

前 言

乐平市双田镇上河采石场位于乐平市北东 16° 方向 16km 处，属乐平市双田镇管辖。矿区地理坐标（54 坐标系）为： $117^{\circ}10'31''$ - $117^{\circ}10'41''$ ，北纬 $29^{\circ}05'20''$ - $29^{\circ}05'30''$ ，中心地理坐标：东经 $117^{\circ}10'36''$ ，北纬 $29^{\circ}05'25''$ 。矿区南东直距 3.3km 为双田镇至乐平市的柏油路，矿区西南直距 19.5km 处为乐平市火车站，该站连通景德镇-乐平-鹰潭-南昌，乐平至德兴铜矿的矿山铁路经过浯口乡并与皖赣铁路线相连，交通较方便。

乐平市双田镇上河采石场采矿权人为乐平市双田镇上河采石场，该公司成立于 2001 年 10 月 22 日，企业类型为集体事业单位营业企业，公司位于江西省乐平市双田镇上河甲路坞山，负责人何国建，经营范围为片石开采（凭采矿证、安全合格证经营）。

矿山于 2019 年 11 月 8 日取得乐平市国土资源局换发的采矿许可证，采矿证证号为 C3602812009127120047131，有限期限自 2019 年 11 月 8 日至 2026 年 4 月 8 日，开采矿种为石灰岩，露天开采方式，生产规模 130 万吨/年。

矿山于 2005 年初次取得过安全生产许可证，期间进行过多次延期。2019 年，企业拟对矿山进行扩建，矿山于 2019 年 4 月委托江西省地质环境监测总站编制了《乐平市双田镇上河采石场矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》，于 2020 年 1 月委托江西省冶金设计院有限责任公司编制了《乐平市双田镇上河采石场石灰岩矿露天开采扩建工程可行性研究报告》。2020 年 3 月，南昌安达安全技术咨询有限公司编制了《乐平市双田镇上河采石场露天开采扩建工程安全预评价报告》。2020 年 10 月，企业委托兰州有色冶金设计研究院有限公司编制了《乐平市双田镇上河采石场露天开采扩建工程初步设计及安全设施设计》。并由景德镇市应急管理局组织专家对报告进行了审查，报告通过了评审并获得了批复（景应急字[2020]74 号）；2021 年 6 月委托湖南德

立安全环保科技有限公司编制了《乐平市双田镇上河采石场露天开采扩建工程安全设施验收评价报告》并通过验收。

矿山已取得景德镇市应急管理局颁发的安全生产许可证(证号:(景)FM安许证字[2005]H0054号),有效期至2023年10月26日。根据《中华人民共和国安全生产法》、《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,我公司承担了乐平市双田镇上河采石场安全现状评价工作。根据《安全评价通则》的要求,我公司于2023年5月6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乐平市双田镇上河采石场的大力支持和协作,在此表示感谢。

目 录

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 评价依据	1
1.2.1 法律法规	1
1.2.2 标准、规范	8
1.2.3 建设项目技术资料和其它相关文件	11
1.3 评价程序	11
2 项目概述	14
2.1 建设单位概况	14
2.1.1 企业概况及项目背景	14
2.1.2 企业生产经营活动合法证照	15
2.1.3 建设项目行政区划、地理位置及交通	15
2.1.4 矿区周边环境	16
2.2 自然环境概况	17
2.3 矿区范围	18
2.4 地质概况	19
2.4.1 矿区地质特征	19
2.4.2 矿床地质特征	20
2.4.3 水文地质条件	21
2.4.4 工程地质概况	23
2.4.5 环境地质条件	23
2.5 矿山开采现状概况	24
2.5.1 设计简述	24
2.5.2 总平面布置	25
2.5.3 开采方式	26
2.5.4 开拓运输	26
2.5.5 采剥工艺	26
2.5.6 矿山主要设备	28
2.5.7 防排水系统	28

2.5.8 供配电	28
2.5.9 通信系统	29
2.5.10 供水、供气系统	29
2.5.11 通风防尘	30
2.6 安全生产管理	30
2.7 安全生产标准化创建工作	32
2.8 风险分级管控及隐患排查治理	33
3 主要危险、有害因素辨识	34
3.1 危险因素分析	34
3.1.1 火药爆炸	34
3.1.2 放炮	34
3.1.3 坍塌	36
3.1.4 滑坡	36
3.1.5 机械伤害	36
3.1.6 火灾	37
3.1.7 高处坠落	37
3.1.8 物体打击	38
3.1.9 触电	38
3.1.10 车辆伤害	39
3.2 有害因素分析	39
3.2.1 粉尘	39
3.2.2 噪声与振动	40
3.2.3 高温	40
3.3 不良环境因素	41
3.4 其它危险有害因素	41
3.5 重大危险源辨识	41
3.6 危险有害因素产生的原因	42
3.7 危险、有害因素分析结果	42
4 评价单元划分和评价方法选择	43
4.1 评价单元划分	43
4.1.1 概述	43
4.1.2 评价单元划分原则	43
4.1.3 评价单元划分结果	43
4.2 评价方法选择	44

4.3 评价方法简介	45
4.3.1 安全检查表分析法	45
4.3.2 作业条件危险性评价法	46
4.3.3 事故树分析法	47
4.3.4 风险矩阵法	48
5 定性、定量评价	51
5.1 危险、有害因素风险度评价单元	51
5.1.1 类别分析及结果	51
5.1.2 评价小结	53
5.2 总平面布置单元评价	54
5.2.1 安全检查表分析法	54
5.2.2 评价小结	57
5.3 综合管理单元评价	57
5.3.1 安全检查表分析法	57
5.3.2 评价小结	64
5.4 露天采场评价单元	65
5.4.1 安全检查表分析法	65
5.4.2 作业条件危险性分析法	74
5.4.3 爆破飞石伤人事故树分析	75
5.4.4 爆破震动效应分析	79
5.4.5 评价小结	81
5.5 边坡管理单元评价	82
5.5.1 边坡管理安全检查表	82
5.5.2 边坡伤害事故树分析	83
5.5.3 评价小结	86
5.6 供电设备单元评价	87
5.6.1 安全检查表分析法	87
5.6.2 评价小结	90
5.7 防排水单元评价	90
5.7.1 安全检查表分析法	90
5.7.2 评价小结	91
5.8 重大事故隐患判定单元	92
5.9 露天矿山风险分级单元	93
5.10 综合评价小结	98

6 安全对策措施及建议	100
6.1 安全管理对策措施及建议	100
6.2 露天采场开采要素安全对策措施及建议	101
6.3 爆破作业安全对策措施及建议	102
6.4 凿岩作业安全对策措施及建议	103
6.5 防止物体打击和高处坠落的安全对策措施及建议	103
6.6 防火、防排水安全对策措施及建议	103
6.7 车辆伤害安全对策措施及建议	104
6.8 粉尘和噪声安全对策措施及建议	104
6.9 防止边坡坍塌、滑坡的安全对策措施及建议	104
6.10 其它安全对策措施及建议	105
7 安全现状评价结论	107
8 附件	110
9 附图	110

1 评价对象与依据

1.1 评价对象和范围

1.1.1 评价对象

本次评价的对象为乐平市双田镇上河采石场。

评价性质：安全现状评价。

1.1.2 评价范围

本次安全评价的范围为设计开采范围内的矿体（矿区范围部分，见表 1-1），垂直评价标高为+95m~+50m。评价内容包括露天开采生产场所内的采剥、运输等生产系统、辅助设施配套的安全设施以及安全管理体系的安全现状。不包括：破碎加工及场外运输、民用爆破物品储存、职业卫生、危险化学品、环境保护等。

表 1-1 设计开采范围拐点坐标表

拐点编号	2000 坐标系	
	X	Y
K1	3219397.04	39517118.27
K2	3219567.06	39517218.20
K3	3219407.05	39517468.20
K4	3219209.33	39517427.59
K5	3219244.51	39517396.49
K6	3219217.25	39517333.16
K7	3219161.64	39517268.26
K8	3219160.90	39517143.62

设计开采标高：+138m~+50m 设计开采面积：0.0963km²

1.2 评价依据

1.2.1 法律法规

1.2.1.1 法律

1. 《中华人民共和国矿山安全法》（已由 2009 年 8 月 27 日由中华人民共和国第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议通过《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》，其中对《中华人民共和国矿山安全法》的部分条款进行了修订，自 2009 年 8 月 27 日起施行）；

2. 《中华人民共和国矿产资源法》（根据 2009 年 8 月 27 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》第一次修正，2009 年 8 月 27 日实施）；

3. 《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第三十九号，2010 年 12 月 25 日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，自 2011 年 3 月 1 日起施行）；

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

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

6. 《中华人民共和国防洪法》主席令第 88 号公布（主席令第 18 号修改），自 2016 年 7 月 2 日起施行；

7. 《中华人民共和国气象法》（主席令第 23 号，十二届全国人大 24 次会议修正，2016 年 11 月 7 日起施行）；

8. 《中华人民共和国公路法》（主席令第 86 号，2017 年 11 月 4 日起修正）；

9. 《中华人民共和国电力法》（中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议于 2018 年 12 月 29 日修正）；

10. 《中华人民共和国劳动法》（主席令第 24 号，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议于 2018 年 12 月 29 日

修正)；

11. 《中华人民共和国刑法》（2020年修订版）（2020年12月26日中华人民共和国主席令第66号公布，自2021年3月1日起施行）；

12. 《中华人民共和国消防法》（主席令第81号，第十三届全国人大常委会第二十八次会议于2021年4月29日修改通过，自2021年4月29日起施行）；

13. 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第88号，根据2021年6月10日第十三届全国人民代表大会常务委员第二十九次会议《关于修改〈中华人民共和国安全生产法〉的决定》第三次修正，自2021年9月1日起施行）。

1.2.1.2 行政法规

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

2. 《特种设备安全监察条例》（中华人民共和国国务院令第549号，自2009年5月1日起施行）；

3. 《工伤保险条例》（中华人民共和国国务院令第586号，自2011年1月1日起施行）；

4. 《公路安全保护条例》（中华人民共和国国务院令第593号，自2011年7月1日起施行）；

5. 《安全生产许可证条例》（国务院令第397号，2004年1月13日起施行，根据2014年7月29日《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订）；

6. 《民用爆炸物品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令第466号，2006年5月10日发布，〈国务院关于修改部分行政法规的决定〉国令第653号对其进行部分修订，自2014年7月29日起施行）；

7. 《气象灾害防御条例》国务院令第570号公布（国务院令第687号修订），自2017年10月7日起修订施行；

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

1.2.1.3 部门规章

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

2. 《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）；

3. 《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》（国家安全生产监督管理总局令第 75 号，2015 年 3 月 16 日公布，2015 年 7 月 1 日起施行）；

4. 《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令第 36 号，第 77 号修改，自 2015 年 5 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》（应急部管理部令 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》（应急部管理部令 2 号，自 2019 年 9 月 1 日起实施）。

1.2.1.4 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；

4. 《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。

1.2.1.5 地方政府规章

1. 《江西省非煤矿山企业安全生产许证实施办法》省政府令第 241 号修订，自 2019 年 9 月 29 日起施行；

2. 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》省政府令第 250 号修订，2021 年 6 月 9 日施行。

1.2.1.6 规范性文件

1. 《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》（2012 年 1 月 5 日，安委办〔2012〕1 号）；

2. 《中共中央 国务院关于推进安全生产领域改革发展的意见》（2015 年 12 月 9 日，中发〔2016〕32 号）；

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）；

5. 《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 9 月 29 日起实施）；

6. 《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备

及工艺目录（第一批）的通知》（2013年9月6日，安监总管一〔2013〕101号）；

7. 《国家安全监管总局关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第二批）的通知》（2015年2月13日，安监总管一〔2015〕13号）；

8. 《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》（2015年7月23日，安委办〔2015〕11号）；

9. 《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全设施设计重大变更范围的通知》（2016年2月17日，安监总管一〔2016〕18号）；

10. 《关于加强停产停建非煤矿山安全监管工作的通知》（国家安全监管总局办公厅，安监总厅管一〔2016〕25号，2016年3月24日）；

11. 《关于印发非煤矿山领域遏制重特大事故工作方案的通知》（国家安全监管总局，安监总管一〔2016〕60号，2016年5月27日）；

12. 《国家安全监管总局关于开展非煤矿山安全生产专项整治工作的通知》（国家安全监管总局，安监总管一〔2017〕28号，2017年3月31日）；

13. 《关于进一步规范非煤矿山安全生产标准化工作的通知》（国家安全生产监管总局，安监总管一〔2017〕33号，2017年4月12日）；

14. 《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）；

15. 《国家矿山安全监察局关于印发〈关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见〉的通知》（矿安〔2022〕4号，2022年2月8日起实施施行）；

16. 《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，2022年9月1日起实施施行）；

17. 《关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》

（财资〔2022〕136号，2022年11月21日）；

18. 《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日起实施施行）；

19. 《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；

20. 《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日起实施施行）；

21. 《国家矿山安全监察局关于开展露天矿山边坡监测系统建设及联网工作的通知》（矿安〔2023〕119号，2023年8月30日起实施施行）；

22. 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）；

23. 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）；

24. 《关于印发全省公安机关推行爆破服务“一体化”的实施意见的通知》江西省公安厅，赣公字〔2007〕237号，2007年12月28日；

25. 《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；

26. 《关于进一步加强非煤矿山安全检测检验工作的通知》赣安监管一字〔2008〕84号，自2008年4月14日起施行；

27. 《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》赣安监管〔2011〕23号，自2011年1月28日起施行；

28. 《江西省安监局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》赣安监管一字〔2015〕20号，2015年3月2日；

29. 《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；

30. 《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4月21日；

31. 《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）；

32. 《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）；

33. 《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》（江西省安委会办公室，2023年3月3日）；

34. 《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；

35. 《关于进一步加强非煤地下矿山隐蔽致灾因素普查治理和露天矿山监测预警系统建设的通知》（赣应急字〔2023〕106号，2023年10月20日）。

1.2.2 标准、规范

1.2.2.1 国标（GB）

1. 《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986，国家标准局1986年5月31日发布，1987年2月1日起实施）；

2. 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008，中华人民共和国建设部、中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局2008年1月14日联合发布，2008年7月1日实施）；

3. 《矿山安全标志》（GB14161-2008，国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会2008年12月11日发布，2009年10月1日

实施)；

4. 《粉尘作业场所危害程度分级》(GB/T5817-2009, 国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会 2009 年 3 月 31 日发布, 2009 年 12 月 1 日实施)；

5. 《供配电系统设计规范》(GB50052-2009, 中华人民共和国住房和城乡建设部、中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 2009 年 11 月 11 日联合发布, 2010 年 7 月 1 日实施)；

6. 《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012, 2012 年 3 月 30 日中华人民共和国住房和城乡建设部发布, 2012 年 8 月 1 日施行)；

7. 《非煤露天矿边坡工程技术规范》(GB51016-2014, 中华人民共和国住房和城乡建设部、国家质量监督检验检疫总局 2014 年 7 月 13 日发布, 2015 年 5 月 1 日实施)；

