**资兴市磊源石材有限公司**

**湖南省资兴市唐洞街道大王寨建筑石料用灰岩矿**

**露天开采建设项目**

**安全预评价报告**

**博俊安全技术有限公司**

**APJ-（黔）-015**

**二〇二五年三月二十八日**

**资兴市磊源石材有限公司**

**湖南省资兴市唐洞街道大王寨建筑石料用灰岩矿**

**露天开采建设项目**

**安全预评价报告**

法定代表人：杨 俊

技术负责人：王孟儒

项目负责人：涂志刚

**评价机构公章**

**2025年3月28日**

**资兴市磊源石材有限公司**

**湖南省资兴市唐洞街道大王寨建筑石料用灰岩矿露天开采建设项目安全评价人员签字表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **姓 名** | **资格证书号** | **专业能力** | **签 字** |
| **项目负责人** | 涂志刚 | S011041000110202001482 | 采矿工程 |  |
| **项目组成员** | 樊凯非 | 0800000000304185 | 机电一体化 |  |
| 韩方博 | 20231004641000001018 | 通风 |  |
| 曹洪印 | 1100000000300529 | 安全工程 |  |
| 李广涛 | 20201104633000000867 | 安全工程 |  |
| 孙晓霞 | 201810033370002568 | 机械工程及其自动化 |  |
| **报告编制人** | 涂志刚 | S011041000110202001482 | 采矿工程 |  |
| 樊凯非 | 0800000000304185 | 机电一体化 |  |
| **报告审核人** | 吴俊锋 | 1800000000201190 | 安全工程 |  |
| **过控负责人** | 杜高学 | 1600000000301666 | 安全工程 |  |
| **技术负责人** | 王孟儒 | 0800000000101180 | 采矿 |  |

**前 言**

资兴市磊源石材有限公司湖南省资兴市唐洞街道大王寨建筑石料用灰岩矿（以下简称“大王寨建筑石料用灰岩矿”）隶属资兴市磊源石材有限公司，企业类型为有限责任公司。该矿始建于2014年，矿山名称原为资兴市磊源石材有限公司磊源采石场，该矿在《资兴市普通建筑材料用砂石土矿专项规划（2019～2025年）》中规划为调整矿山，2025年3月资兴市磊源石材有限公司以招拍挂出让竞争方式取得该矿采矿许可证，证号为C4310002025037100158083，有效期：2025年2月17日～2036年7月17日，采矿许可证登记生产规模为80.0万t/a；主要开采建筑石料用灰岩，开采方式为露天开采。矿区面积0.1994km2，开采深度由+268m至+160m标高。

根据2023年9月备案的《湖南省资兴市大王寨矿区建筑石料用灰岩矿勘查报告》（郴资规储备字【2023】8号），截止2023年5月底，矿山矿区范围内保有控制资源量314.4万m3（845.6万t）。

为了实现科学合理、有序规模化地进行开采，确保安全生产和充分回收利用矿产资源。根据《中华人民共和国安全生产法》、《安全生产许可证条例》及《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》等法律法规的要求，矿方委托中兢工程科技集团有限公司于2025年3月完成了矿山露天开采建设项目的初步设计工作，并编制了《资兴市磊源石材有限公司湖南省资兴市唐洞街道大王寨建筑石料用灰岩矿露天开采建设项目初步设计说明书》（代可研）（以下简称“《初步设计》（代可研）”）。同时矿方委托博俊安全技术有限公司对该建设项目进行安全预评价，以达到分析、预测危险有害因素，采取合理对策措施，提高安全生产管理水平，保障安全生产，促进企业发展的目的。

博俊安全技术有限公司成立评价组后，严格按照安全评价过程控制程序，逐步开展收集资料、现场考察、报告编制、内部审核、技术审核等工作。评价组成员通过对《初步设计》（代可研）主要内容及矿山现状进行认真研究，对矿山现状进行实地调查，根据矿方提供的相关资料，依据《安全预评价导则》和有关安全生产的法律、法规及标准等，针对《初步设计》（代可研）所涉及的矿山建设项目，运用预先危险性分析法、检查表法、数值计算法等评价方法，分别对该建设项目中可能存在和潜在的主要危险、有害因素进行安全预评价，并针对《初步设计》（代可研）不足之处提出了改进性建议，在此基础上编制了《资兴市磊源石材有限公司湖南省资兴市唐洞街道大王寨建筑石料用灰岩矿露天开采项目安全预评价报告》。

本预评价报告由评价组成员集体完成。在本次预评价工作中，得到了委托单位的密切配合，在此表示衷心的感谢！

目 录

[前 言 I](#_Toc11272)

[第1章 评价对象与依据 1](#_Toc16297)

[1.1 评价对象和范围 1](#_Toc8585)

[1.2 评价依据 1](#_Toc23758)

[第2章 建设项目概况 6](#_Toc8901)

[2.1 建设单位概况 6](#_Toc23106)

[2.2 矿山地理位置 6](#_Toc1426)

[2.3 周边环境 7](#_Toc1147)

[2.4 自然地理条件 7](#_Toc25253)

[2.5 地质概况 8](#_Toc24356)

[2.6 工程建设方案概况 16](#_Toc28064)

[第3章 定性、定量评价 32](#_Toc7030)

[3.1 总平面布置单元 33](#_Toc5767)

[3.2 开拓运输单元 36](#_Toc9801)

[3.3 采剥单元 39](#_Toc2071)

[3.4 矿山供配电设施单元 46](#_Toc13218)

[3.5 防排水单元 49](#_Toc29069)

[3.6 排土场单元 50](#_Toc7123)

[3.7 安全管理单元 53](#_Toc16348)

[3.8 重大危险源的辨识单元 55](#_Toc15968)

[3.9 定性定量评价小结 61](#_Toc18792)

[第4章 安全对策措施及建议 62](#_Toc326)

[4.1 总平面布置单元安全对策措施建议 62](#_Toc18619)

[4.2 开拓运输单元对策措施建议 62](#_Toc30560)

[4.3 采剥单元对策措施建议 62](#_Toc9686)

[4.4 矿山供配电设施单元对策措施建议 63](#_Toc20213)

[4.5 防排水单元对策措施建议 63](#_Toc19206)

[4.6 排土场单元对策措施建议 64](#_Toc29111)

[4.7 安全管理单元对策措施建议 64](#_Toc26984)

[第5章 安全预评价结论 66](#_Toc18874)

[第6章 附件 68](#_Toc29311)

# 评价对象与依据

## 评价对象和范围

本次安全预评价对象为资兴市磊源石材有限公司湖南省资兴市唐洞街道大王寨建筑石料用灰岩矿露天开采项目。

根据建设项目情况和相关法律法规，本次评价范围为资兴市磊源石材有限公司湖南省资兴市唐洞街道大王寨建筑石料用灰岩矿内设计的露天开采项目；建设过程中凡涉及到建设项目环境评价、职业卫生评价等，则应执行国家有关标准和规定。

## 评价依据

### 法律法规

表1-1 法律、法规

| **序号** | **法律、法规及文件通知名称** | **文号或发布日期** |
| --- | --- | --- |
|  | 中华人民共和国矿山安全法 | 1992年11月7日中华人民共和国主席令第65号公布，1993年5月1日起施行。2009年8月27日中华人民共和国主席令第18号令修正，自公布之日起施行。 |
|  | 中华人民共和国特种设备安全法 | 2013年6月29日中华人民共和国主席令第四号公布，自2014年1月1日起施行。 |
|  | 中华人民共和国劳动合同法 | 1994年7月5日中华人民共和国主席令第二十八号公布，自1995年1月1日起施行。2009年8月27日中华人民共和国主席令第18号令第一次修正，2018年12月29日第24号第二次修正，自公布之日起施行。 |
|  | 中华人民共和国职业病防治法 | 2001年10月27日中华人民共和国主席令第60号公布，自2002年5月1日起施行。2011年12月31日中华人民共和国主席令第52号第一次修正，2016年7月2日中华人民共和国主席令第48号第二次修正，2017年11月4日中华人民共和国主席令第81号第三次修正，2018年12月29日中华人民共和国主席令第24号第四次修正，自公布之日起施行。 |
|  | 中华人民共和国消防法 | 1998年4月29日中华人民共和国主席令第四号公布，自1998年9月1日起施行。2008年10月28日中华人民共和国主席令第6号第一次修订， 2019年4月23日中华人民共和国主席令第29号第二次修订，2021年4月29日中华人民共和国主席令第81号第三次修正，自公布之日起施行。 |
|  | 安全生产事故隐患排查治理暂行规定 | 2007年12月22日原国家安监总局令第16号公布，2008年2月1日起施行。 |
|  | 工伤保险条例 | 2003年4月27日中华人民共和国国务院令第375号公布，自2004年1月1日起施行。2010年12月8日国务院令586号修正，自公布之日起施行。 |
|  | 金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第一批） | 2013年9月16日安监总管一〔2013〕101号发布。 |
|  | 安全生产许可证条例 | 2004年1月7日国务院令397号发布，自2004年1月13日起正式施行， 2014年7月29日国务院令653号令修正，自公布之日起施行。 |
|  | 建设项目安全设施“三同时”监督管理办法 | 2010年12月14日原国家安全生产监督管理总局令第36号公布，自2011年2月1日起施行。2015年4月12日第77号令修正，自公布之日起施行。 |
|  | 金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第二批） | 2015年2月13日安监总管一〔2015〕13号发布。 |
|  | 国家安全监管总局关于修改<生产安全事故报告和调查处理条例>罚款处罚暂行规定等四部规章的决定 | 2015年4月12日原国家安全生产监督管理总局令第77号公布，自2015年5月1日起施行。 |
|  | 非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法 | 2009年6月8日原国家安全生产监督管理总局令第20号公布，2009年6月8日起施行。2015年5月26日第78号令修正，自公布之日起施行。 |
|  | 生产经营单位安全培训规定 | 2006年1月17日原国家安全生产监督管理总局令第3号公布，自2006年3月1日起施行。2013年8月19日第63号令、2015年5月29日第80号令修正，自公布之日起施行。 |
|  | 特种作业人员安全技术培训考核管理规定 | 2010年5月24日原国家安全生产监督管理总局令第30号公布，自2010年7月1日起施行。2013年8月19日第63号令、2015年5月29日80号令修正，自公布之日起施行。 |
|  | 金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行） | 2015年3月6日原国家安全生产监督管理总局第75号令公布，自2015年7月1日起施行。 |
|  | 生产安全事故应急条例 | 2019年2月17日中华人民共和国国务院令708号公布，自2019年4月1日起施行。 |
|  | 国家安全监管总局关于废止和修改非煤矿矿山领域九部规章的决定 | 2015年5月26日原国家安全生产监督管理总局令第78号公布，自2015年7月1日起施行。 |
|  | 国家安全监管总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定 | 2015年5月29日原国家安全生产监督管理总局第80号令公布，自2015年7月1日起施行。 |
|  | 安全生产责任保险实施办法 | 2017年12月12日原国家安全生产监督管理总局安监总办〔2017〕140 号公布，2018年1月1日起施行。 |
|  | 用人单位劳动防护用品管理规范 | 2015年12月29日原国家安全生产监督管理总局安监总厅安健〔2015〕12号公布，2018年1月15日安监总厅安健〔2018〕3号修正，自公布之日起施行。 |
|  | 生产安全事故应急预案管理办法 | 2009年4月1日原国家安全生产监督管理总局令第17号公布，2009年5月1日起施行。2016年7月1日原总局令第 88号，2019年7月11日应急管理部第2号令修正，自公布之日起施行。 |
|  | 中华人民共和国安全生产法 | [中华人民共和国第九届全国人民代表大会](https://baike.so.com/doc/6955750-7178182.html" \t "https://baike.so.com/doc/_blank)常务委员会第二十八次会议于2002年6月29日通过公布，自2002年11月1日起施行。2009年8月27日第一次修正，2014年8月31日第二次修正，2021年6月10日第三次修正，自2021年9月1日起施行。 |
|  | 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，自2022年2月8日起施行。 |
|  | 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。自2022年9月1日起施行。 |
|  | 执行安全标志管理的矿用产品目录的通知 | 矿安〔2022〕123号。自2022年12月10日起施行。 |
|  | 企业安全生产费用提取和使用管理办法 | 财资〔2022〕136号。自2022年11月21日起施行。 |
|  | 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 | 国家矿山安全监察局 矿安〔2024〕41号 |
|  | 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 | 国家矿山安全监察局 矿安〔2024〕70号 |
|  | 湖南省生产经营单位安全生产主体责任规定 | 2017年12月28日湖南省人民政府令第287号公布，2018年3月1日起实施。 |
|  | 湖南省非煤矿山安全风险管控和隐患排查治理工作指导意见（试行） | 2021年7月27日湘应急函﹝2021﹞50号公布。 |
|  | 湖南省安全生产条例 | 2022年7月28日经湖南省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过，自2022年9月1日起施行。 |

### 标准规范

表1-2 标准规范

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **标 准 名 称** | **标 准 号** |
| 国家标准 | | |
| 1 | 企业职工伤亡事故分类标准 | GB6441-1986 |
| 2 | 厂矿道路设计规范 | GBJ 22-1987 |
| 3 | 机械安全防护装置固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求 | GB/T 8196-2003 |
| 4 | 金属非金属矿山安全规程 | GB16423-2020 |
| 5 | 矿山安全标志 | GB14161-2008 |
| 6 | 安全标志及其使用导则 | GB2894-2008 |
| 7 | 个体防护装备配备规范第1部分 总则; | GB39800.1-2020 |
| 8 | 个体防护装备配备规范第4部分 非煤矿山; | GB39800.4-2020 |
| 9 | 生产过程安全卫生要求总则 | GB/T12801-2008 |
| 10 | 粉尘作业场所危害程度分级 | GB/T5817-2009 |
| 11 | 矿山电力设计标准 | GB50070-2020 |
| 12 | 生产过程危险和有害因素分类与代码 | GB/T13861-2022 |
| 13 | 危险化学品重大危险源辨识 | GB18218-2018 |
| 14 | 供配电系统设计规范 | GB50052-2009 |
| 15 | 职业性接触毒物危害程度分级 | GBZ230-2010 |
| 16 | 工业企业总平面设计规范 | GB50187-2012 |
| 17 | 生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则 | GB／T29639-2020 |
| 18 | 防洪标准 | GB50201-2014 |
| 19 | 建筑设计防火规范 | GB50016-2014（2018版） |
| 20 | 爆破安全规程 | GB6722-2014/XG1-2016 |
| 21 | 中国地震动参数区划图 | GB18306-2015 |
| 22 | 有色金属采矿设计规范 | GB50771-2012 |
| 24 | 《有色金属工业总图规划及运输设计标准》 | GB50544－2022 |
| 行业标准 | | |
| 25 | 安全评价通则 | AQ8001-2007 |
| 26 | 《安全预评价导则》 | AQ8002-2007 |
| 27 | 金属非金属矿山排土场安全生产规则 | AQ2005-2005 |
| 28 | 金属非金属矿山安全标准化规范 导则 | KA/T2050.1-2016 |
| 29 | 金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验目录 | KA/T2075-2019 |

### 建设项目合法证明文件

（1）《采矿许可证》，证号：C4310002025037100158083，郴州市自然资源和规划局， 2025年3月11日。

（2）《营业执照》，统一社会信用代码：91431081091995444J，资兴市市场监督管理局，企业成立日期2014年2月18日。

（3）资兴市发展和改革局颁发的《资兴市磊源石材大王寨矿区年产80万吨普通建筑用灰岩矿绿色矿山扩建项目备案证明》（资发改备﹝2024﹞269号）。

（4）《湖南省资兴市大王寨矿区建筑石料用灰岩矿勘查报告》矿产资源储量评审备案证明（郴资规储备字〔2023〕8 号）。

### 建设项目技术资料

（1）湖南省地质调查所2023年6月编制的《湖南省资兴市大王寨矿区建筑石料用灰岩矿勘查报告》；

（2）湖南省矿产资源调查所2023年8月编制的《资兴市唐洞街道大王寨建筑石料用灰岩矿资源开发利用方案》；

（3) 2025年3月中兢工程科技集团有限公司编制的《资兴市磊源石材有限公司湖南省资兴市唐洞街道大王寨建筑石料用灰岩矿露天开采建设项目初步设计》。

### 其他评价依据

（1）《安全预评价委托书》，2025年3月；

（2）现场踏勘收集的资料。

# 建设项目概况

## 建设单位概况

资兴市磊源石材有限公司湖南省资兴市唐洞街道大王寨建筑石料用灰岩矿（以下简称“原资兴市磊源石材有限公司金鑫采石场）隶属资兴市磊源石材有限公司，企业类型为有限责任公司。该矿始建于2014年，矿山名称原为资兴市磊源石材有限公司磊源采石场，该矿在《资兴市普通建筑材料用砂石土矿专项规划（2019～2025年）》中规划为调整矿山，2025年3月资兴市磊源石材有限公司以招拍挂出让竞争方式取得该矿采矿许可证，证号为C4310002025037100158083，有效期：2025年2月17日～2036年7月17日，采矿许可证登记生产规模为80.0万t/a；主要开采建筑石料用灰岩，开采方式为露天开采。矿区面积0.1994km2，开采深度由+268m至+160m标高。

