

前 言

上饶市洁发矿业有限公司为有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资），法定代表人是张卫聪，成立于 2019 年 11 月 27 日，统一社会信用代码为：91361125MA3915K07K，营业期限：2019 年 11 月 27 日至 2029 年 11 月 26 日，经营范围：矿产品加工及销售；建筑材料批发销售（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）。

2019 年 9 月弋阳县自然资源局委托江西省核工业地质局二六五大队编制了《江西省弋阳县朱坑镇吉源建筑石料用砂岩矿储量地质报告》截止 2019 年 9 月底，全矿区累计查明资源储量（332）173.93 万吨，民采动用资源储量（122b）5.02 万吨，保有资源储量（332）168.91 万吨，并取得了弋阳县国土资源局储量备案证明（弋阳国土储备字〔2019〕15 号）。

2019 年 10 月弋阳县自然资源局委托核工业鹰潭工程勘察院编制了《江西省弋阳县朱坑镇吉源建筑石料用砂岩矿矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》设计矿山采用公路开拓、汽车运输，生产规模为 30 万吨/年，台阶高度 4m。

上饶市洁发矿业有限公司通过“招、拍、挂”取得了弋阳县朱坑镇吉源建筑石料用砂岩矿开采权。并于 2020 年 8 月 8 日取得了矿业成交确认书。

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条件论证和安全评价，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。

企业为完善建设项目安全设施“三同时”手续，委托我公司承担了上饶市洁发矿业有限公司弋阳县朱坑镇吉源建筑石料用砂岩矿露天开采工程的安全预评价工作。我公司成立安全评价组，进入矿山现场勘查、收集查阅建设项目的资料 and 文件。评价人员依照《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,编制了安全预评价报告,分析和预测了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

1 评价对象与依据	1
1.1 评价对象和范围	1
1.2 评价依据	1
1.2.1 法律	1
1.2.2 行政法规	2
1.2.3 部门规章	3
1.2.4 地方性法规、地方政府规章	3
1.2.5 规范性文件	4
1.2.6 标准、规范	6
1.2.7 建设项目技术资料	8
2 建设项目概况	9
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	11
2.2 自然环境概况	12
2.3 地质概况	13
2.3.1 区域地质概况	13
2.3.2 矿体地质特征	14
2.3.3 水文地质概况	15
2.3.4 工程地质概况	15
2.4 建设方案概况	16
2.4.1 开采现状	16
2.4.2 建设规模	19

2.4.3 总图运输	20
2.4.4 开采范围	21
2.4.5 开拓运输	21
2.4.6 采矿工艺	21
2.4.7 通风防尘系统	23
2.4.8 矿山电气	23
2.4.9 防排水系统	24
2.4.10 排土场	24
2.4.11 安全管理及其他	25
3 定性、定量安全评价	27
3.1 总平面布置单元	27
3.1.1 总平面布置单元安全检查表评价	27
3.1.2 总平面布置单元预先危险性分析	29
3.1.3 矿山开采和周边环境的相互影响分析	30
3.1.4 原露天采坑对本项目的影响评价	30
3.1.5 总平面布置单元评价小结	30
3.2 开拓运输单元	31
3.2.1 开拓运输单元主要危险、有害因素辨识	31
3.2.2 开拓运输单元安全检查表评价	34
3.2.3 开拓运输单元预先危险性分析	35
3.2.4 运输单元评价结论	36
3.3 采剥作业单元	36
3.3.1 主要危险、有害因素辨识	37
3.3.2 露天采剥作业单元安全检查表评价	38
3.3.3 露天采剥作业单元预先危险性分析	40
3.3.4 边坡稳定性分析	42

3.3.5 评价小结	49
3.4 矿山供配电设施单元	50
3.4.1 主要危险、有害因素辨识	50
3.4.2 供配电设施单元安全检查表评价	51
3.4.3 矿山电气单元预先危险性分析	52
3.4.4 矿山电气单元评价结论	53
3.5 防排水单元	54
3.5.1 主要危险、有害因素辨识	54
3.5.2 防排水单元安全检查表分析	54
3.5.4 矿区汇水量计算及排水能力验算	55
3.5.2 防排水单元评价结论	57
3.6 排土场单元	57
3.6.1 主要危险、有害因素辨识	57
3.6.1 排土场安全检查表评价	60
3.6.2 排土场单元评价结论	61
3.7 安全管理单元	61
3.8 重大危险源辨识单元	61
4 安全生产对策措施及建议	63
4.1 总平面布置安全对策措施及建议	63
4.2 运输单元安全对策措施及建议	64
4.3 露天采剥单元安全对策措施及建议	65
4.4 矿山电气单元安全对策措施及建议	67
4.5 防排水与防火单元安全对策措施及建议	68
4.6 排土场单元安全对策措施及建议	68
4.7 安全管理单元安全对策措施及建议	69
4.8 补充的建议措施及建议	71

5 安全预评价结论	74
6 附件	77
7 附图	77

1 评价对象与依据

1.1 评价对象和范围

评价对象：上饶市洁发矿业有限公司弋阳县朱坑镇吉源建筑石料用砂岩矿露天开采新建工程。

评价范围：由核工业鹰潭工程勘察院编制的《江西省弋阳县朱坑镇吉源建筑石料用砂岩矿矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》（以下简称三合一方案）设计范围内的开采、运输等生产及生产辅助系统（不含荒料整形加工、场外运输及危险化学品）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

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

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

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

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

5. 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国第十二届全国

人民代表大会常务委员会第八次会议于 2014 年 4 月 24 日修订通过，自 2015 年 1 月 1 日起施行）；

6. 《中华人民共和国气象法》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。

7. 《中华人民共和国职业病防治法》（主席令 24 号，自 2018 年 12 月 29 日起施行）；

8. 《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；

9. 《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）。

10. 《中华人民共和国安全生产法》中华人民共和国主席令第 88 号，根据 2021 年 6 月 10 日第十三届全国人民代表大会常务委员会关于修改的决定修正，自 2021 年 9 月 1 日起施行）。

1.2.2 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，根据 2014 年 7 月 29 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订）；

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

5. 《铁路安全管理条例》（国务院令第 639 号，2014 年 1 月 1 日实

施)。

1.2.3 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第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》(应急管理部令2号,自2019年9月1日起实施)。

1.2.4 地方性法规、地方政府规章

1. 《江西省采石取土管理办法》江西省人大常委会第78号公告,自2006年11月1日起施行,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修正施行；

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；

3. 《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。

4. 《江西省生产安全事故隐患排查治理办法》省政府令 238 号，2018 年 12 月 21 日实施；

5. 《江西省消防条例》江西省第十三届人大常委会公告第 81 号公布，2020 年 11 月 25 日实施。

1.2.5 规范性文件

1. 《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）；

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

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

4. 《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）；

5. 《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)；

6. 《关于加强停产停建非煤矿山安全监管工作的通知》，国家安全生产总局办公厅，2016 年 3 月 24 日；

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

8. 《国家安全生产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，2016 年 5 月 30 日）。

9. 《关于进一步规范非煤矿山安全生产标准化工作的通知》国家安全生产总局, 安监总管一〔2017〕33 号，2016 年 6 月 27 日；

10. 《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，2017 年 9 月 1 日；

11. 《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；

12. 《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；

13. 《江西省安委会关于加强生产经营单位事故隐患排查治理工作的指导意见》赣安[2014]32 号，2014 年 12 月 18 日；

14. 《江西省安监局、江西省国土资源厅、江西省公安厅关于印发江西省露天采石场安全生产专项整治工作方案的通知》赣安监管一字〔2014〕76 号，2014 年 7 月 4 日；

15. 《关于印发企业安全生产风险分级管控集中行动、事故隐患排查治理集中行动工作方案的通知》赣安明电[2016]5 号，2016 年 4 月 21 日。

1.2.6 标准、规范

1.2.6.1 国标（GB）

1. 《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986，国家标准局 1986 年 5 月 31 日发布，1987 年 2 月 1 日起实施）；
2. 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008, 中华人民共和国建设部、中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 2008 年 1 月 14 日联合发布，2008 年 7 月 1 日实施）；
3. 《矿山安全标志》（GB14161-2008，国家质量监督检验检疫总局、国家标准化委员会 2008 年 12 月 11 日发布，2009 年 10 月 1 日实施）；
4. 《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）；
5. 《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、国家标准化委员会 2009 年 3 月 31 日发布，2009 年 12 月 1 日实施）；
6. 《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、国家标准化委员会 2010 年 9 月 2 日发布，2011 年 7 月 1 日实施）；
7. 《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）；
8. 《冶金矿山采矿设计规范》GB 50830-2013。
9. 《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）；
10. 《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014，中华人民共和国住房和城乡建设部 2014 年 7 月 13 日发布，2015 年 5 月 1 日起施行）；

11. 《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）；

12. 《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）；

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

14. 《矿山电力设计标准》（GB50070—2020，中华人民共和国住房和城乡建设部 2020 年 2 月 27 日发布，2020 年 10 月 1 日起施行）；

15. 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020，2006 年 6 月 22 日发布，2021 年 9 月 1 日实施）。

1.2.6.2 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）。

1.2.6.3 国家工程建设标准（GB/J）

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）。

2. 《公路排水设计规范》（JTG/T D33-2012）。

1.2.6.4 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）。

1.2.6.5 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）。

1.2.7 建设项目技术资料

1. 营业执照、矿权成交确认书、项目立项批复文件。
2. 《江西省弋阳县朱坑镇吉源建筑石料用砂岩矿储量地质报告》江西省核工业地质局二六五大队，2019.9
3. 《弋阳县朱坑镇吉源建筑石料用砂岩矿矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》核工业鹰潭工程勘察院，2019.10；
4. 《江西省弋阳县朱坑镇吉源建筑石料用砂岩矿储量地质报告》矿产资源储量评审备案证明（弋阳国土储备字〔2019〕15 号）；
5. 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

上饶市洁发矿业有限公司为有限责任公司（非自然人投资或控股的法人独资），法定代表人是张卫聪，成立于 2019 年 11 月 27 日，统一社会信用代码为：91361125MA3915K07K，营业期限：2019 年 11 月 27 日至 2029 年 11 月 26 日，经营范围：矿产品加工及销售；建筑材料批发销售（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

1. 项目背景

2019 年 9 月弋阳县自然资源局委托江西省核工业地质局二六五大队编制了《江西省弋阳县朱坑镇吉源建筑石料用砂岩矿储量地质报告》截止 2019 年 9 月底，全矿区累计查明资源储量（332）173.93 万吨，民采动用资源储量（122b）5.02 万吨，保有资源储量（332）168.91 万吨，并取得了弋阳县国土资源局储量备案证明（弋阳国土储备字〔2019〕15 号）。

2019 年 10 月弋阳县自然资源局委托核工业鹰潭工程勘察院编制了《江西省弋阳县朱坑镇吉源建筑石料用砂岩矿矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》设计矿山采用公路开拓、汽车运输，生产规模为 30 万吨/年，台阶高度 4m。

上饶市洁发矿业有限公司通过“招、拍、挂”取得了弋阳县朱坑镇吉源建筑石料用砂岩矿开采权。并于 2020 年 8 月 8 日取得了矿业成交确认书。

2021 年 3 月 22 日企业取得了弋阳县发展与改革委员会的项目立项批复（项目统一代码为：2103-361126-01-01-86617）。

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条件论证和安全评价，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。

企业为完善建设项目安全设施“三同时”手续，委托我公司承担了上饶市洁发矿业有限公司弋阳县朱坑镇吉源建筑石料用砂岩矿露天开采工程的安全预评价工作。

2. 矿山概况

弋阳县朱坑镇吉源建筑石料用砂岩矿拟设的采矿权范围中心矿区地理坐标（2000 国家大地坐标）：东经 $117^{\circ} 32' 57'' \sim 117^{\circ} 33' 04''$ ，北纬 $28^{\circ} 26' 30'' \sim 28^{\circ} 26' 37''$ ，矿区由 6 个拐点圈定（表 2-1），面积约 0.02km^2 ，开采标高： $+131\text{m} \sim +45\text{m}$ ，生产规模 30 万吨/年，开采矿种为建筑石料用砂岩，有效期至 2025 年 2 月 2 日。

表 2-1 矿区范围拐点坐标表

拐点	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	3147487.796	39553930.671
2	3147531.896	39553968.548
3	3147559.031	39553939.307
4	3147599.348	39553967.807
5	3147485.714	39554109.218
6	3147395.482	39554045.592
矿区面积 0.02km^2 ；开采标高 $+131\text{m} \sim +45\text{m}$		

矿区距离最近的姚家村约 2km，有乡村公路（黄道街）与矿区直接相连；矿区南西侧，直距 2.5km 处有上-万高速公路；矿区正南方向距横一弋段铁路 5km，距沪昆高速约 10km；总体来说矿区交通十分便。（见图 2-1 交通位置图）。



图 2-1 交通位置图

2.1.3 周边环境

根据矿山提供的图纸及现场查看，弋阳县朱坑镇文家建筑石料用砂岩矿矿区处在山区，周边 1000m 可视范围内无铁路、高速公路、国道、省道，300m 范围无民居、学校、医院等构筑物，矿区西侧距离龙头水库约为 150m，

