

## 前 言

鄱阳县饶埠镇饶胜砖瓦用页岩矿权属于鄱阳县饶胜建材有限公司，公司成立日期为 2016 年 11 月 08 日，社会统一信用代码 91361128MA35L6BC6T，位于江西省上饶市鄱阳县饶埠镇蔡家村，法定代表人蔡记胜，有效期限自 2016 年 11 月 8 日至 2036 年 11 月 07 日，经营范围：砖瓦制造、砖瓦销售、固体废物治理、再生资源加工、建筑用石加工、建筑材料销售。

矿山属于新建矿山，已于 2019 年 12 月 17 日取得鄱阳县人民政府颁发的采矿许可证，矿区范围由 12 个拐点坐标圈定，开采深度+61.5m~+30m，生产规模 10 万吨/年，面积 0.0326 平方公里，开采矿种为砖瓦用页岩，有效期至 2027 年 3 月 17 日。

该矿 2018 年 8 月由鄱阳县国土资源局委托江西省地质矿产勘查开发局赣中地质大队编制了《江西省鄱阳县饶埠镇饶胜砖瓦用页岩矿储量地质报告》；2018 年 11 月由鄱阳县国土资源局委托江西省地质矿产勘查开发局赣中地质大队编制了《江西省鄱阳县饶埠镇饶胜砖瓦用页岩矿矿产资源开发利用、地质环境保护与恢复治理、土地复垦方案》，设计采用露天开采，机械加人工生产，公路开拓汽车运输方式，年产量 10 万吨，台阶高度 6m-7m。

矿山开采新建工程需要履行安全设施“三同时”手续，应当按照国家有关规定进行安全预评价，以保证建设项目的安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用，使矿山建成后达到国家有关安全生产条件的要求。

企业为履行建设项目安全设施“三同时”手续，委托我公司承担了鄱阳县饶埠镇饶胜砖瓦用页岩矿露天开采新建工程建设项目的安全预评价工作。我公司成立了安全评价组，深入矿山现场勘查、收集查阅建设项目的资料 and 文件，依照《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）的规定要求，编制安全预评价报告，



分析和预测该建设项目可能存在的危险、有害因素的种类，并以定性和定量方法评价其危害程度，提出合理的切实可行的安全对策措施，预防事故和职业危害的发生。



# 目 录

<b>1 评价对象与依据</b> .....	<b>1</b>
1.1 评价对象和范围.....	1
1.2 评价依据.....	1
1.2.1 法律、法规.....	1
1.2.2 标准、规范.....	5
1.2.3 合法证明、技术文件.....	7
<b>2 建设项目概况</b> .....	<b>9</b>
2.1 建设单位概况.....	9
2.1.1 企业概况.....	9
2.1.2 矿山概况.....	9
2.1.3 周边环境.....	10
2.2 自然环境概况.....	11
2.3 地质概况.....	12
2.3.1 区域地质概况.....	12
2.3.2 矿体地质特征.....	13
2.3.3 水文地质概况.....	15
2.3.4 工程地质概况.....	16
2.3.5 环境地质概况.....	17
2.4 工程建设方案概况.....	18
2.4.1 开采现状.....	18

2.4.2	建设规模.....	18
2.4.3	总图运输.....	18
2.4.4	开采范围.....	19
2.4.5	开拓运输.....	19
2.4.6	采矿工艺.....	20
2.4.7	通风防尘系统.....	22
2.4.8	矿山电气.....	22
2.4.9	防排水.....	22
2.4.10	排土场.....	23
2.4.11	安全管理.....	23
<b>3</b>	<b>定性、定量安全评价.....</b>	<b>26</b>
3.1	总平面布置单元.....	26
3.1.1	总平面布置单元安全检查表评价.....	26
3.1.2	总平面布置单元预先危险性分析.....	27
3.1.3	总平面布置单元评价小结.....	28
3.2	开拓运输单元.....	28
3.2.1	开拓运输单元主要危险、有害因素辨识.....	29
3.3.1	运输单元安全检查表评价.....	31
3.3.2	运输单元预先危险性分析.....	32
3.3.3	运输单元评价结论.....	33
3.3	采剥作业单元.....	34
3.3.1	采剥单元主要危险、有害因素辨识.....	34

3.3.1 露天采剥作业单元安全检查表评价.....	39
3.3.2 露天采剥作业单元预先危险性分析.....	41
3.3.3 边坡稳定性分析.....	42
3.3.4 评价小结.....	43
3.4 矿山电气单元.....	43
3.4.1 矿山电气单元主要危险、有害因素辨识.....	43
3.4.2 矿山电气单元预先危险性分析.....	44
3.4.2 矿山电气单元评价结论.....	45
3.5 防排水单元.....	46
3.5.1 防排水单元主要危险、有害因素辨识.....	46
3.5.2 防排水单元安全检查表分析.....	46
3.5.2 防排水单元评价结论.....	47
3.6 排土场单元.....	47
3.6.1 排土场单元主要危险、有害因素辨识.....	47
3.6.2 排土场单元安全检查表分析.....	50
3.6.3 排土场单元评价结论.....	50
3.7 安全管理单元.....	51
3.7.1 安全管理单元安全检查表评价.....	51
3.8 重大危险源辨识单元.....	51
3.9 露天矿山重大生产安全事故隐患判定.....	51
<b>4 安全生产对策措施及建议.....</b>	<b>53</b>
4.1 总平面布置安全对策措施及建议.....	53

4.2 运输单元安全对策措施及建议.....	54
4.3 露天采剥单元安全对策措施及建议.....	55
4.4 矿山电气单元安全对策措施及建议.....	56
4.5 防排水与防火单元安全对策措施及建议.....	57
4.6 排土场单元安全对策措施及建议.....	57
4.7 安全管理单元安全对策措施及建议.....	58
4.8 其他安全对策措施及建议.....	59
<b>5 安全预评价结论.....</b>	<b>61</b>
5.1 建设项目存在的主要危险、有害因素.....	61
5.2 应重视的安全对策措施建议.....	61
5.3 危险有害因素能否得到控制以及受控程度.....	63
5.4 评价结论.....	63
<b>6 附件.....</b>	<b>65</b>



# 1 评价对象与依据

## 1.1 评价对象和范围

评价对象：鄱阳县饶胜建材有限公司鄱阳县饶埠镇饶胜砖瓦用页岩矿新建工程。

评价范围：为《采矿许可证》确定的矿区开采范围内，2018年11月由江西省地质矿产勘查开发局赣中地质大队编制的《江西省鄱阳县饶埠镇饶胜砖瓦用页岩矿矿产资源开发利用、地质环境保护与恢复治理、土地复垦方案》设计及采矿证许可范围内，由12个拐点圈定，2000坐标系X坐标3203318.023-3203469.866，Y坐标39496141.547-39496403.897；开采深度+30m至+61.5m的矿体开采、运输等生产及生产辅助系统配套的安全设施（不含矿石破碎加工、职业卫生）及周边环境情况。

评价性质：新建工程安全预评价。

## 1.2 评价依据

### 1.2.1 法律、法规

#### 1.2.1.1 法律

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

(2) 《中华人民共和国矿产资源法》（根据2009年08月27日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》第二次修正，2009年08月27日实施）；

(3) 《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第三十

九号,2010年12月25日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订,自2011年3月1日起施行);

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

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

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

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

(8) 《中华人民共和国职业病防治法》(根据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《关于修改等七部法律的决定》第四次修正,自2018年12月29日起施行)。

(9) 《中华人民共和国劳动法》主席令第24号,2018年12月29日起施行;

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

### 1.2.1.2 行政法规

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

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

(3) 《安全生产许可证条例》（国务院令 第 397 号, 2004 年 1 月 13 日起施行, 国务院令 第 653 号〈国务院关于修改部分行政法规的决定〉修订, 2014 年 7 月 29 日施行）；

### 1.2.1.3 部门规章

(1) 《用人单位职业健康监护监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令 第 49 号, 自 2012 年 6 月 1 日起施行）；

(2) 《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）。

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

(5) 《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》（国家安全生产监督管理总局令 第 62 号, 第 78 号修改, 2015 年 7 月 1 日施行）；

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

(7) 《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令 3 号, 第 80 号修改, 自 2015 年 7 月 1 日起施行）；

(8) 《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（国家安全生产监督管理总局令 第 30 号, 第 80 号修改, 自 2015 年 7 月 1 日起施行）；

(9) 《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安全生产监督管理总局令 第 17 号, 应急管理部 2 号令, 自 2019 年 9 月 1 日起实施）。

### 1.2.1.4 地方性法规、地方政府规章

(1) 《江西省采石取土管理办法》江西省第十届人民代表大会常务委  
员会第二十三次会议通过, 2006 年 11 月 1 日实施, 于 2018 年 5 月 31 日江

西省第十三届人民代表大会常务委员会第三次会议进行了修正；

(2) 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。

(3) 《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；

(4) 《江西省矿产资源管理条例》江西省人民代表大会常务委员会公告第64号，自2015年7月1日起施行；

(5) 《江西省安全生产条例》江西省人大常委会第95号公告，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10月1日施行；

(6) 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》江西省人民政府令第238号，自2018年12月1日起施行

### 1.2.1.5 规范性文件

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

(2) 《国务院安委会办公室关于贯彻落实〈国务院关于进一步加强企业安全生产工作的通知〉精神进一步加强非煤矿山安全生产工作的实施意见》（2010年8月27日，国务院安全生产委员会办公室，安委办〔2010〕17号）；

(3) 《关于在全省推行非煤矿山企业安全生产责任保险工作的通知》赣安监管[2011]23号，自2011年1月28日起施行；

(4) 《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财政部，安全监管总局，财企〔2012〕16号，2012年2月24日）；

(5) 《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）；

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

(7) 国家安全监管总局关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施竣工验收工作的通知（2016年2月5日，安监总管一〔2016〕14号）；

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

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

(10) 《金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》，安监总管一〔2017〕98号，2017年9月1日。

(11) 《关于规范金属非金属矿山建设项目安全设施竣工验收工作的通知》赣安监管一字〔2016〕44号，2016年5月20日；

## 1.2.2 标准、规范

### 1.2.2.1 国标（GB）

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

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

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

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

(5) 《矿山电力设计规范》GB50070-2009, 实施时间 2009. 12. 1;

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

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

(8) 《电气设备安全设计导则》GB/T25295-2010, 实施时间 2011. 5. 1;

(9) 《建筑材料放射性核素限量》(GB6566-2010, 国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会 2010 年 9 月 2 日发布, 2011 年 7 月 1 日实施);

(10) 《低压配电设计规范》GB50054-2011, 实施时间 2012. 6. 1

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

(12) 《建筑设计防火规范》(GB50016-2014 (2018 版), 中华人民共和国住房和城乡建设部 2014 年 8 月 27 日发布, 2015 年 5 月 1 日起施行);

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

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

### 1.2.2.2 推荐性国标 (GB/T)

(1) 《矿山安全术语》 GB/T15259-2008

- (2) 《个体防护装备选用规范》 GB/T11651-2008
- (3) 《生产过程危险和有害因素分类与代码》 GB/T13861-2009
- (4) 《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》

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

#### 1.2.2.3 国家工程建设标准 (GBJ)

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

#### 1.2.2.4 行业标准 (AQ)

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

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

(3) 《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, 2016 年 8 月 29 日发布, 2017 年 3 月 1 日施行;

