四系更新统

主要分布在图区北东部，西部、及南部。岩性主要为冲积灰色半胶结砂砾石、洪积浅灰色半胶结砂砾石夹透镜状砂层、洪积蓝灰色松散砂砾石。

#### 10) 第四系全新统

主要分布在图区中西部及南部。主要表现为冲积蓝灰色松散砂砾石，及土壤灰黄色亚粘土、粉砂土。

### 3、构造

区内构造主要为断裂。现将主要断裂特征叙述如下：

区内断裂主要集中在图区北西方向，共有两条断层。

F1 为性质不明断层，断层走向  $47^\circ$ ，长约 1.6 公里。

F2 为性质不明断层，断层走向  $85^\circ$ ，长约 11.3 公里，向西被第四系全新统所覆盖，向东被第四系更新统所覆盖。

### 4、区域矿产

区内大范围为第四系，构造简单，蚀变特征较弱，除砂矿，未发现

其他矿产。

### 5、矿区地质

该项目全部为古近系火烧沟组；矿区内未发现岩浆岩出露，也无构造发育。

#### 1) 地层

矿区地层单一，整体为古近系火烧沟组红色砂砾石。

砂状结构，似层状构造，主要由砂及砾石组成，其中砾石成分复杂，主要成份为石英，粒径一般1mm~3mm之间。

#### 2) 围岩蚀变

矿区内全部为红色砂砾石，构造不发育未见有明显蚀变。

### 6、矿体特征

矿体分布于整个矿区范围内，矿体长548m，宽151~198m。矿体为红色砂砾石，呈似层状，西北-东南走向。矿石岩性主要由砂及砾石组成、含少量粘土。砾石成分复杂，主要为石英，多呈圆状-次圆状，分选性较差，具钙质、钙泥质胶结。砂砾石中含有少量泥质，大于40.0mm的约占0.52%、（40.0mm~4.75mm）的卵石约占35.34%、砂（4.75mm~0.15mm）约占61.57%、小于0.15mm的约占2.96%。经采剥面测量，地表1.5m主要为风积沙土。

### 2.3.2 水文地质条件

#### 1、水文地质条件概况

该项目所在区域属北山地区，山势不高，多为低山丘陵地形，海拔高度在1600m~1900m之间，相对高度一般在20m~50m；区内大部分为戈壁滩，地形平坦。

矿区内河沟发育，但常年无流水，流量受降雨量控制，矿区地下水主要由雨季降水补给，处于长期消耗，定期补给的状态之中。

矿区岩性主要为古近系火烧沟组红色砂砾岩，地下水类型为古近系碎

屑岩类裂隙孔隙水，因地表松散层富水性较弱，地表无径流及积水带，再加上矿区缺雨、干燥、风沙大，蒸发量大大超过降雨量，仅以少量雨水渗透为主，不受区域地下水补给。

## 2、矿区涌水量预测

矿山开采方式为露天开采，露天采场涌水主要为大气降水形成的地表径流。采用降雨径流量计算公式计算露天采场总涌水量，公式为： $Q=F \times H \times \phi$ ，

经计算，该项目露天采场内正常径流量为约  $1652.75\text{m}^3/\text{d}$ ，最大径流量为  $7356.75\text{m}^3/\text{d}$ 。

综上所述，依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）初步确定矿区水文地质勘查类型为第一类第一型，即以裂隙含水层为主、水文地质条件简单的矿床。

### 2.3.3 工程地质概况

该项目矿体出露于地表，由红色砂砾岩组成，虽未固结，但经长时间的压实作用影响，已呈现弱胶结，具有一定的固结性能。矿区内无常驻人员，砂石不含放射性及有毒有害物质，开采时扬尘也很少，不会对周围环境造成大的破坏，但不断的开采会形成较高的采场边坡，在边帮坡度较陡时，要注意边开采边回填，及时平整，进行综合治理。

矿区内地形地貌条件相对简单，地形有利于自然排水，含矿层位较单一，岩性组合较稳定，地质构造简单。

露天采坑自然边坡岩体结构完整，不易产生不良工程地质问题。但应注意雨季斜坡稳定性降低对施工的影响。

矿床围岩岩体结构以砾状结构，层状构造为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于  $5\text{m}$ 、稳固性好，采场边坡岩石较完整，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定。

矿体为古近系火烧沟组红色砂砾石，矿体连续性较好，形态规整。未

来进行矿山开采时发生滑坡、崩塌、山洪泥石流等现象的可能性不大，然而在矿床开采过程中仍应注意加强安全防护意识。

综上所述工程地质条件属简单型。

### 2.3.4 矿床地质概况

#### 1、矿体特征

矿区呈北西—南东向展布，矿体分布于整个矿区范围内，矿体长425—720m，宽223m。矿体为红色砂砾岩，呈似层状。矿石主要由砂及砾石组成、含少量粘土。砾石成分复杂，主要为石英，多呈圆状-次圆状，分选性较差，具钙质、钙泥质胶结。建筑用砂中含有少量泥质，大于40.0mm的约占0.52%、40.0mm~4.75mm的卵石约占35.34%、砂(4.75mm~0.15mm)约占61.57%、小于0.15mm的约占2.96%。经采剥面测量，地表1.5m为风积沙土。

#### 2、矿石特征

矿石呈红色，由砂及砾石组成，含少量粘土。砾石成分复杂，主要为石英砂、砂岩等。多呈圆状-次圆状，分选性较差。砂砾石中含有少量泥质，大于40.0mm的约占0.52%、(40.0mm~4.75mm)的卵石约占35.34%、砂(4.75mm~0.15mm)约占61.57%、小于0.15mm的约占2.96%。

#### 3、矿体围岩及夹石

矿区矿体围岩均为古近系火烧沟组红色砂砾石，矿体中无非矿夹层。

#### 4、矿石加工技术性能

根据矿体赋存条件，矿山开采工艺较为简单，开采工艺流程如下：

装载机采挖—自卸车运输至筛分厂—装载机铲装至筛分设备给料口—胶带输送机—筛分机筛选。

筛分工艺流程如下：筛分机—胶带输送机输入振动筛—振动筛筛分分级并水洗—胶带输送机运转—装载机倒运至成品堆放场待售—装载机装入自卸车外运。

## 2.4 工程建设方案概况

### 2.4.1 该项目开采现状

该项目为扩建项目，前期开采在矿区范围内形成两个露天采坑，1#采坑面积为15488m<sup>2</sup>，开采深度约5m。2#采坑面积8875m<sup>2</sup>，开采深度约3m。矿山已经形成较完善的开拓运输系统以及生产制砂系统。

矿区供水、供电条件较好，物资可由当地采购，矿区建设条件较好。该项目以建筑用砂（压裂砂）的开采和加工为主，生产规模为5×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>/a，由采矿场和工业场地等组成，基础设施较为完善。

该项目工业场地为利旧工程，地点位于矿区北侧1号和2号拐点之间，主要包含筛砂车间、配电房、办公生活区、临时转运堆场，建筑面积为2500m<sup>2</sup>，最低标高1704m。

沿G312国道从玉门市行驶65km至清泉乡，再沿清泉—花海公路行驶至3.5km处，向东沿便道约1.7km。即可到达矿区，总行程约70km，交通便利。



图 2.4-1 开采现状现场照片

### 2.4.2 建设规模及工作制度

#### 1、地质储量及范围

根据2023年1月甘肃恒利工程技术咨询有限公司提交《甘肃省玉门市清泉砂矿一区块资源储量核实报告》，截至2022年12月27日该公司矿权

范围内建筑用砂总资源量 30.34 万 m<sup>3</sup>，其中保有推断资源量 27.53 万 m<sup>3</sup>，动用资源量 2.81 万 m<sup>3</sup>。

该项目矿山开采境界按采矿许可证核定拐点坐标范围及允许可采标高圈定。设计开采境界范围东西境界长约 222m，南北境界长约 650m，矿区开采境界面积 117885m<sup>2</sup>，设计开采标高为+1711m~+1698m。该项目露天矿区拐点坐标详见下表。

**表 2.4-1 矿区范围拐点坐标表**

大地 2000 坐标					
拐点号	X	Y	拐点号	X	Y
1	4427345.29	33387945.38	3	4426899.43	33388551.12
2	4427238.86	33388295.34	4	4426764.02	33388371.42
开采深度：由+1711m~+1698m 标高					
矿区面积 0.1269km <sup>2</sup>					

## 2、设计可采储量

该项目资源储量的可采系数取 1.0，预留边坡资源量 1.93 万 m<sup>3</sup>，开采资源量 25.6 万 m<sup>3</sup>，设计采矿损失率 5%，则设计可采资源量 24.32 万 m<sup>3</sup>，

## 3、矿山生产规模

该项目按照 5 万 m<sup>3</sup>/a 的生产规模进行组织生产。

## 4、服务年限

该项目设计可采资源量 24.32 万 m<sup>3</sup>，生产服务年限约为 5 年。

## 5、工作制度

根据当地气候条件和前期生产经验，设计采用年工作 250 天，每天 1 班，每班 8 小时工作制度。

### 2.4.3 总图运输

#### 1、矿区总体布置

根据该项目地质地形条件、工艺流程要求、生产模式，按各个不同性质类型和不同隶属关系的项目，总体规划为采矿、工业场地、供水、生活

区和转运堆场等功能区。工业场地、生活区和转运场占地共 11000m<sup>2</sup>。

工业场地建于矿区北侧 1#和 2#拐点之间。临时转运堆场位于矿区西侧。

排土场：该项目为扩建项目，开采方案简单，剥离物以及生产产生的废土量少，开采过程中产生的表土回填至露天采场，在矿区北部设置一临时转运堆场，待一个台阶开采完毕后将废土运至该台阶进行生态修复。

工业场地：建于矿区北侧 1#和 2#拐点之间，为利旧设施，场内包括晒砂车间、产品堆场等。

#### 1) 露天采场

该项目以露天采剥为主体，布置开拓运输、排水等系统。露天采矿区通过公路与其他功能区相连。

#### 2) 工业场地

工业场地为利旧设施，地点位于矿区北侧 1 号和 2 号拐点之间，主要包含筛砂车间、配电房等。

#### 3) 矿区道路系统

该项目矿区内部及矿区对外联络道路系统除利用现有外部路网以外，由矿区道路联系采场、晒砂车间及转运堆场的联络线路段组成。

### 3、总平面布置

该矿区总平面布置主要由采矿场、筛分站、临时转运堆场、办公生活区、沉淀池及清水池等组成。具体位置详见附图：矿区总平面布置图。

1) 露天采矿场位于加工区南侧 20m 处。

2) 办公、食堂、宿舍等位于矿区北侧 64m 处，砖混结构，建筑面积 270m<sup>2</sup>。

3) 矿石加工区位于采场北侧（矿权 2 号拐点）附近约 50m 处，设筛分车间、沉淀池（80×40×1.5m）、清水池（50×25×1.5m）及堆矿场等设施。

4) 临时转运堆场位于加工区东北侧 25m 处，标高 1705m，临时转运堆

场面积约 0.14 万 m<sup>2</sup>。

#### 4、内外部运输

##### 1) 内部运输

该项目矿区内各场地之间均设有道路网相通，生产联系十分捷近顺畅。生产过程中的原矿运输、露天基建剥离排土及废石均采用汽车运输的方式。

##### 1) 外部运输

因矿区距城乡较远，并且只有公路相通，故所有生产、生活所需物资、材料、备品备件，均采用汽车运输方案。

#### 5、道路工程

##### 1) 矿山道路路网

矿区内部道路路网由主干道、次干道和联络道组成。

矿区各台阶设计公路道路网衔接，接线条件较好，能满足矿山交通运输、消防的要求。

##### 2) 生活办公区道路路网

生活办公区对外交通路线合理、顺畅。利用现有道路接入。

按照该项目的生产特点和运输量及车辆的通过情况，同时为满足检修、消防要求，厂区内主要道路路面宽 6m。路面采用泥结碎石路面。矿区内各场地内部的建筑物之间都设有道路相连，生产联系方便顺畅。

#### 2.4.4 开采范围

该项目开采范围为采矿许可证范围，各拐点坐标详见表 2.4-1。开采标高+1711m~+1698m，开采境界范围东西境界长约 222m，南北境界长约 650m，矿区开采境界面积 117885m<sup>2</sup>。

该项目开采对象为采矿权范围估算了资源储量的建筑用砂矿体。

采用露天开采方式，遵守自上而下的开采顺序，分台阶开采。

#### 2.4.5 开拓运输

##### 1、矿山开拓运输方式

矿山采用露天开采。根据现有生产生活区域位置、矿区地形地貌情况，采用公路开拓汽车运输。

汽车额定载重 15t，计算车宽 3.0m，共计 2 辆。

## 2、表土开拓运输

该项目为扩建项目，开采方案简单，剥离物以及生产产生的废土量少，设计将矿山建设过程中产生的表土回填至露天采场，在矿区北部设置一临时转运堆场，待一个台阶开采完毕后将废土运至该台阶进行生态修复，由推土机进行整平处理。

## 3、铲装运输设备选择

该项目采用已有的临工 6360 型挖掘机，其其主要参数为：斗容 1.9m<sup>3</sup>；最大挖掘深度 7270mm；最大卸载高度 7170mm；最大挖掘高度 10497mm。矿岩运输选择载重 15t 自卸汽车。

## 4、矿区道路

### 1) 厂内道路

矿石加工场地道路路面主干道宽 6.0m，最小圆曲线半径为 15.0m，最大纵坡控制为不大于 4.5%；路面采用泥结碎石路面。

### 2) 联络道路

联络道路主要指露天采场至加工区道路，采用《厂矿道路设计规范》（GBJ22-1987）露天矿山道路三级标准修建，设计速度 20km/h。最大纵坡控制为不大于 9.0%。路面结构为碎石面层 30cm，天然砂砾垫层 15cm。

3) 矿区道路主要技术参数，详见下表。

**表 2.4-2 公路主要技术参数表**

序号	项目名称	单位	参数
1	道路等级		III
2	计算行车速度	km/h	20
3	路面宽度（双车道）	m	6
4	路肩宽度（挖方/填方）	m	0.5/1.25

序号	项目名称	单位	参数
5	运输平台宽度	m	10
6	最小圆曲线半径	m	15
7	最大纵坡	%	9
8	纵坡坡长限制	m	200
9	缓和坡段长度	m	80
10	缓和坡段坡度	%	≧3
11	任意连续1km路段的平均纵坡	%	≧6.5
12	最大合成坡度	%	8
13	停车视距	m	20
14	交叉口会车视距	m	40
15	回头曲线主要技术指标		
15.1	计算行车速度	km/h	15
15.2	最小主曲线半径	m	15
15.3	超高横坡	%	6
15.4	最大纵坡	%	4.5
15.5	停车视距	m	15
15.6	会车视距	m	30

