

前 言

石城县恒鑫矿业有限公司琉璃坑建筑用砂岩矿（以下简称“琉璃坑砂岩矿”）为石城县恒鑫矿业有限公司下属露天矿山，矿区位于石城县南西 216° 方位 14km 处，属屏山镇新富村管辖。地理坐标：东经 $116^{\circ} 14' 53'' \sim 116^{\circ} 15' 29''$ ，北纬 $26^{\circ} 13' 11'' \sim 26^{\circ} 13' 44''$ 。矿区东面有山路通往新富村，新富村有 G356 国道连接 G206 国道通往屏山镇及石城县，泉南高速(G72)、济广高速(G35)分别从矿区北面及西面经过，交通条件尚便利。

琉璃坑砂岩矿采矿权人为石城县恒鑫矿业有限公司，该公司成立于 2018 年 10 月 18 日，有效期至长期，企业类型为有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）；公司位于江西省赣州市石城县琴江镇迎宾大道 55（东方明珠翡翠阁 14#15#楼）；法定代表人张仪；注册资本贰仟万元整；经营范围主要为非煤矿山矿产资源开采（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，具体经营项目和许可期限以相关部门批准文件或许可证件为准） 一般项目：热力生产和供应，建筑材料销售，污水处理及其再生利用，非金属矿物制品制造，矿物洗选加工（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）。

琉璃坑砂岩矿于 2020 年 11 月 16 日取得了石城县自然资源局核发的采矿许可证（证号：C3607352020117100150934），开采矿种为建筑用砂岩，开采方式为露天开采，矿区范围由 9 个拐点坐标圈定（矿区范围拐点坐标详见表 2-1），面积 0.4452 平方公里，生产规模为 100 万 m^3 /年，开采标高由+387m 标高至+240m 标高。

石城县恒鑫矿业有限公司于 2020 年 11 月和 2021 年 1 月分别委托内蒙古吉安劳动安全评价有限责任公司和山东乾舜矿冶科技股份有限公司对琉璃坑砂岩矿新建项目编写了《石城县恒鑫矿业有限公司琉璃坑建筑

用砂岩矿露天开采新建项目安全预评价报告》和《石城县恒鑫矿业有限公司琉璃坑建筑用砂岩矿露天开采新建项目（一期）安全设施设计》（以下简称《安全设施设计》）。

《安全设施设计》中设计琉璃坑砂岩矿为自上而下水平分台阶开采的山坡-凹陷露天矿山，因排土压力大，共分两期进行开采，采用公路开拓汽车运输，设计生产规模 100 万 m³/a 建筑用砂岩，开采主要工艺流程为剥离：挖掘机剥离→挖掘机集中装车→自卸汽车运输至排土场；采矿：潜孔钻机穿孔→深孔爆破→大块采用液压破碎锤二次破碎→挖掘机装车→自卸汽车至破碎口后到堆场。

赣州市行政审批局组织专家对《安全设施设计》进行了评审，并于 2021 年 6 月 24 日下发了《关于石城县恒鑫矿业有限公司琉璃坑建筑用砂岩矿露天开采新建项目（一期）安全设施设计的审查意见》（赣市行审证（3）字[2021]219 号）。

琉璃坑砂岩矿于 2021 年 7 月开始了基建工程，期间因首采位置及排土场位置发生了变化，企业委托山东乾舜矿冶科技股份有限公司编制了《石城县恒鑫矿业有限公司琉璃坑建筑用砂岩矿露天开采新建项目（一期）安全设施重大变更设计》（以下简称《安全设施重大变更设计》），赣州市行政审批局组织专家对《安全设施重大变更设计》进行了评审，并于 2022 年 7 月 28 日下发了《关于石城县恒鑫矿业有限公司琉璃坑建筑用砂岩矿露天开采新建项目（一期）安全设施重大变更设计的审查意见》（赣市行审证（3）字[2022]287 号）

企业于 2022 年 9 月委托江西伟灿工程技术咨询有限公司编制了《石城县恒鑫矿业有限公司琉璃坑建筑用砂岩矿露天开采新建项目（一期）安全设施验收评价报告》通过验收并取得安全生产许可证（编号：（赣）FM 安许证字[2022]B0088，赣市行审证（3）字[2022]第 375 号），有效期由 2022 年 9 月 30 日至 2025 年 9 月 29 日。

《安全设施设计》和《安全设施重大变更设计》共设计琉璃坑砂岩

矿有 4 个排土场，至 2023 年，因为设计的一号排土场和三号排土场均完成了在设计堆置范围内的堆土，容量已饱和，且已开展复绿工程。二号排土场由于征地原因，暂时不能使用，而设计安排的岩土总排土量约还有 150 万 m^3 需要排放，根据琉璃坑砂岩矿征地和周边的安全情况，企业决定在矿区外北侧增设了四号排土场。

企业于 2023 年 11 月委托江西伟灿工程技术咨询有限公司编制了《石城县恒鑫矿业有限公司琉璃坑建筑用砂岩矿新设四号排土场建设工程安全预评价报告》，于 2023 年 12 月委托陕西宇泰建筑设计有限公司编制了《石城县恒鑫矿业有限公司琉璃坑建筑用砂岩矿安全设施设计变更（新建四号排土场）》，并通过了赣州市行政审批局组织的审查，且于 2024 年 1 月 18 日下发了《石城县恒鑫矿业有限公司琉璃坑建筑用砂岩矿安全设施设计变更（新建四号排土场）》（赣市行审证（2）字[2024]20 号）。企业完成基建工程后于 2024 年 7 月委托广东万思邦科技有限公司编制了《石城县恒鑫矿业有限公司琉璃坑建筑用砂岩矿安全设施设计变更（新建四号排土场）建设项目安全设施验收评价报告》，并通过了现场安全设施竣工验收。

根据《安全生产法》、《安全生产许可证条例》和《关于做好非煤矿山企业安全生产许可证延期换证工作的通知》等有关规定，为进一步加强非煤矿山安全生产监督管理，对已取得非煤矿山安全生产许可证即将到期的采矿生产企业，延期换证前应进行安全现状评价。

受业主委托，南昌安达安全技术咨询有限公司承担了石城县恒鑫矿业有限公司琉璃坑建筑用砂岩矿露天开采工程安全现状评价工作。根据《安全评价通则》的要求，南昌安达安全技术咨询有限公司于 2025 年 7 月 9 日派出评价组到现场，收集了相关的资料数据，对该矿近年来的安全生产管理、采矿作业与安全生产法律法规及有关规程的符合性和适应性进行了安全评价，在此基础上编写了本评价报告。

本评价报告结论是根据被评价单位提供的资料完全真实，评价时企

业的现实系统状况做出的，评价工作只对当时矿山的现实系统状况负责。且当该矿开采安全条件、生产工艺、安全设施、周边环境发生变化，不再符合相关的规范和规定时，则评价结论不再成立。

在评价工作过程中得到了石城县恒鑫矿业有限公司的大力支持和协作，在此表示感谢。



目 录

前 言.....	I
目 录.....	I
1 评价对象与依据.....	1
1.1 评价对象和范围.....	1
1.1.1 评价对象.....	1
1.1.2 评价范围.....	1
1.2 评价目的和内容.....	2
1.2.1 评价目的.....	2
1.2.2 评价内容.....	3
1.3 评价依据.....	3
1.3.1 法律法规.....	3
1.3.2 标准、规范.....	14
1.3.3 建设项目技术资料和其它相关文件.....	15
1.4 评价程序.....	16
2 项目概述.....	19
2.1 建设单位概况.....	19
2.1.1 企业概况及项目背景.....	19
2.1.2 企业生产经营活动合法证照.....	22
2.1.3 建设项目行政区划、地理位置及交通.....	23
2.1.4 矿区周边环境.....	23
2.2 自然环境概况.....	25
2.3 地质概况.....	26
2.3.1 矿区地质特征.....	26
2.3.2 矿床地质特征.....	27
2.3.3 水文地质条件.....	30
2.3.4 工程地质概况.....	32
2.3.5 环境地质条件.....	33

2.4 矿山设计概况.....	34
2.5 上一轮许可时的开采现状.....	39
2.6 矿山开采现状概况.....	40
2.6.1 总平面布置.....	40
2.6.2 开采范围及开采方式.....	42
2.6.3 开拓运输.....	42
2.6.4 采剥工艺.....	43
2.6.5 矿山主要设备.....	46
2.6.6 防排水系统.....	46
2.6.7 排土场.....	48
2.6.8 供配电.....	49
2.6.9 通信系统.....	50
2.6.10 供水、供气系统.....	50
2.6.11 爆破器材库.....	51
2.6.12 通风防尘.....	51
2.7 安全生产管理.....	51
2.8 安全生产标准化创建工作.....	54
2.9 风险分级管控及隐患排查治理.....	54
3 主要危险、有害因素辨识.....	55
3.1 危险因素分析.....	55
3.1.1 火药爆炸.....	55
3.1.2 放炮（爆破伤害）.....	56
3.1.3 容器爆炸.....	56
3.1.4 坍塌.....	57
3.1.5 机械伤害.....	57
3.1.6 触电.....	58
3.1.7 火灾.....	58
3.1.8 高处坠落.....	59
3.1.9 物体打击.....	59

3.1.10 车辆伤害.....	60
3.1.11 淹溺.....	60
3.1.12 其他伤害（滑坡）.....	61
3.2 有害因素分析.....	61
3.2.1 粉尘.....	61
3.2.2 噪声与振动.....	61
3.2.3 高温.....	62
3.3 不良环境因素.....	62
3.4 其它危险有害因素.....	62
3.5 危险有害因素产生的原因.....	63
3.6 重大危险源辨识.....	63
3.7 危险、有害因素分析结果.....	65
4 评价单元划分和评价方法选择.....	67
4.1 评价单元划分.....	67
4.1.1 概述.....	67
4.1.2 评价单元划分原则.....	67
4.1.3 评价单元划分结果.....	67
4.2 评价方法选择.....	68
4.3 评价方法简介.....	69
4.3.1 安全检查表分析法.....	69
4.3.2 作业条件危险性评价法.....	70
4.3.3 事故树分析法.....	71
4.3.4 风险矩阵法.....	71
5 定性、定量评价.....	75
5.1 危险、有害因素风险度评价单元.....	75
5.1.1 类别分析及结果.....	75
5.1.2 评价小结.....	77
5.2 总平面布置单元评价.....	77
5.2.1 安全检查表分析法.....	77

5.2.2 评价小结.....	83
5.3 综合管理单元评价.....	83
5.3.1 安全检查表分析法.....	83
5.3.2 评价小结.....	90
5.4 露天采场评价单元.....	91
5.4.1 安全检查表分析法.....	91
5.4.2 作业条件危险性分析法.....	100
5.4.3 爆破飞石伤人事故树分析.....	101
5.4.4 评价小结.....	106
5.5 边坡管理单元评价.....	107
5.5.1 边坡管理安全检查表.....	107
5.5.2 边坡伤害事故树分析.....	109
5.5.3 评价小结.....	112
5.6 供电设备单元评价.....	113
5.6.1 安全检查表分析法.....	113
5.6.2 评价小结.....	116
5.7 防排水单元评价.....	117
5.7.1 安全检查表分析法.....	117
5.7.2 排水能力分析.....	119
5.7.3 评价小结.....	121
5.8 排土场单元评价.....	121
5.8.1 安全检查表分析法.....	121
5.8.2 评价小结.....	123
5.9 重大事故隐患判定单元评价.....	123
5.10 露天矿山风险分级单元.....	125
5.11 综合评价小结.....	129
6 安全对策措施及建议.....	131
6.1 建设项目存在的问题对策措施及建议.....	131
6.1.1 总平面布置单元.....	131

6.1.2 综合管理单元.....	131
6.1.3 露天采场单元.....	131
6.1.4 边坡管理单元.....	132
6.1.5 供电设备单元.....	132
6.1.6 防排水单元.....	132
6.1.7 排土场单元.....	132
6.2 其它补充的对策措施及建议.....	132
6.2.1 安全管理对策措施及建议.....	132
6.2.2 防止边坡坍塌、滑坡的安全对策措施及建议.....	133
6.2.3 露天采场开采要素安全对策措施及建议.....	134
6.2.4 采剥作业安全对策措施及建议.....	135
6.2.5 铲装运输作业安全对策措施及建议.....	137
6.2.6 防止触电安全对策措施及建议.....	138
6.2.7 防止物体打击的安全对策措施及建议.....	139
6.2.8 防止高处坠落的安全对策措施及建议.....	139
6.2.9 防火安全对策措施及建议.....	139
6.2.10 防排水安全对策措施及建议.....	139
6.2.11 车辆伤害安全对策措施及建议.....	140
6.2.12 粉尘和噪声安全对策措施及建议.....	140
6.2.13 其它安全对策措施及建议.....	140
8 附件.....	144
9 附图.....	145

1 评价对象与依据

1.1 评价对象和范围

1.1.1 评价对象

本次评价的对象为石城县恒鑫矿业有限公司琉璃坑建筑用砂岩矿露天开采工程。

评价性质：安全现状评价。

1.1.2 评价范围

评价范围：《采矿许可证》核准的矿区范围内，现《安全生产许可证》许可的露天开采的主要生产系统（为开采+387m至+240m标高之间的矿体而设计的开采范围拐点坐标详见表 1-1，包括：露天采场、采场防排水系统、开拓运输系统、供配电、总平面布置及周边环境等）及辅助系统等安全设施运行情况以及安全管理现状等；不包括炸药库、场外运输、危险化学品、职业卫生、环境保护等。

表 1-1 安全评价范围坐标

拐点编号	2000 国家大地坐标	
	X	Y
C1	2901969.34	39425608.93
C2	2901845.66	39425572.84
C3	2901815.95	39425582.74
C4	2901854.09	39425624.40
C5	2901870.18	39425670.01
C6	2901871.26	39425784.37
C7	2901525.94	39428721.14
C8	2901518.50	39425641.20
C9	2901529.23	39425610.22

拐点编号	2000 国家大地坐标	
	X	Y
C10	2901554.69	39425449.57
3	2901842.81	39425317.84
C11	2901882.17	39425271.69
C12	2901891.09	39425215.88
C13	2901884.72	39425186.13
4	2901898.53	39425141.39
5	2902112.23	39425096.89
6	2901962.56	39425500.00
设计开采深度	+387m~+240m	
设计开采面积	0.1909km ²	

1.2 评价目的和内容

1.2.1 评价目的

安全现状评价是在生产运行期间，通过对生产经营单位的生产设施、设备、装置实际运行状况及管理状况的调查、分析，运用安全系统工程的方法，进行危险、有害因素的识别及其危险度的评价，查找该系统生产运用中存在的事故隐患并判定其危险程度，提出科学、合理、可行的安全对策措施及建议，做出安全现状评价结论的活动。

安全评价的目的是查找、分析和预测工程、系统存在的危险、有害因素及可能导致的危险、危害后果和程度，在此基础上提出合理可行的安全对策措施，指导危险源监控和事故预防，以达到最低事故率、最少损失和最优的安全投资效益，提高系统本质安全化程度，为实现安全技术、安全管理的标准化和科学化创造条件，同时也是为该非煤矿山《安全生产许可证》延期换证提供科学依据。

1.2.2 评价内容

通过对琉璃坑砂岩矿安全生产方面资料的收集以及现场安全状况调研，对如下内容进行评价：

1、评价琉璃坑砂岩矿安全管理模式对确保安全生产的适应性，明确安全生产责任制、安全管理机构及安全管理人员、安全生产制度等安全管理相关内容是否满足安全生产法律法规和技术标准的要求及其落实执行情况，说明现行企业安全管理模式是否满足安全生产的要求；

2、评价琉璃坑砂岩矿安全生产保障体系的系统性、充分性和有效性，明确其是否满足安全生产的要求；

3、评价琉璃坑砂岩矿设备设施、场所是否满足安全生产法律法规和技术标准的要求；

4、辨识琉璃坑砂岩矿作业过程中的危险、有害因素，并定性、定量的确定其危险程度；

5、在定性和定量评价的基础上，琉璃坑砂岩矿作业过程中可能存在的危险、有害因素提出合理可行的安全对策措施及建议；

6、对评价对象做出客观、公正、准确的评价结论；

7、取得《安全生产许可证》三年来企业安全生产条件的保持情况。

1.3 评价依据

1.3.1 法律法规

1.3.1.1 法律

1. 《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国主席令〔1992〕第 65 号公布，1993 年 5 月 1 日起施行；中华人民共和国主席令〔2009〕第 18 号重新公布，自 2009 年 8 月 27 日起施行）；

2. 《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令〔1991〕第 49 号公布，1991 年 6 月 29 日起施行；中华人民共和国主席令〔2011〕第 39 号重新公布，自 2011 年 3 月 1 日起施行）；

3. 《中华人民共和国特种设备安全法》（由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三次会议于 2013 年 6 月 29 日通过，中华人民共和国主席令〔2013〕第 4 号公布，2014 年 1 月 1 日起施行）；

4. 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令〔1979〕第 26 号公布，1979 年 9 月 13 日起施行；中华人民共和国主席令〔2014〕第 9 号重新公布，自 2015 年 1 月 1 日起施行）；

5. 《中华人民共和国防洪法》（中华人民共和国主席令〔1997〕第 88 号公布，中华人民共和国主席令〔2016〕第 48 号重新公布，自 2016 年 7 月 2 日起施行）；

6. 《中华人民共和国行政许可法》（2003 年 8 月 27 日中华人民共和国主席令第七号公布，2004 年 7 月 1 日起施行；中华人民共和国主席令〔2019〕第 29 号重新公布，自 2019 年 4 月 23 日起施行）；

7. 《中华人民共和国电力法》（中华人民共和国主席令〔1995〕第 60 号公布，中华人民共和国主席令〔2018〕第 23 号重新公布，自 2018 年 12 月 29 日起施行）；

8. 《中华人民共和国劳动法》（中华人民共和国主席令〔1994〕第 28 号公布，中华人民共和国主席令〔2018〕第 24 号重新公布，自 2018 年 12 月 29 日起施行）；

9. 《中华人民共和国刑法》（2020 年修订版）（中华人民共和国主席令〔2002〕第 83 号公布，中华人民共和国主席令〔2020〕第 66 号重新公布，自 2021 年 3 月 1 日起施行）；

10. 《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令〔2008〕第 6 号公布，中华人民共和国主席令〔2021〕第 81 号重新公布，自 2021 年 4 月 29 日起施行）；

11. 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令〔2002〕第 70 号公布，中华人民共和国主席令〔2021〕第 88 号重新公布，自 2021 年 9 月 1 日起施行）；

12. 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007年8月30日第十届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过，2024年6月28日中华人民共和国主席令〔2024〕第25号修改公布，自2024年11月1日起施行）；

13. 《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令〔1986〕第36号公布，1986年10月1日起施行；2024年11月8日第十四届主席令第36号修订公布，自2025年7月1日起施行）。

1.3.1.2 行政法规

1. 《建设工程安全生产管理条例》（2003年11月12日通过，2003年11月24日国务院令第393号发布，自2004年2月1日起施行）；

2. 《地质灾害防治条例》（国务院令第394号，自2004年3月1日起施行）；

3. 《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第493号，自2007年6月1日起施行）；

4. 《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，自2003年6月1日起施行。2009年1月24日国务院令第549号修订公布，自2009年5月1日起施行）；

5. 《工伤保险条例》（2003年3月11日中华人民共和国国务院令第373号公布，自2003年6月1日起施行。2009年1月24日国务院令第549号修订公布，自2009年5月1日起施行）；

6. 《土地复垦条例》（2011年3月5日国务院令第592号公布，自公布之日起施行）；

7. 《公路安全管理条例》（2011年7月1日中华人民共和国国务院令第593号发布施行）；

8. 《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，自公布之日起施行。2014年7月29日中华人民共和国国务院令第653号第二次修订公布，自公布之日起施行）；

8. 《民用爆炸物品安全管理条例》（国务院令第 466 号，2006 年 9 月 1 日起施行，2014 年 7 月 29 日国务院令第 653 号《关于修改部分行政法规的决定》修正）

9. 《建设工程勘察设计管理条例》（国务院令第 293 号，2000 年 9 月 25 日起施行，2017 年 10 月 7 日国务院令第 687 号修订并施行）；

10. 《生产安全事故应急条例》（2018 年 12 月 5 日经国务院第 33 次常务会议通过，2019 年 2 月 17 日国务院令第 708 号公布，自 2019 年 4 月 1 日起施行）；

11. 《建设工程质量管理条例》（2000 年 1 月 30 日中华人民共和国国务院令第 279 号发布，自发布之日起施行。2019 年 4 月 23 日中华人民共和国国务院令第 714 号公布，自公布之日起施行）。

1.3.1.3 部门规章

1. 《中华人民共和国矿山安全法实施条例》（劳动部令第 4 号，1996 年 10 月 30 日实施）；

2. 《安全生产事故隐患排查治理暂行规定》（原国家安监总局令第 16 号，2008 年 2 月 1 日起施行）；

3. 《电力设施保护条例实施细则》（国家发展改革委令第 10 号修订，2011 年 6 月 30 日施行）；

4. 《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，2015 年 3 月 16 日公布，2015 年 7 月 1 日起施行）；

5. 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令第 20 号，第 78 号修改，2015 年 7 月 1 日施行）；

6. 《安全生产培训管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 44 号，第 80 号修改，自 2015 年 7 月 1 日起施行）；

7. 《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，第 80 号修改，自 2015 年 7 月 1 日起施行）；

8. 《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，第 80 号修改，自 2015 年 7 月 1 日起施行）；

9. 《安全评价检测检验机构管理办法》（应急管理部令 1 号，自 2019 年 5 月 1 日起实施）；

10. 《生产安全事故应急预案管理办法》（2009 年 4 月 1 日原安监局令第 17 号公布，自 2009 年 5 月 1 日起施行；根据 2019 年 7 月 11 日应急管理部令第 2 号修改公布，自 2019 年 9 月 1 日起施行）；

11. 《安全生产严重失信主体名单管理办法》（应急管理部令 11 号，2023 年 10 月 1 日起施行）；

12. 《生产安全事故罚款处罚规定》（应急管理部令 14 号，2024 年 3 月 1 日起施行）；

13. 《矿山救援规程》（应急管理部令 16 号，2024 年 4 月 28 日起公布）。

1.3.1.4 地方性法规

1. 《江西省矿产资源管理条例》（江西省第十二届人民代表大会常务委员会第十八次会议通过，自 2015 年 7 月 1 日施行）；

2. 《江西省采石取土管理办法》（江西省人大常委会第 44 号公告，江西省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议修订，2019 年 9 月 28 日施行）；

3. 《江西省地质灾害防治条例》（江西省人大常委会第 81 号公告，江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议修订，2020 年 11 月 25 日施行）；

4. 《江西省消防条例》（江西省人大常委会第 81 号公告，江西省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议修订，2020 年 11 月 25 日施行）；

5. 《江西省矿山生态修复与利用条例》（2022 年 7 月 26 日江西省第十三届人大常委会公告第 139 号公布，自 2022 年 12 月 1 日起施行）；

6. 《江西省安全生产条例》（江西省人大常委会第 10 号公告，江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议修订，2023 年 9 月 1 日施行）。

1.3.1.5 地方政府规章

1. 《江西省实施〈中华人民共和国矿山安全法〉办法》，1994 年 10 月 24 日江西省第八届人民代表大会常务委员会第十一次会议通过，2010 年 9 月 17 日江西省第十一届人民代表大会常务委员会第十八次会议第二次修正；

2. 《江西省非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（2011 年 1 月 31 日江西省人民政府令第 189 号公布。2019 年 9 月 29 日江西省人民政府令第 241 号第一次修改公布，自公布之日起施行）；

3. 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（2018 年 10 月 10 日省人民政府令第 238 号公布，自 2018 年 12 月 1 日起施行。2021 年 6 月 9 日省人民政府令第 250 号第一次修正公布，自公布之日起施行）；

4. 《江西省实施〈工伤保险条例〉办法》（2013 年 5 月 6 日省政府令第 204 号公布，自 2013 年 7 月 1 日起施行。2023 年 9 月 12 日江西省人民政府令第 261 号修改公布，自公布之日起施行）。

1.3.1.6 规范性文件

1. 《中共中央 国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》（中发〔2016〕32 号，2016 年 12 月 9 日）；

2. 《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 5 月 3 日印发）；

3. 《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）；

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 日印发）；

5. 《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7月23日印发）；

6. 《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日印发）；

7. 《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，2021年2月24日印发）；

8. 《国务院安委会办公室关于严厉打击盗采矿产资源违法活动和矿山严重违法违规生产建设行为的通知》（安委办〔2022〕1号，2022年1月28日印发）；

9. 《国务院安委会办公室关于学习宣传贯彻<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>的通知》（安委办〔2023〕7号，2023年9月9日）；

10. 《国务院安全生产委员会印发<关于防范遏制矿山领域重特大生产安全事故的硬措施>的通知》（安委〔2024〕1号，2024年1月16日）；

11. 《关于印发<企业安全生产费用提取和使用管理办法>的通知》（财企〔2022〕136号，2022年11月21日印发）；

12. 《应急管理部关于进一步做好安全生产责任保险工作的紧急通知》（应急〔2021〕61号，自2021年9月6日起实施）；

13. 《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，自2023年10月8日起实施）；

14. 《关于印发<安全生产责任保险实施办法>的通知》（应急〔2025〕27号，2025年3月29日印发）；

15. 《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》（原安监总管一〔2013〕101号，2013年9月6日印发）；

16. 《关于严防十类非煤矿山生产安全事故的通知》（原安监总管一〔2014〕48号，2014年5月28日印发）；

17. 《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山新型适用安全技

术及装备推广目录（第一批）的通知》（原安监总管一〔2015〕12号，2015年2月13日印发）；

18. 《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2月13日印发）；

19. 《国家安全监管总局关于印发企业安全生产责任体系五落实五到位规定的通知》（原安监总办〔2015〕27号，2015年3月16日印发）；

20. 《国家安全监管总局关于非煤矿山安全生产风险分级监管工作的指导意见》（原安监总管一〔2015〕91号，2015年8月19日印发）；

21. 《国家安全监管总局关于全面加强非煤矿山“五项执法”工作的意见》（原安监总管一〔2015〕92号，2015年8月24日印发）；

22. 《国家安全监管总局办公厅关于印发用人单位劳动防护用品管理规范的通知》（原安监总厅安健〔2015〕124号，2015年12月29日印发）；

23. 《关于印发非煤矿山领域遏制重特大事故工作方案的通知》（原安监总管一〔2016〕60号，2016年5月27日印发）；

24. 《关于强化遏制非煤矿山重特大事故工作举措的通知》（原安监总厅管一函〔2016〕230号，2016年12月8日印发）；

25. 《关于进一步规范非煤矿山安全生产标准化工作的通知》（原安监总管一〔2017〕33号，2017年4月12日印发）；

26. 《国家矿山安全监察局关于印发<矿山重大隐患调查处理办法（试行）>的通知》（矿安〔2021〕49号，2021年5月25日起实施施行）；

27. 《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3月17日印发）；

28. 《国家矿山安全监察局关于开展矿山安全生产大检查工作的通知》（矿安〔2022〕71号，2022年4月14日印发）；

29. 《国家矿山安全监察局关于印发<矿山安全先进适用技术装备

推广与落后技术装备淘汰目录管理办法（试行）>的通知》（矿安〔2022〕82号，2022年6月1日印发）；

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

31. 《国家矿山安全监察局关于印发执行安全标志管理的矿用产品目录的通知》（矿安〔2022〕123号，2022年9月15日印发）；

32. 《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日印发）；

33. 《国家矿山安全监察局关于开展矿山安全生产综合整治的通知》（矿安〔2023〕17号，2023年3月7日印发）；

34. 《国家矿山安全监察局关于做好非煤矿山灾害情况发生重大变化及时报告和出现事故征兆等紧急情况及时撤人工作的通知》（矿安〔2023〕60号，2023年6月21日印发）；

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

36. 《国家矿山安全监察局关于印发<金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形>的通知》（矿安〔2024〕41号，2024年4月23日）；

37. 《国家矿山安全监察局关于印发<2024年矿山安全先进适用技术及装备推广目录与落后工艺及设备淘汰目录>的通知》（矿安〔2024〕68号，2024年6月17日印发）；

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

39. 《国家矿山安全监察局关于加强汛期矿山安全防范工作的通知》（矿安〔2024〕75号，2024年7月16日）；

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

41. 《国家矿山安全监察局关于进一步强化非煤矿山重大事故隐患动态清零工作的通知》（矿安〔2024〕116号，2024年12月14日）；
42. 《国家矿山安全监察局印发〈关于加强新时代矿山安全文化建设的指导意见〉的通知》（矿安〔2025〕66号，2025年6月4日）；
43. 《国家矿山安全监察局综合司关于明确矿山“五职”矿长和“五科”相关人员范围及相关要求的通知》（矿安综〔2025〕12号，2025年7月1日）；
44. 《江西省应急管理厅 国家矿山安全监察局江西局关于印发〈江西省矿山安全生产综合整治实施方案〉的通知》（赣应急字〔2023〕41号，2023年4月1日）；
45. 《江西省应急管理厅关于认真贯彻落实应急管理部〈关于进一步加强安全评价机构监管的指导意见〉的通知》（赣应急字〔2023〕107号，2023年10月24日）；
46. 《关于在全省推行非煤矿山企业安全生产责任保险工作的通知》（原赣安监管〔2011〕23号，自2011年1月28日起施行）；
47. 《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》（原赣安监管一字〔2011〕261号，2011年10月8日印发）；
48. 《江西省安委会关于加强生产经营单位事故隐患排查治理工作的指导意见》（赣安〔2014〕32号，2014年12月18日印发）；
49. 《关于印发企业安全生产风险分级管控集中行动、事故隐患排查治理集中行动工作方案的通知》（赣安明电〔2016〕5号，2016年12月12日印发）；
50. 《中共江西省委江西省人民政府关于推进安全生产领域改革发展的实施意见》（赣发〔2017〕27号，2017年9月30日印发）；
51. 《关于印发江西省企业安全生产标准化建设指导意见的通知》（赣安〔2018〕14号，2018年3月29日印发）；
52. 《关于进一步加强非煤矿山安全检测检验工作的通知》（原赣