矿区北东侧为朱坑镇文家建筑用砂岩矿，该矿山亦属切割类建筑石料用砂岩矿山，无爆破作业。

矿区位于山坡上，地表水系不发育，主要含水层为第四系残坡积层，其含水量与大气降水有直接关系。矿山南西侧有一龙头水库（小Ⅱ型水库），距离矿区 150m 左右，水库坝顶标高为+69m，水库与矿山隔了一个山脉，且有未风化长石石英砂岩为隔水层，水库对矿山开采影响较小，且该水库可作为矿山生产供水水源地。

2.2 自然环境概况

矿区属丘陵地貌，区内最低海拔标高为+56m，最高海拔标高为+233.6m，最大相对高差 177.6m。地势总体北西高南西低，地形切割较浅，山坡坡度一般 $10^{\circ} \sim 25^{\circ}$ ，局部超过 30° 。沟谷发育一般，沟谷横断面呈“U”型展布，沟谷山坡坡度 $10 \sim 20^{\circ}$ 之间。

矿区位于评估区中部，矿区内地势北西高南东低，最高海拔标高 131m，最低海拔标高 68m，相对高差 63m。矿区内地形坡度 $15^{\circ} \sim 25^{\circ}$ ，局部超过 30° ，地形切割一般，植被较发育。

矿区地处亚热带季风湿润气候区，四季分明，气候温和，雨量充沛，光照充足。根据弋阳县气象站资料统计，年均气温 16.8°C 。年均降水量 1950mm，4—7 月为降水期，9—10 月为台风和雷阵雨期，两期降水约占全年的 70%。区域主导风向为东、东南风，日最大降雨量为 304mm，最低侵蚀基准面+56m，最高洪水位+59m。

矿区位于弋阳县北东部的朱坑镇管辖范围内，依据弋阳县土地利用总体规划（2006-2020 年）及弋阳县十三五规划，其社会经济概况如下：朱坑镇下辖 10 个村委会，90 个自然村，总人口 2.2 万人。朱坑镇目前有耕地面积 26174 亩，旱地面积 2483 亩，山地面积 40731 亩，水面面积 10434 亩。

农、畜牧、林业：农业上，特色农业及养殖业得到较大发展。弋阳县

为促进农业增效、农民增收，积极引导农民进行农产业调整。通过“引导、扶持、服务”的原则，使县高效农业上规模。朱坑镇在发展种植业的同时，县党委政府又引导农民充分利用周边的荒山资源、水域资源扩大规模，大力发展养殖业，以畜牧养殖业带动农业结构调整，形成“牛、猪、鸭、特种水产”四大支柱产业。

在发展养殖业和高效农业的同时，认真抓好常规农业的发展和服务，加大优质高产的良种水稻推广，农业服务站做好病虫测预报，积极下村指导病虫害防治；做好各种农田水利设施的修整，确保了防汛抗旱工作的顺利完成。农产品有稻谷、大豆、红薯、芝麻、蚕豆、豌豆、花生、甘蔗、小麦、荞麦、油菜、黄麻、荸荠、蔬菜、桃、枣。林业方面重点加强封山育林，退耕还林。

矿产资源：主要有煤炭、铁、石灰石、红石等矿藏资源。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），该矿所在区 50 年超越概率 10%，地震动峰值加速度为 0.05g，特征周期值 0.35s，相应的地震基本烈度为 VI 度。

2.3 地质概况

2.3.1 区域地质概况

1. 地层

矿区及外围出露地层简单，主要是侏罗系下统水北组二段（ J_1S^2 ）和第四系全新统坡冲击层（ Q_h ）。

（1）侏罗系下统水北组二段（ J_1S^2 ）：主要岩性为长石石英砂岩、砂砾岩等。风化后呈黄褐色，新鲜岩石呈青灰色，细砂结构，块状构造、薄一中厚块状构造。

（2）第四系全新统坡冲击层（ Q_h ）：分布于矿区地表及地势低洼平缓地带，主要由松散的亚粘土、亚砂土、砂砾、岩屑和岩块等组成，分层不明显，厚度 2~3m。

2. 构造

矿区范围内未见明显的断裂构造。

3. 岩浆岩

矿区内未出露岩浆岩。

2.3.2 矿体地质特征

1. 矿体特征

矿区内出露侏罗系下统水北组二段 (J_1S^2) 的长石石英砂岩即为矿体。长石石英砂岩呈青灰色、细粒结构，块状构造，主要成分是长石、石英等；长石含量约占 18%，石英含量约占 65%，胶结物为硅质。

通过岩芯观察：节理裂隙不发育，密度约 1~2 条/10m，裂隙宽度一般小于 0.4~1.0cm，裂隙大多被硅质胶结物充填，裂隙杂乱不规则。

矿体长约 180m，宽约 110m，矿体沿走向和倾向上均超出了矿区范围；矿区范围内矿体最大标高为+131m，最低标高为+45m。矿体倾向 137° ，倾角 40° 。长石石英砂岩材质较均匀，节理裂隙不发育，成材率较高。

矿体在地表处少量出露，被植被覆盖，残坡积层厚度较大，经过钻探验证，风化层厚度约 2~3m 厚，平均 2.50m，开采时需要剥离。

矿区所采矿石为建筑用长石石英砂岩，为了解本矿区 γ 辐射水平，本次对矿山取 18 个点进行 γ 总量进行了监测，由监测结果表可知，矿区内 γ 总量范围值在 13~19 $\mu R/h$ 之间，背景值为 15.7 $\mu R/h$ ，异常下限为 20.7 $\mu R/h$ ，无测量值高于异常下限；因此在江西省弋阳县朱坑镇吉源建筑石料用长石石英砂岩矿区中未发现异常。

2. 矿石质量

根据弋阳同类矿山资料，岩芯呈长柱状、短柱状，质量基本等级为 IV 类，岩石单轴饱，抗压强度测试值为 50.168Mpa 大于承载力特征值 50Mpa。矿物主要为长石（20%）、石英（65%）。矿石自然类型属原生矿石，新鲜矿石致密坚硬，抗压强度大，吸水率、磨损率较小。根据《工程地质手册》

等规范要求，矿石质量品级属建筑用块（片）石材二级。。

3. 矿石加工技术性能

吉源建筑石料用砂岩矿做为建筑用条石，条石规格：50×25×25cm，因矿石结构致密坚硬，抗压强度大，与同类型矿山矿石加工技术条件进行类比，属易采、易加工矿石，能满足民用建筑石料使用。

2.3.3 水文地质概况

矿区属丘陵地貌，总体地势北西高南东低，地形切割较浅，坡坡度一般 $15^{\circ} \sim 25^{\circ}$ ，局部超过 30° 。矿区内矿体未出露地表，矿区范围内最低标高+68m，最高标高+131m。地表水系不发育，主要含水层为第四系残坡积层，分布于山坡及低洼处，其含水量与大气降水有直接关系，新鲜长石石英砂岩为隔水层。

根据矿区水文地质条件，大气降水是矿区唯一补给来源，与区域地下水水力联系弱，矿区及周边围岩及矿体没有明显的水含水岩组，大气降水及地下水自分水岭顺地形坡度从不同方向通过局部构造裂隙流入或渗入补给、沿裂隙向深部垂直迳流，渗入下部地下水自由水面，作水平运动，向低洼地带排泄；浅部风化的岩石裂隙对矿区补给、排泄没有明显影响。矿区开采基准面低于当地侵蚀基准面（+56m），+69m 台阶以上矿坑排水可利用矿坑坡度自流排泄，+69m~+45m 之间矿坑排水可通过设置的水泵抽水排泄。

总体来说，矿区水文地质条件简单。

2.3.4 工程地质概况

1. 工程地质岩组

根据矿区内各不同岩性的风化程度、裂隙发育程度及主要的岩石抗压强度将区内岩石划分为两个工程地质岩组。

（1）松散软弱岩组

主要由地表残坡积物及风化砂岩组成，分布于山坡和沟谷中，厚度

2.0~3.0m，呈松散砂土状，稳固性差，对露天开采有一定的影响。矿区内的松散软弱层要在开采矿石之前对其进行处理。

（2）坚硬工程地质岩组

岩性为新鲜的长石石英砂岩，岩石致密坚硬，裂隙不发育，抗压抗剪强度较高，不易产生不良工程地质现象。岩层稳固性好，工程地质条件中等一好。

2. 工程地质评价

（1）矿体稳固性

矿山所采矿石为长石石英砂岩，矿体呈块状产出，新鲜岩石裂隙不发育，致密坚硬，属坚硬工程地质岩组，稳固性较好。

（2）矿区外部条件

矿区远离居民点，交通较便利，矿体出露范围大，矿石质量均匀，结构致密坚硬，抗压强度大，矿岩结构稳定，露采边坡稳定性好，利于露天开采。开采过程中要按开采设计方案施工，防止产生坍塌、滑脱等现象。

综上所述，矿区工程地质条件属简单类型。

2.4 建设方案概况

该矿由江西省核工业地质局二六五大队于 2019 年 9 月编制了《江西省弋阳县朱坑镇吉源建筑石料用砂岩矿储量地质报告》，于 2020 年 10 月由核工业鹰潭工程勘察院编制了《江西省弋阳县朱坑镇吉源建筑石料用砂岩矿矿山矿产资源开发利用、地质环境恢复治理与土地复垦方案》，设计采用露天开采，公路开拓，汽车运输方式，年产量 30 万吨，台阶高度 4m。

2.4.1 开采现状

矿山属于新建矿山，由于历史原因，目前矿山存在 2 个老采坑 CK1、CK2（照片 2-1、2-2），其中 CK1 位于矿区外围南西侧，损毁地类为裸地，矿山连接道路穿过该采坑，主要形成一个大的人工切坡，坡向 140°，宽约 90m，高 3~20m，坡度 75~85°；所处自然斜坡高约 50.5m，斜坡坡

度约 20° ，地层岩性为长石石英砂岩，产状 $137^{\circ} \angle 40^{\circ}$ ，裂隙发育一般，强风化层厚 2~3m，残坡积层厚 2~3m，为顺向坡，植被较发育。

CK2 位于矿区内北东侧，损毁地类为有林地，采坑面积 4120m^2 ，主要形成了四段人工边坡：

(1) 老采坑 CK2 西侧边坡，坡向 85° ，宽约 78m，高 5~25m，坡度约 75° ，详见照片 7-2；所处自然斜坡高约 52.5m，斜坡坡度约 20° ，岩性为长石石英砂岩，产状 $137^{\circ} \angle 40^{\circ}$ ，裂隙发育一般，强风化层厚度一般 2~3m，残坡积层厚 2~3m，为斜向坡，植被较发育。

(2) 老采坑 CK2 北侧边坡，坡向 166° ，宽约 67m，高 10~25m，坡度约 75° ；所处自然斜坡高约 48.8m，斜坡坡度约 20° ，岩性为长石石英砂岩，产状 $137^{\circ} \angle 40^{\circ}$ ，裂隙发育一般，强风化层厚度一般 2~3m，残坡积层厚 2~3m，为顺向坡，植被较发育。

(3) 老采坑 CK2 东侧边坡，坡向 265° ，宽约 38m，高 2~9m，坡度 75° ，所处自然斜坡高约 9.0m，斜坡坡度约 12° ，岩性为长石石英砂岩，产状 $137^{\circ} \angle 40^{\circ}$ ，裂隙发育一般，强风化层厚度一般 2~3m，残坡积层厚 2~3m，为逆向坡，植被较发育。

(4) 老采坑 CK2 南侧边坡，坡向 310° ，宽约 81m，高 2~7m，坡度 75° ，所处自然斜坡高约 8.0m，斜坡坡度约 10° ，岩性为长石石英砂岩，产状 $137^{\circ} \angle 40^{\circ}$ ，裂隙发育一般，强风化层厚度一般 2~3m，残坡积层厚 2~3m，为逆向坡，植被较发育。



矿区外围老采坑 CK1 照片



老采坑 CK2 东侧照片



老采坑 CK2 西、北、南侧照片

2.4.2 建设规模

三合一方案设计的矿山生产规模为 30 万吨/年，最终产品为建筑用砂岩。

三合一方案根据吉源建筑石料用砂岩矿矿体特征及开采技术条件，确定其开采方法为露天开采，公路开拓，汽车运输。截止 2019 年 9 月，吉源建筑石料用砂岩矿资源/储量在自然资源主管部门划定的矿界范围内保有资源/储量（332）63.739 万立方米（168.91 万吨）。回采率参照同类型矿山 95%计，确定可采储量为：

63.739 万立方米（168.91 万吨） $\times 0.95 = 60.552$ 万立方米（160.46 万吨）

矿山服务年限：

计算公式： $T=Q \times a / A (1-\rho)$

式中：T—矿山服务年限

Q—保有储量 (t)

a—回采率 (95%)

A—矿山年产量 11.32 万立方米 (30 万吨/a)

ρ —矿石贫化率 (0)

将相应数据代入计算得： $T=63.739(168.91) \times 0.95 / 11.32(30) \times (1-0)$
 ≈ 5.4 年

按年产 11.32 万立方米 (30 万吨) 矿石计，矿山服务年限约为 5.4 年。

设计采用年工作 250 天，每天 1 班，每班 8 小时。

2.4.3 总图运输

设计该矿区总平面布置图 (附图 1) 布置了办公生活区、机修棚、临时休息棚、条石堆矿场、高位水池、配电房、废石堆放场、临时堆土场等，布局合理，基本可以满足生产需要。

