



山东莒州水泥有限公司
莒县东莞镇惠泉峪水泥用灰岩矿

安全预评价报告

山东瑞康安全评价有限公司

资质编号：APJ-(鲁)-011

二〇二四年五月

山东莒州水泥有限公司
莒县东莞镇惠泉峪水泥用灰岩矿

安全预评价报告

法定代表人：徐 岩

技术负责人：徐 岩

项目负责人：徐向向

完成日期：2024年5月

评 价 人 员

项目名称		山东莒州水泥有限公司莒县东莞镇惠泉峪水泥用灰岩矿安全预评价				
	姓名	专业	专业能力	证书编号	从业编号	签字
项目负责人	徐向向	矿物加工工程	/	S011037000110192001635	027096	徐向向
项目组成员	李海波	电气工程及自动化	电气	S011021000110201000271	021781	李海波
	陈云同	安全工程	通风	1700000000301159	032595	陈云同
	陈长江	安全工程	安全	S011032000110201000358	025374	陈长江
	杨鑫	矿物资源工程	采矿	1500000000301443	026269	杨鑫
	杨林	勘查技术与工程	地质	S011037000110191000675	023260	杨林
	阚常梅	水利水电工程	水工结构	S011032000110201000391	031055	阚常梅
	刘相梅	过程装备与控制工程	机械	S011032000110201000351	034085	刘相梅
编制人	杨鑫	矿物资源工程	采矿	1500000000301443	026269	杨鑫
	徐向向	矿物加工工程	/	S011037000110192001635	027096	徐向向
报告审核人	徐广	计算机科学与技术	自动化	S011037000110191000707	024770	徐广
过程控制负责人	王海燕	应用化学	化工工艺	S011032000110201000430	025377	王海燕
技术负责人	徐岩	机械制造工艺与设备	机械	0800000000103417	004737	徐岩

前言

山东莒州水泥有限公司，成立日期：2000年8月11日，社会信用代码：91371122725436442J，公司类型：有限责任公司（自然人投资或控股），注册资本：五亿元整，住所位于山东省日照市莒县招贤镇驻地，法定代表人：宋立广，经营范围：许可项目：水泥生产；矿产资源（非煤矿山）开采；热力生产和供应。（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：建筑材料销售；水泥制品销售。

莒县东莞镇惠泉峪水泥用灰岩矿为原有矿业权到期灭失后重新设置的新矿权，山东莒州水泥有限公司于2024年4月24日取得由日照市自然资源和规划局核发的《采矿许可证》，许可证编号：C3711002010127130088805，有效期限2024年4月24日~2034年4月24日，开采规模60万t/a，开采标高+221m~+175m，面积0.3405km²，开采方式：露天开采，开采矿种：水泥用石灰岩，本项目属于新建项目。

根据《中华人民共和国安全生产法》、《山东省安全生产条例》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》等有关法律、法规的要求，企业委托山东瑞康安全评价有限公司对“山东莒州水泥有限公司莒县东莞镇惠泉峪水泥用灰岩矿”进行安全预评价。

本公司接受委托后，成立了评价项目组，进行了现场调研和勘查。在收集资料，实地勘查的基础上，按照《安全评价通则》、《安全预评价导则》、《金属非金属露天矿山建设项目安全预评价报告编写提纲》、《金属非金属矿山安全规程》等有关要求，依据《莒县东莞镇惠泉峪水泥用灰岩矿矿产资源开发利用方案》及其他资料，编制完成了《山东莒州水泥有限公司莒县东莞镇惠泉峪水泥用灰岩矿安全预评价报告》。

在本次评价的现场调研和报告编写过程中，得到了当地应急管理部门大力支持和山东莒州水泥有限公司的积极配合，在此表示感谢。本报告不妥之处，请领导和专家批评指正。

评价项目组
二零二四年五月

目 录

.....	I
前 言.....	II
目 录.....	I
1 评价对象与依据.....	1
1.1 评价对象和范围.....	1
1.2 评价依据.....	1
1.2.1 法律法规.....	1
1.2.2 标准、规范.....	4
1.2.3 建设项目技术资料.....	6
1.2.4 其他评价依据.....	6
2 建设项目概述.....	7
2.1 建设单位概况.....	7
2.2 自然环境概况.....	9
2.2.1 区域地形地貌.....	9
2.2.2 气候.....	9
2.2.3 地震烈度.....	10
2.3 建设项目地质概况.....	10
2.3.1 矿区地质概况.....	10
2.3.2 水文地质概况.....	11
2.3.3 工程地质概况.....	12
2.3.4 矿床地质及构造地质概况.....	12
2.4 工程建设方案概述.....	14
2.4.1 矿山开采现状.....	14
2.4.2 建设规模及工作制度.....	16
2.4.3 总图运输.....	17
2.4.4 开采范围.....	17
2.4.5 开拓运输.....	18
2.4.6 采矿工艺.....	19

2.4.7 通风防尘系统.....	21
2.4.8 矿山供配电设施.....	21
2.4.9 矿山通讯联络系统.....	22
2.4.10 防排水系统.....	22
2.4.10 临时堆场.....	22
2.4.11 安全管理及其他.....	23
3 定性定量评价.....	26
3.1 评价单元的划分及评价方法的选择.....	26
3.1.1 评价单元的划分.....	26
3.1.2 评价方法的选择.....	26
3.2 总平面布置单元.....	27
3.2.1 总平面布置简介.....	27
3.2.2 总平面布置、周边环境合理性分析.....	27
3.2.3 总平面布置单元符合性评价.....	28
任何单位和个人不得在距电力设施范围 500 米内（指水平距离）进行爆破作业。因工作需要必须进行爆破时，应当按国家颁发的有关爆破作业的法律法规，采取可靠的安全防范措施，确保电力设施安全，并征得当地电力设施产权单位或管理部门的书面同意，报经政府有关管理部门批推。.....	30
3.2.4 评价结果.....	31
3.3 开拓运输单元.....	31
3.3.1 开拓运输简介.....	31
3.3.2 危险有害因素辨识与预先危险性分析.....	31
3.3.3 开拓运输系统符合性评价.....	34
3.3.4 单元评价结果.....	37
3.4 采剥单元.....	37
3.4.1 采剥单元简介.....	37
3.4.2 危险有害因素辨识与预先危险性分析.....	38
3.4.3 采剥单元符合性评价.....	41
3.4.4 凿岩爆破作业安全评价.....	44

3.4.5 单元评价小结.....	47
3.5 通风防尘系统单元.....	47
3.5.1 通风防尘系统简介.....	47
3.5.2 通风防尘系统预先危险性分析.....	47
3.5.3 单元评价小结.....	48
3.6 矿山供配电设施单元.....	48
3.6.1 供配电设施简介.....	48
3.6.2 危险有害因素辨识及预先危险性分析.....	48
3.6.3 供配电设施符合性评价.....	50
3.6.4 单元评价小结.....	53
3.7 防排水单元.....	53
3.7.1 防排水系统简介.....	53
3.7.2 危险有害因素预先危险性分析.....	53
3.7.3 防排水系统符合性评价.....	54
3.7.4 排水能力校核.....	56
3.7.5 单元评价小结.....	57
3.8 安全管理及其他单元.....	57
3.8.1 安全管理及其他单元符合性评价.....	57
3.8.2 单元评价小结.....	63
3.9 重大危险源辨识单元.....	63
3.9.1 《危险化学品重大危险源辨识》辨识.....	63
3.9.2 《民用爆炸物品重大危险源辨识》辨识.....	64
3.9.3 重大危险源辨识依据.....	64
3.9.4 辨识及结果.....	65
4 安全对策措施及建议.....	66
4.1 总平面布置单元对策措施及建议.....	66
4.2 开拓运输系统对策措施及建议.....	66
4.3 采剥单元安全对策措施及建议.....	67
4.4 通风系统的安全对策措施及建议.....	69

4.5 矿山供配电设施安全对策措施及建议.....	69
4.6 防排水系统安全对策措施及建议.....	70
4.7 安全管理及其他单元对策措施及建议.....	70
5 评价结论.....	73
5.1 安全评价综合评述.....	73
5.2 安全预评价结论.....	74
6 附件及附图.....	75

1 评价对象与依据

1.1 评价对象和范围

1、安全预评价对象：山东莒州水泥有限公司莒县东莞镇惠泉峪水泥用灰岩矿。

2、评价项目名称：山东莒州水泥有限公司莒县东莞镇惠泉峪水泥用灰岩矿安全预评价。

3、安全预评价范围：山东莒州水泥有限公司莒县东莞镇惠泉峪水泥用灰岩矿的基本安全设施（露天采场、防排水、供配电设施、通信系统）和专用安全设施（露天采场、汽车运输、供配电设施、矿山应急救援器材及设备、个人安全防护用品、矿山交通、电气安全标志）。

有关破碎站、环保、职业卫生及其他工程方面的问题，应按国家相关规定执行，不在本次评价范围之内。

1.2 评价依据

1.2.1 法律法规

1.2.1.1 国家法律

一、《中华人民共和国矿产资源法》（根据1996年8月29日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议《关于修改〈中华人民共和国矿产资源法〉的决定》第一次修正；2009年8月27日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议《关于修改部分法律的决定》第二次修正，自2009年8月27日起施行）；

二、《中华人民共和国矿山安全法》（中华人民共和国主席令[1992]第65号，根据2009年8月27日中华人民共和国主席令第18号《全国人民代表大会常务委员会关于修改部分法律的决定》修正，自2009年8月27日起施行）；

三、《中华人民共和国劳动合同法》（中华人民共和国主席令〔2013〕第73号，自2013年7月1日起执行）；

四、《中华人民共和国特种设备安全法》（中华人民共和国主席令〔2013〕第4号，自2014年1月1日起施行）；

五、《中华人民共和国劳动法》（根据2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议《关于修改〈中华人民共和国劳动法〉等七部法律的决定》第二次修正，自2018年12月29日起执行）；

六、《中华人民共和国消防法》（中华人民共和国主席令[2008]第6号，根据第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议修改《中华人民共和国道路交通安全法》等八部法律，自2021年4月29日起施行）；

七、《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国第十三届全国人

民代表大会常务委员会第二十九次会议于通过修订，自 2021 年 9 月 1 日起施行）。

1.2.1.2 行政法规

一、《生产安全事故报告和调查处理条例》（中华人民共和国国务院令 第 493 号，自 2007 年 6 月 1 日起施行）；

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

三、《中华人民共和国公路安全保护条例》（中华人民共和国国务院令 第 593 号，自 2011 年 7 月 1 日起施行）；

四、《民用爆炸物品安全管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 653 号，自 2014 年 7 月 29 日起施行）；

五、《安全生产许可证条例》（中华人民共和国国务院令 第 653 号 2014 国务院 54 次会议修改，自 2014 年 7 月 29 日起施行）；

六、《生产安全事故应急条例》（中华人民共和国国务院令 第 708 号）；

七、《电力设施保护条例实施细则》（根据 2011 年 6 月 30 日国家发展和改革委员会令 第 10 号修改，自 2011 年 6 月 30 日起实施）。

1.2.1.3 部门规章

一、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》（国家安全生产监督管理总局令 第 36 号，根据 2015 年 4 月 2 日原国家安全监管总局令 第 77 号修正，自 2015 年 5 月 1 日起施行）；

二、《国家安全生产监督管理总局关于修改<生产安全事故报告和调查处理条例>罚款处罚暂行规定等四部规章的决定》（国家安全生产监督管理总局令 第 77 号，自 2015 年 5 月 1 日起执行）；

三、《非煤矿山企业安全生产许可实施办法》（国家安全生产监督管理总局令 第 20 号，自 2015 年 7 月 1 日起执行）；

四、《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 30 号令，自 2015 年 7 月 1 日起执行）；

五、《生产经营单位安全培训规定》（国家安全生产监督管理总局令 3 号，自 2015 年 7 月 1 日起执行）；

六、《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，自 2015 年 7 月 1 日起执行）；

七、《国家安全生产监督管理总局关于废止和修改非煤矿山领域九部规章的决定》（国家安全生产监督管理总局令 第 78 号，自 2015 年 7 月 1 日起执行）；

八、《国家安全生产监督管理总局关于废止和修改劳动防护用品和安全培训等领域十部规章的决定》（国家安全生产监督管理总局令 第 80 号，自 2015 年 7 月 1 日起执行）；

九、《生产安全事故应急预案管理办法》（原国家安全生产监督管理总局令 第 88 号，根据应急管理部令 第 2 号修订，自 2019 年 9 月 1 日起施行）。

1.2.1.4 地方政府法规

一、《山东省生产安全事故报告和调查处理办法》（山东省人民政府令第 236 号，根据 2021 年 5 月 31 日山东省人民政府令第 342 号修正，自 2021 年 8 月 3 日起施行）；

二、《山东省突发事件应对条例》（2012 年 5 月 31 日山东省第十一届人民代表大会常务委员会第三十一次会议通过）；

三、《山东省小型水库管理办法》（2011 年 11 月 24 日山东省人民政府令第 242 号公布 根据 2014 年 10 月 28 日山东省人民政府令第 280 号修正）；

四、《山东省特种设备安全条例》（2015 年 12 月 3 日经山东省第十二届人民代表大会常务委员会第十七次会议通过）；

五、《山东省安全生产风险管控办法》（山东省人民政府令〔2020〕第 331 号，自 2020 年 3 月 1 日起施行）；

六、《山东省安全生产条例》（2017 年 1 月 18 日山东省第十二届人民代表大会常务委员会第二十五次会议通过，自 2017 年 5 月 1 日起施行；2021 年 12 月 3 日山东省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议修订，2022 年 3 月 1 日起施行）；

七、《山东省生产安全事故隐患排查治理办法》（山东省人民政府令〔2022〕第 347 号，自 2022 年 5 月 1 日起施行）；

八、《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》（山东省人民政府令第 357 号，自 2024 年 1 月 4 日起施行）。

1.2.1.5 有关规范性文件

一、《防雷减灾管理办法》（中国气象局〔2011〕第 8 号令）；

二、《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）；

三、《国家安全监管总局关于建立和完善非煤矿山师傅带徒弟制度进一步提高职工安全素质的指导意见》（安监总管一〔2014〕70 号）；

四、《国家安全监管总局国家煤矿安监局关于印发煤矿金属非金属矿山“六打六治”打非治违专项行动方案的通知》（安监总办〔2014〕100 号）；

五、《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）；

六、《国家安全生产监督管理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）；

七、《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）；

八、《国家矿山安全监察局关于印发《矿山重大隐患调查处理办法（试行）》的通知》（矿安〔2021〕49 号）；

九、《国家矿山安全监察局关于加强汛期矿山安全生产工作的通知》（矿安〔2021〕48 号）；

- 十、《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）；
- 十一、《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》（矿安〔2022〕4号）；
- 十二、《金属非金属矿山重大事故隐患判定标准》（矿安〔2022〕88号）；
- 十三、《国家矿山安全监察局关于开展露天矿山安全生产专项整治的通知》（矿安〔2023〕16号）；
- 十四、《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）；
- 十五、《非煤矿山建设项目安全设施重大变更范围》（矿安〔2023〕147号）；
- 十六、《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》（厅字〔2023〕21号）；
- 十七、《防范非煤矿山典型多发事故六十条措施》（矿安〔2023〕124号）；
- 十八、《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）。

1.2.1.6 地方性规范性文件

- 一、《关于进一步加强非煤矿山安全生产工作的意见》（鲁安监发〔2013〕86号）；
- 二、《山东省生产经营单位全员安全生产责任清单》（鲁安办发〔2021〕50号）；
- 三、《关于进一步加强金属非金属露天矿山外包工程安全管理工作的通知》（鲁应急字〔2022〕137号）；
- 四、《关于印发重点行业领域重大安全风险隐患清单的通知》（鲁安发〔2022〕11号）；
- 五、《关于印发〈山东省非煤矿山安全风险监测预警综合管理系统运行管理办法（试行）〉的通知》（鲁应急字〔2023〕40号）；
- 六、《山东省生产经营单位安全总监制度实施办法（试行）》（鲁政办字〔2023〕116号）；
- 七、《关于印发全省化工和危险化学品、非煤矿山、工贸行业领域安全生产治本攻坚三年行动实施方案的通知》（鲁应急发〔2024〕6号）；
- 八、其他法律、法规、文件等。

1.2.2 标准、规范

1.2.2.1 国家标准

- 一、《企业职工伤亡事故分类》（GB/T6441-1986）；
- 二、《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）；
- 三、《生产设备安全卫生设计总则》（GB5083-1999）；

- 四、《机械安全风险评价的原则》（GB/T16856.1-2008）；
- 五、《生产过程安全卫生要求总则》（GB12801-2008）；
- 六、《矿山安全标志》（GB14161-2008）；
- 七、《高处作业分级》（GB/T3608-2008）；
- 八、《矿山安全术语》（GB/T15259-2008）；
- 九、《建筑工程抗震设防分类标准》（GB50223-2008）；
- 十、《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；
- 十一、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；
- 十二、《建筑灭火器配置设计规范》（GB50140-2010）；
- 十三、《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
- 十四、《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016版）；
- 十五、《20kV及以下变电所设计规范》（GB 50053-2013）；
- 十六、《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB 51016-2014）；
- 十七、《水泥原料矿山工程设计规范》（GB 50598-2010）；
- 十八、《爆破安全规程》（GB 6722-2014）；
- 十九、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014，2018版）；
- 二十、《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
- 二十一、《机械安全防护装置 固定式和活动式防护装置的设计与制造一般要求》（GB/T 8196-2018）；
- 二十二、《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- 二十三、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）；
- 二十四、《个体防护装备配备规范 第4部分：非煤矿山》（GB 39800.4-2020）；
- 二十五、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；
- 二十六、《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）；
- 二十七、《生产过程危险和有害因素分类与代码》（GB/T13861-2022）。

1.2.2.2 行业标准

- 一、《安全评价通则》（AQ 8001-2007）；
- 二、《安全预评价导则》（AQ8002-2007）；
- 三、《矿用产品安全标志标识》（AQ 1043-2007）；
- 四、《矿山救护规程》（AQ 1008-2007）；
- 五、《金属非金属露天矿山在用矿用自卸汽车安全检验规范》（AQ 2027-2010）；
- 六、《生产安全事故应急演练评估规范》（AQ/T 9009-2015）；
- 七、《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 2056-2016）；
- 八、《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）；
- 九、《民用爆炸物品重大危险源辨识》（WJ/T 9083-2018）；

十、《金属非金属矿山在用电力绝缘安全工器具电气试验规范》（AQ/T 2072-2019）；

十一、《金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验报告通用要求》（AQ/T 2074-2019）；

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

十三、《生产安全事故应急演练基本规范》（AQ/T 9007-2019）。

1.2.3 建设项目技术资料

一、《山东省莒县惠泉峪矿区水泥用灰岩矿资源储量核实报告》，山东省第八地质矿产勘查院，2023年10月；

二、《莒县东莞镇惠泉峪水泥用灰岩矿矿产资源开发利用方案》，山东景润工程研究设计有限公司，2023年11月。

1.2.4 其他评价依据

- 一、营业执照；
- 二、采矿许可证；
- 三、安全评价委托书；
- 四、其他相关资料。

2 建设项目概述

2.1 建设单位概况

2.1.1 企业简介

山东莒州水泥有限公司，成立日期：2000年8月11日，社会信用代码：91371122725436442J，公司类型：有限责任公司（自然人投资或控股），注册资本：五亿元整，住所位于山东省日照市莒县招贤镇驻地，法定代表人：宋立广，经营范围：许可项目：水泥生产；矿产资源（非煤矿山）开采；热力生产和供应。（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：建筑材料销售；水泥制品销售。