8. 《爆破安全规程》(GB6722-2014, 国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会 2014 年 12 月 5 日发布, 2015 年 7 月 1 日实施)；

9. 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015, 国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会 2015 年 5 月 15 日发布, 2016 年 6 月 1 日实施)；

10. 《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010, 中华人民共和国住房和城乡建设部和中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局联合发布, 2016 年 7 月 7 日修订, 2016 年 8 月 1 日实施)；

11. 《建筑设计防火规范》(GB50016-2014 (2018 版), 中华人民共和国住房和城乡建设部公告 2018 第 35 号, 自 2018 年 10 月 1 日起实施)；

12. 《有色金属矿山排土场设计标准》(GB50421-2018)；

13. 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018, 国家市场监督管理总局、国家标准化管理委员会 2018 年 11 月 19 日发布, 2019 年 3 月 1 日实施)；

14. 《矿山电力设计标准》（GB50070-2020，2020年02月27日发布，2020年10月1日实施）；

15. 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020，2020年10月11日发布，2021年9月1日实施）；

16. 《个体防护装备配备规范 第4部分：非煤矿山》（GB39800.4-2020，2020年12月24日发布，2022年1月1日实施）。

1.2.2.2 推荐性国标（GB/T）

1. 《矿山安全术语》 GB/T15259-2008；

2. 《生产过程安全卫生要求总则》 GB/T12801-2008；

3. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》

（GB/T29639-2020，国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会2020年9月29日发布，2021年4月1日实施）；

4. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022，国家市场监督管理总局国家标准化管理委员会2022年3月9日发布）。

1.2.2.3 国家工程建设标准（GBJ）

1. 《厂矿道路设计规范》（GBJ22-1987，中华人民共和国国家计划委员会1987年12月15日发布，1988年8月1日实施）。

1.2.2.4 行业标准（AQ）

1. 《矿用产品安全标志标识》（AQ1043-2007，原国家安全生产监督管理局2007年1月4日发布，2007年4月1日施行）；

2. 《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（AQ2005-2005，原国家安全生产监督管理局2005年2月21日发布，2005年5月1日施行）；

3. 《安全评价通则》（AQ8001-2007，国家安全生产监督管理局2007年1月4日发布，2007年4月1日施行）；

4. 《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》（AQ/T2063-2018，应急管理部2018年5月22日发布，2018年12月1日实施）。

1.2.2.5 国家职业卫生标准（GBZ）

1. 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010，2010年1月22日卫生部发布，2010年8月1日实施）。

1.2.2.6 公共安全行业标准（GA）

1. 《爆破作业单位资质条件和管理要求》（GA990-2012，中华人民共和国公安部2012年5月2日发布，2012年6月1日实施）；

2. 《爆破作业项目管理要求》（GA991-2012，中华人民共和国公安部2012年5月2日发布，2012年6月1日实施）。

1.2.3 建设项目技术资料和其它相关文件

1、《乐平市双田镇上河采石场露天开采扩建工程初步设计》及《安全设施设计》兰州有色冶金设计研究院有限公司，2020年10月；

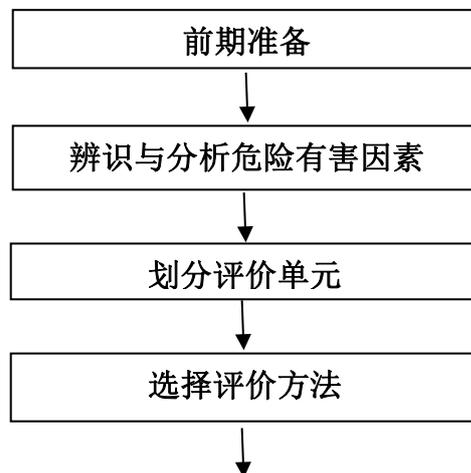
2、《乐平市双田镇上河采石场安全检测检验报告》江西省矿检安全科技有限公司，2023年11月9日；

3、营业执照、采矿许可证、安全生产许可证、矿山现状图；

4、安全管理机构、安全生产责任险及相关证明材料等。

1.3 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。



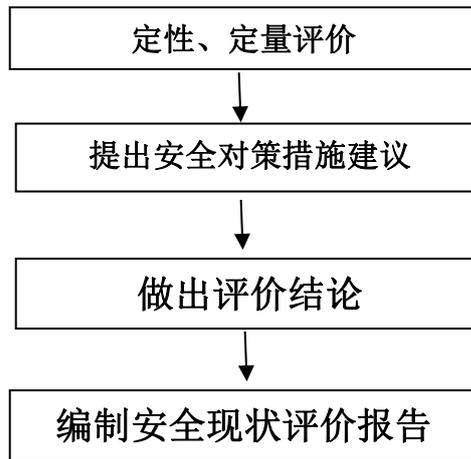


图 1-1 安全评价工作程序图

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。

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

根据被评价对象的特点，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

乐平市双田镇上河采石场采矿权人为乐平市双田镇上河采石场，该公司成立于 2001 年 10 月 22 日，企业类型为集体事业单位营业企业，公司位于江西省乐平市双田镇上河甲路坞山，负责人何国建，经营范围为片石开采（凭采矿证、安全合格证经营）。

矿山于 2019 年 11 月 8 日取得乐平市国土资源局换发的采矿许可证，采矿证证号为 C3602812009127120047131，有限期限自 2019 年 11 月 8 日至 2026 年 4 月 8 日，开采矿种为石灰岩，露天开采方式，生产规模 130 万吨/年。矿区拐点坐标见表 2-2。

矿山于 2005 年初次取得过安全生产许可证，期间进行过多次延期。2019 年，企业拟对矿山进行扩建，矿山于 2019 年 4 月委托江西省地质环境监测总站编制了《乐平市双田镇上河采石场矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》，于 2020 年 1 月委托江西省冶金设计院有限责任公司编制了《乐平市双田镇上河采石场石灰岩矿露天开采扩建工程可行性研究报告》。2020 年 3 月，南昌安达安全技术咨询有限公司编制了《乐平市双田镇上河采石场露天开采扩建工程安全预评价报告》。2020 年 10 月，企业委托兰州有色冶金设计研究院有限公司编制了《乐平市双田镇上河采石场露天开采扩建工程初步设计及安全设施设计》。并由景德镇市应急管理局组织专家对报告进行了审查，报告通过了评审并获得了批复（景应急字[2020]74 号）；2021 年 6 月委托湖南德立安全环保科技有限公司编制了《乐平市双田镇上河采石场露天开采扩建工程安全设施验收评价报告》并通过验收。

矿山已取得景德镇市应急管理局颁发的安全生产许可证(证号:(景)

FM 安许证字[2005]H0054 号)，有效期至 2023 年 10 月 26 日。根据《中华人民共和国安全生产法》、《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。

2.1.2 企业生产经营活动合法证照

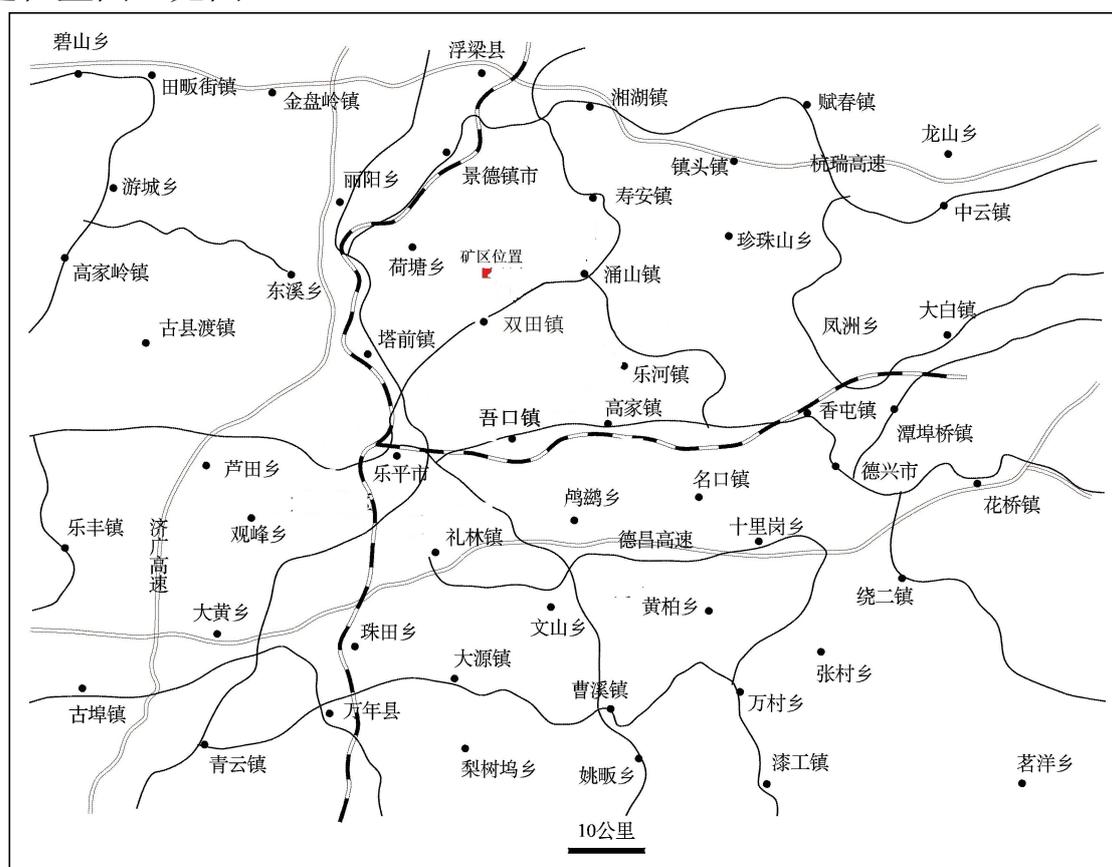
企业概括一览表详见表 2-1。

表 2-1 企业概括一览表

企业名称	乐平市双田镇上河采石场	矿山名称	乐平市双田镇上河采石场
负责人	何国建	主要负责人	何华晶
经济类型	集体事业单位营业	生产规模	130 万吨/年
开采矿种	石灰岩	开采方式	山坡露天开采
矿区面积	0.1343 平方公里		
《营业执照》发放机关及编号	乐平市市场监督管理局 9136028178412912127E 有效期：2001 年 10 月 22 日至长期		
《采矿许可证》发证机构及编号	乐平市国土资源局 3602812009127120047131 有效期：2019 年 11 月 8 日至 2026 年 4 月 8 日		
《安全生产许可证》发证机关及编号	景德镇市应急管理局 (景) FM 安许证字[2005]H0054 号) 有效期：2020 年 10 月 27 日至 2023 年 10 月 26 日		
《安标化证书》发证机关及编号	景德镇市应急管理局 景 AQB KS III 2021 00008 有效期：2021 年 12 月 30 日至 2024 年 12 月		
《爆破作业单位许可证》发证机关及编号	由江西省龙溪爆破工程有限公司负责爆破，该公司具有营业性二级资质。 江西省公安厅 3600001300157 有效期：至 2025 年 7 月 16 日		

2.1.3 建设项目行政区划、地理位置及交通

乐平市双田镇上河采石场位于乐平市北东 16°方向 16km 处，属乐平市双田镇管辖。矿区地理坐标（54 坐标系）为：117°10'31"-117°10'41"，北纬 29°05'20"-29°05'30"，中心地理坐标：东经 117°10'36"，北纬 29°05'25"。矿区南东直距 3.3km 为双田镇至乐平市的柏油路，矿区西南直距 19.5km 处为乐平市火车站，该站连通景德镇-乐平-鹰潭-南昌，乐平至德兴铜矿的矿山铁路经过浯口乡并与皖赣铁路线相连，交通较方便。详见矿区交通位置图（见图 2-1）。



1、省界；2、高速公路及编号；3、省道及编号；4、铁路；5、矿区位置

图 2-1 矿区交通位置图

2.1.4 矿区周边环境

乐平市双田镇上河采石场位于山区，矿区北侧 220m 处有一个民营采场（已关闭）；南面 200m 进矿公路旁有乐平上河建材有限公司和双

田镇垃圾站；西南侧 300m 范围内有民房，最近民房距离为 200m（在矿区南侧设置了禁采区，以达到设计开采范围距民房满足 300m 安全距离要求）；矿区东南面 180m 有乐平市天峰钙业有限公司和江西鑫博环保矿产品有限公司，矿山与其签订了爆破安全管理协议，明确了双方责任（见附件）。

除上述外，采场周边 300m 范围内无医院、学校、大型水库及相邻矿山，500m 范围内无高压电线，1000m 可视范围内无铁路、国道、省道、高速公路等重要建筑及公共设施。



图 2-2 矿区周边环境卫星图

2.2 自然环境概况

1、地形地貌

矿区属丘陵地貌，矿区绝对高度 50.0~138.0m，相对高差 88.0m。区域侵蚀基准面为+48m，历史最高洪水位+48.7m，泄洪点为西侧水库。

2、气象条件

矿区属亚热带气候，四季分明，年降雨量 813.6-1972.9mm，平均 1662.4mm，降雨多集中于 4~7 月份，一日最大暴雨量为 256.6mm；年平均蒸发量 1324.0mm；最高气温集中在 7~8 两个月，温度达 36℃~38℃，冬季最低零下 6℃，无霜期达 260 天。矿区主导风向为东南风，全年最小风频风向为西北偏北风。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本矿山所在区地震动峰值加速度为 0.05g，特征周期值为 0.35s，一般工程地震设防烈度为 VI 度。

3、自然经济

矿区周围乡镇人口稠密，劳动力资源丰富。工农业较发达，农业主要盛产大米，其它经济作物有红薯、玉米等，棉花、油菜、瓜果、山药、花生等也占一定比例，矿业以石材、煤、石灰石等为主，经济较发达，电力充足。

2.3 矿区范围

矿山于 2019 年 11 月 8 日取得乐平市国土资源局换发的采矿许可证，采矿证证号为 C3602812009127120047131，有限期限自 2019 年 11 月 8 日至 2026 年 4 月 8 日，开采矿种为石灰岩矿，露天开采方式，生产规模 130 万吨/年。矿区划定的矿区面积 0.1343km²，由 5 个拐点坐标圈定，许可开采深度由+138m 至+50m 标高，矿区拐点坐标见表 2-2。

表 2-2 矿区拐点坐标表

拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	3219397.17	39517118.16
2	3219567.18	39517218.16
3	3219407.17	39517468.16

拐点编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
4	3219017.17	39517388.16
5	3219072.17	39517153.16
开采标高: +138m 至+50m, 矿区面积: 0.1343km ²		

2.4 地质概况

2.4.1 矿区地质特征

1、地层

矿区内出露石炭系上统船山组及第四系，现由老至新分述如下：

1) 石炭系上统船山组 (C_{2c}) :

