

前 言

江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿采矿权人为永丰县城发矿业有限公司。该公司成立于 2022 年 04 月 26 日；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）；法定代表人为王为国；住所位于江西省吉安市永丰县县政府大楼三楼 325 室；经营范围为：“一般项目：自然生态系统保护管理，固体废物治理，土地整治服务，土壤污染治理与修复服务，非金属矿及制品销售，生态恢复及生态保护服务，有色金属铸造，选矿，高性能有色金属及合金材料销售（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）”。

江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿为一新建矿山，由永丰县城发矿业有限公司通过招拍挂形式取得采矿权。2023 年 10 月江西省地质局第九地质大队编制了《江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿普查报告》；2024 年 7 月，企业委托江西省地质局第九地质大队编制了《江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿勘探报告》并取得备案函（吉市自然资储备字〔2024〕12 号）。2024 年 10 月，江西省地质局第九地质大队编制了《江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》。

矿山于 2025 年 7 月 16 日取得吉安市自然资源局下发的采矿许可证，采矿证证号为 C3608002025077110158668，有限期限自 2025 年 7 月 16 日至 2045 年 7 月 15 日。开采矿种为制灰用石灰岩；露天开采方式，生产规模 450 万吨/年。矿区面积 1.0521 平方公里，开采标高为 +531.2m~+400m，共由 14 个拐点圈定（拐点坐标见表 2-1）。

2025 年 8 月企业委托宏诚国际工程咨询有限公司编制了《永丰县城发矿业有限公司江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿露天开采建设项目可行性研究报告》（以下简称“可研报告”），初步论证了矿区整体

资源的开采方案。

《可研报告》设计矿山生产规模 450 万 t/a，采用山坡露天开采，服务年限为 33a（不含基建期），采用深孔爆破开采工艺，采剥自上而下。开拓运输方式为公路开拓、汽车运输，台阶高度 15m，安全平台宽度 5m，清扫平台宽度 8m。矿山分两期进行建设开采。

企业于 2025 年 8 月 29 日在永丰县发展和改革委员会进行立项（项目统一代码：2508-360825-04-05-743567）。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国矿山安全补充法》、《安全生产许可证条例》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》及有关规定和要求，2025 年 10 月 9 日永丰县城发矿业有限公司委托南昌安达安全技术咨询有限公司对该项目进行安全预评价工作。

南昌安达安全技术咨询有限公司接受委托后，公司遵照相关规定和作业指导书要求，组建了项目安全评价组。在认真分析项目风险，收集国家法律法规、部门规章、地方性法规及规范性文件、国家标准、行业标准、规程、规范的基础上，于 2025 年 10 月 13 日进行了项目告知，2025 年 10 月 17 日到矿山进行了现场实地勘测调查，经对现场收集及后续企业提供的相关技术资料进行分析、整理，并对建设项目投产后潜在危险、有害因素进行辨识及危险度定性评价，分析可能发生的事故类型，预测事故后果严重等级，采用定性定量的方法分析评价《可研报告》设计的建设方案与相关安全生产法律法规、技术规范的符合性；对建设项目存在的问题或不足，提出了合理可行的安全对策措施及建议，按照《安全评价通则》和《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》（安监总管一〔2016〕49 号）要求，完成了《永丰县城发矿业有限公司江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿露天开采新建工程安全预评价报告》的编制工作，为建设项目安全设施设计提供科学依据，以利于提高建设项目的本质安全程度。

目 录

1 评价对象与依据	1
1.1 评价对象和范围	1
1.2 评价依据	1
1.2.1 法律	1
1.2.2 行政法规	3
1.2.3 部门规章	4
1.2.4 地方性法规	5
1.2.5 地方政府规章	6
1.2.6 规范性文件	6
1.2.7 标准、规范	12
1.2.8 建设项目技术资料	13
1.2.9 其他评价依据	14
2 建设项目概述	15
2.1 建设单位概况	15
2.1.1 建设项目背景及立项情况	15
2.1.2 建设项目行政区划、地理位置及交通、矿区周边环境	16
2.2 自然环境概况	20
2.3 建设项目地质概况	21
2.3.1 矿区地质概况	21
2.3.2 水文地质概况	23
2.3.3 工程地质概况	26
2.3.4 环境地质概况	28
2.3.5 矿床地质概况	31
2.4 工程建设方案	34
2.4.1 矿山开采现状	34
2.4.2 建设规模及工作制度	34
2.4.3 总图运输	34
2.4.4 开采范围	36
2.4.5 开拓运输	37
2.4.6 采矿工艺	38
2.4.7 通风防尘系统	42
2.4.8 供配电	42
2.4.9 防排水系统	43
2.4.10 排土场	45
2.4.11 主要设备	46
2.4.12 安全管理及其他	46
3 定性定量评价	48
3.1 总平面布置单元	48
3.1.1 总平面布置单元安全检查表符合性评价	48
3.1.2 矿山开采和周边环境的相互影响分析	52

3.1.3 总平面布置单元评价结论	53
3.2 开拓运输单元	53
3.2.1 主要危险、有害因素辨识	53
3.2.2 开拓运输单元预先危险性分析	57
3.2.3 开拓运输单元安全检查表符合性评价	60
3.2.4 开拓运输单元评价结论	62
3.3 采剥单元	63
3.3.1 主要危险、有害因素辨识	63
3.3.2 采剥单元预先危险性分析	69
3.3.3 采剥单元安全检查表评价	72
3.3.4 露天采剥作业单元事故树分析	75
3.3.5 边坡稳定性分析	79
3.3.6 爆破震动效应分析	84
3.3.7 采剥单元评价结论	85
3.4 供配电设施单元	86
3.4.1 主要危险、有害因素辨识	86
3.4.2 供配电设施单元预先危险性分析	88
3.4.3 矿山供配电设施单元安全检查表符合性评价	89
3.4.4 供配电设施单元评价结论	92
3.5 防排水单元	93
3.5.1 主要危险、有害因素辨识	93
3.5.2 防排水单元预先危险性分析	93
3.5.3 防排水单元安全检查表符合性评价	94
3.5.4 排水能力分析	95
3.5.5 防排水单元评价结论	96
3.6 排土场单元	97
3.6.1 排土场单元主要危险、有害因素辨识	97
3.6.2 排土场单元预先危险性分析	99
3.6.3 排土场单元安全检查表符合性评价	102
3.6.4 排土场单元评价小结	104
3.7 安全管理单元	104
3.8 露天矿山重大事故隐患判定	105
4 安全对策措施及建议	108
4.1 总平面布置安全对策措施及建议	108
4.2 开拓运输单元安全对策措施与建议	108
4.3 采剥单元安全对策措施与建议	109
4.4 供配电设施单元安全对策措施与建议	113
4.5 防排水单元安全对策措施与建议	114
4.6 排土场单元对策措施与建议	115
4.7 安全管理单元对策措施与建议	116
4.8 其他危害的防范措施与建议	117
5 评价结论	119
5.1 建设项目主要危险、有害因素	119

永丰县城发矿业有限公司江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿露天开采工程
安全预评价报告

5.2 应重视的安全对策措施	119
5.3 总体评价结论	120
6 附件	122
7 附图	122

1 评价对象与依据

1.1 评价对象和范围

- 1、评价对象：江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿。
- 2、评价项目名称：江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿露天开采新建工程。
- 3、评价范围：在《采矿许可证》圈定的矿区范围内，《可研报告》为开采矿山而设计的采矿、运输等生产系统和辅助系统的安全设施及总平面布置和周边环境等。
评价范围不含破碎加工、厂外运输、危险化学品、民用爆破物品储存、职业卫生及环境保护等。
- 4、评价性质：安全预评价。

1.2 评价依据

1.2.1 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〕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）。

1.2.2 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. 《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）；

3. 《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）；

4. 《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）；

5. 《电力设施保护条例》（1987 年 9 月 15 日中华人民共和国国务院公布。2011 年 1 月 8 日国务院令第 588 号第二次修订公布，自 2011 年 1 月 8 日起施行）；

6. 《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）；

7. 《民用爆炸物品安全管理条例》（2006 年 5 月 10 日国务院令第 466 号发布，自 2006 年 9 月 1 日起施行。2014 年 7 月 29 日根据《中华人民共和国国务院令第 653 号》修正，自 2014 年 7 月 29 日起施行）；

8. 《企业投资项目核准和备案管理条例》（国务院令 673 号，2017 年 2 月 1 日起施行）；

9. 《建设项目环境保护管理条例》（1998 年 11 月 29 日中华人民共和国国务院令第 253 号公布，自 1998 年 12 月 1 日起施行。2017 年 7 月 16 日中华人民共和国国务院令第 682 号第一次修改公布，自 2017 年 10 月 1 日起施行）；

10. 《建设工程勘察设计管理条例》（2000 年 9 月 25 日国务院令 第 293 号公布，自公布之日起施行；根据 2017 年 10 月 7 日国务院令 第 687 号第二次修订公布，自公布之日起施行）；

11. 《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）；

12. 《建设工程质量管理条例》（2000 年 11 月 30 日中华人民共和国国务院令 第 279 号公布，自 2000 年 12 月 1 日起施行。2019 年 4 月 23 日中华人民共和国国务院令 第 714 号第二次修定公布，自 2019 年 4 月 23 日起施行）。

1.2.3 部门规章

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

2. 《电力设施保护条例实施细则》（1999 年 3 月 18 日经贸委、公安部令 第 8 号发布实施，根据 2011 年 6 月 30 日国家发展和改革委员会令 第 10 号修改，自 2011 年 6 月 30 日起施行）；

3. 《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）；

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》（原安监总局令 第 20 号，原安监总局令 第 78 号修改公布，自 2015 年 7 月 1 日起施行）；

6. 《安全生产培训管理办法》（2012 年 1 月 19 日国家安全监管总局令 第 44 号公布，2015 年 5 月 29 日国家安全监管总局令 第 80 号第二次修正，自 2015 年 7 月 1 日起施行）；

7. 《生产经营单位安全培训规定》（2006 年 1 月 17 日国家安全生产监督管理总局令 第 3 号公布，自 2006 年 3 月 1 日起施行。2015 年 5

月 29 日国家安全生产监督管理总局第 80 号令第二次修正，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》（2010 年 5 月 24 日国家安全生产监督管理总局令第 30 号公布，自 2010 年 7 月 1 日起施行；2015 年 5 月 29 日国家安全生产监督管理总局令第 80 号第二次修正，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》（2019 年 3 月 20 日中华人民共和国应急管理部令第 1 号公布，自 2019 年 5 月 1 日起施行）；

10. 《生产安全事故应急预案管理办法》（2009 年 4 月 1 日国家安监总局令第 17 号公布，自 2009 年 5 月 1 日起施行。2019 年 6 月 24 日应急管理部令第 2 号修改公布，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. 《矿山救援规程》（应急管理部令 16 号，2024 年 4 月 28 日起公布）。

1.2.4 地方性法规

1. 《江西省突发事件应对条例》（2013 年 7 月 27 日江西省第十二届人大常委会公告第 10 号公布，自 2013 年 9 月 1 日起施行）；

2. 《江西省矿产资源管理条例》（江西省人大常委会公告第 64 号公布，自 2015 年 7 月 1 日起施行）；

3. 《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）；

4. 《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）；

5. 《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）；

6. 《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）；

7. 《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）。

1.2.5 地方政府规章

1. 《江西省企业投资项目核准和备案管理办法》（省政府令第 236 号公布，自 2018 年 11 月 1 日起施行）；

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，自 2011 年 3 月 1 日起施行。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）。

1.2.6 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. 《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）；

3. 《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）；

4. 《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）；
5. 《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）；
6. 《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）；
7. 《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）；
8. 《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）；
9. 《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）；
10. 《应急管理部关于认真贯彻落实<安全评价检测检验机构管理办法>的通知》（应急〔2019〕52号，2019年4月18日印发）；
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）；
13. 《关于印发<安全生产责任保险实施办法>的通知》（应急〔2025〕27号，自2025年3月29日起实施）；
14. 《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）；
15. 《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）；

16. 《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）；

17. 《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）；

18. 《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）；

19. 《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）；

20. 《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）；

21. 《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》（原安监总管一〔2016〕49号，2016年5月30日印发）；

22. 《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6月27日印发）；

23. 《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）；

24. 《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）；

25. 《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）；

26. 《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）；

27. 《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）；

28. 《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）；

29. 《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）；

30. 《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）；

31. 《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）；

32. 《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）；

33. 《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）；

34. 《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）；

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. 《关于印发<关于深入推进矿山智能化建设促进矿山安全发展的指导意见>的通知》（矿安〔2024〕42号，2024年4月24日）；

38. 《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）；

39. 《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）；

40. 《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）；

41. 《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）；

42. 《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）；

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日印发）；

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. 《江西省应急管理厅关于进一步加强非煤矿山建设项目安全设施设计审查和基建监督管理的通知》（赣应急字〔2023〕108号，2023年10月27日）；

47. 《关于进一步加强全省非煤矿山企业安全生产许可证颁发管理工作的通知》（原赣安监管一字〔2009〕383号，2009年12月31日印发）；

48. 《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）；

49. 《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）；

50. 《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）；

51. 《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）；

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）；

54. 《江西省应急管理厅关于进一步做好安全生产责任保险工作的紧急通知》（赣应急字〔2021〕138 号，2021 年 9 月 13 日印发）；

55. 《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）；

56. 《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）；

57. 《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）；

58. 《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）；

59. 《中共江西省委办公厅 江西省人民政府办公厅印发<关于进一步加强矿山安全生产工作的实施意见>的通知》（赣办发〔2024〕17 号，2024 年 5 月 22 日印发）；

60. 《江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）；

61. 《江西省人民政府办公厅关于印发<江西省突发事件应急预案

管理办法>的通知》（赣府厅发〔2024〕26号，2024年9月13日印发）；

62. 《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）。

1.2.7 标准、规范

1.2.7.1 国标（GB）

1. 《企业职工伤亡事故分类》（GB 6441-1986）；
2. 《供配电系统设计规范》（GB 50052-2009）；
3. 《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）；
4. 《有色金属采矿设计规范》（GB 50771-2012）；
5. 《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB 51016-2014）；
6. 《建筑设计防火规范（2018版）》（GB 50016-2014）；
7. 《爆破安全规程》（GB 6722-2014）；
8. 《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）；
9. 《有色金属矿山排土场设计标准》（GB 50421-2018）；
10. 《矿山电力设计标准》（GB 50070-2020）；
11. 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；
12. 《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423-2020）；
13. 《个体防护装备配备规范 第4部分：非煤矿山》（GB 39800.4-2020）；
14. 《消防设施通用规范》（GB 55036-2022）；
15. 《建筑防火通用规范》（GB 55037-2022）；
16. 《安全色与安全标志》（GB 2894-2025）。

1.2.7.2 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. 《建筑抗震设计规范》（GB/T 50011-2010）；
6. 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）；
7. 《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T 13861-2022）。

1.2.7.3 国家工程建设标准（GB/J）

1. 《厂矿道路设计规范》（GBJ 22-1987）。

1.2.7.4 行业标准（AQ、KA、KA/T）

1. 《矿用产品安全标志标识》（AQ 1043-2007）；
2. 《安全评价通则》（AQ 8001-2007）；
3. 《安全预评价导则》（AQ 8002-2007）；
4. 《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）；
5. 《矿山地面建筑设施安全防护要求》（KA/T 19-2023）；
6. 《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（KA 23-2025）。

1.2.8 建设项目技术资料

1. 《江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿普查报告》（江西省地质局第九地质大队，2023 年 10 月）；
2. 《江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿勘探报告》（江西省地质局第九地质大队，2024 年 7 月）；
3. 《关于〈江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿勘探报告〉矿产资源储量评审备案的复函》（吉安市自然资源局，2024 年 10 月）；
4. 《江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》（江西省地质局第九地质大队，2024 年 10 月）；
5. 《永丰县城发矿业有限公司江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿露天开采建设项目可行性研究报告》及相关图纸（宏诚国际工程咨询

有限公司，2025 年 8 月）。

1.2.9 其他评价依据

1. 建设项目安全预评价合同；
2. 企业营业执照、采矿许可证、项目备案文件、其它相关资料。

2 建设项目概述

2.1 建设单位概况

江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿采矿权人为永丰县城发矿业有限公司。该公司成立于 2022 年 04 月 26 日；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）；法定代表人为王为国；住所位于江西省吉安市永丰县县政府大楼三楼 325 室；经营范围为：“一般项目：自然生态系统保护管理，固体废物治理，土地整治服务，土壤污染治理与修复服务，非金属矿及制品销售，生态恢复及生态保护服务，有色金属铸造，选矿，高性能有色金属及合金材料销售（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）”。

2.1.1 建设项目背景及立项情况

江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿为一新建矿山，由永丰县城发矿业有限公司通过招拍挂形式取得采矿权。2023 年 10 月江西省地质局第九地质大队编制了《江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿普查报告》；2024 年 7 月，企业委托江西省地质局第九地质大队编制了《江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿勘探报告》并取得备案函（吉市自然资储备字〔2024〕12 号）。2024 年 10 月，江西省地质局第九地质大队编制了《江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》。矿山于 2025 年 7 月 16 日取得吉安市自然资源局下发的采矿许可证，采矿证证号为 C3608002025077110158668。

2025 年 8 月企业委托宏诚国际工程咨询有限公司编制了《永丰县城发矿业有限公司江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿露天开采建设项目可行性研究报告》（以下简称“可研报告”），初步论证了矿区整体资源的开采方案。

《可研报告》设计矿山生产规模 450 万 t/a，采用山坡露天开采，服

务年限为 33a（不含基建期），采用深孔爆破开采工艺，采剥自上而下。开拓运输方式为公路开拓、汽车运输，台阶高度 15m，安全平台宽度 5m，清扫平台宽度 8m。矿山分两期进行建设开采。

企业于 2025 年 8 月 29 日在永丰县发展和改革委员会进行立项（项目统一代码：2508-360825-04-05-743567）。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国矿山安全补充法》、《安全生产许可证条例》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》及有关规定和要求，2025 年 10 月 9 日永丰县城发矿业有限公司委托南昌安达安全技术咨询有限公司对该项目进行安全预评价工作。

2.1.2 建设项目行政区划、地理位置及交通、矿区周边环境

1、行政区划

江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿隶属于永丰县石马镇管辖。

2、矿区地理位置及交通

矿区位于江西省永丰县城 128°方位直距约 46km 处，中心地理坐标：东经 115°48'38"，北纬 27°02'59"。矿区周边有乡村公路至石马、藤田，藤田沿 S219 省道北至永丰县、南至 G1517 广吉高速，藤田有 G6011 南韶高速永丰南收费站。区内各乡镇及村落之间均有乡道及水泥路接通，路况较好。区内公路网较发达，交通便利，矿区交通位置见图 2-1 所示。



图 2-1 交通位置图

矿山于 2025 年 7 月 16 日取得吉安市自然资源局下发的采矿许可证，采矿证证号为 C3608002025077110158668，有限期限自 2025 年 7 月 16 日至 2045 年 7 月 15 日；开采矿种为制灰用石灰岩；露天开采方式；生产规模 450 万吨/年。矿区面积 1.0521 平方公里，开采标高为 +531.2m~+400m，共由 14 个拐点圈定，拐点坐标见表 2-1。

表 2-1 矿区范围拐点坐标

拐点 编号	2000 国家大地坐标		拐点 编号	2000 国家大地坐标	
	X	Y		X	Y
1	2994620.11	39381958.09	8	2993095.76	39382276.85
2	2994505.45	39381912.32	9	2993231.33	39382194.49
3	2994126.08	39381785.09	10	2993331.76	39382213.19
4	2993761.91	39381616.14	11	2993525.14	39382266.66

拐点 编号	2000 国家大地坐标		拐点 编号	2000 国家大地坐标	
	X	Y		X	Y
5	2993509.87	39381515.74	12	2994357.92	39382246.88
6	2992694.07	39381831.46	13	2994646.91	39382321.89
7	2992694.89	39382286.38	14	2994617.06	39382028.09
矿区面积：1.052km ² ，开采标高：由+400m~+531.20m					

3、矿区周边环境

根据企业提供的图纸及现场查看，矿区 1000m 可视范围内无铁路、高速公路和国道、省道通过；矿区周边 300m 范围内无学校、无其它工业企业以及无相邻矿山，也无村庄或民居。矿区范围内不属旅游区、文物保护单位、自然保护区等。

1) 建构筑物：位于矿区 11~12 号拐点的东侧（靠近 11 号拐点）约 192m 有一小型加工厂（根据现场踏勘，目前属于关闭无人状态）；东侧（靠近 12 号拐点）约 178m 有两小型养鸡棚（目前已废弃）。

2) 高压线：位于矿区南侧约 400m 位置有一 10KV 北坑线，主要供给周边民村用电。除此之外矿区周边 500m 范围内无其它高压线。

3) 道路：在矿区南侧最近约 378m 位置有一县道 X793，水泥道路。除此之外 300m 范围内仅有村内道路。

4) 采坑：位于矿区南侧约 220m 位置有一原村民开采遗留的采坑（石马镇济民村饰面用白云大理石场），该处采坑荒废多年，已复绿，无采矿权以及开采情况。

5) 水体：矿区外围北东侧梓山组地层沟谷中有一小（二）型水库，水域面积约 4000m²，离矿区东侧边界直线距离约 500m，为岭寨村居民生活饮用水和灌溉水源。矿区外围南侧有返步桥水库水渠通过，该水渠离矿区南侧边界约 600~700m，水渠流量较大。

综上，矿区周边环境一般。



图 2-2 废弃鸡棚



图 2-3 小型加工厂

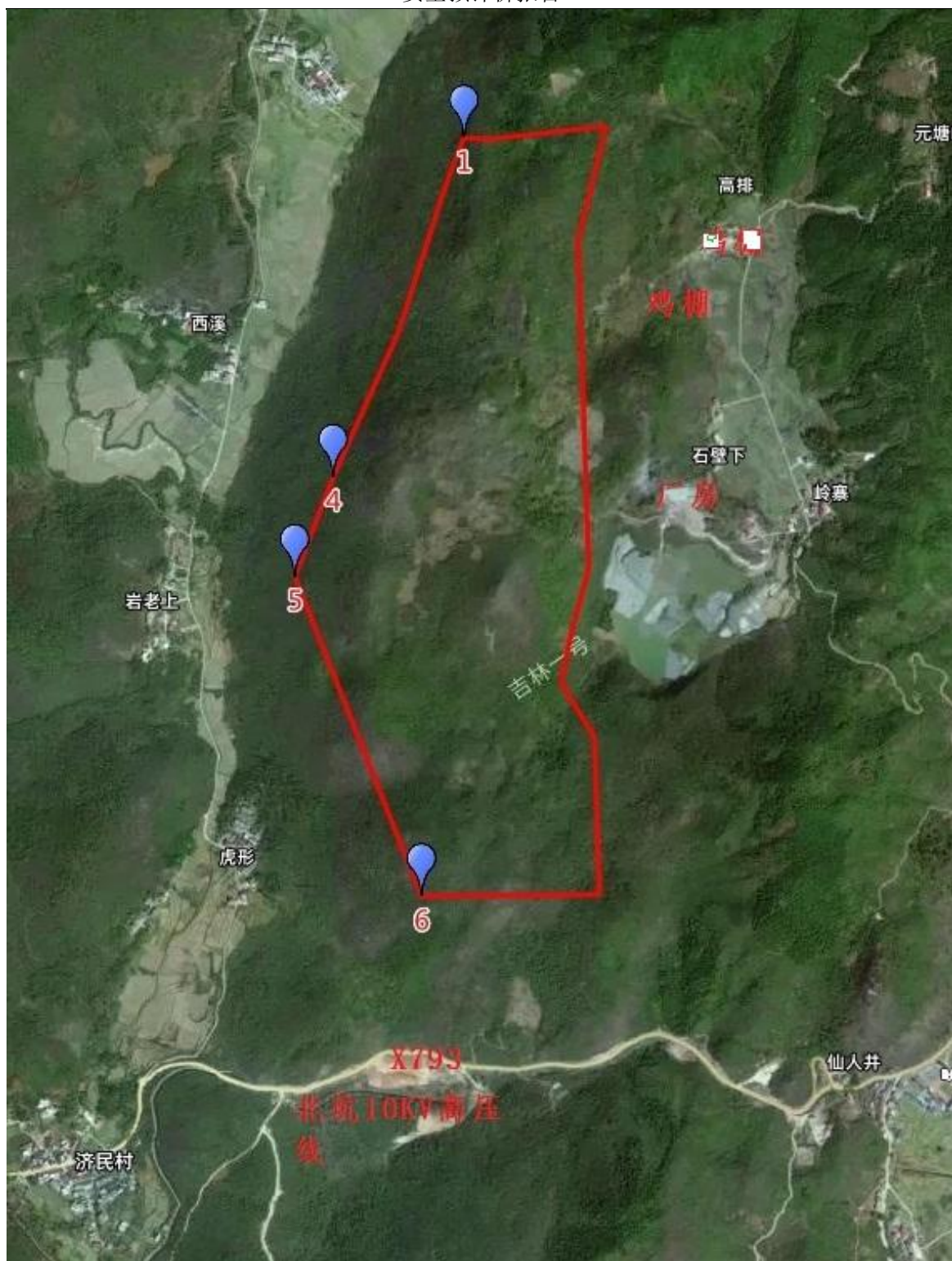


图 2-4 矿区周边环境卫星图

2.2 自然环境概况

矿区属低山丘陵地貌，矿区范围内海拔+387~+531.2m，最大相对高

差 144.2m，为碳酸盐地层出露区，岩石突露之处溶蚀现象明显，溶沟较发育，为亚热带碳酸盐喀斯特地貌。矿区地形最低标高+387m，当地最低侵蚀基准面标高+276m。区内最高洪水位高程约+278.31m。