安监管一字〔2008〕84号，2008年4月14日印发）；

53. 《关于做好非煤矿山企业安全生产许可证延期换证工作的通知》（原赣安监管一字〔2008〕83号，2008年4月11日印发）；

54. 《关于实施全省非煤矿山企业安全生产责任保险有关事项的通知》（原赣安监管一字〔2011〕64号，2011年3月25日印发）；

55. 《关于切实做好全省非煤矿山停工停产及复工复产期间安全生产工作的指导意见》（原赣安监管一字〔2015〕20号，2015年3月2日印发）；

56. 《关于印发江西省非煤矿山领域防范遏制重特大事故工作方案的通知》（原赣安监管一字〔2016〕70号，2016年7月7日印发）；

57. 《江西省安监局关于印发规范安全生产中介行为的九条禁令的通知》（原赣安监管规划字〔2017〕178号，2017年11月29日印发）；

58. 《省安委会、省应急管理厅、银保监会关于进一步规范安全生产责任保险工作的通知》（赣安办字〔2020〕82号，2020年11月6日印发）；

59. 《江西省安委会办公室关于江西省生产经营单位落实一线从业人员安全生产责任的指导意见》（赣安办字〔2022〕27号，2022年3月18日）；

60. 《关于推动生产经营单位构建安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制的指导意见》（赣安办字〔2023〕26号，2023年3月3日）；

61. 《江西省财政厅 江西省应急管理厅关于切实加强企业安全生产费用提取和使用管理工作的通知》（赣财资〔2023〕14号，2023年6月25日）；

62. 《江西省应急管理厅关于加强汛期矿山安全生产工作的通知》（赣应急字〔2024〕37号，2024年4月8日）；

63. 《国家矿山安全监察局江西局 江西省应急厅关于印发<江西

省非煤矿山企业八条硬措施落实任务细化清单>的通知》（矿安赣〔2024〕55号，2024年8月19日印发）；

64. 《江西省应急管理厅关于印发<江西省企业安全生产标准化建设定级实施办法>的通知》（赣应急字〔2024〕116号，2024年12月27日）；

65. 《江西省安全生产委员会办公室关于印发<江西省生产经营单位安全生产管理人员规范履职工作指引>的通知》（赣安办字〔2025〕56号，2025年5月12日印发）。

1.3.2 标准、规范

1.3.2.1 国标（GB）

1. 《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）；
2. 《安全色和安全标志》（GB2894-2025）；
3. 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）；
4. 《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）；
5. 《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB 51016-2014）；
6. 《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）；
7. 《建筑设计防火规范（2018版）》（GB 50016-2014）；
8. 《爆破安全规程》（GB6722-2014）；
9. 《有色金属矿山排土场设计标准》（GB 50421-2018）；
10. 《危险化学品重大危险源辨识》（GB 18218-2018）；
11. 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；
12. 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）
13. 《矿山电力设计标准》（GB 50070-2020）；
14. 《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423-2020）；
15. 《个体防护装备配备规范 第4部分：非煤矿山》（GB 39800.4-2020）；
16. 《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）；

17. 《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）。

1.3.2.2 推荐性国标（GB/T）

1. 《矿山安全术语》（GB/T 15259-2008）；
2. 《矿山安全标志》（GB/T 14161-2008）；
3. 《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008）；
4. 《粉尘作业场所危害程度分级》（GB/T 5817-2009）；
5. 《建筑抗震设计标准》（GB/T 50011-2010）；
6. 《用电安全导则》（GB/T13869-2017）；
7. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）；
8. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）。

1.3.2.3 国家工程建设标准（GBJ）

1. 《厂矿道路设计规范》（GBJ 22-1987）。

1.3.2.4 行业标准（AQ、KA/T）

1. 《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（KA 23-2025）；
2. 《安全评价通则》（AQ8001-2007）
3. 《矿用产品安全标志标识》（AQ 1043-2007）；
4. 《安全评价通则》（AQ 8001-2007）；
5. 《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》（KA/T 2063-2018）；
6. 《金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验目录》（AQ/T 2075-2019）；
7. 《矿山地面建筑设施安全防护要求》（KA/T 19-2023）；
8. 《矿山隐蔽致灾因素普查规范 第 1 部分:总则》（KA/T22.1-2024）；
9. 《矿山隐蔽致灾因素普查规范 第 3 部分:金属非金属矿山及尾矿库》（KA/T22.3-2024）。

1.3.3 建设项目技术资料和其它相关文件

1. 《江西省石城县屏山镇琉璃坑建筑用砂岩矿普查报告》（江西省地质矿产勘查开发局九一五地质大队，2019 年 10 月）；
2. 《石城县恒鑫矿业有限公司琉璃坑建筑用砂岩矿露天开采新建项目（一期）安全设施设计》及图纸（山东乾舜矿冶科技股份有限公司，2021 年 1 月）；
3. 《石城县恒鑫矿业有限公司琉璃坑建筑用砂岩矿露天开采新建项目（一期）安全设施重大变更设计》及图纸（山东乾舜矿冶科技股份有限公司，2022 年 7 月）；
4. 《石城县恒鑫矿业有限公司琉璃坑建筑用砂岩矿露天开采新建项目（一期）安全设施验收评价报告》（江西伟灿工程技术咨询有限责任公司，2022 年 9 月）；
5. 《石城县恒鑫矿业有限公司琉璃坑建筑用砂岩矿边坡稳定性分析评价报告》（四川创安太平科技有限公司，2023 年 9 月）；
6. 《石城县恒鑫矿业有限公司琉璃坑建筑用砂岩矿安全设施设计变更（新建四号排土场）》及图纸（陕西宇泰建筑设计有限公司，2023 年 12 月）；
7. 《石城县恒鑫矿业有限公司琉璃坑建筑用砂岩矿露天开采新建项目（一期）安全设施设计第二次变更说明》（山东乾舜矿冶科技股份有限公司，2025 年 2 月）
8. 营业执照、采矿许可证、安全生产许可证、矿山现状图；
9. 安全管理机构、工伤保险及相关证明材料等。

1.4 评价程序

本次安全评价程序包括：前期准备；辨识与分析危险、有害因素；划分安全评价单元；选择安全评价方法；定性、定量评价；提出安全对策措施及建议；做出安全评价结论；编制安全现状评价报告。安全现状评价程序如图 1-1 所示。

1) 准备阶段

明确被评价对象和范围，进行现场调查和收集相关法律法规、标准、规范及矿山有关资料。

2) 辨识与分析危险、有害因素

根据项目周边环境、场所、设备设施及生产工艺流程的特点，识别和分析其存在的危险、有害因素。



图 1-1 安全评价工作程序图

3) 划分安全评价单元

在危险、有害因素识别和分析基础上，根据评价的需要，将评价对象划分成若干个评价单元。

4) 选择安全评价方法

根据评价对象特点，选择科学、合理、适用的定性、定量评价方法。

5) 定性、定量评价

根据评价单元的特征，选择合理的评价方法，对危险、有害因素导致事故发生的可能性和严重程度进行定性、定量评价。

6) 提出安全对策措施及建议

根据危险、有害因素辨识结果和定性、定量评价结果，遵循针对性、

技术可行性和经济合理性的原则，提出消除或减弱危险、有害因素的技术和管理对策措施及建议。

7) 做出安全评价结论

综合归纳评价结果，指出应重点防范的危险、有害因素，从风险管理角度给出评价项目在评价时与有关安全生产法律法规、标准、规章、规范的符合性结论。

8) 编制安全现状评价报告

按照《安全评价通则》要求编制报告。



2 项目概述

2.1 建设单位概况

2.1.1 企业概况及项目背景

石城县恒鑫矿业有限公司成立于 2018 年 10 月 18 日，住所为江西省赣州市石城县琴江镇迎宾大道 55 号，营业期限:2018 年 10 月 18 日至长期，统一社会信用代码:91360735MA386KA193，企业类型为有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资），法定代表人为张仪，经营范围为许可项目：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），一般项目：热力生产和供应，建筑材料销售，污水处理及其再生利用（除许可业务外，可自主依法经营法律法规非禁止或限制的项目）。

琉璃坑砂岩矿矿区在历史上未进行过开采，企业于 2020 年 11 月 16 日取得了石城县自然资源局核发的采矿许可证（证号：C3607352020117100150934），开采矿种为建筑用砂岩，开采方式为露天开采，矿区范围由 9 个拐点坐标圈定，面积 0.4452 平方公里，生产规模为 100 万 m³/年，开采标高由+387m 标高至+240m 标高，有效期由 2020 年 11 月 16 日至 2040 年 11 月 16 日。

石城县恒鑫矿业有限公司于 2020 年 11 月和 2021 年 1 月分别委托内蒙古吉安劳动安全评价有限责任公司和山东乾舜矿冶科技股份有限公司对琉璃坑砂岩矿新建项目编写了《石城县恒鑫矿业有限公司琉璃坑建筑用砂岩矿露天开采新建项目安全预评价报告》和《石城县恒鑫矿业有限公司琉璃坑建筑用砂岩矿露天开采新建项目（一期）安全设施设计》。

因矿山开采剥离量大，整个矿区一次性开采将增大了矿山排土场压力，矿区周边没有可以容纳整个矿区排废量的场地，为降低排土场压力，减少基建投资，《安全设施设计》设计矿山分为两期进行建设，一期开

采区布置在矿区西侧，二期开采区布置在矿区东侧。《安全设施设计》仅对矿山一期采场进行了设计，设计生产规模 100 万 m^3/a 建筑用砂岩，开采方式为自上而下水平分台阶的山坡-凹陷露天开采方式，采用深孔爆破、机械铲装、公路开拓、汽车运输。目前一期工程为正常生产的开采系统，二期工程暂未进行设计和建设，矿区范围拐点坐标见表 2-1，一期设计开采范围拐点坐标见表 1-1。

赣州市行政审批局组织专家对《安全设施设计》进行了评审，并于 2021 年 6 月 24 日下发了《关于石城县恒鑫矿业有限公司琉璃坑建筑用砂岩矿露天开采新建项目（一期）安全设施设计的审查意见》（赣市行审证（3）字[2021]219 号）。

琉璃坑砂岩矿于 2021 年 7 月开始了基建工程，基建期间一是因为备采矿量不足，首采台阶由+360m~+345m 台阶变更为+350m~+340m 台阶；二是由于设计的二号排土场因征地手续不能办理，未能建设，所以在二期开采范围内增设了三号排土场。于是企业委托山东乾舜矿冶科技股份有限公司编制了《石城县恒鑫矿业有限公司琉璃坑建筑用砂岩矿露天开采新建项目（一期）安全设施重大变更设计》，赣州市行政审批局组织专家对《安全设施重大变更设计》进行了评审，并于 2022 年 7 月 28 日下发了《关于石城县恒鑫矿业有限公司琉璃坑建筑用砂岩矿露天开采新建项目（一期）安全设施重大变更设计的审查意见》（赣市行审证（3）字[2022]287 号）

基建工程结束后，企业于 2022 年 9 月委托江西伟灿工程技术咨询有限公司编制了《石城县恒鑫矿业有限公司琉璃坑建筑用砂岩矿露天开采新建项目（一期）安全设施验收评价报告》通过验收并取得安全生产许可证（编号：（赣）FM 安许证字[2022]B0088，赣市行审证（3）字[2022]第 375 号），有效期由 2022 年 9 月 30 日至 2025 年 9 月 29 日。

至 2023 年，因为设计的一号排土场和三号排土场均完成了在设计堆置范围内的堆土，容量已饱和，且已开展复绿工程。二号排土场由于征

地原因，暂时不能使用，而《安全设施设计》和《安全设施重大变更设计》安排的岩土总排土量约还有 150 万 m³ 需要另外安排排土场排土，根据琉璃坑砂岩矿征地和周边的安全情况，企业决定在矿区外北侧增设了四号排土场。

企业于 2023 年 11 月委托江西伟灿工程技术咨询有限公司编制了《石城县恒鑫矿业有限公司琉璃坑建筑用砂岩矿新设四号排土场建设工程安全预评价报告》，于 2023 年 12 月委托陕西宇泰建筑设计有限公司编制了《石城县恒鑫矿业有限公司琉璃坑建筑用砂岩矿安全设施设计变更（新建四号排土场）》，并通过了赣州市行政审批局组织的审查，且于 2024 年 1 月 18 日下发了《石城县恒鑫矿业有限公司琉璃坑建筑用砂岩矿安全设施设计变更（新建四号排土场）》（赣市行审证（2）字[2024]20 号）。企业完成基建工程后于 2024 年 7 月委托广东万思邦科技有限公司编制了《石城县恒鑫矿业有限公司琉璃坑建筑用砂岩矿安全设施设计变更（新建四号排土场）建设项目安全设施验收评价报告》，并通过了现场安全设施竣工验收。

根据《安全生产法》、《安全生产许可证条例》和《关于做好非煤矿山企业安全生产许可证延期换证工作的通知》等有关规定，为进一步加强非煤矿山安全生产监督管理，对已取得非煤矿山安全生产许可证即将到期的采矿生产企业，延期换证前应进行安全现状评价。

受业主委托，南昌安达安全技术咨询有限公司承担了石城县恒鑫矿业有限公司琉璃坑建筑用砂岩矿露天开采工程安全现状评价工作。根据《安全评价通则》的要求，南昌安达安全技术咨询有限公司于 2025 年 7 月 9 日派出评价组到现场，收集了相关的资料数据，对该矿近年来的安全生产管理、采矿作业与安全生产法律法规及有关规程的符合性和适应性进行了安全评价，在此基础上编写了本评价报告。

表 2-1 琉璃坑砂岩矿矿区范围拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标	
	X	Y
1	2901507.81	39425717.84
2	2901507.81	39425470.84
3	2901842.81	39425317.84
4	2901898.53	39425141.39
5	2902112.23	39425096.89
6	2901962.56	39425500.00
7	2902001.65	39426127.82
8	2901775.82	39426290.85
9	2901392.81	39425922.85
矿区面积	0.4452平方公里	
开采深度	+387m~+240m	

2.1.2 企业生产经营活动合法证照

企业概括一览表详见表 2-2。

表 2-2 企业概括一览表

企业名称	石城县恒鑫矿业有限公司	矿山名称	石城县恒鑫矿业有限公司琉璃坑建筑用砂岩矿
法定代表人	张仪	主要负责人	孔小明
经济类型	有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资）	采矿许可规模	100 万 m ³ /年
设计生产规模	100 万 m ³ /年	实际生产规模	100 万 m ³ /年
开采矿种	建筑用砂岩	开采方式	露天开采
矿区面积	0.4452 平方公里		
《营业执照》发放机关及编号	石城县行政审批局，编号：91360735MA386KA193 有效期：2018 年 10 月 18 日至长期		

《采矿许可证》 发证机关及编号	石城县自然资源局，编号：C3607352020117100150934 有效期：2020 年 11 月 16 日至 2040 年 11 月 16 日
《安全生产许可证》 发证机关及编号	赣州市行政审批局（赣）FM 安许证字（2022）B0088 号 有效期：2022 年 09 月 30 日至 2025 年 09 月 29 日
《安全生产标准化》发证机关及 编号	赣州市应急管理局 赣市 AQBKSⅢ[2023]14 号 有效期至 2026 年 4 月 11 日

2.1.3 建设项目行政区划、地理位置及交通

琉璃坑砂岩矿矿区位于石城县南西 216°方位 14km 处，属屏山镇新富村管辖。地理坐标：东经 116°14'53"~116°15'29"，北纬 26°13'11"~26°13'44"。矿区北东面有水泥道路通往新富村，邻近新富村有 G356 国道连接 G206 国道通往屏山镇及石城县，泉南高速(G72)、济广高速(G35)分别从矿区北面及西面经过，交通条件尚便利（见图 2-1）。



图 2-1 矿区交通位置图

2.1.4 矿区周边环境

根据矿山提供的技术资料及现场调查情况，矿区 1000m 可视范围内无铁路、高速公路、国道、省道，500m 范围内无高压线、通讯光缆、国家保护名胜古迹，矿区 300m 范围内无学校、医院、重要水源地、风景区、自然保护区及其他采矿权。

琉璃坑砂岩矿建设之前，其矿区南侧有少量居民居住，共 5 户，常

驻人口 13 人，根据石城县人民政府办公室文件《石城县人民政府办公室关于印发石城县砂石骨料（建筑用砂岩矿）项目所涉及土地和房屋征收补偿安置方案的通知》（石府办字〔2020〕49 号），已有 4 户居民在矿山建设之前搬迁，剩余一户民房距矿界最近距离为 333m（与一期开采范围之间无影响），矿区东南侧有破碎工业场地一角少许区域处于爆破警戒范围内（无人值守，与设计一致），北侧临近矿界有一条当地伐木山路通向山外。

矿区界内北侧、南侧和西侧有退耕还林地，已按《安全设施设计》要求留设了禁采区，退耕还林地不在设计开采范围内，现场踏勘时未发现开采迹象。

综上：琉璃坑砂岩矿开采的矿种为建筑用砂岩矿，不含有毒，有害物质，对周边环境无大的影响，开采条件较好。矿区及周边环境概况见图 2-2 及图 2-3。



图 2-2 矿区及周边环境概况

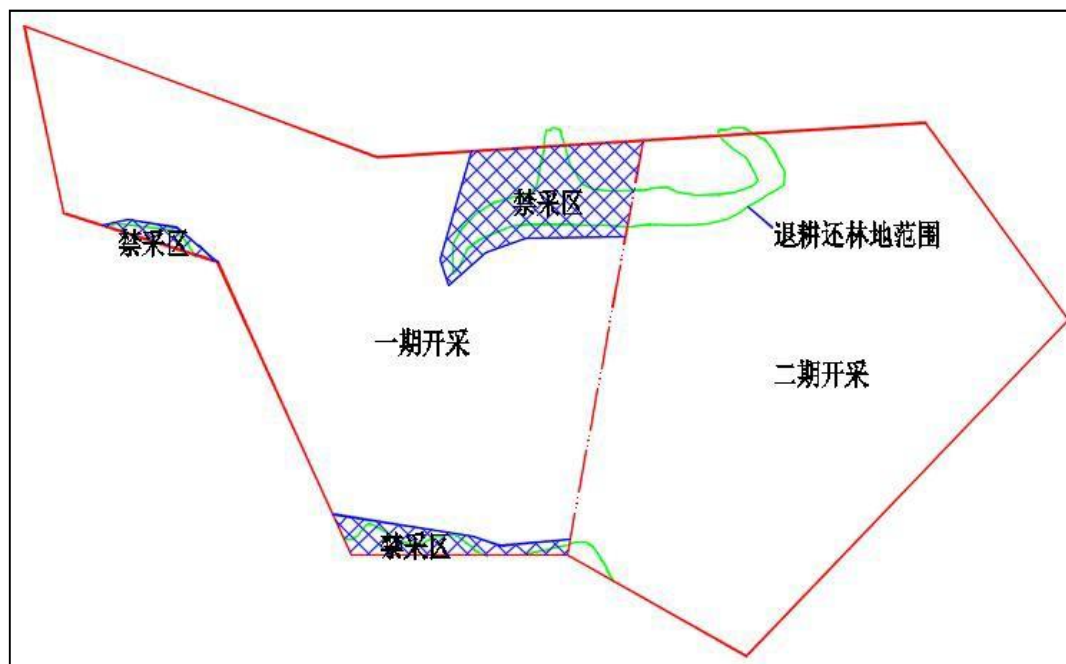


图 2-3 一期开采范围及禁采区分布图

2.2 自然环境概况

矿区地貌属丘陵地形，植被发育，通视条件差。矿区内海拔最高标高为+387m，最低标高为 +250m，相对高差 137m，山沟切割较深，山坡坡度较陡。

本区属亚热带季风湿润气候区，春暖冬寒、四季分明、日照充足、雨量充沛。年主导风向为东北风，年平均气温 18~19℃，最热 7 月，平均气温 28.8℃；最冷 1 月，平均气温 7.2℃；年平均降雨量 1600~1700mm，雨季多集中在 3~8 月，占全年降雨量的 40~70%，9~10 月、2 月降水量最少，最大日降雨量 120mm，无霜期 280~295 天，最高洪水位为+247m 标高。矿区及周边地表水体发育，区内水系为山间小溪，多呈 Y 形，流向自北西向南东。

本区地处丘陵区，区内经济以农业为主，林业为辅，主产水稻、莲子、烟叶等；森林资源及矿产资源较为丰富，主要有松树、页岩、砂石粘土矿等，对当地经济发展起到了一定作用。区内水、电资源较为丰富，能满足民用及矿山生产建设的要求。

矿区区域中未发生过不良地质现象，根据《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015），本区地震动峰值加速度 $<0.05g$ ，地震动反应谱特征周期为 0.35s，对应地震基本烈度小于 6 度。

2.3 地质概况

2.3.1 矿区地质特征

1) 地层

区域内出露地层有青白口系上统潭头群库里组（Pt1b3K）、震旦系下统坝里组（Z1b）、震旦系上统老虎塘组（Z2l）、白垩系上统赣州群周田组（K2Z）、白垩系上统龟峰群河口组（K2h）。

库里组：广布于赣中南、赣南地区，层型之西萍乡市东桥仍以灰绿色、灰色粉砂质绢云千枚岩为主，夹石英角斑岩，厚 790m。东至分宜县上施，以千枚状沉凝灰岩及凝灰质千枚岩为主，下未见底，出露厚度为 6364m；东南至吉水螺田，岩性为灰绿色、灰白色凝灰质绢云板岩夹细屑沉凝灰岩，底部为灰白色厚层状石英角斑岩，含细砾、厚度为 3458m；南至永丰县潭头，岩性为浅灰色或灰白色沉凝灰岩夹多层中酸性熔岩，厚度为 1186m。

坝里组：为一套变余长石石英砂岩、凝灰质砂岩、粉砂质板岩偶夹硅质板岩组成的类复理石建造。矿区建筑用砂岩矿主要赋存于其中。

老虎塘组：灰色、乳白色中厚层状石英岩及条带片状石英岩(硅质岩)。中上部夹黑色含炭质绢云千枚岩、含炭砂质绢云千枚岩及绢云千枚岩。

周田组：紫红色薄层状含钙泥岩、含钙粉砂岩，夹石膏层、盐岩层之沉积。闻名的周田盐矿赋存于其中。

河口组：以砖红色、紫红色复成分砾岩、砂砾岩、含砾砂岩为主体，夹砂岩、粉砂岩之陆相粗碎屑岩沉积。

矿区出露地层单一，仅出露震旦系下统坝里组，岩性为绢云母千枚岩、千枚状变凝灰质砂岩、二云母变沉凝灰岩，产状 $160\sim185^{\circ} \angle$

37~51°。

2) 岩浆岩

矿区内未出露岩浆岩。

3) 区域构造

(1) 褶皱

① 扬子期基底褶皱

本期褶皱规模较大，连南部邻区宁化县幅在内，卷入地层为前震旦系第一、二岩性段，波及面积达 200km²，单个褶皱轴长 15km，宽 2~3km。总体上为一轴向北东东—南西西走向，轴面向南倾的线型紧闭近等斜的复式倒转褶皱群。

② 加里东期基底褶皱

本期褶皱作用本区内表现于扬子期褶皱基础上的叠加，在南部邻区加里东构造层中则发育为一系列的轴面走向北东的线型复式褶曲。

(2) 断裂

脆性断裂以近东西方向最为发育，北东向次之，少数北西向断层多分布于北东方向断裂带之中。该区域最重要的断裂构造为北东—北北东向的邵武—河源深大断裂之崇安—石城构造断裂，崇安—石城大断裂为该深断裂的北东段，控制中生代盆地形成、发展及加里东期、燕山期花岗岩的侵入，沿断裂出现有温泉，断裂带发育硅化角砾岩带，局部宽达 250~300m，硅石矿即受该断层、岩体及地层的多重控制，该断裂发生于加里东期，其走向与褶皱轴向斜交，应属剪切平移断层，右行错动较明显。

区内未见大的断裂构造，但分布于矿区的花岗岩体中存在近南北向的斜长石岩脉，表明区内发育一组近南北向裂隙。

2.3.2 矿床地质特征

1、矿体特征

矿区内圈定一个建筑用砂岩矿体，属中型规模。矿体呈层状产于震旦系下统坝里组中，矿石岩性为千枚状变凝灰质砂岩、二云母变沉凝灰

岩。地表由 TC001、TC301、TC401 三个槽探工程控制，风化层由 ZK301、ZK302、ZK303、ZK001、ZK002、ZK003、ZK401、ZK402 八个浅孔控制。矿体总体呈单斜层状产出，其形态大致呈层状或似层状，走向呈近东西向长条状展布，倾向南，产状 $165^{\circ}-185^{\circ} \angle 37^{\circ}-51^{\circ}$ ，矿体长约 1150m，宽约 500m，出露标高 250~387.0m）。

2、矿石质量特征

（1）二云母变沉凝灰岩：深灰色，致密，摩氏硬度大于 5.5，变余沉凝灰结构，微层理构造。主要成分为：晶屑、玻屑、泥质胶结物、金属矿物。

①晶屑含量±20%，主要为石英及长石晶屑，粒径为 0.72~0.16mm，呈棱角状，石英具波状消光，长石具阶梯状断口，晶体内部轻微高岭石化，有轻微拉长形变，长轴平行于层理呈定向排列，显示微层理构造。

②玻屑含量±45%，已脱玻化，形成霏细结构长英质集合体。

③泥质胶结物含量±35%，主要为绢云母及黑云母，原岩为高岭石及水云母等粘土矿物，已完全蚀变为绢云母和黑云母。黑云母为残破片状，片径 0.22~0.06mm，长轴大致平行于层理。绢云母呈鳞片状集合体产出。

④金属矿物主要为黄铁矿含量<1%。呈半自形粒状黄铁矿呈星点状产出，粒径为 0.14~0.06mm，部分已褐铁矿化。

（2）千枚状变凝灰质砂岩：呈灰白色，断口较粗糙，摩氏硬度略低于小刀，刻痕极浅。变余凝灰质砂状结构，千枚状构造。

主要矿物成分：沉积碎屑，玻屑，泥质胶结物，金属矿物。

①沉积碎屑：主要为石英砂，粒径为 0.58~0.26mm，多呈次圆状，部分具波状消光，拉长定向性不明显。

②玻屑：已脱玻化，后期经历重结晶发育为石英集合体，其中石英颗粒呈三边交角为 120° 的等粒镶嵌粒状结构，单晶颗粒粒径为 0.10~0.04mm。集合体多呈透镜状，长轴平行于千枚理呈定向排列。

③泥质胶结物：原岩为高岭石及水云母等粘土矿物，已完全蚀变为绢云母和黑云母。黑云母呈雏晶集合体产出，单晶光性弱。绢云母呈鳞片状集合体产出，具定向性，显示千枚状构造。

④极少量半自形粒状黄铁矿呈星点状产出，粒径为 0.20~0.06mm。

3、矿石化学成分

通过多元素分析，矿石化学成分与矿石矿物组成特征基本一致。矿石化学成分见表 2-3。

表 2-3 矿区矿石化学成分统计表													单位：%
成分	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MgO	CaO	TiO ₂	K ₂ O	Na ₂ O	LiO	MnO	P ₂ O ₅	S
ZK401H1	69.69	14.8	0.73	2.27	0.81	0.69	0.4	3.8	4.48	1.49	0.076	0.082	0.01
ZK003H1	68.34	15.1	1.36	2.38	0.096	1.23	0.4	4.2	3.94	1.36	0.096	0.086	0.01

4、矿石体重

分别在 ZK003、ZK401 及 ZK301 钻孔各采取一个小体重样品，根据 3 个小体重样品化验结果，矿石体重分别为 2.67g/cm³、2.72g/cm³、2.68g/cm³，平均为 2.69g/cm³。

5、夹石及矿体底板

矿体中夹层较为发育，计有 4 层。夹层岩性主要为绢云母千枚岩，产状与矿体产状基本一致，厚度为 4.54~10.00m，间距 10.20~20.59m。对 4 层夹层采取四组样品进行抗压强度（水饱和）测试，测试结果见表 2-4。

根据测试结果，对比《建筑用石料地质勘查技术要求》（征求意见稿），矿区夹石达不到建筑用石料质量一般要求。矿体底板为绢云母千枚岩，厚度较大

表 2-4 夹石抗压强度（水饱和）测试结果表							
样品编号	检验项目	测试结果			平均	标准要求	结论
		第一组	第二组	第三组			
夹石-S1	抗压强度（MPa）	23.4	17.4	19.1	20.0	≥60	不合格
夹石-S2		20.1	20.3	18.6	19.7		不合格

夹石-S3		22.7	19.3	18.5	20.2		不合格
夹石-S4		17.1	22.0	18.8	19.3		不合格

6、残坡积层及风化层

残坡积层厚一般 0.1~0.40m，平均 0.28m。风化层为全风化—强风化的千枚状变凝灰质砂岩、二云母变沉凝灰岩及绢云母千枚岩，全风化层厚一般 3-6m；平均 5.30m；强风化层厚一般 9.0~21.0m，平均 9.80m，对强风化层进行物理性能测试(抗压强度)，结果见表 2-5。矿体地表出露较少，常见有残坡积层及风化层覆盖。残坡积层广泛分布于矿区，主要为粘土、亚粘土及亚砂土。山脊及山坡上厚度较大；山沟及其两侧厚度较小。矿体开采时，残坡积层与风化层作为剥离层剥离，不可作为矿石利用，有些风化较浅的可作为道渣或填土。

表 2-5 强风化层抗压强度（水饱和）测试结果表

样品编号	检验项目	测试结果			平均	标准要求	结论
		第一组	第二组	第三组			
ZK001-S1	抗压强度 (MPa)	14.5	11.9	14.3	13.6	≥60	不合格

2.3.3 水文地质条件

1、矿区基本情况

矿区属于丘陵地貌，地形较简单，山坡较陡峭，一般坡度在 35°，个别可达 55°。山脊多呈南北向分布，植被茂盛，通行通视条件差，山沟基岩露头较多。矿区内海拔最高为 387m，最低为 250m。矿区属亚热带季风湿润气候，日照充足、雨量充沛、四季分明，年平均气温 18~19℃，最热为 7 月，平均气温 28.8℃，最冷 1 月，最低气温零下 7.2℃；多年平均降雨量 1757mm，多年平均日降雨量为 4.81mm/d；年最大降雨量 2645.8mm，经查《江西省暴雨洪水查算手册》（江西省水文局，2010 年 10 月），石城县年最大 24 小时降雨量为 120mm。年阴雨日在 100~155 天，无霜期 330 天。

