



项目编号：豫安评 202512017519

南阳立盛矿业有限公司
内乡县七里坪乡韭菜山饰面用花岗岩矿露天
开采建设项目
安全预评价报告

河南安平安全技术服务有限公司

证书编号：APJ-（郑）-001

2025 年 12 月 1 日

南阳立盛矿业有限公司

内乡县七里坪乡韭菜山饰面用花岗岩矿露天开采建设项目

安全预评价报告

法定代表人：赵东海

技术负责人：荆瑜

项目负责人：苏世勇

2025年12月1日

前 言

“安全第一，预防为主，综合治理”是我们党和政府始终不渝的安全生产方针。安全评价作为安全系统工程的重要组成部分，不仅成为现代安全生产的重要环节，而且对安全管理的现代化、科学化起着积极的推动作用。实践证明，建设项目的安全预评价工作对提高本质安全起到了重要作用，同时也为应急管理部门的决策和监督检查提供了有力的技术支撑。

内乡县七里坪乡韭菜山饰面用花岗岩矿为新建矿山，南阳立盛矿业有限公司通过网上挂牌出让竞得。

该矿山地质勘查是 2021 年内乡县财政地质勘查项目，2021 年 7 月 29 日河南地质研究院通过招标获得该项目的实施资格，2023 年 8 月河南省地质研究院向内乡县自然资源局提交了《河南省内乡县七里坪乡韭菜山矿区饰面用花岗岩矿勘探报告》，该报告于 2023 年 8 月 31 日由河南省矿产资源储量评审中心组织专家评审通过，评审结论为：资源储量估算利用的勘查工程质量，样品采集和测试试验质量符合规范要求，工业指标选取、资源储量估算、概略研究及报告编制符合规范要求，矿区的勘查工作程度达到了勘探程度。报告内容基本符合要求，提交资料齐全，评审中心予以评审通过。河南省矿产资源储量评审中心 2023 年 11 月 14 日出具了《河南省内乡县七里坪乡韭菜山矿区饰面用花岗岩矿勘探报告》矿产资源储量评审意见书，豫储评（地）字[2023]21 号。

为出让河南省内乡县七里坪乡韭菜山矿区饰面用花岗岩矿采矿权，为采矿权出让评估、科学开采提供依据，2024 年 7 月内乡县自然资源局委托河南省地质研究院编制了《河南省内乡县七里坪乡韭菜山矿区饰面用花岗岩矿矿产资源开采与生态修复方案》，该方案经南阳矿业协会组织专家评审通过后，于 2024 年 9 月 23 日在南阳市自然资源和规划局官网上公示。

根据自然资源部《矿业权出让交易规则》(自然资规〔2023〕1 号)相关

规定，南阳市自然资源和规划局委托南阳市公共资源交易中心组织实施了“内乡县七里坪乡韭菜山饰面用花岗岩矿”采矿权网上挂牌出让，2025 年 7 月 23 日南阳立盛矿业有限公司通过网上竞拍取得内乡县七里坪乡韭菜山饰面用花岗岩矿的采矿权。

2025 年 9 月 5 日该建设项目立项在内乡县发展和改革委员会备案：项目代码：2509-411325-04-05-851123。

2025 年 10 月 29 日，南阳立盛矿业有限公司取得了南阳市自然资源和规划局颁发的内乡县七里坪乡韭菜山饰面用花岗岩矿的采矿许可证，采矿许可证号：XC4113002025107100000001，开采矿种：饰面用花岗岩；开采方式：露天开采；矿区面积：0.693km²；有效期限自 2025 年 10 月 29 日至 2050 年 10 月 28 日；开采深度：+956m~+750m。

2025 年 11 月企业组织工程技术人员编制了《南阳立盛矿业有限公司内乡县七里坪乡韭菜山饰面用花岗岩矿露天开采建设项目可行性研究报告》；受南阳立盛矿业有限公司委托，我公司对该项目进行安全预评价工作，为认真落实好安全评价制度，做好该项目的安全预评价工作，我公司进行了充分准备，成立了评价组，明确评价责任，严格评价程序，并深入现场进行实地考察、收集资料 and 情况查询。评价组本着“服务企业、服务安全、服务经济建设”的宗旨，认真负责地进行本次安全预评价工作。我单位评价组成员根据建设单位提供的相关资料，依据《安全预评价导则》、《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）及其他有关安全生产的法律、法规、标准、规程、规范等，针对《可行性研究报告》所涉及的矿山建设项目，运用预先危险性分析法（PHA）、类比分析法、安全检查表法、理论计算法等方法，对该建设项目中各工程系统（设施）可能存在的危险有害因素进行安全预评价。通过公司内部审核，编制了《南阳立盛矿业有限公司内乡县七里坪乡韭菜山饰面用花岗岩矿露天开采建设项目安全预评价

报告》。

本安全预评价报告首先系统地介绍了建设项目的概况，结合该建设项目特点，将该建设项目评价分析共划分为 7 个评价单元，选择了合适的评价方法。报告在第三章里着重对划分的 7 个评价单元进行了定性、定量评价，系统、全面地分析了建设项目可能存在的危险、有害因素，根据相关法律、法规、规程、标准，结合项目的实际特点，进行认真分析研究，运用科学的评价方法，分析辨识危险有害因素的种类及程度，寻找消除隐患防止事故的手段。本报告在充分肯定了《可行性研究报告》已经提出的一些安全对策措施之外，又补充了一定的安全技术及安全管理对策措施建议，评价结论为：南阳立盛矿业有限公司内乡县七里坪乡韭菜山饰面用花岗岩矿露天开采建设项目在采纳《可行性研究报告》以及本评价报告所提出的安全对策措施及建议后，项目存在的主要危险、有害因素可以得到有效地控制和预防，从安全生产角度符合国家有关安全生产的法律、法规、标准、规范的要求。

由于矿山建设项目的安全评价工作专业性强，涉及的评价内容较多，因此编制的评价报告难免存在不当之处，敬请各位领导和专家批评指正。

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	2
2. 建设项目概述	12
2.1 建设单位概况	12
2.2 自然地理概况	16
2.3 建设项目地质概况	18
2.4 建设方案概况	36
2.5 对《可行性研究报告》评述	56
3. 定性定量评价	58
3.1 总平面布置单元	58
3.2 开拓运输单元	61
3.3 采矿单元	68
3.4 矿山供配电设施单元	95
3.5 防排水与防灭火单元	100
3.6 安全管理单元	104
3.7 重大危险源辨识单元	113
4. 安全对策措施建议	115
4.1 安全对策措施制定的原则、依据	115
4.2 应补充和完善的安全对策措施	115
5. 评价结论	119
5.1 主要危险有害因素评价结果	119
5.2 应重点防范的重大危险、有害因素	119
5.3 应重视的安全对策措施及建议	119
5.4 危险有害因素可控程度	119

5.5 符合性评价结论	120
附件	121
附图	121

1. 评价对象与依据

1.1 评价对象和范围

1.1.1 评价对象

本次安全预评价对象为南阳立盛矿业有限公司内乡县七里坪乡韭菜山饰面用花岗岩矿露天开采建设项目。

1.1.2 评价范围

对南阳市自然资源和规划局颁发的采矿许可证许可范围内，《南阳立盛矿业有限公司内乡县七里坪乡韭菜山饰面用花岗岩矿露天开采建设项目可行性研究报告》涉及的内乡县七里坪乡韭菜山饰面用花岗岩矿露天开采建设项目相关的安全设施及周边环境等进行安全预评价。矿区拐点坐标见下表：

表 1-1 矿区范围拐点坐标一览表

拐点	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	3696956.68	37589743.66
2	3696167.82	37589642.64
3	3696217.00	37588850.00
4	3697063.00	37588850.00
矿区面积 0.693km ² ，开采深度+956m~+750m		

1.1.3 安全评价范围说明

本次安全预评价范围包括总平面布置、矿山开拓运输、开采工程、矿山供配电设施、防排水及防灭火、安全管理、重大危险源辨识等。

本次安全预评价不包括对矿石加工系统、矿区外运输等。

1.1.4 安全评价的原则

贯彻执行“安全第一，预防为主，综合治理”的安全生产方针，以科学、公正、合法、自主的原则进行安全评价。

1.1.5 安全评价类型

本次安全评价类型为安全预评价。

1.2 评价依据

1.2.1 法律、法规

1.2.1.1 国家法律

1)《中华人民共和国矿山安全法（修正）》（根据 2009 年 8 月 27 日中华人民共和国主席令第 18 号修正并公布，2009 年 8 月 27 日施行）；

2)《中华人民共和国劳动合同法（修正）》（根据 2012 年 12 月 28 日中华人民共和国主席令第 73 号修正并公布，2013 年 7 月 1 日施行）；

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

4)《中华人民共和国环境保护法（修正）》（根据 2014 年 4 月 24 日中华人民共和国主席令第 9 号修正并公布，2015 年 1 月 1 日施行）；

5)《中华人民共和国劳动法（修正）》（根据 2018 年 12 月 29 日中华人民共和国主席令第 24 号修正并公布施行）；

6)《中华人民共和国民法典》（中华人民共和国主席令第 45 号公布，2021 年 1 月 1 日施行）；

7)《中华人民共和国消防法（修正）》（根据 2021 年 4 月 29 日中华人民共和国主席令第 81 号修正并公布施行）；

8)《中华人民共和国安全生产法（修正）》（根据 2021 年 6 月 10 日中华人民共和国主席令第 88 号修正并公布，2021 年 9 月 1 日施行）；

9)《中华人民共和国突发事件应对法（修正）》（根据 2024 年 6 月 28 日中华人民共和国主席令第 25 号修正并公布，2024 年 11 月 1 日施行）；

10)《中华人民共和国矿产资源法（修正）》（根据 2024 年 11 月 8 日中华人民共和国主席令第 36 号修正并公布，2025 年 7 月 1 日施行）。

1.2.1.2 国家行政法规

1)《中华人民共和国矿产资源法实施细则》（国务院令第 152 号，1994 年 3 月 26 日施行）；

2)《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第 493 号，2007 年 6 月 1 日施行）；

3)《特种设备安全监察条例》（2003 年 3 月 11 日中华人民共和国国务院令第 373 号公布，根据 2009 年 1 月 24 日国务院关于修改〈特种设备安全监察条例〉的决定进行修订，2009 年 5 月 1 日施行）；

4)《生产安全事故应急条例》（国务院令第 708 号，2019.02.17 发布，2019 年 4 月 1 日施行）。

1.2.1.3 国务院部门规章

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

2)《生产安全事故信息报告和处置办法》（国家安全生产监督管理总局令第 21 号，2009 年 7 月 1 日）；

3)《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（2010 年 12 月 14 日国家安全监管总局令第 36 号公布，根据 2015 年 4 月 2 日国家安全生产监督管理总局令第 77 号修正，2015 年 5 月 1 日施行）；

4)《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，根据 2015 年 5 月 29 日原国家安全生产监督管理总局令第 80 号修正，自 2015 年 7 月 1 日起施行）；

5)《安全生产培训管理办法》（2012 年 1 月 19 日国家安全生产监督管理总局令第 44 号公布，根据国家安全生产监督管理总局令第 80 号令修正，2015 年 7 月 1 日施行）；

6)《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 7 月 1 日施行）；

7)《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》（2013 年 8 月 23 日国家安全生产监督管理总局令第 62 号公布，根据 2015 年 5 月 26 日国家安全生产监督管理总局令第 78 号修正，2015 年 7 月 1 日施行）；

8)《生产经营单位安全培训规定》(2006年1月17日国家安全监管总局令第3号公布,根据2015年5月29日国家安全生产监管总局令第80号修正,2015年7月1日施行);

9)《生产安全事故应急预案管理办法》(2016年6月3日国家安全生产监督管理总局令第88号公布,根据2019年7月11日中华人民共和国应急管理部令第2号修改,2019年9月1日施行);

10)《电力设施保护条例实施细则》(1999年3月18日国家经贸委、公安部令第8号公布,根据2024年1月4日国家发展改革委令第11号第二次修订,2024年3月1日施行);

11)《矿山救援规程》(中华人民共和国应急管理部第16号令,自2024年7月1日起施行)。

1.2.1.4 地方性法规及地方政府规章

1)《河南省实施〈中华人民共和国矿山安全法〉办法》(根据2010年7月30日河南省第十一届人民代表大会常务委员会公告第36号修正并公布,2010年7月30日施行);

2)《河南省安全生产条例》(河南省第十三届人民代表大会常务委员会公告第21号公布;河南省第十四届人民代表大会常务委员会公告第5号修改,实施日期2023年3月30日);

3)《河南省生产安全事故报告和调查处理规定》(河南省人民政府令第143号,2012年1月1日施行);

4)《河南省安全生产风险管控与隐患治理办法》(河南省人民政府令第191号;河南省人民政府令第207号修改,2021年12月16日);

5)《河南省生产经营单位安全生产主体责任规定》(2025年1月15日河南省人民政府令第231号公布,自2025年3月1日起施行)。

1.2.1.5 其他规范性文件

国务院部门规范性文件

1)《中共中央办公厅 国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（中共中央办公厅，国务院办公厅，2023 年 9 月 6 日）；

2)《国家安全监管总局关于严防十类非煤矿山生产安全事故的通知》（安监总管一〔2014〕48 号，2014 年 5 月 28 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（第二批）>的通知》（安监总管一〔2015〕13 号，2015 年 2 月 13 日）；

4)《国家安全监管总局关于印发<企业安全生产责任体系五落实五到位规定>的通知》（安监总办〔2015〕27 号，2015 年 3 月 16 日）；

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）；

6)《国家安全监管总局 保监会 财政部关于印发〈安全生产责任保险实施办法〉的通知》（安监总办〔2017〕140 号，2017 年 12 月 12 日发布，2018 年 1 月 1 日施行）；

7)《国家安全监管总局办公厅关于修改<用人单位劳动防护用品管理规范>的通知》（安监总厅安健〔2018〕3 号，2018 年 1 月 15 日）；

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

9)《国家矿山安全监察局关于预防暴雨洪水等自然灾害引发矿山事故灾难的通知》（矿安〔2022〕65 号，2022 年 3 月 29 日）；

10)《国家矿山安全监察局关于印发〈关于进一步强化安全生产责任落实坚决防范遏制矿山重特大事故的若干措施〉的通知》（矿安〔2022〕70 号，2022 年 4 月 8 日）；

11)《国家矿山安全监察局综合司关于印发<矿山安全标准目录>的通知》（矿安综〔2022〕11 号，2022 年 4 月 18 日）；

12)《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判

定标准》的通知》（矿安〔2022〕88号，2022年7月8日发布，2022年9月1日施行）；

13）《财政部 应急部关于印发〈企业安全生产费用提取和使用管理办法〉的通知》（财资〔2022〕136号，2022年11月21日）；

14）《国家矿山安全监察局关于印发<非煤矿山安全风险分级监管办法>的通知》（矿安〔2023〕1号，2022年12月16日发布）；

15）《国家矿山安全监察局关于印发〈矿山生产安全事故报告和调查处理办法〉的通知》（矿安〔2023〕7号，2023年1月17日发布实施）；

16）《国家矿山安全监察局关于开展露天矿山安全专项整治的通知》（矿安〔2023〕16号，2023年2月27日发布实施）；

17）《国家矿山安全监察局关于做好非煤矿山灾害情况发生重大变化及时报告和出现事故征兆等紧急情况及时撤人工作的通知》（矿安〔2023〕60号，2023年6月21日发布实施）；

18）《国务院安委会办公室关于学习宣传贯彻<中共中央办公厅 国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的意见>的通知》（安委办〔2023〕7号，2023年9月9日）；

19）《国家矿山安全监察局关于印发<防范非煤矿山典型多发事故六十条措施>的通知》（矿安〔2023〕124号，2023年9月12日发布实施）；

20）《国家矿山安全监察局关于加强矿山应急救援工作的通知》（矿安〔2024〕8号，2024年3月1日）；

21）《国家矿山安全监察局关于印发<金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形>的通知》（矿安〔2024〕41号，2024年4月23日）；

22）《国家矿山安全监察局关于印发<2024年矿山安全先进适用技术及装备推广目录与落后工艺及设备淘汰目录>的通知》（矿安〔2024〕68号，2024年6月17日）；

23）《国家矿山安全监察局关于进一步加强非煤矿山安全生产行政许可

工作的通知》（矿安〔2024〕70号，2024年6月28日）；

24)《国家矿山安全监察局综合司关于进一步加强矿山隐蔽致灾因素普查工作的通知》（矿安综函〔2024〕259号，2024年10月25日）；

25)《国家矿山安全监察局综合司关于明确矿山“五职”矿长和“五科”相关人员范围及相关要求的通知》（矿安综〔2025〕12号，2025年7月1日）；

26)《国家矿山安全监察局关于印发<矿山安全风险监测预警处置工作管理办法（试行）>的通知》（矿安〔2025〕100号，2025年8月8日）。

地方政府部门规范性文件

1)《河南省安全生产监督管理局关于露天矿山及小型露天采石场安全生产行政许可工作有关问题的复函》（原河南省安全生产监督管理局，2017年7月24日）；

2)《河南省安全生产监督管理局关于加强金属非金属矿山安全生产检测检验工作的通知》（豫安监管办〔2018〕13号，2018年1月29日）；

3)《河南省安全生产监督管理局关于金属非金属矿山安全生产行政许可审查有关问题的通知》（豫安监管办〔2018〕114号，2018年6月12日）；

4)《河南省安全生产监督管理局关于加快推进金属非金属矿山双重预防机制建设工作的通知》（豫安监管办〔2018〕162号，2018年9月15日）；

5)《河南省安全生产监督管理局关于进一步规范企业安全生产标准化建设工作的通知》（豫安监管〔2018〕73号，2018年10月12日）；

6)《河南省应急管理厅关于印发河南省非煤矿山双重预防体系信息化建设工作方案的通知》（豫应急办〔2019〕100号，2019年11月1日）；

7)《河南省安全生产委员会办公室关于进一步规范细化企业双重预防体系质量标准的通知》（豫安委办〔2021〕9号，2021年2月8日）；

8)《河南省应急管理厅关于贯彻国家矿山局有关要求进一步强化安全生产责任落实坚决防范遏制非煤矿山重特重大事故的通知》（豫应急〔2022〕

70 号，2022 年 4 月 22 日）

9)《河南省安全生产委员会关于印发河南省安全生产风险隐患双重预防机制常态长效运行工作方案的通知》（豫安委〔2022〕23 号，2022 年 9 月 18 日）；

10)《河南省应急管理厅关于转发国家矿山安全监察局加强非煤矿山安全生产工作指导意见的通知》（豫应急〔2022〕62 号，2020 年 4 月 13 日）；

11)《河南省应急管理厅关于印发<河南省非煤矿山智能化建设实施方案（试行）>的通知》（豫应急办〔2022〕56 号，2022 年 7 月 6 日）；

12)《河南省应急管理厅关于印发〈河南省非煤矿山智能化建设评估办法（试行）〉和〈河南省非煤矿山智能化建设标准（试行）〉的通知》（豫应急办〔2022〕120 号，2022 年 12 月 12 日）；

13)《河南省应急管理厅关于加强非煤矿山应急救援能力建设的通知》（豫应急办〔2023〕38 号，2023 年 4 月 11 日）；

14)《河南省应急管理厅关于开展企业安全生产双重预防机制效能评估的通知》（豫应急办〔2023〕49 号，2023 年 4 月 25 日）；

15)《河南省应急管理厅关于印发河南省生产经营单位安全教育和培训档案样式的通知》（豫应急办〔2023〕44 号，2023 年 4 月 17 日）；

16)《河南省应急厅关于转发国家矿山安全监察局关于进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知》（豫应急办〔2024〕92 号，2024 年 8 月 30 日）。

1.2.2 标准规范

1.2.2.1 国家标准

1)《企业职工伤亡事故分类》（GB/T 6441-86，1987.2.1）；

2)《厂矿道路设计规范》（GBJ 22-1987，1988.8.1）；

3)《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005，2005.10.1）；

4)《生产过程安全卫生要求总则》（GB/T 12801-2008，2009.10.1）；

- 5)《矿山安全标志》(GB 14161-2008, 2009.10.1) ;
- 6)《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1-2010, 2010.8.1) ;
- 7)《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-2010, 2011.10.1) ;
- 8)《工业企业总平面设计规范》(GB 50187-2012, 2012.8.1) ;
- 9)《非煤露天矿边坡工程技术规范》(GB 51016-2014, 2015.5.1) ;
- 10)《装饰石材矿山露天开采工程设计规范》(GB50970-2014, 2014.10.1) ;
- 11)《用电安全导则》(GB/T 13769-2017, 2018.7.1) ;
- 12)《剩余电流动作保护装置安装和运行》(GB 13955-2017, 2018.7.1);
- 13)《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014[2018 年版], 2018.10.1) ;
- 14)《矿山电力设计标准》(GB 50070-2020, 2020.10.1) ;
- 15)《图形符号 安全色和安全标志 第 5 部分: 安全标志使用原则与要求》(GB/T 2893.5-2020, 2020.10.1) ;
- 16)《金属非金属矿山安全规程》(GB 16423-2020, 2021.9.1) ;
- 17)《个体防护装备配备规范 第 1 部分: 总则》(GB 39800.1-2020, 2022.1.1) ;
- 18)《个体防护装备配备规范 第 4 部分: 非煤矿山》(GB 39800.4-2020, 2022.1.1) ;
- 19)《建筑防火通用规范》(GB 55037-2022, 2023.6.1) ;
- 20)《应急广播系统总体技术规范》(GY/T 383-2023, 2023.11.30)
- 21)《建筑照明设计标准》(GB/T 50034-2024, 2024.8.1) ;
- 22)《建筑抗震设计标准》(GB/T 50011-2010(2024 年版), 2024.8.1)。

1.2.2.2 行业标准

- 1)《安全评价通则》(AQ 8001-2007, 2007.04.01) ;
- 2)《安全预评价导则》(AQ 8002-2007, 2007.04.01) ;
- 3)《生产安全事故应急演练评估规范》(YJ/T 9009-2015, 2015.09.01);

4)《金属非金属矿山在用空气压缩机安全检验规范第2部分：移动式空气压缩机》（AQ 2055-2016，2017.03.01）；

5)《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》（KA/T 2063-2018，2018.12.01）；

6)《金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验目录》（KA/T 2075-2019，2020.02.01）；

7)《矿山隐蔽致灾因素普查规范 第1部分：总则》（KA/T 22.1，2024.11.01）；

8)《矿山隐蔽致灾因素普查规范 第3部分：金属非金属矿山及尾矿库》（KA/T 22.3，2024.11.01）；

9)《装饰石材露天矿山技术规范》（JC/T 1081-2025，2025.11.1）；

1.2.2.3 河南省地方标准

1)《金属非金属矿山双重预防机制安全标准化实施指南》（DB41/T1698-2018，2018.12.29）。

1.2.3 建设项目技术资料

(1)《河南省内乡县七里坪乡韭菜山矿区饰面用花岗岩矿勘探报告》（河南省地质研究院，2023年8月）；

(2)《河南省内乡县七里坪乡韭菜山矿区饰面用花岗岩矿勘探报告》矿产资源储量评审意见书，豫储评（地）字[2023]21号（河南省矿产资源储量评审中心，2023年11月14日）；

(3)《河南省内乡县七里坪乡韭菜山矿区饰面用花岗岩矿矿产资源开采与生态修复方案》（河南省地质研究院，2024年7月）；

(4)《矿产资源开采与生态修复方案》评审意见（南阳金土矿业开发有限公司，2024年9月12日）；

(5)《南阳立盛矿业有限公司内乡县七里坪乡韭菜山饰面用花岗岩矿露天开采建设项目可行性研究报告》（南阳立盛矿业有限公司，2025年11

月)；

(6)矿山实测现状图(南阳立盛矿业有限公司, 2025 年 11 月)。

1.2.4 建设项目合法证明文件

(1)营业执照(统一社会信用代码: 91411325MAEDB5315U, 内乡县市场监督管理局, 发证日期: 2025 年 3 月 6 日)；

(2)采矿许可证(证号: XC4113002025107100000001, 南阳市自然资源和规划局, 有效期自 2025 年 10 月 29 日至 2050 年 10 月 28 日, 发证日期: 2025 年 10 月 29 日)。

(3)河南省企业投资备案证明, 项目代码: 2509-411325-04-05-851123(内乡县发展和改革委员会, 2025 年 9 月 17 日)。

1.2.5 其它评价依据

(1)安全预评价委托书；

(2)评价组现场收集和企业提供的评价所需的其它资料；

(3)现场照片。

2. 建设项目概述

2.1 建设单位概况

2.1.1 建设单位基本情况

南阳立盛矿业有限公司成立于 2025 年 3 月 6 日，公司地址为：河南省南阳市内乡县七里坪乡朱下组 66 号；统一社会信用代码：91411325MAEDB5315U，法定代表人：江和炎；注册资本为 1000.0 万人民币，企业的经营范围为：许可项目：非煤矿山矿产资源开采（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，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）；一般项目：建筑用石加工；建筑材料销售；建筑装饰材料销售（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）。

2.1.2 建设项目情况

内乡县七里坪乡韭菜山饰面用花岗岩矿为新建矿山，南阳立盛矿业有限公司通过网上挂牌出让竞得。

该矿山地质勘查是 2021 年内乡县财政地质勘查项目，2021 年 7 月 29 日河南地质研究院通过招标获得该项目的实施资格，2023 年 8 月河南省地质研究院向内乡县自然资源局提交了《河南省内乡县七里坪乡韭菜山矿区饰面用花岗岩矿勘探报告》，该报告于 2023 年 8 月 31 日由河南省矿产资源储量评审中心组织专家评审通过，评审结论为：资源储量估算利用的勘查工程质量，样品采集和测试试验质量符合规范要求，工业指标选取、资源储量估算、概略研究及报告编制符合规范要求，矿区的勘查工作程度达到了勘探程度。报告内容基本符合要求，提交资料齐全，评审中心予以评审通过。河南省矿产资源储量评审中心 2023 年 11 月 14 日出具了《河南省内乡县七里坪乡韭菜山矿区饰面用花岗岩矿勘探报告》矿产资源储量评审意见书，豫储评（地）字[2023]21 号。

为出让河南省内乡县七里坪乡韭菜山矿区饰面用花岗岩矿采矿权，为采矿权出让评估、科学开采提供依据，2024 年 7 月内乡县自然资源局委托河南省地质研究院编制《河南省内乡县七里坪乡韭菜山矿区饰面用花岗岩矿矿产资源开采与生态修复方案》，该方案经南阳矿业协会组织专家评审通过后，于 2024 年 9 月 23 日在南阳市自然资源和规划局官网上公示。

根据自然资源部《矿业权出让交易规则》(自然资规〔2023〕1 号)相关规定，南阳市自然资源和规划局委托南阳市公共资源交易中心组织实施了“内乡县七里坪乡韭菜山饰面用花岗岩矿”采矿权网上挂牌出让，2025 年 7 月 23 日南阳立盛矿业有限公司通过网上竞拍取得内乡县七里坪乡韭菜山饰面用花岗岩矿的采矿权。

2025 年 9 月 5 日该建设项目立项在内乡县发展和改革委员会备案：项目代码：2509-411325-04-05-851123。

2025 年 10 月 29 日，南阳立盛矿业有限公司取得了南阳市自然资源和规划局颁发的内乡县七里坪乡韭菜山饰面用花岗岩矿的采矿许可证，采矿许可证号：XC4113002025107100000001，开采矿种：饰面用花岗岩；开采方式：露天开采；矿区面积：0.693km²；有效期限自 2025 年 10 月 29 日至 2050 年 10 月 28 日；开采深度：+956m~+750m。

2025 年 11 月企业组织工程技术人员编制了《南阳立盛矿业有限公司内乡县七里坪乡韭菜山饰面用花岗岩矿露天开采建设项目可行性研究报告》；遵照《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 36 号，按第 77 号令修正）等文件要求，南阳立盛矿业有限公司委托我公司编制《南阳立盛矿业有限公司内乡县七里坪乡韭菜山饰面用花岗岩矿露天开采建设项目安全预评价报告》。

2.1.3 建设项目位置、交通及矿区周边环境

(1) 矿区位置及交通

矿区位于内乡县七里坪乡黄沙河村，行政区划隶属内乡县七里坪乡。矿区位于内乡县城 5° 方位，距离县城约 58km，矿区向西 4 km 有宝天曼旅游公路，可通往内乡县城，内乡县城有 312 国道和宁西铁路内乡站可通向省内外各地，交通较为便利（见图 2-1）。