矿区属亚热带东南季风气候，降水丰富，年最高气温 39.2℃，最低气温-6℃，年平均气温 18℃。据永丰县气象局多年资料，年最大降水量 2391.7mm，年平均降雨量 1667.4mm，24 小时最大降水量 191.8mm(2010 年 6 月 20 日)，一般 3-7 月为雨季，平均降水量 969.6mm。区主导风向为南风，全年最小风频风向为东偏北风。

区周边有岭寨、高排、虎形等多个自然村，居民主要为汉族，人口约 300 人。境内矿产资源主要有煤、萤石、白云岩、石灰石、大理石、方解石等，极具开采价值。区内经济以农业生产为主，工业不甚发达，剩余劳动力多外出打工，生活条件一般。农业主要种植水稻、甘薯、大豆、辣椒、蔬菜等农作物；林、牧、养殖业为辅，以油茶为特色经济。工业经济主要有原煤、大理石、萤石、碳酸钙等。电力供应充足，装机 4800 千瓦的阳固山电站建于境内，并与华东电网并网运行，电力供应能满足矿山建设需求。矿区所在位置不在城市规划和自然保护区内，对自然景观和城乡建设不受影响。

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），该矿所在区地震动峰值加速度为 0.05g，特征周期值 0.35s，相应的地震基本烈度为Ⅵ度，区域稳定性较好。

2.3 建设项目地质概况

2.3.1 矿区地质概况

1、地层

矿区地层主要有石炭系下统梓山组(C_{1z})、石炭系上统黄龙组(C_{2h})、第四系联圩组(Qh₁)，具体分述如下：

1) 石炭系下统梓山组

梓山组 (C_{1z})：在矿区北部有出露，出露面积约 0.045km^2 。以青灰色、黄褐色千枚状砂岩夹泥页岩、红色薄层状含泥质千枚岩、泥岩为主。梓山组千枚状砂岩中普遍发育平行层理，部分板状层理，泥页岩发育平行层理，岩石以薄—中厚层状为特征，产状一般为 $121^\circ \angle 27^\circ$ 。与上伏黄龙组呈断层接触。

2) 石炭系上统黄龙组

黄龙组 (C_2h)：在矿区广泛出露，为一套海相沉积的碳酸盐类岩石。岩性以灰色、浅灰色、灰白色、浅肉红色厚—巨厚层状微晶灰岩、白云质灰岩、灰质白云岩组成。地层产状倾向 $103^\circ \sim 143^\circ$ ，倾角 $\angle 26^\circ \sim 35^\circ$ ，隐晶—微晶结构，厚层状—块状构造。岩性变化趋势为由东向西，灰白色、浅肉红色灰质白云岩，浅灰色、灰白色微晶—粉晶灰岩及灰白色白云质灰岩，方解石含量逐渐增加、泥质减少、矿物颗粒由细变粗的过程。受接触热变质作用影响，岩石广泛发育大理岩化，少量绿泥石化，部分地段叠加动力变质作用，发育构造角砾岩带。与下伏地层梓山组呈断层接触。

3) 第四系联圩组

第四系联圩组 (Q_{h1})：分布于沟谷、山麓地带。由冲积物、残坡积物组成，沟谷主要为卵石、砾石、砂砾土、亚砂土、亚粘土、粘土等，山麓、山坡地带主要为残坡积层。

2、构造

1) 褶皱

区属藤田向斜的西翼部分，构造主体以单斜地层为特征，仅出露石炭系上统黄龙组 (C_2h) 及下统梓山组 (C_{1z}) 地层，地层总体走向为近南北向，倾向 $100^\circ \sim 150^\circ$ ，倾角一般为 $20^\circ \sim 35^\circ$ 之间。

2) 断裂

F_1 ：位于矿区北部。初步判断为推覆构造（逆断层），断层沿北东向展布，产状 $143^\circ \angle 30^\circ$ ，走向长约 450m ，但在南部为 F_3 切割。

3、岩浆岩

矿区未见有岩浆岩出露。

2.3.2 水文地质概况

1、地下水类型及富水性

矿区周边出露地层较简单，主要有第四系（Q）、石炭系上统黄龙组（C_{2h}）、石炭系下统梓山组（C_{1z}），其富水性简述如下。

1) 第四系（Q）

第四系全新统联圩组（Qh_{1-2l}）

为冲—洪积层，主要分布于矿区东西两侧沟谷中，多具弱二元结构，一般上部为亚粘土、亚砂土，下部为粘性土夹砂砾、卵石层，呈半胶结或松散状；厚度随基底岩层埋深而异，为0—40m。其富水性与基底岩性及岩溶发育程度有关。如岭寨沟谷西侧山前为灰岩，第四系地层主要表现为透水而不含水性，当地居民曾在该地段掘井近20m未见地下水；岭寨沟谷东侧山前基底主要为梓山组含煤地层，含少量第四系潜水，民井1水位埋深为2.6m，据访问单井涌水量<10m³/d，富水性弱。

第四系更新统残-坡积层（Qpel-pl）

第四系残坡积土主要分布于勘查区两侧山体缓坡、冲沟下部及坡麓，岩性主要为亚粘土、含碎石粘性土等，为局部含水地层，动态受气候影响极大，雨天有水，干旱数日即枯竭，富水性弱。如在矿区东侧坡麓见一残坡积泉水（q₂），2024年4月18日见地下水流由第四系泉眼中涌出，测得流量为1.0L/s，7月9日复测则已完全干涸。

2) 石炭系上统黄龙组（C_{2h}）

为矿区及周边主要地层，广泛分布于矿区及其外围南侧南坑、张溪、谢坊、院前、中林等地。为灰、浅灰、灰白、肉红色白云质灰岩、灰质白云岩等，偶夹燧石条带或团块，结构致密，块状构造，区域厚度约398m。

根据区域水文地质资料，藤田盆地及周边广泛出露石炭系上统黄龙组地层，岩溶地质发育，大泉及暗河流量大于10升/秒者屡见不鲜，一

般泉水流量大于 1.5 升/秒，地下径流模数 3~6 升/平方公里·秒，单井涌水量 200~800m³/日，水质类型主要为 HCO₃-Ca，含较丰富的岩溶裂隙溶洞水，为当地最主要的地下水资源。

矿区外围部分村庄如南坑村、虎形村等的居民饮用水主要来源于矿区南侧 2—3 公里的张溪村黄龙组地层中施工的深水井，据访问该水井涌水量>500 吨/日，富水性等级为强—中等。

3) 石炭系下统梓山组 (C_{1z})

主要分布于矿区北东、东侧低山区，岩性主要为中—薄层状石英砂岩、粉砂岩、页岩、泥灰岩夹不稳定劣质煤层等，硅质、钙质、铁质胶结，区域地层厚度约 276m。

根据区域水文地质资料，该套地层裂隙发育，含较丰富的基岩裂隙水，50%以上泉水流量>0.1 升/秒，地下径流模数 3—5 升/秒·平方公里，单井涌水量 100 吨/日左右，富水性中等，水质类型为 HCO₃-Ca 或 HCO₃-Na·Ca。

梓山组地层在矿区北东、东侧地层岩性主要为石英砂岩夹粉砂岩、页岩和煤层等，岩石裂隙较发育，地下水量较为丰富，山涧冲沟水四季流淌；岭寨东侧山坡脚见裂隙泉 q1，常年有水，有当地居民引流该泉水作为饮用水源，2024 年 3 月 13 日测得流量 0.55L/s，显示富水性中等。

2、地下水补给、径流、排泄条件

根据区域水文地质资料，藤田盆地地下水补、径、排条件相对独立和完整的岩溶水文地质单元，地下水主要受盆地周边裸露型岩溶丘陵区大气降水垂直渗透补给，部分受边缘低山梓山组碎屑岩类基岩裂隙水的侧向补给，一般经地下岩溶管道由盆地四周向盆地中心方向径流，在盆地边缘山前低洼处常见以溶洞、暗河或上升泉等排出地表，或经人工取水排泄。

矿区位于藤田向斜岩溶盆地水文地质单元的东南边缘，矿层分布于山脊—山坡处，相对盆地地势较高，属于该区域水文地质单元的大气降

水入渗补给一径流带内。

3、矿坑充水因素分析

矿山拟采用露天开采，最低开采标高为+400m，当地最低侵蚀基准面标高约+276m，矿区边界最低自然排泄面标高约+385m，无凹陷开采。矿床充水因素分析如下：

1) 地表水：矿区及附近无常年性地表水体，矿床最低开采标高高于当地侵蚀集中面标高约 120m（当地最低侵蚀基准面标高约+276m），地表水对采坑充水无影响。

2) 地下水：矿区地下水主要为碳酸盐岩类溶蚀裂隙水，由于矿区岩溶局部较发育，加之地势较高，大气降水补给条件差，岩层富水性极弱，地下水对矿坑充水影响可忽略不计。

3) 大气降水：矿山未来采用山坡台阶式露天开采，大气降水可直接汇（落）入矿坑，且流量较大，因此未来矿坑涌水的主要因素为大气降水。

4、矿坑涌水量预测

本矿床矿坑涌水量主要为大气降水落入采场的水量，矿区外围大气降水汇水量和矿区岩层地下水量可忽略不计。

公式： $Q=F \cdot X$ ，式中：

Q：矿坑涌水量；

F：降水汇水面积（即矿坑面积），取矿区范围值；

X：日降水量；

X 取历年日最大降雨量，预测日最大涌水量，X 取历年日平均降雨量，预测日正常涌水量，计算结果见表 2-2。

表 2-2 山坡露天开采矿坑涌水量预测表

涌水量	采场汇水面积 F (m ²)	日降雨量 X (mm)	计算公式	计算结果 Q(m ³ /d)
最大涌水量	1069900	191.8	$Q=F \cdot X$	205206
正常涌水量		$1667.4 \div 365 = 4.57$		4889

5、水文地质勘查类型

矿区地层主要为石炭系上统黄龙组微晶灰岩、白云质灰岩、白云岩等，岩溶发育程度中等，岩溶形态以溶蚀裂隙和小溶洞为主，矿区水文地质勘查类型属第三类第二亚类直接充水矿床。

矿区地势较高，最低开采标高远高于当地侵蚀基准面，地下水补给条件差，采矿范围内的充水含水层富水性弱；矿坑涌水主要来源于大气降水，矿坑水自排条件良好，疏干排水可能会产生少量地面塌陷。确定矿区水文地质勘查复杂程度第二型（中等型）。

2.3.3 工程地质概况

1、工程地质岩组

根据矿区岩石类型、岩体结构、物理力学性质及工程地质特征，将矿区岩石划分为软弱-松散岩（土）组、较坚硬-坚硬-层状碳酸盐岩组两种类型，各岩组特征如下：

1) 软弱—松散岩（土）组

主要为第四系残坡积土，分布于矿区地表，以地形较缓的山坡与山顶及负地形处厚度较大。呈褐黄、褐红等色，主要由粘粒组成，含少量植物根系和灰岩碎石，厚度 0.0~15.37m，全矿平均约 3.73m，呈可—硬塑状态，结构较致密，干强度、韧性中等，压缩性中等，属露天开采前剥离层。

2) 较坚硬—坚硬—层状碳酸盐岩组

为矿区石炭系中统黄龙组地层，分布于全矿区，为矿体，主要呈浅灰、灰白色等色，岩性主要为白云质灰岩、灰质白云岩、大理石化灰岩等，局部夹深灰-灰黑色薄层-层状含碳灰岩；岩溶裂隙和溶洞较发育，单钻孔岩溶率 0.61-44.48%，全矿钻孔线岩溶率为 3.16%，钻孔岩溶发育程度为中等；单孔岩芯 RQD 范围值 44.8-97.0%，全矿平均值 80.4%，岩体完整程度为较完整；根据岩石力学测试结果，岩石饱和单轴抗压强度为 $f_r=34.57-106.97\text{MPa}$ ，平均 64.03MPa，坚硬程度为较坚硬—坚硬，岩体

结构主要为层状-厚层状结构，局部为裂隙块状结构、层状碎裂结构，综合评价属较坚硬—坚硬—层状结构岩组。

2、顶、底板稳定性评价

1) 顶板

本矿顶板主要为地表残坡积层，厚度为 0.0~15.37m，全矿平均约 3.73m，岩性主要为亚粘土，含植物根系，局部含灰岩角砾，主要呈可—硬塑状态，属剥离层，天然条件下其边坡稳定性尚好，但在采动条件下，易受山坡地表水流冲刷侵蚀，稳定性将变差，特别是其与下伏基岩接触带遇水易形成软弱面，易形成崩塌、滑坡等地质灾害。当厚层残坡积土组成永久性高边坡时，应放缓边坡角并根据具体情况进行支护。

2) 底板

本矿区无直接底板，在开采标高以下仍为黄龙组地层，部分矿体底板见有溶洞，主要发育于矿区南部 5-11 线和北部 8 线局部，底板溶洞高 0.7-3.3m，平均 1.70m，整体溶洞分布不广、规模不大，可能引发局部底板塌陷，预测规模为小型，底板稳固性为中等

2、工程地质评价

矿区地层主要为石炭系上统黄龙组微晶灰岩、白云质灰岩、灰质白云岩等可溶岩性类，工程地质勘查类型属第五类（特殊岩类），即属以碳酸盐岩为主矿床。

矿区地形地貌较简单，地层岩性较单一，露采边坡主要由较坚硬—坚硬—层状碳酸盐岩组组成，岩体质量等级Ⅱ级，岩体完整性中等，稳定性中等，终了边坡整体高度不大，未来采场发生大型崩塌、滑坡、岩溶塌陷的可能性较小。但矿区局部地段风化、岩溶及地质构造发育，露采边坡可能沿厚层风化带、溶蚀裂隙、溶洞及构造破碎带等不利结构面产生滑移，从而诱发边坡局部崩塌、滑坡和局部底板塌陷等地质灾害；矿区应加强边坡及底板管理，采取切实有效防护措施。确定矿区工程地质勘查类型属第五类，工程地质勘查复杂程度中等型。

2.3.4 环境地质概况

1、区域稳定性

矿区及其附近地质构造相对简单，未见大型断裂构造及新近活动断裂行迹，矿区地表仅在局部地段见小规模断裂面，这些构造不会对区域和山体稳定性产生影响。

矿区地形地貌较简单，无条状突出的山嘴、高耸突立的山丘等不利地形，山体主要由坚硬一层状—厚层状结构的岩体组成，稳固性较高。矿山采用露天开采，公路开拓，充水含水层富水性弱，矿坑涌水主要来源于大气降水，自排条件良好。

根据《中国地震动参数区划图 GB18306-2015》附录表 C.14，矿区（永丰县石马镇）抗震设防烈度为Ⅵ度，地震峰值加速度为 0.05g，反应谱特征周期为 0.35s。

综上，矿区区域地壳稳定性相对较好。

2、地质环境现状

1) 地质灾害

根据《永丰县地质灾害防治“十四五”规划》，矿区位于崩滑流、岩溶塌陷地质灾害综合中易发区内。

矿区及其附近自然山体稳定性较好，现状未发现较大崩塌、滑坡地质灾害，但矿区外围南侧公路局部切坡较陡，岩石裂隙发育、岩体较破碎，局部见临空-负临空地形，有零星小坍塌现象，存在崩塌隐患；矿区及其影响范围内沟谷不发育，流程短，未发现泥石流痕迹。

矿山现状原生地表岩溶塌陷不发育，仅在地表见有岩溶负地形和 1 个小型岩溶洼地（小天坑）；矿区周边岩溶地质发育较强烈，外围东侧见有 1 个数十平米的塌陷坑和数个小土洞，未对自然生态环境造成影响。

矿山尚未开采，只在矿区东南侧有一小规模历史采场，采场边坡高陡，主要由较坚硬—坚硬一层状岩体组成，岩溶地质及断裂构造不发育，裂隙闭合较好，采场边坡现状较稳定。

2) 水土环境

矿区及附近无厂矿企业和重大污染源，矿山现状地表地下水水质清澈透明、无臭无异味，感官良好。根据地表地下水水化学分析结果，矿区周边地下水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{—Ca}$ 型或 $\text{HCO}_3\text{—Ca} \cdot \text{Mg}$ ，矿区周边地表、地下水环境质量良好，矿区北东侧水库水质符合生活饮用水标准，说明现状矿山地表地下水环境质量良好，环境水质不低于Ⅲ类，土壤未受工业污染。

3) 有毒有害物质及放射性

矿区岩石矿物组成简单，主要为碳酸盐矿物，金属及硫化物含量极低，不易分解出有毒有害组分。

根据矿区地表岩石和钻孔岩芯的放射性 γ 测量结果，矿区地表及钻孔不同深度岩石 γ 照射量率为 $1.67\text{--}2.62\text{nc/kg} \cdot \text{h}$ （经换算 $1\text{nc/kg} \cdot \text{h} \approx 0.3504\text{mSv/a}$ ，矿区岩石 γ 照射量率为 $0.6\text{--}0.9\text{mSv/a}$ 之间），根据《建筑材料放射性检测标准》，放射性剂量在 $0.3\text{--}1.5\text{mSv/a}$ 范围，符合 B 类天然石材放射性要求，无放射性危害。

3、环境地质预测

1) 地质灾害

1) 崩塌、滑坡

矿区地表松散覆盖层总体厚度不大，矿体和围岩坚硬较完整、稳固性较好，只要按照开发利用方案从上至下分台阶水平开采，并留足留全安全平台，引发大型山体滑坡和崩塌灾害的可能性小。但矿区北侧残坡积土层厚度较大，岩体中局部溶蚀裂隙、小溶洞、岩溶破碎带和高角度节理裂隙较发育，未来采场发生局部土质滑坡和岩质崩塌的可能性较大。

2) 泥石流

矿区位于山脊~山坡高处，沟谷不发育，流程短，汇水面积小，矿区沟谷属泥石流低易发，但矿区局部残坡积层厚度较大，开采时剥离的废土总量也大，若废土废石处置不当、随意顺坡堆放，不排除雨季引发

局部小型坡面泥石流的可能。

地面塌陷

矿区位于山脊—山坡地段，地势高于周边第四系沟谷；矿区岩溶地下水埋藏较深，未来采用山坡露采，矿坑涌水主要来源于大气降水，疏干的地下水量微乎其微，因此矿坑排水疏干引发或加剧周边第四系地面塌陷的可能性小。

2) 含水层破坏

矿区最低开采标高远高于当地侵蚀基准面，地下水埋藏深度大，矿区及周边未发现有意义的泉水存在；矿区无常年地表水体和强含水层补给，含水层补给条件差、富水性弱，矿坑涌水主要来源于大气降水，疏干的地下水量微乎其微；露采开采只是局部改变了含水层的补径排条件，对含水层结构破坏程度较轻；预测矿山在开采深度范围内不会引发严重地表、地下水漏失和井泉干涸等问题。

3) 地形地貌景观破坏

未来矿山采用露天开采，将不可避免地破坏原始地貌形态、形成高陡边坡、半封闭采坑、破坏植被和自然景观，地形地貌景观破坏破坏程度严重。

4) 土地资源破坏

未来矿山采用露天开采，将不可避免地挖除地表土壤和植被，导致岩石裸露，使土地功能丧失或弱化，植被恢复困难。未来矿山还将修建排土场、工业广场，土地资源被压占，土地资源破坏程度为严重。

5) 水土环境污染

本矿山矿体和围岩不含有害有毒元素，无放射性危害，对水土环境产生影响主要的污染源为暴雨冲刷的泥沙水、生活污水以及剥离的废土（石）的无序堆放、运输过程中的遗撒和扬尘等，矿山只要加强处理工艺和监测，一般不会对水土环境污染造成大的污染。

4、环境地质条件小结

本区区域地壳稳定性较好，矿区周边无重要环境保护目标，无重大污染源，地表水、地下水现状水质良好；矿区东西两侧沟谷村落和居民较集中，并分布有大面积农田，废水、废土不当排放对下游水土环境可能会造成轻微污染，矿区社会敏感度为中等；采矿可能产生局部崩滑、滑坡、地面塌陷等地表变形，但对地质环境破坏不大。矿区地质环境类型属第二类，地质环境质量中等。

2.3.5 矿床地质概况

1、矿体特征

1) 矿体规模

矿体赋存于石炭系上统黄龙组地层内，矿体规模、产状、形态严格受地层控制。根据区内矿体地质总体产状，在矿区范围内控制矿体长约2200m左右，宽约175-750m，厚度7.98-124.23m，面积约0.9869km²。矿体出露最高标高为+531.2m，最低标高为+400m，最小埋深0m、最大埋深131.2m。矿体裸露地表的较浅主要位于矿区中部大部分区域，最浅的区域位于16线、8线（如ZK1601、ZK803），矿体高差最深的区域在ZK1603的西部，高差最大+131.2m。矿体最低估算标高+400m，位于矿区地形最低标高+387m（3号勘探线最东端位置）之上。

2) 矿体形态、产状及厚度

矿体总体呈单斜厚层状产出，其形态大致呈层状，矿层沿走向、倾向连续性好，矿层完整、稳定。矿体总体走向呈近北东向长条状展布，倾向103-143°，倾角26-35°，总体产状倾向110°，倾角32°。

矿体主要岩性为灰白色、浅灰色、肉红色、灰色块状—厚层状微晶灰岩及白云质灰岩、白云岩，矿石质量较稳定，内部结构复杂程度简单。

矿体单工程控制厚度7.98-124.23m，矿体平均厚度63.09m，厚度总体变化小，属较稳定型矿体。

3) 矿体内部特征及变化特点

矿体从东往西可分为微晶灰岩、白云质灰岩、白云岩3种矿石自然类型。

微晶灰岩分布于矿体东部，8-17线的广大区域，厚30-450m，呈厚层—巨厚层状产出，是矿体最主要的矿石类型。岩石呈深灰色、灰色、灰白色，微晶—粉晶结构，块状构造。矿石主要成分为微晶方解石，少量微晶白云石、粘土质、硅质、铁质。方解石含量约在93-99%之间，大致呈菱形、多边形、不规则粒状，粒径0.02-0.05mm。