莒县东莞镇惠泉峪水泥用灰岩矿为原有矿业权到期灭失后重新设置的新矿权。山东莒州水泥有限公司于2024年4月24日取得由日照市自然资源和规划局核发的《采矿许可证》，许可证编号：C3711002010127130088805，有效期限2024年4月24日~2034年4月24日，开采规模60万t/a，开采标高+221m~+175m，面积0.3405km²，开采方式：露天开采，开采矿种：水泥用石灰岩，本项目属于新建项目。

2.1.2 行政区划、地理位置及交通

矿区位于日照市莒县东莞镇惠泉峪村西一带，距离日照市莒县东莞镇约2km，隶属东莞镇所辖。

莒县~诸城公路由矿区东部通过，南有莒县~日照公路及日（照）~东（明）高速公路，同时东侧有胶（州）~新（沂）铁路，矿区距莒县火车站38km，县乡公路畅通，交通十分便利（见图2.1.2-1）。

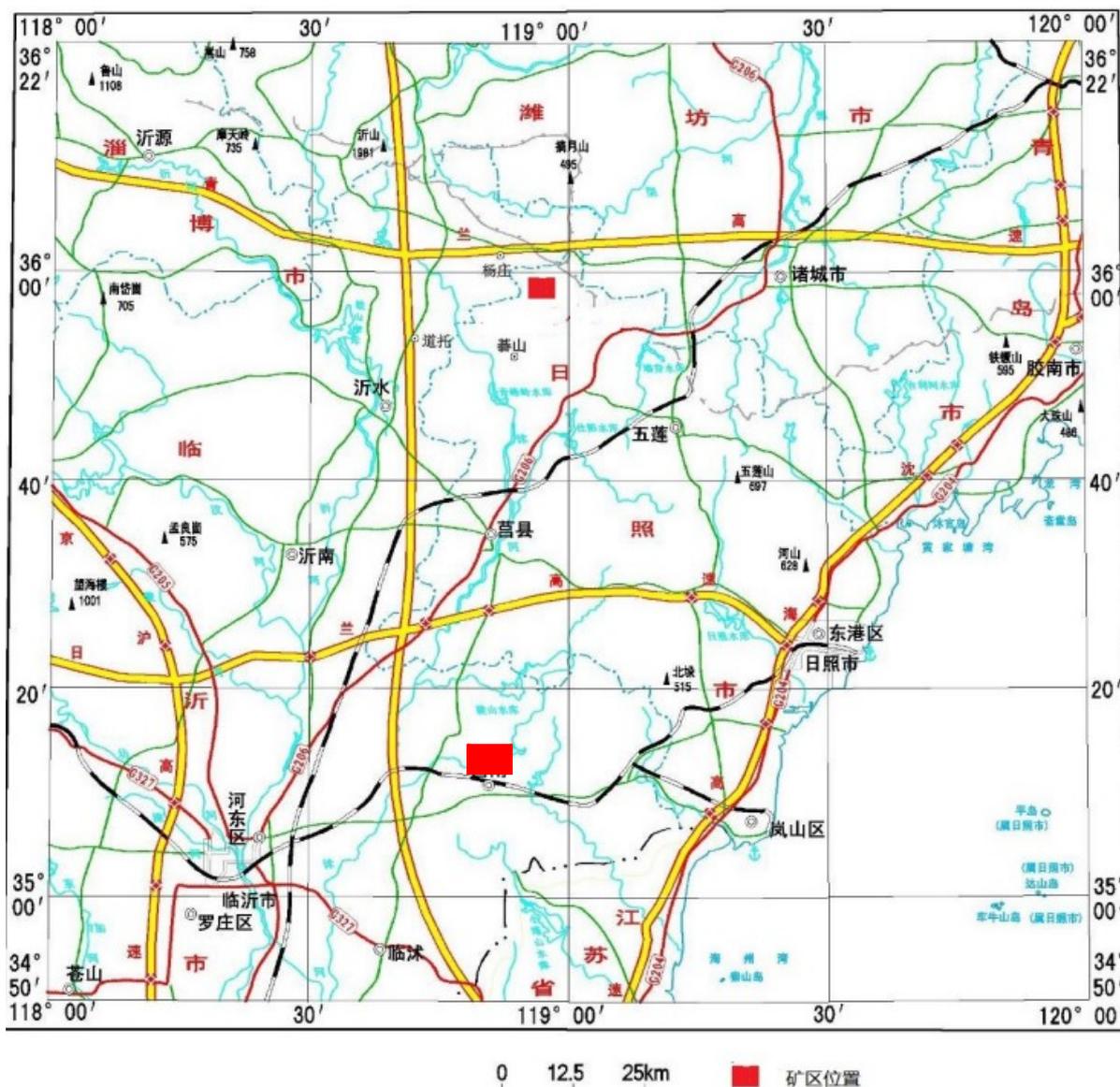


图 2.1.2-1 矿区交通位置图

2.1.3 矿山周边环境

矿区北侧为莒县兴利源矿业有限公司加工厂和本矿山原破碎站（已废弃），处于矿区范围内，矿体紧靠本矿山原破碎站（已废弃）；

矿区东北侧约24m处为惠泉峪村；矿体距离惠泉峪村最近距离105m；

矿区东南侧紧邻一处破碎加工厂，少部分厂房位于矿区范围内；东南侧100m为矿山办公区；东南侧250m存在工业厂房；

矿区南侧100m存在一处废弃炸药库，现已停止使用；

矿区西南侧310m存在房屋；西南侧360m存在一处小型灌溉水库，距离坝体最近距离550m；

矿区西侧为莒县东莞镇后崮后水泥用灰岩矿，同为山东莒州水泥有限公司所属矿山，目前尚未进行开采。

矿区内部存在2处自用房屋，另外矿区内部北侧布置有一条高压线，通往莒县兴利源矿业有限公司加工厂。

开发利用方案已针对北侧的莒县兴利源矿业有限公司加工厂和原破碎站、东侧的惠泉峪村和东南侧的破碎加工厂、工业厂房及矿山办公区设置禁爆区，距离上述区域200m范围内采用机械开采。

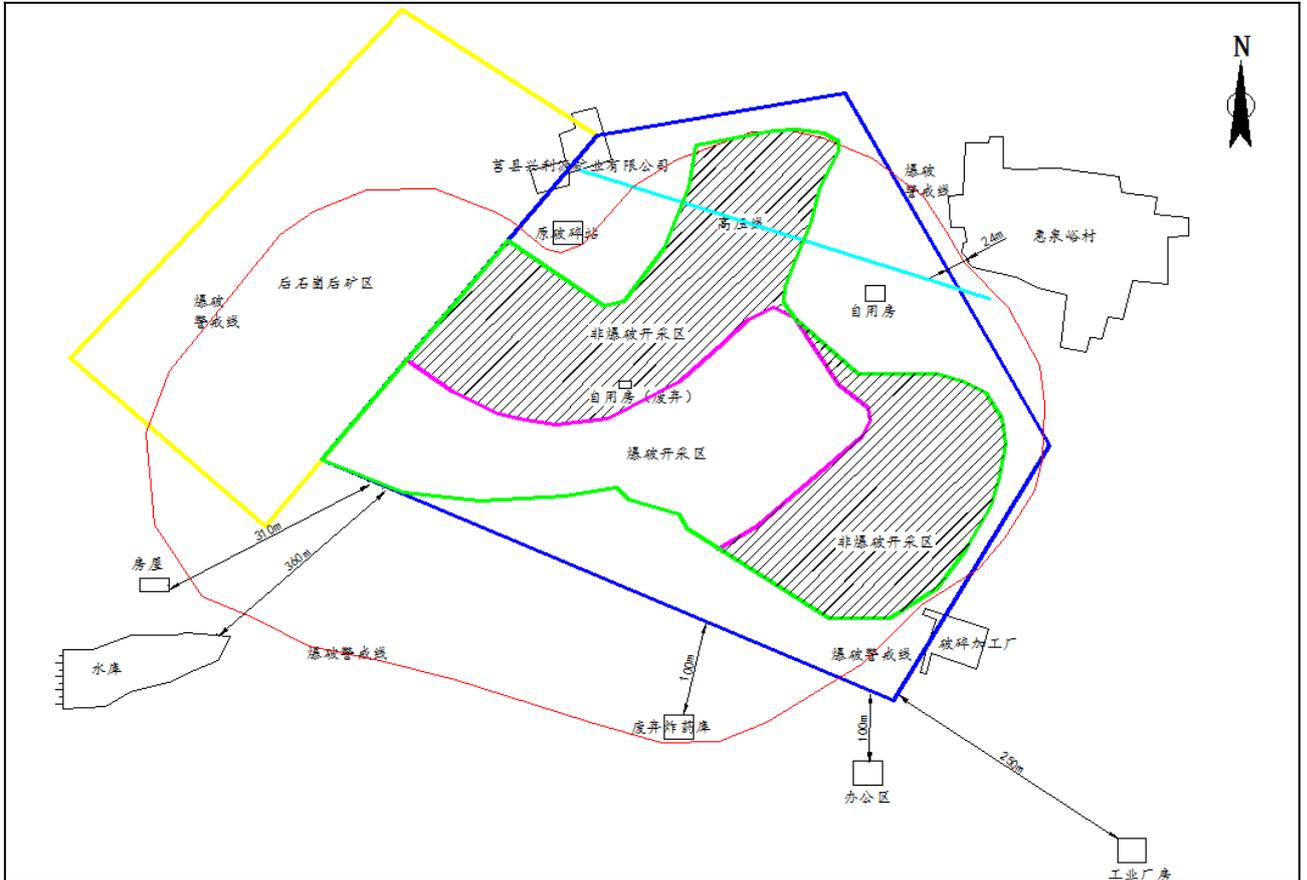


图 2.1.2-2 周边环境示意图

2.2 自然环境概况

2.2.1 区域地形地貌

矿区属低山丘陵区，北高南低，海拔高度+188.10~+288.90 m。山脉走向以近南北向为主，植被较不发育，山区基岩裸露较好。

2.2.2 气候

该区属暖温带季风区大陆性气候，四季分明，气候潮湿，据莒县气象资料（1960~2022年），年平均气温12.1℃，最高气温为39.4℃（1986.7.3），最低气温为-25.6℃（1991.1.23）。多年平均降水量737mm，年最大降水量1121.1mm，矿区日最大降水量为248mm，降水主要集中在七、八、九月份，占全年降水量的70%左右。最大积雪厚度120mm，年均蒸发量1470.5mm，年均相对湿度71%。冬季多为北偏东北风，夏季多为南风。年平均气压为1004.6百帕，年平均风速为2.7m/秒，多年平

均无霜期 182d，最大冻土深度 50cm。

区内水系为不发育，无大的地表水体水系。

2.2.3 地震烈度

根据《建筑抗震设计规范》，莒县地震动峰值加速度为 0.20g，地震动反应谱特征周期为 0.45S，属Ⅷ度基本烈度。属地壳次不稳定区。

2.3 建设项目地质概况

2.3.1 矿区地质概况

矿区地处华北板块（Ⅰ）鲁西隆起区（Ⅱ）沂沭断裂带（Ⅱ_c）汞丹山断隆（Ⅱ_{c2}）汞丹山凸起（Ⅱ_{c2}¹）。区域广泛分布寒武纪九龙群、奥陶纪马家沟群地层，石灰岩矿成矿条件良好。

一、地层

区内地层发育，主要有下古生代寒武纪九龙群（ ϵ_3-O_1J ）、奥陶纪马家沟群（ $O_{2-3}M$ ）、中生代白垩纪青山群（ K_1Q ）地层。

1) 寒武纪九龙群（ ϵ_3-O_1J ）

九龙群矿区内分布广泛，主要分布于西北部，出露地层由老至新依次为张夏组、崮山组、炒米店组和三山子组。

张夏组（ ϵ_3Z ）：在区内出露 2 个段，盘车沟段和上灰岩段。盘车沟段岩性为黄绿色页岩夹薄层灰岩；上灰岩段岩性为青灰色鲕状灰岩及叠层石灰岩。厚度 129m。

崮山组（ $\epsilon_{3-4}g$ ）：岩性主要为青灰色的薄层灰岩、竹叶状灰岩及生物碎屑灰岩夹黄绿色页岩，厚 77m。

炒米店组（ ϵ_4O_1c ）：分为叠层石灰岩段及风暴岩段，厚 92.60m。叠层石灰岩段：主要岩性为竹叶状灰岩、鲕状灰岩及叠层石灰岩；风暴岩段：主要岩性为灰色厚层状生物碎屑灰岩、泥质条带灰岩。

三山子组（ ϵ_4O_1s ）：主要岩性为灰色—紫灰色厚层—中厚层微晶白云岩、细晶白云岩、黄灰色薄层白云岩及含泥质条带白云岩等。厚 209.00m。

2) 奥陶纪马家沟群（ $O_{2-3}M$ ）

分为四个组，东黄山组、北庵庄组、土峪组及五阳山组，地层倾向 80°左右，倾角 45°~53°，厚度 412m。

东黄山组（ O_2d ）：主要岩性为黄绿色薄层泥质微晶白云岩、土黄色角砾状泥质白云岩和灰色中厚层纹层状微晶白云岩夹少量微晶灰岩和角砾岩组成，厚 72.00m。

北庵庄组（ O_2b ）：以灰-深灰色中薄层微晶灰岩、厚层云斑灰岩为主，局部夹少量白云岩，厚 63.00m，区内的水泥用石灰岩矿即赋存于该层中。

土峪组（ O_2t ）：以土黄色、紫灰色中薄层微晶白云岩为主，夹黄绿色薄层泥晶白云岩、藻层纹状微晶白云岩和膏溶角砾岩，厚 29.00m。

五阳山组（ O_2w ）：主要岩性为灰色中厚层泥晶灰岩、云斑灰岩夹中薄层白云岩，中下部灰岩含燧石结核，厚 248.00m。五阳山组地层为核实的含矿岩层。

3) 白垩纪青山群 (K₁Q)

青山群仅出露八亩地组，八亩地组 (K_{1b}) 主要分布于矿区东南部，岩性主要为灰绿—灰紫色安山质角砾岩、集块岩、凝灰质砂岩。与下伏奥陶纪马家沟群呈平行不整合接触关系。倾向 135°左右，倾角 46°~54°，厚度约 1235.65m。

二、构造

区内构造主要为脆性断裂，按其展布方向，主要有北东向、近东西向二组。

1、北东向构造

区内北东向构造为 F1 断裂。该断裂发育在后石崮后村北一带，区内出露长约 1.7km，走向 35°，宽度 3.00~5.00m，倾向北西，倾角 65°，其下盘分布三山子组地层，上盘为炒米店组地层。断裂带主要由构造角砾岩、碎裂岩等组成。构造角砾岩和碎裂岩成分主要为灰岩、白云岩、白云质灰岩等。带内岩石多具有碳酸盐化、硅化。从构造特征看，该断裂显张性特征。

2、近东西向断裂

该组断裂发育在惠泉峪村北一带，以 F2 断裂为代表，区内出露长度 1.6km，宽 5.00~8.00m，走向 80°~90°，倾向北，倾角 50°。其上盘为三山子组地层，下盘为奥陶系马家沟群地层。该断裂断裂面平直，局部发育擦痕、阶步，显示断裂性质为张性。断裂带内岩石主要为碎裂岩，成分主要为灰岩、白云岩、白云质灰岩等，成分与断裂两侧岩石相同，岩石普遍发育次生蚀变作用，主要有碳酸盐化等。

三、岩浆岩

矿区未见岩浆岩。

2.3.2 水文地质概况

一、矿区水文地质条件现状

矿区处于潍河东侧。河床常年有水，夏秋两季水量较大，冬春季水量变小，受季节性控制明显。矿区属低缓丘陵地貌，地形坡度 5°~15°，矿层位于惠泉峪村西、高地北侧东西向脊坡，地势中间低两侧高，海拔 +155~+240m。该区最低侵蚀基准面为 +155m。地下水位一般 7~15m，随季节变化较大，四月中旬水位开始下降，七月份雨季开始，地下水水位回升，雨季过后逐渐呈下降趋势。目前矿山开采最低平台标高在 +175m，采坑内存有积水。

矿区地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水、碳酸盐类岩溶裂隙水三种类型。开采标高以上存在的岩溶水和风化基岩裂隙水，矿层开采时，不能自然排泄，不影响矿层开采。

1、第四系孔隙潜水：主要为冲积、洪积层，由中粗砂、粘质砂土组成，沿水呈带状分布，水位埋藏较浅，富水性及透水性较好，单井涌水量可达 500~1000 m³/d。主要接受大气降水及河流的补给。

2、基岩风化裂隙潜水：该区基岩主要有中生代碎屑岩，在长期风化作用下，基岩结构遭到破坏，矿物解体。致使岩石孔隙度增大，裂隙的连通性增强，为地下水的蓄存和运移创造了条件。大气降水为主要补给来源。单

井涌水量小于 $500 \text{ m}^3/\text{d}$ ，富水性较弱。

3、碳酸盐类岩溶水：石灰岩矿层及围岩泥质白云岩、灰岩中，发育少量的溶洞，为岩溶水的蓄存和运移创造了条件。大气降水为主要补给来源。单井涌水量小于 $500 \text{ m}^3/\text{d}$ ，富水性较弱。

大气降水为本区地下水的主要补给来源。由于地形起伏较大，冲沟发育，降水易形成地表水流失，只部分下渗补给地下水。降水补给地下水主要有两个途径：一是由于近地表裂隙岩溶发育，可直接渗入补给地下水，二是沟谷、采坑等降水形成临时性的地表水补给地下水。

地下水总体流向与地表水基本一致，以核查区为中心，向四周流淌。在地势较高及构造发育段迳流条件较好，地势低洼处迳流条件较差。

地下水排泄主要是人工开发用于农田灌溉，生活用水。

二、矿区水文地质条件变化情况

矿区采空面积增加，因此矿坑汇水量增加。为防止雨水流入采矿区及冲刷边坡，矿山在采矿区的上部增设截水沟，减少雨水进入边坡浅部岩石节理裂隙。采场内运输道路及矿山公路均增设了排水沟，将汇水及时排入地表沟壑。矿区水文地质条件基本无变化。

三、主要水文地质问题

矿区疏排水主要是排出由降雨汇集到矿山集水坑的水，因此不会造成区域地下水水位持续下降。矿石不含有有害元素，因此疏排水不会造成地表水、地下水环境污染。

矿层上部存在的岩溶水和构造裂隙水，矿层开采时，能自然排泄，不影响矿层开采；但矿层下部的岩溶水和构造裂隙水，自然排泄能力较差，尤其是北侧 F2 断层导水性研究不足，矿床开采过程中可能引起暂时矿坑积水，应引起足够地重视。

综上所述，矿区水文地质条件简单。

2.3.3 工程地质概况

矿山为露天开采，采场底最低标高+175m，开采边坡角度 $60^\circ \sim 65^\circ$ ，未形成终了边坡，无危岩体存在。建议按照开发利用方案修整边坡，使边坡角 $\leq 60^\circ$ ，以保障安全生产。

矿层顶板围岩主要为安山质角砾凝灰岩、白云岩，岩石致密；底板为白云岩。矿层顶底板岩石完整，力学性质及稳定性较好，由+175m 以上开采情况证实，矿层与围岩的稳固性较好，无崩塌、泥石流等地质灾害发生。矿层与围岩接触面较平直，产状较稳定，厚度变化不大，便于开拓，有利于机械化开采。断裂位于矿层北端，对矿山的生产影响较小。

