

崇义县丰达矿业有限公司  
江西省崇义县小坑高岭土矿  
**安全现状评价报告**  
(终稿)

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

APJ-(赣)-002

2023年10月23日

崇义县丰达矿业有限公司  
江西省崇义县小坑高岭土矿  
安全现状评价报告  
(终稿)

法定代表人：应 宏

技术负责人：管自强

项目负责人：邓 飞

报告完成日期：2023年10月23日

## 崇义县丰达矿业有限公司 江西省崇义县小坑高岭土矿 安全现状评价技术服务承诺书

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

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

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

四、我单位对本项目安全评价报告中结论性内容承担法律责任。

江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

2023年10月23日

## 规范安全生产中介行为的九条禁令

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

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

三、禁止中介机构出具虚假或漏项、无关项技术报告的行为；

四、禁止中介机构出租、出借资格证书、在报告上冒用他人签名的行为；

五、禁止中介机构有应到而不到现场开展技术服务的行为；

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

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

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

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



# 安全评价机构 资质证书

(副本) (1-1)

统一社会信用代码:913601007391635887

机构名称:江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心

办公地址:江西省南昌市红谷滩新区世贸路 872 号金涛大厦 A  
座 16 楼

法定代表人:应宏

证书编号:APJ-(赣)-002

首次发证:2020 年 03 月 05 日

有效期至:2025 年 03 月 04 日

业务范围:金属、非金属矿及其他矿采选业;陆上油气管道运  
输业;石油加工业,化学原料、化学品及医药制造  
业;烟花爆竹制造业;金属冶炼。\*\*\*



(发证机关盖章)

2022 年 09 月 26 日

**崇义县丰达矿业有限公司**  
**江西省崇义县小坑高岭土矿**  
**安全现状评价人员**

	姓名	证书编号	从业登记号	签字
项目负责人	邓 飞	0800000000204003	010587	
项目组成员	邓 飞	0800000000204003	010587	
	陈 浩	1200000000300428	024027	
	许玉才	1800000000200658	033460	
	黄伯扬	1800000000300643	032737	
报告编制人	邓 飞	0800000000204003	010587	
报告审核人	林大建	0800000000101634	001633	
过程控制负责人	檀廷斌	1600000000200717	029648	
技术负责人	管自强	S011035000110191000614	020516	

## 前 言

崇义县丰达矿业有限公司现有营业执照由崇义县市场和质量监督管理局 2018 年 1 月 31 日颁发，（统一社会信用代码：913607250742841814），住所：江西省赣州市崇义县横水镇珠岭新村 58 号，公司类型：其它有限责任公司，经营范围：高岭土矿开采、销售（凭有限许可证经营）；铜、铅、锌矿产品销售；矿产品编织袋销售。

江西省崇义县小坑高岭土矿（以下简称小坑高岭土矿）采矿权人为崇义县丰达矿业有限公司。崇义县小坑矿区位于崇义县城以西（272° 方向）直距约 31km 处，行政区划隶属江西省崇义县丰州乡管辖。

小坑高岭土矿是一个山坡露天开采的矿山，采用公路开拓，汽车运输，机械铲装的开采方法。2015 年 4 月 20 日，赣州市矿产资源管理局颁发了采矿许可证（证号：C3607002015047110137947），开采矿种：高岭土，生产规模：20 万 t/a，矿区面积：1.321km<sup>2</sup>，有效期限自 2015 年 4 月 20 日至 2043 年 7 月 20 日。

2022 年 8 月 15 日，赣州市行政审批局换发的安全生产许可证，证书编号：（赣）FM 安许证字[2020]B0131 号，赣市行审证（3）字[2020]第 310 号，有效期自 2022 年 8 月 15 日至 2023 年 11 月 4 日。

根据《安全生产法》、《安全生产许可证条例》和《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》等有关法律、法规要求，崇义县丰达矿业有限公司委托江西赣安安全生产科学技术咨询服务中心（以下简称赣安中心）对其江西省崇义县小坑高岭土矿进行安全现状评价。

按照《安全评价通则》要求，赣安中心成立了评价组。于 2023 年 8 月 25 日起前往江西省崇义县小坑高岭土矿进行了现场调研，收集矿山设计、现状图纸与安全管理等资料，并对矿山生产工艺、周边环境、设备设施 and 安全管理现状进行分析，识别评价项目存在的危险有害因素，依据相关安

全生产的法律法规、规章、标准和规范，运用系统的安全评价方法，对评价项目进行评价，编制了《崇义县丰达矿业有限公司江西省崇义县小坑高岭土矿安全现状评价报告》。

为了保证评价报告质量，报告形成初稿后，组织人员对评价报告进行了内部审核，经由技术负责人、过程控制负责人审核，形成了本报告。

在安全评价过程中得到了崇义县丰达矿业有限公司有关部门、领导的大力支持和帮助，在此一并致谢。

## 目 录

前 言 .....	VI
1 评价概述 .....	1
1.1 评价对象和范围 .....	1
1.2 评价依据 .....	2
1.3 评价程序 .....	12
2 项目概述 .....	14
2.1 单位概况 .....	14
2.2 矿山简介 .....	14
2.2.1 企业历史演变 .....	14
2.2.2 企业生产、经营活动合法证照 .....	16
2.2.3 企业行政区划、地理位置及交通 .....	16
2.2.4 周边环境 .....	17
2.2 自然环境概况 .....	18
2.3 地质概况 .....	18
2.4 矿山设计情况 .....	29
2.5 项目建设概况 .....	34
2.5.1 建设规模及工作制度 .....	34
2.5.2 矿区总平面布置 .....	34
2.5.3 开采范围 .....	35
2.5.4 采矿方法 .....	35
2.5.5 开拓运输 .....	40
2.5.6 供配电 .....	41
2.5.7 采场防排水 .....	41
2.5.8 供水与消防 .....	42
2.5.9 排土场 .....	43
2.5.10 通讯系统 .....	44
2.5.11 个人安全防护 .....	45
2.5.12 安全标志 .....	45
2.5.13 矿山设备表 .....	45
2.6 安全管理 .....	45
3 危险、有害因素辨识与分析 .....	49
3.1 生产过程主要危险因素分析 .....	50
3.2 有害因素辨识 .....	57
3.3 自然条件、地质条件危险因素分析 .....	60
3.4 重大危险源辨识 .....	63
3.5 危险、有害因素分析结果 .....	63
4 评价单元划分和评价方法选择 .....	65

4.1 评价单元划分目的 .....	65
4.2 评价单元划分原则 .....	65
4.3 评价单元的划分 .....	65
4.4 评价方法的选择 .....	65
5 定性、定量评价 .....	67
5.1 安全管理单元 .....	67
5.2 总平面布置单元 .....	71
5.3 采剥单元 .....	73
5.4 开拓运输单元 .....	78
5.5 电气单元 .....	81
5.6 防排水单元 .....	83
5.7 防灭火单元 .....	86
5.8 排土场单元 .....	87
5.9 重大事故隐患判定 .....	92
6 安全对策措施及建议 .....	94
6.1 安全管理对策措施 .....	94
6.2 总平面布置单元对策措施 .....	94
6.3 采剥单元安全对策措施 .....	94
6.4 开拓单元安全对策措施 .....	95
6.5 电气单元安全对策措施 .....	96
6.6 防排水单元安全对策措施 .....	96
6.7 防灭火单元安全对策措施 .....	96
6.8 排土场单元安全对策措施 .....	96
7 安全现状评价结论 .....	98
7.1 评价项目存在的危险、有害因素 .....	98
7.2 单元评价结论 .....	98
7.3 评价结论 .....	100

# 崇义县丰达矿业有限公司江西省崇义县小坑高岭土矿 安全现状评价报告

## 1 评价概述

### 1.1 评价对象和范围

#### 1.1.1 评价对象

崇义县丰达矿业有限公司江西省崇义县小坑高岭土矿露天开采项目。

#### 1.1.2 评价范围

在江西省崇义县小坑高岭土矿《采矿许可证》范围内（矿区坐标详见表 1-1），开采标高为+1046.6m~+625m。本次现状评价范围为矿区范围内 15#勘探线~21#勘探线之间的 1#采场，按《初步设计变更说明》及实际地形，+845m~+765m 标高的露天开采的主要生产及辅助系统、相关配套的辅助设施、周边环境以及安全管理。矿山 1#采场平台有：+845m、+825m、+818m、+812m、+805m 等台阶，其中+818m、+812m、+805m 为作业平台。

矿山场外运输、选矿厂及职业卫生不在本评价范围内。

表 1-1 矿区范围坐标表（西安 80 坐标系）

序号	西安 80 X	西安 80 Y
1		
1	2841344.27	38495832.63
2	2841477.33	38496440.01
3	2841477.22	38496835.62
4	2840837.85	38497123.72
5	2840494.72	38496893.15
6	2840235.10	38496459.24
7	2839661.80	38496117.08
8	2839661.91	38495760.87
9	2840377.29	38495761.10
-1		
1	2841016.46	38496198.71
2	2841016.73	38496613.98
3	2840962.34	38496617.53
4	2840881.76	38496577.30

序号	西安 80 X	西安 80 Y
5	2840789.59	38496646.45
6	2840839.65	38496734.59
7	2840820.18	38496755.08
8	2840755.19	38496717.05
9	2840627.19	38496776.35
10	2840680.06	38496935.63
11	2840647.63	38496941.17
12	2840566.80	38496733.05
13	2840511.09	38496686.84
14	2840466.56	38496686.15
15	2840417.93	38496627.44
16	2840336.05	38496613.08
17	2840299.00	38496550.80
18	2840385.77	38496478.36
19	2840442.95	38496530.81
20	2840514.78	38496426.95
21	2840499.41	38496344.36
22	2840546.43	38496192.92
23	2840462.81	38496090.11
24	2840537.65	38496062.55
25	2840627.94	38496063.63
26	2840724.42	38495960.58
27	2840852.12	38495990.45
28	2840809.86	38496136.04
29	2840858.31	38496235.01
30	2840936.07	38496145.22
矿区面积	1.32km <sup>2</sup>	
开采标高	+1046.6m 至 +625m	

## 1.2 评价依据

### 1.2.1. 法律

1) 《中华人民共和国突发事件应对法》(中华人民共和国主席令第 69 号, 2007 年 11 月 1 日实施)

2) 《中华人民共和国水污染防治法》(中华人民共和国主席令第 87 号, 2008 年 6 月 1 日实施; 根据 2017 年 6 月 27 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议《关于修改〈中华人民共和国水污染防治法〉

的决定》第二次修正，2018 年 1 月 1 日正式实行。)

3)《中华人民共和国矿山安全法》(中华人民共和国主席令第 65 号，1993 年 5 月 1 日实施；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》，自公布之日起施行)

4)《中华人民共和国矿产资源法》(中华人民共和国主席令第 74 号，1996 年 8 月 29 日实施；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》，自公布之日起施行)

5)《中华人民共和国防洪法》(中华人民共和国主席令第 88 号，1997 年 8 月 29 日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十七次会议通过，自 1998 年 1 月 1 日起施行。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《关于修改部分法律的决定》第一次修正，根据 2015 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十四次会议《关于修改〈中华人民共和国港口法〉等七部法律的决定》第二次修正，根据 2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《关于修改〈中华人民共和国节约能源法〉等六部法律的决定》第三次修正)

6)《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)

7)《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，已由中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议于 2021 年 6 月 10 日通过，现予公布，自 2021 年年 9 月 1 日起施行)

8)《中华人民共和国环境保护法》(中华人民共和国主席令第 9 号，2015 年 1 月 1 日实施)

9)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(中华人民共和国主席

令第 58 号，自 1996 年 4 月 1 日施行；2016 年 11 月 7 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议修正；2020 年 4 月 29 日，第十三届全国人民代表大会常务委员会第十七次会议修订通过，自 2020 年 9 月 1 日起施行）

10)《中华人民共和国职业病防治法》(中华人民共和国主席令第 60 号，2011 年 12 月 31 日实施；2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议第二次修正；2017 年主席令第 18 号公布第三次修订；2018 年 12 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议第四次修正)

11)《中华人民共和国劳动法》(中华人民共和国主席令第 28 号，1995 年 1 月 1 日实施；2009 年主席令第 18 号公布第一次修订；2018 年主席令第 24 号公布第二次修订，2018 年 12 月 29 日施行)

12)《中华人民共和国消防法》(中华人民共和国主席令第 81 号，2021 年 4 月 29 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，自公布之日起施行)

### 1.2.2 行政法规

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

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

3)《中华人民共和国防汛条例》(1991 年 7 月 2 日中华人民共和国国务院令第 86 号公布，根据 2005 年 7 月 15 日《国务院关于修改〈中华人民共和国防汛条例〉的决定》第一次修订，根据 2011 年 1 月 8 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》第二次修订)

4)《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)

5)《特种设备安全监察条例》(国务院令 第 373 号公布,国务院令 第 549 号修改,自 2009 年 5 月 1 日起施行)

6)《工伤保险条例》(国务院令 第 375 号公布,国务院令 第 586 号修改,自 2011 年 1 月 1 日起施行)

7)《安全生产许可证条例》(国务院令 第 397 号,2004 年 1 月 7 日起施行,根据 2014 年 7 月 9 日国务院第 54 次常务会议通过 2014 年 7 月 29 日中华人民共和国国务院令 第 653 号公布 自公布之日起施行的《国务院关于修改部分行政法规的决定》第二次修正)

8)《气象灾害防御条例》(中华人民共和国国务院令 第 570 号,自 2010 年 4 月 1 日起施行,2017 年 10 月 7 日国务院令 第 687 号修订)

9)《生产安全事故应急条例》(国务院令 第 708 号,2019 年 3 月 1 日公布,自 2019 年 4 月 1 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》(国家安监总局令 16 号,2008 年 2 月 1 日实施)

2)《国家安全监管总局关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉罚款处罚暂行规定〉部分条款的决定》(国家安监总局令 第 42 号,2011 年 9 月 1 日实施)

3)《国家安监总局关于修改〈生产经营单位安全培训规定〉等 11 件规章的决定》(国家安全监管总局令 第 63 号 2013 年 8 月 29 日实施)

4)《生产经营单位安全培训规定》(国家安监总局令 第 80 号修改,2015 年 7 月 1 日施行)

5)《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》(2010 年 5 月 24 日国家安全监管总局令 第 30 号公布,根据 2013 年 8 月 29 日国家安全监管总局令 第 63 号、2015 年 5 月 29 日国家安全监管总局令 第 80 号修正)

6)《国家安全监管总局关于修改〈生产安全事故报告和调查处理条例〉

罚款处罚暂行规定》等四部规章的决定》（国家安监总局令第 77 号，2015 年 5 月 1 日实施）

7) 《安全生产培训管理办法》（国家安监总局令第 80 号修改，2015 年 7 月 1 日修正）

8) 《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》（安监总局令第 20 号发布，安监局总令第 78 号修订，2015 年 7 月 1 日起施行）

9) 《国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》（国家安全生产监督管理总局令第 80 号，2015 年 7 月 1 日起施行）

10) 《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》（应急管理部令第 2 号，2019 年 9 月 1 日实施）

11) 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资[2022]136 号，2022 年 11 月 21 日实施）

#### 1.2.4 地方法规

1) 《江西省实施〈中华人民共和国矿山安全法〉办法》（1994 年 10 月 24 日江西省第八届人民代表大会常务委员会第十一次会议通过，1997 年 4 月 18 日江西省第八届人民代表大会常务委员会第二十七次会议第一次修正，2010 年 9 月 17 日江西省第十一届人民代表大会常务委员会第十八次会议第二次修正）

2) 《江西省安全生产条例》（2007 年 3 月 29 日江西省第十届人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过，2007 年 3 月 29 日江西省第十届人大常委会公告第 95 号公布，自 2007 年 5 月 1 日起施行。2017 年 7 月 26 日江西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十四次会议修订，2017 年 7 月 26 日江西省第十二届人大常委会公告第 137 号公布，自 2017 年 10 月 1 日起施行。2019 年 9 月 28 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议第二次修正，2019 年 9 月 28 日江西省第十三届人民代表大会常务委员

会公告第 44 号公布，自公布之日起施行。2023 年 7 月 26 日江西省第十四届人民代表大会常务委员会第三次会议第二次修订，自 2023 年 9 月 1 日起施行）

3) 《江西省消防条例》（2018 年 7 月 27 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会第四次会议第五次修正，2018 年 7 月 27 日江西省人大常委会公告第 15 号公布，自公布之日起施行；2020 年 11 月 25 日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第六次修正，2020 年 11 月 25 日江西省第十三届人民代表大会常务委员会公告第 81 号公布，自公布之日起施行）。

### 1.2.5 地方政府规章

1) 《江西省采石取土管理办法》（江西省人大常委会第 78 号公告，自 2006 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》（江西省人民政府令第 189 号，自 2011 年 3 月 1 日起施行；省政府令第 241 号修改，自 2019 年 10 月 9 日起施行）

3) 《江西省实施〈工伤保险条例〉办法》（省政府令第 204 号发布，2013 年 7 月 1 日起施行）

4) 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》（2018 年 9 月 28 日江西省人民政府令第 238 号，2018 年 12 月 1 日施行。2021 年 6 月 9 日省人民政府令第 250 号第一次修正）

### 1.2.6 规范性文件

#### 1) 国务院文件

(1) 《国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知》

国发〔2010〕23 号

(2) 《国务院关于坚持科学发展安全发展促进安全生产形势持续稳定好转的意见》

国发〔2011〕40 号

(3) 《国务院安委会办公室关于建立安全隐患排查治理的通知》

安委办[2012]1 号

(4) 《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》

## 2) 部委文件

(1) 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》(环发〔2005〕109 号, 2005 年 9 月 7 日);

(2) 《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

(3) 《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

(4) 《金属非金属矿山建设项目安全设施设计重大变更范围》

安监总管一字[2016]18 号

(5) 《国家安全监管总局保监会财政部关于印发〈安全生产责任保险实施办法〉的通知》 安监总办〔2017〕140 号

(6) 《国家安全监管总局办公厅关于修改用人单位劳动防护用品管理规范》的通知 安监总厅安健一〔2018〕3 号

(7) 《应急管理部关于印发〈企业安全生产标准化建设定级办法〉的通知》 应急[2021]83 号

(8) 《财政部、应急管理部关于印发〈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 日实施

(9) 《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

(10) 《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

(11)《国家矿山安全监察局关于开展矿山安全培训专项检查工作的通知》 (矿[2022]125 号)