白云质灰岩分布于矿体中部，与微晶灰岩呈互层产出，厚5-80m不等，岩石呈灰色、灰白色、浅肉红色，微晶—粉晶结构，块状构造。矿石主要成分为微晶方解石、白云石，少量粘土质、硅质、铁质。方解石呈等轴状和伸长的不规则粒状，粒度在0.01-0.1mm之间，含量50-75%。

白云岩主要分布于矿体西部和8线以北，厚75-380m，岩石呈灰色、灰白色、浅肉红色，微晶—粉晶结构，块状构造。矿石主要成分为微晶白云石、方解石，少量粘土质、硅质、铁质。方解石呈等轴状和伸长的不规则粒状，粒度在0.01-0.1mm之间，含量小于50%。

由于矿体主要岩性为灰白色、浅灰色、肉红色、灰色块状、厚层状微晶灰岩及白云质灰岩、白云岩，不存在夹层，因此矿石质量较稳定，属内部结构复杂程度简单。

4) 矿体覆盖层特征

矿体直接顶部为全风化残坡积土，分布无规律，主要分布在沟谷及低洼处。最小厚度 0.43m，最大厚度 15.37m，平均厚度 3-5m，主要由灰岩风化而成，由土黄色、红褐色残留粘土、亚粘土、有机质、植物根系组成，松散状。底部为微晶灰岩、白云质灰岩及灰质白云岩，受矿体最低标高控制。

2、矿石质量特征

1) 矿物组成

区内矿石矿物组成简单，按自然类型主要为微晶灰岩、白云质灰岩、白云岩等，矿石矿物嵌布特征有粒间、裂隙、包裹等特征。

2) 矿石的结构构造

常见的矿石结构有微晶—粉晶结构、泥晶结构、粒状变晶结构、破

碎结构。矿石构造有块状、角砾状和脉状构造。

(1) 矿石结构

①微晶—粉晶结构：大部分方解石以他形粒状产出，粒径 0.02-0.05mm，少量泥晶结构，粒径 0.01-0.02mm。

②泥晶结构：主要为白云石，粒径 0.01-0.02mm，晶面不洁净。

③粒状变晶结构：大部分方解石以粒状产出，粒径 0.02-0.05mm。

④破碎结构：已形成的灰岩，由于构造应力的较强作用，破碎成大小不等、形状各异的角砾，后阶段钙质胶结而成构造角砾岩。

(2) 矿石构造

矿石构造主要有块状、脉状构造。

①块状构造：呈致密块状构造。

②脉状构造：脉状构造也是本矿石中的主要构造之一，主要为裂隙充填方解石脉，呈乳白色，半透明，脉宽 0.05-3.97m 不等。

3) 矿石的物理性能

矿石密度平均值为 2.67g/m^3 ，自然单轴抗压强度43.66- 109.34Mpa，平均73.66Mpa，饱和单轴抗压强度34.57- 106.97Mpa、平均64.03Mpa，属较坚硬—坚硬岩石，平均软化系数为0.87，为不易软化岩石。

周边生产矿山矿石密度平均值为 2.69g/m^3 ，岩石坚硬系数 7.35，饱和抗压强度平均值 66.4Mpa，属坚硬岩石；软化系数平均值为 0.90，属不易软化岩石。矿石物理性能相似。

4) 化学成分

区内矿石化学成分有如下特点：

(1) 矿石化学成分，主要由有益组份 CaCO_3 和 MgCO_3 组成，二者之和总量在 68.31-99.92%之间，平均 97.73%，其它有害元素化学成分含量极低，表明矿石质量较佳。

(2) 矿石沿厚度方向变化不明显，沿倾向上在 290° 方位处 MgCO_3 含量较高，在走向上表现为 8-16 线 MgCO_3 含量较高。

2.4 工程建设方案

2.4.1 矿山开采现状

矿山为新建矿山，均为原始地貌，无可利旧设备设施。

2.4.2 建设规模及工作制度

1、地质储量及设计可采储量

根据经评审备案的《江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿勘探报告》，矿区范围内制灰用石灰岩矿石总资源量（TM+KZ+TD）17276.09 万吨；其中，探明资源量（TM）3406.22 万吨，控制资源量（KZ）7279.31 万吨，推断资源量（TD）6590.56 万吨。

《可研报告》设计开采储量为 5798.47 万 m³（15481.91 万吨），岩土剥离量总和为 274.73 万 m³，剥采比为 0.047：1。

2、矿山生产规模

矿山生产规模为 450 万 t/a。

3、矿山服务年限

服务年限为 33a（不含基建期）。

4、工作制度

《可研报告》拟定矿山采场年工作 300 天，每天 2 班、每班 8 小时的工作制度。

2.4.3 总图运输

1、内外部运输

外部运输量主要为燃油、备品备件运输、产品外运。根据矿山实际情况，矿山的外部运输采用汽车运输。废土采用汽车外运销售。

矿山内部与外部的交通联络均为道路，其它生产辅助材料及生活物资外部运送均采用汽车运输至各工业场地。

2、总平面布置

1) 露天采场

采场主开拓道路从矿区南侧已有道路修建上山道路至矿区北侧

+490m 和+505m 标高、矿区中部+505m 和+490m 标高和靠近矿区南侧+490m 和+460m 处，其中 1 期工程为先修建道路至矿区中部+505m 和+490m 标高处和矿区南侧+490m 和+460m 处，修建至+460m 处标高的主道路采用双车道，其他支路采用单车道，具体见总平面布置图。

2) 卸矿平台头破站和破碎系统

卸矿平台和头破站布置在矿区南侧，其中头破站距矿区 380m，采用智能化控制，无人值守。破碎系统布置在矿区南侧，位于 300m 爆破安全警戒范围之外。

3) 内部生产辅助设施工业场地

在破碎加工区二破车间右下方布置变电站、机修间和仓库。

4) 排土场

矿山排土场布置在矿区东南侧，主要用于堆放矿山建设生产期间剥离的表土。堆置标高为+470m~+390m，设计堆积台阶坡面角为 33°，最终边坡角 27°。排土场周边设置地表截水沟，采用浆砌块石结构，水沟末端连接下游沉淀池。排土场下游设置透水碾压堆石坝。

5) 储油设施

区内不布置加油站，设备加油由加油车负责。

6) 矿山办公生活区

新建办公生活区布置在矿区南侧，位于破碎加工区南面，处于当地全年主导风向的上风侧，矿山开采与破碎加工产生的粉尘对办公生活区的影响小。办公生活区内部建筑包括综合办公楼、宿舍楼、食堂、更衣室及浴室等。主要服务采场生产和辅助生产工人、管理人员。

7) 供水设施

矿山供水包括办公生活区供水、破碎加工系统供水和采场供水，其中办公生活区供水主要是饮用水和生活用水；破碎加工系统供水主要是除尘用水和消防用水；采场供水主要是除尘用水。

(1) 生活用水

矿区外围北东侧梓山组地层沟谷中有一小型水库，水域面积约 4000 平方米，离矿区东侧边界直线距离约 500 米，目前为岭寨村居民生活饮用水和灌溉水源；根据本次沟谷地表水取样简易分析结果，水质类型为 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4 \cdot \text{Ca} \cdot \text{Mg}$ 型，pH 值为 7.25、矿化度为 168mg/L，水质良好无污染。石炭系梓山组地层含相对较丰富的构造裂隙水，该水源地可作为矿山的生活用水水源。

（2）生产用水

矿区外围南侧有返步桥水库水渠通过，该水渠离矿区南侧边界约 600~700 米，水渠流量较大，矿山可以在该水渠取水用作生产用水

（3）消防供水

消防用水由高位水池供给，地面一次火灾按 2 小时，供水量按 15L/s 计，一次消防用水量为 108m³。在矿区 8 号拐点附近+467m 标高处布置高位水池一座，水池容积 150m³，满足消防用水需求，水池蓄水采用水泵从矿区北侧水塘抽取。

8) 矿山总变配电站

总变电站布置在破碎加工区东侧，靠近运输道路布置。

9) 炸药库

不设置炸药库，爆破器材由当的民爆公司按时按需配送。

10) 生产调度指挥中心

布置在外部生活办公区的办公楼，生产调度指挥中心内布置有矿山智能管控平台，对生产、矿石销售进行智能管理。

11) 破碎场地总配电站

布置在二级破碎站附近。

2.4.4 开采范围

1、开采对象

矿山开采对象为江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿。

2、开采范围

矿山开采范围见表 2-1。

3、开采顺序

开采顺序为从上到下台阶式开采，矿山自上而下进行采矿作业。

2.4.5 开拓运输

1、开拓运输方案

《可研报告》采用露天开采方式，根据矿体赋存情况、地质条件及矿区四周地形特征，开拓运输采用公路开拓汽车运输方案。

2、运输设备

1) 运输设备的选型

《可研报告》选用载重 60t 的矿用自卸车进行矿山矿石运输作业。

2) 自卸汽车工作数量的确定

《可研报告》经计算，最终选用 15 辆载重 60t 的矿用自卸车，能够满足矿山生产期最大的矿石运输需要。

3、运输道路的布置

1) 道路设计

一期工程新建道路从矿区南侧的道路开始沿地形修建上山道路至+490m、+460m 标高处和一期矿区边界+505m、+490m 和+475m 标高处，全长 4450m；另从矿区南侧修建表土剥离运输公路至矿山排土场公路全长为 2760m。二期工程新建道路从主要运输道路的+490m 标高处修建支路至+490m 标高处，全长 463m。

2) 公路主要技术参数

根据矿山生产规模及相关情况，《可研报告》设计采用双车道三级道路标准。主要技术参数如下：

计算行车速度：22km/h；

路面宽度：双车道 11m；

最小转弯半径：15m；

最大纵坡：9%；

平均纵坡：≥6.5%。

3) 路面

《可研报告》设计推荐在矿山的主要路段采用泥结碎石结构路面，面层厚 25cm。

4) 缓坡段设置

缓坡段长度不小于 80m，未明确设置位置。

2.4.6 采矿工艺

1、露天境界圈定

根据矿体的赋存状况及资源储量估算范围，结合最终边坡参数圈定开采境界。其开采境界圈定和构成要素见下表 2-3。

表 2-3 开采境界圈定结果表

参数名称	单位	露天采场
开采最高标高	m	+531.2
开采最低标高	m	+400
地表尺寸（长×宽）	m	1932×748
露天底尺寸（长×宽）	m	1812×550
终了台阶高度	m	15
安全平台宽度	m	5
清扫平台宽度	m	8
台阶坡面角	°	65°（表土层 45°）
最高边坡高度	m	80（采场北侧）
终了帮坡角	°	49
境界内矿石量	万 m ³	5798.47
	万 t	15481.91
境界内剥离量	万 m ³	274.73
境界平均剥采比	m ³ /m ³	0.047
最小工作平台宽度	m	45

表 2-4 一期开采终了境界参数表

参数名称	单位	露天采场
开采最高标高	m	+520
开采最低标高	m	+400
地表尺寸（长×宽）	m	1013×748
露天底尺寸（长×宽）	m	944×550
终了台阶高度	m	15
安全平台宽度	m	5
清扫平台宽度	m	8
台阶坡面角	°	65°（表土层 45°）
最高边坡高度	m	120（采场北侧）
终了帮坡角	°	49
境界内矿石量	万 m ³	2888.47
	万 t	7712.21
境界内剥离量	万 m ³	146.44
境界平均剥采比	m ³ /m ³	0.05

表 2-5 二期开采终了境界参数表

参数名称	单位	露天采场
开采最高标高	m	+528.6（普查报告为+531.2）
开采最低标高	m	+400
地表尺寸（长×宽）	m	919×597
露天底尺寸（长×宽）	m	868×410
终了台阶高度	m	15
安全平台宽度	m	5
清扫平台宽度	m	8
台阶坡面角	°	65°（表土层 45°）
最高边坡高度	m	80（采场北侧）
终了帮坡角	°	49

参数名称	单位	露天采场
境界内矿石量	万 m ³	2910
	万 t	7769.7
境界内剥离量	万 m ³	128.26
境界平均剥采比	m ³ /m ³	0.044

2、采剥方法

1) 采剥工艺

矿体上部覆盖层可利用 4m³ 挖掘机直接挖掘，矿体采用φ120 潜孔钻机凿岩，深孔爆破工艺，数码电子雷管起爆，爆破后大块石采用液压破碎锤二次破碎。矿石用 4m³ 挖掘机装至 60t 矿用汽车后运至破碎口。

2) 穿孔爆破参数

(1) 穿孔

《可研报告》设计采用φ120 潜孔钻机凿岩。

单台潜孔钻机的年生产能力为：

$$Q = qpnM(1-e) = 25 \times 100 \times 1 \times 300 \times (1-7\%) = 72.75 \text{ 万 m}^3$$

式中：

q—潜孔凿岩钻机平均延米爆破量，m³/m；

p—潜孔凿岩钻机平均作业效率，m/班；

M—年作业天数，d/a；

n—每天作业班数，班；

e—废孔率；

所需要潜孔凿岩钻机的数量：

$$N_{\text{凿}} = \frac{A_t}{Q} = 168/72.75 = 2.3 \text{ 台，取 3.0 台。}$$

表 2-6 设备选型计算表

序号	项目	单位	参数	备注
1	年采矿量	万 m ³ /a	168	
2	平均延米爆破量	m ³ /m	25	

永丰县城发矿业有限公司江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿露天开采工程
安全预评价报告

序号	项目	单位	参数	备注
3	平均作业效率	m/班	100	
4	年作业天数	d/a	300	
5	每天作业班数	班/d	1	
6	废孔率，经验值为 7%	%	7	
7	凿岩台车年生产能力	万 m ³ /a	72.75	
8	计算潜孔钻机数量	台	3	
9	确定潜孔钻机数量	台	4	备用 1 台

(2) 爆破

最小抵抗线：W=4.5m；

孔径：120mm；

孔深：18.2m；

孔距：a=5.4m；

排距：b4.3m；

堵塞长度：L₂=4.5m；

炮孔倾角：65°；

单位炸药消耗量（q）：按矿岩普氏硬选取，q=0.45kg/m³；

单孔装药量（Q_k）：Q_k=q·a·W·H=164kg。

3) 装载

(1) 铲装设备型号选择

《可研报告》选用 4m³ 挖掘机进行铲装作业。

(2) 挖掘机台班生产能力

$$Q_b = \frac{3600EK_H T \eta}{tK_p}$$

式中：Q_b—挖掘机台班生产能力，m³；

E—挖掘机铲斗容积，4.0m³；

t—挖掘机铲斗循环时间，取 38s；

K_H—挖掘机铲斗满斗系数，取 0.8；

K_P —矿岩松散系数，取 1.5；

η —一班工作时间利用系数，取 0.8；

T —一班工作时间，取 8h；

经计算，台班生产能力为 1293.47m^3 。

(3) 台年生产能力

$$Q_a = Q_b \times M \times n$$

式中： Q_a —挖掘机台年生产能力，万 m^3/a ；

Q_b —挖掘机台班产量， $1293.47\text{m}^3/\text{b}$ ；

M —年作业天数，300d/a；

n —作业班数，2b。

经计算，台年生产能力为 77.61 万 m^3/a 。

(4) 挖掘机数量

$$N = A_t / Q_a$$

N —需要的挖掘机数量，台；

A_t —年平均采剥总量，196 万 m^3/a 。

经计算， $N=2.52$ ，取 5 台（备用 2 台）。

2.4.7 通风防尘系统

该矿为山坡露天开采方式，自然通风条件较好，矿山粉尘主要发生于穿孔、爆破、铲装、运输等环节引起的粉尘飞扬，以及随风再次粉尘飞扬；废气主要是机械运转过程中产生。

矿山凿岩配干式捕尘器装置；路面采用洒水车对运输公路进行定期或根据实际需要进行洒水降尘、爆破前后均需用洒水车润湿降尘、个人佩戴口罩等措施来防止粉尘污染。废气主要通过自然通风方式扩散。

2.4.8 供配电

1、供电电源

电源引自永丰县石马镇变电站的 10 kV 侧母线段，距离 8km，供电容量 3000kVA，满足本项目电源要求。

2、用电负荷及性质

1) 用电负荷

根据选用的全矿用电设备，采用需要系数法计算出全矿用电负荷如下：

安装容量：1577kW

工作容量：1457kW

计算有功：1026.2kW

无功功率（补偿后）：455.63kvar

视在功率：1122.8kVA

功率因数（补偿后）：0.90

年耗电量：410.48×10⁴kW·h，单位产品耗电量 0.821kW·h/t。

2) 负荷性质

均为三级负荷。

3、供配电系统

在矿区内新建一座 10kV 配电所，采用一路 10kV，LGJ-185 线路进线，距离 8km，负载能力 2200kVA。10kV 进线侧设总计量柜，10kV 配电所放射式对破碎场、采场照明、办公生活照明供电。配电所内安装一台 S₁₈-M-630-10/0.4，630kVA 变压器。

4、接地

10kV 采用中性点绝缘系统；低压采用 TN-S 接地方式。所有建筑物均设总等电位联结，接地电阻不大于 4Ω。

破碎场移动电气设备采用橡套软电缆的专用接地芯线接地。

5、采矿场照明

夜间工作的采矿场，在下列地点装设照明装置：露天采矿场道路；固定式排水泵的工作地点；汽车运输的装卸车处；潜孔钻机和铲运机工作地点的照明利用设备附设的灯具。

2.4.9 防排水系统

2.4.9.1 矿山供水

1、生活用水

矿区外围北东侧梓山组地层沟谷中有一小型水库，水域面积约 4000m²，离矿区东侧边界直线距离约 500m，目前为岭寨村居民生活饮用水和灌溉水源；根据本次沟谷地表水取样简易分析结果，水质类型为 HCO₃·SO₄—Ca·Mg 型，pH 值为 7.25、矿化度为 168mg/L，水质良好无污染。石炭系梓山组地层含相对较丰富的构造裂隙水，该水源地可作为矿山的生活用水水源。

2、生产用水

矿区外围南侧有返步桥水库水渠通过，该水渠离矿区南侧边界约 600~700m，水渠流量较大，矿山可以在该水渠取水用作生产用水。

3、消防供水

消防用水由高位水池供给，地面一次火灾按 2 小时，供水量按 15L/s 计，一次消防用水量为 108m³。设计在矿区 8 号拐点附近+467m 标高处布置高位水池一座，水池容积 150m³，满足消防用水需求，水池蓄水采用水泵从矿区北侧水塘抽取。矿区地表建筑物消防系统在矿区内形成 DN150 环状管网，室内外消防用水均在该环状管网上直接供给。消防用水管与生产供水管共用，每隔 100m 安装供水接头，可满足消防用水要求。室外消火栓沿该环状管网上至少每隔 120m 设置一个。室外消火栓离道路边线不大于 2m，距建筑物不小于 5m。

主要车间、办公、生活建筑物室内消防给水由矿区消防给水管网接出，单体消防给水管网成环。室内设室内消火栓，按间距 25m 设置。

2.4.9.2 排水

1、地表截水沟

在矿区东南侧和东侧位置修建截水沟，地表截水沟断面为矩形断面，采用浆砌块石砌筑，底宽为 0.5m，高为 0.6m，安全超高 0.2m。

2、平台排水沟

在+455m 平台设置平台排水沟，水沟采用梯形断面，采用浆砌块石砌筑，底宽 0.5m，上部宽 1.1m，深 0.6m，安全超高 0.2m。

3、沉淀池

布置 1 个三级沉淀池，位于矿区边界 9 号拐点附近。矿区沉淀池主要用于沉淀露天开采境界外东侧和+445m 清扫平台收集的汇水，沉淀池采用矩形断面，浆砌块石结构，容积为 300m³。

2.4.10 排土场

1、排土场位置

矿体风化层总剥离量约 274.73 万 m³。在矿区西南侧设计排土场一座。排土场占地面积为 0.235km²，堆置标高为+390m~+470m，地形起伏不大，场地内未见明显潜在的滑动或软弱结构面，自然边坡稳定。排土场距矿区开采最终境界线距离为 1345m，排土场等级为三级。

2、排废工艺及参数

设计采用汽车+推土机排土工艺。采用 2.0m³ 的推土机+载重 60t 矿用自卸汽车进行排废。

排土场最终分十层堆放，各台阶堆置高度均为 10m，排土场最终形成+390m、+400m、+410m、+420m、+430m、+440m、+450m、+460m、+470m 共 9 个平台。

堆排物为表土，设计堆积台阶坡面角为 33°，最终边坡角 27°，安全平台宽度为 5m。为充分利用排土场有限容量，排土时应分层碾压，分层压实。

3、拦挡坝

设计在排土场坡脚两个下游处都设置拦挡坝，拦截渗出的污泥和减小滚石危害。排土场挡石坝采用透水碾压堆石坝，排土场北侧下游拦挡坝顶标高+445m，排土场东侧下游拦挡坝顶标高+380m，坝高均为 10m，坝顶宽度为 3m，内坡比为 1: 1.5，外坡比为 1: 1.75。坝体内侧设置反滤层，坝体外侧采用 30cm 厚干砌石块护坡。

4、防排水

根据排土场防排水系统布置情况，该排土场设计截排水沟长度为2591m，设计水沟坡比为5‰，水沟下部连接沉淀池，汇水经沉淀达标后排放。

为了及时排出场内底部渗水，同时增加弃土与地基的摩擦力，在排土场底部布置排渗盲沟，形成底部渗流通道。排土体内渗水、场址内的沟底水流等均通过底部设置的盲沟引至下游沉淀池，盲沟为梯形断面，顶宽为2m，高度为1m，盲沟内填充10mm~50mm级配碎石，底部埋设DN500HDPE双壁波纹管，排水坡度不小于1%，外侧钻梅花孔包裹无纺布土工布。

2.4.11 主要设备

《可研报告》主要设备选型见表2-7。

表 2-7 矿山主要设备选型一览表

序号	设备类型	型号	单位	数量	备注
1	潜孔钻机	100~130mm	台	3	
2	挖掘机	4m ³	台	5	
3	挖掘机	1.5m ³	台	2	备用
4	自卸汽车	60t	台	15	
5	挖掘机配液压锤头	/	台	2	与备用挖掘机搭配
6	轮胎式装载机	ZL-50	台	2	
7	推土机	/	台	2	
8	变压器	S ₁₈ -M-630/10	台	1	
9	洒水车	20m ³	台	2	
10	加油车	18.9t	台	1	
11	材料车	15t	台	2	

2.4.12 安全管理及其他

该矿为新建矿山，目前还未成立安全管理机构等。

1、安全生产组织机构

企业后续应成立由矿山主要负责人任组长的安全生产领导小组，配备二名专职安全管理人员，制定安全生产责任制，安全生产管理制度。安全管理人员负责日常安全生产监督检查、安全隐患整改治理实施、职工安全教育和工伤事故管理等工作。

矿山应成立以矿山主要负责人为组长的应急救援队伍，编制应急救援预案，并按预案要求配备各相应部门及各相应专业的应急救援人员。

矿山应按要求配备采矿、地质及测量、机电专业等专业技术人员。

2、劳动定员

《可研报告》根据矿山设计生产规模、矿山开采技术条件和外部条件，拟定项目总定员为 270 人，其中：采矿场 100 人、破碎车间 73 人、辅助生产车间 44 人、矿部 53 人。