根据《建筑抗震设计规范》，莒县地震动峰值加速度为 $0.20g$ ，地震动反应谱特征周期为 $0.45S$ ，VIII度基本烈度，属地壳不稳定区。

据有关资料，矿区及周边地区未发生过较大的地震活动。综上所述，矿区工程地质条件为简单。

2.3.4 矿床地质及构造地质概况

2.3.4.1 矿床地质特征

矿区矿层赋存于奥陶系马家沟群五阳山组。其产状与地层产状一致。矿

层总体走向 $40\sim 50^\circ$ ，倾向南东，倾角 $46\sim 52^\circ$ ，矿石为灰白色隐晶灰岩、青灰色云斑灰岩，局部为含燧石结核的灰岩。

矿层在地表呈不规则状，沿走向出露长度 $160\sim 550\text{m}$ 左右，沿倾向出露宽度 $200\sim 600\text{m}$ 左右，赋存标高为 $+221\text{m}\sim +175\text{m}$ ，形态为单斜层状，均裸露地表，产状较稳定，沿走向和倾向变化不大，走向北东，倾向在 130° 左右，倾角 $46^\circ\sim 52^\circ$ 不等。厚度为 $181.30\sim 436.82\text{m}$ ，平均 309.06m ，厚度变化系数 58.46% 。有益组分 CaO 含量：最高 54.86×10^{-2} ，最低为 50.99×10^{-2} ，平均 51.90×10^{-2} ，变化系数为 4.11% ，属分布均匀型；有害组分 MgO 含量：最高 1.99×10^{-2} ，最低含量 0.21×10^{-2} ，平均为 1.45×10^{-2} ，变化系数为 53.3% ，属有害组分分布较均匀型。 $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$ 含量： $0.026\sim 0.066\%$ ，平均 0.046×10^{-2} ，变化系数 32.61% 。

2.3.4.2 矿石质量特征

一、矿石类型

根据矿石颜色及结构、构造不同，矿石的自然类型分为灰-深灰色中厚层微晶灰岩、厚层云斑灰岩，其工业类型为水泥用灰岩。

二、矿物成分

矿石主要由碳酸盐矿物及少量的粘土矿物组成。碳酸盐矿物 $95\sim 99\%$ ，以方解石为主，白云石少量。

方解石：褐灰色或无色，为泥晶—微晶或细粉晶状。在镜下，多见他形粒状，粒径在 $0.05\sim 0.001\text{mm}$ 之间，个别颗粒可达 0.30mm ，且聚片双晶发育。多具不同程度的重结晶现象，晶粒间多保留原泥晶斑点。在正交镜下闪突起明显，高级白干涉色。在圆状粒屑表面形成栉壳状构造，在纤状粒屑一侧形成梳状构造。亮晶方解石可见菱形节理，少量方解石为白云石交代。在矿石中方解石含量 $82\sim 97\%$ 。

白云石：颜色灰白，他形一半自形粒状，少量呈自形菱形体，粒径 $0.01\sim 0.20\text{mm}$ ，不均匀分布。有时具栉壳状构造，常有泥质和铁质附着，闪突起明显，高级白干涉色。在矿石中含量一般 $4\sim 7\%$ ，少量可达 15% 。

此外，粘土矿物为泥质物、有机物，粒径 $<0.001\text{mm}$ ，多呈褐色，集合体多构成泥质条带，含量 $1\sim 3\%$ 。

三、结构构造

矿石结构：微晶结构、内碎屑结构、云斑状结构。

矿石构造：中厚层块状构造、中厚层致密块状构造。

四、矿石的化学成分

根据矿石分析结果，其主要成分 CaO ，其次有 MgO 、 SiO_2 、 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 、 K_2O 、 Na_2O ，其含量多寡直接影响到矿石质量及其变化。 MgO 、 SiO_2 亦是矿石中的主要成分，它对矿石的质量影响较大，分叙如下：

CaO ：为矿石的主要有益组分，是矿体圈定及划分级别的指标成分，含量最高为 54.86×10^{-2} ，最低为 50.99×10^{-2} ，平均 52.07×10^{-2} ，属 CaO 含量较稳定型矿石。

MgO ：为矿石主要有害组分，是划分是否是水泥灰岩矿的重要标志之

一，含量最高 1.99×10^{-2} ，最低含量 0.21×10^{-2} ，平均为 1.66×10^{-2} ，符合水泥灰岩矿工业指标要求。

除上述组分外，根据原核实报告样品分析结果， SiO_2 最高为 2.64×10^{-2} ，最低为 1.33×10^{-2} ，平均为 1.86×10^{-2} ，符合水泥灰岩要求。

$\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$ 平均含量 0.046×10^{-2} ， SO_3 平均含量 0.027×10^{-2} ， Al_2O_3 平均含量 0.55×10^{-2} ， Fe_2O_3 平均含量 0.85×10^{-2} ，P 平均含量 0.27×10^{-2} ，LoI（烧失量）平均 42.12×10^{-2} 。

五、围岩和夹层

1、矿层围岩

矿体底板围岩为奥陶系马家沟群土峪组，岩性为角砾状灰岩；矿体顶板围岩为青山群八亩地组的灰绿—灰紫色安山质角砾岩、集块岩、凝灰质砂岩。矿体与底板围岩为整合接触，与顶板围岩呈不整合接触。

2、矿层夹层

矿层内共有四处夹层，与矿层同为奥陶系马家沟群五阳山组，其基本分析结果不符合工业指标，并且在任意连续 12m 真厚度（4 个基本分析样）内进行加权平均处理后仍不符合质量要求。分别编号为 J1、J2、J3、J4。

J1 夹层：长约 150m，宽 4m，CaO 含量 42.19×10^{-2} ，MgO 含量 9.85×10^{-2} 。

J2 夹层：长约 142m，宽 16m，CaO 含量 $42.53 \times 10^{-2} \sim 43.57 \times 10^{-2}$ ，MgO 含量 $7.10 \times 10^{-2} \sim 7.90 \times 10^{-2}$ 。

J3 夹层：长约 110m，宽 8m，CaO 含量 $45.10 \times 10^{-2} \sim 45.57 \times 10^{-2}$ ，MgO 含量 $4.64 \times 10^{-2} \sim 4.91 \times 10^{-2}$ 。

J4 夹层：长约 224m，宽 4m，CaO 含量 44.73×10^{-2} ，MgO 含量 5.62×10^{-2} 。

2.4 工程建设方案概述

2.4.1 矿山开采现状

一、开采现状

矿山前期已进行开采，目前主要形成东、西两个采坑。

东采坑长约 273m，宽约 200m，底部标高分别为 +175m、+185m，采坑边坡高度约 10~20m，台阶坡面角约 $65^\circ \sim 75^\circ$ ，东采坑南侧已开采至最低水平 +175m，并形成积水坑。

西采坑长约 304m，宽约 258m，底部标高分别为 +175m、+187m、+190m，采坑边坡高度约 10~30m，台阶坡面角约 $65^\circ \sim 85^\circ$ ，采坑北侧部分地段存在高陡边坡。



图 2.4.1-1 东采坑现状图



图 2.4.1-2 西采坑现状图



图 2.4.1-3 西采坑现状图

二、存在主要问题

- 1) 矿区内部存在 2 处矿山自用房，一处已废弃但压覆矿体，对矿山下步开采产生影响；另一处为矿山仓库，位于爆破警戒范围内，爆破作业易对房屋产生影响；
- 2) 矿区内部北侧存在高压线，通往莒县兴利源矿业有限公司，属于电力设施且压覆矿体，矿山应在开采前与莒县兴利源矿业有限公司和电力部门协商，调整高压线路布置；
- 3) 矿区原采坑存在部分高陡边坡，台阶高约 20~30m，边坡角 80° ~ 85° ；
- 4) 矿山西侧紧邻邻山东莒州水泥有限公司后石崮后水泥用灰岩矿，两矿同隶属一家公司，开采作业存在相互影响。

2.4.2 建设规模及工作制度

2.4.2.1 地质储量及范围

根据日照市自然资源和规划局核发的《采矿许可证》划定的矿区，矿区由 5 个拐点圈定，开采标高： $+221\text{m}\sim+175\text{m}$ ，矿区面积 0.3405km^2 。

根据 2023 年 8 月山东省第八地质矿产勘查院提交的《山东省莒县东莞镇矿区水泥用灰岩矿资源储量核实报告》，采矿许可证范围内保有水泥用灰岩矿推断资源量 964.8 万 t，CaO 平均含量 51.9%，MgO 平均含量

1.45%。

开发利用方案为避让莒县兴利源矿业有限公司办公区压覆矿量 158.78 万 t，设计可利用资源量 806.02 万 t，设计开采损失率 4%，回采率 96%，开采境界内确定采出矿石量约 773.78 万 t。

2.4.2.2 生产规模、服务年限、工作制度

根据采矿许可证生产规模，确定本项目生产规模为 60 万 t/a，其中非爆生产区生产能力 48 万 t/a，爆破生产区生产能力 12 万 t/a；

矿山生产服务年限约为 13.4a（包含 0.5a 基建期）。

工作制度：方案设计采用连续周工作制度，年工作日数 300d，每天工作 1 班，每班工作 8h，每年非生产日为 65d，主要为设备检修、农忙季节、气候影响工作和主要节假日等。

2.4.3 总图运输

一、总图布置

矿山组成主要有露天采场、工业场地和运输道路等。

矿山工业场地的作用是矿山日常办公、设备维修、职工临时休息的场所，主要建筑物有矿山办公室、材料库、食堂、值班室等，布置在矿区东南侧 100m 处，开发利用方案针对工业场地已设置禁爆区，工业场地位于爆破安全警戒线以外。

矿山总出入沟位于矿区东南部，采用直进式布线向各开采水平延伸。

二、内外部运输

1、内部运输

确定矿山运输道路为 II 级道路，方案设计运输公路采用双车道，采用泥结碎石路面，运输道路路面宽度 7.0m。矿山运输公路方案允许最大纵坡 8%，最小圆曲线半径为 25m，任意连续 1 公里路段的纵坡不宜大于 6%，当坡度在 8% 时，纵坡长度不超过 250m，缓和坡长度不小于 60m。高边坡路段坡顶一侧应设明显警示标志，并设安全车挡。

2、外部运输

矿区外部运输主要是矿产品运输及材料运输；其中矿产品运出量为 60 万 t/a，采用公路汽车运输，利用现有东南侧运输道路，可以满足运输的要求。

矿山不设专门的爆破器材库，所需爆破器材委托有爆破物品运输资质的单位定期供应，爆破器材统一派送，专人管理。对爆破器材的管理和使用必须按照国家和当地公安部门的有关规定和操作规程严格管理。

2.4.4 开采范围

一、开采对象

开采对象：山东莒州水泥有限公司莒县东莞镇惠泉峪水泥用灰岩矿采矿权范围内矿体，其中北侧莒县兴利源矿业有限公司所压覆矿体不在开采范围内。

二、开采范围

根据日照市自然资源和规划局核发《采矿许可证》划定的矿区范围，矿区由7个拐点圈定，开采范围见表2.4.4-1。

表 2.4.4-1 开采范围拐点坐标表（2000 国家大地坐标）

序号	X 坐标	Y 坐标
1	3987041.82	40407185.14
2	3986634.29	40407419.54
3	3986564.70	40407377.31
4	3986563.74	40407378.70
5	3986339.92	40407242.53
6	3986618.32	40406581.98
7	3986993.61	40406899.59
开采标高：+221m--+175m		

三、开采顺序

矿山遵循自上而下的开采顺序，坚持采剥并举、剥离先行的原则，首采地段选择矿区中部+210m水平（机械开采），由东向西推进。

2.4.5 开拓运输

一、开拓运输系统

矿山采用公路开拓、汽车运输系统，根据矿山开采现状，矿山总出入沟位于矿区东南部，采用直进式布线向各开采水平延伸。

开发利用方案设计运输公路采用双车道，泥结碎石路面，道路路面宽度7.0m，允许最大纵坡8%，最小圆曲线半径为25m，任意连续1公里路段的纵坡不宜大于6%，当坡度在8%时，纵坡长度不超过250m，缓和坡长度不小于60m。高边坡路段坡顶一侧应设明显警示标志，并设安全车挡。

二、露天采场

矿山采用自上而下水平分台阶开采，台阶高度为15m，矿山共分3个开采水平，自上而下分别为+205m、+190m及+175m水平；开采工作台阶坡面角为75°，上盘及两端终了台阶坡面角为65°，下盘终了台阶坡面角与矿体倾角一致为50°。

三、主要开采设备

表 2.4.5-1 主要采剥设备一览表

序号	设备名称	型号	单位	数量	备注
1	潜孔钻机	ZGYX410F-1	台	1	穿孔工作
2	自卸汽车	12.5 吨	台	6	运输矿岩

3	挖掘机	DX345LC	台	6	采装、剥离
4	空压机	110SCY-14.5	台	1	压气设备
5	液压破碎锤	YS200	台	4	二次破碎

2.4.6 采矿工艺

2.4.6.1 露天采场境界

开采境界的圈定在地形地质平面图上以圈定开采境界的原则及地质工作所控制的矿体为主要设计开采范围，在圈定的境界范围内，尽可能减少剥离量，并在划定范围内，最大限度采出矿石。

表 2.4.6-1 露天开采境界圈定结果表

项目名称	单位	数值
境界地表尺寸：长	m	668
宽	m	652
采场底部尺寸：长	m	616
宽	m	550
最高境界标高	m	+217
最低开采标高	m	+175
采场最大垂直深度	m	42
采场最终边坡角	°	≤60
终了台阶坡面角	°	下盘 50，其他方向 65

2.4.6.2 采剥工艺

一、剥离工作：

矿区风化层原岩矿物多已风化变质形成次生矿物，岩石结构疏松、易碎，稳固性较差，剥离工作可直接由挖掘机完成。坚硬围岩剥离工艺与开采工艺一致。

二、采矿工艺：

采矿工艺根据矿山工作面与周边建构筑物的距离，采用 2 种不同的采剥工艺。

1、机械开采

该工艺主要用于划定的非爆破开采区域。主要工艺流程：液压破碎锤机械落矿—铲装—运输。

根据挖掘机参数开采时每个台阶设置三个分台阶，分台阶高度 5m，分台阶间不设平台，临近边坡后并段为 15m，形成与爆破开采边坡整体一致的最终边坡。

铲装运输利用挖掘机铲装矿石，由自卸汽车运输至原矿堆场。

2、爆破开采

主要工艺流程：穿孔—爆破—二次破碎—铲装—运输。

根据岩石的机械物理性能及矿山的生产能力，穿孔设备采用 ZGYX-410F-1 潜孔钻机，配用干式旋流捕尘器、成套移动空压机。矿山采用深孔微差爆破，电子雷管起爆；选择乳化炸药爆破。由于破碎机口对矿石块度有一定要求，因此对于大块矿体需要二次破碎，为杜绝二次破碎的安全隐患，采用挖掘机配液压锤对大块体进行破碎。

2.4.6.3 采场边坡要素

最终形成的边坡参数如下：

终了台阶高度：15m；

终了台阶边坡角：上盘及端部 65°，下盘与矿体倾角一致，50°；

安全平台 5m，无需设清扫平台；

最小底平面宽度：60m；

最终边坡角：≤60°。

2.4.6.4 穿孔爆破

一、穿孔作业

方案设计开采台阶高度 15m，采用深孔电子雷管爆破方案，微差爆破技术。钻孔工作由 ZGYX-410F-1 潜孔钻机完成，钻孔直径 90 mm。

二、爆破作业

根据矿山地形地质条件和爆区环境及矿山开采方式，爆破施工应委托具有爆破资质的爆破公司进行，采用深孔台阶爆破方案，采用乳化炸药，采用三角形布孔，深孔毫秒延时爆破方法。爆破作业须在白天进行，并做好相应的警戒工作，确保爆破安全。

方案设计爆破安全警戒线距离山坡开采时为 300m，凹陷开采时为 200m。爆破安全警戒线范围内没有省级以上（含省级）重点保护古建筑与古迹、极重要设施、极精密贵重仪器及重要建（构）筑物等保护对象。

开发利用方案已针对北侧的莒县兴利源矿业有限公司加工厂及办公区、东侧的惠泉峪村和东南侧的破碎加工厂、工业厂房及矿山办公区设置禁爆区；但矿区内部两处矿山自用房，方案未提及相关措施，本报告已在第四章做为措施建议提出。

相邻矿山方面，矿区西侧紧邻山东莒州水泥有限公司后石崮后水泥用灰岩矿，两矿隶属同一家公司；方案未针对相邻矿山之间的安全生产提出

要求，建议下一步设计明确两矿的先后开采顺序或约定爆破时间，确保安全生产。因此两个矿区开采互相不会产生影响。

矿区西南侧 360m 存在一处水库，水库位于爆破警戒线之外；同时爆破区距离水库坝体最近距离约 550m，根据计算，爆破振动距离影响最大距离 148.1m，因此矿山爆破作业对水库无影响；同时根据《山东省小型水库管理办法》第十一条：大坝管理范围向外延伸 70m 至 100m 的区域；引水、泄水等各类建筑物管理范围以外 250m 的区域。因此矿山不在小型水库保护范围内。

爆破作业现场应设置坚固可移动的人员避炮设施，其设置地点、结构及拆移时间，应在采掘计划中规定，并经主管矿长批准。

三、爆破参数：

- 1) 钻孔直径 (φ) : 90mm;
- 2) 钻孔倾角 (α) : 70° ;
- 3) 最小抵抗线 (W) : $W = (25 \sim 45) \varphi = (2.25 \sim 4.05) \text{ m}$ ，取 3.3m;
- 4) 孔距 (a) : $a = m \times W = 1.2 \times 3.3 = 4.0 \text{ m}$;
- 5) 排距 (b) : $b = (0.9 \sim 0.95) W$ ，本设计取 $0.9W$ ， $b = 3 \text{ m}$;
- 6) 堵塞长度 (h_0) : $h_0 = (0.8 \sim 1.2) W = (2.64 \sim 3.96) \text{ m}$ ；取 3.5m;
- 7) 超钻长度 (h_1) : $h_1 = (0.15 \sim 0.35) W = (0.5 \sim 1.2) \text{ m}$ ；取 0.8m;
- 8) 钻孔长度 (L) : $L = H / \sin \alpha + h_1 = 16.8 \text{ m}$;
- 9) 单个炮孔崩矿量 (V) : $V = a \cdot b \cdot H = 4 \times 3 \times 15 = 180 \text{ m}^3$;
- 10) 单孔装药量 (Q) : $Q = q_1 (L - h_0) = 79.80 \text{ kg}$;
- 11) 炸药单耗 (q) : $q = Q / V = 79.80 / 180 = 0.44 \text{ kg/m}^3$;
- 12) 最大一段装药量: $\leq 380 \text{ kg}$ 。

2.4.6.5 装载运输

矿石运输选用载重为 12.5t 的矿用自卸车，矿石在采矿工作面用 DX345LC 型液压挖掘机装入矿用自卸车，经采场内改建道路运至破碎加工厂。

2.4.7 通风防尘系统

该矿山为露天开采，凹陷深度较浅，自净能力好，采取自然通风方式可以满足安全生产的需求。

在防尘管理方面，钻孔时，采用干式捕尘器作业；采场及工作地点、地面公路、坑内公路等，采用喷洒法除尘和抑尘。矿山可安排职工定期用水冲洗岩帮，清洗浮尘，对接触粉尘人员要求必须佩戴防尘口罩，防尘口罩的阻尘率应达到 I 级标准要求。

