

河北省易县胜利村建筑用花岗岩矿
露天开采改扩建工程
安全预评价报告

保定安泰评价有限公司

资质证书编号：APJ-（冀）-013

2024 年 11 月

前言

易县鑫源福晟矿业有限公司成立于 2008 年 4 月 9 日，经济类型：有限责任公司（自然人独资），住所：易县鸭子沟村，法定代表人肖建华，注册资本：壹亿元整，经营范围：建筑用花岗岩矿开采、铁矿石、金矿石、铁精粉、大理岩、白云岩加工、销售。非金属矿产品销售；建材批发、销售。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。河北省易县胜利村建筑用花岗岩矿为公司下属矿山。

2013 年 10 月 11 日，矿山企业首次取得采矿许可证，生产规模： $29.5 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$ ；矿区总面积 2.3867 km^2 ；有效期限：2013 年 10 月 11 日~2018 年 10 月 11 日。矿山于 2016 年首次取得安全生产许可证，后进行了多次延续。矿山自取得安全生产许可证以来，未进行过正式生产。2024 年 1 月 25 日，矿山将生产规模进行了扩大，并重新取得了采矿许可证。证号 C1306002013107110131583，生产规模：280 万立方米/年；矿区面积 2.3493 平方公里；有效期限：12 年，自 2018 年 10 月 11 日至 2030 年 10 月 11 日。

2023 年 4 月 16 日河北省自然资源厅发布河北省自然资源厅关于印发《河北省露天矿山开采专项整治方案》的通知，冀自然资字[2023]69 号（下称《专项整治方案》）。《专项整治方案》的工作目标：建立露天矿山“横切”式开采整治模式，推进露天矿山开采方法由“纵切”向“横切”转变，从源头上减少露天矿山高陡边坡，做到可利用土地面积最大化，需治理边坡面积最小化。建立露天矿山管理长效机制，有效解决矿产资源综合利用、矿山生态修复和安全生产问题，形成矿产资源开发、环境保护、安全生产相协调的新格局。

矿山分为 2 个采区，其中一采区类型属于山脊型露天矿山，二采区类型属于半山型露天矿山，该矿山经论证后由属于“拟调整矿区范围实现“横切”式开采的矿山清单”（IV 类）调整为“拟调整开发方案可实现‘横切’式开采的矿山”，处置方案为“调整方案设计可实现‘横切’式开采”（II 类）。2023 年 10 月，矿山委托中钢石家庄工程设计研究院有限公司编制了《河北省易县胜利村饰面用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》（以下简称

《开发利用方案》），《开发利用方案》经专家评审通过，并出具了评审意见书。2024年8月，矿山委托内蒙古建筑材料工业科学研究设计院有限责任公司编写《河北省易县胜利村饰面用花岗岩矿露天开采改扩建工程可行性研究报告》。

依据《中华人民共和国安全生产法》、《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》等相关法律法规及文件的要求，为从源头上落实建设项目安全设施“三同时”的规定，贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，提高矿山的本质安全程度和安全管理水平，降低矿山生产的风险，预防事故发生，确保建设项目符合国家规定的有关标准，保障矿山职工在生产过程中的安全与健康，受易县鑫源福晟矿业有限公司委托，保定安泰评价有限公司承担了对该矿山改扩建项目的安全预评价工作。

安全预评价是在建设项目可行性研究阶段或生产经营活动组织实施之前，根据相关的基础资料，辨识与分析建设项目、生产经营活动潜在的危险、有害因素，确定其与安全生产法律法规、规章、标准、规范的符合性，预测发生事故的可能性及其严重程度，提出科学、合理、可行的安全对策措施建议，做出安全评价结论的活动。

项目评价组对该建设项目进行调查和检查，收集相关资料并进行研究。在此基础上，对建设项目存在的危险、有害因素进行辨识、分析，根据国家有关安全生产的法律、法规、规程、该项目可行性研究报告，对系统在投入生产后可能存在的安全隐患，提出有针对性的安全对策措施建议，以最大限度地控制和减少各类事故的发生，以实现建设项目系统安全，评价组依据《河北省应急管理厅关于印发金属非金属露天矿山安全设施设计等有关编写提纲的提示函》要求编制了该预评价报告。

在建设项目安全评价过程中，得到了易县鑫源福晟矿业有限公司及相关专家的大力支持和配合，在此谨表示衷心地感谢！

目录

1 评价对象与依据	1
1.1 评价对象和范围	1
1.2 评价依据	2
2 建设项目概述	8
2.1 建设单位概况	8
2.2 自然环境概况	10
2.3 建设项目地质概况	11
2.4 工程建设方案概况	31
3 定性、定量评价	90
3.1 总平面布置单元	90
3.2 开拓运输单元	96
3.3 采剥单元	105
3.4 矿山供配电设施单元	172
3.5 防排水单元	186
3.6 堆场单元	188
3.7 重大危险源辨识单元	193
3.8 安全管理及其他单元	193
3.9 评价单元主要危险有害因素定性定量评价汇总	205
3.10 各单元定性定量评价发现的问题或不足汇总表	220
4 安全对策措施及建议	225

4.1 制定安全对策措施的依据	225
4.2 制定安全对策措施的原则	225
4.3 提出的安全技术对策措施建议	226
5 评价结论	240
5.1 各单元存在的主要危险有害因素及重点防范的重大危险有害因素汇 总	240
5.2 矿山应重视的安全对策措施建议及受控程度	254
5.3 评价结论	263
6 附件	264
7 附图	264

1 评价对象与依据

1.1 评价对象和范围

1.1.1 评价对象

评价对象为河北省易县胜利村建筑用花岗岩矿露天开采改扩建工程。

1.1.2 评价项目名称

评价项目名称为：河北省易县胜利村建筑用花岗岩矿露天开采改扩建工程安全预评价。

1.1.3 安全预评价范围

按照系统界定的评价范围为：针对《河北省易县胜利村建筑用花岗岩矿露天开采改扩建工程可行性研究报告》确定的改扩建工程，对该改扩建工程的安全设施进行安全预评价。不包含荒料加工车间、破碎站等辅助设施。

根据中钢石家庄工程设计研究院有限公司 2023 年 10 月编制的《河北省易县胜利村建筑用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》，为了实现“横切”式开采，《开发利用方案》放缓了最终边坡角、降低了最终边坡高度，其中一采区开采 798m—600m 之间的 K1-1 矿体，二采区开采 830m 标高以上花岗岩矿体。根据矿山一采区地形及矿体估算边界，储量估算范围内 798m 标高以上地形较陡，地形坡度约为 42° — 49° ，上部矿体开采时，无法形成规范要求的最小工作平台宽度 40m 的要求，仅会将表土风化层剥离采出，作业时，机械设备及人员无法保证安全，最终边坡无法形成“横切式”开采中清扫平台宽度不小于 20m 的要求；该矿山上部为孤立山体，地形很陡，导致无法施工上部的运输道路，基建过程中存在较大安全风险，因此综合考虑，为了基建施工的安全，拟不再对 798m 标高以上矿体进行开采。

评价范围拐点坐标及深度见下表：

评价范围拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）表 1.1.3-1

点号	一采区		二采区	
	X	Y	X	Y
1	4361663.83	38597699.00	4361827.81	38595212.98
2	4362020.83	38597399.99	4362159.81	38594460.98

3	4362135.82	38596574.99	4363039.81	38594450.97
4	4363356.00	38596398.98	4363385.00	38594640.00
5	4363390.00	38596798.98	4363146.00	38595175.00
6	4362902.84	38597686.99	4362042.81	38595213.00
评价深度：由 798m 至 600m 标高			评价深度：由 1041m 至 830m 标高	
矿区面积：2.3493km ²				

1.2 评价依据

1.2.1 法律、法规、规章及规范性文件

评价依据的法律、法规、规章及规范性文件详见表 1.2-1。

表 1.2-1 法律、法规、规章及规范性文件一览表

序号	名称	发文文号	施行日期
国家法律			
1	《中华人民共和国突发事件应对法》	中华人民共和国主席令 [2007]69 号	2007-11-01
2	《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年第二次修正）	中华人民共和国主席令 [2009]18 号	2009-08-27
3	《中华人民共和国矿山安全法》（2009 修正）	中华人民共和国主席令 [2009]18 号	2009-08-27
4	《中华人民共和国水土保持法》	中华人民共和国主席令 [2010]39 号	2011-03-01
5	《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]4 号	2014-01-01
6	《中华人民共和国环境保护法》	中华人民共和国主席令 [2014]9 号	2015-01-01
7	《中华人民共和国水污染防治法》（2017 修正）	中华人民共和国主席令 [2017]70 号	2018-01-01
8	《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 修正）	中华人民共和国主席令 [2018]16 号	2018-10-26
9	《中华人民共和国劳动法》（2018 修正二）	中华人民共和国主席令 [2018]24 号	2018-12-29
10	《中华人民共和国职业病防治法》（2018 修正四）	中华人民共和国主席令 [2018]24 号	2018-12-29
11	《中华人民共和国消防法》（2021 年 4 月 29 日修订）	中华人民共和国主席令 [2021]81 号	2021-04-29
12	《中华人民共和国安全生产法》（2021 年 6 月 10 日第三次修正）	中华人民共和国主席令 [2021]88 号	2021-09-01
13	《中华人民共和国公司法》（2023 年 12 月 29 日第二次修订）	中华人民共和国主席令 [2023]15 号	2024-07-01
行政法规			
14	《中华人民共和国矿山安全法实施条例》	1996 年 10 月 30 日劳动部令 第 4 号	1996-10-30
15	《建设工程安全生产管理条例》	国务院令 第 393 号	2004-02-01
16	《地质灾害防治条例》	国务院令 第 394 号	2004-03-01
17	《特种设备安全监察条例》	国务院令 第 549 号	2009-05-01

河北省易县胜利村建筑用花岗岩矿露天开采改扩建工程安全预评价报告

18	《工伤保险条例》(2010 修正)	国务院令[2010]586 号	2011-01-01
19	《电力设施保护条例》(根据 2011 年 1 月 8 日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》第二次修订)	国务院令[2011]第 588 号	2011-01-08
20	《安全生产许可证条例》(2014 修正二)	国务院令[2014]653 号	2014-07-29
21	《生产安全事故报告和调查处理条例》(2015 修改)	国务院令[2015]77 号修订	2015-05-01
22	《生产安全事故应急条例》	国务院令[2019]708 号	2019-04-01
地方性法规			
23	河北省实施《中华人民共和国矿山安全法》办法(2004 修正二)	根据 2004 年 7 月 22 日河北省第十届人民代表大会常务委员会第十次会议《关于第一批废止地方性法规中若干行政许可规定的决定》第二次修正	2004-07-22
24	《河北省非煤矿山综合治理条例》	河北省第十三届人民代表大会常务委员会公告第 51 号	2020-10-01
25	《河北省人民代表大会常务委员会关于加强矿产开发管控保护生态环境的决定》	2021 年 3 月 31 日河北省第十三届人民代表大会常务委员会第二十二次会议通过	2021-05-01
26	《河北省大气污染防治条例(2021 修正)》	河北省第十三届人民代表大会常务委员会公告第 94 号	2021-09-29
27	《河北省安全生产条例》	河北省第十四届人民代表大会常务委员会公告(第 26 号)	2024-06-01
地方政府规章			
28	《河北省作业场所职业卫生监督管理办法》	河北省人民政府令[2008]12 号	2009-02-01
29	《河北省安全生产风险管控与隐患治理规定》	河北省人民政府令[2018]2 号	2018-07-01
30	《河北省工伤保险实施办法》	河北省人民政府令(2011)第 21 号公布,根据 2022 年 1 月 9 日河北省人民政府令(2022)第 1 号第二次修正	2022-01-09
31	《河北省生产安全事故报告和调查处理办法》	河北省人民政府令(2007)第 13 号发布,根据 2023 年 1 月 20 日河北省人民政府令(2023)第 1 号修正	2023-01-20
部门规章			
32	《生产经营单位安全培训规定》(2015 年修正)	原国家安全生产监督管理总局令[2006]第 3 号	2006-03-01
33	《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》	原国家安全生产监督管理总局令[2010]第 30 号	2010-07-01
34	《安全生产培训管理办法》(2015 年修正)	原国家安全生产监督管理总局[2012]年第 44 号	2012-03-01
35	《国家安监总局关于修改〈生产经营单位	原国家安全生产监督管理	2013-08-29