3、项目投资估算

《可研报告》拟定项目总投资估算为 39448.41 万元，安全措施费用未明确。

3 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，针对建设项目建设方案，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。针对建设项目潜在的主要危险、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总结，根据矿山存在的危险因素共划分为：总平面布置单元、开拓运输单元、露天采剥作业单元、矿山电气单元、防排水单元、排土场单元、安全管理单元、露天矿山重大事故隐患判定 8 个单元，采用安全检查表法、预先危险性分析法、事故树分析法、专家评议法进行评价分析。

3.1 总平面布置单元

3.1.1 总平面布置单元安全检查表符合性评价

依据《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）、《爆破安全规程》（GB 6722-2014）、《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423-2020）和《电力设施保护条例实施细则》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 3.1-1。

表 3.1-1 总平面布置单元安全检查表

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
1	厂址选择应符合国家的工业布局、城镇（乡）总体规划及土地利用总体规划的要求。	GB50187-2012 第 3.01 条	矿山处于山林地带，符合城镇规划。	符合
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。	GB50187-2012 第 3.0.5 条	《可研报告》设计矿区运输公路与外部相连，交通运输条件便利。	符合
3	厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的	GB50187-2012	矿山有必需的水源	符合

永丰县城发矿业有限公司江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿露天开采工程
安全预评价报告

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	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。	第 3.0.6 条	和电源。	
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	工程地质和水文地质条件满足要求。	符合
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	厂址不位于洪水、潮水或内涝威胁地带。	符合
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	从《可研报告》和现场勘查情况看，场地地震烈度 VI 度；无泥石流、滑坡、流沙等直接危害；厂址位于爆破警戒范围外；不存在压覆具有开采价值的矿藏区；非风景名胜名区。	符合
7	总平面布置，应在总体规划的基础上，根据工业企业的性质、规模、生产流程、交通运输、环境保护，以及防火、安全、卫生、节能、施工、检修、厂区发展等要求，结合场地自然条件，经技术经济比较后择优确定。	GB50187-2012 第 5.1.1 条	总平面布置结合场地自然条件确定。	符合
8	总平面布置，应充分利用地形、地势、工程地质及水文地质条件，布置建筑物、构筑物	GB50187-2012 第 5.1.5 条	《可研报告》考虑了地形、地势、工	符合

永丰县城发矿业有限公司江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿露天开采工程
安全预评价报告

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	和有关设施，应减少土（石）方工程量和基础工程费用。		程地质及水文地质条件。	
9	工业企业的建筑物、构筑物之间及其与铁路、道路之间的防火间距，以及消防通道的设置，应执行现行国家《建筑设计防火规范》等有关的规定。	GB50187-2012 第 5.1.10 条	企业的建筑物、构筑物之间的防火间距，以及消防通道的设置，按《建筑设计防火规范》规定执行。	符合
10	产生高噪声的生产设施宜集中布置在远离人员集中和有安静要求的场所。	GB50187-2012 第 5.2.5 条	噪声来自铲装运输和空压机设备，布置场所远离人员，对居民影响较小。	符合
11	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	矿山全年最小频率风向为东偏北风，居住区位于最小频率风向的下风侧。	符合
12	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	《可研报告》设计的运输道路布置符合要求。	符合
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	拟建办公区、生活区、工业场地、地面建筑等满足要求。	符合
14	露天坑入口和露天坑周围易于发生危险的区域应设置围栏和警示标志，防止无关人员进入。	GB16423-2020 第 5.1.8 条	《可研报告》未明确。	不符合
15	下列区域内不得设置有人值守的建构筑	GB16423-2020	未在左侧相关区域	符合

永丰县城发矿业有限公司江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿露天开采工程
安全预评价报告

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	物： --受露天爆破威胁区域； --储存爆破器材的危险区域； --矿山防洪区域； --受岩体变形、塌陷、滑坡、泥石流等地质灾害影响区域。	第 5.1.5 条	设置有人值守的建构筑物。	
16	排土场选址：保证排弃土岩时不致因滚石、滑坡、塌方等威胁采矿场、工业场地(厂区)、居民点、铁路、道路、输电网线和通讯干线、耕种区、水域、隧道涵洞、旅游景区、固定标志及永久性建筑等的安全；避免排土场成为矿山泥石流重大危险源，必要时，采取有效控制措施。	GB16423-2020 第 5.5.1 条	排土场位置避开了左侧区域，设置较为合理。	符合
17	县级以上人民政府应当根据法律、法规以及相关规划，在下列区域内划定具体的禁采区界址，并予以公告： --自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质遗迹保护区、重点历史文物保护区、基本农田保护区、饮用水水源保护区、地质灾害危险区，特种用途林、生态公益林、防护林区及古树名木保护范围； --铁路、高速公路、国道、省道两侧各 1000 米可视范围； --重要河流、堤坝两侧，湖泊、水库周边区域及水工程保护范围； --禁止任何单位和个人在已划定的禁采区范围内采石取土。	江西省采石取土管理办法 第六条	《可研报告》未在划定的禁采区设计采矿方案。	符合
18	相邻的石场开采范围之间最小距离应当大于 300m。	安办 17 号文	矿区 300m 范围无其它采石场。	符合
19	个别飞散物安全允许距离。	GB6722-2014 第 13.6 条	确定采场爆破最小安全允许距离为	符合

永丰县城发矿业有限公司江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿露天开采工程
安全预评价报告

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
			300m。	
20	任何单位和个人不得在电力设施周围水平距离 500 米以内进行爆破作业。确需进行爆破作业的，应当依照国务院《民用爆炸物品安全管理条例》等有关规定，经爆破作业所在地设区的市人民政府公安部门批准后实施。公安部门在审批时应当书面征求电力企业的意见。在上述范围外作业也须保证电力设施的安全。	《电力设施保护条例实施细则》第十八条	矿区 500m 范围内有 10KV 高压架空电力设施。企业已委托中国广电江西网络有限公司永丰县分公司编制了电力线路改迁建设预算书。	符合
21	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： 1) 国道、省道、县道的公路用地外缘起向外 100m，乡道的公路用地外缘起向外 50m 公路渡口和中型以上公路桥梁周围 200m； 2) 公路隧道上方和洞口外 100m。	《公路安全保护条例》第十七条	矿区距离南侧县道最近为 378m，满足要求。	符合

3.1.2 矿山开采和周边环境的相互影响分析

1、建构筑物：位于矿区 11~12 号拐点的东侧（靠近 11 号拐点）约 192m 有一小型加工厂（根据现场踏勘，目前属于关闭无人状态）；东侧（靠近 12 号拐点）约 178m 有两小型养鸡棚（目前已废弃）。建议企业未来在矿山基建之前将这三处征收拆除。

2、高压线：位于矿区南侧约 400m 位置有一 10KV 北坑线，主要供给周边民村用电。除此之外矿区周边 500m 范围内无其它高压线。企业已委托中国广电江西网络有限公司永丰县分公司编制了电力线路改迁建设预算书。建议企业及时将电力线路进行改造。

3、在矿区南侧最近约 378m 位置有一县道 X793，水泥道路。除此之外 300m 范围内仅有村内道路。矿山距离县道距离满足要求，县道在矿山 300m 安全警戒距离外，矿山开采作业不会对该县道产生影响。

4、采坑：位于矿区南侧约 220m 位置有一原村民开采遗留的采坑（石马镇济民村饰面用白云大理石场），该处采坑荒废多年，已复绿，无采矿权以及开采情况。矿山开采作业不会对该采坑产生影响。

综上，矿区周边环境较复杂，但在采取有效安全措施、加强安全管理的情况下，可以满足露天开采要求。

3.1.3 总平面布置单元评价结论

本单元采用了安全检查表评价法。

通过安全检查表评价，矿区位于山林地带，有满足矿山生产所需要的水和电力，矿区水文地质和工程地质条件中等，能满足矿山开采条件。矿山办公室及生活区、工业场地等不位于爆破警戒线，不受洪水威胁；排土场位置选取合理。整体布置较为合理。

存在问题及建议：

1、矿山在暴雨、雷电、高温、大雾等自然灾害情况下应停止作业。建议企业收购小型加工厂及养鸡棚，并予以拆除。

2、矿山应为作业人员配备齐全安全帽、耳塞、口罩等安全防护用品；加强安全教育，无关人员不得靠近车辆、挖掘机等机械以防造成伤害。

3、矿山周边存在较多乡村，为避免矿区车辆及粉尘等对周边居民的影响，矿山车辆控制车速，不应开出矿区。同时在厂区设置雾炮降尘。

4、《可研报告》未明确在露天矿边界设可靠的围栏或醒目的警示标志，防止无关人员误入，建议下一步设计补充完善。

5、下一步设计应补充 10KV 高压架空电力设施、300m 范围内的构筑物处理措施。

3.2 开拓运输单元

3.2.1 主要危险、有害因素辨识

1、火药爆炸

在修筑矿山运输道路时，坚硬岩石无法通过挖掘机或破碎锤的机械

作用破碎岩体，需要使用爆破方法剥离岩石，因此，在爆破作业时，若爆破警戒不严，人员未撤离危险区或在有雷击危险的情况下，坚持进行爆破作业等各种情形，很可能发生爆破事故，放炮产生的震动，冲击波和飞石对人员、设备设施、构筑物等会造成严重的损害。

本单元可能存在放炮危害场所有：1) 爆破器材使用点；2) 爆炸器材的运输过程等。

炸药爆炸的原因：违章运输爆破器材，矿石中含有未爆炸药等。

2、车辆伤害

车辆伤害是指企业机动车辆在行驶中引起的人体坠落和物体倒塌、下落、挤压伤亡事故，不包括起重设备提升、牵引车辆和车辆停驶时引起的事故。矿山在生产过程中，外部运输作业及大量的生产物质、材料、产品都采用汽车运输，可能发生车辆伤害事故。

本单元可能存在车辆伤害危害场所有：1) 汽车装车点；2) 汽车的运输过程石头掉落等。

本项目车辆伤害的主要原因有以下几个方面：

1) 道路环境：场地狭窄，矿山运输线路级别、运输道路的缓坡段、运输道路最小竖曲线半径、道路宽度、最小平曲线半径、最大纵坡等不符合设计要求；道路维护不好，路面损坏或道路泥泞打滑；在恶劣的气候条件下行车。

2) 违章驾车：疲劳驾驶、酒后驾车、无证驾驶、超速行驶、争道抢行、违章超车和装载等。

3) 心理异常：情绪急躁、精神分散、心理烦乱、身体不适等。

4) 车况不好：安全装置不齐全；工作装置不可靠；安全防护装置失效；车辆维护修理不及时，车辆制动装置失效等带“病”行驶。

5) 装载因素：装载过满，石块落下打击路人；装载中心偏差等。

6) 管理因素：车辆安全行驶制度不落实；安全管理规章制度或操作规程不健全；运输组成不合理；道路交通信号、标志、设施缺陷；行人

安全意识差、扒车等。

7) 如果矿山道路复杂、宽度不足、坡度过大、弯道太小、无安全挡车墙或安全挡车墙高度、宽度不够以及下雨路滑等，易发生各种车辆事故及人员伤亡事故。

8) 重车下坡，汽车制动比较困难，刹车次数剧增，容易使制动鼓温度急剧上升，甚至导致刹车片发热、失效而造成事故。

9) 汽车运输时急刹车、溜车发动、空档滑行、强行超车等造成事故。

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

3、高处坠落

高处坠落是指高处作业中发生坠落造成的伤亡事故，不包括触电坠落事故、行驶车辆、起重机坠落的危险。适用于脚手架、平台、陡壁等高于基准面 2m 以上的坠落，也适用于踏空失足坠入洞、坑、沟、升降口、漏斗等情况。

在进行开拓工程时，挖掘机、车辆在行走过程中与临空面的安全距离不足或运输道路路线长，两侧和转弯段均有临空面，超速、超载或车辆存在故障、人员注意力不集中等原因，均可能造成车辆冲出道路，造成高处坠落。因此，开拓运输单元存在高处坠落风险。

本单元可能存在高处坠落危害场所有：1) 道路临空一侧未设安全车挡处；2) 汽车的运输过程；3) 其它高陡未设安全设施处等。

4、物体打击

物体打击危险是指物体在重力或其它外力的作用下产生运动，打击人体造成人身伤亡事故，不包括机械设备、车辆、起重机械、坍塌等引起的物体打击。本单元物体打击的主要原因有以下几个方面：

1) 矿山采场已形成边坡浮石、危石清理不干净，采场局部顶部已形成伞岩，如果不稳定岩土掉落，可能会造成物体打击事故。

2) 矿山采用挖掘机铲装，汽车运输方案，若在铲装期间，汽车司机及周围人员违规在装载机铲斗活动范围内活动，未保持足够的安全距离，可能会被从铲斗掉落的矿岩砸伤等。

3) 装载机、挖掘机等机械设备铲斗装载过满，矿岩会从铲斗上掉落，若人员未与铲装设备保持足够的安全距离，则有可能造成物体打击事故。

本单元可能存在物体打击危害场所有：1) 装车点；2) 浮石、危石未清理完全处等。

5、坍塌

坍塌是指物体在外力或重力作用下，超过自身的强度极限或因结构稳定性破坏而生成的事故；如堆置物倒塌等，矿区材料超高堆放处、采场、地面建筑、构筑物开挖的高坡、陡邦等处。本单元中导致边坡失稳引起坍塌的因素有：

1) 矿山道路路基如果不压实、设计不合理，有可能发生运输道路的垮塌；

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

3) 矿区地表为松散坡积层，矿区道路修筑对原有地形植被会产生一定的破坏，道路边坡易塌方、滚石，特别是雨季；

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

6、火灾

矿山火灾是指矿山企业内所发生的火灾。根据火灾发生的原因，可分为内因火灾和外因火灾。外因火灾是指由外部原因引起的火灾，例如，明火（包括点火、吸烟、电焊等）所引燃的火灾；内因火灾是指矿岩本身的物理和化学反应热所引起的，矿山无内因火灾。

当本单元火灾的主要原因有以下几个方面：

1) 挖掘机、装载机、运输车辆、凿岩机等工程机械工作场所工况复杂，工作负荷大，若维护保养不到位，可能因设备漏油、电气短路等原因造成设备起火，若扑救不及时，可能会烧毁整台设备；

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

3) 矿区如设有柴油桶、润滑油桶等，若使用明火或动火作业时未采取防护措施，可能会引起火灾事故。

4) 本项目地处林区，因矿山开采不慎引起的山林火灾。

本单元可能存在火灾危害场所有：1) 设备工作场所；2) 维修车间；3) 加油车；4) 山林区域。

7、粉尘

铲装运输车辆运行以及爆破作业产生粉尘，长期被接尘人员吸入身体内，可能造成矽肺病，因此，开拓运输单元存在粉尘危害因素。

粉尘危害主要体现在两个方面，一是具有爆炸性的粉尘引起的粉尘爆炸，造成重特大事故；二是粉尘对肺部造成纤维性病变，引发矽肺病等职业病。

本单元可能存在粉尘危害场所有：1) 开拓过程中钻机钻孔处；2) 装车点；3) 爆破区域；4) 汽车运输过程带起的扬尘。

8、噪声振动

噪声就是使人感到不愉快的声音，不仅对人的听力、心理、生理产生影响，还可引起职业性耳聋，而且对生产活动产生不利影响。评价项目凿岩设备、运输车辆鸣高音喇叭、爆破作业也可产生噪声。因此，开拓单元存在噪声危害因素。

3.2.2 开拓运输单元预先危险性分析

对建设项目开拓运输单元存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价，分析结果见表 3.2-1。

表 3.2-1 开拓运输单元预先危险性分析

危险、有害因素	原因	后果	危险等级	预防方法/改进措施
火药爆炸	1 违章运输爆破器材； 2.矿石中含有未爆炸药。	人员伤亡	III	1.爆破器材需由有资质人员专门运送； 2.雷管、炸药要分开运送，必须符合爆破安全规程； 3.矿石中残余的爆破器材应及时处理； 4.加强爆破器材管理。
车辆伤害	1.运输设备超过额定的能力装载或者装载不均匀，则由于露天采场的道路条件较差，坡陡弯急，很容易造成运输设备翻车事故；运输道路路面宽度不足，造成运输车辆不能有效的避让。 2.挖掘机工作时，其工作范围内有其他人员存在，甚至有人员在挖掘机的起重臂和铲斗下经过、停留。 3.开拓时，由于挖掘机的汽笛信号或者报警器发生故障而又没有及时修复，就会造成挖掘机驾驶员同车下的指挥人员或其他作业人员不能够有效地、及时地通讯联络，进而会发生车辆伤人事故。 4.工作面场地条件狭窄，挖机之间或挖机与运输车辆之间的安全距离不足。 5.挖掘机和前装机在进行铲装作业时，铲斗如果从车辆驾驶室上方通过，一旦	人员伤亡、设备损坏	III	1.运输设备不应装载过满或装载不均，也不应将巨大岩块装入车的一端；矿山应按照设计要求修建运输道路，尽量使道路平整，其转弯半径、坡度、宽度应符合设计要求 2.挖掘机作业时，悬臂和铲斗下面及工作面附近，不应有人停留。 3.加强环境照明的管理；确保挖掘机的照明完好，大灯亮度有保证。加强对挖掘机的检修，保持设备运行良好和照明装置工作正常。 4.加强现场安全管理和车辆调度指挥。一个作业面尽量仅布置 1 台挖掘机作业。 5.挖掘机、前装机铲装作业时，铲斗不应从车辆驾驶室上方通过。装车时，汽车司机不应停留在司机室踏板上或有落石危险的地方。

永丰县城发矿业有限公司江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿露天开采工程
安全预评价报告

危险、有害因素	原因	后果	危险等级	预防方法/改进措施
	因铲斗装载过满或装载不均，导致矿(岩)块特别是较大的矿(岩)块掉落，会砸坏驾驶室顶棚，危及驾驶员安全。			
高处坠落	1.铲装运输设备因与台阶边缘的距离超过安全要求，易发生设备的倾倒、高处坠落； 2.整个采剥作业地点均属于高差大于 2m 的作业场所，人一旦跌倒，就有可能发生坠落。	人员伤亡	II	1、人员设备应远离台阶边缘。 2、人员在高处作业必须配备安全带。
物体打击	1.修筑道路时，道路边坡浮石滚落伤人。 2.在道路同一竖向上，进行翻石作业。 3.能见度低作业，采场作业人员不能及时发现作业场所的危险因素(如边坡上有浮石、误入爆破危险区)。 4.设备的顶棚堆放杂物。	人员伤亡	II	1.修筑道路时，应加强道路边坡的检查，及时清除道路边坡浮石，不稳定边坡应进行锚杆或挂网加固。 2.严禁在同一坡面上上下双层或者多层同时作业；修筑道路时，不能在道路的同一直向上进行翻石作业 3.因遇大雾、炮烟、尘雾和照明不良而影响能见度，或因暴风雨、雪或有雷击危险不能坚持正常生产时，应立即停止作业。 4.不应在设备的顶棚存放杂物，并应及时清除上面的石块。
坍塌	1.矿山道路路基如果不压实、设计不合理，有可能发生运输道路的垮塌； 2.平台宽度达不到要求，造成下部台阶坡脚应力集中，当挖掘机和汽车在露天台	人员伤亡	III	1.在路况不明地段应首先由人员进行勘探，在不稳定区域通过时，应采取加固措施。 2.平台宽度按照要求留设。 3.按照设计要求建设截水沟。

永丰县城发矿业有限公司江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿露天开采工程
安全预评价报告

危险、有害因素	原因	后果	危险等级	预防方法/改进措施
	阶作业时，发生露天边坡坍塌或滑坡。 3.雨水冲刷边坡导致滑坡。			
火灾	1.作业人员吸烟、烤火等违章行为易引起森林火灾； 2.铲装、运输设备油料泄漏，明火或高温可导致设备发生火灾。	人员伤亡	II	1.加强管理，严禁乱扔烟头等； 2.定期维护保养铲装、运输设备，并配备消防器材。
粉尘	1.开拓修路过程中未洒水降尘。 2.生产运输过程对运输道路未洒水降尘或洒水降尘频率不足。 3.运输车辆驾驶室密封条件不良。	职业危害	II	1.开拓修路进行土石方工程时，应坚持洒水降尘。 2.运输道路洒水降尘，应根据不同季节的气候条件，确定洒水降尘频率； 3.加强运输车辆维护、保养，确保驾驶室密封条件良好。 4.做好个人防护，必要时应佩带防尘口罩等个体防护用品。
噪声	1.铲装运输设备工作时的噪声； 2.凿岩、爆破作业时产生的噪声。	职业危害	II	1.无关人员远离远离作业设备； 2.驾驶员佩戴耳塞，驾驶室的玻璃应完好，确保密封可靠。

3.2.3 开拓运输单元安全检查表符合性评价

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423-2020）、《厂矿道路设计规范》（GBJ 22-1987）、《有色金属采矿设计规范》（GB 50771-2012）等的相关内容对开拓运输单元编制安全检查表进行符合性评价，见表3.2-2。

表 3.2-2 开拓运输单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	露天矿山道路设计，应根据矿山地形、地质、开采境界、开采推进方向，各开采台阶（阶段）	GBJ22-1987 第 2.1.6 条	采用公路运输开拓，道路布	符合

永丰县城发矿业有限公司江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿露天开采工程
安全预评价报告

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	标高以及卸矿点和排土场位置，并密切配合采矿工艺，全面考虑山坡开采或深部开采要求，合理布设路线。		置连贯。	
2	露天矿山道路等级的采用，宜符合下列规定： 汽车的小时单向交通量在 85~25 辆以下的生产干线、支线和联络线、辅助线，可采用三级露天矿山道路。	GBJ22-1987 第 2.4.2 条	《可研报告》根据单向交通量计算采用三级露天矿山道路。	符合
3	露天矿山道路，宜采用较大的圆曲率半径。	GBJ22-1987 第 2.4.6 条	最小曲率半径为 15m。	符合
4	露天矿山道路的纵坡，不应大于表 2.4.13 的规定，二级最大纵坡 9%，重车上坡的二、三级露天矿山道路生产干线、支线的最大纵坡可增加 1%。	GBJ22-1987 第 2.4.13 条	最大纵坡不大于 9%。	符合
5	露天矿山道路路面宽度宜按表 2.4.4 的规定采用。	GBJ22-1987 第 2.4.4 条	道路宽度 11m。	符合
6	三级露天矿山道路可采用中级路面。二、三级露天矿山道路，如该道路服务年限较长时，亦可采用高级、次高级路面。	GBJ22-1987 第 4.1.3 条	《可研报告》采用泥结碎石路面，属于中级路面。	符合
7	矿仓口周围应设围挡或防护栏杆；卸车平台受料口应设牢固的安全限位车挡，车挡高度不小于车轮轮胎直径的 1/3。	GB16423-2020 第 5.3.1 条	《可研报告》未明确。	不符合
8	不应用自卸汽车运载易燃、易爆物品。	GB16423-2020 第 5.4.2.1 条	《可研报告》已明确。	符合
9	自卸汽车装载时应遵守如小规定： 1) 停在铲装设备回转范围 0.5m 以外； 2) 驾驶员不应离开驾驶室，不应将头和手臂伸出驾驶室外； 3) 不在装载时检查、维护车辆。	GB16423-2020 第 5.4.2.2 条	《可研报告》已明确。	符合
10	主要运输道路的急弯、陡坡、危险地段应设有	GB16423-2020	《可研报告》	符合