矿区位于所在水文地质单元的补给区，有利于自然排泄。根据矿床地质特征等确定，未来矿山开采方式为露天开采，当地最低侵蚀基准面

标高+250m，储量估算底界标高+240m。

2、含水层类型

矿区内地层单一，仅出露震旦系下统坝里组，岩性为绢云母千枚岩、千枚状变凝灰质砂岩、二云母变沉凝灰岩。含水层主要有松散岩类孔隙含水层及基岩裂隙含水层。

表土层属松散岩类孔隙含水层，按地下水埋藏条件属包气带水，富水性强且均匀，主要岩性为亚粘土、亚砂土。

弱风化绢云母千枚岩、千枚状变凝灰质砂岩、二云母变沉凝灰岩属基岩裂隙含水层，按地下水埋藏条件属潜水，产状 $160\sim185^\circ \angle 37\sim 51^\circ$ ，风化裂隙较发育。

3、地下水的补给、径流、排泄条件

矿区位于水文地质单元的补给区，补给来源主要为大气降水，大气降水大部分沿分水岭汇聚到山沟，少部分沿岩石风化裂隙往地下渗透。

地下水通过地下复杂的裂隙由高往低处运移，在地势低洼处以泉等形式排泄。

4、矿床充水因素分析

矿区未来开采方式为露天开采，进入露天矿坑的主要水源为大气降水和矿区北东部的山沟溪水。

5、矿坑涌水量预测

矿区矿床充水主要以大气降水为主。因此，矿山露天采矿场涌水量只计算大气降水直接降入采坑内的水量，计算方法按“降雨量”法计算。

根据上述条件，矿坑涌水量计算选用公式为： $Q=FA$ （ m^3/d ）

其中：F——一期露采矿坑汇水面积，单位 m^2 ；

A——取多年平均日降雨量，为 $4.81mm/d$ ，计算日正常涌水量；取年最大 24 小时降雨量，为 $120mm/d$ ，计算日最大涌水量。

通过计算得出，日正常降雨时，矿坑涌水量为 $682.65 m^3/d$ ；日最大降雨时，矿坑涌水量为 $17030.52 m^3/d$ 。

6、矿区水资源综合利用评价

矿区内主要溪流位于矿区南面，呈北西-南东走向，溪流丰水期流量约 9000 m³/d，枯水期流量约 2000m³/d。

矿区地表溪流采集了 1 件水质样品进行分析，依据分析结果矿区地表水化学类型为 HCO₃—Ca²⁺型，PH 值 7.31，矿化度<1g/L，水质较好，矿山工业用水可由此溪流供应，如若用于生活用水，需进行消毒等处理。

综合本节所述，矿区属水文地质条件简单类型。

2.3.4 工程地质概况

1、矿区工程地质特征

(1) 工程地质岩组

矿区出露地层单一，为一套浅变质岩系，其岩石坚固程度主要受岩性、裂隙、风化程度等控制。工程地质岩组分述如下：

①坚硬岩组

千枚状变凝灰质砂岩及二云母变沉凝灰岩属坚硬岩组，抗压强度 223MPa。岩石质量等级 I 类，岩石质量极好，岩体完整。

②松散软弱岩组

残坡积层及风化的绢云母千枚岩、千枚状变凝灰质砂岩属松散软弱岩组。受裂隙风化后，岩石松软。上部强风化岩石多呈砂、土状，岩石质量指标 (RQD) 为 0；而弱风化岩较强风化岩石稍完整，多呈块状、碎块状，透水性较强。风化岩层层位稳定，但风化深度变化较大。

(2) 岩石风化带

矿区残坡积层厚一般 0.1~0.40m，平均 0.28m；全风化层厚一般 3-6m，平均 5.30m；强风化层厚一般 9.0~21.0m，平均 9.80m。残坡积层及风化带发育厚度较大，呈松散土状，是影响边坡稳定性的重要因素，后期再开采时应考虑残坡积层及风化带剥离量堆放问题。

2、露采边坡的稳定性

(1) 矿床开采方式

矿床为建筑用砂岩矿，石料主要为碎石，矿体呈层状产出，厚度大。矿体内夹层少厚度不大，露天开采是该类矿床首选和重要的采矿方式。

（2）开采边坡

虽然矿体比较厚大，整体性较好，岩矿石的抗压剪强度高，但节理裂隙的发育及薄夹层对开采过程中岩体、开采边坡的稳定性仍会带来一定影响。因此，开采最终边坡角不宜大于 60° 。因矿层底板为绢云母千枚岩，在开采边坡与绢云母千枚岩倾向大致相同的情况下，开采底边坡面即为绢云母千枚岩层面，边坡角为 $35^{\circ} \sim 47^{\circ}$ 。

（3）露天开采废石

①主要的废石类型：露天开采主要的废石为地表残坡积层及矿体上部的风化岩层及矿体内的夹石（层）。

②开采边坡线的确定：以矿区边界按 60° 角度由地表向地下绘出总体边坡线。在开采边坡与绢云母千枚岩倾向大致相同的情况下，沿绢云母千枚岩层面绘出。

综合本节所述，矿区属工程地质条件中等类型。

2.3.5 环境地质条件

1、区域稳定性

矿区地震活动频率极少，按 2015 年版《中国地震烈度区划图》，江西地区属地震小于 6 度的范围，同时区内地质构造简单，未发现次级褶皱和大的断裂构造，仅见少量疏密不等的节理裂隙。因此，综合评价，所在区域地壳稳定性等级属基本稳定区。

2、矿区地质环境现状

矿区属丘陵地形，海拔最高为 387m，最低海拔为 250m，相对高差 137m，山沟切割较深，山坡坡度较陡，植被发育。区内水系为山间小溪，年平均降雨量 1600~1700mm。现场调查未发现泥石流、滑坡、崩塌地质灾害发生的痕迹。

3、预测开采对地质环境的影响

矿山未来的采矿活动，有可能会造成或引发次生地质灾害。矿山露天开采活动会在形成高陡边坡，对于残坡积层及风化岩层，可能会因重力失衡而发生滑坡，尤其是在雨季。剥离的表土、夹层及采矿生产过程中产生的大量废石，如随意堆放，在雨季将可能会产生泥石流等矿山地质灾害，因此，应严加防患。主要措施是要严格控制开采边坡，在边坡外设置截水排水沟；科学选择堆土场所，加强拦截坝，半风化岩土及开采废石尽可能利用（如道渣、路基）等。如果方案科学、措施得当，则可有效避免次生地质灾害的发生或把矿山地质灾害降到最小的程度。

矿石岩性为千枚状变凝灰质砂岩、二云母变沉凝灰岩，围岩及夹石为绢云千枚岩，岩（矿）石无毒无害，放射性符合标准规定。因此矿床的开发不易释放有毒有害物质污染大气和地下水，其在开采、加工、使用过程中也不会产生超标的放射性污染。开采活动对大气环境的影响主要表现在矿山开采产生的粉尘及生产生活垃圾、污水对矿区内及周边有限范围的污染、自然地貌和植被的破坏。但由于矿区远离城镇，且矿床规模小，开采范围不大，对附近环境和水体造成污染的范围小、程度低。

由于矿区未来开采时残坡积层及风化层剥离量较大，在开采之前应选好剥离层堆放地点，防止因剥离量堆放过高而发生地质灾害。

综合本节所述，矿区属环境地质条件简单类型。

2.4 矿山设计概况

石城县恒鑫矿业有限公司于2021年1月委托山东乾舜矿冶科技股份有限公司编制了《石城县恒鑫矿业有限公司琉璃坑建筑用砂岩矿露天开采新建项目（一期）安全设施设计》，于2022年7月委托山东乾舜矿冶科技股份有限公司编制了《石城县恒鑫矿业有限公司琉璃坑建筑用砂岩矿露天开采新建项目（一期）安全设施重大变更设计》，变更主要内容其一是首采台阶由+360m~+345m台阶变更为+350m~+340m台阶，其二是由于《安全设施设计》中的二号排土场因征地手续未能办理，暂不能

建设使用，为解决排土问题，在矿区内东侧的二期场地增设了三号排土场，为了避免二期沟谷堆土区的三号排土场进一步压覆矿体，设计后续不再进行堆土，待二期开采时将三号排土场剥离物转运至一期形成的凹陷采坑（内部排土场）。

至 2023 年一号和三号排土场容量已饱和停排，但矿山仍有约 175 万 m^3 废石土需要排放，因此企业在矿区北侧 30m 处新增了四号排土场，并履行了“三同时”手续。

琉璃坑砂岩矿设计采用山坡—凹陷露天自上而下水平分台阶开采，深孔爆破、公路开拓、汽车运输，生产规模为 100 万 m^3 /年，共分两期进行开采，目前仅对一期进行了设计开采，二期暂未进行设计开采，爆破安全警戒范围为 300m。开采范围为表 1-1 内的建筑用砂岩。

1、设计台阶参数：一期开采范围设计开采面积为 0.1909km^2 ，设计开采深度为+387 m 至+240 m 标高，最终自上而下将形成+350m、+340m、+330m、+315m、+300、+285m、+270m、+255m 共 8 个平台和+240m 底部平台，封闭圈为+270m 标高，其中+315m 平台和+270m 平台为清扫平台，其余平台均为安全平台，同时开采台阶数量为 1 个。

+330m 标高以上台阶高度为 10m，+330m 标高以下台阶高度为 15m；台阶坡面角： 70° （覆盖层 45° ）；最终边坡角： 53° （采场北侧）；工作平台宽度： $\geq 55\text{m}$ ；安全（清扫）平台宽度：5m（8m），分期边界一侧（东侧）的安全平台宽度不小于 15m。

2、开拓运输：

设计采用公路开拓汽车运输的开拓运输方式。一期运矿道路按Ⅲ级道路标准建设，采用双车道的泥结碎石路面，路面宽 9.5m，最小转弯半径 15m，最大纵向坡度 9%；平均坡度 7.7%，停车视距为 20m，会车视距为 40m；设计上山公路每隔 250m~300m 左右设置缓坡段，坡度 $\leq 3\%$ ，缓坡段长度不小于 60m。

3、采剥工艺：开采主要工艺流程为剥离：挖掘机剥离→挖掘机集中

装车→自卸汽车运输至排土场；采矿：潜孔钻机穿孔→深孔爆破→大块采用液压破碎锤二次破碎→挖掘机装车→自卸汽车至破碎口后到堆场。

4、排水设计：

1) 本建设项目设计为山坡-凹陷型露天开采，封闭圈为+270m，最低开采标高为+240m，位于当地侵蚀基准面标高+250m 以下，山坡型开采时，可利用地形条件采用自流的方式进行排泄，封闭圈+270m 标高以下进行凹陷露天开采，在采坑底部设置集水池（10m*5m*3m），采坑汇水集中汇入集水池后时采用水泵进行机械排水，配备 3 台 150WQ100-60-55 型潜水泵（1 用、1 备、1 检修）。

2) 在一期采场西北侧布置截水沟宽 0.8m，高 0.5m。为避免大量雨水进入凹陷采坑，在一期采场+300m 平台内侧设置截水沟，宽 0.8m，高 0.5m，截水沟西侧与外部截水沟相连接，东侧与公路排水沟连接。

上山公路内侧开挖排水沟，排水沟断面宽 0.8m，高 0.5m，采用浆砌块石，水泥砂浆抹面结构，在排水沟最低端部设置沉淀池，容量 100m³，集中回收采场产生的废水，沉淀池周边设置围栏或盖板，围栏高度不能低于 1.5m。

水沟横穿运输公路的部分应设置盖板或埋涵管，避免运输过程中车辆碾压造成水沟损坏。排土场周边开挖排水沟，排水沟断面宽 0.8m，高 0.5m，在排水沟最低端部设置沉淀池，容量 100m³。

矿区南侧原自然水沟改建为排洪明渠，排洪明渠断面宽 2.0m，高 1.5m，采用浆砌块石，水泥砂浆抹面结构。经工业场地段采用直径 2m 涵管引流至矿区外。

5、供配电设计：供电电源来自屏山镇 10kV 农网，矿山供电从屏山镇变电所架设输电专线到矿山。变压后经配电室输至各用电点，供工业场地内的办公、照明、机修、破碎站等设备用电，采用中性点接地系统，为三相四线制（TN-C-S 系统）。露天开采系统配备一台 S₁₁-500/10 型变压器，负责矿山生产和生活的设备及照明用电。变压器中性点接地电阻

不得大于 4 欧姆。采用 GGD 型低压屏，2 块。变压器高压侧采用高压开关和 10kV 避雷器保护，低压侧的总开关采用自动空气开关。

6、排土场

1) 一号排土场：距离矿区西侧约 50m 处，邻近 4 号坐标拐点，排土标高在+315m~+350m 之间；台阶高度 10m（+345m 台阶高 5m），平台宽度 4m，台阶坡面角 40° ，终了边坡角 33° ；拦挡坝布置在排土场的坡脚+315m 标高处，高度为 5m，顶面宽度 2m，底宽 4.5m，内坡为垂直，外坡比为 1:0.5，拦挡坝采用浆砌块石砌筑，下方设置沉淀池。

在排土场上部及两侧设置截水沟，将排土场周边汇水引流至排土场下部沉淀池。截排水沟规格为断面规格呈倒梯形或矩形。排土场内平台在排土过程中应保持 2%~3%的反坡，防止平台积水进入排土场内部，通过反坡将排土场平台迳水流导引至排土场周边截排水沟。

2) 二号排土场：距离矿区西南侧约 115m 处，邻近 2 号坐标拐点，排土标高在+270m~+350m 之间；台阶高度 10m，平台宽度 4m，台阶坡面角 40° ，终了边坡角 33° ；拦挡坝布置在排土场的坡脚位置，高度为 5m，顶面宽度 2m，底宽 4.5m，内坡为垂直，外坡比为 1:0.5，拦挡坝采用浆砌块石砌筑，下部设置沉淀池。

在排土场上部及两侧设置截水沟，将排土场周边汇水引流至排土场下部沉淀池。截排水沟规格为断面规格呈倒梯形或矩形。排土场内平台在排土过程中应保持 2%~3%的反坡，防止平台积水进入排土场内部，通过反坡将排土场平台迳水流导引至排土场周边截排水沟。

3) 三号排土场：位于二期区域西侧沟谷处，其西侧排土区拦挡坝距离一期开采范围东侧直线距离 40m，分东、西两侧排土，西侧排土标高在+335m~370m 之间，东侧排土标高在+295m~+370m 之间；西侧台阶高度 15m（+365m 台阶高 5m），东侧台阶高度 15m（+295m 台阶高 10m，+365m 台阶高 5m），平台宽度 5m，台阶坡面角 40° ，终了边坡角 32° ；排土场下方设置浆砌石拦挡坝，西侧拦挡坝内坡为垂直，外坡比为 1:0.5，

东侧拦挡坝内外坡比均为 1:1，下方设置沉淀池。

在排土场周边和各平台设置截排水沟，将排土场周边汇水引流至排土场下部沉淀池。周边截排水沟规格为断面呈矩形，平台截排水沟规格为断面呈矩形。排土场内平台在排土过程中应保持有 2%~5%的反坡，防止平台积水进入排土场内部，通过反坡将排土场平台迳水流导引至排土场周边截排水沟。

4) 四号排土场：设置在矿区北侧外的山谷，排土标高在+287m~+345m 之间，四号排土场被一条山脊分为南、北两个堆场（南堆场高 58m，北堆场高 56m）；排土场最低排土标高：南堆场+287m，北堆场+289m，最终堆置高程为+345m；设计 4 个台阶排土，南堆场底部台阶高度 13m，北堆场底部台阶高度 11m，上部其它台阶高度 15m，在+300m 以上每个台阶底部分别设置一个安全平台，平台宽度 8m，台阶边坡角均为 38°。

拦挡坝采用浆砌块石结构墙型，南侧堆场为 1#拦挡坝，北侧堆场为 2#拦挡坝，南侧堆场拦挡坝下游约 25m 外设一个 1#沉淀池，北侧堆场拦挡坝下游约 4m 外设一个 2#沉淀池。

在排土场堆场的西侧边缘设置截水沟，将排土场西侧的山坡外汇水分别导入南、北侧两个堆场的两侧截排水沟，在堆场各平台设置排水沟，将平台雨水分别导入南、北侧堆场外的两侧截排水沟，经截排水沟向东排至排土场东侧下游的两个沉淀池内。

7、生产规模、工作制度及服务年限

- 1) 生产规模：矿山生产规模 100 万 m^3/a 。
- 2) 工作制度：年工作 300 天，每天 2 班，每班 8 小时。
- 3) 服务年限：设计一期采场开采服务年限为 8.0 年。

8、边坡监测设施：边坡监测的内容为表面位移、降雨量、视频监控。表面位移监测断面由三个地表位移监测点组成，横向监测断面每隔 50m 设置一个监测点。纵向监测断面从顶部第一个安全平台开始，下来每个平台设置一个监测点。在采场东侧的山体上设置一个观测基准点。观测

基准点及位移监测点均采用混凝土中预埋防锈黄铜棒(中心刻十字)的形式。矿山降雨量采用人工雨量器进行监测。现场安装视频监控设施。

2.5 上一轮许可时的开采现状

琉璃坑砂岩矿上一轮许可时为2022年9月作为新建项目安全设施验收通过后首次取得《安全生产许可证》。

琉璃坑砂岩矿矿区历史上为原始地貌, 未经过开采, 设计采用山坡一凹陷露天自上而下水平分台阶开采, 深孔爆破、公路开拓、汽车运输, 生产规模为 100 万 m^3 /年, 共分两期进行开采, 仅对一期进行了设计开采, 二期暂未进行设计开采。

琉璃坑砂岩矿在一期开采范围内自上而下形成了+350m 首采凿岩平台、+340m 首采铲装平台; +340m 平台上布置了两个工作面, 分别朝西和朝东推进, 西侧工作面+350m 以上已剥离完毕, 局部剥离面位于矿界外, 形成了高 5m, 边坡角度 45° 的+350m 台阶, 东侧工作面一期开采范围内+350m 标高以上已剥离完毕, 接邻三号排土场; +340 首采台阶高 10m, 台阶坡面角 70° , +340m 平台西侧作业面宽 67m, +340m 平台东侧作业面宽 79m。

运输道路为泥结碎石路面, 自矿区东南侧+269m 标高的卸矿平台起, 朝西北方向沿地势蜿蜒至+340m 铲装平台, 道路宽度 9.5m~9.8m, 纵向坡度未超过设计的 10%, 转弯半径 $\geq 15\text{m}$; 道路外侧设有废石料筑成的安全车挡, 车挡为梯形断面, 顶宽 50cm, 底宽 70cm, 高 75cm, 道路内侧设有毛石结构排水沟; +332m 标高至+334m 标高路段为缓坡段, 缓坡路段长约 102m, 坡度约 2.1%。

一号排土场向东西两侧沟谷进行排土, 当时东侧沟谷废土量已饱和, 已停止排土, 自上而下形成了+345m、+335m、+325m 台阶, +315m 标高修建了拦挡坝, +345m 台阶高度 5m, 其余台阶为 10m; 台阶坡面角 40° , 各安全平台宽度 4m。拦挡坝坝体为块石浆砌而成, 高度为 7m,

坝顶宽 3m，底宽 5m，长 46m。西侧沟谷地形为凹陷型山谷，中间低四周高，按设计最终将山谷填至+350m 标高即可，当时仍在排放废石土。

二号排土场征地手续未办理，暂未进行建设排土。

三号排土场位于二期区域西侧沟谷处，其西侧排土区拦挡坝距离一期开采范围东侧直线距离 40m，废石土运至+370m 排土平台后，分别朝西侧和东侧排土，西侧排土标高现为+335m~+370m，东侧排土标高现为+295m~+370m；西侧排土区自上而下形成了+370m、+365m、+355m、+340m 四个平台，+335m 标高修建了块石浆砌的拦挡坝；东侧排土区自上而下形成了+370m、+365m、+360m、+350m、+335m、+320m、+305m 七个平台，+295m 标高修建拦挡坝；+370m 排土平台宽 62m，其余平台宽 5m，台阶高度有 5m、10m、15m 不等，台阶坡度 $38^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ；排土场底部设有块石浆砌而成的拦挡坝，高度为 6m，坝顶宽 2m，底宽 4.5m，长 45m。

为了避免对二期沟谷堆土区进一步压覆矿体，当时已停止对三号排土场排土，+370m 排土平台已开始种植绿植进行复垦。

矿部、机修房、配电房等生产辅助区分布在矿区南侧的工业场地。

2.6 矿山开采现状概况

2.6.1 总平面布置

矿区工业场地主要有矿部及生活区、破碎骨料车间、变电所、变压器、自用柴油设施等；潜孔钻机自带移动式空压机，未设置空压机房；一期开采范围的东、西、北各建有一座排土场。

1、矿部及生活区

位于矿界东南方向 350m 的+243m 标高处平缓地带，距离一期开采范围约 590m，地处爆破警戒线之外；矿部和生活区分为两栋南北相向，两栋之间为地磅；北侧一栋主要为办公室、会议室和值班室，南侧一栋设有厨房、餐厅、休息室等；建筑物采用彩钢板结构，火灾危险性类别

多为丙~戊，周边 20m 范围内无其它建筑物，防火间距可满足要求。

2、破碎骨料车间：位于矿区东南侧+250m 标高以上区域，为生产各种规格骨料场所，占地面积约 2.8 万 m²，距北侧的矿区 9 号拐点约 53m，其西北一角有少许区域位于爆破警戒线之内（无人值守，与设计一致），其余区域位于爆破警戒线之外。工业场地内中部和西北部设有两处变电所，为单层砖混结构，西北部变电所的室内地面设有一台 2500kVA 变压器，中部变电所邻近东侧墙外的混凝土浇筑方台上配有 2500kVA 变压器各一台，四周建有金属栅栏围挡，均主要为破碎设备提供电力，露天采掘系统主要是机修用电和生活照明用电。供电电源来自屏山镇 10kV 农网，供配电系统设有避雷器和跌落式保护开关。

3、高位水池：矿山未设置高位水池，配备了 4 辆洒水车定时在运输道路和作业面洒水降尘。

4、采场：现场踏勘时，琉璃坑砂岩矿铲装作业平台为+300m 平台，位于一期开采范围内的中部。

5、自用柴油设施：为使运输作业高效便捷，琉璃坑砂岩矿于 2023 年 12 月在位于卸料口北侧的+272m 标高的矿山运输道路旁，增加了自用柴油加油区，设 1 台 30m³ 的 0#柴油埋地储罐和 1 台柴油单枪加油机以及配套管线。企业委托了贵州达安安全技术服务有限公司进行了设计，并通过了竣工验收。根据企业提供的实测图纸，加油区位于爆破警戒线之外，距离一期开采边界 322m。

6、排土场

琉璃坑砂岩矿设计有四个排土场，目前建有一号、三号、四号排土场，二号排土场因征地手续未办理完成，暂未开始建设。

一号排土场位于矿区西侧 50m 处，三号采场位于采场东侧 40m 处的二期开采区域内，四号排土场位于矿区北侧 30m 处的山谷处。现场踏勘时三个排土场均已完成复绿工作，已停止废石土排放。

2.6.2 开采范围及开采方式

琉璃坑砂岩矿设计为山坡一凹陷露天开采，封闭圈标高为+270m，目前作业平台为+300m 平台，暂未进入凹陷开采阶段。开采对象为一期设计开采范围内矿体（见表 1-1），采用深孔爆破，机械铲装，汽车运输，自上而下水平分台阶开采方式，爆破安全警戒线划定为 300m。

2.6.3 开拓运输

开拓方式：矿山采用公路开拓、汽车运输方案，将铲装平台矿石运至工业场地卸矿口。矿山运输车辆使用 4 辆同力矿卡（TL885A），额定载重 70t，运输司机为矿山在职人员。

运输道路为泥结碎石路面，自矿区东南侧+269m 标高的卸矿平台起，朝西北方向沿地势蜿蜒至+300m 铲装作业平台，道路宽度 9.5m~9.8m，纵向坡度未超过设计的 10%，转弯半径 $\geq 15\text{m}$ ；道路外侧设有废石料筑成的安全车挡以及安全警示标志，车挡为梯形断面，顶宽 40cm，底宽 60cm，高 65cm，大部分已被绿植覆盖，部分因雨水冲刷流失；道路内侧设有排水沟，部分沟段为毛石结构，部分沟段为砖砌水泥砂浆抹面，断面规格约为 0.4×0.4m；作业平台入口处+300m 标高至+298m 标高路段为缓坡段，缓坡路段长约 300m，坡度约 0.6%。



图 2-3 运输道路现状

2.6.4 采剥工艺

1、矿山开采现状

琉璃坑砂岩矿已进行了近三年的开采，根据矿区实测图纸及现场勘察，矿区一期开采范围内形成了一个采场，禁采区和二期范围内无开采迹象；采场内北侧+350m 标高以上已剥离至矿界，邻接矿区北侧界外为一座高约 6m 的原始地貌小山头，小山头北侧为四号排土场，+350m 平台与四号排土场顶部平台有平缓道路相连；东侧+350m 标高以上已剥离完毕至一、二期采场分界线，距东侧的三号排土区域约 40m，矿山运输道路自东南侧进入+300m 作业平台，现场未见边坡有明显的滑移开裂等情况。采场已形成的各平台要素见表 2-6。

表 2-6 采场各平台要素表

平台名称	宽度	台阶名称及高度	台阶坡面角	备注
+350m 平台	5m	/	/	东侧分期边界平台宽 18~60m
+340m 平台	5m	+340m~+350m (10m)	70°	东侧分期边界平台宽 15m
+330m 平台	5m	+330m~+340m (10m)	70°	东侧分期边界平台宽 15m
+315m 平台	22~130m	+315m~+330m (15m)	70°	凿岩平台
+300m 平台	56~160m	+300m~+315m (15m)	70°	作业平台，工作线长 185m

现场勘查时，发现采场东侧与二期分界线处的+350m 平台宽度大于设计的 15m。经向企业了解，由于二期工程开采前，需要将三号排土场内废土转运至一期采场的采坑内，因此需要就近设置一个临时铲装调车平台。另外，一期采场开采完毕后将形成一个深度达 30m 的凹陷坑，而矿区内其他区域狭长逼仄，矿山铲装运输设备数量较多且体积较大，矿区无合适的停车区，为此，企业计划将一期采场东侧+350m 平台作为剥离三号排土场的临时铲装调车平台，同时也作为矿山二期基建时期的临时停车区域。因此，在一期采场东侧留设了一个长约 180m，宽为 18~60m 的+350m 平台。由于该平台留设的宽度与原设计要求的 15m 宽度不相符。因此，石城县恒鑫矿业有限

公司委托山东乾舜矿冶科技股份有限公司对该情形进行设计变更，并对该变更引起的其他设计调整一并作出了变更说明，不涉及重大变更。



图 2-3 琉璃坑砂岩矿采场现状

2、采矿方法

矿山采用深孔爆破，破碎锤二次冲击碎矿，机械铲装方式采矿，同时开采台阶数量为 1 个。

1) 矿山采用山坡一凹陷露天开采，汽车运输开拓系统。按照“采剥并举，剥离先行”的原则组织生产，矿体采用自上而下水平分台阶开采法。

矿山配备金科 595-5A 潜孔钻机一台， 配套有移动式阿特拉斯 XRHS666C 空压机；4 台柳工 CLG855N 轮式装载机；3 台三一挖掘机并配破碎锤；4 台同力 TL885A 矿卡（载重 70t）进行采矿、铲装运输作业。

2) 矿山开采总体流程如下：

剥离：挖掘机剥离→挖掘机集中装车→自卸汽车运输至排土场。 采

矿：潜孔钻机穿孔→深孔爆破→大块采用液压破碎锤二次破碎→挖掘机装车→自卸汽车至破碎口后到堆场。

3、剥离作业

矿山顶部剥离作业已完成，开采过程中产生的少量废石土用于机制

砂原料、道路维护以及外运用于当地的生态修复事宜。

4、凿岩爆破作业

穿孔：金科 595-5A 潜孔钻机进行穿孔，潜孔钻机自带配套柴油移动式空压机，配捕尘装置。

金科 595-5A 潜孔钻机主要技术参数如下：

适用岩石硬度： $f=6\sim 20$ ；钻孔直径：90~165mm；穿孔深度：50m；工作气压：1.2~2.5MPa；爬坡能力：24°。

爆破：采用深孔台阶爆破，多排三角形布孔，数码电子雷管逐孔起爆，爆破器材选用 2 号岩石乳化炸药、数码电子雷管进行爆破，炮孔沿平行坡顶线布置，孔径 110mm，孔深 16.5m。形成高 15m，坡度 70° 的生产台阶。

石城县恒鑫矿业有限公司已和新余国泰爆破工程有限责任公司签订了爆破合同并附带安全管理内容，矿山的运药、装药及爆破作业由新余国泰爆破工程有限责任公司实施，石城县恒鑫矿业有限公司负责现场监督管理，矿山未设置爆破器材仓库，爆破器材由新余国泰爆破工程有限责任公司运来，剩余爆破器材当天带回。所有非爆破作业人员在爆破时全部撤至爆破警戒线之外，爆破人员进入避炮棚避炮，避炮棚为钢制材料，规格为 2.2×1.7×1.7m。

5、铲装运输作业

采装：爆堆中的大块矿岩经液压破碎锤冲击式裂解之后，使用三一挖掘机将矿石装入同力矿用自卸卡车，配装载机平整场地。

运输：将采出的矿石用同力矿卡（载重 70t）运送到工业场地卸矿口进行破碎。

6、边坡稳定性分析

矿山现有边坡最高为 56m（含矿界北侧外的自然地貌小山头）。根据四川创安太平科技有限公司于 2023 年 9 月编制的《石城县恒鑫矿业有限公司琉璃坑建筑用砂岩矿边坡稳定性分析评价报告》，使用理正岩土

6.5 软件，对琉璃坑砂岩矿的开采边坡采用折线法进行稳定性分析计算，对排土场采用圆弧法进行稳定性分析计算。主要结论内容：对石城县恒鑫矿业有限公司琉璃坑建筑用砂岩矿的 1 号排土场、3 号排土场及开采边坡进行稳定性分析，均符合规范要求的安全系数，边坡目前状态下是稳定的。

7、边坡监测设施

矿山现有边坡最高为 56m（含矿界北侧外的自然地貌小山头），企业已在已在安全平台及边坡上设置了观测点；已安装视频监控设施，能覆盖整个矿区边坡情况；未配备降雨量计量设施。