## 2.4.6 采矿工艺

### 1、露天采场境界方案

该项目矿区范围内设计开采标高为+1711m~+1698m，圈定境界内采砂量 25.6 万 m<sup>3</sup>，依据境界圈定结果，露天采场为山坡-凹陷露天方式开采，露天开采境界参数详见下表。

**表 2.4-3 清泉砂矿一区块露天开采境界参数表**

序号	项目	参数	备注
1	台阶高度	4.0m	1706m 台阶高度 5m
2	台阶数量	3	
3	最低开采标高	+1698m	
4	最高开采标高	+1711m	
5	最大边坡高度	13m	

序号	项目	参数	备注
6	安全平台	4m	
7	清扫平台	/	不设置
8	爆破安全警戒距离	/	不涉及爆破作业
9	封闭圈标高	+1704m	
10	终了台阶坡面角	45°	
11	最终边帮角	32°	

## 2、采剥方法

该项目开采工作是在风化层中进行，须遵循“先剥离、后采矿”的原则，采用缓帮作业的采剥工艺，开采顺序自上而下、水平分台阶的山坡-凹陷露天方式开采。采装作业选用斗容 1.9m<sup>3</sup> 挖掘机直接进行作业，不进行穿孔爆破作业。

## 3、采剥工艺

表土剥离：挖掘机装车→临时转运堆场。

采矿：挖掘机开采→集中装车→运输至工业场地。

## 4、装载

该项目配备的装载设备包括：临工 6360 型挖掘机 1 台，50 型装载机 1 台，15t 自卸车 2 辆，及必要的辅助设备。装载及辅助设备明细见下表。

**表 2.4-4 露天矿山主要设备表**

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备注
1	挖掘机	临工 6360 型	台	1	利旧
2	装载机	50 型	台	1	利旧
3	自卸汽车	载重 15t	辆	2	利旧
4	洒水车	8m <sup>3</sup>	辆	1	后期新增

### 2.4.7 通风防尘系统

#### 1、矿山通风

该矿露天开采，采场布置场地开阔、自然通风条件良好。《可行性研究报告》未设计矿山通风设施。

#### 2、防尘

矿山生产用水主要用于采装矿石和洗沙、道路防尘降尘用水，《可行性研究报告》未设计矿山防尘设计。

矿区目前配备有一辆洒水车，用于矿区道路的洒水降尘，并配备必要的劳动防护用品，加强个体防护措施，最大限度地杜绝职业病的发生。砂料露天开采作业会产生大量粉尘，砂尘中含有二氧化硅，一旦被人体长期吸入可导致尘肺病，这也是采场最严重的职业病之一，因此防尘工作应该予以高度重视。

矿区配备一辆洒水车，用于矿区道路的洒水降尘，并配备必要的劳动防护用品，加强个体防护措施，最大限度地杜绝职业病的发生。

该项目生产及生活用水生活用水量为  $0.3\text{m}^3 / \text{d}$  人，矿山生产用水量为  $0.1\text{m}^3 / \text{t}$ 。给水管道接引自跃进村自来水供水管网，主要用于生产及生活用水，供水管道管径 DN300，压力 0.3MPa。

#### 2.4.8 矿山供配电系统

矿区用电 T 接自当地清泉供电所 10kV 电网，线路长度 3.0km，供电容量 3000kVA；选用 LGJ-35 架空线引入，变压后经配电室输至各用电点，采场排水、制砂、办公照明、维修用电。矿区采用 TT 系统供电，现有 30kVA 和 315kVA 型电力变压器各一台，分别用于生活、生产供电，能满足矿区生产及生活需求。采场排水泵为一级负荷，其他生产及辅助设备和照明为三级负荷。

矿区总用电负荷如下：

装机容量为：	265.4kW
工作容量为：	263.2kW
有功功率为：	199.81kW
无功功率为：	69.94kvar
视在功率为：	211.70kVA
年耗电量为：	799.2k.kWh

采选单耗为：5.92kWh/t

配电室为砖混结构，耐火等级为二级，建筑面积12m<sup>2</sup>。配电室按要求设置了绝缘胶垫、挡鼠板。配电室内电缆采用电缆沟布置。配电室内设置管理制度及安全操作规程。按要求配备了安全警示标识。

生产区供电电压380V，生活区、采场照明电压采用220V。供电线路架空敷设，架空敷设高度不低于2.5m，电杆采用接地保护，接地电阻10Ω。

在低压配电柜设防雷接地装置。电气设备外壳、低压开关柜体均可靠接地，设置不少于2处的主接地极，主接地电阻小于4Ω，局部接地极接地电阻小于4Ω。

电气设备采用中性点接地系统，设备外壳可靠接地，380/220V系统在进线处零线重复接地。电气设备必须配备漏电、过流、接地保护装置，必须采用保护接零及保护接地装置。

生产车间照明均采用交流220V工厂节能型灯具，照度150~200Lx；各变配电所、电控室、办公生活用房和生活福利设施等均采用220V高效节能型荧光灯照明，照度为200~300Lx；生产检修照明采用36V手持式照明灯；加工厂厂区照明采用太阳能灯具作为辅助照明灯具。

在办公楼等建筑物内楼梯间及走道、厂房内人员密集区域等处设应急照明，应急照明灯具、疏散及出口指示灯选用自带电源非集中控制型灯具。疏散走道应急照明的地面最低照度不应低于1.0lx，楼梯间的地面最低照度不应低于5.0lx。该项目的集中电源的蓄电池电源在火灾状态下不小于30min，非火灾状态下不小于30min，且在其达到使用寿命周期后应能保持供电的持续时间应不小于60min。

排水泵电源：采场排水泵电源由配电房内380V临时用电接口引出，临时用电线路接引均由持有低压电工作业证的专业电工完成。

#### 2.4.9 防排水系统

该项目为山坡-凹陷露天开采，开采标高+1711m~+1698m，矿山+1704m

标高以上为山坡露天开采，+1704m 标高以下为凹陷露天开采。

矿区在地表浅部基本不含地下水，因地表松散层富水性较弱，水系无径流及积水带，构造裂隙水距构造带较远，降水以地表渗透为主，蒸发量远大于降水量，不受区域地下水补给，矿区地形较缓，地表排水设施主要针对雨季洪水而设置。

在露天境界 30m 以外修筑了截水沟，减少坡面流的影响。截水沟为梯形断面，底宽 0.5m，深 0.5m，边坡系数 0.5，采用 MU30 浆砌块石结构，M10 水泥砂浆勾缝。为保证截洪沟发挥截洪导水作用，生产中应对截洪沟进行定期清理，及时清除沟内的淤积物，以确保水流畅通。

矿山+1704m 标高以上山坡露天开采区及建构筑场地表雨水采用完善的排水系统以明沟方式就近排入沟道，穿过道路和建筑物门口时设置涵洞或盖板沟渡过。后期采场汇水汇入北侧沉淀池达标后外排。+1704m 标高以下为凹陷露天开采区采用 BQS40-60 型矿用排沙潜水泵（一备一用）进行机械排水，将积水外排至就近的排洪沟，排水管管径为 DN110。

#### 2.4.10 临时转运堆场

该矿区北部设置有一临时转运堆场(利旧)，标高 1705m，面积约 1400m<sup>2</sup>，设计堆放高度为 10m，排弃量约为 1.216×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>（约占设计可开采资源量 5%），采用单层排废的方式进行堆放，废土堆放坡度约为 37°。

该项目开采方案简单，剥离物以及生产产生的废土量较少，废土将全部用于平整场地，因此临时转运堆场内基本无废土堆放。

#### 2.4.11 安全管理及其他

##### 1、安全管理机构设置

为贯彻执行“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，以及“管生产必须管安全”、“谁主管谁负责”的原则，进一步加强生产生产工作的领导和管理，防止和减少生产安全事故，该公司成立了安全领导小组，组长陆峰，副组长周志庆，成员乔建坡、窦小波，具体负责公司的安全组织

和安全生产管理工作。

## 2、安全管理人员配备及取证情况

该公司成立有安全生产领导小组，其中主要负责人（陆峰）已取得主要负责人安全生产知识和管理能力考核合格证，专职安全管理人员（周志庆）已取得安全管理人员安全生产知识和管理能力考核合格证。特种作业人员2人。

主要负责人陆峰为安全生产第一责任人，安全管理人员负责该项目劳动安全和职业卫生工作。

主要负责人及安全管理人员经参加安全培训后均取得安全管理人员证，特种作业人员经参加培训后均取得特种作业人员操作证。具体取证情况如下表所示。

**表 2.4-5 主要负责人、安全管理人员及特种作业人员一览表**

序号	姓名	人员类型	行业类别	证号	有效日期
1	陆峰	主要负责人	金属非金属矿山（露天矿山）	622101196309172713	2021.01.08-2024.01.07
2	周志庆	安全管理人员	金属非金属矿山（露天矿山）	622101196310010017	2021.12.21-2024.12.20
3	许大勤	电工作业	低压电工作业	T62222519720309157X	2019.03.25-2025.03.24
4	荆成军	焊接与热切割作业	熔化焊接与热切割作业	T410782198101063170	2023.06.28-2029.06.27

该公司暂未配备注册安全工程师及具有采矿、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。

## 3、劳动定员及工伤保险

该项目劳动定员10人，因目前处于停产状态，暂未缴纳工伤保险。

4、该公司已建立了全员安全生产责任制、规章制度和安全技术操作规程，并根据相关制度建立了安全会议记录、员工安全培训教育计划及记录、隐患排查治理台账、设备登记及维修保养记录、劳保用品采购及发放台账等。安全生产责任制、规章制度及操作规程内容切合矿山实际，具有可操

作性，安全会议记录、员工安全培训教育计划及记录、隐患排查治理台账、日常安全检查记录完整规范，满足矿山安全管理需求。安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程详见下表。

**表 2.4-6 安全生产责任制、安全管理制度、安全操作规程一览表**

序号	名称	序号	名称
<b>安全生产责任制</b>			
1	总经理安全生产职责	2	安全生产领导小组主要职责
3	装载机手岗位职责	4	驾驶员岗位职责
5	办公室工作职责	6	财务部门安全职责
7	出纳员岗位工作职责	8	油料保管员岗位安全职责
9	安全环保主任安全生产职责	10	全体职工安全职责
11	采矿车间主任（副主任）安全生产职责	12	生产班组安全员职责
13	采掘工岗位职责	14	选矿班组长安全生产职责
15	生产操作人员安全职责	16	运转工岗位职责
17	电工岗位职责		
<b>安全管理制度</b>			
1	安全生产方针管理制度	2	安全目标管理制度
3	安全生产管理制度	4	安全生产教育和培训制度
5	安全生产会议制度	6	安全生产检查管理制度
7	纠正和预防措施保障制度	8	安全生产隐患排查治理制度
9	安全生产奖罚管理制度	10	安全事件管理制度
11	安全生产档案管理制度	12	安全生产应急处理制度
13	安全绩效考核管理制度	14	交接班管理制度
15	劳动防护用品发放和使用管理制度	16	特种设备安全管理制度
17	特种作业安全管理制度	18	安全投入保障制度
19	重大隐患整改制度	20	铲装作业管理制度
21	露天矿山边坡管理制度	22	排土作业安全管理制度
23	员工工伤保险管理制度		
<b>安全操作规程</b>			
1	挖掘机驾驶员操作规程	2	驾驶员安全操作规程
3	电焊工安全操作规程	4	电工安全操作规程
5	分级筛选机安全操作规程	6	皮带运输机安全操作规程

7	旋流器操作规程	8	渣浆泵安全操作规程
---	---------	---	-----------

### 5、安全生产标准化

该公司尚未进行安全生产标准化评审。

6、该公司尚未构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制。

### 7、应急救援

该公司按要求编制了《玉门金桥华茂商贸有限公司生产安全事故应急预案》，但未进行备案。

### 8、安全设施投入

该项目为扩建项目，项目总投资为187.85万元，专项安全设施投入费用为20.5万元，占总投资的10.9%。具体的投资估算见下表。。该项目安全设施投入详见下表。

**表 2.4-6 专用安全设施投资表**

序号	名称	描述	投资（万元）	备注
1	露天采场所设的边界围栏		3	
1.1		露天采场所设的边界安全护栏	3	
2	汽车运输		3	
2.1		运输线路的安全护栏、挡车设施等	1.5	
2.2		矿、岩装卸点的安全挡车设施等	1.5	
3	供、配电设施		2.5	
3.1		接地保护设施	1.0	
3.2		应急照明等设施	1.0	
3.3		建筑防雷设施	0.5	
4	矿山应急救援器材及设备		5	
5	个人安全防护用品		3	
6	矿山、交通、电气安全标志		2	
7	其他设施		2	
合计			20.5	

### 3 定性、定量评价

评价单元是该矿山开采过程中存在的危险、有害因素进行辨识与分析的基础上，根据评价目的，将评价对象划分为若干有限、相对独立的评价单元分别进行评价，采用定性和定量的评价方法，结合现场获取的信息，有针对性地进行分项评价。在此基础上，对整个系统做出综合评价，为该矿的施工以及今后生产过程中安全管理工作提供参考依据，从而达到安全预评价的目的。

划分评价单元的目的在于保证预评价工作的全面性、准确性和针对性，矿山建设项目评价单元一般综合考虑生产系统、工艺功能、生产场所危险、有害因素的类别及分布特点等因素进行划分。在评价单元划分之后也可以根据具体情况，再将评价单元分解为若干子评价单元或更小的单元。

该项目开采过程中存在的危险源与大多数生产建设的金属非金属露天矿山一样，有各自普遍的危险因素。针对不同的矿山条件所具有的危险、有害因素的场所和装置不同，对危险因素的控制程度以及对存在危险因素的场所、装置采取的预防措施也不尽相同，因此，根据以下原则划分评价单元：

1、选择可能造成重大事故的危险有害因素作为独立的评价单元，进行定性或定量的安全评价，提出针对性措施和建议。

2、按照矿山生产系统、工艺功能及危险、有害因素的类别与分布特点等对重点危险因素划分评价单元，进行分析并提出对策措施和建议。

根据以上原则，本报告共划分为以下十个评价单元。

- 1、总平面布置单元
- 2、矿山开拓运输
- 3、采剥单元
- 4、矿山供配电设施单元
- 5、防排水单元

- 6、排土场单元
- 7、安全管理单元
- 8、重大危险源辨识单元
- 9、重大事故隐患判定单元

本次评价综合采用了预先危险性分析法(PHA)、事故树分析法(FTA)、安全检查表法(SCA)及LEC评价法等方法进行了评价,以求找出设计中存在的不足,以便于矿山下阶段设计和施工过程中改进,从而实现建设项目的安全化。