永丰县城发矿业有限公司江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿露天开采工程
安全预评价报告

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	警示标志。	第 5.4.2.3 条	已明确。	
11	运输道路的高陡路基路段，或者弯道、坡度较大的填方地段，远离山体一侧应设置高度不小于车轮轮胎直径 1/2 的护栏、挡车墙等安全设施及醒目的警示标志。	GB16423-2020 第 5.4.2.4 条	《可研报告》 未明确。	不 符 合
12	汽车运行应遵守下列规定： 1) 驾驶室外禁止乘人； 2) 运行时不升降车斗； 3) 不采用溜车方式发动车辆； 4) 不空挡滑行； 5) 不弯道超车； 6) 下坡车速不超过 25km/h； 7) 不在主运输道路和坡道上停车； 8) 不在供电线路下停车； 9) 不超载运行。	GB16423-2020 第 5.4.2.6 条	《可研报告》 未明确。	不 符 合
13	现场检修车辆时，应采取可靠的安全措施。	GB16423-2020 第 5.4.2.7 条	《可研报告》 未明确。	不 符 合
14	夜间装卸车应有良好的照明。	GB16423-2020 第 5.4.2.8 条	《可研报告》 已明确。	符合
15	露天矿用设备应配备灭火器。	GB16423-2020 第 5.7.2.2 条	《可研报告》 未明确。	不 符 合
16	露天矿山道路纵坡限制坡长超过表 7.4.11-1 的规定时，应设置坡度不超过 3%的缓坡段，长度不小于表 7.4.11-2 的规定。	GB50771-2012 第 7.4.11 条	《可研报告》 设置缓坡段， 但未明确具体 位置。	不 符 合

3.2.4 开拓运输单元评价结论

本单元采用了预先危险性分析法、安全检查表评价法。

通过主要危险、有害因素辨识分析：开拓运输单元主要存在火药爆炸、车辆伤害、高处坠落、物体打击、坍塌、火灾、粉尘、噪声等危险有害因素。

通过预先危险性分析法分析：火药爆炸、车辆伤害、坍塌滑坡危险程度为Ⅲ级；高处坠落、物体打击、火灾、粉尘、噪声危险程度为Ⅱ级。

通过安全检查表评价以及通行能力分析，《可研报告》设计的开拓方式符合矿山实际，拟定道路最大纵坡能满足要求。

存在的问题及建议：

1、开拓运输单元主要存在的危险有害因素经过辨识后已通过预先危险性分析法提出了预防方法和改进措施，企业应重视。

2、下一步设计明确缓坡道设置位置。

3、下一步设计应补充卸车平台受料口安全车挡，车挡高度不小于车轮轮胎直径的 1/3；补充道路外侧安全车挡设计，车挡高度不小于车轮轮胎直径的 1/2。

4、下一步设计补充汽车运行的安全措施以及配置灭火器的要求。

3.3 采剥单元

3.3.1 主要危险、有害因素辨识

1、雷电自然灾害

雷电是一种大气中的放电现象，虽然放电作用时间短，但放电时产生数万伏至数十万伏冲击电压，放电电流可达几十到几十万安培，电弧温度也可达几千度以上，其危害程度非常大。

区内出现暴雨、特大暴雨时，常常伴随有雷电现象的发生，因此，区内存在雷电危险因素，该危险因素应引起矿山的重视。

2、滑坡

根据该矿区地质构造情况，在采场的建设及生产过程中，导致边坡失稳引起滑坡的因素有：

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

2) 未按设计推荐的台阶及边帮参数施工，超挖、掏底、台阶高度过

高、安全平台宽度不足等；

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

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

5) 露天防排水设施不健全、疏于管理，地表水对台阶的不断冲刷、浸入；

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的岩体过度碎裂，影响边坡结构面的完整性，降低了边坡的稳定性。

经现场检查及参考本项目的地质资料，矿区北侧残坡积土层厚度较大，岩体中局部溶蚀裂隙、小溶洞、岩溶破碎带和高角度节理裂隙较发育，未来采场发生局部土质滑坡和岩质崩塌的可能性较大。

3、坍塌

矿山采用分台阶自上而下开采、爆破落岩作业。采场如管理不善、爆破参数不合理，形成边坡过高、过陡现象，甚至形成伞岩，爆破裂隙发育等现象，造成采场应力的不平衡，当达到一定极限时，在重力及其他外力作用下会引起围岩失稳而造成坍塌。因此，采剥单元存在坍塌风险。

本建设项目中导致边坡失稳引起坍塌的因素有：

1) 矿区矿体层上部风化裂隙较发育，矿山在建设过程中剥离表土工程量及生产中也易出现边坡、台阶的塌方、坍塌；

2) 矿区地表为松散坡积层，矿区道路修筑对原有地形植被会产生一定的破坏，道路边坡易塌方、滚石，特别是雨季；

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

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

5) 采场顶部覆土层剥离不到位,容易发生塌方、垮塌事故。

4、泥石流

矿石剥离后的碎石、泥土没有及时清理,临时废土未及时倒运至场外,以及没有采取排水、防冲刷措施,都有可能形成泥石流,从而形成新的地质灾害,造成严重的危害后果。

5、放炮

采剥单元可能存在放炮危害场所有:1) 爆炸器材的搬运过程;2) 爆破作业和爆破工作面;3) 盲炮处理和凿岩作业;4) 装岩和卸矿过程中;5) 不合格爆破器材处理等。

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,2号岩石炸药的爆燃温度为125-130℃,因此,雷管和炸药在运输过程中,发生剧裂碰撞就可能引起炸药爆炸。2) 引燃。由于管理不严,炸药,雷管在外界能量(热能、电能、机械能等)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。

炸药、雷管爆炸产生的震动,冲击波和飞石对人员、设备设施、构筑物等会造成严重的损害。

6、火药爆炸

指爆破作业过程中发生的伤亡事故。火药爆炸事故在矿山伤亡事故中占有较大比例。火药爆炸事故类型主要有以下几种:①早爆事故。在爆破工作中,因操作不当或因受某些外来特殊能源作用造成雷管或炸药的早爆;②迟爆事故。指在预定起爆时间之后起爆;③盲炮处理不当造成的事故。爆破中发生盲炮如未及时发现或处理不当,潜在危险极大,往往因误触盲炮、打残眼或摩擦振动等引起盲炮爆炸,以致造成重大伤亡事故;④爆破时警戒不严、爆破警戒范围内的所有无关人员没有及时

撤离造成的事故。

火药爆炸事故产生的主要原因：①爆破后没有达到规定时间，人员过早进入工作面；②警戒不严、信号不明、安全距离不够。爆破作业时，没有等爆破警戒范围内的所有无关人员撤离完毕后，即开始装药爆破；③在雷雨天气条件下实施爆破作业，可能因雷电形成的杂散或感应电流误起爆；④爆破器材存在质量缺陷；⑤爆破人员没有按照特种作业人员管理规定程序学习、培训、考核，爆破作业人员无操作资格证；⑥避炮设施未按要求建造；⑦未爆炸的火工品混入矿石、废土内；⑧其他违反《爆破安全规程》（GB 6722）规定进行爆破作业。

可能发生火药爆炸事故的场所：装药爆破的工作面；装药爆破影响范围内的装运场地、破碎场所等。

7、容器爆炸

1) 在生产过程中穿孔作业时设备自带空压机供气，如果管理不善、设备存在缺陷、储气罐安全附件（压力表、安全阀等）故障等存在压力容器爆炸的危险。一旦发生爆炸事故，其爆炸能量在向外释放时以冲击波能量、碎片能量和容器残余变形能量三种形式表现出来。后两者消耗的能量只占爆炸能量的3%~15%，即大部分能量是产生的冲击波。冲击波会对周边设施等造成不同程度地破坏，造成作业人员的伤亡，严重影响生产的正常进行。

2) 本项目的设备设施检维修使用到乙炔瓶及氧气瓶，若气瓶管理和使用不到位，气瓶暴晒、火烤、撞击等外力作用均可能会发生气瓶爆炸事故。

可能发生容器爆炸的场所：钻孔设备；维修车间等。

8、高处坠落

高处坠落指在高空作业中发生坠落造成的伤亡事故，不包括触电坠落事故。造成高处坠落的主要原因有：

1) 采场危险区域内及采场顶部未设置安全警示标志，外来人员、牲

畜进入采场上部危险区域；

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

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

4) 高处作业时无人监护、工作责任心不强或主观判断失误等；

5) 作业人员疏忽大意，疲劳作业；

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

7) 临边、临空面未设安全防护栏杆和安全警示标志等。

可能发生高处坠落事故的场所：采场平台临空面一侧；边坡等。

9、机械伤害

机械伤害是指机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体接触引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、割、刺等伤害，不包括车辆、起重机械引起的机械伤害。发生机械伤害的主要原因有：

1) 本项目使用潜孔钻机打孔，使用到挖掘机设备，这些设备均存在机械伤害的可能。在使用潜孔钻机打孔时，若操作不当可能会造成机械伤害；皮带轮未安装防护罩，人体接触到正在运行的皮带轮可能会造成机械伤害。采用挖掘机等机械开采时如未按照规范布置设备，周边有人违规行走，可能造成机械伤害。

2) 矿山作业人员违章操作及穿戴不符合安全规定的防护用品进行操作；

3) 作业人员在操作凿岩设备时，由于操作不熟练或违章操作，钻架倾倒、钻杆折断而导致伤人事故发生；

4) 机械设备安全防护装置缺乏或损坏或被拆除等，导致事故发生；

5) 操作人员疏忽大意，身体进入机械危险部位；

6) 在不安全的机械上停留、休息，导致事故发生；

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

8) 违规对正在运行的设备进行检维修、保养、清扫等。

10、车辆伤害

1) 作业平台运输、装载设备有故障、操作失误或指挥不当，有造成车辆伤害的危险；

2) 在不稳定台阶作业；离台阶边缘线过近，移动设备过程中偏斜、歪倒；违章作业等，容易造成铲装事故。

可能发生车辆伤害事故的场所：采场装运点；运输道路等。

11、物体打击

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

造成物体打击的主要原因有：①没有按照正常程序进行剥离工作；②危石、浮石不及时排除或处理危石、浮石时不按操作规程作业，发生撬小落大等现象；③工作场所狭小，缺乏躲避空间；上下同时作业；④没有排险工具或排险工具有缺陷等；⑤工作时精力不集中，对出现的险隋不能及时做出反应；⑥安全帽等劳保用品穿戴不规范、不齐全；⑦缺少完善的滚石防护措施、设施；⑧爆破飞石；⑨采用掏底、扩壶等淘汰工艺作业，岩石坠落引起伤害；⑩传递工具物件方法不当。

物体打击事故是矿山常见的事故类型，可能发生物体打击事故的场所：剥离作业面、凿岩作业平台、装药爆破作业平台、装运场地等，一旦遭受物体打击其后果是人员的伤亡和物品的损坏。结合本项目实际情况，存在物体打击的可能。

12、火灾

本项目的火灾主要有电气火灾和明火火灾两类，矿石不属于自燃性

矿山。该矿山发生火灾的主要原因有：

- 1) 电气设备和线路超负荷运行、短路，可能会引起电气火灾；
- 2) 矿区设有柴油桶、润滑油桶等，若使用明火或动火作业时未采取防护措施，可能会引起火灾事故；
- 3) 本项目地处林区，因矿山开采不慎引起的山林火灾。

可能发生火灾的场所：配电所、维修车间、加油点、设备使用过程。

13、粉尘

铲装运输车辆运行以及爆破作业产生粉尘，长期被接尘人员吸入身体内，可能造成矽肺病，因此，采剥单元存在粉尘危害因素。

粉尘危害主要体现在二个方面，一是具有爆炸性的粉尘引起的粉尘爆炸，造成重特大事故；二是粉尘对肺部造成纤维性病变，引发矽肺病等职业病。可能发生粉尘危害的场所：采场铲装作业点、爆破作业点、运输道路、卸矿点等。

14、噪声振动

噪声就是使人感到不愉快的声音，不仅对人的听力、心理、生理产生影响，还可引起职业性耳聋，而且对生产活动产生不利影响。评价项目凿岩设备、运输车辆鸣高音喇叭、爆破作业均可产生噪声。因此，采剥单元存在噪声危害因素。

3.3.2 采剥单元预先危险性分析

对建设项目采矿工艺单元存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价。分析结果见表 3.3-1。

表 3.3-1 采剥单元预先危险性分析

危险有害因素	形成事故、原因事件	事故后果	危险等级	对策措施
滑坡、坍塌、泥石流	1.边坡参数不合理：台阶过高，坡面角过大，工作平台宽度窄； 2.边坡高陡、坡积、残坡积层	人员伤亡 设备损坏	III	1.按照规范、规程要求进行设计、开采，合理确定境界和边坡参数； 2.定期进行边坡稳定性研究分析及监测； 3.合理布置工作面；

永丰县城发矿业有限公司江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿露天开采工程
安全预评价报告

危险有害因素	形成事故、原因事件	事故后果	危险等级	对策措施
	、岩石破碎、岩石结构面发育； 3.受爆破震动、大气降雨和地表水等因素的影响； 4.局部掏采； 5.不按照规范操作。			4.合理协调，统筹规划开采境界与排土场； 5.合理构筑防排水设施； 6.合理确定爆破同段最大药量，减少爆破震动。
放炮、火药爆炸	1.爆破工艺不合理； 2.违反爆破安全操作规程； 3.爆破区域未设置有效警戒。爆破作业，早爆、迟爆、拒爆伤人； 4.盲炮处理不当或打残眼； 5.使用劣质的爆破器材；爆破警戒伤人； 6.使用爆破性能不明的材料等。 7.雷管、炸药混合放置； 8.非爆破专业人员作业； 9.爆破作业人员违章。	人员伤亡、财产损失	III	1.采用非电爆破； 2.合理选择爆破参数； 3.控制爆破指向和药量； 4.严格执行爆破安全操作规程； 5.爆破工持证上岗； 6.设置警戒范围并设岗警戒。 7.严格按《爆破安全规程》操作； 8.凿岩前必须检查工作面上有无瞎炮，有瞎炮时须经有资质人员处理后，方可凿岩，严禁沿残眼打眼； 9.对爆破性能不明的材料须进行试验后方可使用； 10.雷管、炸药按规定分开放置； 11.加强作业人员安全教育培训，爆破作业人员需经有关部门培训合格，持证上岗。
物体打击	1.工作帮坡面上因安全检查不严格及浮石、危石清理不彻底； 2.爆破振动影响、雨水冲刷等； 3.爆堆过高，与铲装设备（工艺）不配套； 4.边坡维护无人监护，人员在工作地点下部的道路停留或通过。	人员伤亡、设备损伤	III	1.生产作业前对工作帮边坡上的单体危岩和伞檐体进行处理； 2.建立边坡安全检查制度，及时清理浮石； 3.合理构筑防排水设施； 4.合理确定爆破参数； 5.作业范围设置明显安全警示标志，防止人、畜进入； 6.边坡维护时应有专人在工作点下方危险范围外监护，防止人员进入。

永丰县城发矿业有限公司江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿露天开采工程
安全预评价报告

危险有害因素	形成事故、原因事件	事故后果	危险等级	对策措施
高处坠落	1.操作不熟练； 2.操作地点不安全； 3.作业前安全检查、处理不到位； 4.在 2m 及以上高处作业不系安全带进行边坡处理； 5.采场边坡作业条件差； 6.外来人、畜进入边坡上部危险区域； 7.工作面参数选择不合理，不能满足设备安全要求。	人员伤亡、设备损毁	II	1.严格执行操作规程； 2.树立先安全后生产的观念，坚持工作前对工作面的安全处理； 3.加强个人防护措施；作业人员在 2m 及以上高处作业必须系安全带，要加强现场操作管理； 4.依据作业设备，确定合理台阶高度，最小工作平台宽度，最小工作线长度。
车辆伤害	1.作业面太窄，铲装设备停位不当。 2.无现场专人指挥，司机操作失误。	人员伤亡	III	1.挖掘机作业半径内严禁人员靠近。 2.挖掘机进行维修和定期检测，其安全防护设施完好。 3.做好现场安全管理。
火灾	1、线路短路。 2、过载引起火灾。 3、设备自身故障导致过热而引起火灾。 4、接地系统不良引起雷电火灾。 5、可燃物处动火防护不当。 6、矿山开采不慎引起的森林火灾。	设备损坏	II	1、检查并维修短路故障。 2、门、窗、电缆沟、穿墙洞等处应有防小动物措施。 3、严防过载、过热、接触不良、电缆老化。 4、对电气设备进行经常性检查。 5、定期检查静电接地设施，消防器材完备、好用。 6、动火作业做好防护。
机械伤害	1.作业环境差，作业地点不安全； 2.凿岩机械缺乏维护、凿岩位置选择不当，缺乏稳固措施； 3.机械振动。 4.液压破碎锤操作不当，人员违规进入作业区域	人员伤亡	II	1.加强维护保养、合理选位、加强稳固措施； 2.系安全带，戴安全帽； 3.通过调整开采工艺，实现分台阶开采，改善作业环境。 4.按要求进行从业人员岗前培训教育工作，加强现场安全管理。

危险有害因素	形成事故、原因事件	事故后果	危险等级	对策措施
粉尘、噪声（职业危害）	1.打干眼； 2.长期在高粉尘、高噪声环境下作业； 3.采用落后设备生产； 4.采用落后生产工艺。	人员慢性伤害	II	1.维护好设备捕尘系统，加强个体防护，如佩戴防尘口罩、耳塞； 2.采用洒水降尘及捕尘设施； 3.增加消声、隔音设施； 4.采用先进设备和工艺生产。

3.3.3 采剥单元安全检查表评价

采剥单元符合性评价，采用安全检查表法进行评价，根据《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》（矿安〔2022〕4号）、《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423-2020）、《爆破安全规程》（GB 6722-2014）、《有色金属采矿设计规范》（GB 50771-2012）等标准编制安全检查表进行评价。

表 3.3-2 采剥单元安全检查表

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
1	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。	GB6722-2014 第 6.1.2 条	《可研报告》未明确具体设置地点和结构。	不符合
2	松软岩土或砂矿床爆破后，应在爆区设置明显标识，发现空穴、陷坑时应进行安全检查，确认无危险后，方准许恢复作业。	GB6722-2014 第 7.1.5 条	本项目不是松软岩土或砂矿床。	符合
3	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。	GB6722-2014 第 7.1.1 条	《可研报告》已提出设置标识和岗哨。	符合
4	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 第 6.1.2 条	《可研报告》未明确。	不符合
5	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。	GB16423-2020 第 5.1.6 条	无邻近矿山，采剥作业不会对深部开采造成影响。	符合
6	不应采用没有捕尘装置的干式穿孔设备。	GB16423-2020 第 5.1.11 条	《可研报告》拟定穿孔设备设置捕尘装置。	符合

永丰县城发矿业有限公司江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿露天开采工程
安全预评价报告

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
7	露天开采应遵循自上而下的开采顺序，分台阶开采。机械开采不爆破时不大于机械最大挖掘高度，爆破生产台阶高度应不大于机械的最大挖掘高度的1.5倍。	GB16423-2020 第 5.2.1.1 条	《可研报告》设计开采顺序为台阶式从上到下逐层开采。但未明确设备选型，无法确定生产台阶高度的合理性。	不 符 合
8	露天采场应设安全平台和清扫平台。人工清扫平台宽度不小于 6m，机械清扫平台宽度应满足设备要求且不小于 8m。	GB16423-2020 第 5.2.1.4 条	《可研报告》安全平台宽度 5m，清扫平台 8m。	符合
9	钻机稳车时，应与台阶坡顶线保持足够的安全距离。穿凿第一排孔时，钻机的纵轴线与台阶坡顶线的夹角不应小于 45°。钻机与下部台阶接近坡底线的电铲不应同时作业。钻机长时间停机，应切断机上电源。	GB16423-2020 第 5.2.2.1 条	《可研报告》未提出。	不 符 合
10	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。	GB16423-2020 第 5.2.2.2 条	《可研报告》未提出。	不 符 合
11	铲装设备工作应遵守下列规定： --悬臂和铲斗及工作面附近不应有人员停留； --铲斗不应从车辆驾驶室上方通过； --人员不应在司机室踏板上或有落石危险的地方停留。	GB16423-2020 第 5.2.3.4 条	《可研报告》未明确。	不 符 合
12	多台铲装设备在同一平台上作业时，铲	GB16423-2020	《可研报告》未明确。	不 符

永丰县城发矿业有限公司江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿露天开采工程
安全预评价报告

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	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； --铁路运输：不小于 2 列车的长度。	第 5.2.3.5 条		合
13	上、下台阶同时作业时，上部台阶的铲装设备应超前下部台阶铲装设备；超前距离不小于铲装设备最大工作半径的 3 倍，且不小于 50m。	GB16423-2020 第 5.2.3.6 条	《可研报告》未明确。	不 符 合
14	边坡浮石清除完毕之前不应在边坡底部作业；人员和设备不应在边坡底部停留。	GB16423-2020 第 5.2.4.4 条	《可研报告》未明确。	不 符 合
15	对采场工作帮应每季度检查 1 次，高陡边帮应每月检查 1 次，不稳定区段在暴雨过后应及时检查，发现异常应立即处理。	GB16423-2020 第 5.2.4.6 条	《可研报告》未明确。	不 符 合
16	一个采矿许可证范围内的矿产资源开发应当由一家生产经营单位统一管理，原则上只设置一个独立生产系统。	矿安〔2022〕4 号	无两个及以上的生产经营单位共同开采。	符合
17	独立生产系统设计生产规模和服务年限应当达到国家、地方规定的最低标准，且设计服务年限不得低于 5 年。	矿安〔2022〕4 号	矿山为新建矿山，《可研报告》设计服务年限为 33 年。	符合
18	高度超过 150m 的露天边坡必须建立在线监测系统。	矿安〔2023〕124 号	矿山开采高度未超过 150m。	符合
19	未使用淘汰危及生产安全的落后工艺和设备。	矿安〔2022〕4 号	未使用淘汰落后工艺。	符合
20	新建、改建、扩建金属非金属矿山对采矿许可证范围内的矿产资源原则上应当进行一次总体安全设施设计。	矿安〔2022〕4 号	《可研报告》对采矿许可证范围内的矿产资源进行一次总体设计。	符合
21	金属非金属地下矿山、大中型金属非金属露天矿山、水文地质或者工程地质类型为中等及以上的小型金属非金属露天	矿安〔2022〕4 号	地质资料已达到勘探程度。	符合

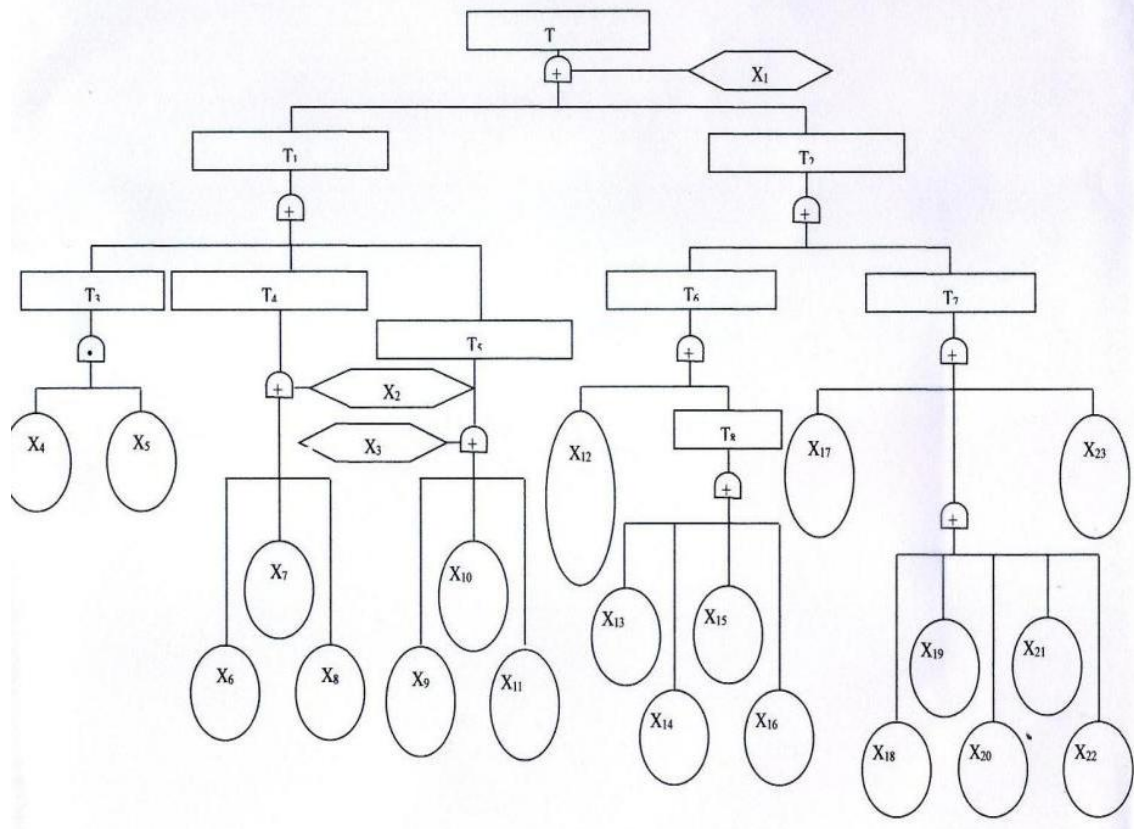
永丰县城发矿业有限公司江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿露天开采工程
安全预评价报告