岩性为灰—深灰色中厚层状泥晶、微晶灰岩，少量泥晶微晶含生物碎屑灰岩，区域上该层出露厚大于 100m，基岩裸露面积达 50%以上，为本矿区内的主要矿体。区内未见顶底板。地层总体产状走向北东 40~50°，倾向北西，倾角 30~32°。

2) 第四系 (Q) :

主要成分为紫红、棕黄色的亚粘土，分布于矿区南西角低洼处。

2、构造

矿区总体构造线呈 NE~SW，与区域构造线方向一致，地层总体产状走向北东 40~50°，倾向北西，倾角 30~32°，呈一单斜构造。

断裂较发育，主要见于石炭系上统船山组 (C_{2c}) 地层中的，为岩浆岩所充填，多呈平行产出，沿走向或倾向脉壁呈舒缓波状，在剖面上倾角变陡处厚度变小，倾角较缓处，厚度有增大现象，显示压性特征。

此外，矿区可见四组裂隙，其产状为：30° ∠ 57°、80° ∠ 71°、290° ∠ 39°、248° ∠ 77°。

3、岩浆岩

矿区中部出露二条闪长玢岩岩脉，属浅成、超浅成的中酸性杂岩体，大多数呈 NE~SW 向侵入于矿区地层的断裂带中。岩脉延伸长 400-440m，脉宽 8~16.0m，产状走向北东 38°~42°，倾向北西，倾角 35°~37°。闪长岩为斑状结构，基质显微嵌晶结构，块状构造，斑晶中斜长石呈半自形板状，大小为 0.8~1.6mm，全部具有强绢云母化。角闪石呈柱状，大小为 0.6~1.5mm，全部绿泥石化，黑云母呈半自形片状，大小为 0.5~0.8mm，已绿泥石化。岩石中氧化钙含量一般在 3.92~14.19%，平均含量为 5.65%；矿石中的氧化镁含量一般在 1.04~3.23%，平均含量为 2.61%；三氧化二铁（Fe₂O₃）含量一般在 2.16~2.58%，平均含量为 2.06%。

本矿区内的闪长岩玢岩已微风化，抗压强度较低，野外较微锤击易碎，因此，其不适合用于建筑碎石；岩石中氧化钙含量一般在 3.92~14.19%，平均含量为 5.65%；矿石中的氧化镁含量一般在 1.04~3.23%，平均含量为 2.61%；三氧化二铁（Fe₂O₃）含量一般在 2.16~2.58%，平均含量为 2.06%。故无经济价值。

2.4.2 矿床地质特征

1、矿床特征

矿床为小型碳酸盐沉积矿床，矿层赋存于石炭系上统船山组（C_{2c}）地层之中，由一套灰-深灰色中厚层状微晶、细晶灰岩及泥晶微晶生物碎屑组成，矿层呈单斜层状产出，产状与岩层产状一致，总体产状走向北东 40°~50°，倾向北西，倾角 30°~32°。矿层分布于整个矿区，沿走向长达约 440m，宽约 380m

2、矿体特征

矿体主要为石炭系上统船山组微晶灰岩。矿体呈层状产出，走向北东 35°~40°，倾向北西，倾角 30°~32°。矿体在区域上出露长大于 1000m，宽约 480m。在本矿区出露长约 440m，宽约 370m。展布面积约 0.13km²，未见其顶底。分布标高 50~138m。矿区范围内矿石岩溶、溶沟、溶槽不发育，矿体产状变化不大，矿体厚度、质量都较稳定。

经过采坑揭露，矿区内第四系风化层较厚，风化层一般4~7m，平均厚约5.4m。

3、矿石质量特征

1) 矿石物质组分

矿石主要的矿物成分为方解石，次为白云石，少量为生物碎屑及泥质。方解石矿物多为微细晶。

2) 矿石化学成分

矿石中氧化钙含量一般在52.67~55.4%，平均含量为54.03%，品位变化较稳定；氧化镁以白云石矿物存在，矿石中的氧化镁含量一般在0.22~3.25%，平均含量为1.01%；三氧化二铝（ Al_2O_3 ）含量一般在0.2~0.24%，平均含量为0.21%；三氧化二铁（ Fe_2O_3 ）含量一般在0.05~0.10%，平均含量为0.075%；二氧化硅（ SiO_2 ）含量一般在3.02~4.15%，平均含量为3.58%。因此矿石质量较好。

4、矿石类型

矿石的自然类型为化学沉积泥晶灰岩及细晶灰岩，工业类型为石灰用石灰岩矿I级品。

5、矿体围岩和夹石

矿区内未见顶底板。但局部可见厚4~6m的浮土层。矿区中部出露二条闪长玢岩岩脉，岩脉延伸长400~440m，脉宽8~16.0m，产状走向北东 $38^\circ\sim 42^\circ$ ，倾向北西，倾角 $35^\circ\sim 37^\circ$ 。闪长岩为斑状结构，基质显微嵌晶结构，块状构造，斑晶中斜长石呈半自形板状，大小为0.8~1.6mm，全部具有强绢云母化。角闪石呈柱状，大小为0.6~1.5mm，全部绿泥石化，黑云母呈半自形片状，大小为0.5~0.8mm，已绿泥石化。于岩脉采集了8个化学样品可知，岩石中矿石中氧化钙含量一般在3.92~14.19%，平均含量为5.65%；矿石中的氧化镁含量一般在1.04~3.23%，平均含量为2.61%；三氧化二铁（ Fe_2O_3 ）含量一般在2.16~2.58%，平均含量为2.06%。

2.4.3 水文地质条件

1、矿区自然条件

矿区属丘陵地貌，工作区绝对高度 50.0~138.0m，相对高差 88.0m。矿区属亚热带气候，四季分明，年降雨量 813.6-1972.9mm，平均 1662.4mm，降雨多集中于 4~7 月份，一日最大暴雨量为 256.6mm；年平均蒸发量 1324.0mm；最高气温集中在 7~8 两个月，温度达 36℃~38℃，冬季最低零下 6℃，无霜期达 260 天。最低排泄基准面标高约 48.0m，矿区最低开采标高为+50m，区内未见地表水体，大气降水是矿坑的主要充水因素，矿坑水基本可自然排泄。

2、矿区水文地质

根据地下水在岩层中赋存特征与水力性质，矿区地下水可划分为松散岩类孔隙水和基岩裂隙水二个主要含水层；现分述如下：

1) 松散岩类孔隙水

主要赋存于第四系全新统联圩组（Q_{h1}）松散层的含砾粉质粘土中，由于本组土层粘粒含量一般在 60%以上，其透水性弱，在土层部位未发现流量大于 0.1L/s 的泉点，富水性弱，为弱含水层。水位埋深随季节略有变化，一般 2~5 m。主要接受大气降水补给，地下水排泄条件较好，经过短途迳流排泄于矿区外围的小溪中。

2) 基岩裂隙含水层

分布于整个矿区，由石炭系船山组微晶灰岩组成，岩石致密，经地表调查，岩石发育四组裂隙：①产状 30°∠57°，闭合状，泥沙质充填，延伸长 0.5-1m，裂隙频率 2 条/15.0 m。②产状 80°∠71°，闭合状，泥沙质充填，延伸长 2-3.0m，裂隙频率 2 条/10.0m。③产状 290°∠39°，闭合状，泥沙质充填，延伸长 0.5m，裂隙频率 1 条/15.0 m，④产状 248°∠77°，闭合状，泥沙质充填，延伸长 0.3m，仅局部可见。因此，含水性差。

3、矿区供水条件

据调查，未来矿区的供水水源匮乏，旱季地下水几乎枯竭。

按照上述水文地质条件分析，将本矿区水文地质条件确定为简单类

型。

2.4.4 工程地质概况

根据矿区工程地质条件，结合岩石的性质、结构特点，将矿区划分为 2 个工程地质岩组，现分述如下：

1、较松散粘结岩组

粉砂质粘土及少量碎石组成，岩石固结性一般~差，层厚 4.2~7.0m。作为地基土，承载力特征值一般介于 120~160kPa 之间。含水极弱，矿区及周边未发生过滑坡现象，但对地基易产生不均匀沉降等工程地质问题。

2、坚硬基岩组

由石炭系船山组微晶、细晶灰岩组成，岩石致密坚硬，强度高，据区域资料，其单轴饱和抗压强度为 22.9~53.10MPa。岩石中裂隙不甚发育，含水性弱，岩石稳固性较好。

综上所述，矿区岩性主要由石炭系船山组微晶灰岩组成，因此，采场应自上而下，自外向里爆破式开采，并设定 60°的安息角，以防止边坡失稳而造成的地质危害。矿区工程地质条件属于简单类型。

2.4.5 环境地质条件

因厂房、公路、输矿道、选矿场、等矿山建设占用山林、坡地，矿区及其附近土地利用现状将发生显著的变化，植被覆盖面积将逐渐缩小。由此所造成的山林破坏及水土流失，在小范围内将直接破坏当地农业生态系统平衡。土地砂化及水土流失严重影响周边环境，开采过程中应该注意以下几点：

- 1、剥土需集中堆放，及时整治处理，以免造成水土污染；
- 2、确保露天开采边坡角的稳定，防止滑坡事故发生。

通过环境地质调查分析：矿区附近无明显污染源，地表地下水水质较好，矿石和废石不易分解有害物质，地质环境质量属简单类型。

2.5 矿山开采现状概况

2.5.1 设计简述

该矿于 2020 年 10 月委托兰州有色冶金设计研究院有限公司编制了《乐平市双田镇上河采石场石灰岩露天开采扩建工程初步设计》和《安全设施设计》。

1、开采对象

该矿开采方式是露天开采，开采对象为采矿证范围内的石灰岩矿体。见表 1-1 设计开采范围。

2、生产规模、工作制度及服务年限

- 1) 生产规模：矿山生产规模 130 万 t/a。
- 2) 工作制度：年工作 250 天，每天 1 班，每班 8 小时。
- 3) 服务年限：设计矿山生产服务年限 3 年。

3、开采方式

设计采用山坡露天自上而下分台阶开采，公路开拓、汽车运输，生产规模为 130 万吨/年，开采范围为表 1-1 内的石灰岩矿体。

4、设计台阶参数

共设有+80m、+65m 和+50m 平台。其中安全平台宽度 5m，清扫平台宽度 6m，台阶坡面角为 65°，最小工作平台宽度 36m。

5、排土场

设计排土场位于矿区东北侧，排土场最高堆置标高 100m，最低堆置标高 80m，台阶坡面角 30°，台阶高度 20m，总堆置高度 20m，排土场终了边坡角 30°。排土场容积为 5.84 万 m³。排土场两侧的山坡上开挖截水沟，截水沟采用梯形断面，断面底宽 0.3m，上部宽 0.5m，深 0.5m。

6、运输系统

自卸矿口至+75m 现有平台标高为主开拓运输道路，道路宽度 9m，道路长度为 340m，平均坡度为 5.58%；自卸矿口至+60m 设计首采平台

道路亦为主开拓运输道路，道路宽度 9m，道路长度为 329m，平均坡度为 1.21%。自卸矿口至+95m 最高点道路为运输支路，道路宽度为 6m，道路长度为 430m，平均坡度为 9%；主开拓运输道路至排土场路段为运输支路，道路宽度为 6m，道路长度为 216m，平均坡度为 4.63%。

7、供配电系统

当地供电公司变电站 10kV 架空线（LGJ-70 钢芯铝绞线，约 2.3km）一路至矿山。高压供配电系统采用 IT 接地方式，矿山低压供配电系统采用中性点接地 TN-C-S 方式。高压供电电压 10kV，配电电压 0.4kV/0.23kV，地面用电设备电压 380V / 220 V(中性点接地)，照明电压：220V，工作面安全用电 36V。采区破碎场设置 1 台 S11M-1000/Dyn11，10/0.4kV；1000kV·A 电力变压器，向破碎机、振动筛、采场空压机、采场供水泵、照明等用电设备供电。

2.5.2 总平面布置

矿区总体布置主要包含主要工业场地（破碎场地）、辅助工业场地（配电房）以及办公生活区。

1、办公生活区：矿山办公室位于矿区东南侧进矿公路旁，+53m 标高处，距矿区直线距离为 360m，建构筑物为砖混结构。

2、配电房：配电房位于矿区东侧卸矿口旁，标高为+57m，距矿区直线距离为 10m。

3、破碎场地：矿山破碎场地位于矿区东侧+49m 标高处，卸矿口标高为+57m。

4、排土场：排土场位于矿区东北侧，由于矿山开采多年，矿区内表土基本已经剥离，现排土场最高堆弃标高为+100m 左右，最低堆弃标高为+82m；形成了+100m 平台，平台面积约 12000m²；现有上山公路至排土场+100m 平台；挡土墙设置在排土场南侧下方。排土场已复垦停止使用。排土场两侧的山坡上开挖截水沟，截水沟采用梯形断面，断面底宽 0.6m，上部宽 0.7m，深 0.5m。

5、爆破器材库：矿山不设置爆破器材储存库，矿山生产所需要的爆破器材由江西省龙溪爆破工程有限公司配送及爆破，炸药、雷管等爆破器材未使用完均由爆破公司退回，矿山亦不设临时爆破器材储存库。

2.5.3 开采方式

矿山设计的开采方式为山坡露天开采，采用自上而下、深孔爆破，分台阶开采。

2.5.4 开拓运输

开拓方式：矿山采用公路开拓、汽车运输方案。

矿山已配备欧曼牌自卸汽车 16 辆，每辆载重 20t。

矿山上山公路由卸矿口标高+57m，终点标高+50m 平台，高差 7m，道路总长度约 165m，宽度约 7m，平均坡度约 4.2%，采用三级双车道泥结碎石路面，最小转弯半径 15m。运输公路临空侧设置了土质车挡护栏，内侧设置了路面排水沟以及安全警示标志。

2.5.5 采剥工艺

1、矿山开采现状

根据矿区实测图纸及现场勘察，矿山现开采方式为山坡露天台阶开采，目前矿山整体开采区域位于矿区设计范围内。矿山界内现形成了三个平台，其中第一个平台为+72m~+76m 标高，平台宽度 11~17m，北侧与西侧在界外连贯，坡面角约 52°~63°；第二个平台为+58m 标高，平台宽度 15m~54m，坡面角约 54°~62°；第三个平台为+50m 标高，平台宽度 68~110m，坡面角约 61°~64°。目前矿山整体边坡高度为 26m（界内），且+58m 平台以上平台均已形成终了平台并进行了复垦。矿山目前在+58m 平台凿岩，+50m 底部平台为装载运输平台。根据江西省矿检安全科技有限公司 2023 年 11 月 9 日检测，边坡为合格。

2、采矿方法

矿山采用山坡露天开采，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，矿层采用自上而下分台阶开采法。

矿山已配备卡特 360 挖掘机 2 台(最大挖掘高度 9.92m, 斗容 0.8m³)、神钢 495 挖掘机 1 台(最大挖掘高度 11.16m, 斗容 2.3m³)、神钢 260 挖掘机 1 台(最大挖掘高度 9.74m, 斗容 1.3m³)、沃尔沃 380 挖掘机 1 台(最大挖掘高度 10.17m, 斗容 1.5m³)和卡特 360 挖掘机破碎锤进行矿山矿石的铲装和块石二次破碎作业。