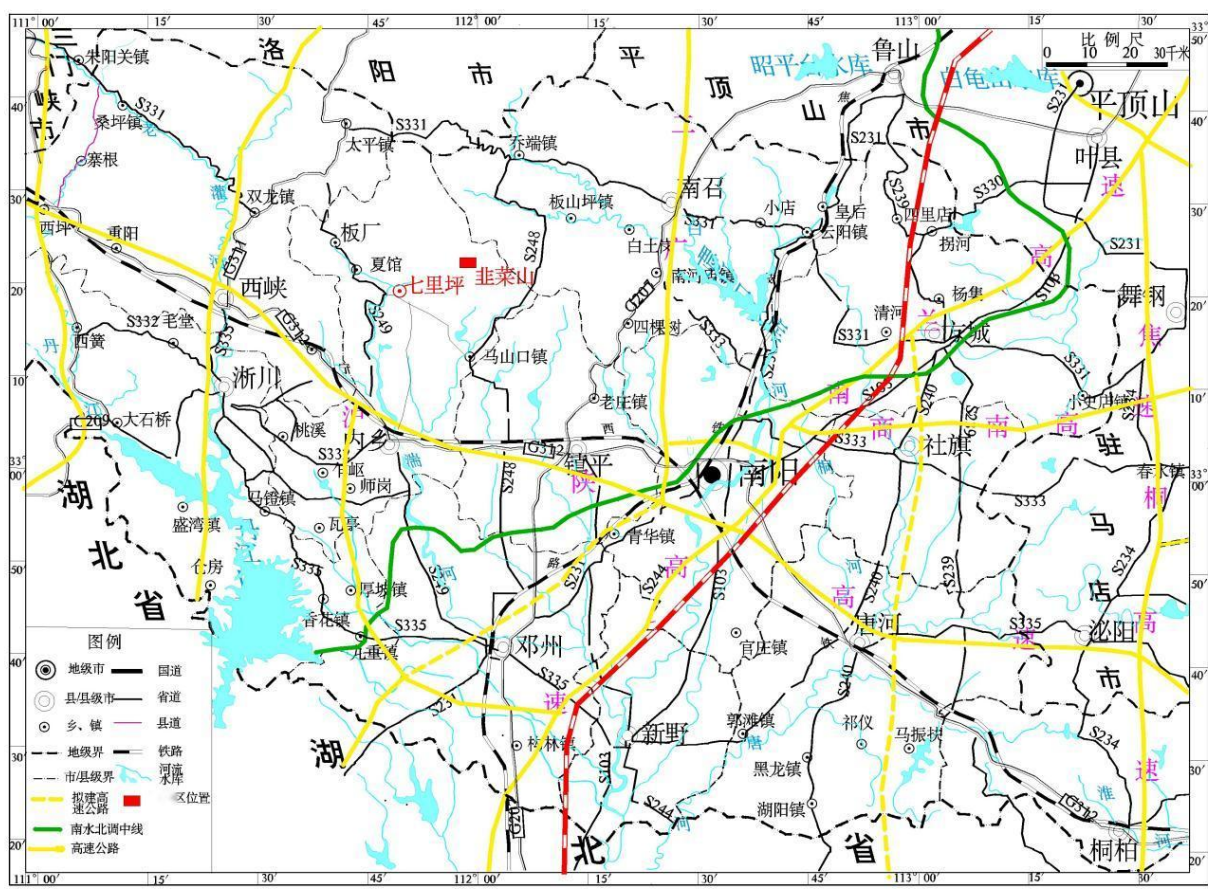


图1 交通位置图

矿区由 4 个坐标拐点圈定，矿区面积 0.693km²，开采标高+956m~+750m，矿区拐点坐标如下表 2-1。

2-1 矿区拐点坐标一览表

拐点	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	3696956.68	37589743.66

2	3696167.82	37589642.64
3	3696217.00	37588850.00
4	3697063.00	37588850.00
矿区面积 0.693km ² ，开采深度+956m~+750m		

(2) 矿区周边环境

1) 生态红线

矿区范围内及周边不存在自然保护区、风景名胜区与自然遗址等，也无国家、省规划的各类重点建设工程项目区，不在林业保护区、禁止、限制开采矿产区范围内。

2) 基本农田和水源地

矿区内不存在基本农田，无重要水源地。

3) 道路

矿区周边无大的水体，周边 1000m 范围内无铁路及公路，矿区周边 500m 范围无输油管线、高压供电线路等影响采矿的因素。矿区历史上没有地下采矿活动，不存在老窿、老井、采空区，也不存在喀斯特地形，矿区不具备地面塌陷的发生条件。

4) 村庄和建（构）筑物

矿区内无村庄分布，没有零星居住的村民，村庄远离露天采场，在矿区西南部边界外 137m 处有两处民房，距设计开采终了境界线 630m。矿区开采对其无影响。

5) 相邻矿山

矿权周边 300m 范围内无相邻矿权分布。

(3) 矿区周边环境评述

该矿山开采的是饰面用花岗岩，采用非爆破的锯切开采工艺。矿区不在各类自然保护区、风景名胜区、人文景观及历史遗迹内。在矿区西

南部边界外 137m 处有两处民房，距设计开采终了境界线 630m，不受矿山生产影响，开采境界东、西、北部距离 1500m 范围内无村庄。

经内乡县自然资源局查询及现场踏勘，矿区范围周边 300m 范围内未设置其他探矿权、采矿权。本矿不在“三区两线”范围内（自然保护区、景观区、居民集中生活区的周边和重要交通干线、河流湖泊直观可视范围）。开采境界外 1km 范围内无铁路。矿区范围内不存在地下采空区和老硐，开采境界外 300m 范围内无地表水体、省级公路、县级公路、高速公路、旅游景点及其他重要建筑物。矿区范围内无基本农田，均为山地丘陵地段。矿区周边环境较简单。

2.2 自然地理概况

（1）地形地貌

矿区属伏牛山腹地，中低山区，地形陡峻，沟谷纵横，属Ⅲ类地型，矿区海拔最高+956m，最低点在矿区西南部标高+615 m，相对最大高差 341m，一般比高 200~300m。工作区山高林密，植被相对发育。

（2）气象

矿区属温带大陆性半湿润气候，属大陆性季风气候，具有明显的过渡气候特征：春季冷暖多变，温度呈跳跃上升，夏季炎热，冬季寒冷，但无大冻害。由于西北、北面环山的自然条件，对夏秋北上的潮湿气流和冬季南下的冷气起屏障作用，故境内气候各要素和同纬度平原地区相比，年日照时数偏少，光能资源属全省低值区，年平均气温略高，地形雨和对流雨较多，年平均湿度较大，年平均地面温度较高，静风天气多，气候区划明显。

本区四季分明，植被发育。气温以六~八月最高，一般 25~30℃，最高可达 42.1℃，最低气温出现在十一月至次年二月，为 -2~5℃，最低-14.4℃；年平均气温 14.2~16.0℃，全年无霜期 192 天。

（3）水文

根据内乡县多年降水资料及《河南省历年水文特征资料》分析：一是年际变化大，多年平均降雨量 752.05 mm，最大年降雨量 1079 mm（2010 年），最小年降雨量 468.3 mm（1992 年），最大年降水量是最小年降水量的 2.30 倍；二是年内分配不均，6、7、8、9 四个月降水量占多年平均降雨量的 66.40%，而 7 月、8 月两个月多年平均降雨量的总和占全年的 30.70%；三是暴雨多，根据内乡县十四个雨量站资料分析，历年暴雨多出现在 6~9 月份，其中以 7 月份最多，占暴雨总次数的 41.1%，8 月份次之，占 23.7%，6 月和 9 月分别为 14.1%和 12.1%，其它月份不足 4%；四是地域上分配不均，北部大南部小。

周边河流主要为矿区南部，属于湍河支流，河水最大流量 15L/s，一般 3~5L/s。矿区溪水汇入中河然后汇入湍河，其地表水汇水范围小，且坡度大地表水排泄快，降雨强度直接影响着水流大小，在丰水期雨后才能看到沟谷中的水流，随降雨的停止水流会很快变弱至消失；若雨量少而降雨时长，大而深长的沟底会产生涓涓细流，但随着无雨时间的延长水流也会消失。

（4）区域经济

区内农作物主要有小麦、玉米，次为豆类、红薯，经济作物为棉花、花生、烟叶等；工业不发达，主要以矿业开发为主，目前开发矿产主要有建筑用灰岩、大理岩、花岗岩等。

（5）地震资料

据记载，本区历史上无大的地震发生。据 1:400 万《中国地震烈度区划图》、《中国地震的参数区域图》（GB17306-2001）、《1:50 万河南省南阳地区地震构造图》（南阳地区地震办公室 1986），矿区的地震水平加速度峰值为 82.5gal，地震基本加速度值为 0.1g，地震动加

速度反应谱特征周期：0.35(s)，Ⅶ度地震烈度区。。加之周边无大型水库，也不会诱发区域地震，区域稳定性较好。

2.3 建设项目地质概况

2.3.1 矿区地质概况

(1) 地层

矿区地层仅局部分布有新生界第四系残坡积物。主要分布于矿区南西部的沟谷、河流附近，岩性主要为砾石、卵石、中粗砂及亚砂土、细～粉砂土，腐殖层等。

(2) 构造

矿区构造较为简单，除节理裂隙局部发育外，无褶皱构造分布。

通过地质测量以及节理、裂隙点调查，在矿区内追填出 12 条节理、裂隙密集带，各密、裂隙集带统计结果见表 2-2。

各节理、裂隙密集带在矿区中及不同理、裂隙发育程度区中的分布见表 2-3。

根据各统计点节理、裂隙的发育程度，结合密集带的分布情况及地质测量中对节理、裂隙的分布记录情况，将矿区划分出节理、裂隙发育区（>3 条/m）、中等发育区（1~3 条/m）和不发育区（<1 条/m）。

矿区整体为黑云二长花岗岩，是勘探工作寻找的矿体，该区主要发育两组节理、裂隙，以张开节理为主，局部有充填物，岩体切割成块状，结合前期矿山开采情况，成块性能较好，能满足开采要求。

表 2-2 裂隙密集带特征统计表

编号	出露长 (m)	宽度 (m)	带中节理产状		密度 (条/m)	节理间距 (m)	闭合情况	充填物
			倾向 (°)	倾角 (°)				
M1	200	3.5~4.2	320~325	70~82	1.49	5.2~0.1	多闭合	个别硅质
			215~217	65~68	1.35	3.6~0.3	少有充填	钾长石
			95~110	58~62	2	15~0.1	充填	硅质、钾长石
M2	90	1.8~2.4	315~320	73~80	0.98	2.5~0.1	闭合	无
			210~220	60~65	1.70	5.3~0.2	多闭合	偶有硅质

编号	出露长 (m)	宽度 (m)	带中节理产状		密度 (条/m)	节理间距 (m)	闭合情况	充填物
			倾向 (°)	倾角 (°)				
M3	79	1.8~2.3	300~315	65~88	1.35	11~0.1	闭合	无
			210~215	67~75	1.2	2.5~0.1	闭合	无
			75~85	78~86	1.14	2.4~0.1	闭合	无
M4	110	3.5~4.0	310~325	68~79	1.07	1.3~0.1	闭合	无
			220~230	60~75	1.46	2.3~0.2	闭合	无
M5	325	4~6	310~325	67~85	1.05	1.5~0.2	闭合	无
			215~225	72~85	1.48	1.1~0.2	闭合	无
			110~125	58~65	2.30	2.8~0.3	少有充填	硅质
			260~270	45~50	1.20	1.5~0.1	充填	硅质、钾长石
M6	600	8~11	310~325	70~80	1.22	2.5~0.1	闭合	无
			210~230	67~80	0.3	3.9~0.1	闭合	铁泥质
			85~92	78~85	2.75	3.5~0.5	不闭合	硅质
			260~278	45~65	3.60	1~0.1	不闭合	硅质、钾长石
M7	98	2~2.4	310~320	72~80	1.1	1.5~0.2	闭合	无
			210~220	63~75	0.8	5.6~1.1	闭合	无
M8	355	3.8~4.1	310~325	72~80	1.5	3.5~1.5	闭合	无
			85~92	78~85	3.75	3.5~0.5	不闭合	硅质
			260~280	45~65	2.60	1~0.1	不闭合	钾长石
M9	111	3.8~4.5	310~325	67~85	0.79	6.7~0.1	闭合	无
			220~230	72~85	1.50	5.6~1.1	闭合	无
M10	131	3.5~4.0	315~325	70~85	0.50	5.6~1.1	闭合	无
			210~230	60~72	0.87	3.5~1.5	闭合	少有铁质
			80~92	60~80	2.30	3.5~0.5	不闭合	硅质
			260~270	45~60	3.16	1~0.1	不闭合	钾长石
M11	105	3.8~4.0	310~320	70~88	0.51	1~0.1	闭合	无
			85~95	65~75	3.06	6~0.5	不闭合	硅质
			260~280	60~85	1.2	1.2~0.3	不闭合	硅质
M12	589	1.5~3.2	310~325	72~80	1.5	2.5~1.5	闭合	钾长石
			85~92	78~85	3.75	3.5~1.0	不闭合	硅质
			260~280	45~65	2.60	1~0.1	不闭合	无

表 2-3 矿区内各组节理、裂隙密集带分布特征统计表

延伸方向	数量 (条)	长度 (m)	宽度 (m)	倾向 (°)	倾角 (°)	主要分布区域	发育程度区分布
北东	6	79~600	1.1~11	30~50, 260~273	65~83	中部、南部均有分布,规模大小悬殊	大多在不发育区
北西	6	90~355	1.8~4.2	305~355	60~78	矿区内均有分布,规模大小悬殊	90%在不较发育区, 10%在发育区

两组节理裂隙在矿体中的分布特征分述如下：

1) 北东向节理、裂隙

北东向节理、裂隙在矿体中较常见，但数量较少，多倾向北西，倾角 $60^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ，一般大于 65° 。节理、裂隙间距与其发育程度关系密切，在节理裂隙发育地段间距为 $30 \sim 50$ cm，而在不发育地段 $5 \sim 10$ m。沿走向延伸不稳定。多为密闭裂隙，少数沿节理部分有铁泥质、硅质或绿色的绿泥石化物质充填。

2) 北西向节理、裂隙

北西向节理、裂隙在矿体中常见，分布较广，多倾向南西，倾角较陡， $70^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ，节理、裂隙间距与其发育程度关系密切，在节理裂隙发育地段间距为 $30 \sim 60$ cm，而在不发育地段 $2 \sim 8$ m，沿走向延伸稳定，多为密闭裂隙，少有充填物，部分有钾长石、硅质、绿泥石化充填。

由节理、裂隙分布特征统计表可以看出：在节理、裂隙发育区有节理、裂隙发育程度较发育或不发育级别的统计点分布，而在节理、裂隙较发育区或不发育区同样也包含有其它两个级别节理、裂隙发育程度的统计点。这充分说明矿区内的节理、裂隙发育程度不均性。

3) 钻孔内节理、裂隙

节理、裂隙在钻孔中出现的频率和分布密度，浅部均较深部稍高，但差别不太明显。另外也可见无节理、裂隙段，规模和位置每孔各异。随着钻探深度的增加，节理、裂隙明显减少，对荒料的影响作用逐渐减小，未来矿山开采时，深部的荒料率将有所增加，应多关注矿体深部荒料率的变化。

(3) 岩浆岩

1) 岩体

矿区出露岩性基本为华力西期岩浆岩，是五朵山花岗岩体的一部

分，主要岩性为粗中粒黑云二长花岗岩。

粗中粒黑云二长花岗岩：灰白色，粗中粒花岗结构，块状构造。主要由斜长石（45%）、钾长石（25~30%）、石英（20~25%）、黑云母（4~6%）等组成，副矿物为锆石、榍石、褐帘石、磷灰石、金属矿物，次生矿物有绿泥石、绢云母、绿帘石、碳酸盐、粘土矿物。其中，斜长石呈半自形-它形粒状，粒径 0.4~7.0 mm，聚片双晶发育，可见环带构造，在斜长石边缘可见蠕英结构，部分被绢云母、粘土矿物、碳酸盐交代；钾长石呈它形粒状，粒径 0.4~10 mm，格子状双晶发育，少量被粘土矿物交代；石英呈它形粒状，粒径 0.1~4.0 mm，正低突起，一级黄白干涉色，具波状消光；黑云母呈鳞片状，粒径 0.1~1.0 mm，褐色，多色性吸收性显著，近平行消光，少量被绿泥石、绿帘石交代。

粗中粒黑云二长花岗岩为本次勘查工作的重点，花纹和谐，光泽度高，结构完整，能达到饰面石材标准。

2) 脉岩

脉岩主要为岩体内后期沿节理充填的钾长石脉和石英脉，数量少，规模小。

钾长石脉：灰白色，细粒结构，块状构造。主要矿物成分为钾长石、少量石英，偶见黑云母。钾长石呈半自形粒柱状，粒度 0.5~1.5mm；石英含量 5%，无色，它形粒状，粒径 0.3~1mm；黑云母（白云母）含量约<1%，细小鳞片状，片径 0.1~0.8mm。出露长度 2~5m，宽度 0.1~0.3m。该脉多沿北北东向节理充填，与黑云二长花岗岩接触界线清晰规则。

石英脉：白色、灰白色，块状构造，主要分布在近南北向断裂带内。宽 0.05~0.3m，出露长度 5~10m。

（4）覆盖层及风化层

1) 覆盖层

矿区覆盖层主要为砂土、褐土、腐殖土层，平均厚度 0.6m，一般为 0.3~0.8m，最厚 1.4m，地表植被特征为乔木林地分布区域，在矿山开采时，剥离即可。

2) 风化层

黑云二长花岗岩遭受风化作用，在岩石露头表层形成风化层。呈松散风化砂状的风化层向深部逐步过渡为未风化岩石。

风化层颜色呈土黄色-褐黄色，原岩结构构造部分遭到破坏，除少部分矿物颗粒已互相分离，结构松散外，大部分为半风化层，依然保留原岩块状构造，结构遭部分破坏，次生裂隙发育，岩石碎裂较严重，完整性变差，结构强度变低，稍受力易破碎，已不能作为饰面用花岗石矿石原料。风化层厚度最小 8m，最大 52.5m，一般在 15~30m 之间，平均厚度 23.80m。

矿区内风化层的分布及厚度一般受下面几个因素的影响：首先是地形坡度，坡度缓的地方易分布有风化层；其次是节理、裂隙发育程度，在节理、裂隙发育地段风化层相对厚一些；三是所处的位置，在山脊处风化层会分布较广，而在陡坡及沟谷内则较为少见或较薄。

2.3.2 水文地质概况

矿区水文地质条件受区域气象水文、地貌、地质构造等诸多因素影响，决定了矿区水文地质特征。

(1) 地形地貌

矿区属伏牛山腹地，中低山区，地形切割较，沟谷纵横，属Ⅲ类地型，矿区海拔最高+956 m，最低点在矿区西南部标高+615 m，相对高差 342 m，一般 200~300 m。矿区山高林密，植被相对发育。最低侵蚀基准面在矿区西南部沟谷中，标高为+495m，最低矿体赋存标高+750m，

处于最低侵蚀基准面以上。

(2) 矿区地表水

矿区内无地表河流，仅在暴雨时段在沟谷中有短暂流水，在矿区西南角 3.0~50.0m 处有积极性河流赶仗河上游支流，其地表最大径流量为最大径流量 $0.005\text{m}^3/\text{s}$ 。根据资料显示，赶仗河下游水质为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}^{+2}$ 型淡水，矿化度 $0.1\sim 0.2\text{g/L}$ ， NO_3^- 含量 $>9\text{mg/L}$ ，水质良好，符合饮用水标准，可作为永久供水水源。

(3) 主要含水层及隔水层

1) 含水层

矿区岩性主要为黑云二长花岗岩，依据赋水岩石的水文地质特征，将其划分为根据区域内地下水赋存的岩类、赋存条件以及水理性质，将矿区所在区域地下水划分为三大类，即：松散岩类孔隙水、风化裂隙含水层、构造裂隙含水层（带）三类含水层。

① 松散岩类孔隙水

主要分布于区域南北部的河流两侧阶地及沟谷中，岩性主要为第四系砂卵砾石、亚砂土等冲、坡积物，分布在河流阶地沟谷中，其结构松散，孔隙较大，接受补给条件较好，大气降水基本无法储存，大部分随地表径流排泄，小部分下渗到下部基岩含水岩组当中。资料显示其单井涌水量 $<100\text{t/d}$ ，地下水化学类型主要为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 、 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型。

② 风化裂隙含水层

风化黑云二长花岗岩多分布在山腰以上，一般自山顶至山腰逐渐变薄，处于高地势的风化裂隙接受降水及地表径流的入渗，使得低洼地带适当部位的风化层底部赋存有微量裂隙潜水，形成风化基岩裂隙潜水含水层。该层在少雨季节基本不含水，只有在有大气降水时才微含水，一旦雨停，该层含水会在短时间内沿山坡从上向下运移至沟谷。根据钻孔揭

露, 矿区风化层下限深度为 10.20~52.50 m, 钻孔内水位埋深 9.76~21.80 m, 钻孔内水位均低于风化层下限, 说明钻孔内没有接受风化带充水, 表明风化层是当时没含水。进一步表明该层含水随季节变化明显, 该层含水主要补给来源是降水入渗补给, 但由于风化裂隙多属闭合型且山体坡度大, 不利于降水入渗补给, 致使含水层赋水性、富水性差。

③构造裂隙含水层(带)

由于节理开启性差, 且部分被后期充填, 再加上补给来源贫乏, 因而很难形成规模含水层(带), 多以弱含水层(带)的形式存在。该含水岩组较广泛分布于矿区范围内, 为黑云二长花岗岩体中的各组节理所组成。

该含水层富水性严格受裂隙发育程度控制, 地下水主要以动态径流的方式存在, 资料显示, 在风化及节理裂隙发育区其泉流量 0.01~0.05L/S; 地下水径流模数 0.5~1L/S·km²; 未风化区泉流量<0.01L/S; 地下水径流模数<0.01L/S·km²。

综上, 该裂隙含水层整体富水性差, 其风化及节理裂隙发育区富水性要稍好于未风化岩体, 未风化岩体可视为相对隔水层。

④含水岩组水力联系

矿区内第四系松散岩类孔隙含水岩组与基岩裂隙含水岩组直接接触, 水力联系密切, 受降雨、地形及地表河流控制, 基岩裂隙含水层与松散岩类孔隙含水层呈互为补给关系。矿区内主要赋存基岩裂隙水含水层, 其地下水的赋存空间主要为岩层的风化及构造裂隙, 据本次所施工的 16 个钻孔显示, 其同一采场平面的各地质孔 24 小时后稳定水位标高均相差较大, 由此说明矿区岩层裂隙发育极其不均且连通性差, 地下水位不具统一连续性, 裂隙不发育岩层为相对隔水层。

2) 隔水层

矿区内广泛分布的新鲜黑云二长花岗岩属隔水层，岩层岩石结构紧密、坚硬、面积裂隙率 1.56%，岩心线裂隙 1~2 条/m，裂隙宽 0.1~0.3cm，裂隙面平整，多呈闭合状。据开采平台观察，岩石裂隙虽然较发育，但由于部分裂隙被硅质细脉或铁泥质充填，裂隙紧密闭合，雨季除近地表大的风化裂隙有微渗发生外，其余地段均无滴水、渗水或涌水现象，坑壁干燥，综上所述岩体隔水性能良好。因此，黑云二长花岗岩是地下水的天然隔水屏障。

(4)地下水的补给、迳流与排泄条件

矿区内地形、地貌、构造、含水层与隔水层岩性、分布等因素决定了大气降水的垂向渗入，是地下水的唯一补给来源，补给途径主要为风化裂隙、构造裂隙、破碎带等。由于地形坡度大、岩石裸露、风化层厚度小、裂隙开启性差，致使补给强度非常微弱。地下水迳流以沿含水层倾向运动为主。排泄途径与方式，山脊部风化层中所含少量的水由顶部向两侧运移经陡坡至沟谷底部，形成沟谷上游的微渗、构造上滴落、谷底湿地等。总之，补给源单一、迳流滞缓，排泄流畅是矿区水文地质的主要特征。

(5)充水因素分析

影响矿床的充水因素较多，就本区而言，归纳为如下几个方面：

1) 大气降水

大气降水的性质、强度、连续时间对地下水位变幅、地表水流量变化影响较大。矿体适于采取露天开采，因此，矿体充水因素受大气降水的影响较大。首先大气降水受季节因素影响，对矿床充水因素的影响会因季节变化而变化；其次矿体充水因素受采坑的位置影响，矿体最低标高（+750m）高于矿区侵蚀基准面（+495m），矿体未来的采场位于山脊处，受水面积小，且地形坡度大，在开采的过程中采用自然排水即可

保障正常的生产开采。无需进行人工排水。

2) 地表水

矿区内没有常年性地表水流，只在丰水期雨后才可见短期地表水流，陡崖上会有水滴，在枯水期只在沟底局部会有湿地显示。水量变化受季节性影响明显，对矿床开采有一定的影响。

3) 地下水

矿区地下水一为分布于沟谷底部的孔隙潜水，流量、水温随季节变化较大，在当地水位以上不含水，其一般都低于最终开采底盘标高，且含水量一般不大；二为构造、节理裂隙密集带含水层（带）赋水。大的构造与矿体不贯通，或露头均低于矿体最低标高，而矿体范围内的构造密集带又与沟谷连通。其中之水也会及时的向沟谷内排出。

综上，矿体及其围岩导水性及赋水性差，未来露天采场内的涌水量主要是采场及其上游的大气降水的汇集量，因矿体位于山脊部位，受水面积基本上也是矿体的平面范围，汇水量有限。且矿体东西两面为沟谷，沟谷标高低于矿体的最低标高(+750m)，高于矿区侵蚀基准面(+495m)，因此，无论矿坑涌水量的大小，可利用有利地形进行自然排水，无需进行人工排水。

(6) 矿区水资源综合利用评价

勘探工作于 2023 年 5 月 24 日分别在矿区外围东南部的黄沙村村民井及矿区外南部河沟进行了水样采集，所采水样送交至具有相应检测资质的河南省地质研究院测试所进行了水质分析检测。其中，民井地下水与本矿区地下水补给、迳流与排泄条件相关性较强，有一定的参考性。

根据水质检测结果，地表水依据《地表水环境质量标准》

（GB3838-2002）III类水质的要求进行评价，地下水按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类水质量标准进行评价，评价方法采用

单因子指数法。矿区内地表水及地下水分别满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类及《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水标准，矿区内现状条件下地表及地下水水质较好。

另依据水质分析结果，矿区地下水的库尔洛夫式及水化学类型分别为：

库尔洛夫式：

$$H^2SiO^3_{24.40}CO^2_{7.90}M_{0.417}\frac{HCO^3_{80.18}Cl_{11.36}}{Ca_{72.56}Mg_{17.34}}pH_{7.20}$$

水化学类型：HCO3-Ca 型。

(7)水文地质勘查类型

综合上述，矿体位于侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水，区内无大的含水构造和强含水层，矿体及围岩含水性弱且较稳定，地质构造简单，岩石结构完整，水文地质条件简单，属第二类第一型裂隙充水矿床、水文地质条件简单的直接充水矿床。

2.3.3 工程地质概况

矿区岩石类型简单，矿体及围岩都为黑云二长花岗岩，黑云二长花岗岩矿体中分布有节理、裂隙密集带，此外在矿体上部部分覆盖有少量松散风化层，根据它们的力学特征将其分为坚硬岩组、软弱岩组及松散岩组。

（1）坚硬岩组

坚硬岩组为新鲜的黑云二长花岗岩，形成矿体及围岩。本岩组岩石力学强度较高，单轴饱和抗压强度（R）>100 MPa，钻孔岩芯多呈柱状--长柱状，RQD 值>90%，岩石质量较好--好，耐风化。岩体结构面以Ⅳ、Ⅴ级为主，裂隙间距 60~140cm，裂隙水甚为微弱，岩体较完整--完整。

岩石致密坚硬性脆，力学强度大，Ⅲ级结构面较发育，Ⅳ、Ⅴ级结

构面普遍，部分裂隙由硅质细脉充填，起到了新的联结作用，增加了岩石的稳固性。属隔水岩层。

（2）软弱岩组

软弱岩组包括：风化的黑云二长花岗岩及破碎的黑云二长花岗岩（节理、裂隙密集带）等，矿区内较广泛分布。本岩组强度低，钻孔岩芯呈 1~5cm 块状甚至碎屑状，岩石质量劣，岩体破碎，稳固性极差，对矿区边坡稳定性构成严重威胁，是矿区工程地质的主要研究对象。

风化层颜色呈土黄色-褐黄色，原岩结构构造部分遭到破坏，除少部分矿物颗粒已互相分离，结构松散外，大部分为半风化层，依然保留原岩块状构造，结构遭部分破坏，次生裂隙发育，岩石碎裂较严重，完整性变差，结构强度变低，稍受力易破碎，已不能作为饰面用花岗石矿石原料。厚度变化一般在 15~35m 之间，平均厚度 24.10m。矿区内风化层的分布及厚度一般受下面几个因素的影响：首先是地形坡度，坡度缓的地方易分布有风化层；其次是节理、裂隙发育程度，在节理、裂隙发育地段风化层相对厚一些；三是所处的位置，在山脊处风化层会分布较广，而在陡坡及沟谷内则较为少见或较薄。当采场边坡扩展到这类岩石时，须提前予以剥离，使其保持天然结构和力学性能，维持采场边坡的稳定。

（3）松散岩组

松散岩组主要为少量沟谷中冲洪积的砾砂、卵砾石，含砂砾亚砂土及山体边坡上残积的含碎石、砂砾粉质粘土等，结构松散，稳定性差。因空间分布范围有限，对矿床开采影响不大。当其对采场产生影响时，可予以剥离。

（4）结构面特征

根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719—2021）分

类，矿区内部 I 级、II 级结构面缺失，III 级结构面广泛分布，IV、V 级结构面较普遍。

1) III 级结构面

主要为区内的节理密集带，在矿体及围岩中形成带状薄弱夹层，厚度从几厘米到几十厘米不等，钻孔不同深度均有揭露，岩石易崩塌，岩体稳固性差，不利于采场边坡的稳定。

2) IV、V 结构面

IV 级结构面包括节理裂隙，延展有限，破坏岩体完整，影响岩体力学性质及局部稳定性；V 结构面指微小的节理劈理，特点是降低岩石强度。IV、V 结构面在矿区内较普遍分布。受断裂构造影响，花岗岩岩体内主要发育二组节理裂隙，产状分别为 $305\sim 355^\circ\angle 68^\circ\sim 85^\circ$ 、 $30\sim 50^\circ\angle 65^\circ\sim 80^\circ$ 。此外还发育近北东向和近北西两组节理。矿区裂隙统计结果表明，在不同部位裂隙有四组或四组以上，裂隙间距一般 $15\sim 40\text{ cm}$ ，最小仅 $2\sim 20\text{ cm}$ ，部分裂隙被石英脉、钾长石脉充填。

(5) 主要矿体（层）顶底板特征

矿区山势陡峻，地形相对高差大，天然边坡角一般在 $30^\circ\sim 50^\circ$ ，局部为陡崖。I 号矿体矿体顶底板及其四周边坡均为黑云二长花岗岩，岩石强度高，岩石质量好，岩体完整，工程稳定性较好，有利于边坡的稳定。