河北省易县胜利村建筑用花岗岩矿露天开采改扩建工程安全预评价报告

	安全培训规定》等 11 件规章的决定》	总局〔2013〕第 63 号令	
36	《国家安监总局关于修改〈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》	原国家安全生产监督管理局总局令〔2015〕第 77 号	2015-05-01
37	《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》	2010 年 12 月 14 日原国家安监总局令第 36 号公布，根据 2015 年 4 月 2 日原国家安监总局令第 77 号修正	2015-05-01
38	《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》	原国家安全生产监督管理局令〔2015〕第 75 号	2015-07-01
39	《国家安监总局关于废止和修改非煤矿山领域九部规章的决定》	原国家安全生产监督管理局总局令〔2015〕第 78 号	2015-07-01
40	《应急管理部关于修改〈生产安全事故应急预案管理办法〉的决定》	应急管理部令〔2019〕第 2 号	2019-09-01
41	《电力设施保护条例实施细则》	1999 年国家经贸委、公安部令第 8 号公布，根据 2011 年 6 月 30 日国家发展改革委令第 10 号第一次修改，2024 年国家发展和改革委员会令第 11 号第二次修改	2024-03-01
42	《矿山救援规程》	应急管理部令第 16 号	2024-04-28
规范性文件			
43	《关于金属与非金属矿山实施矿用产品安全标志管理的通知》	安监总规划字【2005】83 号	2005-09-01
44	《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	2013-09-06
45	《关于发布金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录（第二批）的通知》	安监总管一（2015）13 号	2015-02-13
46	《国家安监总局关于非煤矿山安全生产风险分级监管工作的指导意见》	安监总管一〔2015〕第 91 号	2015-08-19
47	《职业病危害因素分类目录》	国卫疾控发〔2015〕92 号	2015-11-07
48	《国家安监总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》	安监总管一（2016）49 号	2016-05-30
49	《用人单位劳动防护用品管理规范》（2018 年修改）	安监总厅安健〔2018〕3 号	2018-01-15
50	《国家矿山安全监察局关于开展非煤矿山安全生产专项检查的通知》	矿安〔2021〕5 号	2021-01-15
51	《河北省应急管理厅关于切实做好 2021 年非煤矿山安全生产双重预防机制建设工作的通知》	冀应急非煤〔2020〕26 号	2021-03-04
52	《河北省应急管理厅印发金属非金属露天矿山和选矿厂落实安全生产主体责任指导手册（修订版）的通知》	冀应急非煤（2021）106 号	2021-09-09
53	国家矿山安全监察局关于印发《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》的通知	矿安〔2022〕4 号	2022-02-08
54	《河北省应急管理厅转发《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》的通知》	冀应急非煤（2022）44 号	2022-04-06
55	《河北省应急管理厅关于进一步加强金属非金属露天矿山企业端安全风险监控预警工作	冀应急非煤（2022）45 号	2022-04-07

	的通知》		
56	《安全生产十五条措施》	国务院安委会	2022-04-10
57	《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准〉的通知》	矿安〔2022〕88号	2022-09-01
58	《河北省应急管理厅等11个部门关于印发〈河北省安全生产举报和奖励办法（试行）〉的通知》	冀应急〔2022〕22号	2022-10-28
59	《企业安全生产费用提取和使用管理办法》	财资〔2022〕136号	2022-12-21
60	《关于印发〈河北省露天矿山开采专项整治方案〉的通知》	冀自然资字〔2023〕69号	2023-04-16
61	《河北省非金属露天矿山水平分层开采法（“横切”式）技术规定（试行）》	冀自然资办发〔2023〕38号	2023-05-08
62	《河北省自然资源厅关于印发〈非金属矿山“横切式”开采〉明白卡的通知》	河北省自然资源厅	2023-08-16
63	《关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》	中共中央办公厅、国务院办公厅	2023-09-06
64	《国务院安全生产委员会印发〈关于防范遏制矿山领域重特大生产安全事故的硬措施〉的通知》	安委〔2024〕1号	2024-01-16
65	《国家矿山安全监察局关于印发〈金属非金属矿山重大事故隐患判定标准补充情形〉的通知》	矿安〔2024〕41号	2024-04-23
66	《河北省应急管理厅关于印发金属非金属露天矿山安全设施设计等有关编写提纲的提示函》	河北省厅非煤矿山安全监督管理局	2024-04-15
67	《国家矿山安全监察局关于印发2024年矿山安全先进适用技术及装备推广目录与落后工艺及设备淘汰目录的通知》	国家矿山安全监察局	2024-06-17
68	《国家矿山安全监察局关于进一步加强非煤矿山安全生产行政许可工作的通知》	矿安〔2024〕70号	2024-06-28

1.2.2 标准、规范

评价依据的标准、规范详见表 1.2-2。

表 1.2-2 标准、规范一览表

序号	名称	标准文号	执行日期
国家标准			
1	《企业职工伤亡事故分类》	GB6441-1986	1987-02-01
2	《厂矿道路设计规范》	GBJ22-1987	1988-08-01
3	《生产设备安全卫生设计总则》	GB5083-1999	1999-01-02
4	《工作场所有害因素职业接触限值第2部分：物理因素》	GBZ2.2-2007	2007-11-01
5	《3-110kV 高压配电装置设计规范》	GB50060-2008	2009-06-01
6	《矿山安全标志》	GB/T14161-2008	2009-10-01
7	《安全标志及其使用导则》	GB2894-2008	2009-10-01
8	《供配电系统设计规范》	GB50052-2009	2010-07-01

河北省易县胜利村建筑用花岗岩矿露天开采改扩建工程安全预评价报告

9	《工业企业设计卫生标准》	GBZ1—2010	2010-08-01
10	《建筑物防雷设计规范》	GB50057—2010	2011-10-01
11	《低压配电设计规范》	GB 50054-2011	2012-06-01
12	《工业企业总平面设计规范》	GB50187-2012	2012-08-01
13	《装饰石材矿山露天开采工程设计规范》	GB50970—2014	2014-10-01
14	《工程岩体分级标准》	GB/T50218-2014	2015-05-01
15	《建筑设计防火规范》（2018 年版）	GB50016-2014	2015-05-01
16	《防洪标准》	GB50201-2014	2015-05-01
17	《非煤露天矿边坡工程技术规范》	GB51016-2014	2015-05-01
18	《中国地震动参数区划图》	GB18306-2015	2016-06-01
19	《企业安全生产标准化基本规范》	GB/T33000-2016	2017-04-01
20	《危险化学品重大危险源辨识》	GB18218-2018	2019-03-01
21	《工作场所所有害因素职业接触限值第 1 部分：化学有害因素》	GBZ2. 1-2019	2020-04-01
22	《矿山电力设计标准》	GB50070-2020	2020-10-01
23	《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》	GB/T29639-2020	2021-04-01
24	《金属非金属矿山安全规程》	GB16423-2020	2021-09-01
25	《矿区水文地质工程地质勘查规范》	GB/T12719-2021	2021-12-01
26	《建筑与市政工程抗震通用规范》	GB55002-2021	2022-01-01
27	《个体防护装备配备规范第 4 部分：非煤矿山》	GB39800. 4-2020	2022-01-01
28	《生产过程危险和有害因素分类与代码》	GB/T13861-2022	2022-10-01
29	《生活饮用水卫生标准》	GB5749-2022	2023-04-01
30	《建筑照明设计标准》	GB/T50034-2024	2024-08-01
行业标准			
31	《安全评价通则》	AQ8001-2007	2007-04-01
32	《装饰石材露天矿山技术规范》	JC/T1081-2008	2008-12-01
33	《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》	KA/T2063-2018	2018-12-01
34	《金属非金属矿山在用电力绝缘安全工器具电气试验规范》	KA/T2072—2019	2020-02-01
35	《金属非金属矿山在用高压开关设备电气安全检测检验规范》	KA/T2073—2019	2020-02-01
36	《金属非金属矿山在用设备设施安全检测检验目录》	KA/T2075-2019	2020-02-01
37	《生产安全事故应急演练基本规范》	AQ/T9007-2019	2020-02-01
38	《生产经营单位生产安全事故评估指南》	AQ/T9011-2019	2020-02-01
39	《矿坑涌水量预测计算规程》	DZ/T0342-2020	2020-04-30
40	《矿山地面建筑设施安全防护要求》	KA/T19-2023	2024-01-01
地方标准			

41	《金属非金属露天矿山从业人员安全生产培训大纲及考核规范》	DB13/T2928-2018	2018-12-31
42	《非煤矿山双重预防机制规范》	DB13/T2937-2019	2019-04-25
43	《金属非金属露天矿山采场边坡安全监测技术规范》	DB13/T5958-2024	2024-07-24

1.2.3 建设项目技术资料

(1) 《河北省易县鑫源福晟矿业有限公司胜利村建筑用花岗岩矿资源储量核实报告》（易县鑫源福晟矿业有限公司，2019年12月）；

(2) 《河北省易县鑫源福晟矿业有限公司胜利村建筑用花岗岩矿资源储量核实报告》评审意见书（冀国土资储评[2020]34号，河北省国土资源厅矿产资源储量评审中心，2020年1月19日）；

(3) 河北省自然资源厅关于《河北省易县鑫源福晟矿业有限公司胜利村建筑用花岗岩矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案的证明（冀自然资审[2020]108号，河北省自然资源厅，2020年2月5日）；

(4) 《河北省易县胜利村建筑用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》（中钢石家庄工程设计研究院有限公司，2023年10月）；

(5) 《河北省易县胜利村建筑用花岗岩矿水文地质工程地质环境地质勘探报告》（河北环地工程咨询有限公司，2024年10月）；

(6) 《河北省易县胜利村建筑用花岗岩矿露天采场边坡稳定性分析研究报告》（长平工程有限公司，2024年9月）

(7) 《河北省易县胜利村建筑用花岗岩矿露天开采改扩建工程可行性研究报告》（内蒙古建筑材料工业科学研究设计院有限责任公司，2024年8月）；

(8) 企业提供的相关图纸等文件。

1.2.4 其它评价依据

(1) 建设单位给安全评价机构出具的《安全评价委托书》

(2) 营业执照（统一社会信用代码：911306336732385585）

(3) 采矿许可证（C1306002013107110131583）

(4) 企业投资项目备案信息（冀发改政务备字[2024]217号）

2 建设项目概述

2.1 建设单位概况

易县鑫源福晟矿业有限公司成立于 2008 年 4 月 9 日，经济类型：有限责任公司（自然人独资），住所：易县鸭子沟村，法定代表人肖建华，注册资本：壹亿元整，经营范围：建筑用花岗岩矿开采、铁矿石、金矿石、铁精粉、大理岩、白云岩加工、销售。非金属矿产品销售；建材批发、销售。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）。河北省易县胜利村建筑用花岗岩矿为公司下属矿山。