### 3) 地方性文件

(1)《江西省人民政府关于进一步加强企业安全生产工作的实施意见》 赣府发〔2010〕32 号

(2)《转发国家安全监管总局关于切实做好防范自然灾害引发矿山生产安全事故的紧急通知》 赣安监管一〔2010〕237 号

(3)《关于印发[江西省关于进一步加强高危行业企业生产安全事故应急预案管理规定(暂行)]的通知》 赣安监管字〔2012〕63 号

(4)《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

(5)《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

(6)《江西省安委会办公室关于印发江西省安全风险分级管控体系建设通用指南的通知》 赣安办字[2016]55 号

(7)《江西省安全生产委员会关于印发江西省企业安全生产标准化建设指导意见的通知》 赣安[2018]14 号

(8)《江西省安委会、省应急管理厅、银保监会关于进一步规范安全生产责任保险工作的通知》 赣安办字[2020]82 号

(9)《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

(10)《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》

(11)《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

## 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》              | GB6441-1986    |
| 2) 《建筑灭火器配置设计规范》             | GB50140-2005   |
| 3) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》          | GB12348-2008   |
| 4) 《安全色》                     | GB2893-2008    |
| 5) 《安全标志及其使用导则》              | GB12894-2008   |
| 6) 《矿山安全标志》                  | GB14161-2008   |
| 7) 《供配电系统设计规范》               | GB50052-2009   |
| 8) 《建筑物防雷设计规范》               | GB50057-2010   |
| 9) 《建筑抗震设计规范》（2016 年版）       | GB50011-2010   |
| 10) 《低电配电设计规范》               | GB50054-2011   |
| 11) 《工业企业总平面设计规范》            | GB50187-2012   |
| 12) 《非煤露天矿边坡工程技术规范》          | GB51016-2014   |
| 13) 《建筑设计防火规范》（2018 年版）      | GB50016-2014   |
| 14) 《消防安全标志第一部分标志》           | GB13495.1-2015 |
| 15) 《中国地震区动参数区划图》            | GB18306-2015   |
| 16) 《危险化学品重大危险源辨识》           | GB18218-2018   |
| 17) 《金属非金属矿山安全规程》            | GB16423-2020   |
| 18. 《矿山电力设计标准》               | GB50070-2020   |
| 19) 《个体防护装备配备规范 第 1 部分：总则》   | GB39800.1-2020 |
| 20) 《个体防护装备配备规范 第 4 部分：非煤矿山》 | GB39800.4-2020 |

### 1.2.7.2 推荐性国标（GB/T）

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1. 《用电安全导则》      | GB/T13869-2008   |
| 2) 《高处作业分级》      | (GB/T-3608-2008) |
| 3)《生产过程安全卫生要求总则》 | (GB/T12801-2008) |

- 4) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 (GB/T 13861-2022)
- 5)《工业企业噪声控制设计规范》 (GB/T50087-2013)
- 6) 《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》  
(GB/T29639-2020)
- 7) 《图形符号 安全色与安全标志 第 5 部分：安全标志使用原则与要求》  
(GB/T2893. 5-2020)

#### 1.2.7.3 国家工程建设标准 (GBJ)

- 1) 《厂矿道路设计规范》 GBJ22-87

#### 1.2.7.4 国家指导性技术文件标准 (GB/Z)

- 1) 《工业场所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》  
GBZ 2.1-2007
- 2) 《工业场所有害因素职业接触限值第 2 部分：物理因素》  
GBZ 2.2-2019
- 3) 《工业企业设计卫生标准》 GBZ1-2010

#### 1.2.7.5 国家安全行业标准 (AQ)

1. 《安全评价通则》 AQ8001-2007
2. 《矿山救护规程》 AQ1009-2007
3. 《企业安全生产标准化基本规范》 AQ/T9006-2010
4. 《金属非金属矿山安全标准化规范露天矿山实施指南》  
AQ2050.3-2016

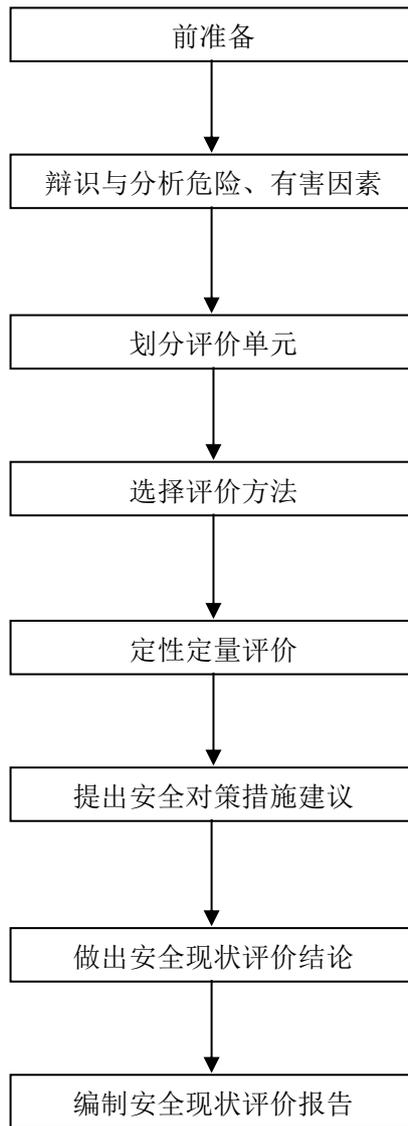
#### 1.2.7.6 其他依据和主要参考资料

- 1) 《营业执照》(统一社会信用代码：913607250742841814)
- 2) 《采矿许可证》(证号 C3607002015047110137947)
- 3) 《安全生产许可证》(编号 (赣) FM 安许证字[2020]B0131 号)
- 4) 《江西省崇义县小坑矿区高岭土矿详查报告》(江西省地矿资源勘查开发有限公司 2014 年 5 月)

- 5) 《江西省崇义县小坑矿区高岭土矿露天开采初步设计及安全设施设计》(中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计有限公司 2015 年 10 月)
- 6) 《江西省崇义县小坑矿区高岭土矿排土场初步设计》(中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计有限公司 2017 年 9 月)
- 7) 《关于江西省崇义县小坑高岭土矿露天开采初步设计变更说明》(中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计有限公司 2021 年 10 月 26 日)
- 8) 《崇义县丰达矿业有限公司江西省崇义县小坑高岭土矿露天采场边坡稳定性分析报告》(陕西鸣德通圣工程设计有限公司 2022 年 9 月)
- 9) 《崇义县丰达矿业有限公司江西省崇义县小坑高岭土矿排土场稳定性分析报告》(陕西鸣德通圣工程设计有限公司 2023 年 5 月)
- 10) 企业主要负责人、安管人员资质证、特种作业人员操作证
- 11) 安全管理责任制度、操作规程、应急预案
- 12) 矿山近期现状实测图件
- 13) 企业提供的其它相关资料

### 1.3 评价程序

本次安全现状评价程序框图 1-1



安全现状评价程序框图 1-1

## 2 项目概述

### 2.1 单位概况

崇义县丰达矿业有限公司成立于 2013 年 8 月，属江西省地质局资源公司相对控股的企业，于 2018 年 1 月 31 日变更了营业执照，营业执照统一社会信用代码 913607250742841814，注册资本壹佰万元整，法定代表人吕少伟，公司住所为江西省赣州市崇义县横水镇珠岭新村 58 号，属其他有限责任公司，经营范围为铜、铅、锌、高岭土矿销售。

### 2.2 矿山简介

#### 2.2.1 企业历史演变

2013 年 6 月，崇义县丰达矿业有限公司以协议转让的方式取得了该矿得探矿权，并进行了探矿权变更。崇义县丰达矿业有限公司在受让该区探矿权后，将探矿权范围内高岭土分布的小坑矿段单独划出，向江西省国土资源厅申请将矿种变更为高岭土矿，获准并以赣探复字[2014]005 号文批准预划定变更矿种范围。根据江西省国土资源厅预划定变更矿种范围批复（赣探复字[2014]005 号），崇义县丰达矿业有限公司委托江西省地矿资源勘查开发有限公司承担该区高岭土矿详查工作，并于 2014 年 5 月提交《江西省崇义县小坑矿区高岭土矿详查报告》。该报告经江西省金林矿产资源储量评审有限公司评审（赣金林储审字[2014]078 号），并经江西省国土资源厅备案（赣国土资储备字[2014]60 号）。2014 年 12 月 8 日，江西省国土资源厅下发“江西省崇义县小坑高岭土矿详查”探矿证（证号 T36120141203050622），探矿权人为崇义县丰达矿业有限公司。2014 年 12 月 19 日，赣州市矿产资源管理局批复划定矿区范围（赣市矿划复[2014]0006 号）。

崇义县丰达矿业有限公司于 2014 年 12 月委托中钢集团马鞍山矿山研究院有限公司编制《江西省崇义县小坑高岭土矿矿产资源开发利用方案》，2014 年 12 月委托江西省赣华安全科技有限公司编制了《江西省崇义县小坑高岭土

矿安全预评价报告》，2015年4月，崇义县丰达矿业有限公司委托中钢集团马鞍山矿山研究院有限公司编制《江西省崇义县小坑高岭土矿露天开采初步设计及安全设施设计》，2016年11月取得了原赣州市安全生产监督管理局的设计审查批复（赣市安监非煤设计审字[2015]10号）。2017年9月，赣州永安安全生产科技服务有限公司编制了《崇义县丰达矿业有限公司江西省崇义县小坑高岭土矿安全设施验收评价报告》。

2022年8月15日矿山取得了赣州市行政审批局颁发的安全生产许可证（延期换证），证号：（赣）FM安许证字[2020]B0131号、赣市行审证（3）字[2020]第310号，有效期至2023年11月4日，许可范围为高岭土露天开采。

小坑高岭土矿开采矿种：高岭土；生产规模：20万t/a；矿区面积：1.321km<sup>2</sup>；采用露天开采、公路开拓、汽车运输、机械铲装。

2016年8月成立了崇义高岭土产业联盟，采用“1+6+1”的模式，一个开采矿山崇义县丰达丰达矿业公司加六个加工公司（崇义县旺鸿矿业有限公司、崇义县深发高岭土有限公司、崇义县华明高岭土有限公司、江西省赣地矿业有限公司、崇义县顺祺矿业有限公司、崇义县龙达矿业有限公司）进行高岭土加工，加一个专门处理尾砂公司（崇义县志远矿业有限公司）。

江西省崇义县小坑高岭土矿基本情况见表2-1所示

表 2-1 小坑高岭土矿基本情况表

矿山企业名称	崇义县丰达矿业有限公司江西省崇义县小坑高岭土矿				
详细地址	江西省崇义县丰州乡			邮编	341312
法人代表	吕少伟	联系电话	13576918930	从业人数	12
主要负责人	钟俊靖	联系电话	13870059257	安全管理人员	2
联系人	陈树林	联系电话	18827869095	开拓方式	公路开拓
企业经济类型	其他有限责任公司	开采矿种	高岭土	通风方式	自然通风
开采方式	露天开采	生产规模	20万吨/年		
矿山生产系统	矿山为一个生产系统				

设计单位	中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计有限公司
------	---------------------

### 2.2.2 企业生产、经营活动合法证照

经核查，崇义县丰达矿业有限公司已办理《营业执照》、矿山已取得《采矿许可证》、《安全生产许可证》以及《安全生产标准证书》。主要负责人及安全生产管理人员均已参加安全培训，取得了主要负责人、安全生产管理人员安全生产知识和管理能力考核合格证。特种作业人员已经取得了特种作业操作证。有关证照详见表 2-2。

表 2-2 企业有关证照表

证照名称	证号及发证机关	有效期
《营业执照》	发证机关：崇义县市场和质量监督管理局 统一社会信用代码 913607250742841814	2013 年 8 月 7 日至 2033 年 8 月 6 日
《采矿许可证》	发证机关：赣州市矿产资源管理局 证书编号：C3607002015047110137947	2015 年 4 月 20 日—2043 年 7 月 20 日
《安全生产许可证》	发证机关：赣州市行政审批局 证书编号：（赣）FM 安许证字[2020]B0131 赣市行审证（3）字[2020]310 号	2020 年 8 月 15 日—2023 年 11 月 4 日
金属非金属矿山（主要负责人）	发证机关：赣州市行政审批局 姓名：钟俊靖 证号：360521198911157031	2022 年 6 月 15 日—2025 年 6 月 14 日
金属非金属矿山（安全生产管理人员）	发证机关：赣州市行政审批局 姓名：陈树林 证号：3607725198709021612	2022 年 6 月 23 日—2025 年 6 月 22 日
金属非金属矿山（安全生产管理人员）	发证机关：赣州市行政审批局 姓名：朱家彬 证号：362126197906022017	2022 年 6 月 17 日—2025 年 6 月 16 日
《安全生产标准化证书》	发证机关：赣州市安全生产协会 证书编号：赣市 AQBKSIII[2021]010	有效期至 2024 年 3 月 4 日

### 2.2.3 企业行政区划、地理位置及交通

江西省崇义县小坑高岭土矿位于崇义县城以西（272° 方向）直距约 31km 处，矿区地理坐标：东经 113° 57′ 28″ -113° 58′ 20″，北纬 25° 39′ 52″ -25° 40′ 51″。行政区划隶属江西省崇义县丰州乡管辖。

崇义县城至丰州乡有乡级公路和高速公路相通，距离约 30km。丰州乡至矿区有 8km 乡村水泥公路相联，矿区内简易公路较多，交通较为方便（见矿区交通位置图 2-1）。



图 2-1 区域交通位置图

#### 2.2.4 周边环境

丰州乡至矿区有 8km 乡村水泥公路相联，矿区内简易公路较多，交通较为方便。矿区 300m 范围内没有矿山、学校、民居，矿区周围没有影响生产建设的高压线、通讯电缆和其他重要的建筑设施。1000m 可视范围内无铁

路、高速公路、国道、省道。矿区周边也无其他相邻矿山。

因矿山不需进行爆破作业，矿体为风化层挖掘机装载汽车运输即可，开采范围露天开采周边环境一般。

## 2.2 自然环境概况

矿区为低山丘陵，总体地貌北西高，南东低，水系总体流向由北西往南东，北西部最高标高为+1046.6m，南东部最低标高为+560m，本区侵蚀基准面标高+400m。矿区属亚热带东南季风气候，温暖潮湿。春季阴雨连绵，夏季暴雨较多，秋季晴朗，冬季稍有冰冻小雪。年平均降雨量 1600mm，年平均气温 17.6℃，最高 38℃，最低-8℃，结冰期每年 7~15 天，高山地区多一些。

矿区所处崇义县境内，竹木茂盛，矿产资源丰富，当地居民主要生活来源靠农业以及竹木加工业、矿业和农副产品，生活水平较为富裕。粮食作物以水稻为主，其次有甘薯、玉米、豆类等。经济作物有花生、油菜、生姜。林副产品有松香、土低、香菇、冬笋及中药材等。

## 2.3 地质概况

### 2.3.1 矿区地质概况

#### 1. 地层

小坑矿区范围出露地层仅有第四系，沿沟谷洼地分布，岩性为亚粘土、亚砂土、少量砂砾等，厚度为 0~6.2m。

#### 2. 构造

小坑矿区内主要发育有近东西向断裂构造，成组成带出现，一般延长几十米到几百米，宽度为几厘米至十几米。多充填有细晶岩脉、石英脉或含钨石英脉。断层性质为扭张性断层，是区内主要的钨矿赋矿断层。

此外，矿区处于北东向构造带与东西向构造带交接部位，区内成组成带出现次级派生节理裂隙，因节理裂隙发育，有利于岩石的物理化学风化，从而形成了区内高岭土矿床。

### 3. 岩浆岩

区内岩浆活动较为频繁，从加里东期到燕山期都有岩浆活动，特别是燕山期岩浆活动更强烈，多个阶段都有岩浆活动。其中小坑矿区内岩浆岩主要有如下几期：

中侏罗世黑云母花岗岩（ $\gamma_5^{2-1}$ ）：为燕山早期花岗岩，属文英岩体的一部分，呈岩基产出。岩相分带较明显。岩性为中粗粒黑云母钾长花岗岩，中粗粒黑云母花岗岩，灰白色、浅红色，花岗结构。矿物成份：钾长石 30-35%、斜长石 25-30%、石英 5-30%、黑云母 6%、白云母 2%。有钨、锡、钼、铀矿化。与晚奥陶世黑云母花岗闪长岩体呈侵入接触。

晚侏罗世钠长石化白云母花岗岩（ $\gamma_5^{2-2}$ ）：为燕山中期花岗岩，分布于矿区南部，呈岩株产出。岩石灰白色，中细粒花岗结构，块状构造。岩石成份：石英 25~30%，他形粒状，粒径 2~5mm；微斜条纹长石含量 30~35%，半自形晶板状，长轴 3~5mm；中~更长石 5~10%，钠长石 10~15%，板状半自形；黑云母 1~3%，片状，片径 1~5mm；白云母 5~10%，片状，片径 3~5mm；电气石 3~5%，呈他形粒状，柱状；副矿物微量，为铌钽铁矿、磁铁矿、锡石等。岩体具钠长石化、高岭土化、云英岩化、电气石化和钨、锡、铜矿化，与中侏罗世黑云母花岗岩体呈侵入接触。该晚侏罗世白云母花岗岩是形成本矿区高岭土矿的母岩。

早白垩世中细粒黑云母斑状花岗岩（ $\gamma_5^{2-3}$ ）：为燕山中晚期花岗岩，呈岩瘤产出，分布于矿区南部，分布面积较小。岩性为中细粒黑云母斑状花岗岩，灰白色，肉红色，细粒花岗结构、似斑状结构。岩石矿物成份主要为钾长石、斜长石、石英、黑云母，少量白云母。花岗岩体与其他时期的花岗岩体呈侵入接触关系。

脉岩：区内出露的脉岩主要有细晶岩脉和石英脉，多分布于小坑矿区中南部，细晶岩可形成瓷土矿。

### 4. 矿化蚀变

区内与成矿有关的蚀变主要是热液变质作用，蚀变主要有硅化、钾长

石化、电气石化、云英岩化、萤石化、高岭土化、钠长石化等，与钨、锡、铜多金属有关的蚀变主要为前六种，与高岭土矿有关的蚀变主要为后二种。

## 5. 风化作用

### 1) 花岗岩风化壳特征

小坑砂质高岭土矿床属晚侏罗世钠长石化白云母花岗岩 ( $\gamma_5^{2-2}$ ) 风化残积型矿床。矿区花岗岩风化壳的形成，保留程度与地形地貌及地表风化剥蚀有着紧密的关系，现在所存在的高岭土矿体与花岗岩风化壳相依相存。

### 2) 风化壳形态、产状及展布特征

花岗岩风化壳的展布形态严格受地形地貌控制，平面上呈独立或连片不规则状分布，剖面上呈月牙形、倒扣盆、碟状或不规则带状。风化壳受出露标高控制，在高程较高的山顶、山脊和较缓的山坡保留较好。在山间沟谷部位的山脚或陡峭山坡，风化壳遭受强烈剥蚀保留甚少，以至基岩裸露。风化壳厚度在山脊、山顶及缓坡部位较厚，向陡坡及山脚逐渐变薄。产状随地形延伸，其底板相对比较平缓。风化壳厚度变化较大，全风化层厚度 0.75~8.1m，平均 3.01m，厚度变化系数 42.24%。

### 3) 风化壳垂直分层

花岗岩风化壳的垂直分层特征显著，其发育完整的垂直剖面从上到下，可划分为表土层、全风化层、半风化层、弱风化至基岩四层。其中表土层厚 0~6.2m，耕作地土质层较厚，山顶、山脊表土层不发育；全风化层厚 2~8.1m，是高岭土矿体的主要赋矿层位，往下渐变为半风化层，半风化层厚度 1~2m，部分可达高岭土矿工业指标要求；弱风化至新鲜基岩均不能满足高岭土矿（或瓷石矿）工业指标要求。

### 4) 风化壳风化阶段、物质组分含量及变化特征

#### (1) 岩石风化壳风化阶段

岩石风化壳风化阶段分为早、中、晚期三个风化阶段。早期风化阶段岩石中的  $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$  等离子部分逐渐被水溶液中的  $H^+$  置换，从矿物晶格中离解出来，大部分随水迁出风化产地，而难溶解矿物中 Ca、Mg 等流失少，则相对富集，成为早期富 Ca 阶段。中期阶段原岩中的铝硅酸盐在湿热