#### 1.2.2.5 国家标准指导性技术文件 (GB/Z)

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

### 1.2.3 合法证明、技术文件

- 1. 营业执照、采矿许可证;
- 2. 《江西省鄱阳县饶埠镇饶胜砖瓦用页岩矿储量地质报告》鄱阳县国土资源局委托江西省地质矿产勘查开发局赣中地质大队, 2018.8;
- 3. 《江西省鄱阳县饶埠镇饶胜砖瓦用页岩矿矿产资源开发利用、地质环境保护与恢复治理、土地复垦方案》江西省地质矿产勘查开发局赣中地质大队, 2018.11

4. 双方签订的安全评价合同。



## 2 建设项目概况

### 2.1 建设单位概况

#### 2.1.1 企业概况

江西省鄱阳县饶埠镇饶胜砖瓦用页岩矿权属于鄱阳县饶胜建材有限公司，公司成立日期为2016年11月08日，社会统一信用代码91361128MA35L6BC6T，位于江西省上饶市鄱阳县饶埠镇蔡家村，法定代表人蔡记胜，有效期限自2016年11月8日至2036年11月07日，经营范围：砖瓦制造、砖瓦销售、固体废物治理、再生资源加工、建筑用石加工、建筑材料销售（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。

#### 2.1.2 矿山概况

矿山属于新建矿山，已于2019年12月17日取得鄱阳县人民政府颁发的采矿许可证，证号:C3611282019127100149173，有效期限自2019年12月17日至2027年3月17日。矿区范围由12个拐点坐标圈定，开采深度+61.5m~+30m，生产规模10万吨/年，面积0.0326平方公里，开采矿种为砖瓦用页岩，有效期至2027年3月17日。

表 2-1 矿区矿权范围拐点坐标表

拐点编号	X80	Y80	X2000	Y2000
1	3203378.433	39496033.071	3203374.882	39496150.797
2	3203414.777	39496187.101	3203411.226	39496304.827
3	3203455.168	39496212.369	3203451.617	39496330.095
4	3203473.416	39496255.029	3203469.866	39496372.755
5	3203465.977	39496281.086	3203462.427	39496398.813
6	3203451.829	39496286.170	3203448.278	39496403.897
7	3203405.760	39496284.981	3203402.209	39496402.708
8	3203341.074	39496272.940	3203337.523	39496390.667
9	3203298.543	39496261.573	3203294.992	39496379.300
10	3203276.941	39496023.821	3203273.390	39496141.547
11	3203321.574	39496026.243	3203318.023	39496143.969
12	3203359.332	39496028.365	3203355.781	39496146.091
面积 0.032589km <sup>2</sup> 开采标高: +30m~+61.5m				

鄱阳县饶埠镇饶胜砖瓦用页岩矿矿区位于鄱阳县城南东 140° 方向，直距 41km 处。

矿区地理坐标（西安 80 坐标）：东经 116° 57' 33" ~116° 57' 42" ，北纬 28° 56' 45" ~28° 56' 51" 。矿区面积为 0.032589km<sup>2</sup>。矿区范围平面直角坐标详见表 1-1。

矿区位于鄱阳-乐平交接地带，交通便利（见图 2-1 交通置位图）。



图 2-1 交通位置图

### 2.1.3 周边环境

矿区周边 1000m 可视范围内无铁路、省道、高速公路，矿区 300m 范围内没有学校、医院、居民等。矿界东侧外自西向东依次分布有废弃厂房、入矿道路、废弃煤矸石厂、乱掘低洼坑、农田、河流等。紧邻矿界处有两栋废弃厂房，无人居住，往东为入矿道路、废弃煤矸石厂距离民采形成的两处乱

掘低洼坑离矿界约 30m，乱掘低洼坑坑底标高约+20m，上部标高约+24m-+30m。距离矿界约 130m 处为农田，距离矿界 240m 处有一条小河。矿区北侧边界处有农村 10kv 高压输配电线路，因此矿山在距离高压电线杆处水平距离 10m 以内的区域不得开采。再往北侧离矿界 50m 处有一化肥生产厂；矿区北侧 53m 处有一处废弃厂房，无人居住。矿区南面和西面均为山林地。矿区周边环境见图 2-2。矿山开采方式为机械开挖，无爆破作业，对民房、村民的影响较小。

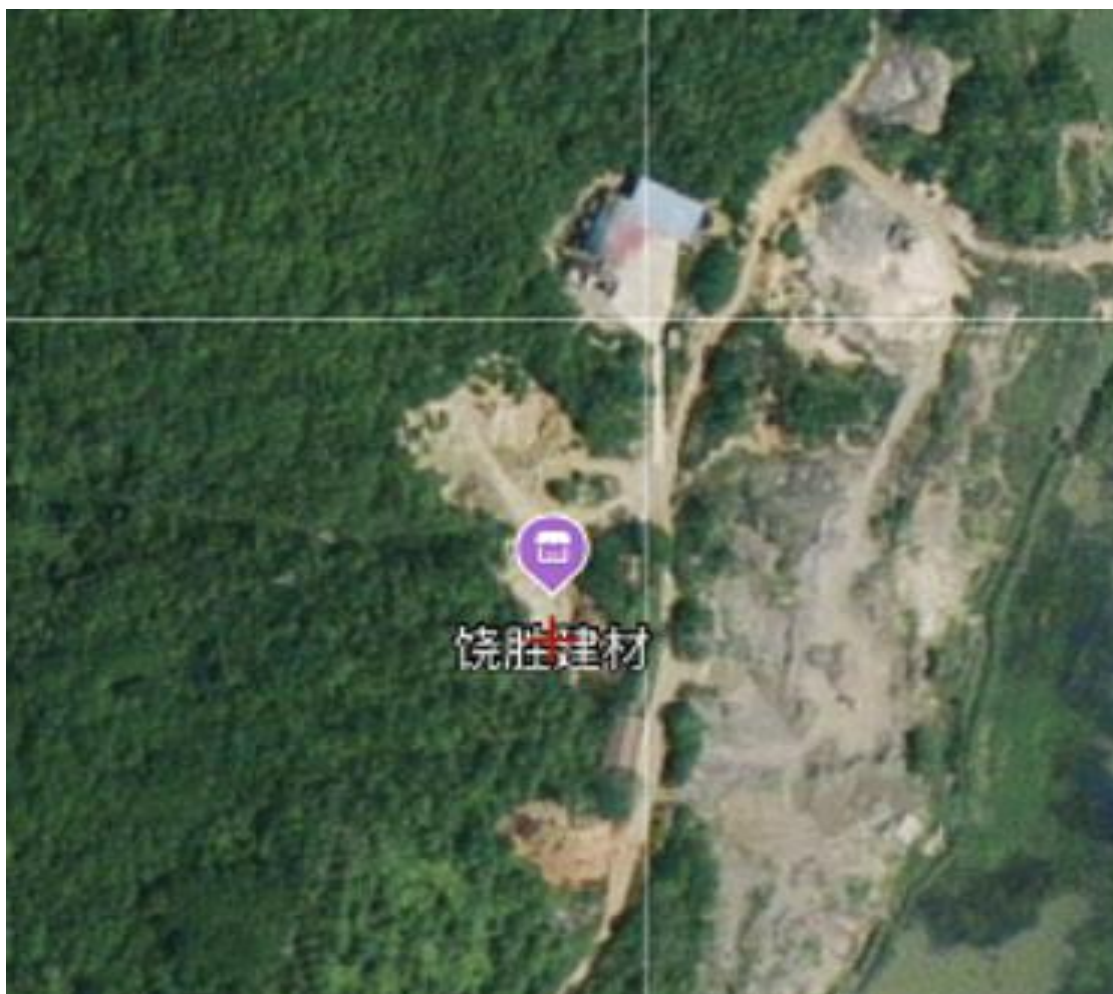


图 2-2 矿区周边卫星图

## 2.2 自然环境概况

### (1) 自然地理、地形地貌

该区属低山丘陵区，北西高南东低，最高峰位于矿区南部，海拔标高 61.5m，最低位于东部，标高为 30m，相对高差 31.5m，开采底板标高为+30m，

矿区外最低侵蚀基准面标高为+13.6m，地表水能顺冲沟排出采场外，矿山开采侵蚀基准面以下时，需非自然排水，历史最高洪水位约+15m。该区平均最高气温为33℃，平均最低气温为5℃，非高寒高原地区，无冻土现象。该区域为微风，风力小于或等于3级，夏季主导风向是东南风，冬季以西北风为主，全年最小风频为东南风。

矿区属于典型的亚热带季风气候区。年平均降水量1500-1700mm，多集中在春夏两季，大多集中在4~7月，日最大降雨量257毫米。气候宜人，形成了独特的南方滨湖乡村风貌，可提供舒适的休闲空间。

## (2) 矿区经济地理

区内经济以农业和林业为主，山林面积1.4万亩，水面1.9万亩，境内库、渠、塘众多，水系十分发达，乐安河与圩内菱港河相通，塔前湖、高峰水库蕴水丰富，可供开发利用。水资源以潜水为主，水质优良，符合生活饮用水标准，农副产品构成了“青（蔬菜）、黄（稻谷）、紫（油菜）、白（棉花）、黑（芝麻）”五大特色。可开发资源有煤炭等，招商引资项目有水面开发和造纸厂的改扩建、商住楼开发、万亩优质稻生产基地、百亩蔬菜基地、百亩良种良法培育基地、沙石销售和水泥预制中心。

## (3) 地震烈度

据历史资料记载，本区未发生5级以上破坏性地震。据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本区地震烈度为VI度，地震动参数为0.05g，为地壳相对稳定区。

## 2.3 地质概况

### 2.3.1 区域地质概况

矿区地处扬子准地台，岩系组成障公山复式背斜构造之主体，构成障公山复背斜。地层主要有二叠系及第四系，区域岩浆岩为玄武岩、花岗岩等。区域矿产主要为金、钨及非金属矿产，分布不均匀。现自老而新简述如下：

二叠系上统乐平组 ( $P_31$ )：岩性为砂岩、粉砂岩，粉砂质页岩，及煤层。

第四系残坡积层(Q)：主要由腐殖土、亚粘土、亚砂土、砂砾石等构成，腐殖土呈褐黑色，亚粘土、亚砂土呈土红、土黄色，砂砾石呈灰白色、浅灰色，成份主要为粉砂岩砂粒和碎块。厚度 0.5~2m 不等，平均厚度 1m。

### 1. 地层

矿区内出露地层为二叠系上统乐平组

(1) 二叠系上统乐平组：岩性为砂岩、粉砂岩，粉砂质页岩，及煤层。岩层倾向  $135^\circ$ ，倾角  $45^\circ$ 。

(2) 第四系腐殖层：腐殖层呈褐黑色，亚粘土、亚砂土呈土红、土黄色。厚度 0.3~7m 不等，平均厚度 0.5m。

### 2. 构造

矿区地层总体走向北东，目前，矿区尚未发现规模较大的断裂构造，仅见一些延伸不长的裂隙，其方向各异。

### 3. 岩浆岩

矿区内未见岩浆岩出露。

## 2.3.2 矿体地质特征

### 1. 矿床特征

矿区范围内出露的二叠系上统乐平组粉砂质页岩即为矿体。

矿区内圈定矿体一个 (M1)，分布在粉砂质页岩中，呈似层状产出。总体北东走向、倾向  $130^\circ \sim 140^\circ$ ，倾角  $40^\circ \sim 50^\circ$ 。矿体出露长约 250 米，宽 170 米，矿体厚度 14.8m (剔除 0.5m 腐殖层)。矿体赋存海拔标高 +30~+61.5m。