据采坑调查，矿区及其周边地表出露的黑云二长花岗岩由采掘形成的不小于 70° 的陡壁，数年内从未发生过崩塌现象；地表风化带可作为建筑用砂先期采出。

(6) 矿区地质灾害

矿区以往开采为露天开采，台阶坡面角为 90° ，采场最终边坡角最终边坡角 68.3° ，采场边坡下部岩石结构较完整，呈整体块状构造，稳定

性较好，崩塌发育程度弱，但是地表风化层岩石裂隙较发育，局部结构松散，崩塌发育程度中等；受雨水作用，发生崩塌的危险性中等。

(7) 工程地质勘查类型

区内岩石类型简单，矿体及围岩主要为黑云二长花岗岩，岩体呈块状结构；区内地质构造简单，且结构面发育，不会形成岩体滑动，除构造外，其它结构面不发育，不会形成岩体滑动，矿体与围岩工程地质条件稳定，不易发生矿山工程地质问题，工程地质条件为第二类简单型。

2.3.4 环境地质

(1) 地质环境现状

1) 矿区尽管山高坡陡谷深，但无山崩、大型滑波以及泥石流等地质灾害的记载；

2) 矿区开采矿种为花岗岩，岩石主要成分为长石、石英、黑云母矿物组成。岩石微量元素无毒害元素，也没有其它污染源，下游水井内水源为矿山人员饮用水，水质较好；

3) 矿区放射性取样表明，地表放射性内照射指数（IRa）和外照射性指数（I_γ）值为符合《建筑材料放射性核素限量》（GB6566-2001）对 B 类装修材料的要求。按照《国家放射防护规定》：矿区年放射性照射剂量当量远小于规定的允许值，属开放型放射性安全工作场，因而放射性对矿区安全生产不会构成隐患；

4) 矿区钻探工程施工及以往采坑调查过程中均未发现有害气体存在；

5) 矿区无对地质环境有重要影响的地表构建筑物分布。

(2) 矿山开采地质环境影响预测

1) 矿区饰面用花岗岩矿开采对环境的影响主要表现为对原有的地形地貌和植被的破坏，且随着生产的推进，采场边缘形成高陡的人工边

坡。高陡边坡的存在使得岩体应力场发生变化，应力重新分布，加上采矿时的震动作用，将降低矿区边坡的稳定性，容易造成边坡失稳，预防措施包括减小坡角、加固坡面及防滑支护等。

2) 由于矿区适宜露天形式开采，露采过程中矿石截切将产生大量粉尘，增加空气中颗粒物含量，影响空气质量，需要采取降尘措施，以净化空气。

3) 开采荒料后剩余的边角料将置于渣土场，结构松散，受雨水冲刷，可能会引发滑坡，需要在渣土场设置挡土墙等工程。

4) 矿山在开采过程中破坏了原有的地形地貌和植被，同时加剧了硫化物的氧化作用，由于降水的淋漓，氧化物及重金属离子汇入地表水体或渗入地下，对地下水水质可能会造成轻微影响。因黑云二长花岗岩中硫化物及重金属含量并不高，未来开采不会造成严重的污染。

5) 矿区地处山区，降水丰沛且多集中在 7~9 月，遇强降雨易形成山洪。对未来采坑形成威胁，需注意雨季防洪，预防措施是保持行洪通道高效畅通。

(3) 地质环境质量

综上所述，矿区地表附近无污染源，无放射性及地温异常，矿石和废石不易分解出有害组分，但在矿山开采时会造成局部地表变形，存在一定的不良环境地质隐患，属地质环境第二类型，地质环境质量中等。

2.3.5 矿床地质特征

矿区内矿体是五朵山花岗岩体的一部分，通过工程控制，依据节理裂隙发育程度、工业指标、开采条件以及后期恢复治理，圈定出 1 个饰面用花岗岩矿体，矿体编号为 I 号矿体。

2.3.5.1 矿体特征

矿体岩性为中粒黑云二长花岗岩，局部中粗粒黑云二长花岗岩，矿体主要受节理、裂隙发育程度控制。矿体分布北起 7 勘探线（其北界和东界均到矿区边界），南至 8 勘探线，由 16 个钻孔、41 个取样钻工程控制。矿体南北长约 750 m，东西宽约 200~550 m，分布面积 0.31 km²，赋存标高+750m~+956 m（受拟定的开采标高限制）。矿体埋深 0~52.5 m，铅垂厚度 2.7~160.30m，从北至南逐渐变薄，最大厚度 160.30 m。

矿区矿石商品品牌为“芝麻灰”，从露头、采坑、钻孔等观察，矿体在平面和延伸方向均一性较好，花色品种单一。根据加工技术性能、耐磨率、放射性测试结果，表明矿石能满足饰面用花岗石石材一般工业要求。

表 2-4 矿体特征一览表

长度	宽度	厚度（m）				出露标高	赋存标高
（m）	（m）	线号	厚度	平均	均值	（m）	（m）
750	200-550	7	2.8~157.5	99.67	最厚 160.30， 平均 72.84	750~956	750~956
		3	18.9~160.3	93			
		1	2.8~130.3	72.84			
		0	2.9~130.5	72.3			
		2	3.1~130.5	73.1			
		4	13.4~73	52.8			
		8	2.7~10	6			
水平面积	埋深	矿体形态		围岩		色斑	色线
（km ² ）	（m）	平面	剖面	顶板	底板		
0.31	0~52.5， 平均 25.39	近南北向展布的不规则长条状，由北向南逐渐变薄	由中间向两边逐渐变薄	半风化花岗岩	中粒花岗岩	灰绿色划痕状、蝌蚪状、纺锤状	未发现

矿体荒料率特征

(1) 体图解荒料率

- 1) 正常矿体内体图解荒料率在 30%以上，大多在 32~38%之间；
- 2) 矿体从北向南体图解荒料率有逐渐变大的趋势。

(2) 试采荒料率

本区内试采共设置两个试采平台，分别布置在体图解荒料率测试平台 Ht07、Ht01 处，对应编号为 Hs01、Hs02。试采面积分别为 40 m²、42.5m²，试采高度均为 1.50m，试采体积为 63.75 m³、60.00 m³。

根据规范要求试采荒料率为试采获得的荒料体积除以试采总体积，经计算该矿区 Hs01、Hs02 试采荒料率分别为 38.05%、37.43%。

(3) 体图解荒料率校正系数

该矿区 Hs01、Hs02 试采荒料率分别为 38.05%、37.43%，对应的 Ht07、Ht01 体图解荒料率分别为 38.43%、38.59%。

试采荒料率 (H_s) 与试采区体图解荒料率 (H_t) 的比值，作为体图解荒料率的校正系数 (K_h)。经计算，I号矿体校正系数为 0.98。具体见下表 2-5。

表 2-5 图解荒料率校正系数一览表

试采荒料率平台编号	试采平台体积	试采荒料率 (H_s)	体图解荒料率 (H_t)	校正系数 (K_h)	备注
Hs01	63.75	38.05%	38.43%	0.99	
Hs02	60.00	37.43%	38.59%	0.97	
平均				0.98	

(4) 理论荒料率

矿体的体图解荒料率平均值乘以校正系数，作为矿体的理论荒料率。

I号矿体内 11 个体图解荒料率的平均值为 35.93%，校正系数为 0.98，经计算，I号矿体理论荒料率最终为 35.21%。

2.3.5.2 矿床地质特征

(1) 矿石的矿物成分

矿石呈灰白色，主要矿物为斜长石（40%~45%）、钾长石（25%~30%）、石英（20%~25%）、黑云母（4%~6%），副矿物为锆石、榍

石、褐帘石、磷灰石，次生矿物有绿泥石、绢云母、绿帘石、碳酸盐、粘土矿物等（照片 5-1）。其中，斜长石呈半自形-它形粒状，粒径 0.4~7.0 mm，聚片双晶发育，可见环带构造，在斜长石边缘可见蠕英结构，部分被绢云母、粘土矿物、碳酸盐交代；钾长石呈它形粒状，粒径 0.4~10 mm，格子状双晶发育，少量被粘土矿物交代；石英呈它形粒状，粒径 0.1~4.0 mm，正低突起，一级黄白干涉色，具波状消光；黑云母呈鳞片状，粒径 0.1~1.0 mm，褐色，多色性吸收性显著，近平行消光，少量被绿泥石、绿帘石交代。

（2）结构构造

矿石呈中粗粒花岗结构及似斑状结构，块状构造及定向构造。

（3）矿石的化学成分

根据成分以及光谱分析结果，矿石主要化学成分为 SiO_2 含量 68.48%~70.72%， Al_2O_3 含量 12.56%~13.88%， Fe_2O_3 含量 2.82%~3.97%， CaO 含量 1.94%~4.55%， Na_2O 含量 2.95%~3.59%， K_2O 含量 4.06%~4.29%。矿石中 S、Fe 含量均未超标。

综上矿石的化学成份主量元素含量较稳定，且矿石中不含有毒有害组份，符合饰面石材用花岗岩质量要求。

（4）放射性特征

在以往采石平台采集 2 件放射性样品委托河南建院建筑材料检测有限公司进行检测，测定结果为： I_γ 为 1.8， IRa 为 0.6，属 B 类建筑材料。

在钻孔内采集 5 件放射性样品委托江河工程检验检测有限公司进行检测，除一件样品判定为 B 类，其余四件均为 A 类建筑材料。

（5）矿石物理性能

物理性能测试项目包括体积密度、吸水率、耐磨性、干燥压缩强度、水饱和压缩强度、干燥弯曲强度、水饱和弯曲强度。

1) 体积密度及吸水率特征

矿体样品的体积密度值区间为 2.62~2.64g/cm³，均值为 2.63 g/cm³；吸水率值区间为 0.19~0.39%，均值为 0.27%；满足工业指标要求，同时也满足市场指标要求。

2) 耐磨性

矿石的耐磨性为 51 l/cm³，满足工业指标要求。

3) 压缩强度和弯曲强度

压缩强度干燥状态为 167.4 MPa，水饱状态为 117.5 MPa；弯曲强度干燥状态为 13 MPa，水饱状态为 12.5 MPa。满足工业指标要求。

表 2-6 韭菜山花岗岩矿矿石物性特征一览表

序号	检验项目	单位	质量要求	检验结果			单项判定	备注
				最大	最小	平均		
1	体积密度	g/cm ³	≥2.56	2.64	2.63	2.63	符合	
2	吸水率	%	≤0.60	0.39	0.19	0.27	符合	
3	干燥压缩强度	MPa	≥100	205	139	167.4	符合	
4	水饱和压缩强度	MPa	≥100	74	143	117.5	符合	
5	干燥弯曲强度	MPa	≥8.0	15.0	11.7	13.0	符合	
6	水饱和弯曲强度	MPa	≥8.0	14.8	11.8	12.5	符合	
7	耐磨性	l/cm ³	≥25			51	符合	

(6) 装饰性特征

矿石具有密度高，耐磨性好，光泽度高、耐腐蚀、耐久性好等特点。

矿石基底呈灰白色，灰黑色小斑点分布较均匀，似满天繁星，满地芝麻，图案花纹较庄重美观，具有良好的装饰效果。

(7) 荒料率及板材率

矿体理论荒料率为 35.21%，超过 20%的工业指标论证要求；板材率为 33.87 m²/m³，满足≥25 m²/m³的工业指标要求。

(8) 矿石类型及品级

1) 矿石自然类型

矿石自然类型为黑云二长花岗岩。

2) 矿石工业类型

工业类型为天然花岗石饰面石材，商品名：“芝麻灰”。

3) 矿石品级及工业利用性能评价

根据矿石的装饰性、各项物理性能及放射性水平，并依据《饰面石材矿产地质勘查规范》中一般工业指标，矿区矿石质量满足花岗石饰面石材一般工业指标要求，同时也符合市场销售技术指标要求。

2.3.5.3 矿体围岩及夹石

(1) 矿体围岩

矿体赋存于二长花岗岩体中，矿体及其围岩岩性相同，矿体四周为二长花岗岩，顶部为风化二长花岗岩（经采样测试达到普通建筑用砂矿指标），与矿体呈渐变过渡关系。自地表的风化层，向深部风化强度逐步减轻，过渡到半风化层，直至无风化的饰面石材矿体。底板与矿体岩性及特征基本相同。

(2) 矿体夹石

由于矿体是赋存于二长花岗岩体之中，整个矿床同作为一种岩性，未见捕虏体，即无其它岩性夹层。

2.4 建设方案概况

2025年11月南阳立盛矿业有限公司编制了《南阳立盛矿业有限公司内乡县七里坪乡韭菜山饰面用花岗岩矿露天开采建设项目可行性研究报告》，其内容简述如下：

2.4.1 矿山现状

内乡县七里坪乡韭菜山饰面用花岗岩矿为新建矿山，矿区内曾于2014年3月7日设置过采矿权，采矿权人为内乡同力矿业发展有限公司；矿山名称：内乡同力矿业发展有限公司韭菜山花岗岩矿，采矿证号：

C4113252014037130133494，开采矿种：饰面用花岗岩；开采方式：露天开采；生产规模：1.5 万立方米/年；矿区面积：0.44km²；开采深度：+920m~+650m，有效期限：自 2014 年 7 月至 2021 年 7 月，采矿证到期后未进行延续。

在内乡同力矿业发展有限公司韭菜山花岗岩矿采矿许可证有效期内，矿山取得了安全生产许可证，进行过山坡露天开采，矿区开采的是饰面用花岗岩，采用机械锯切开采工艺，经多年开采在在矿区的中部遗留两个露天采坑，采坑 1（CK1）位于矿区 3 线与 4 线之间，采坑底部标高+799m，长 240m，宽 133m，高 30m~100m，采场坡面角 69°~71°，采坑内无积水；采坑 2（CK2）位于 4 线南部，底部标高+758m，长 77m，宽 115m，高 78m~94m，采场坡面角 70°~74°，采坑内无积水。

已修建有进入矿区的运输道路，道路宽 5m 左右，为水泥路面，矿区内局部道路为碎石路面，运输道路较陡，平均坡度达 8%左右。10KV 的供电线路已架设到矿区，在矿区的在矿区的北部边界外 282m 处建设有办公室及职工 宿舍。在矿区的北部、中部及南部供架设有 5 台变压器。在矿区的南部+733m 标高处采用彩钢瓦房建设有工具房。在矿区南部边界旁建设两个废水沉淀池，在矿区的北部边界外建设一个生产水池。

表 2-1 矿山遗留设备一览表

序号	设备名称	型号	数量	备注
1	矿山采石机	1400-1900	6 台	
2	空压机	LG-10/8G	2	
3	叉装机	龙工 CDM855NW	2	
4	挖掘机	卡特 336D	2	
5	变压器	S11-50KVA/10KV/0.4KV	1	1#变压器，位于矿区北部

		S11-630KVA/10KV/0.4KV	1	2#变压器，位于矿区中部。
		S11-400KVA/10KV/0.4KV	1	3#变压器，位于矿区中部。
		S11-400KVA/10KV/0.4KV	1	4#变压器，位于矿区中部。
		S11-250KVA/10KV/0.4KV	1	5#变压器，位于矿区中部。

为减少基建投资，矿区内遗留的生产设备及办公室可继续利用，矿区内的运输道路局部修整后可继续利用。

为确保安全生产，矿区内遗留的两个采坑在与设计采场并段前采取临时封闭措施，并在周边设置护栏并悬挂安全警示标志。

2.4.2 建设规模及工作制度

(1) 开采方式

设计为山坡露天台阶式开采，公路开拓，汽车运输。

(2) 设计利用储量

1) 可设计利用的矿体

矿区内可设计利用的矿体为 2024 年 5 月河南省地质研究院编制的《河南省内乡县七里坪乡韭菜山矿区饰面用花岗岩矿勘探报告》在矿区范围内提交的饰面用花岗岩I号矿体。

2) 矿区保有的资源储量

根据《河南省内乡县七里坪乡韭菜山矿区饰面用花岗岩矿勘探报告》，截至 2023 年 6 月 30 日，本次勘探工作标高范围（+750~+956m）内，探明资源量为：矿石量 $336.59 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $118.51 \times 10^4 \text{m}^3$ ，比例占 18.98%；控制资源量为：矿石量 $1076.02 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $378.87 \times 10^4 \text{m}^3$ ，比例占 60.68%；推断资源量为：矿石量 $360.69 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $126.99 \times 10^4 \text{m}^3$ ，比例占 20.34%。共计估算保有饰面用花岗岩矿（探明+控制+推断）资源量为：矿石量 $1773.30 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $624.37 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

3) 设计可利用资源储量

结合矿区地形地貌及矿体赋存条件，本矿体设计采用露天开采，其开采过程中矿体边坡有一些压覆资源储量，为了减少边坡剥离量，对开采边坡进行优化，优化边坡需要扣除资源储量见表 2-12。

经计算横向边坡压覆资源储量为：控制资源量矿石量 $1.28 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $0.45 \times 10^4 \text{m}^3$ ；推断资源量矿石量 $16.99 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $5.98 \times 10^4 \text{m}^3$ 。纵向边坡压覆资源储量为控制资源量矿石量 $190.66 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $67.13 \times 10^4 \text{m}^3$ ；推断资源量矿石量 $263.35 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $92.73 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

可利用的资源储量为：探明资源量矿石量 $336.59 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $118.51 \times 10^4 \text{m}^3$ ；控制资源量矿石量 $884.08 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $311.28 \times 10^4 \text{m}^3$ ；推断资源量矿石量 $80.35 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $28.29 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

4) 设计可利用储量

区内查明的资源储量为控制资源量类型，该类型的资源量可信度系数取 1.0，推断资源量可信度系数取 0.8。扣除边坡压覆资源储量后，设计可利用储量为：

矿石量 $= 336.59 + 884.08 + 80.35 \times 0.8 = 1284.95 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $= 118.51 + 311.28 + 28.29 \times 0.8 = 452.42 \times 10^4 \text{m}^3$ 。设计利用储量 $452.42 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

5) 可采储量

依据矿体产状、形态、顶底板围岩性质，按同类矿山露天开采设计开采损失率 5%。可采荒料量 $= \text{设计利用荒料储量} \times (1 - 5\%) = 452.42 \times 0.95 = 429.80 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

6) 开采损失量

本矿区开采损失量 $22.62 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

表 2-11 矿区保有资源量汇总表

矿体号	块段编号	资源类型	北断面号	北断面面积 (m²)	南断面号	南断面面积 (m²)	剖面间距(m)	理论荒料率 (%)	体重 (吨/m³)	资源量				体积计算公式		
										矿石量		荒料量				
										10⁴m³	(10⁴t)	10⁴m³	(10⁴t)			
I	TM1	探明	I P3	21408	I P1	17728	60	35.21	2.63	117.41	308.78	41.34	108.72	V=(S1+S2)×L/2		
	TM2		I P1	17728	I P0	15920	82			137.96	362.83	48.58	127.75	V=(S1+S2)×L/2		
	TM3		I P0	15920	I P2	5041	64			63.83	167.87	22.47	59.11	V=L×(S1+S2+√(S1×S2))/3		
	TM4		I P2	5041			69			17.39	45.74	6.12	16.10	V=S×L/2		
	小计探明											336.59	885.22	118.51	311.69	
	KZ1	控制	I P7	13832	I P3	39629	200			512.49	1347.85	180.45	474.58	V=L×(S1+S2+√(S1×S2))/3		
	KZ2		I P3	495	I P1	139	60			1.79	4.71	0.63	1.66	V=L×(S1+S2+√(S1×S2))/3		
	KZ3		I P3	17725	I P1	16877	60			103.81	273.01	36.55	96.13	V=(S1+S2)×L/2		
	KZ4		I P1	139	I P0	1095	82			4.44	11.68	1.56	4.11	V=L×(S1+S2+√(S1×S2))/3		
	KZ5		I P1	16877	I P0	6635	82			93.19	245.09	32.81	86.30	V=L×(S1+S2+√(S1×S2))/3		
	KZ6		I P0	1095	I P2	141	64			3.48	9.15	1.23	3.22	V=L×(S1+S2+√(S1×S2))/3		
	KZ7		I P0	6635	I P2	16271	64			71.03	186.81	25.01	65.78	V=L×(S1+S2+√(S1×S2))/3		
	KZ8		I P2	141	I P4	646	69			2.50	6.58	0.88	2.32	V=L×(S1+S2+√(S1×S2))/3		
	KZ9		I P2	16271	I P4	17850	69			117.72	309.60	41.45	109.01	V=(S1+S2)×L/2		
	KZ10		I P4	18496	I P 辅 6	9160	85			115.24	303.08	40.58	106.71	V=L×(S1+S2+√(S1×S2))/3		
	KZ11		I P 辅 6	9160	I P8	977	115			50.33	132.37	17.72	46.61	V=L×(S1+S2+√(S1×S2))/3		
	小计控制											1076.02	2829.92	378.87	996.42	
	TD1	推断	I P7	28275	I P3	968	200			314.55	827.27	110.75	291.28	7、3 线总体积减去 KZ1		
	TD2		I P3	968	I P1	1713	60			7.94	20.88	2.80	7.35	V=L×(S1+S2+√(S1×S2))/3		
	TD3		I P1	1713	I P0	1946	82			15.00	39.45	5.28	13.89	V=(S1+S2)×L/2		
	TD4		I P0	1946	I P2	1310	64			10.42	27.40	3.67	9.65	V=(S1+S2)×L/2		
	TD5		I P2	1310	I P4	734	69			6.96	18.30	2.45	6.45	V=L×(S1+S2+√(S1×S2))/3		
	TD6		I P4	734	I P 辅 6	45	85			3.02	7.94	1.06	2.80	4、辅 6 线总体积减去 KZ10		
	TD7		I P 辅 6	45			115			0.26	0.68	0.09	0.24	V=S×L/2		
	TD8		I P8	977			52			2.54	6.68	0.89	2.35	V=S×L/2		
	小计推断											360.69	948.61	126.99	334.01	
	合计探明+控制+推断											1773.30	4663.78	624.37	1642.09	

表 2-12 边坡压覆资源储量估算表

位置	块段编号	资源类型	断面号	东断面面积 (m ²)	剖面间距 (m)	理论荒料率 (%)	资源量 (10 ⁴ m ³)		计算公式
							矿石量	荒料量	
纵剖面方向压覆	KZ1	控制	纵 2	1	35	35.21	0.0035	0.00	$V=(S1+S2) \times L/2$
	KZ2		纵 2	1	200		29.85	10.51	
			纵 1	4410					$V=L \times (S1+S2+\sqrt{(S1 \times S2)})/3$
	KZ3		纵 1	4410	60		45.47	16.01	
			纵 3	11274					$V=(S1+S2) \times L/2$
	KZ4		纵 3	11274	140		94.91	33.42	
			纵 4	3127					$V=L \times (S1+S2+\sqrt{(S1 \times S2)})/3$
	KZ5		纵 4	3127	66		20.43	7.19	$V=S1 \times L$
	小计						190.66	67.13	
	TD1	推断	纵 1	7859	200		78.59	27.67	$V=L \times S/2$
	TD2		纵 1	7859	60		49.56	17.45	$V=(S1+S2) \times L/2$
			纵 3	8661					
	TD3		纵 3	8661	140		111.31	39.19	$V=(S1+S2) \times L/2$
			纵 4	7240					
	TD4		纵 4	7240	66		23.89	8.41	$V=L \times S/2$
	小计						263.35	92.73	
	合计						454.01	159.86	
横剖面方向压覆	KZ1	控制	YFD71	117	200		0.78	0.27	$V=L \times (S1+S2+\sqrt{(S1 \times S2)})/3$
			YFD31	0					
	KZ2		YFD41	48	55		0.26	0.09	$V=L \times S/2$
	KZ3		YFD41	48	50		0.24	0.08	$V=L \times S/2$
	小计						1.28	0.45	
	TD1	推断	YFD72	2549	200		16.99	5.98	$V=L \times (S1+S2+\sqrt{(S1 \times S2)})/3$
			YFD32	0					
	小计						18.27	6.43	
合计	控制						191.94	67.58	
	推断						280.34	98.71	
	控制+推断						472.28	166.29	

(3) 工作制度、建设规模、服务年限、产品方案

1) 工作制度

矿山的工作制度为：年工作 270 天，每天 1 班，每班 8 小时。

2) 生产规模及产品方案

依据《矿产资源开采与生态修复方案》本次设计生产规模为：18 万 m³/年。

产品方案为饰面用花岗岩荒料。

3) 矿山服务年限

饰面用花岗岩矿山生产服务年限按下式计算：

$$\begin{aligned} T &= Q_1 \times (1-k) \times (1-K_d) / q \\ &= 452.42 \times (1-5\%) \times (1-2\%) / 18 \\ &= 23.4 \text{ (年)} \end{aligned}$$

式中：T—矿山服务年限，年；

Q—荒料设计利用储量，452.42×10⁴ m³；

A—年产荒料量，18.0×10⁴m³/a；

k—损失率，5%；

K_d—吊装损失系数，2%。

经计算，饰面用花岗岩矿生产服务年限为 23.4 年（不含基建期）。

2.4.3 总图运输

矿山办公室、1#变压器、生产水池建设在矿区北部 290m 外。

为减少空压机的供气损耗，矿山不设置固定空压机房，空压机随工作面的移动而移动。

矿山不设油库，由社会加油站的专用移动加油车为矿山用油设备加油。

矿区内的 2#变压器、3#变压器 4#变压器布置在矿区的南部。

各设施布置详见“矿区总平面布置图”。

2.4.4 开采范围

本次设计开采范围为采矿许可证许可范围内，《河南省内乡县七里坪乡韭菜山矿区饰面用花岗岩矿勘探报告》提交的、《矿产资源开采与生态修复方案》设计利用的饰面用花岗岩 I 号矿体露天开采范围内的开采工程及相关安全设施，设计开采标高：+956m~+750m。

矿区内储量估算标高为+956m~+750m，其中+946m 标高以上的资源量位于山脊处，开采以后不形成边坡，故矿区开采终了形成的边坡标高为+946m~+750m。

表 2-10 矿区开采范围坐标

拐点号	2000 坐标系		拐点号	2000 坐标系		拐点号	2000 坐标系	
	X	Y		X	Y		X	Y
1'	3697017	37589235	7'	3696427	37589676	13'	3696283	37589412
2'	3696956.68	37589743.66	8'	3696386	37589649	14'	3696465	37589266
3'	3696686	37589708	9'	3696345	37589635	15'	3696653	37589202
4'	3696664	37589694	10'	3696318	37589600	16'	3696764	37589188
5'	3696580	37589681	11'	3696265	37589565	17'	3696920	37589203
6'	3696537	37589690	12'	3696271	37589443			

2.4.5 开拓运输

根据矿体赋存条件以及地形条件，设计采用公路开拓、汽车运输方式。根据露天三级矿量的要求，基建完成后，完成+920m标高以上的剥离工作，形成+920m 采准平台。矿区外的运输道路利用已修建好的乡村道路，依据矿区地形分布，修建一条从矿区东南部边界到矿体 920m 采准平台的运输道路，道路等级为三级，单车道，路面宽度 4.5m，平均纵坡：6.47%；最大纵坡 9.0%；停车视距 20m，会车视距 40m。道路最小圆曲线半径 15m，竖曲线最小半径不小于 200m，竖曲线最小长度不小于 20m。挖方路肩宽度 0.5m，外侧无堑壁的路肩宽度 2m（含 1m 宽挡墙），曲线处设计限速 15km/h，不设超高横坡。挖方路堑边坡为 1：0.5，填方路肩边坡为 1：1.5。

荒料运输车辆选用载重 50t 矿用平板汽车作为矿山的主要运输车辆，工作台数为 4 辆，在册台数为 5 辆。采用 50t 自卸汽车运输废石，工作台数为 9 辆，在册台数为 10 辆。

2.4.6 采矿工艺

2.4.6.1 露天开采境界的圈定

根据 I 号矿体的储量估算边界，矿体赋存特征，结合工程地质条件、地形地质图及《矿产资源开采与生态修复方案》，矿区开采饰面用花岗岩采用机械锯切开采工艺，饰面用花岗岩开采时分台阶高度 1.25m，分台阶坡面角 90°，分台阶平台 0.4m，8 个分台阶并段为一个台阶，台阶坡面角 74°；安全平台宽度 4m，每隔 2 个台阶设置一个人工清扫平台，清扫平台宽度 6m，最终边坡角 54°~64°。

表2-13 露天开采最终境界的主要指标表

项 目		参 数	备 注
境界	采场上口尺寸（长×宽）	（741~400）m×（510~222）m	
	采场底部尺寸（长×宽）	（562~400）m×（510~222）m	
	封闭圈标高	无封闭圈	
台阶	台阶高度	6-10m	该矿山为山坡露天矿，开采标高为+956m~+750m，I 号矿体+946m 标高以上处于山脊处，开采后不留边坡，开采终了边坡标高+946m~+750m，高度 196m。
	最高开采标高	+956m	
	最低开采标高	+750m	
	设计开采台阶数量	21 个	
	开采终了形成台阶数量	19	
	终了边坡最大高度	196	隔 2 个安全平台 设 1 个清扫平台。
	最小工作平台宽度	40m	
	最小工作线长度	≥ 40m	
	安全平台宽度	4m	
坡面角	分台阶坡面角	90°	
	分台阶高度	1.25m	
	分台阶平台宽度	0.4m	
	并段台阶高度	10m	8 个分台阶并为一个台阶。
	台阶终了坡面角	74°	
	最终边坡角	54° ~64°	

该矿山为山坡露天矿，开采标高为+956m~+750m，I 号矿体+946m 标高以上处于山脊处，开采后不留边坡，开采 终了边坡标高+946m~+750m，高度 196m，设计+950m 台阶开采高度 6m，其它开采台阶高度 10m，开采终了形成+940m 平台、+930m 平台、+920m 平台、+910m 平台、+900m 平台、+890m 平台、+880m 平台、+870m 平台、+860m 平台、+850m 平台、+840m

平台、+830m 平台、+820m 平台、+810m 平台、+800m 平台、+790m 平台、+780m 平台、+770m 平台、+760m 平台、+750m 平台。其中+930m 平台、+900m 平台、+870m 平台、+840m 平台、+810m 平台、+780m 平台为清扫平台，其余均为安全平台。