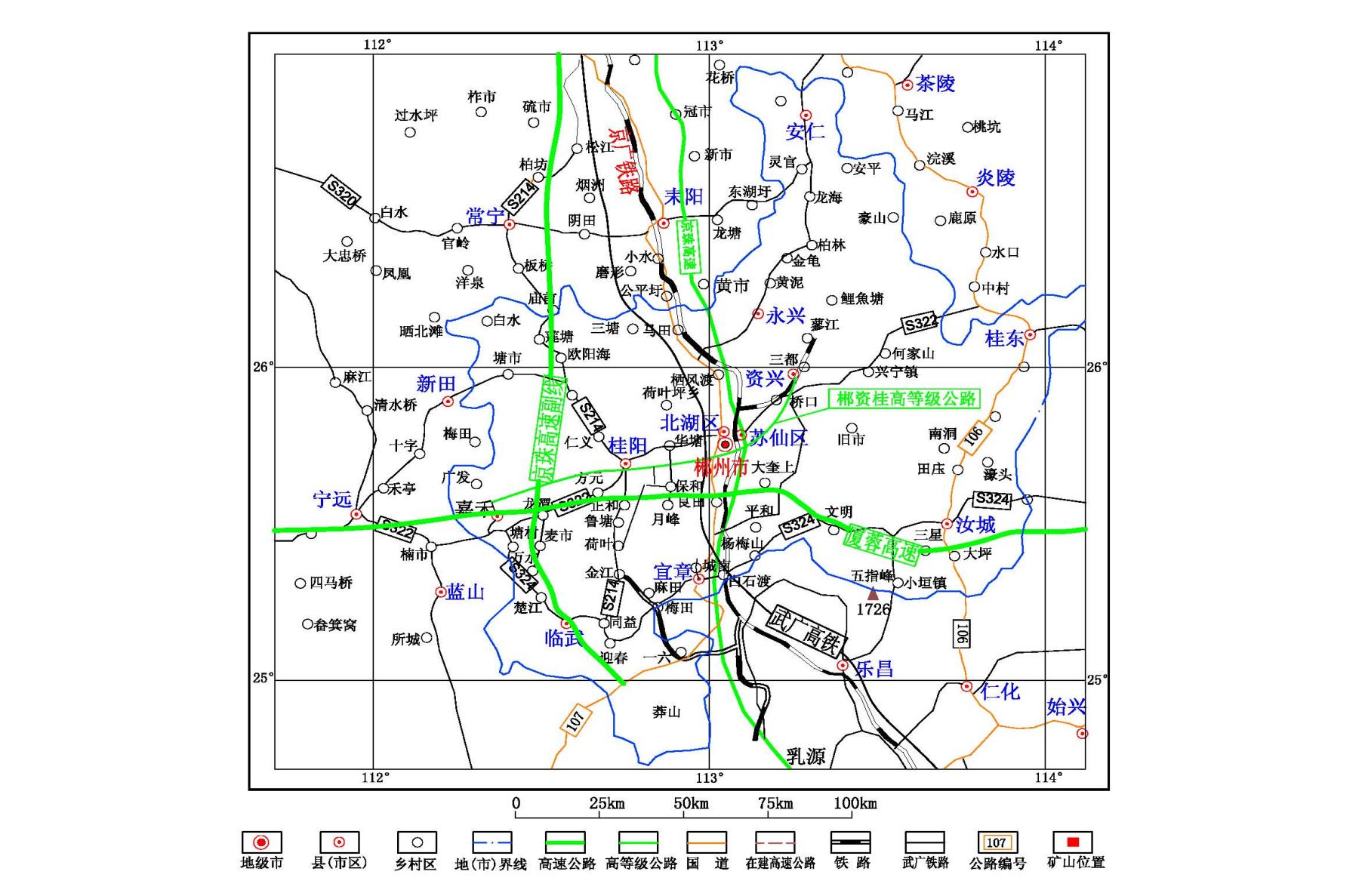
根据2023年9月备案的《湖南省资兴市大王寨矿区建筑石料用灰岩矿勘查报告》（郴资规储备字【2023】8号），截止2023年5月底，矿山矿区范围内保有控制资源量314.4万m3（845.6万t）。

根据国家建设项目“三同时”的要求，为保障矿山安全生产，并确保矿山露天开采工程符合国家相关法律、法规、规程及标准要求，矿方委托中兢工程科技集团有限公司于2025年1月完成矿山露天开采项目的初步设计工作。

## 矿山地理位置

湖南省资兴市唐洞街道大王寨建筑石料用灰岩矿位于资兴市唐洞街道西面，距城区直线距离约3.5km处，行政区划属资兴市唐洞街道大王寨村（原程水镇坪石村）管辖。地理坐标为：东经113°11′23″-113°11′41″，北纬25°58′12″-25°58′

31″。矿区有简易公路与资兴-五里牌高等级公路连接，往东约3.5km可到资兴市城区并通郴州大道、107 国道，交通较为方便(见图2-1)。



矿山位置

图2-1 矿区交通位置示意图

## 周边环境

据实地勘查，矿山建设区未占用基本农田，所占地类多为灌木林地，矿界明确，无采矿权属纠纷。矿区300m范围内无居民住居，周边环境较好，有利于矿山安全开采。供电采用自备专用线、独立的变压器，生产用水取自矿区附近水沟，所需水、电能满足生产需求。

## 自然地理条件

### 地形地貌

矿区地处南岭中段北缘，骑田岭山脉南东部，属丘陵地貌，丘顶总体呈南北走向，地势东高西低，勘查区内最高处位于勘查区南东角，标高为274m，最低标高位于矿区中部采空区，为146m，相对高差126m；地形坡度在5-25°之间。区内地形切割中等，沟谷呈宽阔的“U”字型，沟谷、洼地一般无水。区内以灌木林地为主，地面植被发育，多为灌木、杂草及荆棘，植被覆盖率大于85%。土壤主要为残积、坡积物。

### 气象条件

矿区地处南岭亚热带季风气候区，温暖湿润，雨量充沛，四季分明。据资兴市气象站多年统计资料，矿区地处亚热带季风区，四季分明，气候温暖，潮湿多雨，年平均气温在19～21℃,八月份气温最高，平均达 27℃。元月份最低平均气温 5℃,温差在0～38℃之间变化。

年最大降雨量在 2704mm 上下变化，年平均降雨 1940mm，日最大降雨量 143mm，降雨主要集中在每年的 4～6 月，占全年降雨的 60%，年蒸发量为1347～1690mm，平均为1640mm。

### 地震资料

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306－2015），矿区地震动加速度反应谱特征周期：0.35（s），地震动峰值加速度：0.05（g），属区域地壳稳定区。

## 地质概况

### 矿区地质

1、地层

矿区出露的地层由新至老依次为第四系（Q），石炭系下统测水组（C1c）、石磴子组（C1s），现简述如下：

①第四系(Q)：矿区范围内分布广泛，在矿区西部主要为冲积层，其上分布有旱地及鱼塘，主要由粘土、细砂及砾石组成。在矿区其它地段主要为残坡积层，从上往下可分为腐殖土、砂质粘土、含砾砂质粘土（碎石土），砾和碎石成分主要为（含铁）石英砂岩。根据25个浅钻及7个钻孔揭露，覆盖层厚度一般8.22m- 27.33m，ZK0202孔揭露覆盖层厚度达54.62m，整个山包均为覆盖层，覆盖层平均为17.10m。

②石炭系下统测水组（C1c）：分布于矿区南部、南西部，约占整个矿区面积的20%，总体走向北西，倾向南西220-245°，倾角28-33°，与下伏石磴子组（C1s）呈整合接触。测水组在矿区范围内未见完整基岩出露，大都为砂岩滚石和碎块，仅在矿区南东角299.3高地附近见完整基岩出露，岩性为灰白色中细粒石英砂岩，砂质结构，薄-中厚层状构造，碎屑成分主要为石英（95%），少量岩屑，填隙物为粘土矿物（白云母）。该层矿区范围内风化严重，风化层厚度可达20m以上，矿区内未见基岩，故未采集物性样品，但从矿区外围出露的基岩来看，岩石强度较低，不能作为建筑石料用。

③石炭系下统石磴子组（C1s）：分布于矿区中北部及北东部，约占整个矿区面积的62%，控制走向长度550m，倾向宽度362m。总体呈单斜构造，总体走向北西310-335°，倾向南西220-245°，倾角28-33°，局部发育微型褶皱。岩性为灰黑色生屑泥晶灰岩、含碳质生屑灰岩，生屑结构，中厚层状构造。生屑泥晶灰岩矿物成分以方解石为主（95%以上），少量粉砂、粘土、石英等。含碳质生屑灰岩矿物成分为方解石为主（90%以上），碳质（5%-10%），少量粉砂、粘土、石英等。生屑灰岩中含4%-30%的生屑，生屑被方解石交代，局部发育白色方解石脉，偶见溶蚀孔洞，直径15-30cm，内发育冰洲石、方解石晶体。矿区本组沉积厚度大于200m，为建筑石料用灰岩矿的产出层位。

2、构造

矿区构造不发育，仅见规模较小的断裂（F1），其走向北东65°、倾向南东155°、倾角68°，断层带宽约20m，断裂面明显，破碎带主要由生屑灰岩构造角砾、碳泥质断层泥、方解石脉组成。构造角砾含量约75%，原岩为生屑灰岩，大小一般2cm-60cm不等，局部大于100cm。断裂破碎带中节理裂隙非常发育，其中多充填方解石脉，脉幅2mm-10cm不等，脉长10-50cm，具膨大缩小现象，局部有溶蚀孔洞发育，孔洞中见冰洲石和方解石晶体。断层泥含量约25%，主要由碳质、泥质、钙质及少量铁质（黄铁矿）组成，呈粉末状，充填于构造角砾之间，总体呈松散状。断裂带中岩石抗压强度为16.2～27.1Mpa，开采时与矿石一起开采加工，未单独分采。该断裂往南西有变薄趋势，至原矿山采坑南西壁上断层宽2m左右，破碎带两侧岩层产状变陡，呈现出褶曲形态，但岩石整体较完整，不影响开发利用。因此总体来说，矿区范围内构造复杂程度属简单类型。

3、岩浆岩

矿区内未见岩浆岩出露。

### 矿体特征

**2.5.2.1矿体特征**

大王寨建筑石料用灰岩矿所采矿石为石炭系下统石磴子组（C1s）灰岩，分布于整个矿区。根据地表槽探、采坑，中深部钻孔控制和地层岩性组合分析，矿区内的建筑石料用灰岩矿体呈层状产出，属沉积型矿产；组成矿体的岩石主要为灰黑色中厚层状生屑泥晶灰岩、含碳质生屑灰岩，中厚层状；矿体产状与地层一致，总体呈单斜构造，总体走向北西310-335°，倾向南西220-245°，倾角28-33°；开采标高+268.0m～+160.0m，其间（含碳质）生屑灰岩均为矿体，控制矿体走向长度550m，倾向宽度362m，倾向延深190m，控制矿体标高+252.0m～+160.0m。

矿体垂直厚度基本受地形控制，矿区内地形整体北面、东面、南面地形高，西面地形低，呈马蹄形，但北部覆盖层较东面和南面厚，故矿体总体东部和南东部厚，垂直厚度在50～77m间，北部相对较薄，厚度在30～60m。根据本次调查地层的产状及结合矿区范围、控制标高及边坡角，矿体出露最高标高为+268m，最低标高为+86m，控制矿体真厚度为60～120m。

**2.5.2.2矿石特征**

（1）矿物组成与结构构造，矿区内的灰岩矿矿石主要为生屑泥晶灰岩、含碳质生屑灰岩。根据野外观察和室内岩矿鉴定，生屑泥晶灰岩矿物成分主要为方解石（95%以上）、少量粉砂、粘土和石英（1～2%）组成；含碳质生屑灰岩矿物成分为方解石为主（90%以上），碳质（5%-10%），少量粉砂、粘土、石英等。生屑灰岩中含4%-30%的生屑，生屑被方解石交代。局部与覆盖层接触的生屑灰岩中可见次生白云石化现象。

矿石结构有生屑结构、生屑泥晶结构；矿石构造为中厚层-块状构造，局部见条带状及缝合线构造。

（2）矿石化学成分特征，根据主量组分多元素分析结果（其中生屑泥晶灰岩样5件，含碳质生屑灰岩样4件）：SiO2含量2.83%～8.24%，平均5.59%，Al2O3含量0.64%～2.59%，平均1.50%，Fe2O3含量0.30%～2.25%，平均0.79%，MgO含量0.60%～10.41%，平均2.83%，CaO含量41.90%～50.74%，平均48.25%，Na2O含量0.03%～0.09%，平均0.05%，K2O含量0.17%～0.45%，平均0.30%，SO3（全S）含量0.13%～0.91%，平均0.309%。

根据硫酸盐及硫化物、氯化物分析结果（其中生屑泥晶灰岩样10件，含碳质生屑灰岩样6件）：矿石中硫酸盐及硫化物（按SO3质量计）含量0.010%～0.024%，平均0.018%，全部低于0.5%，符合《矿产地质勘查规范建筑用石料类》（DZ/T 0341－2020）Ⅰ类建筑用石料指标要求。矿石中氯化物（Cl-）含量0.0021%～0.0106%，除一件样品结果高于0.01%外其余均低于0.01%，符合《矿产地质勘查规范建筑用石料类》（DZ/T 0341－2020）Ⅱ类建筑用石料指标要求。

（3）矿石类型和品级

矿床成因类型属浅海相沉积型碳酸盐岩矿，组成矿石的岩石均为灰岩，故只有灰岩一个矿石自然类型，工业类型属建筑石料用灰岩矿。

依据《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》（DZ/T0341-2020）、《建设用砂》（GB/T14684-2020）、《建设用碎石卵石》（GB/T14685-2020）指标要求：压碎值为12.1%～16.4%，平均14.12%，10%≤压碎值≤20%，符合Ⅱ类指标要求。矿石有毒有害元素符合《土地环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）要求。综合评议矿石满足Ⅱ类建筑用碎石矿石要求。

（4）矿体（层）围岩、覆盖层、风化带与夹石等情况

1）矿体顶底板特征：矿区范围内矿体顶板为上覆第四系残坡积层（覆盖层），底板为石炭系下统石磴子组生屑灰岩、含碳质生屑灰岩。

2）覆盖层：矿体覆盖层为矿体上部的第四系残坡积层，即矿体的顶板。由砖黄色、褐黄色粘土、亚粘土、砂岩碎块及腐殖质等组成，从上往下可分为腐殖土（厚10-30cm）、砂质粘土、含砾砂质粘土（碎石土），砾和碎石成分主要为（含铁）石英砂岩。除去原采坑范围内无覆盖层外，矿区其余地区均有较厚覆盖层分布。整体而言矿区北部覆盖层厚度相对较大，矿区东部和东南部覆盖层相对要薄。根据揭露结果：覆盖层厚度一般8.22m-27.33m，矿区覆盖层平均为17.10m。

3）风化带：石炭系下统石磴子组（C1s）新鲜岩石整体呈灰黑色，受风（氧）化后，由于CaO、MgO的流失，岩石表面颜色变成浅灰色，有褪色化现象，局部呈黄褐—红褐色等。据浅钻、钻孔和采区揭露情况，覆盖层下面灰岩风化层较薄，一般厚10-30cm。

4）夹石：石炭系下统石磴子组（C1s）灰岩中发育有一条断裂破碎带夹层，破碎带厚度约20m，长大于200m，走向北东65°，倾向南东155°，倾角68°，与地层呈切层关系。断裂带中节理裂隙发育，主要由碎裂生屑灰岩、局部构造角砾岩、断层泥、方解石脉等组成，岩石强度较低，其抗压强度为16.2～27.1Mpa，矿山以往开采时未分采，而是与矿石一并开采加工和销售，不影响销售产品质量，只是石粉产量有增多现象。故不作为夹石剔除。

5）矿石岩溶发育特征：石炭系下统石磴子组（C1*s*）生屑灰岩，属可溶岩类，在采坑边部覆盖层已剥离的地带，灰岩表面凹凸不平、溶蚀现象较强烈，且有溶蚀沟壑存在，覆盖层较厚的地方一般为溶沟所在部位，溶沟宽一般10～20m，深10～30m，最深达54.62m。灰岩中岩溶发育一般，仅在采矿权北东方向矿界外的勘查孔ZKF601中见一地下溶洞，溶洞深2.5m左右，漏水，另在采坑内见有个别直径0.5m左右的溶洞，溶洞内有少量粘土或者方解石晶体，总体来看溶洞对资源量计算的影响可以忽略不计。

6）最低基准侵蚀面情况：矿区内地形整体北面、东面、南面地形高，西面地形低，呈一马蹄形，最低处为西部办公楼附近标高158m左右，最高处为7号拐点北面标高274m，地形高差较大，有利于地表水、地下水的自然排泄，地表水汇集于矿区北西的山沟中，最低基准侵蚀面约145m，低于矿区最低开采标高+160m。

**2.5.2.3矿石加工技术性能**

岩（矿）石致密、性脆，易膨胀开裂、机械破碎性能好，属于易加工岩(矿)石，岩石经打孔膨胀开裂后可直接剥离，加工破碎成20～40cm的块石、片石、2～6cm碎石及机制砂销售。

产品一部分以片石直接销售到附近建筑单位，另一部分破碎直接销售到搅拌站与水泥混合搅后成砂浆销售，主要用于修筑公路及民用建筑。

### 水文地质条件

（1）地表水概况：地表水主要为大气降水，受季节影响大。矿区沟谷较发育，地表径流条件良好，有利于大气降水的排泄。矿区内原资兴市磊源石材有限公司磊源采石场采坑中有地表水体，面积约29727m2，水面标高147.86m，为地下水汇集处。地表水系不发育，仅有一条小溪沟，发育于原资兴市磊源石材有限公司磊源采石场办公楼前，与原资兴市磊源石材有限公司磊源采石场采坑积水密切相关，为采坑积水的排泄通道，不会对露天采坑充水，其正常流量3.50L/s。溪流流量与降雨多少密切相关，雨季流量峰值可增大数十倍以上，呈现出山区河流流量急变的特点。

（2）松散岩层孔隙水：含水岩组为第四系洪-坡积物，分布于矿区北西部沟谷低洼地带，厚度大于25m。主要为粘土，含砾粘土、碎石土、砂土、砂砾石，导水性强、低洼处储水性好，在较陡的坡壁上导水而不含水，水位埋深1.0～4.0m，含水层连续、稳定，出露位置低，富水性中等，泉水流量＞1.0L/S，一般可以补给水塘。水化学类型为HCO3-Ca、HCO3-Ca.Na型水，PH值7.16-7.51，属弱碱性。总硬度小于0.7g/L。矿化度为0.1-0.2g/L。

（3）碳酸盐岩岩溶裂隙水：含水岩组为石炭系下统石磴子组灰岩，分布于矿区的中部和北东部，接受上覆第四系含水层和大气降水补给。调查显示，原资兴市磊源石材有限公司磊源采石场采坑常年积水，正常水面标高147.86m，采矿权准采标高为145m，位于水位线以下，开采时需要抽干。在采坑的南西角185m台阶上，可见一处泉水，流量为0.55L/S，且在干旱了2个月的情况下，正常月份泉水流量＞1.0 L/S，石磴子组灰岩富水性中等。

（4）碎屑岩基岩裂隙水：含水岩组为石炭系下统测水组石英砂岩，分布于矿区南西部，风化较强，富水性弱，泉水流量＜0.5升/秒。

（5）构造水文地质条件：在采坑西壁发育一条断裂，编号F1，走向北东65°，倾向南东155°，倾角68°，长大于300m，断层带宽约20-25m，局部影响范围达30m。断裂面明显，破碎带主要由生屑灰岩角砾（碎块）、碳泥质断层泥、方解石脉组成，局部有溶蚀孔洞发育，孔洞中见冰洲石和方解石晶体。未见滴水现象，导水性弱。

（6）地下水补给、径流、排泄条件：矿区水文地质单元南起东西向分水岭，东至301.2高地、312.8高地、300.8高地、285.6高地形成的南北向分水岭，北至经239.4高地的东西向分水岭，止于矿区北西，面积约0.4737km2。水文地质单元南部、东部、北部均是以所处区域的地表（地下）分水岭为边界，即定流量边界，西部以地表溪沟为排泄边界，即定水头边界。矿区7个钻孔中有3个钻孔能观测到稳定水位，其它孔内无水；25个浅孔中有4个能观测到地下水位。结合钻孔资料及采坑水面标高，最低侵蚀基准面，可以绘出矿区地下水位线走势，总体来说矿区南东面水位线高于北面水位线，与地势总体一致，南东面水位线标高240～250m，北面地下水位线标高160～180m，均流向采坑（标高145m）径流。矿区地下水的补给方式主要有两种，一种是通过大气降雨直接补给采坑，采坑再补给给含水层，该补给区域面积较小；另一种是通过地表松散堆积层所储存的水通过基岩裂隙向下入渗，间接补给地下水，这种补给方式分布面积较大，广泛分布于工作区内有覆盖层的区域。地下水分水岭与地表分水岭基本一致，地下水径流方向大致为垂直或斜交附近冲沟，汇聚于采坑，再在采坑的东面低洼地带以溪沟的形式排泄。