据实地调查，矿体地表约 0.3~0.7m 腐殖层，平均厚度 0.5m，腐殖层呈褐黑色，亚粘土、亚砂土呈土红、土黄色。见图 2-3



图 2-3

## 2. 矿体特征

### (1) 矿石矿物成分、物理性能

矿石矿物成分：

矿石呈浅黄色、黄褐色。矿物成分较简单，主要矿物有泥质、石英、铁质化合物（褐铁矿、赤铁矿）及有机质等。

矿石的塑性指数（ $I_p$ ）为 8.10，烧失量 4.398%。矿石质量能满足制砖的要求。

### (2) 矿石化学成分

根据样品分析结果，鄱阳县饶埠镇饶胜砖瓦用页岩矿矿石化学成分主要为  $SiO_2$  62.9~65.56%、 $Al_2O_3$  15.29~17.55%、 $Fe_2O_3$  4.53~6.39%。各工程化学分析结果详见表 4-1。

表 2-2

样品分析结果表

饶胜	样号	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	烧失量	塑性指数
	H1	62.9	17.55	6.39		

	H2	65.56	15.29	1.65		
	物性 1				4.398	8.10

### (3) 矿石结构构造

矿石结构：主要有粘土质、粉砂质结构，粉细砂结构。

矿石构造：主要为土状、块状、似层状构造。

### (4) 矿石类型和质量

矿石自然类型为千枚岩、板岩。矿石工业类型为砖瓦用页岩矿。

矿石质量：根据《矿产资源工业要求手册》（2014年修订本），矿石质量符合砖瓦用页岩矿原料要求。

### (5) 矿石加工技术性能

饶埠镇饶胜砖瓦用页岩矿主要开采粉砂质页岩、作为制砖产品的原料，岩石呈块状、土状，硬度低，质地松软。矿区未做加工技术性能试验，但根据同类型矿山生产经验，本矿床矿石属易采易加工矿石。

## 2.3.3 水文地质概况

### 1、地形地貌与气象

该区属低山丘陵区，北西高南东低，最高峰位于矿区南部，海拔标高 61.5 米，最低位于东部，标高为 30 米，相对高差 31.5 米，开采底板标高为+30 米，矿区外最低侵蚀基准面标高为+13.6 米，矿区最高洪水位约+16m，地表水能顺冲沟排出采场外，矿山开采侵蚀基准面以下时，需非自然排水。矿区东侧 240m 处有一条小河，勘查区未发现泉水点，水文地质条件简单。

### 2、主要含水层

#### (1) 松散岩类孔隙水

主要赋存于第四系松散层的亚砂土、亚粘土中，由于本组土层粘粒含量一般在 60%以上，其透水性弱，在土层部位未发现流量大于 0.1L/s 的泉点，富水性弱，为弱含水层。水位埋深随季节略有变化，一般 2~3 m，水质类型为 HC032-Ca<sup>2+</sup>型淡水。主要接受大气降水补给，地下水排泄条件较好，经过

短途迳流排泄于矿区外围的小溪中。

## (2) 基岩裂隙水

赋存于二叠系上统乐平组 (P31) 的砂岩、粉砂岩, 粉砂质页岩裂隙中, 为区内主要地下水类型。砂岩浅表接受大气降水和第四系孔隙水的补给。通过野外观察, 矿区在开采标高以上未见井泉出露。因此, 矿区该层含水性弱, 富水性弱。

## 3、隔水层

矿区风化带之下新鲜基岩, 其含水性差, 可视为隔水层。

## 4、地下水补给、径流、排泄条件

松散孔隙水及风化裂隙水主要受大气降水补给, 沿孔隙、裂隙由地势高处向低处运移。在地势低洼处以下降泉形式流出地表, 泉水流量小 0.01~0.051 L/s 受季节变化明显, 旱季几乎无水。构造裂隙水主要受断裂和裂隙构造的控制, 接受大气降水、风化裂隙水补给, 沿构造裂隙运移、循环交替缓慢, 径流较短, 并在沟谷及低洼处排出地表。

采坑充水因素主要为大气降水, 地下水富水性弱, 对采坑充水影响小。在矿床开采时应注意大气降水对采坑的影响, 雨季加强采坑积水的排泄, 避免积水对采坑产生不利影响。

## 5、矿坑充水因素

矿区最低开采标高以上没有大的地表水体, 矿体属弱含水层, 且位于当地最低侵蚀基准面之上, 涌水量极小, 可利用矿坑坡度自流排泄。

综上所述, 矿区各岩土层及构造的富水性弱, 矿坑充水水源主要为大气降水, 矿坑水在可自然排泄, 矿区水文地质条件属简单类型。

## 2.3.4 工程地质概况

采场地层出露简单, 岩性以粉砂岩、粉砂质页岩为主, 风化程度随地形变化而变化, 山脊和山坡地带风化较弱。岩层层理发育, 岩石节理发育, 加



上山高坡陡，给开采带来一定的难度。

区内矿体为泥质、粉砂质页岩，顶底板均为粉砂岩、岩性较为坚硬稳定。矿体呈层状产出，其间存在裂隙面、节理面、岩层层面为矿体软弱面，矿体遇水易软化。由于这些软弱面的存在，降低了岩层的稳定性，加上矿体均倾向于山体。因此，矿区工程地质条件属中等稳定~稳定性较差类型，开采时必须预防不稳定岩块滑落，依照由上而下的开采规律采用台阶式开采，切忌“掏底式”和高陡坡开采。矿体页岩抗压强度 $5\sim 100\text{MPa}$ ，抗拉强度 $2\sim 10\text{MPa}$ ，弹性模量 $0.2\sim 8\times 10^4\text{MPa}$ ，泊松比 $0.2\sim 0.4$ ，普氏硬度系数 $1.5\sim 3$ 。

矿区工程地质条件属于中等稳定~稳定性较差类型。因此，岩石工程地质条件一般。

### 2.3.5 环境地质概况

(1) 据2001年建设部发布的《建筑设计抗震规范》(GB50011-2001)，本区地震动参数特征周期小于 $0.35\text{s}$ ，地震动峰值加速度为 $0.05\text{g}$ ，区域烈度为6度，为地壳相对稳定区。矿山建设可不作抗震设防。

(2) 据本次初步调查，矿区为发生滑坡、塌陷、泥石流、地面塌陷等地质灾害。

(3) 本矿属小型非金属矿山，露采规模小，开采深度浅，矿山生产过程中基本无固体废弃物排放。工程活动中未诱发危害性的环境地质问题，自然灾害对开采基本无影响。

(4) 采区周围以山地为主，周边无居民区和其他设施，且开采过程中不进行爆破作业，产生的少量粉尘对自然及居住环境不会产生危害性的污染。矿区环境地质条件简单。

总之，矿区在标高 $+30\text{m}$ 以上开采属地面剥采，对矿区周边环境影响较小，环境地质条件简单。

## 2.4 工程建设方案概况

该矿 2018 年 11 月由江西省地质矿产勘查开发局赣中地质大队编制了《江西省鄱阳县饶埠镇饶胜砖瓦用页岩矿矿产资源开发利用、地质环境保护与恢复治理、土地复垦方案》（以下简称三合一方案），设计采用自上而下分台阶露天开采，公路开拓，汽车运输方式，年产量 10 万吨，台阶高度 6m-7m，台阶边坡角为 45°，安全平台宽度 1m，清扫平台宽度 4m。

### 2.4.1 开采现状

该矿山为新矿山，在 2014-2015 年有民采活动，矿界东面沿有两个采坑，南北方向各一处，两采坑现开采面积合计约 4000m<sup>2</sup>，该面积内覆土及植被基本剥离完毕，下部平台+30m，上部边坡最高高度为+47m，开采高度 10-17m，边坡角约 60°。当前老采坑上部未形成平台，无上顶公路至坡顶。

矿山工业场地及办公室生活区仍处于规划阶段，暂未建设。

### 2.4.2 建设规模

三合一方案设计开采规模为 10 万吨/年，最终产品为砖瓦用页岩，根据江西省地质矿产勘查开发局赣中地质大队于 2018 年 8 月编制的《江西省鄱阳县饶埠镇饶胜砖瓦用页岩矿储量地质报告》的数据，矿区范围内砖瓦用页岩矿 333 资源储量为 78.64 万吨。矿山的生产服务年限 7.9 年，矿山采用连续周工作制，年工作日 300 天，每天 1 班，每班 8 小时。

### 2.4.3 总图运输

矿山主要的生活及生产设施布置在矿区周围。主要有休息区、高位水池、废土场、矿区工业场地等。矿山未设置油库或加油站，柴油由当地石油公司油罐车供应。

#### 1、采场工业场地

采场工业场地主要由工人休息场所、修理房、材料库、压风机房、配电室及值班室等设施构成。拟建设位置位于矿山东北侧地势低洼处，面积 $60.29\text{m}^2$ 。

### 3、休息区

拟建休息区位于矿山东北侧地势低洼处，采场工业场地对其影响相对较小，面积 $39.76\text{m}^2$ 。主要用于办公、排班、临时休息、矿山工人生活的场所。

### 4、废土场

堆土区位于东侧，面积 $4265.78\text{m}^2$ ，结合地形优势，充分利用周围尚有的空地，可以满足生产的要求。

### 5、高位水池

高位水池建设在矿区地势较高的位置，主要用于矿区生产、生活用水，面积约 $60\text{m}^2$ 。

## 2.4.4 开采范围

鄱阳县饶胜建材有限公司鄱阳县饶埠镇饶胜砖瓦用页岩矿，开采矿种为砖瓦用页岩，开采范围为采矿许可证 12 个拐点圈定确定的，拐点坐标详见表 2-1，开采深度为 $+61.5\text{m}\sim+30\text{m}$  标高之间的矿体，矿区范围内开采自上而下逐层进行开采。台阶高度为 $6\sim 7\text{m}$ ，分 4 级台阶，即 $+55\text{m}$ 、 $+49\text{m}$ 、 $+43\text{m}$ 、 $+37\text{m}$  和最终底盘 $+30\text{m}$ 。矿区首采段为 $+61.5\sim+55\text{m}$  之间的矿体。

## 2.4.5 开拓运输

### (1) 开采方式

根据矿体特征及开采技术条件，三合一方案设计其开拓运输方案确定为公路开拓汽车运输方案。开采方式为多台阶露天开采，公路开拓运输。根据矿山经济技术条件和附近同类矿山统计数据，矿山开采标高 $+30\sim+61.5\text{m}$ ，高度总计 $31.5\text{m}$ ，适宜于山坡式台阶露天开采。矿山使用 7655 凿岩机凿岩，DH220 液压反铲和 ZL-40 装载机铲装运输。