按照设计确定的台阶高度、工作台阶坡面角、分台阶高度、分台阶坡面角、安全平台及清扫平台，向上延伸至地表，由此在地表形成的闭合线即为采场上部周界。详见附图“总平面布置图”。

2.4.6.2 采矿方法

《勘探报告》在矿区内圈定一个饰面用花岗岩矿体，即 I 号矿体，为保证饰面用花岗岩荒料的完整性，提高荒料率，饰面用花岗岩开采时采用非爆破机械锯切开采工艺，设计采矿工艺：剥离→切割→荒料分离→顶翻、整形→叉装运输→清渣。

矿体直接出露地表，地表的风化花岗岩用挖掘机清理后即可进行切割作业。

剥离完成后，采用机械锯切工艺对饰面用花岗岩进行开采。设计采矿工艺为：切割→荒料分离→顶翻、整形→叉装运输→清渣。

（1）切割及荒料分离

采用遗留的水南石材机械有限公司生产的 1400-1900 型矿山采石机（该型矿山采石机锯片最大直径为 3.6m，最大锯切深度 1.55m，总功率为 120kW。）进行切割作业，该采石机锯片在矿体上部切割出间距 0.75m，深一般为 1.25m 竖直切割缝，切割缝长为工作面长度。

作业面切割作业完成后，开采进行荒料分离作业，荒料分离采用金刚石绳锯机切割分离与人工打楔分离相关结合的分方法。

荒料切割工作完成后，采用 2 台 TSY-55Y 型矿山开采金刚石绳锯机（电压 380V，设备总功率 58.75kW，绳锯速度 0-40m/s。）带动金刚石串珠绳将切割好的条石从母岩上切割分离出来，有的地方受场地及工作条件限制，无

法采用金刚石绳锯机切割分离时采用采用人工打孔分离。

打孔分离：矿石垂直工作面方向切割好后，矿山采用 1 台 LG-10/8G 电动固定螺杆式空气压缩机（该类型空压机单台排气量为 $10\text{m}^3/\text{min}$ ，排气压力为 0.8Mpa ，配套电机功率 55kW ）为 Y18PA 型手持式凿岩机（耗气量： $1.4\text{m}^3/\text{min}$ ）供气，采用 Y18PA 型手持式凿岩机在准备分离的长块石底部，沿工作线打水平排钻孔，钻孔间距 0.2m ，孔深 0.2m ，然后通过人工打楔起块：钻孔打好后放入铁楔，人工使用铁锤敲击铁楔，借助铁楔的扩张力使荒料与母岩分离。

（2）顶翻、整形

为了方便荒料起重，使用叉装机将分离的毛料（条石）翻转 90° ，然后按照所需要的荒料规格尺寸，将大块毛料（条石）采用人工劈裂法（人工打孔分离）分成若干规格荒料，为便于叉装及运输，花岗岩荒料最大尺寸一般为长 $\times$ 宽 $\times$ 高= $2\text{m}\times0.75\text{m}\times1.25\text{m}$ 。

（3）叉装运输

开采出来的花岗岩荒料体积大多数为 1.88m^3 ，重量为 4.91 吨，采用矿山遗留的龙工 CDM855NW 叉装机（额定载重量 18t ）进行叉装作业，租赁社会车辆进行运输。

（4）清渣

生产过程中产生的废石（不能作为荒料用的矿石），采用荒料叉装机、挖掘机铲运（叉装）至自卸汽车运输至临时排土场内堆存。

（5）所需锯切设备计算

矿山荒料切割使用 1400-1900 型矿山采石机，该采石机安装双锯片，锯片直径为 3.6m ，最大锯切深度 1.55m ，最大功率为 120kW 。

矿山年产荒料量 $18\times10^4\text{m}^3/\text{年}$ ，矿山每年生产 270 天，每天需开采荒料 $667\text{m}^3/\text{d}$ ，按照荒料率 35%计，每天需锯切饰面用花岗岩 $1906\text{m}^3/\text{d}$ 。

根据此类矿山的实际生产经验，切割深度为 1.25m 时，该型矿山采石机

的切割运行速度为平均每小时 23m，采用的是双锯片切割，可视为每小时切割长度 46m，按设定的荒料规格（长×宽×高=2m×0.75m×1.25m），每天工作时间取 7 小时，每台矿山采石机切割量能产生饰面用花岗岩 301m³（按荒料率 35%计算，生产荒料 105m³），矿山共需要 7 台矿山采石机方可满足生产需求。

（6）饰面用花岗岩开采所需空压机计算

矿山荒料人工打孔分离时需要使用Y18PA型手持式凿岩机，矿山配备5台，矿山生产最大耗气量按下式计算：

$$Q_{\max}=1.05 \times N \times K_G \times K_L \times K_X \times K_m \times K_T \times Q_T = 9.0 \text{ m}^3/\text{min}$$

式中： $Q_{\max}$ —最大耗气量，m³/min；

K_G —海拔标高修正系数，取1.1；

K_L —管网漏气系数，取1.05；

K_X —吸气管、过滤器、消声器局部阻力系数，取1.01；

K_m —气动工具磨损系数，取1.15；

K_T —同时工作系数，取1.0；

Q_T —每台Y18PA型手持式凿岩机需风量，1.4m³/min。

N —Y18PA型手持式凿岩机台数，5。

矿山配备一台LG-10/8G型电动固定螺杆式空气压缩机能够满足供风需求，该类型空压机单台排气量为10m³/min，排气压力为0.8Mpa，配套电机功率55kW，可满足生产要求。

2.4.7 压风、供水系统

（1）供风系统

矿山配备两台 LG-10/8G 型电动固定螺杆式空气压缩机，该类型空压机单台排气量为 10m³/min，排气压力为 0.8Mpa，配套电机功率 55kW，可满足手动凿岩机的供风需求。

（2）供水系统

矿山用水主要为生活用水、生产用水及消防用水。

矿山生活用水取自矿区附近的山泉水。

在矿区北部边界 350m 外山沟+776m 标高处，原企业施工一拦水坝，形成一个长 80m，平均宽 50m，深 5m 的储水池，水源为附近的山泉水及附近大气降雨的汇水，该储水池有效容积为 14000m³，可为矿区生产及消防用水提供水源。

生产用水主要用途为：凿岩过程中除尘用水及矿山采石机切割花岗岩时锯片的降温、降尘用水，单台矿山采石机的每小时的用水量为 2m³，单台绳锯机每小时的用水量为 3m³，矿区配备 7 台矿山采石机，2 台绳锯机，经计算矿区生产时每小时的最大用水量为 20m³，矿区配备两台 D25-30×7 型多级离心泵往工作面供水（一用一备），该型水泵的流量为 25m³/h，扬程为 210 米，功率为 30KW。

为适应环保要求，矿区建设污水处理，对生产用水进行回收后循环利用。

2.4.8 矿山供配电与通讯

矿山用电包括工业场地的办公生活用电、智能矿山中控设备、矿区视频监控设备用电，矿山采石机、空压机、水泵、金刚石绳锯机电等。矿山供配电情况如下：

（1）供电电源：矿区供电电源来自内乡县七里坪乡 10kV 变电站，目前已有 10kV 专用线路架设到矿区，可满足矿区用电需求。

（2）变压器设备：在矿区北部办公室附近设置一台 S₁₁-50/10kVA 型变压器（1#变压器）为矿山办公生活用电、智能矿山中控设备及供水水泵供电；在矿区中部已架设的两台变压器：一台 S₁₁-630/10/0.4kV 型变压器（2#变压器）为 4 台矿山采石机及一台空压机供电；一台 S₁₁-400/10/0.4kV 型变压器（3#变压器）为 2 台矿山采石机及 1 台绳锯机供电；为减低电损，将矿区南部的一台 S₁₁-400/10kVA 型变压器（4#变压器）移到矿区中部基建工作面附近，为 1 台矿山采石机及一台空压机供电。

（3）负荷等级：矿山工业场地办公生活用电及生产设备用电均为三级

负荷，采用内乡县七里坪乡 35kV 变电站电网单电源供电。

(4) 采用中性点接地的 TN-C-S 系统。

(5) 供配电电压

根据用电设备技术规格及有关规程规定，本矿山采用下列不同配电电压：

- 1) 10kV 变压器受电电压：10kV；
- 2) 切石机、空压机、水泵：380V；
- 3) 地面建筑电气照明采用 220V。

(2) 防雷及接地

地面 10kV 变压器架空进线装设避雷器，并以最短接地线与配电设施的主接地网连接。地面电气设备采用保护接零。

(3) 通讯

矿区内通讯网络发达，矿区负责人与施工人员均配置对讲机，确保通讯畅通。该矿所处地区信号强，通话质量高，矿山总体通讯质量可靠。

2.4.8.4 通讯

矿区内通讯网络发达，移动信号覆盖整个矿区，矿区负责人与施工队负责人均配置手机和对讲机，24 小时开通，可确保通讯畅通。

2.4.9 防排水及防灭火系统

(1) 防排水

矿区属伏牛山腹地，中低山区，地形陡峻，沟谷纵横。矿区总体地势北高南低，区内最高点位于矿区北部标高+956m，最低点位于矿区南部+615m，相对最大高差 341m，一般比高 200~300m，矿区矿体资源量估算最低标高 +750m，位于最低侵蚀基准面以上，矿区地表径流可自然排泄。

矿区内无地表水体，矿体岩性为中粒黑云二长花岗岩，局部中粗粒黑云二长花岗岩，不含水或含水微弱，矿床水文地质条件简单，对矿体开采影响

不大。因此，矿山开采防治水的对象主要是大气降水，大气降水能够自然排泄，作业区不需要设置排水设备。开采时，采场汇水通过自流排出采场。

办公、生活区在房前屋后必要地段筑砌有排水沟，可满足排水需求。

在运输道路的内侧开挖排水沟（宽 0.5m×深 0.4m）并保持排水沟通畅，便于雨天雨水迅速排走，防止对路堤浸泡造成破坏。

（2）防灭火

矿山办公生活设施采用轻钢骨架岩棉彩钢板搭建，建筑物分散布置，防火距离应满足《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）的规定。

矿区内植被发育，矿山在基建及生产期间，应做好应做好如下防灭火措施：

- 1）建立、健全护林防火组织、制度。加强职工安全教育，提高职工防火意识，丰富防火知识。
- 2）在值班室、工具房、应急物资仓库及露天采场配置必要的防灭火设施、设备，定期检查和维护，并对有可能导致火灾的火源严加管理，堵塞漏洞，防范于未然。
- 3）在矿区周围设立醒目的宣传、警示标志。
- 4）严格火源管理，禁止职工在矿区内随意用火和丢弃火种。
- 5）矿区内作业现场遗留的可燃物应及时收集处理，避免发生火灾。
- 6）指派人员对矿区内的林地进行定期巡查，及时消除森林火灾隐患。
- 7）在挖掘机、矿山采石机、叉装机、运输汽车及配电房、空压机房都应配备灭火器。

2.4.10 临时排土场

矿山在整个开采过程中，共形成的剥离物为 $552.98 \times 10^4 \text{m}^3$ （ $1454.34 \times 10^4 \text{t}$ ），根据采矿进度计划及矿山的生产规模，矿山年产生最大废石量为 51.12 万 m^3 。依据《河南省自然资源厅办公室关于严格规范超贫磁铁矿等矿产资源开发利用管理有关问题的通知》（豫自然资办发〔2019〕

46 号) 规定: 已设采矿权的矿山在开采过程中, 应对可利用的剥离物或围岩、废石等矿产资源进行综合回收利用, 减少尾矿废石等资源对土地的占压堆放, 减少对生态环境的影响和破坏。矿山开采过程中的剥离物为风化花岗岩, 可以做为建筑用砂及石料的原料综合利用。剥离物通过内乡县公共资源交易平台全部售卖, 企业在内乡县七里平乡朱下组建设有砂石加工场, 年加工废石 30 万 m^3 。同时企业与附近的砂石加工企业签订有废石收购协议, 能够消耗掉本矿山每年产生的剥离物, 因此, 本矿山不设排土场, 矿山生产产生的废石全部外运, 不在矿区内堆存。

2.4.11 基建工程和基建期

按照露天矿山二级矿量的平衡关系, 露天开采的开拓矿量保有年限为 12 个月, 备采矿量的保有年限为 3 个月, 照此要求, 该矿山的开拓矿量应不小于 18 万 m^3 (荒料), 备采矿量不小于 4.5 万 m^3 (荒料)。基建终了形成的饰面用花岗岩开采工作面总长 232m, 平均宽 80m, 可满足矿山二级矿量。

基建内容: 首采面准备, 至首采面开拓道路准备, 开采境界的圈定, 智慧矿山建设等。

基建工程量: 基建期结束前需完成矿区内+920m 标高以上的剥离工作, 形成+940m 终了平台, +930m 终了平台, 在+920m~+910m 台阶上形成饰面用花岗岩+920m 锯切平台和+918.75m 叉装平台, 工作平台长 232m, 宽 80m, 其工程量合约 91733 m^3 。

首采面开拓道路基建终了状态及工程量: 完成矿区东南部边界到+920m 首采面的运输道路的修建, 道路共长 3847m, 工程量合约 228467 m^3 。

智能化矿山建设: 在基建期完成智能化矿山的建设和验收工作。包括中控室建设及智能矿山中控设备设施安装; 智能矿山数据中心、三维可视化智能化管控平台、通信网络建设、三维地质建模及数据库; 环境监测系统; 购置或改造无人驾驶的铲装、运输设备; 电子围栏及越界监控; 双重预防线上信息化平台 PC 端、手机端、大屏端的信息平台建设; 雨量监测、视频监控

系统建设；边坡监测系统；矿山应急广播设置；作业车辆、人员定位系统安装等。

其他项目基建终了状态：a.开采境界的界桩和警戒网设置；b.道路侧排水沟 c.矿区各类警示标志设置等。

上述基建工程所需工期为 18 个月。

(1) 基建工程量及基建期见下表。

矿山基建工程量及基建期

序号	工程名称	单位	数量	主要内容	时间(月)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	前期准备	/	/	人员培训教育,相关协议签订,设备购置或租用等开工准备;	1	■																	
2	道路工程	m	3400	新建矿区东南部边界+700m 标高到+920m 首采面开拓道路;	4		■	■	■	■	■												
3	采掘工程	万 m ³	22.84	+950m 平台施工	10						■	■											
				+940m 平台施工								■	■	■									
				+930m 平台施工									■	■	■	■							
				+920m 平台施工													■	■	■	■			
4	智慧矿山建设	/	若干	智能化矿山建设;	3																		
	及其它	m	1700	道路侧排水沟;																	■	■	■
5	合计				12	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

2.4.12 其它

矿山生产主要机械设备如下表：

矿山设备一览表

表 2-12

序号	设备名称	型号	参数	数量	备注
1	矿山采石机	1400-1900	锯片直径 3.6m, 最大锯切深度 1.55m, 最大功率 120kW。	7 台	矿区遗留 6 台, 另购 1 台。
2	凿岩机	Y18PA	耗气量 1.4m ³ /min。	7 台	
3	空压机	LG-10/8G	排气量为 10m ³ /min, 排气压力为 0.8Mpa, 配套电机功率 55kW。	2 台	利旧
4	金刚石绳锯机	TSY-55Y	电压 380V, 设备总功率 58.75kW, 绳锯速度 0-40m/s。	2 台	
5	荒料叉装机	龙工 CDM855NW	额定载重量 18t。	4 台	矿区遗留 2 台, 另购 2 台。
6	挖掘机	336D 型	斗容 1.6m ³	2 台	利旧。
7	洒水车		4t	1 台	
8	水泵	D25-30×7	流量为 25m ³ /h, 扬程为 210 米, 功率为 30KW。	2 台	1 用 1 备
9	变压器	S ₁₁ -630/10	额定容量 250kVA	1 台	利旧。
		S ₁₁ -400/10	额定容量 400kVA	2 台	利旧。
		S ₁₁ -50/10	额定容量 50kVA	1 台	利旧。
10	平板汽车		载重 50t	5 辆 (4 用 1 备)	根据需要租赁社会车辆
11	自卸汽车		载重 50t	10 辆 (9 用 1 备)	

(2) 劳动定员

设计矿山单班生产，人员编制以生产规模为依据，严格控制人员，按各岗位实际所需人员并考虑法定节假日在籍人员系数进行人员编制，不考虑了调休人员。

公司配备地质（测量）、采矿、机电技术人员及注册安全工程师各一

名，为矿区服务，有关人员配备详细情况见下表。

全矿职工定员总计为 44 人，其中生产工人 33 人，管理和其它人员 11 人。

矿山劳动定员

表 2-13

序号	工种名称	人数	备注
1	锯切工	7	
2	凿岩、分离工	5	
3	空压机工	1	
4	叉装机司机	4	
5	挖掘机司机	2	
6	洒水车司机	1	
7	水泵工	1	
8	低压电工	2	
9	焊接与热切割工	2	
10	安全检查工	1	
11	调度工	1	
12	监控值班员	1	
13	地质（测量）、采矿、机电技术人员及注册安全工程师各一名	5	
14	专职安全生产管理人员	2	
15	矿山管理人员	4	
16	其他人员	5	
17	合计	44	

（3）投资估算

该建设项目主要建设内容包括露天采场以及与之配套的公用辅助工程、总图运输工程和行政生活设施。投资估算范围为实现上述产能所需的建设投资、建设期利息和流动资金，建设投资包括建筑工程费、设备购置费和安装工程费，以及工程建设其它费用、预备费用。矿山出让权益金按可采荒料每立方米 20.5 元计算为：初步估算权益金约 9000 万元，固定资产投资总额为 5000 万元，其中采场工程 3000 万元，房屋建筑物 500 万元，设备 1000 万元，其他费用 500 万元（不含预备费、铺底流动资金），矿山总投资计 14000 万元。年生产荒料 18 万立方米，年获净利润 1614.60 万元，投资回收期约 8.67 年。

本项目的的主要经济技术指标见表 2-14。

表 2-14 主要技术经济指标表

序号	名 称	单 位	指 标 值	备 注
1	矿床类型：成因类型		岩浆岩	
2	矿(岩)体形态产状			
3	矿区查明保有的资源储量	万 m ³	探明,118.51, 控制, 378.87, 推断 126.99	荒料量
4	可开发的资源储量	万 m ³	452.42	荒料量
5	可采储量	万 m ³	429.80	荒料量
6	设计开采规模	万 m ³	18	荒料量
7	设计服务年限	a	23.4	不含基建期
8	开采方式		露天开采	
9	采剥工艺		剥离、切割、分离、吊装	
10	成品荒料产品年产量	万 m ³	18	
11	工作制度	d/班h	250/1/8	
12	基建期	月	18	
13	劳动定员	人	44	
14	总投资	万元	14000	
15	销售价格	元/ m ³	400	荒料
16	运营期年销售收入	万元	7200	年均
17	年成本	万元	3960	年均
18	年销售税金及附加	万元	1087.20	内含资源税
19	运营期年利润总额	万元	2152.80	年均
20	运营期年税后利润	万元	1614.60	年均
21	年所得税额	万元	538.20	年均
22	投资利税率	%	11.53	
23	投资回收期(税后)	年	8.67	

2.5 对《可行性研究报告》评述

《可行性研究报告》设计该建设项目采用公路开拓，汽车运输，露天台阶式开采，采用机械锯切开采工艺，设定了矿山采场构成要素，确定了矿山开采顺序及首采段，对矿山设备进行了选型，符合矿山的实际情况，在下一步设计时可以遵循，《可行性研究报告》符合设计阶段的要求，可以做为安全预评价的依据，尚存在以下不足之处，下一步设计时可以遵循给予完善，主要存在的问题有：

- (1) 《可行性研究报告》对矿山安全管理的要求较少；
- (2) 《可行性研究报告》未对矿区边坡稳定性进行论证。

（3）《可行性研究报告》未对矿山双重预防、应急救援、隐蔽致灾因素普查等内容进行说明。

综上所述，该《可行性研究报告》由于受设计阶段和设计侧重点的限制，其内容深度不能全面满足指导建设项目进行建设和生产，对《可行性研究报告》中存在的问题，分别在以下单元中分别提出，在此不作赘述。

3. 定性定量评价

根据该矿山的特点，并综合考虑该项目的周边环境、生产所用设备、作业场所中主要危险有害因素、作业场所危险因素防治、企业安全管理等，具体划分如下评价单元：总平面布置、开拓运输、采剥、矿山供配电设施、防排水与防灭火、安全管理、重大危险源辨识等 7 个单元。

依据被评价对象及评价单元的划分特点，遵循充分性、适应性、系统性、针对性和合理性的原则，根据安全预评价的目的和要求，确定本次安全预评价采用的方法有：预先危险性分析（PHA）、理论计算校核、类比分析法、安全检查表法等方法。

3.1 总平面布置单元

3.1.1 危险有害因素辨识

工业场地等地面建筑位置过低有可能导致水淹；机修仓库等处存在火源和可燃物，若管理不善可能导致火灾；矿山开采危险性较大，若无关人员误入矿区，有可能造成跌落、物体打击等伤害；房屋、建筑等距离开采境界较近可能造成坍塌等伤害。此外，矿山开采、运输产生的噪声、粉尘等也会对周边造成危害。

3.1.2 总平面布置及周边环境安全检查表分析

根据《可研》总平面布置设计情况及矿山现状，运用安全检查表法，对矿山总平面布置及周边环境进行分析评价，对存在的问题提出安全对策措施及建议（详见表 3.1-1）。

表 3.1-1 总平面布置和周边环境安全检查表

序号	检查项目及安全要求	评价依据	《可研》设计情况	评价结论
1	矿山企业的办公区、生活区、工业场地、地面建筑等，不应设在危崖、塌陷区、崩落区，不应设在受尘毒、污风影响区域内，不应受洪水、泥石流、爆破威胁。	GB16423-2020 《金属非金属矿山安全规程》第 4.6.1 条	矿山办公室、生产水池建设在矿区北部 290m 外。不在危崖、塌陷区、崩落区，不受设在受尘毒、污风影响区域	符合要求

序号	检查项目及安全要求	评价依据	《可研》设计情况	评价结论
			内,不受洪水、泥石流、爆破威胁。	
2	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。	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020 第 5.1.8 条	矿区内遗留两个老采坑,已提出设置护栏及标志的要求。	符合要求
3	道路应根据交通、消防和采区的要求合理布置,危险场所为环形、路面宽度按交通密度及 安全因素确定,保证消防、急救车辆畅通。	GB50016-2014 《 建 筑 设 计 防 火 规 范 》 (2018 年 版)	矿区内道路布置较合理。	符合要求
4	排土场不应给采矿场、工业场地、居民区、铁路、公路和其 他设施造成安全隐患。	GB16423-2020 《 金 属 非 金 属 矿 山 安 全 规 程 》 第 5.5.1.2 条	矿区内的剥离物综合利用,矿区内不设置排土场。	符合要求
5	地下开采转为露天开采时,应确定全部地下工程和矿柱的位 置并绘制在矿山平、剖面对照 图上;开采前应处理对露天开 采安全有威胁的地下工程和采空区,不能处理的,应采取安 全措施并在开采过程中处理。	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020 第5.1.3 条	矿区在以往历史上未有地下采矿 活动,不存在老窿、老井、采空区,也没有喀斯特地形 矿区不具备地面塌陷的发生条件。	符合要求
6	下列区域内不得设置有人值守的建构筑物:受露天爆破威 胁区域;储存爆破器材的危险 区域;矿山防洪区域;受岩体 变形、塌陷、滑坡、泥石流等 地质灾害影响区域。	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020 第5.1.5 条	矿山开采采用机械开 采,在矿山防洪区域及其他地质灾害影响区 域内未设置人员值守的建构筑物。	符合要求

3.1.3 预先危险性分析

针对本项目的工业场地及设施,运用预先危险性分析法,对矿区总平面布置及周边环境方面可能发生事故的危险部位、危险因素、产生的原因或触发条件、事故后果、危险等级进行分析和预测,并提出相应的安全要求和对策措施(详见表 3.1-2)。

表 3.1-2 总平面布置及周边环境预先危险性分析表

序号	危险因素	危险部位	产生原因或触发条件	事故后果	危险等级	安全要求或对策措施
1	设施位置	各类设施	设施位置过低;采坑较低,	设施毁坏、人员	III	1、矿山企业的办公区、生活区、工业场

	存在水淹危险		地表水、降雨等聚积；防水设施不完善；民采废井、老窿充水未及时处理	伤亡		地、地面建筑等，不应设在危崖、塌陷区、崩落区，不应设在受尘毒、污风影响区域内，不应受洪水、泥石流、爆破威胁； 2、建立完善的地表防水设施，进行有效排水； 3、加强对区内是否存在民采废井、老窿的调查。 4、建议进行隐蔽至灾因素普查工作。
2	塌陷变形滑坡	工业场地设施、地面设施	工业场地布置位置不当，受到不良地质条件影响。	导致工业场地建筑物的毁坏财产损失甚至人员伤亡。	IV	1、矿山企业的办公区、生活区、工业场地、地面建筑等，不应设在危崖、塌陷区、崩落区，不应设在受尘毒、污风影响区域内，不应受洪水、泥石流、爆破威胁；凡有人通过或工作的地点，建筑物均应设置安全进出口，并保持畅通。
3	火灾	办公室、机修仓库及其他	有火源和可燃物；管理不善。	财产损失、人员伤亡	III	1、矿山建构筑物应建立消防设施，设置消防器材； 2、废弃的油料、棉纱和易燃物应妥善保管； 3、防护用品仓库、氢和乙炔瓶库等重要场所，应建立防火制度，采取防火、防爆措施，备足消防器材； 4、机修仓库和居住区远离配电设施，避免电气火灾。 5、对有火灾危险设施、物质进行隔离或保护。 6、工业场地建筑物之间按要求建立消防通道。结合生活供水管道设计地面消防水管系统。 7、加强管理，建立防火制度，采取防火措施，备足消防器材。
4	粉尘噪声	采场运输道路	爆破作业、挖掘机铲装、破碎锤作业、车辆运输	呼吸道疾病尘肺病，耳鸣耳聋听觉减退甚至丧失	II	1、操作人员佩戴口罩、耳塞，加强保护。 2、缩短接尘、接噪时间，合理安排工作时间。 3、加强职业危害检测和体检，发现不适立刻调离岗位。

3.1.4 矿山开采和周边环境的相互影响分析

据现场实地查勘和了解，该建设项目地处中低山区，矿区内植被较发育，矿区四周为荒山。矿区不在风景区和保护区内、周边无军事设施，矿区外 300m 范围内没有相邻矿山。矿区在以往历史上未有地下采矿活动，不存在老窿、老井、采空区，也没有岩溶地貌，矿区不具备地面塌陷的发生条件。矿山采用机械开采，不进行爆破作业，对周边人员和设施安全影

响较小。

总之，矿区周边环境良好，矿山的开采对周边环境影响较小。

3.1.5 存在问题及安全对策措施

下一步建设生产过程中应严格按照批准的坐标拐点设置采矿证边界和禁采区边界安全围栏，悬挂醒目的“矿区边界”、“禁采区”标志。严禁越界开采。

3.1.6 单元评价小结

在下一步设计在采取《可研》及本报告给出的安全对策措施和建议后，矿山开采与周边环境的相互影响在可接受范围内，只要严格按设计施工、生产，并加强日常安全管理，危险、有害因素就能够降低到可接受的程度。

3.2 开拓运输单元

3.2.1 危险有害因素辨识

矿山采用公路开拓、汽车运输，在开采过程中若道路布线不合理、转弯半径不足、纵坡过陡、未设置车挡、警示标志缺失、违章驾驶等均有可能导致车辆伤害；安全平台、运输平台宽度不足，超挖坡底等亦有可能导致滑坡、坍塌；此外，开拓运输系统也存在物体打击、高处坠落、机械伤害、噪声、粉尘等危险有害因素。

3.2.2 开拓运输安全检查表分析

表 3.2-1 开拓运输单元安全检查表

序号	检查项目及安全要求	评价依据	《可研》设计情况	评价结论
1	不应用自卸汽车运载易燃、易爆物品。	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020 第5.4.2.1条	矿区开采不进行爆破作业。	符合要求
2	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	《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020 第5.4.2.4条	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、	符合要求

	车墙等安全设施及醒目的警示标志。			挡车墙等安全设施及醒目的警示标志。	
3	汽车运行应遵守下列规定： ——驾驶室外禁止乘人； ——运行时不升降车斗； ——不采用溜车方式发动车辆； ——不空挡滑行； ——不弯道超车； ——下坡车速不超过25 km/h； ——不在主运输道路和坡道上停车； ——不在供电线路下停车； ——拖挂车辆行驶时采取可靠的安全措施，并有专人指挥； ——通过道口之前驾驶员减速瞭望，确认安全后再通过； ——不超载运行。		《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020 第5.4.2.6条	汽车运行应遵守下列规定： 驾驶室外禁止乘人；运行时不升降车斗；不采用溜车方式发动车辆；不空挡滑行；不弯道超车；下坡车速不超过20 km/h；不在主运输道路和坡道上停车；通过道口之前驾驶员减速瞭望，确认安全后再通过；不超载运行。	符合要求
4	现场检修车辆时，应采取可靠的安全措施。		《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020 第5.4.2.7条	无相关安全要求。	不符合要求
5	雾霾或烟尘影响能见度时，应开启警示灯，靠右侧减速行驶，前后车间距应不小于30m，视距不足30m时，应靠右停车。冰雪或多雨季节，道路湿滑时，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。		《金属非金属矿山安全规程》 GB16423-2020 第5.4.2.9条	雾霾或烟尘影响能见度时，应开启警示灯，靠右侧减速行驶，前后车间距应不小于30m，视距不足30m时，应靠右停车。冰雪或多雨季节，道路湿滑时，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。	符合要求
6	三级道路参数	单车道路面宽 $\geq 3.5\text{m}$	《厂矿道路设计规范》GBJ22—1987	设计路面宽4.5m。	符合规范
7		最大纵坡度 $\leq 9\%$,		设计最大纵坡度9%。	符合规范
8		最大纵坡长度 $\leq 200\text{m}$		设计最大纵坡长度150m。	符合规范