2.4.8 矿山供配电设施

矿山开采设备均为柴油机驱动，无动力负荷；采场用电主要为水泵排水，电源引自办公区变压器，方案未设计变压器具体型号。

生活办公区设置正常照明，采用荧光灯作为电光源，以单联单控开关控制为主；卫生间设置防水防尘灯具和防水开关。

方案设计矿山工作制度为每天工作 1 班，每班工作 8h，均为白班生产，因此采场及矿区道路不涉及照明。

2.4.9 矿山通讯联络系统

矿山采用对讲机群组和个人手机，组成生产及调度电话通信系统。矿山通信采用对讲机和个人手机组成外部通信系统。

矿长、安全负责人、专职安全员、各工序班长之间必须保持对讲机、手机等通信系统开通，保持矿区内部和与外界的通信联系，以便在发生重大事故时能及时作到内部有效处理和及时得到外部的协助和救援。

2.4.10 防排水系统

一、采场汇水排水量计算

大气降水沿地面流入采坑的水量按正常降水量和最大降水量分别计算，采用公式： $Q=F \cdot A$ 和 $Q_{\max}=F \cdot A_{\max}$ 进行计算，

式中： Q —为汇水量（ m^3/d ）；

F —为汇水面积， $226380m^2$ ；

A —为历年雨季日平均降水量， $0.005608m$ ；按雨季降水量占全年降水量的 70%，雨季历时 92d；

A_{\max} —为历年日最大降水量， $0.248m$ ；

经计算矿坑正常降雨情况下汇水量为 $Q=2199.6m^3/d$ ，遇暴雨情况下最大降雨量 $Q_{\max}=56142.24m^3/d$ 。

二、排水方案

本矿为山坡转凹陷式开采，在+190m 水平形成封闭圈，封闭圈以上大气降水可自流排泄，封闭圈以下需采用机械排水，日最大降水时允许采场淹没 5 天。

方案设计选用 300QW200-40-18.5 型潜水排污泵（流量 $200m^3/h$ ，扬程 40m，功率 18.5kw）3 台，1 台工作，2 台备用，正常降雨时 1 台工作，最大降雨量时 3 台同时工作。

三、防排水措施

矿区防治水主要采取以下方式：

- 1) 采矿场平台在开采过程中设自流坡度，开采时自流排水。
- 2) 运输道路一侧设排水沟，在雨季安排专人清理维护排水沟。
- 3) 在采场+190m 平台设截水沟，将采场顶部积水引入矿区外部山沟自然排走。
- 4) 工业场地周围设排水沟，及时将雨水排走，以防工业场地内积水，影响生产和工作。
- 5) 矿山应与当地气象部门做好联系工作，有可能出现暴雨以上强降水时，应做好预防工作。

2.4.10 临时堆场

本矿山废石主要为剥离的覆盖层及马家沟群土峪组围岩，产生的废石用于运输道路、工业场地等设施场地建设，剩余部分外运用于填筑路基、地

基，剥离表土可用于覆土造田。

根据《资源储量核实报告》，矿体内存在夹石，根据各夹石层化学组分，夹石可与矿石进行配比后达到综合利用的目的。

矿山产生废石能够达到全部利用，故不再另建废石场。

2.4.11 安全管理及其他

2.4.11.1 劳动组织与定员

矿山开采采用连续周工作制度，每年工作 300 天，每天工作一班，每班工作 8h。矿山达到设计生产规模时劳动定员共需 23 人。

2.4.11.2 综合技术指标

方案中综合经济技术指标见表 2.4.11-1。

表 2.4.11-1 综合经济技术指标一览表

序号	指标名称	单位	数量	备注
一	地质			
1	矿石资源量	万 t	964.8	
2	矿石岩性			水泥用灰岩
3	矿石体重	t/m ³	2.6	
二	采矿			
1	开采方式			露天开采
2	开采标高	m	+217~+175	
3	设计利用资源量	万 t	806.02	
3	可采储量	万 t	773.78	
4	设计建设规模	万 t/a	60	
5	矿山服务年限	a	13.4	含基建期 0.5a
6	开拓运输方式		公路开拓	
三	主要采矿设备			
1	潜孔钻机	台	1	
2	自卸汽车	辆	6	运输外委
3	液压反铲挖掘机	辆	6	
4	移动空压机	台	1	
5	液压破碎锤	台	4	

四	生产指标			
1	平均剥采比	t/t	0.05	
2	回采率		96%	
3	选矿回收率		无	
4	废石综合利用率		100%	
5	矿山定员	人	23	

2.4.11.3 安全生产管理机构及制度

一、矿山安全机构及人员配备

矿山拟依据《安全生产法》、《山东省安全生产条例》、《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》、《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》等相关法律、法规、规定要求设置安全管理机构，配备专职安全生产管理人员，协助矿长开展矿山安全生产管理工作。

二、安全生产责任制、安全生产管理制度及作业规程

矿山拟依据《安全生产法》、《山东省安全生产条例》、《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》、《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》等相关法律、法规要求建立健全安全生产责任制、安全生产管理制度和岗位安全操作规程。

2.4.11.4 安全培训与教育

矿山企业拟对矿山从业人员进行安全生产教育和培训，保证各岗位人员具备必要的安全生产知识，熟悉本矿山安全生产规章制度和本岗位安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育和培训合格的，不准许上岗。

(1) 矿山主要负责人和安全生产管理人员拟参加应急管理部门组织的安全生产知识和管理能力考核合格证培训考试。

(2) 矿山特种作业人员拟参加应急部门组织的培训并取得相应资格证书、持证上岗。

(3) 新进入职的生产作业人员上岗前拟开展 72 学时的三级安全教育培训，并建立“一人一档”培训档案。根据工作性质对其他从业人员进行安全培训，保证其具备本岗位安全操作、应急处置等知识和技能。在职职工每年接受再培训的时间不得少于 20 学时。

(4) 后期生产中出现调换工种的生产作业人员应接受新岗位的安全操作培训，考试合格方可进行新工种操作。

(5) 矿山从业人员的安全培训情况和考核结果，应记录存档。

2.4.11.5 应急救援预案

矿山拟按照《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》制定应急预案，经批准后实施。根据事故应急救援预案配备应急救援器材，建立值班制度、检查制度、例会制度等相关制度。

2.4.11.6 安全设施投入

矿山拟根据《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》及《企业安全生产费用提取和使用管理办法》的规定，在矿山基建期间及正式投产以后按照文件要求提取的使用安全生产费用进行安全设施建设和维护，并建立专户核算，确保安全费用合理、合法使用。

3 定性定量评价

3.1 评价单元的划分及评价方法的选择

3.1.1 评价单元的划分

根据《国家安全生产监督管理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》中附件 2：《金属非金属露天矿山建设项目安全预评价报告编写提纲》的要求，结合该建设项目实际情况，本次安全预评价划分如下 8 个评价单元。

- 1、总平面布置单元；
- 2、开拓运输单元；
- 3、采剥单元；
- 4、通风防尘系统单元；
- 5、矿山供配电设施单元；
- 6、防排水单元；
- 7、安全管理及其他单元；
- 8、重大危险源辨识单元。

3.1.2 评价方法的选择

一、评价方法的选择

评价组在认真分析项目设计方案、充分考虑露天采场作业特点、进行危险、有害因素识别与分析的基础上，遵循充分性、适应性、系统性、针对性和合理性的原则，确定采用安全检查表分析（SCL）和预先危险性分析法（PHA）对该矿山进行安全设施符合性评价。

二、评价方法简介

1、安全检查表法

安全检查表（简称 SCL）是系统安全工作的一种最简便、广泛应用的系统危险评价方法。安全检查表分析法，是指依据设计、法规、标准、规范、规程等对评价的对象按照所划分的评价单元进行全面的检查，把检查的结果与所依据的设计、法规、标准、规范、规程等进行对照分析，从而确定所评价的对象是否为安全状态的评价方法。

安全检查表分析法技术路线为：划分检查单元→确定检查依据→制定检查内容→获取检查结果→进行符合性评价→得出评价结论。

检查结果以“符合”和“不符合”的形式表示。“符合”表示开发利用方案提及相关要求或现场符合要求；“不符合”表示开发利用方案未提及相关要求。

2、预先危险性分析法

预先危险性分析又称初步危险分析，是一种起源于美国军用标准安全计划要求的方法。预先危险性分析方法是在某项工作开始之前，为实现系

统安全而对系统进行的初步分析。通过预先危险性分析可以大体识别与系统有关的主要危险、有害因素，分析、判断危险、有害因素导致事故发生的原因，评价事故发生对人员伤害和对系统破坏的情况，确定危险、有害因素的危险等级，提出消除或控制危险、有害因素的对策措施。

预先危险性分析法是一种应用范围较广（人、机、环境等方面的危害因素对系统的影响）的定性评价方法。它是有丰富知识和实践经验的工程技术人员、操作人员和安全管理人員经过分析、讨论实施的。

在分析系统危险性时，为衡量危险性的大小及对系统破坏性的影响程度，将导致事故的危險、危害程度划分为四个危险等级，见表 3.1.2-1。

表 3.1.2-1 危险性等级划分表

级别	危险程度	可能导致的后果
I 级	安全的	不会造成人员伤亡及系统损坏
II 级	临界的	处于事故的边缘状态，暂时还不至于造成人员伤亡、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 级	危险的	会造成人员伤亡和系统损坏，要立即采取防范对策措施
IV 级	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

3.2 总平面布置单元

3.2.1 总平面布置简介

矿区组成主要有露天采场、工业场地和运输道路等。

矿山工业场地的作用是矿山日常办公、设备维修、职工临时休息的场所，主要建筑物有矿山办公室、材料库、食堂、值班室等，布置在矿区东南侧 100m 处，开发利用方案针对工业场地已设置禁爆区，工业场地位于爆破安全警戒线以外。

3.2.2 总平面布置、周边环境合理性分析

由于目前矿区周边房屋设施分布较多，为保证周边房屋设施的安全，开发利用方案已针对北侧的莒县兴利源矿业有限公司加工厂及办公区、东侧的惠泉峪村和东南侧的破碎加工厂、工业厂房及矿山办公区设置禁爆区；但矿区内部存在两处矿山自用房，方案未提及相关措施，本报告已在第四章做为措施建议提出。

相邻矿山方面，矿区西侧紧邻山东莒州水泥有限公司后石崮后水泥用灰岩矿，两矿隶属同一家公司；方案未针对相邻矿山之间的安全生产提出

要求，建议下一步设计明确两矿的先后开采顺序或约定爆破时间，确保安全生产。因此两个矿区开采互相不会产生影响。

矿区西南侧 360m 存在一处水库，水库位于爆破警戒线之外；同时爆破区距离水库坝体最近距离约 550m，根据计算，爆破振动距离影响最大距离 148.1m，因此矿山爆破作业对水库无影响；同时根据《山东省小型水库管理办法》第十一条：大坝管理范围向外延伸 70m 至 100m 的区域；引水、泄水等各类建筑物管理范围以外 250m 的区域。因此矿山不在小型水库保护范围内。

矿区内部北侧存在一条高压线通往莒县兴利源矿业有限公司，压覆一部分矿体；根据《电力设施保护条例实施细则》第十条规定：“任何单位和个人不得在距电力设施范围 500m 内（指水平距离）进行爆破作业。因工作需要必须进行爆破时，应当按国家颁发的有关爆破作业的法律法规，采取可靠的安全防范措施，确保电力设施安全，并征得当地电力设施产权单位或管理部门的书面同意，报经政府有关管理部门批推”。建议矿山在开采前与莒县兴利源矿业有限公司和电力管理部门沟通协调，调整高压线布置路线。

露天采场内岩石坚硬，其力学性质较稳定，抗压、抗拉、抗剪性能强，具有较强的化学稳定性，机械性能良好，除分布少量节理、裂隙外，无软弱夹层，整体稳固性较好。区内工程地质条件简单，水文地质简单，未发生过滑坡、塌坍、泥石流等地质灾害；矿山在严格按照设计要求的开采方式和采剥参数进行开采，落实评价报告中提出的安全对策措施，加强矿山安全管理的前提下，采场及周边发生滑坡、泥石流、崩塌、岩溶等地质灾害的可能性不大。

当遇到恶劣天气时，可能会对矿山开采产生影响，例如暴雨可能冲毁矿区道路，使得道路泥滑难行；大雾天气能见度低，矿区道路坡度大，拐弯多，运输矿石的车辆在恶劣气候条件下可能发生翻车、撞车、撞人等危险事故；暴雨还可能导致露天采坑边坡滑坡等灾害。因此，矿山在遭遇恶劣天气时，应及时停工停产，尤其是暴雨过后及时对边坡进行检查，对破碎严重地段和断层带附近，应特别引起重视。

3.2.3 总平面布置单元符合性评价

根据建设项目开发利用方案、区域工程地质、水文地质、露天爆破警戒线以及矿山开采和周边环境的相互影响，依据《中华人民共和国矿产资源法》、《公路安全保护条例》、《金属非金属矿山安全规程》和《电力设施保护条例》等，对露天采场、工业场地、运输道路等总体位置选择相互关系及影响采用安全检查表法，通过现场检查和检查《开发利用方案》的相关内容，评价其与相关法律、法规、标准及规范等的符合性。

表 3.2.3-1 总平面布置单元符合性检查表

序号	评价内容	评价依据	方案情况/ 现场情况	符合性
1	<p>非经国务院授权的有关主管部门同意，不得在下列地区开采矿产资源：</p> <p>一、港口、机场、国防工程设施圈定地区以内；</p> <p>二、重要工业区、大型水利工程设施、城镇市政工程设施附近一定距离以内；</p> <p>三、铁路、重要公路两侧一定距离以内；</p> <p>四、重要河流、堤坝两侧一定距离以内；</p> <p>五、国家划定的自然保护区、重要风景区，国家重点保护的不能移动的历史文物和名胜古迹所在地；</p> <p>六、国家规定不得开采矿产资源的其他地区。</p>	<p>《中华人民共和国矿产资源法》 (主席令第74号) 第20条</p>	<p>经现场勘察，矿区不在上述区域范围内</p>	符合
2	<p>禁止在下列范围内从事采矿、采石、取土、爆炸作业等危及公路、公路桥梁、公路隧道、公路渡口安全的活动：</p> <p>1) 国道、省道、县道的公路用地外缘起向外100m，乡道的公路用地外缘起向外50m；</p> <p>2) 公路渡口和中型以上公路桥梁周围200m；</p> <p>3) 公路隧道上方和洞口外100m。</p>	<p>《公路安全保护条例》 (国务院令第593号) 第十七条</p>	<p>矿山周边无相关国道、省道、县道等道路</p>	符合
3	<p>工业企业厂区的外部交通应方便，与居住区、企业站、码头、废料场，以及邻近协作企业等之间，应有方便的交通联系。</p>	<p>《工业企业总平面设计规范》 (GB50187-2012) 第4.3.6条</p>	<p>矿区交通方便</p>	符合
4	<p>新建矿山企业的办公区、工业场地、生活区等地面建筑，应选在危崖、塌陷、洪水、泥石流、崩落区、尘毒、污风影响范围和爆破危险区之外。</p>	<p>《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020) 第4.10条</p>	<p>工业场地位于危崖、塌陷、洪水、泥石流、崩落区、尘毒、污风影响范围和爆破危险区外</p>	符合
5	<p>矿山企业的地面工业建(构)筑物，应符合GB50016-2014的规定。</p>	<p>《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020) 第4.11条</p>	<p>矿区建筑物符合要求</p>	符合

序号	评价内容	评价依据	方案情况/ 现场情况	符合性
6	排土场位置的选择，应保证排弃土岩时不致因滚石、滑坡、塌方等威胁采场、工业场地等设施安全	《金属非金属矿山排土场安全生产规则》AQ 2005-2005 第 5.2 条	不涉及排土场	不涉及
7	采剥和排土作业，不对深部开采或邻近矿山造成水害和其他潜在安全隐患。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第 5.1.4 条	矿区西侧紧邻山东莒州水泥有限公司后石崮后水泥用灰岩矿，两矿隶属同一家公司；方案未针对相邻矿山之间的安全生产提出要求	不符合
8	露天矿山道路的布置，应符合下列要求： 1 应满足开采工艺和顺序的要求，线路运输距离应短； 2 沿采场边缘布置时，应满足路基边坡稳定、装卸作业、生产安全的要求，并应采取防止大块石滚落等的措施； 3 深挖露天矿应结合开拓运输方案，合理选择出入沟的位置，并应减少扩帮量。	《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012 第 6.4.2 条	矿区道路布置情况符合上述要求	符合
9	爆破地点与人员和其他保护对象之间的安全允许距离，应按各种爆破有害效应分别确定，并取最大值	《爆破安全规程》GB6722-2014 第 13.6.1 条	矿区内部存在两处矿山自用房，方案未提及相关措施	不符合
10	任何单位和个人不得在距电力设施范围500米内（指水平距离）进行爆破作业。因工作需要必须进行爆破时，应当按国家颁发的有关爆破作业的法律法规，采取可靠的安全防范措施，确保电力设施安全，并征得当地电力设施产权单位或管理部门的书面同意，报经政府有关管理部门批推。	《电力设施保护条例》GB50187-2012 第 6.4.2 条	矿区内部存在高压线	不符合

经过现场检查，对该项目《开发利用方案》及矿山现场实际情况进行了 10 项检查，其中 6 项符合，3 项不符合，1 项不涉及，在第四章措施建议中已提出相关要求。

3.2.4 评价结果

通过对现场和《开发利用方案》分析，该矿区周边规定范围内无重要工业区、铁路等。

矿山在后续生产中如严格按照设计要求及本评价报告的安全措施建议后，矿山总平面布置及周边环境能够满足安全生产的要求。

3.3 开拓运输单元

3.3.1 开拓运输简介

矿山采用公路开拓、汽车运输系统。矿山总出入沟位于矿区东南部，采用直进式布线向各开采水平延伸。

开发利用方案设计运输公路采用双车道，泥结碎石路面，道路路面宽度7.0m，允许最大纵坡8%，最小圆曲线半径为25m，任意连续1公里路段的纵坡不宜大于6%，当坡度在8%时，纵坡长度不超过250m，缓和坡长度不小于60m。高边坡路段坡顶一侧应设明显警示标志，并设安全车挡。

3.3.2 危险有害因素辨识与预先危险性分析

一、危险、有害因素辨识

该矿开拓运输方式为公路开拓、汽车运输。主要存在的危险、有害因素有高处坠落、坍塌、物体打击、车辆伤害、机械伤害、火灾、粉尘、噪声、高温及低温等。

(1) 高处坠落

该矿若运输道路未设置挡墙、警示标志等设施，操作人员疏忽大意、违章操作，作业平台宽度达不到安全要求，作业人员或凿岩钻机距边坡边缘过近等情况，都有可能发生高处坠落事故。

(2) 坍塌

运输道路建设标准不符合设计，路基软；道路未设排水沟，大雨冲刷道路坡面，都可能会引起坍塌事故。

(3) 物体打击

在生产过程当中，多层或多人作业、作业环境不良、工具缺陷、操作使用失误、车辆行驶击卷飞或碾飞石块砸人、边坡上部滑落浮石、没有防护措施等都会造成物体打击。

(4) 车辆伤害

如果在运输过程中如果指挥、协调不良，超速行驶、雨雪天气路况差，司机视线存在盲区、车辆制动性能等出现故障、路况不符标准要求、司机违章操作、自卸汽车未定期检测等因素容易发生车辆伤害事故。