2.6.5 矿山主要设备

矿山主要设备包括挖掘机、装载机、潜孔钻机、自卸矿用卡车等，配置的设备能满足生产设计需要。矿山现有主要设备具体见表 2-3。

表 2-3 矿山主要设备表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	备 注
1	潜孔钻机	金科 595-5A	台	1	
2	移动式空压机	阿特拉斯 XRHS666C	台	1	
3	挖掘机	SY375H/SY485H/SY245H	辆	3	配破碎锤
4	轮式装载机	柳工 CLG855N	辆	4	
6	矿用自卸卡车	同力 TL885A	辆	4	载重 70t
7	洒水车	CLW5120GPSE6	辆	4	有效容积 7.53m ³
8	变压器	2500kVA	台	1	

2.6.6 防排水系统

1、采场防排水

一期采场目前未进入凹陷开采阶段，暂未配备排水泵和设置集水池。根据《地质报告》和《安全设施设计》，矿区水文地质条件简单，地下水涌水基本可以忽略，矿坑涌水主要为大气降水产生的地表径流，山坡型开采时，利用地形条件采用自流的方式进行排泄出界外，仅西北角有

小片汇水区域，矿山在西北角界外的+355m 标高设置了毛石结构的截水沟，断面规格约为 $0.4\times 0.4\text{m}$ 。+300m 平台目前为铲装作业平台，暂未在平台内侧设置截水沟。

2、运输道路排水

矿区内运输道路内侧设置了截排水沟，断面规格约为 $0.4\times 0.4\text{m}$ ，部分沟段为毛石结构，部分沟段为砖砌水泥砂浆抹面；水沟自+299m 标高道路内侧起延续到矿部东侧的沉砂池，全沟段共建有三个砖砌水泥砂浆抹面的沉砂池，沉淀池容量约为 60m^3 ，池面均设有水泥盖板，废水经三级沉淀后排出界外；另在二级沉淀池西端埋设有直径 1m 的水泥涵管埋地横穿运输道路，连接道路西侧边坡的排水沟，排水沟连接工业区北侧的沉砂池，雨水经沉淀后经涵管往东南排出界外。



图 2-4 道路排水设施

3、排土场防排水

一号和三号排土场两侧及各台阶底部已设置截排水沟，排水沟以毛石结构为基础，将直径为 80cm 的波纹管竖切分开，再嵌入进毛石结构的截排水沟中，辅以水泥浇筑固定，断面规格约为 $0.8\times 0.4\text{m}$ ；波纹管是以高密度聚乙烯为原料的轻质管材，其周身设有螺旋纹路，耐腐蚀且不易滑移；拦挡坝底部设有砖混水泥结构的沉砂池；坝体底部埋设有砼结构涵管，汇水及渗水经水沟和涵管流入沉砂池内。

四号排土场堆场的西侧边缘设置截水沟，将排土场西侧的山坡外汇水分别导入南、北侧两个堆场的两侧截排水沟，在堆场各平台设置排水

沟，将平台雨水分别导入南、北侧堆场外的两侧截排水沟，经截排水沟向东排至排土场东侧下游的两个沉淀池内，水沟为砖砌水泥砂浆抹面，断面规格约为 $0.5 \times 0.5\text{m}$ 。



图 2-5 排土场排水设施

2.6.7 排土场

1) 一号排土场距离矿区西侧约 50m 处，邻近 4 号坐标拐点，目前排土场容量饱和，已停止废土排放并完成了复垦工作；排土场自上而下形成了+350m、+345m、+335m、+325m 台阶，+315m 标高修建了拦挡坝，+345m 台阶高度 5m，其余台阶为 10m，+350m 标高以上因复绿需要，堆置了约 3~4m 厚的腐殖土；台阶坡面角 $39^\circ \sim 40^\circ$ ，各安全平台宽度 4m。拦挡坝坝体为块石浆砌而成，高度为 7m，坝顶宽 3m，底宽 5m，长 46m。

2) 二号排土场设计在距离矿区西南侧约 115m 处, 邻近 2 号坐标拐点, 占地面积约 10.37 万 m^2 , 容积为 276.60 万 m^3 , 设计排土标高在 +275m~+355m 之间, 由于征地手续未办理, 二号排土场暂未进行建设。

3) 三号排土场位于二期区域西侧沟谷处, 其西侧排土区拦挡坝距离一期开采范围东侧直线距离 40m, 目前三号排土场容量已饱和且完成了复垦工作; 西侧排土区自上而下形成了+370m、+365m、+350m 三个平台, +335m 标高修建了块石浆砌的拦挡坝; 东侧排土区自上而下形成了+370m、+365m、+360m、+350m、+335m、+320m、+305m 七个平台, +295m 标高修建拦挡坝; 平台宽 5m, 台阶高度有 5m、10m、15m 不等, 台阶坡度 $38^\circ \sim 40^\circ$; 排土场底部设有块石浆砌而成的拦挡坝, 高度为 6m, 坝顶宽 2m, 底宽 4.5m, 长 45m。

4) 四号排土场设置在矿区北侧 30m 外的山谷, 排土标高在+287m~+345m 之间(南堆场最低标高+287m, 北堆场最低标高+289m), 四号排土场被一条山脊分为南、北两个堆场(南堆场高 58m, 北堆场高 56m), 目前四号排土场容量已饱和停排并完成了复垦工作。

南堆场自上而下形成了+345m、+335m、+330m、+315m、+300m 五个平台, 底部台阶高度 13m, 其余台阶高度为 5m、10m、15m 不等, 台阶坡面角 38° , 平台宽度 8m, 底部+287m 标高建有块石浆砌的拦挡坝, 坝体地面以上高 7m, 顶宽为 2.6m, 长度约 33m, 清基深度 5m, 坝体下游设有砖砌水泥砂浆抹面的沉淀池。

北堆场自上而下形成了+345m、+330m、+315m、+300m 四个平台, 底部台阶高度 11m, 其余台阶高度为 15m, 台阶坡面角 38° , 平台宽度 8m, 底部+289m 标高建有块石浆砌的拦挡坝, 地面以上坝体高 5m, 顶宽为 3.6m, 坝体长度约 38m, 清基深度 5m, 坝体下游设有砖砌水泥砂浆抹面的沉淀池。

2.6.8 供配电

琉璃坑砂岩矿供电电源来自于屏山镇 10kV 农网线路, T 接后用架空

线路输送至工业场地内的电力变压器，变压后经配电室输至各用电点，矿山所有供电线路均采用矿用电缆。

矿山设有两处配电室，分别位于工业场地西北部及中部，为单层砖混结构，分别配有 2500kVA 变压器各一台；西北部变压器置于配电室东侧单间内地面，中部变压器置于配电室室外东侧的正方体水泥台上，周围设有 1.8m 高的金属防护栏。

配电室大门为防火外开门，内部配有绝缘胶垫、灭火器、警示标志、绝缘手套、绝缘胶鞋、应急照明等设施；配电室内设有排风扇并配有金属网状护网，另配有空调保障室内温度避免过高。

变压器高压侧设有跌落保险及避雷器，变压器采用中性点接地，低压配电采用 TN-C-S 系统，安装有过流、欠压、漏电保护，所有设备金属外壳均已接地。

矿山露天开采系统用电负荷目前主要为维修、雾炮机和生活照明等用电设备设施组成，用电负荷为三级负荷，采矿只安排白班作业，夜晚只有生活照明和工业场地照明。

2.6.9 通信系统

矿山员工及管理人员建立了通讯录，矿区内移动通讯网络信号已全面覆盖，值班人员和生产人员均配备对讲机和手机进行联系，矿山通信安全可靠性好。

2.6.10 供水、供气系统

2.6.10.1 供水系统

矿山生活用水、洒水车用水和生产用水均来自市政管网供给，可满足矿山日常生产用水需求。使用雾炮机和洒水车对采场和运输道路进行洒水降尘。

2.6.10.2 供气系统

潜孔钻机配有一台阿特拉斯 XRHS666C 柴油动力移动式空压机，排气量 $18.6\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力 2MPa，可满足潜孔钻机工作需求。

2.6.11 爆破器材库

石城县恒鑫矿业有限公司已和新余国泰爆破工程有限责任公司签订了爆破合同及安全管理协议，琉璃坑砂岩矿的运药、装药及爆破作业由新余国泰爆破工程有限责任公司实施，石城县恒鑫矿业有限公司负责现场监督管理，矿山未设置爆破器材仓库，爆破器材由新余国泰爆破工程有限责任公司运来，剩余爆破器材当天带回。

2.6.12 通风防尘

该矿山目前为山坡露天开采，开采作业面自然通风条件好，矿山开采时对产尘点和产生尘设备采取了综合防尘措施，潜孔钻机配有捕尘装置，配有 4 辆洒水车定时对作业面和运输道路进行洒水降尘。

2.7 安全生产管理

1、安全生产领导小组及人员资格

企业为加强安全生产管理，设立了安全生产领导小组：

组 长：张仪（法定代表人）

副组长：孔小明、赖云峰、廖经明

成 员：戴岳松、陈文斌、李润菁、王浩东、陈军

矿山主要负责人、安全管理人员和特种作业人员均持有效资格证上岗，持证情况见表 2-4。

表 2-4 矿山从业人员持证情况一览表

岗位/职位	姓名	证号	有效期	备注
主要负责人	孔小明	360101198307200390	2023-05-16 至 2026-05-15	
安全生产管理人员	陈文斌	360735198907153213	2023-12-01 至 2026-11-30	
安全生产管理人员	王浩东	360735198509132118	2025-05-20 至 2028-05-19	
安全生产管理人员	廖经明	360735198507040519	2023-12-01 至 2026-11-30	
低压电工作业	陈敏	T360735199605193257	2023-02-09 至 2029-02-08	
焊接与热切割	陈军	T522131199405065633	2022-01-04 至 2028-01-03	

矿山配备了专业技术人员及注册安全工程师，具体有滕首龙（资源勘查工程）、谢浚（工程测量技术）、李润菁（机械设计制造及其自动化）、戴岳松（注册安全工程师）。

2、安全生产责任制

矿山制定了主要负责人安全生产工作职责、安全生产管理人员安全生产工作职责、生产管理人员安全生产责任制、事务部主管安全生产责任制、班组长安全生产责任制、班组安全检查员安全生产责任制、操作员安全生产责任制、爆破员安全生产责任制、从业人员（一般员工）安全生产责任制等安全生产责任制度。

3、安全生产规章制度

矿山制定了多项管理制度，主要有：安全生产方针管理制度、安全生产责任制考核制度、危险物品管理制度、隐患排查整改制度、安全认可与奖励制度、动火工作票制度、安全教育培训制度、生产工艺管理制度、运输系统管理制度、供配电系统管理制度、排土系统管理制度、设备设施安全管理制度、安全警示标志管理制度、爆破作业安全管理制度、边坡管理制度、安全检查制度、应急管理及其响应制度等规章制度。

4、安全操作规程

矿山制定的安全操作规程：（1）潜孔钻机安全操作规程；（2）爆破员安全操作规程；（3）挖掘机安全操作规程；（4）铲车安全操作规程；（5）驾驶员安全操作规程；（6）电工安全操作规程；（7）空压机安全操作规程；（8）电焊工安全操作规程；（9）手持电动工具安全操作规程；（10）变压器安全操作规程；（11）破碎工安全操作规程；（12）电焊（切割）安全操作规程。

5、安全投入

矿山根据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的要求，每年均编制了安全投入计划，严格按露天非金属矿山原矿每吨 3 元进行安全生产费用提取和使用，每年安全生产费用约 780 万元，主要用于以下方

面：

1) 完善、改造和维护安全防护设施设备，包括综合防尘、防灭火、防排水、防治边坡滑坡、工程设备维护保养、机电设备检维修、供配电系统维护、运输道路维护等，露天矿边坡治理等支出。

2) 维护监测监控系统支出，应急救援技术装备、设施配置及维护保养支出，事故逃生和紧急避难设施设备的配置和应急救援队伍建设、应急预案制修订与应急演练支出。

3) 开展重大危险源检测、评估、监控支出，安全风险分级管控和事故隐患排查整改支出，机械化、智能化维护，安全设施设计诊断支出；

4) 安全生产检查、评估评价、咨询、标准化体系运行支出；

5) 配备和更新现场作业人员安全防护用品支出；

6) 安全生产宣传、教育、培训和从业人员发现并报告事故隐患的奖励支出；

7) 安全生产适用的新标准、智能化等新装备的推广应用支出；

8) 安全设施及设备检测检验、检定校准支出；

9) 工伤保险和安全生产责任保险支出；

10) 与安全生产直接相关的其他支出。

6、从业人员培训

琉璃坑砂岩矿每年定期组织从业人员进行安全生产培训教育，经过培训全部合格。矿山近三年来未发生死亡、重伤事故和职业病，亦未发生重大设备、财产损失和环境污染事故。2025 年培训记录见附件。

7、保险

琉璃坑砂岩矿为矿山从业人员缴纳了工伤保险和安全生产责任保险，工伤保险由财务部门每月定时购买，安全生产责任保险有效期自 2025 年 09 月 14 日至 2026 年 09 月 13 日。

8、应急救援

琉璃坑砂岩矿成立了由主要负责人任组长的应急组织机构，已制定

《石城县恒鑫矿业有限公司琉璃坑建筑用砂岩矿生产安全事故应急预案》，并经评审通过后报石城县应急管理局备案，备案号：360735-2025-01。

矿山已和赣州市综合应急救援支队签订了《矿山救护服务协议书》，并成立了兼职应急救援队。矿山每年定期进行了应急演练并保留了应急演练记录，2025 年 5 月 10 日已进行了坍塌事故应急演练。

2.8 安全生产标准化创建工作

矿山已于 2023 年 4 月完成了安全生产标准化的创建工作，并经评审通过后取得了赣州市应急管理局颁发的证书，证书编号：赣市 AQBKS III [2023]14 号，有效期至 2026 年 4 月 11 日。矿山保存有安全标准化运行记录，标准化运行情况良好。

2.9 风险分级管控及隐患排查治理

琉璃坑砂岩矿辨识了矿山存在的危险源和有害因素，已制作风险分级管控图及风险告知牌，明确了各危险源的责任人。矿山已按《江西省生产安全事故隐患排查分级实施指南》及安全生产标准化建设要求，开展隐患排查体系建设，制定了详细的隐患排查制度，包含矿山的各级例行检查、专项检查、节假日检查、综合检查等工作，并保留有部分安全检查记录。建议矿山下一步继续按照“双十五”的要求，提高隐患排查治理效果，及时录入“江西省安全监管信息系统”，确保隐患排查治理完成闭环。企业暂未开展隐蔽致灾因素普查治理工作。

3 主要危险、有害因素辨识

危险因素是指能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素。有害因素是指能影响人的身体健康、导致疾病或对物造成慢性损害的因素。所有的危险、有害因素尽管其表现形式不同，但从本质上讲，之所以能造成危险、有害的后果，都归结为存在危险有害物质、能量和危险有害物质、能量失去控制两方面因素的综合作用，并导致危险、有害物质的泄漏、散发和能量的意外释放。因此，存在危险有害物质，能量失去控制是危险、有害因素转为事故的根本原因。

危险、有害物质和能量失控主要体现在人的不安全行为、物的不安全状态和管理缺陷等三个方面。

3.1 危险因素分析

3.1.1 火药爆炸

民用爆破器材是矿山采掘作业使用主要原材料，炸药往矿山作业面运输的途中，装药和起爆的过程中，未爆炸或未爆炸完全的炸药在装卸矿岩的过程中，都有发生爆炸的可能。存在炸药爆炸危害作业区域有：1、进入矿区的爆破器材运输车辆；2、爆破器材的搬运过程；3、装药爆破作业和爆破工作面；4、盲炮处理和凿岩作业；5、装岩和卸矿过程中；6、爆破器材废品处理等。

炸药爆炸的原因：1、自爆。自爆是爆破器材成分不相容或爆破器材与环境不相容而发生的意外爆炸，如在高温环境下，雷管的自爆温度为 $100\sim 110^{\circ}\text{C}$ ，2号岩石炸药的爆燃温度为 $125\sim 130^{\circ}\text{C}$ ，因此，雷管和炸药在运输过程中，发生剧烈碰撞就可能引起炸药爆炸。2、引燃。由于管理不严，运输爆破器材的车辆中，雷管在外力（火、静电）作用下会发生爆燃和爆炸。3、凿岩时不按规程要求，沿残眼凿岩，使未爆炸或爆炸

不完全的炸药爆炸。4、处理盲炮或残炮不当，如直接拉出或掏出炮孔内的起爆药包、孔外二次引爆、徒手接触未爆装置等。

炸药爆炸产生的震动、冲击波和飞石对人员、设备设施、构筑物等有一定的损害。

3.1.2 放炮（爆破伤害）

爆破作业是矿山生产过程中的重要工序，其作用是利用炸药在爆破瞬间放出的能量对周围介质做功以破碎矿岩，达到掘进和采矿的目的。

常见的爆破危险有爆破震动、爆破冲击波、爆破飞石、拒爆、早爆，迟爆等，易发生爆破事故的场所有：爆破作业的工作面，爆破后的工作面，爆破器材加工地等。

导致爆破伤害事故的主要原因有：放炮后过早进入工作面，盲炮处理不当或打残眼，炸药运输过程中强烈振动或磨擦；装药工艺不合理或违章作业，现场管理不严，警戒不到位导致人员误入爆破警戒范围内，信号不完善不规范，爆破安全距离不足；爆破器材质量不良；非爆炸专业人员作业，爆破作业人员违章；使用爆破性能不明的材料；装药量超爆破方案药量等。

爆破伤害是矿山最主要的危险因素之一，一旦发生爆破伤害，其后果是造成人员伤亡和财产损失。

3.1.3 容器爆炸

矿山使用空压机产生压缩空气供潜孔钻使用，储气罐和输送压缩空气的管路和在下列情况下发生爆炸：

- 1、空气压力超压；
- 2、使用时间太长或损伤造成强度下降；
- 3、未及时维修保养，安全阀失效等。

4、机修使用的乙炔瓶和工业氧气瓶均属压力容器，如果摆放不当导致倒塌，或使用不合格的工业气瓶，或存放位置不当导致暴晒等，可能

会导致气瓶爆炸。氧气瓶与乙炔瓶如果使用时相距位置小于 5m，亦可能因气体泄漏混合遇火花、静电等导致爆炸。

3.1.4 坍塌

坍塌是指在外力或重力的作用下，超过自身的强度极限或因结构稳定性破坏而造成的事故。

引起坍塌的主要原因有：1、当岩体的结构面与边坡平行时，以及结构面和边坡面倾角太陡时，由于边坡的底脚的岩体受压破坏或人为开采破坏，上部岩体将失去支撑，原有的应力和平衡被打破，在次生应力的作用下，边坡就会坍塌；2、不按从上到下开采顺序，在台阶底部掏采，形成伞檐和悬空顶，上部岩石失去底部支撑，岩体滑落；3、台阶坡度及台阶高度超设计高度，安全平台宽度不足等；4、未贯彻“采剥并举，剥离先行”的方针，片面追求经济效益，造成剥离不到位，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，地表水对台阶不断冲刷侵入；6、爆破震动对边坡稳定性有一定影响，过大的装药量会使爆破面岩体过度碎裂，影响边坡结构面的完整性，降低了边坡稳定性。

7、料石或其它物料堆放超高，导致失稳坍塌。

坍塌事故是恶性事故，直接威胁作业人员的安全和造成重大经济损失，如果事故扩大可能引起滑坡甚至泥石流。

该矿山现状可能存在的坍塌的场所有：1、采场的边坡；2、违章超高堆放物质处；3、堆料场；4、排土场。

3.1.5 机械伤害

机械伤害是指矿山生产过程中使用的机械设备的运动（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。

该矿产生机械伤害的原因主要为：1、人的不安全行为；2、设备安全性能不好；3、工作场所环境不良。

该矿产生机械伤害设备和设施主要有：1、凿岩设备；2、装岩设备；

3、运矿设备；4、破碎锤；5、机修设备等其它机械设备和设施。

3.1.6 触电

该评价项目存在供电、配电、电气设备、设施均有触电危险。导致触电的主要因素有：

1、电气设备、设施漏电；2、供电线路绝缘不好或损坏；3、供电线路短路或漏电；4、高压配电设备、设施电弧；5、作业人员误操作；6、电气设备、设施保护装置失效；7、触及供电裸线或供电线路断裂跌落；8、运行设备或人员意外碰伤供电线路等。

矿山生活和办公电器、机修设备、雾炮机、今后凹陷开采阶段使用的水泵等采用电力驱动，如设备接地不良、电缆破损等，极易造成作业人员触电。矿区地势较高且位于南方，年雷暴日数多，尤其在春夏两季，地面设施及建筑物和人员易受雷击伤害。

3.1.7 火灾

根据矿山火灾发生的原因，可分为内因火灾和外因火灾。内因火灾也称自燃火灾，是由于矿岩本身的物理和化学反应发热所引起的，该矿山不存在内因火灾。外因火灾又称外源火灾，是由于外部各种原因引起的火灾。

该矿山外因火灾发生的主要原因可能有以下几个方面：

- 1、明火所引燃的火灾；
- 2、油料在运输、使用时所引起的火灾；
- 3、电气设备或线路发生短路、过载、接触不良而使设备或线路着火，从而引起其它物品燃烧；
- 4、消防、灭火设施缺陷；
- 5、库房等不符合防火标准；
- 6、电气设备过热、检维修引起火灾。

该矿山外因火灾存在的场所有：存在的场所有：1、地面变电所和维修车间；2、办公、生活和生产用电气设备；3、地面森林火灾；4）柴油

存储区等其它可燃材料储存、使用和运输地点；5) 地面建筑物。

3.1.8 高处坠落

高处坠落是指在高处作业中发生坠落造成的伤亡事故。该矿山台阶高度超过 2m 以上，因此，应注意预防坠落伤害事故的发生。

1、造成高处坠落的主要原因有：

- 1) 没有按要求使用安全带、安全绳；
- 2) 没有按要求穿防滑性能良好的软底鞋；
- 3) 高处作业时安全防护设施损坏；
- 4) 使用安全保护装置不完善的设备、设施进行作业；
- 5) 工作责任心不强，主观判断失误；
- 6) 作业人员疏忽大意，疲劳过度。

2、该矿山可能产生高处坠落的场所：

- 1) 采场台阶、安全平台等未设置安全护栏处；
- 2) 道路临空侧；
- 3) 排土场；
- 4) 其它临时性高处作业点。

3.1.9 物体打击

物体打击是指物体在重力或其他外力作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故。如高处浮石脱落、高处物体跌落、物体抛掷等均可造成物体打击。

1、造成物体打击的主要原因有：

- 1) 边坡浮石未及时进行清理，导致滚石或落石砸伤人员或设备；
- 2) 装矿过程中，矿石掉落至下方，造成物体打击；
- 3) 铲车、挖机、运输车辆等设备过于靠近临空侧，倾翻掉落，造成打击下方人员或设备；
- 4) 运输车辆超高装载，矿石未装稳，行驶过程中矿石掉落打击路边人员或设备；

5) 高处物体存放不稳当导致掉落砸伤过往人员等。

2、该项目可能产生物体打击的主要场所：

1) 采场的台阶处存在浮石未清理处；

2) 装矿过程；

3) 运输过程矿石掉落；

4) 存放或临时放置工具的有落差平台下方。

3.1.10 车辆伤害

车辆伤害是指地面运输设备在行驶过程引起人员伤害和设施的破坏。该项目在矿石、剥离表土过程中的装车、运输、卸车等过程中，均可能发生车辆伤害事故。存在的地点为运输道路、采区、铲装现场，发生的部位均直接与车辆（汽车、装载机、装载机等）有关。

发生车辆伤害事故的主要原因有：

- 1、矿山交通运输安全管理制度不健全。
- 2、驾驶人员安全技术较差。
- 3、机动车辆安全状况差、运输设备有缺陷、超期服役等等。
- 4、作业环境差，路况条件差，道路、照明和场地等不符合安全要求。
- 5、驾驶人员的身体有疾患、睡眠不足、酒驾或心理不适。
- 6、无证驾驶、违章操作或疲劳驾驶。
- 7、超载运输、超速行驶。

该矿车辆伤害主要存在场所有：1、铲装工作面；2、运矿道路；3、卸矿口；4、挖掘机、装载机和其他工程车辆工作场所等。

3.1.11 淹溺

矿山运输道路内侧、工业场地北侧和场内、排土场拦挡坝下方等均建有沉淀池，如围栏或盖板缺失，人员安全意识不足，在清淤过程中未准备应急设施或安排专职人员监管，可能发生人员跌落水池造成淹溺，应引起重视。

3.1.12 其他伤害（滑坡）

滑坡是指由于不规范的开采（边坡角太陡时，以及底部掏采时）在外力或重力的作用下，使岩石的物理性能降低，造成采场多个台阶同时坍塌形成大面积的山体滑坡。

滑坡事故可以引起整个阶段，甚至几个阶段的滑坡，能够毁灭矿山，造成难以估量的损失。

造成滑坡事故的主要原因有：1、地质构造、岩石物理力学性质；2、水文地质条件；3、开采技术条件的影响：主要有开采程序，推进方向，边坡形式和角度等；4、当边坡角太陡时，岩体中原有弱结构面，边坡底部采空，岩层自身的抗剪强度不能抵抗滑坡体向下滑动的重力，就会发生沿层面滑落现象。5、违反《安全规程》要求，管理不善的原因。如不分台阶开采，造成高陡边坡，堆放秩序不合理等。

该矿山现状存在滑坡危险的主要场所有：1、台阶高陡边坡；2、道路边坡。

3.2 有害因素分析

3.2.1 粉尘

粉尘是矿山的主要职业危害之一。粉尘的危害性大小与粉尘的分散度、游离二氧化硅含量和粉尘物质组成有关。一般随着游离二氧化硅含量的增加、含硫量的增加，粉尘的危害增大。在不同粒径的粉尘中，呼吸性粉尘对人的危害较大。在矿山生产过程中会产生大量的粉尘，若通风防尘系统不符合规程要求，个体劳动防护用品失效，从业人员长期处于粉尘超标的作业环境中，易患职业病。

该矿山主要产尘点有：爆破面、铲装作业工作面、运矿公路等。

3.2.2 噪声与振动

噪声是人们不需要的，不愿接受的声音，它不仅对人体的听力、心理、生理产生影响，还可引起职业性耳聋，对生产活动也会产生不利影

响。在高噪声环境中作业，人的心情易烦躁、容易疲劳、反应迟钝、工作效率低，可诱发事故。噪声产生于物体的振动，振动是生产中常见的有害因素，它与噪声相结合作用于人体。振动可直接作用于人体，也可通过其他物体作用于人体，按其作用部位可分为局部振动和全身振动。振动多见于使用风动工具、电动工具及其他有较强机械磨擦作用的地方。

该矿山在生产过程中，噪声与振动主要来源于凿岩作业及各设备在运转中的振动、磨擦、碰撞而产生的机械噪声和电动机等电气设备所产生的电磁辐射噪声等。

该矿产生的噪声源和振动的设备和场所主要有：1) 凿岩等设备作业过程；2) 铲车和挖机装岩作业场所；3) 车辆、挖机、装载机鸣笛等。

3.2.3 高温

高温作业是指在生产劳动过程中，工作地点评价 $WBGT \geq 25^{\circ}\text{C}$ 的作业。该项目治理主要是夏季露天作业，露天作业中持续时间长，并且头颅常受阳光直接照射，加之中午前后温度较高，高温容易对人体产生热作用，影响肌体热平衡，超过人体体温调节机能的适应限度，则人体极易因过度蓄热导致中暑。另长期从事高温作业，可导致慢性热致病，长期在高温环境下作业，可引起高血压、心肌损害等疾病。

该矿山产生高温伤害的场所主要是采场面。

3.3 不良环境因素

不良环境因素主要指天气恶劣条件下的不安全因素（如台风、暴雨、雷电、泥石流、滑坡等）以及采光不良，温度、湿度变化等因素，导致观察判断失误，间接引发伤害事故。

3.4 其它危险有害因素

包括人的失误和管理缺陷以及设备故障。人的失误是指负荷超限、

健康状况异常、从事禁忌作业、心理异常等因素、工作中存在三违现象；管理缺陷是指生产过程中因安全生产管理上不到位如规章制度不健全、安全投入不足等行为；设备缺陷是指设备、元件由于设计、制造、安装等过程出现偏差而造成设备达不到预定功能的现象。

3.5 危险有害因素产生的原因

危险、有害因素产生的原因归根到底就是一失控，失控主要体现在人的不安全行为和物的不安全状态。人的不安全行为是指人员的失误和管理缺陷，物的不安全状态是设备故障和环境因素的影响。

1、人的失误：在生产过程中违反安全操作规程产生的不良后果，如有人不戴安全帽上班，造成头部撞伤；据事故统计资料，有 70%的事故是人为失误造成的。

2、管理缺陷：主要表现在安全管理机构不健全，安全管理制度不完善，安全技术、管理措施未落到实处，及管理人员存在违章指挥等。

3、设备故障：施工质量低劣，设备性能低下而发生故障，导致事故发生，这类故障引发的事故具有随机性、渐进性或突发性的特点。

4、环境影响：主要指外环境的影响，如台风、地震、暴雨、雷电、高温、低温、冰冻、作业空间小、采光照明不良而引发的事故。

3.6 重大危险源辨识

1、辨识依据

《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）（简称：标准，下同）中根据物质的不同特性，将危险物质分为爆炸物、易燃气体、气溶胶、氧化性气体、易燃液体、易燃固体、自反应物质和混合物、自燃液体、自燃固体、自热物质和混合物、遇水放出易燃气体的物质和混合物、氧化性液体、氧化性固体、有机过氧化物、急性毒性十五大类，标

准中给出了部分物质的名称及其临界量，对未列出具体的临界量物质规定了相应临界量确定办法。

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、设施或场所，分为生产单元和储存单元。

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

储存单元：用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分为独立的单元，仓库以独立库房（独立建筑物）为界限划分为独立的单元。

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量。

危险化学品重大危险源：长期或临时地生产、储存、使用和经营危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

混合物：由两种或者多种物质组成的混合体或者溶液。

生产单元、储存单元内存在的危险化学品为多品种时，则按下式计算，

若满足下面公式，则为重大危险源：

$$S = q_1/Q_1 + q_2/Q_2 + \cdots + q_n/Q_n \geq 1$$

式中：S—辨识指标；

$q_1, q_2, \cdots, q_n$ ——每种危险化学品的实际存在量，t。

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

2、危险化学品辨识

琉璃坑砂岩矿所涉及的物料主要为（压缩的）氧气、乙炔气、柴油。均列入了《危险化学品名录》（2022 年调整版），为危险化学品。

3、临界量辨识

乙炔气和氧气瓶储存于维修车间，储存量各不超过 10 瓶。矿山自用柴油罐最大容量为 30m³，柴油密度取 0.85g/ml，即为 25.5t。临界量辨识采取列表对照法，其对照结果见表 3-1。