(1) 高位水池

三合一方案设计在矿区西侧+130m 标高设置一个高位水池，三合一方案未明确水池容量。

(2) 办公室

三合一方案设计矿山办公生活区位于矿区西南侧，距离矿山约 280m。

(4) 条石堆放场

三合一方案设计在矿区西南侧运输道路旁设置一个条石堆放场。

(5) 排土场

三合一方案设计排土场位于矿区西南侧的老采坑，距离矿界约 55m。

(6) 配电房

三合一方案设计配电房位于矿区西南的办公室旁。

2.4.4 开采范围

开采范围为采矿许可证 6 个拐点圈定的，拐点坐标详见表 2-1，开采深度为+131m~+45m 标高之间的矿体。

《三合一方案》设计采用山坡+凹陷露天台阶开采方式。

根据矿体开采技术条件、分布位置及标高，结合矿山的生产规模，考虑矿山开采安全，本方案设计开采总顺序为：先将表土（2~3m）剥离，从上（+129m）而下（+45m）分 20 个台阶开采，单个台阶高度为 4m。每个台阶边界留下 1.4m 宽度作为安全平台，每台阶分 5 层开采，每层厚度为 0.8m，边界留下 0.1m 的间隙。每 4 个台阶设一个组合阶段，每个阶段预留 3m 宽作为清扫平台，即由+125m 台阶→+109m 台阶→+93m 台阶→+77m 台阶→+61m 阶段→+45m 阶段，五个阶段。

2.4.5 开拓运输

1. 开拓运输方式

根据矿体的赋存特点及开采技术条件，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。

2. 路面参数

三合一方案设计运输道路为三级道路标准，路面宽 6m，从矿区西北部通向矿山的工作平台及矿区东南侧的排土场。选用龙工 LG850 装载机 1 台，配 10t 自卸卡车 20 辆，可满足矿山日生产能力需要。

2.4.6 采矿工艺

1. 开采境界

三合一方案根据开采范围内矿岩的物理力学性质、工程和水文地质条件、确定露采境界边坡参数如下：

（1）最低开采标高：+45m。

（2）最高开采标高：+131m。

（3）境界尺寸：南北长 200m，东西宽 78m。

(4) 底部境界尺寸：标高+45m，南北长 160m，东西宽 46m。

(5) 最大边坡高度：最大边坡高度 86m。

(6) 分台阶高度：4m。

(7) 终了阶段高：16m（每 4 个台阶设一个组合阶段）。

(8) 分台阶坡面角：90°

(9) 终了台阶平台宽度：安全平台 1.4m，清扫平台：3m

(10) 最终边坡角：62°

(11) 封闭圈标高：+69m

2. 采剥工艺

1) 剥离工艺

根据矿体产状和地形条件，先将运矿公路修至+132m 标高处，将矿体上部的覆盖层进行剥离。剥离方法是用挖掘机剥离并装车，自卸卡车运输。剥离出来的部分废土，可集中堆放在设计的废土场内（附图 1），另外大部分可以外运用作它用。待矿山闭坑后用作矿山恢复治理及土地复垦用土。在废土场的下部砌筑拦砂坝，避免因雨水冲刷而形成的泥沙浆的下流，造成对下游农田、水沟的污染。

2) 采矿工艺

采矿方法为凹陷式台阶露天开采，开采总顺序自上而下，主要采矿工艺分垂直分离-水平分离-分割-整形-吊装-清渣等，具体采矿步骤如下：

1) 垂直分离

根据地形条件，首先将运矿道路修至矿区北部第一阶段处，由矿体最高点入手，用切割机（切割机电机功率 37Kw，金刚石切片直径 $\phi 2200\text{mm}$ ）开拓出切割工作面，一层一层的逐步向下推进。

2) 水平分离

每一层工作面按 200×60cm 的网度进行，切割深度约为 80cm，切割工作完成后，再由人工用大锤将短钢钎打入最边缘（以石料长边为方向）的

石料，短钢钎的打入以每块石料从最底部裂开松动为止，然后用长钢钎从锯口处插入，将底部已裂开松动的石料撬离，使其与下部的矿体分开。

3) 分割

将从矿体中分离开的条石分割成约 2.0m 长的荒料毛坯。

4) 整形

对分割出不规则的荒料毛坯再进行整形。

5) 吊装

在每一开采层用装载机将已整形有好的荒料装车外运。

6) 清渣

分割荒料毛坯后的废石，能综合利用的外运销售，不能利用的废石装车运至矿区设置的废石堆放场

3. 矿石运输

三合一方案设计拟选用开山切割机 3 台切割进行开采,选用龙工 LG850 装载机 2 台，配 10t 自卸卡车 20 辆进行装载运输。

2.4.7 通风防尘系统

该矿为山坡露天+凹陷开采方式，自然通风条件较好，但生产过程中仍应引起重视，通风防尘工作。

矿山设置了一台洒水车为矿山道路、采场洒水降尘，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。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%）。

2.4.8 矿山电气

三合一方案设计配电房位于矿区西南的办公室旁，供电电源从矿区附近的村庄引入到矿山配电房，设计矿山配备一台 235kVA 型变压器向切割机、水泵、照明及其他用电设备供电。低压配电采用 TN-C-S 系统。中性点接地电阻不大于 4 欧姆。低压总进线处设电涌保护器。低压配电线路设断

路器保护，设有短路、过负荷保护；电动机设短路、过载、欠压和缺相保护；配电线路采用短路和过负荷保护。

2.4.9 防排水系统

1、本矿山开采矿坑的主要水源为大气降水，《三合一方案》对其防治措施有：

(1) 在各矿体露采区周边开挖截排水沟，阻止雨水汇入工作区。截排水沟截面尺寸为 40（深）×40（底宽）cm。采用浆砌块石砌筑，沟壁和沟底厚 30cm，横截面积约 0.54m^2 ，具体见断面结构见下图：

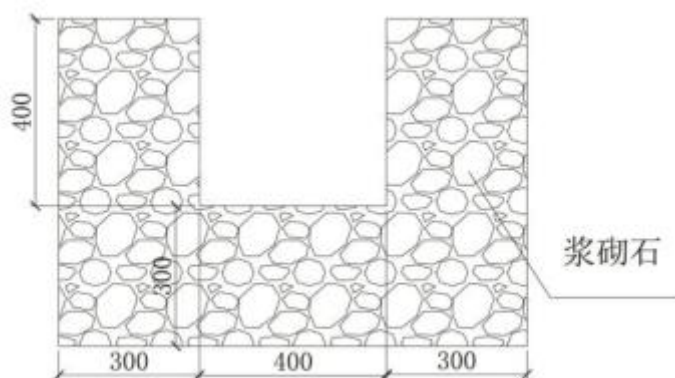


图 2-5 截水沟横断面图

(2) 矿山是露天山坡+凹陷开采，封闭圈标高为+69m，最低开采标高是+45m，采坑的唯一水源为大气降水，三合一方案设计采用 3 台 DG6-25×3（扬程 50m）排水泵进行抽水排泄。

2、消防供水系统

《三合一方案》未设计矿山消防供水系统。

本矿山矿岩本身无可燃性，采场发生火灾的可能性较低。采矿的主要防火对象是采矿机械和运输车辆，可采取每台设备配备 MF/ABC 类磷酸铵盐干粉灭火器等移动式消防器材的措施防灭火。

2.4.10 排土场

本矿山在开采过程中产生的废土石主要为剥离的表土、砂砾、岩屑碎石等，矿山开采总剥离废土量约 3.38 万立方米。三合一方案设计一个临

时堆土场，面积约 1031m^2 ，将剥离的表土层单独存放于此，作为闭坑后复垦土，预计堆高 4m，容量约 0.41 万立方米，满足后期复垦用土即可。

其余表土碎石土拟设计堆放于矿区西南侧采坑内，废土场占地面积约 2195m^2 ，预测最终堆土平均高度约 6.0m，经计算废土场大约能容纳 1.2 万立方米废土，剩余土石方可外运销售或也可用于矿山基建、修路等。为防雨季雨水或地表汇水对废土石场的冲刷而造成水土流失，可在废土石场下方设置挡土墙。

挡土墙长度约 50m，地基基础持力层为中风化-未风化长石石英砂岩，设计的挡土墙采用 M7.5 浆砌块石砌筑，设计墙体高度为 5m，顶宽 0.6m，面坡坡率 1:0.3，墙趾台阶宽度 0.8m，基础深 1m，挡土墙断面积 5.45m^2 。墙体沿纵向每隔 10m 设一道伸缩缝，缝宽 2cm，缝内采填塞沥青杉板。墙后设置厚约 0.3m 反滤层，墙体预留泄水孔，材料可用 $\Phi 110\text{mm}$ PVC 管，泄水孔降坡 5%，水平和垂直间距为 2m，呈梅花型布置，泄水孔（排水管）按地面以上高 0.5m 开始布置。

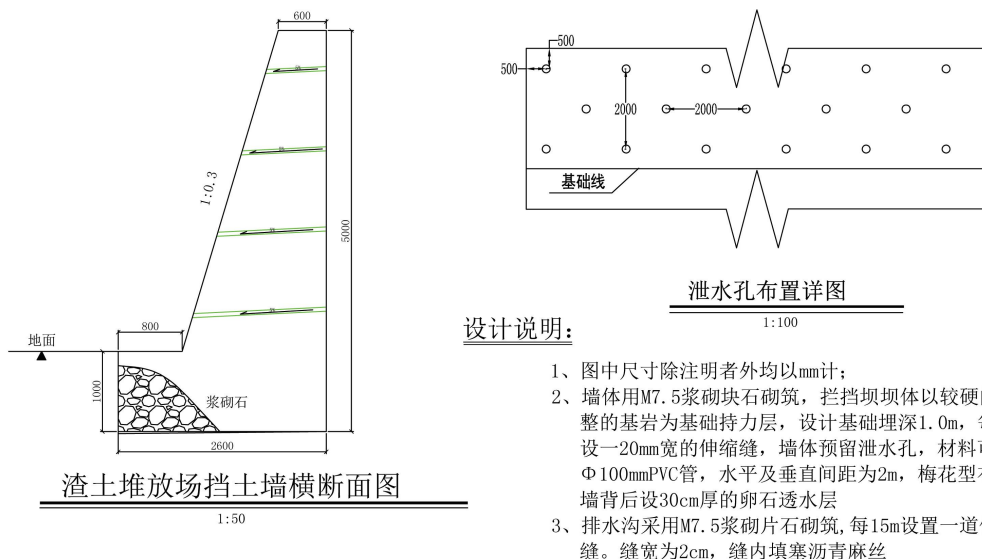


图 2-5 挡土墙设计示意图

2.4.11 安全管理及其他

1. 安全生产组织机构

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

矿山成立以矿长为组长的应急救援机构，编制应急救援预案，并按预案要求配备各相应部门及各相应专业的应急救援人员。

2. 劳动定员：该采场年生产能力 30 万 t，《三合一方案》设计在册职工人数为 20 人，其中生产工人 16 人，管理及技术人员及服务人员 4 人。

3. 项目投资估算：项目总投资估算为 398 万元。

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，采用安全检查表法、预先危险性分析法进行评价分析。

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》	无爆破作业，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》	《三合一方案》符合
	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》	《三合一方案》符合

评价单元	检查项目及内容	依据标准	检查结果
	5.厂址应有便利和经济的交通运输条件，与厂外铁路、公路的连接应便捷、工程量小。临近江、河、湖、海的厂址，通航条件满足企业运输要求时，应利用水运，且厂址宜靠近适合建设码头的地段。	《工业企业总平面设计规范》 GB50187—2012 第 3.0.5 条	矿区距离最近的姚家村约 2km，有乡村公路（黄道街）与矿区直接相连；矿区南西侧，直距 2.5km 处有上-万高速公路；矿区正南方向距横一弋段铁路 5km，距沪昆高速约 10km；总体来说矿区交通十分便。
	6. 居住区应位于向大气排放有害气体、烟、雾、粉尘等有害物质的工业企业全年最小频率风向的下风侧，其卫生防护距离应符合现行国家标准《工业企业设计卫生规范》GB ZJ10 的有关规定。	《工业企业总平面设计规范》 （ GB50187 — 2012） 4. 5. 3	办公及生活区位于矿区的西南侧，处于全年最打风频风东风的下风侧，不符合规范规定
	7.下列地段和地区不应选为厂址： 1）发震断层和抗震设防烈度为 9 度及高于 9 度的地震区；2）有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段；3）采矿陷落（错动）区地表界限内；4）爆破危险界限内；5）坝或堤决溃后可能淹没的地区；6）有严重放射性物质污染影响区；7）生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域；8）对飞机起落、电台通讯、电视转播、雷达导航和重要的天文、气象、地震观察以及军事设施等规定有影响的范围内；9）很严重的自重湿陷性黄土地段，厚度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段；10）具有开采价值的矿藏区。	GB50187-2012 第 3.0.14 条	《三合一方案》符合
	8. 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	《矿产资源法》	未在左述地区开采