(5) 机械伤害

挖掘机及自卸车在检维修过程，由于设备故障、操作不当或安全措施

不到位等原因导致的人身伤害，如挖掘机的动臂和斗杆之间，或自卸车的车厢与车架之间，人员未正确站位或设备突然启动，就可能发生挤压伤害如切割挖掘机的铲斗齿尖和自卸车的车厢边缘，可能因设备的锋利部件与人体接触时而发生剪切伤害。

(6) 火灾

该矿主要的运输设备、采装机械等均为柴油动力机械，将使用柴油，具有可燃性，夏季高温时车辆可能发生自燃情况，另外油路/油箱破损遇到火花可能起火燃烧发生火灾。

(7) 粉尘

该矿位于空旷地带，在装运矿石过程中，若未采取洒水降尘措施或采取的措施不到位，容易产生粉尘，人体吸入粉尘，危害人体的健康，导致职业病。有些粉尘会导致矽肺病，引起支气管哮喘，过敏性肺炎，甚至呼吸系统肿瘤。粉尘还可以直接刺激皮肤，引起皮肤炎症；刺激眼睛，引起角膜炎；进入耳内使听觉减弱，有时也会导致炎症。

(8) 噪声

在装车运输过程中，伴有较大的噪声，噪声对人体的影响不但损害人的听力，还对心血管系统、神经系统、消化系统产生有害影响。人员长期或临时在以上环境中工作，还会导致操作人员听觉疲劳，精神烦躁，精力不集中引起操作失误事故，诱发职业病。

噪声掩盖了作业场所的危险信号和报警，往往造成误操作引发工伤事故。

(9) 高温及低温危害

该矿为露天作业，夏季采场酷热，很容易使人体内热量积聚，特别是挖掘机司机和运输车司机长期在驾驶室里作业，若没有采取消暑措施，容易出现中暑；由于出汗多大量丧失水分和无机盐等，如不及时补充水分，就会造成人体内严重脱水和水盐平衡失调，导致工作效率降低，事故率升高。

矿区冬季严寒，作业人员长期露天采场作业，由于极度低温和潮湿作用，会造成人员局部冻伤、体温降低、手脚麻木，使注意力不集中、反映时间延长、作业失误率增多，甚至产生幻觉，对心血管系统、呼吸系统都有一定的影响，增加事故发生的可能性。

二、开拓运输单元预先危险性分析

采用预先危险分析评价方法对矿山开拓运输单元可能发生的危险有害因素的危险度进行定性评价。

表 3.3.2-1 开拓运输单元预先危险性分析

危险有害因素	触发因素	事故后果	危险等级	防范措施
高处坠落	1.作业人员或机车距边坡边缘过近。	人员伤亡、设备	Ⅲ	1.机械和作业人员与平台边缘距离应不小于2m。

危险有害因素	触发因素	事故后果	危险等级	防范措施
	2.平台边缘未设置警戒设施。 3.作业平台宽度达不到安全要求。 4.运输道路临边处未设置挡墙等。 5.高处违章作业	毁坏。		2.作业平台边缘应设置警戒设施。 3.作业平台宽度应符合机械安全作业及设计要求。 4.运输道路临边处应设置挡墙等。 5.制定高处作业制度，严格执行。
坍塌	1.运输道路建设标准不符合设计，路基软。 2.道路未设排水沟，大雨冲刷道路坡面。	人员伤亡、设备毁坏。	III	1.运输道路建设应严格按照设计修筑。 2.道路应设排水沟。
物体打击	1.爆破飞石或飞块。 2.员工未佩戴劳保用品。 3.车辆行驶击卷飞或碾飞石块砸人。	人员伤亡。	III	1.爆破作业时撤离爆破危险区域。 2.员工应严格按照要求佩戴劳保用品。 3.矿车运输矿石时，严禁跟车太近，路边行人应注意避让，车辆行驶击卷飞或碾飞石块砸人。
车辆伤害	1.司机违章操作。 2.雨雪天气路况差，司机视线存在盲区。 3.车辆制动性能等出现故障。 4.道路不符标准要求。 5.自卸汽车无矿用标志、未定期检测。 6.酒后驾驶，未按规定路线行驶。	人员伤亡、设备毁坏。	III	1.司机严格遵守规章制度，严禁超速超载。 2.雨雪天气，视线存在盲区时，严禁进行运输作业。 3.车辆定期进行维护保养。 4.道路修筑严格按照标准要求，并定期维护。 5.车辆定期进行检测。 6.严禁酒后驾驶。
机械伤害	1.挖掘机、自卸车检修时人员缺少防护。 2.挖掘机、自卸车检修时设备突然启动。	人员伤亡。	II	1、检维修作业时人员应做好防护。 2、检维修作业时确保设备熄火，防止突然启动。
火灾	1.车辆漏油、有明火。 2.车辆自燃。	人员伤亡、设备毁坏。	III	采剥、运输等主要设备，必须备有灭火器材，定期对车辆进行维护保养。

危险有害因素	触发因素	事故后果	危险等级	防范措施
粉尘	运输作业等作业人员无防粉尘措施。	长期接触患矽肺病	II	1.道路经常洒水降尘。 2.作业人员配备防尘设施。
噪声	1.在装车运输过程中，伴有较大的噪声。 2.导致操作人员听觉疲劳，精神烦躁，精力不集中。 3.噪声掩盖作业场所的危险信号和报警。	职业病及次生事故	II	员工佩戴好耳塞等劳保用品。
高温、低温等	1.个人防护不到位。 2.未采取相应的消暑或保暖措施。	次生事故	III	1.配备符合要求的防护用品。 2.高温季节缩短高温工作时间，发放防暑降温物品。 3.寒冷季节及时发放防寒衣物。

3.3.3 开拓运输系统符合性评价

依据《公路安全保护条例》和《金属非金属矿山安全规程》对开拓运输系统采用安全检查表法进行安全评价。

表 3.3.3-1 开拓运输单元符合性检查表

序号	评价内容	评价依据	方案情况	符合性
1	车辆应当规范装载，装载物不得触底拖行。车辆装载物易掉落、遗撒或者飘散的，应当采取厢式密闭等有效防护措施方可在公路上行驶。	《公路安全保护条例》、 (国务院令 第 593 号) 第 四十三条	方案未提及。	不符合
2	运输爆破器材应使用专用车船。 不应用自卸汽车运载易燃、易爆物品。	《爆破安全规程》 (GB6722-2014) 第 14.1.1.3 条 《金属非金属矿山安全规 程》(GB16423-2020) 第 5.4.2.1 条	方案未提及。	不符合
3	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	《金属非金属矿山安全规 程》(GB16423-2020) 第 5.4.2.2 条	方案未提及。	不符合

序号	评价内容	评价依据	方案情况	符合性
	驾驶室外；不在装载时检查、维护车辆。			
4	运输道路的高陡路基路段，或者弯道、坡度较大的填方地段，远离山体一侧应设置高度不小于车轮轮胎直径 1/2 的护栏、挡车墙等安全设施及醒目的警示标志。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.4.2.4 条	方案未提及。	不符合
5	汽车运行应遵守下列规定： ——驾驶室外禁止乘人； ——运行时不升降车斗； ——不采用溜车方式发动车辆； ——不空挡滑行； ——不弯道超车； ——下坡车速不超过 25km/h； ——不在主运输道路和坡道上停车； ——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	方案未提及。	不符合
6	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	方案未提及。	不符合
7	雾霍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	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.4.2.9 条	方案未提及。	不符合

序号	评价内容	评价依据	方案情况	符合性
	专人指挥。			
8	铲装设备工作前应发出警告信号，无关人员应远离设备。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.2.3.2 条	方案未提及。	不符合
9	铲装设备工作时其平衡装置与台阶披底的水平距离不小于 1m。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.2.3.3 条	方案未提及。	不符合
10	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或或有落石危险的地方停留。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.2.3.4 条	方案未提及。	不符合
11	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。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.2.3.5 条	方案未提及。	不符合
12	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。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.2.3.6 条	方案未提及。	不符合
13	铲装时铲斗不应压、碰运输设备；铲斗卸载时，铲斗下沿与运输设备上沿高差不大于 0.5m；不应用铲斗处理车箱粘结物。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.2.3.7 条	方案未提及。	不符合
14	铲装设备穿过电缆线路或者风水管路时，应采取安全防护措施保护电缆、风水管设施。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.2.3.9 条	方案未提及。	不符合
15	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；	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.2.3.10 条	方案未提及。	不符合

序号	评价内容	评价依据	方案情况	符合性
	——上、下坡时铲斗应下放并与地面保持适当距离。			
16	非煤矿山应当严格按照《金属非金属矿山安全规程》（GB16423）等标准和要求，以及批准的安全设施设计，依法依规建设和生产。按照《金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第一批）》（安监总管一〔2013〕101号）、《金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第二批）》（安监总管一〔2015〕13号），淘汰危及生产安全的落后工艺和设备	《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》（矿安【2022】4号）	矿山使用设备不存在淘汰设备	符合

对照《开发利用方案》和矿山现场实际情况，通过安全检查表检查了16项内容，1项内容满足相关要求，15项方案中未提及，在第四章措施建议中已提出相关要求。

3.3.4 单元评价结果

通过开拓运输单元危险因素辨识和预先危险性分析，机械伤害、噪声、粉尘的危险等级为II级，危险程度属于临界的；火灾、高处坠落、坍塌、物体打击、车辆伤害、高温及低温的危险等级为III级，危险程度属于危险的。

通过开拓运输系统符合性评价，在采取相关措施建议后矿山道路布置、安全警示标志及挡车墙等符合规范的相关要求。

3.4 采剥单元

3.4.1 采剥单元简介

最终形成的边坡参数如下：

终了台阶高度：15m；

终了台阶边坡角：上盘及端部 65°，下盘与矿体倾角一致，50°；

安全平台 5m，无需设清扫平台；

最小底平面宽度：60m；

最终边坡角： $\leq 60^\circ$ 。

3.4.2 危险有害因素辨识与预先危险性分析

一、危险有害因素辨识

采剥单元存在的主要危险、有害因素有：坍塌、放炮（爆破）、火药爆炸、物体打击、高处坠落、车辆伤害、机械伤害、触电、淹溺、火灾、高温和低温、噪声、粉尘。其中最严重的危害是坍塌、放炮（爆破）、火药爆炸、物体打击、车辆伤害。

经现场勘查，矿山开采过程中可能存在的危险源有：运输爆破器材的车辆进入矿区后，在爆破器材装卸过程中，如操作不当可能导致火药爆炸事故发生；矿区内及周边存在房屋位于爆破警戒线之内；如果爆破警戒线内存在的建筑未拆除或者下步设计未完善禁爆区，爆破作业未按爆破安全规程操作、爆破危险距离之内人员未进行警戒撤离或者避炮室不坚固等，可能对近距离的物体或人身造成伤害；爆破安全警戒不足、爆破时警戒人员未到位，危险区域爆破未采用松动爆破、炮孔未安全覆盖，爆破时产生的爆破飞石可能对周边作业人员、道路通行的车辆、人员造成伤害。

潜孔钻机、挖掘机、空压机等设备使用维护不当，可能发生机械伤害、物体打击等事故；开采境界内矿床存在未查明或查明未处理的构造，如断层、小的褶曲、裂隙破碎带等或者受爆破作业影响，如未采取处理措施，可能引起坍塌、滚石等造成伤人或机械损毁；未严格按照开采设计确定的采剥参数进行开采，致使开采台阶高度过大、坡度较大，可能引起的滑坡及滚石危险；雨季开采矿场受雨水冲刷可能引起滑坡等，一旦滑坡、滚落轻则砸毁设备、重者伤及现场人员；矿山开采过程中产生噪声、粉尘，若未采取合理的控制措施，作业人员可能罹患相应的职业病。

二、采场预先危险性分析

采用预先危险分析评价方法对矿山正式投产后可能发生的危险有害因素的危险度进行定性评价。

表 3.4.2-1 采剥单元预先危险性分析评价表

危险有害因素	触发条件	后果	危险等级	防范措施
坍塌	1.不良地质条件（局部节理倾向与开采坡向一致地段；矿区内两条正断层影响）：a.节理裂隙发育；b.发育有同向切坡软弱结构面；c.活动面有水活动痕迹。 2.爆破影响：a.爆破方法不正确；b.装药量过大；c.爆破振动后未处理边坡。 3.维护措施不当：a.作业前排险未彻底；b.失稳地段未及时处理； 4.出矿方法不合理或违章施工等。	可能造成大量人员伤亡或设备损坏。	IV	1.遇到不良地质条件时应采取降低台阶高度、放缓坡面角等措施，避免工作线与软弱层面平行； 2.按照爆破说明书进行穿孔、爆破，爆破后及时处理坡面上浮动的矿石； 3.发现矿体有裂隙、坍塌危险时，要及时撤出人员，制定合理、可行的治理方案进行维护。 4.严格按照设计要求进行出矿。
放炮（爆破）	1.爆破参数选择不合理； 2.爆破警戒距离不足； 3.避炮掩体不到位、不坚固； 4.违章作业； 5.爆破周边环境不良； 6.违规处理盲炮； 7.爆破器材存放、搬运违规等； 8.未设置禁爆区	可能造成大量人员伤亡或设备、建筑物损坏。	IV	1.严格按照爆破说明书进行穿孔爆破； 2.按照设计的警戒距离设置警戒； 3.设置坚固的避炮设施； 4.按章作业； 5.摸清矿区周边环境； 6.按《爆破安全规程》处理盲炮；按规定存放、搬运爆破器材； 7.应设置禁爆区，严禁在禁爆区进行爆破作业。
火药爆炸	爆破器材装卸、搬运违规等。	可能造成大量人员伤亡或设备、建筑物损坏。	IV	按规定装卸、搬运爆破器材。
高处坠落	1.高处作业不系安全带； 2.安全带失检磨损断裂； 3.绳桩不牢；	人员伤亡。	II	1.高处作业时必须佩戴合格的安全带； 2.按照《矿山采装工安全作业规程》设置绳桩； 3.雨后地滑时停止高处作业。

危险有害因素	触发条件	后果	危险等级	防范措施
	4.雨后地滑失稳等； 5.临高边坡安全防护不到位。			
物体打击	1.现场浮石较多； 2.清理时站位不对； 3.同一竖直面上下同时作业； 4.掏底挖爆堆等。	人员伤亡或设备损坏。	II	1.及时清理坡面上的浮石； 2.上下层同时清理时要有一定的间隔； 3..严禁掏底挖爆堆。
机械伤害	凿岩机、挖掘机作业缺少防护； 2.空压机无安全防护罩； 3.违章作业等。	人员伤亡或砸伤设备。	III	按《操作规程》施工各类机械设备。
车辆伤害	1.司机违章操作。 2.雨雪天气路况差，司机视线存在盲区。 3.车辆制动性能等出现故障。 4.道路不符标准要求。 5.自卸汽车未定期检测。	人员伤亡、设备毁坏。	II	1.司机严格遵守规章制度，严禁超速超载。 2.雨雪天气，视线存在盲区时，严禁进行运输作业。 3.车辆定期进行维护保养。 4.道路修筑严格按照标准要求，并定期维护。 5.自卸汽车应定期检测。
触电	1.保护防护装置缺失或失效； 2.雷雨天作业。	烧毁击毁设备、人员雷击伤亡。	III	1.电气设备保护装置要齐全、灵敏、可靠； 2.雷雨天应停止作业。
淹溺	凹陷开采时排水沟堵塞。	设备损坏	II	汛期来临时对排水沟定期检查清理。
火灾	车辆漏油、有明火。	人员伤亡、设备毁坏。	III	采剥、运输等主要设备，必须备有灭火器材
中毒窒息	爆破后炮烟未吹散进入工作地点。	人员受伤	III	爆破炮烟散尽后再进入工作地点。
其它伤害（粉尘、噪声、高温、低温等）	1.出碴时没有洒水防尘； 2.打干眼； 3.防尘措施不到位； 4.违章作业；	长期接触易患矽肺病，损伤听力，白指病等。	III	1.炮后要及时对爆堆进行洒水； 2.穿孔时严禁干打眼； 3.作业时劳动防护用品应穿戴整齐； 4.合理安排工作时间； 6.寒冷季节及时发放防寒衣物。

危险有害因素	触发条件	后果	危险等级	防范措施
	5.没有防噪措施或措施失效; 6.未合理安排作业时间; 7.夏季防高温措施不到位; 8.冬季严寒季节防寒措施不到位。	暂时还不至于造成人员伤亡,需提早预防。		7.低温时要提早放空机电设备水箱,注意防止冻裂导致设备损坏; 8.高温季节缩短高温工作时间,发放防暑降温物品;

3.4.3 采剥单元符合性评价

依据《金属非金属矿山安全规程》和《水泥原料矿山工程设计规范》，对矿山采剥系统采用安全检查表法进行符合性评价。

表 3.3.3-1 采剥单元符合性评价表

序号	评价内容	评价依据	方案情况	符合性
1	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)第 5.2.1.1 条	采用自上而下分台阶式开采的采矿方法。	符合
2	水泥原料矿山设计回采率不应小于 95%	《水泥原料矿山工程设计规范》(GB50598-2010)第 5.1.10 条	设计回采率 96%	符合
3	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)第 5.2.1.2 条	采用机械方式进行开采。	符合
4	露天采场应设安全平台和清扫平台。	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)第 5.2.1.4 条	方案设计设置安全平台,安全平台宽度为 5m,无需设置清扫平台。	符合
5	露天采矿场应设安全平台和清扫平台,安全平台宽度不小于 3m。	《水泥原料矿山工程设计规范》(GB50598-2010)第 5.2.2 条	方案设计设置安全平台,安全平台宽度为 5m。	符合
6	多台阶并段时并段数量不超过 3 个,且不应影响边坡稳定性及下部作业安全。	《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)第 5.2.1.3 条	禁爆区采用机械开采,分段高度 5m,并段台阶数量最多为 3 个,符合要求。	符合
7	挖掘机采装时,爆堆高度不应大于机械最大挖掘高度的 1.5 倍	《水泥原料矿山工程设计规范》(GB50598-	挖掘机最大挖掘高度 10.5m,设计台	符合

序号	评价内容	评价依据	方案情况	符合性
		2010) 第 5.4.2 条	阶高度最大 15m，符合要求。	
8	采场运输道路以及供电、通信线路均应设置在稳定区域内。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.2.1.5 条	方案设计采场运输道路以及供电线路均设置在稳定区域内	符合
9	钻机稳车时，应与台阶坡顶线保持足够的安全距离。穿凿第一排孔时，钻机的纵轴线与台阶坡顶线的夹角不应小于 45°。钻机长时间停机，应切断机上电源。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.2.2.1 条	方案中未提及。	不符合
10	移动钻机应遵守如下规定： ——行走前司机应先鸣笛，确认履带前后无人； ——行进前方应有充分的照明； ——行走时应采取防倾覆措施，前方应有人引导和监护； ——不应在松软地面或者倾角超过 15°的坡面上行走； ——不应 90°急转弯； ——不应在斜坡上长时间停留。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.2.2.2 条	方案中未提及。	不符合
11	遇到影响安全的恶劣天气时不应上钻架顶作业。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.2.2.3 条	方案中未提及。	不符合
12	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； ——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	工业场地位于爆破警戒线内。	不符合
13	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	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。	符合
14	不应采用没有捕尘装置的干式	金属非金属矿山安全规	方案中未提及。	不符