表 3-1 危险物质质量与临界量对照表

序号	物质名称	危险化学品分类	临界量 Q (t)	实际存在量 q (t)	Q/q
1	乙炔气	易燃气体	1	0.125	0.125
2	(压缩的) 氧气	2.2 类气体	200	0.156	0.00078
3	柴油	易燃液体，类别 3	5000	25.5	0.0051

4、辨识结果

矿山使用的(压缩的)氧气、乙炔气和柴油的物质质量未达到重大危险的临界量，不构成危险化学品重大危险源。

矿山无爆破器材储存仓库，一次爆破最大用药量小于 1t，根据 GB18218-2018《危险化学品重大危险源辨识》，其规定的炸药临界量为 5t， $q/Q=1/5=0.2 < 1$ ，未达到重大危险的临界量，不构成危险化学品重大危险源。。

综上，琉璃坑砂岩矿不构成《危险化学品重大危险源辨识》规定的重大危险源。

3.7 危险、有害因素分析结果

1、危险、有害因素分析表明：该矿在开采过程中主要存在火药爆炸、放炮、容器爆炸、物体打击、车辆伤害、机械伤害、触电、淹溺、火灾、高处坠落、坍塌、其它伤害（滑坡）等 12 类；有害因素主要有粉尘、噪声与振动、高温等 3 类；不良环境因素；其它危险有害因素等共 17 类，

属存在较多危险、有害因素的矿山。因此，矿山在生产过程中要高度重视，严格管理，全面落实安全生产责任制，可有效降低安全风险，保障生产安全。

2、根据矿山重大危险源辨识结果，矿山无重大危险源。



4 评价单元划分和评价方法选择

4.1 评价单元划分

4.1.1 概述

划分评价单元是为了安全评价需要，在危险、有害因素识别的基础上，根据评价目的和评价方法需要，将系统划分为若干个相对独立、不同类型的评价单元。这一程序可以简化评价工作、减少评价工作量、避免遗漏，同时也避免了以最危险单元的危险性来表征整个系统的危险性，夸大整个系统的危险性，从而提高评价的准确性，降低了对安全对策措施的安全投入。

4.1.2 评价单元划分原则

根据矿山危险有害因素的特点，确定安全评价单元划分的原则是：

- 1、生产类型或作业场所相对独立的，按生产类型或场所划分评价单元，对所划分的评价单元进行事故类型和危险、有害因素分析；
- 2、伤害或破坏类别相对独立的，按伤害或破坏类别划分评价单元，对所划分的评价单元进行危险、有害因素分析；
- 3、选择事故可能性较大的危险、危害因素作为独立的评价对象，进行定性或定量的安全评价，并提出事故预防措施建议；
- 4、选择可能造成重大事故的危险、危害因素作为独立的评价对象，用先进科学的评价方法进行定性或定量分析，提出针对性的事故预防措施建议。

4.1.3 评价单元划分结果

评价单元是在危险、有害因素分析的基础上，根据评价目的和评价方法的需要，按照评价单元划分的原则和方法进行划分，结合该评价项目的实际，本次评价划分以下评价单元：

- 1、事故风险度评价单元；

- 2、总平面布置单元；
- 3、综合管理单元；
- 4、露天采场单元，下分三个子单元，分别是爆破作业子单元、矿岩装卸子单元、运输作业子单元；
- 5、边坡管理单元；
- 6、供配电单元；
- 7、防排水单元；
- 8、排土场单元；
- 9、重大事故隐患判定单元；
- 10、露天矿山风险分级单元。

4.2 评价方法选择

安全评价方法是对系统的危险、有害因素及其危险、危害程度进行定性、定量的分析评价。评价方法的选择是根据评价的动机、结果的需要，考虑评价对象的特征以及评价方法的特点而确定的。根据该矿山特征及其潜在的危险、有害因素分布情况，选用安全检查表分析法、作业条件危险性分析法、事故树分析法和预先危险性分析法。各评价单元所选用的评价方法见表 4-1。

表 4-1 各评价单元所选用的评价方法一览表

序号	评价单元	评价子单元	评价方法
1	事故风险度评价单元	无	风险矩阵法
2	总平面布置单元	无	安全检查表分析法
3	综合管理单元	无	安全检查表分析法
4	露天采场单元	爆破作业子单元	安全检查表分析法、作业条件危险性评价法
		矿岩装卸子单元	安全检查表分析法、作业条件危险性评价法
		运输作业子单元	安全检查表分析法、作业条件危险性评价法

序号	评价单元	评价子单元	评价方法
5	边坡管理单元	无	安全检查表分析法、事故树分析法
6	供配电单元	无	安全检查表分析法
7	防排水单元	无	安全检查表分析法
8	排土场单元	无	安全检查表分析法
9	重大事故隐患判定单元	无	安全检查表分析法
10	露天矿山风险分级单元	无	安全检查表分析法

4.3 评价方法简介

4.3.1 安全检查表分析法

安全检查表分析法是利用检查条款，按照相关的法律法规、规章、标准、规范等，对已知的危险类别、设计缺陷以及一般工艺设备、操作、管理等有关的潜在危险性和有害性进行判别检查。

1、安全检查表编制的主要依据：

- 1) 有关法律、法规、标准；
- 2) 事故案例、经验、教训。

2、安全检查表分析三个步骤：

- 1) 选择或确定适用的安全检查表；
- 2) 完成分析；
- 3) 编制分析结果文件。

3、评价程序：

- 1) 熟悉评价对象；
- 2) 搜集资料，包括法律、法规、标准、事故案例、经验教训等资料；
- 3) 编制案例检查表；
- 4) 按检查表逐项检查；
- 5) 分析、评价检查结果。

4.3.2 作业条件危险性评价法

作业条件危险性评价是以所评价的环境与某些作业参考环境的对比为基础，将作业条件的危险性作为因变量，事故或危险事件发生的可能性、暴露于危险环境的频率及危险严重程度为自变量，它们之间的函数式为作业环境危险性 $D=L \times E \times C$ ，根据实际经验给出 3 个自变量的各种不同情况的分数值。根据分数值确定其危险程度。

式中：D—作业条件的危险性；

L—事故或危险事件发生的可能性，见表 4-2；

E—操作人员暴露于危险环境的频率（时间），见表 4-3；

C—发生事故的严重度，见表 4-4。

表 4-2 事故或危险事件发生可能性分值（L）表

分值	事故或危险情况发生的可能性	分值	事故或危险情况发生的可能性
10	完全被预料到	0.5	可以设想，但高度不可能
6	相当可能	0.2	极不可能
3	不经常，但可能	0.1	实际上不可能
1	完全意外，极少可能		

表 4-3 作业人员暴露于危险环境的频率分值（E）表

分值	出现于危险环境的情况	分值	出现于危险环境的情况
10	连续暴露于潜在危险环境	2	每月一次
6	逐日在工作时间内暴露	1	每月一次，每年几次出现
3	每周一次或偶然地暴露	0.5	非常罕见地暴露

表 4-4 发生事故的严重度（C）一览表

分值	可能结果	分值	可能结果
100	大灾难，许多人死亡	7	严重，严重伤害
40	灾难，数人死亡	3	重大，致残
15	非常严重，一人死亡	1	引人注目，需要救护

评价程序如下：

1) 熟悉评价单元；

- 2) 根据评价单元特性，确定单元作业事故或危险发生的可能性；
- 3) 确定作业人员暴露于潜在危险环境频率；
- 4) 推测发生事故或危险事件的可能结果；
- 5) 通过计算 $D=L \times E \times C$ ，确定评价单元的危险程度，见表 4-5。

表 4-5 作业条件危险等级（D）划分标准一览表

分值	风险等级	危险程度	分值	风险等级	危险程度
>320	1	极其危险，不能继续作业	20-70	4	一般危险，需要注意
160-320	2	高度危险，需要立即整改	<20	5	稍有危险，可以接受
70-160	3	显著危险，需要整改			

4.3.3 事故树分析法

事故树分析法是对既定的生产系统或作业中可能出现的事故条件及可能导致的灾害后果，按工艺流程、先后次序和因果关系绘成程序图，表明导致灾害、伤害事故（不希望事件）的各种因素之间的逻辑关系。通过各事件发生的各种关系，分析系统的安全问题或系统的运行功能问题，来确定灾害、伤害的发生途径及灾害、伤害之间的关系。

事故树分析法评价的基本程序如下：

- 1) 熟悉系统。要详细了解系统状态及各种参数，绘出工艺流程图或布置图；
- 2) 调查类似事故。了解事故案例；
- 3) 确定顶上事件。要分析的事件即为顶上事件；
- 4) 调查原因事件。调查与事故有关的所有原因事件和各种因素；
- 5) 画出事故树。从顶上事件起，一级一级找出直接原因事件，至所要分析的深度，按其逻辑关系，画出事故树；
- 6) 定性、定量分析；
- 7) 得出评价结论。

4.3.4 风险矩阵法

风险矩阵法（LS 法）最早应用于英国石油化工行业，它是根据事故

发生的可能性及其可能造成的损失的乘积来衡量风险的大小，其计算公式是：

$$R=L \times S$$

式中：R—代表风险值；
L—代表发生伤害的可能性；
S—代表发生伤害后果的严重程度。

事故发生的可能性（L）是从偏差发生频率、安全检查、操作规程、员工胜任程度、控制措施五个方面对危险有害事件发生的可能性进行评价取值，取五项得分最高的分值作为其最终的 L 值，见表 4-6。

表 4-6 事故发生的可能性 L 判断准则

等级	标 准
5	在现场没有采取防范、监测、保护、控制措施，或危险有害的发生不能被发现（没有监测系统），或在正常情况下经常发生此类事故或事件。
4	危险有害的发生不容易被发现，现场没有检测系统，也未发生过任何监测，或在现场有控制措施，但未有效执行或控制措施不当，或危险有害发生或预期情况下发生
3	没有保护措施（如没有保护装置、没有个人防护用品等），或未严格按操作程序执行，或危险有害的发生容易被发现（现场有监测系统），或曾经作过监测，或过去曾经发生类似事故或事件。
2	危险有害一旦发生能及时被发现，并定期进行监测，或现场有防范控制措施，并能有效执行，或过去偶尔发生事故或事件。
1	有充分、有效的防范、控制、监测、保护措施，或员工安全卫生意识相当高，严格执行操作规程。极不可能发生事故或事件。

事故发生的严重程度（S）从人员伤亡情况、财产损失、法律法规符合性、环境破坏和对企业声誉损坏五个方面对后果的严重程度进行评价取值，取五项得分最高的分值作为其最终的 S 值，见表 4-7。

表 4-7 事件后果严重性 S 判别准则

等级	法律、法规及其他要求	人 员	财产损失（万元）	企业形象
5	违反法律、法规和标准	死亡	>50	重大国际影响
4	潜在违反法规和标准	丧失劳动能力	>25	行业内、省内影响

等级	法律、法规及其他要求	人 员	财产损失（万元）	企业形象
3	不符合上级企业或行业的安全方针、制度、规定等	截肢、骨折、听力丧失、慢性病	>10	地区影响
2	不符合企业的安全操作程序、规定	轻微受伤、间歇不舒服	<10	企业及周边范围
1	完全符合	无伤亡	无损失	形象没有受损

确定了 S 和 L 值后, 根据 $R=L \times S$ 计算出风险度 R 的值, 依据表 4-6、4-7 的风险矩阵进行风险评价分级。根据 R 的值的将风险级别分为以下四级:

$R=L \times S=17 \sim 25$: 关键风险 (I 级), 需要立即停止作业;

$R=L \times S=13 \sim 16$: 中度风险 (II 级), 需要消减的风险;

$R=L \times S=8 \sim 12$: 低度风险 (III 级), 需要关注的风险;

$R=L \times S=1 \sim 7$: 轻微风险 (IV 级), 可接受或可容许风险。

表 4-8 风险矩阵 (R)

可能性 L/严重性 S	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25

表 4-9 安全风险等级判定准则及控制措施 R

风险度	等级		应采取的行动/控制措施	实施期限
17-25	I 级	不可允许的风险, 极其危险	在采取措施降低危险有害前, 不能继续作业, 对改进措施进行评估	立刻
13-16	II 级	较大的风险, 高度危险	采取紧急措施降低风险, 建立运行控制程序, 定期检查、测量及评估	立即或近期整改
8-12	III 级	低风险, 轻度危险,	可考虑建立操作规程、作业指	有条件、有经费时治理

风险度	等级		应采取的行动/控制措施	实施期限
		可接受	导书但需定期检查	
1-7	IV 级	较低风险，轻微或可忽略的危险	无需采用控制措施	需保存记录



5 定性、定量评价

根据有关法律、法规、标准和规范的相关规定，借鉴同类矿山事故经验教训，针对项目建设方案，对每一单元应用所选用的评价方法进行定性、定量分析评价。主要针对建设项目潜在的危险、有害因素，分析和预测可能发生事故后果和危险等级；分析评价建设方案的安全法规符合性及其合理性。对每一单元进行评价小结。

5.1 危险、有害因素风险度评价单元

5.1.1 类别分析及结果

1、危险、有害因素类别

风险是指在某一特定环境下，在某一特定时间段内，某种损失发生的可能性。在风险分析的基础上，对风险发生的概率，损失程度，结合其他因素进行全面考虑，评估发生风险的可能性及危害程度，并与公认的安全指标相比较，以衡量风险的程度，并决定是否需要采取相应的措施的过程。

通过危险、有害因素的辨识，本矿山存在火药爆炸、放炮、容器爆炸、物体打击、车辆伤害、机械伤害、触电、淹溺、火灾、高处坠落、坍塌、其它伤害（滑坡）、粉尘、噪声与振动、高温等 15 类危险、有害因素。各类事故发生的可能性、危害后果及影响范围等分析见表 5-1。

表 5-1 危险、有害因素类别分析表

序号	风险 事故类型	事故发生的可能性	危害后果	影响范围
1	火药爆炸	有可能发生	人员伤亡，设备受损	临近爆破器材的人员和设备。
2	放炮	有可能发生	人员伤亡，设备受损	爆破安全警戒范围之内。
3	容器爆炸	有可能发生	人员伤亡，设备受损	临近空压机的人员和设备。
4	坍塌	有可能发生	人员伤亡，设备受损	矿山采场边坡及其他边坡失稳处。
5	物体打击	有可能发生	人员伤亡	采场工作作业面；矿石装运场所。

序号	风险 事故类型	事故发生的可能性	危害后果	影响范围
6	高处坠落	有可能发生	人员伤亡	采场平台临边；道路临边；设备设施操作、检修平台。
7	车辆伤害	可能发生	造成设备损坏，甚至人员伤亡。	运输道路、铲装作业面、卸矿口。
8	机械伤害	可能发生	造成设备损坏，甚至人员伤亡。	凿岩作业面；装卸场所；转动及传动设备安装场所。
9	触电	可能发生	造成设备损坏，甚至人员伤亡。	变电所、变压器、带电设备及电缆；电力开关处；水泵房；办公区等。
10	火灾	可能发生	造成设备损坏，甚至人员伤亡。	办公区；矿区外围山林；变电所和变压器；油料存储区。
11	淹溺	有可能发生	造成设备损坏，甚至人员伤亡。	沉淀池；周边水塘。
12	其它伤害（滑坡）	可能发生	造成设备损坏，甚至人员伤亡。	矿山采场边坡、排土场及其他边坡失稳处。
13	粉尘	可能发生	导致人员尘肺病。	爆破面、铲装面、道路、卸矿口等。
14	噪声	有可能发生	人员不可逆耳聋	露天采场、工业场地、生活区、道路等区域。
15	高温	可能发生	造成设备损坏，甚至人员伤亡。	夏季采场面、加工区温度异常。

2、危险、有害因素风险等级评价结果

根据上述评价方法可以得出本矿山存在的事故风险等级结果如下。

表 5-2 风险等级评价结果

序号	事故风险名称	事故风险类别	事故风险评价			
			可能性 L	严重程度 S	风险值 R	风险等级
1	火药爆炸	物的不安全状态、人的不安全行为	3	5	15	Ⅱ级
2	放炮	物的不安全状态、人的不安全行为	3	5	15	Ⅱ级
3	容器爆炸	物的不安全状态	2	4	8	Ⅲ级
4	坍塌	物的不安全状态	3	4	12	Ⅲ级

序号	事故风险名称	事故风险类别	事故风险评价			
			可能性 L	严重程度 S	风险值 R	风险等级
5	物体打击	物的不安全状态、人的不安全行为	3	3	9	Ⅲ级
6	高处坠落	物的不安全状态、人的不安全行为	3	3	9	Ⅲ级
7	车辆伤害	物的不安全状态、人的不安全行为	3	4	12	Ⅲ级
8	机械伤害	物的不安全状态、人的不安全行为	3	4	12	Ⅲ级
9	触电	物的不安全状态、人的不安全行为	3	4	12	Ⅲ级
10	火灾	物的不安全状态、人的不安全行为	2	3	6	Ⅳ级
11	淹溺	人的不安全行为	2	5	10	Ⅲ级
12	其它伤害 (滑坡)	物的不安全状态、人的不安全行为	3	4	12	Ⅲ级
13	粉尘	物的不安全状态、人的不安全行为	2	5	10	Ⅲ级
14	噪声	物的不安全状态、人的不安全行为	2	2	4	Ⅳ级
15	高温	物的不安全状态、人的不安全行为	2	5	10	Ⅲ级

5.1.2 评价小结

根据评价结果，矿山风险度均为Ⅱ级~Ⅳ级，风险度中等偏低，但是在开采过程中任要作为重点管理，不可马虎大意。

5.2 总平面布置单元评价

5.2.1 安全检查表分析法

主要依据《工业企业总平面设计规范》、《电力设施保护条例实施细则》和《金属非金属矿山安全规程》等相关规定从矿山总图布置方面进行

安全检查评价，检查表见表 5-3。

表 5-3 总平面布置单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
1	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187-2012 第 3.01 条	查看生产现场。	矿山符合城镇总体规划。	2	不满足不得分	2
2	厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187 — 2012 第 3.0.5 条	查看生产现场。	矿山有水泥道路与国道相连，交通运输条件便利。	2	不满足不得分	2
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应短捷，且用水、用电量大的工业企业宜靠近水源及电源地。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187 — 2012 第 3.0.6 条	查看生产现场。	矿山依托屏山镇电网，水源充足。	2	不满足不得分	2
4	厂址应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	查看生产现场。	工程地质和水文地质条件满足要求。	2	不满足不得分	2
5	厂址应位于不受洪水、潮水或内涝威胁的地带；当不可避免时，必须具有可靠的防洪、排涝措施。	GB50187-2012 第 3.0.12 条	查看生产现场。	厂址不位于洪水、潮水或内涝威胁地带。	2	不满足不得分	2
6	下列地段和地区不应选为厂址：	GB50187-2012 第 3.0.14 条	查看生产现场。	工业破碎场地西北	22	一项不满	20

序号	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
	1) 发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区；2) 有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段；3) 采矿陷落（错动）区地表界限内；4) 爆破危险界限内；5) 坝或堤决溃后可能淹没的地区；6) 有严重放射性物质污染影响区；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、自然保护区和其它需要特别保护的区域；8) 对飞机起落、电台通讯、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；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；10) 具有开采价值的矿藏区；11) 受海啸或湖涌危害的地区。			一角处于爆破影响范围内，此处无人值守。		足扣 2 分，扣完为止	
7	产生高噪声的生产设施宜集中布置在远离人员集中地和有安静要求的场所。	GB50187-2012 第 5.2.5 条	查看生产现场。	矿区距离周边居民区大于 300m。	2	不 满 足 不 得 分	2

8	居住区应位于向大气排放有害气体、烟、雾、粉尘等有害物质的工业企业全年	GB50187-2012 第 4.5.3 条	查看生产现场。	矿山区域 年主导风向为东北	2	不 满 足 不 得 分	2
---	------------------------------------	---------------------------	---------	------------------	---	-------------------	---

序号	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
	最小频率风向的下风侧，其卫生防护距离应符合现行国家标准《工业企业设计卫生规范》GB ZJ10 的有关规定。			偏东风，矿部位于采场上风侧。			
9	露天矿山道路的布置， 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，应满足路基边坡稳定、装卸作业、生产安全要求，并应采取防止大块石滚落等的措施。	GB50187-2012 第 6.4.2 条	查看生产现场。	矿山道路外侧局部路段车挡高度不足。	4	一项不满足扣 2 分，扣完为止	2
11	任何单位和个人不得在距电力设施周围五百米范围内（指水平距离）进行爆破作业。因工作需要必须进行爆破作业时，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。在规定范围外进行的爆破作业必须确保电力设施的安全。	《电力设施保护条例实施细则》 第十条	查看生产现场。	矿区周边 500m 范围无矿外高压电力设施经过。	2	不满足不得分	2
12	在大中型公路桥梁和渡口周围 200m、公路隧道上方和洞口外 100m 范围内、以及在公路两侧一定距离内，	《中华人民共和国公路法》第四十七条	查看实测图及生产现场。	矿区周边 200m 范围无国道、省道、	2	不满足不得分	2

序号	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
	不得挖砂、采石、取土、爆破等危及公路安全的活动。			县道。			
13	矿山企业的办公区、生活区、工业场地、地面建筑等，不应设在危崖、塌陷区、崩落区，不应设在受尘毒、污风影响区域内，不应受洪水、泥石流、爆破威胁。	GB16423-2020 第 4.6.1 条	查看生产现场。	矿部受破碎工业场地粉尘影响。	2	不 满 足 不 得 分	0
14	排土场位置的选择应符合下列规定： 1) 排土场宜靠近露天采掘场地表境界以外设置。 对分期开采的矿山，经技术经济比较合理时，可设在远期开采境界以内；在条件允许的矿山，应利用露天采空区作为内部排土场； 2) 应选择在地质条件较好的地段，不宜设在工程地质或水文地质条件不良地段； 3) 应保证排土场不致因滚石、滑坡、塌方等威胁采矿场、工业场地、厂区、居民点、铁路、道路、输电线路、通讯光缆、耕种区、水域、隧道涵洞、旅游景区、固定标志及永久性建筑等安全； 4) 应避免排土场成为矿山泥石流重大危险源，必要时，应采取保障安全的措	《工业企业总平面设计规范》第 4.7.1 条	查看生产现场。	1) 矿 山 目前共有三个排土场均设置在临近采场的东、西、北三处。 2) 排土场工程地质和水文地质条件符合 要求 。 3) 排土场下游均建有拦挡坝，且下游 2 倍堆高范围内无受保护的构筑物。 4) 排 土	14	一 项 不 满 足 扣 2 分，扣 完 为 止	14

序号	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
	施； 5) 应符合相应的环保要求，并应设在居住区和工业建筑常年最小频率风向的上风侧和生活水源的下游。含有污染源的废石的堆放和处置，应现行国家标准《一般工业固体废物储存、处置场污染控制标准》GB 18599 的有关规定； 6) 应利用沟谷、荒地、劣地，不占良田、少占耕地，宜避免迁移村庄； 7) 有回收利用价值的岩土，应分别堆存，并应为其创造有利的装运条件。			场按设计建有截排水设施和拦挡坝，未超排且已复绿。 5) 矿山生活水源为市政管网供水，设在居住区和工业建筑常年最小频率风向的上风侧。 6) 不占良田和耕地。 7) 可综合利用的岩土作为机制砂原料。			
15	禁止在下列范围内从事采矿、采石、取土、爆破作业等危及公路、公路桥梁、公路隧道、公路渡口安全的活动： （一）国道、省道、县道的公路用地外缘起向外 100 米，乡道的公路用地外缘起向外 50 米；（二）公	《公路安全保护条例》第十七条	查看实测图及生产现场。	未在左侧范围内采矿。	2	不满足不得分	2

序号	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
	路渡口和中型以上公路桥梁周围 200 米；（三）公路隧道上方和洞口外 100 米。						
小计					62	90.3%	56

5.2.2 评价小结

1) 该矿山总平面布置符合相关要求规范，不在危崖、塌陷区、崩落区，不受洪水、地震、泥石流等危害威胁。符合安全设施设计要求。

2) 总平面布置单元符合安全生产法律法规及标准、规范要求。总平面布置单元得分率 90.3%，总平面布置符合《安全设施设计》的要求。但还存在以下问题：

（1）爆破之前应确保撤出安全警戒范围内的所有人员，控制药量及爆破方向，避免飞石飞往东南侧的工业场地方向。

（2）矿部应做好防尘措施，如在矿部与破碎车间之间增加雾炮机等。

（3）矿山道路局部安全车挡高度不足，应完善车挡设施。

5.3 综合管理单元评价

5.3.1 安全检查表分析法

本节采用安全检查表分析法对矿山的安全状况进行综合分析评价，参照江西省非煤露天矿山安全现状检查表，按照检查表的内容、项目，对矿山安全现状进行检查分析、评价，并对各项检查内容赋予了分值。

采用安全检查表分析法对露天矿山的安全生产基本条件和安全生产技术保障条件与国家相应的安全生产法律、法规、标准的符合性进行分析评价，其结果见表 5-4。

表 5-4 露天矿山安全检查表

检查项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
一、相关证照（协议）	1.1 安全生产许可证	《安全生产许可证条例》第二条	查看有效证件	正在延续	否决项		
	1.2 工商营业执照	（省政府第 241 号令） 第八条第（二）项	查看有效证件	有效期内	否决项		
	1.3 采矿许可证；	（省政府第 241 号令） 第八条第（二）项	查看有效证件	有效期内	否决项		
	1.4 民用爆炸物品使用许可证和准储证；	《民用爆炸物品管理条例》第三条	查看有效证件	无此项	否决项		/
	1.5 矿山主要负责人安全资格证；	《安全生产法》第二十七条	查看有效证件	有效期内	否决项		
	1.6 安全管理人员资格证；	《安全生产法》第二十七条	查看有效证件	有效期内	否决项		
	1.7 特种作业人员上岗资格证；	《安全生产法》第三十条	查看有效证件	有效期内	否决项		
	1.8 从业人员培训证明；	《安全生产法》第二十八条	查看培训记录	有培训证明	否决项		
	1.9 危险化学品使用或储存登记证；	《危险化学品安全管理条例》第四十八条	查看有效证件或资料	有设计验收资料	否决项		
	1.10 与外包的采掘施工单位签订安全生产管理协议。	《安全生产法》第四十九条	查看有效文件	无此项	否决项		/
2.	2.1 应建立安全生产管理体系；	《安全生产法》第四条	查看有效文件	已建立	2	未建立不得分	2
	2.2 设置安全管理机构或配备专职人员；	《安全生产法》第二十四条	查看有效文件	已设置	2	未设置不得分	2

检查项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
安全 生产 管理 体系 和制 度建 设	2.3 人员配置 2.3.1 矿山企业应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作； 2.3.2 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。配备“五科”技术人员。 2.3.3 露天矿山专职安全生产管理人员数量应当不少于 2 人。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。	矿安[2022]4 号文、矿安综（2025）12 号、GB16423-2020 第 4.3.1 条。	查看有效文件	未配备采矿专业人员，“五科”技术人员配备不全。	12	缺 1 项扣 4 分，不完善项扣 2 分。	8
	2.4 建立和健全各级、各部门、各岗位人员安全生产责任制；	《安全生产法》第二十一条	查看有效文件	未细化岗位安全生产责任制	2	缺 1 项扣 0.5 分	1
	2.5 各级各岗位人员签订安全生产责任合同；	《安全生产法》第二十一条	查看有效文件	未签订	2	未签订不得分	0
	2.6 落实各岗位安全生产责任制；	《安全生产法》第二十二条	查看有效文件	已落实	2	未落实不得分	2
	2.7 建立下列各项安全生产规章制度： 2.7.1 安全检查制度；	《安全生产法》第二十五条	查看有效文件	无图纸技术资料	50	每缺 1 项扣 2.5 分，不完	42.5

检查项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
	2.7.2 职业危害预防制度; 2.7.3 安全教育培训制度; 2.7.4 生产安全事故管理制度; 2.7.5 重大危险源监控和安全隐患排查制度; 2.7.6 设备设施安全管理制度; 2.7.7 安全生产档案管理制度; 2.7.8 安全生产奖惩制度; 2.7.9 安全目标管理制度; 2.7.10 安全例会制度; 2.7.11 事故隐患排查与整改制度; 2.7.12 安全技术措施审批制度; 2.7.13 劳动防护用品管理制度; 2.7.14 应急管理制度; 2.7.15 图纸技术资料更新制度; 2.7.16 安全技术措施专项经费提取和管理制度; 2.7.17 特种作业人员管理制度; 2.7.18 露天边坡管理制度;			料更新制度、无排土场(废石场)管理制度、无安全生产惩罚制度。		善项扣1分	

检查项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
	2.7.19 排土场(废石场)管理制度; 2.7.20 其它管理制度。						
3. 安全生产教育培训	3.1 所有从业人员应经“三级”安全教育,并经考核合格后,方可上岗作业。露天作业新员工上岗前不少于 72 学时; 3.2 矿山主要负责人具备安全生产知识和管理能力; 3.3 专职安全管理人员的具备相应安全生产知识和管理能力; 3.4 调换工程或岗位的人员,应进行新工种、岗位上岗前的安全操作培训; 3.5 采用新技术、新工艺、新材料和新设备的人员应进行相应安全知识、操作技能培训合格后方能上岗作业; 3.6 定期组织实施全员安全再教育,每年不少于 20 学时。开展班组安全活动,并建立记录; 3.7 作业人员的安全教育培训和考核结果应有记录,并存档;	《安全生产法》第二十一条 GB16423-2020 4.2、4.3、4.5.2、4.5.4、4.5.6、4.5.5、4.5.8	查看有效文件	班组安全活动记录不全。	14	1 项未做到,扣 2 分	12
4. 安全检查	4.1 开展定期、不定期和专项安全检查; 4.2 有安全检查记录、隐	《安全生产法》第四十六条	查看有效文件	专项检查未全	6	1 项未做到,扣 2 分	4