评价单元	检查项目及内容	依据标准	检查结果
	工程设施附近一定距离以内； (3) 重要河流、堤坝两侧一定距离以内； (4) 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		
	9. 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》	《三合一方案》符合
	10. 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》中 5.1.6	《三合一方案》符合
	11. 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	《GB16423-2020》中 4.6.1	《三合一方案》符合
	12. 排土场选址：保证排弃土岩时不致因滚石、滑坡、塌方等威胁采矿场、工业场地(厂区)、居民点、铁路、道路、输电网线和通讯干线、耕种区、水域、隧道涵洞、旅游景区、固定标志及永久性建筑等的安全；避免排土场成为矿山泥石流重大危险源，必要时，采取有效控制措施；	GB16423-2020 第 5.5.1 条	《三合一方案》设计设置一个排土场，符合规程规定。

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

危险有害因素	原因	后果	危险等级	预防方法/改进措施
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

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
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
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
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
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 矿山开采和周边环境的相互影响分析

周边 1000m 可视范围内无铁路、高速公路、国道、省道，300m 范围无民居、学校、医院等构筑物，矿区西侧距离龙头水库约为 150m，水库坝顶标高为+69m，水库与矿山隔了一个山脉，且有未风化长石石英砂岩为隔水层，水库对矿山开采影响较小。矿区北东侧为朱坑镇文家建筑用砂岩矿，两个矿山均采用机械切割开采方式，并签订了安全生产协议。

经评价，该项目对不利因素采取必要的安全措施，可确保矿山开采与周边环境互不影响。

3.1.4 原露天采坑对本项目的影响评价

通过现场调查发现，原露采区局部边坡角偏陡，台阶高度偏高。

对此，矿山要加强边坡监测，发现隐患及时处理，确保安全生产。在老采坑边坡设置安全警示标志，车档和护栏，防止车辆、人员掉落。

3.1.5 总平面布置单元评价小结

1. 根据总平面布置安全检查表对比，矿山建设选址及总平面布置符合安全要求。

2. 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. 矿山东侧弋阳西山砂岩矿也是一个切割类建筑用砂岩矿，两矿山签订了安全管理协议，建议矿山与相连矿山指定专门管理人员对两矿山的安全管理工作进行协调。

4. 办公及生活区位于矿区的西南侧，处于全年最打风频风东风的下风侧，不符合规范规定。建议企业在生产时，加强洒水除尘作业，尽最大努力减小生产扬尘对办公生活区的影响。

5. 三合一方案未明确高位水池的容量及供水泵的参数，建议下一步设计补充完善。

6. 矿区东北侧已形成了老采坑，建议下一步设计针对老采坑设计护栏、警示标志等安全设施。

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

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。

2. 高处坠落

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

造成人员滑跌或高处坠落的主要原因有：

- 1) 没有按要求使用安全带、安全绳；
- 2) 没有按要求穿防滑性能良好的软底鞋；
- 3) 高处作业时安全防护设施损坏；
- 4) 使用安全保护装置不完善的设备、设施进行作业；
- 5) 工作责任心不强，主观判断失误；
- 6) 作业人员疏忽大意，疲劳过度；
- 7) 照明条件不足；
- 8) 人员、设备位置不当，从台段坡面高处坠落；
- 8) 台阶坍塌，造成设备人员高处坠落；

9) 排土时没有人指挥，没有安全堤，或安全堤不符合技术要求，汽车卸载时可能从排土场边高处坠落；

10) 露天矿山的台阶、行人坡道、积水的采掘工作面、倾角较大的采掘工作面出现跑车，或人员不小心滑跌。

因此，开拓运输单元存在高处坠落风险。

3. 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。

造成物体打击的原因：

- 1) 岩堆过高，岩石滚落伤人或损坏设备；
- 2) 边坡浮石未及时处理而滚落；
- 3) 台阶出现伞岩，采装时滚落矿岩块砸坏设备和伤人。

因此，开拓运输单元存在物体打击风险。

4. 坍塌滑坡

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。

5. 火灾

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

当铲装、运输设备油料泄漏，遇到明火或高温可导致设备发生火灾；或干旱季节长时间日照；作业人员吸烟、烤火等引发山林火灾；电源线路磨损、压破绝缘层使外壳带电，设备缺少漏电保护等防护装置。电气设备发生短路、漏电、接地、过负荷火灾事故。

6. 粉尘

铲装运输车辆运行以产生粉尘，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。

7. 噪声振动

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

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。评价项目使用的切割设备、装运设备在运行时也会产生振动，因此，采剥单元存在振动危害因素。

3.2.2 开拓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。

开拓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》设计运输道路为三级单车道，路面宽不小于 6m，但未明确最小曲率半径，最大纵坡等参数

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. 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》中 5.4.2.4	《三合一方案》未提出
4. 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》中 5.4.2.3	《三合一方案》设计运输道路为单车道，但未设计会车道，不符合
5. 矿仓口周围应设围挡或防护栏杆；卸车平台受料口应设牢固的安全限位车挡，车挡高度不小于车轮轮胎直径的 1/3	《GB16423-2020》中 5.3.1	《三合一方案》未提出
6. 露天矿用设备应配备灭火器	《GB16423-2020》中 5.7.2.2	《三合一方案》未提出
7. 运输车不空档滑行、不采用溜车方式发动车辆、不弯道超车、不在主运输道路和坡道上停车等	《GB16423-2020》中 5.4.2.6	《三合一方案》未提出

3.2.3 开拓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。

开拓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	II	3. 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； 4. 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	人员伤亡 财产损失	III	5. 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； 6. 运输道路保持完好，设置人行道，道路坡度符合规程要求；

	效、运输道路打滑、道路无护坡等			7. 道路边设置护坡或防护墙; 8. 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音和振动	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

3.2.4 运输单元评价结论

1. 《三合一方案》设计运输道路为三级单车道, 路面宽不小于 6m, 符合规范要求。通过预先危险性分析评价, 运输单元存在物体打击、车辆伤害危险等级为III; 机械伤害、粉尘危害、噪声和振动危害等有害因素, 危险等级为II, 应重点防范的危险有害因素为物体打击、车辆伤害。

2. 三合一方案未设计详细防火措施, 建议下一步设计中完善设备灭火器的配置等内容。

3. 三合一方案未明确运输道路参数及未设计缓坡段、会车道, 建议下一步设计完善道路参数及会让道、缓坡段等安全措施的设计。

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、陡峻的运输公路外侧增设路挡设施, 并完善安全警示标志、限速标志等安全设施。

5. 矿山为露天山坡+凹陷开采, 三合一方案未设计采场内部的运输道路及方式, 建议下一步设计补充完善。

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 主要危险、有害因素辨识

1. 坍塌和滑坡

(1) 露天边坡滑坡和坍塌发生的原因

滑坡和坍塌事故，大多数为局部滑坡和坍塌，造成滑坡和坍塌的主要原因是：

- 1) 台阶高度、台阶坡面角超过《金属非金属矿安全规程》的有关规定。
- 2) 地质构造因素对边坡稳定性影响很大，主要是工作面上覆岩层如果存在大的断层等地质构造，将造成岩体的滑移，产生大面积的塌方事故。
- 3) 不按作业规程操作，违章作业，形成大的伞檐，易发生塌方事故。
- 4) 气候因素：暴风雨、暴风雪使边坡上方的工作帮和非工作帮上方截水沟渗漏，导致径流渗入边坡使岩层滑移面增加，导致边坡失稳。
- 5) 由于非工作帮较长时间闲置又疏于管理，故可能出现截水沟径流渗漏、潜流的长期影响造成边坡失稳。同时边坡风化时间较长也是非工作帮失稳的危险源之一。
- 6) 边坡管理工作不到位，没有专人负责边帮管理。
- 7) 排土场边坡过高，根基没有倾倒大块岩石增加其稳定性。

2. 车辆伤害

矿山开采作业过程中，采场有铲装机械以及运输车辆交替作业，在作业过程中，这些设备可能引发车辆伤害。

3. 高处坠落

矿山开采作业过程中未严格按照设计阶段高度施工，进行超高作业；在阶段高度超过 2m 或边坡角超过 30° 的斜坡上作业时未使用安全绳；在边坡碎裂、有滑落危险的边坡上作业；高处作业未设置人员操作平台、设备未保持平衡稳定；矿山的台阶及行人坡道安全设施不符合要求；未及时处理作业平台浮石，使保持工作面平整；人员或车辆可能因操作不慎等原因从上部平

台坠落至下部平台，均有可能引发高处坠落伤害，造成车辆设备受损或人员伤亡，因此，采剥单元存在高处坠落风险。

4. 物体打击

岩堆过高，岩石滚落伤人或损坏设备；边坡浮石没及时处理滚落；人员违规进入采装场地，则可能砸中人员，造成伤害。因此，采剥单元存在物体打击风险。

5. 火灾

矿山的铲装运输设备和供气设备均不使用电能，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。因此采剥单元存在火灾风险。

6. 机械伤害

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。

7. 粉尘

铲装运输车辆运行以产生粉尘，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。

8. 噪声振动

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

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。评价项目使用的凿岩设备、装运设备在运行时也会产生振动，因此，采剥单元存在振动危害因素。

3.3.2 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层开采。	符合要求
2.	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》已明确设置警示标志，防止无关人员进入。	符合要求
3.	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
4.	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
5.	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	《三合一方案》中未明确。	不符合
6.	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》未设计防尘设施。	不符合
7.	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	《三合一方案》设计安全平台 1.4 米，清扫平台 3m，不符合规范要求	不符合
8.	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	最小工作平台 22m，能满足采、装机械设备宽度要求。	符合
9.	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	设备性能完好。	符合要求
10.	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》已明确	符合
11.	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	GB16423-2020	《三合一方案》已明确	符合

序号	检查项目	检查依据	检查情况	检查结果
	车事故。			
12.	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
13.	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》严禁在同一坡面上下双层或者多层同时作业。	符合
14.	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
15.	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 5.2.1.3	《三合一方案》设计每 4 个台阶设一个组合阶段，即设计并段数量为 4 个	不符合

3.3.3 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

危险有害因素	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	对策措施
机械伤害	1.作业环境差，作业地点不安全； 2.采矿机械缺乏维护、位置选择不当，缺乏稳固措施； 3.机械振动。	人员伤亡	III	1.加强维护保养、合理选位、加强稳固措施； 2.系安全带，戴安全帽； 3.通过调整开采工艺，实现分台阶开采，改善作业环境。
车辆伤害	1.作业面太窄，设备停位不当。 2.无现场专人指挥，司机操作失误。	人员伤亡	III	1.挖掘机作业半径内严禁人员靠近。 2.挖掘机进行维修和定期检测，其安全防护设施完好。3.做好现场安全管理。
滑坡、坍塌、泥石流	1.边坡参数不合理：台阶过高，坡面角过大，工作平台宽度窄； 2.边坡高陡、坡积、残坡积层、岩石破碎、岩石结构面发育； 3.受大气降雨和地表水等因素的	人员伤亡 设备损坏	III	1.按照规范、规程要求进行设计、开采，合理确定境界和边坡参数； 2.定期进行边坡稳定性研究分析及监测； 3.合理布置工作面； 4.合理协调，统筹规划开采境界与排土场；

危险有害因素	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	对策措施
	影响；4.局部掏采；5.不按照规范操作。			5.合理构筑防排水设施。
物体打击	1.工作帮坡面上因安全检查不严格及浮石、危石清理不彻底； 2.雨水冲刷等； 3.矿堆过高，与铲装设备（工艺）不配套； 4.边坡维护无人监护，人员在工作地点下部的道路停留或通过。	人员伤亡 设备损伤	III	1.生产作业前对工作帮边坡上的单体危岩和伞檐体进行处理； 2.建立边坡安全检查制度，及时清理浮石； 3.合理构筑防排水设施； 4.作业范围设置明显安全警示标志，防止人、畜进入； 5.边坡维护时应有专人在工作点下方危险范围外监护，防止人员进入。
高处坠落	1.操作不熟练； 2.操作地点不安全； 3.作业前安全检查处理不到位； 4.在 2m 及以上高处作业不系安全带进行边坡处理； 5.采场边坡作业条件差； 6.外来人、畜进入边坡上部危险区域； 7.工作面参数选择不合理，不能满足设备安全要求。	人员伤亡 设备损毁	II	1.严格执行操作规程； 2.树立先安全后生产的观念，坚持工作前对工作面的安全处理； 3.加强个人防护措施；作业人员在 2m 及以上高处作业必须系安全带，要加强现场操作管理； 4.依据作业设备，确定合理台阶高度，最小工作平台宽度，最小工作线长度。
火灾	1、线路短路。 2、过载引起火灾。 3、设备自身故障导致过热而引起火灾。 4、接地系统不良引起雷电火灾。 5、可燃物处动火防护不当。 6、矿山开采不慎引起森林火灾。	设备损坏	II	1、检查并维修短路故障。 2、门、窗、电缆沟、穿墙洞等处应有防小动物措施。 3、严防过载、过热、接触不良、电缆老化。 4、对电气设备进行经常性检查。 5、定期检查静电接地设施，消防器材完备、好用。 6、动火作业做好防护。
粉尘、噪声（职业危害）	1.干式作业 2.长期在高粉尘、高噪声环境下作业； 3.采用落后设备生产；	人员慢性伤害	II	1.维护好设备捕尘系统，加强个体防护，如佩戴防尘口罩、耳塞； 2.采用洒水降尘；