## (2) 开拓运输方案

### ①废土运输系统

矿山开采剥离废土主要为覆盖薄层残坡积物及部分风化层。生产规模较大，矿山剥离土方量较大，故废土运输推荐采用汽车运输方式运至堆土区，未设计运输车辆型号。

### ②原矿运输系统

采出矿石后，机械装车，采用汽车运输至制砖区待加工，加工成品砖，采用汽车运输方式通过外运公路运输外销。

自上而下分台阶露天开采，上山公路自矿区南侧向东上顶，现矿区范围内最高标高+61.5m，三和一方案设计首采平台为+55m 平台。

## 2.4.6 采矿工艺

### 1. 开采境界

矿山采用露天开采，开采境界应严格限定在划定的矿区范围内；在矿体上按坐标找出拐点位置，拉直线作上标记，控制开采时不超出矿界。

- (1) 最低开采标高：+30m。
- (2) 最高开采标高：+61.5m。
- (3) 境界尺寸：南北长 180m，东西宽 220m。
- (4) 高度：最大边坡高度 31.5m。

### 2. 开采参数

三合一方案确定露采境界边坡参数如下：

- (1) 台阶高度：6m-7m
- (2) 台阶边坡角：45°
- (3) 最终边坡角：≤45°
- (4) 安全平台：1m
- (5) 清扫平台：4m

## 2. 采剥工艺

对于地表覆土，可以直接用小型装载机、挖掘机铲装剥离。各阶段的废土和废石必须分阶段运送，废石废土堆放要做到堆放一层即刻压实。由于废石、废土总量较多，所需堆放场地较大，本方案在各采区附近低洼处建设堆土场。

剥离工作不能采用一次性剥离，应采用剥离一段开采一段的边剥边采的方法。但要做到“剥采并举、剥离先行”。剥离与回采时间关系上，要求剥离超前一个回采序次。

根据矿区矿体埋藏情况，开采技术条件及矿山的内、外部条件、生产规模并参照国内类似矿山的相关情况，三合一方案设计矿山采用台阶式自上而下开采，机械开挖（人工为辅）、机械铲装，汽车运输。工作台阶高度取 6-7m。开采依次形成 4 个台阶+55m、+49m、+43m、+37m 和最终底盘+30m。

设计台阶坡面角取  $45^\circ$ ，安全平台宽 1m，清扫平台宽 4m。

主要工艺流程为：机械表土剥离（人工）→机械开挖（人工为辅）→机械铲装→汽车运输出矿。

## 3. 穿孔作业

采用手持式浅孔凿岩机穿孔，选择配备两台  $3\text{m}^3$  的柴油空压机。根据矿山生产能力 10 万吨/年，选用 3 台手持式浅孔凿岩机即可满足条件。

## 4. 装载作业

选用 3 台 ZL-40 型装载机进行装载作业，利用 DH220LC-7 型液压反铲将矿铲入载重汽车。

## 5. 矿石运输

三合一方案选用载重汽车和农用汽车进行运输。

江西省鄱阳县饶埠镇饶胜砖瓦用页岩矿主要采矿设备配置详见表 4-1。

表 2-3 鄱阳县饶埠镇饶胜砖瓦用页岩矿主要采矿设备配置表

序号	名称	型号	数量	备注
1	空气压缩机 $3\text{m}^3$		6 台	

2	高压风管	Φ18	900m	
3	7655 凿岩机		9 台	
4	输电线	6kv	1.5km	
5	装载机	ZL-40	3 台	
6	液压反铲	DH220	3 台	

#### 2.4.7 通风防尘系统

该矿为山坡露天开采方式，通风条件较好，但生产过程中仍应引起重视。

矿山应配备洒水车设备，在产生粉尘地点安装雾炮机喷雾设施，尽量减少粉尘污染。操作工人必须佩带口罩等个体防护措施。防尘口罩的阻尘率应达到 I 级标准要求（即阻尘率大于 99%）。从事粉尘污染作业人员，每一年要进行一次尘肺病检查。对其他人员也要按规定体检。

#### 2.4.8 矿山电气

##### （1）矿区供电电源

矿山用电主要是生活照明，估算总用电功率为 100kw，矿山供电系统可从附近农网高压线路引至矿山变电房，将高压电变至设备所需的工作电压。矿山工业场地见总平面布置图。

##### （2）生产、生活用电

从矿区自建变电所变压器变电后，引一条 380V 胶皮电线到压风机用电接头即可供电，引另一条 220V 到生产、生活用电单位接头处即可供电。矿区供电方案简单方便。

#### 2.4.9 防排水

矿区位于丘陵地带，水文地质条件简单，无外界水体进入，无需安装专门的排水设备。

采区的唯一水源为大气降水，可利用矿区底板的自然坡度，自流排泄。但应注意雨水浸入到矿体裂隙后，可能会造成小面积的坍塌和大块的滚落，所以在雨天应停止工作面的作业，雨后应对工作面及工作面上方的岩石进行仔细检查，确认没有危险时才能进行作业。

对于地表防水，一是采用明沟疏导的方式，在地势较高矿体山坡外围开挖导引明沟，将汇集的地表水集中排放，确保涨洪水时地表径流不能影响采矿边坡；二是对溪流水路及时疏导，加强监控和防汛，确保涨洪水时不能进入采坑；三是防止雨季山洪对矿山造成危害及废土矿渣流失影响环境。

#### 2.4.10 排土场

根据《江西省鄱阳县饶埠镇饶胜砖瓦用页岩矿资源量地质报告》，矿区范围内地层表面有平均厚度 0.5m 的腐殖土，将其剥离后即可开采，矿区面积 0.032589km<sup>2</sup>，共计产生废土 16294.5m<sup>3</sup>。

为了防止对环境的不良影响，保证废土不致水土流失，本方案设计废土场位于矿区东侧被前人乱掘所致的低洼处。设计废土场面积 4265.78m<sup>2</sup>，预计废土场高度 5m，堆置体积 17063.12m<sup>3</sup>，能满足矿山后期开采排土需要。

本矿区地处南方，雨季时间长，雨量大。因此，废土场泥石流灾害主要是水，防治措施的原则是“上截下拦”：

1、截洪沟：在废土场 10m 以外设置永久性截洪沟，将废土场上方的雨水截住并排向废土场外，截洪沟为梯形明渠，沟坡不小于 4‰，底宽 0.5m，深 0.6m。

2、导水盲沟：山谷底建导水盲沟。

3、拦截坝：为防止废土场自身受雨水冲刷或局部塌落的土石方随雨水下泄，应在废土场的下方建拦截坝，为不透水坝。

#### 2.4.11 安全管理

该矿山为新建工程，矿区露天开采矿石，手工作业配机械生产，生产工

人日生产定额达 20 m<sup>3</sup>/人·日，生产人员约 25 人，管理、服务、工程技术人员为 5 人，全矿总人员为 30 人。按照要求小型露天矿山至少配备一名专职安全管理人员。

#### 1. 安全管理机构及人员资格

该矿为新建项目，应尽快设立安全管理机构，配备专职安全管理人员并取得相关证件。

#### 2. 安全生产责任制

该矿为新建项目，应尽快落实安全生产责任制并制定《矿长安全生产岗位责任制》、《安全副矿长安全生产岗位责任制》、《安全生产管理人员安全生产岗位责任制》、《操作工安全生产岗位责任制》、《技术人员安全生产责任制》、《职能部门安全生产责任制》等制度。

#### 3. 安全管理规章制度

该矿山为新建项目，应加强安全管理并需要制订相关的安全管理制度如：《安全生产检查制度》、《职业危害预防制度》、《安全生产教育培训制度》、《安全生产会议制度》、《安全生产奖惩制度》、《企业生产工人保险制度》、《安全生产行政值班制度》、《安全生产目标管理制度》、《生产安全事故管理制度》、《事故隐患排查与整改制度》、《设备安全管理制度》、《应急管理制度》、《特种作业人员管理制度》、《矿山安全生产档案管理制度》、《安全技术措施专项经费管理及审批制度》、《劳动防护用品管理制度》、《图纸技术资料更新制度》等。

#### 4. 安全操作规程

该矿山为新建项目，应加强安全操作管控，并需要制订相关的安全操作规程如：《露天作业安全基本规程》、《铲装作业安全规程》、《推土机安全作业规程》、《道路运输作业安全操作规程》等安全操作规程。

#### 5. 安全投入

企业应落实矿山安全投入，主要用于购买员工保险、劳保用品、泡沫灭



火器、担架、急救药品、防尘管路(供水)、进行安全教育、安全宣传、制作警示标志、修建排水沟及其他。

## 6. 安全教育

企业应加强安全教育，培训所有员工具备识别作业场所危险的能力，掌握安全操作规程，培养遵守安全管理制度、劳动纪律和操作规程的意识和自觉性，掌握应急救援知识和自救方法。

### 3 定性、定量安全评价

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、重大危险源辨识单元 8 个单元，主要采用安全检查表法、预先危险性分析法和专家评议法进行评价分析。

#### 3.1 总平面布置单元

根据《三合一方案》提供的总图布置，以及区域工程地质、水文地质、环境地质、气候条件、周边人文地理环境，对采矿工业场地、辅助工业场地、相关建筑物和设备设施等总体位置选择、相互影响进行评价，方法采用安全检查表法和预先危险性分析法。

##### 3.1.1 总平面布置单元安全检查表评价

该单元采用安全检查表法进行评价，见表 3-1。

总平面布置单元安全检查表 表 3—1

评价单元	检查项目及内容	依据标准	检查结果
总平面布置	1. 工业企业和居民区之间必须设置足够宽度的卫生距离	《工业企业总平面设计规范》	符合
	2. 任何单位和个人不得在距电力设施周围五百米范围内（指水平距离）进行爆破作业	《电力设施保护条例实施细则》	没有爆破作业，符合
	3. 厂址应具有满足生产、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》	符合

评价单元	检查项目及内容	依据标准	检查结果
	4. 厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件	《工业企业总平面设计规范》	符合
	5. 矿山企业的办公区、工业场地、生活区等地面建筑，应选在危崖、塌陷、洪水、泥石流、崩落区、尘毒、污风影响范围和爆破危险区之外	《工业企业总平面设计规范》	符合
	6. 非经国务院授权的有关主管部门同意，不得在下列地区开采矿产资源： (1) 港口、机场、国防工程设施圈定地区以内； (2) 重要工业区、大型水利工程设施、城镇市政工程设施附近一定距离以内； (3) 铁路、重要公路两侧一定距离以内； (4) 重要河流、堤坝两侧一定距离以内； (5) 国家划定的自然保护区、重要风景区，国家重点保护的不能移动的历史文物和名胜古迹所在地； (6) 国家规定不得开采矿产资源的其他地区	《矿产资源法》	未在所述地区开采
	7. 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》	符合

### 3.1.2 总平面布置单元预先危险性分析

该单元采用预先危险性分析法进行评价，见表 3-2。

总平面布置单元预先危险性分析表 表 3--2

序号	危险	原因	后果	危险等级	预防方法/改进措施
1	坍塌	①底部松动、位移、有空洞； ②结构不稳	人员伤亡，设施毁坏	III	①建筑物构筑地选址要坚实； ②对不稳处要加固； ③结构要合理，牢靠
2	滑坡	①存在滑坡体； ②具备滑坡条件	人员伤亡，设施被埋	III	①注意发现滑坡体； ②及时处理滑坡体