检查项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
	患整改记录； 4.3 有检查处理记录。			覆盖			
5. 安全投入	5.1 提取安全技术措施经费投入符合安全生产要求。 5.2 是否有保证安全生产投入的证明文件。 5.3 有安全投入使用计划。 5.4 有投入购置安全设施设备实物发票。	《安全生产法》第二十一、二十三条	查看有效文件	安全设施设备实物发票材料缺失	8	1 项未做到，扣 2 分	6
6. 保险	6.1 依法为员工缴纳工伤保险； 6.2 办理安全生产责任险。	《安全生产法》第五十一条	查看有效文件	已购买工伤保险和安全生产责任保险	6	缺 1 项，扣 3 分	6
7. 应急救援	7.1 成立应急救援机构或指定专职人员； 7.2 编制边坡坍塌、排土场泥石流、爆破伤害等各种事故，以及采矿诱发地质灾害等事故的应急救援预案； 7.3 应急救援预案内容是否符合要求； 7.4 是否进行事故应急救援演练； 7.5 应与专业机构签订应急救援协议；	《江西省安全生产条例》第四十二条、 (省政府第 241 号令)第十三条、 《江西省安全生产条例》第四十二条	查看有效文件	无排土场泥石流预案。	10	缺 1 项扣 2 分，1 项不完善扣 1 分，累计扣满 10 分为止	8

检查项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
	7.6 应急救援设备、器材配备是否满足救援要求。						
8. 生产标准化运行	8.1.产经营单位应当具备达到所在行业应当具备的安全生产标准化等级； 8.2 生产经营单位是安全生产的责任主体，应当依法建立、健全安全生产责任制度，推行安全生产标准化建设。	《江西省安全生产条例》第四条、第十二条	查看资料及记录	矿山三级安全生产标准化证书在有效期内	4	缺1项，扣2分	4
9. 安全风险管控和隐患排查治理双重预防机制	9.1 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，采取技术、管理措施，及时发现并消除事故隐患； 9.2 事故隐患排查治理情况应当如实记录，并通过职工大会或者职工代表大会、信息公示栏等方式向从业人员通报； 9.3 重大事故隐患排查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。	《江西省安全生产条例》第四十一条	查看资料及记录	事故隐患排查治理情况已向从业人员通报	6	缺1项，扣2分	6
10. 隐蔽致灾因素普查	健全完善矿山隐蔽致灾因素普查制度、机构，配备管理技术人员，坚持全面普查、周期实施、分区施策、常态补充的原则开	矿安综函〔2024〕259号	普查资料、生产区域、辅	未开展隐蔽致灾因素普	5	普查覆盖不全扣2.5分，制度机构技	0

检查项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
	展普查工作。		助区域等。	查工作。		术人员配备不齐扣 2.5 分，未开展扣 5 分	
小计					131	75.2%	98.5

5.3.2 评价小结

1、该矿山企业各项证照齐全有效，安全管理机构配置符合要求，主要负责人、安全管理人员及特种作业人员资格证均在有效期内，制定了安全生产责任制、矿山安全管理规章制度、岗位操作规程，有较完整的培训记录和现场检查记录。

2、矿山安标化运行和安全风险管控和隐患排查治理双重预防机制运行良好。

3、该矿应急预案在石城县应急管理局进行了备案。矿山 2025 年 5 月 10 日组织了“边坡坍塌”应急演练并留有记录。矿山按照要求配备了担架、安全绳、铁锹、皮卡车等应急物资，能满足基本的应急需求。

矿山已和赣州市综合应急救援支队签订了《矿山救护服务协议书》，并成立了兼职应急救援队。

4、综合安全管理单元符合安全生产法律法规及标准、规范要求。安全管理单元得分率 75.2%。还存在以下问题：

- 1) 未配备采矿专业技术人员；
- 2) 未细化各岗位安全生产责任制；
- 3) 未和全员签订安全生产责任合同；
- 4) 安全管理制度不完善；
- 5) 班组安全活动记录不全；

- 6) 专项检查未全覆盖各作业单元;
- 7) 安全设施设备等实物发票材料缺失;
- 8) 无排土场泥石流预案;
- 9) 未开展隐蔽致灾因素普查工作。

5.4 露天采场评价单元

5.4.1 安全检查表分析法

采用安全检查表法进行分析评价，其检查结果见表 5-5。

表 5-5 露天采场单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查方法与地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
1.	1.1 开采要求: 1.1.1 露天矿山应采用自上而下的顺序,分台阶开采; 1.1.2 设计保留的矿(岩)柱、挂帮矿体,在规定的期限内,未经技术论证,不得开采或破坏; 1.1.3 在地下开采岩体移动范围内,如不采取技术措施,不应同时进行露天开采; 1.1.4 地下开采改为露天开采时,应符合有关规定; 1.1.5 下列区域不得设置人员值守的建构筑物: --受露天爆破威胁区域; --储存爆破器材的区域; --矿山防洪区域;	GB16423-2020 4.7.3 5.2.1.1、 5.1.7、 5.1.3、 5.1.2 、 5.1.11 、 5.1.12 、 5.1.8 、 5.1.6、 5.1.3 、 5.1.5、 5.1.9 、 5.1.11	查看资料、生产现场	1. 矿山为自上而下水平分台阶开采。 2. 设计的禁采区无开采迹象。 3. 不进行地下开采无关项。 4. 无地采转露采现象,无关项。 5. 危险区域未设置人	20	1 项不符合扣2 分	缺项分 4 分, 得 14 分。

序号	检查内容	检查依据	检查方法与地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
	--受岩体变形、塌陷、滑坡、泥石流等地质灾害影响区域。 1.1.6 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； 1.1.7 采矿设备的供电电缆，应保持绝缘良好，不应与金属材料和其他导电材料接触，横过道路、铁路时应采取防护措施； 1.1.8 不应采用没有捕尘装置的干式穿孔设备； 1.1.9 露天爆破应遵循GB6722和《安全设施设计》的规定及要求； 1.1.10 要害岗位、重要设备和设施周围及危险区域，应设置醒目的安全警示标志，并保持完好。			员值守。 6. 未进行深部开采，周边无其他矿权。 7. 电缆材料及架设符合要求。 8. 潜孔钻机配有捕尘装置。 9. 爆破作业符合要求。 10. 标志不足且部分不完好。			
	1.2 具有符合规范的下列图纸： 1.2.1 地质地形图； 1.2.2 采剥工程年末图； 1.2.3 采场边坡工程平面图及剖面图； 1.2.4 采场最终境界图； 1.2.5 排土场年末图； 1.2.6 排土场工程平面及剖面图； 1.2.7 供配电系统图；	国家总局令第20号 第九条(一) GB16423-2020 4.19	查看资料	无采剥工程和排土场年末图。	24	每缺1项扣3分，1项不完善扣2分	18

序号	检查内容	检查依据	检查方法与地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
	12.8 防排水系统图。						
2. 作业现场管理	2.1 设立警示标志： 2.1.1 露坑入口和周围等易发生危险的场所应设围栏和警示标识，以防无关人员进入。	GB16423-2020 5.1.8	查看生产现场	安全标志不足如防坠落，防落石等警示。	3	缺1项扣3分，1项不完善扣2分	1
	2.2 作业照明 2.2.1 夜间作业时，所有作业地点及危险地点有良好的照明； 2.2.2 露天采场人行道应设置照明。	GB16423-2020 5.6.3	查看资料、生产现场	矿山不进行夜间作业，未设置照明。	4	缺1项扣2分，1项不完善扣1分	0
	2.3 边坡浮石 2.3.1 采剥工作面无伞檐、空洞等； 2.3.2 采场内边坡浮石未清除完毕，其下方不应有人和设备作业。	GB16423-2020 5.2.4.4	查看资料、生产现场	采场较规范	10	1项不符合扣5分，1项不完善扣2分	10
	2.4 采剥设备 2.4.1 设备、器材及仪器仪表等符合国家有关要求或行业安全标准；	《矿山安全法实施条例》第十四条	查看资料、生产现场	未见空压机安全阀检测检验报告	3	1项不符合扣3分，1项不完善扣1分	3
	2.4.2 机械设备有检测检验报告，且在有效期内；	GB16423-2020			3		0
	2.4.3 矿用设备应配备灭火器材。	4.1.7 、 4.7.5 、 5.7.2.2			3		3

序号	检查内容	检查依据	检查方法与地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
3. 台阶构成	3.1 生产台阶高度应符合下列要求： 3.1.1 采用机械铲装作业时，松软岩土：不大于机械的最大挖掘高度。坚硬稳固矿岩：不大于机械的最大挖掘高度的 1.5 倍；	GB16423-2020 5.2.1.1 、 5.2.1.2 、 《安全设施设计》	查看资料、生产现场	台阶高度均未超过机械最大挖掘高度的 1.5 倍，亦未超过设计高度，采用机械钻孔、机械铲装。	4	1 项不符合扣 4 分，1 项不完善扣 2 分	4
	3.1.2 露天矿山应采用机械方式开采。		查看资料、生产现场		4		4
	3.2 边坡 3.2.1 露天边坡应符合设计要求，保证边坡整体安全稳定；	GB16423-2020 5.2.4.1 、 5.2.4.2	查看资料、生产现场	采场台阶边坡参数符合设计要求	10	1 项不符合扣 5 分，1 项不完善扣 3 分	10
	3.2.2 保持台阶的安全坡面角，不应超挖坡底。						
	3.3 平台宽度 3.3.1 安全平台和清扫平台应符合设计要求；	GB16423-2020 5.2.1.4 、 5.2.1.5	查看资料、生产现场	平台宽度符合设计要求，设施设备布置在稳定区域	3	1 项不符合扣 3 分，1 项不完善扣 1 分	3
	3.3.2 保证采矿和运输设备、运输线路、供电和通讯线路设置在工作平台的稳定范围内。				3		3
4. 穿孔作业	4.1 钻机稳车时，应与台阶坡顶线保持足够的安全距离。	GB16423-2020 5.2.2.1、 5.2.2.2、 5.2.2.3	查看资料、生产现场	符合要求	2	不符合扣 2 分	2
	4.2 穿凿第一排孔时，钻机的纵轴线与台阶坡顶		查看资料、生产	符合要求	2	不符合扣 2 分	2

序号	检查内容	检查依据	检查方法与地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
	线夹角不应小于 45°。		现场				
	4.3 钻机与下部台阶接近坡底线的铲装设备不应同时作业。		查看资料、生产现场	符合要求	2	不符合扣 2 分	2
	4.4 钻机长时间停机，应切断机上电源。			符合要求	2	不符合扣 2 分	2
	4.5 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。		查看资料、生产现场	符合要求	12	1 项不符合扣 2 分	12
	4.6 遇到影响安全的恶劣天气时不应上钻架顶作业。		查看资料、生产现场	符合要求	2	不符合扣 2 分	2
	5.1 爆破设计施工、安全评估与安全监理负责人及主要人员应具备相应的资格和作业范围。		查看资料	符合要求	2	不符合扣 2 分	2
5. 爆破作业	5.2 爆破工程均应编制爆破技术设计文件。	GB6722-2014 5.1.3、 5.2.2.1、 6.3.1.2、 6.1.2、 6.1.3、	查看资料	编制了爆破方	2	不符合扣 2 分	2

序号	检查内容	检查依据	检查方法与地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
		7.1.1、		案			
	5.3 进行爆破器材检测、加工和爆破作业的人员，应穿戴防静电的衣物。	6.7.1、 6.7.2、 6.5.5.4、	查看生产现场	符合要求	2	不符合扣 2 分	2
	5.4 光线不足无照明或照明不符合规定的；遇恶劣气候时；危险区未设警戒的，不应进行爆破作业。	6.8.1、 6.8.2、 6.11	查看资料、生产现场	恶劣天气或光线不足时不进行爆破。	2	不符合扣 2 分	2
	5.5 露天爆破作业时，应建立避炮掩体，避炮掩体应设在冲击波危险范围之外；掩体结构应坚固紧密，位置和方向应能防止飞石和有害气体的危害；通达避炮掩体的道路不应有任何障碍。		查看生产现场	设有金属材料制成避炮棚，放置在冲击波影响之外。	2	不符合扣 2 分	2
	5.6 各类信号均应使爆破警戒区域及附近人员能清楚地听到或看到，装药时应在警戒区边界设置明显标识并派出岗哨。		查看生产现场	矿区北侧当地伐木道路路口未设置警示标识。	2	不符合扣 2 分	0
	5.7 混装炸药车应配备消防器具，接地良好，进入现场应悬挂“危险”警示标识。		查看生产现场	符合要求	2	不符合扣 2 分	2
	5.6 爆破后检查人员应超过 5min 方准许检查人员进入爆破作业地点；如不能确认有无盲炮，应		查看资料	符合要求	2	不符合扣 2 分	2

序号	检查内容	检查依据	检查方法与地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
	经 15min 后才能进入爆破区检查。						
	5.7 爆破后应检查有无盲炮、危坡、危石。		查看资料	有检查记录	2	不符合扣 2 分	2
	5.8 每次爆破后，爆破员要认真填写爆破记录。		查看资料	有检查记录	2	不符合扣 2 分	2
6. 铲装作业	6.1 铲装工作开始前应确认作业环境安全。铲装设备工作前应发出警告信号，无关人员应远离设备。	GB16423-2020 5.2.3	查看资料、生产现场	铲装作业符合要求	2	1 项未做到扣 2 分；1 项不完善扣 1 分	2
	6.2 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。		查看资料、生产现场		2		2
	6.3 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。		查看资料、生产现场		2		2
	6.4 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。		查看资料、生产现场		2		2

序号	检查内容	检查依据	检查方法与地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
	6.5 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。		查看资料、生产现场		2		2
	6.6 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。		查看资料、生产现场		2		2
	6.7 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。		查看资料、生产现场		2		2
	6.8 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。		查看资料、生产现场	装车作业符合要求	2	1 项未做到扣 2 分，1 项不完善扣 1 分	2
	6.9 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。		查看资料、生产现场		2		2
7. 运输	7.1 运输道路坡度等技术参数符合设计要求。	《安全设施设计》、GB16423-	查看资料及现场	运输道路宽度和坡度	2	1 项未做到扣 2 分；	2
	7.2 双车道的路面宽度，		查看资料		2		1

序号	检查内容	检查依据	检查方法与地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
道路	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。	2020 5.4.2、 5.3.1	及现场	等技术参数符合设计要求；不进行夜间作业。		1项不完善扣1分	
	7.3 运输道路的高陡路基路段，或者弯道、度较大的填方地段，远离山体一侧应设置高度不小于车轮轮胎直径 1/2 的护栏、挡车墙等安全设施及醒目的警示标志。		查看现场	部分路段临边安全车挡高度不足，局部路段下坡	2		1
	7.4 卸矿平台宽度满足调车要求。		查看资料及现场	限速警示等警示牌不足。卸矿口车挡局部破损高度不足。	2		2
	7.5 卸矿口应设照明设施、卸料指示和报警信号装置和视频监控。		查看现场		2		2
	7.6 卸矿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。		查看现场		2		1
	7.7 卸矿口卸料时应采取喷雾降尘措施。		查看现场		2		2
8. 汽车运输作业	8.1 严禁超载运输、自卸汽车运输易燃易爆物品。	GB16423-2020 5.4.2	查看现场	装车时发现驾驶员将手臂搁置在窗外。	2.5	1项未做到扣 2.5 分；1项不完善扣 1 分	2.5
	8.2 装车时，禁止检查、维修车辆，驾驶员不得离开驾驶室，头和手臂不得伸出驾驶室外。		查看现场		2.5		0
	8.3 自卸汽车进入工作面装车、停车应在挖掘机尾部回转范围 0.5m 以外。		查看现场		2.5		2.5

序号	检查内容	检查依据	检查方法与地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
	8.4 生产线、坡道上不应无故停车，特殊情况必须停车时，司机不应离开，使用停车制动，并采取安全措施。		查看现场		2.5		2.5
	8.5 不采用溜车方式发动车辆，下坡行驶不应空档滑行。		查看现场		2.5		2.5
	8.6 驾驶室外禁止乘人，运行时不升降车斗。		查看现场		2.5		2.5
	8.7 不弯道超车，下坡车速不超过 25km/h。		查看现场		2.5		2.5
	8.8 不在露天采场存在明火及不安全因素的地点加油		查看现场		2.5		2.5
小计	总分值	188	无关项	4	184	85%	156.5

5.4.2 作业条件危险性分析法

现以凿岩作业子单元为例说明作业条件危险性评价(LEC)的取值过程，其他子单元的取值过程、方法类同。

1)事故或危险事件发生可能性 L：凿岩作业是采场主要生产环节，存在的主要危险、有害因素有：坍塌、高处坠落、机械伤害、噪声、粉尘、振动等。该矿山的凿岩作业子单元，在生产过程中能严格遵守作业程序和操作规程，所处的水文地质简单、工程地质条件中等，该矿能严格按设计要求施工，选用的设备符合安全规程，采矿主要技术标准符合行业技术规程。凿岩作业单元除粉尘危害较大外，其它危险、有害因素发生事故的可能性较小，故 L 取值为 1。

2) 暴露于危险环境的频率 E：该矿山每日一个工作班，每班 8 小时工

作制的生产量即能满足需要，而在高处作业时间约每周一次，故取值为 3。

3) 发生事故或危险事件的严重程度 C：凿岩作业中一旦发生事故将非常严重，故取 C 值为 15。根据 $D=L\times E\times C$ 公式计算。

作业条件危险性 $D=1\times 3\times 15=45$ ，因此凿岩单元作业条件危险性分值为 45。

露天采场单元中的其余 4 个子单元进行了作业条件危险性评价，其结果见表 5-6。

表 5-6 各子单元计算及危险等级划分表

序号	评价单元	子单元	主要危险、有害因素	D=L×E×C				危险等级
				L	E	C	D	
1	露天采场单元	凿岩作业	高处坠落、坍塌	1	3	15	45	为 4 级，属一般危险。
2		爆破作业	放炮	1	3	15	45	为 4 级，属一般危险。
3		装卸作业	机械伤害	1	3	7	21	为 4 级，属一般危险。
4		运输作业	车辆伤害	1	3	15	45	为 4 级，属一般危险。

5.4.3 爆破飞石伤人事故树分析

相关统计资料表明，爆破飞石是造成爆破事故发生的主要原因之一。为进一步分析爆破飞石伤人事故，采用安全系统工程分析理论，对露天采场爆破作业造成爆破飞石伤人事故进行事故树分析，见图 5-1。

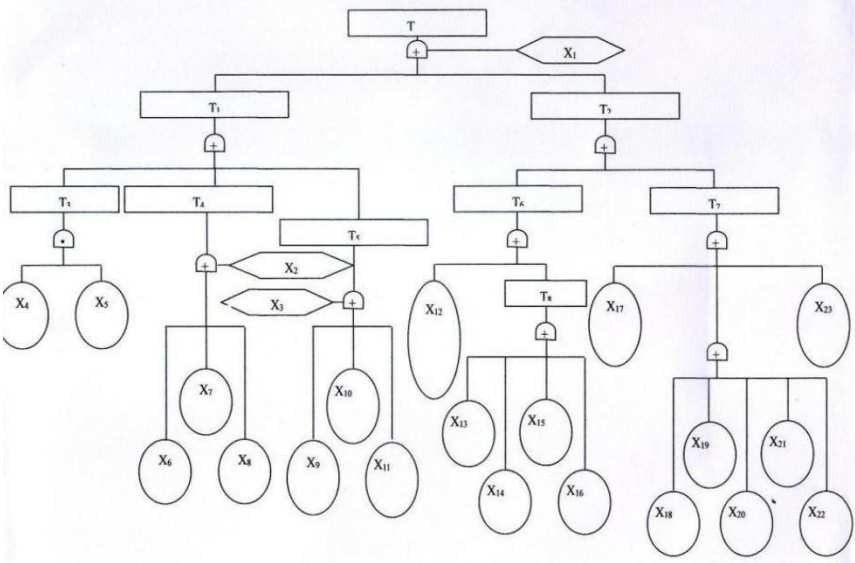


图 5-1 爆破飞石伤人事故树

注：T:爆破作业飞石伤人事故；T₁ 非正常爆破；T₂：正常爆破；T₃-安全掩体因素；T₄：外来杂电因素引起早爆；T₅：装药、堵塞引起早爆；T₆：在警戒区内受伤害；T₇：在警戒区外受伤害；T₈：误入警戒区；X₁：飞石击中人体；X₂：电流达到引爆；X₃：达到爆炸状态；X₄：检查管理不力；X₅：掩体存在缺陷；X₆：爆区有雷电；X₇：起爆区杂电；X₈：爆区有感应电；X₉：装药时撞击雷管；X₁₀：装药时撞击炸药；X₁₁：边打眼边装药；X₁₂：警戒区内有宿营地或其他工地；X₁₃：无安全警戒线；X₁₄：无爆破信号；X₁₅：爆破信号不清；X₁₆：路口无安全岗；X₁₇：软夹层不利断裂面；X₁₈：抵抗线不合理；X₁₉：堵塞长度不够；X₂₀：临空面选择不当；X₂₁：装药量过大或过小；X₂₂：起爆网路窜段；X₂₃：警戒区过小。

1、最小割集的求解

上图所示为露天爆破飞石伤人事故树，从此事故树可以得到造成顶上事件飞石伤人事故发生的 23 个基本事件的相互逻辑关系。根据事故树分析方法，通过求得事故树的最小割集，可以得到各基本事件对顶上事件的定性影响，找出事故发生的原因。

事故树的最小割集求解如下：

$$\begin{aligned}
 T &= X_1 (T_1 + T_2) = X_1 (T_3 + T_4 + T_5 + T_6 + T_7) \\
 &= X_1 [X_4 X_5 + X_2 (X_6 + X_7 + X_8) + X_3 (X_9 + X_{10} + X_{11}) \\
 &\quad + X_{12} + T_8 + X_{17} + T_9 + X_{23}] \\
 &= X_1 X_4 X_5 + X_1 X_2 X_6 + X_1 X_2 X_7 + X_1 X_2 X_8 + X_1 X_3 X_9 + X_1 X_3 X_{10} + X_1 X_3 X_{11} \\
 &\quad + X_1 X_{12} + X_1 X_{13} + X_1 X_{14} + X_1 X_{15} + X_1 X_{16} + X_1 X_{17} + X_1 X_{18} + X_1 X_{19} + X_1 X_{20} \\
 &\quad + X_1 X_{21} + X_1 X_{22} + X_1 X_{23}
 \end{aligned}$$

由上式展开结果可以看到 19 组最小割集。最小割集代表了顶上事件飞石伤人事故发生的路径，其数量代表了路径数量，第一组割集有不同的基本事件构成。基本事件在各个割集中出现的次数的多少反映了该基本事件在引起飞石伤人事故发生的重要程度。统计上式展开结果各项中各基本事件出现的次数多少，得到各基本事件的重要程度，其结果如下：X₁ > X₂ > X₃ > X₄ = X₅ = X₆ = X₇ = X₈ = X₉ = X₁₀ = X₁₁ = X₁₂ = X₁₃ = X₁₄ = X₁₅ = X₁₆ = X₁₇ = X₁₈ = X₁₉ = X₂₀ = X₂₁ = X₂₂ = X₂₃

$$8=X19=X20=X21=X22=X23$$

2、最小径集的求解

将图中的与门变成或门，或门变成与门，事故树就可以变成成功树。通过成功树求解最小径集，能够得到防止露天爆破作业飞石伤人事故发生的有效管理措施，从而保证爆破作业的正常进行，确保施工安全。

通过成功树求解最小径集如下：

$$\begin{aligned} T' &= X1' + T1' \quad T2' = X1' + T3' \quad T4' \quad T5' \quad T6' \quad T7' \\ &= X1' + (X4' + X5') (X2' + X6' \quad X7' \quad X8') (X3' + X9' \quad X10' \\ &\quad X11') X12' \quad T8' \quad X17' \quad T9' \quad X23' \\ &= X1' + (X4' + X5') (X2' + X6' \quad X7' \quad X8') (X3' + X9' \quad X10' \\ &\quad X11') X12' \quad X13' \quad X14' \quad X15' \quad X16' \quad X17' \quad X18' \quad X19' \quad X10' \quad X21' \\ &\quad X22' \quad X23' \end{aligned}$$

将上式展开后，可以得到露天爆破飞石伤人成功树的 9 组最小径集，分别为：

$$P1=\{X1\}$$

$$P2=\{X2,X3,X4,X12,X13,X14,X15,X16,X17,X18,X19,X20,X21,X22,X23\}$$

$$P3=\{X2,X3,X5,X12,X13,X14,X15,X16,X17,X18,X19,X20,X21,X22,X23\}$$

$$P4=\{X3,X5,X6,X7,X8,X12,X13,X14,X15,X16,X17,X18,X19,X20,X21,X22,X23\}$$

$$P4=\{X3,X5,X6,X7,X8,X12,X13,X14,X15,X16,X17,X18,X19,X20,X21,X22,X23\}$$

$$P5=\{X3,X4,X6,X7,X8,X12,X13,X14,X15,X16,X17,X18,X19,X20,X21,X22,X23\}$$

$$P6=\{X2,X5,X9,X10,X11,X12,X13,X14,X15,X16,X17,X18,X19,X20,X21,X22,X23\}$$

$$P7=\{X2,X4,X9,X10,X11,X12,X13,X14,X15,X16,X17,X18,X19,X20,X21,X22,X23\}$$

X22,X23}

$P8=\{X4,X6,X7,X8,X9,X10,X11,X12,X13,X14,X15,X16,X17,X18,X19,X20,X21,X22,X23\}$

$P9=\{X5,X6,X7,X8,X9,X10,X11,X12,X13,X14,X15,X16,X17,X18,X19,X20,X21,X22,X23\}$

3、防止飞石伤人事故的安全措施

由上面求得的最小径集，分析得，如采用如下措施，并在这些方面加强管理，可以有效防止飞石伤人事故发生，确保爆破作业的安全和爆破施工的正常进行。

1) 加强安全管理工作。做好施工人员的安全教育，并有专门技术人员负责施工监督，使施工人员有较强的安全意识，时刻提高警惕，做好完全防范措施。

2) 对爆破区环境要有详细了解。设置可靠警戒线，专人进行警戒，要有清楚的爆破信号。爆破时爆区的所有施工人员（包括本单位的或者其他工地的人员）都必须停工撤出，并确保无闲杂人员误入爆区。

3) 不得在有雷电的天气下进行起爆，以免雷电击中电起爆网络，感应电流达到引爆值，引起早爆。另外，要经常检测爆区是否有杂散电流、其他感应电流等，以免引起早爆。

4) 进行装药、堵塞工作的人员必须是有丰富经验的炮工，并有专门技术人员进行监督指导。装药、堵塞工作必须按照爆破安全规程进行操作，以免撞击雷管或炸药引起爆炸。另外，装药、堵塞时，周围应停止打眼工作。

5) 对爆破设计进行严格审核，避免出现因抵抗线过小或过大，临空面选择不当，堵塞长度不够，装药量不合理等设计缺陷，而造成飞石事故。现场技术人员要对各项施工进行严格监督，确保施工与设计相符。

6) 起爆网络连接好后，要进行详细检查，确保不出现窜段情况，造成飞石事故发生。

7) 详细了解爆区地质条件，遇到软夹层或不利断裂面等地质缺陷时，要进行特别处理，减少飞石飞散。

8) 起爆时，现场总指挥要确保所有避炮人员都有可靠的掩体进行避炮，然后宣布起爆。

9) 保证现场施工作业流程井然有序，避免因管理不力，出现施工场面混乱，形成安全隐患，造成事故。

4、琉璃坑砂岩矿按《安全设施设计》要求，划定了 300m 范围爆破安全警戒范围，爆破作业时有专人负责发出警报信号及清场，另为爆破作业人员设置了金属结构的避炮棚，可有效防范爆破飞石伤害事故。

5、爆破振动效应

爆破振动安全允许距离，按下式计算：

$$R = \left(\frac{K}{V} \right)^{\frac{1}{\alpha}} Q^{\frac{1}{3}}$$

式中：

R—爆破地震安全距离，m

Q—最大同段起爆药量，kg；采用数码电子雷管逐孔起爆，秒延时爆破，取单孔最大装药量，为 96kg；

V—保护对象所在地安全允许质点振速，cm/s；根据《爆破安全规程》（GB6722-2014）13.2.2 节规定，一般民用建筑物安全允许质点振速 V(cm/s) 在 $f \leq 10\text{Hz}$ 的范围为 1.5~2.0；在 $10\text{Hz} < f \leq 50\text{Hz}$ 的范围为 2.0~2.5；在 $f > 50\text{Hz}$ 的范围为 2.5~3.0，露天深孔爆破 f 在 10Hz~60 Hz 之间，本处取 $V=1.5\text{cm/s}$ 。

K、 α —与爆破点至保护对象间地形、地质条件有关的系数和衰减指数，根据本矿区地质特性，k 取 160， α 取 1.6。

根据计算结果， $R=84.79\text{m}$ ，取 90m。

一期采场 90m 范围内无需要保护的建构筑物，是安全的。

6、爆破冲击波效应

根据《爆破安全规程》，在地表裸露爆破的条件下，爆破空气冲击波计算公式：

$$R_k = K_n Q^{1/3}$$

式中：

R_k —空气冲击波安全距离，m

K_n —系数，取 $K_n = 25$

Q —装药量（TNT 当量），1kg 乳化炸药按 0.61TNT 当量计。

矿山采用深孔爆破方式进行日常的爆破作业，采用数码电子雷管逐孔起爆秒延时爆破，每段炮孔最大装药量为 96kg，相当于 58.56TNT 当量，经计算 $R_k=96.95m$ ，本次取 100m。

矿山爆破作业时会 300m 范围内的无关人员进行清场，爆破作业人员会进入爆破点 200m 以外的金属避炮棚躲避。深孔爆破因炸药不在地表，只要进行了良好填塞，并按爆破振动和爆破飞石安全距离实施警戒，可确保人员和设备的安全。

5.4.4 评价小结

1、矿山目前采用露天开采方式，自上而下水平分台阶开采，采用深孔爆破、破碎锤二次冲击裂解、机械铲装、汽车运输作业，符合法律法规、规章及标准规范要求。通过安全检查表评价，该单元得分率为 85%，露天开采现状符合安全设施设计的要求。