危险有害因素	形成事故原因事件	事故后果	危险等级	对策措施
	4.采用落后生产工艺。			3.增加消声、隔音设施； 4.采用先进设备和工艺生产。

3.3.4 边坡稳定性分析

根据三合一方案方案，采区为凹陷台阶式露天开采，设计开采标高+131m~+45m，采矿按台阶作业，总共 20 个台阶，自上而下，逐阶段进行开采，台阶高 4m，每个台阶留 1.4m 的安全平台，每四个台阶设一个组合阶段，边界预留 3m 宽的清扫平台，台阶坡面角 90°，最终边坡角为 62°，最终采坑周围形成 4 段采场边坡 NQP1~NQP4，边坡均为岩土混合边坡，岩性为长石石英砂岩。

本次稳定分析选取矿区西北侧的 A-B 剖面线进行稳定性分析。

根据《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB 51016-2014）表 3.0.5（表 3-7）和表 3.0.6（表 3-8）确定边坡的工程等级。

表 3-7 露天矿边坡的危害等级

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

表 3-8 露天矿安全等级划分

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

	$100 < H \leq 300$	II、III
	$H \leq 100$	I
III	$100 < H \leq 300$	III
	$H \leq 100$	II、III

根据《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB 51016-2014）表 3.0.9（表 3-9）确定矿山边坡的最小安全系数。

表 3-9 不同荷载组合下总体边坡最小安全系数

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

注：1、荷载组合I为自重+地下水；荷载组合II为自重+地下水+爆破震动力；荷载组合III为自重+地下水+地震力。

2、对台阶边坡和临时性工作帮，允许有一定程度的破坏，设计安全系数可适当降低。

对比参考《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），矿区抗震设防烈度为 VII 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，矿山无爆破作业，为荷载组合I，矿山西北侧边坡工程安全等级为 III 级，故矿山西北侧边坡安全系数应大于 1.15。

2. 极限平衡理论计算

根据《工程岩体分级标准》GB50218-2014 附录 D 表 D.01（表 3-10），选取边坡参数。

表 3-10 岩体物理力学参数

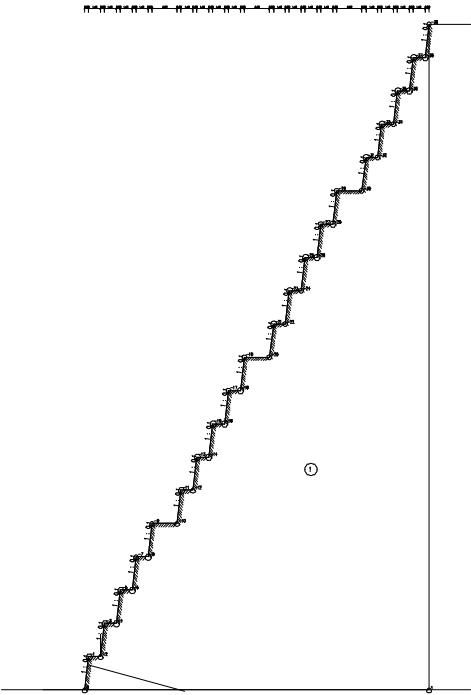
岩体基本	重力密度 γ	抗剪断峰值强度	变形模量	泊松比
------	---------------	---------	------	-----

质量级别	(kN/m ³)	内摩擦角 φ (°)	粘聚力 C (MPa)	E (GPa)	ν
I	>26.5	> 60	>2.1	>33	<0.2
II		60~ 50	2.1~1.5	33 ~ 20	0.2~ 0.25
III	26.5~24.5	50~ 39	1.5~ 0.7	20~ 6	0.25~ 0.3
IV	24.5~22.5	39~27	0.7~ 0.2	6~1.3	0.3~ 0.35
V	<22.5	<27	<0.2	<1.3	>0.35

根据底板矿石比重为 2.65t/m³, 确定岩体基本质量级别为III, 内摩擦角取 45°, 粘聚力取 0.9MPa。

下面运用北京理正 6.0 计算 A-B 剖面的稳定性:

[计算简图]



[控制参数]:

采用规范: 通用方法
计算目标: 安全系数计算
滑裂面形状: 圆弧滑动法
不考虑地震

[坡面信息]

坡面线段数 39

坡面线号	水平投影(m)	竖直投影(m)	超载数
1	0.500	4.000	0
2	1.400	0.000	1
超载1 距离2.000(m) 宽6.000(m) 荷载(50.00--50.00kPa) 270.00(度)			
3	0.500	4.000	0
4	1.400	0.000	0
5	0.500	4.000	0
6	1.400	0.000	0
7	0.500	4.000	0
8	1.400	0.000	0
9	0.500	4.000	0
10	3.000	0.000	0
11	0.500	4.000	0

12	1.400	0.000	0
13	0.500	4.000	0
14	1.400	0.000	0
15	0.500	4.000	0
16	1.400	0.000	0
17	0.500	4.000	0
18	1.400	0.000	0
19	0.500	4.000	0
20	3.000	0.000	0
21	0.500	4.000	0
22	1.400	0.000	0
23	0.500	4.000	0
24	1.400	0.000	0
25	0.500	4.000	0
26	1.400	0.000	0
27	0.500	4.000	0
28	1.400	0.000	0
29	0.500	4.000	0
30	3.000	0.000	0
31	0.500	4.000	0
32	1.400	0.000	0
33	0.500	4.000	0
34	1.400	0.000	0
35	0.500	4.000	0
36	1.400	0.000	0
37	0.500	4.000	0
38	1.400	0.000	0
39	0.500	4.000	0

[土层信息]

坡面节点数 40

编号	X(m)	Y(m)
0	0.000	0.000
-1	0.500	4.000
-2	1.900	4.000
-3	2.400	8.000
-4	3.800	8.000

-5	4.300	12.000
-6	5.700	12.000
-7	6.200	16.000
-8	7.600	16.000
-9	8.100	20.000
-10	11.100	20.000
-11	11.600	24.000
-12	13.000	24.000
-13	13.500	28.000
-14	14.900	28.000
-15	15.400	32.000
-16	16.800	32.000
-17	17.300	36.000
-18	18.700	36.000
-19	19.200	40.000
-20	22.200	40.000
-21	22.700	44.000
-22	24.100	44.000
-23	24.600	48.000
-24	26.000	48.000
-25	26.500	52.000
-26	27.900	52.000
-27	28.400	56.000
-28	29.800	56.000
-29	30.300	60.000
-30	33.300	60.000
-31	33.800	64.000
-32	35.200	64.000
-33	35.700	68.000
-34	37.100	68.000
-35	37.600	72.000
-36	39.000	72.000
-37	39.500	76.000
-38	40.900	76.000
-39	41.400	80.000

附加节点数 1

编号	X (m)	Y (m)
1	41.400	0.000

不同土性区域数 1

区号	重度 (kN/m3)	饱和重度 (kN/m3)	孔隙水压 力系数	节点 编号
1	26.500	---	---	

(1, -39, -38, -37, -36, -35, -34, -33, -32, -31, -30, -29, -28, -27, -26, -25, -24, -23, -22, -21, -20, -19, -18, -17, -16, -15, -14, -13, -12, -11, -10, -9, -8, -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0,)

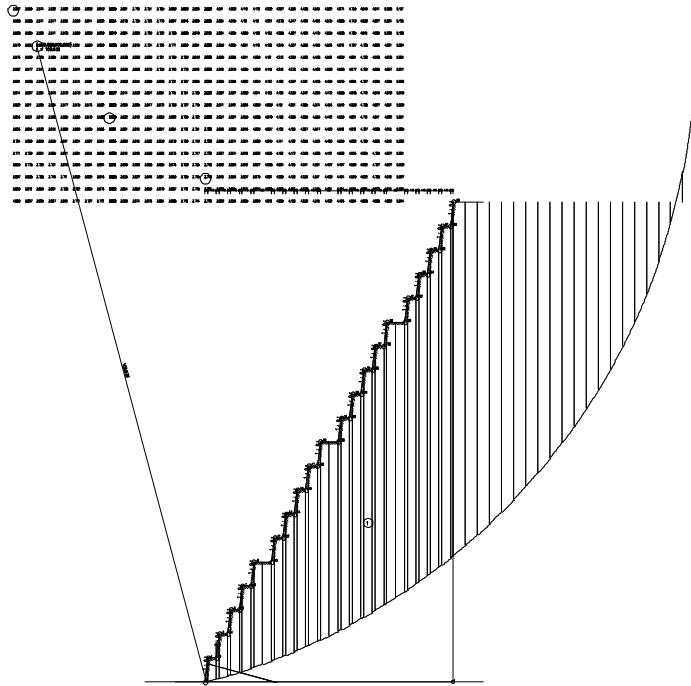
区号	粘聚力 (kPa)	内摩擦角 (度)	水下粘聚 力(kPa)	水下内摩 擦角(度)
1	900.000	45.000	---	---

[计算条件]

圆弧稳定分析方法： 瑞典条分法
土条重切向分力与滑动方向反向时： 当下滑力对待
稳定计算目标： 自动搜索最危险滑裂面
条分法的土条宽度： 2.000 (m)
搜索时的圆心步长： 2.000 (m)
搜索时的半径步长： 1.000 (m)

计算结果：

[计算结果图]



最不利滑动面:

滑动圆心 = (-28.000, 106.000) (m)

滑动半径 = 109.636 (m)

滑动安全系数 = 3.564

经计算A-B剖面的稳定性为3.564，大于1.15，故《三合一方案》设计的边坡是稳定的。

3.3.5 评价小结

1. 三合一方案设计工人取石、每四个台阶并段成一个阶段不符合安全规程，通过预先危险性分析，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. 三合一方案未明确露天开采设备的供电电缆的防护措施，建议下一步设计补充完善。

3. 三合一方案设计采矿方法切割机切割，工人取石，不符合要求，建议下一步设计采用机械开采方式。

4. 三合一方案设计四个台阶并段成一个阶段，安全平台 1.4 米，清扫平台 3m，不符合安全规程要求，建议下一步设计重新设计台阶参数。

5. 三合一方案为明确开采设备的安全措施及采场边坡检查的要求,建议下一步设计补充完善。

3.4 矿山供配电设施单元

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 主要危险、有害因素辨识

1.触电

矿山拟采用切割机、吊运设备和供气设备的动力均为电力驱动的设备,矿山加工系统及矿山的办公生活区存在生活用电,维修区进行电焊作业时也需要电能;当架设的导线线路经过区域与地面的距离低于 6.5m 时,也可能存在触电的危险。因此,生活、办公区存在触电的风险。

同时,采场内以及办公生活区等户外宽阔地带,在雷雨天气时,户外人员有可能遭受雷击导致受伤害,存在雷击触电的风险。

2.火灾

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

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

3.高处坠落

安装变配电设备或对供配电设备检修时,可能需要登高作业,因此存在高处坠落危险。

综上分析，供电系统有触电、火灾、高处坠落等危险有害因素。

4.雷击

室外变配电系统、配线、构架有遭受雷击的可能性，若防雷设计不合理，接地电阻值不符合要求，则雷电过压在雷电波及范围内会严重破坏建筑物及设备设施，并可能危及人身安全，可能导致接触电压或跨步电压的触电事故，电流的热效应还能引起电气火灾及爆炸

3.4.2 供配电设施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 3-7。

供配电设施安全检查表

表 3—7

评价单元	检查项目及内容	依据标准	检查结果
供配电设施单元	1. 主变电所设置应符合下列规定： 1.1 设置在爆破警戒线以外； 1.2 距离准轨铁路不小于 40m； 1.3 远离污秽及火灾、爆炸危险环境和噪声、震动环境； 1.4 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； 1.5 地面标高应高于当地最高洪水位 0.5m 以上。	《GB16423-2020》 中 5.6.1.1	《三合一方案》未明确
	2. 主变电所主变压器设置应遵守以下规定： 2.1 矿山一级负荷的两个电源均需经主变压器变压时，应采用 2 台变压器； 2.2 主变压器为 2 台及以上时，若其中 1 台停止运行，其余变压器应至少保证一级负荷的供电。	《GB16423-2020》 中 5.6.1.2	《三合一方案》未明确
	3. 夜间工作时，下列地点应设照明装置： 3.1 空气压缩机和水泵的工作地点； 3.2 带式输送机、斜坡提升线路以及相应的人行梯或人行道；	《GB16423-2020》 中 5.6.3.1	《三合一方案》设计矿山一班作业，无夜间工作。

评价单元	检查项目及内容	依据标准	检查结果
	3.3 汽车装载处、排土场、卸车线； 3.4 调车站、会让站。		
	4. 下列场所应设置应急照明： 4.1 变配电所； 4.2 监控室、生产调度室、通信站和网络中心； 4.3 矿山救护值班室。	《GB16423-2020》 中 5.6.3.3	《三合一方案》未明确
	5. 采场架空线路的下列位置应装设避雷装置： 5.1 采场供电线路与横跨线或纵架线的连接处； 5.2 多雷地区的高压设备进线电缆与横跨线或纵架线的连接处； 5.3 排土场高压设备进线电缆与架空线的连接处。	《GB16423-2020》 中 5.6.4.1	《三合一方案》未明确
	6. 主变电所应符合下列规定： 6.1 有防雷、防火、防潮措施； 6.2 有防止小动物窜入的措施； 6.3 有防止电缆燃烧的措施； 6.4 所有电气设备正常不带电的金属外壳应有保护接地； 6.5 带电的导线、设备、变压器、油开关附近不应有易燃易爆物品； 6.6 电气设备周围应有保护措施并设置警示标志。	《GB16423-2020》 中 5.6.5.2	《三合一方案》未明确