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	矿山建设项目安全设施设计，依据的地质资料应当达到勘探程度。			
22	一次性总体安全设施设计应当严格控制分期实施，不得超过 3 期，每期均应当明确设计范围、基建内容和完成时限。	矿安〔2024〕70 号	《可研报告》分二期开采、已明确设计范围、基建内容和完成时限。	符合
23	金属非金属露天矿山应当禁止采用非爆开采方式来规避爆破安全距离范围内存在房屋等建构筑物类安全问题。	矿安〔2024〕70 号	《可研报告》未采用非爆破开采方式。	符合
24	正常生产建设露天煤矿；边坡现状高度 150 米及以上的正常生产建设金属非金属露天矿山应建设露天矿山边坡监测系统建设及联网工作。	矿安〔2023〕119 号	《可研报告》未设计边坡监测系统，矿山最终高度低于 150m。	符合
25	台阶坡面角宜按表 7.1.1-2 的规定选取。	GB50771-2012 第 7.1.1	《可研报告》选取坡面角为 65°。	符合
26	露天矿山的设备，应符合表 7.7.1 的规定。	GB50771-2012 第 7.7.1	《可研报告》选取的穿孔、装载、运输设备均满足表 7.7.1 的规定。	符合

3.3.4 露天采剥作业单元事故树分析

通过爆破飞石伤人事故树分析，评价露天采剥作业单元。

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。见下图。



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：

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

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

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：

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

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：

$$P_1 = \{X_1\}$$

$$P_2=\{X_2,X_3,X_4,X_{12},X_{13},X_{14},X_{15},X_{16},X_{17},X_{18},X_{19},X_{20},X_{21},X_{22},X_{23}\}$$

$$P_3=\{X_2,X_3,X_5,X_{12},X_{13},X_{14},X_{15},X_{16},X_{17},X_{18},X_{19},X_{20},X_{21},X_{22},X_{23}\}$$

$$P_4=\{X_3,X_5,X_6,X_7,X_8,X_{12},X_{13},X_{14},X_{15},X_{16},X_{17},X_{18},X_{19},X_{20},X_{21},X_{22},X_{23}\}$$

$$P_4=\{X_3,X_5,X_6,X_7,X_8,X_{12},X_{13},X_{14},X_{15},X_{16},X_{17},X_{18},X_{19},X_{20},X_{21},X_{22},X_{23}\}$$

$$P_5=\{X_3,X_4,X_6,X_7,X_8,X_{12},X_{13},X_{14},X_{15},X_{16},X_{17},X_{18},X_{19},X_{20},X_{21},X_{22},X_{23}\}$$

$$P_6=\{X_2,X_5,X_9,X_{10},X_{11},X_{12},X_{13},X_{14},X_{15},X_{16},X_{17},X_{18},X_{19},X_{20},X_{21},X_{22},X_{23}\}$$

$$P_7=\{X_2,X_4,X_9,X_{10},X_{11},X_{12},X_{13},X_{14},X_{15},X_{16},X_{17},X_{18},X_{19},X_{20},X_{21},X_{22},X_{23}\}$$

$$P_8=\{X_4,X_6,X_7,X_8,X_9,X_{10},X_{11},X_{12},X_{13},X_{14},X_{15},X_{16},X_{17},X_{18},X_{19},X_{20},X_{21},X_{22},X_{23}\}$$

$$P_9=\{X_5,X_6,X_7,X_8,X_9,X_{10},X_{11},X_{12},X_{13},X_{14},X_{15},X_{16},X_{17},X_{18},X_{19},X_{20},X_{21},X_{22},X_{23}\}$$

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) 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。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。

7) 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。

8) 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。

3.3.5 边坡稳定性分析

1、赤平投影分析

根据地形条件,《可研报告》设计开采最终在采区形成的边坡可归纳为北(1~13号拐点)、东北(13~11号拐点)、南(6~7号拐点)、西南(5~6号拐点)面四面边坡,各面边坡参数如下:

1) 北(1~13号拐点)面边坡:切坡宽约363m,坡高约55~80m,切至坡顶,自然坡面 X: $215^{\circ}/25^{\circ}$,开挖坡面 P: $180^{\circ}/49^{\circ}$,地层产状 Y: $103^{\circ}-143^{\circ}/26^{\circ}-35^{\circ}$,根据地质报告,矿山内部节理裂隙不甚发育。其稳定性根据赤平极射投影分析如下(详见图 3.3-1):岩层产状与边坡面逆向小角度斜交,结构面组合切割体属于较稳定结构。

2) 东北(13~11号拐点)面边坡:切坡宽约1170m,坡高约45~80m,切至坡顶,自然坡面 X: $305^{\circ}/15^{\circ}$,开挖坡面 P: $109^{\circ}/49^{\circ}$,地层产状 Y: $103^{\circ}-143^{\circ}/26^{\circ}-35^{\circ}$,根据地质报告,矿山内部节理裂隙不甚发育。其稳定性根据赤平极射投影分析如下(详见图 3.3-2):岩层产状与边坡面为顺层结构,但组合交线的倾角小于开挖面坡角,属于较稳定结构,但需注意顺层结构带来的坍塌风险。

3) 南(6~7号拐点)面边坡: 切坡宽约455m, 坡高约64m, 切至坡顶, 自然坡面X: $38^{\circ}/25^{\circ}$, 开挖坡面P: $360^{\circ}/49^{\circ}$, 地层产状Y: $103^{\circ}-143^{\circ}/26^{\circ}-35^{\circ}$, 根据地质报告, 矿山内部节理裂隙不甚发育。其稳定性根据赤平极射投影分析如下(详见图3.3-3): 地层产状与岩层面的交线的倾向与边坡倾向斜交, 组合交线的倾角小于坡角, 结构面组合切割体属于较稳定结构。

4) 西南(5~6号拐点)面边坡: 切坡宽约850m, 坡高约15~60m, 切至坡顶, 自然坡面X: $138^{\circ}/25^{\circ}$, 开挖坡面P: $289^{\circ}/49^{\circ}$, 地层产状Y: $103^{\circ}-143^{\circ}/26^{\circ}-35^{\circ}$, 根据地质报告, 矿山内部节理裂隙不甚发育。其稳定性根据赤平极射投影分析如下(详见图3.3-4): 各结构面的交点与人工边坡倾向相反, 倾角小于开挖面坡角, 属于最稳定结构。

岩层产状与边坡面逆向大角度斜交, 结构面组合切割体属于最稳定结构。

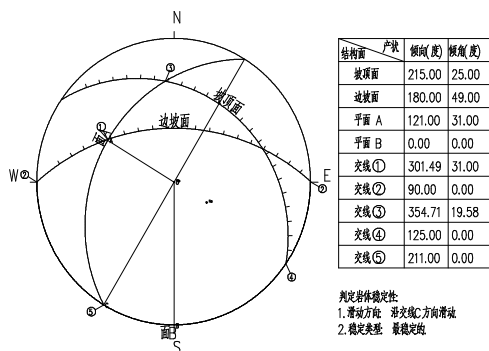


图 3.3-1 北面边坡赤平投影图

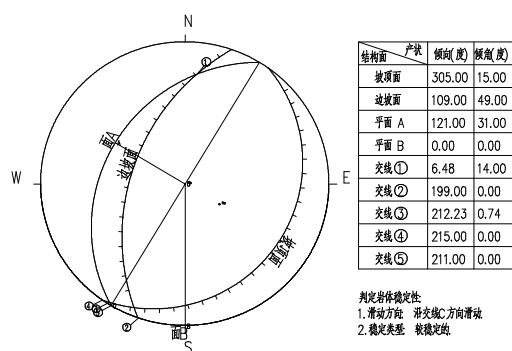


图 3.3-2 西北面边坡赤平投影图

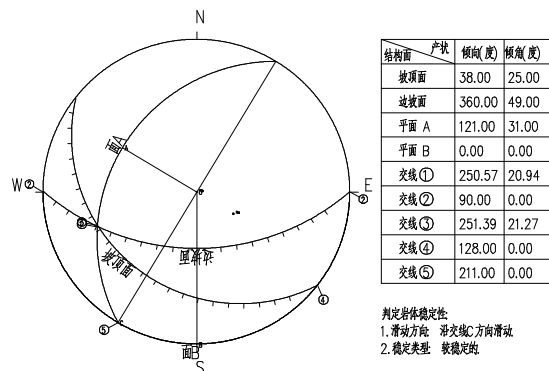


图 3.3-3 西南面边坡赤平投影图

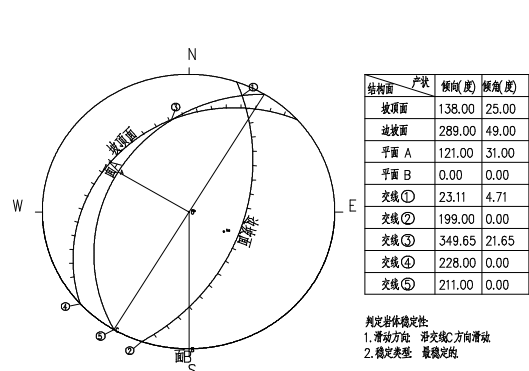


图 3.3-4 东南面边坡赤平投影图

2、极限平衡理论计算

本建设项目《可研报告》设计最低开采标高+400m，边坡最高为 80m。本次应采用极限平衡法对采场最高处边坡（矿山北侧）的稳定性进行计算。

1) 边坡分析

根据《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB 51016-2014）表 3.0.5（表 3.3-3）和表 3.0.6（表 3.3-4）确定边坡的工程等级。

表 3.3-3 露天矿边坡的危害等级

边坡危害等级		I	II	III
可能的人员伤亡		有人员伤亡	有人员伤亡	无人员伤亡
潜在的经 济损失	直接	≥100 万	50 万~100 万	≤50 万
	间接	≥1000 万	500 万~1000 万	≤500 万
综合评定		很严重	严重	不严重

表 3.3-4 露天矿安全等级划分

边坡工程安全等级	边坡高度 H（m）	边坡危害等级
I	H>500	I、II、III
	300<H≤500	I、II
	100<H≤300	I
II	300<H≤500	III
	100<H≤300	II、III
	H≤100	I
III	100<H≤300	III
	H≤100	II、III

矿山最终形成的终了边坡高度最高为 80m，边坡危害等级为 II 级，故矿山边坡工程安全等级为 III 级。

根据《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB 51016-2014）表 3.0.9（表 3.3-5）确定矿山边坡的最小安全系数。

表 3.3-5 不同荷载组合下总体边坡最小安全系数

边坡工程安全等级	边坡工程设计安全系数		
	荷载组合 I	荷载组合 II	荷载组合 III
I	1.25~1.20	1.23~1.18	1.20~1.15
II	1.20~1.15	1.18~1.13	1.15~1.10
III	1.15~1.10	1.13~1.08	1.10~1.05

注：1、荷载组合 I 为自重+地下水；荷载组合 II 为自重+地下水+爆破震动力；荷载组合 III 为自重+地下水+地震力。
2、对台阶边坡和临时性工作帮，允许有一定程度的破坏，设计安全系数可适当降低。

对比参考《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），矿区抗震设防烈度为 VI 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，矿山爆破作业，为荷载组合 II，故矿山边坡安全系数应大于 1.13。

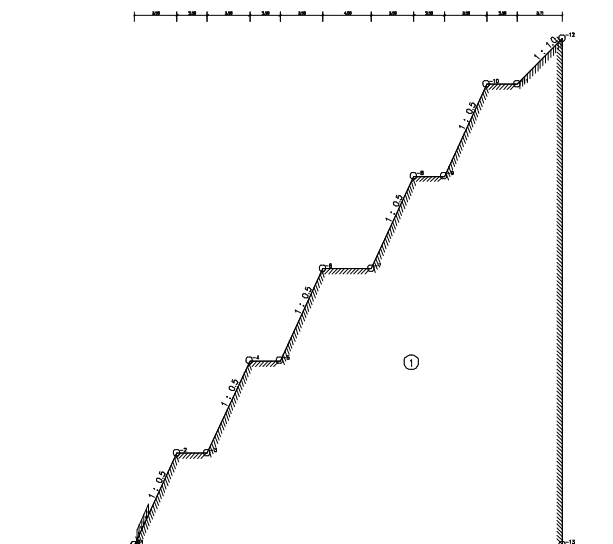
2) 极限平衡理论计算

根据前文工程地质概括确定岩体基本质量级别为 II，内摩擦角取 42°，粘聚力取 424KPa。

下面运用北京理正 7.0 软件计算最高边坡处的剖面线的稳定性。

计算项目：边坡稳定性计算

[计算简图]



[控制参数]:

采用规范：通用方法

计算目标：安全系数计算

滑裂面形状：圆弧滑动法

不考虑地震

[计算条件]

圆弧稳定分析方法：瑞典条分法

土条重切向分力与滑动方向反向时：当下滑力对待

稳定计算目标：自动搜索最危险滑裂面

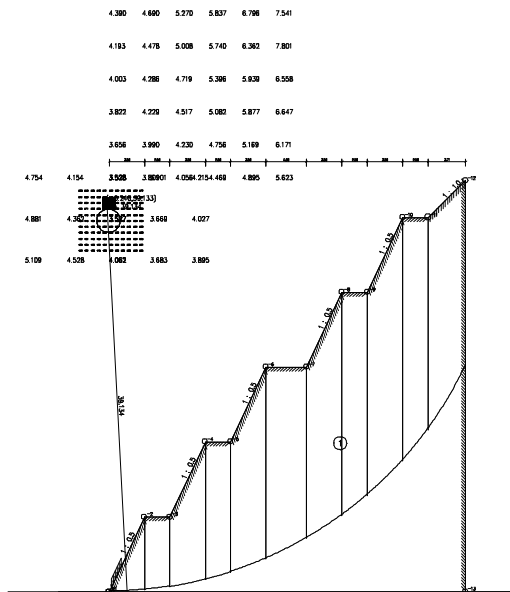
条分法的土条宽度：3.000 (m)

搜索时的圆心步长：3.000 (m)

搜索时的半径步长：1.500 (m)

计算结果：

[计算结果图]



总的下滑力 =8222.137 (kN)

总的抗滑力 =28673.969 (kN)

最不利滑动面：

滑动圆心 = (-0.240,39.133) (m)

滑动半径 =39.134 (m)

滑动安全系数 =3.487

表 3.3-6 安全系数汇总对照表

剖面号	永久性三级边坡规范安全系数	边坡计算安全系数	是否稳定
北剖面	1.13	3.487	稳定

经过稳定性计算，边坡安全稳定性属于稳定状态。

3.3.6 爆破震动效应分析

爆破方式采用深孔爆破，炮孔采用倾斜布置，采用多排孔梅花形（三角形）布孔的方式，炮孔倾角 65°，孔径 120mm，台阶高度 15m；单耗 q 取 0.45kg/m³。

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；设计采用数码电子雷管逐孔起爆，秒延时爆破，本处取单孔最大装药量，为 164kg；

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》（GB 6722-2014）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 $V=2\text{cm/s}$ 。

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 1.5。

根据计算结果， $R=117.9\text{m}$ 。

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：

$$R_{\text{飞}}=40d/2.54=40\times 12\div 2.54=189\text{m}。$$

式中： $R_{\text{飞}}$ ——个别飞石安全距离，m；

d ——深孔直径（cm），12cm。

通过计算对人的安全距离在189m以上，据《爆破安全规程》（GB 6722-2014）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，下抛时可增加50%。爆破安全警戒范围以爆破点为中心，各方向300m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。

3.3.7 采剥单元评价结论

本单元采用了预先危险性分析法、安全检查表评价法、事故树分析法和专家评议法。

通过主要危险、有害因素辨识分析：采剥单元主要存在滑坡、坍塌、泥石流、放炮、火药爆炸、车辆伤害、容器爆炸、高处坠落、机械伤害、物体打击、火灾、粉尘、噪声等危险有害因素。

通过预先危险性分析，放炮、坍塌、滑坡、泥石流、车辆伤害、火药爆炸、物体打击的危险等级为III级；高处坠落、火灾、机械伤害、粉尘、噪声振动的风险等级为II级。

通过安全检查表评价，《可研报告》设计开采顺序为台阶式从上到下逐层开采。矿山采用深孔爆破工艺，机械铲装的作业方式，设计的采剥工艺符合规程要求。通过边坡稳定性计算，《可研报告》设计的采场最终境界边坡属于稳定边坡。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。

通过专家评议法和爆破震动效应分析计算，爆破震动及爆破飞石等

对周边环境及矿山工业建筑设施影响较小。

存在问题及建议：

1、采剥单元主要存在的危险有害因素经过辨识后已通过预先危险性分析法提出了预防方法和改进措施，企业应重视。

2、《可研报告》未提出边坡检查措施，建议下一步设计进行完善。下一步设计应补充采剥作业的安全措施。

3、《可研报告》提出的钻机安全作业措施较少，建议下一步设计完善。补充避炮设施的设置。

4、《可研报告》未对采矿设备选型，没有对采矿设备的技术参数提出要求，不能确保满足年产 450 万吨的生产规模的要求，同时也不能确定生产台阶的高度等。建议下一步设计明确。

5、下一步设计应补充一期工程与二期工程的衔接措施，明确一期工程与二期工程运输道路的设置。

6、下一步设计应补充一期和二期开采范围拐点坐标；明确一期与二期工程首采平台的设置。

7、该矿属于大型矿山，下一步设计应补充一期和二期工程前三年开采情况图纸。

3.4 供配电设施单元

3.4.1 主要危险、有害因素辨识

1、触电

触电事故是指由于电流流经人体导致的生理伤害，包括雷击伤亡事故。

矿山采用潜孔钻机、铲装运输设备和供气设备的动力均由柴油机提供，但供水泵需使用电力驱动。采场处于户外宽阔地带，在雷雨天气时，户外人员有可能遭受雷击导致受伤害，存在雷击触电的风险，因此，采场内存在触电的风险。

矿山的办公生活区存在生活用电，维修区进行电焊作业时也需要电能，因此，生活办公区存在触电的风险。

触电伤害产生的主要原因：①电气线路、设备设计上的不合理、选型不合理、安装上存在缺陷、超负荷使用；电气设备质量缺陷或未按规定接零。线路磨损、压破绝缘层使外壳带电，设备缺少漏电保护等防护装置；②没有设置必要的安全技术措施(如保护接零、漏电保护、安全电压等)，或安全措施失效；③电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善，电气安全管理工作存在漏洞；④专业电工或机电设备操作人员操作失误，或违章作业等；⑤露天布置的电气设备受潮漏电；⑥非专业电工人员私自进行检修、接线等专业工作；⑦变压器、配电柜等未设置防雷击措施或防雷装置失效；⑧检修作业不填写操作票或不执行监护制度，使用不合格绝缘工具和电气工具；线路或电气设备工作完毕，未办理工作票终结手续，就对停电设备恢复送电；⑨未使用绝缘手套、绝缘鞋等防触电工具。

可能发生触电危害的场所：水泵房、维修车间、配电房、矿山办公生活区。

2、电气火灾

供配电设施单元产生的火灾主要是电气火灾，由于电气线路、用电设备以及供配电设备出现故障（漏电、短路、过负荷、接触电阻过大等），导致释放出热能，如高温、电弧、电火花等，引燃本体或其他可燃物而造成的火灾。

矿山生活办公区以及维修区用电设备较多、负荷大且线路繁杂，电气线路、用电设备以及供配电设备出现漏电、短路、过负荷、接触电阻过大等情况时，产生大量的能量导致电线或附近的可燃物燃烧，从而导致火灾事故发生；配电站通风不好、密闭，温度过高产生火灾。因此，供配电设施单元存在火灾风险。

3、高处坠落

安装变配电设备或对供配电设备检修时，可能需要登高作业，因此存在高处坠落危险。本单元发生高处坠落危害场所主要是变电站处。

3.4.2 供配电设施单元预先危险性分析

对建设项目供配电设施单元存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价。分析结果见表 3.4-1。

表 3.4-1 供配电单元预先危险性分析

单元	潜在故障及危险	原因	危险等级	对策措施
电气设备	火灾	1、线路短路。 2、过载引起火灾。 3、设备自身故障导致过热而引起火灾。 4、接地系统不良引起雷电火灾。	II ~ III	1、检查并维修短路故障。 2、门、窗、电缆沟、穿墙洞等处应有防小动物措施。 3、严防过载、过热、接触不良、电缆老化。 4、对电气设备进行经常性检查。 5、定期检查静电接地设施，消防器材完备、好用。
	触电	1、接地系统不良。 2、电气设备绝缘损坏。 3、安全防护距离不够。 4、操作人员违章作业，带电工作。 5.检修时未按规程作业。	III	1、定期检查电气设备的接地设施。 2、电气设备、电缆应保证绝缘。 3、电气设备应留有足够的安全防护距离，如防护距离达不到要求，应加装隔离罩或外罩。 4、常用电气设备应采用漏电保护装。 5、检修时应配备防触电工具，采取相应防触电措施并按检修操作规程进行。
配电房	触电	1、用电供电线缆的铺设不符合安全规程，供电的线缆采用明接头、照明线未架线、开关刀闸裸露摆放等极易引发触电伤害事故。 2、电气设备和用电场所未采取有效的避雷及接地装置，各种安全保护装置安装不到	III	1、电工必须持证上岗。 2、电气作业人员必须按操作规程作业。 3、电气设备必须按要求设置避雷设施及其他安全防护设施（漏电保护、过流保护、过载保护、接地保护等）。 4、电气设备必须定期维护保养，及时更换老化、失效线路及器件。 5、所有开关、闸刀不得裸露设置，并在

单元	潜在故障及危险	原因	危险等级	对策措施
		位。 3、电气设备可能被人触及的裸露带电部分，未设置保护罩或遮栏及警示标志。 4、未按要求定期检修、更换老化和失效的线缆和电气设备。 5、断电维修作业时，开关未加锁，未设专人看管，未悬挂“有人作业，严禁送电”警示牌。		开关盒上加锁。
	高处坠落	1、爬杆等高处作业未佩带安全带或安全带失效。 2、患有不适合高处作业的疾病，如高血压、心脏病、贫血等。	III	1、爬杆等高处作业必须佩带安全带，在使用前检查安全带是否有效，严禁使用失效、无效的安全带。 2、严禁安排患有高血压、心脏病、贫血等不适合高处作业的疾病人员从事高处作业。