2、通过作业条件危险性分析法评价，各子单元评价小结如下：

1) 凿岩作业子单元：该子单元评分计算值为 45，危险等级为 4 级，属一般危险，需要注意，严格按规程规定作业，可做到安全生产。

2) 爆破作业子单元：该子单元评分计算值为 45，评价结果危险等级为 4 级属一般危险，需要注意，应加强作业人员的整体素质，严格按操作规程作业。

3) 装卸作业子单元：该子单元评分计算值为 21，评价结果危险等级为 4 级属一般危险，需要注意，应提高从业人员安全意识，严格按操作规

程作业。

4) 运输子单元：采场运输由汽车运至卸矿口，其评分计算值为 45。
评价结果危险等级为 4 级，属一般危险。应加强运输设备的检查、维护和保养工作，司机谨慎驾驶，防止发生车辆伤害事故。

3、存在的问题

- 1) 采场警示标志不足且部分不清晰。
- 2) 无采剥工程年末图和排土场年末图。
- 3) 空压机安全阀无检验标志。
- 4) 矿区北侧当地伐木道路口未设置警示标识。
- 5) 部分路段临边安全车挡高度不足，局部路段下坡限速警示牌不足，卸矿口车挡局部破损高度不足。
- 6) 装车时发现驾驶员将手臂搁置在窗户外。
- 7) 矿山未进行夜间作业，因此未设置照明设施，今后如果开始夜间作业，应按设计要求设置照明设施。

5.5 边坡管理单元评价

5.5.1 边坡管理安全检查表

采用安全检查表法对边坡管理进行分析评价，见表 5-7。

表 5-7 露天矿山-边坡管理

序号	检查内容	检查依据	检查方法与地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
1	露天边坡应符合设计要求，保证边坡整体的安全稳定	GB16423-2020 5.2.4.1	《安全设施设计》，实测图，现场。	边坡参数符合设计	5	不符合扣 5 分	5

2	邻近最终边坡作业，应采用控制爆破减震；保持台阶的安全坡面角，不应超挖坡底；	GB16423-2020 5.2.4.2	实测图，生产现场。	台阶坡面角符合设计，无	5	1项不符合扣5分，不	5
---	---------------------------------------	-------------------------	-----------	-------------	---	------------	---

序号	检查内容	检查依据	检查方法与地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
				超挖现象。		完 善 扣 2 分	
3	矿山应建立健全边坡安全管理和检查制度，每 5 年至少进行一次边坡稳定性分析。	GB16423-2020 5.2.4.5	边 坡 稳 定 性 分 析 报 告 、 制 度。	2023 年进行了稳定性分析，有管理制度。	15	1 项不 符 合 扣 7.5 分	15
4	矿山应制定针对边坡滑塌事故的应急预案。	GB16423-2020 5.2.4.7	应急预案	有坍塌事故应急预案	5	不 符 合扣 5 分，不 完 善 扣 2 分	5
5	边坡表面位移监测断面由三个地表位移监测点组成，横向监测断面每隔 50m 设置一个监测点。纵向监测断面从顶部第一个安全平台开始，下来每个平台设置一个监测点。在采场东侧的山体上设置一个观测基准点。观测基准点及位移监测点均采用混凝土中预埋防锈黄铜棒(中心刻十字)的形式	《安全设施合计》	生产现场	监测点数量不足。	20	1 项不 符 合 扣 5 分，不 完 善 扣 2 分	15
6	露天采场工作边坡应每季度检查 1 次，运输或者行人的非工作边坡每半年检查 1 次。边坡出现滑坡或者坍塌迹象时，应立即停止受影响区域的生产作业，撤出相关人员和设备，采取安全措施。高度超过 200m 的	GB16423-2020 5.2.4.6	检查记录	无非工作边坡检查记录。边坡未达 200m。	15	1 项不 符 合 扣 5 分，1 项 不 完 善	5（无 关项 5 分）

	露天边坡应进行在线监测，对					扣 2 分	
--	---------------	--	--	--	--	----------	--

序号	检查内容	检查依据	检查方法与地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
	承受水压的边坡应进行水压监测。						
7	遇到岩层节理发育、软弱面切割或造成边坡不稳定因素时，应采取有效的安全措施。	GB16423-2020 5.2.4.3	生产现场	矿体内有 4 条夹层，夹层带边坡放缓。	5	不符合扣 5 分，1 项不完善扣 2 分	5
小计	总分值	70 分	无关项	5 分	65	84.6%	55

5.5.2 边坡伤害事故树分析

边坡管理单元中会出现滑坡是露天采场的主要危险、有害因素之一。

1、边坡伤害事故的事故树分析

通过对导致边坡伤害事故的调查分析，找出了影响事故发生的 21 个基本事件。根据其发生的逻辑关系，其构造如图 5-2 所示的事故树。

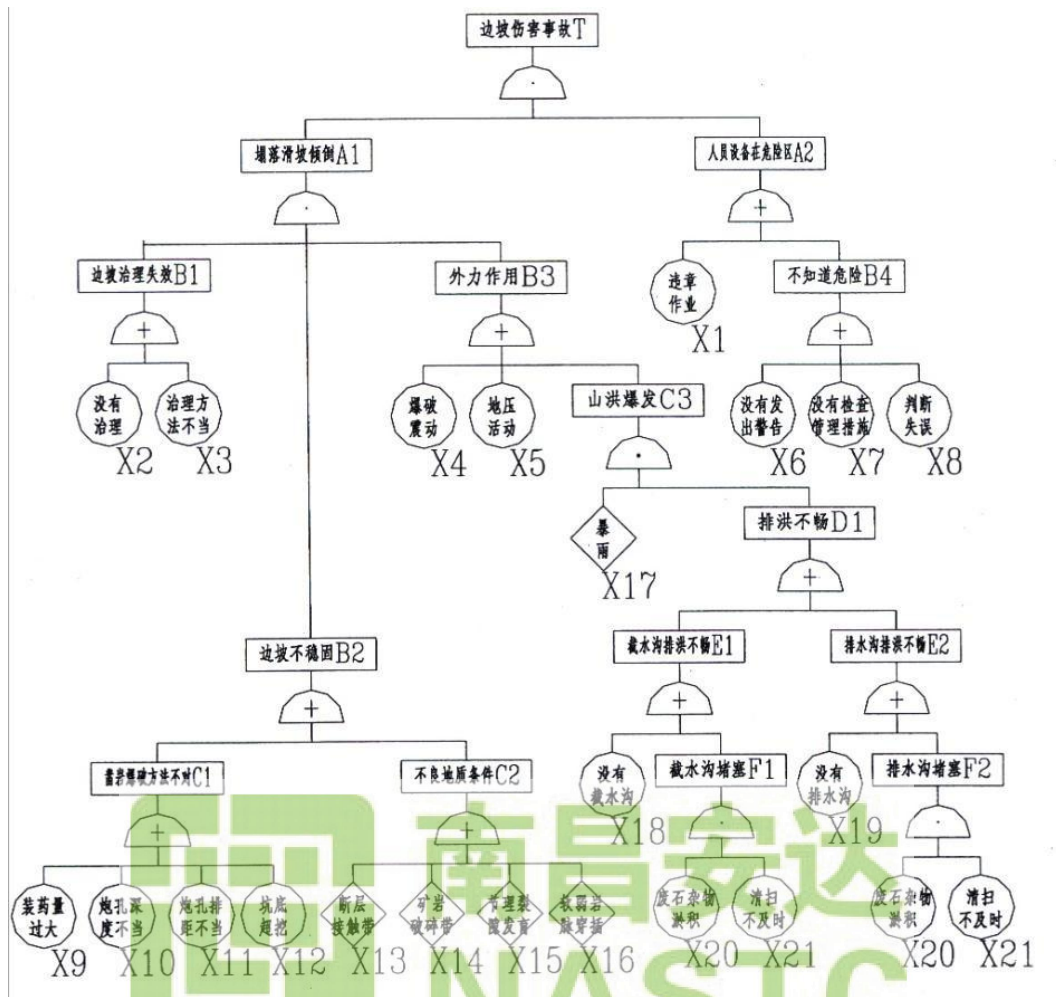


图 5-2 边坡伤害事故的事故树分析图

2、求解事故树的最小割集

由图可得出该事故树的结构函数：

$$\begin{aligned}
 T &= A_1 A_2 = B_1 B_2 B_3 (X_1 + B_4) = (X_2 + X_3)(C_1 + C_2)(X_4 + X_5 + C_3)(X_1 + X_6 + X_7 + X_8) \\
 &= (X_2 + X_3)(X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} + X_{16})(X_4 + X_5 + X_{17} D_1)(X_1 + X_6 + X_7 + X_8) \\
 &= (X_2 + X_3)(X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} + X_{16})[X_4 + X_5 + X_{17}(E_1 + E_2)](X_1 + X_6 + X_7 + X_8) \\
 &= (X_2 + X_3)(X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} + X_{16})[X_4 + X_5 + X_{17}(X_{18} + F_1 + X_{19} + F_2)] \\
 &\quad (X_1 + X_6 + X_7 + X_8) \\
 &= (X_2 + X_3)(X_9 + X_{10} + X_{11} + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} + X_{16})[X_4 + X_5 + X_{17}(X_{18} + X_{20} X_{21} + X_{19})] \\
 &\quad (X_1 + X_6 + X_7 + X_8)
 \end{aligned}$$

将上式展开经逻辑化简后，共有 320 个最小割集。即：

$$K_1=\{X_2, X_9, X_4, X_1\} \quad K_2=\{X_2, X_9, X_4, X_6\}$$

$$K_3=\{X_2, X_9, X_4, X_7\}$$

$$\dots\dots K_{320}=\{X_3, X_{16}, X_{17},$$

$$X_{19}, X_8\}$$

3、求解事故树的最小径集

将事故树图中的“或门”用“与门”代替，“与门”用“或门”代替，基本事件用其对偶事件代替，可得到原事故树的对偶树,即成功树。求成功树最小割集，便是原事故树的最小径集。即：

$$\begin{aligned} T &= A_1 + A_2 = (B_1 + B_2 + B_3) + X_1 B_1 \\ &= (X_2 X_3 + C_1 C_2 + X_4 X_5 C_3) + X_1 X_6 X_7 X_8 \\ &= X_2 X_3 + X_9 X_{10} X_{11} X_{12} X_{13} X_{14} X_{15} X_{16} + X_4 X_6 (X_{17} + D_1) + X_1 X_6 X_7 X_8 \\ &= X_2 X_3 + X_9 X_{10} X_{11} X_{12} X_{13} X_{14} X_{15} X_{16} + X_4 X_5 (X_{17} + E_1 E_2) + X_1 X_6 X_7 X_8 \\ &= X_2 X_3 + X_9 X_{10} X_{11} X_{12} X_{13} X_{14} X_{15} X_{16} + X_4 X_5 (X_{17} + X_{18} F_1 X_{19} F_2) + X_1 X_6 X_7 X_8 \\ &= X_2 X_3 + X_9 X_{10} X_{11} X_{12} X_{13} X_{14} X_{15} X_{16} + X_4 X_5 (X_{17} + X_{18} F_1 X_{19} F_2) + X_1 X_6 X_7 X_8 \\ &= X_2 X_3 + X_9 X_{10} X_{11} X_{12} X_{13} X_{14} X_{15} X_{16} + X_4 X_5 [X_{17} + X_{18} X_{19} \\ &\quad (X_{20} + X_{21})] + X_1 X_6 X_7 X_8 \\ &= X_2 X_3 + X_9 X_{10} X_{11} X_{12} X_{13} X_{14} X_{15} X_{16} + X_4 X_5 X_{17} + X_4 X_5 X_{18} X_{19} X_{20} + X_4 X_5 X_{18} X_{19} \\ &\quad X_{21} + X_1 X_6 X_7 X_8 \end{aligned}$$

将上式展开经逻辑化简后，共有 6 个最小割集。即原事故树共有 6 个最小径集。分别是：

$$P_1=\{X_2, X_3\} \quad P_2=\{X_4, X_5,$$

$$X_{17}\} \quad P_3=\{X_1, X_6, X_7, X_8\}$$

$$P_4=\{X_4, X_5, X_{18}, X_{19}, X_{20}\}$$

$$P_5=\{X_4, X_5, X_{18}, X_{19}, X_{21}\}$$

$$P_6=\{X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}\}$$

5.5.3 评价小结

1、从最小割集和最小径集看，边坡伤害事故的事故树最小割集为 320 个，最小径集为 6 个。每一个最小割集为导致顶上事件发生的一条可能途径，每一个最小径集为预防顶上事件发生的一条途径，因此，边坡伤害事故发生的可能途径远多于控制其不发生的途径。但是，最小割集中的事件数均较多，而最小径集中的事件数较少，因此采取适当的措施，控制事故发生还是比较容易的。

1) 边坡没有治理和治理方法不当、地压活动的结构重要度最大。所以，对不稳固的边坡要采取正确的治理方法进行有效的治理。2) 暴雨易形成坍塌、滑坡及泥石流，其结构重要度不容忽视。南方地区暴雨是客观存在的，在开采过程中应予以足够的重视。3) 违章作业、没有发出危险警告、没有检查管理措施、判断失误、没有截水沟和排水沟等都会产生边坡伤害，结构重要度中等。所以，对运输和人行通道上部的非工作帮，必须定期检查，发现有坍塌或滑落征兆时，必须及时采取安全措施，并报告主管部门。必须建立健全边坡管理和检查制度，并设置专门机构和人员负责边坡治理的技术管理工作。在露天矿开采境界外设置截水沟，按设计要求设置截排水沟。并杜绝违章作业。4) 废石杂物堆积和清扫不及时的结构重要度较小，但出现的频率较多，因此也要重视，所以，每个阶段结束时，必须及时清理平台上的疏松岩土和坡面上的浮石。

导致边坡伤害事故的因素虽然较多，但只要建立健全边坡管理和检查制度，并设置专门机构和人员负责边坡治理的技术管理工作，露天边坡伤害事故是可以避免的。

2、矿山设计范围内现状台阶高度未超设计要求，生产台阶坡面角 70° ，边坡较稳定。运用安全检查表，该单元得分为 84.6%。矿山开采边坡管理符合安全设施设计要求。

3、存在问题：1) 监测点数量不足；2) 无非工作边坡检查记录。

5.6 供电设备单元评价

5.6.1 安全检查表分析法

该单元共有 5 个检查项目，其检查结果见表 5-8。

表 5-8 供电设备单元安全检查表

检查项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
1. 供电系统	1.1.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、震动环境； ——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。 1.2.变压器设置应遵守以下规定： ——矿山一级负荷的两个电源均需经主变压器变压时，应采用 2 台变压器； ——主变压器为 2 台及以上时，若其中 1 台停止运行，其余变压器应至少保证一级负荷的供电。 1.3 采矿场和排土场的手持式电气设备的电压不大于 220V。 1.4 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。 1.5 移动式电气设备应使用矿用橡套软电缆。	GB16423-2020 5.6.1	查看资料、现场	1. 露采系统变电所设置符合要求。 2. 露采系统暂为三级负荷，已安装了 2 台变压器。 3. 采场排土场无手持式电气设备。 4. 变压器周边金属围栏个别栏杆缺失。 5. 雾炮机使用矿用橡套软电缆。	15 (无关项 3 分)	1 项不符合扣 3 分，不完善扣 1 分	11
2. 照明	2.1 固定式照明灯具不高于 220V。 2.2 下列场所应设置应急照明； ——变配电所；	GB16423-2020 5.6.3	查看资料、现场	值班室未设置应急照明。	6	1 项不符合扣	5

检查项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
	——监控室、生产调度室、通信站和网络中心； ——矿山救护值班室。					3分，不完善扣1分	
3. 防雷及接地保护	3.1 多雷地区的高压设备进线电缆与横跨线或纵架线的连接处应装设避雷装置。 3.2 高、低压电气设备，应设保护接地，各接地线应并联。 3.3 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35mm²；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。 3.4 移动式电气设备应采用矿用橡胶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。 3.5 变电所整流装置、直流配电装置金属外壳均应接地。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、建筑物钢筋、金属构件等有金属连接。	GB16423-2020 5.6.4	查看资料、现场	1. 装有避雷器。 2. 个别配电箱门与箱体未等电位连接。 3. 符合要求。 4. 未对雾炮机电缆的接地保护芯线进行电气连续性监测。 5. 符合要求。	15	1项不符合扣3分，不完善扣1分	11
4. 运行、检查和维修	4.1 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。 4.2 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。 4.3 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、	GB16423-2020 5.6.5	查看资料、现场	1. 符合要求 2. 配有专职持证上岗电工。 3. 符合要求 4. 无接地	27	1项不符合扣3分，不完善扣1分	19

检查项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
	放电、将线路接地，悬挂“有人作业，禁止送电”的警示牌。 4.4 接地电阻应每年测定 1 次。 4.5 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。 4.6 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。 4.7 手持电气设备应有可靠绝缘；工作人员应佩戴绝缘手套、电工绝缘靴或站在绝缘台、绝缘垫上；雨天操作户外高压设备应使用带防雨罩的绝缘棒。 4.8 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；			电阻检测报告。 5. 部分控制装置编号和用途未标注。 6. 符合要求。 7. 配有绝缘的劳动保护用品。 8. 无检测检验报告。 9. 停送电工作票及记录不规范。			

检查项目	检查内容	检查依据	检查方法及地点	检查记录	标准分值	评分标准	得分
	——应做好检验记录并存档。 4.9 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。						
小计	总分值	63	无关项	3	60	76.6%	46

5.6.2 评价小结

1、琉璃坑砂岩矿露天采场暂未进入凹陷开采阶段，不进行夜班作业，未配备排水泵，目前工程设备均为柴油动力设备，仅有雾炮机为电力设备，其余用电为生活照明和机修设备。

2、变压器并有较完善的防雷和接地保护系统，有过流、过压、漏电保护措施。运用安全检查表，该单元得分率为 76.6%。矿山开采供电系统现状符合安全设施设计要求。

3、存在的问题：1) 变压器周边金属围栏个别栏杆缺失；2) 值班室未设置应急照明；3) 个别配电箱门与箱体未等电位连接；4) 无接地电阻检测报告；5) 部分控制装置编号和用途未标注；6) 在用设备和漏电保护装置未定期检测；7) 停送电工作票及记录不规范。

5.7 防排水单元评价

5.7.1 安全检查表分析法

运用安全检查表方法对采场现有防、排水单元进行评价，其检查结果见表 5-9。

表 5-9 排水单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查方法与地点	检查记录	标准分值	评分	得分
1. 露天采场	1.1 露天矿山应建立水文地质档案；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 5.7.1.1	查看资料、生产现场	有水文地质档案，无水患威胁，配有地质人员。	5	1 项不符合扣 5 分，1 项不完善扣 2.5 分	5
	1.2 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 5.7.1.2	查看资料、生产现场	不受洪水威胁	5		5
	1.3 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 5.7.1.3	查看资料、生产现场	无地下水影响，设计在 +300m 平台内侧设置排水沟，+300m 台阶暂未靠帮。	5	1 项不符合扣 5 分，1 项不完善扣 2.5 分	暂不涉及/
	1.4 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水	GB16423-2020 5.7.1.4	查看资料、生产现场	采场不受洪水威胁，目前为山坡开采	5		暂不涉及/

序号	检查内容	检查依据	检查方法与地点	检查记录	标准分值	评分	得分
	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。			可自然外排，暂未凹陷开采。			
	1.5 机械排水设施应符合下列规定： ——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。 ——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。	GB16423-2020 5.7.1.5	查看资料、生产现场	暂未进入凹陷开采阶段。	10		暂不涉及 /
	1.6 山坡型开采时，可利用地形条件采用自流的方式进行排泄，封闭圈+270m 标高以下进行凹陷露天开采，在采坑底部设置集水池，采坑汇水集中汇入集水池后时采用水泵进行机械排水。	《安全设施设计》	查看资料、生产现场	暂未进入凹陷开采阶段，目前利用地形自排。	5		5
	1.7 设计根据周边地形条件，在 一期采场西北侧布置截水沟；设计在 一期采场+300m 平台内侧设置截水沟。	《安全设施设计》	查看资料、生产现场	西北侧矿界外设有截水沟，+300m	5		5

序号	检查内容	检查依据	检查方法与地点	检查记录	标准分值	评分	得分
				台阶暂未靠帮。			
2. 排土场	2.1 排土场防洪应遵守下列规定： ——山坡排土场周围应修筑可靠的截、排水设施； ——山坡排土场内的平台应设置 2%~5% 的反坡，并在靠近山坡处修筑排水沟； ——排土场范围内有出水点的，应在排土之前进行处理； ——疏浚排土场外截洪沟和排土场内的排水沟，确保排洪设施可以正常工作。	GB16423-2020 5.5.1.7 《安全设施设计》	查看资料、生产现场	1. 排土场周边筑有截排水沟； 2. 平台设有反坡； 3. 无出水点； 4. 部分沟段有淤堵。	20	1 项不符合扣 5 分，1 项不完善扣 2.5 分	15
3. 运输道路	3.1 上山公路内侧开挖排水沟，采用浆砌块石，水泥砂浆抹面结构，在排水沟最低端部设置沉淀池，容量 100m ³ ，沉淀池周边设置围栏或盖板。	《安全设施设计》	运输道路现场	沉淀池容量不足。	5	不符合扣 5 分，不完善扣 2.5 分	2.5
4. 截排水沟规格	按设计要求的规格设置截、排水沟。	《安全设施设计》	查看防排水设施	按设计要求设置了截排水沟，但规格不足。	5	无截排水沟扣 5 分，不完善扣 2.5 分	2.5
小计	总分：70		无关项：20		50	80%	40

5.7.2 排水能力分析

《安全设施设计》设计山坡型开采时，可利用地形条件采用自流的方式进行排泄，在 1 期采场 +300m 平台内侧设置截水沟，截水沟西侧与外部

截水沟相连接，东侧与公路排水沟连接。

根据现场踏勘和企业提供的实测图纸，目前采场东侧无外界汇水，北西侧有小面积汇水，南侧为山涧，+300m 平台现为铲装作业平台，平台内侧暂未设置截水沟，矿山暂未进入凹陷开采阶段，采场内的大气降水均向南自流入矿界外的山涧，但是东侧的运输道路有约 60000 m²的汇水面积，汇水依托道路内侧排水沟排出，雨水径流量计算方法如下：

$$Q=F \cdot A \cdot \phi / 1000/T$$

式中：

Q—单日暴雨径流量，m³ / s；

F—汇水面积，m²，取60000m²；

A—单日最大降雨量，mm，取120；

φ—大气降雨地表径流系数，取0.9；

T—降雨时长（S），取24小时。 $Q=60000 \times 120 \times 0.9 / 1000 / (24 \times 3600) = 0.08 \text{ m}^3 / \text{s}$

运输道路排水沟流量计算：根据现场测量运输道路排水沟的规格为 0.4×0.4m，水沟断面面积为0.16m²，则：

水流断面：A=0.16 m²；

湿周：X=1.2m

水力半径：R=A/X=0.13

流速：V=R^{2/3} × i^{1/2} × 1/n

式中：i—排水沟比降，%，i=9%。

n—粗糙度系数，参考《公路排水设计规范》，取 0.03。

经计算得，运输道路排水沟流速约为：2.54m/s。

排水流量 Q_p=VA=2.54m/s×0.16 m²=0.4m³ /s。

$Q < Q_p$ ，因此，矿山运输道路内侧排水沟排水能力目前可以满足排水需求，但随着采场的深度和面积增大，采坑内大气降水汇水增多，按设计要求，+300m 平台内侧的截水沟将和运输道路排水沟相连，排水压力增大，届时道路排水沟的排水能力可能不能满足需求，矿山今后应以维护、修葺或疏通排水沟为契机，按设计参数扩大排水沟规格。

5.7.3 评价小结

1、琉璃坑砂岩矿为山坡一凹陷露天开采，封闭圈标高为+270m，目前作业平台为+300m 平台，暂未进入凹陷开采阶段。按照《安全设施设计》，矿坑涌水主要为大气降水产生的地表径流，山坡型开采时，可利用地形条件采用自流的方式进行排泄。

2、排土场、运输道路内侧、采场西北侧界外均按设计要求布置了截排水沟，排水系统较通畅，采场工作面无积水现象。经安全检查表评价，排水单元得分率为 80%。矿山防排水设施符合安全设施设计要求。

3、存在的问题：1) 排土场部分截排水沟沟段有淤堵；2) 沉淀池容量不足；3) 截、排水沟规格不足。

5.8 排土场单元评价

5.8.1 安全检查表分析法

运用安全检查表方法对排土场单元进行评价，其检查结果见表 5-10。

表 5-10 排土场单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查方法与地点	检查记录	标准分值	评分	得分
排土场	1.排土场不应受洪水威胁或者由于上游汇水造成滑坡、塌方、泥石流等灾害。		排土场现场	不受洪水或上游汇水威胁符合要求。	5	1 项不符	5
	2.排土场不应给采矿场、工业场		排土场现	排土场	5	合扣	5

序号	检查内容	检查依据	检查方法与地点	检查记录	标准分值	评分	得分
	地、居民区、铁路、公路和其他设施造成安全隐患。	GB16423-2020 5.5.1、 《安全设施设计》、 《安全设施设计变更（新建四号排土场）》	场	下游 2 倍高度以内无需要保护的建筑物及设施。		5 分， 1 项不完善扣 2.5 分	
	3.排土场不应影响露天矿山边坡稳定，不应产生滚石、滑塌等危害。		排土场现场	不对矿山边坡产生危害。	5		5
	4.排土场建设前应进行工程地质、水文地质勘查，并按照排土场稳定性要求处理地基。		查看资料及现场	进行了工勘或地质调查，处理了地基。	5		5
	5.排土场应设拦挡设施，堆置高度大于 120m 的沟谷型排土场应在底部设置挡石坝。		排土场现场	排土场高度小于 120m，且底部设置了拦挡。	5		5
	6.内部排土场不应影响矿山正常开采和边坡稳定，排土场坡脚与开采作业点之间应留设安全距离，必要时设置滚石或泥石流拦挡设施。		查看资料及排土场现场	已建的三座排土场均在设计开采范围之外。	5		/
	7.矿山应制定针对排土场滑坡、泥石流等事故的应急预案。		查看资料	未制定排土场滑坡、泥	5		0

序号	检查内容	检查依据	检查方法与地点	检查记录	标准分值	评分	得分
				石 流 专 项 应 急 预 案。			
	8.排土场堆置参数应符合设计要求。		查看资料及排土场现场	堆 置 参 数 符 合 设 计 要 求。	5		5
小计	总分：40		无关项：5		35	85.7%	30

5.8.2 评价小结

1、琉璃坑砂岩矿共设计有 4 座排土场，2 号排土场因征地原因未进行建设。现场踏勘时，已建成的 1 号、3 号和 4 号排土场容量已饱和，已停止排土作业，现场已完成了复垦工作，因此本报告不对排土作业进行评价。

2、经安全检查表评价，排土场单元得分率为 85.7%，符合安全设施设计要求。

3、存在的问题：1）未制定排土场滑坡泥石流专项应急预案。

5.9 重大事故隐患判定单元评价

根据《国家安全监管总局关于印发〈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）以及《国家矿山安全监察局关于印发<金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形>的通知》（矿安〔2024〕41 号）所列的金属非金属露天矿山重大事故隐患共计十五条，对照该矿山现状进行重大事故隐患判定，判定结果详见表 5-11。

表 5-11 重大事故隐患判定表

序号	重大事故隐患名称	矿山现状	判定结果
1	地下开采转露天开采前，未探明采空区和溶洞，或者未设计处理对露天开采有威胁的采空区和溶洞。	该矿山不是地下转露天开采的矿山。	不是重大安全事故隐患。

序号	重大事故隐患名称	矿山现状	判定结果
2	使用国家明令禁止使用的设备、材料和工艺。	未使用禁止使用的设备、材料和工艺。	不是重大事故隐患。
3	未采用自上而下的开采顺序分台阶或分层开采。	采用自上而下水平分台阶的方式进行开采。	不是重大事故隐患。
4	工作帮坡角大于设计工作帮坡角，或者最终台阶（分层）高度超过设计高度。	台阶高度未超过设计高度、工作帮坡角满足要求。	不是重大事故隐患。
5	开采或破坏设计要求保留的矿（岩）柱或者挂帮矿体。	矿山未对设计的禁采区域进行开采。	不是重大事故隐患。
6	未按有关国家标准或行业标准对采场边坡、排土场边坡进行稳定性分析。	2023 年委托第三方机构对采场边坡和排土场进行了稳定性分析。	不是重大事故隐患。
7	1) 高度 200m 及以上的采场边坡未进行在线监测；2) 高度 200m 及以上的排土场边坡未建立边坡稳定监测系统；3) 关闭、破坏监测系统或者隐瞒、篡改、销毁其相关数据、信息。	采场边坡高度和排土场高度均未超过 200m。	不是重大事故隐患。
8	边坡存在滑移现象：1) 边坡出现横向及纵向放射性裂缝；2) 坡体前缘坡脚处出现上隆（凸起）现象，后缘裂缝急速扩展；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。	采场边坡无滑移现象。	不是重大事故隐患。
9	运输道路坡度大于设计坡度 10%以上。	运输道路坡度未大于设计坡度 10%。	不是重大事故隐患。
10	凹陷露天矿山未按照设计建设防洪、排洪设施。	暂未进入凹陷开采阶段。	不是重大事故隐患。
11	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；2) 排土场总堆置高度 2 倍范围以内有人员密集场所，未按设计采取安全措施；3) 山坡排土场周围未按设计修筑截、排水设施。	矿山三座排土场均履行了“三同时”程序，按设计要求进行了建设和堆排，高度 2 倍范围内无人员密集场所，按设计要求在排土场周围修筑了截、排水设施。	不是重大事故隐患。
12	露天采场未按设计设置安全平台和清扫	安全平台宽 5m，设计的	不是重大事故隐患。

序号	重大事故隐患名称	矿山现状	判定结果
	平台。	+315m 清扫平台暂未靠帮。	患。
13	擅自对在用排土场进行回采作业。	排土场已复垦，无回采现象。	不是重大事故隐患。
14	办公区、生活区等人员集聚场所设在危崖、塌陷区、崩落区，或洪水、泥石流、滑坡等灾害威胁范围内。	办公区、生活区等人员集聚场所未设在危崖、塌陷区、崩落区，或洪水、泥石流、滑坡等灾害威胁范围内。	不是重大事故隐患。
15	遇极端天气露天矿山未及时停止作业、撤出现场作业人员。	极端天气露天矿山现场不作业。	不是重大事故隐患。

从上表判定结果可知，该矿山现状不存在重大事故隐患。

5.10 露天矿山风险分级单元

根据《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）所列的非煤矿山露天矿山安全风险分级评分表，对照该矿山现状进行安全风险分级，结果详见表 5-11。