条件下经风化成为粘土矿物，属次生铝硅酸盐，如高岭石等，不易流失，就地残积。花岗岩风化壳高岭土矿床即为中期风化富硅铝阶段的产物。晚期在湿热条件下高岭石继续风化， $\text{SiO}_2$ 不断游离出来，使高岭土脱硅成为富铝阶段。本矿区地处湿热气候地带，花岗岩风化作用较为强烈，正处于中期富硅铝风化阶段，为形成风化壳残积型高岭土矿床提供了有利条件。

## (2) 风化壳矿物成分

风化壳矿物成分主要由石英、长石、高岭石、埃络石、伊利石、白云母等组成。矿物成分随风化壳深度变化而变化，由浅至深，随着风化程度减弱，石英、长石明显增多，相反，由深至浅，风化程度变强，长石逐渐解体变为高岭石、埃络石、伊利石、绢云母等，长石含量由多变少。

## (3) 风化壳化学成分含量及变化特征

风化壳化学成分同原岩相比， $\text{Na}_2\text{O}$ 含量明显降低， $\text{K}_2\text{O}$ 含量虽有降低，但降低幅度较 $\text{Na}_2\text{O}$ 小， $\text{CaO}$ 、 $\text{MgO}$ 含量减少， $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 含量则有所增加， $\text{TiO}_2$ 含量相对较稳定。

## 2.3.2 矿床地质概述

### 2.3.2.1 矿体特征

#### (1) 矿体赋存部位、产状及形态

区内砂质高岭土矿体主要赋存在晚侏罗世钠长石化白云母花岗岩（ $\gamma 52-2$ ）风化壳中，沿风化壳的中、上部分布，严格受风化壳控制。高岭土矿化均匀，矿体基本连续，据全区施工钻探工程 44 个，全部揭穿了风化壳全风化层至新鲜基岩层，其中 42 个钻孔控制的半风化和全风化层岩石化学成分大部分能满足砂质高岭土矿的一般工业指标要求，有 2 个边缘钻孔控制的风化层因铁质含量过高不能满足砂质高岭土矿的一般工业指标要求。

矿体分布与花岗岩风化层分布一致，大体连成一片，呈明显的面状形态分布。矿段内除切割较深的沟谷、冲积残坡积覆盖区及基岩暴露的陡壁无矿外，绝大部分风化壳全为矿体。非矿盖层（表土层及高铁全风化层）

分布于全风化层之上，厚薄不均，一般 0~6m，非矿盖层在山顶到山脚呈递增关系，山顶非盖层较薄，一般 0~3m；耕作区的非矿盖层较厚，约 2~6m。

矿体下部为微风化层或新鲜基岩，部分为高铁半风化层，其分界线即为矿体底板。分界线无明显变化，只是花岗岩风化程度变弱，呈渐变过渡关系。

矿体呈似层状沿花岗岩风化层分布，平面形态受风化壳分布形态的控制。矿体形态平面上多呈椭圆状，剖面上形态较为简单，呈月牙形或似层状随地形波浪起伏产出。

## (2) 矿体数量及规模

依地形条件和风化壳展布特点全区只划分 1 个矿体，矿体呈椭圆状面状分布在矿区范围内，矿体规模较大，分布面积 1.66km<sup>2</sup>，北东向为长轴，长 1200-2070m，北西向为短轴，长 880-1300m（西端以矿界为边界），矿体中间地势低洼处分布有小坑村和耕作农田。风化壳为裸脚式，呈壳状沿山脊分布，山脚低洼处为微风化或新鲜基岩，风化壳厚度自山腰至山顶逐渐增大（剖面上为月牙形），厚度最大 8.1m，最小为 0.76m，平均 3.01m，变化系数 42.24%。一般说来，山顶矿体最厚，山脊次之，山坡、山脚及耕作地较薄。

矿床成因类型属风化残积亚型高岭土矿床。

### 2.3.2.2 矿石质量

#### 1) 矿石矿物成分

矿区高岭土矿石经取样送江西省景德镇陶瓷研究所进行 X 射线衍射（XRD）检测，崇义县小坑矿区高岭土原矿的主要矿物组成为高岭石、石英、多硅锂云母、钠长石和钾长石。

#### 2) 矿石化学成分

(1) 全风化高岭土原矿化学成分%： $Al_2O_3$  15.19%~26.44%，平均值 19.06%； $Fe_2O_3$  0.54%~1.80%，平均值 1.26%； $TiO_2$  0.05%~0.15%，平均值

0.10%;  $\text{SiO}_2$  63.53%~78.48%, 平均值 69.84%;  $\text{MgO}$  0.06%~0.24%, 平均值 0.14%;  $\text{CaO}$  0.04%~0.18%, 平均值 0.09%;  $\text{Na}_2\text{O}$  0.01%~1.44%, 平均值 0.40%;  $\text{K}_2\text{O}$  1.64%~4.80%, 平均值 3.29%;  $\text{TSO}_3$  0.20%~0.42%, 平均值 0.35%; 烧失量 3.18%~8.29%, 平均值 5.26%。

(2) 半风化高岭土原矿化学成分 (%):  $\text{Al}_2\text{O}_3$  12.11~15.13, 平均值 14.27;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  0.80~1.38, 平均值 1.18;  $\text{TiO}_2$  0.08;  $\text{SiO}_2$  66.15~72.89, 平均值 68.48;  $\text{MgO}$  0.08~0.15, 平均值 0.12;  $\text{CaO}$  0.05~0.14, 平均值 0.09;  $\text{Na}_2\text{O}$  0.45~2.85, 平均值 1.07;  $\text{K}_2\text{O}$  4.15~5.28, 平均值 4.80;  $\text{TSO}_3$  0.16~0.34, 平均值 0.28; 烧失量 2.08~5.72, 平均值 3.90。

高岭土原矿的基本组分  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 、 $\text{TiO}_2$  在风化、半风化矿体中变化不大, 其变化系数分别为 13.25%, 25.65%, 26.82%, 但全风化状高岭土矿中的  $\text{Na}_2\text{O}$  含量 (平均值 0.40%) 大幅度低于半风化状高岭土矿中的  $\text{Na}_2\text{O}$  含量 (平均值 1.07%), 这也充分说明长石在风化形成高岭土的过程中, 随着长石风化程度加深, 长石的 Na 元素流失量加大。矿体在垂向上的变化不大, 然而当矿体由风化状过渡到半风化状时,  $\text{Na}_2\text{O}$  含量大幅度增加, 但还是符合高岭土矿组分要求。

江西省地矿资源勘查开发有限公司在对区内高岭土矿详查过程中, 分别在矿区内均匀采集了 4 个稀土检测样, 委托江西省赣南地质调查大队实验室对区内高岭土原矿进行稀土总量和浸出相分析, 分析结果为区内高岭土原矿中稀土含量极低。

此外, 为了查明区内高岭土矿石稀有金属元素含量, 对 13 个原矿组合样品稀有金属元素进行了分析, 分析结果为 (平均含量):  $\text{Nb}_2\text{O}_5$  0.0030%,  $\text{Ta}_2\text{O}_5$  0.0015%,  $\text{Rb}_2\text{O}$  0.0087%,  $\text{BeO}$  0.0167%,  $\text{Cs}_2\text{O}$  0.0031%,  $\text{SnO}$  0.0058%, 说明区内高岭土矿中稀有金属含量较低, 无综合回收利用价值。

### 3) 矿石结构构造

在强风化带中的矿石以变余他形粒状结构为主, 在半风化带中的矿石以碎粒残余花岗结构为主。

变余他形粒状结构: 主要指他形粒状的石英、长石形成的结构。

碎粒结构-主要是指碎粒的石英集合体或单体的形态。为风化破碎的石英和长石，白云母与高岭石，水云母等矿物不均匀地混杂分布。其间大部分长石已变为高岭石，但保留有长石假象和残留长石残骸，局部尚可见花岗岩碎块，显现碎粒残余花岗结构。矿石具一定块度，但轻敲即散。

在强风化带中的矿石以松散土状构造为主，在半风化带中的矿石以碎块状构造为主。

### 2.3.2.3 矿石物理性能

#### (1) 热失重-热示差分析

利用 STA449C 综合热分析仪对崇义县小坑矿区高岭土原矿和淘洗精矿进行热失重-热示差分析。

据热分析曲线图，高岭土原矿差热曲线在 100℃ 温度附近产生了一个明显的吸热峰，并伴随有少量的失重产生，这是由于高岭土原矿样品中含有自由水所导致的。在 200~350℃ 温度范围内有一个明显的吸热峰，同时有少量的失重；在 450~600℃ 温度范围内产生了一个不太明显的吸热峰，同时有少量失重。继续加热，在 890℃ 附近有一个小的吸热峰，期间有少量的失重现象；在 1000℃ 附近有一个明显的放热峰。崇义县小坑矿区高岭土矿样总的失重量在 -3.95~-8.09% 之间，与化学分析结果一致。

据热分析曲线图，高岭土淘洗精矿差热曲线在 100℃ 温度附近产生了一个明显小的吸热峰，峰值温度为 99.8℃，并伴随有少量的失重产生，这是由于高岭土原矿样品中含有自由水所导致的。在 200~350℃ 温度范围内有一个明显的吸热峰，峰值温度 274.9℃，同时有少量的失重；在 450~600℃ 温度范围内有一个明显的吸热峰，峰值温度为 525.8℃，同时有少量失重，这是失去结构水所产生的吸热峰。继续加热，在 1000℃ 附近有一个明显的放热峰，峰值温度为 992.8℃，这是由于偏高岭土加热转化为硅铝尖晶石和非晶质二氧化硅。淘洗精矿总的失重量为 -11.78%，可以分为 4 个失重阶段，分别失重量为 -0.62%、-2.07%、-8.25% 和 -0.84%。

粘土矿物的纯度对差热曲线的形态及热效应产生的温度亦很敏感，因

此通过热分析可以判断崇义县小坑矿区高岭土淘洗精矿含有多种矿物，这与 XRD 分析结果一致。

## (2) 白度、干燥收缩率、可塑性指数、可塑水

小坑矿区高岭土原矿及混合样淘洗精矿的自然白度、烧成白度（1270℃氧化焰）、105℃干燥收缩、可塑水、可塑指数、等物理性能进行了检测，各样品的测试数据如表 2-3。

表 2-3 崇义县小坑矿区高岭土物性检测数据

检验项目	自然白度	烧成白度	可塑水	可塑指数	干燥收缩率
ZK1306	71.0~71.5 度	38.4~43.1 度	/	/	/
ZK907	74.6~76.0 度	42.5~44.6 度	/	/	/
ZK2102	70.4~72.0 度	68.9~73.1 度	/	/	/
ZK1705	74.5~75.0 度	72.0~72.5 度	/	/	/
ZK905	72.8~73.2 度	68.8~71.7 度	/	/	/
ZK1701	72.9~74.5 度	58.8~65.2 度	/	/	/
淘洗精矿	56.3~58.8 度	68.1~71.7 度	29.5%	0.37	5.08%

总的看来，本高岭土淘洗精矿的可塑性一般，干燥收缩率较大，烧成白度中等，可作为生产日用陶瓷的原料。

### 2.3.3 矿石类型划分

区内高岭土原矿质地松散，经 X 射线衍射（XRD）检测，主要矿物组成为高岭石、石英、多硅锂云母、钠长石和钾长石，砂质含量大于 50%。经物性测试，原矿可塑性较弱，矿石依据高岭土原矿的质地、可塑性及含砂量等特征，本矿区高岭土矿工业类型属砂质高岭土矿石。

### 2.3.4 水文地质概况

#### 1) 自然地理、水文地质概况

高岭土矿床分布区为低山丘陵地貌，总体地貌是北西高，南东低，水系总体流向由北西往南东，北西部最高标高是+1046.6m，南东部最低标高为+560m，本区侵蚀基准面标高+400m。该区属亚热带东南季风气候，温暖潮湿。

区内地表水体主要是小溪，主流由西北拐向南，常年流水，水量较小。高岭土矿分布在地势较高处，采用露天开采，开采后的采场底面仍然是正地形，不存在低洼积水现象，地表水体对高岭土的露天开采影响很小。

## 2) 含水层特征

根据矿区内各岩层含水介质及其水力、水理性质、富水程度的特点，全区可分为第四系孔隙潜水含水层、风化裂隙潜水含水层、构造裂隙潜水含水层等。现分述如下：

(1) 第四系孔隙潜水含水层：包括冲洪积层和残坡积层。区内冲洪积层不发育，残坡积层分布在山坡及山谷洼地，厚度 0~6m，为亚粘土、亚砂土，含少量松散原岩碎石，水量贫乏，偶见季节性溢流泉，泉流量一般小于 0.03L/S。

(2) 风化裂隙含水层：主要为晚侏罗世钠长石化白云母花岗岩 ( $\gamma_5^{2-2}$ )，风化强烈，风化带深度一般 2~14m，风化岩石裂隙常被粘土充填堵塞，水位变化与降水量关系密切，随着季节变化，一般含水量较贫乏，泉流量一般小于 0.1L/S。据民用水井观测资料单井涌水量 0.05~0.1L/S。其他花岗岩体风化程度较低，多为物理风化呈碎屑状，风化带深度一般 0~2m，泉流量一般小于 0.3L/s。

(3) 新鲜基岩构造裂隙含水层：主要为各期次侵入花岗岩体新鲜基岩，岩性硬脆，构造裂隙较发育（密度 1~3 条/m），构造裂隙多呈闭合状，其富水性弱。该含水层主要接受大气降水的垂直入渗补给，在向下渗透过程中，于低洼处以泉的形式排泄。根据泉调查资料，水位埋深一般 5~8m，常见泉流量 0.01~0.08L/S，地下迳流模数 2.4L/S·km<sup>2</sup>，水质为 HCO<sub>3</sub>-K+Na-Mg 淡水，矿化度 0.02~0.2g/t。根据坑道涌水量调查资料，区内规模最大的 PD1 坑道长度约 300m，水位降深约 50m，坑道内局部出现滴水、涌水现象，涌水量一般为 50—100m<sup>3</sup>/d。

## 3) 矿床充水因素分析及矿坑涌水量预测

由于本矿区高岭土矿位于地势偏高处，且采用露天开采方式，区内各类地下水含水层富水性弱，透水性强，地下水对高岭土矿的开采无影响。

未来露采矿坑主要充水水源为大气降水，由于未来露采矿坑为山坡露天矿，大气降水可实现自流排放。

露采矿坑涌水量预测：

计算公式： $Q=A \cdot (F_d + \varphi F_p) / 1000$

式中：

$Q$ ：为地表汇水量 ( $m^3/d$ )

$A$ ：①为历年平均日降水量  $m/d$ ；取值  $1600mm/365d=4.38mm/d$

②为历年雨季平均日降水量  $m/d$ ；据区域水文资料，3~6 月约 80 天为雨季，约为全年降水量 60%；取值  $960 mm/80d=12mm/d$

③为历年枯水季平均日降水量  $m/d$ ；据区域水文资料，7~12 月及翌年 1~2 月约 265 天为枯水季，约为全年降水量 40%；取值  $640 mm/265d=2.42mm/d$

$F_d$ 、 $\varphi F_p$ ：坑底和汇水坡地水投影面积  $m^2$ ，取值  $F_d=1940000m^2$

$\varphi F_p=0$

$\varphi$ —地表迳流系数

代入上式后矿坑地表汇水量全年平均、雨季、枯水季分别为  $8497m^3/d$ 、 $23280m^3/d$ 、 $4695m^3/d$

#### 4) 矿区供水水源评价

目前矿区生活及生产用水采用矿区流经小坑村的溪水和矿区北部流经黄洞村的溪水，四季不断，每天可提供 400t 的生产用水，能满足生产要求。水质除大肠杆菌超标（仅需简单处理后便可饮用）外，其他各项指标大致符合国家饮用水标准。

总体区内水文地质条件属简单类型。

### 2.3.5 工程地质概况

#### (1) 工程地质岩组的基本特征

松散岩组：由第四系全新统松散岩层组成，孔隙较大，透水性强，结构松散，力学强度低。

松散软弱岩组：为矿区全风化层，原岩由花岗岩组成。在自然因素影响下，风化剥蚀剧烈，原岩颜色已变灰白色，褐黄色，铁染局部明显，呈松散砂土状，力学强度较低，易崩解，冲沟发育，水土流失较为严重。

坚硬半坚硬岩组：为矿区半风化花岗岩及花岗岩基岩，表面大部分变色，断口见新鲜岩石特征，结构紧密，有明显风化裂隙，沿裂面有铁、锰质及少量泥沙充填。此岩组几乎被松散软弱岩组覆盖，地表难以见到。工程地质性能一般至良好。

### (2) 花岗岩体结构面特征

花岗岩体中结构面类型较多，主要有火成结构面及构造结构面。岩体的稳定性受各种结构面的组合控制，其中坚硬半坚硬火成结构面及构造结构面常呈闭合型，抗剪强度较大，稳定性尚好。松散软弱岩体中的火成结构面及构造结构面常为铁锰质充填，抗剪强度较低。多种结构面组合形成的单元结构体，其几何形状多呈大小不一的块体，在与硅化破碎带复合部位，可能形成对岩土体稳定性影响较大的综合性软弱面，对矿床开采有一定影响。

### (3) 矿体及底板围岩稳固性

矿体底板为半风化岩—基岩，属半坚硬—坚硬岩组，岩石稳固，工程地质条件良好。矿体裸露地表，属松散软弱岩组，孔隙度大，透水性强，力学强度差，易崩解，冲沟密度大，稳定性较差。矿体中发育的崩塌地貌系饱和松散的岩体在重力和崩解作用下形成，主要分布在沟谷口，冲沟及道路陡坡上，面积较小，规模一般不大。冲沟的形成是在降雨条件下，由股流沟蚀作用而成，主要分布在靠山脊凹形山坡，鞍部及坡脚一带。自然斜坡的坡度变化较大，一般  $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ，大者达  $60^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ，多是山顶山坡缓，山脚陡。山脚陡峻处常有基岩崩塌形成陡坡。

矿区地质构造较简单，断裂带少，裂隙较发育，矿体赋存于地下水位以上的松散软弱岩组中，水土流失较为严重，对矿床开采有一定影响。

总体区内工程地质条件属简单类型。

### 2.3.6 矿山环境地质

赣南为地震少发区, 矿区历史上没有发生过强烈地震。根据《江西省地震动力参数区划图》(2003 年) 本区地震烈度 6 度, 地震动力参数 0.05g, 或特征周期 0.35S, 区域稳定性好。

据邻区同类矿床资料, 花岗岩基岩及矿体伽玛射线放射性强度均低, 分别为 38 和 29 伽玛, 均为正常范围, 不会危及人体及环境。

砂质高岭土采用露天开采, 直接销售原矿, 基本不会产生有害物质污染破坏自然环境。对环境影响较大的是水土流失和破坏植被, 需要采用有效措施切实进行补救。在开采过程中, 大的降水会使开采面产生新的冲槽、冲沟、崩塌, 甚至泥石流等地质灾害, 尽量减轻水土流失强度, 这是必须引起高度重视和急待解决的问题。在采矿时, 采场排水量需按采场的设计变化, 采用相关公式计算生产期暴雨期间的排水量, 建造相应的排防设施。

社会环境方面, 矿床资源储量估算范围内无旅游区、文物保护单位、自然保护设施, 但分布有居民区(小坑村)和耕作农田, 建议未来开采时保留由居民区(小坑村)和耕作农田压覆的高岭土资源, 以减少采矿对社会环境的不良影响。本区开采地质环境条件较好。