序号	评价内容	评价依据	方案情况	符合性
	穿孔设备。	程》（GB16423-2020） 第 5.1.11 条		合
15	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。	金属非金属矿山安全规 程》（GB16423-2020） 第 5.1.13 条	方案中未提及。	不符 合
16	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） 第 5.2.4.2 条	方案中未提及。	不符 合
17	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。	金属非金属矿山安全规 程》（GB16423-2020） 第 5.2.4.3 条	方案中未提及。	不符 合
18	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。	金属非金属矿山安全规 程》（GB16423-2020） 第 5.2.4.4 条	方案中未提及。	不符 合
19	露天矿用设备应配备灭火器。	金属非金属矿山安全规 程》（GB16423-2020） 第 5.7.2.2 条	方案中未提及。	不符 合
20	深孔台阶爆破个别飞散物对人 员的安全距离不应小于 200m。	《爆破安全规程》 （GB6722-2014） 第 13.6.1 条	方案中未提及。	不符 合
21	爆破工程均应编制爆破技术设 计文件	《爆破安全规程》 （GB6722-2014） 第 5.2.2.1 条	方案中未提及。	不符 合
22	雷雨天禁止任何露天起爆网路 连接作业，正在实施的起爆网 路连接作业应立即停止，人员 迅速撤至安全地点	《爆破安全规程》 （GB6722-2014） 第 6.4.1.3 条	方案中未提及。	不符 合

序号	评价内容	评价依据	方案情况	符合性
23	各类信号均应使爆破警戒区域及附近人员能清楚地听到或看到。	《爆破安全规程》 (GB6722-2014) 第 6.7.2.4 条	方案中未提及。	不符合
24	露天浅孔、深孔、特种爆破，爆后应超过 5min 方准许检查人员进入爆破作业地点；如不能确认有无盲炮，应经 15min 后才能进入爆区检查。	《爆破安全规程》 (GB6722-2014) 第 6.8.1.1 条	方案中未提及。	不符合
25	爆破后应检查的内容有： ——确认有无盲炮； ——露天爆破爆堆是否稳定，有无危坡、危石、危墙、危房及未炸倒建(构)筑物；	《爆破安全规程》 (GB6722-2014) 第 6.8.2.1 条	方案中未提及。	不符合
26	露天爆破作业时，应建立避炮掩体，避炮掩体应设在冲击波危险范围之外；掩体结构应坚固紧密，位置和方向应能防止飞石和有害气体的危害；通达避炮掩体的道路不应有任何障碍。	《爆破安全规程》 (GB6722-2014) 第 7.1.1 条	方案中未提及。	不符合
27	金属非金属露天矿山必须按照自上而下开采顺序，采用台阶开采，严禁掏采或者“一面墙”开采。	《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》(矿安【2022】4号)	矿山开采方式符合要求	符合

对照《开发利用方案》跟现场实际情况，通过安全检查表检查了 27 项内容，10 项内容满足要求，17 项不符合，不符合项已作为措施建议在第四章中提出。

3.4.4 凿岩爆破作业安全评价

爆破是采矿场生产的重要环节，爆破物品的购买、运输和使用，均由爆破公司负责。

一、凿岩作业

根据岩石的机械物理性能及矿山的生产能力，凿岩穿孔设备采用 1 台 ZGYX410F-1 潜孔钻机，可钻多角度钻孔，钻孔孔径 D=90mm，能够满足生产需要。

开发利用方案中未对凿岩作业提出安全措施建议。矿山在凿岩作业中要严格按照《金属非金属矿山安全规程》相关要求执行，钻机移动时，机下

应有人引导和监护；钻机不宜在坡度超过 15°的坡面行走；如果超过，应放下钻架，由专人指挥，并采取防倾覆措施；钻机稳车时，潜孔钻机应与台阶坡顶保持 2.5m 的安全距离；相关凿岩作业安全要求下阶段设计应予以补充。

二、爆破作业

矿山采用深孔、宽孔距、小抵抗线、多排孔、毫秒延时爆破方法，起爆方式为电子雷管起爆。采用抗水性好的乳化炸药爆破，爆破需进行专门的爆破设计。

通过对方案设计、爆破参数的选择、装药量计算、安全技术与防护措施、安全警戒与撤离区域及信号标志、爆破组织与实施等内容的分析评价。认为该矿山穿孔爆破要素符合安全生产要求。

矿山在生产制度的制定中要严密细致，彻底消除爆破伤害事故隐患。当进行爆破作业，矿山应设置避炮室及安全警戒，确保爆破危险区域内无外来人员设备停留，并监督爆破作业严格按照《爆破安全规程》进行。

爆破引起的人身伤亡和设备损坏事故，在整个矿山事故中占有较大比重，爆破引起的事故具有突发性，如炸药的早爆、拒爆和操作失误而引起安全事故一旦发生将是灾难性事故，应该重点防范。

三、爆破震动效应分析

1、爆破振动安全距离

该项目的保护对象主要为矿山周边地表建构筑物等，方案设计最大一段装药量 380kg，根据《爆破安全规程》（GB6722-2014）要求，爆破振动安全允许距离如下计算。

$$R = \left(\frac{K}{V}\right)^{\frac{1}{\alpha}} Q^{\frac{1}{3}}$$

式中：R-爆破振动安全允许距离（m）；

Q-最大单段药量（kg）；

V-保护对象所在地质点振动安全允许速度（cm/s）；

K、 α -与爆破点至计算保护对象间的地形、地质条件有关的系数和衰减指数，应通过现场试验确定，在无试验数据的前提下可参照表 3.4.4-1 选取。矿山岩性属坚硬岩石，根据爆破安全规程和参照类似矿山，选取场地系数 K=200，振动衰减系数 $\alpha=1.5$ 。

表 3.4.4-1 爆区不同岩性的 K、 α 值

岩性	K	α
坚硬岩石	50~150	1.3~1.5
中硬岩石	150~250	1.5~1.8
软岩石	250~350	1.8~2.0

根据《爆破安全规程》中对保护对象的爆破振动安全允许标准，见表

3.4.4-2。

表 3.4.4-2 爆破振动安全允许标准

序号	保护对象类别	安全允许振速 v/(cm/s)		
		F<10Hz	10Hz~50Hz	f>50Hz
1	土窑洞、土坯房、毛石房屋	0.15~0.45	0.45~0.9	0.9~1.5
2	一般民用建筑物	1.5~2.0	2.0~2.5	2.5~3.0
3	矿山巷道	15~18	18~25	20~30
4	永久性岩石高边坡	5~9	8~12	10~15

爆破振动监测应同时测定质点振动相互垂直的三个分量。

注 1：表中质点振动速度为三个分量中的最大值，振动频率为主振频率。

注 2：频率范围根据现场实测波形确定或按如下数据选取：硐室爆破 f<20Hz，露天深孔爆破 f 在 10Hz~60Hz 之间，露天浅孔爆破 f 在 40Hz~100Hz 之间；地下深孔爆破 f 在 30Hz~100Hz 之间，地下浅孔爆破 f 在 60Hz~300Hz 之间。

本项目为露天深孔爆破，选取安全允许振速 2.5cm/s；经计算，爆破振动安全允许距离：

$$R = \left(\frac{K}{V}\right)^{\frac{1}{\alpha}} Q^{\frac{1}{3}} = 148.1\text{m}$$

因此，该项目爆破振动安全允许距离为 148.1m，本矿山采用深孔爆破，在控制一次最大装药量的情况下能够满足矿山生产需要。

2、爆破冲击波安全距离计算

本矿采用深孔爆破，爆破冲击波安全距离计算公式如下：

$$r_B = K_n \sqrt{Q}$$

式中 r_B——空气冲击波对建筑物的安全距离，m；

Q——最大一段装药量，380kg；

K_n——爆炸条件和对建筑物破坏程度的系数，设计取值 1。

经计算，空气冲击波安全距离为 19.5m。

空气冲击波对人的安全距离由公式：

$$R_r = 25\sqrt[3]{Q}$$

式中 R_r——空气冲击波对人员的安全距离，m；

Q——最大一段装药量，380kg；

经计算，R_r=181.1m。

3、爆破飞石安全距离计算

根据瑞典经典公式，其公式为：

$$R_f = K_r D = (40/2.54) \times 90 = 212.6\text{m}。$$

式中： R_f —深孔爆破飞石距离，m；

K_r —安全系数；

D —炮孔直径，为90mm。

经计算，爆破飞石安全距离为212.6m。

通过设计确定的爆破参数，分别对爆破振动、爆破冲击波及爆破飞石安全距离进行了计算，根据计算结果和《爆破安全规程》的要求，方案确定的爆破警戒线山坡开采时为300m，凹陷开采时为200m，是安全可行的。

3.4.5 单元评价小结

通过预先危险性分析，采剥单元存在的主要危险、有害因素有：坍塌、放炮（爆破）、火药爆炸、物体打击、高处坠落、车辆伤害、机械伤害、触电、淹溺、火灾、高温和低温、噪声、粉尘。其中坍塌、放炮（爆破）、火药爆炸为IV级，危险程度为灾难性的，应重点关注；高处坠落、物体打击、车辆伤害、淹溺为II级，危险程度为临界的，应加以重视；机械伤害、触电、火灾、中毒和窒息、高低温伤害、噪声、粉尘为III级，危害相对较小。

通过安全检查表检查，方案中提出了相关的安全对策措施和项目建设内容符合规范规程的基本要求。下阶段设计中爆破方案中应补充起爆网路的设计、安全技术与防护措施、安全警戒与撤离区域及信号标志、爆破组织与实施等内容。

3.5 通风防尘系统单元

3.5.1 通风防尘系统简介

该矿山为露天开采，凹陷采坑面积较大，深度较浅，自净能力好，采取自然通风方式可以满足安全生产的需求。

在防尘管理方面，钻孔时，采用干式捕尘器作业；采场及工作地点、地面公路、坑内公路等，采用喷洒法除尘和抑尘。矿方可安排职工定期用水冲洗岩帮，清洗浮尘，对接触粉尘人员要求必须佩戴防尘口罩，防尘口罩的阻尘率应达到I级标准要求。

3.5.2 通风防尘系统预先危险性分析

通风防尘单元中主要存在的危险有害因素为中毒和窒息、粉尘。

依据《企业职工伤亡事故分类》和《生产过程危险和有害因素分类与代码》对生产过程中存在的危险、有害因素进行辨识和分析，分析结果如下：

表 3.5.2-1 通风系统单元预先危险性分析评价表

危险、有害因素	触发条件	事故后果	危险等级	防范措施
中毒和窒息	1.爆破浓烟； 2.其它有毒、有害气体。	造成人员伤亡	Ⅲ	1.放炮后充分通风才能进入采场工作面作业。 2.如果空气质量差或大气压低时，炮烟长时间在作业区域滞留，人员要尽量躲避到风向的上风侧，等炮烟全部散尽后再进入到采场工作面；防止中毒窒息事故的发生。
粉尘	1.凿岩、装载、运输现场； 2.降尘、灭尘措施不完善； 3.接尘人员防护措施不当。	长期吸入导致尘肺	Ⅱ	1.佩戴符合要求的口罩。 2.采取湿式作业。 3.对损坏的除尘系统及时修理。

3.5.3 单元评价小结

通过预先危险性分析，通风防尘单元存在的主要危险、有害因素有中毒窒息和粉尘；中毒和窒息危险等级是Ⅲ级，危险程度为危险的；粉尘长期吸入会导致尘肺，危险等级是Ⅱ级，危险程度为临界的。

该矿山为露天开采，开采深度较浅，通风条件较好，可实现自然通风。通风系统满足国家及地方相应的法规或标准的要求。

3.6 矿山供配电设施单元

3.6.1 供配电设施简介

矿山开采设备均为柴油机驱动，无动力负荷；采场用电主要为水泵排水，电源引自办公区变压器，方案未设计变压器具体型号。

生活办公区设置正常照明，采用荧光灯作为电光源，以单联单控开关控制为主；卫生间设置防水防尘灯具和防水开关。

方案设计矿山工作制度为每天工作 1 班，每班工作 8h，均为白班生产，因此采场及矿区道路不涉及照明。

3.6.2 危险有害因素辨识及预先危险性分析

一、危险、有害因素辨识

供配电系统中主要存在的危险因素为触电、火灾。

该矿主要用电设备为水泵、照明和临时维修等。若露天开采作业环境差、电气线路敷设不符合国家有关规定、带电体的裸露部分未设置安全防护装置；电气设备和设施如果长时间超负荷运行，产生大量热量，导致电气设备内部绝缘体破坏；电气设备缺少漏电保护装置等安全设施，电力系统设

置不完善；电气设备没有可靠的接地保护或接地保护不符合标准规定，不能起到安全保护作用；电气设备安装时安全防护距离不够；未设置安全用电标志，作业人员误碰带电体；输配电线路、开关、熔断器、插销座、照明电器等出现故障未及时维修；人员违章作业；均有可能发生触电事故，导致人员伤亡、设备损坏。

水泵电缆和照明、临时维修电线的绝缘材料、填充物和覆盖层具有可燃性，遇到高温或外界火源很容易被引燃，电缆一旦失火会很快蔓延，波及临近电缆和电气设备，使火灾扩大；另外电缆运行中，经常过负荷、过热等原因使电缆绝缘老化，绝缘过热和干枯，绝缘强度降低引起电缆相间或相对地击穿短路；过电压使电缆击穿短路起火；安装不当；安装时电缆的曲率半径过小，致使绝缘损坏；如果电缆受外界机械损伤，将电缆受损、绝缘破坏，造成短路、弧光闪络而引燃电缆起火。

二、预先危险性分析

依据《企业职工伤亡事故分类》和《生产过程危险和有害因素分类与代码》对生产过程中存在的危险、有害因素进行辨识和分析，分析结果如下：

表 3.6.2-1 矿山供配电设施预先危险性分析表

危害、有害因素	触发条件	事故后果	危险等级	防范措施
火灾	1.工作环境潮湿。 2.安全装置失控。 3.设备选型不合理。 4.安装、使用、操作不规范。	1.短路引发火灾。 2. 漏电发生触电事故。 3. 过流过载烧毁电气设备，产生火源。	III	1.按规定选择合格的电气设备，确保质量标准符合要求。 2.保证电气设备的保护装置、各种仪表灵敏、可靠。 3.防止电气设备带病、超期、过负荷运行。 4.电气设备和各种保护装置定期检查和修理。 5.各种电气设备、设施、线路，符合国家有关规定和《规程》规定。 6.配备足够的灭火器材。
触电	1. 电器线路或设备安装存在缺陷，在运行中缺乏必要的检修维护，使机电设备漏电、电线、电缆漏电短路、接头松脱、绝缘老化、断线碰壳、绝缘击穿、绝缘损坏等隐患。 2. 没有设置必要的安全措施（如漏电保护、安全电压、等电位	1.人员受电击破坏心脏、神经系统不正常，尚失功能，以至死亡； 2.电伤，主要是电弧灼伤、烫伤等	III	1.照明线路应为专用线路，不得与动力线共用； 2.所有电气箱柜、用电设备（线路）都安装漏电保护装置，利用漏电保护来切断电源，防止电网漏电引发触电和火灾事故； 3.在带电设备周围不得使用钢卷尺和带金属丝的线尺； 4.电气检修要做到不带电作业，要有检修停、送电制度，确保安全检修； 电气接头要采用接线盒，避免接头外露； 电气开关确保有保护外壳；

危害、有害因素	触发条件	事故后果	危险等级	防范措施
	联结等) 或安全措施失效。 3. 电器设备运行管理不当, 安全管理制度不完善。 4. 操作人员操作失误或违章作业等。			5. 操作人员要持证上岗, 禁止违章作业, 作业时要有防护绝缘装具及配备、使用绝缘性能良好的安全防护用品。

供配电设施可能存在的主要危险、有害因素是触电和火灾。火灾和触电事故后果造成人员伤亡和系统损坏, 危险等级III级, 危险程度是危险的。

3.6.3 供配电设施符合性评价

该矿山供配电设施主要包括办公场地的供配电系统、电路设置及电气设备、矿山排水、矿山照明等。矿山电气设施, 对生产安全运行起保障作用。本节对《开发利用方案》中的安全设施与有关标准和规定进行对照, 评价其符合性。找出不符合项和遗漏项, 作为安全对策措施以便在第四章中提出。

表 3.6.3-1 供配电设施符合性评价表

序号	检查内容	依据	方案情况	检查结果
1	主变电所设置应符合下列规定: ——设置在爆破警戒线以外; ——远离污秽及火灾、爆炸危险环境和噪声、震动环境; ——避开断层、滑坡、沉陷区等不良地质地带以及受雪崩影响地带; ——地面标高应高于当地最高洪水位 0.5m 以上。	《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 第 5.6.1.1 条	变配电室位于爆破警戒线之外	符合
2	移动式电气设备应使用矿用橡套软电缆。	《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 第 5.6.1.9 条	方案中未提及	不符合
3	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。 ——架空线路无分支的部分, 应每 1km~2km 接地 1 次。 ——架空接地线截面积不小于 35mm ² ; 接地线设在配电线路最下层导线的下方, 与导线	《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 第 5.6.4.4 条	方案中未提及	不符合

序号	检查内容	依据	方案情况	检查结果
	任一点的距离应不小于 0.5m。			
4	<p>矿山应建立电气作业安全制度，规定工作票、工作许可、监护、间断、转移和终结等工作程序。</p> <p>电气作业应遵守下列规定：</p> <p>——电气设备和线路的操作维修应由专职电气工作人员进行，严禁非电气专业人员从事电气作业。</p> <p>——不应单人作业。</p> <p>——未经许可不得操作、移动和恢复电气设备。</p> <p>——紧急情况下可以为切断电源而操作电气设备。</p> <p>——停电检修时，所有已切断的电源的开关把手均应加锁，并验电、放电、将线路接地，悬挂“有人作业，禁止送电”的警示牌。只有执行这项工作的人员才有权取下警示牌并送电。</p> <p>——不应带电检修或搬动任何带电设备和电缆、电线；检修或搬动时，应先切断电源，并将导体完全放电和接地。</p> <p>——移动设备司机离开时应切断设备电源。</p> <p>——接地电阻应每年测定 1 次，测定工作应在该地区最干燥、地下水位最低的季节进行。</p>	《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 第 5.6.5.1 条	方案中未提及	不符合
5	<p>主变电所应符合下列规定：</p> <p>——有防雷、防火、防潮措施；</p> <p>——有防止小动物窜入的措施；</p> <p>——有防止电缆燃烧的措施；</p> <p>——所有电气设备正常不带电的金属外壳应有保护接地；</p> <p>——带电的导线、设备、变压器、油开关附近不应有易燃易爆物品；</p> <p>——电气设备周围应有保护措施并设置警示标志。</p>	《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 第 5.6.5.1 条	方案中未提及	不符合
6	电气室内的各种电气设备控制装置上应注明编号和用途，并有停送电标志；电气室入口应悬挂“非工作人员禁止入内”的标志牌，	《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020	方案中未提及	不符合