3	物体打击	①物件运搬中冲、撞； ②高处物件下落	人员砸伤 设备砸坏	II	①注意物资的搬运安全； ②防止、高处物件滚、滑、坠落
4	高处坠落	①人员失误； ②安全护栏未起作用	人员伤亡 物件损坏	III	①加强防坠教育； ②按规定、按标准设置护栏
5	火灾	①可燃物的存在； ②引发火灾因素较多	人员伤亡 财产损失	III	①建、构筑物要有足够的防火距离； ②加强防火教育； ③要有防火的预警机置
6	雷击	①无避雷装置； ②避雷装置失效	人员伤亡 财产损失	III	①完善避雷设施； ②定期检查防雷接地电阻

### 3.1.3 总平面布置单元评价小结

1. 该矿东侧边界处有两个老采坑，老采坑开采高度10-17m，边坡角约60°，边坡角和台阶高度均不符合金属非金属矿山安全规程要求，存在边坡滑塌的可能，建议下一步设计提出安全具体的安全措施，降低边坡高度和边坡角。

2. 三合一方案选址的工业场地和休息区位于矿界旁的老采坑内，与进矿道路直接联通，存在粉尘和噪声危害。选址处有边坡，存在泥石流的可能，建议重新选址或对边坡进行治理加固。

3. 矿区北侧边界处有农村10kv高压输配电线路，因此矿山在距离高压电线杆处水平距离10m以内的区域不得开采，建议对高压线进行迁移或设立禁采区。

4. 从总平面布置单元预先危险性分析评价来看，除物体打击属于II级，即临界的等级外，其余的属于III级危险的，会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施。

## 3.2 开拓运输单元

露天矿山主要从运输方式，矿山运输线路、设备设施及安全装置，矿山运输作业过程及作业环境等方面进行安全分析与评价。重点应针对车辆伤害进行安全评价。

该单元主要采用安全检查表和预先危险性分析法。

### 3.2.1 开拓运输单元主要危险、有害因素辨识

#### 3.2.1.1 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。

#### 3.2.1.2 物体打击

物体打击危险是指物体在重力或其他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. 矿山采场形成的高陡边坡，浮石、危石清理不干净，或采场局部顶部已形成伞檐，如果不稳定岩土掉落，可能会造成物体打击事故。

2. 矿山采用装载机和挖掘机铲装，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。

### 3.2.1.3 高处坠落

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

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

3. 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；

4. 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；

5. 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，易发生各种车辆高处坠落事故及人员伤亡事故；

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

7. 汽车运输时急刹车、溜车发动、空档滑行、强行超车等造成的高处坠落事故；

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

9. 无证驾驶、疲劳驾驶、身体不适、路况不熟、麻痹大意等均会造成高处坠落事故和车辆事故。

### 3.2.1.4 火灾

1. 挖掘机、装载机、运输车辆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. 矿区植被较发育，因矿山开采不慎引起的山林火灾。

### 3.2.1.5 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。本建设项目中导致边坡失稳引起坍塌的因素有：

1. 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；
2. 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。

### 3.2.1.6 粉尘

铲装运输车辆运行以及作业产生粉尘，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矿石采装过程产生的粉尘对肺部造成纤维性病变，引发矽肺病等职业病。

## 3.3.1 运输单元安全检查表评价

该单元采用安全检查表法进行评价，其结果见表 3-3。

运输单元安全检查表

表 3-3

评价单元	检查项目及内容	依据标准	检查结果
公路运输	1. 运输道路等级、道路参数应符合规范要求	《厂矿道路设计规范》	《三合一方案》未提出运输道路等级及参数
	2. 道路的急弯、陡坡、危险地段应设有警示标志	《厂矿道路设计规范》	《三合一方案》未提出
	3. 山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段以及高堤路基路段，外侧应设置护栏、挡车墙等	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》未提出
	4. 主要运输道路及联络道的长大坡道，应根据运行安全需要，设置汽车避让道	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》未提出
	5. 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。	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》未提出
	6. 公路运输作业应符合《金属非金属矿山安全规程》规定	《金属非金属矿山安全规程》中	《三合一方案》未提出
	7. 每台设备应配备灭火装置	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》未设计
	8. 运输车不应熄火下滑	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》未提出
	9. 在斜坡上停车应采取可靠的挡车措施	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》未提出

### 3.3.2 运输单元预先危险性分析

该单元采用预先危险性分析法进行评价，其结果见表 3-4。

运输单元预先危险性分析表

表 3—4

危险有害因素	原因	结果	危险等级	对策措施
物体打击	1. 矿石及物料提升落物伤人	人员伤亡	III	1. 矿石不能装得太满； 2. 运输时，人员应在安全区域
机械伤害	1. 跑车； 2. 运输撞人	人员伤亡 财产损失	III	1. 加强安全教育培训，提高人员安全素质，运输司机需经培训持证上岗； 2. 加强安全检查，及时消除隐患



车辆伤害	行人在运输道上逗留、与运输抢道、扒跳车、超速运行、违章作业、无人行道、制动装置失效、运输道路打滑、道路无护坡等	人员伤亡 财产损失	II	1. 加强安全教育培训，提高人员安全素质，司机需经培训持证上岗； 2. 运输道路保持完好，设置人行道，道路坡度符合规程要求； 3. 道路边设置护坡或防护墙； 4. 加强安全检查，及时消除隐患
粉尘危害	运矿作业	人员健康 受损	II	1. 加强喷雾洒水工作； 2. 为作业人员配备劳动保护用品； 3. 建立健全通风管理制度和措施； 4. 定期为作业人员进行检测和治疗； 5. 完善通风系统； 6. 落实风、水、密、护、革、管、教、查八字防尘措施
噪声与振动	运输设备运转产生噪声和振动	人员健康 受损	II	1. 作业人员采取防护措施； 2. 采用加减振垫或设置隔音间等减振、降噪措施； 3. 缩短作业时间

### 3.3.3 运输单元评价结论

1. 通过对开拓运输单元的危险、有害因素辨识，开拓运输单元存在车辆伤害、高处坠落、物体打击、火灾等危险有害因素，通过预先危险性分析可知，开拓运输单元危险等级为III级的危险有害因素有车辆伤害、高处坠落；危险等级为II级的危险有害因素有火灾、物体打击。

2. 通过预先危险性分析评价，运输单元存在物体打击、机械伤害、车辆伤害、粉尘危害、噪声和振动等危险有害因素，危险等级为II-III，其中物体打击和机械伤害危险等级为III级，会造成人员伤亡，须立即采取安全防范对策措施。

3. 三合一方案未对汽车配置灭火器做要求，建议下一步设计中完善灭火器的配置等内容。

4. 三合一方案未设计的运输道路的等级及参数，建议下一步重新设计运输道路的等级参数及线路。

5. 三合一方案选用 3 台 ZL-40 型装载机进行装载作业，利用 DH220LC-7 型液压反铲将矿铲入载重汽车，选用采用载重汽车和农用汽车进行运输，但没有明确装载及斗量及运输车载重和数量，建议下一步设计时重新详细设计铲装运输设备和道路运输的能力，使它们能满足安全生产的需要。

6. 三合一方案未提出运输公路安全设施，建议矿山下一步设计在转弯、陡峻的运输公路外侧增设路挡设施，并增加安全警示标志、限速标志等完善运输安全对策措施。

7. 三合一方案未设计卸矿地点应设置牢固可靠的挡车设施，建议下一步重新设计设置牢固可靠挡车设施，高度应不小于该卸矿点各种运输车辆最大轮胎直径的 1/3。

### 3.3 采剥作业单元

露天矿山主要从地质条件、采场境界及作业环境，采掘要素、采剥方法、设备及作业过程，边坡检查与维护管理等方面进行安全分析与评价。重点应针对坍塌、高处坠落等进行安全评价。

#### 3.3.1 采剥单元主要危险、有害因素辨识

##### 3.3.1.1 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. 矿山开采会使岩体碎裂，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，矿山为新建的矿山，虽然边坡岩石总体稳定，不易出现有滑坡迹象。但随着开采的进行，若边坡超挖、不合理的开采顺序等因素，均可能会发生边坡滑坡事故。边坡一旦发生滑坡事故，会严重破坏采场台阶及其边坡的完整性，还会造成人员伤亡及设备的损坏，事故后果较为严重，危险度较高。

### 3.3.1.2 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。

### 3.3.1.3 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。

### 3.3.1.4 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，采矿设备在平台边缘作业，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。

### 3.3.1.5 机械伤害

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

1. 矿山作业人员违章操作及穿戴不符合安全规定的防护用品进行操作；
2. 作业人员在操作机械设备时，由于操作不熟练或违章操作，挖掘机倾倒而导致伤人事故发生；风管摆动、飞出伤人；

3. 电动机、水泵等设备的皮带轮未安装防护罩；
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。

本项目使用的采矿挖掘机、装载机等，这些设备均存在机械伤害的可能。若操作不当可能会造成机械伤害；若电动机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。但采剥机械设备简单，只要操作得当，一般不会发生机械伤害，危险度低。

### 3.3.1.6 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。

### 3.3.1.7 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采用掏底等淘汰工艺作业，岩石坠落引起伤害；⑨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：采

剥作业面、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，采剥作业采用机械方式，边坡清理以人工和机械清理相结合的方式，作业环境及作业方式均存在物体打击的可能。

### 3.3.1.8 火灾

本项目的火灾主要有电气火灾和明火火灾两类，矿石属于瓷土矿，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. 矿区植被较发育，因矿山开采不慎引起的山林火灾。

### 3.3.1.9 粉尘

粉尘是微小的固体颗粒。根据其直径大小可分为两类。直径大于 100 $\mu\text{m}$  的，易于在空间沉降，称为降尘。直径小于和等于 10 $\mu\text{m}$  者，可以以气溶胶的形式长期飘浮于空气中，称之为飘尘。在飘尘中直径在 0.5-5 $\mu\text{m}$  之间的可以直接进入人体沉积于肺泡，并有可能进入血液、扩散至全身。因而对人体危害最大。这是因为大于 5 $\mu\text{m}$  的粉尘由于贯力作用，可被鼻毛和呼吸道粘液阻挡，绝大部分停留下来。而直径小于 0.5 $\mu\text{m}$  的粉尘颗粒因扩散作用可被上呼吸道表面所粘附，随痰排出。只有直径在 0.5-5 $\mu\text{m}$  的粉尘颗粒较易进入人体，引起尘肺病。这仅是其危害之一。由于易进入人体的是飘尘的一部分，而飘尘则由于表面积很大，能够吸附多种有毒有害物质。其在空气中滞留时间较长，分布较广，尤其是粉尘表面尚具有催化作用，以及吸附的有毒有害物质之间的协同作用，由此而形成的一种新的危害物质，其毒性实际上比各个单体危害性之和要大的多。由于其吸附的有害物不同，可以引起多种疾病。

非煤矿山在生产过程中会产生大量的粉尘，主要产生于开采、装车、运输场所。粉尘危害性大小与粉尘的分散度、游离二氧化硅含量、粉尘物质组成及粉尘浓度有关，一般随着游离二氧化硅含量和有害物质的增加而增大。在不同

粒径的粉尘中，呼吸性粉尘对人的危害最大。人员长期吸入粉尘后，使肺组织发生病理学改变，因此丧失正常的通气和换气功能，严重损害身体健康。本矿山在开采及选矿中存在粉尘危害。