3.4.3 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 3-8。

矿山电气单元预先危险性分析表 表 3—8

危险有害	原因	结果	危险等级	对策措施
机械	1. 人员触及电气设备转动部位；	人员	III	1. 电气设备转动部位加强防护措施

伤害	2. 机械突出部位 无防护	伤亡		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、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	人员伤亡 财产损失	III	3. 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; 4. 输电线路通过易燃材料的部位应采取有效的防止 漏电或短路措施; 5. 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; 6. 对电缆采用分层敷设; 7. 采用阻燃电缆, 并在电缆进出口处设置防火墙; 8. 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
容器爆炸	1. 压力容器限压装置失灵; 2. 压力容器材质损坏; 3. 违章作业	人员伤亡 财产损失	III	1. 加强安全教育, 提高人员素质; 2. 按规定定期校验压力容器限压装置; 3. 严格按操作规程作业; 4. 加强安全检查, 及时消除隐患; 5. 作业人员严格按操作规程操作
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

3.4.4 矿山电气单元评价结论

1. 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。

2. 三合一方案未明确矿山变压器、配电房的安全设施, 建议下一步设计

补充完善。

3. 三合一方案中图纸不完善，建议下步设计中补充完善供电系统图等图纸。

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。

3.5.1 主要危险、有害因素辨识

防排水单元中主要危险因素有可能因山洪、雨水冲刷等造成采场边坡坍塌，发生滑坡泥石流等。因此，防排水单元存在主要危险有害因素为滑坡、泥石流等灾害。

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 3-9。

防排水单元安全检查表评价表

表 3-12

评价单元	检查项目及内容	依据标准	检查结果
防排水单元	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》中 5.7.1.1	矿区水文地质条件简单
	2. 露天采场的总出入沟口、平硐口、排水口和工业场地应不受洪水威胁。	《GB16423-2020》中 5.7.1.2	《三合一方案》符合
	3. 露天矿山应采取下列措施保证采场安全： 3.1 在采场边坡台阶设置排水沟； 3.2 地下水影响露天采场的安全生产时，应采取疏干等防治措施	《GB16423-2020》中 5.7.1.3	《三合一方案》符合
	4. 露天矿山应按照下列要求建立防排水系统：	《GB16423-2020》	三合一方案设置了截水

评价单元	检查项目及内容	依据标准	检查结果
	4.1 受洪水威胁的露天采场应设置地面防洪工程； 4.2 不具备自然外排条件的山坡露天矿，境界外应设截水沟排水； 4.3 凹陷露天坑应设机械排水或自流排水设施； 4.4 遇设计防洪频率的暴雨时，最低台阶淹没时间不应超过 7d，淹没前应撤出人员和重要设备	0》中 5.7.1.4	沟，凹陷机械排水，《三合一方案》符合
	5. 机械排水设施应符合下列规定： 5.1 应设工作水泵和备用水泵；工作水泵应能在 20h 内排出一昼夜正常涌水量，全部水泵应能在 20h 内排出一昼夜的设计最大排水量； 5.2 应设工作排水管路和备用排水管路。工作排水管路应能配合工作水泵在 20h 内排出一昼夜正常涌水量；全部排水管路应能配合工作水泵和备用水泵在 20h 内排出一昼夜的设计最大排水量。任意一条排水管路检修时，其他排水管路应能完成正常排水任务	《GB16423-2020》中 5.7.1.5	《三合一方案》设计 3 台 DG6-25 × 3 扬程 50m 排水设备经计算不能满足排水要求，《三合一方案》不符合

3.5.3 矿区汇水量计算及排水能力验算

（一）截水沟排水能力计算

矿区属丘陵地形，地表水不发育，矿体位于当地侵蚀基准面以上，可自然排水。矿山设计为露天开采，未揭露含水层，故地下水对矿床补给微弱，矿床充水主要以大气降水为主。因此，矿山露天采矿场涌水量只计算大气降水直接降入采坑内的水量。截、排水沟设计流量也就是截水沟所控制的山坡集雨汇流面积形成的地表径流量。

采用汇水面积设计流量公式计算即：

$$Q_p = \varphi S_p F = 0.6 \times 3.51 \times 10^{-6} \times 20000 = 0.042 \text{ m}^3/\text{s}$$

式中： Q_p —设计流量， m^3/s ；

φ —渗透系数，本区渗透系数取 0.6；

S_p —设计降雨强度，日最大降水量为 304mm，换算成 $3.51 \times 10^{-6} \text{m/s}$;

F —汇水面积， m^2 ，采场内的汇水面积 20000m^2 。

截排水沟截面尺寸为 40（深） $\times$ 40（底宽）cm，水沟断面积为 0.16m^2 ，则：

水流断面： $A = (0.4 + 0.6) \times 0.5 / 2 = 0.16 \text{m}^2$;

湿周： $X = b + 2s = 0.4 \text{m} + 2 \times 0.4 \text{m} = 1.2 \text{m}$

b —沟底宽

s —审为 0.4m

水力半径： $R = A / X = 0.16 / 1.2 = 0.13 \text{m}$;

流速： $V = R^{2/3} \times i^{1/2} \times 1 / n$ 。

式中： i —水力坡降，根据地形坡度而设，平缓处设 5‰。

n —粗糙度系数，参考《公路排水设计规范》（JTG/T D33-2012）表 9.2.3，取 0.025。

经计算得，境界外截排水沟设计流速 0.72m/s ,

$Q_s = VA = 0.72 \text{m/s} \times 0.16 \text{m}^2 = 0.115 \text{m}^3/\text{s}$

经计算得，采场内排水沟设计流量为 $0.115 \text{m}^3/\text{s}$ 大于 $0.042 \text{m}^3/\text{s}$ ，三合一方案设计截、排水沟能满足排水要求。

（二）机械排水能力计算

《三合一方案》设计矿体为山坡+凹陷露天台阶式开采，汇水面积约 9400m^2 ，矿区日最大降水量为 304mm，

矿区日最大降雨迳流量：

$Q_p = \phi S_p F = 0.6 \times 0.304 \times 9400 = 1714.6 \text{m}^3/\text{d}$

Q_p —设计频率地表汇水量， m^3/d ;

ϕ —径流系数，参考《冶金矿山采矿设计规范》GB 50830-2013 表 5.2.3，取 0.6;

S_p —设计降雨强度，日最大降水量为 304mm;

F —汇水面积 m^2 ，采坑底汇水面积约为 $9400m^2$ 。

雨季降雨量时，设备工作时间按每天按 20h 计算，确定排水设备所必须达到的排水能力：

$$Q' = Q/T$$

式中： Q' —最大汇水所需设备排水能力， m^3/h ；

Q —雨季最大涌水量为 $1714.6m^3/d$ 。

T —设备工作时间，20h。

经计算，雨季降雨量采坑排水设备所必须达到的排水能力分别为 $85.73m^3/h$ 。

《三合一方案》选用的排水设备 3 台 DG6-25 $\times$ 3 扬程 50m（额定流量为 $6m^3/h$ ）排水泵进行机械排水，经计算不能满足排水要求。

3.5.4 防排水单元评价结论

通过安全检查表分析，《三合一方案》中拟在矿区周边及采场台阶内侧设置截、排水沟，符合有关法律法规、标准要求。

1. 三合一方案选用的 3 台 DG6-25 $\times$ 3 扬程 50m 排水设备经计算不能满足排水要求，建议下一步重新设计机械排水方案。

2. 建议补充矿区公路边排水沟的设计及完善防排水系统布置图。

3.6 排土场单元

3.6.1 主要危险、有害因素辨识

1. 排土场水患

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

（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。

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. 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。

4. 坍塌

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

本建设项目排土场导致边坡失稳引起坍塌的因素有：

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

5. 车辆伤害

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

6. 物体打击

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

- (1) 在边坡面捡矿石和其他石材；
- (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。

3.6.1 排土场安全检查表评价

该单元采用安全检查表法进行评价, 根据《金属非金属矿山排土场安全生产规则》(AQ2005—2005)的相关内容编制安全检查表进行检查评价, 其结果见表 3-13。

各单元安全检查表

表 3-13

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
1.	矿山排土场应由有资质的中介机构进行设计。	AQ2005—2005 第5.1条	排土场由有资质的设计单位进行设计。	符合
2.	排土场位置的选择, 应遵守 5.2 条的原则。	AQ2005—2005 第5.2条	排土场位置的选择符合5.2条的原则。	符合
3.	排土场滚石区应设置醒目的符合 GB 14161 标准的安全警示标志。	AQ2005—2005 第 4.5 条	《三合一方案》中未明确	不符合
4.	排土场最终境界 20m 内应排弃大块岩石	AQ2005—2005 第 4.7 条	《三合一方案》中未明确	不符合
5.	排土场排土工艺、排土顺序、排土场的阶段高度、总堆置高度、安全平台宽度、总边坡角、废石滚落时可能的最大距离以及相邻阶段同时作业的超前堆置距离等参数, 均应在设计中明确规定。	AQ2005—2005 第 5.4 条	《三合一方案》中未明确	符合
6.	内部排土场不应影响矿山正常开采和边坡稳定。排土场坡脚与矿体开采点和其他构筑物之间应有一定的安全距离, 必要时应建设滚石或泥石流拦挡设施。	AQ2005—2005 第 5.6 条	排土场不影响矿山正常开采和边坡稳定。在排土场下游设有挡土墙, 以防止泥土流失。	符合
7.	排土场内平台应设置 2%~5% 的反坡, 并在排土场平台上修筑排水沟拦截平台表面及坡面汇水。	AQ2005—2005 第 7.2 条	在排土场周边设有排水沟, 将雨水截排到排土场之外。	符合
8.	排土场道路运输 1 汽车排土作业时, 应有专人指挥, 指挥人员应经过培训, 并经考核合格	AQ2005—2005 第 6.1 条	《三合一方案》中未明确	符合

序号	检查内容	检查依据	检查情况	检查结果
	后上岗工作。非作业人员不应进入排土作业区，凡进入作业区的工作人员、车辆、工程机械应服从指挥人员的指挥。 2 排土场平台应平整，排土线应整体均衡推进，坡顶线应呈直线形或弧形，排土工作面向坡顶线方向应有2%~5%的反坡。			

3.6.2 排土场单元评价结论

1. 矿山总剥离量约 6.7 万立方米，三合一方案设计的排土场容量为 1.6 万立方米，其余进行综合利用，建议下一步设计重新核算剥离量，及明确去向。

2. 三合一方案未设置排土的截、排水沟等安全设施，建议下一步设计完善排土场的截、排水沟、车档，安全警示标志等安全设施。

3. 三合一方案未设计排土场排土工艺、排土顺序、排土场的阶段高度、总堆置高度、安全平台宽度、总边坡角、废石滚落时可能的最大距离以及相邻阶段同时作业的超前堆置距离等参数，建议下一步设计补充完善。

3.7 安全管理单元

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，主要负责人和安全生产管理人员要培训取证，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, 矿山无爆破作业，该矿山不存在重大危险源。

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. 矿山东侧弋阳西山砂岩矿也是一个切割类建筑用砂岩矿，两矿山签订了安全管理协议，建议矿山与相连矿山指定专门管理人员对两矿山的安全管理工作进行协调。

2. 办公及生活区位于矿区的西南侧，处于全年最打风频风东风的下风侧，不符合规范规定。建议企业在生产时，加强洒水除尘作业，尽最大努力减小生产扬尘对办公生活区的影响。

3. 三合一方案未明确高位水池的容量及供水泵的参数，建议下一步设计补充完善。

4. 矿区东北侧已形成了老采坑，建议下一步设计针对老采坑设计护栏、警示标志等安全设施。

5. 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。

6. 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。

7. 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；

8. 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。

9. 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。

10. 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。

11. 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. 三合一方案未设计详细防火措施，建议下一步设计中完善设备灭火器的配置等内容。

2. 三合一方案未明确运输道路参数及未设计缓坡段、会车道，建议下一步设计完善道路参数及会让道、缓坡段等安全措施的设计。

3. 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，并完善安全警示标志、限速标志等安全设施。

4. 矿山为露天山坡+凹陷开采，三合一方案未设计采场内部的运输道路及方式，建议下一步设计补充完善。

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栏、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. 三合一方案未明确露天开采设备的供电电缆的防护措施，建议下一步设计补充完善。

2. 三合一方案设计采矿方法切割机切割，工人取石，不符合要求，建议下一步设计采用机械开采方式。

3. 三合一方案设计安全平台 1.4 米，清扫平台 3m，不符合要求，建议下一步设计重新设计台阶参数。

4. 三合一方案为明确开采设备的安全措施及采场边坡检查的要求，建议下一步设计补充完善。

5. 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。

6. 采场必须有专人负责边帮（开采工作面、台阶坡面、边坡坡面）的管理，并应形成制度，有记录、建档案，边帮管理人员发现有坍塌征兆时，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。