表 5-11 安全风险分级评分表

序号	要素	评分描述	评分	备注
(一) 固有风险 (30 分)				
1	边坡参数	(1) 现状边坡高度小于 60m 的，计 0 分；现状边坡高度为 60m 的，计 1 分，每增加 20m 加计 1 分，最多计 7 分。 (2) 最终边坡角小于 30°的，计 0 分；最终边坡角大于等于30°小于42°的，计1分；最终边坡角大于等于 42°小于 50°的，计 3 分；最终边坡角大于等于 50°的，计 5 分。	最终边坡角大于 50°，扣 5 分	现状边坡高度超过 200m，按 80 分起评，本项不另计分。
2	封闭圈以下深度	现状封闭圈深度不超过 50m 的，计 0 分；现状封闭圈深度为 50m 的，计 1 分；每增加 30m 加计 1 分，最多计 4 分。	暂未进入凹陷阶段。扣 0 分	
3	周边环	矿山周边 300m 范围内无其它矿权主体、	扣 3 分，	

序号	要素	评分描述	评分	备注
	境	人员密集场所和重要生产生活设施的，计 0 分；矿山周边 300m 范围内存在其它矿权主体的，计 1 分；矿山周边 300m 范围内有人员密集场所和重要生产生活设施的，计 3 分；共计 4 分。	工业场地西北一角处于采场 300m 范围内	
4	工程地质条件	工程地质条件简单的，计 0 分；工程地质条件中等的，计 3 分。	扣 3 分	工程地质条件复杂，按 80 分起评，本项不另计分。
5	水文地质条件	水文地质条件简单的，计 0 分；水文地质条件中等的，计 3 分。	扣 0 分	水文地质条件复杂，按 80 分起评，本项不另计分。
6	排土场等级	无排土场的，计 0 分；四级排土场的，计 1 分；三级排土场的，计 2 分；二级排土场的，计 3 分；一级排土场的，计 4 分。	扣 2 分	有多个排土场的，按等级最高的排土场计分。
(二) 安全设备设施 (30 分)				
1	穿孔设备	采用牙轮钻机、液压钻机穿孔作业的，计 0 分；采用潜孔钻一体机作业的，计 2 分；采用简易潜孔钻机作业的，计 4 分。	扣 2 分	采用多种穿孔设备的，按计分最多的穿孔设备方式计分。
2	铲装设备	采用液压铲铲装作业，计 0 分；采用电铲铲装作业，计 2 分；采用挖掘机铲装作业，计 4 分。	扣 0 分	采用多种铲装设备的，按计分最多的铲装设备方式计分。
3	运输设备	采用胶带运输的，计 0 分；采用溜槽的，计 1 分；采用溜井运输的，计 2 分；采用铁路运输的，计 4 分；采用汽车运输的，计 6 分。	扣 6 分	采用联合运输方式的，按计分最多的运输设备方式计分。
4	排水设施	自流排水的，计 0 分；移动式排水的，计 1 分；固定式排水的，计 2 分；固定式+移动式排水的，计 4 分。	扣 0 分	
5	通风设施	不需要通风设施的，计 0 分；设置通风设施的，计 3 分。	扣 0 分	
6	供配电	采场采用电压小于 6kv 的，计 0 分；大于等于 6kv、小于 10kv 的，计 2 分；大于等于 10kv 的，计 4 分。	扣 0 分	
7	边坡稳	边坡未建立在线监测的，或者已建立的系	扣 0 分	

序号	要素	评分描述	评分	备注
	定监测系统	统不符合国家有关规定的，计 5 分。		
(三) 安全生产管理 (25 分)				
1	主要负责人履职	主要负责人（含实际控制人和法定代表人）没有每月组织开展全面排查重大隐患事故隐患的，计 2 分；没有每月组织研究安全生产重大问题的，计 1 分；每月在现场履行安全生产职责小于 10 个工作日的，计 1 分；共计 4 分。	扣 1 分	
2	安全风险管控	（1）未开展风险辨识和评估的，或者风险辨识和评估存在重大疏漏的，计 1 分； （2）未按照安全风险分级采取相应管控措施的，每发现一项计 0.5 分，最多计 2 分；（3）未取得安标化等级证书的，计 2 分。	扣 1 分	
3	安全生产投入	企业未按有关规定提出和使用安全生产费用的，计 2 分。	扣 0 分	
4	全员安全生产责任制	（1）全员安全生产责任制未明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准的，每个岗位计 0.5 分，最多计 1 分；（2）未落实安全生产责任制监督考核的，计 1 分。	扣 1 分	
5	应急救援	存下以下情形，每项计 1 分，最多计 2 分：未编制应急预案、未建立应急救援组织也未指定兼职的应急救援人员、未与就近的专业矿山救护队签订救护协议，未定期进行应急救援演练。	扣 0 分	
6	外包工程安全管理	（1）存在以下情形，每项计 1 分，共计 4 分：发包单位与承包单位未签订安全生产管理协议的，承包单位转包或者非法分包采掘工程的，未将外包单位纳入“五统一”管理的，承包单位未对所属项目部进行安全管理的。（2）项目部负责人不具有矿	扣 1 分	

序号	要素	评分描述	评分	备注
		山相关专业中专及以上学历或者中级及以上技术职称的，计 2 分。（3）项目部未配备具有采矿、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，每个专业计 1 分，最多计 2 分。 （4）项目部管理人员、专业技术人员及特种作业人员未与承包单位签订劳动合同的，每发现 1 人计 1 分，最多计 2 分。		
（四）从业人员素质（15 分）				
1	主要管理人员能力	主要负责人、总工程师和分管安全、生产、机电的副矿长，不具有采矿、地质、矿建（井建）、通风、测量、机电、安全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，每人计 1 分，共计 5 分。	扣 1 分	
2	安全生产管理人员	（1）无注册安全工程师从事安全生产管理工作的，计 1 分；（2）专职安全生产管理人员从事矿山安全生产工作不足 5 年的，每人计 1 分，最多计 3 分。	扣 0 分	
3	技术管理人员	（1）未建立技术管理机构或者未建立健全技术管理制度的，计 1 分。（2）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，每个专业配备不足 1 人的，计 1 分，共计 3 分。	扣 1 分	
4	特种作业人员持证	每个特种作业工种配备特种作业人员不足 3 人的，每个工种计 0.5 分，最多计 2 分。	扣 1 分	存在未取得特种作业证人员上岗情况，直接计 2 分。
（五）正向激励（10 分）				
1	安全生产天数	连续安全生产 3 年，计 0.5 分；每增加 3 年，加 0.5 分，最多计 2 分。	奖 2 分	
2	自动化智能化	穿孔、装药、铲装、运输、排水等系统采用无人值守或者远程控制系统，每采用 1	奖 0 分	单项技术需全部采用方可计分。

序号	要素	评分描述	评分	备注
	应用	项技术计 1 分，最多计 2 分。		
3	安全生产标准化等级	取得一级标准化，计 2 分；取得二级标准化，计 1 分。	奖 0 分	
4	技术人员保障	安全管理人员及专业技术人员具有采矿、地质、测量、机械、电气、安全等相关专业本科及以上学历或者有关高级技术职称的，每人计 0.5 分，最多计 2 分。	奖 2 分	
5	企业安全文化	取得国家级企业安全文化建设示范单位证书的，计 2 分；取得省级企业安全文化建设示范单位证书的，计 1 分。	奖 0 分	
总得分		76	风险等级	B

表 5-12 评分表说明

安全风险等级划分	条 件
低风险（A）	得分大于等于 90 分
一般风险（B）	得分 75~90 分之间
较大风险（C）	得分在 60~75 分之间
重大风险（D）	得分在 60 分以下

从上表可知，该露天矿山总得分为 76 分，属一般风险的 B 级矿山。企业应配备采矿专业技术人员、做好爆破警戒工作、逐步健全完善安全生产责任制度，逐渐降低矿山开采过程中存在的风险。

5.11 综合评价小结

经现场检查评定，其得分数及得分率列表如下，见表 5-13。

表 5-13 各部分安全评价得分综合一览表

序号	评价单元	应得分	实得分	得分率
1	总平面布置单元	62	56	90.3%
2	综合管理单元	131	98.5	75.2%

序号	评价单元	应得分	实得分	得分率
3	露天采场单元	184	156.5	85%
4	边坡管理单元	65	55	84.6%
5	供电设备单元	60	46	76.6%
6	防排水单元	50	40	80%
7	排土场单元	35	30	85.7%
总计		587	482	82.1%

表 5-14 检查表说明

概 念	条 件
安全生产条件好，生产活动有安全保障。	得分率在 90%以上
安全生产条件一般，能满足基本的安全生产活动。	得分率在 80%-89%之间
安全生产条件差，不能完全保证安全生产活动，需要限期整改。	得分率在 60%-79%之间
不具备基本的安全生产条件，需要责令停产整顿的矿山。	得分率在 60%以下

评价小结：

1、根据该矿实际，标准应得总分为 587 分，检查实得分为 482 分，得分率 82.1%，根据得分，琉璃坑砂岩矿安全现状属安全生产条件一般的矿山。

2、根据《国家安全监管总局关于印发〈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）以及《国家矿山安全监察局关于印发<金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形>的通知》（矿安〔2024〕41 号）所列的金属非金属露天矿山重大事故隐患十五条，对照琉璃坑砂岩矿现状进行重大事故隐患判定，判定结果，现状不存在重大事故隐患。

3、根据《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）所列的非煤矿山露天矿山安全风险分级评分表，对该矿山现状进行安全风险分级，该露天矿山安全风险等级得分为 76 分，属一般风险的 B 级露天矿山。

6 安全对策措施及建议

根据安全现状评价报告中发现的问题或不足以及矿山项目存在的特殊安全因素，依据国家相关安全生产法律、法规、标准和规范的要求，借鉴类似矿山的安全生产经验，提出以下安全对策措施建议。

6.1 建设项目存在的问题对策措施及建议

6.1.1 总平面布置单元

- 1、爆破之前应确保撤出安全警戒范围之内内的所有人员，控制药量及爆破方向，避免飞石飞往东南侧的工业场地方向。
- 2、矿部应做好防尘措施，如在矿部与破碎车间之间增加雾炮机等。
- 3、矿山道路局部安全车挡高度不足，应完善车挡设施。

6.1.2 综合管理单元

- 1、完善“五职”矿长和“五科”专业技术人员配备，增加采矿专业人员。
- 2、健全并细化各岗位安全生产责任制，健全完善安全管理规章制度。
- 3、与全员签订安全生产责任合同，保存安全设施设备实物发票等材料。
- 4、定期开展班组安全活动。专项检查应覆盖矿山作业所有专业内容，如电气、地质等。
- 5、对开采过程中难以直接观察，可能引发事故的潜在风险源，开展隐蔽致灾因素普查治理工作，如地质构造、边坡失稳、排土场隐患等。这些因素若不及时查清治理，可能引发坍塌、滑坡等重大事故。

6.1.3 露天采场单元

- 1、补充并更新采场坡底、临边警示标志及提示佩戴劳保用品标志。
- 2、年末测绘采剥工程年末图和排土场年末图。
- 3、对空压机安全阀进行检验。

4、在矿区北侧当地伐木道路口设置警示标识。

5、修复道路临边安全车挡和卸矿口车挡，增加运输道路拐弯和下坡限速警示牌。

6、加强现场管理，做好培训教育工作。

7) 矿山未进行夜间作业，因此未设置照明设施，今后如果开始夜间作业，应按设计要求设置照明设施。

6.1.4 边坡管理单元

1、按设计要求增加监测点数量。

2、定期进行非工作边坡检查记录。

6.1.5 供电设备单元

1、修补变压器周边金属围栏，值班室增设应急照明。

2、全面检查配电箱门与箱体进行等电位连接。

3、定期进行接地电阻检测和漏电保护装置检测。

4、完善标注控制装置编号和用途。

5、按制度要求记录停送电工作票。

6.1.6 防排水单元

1、定期对截排水沟清淤。

2、今后以维护、修葺及开采面变化为契机逐步对沉淀池扩容，并扩大截、排水沟规格。

6.1.7 排土场单元

1、逐步健全完善预案，增加排土场泥石流专项预案。

6.2 其它补充的对策措施及建议

6.2.1 安全管理对策措施及建议

1、及时修订和完善矿山安全管理制度、安全操作规程，并分发给班组及从业人员，张贴、悬挂到相应的作业场地，做到安全生产有章可循；认真落实各级检查制度与日常检查制度，对检查出的事故隐患，应责成

具体责任人、资金到位、限期整改，做到有检查、有整改、有验收、有记录。

2、加强员工安全生产和自我保护的安全意识教育，普及安全知识和安全法律知识，进行技术和业务培训；对所有管理人员和员工，每年至少接受 20 学时的安全教育，每 3 年至少考核一次。新进员工必须进行不少于 72 学时安全教育，经考试合格后，方可独立工作。调换工种的人员，必须进行新岗位安全操作教育的培训。各类安全教育和培训做到有培训记录。

3、应加强有关资料、图纸的管理归档，按照江西省企业建档要求建立安全档案。定期更新安全管理制度等，实物发票应妥善保管并留档。

4、加强风险管控制度建设，严格落实评估、考核，在运行过程中不断完善，使它更符合实际矿山安全生产需求。

5、应与全员签订安全生产责任书，应与应急救援机构或有救援能力的机构签订救援协议，加强矿山救护小组的培训，使他们的应急救援水平能满足矿山救援需求。

6、企业必须为全部员工购买工伤保险、安全生产责任保险，对于新入职人员不超过一个月办理，离职人员的保险及时变更。

7、加强各矿区入口的警戒和对周边居民的宣传，防止无关人员误入矿区发生意外事故。

6.2.2 防止边坡坍塌、滑坡的安全对策措施及建议

1、企业应按要求定期加强对采场边坡及台阶的安全检查，确保台阶宽度、边坡角符合设计要求，并及时休整、清理，确保边坡及台阶稳定。整改应留有记录。

2、按设计的工作面、台阶高度、台阶边坡角、平台宽度等进行开采，一定要在规定要求的范围内进行生产活动。

3、对开采工作面坡面（边坡坡面）认真检查，一旦发现台阶坡面（边坡坡面）有节理、裂隙等弱面时，立即采取措施，消除滑坡隐患。

4、边坡治理过程必须有专人负责边帮（开采工作面、台阶坡面、边坡坡面）的管理，并应形成制度，有记录、建档案，边帮管理人员发现有坍塌征兆时，有权下令停止采剥作业，撤出人员和设备，事后及时向矿山主要负责人报告，防止坍塌事故发生。

5、坍塌、滑坡事故，既有天然因素，更有人为原因。地质资料显示矿体中有四条夹石层，矿山要引起高度重视，尤其要加强管理，严格安全技术措施，认真执行有关规定、规程和规范，建立制度，加强观测，消除隐患，确保安全。

6、存在软弱结构面的边坡，事先采取以下有效的安全措施：1）加强边坡稳定性监测，及时处理隐患；2）加强地表水的防治工作

6.2.3 露天采场开采要素安全对策措施及建议

1、工作面推进方向

工作面的推进方向将上部台阶开采结束后，即靠帮后，再可开采下一台阶。开采时要尽量避开岩层内倾现象，如发现岩层内倾要及时调整工作面推进方向。禁止在内倾岩层下掏采。

2、台阶高度

应按照设计要求布置台阶，并做好最终边坡的修理，台阶高度应符合设计要求。

3.工作台阶坡面角

台阶坡面角为 70° ，应按设计标准执行。

4.最终边坡角

该矿山要坚持做到：1）最终露天边坡角不大于 60° ；2）不得进行超掘，局部边坡出现坍塌时，要及时清除干净，使其小于自然安息角。

5.平台宽度

安全平台如果过窄，常被破坏，安全平台如果过宽又容易压矿，同时增加了二次搬运量。矿山要坚持做到：1）最终边坡清扫平台宽度 8m；2）安全平台宽度 5m；3）本采区在铲装矿岩时，工作平台宽度应不小于

55m。

6.2.4 采剥作业安全对策措施及建议

1、必须坚持“安全第一、预防为主，综合治理”的安全工作方针，坚持“采剥并举，剥离先行”的采矿方案，坚持自上而下分台阶开采的原则。矿山一定要做到超前剥离，不能出现采剥失调的状况，坚决禁止掏采。

2、按设计的工作面、台阶高度、台阶边坡角、平台宽度等进行开采，一定要在规定要求的范围内进行生产活动。

3、按《金属非金属矿山安全规程》的规定，对有坍塌危险的地段，开采工作面有浮石或有坍塌危险的隐患时，必须立即排除妥善处理。未经处理，不得在浮石下危险区从事其它任何作业，并需制作醒目的危险警示牌，禁止任何人员在台阶（边坡）底部休息和停留。

4、生产过程中需提高最终边帮的稳定性和边帮的平整。

5、加强安全管理，督促作业人员整齐佩戴劳动保护用品，杜绝出现“三违”现象，发挥专职安全员及各生产人员的作用，认真履行职责。作业前必须对开采工作面、工作面上部、边坡坡面进行认真检查，清除危石危土和其它危险物。

作业中应随时观测检查，当发现开采工作面有裂隙，或有大块浮石及伞檐体悬在上部时，必须停止作业，立即处理。处理中要有可靠的安全措施，受威胁的人员和设备应撤到安全地点。

对开采工作面坡面（边坡坡面）认真检查，一旦发现台阶坡面（边坡坡面）有节理、裂隙等弱面时，立即采取措施，消除滑坡隐患。

6、要强调对开采工作面危土的排除，危土受到风吹、雨淋、冰冻、日晒的长期风化作用，极易坍塌，造成人身伤亡事故。一旦发现工作面有危土存在，必须排除。

7、采场必须有专人负责边帮（开采工作面、台阶坡面、边坡坡面）的管理，并应形成制度，有记录、建档案，边坡管理人员发现有坍塌征兆时，有权下令停止采剥作业，撤出人员和设备，事后及时向矿山负责

人报告，防止坍塌事故发生。

8、加强边坡安全管理。成立专门的边坡维护队伍，制定边坡管理制度，严格执行边坡到界靠帮操作规程。建立有效的边坡监测系统，以确保矿区生产期的边坡安全。若发现异常，应迅速撤离采场作业人员，禁止车辆和人员通行，并报告有关人员及时处理。

9、采场作业要严格按设计所确定的边坡角要素进行，严禁从下部进行掏采，使露天边坡形成“一面墙”，易造成边坡坍塌、落石和人员坠落等伤亡事故。

10、雨季特别是暴雨时期雨水冲刷后，应及时处理采区工作面的浮石或危岩体，禁止任何人员在边坡休息和停留，当发现边帮有塌滑征兆时，应停止采剥工作，撤出工作人员和设备，并及时进行正确处理。

11、设置爆破警戒范围，实行定时爆破制度。不得在爆破警戒范围内避炮，疏散所有无关人员撤至爆破警戒范围之外。控制药量及爆破方向，防止飞石影响东南方向的工业场地设施。

12、设置警示标牌防护设施，防止无关人员进入矿区爆破危险区，爆破除道路警戒外，设置警示标志，还要有声信号，防止造成人员与牲畜伤害。

13、禁止在雷雨、大雾、大风等恶劣天气条件下进行爆破作业。并严格执行国家《爆破安全规程》，切实加强爆破管理工作，并加强爆破警戒，矿山爆破作业须由具有爆破作业资格证的爆破工执行，作业面进行爆破作业前，必须确定危险区的边界，并设置明显的标志和岗哨，使所有道路处于监视之下，起爆前必须有明确的警戒信号，爆破时，个别飞散物对人员的安全距离不得小于《爆破安全规程》中的规定。

14、对爆破后产生的大块矿岩应当采用破碎锤机械冲击方式进行破碎，不得使用爆破方式进行二次破碎。

15、加强对边坡维护，及时清理浮石，做好露天边坡的安全管理，严格按照开采设计要求布置台阶生产，禁止掏采；同时矿山应定期对边

坡进行检查，且做好检查记录，边坡出现滑坡或者坍塌迹象时，应立即停止受影响区域的生产作业，撤出相关人员和设备，采取安全措施。

16、矿山应加强测绘工作，设置醒目的矿界标识，避免越界开采情形发生。

17、矿山在开采至+270m 标高以下后，进入凹陷开采阶段，应按《安全设施设计》配备抽水泵并做好集水池，完善防排水设施。

6.2.5 铲装运输作业安全对策措施及建议

1、加强员工安全知识教育和培训，严格执行操作规程，杜绝违章作业。

2、严禁酒后作业，严禁人货混装，严禁挂空档下坡，禁止超载，运输零散物不要超出车厢板，超出时需用帆布固封。

3、机动设备行驶时与台阶外缘必须留有 2m 以上的安全距离。在挖掘作业时边坡外端应设置明显标志。

4、运输设备应定期进行维修保养，司机必须持证驾驶。

5、自卸汽车严禁运载易燃、易爆物品。驾驶室外平台、脚踏板和自卸汽车车斗严禁载人。

6、铲装设备及运输车辆在矿区道路上按限速指示牌速度行驶时，在急弯、陡坡、危险地段应缓慢行驶。

7、在上下坡段、弯道、坡度较大路段外侧设块石路挡；道路危险地段设置紧急避险车道，采场内设置交通警示牌。

8、如发现道路或平台地表异常，应立即上报，并树立警示标志，未经处理前，严禁车辆行人进入。

9、自卸汽车进入工作面装车，应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。

10、运行时不升降车斗；不采用溜车方式发动车辆；不空档滑行；不弯道超车；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。

11、矿山要加强道路维护，避免形成坑洼不平整的路面，道路要素要符合设计要求；在拐弯、陡坡和危险地段，要有警示标志；要定期做好车辆保养，保持车况良好。

6.2.6 防止触电安全对策措施及建议

1、维修电气设备和线路，应由电气工作人员进行。电气工作人员，应按规定考核合格后持证上岗，作业时应按规定穿戴和使用防护用品，以及起绝缘作用的绝缘安全工具，起验电或测量作用的验电器或电流表、电压表，防止坠落的登高作业安全用具，保证检修安全的接地线、遮拦、标志牌等。

2、矿山用电设备应设有专用的受电开关且必须有防护装置，停电或送电必须有工作牌；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；电气设备检修必须严格执行操作票工作制度。

3、矿山电气设备、线路，应设有可靠的完整的防雷、接地装置，并定期进行全面检查和监测，不合格的应及时更换或修复；电气设备可能被人触及的裸露带电部分，必须设置保护罩或遮拦及警示标志；移动式电气设备，应使用矿用橡套电缆，采场工作面使用的电缆不得有裸露或破损的情况。

4、在停电的线路上工作，为了确保作业人员的安全，需要采取必要的安全技术措施。包括采取验电和接地保护，防止漏电危及操作人员的安全和加强工作监护；

5、矿山用电设备、电缆等应接地良好，定期检查更换破损的电缆，

建议矿山每年进行一次接地电阻检测；矿山电气设备、线路的避雷、接地装置，定期进行全面检查和监测，不合格的应及时更换和修复。

6、变电所应有独立的避雷系统和防火、防潮及防止小动物窜入措施。

6.2.7 防止物体打击的安全对策措施及建议

1、作业前，必须对工作面进行安全检查，清除危石和其它危险物体，作业中应随时注意观察检查，当发现工作面有裂隙可能塌落或有大块浮石时必须迅速处理。

2、及时处理工作面的浮石，禁止任何人员在边坡底部休息和停留。

3、采剥工作面禁止形成伞檐、根底和空洞，工作平台应保持平整。

4、增强从业人员安全意识，佩戴好合格的劳动保护用品，并避免自身处于危险的环境当中。

5、合理放置并规范传递各类工具和物品。

6.2.8 防止高处坠落的安全对策措施及建议

1、任何进入作业现场的人员，都必须佩戴安全帽，在距地面超过 2 米或坡度超过 30°的台阶坡面角的人员，必须使用安全绳。安全绳应栓在牢固地点，在使用前必须认真检查，其安全系数不得小于 5，尾绳长度不得大于 1 米，禁止两人同时使用一条绳。

2、任何进入作业现场的人，都必须佩戴安全帽；在有高处坠落危险的地段，设立警示标志和护栏，进行高处作业时必须安排专人监护。

6.2.9 防火安全对策措施及建议

1、变电所、危险化学品储存区、工程设备等需配备消防器材。

2、禁止在植被区出现明火等；焊接作业时，应远离植被。

3、危险化学品储存区域禁止明火，按操作规程作业。

6.2.10 防排水安全对策措施及建议

1、定期检查截排水沟设施，及时清淤，尤其是雨天应加强检查。

2、完善矿区截排水设施，无关人员不得进入沉淀池、小溪等地方，以防发生淹溺事故。

6.2.11 车辆伤害安全对策措施及建议

1、加强日常车辆保养，上岗前对车子应进行严格检查，尤其是“三油一水”，禁止车辆带病上岗。

2、加强运输车辆司机的安全教育和培训，持证上岗，不开疲劳车，严禁酒后开车，小心驾驶。

3、在拐弯、陡坡和危险地段，要有警示标志；运输车辆禁止超载、超高；及时对不平整道路进行维护。

6.2.12 粉尘和噪声安全对策措施及建议

1、企业应定期向作业人员发放劳动防护用品和用具，并教授防护用品和用具的使用方法。工上班时要穿戴好个人防护装置，噪声大于 80 分贝的场所工作人员应配备耳塞。

2、凿岩设备必须配有捕尘设施，采场和运输道路定时洒水降尘。

6.2.13 其它安全对策措施及建议

1、机械设备的转动部位要增设防护罩或防护栏杆，操作前中后严格按照安全操作规程进行作业，禁止违章作业。

2、要重视安全色、安全标志工作。执行国家标准的《安全色》、《矿山安全标志》，充分利用红（禁止、危险）、黄（警示、注意）、蓝（指令、遵守）、绿（通行、安全）四种传递安全信息的安全色，正确贴挂安全标志。如“当心落石”、“临边危险”警示牌及“爆破危险”、“禁止通行”等标志，并保持警示牌、标志牌清晰、持久、醒目。

3、矿山应设保健站（或医务室），备有电话、急救药品和担架。有关人员要学会急救技术。

4、定期开展相应的应急演练，提高作业人员的应急救援和自保能力，根据演练结果每年对应急演练预案进行修订。

5、完善危险区域的围栏；建议矿山每 3 个月更新一次矿山现状图。

6、雷雨季节应安排专人做好洪涝预警工作，准备好编织袋、铁锹、反光救生衣等防洪用具，随时做好紧急撤离的准备。

7 安全现状评价结论

琉璃坑砂岩矿认真贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，认真执行国家和地方的法律、法规和标准，重视安全生产工作。对矿山存在的危险、有害因素制定了相对的安全对策措施，投产以来未发生较大事故，实现了安全生产的目标。评价结论如下：

1、琉璃坑砂岩矿必备的证照齐备有效，包括《营业执照》、《采矿许可证》、《安全生产许可证》等。

2、按照事故分类的原则和类别，结合实际现状，经识别分析，在矿山开采生产过程中，主要存在火药爆炸、放炮、容器爆炸、物体打击、车辆伤害、机械伤害、触电、淹溺、火灾、高处坠落、坍塌、其它伤害

（滑坡）等 12 类；有害因素主要有粉尘、噪声与振动、高温等 3 类；不良环境因素；其它危险有害因素等共 17 类；其中火药爆炸、放炮、高处坠落、物体打击、坍塌滑坡等为可能导致重大事故发生的重大危险因素。

3、主要负责人和安全生产管理人员，依法经安全生产知识和管理能力考核合格，具备与生产经营活动相适应的安全生产知识和管理能力；特种作业人员均持证上岗；从业人员已经过安全教育和培训合格；矿山为从业人员购买了安全生产责任保险和工伤保险。

4、安全管理机构设置符合《安全生产法》的要求，在标准化创建过程中建立了安全生产责任制、安全生产管理制度、安全操作规程以及事故应急救援预案等各项安全生产标准化体系。应坚持落实各项规章制度，按照今后生产的实际情况持续改进完善。

5、琉璃坑砂岩矿在下一阶段的生产运行中，要严格执行国家有关安全生产法律、法规和有关标准、规范，认真落实本报告书中的安全对策措施建议。对存在的问题和不足，继续进行整改和完善，那么潜在的危险、有害因素可以得到控制。

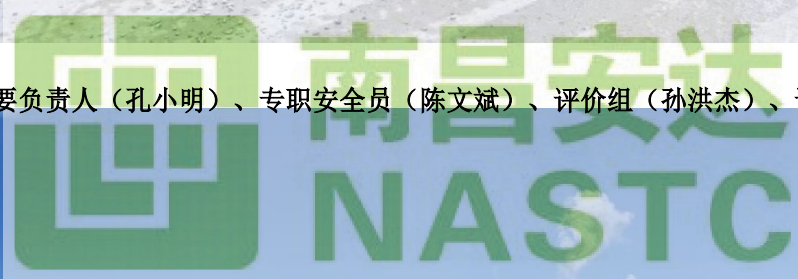
6、通过安全检查表评价，该矿山得分率为 82.1%，否决项均符合要求，该矿安全现状属安全生产条件一般，生产活动有安全保障的矿山。

7、根据《国家安全监管总局关于印发〈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）以及《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形〉的通知》（矿安〔2024〕41号）所列的金属非金属露天矿山重大事故隐患十五条，对照该矿山现状进行重大事故隐患判定，判定结果，该矿山现状不存在重大事故隐患。

8、根据《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）所列的非煤矿山露天矿山安全风险分级评分表，对该矿山现状进行安全风险分级，该露天矿山安全风险等级得分为76分，属一般风险的B级露天矿山。

结论：石城县恒鑫矿业有限公司琉璃坑建筑用砂岩矿属于一般风险的B级露天矿山，安全生产条件一般，生产活动有一定的安全保障，符合国家有关法律、法规、标准、规章、规范的要求。矿山开采现状是按照安全设施设计组织生产，具备安全生产条件。

（正文完）



A photograph of four men standing in a line on a dirt road at a quarry or construction site. From left to right: the first man wears a red hard hat and a black t-shirt; the second wears a white hard hat and a white button-down shirt; the third wears a white hard hat and a black polo shirt; the fourth wears a white hard hat and a dark blue polo shirt. In the background, there is a large pile of rocks and a yellow dump truck. A large green and white NASTC logo is overlaid on the top right of the image.

南昌安达安全技术咨询有限公司