2013 年 10 月 11 日，矿山企业首次取得采矿许可证，生产规模： $29.5 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$ ；矿区总面积 2.3867 km^2 ；有效期限：2013 年 10 月 11 日～2018 年 10 月 11 日。矿山于 2016 年首次取得安全生产许可证，后进行了多次延续。矿山自取得安全生产许可证以来，未进行过正式生产。2024 年 1 月 25 日，矿山将生产规模进行了扩大，并重新取得了采矿许可证。证号 C1306002013107110131583，生产规模：280 万立方米/年；矿区面积 2.3493 平方公里；有效期限：12 年，自 2018 年 10 月 11 日至 2030 年 10 月 11 日。

河北省易县胜利村建筑用花岗岩矿露天开采改扩建工程已在河北省发展和改革委员会完成项目备案（冀发改政务备字[2024]217 号）。建设地点：保定市易县胜利村，主要建设内容及规模：本项目为饰面用花岗岩矿露天开采工程。建设作业场区、运输道路、办公区、消防水池、截排水沟、集水池等设施；购置花岗岩开采设备、电力设备、消防设备等。项目建成后，年产 280 万立方米饰面用花岗岩。

河北省易县胜利村建筑用花岗岩矿位于易县县城 275° 方向，直线距离 31km 处，矿区东部 2km 处有 112 国道和 241 省道通过，原上陈驿～紫荆关乡村公路横穿矿区，目前已有 80% 为水泥路，交通比较方便（详见交通位置图）。

详见交通位置图。

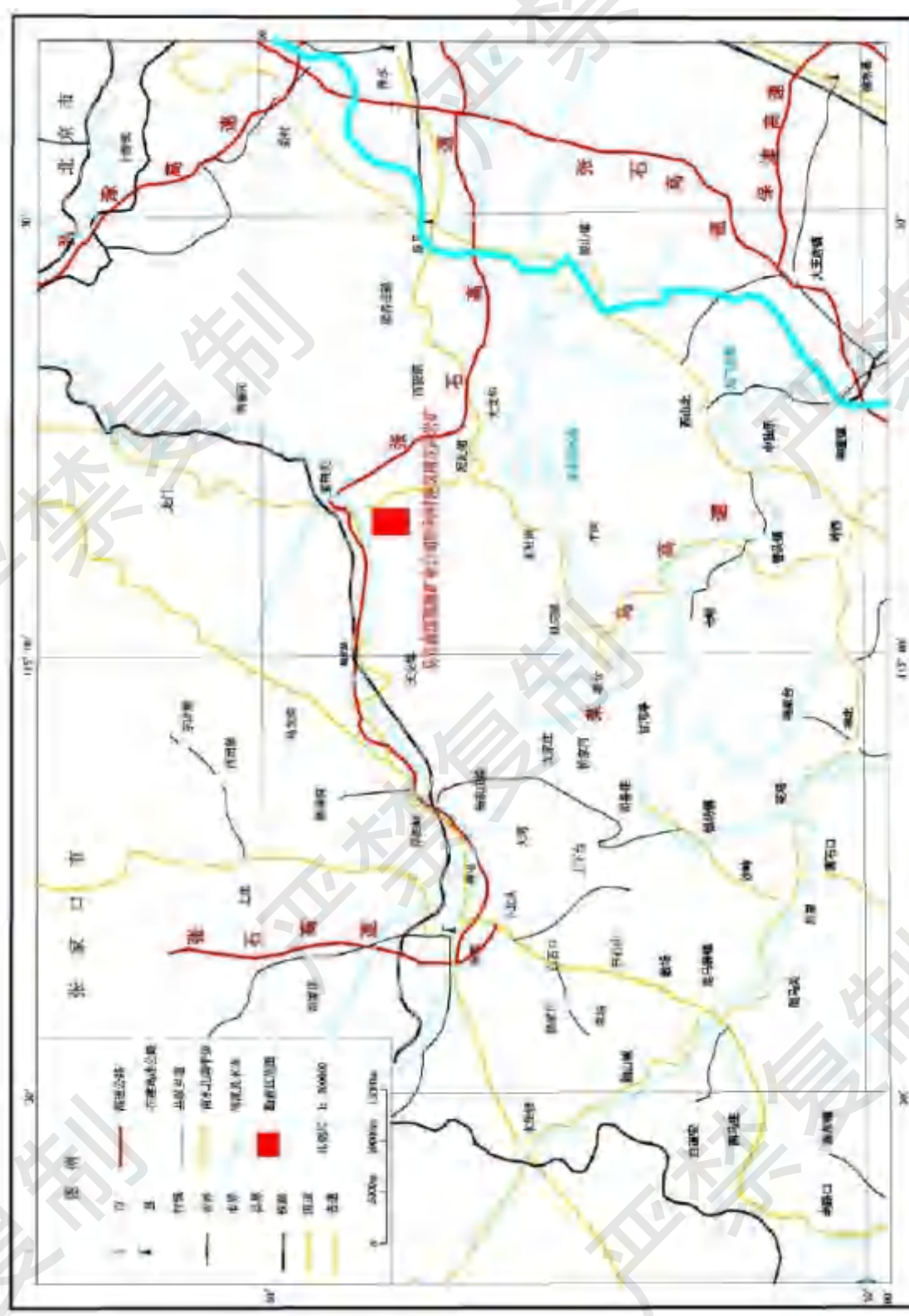


图 2.1-1 矿区交通位置图

矿区周边环境情况：

易白二线高压输电线路由北向南从矿山一采区矿区范围内通过，其

80-84、87-89 杆塔位于采矿权范围内，易浮一线位于一采区矿区范围东侧及东北侧，与矿区最近距离为 149m。根据《电力设施保护条例实施细则》：

“任何单位或个人，不得在杆塔、拉线基础的规定范围内取土、打桩、钻探、开挖或倾倒酸、碱、盐及其他有害化学物品；在杆塔内（不含杆塔与杆塔之间）或杆塔与拉线之间修筑道路”。矿区周边高压线等级为 220kV，安全保护范围为 15m，本次露天开采范围与周边高压线及塔基距离均不小于 50m，且本次拟修筑运输道路距离塔杆及边线均大于 15m，满足电力设施保护安全距离。矿山采用圆盘锯与绳锯机组合的全锯切开采工艺，不采用爆破作业，因此矿山开采活动不会对高压线产生影响。

距离矿区范围最近的村庄为一采区南部的胜利村，与矿区范围最近处相距 350m，可研报告采用圆盘锯与绳锯机组合的全锯切开采工艺，且安全距离满足要求，对村庄居民的安全没有影响。

此外，矿山周边 1000m 可视范围内没有铁路、高速公路、国道及重要旅游线路，矿区周边 500m 范围内没有广播电视设施。矿区范围周边 300m 范围内没有其他采矿权，不存在与相邻矿山之间的相互影响。采场及工业场地、运输道路占地范围内没有基本农田。矿区不位于“三区三线”范围内。矿区周边环境比较简单。

2.2 自然环境概况

矿区位于中易水上游，西部及南部、北部为低山区。本区内近东西向沟谷发育，南低北高，相对高差 50m~300m，当地侵蚀基准面海拔 320m。本区属暖温带半干旱、半湿润大陆性季风气候区，年平均降雨量 650.1mm（10年平均），年蒸发量 1663.6mm。

矿区距离最近的村庄为胜利村，最近距离 350m，矿区以荒山坡地为主，土地贫瘠。当地经济以农业为主，主要农作物为玉米、小麦等。当地劳动力充足，电力等基础设施完备，供电有保障。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本区地震动峰值加速度为 0.1g，地震反应谱特征周期为 0.45s，其抗震设防烈度为Ⅶ度，今后矿山各项工程建设均应按此设防。

2.3 建设项目地质概况

2.3.1 矿区地质概况

矿区位于紫荆关断裂的西北翼，紧邻紫荆关断裂，矿区内出露岩浆岩为主，沟谷内分布第四纪松散堆积物。区内构造发育。

2.3.1.1 地层

矿区内出露地层为全新统沉积，出露面积占矿区 10%，主要分布于矿区中部沟谷两侧台地上，主要类型为坡洪积、河流相沙砾石堆积和风成黄土、残坡积，局部可见湖积粘土，堆积物一般呈松散状态，未成岩。

2.3.1.2 构造

矿区外围靠近二采区一侧发育 9 条断层，空间呈束、呈带状产出，以北东向断裂为主，走向一般为 $10^{\circ} \sim 40^{\circ}$ ，倾向北东或北西，其次为北西向断裂，走向一般为 330° ，倾向北东，具体如下：

F1 断裂：区内出露长度 840m，走向北东 36° ，倾向北西，倾角 20° 。

F2 断裂：位于 F1 断裂西侧，区内出露长度 1050m，走向北东 14° ，倾向北西。

F3 断裂：位于 210 勘探线中部，区内出露长度 900m，走向北西 320° ，倾向北东。

F4 断裂：位于 F3 断裂的西南部，与 F3 断裂呈平行状产出，区内出露长度 980m，走向北西 320° ，倾向北东。

F5 断裂：位于 210 勘探线与 240 勘探线之间，区内出露长度 860m，走向北东 8° ，倾向北西。

F6 断裂：位于 240 勘探线南侧，区内出露长度 660m，走向北东 34° ，倾向北西。

F7 断裂：位于 230 勘探线南侧，F6 断裂西侧，与 F6 断裂呈近平行状产出，区内出露长度 1230m，走向北东 39° ，倾向北西。

F8 断裂：位于 240 勘探线，与 F7 断裂在 240 南侧斜交，区内出露长度 300m，走向北北西 356° ，倾向北东，产于 K2 矿体内部。

F9 断裂：位于 240 勘探线南部，区内出露长度 480m，走向北北东 3° ，

倾向北东。

受区内北东、北西向断裂影响，矿区内发育多方向节理，对花岗岩矿体具有破坏作用。

矿区发育 4 组节理，编号 I、II、III、IV。I、IV 为一期节理，II 与 III 为二期节理。I、II 组节理最发育。

1) I 组：北北西向，走向 $320^{\circ} \sim 340^{\circ}$ ，倾角较陡，为矿区内最发育节理组。本组节理的特点是节理面平直，局部可见到擦痕，该组节理平面上延伸较远，一般为 $30\text{m} \sim 350\text{m}$ ，节理缝宽 $1\text{mm} \sim 20\text{mm}$ ，属剪切节理。

① I 1 组：倾向 NE，倾角较陡。产状范围： $55^{\circ} \sim 62^{\circ} \angle 72^{\circ} \sim 85^{\circ}$ 。节理间距一般为 $1.5 \sim 3.8\text{m}$ ，节理裂隙层面率为 $0.67 \sim 0.26$ 条/m。

② I 2 组：倾向与 I 1 组相反，倾向 NW，倾角中等—较缓，产状范围： $230^{\circ} \sim 245^{\circ} \angle 29^{\circ} \sim 44^{\circ}$ 。节理间距一般为 $1.2\text{m} \sim 2.9\text{m}$ ，节理裂隙层面率为 $0.83 \sim 0.34$ 条/m。

2) II 组：走向 NW~SE 向，倾角有陡有缓，该组节理发育程度较大，次于 I 组。本组节理的特点是节理面平直，局部可见到擦痕，沿走向、倾向延伸 $5\text{m} \sim 10\text{m}$ ，节理缝宽 2mm 。属剪切节理。产状范围：走向 $320^{\circ} \sim 340^{\circ}$ 倾向南，倾角 $60^{\circ} \sim 78^{\circ}$ 。