### 3.1 总平面布置单元

#### 3.1.1 总平面布置单元评价

总平面布置单元评价情况见安全检查表 3.3-1 所示。

**表 3.1-1 总平面布置单元安全检查表**

序号	检查内容	依据	检查情况	检查结果
1	厂址选择应符合国家的工业布局、城乡总体规划及土地利用总体规划的要求,并应按照国家规定的程序进行。	(GB50187-2012) 第 3.0.1 条	该项目位于甘肃省玉门市清泉砂厂一区块,选址符合相关要求。	符合
2	原料、燃料或产品运输量大的工业企业,厂址宜靠近原料、燃料基地或产品主要销售地及协作条件好的地区。	(GB50187-2012) 第 3.0.4 条	该项目位于甘肃省玉门市清泉砂厂一区块交通较为便利。	符合
3	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。水源和电源与厂址之间的管线连接应短捷,且用水、用电量大的工业企业宜靠近水源及电源地。	(GB50187-2012) 第 3.0.6 条	能够保证水源,电力充足。	符合
4	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件	(GB50187-2012) 第 3.0.8 条	该项目所在地无不良地质条件和不良水文条件。	符合
5	当厂址不可避免地位于受洪水、潮水或内涝威胁的地带时,必须采取防洪、排涝的	(GB50187-2012) 第 3.0.12 条	采取防洪、排涝的防护措施。	符合

序号	检查内容	依据	检查情况	检查结果
	防护措施。			
6	<p>下列地段和地区不得选为厂址：</p> <p>1.发震断层和抗震设防烈度为9度及高于9度的地震区。</p> <p>2.有泥石流、流沙、严重滑坡、溶洞等直接危害的地段。</p> <p>3.采矿塌落（错动）区地表界限内。</p> <p>4.爆破危险区界限内。</p> <p>5.坝或堤决溃后可能淹没的地区。</p> <p>6.有严重放射性物质污染的影响区。</p> <p>7.生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其他需要特别保护的区域。</p> <p>8.对飞机起落、机场通信、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察，以及军事设施等规定有影响的范围内。</p> <p>9.很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段。</p> <p>10.具有开采价值的矿藏区。</p> <p>11.受海啸或湖涌危害的地区。</p>	(GB50187-2012) 第3.0.14条	厂址选择符合以上要求。	符合
7	<p>产生有害气体、烟、雾、粉尘等有害物质的工业企业与居住区之间，应按现行国家标准《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》GB/T3840和有关工业企业设计卫生标准的规定，设置卫生防护距离，并应符合下列规定：</p> <p>1.卫生防护距离用地应利用原有绿地、水塘、河流、山岗和不利于建筑房屋的地带；</p> <p>2.在卫生防护距离内不应设置永久居住的房屋，并应绿化。</p>	(GB50187-2012) 第4.2.1条	防护距离选择符合以上要求。	符合
8	在符合安全和卫生防护距离的要求下，居	(GB50187-2012)	厂址位于位于甘肃	符合

序号	检查内容	依据	检查情况	检查结果
	住区宜靠近工业企业布置。当工业企业位于城镇郊区时，居住区宜靠近城镇，并宜与城镇统一规划。	第 4.5.2 条	省酒泉市玉门市清泉乡东北方向 5 公里处。	
9	厂区的通道宽度，应符合下列要求： 1.应符合通道两侧建筑物、构筑物及露天设施对防火、安全与卫生间距的要求； 2.应符合铁路、道路与带式输送机通廊等工业运输线路的布置要求； 3.应符合各种工程管线的布置要求； 4.应符合绿化布置的要求； 5.应符合施工、安装与检修的要求； 6.应符合竖向设计的要求； 7.应符合预留发展用地的要求。	(GB50187-2012) 第 5.1.4 条	总平面布置能够满足人流、车流及消防车通行。	符合
10	总平面布置应结合当地气象条件，使建筑物具有良好的朝向、采光和自然通风条件。高温、热加工、有特殊要求和人员较多的建筑物，应避免西晒。	(GB50187-2012) 第 5.1.6 条	该项目建筑物布置符合左侧要求。	符合
11	总平面布置应防止高温、有害气体、烟、雾、粉尘、强烈振动和高噪声对周围环境和人身安全的危害，并应符合国家现行有关工业企业卫生设计标准的规定。	(GB50187-2012) 第 5.1.7 条	对周边环境影响不大。	符合
12	民用建筑之间的防火间距不应小于表 5.2.2 的规定，与其他建筑的防火间距，除应符合本节规定外，尚应符合本规范其他章的有关规定。	(GB50187-2012) 第 5.2.2 条	建构筑物间距满足要求，	符合
13	工业企业选址宜避开可能产生或存在危害健康的场所和设施，如垃圾填埋场、污水处理厂、气体输送管道，以及水、土壤可能已被原工业企业污染的地区。	(GBZ1-2010) 第 5.1.3 条	该项目周边为戈壁滩。	符合
14	噪声与震动较大的生产设备宜安装在单层厂房内。	(GBZ1-2010) 第 5.2.2.2 条	噪声与震动较大的生产设备安装单层厂房。	符合

序号	检查内容	依据	检查情况	检查结果
15	工业企业的总平面布置，在满足主体工程需要的前提下，宜将可能产生严重职业性有害因素的设施远离产生一般职业性有害因素的其他设施，应将车间按有无危害、危害的类型及其危害浓度（强度）分开；在产生职业性有害因素的车间与其他车间及生活区之间宜设一定的卫生防护绿化带。	（GBZ1-2010） 第 5.2.1.5 条	筛分、办公生活区分区设置。	符合
16	存在或可能产生职业病危害的生产车间、设备应按照 GB15 设置职业病危害警示标识。	（GBZ1-2010） 第 5.2.1.6 条	设置警示标识。	符合

### 3.1.2 单元小结

通过总平面布置安全检查表可以看出，该项目根据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）等相关规范的要求共检查 16 项，全部符合。通过安全检查表分析评价，该项目厂址和总平面布置符合安全要求。

## 3.2 矿山开拓运输单元

### 3.2.1 危险有害因素辨识与评价

#### 1、危险有害因素辨识

##### 1) 物体打击

(1) 该项目采场过程形成高陡边坡，浮石、危石清理不干净，采场局部顶部已形成伞檐，如果不稳定岩土掉落，可能会造成物体打击事故；

(2) 该项目采用挖掘机、装载机直接进行开采作业，若在作业期间，运输车司机及周围人员违规在挖掘机、装载机作业范围内活动，未保持足够的安全距离，可能会被从铲斗掉落的矿砂（岩）砸伤等；

(3) 挖掘机、装载机铲斗或运输车辆装载过满，矿砂（岩）会从铲斗上掉落，若人员未与铲装设备保持足够的安全距离，则有可能造成物体打击事故。

## 2) 高处坠落、车辆伤害

(1) 若采场台阶及边坡较高,在该项目建设时期的台阶扩帮阶段,铲装运输设备因与台阶边缘的距离超过安全要求,易发生设备的倾倒、高处坠落;

(2) 该项目采场工作台阶较高,因此整个采剥作业地点均属于高差大于2m的作业场所,人一旦跌倒,就有可能发生坠落;

(3) 该项目道路的路基如果不压实、设计不合理,有可能发生运输道路的垮塌;

(4) 在露天采场台阶的布置及在建成后的开采中,未按设计布置台阶宽度或超挖,平台宽度达不到要求,造成下部台阶坡脚应力集中,当挖掘机和汽车在露天台阶作业时,发生露天边坡坍塌或滑坡事故,将造成人员伤亡及挖掘机和车辆的损坏;

(5) 该项目道路复杂、宽度不足、坡度过大、弯道太小、无安全挡车墙或安全挡车墙高度、宽度不够以及下雨路滑等,易发生各种车辆高处坠落事故及人员伤亡事故;

(6) 重车下坡,汽车制动比较困难,刹车次数剧增,容易使制动鼓温度急剧上升,甚至导致刹车片发热、失效而造成高处坠落事故;

(7) 运输时急刹车、溜车发动、空挡滑行、强行超车等造成的高处坠落事故;

(8) 装车时不听信号、高速倒车上坡、强抢进位、卸排作业时无人指挥,安全车挡高度、宽度达不到要求,强行用倒车冲撞排弃废石土以清理平整场地等造成的高处坠落事故和车辆事故;

(9) 无证驾驶、疲劳驾驶、身体不适、路况不熟、麻痹大意等均会高处坠落事故及车辆伤害事故。

## 3) 机械设备火灾

(1) 挖掘机、装载机、皮带运输机、筛分机和运输车辆等机械设备工

作场所工况复杂，工作负荷大，若维护保养不到位，可能因设备漏油、电气短路等原因造成设备起火，若扑救不及时，可能会烧毁整台设备；

(2) 在对机械设备进行维修时进行电焊等动火作业，若未采取防范措施，亦可能会造成设备起火事故。

#### 4) 机械伤害

机械伤害也是生产中最常见的危险因素之一。主要包括机械设备运动（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、绞碾、割、刺等伤害。机械伤害是矿山生产中最常见的伤害之一。该项目各种机械设备都可能造成机械伤害。机械伤害可能造成的后果如下：

(1) 工人肢体与运动部件接触而被擦伤；

(2) 肢体绊卷到机器轮子、皮带而造成人员伤亡；

(3) 由于机械设备制造上的缺陷（如强度不够、刚度不够、制动器及控制缺陷等）而发生机械设备失控、部件脱落而造成人员伤亡，严重时会造成损坏供电、排水等系统，从而造成其他灾害发生；

(4) 维修过程中的机械伤害导致人员伤亡及设备损坏。

## 2、LEC 评价

表 3.2-1 开采运输单元危险度评价

序号	评价对象	潜在危险源或潜在的风险	风险值				评价结果
			L	E	C	D	
1	采场边坡	物体打击	1	6	7	42	一般危险、需要注意
2	铲装作业	物体打击	1	6	7	42	一般危险、需要注意
3	运输	物体打击	1	6	7	42	一般危险、需要注意
4	采场边坡	高处坠落、车辆伤害	1	6	7	42	一般危险、需要注意
5	运输台阶	高处坠落、车辆伤害	1	6	7	42	一般危险、需要注意
6	运输道路	高处坠落、车辆伤害	1	6	7	42	一般危险、需要注意
7	设备运行	车辆火灾	1	6	7	42	一般危险、需要注意
8	设备维修	车辆火灾	1	6	7	42	一般危险、需要注意

### 3、安全检查表分析

开拓运输单元安全检查表见表 3.2-2。

**表 3.2-2 开拓运输单元安全检查表**

序号	检查项目及内容	依据法规	检查情况	检查结果
1	厂矿道路路线设计，应符合厂矿企业总体规划或总平面布置的要求，并根据道路性质和使用要求，合理利用地形，正确运用技术指标。	《厂矿道路设计规范》 (GBJ22-1987) 第 2.1.1 条	《可研报告》中道路路线设计符合总体规划及总平面布置的要求。	符合要求
2	厂矿道路路线设计，应综合考虑平、纵、横三方面情况，做到平面顺适、纵坡均衡、横面合理。	《厂矿道路设计规范》 (GBJ22-1987) 第 2.1.2 条	《可研报告》中道路设计时综合考虑了平、纵、横三方面。	符合要求
3	露天该项目道路设计，应根据该项目地形、地质、开采境界、开采推进方向，各开采台阶（阶段）标高以及卸矿点和废石场位置，并密切配合采矿工艺，全面考虑山坡开采或深部开采要求，合理布设路线。	《厂矿道路设计规范》 (GBJ22-1987) 第 2.1.6 条	《可研报告》中道路设计时综合考虑了该项目地形、地质、开采境界、推采方向等。	符合要求
4	厂内主、次干道的计算行车速度宜采用 15km/h。	《厂矿道路设计规范》 (GBJ22-1987) 第 2.3.2 条	《可研报告》中厂内行车速度为 15km/h。	符合要求
5	厂内道路的路面宽度宜按表 2.3.3 所列数值范围采用	《厂矿道路设计规范》 (GBJ22-1987) 第 2.3.3 条	厂内道路参数详见表 2.4-2。	符合要求
6	厂内道路在平面转弯处和纵断面变坡处的视距不应小于表 2.3.5 的规定。	《厂矿道路设计规范》 (GBJ22-1987) 第 2.3.5 条	《可研报告》中停车视距 15m、会车视距 30m、交叉口停车视距 40m。	符合要求
7	厂内道路的纵坡度不应大于表 2.3.7 的规定。	《厂矿道路设计规范》 (GBJ22-1987) 第 2.3.7 条	《可研报告》中厂内道路的最大纵坡控制为	符合要求

序号	检查项目及内容	依据法规	检查情况	检查结果
			不大于 8%。	
8	运输道路的高陡路基路段，或者转弯弯道、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。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 5.4.2.4 条	《可研报告》已提出厂区内需设置安全标志标识。	符合要求
9	露天该项目道路纵坡，应在不大于表 2.4.14-1 所规定的长度处设置缓和坡段。缓和坡段的坡度不应大于 3%，长度不应小于表 2.4.14-2 的规定。	《厂矿道路设计规范》（GBJ22-1987）第 2.4.14 条	露天该项目道路纵坡、缓和坡段的坡度按要求设置。	符合要求

#### 4、预先危险性分析

开拓运输单元采用预先危险性分析法进行评价，详见表 3.3-5 所示。

表 3.2-5 开拓运输单元预先危险性分析表

主要危险因素	诱导因素	事故后果	危险等级	对策措施
车辆伤害	1、车速过快； 2、刹车不灵； 3、司机疲劳驾车和责任心差； 4、车辆超载或装载重心偏差。	1、车辆倾覆； 2、撞车或追尾； 3、车辆驶入逆行道； 4、刮碰其它车辆； 5、人员伤亡，设备受损。	III	控制车速，建议干线公路 <40km/h，去公路 <20km/h，场内道路 <10km/h，装载、卸载 5km/h； 定期保养车辆； 禁止疲劳驾车； 严格按装、卸车规程操作。
车辆不符合安全要求	车辆未通过检验或未检验； 车辆带病行驶； 车辆刹车系统存在缺陷或失灵； 车辆轮胎磨损严重未及时更换； 车辆缺乏维修保养； 散热失效引起的火灾。	车辆倾覆； 撞车或追尾； 车辆驶入逆行道； 刮碰其它车辆； 人员伤亡，设备受损； 致使行驶时燃油系统或电气线路发生故障引起火灾。	III	车辆按期检验，未经检验或未通过检验车辆一律不得使用； 定期对车辆进行检修维护，不得使用带病车辆； 检查车辆刹车系统，及时处理刹车故障； 及时更换磨损严重的轮胎； 加强对司机培训和责任心教育。