（7）矿区岩溶概况：矿区岩溶发育一般，局部见小规模岩溶特征，分布在石磴子组灰岩内，主要为地表岩溶，地下岩溶少见，岩溶率远小于3%。地表岩溶主要表现形式为溶沟、溶槽。溶沟、溶槽系岩层裂隙溶蚀而成，多为沿层面、近地表节理发育。溶沟、溶槽内充填黄褐色粘土及碎石。沟槽一般深5～10m，最深可达40m以上。溶蚀淋滤影响深度不超过1.5m，覆盖层下面为生屑泥晶灰岩时（矿区北部）一般厚10～20cm；覆盖层下面为含碳质生屑灰岩时（矿区东部和南部）可到1～2m。溶蚀淋滤只影响灰岩表面，对岩石内部无改造破坏。地下岩溶发育一般，施工的7个钻孔中仅在采矿权北东方向矿界外的勘查孔ZKF601孔14回次遇一地下溶洞，溶洞高2.5m左右，漏水。

（8）水化学特征：前期编制该矿勘查报告时，对矿区范围内采取水质全分析样3个（其中饮用水样1个，采坑积水样1个，地表溪沟水样1个）。矿部饮用水取自溪沟附近的井中，根据测试结果，溪沟及附近的地下水PH 值为7.15左右，属中性水，总硬度60～66mg/l，一般小于75mg/l，属于极软水，总矿化度为148～164mg/l，为低矿化度淡水，水化学类型为HCO3-Ca、HCO3-Ca·Na型；采坑积水PH 值为7.55，总硬度360.16mg/l，总矿化度为612mg/l，水化学类型为HCO3·SO4-Ca型，其矿化度较周围地下水偏高，可能与采坑水循环不畅，加上气候干旱有关。

（9）矿区充水因素：矿区范围的最低侵蚀基准面为+145m，本次矿区最低开采标高为+160m，高于最低侵蚀基准面为+145m，采坑积水水面147.86m。矿山以后开采需把目前低于+160m的采坑填平至+160m，+160m以上采坑不会积水。未来采坑充水水源主要为大气降雨。

（10）矿坑涌水量预测：矿区最低准采标高在侵蚀基准面之上，矿坑涌水主要来自位于大气降水，包括直接降落在露天采场的降水量和汇入采矿坑的地表水径流量。根据工作区水文地质条件，参照《矿坑涌水量预测计算规程》（DZ／T 0342-2020）相关要求，采用水均衡法进行计算。计算公式如下：

式1：Q1=（X·F1）/ t 式2：Q2 =（α·X·F2）/ t 式7：Q= Q1+Q2

式中：Q1－直接降落在露天采场的降水量（m3/d）；Q2－汇入采矿坑的地表水径流量（m3/d）；Q－露天采场总涌水量（m3/d）；X－年降雨量（m）；t－一年时间（365天）；α－径流系数；F－露天采场的面积（m2）；F1－露采区上游汇水面积（m2）。

计算参数选取：（1）露采区面积F1，根据资源量估算面积（含现有采坑），取值为169439m2。（2）露采区上游汇水面积F2，根据地表分水岭，以矿区水文地质单元面积减去露采区面积计算，为473681-169439=304242m2。

降水量X：据资兴市1998年至2021年气象资料，区内年总降雨量1117m～2252.6mm，年平均降雨量1452.7mm；历年最大降水量2252.6mm（1998年），月最大降雨量585.5mm（1999年8月），日最大降雨量346mm（2006年7月15日）。

径流系数α：根据经验值及本矿山地质条件，径流系数取0.7。

计算结果：1）正常涌水量

Q1=（X·F1）/t=（1.4527×169439）/365=674.4m3/d；

Q2 =（α·X·F2）/t=（0.7×1.4527×304242）/365=847.6m3/d；

Q= Q1+ Q2=674.4+847.6=1522m3/d。

2）最大涌水量

Q1max=（X·F1）/t=（2.2526×169439）/365=1045.7m3/d；

Q2 max=（α·X·F2）/t=（0.7×2.2526×304242）/365=1314.3m3/d；

Qmax= Q1max+ Q2max=1045.7+1314.3=2360m3/d。

综上所述，矿坑正常涌水量为1522m3/d，最大涌水量为2360m3/d。

（11）供水水源评价：实际调查显示，原资兴市磊源石材有限公司磊源采石场矿山生活用水来源于矿山地下水（水井），经水质分析可用于生活用水，一天用量约5吨，能够满足。生产用水主要来源于采坑积水，深约2m，面积约29000m2米，据此测算，蓄水58000m3，且常年不干。未来开采充填目前采坑时，可预留部分采坑面积储水作为矿山生产用水，水量完全能满足矿山生产需求。

（12）水文地质条件类型：矿区属溶蚀丘陵地貌，地势呈北、东、南高西低的马蹄形，矿山为露天开采矿山，最低开采标高+160.0m，位于最低侵蚀基准面之上，有利于自然排水，灰岩富水性中等，区内断裂不发育，溶蚀沟槽不发育，部分小型断层沟通地表水体和地下水。矿区无较大规模的溶蚀冲沟、溶洞。整体而言，水文地质条件属简单类型。

### 工程地质条件

（1）矿区工程地质岩组特征

根据岩石性质、成因及其结构特征，将矿区的岩土体分为土体、较硬岩类、较软岩类3个工程地质类型。

1)土体（第四系覆盖层）：矿区普遍覆盖第四系，沿山坡发育的残坡积物及沿沟谷地带发育冲洪积物。矿区局部或整个山包全部为残坡积物，厚度一般8.22m～27.33m， ZK0202揭露局部覆盖层厚度达54.62m，土体平均厚为17.10m。主要为粘土，含砾粘土、碎石土、砂土、砂砾石。碎石为砂岩碎块，呈棱角状，大小不等，一般2～30cm，粘土碎石结合较紧密，一般镐难挖进。由于地势较高一般不含水，由于厚度较大，未来开采边坡应注意谨防塌方、滑坡及滚石下落，覆盖层台阶边坡角宜≤55°、最终边坡角宜≤45°。矿区内冲、洪积物主要分布在采坑下游溪沟沟谷地带，厚度大于20m，其主要成分为砂砾石夹粘土亚粘土，上部为砂土、亚粘土，下部为为砂砾石夹粘土，砂约占30%，砾石约占20%，粘土约占50%。砾呈扁平状，砾径约1～30cm，沉积松散～紧密，含导水性强，在人工开挖或水的冲蚀下，易于垮塌。由于分布于未来采坑下游，对未来采矿无影响。

2)较硬岩类：分布于矿区中北部，第四系覆盖层之下，岩性为中厚层状（含碳质）生屑灰岩，生屑泥晶结构，块状构造。表明风化溶蚀深度0.1-1.5m，新鲜岩体岩性均一，致密较坚硬，透水性中等，岩石力学强度较高，岩石的单轴抗压强度（水饱和）45.5～83.7Mpa，平均为54.2MPa。属较硬岩类，抗风化抗变形能力较强。另在矿区南面分布有石英砂岩，但矿区内未见其原岩出露，钻孔也未揭露到，仅在矿区南东角外200m处有原生露头，岩性为石英砂岩，也属较硬岩类。

3)较软岩类：为F1断裂破碎带，走向北东65°，倾向南东155°，倾角68°，断层带宽约20～25m，局部影响范围达30m。断裂面明显，破碎带主要由生屑灰岩角砾（碎块）、碳泥质断层泥、方解石脉组成。碎块含量约75%，原岩为生屑灰岩，大小一般2～60cm不等，局部大于100cm。其余25%为断层泥，主要由碳质、泥质、钙质、少量铁质（黄铁矿）组成，呈粉末状，充填于碎块之间，总体呈松散状。断裂带中岩石强度较低，其抗压强度为16.2～27.1Mpa。

（2）结构面特征

矿区岩体中结构面主要是断裂、岩石层理面。断裂结构面特征，据现有采掘面调查，矿区内发育一条规模较大的断裂F1，走向北东65°，倾向南东155°，倾角68°，断层带宽约20～25m，局部影响范围达30m。断裂面明显，破碎带主要由生屑灰岩角砾（碎块）、碳泥质断层泥、方解石脉组成。断裂破碎带中节理裂隙非常发育，方解石脉特别发育，局部有溶蚀孔洞发育，破碎带总体呈松散状。该组断裂面属于Ⅲ级结构面，影响岩体稳定，该断裂结构面走向与岩层基本垂直，结构面较陡，露天开采时均需作剥离处理，剥离时要防止其沿滑动面崩落滑坡。岩石层理结构面特征，岩层属中厚层状，局部厚层状，层面结合较好，不易开裂。该组断裂面属于Ⅳ级结构面，影响岩体完整性。

（3）岩体质量

岩土体物理力学性质：根据在钻孔中21组灰岩抗压强度（水饱和）样品的实验结果，钻孔岩芯岩石抗压强度为45.5～83.7Mpa外，平均54.5MPa，属较坚硬岩。根据在采坑边界单独采取的2个灰岩抗剪强度样品的实验结果，灰岩粘聚力3.6～3.6 Mpa，内摩擦角34.1°～35.9°。根据对5个钻孔的岩芯（均为灰岩）的RQD值统计，钻孔岩芯大都呈灰黑色，短柱状、长柱状为主，局部扁柱状和块状，钻孔单孔回次岩芯RQD达33～100%，单孔总岩芯RQD达71～83%，根据《矿区水文地质工程地质勘察规范》（GB/T 12719-2021），岩石质量等级为中等～好。

岩体质量分级：岩体质量指标可按下面公式进行估算：式8：。式中：－岩体质量指标；－岩石饱和单轴抗压强度（MPa）；RQD－岩石质量指标。根据上述公式对5个钻孔岩芯（均为灰岩）样品的计算，工作区地层岩体质量指标M值在1.15～1.45之间，岩体质量分级均为良，同时，根据《矿区水文地质工程地质勘察规范》（GB/T 12719-2021），岩体质量分级标准对比，该岩体分类应为Ⅱ类。



（4）工程地质条件评价

1)露天开采的边坡稳定性评价：该矿为露天开采，边坡包括土质边坡和岩质边坡，边坡稳定性仅作定性评价。

**岩质边坡：**矿山南东面最终边坡高度达108m，岩质边坡的岩性为（含碳质）生屑灰岩，无软弱夹层，根据RQD值，岩石质量中等-好，岩体中等完整-较完整，岩体质量良，稳定性较好。经对原资兴市磊源石材有限公司磊源采石场采坑实际调查，已形成采坑范围0.0595 km2，分+210m、+189m、+164m、+145m等4个台阶，台阶高10-25m，台阶坡面角70°-80°较陡。原资兴市磊源石材有限公司磊源采石场已停产两年，台阶未见崩塌现象，说明岩质边坡稳定。

**土质边坡：**①土体性质，覆盖层岩性为粘土，含砾粘土、碎石土，含砂岩碎块，砂质成分较高，较结实，因此该边坡总体较为稳定。但因厚度较大，平均厚达为17.10m，在雨水浸润加上露天开采的扰动，可能会造成边坡滑落、垮塌等现象，需要做一定的护坡措施保障边坡稳定性，未来土层台阶边坡角宜设计55°、最终边坡角宜设计45°。②地形坡度，矿区为丘陵地貌，地表植被较发育，地形坡度较平缓，坡角一般为30～40°，局部达50°，坡型多为直线型，边坡处于基本稳定状态，未来采坑西部和南部为反向坡，对边坡稳定有利，采坑北部和东部为顺向坡，岩层倾角小于山坡坡角，需要注意边坡的稳定。③基岩接触面形态，土层与基岩接触面凹凸不平，对边坡稳定有利。④大气降雨，矿区属亚热带湿润季风气候，四季分明，雨量充沛，6－8月多暴雨，大气降雨后，水通过土层深入地下，在此过程中，增加了土的自重、降低了土的内摩擦角和凝聚力、减少了土层与基岩间的摩擦阻力，促使边坡失稳，特别是暴雨，容易造成崩塌、滑坡等地质灾害，矿区地形坡度不大，土层较薄，土层与基岩接触面凹凸不平，不易产生崩塌、滑坡。

综合上述，矿区地形坡度较平缓，植被较发育，大气降雨时，大部分水顺山坡流走，部分水通过土层深入地下，而强风化岩石和中风化基岩风化裂隙发育，有利于水的运动，水迅速运移到深部，停留在接触面的时间短，且接触面凹凸不平，不利于崩塌、滑坡的形成。因此，判定矿山内的自然边坡基本稳定，但是对于土质边坡，需要有一定的护坡措施。

2)矿体及其顶底板的岩层稳定性：露天开采不涉及矿体底板，矿体顶板为覆盖层，未来开采时需先剥离覆盖层，只涉及土质边坡的稳定性。

（5）主要工程地质问题

覆盖层岩性为粘土，含砾粘土、碎石土，含砂岩碎块，砂质成分较高，粘土与碎石结合较结实，最终边坡总体较为稳定，但因覆盖层较厚，土体平均厚达17.10m，局部超过35m，在雨水浸润加上露天开采的扰动，可能会造成边坡滑落、垮塌等现象，需要做一定的护坡措施保障边坡稳定性。

（6）工程地质勘查类型

矿区出露地层主要为石炭系下统石磴子组（C1s），岩石质量中等-好，岩体中等完整-较完整，岩体质量良，稳定性较好；第四系覆盖层平均厚17.10m，在雨水浸润和露天开采的扰动下，需要做一定的护坡措施保障边坡稳定性；风化溶蚀深度0.1-1.5m，风化裂隙不发育，破碎带F1中构造裂隙较发育，方解石脉穿插，露天开采时会当做夹石剥离处理，剥离时要防止其沿滑动面崩落滑坡。根据《矿区水文地质工程地质勘察规范》（GB/T 12719-2021），确定该矿床属于工程地质条件简单类型。

### 环境地质条件

（1）区域稳定性

据郴州市地震局资料，郴州地区曾发生地震多次，据统计自19 世纪70 年代以来，郴州地区共发生1～2 级地震15 次，3.5 级地震1 次。航片资料显示，郴州—江西南部直至福建，有一条东西向大断裂，北东向大断裂也很发育，这些都是诱发地震的潜在因素，但区域稳定性总体较好。根据国家地震局颁布的《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，矿区地震动峰值加速度а=0.05g（相当于地震基本烈度Ⅵ度),地震动反应谱特征周期T为0.35s。同时，矿区内新构造运动不甚强烈，晚近期主要以垂直升降运动为主，升降幅度较小，区内及其附近历史地震震中强度一般小于5级。据《湖南省地壳稳定性分区略图》，本区域处于湘南地壳较稳定区。

（2）地质环境现状

实地调查，矿区属资兴市唐洞街道大王寨村管辖，大王寨村属城乡结合部位，常住人口400人左右，目前村民安居乐业，幸福感普遍较高。原资兴市磊源石材有限公司磊源采石场距大王寨村约3.5km，正常开采期间有32人左右上班，目前已停产，其已形成的采坑面积约0.0595km2，采场共有+210m、+189m、+164m、+145m等4个开采台阶，台阶高10-25m，台阶坡面角70°-80°。原资兴市磊源石材有限公司磊源采石场已停产两年，台阶未见崩塌、滑坡现象。矿区及周围水、电、通讯齐全，交通方便，其周围无高速公路、铁路。旗滨光伏玻璃有限公司位于矿区北西2km处，资兴-五里牌公路从矿区北面穿过。矿区地貌属溶蚀丘陵地貌，相对于周围地势较高，地势相对较高，地形坡度一般为25～30°，起伏不大，植被较发育，地层稳定，未发生滑坡、泥石流、岩溶地面塌陷等地质灾害。

矿区地下水资源较丰富，属岩溶裂隙水，采坑157.8m以下常年积水，采坑排水使水文地质单元内地下水位下降，以采坑为中心，水位线成漏斗状。有小溪沟发源于采坑下游，水质良好，多可用于养鱼。原资兴市磊源石材有限公司磊源采石场建有集水、回水设施，矿山废水、生活用水经沉淀净化后排放。原资兴市磊源石材有限公司磊源采石场工业广场目前堆积有矿石（碎石），碎石粒径2-25mm，总堆积面积5270m2，体积8784m3。工业广场南西面为堆土场，面积6943 m2，估计厚度大于10m。原资兴市磊源石材有限公司磊源采石场建成于2014年，截止2022年12月其占用旱地和有林地资源面积约42772m2。经2024年查询矿区范围相关信息，矿区内无永久基本农田，与各级自然保护区、各级生态保护红线、禁止开发区边界、限制开发区、自然保护地和风景名胜区无重叠。

矿区范围相对远离居民区和农业生产区，外围300m范围内无居民区，无民房分布。矿区外围居民点未发生地面沉陷、房屋开裂的现象，矿业活动对矿区外的居民生活用水、灌溉用水无影响，对矿业活动对人居环境影响较轻。总之，矿区内无常居人口，环境地质条件较简单，各类地质灾害不发育，水环境和土石环境无污染，废石堆占用土地资源小，现状评价矿区地质环境条件较好。

（3）矿山开采地质环境影响预测

1）矿区所在地区为溶蚀丘陵地貌，属中亚热带季风温湿性气候，四季分明，雨量充沛，植被发育。矿山露天开采，会破坏、占用林地，对林地资源有较大的影响。未来采坑面积不断扩大，开采中产生的剥离量会不断增加，堆土场对土地资源、土石环境会造成一定的影响。

2）矿区采用露天台阶式开采，其采场周边易受地表水冲刷，有引发崩塌滑坡的危险性，露天开采可能造成土质边坡失稳等问题，岩质边坡会相对稳定。如果矿山设置足够容量排水沟，使雨季汇水经过排水沟排出，可以降低积水对采场周边的危害。未来露天采场排水需要按时清理沉淀池，采场积水采取自流排泄，经集水池沉淀后排放，水质可以达到矿山的生产用水标准。因此采场排水对地表水的水质及水量影响程度小。

3）大王寨建筑石料用灰岩矿设计最低开采标高为+160m，比目前采坑最低标高+145m要高，位于当地侵蚀基准面之上，不会造成地下水水位继续下降，也不会引起区域地下水失衡，对地下水资源、水环境影响较小。

4）矿粉尘、噪音主要产生于凿岩及破碎加工，对空气质量及周围环境有一定影响，矿山若加大投入，引进先进技术，采用全封闭式生产加工，影响程度可降低至最小。凿岩钻进及破碎机对周围环境也有一定影响。

5）矿区矿石化学成分稳定，根据对该矿山矿石、土壤有毒有害分析及水质全分析结果可知，该矿开采及矿渣废石堆放不会造成重金属污染。

（4）地质环境质量

1）矿区水环境质量评价：根据《矿区水文地质工程地质勘察规范》（GB/T 12719-2021）要求，矿区水环境质量评价参照《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）和《地表水环境质量标准》（GB/T 3838-2002）执行。在进行该矿的勘查工作时，共采集了3个全分析样进行水质分析，分别取自采坑积水、地表溪沟和矿山井水，共分析了45项指标，水质分析测试结果显示所有指标均未超标，基本符合标准，水质较好。