矿山开采总体流程如下:

潜孔钻机穿孔→深孔爆破→大块石机械二次破碎→挖掘机装车→自卸汽车运输出矿→加工破碎

现状生产要素如下:

工作台阶高度 h: 台阶高度 8m;

生产台阶坡面角 α : 61°~64°;

最小工作平台宽度 B: 36m。

挖机安全措施:

+50m 平台较宽且矿山铲装设备较多, 如两台及以上的挖掘机在同一平台作业时, 必须保证安全距离大于 50m。

3、剥离作业

矿山目前无剥离作业。

4、穿孔爆破

矿山使用一台 ZGYX421T 和一台 ZGYX542 型履带式潜孔钻车凿岩, 这两款潜孔钻机均自带捕尘装置, 前者自带同型号 ZGYX421T 螺杆空压机(供风量为 12m³/min, 压力 1.5MPa), 后者自带型号 D630PRH 螺杆空压机(供风量为 18m³/min, 压力 1.8MPa)。

矿山台阶高度 8m, 钻孔深度 10m, 孔径 90mm, 采用孔距 4m×排距 3.5m 的梅花孔方式布孔, 炮孔抵抗线 3.5m。深孔爆破采用防水性能强、爆破效率高的乳化炸药, 单次爆破 16 个孔, 每次爆破总量约 800kg 的炸药, 采用数码雷管起爆。爆破后产生的大块石二次处理使用破碎锤机械破碎。

矿山委托江西省龙溪爆破工程有限公司进行爆破施工作业，该单位具有爆破设计施工二级资质。

采场内设置了移动式避炮棚，配备有警戒旗帜、对讲机等安全设施。

2.5.6 矿山主要设备

矿山主要设备包括挖掘机、潜孔钻机、运输汽车等，配置的设备满足生产需要。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	挖掘机	卡特 360	台	2	铲装
2	挖掘机	卡特 360	台	1	破碎锤
3	挖掘机	神钢 495	台	1	铲装
4	挖掘机	神钢 260	台	1	铲装
5	挖掘机	沃尔沃 380	台	1	铲装
6	潜孔钻机	ZGYX421T	台	1	凿岩
7	潜孔钻机	ZGYX542	台	1	凿岩
8	运输汽车	欧曼牌	辆	16	载重 20t
9	洒水车	5t	辆	1	洒水降尘

2.5.7 防排水系统

矿区水文地质条件简单，开采标高均在当地最低侵蚀基准面以上，地表径流条件较好，大气降水可顺坡快速排出矿区。矿区外现设置截排水沟（底宽 0.4m，上部宽 0.6m，深 0.6m），排土场界外设置了截排水沟（底宽 0.6m，上部宽 0.7m，深 0.5m）；目前+50m 台阶还没靠帮，未设置永久排水沟，上山公路设置了道路排水沟，但局部堵塞。

因南侧较采场低，降水均通过采场内侧的简易排水沟流至沉淀池，该沉淀池蓄水量约 130m³，雨季采用多台水泵抽自界外，水泵型号为 150QJ(R)20-104，在 2 小时内可抽完汇水。

2.5.8 供配电

矿山供电电源由当地供电公司变电站 10kV 架空线（LGJ-70 钢芯铝

较线，约 2.3km）一路至破碎厂，高压供配电系统采用无中性点 IT 接地方式，低压供配电系统采用 TN-C-S 方式接地。高压供电电压 10kV，配电电压 0.4kV/0.23kV，地面用电设备电压 380V / 220 V(中性点接地)，照明电压：220V。破碎厂设置二台 S11-M-630/10 型电力变压器进行降压后接入配电房，通过配电柜分别向破碎厂、照明等用电设备、设施供电。变压器高压侧采用 ZW 型户外型跌落保险，设 HY5WS-10kV 避雷器保护，低压配电线路设断路器保护，设有漏电、短路保护，能满足破碎厂和生活供电要求。根据江西省矿检安全科技有限公司 2023 年 11 月 9 日检测，供配电设施接地电阻为合格。

配电房为砖混结构，配电房门为向外开启金属门，并设置了挡鼠板；配电房进行了防雷接地；配电房警示标志较完善，按要求配置了灭火器、应急灯。配电柜柜门采用跨接形式连接，接地良好。配电房警示标志不清晰。

露天采场无输电线路架设，挖掘机、运输车辆和钻机均采用柴油供能，排水采用自流排水，降尘采用洒水车洒水，矿山不涉及用电设施。

2.5.9 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，在矿山办公室设置多台座机以备应急，矿山通信安全可靠性好。

2.5.10 供水、供气系统

2.5.10.1 供水系统

矿山未设置高位水池，采场凿岩设备配备有干式捕尘装置收尘。现矿山生产消防用水主要来源于矿区南侧沉淀池（蓄水量约 130m³，水泵型号为 15OQJ(R)20-104）、降尘采用洒水车进行洒水降尘，容量为 5t，可满足矿山日常生产用水需求。

2.5.10.2 供气系统

矿山穿孔设备分别为 ZGYX421T 型和 ZGYX542 型履带式潜孔钻车，

自带同型号 12/14.5 螺杆空压机（一体式）进行供气。根据江西省矿检安全科技有限公司 2023 年 11 月 9 日检测，空压机为合格。

2.5.11 通风防尘

该矿山为山坡型露天方式，开采作业面自然通风条件好，矿山开采时对产尘点和产尘设备采取了综合防尘措施，凿岩设备配备了捕尘装置。矿山运输道路降尘采用洒水车降尘。

2.6 安全生产管理

1、安全生产领导小组及人员资格

该矿重视安全生产工作，加强了安全生产管理，成立了以主要负责人为组长的安全生产领导小组，建立了安全生产管理网络：

矿山安全生产领导小组设置如下：

组 长：何华晶

副组长：戴智祥

成 员：陈 浩、何华涛

矿山主要负责人何华晶、矿山安全生产管理人员戴智祥、特种作业人员何定崽（低压电工作业）均取得相应证书，且均在有效期内。具体见表 2-4。

表 2-4 企业管理人员及特种作业人员持证情况一览表

序号	类别	姓名	证号	有效期至	发证单位	备注
1	主要负责人	何华晶	360281199210244014	2025.7.25	景德镇市应急管理局	有效
2	安全管理人员	戴智祥	360222200110046817	2025.7.25	景德镇市应急管理局	有效
3	低压电工作业	何定崽	T360281196910084054	2025.12.09	景德镇市应急管理局	有效

目前矿山已安排人员（何华涛）报名参加了安全管理人员取证培训，

还在取证阶段中（见发票）；矿山未配备采矿、地质和机电专业技术人员，建议矿山配备相关专业技术人员，并配备注册安全工程师从事矿山安全管理工作。

2、安全生产责任制

矿山制定了《主要负责人安全生产责任制》、《安全员安全生产责任制》、《班(组)长安全生产责任制》、《安全检查工安全生产责任制》、《从业人员安全生产责任制》、《操作工（一般员工）安全生产责任制》、《电工安全生产责任制》、《运矿汽车司机安全生产责任制》等多项责任制，符合安全生产有关法规的要求。

3、安全生产规章制度

矿山制定了多项管理制度，分别是：《安全生产目标实施保障制度》、《生产安全机构设置与管理制度》、《安全教育培训管理制度》、《安全生产档案管理制度》、《安全检查制度》、《危险辨识与风险评价管理制度》、《重大隐患上报与整改制度》、《事故、事件报告制度》、《设备管理维修制度》、《边坡安全管理制度》、《安全认可与奖励制度》、《安全生产档案管理制度》、《劳动防护用品及保健管理制度》、《员工工伤保险制度》等 38 项安全生产管理制度，符合安全生产有关法规的要求。

4、各种操作规程

矿山制定了安全操作规程，分别是：《潜孔钻机司机安全操作规程》、《铲车安全操作规程》、《挖掘机安全操作规程》、《电工安全操作规程》、《破碎工安全操作规程》、《运输车辆司机安全操作规程》等 11 条安全操作规程，符合安全生产有关法规的要求。

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，编制了安全投入计划，严格对安全生产费用进行提取和使用，2020 年~2022 年安全投入分别为 92.4、111.7、24.3 万元的安全费用（根据实际开采矿

量投入，年产量分别约为 36 万 t、55 万 t、2 万 t），2023 年计划安全费用投入 400 万元，主要用于矿区复垦复绿、完善、改造和维护安全防护设施设备，配备和更新现场作业人员安全防护用品支出，安全生产宣传、教育、培训，安全设施及特种设备检测检验、其他与安全生产直接相关的支出。

6、从业人员培训

矿山从业人员全部进行了安全生产培训教育，经过培训全部合格后上岗作业。2020 年~2022 年矿山未发生过安全生产事故。

7、保险

该矿为从业人员缴纳了安全生产责任险，参加保险人数为 11 人，每人伤亡限额 100 万元，保险有效期自 2023 年 4 月 23 日至 2024 年 4 月 22 日。矿山为从业人员缴纳了工伤保险，参加保险人数为 13 人。

8、应急救援

该矿成立了由矿长任组长的应急组织机构，制定了《乐平市双田镇上河采石场石灰岩矿生产安全事故应急预案》，通过专家评审，已在乐平市应急管理局备案（备案号：SHCSC-YA-2023-02）。2023 年 4 月 18 日矿山组织了触电事故应急演练，并留档记录。矿山已和江西省矿山救护总队乐平大队签订了非煤矿山救援协议，有效期自 2023 年 4 月 1 日至 2024 年 3 月 31 日。

2.7 安全生产标准化创建工作

矿山 2021 年 6 月通过验收后就积极开展安全生产标准化的创建，并通过了专家评审。矿山 2021 年 12 月 30 日已取得景德镇市应急管理局颁发的三级安全生产标准化证书，证书编号景 AQB KS III 2021 00008，有效期自 2024 年 12 月。

2.8 风险分级管控及隐患排查治理

该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，包含从班组至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，保质保量录入隐患排查 APP，确保隐患排查治理完成闭环。

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

民用爆破物品是治理区治理作业的主要材料，雷管遇到剧烈碰撞或外界火源、杂散电流等易发生爆炸，炸药在雷管或外力作用下，均有发生火药爆炸和爆破伤害的可能性。

矿山未设置爆破器材储存库，爆破器材由江西省龙溪爆破工程有限公司负责运送，在爆破器材的运输和使用过程中存在火药爆炸的危险因素。

存在火药爆炸场所有：1、民爆器材的搬运过程；2、民爆器材临时存放和丢弃点；3、劣质爆破器材处理地点等。

3.1.2 放炮

爆破作业是矿山生产的重要工序。爆破作业中爆破产生的震动、冲击波和飞散物对人员、设备设施、构筑物等有可能造成伤害。矿山爆破作业委托江西省龙溪爆破工程有限公司进行，爆破作业时矿山也应进行

安全监督管理。

1、引起火药爆炸与爆破伤害的原因：

1) 爆破物品的质量不合格；

2) 运输、使用民用爆炸物品过程中，爆破物品遇明火、高温物体，或受到强烈振动、摩擦；装药，起爆工艺不合理；

3) 人员没有撤离到安全区域就起爆；

4) 爆破警戒不及时或有漏洞，人员误入爆破作业危险区域；

5) 爆破作业后，没有检查或检查不彻底，对未爆炸的残余炸药没有采取安全的处理手段；

6) 运输、使用民爆物品过程中，出现意外情况；

7) 盲炮、残爆、早爆、迟爆处理不当等；

8) 其他违章作业。

2、容易发生火药爆炸与爆破伤害的场所

1) 爆破作业的采场；

2) 爆破后的采场工作面；

3) 民用爆炸物品临时存放和丢弃点。

3、防范措施

1) 选用可靠的产品。

2) 爆破人员的年龄和文化素质必须满足国家有关安全规程的要求，必须经过专业培训，考试合格者方能持证上岗；爆破人员必须认真负责，严格遵守采场爆破作业规程；非爆破作业人员不得参与装药、取线、起爆等工作。

3) 爆破作业必须实行定时爆破制度，在规定的时间内进行；禁止在雷雨天、夜间和雾天进行爆破作业。爆破时，应在危险区的边界和通道上设立岗哨和标志；爆破前，须同时发出音响、视觉信号，并采取相应的组织措施，使在危险区的人员都能及时撤至安全地点；信号应分预告、爆破和解除警戒信号，发信号应做到及时准确，信号设备要定期检修。

4) 爆破应提前通知爆破采区作业人员及时撤离警戒区。在危险区的边界设置安全警示标志。爆破前，应清场，待所有人员撤至安全地点后再行爆破。

5) 发现盲炮、残爆、迟爆要认真分析原因，及时处理，处理方法要确保安全，力求简单、有效。盲炮、残爆、迟爆处理后，应检查和清理残余未爆的爆炸材料，确认安全后，方可撤去警戒标志，进行下一步的施工作业。

3.1.3 坍塌

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

该评价项目现状存在的坍塌的场所有：主要在作业区域，因对地质了解不完全，开采过程中破坏了岩体完整性而造成坍塌；临时堆料区域，因堆料过高造成坍塌事故。

3.1.4 滑坡

滑坡是指岩矿或岩土在重力或外力作用下沿矿体滑面斜行移动或滑落的过程。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。

该评价项目现状存在滑坡危险的场所有：1、排土场；2、台阶边坡；3、道路边坡。

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、挖掘机；3、其他机械设备和设施。

3.1.6 火灾

露天矿山火灾为地面火灾，如矿山工业场地的厂房、仓库、贮矿场、办公室、生活区等处的火灾。

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、炸药在运输和使用过程中所引起的火灾；
- 4、矿山用电电气设备的绝缘损坏和性能不良引起的火灾。

该矿山外因火灾存在的场所有：1、炸药运输；2、工业场所外围山林；3、其他可燃材料储存、使用和运输地点；4、雷电造成森林火灾；5、配电房及生活区。

3.1.7 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、该项目可能产生高处坠落的场所:

- 1) 采场台阶处;
- 2) 高处进行凿岩等设备检修、安装;
- 3) 道路临空侧;
- 4) 该矿卸矿口。

3.1.8 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;
- 2) 挖机装矿过程中, 矿石掉落至下方, 造成物体打击;
- 3) 钻机、挖机、运输车辆过于靠近临空侧, 倾翻掉落, 造成打击下方人员或设备;
- 4) 运输车辆超高装载, 行驶过程中矿石掉落打击路边人员或设备。

2、该项目可能产生物体打击的场所:

- 1) 采场的台阶处存在浮石未清理处;
- 2) 凿岩、挖机等作业点下方;
- 3) 运输过程矿石掉落。

3.1.9 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。

矿区位于南方丘陵地区，年雷暴日数多，尤其在春夏两季，地面工业设施及建筑物和人员易受雷击伤害。

3.1.10 车辆伤害

车辆伤害是指地面运矿车辆和工程车辆，在行驶过程中由于矿区公路的路窄、坡陡、路基不牢、车况不好及驾驶员违章操作等原因，可能引起人员伤害和设施的破坏。

该项目目前采用泥结碎石路面结构，矿山运输道路宽度为 7m 左右，矿山所采矿石通过汽车装载运输。

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、挖掘机、装载机和其他工程车辆工作场所等。

3.1.11 淹溺

淹溺是人淹没于水中，水充满呼吸道和肺泡，引起换气障碍而窒息。也可因反射性喉、气管、支气管痉挛和水中污泥、杂草堵塞呼吸道而发生窒息。不慎跌入粪坑、污水池和化学物贮槽时，可引起皮肤和粘膜损伤以及全身中毒。

矿区南侧设置了沉淀池，蓄水量约 130m³，作业人员如失足或设备失控掉落水中，引起人员伤亡、设备损坏。

该矿淹溺伤害主要存在场所有：1、沉淀池。

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。

该评价项目主要产尘点有：凿岩和爆破作业、装矿、运矿、破碎及卸矿点等。

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工具的空气动力噪声，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以及爆破作业时产生的噪声等。

该矿产生的噪声源和振动的设备和场所主要有：1、爆破作业场所；2、凿岩设备和凿岩工作面；3、装岩机和装岩作业场所；4、车辆、装载机、挖机鸣笛等。

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。

该评价项目产生高温伤害的场所主要是采区。

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 重大危险源辨识

重大危险源，是指长期地或者临时地生产、搬运、使用或者储存危险物品，且危险物品的数量等于或者超过临界量的单元（包括场所和设施）。危险物品是指易燃易爆物品、危险化学品、放射性物品等能够危及人身安全和财产安全的物品。

根据 GB18218-2018《危险化学品重大危险源辨识》，该矿山爆破使用乳化炸药，矿山爆破采用外委爆破公司的方式，未设置炸药库，炸药当天使用当天退回，不进行临时存储。矿山一次最大起爆药量为 1.14t，采用逐孔起爆，相关标准规定的炸药临界量为 5t， $q/Q=1.14/5=0.228 < 1$ ，未超过临界量；

该矿山无瓦斯和自燃发火危险，矿山水文地质条件简单；该矿山只是石灰岩矿石开采，不使用有毒有害危险化学品药剂；该矿山使用的压力容器为钻机空压机，其工作介质为空气，属无毒性、非易燃介质。综合上述分析，故该评价项目不构成《危险化学品重大危险源辨识》规定

的重大危险源。

3.6 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。

3.7 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、坍塌、滑坡、机械伤害、火灾、高处坠落、物体打击、触电、车辆伤害、淹溺等 11 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 16 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，矿山爆破作业炸药使用量未达到临界量，不构成重大危险源，但矿山爆破作业的炸药现场管理应作为矿山安全管理的重点。

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, 下分四个子单元, 分别是凿岩作业子单元、矿岩装卸子单元、运输作业子单元、爆破作业子单元;
- 5) 边坡管理单元;
- 6) 供配电单元;
- 7) 防排水单元;
- 8) 重大事故隐患判定单元;
- 9) 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, 选用风险矩阵法、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	凿岩作业子单元	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

序号	评价单元	评价子单元	评价方法
		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
		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、事故树分析法、爆破震动效应分析定量评价
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	重大事故隐患判定单元	无	安全检查表分析法
9	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

分值	可能结果	分值	可能结果
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
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	立刻

风险度	等级		应采取的行动/控制措施	实施期限
			行评估	
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，可接受	可考虑建立操作规程、作业指导书但需定期检查	有条件、有经费时治理
1-7	IV级	A 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、坍塌、滑坡、机械伤害、火灾、高处坠落、物体打击、触电、车辆伤害、粉尘、噪声、高温、淹溺等 14 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	造成设备损坏，甚至人员伤亡。	矿山采场开采台阶、周边 300m 范围。
2	放炮	有可能发生	造成设备损坏，甚至人员伤亡。	采场周边 300m 范围。
3	坍塌	有可能发生	造成设备损坏，	矿山采场边坡及其他边坡失稳

序号	风险事故类型	事故发生的可能性	危害后果	影响范围
			甚至人员伤亡。	处。
4	滑坡	可能发生	造成设备损坏，甚至人员伤亡。	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；破碎机下料点以及一破卸载点。
6	高处坠落	有可能发生	人员伤亡	采场；露天矿山的高陡边坡；设备设施、破碎系统操作、检修平台、排土场。
7	车辆伤害	可能发生	造成设备损坏，甚至人员伤亡。	运输公路、上山公路、破碎场、排土场。
8	机械伤害	可能发生	造成设备损坏，甚至人员伤亡。	采矿作业面；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。	变压器所在地；电力开关处；操作破碎机的区域；配电房、水泵房；破碎设备操作平台。
10	火灾	可能发生	造成设备损坏，甚至人员伤亡。	生活区；工业场所外围山林；变压器所在地；配电房、水泵房和维修区。
11	粉尘	可能发生	导致人员尘肺病。	作业区域。
12	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。
13	高温	可能发生	造成设备损坏，甚至人员伤亡。	夏天采场、加工区温度异常。
14	淹溺	有可能发生	造成设备损坏，甚至人员伤亡。	沉淀池。

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	滑坡	物的不安全状态、人的不安全行为	3	4	12	Ⅲ级
3	坍塌	物的不安全状态	3	4	12	Ⅲ级
4	物体打击	物的不安全状态、人的不安全行为	3	3	9	Ⅲ级
5	高处坠落	物的不安全状态	3	3	9	Ⅲ级
6	车辆伤害	物的不安全状态、人的不安全行为	3	4	12	Ⅲ级
7	机械伤害	物的不安全状态、人的不安全行为	3	4	12	Ⅲ级
8	触电	物的不安全状态、人的不安全行为	3	4	12	Ⅲ级
9	火灾	物的不安全状态、人的不安全行为	2	3	6	Ⅳ级
10	粉尘	人的不安全行为	2	5	10	Ⅲ级
11	噪声	人的不安全行为	2	2	4	Ⅳ级
12	放炮	物的不安全状态、人的不安全行为	3	5	15	Ⅱ级
13	高温	人的不安全行为	2	5	10	Ⅲ级
14	淹溺	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，矿山放炮、火药爆炸为Ⅱ级危险度，属危险性较高的风险，矿山虽然委外爆破作业，但是必须加强现场的安全监管；其它风险度为Ⅲ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

依据《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012、《电力设施保护条例实施细则》和《中华人民共和国公路法》的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。	矿区内有运输公路与外部相连，交通运输条件较为便利。	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。	矿山有必需的电源，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	GB50187-2012	查看生产	厂址不位	2	不满足	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
	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。	第 3.0.12 条	现场。	于洪水、潮水或内涝威胁地带。		足 不 得 分	
6	下列地段和地区不应选为厂址： 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。	GB50187-2012 第 3.0.14 条	查看生产现场。	厂址位于爆破危险界限内和具有开采价值的矿藏区；除此之外均满足要求。	22	一 项 不 满 足 扣 2 分， 扣 完 为 止	18

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
7	产生高噪声的生产设施宜集中布置在远离人员集和有安静要求的场所。	GB50187-2012 第 5.2.5 条	查看生产现场。	矿区远离居民区。	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。	GB50187-2012 第 4.5.3 条	查看生产现场。	矿山最小频率的风向出现在西北偏北风，居住区位于东南偏东侧。	2	不满足不得分	2
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。	矿山道路按照规范要求布置。	4	一项不满足扣 2 分，扣完为止	4
11	距高压电力线路安全距离大于 500m。	《电力设施保护条例实施细则》第十条	查看生产现场。	矿区 500m 内无高压电力线路。	2	不满足不得分	2
12	在大中型公路桥梁和渡口周围二百米、公路隧道上方和洞口外一百米范围内、以及在公路两侧一定距离内，不得挖砂、采石、取土、爆破等危及公路安全的活动。	《中华人民共和国公路法》第四十七条	查看生产现场。	矿区开采面公路大于 200m。	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
小计					44	90.9%	40

5.2.2 评价小结

1) 该矿山总平面布置符合相关要求规范，与设计一致，不受洪水、地震、泥石流等危害威胁。

2) 乐平市双田镇上河采石场位于山区，矿区北侧 220m 处有一个民营采场（已关闭）；南面 200m 进矿公路旁有乐平上河建材有限公司和双田镇垃圾站；西南侧 300m 范围内有民房，最近民房距离为 200m（在矿区南侧设置了禁采区，以达到设计开采范围距民房满足 300m 安全距离要求）；矿区东南面 180m 有乐平市天峰钙业有限公司和江西鑫博环保矿产品有限公司，矿山与其签订了爆破安全管理协议，明确了双方责任。

3) 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 90.9%，总平面布置较为合理。但还存在以下问题：

(1) 矿山破碎厂位于爆破危险界限内和具有开采价值的矿藏区内。

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	有效期内	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	有效期内	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	查看有效证件	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	无此项	否决项		/
	1.10 与外包的采掘施工单位签订安全生产管理	《安全生产法》第四十九条	查看有效	已和爆破单位	否决项		有效

乐平市双田镇上河采石场露天开采安全现状评价报告

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
	协议。		文件	签订协议			
2. 安全生产管理体系和制度建设	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
	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。	矿安[2022]4 号文	查看有效文件	未见相关人员配备	10	缺 1 项扣 5 分	0
	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	已建立	2	缺 1 项扣 0.5 分	2
	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	《安全生产法》	查看	无职业	50	每缺 1	35

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
	产规章制度： 2.7.1 安全检查制度； 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；	第二十五条	有效文件	危害预防制度、无事故隐患排查与整改制度、无安全技术措施审批制度、无图纸技术资料更新制度、无安全技术措施专项经费提取和管理制度和特种作业人员管理制度。		项扣 2.5 分, 不完善项扣 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
	2.7.17 特种作业人员管理制度； 2.7.18 露天边坡管理制度； 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；	《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	全年再教育 20 学时记录不全、考核记录缺失	14	1 项未做到，扣 2 分	10

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
	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；						
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、隐患整改记录； 4.3 有检查处理记录。	《安全生产法》第四十六条	查看有效文件	无处理记录	6	1 项未做到，扣 2 分	4
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		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	《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		10	缺 1 项扣 2 分，1 项不完善扣 1 分，累计扣满 10 分为止	10

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
	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； 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	矿山积极开展安全生产标准化的创建和运行。	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	《江西省安全生产条例》第四十一条	查看资料及记录	企业制定了事故隐患排查治理制度；风险分级管控体系正在逐步完善中。	6	缺1项，扣2分	6

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
	职工代表大会报告。						
小计					124	74.6%	92.5

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，为矿区从业人员购买了相应的安全生产责任险和工伤保险。

2) 矿山编制了生产安全事故应急救援预案，配备了相应的应急救援器材，通过了专家评审，并在乐平市应急管理局备案。

3) 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。

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 74.6%，安全管理情况较好，具备安全生产条件。但还存在以下问题：

- (1) 未全员签订安全生产责任书；
- (2) 每年不少于 20 学时的培训记录不全；
- (3) 未见安全检查处理记录；
- (4) 管理制度未及时更新；
- (5) 安全设施设备等实物发票材料缺失；
- (6) 未配备采矿、地质和机电专业技术人员、未配备注册安全工程师从事矿山安全管理工作。

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.	<p>开采技术要求、资料图纸</p> <p>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 露天开采应采用湿式作业，产尘点和产尘设备有综合防尘技术措施； 1.1.6 露天爆破应遵循 GB6722 的规定； 1.1.7 露坑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； 1.1.8 上、下两个台阶同</p>	<p>GB16423-2020 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。</p>	<p>查看资料、生产现场</p>	<p>矿山按照自上而下的顺序进行开采；保留矿体未开采；无地下开采；通过洒水降尘；爆破作业委外；采剥作业不会对周边产生水害影响；符合要求。不是地下开采转露天、无地下采空区。部分</p>	20	<p>1项不符合扣2分</p>	<p>缺项分6分，扣4分，得10分。</p>

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
	<p>时作业,上部台阶作业面应超前下部台阶作业面50m以上;</p> <p>1.1.9 采剥和排土作业,不对深部开采或邻近矿山造成水害和其他潜在安全隐患;</p> <p>1.1.10 露天开采范围存在地下采空区的应查明,并划定陷落稳定范围,并采取防范设备和人员陷落的安全技术措施。</p>			产尘点未设置降尘设施、无边界围栏。			
	1.2 矿山开采安全开采设计专篇经相应的安全生产监督管理部门审查通过。	《关于进一步加强我省非煤地下矿山安全生产许可工作的通知》 (赣安监管一字〔2012〕253号)	查看资料	已取得过审查变通过	2		2
	<p>1.3 具有符合规范的下列图纸:</p> <p>1.3.1 地质地形图;</p> <p>1.3.2 总平面布置图;</p> <p>1.3.3 采剥工程最新的平面图、剖面图;</p> <p>1.3.4 露天矿边坡剖面图;</p>	国家总局令第20号 第九条 (一)、 GB16423-2020 4.19	查看资料	图纸保存完善	21	每缺1项扣3分,1项不完善扣2分	21