主要危险因素	诱导因素	事故后果	危险等级	对策措施
恶劣的气候因素	沙尘天气、暴雨天气、暴风雪天气。	车辆倾覆； 撞车或追尾； 车辆驶入逆行道； 刮碰其它车辆； 人员伤亡，设备受损。	II	改善视野不良，行车视距为 $\geq 30m$ ，会车视距为 $\geq 60m$ ； 改善道路照明； 暴雨及暴风雪天气应在轮胎上装防滑链； 暴雨及扬尘天气，由领导决定暂停运装作业。
高处坠落	没有按要求使用安全绳、安全帽或二人同时使用一条安全绳； 高处作业时安全防护设施损坏； 使用安全保护装置不完善或在缺乏保护装置情况下违章进行作业； 工作责任心不强，主观判断失误。高处作业安全管理不到位； 采挖、运输设备在松软的台阶边缘行进时，造成高处坠落事故； 在坠落危险地点没有设置醒目的安全警示标志等。	造成人员伤亡； 设备损坏。	II	高处作业人员必须配备符合要求的安全绳、安全带安全劳动防护用品； 加强作业人员安全培训教育，严格按照操作规程进行作业。 服从现场安全员的指挥，运矿采挖、运输设备临边作业时应应对松软的台阶边缘进行加固处理，并设专人指挥作业。
物体打击	作业人员未佩戴安全帽等防护用品； 高处作业人员未使用安全带、安全绳、工具袋，乱扔乱抛物料（工具）； 临边、高陡边坡等无防护或防护不可靠； 作业人员违章作业； 高空作业人员无证上岗，违	造成人员伤亡。	II	作业人员必须配备符合要求的安全帽等安全劳动防护用品； 加强作业人员安全培训教育，严格按照操作规程进行作业，避免进行立体交叉作业。

主要危险因素	诱导因素	事故后果	危险等级	对策措施
	<p>章作业；</p> <p>物料堆放超过规定高度；</p> <p>在采场清理浮石过程中浮石掉落砸伤人员和设备。</p>			
机械伤害	<p>(1) 工人肢体与运动部件接触而被擦伤；</p> <p>(2) 肢体绊卷到机器轮子、皮带而造成人员伤亡；</p> <p>(3) 由于机械设备制造上的缺陷(如强度不够、刚度不够、制动器及控制缺陷等)而发生机械设备失控、部件脱落而造成人员伤亡，严重时会造成其他灾害发生；</p> <p>(4) 维修过程中的机械伤害导致人员伤亡及设备损坏。</p>	造成人员伤亡。	II	<p>必须正确穿戴个人防护用品操作前要对机械设备进行安全检查，空车试运转正常后，方可投入运行。</p> <p>机械设备在运转时，严禁用手调整，也不得用手测量零件，或进行润滑、清扫杂物等。如必须进行，则应首先关停机械设备。</p> <p>机械设备运转时，操作者不得离开工作岗位，以防发生问题时，无人处置。</p>
人为因素	<p>司机疲劳驾驶；</p> <p>挖掘机司机误操作将勺斗越过装矿司机室，导致矿石突然下落；</p> <p>酒后驾驶车辆；</p> <p>装矿车司机分心未听装载机司机信号误入装采矿车；</p> <p>出入装车的平台司机未能协调或高速倒车；</p> <p>装载机沿排土线平行作业，造成边坡失衡；</p> <p>挖掘机勺斗下误入其他人员。</p>	<p>挖、装、运司机受伤；</p> <p>设备损坏；</p> <p>车辆和设备倾覆和被掩埋；</p> <p>人员伤亡。</p>	II	<p>加强司机教育，严禁疲劳驾驶；</p> <p>制定严格的装、运规程；</p> <p>严禁酒后驾车；</p> <p>加强对边坡等的观测，发现问题及时处理。</p>

### 3.2.2 单元小结

通过 LEC 评价方法进行风险评价，采场边坡发生物体打击的风险为一般危险，需要注意预防；铲装作业及运输发生物体打击的风险为一般危险，需要注意预防；采场边坡及运输台阶发生高处坠落、车辆伤害的风险为一般危险，需要注意预防；运输道路发生高处坠落的风险为一般危险，需要注意预防；设备运行及设备维修过程中发生火灾的风险为一般危险，需要注意预防。

根据《厂矿道路设计规范》（GBJ22-1987）、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）等相关规范的要求对《可研报告》进行检查，共检查 9 项，检查项均符合要求。

运输过程中，由于驾驶员违章操作、车况、路况不好、安全防护装置差等因素均可能产生车辆伤害或交通事故。通过预先危险性分析，车辆伤害、车辆不符合安全要求、高处坠落、物体打击、机械伤害恶劣的气候因素、人为因素等级为 II 至 III 级。故要按规程规范要求修建运输道路、按规定检修车辆，司机应按章操作，装载适当，建立运输管理制度，派专人指挥车辆运行等。

## 3.3 采剥单元

采剥作业是露天矿山生产过程中最重要的环节之一，据露天矿山事故调查，在采剥生产过程中，因边坡垮塌造成人员伤害和设备损坏在露天矿山事故中的比例较大，所以，采剥单元将是安全管理的一个重要部分。

### 3.3.1 危险有害因素辨识与评价

#### 1、危险有害因素辨识

##### 1) 采场边坡滑坡

(1) 未全面掌握该地区岩石的性质、产状、边坡岩石性质、水文地质条件等导致台阶及边帮参数不合理；

(2) 未按设计推荐的台阶及边帮参数施工，超挖、掏底、台阶高度过

高、安全平台宽度不足等；

(3) 未坚持从上到下的开采顺序，在上部未剥离或剥离不到位的情况下对下部台阶进行掏底开采，无计划、无条理的开采，导致开采顺序和推进方向错误；

(4) 未贯彻“采剥并举，剥离先行”的方针，片面追求矿山经济效益最大化，造成剥离欠账，致使边坡变陡，采剥工作面狭小；

(5) 露天防排水设施不健全、疏于管理，地表水对台阶的不断冲刷、浸入。

## 2) 采场边坡塌方、坍塌

(1) 若矿区岩石较为破碎，完整性差、节理裂隙发育，整体稳定性不高，矿山在建设及生产中易导致边坡、台阶的塌方、坍塌；

(2) 矿区道路修筑对原有地形植被会产生一定的破坏，道路边坡易塌方、滚石，特别是雨季；

(3) 矿山地质工作深度不够，未全面掌握矿区各地段岩层结构并结合矿区各地段岩层实际情况调整边坡台阶参数，在露天采场的建设及开采过程中易引发局部坍塌、塌方；

(4) 矿山地质工作深度不够，对矿区的断层破碎带、节理裂隙带了解不够、在露天采场的建设及开采过程中易引发局部坍塌；

(5) 矿山在开采后岩石较松散，加之若边坡高陡、在雨季时容易发生塌方、坍塌事故；

(6) 矿山开采过程形成高陡边坡，浮石、危石清理不干净，采场局部顶部已形成伞檐，容易发生掉块及局部塌方事故；

(7) 采场顶部覆土较厚，若剥离不到位，容易发生塌方、垮塌事故。

## 3) 泥石流

剥离后的碎石、泥土没有及时清理，临时废土未及时倒运至场外，以及没有采取排水、防冲刷措施，都有可能形成泥石流，从而形成新的地质

灾害，造成严重的危害后果。

#### 4) 高处坠落

(1) 采场危险区域内及采场顶部未设置安全警示标志，外来人员牲畜进入采场上部危险区域；

(2) 在边坡上进行高处作业人员没有按要求使用安全带或安全带未正确、牢靠固定，使用安全保护装置不完善或缺乏的设备、设施进行高处作业；

(3) 采场平台宽度不足，平台边沿矿岩松散、不稳固，穿孔设备在平台边缘穿孔作业，导致设备坠落、倾翻造成人员伤害、设备损坏；

(4) 高处作业时无人监护、工作责任心不强或主观判断失误等；

(5) 作业人员疏忽大意，疲劳作业；

(6) 边坡清理或其他高处作业时，多人同时使用一根安全带或安全绳，在作业时安全带或安全绳断裂，会造成高处坠落事故；

(7) 临边、临空面未设安全防护栏杆和安全警示标志等。

#### 5) 物体打击

物体打击事故是指物体在重力或其它外力的作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故，不包括因机械设备、车辆、起重机械、坍塌等引发的物体打击。造成物体打击的主要原因有：

(1) 没有按照正常程序进行剥离工作；

(2) 危石、浮石不及时排除或处理危石、浮石时不按操作规程作业，发生撬小落大等现象；

(3) 工作场所狭小，缺乏躲避空间；上下同时作业；

(4) 没有排险工具或排险工具有缺陷等；

(5) 工作时精力不集中，对出现的险情不能及时做出反应；

(6) 安全帽等劳保用品穿戴不规范、不齐全；

(7) 缺少完善的滚石防护措施、设施；

(8) 传递工具物件方法不当。

### 6) 机械伤害

机械伤害是指机械设备运动（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、绞、碾、割、刺等伤害，不包括车辆、起重机械引起的机械伤害。发生机械伤害的主要原因有：

(1) 矿山作业人员违章操作及穿戴不符合安全规定的劳动防护用品进行操作；

(2) 机械设备安全防护装置缺乏或损坏或被拆除等，导致事故发生；

(3) 操作人员疏忽大意，身体进入机械危险部位；

(4) 在不安全的机械上停留、休息，导致事故发生；

(5) 现场安全管理存在疏漏，未注重人的安全意识的培训及不好的操作习惯，也容易引起机械伤害；

(6) 违规对正在运行的设备进行检维修、保养、清扫等。

### 7) 火灾

该项目的火灾主要有电气火灾。电器火灾的主要原因是电气设备和线路超负荷运行、短路，可能会引起电气火灾。

## 2、LEC 评价

表 3.3-1 采剥单元危险度评价

序号	评价对象	潜在危险源或潜在的风险	风险值				评价结果
			L	E	C	D	
1	采场作业面	滑坡	1	6	7	42	一般危险、需要注
2	采场作业面	塌方、坍塌	1	6	7	42	一般危险、需要注
3	采场	泥石流	0.5	6	7	21	一般危险、需要注意
4	采场边坡	高处坠落	1	6	7	42	一般危险、需要注
5	作业平台	高处坠落	1	6	7	42	一般危险、需要注
6	边坡清理	高处坠落	1	6	7	42	一般危险、需要注
7	边坡清理	物体打击	1	6	7	42	一般危险、需要注

序号	评价对象	潜在危险源或潜在的风险	风险值				评价结果
			L	E	C	D	
8	作业平台	物体打击	1	6	7	42	一般危险、需要注
9	铲装作业	物体打击	1	6	7	42	一般危险、需要注意
10	机械设备	机械伤害	1	6	7	42	一般危险、需要注意
11	各类电气设备、线路	电气火灾	1	6	7	42	一般危险、需要注意

### 3、采剥单元安全检查表分析

采剥单元安全检查表见表 3.3-2。

表 3.3-2 采剥单元安全检查表

序号	检查项目及内容	依据法规	检查情况	评价结果
1	露天开采应遵守自上而下的开采顺序，分台阶开采生产台阶应符合表 1 的规定。	(GB16423-2020)第 5.2.1.1 条	《可研报告》中采用自上而下分台阶式开采，台阶高度符合要求。	符合要求
2	露天矿应采用机械方式进行开采。	(GB16423-2020)第 5.2.1.2 条	《可研报告》中采用机械开采方式。	符合要求
3	露天采场应设置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。	(GB16423-2020)第 5.2.1.4 条	《可研报告》中设计了符合要求的安全平台。	符合要求
4	多台铲装设备在同一平台作业时，铲装设备间距汽车运输应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	《可研报告》未提及下一步应完善。	不符合要求
5	铲装设备工作时其平衡装置与台阶坡底的水平距离比小于 1m。	(GB16423-2020)第 5.2.3.3 条	《可研报告》未提及下一步应完善。	不符合要求