3) III 组：走向 NE~SW 向，倾角有陡有缓，该组节理发育程度一般。本组节理的特点是节理面平直，局部可见到擦痕，沿走向、倾向延伸 $5\text{m} \sim 15\text{m}$ ，节理缝宽 $1\text{mm} \sim 2\text{mm}$ 。属剪切节理，产状范围： $119^{\circ} \sim 153^{\circ} \angle 66^{\circ} \sim 89^{\circ}$ 。节理间距一般为 $2\text{m} \sim 2.5\text{m}$ ，节理裂隙层面率为 $0.5 \sim 0.4$ 条/m。

4) IV 组：走向东西，陡倾角，该组节理发育程度最低。本组节理的特点是节理面平滑，局部可见到擦痕，沿走向、倾向延伸 $5\text{m} \sim 10\text{m}$ ，节理缝宽 $1\text{mm} \sim 2\text{mm}$ 。属剪切节理，产状范围： $170^{\circ} \sim 199^{\circ} \angle 86^{\circ} \sim 89^{\circ}$ 。

从以上各组的节理间距来看，矿区内发育的节理，间距一般 $\geq 1\text{m}$ ，局部较发育地段间距为 $0.5\text{m} \sim 1.0\text{m}$ ，因此矿床所出荒料以中规格为主。节理多为 X 型共轭剪节理，剪切面平直光滑，局部可见到擦痕。节理间相互切割的现象较难发现，仅在个别统计点中可看到。

2.3.1.3 岩浆岩

矿区内岩浆岩发育，出露面积占矿区 90%，主要为燕山期侵入岩。

1) 花岗闪长岩

岩石呈灰色，局部黑白相间，中粗粒粒状镶嵌结构，致密块状构造。主要矿物组成：斜长石含量 65%~70%，一般为酸性和中性斜长石，常具明显的环带构造；石英含量 20%~25%；深色矿物以角闪石较多，副矿物有榍石、磷灰石、磁铁矿等。

K1 矿体分布在花岗闪长岩中。

2) 二长花岗岩

岩石风化面呈灰褐色，新鲜面呈灰黄色，具半自形粒状结构，块状构造，主要由长石、石英（8%~10%）、黑云母、角闪石和少量不透明矿物等组成。

长石：为斜长石和少量钾长石，斜长石呈板状，聚片双晶发育，少量具环带构造；钾长石呈他形粒状，具轻微泥化。

石英：他形粒状，颗粒较粗，部分颗粒具波状消光，波状消光石英约占 5%，含量少，不具碱硅活性。

黑云母：棕色，片状，平行消光，零散分布。

角闪石：绿色，多色性明显，斜消光。

不透明矿物：半自形—他形粒状，常和黑云母、角闪石伴生。

K1-2 矿体分布在二长花岗岩中。

3) 黑云母花岗岩

岩石风化面呈灰褐色，新鲜面呈灰白色，中粒似斑状花岗结构，块状构造。矿物成分：钾长石，肉红色，半自形板柱状，它形粒状，大小 2mm~10mm，含量 40%；斜长石，灰白色，自形—半自形，柱状、板状，大小 2mm~4mm，含量 30%；石英，灰色，它形，粒状，大小 2mm~4mm，含量 25%；黑云母，黑色，片状，大小 2mm~5mm，含量 5%。

K2 矿体分布在黑云母花岗岩中。

4) 辉石闪长岩

出露面积占矿区面积的 3%，岩石风化面黑色，新鲜面灰黑色，中粗粒粒状镶嵌结构。块状构造，主要组成矿物，辉石，他形粒状、柱状，大小

0.5—1.5mm，含量 15%；角闪石，他形粒状、柱状，大小 0.5—1.5mm，含量 30%；斜长石，他形粒状，大小 0.5—2mm，含量 55%，磁铁矿 6%—10%。局部有少量石英。

2.3.2 水文地质概况

(以下数据来源于《河北省易县胜利村建筑用花岗岩矿水文地质工程地质环境地质勘探报告》)

2.3.2.1 区域地表水系

易县境内河流属海河流域，大清河系北支上游，皆发源于西部太行山区，全县主要河流共有 5 条，自北向南依次为拒马河、北易水河、中易水河、瀑河（南易水河）、漕河。区内主要河流为易水河支流，矿区南侧 3.5km 为南易水河，矿区附近无季节性河流。

中易水河支流，矿区附近无季节性河流，河流常年有水，水量较小。中易水易县段多年平均径流量为 3.85 亿立方米，枯水季节水量很小，东水冶附近百年一遇（1939 年）洪峰流量为 3430 立方米/秒。中易水是一条宽浅多弯积沙严重的大沙河，稍遇较大洪水即漫溢两岸，近几年未发生较大洪水且区内地势西北、西南两侧高，东北部低，无地表水体。本区地势相对较高，不曾被洪水淹没，对矿区影响不大。

2.3.2.2 矿区水文地质类型、分布、埋藏条件与矿体的空间关系及其特征

根据区域水文地质图，矿区区域上处于涞源泉域的补给区，四周被高山环抱，地表与地下分水岭基本一致。

项目区位于太行山脉中山区，矿区地形西部高，东部低，一采区海拔高程为 899m~545m，相对高差 354m；二采区 1041m~700m，相对高差为 341m。矿区内山脉为近东西走向，沟谷切割较深，最深可达 100 多米，且呈“V”字形、沟谷中均为大小不等的滚石。地形坡度一般为 20°—35° 左右。

矿区为一典型的基岩汇水盆地径流区，其补给区在四周高山区，沿沟谷

径流。受水面积小，矿区内地表基岩裸露，风化层较薄，植被以低矮灌木为主，地表径流入渗量小，大气降水沿坡面汇集到沟谷，以径流方式排出矿区。

矿区内无地表水。地下水主要赋存于松散岩类孔隙、基岩构造裂隙和风化裂隙之中。根据含水介质、水力特征和赋存条件，矿区及周边主要含水岩组有两类：沟谷第四系全新统冲洪积层孔隙潜水含水岩组、基岩裂隙含水岩组，第四系上更新统洪坡积物则为透水不含水岩组。

本次水文地质勘探水文地质单元的划分，按照具备独立补给、径流、排泄区为原则。本区距离地表水系较远，水文边界由地形分水岭和地下分水岭确定，水文地质单元面积约 82.72km^2 。

矿区内无地表水体，仅长时间降雨或暴雨后有短暂地表径流，地表径流均汇入沟谷，沿沟谷向下游径流至潮河，径流过程垂直下切侵蚀，径流至沟谷汇入潮河汇口处停止或侵蚀与堆积达到平衡，此汇口控制整个矿区水流的下蚀限度。

通过实地调查了解，矿区侵蚀基准面位于矿区东部的马甲坡沟内，标高为+320m。

矿山后期开采一采区和二采区最低标高均高于当地最低侵蚀基准面标高。

2.3.2.3 矿坑涌水量预测

以下内容来源《河北省易县胜利村建筑用花岗岩矿水文地质工程地质环境地质勘探报告》：

矿区内未见地下水，未来采场不形成凹陷采坑，大气降水大部分在矿区周边地表总体呈放射状向四周沟谷径流排泄，矿山最低开采标高远高于

地下水基准面。本次参考《矿坑涌水预测计算规程》（DZ/T0342-2020）相关公式对矿坑涌水量进行预测计算。矿床涌水量为地表水汇入采坑水量及降水渗入采坑内的水量之和。（按照 50 年一遇进行涌水量计算，数据来源于保定市水文手册。）

1、地表水汇入采坑水量

现状条件下，矿区范围内无地表水，采场无凹陷采坑，本次按照矿山分水岭圈定降雨径流范围，一采区采场上游汇水面积为 4hm^2 ，二采区采场上游汇水面积为 11hm^2 。

$$Q = \alpha F_1 P$$

式中： Q_1 —正常降水渗入采坑水量（ m^3 ）；

α —径流系数，取 0.4；

P_1 —雨季日均降雨量，0.006m；

P_2 —设计频率暴雨量，0.212m；

F_1 —采坑上游汇水面积，一采区 4hm^2 、二采区 11hm^2 ；

经计算，一采区采场上游降雨汇入量为 $96\text{m}^3/\text{d}$ ，最大降雨汇入量 $3392\text{m}^3/\text{d}$ ，二采区采场上游降雨汇入量为 $264\text{m}^3/\text{d}$ ，最大降雨汇入量 $9328\text{m}^3/\text{d}$ 。

2、矿山地下水涌水量

矿区内未见地下水，本次矿体最低开采标高位于当地侵蚀基准面之上，矿床充水含水层富水性弱，补给条件差，地形有利于自然排水，岩溶裂隙不发育，赋水性弱，地下水对矿床开采无影响。

3、降水渗入采坑水量

经圈定，一采区采场汇水面积为 56.05hm^2 ，二采区采场汇水面积为 36.38hm^2 。

A. 日平均降水量

$$Q_3 = FX$$

式中： Q_3 —降水渗入采坑水量（ m^3 ）；

X —雨季日均降雨量，0.006m；

F_2 —露天采场境界面积，一采区 56.05 hm^2 ，二采区 36.38 hm^2 ；

B. 最大日降水量

$$Q_p = FH_p$$

式中： Q_p —设计频率暴雨径流量（ m^3/d ）；

H_p —设计频率暴雨量（2%，24h），0.212m；

F_2 —露天采场境界面积，一采区 56.05 hm^2 ，二采区 36.38 hm^2 ；

经计算，一采区采场正常降雨渗入采坑水量为 3363 m^3/d ，极端气候下暴雨渗入采坑水量为 122218 m^3/d ，二采区采场正常降雨渗入采坑水量为 2182.8 m^3/d ，极端气候下暴雨渗入采坑水量为 77125.6 m^3/d 。

4、矿山涌水量

综上，一采区采场正常涌水量为 3459 m^3/d ，最大涌水量为 130592 m^3/d ，二采区采场正常涌水量为 2446.8 m^3/d ，最大涌水量为 86453.6 m^3/d 。

该矿床拟露天开采，矿区东南侧地势较低且开阔，排水通畅，积水能很快的自然排泄，目前矿山尚未开采，在未来的开采过程中应采取防排水措施，保障排水顺畅。

2.3.2.4 水文地质复杂程度

根据《河北省易县胜利村建筑用花岗岩矿水文地质工程地质环境地质勘探报告》结论，该矿山为露天开采矿山，矿体位于当地侵蚀基准面及地下水位以上，矿体开采不受地下水影响；矿床主要充水因素为大气降水，地形有利于自然排水；矿区范围内大部分区域无第四系覆盖，为水文地质条件简单型矿床。

2.3.3 工程地质概况

(以下数据来源于《河北省易县胜利村建筑用花岗岩矿水文地质工程地质环境地质勘探报告》)

2.3.3.1 矿区工程地质概况及其条件

(1) 工程地质岩组

根据岩石的形成时代、成因类型、岩性及工程地质特征。该矿区工程地质岩组简单，较单一，可分为松散岩组和岩浆岩两组。

松散岩组：主要沿沟谷分布，主要由冲洪积、残坡积物组成，主要岩性为由河道卵石、砾石、砂砾石、砂及亚砂组成混杂堆积。呈松散一中密状，承载力中等。

岩浆岩组：花岗闪长岩风化层厚度一般在 4~10m，呈砂糖状风化；ZK901 钻孔岩心 RQD 值 81%，岩体完整性为较完整。岩石压缩强度一般大于 100MPa，属于坚硬-较坚硬岩石。