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
	1.3.5 防、排水系统及排水设备布置图； 1.3.6 运输系统图； 1.3.7 供电系统图。						
2. 作业 现场 管理	2.1 设立警示标志： 2.1.1 危险区域应设醒目的警示标志；	GB16423-2020 5.1.9、 4.7.3	查看资料、生产现场	沉淀池周边未设围栏	2	缺 1 项扣 2 分， 1 项不完善扣 1 分	1
	2.1.2 开采境界内有坠落危险的钻孔、井巷、溶洞、陷坑、泥浆地和水仓等加盖板或设栅栏，并设明显的警示标志。				无此项		
	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	无夜间作业，无关项	4	缺 1 项扣 2 分， 1 项不完善扣 1 分	/
	2.3 边邦浮石 2.3.1 采剥工作面无伞檐、空洞等； 2.3.2 采场内无边邦浮石，浮石未清除完毕，其下方不应有人。	GB16423-2020 5.2.4.4	查看资料、生产现场	采场较规范，边邦存在部分浮石	10	1 项不符合扣 5 分，1 项不完善扣 2 分	5
	2.4 采剥设备 2.4.1 采场的每台设备设有专用的受电开关，停电或送电应有工作牌； 2.4.2 机电设备符合国家安全标准或行业安全标准	《矿山安全法实施条例》第十四条 GB16423-2020	查看资料、生产现场	采剥设备均采用柴油作动力；部分矿用设备	无此项 3	1 项不符合扣 3 分，1 项不完善扣 1 分	/ 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	
	准;	5.8.1.12、 5.7.2.2		未配备灭火器;运输设备未检验。	3		2	
	2.4.3 机械设备有定期检验报告,且在有效期内;							
	2.4.4 矿用设备应配备灭火器材。							
3. 台阶构成	3.1 生产台阶高度应符合下列要求: 3.1.1 采用机械铲装作业方式时,松软岩土:不大于机械的最大挖掘高度,坚硬稳固的矿岩:不大于机械的最大挖掘高度的1.5倍;	GB16423-2020 5.2.1.1	查看资料、生产现场	生产台阶高度约为8m,设备挖掘高度10.7m符合要求	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 坡面角 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	采场台阶坡面角符合设计要求	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、 5.5.2	查看资料、生产现场	安全平台宽度最小为6m,爆堆高度为6m左右。	4	1项不符合扣3分,1项不完善扣1分	4	
	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。						4	4
	3.4 爆堆高度:挖掘机或						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
	装载机铲装时,爆堆高度不大于机械最大挖掘高度的1.5倍。						
4. 穿 孔 作 业	4.1 穿孔孔网按爆破设计参照执行。	GB16423-2020 5.2.2.1、 5.2.2.2、 5.2.2.3	查看资料、生产现场	炮眼按爆破设计布置	10	不符合不得分	10
	4.2 钻机作业		查看资料、生产现场	钻机作业符合规程要求。	2	1项不符合扣2分	2
	4.2.1 钻机稳车时,应与台阶坡顶线保持足够的安全距离;		查看资料、生产现场		2		2
	4.2.2 穿凿第一排孔时,钻机中轴线与台阶坡顶线的夹角不小于45°;		查看资料、生产现场		2		2
	4.2.3 钻机长时间停机,应切断机上电源;		查看资料、生产现场		1		1
	4.2.4 钻机行走时应采取防倾覆措施,前方应有人引导和监护;		查看资料、生产现场		无此项		/
	4.2.5 钻机与下部台阶接近坡底线时,电铲不应与挖掘机同时作业;		查看资料、生产现场		2		2
	4.2.6 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;		查看资料、生产现场		2		2
	4.2.7 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				
5. 爆破	5.1 爆破作业人员应具备相应的资格。	GB6722-2014	查看资料、生产		有爆破作业证,		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	
破 作 业	5.2 爆破作业	5.1.3 、	现场	爆破设计为爆破公司编制, 人员均穿工作服上岗	3	分	3	
	5.2.1 露天爆破均应编制爆破技术设计文件;	5.2.2.1 、 6.3.1.2						
	5.2.2 进行爆破器材加工和爆破的人员, 应穿戴防静电的衣物;			3	3			
	5.2.3 在黄昏和夜间等能见度差、雷电、雨雪、大雾天气等条件下, 不进行爆破;	GB6722-2014 6.1.2 、 6.1.3 、	查看资料、生产现场	雷雨、夜间、大雾等天气不作业	4		1项未做到扣4分; 1项不完善扣2分	4
	5.2.4 露天爆破需设避炮遮掩体时, 其设置地点、结构等应符合安全要求;	7.1.1、 6.7.1.1 、 6.7.2.4 、 6.5.3.1 、 6.5.5.4 、	查看资料、生产现场	已按设置避炮棚, 符合设计要求	4			4
	5.2.5 爆破的各类信号明确、清楚, 在爆破危险区边界, 设置明显标志, 并派出爆破岗哨;	6.2.1.1、 6.1.6	查看资料、生产现场	有专人进行爆破警戒	4			4
	5.2.6 装药车装药时应设保护接地, 整个系统的接地电阻值不大于 $10^5\Omega$;		查看资料、生产现场		无此项			/
	5.2.7 混药车配备消防器材, 接地良好, 进入现场应悬挂危险标志;		查看资料、生产现场		无此项			/
	5.2.8 在爆破危险区域内有两个以上单位 (作业组) 进行爆破作业时, 必须统一指挥;		查看资料、生产现场		无此项			/

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
	5.2.9 采用电爆网路时，应制定防治杂散电流和静电措施。		查看资料、生产现场	未制定	4		0
	5.3 爆后检查和记录 5.3.1 爆破后，爆破员必须接规定的等待时间方准进入爆破作业地点；	GB6722-2014 6.8.1、6.8.2、6.11	查看资料、生产现场	未见爆破记录，不符合	4	1项未做到扣4分，1项不完善扣2分	4
	5.3.2 检查有无盲炮、危坡、危石；		查看资料、生产现场		4		4
	5.3.3 每次爆破后，爆破员要认真填写爆破记录。		查看资料、生产现场		4		0
6. 铲 装 作 业	6.1 挖掘机作业 6.1.1 同一平台作业的两台以上的挖掘机及相邻上、下台阶同进作业的挖掘机间的距离必须满足GB16423-2020的规定；	GB16423-2020 5.2.3.1 ~ 10、	查看资料、生产现场	铲装作业符合要求	2	1项未做到扣3分；1项不完善扣1分	2
	6.1.2 挖掘机、铲装机报警器完好，夜间作业时，车下及前后的所有信号、照明灯完好；		查看资料、生产现场		2		2
	6.1.3 挖掘机工作时，其平衡锤外型的垂直投影到台阶坡底的水平距离应不小于1m；		查看资料、生产现场		2		2
	6.1.4 挖掘机在作业平台的稳定范围内行走；		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
	6.1.5 不应在悬浮岩块或崩塌征兆、盲炮等情况下作业；		查看资料、生产现场		2		2
	6.1.6 挖掘机、前装载机铲装作业时，铲斗不应从车辆驾驶室上方通过。		查看资料、生产现场		2		2
	6.2 推土机作业 6.2.1 在倾斜工作面作业时,允许的最大作业坡度应小于技术性能所能达到的坡度；		查看资料、生产现场		无此项		/
	6.2.2 作业时，刮板不应超出平台边缘；	GB16423-2020 5.5.2.6~5.2.2.9、	查看资料、生产现场	无推土机作业	无此项	1项未做到扣3分，1项不完善扣1分	/
	6.2.3 推土机距平台边缘小于5m时,应低速行驶；		查看资料、生产现场		无此项		/
	6.2.4 推土机牵引车辆或其它设备时，有专人指挥，行车速度不超过5km/h。		查看资料、生产现场		无此项		/
7. 道 路 运 输	7.1 运输道路技术参数符合设计要求；	GB16423-2020	查看现场	道路运输符合要求，卸矿地点未见专人指挥，无夜间作业；局部路段	3	1项未做到扣3分；1项不完善扣1分	3
	7.2 运输道路应满足汽车运行的安全需要；	5.4.2、	查看现场		3		2
	7.3 对主要运输道路及联络道的长、大坡道，根据运行安全需要，设置汽车避让道；		查看现场		3		3
	7.4 山坡填方的弯道、坡		查看现				

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
	度较大的填方地段以及高堤路基路段，外侧设置护栏，挡车墙等		场	挡车墙部分不完好。	3		2
	7.5 卸矿平台（包括溜井口，栈桥卸矿口等处）宽度满足调车要求；		查看现场		3		3
	7.6 卸矿地点设置牢固可靠的档车设施及专人指挥；		查看现场		3		0
	7.7 夜间装卸车地点、照明良好。		查看现场		无此项		/
8. 平硐溜井运输	8.1 平硐溜井有完善的通风除尘系统；	GB16423-2020 5.2.5	查看现场	无平硐溜井运输	无此项	1项未做到扣2分，1项不完善扣1分	/
	8.2 放矿系统的操作室设有安全通道，安全通道高出运输平硐，并避开放矿口；						/
	8.3 卸矿口设挡车墙，并设明显安全标志、良好的照明和安全护栏；						/
	8.4 运输平硐人行道的有效宽度符合规程要求，不小于1m；						/
	8.5 有溜井安全管理制度和溜井发生堵塞，塌落跑矿、积水等措施；						/
9. 汽车运	9.1 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	汽车运输均按照操作规程要	2	1项未做到扣2分；1项不完善	2
	9.2 装车时，禁止检查、维修车辆，驾驶员不得离		查看现场		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
输	开驾驶室,头和手臂不得伸出驾驶室外;			求作业。		扣1分	
	9.3 在坡道上停车时,司机不应离开,使用停车制动,并采取安全措施;		查看现场		2		2
	9.4 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		2
	9.5 深凹露天矿运输矿(岩)的汽车,应采取尾气净化措施;		查看现场		无此项		/
	9.6 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		2
	9.7 生产线、坡道上不应无故停车;		查看现场		2		2
	9.8 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		3		3
小计					194	85.1%	165

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: 高处坠落、机械伤害、噪声、粉尘、振动、坍塌等。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。该子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度 C：该单元在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 $D=1 \times 3 \times 15=45$ 。

凿岩子单元作业条件危险性评价分值 45。

露天采场单元中的 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	评价子单元	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	凿岩作业子单元	高处坠落	1	3	15	45	为 4 级，属一般危险，需要注意。
2		爆破作业子单元	爆炸	1	3	15	45	为 4 级，属一般危险，需要加强管理。
3		矿岩装卸子单元	机械伤害	3	3	7	63	为 4 级，属一般危险，需要注意
4		运输作业子单元	车辆伤害	1	3	15	45	为 4 级，属一般危险，需要注意

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子单元造成爆破飞石伤人事故进行事故树分析。见图 5-1。

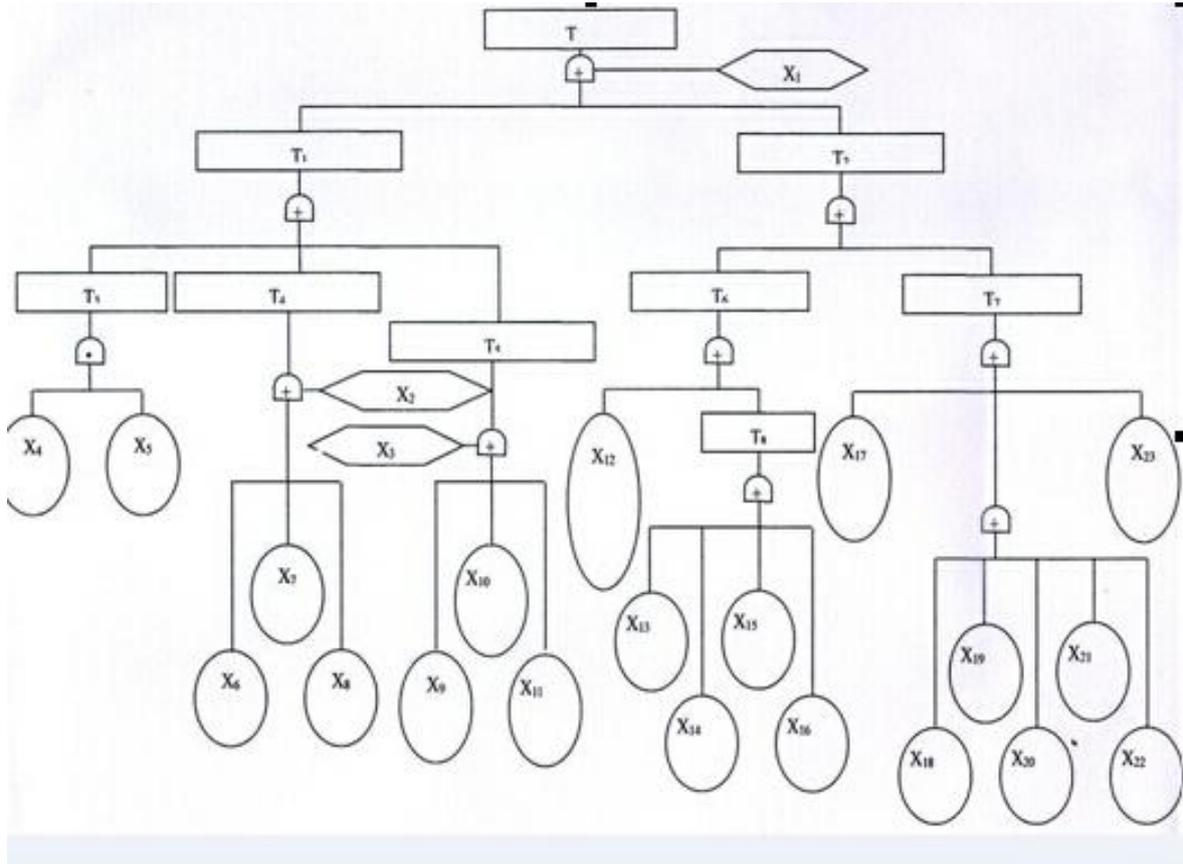


图 5-1 爆破飞石伤人事故树

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：无放炮信号；X₁₅：放炮信号不清；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

图 5—1 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：

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

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：

$$\begin{aligned} X_1 &> X_2 > X_3 > \\ X_4 = X_5 = X_6 = X_7 = X_8 = X_9 = X_{10} = X_{11} = X_{12} = X_{13} = X_{14} = X_{15} = X_{16} = X_{17} = X_{18} = X_{19} = X_{20} = \\ X_{21} = X_{22} = X_{23} &。 \end{aligned}$$

2) 最小径集的求解

将图 5—1 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：

$$\begin{aligned} T' &= X_1' + T_1' T_2' = X_1' + T_3' T_4' T_5' T_6' T_7' \\ &= X_1' + (X_4' + X_5') (X_2' + X_6' X_7' X_8') (X_3' + X_9' X_{10}' X_{11}') X_{12}' T_8' X_{17}' T_9' X_{23}' \\ &= X_1' + (X_4' + X_5') (X_2' + X_6' X_7' X_8') (X_3' + X_9' X_{10}' X_{11}') \\ &X_{12}' X_{13}' X_{14}' X_{15}' X_{16}' X_{17}' X_{18}' X_{19}' X_{20}' X_{21}' X_{22}' X_{23}' \end{aligned}$$

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：

$$P1=\{X_1\}$$

$$P2=\{X_2,X_3,X_4,X_{12},X_{13},X_{14},X_{15},X_{16},X_{17},X_{18},X_{19},X_{20},X_{21},X_{22},X_{23}\}$$

$$P3=\{X_2,X_3,X_5,X_{12},X_{13},X_{14},X_{15},X_{16},X_{17},X_{18},X_{19},X_{20},X_{21},X_{22},X_{23}\}$$

$$P4=\{X_3,X_5,X_6,X_7,X_8,X_{12},X_{13},X_{14},X_{15},X_{16},X_{17},X_{18},X_{19},X_{20},X_{21},X_{22},X_{23}\}$$

$$P5=\{X_3,X_4,X_6,X_7,X_8,X_{12},X_{13},X_{14},X_{15},X_{16},X_{17},X_{18},X_{19},X_{20},X_{21},X_{22},X_{23}\}$$

$$P6=\{X_2,X_5,X_9,X_{10},X_{11},X_{12},X_{13},X_{14},X_{15},X_{16},X_{17},X_{18},X_{19},X_{20},X_{21},X_{22},X_{23}\}$$

$$P7=\{X_2,X_4,X_9,X_{10},X_{11},X_{12},X_{13},X_{14},X_{15},X_{16},X_{17},X_{18},X_{19},X_{20},X_{21},X_{22},X_{23}\}$$

$$P8=\{X_4,X_6,X_7,X_8,X_9,X_{10},X_{11},X_{12},X_{13},X_{14},X_{15},X_{16},X_{17},X_{18},X_{19},X_{20},X_{21},X_{22},X_{23}\}$$

$$P9=\{X_5,X_6,X_7,X_8,X_9,X_{10},X_{11},X_{12},X_{13},X_{14},X_{15},X_{16},X_{17},X_{18},X_{19},X_{20},X_{21},X_{22},X_{23}\}$$