2）矿区地质灾害条件评价：通过调查，矿区未发生滑坡、泥石流、岩溶地面塌陷等地质灾害，原资兴市磊源石材有限公司磊源采石场停产两年，台阶未见崩塌、滑坡现象。但是随着矿山的开采，露采区矿坑开挖会对边坡稳定性造成一定的影响，可能会造成土质边坡崩塌、滑坡的地质灾害现象，建议矿山生产过程中及时进行护坡，防止发生崩塌和滑坡。

3）有毒有害元素污染评价：该矿在进行勘查工作时，共采集了12个岩石样和土样品进行有毒有害元素含量分析测定，其中生屑灰岩岩石取样5个，含碳质生屑灰岩岩石取样4个，覆盖层土样取样3个，测试项目包括Cr、Mn、Ni、Cu、Zn、Cd、Pb、Hg、As、Ag，其结果：As含量在4.20～83.65μg/g、平均值为38.59μg/g；Hg含量在0.02～0.66μg/g、平均值为0.21μg/g；Cr含量在9.58～22.68μg/g、平均值为15.56μg/g；Mn含量在87.67～175.44μg/g、平均值为125.31μg/g；Ni含量在3.62～28.09μg/g、平均值为11.56μg/g；Cu含量在31.62～53.82μg/g、平均值为16.68μg/g；Zn含量在8.12～48.95μg/g、平均值为20.95μg/g；Cd含量在0.07～0.69μg/g、平均值为0.29μg/g；Tl含量在0.11～0.99μg/g、平均值为0.43μg/g；Pb含量在3.19～6.22μg/g、平均值为4.76μg/g。参照《土地环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）标准，矿石中有害重金属元素含量均未超过建设用地土壤污染管控值，矿山开发引起有害重金属污染的可能性低。

4）地质环境质量分类：矿区地质环境质量可根据地质环境现状及矿床开采引起的变化来进行分类。矿山露天开采可能会产生崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，对土地资源、林地资源、植被、土石环境的影响较大；矿山开采和矿石加工会产生粉尘、噪音，对空气质量及周围环境有一定影响；矿区无重大污染源，无热害，地下水地表水水质较好（不低于Ⅲ类，按照GB/T14848和GB3838），对地表水地下水影响不大；矿石和废石化学成分基本稳定，无其他地质环境隐患。因此，按照《矿区水文地质工程地质勘察规范》（GB/T 12719-2021）中的规定，本矿区地质环境质量属于第二类，地质环境质量中等类型。

### 开采技术小结

综上所述，矿区水文地质、工程地质条件属简单类型，环境地质条件属中等类型，属以环境地质问题为主的开采技术条件中等矿床类型（Ⅱ-3 类型）。

## 工程建设方案概况

### 矿山开采现状

矿山经过上一轮的开采，现已形成较为完整的生产系统，矿山处于停产筹建状态。现将矿山现有基本情况做以下简要介绍。

1）开采、开拓方式

矿山是一个老矿山，采用山坡一凹陷型露天开采，自上而下台阶式采矿，台阶高度10m，公路开拓、汽车运输方案。矿山现已形成+210m、+189m、+164m、+145m等四个开采台阶，采坑南东部开采最低标高为145.6m，采场面积约58800m2，最大高差近70m，东部边坡较陡，局部达70°,东南边坡较缓，多在50°左右。边坡结构稳定，未有滑坡现象；开采矿体均高于最低侵蚀线以上，矿体开采过程中未发现有断裂水、矿权附近未没有大的水体，矿床水文地质结构简单；矿体结构简单，矿体为致密坚硬的灰岩，工程地质条件良好；矿山公路从破碎站连接到各个开采平台，汽车运输，挖掘机装矿。

2）采矿工艺、采矿方法

矿山采用自上而下水平台阶式开采，采用中深孔爆破、 挖掘机装载、自卸式汽车运输的采矿方法，采矿工艺主要包括：穿孔—爆破—装载—运输。

3）矿山通风、排水

矿山为露天开采，采用自然通风、机械排水方式。

4）地面建筑情况

矿区建有生产加工区、生活办公区等。 矿山未设置炸药库，爆破作业委托民爆公司实施。

5）矿石破碎

矿山现有完善的加工设备设施，可以生产完整的各种型号的石料以满足市场的需求。

6）矿山供电

矿山10kV电源引自资兴市唐洞街道办事处供电所，型号LGJ-70 保留使用容量经验算满足要求，现有的1台S11—80/10/0.4变压器和1台S11—2200/10/0.4变压器，将电压由10kV变换为0.4kV，为矿山机电设备提供动力。

7）矿山供风

矿山现有1台KG920B型柴油移动螺杆式压缩机，其供风量为10.0m3/min，出口压力0.8MPa，钻机捕尘量为0.05～0.07m3/min，为潜孔钻机供风。

8）废土石排放

表土用于生态修复中复垦，部分废石用于修路基建等，其余的排放到老采坑中。

9）废水处理

矿山开采产生的废水， 经排水沟引入采场沉淀池，经过沉淀池沉淀处理 后用于喷淋降尘、洗车。加工厂所产生的废水经废水处理系统处理后循环利用于破碎加工生产。

矿山利旧设备主要有潜孔钻机、挖掘机、装载机、自卸汽车等。

**矿山主要开采设备一览表 表2-1**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 规格型号 | 台数 |
| 1 | 潜孔钻机 | KG920B | 1 |
| 2 | 手持式凿岩机 | YT24型 | 2 |
| 3 | 空压机 | HLGD-55 | 1 |
| 4 | 挖掘机 | 小松360 | 1 |
| 5 | 挖掘机 | 小松240、200 | 2 |
| 6 | 铲车 | 龙工ZL50 | 1 |
| 7 | 汽车 | 30t自卸汽车 | 6 |
| 8 | 变压器 | S9-2200/10/0.4 | 1 |
| 9 | 变压器 | S9-80/10/0.4 | 1 |
| 10 | 锤式破碎机 | 1216 | 1 |
| 11 | 振动喂料机 |  | 1 |

### 建设规模及工作制度

（1）矿山可采储量、矿山生产规模、服务年限

根据湖南省地质调查所2023年9月编制并经评审备案的《湖南省资兴市大王寨矿区建筑石料用灰岩矿勘查报告》（郴资规储备字【2023】8号）评审备案的资源量：截至2023年5月底，大王寨建筑石料用灰岩矿矿区范围内建筑石料用灰岩矿保有控制资源量为314.4万m3（845.6万t），覆盖层和夹层总剥离量为118.4万m3，剥采比0.38:1。

（2）工作制度

设计矿山年工作日数为300天，每天1班，每班8小时。

（3）产品方案与劳动定员

产品方案：灰岩块石、碎石或机砂。

劳动定员：矿山职工定员总数为32人，其中生产工人16人，管理人员16人。

### 总图运输

（1）总平面布置

该矿山为一个生产矿山，矿山工业场地现有办公区、变电站、矿石破碎加工厂、废石场等，并开拓矿山公路至开采区。

具体如下：

1)矿山办公区

矿山办公区位于采场西南部，距采场开采区距离最近为140m，办公总面积300m2。

2）矿石破碎加工场

矿石破碎加工场位于采场南部30m处，总面积约15000m2，内设各种破碎设备，皮带运输机及成品堆场等。

3）矿山压风站

矿山采用2台KG920B型潜孔钻机，并建设空压机站，空压机站位于办公区附近，距离采场140m。

4）矿山变电站

变电站位于采场南面，进矿输电线路（10kV），变电站设一台S11—80/10/0.4和一台S11—2200/10/0.4变压器，并设置避雷针等避雷设施。

5）矿山爆破材料库

矿山不设炸药库，矿区爆破由民爆公司管理。

6）高位水罐

设计高位水罐位于矿山东侧山顶上，标高+270m左右，水池容量60m3。水源来自矿山附近地下水，由水泵将地下水抽至高位水罐，采用静压供水方式供生产和消防用水。

7）排土场

排土场布置在矿区老采坑内，该排土场最低高程+145m，最高高程+160m，废石堆高15m，面积29727m2，容积约44.59万m3。矿山总排土量为118.4万m3，本矿山绿色矿山建设和土地复垦，其中约8万m3可在生产过程中进行“边开采、边治理”消纳；矿区周边大王寨村通村公路扩宽及农业开发项目、开发区长星新材料厂区扩建工程的水塘回填和汉宁路房地产项目的回填及绿化等，可消纳大量的土石方，剥离剩余量65.81万m3完全可以消纳（矿山已与资兴腾飞建筑工程有限公司签订了《土方清运消纳协议书》）。因此该排土场能满足矿山排土要求。矿山闭坑后，需对排土场实施复垦。

矿山总体布置详见工程总平面布置图。

（2）运输

矿山对外运输道路及内部运输道路已完善，内部矿山道路已修至+159m标高，矿山需修建基建公路自+159m标高起至+235m装载平台共985m；+235m标高至+262m标高为临时道路，装载、转运设备（挖掘机）为履带行走自行式，可以直接进入每个开拓运输水平。道路符合厂矿道路三级标准。

### 设计开采范围

本次露天开采设计范围包括矿山总平面布置、开拓运输、采剥、通风防尘、供配电、防排水、安全管理及其他相关附属设施；炸药库、矿石破碎加工系统等不在本次设计范围之内。

本次设计的开采范围见表2-2，准采标高为+268m～+160m，本次设计生产规模为80万 t/ 年，开采方式为露天开采，开采矿种为建筑石料用灰岩。

**表** **2-2 设计开采范围拐点坐标表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 拐点号 | X(2000) | Y(2000) | 拐点号 | X(2000) | Y(2000) |
| 1 | 2874092.41 | 38418852.20 | 7 | 2874208.00 | 38419349.21 |
| 2 | 2874237.02 | 38418941.83 | 8 | 2873882.67 | 38419349.21 |
| 3 | 2874303.17 | 38419012.05 | 9 | 2873761.81 | 38419220.92 |
| 4 | 2874298.52 | 38419106.79 | 10 | 2873885.98 | 38419027.94 |
| 5 | 2874235.50 | 38419158.35 | 11 | 2873885.98 | 38418852.20 |
| 6 | 2874265.00 | 38419260.38 |  |  |  |
| 矿区面积：0.1994km2 开采深度：+268m～+160m | | | | | |

开采顺序：自上而下台阶式开采，设计采用单台阶、单一工作面开采。

首采工作面确定：设计将首采工作面布置在+235m～+220m台阶。

### 开拓运输

根据矿区矿体赋存条件和开采技术条件等因素，并将矿山已有工程综合考虑在内，设计矿山采用公路开拓、汽车运输方案。

矿山道路需从工业广场+159m标高处修至+235m和+220m平台。矿区道路按Ⅲ级道路标准设计，单车道路面宽4.5m，转弯处可加至6.0m。矿山道路采用泥结碎石路面，最大纵坡9％，平均纵坡8.7%，最小转弯半径15m。且公路内侧修建排水沟，排水沟规格为上宽0.5m×下宽0.3m×深0.3m。

运输设备设计选用30t自卸汽车。

### 采矿工艺

（1）开采工艺

设计采用自上而下台阶式开采。其主要的采掘工艺流程如下：

1）凿岩

凿岩作业采用设计利用矿山现有的KG920B型潜孔钻车，钻孔直径φ90mm。采用倾斜70°钻孔，布孔方式采用多排孔梅花形布置，孔距3.5m，排距3.0m。

2）装药

采用人工装药。

3）爆破

采用中深孔爆破，采用逐孔毫秒微差爆破。主要爆破参数为：

孔径：90mm；

孔深：前排17.0m，后排17.4m；

孔距：4m；

排距：3.5m；

炮孔超深：0.8m；

堵塞长度：3.5m；

装药长度：13.5m；

炸药单耗：0.45kg/m3。

4）铲装

铲装作业由矿山现有的1台小松360型履带挖掘机（斗容1.6m3）和1台小松240型及1台小松200型完成。

5）运输

崩落的矿石采用5台30t自卸汽车运出。

（2）露天开采境界

根据核定的拐点坐标及开采标高，并结合矿山实际开采情况，设计露天矿山开采境界范围为：

最高开采标高：+268m；

最低开采平台标高：+160m。

台阶高度：采矿台阶15m、剥离台阶6m；

安全平台：安全平台宽度4m；

清扫平台：清扫平台宽度8m；

工作台阶坡面角：70°；

最终台阶边坡角：70°；

最终边坡角：50°；

最小工作线长度：40m；

最小工作平台宽度：30m左右。

### 矿山供配电设施

（1）供电电源

矿区电力资源充足，电源引自唐洞街道农电网10kV线路。

（2） 矿山电力负荷

根据《初步设计》(代可研)计算得出，矿山用电设备电负荷总装机容量为1592kW,工作容量为1581kW，计算有功功率为1114.4kW、无功功率为474.72kvar、视在功率为1211.3kVA。

（3）变电与配电

矿山现设置了一台S11-2200/10/0.4型变压器及配套的控制柜，为矿山生产提供用电，动力电源电压380V，地面照明电压220V，用电设备有破碎机、空压机、振动筛等；一台S11-80/10/0.4型变压器供生活、机修及照明等。矿山电气设备单一，均为三级负荷。

（3）电气保护

设计变压器设避雷器、过电压、过电流保护装置；凡是有金属外壳的I类移动式电气设备和手持式电气设备均应安装有漏电保护器，要求漏电保护器动作电流≤30mA；矿山建筑物采取防直击雷和防雷电波侵入的措施；高压电力设备应作保护接地等。

### 防排水系统

（1）防排水系统

矿山水文地质条件属简单类型，矿区汇水主要为大气降水和地面高处汇水，矿山开采为山坡露天开采，采用自流方式进行排水。设计在开采区域外距采场边坡10m之外修截水沟和排水沟，截排水沟通过道路时预埋设涵管。

设计推荐的露天开采总涌水量：最大涌水量为299.1m3/h。

设计采场外围水沟上宽0.6m，底宽0.3m ，深0.3m，截、排水沟均采用自然水沟。

（2）采场消防供水系统

该矿山为露天矿山，用水主要为生活及生产用水。设计在矿山采场东面修建高位水罐（容量200m3），然后利用位能供水，矿山凿岩机装有捕尘装置，因此高位水罐满足要求。

### 排土场

排土场布置在矿区老采坑内，该排土场最低高程+145m，最高高程+160m，废石堆高15m，面积29727m2，容积约44.59万m3。矿山总排土量为118.4万m3，本矿山绿色矿山建设和土地复垦，其中约8万m3可在生产过程中进行“边开采、边治理”消纳；矿区周边大王寨村通村公路扩宽及农业开发项目、开发区长星新材料厂区扩建工程的水塘回填和汉宁路房地产项目的回填及绿化等，可消纳大量的土石方，剥离剩余量65.81万m3完全可以消纳（矿山已与资兴腾飞建筑工程有限公司签订了《土方清运消纳协议书》）。因此该排土场能满足矿山排土要求。矿山闭坑后，需对排土场实施复垦。见总平面布置图。

### 安全管理及其他

（1）安全管理机构设置及人员配备

矿山设置了安全生产管理机构，欧春涌为矿山主要负责人，负责全矿的安全生产工作。另配备二名安全生产管理人员，具体负责安全检查、巡回检查及日常安全管理工作。

（2）安全培训与教育

矿山定期组织矿内职工的安全教育培训工作，所有职工上岗前均组织岗前安全教育培训，经培训合格方可上岗作业。特种作业人员经过相关部门培训考核合格，持证上岗。

（3）安全管理制度

矿山建立了安全管理制度，明确了矿山各级人员的安全生产责任制，针对矿山各作业环节制定有相应的安全作业规程。

（4）应急救援预案

矿山按要求组织制定了生产安全事故应急救援预案，设置了兼职救护队，配备了必要的应急救援器材。

（5）劳动定员

根据生产工艺技术要求以及项目的具体情况，本着精简高效的原则配备该项目的劳动定员。初步设计确定拟建项目在册职工人数32人，如表2-3。

表2-3 劳动定员表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **岗位** | **数量** | **岗位** | **数量** | **备注** |
| 矿长 | 1 | 钻孔工 | 3 |  |
| 副矿长（安全管理人员） | 2 | 挖掘司机 | 4 |  |
| 安全员 | 2 | 装载司机 | 3 | 兼分筛、皮带运输工 |
| 财务(兼过磅） | 1 | 配电、维修工 | 2 |  |
| 专业技术人员 | 3 | 汽车司机 | 6 |  |
| 注册安全工程师 | 1 | 食堂 | 1 |  |
| 应急值班 | 1 |  |  |  |
| 安全检查 | 2 | 合 计 | 32 |  |

（6）工程概算及专用安全设施投资

原资兴市湖南省资兴市唐洞街道大王寨建筑石料用灰岩矿大部分的设备设施已购置。尚需完善的基建投资包括截排水沟、首采工作面等基建工程，项目建设投资388.88万元，其中专用安全设施投资59万元，全部由企业自行筹集。详见表2-4。

表2-4 矿山工程投资估算表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目** | **单位** | **数量** | **单价(元)** | **金额（万元）** | **备注** |
| 一 | 矿山开采基建 |  |  |  | 116.55 |  |
| 1 | 公路开拓 | m | 985 | 200 | 19.7 |  |
| 2 | 剥离表土、风化矿岩 | m3 | 410000 | 20 | 82 |  |
| 3 | 避炮掩体 | 座 |  | 4500 | 0.45 |  |
| 4 | 首采平台建设 | m3 | 21600 | / | 0 | 不计投资 |
| 5 | 境外截洪沟 | m | 1800 | 80 | 14.4 |  |
| 二 | **设备购置及安装** |  |  |  | **27.83** |  |
| 1 | 潜孔钻机 | 台 | 3 | 13.5 | 27 | 购置2台 |
| 2 | 自卸汽车 | 台 | 6 |  | 0 | 利旧 |
| 3 | 挖掘机 | 台 | 3 |  | 0 | 利旧 |
| 4 | 对讲机 | 台 | 5 |  | 0 | 利旧 |
| 5 | 采场围栏 | m | 500 | 16.5 | 0.83 |  |
| 三 | 安全设施、劳动保护 |  |  |  | 16.30 |  |
| 1 | 安全警示牌 |  |  |  | 3.00 |  |
| 2 | 劳动防护用品 | 套 | 31 | 420 | 2.30 |  |
| 3 | 挡车墙 | m |  |  | 11.00 |  |
| 四 | 监测设备 |  |  |  | 15 |  |
|  | GPS边坡位移观测系统及监测系统 | | | | 15 |  |
| 五 | 其它 |  |  |  | **213.2** |  |
| 1 | 地质测量 | km2 |  |  | 5 |  |
| 2 | 办公楼 |  |  | / | 0 | 利旧 |
| 3 | 工勘、矿山设计、评价等 |  |  | 100 | 100 |  |
| 4 | 安全教育培训 | 次 | 10 | 200 | 0.2 |  |
| 5 | 不可预见费用 |  |  |  | 8 |  |
| 6 | 流动资金 |  |  |  | 100 |  |
|  | 合计 |  |  |  | 388.88 |  |