(2) 岩体风化带性质

依据岩土工程勘察中花岗岩风化分级，将花岗岩风化分为 6 个类型：

A 未风化：岩质新鲜，偶见风化痕迹。

B 微风化：结构基本未变，仅节理面有渲染或略有变色，有少量风化裂隙。

C 中等风化：结构部分破坏，沿节理面有次生矿物、风化裂隙发育，岩体被切割成岩块。用镐难挖，岩芯钻方可钻进。

D 强风化：结构大部分被破坏，矿物成分显著变化，风化裂隙很发育，岩体破碎，用镐可挖，干钻不易钻进。

E 全风化：结构基本破坏，但尚可辨认，有残余结构强度，可用镐挖，干钻可钻进。

F 残积土：组织结构全部破坏，已风化成土状，锹镐易挖掘，干钻易钻进，具可塑性。

调查结果为：矿区内花岗岩矿体主要分四类：未风化、微风化、弱风

化、中等风化。

表 2.3.3-1 风化特征划分一览表

岩石类别		野外观察特征	开挖及钻探情况	备注
花岗岩	未风化	岩石岩质新鲜，偶见风化痕迹，岩石组织结构未变。波速比 0.9~1.0，风化系数 0.9~1.0	开挖需爆破，岩芯取样率大于 80%.	
	微风化	岩石表面和裂隙有风化现象，少量裂隙切割岩体，裂隙间距大于 50cm，波速比 0.8~0.9，风化系数 0.8~0.9	开挖需爆破，钢砂钻进，岩芯取样率大于 75%.	
	中等风化	结构部分破坏，沿节理面有次生矿物，风化裂隙较发育，岩体被切割成块。波速比 0.6~0.8，风化系数小于 0.4。	用镐难挖，岩芯钻放可钻进。	
	强风化	大部分矿物显著风化变质，部分长石云母等已风化成粘土矿物，原岩结构构造仍可辨，粒间连接显著降低，裂隙发育并将岩体切割成 2~20cm 的块体，用手可折断，波速比 0.4~0.6。	开挖用镐或撬棍，用土钻不宜钻进。	

A 未风化带

主要分布在 K1-1 矿体东部、南部，矿体以原始新鲜花岗闪长岩出露，岩石组织结构完整、清晰，坚硬。锤子敲击清脆悦耳，没有松散颗粒出现。K1-2 矿体整体为未风化带，岩石新鲜，未有松散层覆盖。

B 微风化带

分布在 K1-1 矿体未风化岩石的边部，岩石表面出现松散的颗粒，锤击发闷，岩石的结构构造基本保持原有特征，总体坚硬，未有松散堆积层出现。K2 矿体整体处于微风化带。

未风化与微风化带之间为逐渐过渡，没有明显的分界线。

C 弱风化带-中等风化带

风化带-中等风化带分布在 K1-1 矿体中部和西北部，地形上表现为山脊及山脊西侧，岩石颜色变浅，大部分矿物显著风化变质，放大镜下部分长石云母等粘土化，原岩结构构造仍可辨，粒间连接显著降低，局部表现为砂粒状、糖状风化和球状风化特点，出现松散的覆盖层，由于出现在山

脊最高处，局部最深厚度超过了 6m，岩石硬度显著降低，局部可以铲子挖动。

K1 矿体中有两个风化中心：由辅 3、辅 4、辅 5 勘探线控制，呈北西向延伸，风化最深处超过 8m，从延伸方向看，与 I 组节理方向一致，怀疑深部有构造存在；另一个风化中心位于辅 6 勘探线中部，呈不规则的椭圆状，此处是 K1-1、K1-2 交汇部位，见下图。K2 矿段基岩裸露，风化层仅在沟谷发育。



图 2.3.3-1 K1 矿段风化层等厚图

根据野外对现有自然边坡调查，自然边坡大部分为坡高 20-30m，坡角 37-42°，其稳定性较好，个别边坡较陡，坡角最大可达 75° 以上，岩层风化强烈部位有坠落和剥落现象，边坡地段仍处于稳定状态，对露天开采基本无影响。岩石风化程度较低，一般风化厚度小于 10m，局部存在软弱夹层。风化带及软弱夹层对矿床开采影响较轻。

(3) 结构面类型及分级

1) 结构面类型

结构面是岩体内具有一定方向、延伸较大、厚度较小的二维面状地质界面，包括物质的分界面和结构的不连续面，如层面、节理、断层等。结构面的发育程度、规模大小、组合形式等决定结构体的形状、方位和大小，是控制边坡岩体稳定性的重要因素。

终了边坡内出露的结构面按成因类型可分为原生结构面、构造结构面和次生结构面。

a 原生结构面

主要表现为岩性分界面、变质结构面。

b 构造结构面

主要表现为断层、节理和顺层面理。

c 次生结构面

为采场表层由于风化作用、爆破作用产生的结构面。这些结构面多呈无序状，不连续、分布不均。

2) 结构面分级

a 规模

不同规模的结构面在稳定性分析中所起的作用是不同的，根据发育程度和规模可以划分为五级。从工程地质测绘的结果看，现状边坡的结构面主要以Ⅳ、Ⅴ级结构面存在，其特点见下表：

表 2.3.3-2 结构面分级表

分级	Ⅳ	Ⅴ
工程地质特征	延展性差，走向及纵深方向发展有限。一般在数米至数十米。	延展性很差、无厚度分别、分布随机、为数甚多的细小结构面。
类型	层理、节理、片理	微小节理、隐蔽裂隙和线理

对边坡稳定性 的影响	破坏岩体的完整性，很大程度上影响 岩体的破坏方式。	降低由IV级结构面所包围的岩 块的强度。
---------------	------------------------------	-------------------------

经野外地表调查及钻孔岩心节理裂隙统计，除在NW断层及两侧有限宽度内岩石较为破碎，为III级结构面，其它地段节理裂隙不甚发育，主要有2-3组区域性节理，为III级结构面。填充物较少，多见褐铁矿化和绿泥石化，结合较好结构面规模不同，对岩体稳定性影响程度也不同。大的结构面可以在一定区段内隔离岩体或构成滑面，小的结构面延展规模小且不连续，往往在岩体中形成“岩桥”，从而降低了岩体的完整性，削弱了岩体强度，可构成局部破坏。

b 结构面结合程度

按照结构面的特征，可将岩体结构面的结合程度分为4类，详见表3-3。

表 2.3.3-3 结构面结合程度分类表

序号	结构面特征	结合程度
1	张开度小于 1mm，无充填物 张开度 1~3mm，为钙质或泥质胶结 张开度大于 3mm，结构面粗糙，为硅质胶结	结合好
2	张开度小于 1mm，结构面平直，钙泥质胶结或无充填物 张开度 1~3mm，为钙质或泥质胶结 张开度大于 3mm，结构面粗糙，为铁质或钙质胶结	结合一般
3	张开度 1~3mm，结构面平直，为泥质或泥质和钙质胶结 张开度大于 3mm，多为泥质或岩屑充填	结合差
4	泥质充填或泥夹岩屑充填，充填物厚度大于起伏差	结合极差

岩体中结构面张开度小于 1mm，无充填，结合好。

c 结构面发育程度

对现场测得的数据进行定性与定量分析。结构面发育程度定量采用体积裂隙密度测量的方法获得。岩体 J_v 值按下式计算。

$$J_v = S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_n + S_k$$

式中： J_v —岩体体积节理数（条/ m^3 ）；

S_n —第 n 组节理每米长测线上的条数；

S_k —每立方米岩体非成组节理条数。

根据现场对 IV、V 级结构面的实测结果岩体 J_v 在 3-10 条/ m^3 。

d 结构面的贯通性

在工程岩体范围内，结构面按贯通情况可分为非贯通性的、半贯通性的和贯通性的三种类型，具体如下：

表 2.3.3-4 结构面贯通性特征

结构面贯通情况	结构面特征
非贯通性的	结构面较短，不能贯通岩体或岩块，它的存在使岩体或岩块强度降低
半贯通性的	结构面具有一定长度，但尚不能贯通整个岩体或岩块
贯通性的	结构面连续长度贯通整个岩体，是构成岩体、岩块的边界，它对岩体有较大的影响，破坏常受这种结构面控制。

采场终了边坡岩体结构面以非贯通性的、半贯通性的为主，不存在贯通性结构面。

（4）工程地质分区

根据地层岩性、构造、水文地质条件相似性，结合矿体顶底板工程地质、水文地质特征，将矿区划分为 A、B 两个工程地质分区。

1) 工程地质 A 区

该区主要工程地质岩组为坚硬—较坚硬层状岩组，出露面积占矿区 90%，主要为燕山期侵入岩，岩性主要为辉长闪长岩、花岗闪长岩、石英二长花岗岩、黑云母花岗岩。矿区岩体结构主要为块状结构体。RQD 值 81%，岩体完整性为较完整。岩石压缩强度一般大于 100MPa，属于坚硬—较坚硬岩石。

风化裂隙发育，以Ⅲ级结构面为主，是矿区内主要工程地质区，矿体即产出于本工程地质分区，对矿体开采以及边坡稳定性影响大。

该区含水层为岩浆岩裂隙水含水岩，含水层厚度 15~20m，单位涌水量小于 0.1L/（s·m），富水性弱，水位年际变化小于 2m。

2) 工程地质 B 区

主要沿沟谷分布，主要由冲洪积、残坡积物组成，主要岩性为由河道卵石、砾石、砂砾石、砂及亚砂组成混杂堆积。呈松散一中密状，承载力中等。岩体结构以第四系松散岩层为主。含水层主要为第四纪松散堆积物。主要分布于山间低洼处和河谷两侧，岩性为第四系的砂、卵石及坡洪积砾石等，厚度小于 10m。富水性弱，水位年际变化小于 2m。

(5) 工程地质条件复杂程度

矿区工程地质岩组除沟谷为第四系松散岩层和浅层为岩浆岩风化带松散岩组呈散体结构外，主要为燕山期岩浆岩组。除在 NW 断层及两侧有限宽度内岩石较为破碎，为Ⅲ级结构面，其它地段节理裂隙不甚发育，主要有 2~3 组区域性节理，为Ⅲ级结构面，局部存在软弱夹层。

花岗闪长岩风化层厚度一般在 4m~10m，呈砂糖状风化，岩体完整性为较完整。矿体及顶底板岩组岩石一采区平均抗压强度为 147MPa，二采区平均抗压强度为 107MPa，属于坚硬-较坚硬岩石。

矿区岩体结构除第四系松散岩层及变质岩风化带及 NW 断层为散体—碎裂结构，主要为块状结构体。

自然边坡大部分为坡高 20m~30m 坡角 37°~42°，其稳定性较好，个别边坡较陡，坡角最大可达 75°以上，岩层风化强烈部位有坠落和剥落现象，局部地段易发生矿山工程地质问题。

工程地质勘查的复杂程度为中等型。

2.3.3.2 露天矿山岩体主要物理力学参数

（以下内容来源于《河北省易县胜利村建筑用花岗岩矿水文地质工程地质环境地质勘探报告》）

岩石物理力学试验是边坡稳定性评价的一项基础工作，其主要目的是为边坡稳定性计算分析提供相应的数据。岩质边坡稳定性计算分析首先要解决的问题是岩体变形特征和变形参数的确定，各种评价和数值分析计算的准确性取决于岩体本构模型的概化和力学参数取值的可靠性。

最近核实报告委托中国建材中心实验室进行，试验测定：矿体：花岗闪长岩：干燥平均压缩强度：147MPa，冻融平均压缩强度 143MPa；抗剪强度（ 40° ）为：85.25 MPa。矿石小体重平均 2.71t/m³；吸水率平均 0.42%；耐酸率 99.96%，耐碱度为 100%；耐磨率 0.62；根据 2024 年 8 月 23 日《河北省煤田地质局新能源地质队能源矿产检测中心》出具的岩石力学物理实验，检测项目为饱和抗剪，测定内摩擦角值为 $36^{\circ} 18'$ ，凝聚力 7.17MPa。普氏硬度系数（f）20—25，属于坚硬岩石。岩石完整性指数 0.8，属完整岩石。工程地质岩组划分属于以花岗岩为主的酸性岩岩组（Qg）。