3.4.3 矿山供配电设施单元安全检查表符合性评价

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423-2020）、《矿山电力设计标准》（GB 50070-2020）的相关内容编制安全检查表进行检查评价，检查情况详见表 3.4-2。

表 3.4-2 矿山供配电系统安全检查表评价

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	主变电所设置应符合下列规定： --设置在爆破警戒线以外； --距离准轨铁路不小于 40m； --远离污秽及火灾、爆炸危险环境和噪声、震动环境； --避开断层、滑坡、沉陷区等不良地质地带	GB16423-2020 5.6.1.1	《可研报告》设置的配电房位置合理。	符合

永丰县城发矿业有限公司江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿露天开采工程
安全预评价报告

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	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。			
2	主变电所主变压器设置应遵守以下规定： 1) 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； 2) 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。	GB16423-2020 5.6.1.2	《可研报告》矿山用电设备无一级负荷。	/
3	供配电系统中性点接地应符合以下规定： 1) 向露天采场、排土场供电的 6kV-35kV 系统，不得采用中性点直接接地； 2) 低压配电系统为 IT 系统时应装设绝缘监视装置。	GB16423-2020 5.6.1.5	《可研报告》高压侧未采用直接接地。低压侧采用 TN-S 系统。	符合
4	当电气设备外绝缘体最低部位距地小于 2500mm 时，应装设固定遮栏；高压设备周围应设置围栏；露天或半露天变电所的变压器四周应设高度不低于 1.8m 的固定围栏或围墙。	GB16423-2020 5.6.1.7	《可研报告》未明确。	不符合
5	下列场所应设置应急照明： 1) 变配电所； 2) 监控室、生产调度室、通信站和网络中心； 3) 矿山救护值班室。	GB16423-2020 5.6.3.3	《可研报告》已明确。	符合
6	矿山应建立电气安全作业制度，规定工作票、工作许可、监护、间断、转移和终结等工作程序。电气作业应遵守下列规定： --电气设备和线路的操作维修应由专职电气工作人员进行，严禁非电气专业人员从事电气作业； --不应单人作业； --未经许可不得操作、移动和恢复电气设备； --接地电阻应每年测定 1 次，测定工作应在	GB16423-2020 5.6.5.1	《可研报告》已提出。	符合

永丰县城发矿业有限公司江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿露天开采工程
安全预评价报告

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	该地区最干燥、地下水位最低的季节进行； --停电检修时，所有已切断的电源的开关把手均应加锁，悬挂“有人作业，禁止送电”的警示牌。只有执行这项工作的人员才有权取下警示牌并送电。			
7	主变电所应符合下列规定： 1) 有防雷、防火、防潮措施； 2) 有防止小动物窜入的措施； 3) 有防止电缆燃烧的措施； 4) 所有电气设备正常不带电的金属外壳应有保护接地； 5) 带电的导线、设备、变压器、油开关附近不应有易燃易爆物品； 6) 电气设备周围应有保护措施并设置警示标志。	GB16423-2020 5.6.5.2	《可研报告》未提出。	不符合
8	电气室内的各种电气设备控制装置上应注明编号和用途，并有停送点标志；电气室入口应悬挂“非工作人员禁止入内”的标志牌，高压电气设备应悬挂“高压危险”的标志牌，并应有照明。	GB16423-2020 5.6.5.3	《可研报告》未提出。	不符合
9	矿山电力负荷选择应满足 3.0.1 条的相关规定。	GB16423-2020 3.0.1	《可研报告》电力负荷为三级。	符合
10	采矿场和排废场低压电力网的配电电压可采用 380/660V 或 220/380V，手持式电气设备的电压不得大于 220V，照明电压宜采用 220V 或 220/380V，行灯电压不应大于 36V。	GB50070-2020 5.0.13	《可研报告》未明确。	不符合
11	向移动式设备供电的低压配电系统接地形式宜采用 IT 系统，向固定式设备供电的低压配电系统接地形式宜采用 TN-S、TT 或 IT 系统。	GB50070-2020 5.0.11	《可研报告》设计低压配电采用 TN-S 系统。	符合
12	主接地极的设置应符合下列规定：1、采矿场的主接地极不应少于 2 组，排废场主接地极	GB50070-2020 5.0.14	《可研报告》已明确。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	可设 1 组；2、主接地极宜设在供电线路附近或其他土壤电阻率低的地方；3、有 2 组及以上主接地极时，当任一组主接地断开后，在架空接地线上任一点所测得的对地电阻值不应大于 4Ω ，移动式设备与架空接地线之间的接地线电阻值不应大于 1Ω 。			
13	夜间工作的采矿场和排废场，在下列地点应设置照明：1、凿岩机、移动式或固定式空气压缩机和水泵的工作地点；2、斜坡卷扬机道、人行梯和人行道；3、汽车运输的装卸车处、人工装卸车地点的排废场、卸车线；4、调车站、会让站。	GB50070-2020 第 5.0.20 条	《可研报告》已明确。	符合

3.4.4 供配电设施单元评价结论

本单元采用了预先危险性分析法、安全检查表评价法。

通过主要危险、有害因素辨识分析：供配电设施单元主要存在触电、火灾、高处坠落等危险有害因素。

通过预先危险性分析，触电、火灾、高处坠落的危险等级为III级，电气设备、配电房中潜在的触电危险等级较高，若设备设施设计、选型或操作控制不当、防护不到位，有发生事故的可能。

通过安全检查表评价，《可研报告》设计的配电房位置、配电电压以及设备选择和电源匹配等能符合安全规程相关规定。

存在问题及建议：

1、供配电设施单元主要存在的危险有害因素经过辨识后已通过预先危险性分析法提出了预防方法和改进措施，企业应重视。

2、下一步设计应提出变压器周边设置围栏、电气安全作业制度。

3、下一步设计应补充完善警示标识牌等。

4、下一步设计应补充配电房的安全设施设计。明确矿山电压等级。

5、下一步设计应补充矿区照明电缆选型及敷设等要求。

3.5 防排水单元

3.5.1 主要危险、有害因素辨识

1、滑坡、坍塌

遇强降水天气，地表水长时间冲刷边坡，若边坡的截、排水设施存在缺陷或不起作用，可能导致滑坡或坍塌事故的发生。

2、车辆伤害

如路面排水沟设置不完善，山坡水冲刷路面、边坡，可能使运输道路不能满足运输要求而导致车辆伤害。

3、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。

本矿区水文地质条件中等，设有沉淀池等，具有淹溺危险，如无防护措施，人意外坠入其中可能会造成淹溺事故。

3.5.2 防排水单元预先危险性分析

对建设项目防排水单元存在的危险、有害因素采用预先危险性分析法进行评价，分析结果见表 3.5-1。

表 3.5-1 防排水单元预先危险性分析

序号	主要危险源位置	危险因素	触发事件	原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
1	采场边坡	滑坡坍塌	1.遇强降雨天气； 2.地表水冲刷边坡。	1.采场无截水沟。 2.平台无排水系统。	人员重大伤亡、设备损毁	III	1.在采场境界外修筑截水沟。平台修筑排水沟。 2.指定专人检查防排水设施。
2	运输道路	车辆伤害	山坡水冲刷路面、边坡	1.道路傍山侧无排水沟。 2.无安全警示标志。	人员伤亡、车辆损坏	II	1.道路一侧筑排水沟； 2.在危险路段设安全警示标志。

序号	主要危险源位置	危险因素	触发事件	原因事件	事故后果	危险等级	防范措施
3	高位水池	淹溺	1、无关人员进入； 2、失足掉落	1.排水设施损坏，不能及时排水。 2.无安全警示标志和围栏。	人员伤亡 车辆损坏	III	1.良好的排水设施； 2.在危险路段设安全警示标志和围栏。

3.5.3 防排水单元安全检查表符合性评价

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423-2020）的相关内容编制安全检查表进行检查评价。

矿山防排水单元安全检查表详见表 3.5-2。

表 3.5-2 矿山防排水安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
1	露天矿山应建立水文地质资料档案；有洪水或地下水威胁的应设置防、排水机构；水文地质条件复杂或有洪水淹没危险的应配备专职水文地质人员。	GB 16423-2020 第 5.7.1.1 条	矿区不受洪水或地下水威胁。	符合
2	露天采场的总出入沟口、平硐口、排水口和工业场地应不受洪水威胁。	GB 16423-2020 第 5.7.1.2 条	露天采场的总出入沟口、排水口和工业场地不受洪水威胁。	符合
3	露天矿山应采取下列措施保证采场安全： 1）在采场边坡台阶设置排水沟； 2）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。	GB 16423-2020 第 5.7.1.3 条	《可研报告》设置了截水沟、排水沟。	符合
4	露天矿山应按照下列要求建立防排水系统： 1）受洪水威胁的露天采场应设置地面防洪工程； 2）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； 3）凹陷露天坑应设机械排水或自	GB 16423-2020 第 5.7.1.4	该采场不受洪水威胁，具备自然外排条件，无凹陷开采。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	流排水设施； 4) 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。			
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	GB 16423-2020 第 5.7.1.5	采用自流排水，无凹陷开采。	/

3.5.4 排水能力分析

1、地表外截水沟

1) 汇水量计算

$$Q = q\Psi F$$

式中：Q—地表汇水流量（m³/s）

q—暴雨强度，日最大降水量为 191.8mm，换算成 2.2×10⁻⁶m/s；

Ψ—径流系数，0.7；

F—汇水面积，65000m²。

经计算，洪水流量为 0.1m³/s。

2) 排洪能力计算

过流能力计算：Q'=A×C×(R×i)^{0.5}

式中：C—谢才系数， $C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}} = 29.94\sqrt{m/s}$ ；

A—水流断面， 0.3m^2 ；

n—糙度，0.025；

R—水力半径， 0.176m ；

i—排水沟比降，取 $i=0.2$ ；

经测算， $Q'=1.68\text{m}^3/\text{s}>Q$ ，《可研报告》设计的截水沟（采用矩形断面），底宽 0.5m ，深 0.6m ，水沟断面积为 0.3m^2 ，能满足排水要求。

2、采场排水沟

1) 汇水量计算

$$Q = q\Psi F$$

式中：Q—地表汇水流量（ m^3/s ）

q—暴雨强度，日最大降水量为 191.8mm ，换算成 $2.2\times 10^{-6}\text{m}/\text{s}$ ；

Ψ —径流系数，0.7；

F—汇水面积， 22000m^2 。

经计算，洪水流量为 $0.034\text{m}^3/\text{s}$ 。

2) 排洪能力计算

过流能力计算： $Q'=A\times C\times (R\times i)^{0.5}$

经测算， $Q'=0.692\text{m}^3/\text{s}>Q$ ，《可研报告》设计的台阶排水沟（采用梯形断面），底宽 0.5m ，上部宽 1.1m ，深 0.6m ，水沟断面积为 0.48m^2 ，能满足排水要求。

3.5.5 防排水单元评价结论

本单元采用了预先危险性分析法、安全检查表评价法。

通过主要危险、有害因素辨识分析：防排水单元主要存在滑坡、坍塌和车辆伤害等危险有害因素。

通过预先危险性分析：滑坡、坍塌的危险等级为III级，车辆伤害的危险等级为II级。

通过安全检查表评价，矿区水文地质条件中等，不受洪水威胁；矿山属于山坡露天开采；《可研报告》在露天开采境界外修筑截水沟，防

止境界外大气降水流入采场。露天境界截水沟以内的大气降水沿排水沟自流排出。根据排水能力分析计算，设计的截水沟过流能力能满足矿区内 20 年一遇的最大流量，符合要求。采场开采设计的截排水设施经过计算均能满足安全要求。

存在问题及建议：

1、防排水单元主要存在的危险有害因素经过辨识后已通过预先危险性分析法提出了预防方法和改进措施，企业应重视。

2、《可研报告》未提出截、排水沟的维护管理措施，建议下一步设计进行完善。

3.6 排土场单元

3.6.1 排土场单元主要危险、有害因素辨识

1、排土场水患

排土场事故，特别是灾难性事故，主要原因是水患造成。这是所说的水是指两类：一类是正常运行时的场内水，另一类是汛期外来的洪水。如果不能严格控制场内水量和建筑相应排水能力的排水系统，就会发生水患，直接威胁排土场的安全。

1) 造成水患的主要原因：（1）没有及时排出排土场场内积水；（2）对当地水文气象条件掌握不准确，洪水计算方法不当，设计的排水系统不合理，排水构筑物的结构尺寸不能满足要求；（3）对排水构筑物的安全检查没能做到经常化、制度化，对构筑物的变化、裂缝、坍塌、淤堵等损坏现象没有及时发现，或发现后没有及时修复，造成排水功能降低或失效；（4）预防措施不到位，生产管理不善等。

2) 造成后果：引起坝体坍塌，使坝体和岸坡的稳定性严重受损；引发排土场泥石流、滑坡，泥石流、滑坡会造成灾难性后果等。

2、排土场滑坡

滑坡是在较大的范围内边坡沿某一特定剪切面滑动而丧失稳定性的

结果。在滑落前，滑体的后缘会出现张裂隙，而后缓慢滑动，成周期性地快慢更迭，最后骤然滑落。

滑坡是排土场边坡的主要破坏形式，按常用的滑动面形式分类，常见的形式有：圆弧型滑坡、平面型滑坡及楔型滑坡。

1) 排土场滑坡的主要类型：(1) 排土场内部滑坡；(2) 沿排土场与基底接触面的滑坡；(3) 沿基底软弱面的滑坡。

2) 排土场滑坡的主要原因：(1) 基底岩层稳固，由于岩土物料的性质、排土工艺及其他外界条件（如外载荷和雨水等）所导致的排土场滑坡，其滑动面出露在边坡的不同高度；(2) 当山坡形排土场的基底倾角较陡，排土场与基底接触面之间的抗剪强度小于排土场的物料本身的抗剪强度时，易产生沿基底接触面的滑坡；(3) 当排土场坐落在软弱基底上时，由于基底承载能力低而产生滑移，并牵动排土场的滑坡；(4) 废石废土排放违规，方式不当；(5) 管理不善，没有认真的经常的检查与观测，没能及时发现问题，及时采取措施，防止事故发生。

3、排土场泥石流

排土场泥石流是指排土场大量松散岩土物料充水饱和后，在重力作用下沿陡坡和沟谷快速流动，形成一股能量巨大的特殊洪流。

1) 排土场泥石流的主要类型：泥石流多数以滑坡和坡面冲刷的形式出现，即滑坡和泥石流相伴而生，迅速转化难于截然区分，所以又可分为滑坡型泥石流和冲刷型泥石流。

2) 排土场泥石流的主要原因：(1) 排土场内含有丰富的松散岩土；(2) 地形陡峻和较大的沟床纵坡；(3) 泥石流区的上中游有较大的汇水面积和充足的水源。(4) 废石废土排放违规，方式不当；(5) 管理不善，没有认真的经常的检查与观测，没能及时发现问题，及时采取措施，防止事故发生。(6) 开采时剥离的废土总量也大，若废土废石处置不当、随意顺坡堆放，不排除雨季引发局部小型坡面泥石流的可能。

4、坍塌

坍塌是指物体在外力或重力作用下，超过自身的强度极限或因结构稳定性破坏而生成事故；如脚手架坍塌、堆置物倒塌等，矿区废石堆场、材料超高堆放处、采场、地面建筑、构筑物开挖的高坡、陡邦等处。

本建设项目排土场导致边坡失稳引起坍塌的因素有：

- 1) 排土场堆高超高、边坡角过陡；
- 2) 排土方式不当；
- 3) 外载荷和雨水等外界条件作用。

5、车辆伤害

- 1) 排土卸载平台未设置安全车挡；
- 2) 汽车排土作业无人指挥；
- 3) 违章驾驶，人违章进入作业区域；
- 4) 在同一地段进行卸车和推土作业时，安全距离不够；
- 5) 作业区域视线不良。

6、物体打击

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

- 1) 在边坡面捡矿石；
- 2) 滚石区未设置醒目的安全警示标志，造成滚石伤害；
- 3) 无安全防护措施，人违章进入作业区域。

7、粉尘

运输车辆运行以及卸载作业产生粉尘，长期被接尘人员吸入身体内，可能造成矽肺病，因此，排土场单元存在粉尘危害因素。

3.6.2 排土场单元预先危险性分析

排土场单元采用预先危险性分析法进行评价，其结果见表 3.6-1。

表 3.6-1 排土场单元预先危险性分析表

永丰县城发矿业有限公司江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿露天开采工程
安全预评价报告

序号	危险有害因素	触发条件	事故后果	危险等级	防范措施
1	滑坡和泥石流	1、基底存在软弱岩层； 2、排弃物料中含大量表土和风化岩石； 3、地表汇水和雨水作用。	人员伤亡 设备损坏	II	1、改进排土工艺； 2、排土场最终境界应排弃大块岩石以确保排土场结束后的安全稳定，防止发生泥石流灾害； 3、软岩基底进行处理； 4、采取疏干排水措施，山坡排土场周围应修筑可靠的截洪和排水设施拦截山坡汇水； 5、汛期应对排土场和下流泥石流拦挡坝进行巡视，发现问题应及时修复，防止连续暴雨后发生泥石流和垮坝事故； 6 为了稳固坡角，防止排土场滑坡，可采用不同形式的护坡挡墙； 7、排土场植被； 8、增设排土场稳定性监测设施，加强对排土场坝体位移情况，坡体是否有裂缝，是否有地鼓、滑动、变形等情况进行检查，并做好记录，进行统计分析，指导后期排土场边坡设置及排土方式优化。
2	坍塌	1、排土场堆高超高、边坡角过陡； 2、排土方式不当； 3、外载荷和雨水等外界条件作用。	人员伤亡 设备损坏	II	1、控制堆高、边坡角； 2、选择合理的排土方式； 3、推土时，在排土场边缘严禁推土机沿平行坡顶线方向推土； 4、疏干排水。
3	车辆伤害	1、排土卸载平台未设置安全车挡； 2、汽车排土作业无人指挥； 3、违章驾驶，人违章进入作业区域；	人员伤亡 设备损坏	II	1、排土卸载平台边缘要设置安全车挡； 2、汽车排土作业时，应有专人指挥，非作业人员一律不得进入排土作业区，凡进入作业区内工作人员、车辆、工程机械必须服从指挥人员的指挥；

永丰县城发矿业有限公司江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿露天开采工程
安全预评价报告

序号	危险有害因素	触发条件	事故后果	危险等级	防范措施
		4、在同一地段进行卸车和推土作业时，安全距离不够； 5、作业区域视线不良。			3、杜绝违章驾驶； 4、应按规定顺序排弃土岩，在同一地段进行卸车和推土作业时，设备之间必须保持足够的安全距离； 5、卸土时，汽车应垂直于排土工作线，严禁高速倒车、冲撞安全车挡； 6、保证作业区域视线良好，雾天及粉尘浓度较大时，应暂停作业。
4	排土场水患	1、没有及时排出排土场场内积水； 2、对当地水文气象条件掌握不准确，洪水计算方法不当，设计的排水系统不合理，排水构筑物的结构尺寸不能满足要求； 3、对排水构筑物的安全检查没能做到经常化、制度化，对构筑物的变化、裂缝、坍塌、淤堵等损坏现象没有及时发现，或发现后没有及时修复，造成排水功能降低或失效； 4、预防措施不到位，生产管理不善等。	人员伤亡 坝体垮塌	II	1、及时排出排土场场内积水； 2、完善排水系统设计； 3、加强对排水构筑物的安全检查，发现后及时修复，保持排水功能的有效性； 4、加强管理，制定应急预案。
5	物体打击	1、在边坡面捡矿石和其他石材； 2、滚石区未设置醒目的安全警示标志，造成滚石伤害； 3、无安全防护措施，人违章进入作业区域。	人员伤亡	II	1、严禁在排土场的作业区域或边坡面捡矿石和其他石材； 2、排土场滚石区应设置醒目的安全警示标志； 3、清扫自翻车应采用机械化作业，人工清扫时必须有安全措施； 4、加强安全教育，设立安全防护措施，设置安全警示标志，杜绝违章作业。

永丰县城发矿业有限公司江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿露天开采工程
安全预评价报告

序号	危险有害因素	触发条件	事故后果	危险等级	防范措施
6	粉尘危害	1、排土作用区域未采取除尘措施；2、无安全卫生个体防护措施。	损害健康	II	1、排土作业及运输道路定时洒水抑尘； 2、采取必要的安全卫生个体防护措施。

3.6.3 排土场单元安全检查表符合性评价

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423-2020）、《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（KA 23-2025）的相关内容编制安全检查表进行检查评价，检查情况详见表 3.6-2。

表 3.6-2 排土场单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1	排土作业时，应由经培训考核合格的人员指挥，进入作业区的工作人员、车辆、工程机械应服从指挥人员的指挥。非作业人员未经允许严禁进入排土作业区。	KA 23-2025 第 5.1.2 条	《可研报告》已明确	符合
2	排土场内严禁进行捡矿、放牧等与排土作业无关的活动，无关人员严禁进入。	KA 23-2025 第 5.1.8 条	《可研报告》未明确	不符合
3	排土场平台应平整，排土线应整体均衡推进，坡顶线应呈直线形或弧形，坡顶线向平台内方向 30m 范围内应有 2%~5%的反坡。	KA 23-2025 第 5.2.1 条	《可研报告》已明确	符合
4	推土机作业应符合以下规定： 1) 推土机作业的工作面坡度应符合设备要求:刮板不应超出平台边缘； 2) 距离平台边缘小于 5m 时，推土机应低速运行；推土机不应后退驶向平台边缘；在排土场边缘不应沿平行坡顶线方向推土； 3) 人员严禁站在推土机上；	KA 23-2025 第 5.5.1 条	《可研报告》未明确	不符合

永丰县城发矿业有限公司江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿露天开采工程
安全预评价报告

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	4) 司机不应离开驾驶室。			
5	矿山企业应建立排土场安全监测系统, 定期进行排土场监测。排土场安全监测系统应一次性设计, 分步实施。	KA 23-2025 第 7.1.1、7.1.2 条	《可研报告》未明确	不符合
6	排土场不应受洪水威胁或者由于上游汇水造成滑坡、塌方、泥石流等灾害。	GB16423-2020 第 5.5.1.1 条	《可研报告》设计排土场不受洪水威胁	符合
7	排土场不应给采矿场、工业场地、居民区、铁路、公路和其他设施造成安全隐患。	GB16423-2020 第 5.5.1.2 条	《可研报告》设计排土场不会给采矿场、工业场地、居民区、铁路、公路和其他设施造成安全隐患。	符合
8	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。	GB16423-2020 第 5.5.1.6 条	《可研报告》已明确	符合
9	排土场防洪应遵循下列规定: 1) 山坡排土场周围应修筑可靠的截、排水设施; 2) 山坡排土场内的平台应设置 2%~5% 的反坡, 并在靠近山坡处修筑排水沟; 3) 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 第 5.5.1.7 条	《可研报告》未明确截排水沟尺寸等参数。	不符合
10	汽车排土应遵守下列规定: 1) 在排土卸载平台边缘设置安全车挡, 车挡高度不小于车轮轮胎直径的 1/2, 顶宽不小于车轮轮胎直径的 1/4, 底宽不小于车轮轮胎直径的 3/4; 2) 由经过培训考核合格的人员指挥;	GB16423-2020 第 5.5.2.4 条	《可研报告》已明确	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	3)汽车与排土工作面距离小于 200m 时,车速不大于 16km/h;与坡顶线距离小于 50m 时,车速不大于 8km/h; 4)重车卸载时的倒车速度不大于 5km/h; 5)能见度小于 30m 时停止排土作业。			