## 2.4 矿山设计情况

2015 年 10 月, 崇义县丰达矿业有限公司委托中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计有限公司编制提交了《江西省崇义县小坑矿区高岭土矿露天开采初步设计及安全设施设计》, 采用露天开采方式。开采范围 1.321km<sup>2</sup>, 开采深度+1046.6m 至+625m 标高, 其主要内容如下:

### 1) 开采矿种及设计规模

开采矿种为高岭土, 生产规模 20 万 t/a。

### 2) 服务年限及工作制度

矿山生产可服务年限 27.26 年, 不含基建期 1 年; 矿山年工作 306 天,

每天 2 班，每班 8 小时。

### 3) 设计开采范围

设计范围由采矿许可证（证号：C3607002015047110137947）规定的矿区范围确定，由 39 个拐点圈定（见附件），面积 1.32km<sup>2</sup>，开采标高+1046.6m 至+625m。

露天采场设计为不连续采场，设有 I、II、III、IV、V、VI、VII、VIII 等八个采区，首采地段为 17 线北端的+905m、+885m 台阶。

### 4) 开采方式及开采工艺

开采方式：为山坡露天开采，采用自上而下分台阶分层开采，工作台阶高度取 6~7m，最终台阶实行并段，并段台阶数 3 个，最终并段台阶高度约 20m。根据设计开采范围内的地形标高，逐步开采形+1025m、+1005m、+985m、+965m、+945m、+925m、+905m、+885m、+865m、+845m、+825m、+805m、+785m、+765m、+745m、+725m、+705m、+685m、+665m、+645m 及+625m 等二十一台阶

采矿方法：公路开拓、挖掘机铲装、汽车运输。

### 5) 露天开采境界的确定

#### (1) 露天开采境界

最低开采台阶+625m;

最高开采台阶+1025m;

境界尺寸：长1520m，宽606m。

#### (2) 采场参数

台阶高度：6~7m，最终台阶实行并段，并段台阶数 3 个，最终并段台阶高度约 20m。

平台宽度：6m（并段后）;

台阶边坡角： $\leq 45^\circ$ ;

最小工作平台宽度：20m;

最小工作线长度：100m；

同时工作台阶数：2~3 个；

终了边坡角： $\leq 35^\circ$ ，位于露天采场北侧；

#### 6) 矿山运输

采用公路开拓汽车运输系统。

(1) 运输公路为三级，宽 4.5m，挖方路肩宽 0.5m、填方路肩宽 1.25m；平均纵坡 7%、最大纵坡 9%，最小圆曲线半径 15m；缓坡道长度 60m，限坡长度 250m。采用泥结碎石路面。

(2) 选用载重 7t 自卸式汽车 6 台。从采场将矿岩运往选厂。

#### 7) 排土场

2017年9月，崇义县丰达矿业有限公司委托委托中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计有限公司编制提交了《江西省崇义县小坑矿区高岭土矿排土场初步设计》，内容如下：

排土场位于 4 号拐点附近，排土场拦渣坝中心坐标：X=2840929.295，Y=39497321.765，Z=+692m，排土场堆积至+765m 标高时的总容积约为 62.0 万  $m^3$ 。总排土高度 73m，每个阶段（15m）均以 1：2 的坡比排筑，平台宽度 5m。堆弃物混合体自然安息角  $26^\circ \sim 42^\circ$ 。最终排土场的边坡角为  $24^\circ$ 。

排土场底部设置挡土坝。坝体为堆石结构，坝底标高 692m，顶部标高 700m，基础要座落在强风化花岗岩上，拦渣坝轴线长（顶面）38.78m。

设计参数为堆石坝顶宽 4.0m，下游按 1：1.75 坡比建设，里坡 1:1.6。

#### 8) 供电系统

矿区电源来自崇义县丰州供电所，线路采用 LGJ-3×70 钢芯铝绞线架空引来，矿山设置三个 10kV 变电所，办公生活区变电所配备 100kVA 变压器 1 台，供矿山办公生活区、机械区及道路照明；水源泵房变电所配备 200kVA 变压器 1 台，供水泵用电；选厂变电所配备 60kVA 变压器 1 台，供选厂用电。采用中性点接地系统。

## 9) 排水系统

(1) 在露天境界外沿修建截水沟，截水沟选择直接开挖或者浆砌块石的形式。截水沟的参数为：底宽 0.5m，顶宽 1m，沟深 0.5m。

(2) 在露天采场的每个台阶上都修筑排水沟，排水沟的参数为：底宽 0.5m，顶宽 1m，沟深 0.5m，采用自然开挖的形式。

## 10) 供水防尘系统

在矿区西北侧+1038m 标高处建一个 200m<sup>3</sup> 高位水池。高位水池的水源为南侧小溪水，供应矿山生产和消防用水。矿区生活用水为矿区附近的溪流旁选择适当位置打机井作为取水水源。

2021 年 10 月 26 日，中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计有限公司出具了《关于江西省崇义县小坑高岭土矿露天开采初步设计变更说明》，因区内加工厂附近和排土场区域内分别存在红豆杉，属于国家保护植物，受其限制影响，设计对露天采场境界进行优化，对排土场进行相应变更调整。变更情况如下：

### (1) 露天采场境界

依据矿山开采工艺特点，结合矿山实际经验，将原露天采场依据地形标高、道路分布划分为 6 个采场，分布为 1#采场、2#采场、3#采场、4#采场、5#采场、6#采场。由于 1#和 2#采场之间存在红豆杉，设计红豆杉区域重新划定了红豆杉保护区，不予开采。各采场露天开采境界见图 2-2。各采场开采参数详见表 2-4。



图 2-2 崇义县小坑高岭土矿采掘工程平面图

表 2-4 各采场开采参数表

采场	面积 (m <sup>2</sup> )	开采标高	开采底高	边坡高差 (m)
1#采场	111440	+845	+765	80
2#采场	298585	+1035	+845	190
3#采场	62018	+925	+825	100
4#采场	76382	+840	+665	175
5#采场	115808	+705	+625	80
6#采场	20377	+780	+725	55

各采场开采顺序为 1#采场→2#采场→3#采场→4#采场→5#采场→6#采场。首采区域布置在 17 线中部，1#采场内。各采场内整体开采顺序采用自上而下开采。

## (2) 排土场变更

为保护红豆杉，矿山在排土场排土中对库区东南侧红豆杉采取了避让和保护措施，设置了红豆杉避让保护区。根据排土场堆排现状，对排土场场址进行相应变更调整，在变更后排土场总体按设计台阶高度 12m、平台宽

度 5m，红豆杉以下台阶边坡坡度 1:2，红豆杉以上台阶坡度约 30°，最终堆置高度+765m，总排土量 45 万 t。

## 2.5 项目建设概况

### 2.5.1 建设规模及工作制度

#### 1) 开采规模

矿山生产能力为  $20 \times 10^4 \text{t/a}$ 。

#### 2) 产品方案

高岭土原矿。

#### 3) 工作制度

300d/a、每日工作二班，每班 8 小时。

#### 4) 服务年限

服务年限为 27.26a。

### 2.5.2 矿区总平面布置

矿山工程主要有采场、运输公路、排土场、选矿厂及办公区。

#### 1. 采场

1#采场位于15#勘探线~21#勘探线北端，矿山开采位置位于1#采场+845m~+805m台阶。

#### 2. 运输公路

联结公路：矿山南侧有一条至小坑村的乡村水泥公路可直达采区，约 8km；一条由企业自建在矿区东侧修建了10km的自用公路，自建运输道路从丰州乡沿山体蜿蜒可直达采场；办公区至采场为水泥路面，路面宽6m，长约150m。

运输道路：运输道路有2条，一条由采场南侧至+825m、+818m、+812m平台，另一条由矿区东侧至+825m、+818m平台，两条上山开拓运输为泥结碎石路面。

### 3. 高位水池

位于矿区北侧标高+845m处，放置有移动储水罐一个，容量20m<sup>3</sup>。

### 4. 排土场

位于1#采场北东侧，距矿区4号拐点约25m处。

### 5. 选矿厂（崇义县鸿旺矿业有限公司加工厂）

崇义县鸿旺矿业有限公司加工厂（以下简称“加工厂”）位于矿区北侧13号勘探线和17号勘探线之间，标高839m~+844m之间。加工厂西侧约50m连接至开拓道路，占地面积约1500m<sup>2</sup>。

### 6. 矿山办公室

矿部位于崇义县横水镇珠岭村，矿办公室位于矿山范围3号拐点矿界外的西南方向，距3号拐点约150m。矿山建筑为单层框架结构，有4栋房屋，成品字形结构。

矿山总平面布置详情见《小坑高岭土矿地形地质现状图》。

## 2.5.3 开采范围

矿区范围即为开采范围，该矿山采矿许可证（证号：C3607002015047110137947）划定的矿区范围由39个拐点坐标圈定，矿区面积1.321km<sup>2</sup>、开采深度+1046.6m~+625m，详见表1-1。

露天采场设计为不连续采场，设有I、II、III、IV、V、VI、VII、VIII等八个采区，首采地段为17线北端的+905m、+885m台阶。

根据2021年19月26日中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计有限公司出具的《关于江西省崇义县小坑矿区高岭土矿露天开采初步设计变更说明》，1#采场开标高+845m~+805m，采场境界终了形成+845m、+825m、+805m、+675m等台阶。

## 2.5.4 采矿方法

自上而下分台阶开采，采矿工艺为：开拓运输公路→挖掘机装车→自

卸式汽车运输。

### 1. 露天开采境界

依据采矿许可证，开采标高为+1046.6m~+625m。按《初步设计变更说明》及实际地形，矿山1#采场开采境界为+845m~+765m；评价时，矿山开采境界为+845m~+805m。

1#采场已形成+845m、+825m安全平台，台阶高度20m，平台宽度10m~12m，台阶坡面角约45°；开采平台有+818m、+812m、+805m，台阶高7m、6m，台阶坡面角约45°；主要开采台阶为+818m、+812m，其中+818m长约205m，宽约60~97m；+812m平台长约50m，宽约16~30m；+805m台阶暂未开采。

2022年9月，矿山开展了边坡稳定性分析，并由陕西鸣德通圣工程设计出具了边坡稳定性报告，引用结论为矿山边坡处于稳定状态，在天然状态边坡（斜坡）总体边坡稳定性较好。



图 2-3 +818m 平台



图 2-4 +812m 平台

现场勘查时，矿山早期开采时在 2#采场东侧形成+866m、+857m、+850m、+842m 等台阶，台阶高 9m、7m、8m，平台宽度大于 4m；因 1#和 2#采场之间存在红豆杉，红豆杉为国家受保护植物，矿山停止该处开采，并已复绿。



图 2-5 2#采场全貌及复绿情况

2022 年在旺鸿矿业有限公司加工厂东侧，距矿区 3 号拐点 50 处发生滑坡，经矿山治理形成了+805m、+795m、+775m 等三个台阶，台阶平台宽约 5m，台阶坡面已复绿。底部设有挡土墙。

矿山在治理区域四周及各平台设有宽 0.3m，深 0.5m 的截排水沟。



图 2-6 滑坡区域治理情况

## 2. 采剥方法

矿山采用公路开拓、挖掘机直接铲装、汽车运输方式进行开采。开采过程中遇坚硬岩石时采用破碎锤破碎。



图 2-7 液压破碎锤

### 3. 铲装作业

采用机械铲装，矿山配有现代 PC335LC 型 1 台（ $1.6\text{m}^3$ ）、神钢 SK200 型 1 台（ $1.0\text{m}^3$ ）、神钢 SK230 型 1 台（ $1.0\text{m}^3$ ）及三一 335B 型 1 台（ $1.6\text{m}^3$ ）共 4 台挖掘机以及晋工 50 装载机 1 台配合进行铲装作业。



图 2-8 挖掘机



图 2-9 JGM753-II 装载机

## 2.5.5 开拓运输

### 1. 开拓运输方式

采用公路开拓、汽车运输。通过载重量为 10t 的自卸式汽车将采场作业面开采出的高岭土原矿运送至加工厂进行高岭土加工。

运输道路分别采场东、西两侧进入作业平台，一条从 1#采场西侧直接进入+818m、+812m 作业平台；另一条从 1#采场东侧至+818m 作业平台。采场开采出的矿石经由矿区东侧运输公路运至 1#采场北侧的鸿旺矿业有限公司加工厂，以及丰州乡加工厂（深发公司、华明公司、赣地公司、顺祺公司、龙达公司）进行高岭土加工。

### 2. 运输线路及设备。

1) 评价时，矿山运输公路为三级碎石泥结路面，路面宽度 6m，单车道，平均纵坡为 7%，最大纵坡 9%，最小转弯半径 15m，路面为泥结碎石路面。

2) 运输设备为：矿山配有 8 辆 10t 自卸式汽车。

3) 运输设施：路旁设置有排水沟、路旁采用土石混合车档、限速标志及安全警示标志。



## 图 2-10 自卸式汽车

### 2.5.6 供配电

矿山用电主要是办公和照明用电，采场无用电设备。

矿山用电取自鸿旺矿业有限公司加工厂 380V/220V。

### 2.5.7 采场防排水

#### 1. 防排水概况

山坡型露天矿山，采用自流方式排水。

#### 2. 防排水设施

1) 矿山在+845m 平台边开挖有截水沟，为梯形断面，底宽 0.5m、顶宽 1.0m，沟深 0.7m。

2) 在+825m 平台设有排水沟，为梯形断面，底宽 0.6m、顶宽 1.0m，沟深 0.8m；

3) 矿山运输公路内侧挖有排水沟，水沟断面为宽 0.5m、深 0.8m。



图 2-11 +825m 平台排水沟



图 2-12 +845m 平台截水沟

### 2.5.8 供水与消防

矿山在+850m 标高设有  $10\text{m}^3$  的移动水箱，水源取自矿区北侧溪流水，采用 DSU-50C 型水泵供水，该水泵流量  $25\text{m}^3/\text{h}$ ，扬程 28m，功率 2.2kW，供采场复绿用水。

矿山配备了洒水车定期对道路洒水降尘。采场安装一台喷淋雾炮机降尘，但喷淋雾炮机未安装供电线路。

挖掘机、自卸汽车等重要设备配有灭火器。



图 2-13 移动水箱



图 2-14 喷淋雾炮机

### 2.5.9 排土场

排土场位于采场北东侧山谷中。因在排土场库区东南侧发现国家保护植物红豆杉，矿山为了保护红豆杉，在红豆杉所处位置设置了红豆杉避让保护区。现矿山排土场已堆置至最高标高+765m，总排土量 45 万 t。排土场总体按设计布置有+700m、+712m、+724m、+736m、+748m、+760m、+765m 等平台，台阶高度 12m、5m，平台宽 5m，红豆杉以下台阶边坡坡度 1:2，红豆杉以上台阶坡度约 30°。排土场下游设置了拦渣坝，拦渣坝轴线长约 38m，坝高 10m，坝顶宽 4m，于 2018 年 9 月建成并通过验收。

排土场周边设有底宽 0.8m、上部宽 1.2m、深 0.8m 的截排水沟；各台阶平台设有底宽 0.5m、上宽 1.0m，深 0.7m 的排水沟。

评价时，排土场已停排，排土场边坡已覆土绿化。

2023 年 5 月，矿山开展了边坡稳定性分析，并由陕西鸣德通圣工程设计出具了边坡稳定性报告，引用结论为排土场边坡处于稳定状态。



图2-15 排土场台阶平台排水沟



图2-16 排土场已复绿边坡

### 2.5.10 通讯系统

丰州乡矿部办公楼有固定电话，矿山采场以无线通讯（手机）联系。

### 2.5.11 个人防护

矿山按规定为每一位员工配备了安全帽、工作服、防尘口罩、手套、工作鞋、雨衣、防焊服、护目镜等。防护用品发放有记录、有台账。

### 2.5.12 安全标志

现场检查，矿山设有：作业区、无关人员严禁入，矿区运输禁止超载，排土场所严禁入内、注意安全、车辆转弯、缓慢行驶、必须戴安全帽、限速标志等标志牌。

矿山安全标志较全，设置较为合理，采场的禁止标志、警告标志较少，运输道路应在急弯处设置“鸣笛”“减速慢行、注意行人”等警示标志。

### 2.5.13 矿山设备表

矿山配备的设备满足矿山生产要求，配备设备见表 2-2

表 2-2 矿山设备表

序号	名称	型号	数量	特性	备注
1	挖掘机	现代 335LC-2	1 台	斗容 1.6m <sup>3</sup>	
		SK200	1 台	斗容 1.0m <sup>3</sup>	
		SK230	1 台	斗容 1.0m <sup>3</sup>	
		XE210B	1 台	斗容 1.0m <sup>3</sup>	
2	装载机	JGM753-II	1 台	斗容 3.0m <sup>3</sup>	
3	汽车	上汽红岩	8 辆	10t	

## 2.6 安全管理

### 2.6.1 安全科设置

崇义县丰达矿业有限公司设立了生产科、技术科、财务科、安全科等管职能科室、安全科负责矿山安全生产管理工作，安全科由以下人员组成：

科 长：钟俊靖

副科长：陈树林

成 员：朱家彬、邓新福

### 2.6.2 安全管理制度、安全生产责任制及岗位操作规程

矿山制定了安全生产检查制度、安全生产档案管理制度、安全生产事故管理制度、安全生产奖惩制度等 38 项规章制度。

### 2.6.3 岗位安全生产责任制

矿山建立了安全生产责任制、矿长安全生产责任制、生产总工安全生产责任制、安全部长安全生产责任制、生产部长安全生产责任制、自然地质灾害办公室安全生产责任制、办公室主任安全生产责任制、专职安全员安全生产责任制、环保管理员安全生产责任制、值班长安全生产责任制、地磅司磅员安全生产责任制、采购员安全生产责任制等 11 项安全生产职责。

### 2.6.4 岗位安全操作规程

矿山制定了汽车驾驶员、挖掘机司机、装载机、维修钳工、电工等 5 项安全操作规程。

### 2.6.5 安全教育培训

1) 矿山主要负责人、安全生产管理人员分别取得安全生产知识和管理能力考核合格证，详见附件。

2) 2023 年 7 月 2 日，崇义县丰达矿业有限公司委托崇义县平安技术咨询培训服务中心对其矿山 12 名从业人员进行了安全生产教育培训，经考核合格。详见附件。

3) 特种作业人员参加主管部门组织的专业技术培训教育、考核。矿山现有电工 1 人，已通过了特种作业操作培训、考核，取得了特种作业资格证，并持证上岗，详见附件。

### 2.6.6 应急管理

#### 1) 事故应急救援预案

企业编制了生产安全事故应急预案，已报赣州市应急管理局备案，备案编号为：3607002022037。

2) 2023 年 1 月 9 日，公司与赣州市综合应急救援支队签订了《矿山救护服务协议书》，有效期至 2024 年 1 月 8 日。

3) 崇义县丰达矿业有限公司成立了兼职应急救援队伍，备有相应的应急救援器材。

### 2.6.7 安全投入

企业按《企业安全生产费用提取和使用管理办法》财企[2022]136 号要求，提取标准 3 元/t，共提取 60 万元安全生产费用。安全措施费用主要用于安全设施完善维护费用 48 万元、安全教育培训费用 1.5 万元、应急管理费用 1.5 万元、隐患排查治理费用 3 万元、职业危害防治费用 6 万元等。

### 2.6.8 工伤保险

在中国人民财产保险股份有限公司办理了安全生产责任险，保险单号为 PZIT202336070000000027，缴纳保险费 9858.20 元。有效期：2023 年 3 月 23 日至 2024 年 3 月 22 日。