9		停车视距 $\geq 20\text{m}$		设计线路最短停车视距20m。	符合规范
10		会车视距 $\geq 40\text{m}$		设计最短会车视距40m。	符合规范

3.2.3 预先危险性分析

结合《可研》中设计内容，运用预先危险性分析的评价方法，对开拓运输可能发生事故的危险部位、危险因素、产生原因或触发条件、事故后果及危险等级进行分析和预测，并提出安全要求和对策措施。预先危险性分析见表 3.2-2。

表 3.2-2 开拓运输预先危险性分析表

序号	危险因素	危险部位	产生原因或触发条件	事故后果	危险等级	安全要求或对策措施
1	滑坡坍塌	作业平台及边坡	因采场构成要素确定不合适导致滑坡、坍塌	设施毁坏，人员伤亡，甚至群死、群伤	IV	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。 2、采场运输道路以及供电、通信线路均应设置在稳定区域内。 3、露天边坡应符合设计要求，保证边坡整体的安全稳。 4、邻近最终边坡作业应遵守下列规定： ——保持台阶的安全坡面角，不应超挖坡底。 5、遇有下列情况时，应采取有效的安全措施： ——岩层内倾于采场，且设计边坡角大于岩层倾角； ——有多组节理、裂隙空间组合结构面内倾于采场； ——有较大软弱结构面切割边坡； ——构成不稳定的潜在滑坡体的边坡。 6、边坡浮石清除完毕之前不应在边坡底部作业；人员和设备不应在边坡底部停留。 7、矿山应建立健全边坡安全管理和检查制度。每5年至少进行1次边坡稳定性分析。现状高度100米及以上的边坡，应当每年进行一次边坡稳定性分析。 8、露天采场工作边坡应每季度检查1次，运输或者行人的非工作边坡每半年检查1次；边坡出现滑坡或者坍塌迹象时，应立

						即停止受影响区域的生产作业，撤出相关人员和设备，采取安全措施。 9、矿山应制定针对边坡滑塌事故的应急预案。 10、单车道的路面宽度，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。 11、发现悬浮岩块或崩塌征兆时，应立即停止铲装作业，并将设备转移至安全地带。
2	车辆伤害	车辆运输作业、运输道路	人员未经培训持证上岗；没有符合安全要求的防护措施以及警示标志；车辆管理不严格。 矿山道路设计不合理，或道路防护措施不到位；运输道路排水设施堵塞或缺失。	车辆损坏，人员伤亡，道路被水冲毁	III	1、自卸汽车装载应遵守如下规定： ——停在铲装设备回转范围0.5m以外； ——驾驶员不离开驾驶室，不将身体任何部位伸出驾驶室外； ——不在装载时检查、维护车辆。 2、铲装设备工作前应发出警告信号，无关人员应远离设备。 3、铲装设备工作应遵守下列规定： ——悬臂和铲斗及工作面附近不应有人员停留； ——铲斗不应从车辆驾驶室上方通过； ——人员不应在司机室踏板上或有落石危险的地方停留； ——不应调整电铲起重臂。 5、多台铲装设备在同一平台上作业时，铲装设备间距应符合下列规定：汽车运输：不小于设备最大工作半径的3倍，且不小于50m。 6、上、下台阶同时作业时，上部台阶的铲装设备应超前下部台阶铲装设备；超前距离不小于铲装设备最大工作半径的3倍，且不小于50m。 7、吊装时铲斗不应压、碰运输设备；铲斗卸载时，铲斗下沿与运输设备上沿高差不大于0.5m；不应用铲斗处理车箱粘结物。 8、铲装设备行走应遵守下列规定： ——应在作业平台的稳定范围内行走； ——上、下坡时铲斗应下放并与地面保持适当距离。 9、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。 10、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。 11、自卸汽车驾驶室外平台、脚踏板及斗车不应载人。 13、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。 12、自卸汽车进入工作面装车，应停在挖掘机尾部回转范围 0.5m 以外，防止挖掘机回转撞坏车辆。汽车在靠近边坡或危险路面行驶时，应谨慎通过，防止崩塌事故发生。 13、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，司机不应离开；应使用停车制动，并采取安全措施。 14、装车时，不应检查、维护车辆；驾驶员不应离开驾驶室，不应将头和手臂伸出驾驶室外。 15、矿山道路应设置必要的边沟、截水沟、排水沟等路基排水设施，边沟、截水沟应在适当地点设置出水口或排水沟排水。 16、三级露天矿山道路最大纵坡不应大于 9%，纵坡限制坡长小于 200m。急弯、陡坡、危险地段应有警示标志。 18、错车道宜设在纵坡不大于 4% 的路段。任意相邻两个错车道间应能互相通视，其间距不宜大于 300m。 19、露天矿山道路在圆曲线和竖曲线处的停车视距三级道路不小于 30m，会车视距不小于 60m。 20、露天矿山道路宜采用较大的圆曲线半径，当受其他条件限制时，三级道路的最小圆曲线半径应不小于 25m。 21、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；拖挂其它车辆时，应采取有效的安全措施，并有专人指挥。 22、山坡填方的弯道和坡度较大的填方地段及高堤路基端外侧应设置护栏、挡车墙。
3	物体打击	露天采场各台阶及设备顶棚	采场边坡安全平台过窄或无平台；作业人员无防护或防护不到位；浮石掉落伤人；破碎锤作业。	人员伤亡，严重时死亡，或设施毁坏	III 1、露天采场应设安全平台和清扫平台。人工清扫平台宽度不小于 6m，机械清扫平台宽度应满足设备要求且不小于 8m。 2、工作面发现悬浮大块矿岩时，应及时处理，处理时应采取相应安全措施。 3、非工作阶段的最终坡面角和最小工作平台的宽度，应在设计中规定。 4、每个阶段采掘结束，均应及时清理平台上的疏松岩石和坡面上的浮石；并组织有关部门验收。 5、边坡浮石清除完毕之前不应在边坡底部作业；人员和设备不应在边坡底部停留。

4	高处坠落	采场边坡及台阶	作业人员无防护或防护不到位；作业环境不良。	人员伤亡，甚至死亡	III	1、吊装设备行走应遵守下列规定： ——应在作业平台的稳定范围内行走； ——上、下坡时铲斗应下放并与地面保持适当距离。 2、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。 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。 4、现场检修车辆时，应采取可靠的安全措施。 5、雾霾或烟尘影响能见度时，应开启警示灯，靠右侧减速行驶，前后车间距应不小于 30m，视距不足 30m 时，应靠右停车。冰雪或多雨季节，道路湿滑时，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。 6、高处作业时，严禁抛掷物件。 7、距坠落基准面 2m 及 2m 以上、有人员坠落危险的作业场所应设安全网等防护设施，作业人员应佩戴安全带。有六级以上强风时，不应进行高处作业和露天起重作业。 8、在距地面高度超过 2m 或者坡度超过 30 度的坡面上作业时，作业现场应有可靠保护，作业人员应使用安全绳或安全带。安全绳应拴在牢固地点，多人不应同时使用一条安全绳。 9、任何人不应酒后进入矿山作业场所；受酒精或麻醉剂影响的人员不应从事露天作业。不应将酒类饮料和麻醉剂带入作业场所（医疗用麻醉剂除外）。 10、规定凡疲劳及患有登高禁忌症（精神病、癫痫病、高血压、心脏病等）的人不应参加高处作业。 11、建立高处作业安全管理制度。制定个人防护制度，正确使用防护用品。 12、加强业务技能学习，提高参加高处作业人员的业务技能，增强安全生产工作的经验。
5	机械伤害	吊装作业	铲运环境不佳	人员伤亡，甚至死亡	II	1、吊装工作开始前应确认作业环境安全。 2、吊装设备工作前应发出警告信号，无关人员应远离设备。 3、吊装设备工作时其平衡装置与台阶坡底的水平距离不小于 1m。
5	噪声粉尘	运输及铲	工作场所未采取有效合	矽肺、粉尘危	II	1、采用低压噪声设备。 2、驾驶室密封。

		装作业场地	理的防护措施；作业人员未配备有效的个体防护用品。	害、噪声危害		3、汽车运输的道路，应采取防尘措施。 4、为防止铲装过程中产生的粉尘对作业人员的危害，在铲装当中采用湿式作业，矿山应配备洒水车等设备，在铲装点周围采用降尘措施。 5、不应采用没有捕尘装置的干式穿孔设备。
--	--	-------	--------------------------	--------	--	---

3.2.4 符合性评价

《可研》设计矿区采用公路开拓、汽车运输方案，自上而下分台阶开采，台阶高度 10m，设计采用三级露天矿山道路；单车道，三级道路，路面宽 4.5m。

《可研》选取的开拓运输方案合理，相关参数基本符合《金属非金属矿山安全规程》及《厂矿道路设计规范》的要求，但设计不够详细，《可研》对矿山车辆数量进行了计算，建议下一步安全设施设计时，根据矿山年采剥能力、车辆载重、运输距离等参数，详细对矿山车辆数量进行校核。

3.2.5 安全对策措施

(1) 下一步安全设施设计时，对矿山道路行车速度、路面宽度、平曲线最小半径、线路最短停车视距、最短会车视距、曲线处设计行车时速、是否设置超高横坡和错车道、道路最大纵坡、限制坡长、竖曲线最小半径设计、竖曲线最小长度、缓和坡段长度坡度、路肩宽度、路基宽度以及路面设计等进行详细设计。

(2) 《可研》对矿山车辆数量进行了计算，建议下一步安全设施设计时，根据矿山年采剥能力、车辆载重、运输距离等参数，详细对矿山车辆数量进行校核。

(3) 为确保运输作业的安全，应在急转弯，陡坡路段设置安全警示标志和限速标志。

(4) 加强对现场运输车辆的监督，严禁超载、超速行驶。

(5) 按要求设置护栏、挡车墙，定期检查车辆的警示灯等安全设施。

3.2.6 单元评价小结

矿山企业下一步只要严格按设计施工、生产，在采取《可研》及本报告给出的安全对策措施，并加强日常安全管理，危险、有害因素就能够降低和控制到可接受程度。

3.3 采矿单元

本单位分为开采方法和采场构成要素子单元、锯切分离作业单元、叉装单元。

3.3.1 开采方法和采场构成要素子单元

3.3.1.2 危险有害因素辨识

边坡坍塌、滑坡：开采工艺不合理可能引起边坡破坏，采场边坡具有高势能，开采时会破坏岩体内部的初始应力平衡，边坡稳定不仅受人为因素影响，而且受降雨、震动、矿岩性能的影响。

机械伤害：矿山开采机械化程度较高，主要采用挖掘机、装载机、矿山锯石机、绳锯等进行作业，这些设备在使用过程中可能因设备缺陷或误操作、防护不全等原因而造成碰撞、剪切、卷入、绞、碾压等机械伤害事故。

物体打击：因安全管理不善、安全教育不足、思想麻痹、作业人员精力不集中、违章作业，或露天开采方式不当，或其它物体落下打击下部人员，会造成人身伤亡事故。另外，在采场作业现场，对高处的机械设备进行检修作业时，人员有可能被意外坠落的工具及其它物体击中，铲装运输过程中，因装车过满，矿石坠落时可能造成物体打击伤害。

高处坠落：工人在台阶上部及其它高于坠落基准面 2m 的地方作业，如果疏于防范，易发生高处坠落事故。在采场上部检查、观察边坡情况，或进行除险作业时都有可能因防护设施不全，不使用个体防护用品，违章作业或行为不慎而导致高处坠落伤害。

起重伤害：荒料吊装是生产工艺中一个重要的环节，在吊装过程中，

如果在作业区中有人滞留，在发生因超重吊装时，均有可能造成起重伤害事故。起重伤害是该矿最主要的危害因素之一，是日常管理中的重点，必须制定严格的作业规程，并做好设备维护保养工作，确保吊装安全。

触电(含雷击)：该矿采用 380v 生产电源及采用 220v 办公、生活区的照明用电等。造成触电事故的原因较多，主要是电气安全管理要求不严、电气设备缺乏维护、操作不当造成安全性能不好、防护设施不全，配电线路老化；电气开关、熔断器、照明器具、电机等均有可能因违规从事电气作业、误操作、防护不当等。触电伤害是由电能的意外释放造成的，会引起压迫感、打击感、痉挛、疼痛、呼吸困难、血压异常、昏迷、心律不齐等，严重时会引起窒息、心室颤动而导致死亡。触电是一般较常见、较严重的危险因素，须对触电予以足够重视，做好日常防范工作，尤其应做好夏季触电事故高发期事故隐患的检查。

此外，铲装作业和破碎锤破碎作业过程中亦存在粉尘、噪声、振动等有害因素。

3.3.2.1 开采方法和采场单元安全检查表分析

表 3.3-1 开采方法和采场构成要素子单元安全检查表

序号	检查项目及安全要求	评价依据	《可研》设计情况	评价结论
1	装饰石材矿山的开采应优先采用机械锯切法。使用爆破方法时，应采用控制爆破方法。	《装饰石材矿山露天开采工程设计规范》 GB50970-2014 第 5.1.4 条	开采饰面用花岗岩，采用机械锯切法开采。	符合要求
2	装饰石材矿山露天开采顺序应由上而下分台阶开采，并应遵循“采剥并举，剥离先行”的原则。	《装饰石材矿山露天开采工程设计规范》 GB50970-2014 第5.1.2条	设计采用由上而下分台阶开采，并应遵循“采剥并举，剥离先行”的原则。	符合要求
3	采用公路开拓运输时，露天采场的最小底宽不应小于40m	《装饰石材矿山露天开采工程设计规范》 GB50970-2014 第5.2.1条	矿山采用公路开拓运输时，露天采场的最小底宽40m。	符合要求

4	安全平台宽度应大于3m，清扫平台不宜小于6m	《装饰石材矿山露天开采工程设计规范》 GB50970-2014 第5.2.2条	设计矿山安全平台宽度应4m，清扫平台6m.	符合要求
5	最终台阶的高度不应大于20m。	《装饰石材矿山露天开采工程设计规范》 GB50970-2014 第5.2.2条	设计矿山分台阶高度1.25m，8个分台阶并段为一个台阶，并段后台阶高度10m。	符合要求
6	矿山圆盘锯石机时开采台阶高度为0.7-2m。	《装饰石材矿山露天开采工程设计规范》 GB50970-2014 第5.4.2条	矿山圆盘锯石机时开采台阶设计为1.25m。	符合要求
7	矿山圆盘锯石机开采单机设备的最小工作线长度30。	《装饰石材矿山露天开采工程设计规范》 GB50970-2014 第5.4.4条	设计最小工作线长度40。	符合要求

3.3.1.2 预先危险性分析

本单元采用预先危险性分析法进行评价。依据国家有关法律、法规、规程规定，针对该项目实际和现场状况，依靠评价人员的专业知识，实践经验和判断分析问题的能力，运用预先危险性分析法，分别对该建设项目的开采方法及采场构成要素进行安全评价，做出科学的评价结论。

表 3.3-2 采场构成要素及采矿方法预先危险性分析表

序号	事故类型	危险部位	事故原因或触发条件	事故后果	危险等级	安全要求或对策措施
1	滑坡坍塌	工作台阶及最终边坡	1、因开采方式不合理。 2、开采过程中有掏采现象。 3、工作台阶过高或坡面角过大，使边坡岩体失稳而造成滑坡、坍塌、物体打击等伤害。 4、因开采技术参数和开采程序错误而导致坍塌、滑坡事故。	工程设施损坏及人员伤亡	III	1、露天开采必须自上而下、台阶式开采。 2、选择并控制合理的开采高度。严格按照设计要求设置平台宽度和台阶坡面角，确定合适的边坡形式。 3、选用合理的开采方式和推进方向。

2	物体打击	开采过程	上部风化花岗岩边坡有浮石；人员违章作业，设备设计缺陷。	人员损伤	II	制定操作规程，杜绝违章作业。 加强个体防护，采场作业人员必须佩带安全帽。
3	高处坠落	台阶	1、台阶过高； 2、个体防护缺失。	人员损伤	II	1、台阶，安全平台必须符合安全要求。 2、个体劳动防护措施必须健全，安全绳必须按要求佩戴。
4	滑坡、坍塌、高处坠落、物体打击等	工作边坡	因边坡设计参数不合理或未严格按照边坡设计要求进行施工或施工不合理使边坡岩体失稳而造成滑坡、坍塌、高处坠落、物体打击等伤害。	人员伤亡，设备损坏	III	1、严格按设计的边坡参数进行施工； 2、临近最终边坡的采矿作业，必须按设计确定的宽度预留安全，要保持阶段的安全坡面角，不得超挖坡底。

3.3.1.3 采场边坡稳定性分析

(1) 影响边坡稳定性的因素分析

露天矿边坡是露天采矿工程活动所形成的一种特殊结构物。影响露天矿边坡稳定性的因素繁多，估计各种因素的影响程度是一个很复杂的问题。这些因素可分为两类：A、岩石的矿物组成、岩体中的地质结构面（如层面、断层、节理、片理等的性质和产状）和构造应力，它们是边坡岩体自身所固有的，是影响边坡稳定性的内因。B、水文地质条件、采矿工程活动、风化等，为岩体所处的环境条件，是影响边坡稳定性的外因。

1) 重力

岩体的自重应力是引起边坡滑动的最基本因素，是构成下滑因素及抗滑因素的最重要的体积力，主要反映在对不同岩体容重的取值。

2) 弱层的影响

弱层与边坡面的位置关系对边坡的稳定性起控制作用，在露天矿中常遇到的软弱夹层有粘土层、泥岩层、页岩层等。这些软弱夹层岩石颗粒胶

结性能很差，所含粘土矿物成分主要是蒙脱石，层理发育，吸水后体积膨胀，呈塑性状态，干燥后收缩，呈固态，易产生裂缝。在地下水的浸泡下，强度降低，坡体易沿弱化夹层滑出。矿区内小规模断层的产状影也会响边坡的稳定性。勘查资料表明内乡县七里坪乡韭菜山饰面用花岗岩矿边坡内无断层，也没有膨胀性矿物，因此，本区域受弱层的影响可能性小。

3)地下水作用

稳定性计算中，采用 Darcy 定律和二次抛物线降深曲线的假设确定边坡浸润面位置，然后参与计算。

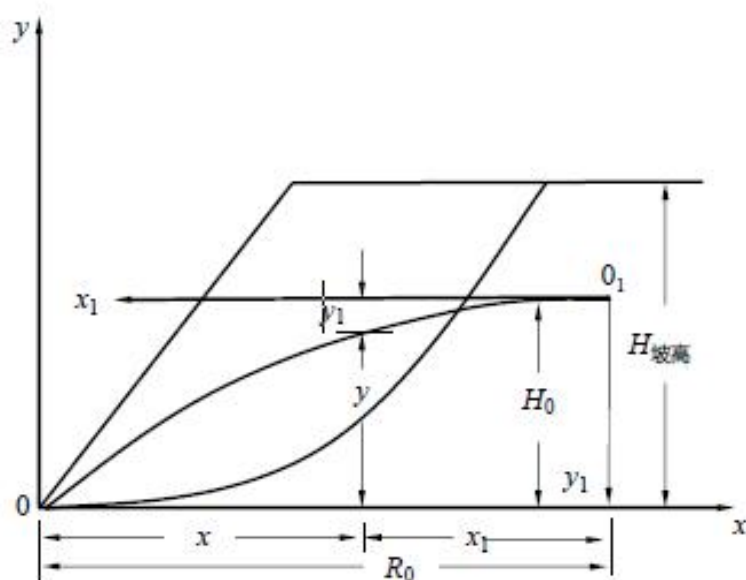


图 3.3-1 浸润面计算图

在 XO_1Y_1 坐标系中，假定：

$$y_1 = ax_1^2 \quad (4-2)$$

$$y = H_0 / R_0^2 \quad (4-3)$$

式中： H_0 —地下水稳定水位相对 x 轴高程；

R_0 —地下水的影响半径。

而在 XOY 坐标系中：

$$y = H_0 - y_1 \quad (4-4)$$

$$x = R_0 - x_1 \quad (4-5)$$

把式（4-3）、（4-4）、（4-5）代入（4-6）式中，得：

$$y = H_0 - a(R_0 - x)^2 \quad (4-6)$$

对内乡县七里坪乡韭菜山饰面用花岗岩矿采场边坡开展了全面的水文地质调查工作，收集了边坡台阶上的渗水点和出水点。矿山水文地质条件简单，矿体最低开采标高+750m，矿区总体地势中北高，东、南、西三面低，矿区最低侵蚀基准面位于矿区西南部沟谷中，标高+495m，地表迳流条件较好，有利于大气降水的排泄。矿体最低开采标高+750m 位于当地最低侵蚀基准面（+495m）以上。地形条件有利于自然排水，区内无地表水体，大气降水对矿床开采影响不大。基岩裂隙含水层，因其富水性较差，随季节性变化大，旱季水量更小，甚至无水，且隔水层多而厚，对矿床开采影响不大。地表风化层花岗岩地下水富水性较好，受下部未风化花岗岩隔水层的影响，对矿床开采影响不大。因此边坡稳定性分析中，不考虑地下水对边坡的影响。

4) 地震力

按《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2024 年版），场地覆盖层厚度大于 5.0m，综合判定建筑场地类别为 II 类，本场地为建筑抗震一般地段。

抗震设防类别：按《建筑抗震设防分类标准》GB50223-2008 的有关条文，该露天采场边坡工程抗震设防类别为标准设防类，即丙类。应按照本地区抗震设防烈度确定其抗震措施及地震作用，即按 6 度确定其抗震措施和地震作用。

按国家标准《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2024 年版）附录 A.0.16 条和《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），内乡县场地抗

震设防烈度为Ⅶ度，设计地震分组为第一组，设计基本地震加速度值为0.10g，建筑场地的设计特征周期为0.35s。稳定性计算时应按不低于本地区抗震设防烈度确定抗震措施。

根据《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014），抗震稳定性计算时，各条块的地震惯性力应按下列式计算：

$$F_i = \alpha \cdot \xi \cdot \beta_i \cdot W / g$$

式中： F_i —第*i*条块得水平地震惯性力（kN）；

α —设计地震加速度（m/s²），对设计烈度为6、7、8、9度时，分别应取0.05g、0.1g、0.2g（0.3g）和0.4g；

ξ —地震作用的效应折减系数，除另有规定外取 $\xi=0.25$ ；

β_i —第*i*条块的动态分布系数，可取1；

W_i —第*i*条块的重量；

$\alpha \cdot \xi \cdot \beta_i / g$ —合称为设计地震加速度参数。

通过计算可得：按当地震烈度为Ⅶ度时， $\alpha \cdot \xi \cdot \beta_i / g = 0.025$ ，对于垂直设计地震加速度参数可以采用水平设计地震加速度参数的2/3，为0.017。

5) 爆破振动

爆破振动速度作为爆破安全工程中常用的监测参数以及安全控制量，其值的预测和规定对爆破工程的施工和安全控制具有重要意义，特别是对爆破振动影响下建构建筑物的安全监测和评价。

内乡县七里坪乡韭菜山饰面用花岗岩矿为型材开采矿山，不涉及爆破作业，故本次边坡稳定性分析不涉及爆破振动。

(2) 边坡稳定性计算

1) 露天采场边坡参数

采场边坡构成要素如下：

终了台阶高度：10m；

工作台阶高度：1.25m；

工作台阶坡面角： 90° ；

终了台阶坡面角： 75° ；

安全平台宽度：4m；

清扫平台宽度：6m；

最小工作平台宽度：30m。

2) 边坡划分与评价选取

①边坡选取

全矿共圈定露天采场一个，采场地表境界尺寸为：上口尺寸（长×宽）： $(741\sim 400)\text{ m}\times(510\sim 222)\text{ m}$ ；坑底尺寸（长×宽）： $(562\sim 400)\text{ m}\times(510\sim 222)\text{ m}$ 。

露天采场开采终了边坡最高标高为+946m，最低开采标高为+750m，矿区终了形成+940m平台、+930m平台、+920m平台、+910m平台、+900m平台、+890m平台、+880m平台、+870m平台、+860m平台、+850m平台、+840m平台、+830m平台、+820m平台、+810m平台、+800m平台、+790m平台、+780m平台、+770m平台、+760m平台、+750m平台。其中+930m平台、+900m平台、+870m平台、+840m平台、+810m平台、+780m平台为清扫平台，其余均为安全平台。

矿体呈块状分布，矿体南北长约750m，东西宽约200~550m，分布面积 0.31 km^2 ，赋存标高+750m~+956m；矿体埋深0~52.5m，铅垂厚度2.7~160.30m，从北至南逐渐变薄，最大厚度160.30m。

采场终了最高边帮为北部边帮，高196m。边坡最高处终了边坡角为 54° 。从露天采场的边坡坡向看，北部边坡的岩层为坚硬的二长花岗岩，岩层倾向对边坡稳定是有利的。

按照边坡走向与边坡高度选取1个具有代表性的未来边坡进行评价，评价边坡编号为纵3线，为岩质边坡，分布图详见图3.3-2。

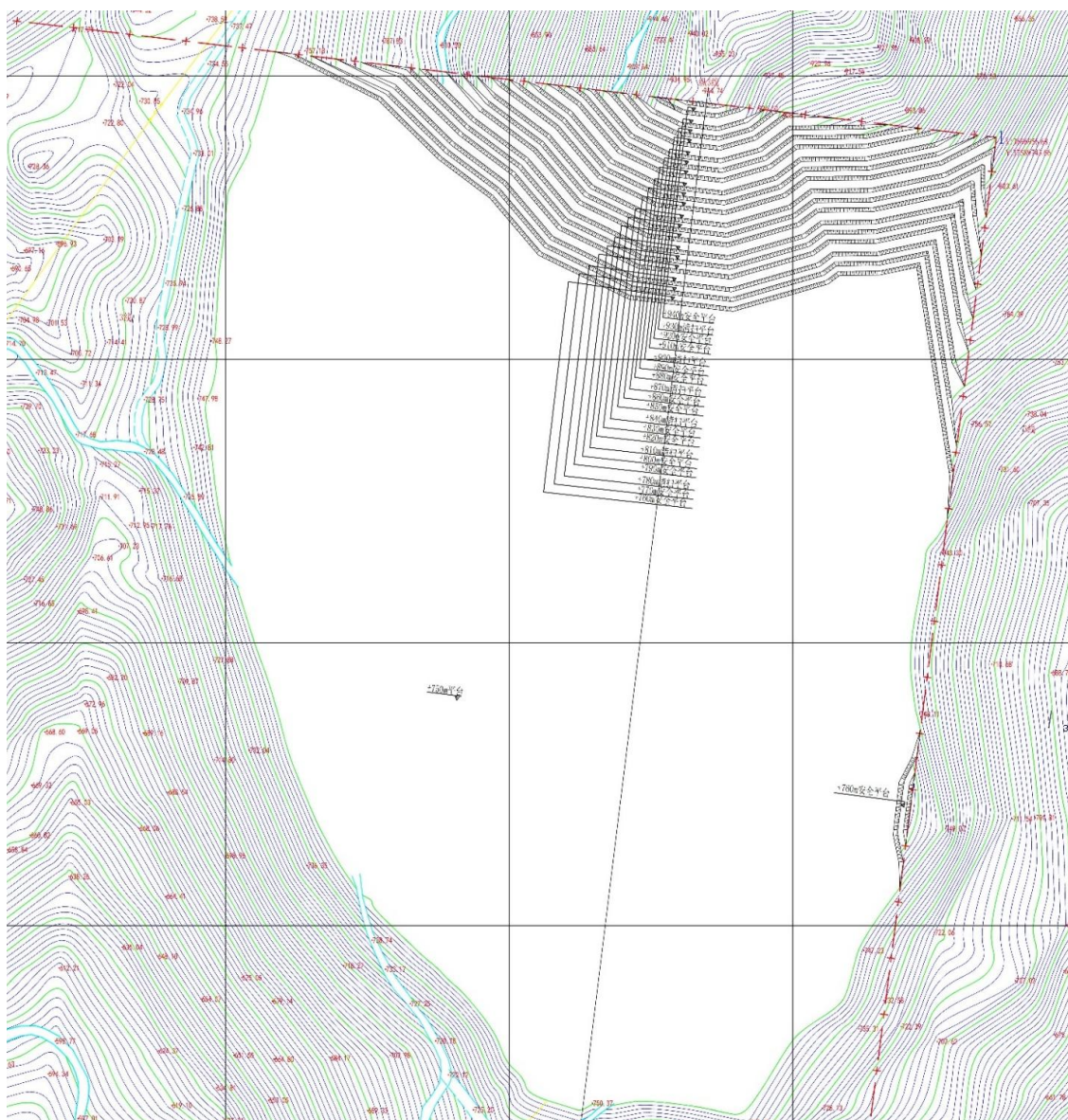


图 3.3-2 矿山终了图及评价边坡分布图

②边坡基本特征

纵 3 线剖面：该边坡位于矿区北部，为人工岩质边坡，台阶式开采，边坡高度 196m，共 20 个台阶边坡，宽 144m，边坡角为 54° ，坡体平面形态呈直线型，边坡倾向 187° 。根据勘探线剖面图，边坡岩性主要为二长花岗岩，岩体呈块状结构，无断层、褶皱等，构造不发育。

(3) 边坡安全等级

1) 边坡使用年限

矿山终了边坡未来将形成永久性边坡。

2) 边坡高度

依据《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014）第 3.0.2 条，设计边坡最大高度为 196m（+946m 至+750m），预测矿山永久性终了边坡为中边坡。

3) 边坡地质结构类型

边坡岩体主要为风化二长花岗岩、二长花岗岩，整体呈块状构造。

依据《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB 51016-2014）表 A.0.1、表 A.0.2、表 A.0.3，确定该露天边坡的岩体结构类型、边坡完整程度和边坡地质结构划分（见下表）。依据《规范》表 A.0.1，本矿山未来露天边坡岩体结构类型为块状结构，见露天矿边坡岩体结构类型划分结果表。