# 定性、定量评价

本单元针对该建设项目的特点，分单元辨识项目投产后存在的危险、有害因素，分析可能发生的事故类型，预测事故后果严重等级；评价项目建设方案与相关安全生产法律法规、技术规范的符合性；采用定性定量的方法分析评价其安全性及其发生事故后的后果。

本次评价划分的评价单元包括：总平面布置单元、开拓运输单元、采剥单元、防尘单元、供配电设施单元、防排水单元、排土场单元及安全管理单元及重大危险源辨识单元等。

根据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441-1986），本项目在开采过程中主要存在边坡滑坡或坍塌、放炮危害、高处坠落、物体打击、车辆伤害、机械伤害、触电伤害、水害（淹溺）、火灾、压力容器爆炸、职业危害（包括粉尘、噪声与振动、高温）等11类危险、有害因素。

本报告主要选用安全检查表法及预先危险分析法等评价方法对矿山各系统单元进行评价，各评价方法介绍如下：

* **预先危险性分析法（ＰＨＡ）简介**

预先危险性分析（preliminary Hazard Analysis，简称ＰＨＡ）是在进行某项工程活动（包括设计、施工、生产、维修等）之前，对系统存在的各种危险因素（类别、分布）、出现条件和事故可能造成的后果进行宏观、概略分析的系统安全方法。其目的是早期发现系统潜的危险因素，确定系统的危险性等级，提出相应的防范措施，防止这些危险因素发展成为事故，避免考虑不同所造成的损失。

分析步骤如下：

（1）熟悉对象系统；

（2）分析危险、有害因素和事故诱导因素；

（3）推测可能导致的事故类型和危险或危害程度；

（4）确定危险、有害因素后果的危险等级；

（5）制定相应安全措施。

其危险性等级划分为4个等级，如表3-1：

表3-1 危险性等级划分表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ⅰ | 安全的 | 不会造成人员伤亡及系统损坏 |
| Ⅱ | 临界的 | 处于事故的边缘状态，暂时还不会造成人员伤亡、系统损坏或降低系统性能，但应予以排除或采取控制措施 |
| Ⅲ | 危险的 | 会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范措施 |
| Ⅳ | 灾难性的 | 造成人员重大伤亡及系统严重破坏的灾难性事故，必须予以果断排除并进行重点防范 |

预先危险性分析确定系统是安全的、临界的、危险的还是会造成灾难性的事故，从而为设计、施工、生产运行管理提供一定的依据。

* **安全检查表分析法**

安全检查表分析是利用检查条款按照相关的标准、规范等对已知的危险类别、设计缺陷以及与一般工艺设备、操作、管理有关的潜在危险性和有害性进行判别检查。安全检查表分析应包括3个主要步骤：

（1）选择安全检查表。安全检查表分析方法是一种经验为主的方法。安全评价人员从现有的检查表中选取一种适宜的检查表，如果没有现有、具体的安全检查表可用，分析人员必须依据有关安全规定、规范和标准，借助己有的经验，编制合适的安全检查表。

（2）安全检查。对现有系统装置的安全检查，应包括巡视和自检检查主要工艺单元区域。在巡视过程中，检查人员按检查表的项目条款对工艺设备和操作情况逐项检查。检查人员依据系统的资料，对现场巡视检查、与操作人员交谈以及凭个人主观感觉来回答检查条款。当检查的系统特性或操作有不符合检查表条款上的具体要求时，分析人员应记录下来。

（3）评价结果。检查完成后，将检查的结果汇总和计算，最后列出具体的安全建议和措施。

## 总平面布置单元

### 总平面布置单元安全检查表

本单元根据《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2018）、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）、《厂矿道路设计规范》（GBJ22-1987）制定安全检查表对《初步设计》（代可研）相关设计内容进行对照检查。

表3.1-1 总平面布置安全检查表

| **检查**  **项目** | **检查内容** | **检查依据** | **检查情况** | **检查结果** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 总体布置 | 厂址应具有满足生产、生活及发展所必需的水源和电源。 | 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）3.0.6 | 矿山供水水源为山泉水，供电取自变电所，电压10kV。 | 符合要求 |
| 工业企业选址宜避开自然疫源地。 | 《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）  5.1.2 | 矿区及周围无自然疫源地。 | 符合要求 |
| 散发有害物质的工业企业厂址，应位于城镇、相邻工业企业和居住区全年最小频率风向的上风侧，不应位于窝风地段，并应满足有关防护距离的要求。 | 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）3.0.7 | 矿山主要开采灰岩，矿岩本身不含有毒有害气体；在爆破、破碎、装载、运输过程中产生的粉尘、噪声，工程中采取有效防治措施。 | 符合要求 |
| 厂址应具有满足建设工程需要的工程地质条件和水文地质条件。 | 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）3.0.8 | 本矿区工程地质条件和水文地质条件满足建设工程需要。 | 符合要求 |
| 民用建筑防火安全距离为6m。 | 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014） | 工业广场建筑物间距、场内消防道路按消防要求设计，间距大于6m。 | 符合要求 |
| 工业场地 | 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。 | 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）4.6.1 | 工业广场、堆土区等均已建成，工业广场位于采场西侧，未设立在危崖、塌陷、崩落区，工业广场布置不受洪水、泥石流威胁。 | 符合要求 |
| 厂矿道路 | 厂矿道路路线设计，应符合厂矿企业总体规划或总平面布置的要求，并应根据道路性质和使用要求，合理利用地形，正确运用技术指标。 | 《厂矿道路设计规范》  （GBJ22-1987）2.1.1 | 矿山的运输道路根据实际地形条件进行设计，采用泥结碎石结构单线宽5m的三级道路，符合矿山总体规划和总平面布置的要求。 | 符合要求 |
| 排土场 | 排土场宜靠近露天采掘场地表境界以外设置。对分期开采的矿山，经技术经济比较合理时，可设在远期开采境界以内；在条件允许的矿山，应利用露天采空区作为内部排土场；应选择在地质条件较好的地段，不宜设在工程地质或水文地质条件不良地段。 | 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）4.7.1 | 矿山排土场设置在矿区老采坑内，地质条件较好。 | 符合要求 |
| 加油站 | 矿山企业的加油站、加气站应设置在安全地点。 | 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）4.6.2 | 不设加油站。 | 符合要求 |

评价结果：评价组采用安全检查表法对该矿山工程拟设计的总平面布置情况进行了检查和分析评价。该矿山为续采矿山，大部分设备设施利旧，检查结果显示，本工程厂址选择及总平面布置符合总平面设计规范等有关规范的要求，总体布置较合理。

### 总平面布置与选址预先危险性分析

表3.1-2 总平面布置与选址预先危险性分析

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序**  **号** | **主要危险源位置** | **潜在事故** | **危险因素** | **触发事件** | **发生条件** | **事故后果** | **危险等级** | **防范措施** |
| 1 | 工业广场、附近公共设施 | 爆破伤害、噪声危害、粉尘危害 | 矿区作业产生粉尘及噪声、爆破飞石 | 1、没有除尘措施；  2、没有消音措施；  3、设备落后  4、爆破作业 | 安全距离不符合要求 | 人员伤亡、财产损失、噪声危害、粉尘危害 | Ⅱ | 1.矿部及工业广场选址合理，需满足安全距离要求；  2.严格按规程设计和施工。 |
| 2 | 采场、工业广场、运输道路 | 坍塌 | 山体滑坡 | 1、地质条件差  2、雨水冲刷 | 选址错误 | 人员伤亡、设备受损、停产 | Ⅱ | 1、详细勘探，选址合理；  2、建立防洪排水设施。 |
| 地表  水害 | 洪水淹浸 | 1、没有防洪、排水设施  2、雨水突发 |

矿山工程选址上符合相关要求，周边环境地质条件较好，现状条件下无崩塌、滑坡、陷落等地质灾害，其总平面布置与选址存在的危险、有害因素的等级均不高，在采取了相应安全对策措施后均能得到有效控制。

### 矿山工程建设与矿山周边环境相互影响

（1）对周边环境影响

矿山地处丘陵地带，该矿 1000m 范围内无铁路、高速公路，500m 范围内无电力设施，300m 范围内无其它矿权设置及其它生产生活设施，300m 范围内无国道、省道、县道等。矿山开采经采取措施后对周边人居环境影响较小。

（2）周边环境对矿山开采的影响

经实地核查，矿山范围内无风景区、重要工农业设施、名胜古迹及其他需要保护的对象。采矿权范围内地类为林地。爆破警戒范围内无无重要建筑设施，无重要水源地。矿权范围无其它采矿权、探矿权重叠。

### 单元小结

通过安全检查表对总平面布置进行检查分析，矿山总平面布置符合总平面设计规范等有关规范的总体要求，总体布局较合理。本矿区矿业活动在采取相应的安全措施后与周边环境相互影响关系较小。

## 开拓运输单元

开拓运输系统是矿山的主要工程之一，该矿山设计采用公路开拓—汽车运输方案，剥采矿石采用挖掘机铲装至自卸式汽车运至堆矿场，表土运至排土场或外运。

经辨识，本矿山开拓运输单元主要存在车辆伤害、高处坠落、物体打击、机械伤害、噪声、粉尘等危险因素。

### 开拓运输系统预先危险性分析

本单元采用预先危险性分析方法对该系统可能存在危险有害因素进行分析评价。

表3.2-1 开拓运输系统预先危险性分析

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **危险因素** | **诱导因素** | **事故后果** | **危险**  **等级** | **措施** |
| 1 | 车辆伤害 | 1、人员在运输道路上行走，避让不及；  2、道路设计不合理；  3、违章操作；  4、道路坡陡、路面窄、路基强度差；  5、无安全标志；  6、车况差；  7、环境不良。 | 人员伤亡、设备损坏 | Ⅲ | 1、道路设计应符合有关标准；  2、按设计和有关要求施工矿山公路，维护好运输道路路面，危险地段设置挡车设施及安全标志；  3、按操作规程驾驶汽车、装卸作业，严禁超载、超高装运矿石；  4、运输车辆在矿区道路上按限定速度行驶，急弯、陡坡、危险地段及养路地段应减速行驶，急转弯处严禁超车；  5、斜坡道道路的纵坡、最小曲线半径、会车视距、车速要符合有关要求；  6、对主要运输道路及联络道的长大坡道，可根据运行安全需要设置汽车避难道；  7、装、卸矿（岩）平台有足够的调车宽度；  8、加强对机动车辆的维护管理，禁止车况不良的车辆作业；  9、夜间加强照明、大雨大雾天气停止作业。 |
| 2 | 高处坠落 | 1、矿山边坡防护缺陷；  2、人员从运输设备顶部坠落。 | 人员伤亡、设备损坏 | Ⅲ | 1、相对于坠落基准面2m以上的地点作业，作业人员必须系安全带，或者在作业点下方设防坠保护平台或安全网；  2、设置防护栏、警示牌等安全标识；  3、戴好安全帽等劳动防护用品；  4、严禁人员随意站在设备顶部。 |
| 3 | 物体打击 | 1、在设备安装和维护过程出现物体打击；2、矿石铲运转移过程中因高处抛落造成物体打击。 | 人员伤亡 | Ⅲ | 1、制定和落实设备安装和维护操作规程，严禁违章作业；  2、矿石铲运作业过程应圈定安全警戒范围，严禁人员进入警戒区域内。 |
| 4 | 机械伤害 | 铲装、凿岩机械引发伤害 | 设备伤人致残，或设备损坏 | Ⅲ | 1、严禁上下垂直作业；  2、机械铲装时，应保证采面的稳定性；  3、禁止人员从装载机铲斗下通过；  4、设备必须安装好安全保护装置；  5、铲装、凿岩作业必须严格按照规程作业。 |
| 5 | 粉尘 | 1、道路扬尘；  2、开采作业面；  3、排矿场扬尘。 | 环境污染、人员患尘肺病 | Ⅱ | 1、运输道路应采用洒水方式防尘；  2、作业人员应佩戴合格口罩；  3、矿用自卸汽车的司机驾驶室，应配备空气调节装置，不应开窗作业。 |
| 6 | 噪声 | 运输设备噪声大，无降噪和防噪措施 | 影响人员健康 | Ⅱ | 1、采用低噪声设备。采取防噪措施。  2、驾驶室密封。 |

### 开拓运输系统符合性评价

本单元对照《厂矿道路设计规范》（GBJ 22-1987）、《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)等相关法律法规及规程规范，采用安全检查表法对《初步设计》（代可研）拟定的矿山开拓运输系统进行符合性检查评价，详见表3.2-2。

表3.2-2 开拓运输单元符合性安全检查表

| **序号** | **检查**  **项目** | **检查内容** | **依据** | **检查情况** | **检查结果** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 矿山运输线路级别 | 露天矿山道路的等级宜符合下列规定：汽车的小时单向交通量在25（15）量以下的生产干线、支线和联络线、辅助线，可采用三级露天矿山道路。 | 《厂矿道路设计规范》（GBJ 22-1987）第2.4.2条 | 道路等级设计为三级 | 符合 |
| 2 | 运输道路的缓坡段 | 三级露天矿山道路纵坡﹥8～9%时，应每隔200m坡长设置缓坡段，缓坡段的坡度不应大于3%，长度不应小于60m。 | 《厂矿道路设计规范》（GBJ 22-1987）第2.4.14条 | 设计最大纵坡9%，设计了缓坡路段。 | 符合 |
| 3 | 运输道路最小竖曲线半径 | 三级露天矿山道路纵坡变更处的相邻两个坡度代数差大于2%时，应设置竖曲线。竖曲线半径应大于200m，竖曲线长度应大于20m。 | 《厂矿道路设计规范》（GBJ 22-1987）第2.4.16条 | 设计最小竖曲线半径200m | 符合 |
| 4 | 道路宽度 | 当计算车宽为2.5m时，三级露天矿山道路单车道路面宽度应不小于4.0m，双车道路面宽度应不小于6.5m；错车道宜设置在纵坡不大于4%的路段，相邻两个错车道间距不宜大于300m。错车道等宽长度应大于车长的2倍，错车道宽度应大于双车道路面宽度。 | 《厂矿道路设计规范》（GBJ 22-1987）第2.4.4条 | 设计为单车道路面宽4.5m，转弯处为6.0m，设计了错车道。 | 符合 |
| 5 | 最小平曲线半径 | 露天矿山道路，宜采用较大的圆曲线半径。三级露天矿山道路最小圆曲线半径15m。 | 《厂矿道路设计规范》（GBJ 22-1987）2.4.6 | 设计最小转弯半径15m。 | 符合 |
| 6 | 最大纵坡 | 三级露天矿山道路最大纵坡应不大于9%。在工程艰巨或受开采条件限制时，重车上坡的二、三级露天矿山道路生产干线、支线的最大纵坡可增加1%；山坡露天矿开采山头的较短路段的最大纵坡可增加1％。 | 《厂矿道路设计规范》（GBJ 22-1987）第2.4.13条 | 设计最大纵坡9%。 | 符合 |
| 7 | 设备设施及安全装置 | 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。 | 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)第5.4.2.3条 | 矿山道路设计为单车道，设计对急弯、陡坡、危险地段设置警示标志。 | 符合 |
| 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。 | 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)第5.4.2.4条 | 设计已说明。 | 符合 |
| 矿仓口周围应设围挡或防护栏杆；卸车平台受料口应设牢固的安全限位车挡，车挡高度不小于车轮轮胎直径的1/3。 | 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)第5.3.1条 | 设计已说明。 | 符合 |
| 8 | 矿山运输作业及作业环境 | 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 | 设计已说明。 | 符合 |
| 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。 | 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)第5.4.2.2条 | 设计已说明。 | 符合 |
| 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。 | 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)第5.4.2.9条 | 设计已说明。 | 符合 |
| 冰雪或多雨季节道路较滑时，应有防滑措施并减速行驶；前后车距应不小于40m；拖挂其他车辆时，应采取有效的安全措施，并有专人指挥。 | 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)第5.4.2.9条 | 设计已说明。 | 符合 |
| 汽车运行应遵守下列规定：  —驾驶室外禁止乘人；  —运行时不升降车斗；  —不采用溜车方式发动车辆；  —不空挡滑行；  —不弯道超车；  —下坡车速不超过25km/h；  —不在主运输道路和坡道上停车；  —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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 | 设计已说明。 | 符合 |
| 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 | 设计已说明。 | 符合 |

### 单元小结

通过预先危险性分析，矿山开拓运输单元存在的车辆伤害、高处坠落、物体打击、机械伤害危险等级是Ⅲ级，噪声、粉尘危险等级为Ⅱ级，矿山在设计以及生产过程中通过采取表中相应的安全对策措施后能得到有效控制，在设计阶段需针对上述危险有害因素制定出切实有效的对策措施予以防范。

对下步设计建议：进一步补充完善矿山道路设计，道路宽度、坡度应符合相关规定。

## 采剥单元

该矿山设计采用自上而下分台阶进行开采，中深孔爆破，机械铲装（大块矿石采用液压锤破碎），自卸汽车运输的采矿工艺。

经辨识，采剥单元主要存在滑坡、坍塌、放炮、机械伤害、物体打击、高处坠落、触电、火灾、噪声、粉尘、高温等危险有害因素，其中可能造成重大事故的有坍塌、放炮、高处坠落等危险因素。