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可知，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，要有清楚的放炮信号。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) 尽量避免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。

5.4.4 爆破震动效应分析

矿山台阶高度 8m，钻孔深度 10m，孔径 90mm，采用孔距 4m×排距 3.5m 的梅花孔方式布孔，炮孔抵抗线 3.5m。深孔爆破采用防水性能强、爆破效率高的乳化炸药，单次爆破 16 个孔，每次爆破总量约 800kg 的炸药，采用数码雷管起爆。

1) 爆破振动安全距离

爆破时若装药量过大，则地震效应也相对强烈，对附近的构筑物、设备设施和岩体等都会产生较大的影响，甚至可能引起边坡和坍塌事故。

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；矿山采用数码电子雷管逐孔起爆，毫秒延时爆破，本处取单孔最大装药量，为 50kg；

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 $10\text{Hz} \sim 60\text{Hz}$ 之间, 本处取 $V=2\text{cm/s}$ 。

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 200, α 取 1.6。

根据计算结果, $R=65.5\text{m}$ 。

2) 爆破个别飞散物安全距离

露天台阶爆破飞石安全距离参照中国地质大学出版社出版的《实用爆破技术》(2009年7月)中的经验公式进行计算, 如下:

$$R_{\text{飞}}=40d/2.54=40 \times 9 \div 2.54=141.7\text{m}。$$

式中: $R_{\text{飞}}$ —个别飞石安全距离, m;

d —深孔直径 (cm), 9cm。

通过计算对人的安全距离在 141.7m 以上, 据《爆破安全规程》(GB6722-2014)的规定, 深孔台阶爆破个别飞石对人员的最小安全距离按设计确定, 但不大于 200m。爆破安全警戒范围以爆破点为中心, 各方向 200m 为半径进行圈定。台阶爆破时, 在爆破安全警戒范围内人员、设备必须撤离至安全地点方可发令爆破。

3) 爆破对周边建筑物的影响

在爆破安全距离范围仅有矿山加工厂等民房建筑物, 矿区东南面 180 米有乐平市天峰钙业有限公司和江西鑫博环保矿产品有限公司, 矿山与其签订了爆破安全管理协议, 在爆破前通过告知对方, 提前躲避达到安全开采的目的。南侧通过设置禁采区后, 作业面距离民房大于 300m, 根据爆破振动安全距离和爆破个别飞散物安全距离, 只要企业严格按照安全设施设计进行开采、警戒到位是可以满足爆破安全要求的。但在爆破过程中, 爆破方向应尽可能错开乐平市天峰钙业有限公司和江西鑫博环保矿产品有限公司, 且前排孔减少装药量, 填塞孔时必须到位, 严禁使用碎石子填塞, 采用安全可靠的粉砂或者炮泥填塞, 严格按照《爆破安

全规程》相关规定进行爆破作业。

5.4.5 评价小结

1、矿山目前采用露天开采方式，自上而下分层开采，采用深孔爆破作业，汽车运输方式，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 85.1%，具备安全生产条件。

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：该子单元评分计算为 46，分析结果危险等级为 4 级，属一般危险，需要注意，矿山爆破虽由爆破公司作业但企业应负责警戒。只要在爆破作业过程中严格遵守《爆破安全规程》和《金属非金属矿山安全规程》，以及企业的有关规章，爆破作业中就能够避免事故发生。

3) 矿岩装卸子单元：该子单元评分计算值为 63，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。

4) 运输子单元：采场运输由汽车外运，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、爆破作业时应严格按照要求进行作业，同时矿山进行爆破作业时应严格设置 300m 警戒范围，并安排人员值守、警戒，设立警示标志，严禁人、畜进入警戒区，保证安全生产。矿山加工厂处于爆破警戒线以内，爆破前所有人员必须撤离至爆破警戒线以外，设备做好防护措施。

4、在爆破安全距离范围仅有矿山加工厂等民房建筑物，矿区东南面 180 米有乐平市天峰钙业有限公司和江西鑫博环保矿产品有限公司，矿山与其签订了爆破安全管理协议，在爆破前通过告知对方，提前躲避达到安全开采的目的。南侧通过设置禁采区后，作业面距离民房大于 300m，

根据爆破振动安全距离和爆破个别飞散物安全距离，只要企业严格按照安全设施设计进行开采、警戒到位是可以满足爆破安全要求的。但在爆破过程中，爆破方向应尽可能错开乐平市天峰钙业有限公司和江西鑫博环保矿产品有限公司，且前排孔减少装药量，填塞孔时必须到位，严禁使用碎石子填塞，采用安全可靠的粉砂或者炮泥填塞，严格按照《爆破安全规程》相关规定进行爆破作业。

5、矿山需加强对边坡浮石的检查清理，增设部分警示标识牌，完善运输道路旁的排水沟和安全车挡设施。

6、建议矿山设备全部进行检测。

7、建议矿山进一步完善危险区域围栏，卸矿口应设专人指挥，矿用设备需配备灭火器。

8、严格按照设计自上而下进行开采，严禁越界或超设计范围开采，安全平台和清扫平台宽度需满足设计要求。

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（40 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
1. 管 理 制 度	1.1 矿山应建立健全边坡安全管理和检查制度，每 5 年由有资质的中介机构进行一次检测和稳定性分析。	GB16423-2020 5.2.4.5	查看资料、生产现场	边坡管理制度未落实，2020 年进行了分析	15	1 项不符合扣 7.5 分	7.5

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
				检测。			
2. 现场管理	2.1 高度超过 200m 的露天边坡应进行在线监测;对露天采场工作边坡每季检查一次;对运输和行人的非工作边坡每半年检查一次;	GB16423-2020 5.2.4	查看资料、生产现场	未见每季检查记录	25	1 项未做到扣 5 分, 1 项不完善扣 2 分	20
	2.2 有预防边坡滑坡或坍塌的有效安全措施;对边坡及时维护,发现问题及时处理;						
	2.3 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;						
	2.4 应制定针对边坡滑塌事故的应急预案;						
	2.5 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。						
小计					40	68.75 %	27.5

5.5.2 边坡伤害事故树分析

边坡管理子单元中会出现滑落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。

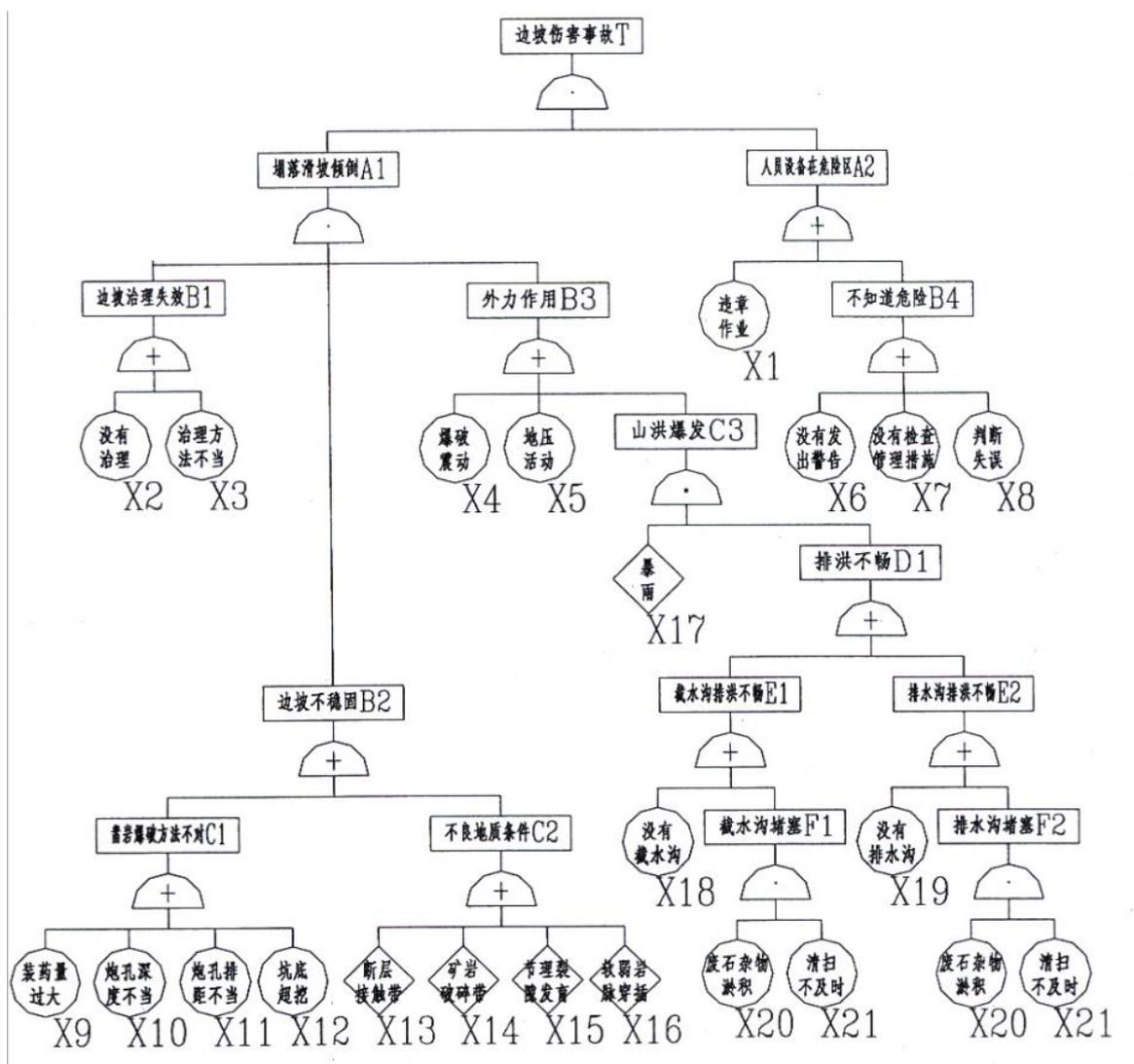


图 5-2 边坡伤害事故的事故树分析图

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：

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

将上式展开经逻辑化简后，共有 320 个最小割集。即：

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

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

.....

$$K_{320}=\{X_3, X_{16}, X_{17}, X_{19}, X_8\}$$

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：

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

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：

$$P_1=\{X_2, X_3\}$$

$$P_2=\{X_4, X_5, X_{17}\}$$

$$P_3=\{X_1, X_6, X_7, X_8\}$$

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

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

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

4) 分析结构重要度

利用最小径集判断各基本事件结构重要度，并按各基本事件结构重要度从大到小排列如下：

$$I_{\text{基}}(2)=I_{\text{基}}(3)=I_{\text{基}}(4)=I_{\text{基}}(5)>I_{\text{基}}(1)=I_{\text{基}}(6)=I_{\text{基}}(7)=I_{\text{基}}(8)=I_{\text{基}}(17) \\ =I_{\text{基}}(18)=I_{\text{基}}(19)>I_{\text{基}}(20)=I_{\text{基}}(21)>I_{\text{基}}(9)=I_{\text{基}}(10)=I_{\text{基}}(11)=I_{\text{基}}(12)=I_{\text{基}}(13) \\ =I_{\text{基}}(14)=I_{\text{基}}(15)=I_{\text{基}}(16)$$

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。

从结构重要度来看：（1）边坡没有治理和治理方法不当、爆破震动和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，在最终边坡附近，必须采用控制爆破或减震措施。（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，在设计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，各个清扫平台设置排水沟。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。（5）装药量过大、炮孔深度不当、炮孔排距不当、坑底超挖、断层破碎带、节理裂隙发育、软弱岩脉穿插等结构重要度最小，但在施工过程中也应引起重视。

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) 矿山建立了边坡检查与维护管理的机制，生产台阶高度 8m，台阶坡面角小于 65°，边坡较稳定。运用安全检查表，该单元得分为 68.75%。

3) 矿山最大边坡高度约 24m，根据相关规范可以不计算边坡稳定性。但在今后的开采过程中矿山应加强地质勘探，同时要加强安全管理，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，注重观测，消除隐患，确保安全。严格按照设计规范进行开采。

4) 存在问题：（1）未见边坡季度检查记录，建议继续完善；（2）矿山目前已形成较多的终了台阶，应完善边坡监测设施，建议将终了边坡及时复垦。

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（80 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
1. 供电系统	1.1.采矿场采用双回路供电时；每回路均能提供全负荷；采用三回路时，每回路供电能力不应小于全部符合的 50%； 1.2.主变电所应设置在安全可靠的	GB16423-2020 5.6.1	查看资料、生产现场	变压器周边未设围栏	27	1 项不符合扣 3 分，不完	24

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
	<p>地方，原理污秽等场所；</p> <p>1.3 矿山一级负荷供电应采用两台变压器进行供电，且其中1台停止运行时，另外一台至少应保证一级负荷的供电；</p> <p>1.4 采矿场和排土场的手持式电气设备电压不大于 220V；</p> <p>1.5 采矿场架空供电线路以下地点应装设防雷保护装置：</p> <p>1.5.1 配电线路与分支线的连接处和终端处；</p> <p>1.5.2 多雷暴地区的矿山，高压电力设备与分支线的连接处；</p> <p>1.5.3 排土场高压电力设备与架空线的连接处。</p> <p>1.6 高压设备周围应设置围栏；露天或半露天变电所的变压器四周应设高度不低于 1.8m 的固定围栏或围墙；</p> <p>1.7 固定式高压架空电力线路不应架设在爆破作业区和未稳定的排土区域内；</p> <p>1.8 移动式电气设备应使用矿用橡胶套软电缆；</p>					善分 2分	
2. 变配电所	<p>2.1 变电所有独立的防雷系统；</p> <p>2.2 有防火、防潮及防止小动物窜入带电部位的措施；</p> <p>2.3 变电所的门向外开，窗户有金属网栅，四周有围墙或栅栏，并有通往变电所的道路；</p> <p>2.4 过流和欠压保护装置符合实际要求，动作灵敏可靠；</p>	GB16423-2020 5.6.5	查看资料、生产现场	高压绝缘保护用品无定期试验记录	24	1项不符合扣3分，不完善分1.5分	21