表 3.3-3 边坡岩体结构类型划分结果表

边坡编号	边坡岩体结构类型	岩体地质类型	结构体形状	结构面发育情况	岩土工程特性	边坡工程问题
纵 3 线	块状结构	块状岩浆岩	块状	只具有少量贯穿性较好的节理裂隙，裂隙结构面间距 0.1m-1.5m，一般为 2 组-3 组	整体性强度较高，结构面相互牵制，岩体基本稳定，接近弹性各向同性	不稳定结构体的局部滑动

矿山边坡结构面结合较好，为块状结构。依据《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014）表 A.0.2，矿山边坡岩体完整程度划分为较完整，见下表。

表 3.3-4 边坡岩体完整程度划分结果表

边坡编号	完整程度	定性划分					定量划分	
		结构面发育程度		主要结构面的组合程度	主要结构面类型	相应结构类型	完整性指数 K_v	岩体体积结构面数 J_v (条/ m^3)
		组数	平均间距 (m)					
纵 3 线	较完整	1-2	>1.0	结合差	节理、裂隙	块状状结构	>0.75	2-4
注：1.平均间距指主要结构面之间间距的平均值。 2.岩体完整性指数 $K_v = (V_r/V_p)^2$ ， V_r 为弹性纵波在岩体中的传播速度， V_p 为弹性纵波在岩块中的传播速度。 3.岩体体积结构面数 J_v 指岩体单位体积内的结构面数目（条/ m^3 ）。 4.定量指标 K_v 、 J_v 的测试与结构面结合程度的划分应符合现行国家标准《工程岩体分								

级标准》GB50218 的有关规定。

矿山边坡地质结构均为块状结构。依据《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014）表 A.0.3，矿山边坡破坏模式为平面型、楔体型、倾倒型，详见下表。

表 3.3-5 边坡地质结构划分结果表

边坡编号	边坡地质结构类型	特征描述	边坡破坏模式
纵 3 线	块状岩体边坡	岩体基本均一， $D_{50}/L_c \geq 0.02$	平面型、楔体型、倾倒型

4) 边坡危害等级划分

边坡地质灾害影响范围为采坑内施工作业人员及设备，该矿露天开采能力为 18 万 m^3 /年，生产能力较大，采场内作业人员较多，影响人数约 25 人，边坡可能发生的地质灾害可能造成人员受伤，可能造成的直接经济损失 50~100 万元，可能造成的间接经济损失 500 万元左右。依据《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014）表 3.0.5（下表），边坡危害等级为Ⅱ级。

表 3.3-6 边坡危害等级

边坡危害等级		I	II	III
可能的人员伤亡		有人员伤亡	有人员受伤	无人员伤亡
潜在的经济损失	直接	≥ 100 万元	50 万元~100 万元	≤ 50 万元
	间接	≥ 1000 万元	500 万元~1000 万元	≤ 500 万元
综合评定		很严重	严重	不严重

5) 边坡安全等级

根据各边坡高度、边坡危害等级，对照《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB 51016-2014），综合判定各边坡工程安全等级，详见表 3.3-7。

表 3.3-7 边坡工程安全等级划分

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
	$300 < H \leq 500$	I、II
	$100 < H \leq 300$	I

II	$300 < H \leq 500$	III
	$100 < H \leq 300$	II、III
	$H \leq 100$	I
III	$100 < H \leq 300$	III
	$H \leq 100$	II、III

表 3.3-8 边坡工程安全等级划分

边坡编号	边坡高度 H (m)	边坡危害等级	边坡工程安全等级
纵 3 线	196	II	II

6) 许用安全系数选取

不同荷载组合下总体边坡的设计安全系数应满足表 3.3-9 规定的安全系数要求。

表 3.3-9 不同荷载组合下总体边坡的设计安全系数

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+爆破振动力；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。

边坡安全系数取值详见表 3.3-10。

表 3.3-10 边坡的设计安全系数

边坡编号	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
纵 3 线	II	1.20~1.15	1.18~1.13	1.15~1.10

3) 岩石物理力学参数的选取

利用 RQD、RMR 以及 GSI 三种岩体分级方法综合对边坡岩体进行质量分级，同时根据《勘探报告》，采用 HOEK BROWN 破坏准则选取每种岩性的岩体力学参数，得到的结果见表 3.3-11。

表 3.3-11 岩体物理力学参数

工程地质岩组		岩体级别	重力密度 $\gamma/\text{kN/m}^3$	黏聚力 C_{rm}/kPa	内摩擦角 $\varphi_{rm}/^\circ$
软弱岩组	风化二长花岗岩	III	25.27	288.59	35.2
坚硬岩组	二长花岗岩	II	25.77	572.45	42.3

注：风化层厚度 0.1~0.5m，厚度较薄，对采场终了边坡稳定性影响较小，稳定性

分析作为风化花岗岩予考虑。

(4) 边坡稳定性计算

1) 计算方法选择

矿山边坡失稳滑坡模式主要有圆弧形滑坡、平面型滑坡、楔形体滑坡、倾倒滑坡、复合型滑坡等，对该矿边坡失稳模式进行分析，认为露天采场边坡以顺层、楔形体滑坡、倾倒滑坡为主，本次将采用极限平衡分析法中更适用于非圆弧滑坡安全系数计算的 M-P 法及 Bishop 法进行计算，边坡安全系数选取较小值。

本次采场稳定性计算采用 GeoStudio 中的 SLOPE/W 边坡稳定性分析软件进行计算。其基础数据来自于该矿体特征、工程地质及设计相关参数。对本次边坡稳定分析的荷载组合如下：

荷载组合 I：坡体自重+地下水；

荷载组合 II：坡体自重+地下水+爆破振动力（本次分析不涉及爆破振动）；

荷载组合 III：坡体自重+地下水+地震力。

2) 边坡安全特征计算

根据所选取的边坡剖面，并结合矿山露天采场边坡设计情况，将纵 3 线剖面终了边坡基于两种荷载组合的稳定安全系数。

（纵 3 线剖面）稳定性计算模型见图 3.3-3。

（纵 3 线剖面）终了边坡不同荷载组合工况的稳定性计算结果见图 3.3-4—3.3-7。

3) 终了边坡边坡稳定性分析计算结果

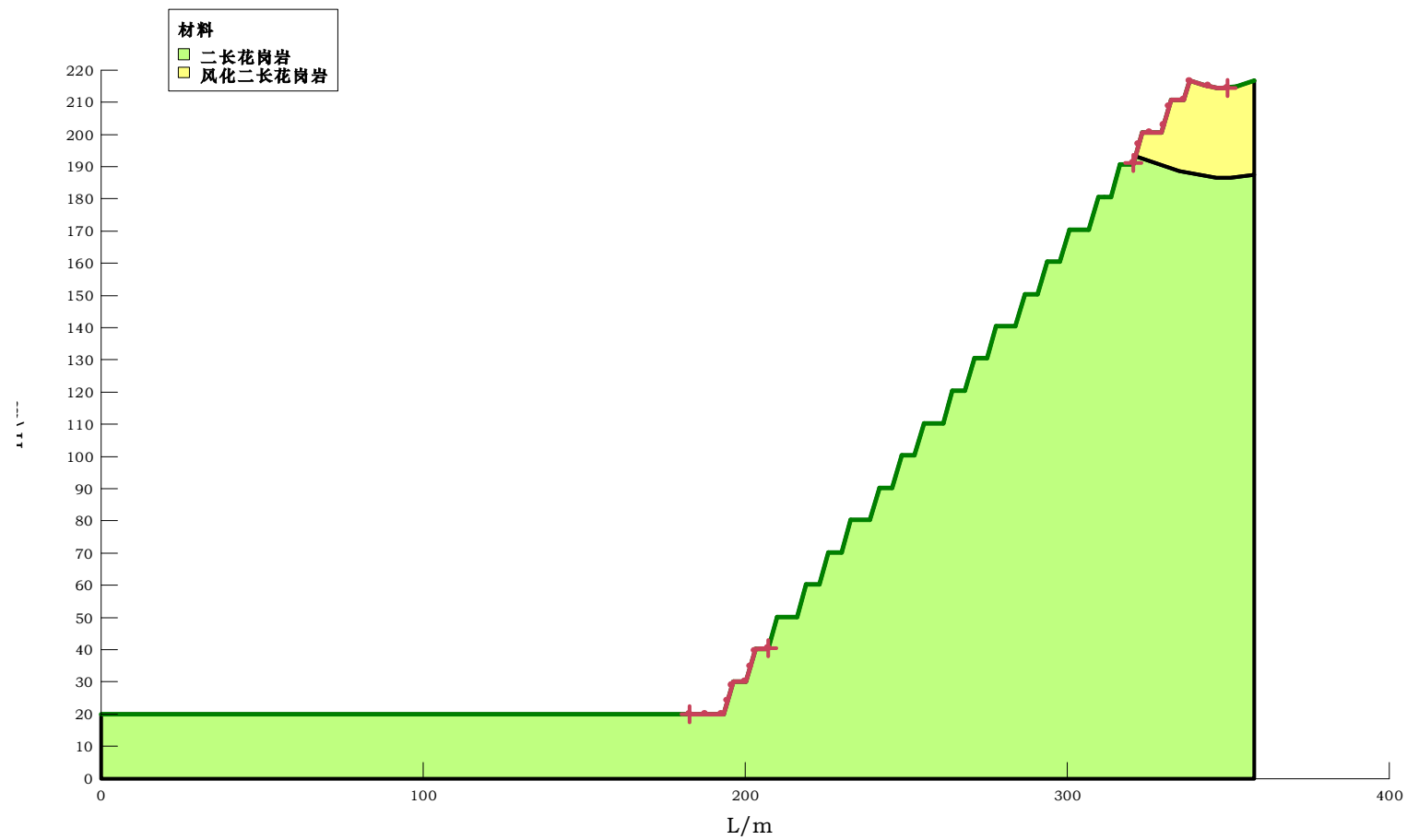


图 3.3-3 纵 3 线剖面稳定性计算模型

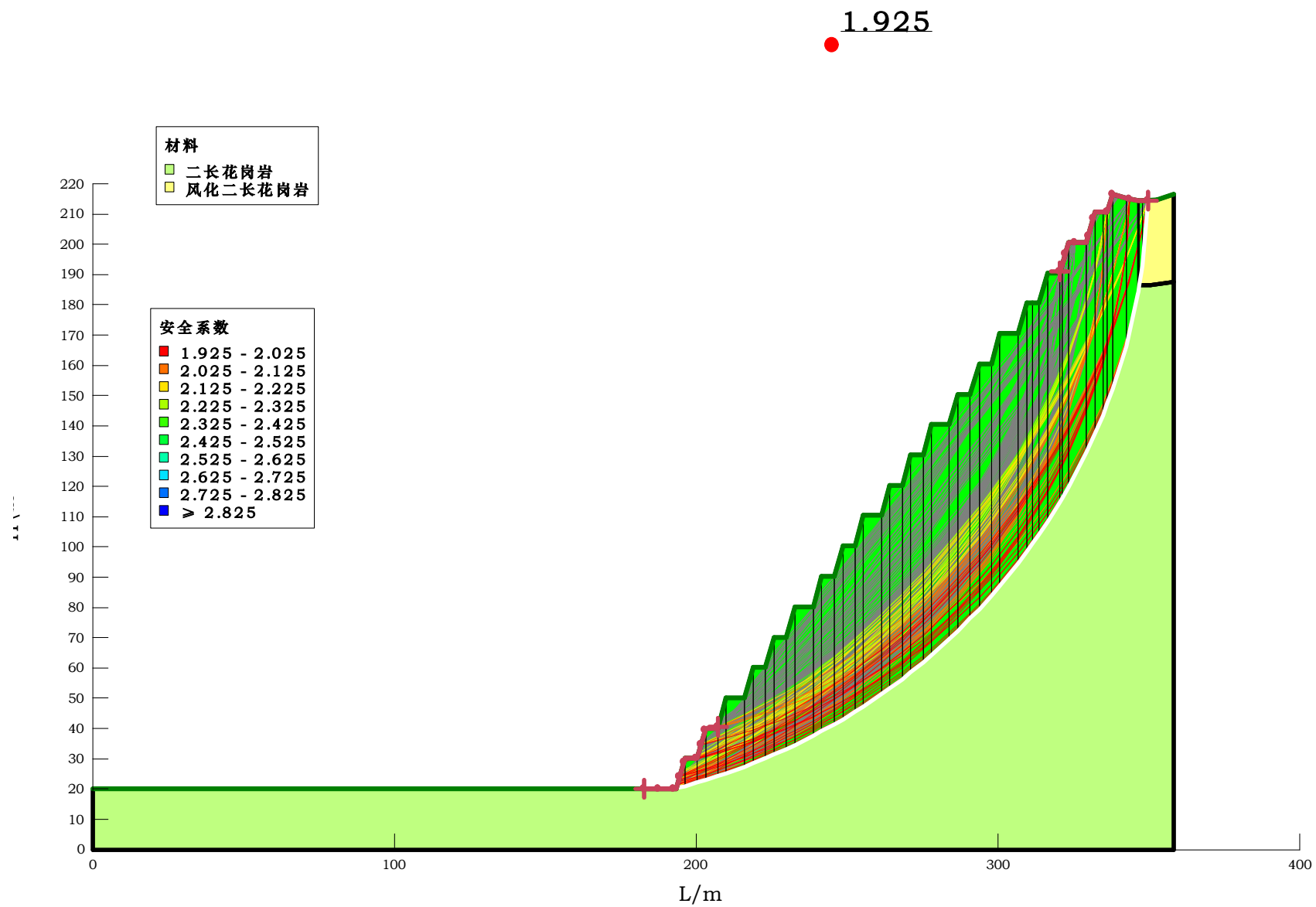
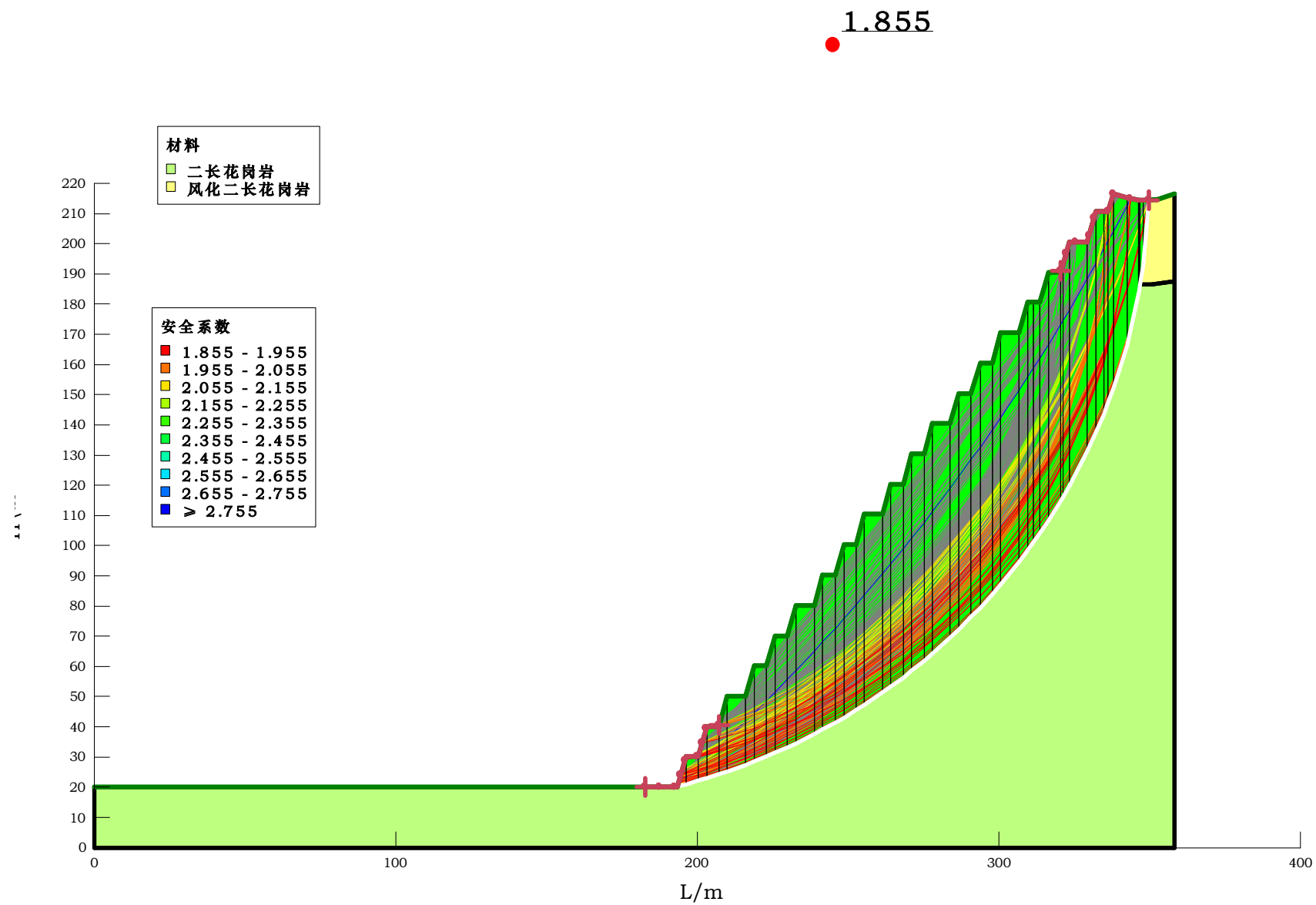


图 3.3-4 纵 3 线剖面终了边坡荷载组合 I（Morgenstern-price）典型潜在滑移面及安全系数



3.3-5 纵3线剖面终了边坡荷载组合Ⅲ（Morgenstern-price）典型潜在滑移面及安全系数

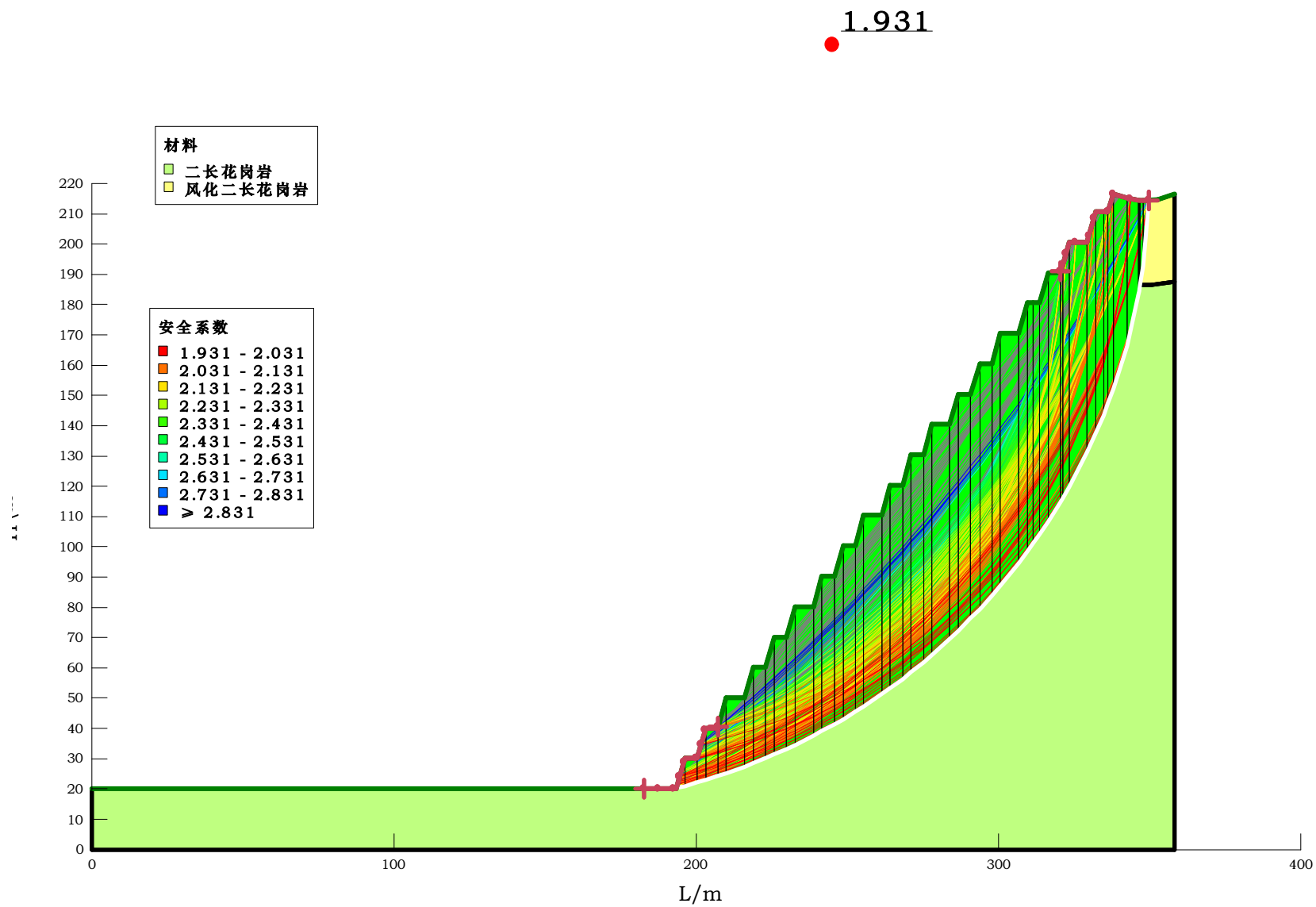


图 3.3-6 纵 3 线剖面终了边坡荷载组合 I（Bishop）典型潜在滑移面及安全系数

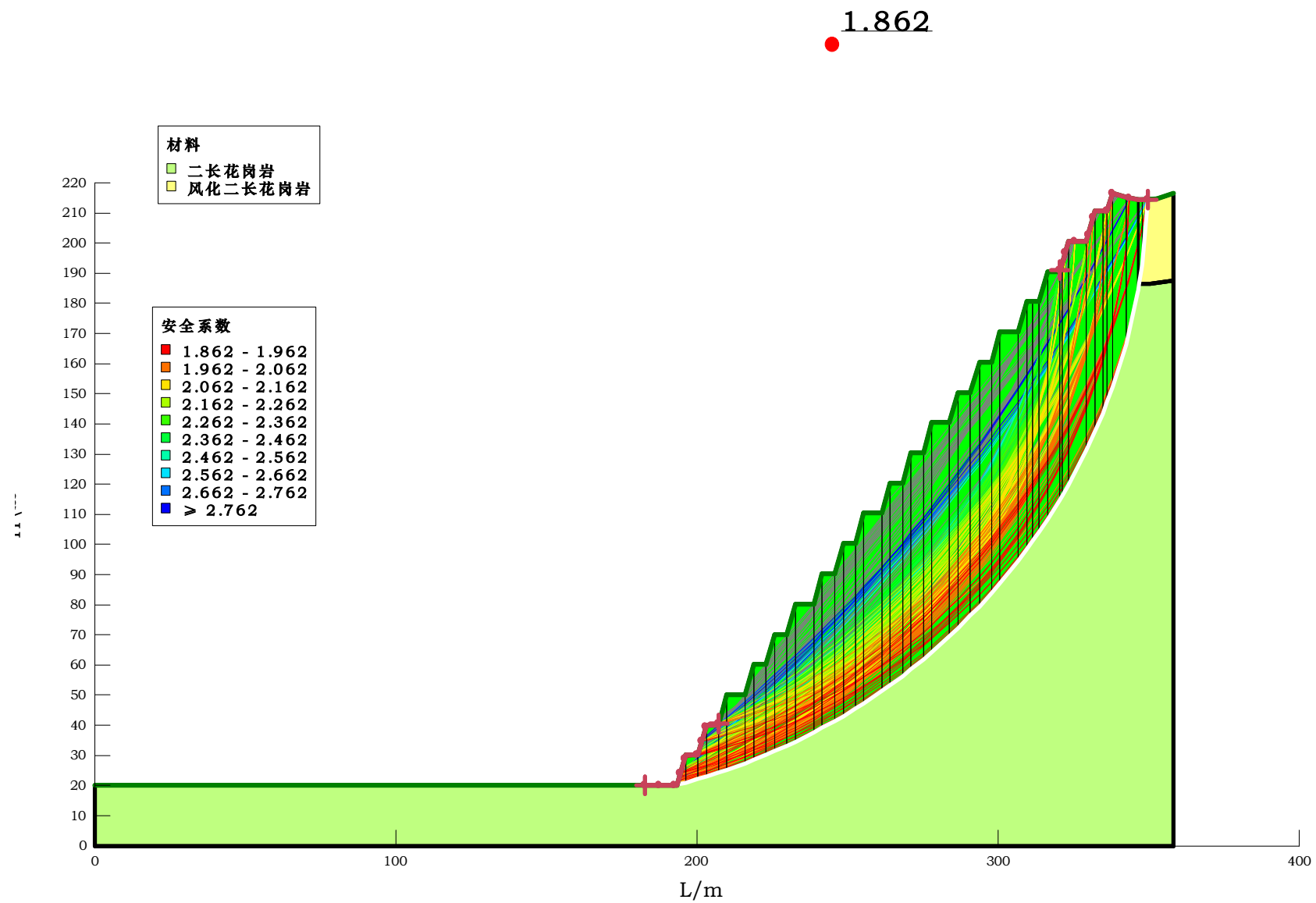


图 3.3-7 纵 3 线剖面终了边坡荷载组合Ⅲ（Bishop）典型潜在滑移面及安全系数

4) 边坡稳定性评价

根据上文对各边坡进行的稳定性分析，结果统计见下表：

表 3.3-11 终了边坡稳定性安全系数统计表

边坡编号	载荷组合	安全系数规定值	Morgenstern-price 法 计算安全系数	Bishop 法计算安全系数	边坡稳定性
纵 3 线	I	1.15~1.10	1.925	1.931	稳定
	II	1.13~1.08	不涉及	不涉及	不涉及
	III	1.10~1.05	1.855	1.862	稳定

本次设计露天采场的终了边坡分别进行稳定性分析，经计算边坡安全系数结果均符合《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014）中边坡安全系数规定允许值，因此，可以认为本次设计边坡是满足稳定要求的。

(5) 小结

本章应用极限平衡法分析了南阳立盛矿业有限公司内乡县七里坪乡韭菜山饰面用花岗岩矿采场终了边坡的稳定性，为实现矿山安全生产提供可靠依据。

应用极限平衡法依次计算了南阳立盛矿业有限公司内乡县七里坪乡韭菜山饰面用花岗岩矿北部终了边坡在两种荷载组合下的稳定安全系数，计算结果均符合《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014）中边坡安全系数规定允许值。

3.3.1.5 补充措施建议

矿区范围内遗留有二个采坑，在下一步设计时应应对采坑提出合理的处理建议及措施，确保安全生产。

3.3.1.6 评价小结

《可行性研究报告》本次评价中通过预先危险性分析给出了开采方式、采矿方法及采场构成要素评价单元可能存在的事故模式和事故危险等级，提出了安全对策措施与建议；下一步安全设施设计时应按上述对策措施对有关内容进行强调、补充；通过对上述安全对策措施的认真落实，本单元所存在危险因素就能够得到控制。

3.3.2 饰面用花岗岩锯切、分离作业

3.3.2.1 危险有害因素辨识

机械伤害：矿山开采机械化程度较高，主要采用挖掘机、装载机、矿山锯石机、金刚石绳锯机等进行作业，这些设备在使用过程中可能因设备缺陷或误操作、防护不全等原因而造成碰撞、剪切、卷入、绞、碾压等机械伤害事故。

高处坠落：工人在台阶上部及其它高于坠落基准面 2m 的地方作业，如果疏于防范，易发生高处坠落事故。在采场上部检查、观察边坡情况，或进行除险作业时都有可能因防护设施不全，不使用个体防护用品，违章作业或行为不慎而导致高处坠落伤害。

触电(含雷击)：该矿采用 380v 生产电源，用电设备较多，造成触电事故的原因较多，主要是电气安全管理要求不严、电气设备缺乏维护、操作不当造成安全性能不好、防护设施不全，配电线路老化；电气开关、熔断器、照明器具、电机等均有可能因违规从事电气作业、误操作、防护不当等。触电伤害是由电能的意外释放造成的，会引起压迫感、打击感、痉挛、疼痛、呼吸困难、血压异常、昏迷、心律不齐等，严重时会引起窒息、心室颤动而导致死亡。触电是一般较常见、较严重的危险因素，须对触电予以足够重视，做好日常防范工作，尤其应做好夏季触电事故高发期事故隐患的检查。

3.3.2.2 预先危险性分析

根据有关法律、法规、技术标准的相关规定，借鉴同类型矿山事故经验教训，针对该建设项目的采矿作业的特点，预测可能导致的事故类型以及可能导致事故的原因或触发条件，详见以下各表：

表 3.3-3 锯切、分离作业预先危险性分析表

序号	危险有害因素及事故类型	危险部位	事故原因或触发条件	导致后果	危险等级	补充措施建议
----	-------------	------	-----------	------	------	--------

1	物体打击	露天采场	1.作业场所清理不彻底； 2.上、下采场交叉作业时安全防护不到位。。	人员伤亡	II	1.进入工作场地应佩戴个人安全防护用品。 2.作业场坡面所应清除险石。 3.上、下采场同时作业时指定专人现场指挥，做好安全防护措施。
2	机械伤害	露天采场	1.违章操作或疲劳操作； 2.设备陈旧或维修、保养不及时，设备安全性能缺陷； 3.未配备或不使用劳动护品。	人员伤亡	II	1.建立完善的操作规程，并且严格按操作规程执行。 2.对主要设备设专人负责，定期检查，维护。 3.为作业人员配备劳动防护用品，进入矿山作业场所的人员应按规定佩防护用品。
3	粉尘	切割作业	1.未采用湿式作业； 2.未配备或不使用劳动防护用品。	呼吸系统疾病	II	1.必须采用湿式切割。 2.应佩戴防尘口罩。
4	噪声	切割作业	1.噪声超标； 2.未配备或不使用劳动护品。	耳聋	II	1.应采取减少接触时间。 2.正确佩戴使用耳塞。
5	触电	圆盘锯配电部位	1、未穿戴防护用品、用具或防护不当； 2、违章操作； 3、电气设备及其保护装置缺乏维护； 4、带绝缘保护的线路绝缘破坏造成意外漏电。	人员伤亡	III	1.工作用电人员正确穿戴防护用品，并加强维护。 2.加强操作人员有安全教育，提高安全意识，杜绝违章作业。 3.加强电气设备的日常检查及维护，严禁带病作业。 4.完善电气设备的安全防护措施及保护装置。