根据实验测得的岩石物理力学参数，采用 Hoek-Brown 强度准则换算出岩体物理力学参数。

Hoek-Brown 强度准则从 1980 年提出以来，经过多次改进（1985, 2002），已由根据 Bieniawski 的 RMR 估计材料常数 m 和 s 值，发展到根据 Hoek 提出的地质强度指标（GSI）估计 m 和 s 值，GSI 根据岩体结构、岩体中岩块的嵌锁状态和岩体中不连续面质量，综合各种地质信息进行估值，用以评价不同地质条件下的岩体强度，突破了 RMR 法中 RMR 值在质量极差的破碎岩体结构中无法提供准确值的局限性，使得该准则从适用于坚硬岩体强

度估计扩展到适用于极差质量岩体强度估计。

广义 Hoek-Brown 强度准则的关系表达式为：

$$\sigma'_1 = \sigma'_3 + \sigma_{ci} \left(m_b \frac{\sigma'_3}{\sigma_{ci}} + s \right)^a \quad (3.1)$$

式中： σ'_1 和 σ'_3 分别为破坏时的最大和最小有效应力； σ_{ci} 为原岩试样的单轴抗压强度； m_b 为 Hoek-Brown 常数； a 和 s 为常数，取决于岩体的性质。

岩土工程中常用的 Mohr 包络线，经统计分析与曲线拟合，等效 Mohr 包络线方程为：

$$\tau = A \sigma_{ci} \left(\frac{\sigma'_n - \sigma_{tm}}{\sigma_{ci}} \right)^B \quad (3.2)$$

式中： A 和 B 为材料常数； σ'_n 为法向有效应力； σ_{tm} 为岩体的抗拉强度，可由下式确定：

$$\sigma_{tm} = \frac{1}{2} \sigma_{ci} (m_b - \sqrt{m_b^2 + 4s}) \quad (3.3)$$

对岩块（石），式（6.4）可简化为：

$$\sigma'_1 = \sigma'_3 + \sigma_{ci} \left(m_i \frac{\sigma'_3}{\sigma_{ci}} + 1 \right)^{0.5} \quad (3.4)$$

又式（6.5）可重写为：

$$y = m \sigma_{ci} x + \sigma_{ci} \quad (3.5)$$

根据岩石的三轴试验结果，岩石的单轴抗压强度 σ_{ci} 、常数 m_i 和相关系数 r^2 值可由下式确定：

$$\sigma_{ci} = \frac{\sum y_i}{n} - \left[\frac{\sum x_i y_i - (\sum x_i \sum y_i / n)}{\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2 / n} \right] \frac{\sum x_i}{n} \quad (3.6)$$

$$m_i = \frac{1}{\sigma_{ci}} \left(\frac{\sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i / n}{\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2 / n} \right) \quad (3.7)$$

$$r^2 = \frac{[\sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i / n]^2}{[\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2 / n][\sum y_i^2 - (\sum y_i)^2 / n]} \quad (3.8)$$

岩体的特性参数可由下式确定：

$$m_b / m_i = \exp\left(\frac{GSI - 100}{28 - 14D}\right) \quad (3.9)$$

$$s = \exp\left(\frac{GSI - 100}{28 - 3D}\right) \quad (3.10)$$

$$a = \frac{1}{2} + \frac{1}{6}(e^{-GSI/15} - e^{-20/3}) \quad (3.11)$$

式中：D 为取决于爆破与应力释放等开挖扰动程度的弱化因子，其值为 0~1，从无扰动时 D=0 到扰动最大时 D=1。

从 (3.2) 式设 $\sigma_3=0$ ，可得岩体的单轴压缩强度：

$$\sigma_{cm} = \sigma_{ci} \cdot s^a \quad (3.12)$$

用广义 Hoek-Brown 强度准则估算岩体抗剪强度参数（粘聚力和内摩擦角）的方法有 2 种：一是根据式 (6.2) 所给定的 σ_1 和 σ_3 的关系绘制摩尔包络线，由此包络线就可得到岩体抗剪强度参数粘聚力和内摩擦角；一是根据式 (3.2) 拟合出真实的摩尔包络线方程，由此方程就可确定岩体瞬时抗剪强度参数。

方法 1: Hoek-Brown 准则与摩尔包络线之间关系的求解，首先用式 (3.2) 生成一系列 σ'_1 和 σ'_3 的数据点，以模拟现场试验，然后在 $\sigma'_1 < \sigma'_3 < \sigma'_{3\max}$ 条件下（其中 $\sigma'_{3\max}$ 为 Hoek-Brown 准则与 Mohr-Coulumb 准则关系限制应力的上限值），对根据式 (6.2) 得出的曲线进行线性拟合，最后推导出岩体的 c' 和 ϕ' 的表达式：

$$\phi' = \arcsin\left[\frac{3\xi}{(1+a)(2+a)+3\xi}\right] \quad (3.13)$$

$$c' = \frac{\sigma_{ci}\xi[(1+2a)s+(1-a)m_b\sigma'_{3n}]}{am_b(1+a)(2+a)\sqrt{1+\frac{6\xi}{(1+a)(2+a)}}} \quad (3.14)$$

其中： $\xi = am_b(s + m_b\sigma'_{3n})^{a-1}$ ； $\sigma'_{3n} = \frac{\sigma'_{3\max}}{\sigma_{ci}}$

通过对边坡圆弧破坏面的分析，可得出关系式：

$$\frac{\sigma'_{3\max}}{\sigma'_{cm}} = 0.72 \left[\frac{\sigma'_{cm}}{\rho g H} \right]^{-0.91} \quad (3.15)$$

式中： ρ 为岩体密度； g 为重力加速度； H 为边坡高度； σ'_{cm} 为岩体整体强

度， $\sigma'_{cm} = \frac{2c' \cos \phi'}{1 - \sin \phi'}$ ，当 $\sigma'_t < \sigma'_3 < \sigma'_{ci}/4$ 时，有：

$$\sigma'_{cm} = \frac{\sigma_{ci} [m_b + 4s - a(m_b - 8s)] (m_b/4 + s)^{a-1}}{2(1+a)(2+a)} \quad (3.16)$$

方法 2：广义 Hoek-Brown 强度准则中岩体破坏面上广义正应力 σ_n^* 及剪应力 τ^* 的表达式为：

$$\tau^* = \frac{\tau}{\rho_a} = \cos \phi'_i \left[\frac{1 - \sin \phi'_i}{\sin \phi'_i} \right]^{\frac{a}{1-a}} \quad (3.17)$$

$$\sigma_n^* = \frac{\sigma_n}{\rho_a} + \zeta_a = a \left[1 + \frac{\sin \phi'_i}{a} \right] \left[\frac{1 - \sin \phi'_i}{\sin \phi'_i} \right]^{\frac{1}{1-a}} \quad (3.18)$$

式中： ϕ'_i 为给定正应力 σ_n 和剪应力 τ 时的瞬时内摩擦角。

$$\rho_a = \frac{\sigma_{ci}}{2} \left[\frac{am_b}{2} \right]^{\frac{a}{1-a}}； \quad \zeta_a = as \left[\frac{am_b}{2} \right]^{\frac{1}{a-1}}$$

若已知 σ_n/σ_{ci} ， mb 、 s 和 a ，则可通过式 (3.18) 和 (3.19) 计算出 ϕ'_i 和 τ ，然后根据式 (3.20) 就可以计算出瞬时粘聚力 c'_i ：

$$c'_i = \tau - \sigma_n \tan \phi' \quad (3.19)$$

从上世纪 70 年代以来，许多的学者提出了一系列基于岩体分类指标来确定岩体变形与强度的方法，如 Q 法 (Barton et al, 1974)、RMR 法、GSI 法 (Hoek et al, 1995、1997； Bieniawski, 1978； Barton, 1983) 等等。随着岩石力学的不断发展，确定岩体变形模量的公式也不断得到发展。2006 年，Hoek and Diederichs 又对岩体变形模量的公式做了如下修正：

1) 仅靠 GSI 和 D 值来求取:

$$E_{rm} = 100000 \left(\frac{1 - D/2}{1 + e^{((75+25D-GSI)/11)}} \right) \quad (3.20)$$

2) 通过完整岩石弹性模型来求取:

$$E_{rm} = E_i \left(0.02 + \frac{0.02 + 1 - D/2}{1 + e^{((60+15D-GSI)/11)}} \right) \quad (6.21)$$

当没有完整岩石弹性模量的试验值时, 可以通过以下经验公式估值:

$$E_i = MR \cdot \sigma_{ci} \quad (3.22)$$

其中: MR 的值可以通过专用的表格查得。

具体得到的岩体力学参数见下表。

表 3-5 基于 GIS 的岩体力学参数表

岩性	c_m (MPa)	φ_m (°)	E_m (GPa)
花岗闪长岩	3.05	35.28	24.22

2.3.4 矿床地质概况

2.3.4.1 矿体特征、矿岩特征及夹石分布规律

(1) 矿体特征

矿区共圈定 3 个矿体, 其中一采区圈定 2 个矿体, 编号 K1-1、K1-2, 二采区圈定 1 个矿体, 编号 K2。

1) K1-1 矿体

矿体赋存于花岗闪长岩体中, 赋矿标高 899m~500m。矿体呈不规则状, 长 1000m, 平均宽度 460m, 平均厚度大于 100m。从单工程矿体厚度看, 矿体北部厚度较大, 南部较小。该矿体在区域上存在变化: 在矿体南部小康沟一带, 矿石为中细粒花岗闪长岩, 岩石块度大, 节理不发育, 结构构造稳定, 向北岩石颜色变浅, 角闪石含量逐渐降低, 矿物粒径逐渐增大, 由细粒结构逐渐过渡为中粒结构。在装饰性能上颜色由灰向灰白转化, 会产

生一定色差。

2) K1-2 矿体

矿体赋存于二长花岗岩体中，赋矿标高 737m~500m。矿体呈北西延伸的椭圆状，矿体长 800m，宽 220m~410m，平均大于 300m。矿体岩性均匀，受构造影响不明显，延伸稳定。

3) K2 矿体

矿体赋存于黑云母花岗岩中，呈近南北向延伸，在矿业权范围内呈不规则的带状，东西宽 723m，南北向延伸长度 1300m，出露面积 0.8km²。该矿体由 210~240 勘探线控制，核实报告中在 220~230 勘探工程之间进行了加密，将勘探线间距控制到 200m，控制矿体最低标高 730m，最大标高 1040m，控制矿体长度 900m，宽度 560m。从单工程矿体厚度看，矿体北部厚度较小，南部较大。该矿体质量变化不大，矿石为灰白色黑云母花岗岩，岩石块度大，节理不发育，结构构造稳定。

(2) 矿岩特征

K1-1 矿体为花岗闪长岩，灰色—灰白色，矿石呈中细粒粒状镶嵌结构，块状构造；主要矿物组成：斜长石 60%~65%、石英 20%~25%、钾长石 5%~10%、角闪石 5%~7%，黑云母 3%~5%。

K1-2 矿体为二长花岗岩，肉红色—淡黄色，矿石呈中细粒粒状镶嵌结构，局部可见斑状结构，块状构造；主要矿物组成：钾长石 30%~35%、斜长石 30%~32%，石英 25%~30%、黑云母 2%。副矿物常见者有磁铁矿、磷灰石、榍石、锆石等，偶尔可见褐帘石。