### 2.6.9 安全生产标准化创建及班组建设

崇义县丰达矿业有限公司按照安全生产标准化创建要求建立了安全生产标准化管理体系，江西省崇义县小坑高岭土矿于 2021 年 3 月 5 日取得了赣州市安全生产协会颁发安全生产标准化三级达标证书（非煤矿山），证书编号：赣市 AQBKIII[2021]010，有效期至 2024 年 3 月 4 日。

### 2.6.10 安全风险分级管控和隐患排查治理双重预防机制

矿山建立了“隐患排查治理体系”，根据相关法律法规、标准规范要求，制定了事故隐患排查治理管理体系管理制度等相应制度。

矿山按制度要求开张了定期、不定期地安全检查工作，对检查出来的安全隐患制定了整改措施及计划，明确了责任部门和人员，明确了整改验收时间及验收责任部门和人员，并对隐患整改记录进行了存档。

结合隐患排查体系的运行，矿山建立了风险分级管控机制，根据矿山风险特点，全面评定风险等级，将安全风险等级从高到底划分重大风险、较大风险、一般风险和低风险，分别用红、橙、黄、蓝四种颜色标示，绘制了矿山的“红橙黄蓝”四色安全风险空间分布图，并建立了主要岗位清

单、主要设备设施清单、分级管控责任清单、分级管控措施清单和应急处置清单，在主要危险场所设置了安全风险公告牌，建立和完善了安全风险分级管控“一牌、一图、三清单”。

#### 2.6.11 矿山安全现状

江西省崇义县小坑高岭土矿自 2020 年 1 月至今，未发生安全生产事故，安全生产状况良好。

### 3 危险、有害因素辨识与分析

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，能量和危险有害物质、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。

按照《企业职工伤亡事故分类》，标准将企业职工伤亡事故分为：1) 物体打击；2) 车辆伤害；3) 机械伤害；4) 起重伤害；5) 触电；6) 淹溺；7) 灼烫；8) 火灾；9) 高处坠落；10) 坍塌；11) 冒顶片帮；12) 透水；13) 放炮；14) 火药爆炸；15) 瓦斯爆炸；16) 锅炉爆炸；17) 容器爆炸；18) 其他爆炸；19) 中毒和窒息；20) 其他伤害共 20 类。

按照《生产过程危险和有害因素分类与代码》，标准将生产过程危险、有害因素分为：1) 物理性危险、有害因素；2) 化学性危险、有害因素；3) 生物性危险、有害因素；4) 心理生理性危险、有害因素；4) 行为性危险、有害因素；5) 其他危险、有害因素共 5 类。

根据国家“九五”科技攻关成果《事故分类标准研究方法》，方法将危险、有害因素分为：1) 坠落、滚落；2) 摔倒、翻倒；3) 碰撞；4) 飞溅、落下；5) 坍塌、倒塌；6) 被碰撞；7) 轧入；8) 切伤、擦伤；9) 踩伤；10) 淹溺；11) 接触高温、低温物；12) 接触有害物；13) 触电；14) 爆炸；15) 破裂；16) 火灾；17) 道路交通事故；18) 其他交通事故；19) 动作不当；20) 其他共 20 类。

通过对评价项目的现场调查和资料收集，分析研究矿山提供的相关资料

及图纸，针对项目生产过程中的生产工艺流程、作业环境条件、作业方式、运输过程、使用的主要设备装置、原材料、产品物质特性及周围环境、水文地质、工程地质等特点，对危险、有害因素进行识别，分析起因物、致害物、事故诱导原因、伤害方式及后果等。

### 3.1 生产过程主要危险因素分析

#### 1) 物体打击危险因素辨识与分析

##### (1) 物体打击危险因素辨识

物体打击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。

采场作业过程中，工作帮及安全平台、清扫平台坡面的浮石在重力作用或外力作用下出现滚落，可能造成物体打击。

因此，评价项目存在物体打击危险因素

##### (2) 发生物体打击的主要原因

- ①台阶上部和台阶坡面上的松石没有及时处理干净。
- ②高处物体存放不稳当。
- ③随意掷物体且作业人员未带合格的安全帽。

##### (3) 发生物体打击的主要场所

- ①采场台阶下部。
- ②安全平台、清扫平台及其坡面。
- ③其他可能产生物体打击的场所。

##### (4) 产生物体打击的危害

人体在遭到外来物体的打击之后，可能出现不同程度的后果，轻则可致轻伤，重则出现重伤，更为严重的是有可能致人死亡。

## 2) 车辆伤害危险因素辨识与分析

### (1) 车辆伤害危险因素辨识

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车辆伤害。

评价项目采用汽车运输，上山公路为三级碎石泥结公路，局部坡陡和路面不平，运输作业中有可能发生危及人身及设备的安全事故。

因此，存在车辆伤害危险因素。

### (2) 产生车辆伤害危险因素的原因

- ①运输道路面不平整、坡陡、弯急、标识不清、会车安全距离不足。
- ②驾驶员疲劳作业、酒后驾车行驶。
- ③驾驶员违章作业，如超速、超载、坡上停车等。
- ④运输车辆带“病”行驶。
- ⑤雷雨暴风、大雪、寒冻天进行作业且装载、运输车辆无防滑措施。
- ⑥行人行走地点不当，安全意识淡薄或精力不集中，不及时躲避或与机动车抢道等，都可能会造成事故。
- ⑦道路车挡高度或宽度不符合要求，车辆倒车或靠边行驶时，易发生车辆滑落或倾翻事故。

### (3) 车辆伤害存在的主要场所

- ①运输通道。
- ②采场装车处。
- ③御矿处。

### (4) 车辆伤害后果

一旦发生车辆伤害，轻则造成车辆损坏，重则可造成人员伤亡。

### 3) 机械伤害危险因素辨识与分析

#### (1) 机械伤害危险因素辨识

机械伤害是指矿山生产过程中使用的机械设备运动（静止）部件、工具、加工件直接与人体引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、刺等伤害，各类转动机械的外露传动部分和往复运动部分都有可能对人体造成机械伤害。

评价项目采用挖掘机等机械设备。

因此，存在机械伤害危险因素。

#### (2) 产生机械伤害的原因

- ①各类旋转、往复运动部件 没有安全防护罩。
- ②使用机械不当或违犯技术操作规程。
- ③设备故障。
- ④外部环境不利，如安全间距不够，照明、视线不良等。

#### (3) 引发机械伤害的地点

- ①采场。
- ②机械设备安装处。
- ③移动机械设备作业处、临时停放点。

#### (4) 机械伤害后果

一旦发生机械伤害，轻则造成机械损坏或人员受伤，重则可造成人员伤亡。

### 4) 触电危险因素辨识与分析

#### (1) 触电危险因素辨识

采场无用电设备，但值班室、机修房等须照明用电及其他电气设备，如用电管理不善，易发生触电事故，因此存在触电危险因素。

## (2) 触电原因

①供电安全保护设施失效，如漏电保护、接地保护等保护设施缺失或失效。

②照明设施老化或使用有缺陷的电气设施。

③非电气操作人员进行检修操作。

④违章操作，如带电检修电气设备。

## (3) 触电危险因素发生场所

值班室、机修房有用电设施、设备的地点。

## (4) 触电危险因素后果

轻者造成电击、烧伤，重者可造成人员伤亡。

## 5) 火灾危险因素辨识与分析

### (1) 火灾危险因素辨识

值班室、机修房有照明及其他用电，如用电管理不善，易发生电气火灾；储油罐如管理欠缺，也可引起火灾；运输车辆等其他燃油动力设备线路故障或其他原因也可引起火灾；因此存在火灾危险因素。

### (2) 产生火灾原因

①用电管理不善，无过流保护等；照明设施绝缘老化或使用有缺陷的电气设施。

②运输车辆等其他燃油动力设备线路老化或故障。

③检修设备时的机油、动力设备的柴油等可燃物未妥善管理。

④柴油罐处防火措施落实不到位。

⑤无消防设施或消防设施失效，山火波及。

### (3) 火灾危险因素发生场所

值班室、机修房等有可燃物的地点及运输车辆等其他燃油动力设备。

#### (4) 火灾危险因素后果

一般损坏设备设施。

### 6) 高处坠落危险因素辨识与分析

#### (1) 高处坠落危险因素辨识

高处坠落是指高度 2m 以上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。

评价项目采用自上而下分台阶开采，台阶高度 4m-7m-8m，台阶坡面角为 45°，存在坠落高度 2m 及以上的高处坠落风险。

因此，评价项目存在高处坠落危险因素。

#### (2) 产生高处坠落危险因素的原因

① 临边（台阶边缘）作业防护措施不到位，如无警示标志或安全护栏（绳）

② 施工人员患有不适合高处作业的疾病，如高血压、心脏病、贫血等。

#### (3) 可能发生高处坠落伤害的主要场所

① 工作帮。

② 最终境界边坡或其他非最终境界边坡。

#### (4) 高处坠落危险因素后果

一旦发生高处坠落，轻则造成人员受伤或设备损坏，重则可造成人员伤亡。

### 7) 坍塌危险因素辨识与分析

#### (1) 坍塌危险因素辨识

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

矿山采用分台阶自上而下开采、机械铲装作业。采场如管理不善、形

成边坡过高、过陡现象，甚至形成伞岩等现象。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，存在坍塌危险因素。

矿山开采矿体总体为单斜构造，岩体平衡稳定的破坏是形成坍塌的基本原因。引起此平衡破坏的主要力是剪应力、以及临时起作用的裂隙中的静水压力或振动力。产生坍塌的条件是：

①坚硬岩石形成的陡崖或陡坡；

②岩石中分布裂隙，且裂隙面的产状向临空面倾斜，或两组裂隙的组合交线向临空面倾斜；

③暴雨、地震、裂隙中的冻结胀裂作用或坡脚的人工挖掘活动，往往是触发坍塌的诱因。

露天矿山坍塌事故主要表现为露天边坡的坍塌，贯穿于露天开采的铲装、运输等工艺流程中。

## (2) 产生坍塌危害因素的原因

①不良地质条件：岩体结构包含软弱结构面、节理裂隙面或断层面，在其结构的发育程度、含水状况以及产状将影响着边坡的稳定性，当岩体结构面产状向临空面倾斜时，在岩体自身重力作用、静水压力或振动的作用下，易发生坍塌。

### ②工程因素

工程因素主要是指边坡所在的矿山进行开采时所使用的工程技术对边坡的影响，具体有：露天矿山平台高度、宽度、形成的工程边坡角以及采场的几何形状等。矿山开采深度增加以后，矿山边坡的自重应力将相应增加，使得边坡的稳定性变差。露天边坡在长期风化作用下，岩石本身的风化裂隙会增加，强度将减低，对边坡的稳定性也会产生一定影响。

③现场管理不完善，不按设计或规范进行生产。造成台阶过高、坡面

角过大，以及沿坡面末堆置大块矿石等坡面失稳现象等。

#### ④人为原因。

##### (3) 坍塌危害因素发生的主要场所

采场各台阶处，工作帮为坍塌的多发地段。特别是临近  $F_3$ 、 $F_4$  断层的采场及边坡。

##### (4) 坍塌危害因素的破坏形式及后果

坍塌通过较大范围的岩石移动、滑落或浮石、滚石的撞击与打击对采场设备、人员造成伤害，直接威胁作业人员的安全和造成重大经济损失。

#### 8) 其他

##### (1) 设备故障

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，或者在运行中受损、功能下降等未得到及时检修完善带病运行等现象。

设备故障导致人员伤、亡，设备破坏、损伤。

##### (2) 作业环境不良

主要指如台风、暴雨、雷电、泥石流、滑坡等自然因素导致人员伤亡、建筑物损坏，以及人为因素造成的环境不良。

评价项目主要存在大（台）风、暴雨、雷电、坍塌等自然或开采引起的不良作业环境，同时还存在人为因素造成的工作场所光照不足，安全通道堵塞等不良作业环境。

##### (3) 人的失误

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、工作中主要体现为“三违”行为。引起事故，导致人员伤、亡，设备、设施损伤等。

#### (4) 管理缺陷

安全机构设置：结构、人员组成不到位、或不当，安全管理工作中存在衔接不当、管理空白区域、专业不全等，从而造成安全管理上的缺陷。

安全责任制、安全管理制度不全、不到位、存盲区，从而责任不明、职业不清，致使制度上缺陷；应急预案、方法、措施、培训、演练等未编制、或编制上存在大的盲区，实施时存在盲目性；未进行培训与演练，会导致应急指挥不顺畅、应急响应不及时、应急队伍不健全或不符合事故要求、应急措施不具针对性等。从而影响事故应急后时，达不到减少事故财产损失、环境破坏、人员伤、亡效果。

综上分析，评价项目主要存在：物体打击、车辆伤害、机械伤害、触电、火灾、高处坠落、坍塌、其他等 8 类危险因素。

根据露天矿山的事故统计分析资料，结合评价项目的安全管理现状，从危险因素发生的概率、危害程度综合分析，评价项目生产过程中主要危险因素排序为：坍塌、高处坠落、车辆伤害、机械伤害。

### 3.2 有害因素辨识

#### 1) 粉尘危害因素辨识与分析

##### (1) 粉尘危害因素辨识

粉尘是在矿山生产过程中产生的细粒状矿物或岩石颗粒。在矿山开采作业会产生大量粉尘。直径大于  $50\ \mu\text{m}$  的尘粒，在重力作用下会很快从气流中分离出来，沉落于地面，此类矿尘称为落尘。直径在  $0.01\sim 50\ \mu\text{m}$  范围内的尘粒，能长时间悬浮于空气中，此类矿尘叫做浮尘。

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。

评价项目开采砂质高岭土，高岭土原矿主要矿物组成为高岭石、石英、

多硅锂云母、钠长石和钾长石。开采过程中产生的粉尘不具有爆炸性，不存在粉尘爆炸的危险因素，但可能造成矽肺病。因此，存在粉尘危害因素。

### (2) 产生粉尘危害因素的原因

产生粉尘危害的主要原因是生产过程中未坚持综合防尘措施，具体讲，有以下几方面原因：

①未洒水降尘（包括采场、运输公路等）。

②未佩戴防尘口罩等个体防护用品。

### (3) 产生粉尘危害的主要场所

①采场。

②运输线路。

### (4) 产生粉尘危害的后果

粉尘危害的形式是通过接尘人员肺部组织纤维性病变，导致作业人员患矽肺病，严重时会使人员失去劳动力，甚至死亡。

## 2) 噪声危害因素辨识与分析

### (1) 噪声危害因素辨识

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。

评价项目运输车辆鸣高音喇叭也可产生噪声。因此存在噪声危害因素。

### (2) 噪声危害因素产生的原因

①装载车辆鸣高音喇叭。

②未佩戴有效的防护用品。

### (3) 噪声危害因素产生的主要场所

①运输线路。

②采场。

#### (4) 噪声危害因素产生的后果

噪声对人的危害是多方面的，在高噪声环境中作业，人的心情易烦躁，容易疲劳，对作业人员的听力、心理和生理产生影响，导致人员反映迟钝、工作效率低，有时可诱发事故，长期接触噪声的作业人员可能造成职业性耳聋。

### 3) 振动危害因素辨识与分析

#### (1) 振动危害因素辨识

振动是指一个质点或物体在外力作用下围绕一个平衡位置来回重复的运动，振动通过频率、位移、速度（加速度）等对接触振动的人产生局部振动或全身振动。在生产条件下，作业人员接触振动的强度大、时间长，对机体可产生不良影响。

评价项目中装运设备在运行时也会产生振动，因此，存在振动危害因素。

#### (2) 产生振动危害因素的原因

- ①操作人员长时间在接触凿岩设备。
- ②运输道路不平整。
- ③设备老化，致使振动更大。

(3) 产生振动危害因素的地点或设备  
装运设备（运输汽车、装载机等）。

#### (4) 振动危害因素对人体的危害程度

①引起脑电图改变；条件反射潜伏期改变；交感神经功能亢进；血压不稳、心律不稳等；皮肤感觉功能降低，如触觉、温热觉、疼觉，尤其是振动感觉最早出现迟钝。

②长期使用振动工具可产生局部振动病。局部振动病是以末梢循环障

碍为主的疾病，亦可累及肢体神经及运动功能。发病部位一般多在上肢末端，典型表现为发作性手指变白（简称白指）。我国 1957 年就将局部振动病定为职业病。

**综上所述，评价项目主要存在：粉尘、噪声、振动等 3 类危害因素。**

根据露天矿山的职业危害统计分析资料，结合评价项目的安全管理现状，矿山应重点加强粉尘危害因素防治。

### 3.3 自然条件、地质条件危险因素分析

根据矿区自然、地质条件，结合矿区以往自然灾害及地质灾害，分析评价项目自然条件、地质条件的危险因素。

#### 1) 地震危险因素辨识与分析

据《江西省地震动力参数区划图》，本区地震动力参数 0.05g，或特征周期 0.35S，区域稳定性好。矿山建设可不作抗震设防。

评价项目，不存在地震危险因素。

#### 2) 泥石流危险因素辨识与分析

泥石流是沙石、泥土、岩屑、石块等松散固体物质和水的混合物在重力作用下沿着河床或坡面向下运动的特殊流体。

矿区为丘陵地形，地势总体北西高，南东低，植被较好，大气降水充沛，年平均降水量 1600mm，第四系表土层较薄。矿区环境地质一般，依据地质资料，未有发生泥石流的记录。

因此，评价时，一般不存在泥石流危险因素。

#### 3) 山体滑坡（垮塌）危险因素辨识与分析

滑坡是在重力作用下，高处的物质有向低处运动的趋势，但并非所有的山坡都会产生滑坡。发生滑坡的主要条件是层面倾角、层面上摩擦系数和滑动面的形态达到相应的条件。

产生山体滑坡有质原因和人为原因，地质方面主要与岩土类型、地质

构造、地形地貌条件及水文地质条件等有关；违反自然规律、破坏斜坡稳定条件的人类活动都会诱发滑坡。

矿区属低山丘陵地形，区内地形坡度  $30^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ，植被较好，基岩出露，大气降水顺山坡向低洼处排泄，未形成陡坎等地形，从现场观察，一般情况下不会发生山体滑坡（垮塌）。

评价时，矿山遵循了自上而下分台阶开采，台阶高度  $6 \sim 7\text{m}$ ，一般情况下不存在滑坡危险因素。

因此，评价项目，一般情况下不存在滑坡危险因素。

#### 4) 暴雨危险因素辨识与分析

##### (1) 暴雨危险因素辨识

矿区所在区域年平均降水量  $1600\text{mm}$ ，发生暴雨的概率较高，因此，存在暴雨自然灾害。

##### (2) 暴雨危险因素产生原因

- ①防排水设施、设备不完善或不能正常使用。
- ②没有及时获取暴雨信息。
- ③没有及时采取相应的措施。

##### (3) 暴雨危害方式及后果

暴雨危害主要体现在：冲毁矿山截、排水设施、公路运输设施等，造成矿山生产、辅助系统设施、设备损坏，严重造成矿山停产停工。

#### 6) 寒潮（冰雹和霜冻）危险因素辨识与分析

##### (1) 寒潮（冰雹和霜冻）危险因素辨识

矿区所在区域最低  $-8^{\circ}\text{C}$ 。结冰期每年  $7 \sim 15$  天，高山地区多一些。因此，存在寒潮（冰雹和霜冻）危险因素。