表 3.3-4 凿岩作业预先危险分析表

序号	危险有害因素及事故类型	危险部位	事故原因或触发条件	导致后果	危险等级	安全要求或对策措施
1	机械伤害	露天采场	操作不规范，造成凿岩机失控； 个人劳动防护用品佩戴不规范。	人员伤亡	II	1、严格遵守操作规范，不可违规操作。 2、必须正确佩戴个人劳动防护用品。
2	噪声振动	露天采场	作业过程中因安全设施不配套或个人防护不当等原因造成人员健康伤害。	损害作业人员健康	II	1、空压机加装消音装置，凿岩机必须采取减震装置。 2、个人劳动保护用品必须按照规定佩带。

3	粉尘	露天采场	没有采用湿式凿岩作业； 凿岩过程中没有佩带个体防护用品； 采场洒水降尘不及时。	呼吸系统疾病	IV	1、凿岩要采用湿式作业； 2、采取个体防护措施，佩戴防尘口罩； 3、露天采场进行经常性洒水。
---	----	------	---	--------	----	--

3.3.2.3 设备生产能力验证

(1) 所需锯切设备计算

1400-1900 型矿山采石机，该采石机安装双锯片，锯片直径为 3.6m，最大锯切深度 1.55m，最大功率为 120kW。

矿山年产荒料量 $18 \times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ ，矿山每年生产 270 天，每天需开采荒料 $667 \text{m}^3/\text{d}$ ，按照荒料率 35% 计，每天需锯切饰面用花岗岩 $11906 \text{m}^3/\text{d}$ 。

根据此类矿山的实际生产经验，切割深度为 1.25m 时，该型矿山采石机的切割运行速度为平均每小时 23m，采用的是双锯片切割，可视为每小时切割长度 46m，按设定的荒料规格（长×宽×高=2m×0.75m×1.25m），每天工作时间取 7 小时，每台矿山采石机切割量能产生饰面用花岗岩 301m^3 （按荒料率 35% 计算，生产荒料 105m^3 ），矿山共需要 7 台矿山采石机方可满足生产需求。

(2) 饰面用花岗岩开采所需空压机计算

矿山荒料人工打孔分离时需要使用 Y18PA 型手持式凿岩机，矿山配备 5 台，矿山生产最大耗气量按下式计算：

$$Q_{\max} = 1.05 \times N \times K_G \times K_L \times K_X \times K_m \times K_T \times Q_T = 9.0 \text{m}^3/\text{min}$$

式中： $Q_{\max}$ —最大耗气量， m^3/min ；

K_G —海拔标高修正系数，取 1.1；

K_L —管网漏气系数，取 1.05；

K_X —吸气管、过滤器、消声器局部阻力系数，取 1.01；

K_m —气动工具磨损系数，取 1.15；

K_T —同时工作系数，取 1.0；

Q_T —每台 Y18PA 型手持式凿岩机需风量， $1.4 \text{m}^3/\text{min}$ 。

N—Y18PA型手持式凿岩机台数，5。

矿山配备一台LG-10/8G型电动固定螺杆式空气压缩机能够满足供风需求，该类型空压机单台排气量为10m³/min，排气压力为0.8Mpa，配套电机功率55kW，可满足生产要求。

3.3.2.4 存在的问题及建议

(1) 存在的问题

1) 《可行性研究报告》没有对锯切、荒料分离作业时安全对策措施提出安全措施要求。

(2) 操作圆盘锯应遵守下列规定：

- 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。

(2) 金刚石串珠锯操作应遵守下列规定：

- 1) 操作人员应接受培训后方可操作设备。
- 2) 作业现场周围应设置安全警示标志。

3)轨道铺设前应清理平台，保证轨道铺设区域的平整；锯切作业前，应检查并确认动力电缆及控制电缆均正常，保护接地良好。

4) 操作台应放置于绳锯机侧面 15m 以外，并与串珠锯运动方向垂直；操作人员的站位应符合串珠锯操作的有关要求，严禁直接面对绳锯切割方向进行操作或跨越运行中的串珠绳。

5)锯切作业前应在串珠锯外侧安置安全防护栏栅，周围人员退到安全位置后方可启动串珠锯。

6)锯切作业时，若需要进入锯切区域，操作人员应停止串珠锯作业，待问题处理完毕确认安全后，方可启动串珠锯。

7)串珠锯水平切割作业前，操作者应将专用的安全挡板置于外露的串珠绳外侧。安全挡板的高度应超过串珠锯运动高度 0.5m 以上。

8)串珠锯垂直切割作业前，应在串珠锯导轨尾部安放高度 2m 以上的安全挡板。

9)在进行垂直面切割时，禁止人员站在与切割线相同方向上观察切割轨迹。移动冷却水管时，应从切缝侧面操作。

10)切割作业时操作人员不得离开串珠锯操作台；自动切割即将完成时应转到人工控制，并逐渐减低行走速度。

11)每次停机后，都要检查串珠绳接头，及时更换截面磨损或不符合要求的接头。

12)雨雪、雷暴、大雾、大风等不良天气应停止作业。

(3) 分离作业人工打楔作业，应遵守以下规定：

1) 不准两人对面作业，甩锤方向上不能有人；

2) 使锤时不准戴手套；

3) 锤头端面上不能有油污；

4) 锤头、铁楔端面上不能有卷边毛刺。

3.3.2.5 评价小结

本评价报告采用预先危险分析法的形式，分析和预测了采矿过程中各个工艺流程潜在的危险有害因素及危险部位、危险等级、和触发条件，并有针对性的提出安全要求和对策措施。在下一步的设计中应按本评价报告所提措施建议予以补充设计、并在以后的生产中认真贯彻执行，该项目在生产作业过程中的危险、有害因素可以得到有效的控制，可以保证安全生产。该子单元应重点预防触电、车辆伤害事故的发生。

3.3.3 叉装单元安全评价

3.3.3.1 叉装单元危险有害因素辨识

高处坠落：工人在台阶上部及其它高于坠落基准面 2m 的地方作业，如果疏于防范，易发生高处坠落事故。在采场上部检查、观察边坡情况，或进行除险作业时都有可能因防护设施不全，不使用个体防护用品，违章作业或行为不慎而导致高处坠落伤害。

起重伤害：荒料叉装是生产工艺中一个重要的环节，在叉装过程中，如果在作业区中有人滞留，在发生因超重叉装时，均有可能造成起重伤害事故。起重伤害是该矿最主要的危害因素之一，是日常管理中的重点，必须制定严格的作业规程，并做好设备维护保养工作，确保吊装安全。

3.3.3.2 预先危险性分析

本单元采用预先危险分析法进行评价。依据国家有关法律、法规、规程规定，紧密结合该项目实际，运用预先危险分析方法，识别该项目装运作业环节存在的主要危险有害因素，鉴别产生危险的原因，预测可能发生的事故对人体及系统产生的影响，判别危险性等级，并提出消除或控制危险性的技术和管理措施。

表 3.3-5 铲装作业预先危险性分析表

序号	危险有害因素及事故	危险部位	事故原因或触发条件	导致后果	危险等级	安全要求与对策措施
----	-----------	------	-----------	------	------	-----------

	类型					
1	起重伤害	叉装作业	1.叉装前未对作业环境进行检查; 2.驾驶员违规操作。	人员伤亡	II	1.作业前必须检查作业环境、防护用品,叉装区域无闲散人员,障碍已排除,确认安全后方可作业; 2.制定岗位安全操作规程并教育驾驶员严格遵守。
2	车辆伤害	运输车辆	1. 非专业驾驶员进行驾驶或驾驶员违章操作而导致车辆伤害,进而引发衍生事故; 2. 车辆存在安全隐患; 3. 驾驶员违规操作。	人员伤亡,设备损坏。	III	1、汽车驾驶员必须持证上岗。不得酒后开车、不得疲劳驾驶,不得超速、超重、超高运行; 2、定时对车辆进行维修保养,发现问题及时处理; 3、制定岗位安全操作规程并教育驾驶员严格遵守。
3	粉尘	露天采场、运矿道路	长时间接触或大量吸入呼吸性粉尘而导致尘肺病、呼吸道疾病等。	呼吸系统疾病	II	1、采取个体防护措施,佩戴防尘口罩; 2、露天采场进行经常性洒水。
4	噪音	露天采场	噪音超标导致提听觉伤害、听力损伤、耳聋、体质下降、情绪不稳、注意力不集中、反映迟钝等。	耳鸣耳聋	II	1、铲(叉)车和运输车辆驾驶室应密闭。 2、佩戴耳塞等个人防护用具。
5	火灾	用油车辆	1. 车辆燃油泄漏; 2. 车辆线路老化发生自燃; 3. 携带易燃品。	设备损坏	II	1、矿山应对运输车辆进行年、季、月度及日常检查。对运输车辆应逐台建立安全技术管理档案; 2、车辆应配备灭火器; 3、严禁车辆装载、运输易燃易爆品。

3.3.3.3 荒料叉装机数量计算

开采出来的花岗岩荒料体积大多数为 1.88m^3 , 重量为 4.95 吨, 采用矿山遗留的龙工 CDM855NW 叉装机(额定载重量 18t)进行叉装作业, 租赁社会车辆进行运输。

矿山年生产饰面用花岗岩荒料 18 万 m^3 , 年工作 270 日, 每天需要切割荒料 667m^3 , 按每块荒料体积 1.88m^3 , 每天的荒料块数是 355 块。矿山荒料运输选用 50t 平板汽车。

(2) 采场每班需要的叉装机台数计算:

$$N = \frac{KA}{Q_B} = \frac{1.15 \times 7413.97}{2851.2} = 3.0$$

N——采场每班需要的起重机台数,台;

K——起重机能力富裕系数, 取 1.2;

A——每班起重量, t;

$$A = A_h + A_b = 1754.2 + 5659.76 = 7413.97$$

A_h--每班荒料产量, 667m³ (1754.21t) ;

A_b--每班需要起吊的废石量, 2152m³ (5659.76t) ;

Q_B--起重机生产能力, 吨/(台·班)

$$Q_b = \frac{3600T}{t} \times q\eta = \frac{3600 \times 8}{45} \times 4.95 \times 0.9 = 2851.2$$

T--起重机班工作时间, 8h;

t--起重机工作循环时间, 45s;

q--起重机单次起重量, 按单块荒料 1.88m³, 重量为 4.95 吨 t;

η--起重机班工作时间利用系数, 取 0.9

经计算, 矿区生产期间需要配备 CDM855NW 叉装机 4 台, 进行荒料及废料的叉装作业。

3.3.3.3 存在问题及建议

《可研报告》缺少荒料吊装安全措施。

荒料叉装安全措施:

- 1) 严禁叉装机超载作业;
- 3) 推移作业时, 汽车司机不应停留在司机室踏板上或有落石危险的地方, 也不得将头、胳膊伸出驾驶室外, 以免砸伤;
- 4) 作业时, 叉装机要在稳定范围内行走, 不得距边坡过近, 发生翻车事故;
- 5) 人员不得在叉装工作范围内停留。

(3) 荒料临时堆放的安全措施

- 1) 荒料堆放时要选择在场地平坦且宽敞的地方，便于铲装；
- 2) 荒料堆放的高度不能超过 3 层；
- 3) 荒料堆放时应码好放平，稳定。

3.3.3.5 评价小结

本评价报告采用预先危险分析法的形式，分析和预测了吊装运输作业中潜在的有害因素及危险部位、危险等级、和触发条件，并有针对性的提出安全要求和对策措施。在下一步编制《安全设施设计》时应按本评价报告所提措施建议予以补充设计、并在以后的生产中认真贯彻执行，该项目在吊装运输生产过程中的危险、有害因素可以得到有效的控制，可以保证安全生产。

3.4 矿山供配电设施单元

3.4.1 危险有害因素辨识

触电（含雷击）：矿山生产系统中使用的用电设备均有可能引起触电伤人并引发火灾。引起触电伤害的主要因素有电气线路、电气设备在设计安装上存在缺陷或在运行中缺乏必要的检修、维护；没有必要的安全技术措施或安全技术措施失效；电气设备运行管理不当，安全管理制度不完善；非专业电工或机电设备操作人员的操作失误或违章作业等。雷雨天气，在露天场所坚持施工作业，疏于对雷电的防范，有可能遭遇雷击而导致伤亡。

3.4.2 预先危险性分析

结合《可研》的设计内容，对矿山供配电设施单元运用预先危险分析的评价方法，对矿山供配电设施可能发生事故的危险因素、危险部位、产生原因或触发条件、事故后果、危险等级进行分析和预测，并提出安全要求和对策措施。详见表 3-4-1。

表 3-4-1 供电系统预先危险性分析表

序号	危险事故	危险部位	事故原因或触发条件	导致后果	危险等级	安全要求与对策措施
1	触电	变配电设备	1、未穿戴防护用品、用具或防护不当的人员过分靠近、触及高压变压器或高压配电装置； 2、接触低压变压器或低压配电装置的带电部分； 3、变配电设备意外漏电； 4、雷击； 5、违章操作； 6、附近有热源或易爆物品；	人员伤亡，设备损坏。	III	1、变压器四周应有围墙或栅栏，并应有通往变压器处的道路。 2、变压器及配电柜旁应配备电气灭火器。变压器、配电柜应悬挂醒目的警示标志； 3、在变配电设备附近，不应有任何易燃易爆物品。变压器旁不应存放可燃物和其他容易导致触电的金属器具。 4、倒闸应该一人操作、一人监护，发现异常情况，应向值班室报告，查明情况后进行操作。 5、线路跳闸后，不应强行送电，应立即报告调度，并与用户联系，查明原因，排除故障后，方可送电。 6、联系和办理停送电时，应执行使用录音电话和工作票制度。 7、停电、送电应按规定使用绝缘防护用品和工具。送电时，工作票应经矿山调度签字，并用录音电话与调度联系。作业人员交还工作牌后，方可送电。 8、户外配电板、闸刀、按钮等电气设备应有防止雨、雪、冰雹和粉尘的措施。 9、变配电设备的接地线应采用并联方式，禁止串联接地。
		电气设备	1、人员接触电气裸露带电部分； 2、电气设备外壳绝缘破坏造成作业人员意外触电； 3、电气设备超负荷运行或散热不良； 4、设备附近有易燃易爆物品； 5、电气设备及其保护装置缺乏维护； 6、违章作业。	人员伤亡、设备损坏	III	1、电气工作人员，应按规定考核合格放准上岗，上岗应穿戴和使用防护用品、用具进行操作。维修电气设备和线路，应有电气工作人员进行。 2、电气工作人员，应熟练掌握触电急救方法。 3、电气设备可能被人触及的裸露带电部分应设置保护罩或遮拦及警示标志。 4、供电设备和线路停、送电，应严格执行工作制度。 5、电气设备应设有可靠的防雷、接地装置，并定期进行全面检查和监测，不合格的应及时更换或修复。 6、重要用电设备应当有过流、漏电保护装置。 7、检修设备应在关闭启动装置、切断电源和设备完全停止运转后进行，并应对带电器件设置护栏；在切断电源处，电源开关必须加锁或设专人监护，并应悬挂“有人作业，不准送电”的警示牌。 8、电气设备和装置的金属框架或外壳、电缆和金属包皮、互感器的二次绕组，应按有关规定进行保护接地。
		输电线路	1、人员接触线路裸露带电部位； 2、带绝缘保护的	人员伤亡甚至死亡	II	1、供电线路不应与金属管（线）和导电材料接触，横过道路时，应采取防护措施。线路接头应连接牢固可靠，接触良好。应

			线路绝缘破坏造成意外漏电； 3、线路接地保护不良； 4、采掘运输设备顶部距离高压架空线路过近； 5、线路超负荷运行时间过长、短路及散热不良造成着火； 6、违章作业。	、设备损坏		定期对线路进行检查，有问题的应及时更换或修复。 2、在输电线路上带电作业，应采取可靠的安全措施；并经主管矿长批准。 3、在电源线路上断电作业时，该线路的电源开关把手应加锁或专人看护，并悬挂“有人作业，不准送电”的警示牌。 4、在停电线路上工作时，应采用验电和接地线等安全措施，工作完毕，应及时将地线拆除。 5、采掘、运输等设备从架空电力线路下方通过时，其顶端与架空电力线路的距离应符合下列规定：3kV 以下，不小于 1.5m。 6、移动式电气设备，应使用矿用橡套电缆。 7、绝缘损坏的橡套电缆，经维修、试验合格后方准使用。在长度 150m 范围内，橡套电缆接头应不超过 10 个，否则予以报废。
2	雷击	设施及供电线路	无防雷接地等保护装置或失效。	设备损毁、人员伤亡	II	1、变电所应有独立的防雷系统。 2、矿山电气设备、线路，应设有可靠的防雷、接地装置，并定期进行全面检查和监测，不合格的应及时更换或修复。 3、建构筑物超过 15m 及易遭雷击的设施，均应设避雷针或避雷带做防雷保护。
3	火灾	变压器及电气设施附近	1、变电所未设独立的防雷系统和防火、防潮的措施。 2、变压器内部发生严重过载、短路，可燃物受高温或电弧作用，分解、膨胀以致气化，使变压器内部压力急骤增加，轻则外泄起火，重则造成外壳爆炸，大量喷油，燃烧的油流又有进一步扩大火灾的危害。 3、电器设施附近存在易燃易爆物品。 4、电气短路或电气设备的选用不当，长期过负荷运行等引起的电弧、电火花和局部过度发热。	人员伤亡、财产损失	II	1、变电所应有独立的防雷系统和防火、防潮及防止小动物窜入带电部位的措施。 2、变压器应定期检测，发现绝缘强度低于标准时，要及时更换螺栓套或对铁芯进行绝缘处理。在高低压配电盘上安装三相电流表，检测负载电流及其变化，不允许过载运行。 3、放置时间较长的绝缘油在投入运行前，必须进行化验。运行中，也就在定期化验油质和检视油位，发现问题，应及时采取相应的措施。 4、检修时应特别谨慎，不要损坏绝缘。检修结束之后，应有专人清点工具、检查各部件、测试绝缘等，确认完整无损，安全可靠才能投入运行。此外在检修时更要注意引线的安全距离，防止由于距离不够而在运行中发生闪络，造成事故。 5、按要求设置过压保护器和避雷设施，并在每年雷雨季节来临前对其进行检测。变压器必须安装短路保护。熔断器的熔体一定要保证变压器内部或套管处发生短路或各引出回路发生短路过载时被熔断。 6、应经常检查接地线、点是否完整、紧固，并应定期测试接地电阻值，容量在 100kW 以上的变压器接地电阻应不大于 4 欧，容量在 100kW 以下的则应不大于 10

						欧。 7、在运行中应注意变压器的声音、温升和油位、油色，出现异常要及时排除。还要随时清除油箱盖上积聚的油垢和灰尘，严防其被外部飞火引燃成灾。 8、在带电的导线、设备、变压器、油开关附近，不应有任何易燃易爆物品。 9、熔断器、熔丝、熔片、热继电器等保险装置，使用前应进行核对，不应任意更换或代用。
--	--	--	--	--	--	--

3.4.3 电力负荷校核计算

表 3.4--2 负荷计算表变压器电力负荷计算

编号	名称	设备容量 (kW)		计算系数			计算负荷		
		总数	工作	Kx	cosΦ	tgΦ	P (kW)	Q (kvar)	S (kVA)
一	1#变压器(S ₁₁ -50/10/0.4kv)								
1	水泵	2×30	30	0.9	0.8	0.75	27	20.25	
2	办公用电	10	10	1.0	1.0	0	10	0	
3	监控视频	2	2	1.0	1.0	0	2	0	
4	电容补偿							-10	
5	补偿后				0.96		39	10.25	
6	变损						1.0	1.75	
7	10kV 侧负荷	72	42				40	12	41.76
二	2#变压器(S ₁₁ -630/10/0.4kv)								
1	矿山采石机	4×120	4×120	0.7	0.7	0.75	336	252	
2	空压机	55	55	0.72	0.78	0.8	36.9	31.68	
3	负荷小计	535	535				372.9	283.68	
4	电容补偿							-200	
5	补偿后				0.96		372.9	83.68	
6	变损						2.1	2.32	
7	10kV 侧负荷	535	535				375	86	384.73
三	3#变压器(S ₁₁ -400/10/0.4kv)								
1	矿山采石机	2×120	2×120	0.7	0.7	0.75	168	126	
2	绳锯机	2×58.75	2×58.75	0.7	0.7	0.75	82.25	61.68	
3	负荷小计	357.5	357.5				250.25	187.68	
4	电容补偿							-120	
5	补偿后				0.96		250.25	67.68	259.24
6	变损						2.75	1.32	
7	10kV 侧负荷	357.5	357.5				253	69	262.24
四	4#变压器(S ₁₁ -400/10/0.4kv)								
1	矿山采石机	120	120	0.7	0.7	0.75	84	63	

2	空压机	55	55	0.72	0.78	0.8	36.9	31.68	
3	负荷小计	195	195				120.9	94.68	
4	电容补偿							-60	
5	补偿后				0.96		120.9	34.68	
6	变损						2.1	3.32	
7	10kV 侧负荷	195	195				123	38	128.73
五	合计	1139.5	1109.5				791	205	871.4

根据计算，在矿区中部架设的三台变压器：一台 S11-630/10/0.4kV 型变压器（2#变压器），该变压器采用中心点直接接地方式，为 4 台矿山采石机及一台空压机提供 0.4kV 电源。一台 S11-400/10/0.4kV 型变压器（3#变压器），该变压器采用中心点直接接地方式，为 2 台矿山采石机及 2 台绳锯机提供 0.4kV 电源。一台 S11-400/10kVA 型变压器（4#变压器），该变压器采用中心点直接接地方式，为 1 台矿山采石机及空压机提供 0.4kV 电源。在矿区北部架设一台 S11-50/10kVA 型变压器（1#变压器），该变压器采用中心点直接接地方式，为 1 台矿山水泵及生活用电提供 0.4kV 电源。可满足矿山供电需求。

3.4.4 存在的问题和安全对策措施

（1）电气工作人员，应按规定考核合格方准上岗，上岗应穿戴和使用防护用品、用具进行操作。维修电气设备和线路，应有电气工作人员进行。电气工作人员应熟练掌握触电急救方法。

（2）电气设备可能被人触及的裸露带电部分，应设置保护罩或遮拦及警示标志。在带电的导线、设备、变压器等附近，不应有任何易燃易爆物品。

（3）联系和办理停送电时，应执行使用录音电话和工作票制度。送电时，工作票应经矿山调度签字，并用录音电话与调度联系。作业人员交还工作牌后，方可送电。

（4）在电源线路上断电作业时，该线路的电源开关把手应加锁或

专人看护，并悬挂“有人作业，不准送电”的警示牌。熔断器、熔丝、熔片、热继电器等保险装置，使用前应进行核对，不应任意更换或代用。停电作业时，应进行验电、挂地线、加锁和挂标识牌，并将标识牌交给工作人员。

（5）检修设备应在关闭启动装置、切断动力电源和设备完全停止运转后进行，并应对带电器件设置护拦；在切断电源处，电源开关应加锁或设专人监护，并应悬挂“有人作业，不准送电”的警示牌。

（6）与变压器中性点非直接接地电力网相连的高、低压电气设备，应设保护接地，并应在变压器低压侧各回路设置能自动断开电源的漏电保护装置。

3.4.5 评价小结

该矿山企业主要危险因素为触电（含雷击）。时企业只要严格按设计施工、生产，采取《可研》及本报告给出的安全对策措施后，并加强日常安全管理，危险、有害因素就能够降低到可接受的程度。

3.5 防排水与防灭火单元

3.5.1 防排水评价子单元

3.5.1.1 危险有害因素辨识

突降暴雨冲毁运输道路，软化围岩，破坏采场边坡稳定性，受水冲刷局部滚石，造成人员伤亡和设备损坏。

3.5.1.2 预先危险性分析

根据《可研》中的设计内容和项目特点，运用预先危险分析的评价方法，对防排水系统可能发生事故的危险因素、危险部位、产生原因或触发条件、事故后果及危险等级进行分析和预测，并提出相应的安全要求和对策措施（详见表 3.5-1）。

表 3.5-1 防排水系统预先危险性分析表

序	危险	危险	产生原因或	事故	危险	安全要求或对策措施
---	----	----	-------	----	----	-----------

号	因素	部位	触发条件	后果	等级	
1	边坡垮塌	露天采场	没有合理的防洪措施。	给露采场和作业人员造成严重破坏	II	1、有遭遇洪水危险的露天矿山应设置专用的防洪、排洪设施。 2、下列区域内不得设置有人值守的建构筑物： ——矿山防洪区域； ——受岩体变形、塌陷、滑坡、泥石流等地质灾害影响区域。 3、露天矿山应建立水文地质资料档案。 4、露天采场的总出入沟口、排水口和工业场地应不受洪水威胁。 5、露天矿山应采取下列措施保证采场安全： ——在采场边坡台阶设置排水沟。 6、露天矿山应按照下列要求建立防排水系统： ——受洪水威胁的露天采场应设置地面防洪工程； ——境界外应设截水沟排水。 7、应采取措施防止地表水渗入边坡岩体的软弱结构面或直接冲刷边坡。边坡岩体存在含水层并影响边坡稳定时，应采取疏干降水措施。

3.5.1.3 符合性分析

（1）边界确定及条件概化

依据《河南省内乡县七里坪乡韭菜山矿区饰面用花岗岩矿勘探报告》分析，露天采区设计露天开采，矿体位于地下水（顶板水和底板水）水位以上，开采过程中不受地下水影响，露采部分主要受大气降水影响，因此矿区矿坑涌水量主要考虑大气降水补给量。为减轻矿山排水压力，根据条件设计在矿区重要设备周边设置排水沟，阻止采坑外部大气降水产生的径流量破坏矿山道路等关键设施，本次预测量主要针对矿区露天开采范围内大气降水的直接补给量。

（2）预测方法及公式选定

矿坑涌水量预测以大气降水表示，采用《矿坑涌水量预测计算规程》（DZ/T 0342-2020）附录 G 中的公式计算，即

降水渗入采坑水量计算公式：

$$Q_3 = F \times X$$

式中：

Q_3 —降水直接降落采坑水量(m^3)；

F —露天矿坑的面积 (m^2) ;

X —年 (日) 平均降水量或最大日 (时) 降水量 (m) 。

(3) 参数选择

矿床未来开采矿体资源量部分集水面积为 $314842m^2$, 终了矿坑涌水量。面积数系根据资源量估算平面图及矿区地形地质图, 由计算机测定而得。

(4) 预测计算及结果评价

根据上述计算公式及预测参数计算, 未来露天采场矿坑日平均汇水量 $842.98m^3/d$ 。

表 5.2-1 露天采场预测汇水量计算表

降雨类型	计算公式	$F (m^2)$	$A (m/d)$	$A' (m/d)$	$A'' (m^3/d)$	结果
正常降雨	$Q = F \cdot A \cdot \phi$	314842	0.3519/92			$842.98m^3/d$
百年一遇 频率暴雨	$Q = F \cdot A' \cdot \phi$	314842		0.418		$92122 m^3/d$
百年一遇 三日频率 暴雨	$Q = F \cdot A'' \cdot \phi$	314842			0.570	$125621m^3/3d$
A 为 20 年当地 7、8、9 三个月平均日降雨量; A' 及 A'' 资料来源于南阳水利志; ϕ 为径流系数, 依据岩性取 0.7 为宜。						

由于开采标高高于最低侵蚀基准面, 采场境界范围均高于外部地形条件, 矿坑积水可通过自流排泄, 由中部向两端自然排水, 暴雨速生速灭, 不会对采矿场造成大的影响, 因此采场周边不设置截、排水沟; 为减少雨水对运输道路的冲刷, 在运输道路内测设置排水沟。

3.5.1.4 安全对策措施建议

(1) 建议下一步安全设施设计时, 补充完善防排水系统图

3.5.1.5 单元评价小结

矿山开采区域矿床大气降水为未来露天采场涌水量主要补给源; 矿区地形有利于地表汇水自然排泄。建议下一步安全设施设计详细设计道路及

台阶排水沟，防止暴雨时大水直接流入采场。矿山只要加强日常安全管理，采取《可研》及本报告给出的安全对策措施后，可以将危险、有害因素降低到可接受的程度。

3.5.2 防灭火评价子单元

3.5.2.1 危险有害因素辨识

火灾：矿山作业由于是在野外进行作业，作业环境内存在有易燃、可燃物品，如木材、油品等，如果未采取有效的防范措施或者所采取的措施不当就可能引起火灾，雷电也可引起火灾。地面仓库、动力设备检修的油污物等处因接触火源、热源等 原因可能造成火灾。

3.5.2.2 预先危险性分析

根据有关法律、法规、技术标准的相关规定，针对该建设项目防火的特点，本次评价运用预先危险分析的评价方法，对该单元可能发生事故的 危险部位、危险因素、产生的原因或触发条件、事故后果、危险等级进行分析和预测，并提出相应的安全要求和对策措施（详见表 3.5-4）。

表 3.5-4 防火预先危险分析表

危险因素	危险部位	产生原因或触发条件	事故后果	危险等级	安全要求或对策措施
火灾	地表设施	1、地表建筑未按规程构建。 2、消防通道不畅。 3、未按要求配备灭火器材，或灭火器材配备数量不够。 4、缺少消防用水。 5、防火制度未建立或不健全。	设备设施损毁，生产受影响。矿山作业人员伤亡。	III ~ IV	1、建构筑物应建立消防设施，设置消防器材。 2、露天矿用设备应配备灭火器。 3、设备加油时严禁吸烟和明火。 4、露天矿用设备上严禁存放汽油和其他易燃易爆品。 5、用汽油擦洗设备。 6、防护用品仓库等重要场所，应建立防火制度，采取防火、防爆措施，备足消防器材。 7、矿山企业应规定专门的火灾信号，并应做到发生火灾时，能通知作业地点的所有人员及时撤离危险区，安装在人员集中地点的信号，应声光兼备。 8、设消防水池，消防水池必须经常保持不少于 200m³ 的水量。如果消防用水同生产、生活用水共用同一水池，应有确保消防用水的措施。 9、必须设置消防材料库，消防材料库储存的材料、工具的品种和数量应符合有关规