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
	<p>2.5 联系和办理停送电时，执行使用录音电话和工作票制度，并悬挂警示牌；</p> <p>2.6 向固定式设备供电的变压器，宜采用中性直接接地方式；</p> <p>2.7 有合格的高压绝缘手套、绝缘鞋、绝缘垫、绝缘台、高压接电单、并定期试验；</p> <p>2.8 分、合闸及事故信号明显，所有的仪表灵敏可靠。</p>						
3. 绝缘与接地	<p>3.1 电气设备可能被人触及的裸露带电部分，应设保护罩或遮栏，并有警示标志；</p> <p>3.2 电气设备、线路设有可靠的防雷、接地装置，定期全面检查和监测；</p> <p>3.3 电气设备和装置的金属架或外壳、电缆和金属包皮，互感器的二次绕组，进行保护接地；</p> <p>3.4 接地线采用并联方式；</p> <p>3.5 1kV 以下的中性线接地电网，采用接零系统；</p> <p>3.6 移动式电气设备，采用矿用橡套软电缆的专用接地芯线接地线接零；</p> <p>3.7 接地装置的电阻应符合要求，每年测量一次，记录测量结果；</p>	GB16423-2020 5.6.5	查看资料、生产现场	3.6 不符合、未悬挂警示标志牌	20	1 项不符合扣 3 分，不完善分 2 分	14
4. 照明电压	<p>4.1 露天矿照明使用电压为 220V；</p> <p>4.2 爆破及移动式照明电压不高于 36V；</p> <p>4.3 在金属容器或潮湿地点作业，安全电压不超过 12V。</p>	GB16423-2020 5.6.3	查看资料、生产现场	无夜间作业	无此项	1 项不符合扣 3 分，不完	/

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
						善分 2分	
小计					71	83.1 %	59

5.6.2 评价小结

1) 露天矿山施工机械均为柴油动力设备，不进行夜班作业，露天矿山采场采矿作业不需使用电力。

2) 在破碎站有供电电源及配电所布置、电气设备装备等，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83.1%，供电单元能满足矿山安全生产条件。

3) 应补充部分警示标识牌和高压绝缘保护用品，变压器周边完善围栏设施。高压绝缘保护用品应定期试验并记录。

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.	1.1 露天矿山应建立水文地质资料档案；有洪水或地下水威胁的应设置防、排水机构；水文地质条件复杂或有洪水淹没危险的应配备专职水文地质人员；	原国家局令第9号 第九条（六）、 GB16423-2020	查看资料、生产现场	矿山为露天山坡型矿山，	5	1项不符合扣5分，1项不完	2.5
	1.2 大、中型露天矿应设专职水文地质人员，建立水文地质	5.7.1、 5.5.1.7	查看资料、生产	不受洪水	5	善扣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	得分
	资料档案;		现场	威		分	
	1.3 露天采场的总出入沟、平硐口、排水口应不受洪水威胁;		查看资料、生产现场	胁, 未建立水文地质资料档案。	5		5
	1.4 采场边坡台阶应设置排水沟; 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;		查看资料、生产现场		5		5
	1.5 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;		查看资料、生产现场	排土场已复垦停止使用。	5		5
	1.6 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。		查看资料、生产现场		无关项		/
小计					25	70%	17.5

5.7.2 评价小结

1) 矿山为山坡露天型, 自上而下分台阶开采, 周边无其他地表汇水, 大气降水沿工作面自然排泄, 矿山公路设有排水沟, 排水系统通畅, 采场工作面无积水现象。

2) 矿山未建立水文地质档案, 建议及时完善。

3) 建议修筑排土场台阶的排水沟设施。

4) 经安全检查表评价, 排水单元得分率为 70%。安全条件良好。

5.8 重大事故隐患判定单元

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）所列的金属非金属露天矿山重大事故隐患十三条，对照该矿山现状进行重大事故隐患判定，判定结果详见表 5-10。

表 5-10 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。	不是重大事故隐患。
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。	该矿山采用自上而下、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。	生产台阶高度为 8m，工作帮坡角未大于设计工作帮坡角，符合设计要求。	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。	未设计开采的区域矿山未进行开采。	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。	2020 年已对采场边坡进行了稳定性分析，排土场已复垦停止使用。	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、排土场高度未超过 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	采场边坡无滑移现象。	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
	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。		
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。	不是凹陷露天矿山。	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、排设施。	排土场已设置截排水沟和挡土墙等安全措施。排土场已复垦停止使用。	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平台。	已设置安全平台和清扫平台。	不是重大事故隐患。
13	擅自对在用排土场进行回采作业。	排土场已复垦停止使用，未回采作业。	不是重大事故隐患。

从上表判定结果可知，该矿山无文件所列的重大事故隐患。但矿山在开采过程中，必须加强安全管理，严格按照设计要求进行开采。

5.9 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	(1) 现状边坡高度小于 60m 的，计 0	扣 5 分	现状边坡高度超过 200m, 按

序号	要素	评分描述	评分	备注
	数	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。		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。	扣 0 分	
3	周边环境	矿山周边 300m 范围内无其它矿权主体、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。	扣 3 分	
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 0 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 1 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 4 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	采用胶带运输的，计 0 分；采用溜槽的，	扣 6 分	采用联合运输方式的，按计

乐平市双田镇上河采石场露天开采安全现状评价报告

序号	要素	评分描述	评分	备注
	备	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。		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	边坡稳定监测系统	边坡未建立在线监测的，或者已建立的系统不符合国家有关规定的，计 5 分。	扣 0 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得管控措施的，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 0.5 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)	扣 0.5 分	

序号	要素	评分描述	评分	备注
		未落实安全生产责任制监督考核的,计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1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。	扣0分	
(四)从业人员素质(15分)				
1	主要管理能力	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5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	扣1分	

序号	要素	评分描述	评分	备注
		年的，每人次计 1 分，最多计 3 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 4 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 0.5 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	自动化智能化应用	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 项技术计 1 分，最多计 2 分。	奖 0 分	单项技术需全部采用方可计分。
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 0 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		67.5	风险等级	C

表 5-12 评分表说明

安全风险等级划分	条件
----------	----

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 67.5 分,属较大风险的 C 级矿山。企业应配备专业技术人员和注册安全工程师等从事矿山安全管理工作,建立健全矿山技术管理制度,逐渐降低矿山开采过程中存在的风险。

5.10 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	44	40	90.9%
2	安全管理单元	124	92.5	74.6%
3	采场单元	194	165	85.1%
4	边坡管理单元	40	27.5	68.75%
5	供配电单元	71	59	83.1%
6	防排水单元	25	17.5	70%
总计		498	401.5	80.6%

表 5-14 检查表说明

概 念	条 件
安全生产条件好	得分率在 90%以上
安全生产条件一般	得分率在 75%-90%之间
安全生产条件差	得分率在 60%-75%之间
安全生产条件不合格	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 498 分,检查实得分为 401.5 分,

得分率 80.6%，根据得分，该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）所列的金属非金属露天矿山重大事故隐患十三条，对照该矿山现状进行重大事故隐患判定，判定结果，该矿山无文件所列的重大事故隐患。

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 67.5 分，属较大风险的 C 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 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、根据矿安[2022]4 号文要求，露天矿山应配备采矿、地质和机电专业技术人员，并配备注册安全工程师从事矿山安全管理工作。

4、矿山应每 3 个月进行一次现状图的测绘，并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。

5、待延期换证后，应及时开展安全生产标准化的评审工作。

6、应与全员签订安全生产责任书，建议与应急救援机构或有救援能力的机构签订救援协议。应每年按照应急预案开展应急演练，并形成演

练记录留档。

7、企业必须为全部员工购买工伤保险、安责险，对于新入职人员不超过一个月办理，离职人员的安责险应及时变更。

6.2 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推进至距下部台阶足够安全距离后，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

该矿山采用深孔爆破技术，应按照设计要求布置台阶，并做好最终边坡的修理。

3、工作台阶坡面角

该矿山设计台阶坡面角不超过 65° ，应按设计标准执行。矿区岩层存在节理及断层，开采过程中，因减小边坡角的设置，建议设置为 45° 及以下，确保台阶的稳定性。同时，降低台阶高度，如 10m 等，保证边坡的安全性。

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设计值；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。该矿山要坚持做到：1) 最终边坡安全平台宽度 5m，清扫平台宽度 6m；2) 本采区在铲装矿岩时，运输平台宽度应不小于 30m。

6、安全设施

运输道路旁安全车挡高度不低于车轮直径 $1/2$ ，补充完善采场和运输

道路旁的警示标识牌，作业平台外围应完善安全车挡设施。

矿山周边危险区域应设置安全护栏并设置安全警示牌，严格按照设计范围开采，按设计留设禁采区。

6.3 爆破作业安全对策措施及建议

1、要完善采矿场的爆破设计，严格执行爆破安全规程；爆破作业时严格按照要求进行作业，同时矿山进行爆破作业时严格设置 300m 警戒范围，并安排人员值守、警戒，设立警示标志，严禁人、畜进入警戒区，保证安全生产。矿山加工厂处于爆破警戒线以内，爆破前所有人员必须撤离至爆破警戒线以外，设备做好防护措施。

2、爆破员持证上岗，严禁非爆破人员或无证人员从事爆破作业。严禁采用二次爆破方式处理大块矿石。

3、使用专用车辆运送爆破器材，雷管、炸药分开装运。装、卸过程应轻拿轻放，严禁任何车辆或设备碾压爆破器材。雷雨天气禁止爆破作业。

4、现场要有合格的避炮设施，且放炮过程，避炮扣应背向爆破方向。

5、爆破后，爆破员（至少两人同行）按规定的等待时间进入爆破地点，检查有无滑坡、危石和盲炮等，只有确认爆破地点安全后，方准人员进入作业。

6、在爆破前，应及时告知乐平市天峰钙业有限公司和江西鑫博环保矿产品有限公司，根据爆破振动安全距离和爆破个别飞散物安全距离，只要企业严格按照安全设施设计进行开采、警戒到位是可以满足爆破安全要求的。但在爆破过程中，爆破方向应尽可能错开乐平市天峰钙业有限公司和江西鑫博环保矿产品有限公司，且前排孔减少装药量，填塞孔时必须到位，严禁使用碎石子填塞，采用安全可靠的粉砂或者炮泥填塞，严格按照《爆破安全规程》相关规定进行爆破作业。

6.4 凿岩作业安全对策措施及建议

1、凿岩作业前应先检查上部边坡的安全稳定情况，凿岩前要撬去松石、浮石，整平机台，支稳钻机才可按操作程序开机打钻。

2、从安全要求出发应坚持打向下孔，凿岩过程应湿式凿岩；干式凿岩时凿岩设备必须配备合格的捕尘装置。

3、禁止在盲炮眼中打老眼，如果需要补炮，必须在距离盲炮眼 30cm 外打平行炮眼，严格按照安全操作规程进行作业。

6.5 防止物体打击和高处坠落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、及时处理采区工作面的浮石，禁止任何人员在边坡底部休息和停留。

3、任何进入作业现场的人员，都必须佩带安全帽，在距地面超过 2m 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 1m，禁止两人同时使用一条绳。

4、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。

5、任何进入作业现场的人，都必须佩带安全帽；在有高处坠落危险的地段，设立警示标志和护栏。

6.6 防火、防排水安全对策措施及建议

1、企业应对建筑物、材料场（库）和油类仓库建立防火制度，采取防火措施，备足消防器材。

2、禁止在山坡上出现明火等；焊接作业时，应远离植被。

3、定期检查截排水沟设施，及时清淤，尤其是雨天应加强检查；完善路边和采场排水沟设施，局部淤堵的地方及时疏通。

4、建议按照设计要求修筑已终了台阶的排水沟设施，定期检查路边排水沟，堵塞及时清理，保证畅通。

5、运输车辆、挖掘机等机械设备全部配备灭火器等。

6.7 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。

4、驾驶人员必须与作业前对运输车辆进行安全检查，保证制动系统完好率。

5、+50m 平台较宽且矿山铲装设备较多，如两台及以上的挖掘机在同一平台作业时，必须保证安全距离大于 50m。

6.8 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、爆破后对爆堆应洒水降尘，运输道路日常洒水。

3、凿岩设备配备好捕尘装置，无捕尘装置时，应采用湿式作业。

6.9 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上部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。整改留有记录。

2、按设计的工作面、台阶高度、台阶边坡角、台阶宽度等进行开采，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、高陡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。虽然该工程的矿床地质、水文地质、工程地质较简单，矿体相对稳定，岩石力学性质较好，但也要引起高度重视，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）进行边坡经常性清扫维护；2）加强地表水的防治工作；3）人工加固；4）加强边坡稳定性监测，及时处理隐患。

7、矿山目前已形成的终了台阶应完善边坡监测设施，并及时复垦。

6.10 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“注意安全”、“危险”警示牌，以及“严禁烟火”、“小心碰撞”、“禁止通行”等标志，并保持警示牌、标志牌清晰、持久、醒目，每年至少检查一次。

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、电气设备、线路必须装设可靠的防雷、接地装置，并定期进行全面检查和监测，防止装置失效。电工必须持证上岗，建立和完善工作票制，停供电必须凭工作票执行操作。

5、现有沉淀池周边应设置围栏并悬挂安全警示标识牌。

7 安全现状评价结论

乐平市双田镇上河采石场认真贯彻“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、乐平市双田镇上河采石场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，露天采矿作业未构成重大危险源。在矿山开采生产过程中，存在火药爆炸、放炮、坍塌、滑坡、机械伤害、火灾、高处坠落、物体打击、触电、车辆伤害、淹溺、粉尘、噪声与振动、高温等 14 类危险、有害因素，其中火药爆炸、放炮、高处坠落、物体打击、坍塌等成为可能导致重大事故发生的重大危险因素。矿山应对存在的主要危险、有害因素，采取相应的安全预防措施加以预防。

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。从业人员已经过安全教育和培训合格。矿山为从业人员缴纳了安全生产保险和工伤保险，符合规定要求。

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健全了安全生产责任制、安全生产管理制度、安全教育培训制度、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，持续改进。

5、乐平市双田镇上河采石场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分析，该矿山得分率为 80.6%，否决项均符合要求，该矿的安全现状属于安全生产条件一般，生产活动有安全保障的矿山。

7、对照《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）文件，对该矿山检查未发现重大事故隐患。

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 67.5 分，属较大风险的 C 级露天矿山。

结论：乐平市双田镇上河采石场属于较大风险的 C 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，具备安全生产条件。

（正文完）



评价组成员（左叶杨发、右段强）与企业管理人员（中间）现场合影

8 附件

0) 专家评审意见、修改回复及确认；整改意见、整改回复及复查意见；

- 1) 营业执照、采矿证、安全生产许可证；
- 2) 安全管理机构设置文件；
- 3) 爆破协议、爆破单位作业许可证；
- 4) 企业主要负责人、安全管理人员、特种作业人员证件；
- 5) 安全生产责任保险；
- 6) 安全生产责任制、安全生产规章制度、安全操作规程；
- 7) 应急预案备案表、救援协议、应急演练及无事故证明；
- 8) 设备清单及检测报告；
- 9) 安全生产费用投入；
- 10) 安全管理协议；
- 11) 培训证明。

9 附图

- 1、矿山地质地形图；
- 2、开采现状图；
- 3、截排水系统图；
- 4、开采剖面图；
- 5、开采方法示意图；
- 6、供配电系统图。