7. 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。

8. 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。

9. 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。

10. 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。

11. 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。

12. 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。

13. 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。

14. 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。

15. 矿山采购的机械设备应符合国家标准，配备相应的安全设施，操作人员必须经培训合格后方可上岗。

16. 圆盘锯的操作安全措施：

①操作人员接受培训考核合格后方可操作设备；

②轨道铺设前清理平台，保证轨道铺设区域的平整；各段轨道的连接应牢固、可靠；轨道高出平台较多时，应采取加固支撑措施；

③开机前检查：锯片应锁紧，锯片防护罩应牢固并盖住金刚石锯片表面积一半以上，运行机构的限位开关和机械止挡应可靠，冷却水管应畅通并连接可靠；

④锯片的偏摆应符合要求；

⑤应观察圆盘锯工作时锯片是否平行运行；电流、电压是否在允许值范围；发生异常应及时停机；

⑥圆盘锯在行走、作业、停机时，机体应保持稳定；

⑦停机后应检查电源是否完全断开，检查是否有漏油、漏水情况；

⑧应采取措施保证锯机安装就位、锯片装拆过程中的安全；

⑨雨雪、台风、雷暴、大雾、大风等不良天气应停止作业；

⑩更换锯片时应有 2 人或 2 人以上协同操作，禁止独自 1 人更换锯片。

4.4 矿山电气单元安全对策措施及建议

1. 三合一方案未明确矿山变压器、配电房的安全设施，建议下一步设计补充完善。

2. 三合一方案中图纸不完善，建议下步设计中补充完善供电系统图等图纸。

3. 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。

4. 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。

5. 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。

6. 所有机电设备都应接地，接地方式符合要求，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。

7. 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。

8. 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。

9. 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. 三合一方案选用的 3 台 DG6-25×3 扬程 50m 排水设备经计算不能满足排水要求，建议下一步重新设计机械排水方案。
2. 建议补充矿区公路边排水沟的设计及完善防排水系统布置图。
3. 矿山应加强对天气情况的收集，在暴风雨来临前所有人员应撤出采坑，并且加强对排水设备的检修，确保排水设备安全可靠。
4. 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。
5. 结合采场周边地形情况，布置好截水沟、排水沟。
6. 水沟应经常检查、清淤，不应出现渗漏或漫流，保持畅通。
7. 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。
8. 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。
9. 必须结合生活供水管设计地面消防水管系统，同时必须结合湿式作业、供水管道，设计消防水管系统。水池容积和管道规格应考虑两者需要。
10. 易燃易爆器材，严禁放在电缆接头、接地极附近。

4.6 排土场单元安全对策措施及建议

1. 矿山总剥离量约 6.7 万立方米，三合一方案设计的排土场容量为 1.6 万立方米，其余进行综合利用，建议下一步设计重新核算剥离量，及明确去向。
2. 三合一方案未设置排土的截、排水沟等安全设施，建议下一步设计完善排土场的截、排水沟、车档，安全警示标志等安全设施。
3. 三合一方案未设计排土场排土工艺、排土顺序、排土场的阶段高度、总堆置高度、安全平台宽度、总边坡角、废石滚落时可能的最大距离以及相邻阶段同时作业的超前堆置距离等参数，建议下一步设计补充完善。
4. 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。

5. 圈定危险范围并设立警戒标志，以防人畜进入。

6. 严格控制废石的流失和其有害成分的扩散。

7. 排土场后期，须适时对排土场增容进行专项研究，对选择的排土场场址作水文地质、工程地质调查，了解排土场基底的岩层分布、产状要素及地质构造，测定排弃岩石和基底岩石的物理力学性质、地下水地表水系的情况及水压力，分析可能发生滑坡的模式，进而对排土场边坡进行稳定性评价

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，应据矿山实际情况设置安全生产管理机构。

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。

4. 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。

5. 安全操作规程

该矿山为新建项目，应加强安全操作管理，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

6. 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。

7. 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。

8. 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。

9. 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。

10. 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，并按要求报市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 补充的建议措施及建议

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. 矿山东侧弋阳西山砂岩矿也是一个切割类建筑用砂岩矿，两矿山签订了安全管理协议，建议矿山与相连矿山指定专门管理人员对两矿山的安全

管理工作进行协调。

2. 办公及生活区位于矿区的西南侧，处于全年最打风频风东风的下风侧，不符合规范规定。建议企业在生产时，加强洒水除尘作业，尽最大努力减小生产扬尘对办公生活区的影响。

3. 三合一方案未明确高位水池的容量及供水泵的参数，建议下一步设计补充完善。

4. 矿区东北侧已形成了老采坑，建议下一步设计针对老采坑设计护栏、警示标志等安全设施。

5. 三合一方案未设计详细防火措施，建议下一步设计中完善设备灭火器的配置等内容。

6. 三合一方案未明确运输道路参数及未设计缓坡段、会车道，建议下一步设计完善道路参数及会让道、缓坡段等安全措施的设计。

7. 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，并完善安全警示标志、限速标志等安全设施。

8. 矿山为露天山坡+凹陷开采，三合一方案未设计采场内部的运输道路及方式，建议下一步设计补充完善。

9. 三合一方案未明确露天开采设备的供电电缆的防护措施，建议下一步设计补充完善。

10. 三合一方案设计采矿方法切割机切割，工人取石，不符合要求，建议下一步设计采用机械开采方式。

11. 三合一方案设计安全平台 1.4 米，清扫平台 3m，不符合要求，建议下一步设计重新设计台阶参数。

12. 三合一方案为明确开采设备的安全措施及采场边坡检查的要求，建议下一步设计补充完善。

13. 三合一方案未明确矿山变压器、配电房的安全设施，建议下一步设

计补充完善。

14. 三合一方案中图纸不完善，建议下一步设计中补充完善供电系统图等图纸。

15. 三合一方案选用的3台DG6-25×3 扬程50m排水设备经计算不能满足排水要求，建议下一步重新设计机械排水方案。

16. 建议补充矿区公路边排水沟的设计及完善防排水系统布置图。

17. 矿山总剥离量约6.7万立方米，三合一方案设计的排土场容量为1.6万立方米，其余进行综合利用，建议下一步设计重新核算剥离量，及明确去向。

18. 三合一方案未设置排土的截、排水沟等安全设施，建议下一步设计完善排土场的截、排水沟、车档，安全警示标志等安全设施。

19. 三合一方案为设计排土场排土工艺、排土顺序、排土场的阶段高度、总堆置高度、安全平台宽度、总边坡角、废石滚落时可能的最大距离以及相邻阶段同时作业的超前堆置距离等参数，建议下一步设计补充完善。

5 安全预评价结论

上饶市洁发矿业有限公司弋阳县朱坑镇吉源建筑石料用砂岩矿为新建矿山，为完善矿山安全设施“三同时”程序而编制本安全预评价报告。三合一方案拟建生产规模 30 万吨/年。该矿认真贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，严格执行“三同时”的规定。在矿山开建前期，委托有资质的单位提交了“地质报告”和“三合一方案”及有关图纸。

1. 主要危险有害因素

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

(2) 经辩识，建设项目尚不构成重大危险源申报条件，待项目建设完工投入生产前再进行相关评价确认。

2. 应重视的安全对策措施建议

(1) 矿山东侧弋阳西山砂岩矿也是一个切割类建筑用砂岩矿，两矿山签订了安全管理协议，建议矿山与相连矿山指定专门管理人员对两矿山的安全管理工作进行协调。

(2) 办公及生活区位于矿区的西南侧，处于全年最打风频风东风的下风侧，不符合规范规定。建议企业在生产时，加强洒水除尘作业，尽最大努力减小生产扬尘对办公生活区的影响。

(3) 三合一方案未明确高位水池的容量及供水泵的参数，建议下一步设计补充完善。

(4) 矿区东北侧已形成了老采坑，建议下一步设计针对老采坑设计护栏、警示标志等安全设施。

(5) 三合一方案未设计详细防火措施, 建议下一步设计中完善设备灭火器的配置等内容。

(6) 三合一方案未明确运输道路参数及未设计缓坡段、会车道, 建议下一步设计完善道路参数及会让道、缓坡段等安全措施的设计。

(7) 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, 并完善安全警示标志、限速标志等安全设施。

(8) 矿山为露天山坡+凹陷开采, 三合一方案未设计采场内部的运输道路及方式, 建议下一步设计补充完善。

(9) 三合一方案未明确露天开采设备的供电电缆的防护措施, 建议下一步设计补充完善。

(10) 三合一方案设计采矿方法切割机切割, 工人取石, 不符合要求, 建议下一步设计采用机械开采方式。

(11) 三合一方案设计安全平台 1.4 米, 清扫平台 3m, 不符合要求, 建议下一步设计重新设计台阶参数。

(12) 三合一方案为明确开采设备的安全措施及采场边坡检查的要求, 建议下一步设计补充完善。

(13) 三合一方案未明确矿山变压器、配电房的安全设施, 建议下一步设计补充完善。

(14) 三合一方案中图纸不完善, 建议下一步设计中补充完善供电系统图等图纸。

(15) 三合一方案选用的 3 台 DG6-25×3 扬程 50m 排水设备经计算不能满足排水要求, 建议下一步重新设计机械排水方案。

(16) 建议补充矿区公路边排水沟的设计及完善防排水系统布置图。

(17) 矿山总剥离量约 6.7 万立方米, 三合一方案设计的排土场容量为 1.6 万立方米, 其余进行综合利用, 建议下一步设计重新核算剥离量, 及明

确去向。

(18) 三合一方案未设置排土的截、排水沟等安全设施，建议下一步设计完善排土场的截、排水沟、车档，安全警示标志等安全设施。

(19) 三合一方案为设计排土场排土工艺、排土顺序、排土场的阶段高度、总堆置高度、安全平台宽度、总边坡角、废石滚落时可能的最大距离以及相邻阶段同时作业的超前堆置距离等参数，建议下一步设计补充完善。

3. 结论

上饶市洁发矿业有限公司弋阳县朱坑镇吉源建筑石料用砂岩矿露天开采项目潜在的主要危险、有害因素，在采取本安全预评价提出的安全对策措施后是可以得到有效控制的，在保障安全对策措施的有效落实后，风险是可以接受的，可以保证该矿生产的安全运行。

上饶市洁发矿业有限公司弋阳县朱坑镇吉源建筑石料用砂岩矿建筑露天开采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。



评价人员现场照片

6 附件

1. 营业执照
2. 矿业权成交确认书
3. 储量备案证明
4. 项目立项文件
5. 储量备案证明
6. 储量评审意见书
7. 安全管理协议

7 附图

1. 地质地形及总平面布置图；
2. 开采终了境界平面图；
3. 开采剖面图。



页码: 1/1(W)

矿业权成交确认书

赣国土资网(交成)字[2020]W2993号

竞价结束日期	2020年07月31日	交易方式	网上挂牌出让
出让人	弋阳县自然资源局	地址	上饶市信州区广平街26号
交易项目	项目编号	C12020029	
	项目名称	弋阳县朱坑镇吉源建筑石料用砂岩矿	
	位置	弋阳县朱坑镇吉源建筑石料用砂岩矿位于弋阳县朱坑镇塘坪村, 矿区中心地理坐标: 东经117°32'37"-117°33'04", 北纬28°26'29"-28°26'37"	
	矿种	建筑用砂岩	面积 0.02平方公里
	出让收益	大写: 伍佰伍拾肆万元整 (小写: ¥554万元)	
说明事项	一、本次矿业权网上交易通过江西省公共资源电子交易平台-土地使用权和矿业权网上交易系统进行; 二、本《矿业权成交确认书》为竞得人与出让人签订《矿业权出让合同》的凭证, 出让人应当在与竞得人签订《矿业权成交确认书》后10个工作日内签订《矿业权出让合同》; 三、公示期满后10个工作日内竞得人未按合同约定的期限和金额缴纳矿业权出让收益, 竞得人交纳的交易服务费不予退还。 四、本《成交确认书》一式五份, 双方各执两份, 省自然资源厅备案一份。		
交易机构: 上饶市国土资源市场交易管理 竞得人: 上饶市洁发矿业有限公司 所 法定代表人(或委托代理人):  法定代表人(或委托代理人): 张卫彪 地址: 上饶市行政服务中心副座 地址: 江西省上饶市横峰县 电话: 0793-8199878 电话: 15167603324			
签订时间: 2020年 8 月 16 日			

http://jxgtjyht.jssggzy.cn/soles/MyConfirmBookText_kyq_1.jsp?id=2993 2020/8/4

江西省企业投资项目备案通知书

上饶市洁发矿业有限公司：

依据《行政许可法》、《企业投资项目核准和备案管理条例》（国务院令第673号）、《企业投资项目核准和备案管理办法》（国家发展和改革委员会令2017年第2号）等有关法律法规，经审查，你单位通过江西省投资项目在线审批监管平台告知的弋阳县朱坑镇吉源建筑石料用砂岩矿生产线项目（项目统一代码为：2103-361126-04-01-866171），符合项目备案有关规定，现予备案。项目备案信息的真实性、合法性和完整性由你单位负责。

项目备案后，项目法人发生变化，项目建设地点、规模、内容发生重大变化或者放弃项目建设，应当通过江西省投资项目在线审批监管平台及时告知项目备案机关，并修改相关信息。项目建设单位在开工建设前，应当根据相关法律法规规定办理其他相关手续。