					定，并定期检查和更换；材料、工具不得挪作他用。
--	--	--	--	--	-------------------------

3.5.2.3 安全对策措施建议

下一步安全设施设计时应予以进行详细设计，并明确空压机、铲装运输设备、工业场地等处应配备相应的消防器材。

3.5.2.4 单元安全评价小结

火灾是矿山生产的重大危害之一。《可研》未对消防供水设施进行详细设计，下一步设计应结合绿色矿山建设需要增加高位水池及消防供水管道设计，并明确空压机、铲（吊）装运输设备、工业场地等处应配备相应的消防器材。评价结合项目特点运用预先风险分析的评价方法，对矿山防火系统提出了部分具体的安全要求和对策措施，在今后的设计和生产建设中应予以采纳，防止火灾及有火灾引发的其他事故。

3.6 安全管理单元

安全管理是企业管理的一个重要组成部分，采矿业是危险程度相对较高的行业。要实现在保证安全、保证效益的前提下，持续稳定地完成生产的目标，矿山管理人员的管理水平、各项规章制度是否健全，国家的安全生产法律、法规能否落实是能否实现安全生产的关键。

3.6.1 符合性评价分析

本单元根据国家有关安全方面的法律法规和文件，在总结《可研》所提建议的基础上，运用工程类比法，借鉴其它同类矿山安全管理经验，采用安全检查表进行安全管理单元评价。

3.6-1 安全管理单元安全检查表

序号	检查项目及安全要求		检查依据	《可研报告》情况	检查结果
1	安全机构及管理人员	应设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员。专职安全生产管理人员应由不低于中等专业学校毕业（或具有同等学历）、具有必要的安全生产专业知识和安全生产工作经验、从事矿山专业工作五年以上并能适应现场工作环境的人员担任。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020 第 4.2 条）	设置安全生产管理机构，配备专职安全管理人员。	符合要求

序号	检查项目及安全要求		检查依据	《可研报告》情况	检查结果
		生产经营单位主要负责人和安全管理 人员应当接受安全培训，具备与所从事 的生产经营活动相适应的安全生产知 识和管理能力。	《生产经营单 位安全培训规 定》（原国家 安监总局第3 号令）第六条	努力提高职 工的安全意 识，监管全 矿的特殊工 种持证上 岗。	符合 要求
2	安全管 理制度	安全生产责任制度和考核奖惩制度 安全生产例会制度 安全生产检查制度 具有较大危险、有害因素的生产经营场 所、设备和设施的安全生产管理制度 危险作业和重大危险源监控管理制度 职业卫生管理制度、劳动防护用品配备 和管理制度 安全生产风险管控和事故隐患排查治 理制度 应急管理制度 生产安全事故报告和处理制度 安全生产档案制度 安全生产投入以及费用管理制度 对承包、承租单位的安全生产管理制度 安全生产教育、培训和持证上岗制度 其他保障安全生产的规章制度	《河南省安全 生产条例》第 十二条	无相关设计 内容	不符 合要 求
3	矿山企业应认真执行安全检查制度。企业安全生 产管理人员应根据本单位的生产经营特点，对安全生 产状况进行经常性检查；对检查中发现的事故隐 患，应立即处理；不能立即处理的，应及时报告。 本单位有关负责人。检查及处理的情况应记录在 案。		《金属非金属 矿 山 安 全 规 程 GB16423-2020 第4.3条	无相关设计 内容	不符 合要 求
4	矿山企业应对重大危险源登记建档，进行定期检 测、评估、监控，制定应急预案，并根据实际情况 对预案及时进行修改。矿山企业应使每个职工熟悉 应急预案，并且每年至少组织一次矿山救灾演习。		《金属非金属 矿 山 安 全 规 程 GB16423-2020 第4.8条	无相关设计 内容	不符 合要 求
5	矿山企业应根据《中华人民共和国消防法》及其配 套法规的要求，配备消防设备和设施，并与当地消 防部门建立联系。		《金属非金属 矿 山 安 全 规 程 GB16423-2020 第4.14条	无相关设计 内容	不符 合要 求

序号	检查项目及安全要求	检查依据	《可研报告》情况	检查结果
6	矿山企业应按照 GB1651 和《劳动防护用品配备标准(试行)》的规定,为作业人员配备符合国家标准或行业标准要求的劳动防护用品。进入矿山作业场所的人员,应按规定佩带防护用品。	《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 第 4.17 条	无相关设计内容	不符合要求
7	新工人入矿前,必须经过身体健康检查,不适合从事矿山作业者不得录用。	《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 第 7.2.1 条	无相关设计内容	不符合要求
8	企业主要负责人和安全生产管理人员、特殊工种人员一律严格考核,按国家有关规定持职业资格证书上岗;职工必须全部经过培训合格后上岗。企业用工要严格依照劳动合同法与职工签订劳动合同。	国务院关于加强企业安全生产的通知 (国发【2010】23 号)	有说明	符合要求
9	矿山要害岗位、重要设备和设施及危险区域,应根据其可能出现的事故模式,设置相应的、符合 GB14161 要求的安全警示标志。未经主管部门许可,不应任意拆除或移动安全警示标志。设备的裸露转动部分,应设置防护罩或栅栏。	《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 第 4.6 条	无相关设计内容	不符合要求
10	危险性较大的矿用产品,应根据国家有关规定取得矿用产品安全标志。	豫安监管一(2010)144 号	无相关设计内容	不符合要求
11	依法参加工伤保险。因特殊情况不能办理工伤保险的,可以出具办理安全生产责任保险或者雇主责任保险的证明材料。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第 8 条	无相关设计内容	不符合要求
12	制定事故应急救援预案,建立事故应急救援组织,配备必要的应急救援器材、设备;生产规模较小可以不建立事故应急救援组织的,应当指定兼职的应急救援人员,并与邻近的矿山救护队或者其他应急救援组织签订救护协议。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第 6 条	无相关设计内容	不符合要求
13	事故应急救援预案,设立事故应急救援组织的文件或者与矿山救护队、其他应急救援组织签订的救护协议。	《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》第 8 条	无相关设计内容	不符合要求
14	生产经营单位应当组织开展本单位的应急预案、应急知识、自救互救和避险逃生技能的培训活动,使有关人员了解应急预案内容,熟悉应急职责、应急处置程序和措施。	《生产安全事故应急预案管理办法》应急管理部令第 2 号	无相关设计内容	不符合要求

序号	检查项目及安全要求	检查依据	《可研报告》情况	检查结果
15	金属非金属矿山企业和尾矿库企业实际控制人每月在生产现场履行安全生产职责时间不得少于 10 个工作日；每月组织研究一次安全生产重大问题，形成会议纪要。	国家矿山安全监察局关于印发《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》的通知 矿安〔2022〕4 号第（九）条	无相关设计内容	不符合要求
16	非煤矿山企业必须依法设立安全管理机构或者配备专职安全生产管理人员，应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。专职安全生产管理人员应当从事矿山工作 5 年及以上、具有相应的非煤矿山安全生产专业知识和工作经验并熟悉本矿生产系统。专职安全生产管理人员数量按不少于从业人数的百分之一配备，且每个金属非金属地下矿山独立生产系统（不含外包施工单位）应当不少于 3 人，金属非金属露天矿山应当不少于 2 人。特种作业人员数量必须能够满足实际生产需求，并持证上岗。	国家矿山安全监察局关于印发《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》的通知 矿安〔2022〕4 号第（十）条	无相关设计内容	不符合要求
17	金属非金属露天矿山应当配备具有采矿、地质、机电等矿山相关专业中专及以上学历或者中级及以上技术职称的专职技术人员，每个专业至少配备 1 人。	国家矿山安全监察局综合司关于明确矿山“五职”矿长和“五科”相关人员范围及相关要求的通知矿安综〔2025〕12 号。	无相关设计内容	不符合要求
18	强化从业人员安全素质和技能提升，不得安排未经安全生产培训合格的从业人员上岗。建立包括外包施工单位从业人员在内的安全培训档案，实行“一人一档”。	国家矿山安全监察局关于印发《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》的通知 矿安〔2022〕4 号第（十二）条	无相关设计内容	不符合要求
19	强化安全生产标准化建设。非煤矿山企业应当依法加强安全生产标准化管理体系建设，建立健全安全风险分级管控和事故隐患排查治理双重预防机制，强化安全风险辨识管控，确定管控重点，落实管控责任，加强隐患排查治理，分析隐患成因，制定落实消除措施。持续加强现场安全管理，强化监督检查和激励约束，严格考核兑现。全面实现岗位达标、专业达标、企业达标，夯实安全生产基础。	国家矿山安全监察局关于印发《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》的通知 矿安〔2022〕4 号第（十三）条	无相关设计内容	不符合要求

序号	检查项目及安全要求	检查依据	《可研报告》情况	检查结果
20	严格落实评价、设计、建设、施工、监理各方安全责任。基建金属非金属地下矿山必须按照批准的安全设施设计建设，严禁以采代建；必须有与实际相符的纸质现状图，其中开拓系统图，中段平面图，通风系统图，井上、井下对照图，压风、供水、排水系统图，供配电系统图，井下避灾路线图等，至少每月更新一次并由主要负责人签字确认。	国家矿山安全监察局关于印发《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》的通知 矿安〔2022〕4号第十四条	无相关设计内容	不符合要求
21	严格安全生产费用提取和使用。非煤矿山企业应当按规定足额提取和使用安全生产费用，实行专户核算，严禁超范围支出。发包单位应当合理测算、全额保障外包工程安全生产费用。	国家矿山安全监察局关于印发《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》的通知 矿安〔2022〕4号第十五条	无相关设计内容	不符合要求
22	加强应急处置能力建设。非煤矿山企业应当按照《生产安全事故应急预案管理办法》（原国家安全监管总局令第88号），及时编制、修订生产安全事故应急预案，赋予调度员、安检员、现场带班人员、班组长等人员现场紧急撤人权，定期组织应急预案演练并编写评估报告。	国家矿山安全监察局关于印发《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》的通知 矿安〔2022〕4号第十六条	无相关设计内容	不符合要求

3.6.2 预先危险性分析

根据有关法律、法规、技术标准的相关规定，结合《可研》中的设计内容和项目特点，运用预先危险性分析的评价方法，对安全管理不足可能发生事故的危险因素、危险部位、产生原因或触发条件、事故后果及危险等级进行分析和预测，并提出相应的安全要求和对策措施（详见表 3.6-2）。

表 3.6-2 安全管理及其他预先危险性分析表

事故隐患	存在部位	触发事因	事故后果	危险等级
安全教育培训不够，致使从业人员操作失误	从业人员本身	文化水平低、技术水平低、过度疲劳、心理异常、疾病、误违章作业、冒险作业、违规、违纪。	人员受伤、财产损失	III
安全机构不健全、监管不力	管理系统	对安全隐患不检查、不排除。	人员伤亡、财产损失	III

岗位责任不明确、规章制度不健全、作业规程、操作规程不完善	管理系统	有章不循、无章可循、违规作业。	人员伤亡、财产损失	III
没有安全生产事故应急预案	安全管理系统	矿山突发重大灾害。	人员伤亡、财产损失	IV
劳动保护用品或用具不合格	从业人员	物体打击、高处坠落、接触漏电设备等。	人员伤亡	III
安全投入不足	管理和生产系统	废旧设备不及时更新、安全设施缺陷、培训经费不足、急救物品不足等。	人员伤亡、财产损失	III

3.6.3 类比分析法

由于安全管理缺陷可能引发各种安全事故。类比国际、国内同类矿山和该公司原有矿山开采的成功经验和事故教训，根据国家应急部公布的典型矿山事故案例分析，绝大部分矿山事故都与安全管理缺陷有关，没有全员、全面、全过程的安全管理，是安全生产的重要危险因素。

为贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，根据国家有关法律法规和文件，类比同类矿山，提出以下具体的安全要求：

1、矿山企业应遵守国家有关安全生产的法律、法规、规章、规程、标准和技术规范。矿山企业应建立健全主要负责人对本单位安全生产工作全面负责的安全生产责任体系，把安全生产责任分解落实到各个层次、各个环节和各个岗位；健全安全教育培训、隐患排查治理、安全办公会议等规章制度；不断完善并严格执行岗位操作规程。

2、企业要按照“一岗双责”和“三个必须”要求，建立健全符合自身工艺实际、覆盖实际控制人在内的全员安全生产责任制和岗位操作规程。

3、严格落实发包单位和承包单位领导双带班制度。

4、强化主要负责人安全履职。非煤矿山企业主要负责人（含法定代表人和实际控制人）是本单位安全生产第一责任人，必须严格履行《安全生产法》规定的职责。主要负责人应当每月对照金属非金属矿山重大生产安全事故隐患判定标准，组织开展全面排查，形成重大事故隐患排查治理报告签字备查。金属非金属矿山企业实际控制人每月在生产现场履行安全生产职责时间不得少于 10 个工作日；每月组织研究一次安全生产重大问题，

形成会议纪要。

5、强化安全管理。依法设立安全管理机构、配备专职安全生产管理人员，应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作，并配备“五职”矿长（“五职”矿长是指矿长和负责技术、安全、生产、机电工作的副矿长，上述人员（不一定是5人）必须有主体专业大专以上学历且有10年以上矿山一线从业经历。），专职安全生产管理人员应当从事矿山工作5年及以上、具有相应的非煤矿山安全生产专业知识和工作经验并熟悉本矿生产系统。专职安全生产管理人员数量按不少于从业人数的百分之一配备，且露天矿山应当不少于2人。特种作业人员数量必须能够满足实际生产需求，并持证上岗。矿山企业安全生产管理人员的任免，应当及时告知属地矿山安全监管监察部门。

6、强化技术管理。设立技术管理机构，建立健全技术管理制；金属非金属露天矿山应当配备具有采矿、地质、机电等矿山相关专业中专及以上学历或者中级及以上技术职称的专职技术人员，每个专业至少配备1人。

7、强化安全教育培训。矿山企业应当严格执行《生产经营单位安全培训规定》（原国家安全监管总局令第3号）、《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》（原国家安全监管总局令第30号）等规章，强化从业人员安全素质和技能提升，不得安排未经安全生产培训合格的从业人员上岗。建立包括外包施工单位从业人员在内的安全培训档案，实行“一人一档”。新上岗特种作业人员应当具备高中以上文化程度。

8、重大事故隐患整改前无法保证安全的，要立即停止生产建设，撤出相关作业人员。第一责任人应当在重大事故隐患治理完成后，组织相关部门或聘请专家对治理情况进行评估验收并及时报告属地应急管理部门。

9、严格安全生产费用提取和使用。非煤矿山企业应当按规定足额提取和使用安全生产费用，实行专户核算，严禁超范围支出。发包单位应当合理测算、全额保障外包工程安全生产费用。外包工程安全生产费用应当在

外包工程安全管理协议中予以明确，且不得作为工程竞标费用内容。

10、加强应急处置能力建设。非煤矿山企业应当按照《生产安全事故应急预案管理办法》（应急管理部第2号令），及时编制、修订生产安全事故应急预案，赋予调度员、安检员、现场带班人员、班组长等人员现场紧急撤人权，定期组织应急预案演练并编写评估报告。

11、切实落实外包工程安全生产主体责任。非煤矿山应当按照《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》（原国家安全监管总局令第62号），切实落实外包工程安全生产主体责任，对承包单位实施统一管理，做到管理、培训、检查、考核、奖惩“五统一”，严禁“以包代管、包而不管”。严禁承包单位转包和非法分包采掘工程项目。不得将建设项目发包给不具备相应资质的施工和监理单位。

12、加强项目部安全管理。项目部负责人和专职技术人员应当具有矿山相关专业中专及以上学历或者中级及以上技术职称。项目部管理人员、技术人员、特种作业人员必须是项目部上级法人单位的正式职工，不得使用劳务派遣人员、临时人员。

13、督促施工单位严格落实安全技术措施，严格按照施工组织设计有序施工，不得随意压减工期、盲目赶超进度。

14、基建期间，必须制定有针对性的应急救援预案和现场处置方案，配备应急器材，确保紧急情况下能够及时有效应对。

15、矿山企业应根据《河南省安全生产监督管理局关于加快推进金属非金属矿山双重预防机制建设工作的通知》（豫安监管办〔2018〕162号，2018.9.13）和《河南省应急管理厅关于印发河南省非煤矿山双重预防体系信息化建设工作方案的通知》（豫应急办〔2019〕100号，2019.11.1）的要求，将施工单位纳入双预防和信息化建设纳入管理范畴；加强对施工单位人员培训、考核与管理；同时矿山企业应严格运行已经创建的双重预防机制安全标准化体系；保留体系运行轨迹和台账；每年重新组织人员进行

一次风险辨识，当发生重大变化时，应重新对双预防、信息化进行更新与调整。

16、矿山企业要建立完善的奖惩机制，根据管理层级不同分季、月、周、班对双重预防机制信息化建设运行情况进行确认考核，严格奖惩推动机制有效运行。同时应按照《河南省应急管理厅关于开展企业安全生产双重预防机制效能评估的通知豫应急办》（豫应急办〔2023〕49号）的要求，及时进行双预防效能评估。

17、根据实际需求对安全管理架构进行分级，一般分为公司、车间、班组、岗位四个层级。要组织全体员工对本单位所有安全风险进行评估分级，将风险从高到低分为A、B、C、D级，分别表示重大风险、较大风险、一般风险和低风险，以图标形式绘制“红橙黄蓝”四色安全风险分布图，同步制定企业、车间、班组和岗位人员对应的风险管控治理清单。

18、矿山企业要制定应急管理卡，明确每个岗位的现场处置措施、事故（事件）上报程序及内容等，确保隐患失控酿成事故（事件）的紧急情况下应急处置到位和信息畅通。

19、定期开展危险源辨识和风险分析评价，及时更新企业安全风险评估结果表，四色图和管控措施，严格实施风险分级动态管控，根据内外部条件变化，及时动态评估管控措施的有效性。

20、下一步设计应重视针对建设项目存在的重大危险、有害因素制定的安全对策措施，在设计和生产中予以贯彻执行，实现本质安全，杜绝事故的发生。

21、非煤矿山主要负责人是落实灾害情况发生重大变化及时报告和出现事故征兆等紧急情况及时撤人工作的第一责任人，应当依法赋予所有现场作业人员、带班值班人员及时报告、及时撤人的权力。当出现事故征兆等紧急情况时，所有现场作业人员、带班值班人员无需请示，有权第一时间撤人，并在确保安全的前提下向矿调度室报告。

22、非煤矿山分管负责人、带班值班矿领导或主要负责人在接到灾害情况重大变化报告后，应当及时组织有关人员进行分析研判，查明原因，制定防范措施，消除事故隐患。在接到事故征兆等紧急情况报告后，应当立即组织相关人员进行分析研判并采取果断处置措施，防止人员伤亡。主要负责人或总工程师应当在做好安全保障的情况下到现场指挥排除险情。

23、非煤矿山在出现事故征兆等紧急情况时，企业应当及时向属地矿山安全监管部门报告；有关部门在接到报告后，应当及时指导排除险情，防止灾情扩大造成事故。

24、矿山应按照《国家矿山安全监察局关于开展露天矿山边坡监测体系建设及联网工作的通知》（矿安〔2023〕119号，国家矿山安全监察局，2023.8.31）的要求，委托委托原设计单位，或具备相应设计资质的单位进行边坡监测系统设计，并组织专家评审通过后按设计实施及验收。

25、企业应根据相关文件建设智能化矿山系统，成立矿山专职救护队或与专职矿山救护队签订安全救护协议。

26、矿山企业在基建期间应及时进行矿山安全生产标准化和双重预防机制安全标准化的创建与达标工作。

3.6.4 单元评价小结

《可研》对矿山安全管理提出的要求较笼统，在安全设施设计和建设过程中，应进一步完善各项安全生产责任制、管理制度、操作规程及应急预案，使其与矿山生产规模相适应。应通过相关会议、培训等方式在全矿范围内加强安全教育，使安全意识、观念深入人心，确保矿山安全。在采取本报告给出的安全对策措施后，只要严格按设计施工、生产，并加强日常安全管理，危险、有害因素就能够降低到可接受的程度。

3.7 重大危险源辨识单元

3.7.1 重大危险源辨识

重大危险源是指长期地或者临时地生产、搬运、使用或储存危险物品，

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），以及其他存在的危险能量超过临界量的场所和设施。

根据《危险化学品重大危险源辨识》，该标准不适用于采矿业，但涉及危险化学品的加工工艺及储存活动除外；该矿山采用机械切割开采工艺，不进行爆破作业。该矿山不存在危险化学品的加工工艺和储存场所，故该矿山不属于危险化学品重大危险源的申报范围。

3.7.2 单元评价小结

经过辨识，本次评价范围内，该矿山在建设生产过程中不存在危险化学品重大危险源。

4. 安全对策措施建议

4.1 安全对策措施制定的原则、依据

安全对策措施是要求设计单位、生产经营单位在建设项目设计、生产经营管理中，采取的消除或减弱危险、有害因素的技术措施和管理措施，在生产全过程中预防事故和职业危害。安全对策措施是按照消除危险源、降低风险、采用个体防护的等级顺序进行制定的。

制定安全对策措施是在通过辨识和分析南阳立盛矿业有限公司内乡县七里坪乡韭菜山饰面用花岗岩矿可能存在的各种危险、有害因素及其发生作用的途径和变化规律，确定危险、有害因素引发各类事故的可能性并对其严重程度进行预测的基础上，为保障建设项目建成后能安全运行，依据相关安全生产法律、法规、规范、标准的要求，从建设项目的总图布置、功能分布、生产工艺流程、设施、设备、装置等方面提出安全技术对策措施，从建设项目的组织机构、人员管理、物料管理、应急救援管理等方面提出安全管理对策措施，从保证建设项目安全运行的需要提出其他安全措施。

4.2 应补充和完善的安全对策措施

4.2.1 总平面布置

下一步建设生产过程中应严格按照批准的坐标拐点设置采矿边界安全围栏，悬挂醒目的“开采边界”标志，严禁越界开采。

4.2.2 开拓运输

(1) 下一步安全设施设计时，应结合矿山现有道路和地形条件，对矿山道路行车速度、路面宽度、平曲线最小半径、线路最短停车视距、最短会车视距、曲线处设计行车时速、是否设置超高横坡和错车道、道路最大纵坡、限制坡长、竖曲线最小半径设计、竖曲线最小长度、缓和坡段长度坡度、路肩宽度、路基宽度以及路面设计等进行详细设计。

(2) 《可研》对矿山车辆数量进行了计算，建议下一步安全设施设计

时，根据矿山年采剥能力、车辆载重、运输距离等参数，详细对矿山车辆数量进行校核。

(3) 为确保运输作业的安全，应在急转弯，陡坡路段设置安全警示标志和限速标志。

(4) 矿山开采施工时应加强矿山道路的维护，保持道路平整。

(5) 加强对现场运输车辆的监督，严禁超载、超速行驶。

4.2.3 采矿单元

(1)《可研》中边坡在线监测设计较为简单。下一步安全设施设计时，按《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014）的要求，补充完善矿山边坡在线监测设计内容。

(2)矿区范围内遗留有二个采坑，在下一步设计时应应对采坑提出合理的处理建议及措施，确保安全生产。

(3)对锯切、荒料分离作业时安全对策措施提出安全措施要求。

(4)完善荒料叉装安全措施。

4.2.4 供配电

(1) 电气设备可能被人触及的裸露带电部分，应设置保护罩或遮拦及警示标志。在带电的导线、设备、变压器等附近，不应有任何易燃易爆物品。

(2) 联系和办理停送电时，应执行使用录音电话和工作票制度。送电时，工作票应经矿山调度签字，并用录音电话与调度联系。作业人员交还工作牌后，方可送电。

(3) 在电源线路上断电作业时，该线路的电源开关把手应加锁或专人看护，并悬挂“有人作业，不准送电”的警示牌。熔断器、熔丝、熔片、热继电器等保险装置，使用前应进行核对，不应任意更换或代用。停电作业时，应进行验电、挂地线、加锁和挂标识牌，并将标识牌交给工作人员。

（4）检修设备应在关闭启动装置、切断动力电源和设备完全停止运转后进行，并应对带电器件设置护拦；在切断电源处，电源开关应加锁或设专人监护，并应悬挂“有人作业，不准送电”的警示牌。

4.2.5 防排水与防灭火

（1）建议下一步安全设施设计时，补充完善防排水系统图。

（2）《可研》未对矿山防火进行设计，下一步安全设施设计时应予以进行详细设计，并明确空压机、铲装运输设备、工业场地等处应配备相应的消防器材。

4.2.6 安全管理

（1）要设立技术总负责人，并明确技术总负责人在企业主要负责人的领导下，对矿山生产技术工作负总责。与此同时，要设立生产技术管理机构，配备采矿、机电、地质、测量和注册安全工程师等专业技术人员。

（2）严格按照《非煤矿山外包工程安全管理暂行办法》（原国家安全生产监督管理总局令第 62 号，2013.8.23）（总局令第 78 号修正，2015.7.1）的要求签订《非煤矿山外包工程安全生产管理协议》。严格执行《安全设施设计》施工交底，对施工人员进行安全管理与培训。

（3）发包单位应当组织承包单位及其项目部建立健全外包工程协同工作机制，共同成立安全生产委员会，定期研究安全生产问题，将外包工程风险分级管控、隐患排查治理、安全教育培训、领导带班、事故报告与快速处置等工作纳入协同工作范围。

（4）发包单位应当按照《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的要求，足额提取安全生产费用，并根据外包工程安全设施和安全管理需要，准确测算外包工程安全生产费用，并在安全生产管理协议中明确外包工程安全生产费用使用范围、额度或者单价比例，保障安全生产所需投入，并监督承包单位按照制定的安全生产费用使用计划执行。

（5）必须制定有针对性的应急救援预案和现场处置方案，配备应急设

备和器材，确保紧急情况下能够及时有效应对。

（6）矿山企业应加强矿山安全管理，矿山企业在基建期间应及时进行矿山安全生产标准化和双重预防机制安全标准化的创建与达标工作，为矿山安全保驾护航。

（7）矿山企业未来应按《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财政部、应急部，财资〔2022〕136号，2022.11.21）的要求提取和使用安全生产费用。

（8）下一步设计要结合矿山实际落实《河南省应急管理厅关于印发《河南省非煤矿山智能化建设实施方案（试行）》的通知》（豫应急办〔2022〕56号），按照智能化建设要求设计，提升矿山技术装备水平，建立安全、开放、数据易于获取与高效处理的智能化数据共享与应用云平台，实现信息互联互通和数据高效处理。

5. 评价结论

5.1 主要危险有害因素评价结果

经评价分析，南阳立盛矿业有限公司内乡县七里坪乡韭菜山饰面用花岗岩矿露天开采建设项目不存在危险化学品重大危险源；存在的主要危险因素有坍塌滑坡、机械伤害、起重伤害、车辆伤害、高处坠落、物体打击、触电、火灾；存在的主要有害因素有粉尘、噪声、振动、不良气候等。

5.2 应重点防范的重大危险、有害因素

南阳立盛矿业有限公司内乡县七里坪乡韭菜山饰面用花岗岩矿露天开采建设项目在今后的生产过程中需重点防范的重大危险因素为触电、机械伤害、车辆伤害和起重伤害。

5.3 应重视的安全对策措施及建议

（1）《可研》中边坡在线监测设计较为简单。下一步安全设施设计时，按《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014）的要求，补充完善矿山边坡在线监测设计内容。

（2）矿区内地势较陡，对矿山道路行车速度、路面宽度、平曲线最小半径、线路最短停车视距、最短会车视距、曲线处设计行车时速、是否设置超高横坡和错车道、道路最大纵坡、限制坡长、竖曲线最小半径设计、竖曲线最小长度、缓和坡段长度坡度、路肩宽度、路基宽度以及路面设计等进行详细设计。

（5）下一步安全设施设计时，结合《河南省应急管理厅关于印发<河南省非煤矿山智能化建设实施方案（试行）>的通知》（豫应急办〔2022〕56号）的要求，从矿山实现机械化、自动化、信息化、智能化建设方面进行详细设计。

5.4 危险有害因素可控程度

南阳立盛矿业有限公司内乡县七里坪乡韭菜山饰面用花岗岩矿露天开采建设项目中的上述危险有害因素，通过执行安全设施“三同时”规定，并

采取国家相关安全法律法规和本评价报告提出的有针对性的安全对策措施，可以得到预防或控制，危险有害因素的危险等级可以降至可接受可控制的程度。

5.5 符合性评价结论

南阳立盛矿业有限公司内乡县七里坪乡韭菜山饰面用花岗岩矿露天开采建设项目在采纳《可行性研究报告》以及本评价报告所提出的安全对策措施及建议后，项目存在的主要危险、有害因素可以得到有效地控制和预防，从安全生产角度符合国家有关安全生产的法律、法规、标准、规范的要求。

附件

- (1) 委托书;
- (2) 营业执照 (副本);
- (3) 采矿许可证 (副本);
- (4) 投资项目备案证明;
- (5) 《矿产资源储量评审意见书》 (豫储评(地)字〔2023〕21 号);
- (6) 《矿产资源开采与生态修复方案》评审意见及网上公示截图;
- (7) 矿山照片。

附图

- (1) 地形地质图;
- (2) 资源储量分布图;
- (3) 纵 3 勘探线剖面图;
- (4) 3 勘探线剖面图;
- (5) 总平面布置图;
- (6) 开采终了境界平面图;
- (7) 开采终了纵 3 勘探线剖面图;
- (8) 基建终了平面图;
- (9) 采矿方法示意图;
- (10) 供配电系统图;
- (11) 矿山实测现状图。