##### (2) 寒潮（冰雹和霜冻）危险因素危害方式及程度

冰雹通过垂直运动所形成的动能对采场及工业场建（构）筑物及人员造成伤害。霜冻一般造成地表结冰而影响矿山运输及工作，易发生车辆伤

害事故，严重时，会造成财产损失和人员伤亡。

## 7) 大风危险因素辨识与分析

### (1) 大风危险因素辨识

矿区所在区域项目所在区域气候属中亚热带大陆季风气候区，7~9月主要为台风雨，存在台风（大风）危险因素。

### (2) 大风危险因素的危害方式及程度

大风引起落尘扬起，造成采场、运输线路等作业区粉尘浓度高、视线不清，除影响作业外，严重影响矿山车辆运行安全，引起交通事故，造成财产、人员伤害。同时，暴风本身的风速可能毁坏设备、设施，影响生产安全。

## 8) 雷电灾害危险因素分析

### (1) 雷电灾害辨识

矿区为低山丘陵地貌、水系发育，具有较好的雷电灾害发生的条件，年间雷暴日达 110 天，特别在夏季，为雷电的多发期，常有较强的雷电发生，因此，存在雷电灾害。

### (2) 产生雷电灾害原因

- ①建（构）筑物无防雷设施，或防雷设施缺陷。
- ②防雷意识淡薄，防雷知识缺少。
- ③防雷预警信息缺陷。

### (3) 雷电灾害发生场所

- ①建（构）筑物，特别是凸出的高处建筑及安装有电气设备的建（构）筑物，如配电所、室外变压器台等。
- ②空旷、潮湿地方，特别是空旷、潮湿地方构筑物或大树。
- ③金属管网及有线、无线通讯处。

### (4) 雷电灾害后果

雷电通过闪电形成的强大电流、高温对人、财产、自然资源进行破坏。

造成人员受伤、火灾、设备损坏及财产损失，严重时，会造成人员伤亡。

### (5) 高温

高温危害是指作业场所、遇高温或存在生产性热源，其工作地点的气温等于或高于本地区夏季室外通风设计计算温度 2℃ 以上的作业产生的危害。

高温作业很容易使人体内热量积聚，出现中暑；由于出汗而大量丧失水分和无盐等，如不及时补充水分，就会出现体内严重脱水和水盐平衡失调，引起神经肌肉兴奋下降，导致工作效率降低，事故率升高。

夏天室外温度高达 35℃ 以上，高温使人脱水、中暑，休息效果差，严重时使人丧失意识，电解质不平衡引起死亡，因此存在高温有害因素。

综上辨识，评价项目存在暴雨、寒潮（冰雹和霜冻）、大风、雷电等自然灾害因素。

矿山对暴雨、雷电、高温等自然灾害应引起重视。

## 3.4 重大危险源辨识

评价项目不设爆破材料库及其他危险化学品储存仓库。根据《危险化学品重大危险源辨识》的相关规定及现场勘查情况，评价项目无《危险化学品重大危险源辨识》中规定的重大危险源。

## 3.5 危险、有害因素分析结果

1) 开采过程中存在：物体打击、车辆伤害、机械伤害、触电、火灾、高处坠落、坍塌、其他等 8 类危险因素。

评价项目生产过程中主要危险因素排序为：坍塌、高处坠落、车辆伤害、机械伤害。

2) 开采过程中存在：粉尘、噪声、振动等 3 类危害因素。

矿山应重点加强粉尘危害因素防治。

3) 评价项目存在暴雨、寒潮（冰雹和霜冻）、大风、雷电等自然灾害因素。

矿山对暴雨、雷电等自然灾害应引起重视。

4) 评价项目无《危险化学品重大危险源辨识》中规定的重大危险源。

## 4 评价单元划分和评价方法选择

### 4.1 评价单元划分目的

划分评价单元的目的是为了评价工作的有序进行，并有利于提高评价工作的准确性。安全评价方法是对系统的危险因素、有害因素及危险、危害程度进行分析、评价的工具。

### 4.2 评价单元划分原则

根据矿山危险有害因素的特点，即作业点具有移动性。作业环境分散、交叉作业等特点，因此本次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，用合适的评价方法进行定性或定量分析，并提出针对性的事故预防措施建议。

### 4.3 评价单元的划分

矿山采场无用电设备，主要是办公楼、机修车间照明、小型电气用电；矿山无排土场等。根据矿区的生产特点，结合危险有害因素的辨识情况，评价项目划分以下评价单元进行评价，即：安全管理单元、总平面布置单元、采剥单元、开拓运输单元、电气单元、防排水单元、防灭火单元等 7 个评价单元。

### 4.4 评价方法的选择

安全评价方法是对系统的危险性、有害性及其程度后果进行定性、定量分析评价的工具。安全评价方法有很多种，每种评价方法都有其适用范围和应用条件。常用的评价方法有：安全检查表、事故树分析、事件树分

析、危险度评价法、故障类型及影响分析、作业条件危险性评价法、人员可靠性分析方法等。根据矿山的实际情况及其危险有害因素的特征，选用安全检查表法（SCL）进行安全评价。

安全检查表法是系统安全工程的一种最基础、最简便、广泛应用的系统安全评价方法。安全检查表不仅用于查找系统中各种潜在的事故隐患，还对各检查项目给予量化，用于进行系统安全评价。安全检查表是由一些对工艺过程、机械设备和作业情况熟悉并富有安全技术、安全管理经验的人员，事先对分析对象进行详尽分析和充分讨论，列出检查单元和部位、检查项目、检查要求、各项赋分标准、评定系统安全等级分值标准等内容的表格。

表 4-1 检查表说明

类型	概 念	条 件
A 类矿山	安全生产条件好，生产活动有安全保障	得分率在 90%以上
B 类矿山	安全生产条件一般，能够足安全生产活动。	得分率在 80%-90%以上
C 类矿山	安全生产条件差，不能安全保证安全生产活动，需要限期整改。	得分率在 60%-80%以上
D 类矿山	不具备基本的安全生产条件，或未通关验收，需要责令停产整顿的矿山。	得分率在 60%以下

## 5 定性、定量评价

### 5.1 安全管理单元

#### 1. 安全检查表评价

根据《中华人民共和国安全生产法》、《江西省安全生产条例》《安全生以及《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）等法律法规、标准和规范的要求，编制检查表（见表 5-1）对矿山安全管理状况进行分析评价。

表 5-1 安全管理单元安全检查表

序号	评价内容	评价依据	检查情况	评价结果
1	矿山合法性证照			
1.1	采矿许可证	省政府第 189 令)第八条第(二)项	有效期内。	符合
1.2	安全生产许可证	《安全生产许可证条例》第二条	有效期内。	符合
1.3	营业执照	省政府第 189 令)第八条第(二)项	有效期内。	符合
1.4	矿山主要负责人	《安全生产法》第二十七条	有效期内。	符合
1.5	安全管理人员	《安全生产法》第二十七条	有效期内。	符合
1.6	特征作业人员资格证	《安全生产法》第三十条	有效期内。	符合
1.7	从业人员培训	《安全生产法》第二十八条	有效期内。	符合
2	安全管理机构			
2.1	管理机构设置	《安全生产法》第二十四条	成立了安全生产管理机构。	符合
2.2	管理人员配备	《安全生产法》第二十四条	配备了 2 名安全管理人员。	符合
2.3	金属非金属露天矿山应当配备采矿、地质、机电等矿山相关专业中专及以上学历或中级以上职称的专职人员，每个专业至少配备 1 人。	矿安[2022]4	矿山配备了 1 名助理采矿工程师，2 名测量技术人员。	不符合
3	安全管理制度			
3.1	建立和健全全员各级、各部门、各岗位人员安全生产责任制	《安全生产法》第十二条		

序号	评价内容	评价依据	检查情况	评价结果
3.2	应建立以下管理制度： 1) 安全例会制度； 2) 安全检查制度； 3) 安全教育培训制度； 4) 职业危害预防制度； 5) 生产安全事故管理制度； 6) 重大危险源监控和安全隐患排查与整改制度； 7) 设备设施安全管理制度； 8) 安全生产奖惩制度； 9) 安全目标管理制度； 10) 重大危险源和事故隐患排查与整改制度； 11) 应急管理制度； 12) 安全生产档案管理制度； 13) 劳动防护用品管理制度； 14) 图纸技术资料更新制度； 15) 安全生产档案管理制度； 16) 安全技术措施专项费用撮和管理制度； 17) 特种作业人员管理制度； 18) 露天边坡管理制度； 19) 排土场管理制度。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条	企业制定了安全管理制度，但无安全例会制度、安全生产奖惩制度、安全目标管理制度、应急管理等制度等	不符合
3.3	制定作业安全规程和各种操作规程	《金属非金属矿山安全标准化评分办法》	矿山建立健全了各项管理制度	符合
4	安全技术管理			
4.1	露天矿山应根据实际情况更新图纸	GB16423-2020 第4.1.9条	图纸及时更新。	符合
5	人员素质			
5.1	矿山主要负责人具备安全生产知识和管理能力；	《安全生产法》第二十七条	主要负责人取得相应的安全生产知识和管理能力考核合格证。	符合
5.2	专职安全管理人员的具备相应安全生产知识和管理能力；		2名专职安全管理人员取得安全资格证。	符合
5.3	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	《金属非金属矿山安全规程》第4.5.2条	所有从业人员参加了安全教育并经考核合	符合

序号	评价内容	评价依据	检查情况	评价结果
	员工上岗前不少于 72 学时；		格。	
5.4	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；	《金属非金属矿山安全规程》第 4.5.2 条	查资料，有培训计划和培训记录。	符合
5.5	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；		查资料，无调换工种或岗位的人员。	符合
5.6	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；	《金属非金属矿山安全规程》第 4.5.6 条	未采用新技术、新工艺、新材料和新设备。	符合
5.7	作业人员的安全教育培训和考核结果应有记录，并存档；	《金属非金属矿山安全规程》第 4.5.8 条	有记录，并归档。	符合
5.8	生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得相应资格，方可上岗作业。	《安全生产法》第三十二条	特种作业人员取得相应资格证。	符合
6	安全投入			
6.1	有安全投入、使用计划。	《安全生产法》第二十三条	有安全投入、使用计划。	符合
6.2	提取安全技术措施经费符合安全生产要求。		按 3 元/t 吨标准提取。	符合
6.3	安全技术措施经费做到专款专用		专款专用，财务单独列支。	符合
7	安全检查			
7.1	开展定期、不定期和专项安全检查。	《安全生产法》第四十六条	查记录，能开展定期、不定期和专项安全检查。	符合
7.2	有安全检查记录、定期开展隐患排查记录。		开展了安全隐患排查工作。	符合
7.3	有检查处理记录		有查检记录。	符合
8	工伤保险			
8.1	依法为员工缴纳工伤保险；	《安全生产法》第五十二条、《江西省安全生产条例》第四十八条	在崇义县社会保险事业管理局为员工缴纳工伤保险。	符合
8.2	办理安全生产责任险。	赣安监管一字[2011]23 号	办理了安全生产责任险。	符合
9	应急管理			

序号	评价内容	评价依据	检查情况	评价结果
9.1	成立应急救援机构或指定专职人员；	《江西省安全生产条例》第三十七条 省政府 189 号令 第十三条、 《江西省安全生产条例》第四十二条	有应急救援机构，统管公司的应急管理工作。	符合
9.2	编制事故的应急救援预案；		企业编制了安全生产事故应急预案，并于备案。	符合
9.3	应急救援预案内容是否符合要求；		符合要求。	符合
9.4	是否进行事故应急救援演练；		查资料，有演练记录。	符合
9.5	应急救援设备、器材配备是否满足救援要求；		配备了基本的设备、器材。	符合
9.6	与专业矿山救护队签订应急救援协议		与赣州市综合应急救援队签订了矿山救护服务协议书。	符合
10	劳动保护			
10.1	矿山企业应为作业人员配备符合国家标准或行业标准要求劳动防护用品。	《金属非金属矿山安全规程》第 4.1.8 条	配置了防护用品。	符合
10.2	生产经营单位必须和从业人员签订劳动合同。	《劳动法》第五十二条	签订了劳动合同。	符合

## 2. 单元评价小结

对安全管理单元的矿山合法性证照、安全管理机构、安全管理制度、安全技术管理、人员素质、安全投入及安全检查、工伤保险、应急管理 etc 10 个方面进行检查评价，10 大项共 37 项，符合项为 35 项，2 项无关项，符合率为 94.59%。

总体评价安全管理机制适应小坑高岭土矿生产特点。评价“安全管理机构设置”等 10 大项，基本符合安全生产有关法律、法规、标准要求的有关要求，符合《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》规定的安全生产条件。

## 3. 存在的问题

(1) 矿山专业技术人员配置不全，还要配置机电专业技术人员。

(2) 矿山应根据《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条规定完善相关安全管理制度。

## 5.2 总平面布置单元

### 1. 安全检查表评价

根据《工业企业总平面设计规范》(GB50187-2012) 规范的要求，编制安全检查表（见表 5-2）对矿山总平面布置符合性进行评价。

表 5-2 总平面布置单元符合性安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	评价结果
1	厂址应有便利和经济的交通运输条件，具有满足生产、生活及发展规划所必需的水源和电源。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.5 条	交通方便，当地水源充沛，当地有变电所，可满足矿山用电要求。	符合
2	厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文条件	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.8 条	工程地质、水文地质条件简单。	符合
3	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。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.12 条	矿山建（构）筑物均建在当地侵蚀基准面标高以上，不受洪水威胁。	符合
4	厂址（办公区、工业场地、生活区等）不应建在以下在段或地区：1) 有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害在段；2) 爆破危险界限区；3) 严重放射性物质危险区；…。	《工业企业总平面设计规范》第 3.0.14 条	工业场地设施主要有值班室，其工程地质、环境地质条件好，矿山开采无爆破作业，区内无放射性物质。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	评价结果
5	居住区应低于向大气排放有害气体、烟、雾、粉尘等有害物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》GBZJ10 的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》第 4.5.3 条	办公区不受粉尘危害。	符合
6	高位水池应设在地质条件良好、不因渗漏溢流引起坍塌的地段。	《工业企业总平面设计规范》第 4.4.2 条	矿山高位水池设在矿区西北侧 +845m 标高，地质条件较好。	符合
7	变压器应靠近厂区边缘，且输电线路进出方便地段	《工业企业总平面设计规范》第 4.4.5 条	矿山未安装供配电设施。采场无用电设备，办公、照明用电取自选厂低压供电。	无关项
8	排土场选址应符合要求。	《工业企业总平面设计规范》第 4.7.1 条	位于 1#采场东侧，4 号拐点线附近。	符合
9	总平面布置应符合下列要求： 1) 在符合生产流程、操作要求和使用功能的前提下，建筑物、构筑物等设施，应采用联合、集中、多层布置； 2) 应按企业规模和功能分区，合理地确定通道宽度； 3) 厂区功能分区及建筑物、构筑物的外形宜规整； 4) 功能分区内各项设施的布置，应紧凑、合理。	《工业企业总平面设计规范》第 5.1.2 条	采用功能分区布置，区内布置紧凑、合理，建（构）筑物按设计施工，外形规整。	符合

## 2. 评价小结

矿山所处区域工程地质简单、环境地质简单，周边环境较好，交通方便，自然灾害因素少，有利于矿山建设。矿山在设计时，即对矿山总平面布置进行了设计，遵循了功能分区、合理紧凑的布置原则。

因矿区内 1#采场与 2#采场间（加工厂附近）和排土场区域内分别存在

红豆杉，属国家保护植物，受其限制影响，矿山委托中钢集团马鞍山矿院工程勘察设计有限公司编制了《关于江西省崇义县小坑矿区高岭土矿露天开采初步设计变更说明》，对露天采场境界进行优化，对排土场进行相应变更调整。矿山按照变更说明，对露天采场进行了优化，在两处红豆杉区域范围划定了保护区，红豆杉对矿山开采已无影响。排土场已停排，并已复绿。

通过安全检查表对矿山总平面布置的符合性进行检查，共检查 9 项，8 项符合，1 项无关项，合格率 100%。

综上所述，矿山总平面布置单元符合《工业企业总平面设计规范》要求，满足矿山生产需要，基本具备安全生产基本条件。

### 5.3 采剥单元

#### 1. 安全检查表

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014）、《江西省露天采石场安全生产专项整治工作方案的通知》（赣安监安一字〔2014〕76 号）及矿山开采设计资料（以下简称《开采设计》）等编制安全检查表对矿山采剥系统进行分析评价，见表 5-3。

表 5-3 采剥单元符合性检查

序号	检查内容	依据标准	检查情况	评价结果
1	基本规定			
1.1	有遭遇洪水危险的露天矿山应设置专用的防洪、排洪设施。	GB16423-2020 第 5.1.1 条	不受洪水威胁	符合
1.2	在受地下开采影响的范围内进行露天开采时，应采取有效的安全技术措施。	GB16423-2020 第 5.1.2 条	无地下开采	无关项

1.3	地下开采转为露天开采时，应确定全部地下工程和矿柱的位置并绘制在矿山平、剖面对照图上；开采前应处理对露天开采安全有威胁的地下工程和采空区，不能处理的，应采取安全措施并在开采过程中处理。	GB16423-2020 第 5.1.3 条	无地下开采	无关项
1.4	露天与地下同时开采时，应分析露天开采与地下开采的相互影响并采取有效的安全措施。露天和井下同时爆破影响安全时，不应同时爆破。	GB16423-2020 第 5.1.4 条	无地下开采	无关项
1.5	下列区域内不得设置有人值守的建构筑物： ——受露天爆破威胁区域； ——储存爆破器材的危险区域； ——矿山防洪区域； ——受岩体变形、塌陷、滑坡、泥石流等地质灾害影响区域。	GB16423-2020 第 5.1.5 条	矿山开采采用非爆破机械开采，受岩体变形、塌陷、滑坡、泥石流等地质灾害影响区域。	符合
1.6	采剥和排土作业不应给深部开采和邻近矿山造成水害或者其他危害。	GB16423-2020 第 5.1.6 条	排土场位于露采场东北侧约 500m 的沟谷中，开采期间不会相互影响。	符合
1.7	设计规定保留的矿柱、岩柱、挂帮矿体，在规定的期限内，未经技术论证，不应开采或破坏。	GB16423-2020 第 5.1.7 条	未破坏设计保留的挂帮矿体。	符合
1.8	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	警示标志不完善。	不符合
1.9	采矿设备的供电电缆，应保持绝缘良好，不应与金属材料和其他导电材料接触，横过道路、铁路时应采取防护措施。	GB16423-2020 第 5.1.9 条	无用电设备。	无关项
1.10	露天采矿设备从架空电力线路下方通过时，设备最突出部分与架空线路的距离应符合下列规定： ——3kV 以下，不小于 1.5m； ——3kV~10kV，不小于 2.0m； ——10kV 以上，不小于 3.0m	GB16423-2020 第 5.1.10 条	采场无架空电缆。	无关项
1.11	不应采用没有捕尘装置的干式穿孔设备。	GB16423-2020 第 5.1.11 条	采场无穿孔设备。	无关项