### 3.3.1.10 噪声

噪声不仅会损害人们的听觉器官，同时对神经系统、心血管系统均有不良影响。长期处于噪声环境中的人会觉头晕、疲劳、心理不安。出现记忆力减退、失眠多梦、神经衰弱等不良症状。对心血管的不良影响主要表现为心动加速、心律不齐。同时影响脂肪的代谢，造成胆固醇升高，增加了冠心病的发病可能性。

本次评价的项目在生产过程中，噪声主要来源于采矿、装载、运输等设备的机械运行噪声。

### 3.3.1 露天采剥作业单元安全检查表评价

该单元采用安全检查表法进行评价，其结果见表 3-5。

露天采剥作业单元安全检查表 表 3-5

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
1.	露天开采应遵循自上而下的开采顺序，分台阶开采，并坚持“采剥并举，剥离先行”的原则。	GB16423-2020	《三合一方案》设计开采顺序为台阶式从上到下分台阶开采。	符合要求
2.	采剥和排土作业，不应在深部开采或邻近矿山造成水害和其他潜在安全隐患。露天矿山，尤其是深凹露天矿山，应设置专用的防洪、排洪设施。	GB16423-2020	无深部开采和邻近矿山，本矿山采用露天山坡开采，《三合一方案》设计了排洪设施。	符合要求
3.	露天矿边界应设可靠的围栏或醒目的警示标志，防止无关人员误入。	GB16423-2020	《三合一方案》未明确。	不符合
4.	露天矿边界上 2m 范围内，可能危及人员安全的树木及其他植物、不稳固材料和岩石等，应予清除。	GB16423-2020	《三合一方案》中未明确。	不符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
5.	露天矿边界上覆盖的松散岩土层厚度超过 2m 时，其倾角应小于自然安息角。	GB16423-2020	《三合一方案》中未明确。	不符合
6.	露天采掘设备的供电电缆，应保持绝缘良好，应不与金属管(线)和导电材料接触，横过道路、铁路时，应采取防护措施。	GB16423-2020	本项目采用挖掘机开采，无供电电缆。	/
7.	露天开采应优先采用湿式作业。产尘点和产尘设备，应采取综合防尘技术措施。	GB16423-2020	《三合一方案》已明确。	符合要求
8.	不采用爆破方式直接使用挖掘机进行采矿作业的，台阶高度不得超过挖掘机最大挖掘高度。	GB16423-2020	设计的台阶高度 6-7m，挖掘机最大挖掘高度 10m。	符合要求
9.	挖掘机或装载机铲装时，矿堆高度应不大于机械最大挖掘高度的 1.5 倍。	GB16423-2020	矿堆高度应小于机械最大挖掘高度的 1.5 倍。	符合要求
10.	非工作台阶最终坡面角和最小工作平台宽度，应在设计中规定。	GB16423-2020	采场最终边坡角为 45°。未明确最小工作平台宽度	不符合
11.	分层开采的底部装运平台宽度由设计确定，且应当满足调车作业所需的最小平台宽度要求。	原安监总局令第 39 号第十五条	未明确最小工作平台宽度	不符合
12.	挖掘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。夜间作业时，车下及前后的所有信号、照明灯应完好。	GB16423-2020	新购设备性能完好。	符合要求
13.	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。	GB16423-2020	《三合一方案》未明确	不符合
14.	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。	GB16423-2020	《三合一方案》未明确	不符合
15.	两台以上的挖掘机在同一平台上作业时，挖掘机的间距：汽车运输时，应不小于其最大挖掘半径的 3 倍，且应不小于 50m。	GB16423-2020	《三合一方案》未明确	不符合
16.	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	GB16423-2020	《三合一方案》未明确	符合



序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	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。			
17.	对采场工作帮应每季度检查 1 次，高陡边坡应每月检查 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	《三合一方案》未明确	不符合
18.	露天采场各作业水平上、下台阶之间的超前距离，应在设计中明确规定。不应从下部不分台阶掏采。采剥工作面不应形成伞檐、空洞等。	GB16423-2020	《三合一方案》未明确	符合
19.	边坡浮石清除完毕之前，其下方不应生产；人员和设备不应在边坡底部停留。	GB16423-2020	《三合一方案》已明确	符合

### 3.3.2 露天采剥作业单元预先危险性分析

该单元采用预先危险性分析法进行评价，其结果见表 3-6。

露天采剥作业单元预先危险性分析表

表 3-6

危险有害	原因	结果	风险等级	对策措施
机械伤害	1. 铲车铲装时，人员在作业区； 2. 检修设备时粗心大意伤人	人员伤亡	II-III	1. 铲装作业时，人员应在安全区域； 2. 司机应持证上岗； 3. 人员应集中注意力
高处坠落	1. 高处作业未系保险绳，保险绳断裂，人员违章在台阶边缘行走； 2. 卸矿平台未设置防护措施	人员伤亡 财产损失	III	1. 在 30 度以上陡坎或 2m 以上高处进行作业时应系保险绳； 2. 高处作业时，严禁 2 人或 2 人以上同系一根保险绳； 3. 定期检查保险绳； 4. 加强安全教育培训，杜绝违章作业； 5. 卸矿平台设置防护措施

车辆伤害	1. 行人在运输道上，与机动车抢道、扒跳车； 2. 超速运行、违章作业、制动装置失效等； 3. 运输道路打滑，无人行道、道路无护坡	人员伤亡	II-III	1. 加强安全教育培训，提高人员安全素质，司机需经培训持证上岗； 2. 双车道的路面宽度，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； 3. 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. 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； 5. 山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段以及高堤路基路段，外侧应设置护栏、挡车墙等； 6. 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。
粉尘	铲装、运输作业	健康受损	II	采用除尘作业和捕尘措施，配戴防护用品
噪声振动	装载、运输机械	健康受损	II	1. 采用减振、隔音措施； 2. 人员配戴防护用品
滑坡	地质条件，水文条件改变，边坡角过大	人员伤亡	III	1. 注意检查边坡稳定性 2. 按设计要求设置采场边坡
坍塌	物体超高堆放，违章掏采等	人员伤亡	III	1. 堆放物体高度应适中 2. 按要求开采作业

### 3.3.3 边坡稳定性分析

矿区地层呈一单斜构造，总体北东走向、倾向 130° ~140°，倾角 40° ~50°。矿区内矿体为泥质、粉砂质页岩，顶底板均为粉砂岩、岩性较为坚硬稳定。矿体呈层状产出，其间存在裂隙面、节理面、岩层层面为矿体软弱面，矿体遇水易软化。因此，矿山应完善采场截排水沟的设置，严格按照设计参数进行开采，并定期监测检查边坡稳定性情况。

### 3.3.4 评价小结

1. 过预先危险性分析，该单元存在车辆伤害、高处坠落、机械伤害、粉尘、噪声等危险有害因素，危险度在 II-III，应加强安全管理。
2. 三合一方案中图纸不完善，建议下一步设计中补充完善防、排水系统图和供电系统图。
3. 三合一方案设计安全平台为 1m，清扫平台 4m，不符合规程要求，建议下一设计重新设计台阶的参数。
4. 三合一方案未设计开采工作台阶的参数，建议下一步设计工作台阶的参数及安全设施。
5. 下一步设计应完善挖机作业时的安全措施，对边坡检查和监测提出具体要求。

## 3.4 矿山电气单元

该单元主要从矿山电源及供配电方案、总降压变电所及配电站布置、电气设备装备等方面进行安全分析与评价。重点应针对供电电源可靠性进行安全评价。

### 3.4.1 矿山电气单元主要危险、有害因素辨识

#### 3.4.1.1 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。

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。

### 3.4.1.2 电气火灾

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

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

3、电动机、接触器正常工作或操作过程中产生的电火花而引发的火灾危害。

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

5、电气线路、元件短路，可引起电气火灾。

### 3.4.2 矿山电气单元预先危险性分析

该单元采用预先危险性分析法进行评价，其结果见表 3-7。

矿山电气单元预先危险性分析表

表 3—7

危险有害	原因	结果	危险等级	对策措施
机械伤害	1. 人员触及电气设备转动部位； 2. 机械突出部位 无防护	人员伤亡	III	1. 电气设备转动部位加强防护措施 2. 机械突出部位设置防护
火灾	1. 由于电气线路或设备设计不合理； 2. 安装存在缺陷； 3. 运行时短路、过载、接触不良、	人员伤亡 财产损失	III	1. 建立防火制度、备足消防器材；2. 工业场地及车间变压器、控制室、电气室等应该设置自动报警系统和干粉灭火器； 3. 输电线路通过易燃材料的部位应采取有效

	铁芯短路、散热不良。漏电等导致过热。 4. 电热器具和照明灯具形成引燃源； 5. 电火花和电弧			的防止 漏电或短路措施；4. 严禁将易燃易爆器材存放在电缆接头或接地极附近，以防电火花引起火灾；5. 对电缆采用分层敷设；6. 采用阻燃电缆，并在电缆进出口处设置防火墙；7. 制定火灾事故应急预案并定期演练
触电 (或雷击)	1. 设备或线路漏电、过热、短路、接头松脱、断线碰壳、绝缘损坏、PE 线段线； 2. 无安全技术措施，或安全技术措施失效； 3. 电工或机电设备操作失误或违章作业； 4. 电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善。 5. 雷雨天在室外作业	人员伤亡 设备损坏	III	1. 加强作业人员安全教育培训，提高人员素质；2. 采用漏电、接地过流保护； 3. 加强安全检查，及时处理安全隐患； 4. 不得带电搬运设备；5. 配备绝缘工具； 6. 电气设备可能触及人的裸露带电部分，均应设保护罩。7. 严格按作业规程操作；8. 总降压变电站应采取独立的避雷系统保护，接地电阻小于 10 欧姆；9. 雷雨天严禁室外作业
噪声与振动	电气设备运转产生噪声与振动	人员健康 受损	II	1. 作业人员采取防护措施； 2. 采用加减振垫、设置隔音间等减振、降噪措施。 3. 缩短作业时间

### 3.4.2 矿山电气单元评价结论

1. 通过辨识，该单元存在危险、有害因素有触电、火灾，根据预先危险性分析，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。

2. 通过预先危险性分析评价，矿山电气单元存在机械伤害、火灾、触电（雷击）、噪声与振动等危险有害因素，危险等级为II—III。

3. 三合一方案无供电系统图、未对供电负荷进行计算，建议下一步设计完善补充。

4. 三合一方案未涉及变压器、控制室、电气室的防雷接地、漏电保护、用电安全、消防安全等安全防范措施；建议下一步设计补充完善。

### 3.5 防排水单元

露天矿山应结合矿山的地形地貌、气象、水文地质条件和涌水量等基本情况，主要从露天采场的排水系统及排水能力、防洪措施等方面采用了安全检查表分析法和预先危险性分析法进行安全分析与评价，分述如下：