3.6.4 排土场单元评价小结

本单元采用了预先危险性分析法、安全检查表评价法。

通过主要危险、有害因素辨识分析:排土场单元主要存在水患、滑坡、泥石流、坍塌、车辆伤害、物体打击和粉尘等危险有害因素。

通过预先危险性分析:滑坡、泥石流、坍塌、水患的危险等级为Ⅲ级,车辆伤害、物体打击和粉尘伤害的危险等级为Ⅱ级。

通过安全检查表评价,《可研报告》设计的排土场不受洪水威胁,不影响边坡稳定性。

存在问题及建议:

1、排土场单元主要存在的危险有害因素经过辨识后已通过预先危险性分析法提出了预防方法和改进措施,企业应重视。

2、《可研报告》设计的排土场容量能满足矿山未来排废需求,设置较为合理。

3、下一步设计补充排土场截排水设施参数。

4、下一步设计补充排土场定期检查要求。

5、下一步设计补充排土场的地质勘查以及排土场基底处理措施。

6、下一步设计补充推土机作业安全要求;补充排土场安全监测设计。

3.7 安全管理单元

该矿山为新建矿山。矿山后续应建立安全生产管理机构,配备专职的安全生产管理人员,主要负责人、安全管理人员和特种作业人员必须

培训取证后方可上岗。制定安全生产责任制和规章制度、操作规程，对员工进行安全教育和相关技能培训，编制应急预案并报相关部门评审备案。建立并推行安全生产检查长效机制，并在建设过程中不断建立和完善。矿山应与救护队签订救护协议，每年进行 2 次的应急演练。

矿山应配备相关专业（采矿、地质、机电）中专以上学历或者中级以上专业技术职称的专技术人员。

应及时辨识矿山存在的危险源和有害因素，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。矿山应按《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，建议矿山下一步按照“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。

3.8 露天矿山重大事故隐患判定

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 3.8-1。

表 3.8-1 重大事故隐患判定表

序号	重大事故隐患名称	可研及矿山现状	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。	未设计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	矿山还未进行矿体开采作	/

永丰县城发矿业有限公司江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿露天开采工程
安全预评价报告

序号	重大事故隐患名称	可研及矿山现状	判定结果
	最终台阶（分层）高度超过设计高度。	业。	
5	开采或破坏设计要求保留的矿（岩）柱或者挂帮矿体。	矿山还未进行矿体开采作业。	/
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。	矿山为新建矿山。	/
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。	采场边坡高度小于 200m 不需进行在线监测，无排土场。	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。	矿山还未进行矿体开采作业，无边坡。	/
9	运输道路坡度大于设计坡度 10%以上。	运输道路暂未形成，《可研报告》按要求设计。	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。	排土场还在设计阶段，未进行排土。	/
12	露天采场未按设计设置安全平台和清扫平台。	《可研报告》已按要求设计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。	排土场还在设计阶段，未进行排土。	/
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、	办公区、生活区等人员集聚场所未设在危崖、塌陷区、	不是重大事故隐患。

永丰县城发矿业有限公司江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿露天开采工程
安全预评价报告

序号	重大事故隐患名称	可研及矿山现状	判定结果
	滑坡等灾害威胁范围内。	崩落区，或洪水、泥石流、 滑坡等灾害威胁范围内。	
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。	矿山为新建矿山，未作业。	/

从上表判定结果可知，该矿山无文件所列的重大事故隐患。但矿山在生产过程中，仍要加强安全管理。

4 安全对策措施及建议

4.1 总平面布置安全对策措施及建议

1、针对《可研报告》问题提出的安全对策措施及建议

1) 《可研报告》未明确在露天矿边界设可靠的围栏或醒目的警示标志, 防止无关人员误入, 建议下一步设计补充完善。

2) 下一步设计应补充 10KV 高压架空电力设施、300m 范围内的构筑物处理措施。

2、其它安全对策措施及建议

1) 矿区加工场地和矿部应做好截排水措施。建议企业及时将高压线以及 300m 范围内的建筑物处理。

2) 配电房应布置在尘埃少、腐蚀介质少、周围环境干燥和无剧烈震动场所; 在配电房周边放置灭火器、干砂等, 定期检查更换。

3) 在工业场地和生活区建筑物之间应建立消防隔离设施, 设置消防通道, 消防通道上禁止堆放杂物。

4) 本矿山矿岩本身无可燃性, 采场发生火灾的可能性较低, 但由于矿山地处林区植被发育, 发生森林火灾可能性大, 要加强防火意识的宣传、教育。电器设备配备防火保护装置; 铲装、运输设备配备灭火器; 定期检查消防设施, 保持良好的工作状态。

5) 矿山开采应严格按照设计预留安全平台和清扫平台。

6) 未来开采过程中必须做好安全警戒措施, 人员必须撤离至安全范围后方可爆破。

4.2 开拓运输单元安全对策措施与建议

1、针对《可研报告》问题提出的安全对策措施及建议

1) 下一步设计明确缓坡道设置位置。

2) 下一步设计应补充卸车平台受料口安全车挡, 车挡高度不小于车

轮轮胎直径的 $1/3$ ；补充道路外侧安全车挡设计，车挡高度不小于车轮轮胎直径的 $1/2$ 。

3) 下一步设计补充汽车运行的安全措施以及配置灭火器的要求。

2、其它安全对策措施及建议

1) 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不准载人，禁止在运行中起落车斗。

2) 车辆在矿区道路上行驶时，宜采用中速；在急弯、陡坡、危险地段应限速行驶；在养路地段应减速通过，矿山应依据情况具体规定各地段的车速，并设置路标。

3) 山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段以及高堤路基段，外侧应设置护栏、挡车墙等，高度不低于车轮直径 $1/2$ 。

4) 道路应设路标，正常视度应不少于 50m，道路交叉点的视度应不小于 100m。

5) 自卸汽车进入工作面装车，应停在挖掘机尾部回转范围 0.5m 以外。装车时，驾驶员必须关好车门，身体不准伸出驾驶室外。

6) 加强对运输设备的检修保养，确保运输设备的汽笛、警报器、照明灯应完好，保持设备运行良好和照明装置工作正常。

7) 严禁采用溜车方式发动车辆。下坡行驶不应空档滑行。在坡道上停车时，司机不应离开，应使用停车制动，并采取安全措施。

8) 路面宽度应保证会车安全。陡长坡道的尽端弯道，不宜采用最小平曲线半径。弯道处的会车视距若不能满足要求，则应分设车道。急弯、陡坡、危险地段应有警示标志。

9) 雾天或烟尘弥漫影响能见度时，应开亮车前黄灯与标志灯，并靠右侧减速行驶，前后车间距应不小于 30m。视距不足 20m 时，应靠右暂停行驶，并不应熄灭车前、车后的警示灯。

4.3 采剥单元安全对策措施与建议

1、针对《可研报告》问题提出的安全对策措施及建议

1) 《可研报告》未提出边坡检查措施, 建议下一步设计进行完善。下一步设计应补充采剥作业的安全措施。

2) 《可研报告》提出的钻机安全作业措施较少, 建议下一步设计完善。补充避炮设施的设置。

3) 《可研报告》未对采矿设备选型, 没有对采矿设备的技术参数提出要求, 不能确保满足年产 450 万吨的生产规模的要求, 同时也不能确定生产台阶的高度等。建议下一步设计明确。

4) 下一步设计应补充一期工程与二期工程的衔接措施, 明确一期工程与二期工程运输道路的设置。

5) 下一步设计应补充一期和二期开采范围拐点坐标; 明确一期与二期工程首采平台的设置。

6) 该矿属于大型矿山, 下一步设计应补充一期和二期工程前三年开采情况图纸。

2、其它安全对策措施及建议

一：滑坡、坍塌安全防范措施

(1) 必须坚持“安全第一、预防为主, 综合治理”的安全生产方针, 坚持“采剥并举, 剥离先行”的采矿方针, 坚持“自上而下, 分层开采”的开采原则。合理设计剥采比, 正确设计开采顺序。一定做到超前剥离, 不能出现采剥失调的状况, 坚决禁止掏采。

(2) 按设计正确的工作面、台阶高度、台阶边坡角、台阶宽度等, 一定要在规定要求的范围内。并在施工中严格执行, 不得任意改变。

(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他任何作业, 并需制作醒目的危险标志, 禁止任何人员在台阶(边坡)底部休息和停留。

(4) 加强安全管理, 发挥专职安全员及各生产人员的作用, 认真履

行职责。①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，清除危石危土和其他危险物。②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。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、弱面等，立即采取措施，消除滑坡隐患。

（5）要强调对开采工作面危土的排除，危土的危害严重性往往不被人们重视。危土看似坚强且有粘性，但当危土受到风吹、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。

（6）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，边帮管理人员发现在坍塌征兆时，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。

（7）坍塌、滑坡事故，既有天然因素，更有人为原因。虽然矿体相对稳定，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，注重观测，消除隐患，确保安全。

（8）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，当发现有坍塌征兆时，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。

二：挖掘机采装作业安全措施

（1）同一平台上有两台以上挖掘机作业时，其间距不得小于 50m。

（2）挖掘机作业时，任何人不得在挖掘机悬臂和铲斗下面以及工作面底帮附近停留。

（3）前装机铲装作业时，铲斗不应从车辆驾驶室上方通过。装车时，

汽车司机不应停留在司机室踏板上或有落石危险的地方。

(4) 装载量不应超过汽车额定载重量，并不应装载不均，也不应将巨大岩块装入车的一端，以免引起翻车。

(5) 挖掘机工作时，其平衡装置外形的垂直投影到台阶坡底的水平距离，应不小于 1m。

(6) 挖掘机应在作业平台的稳定范围内行走。上下坡时，驱动轴应始终处于下坡方向；铲斗应空载并下放与地面保持适当距离，悬臂轴应与行走方向一致。

(7) 挖掘机、装载机汽笛或警报器应完好，进行各种操作时，均应发出警告信号。

(8) 运输设备不应装载过满或装载不均，也不应将巨大岩块装入车的一端，以免引起翻车事故。

(9) 装车时铲斗不应压碰车帮，铲斗卸矿高度应不超过 0.5m，以免震伤司机，砸坏车辆。

(10) 装车时，驾驶员不应离开驾驶室，不应将头和手臂伸出驾驶室外。

三：穿孔爆破安全对策措施

(1) 穿孔作业时，潜孔钻钻机应与台阶坡顶线保持足够 2.5m 的安全距离，其平台上不应有人，非操作人员不应在其周围停留；行走时，潜孔钻外侧突出部分至台阶坡顶线的最小距离为 3m，并应有人引导和监护。

(2) 钻孔前应安排挖机或铲车对钻孔区域进行清理，以防止钻孔过程石头掉落孔内，造成二次钻孔或者卡杆。

(3) 钻孔吸尘罩确保牢固可靠，出现吸尘效果不佳、跑灰漏灰的情况，应及时修理更换吸尘设施。

(4) 矿山的爆破作业应由具有相应资格的爆破作业人员进行爆破，严禁无关人员接触、搬运火工品。爆破前，应将钻机、挖掘机等移动设

备开到安全地点，并切断电源；爆破中，严格按照爆破设计说明书要求实行爆破警戒，每次爆破后，要及时清理边坡上的浮石，在边坡浮石清除完毕之前，其下方不能进行生产；人员和设备也不能在边坡底部停留，以免发生意外。

（5）进行爆破作业前，在矿山入口处设立警戒，防止人员误入。

（6）采场应严格按《爆破安全规程》进行爆破作业。建立严格、完善的“民爆物品管理、使用办法”，防止炸药、雷管发生意外事故。

（7）爆破器材起爆方法、装药、填塞、危险区边界岗哨设置、爆破信号及时间规定、爆破后安全检查与处理等都应严格执行《金属非金属矿山安全规程》和《爆破安全规程》等有关规定。

（8）爆破作业现场应在在爆破冲击波危险范围之外，设置坚固的、符合设计要求的避炮设施，且通达避炮设施的道路无任何障碍；避炮设施的构筑应坚固紧密，既能抵抗大块飞石的冲击，又能挡住小块飞石的进入。

（9）控制爆破朝向，同时通过控制爆破药量，按照要求进行填塞等，减小飞石的可能。

4.4 供配电设施单元安全对策措施与建议

1、针对《可研报告》问题提出的安全对策措施及建议

- 1) 下一步设计应提出变压器周边设置围栏、电气安全作业制度。
- 2) 下一步设计应补充完善警示标识牌等。
- 3) 下一步设计应补充配电房的安全设施设计。明确矿山电压等级。
- 4) 下一步设计补充矿区照明电缆选型及敷设等要求。

2、其它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，应按规定考核合格方准上岗，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) 电气设备可能被人触及的裸露带电部分，应设置屏护装置（包括遮拦、护罩、护盖、箱闸等）及警示标志（屏护装置上应悬挂“高压危险”的警告牌）。如：安装在室外地面的变压器，均需装设遮拦或栅栏作为屏护，且遮拦高度应不低于 1.7m，室外变配电装置的围墙高度一般应不低于 2.5m。

3) 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。

4) 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。

5) 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。

6) 配电室应有独立的防雷、防火、防潮及防止小动物窜入带电部位的措施，其门应向外开，窗户应有金属网栅，四周应有围墙或栅栏，并应有通往的道路；不得随意乱堆乱放可燃杂物，尤其是油类物品，并配备干粉灭火器、黄沙等。

4.5 防排水单元安全对策措施与建议

1、针对《可研报告》问题提出的安全对策措施及建议

1) 《可研报告》未提出截、排水沟的维护管理措施，建议下一步设计进行完善。

2、其它安全对策措施及建议

1) 应按设计要求建立排水系统。为了减少雨水对露天采场的冲刷，减少采场排水压力，将降雨汇流引出矿区外。在生产过程中在采场内上部各台阶分别设置内部排水沟，将地表降水径流排出采场之外。

2) 汛期要加强矿山排水沟系统的维护管理,及时清除出入沟中排水沟内的杂草、杂物等,确保疏导矿区大气降水的排泄,防止大量降水集中排泄造成危害。

3) 定期清理沉淀池杂物、淤泥等,建议采用机械设备进行清理,以防人工清理发生意外。清理过程中需安全管理人员进行指挥作业。

4.6 排土场单元对策措施与建议

1、针对《可研报告》问题提出的安全对策措施及建议

1) 下一步设计补充排土场截排水设施参数。

2) 下一步设计补充排土场定期检查要求。

3) 下一步设计补充排土场的地质勘查以及排土场基底处理措施。

4) 下一步设计补充推土机作业安全要求;补充排土场安全监测设计。

2、其它安全对策措施及建议

1) 排土场场地内应有专人指挥卸载作业。

2) 在排土卸载平台边缘设置安全车挡,车挡高度不小于车轮轮胎直径的 $1/2$,顶宽不小于车轮轮胎直径的 $1/4$,底宽不小于车轮轮胎直径的 $3/4$ 。

3) 排弃时,车辆应垂直于排弃工作线,倒车速度应小于 5km/h ,不应高速倒车,冲撞安全车挡。

4) 排土场场地内应随时保持场地的平整,并保持 $3\sim 5\%$ 反向坡坡,防止平台积水,以稳定排土场。

5) 排土场下部周界应设置醒目的安全警示标志,无关人员不应在周边行走及逗留,不应危险区内从事其它活动

6) 排土场周边应修筑排水沟,在下部设置石砌拦泥坝,拦泥坝必须进行清基后按照设计进行建设。

7) 排土场上部排弃时下部不应作业并不应有人员靠近。不得随意进

入排土场进行回采矿石或泥土，确需回采的，需经过相关论证后再确定。

8) 定期对排土场进行检查，尤其是雨后应检查挡土坝、截排水沟等设施是否正常。

4.7 安全管理单元对策措施与建议

1、必须建立安全生产管理机构，配备专职的安全生产管理人员，安全生产管理人员必须持证上岗，主要负责人和安全生产管理人员要培训取证，对员工进行安全教育和相关技能培训。建议矿山聘请注册安全工程师担任安全管理人员并配备矿山专业技术人员。

2、矿山应设置粉尘、噪声等职业危害告知牌，并与从业人员签订职业健康危害告知书或在合同中补充说明。建立健全职业健康档案，安排职工进行职业健康体检，对粉尘、噪声等采取降尘降噪措施，按规定发放劳动防护用品，并监督使用。

3、安全教育培训

矿山在组织设计施工、投入生产（试运行）前，应组织相关从业人员参加安全教育培训，取证后方可上岗作业。

矿山必须对新上岗的临时工、合同工、劳务工、轮换工、协议工等进行强制性安全培训，保证其具备本岗位安全操作、自救互救以及应急处置所需的知识和技能后，方能安排上岗作业。

每年至少接受 20 学时的在职安全教育。新进矿山的作业人员，应接受不少于 72 学时的安全教育，经考试合格后，熟悉本工种操作技术并经考核合格，方可独立工作。

4、生产安全费用及保险

1) 矿山建设项目提取的安全费用应专款专用。

2) 矿山必须参加工伤保险，为从业人员缴纳工伤保险费用。

3) 矿山应为所有危险岗位从业人员购买安全生产责任险，并承担保险费用。

5、企业应及时编制应急预案并报相关部门备案，并与邻近的企业或相关专业应急机构签订应急救援协议，组建应急救援队伍，定期按照事故应急预案的要求组织应急演练，做好应急演练总结、效果评估、记录，及时根据演练情况修订相关应急处置措施，根据评估结果适时修订应急预案。

6、矿山应当进一步落实安全隐患排查与治理制度、安全检查制度的要求，完善各类安全检查台账及隐患整改记录。

7、矿山主要负责人应当定期召开安全会议，研究解决当前存在的有关安全问题，并跟踪落实到位，切实消除本单位存在的安全隐患。

8、矿山应建立健全安全管理规章制度、责任制及操作规程，并进行培训及考核，与各级部门及员工签订安全生产目标责任书，建立考核机制，完善岗位操作标准。

9、矿山应当进行安全生产标准化的创建工作，不断提高安全生产管理水平，对发现的问题及时制定整改实施方案。开展风险管控与隐患排查双重预防体系建设。

10、矿山企业的要害岗位、重要设备和设施及危险区域，应根据其可能出现的事故模式，设置相应的、符合 GB14161 要求的安全警示标志。设备的裸露转动部分，应设防护罩或栅栏。

11、危险性较大的矿用产品，应根据有关规定取得矿用产品安全标志。

12、认真执行安全检查制度，对安全生产状况进行经常性检查；对检查中发现的事故隐患，应立即处理；不能立即处理的，应及时报告本单位有关负责人。检查及处理的情况应记录在案。

13、保存矿山技术图纸，并根据实际情况的变化及时更新。

14、在矿区周边设置安全警示标牌。加强安全教育，提高安全意识。进行爆破作业时，在警戒范围内禁止人员、牲畜进入。

4.8 其他危害的防范措施与建议

矿山在生产过程中可能存在的其他危险、有害因素，如物体打击、噪声与粉尘危害等，也应当在生产过程中采取相应的防控措施，主要措施为：

1、进入采场人员必须佩戴安全帽、防尘口罩等，外来人员进入采场需取得矿山管理人员同意并在安全管理人员的陪同下方可参观。

2、加油点、乙炔存放等地方，严禁烟火。加油人员在加油前应消除自身静电。

3、作业场所粉尘浓度应每年至少检测一次，日常洒水到位，建议每年为员工进行体检一次。

4、作业场所的噪声，宜不超过 85dB（A）。对达不到噪声标准限定的作业场所，为作业人员发放防护用具。

5 评价结论

5.1 建设项目主要危险、有害因素

按照事故分类的原则和类型，经识别分析，该项目可能存在的主要危险有害因素是：火药爆炸、放炮、坍塌、机械伤害、火灾、高处坠落、物体打击、车辆伤害、触电、容器爆炸、淹溺、粉尘、噪声与振动等 13 类。主要危险存在地点为：采矿作业、运输作业。运用预先危险分析法分析得出，矿山属危险、有害因素较多的建设项目。其中：火药爆炸、放炮、坍塌、滑坡、机械伤害等为可能导致重大事故的危险、有害因素，是今后工作中重点防范的危险、有害因素。

5.2 应重视的安全对策措施

1、针对项目存在的主要危险有害因素，矿山应重视的安全对策措施建议如下：

- 1) 针对本报告各单元通过预先危险性分析提出的安全措施，企业应重视，加强从业人员安全教育；
- 2) 矿区应做好作业人员爆破时的避炮措施；
- 3) 矿山开采应严格按照设计预留安全平台和清扫平台，边坡不得超高超陡开采；
- 4) 矿山在大雨、大雾、雷电等恶劣天气下进行作业；
- 5) 严禁违章作业，作业人员应熟知机械的性能和安全操作规程，矿山开采应严格按照设计进行；
- 6) 严格执行断电、送电工作票制度，进行检修时，必须悬挂“有人作业，不准送电”的警示牌；
- 7) 汛期加强截排水沟的检查，定期清理沉淀池杂物、淤泥等；
- 8) 矿山主要负责人、安全管理人员和特种作业人员应取证上岗，矿山安全管理人员不少于 2 人；

9) 进入采场必须佩戴安全帽、口罩等安全防护设施。

2、针对《可研报告》存在的问题与不足，建议在下一步设计中予以补充完善：

1) 补充完善边界围栏以及警示标志。

2) 补充 10KV 高压架空电力设施、300m 范围内的建构筑物处理措施。

3) 明确缓坡道设置位置。

4) 补充卸车平台受料口安全车挡和运输道路外侧安全车挡设计。

5) 补充汽车运行的安全措施以及配置灭火器的要求。

6) 补充边坡检查措施和采剥作业的安全措施。

7) 补充钻机安全作业措施和避炮设施的设置。

8) 明确采矿设备选型，并根据设备选型校核边坡高度以及生产规模。

9) 补充一期工程与二期工程的衔接措施，明确一期工程与二期工程运输道路的设置。

10) 补充一期和二期开采范围拐点坐标；明确一期与二期工程首采平台的设置。

11) 该矿属于大型矿山，补充一期和二期工程前三年开采情况图纸

12) 补充变压器周边设置围栏、电气安全作业制度、完善警示标识牌设置等。

13) 补充配电房的安全设施设计。明确矿山电压等级。补充矿区照明电缆选型及敷设等要求。

14) 补充截、排水沟的维护管理措施。

15) 补充排土场截排水设施参数以及排土场定期检查要求。

16) 补充排土场的地质勘查以及排土场基底处理措施。

17) 补充推土机作业安全要求；补充排土场安全监测设计。

5.3 总体评价结论

永丰县城发矿业有限公司江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿露天开采新建工程项目潜在的主要危险、有害因素，在采取本安全预评价提出的安全对策措施后是可以得到有效控制的，在保障安全对策措施的有效落实后，风险是可以接受的，可以保证该矿生产的安全运行。

结论：永丰县城发矿业有限公司江西省永丰县岭寨矿区制灰用石灰岩矿露天开采新建工程从安全生产角度符合国家有关法律、法规、标准和规范的要求。风险处在可控范围，项目可以进行建设。



（左起：评价师段强（项目组长）、矿山管理人员（中）、评价师毛志祥现场合影）

6 附件

- 1) 立项文件;
- 2) 营业执照、采矿证;
- 3) 矿产资源备案证明;
- 4) 电杆线改迁工程建设预算书(部分)。

7 附图

- 1) 矿山地形地质图
- 2) 总平面布置图
- 3) 一期基建终了平面图
- 4) 二期基建终了平面图
- 5) 一期终了境界图
- 6) 二期终了境界图
- 7) 采场防排水系统图
- 8) L1 线采场终了境界剖面图
- 9) 7 号勘探线剖面图
- 10) 8 号勘探线剖面图
- 11) 采矿工艺示意图
- 12) 供电系统示意图
- 13) 骨料加工工艺流程图
- 14) 矿山排土场平面布置图
- 15) 矿山排土场 A-A'剖面图。