1.12	距坠落基准面 2m 及 2m 以上、有人员坠落危险的作业场所应设安全网等防护设施,作业人员应佩戴安全带。有六级以上强风时,不应进行高处作业和露天起重作业。	GB16423-2020 第 5.1.13 条	不良天气不作业。	符合
1.13	不良天气影响正常生产时,应立即停止作业;威胁人身安全时,人员应转移到安全地点。	GB16423-2020 第 5.1.14 条	不良天气不作业。	符合
2	一般规定			
2.1	露天开采应遵循自上而下的开采顺序,分台阶开采。工作台阶高度取 6~7m。	GB16423-2020 第 5.2.1.1 条	采用自上而下分台阶开采。生产台阶高度 6~7m。	符合
2.2	露天矿山应该采用机械方式进行开采。	GB16423-2020 第 5.2.1.2 条	挖掘机直接铲装,汽车运输方式进行开采。	符合
2.3	多台阶并段时并段数量不超过 3 个,且不应影响边坡稳定性及下部作业安全。	GB16423-2020 第 5.2.1.3 条	最终台阶实行并段,并段台阶数 3 个,最终并段台阶高度约 20m。	符合
2.4	露天采场应设安全平台和清扫平台。人工清扫平台宽度不小于 6m,机械清扫平台宽度应满足设备要求且不小于 8m。《安全设施设计》安全平台宽度 6m (并段后)。	GB16423-2020 第 5.2.1.4 条、《安全设施设计》	安全平台宽 10~12m,目前矿山还未形成清扫平台。	符合
2.5	最小工作平台宽度为 20m。	《安全设施设计》	+818m、+812m 工作平台宽度大于 20m。	符合
2.6	生产台阶坡面角 45°,终了边坡角 35°	《安全设施设计》	现阶段生产台阶为 +818m~+812m 台阶,生产台阶坡面角 45°。	符合
2.7	采场运输道路以及供电、通信线路均应设置在稳定区域内。	GB16423-2020 第 5.2.1.5 条	采场运输设置在稳定区域内。	符合
2.8	露天采场所设的边界安全护栏。	GB16423-2020 第 4.8.1 条	矿区边界未设边界围栏。	不符合
3	铲装作业			
3.1	铲装设备工作前应发出警告信号,无关人员应远离设备。	GB16423-2020 第 5.2.3.2 条	采用汽笛鸣笛警示。现场检查时,无关人员应远离设备。	符合
3.2	铲装设备工作时其平衡装置与台阶坡底的水平距离不小于 1m。	GB16423-2020 第 5.2.3.3 条	现场检查,挖机距台阶坡底的水平距离	符合

		条	不小于 1m。	
3.3	铲装设备工作应遵守下列规定： —悬臂和铲斗及工作面附近不应有人员停留； —铲斗不应从车辆驾驶室上方通过； —人员不应在司机室踏板上有或落石危险的地方停留； —不应调整电铲起重臂。	GB16423-2020 第 5.2.3.4 条	现场检查时，无此现象，铲斗不应从车辆驾驶室上方通过，挖机附近未有人员停留。	符合
3.3	多台铲装设备在同一平台上作业时，铲装设备间距应符合下列规定： ——汽车运输：不小于设备最大工作半径的 3 倍，且不小于 50m；	GB16423-2020 第 5.2.3.5 条	在同一平台上作业时的两台挖掘机间距小于 50m。	符合
3.4	上、下台阶同时作业的挖掘机，应沿台阶走向错开一定的距离；在上部台阶边缘安全带进行辅助作业的挖掘机，应超前下部台阶正常作业的挖掘机最大挖掘半径 3 倍的距离，且不小于 50m。	GB16423-2020 第 5.2.3.6 条	评价时，无上、下台阶在同一垂直线上同时作业现象。	符合
3.5	铲装时铲斗不应压、碰运输设备；铲斗卸载时，铲斗下沿与运输设备上沿高差不大于 0.5m；不应用铲斗处理车箱粘着物。	GB16423-2020 第 5.2.3.7 条	无此现象。	符合
3.6	发现悬浮岩块或崩塌征兆时，应立即停止铲装作业，并将设备转移至安全地带。	GB16423-2020 第 5.2.3.8 条	现场检查时，未发现悬浮岩块或崩塌征兆等情况；矿山要求：挖掘机作业时，发现悬浮岩块或崩塌征兆等情况，应立即停止作业，并将设备开到安全地带。	符合
3.7	铲装设备穿过铁路、电缆线路或者风水管路时，应采取安全防护措施保护电缆、风水管和铁路设施。	GB16423-2020 第 5.2.3.9 条	无此现象。	无关项
3.8	铲装设备行走应遵守下列规定： —应在作业平台的稳定范围	GB16423-2020 第	挖掘机、运输车辆在作业平台的稳定范	符合

	内行走； 一上、下坡时铲斗应下放并与地面保持适当距离。	5.2.3.10 条	围内行走。	
4	边坡管理			
4.1	邻近最终边坡作业应遵守下列规定： 一采用控制爆破减震； 一保持台阶的安全坡面角，不应超挖坡底。	GB16423-2020 第 5.2.4.2 条	台阶坡面角与设计相符，未超挖坡底。	符合
4.2	遇有下列情况时，应采取有效的安全措施： 一岩层内倾于采场，且设计边坡角大于岩层倾角； 一有多组节理、裂隙空间组合结构面内倾于采场； 一有较大软弱结构面切割边坡； 一构成不稳定的潜在滑坡体的边坡。	GB16423-2020 第 5.2.4.3 条	有相关的要求。	符合
4.3	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	+825m 标高以上台阶边坡已复绿，无边坡浮石存在。	符合
4.4	矿山应建立健全边坡安全管理和检查制度。每 5 年至少进行 1 次边坡稳定性分析。	GB16423-2020 第 5.2.4.5 条	2023 年 5 月，矿山开展了边坡稳定性分析工作，并由陕西鸣德通圣工程设计有限公司出具了边坡稳定性分析报告。	符合
4.5	露天采场工作边坡应每季度检查 1 次，运输或者行人的非工作边坡每半年检查 1 次；边坡出现滑坡或者坍塌迹象时，应立即停止受影响区域的生产作业，撤出相关人员和设备，采取安全措施；高度超过 200m 的露天边坡应进行在线监测，对承受水压的边坡应进行水压监测。	GB16423-2020 第 5.2.4.6 条	定期对采场边坡进行检查。评价时，无滑坡或坍塌迹象；边坡高度不超过 200m。	符合
4.6	矿山应制定针对边坡滑塌事故的应急预案。	GB16423-2020 第 5.2.4.7 条	制定了应急预案。	符合
5	淘汰设备和工艺			
5.1	掏底崩落、掏挖开采、不分层的“一面墙”开采（发布之日起立	《金属非金属矿山禁止	分台阶开采。无掏底崩落、掏挖开采现	符合

	即禁止使用)	使用的设备及工艺目录(第二批)》安监总管一(2015)13号(2015年2月13日发布)	象。	
--	--------	--	----	--

## 2. 评价小结

矿山坚持了自上而下分台阶开采，开采工艺为剥离→铲装→运输。采用机械铲装；采场台阶高度、宽度、坡面角符合相关要求。现场检查，采场管理较好，边坡较稳定，无滑坡或坍塌迹象。

通过安全检查表对采剥单元的一般规定、台阶要素、铲装作业、边坡管理、采场管理等5个大项共36小项进行检查评价，其中27项为符合项或基本符合项，2项不符合，7项为无关项，合格率92%。

综上所述，矿山采剥单元符合相关规程、规范及规范性文件的要求。

## 3. 存在的问题

1) 矿山开采范围内的安全警示标志不完善，建议企业在危险区域补充设置安全警示标志牌，防止无关人员靠近。

2) 完善露天采场所边界安全护栏。

## 5.4 开拓运输单元

矿山采用公路开拓、汽车运输。

### 1. 安全检查表

根据《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)、《厂矿道路设计规范》(GBJ22-87)及矿山开采设计资料等编制安全检查表对开拓运输系统进行分析评价，见表5-4。

表5-4 开拓运输单元安全检查表

序号	检查内容	依据标准	检查情况	评价结果
1	矿山开拓			

序号	检查内容	依据标准	检查情况	评价结果
1.1	开拓方式：公路开拓、汽车运输。	开采设计	公路开拓、汽车运输。	符合
2	矿山运输道路及设施			
2.1	矿山道路等级宜符合下列规定： 1)汽车的小时单向交通量在 85 辆以上，生产干线可采用一级露天矿山道路； 2) 汽车的小时单向交通量在 85~25（15）辆，生产干线、支线可采用二级露天矿山道路； 3)汽车的小时单向交通量在 25（15）辆以下，生产干线、支线联结线、辅助线可采用三级露天矿山道路。	GBJ22-87 第 2.4.2 条	生产干线为单车道三级露天矿山道路。	符合
2.2	露天矿山道路计算车速，三级露天矿山道路车速不得超过 20km/h。	GBJ22-87 第 2.4.3 条	限速 10km/h。	符合
2.3	露天矿山道路宽度和路肩应保证会车安全，符合相关要求。设计路宽 4.5m。	GBJ22-87 第 2.4.5 条、《安全设施设计》	运输道路宽 6m。	符合
2.4	露天矿山道路宜采用较大的园曲线半径，当受地形或其他条件限制时，最小曲率半径：三级露天矿山道路不小于 15m。设计最小圆曲线半径 15m。	GBJ22-87 第 2.4.6 条、《安全设施设计》	矿山主干道及进入各平台的转弯半径大于 15m。	符合
2.5	露天矿山道路纵坡不应大于：三级露天矿山道路不大于 9%。重车上坡的三级露天矿山生产干线、支线的最大纵坡度可增加 1%。设计平均纵坡 7%，最大纵坡 9%。	GBJ22-87 第 2.4.13 条、《安全设施设计》	矿山道路纵坡平均为 7%左右，最大不大于 9%。	符合
2.6	厂矿道路在急弯、陡坡、视线不良路段，应根据需要设置标志、挡车堆等安全设施。	GBJ22-87 第 7.1.1 条	现场检查，矿山道路无急弯、陡坡、视线不良路段，设置了相应安全标志。	符合
2.7	卸载点安全车挡高度不低于车轮轮胎直径的 2/5，顶部宽度不	GB16423-2020 第 5.3.1	采矿矿石直接装车外运。	符合

序号	检查内容	依据标准	检查情况	评价结果
	下于轮胎直径 1/3。	条		
2.8	矿山企业的加油站、加气站应设置在安全地点。	GB16423-2020 第 4.6.2 条	矿山未设置加油站，无此项	无关项
3	汽车运输			
3.1	不应用自卸汽车运载易燃、易爆物品。	GB16423-2020 第 5.4.2.1 条	矿山采用非爆破方式机械开采。矿山内部不使用自卸式汽车运输易燃、易爆物品。	符合
3.2	自卸汽车装载应遵守如下规定： 停在铲装设备回转范围 0.5m 以外； 驾驶员不离开驾驶室，不将身体任何部位伸出驾驶室外； 不在装载时检查、维护车辆。	GB16423-2020 第 5.4.2.2 条	遵章作业	符合
3.3	双车道的路面宽度，应保证会车安全。主要运输道路的急弯、陡坡、危险地段应设置警示标志。	GB16423-2020 第 5.4.2.3 条	设计采用单车道，现场道路宽约 6m，设置有“限速 10km/s”，“鸣笛”等警示标志。	符合
3.4	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	现有运输道路的高陡路基路段，运输道路车档高度符合要求。	符合
3.5	汽车运行应遵守下列规定： 驾驶室外禁止乘人； 运行时不升降车斗； 不采用溜车方式发动车辆； 不空挡滑行； 不弯道超车； 下坡车速不超过 25km/h； 不在主运输道路和坡道上	GB16423-2020 第 5.4.2.6 条	遵章作业	符合

序号	检查内容	依据标准	检查情况	评价结果
	停车； 不在供电线路下停车； 拖挂车辆行驶时采取可靠的安全措施，并有专人指挥； 通过道口之前驾驶员减速瞭望，确认安全后再通过； 不超载运行。			
3.6	夜间装卸车应有良好的照明条件。	GB16423-2020 第 5.4.2.8 条	夜间不作业	无此项
3.7	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。	GB16423-2020 第 5.4.2.9 条	查操作规程，有这方面要求。	符合

## 2. 评价小结

评价项目采用公路开拓、汽车运输的开拓运输方式，依据生产规模、采用单车道三级露天矿山公路，碎石泥结路面的中等路面结构。其公路等级、路面结构、纵坡、园曲率半径、运行速度等适应矿山地形环境，满足矿山运输能力的要求。矿山公路安全设施较为齐全、且能正常使用，有利于矿山运输安全。

通过安全检查表对矿山开拓、矿山运输道路及设施、矿山运输管理等方面进行检查评价，矿山开拓运输单元共检查 3 个大项 17 项，15 项为符合项，2 项无关项，合格率 100%。综上所述，矿山开拓运输单元符合基本要求。

## 5.5 电气单元

矿山主要用电为办公及照明用电，采场无用电设备。

### 1. 安全检查表

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）编制安全检查表法

对电气单元进行分析评价，见表 5-5。

表 5-5 电气单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	评价结果
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 40 m； —远离污秽及火灾、爆炸危险环境和噪声、震动环境； —避开断层、滑坡、沉陷区等不良地质地带以及受雪崩影响地带； —地面标高应高于当地最高洪水位 0.5m 以上。	GB16423-2020 第 5.6.1.1 条	矿山未安装变电设施，矿山用电取自鸿旺矿业有限公司加工厂 380V/220V。	无关项
2	采矿场和排土场的手持式电气设备的电压不大于 220V。	GB16423-2020 第 5.6.1.3 条	无手持式电气设备。	符合
3	采矿场采用双回路供电时，每回路供电能力应均能供全负荷；采用三回路供电时，每个回路的供电能力不应小于全部负荷的 50%。	GB16423-2020 第 5.6.1.4 条	矿山用电取自鸿旺矿业有限公司加工厂 380V/220V。鸿旺矿业有限公司采用单回路供电。	无关项
4	露天采场、排土场的架空供电线路上设置开关设备时，应符合下列规定： —环形或半环形线路的出口和联络处设置分段开关； —横跨线或纵架线与环形线、半环形线或其他地面固定干线连接处设置开关； —高压电气设备或移动式变电站与横跨线或纵架线连接处设置开关； —移动式高压电力设备的供电线路设置具有单相接地保护的开关设备。	GB16423-2020 第 5.6.1.6 条	露天采场、排土场无架空线路。	无关项
5	移动式电气设备应使用矿用橡套电缆。	GB16423-2020 第 5.6.1.9 条	露天采场无移动电气设备。	无关项
6	夜间工作时，下列地点应设照明装置： —空气压缩机和水泵的工作地	GB16423-2020 第 5.6.3.1 条	夜间不作业。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	评价结果
	点； —带式输送机、斜坡提升线路以及相应的人行梯或人行道； —汽车装载处、排土场、卸车线； —调车站、会让站。			
7	照明电压应符合下列规定： —固定式照明灯具：不高于 220V； —行灯或移动式灯具：不高于 36V，并经安全隔离变压器供电； —在金属容器内或者潮湿地点作业时，不高于 12V。	GB16423-2020 第 5.6.3.2 条	矿山办公、照明电压为 220V。	符合
8	下列场所应设置应急照明： —变配电所； —监控室、生产调度室、通信站和网络中心； —矿山救护值班室。	GB16423-2020 第 5.6.3.3 条	矿山无变配电所、通讯站、救护值班室。	无关项
9	—所有电气设备正常不带电的金属外壳应有保护接地； —带电的导线、设备、变压器、油开关附近不应有易燃易爆物品； —电气设备周围应有保护措施并设置警示标志。	GB16423-2020 第 5.6.5.2 条	采场喷淋雾炮机未安装供电线路，未接地，周围也未设置警示标志。	不符合
10	铲装作业地点的照明，宜利用设备附设的灯具。	GB16423-2020 第 5.2.3 条	挖掘机、自卸汽车设备自带照明。	符合

## 2. 评价小结

采场无用电设备。通过安全检查表分析可知，电气单元共检查 10 项，其中 4 项符合，1 项不符合，5 项无关项，基本合格率 75%。综上所述，电气单元符合要求。

## 3. 存在的问题

1) 喷淋雾炮机要安装供电线路，保障设备能正常使用，并应接地，设置安全警示标志牌，防止无关人员靠近。

## 5.6 防排水单元

矿区水文地质条件简单，矿坑充水水源主要为大气降水。矿山属露天山坡型矿山，开采最低标高+625m，高于当地历史最高洪水位（+225m），矿山排水主要为自流排水。

### 1. 安全检查表

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《非煤露天矿山边坡工程技术规范》（GB51016-2014）编制安全检查表对矿山防排水系统进行分析评价，见表 5-6。

表 5-6 防排水系统安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	评价结果
1	露天矿山应建立水文地质资料档案；有洪水或地下水威胁的应设置防、排水机构；水文地质条件复杂或有洪水淹没危险的应配备专职水文地质人员。	GB16423-2020 第5.7.1.1条	不受洪水或地下水危险。	符合
2	露天采场的总出入沟口、平硐口、排水井口和工业场地，均应采取妥善的防洪措施。	GB16423-2020 第5.7.1.2条	采场开采境界外设有截排水沟。	符合
3	露天矿山应采取下列措施保证采场安全： 一在采场边坡台阶设置排水沟； 一地下水影响露天采场的安全生产时，应采取疏干等防治措施。	GB16423-2020 第5.7.1.3条	在+835m、+825m平台设有排水沟。	符合
4	露天矿山应按照下列要求建立防排水系统： 一受洪水威胁的露天采场应设置地面防洪工程； 一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； 一凹陷露天坑应设机械排水或自流排水设施； 一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。	GB16423-2020 第5.7.1.4条	该矿山为山坡露天矿，具备自然外排条件。	符合
5	机械排水设施应符合下列规定： 一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	GB16423-2020 第5.7.1.5条	山坡露天，无机械排水设施。	无关项

序号	检查内容	检查依据	检查情况	评价结果
	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。 一、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。			
6	在露天境界外修建底宽 0.5m，顶宽 1m，沟深 0.5m 的截排水沟。	《安全设施设计》	矿山在+845m 平台边开挖有截水沟，为梯形断面，底宽 0.5m、顶宽 1.0m，沟深 0.7m。	符合
7	在露天采场的每个台阶上都修筑底宽 0.5m，顶宽 1m，沟深 0.5m 的排水沟。		在+825m 平台设有排水沟，为梯形断面，底宽 0.6m、顶宽 1.0m，沟深 0.8m；	符合
8	在运输道路内侧设置排水沟。		矿山运输公路内侧开挖有排水沟，水沟断面为宽 0.5m、深 0.8m。	符合
9	在排土场上游外沿 5m 处修建截水沟，截水沟深度为 0.7m，底宽为 0.5m，顶宽为 1m。		排土场周边设有底宽 0.8m、上部宽 1.2m、深 0.8m 的截排水沟；	符合
10	在排土场排土终了台阶修筑排水沟，排水沟深度为 0.7m，底宽为 0.5m，顶宽为 1m。		各台阶平台设有底宽 0.5m、上宽 1.0m，深 0.7m 的排水沟。	符合

## 2. 评价小结

采场采用自流排水方式。矿山在+845m 平台边开挖有截水沟，+825m 平台设有排水沟，运输公路内侧挖有排水沟。矿山排水方式合理，排水系统较为完善，排水设施能正常运行。

通过对矿山防排水系统进行检查分析，共检查 10 项，9 项符合，1 项无关项，合格率为 100%。

综上所述，矿山防排水单元符合《金属非金属矿山安全规程》、《安全设施设计》等要求，矿山防排水单元能满足安全生产活动。

## 5.7 防灭火单元

矿山开采高岭土，开采矿石不自燃，矿山防火主要是外因火灾，采场无建筑物、易燃物品及用电设备，主要防火区域为值班室、机修房等。

### 1. 安全检查表

根据《建筑设计防火规范》(GB50016-2014)、《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)等规范编制安全检查表对矿山防灭火单元进行分析评价，见表 5-8。