序号	检查内容	依据	方案情况	检查结果
	高压电气设备应悬挂“高压危险”的标志牌，并应有照明。	第 5.6.5.3 条		
7	操作电气设备应遵守下列规定： ——非值班人员不应操作电气设备； ——操作高压电气设备回路的工作人员应佩戴绝缘手套、穿电工绝缘靴或站在绝缘台、绝缘垫上； ——雨天操作户外高压设备应使用带防雨罩的绝缘棒； ——不应使用金属梯子。	《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 第 5.6.5.4 条	方案中未提及	不符合
8	电气保护装置检验应遵守下列规定： ——使用前应进行检验； ——在用设备每年至少检验 1 次； ——漏电保护装置每半年至少检验 1 次； ——线路变动、负荷调整时应进行检验； ——应做好检验记录并存档	《金属非金属矿山安全规程》GB16423-2020 第 5.6.5.5 条	方案中未提及	不符合
9	矿山 6kV 或 10kV 系统中性点接地方式，应根据矿山对供电不间断的要求、单相接地故障电压对人身安全的影响、单相接地电容电流大小、单相接地过电压和对电气设备绝缘水平的要求等条件选择，并应符合下列规定： 1 当 6kV 或 10kV 系统发生单相接地故障不要求立即切除故障回路而需要维持故障回路短时期运行时，应采用不接地、高电阻接地或消弧线圈接地方式，并将流经单相接地故障点的电流限制在 10A 以内； 2 当 6kV 或 10kV 系统发生单相接地故障要求迅速切除故障回路时，可采用低电阻接地方式，且应将流经单相接地故障点的电流限制在 200A 以内； 3 向露天矿采矿场供电的 6kV 或 10kV 系统不得采用中性点直接接地方式。	《矿山电力设计标准》50070-2020 第 3.0.9 条	方案中未提及	不符合
10	采矿场低压电力网的配电电压可采用 220/380V，照明电压宜采用 220V 或 220/380V	《矿山电力设计标准》50070-2020 第 5.0.13 条	方案中未提及	不符合

通过安全检查表可以看出，在矿山电气系统单元的 10 项内容检查中，

1 项符合要求，不符合的有 9 项，在第四章措施建议中已提出相关要求。

3.6.4 单元评价小结

通过预先危险性分析法和检查表法对矿山供配电设施系统进行了分析评价，供配电设施单元中存在的主要危险、有害因素是火灾和触电。火灾、触电事故后果造成人员伤亡和系统损坏，危险等级Ⅲ级，危险程度是危险的。企业在生产过程中应该加强安全管理，减少或杜绝因人为失误造成事故发生。

3.7 防排水单元

3.7.1 防排水系统简介

本矿为山坡转凹陷式开采，在+190m 水平形成封闭圈，封闭圈以上大气降水可自流排泄，封闭圈以下需采用机械排水，日最大降水时允许采场淹没 5 天。

方案设计选用 300QW200-40-18.5 型潜水排污泵 3 台，1 台工作，2 台备用，正常降雨时 1 台工作，最大降雨量时 3 台同时工作。

3.7.2 危险有害因素预先危险性分析

经计算矿坑正常降雨情况下汇水量为 $Q=2199.6\text{m}^3/\text{d}$ ，遇暴雨情况下最大降雨量 $Q_{\text{max}}=56142.24\text{m}^3/\text{d}$ ，如果排水沟未进行清理导致堵塞，排水泵未定期维护保养可能导致采场淹溺事故发生。

防排水单元中主要存在的危险有害因素为淹溺和触电。

依据《企业职工伤亡事故分类》和《生产过程危险和有害因素分类与代码》对生产过程中存在的危险、有害因素进行辨识和分析，分析结果如下：

表 3.7.2-1 防排水预先危险性分析

危害因素	诱导因素	事故后果	危险等级	对策措施
淹溺	1.设计缺陷。 2.排水沟排水能力不足。 3.排水沟出现堵塞。 4.排水泵未定期维护保养。	1.淹没采场、设备。 2.人员伤亡。	Ⅲ	1.应按设计规范准确设计。 2.汛期定期对排水沟进行检查清理。 3.关注天气变化，极端天气时注意提前撤离人员设备。 4.排水泵应定期维护保养。 5.集水坑周边设置护栏及警示标志，防止人员靠近。

危害因素	诱导因素	事故后果	危险等级	对策措施
	5.集水坑周围缺少防护栏杆和警示标志。			
触电	<p>1. 电器线路或设备安装存在缺陷，在运行中缺乏必要的检修维护，使机电设备漏电、电线、电缆漏电短路、接头松脱、绝缘老化、断线碰壳、绝缘击穿、绝缘损坏等隐患。</p> <p>2. 没有设置必要的安全措施（如漏电保护、安全电压、等电位联结等）或安全措施失效。</p> <p>3. 电器设备运行管理不当，安全管理制度不完善。</p> <p>4. 操作人员操作失误或违章作业等。</p>	<p>1.人员受电击破坏心脏、神经系统不正常，尚失功能，以至死亡；</p> <p>2.电伤，主要是电弧灼伤、烫伤等</p>	III	<p>1.照明线路应为专用线路，不得与动力线共用；</p> <p>2.电气箱柜、用电设备（线路）都安装漏电保护装置，利用漏电保护来切断电源，防止电网漏电引发触电和火灾事故；</p> <p>3.在带电设备周围不得使用钢卷尺和带金属丝的线尺；</p> <p>4.电气检修要做到不带电作业，要有检修停、送电制度，确保安全检修；电气接头要采用接线盒，避免接头外露；电气开关确保有保护外壳；</p> <p>5.操作人员要持证上岗，禁止违章作业，作业时要有防护绝缘装具及配备、使用绝缘性能良好的安全防护用品。</p>

该单元中可能存在的危险、有害因素是淹溺和触电，会造成人员伤亡和设备损失，危险等级是III级。

3.7.3 防排水系统符合性评价

依据《金属非金属矿山安全规程》，对矿山防排水系统采用安全检查表法进行安全评价。

表 3.7.3-1 防排水系统符合性评价表

序号	评价内容	评价依据	方案情况	符合性
1	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。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.7.1.2 条	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影响。	符合
2	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。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.7.1.3 条	方案未提及	不符合
3	露天矿山应按照下列要求建立防排水系统： 1 受洪水威胁的露天采场应设置地面防洪工程； 2 凹陷露天坑应设机械排水或自流排水设施； 3 遇设计防洪频率的暴雨时，最低台阶淹没时间不应超过 7d，淹没前应撤出人员和重要设备。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.7.1.4 条	1、方案设计矿山采用机械排水 2、最大暴雨时露天坑最低台阶允许淹没 5 天。	符合
4	机械排水设施应符合下列规定： 应设工作水泵和备用水泵；工作水泵应能在 20h 内排出一昼夜正常涌水量，全部水泵应能在 20h 内排出一昼夜的设计最大排水量。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 5.7.1.3 条	方案设计选用 300QW200-40-18.5 型潜水排污泵 3 台，1 台工作，2 台备用，正常降雨时 1 台工作，最大降雨量时 3 台同时工作。 正常涌水时，1 台水泵工作 11h 排出采场内 24h 正常汇水量。 暴雨时 3 台水泵同时工作，3.9 天可排出采场内连续 24h 最大汇水量（考虑最大暴雨时露天坑最低台阶允许淹没 5 天），符合要求	符合
5	应设工作排水管路和备用排水管路。工作排水管路应能	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-	方案未提及	不符合

序号	评价内容	评价依据	方案情况	符合性
	配合工作水泵在 20 h 内排出一昼夜正常涌水量；全部排水管路应能配合工作水泵和备用水泵在 20 h 内排出一昼夜的设计最大排水量。任意一条排水管路检修时，其他排水管路应能完成正常排水任务。	2020) 第 5.7.1.3 条		

对照《开发利用方案》，通过安全检查表检查了 5 项内容，3 项内容符合，2 项不符合，已作为措施建议在第四章提出。

3.7.4 排水能力校核

方案设计选用 300QW200-40-18.5 型潜水排污泵（流量 200m³/h，扬程 40m，功率 18.5kw）3 台，1 台工作，2 台备用，正常降雨时 1 台工作，最大降雨量时 3 台同时工作。

一、水泵排水能力校核

水泵排水能力计算： $H=Q/Q'$

式中： H —排水所需要的时间

Q —矿坑汇水量，m³/d；

Q' —排水设备所必须的排水能力，m³/h；

根据汇水量计算，露天矿坑正常降雨情况下汇水量为 $Q=2199.6\text{m}^3/\text{d}$ ，遇暴雨情况下最大降雨量 $Q_{\max}=56142.24\text{m}^3/\text{d}$ ，300QW200-40-18.5 型潜水泵流量 200m³/h。

经计算，1 台水泵工作 11h 排出采场内 24h 正常汇水量，满足规范要求的“工作水泵应能在 20h 内排出一昼夜正常涌水量”。

经计算，遇暴雨情况下 3 台水泵工作时，3.9d 可排出一昼夜的设计最大排水量，方案设计最大暴雨时露天坑最低台阶允许淹没 5d，因此符合要求。

二、水泵扬程校核

采用公式： $H'=K \cdot H_p$ 计算；

式中： H' —排水设备所需要的扬程，m；

K —扬程损失系数，取 1.1；

H_p —排水高度，即设计最低开采标高（+175m）与封闭圈标高（+190m）高差，15m。

经计算 $H'=16.5\text{m}$ 。300QW200-40-18.5 型潜水泵扬程 40m，能够满足排水扬程要求。

综上所述，排水泵流量、扬程符合规范要求，但未对排水管路的布设方式做明确说明，建议下一步设计针对排水管数量、管径和布设路径予以补充设计。

3.7.5 单元评价小结

通过预先危险性分析法和检查表法对矿山防排水进行了分析评价，存在的主要危险、有害因素是淹溺和触电，会造成人员伤亡和设备损失，危险等级是III级。应该加强安全管理，减少或杜绝因人为失误造成事故发生。对照《开发利用方案》，通过安全检查表检查了5项内容，3项符合要求，2项不符合项已作为措施建议提出。

3.8 安全管理及其他单元

3.8.1 安全管理及其他单元符合性评价

《中华人民共和国安全生产法》、《山东省安全生产条例》、《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》、《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》、《金属非金属矿山安全规程》等法规、规程，对矿山安全管理等采用安全检查表法进行符合性评价。

表 3.8.1-1 安全管理及其他符合性评价表

序号	评价内容	评价依据	方案情况	符合性
1.	<p>矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位和危险物品的生产、经营、储存、装卸单位，应当设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员。</p> <p>矿山、金属冶炼、道路运输、建筑施工单位，危险物品的生产、经营、储存、装卸、运输单位和使用危险物品从事生产并且使用量达到规定数量的单位（以下简称高危生产经营单位），应当按照下列规定设置安全生产管理机构或者配备专职安全生产管理人员：</p> <p>（一）从业人员不足 100 人的，应当配备专职安全生产管理人员；</p> <p>（二）从业人员在 100 人以上不足 300 人的，应当设置安全生产管理机构，并配备 2 名以上专职安全生产管理人员，其中至少应当有 1 名注册安全工程师。</p>	<p>《安全生产法》第二十四条、《山东省安全生产条例》第十九条、《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》第十条</p>	<p>矿山拟设置安全管理机构并配备专职安全生产管理人员。</p>	符合
2.	<p>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，金属非金属露天矿山应当不少于 2 人。</p>	<p>《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》（矿安〔2022〕4</p>	<p>方案设计未提及</p>	不符合

序号	评价内容	评价依据	方案情况	符合性
		号)第四项的第十一条、《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)第4.3.1条		
3.	矿山、金属冶炼、运输、建筑施工、粉尘涉爆单位,危险物品的生产、经营、储存、装卸单位,使用危险物品从事生产并且使用量达到规定数量的单位,以及企业和从业人员达到一定规模和数量(含下属子公司、分公司从业人员)的其他生产经营单位,依法应当设置安全总监。	《山东省人民政府办公厅关于印发山东省生产经营单位安全总监制度实施办法(试行)的通知》第四条	方案设计未提及	不符合
4.	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。	《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》(矿安〔2022〕4号)第四项的第十一条、《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)第4.3.1条	方案设计未提及	不符合
5.	危险物品的生产、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼单位应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。鼓励其他生产经营单位聘用注册安全工程师从事安全生产管理工作。注册安全工程师按专业分类管理,具体办法由国务院人力资源和社会保障部门、国务院应急管理部门会同国务院有关部门制定。 非煤矿山企业应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。	《安全生产法》第二十七条,《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》(矿安〔2022〕4号)	方案设计未提及	不符合
6.	1、生产经营单位的全员安全生产责任制应当明确各岗位的责任人员、责任范围和考核标准等内容。 生产经营单位应当建立相应的机制,加强对全员安全生产责任制落实情况的监督考核,保证全员安全生产责任制的落实。 2、矿山企业应建立健全安全生产责任	《安全生产法》第22条、《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)第4.1.2条	方案设计已提及	符合

序号	评价内容	评价依据	方案情况	符合性
	制。			
7.	生产经营单位应当依据法律、法规、规章和国家、行业或者地方标准，制定涵盖本单位生产经营全过程和全体从业人员的安全生产管理制度和安全操作规程。	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》（山东省政府令第357号）第八条	方案设计已提及	符合
8.	生产经营单位的主要负责人和安全生产管理人员必须具备与本单位所从事的生产经营活动相应的安全生产知识和管理能力。 危险物品的生产、经营、储存、装卸单位以及矿山、金属冶炼、建筑施工、运输单位的主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。考核不得收费。	《安全生产法》第二十七条	方案设计已提及	符合
9.	煤矿、非煤矿山、危险化学品、烟花爆竹、金属冶炼等生产经营单位新上岗的从业人员安全培训时间不得少于72学时，每年再培训的时间不得少于20学时。	《 生产经营单位安全培训规定 》（ 总局令第80号修正 ）第十三条	方案设计已提及	符合
10.	特种作业人员应当按照国家有关规定，接受与其所从事的特种作业相应的安全技术理论培训和实际操作培训，取得特种作业相关资格证书后，方可上岗作业。	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》（山东省政府令第357号）第二十三条	方案设计已提及	符合
11.	生产经营单位应当定期组织全员安全生产教育培训。对新进从业人员、离岗6个月以上的或者换岗的从业人员，以及采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备后的有关从业人员，及时进行上岗前安全生产教育和培训；对在岗人员应当定期组织安全生产再教育培训活动。教育培训情况应当记录备查。	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》（山东省政府令第357号）第二十二条	开发利用方案未提到该项内容。	不符合
12.	生产经营单位应当按照国家和省有关规定，明确本单位各岗位从业人员配备劳动防护用品的种类和型号，为从业人员无偿提供符合国家、行业或者地方标准要求的劳动防护用品，并督促、检查、教	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》（山东省政府令第357号）第二十一条	开发利用方案未提到该项内容。	不符合

序号	评价内容	评价依据	方案情况	符合性
	育从业人员按照使用规则佩戴和使用。 购买和发放劳动防护用品的情况应当记录在案。不得以货币或者其他物品替代劳动防护用品，不得采购和使用无安全标志或者未经法定认证的特种劳动防护用品。			
13.	生产经营单位应当根据有关法律、法规、规章和相关标准，结合本单位组织管理体系、生产规模和可能发生的事故特点，与相关预案保持衔接，确立本单位的应急预案体系，编制相应的应急预案，并体现自救互救和先期处置等特点。	《生产安全事故应急预案管理办法》中华人民共和国应急管理部令 第2号第十二条	方案设计已提及	符合
14.	矿山经营单位，应当在应急预案公布之日起20个工作日内，按照分级属地原则，向县级以上人民政府应急管理部门和其他负有安全生产监督管理职责的部门进行备案，并依法向社会公布。	中华人民共和国应急管理部令 第2号第26条	开发利用方案未提到该项内容。	不符合
15.	高危和人员密集生产经营单位应当每半年至少组织1次综合或者专项应急预案演练，每2年对所有专项应急预案至少组织1次演练，每半年对所有现场处置方案至少组织1次演练。	《山东省生产安全事故应急预案管理办法》第三十条	开发利用方案未提到该项内容。	不符合
16.	生产经营单位应当建立健全安全生产隐患排查治理体系，定期组织安全检查，开展事故隐患自查自纠。对检查出的问题应当立即整改；不能立即整改的，应当采取有效的安全防范和监控措施，制定隐患治理方案，并落实整改措施、责任、资金、时限和预案；	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》（山东省政府令第357号）第二十八条	开发利用方案未提到该项内容。	不符合
17.	生产经营单位应当建立安全生产风险管控机制，定期进行安全生产风险排查，对排查出的风险点按照危险性确定风险等级，并采取相应的风险管控措施，对风险点进行公告警示	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》（山东省政府令第357号）第二十七条	开发利用方案未提到该项内容。	不符合
18.	生产经营单位应当建立单位负责人现场带班制度，建立单位负责人带班考勤档案。带班负责人应当掌握现场安全生产	《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》（山东省政府令第	开发利用方案未提到该项内容。	不符合

序号	评价内容	评价依据	方案情况	符合性
	情况，及时发现和处置事故隐患	357号)第二十九条		
19.	生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。 有关生产经营单位应当按照规定提取和使用安全生产费用，专门用于改善安全生产条件。安全生产费用在成本中据实列支。安全生产费用提取、使用和监督管理的办法由国务院财政部门会同国务院应急管理部门征求国务院有关部门意见后制定。	《安全生产法》第二十三条，《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136号）	方案设计已提及	符合
20.	生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。 国家鼓励生产经营单位投保安全生产责任保险；属于国家规定的高危行业、领域的生产经营单位，应当投保安全生产责任保险。具体范围和实施办法由国务院应急管理部门会同国务院财政部门、国务院保险监督管理机构和相关行业主管部门制定。	《安全生产法》第五十一条	开发利用方案未提到该项内容。	不符合
21.	专职安全生产管理人员应按照岗位职责和安全生产检查制度对安全生产状况进行检查；及时排查生产安全事故隐患，提出改进安全生产管理的建议；制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为；督促落实本单位安全生产整改措施。检查、处理情况和改进措施及整改情况应由检查人员记录，并由各级责任人员签字确认后存档。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第4.3.5条	开发利用方案未提到该项内容。	不符合
22.	矿山企业应对矿山从业人员进行安全生产教育和培训，保证各岗位人员具备必要的安全生产知识，熟悉本矿山安全生产规章制度和本岗位安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育和培训合格的，不准许上岗。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）第4.5.1条	开发利用方案未提到该项内容。	不符合

序号	评价内容	评价依据	方案情况	符合性
23.	新进露天矿山的生产作业人员应接受不少于 72h 的安全培训，经考试合格后上岗。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 4.5.2 条	开发利用方案未提到该项内容。	不符合
24.	调换工种的生产作业人员应接受新岗位的安全操作培训，考试合格方可进行新工种操作。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 4.5.4 条	开发利用方案未提到该项内容。	不符合
25.	所有生产作业人员每年至少应接受 20h 的职业安全再培训，并应考试合格。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 4.5.5 条	开发利用方案未提到该项内容。	不符合
26.	采用新工艺、新技术、新设备、新材料时，应对有关人员进行专门培训和考试。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 4.5.6 条	开发利用方案未提到该项内容。	不符合
27.	矿山企业应对安全设施进行定期检查、维护和保养，记录结果并存档，记录应由相关人员签字确认；安全设施在 use 期间，不得拆除或者破坏。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 4.7.4 条	开发利用方案未提到该项内容。	不符合
28.	矿山使用的涉及人身安全的设备应由专业生产单位生产，并经具有专业资质的检测、检验机构检测、检验合格，方可投入使用；矿山生产期间，应定期由具有专业资质的检测、检验机构进行检测、检验，并出具检测、检验报告。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 4.7.5 条	开发利用方案未提到该项内容。	不符合
29.	矿山企业应建立健全应急管理、应急演练、应急撤离、信息报告、应急救援等规章制度，落实应急救援装备和物资储备，按照相关规定设立矿山救护队，或设立兼职矿山救护队并与就近的专业矿山救护队签订救护协议。	《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020） 第 8.1 条	开发利用方案未提到该项内容。	不符合
30.	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	《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》（矿安【2022】4 号）	开发利用方案未提到该项内容。	不符合