### 4、露天采场边坡事故树分析

由边坡失稳造成的坍塌和滑坡事故是该单元的主要灾害之一，下面采用事故树分析法对坍塌滑坡灾害发生的可能途径及应采取的措施进行分析，

详见图 3.3-1。

1) 事故树分析

该事故树的结构函数式为：

$$T=A_1+A_2$$

$$=X_1+X_2+X_3+X_4+B_1+B_2+B_3+X_1+X_4+B_1+B_2+B_3$$

$$=X_1+X_2+X_3+X_4+X_5+X_6+X_7+X_8+X_9+X_{10}+X_1+X_4+X_5+X_6+X_7+X_8+X_9+$$

$X_{10}$

$$=X_1+X_2+X_3+X_4+X_5+X_6+X_7+X_8+X_9+X_{10}$$

可见，该事故树共有 10 个最小割集。

结构重要度分析：由以下公式

$$I(i) = \sum_{X_i \in K_j(P_j)} \frac{1}{2^{X_j-1}}$$

计算的结构重要度排序为：

$$I_{(1)}=I_{(2)}=I_{(3)}=I_{(4)}=I_{(5)}=I_{(6)}=I_{(7)}=I_{(8)}=I_{(9)}=I_{(10)}$$

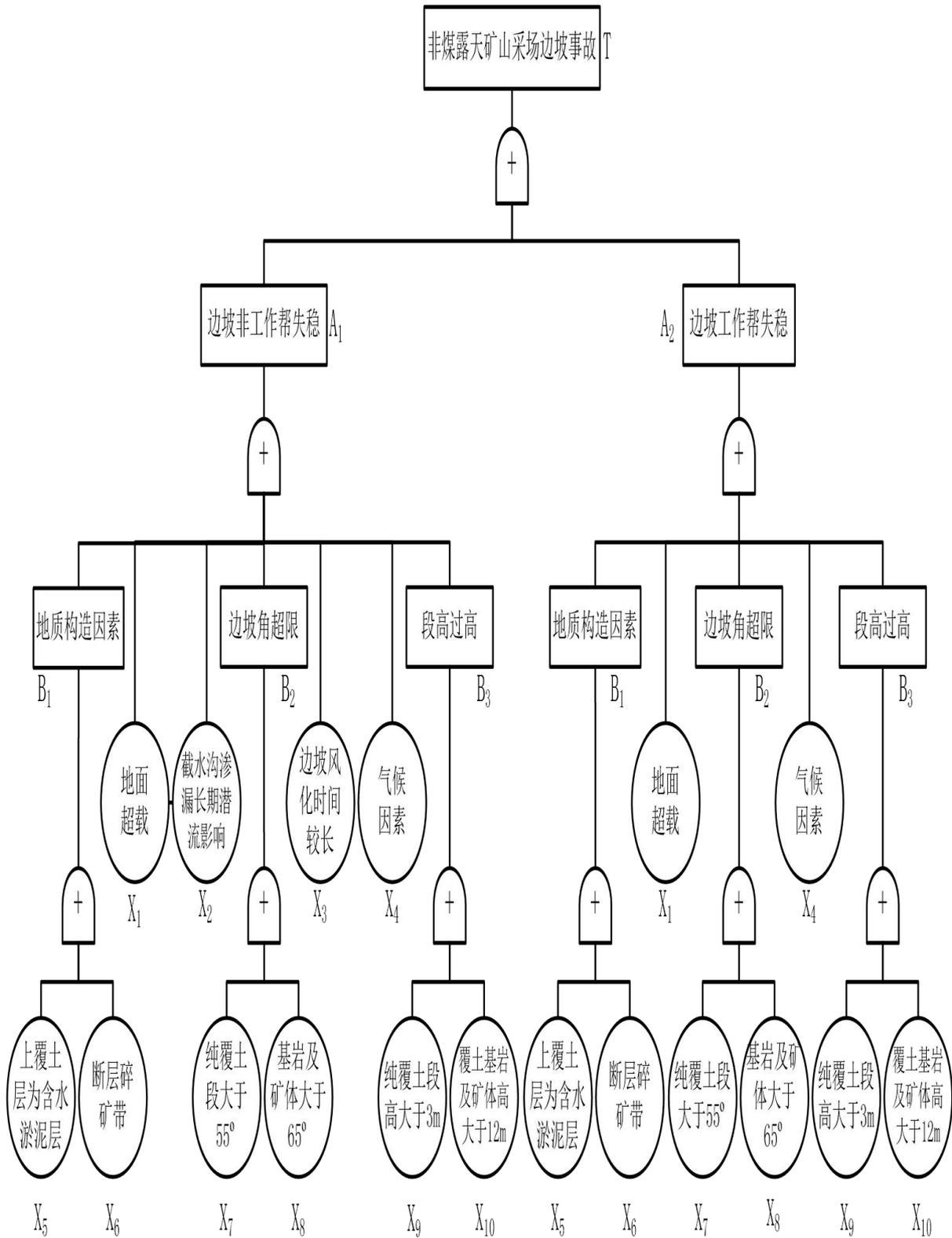


图 3.3-1 露天采场边坡事故树

2) 评价小结

该事故树有 10 个最小割集，其中任何一个发生都会导致顶上事件的发生

生。通过分析可知：每个基本事件都是事故发生的重要因素。其次，其他10个基本事件（ $X_1 \sim X_{10}$ ）也是造成边坡事故发生的重要原因。

### 3.3.2 单元小结

通过LEC评价方法进行风险评价，采场作业面边坡发生滑坡、塌方、坍塌、泥石流、高处坠落的风险均为一般危险，需要注意；采场边坡清理和作业平台发生物体打击的风险为高处坠落；铲装作业发生物体打击的风险为一般危险，需要注意预防；机械设备发生机械伤害的风险为一般风险，需要注意预防；矿山火灾的风险为一般危险，需要注意。

通过安全检查表，《可研报告》中未对多台铲装设备在同一平台同时作业的安全距离以及铲装设备平衡装置与台阶坡底的水平距离做出明确要求，建议在下一阶段进行补充设计。

企业必须严格按照设计确定的采场台阶高度及台阶坡面角等采剥要素加强管理，严格按操作规程操作；应定期进行边坡稳定分析和评价，对影响生产安全的不稳定边坡必须采取安全措施，以防事故发生；应严格按照《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）的有关要求进行有序开采，确保采场在投产后的安全。

## 3.4 矿山供配电设施单元

### 3.4.1 触电

#### 1、危险性分析

触电事故是指由于电流流经人体导致的生理伤害，包括雷电伤亡事故。触电伤害产生的主要原因：

1) 电气线路、设备设计上的不合理、选型不合理、安装上存在缺陷、超负荷使用；电气设备质量缺陷或未按规定接零。线路磨损、压破绝缘层使外壳带电，设备缺少漏电保护等防护装置；

2) 没有设置必要的安全技术措施（如保护接零、漏电保护、安全电压等），或安全措施失效；

3) 电气设备运行管理不当, 安全管理制度不完善, 电气安全管理工作存在漏洞;

4) 专业电工或机电设备操作人员操作失误, 或违章作业等;

5) 露天布置的电气设备受潮漏电;

6) 非专业电工人员私自进行检修、接线等专业工作;

7) 变压器、配电柜等未设置防雷击措施或防雷装置失效;

8) 检修作业不填写操作票或不执行监护制度, 使用不合格绝缘工具和电气工具; 线路或电气设备工作完毕, 未办理工作票终结手续, 就对停电设备恢复送电;

9) 未使用绝缘手套、绝缘鞋等防触电工具。

## 2、危险度评价

表 3.4-1 触电事故危险度评价

序号	评价对象	潜在危险源或潜在的风险	风险值				评价结果
			L	E	C	D	
1	变压器	触电	1	6	15	90	显著危险、需要采取预防措施
2	配电柜	触电	1	6	7	42	一般危险、需要注意
3	各类开关设备	触电	1	6	7	42	一般危险、需要注意
4	各类电机	触电	1	6	7	42	一般危险、需要注意
5	电气线路	触电	1	6	7	42	一般危险、需要注意
6	电气设备检修	触电	1	6	7	42	一般危险、需要注意

## 3、单元小结

通过 LEC 评价方法进行风险评价, 该项目供配电设施及电气设备发生变压器触电的风险为显著危险、需要采取预防措施。配电柜、各类开关设备、各类电机、电气线路、电气设备检修等其他触电的风险为一般危险、需要注意。

### 3.4.2 电气火灾

#### 1、危险性分析

电气火灾是指由电能充当火源而引起的火灾, 主要发生在建筑物内,

容易演变成重特大火灾事故，扑救时存在触电和爆炸危险，相对其他火灾危害性更大。电气火灾产生的主要原因：

1) 电动机、开关安装时，与之连接的多股导线缠绕在螺丝上，致使导线的连接点虚接，引起接触电阻过大，电流通过时产生的电火花而引发的火灾危害。

2) 继电器、空气开关、接触器运行在有尘埃的环境中，两导体之间的电阻增大，触头发热产生的电火花而引发的火灾危害。

3) 电动机、接触器正常工作或操作过程中产生的电火花而引发的火灾危害。

4) 闸刀开关安装在可燃物上（如木板等），刀开关合闸、拉闸产生的电弧、电火花而引发的火灾危害。

5) 电气线路、元件短路，可引起电气火灾。

6) 油浸式变压器漏油、雷击可能会引起变压器的火灾事故。

## 2、危险度评价

**表 3.4-2 电气火灾危险度评价**

序号	评价对象	潜在危险源或潜在的风险	风险值				评价结果
			L	E	C	D	
1	各类电气设备、线路	电气火灾	1	6	7	42	一般危险、需要注意
2	变压器	电气火灾	1	6	7	42	一般危险、需要注意

## 3、单元小结

通过 LEC 评价方法进行风险评价，该项目电气火灾发生的风险为一般危险，需要注意。

### 3.4.3 矿山供配电设施单元安全检查表

1、供配电单元安全检查表见表 3.4-3。

**表 3.4-3 供配电单元安全检查表**

序号	检查项目及内容	依据法规	检查情况	评价结果
1	应在变配电所、监控室、值班室等处设置应急照明。	《金属非金属矿山安全规程》	《可研报告》中设计了应急照明。	符合要求

序号	检查项目及内容	依据法规	检查情况	评价结果
		(GB16423-2020) 第 5.6.3.3 条		
2	固定式照明灯具电压不应高于 220V；移动式照明工具电压不应高于 36V，并经安全隔离变压器供电。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020) 第 5.6.3.2 条	各变配电所、电控室、办公生活用房和生活福利设施等均采用 220V 高效节能型荧光灯照明，照度为 200~300Lx；生产检修照明采用 36V 手持式照明灯；加工厂厂区照明采用太阳能灯具作为辅助照明灯具。	符合要求
3	高低压电气设备应设保护接地。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020) 第 5.6.4.4 条	《可研报告》中设计了保护接地。	符合要求
4	电气保护装置检验应遵守下列规定： —使用前应进行检验； —再用设备每年应检验一次； —漏电保护装置每半年应检验一次； —线路变动、符合调整时应进行检验； —应做好检验记录并存档。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020) 第 5.6.5.5 条	《可研报告》未做出明确规定。	不符合要求

## 2、单元小结

通过对《可研报告》中供配电单元进行检查可知，《可研报告》未对电气保护装置的检验做出明确规定，建议在下一阶段进行补充完善。

### 3.4.4 矿山供配电设施单元预先危险性分析

矿山供配电设施单元存在的主要危险、有害因素有触电、雷电伤害、电气火灾等。该单元采用预先危险性分析，见表3.5-4所示。

表 3.4-4 矿山供配电设施单元预先危险性分析表

主要危险因素	诱导因素	事故后果	危险等级	对策措施
触电	1. 电气设备、设施漏电。 2. 电流超过额定值。 3. 供电线路绝缘不好或损坏。 4. 作人员误操作； 5. 电气设备、设施保护装置失效； 6. 触及供电裸线或供电线路断裂跌落； 7. 运行设备或人员意外碰伤供电线路。	1. 发生触电事故。 2. 烧毁电气设备。 3. 使电气设备绝缘老化、寿命降低。	II	1. 严禁中性点直接接地的电源向采场供电。 2. 电气设备采用保护接零或保护接地。 3. 采场电网设漏电、触电、过电流保护装置。 4. 电工应持证上岗，按章作业。
雷电危害	1. 缺少避雷设施。 2. 避雷设施不符合要求。	1. 供、配电设施被击毁。 2. 人员受到雷击。	II	1. 在配电室、高大建筑附近安装避雷针或避雷器。 2. 避雷装置的接地要牢靠，接地电阻符合要求。 3. 雷雨天气到室外巡视时穿绝缘靴，不要靠近避雷针和避雷器。
设备故障	1. 电气设备长期处于潮湿环境。 2. 安全装置失效。	1. 短路，引发火灾。 2. 漏电，发生触电事故。	II	1. 按规定选择合适的电器，确保符合质量标准。 2. 电气设备安装保护设施，各种仪表灵敏可靠。 3. 经常检查备用供电设备、线路。
标志缺陷	检修时有人合闸	发生触电事故	II	1. 在断电的线路上作业时，该线路的

主要危险因素	诱导因素	事故后果	危险等级	对策措施
				电源开关把手必须悬挂警示牌，只有执行这项工作的人员才有权取下。 2. 电气设备可能被人所触及的裸露带电部分，设置警戒标志。
电气火灾	1. 导线绝缘裂造成短路。 2. 电气设备过负荷导致温度升高。 3. 电气接头接触不紧密产生火花。 4. 违章操作，如带电作业或因检修不当而人为地造成短路等。	设备损坏，人员伤亡、停产，造成严重经济损失。	II	1. 各种电气设备的金属外壳，都应按有关规程规定可靠接地或接零；正确选用保护和信号装置并合理整定。 2. 按规程规定采用铜铝过渡接头；检测接头的压紧度。 3. 对正常运行时会产生火花、电弧和高温的电气装置不应设在有火灾危险的场所。

## 2、单元小结

通过预先危险性分析，该评价单元存在的主要危险、有害因素的危险等级均为II级。应引起矿山重视并加强管理。

### 3.5 防排水单元

#### 1、危险有害因素辨识

##### 1) 采场水灾

矿山水灾主要来自于自然降水。当发生暴雨等极端天气时，矿山采场排洪设施或场内排水设备、设施不能满足排水要求时，就会发生水灾。

##### (1) 水灾危害的后果

破坏采场边坡的稳定性；水压力是边坡滑动的一个主要因素，同时降低岩体的内摩擦角和凝聚力等物理力学性能指标，从而削弱边坡岩体的抗剪强度。大面积的滑坡可能切断采场内的运输线路并掩埋作业区，使生产中断，造成重大安全事故。

##### (2) 水灾危害的原因

- ①场区全部或部分处在洪水淹没区；
- ②采场上部没有构筑截水沟，周围和采场下部没有构筑排水沟；
- ③防洪、排涝设备、设施不符合有关要求或发生故障；
- ④汛前没有及时清障或做防汛准备；
- ⑤场区内排水设施、设备设计不合理；
- ⑥场区内排水设施、设备安装不合理；
- ⑦场区内排水设备的供电系统出现故障；
- ⑧管理不善，发现排水不畅未采取防范措施等。

## 2、安全检查表分析

防排水单元安全检查表见表 3.5-1。

**表 3.5-1 防排水单元安全检查表**

序号	检查项目及内容	依据法规	检查情况	评价结果
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。	GB16423-2020 第 5.7.1.1 条	该项目设有防、排水设施。	符合要求
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。	GB16423-2020 第 5.7.1.2 条	露天采场的总出入沟口、排水口和工业场地不受洪水威胁。	符合要求
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。	GB16423-2020 第 5.7.1.3 条	该项目设有排水沟。	符合要求
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； ——凹陷露天坑应设机械排水或自流排	GB16423-2020 第 5.7.2.4 条	该项目露天采场应设置地面防洪工程，露天坑采用机械排水。	符合要求

序号	检查项目及内容	依据法规	检查情况	评价结果
	水设施： ——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。			

### 3、安全预先危险性分析

表 3.5-1 防排水单元预先危险性分析表（PHA）

主要危险因素	诱导因素	事故后果	危险等级	对策措施
暴雨、洪水危害	1、采场上端、工业场地周围未设截水沟或采场内侧未修建排水沟，排水通道不畅等。 2、雨季、暴雨等恶劣天气。	暴雨洪水进入场区，冲击建筑物、损毁设施。	III	1、按设计在采场、工业场地周围及矿区道路两侧设置截水沟，采场内侧修建排水沟。 2、检查维护排水通道，保持排水畅通。雨季（汛期）做好预防应急工作。
排水设施缺陷	1、截水沟或排水渠规格不符合设计要求。 2、排水渠道堵塞。	洪水淹没采场及现场设备设施。	III	1、设置的截水沟、排水渠规格应满足排水需要。 2、及时清理排水渠内障碍物，保持排水畅通。