K2 矿体岩性为黑云母花岗岩，灰白—花白色，粗粒粒状镶嵌结构—似斑状结构，块状构造；主要矿物组成：钾长石 40%~45%、斜长石 35%~40%、石英 20%~25%、黑云母 3%~5%、角闪石 1%。K2 矿体局部可见钾长石斑晶，最大可达 13mm。

(3) 夹石分布规律

K1-1 矿体岩性为花岗闪长岩，其中可见辉长闪长岩的捕掳体，东部围岩为辉长岩，局部含磁铁矿较高，在魏家庄一带形成超贫磁铁矿矿体，K1-1 矿体在靠近接触带部位发育辉闪石长岩包裹体，形成“色胆”，西部围岩

为二长花岗岩，是 K1-2 矿体母岩，其余部位与辉长闪长岩接触，K1-1 矿体内部无夹石出现。

K1-2 矿体东部围岩为 K1-1 矿体的花岗闪长岩，其余部位与辉长闪长岩接触。

K2 矿体岩性为黑云母花岗岩，呈带状南北向延伸，东部围岩为辉长闪长岩，西部围岩为斑状花岗岩，二者之间呈逐渐过渡关系。K2 矿体内部岩性相对单一，未出现夹石。

2.3.4.2 矿岩物理力学性质

K1-1 矿体（花岗闪长岩）干燥平均压缩强度 147MPa，冻融平均压缩强度 143MPa，抗剪强度（ 40° ）85.25 MPa；矿石小体重平均 2.71t/m^3 ；吸水率平均 0.42%；耐酸率 99.96%，耐碱度为 100%；耐磨率 0.62。

K1-2 矿体（二长花岗岩）耐酸率 99.93%，耐碱度为 100%。

K2 矿体（黑云母花岗岩），平均压缩强度 107MPa，抗剪强度（ 40° ）为 47.82MPa；矿石小体重平均 2.64g/cm^3 ；吸水率平均 0.35%；耐酸率 99.96%，耐碱度为 99.96%；耐磨率 0.75。

各指标均达到室内建筑用石材标准要求。

2.4 工程建设方案概况

2.4.1 矿山开采现状

1) 矿山开采现状

该矿山原为生产矿山，矿山在山下附近鸭子沟村建设有办公生活区一处，办公生活区主要包括办公室，员工宿舍及食堂等生活设施，建设有 35/10kV 变电站一座，变电站内安装 10000kVA 变压器 1 台，20000kVA 变压器 1 台；修建有两条运输道路，其中一条道路自一采区东南侧进入，路面宽度 3.5—5m 不等。另一条道路在矿区东侧进入矿区，路面宽度 4—6m 不等。东南侧进入道路为山区防火路，由于矿山常年停产，且近年来降雨量较大，由于雨水冲刷破坏，导致现有道路坡度偏大，已不能利用。在 775m 水平形成一个首采平台，平台长度约 25m，宽度 25m，边坡高度 8m，坡面角 60° ，为单台阶边坡，目前边坡稳定。由于企业客观原因，自取得安全生产许可

证至今，一直处于停产状态，未进行采矿活动。

目前矿山购置了部分设备：PC300 型挖掘机 1 台，ZL50 装载机 1 台，YH3500 圆盘锯 3 台，YYIT800 型绳锯 8 台，110SCF+8B 型空压机 1 台，50kVA 变压器 2 台，630kVA 变压器 2 台，10000kVA 变压器 1 台，20000kVA 变压器 1 台。

2) 利旧工程

办公生活区位于矿区范围东南侧 2.0km 处的鸭子沟村附近，拟对其利旧；受常年雨水冲刷，矿山现有 2 条道路，坡度、宽度等均不符合设计要求，已不能作为矿山运输道路使用，不对其进行利旧。

3) 利旧设备

现有矿山购置设备，对其检测合格后拟对其进行利旧使用。

4) 现有辅助设施

矿山荒料加工车间、破碎站等辅助设施不包含在本次评价范围内。

2.4.2 建设规模及工作制度

(1) 地质储量及范围

2019 年 12 月，易县鑫源福晟矿业有限公司提交了《河北省易县鑫源福晟矿业有限公司胜利村建筑用花岗岩矿资源储量核实报告》。截至 2019 年 10 月 31 日，矿区范围内保有建筑用花岗岩资源 (332+333) $6678.01 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $1515.60 \times 10^4 \text{m}^3$ 。2023 年 8 月 21 日易县自然资源和规划局出具了“易县鑫源福晟矿业有限公司的情况说明”，说明中明确该矿自 2019 年 12 日至今未进行开采活动。因此资源量自 2019 年 12 月至今未发生变化。以上资源储量已通过评审备案，作为矿山开采可研报告资源量的依据。

本次根据《固体矿产资源储量分类》(GB/T 17766-2020) 中关于资源储量的分类标准和《自然资源部办公厅关于做好矿产资源储量新老分类标准数据转换工作的通知》(自然资办函〔2020〕1370 号) 要求，将原地质报告中的 332 类资源量转换为控制资源量，333 类资源量转换为推断资源量。矿区范围内保有资源量情况见下表。

矿区保有资源量估算结果表 表 2.4.2-1

位置	矿体编号	资源量类型	资源量 (m ³)	荒料量 (m ³)
一采区	K1-1	控制	1513.79	334.55
		推断	1905.56	421.13
		控制+推断	3419.35	755.68
二采区	K2	推断	3258.66	759.92
合计	K1-1、K2	控制	1513.79	334.55
		推断	5164.22	1181.05
		控制+推断	6678.01	1515.60

(2) 设计利用资源储量

1) 可研范围

为了实现“横切”式开采，可研报告一采区开采 798m-600m 水平之间的 K1-1 矿体，二采区开采位于 1020m-830m 水平之间的 K2 矿体。

2) 可研报告利用资源储量

矿山未进行过正式开采，核实报告估算范围内保有资源量未发生变化，但矿山 2020 年 12 月新续的采矿证进行了矿区范围缩减，导致 K1-1 矿体部分估算范围位于新采矿权范围之外，涉及 I 1-4、I 1-5、I 1-6 三个块段，因此矿区保有资源量须扣除该部分矿量。根据资源量水平估算平面图，采用面积分割法计算须扣除 I 1-4 块段控制资源量 $17.90 \times 10^4 \text{t}$ 、I 1-5 块段推断资源量 $67.18 \times 10^4 \text{t}$ 、I 1-6 块段推断资源量 $40.62 \times 10^4 \text{t}$ 。详见计算表 2.4.2-2。

K1-1 矿体扣除（分割）资源量计算表 表 2.4.2-2

矿体 编号	块段 编号	资源量 类型	分割面积 (m ²)	块段面积 (m ²)	块段资源量 (10 ⁴ t)	分割资源量 (10 ⁴ t)
K1-1	I 1-4	控制	2702	132034	874.59	17.90

	I 1-5	推断	6677	121270	1220.08	67.18
	I 1-6	推断	6677	112673	685.48	40.62
	合计					125.70

根据核实报告和最新采矿证采矿权范围，扣除核实报告 K1-1 矿体估算范围在新矿界之外的资源量即为现矿区保有资源量。经计算，矿区范围内保有资源量情况见表 2.4.2-3。

矿区保有资源量估算结果表 表 2.4.2-3

位置	矿体编号	资源量类型	资源量	荒料量
一采区	K1-1	控制	1495.89	330.59
		推断	1797.76	397.31
		控制+推断	3293.65	727.90
二采区	K2	推断	3258.66	759.92
合计	K1-1、K2	控制	1495.89	330.59
		推断	5056.42	1157.23
		控制+推断	6552.31	1487.82

本次可研报告分采区对矿区范围内矿体进行“横切式”露天开采，根据圈定的露天开采最终境界，采用平行断面法估算了露天境界内资源量。

经估算，最终一采区、二采区露天境界内可研报告利用资源量（控制+推断）总计 $4309.28 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料量 $977.33 \times 10^4 \text{m}^3$ ，平均荒料率 22.68%。详见表 2.4.2-4。

可研报告利用资源量估算结果表 表 2.4.2-4

位置	矿体编号	资源量类型	资源量 (10^4m^3)	荒料量 (10^4m^3)
一采区	K1-1	控制	1408.56	311.29
		推断	693.77	153.32
		控制+推断	2102.33	464.61

二采区	K2	推断	2206.95	512.72
合计	K1-1、K2	控制	1408.56	311.29
		推断	2900.72	698.72
		控制+推断	4309.28	977.33

矿山总剥岩量为 $843.14 \times 10^4 \text{m}^3$ ，平均剥采比为 $0.2 \text{m}^3/\text{m}^3$ 。其中一采区剥岩量 $13.16 \times 10^4 \text{m}^3$ ，剥采比 $0.006 \text{m}^3/\text{m}^3$ ；二采区剥岩量 $829.98 \times 10^4 \text{m}^3$ ，剥采比 $0.38 \text{m}^3/\text{m}^3$ 。

资源量可研报告利用率 = $4309.28 \div 6552.31 = 65.77\%$ 。

可研报告利用资源量、剥岩量计算过程详见表 2.4.2-5、表 2.4.2-6、表 2.4.2-7、表 2.4.2-8、表 2.4.2-9。

一采区可研报告利用控制资源量计算表 表 2.4.2-5

水平分层	标高 (m)	面积 (m ²)	分层高度 (m)	体积计算公式	体积 (10 ⁴ m ³)
780m-760m	763	0	3	锥形	0.01
	760	98			
760m-740m	760	98	20	截锥形	3.08
	740	3906			
740m-720m	740	3906	20	截锥形	18.61
	720	16078			
720m-700m	720	16078	20	截锥形	50.14
	700	35306			
700m-680m	700	35306	20	截锥形	91.08
	680	56613			
680m-660m	680	57259	20	截锥形	160.39
	660	105575			
660m-640m	660	104817	20	截锥形	258.17

河北省易县胜利村建筑用花岗岩矿露天开采改扩建工程安全预评价报告

	640	154985			
640m-620m	640	153415	20	梯形	366.73
	620	213320			
620m-600m	620	201073	20	梯形	460.35
	600	259273			
合计					1408.56

一采区可研报告利用推断资源量计算表 表 2.4.2-6

水平分层	标高 (m)	面积 (m ²)	分层高度 (m)	体积计算公式	体积 (10 ⁴ m ³)
798m-780m	798	0	20	锥形	3.92
	780	5875			
780m-760m	780	3562	20	截锥形	23.91
	760	23207			
760m-740m	760	19842	20	截锥形	65.86
	740	48069			
740m-720m	740	33006	20	截锥形	90.31
	720	58511			
720m-700m	720	51816	20	截锥形	124.14
	700	72922			
700m-680m	700	60103	20	梯形	129.98
	680	69877			
680m-660m	680	39789	20	梯形	86.39
	660	46596			
660m-640m	660	38787	20	梯形	79.52
	640	40736			
640m-620m	640	33168	20	梯形	62.90

河北省易县胜利村建筑用花岗岩矿露天开采改扩建工程安全预评价报告

	620	29736			
620m-600m	620	14747	20	梯形	26.84
	600	12090			
合计					693.77

二采区可研报告利用推断资源量计算表 表 2.4.2-7

水平分层	标高 (m)	面积 (m ²)	分层高度 (m)	体积计算公式	体积 (10 ⁴ m ³)
1035m-1020m	1035	1094	15	截锥形	8.19
	1020	11702			
1020m-1000m	1020	11702	20	截锥形	44.38
	1000	34716			
1000m-980m	1000	34716	20	截锥形	88.81
	980	54863			
980m-960m	980	54862	20	截锥形	139.61
	960	85901			
960m-940m	960	84379	20	梯形	205.69
	940	122492			
940m-920m	940	121401	20	梯形	275.42
	920	154015			
920m-900m	920	150900	20	梯形	330.56
	900	179660			
900m-880m	900	159335	20	梯形	330.58
	880	171243			
880m-860m	880	164466	20	梯形	332.26
	860	167795			
860m-840m	860	160556	20	梯形	319.65