表 5-8 防灭火系统安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	评价结果	
1	矿山建构筑物应建立消防设施，设置消防器材。	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)第 5.7.2 条	配备了相应的消防设备、设施，并与当地消防部门建立联系。	符合	
2	重要采掘设备，应配备灭火器材。设备加注燃油时，不应吸烟或采用明火照明。不应在采掘设备上存放汽油和其他易燃易爆材料，不应用汽油擦洗设备。		铲装设备及运输车辆配有 MFZABC4 型车载灭火器。采掘设备使用柴油，无汽油及其他易燃易爆材料。	符合	
3	易燃易爆物品不应放在轨道接头、电缆接头或接地极附件。废弃的油料、棉纱和易燃物应妥善管理。		采场无用电设备，机械时使用的废弃油、棉纱、布头、纸和油毡等易燃物品，统一存放。	符合	
4	木材厂、防护用品厂库、爆破器材库、氢气和乙炔瓶库、石油液化气站和油库等重要场所，应建立防火制度，采取防火、防爆措施，备足消防器材。		无木材厂、防护用品厂库、爆破器材库、氢气和乙炔瓶库、石油液化气站和油库等。	无此项	
5	厂房（仓库）的耐火等级可分为一、二、三、四级。其构件的燃烧性和耐火极限应符合规范的规定。		《建筑设计防火规范》GB50016-2014 第 3.2.1 条	矿区搭建的仓库为轻钢结构，耐火等级为二级，符合要求。	符合
6	下列二级耐火等级建筑的梁、柱可采用无防火保护的金属结构，其中能受到甲、乙、丙类液体或		《建筑设计防火规范》GB50016-201	办公室等建构筑物为轻钢结构，耐火等级为二级。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	评价结果
	可燃气体火焰影响的部位，应采取外包敷不燃材料或其它防火隔热保护措施： 1 设置自动灭火系统的单层丙类厂房； 2 丁、戊类厂房（仓库）。	4 第 3.2.4 条		
7	灭火器应设置在位置明显和便于取用的地点，且不得影响安全疏散。	《建筑灭火器配置设计规范》 (GB50140-2005)第 5.1.1 条	办公区灭火器放置明显且便于取用。	符合
8	灭火器的摆放应稳固，其铭牌应朝外。手提式灭火器宜设置在灭火器箱内或挂钩、托架上，其顶部离地面高度不应大于 1.50m；底部离地面高度不宜小于 0.15m。灭火器箱不得上锁。	《建筑灭火器配置设计规范》 (GB50140-2005)第 5.1.3 条	办公区灭火器放置在挂钩上，其铭牌朝外。	符合

## 2. 评价小结

矿山主要预防外因火灾，建构筑物防火等满足要求，重要建构筑物及主要设备配备了相应灭火器材。

通过安全检查表分析，防灭火单元共检查 8 项，7 项符合，1 项无关项，合格率 100%。

综上所述，防火单元符合《建筑设计防火规范》等规范要求，矿山防灭火单元安全生产条件良好，生产活动有安全保障。

## 5.8 排土场单元

### 1. 安全检查表

根据《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020) 编制安全检查表对矿山排土场单元进行分析评价，见表 5-8。

表 5-8 排土场单元安全检查表

序号	检查内容	检查依据	检查情况	评价结果
----	------	------	------	------

1	排土场基本要求			
1.1	排土场不应受洪水威胁或者由于上游汇水造成滑坡、塌方、泥石流等灾害。	(GB16423-2020) 第 5.5.1.1 条	不受洪水威胁。	符合
1.2	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	排土场下游无居民点、铁路、道路、耕种区、水域、隧道等	符合
1.3	排土场不应影响露天矿山边坡稳定，不应产生滚石、滑塌等危害。	(GB16423-2020) 第 5.5.1.3 条	距采场约 500m，与露采场开采相互不产生影响。	符合
1.4	排土场建设前应进行工程地质、水文地质勘查，并按照排土场稳定性要求处理地基。	(GB16423-2020) 第 5.5.1.4 条	与安全设施设计一致。	符合
1.5	排土场应设拦挡设施，堆置高度大于 120m 的沟谷型排土场应在底部设置挡石坝。	(GB16423-2020) 第 5.5.1.5 条	在底部设置了挡石坝。	符合
1.6	内部排土场不应影响矿山正常开采和边坡稳定，排土场坡脚与开采作业点之间应留设安全距离，必要时设置滚石或泥石流拦挡设施。	(GB16423-2020) 第 5.5.1.6 条	与采场相距 500m，矿山开采相互不受影响。	符合

1.7	<p>排土场防洪应遵守下列规定：</p> <p>一山坡排土场周围应修筑可靠的截、排水设施；</p> <p>一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；</p> <p>一排土场范围内有出水点的，应在排土之前进行处理；</p> <p>一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；</p> <p>一及时了解和掌握水情以及气象预报情况，保证排土场、下游泥石流拦挡坝和通信、供电、照明线路的安全；</p> <p>一洪水过后立即对排土场和排洪设施进行检查，发现问题立即处理。</p>	(GB16423-2020) 第 5.5.1.7 条	排土场四周设有截水沟，各平台设有排水沟。	符合
1.8	矿山应制定针对排土场滑坡、泥石流等事故的应急预案。	(GB16423-2020) 第 5.5.1.8 条	编制有应急预案。	符合
2	排土作业			
2.1	矿山企业应设专职人员负责排土场的安全管理工作。	(GB16423-2020) 第 5.5.2.1 条	排土场已停止排土作业。	无 关 项
2.2	排土作业应按经过批准的安全设施设计进行。	(GB16423-2020) 第 5.5.2.2	排土场已停止排土作业。	无 关 项
2.3	<p>排土作业区应符合下列要求：</p> <p>一有良好的照明；</p> <p>一配备通信工具；</p> <p>一设置醒目的安全警示标志。</p>	(GB16423-2020) 第 5.5.2.3 条	排土场已停止排土作业。	无 关 项

2.4	<p>汽车排土应遵守下列规定：</p> <p>—排土平台应平整，排土线应整体均衡推进；</p> <p>—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；</p> <p>—由经过培训考核合格的人员指挥；</p> <p>—进入作业区内的人员、车辆服从指挥；非作业人员未经允许不得进入排土作业区；无关人员不得进入；</p> <p>——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；</p> <p>——重车卸载时的倒车速度不大于 5km/h；</p> <p>—能见度小于 30m 时停止排土作业。</p>	(GB16423-2020) 第 5.5.2.4 条	排土场已停止排土作业。	无 关 项
3	排土场检查与监测			

3.1	<p>排土场应进行下列安全检查：</p> <p>—排土场台阶高度、排土线长度；</p> <p>—排土场的反坡坡度，每100m 检查剖面不少于 2 个；</p> <p>—排土场边缘的汽车车挡尺寸；</p> <p>—铁路排土的线路坡度和曲线半径；</p> <p>—排土机排土时履带与台阶坡顶线之间的距离；</p> <p>—截排水系统、拦挡坝的完好情况及淤储空间情况。</p> <p>发现拦挡坝淤储空间不足，排土场出现不均匀沉降、裂缝、隆起时，应查明情况、分析原因并及时处理</p>	(GB16423-2020) 第 5.5.3.1 条	有安全检查记录。	符合
3.2	<p>矿山企业应建立排土场边坡稳定监测制度，边坡高度超过200m 的，应设边坡稳定监测系统,防止发生泥石流和滑坡。</p>	(GB16423-2020) 第 5.5.3.2 条	未制定排土场边坡稳定监测制度。	不符合

## 2. 评价小结

排土场位于采场东北侧约 500m 沟谷中，排土工艺、排土顺序、阶梯高度等能够按照设计要求进行排土作业；排土场下游构筑了挡土墙，有截流、防洪、排水设施；废石排弃场不影响采矿场、工业场地（厂区）、居民点、铁路、道路、耕种区、水域、隧道的安全。

排土场已停排，排土场边坡已覆土绿化。

通过对排土场单元进行检查分析，共检查 3 个大项 14 项，9 项符合，1 项不符合，4 项无关项，合格率 90%。综上所述，排土场单元符合《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）规范要求。

## 3. 存在的问题

1) 制定排土场边坡稳定监测制度。

## 5.9 重大事故隐患判定

### 1. 安全检查表

根据《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准〉的通知》标准进行判定，见表 5-9。

表 3-9 重大事故隐患判定

序号	重大隐患检查项	检查情况	备注
1	地下开采转露天开采前，未探明采空区和溶洞，或者未按设计处理对露天开采安全有威胁的采空区和溶洞。	未进行过地下开采。	否
2	使用国家明令禁止使用的设备、材料或者工艺。	无此现象。	否
3	未采用自上而下的开采顺序分台阶或者分层开采。	采取自上而下分台阶开采方式。	否
4	工作帮坡角大于设计工作帮坡角，或者最终边坡台阶高度超过设计高度。	生产台阶分层高度 6-7m，符合设计要求。	否
5	开采或者破坏设计要求保留的矿（岩）柱或者挂帮矿体。	无设计规定保留的矿柱、岩柱和挂帮矿体。	否
6	未按有关国家标准或者行业标准对采场边坡、排土场边坡进行稳定性分析。	矿山开展了边坡稳定性分析工作，2022 年 9 月陕西鸣德通圣工程设计有限公司出具了露天采场边坡稳定性分析报告。2023 年 5 月陕西鸣德通圣工程设计有限公司出具了排土场稳定性分析报告。	否
7	边坡存在下列情形之一的：高度 200 米及以上的采场边坡未进行在线监测；高度 200 米及以上的排土场边坡未建立边坡稳定监测系统；关闭、破坏监测系统或者隐瞒、篡改、销毁其相关数据、信息。	无此现象。	否
8	边坡出现横向及纵向放射状裂缝；坡体前缘坡脚处出现上隆（凸起）现象，后缘的裂缝急剧扩展；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。	无此现象。	否
9	运输道路坡度大于设计坡度 10%以上。	道路最大坡度 9%。	否
10	凹陷露天矿山未按设计建设防洪、排洪设施。	矿山为山坡露天矿。	否
11	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；排土场总	排土场周围按设计修筑截、排水设施。	否

	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；山坡排土场周围未按设计修筑截、排水设施。		
12	露天采场未按设计设置安全平台和清扫平台	按设计设置安全平台，目前还未形成清扫平台。	否
13	擅自对在用排土场进行回采作业	排土场已复绿，未进行回采作业。	否

## 2. 评价小结

通过安全检查表分析可知，重大事故隐患判定单元共检查 13 项，均符合要求，不构成重大事故隐患。

## 6 安全对策措施及建议

### 6.1 安全管理对策措施

1. 加强安全培训教育工作，制定培训教育计划。确保矿山主要负责人、安全管理人员均应取得安全生产管理人员资格证；特种作业人员取得操作资格证，并持证上岗；从业人员每年接受安全技术培训的学时不低于 20 学时。

2. 建立健全全员安全生产责任制、规章制度、操作规程和作业指导书等。加强对管理制度、岗位责任制的落实、考核工作，确保各项管理制度、措施落到实处。

3. 加强应急管理管理工作，应依据企业当前的管理机构、人员、开采现状、危险有害因素等对应急救援预案进行修编，并按程序审查、备案；应急预案应定期演练，并对演练情况有记录和分析。

4. 加强职业卫生管理，建立职工职业健康档案。

5. 加强对矿山技术管理，完善各项技术资料，矿山图纸应根据生产实际及时进行更新，以更好地指导矿山安全生产。

6. 按《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）的要求配备工程技术人员，即配备采矿、地质、测量、机电等专职技术人员。

### 6.2 总平面布置单元对策措施

1. 采场境界应完善安全警示标志。

### 6.3 采剥单元安全对策措施

1. 严格遵循“采剥并举、剥离先行”的开采原则，自上而下台阶式开采的顺序。

2. 任何进入作业现场的人员，都必须佩戴安全帽，在距地面超过 2m 或坡度超过 30° 的台阶坡面角上作业的人员，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，尾绳长度不得大于 1m，禁止两人同时使用一条绳。

3. 采场须按《矿山安全标志》要求设置禁止标志、警示标志、指令性标志和提示标志，并经常检查采场边界的安全护栏和安全警示标志是否完好，若有损坏须及时修补或更换。

4. 加强对边坡的监测、检查，矿山应设专人负责有关边坡数据的搜集和整理、边坡的日常维护、监测监测及相关管理工作。

5. 加强对采剥设备、设施的检查、维护，确保设备、设施完好、性能可靠、使用安全。

#### 6.4 开拓单元安全对策措施

1. 加强对运输道路的检查维护，确保上山公路排水沟、安全警示标志等设施的完善。

2. 加强对运输设备、设施的检查、维护，确保设备、设施完好、性能可靠、使用安全。

3. 加强运输安全管理，规范运输安全操作、运行。

1) 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。

2) 冰雪或多雨季节道路较滑时，应有防滑措施并减速行驶；前后车距应不小于 40m；拖挂其他车辆时，应采取有效的安全措施，并有专人指挥。

3) 正常作业条件下，同类车不应超车，前后车距离应保持适当。生产干线、坡道上不应无故停车。

4) 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，防止挖掘机回转撞坏车辆。汽车在靠近边坡或危险路面行驶时，应谨慎通过，防止崩塌事故发生。

5) 装车时，不应检查、维护车辆；驾驶员不应离开驾驶室，不应将头和

手臂伸出驾驶室外。

4. 加强对运输车辆驾驶人员的安全教育、培训，驾驶人员均须取得相应的驾驶资格证，并持证上岗；严禁酒后驾驶。

5. 在同一平台上作业时的两台挖掘机间距应不小于 50m。

## 6.5 电气单元安全对策措施

1. 从事电气设备安装、维护检修等工作的人员，必须经主管部门专业安全培训考核合格取得特种作业操作证，持证上岗。

2. 加强供电设备设施及安全警示标志的检查、维护工作，严格执行工作票制度。

## 6.6 防排水单元安全对策措施

1. 矿山采场作业面和排土场的上部开挖掘截流排水沟。

2. 加强对防排水设施的检查维护。对防洪沟、上山公路排水沟及其他排水沟定期检查、清理，确保畅通。

3. 每年应制定防排水措施，并定期检查措施执行情况。

## 6.7 防灭火单元安全对策措施

1. 建（构）筑物按要求配备灭火器材，加强灭火器材的日常检查，失效的灭火器材须及时更换。

2. 值班室、机修房均应用非可燃性材料建筑，室内应有醒目的防火标志和防火注意事项，并配备相应的灭火器材。

3. 重点加强对机修房的防火管理，修理过程中产生的废弃的油、棉纱、布头、纸和油毡等易燃品，应统一放置在带盖的铁桶中，集中存放、集中处理。

## 6.8 排土场单元安全对策措施

1. 制定排土场边坡稳定监测制度。

2. 加强排土场日常巡检，发现隐患及时处理。

3. 按期对排土场稳定性进行分析。

4. 排土场进行排弃作业时，应圈定危险范围，并设立警戒标志，无关人员禁止进入危险范围内。

## 7 安全现状评价结论

### 7.1 评价项目存在的危险、有害因素

崇义县丰达矿业有限公司江西省崇义县小坑高岭土矿采用露天开采，公路开拓、汽车运输、机械铲装。其存在的危险、有害因素为：

1. 开采过程中存在：物体打击、车辆伤害、机械伤害、触电、火灾、高处坠落、坍塌、其他等 8 类危险因素。

评价项目生产过程中主要危险因素排序为：坍塌、高处坠落、车辆伤害、机械伤害。

2. 开采过程中存在：粉尘、噪声、振动等 3 类危害因素。

矿山应重点加强粉尘危害因素防治。

3. 评价项目存在溶洞、暴雨、寒潮（冰雹和霜冻）、大风、雷电等自然灾害因素。

矿山对暴雨、雷电等自然灾害应引起重视。

4. 矿山无《危险化学品重大危险源辨识》中规定的重大危险源。

### 7.2 单元评价结论

#### 1. 安全管理单元

运用安全检查表对安全管理进行评价，针对矿山合法性证照、安全管理机构、安全管理制度、安全技术管理、人员素质、安全投入及安全检查、工伤保险、应急管理 etc 10 个方面进行检查评价，10 大项共 37 项，符合项为 35 项，2 项无关项，符合率为 94.59%，满足安全管理要求。

#### 2. 总平面布置单元

地面主要由采场、运输公路及其他辅助设施组成。在平面布置上遵循功能分区的原则，总体较为科学、合理。

通过安全检查表对矿山总平面布置的符合性进行检查，共检查 9 项，8 项符合，1 项无关项，合格率 100%，总平面布置单元符合《工业企业总平面设计规范》要求。

### 3. 采剥单元

矿山坚持了自上而下分台阶开采，开采工艺为剥离→铲装→运输。通过安全检查表对采剥单元的一般规定、台阶要素、铲装作业、边坡管理、采场管理等 5 个大项共 36 小项进行检查评价，其中 27 项为符合项或基本符合项，2 项不符合，7 项为无关项，合格率 92%。

### 4. 开拓运输单元

采用公路开拓、汽车运输的开拓运输方式。通过安全检查表对矿山开拓、矿山运输道路及设施、矿山运输管理等方面进行检查评价，矿山开拓运输单元共检查 3 个大项 17 项，15 项为符合项，2 项无关项，合格率 100%，矿山开拓运输单元符合基本要求。

### 5. 电气单元

采场无用电设备，矿山办公、照明用电矿山用电取自鸿旺矿业有限公司加工厂 380V/220V。通过安全检查表分析可知，电气单元共检查 10 项，其中 4 项符合，1 项不符合，5 项无关项，基本合格率 75%。综上所述，电气单元符合要求。

### 6. 防排水单元

采场采用自流排水方式。通过对矿山防排水系统进行检查分析，共检查 10 项，9 项符合，1 项无关项，合格率为 100%，矿山防排水单元符合《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）等规范要求。

### 7. 防灭火单元

矿山主要预防外因火灾，建构筑物防火等满足要求，重要建构筑物及主要设备配备了相应灭火器材。

通过安全检查表分析，防灭火单元共检查 8 项，7 项符合，1 项无关项，合格率 100%。防火单元符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）等规范要求。

### 8. 排土场单元

排土场位于采场东北侧约 500mm 沟谷中。通过对排土场单元进行检查分析，共检查 3 个大项 14 项，9 项符合，1 项不符合，4 项无关项，合格率 90%。综上所述，排土场单元符合《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）规范要求。

### 7.3 评价结论

江西省崇义县小坑高岭土矿相关证照合法有效，主要生产系统和辅助生产系统安全设施可靠及安全管理规范。本报告对安全管理单元、总平面布置单元、采剥单元、开拓运输单元、电气单元。防排水单元、防灭火单元、排土场单元及重大隐患判定等 9 个评价单元共 144 项，其中无关项 22 项，不符项 4 项，合格项 105 项，合格项占检查总数的 86.1%，根据表 4-1 可知，矿山安全生产条件能满足安全生产活动。

**结论：崇义县丰达矿业有限公司江西省崇义县小坑高岭土矿符合安全生产条件。**

## 附件、附图

《营业执照》

《采矿许可证》

《安全生产许可证》

企业主要负责人、安管人员资质证、特种作业人员操作证

安全管理责任制度、操作规程、应急预案

现场检查存在问题及企业整改回复

评价时现场勘查图片

矿山近期现状实测图件



陈浩 陈树林 邓飞



陈浩 邓飞 陈树林