### 4、单元小结

通过排水单元安全检查表可以看出，该项目排水单元设置均符合安全要求。

通过预先危险性分析，防排水单元中暴雨洪水进入场区，冲击建筑物、损毁设施、洪水淹没采场及现场设备设施的危险等级为III级，发生事故均可造成人员伤亡和财产损失的严重后果。

## 3.6 临时转运堆场单元

### 3.6.1 危险有害因素辨识与分析

#### 1、危险有害因素辨识

临时堆场的滑坡是由于松散固体大规模错动、滑移，对环境造成破坏性的危害。临时转运堆场滑坡原因大致有以下几种：

1) 建设初期临时堆场勘察设计、建设不符合要求。临时堆场在投用前对其底部的软弱层不清理或清理不彻底。

2) 生产中堆土不科学，没有严格按照设计要求组织堆土作业。初期临时堆场底部排弃的疏水性块石厚度不够，或在生产的某一时期,进行岩土混排，从而人为地在临时堆场内部形成了软弱面。

3) 排水设施不健全。导致临时堆场滑坡的另一重要原因是大气降雨和地表水对临时堆场的浸润作用，临时堆场初始稳定状态发生改变，排水设施不健全。导致临时堆场滑坡的另一重要原因是大气降雨和地表水对临时堆场的浸润作用，临时堆场初始稳定状态发生改变，稳定性条件迅速恶化。如果在暴雨时，临时堆场排水不及时，大量的地表水便汇入临时堆场。雨水渗入内部后，临时堆场原来的平衡状态便会发生变化，临时堆场充水饱和，一方面增加了临时堆场重量，同时又降低了临时堆场内部潜在滑动面的摩擦力，从而形成临时堆场滑坡。

4) 人为因素。违规在临时堆场周围进行采石、取土活动；临近临时堆场爆破引起的震动效应也可能引起临时堆场的滑坡。

5) 其他因素。未及时对临时堆场边坡进行检查或遭遇地震暴雨等也会造成临时堆场的滑坡。

#### 6) 泥石流危害

临时堆场选址不合理、未设置排水设施或排水设施失效，当遭遇大暴雨时可能引发临时堆场泥石流灾害。

#### 7) 车辆伤害

装废岩土的车辆行驶过程中倾覆、卸排作业场地不平整，没有设置反坡、卸载平台的边缘没有挡车装置等均可能造成车辆伤害。

### 2、临时堆场单元安全检查表

临时堆场单元安全检查表见表 3.6-1。

**表 3.6-1 临时堆场单元安全检查表**

序号	检查项目及内容	依据法规	检查情况	评价结果
----	---------	------	------	------

序号	检查项目及内容	依据法规	检查情况	评价结果
防排水				
1	排土场应设拦挡设施，高度大于120m的沟谷型排土场应在底部设置挡石坝。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第5.5.1.5条	该项目设有临时堆场，堆土量较小。	符合要求
2	排土作业区应设醒目的安全警示标志。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第5.5.2.3条	设计了警示标志。	符合要求
3	排土场位置选定后应进行专门的地质勘探工作。	《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（AQ2005-2005）第5.3条	进行专门的地质勘探工作。	符合要求
4	对腐殖表土、风化岩石应单独设计、集中堆放。	《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（AQ2005-2005）第5.8条	设有临时堆场集中堆放。	符合要求
5	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，以便形成疏流通道。	《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（AQ2005-2005）第6.1条	该项目设有临时堆场，堆土量较小。	符合要求

### 3、临时转运堆场单元安全预先危险性分析。

**表 3.6-2 临时转运堆场单元预先危险性分析表（PHA）**

主要危险因素	诱导因素	事故后果	危险等级	对策措施
坍塌、泥石流	1.临时转运堆场阶段高度、总堆置高度、平台宽度和坡面角不符合设计要求； 2.临时转运堆场没有可靠的截流、防洪和排水设施； 3.排水沟堵塞； 4.自然因素（暴雨）的影响。	人员伤亡 财产损失 环境污染	III	1.临时转运堆场阶段高度，总堆置高度，平台宽度，相邻阶段同时作业的超前堆置宽度严格按照设计要求执行； 2.临时转运堆场周边应设置排水渠道，防止洪水直接冲刷临时转运堆场，不应将岩土分层交替堆

主要危险因素	诱导因素	事故后果	危险等级	对策措施
				置，临时转运堆场的底层宜用透水的大块岩石。
车辆伤害	1.装废岩土的车辆行驶过程中倾覆； 2.卸排作业场地不平整，没有设置反坡； 3.卸载平台的边缘没有挡车装置。	人员伤亡 财产损失	III	1.运输道技术参数满足要求，山坡填方的弯道，坡度较大塌方地段以及高堤路基段外侧设置护栏，挡车墙； 2.在急弯、陡坡、危险地区的道路应设有警示标志； 3.卸排作业场地应经常保持平整，并保有3%-5%的反坡； 4.卸载平台的边缘，应有牢固可靠的挡车设施，并应有专人指挥。
高处坠落	1.平台宽度大小； 2.推排土不紧实。	人员伤亡	III	1.平台宽度按设计要求设置 2.排土作业一不一定要把废岩压紧压实、不出现空洞。 3.作业人员沿边缘行走时，离边缘有足够的距离。
粉尘危害	尘土飞扬	尘肺病	II	1.运输道路应经常洒水降尘； 2.汽车运行速度不宜过快； 3.做好个体防护、佩戴防尘口罩。

### 3.6.2 单元小结

由临时堆场单元安全检查表可知，该项目开采方案简单，剥离物以及生产产生的废土量少，矿山开采过程中产生的表土回填至露天采场，在矿区北部设置一临时转运堆场，在临时转运堆场的设置均符合要求。

通过预先危险性分析，土作业单元中的危险、有害因素坍塌、泥石流、车辆伤害、高处坠落和粉尘危险，其危险等级为II-III级，发生事故均可造成人员伤亡和财产损失的严重后果。

采石场应按安全规程和临时转运堆场设计管理临时转运堆场，可采取预先危险性分析法中的改进措施和预防方法。

### 3.7 安全管理单元

#### 3.7.1 安全管理单元评价

本单元依据《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令 第88号，2021年9月1日施行）、《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020) 及《甘肃省生产经营单位安全生产主体责任规定》（甘肃省人民政府令第133号）等法律法规和标准规范，采用安全检查表进行评价。见表3.7-1。

**表 3.7-1 安全管理单元安全现状评价表**

序号	评价内容	评价依据	实际情况	检查结果
<b>1</b>	<b>安全生产管理机构及人员配备</b>			
1.1	生产经营单位必须遵守本法和其他有关安全生产的法律、法规，加强安全生产管理，建立健全全员安全生产责任制和安全生产规章制度，加大对安全生产资金、物资、技术、人员的投入保障力度，改善安全生产条件，加强安全生产标准化、信息化建设，构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制，健全风险防范化解机制，提高安全生产水平，确保安全生产。	《中华人民共和国安全生产法》 第四条	制定了相关制度	符合要求
1.2	生产经营单位的主要负责人是本单位安全生产第一责任人，对本单位的安全生产工作全面负责。其他负责人对职责范围内的安全生产工作负责。	《中华人民共和国安全生产法》 第五条	符合要求	符合要求
1.3	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。	《中华人民共和国安全生产法》 第二十四条	设置了安全生产管理机构	符合要求
1.4	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。	《中华人民共和国安全生产法》 第二十七条	主要负责人取得安全管理资格证，安全管理人员取得安全生产管理人员证书。	符合要求
1.5	矿山企业应配备专职安全生产管理人员；从业人员超过一百人的应当设置安全生产管理机构。	《金属非金属矿山安全规程》	配备了专职安全生产管理人	符合要求

序号	评价内容	评价依据	实际情况	检查结果
		(GB16423-2020) 第4.1.6条	员	
1.6	矿山企业应设专职人员负责排土场的安全管理工作。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020) 第5.5.2.1条	未设置排土场	不涉及
1.7	非煤矿山企业必须依法设立安全管理机构或者配备专职安全生产管理人员。	《国家矿山安全监察局关于印发〈关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见〉的通知》(矿安〔2022〕4号)第(十)条	设立安全管理机构并配备专职安全生产管理人员。	符合要求
1.8	专职安全生产管理人员应当从事矿山工作5年及以上、具有相应的非煤矿山安全生产专业知识和工作经验并熟悉本矿生产系统。	《国家矿山安全监察局关于印发〈关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见〉的通知》(矿安〔2022〕4号)第(十)条	专职安全生产管理人员具有非煤矿山安全生产专业知识和工作经验并熟悉本矿生产系统，从事矿山工作5年及以上。	符合要求
1.9	强化安全管理。非煤矿山企业必须依法设立安全管理机构或者配备专职安全生产管理人员，应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。专职安全生产管理人员应当从事矿山工作5年及以上、具有相应的非煤矿山安全生产专业知识和工作经验并熟悉本矿生产系统。专职安全生产管理人员数量按不少于从业人数的百分之一配备，且每个金属非金属地下矿山独立生产系统(不含外包施工单位)应当不少于3人，金属非金属露天矿山应当不少于2人，	《国家矿山安全监察局关于印发〈关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见〉的通知》(矿安〔2022〕4号)第(十)条	露天矿山专职安全生产管理人员只配备1人。未配备注册安全工程师。	不符合要求
2	安全教育培训及特种作业人员持证情况			

序号	评价内容	评价依据	实际情况	检查结果
2.1	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。 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。	《中华人民共和国安全生产法》第二十七条	主要负责人取得安全管理资格证，安全管理人员取得安全生产管理人员证书。特种作业人员取得特种作业操作资格证书。	符合要求
2.2	生产经营单位应当对从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能，了解事故应急处理措施，知悉自身在安全生产方面的权利和义务。未经安全生产教育和培训合格的从业人员，不得上岗作业。	《中华人民共和国安全生产法》第二十八条	有安全生产教育和培训记录	符合要求
2.3	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。	《中华人民共和国安全生产法》第三十条	特种作业人员均持证上岗	符合要求
2.4	特种作业人员数量必须能够满足实际生产需求，并持证上岗。	《国家矿山安全监察局关于印发〈关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见〉的通知》（矿安〔2022〕4号）第十条	现有特种作业人员持证上岗。	符合要求
2.5	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。	《国家矿山安全监察局关于印发〈关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见〉的通知》（矿安〔2022〕4号）第十一条	未配备相关专业人员。	不符合要求

序号	评价内容	评价依据	实际情况	检查结果
2.6	非煤矿山企业应当严格执行《生产经营单位安全培训规定》（原国家安全监管总局令第3号）、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安全监管总局令第30号）等规章，强化从业人员安全素质和技能提升，不得安排未经安全生产培训合格的从业人员上岗。建立包括外包施工单位从业人员在内的安全培训档案，实行“一人一档”。	《国家矿山安全监察局关于印发〈关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见〉的通知》（矿安〔2022〕4号）第（十二）条	按照法律法规对从业人员进行岗前培训，实行“一人一档”管理制度。	符合要求
2.7	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。专职安全生产管理人员应依法接受培训，并取得合格证。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第4.3.1条	专职人员取得了安全生产管理人员资格证	符合要求
2.8	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。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第4.3.3条	有培训计划和记录	符合要求
2.9	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。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第4.5.1条	有培训计划和记录	符合要求
2.10	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。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第4.5.2条	制定了相关制度	符合要求
2.11	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。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第4.5.3条	制定了相关制度	符合要求
2.12	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。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第4.5.4条	有培训计划和记录	符合要求

序号	评价内容	评价依据	实际情况	检查结果
<b>3</b>	<b>安全管理制度</b>			
3.1	非煤矿山企业应当依法加强安全生产标准化管理体系建设，建立健全安全风险分级管控和事故隐患排查治理双重预防机制，强化安全风险辨识管控，确定管控重点，落实管控责任，加强隐患排查治理，分析隐患成因，制定落实消除措施。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。全面实现十岗位达标、专业达标、企业达标，夯实安全生产基础。	《国家矿山安全监察局关于印发〈关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见〉的通知》（矿安〔2022〕4号）第（十）条	未进行安全生产标准化评审。	不符合要求
3.2	矿山企业应根据《甘肃省生产经营单位安全生产主体责任规定》（甘肃省人民政府令133号）建立本单位安全生产主体责任。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。	《甘肃省生产经营单位安全生产主体责任规定》（甘肃省人民政府令133号）《中华人民共和国安全生产法》第二十二条	公司制定了安全生产责任制，主要负责人为第一责任人。	符合要求
3.3	安全生产管理制度： 1.安全生产会议制度；2.安全生产岗位检查、日常安全检查、季节性安全检查和专业性安全检查制度；3.安全生产资金投入和安全生产费用提取、使用制度；4.安全生产教育、培训和持证上岗制度；5.安全生产责任制考核和责任追究制度；6.岗位标准化管理制度；7.安全生产事故隐患排查、登记、治理制度；8.重大危险源检测、监控、管理制度；9.有较大危险、危害因素的生产经营场所、设备和设施的安全生产管理制度以及危险作业管理制度；10.劳动防护用品采购、配备和使用管理制度；11.生产安全风险警示和预防应急公告制度；12.安全设施设备的管理和检修维护制度；13.特种作业人员管理制度；14.生产安全事故报告、应急救援、调查处理、档案管理制度；15.其他保障安全生产的制度、本单位生产特点的安全生产管理制度等。	《甘肃省安全生产条例》	建立了相应的制度。	符合要求
3.4	矿山企业应建立健全安全生产责任制，制定安全生产规章制度、安全教育培训制度和各岗位的安全操作规	《金属非金属矿山安全规程》	制定了安全生产规章制度及	符合要求

序号	评价内容	评价依据	实际情况	检查结果
	程。明确各岗位人员的责任和考核标准。	(GB16423-2020) 第4.1.2条	操作规程	
3.5	矿山企业应认真执行安全生产责任制和安全生产规章制度。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020) 第4.1.3条	符合要求	符合要求
3.6	矿山企业应认真执行安全检查制度。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020) 第4.1.4条	有安全检查记录	符合要求
3.7	矿山应建立健全边坡安全管理和检查制度。每5年至少进行1次边坡稳定性分析。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020) 第5.2.4.5条	有边坡管理制度	符合要求
<b>4</b>	<b>个人劳动保护及安全警示标志</b>			
4.1	生产经营单位应当在有较大危险因素的生产经营场所和有关设施、设备上，设置明显的安全警示标志	《中华人民共和国安全生产法》 第三十五条	已按要求设置了安全标志标识。	符合要求
4.2	生产经营单位必须为从业人员提供符合国家标准或者行业标准的劳动防护用品，并监督、教育从业人员按照使用规则佩戴、使用	《中华人民共和国安全生产法》 第四十五条	有劳动防护用品发放记录	符合要求
4.3	用人单位应当安排专项经费用于配备劳动防护用品，不得以货币或者其他物品替代。该项经费计入生产成本，据实列支	《用人单位劳动防护用品管理规范》 (安监总厅安健〔2018〕3号)第六条	有劳动防护用品发放记录	符合要求
4.4	劳动者在作业过程中，应当按照规章制度和劳动防护用品使用规则，正确佩戴和使用劳动防护用品	《用人单位劳动防护用品管理规范》 (安监总厅安健〔2018〕3号)第八条	符合要求	符合要求