### 采剥单元预先危险性分析

本单元采用表3.3-1对采剥系统可能存在危险、有害因素进行预先危险性分析。

表3.3-1 采剥单元预先危险性分析

| **序号** | **危险**  **因素** | **存在位置** | **触发条件** | **事故后果** | **危险**  **等级** | **安全防范技术和管理措施** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 滑坡、坍塌 | 采场边坡 | 1.台阶过高；  2.边坡过陡；  3.其他外力破坏；  4.检查处理不及时。 | 设施毁坏，人员伤亡，甚至群死群伤 | Ⅳ | 1、台阶高度应符合规程要求，露天采场边坡角不能过大，超过规定角度时应及时削坡。  2、工作台阶的坡面角不大于所采矿岩的自然安息角。最终边坡角根据岩体的稳定性确定，最大不得超过设计边坡角。  3、采矿和运输设备、运输线路、供电和通讯线路，必须设置在工作平台的稳定范围内。  4、每个台阶开采结束，均须及时清理平台上的疏松岩石和坡面上的浮石。  5、对运输和行人的非工作帮，应定期进行安全稳定性检查，发现坍塌或滑落征兆，必须及时采取安全措施，应停止危险区的作业，撤离人员，禁止人员和车辆通行，并报有关部门及时处理。  6、对采场工作帮、高陡边坡应定期检查，不稳固区段在暴雨过后应及时检查，发现异常应及时处理，进行排险或削坡。  7、矿山必须建立健全边坡管理和检查制度，对边坡重点部位和有潜在滑坡危险的地段应进行加固。 |
| 2 | 放炮 | 采场 | 1、爆破参数设和爆破工艺计不合理；  2、爆破器材质量合格；  3、爆破安全距离设置不合理；  4、违章爆破作业，未能持证上岗等。 | 设施毁坏，人员伤亡，甚至群死群伤 | Ⅳ | 1、综合研究矿山的地质条件及周边环境状况，合理设计爆破参数和爆破工艺。  2、严格根据设计确定的爆破安全距离进行作业控制，保障爆破安全距离内无人员和重要设施。  3、持证上岗，每次爆破作业前制定爆破作业书。  4、采取爆破安全措施，合理布置炮眼，控制药量、覆盖、减震、控制爆破方向等。.  5、严格加强爆破器材的管理，爆破前应按规程检查有无不合格爆破材料。  6、严格按要求采取中深孔爆破开采技术。  7、矿区设置坚固的避炮棚，爆破前留有足够的时间，使人员及时躲避。  8.爆破前及时发出警戒信号，采场各个人行端口都应严把守，放好警戒。 |
| 3 | 机械伤害 | 铲车、装载机械、钻机、破碎站运转设备 | 1.铲装机械引发伤害  2.运转设备无安全防护装置 | 设备伤人致残，或设备损坏，影响生产 | Ⅲ | 1、严禁上下垂直作业。  2、机械铲装时，应保证采面的稳定性。  3、禁止人员从装载机铲斗下通过。  4、主要设备的设计、选型在保证满足生产需要的同时，还要保证安全。  5、机械设备裸露的转动部分必须设防护罩、防护屏，运行及传动机械设备作业场所应设警示牌。  6、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，并应对紧靠设备的运动部件和带电器件设置护栏。  7、设备主开关送电、停电或启动设备时，必须由操作人员呼唤应答，确认无误方可进行。  8、作业前，必须认真检查工作场地，确认机械设备、工具和防护设施处于安全状态，方准作业。 |
| 4 | 物体打击 | 矿石的装卸作业面、  回采作业面 | 1．浮石处理不及时或不当  2.铲装作业操作不当 | 人员伤亡、采场设施损坏 | Ⅲ | 1.按照规程规定及时处理浮石。  2.破碎段、断层及时采取相应形式的支护。  3.穿戴好安全帽等劳动防护用品。  4.严格按操作规程进行剥采、铲装等作业。 |
| 5 | 触电 | 采掘作业点及其附近、电气  线路铺设处和用电设备附近 | 1、电气设备操作错误  2、线路绝缘层损坏  3、电气设备漏电 | 人员伤亡 | Ⅱ | 1.作业点供电电压采用安全电压。  2.供电电缆按要求架空布置，并保持绝缘层完好。  3.电气设备保护接地。  4.严格遵守电气设备作业用电规定。 |
| 6 | 火灾 | 挖掘机、汽车加油处，其他用油设备处 | 1、存在明火  2、管理不善  3、没有灭火设备 | 人员伤亡、设备损失 | Ⅱ | 1.严格管理火源  2.配备消防器材 |
| 7 | 高处坠落 | 边坡、台阶、运输道路、破碎站作业检修平台 | 1.采场边坡平台过窄或无平台；  2.安全平台和清扫平台宽度不足；  3.无可靠保护设施；  4.作业人员失足坠落。 | 人员伤残，严重时死亡，或设施毁坏 | Ⅲ | 1、台阶平台宽度应能满足安全规程要求。  2、按设计要求留设安全平台，其宽度必须满足设计和规范要求。  3、进入采矿作业现场的人员必须佩戴安全帽，在距基准面高度超过2m或者坡度超过30º的坡面上作业时，作业现场必须有可靠保护，作业人员应使用安全绳或安全带。安全绳应拴在牢固地点，严禁多人同时使用一条安全绳。对高处作业场所设置明显的安全界标，除相关人员外不准其他人员进入或在下面通行及逗留。  4、破碎站作业和检修平台边沿设置可靠的防护栏。  5、夜晚、大雾天气禁止高处作业。大风、阴雨等恶劣天气禁止在露天边坡或室外其它场所进行高处作业。雨雪、冰冻天气不准车辆在高坡路段通行。  6、应明令禁止凡酗酒、疲劳及患有登高禁忌症（精神病、癜痫病、高血压、心脏病等）的人，不得参加高处作业。  7、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。  8、加强业务技能学习，提高作业人员技能。 |
| 8 | 粉尘 | 采掘作业点 | 1、未采用湿式作业  2、接尘作业人员未配备防护装备 | 影响人员健康 | Ⅱ | 1.采掘面采用湿式作业。  2.作业人员严格配备相应防护装备。 |
| 9 | 噪声 | 铲装设备、空压设备 | 作业人员受干扰 | 噪声 | Ⅱ | 1.采用低噪声设备。采取防噪措施。  2.驾驶室密封。 |
| 10 | 高温 | 采场 | 人员露天作业，长时间在高温环境中工作。 | 中暑 | Ⅱ | 1.露天采场应设置遮阳光休息棚，并供应饮用水；  2.挖掘机、装载机、汽车司机工作室应设通风降温设施。 |

### 采剥单元符合性评价

本节对照《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)、《爆破安全规程》（GB6722-2014）等相关法律法规及规程规范，采用安全检查表法对《初步设计》中对矿山采剥系统的设计情况进行符合性检查评价，详见表3.3-2。

表3.3-2 采剥单元符合性安全检查表

| **序号** | **检查项目** | **检查内容** | **检查依据** | **检查情况** | **检查**  **结果** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 地质条件 | 遇有下列情况之一时，应事先采取有效的安全措施进行处理：  1、岩层内倾于采场，且设计边坡角大于岩层倾角；  2、有多组节理、裂隙空间组合结构面内倾采场；  3、有较大软弱结构面切割边坡；  4、构成不稳定的潜在滑坡体的边坡。 | 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)  5.2.4.3 | 根据初步设计，矿区地质结构及设计参数满足采场开采及边坡稳定性要求。 | 符合 |
| 2 | 采场境界及作业环境 | 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)  5.1.8 | 设计已作说明。 | 符合 |
| 矿山企业的要害岗位、重要设备和设施周围及危险区域，应设置醒目的安全警示标志，并在生产  使用期间保持完好。 | 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)  4.7.3 | 设计已作说明。 | 符合 |
| 不应采用没有捕尘装置的干式穿孔设备。 | 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)  5.1.11 | 设计中拟定的穿孔设备符合要求。 | 符合 |
| 3 | 采掘要素 | 机械铲装的生产台阶高度应符合下列规定：  1、松软的岩土（不爆破）不大于机械的最大挖掘高度；  2、坚硬稳固的矿岩（爆破）：不大于机械的最大挖掘高度的1.5倍。 | 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)  5.2.1.1 | 矿山采用中深孔爆破进行开采，挖掘机最大挖掘高度为10.21m，开采台阶高度设计为15m，满足要求。 | 符合 |
| 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。 | 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)  5.2.1.4 | 设计中有安全平台和清扫平台。 | 符合 |
| 露天矿山开采的阶段高度，平台宽度，边坡角和最终边坡角能满足安全作业和边坡稳定的需要。 | 《水泥原料矿山工程设计规范》 | 设计阶段高度，平台宽度，边坡角和最终边坡角能满足安全作业和边坡稳定的需要。 | 符合 |
| 4 | 采剥方法 | 露天开采应遵循自上而下的开采顺序，分台阶开采。 | 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)  5.2.1.1 | 设计采用自上而下分台阶开采。 | 符合 |
| 露天矿山应该采用机械方式进行开采。 | 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)  5.2.1.2 | 设计采用机械方式开采。 | 符合 |
| 5 | 设备及作业过程 | 多台铲装设备在同一平台上作业时，铲装设备的间距应符合下列要求：汽车运输，不小于设备最大工作半径的3倍，且不小于50m。 | 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)  5.2.3.7 | 设计已进行说明。 | 符合 |
| 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，超前距离不小于的铲装设备最大工作半径3倍，且不小于50m。 | 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)  5.2.3.8 | 设计为单台阶作业，同时回采台阶数为一个。 | 符合 |
| 6 | 穿孔爆破 | 爆破参数设计 | 《爆破安全规程》（GB6722-2014）  《采矿设计手册》 | 设计对爆破参数进行了设计说明。 | 符合 |
| 爆破安全距离，爆破警戒 | 《爆破安全规程》（GB6722-2014） | 设计分别对爆破振动、空气冲击波、个别分散物（飞石）安全距离进行了计算，根据规程要求确定取300m的爆破安全警戒距离，并提出爆破警戒措施要求。 | 符合 |
| 7 | 露天采场边坡 | 露天边坡应符合设计要求，保证边坡整体的安全稳定。 | 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)  5.2.4.1 | 露天边坡符合设计要求，边坡整体安全稳定。 | 符合 |
| 邻近最终边坡作业应遵守下列规定：采用控制爆破减震；保持台阶的安全坡面角，不应超挖坡底。 | 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)  5.2.4.2 | 设计已作说明。 | 符合 |

### 3.3.3爆破危险程度评价

根据《爆破安全规程》（GB6722-2014）中一般规定，爆破作业对建筑物有害效应主要表现以下三个方面：（1）爆破地震波；（2）爆破空气冲击波；（3）爆破飞散物。由于露天采石为爆破作用指数n＜3的爆破作业，对人员和其它保护对象的防护，重点考虑爆破地震波和爆破飞散物安全距离。

（1）爆破震动安全距离

根据《爆破安全规程》（GB6722-2014）的爆破震动安全距离公式

R=

式中 R—保护对象至爆源中心的安全距离，m；

V—质点垂直振动速度，cm/s；根据《爆破安全规程》（GB6722-2014）规定，和本设计所在附近建筑情况，属砖砌支承墙，且面积不太大，高度不大于三层，聚人不太多的民用建筑，取2cm/s；

Q—最大单响药量，kg；本设计最大单响药量为138.6kg（一段二个炮孔，取最大值）；

K、a—与地形地质因素和爆破条件有关参数。

本矿山岩石为中硬岩石，故选K=150，a=1.5。

通过计算爆破震动对地表建筑物的安全距离为92m,因此，矿山爆破震动对矿山建筑物会产生影响。建议在爆破安全距离内不修建建筑物或采取有效的防护措施。否则严禁放炮。

（2）爆破个别飞石的安全距离

深孔爆破时，个别飞石的飞散距离受地形、风向和风力、填塞质量、爆破参数等影响。

对爆破飞石，当炸药单耗q≤0.5kg/m3时，

Rf=(1.0～1.5)×103d

式中 Rf—飞石距离，135m；

d—炮孔直径，m；炮孔直径为90mm。

(3)以空气冲击波计算安全距离

空气冲击波超压值可根据下式计算：



式中，——空气冲击波超压值，105Pa；

Q——最大一段药量，按逐孔毫秒微差爆破，则取138.6kg；

R——装药点至周边民房的距离，300m。

计算后得，=0.02×105Pa。对照《爆破安全规程》（GB6722-2014）表4，装药点至周边300m距离的房屋为砖混结构，对建筑物的破坏程度为基本无破坏。

经计算爆破飞石的飞散距离为90～135m，根据《爆破安全规程》（GB6722-2014）第13.6.1条规定：个别飞石对人员的安全距离由设计确定，但不小于200m，沿山坡爆破时，下坡方向个别飞石的安全允许距离应增大50%。本矿为山坡开采，为此，矿山爆破警戒范围以爆破点为中心,以300m为半径进行圈定，爆破警戒范围300m内撤离所有人员及可移动的设备。从安全角度考虑，装炮时应尽量少装药，以松动崩落为主，放炮时必须加强警戒，防止飞石伤人和影响建筑物的安全。

**3.3.4评价单元小结**

通过预先危险性分析，本单元边坡滑坡、坍塌危害和放炮危害危险等级是Ⅳ级，高处坠落、物体打击、机械伤害的危险等级是Ⅲ级，其他危险有害因素危险等级是Ⅱ级，矿山在设计以及生产过程中通过采取表中相应的安全控制措施后能得到相应控制。

通过符合性评价显示，初步设计拟定的露天开采系统采剥工艺、采掘要素、设备选型等符合相关法律法规及规程的要求，并对老采空区提出了相应的安全处理措施。针对爆破作业环节设计依据规范明确了爆破方式和参数及施工组织管理要求，并确定300m的爆破安全警戒距离，满足安全要求。

## 矿山供配电设施单元

### 供配电设施预先危险性分析

本单元通过表3.5-1对矿山供配电设施进行预先危险性分析。

表3.5-1 供配电设施预先危险性分析

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **危险**  **因素** | **触发条件** | **事故后果** | **危害**  **等级** | **对策措施** |
| 1 | 触电 | 1、接地系统不良。  2、电气设备绝缘损坏。  3、安全防护距离不够。  4、操作人员违章作业，带电工作。  5.检修时未按规程作业。  6、标志不清，无关人员随手合闸。 | 人员伤亡、设备设施损坏 | Ⅲ | 1、定期检查接地保护设施。  2、电气设备、电缆应保证绝缘。  3、电气设备应留有足够的安全防护距离，如防护距离达不到要求，应加装隔离罩或外罩。  4、常用电气设备应采用漏电保护装置。  5、检修时挂牌并上锁，配备防触电工具，采取相应防触电措施并按检修操作规程进行。 |
| 2 | 雷击 | 缺少避雷设施，避雷器设施不合格。 | 人员伤亡和设备损失 | Ⅱ | 1.在配电室、高大建筑物附近安装避雷针或避雷器；  2.相关接地电阻应符合要求，雷雨天室外巡视时不要靠近避雷针或避雷器。 |
| 3 | 火灾 | 1、线路短路。  2、过载引起火灾。  3、设备自身故障导致过热而引起火灾。  4、接地系统不良引起雷电火灾。  5、工作面潮湿，安全防护装置失效 | 人员伤亡、设备设施损失 | Ⅱ | 1、对电气设备进行经常性检查，及时维修短路等故障。  2、配电房、电缆沟、穿墙洞等处应有防小动物措施。  3、严防过载、过热、接触不良、电缆老化。  4、禁止使用电热器和灯泡取暖、防潮和烤物；  5、严禁将易燃物品存放在电缆接头、临时照明灯头接头或接地极了附近。  6、确保消防器材完备、好用。 |

### 矿山电气系统安全检查表

本单元根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）制定安全检查表对《初步设计》（代可研）中矿山电气系统相关设计内容进行对照检查。

**表3.4- 2 电气系统安全检查表**

| **检查**  **项目** | **检查内容** | **检查依据** | **检查情况** | **检查结果** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 供电  电源 | 采矿场和排废场的高压电力网配电电压，宜采用6kV或10kV。 | 《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）  5.0.2 | 该矿供电电源以一回LGJ-75mm2型、长8km的10kV线路“T”接在引自唐洞街道农电网上。 | 符合要求 |
| 供配  电设  施 | 露天矿户外安装的电气设备应采用户外型电气设备；室外配电装置的裸露导体应有安全防护，当电气设备外绝缘体最低部位距地小于2500mm时，应装设固定遮栏。 | 《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020  5.6.1.7 | 设计已明确。 | 符合 |
| 照明  电压 | 露天矿照明使用电压，应为220V。  行灯或移动式电灯的电压，应不高于36V。在金属容器和潮湿地点作业，安全电压应不超过12V。 | 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2006）  5.6.3.2 | 设计已明确。 | 符合 |
| 变电所 | 主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。 | 《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020  5.6.5.2 | 设计已明确。 | 符合 |
| 采场架空供电线路 | 采矿场的架空供电线路上装设避雷装置的地点，应符合下列规定：1）采矿场配电线路与横跨线或纵架线的连接处。2）多雷地区矿山的高压电设备与横跨线或纵架线的连接处。3）排土场高压电气设备与架空线的连接处。 | 《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）  5.0.20 | 设计采场用电设备采用电缆供电，不设置采场架空供电线路。 | 符合要求 |
| 避雷  设施 | 采场供电线路与横跨线或纵架线的连接处应装设避雷装置。 | 《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020  5.6.4.1 | 设计了避雷装置。 | 符合要求 |
| 保护  接地 | 电气设备接地应符合下列规定：  —高、低压电气设备，应设保护接地；各接地线应并联；移动式电气设备应采用矿用橡套软电缆的专用接地芯线接地。 | 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2006）  5.6.4.4 | 设计高压配电室，正常非带电金属部分设可靠接地。移动设备采用橡套电缆专用接地芯线接于接地干线上。 | 符合要求 |

采用安全检查表对矿山电气单元进行符合性分析，经检查《初步设计》（代可研）选择的供电电源、电压、电源、变压器系统布置合理，符合相关法律、法规要求。

### 供配电设施符合性评价

矿山电源引自唐洞街道农电网10kV线路，以架空线形式进入矿区变电站，经一台S11-2200/10/0.4和一台S11-80/10/0.4变压器，将电压由10KV变换为0.4kV，为矿山机电设备、生活及机修等提供动力。设计针对机电设备的安全运行提出了接地、防雷等安全保护措施，评价认为初步设计拟设的供配电系统能满足生产要求。

### 单元小结

通过预先危险性分析显示，矿山供配电设施触电危害危险等级为Ⅲ级，雷击、火灾等危险等级为Ⅱ级。矿山应根据本矿的实际情况，针对引起事故的危险、有害因素，在设计和施工作业过程中采取本报告提出的消除危险有害因素或降低危险等级的安全技术措施，完善供配电系统，则矿山的供配电系统是满足安全生产要求的。

## 防排水单元

### 矿山防排水系统预先危险性分析

根据该建设项目的有关内容和有关法律、法规、规程和标准的相关规定，借鉴同类矿山事故经验教训，针对该建设项目防排水方面运用预先危险性分析的评价方法，分析可能发生危险的部位、预测可能导致的事故类型、事故原因或触发条件，判定其危险等级，并提出对应的安全对策措施及建议，详见表3.6-1。

表3.6-1 防排水系统预先危险性分析

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **危险**  **因素** | **诱导因素** | **事故后果** | **危险等级** | **安全防范技术和管理措施** |
| 1 | 水害 | 1、采坑处于低洼处，不设防水措施；  2、开采至采场封闭圈以下采坑未按设计要求建立机械排水系统；  3、矿坑与地表水源安全距离不足，失去保护作用；  4、掘通采坑下有不明位置水体。 | 地面水大量涌入采坑，淹没生产设备，造成人员伤亡和财产损失。 | Ⅲ | 1、采场、工业广场上游及周边按要求设截排水沟，防止地表水进入矿坑；矿区采场及建构筑物如配电室等要建在最高洪水位1m以上；2、加强采坑探水措施，制定完善的防洪应急措施。 |
| 2 | 边坡滑坡、坍塌 | 雨水、洪水冲刷采场边坡，造成边坡滑坡、坍塌 | 人员伤亡、设备损失 | Ⅲ | 1、矿石或其他堆积物必须避开山洪方向。  2、定期制定矿山防、排水方案。  3、按设计要求在采场、工业广场上部及周边布置截排水沟、渠、井等设施。 |
| 3 | 淹溺 | 沉淀池四周未设护栏、警示标志等安全防护措施。 | 人员伤亡 | Ⅱ | 在沉淀池四周设置防护栏、警示标志等安全防护措施。 |

### 3.5.2防排水系统定量评价

矿山为山坡露天矿，采用自流排水。依据矿山地形，矿区北部及东南部矿界外设置截排水沟，防止上部汇水冲刷采场坡面；采场内排水不设专门排水沟，设计平台坡度为5‰，水从平台自流至沉淀池后排出。

设计矿山截水沟及排水沟:

1)采场外围水沟上宽0.6m，底宽0.3m ，深0.3m,截、排水沟均采用自然水沟。

2)截排水沟排水能力验算

水沟排水能力按明渠公式进行验算：







式中：——水沟流量，m3/s；

——水沟有效断面，0.135×0.7＝0.0945m2；（依据《室外排水设计规范》4.2.4规定：渠高为0.2～0.5m时，充满度取0.7）

——水流速度，m/s；

——水力坡降，依据地形为0.12；

——水力半径；

——水沟有效断面湿周长，0.8m；

——水沟壁粗糙系数，取0.03；

矿山最大汇水面积约为75842m2，按日最大降雨量258.5mm计算，流量为75842×0.2585/24=816.88m3/h。

经计算，排水沟最大泄流量0.26m3/s，即936m3/h，大于最大汇水量816.88m3/h，故排水沟设计满足矿山排水要求。

### 3.5.3单元小结

通过对矿山防排水系统的预先性分析得出，防排水系统存在的水害和边坡滑坡、坍塌危险等级为Ⅲ级，淹溺危险等级为Ⅱ级，在设计和施工过程中采取表中相应的安全防护措施后危害能得到控制；矿山防排水系统设计方案符合相关规范和规程要求。

对下步设计建议：采场周边修筑足够排水能力的排水沟。

## 排土场单元

矿山排土场是露天矿山主要的辅助系统，其存在的危险有害因素也是容易导致发生矿山安全事故的重要原因之一。经辨识，该单元中主要存在高处坠落、车辆伤害、粉尘等危险有害因素。采用预先危险性分析方法对排土场单元危险有害因素进行分析和评价。

### 排土场预先危险性分析

表3.7-1 排土场预先危险性分析

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **危险**  **因素** | **触发条件** | **事故后果** | **危险**  **等级** | **安全防范技术和管理措施** |
| 1 | 高处坠落、车辆伤害 | 1.排土卸载平台边缘没有设置安全车挡。  2.排土安全车挡或反坡不符合规定。  3.气候、环境条件恶劣。遇暴雨、大雪、大风等恶劣天气时；继续进行排土作业。  4.作业人员安全重视程度不够，违规操作。 | 车辆损坏或人员伤亡 | Ⅲ | 1.排土作业必须制定严格的安全管理措施。  2.作业人员必须经过严格的培训，熟知排土卸载要求方可上岗作业。  3.排土场要经常进行安全检查，发现产生裂缝、有滑坡迹象，必须停止向排土场边坡排土，立即采取措施进行处理。  4.必须设置安全车挡。  5.排土场场地必须保持场地平整，带有2%～5%的反坡。  6.设置的排土车挡高度不得小于车轮高度的1/2，安装、固定要牢固可靠。  7．排土场进行排弃作业时，必须圈定危险范围，并设立警戒标志，危险范围内严禁人员进入。  8.排土场作业区内因雾、粉尘、照明等因素使驾驶员视距小于30米，必须停止排土作业。  9.遇暴雨、大雪、大风等恶劣天气时；不得进行排土作业。 |
| 2 | 粉尘 | 空气污染；粉尘危害 | 污染环境，危害健康 | Ⅱ | 1.排土场址不应设在居民区或工业建筑的主导风向的上风向和生活水源的上游。  2.排土场应采取防尘措施。 |

### 3.6.2排土场安全检查表

本单元根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《金属非金属矿山排土场安全生产规程》（AQ2005-2005）制定安全检查表对《初步设计》（代可研）相关设计内容进行对照检查。

**表3.6-2 排土场安全检查表**

| **检查**  **项目** | **检查内容** | **检查依据** | **检查情况** | **检查结果** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 排土场选址 | 排土场不应受洪水威胁或者由于上游汇水造成滑坡、塌方、泥石流等灾害。 | 《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020  5.5.1.1 | 设计排土场在矿区南部老采坑内，不受洪水威胁或者由于上游汇水造成滑坡、塌方、泥石流等灾害。 | 符合要求 |
| 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。 | 《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020  5.5.1.2 | 设计排土场位于矿区南部老采坑内，不会给采矿场、工业场地、居民区、铁路、公路和其他设施造成安全隐患。 | 符合要求 |
| 排土场不应影响露天矿山边坡稳定，不应产生滚石、滑塌等危害。 | 《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020  5.5.1.3 | 设计排土场位于矿区南部老采坑内，不影响露天矿山边坡稳定，不会产生滚石、滑塌等危害。 | 符合要求 |
| 内部排土场不应影响矿山正常开采和边坡稳定，排土场坡脚与开采作业点之间应留设安全距离，必要时设置滚石或泥石流拦挡设施。 | 《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020  5.5.1.3 | 设计排土场位于矿区南部老采坑内，不会影响矿山正常开采和边坡稳定。 | 符合要求 |
| 排土场堆置要素 | 排土场排土工艺、排土顺序、排土场的阶段高度、总堆置高度、安全平台宽度、总边坡角、废石滚落时可能的最大距离以及相邻阶段同时作业的超前堆  置距离等参数，均应在设计中明确规定。 | 《金属非金属矿山排土场安全生产规程》  （AQ2005-2005）5.4 | 设计可在排土场内往上堆高15m,按估算矿山未来开采需排放的废土石量共约44.59万m3。 | 符合要求 |
| 排土作业方法 | 道路运输的卸排作业，卸土时，汽车垂直于排土工作线；汽车倒车速度小于5km/h，不应高速倒车，以免冲撞安全车挡。 | 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）5.5.2.4 | 设计已明确。 | 符合 |
| 排土场限速 | 汽车进入排土场内应限速行驶，距排土工作面小于200m时速度低于16km/h，50m范围内低于8km/h；重车卸载时的倒车速度不大于5km/h。 | 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）5.5.2.4 | 设计已明确。 | 符合 |
| 排土场照明 | 排土作业区照明必须完好，灯塔与排土挡墙距离15～25米，照明角度必须符合要求，夜间无照明禁止排土。 | 《金属非金属矿山排土场安全生产规程》（AQ2005-2005）6.1.10 | 夜间不作业。 | 符合 |

### 3.6.3单元小结

《初步设计》（代可研）根据矿山排土量需求，并结合矿山开采现状，设计中明确了排土场堆置参数和排土工艺。采场剥离表土在得到合理处置的同时，评价认为《初步设计》（代可研）拟定的排土场设置方案符合矿山实际，满足相关规范要求。

矿山在未来开采过程中应严格将剥离表土排弃至设计指定排土场内，并按要求规范堆存，落实好排土作业过程中的各项安全措施。

建议下步设计明确排土场排土工艺、排土作业方法、安全车挡、排土场限速、照明及日常安全监测与检查内容。

## 安全管理单元

该矿山安全管理体系尚不健全，且针对本期工程的安全管理又有新的要求。通过对《初步设计》（代可研）中所拟定的安全管理措施进行检查分析，评价认为《初步设计》（代可研）在矿山安全管理机构及安全管理体系建设等方面的指导内容还不够完善。为指导矿山全面履行安全生产主体责任，本单元依据《安全生产法》、《矿山安全法》、《金属非金属矿山安全规程》等法规、规程对矿山安全管理情况进行总结，提出本矿山在以后的生产运行中应做好以下基础安全管理工作：

表3.7-1 安全管理基础要求

| **类目** | **管理项目** | **法规依据** | **基础管理要求** |
| --- | --- | --- | --- |
| 安全生产责任制及安全管理制度 | 安全生产责任制 | GB16423-2020(4.1)《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条 | 建立、健全主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员、职能部门、岗位安全生产责任制。 |
| 安全生产管理制度 | GB16423-2020(4.1)  《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条 | 应建立、健全下列安全生产管理制度：安全检查制度；职业危害预防制度；安全教育培训制度；安全生产事故管理制度；重大危险源监控和重大隐患整改制度；设备安全管理制度；安全生产档案管理制度；安全生产奖惩制度等。 |
| 岗位操作规程 | 建立、健全所有工种的岗位操作规程。 |
| 安全管理机构 | 安全管理机构与安全管理人员 | 《安全生产法》21条  GB16423-2020(4.2)《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条 | 设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员。 |
| 安全教育与培训 | 主要负责人和安全管理人员 | GB16423-2020(4.4)  《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条 | 主要负责人和安全生产管理人员的安全生产知识和管理能力经考核合格。 |
| 特种作业人员 | 特种作业人员经有关业务主管部门考核合格，取得特种作业操作资格证书。 |
| 其他从业人员 | 其他从业人员按照规定接受安全生产教育和培训，并经考试合格。 |
| 安全投入 | 安全生产投入 | 《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条、《安全生产法》20条 | 安全投入符合安全生产要求，按照有关规定提取安全技术措施专项经费。 |
| 工伤保险 | 工伤保险和安全生产责任保险 | 《安全生产法》48条  《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条 | 依法参加工伤保险，为从业人员缴纳工伤保险费；参加安全生产责任保险。 |
| 职业危害管理 | 职业危害防治措施 | 《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第六条  GB16423-2020 4.17 | （1）对存住粉尘、有毒有害气体、噪声和高温等职业危害的场所进行定期检测  （2）制定防治粉尘、有毒有害气体、放射性物质、噪声和高温等职业危害的具体措施 |
| 劳动保护用品 | 为从业人员配备符合国家标准或者行业标准要求的、符合的劳动保护用品，并按规定发放。 |
| 职工健康监管 | 应定期为职工体检，并建立职工健康监护档案。 |
| 事故应急救援预案 | 生产安全事故应急救援预案 | 《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》第十一条、《生产安全事故应急预案管理办法》（国家安监总局第88号令） | 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；生产规模较小矿山，不建立事故应急救援组织，应当指定兼职的应急救援人员，并与邻近的事故应急救援组织签订救护协议。应急救援预案应报所在地县级以上地方人民政府应急管理部门和有关主管部门备案。 |
| 应急演练 | 每年组织一次应急救灾演习 |
| 检测检验 | 设备检测 | 《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》 | 对作业环境安全条件和危险性较大的设备进行定期检测检验，有预防事故的安全技术保障措施。 |
| 基础资料图纸 | 设计、图纸档案 | 《矿山安全法》9条  《非煤矿矿山企业安全生产许可证实施办法》  GB16423-2020  4.16 | 有具有资质的设计单位设计的开采设计和符合实际情况的附图。图纸包括地质图、矿山总平面布置图、供电系统、采矿方法图等。 |
| 安全检查、设备维护 | 事故隐患排查 | GB16423-2020  4.3 | 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。 |
| 设备维护 | GB16423-2020  4.7 | 安全设备、设施和器材应进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测有记录和由有关人员签字。 |

本单元按照相关法规对本矿山的安全管理进行检查分析和总结，并提出相应的完善要求，矿山在投入生产前及生产中必须按照《初步设计》（代可研）以及表3.8-1中所列内容要求完善相应的基础管理工作，依法设置完善安全管理机构、配备专职安全管理人员，建立健全相关的规章制度等等，则可符合法律法规的要求，能够对今后的安全生产起到管理指导作用。在将来生产过程中矿山要结合实际情况持续改进，不断提高矿山的安全管理水平，确保安全生产。

## 重大危险源的辨识单元

根据《民用爆炸物品重大危险源辨识》（WJ/T 9093-2018）对民用爆炸物品名称及临界量的规定，结合该矿山建设项目的实际，该矿山能形成重大危险源主要有两种情况：

（1）单元内有一种危险物品的储存量达到或超过其对应的临界量；

（2）单元内有多种危险物品且每一种物品的储存量均未达到或超过其对应的临界量，但满足下面的公式：

式中：q1、q2、…、qm——每一种危险物品的实际储存量。

Q1、Q2、…、Qn——对应危险物品的临界量。

两种情况的重大危险源临界量见表3.8-1的规定。

表3.8-1 重大危险源临界量表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 类 别 | 物质特性 | 库区临界量 | 生产场所临界量 | 典型物质举例 |
| 民用爆炸物品 | 起爆器材 | lt | 0.1t | 数码电雷子管等 |
| 工业炸药 | 50t | 5t | 乳化炸药等 |

注：起爆器材的药量，应按其产品中各类装填药的总量计算。

矿山为小型露天矿山，矿山不设炸药库，矿山爆破由民爆公司负责。因此该矿山生产活动中不存在重大危险源。

## **金属非金属露天矿山重大生产安全事故隐患单元**

根据《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准》 （矿安〔2022〕88 号）、《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形》（矿安〔2024〕41 号），本单元对矿山按照金属非金属露天矿山重大生产安全事故隐患的评定标准进行检查评价。