附件：江西省企业投资项目备案登记证



— 1 —

附件

江西省企业投资项目备案登记信息表

项目名称		弋阳县朱坑镇吉源建筑石料用砂岩矿露天开采工程				
统一项目代码		2103-361126-04-0-886171723355444				
企业基本情况	项目单位名称	上饶市洁发矿业有限公司	法人代码	91361125MA3915K07K		
	单位地址	上饶市弋阳县朱坑镇达康路1号	邮政编码	334400		
	企业登记注册类型	民营及民营控股企业	注册资金(万元)	500		
	法人代表	张卫超	联系电话	15707077078		
项目基本情况	项目拟建地址	弋阳县朱坑镇吉源矿区				
	建设内容及规模(面积、产品名称、生产规模、进口设备、生成工艺方案等)	矿区面积0.02平方公里,主要开采区原有配套建设场、开采平台,并投入开采及加工设备,项目建成后,可达年开采建筑石料用砂岩矿30万吨的生产规模,工艺主要以露天开采方式。				
	所属行业	建材	项目资本金(万元)	876		
	建设起止年限	2021~2021	项目建筑面积(平方米)	0		
	项目总用地面积	0.02平方公里	需要新征土地面积			
项目投资情况	合计(万元)	固定资产投资(万元)			铺底流动资金	其他
		小计	土建	设备	(万元)	(万元)
	876.00	825.08	670.58	154.50	23.84	27.08

— 2 —

弋阳县国土资源局

弋国土资储备字〔2019〕015号

关于《江西省弋阳县朱坑镇吉源建筑石料用 砂岩矿资源储量地质报告》矿产资源储量 评审备案证明

弋阳县国土资源局已核收上饶市地升估价事务有限公司报送的“江西省弋阳县朱坑镇吉源建筑石料用砂岩矿资源储量地质报告”的评审意见书和相关材料，经合规性检查，上饶市地升估价事务有限公司及其聘请的评审专家符合相应资质条件。按照有关规定，弋阳县国土资源局已完成对报送矿产资源储量评审材料的备案。



江西省弋阳县朱坑镇吉源建筑石料用砂岩矿资源储量地质报告

矿产资源储量评审意见书

饶地升储评（弋）字[2019] 16 号



报告名称：江西省弋阳县朱坑镇吉源建筑石料用砂岩矿
资源储量地质报告

报告申报单位：弋阳县自然资源局

报告编写单位：江西省核工业地质局二六五大队

报告主要编写人：杜静、丁志刚、杨逸、吴文忠

报告评审单位：上饶市地升估价师事务所有限公司

单位负责人：周云

单位技术负责人：潘锦华

评审专家组组长：周宝直

组员：李正安



弋阳县自然资源局拟通过挂牌方式公开出让“弋阳县朱坑镇吉源建筑石料用砂岩矿采矿权”。为查明拟划定矿区范围资源储量，受弋阳县自然资源局的委托，江西省核工业地质局二六五大队依据拟划定矿区范围开展了弋阳县朱坑镇吉源建筑石料用砂岩矿的地质勘查工作，编制了《江西省弋阳县朱坑镇吉源建筑石料用砂岩矿资源储量地质报告》，为矿山后期开发利用及矿业权权益金评估提供地质储量依据。2019年9月26日，委托单位将资源储量地质报告送上饶市地升估价师事务所有限公司评审，本公司查其送审材料齐全，符合“矿产资源储量评审备案管理办法”有关规定，同意受理并安排储量评估员组成的专家组对该报告进行了审查。专家组审阅了报告文本、附图、附表和相关附件，提出了修改意见，报告编制单位根据专家组提出的修改意见进行了适量的补充勘查工作后对报告进行了补充、修改，评审意见如下：

一、矿区概况

（一）位置、交通和自然地理概况

弋阳县朱坑镇吉源建筑石料用砂岩矿位于弋阳县东南 120° 方向直距约12km处，行政区划上属弋阳县朱坑镇管辖，矿区地理坐标（2000国家大地坐标）：东经 $117^{\circ}32'57''\sim 117^{\circ}33'04''$ ，北纬 $28^{\circ}26'29''\sim 28^{\circ}26'37''$ ，矿区面积： 0.02km^2 。

矿区到朱坑镇运距约2km，有公路或简易土路与矿区相连，交通便利。

矿区及周边属低丘岗地地貌，海拔标高位131m~67m。拟划定矿区范围内最低标高67m。地形地貌特征北西高，南东低，区内最高峰在矿区北部，植被较发育，以灌木为主。区内气候属亚热带季风湿热多雨气候，四季分明，气候温和，雨量充沛。气温偏高，光照充足。气候宜人，四季分明，年平均气温 16.8°C 。年平均降水量1950mm。

区内经济以农业为主，粮食作物主要为水稻，次为甘薯，经济作物有油菜、芝麻、花生等区内无大中型企业，以小型民营矿山企业为主。

（二）矿业权情况

拟划定“弋阳县朱坑镇吉源建筑石料用砂岩矿采矿权”范围由6个拐点坐标圈定，拟设置矿区面积 0.02km^2 ，开采标高+131m~+45m，拐点坐标见表1。

表1 拟划定范围拐点坐标

拐点 编号	2000 国家大地坐标		西安 80 坐标	
	X 值	Y 值	X 值	Y 值
1	3147487.796	39553930.671	3147491.406	39553813.251
2	3147531.896	39553968.548	3147535.506	39553851.128
3	3147559.031	39553939.307	3147562.641	39553821.887
4	3147599.348	39553967.807	3147602.958	39553850.387
5	3147485.714	39554109.218	3147489.324	39553991.798
6	3147395.482	39554045.592	3147399.092	39553928.172
面积: 0.02km ²				
开采标高: +131m~+45m				

(三) 地质矿产概况

矿区位于钦杭结合带怀玉山地体与信江盆地之间。

矿区出露地层主要为侏罗系下统水北组二段 (J_1S^2) 和第四系全新统坡冲积层 (Q_h^{sal})。

水北组二段: 岩性为长石石英砂岩、砂砾岩等。第四系坡冲积层由松散的亚粘土、亚砂土、砂砾、岩屑和岩块等组成, 厚度 2~3m。

矿区褶皱断裂构造不发育, 林山组地层呈单斜产出。

建筑砂岩矿体赋存侏罗系下统水北组二段 (J_1S^2) 地层中。岩石类型主要长石石英砂岩。走向和倾向上均超出了矿区范围。矿体形态与地形及矿界范围有关, 矿体控制长 180m, 宽度为 110m, 矿体最大开采标高+131m, 最低开采标高+50m。地表覆盖层厚度 2.0~3.0m, 平均厚度 2.5m。

矿石风化呈青灰色、细砂结构, 块状构造, 主要成分是长石、石英等; 长石含量约占 18%, 石英含量约占 65%, 胶结物为硅质。

矿石的物理性能测试结果, 矿石饱和抗压强度 39.402~62.657Mpa, 平均 50.168Mpa。岩石物理抗压强度符合一般用建筑石料要求。

矿床水文地质简单、工程地质条件中等, 环境地质条件简单, 开采技术条件为以工程地质条件为主的中等类型 (II-2 型。)

二、矿区勘查开发利用简况

(一) 以往地质勘查工作

矿区及周边完成过区域性 1/20 万上饶幅及 1/5 万弋阳县幅地质调查工作。

基本查明了本区的地层、构造、岩浆岩及矿产分布等情况。

（二）矿山开发利用简况

本矿山为拟新设置矿山，历史上曾有开采，形成 70*70 米采坑，开采量不明。

（三）本次工作情况

1、本次工作情况

本次工作时间为 2019 年 9 月，以收集资料和野外工作相结合的方法开展工作，对矿区进行实地调查、测量、工程施工及样品采集。完成实物工作量：1：2000 地质修测、1：2000 地形测量 0.20km²，探探 118m，物性测定样品（抗压强度）1 件、小体重样 5 件、放射性 γ 总量监测点 18 件。

2、矿产资源储量估算申报情况

根据《矿产资源工业要求手册》（2014）砂、卵石、碎石工业用途要求并参照有关建筑片石石料的具体用途，确定本矿山储量计算的一般工业指标要求为：

- 1、岩石新鲜，结构致密坚硬。
- 2、抗压强度 $\geq 30\text{kg}/\text{cm}^2$ 、抗剪强度 $\geq 30\text{kg}/\text{cm}^2$ 、吸水率不大于 0.5%。
- 3、矿石中放射性等有害元素不超标，对人、畜、环境不构成危害；
- 4、开采技术条件：最低开采标高 50m；采场最终底盘最小宽度 40m；采场最终边坡角为 $\leq 55^\circ$ ；爆破安全距： $\geq 300\text{m}$ ；剥采比小于 0.5：1。

核实报告采用垂直平行断面法估算资源储量，申报截止 2019 年 8 月 31 日：

拟划定矿区范围内查明建筑石料用砂岩矿 332 类资源储量 637.39 千 m³（168.91 万吨）。

三、储量报告评审情况

（一）评审依据

- 1、《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T13908—2002）；
- 2、《固体矿产勘查规范》（GB/T33444—2016）；
- 3、《固体矿产资源/储量分类》（GB/T17766—1999）；
- 4、《土木工程材料》（中国建筑工业出版社出版，2018）；
- 5、固体矿产资源储量核实报告编写规定（国土资发[2007]26 号）；
- 6、江西省国土资源厅“关于印发《江西省矿产资源储量评审备案管理暂行办法》的通知”（赣国土资发[2011]8 号）。

7、建筑用卵石、碎石勘察规范》(GB/T14685—2001)和《矿产资源工业要求手册》(2014年修订本);

(二) 评审方式

评审方式:安排储量评估专家对送审的报告进行审查(函审),审查形成修改意见汇总编制单位修改完善。

(四) 评审基准日

矿产资源储量估算截止日为2019年8月31日。

(五) 主要评审意见

1、主要成绩:

(1)报告在收集矿区以往地质资料的基础上,通过实地调查和测量所取得资料综合整理编制而成,初步对矿区地层、构造及赋矿层位特征进行归纳和总结,

(2)针对性采用大比例尺地质测量及少量工程揭露、物性测试开展勘查工作,工作手段选择基本可行,初步查明了矿体形态、产状、规模及空间分布及矿石的结构、构造和矿石的矿物成分及化学成分。

(3)矿区水文地质、环境地质条件简单,工程地质条件中等。开采技术条件为以工程地质问题为主的中等类型(II-2型)。

(4)选择垂直平行断面法估算资源储量基本符合矿体特征要求,资源储量参数确定、资源储量分类及块段划分基本合理,资源储量估算结果基本准确。

(5)本建筑石料矿其质量要求不严,地表调查及稀疏钻探工程揭露、样品测试基本可满足资源储量估算要求,其工作程度可以视作为达到详查要求。

2、存在问题及建议

地表残坡积或风化层不清楚,平均2.5m是否是残坡积层+风化层厚度还是工残坡积层厚度。经验表明,林山组长石石英砂岩风化层厚度较大。

矿区范围内历史动用资源储量5.02万吨。

3、评审结果

评审通过弋阳县朱坑镇吉源建筑石料用砂岩矿在拟划定的矿区范围（标高+45m—+131m）内截止2019年8月31日保有332资源量168.91万吨，动用资源储量（122b）5.02万吨，累计查明资源储量（122b+333）173.93万吨；剥采比为0.05:1。

5、与申报资源储量变化情况

本次估算动用资源储量，查明资源储量累计增加。

四、评审结论

《弋阳县朱坑镇吉源建筑石料用砂岩矿资源储量地质报告》基本符合相关行业规范要求，本次资源储量估算结果基本可靠。鉴于建筑石料用砂岩矿质量要求不严，本次储量地质工作程度初步可视为达到详查工作程度，提交的332资源量可直接作为权益金评估及开采设计利用，同意报告通过评审，可上报弋阳县自然资源局备案。



二〇一九年十月十七日

储量评估员 主审员：

副审员：

安全生产协议

甲方：弋阳县白鹤石材有限公司

乙方：上饶市洁发矿业有限公司

因甲方弋阳县白鹤石材有限公司下属的弋阳县朱坑镇文家建筑石料用砂岩矿与乙方上饶市洁发矿业有限公司下属的弋阳县朱坑镇吉源建筑石料用砂岩矿矿区范围相距 6m；为进一步加强两矿之间的安全生产管理，全面落实矿山主体责任，保障矿山安全生产的有序进行，依据《中华人民共和国安全生产法》、《中华人民共和国矿山安全法》等法律法规，经甲、乙双方共同协商，达成矿山安全生产协议如下：

- 一、甲乙双方仅采用机械开采，禁止爆破作业；
- 二、甲乙双方因安全设施涉及到对方系统工程时，应沟通协商解决；
- 三、甲乙双方需严格按照安全生产有关法律法规标准规范及安全设施设计进行施工；

四、其他约定：

- 1、甲、乙双方违反协议规定，各自承担相应安全及经济责任。
- 2、本协议未尽事宜按国家法律法规、行业标准规范及安全设施设计执行。
- 3、本协议经甲、乙双方签字并盖章后生效，任何一方不得更改。
- 4、本协议一式两份，甲、乙双方各执一份。

甲方：弋阳县白鹤石材有限公司

法定代表人：

委托代理人：

时间：



乙方：上饶市洁发矿业有限公司

法定代表人：

委托代理人：

时间：