序号	评价内容	评价依据	实际情况	检查结果
4.5	用人单位应当对劳动者进行劳动防护用品的使用、维护等专业知识的培训。	《用人单位劳动防护用品管理规范》（安监总厅安健〔2018〕3号）第十九条	对作业人员进行劳动防护用品的使用、维护等专业知识的培训	符合要求
4.6	用人单位应当定期对劳动防护用品的使用情况进行检查，确保劳动者正确使用	《用人单位劳动防护用品管理规范》（安监总厅安健〔2018〕3号）第二十一条	符合要求	符合要求
<b>5</b>	<b>应急救援、安全投入及工伤保险</b>			
5.1	生产经营单位应当制定本单位生产安全事故应急救援预案，与所在地县级以上地方人民政府组织制定的生产安全事故应急救援预案相衔接，并定期组织演练。	《中华人民共和国安全生产法》第八十一条	制定了应急救援预案，但未备案	不符合要求
5.2	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。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第4.3.4条	组织了演练	符合要求
5.3	矿山企业应根据矿山实际编制应急救援预案，由矿山企业主要负责人批准实施，并定期进行应急救援演练，当矿山实际情况发生较大变化或在应急演练中发现有重大问题，应及时修订应急救援预案。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第8.2条	编制了应急救援预案	符合要求
5.4	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。	《中华人民共和国安全生产法》第五十一条	已缴纳安全生产责任保险，但停产期间未缴纳工伤保险。	不符合要求
5.5	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。	《中华人民共和国安全生产法》第二十三条	制定了提取制度	符合要求

序号	评价内容	评价依据	实际情况	检查结果
	有关生产经营单位应当按照规定提取和使用安全生产费，专门用于改善安全生产条件。			
5.6	非煤矿山企业应当按规定足额提取和使用安全生产费用，实行专户核算，严禁超范围支出。发包单位应当合理测算、全额保障外包工程安全生产费用。外包工程安全生产费用应当在外包工程安全管理协议中予以明确，且不得作为工程竞标费用内容。	《国家矿山安全监察局关于印发〈关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见〉的通知》（矿安〔2022〕4号）第（十六）条	企业已按要求设置安全费用专户	符合要求

### 3.7.2 单元小结

通过安全检查表检查，安全管理单元，存在的问题有：

- 1) 该公司专职安全生产管理人员只配备1人，未配备注册安全工程师。
- 2) 该公司未配备具有采矿、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业技术人员。
- 3) 该公司未进行安全生产标准化评审。
- 4) 制定了应急救援预案，但未备案。
- 5) 该公司停产期间未缴纳工伤保险。

### 3.8 重大危险源辨识单元

#### 1、辨识依据

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）的规定，重大危险源的辨识依据是物质危险特性及其数量。辨识指标规定，单元内存在危险物质的数量等于或超过标准（GB18218-2018）中规定的临界量，即被定为重大危险源。单元内存在危险物质的数量根据物质种类的多少可分为两种情况：

- 1) 生产、储存单元内存在的危险物质为单一品种，则本物质的数量即为单元内危险物质的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险

源。

2) 生产、储存单元内存在的危险物质为多品种时，则按下式计算，若满足下式的规定，则定为重大危险源。

$$q_1/Q_1+q_2/Q_2+q_n/Q_n+\dots < 1$$

式中：

$q_1, q_2, \dots, q_n$ ——每种危险物质实际存在量；

$Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ ——与各危险物质相对应的临界量。

## 2、辨识结果

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）辨识范围。

该项目生产过程中不涉及危险化学品的使用和储存。

故该项目不构成危险化学品重大危险源。

## 3.9 重大事故隐患判定评价单元

### 3.9.1 重大事故隐患判定

根据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），对该项目是否存在重大生产安全事故隐患进行判定，判定内容如表 3.9-1。

表 3.9-1：矿山重大事故隐患判定表

序号	判定内容	判定标准	实际情况	检查结果
(一)	地下开采转露天开采前，未探明采空区和溶洞，或者未按设计处理对露天开采安全有威胁的采空区和溶洞。	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）	该项目为露天开采，不涉及地下开采转露天开采	不涉及
(二)	使用国家明令禁止使用的设备、材料或者工艺。		矿山未使用明令禁止使用的设备、材料或者工艺	符合要求
(三)	未采用自上而下的开采顺序分台阶或者分层开采。		该矿开采顺序为自上而下水平分层开采	符合要求
(四)	工作帮坡角大于设计工作帮坡角，或者最终边坡台阶高度超过设计		与设计相符	符合要求

序号	判定内容	判定标准	实际情况	检查结果
	高度。			
(五)	开采或者破坏设计要求保留的矿(岩)柱或者挂帮矿体。		开采与设计相符	符合要求
(六)	未按有关国家标准或者行业标准对采场边坡、排土场边坡进行稳定性分析。		不涉及	不涉及
(七)	边坡存在下列情形之一的：			
1	高度200米及以上的采场边坡未进行在线监测；	国家矿山安全监察局关于印	高度未达到200m，不涉及此项	不涉及
2	高度200米及以上的排土场边坡未建立边坡稳定监测系统	发《金属非金属矿山重大事故	临时转运场高度未达到200m，不涉及此项	不涉及
3	关闭、破坏监测系统或者隐瞒、篡改、销毁其相关数据、信息。	隐患判定标准》的通知（矿安〔2022〕88号）	相关数据、信息已留档备查。	符合要求
(八)	边坡出现滑移现象，存在下列情形之一的：			
1	边坡出现横向及纵向放射状裂缝；		边坡未出现横向及纵向放射状裂缝	符合要求
2	坡体前缘坡脚处出现上隆（凸起）现象，后缘的裂缝急剧扩展；	国家矿山安全监察局关于印	未出现	符合要求
3	位移观测资料显示的水平位移量或者垂直位移量出现加速变化的趋势。	发《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准》	位移观测资料数据表明未出现加速变化的趋势	符合要求
(九)	运输道路坡度大于设计坡度10%以上。	的通知（矿安〔2022〕88号）	运输道路坡度小于设计坡度	符合要求
(十)	凹陷露天矿山未按设计建设防洪、排洪设施。		设置了防排洪设施。	符合要求
(十一)	排土场存在下列情形之一的：			
1	在平均坡度大于1:5的地基上顺坡排土，未按设计采取安全措施；	国家矿山安全监察局关于印	设置排土场	不涉及
2	排土场总堆置高度2倍范围以内有人员密集场所，未按设计采取安全	发《金属非金属矿山重大事故		不涉及

序号	判定内容	判定标准	实际情况	检查结果
	措施：	《隐患判定标准》 的通知（矿安〔2022〕88号）		
3	山坡排土场周围未按设计修筑截、排水设施。			不涉及
(十二)	露天采场未按设计设置安全平台和清扫平台。		安全平台4m，清扫平台6m，符合设计	符合要求
(十三)	擅自对在用排土场进行回采作业。		设临时转运堆场，表土回填至露天采场。	符合要求

### 3.9.2 单元小结

依据判定标准对照检查了13项20条，其中8条不涉及，12条符合要求。因此，评价组认为：该公司建筑用砂矿不存在重大事故隐患。

## 4 安全对策措施及建议

本次安全预评价根据该项目主要危险、有害因素的分析以及预评价结果，结合该项目的工艺布局、工艺特点和有关标准、规范要求，按照安全、经济、合理与可操作的原则，对《可研报告》报告报告中提出的劳动安全卫生对策措施进行论证，并对安全措施不完善的部分提出有针对性的补偿措施，以便在下一步的设计、建设中进一步补充、完善，从而达到提高该项目本质安全的目的。

### 4.1 存在的问题及整改建议

表 4.1-1 存在的问题及整改建议

序号	存在的问题	检查依据	整改建议
1	《可研报告》未提及多台铲装设备在同一平台作业时，铲装设备间距汽车运输应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	在下一步《安全设施设计》中进行完善。
2	《可研报告》未提及铲装设备工作时其平衡装置与台阶坡底的水平距离比小于1m。	(GB16423-2020)第5.2.3.3条	在下一步《安全设施设计》中进行完善。
3	《可研报告》未提及电气保护装置检验应遵守下列规定： —使用前应进行检验； —再用设备每年应检验一次； —漏电保护装置每半年应检验一次； —线路变动、符合调整时应进行检验； —应做好检验记录并存档。	《金属非金属矿山安全规程》 (GB16423-2020)第5.6.5.5条	在下一步《安全设施设计》中进行完善。
4	该公司露天矿山专职安全生产管理人员只配备1人，未配备注册安全工程师。	《国家矿山安全监察局关于印发〈关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见〉的通知》(矿安〔2022〕4号)第(十)条	露天矿山应当不少于2人，配备注册安全工程师从事安全生产管理工作

5	该公司未配备具有采矿、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业技术人员。	《国家矿山安全监察局关于印发〈关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见〉的通知》（矿安〔2022〕4号）第（十一）条	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业技术人员，每个专业至少配备1人。
6	未进行安全生产标准化评审。	《国家矿山安全监察局关于印发〈关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见〉的通知》（矿安〔2022〕4号）第（十三）条	按照要求进行安全生产标准化评审。
7	制定了应急救援预案，但未备案。	《中华人民共和国安全生产法》 第八十一条	制定应急救援预案，并完成备案。
8	该公司停产期间未缴纳工伤保险。	《中华人民共和国安全生产法》 第五十一条	必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。

## 4.2 补充安全对策措施

### 4.2.1 采剥作业

1、要坚持“采剥并举、剥离先行”的开采原则，采剥比在作业规程中明确规定。废弃土石方应选择专门的地点堆放，严禁堵塞采场出口、影响交通和遮挡视线。

2、必须加强日常的管理和观测，防止采场边坡失稳而造成坍塌。

3、对采场上方出现的伞檐、危石要及时处理。处理时，作业人员必须佩戴安全防护用品，处理高度距坠落基准面2m以上时，必须佩戴安全绳（带）。

4、作业前，必须对采场进行安全检查，清除危岩、浮石及其他危险物体。作业中，应随时观测检查，当发现采场有裂隙可能塌落或有大块浮石及伞檐体悬在上部时，必须迅速处理，处理中要有可靠的安全措施，受其

威胁地段的人员和设备应撤至安全地点。

5、采场必须指定专人负责边坡管理。边坡管理人员发现边坡有塌滑征兆时，有权下令停止采剥作业，撤出人员和设备。

6、在临近最终边坡进行采掘作业时，必须按设计确定的宽度预留安全、清扫平台。要保持台阶的安全坡面角，不得超挖坡底；

7、每年应定期测绘采场平面和剖面图，并存档。

8、在露天采场周围设置防护网和安全警示标志等；

9、为了确保采场最终边坡的稳定性，建议采取如下措施：

1) 必须加强边坡安全管理，配备人员和相应的设备、仪器，对边坡进行观测和维护，并对观测数据进行记录。

2) 必须对坡面进行全面检查和处理。检查坡面有无滑落、崩塌的征兆，有无浮石和裂开的岩块，发现上述情况，必须及时消除，并做好相应记录。

3) 采场边坡出现滑坡征兆时，应及时监测和加强预报工作，根据预警及时将人员、设备撤离，尽可能采用加固措施，预防滑坡。

4) 当边坡出现岩体滑动，在地表产生缝隙时，监测人员应对滑落体开始滑落的时间、滑体大小、方向、岩性及裂缝长短、宽窄、走向、倾向，进行观测和记录。

5) 非工作帮上的浮石、安全平台上积聚的岩石，应及时清理，暴雨、化冻之后，要及时检查清扫。

6) 平时应加强对采场坡面的观察，并作记录。每月对边坡进行不少于一次的检查和清理。

#### 4.2.2 开拓运输

铲装作业是矿石运输最主要的工序，其铲装司机在铲装作业中起到重要的作用。其主要的措施是：

1、铲装司机必须具备挖掘机、装载机司机必要的专业知识；

2、铲装司机装载作业时要严格控制台阶高度，爆堆的边坡角；要保持

阶段的安全坡面角，不得超挖坡底；

3、铲装作业时同一平台上作业的2台挖掘机同时作业的挖掘机间距不得小于50m；

4、挖掘机司机的铲斗严禁高吊高卸，其卸载高度不得超过车帮0.5m，并不得将铲斗越过铲运司机和运矿汽车的驾驶室，铲斗作业范围内禁止站人；

5、挖掘机司机首铲不得铲装大块；不得装偏和装载高度超越车帮；

6、严禁挖掘机在运转中调整悬臂梁的位置；

7、铲装作业时，禁止铲斗从车辆驾驶室上方通过；

8、挖掘机发动时，严禁人员在机体下面工作，机体近旁不准有人逗留。挖掘机行走时禁止人员站在挖掘机上；

9、挖掘机通过电缆应采取保护措施；

#### 4.2.3 道路运输

1、严禁超载运输；装载与运输作业时，严禁在驾驶室外侧、车斗内站人；

2、装车时，禁止检查、维护车辆，驾驶员不得离开驾驶室，不得将头和手臂伸出驾驶室外；

3、建议对矿区内运输道路定期洒水，降低浮尘，最大限度改善工作环境；

4、定期对运输车辆及安全设施进行维修，并在道路转弯处设置安全警示牌和限速标志；

5、所有运矿司机要服从现场安全员的指挥，运矿司机要等安全员发出明确的信号后才能进出作业场；

6、运矿司机必须具备必要的专业知识，并经过严格的培训，持证上岗；

7、车辆在矿区道路上宜中速行驶，急弯、陡坡、危险地段应限速行驶，养路地段应减速通过，急转弯处严禁超车；

8、雾天和烟尘弥漫影响能见度时，应开亮车前黄灯与标志灯，并靠右侧减速行驶，前后车间距不得小于30m。视距不足30m时，应靠右暂停行驶，并不得熄灭车前、车后的警示灯；