#### 3.5.1 防排水单元主要危险、有害因素辨识

##### 3.5.1.1 滑坡、坍塌

遇强降水天气，地表水长时间冲刷边坡，若边坡的防、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。

##### 3.5.1.2 车辆伤害

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。

##### 3.5.1.3 泥石流

因山洪、雨水冲刷等造成采场边坡坍塌，发生滑坡泥石流事故。

#### 3.5.2 防排水单元安全检查表分析

防排水单元运用安全检查表分析法进行评价，其结果见表 3-8。

防排水单元安全检查表评价表

表 3-8

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
1	露天采场的总出入沟口、平硐口、排水口和工业场地应不受洪水威胁。	GB16423-2020	采场出入口不受洪水威胁。	符合
2	在采场边坡台阶设置排水沟。	GB16423-2020	《三合一方案》未提出要求	不符合
3	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	采场不受地下水影响	符合
4	受洪水威胁的露天采场应设置地	GB16423-2020	采场不受洪水影响。	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	符合性
	面防洪工程。			
5	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。	GB16423-2020	《三合一方案》设计开挖导引明沟，将汇集的地表水集中排放，但未做具体设计	不符合

### 3.5.2 防排水单元评价结论

- 1.经辨识，防排水单元主要存在的危险有害因素有滑坡、坍塌、车辆伤害。
- 2.三合一方案未设计界外截水沟，建议下一步设计补充完善截水沟及参数的设置。
- 3.三合一方案未设计采场内排水沟，建议下一步设计补充完善采场内排水沟的设置。

## 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

#### 3.6.1.1 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，直接威胁排土场及拦砂坝的安全。

- 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。

### 3.6.1.2 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：园弧型滑坡、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。

### 3.6.1.3 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。

#### **3.6.1.4 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。

#### **3.6.1.5 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。

#### **3.3.1.6 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。

### 3.6.2 排土场单元安全检查表分析

该单元采用安全检查表法进行评价，其结果见表 3-9。

各单元安全检查表 表 3-9

评价单元	检查项目及内容	依据标准	检查结果
排土场	排土场应保证不致威胁采矿场、工业场地、居民点、铁路、道路、耕种区、水域、隧洞等安全。其安全距离应在设计中规定	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》符合
	排土场，不宜设在工程地质或水文地质条件不良的地带，如因地基不良而影响安全，必须采取有效措施	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》符合
	内部排土场不得影响矿山正常开采和边坡稳定，排土场坡脚与矿体开采点之间必须有一定的安全距离	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》符合
	排土场的阶段高度、总堆置高度、平台宽度、相邻阶段同时作业的超前堆置宽度，均应在设计中明确规定	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》未明确
	排弃岩、土的岩土比，岩土混排或分排，应在设计中确定	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》未明确
	排土场必须有可靠的截流、防洪和排水设施	《金属非金属矿山安全规程》	《三合一方案》符合

### 3.6.3 排土场单元评价结论

1. 为了防止对环境的不良影响，保证废土不致水土流失，本方案设计废土场位于矿区东侧被前人乱掘所致的低洼处。设计废土场面积 4265.78m<sup>2</sup>，排土场底部标高 19.4m，预计废土场高度 5m，堆置体积 17063.12m<sup>3</sup>，能满足矿山后期开采排土需要。

2. 排土场位于进矿道路东侧，不影响矿山正常开采，排土场容量能够满足要求，选址位置与矿体开采点留有约 50m 安全距离，且有道路相连便于排土，下游无民房等建筑物，选址较为合理，但由于排土场地段比较低洼，应做好上

部截排水措施，防止雨水积聚冲刷。

3. 未对排土作业的排土方式、安全管理、反坡设置、安全检查与检测、拦截坝的参数以及卸载平台车挡要求进行明确，建议在下一步设计中进行补充完善。

### 3.7 安全管理单元

#### 3.7.1 安全管理单元安全检查表评价

该矿山为新建矿山，应建立安全生产管理机构，配备专职的安全生产管理人员，主要负责人和安全管理人員要培训取证，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备案。建立并推行安全生产检查的长效机制，并在建设过程中不断建立和完善。

### 3.8 重大危险源辨识单元

根据《危险化学品重大危险源辨识》GB18218-2018，重大危险源是指长期地或者临时地生产、搬运、使用或储存危险物品，且危险物品的数量等于或超过临界量的单元(包括场所和设施)。

经辨识，该矿山不存在重大危险源。

### 3.9 露天矿山重大生产安全事故隐患判定

根据《国家安全监管总局关于印发〈金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）〉的通知》（原安监总管一〔2017〕98号）所列的金属非金属露天矿山重大生产安全事故隐患十二条，对照该矿山现状进行重大生产安全事故隐患判定，判定结果详见表 3-11。

表 3-11 重大生产安全事故隐患判定表

序号	重大生产安全事故隐患名称	矿山现状	判定结果
1	地下转露天开采，未探明采空区或未对采空区实施专项安全技术措施。	该矿山不是地下转露天开采的矿山。	不是重大生产安全事故隐患。
2	使用国家明令禁止使用的设备、材料和工艺。	未使用禁止使用的设备、材料和工艺。	不是重大生产安全事故隐患。
3	未采用自上而下、分台阶或分层的方式进行开采。	该矿山采用自上而下、分台阶的方式进行开采。	不是重大生产安全事故隐患。
4	工作帮坡角大于设计工作帮坡角，或台阶（分层）高度超过设计高度。	设计台阶高度为6米、符合规程要求。	不是重大生产安全事故隐患。
5	擅自开采或破坏设计规定保留的矿柱、岩柱和挂帮矿体。	未设计规定保留的矿柱、岩柱和挂帮矿体。	不是重大生产安全事故隐患。
6	未按国家标准或行业标准对采场边坡、排土场稳定性进行评估。	已进行了评估。	不是重大生产安全事故隐患。
7	高度200米及以上的边坡或排土场未进行在线监测。	采场边坡高度小于200米不需进行在线监测。	不是重大生产安全事故隐患。
8	边坡存在滑移现象。	采场边坡无滑移现象。	不是重大生产安全事故隐患。
9	上山道路坡度大于设计坡度10%以上。	道路平均坡度为6%，最大纵坡≤9%，符合规范要求。	不是重大生产安全事故隐患。
10	封闭圈深度30米及以上的凹陷露天矿山，未按照设计要求建设防洪、排水设施。	不属于凹陷矿山	不是重大生产安全事故隐患。
11	雷雨天气实施爆破作业。	无爆破作业。	不是重大生产安全事故隐患。
12	危险级排土场。	正常排土场。	不是重大生产安全事故隐患。

从上表判定结果可知，该矿山无文件所列的重大生产安全事故隐患。

## 4 安全生产对策措施及建议

### 4.1 总平面布置安全对策措施及建议

1. 该矿东侧边界处有两个老采坑，老采坑开采高度10-17m，边坡角约 $60^{\circ}$ ，边坡角和台阶高度均不符合金属非金属矿山安全规程要求，存在边坡滑塌的可能，建议下一步设计提出安全具体的安全措施，降低边坡高度和边坡角。

2. 三合一方案选址的工业场地和休息区位于矿界旁的老采坑内，与进矿道路直接联通，存在粉尘和噪声危害。选址处有边坡，存在泥石流的可能，建议重新选址或对边坡进行治理加固。

3. 矿区北侧边界处有农村10kv高压输配电线路，因此矿山在距离高压电线杆处水平距离10m以内的区域不得开采，建议对高压线进行迁移或设立禁采区。

4. 在建设项目施工前，要对工业场地进行工程地质勘查，验算地基的稳定性；确保所选的建筑物不受岩移、滑坡、滚石等危害。

5. 在保证安全的前提下，工业场地及各种建筑物、矿石堆放场地尽量不占或少占农田。

6. 全矿生产设备按生产工艺流程顺序配置，生产线不交叉，采用短捷的运输路线、合理的运输方式；各生产设备点为操作人员留足够的操作场地。

7. 建筑物及高架设备应按规定安装避雷针或设置避雷装置；雷雨时，应远离避雷针及其接地线，远离天线、电线杆、高塔、烟囱等孤独高耸物体；雷暴时，尽量离开电源线、电话线，暂时拔掉电源插头，不使用电器，不使用手机、电话。

8. 矿山的建构筑物、危险场所和大型设备，建立防火制度采取防火措施，备足消防器材。

9. 厂房和建筑物之间应建立消防隔离设施，消防通道上禁止堆放杂物。

## 4.2 运输单元安全对策措施及建议

1. 三合一方案未对汽车配置灭火器做要求，建议下一步设计中完善灭火器的配置等内容。

2. 三合一方案未设计的运输道路的等级及参数，建议下一步重新设计运输道路的等级参数及线路。

3. 三合一方案选用 3 台 ZL-40 型装载机进行装载作业，选用采用载重汽车和农用汽车进行运输，但没有明确装载及斗量及运输车载重和数量，建议下一步设计时重新详细设计铲装运输设备和道路运输的能力，使它们能满足安全生产的需要。

4. 三合一方案未提出运输公路安全设施，建议矿山下一步设计在转弯、陡峭的运输公路外侧增设路挡设施，并增加安全警示标志、限速标志等完善运输安全对策措施。

5. 矿山应按规定要求自上而下分台阶开采，并修建上山运输公路至上部铲装运输平台，严禁掏采。

6. 山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段外侧应设置护拦、挡车墙等。

7. 道路应设路标，正常视度应不少于 50 米，道路交叉点的视度应不少于 100 米。

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

9. 汽车行驶中，应遵守“空车让重车，转向车让直行车，支路车让干路车”的行车原则。不能在行驶中升降车斗。

10. 后车超越前车，应选择道路较宽、视线良好，并在相对方向 150 米内无来车地点进行。

11. 会车时，必须降低车速，并应随时准备停车避让。严禁在单车道、桥梁、隧道、急转弯等处会车。

12. 不应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，司机不应离车辆，并采取安全措施。

13. 不应用自卸汽车运载易燃、易爆物品。

### 4.3 露天采剥单元安全对策措施及建议

1. 三合一方案中图纸不完善，建议下一步设计中补充完善防、排水系统图和供电系统图。

2. 三合一方案设计安全平台为 1m，清扫平台 4m，不符合要求，建议下一设计重新设计台阶的参数。

3. 三合一方案未设计开采工作台阶的参数，建议下一步设计工作台阶的参数及安全设施。

4. 下一步设计应完善挖机作业时的安全措施，对边坡检查和监测提出具体要求。

5. 按设计的工作面、台阶高度、台阶边坡角、台阶宽度等施工，不得任意改变。

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

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

8. 坍塌、滑坡事故，既有天然因素，更有人为原因。虽然采石场的矿床地质、水文地质、工程地质较简单，矿体相对稳定，岩石力学性质较好，但也要引起高度重视，尤其要加强管理，严格安全技术措施，认真执行有关规定、规程和规范，建立制度，注重观测，消除隐患，确保安全。

9. 同一平台上有两台以上挖掘机作业时，期间距不得小于 50 米。

10. 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。

11. 装车时，严禁铲斗从车辆驾驶室上方通过。铲斗卸矿（岩）高度应不超过 0.5 米。

12. 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。

13. 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 1 米，挖掘机最大挖掘高度 1.5 倍应大于台阶高度。