通过安全检查表可以看出，在检查的 30 项内容检查中，符合项 8 项，

未提及的有 22 项。其中 22 项未提及项将作为安全对策措施在本报告第四章中提出。

3.8.2 单元评价小结

通过对企业安全管理等方面的评价，可知开发利用方案中对于安全管理涉及内容少，不够全面，未提及内容应在下阶段设计工作中进行补充和完善。

3.9 重大危险源辨识单元

依据《危险化学品重大危险源辨识》和《民用爆炸物品重大危险源辨识》对该矿山进行重大危险源辨识。

3.9.1 《危险化学品重大危险源辨识》辨识

3.9.1.1 术语及辨识依据

危险化学品：具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、助燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品。

单元：涉及危险化学品的生产、储存装置或场所，分为生产单元和储存单元。

临界量：某种或某类危险化学品构成重大危险源所规定的最小数值。

危险化学品重大危险源：长期地或临时地生产、加工、使用或储存危险化学品，且危险化学品的数量等于或超过临界量的单元。

生产单元：危险化学品的生产、加工及使用等的装置及设施，当装置及设施之间有切断阀时，以切断阀作为分隔界线划分为独立的单元。

3.9.1.2 重大危险源的辨识指标

单元内存在危险化学品的数量等于或超过规定的临界量，即被定为重大危险源，单元内存在危险化学品的数量根据处理危险化学品种类的多少区分为以下两种情况：

一、单元内存在的危险化学品为单一品种，则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

二、单元内存在的危险化学品为多品种时，则按式（1）计算，若满足下式，则定为重大危险源：

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

式中：q₁、q₂……q_n— 每种危险化学品实际存在量 t；

Q₁、Q₂……Q_n— 与各危险化学品相对应的临界量 t。

3.9.2 《民用爆炸物品重大危险源辨识》辨识

3.9.2.1 术语及辨识依据

单元：一个独立的民用爆炸物品生产工房、储存库房或储存装置。

临界量：对于某种危险品规定的数量，若单元中危险品的数量等于或超过该数量，则该单元定义为重大危险源。

民用爆炸物品重大危险源：长期地或临时地生产、储存民用爆炸物品，且数量等于或超过临界量的单元

3.9.2.2 重大危险源的辨识指标

依据临界量辨识重大危险源，根据单元内危险品的种类的多少区分为以下两种情况：

一、单元内存在的危险化学品为单一品种，则该危险化学品的数量即为单元内危险化学品的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

二、单元内存在的危险化学品为多品种时，则按式（1）计算，若满足下式，则定为重大危险源：

$$\frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \geq 1$$

式中：q₁、q₂……q_n— 每种危险化学品实际存在量 t；

Q₁、Q₂……Q_n— 与各危险化学品相对应的临界量 t。

3.9.3 重大危险源辨识依据

该矿山露天开采，不设置炸药库，爆破作业不涉及爆破器材的加工和储存，故根据《民用爆炸物品重大危险源辨识》（WJ/T9083-2018）该矿山不涉及重大危险源。

依据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2018)对该矿山进行辨识，该企业可能构成危险化学品重大危险源的是维修过程使用的乙炔，关于矿山重大危险源的申报范围：

表 3.9.3-1 类别及其临界量

类别	物质特性	临界量	使用物质
可燃气体	爆炸下限<10%	10 t	乙炔

3.9.4 辨识及结果

根据计算，维修所用乙炔按照每3天一瓶，每瓶乙炔满瓶时为6.8kg，计算时取最大值6.8kg。

根据重大危险源辨识的要求，该矿山乙炔瓶重大危险源辨识如下：

$$q_1/Q_1 \geq 1$$

式中： q_1 ——危险化学品实际存在量，单位为吨（t）；

Q_1 ——危险化学品相对应的临界量，单位为吨（t）。

表 3.9.4-1 矿山重大危险源辨识结果

危险物质名称	临界量 (t)	最大储存量 (t)	辨识结果
乙炔	10 t	0.0068	0.00068
小计			0.00068

辨识结果 $0.00068 < 1$ ，该矿山危险化学品未构成重大危险源。

4 安全对策措施及建议

4.1 总平面布置单元对策措施及建议

一、目前矿区内部存在两处矿山自用房，建议下一步设计针对上述设施设置禁爆区或搬迁拆除。

二、矿区内部北侧存在一条高压线通往莒县兴利源矿业有限公司，压覆一部分矿体，建议矿山在开采前与莒县兴利源矿业有限公司和电力管理部门沟通协调，调整高压线布置路线。

三、矿区西侧紧邻山东莒州水泥有限公司后石崮后水泥用灰岩矿，两矿隶属同一家公司，建议下一步设计明确两矿的先后开采顺序或约定爆破时间，确保安全生产。因此两个矿区开采互相不会产生影响。

4.2 开拓运输系统对策措施及建议

一、采矿许可证圈定范围与开发利用方案中圈定范围略有出入，建议下一步设计根据采矿许可证实际情况调整采场布置。

二、车辆应当规范装载，装载物不得触底拖行。车辆装载物易掉落、遗撒或者飘散的，应当采取厢式密闭等有效防护措施方可在公路上行驶。

三、运输爆破器材应使用专用车，不应用自卸汽车运载易燃、易爆物品。

四、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。

五、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。方案设计未提及高边坡路段设置安全挡墙等安全设施设计参数。

六、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瞭望，确认安全后再通过；
- 不超载运行。

七、现场检修车辆时，应采取可靠的安全措施。

八、雾霍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。

九、铲装设备工作前应发出警告信号，无关人员应远离设备。

十、铲装设备工作时其平衡装置与台阶披底的水平距离不小于1m。

十一、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；

十二、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。

十三、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。

十四、铲装时铲斗不应压、碰运输设备；铲斗卸载时，铲斗下沿与运输设备上沿高差不大于0.5m；不应用铲斗处理车箱粘着物。

十五、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。

十六、铲装设备穿过电缆线路或者风水管路时，应采取安全防护措施保护电缆和风水管。

十七、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。

4.3 采剥单元安全对策措施及建议

一、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；

——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。

二、矿山应严格按照设计自上而下分台阶开采，按照设计台阶高度进行开采，留设安全平台。

三、矿区原采坑存在部分高陡边坡，台阶高约20~30m，边坡角80°~85°建议矿山在开采前应对高陡边坡进行削坡处理，并应及时清理坡面

危岩、悬石。

四、钻机稳车时，应与台阶坡顶线保持足够的安全距离。穿凿第一排孔时，钻机的纵轴线与台阶坡顶线的夹角不应小于 45° 。钻机长时间停机，应切断机上电源。

五、移动钻机应遵守如下规定：

- 行走前司机应先鸣笛，确认履带前后无人；
- 行进前方应有充分的照明；
- 行走时应采取防倾覆措施，前方应有人引导和监护；
- 不应在松软地面或者倾角超过 15° 的坡面上行走；
- 不应 90° 急转弯；
- 不应在斜坡上长时间停留。

六、遇到影响安全的恶劣天气时不应上钻架顶作业。

七、不应采用没有捕尘装置的干式穿孔设备。

八、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。

九、邻近最终边坡作业应遵守下列规定：

- 临近终了边坡时，采用控制爆破减震；
- 保持台阶的安全坡面角，不应超挖坡底。

十、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。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。

十一、露天矿用设备应配备灭火器。

十二、深孔台阶爆破个别飞散物对人员的安全距离不应小于 200m 。

十三、爆破工程均应编制爆破技术设计文件。

十四、雷雨天禁止任何露天起爆网路连接作业，正在实施的起爆网路连接作业应立即停止，人员迅速撤至安全地点。

十五、各类信号均应使爆破警戒区域及附近人员能清楚地听到或看到。

十六、露天浅孔、深孔、特种爆破，爆后应超过 5min 方准许检查人员进入爆破作业地点；如不能确认有无盲炮，应经 15min 后才能进入爆区检查。

十七、爆破后应检查的内容有：

- 确认有无盲炮；
- 露天爆破爆堆是否稳定，有无危坡、危石、危墙、危房及未炸倒建(构)筑物；

十八、露天爆破作业时，应建立避炮掩体，避炮掩体应设在冲击波危险范围之外；掩体结构应坚固紧密，位置和方向应能防止飞石和有害气体

的危害；通达避炮掩体的道路不应有任何障碍。

4.4 通风系统的安全对策措施及建议

一、如果空气质量差或大气压低时，炮烟长时间在作业区域滞留，人员要尽量躲避到风向的上风侧，等炮烟全部散尽后再进入到采场工作面；防止中毒窒息事故的发生。

4.5 矿山供配电设施安全对策措施及建议

一、建议下一步设计应补充完善机械排水等采场用电负荷等级，并根据负荷等级调整用电电源配备。

二、电气工作人员必须经考核合格，取得特种作业人员操作证后持证上岗。上岗时应穿戴和使用防护用品、用具进行操作；对强电线路加强管理、巡查、检修。维修电气设备和线路，应有电气工人进行；正确使用绝缘防护用品。

三、移动式电气设备应使用矿用橡套软电缆。

四、矿山应建立电气作业安全制度，规定工作票、工作许可、监护、间断、转移和终结等工作程序。

五、电气作业应遵守下列规定：

——电气设备和线路的操作维修应由专职电气工作人员进行，严禁非电气专业人员从事电气作业。

——不应单人作业。

——未经许可不得操作、移动和恢复电气设备。

——紧急情况下可以为切断电源而操作电气设备。

——停电检修时，所有已切断的电源的开关把手均应加锁，并验电、放电、将线路接地，悬挂“有人作业，禁止送电”的警示牌。只有执行这项工作的人员才有权取下警示牌并送电。

——不应带电检修或搬动任何带电设备和电缆、电线；检修或搬动时，应先切断电源，并将导体完全放电和接地。

——移动设备司机离开时应切断设备电源。

——接地电阻应每年测定 1 次，测定工作应在该地区最干燥、地下水位最低的季节进行。

六、主变电所应符合下列规定：

——有防雷、防火、防潮措施；

——有防止小动物窜入的措施；

——有防止电缆燃烧的措施；

——所有电气设备正常不带电的金属外壳应有保护接地；

——带电的导线、设备、变压器、油开关附近不应有易燃易爆物品；

——电气设备周围应有保护措施并设置警示标志。

七、电气室内的各种电气设备控制装置上应注明编号和用途，并有停送电标志；电气室入口应悬挂“非工作人员禁止入内”的标志牌，高

压电气设备应悬挂“高压危险”的标志牌，并应有照明。

八、操作电气设备应遵守下列规定：

——非值班人员不应操作电气设备；

——操作高压电气设备回路的工作人员应佩戴绝缘手套、穿电工绝缘靴或站在绝缘台、绝缘垫上；

——雨天操作户外高压设备应使用带防雨罩的绝缘棒；

——不应使用金属梯子。

九、电气保护装置检验应遵守下列规定：

——使用前应进行检验；

——在用设备每年至少检验 1 次；

——漏电保护装置每半年至少检验 1 次；

——线路变动、负荷调整时应进行检验；

——应做好检验记录并存档。

十、高压变配电设备和线路的停送电作业及检修应遵守下列规定：

——应指定专人负责停、送电作业，作业时应有专人监护；

——申请停、送电时，应执行工作票制度；

——断电作业时，应进行验电、放电，并设置三相短路接地线；供电线路的电源开关应加锁或设专人看护，并悬挂“有人作业，不准送电”的警示牌；

——确认所有作业完毕后再摘除接地线和警示牌；

——由负责人检查无误后再通知调度恢复送电；

——值班人员应做好停送电记录。

十一、采矿场低压电力网的配电电压可采用 220/380V，照明电压宜采用 220V 或 220/380V。

4.6 防排水系统安全对策措施及建议

一、露天矿山应在采场边坡台阶设置排水沟以保证采场安全。

二、建议下一步设计针对排水管数量、管径及布设路径予以补充完善。

三、建议矿山设置雨量观测站，以便于观测降雨量。

4.7 安全管理及其他单元对策措施及建议

一、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，金属非金属露天矿山应当不少于 2 人。

二、矿山应当设置安全总监。

三、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。

四、非煤矿山企业应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。

五、矿山单位的主要负责人和安全生产管理人员，应当由主管的负有安全生产监督管理职责的部门对其安全生产知识和管理能力考核合格。

考核不得收费。

六、生产经营单位应当定期组织全员安全生产教育培训。对新进从业人员、离岗6个月以上的或者换岗的从业人员，以及采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备后的有关从业人员，及时进行上岗前安全生产教育和培训；对在岗人员应当定期组织安全生产再教育培训活动。教育培训情况应当记录备查。

七、生产经营单位应当按照国家和省有关规定，明确本单位各岗位从业人员配备劳动防护用品的种类和型号，为从业人员无偿提供符合国家、行业或者地方标准要求的劳动防护用品，并督促、检查、教育从业人员按照使用规则佩戴和使用。购买和发放劳动防护用品的情况应当记录在案。不得以货币或者其他物品替代劳动防护用品，不得采购和使用无安全标志或者未经法定认证的特种劳动防护用品。

八、生产经营单位应当根据有关法律、法规、规章和相关标准，结合本单位组织管理体系、生产规模和可能发生的事故特点，与相关预案保持衔接，确立本单位的应急预案体系，编制相应的应急预案，并体现自救互救和先期处置等特点。

九、矿山经营单位，应当在应急预案公布之日起20个工作日内，按照分级属地原则，向县级以上人民政府应急管理部门和其他负有安全生产监督管理职责的部门进行备案，并依法向社会公布。

十、生产经营单位应当制定、及时修订和实施本单位的生产安全事故应急救援预案，并与所在地县级以上人民政府生产安全事故应急救援预案相衔接，应当每半年至少组织1次综合或者专项应急预案演练，每2年对所有专项应急预案至少组织1次演练，每半年对所有现场处置方案至少组织1次演练。

十一、生产经营单位应当建立健全安全生产隐患排查治理体系，定期组织安全检查，开展事故隐患自查自纠。对检查出的问题应当立即整改；不能立即整改的，应当采取有效的安全防范和监控措施，制定隐患治理方案，并落实整改措施、责任、资金、时限和预案；

十二、生产经营单位应当建立安全生产风险管控机制，定期进行安全生产风险排查，对排查出的风险点按照危险性确定风险等级，并采取相应的风险管控措施，对风险点进行公告警示

十三、生产经营单位应当建立单位负责人现场带班制度，建立单位负责人带班考勤档案。带班负责人应当掌握现场安全生产情况，及时发现和处置事故隐患。

十四、生产经营单位应当具备的安全生产条件所必需的资金投入，由生产经营单位的决策机构、主要负责人或者个人经营的投资人予以保证，并对由于安全生产所必需的资金投入不足导致的后果承担责任。

十五、有关生产经营单位应当按照规定提取和使用安全生产费用，专门用于改善安全生产条件。安全生产费用在成本中据实列支。

十六、生产经营单位必须依法参加工伤保险，为从业人员缴纳保险费。

十七、非煤矿山企业应当投保安全生产责任保险。

十八、专职安全生产管理人员应按照岗位职责和安全生产检查制度对安全生产状况进行检查；及时排查生产安全事故隐患，提出改进安全生产管理的建议；制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为；督促落实本单位安全生产整改措施。检查、处理情况和改进措施及整改情况应由检查人员记录，并由各级责任人员签字确认后存档。

十九、矿山企业应对矿山从业人员进行安全生产教育和培训，保证各岗位人员具备必要的安全生产知识，熟悉本矿山安全生产规章制度和本岗位安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育和培训合格的，不准许上岗。

二十、矿山企业应对安全设施进行定期检查、维护和保养，记录结果并存档，记录应由相关人员签字确认；安全设施在用期间，不得拆除或者破坏。

二十一、矿山使用的涉及人身安全的设备应由专业生产单位生产，并经具有专业资质的检测、检验机构检测、检验合格，方可投入使用；矿山生产期间，应定期由具有专业资质的检测、检验机构进行检测、检验，并出具检测、检验报告。

二十二、矿山企业应建立健全应急管理、应急演练、应急撤离、信息报告、应急救援等规章制度，落实应急救援装备和物资储备，按照相关规定设立矿山救护队，或设立兼职矿山救护队并与就近的专业矿山救护队签订救护协议。

本报告针对总平面布置、开拓运输、采剥、供配电等7个单元共提出的措施建议，下一步安全设施设计中应针对以上措施建议予以设计和补充。

5 评价结论

对山东莒州水泥有限公司莒县东莞镇惠泉峪水泥用灰岩矿的安全预评价，是以国家有关法律、法规、规程、标准和开发利用方案为依据，结合该项目的实际情况，对项目存在的危险、有害因素进行辨识，采用预先危险性分析法和安全检查表法，对危险程度进行定性、定量评价，并根据评价结果分别提出安全对策措施和建议。

5.1 安全评价综合评述

本评价依照《中华人民共和国安全生产法》、《山东省安全生产条例》、《山东省生产经营单位安全生产主体责任规定》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》等法律、法规、规程的要求，对山东莒州水泥有限公司莒县东莞镇惠泉峪水泥用灰岩矿进行了安全预评价。

根据该建设项目可能存在的危险、有害因素特点，采用预先危险性分析法和安全检查表法对该建设项目生产系统、辅助生产系统及安全生产管理等方面进行分析评价，辨识出该建设项目中存在的各种危险、有害因素得出以下评价结论：

一、通过预先危险性分析法可知该矿山存在的危险、有害因素有：坍塌、放炮（爆破）、火药爆炸、物体打击、高处坠落、车辆伤害、机械伤害、触电、淹溺、火灾、中毒和窒息、噪声、粉尘、高低温。

二、建设项目应重点防范的主要危险、有害因素：边坡坍塌、放炮（爆破）、火药爆炸、物体打击、车辆伤害。

三、针对《开发利用方案》和矿山现场实际中仍存在的问题，须在下阶段设计中补充完善，企业和设计应重视的安全对策措施汇总如下：

1、目前矿区内部存在两处矿山自用房，建议下一步设计针对上述设施设置禁爆区或搬迁拆除。

2、矿区内部北侧存在一条高压线通往莒县兴利源矿业有限公司，压覆一部分矿体，建议矿山在开采前与莒县兴利源矿业有限公司和电力管理部门沟通协调，调整高压线布置路线。

3、矿区西侧紧邻山东莒州水泥有限公司后石崮后水泥用灰岩矿，两矿隶属同一家公司，建议下一步设计明确两矿的先后开采顺序或约定爆破时间，确保安全生产。因此两个矿区开采互相不会产生影响。

4、矿区原采坑存在部分高陡边坡，台阶高约20~30m，边坡角80°~85°，建议矿山在开采前应对高陡边坡进行削坡处理，并应及时清理坡面危岩、悬石。

5、建议下一步设计应补充完善机械排水等采场用电负荷等级，并根据负荷等级调整用电电源配备。

5.2 安全预评价结论

为确保该矿山建设项目建成后的安全运行，建议企业严格落实建设项目“三同时”，在进行设计、施工和生产运行管理中，遵守国家有关的法律、法规及标准规范要求，切实落实该项目《开发利用方案》及安全预评价报告中所提的各项建议、措施，并加强生产安全管理，保证各项安全设施和措施有效运行。评价项目组认为，矿山建成后，山东莒州水泥有限公司莒县东莞镇惠泉峪水泥用灰岩矿在安全生产方面可行，符合有关安全生产法规、技术规范和标准的要求，项目风险可控。

6 附件及附图

- 一、委托书；
- 二、安全评价报告确认函；
- 三、营业执照；
- 四、采矿许可证；
- 五、立项文件；
- 六、开发利用方案评审意见；
- 七、评价人员现场勘查照片；
- 八、地质地形与矿区范围图；
- 九、总平面布置图；
- 十、开采终了平面图；
- 十一、最终境界剖面图；
- 十二、采矿方法图。