9、冰雪和多雨季节，道路较滑时，应有防滑措施并减速行驶，前后车距不得小于40m，禁止急转方向盘、急刹车、超车或拖挂其他车辆；

10、因遇大雾、炮烟、尘雾和照明不良而影响能见度，或因暴风雨、雪或有雷击危险不能坚持正常生产时，应立即停止作业，威胁人身安全时，人员应转移到安全地点。

#### 4.2.4 防排水及防火

1、矿区应建立水文地质资料档案。每年应制定完善的防洪措施，并定期检查措施执行情况；

2、汛季应加强防洪排洪设施的检查，防止洪水进入采场，防止地表径流对边坡的稳固构成威胁；

3、重要采掘设备、电气设备、运输车辆、配电室等容易起火的地方和设备，要配备足够数量的灭火器材。设备加注燃油时，严禁吸烟和用明火照明；

4、完善防火措施，按规定进行消防安全检查；结合事故应急救援预案中提出的建议，定期进行防火救灾演练；

5、矿山企业应与当地消防部门建立联系；

6、加强消防、防洪教育，人人熟知消防、防洪安全知识，会使用消防器材；

7、加强办公生活区及工业广场的雨季防洪，在雨季来临之前编制符合防洪要求的防洪安全措施；

8、及时清理矿区周边防排洪渠道，对不满足防洪要求的渠道及时开挖和砌筑加固；

9、矿区内运输道路内侧应修建排水沟，防止路面积水对道路边坡进行

冲刷破坏。

#### 4.2.5 临时转运堆场对策措施及建议

1、应建立健全适合本单位临时转运堆场实际情况的规章制度，包括临时转运堆场安全目标管理制度，临时转运堆场安全生产责任制度，临时转运堆场安全生产检查制度，临时转运堆场安全隐患治理制度，临时转运堆场抢险及险情报告制度，临时转运堆场安全技术措施实施计划，临时转运堆场安全技术规程，临时转运堆场安全事故调查、分析、报告、处理制度，临时转运堆场安全培训、教育制度，配图长安全评价制度等；

2、临时转运堆场坡脚与矿体开采点和其他建构筑物之间应有一定的安全距离，必要时应建设滚石或泥石流拦挡设施；

3、汽车排土作业时，应有专人指挥，指挥人员应经过培训，并经考核合格后上岗作业。非作业人员不应进入临时转运堆场作业区凡进入作业区的工作人员、车辆、工程机械应服从指挥人员的指挥；

4、临时转运堆场卸载平台应设置安全车挡，其高度不小于轮胎直径的二分之一，车挡顶宽和底宽应不小于轮胎直径的 1/4 和 3/4。设置移动车挡设施的，要对不同类型移动车挡制定安全作业要求，并按要求作业；

5、应按规定顺序排弃土岩。在同一地段进行卸车和推土作业时，设备之间应保持足够的安全距离；

6、临时转运堆场作业区内烟雾、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；

6、汽车进入临时转运堆场内应限速行驶。距排土工作面 50m-200m 时限速 16km/h，50m 范围内限速 8km/h，临时转运堆场作业区应设置一定数量的限速牌等安全标志牌；

7、排土作业区照明系统应完好，照明角度应符合要求，夜间无照明禁止作业；

12、排土作业区应配备质量合格、适应相应车载量汽车突发事故救援

使用的钢丝绳（>4根）、大卸扣（>4根）等应急工具。排土作业区应配备指挥工作间和通讯工具。

#### 4.2.6 公用及辅助工程

##### 4.2.5.1 设备及检修

1、作业前，必须认真检查工作场地，确认电气设备、装载设备、挖掘设备、潜孔设备、工具和防护设施处于安全状态，方准作业；

2、设备运转时，禁止人员对其转动部分进行检修、注油和清扫；

3、设备移动时，禁止人员上下，在可能危及人员的地点，任何人不得停留通行；

4、终止作业时，必须切断动力电源，关闭水、气阀门；

5、检修设备，应在关闭启动装置、切断动力电源和设备完全停止运转的情况下进行，并应对紧靠设备的运动部件和带电器件设置护栏。在切断电源处，电源开关应加锁或设专人监护，并应悬挂“有人作业，不准送电”的警示牌。

6、加强设备安全防护设施的管理，操作人员穿戴应符合要求，合理设置安全警示牌，防止发生机械伤害；

7、认真制定并执行机械设备检查、检修制度，严禁人员在胶带输送机上行走；

8、在高处进行设备检修、维修应系好安全带；

9、及早排除混入矿石中的铁件和有害杂物，保护筛分设备；对卸料口等危险地点应设置警示标志；

10、完善各种运转设备的安全防护装置；完善电气设备安全装置；完善设备、设施的接地和避雷系统；

11、矿岩筛分站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三分之一；

12、清除筛分机内部物料时，应断开设备电源，并有专人监护；先清

除给矿机头部的矿石，然后从筛分机上部开始处理；不得从排矿口下部向上处理；

13、处理筛分机下部矿仓问题时安排人员监护筛分站卸矿平台，防止运输设备卸料，断开太太机和给料设备电源，并有专人监护；清空筛分机内的物料；作业人员应系好安全绳或安全带；

14、生产设备及其他距地面1m以上需要经常操作、检测、检修或运输的设备，均应设置带上下扶梯的固定平台或安全通道，并设有不低于1、2m的防护栏杆，栏杆下部应有不小于0.1m的护脚板；

15、直梯、斜梯、防护栏杆和工作平台，应分别符合GB4053.1、GB4053.2、GB4053.3（2009）的规定；

16、对安全设施和器材进行经常性维护、保养，并定期检测，保证使用正常。维护、保养、检测应做好记录，并由有关人员签字。安全设施和器材，不应毁坏或挪作他用，未经许可不应任意拆除；

17、完善电气设备漏电保护装置、采场照明设施；

18、电气设备可能被人所触及的裸露带电部分，必须设置保护罩或遮拦及警示标志等安全装置。

#### 4.2.5.2 其他措施

1、在装卸矿点等重要场所、重要设备和设施、危险区域、道路交叉、分岔和转弯等处，均应按要求设置相应的禁止警告和指示标志或标牌；

2、禁止标志：包括禁止烟火、禁止跨越、禁止靠近、禁止通行、禁止合闸、有人作业严禁送电等；

3、警告标志：包括注意安全、注意放炮、当心触电、当心坠落、当心车辆、当心滚石等；

4、操作规程牌：对各重要工作岗位设置相应的操作规程牌（包括岗位责任制、交接班制度、安全规程牌等）。

#### 4.2.7 安全管理

1、依据《中华人民共和国安全生产法》第五十一条，企业必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。

2、建议企业依据《甘肃省生产经营单位安全生产主体责任规定》（甘肃省人民政府令 133 号）等相关要求补充完善安全管理制度、各工种操作规程和安全技术措施；健全安全管理制度的执行记录档案，严格执行值班制和交接班制，另建议依据生产实际情况，及时对操作规程进行修改、补充和完善；

2、根据《国家矿山安全监察局关于印发〈关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见〉的通知》（矿安〔2022〕4 号），金属非金属露天矿山专职安全生产管理人员不少于 2 人。应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。

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。

3、矿山职工安全教育和培训是做好矿山安全工作的基础。安全教育和培训的内容包括安全思想教育、安全法规教育、劳动纪律教育、安全知识教育和技术培训、事故征兆识别及躲避自救知识、典型事故分析等。建议进一步完善安全教育和培训的考核管理，完善各种培训考核档案，采取以下的对策措施：

1) 主要负责人及专职安全管理人员都要了解国家的安全生产方针、政策、法规、规章制度等，熟悉安全管理方法，掌握基本的矿山安全技术知识和所管辖范围的各工种安全操作规程；

2) 定期进行安全生产宣传、教育；订购有关音像、杂志、报刊等学习资料，并认真组织学习；利用矿山宣传栏、标语等多种形式，加强安全宣传，提高职工的安全意识；

3) 新进矿山作业人员应当接受不少于 72h 的安全培训，所有生产作业人员，每年至少接受 20h 的在职安全教育。调换工种的人员，应进行新岗

位安全操作的培训；

4) 特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全技术培训并考核合格，取得特种作业操作证书后，方可上岗作业。

4、从提供的特种作业人员资质情况看，特种作业人员接受培训和取得了特种作业资格证，符合国家有关规定，建议所有特种作业人员参加培训并取证后方可上岗。要加强对作业人员的培训，提高作业人员的素质，更好地为安全生产工作服务；

5、现场技术管理是矿山企业的一项重要工作，建议企业每年年末应测绘采场平面图和剖面图；

6、加大安全设施投入的力度，建议企业在要害岗位、重要设备和设施、危险区域及生产作业场所、露天矿山边界和采场周围补充完善安全警示标志；

7、现场安全管理是矿山企业的一项重要工作，建议企业在继续加强管理的基础上，采取以下的对策措施：

1) 警示标志的日常管理要纳入安全管理的日常管理中，经常性地对警示牌进行清理、更新、醒目维护，使其真正起到警示、宣传作用；

2) 矿山偏僻与危险作业地点，严禁单人作业。

8、建议企业应加强生产性粉尘监测，按规定对接尘人员进行职业健康检查，建立健康档案，完善职业危害的防治措施；

9、企业技术管理部门及时填绘反映矿山开采实际情况的各种图纸；进一步增强安全管理制度、安全操作规程及安全生产标准的执行力度，教育职工严格遵守安全操作规程，严禁违章指挥、违章作业，以杜绝事故发生；

10、建议按照《国家安全监管总局关于进一步加强非煤矿山安全生产标准化建设工作的通知》（安监总管一〔2011〕104号）的要求进行安全生产标准化建设，确保安全生产；

11、进一步完善《事故应急预案》和采场滑坡等事故的专项应急预案，并建立应急演练制度，制定年度应急预案演练计划，结合本单位特点每年至少组织一次综合应急演练或专项应急演练，每季度至少组织一次现场处置方案实战演练，并结合实际经常性开展桌面演练。高危行业生产经营单位每半年至少组织一次综合或专项应急演练。

#### 4.2.8 安全隐患排查治理

1、企业应建立健全事故隐患排查治理和建档监控等制度，逐级建立并落实从主要负责人到每个从业人员的隐患排查治理和监控责任制。

2、企业应定期组织安全生产管理人员、工程技术人员和其他相关人员排查本单位事故隐患。对排查出的事故隐患，应当按照事故隐患的等级进行登记，建立事故隐患信息档案，并按照职责分工实施监控治理。

3、企业应当每季、每年对本单位事故隐患排查治理情况进行统计分析，统计分析表应当由生产经营单位主要负责人签字。

4、企业应认真落实安全隐患排查治理制度，对发现的隐患实施治理，并通过“甘肃省安全隐患排查治理管理信息系统”上报、跟踪督导和统计分析，保证监管力度与效果，实现安全生产。

#### 4.2.9 工伤保险、劳动防护

1、根据《工伤保险条例》（中华人民共和国国务院令 第586号），企业应参加工伤保险，为全部职工缴纳工伤保险费，促进工伤预防和职业康复，分散企业的工伤风险。

2、企业应根据《用人单位劳动防护用品管理规范》（安监总厅安健[2018]03号）、《个体防护装备配备规范第一部分：总则》（GB39800.1-2020）及相关标准为作业人员配置劳动防护用品。

## 5 安全评价结论

本次安全预评价工作，首先分析了该项目生产过程中存在的主要危险、有害因素，然后根据生产系统、工艺功能、生产场所及危险、有害因素的种类、分布特点等因素，对该项目进行了单元划分，共划分了10个评价单元。评价工作根据该项目生产特点和露天采场的开采特点，主要使用了安全检查表法、事故树法、LEC评价法及预先危险性分析法对采场各系统进行了定性、定量评价，提出了安全措施及建议。根据评价结果得出结论。

### 5.1 主要危险、有害因素

依据该项目工艺特点和危险有害因素辨识与分析，可以确定该项目的  
主要危险有害因素是机械伤害、触电、车辆伤害、高处坠落、物体打击、  
坍塌、火灾、粉尘危害、噪声与振动、高温等。

### 5.2 重大危险、有害因素及应重视的安全对策措施建议

1、《可研报告》存在的问题及安全对策措施建议：

1) 《可研报告》未提及多台铲装设备在同一平台作业时，铲装设备间  
距汽车运输应不小于设备最大工作半径的3倍，且不小于50m。

2) 《可研报告》未提及铲装设备工作时其平衡装置与台阶坡底的水平  
距离比小于1m。

3) 《可研报告》未提及电气保护装置检验应遵守下列规定：

—使用前应进行检验；

—再用设备每年应检验一次；

—漏电保护装置每半年应检验一次；

—线路变动、符合调整时应进行检验；

—应做好检验记录并存档。

《可研报告》中存在的以上问题，建议在下一步的《安全设施设计》  
中予以补充完善。

2、该项目运营过程中存在的重大危险有害因素及安全对策措施建议：：

采剥过程中未按设计遵循自上而下的开层顺序，分台阶开采；工作面帮坡角大于设计工作面帮坡角或最终边坡台阶高度超过设计；未按有关国家标准或行业标准对采场边坡、排土场等边坡进行稳定性分析；边坡出现滑坡现象未及时处理而冒险作业；未按设计施工采场运输道路致使坡度过陡；未按规定进行排土作业及排土场周围未设置排水设施；采场未按设计规定设置安全平台及清扫平台；擅自对在用排土场进行回采作业等。

建议采剥作业应按规定自上而下分台阶开采；严格按设计设置工作面帮坡角及最终边坡台阶高度；建立健全边坡安全管理和检查制度，每五年至少进行一次边坡稳定性分析；加强对边坡的监测及巡回检查，发现滑坡前兆及时采取措施；排土作业严格按设计进行；严格按设计设置安全平台及清扫平台。

### **5.3 评价结论**

通过对玉门市金桥华茂商贸有限公司年产5万方压裂砂生产线扩产升级建设项目的定性与定量分析，评价组认为：玉门市金桥华茂商贸有限公司年产5万方压裂砂生产线扩产升级建设项目符合国家生产安全方面的相关法律、法规、标准和规范的要求；后期应严格按照《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》执行；在落实《可研报告》及本报告提出的安全对策措施建议后，安全风险能控制在可接受范围之内。

## 6 附件附图

### 6.1 附件

- 1、安全预评价委托书；
- 2、营业执照；
- 3、项目备案证；
- 4、采矿许可证；
- 5、公司成立安全管理机构的文件；
- 6、可研报告；
- 7、主要负责人和安全管理人員证件；
- 8、特种作业人员操作证；
- 9、安全生产责任制、规章制度、操作规程；
- 10、岩矿分析报告；
- 11、项目名称变更说明。
- 12、专家意见及修改说明。

### 6.2 附图

- 1、地形地质图；
- 2、总平面布置图；
- 3、基建终了平面图；
- 4、采场最终境界平面图；
- 5、防排洪系统图；
- 6、采场剖面图；
- 7、供配电系统图。