表 3.9-1 金属非金属露天矿山重大生产安全事故隐患检查评价表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序 号 | 隐患名称 | 评价内容及标准 | 现场情况 | 价 论 评 结 |
| 1 | 地下开采转露天开采前，未探明采空区和溶洞，或者未按设计处理对露天开采安全有威胁的采空区和溶洞。 | 地下开采转为露天开采，原有地下开采形成的井巷、硐室、采空区以及岩溶发育地区形成的地下溶洞对露天开采安全均有较大影响，尤其是采空区和溶洞，因其规模和分布不明，未探明即开展露天开采活动，容易造成人员和设备坠入采空区、溶洞，以及发生坍塌事故，因此地下开采转露天开采前，应首先探明矿区范围内及临近区域的采空区和溶洞。 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 5.1.3 条规定：“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”。设计应当明确处理采空区、溶洞的方式、方法和时间。矿山企业在露天开采前应按照设计要求对采空区、溶洞进行处理。地下开采转露天开采前，未探明许可开采范围内及临近区域的采空区和溶洞，或者开采前未按设计的方法或方式处理对露天开采安全有威胁的采空区和溶洞，即为重大事故隐患。 | 该矿山不涉及采空区地下开采转露天开采，矿山无对露天开采安全有威胁的采空区和溶洞。 | 此项不涉及 |
| 2 | 使用国家明令禁止使用的设备、材料或者工艺。 | 国家明令禁止使用的设备、材料或者工艺包括：《关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第一批）的通知》（安监总管一〔2013〕101 号）、《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），以及国家标准、行业标准和应急管理部、国家矿山安全监察局出台的规范性文件明确金属非金属露天矿山严禁使用的设备、材料或者工艺。存在以上情形的，即为重大事故隐患。 | 未使用国家明令禁止使用的设备、材料和工艺。 | 未构成重大隐患 |
| 3 | 未采用自上而下 的开采顺序分台 阶或者分层开  采。 | 露天矿山均应遵守《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423-2020）第5.2.1.1 条规定：“露天开采应遵循自上而下的开采顺序，分台阶开采”。露天开采采用底部掏采会形成“伞檐”，极易发生边坡垮塌事故，因此露天开采应严格遵循自上而下的开采顺序。分台阶或分层开采，一方面可以允许多工作面同时作业，提高开采效率；另一方面可以改善设备机具的作业条件，使之有一个较为宽敞的作业平台，防止高处坠落事故；此外，分台阶或分层开采形成的台阶可以承接上部采场边坡滑落的部分浮石，有利于保障开采作业安全，防止滚石伤人、砸毁设备事故。分台阶或者分层开采有利于采场边坡稳定，降低边坡大范围滑坡风险。小型露天采石场未采用自上而下开采顺序分台阶开采或者未采用自上而下开采顺序分层开采，以及除小型露天采石场以外的其他露天矿山未采用自上而下开采顺序分台阶开采的，即为重大事故隐患。 | 采用了自上而下的分台阶开采工艺。 | 未构成重大隐患 |
| 4 | 工作帮坡角大于设计工作帮坡角，或者最终边坡台阶高度超过设计高度。 | 根据《非煤矿山采矿术语标准》（GB/T51339-2018）,工作帮坡角是指由若干个工作台阶组成进行采剥作业的露天采场工作帮最上台阶坡底线和最下台阶坡底线所构成的假想坡面与水平面的夹角。工作帮坡角大于设计工作帮坡角会降低露天矿山采矿或剥离作业过程中工作台阶或边坡的稳定性，减小作业平台的宽度会降低台阶生产作业安全性，容易导致台阶或边坡滑坡甚至坍塌事故，造成重大人员伤亡和财产损失。最终边坡台阶高度是指露天矿山已形成最终边坡的台阶高度或并段后的台阶高度。最终边坡台阶高度超过设计高度会降低台阶或最终边坡的稳定性，严重威胁露天采场内作业人员和设备的安全。工作帮坡角大于设计工作帮坡角，或者最终边坡台阶高度超过设计高度的。 | 工作帮坡角不大于设计工作帮坡角，台阶高度小于设计高度。 | 未构成重大隐患 |
| 5 | 开采或者破坏设 计要求保留的矿 （岩）柱或者挂帮矿体。 | 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 5.1.7 条规定：“设计规定保留的矿柱、岩柱、挂帮矿体，在规定的期限内，未经技术论证，不应开采或破坏 ”。设计保留的矿柱、岩柱、挂帮矿体，是为了预防矿山各种工程地质和水文地质灾害，保护露天边坡、建（构）筑物和工业场地安全，防止地表移动和下沉，确保矿山开采安全而留设的。任意开采或破坏矿柱、岩柱、挂帮矿体，极易引发大面积滑坡和塌陷事故，影响露天边坡、建（构）筑物和工业场地的安全，甚至造成重大人员伤亡。开采或破坏设计规定保留的矿（岩）柱或者挂帮矿体，即为重大事故隐患。 | 设计未留设保安矿柱。 | 未构成重大隐患 |
| 6 | 未按有关国家标 准或者行业标准 对采场边坡、排土场边坡进行稳定性分析。 | 采场边坡、排土场边坡稳定性是生产过程中不可忽视的问题，一旦采场边坡、排土场边坡稳定性达不到要求，容易导致边坡垮塌、滑坡等事故发生，造成人员伤亡。《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 <5.2.4.5> 条规定：“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”。采场边坡、排土场边坡未定期按照上述规定进行稳定性分析的，即为重大事故隐患。 | 采场边坡高度108m，要求进行边坡稳定性分析；排土场堆存高度15m，不涉及。 | 此项不涉及 |
| 7 | 边坡存在下列情形之一的：  1.高度 200 米及 以上的采场边坡未进行在线监测；  2.高度 200米及以上的排土场边坡未建立边坡稳定监测系统；  3.关闭、破坏监测系统或者隐瞒、篡改、销毁 其相关数据、信息。 | 露天矿山采场边坡和排土场边坡的主要危险是边坡出现变形、滑移、滑坡和坍塌等，高度200米及以上的采场边坡和排土场边坡一旦发生滑坡或坍塌事故，极易造成重大人员伤亡和财产损失，因此必须加强监测以防止事故发生。《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 <5.2.4.6>条规定：“高度超过200m的露天边坡应进行在线监测，对承受水压的边坡应进行水压监测”。第 5.5.3.2条规定：“矿山企业应建立排土场边坡稳定监测制度，边坡高度超过200m的，应设边坡稳定监测系统，防止发生泥石流和滑坡”。高度200米及以上的露天矿山采场边坡或排土场边坡可参照《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB 51016-2014）和《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》（AQ/T 2063-2018）进行监测系统设计和建设。如设计中对高度超过200米及以上的采场边坡或排土场边坡进行了监测系统设计，则应依据设计建设 安装监测系统。《中华人民共和国安全生产法》第三十六条第三款规定：“生产经营单位不得关闭、破坏直接关系生产安全的监控、报警、防护、救生设备、设施，或者篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。”因此，露天矿山边坡或排土场边坡出现以上三种情形之一时即为重大事故隐患。 | 采场边坡未达到200米，此项不涉及。 | 此项不涉及 |
| 8 | 边坡出现滑移现 象，存在下列情形之一的：  1.边坡出现横向及纵向放射状裂缝；  2.坡体前缘坡脚处出现上隆（凸起）现象，后缘的裂缝急剧扩展；  3.位移观测资料显示的水平位移量或者垂直位移量出现加速变化的趋势。 | 边坡滑坡事故往往造成人员伤亡，设备损毁，生产系统破坏。不同类型、不同性质、不同特点的露天边坡滑坡，在滑动之前，均会表现出不同的异常（滑移）现象，显示出滑坡的预兆（前兆），边坡存在滑移现象具体可通过现场检查边坡形态或相关数据加以确定：（1）边坡出现横向及纵向放射状裂缝。（2）坡体前缘，出现上隆（凸起）现象，后缘的裂缝急剧扩展。（3）位移观测资料显示的水平位移量或垂直位移量出现加 速变化的趋势。边坡出现横向及纵向放射状裂缝，坡体前缘出现上隆（凸起），后缘裂缝急剧扩展时，边坡呈现明显受力变形，极易出现大范围垮塌或滑坡，诱发事故发生。边坡监测的位移数据出现加速变化，说明边坡正在发生变形加速，如果不尽快采取相应措施，当边坡累计位移量过大，极易发生边坡滑坡或垮塌事故。因此边坡形态出现以上情形之一的，即为重大事故隐患。 | 边坡不存在滑移现象 | 未构成重大隐患 |
| 9 | 运输道路坡度大于设计坡度10% 以上。 | 根据《非煤矿山采矿术语标准》（GB/T51339-2018），露天矿山运输道路是指用以运送矿石、岩石、人员、设备、材料等的道路，也称运输线路。露天矿山运输道路主要包括露天采场内的运输生产干线、支线和联络线等。露天矿山运输道路是矿山生产的重要设施，车辆行驶频繁密集，在设计中一般以行驶安全、稳定为主，综合考虑了车辆型号、坡长等因素。增大运输道路坡度角度将给车辆的安全行驶带来重大安全风险，极易发生车辆失控、碰撞等事故。当露天矿山运输道路坡度大于设计坡度 10%以上时，将严重影响汽车行驶安全，容易诱发车辆伤害等事故。运输道路坡度大于设计坡度10%以上的，即为重大事故隐患。 | 上山道路坡度符合设计要求。 | 未构成重大隐患 |
| 10 | 凹陷露天矿山未按设计建设防洪、排洪设施。 | 凹陷露天矿山由于泄水条件较差，在遭遇强降雨等极端天气时，防洪、排洪设施不完善可能导致露天采坑被淹没，严重威胁露天矿山人员、设备和边坡安全。《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 <5.7.1.4> 条第三项规定：“凹陷露天坑应设机械排水或自流排水设施”。防洪、排洪设施主要包括：截水沟、拦河护堤、泄水井巷或钻孔、集水坑（水仓）、排水设备及管网系统等。凹陷露天矿山未按照设计要求建设防洪、排洪设施的，即为重大事故隐患。 | 露天矿山设计了排洪设施。 | 此项不涉及 |
| 11 | 排土场存在下列情形之一的：1. 在平均坡度大于1:5 的地基上顺坡排土，未按设计采取安全措施；  2.排土场总堆置高度 2 倍范围以内有人员密集场所，未按设计采取安全措施；  3.山坡排土场周围未按设计修筑截、排水设施。 | 顺坡排土是顺着坡向自上而下进行排土作业，也称为压坡式排土，每个台阶堆置过程中边坡高度较大，排土作业过程中边坡稳定性相对较差，而在平均坡度 1:5 的地基上顺坡排土则会进一步降低排土作业过程中排土场边坡的稳定性，容易发生排土场边坡滑坡等事故，必须采取合理的压坡角等安全措施，确保排土场堆排作业过程中边坡稳定。《有色金属矿山排土场设计规范》（GB 50421-2007）第4.0.2 条和《冶金矿山排土场设计规范》（GB51119-2015）第 5.4.1 条都规定：矿山居住区、村镇、工业场地等的安全距离为大于等于排土场的 2 倍高度。因此排土场总堆置高度 2 倍范围以内不应有矿山居住区、村镇、工业场地等人员密集场所。如果有，则应按照设计采取相应的防护措施等。水是引起排土场各类失稳和矿山泥石流的主要原因之一。依山而建的山坡型排土场易受到山体汇水的直接冲刷，严重威胁排土场稳定性，需要采取在排土场靠山一侧修建截水沟或挡水堤，或者在平台与山坡的交界处设置排水沟等措施。《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423-2020）第 <5.5.1.7> 条第一项规定：“山坡排土场周围应修筑可靠的截、排水设施”。因此，排土场存在以上三种情形之一时即为重大事故隐患。 | 排土场按设计求堆积、存放、设置排水设施。 | 未构成重大隐患 |
| 12 | 露天采场未按设计设置安全平台和清扫平台。 | 根据《非煤矿山采矿术语标准》（GB/T51339-2018），安全平台是指在边坡上为保持帮坡稳定和阻挡塌落物而设置的平台，清扫平台是指在边坡上为清除塌落物而设置的平台。露天矿山在生产作业过程中，边坡上的浮石滑落经常发生，安全平台能够有效缓冲和阻截滑落的浮石，同时还可降低最终帮坡角，以保证最终边坡的稳定性和下部水平的作业安全。清扫平台主要用于矿山企业采取人工或机械等方式进行台阶清扫维护，同时又起着安全平台的作用。 《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423-2020）第 5.2.1.4 条规定：“露天采场应设安全平台和清扫平台 ”。未按设计要求设置安全平台和清扫平台包括平台设置的位置和宽度等参数劣于设计要求，边坡浮石和台阶落石不能有效 阻截和清理，易导致物 体打击等事故发生，同时安全平台数量和宽度不足将会影响帮坡稳定性，易发生滑坡甚至坍塌事故，造成重大人员伤亡和设备财产损失。露天采场未按设计设置安全平台和清扫平台的，即为重大事故隐患。 | 露天采场按设计设置了安全平台，未到设置清扫平台的标高。 | 未构成重大隐患 |
| 13 | 擅自对在用排土场进行回采作业。 | 排土场作为集中堆放矿山建设和生产过程中产生的腐植表土和岩石等的场所，堆置的排土体孔隙率大，相对较为松散，擅自对在用排土场进行挖掘、回采矿石或石材等作业，将会破坏排土场整体稳定性，极易导致排土场边坡滑坡甚至发生排土场整体滑移垮塌等事故。擅自对在用排土场进行回采作业，也会对排土场的正常作业造成干扰和破坏，导致发生生产安全事故。 未经设计和安全技术论证，擅自对在用排土场进行回采作业的，即为重大事故隐患。 | 不涉及排土场回采作业。 | 此项不涉及 |
| 14 | 办公区、生活区等人员集聚场所设在危崖、塌陷区、崩落区，或洪水、泥石流、滑坡等灾害威胁范围内。 | 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 [4.6.1](5.2.4.5) 条规定：“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”。办公区、生活区等人员集聚场所设在上述区域，即为重大事故隐患。 | 办公区、生活区等人员集聚场所未设在左述区域。 | 未构成重大隐患 |
| 15 | 遇极端天气露天矿山未及时停止作业、撤出现场作业人员。 | 为有效预防和积极应对极端气象灾害可能引发的生产安全事故，最大限度降低风险和减少损失，确保人民群众生命财产安全，遇极端天气露天矿山必须及时停止作业、撤出现场作业人员。未及时撤出人员的，即为重大事故隐患。 | 遇极端天气及时停止作业、撤出现场作业人员。 | 未构成重大隐患 |

评价单元小结：本单元依据《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准》（矿安〔2022〕88 号）、《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形》（矿安〔2024〕41 号），对矿山是否存在重大生产安全事故隐患进行了检查，检查项目15 项，5 项不涉及，其余10 项未构成重大事故隐患。

单元评价结论为该矿山未构成重大事故隐患。

## 定性定量评价小结

本章主要采用预先危险性分析评价法和安全检查表法对资兴市磊源石材有限公司湖南省资兴市唐洞街道大王寨建筑石料用灰岩矿露天开采工程的总平面布置、开拓运输系统、采剥系统、防尘系统、供配电设施、防排水系统、排土场以及安全管理等单元进行分析评价，并总结归纳了基础安全管理要求，找出了该建设项目各生产系统中存在的危险、有害因素，同时结合现场勘查情况，指出了建设项目特有的主要危险、有害因素，本报告针对这些因素提出了相应的安全对策措施。

根据各单元分析结果认为，矿山建设项目存在的各种主要危险、有害因素可以通过采取经济、合理、可行的安全对策措施后得到有效的预防和控制，其安全设施在设计、施工和使用过程中落实了相应的对策措施后，可满足矿山安全生产要求。

经过辨识，本矿山开采工程和设备不具备构成重大危险源条件，不存在重大危险源。

# 安全对策措施及建议

通过对该项目存在的危险、有害因素的分析及其危险危害程度的评价，该项目存在的危险、有害因素较多，部分危险因素危险等级较高，危害程度较大。因此，本次评价根据对《初步设计》的分析和对矿山各单元评价情况，依据有关的法律、法规和行业标准，就预防项目中存在的主要危险、有害因素提出如下安全对策措施和建议，希望建设单位在该项目的设计、施工以及生产过程中给予充分的重视，克服项目设计和建设中缺陷和不足，提高项目建成后的本质安全水平。

## 总平面布置单元安全对策措施建议

（1）矿山生产中严格落实爆破安全防范措施，通过控制药量，采取减震爆破等，防止爆破对周边设施环境造成不利影响。同时应采取定时爆破制度，爆破时落实好300m爆破警戒范围边界道路两端的安全警戒和防范措施，在道路两端相关区域设置明显安全警示标志和矿山爆破安全告示，加强对公路交通管制，防止爆破作业对过往车辆、行人造成安全威胁。

（2）矿区边界应设置可靠的围栏和警示标志，防止无关人员进入矿区。

## 开拓运输单元对策措施建议

（1）在铲装及运输工作平台作业过程中应落实好各项安全保护措施，设专人指挥，并圈定安全警戒范围，防止发生边坡坍塌、作业设备和人员从高处坠落等事故。

（2）矿山道路纵坡﹥8～9%时，应每隔200m坡长设置缓坡段，缓坡段的坡度不应大于3%，长度不应小于60m。

（3）矿山道路设计为单车道路面，应每隔一段距离设置错车道，错车道宜设置在纵坡不大于4%的路段，相邻两个错车道间距不宜大于300m；错车道等宽长度应大于车长的2倍，宽度应大于双车道路面宽度。

（4）卸矿平台(包括溜井口、栈桥卸矿口等处)应有足够的调车宽度。卸矿地点应设置牢固可靠的挡车设施，并设专人指挥。挡车设施的高度应不小于该卸矿点各种运输车辆最大轮胎直径的2/5。

## 采剥单元对策措施建议

（1）根据符合性评价结果，建议下步设计针对矿区边界围栏、矿区安全警示标志设置要求、设备作业环境安全距离要求等作进一步说明。

（2）针对矿山老采空区，在开采前应沿坡顶修建防护栏，并对所有边坡进行整治，清除所有老采场边坡伞岩、浮石，针对高陡边坡作相应的降坡处理，确保边坡稳定。

（3）加强对边坡的观测和监测，注意监测边坡和周围岩体的稳定情况，对边坡重点部位和有潜在滑坡危险的地段应采取加固措施。

（4）邻近最终边坡的作业，应按设计确定的宽度预留运输平台；要保持阶段的安全坡面角，不得超挖坡底；局部边坡发生坍塌时，应及时报告有关主管部门，并采取有效的处理措施。

（5）对运输和行人的非工作帮，应定期进行安全稳定性检查(雨季应加强)，发现坍塌或滑落征兆，应立即停止采剥作业，撤出人员和设备，查明原因，及时采取安全措施，并报告矿有关主管部门。

（6）穿孔、爆破、采装、运输、破碎、输送等生产环节中，均选用有利于粉尘排放达标的生产设备，潜孔钻机应配备收尘器。

（7）按要求布置防尘高位水罐和供水管路，凿岩作业必须实行湿式钻孔，严禁打干孔。配备洒水车，定期对道路进行洒水降尘。

## 矿山供配电设施单元对策措施建议

（1）矿山用电线路必须按照规范要求进行架空布设，且保证足够的安全距离。

（2）选用合格的带有矿山安全标志的电气设备，电气设备均应按要求安装可靠的接地、漏电保护、防雷保护等安全保护装置，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）加强用电管理工作，电气作业人员持证上岗，检修作业应执行工作票确认制度，作业时挂牌并上锁，配备防触电工具，采取相应防触电措施并按检修操作规程作业。

（4）供配电场所、电气设备有可能被人触及的裸露带电部位应设置保护罩或遮栏及安全警示标志。

## 防排水单元对策措施建议

（1）露天采场的总出入沟口和工业场地等处，应采取妥善的防洪措施。

（2）原越界采坑内四周设置可靠的安全围栏和安全警示标志。

（3）每年应制定防排水措施，安排专人定期对防排水设施进行检查和维护，尤其雨季需加强检查力度，确保防排水系统运行可靠，防止采场边坡受雨水冲刷导致滑坡、坍塌风险。

## 排土场单元对策措施建议

（1）矿山在未来开采过程中必须将剥离表土排弃至设计指定排土场内规范堆存，按规程要求作业，落实好排土作业过程中的各项安全措施。

（2）严格按照规定排土工艺进行排土，必须层层压实，且应经常保持平整，并保持3%--5%的反坡；在卸载平台边缘设置坚固、牢靠的挡车设施，其高度不得低于汽车轮胎的1/2。

（3）汽车排土作业时应圈定危险范围，并设立警戒标志，无关人员不应进入危险区。排土作业区并设置一定数量的限速标志（＜5km/h）。

（4）应按要求落实好排土场上方四周的防排水措施，防止坑内积水给排土作业造成不便。

## 安全管理单元对策措施建议

（1）矿山应按法定要求建立健全安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员，矿山主要负责人及安全管理人员应经主管部门培训合格并取得安全合格证书。

（2）矿山应建立健全各岗位安全生产责任制及其他安全管理规章制度，包括安全检查制度、职业危害预防制度、安全教育培训制度、生产安全事故管理制度、重大危险源监控和重大隐患整改制度、设备安全管理制度、安全生产档案管理制度、安全生产奖惩制度等各项规章制度以及各岗位安全作业规程。

（3）从业人员按照规定接受安全生产教育和培训，并经考核合格；特种作业人员经有关业务主管部门考核合格，取得特种作业操作资格证书，持证上岗。

（4）依法参加工伤保险，为矿山所有从业人员缴纳工伤保险费；并按规定投保安全生产责任保险。

（5）对有职业危害的场所进行定期检测，落实防治粉尘、噪音等职业危害的具体措施，并按规定为从业人员配备符合国家标准或行业标准的劳动防护用品。

（6）矿山应按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T29639-2020）的要求编制针对矿山各种危险事故的应急救援预案，并组织专家对应急救援预案进行评审，并报应急管理部门进行备案。矿山应使每个职工熟悉应急预案，每年至少组织一次矿山救灾演习，并根据实际情况对预案及时进行修订。

（7）矿山应建立由专职或兼职人员组成的事故应急救援组织，配备必要的应急救援器材和设备，并与矿山临近救护队签订应急救护协议。

（8）矿山应当至少配备一名专业技术人员，或者聘用专业技术人员、注册安全工程师、委托相关技术服务机构为其提供安全生产管理服务。

（9）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。

# 安全预评价结论

本预评价报告是以《初步设计》（代可研）为依据，以国家有关法律、法规、规范、标准为准则，结合该项目的实际情况，对建设项目存在的危险、有害因素进行辩识分析。为了使评价工作方便、直观，并系统、全面地、有针对性地开展项目预评价工作，根据《安全预评价导则》（AQ8002-2007）和《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全专篇编写提纲等文书格式的通知》（安监总管一〔2016〕49号）对预评价报告编写的要求，按生产工艺划分为总平面布置、开拓运输系统、采剥系统、防尘系统、供配电设施、防排水系统、排土场、安全管理、重大危险源辨识等9个评价单元，从而对各单元进行预先危险性分析和定性定量分析评价，并总结出以下几点：

（一）该矿山建设项目在基建和开采生产过程中存在边坡滑坡或坍塌危害、放炮危害、高处坠落、物体打击、车辆伤害、机械伤害、触电伤害、水害（淹溺）、火灾、压力容器爆炸、职业危害（包括粉尘、噪声与振动、高温）等11类危险、有害因素。其中边坡滑坡、坍塌危害、放炮危害、高处坠落、物体打击、车辆伤害、机械伤害、触电伤害、水害等为矿山应重点防范的危险因素。企业在采取本报告提出的安全对策措施后，上述危险、有害因素是可控的，风险程度在可接受范围内，从安全生产角度是符合国家有关法律、法规、规章、标准和规范要求的。

（二）经重大危险源辩识分析表明，该矿山各生产系统均不构成重大危险源。

（三）针对《初步设计》（代可研）拟定的矿山建设方案，进行评价单元的划分，主要采用预先危险分析评价方法、安全检查表等评价方法，对各单元所存在的固有的和特有的各类危险、有害因素进行分析，指出了其存在的地点和触发条件，提出了相应的预防控制措施，从分析结果可知，该建设项目可能存在的各种危险、有害因素通过采取相应的安全对策措施后，可以得到有效的控制和防范。

（四）根据定性定量评价结果，为进一步改善矿山安全生产条件，加强安全管理，本报告从设计、生产、管理等方面提出了一系列安全对策措施及建议，企业应予以采纳并落实。

**结论认为：**《资兴市磊源石材有限公司湖南省资兴市唐洞街道大王寨建筑石料用灰岩矿露天开采建设项目初步设计说明书》（代可研）对本项目的总平面布置、开拓运输系统、采剥系统、供配电设施、防排水系统、排土场以及安全管理等方面的设计及可行性分析的安全性符合《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）及国家有关法律法规、标准、规章、规范的一般要求；在下一步设计、施工及运行中全面、认真落实本安全预评价报告提出的各项安全对策措施，使本矿山工程潜在的危险、有害因素能得到有效控制。企业在全面落实初步设计及本评价报告提出的安全对策措施后，能够满足安全生产要求，建设项目安全可行。

博俊安全技术有限公司

二〇二五年三月二十八日

# 附件

附件

（1）安全评价委托书；

（2）营业执照；

（3）采矿许可证；

（4）项目备案证明；

（5）土方清运消纳协议书。

附图

1）地形地质及开采现状图；

2）总平面布置、基建终了及地表防洪工程平面图；

3）开采终了平面图；

4）采矿方法图。





左：评价师涂志刚 中：企业人员 右：评价师樊凯非