14. 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。

15. 挖掘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。

#### **4.4 矿山电气单元安全对策措施及建议**

1. 三合一方案没有供电系统图、未对供电负荷进行计算，建议下一步设计完善补充。

2. 购置机械、电器设备，尤其是购置专用的安全性要求高的机械、电气设备时，应该到经质量认证的、专门生产该设备的厂家或商店购置，从开始就要保证质量和安全性。

3. 对特种设备和仪表，以及现有有关设备要按规定请有资质的部门定期进行检验、检测，并出具证明，凡达不到要求指标的应停止使用。

4. 应装置避雷针的电器设备，或建筑物都应装避雷针。避雷针的装设应请有资质部门施工，并定期检测，避雷针的电阻要达到规定要求，保证避雷效果，做到安全。

5. 所有机电设备都应接地，接地方式要符合要求，以防漏电，对人造成



伤害。用电线路和装置要经常检查防止“裸露”，及时更换失灵电器保护装置。

6. 加强机械、电器设备管理，严格操作规程，禁止违章操作，每班都应有使用运行记录。

7. 重视机械、电器设备的检查、保养、维修工作，要建立制度，检查维修要有准确记录。机电设备检修停、送电时，要执行工作票制度，并派专人看管。

8. 要全面建立警示牌，如变电压要警示高压危险，空压机要挂注意高压，有些地点要挂出注意烟火，禁止吸烟，小心路滑，注意危险等。提醒人们时刻警惕。

#### 4.5 防排水与防火单元安全对策措施及建议

1. 三合一方案未设计界外截水沟，建议下一步设计补充完善截水沟的设置。

2. 三合一方案未设计采场内排水沟，建议下一步设计补充完善采场内排水沟的设置。

3. 认真执行防治水方案，做好采场内排水和预防周围向采场汇水等工作。

4. 结合采场周边地形情况，布置好截水沟、排水沟。

5. 水沟应经常检查、清淤，不应出现渗漏或漫流，保持畅通。

6. 矿山的建构筑物、危险场所和大型设备，建立防火制度采取防火措施，备足消防器材。

7. 厂房和建筑物之间应建立消防隔离设施，消防通道上禁止堆放杂物。

8. 重要的室内建筑如库房等设室内消防栓，其它室内建筑按“建筑灭火器配置设计规范”的要求配置灭火器。

#### 4.6 排土场单元安全对策措施及建议

1. 严格按照排土场边坡设计要求生产，严格控制段高、安全平台及边坡角。

2. 圈定危险范围并设立警戒标志，以防人畜进入。

3. 严格控制废石的流失和其有害成分的扩散。

4. 排土场地段比较低洼，应做好上部截排水措施，防止雨水积聚冲刷。

5. 三合一方案未对排土作业的排土方式、安全管理、反坡设置、安全检查与检测、拦截坝的参数以及卸载平台车挡要求进行明确，建议在下一步设计中进行补充完善。

#### 4.7 安全管理单元安全对策措施及建议

##### 1. 安全管理机构设置

该矿是新矿山，应设置安全生产管理机构，应根据矿山实际情况及时调整。

##### 2. 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。

##### 3. 安全生产检查

安全检查是安全生产管理工作的一项重要内容，它是安全生产工作中运用群众路线的方法，发现不安全状态和不安全行为的有效途径，是消除事故隐患、落实整改措施、防止事故、改善劳动安全生产条件的重要手段。矿区应按规定要求正常开展矿级、车间级、班组级安全检查工作，并做好矿级、车间级、班组级安全检查情况及隐患整改情况记录。

##### 4. 生产安全费用及工伤保险

（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）矿山应根据生产需要，为从业人员购买安全生产责任险，并承担保

险费用。

#### 5. 事故应急救援预案的编制

(1) 矿山应结合生产工艺的特点，按事故应急救援预案的编写导则进行编写，并按要求报县应急管理局评审备案，再按预案要求定期组织演练，不断完善应急预案，并保存相关记录。

(2) 该工程建设方结合工程的具体情况，在该工程竣工验收前，编制切实可行的事故应急预案，以起到事先对可能发生事故后的状态和后果进行预测，并制定救援措施，一旦发生异常情况，能根据事故应急救援预案，及时进行救援处理，最大限度地避免突发性重大事故发生和减轻事故所造成的损失。同时，又能及时地恢复生产。制定事故应急救援预案的步骤和过程如下：

1) 应对已初步认定的危险场所和部位进行重大事故危险源的评估；

2) 对所有被认定为重大危险源的部位或场所，应事先进行重大事故后定量预测；

3) 依据分析预测，成立应急救援的组织机构和指导系统并建立联系网络；建立指挥系统和抢险分队责任制；建立重大事故发生的报警信号系统。组织、培训抢险队伍和配备救助器材，以便在重大事故发生后，能及时按照提前制定重大事故应急救援预案进行救援，在短时间内使事故得到有效控制。此外，日常还要做好应急救援的各项准备工作，对全厂职工进行经常性的应急救援常识教育，落实岗位责任制和各项规章制度。同时还应建立以下相应制度：值班制度、检查制度、例会制度。

### 4.8 其他安全对策措施及建议

#### 1、机械伤害和人身坠落的控制措施

(1)、对各类设备的转动件裸露部分，均按 GB8196《机械设备防护罩安全要求》的规定要求，以防人身伤害事故的发生。

(2)、采场上下台阶之间设置人行梯子和扶手。夜间工作地点、要道、

运输路口等，均设照明。

(3)、作业人员要严格执行和遵守各种设备的相应操作规程和安全规程，防止机械伤害和人身坠落事故。

## 2、粉尘的控制措施

露天采场爆破、采矿汽车运输，废石排弃，碎石加工等都会产生大量粉尘。矿山应配备洒水设备，在产生粉尘地点安装洒水喷雾设施，洒水降尘，尽量减少粉尘污染。

## 3、噪声的控制措施

(1)、消除或减弱引起噪声的振动，如铆接改为焊接、锤击成型改为液压成型等。为防止振动使用隔绝物质，如用橡皮、软木和砂石等隔绝噪声。

(2)、消除或减少噪声、振动的传播，如吸声、隔声、隔振、阻尼。

(3)、加强个人防护和健康监护。

## 4、振动的控制措施

(1)、控制振动源。应在设计、制造生产工具和机械时采用减振措施，使振动降低到对人体无害的水平。

(2)、改革工艺，采用减振和隔振等措施。如采用焊接等新工艺代替铆接工艺；采用水力清砂代替风铲清砂；工具的金属部件采用塑料或橡胶材料，减少撞击振动。

(3)、限制作业时间和振动强度。

(4)、改善作业环境，加强个体防护及健康监护。

## 5 安全预评价结论

### 5.1 建设项目存在的主要危险、有害因素

1. 鄱阳县饶埠镇饶胜砖瓦用页岩矿为新建矿山，潜在的主要危险、有害因素有：坍塌、滑坡、泥石流、机械伤害、车辆伤害、淹溺、物体打击、高处坠落、火灾等。
2. 该矿应重点防范的重大危险、有害因素：机械伤害、滑坡、坍塌、泥石流、物体打击、车辆伤害。
3. 该项目不构成危险化学品重大危险源。

### 5.2 应重视的安全对策措施建议

针对建设项目《三合一方案》存在的问题与不足，建议在下一步的《初步设计》中，对以下内容进行补充、完善：

1. 该矿东侧边界处有两个老采坑，老采坑开采高度10-17m，边坡角约60°，边坡角和台阶高度均不符合金属非金属矿山安全规程要求，存在边坡滑塌的可能，建议下一步设计提出安全具体的安全措施，降低边坡高度和边坡角。
2. 三合一方案选址的工业场地和休息区位于矿界旁的老采坑内，与进矿道路直接联通，存在粉尘和噪声危害。选址处有边坡，存在泥石流的可能，建议重新选址或对边坡进行治理加固。
3. 矿区北侧边界处有农村10kv高压输配电线路，因此矿山在距离高压电线杆处水平距离10m以内的区域不得开采，建议对高压线进行迁移或设立禁采区。
4. 下一步设计应完善挖机作业时的安全措施，对边坡检查和监测提出具体要求。
5. 三合一方案未对汽车配置灭火器做要求，建议下一步设计中完善灭火器的配置等内容。

6. 三合一方案未设计的运输道路的等级及参数，建议下一步重新设计运输道路的等级参数及线路。

7. 三合一方案选用 3 台 ZL-40 型装载机进行装载作业，选用采用载重汽车和农用汽车进行运输，但没有明确装载及斗量及运输车载重和数量，建议下一步设计时重新详细设计铲装运输设备和道路运输的能力，使它们能满足安全生产的需要。

8. 三合一方案未提出运输公路安全设施，建议矿山下一步设计在转弯、陡峭的运输公路外侧增设路挡设施，并增加安全警示标志、限速标志等完善运输安全对策措施。

9. 三合一方案中图纸不完善，建议下一步设计中补充完善防、排水系统图和供电系统图。

10. 三合一方案设计安全平台为 1m，清扫平台 4m，不符合要求，建议下一步设计重新设计台阶的参数。

11. 三合一方案未设计开采工作台阶的参数，建议下一步设计工作台阶的参数及安全设施。

12. 三合一方案未设计界外截水沟，建议下一步设计补充完善截水沟的设置。

13. 三合一方案未设计采场内排水沟，建议下一步设计补充完善采场内排水沟的设置。

14. 三合一方案未明确边界围栏，建议下一步设计完善。

15. 三合一方案未设计卸矿地点应设置牢固可靠的挡车设施，建议下一步重新设计设置牢固可靠挡车设施，高度应不小于该卸矿点各种运输车辆最大轮胎直径的 1/3。

16. 三合一方案未涉及变压器、控制室、电气室的防雷接地、漏电保护、用电安全、消防安全等安全防范措施；建议下一步设计补充完善。

17. 三合一方案未对排土作业的排土方式、安全管理、反坡设置、安全检

查与检测、拦截坝的参数以及卸载平台车挡要求进行明确，建议在下一步设计中补充完善。

### 5.3 危险有害因素能否得到控制以及受控程度

1. 针对本项目存在的危险有害因素，建设单位必须加强安全管理，保证安全投入，认真落实各项安全对策措施。

滑坡（坍塌）、泥石流、机械伤害、车辆伤害、物体打击、高处坠落、火灾、淹溺等危险有害因素的危险等级为Ⅱ～Ⅲ级，可能造成人员伤亡、设备损坏，采取本报告提出的安全对策措施可接受。

2. 通过认真落实本报告提出的安全对策措施，建设项目履行“三同时”，加强安全管理，保证安全投入，各种危险、有害因素可得到有效控制，能保障项目建成及实施后安全运行，该建设项目的安全风险可达到可接受程度。

### 5.4 评价结论

鄱阳县饶埠镇饶胜砖瓦用页岩矿露天开采工程新建项目《三合一方案》设计的开采方案总体可行，对照《国家安全监管总局关于印发〈金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准（试行）〉的通知》（安监总管一〔2017〕98号），该矿山无文件所列的重大生产安全事故隐患。针对该项目在今后建设和生产中潜在的危险、有害因素，在下一步进行的《安全设施设计》中充分采纳《三合一方案》及本《安全预评价报告》中提出的安全对策措施与建议，严格执行《金属非金属矿山安全规程》等的要求，是可以得到有效控制的，在安全对策措施建议得到有效落实后，风险是可以接受的，可以保证该矿生产的安全运行。

鄱阳县饶埠镇饶胜砖瓦用页岩矿新建项目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。



评价人员与企业管理人员合影



## 6 附件

1. 营业执照
2. 采矿许可证
3. 附图