河北省易县胜利村建筑用花岗岩矿露天开采改扩建工程安全预评价报告

	840	159097			
840m-830m	840	133333	10	梯形	131.80
	830	130265			
合计					2206.95

一采区剥岩量计算表 表 2.4.2-8

水平分层	标高 (m)	面积 (m ²)	分层高度 (m)	体积计算公式	体积 (10 ⁴ m ³)
780m-760m	780	0	20	锥形	0.08
	760	121			
760m-740m	760	6	20	截锥形	0.14
	740	166			
735m-720m	735	237	15	截锥形	3.45
	720	5523			
615m-600m	615	2231	15	截锥形	9.49
	600	11649			
合计					13.16

二采区剥岩量计算表 表 2.4.2-9

水平分层	标高 (m)	面积 (m ²)	分层高度 (m)	体积计算公式	体积 (10 ⁴ m ³)
1035m-1020m	1035	0	15	锥形	2.85
	1020	5697			
1020m-1000m	1020	5697	20	截锥形	22.31
	1000	17722			
1000m-980m	1000	16742	20	截锥形	43.70
	980	27389			
980m-960m	980	24452	20	截锥形	56.16
	960	31871			
960m-940m	960	21030	20	截锥形	54.70

	940	34204			
940m-920m	940	31017	20	截锥形	79.55
	920	49227			
920m-900m	920	45394	20	梯形	108.55
	900	63671			
900m-880m	900	47166	20	梯形	111.74
	880	64578			
880m-860m	880	58677	20	梯形	134.32
	860	75646			
860m-840m	860	69811	20	梯形	151.46
	840	81648			
840m-830m	840	63076	10	梯形	64.64
	830	66197			
合计					829.98

(3) 设计可采储量

《矿业权评估收益途径评估方法修改方案》中规定“探明的或控制的内蕴经济资源量，全部参与评估计算，做可信度系数调整；推断的内蕴经济资源量（333）可参考（预）可行性研究、矿山可研报告或开发利用方案取值，可信度系数在 0.5-0.8 范围中取值”。因此，可研报告中设计矿山露天开采回采率取 98%，控制资源量可信度系数取 1.0，推断资源量可信度系数取 0.8。

考虑资源量可信度系数及回采率，可研报告中设计可采储量计算如下：

可研报告中设计可采储量=（控制资源量×1.0+推断资源量×0.8）×98%=（1408.56+2900.72×0.8）×98%=3654.55 万 m³，其中一采区可采储量为 1924.30×10⁴m³，二采区可采储量为 1730.25×10⁴m³。

(4) 工作制度

根据可研报告，河北省易县胜利村建筑用花岗岩矿属露天开采矿山，生产规模 $280 \times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ ，工作制度为 280 天/年，每天 3 班，每班 8 小时。

(5) 矿山生产规模和服务年限

矿山可研报告中可采储量为 $3654.55 \times 10^4 \text{m}^3$ ，按 $280 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 的规模组织生产，废石混入率 0%，矿山的总服务年限为 14.0 年，其中一采区 7 年，二采区 7 年。

2.4.3 总图运输

(1) 矿区总体布置

矿山总体布置分为露天采场、工业场地、办公生活区 3 部分。

矿山共分为 2 个采区，两采区均布置露天采场，按顺序衔接开采。

项目区总占地面积 2.3893km^2 ，其中矿区占地面积 2.3493km^2 ，道路及工业场地占地面积 0.03km^2 ，办公生活区占地面积 0.01km^2 。

矿山占地面积一览表 表 2.4.3-1

项目	占地面积 (km^2)	备注
矿区面积	2.3493	
运输道路及工业场地	0.03	
办公生活区	0.01	
合计	2.3893	

(2) 总平面布置

矿山办公生活区位于矿区范围东南侧 2.0km 处的鸭子沟村附近，可研设计对其利旧。

可研报告在一采区 1 号拐点北侧拟布置 1 处废石临时堆场，用于临时堆存剥离产生的废石。

可研报告在一采区 2 号拐点附近、运输道路 600m 水平拟布置 1 处开闭所，采场内拟布置 3 台容量 2000KVA 箱变，工作场地内拟布置 1 台 50KVA 变压器。

工业场地位于矿区东南侧，工业场地内拟布置变压器、配电室、荒料堆场、非荒料碎石堆场、机修车间和库房。

(3) 内外部运输

根据可研报告，露天采场采出矿石通过 40t 平板汽车运输至荒料临时堆场。

剥离物及非荒料碎石设计选用额定载重 60t 自卸汽车运输，该车整车尺寸为 8975mm×3400mm×3500mm（长×宽×高），最小转弯半径 11m，轮胎规格 14.00-R25。

60t 自卸汽车宽度为 3.4m，二级运输道路双车道宽度不小于 10.5m。可研设计主运输道路双车道路面宽度为 10.5m。

矿区东部 2km 处有 112 国道和 241 省道通过，交通比较方便。

2.4.4 开采范围及一次性总体设计情况

现矿山持有采矿许可证为 2024 年 1 月 25 日由河北省自然资源厅换发，采矿权人：易县鑫源福晟矿业有限公司；矿山名称：河北省易县胜利村建筑用花岗岩矿；采矿证号：C1306002013107110131583；开采矿种：饰面用花岗岩；生产规模： $280 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$ ；矿区总面积 2.3493 km^2 ；有效期限：12 年，自 2018 年 10 月 11 日至 2030 年 10 月 11 日。矿区共分为 2 个采区，矿区采矿许可证拐点坐标及深度如下：

矿区范围拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）表 2.4.4-1

点号	一采区		二采区	
	X	Y	X	Y
1	4361663.83	38597699.00	4361827.81	38595212.98
2	4362020.83	38597399.99	4362159.81	38594460.98
3	4362135.82	38596574.99	4363039.81	38594450.97
4	4363356.00	38596398.98	4363385.00	38594640.00
5	4363390.00	38596798.98	4363146.00	38595175.00
6	4362902.84	38597686.99	4362042.81	38595213.00
开采深度：由 899m 至 600m 标高			开采深度：由 1041m 至 730m 标高	
矿区面积：2.3493km ²				

本矿山矿区分为一采区、二采区，其中一采区圈定花岗岩矿体 2 个，

批采标高为 899m-600m，矿体赋存标高 899m-500m；二采区圈定花岗岩矿体 1 个，批采标高为 1041m-730m，矿体赋存标高 1040m~730m。

根据中钢石家庄工程设计研究院有限公司 2023 年 10 月编制的《河北省易县胜利村建筑用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》，为了实现“横切”式开采，《开发利用方案》放缓了最终边坡角、降低了最终边坡高度，其中一采区开采 798m—600m 之间的 K1-1 矿体，二采区对 830m 标高以上花岗岩矿体进行开采。根据矿山一采区地形及矿体估算边界，储量估算范围内 798m 标高以上地形较陡，地形坡度约为 42° - 49° ，上部矿体开采时，无法形成规范要求的最小工作平台宽度 40m 的要求，仅会将表土风化层剥离采出，作业时，机械设备及人员无法保证安全，最终边坡无法形成“横切式”开采中清扫平台宽度不小于 20m 的要求，上部为孤立山体，地形很陡，导致无法施工上部的运输道路，导致基建过程中存在较大安全风险，因此综合考虑，为了基建施工的安全，拟不再对 798m 标高以上矿体进行开采。

矿山总的开采顺序为首先开采一采区范围内花岗岩矿体，然后再开采二采区内花岗岩矿体；露天开采过程中，从山体最高点开始，按照自上而下的顺序开采，随着开采工作面的降低，一采区逐步形成 600m 标高大平台、二采区逐步形成 830m 标高大平台。

生产衔接，或者上、下台阶同时进行作业时，超前距离不得小于 50m。

2.4.5 开拓运输

2.4.5.1 开拓运输方式

本矿山为露天矿山，生产规模为 $280 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ （荒料量 $63.50 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，非荒料碎石量 $216.50 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ）。可研报告采用公路开拓、汽车运输方案。

2.4.5.2 露天采场各台阶与采矿工业场地的联系

运输线路的类型以固定路线为主，局部采用移动路线，固定和半固定线路一般只允许修筑挖方路基，仅对山坡开采的极个别条件恶劣而又无法

回避的局部地段，才允许采用局部填方路基，但填方一般不大于路基宽的 $1/4\sim 1/3$ ，且其边坡一定要进行加固，以保证路基的安全。

矿山运输干线采用双车道布置，通往各采场的运输支线采用“单线+错车道”布置，在采场内以迂回展线的方式到达各开采水平。主干线道路拟按露天矿山二级道路等级建设，运输支线拟按露天矿山三级道路等级建设，主要采用挖方路基路面等级为中级路面，路面结构为泥结碎石。

运输干线拟采用二级运输道路，最大纵坡为8%，最大纵坡限制长度250m，缓和坡段最小长度80m~100m，路面宽度10.5m。拟在运输干线靠山侧设置排水边沟，排水边沟断面为梯形断面，排水沟底宽为0.8m，深0.8m，两侧开挖边坡均为1:0.25，顶宽为1.2m；两侧挖方路肩宽度0.75m，填方路肩宽度1.5m；运输干线远离山侧设置挡车堆，挡车堆顶部宽度0.5m，高度1.0m，两侧坡比1:0.75，底宽2m，挡车堆内侧距路面宽度为0.75m，外侧距路基边缘0.5m，干线道路路基宽度至少为15.7m，拟设运输干线路基宽度16m。运输干线竖曲线最小半径400m，最小长度25m，平曲线最小半径不小于25m。停车视距30m，会车视距60m，停车、会车视距范围内的障碍物岩体均予以挖除。矿山运输车辆轴距+前悬宽度5.3m，拟设运输干线拐弯处道路加宽1.4m，并设置超高，超高横坡坡度6%。

运输支线线路采用三级运输道路，运输道路的最大纵坡为9.0%，最大纵坡限制长度200m，缓和坡段最小长度60m，连续1km路段的平均纵坡不大于6.5%。采用“单线+错车道”布置，错车道间隔不大于200m，路面宽度5.5m。支线道路靠山一侧设置排水沟，排水边沟断面为梯形断面，排水边沟底宽为0.5m，深0.5m，两侧开挖边坡均为1:0.25，顶宽为0.75m；两侧挖方路肩宽度0.75m，填方路肩宽度1.5m；运输支线远离山侧拟设置挡车堆，挡车堆顶部宽度0.5m，高度1.0m，两侧坡比1:0.75，底宽2m，挡车堆内侧距路面宽度为0.75m，外侧距路基边缘0.5m，支线道路路基宽度不小于10.25m，拟设运输支线路基宽度10.5m。缓坡段处设置错车道，

错车道路面宽度 9.5m，长度 60m，其中等宽长度不小于最大车长的 2 倍，渐宽长度不小于最大车长的 1.5 倍。拟设等宽长度 30m，渐宽长度不小于 15m。矿山运输车辆轴距+前悬宽度 5.3m，设计运输干线拐弯处道路加宽 1.4m，并设置超高，超高横坡坡度 6%。

挖方路基的单车道路肩宽度或双车道外侧无堑壁的路基宽度，不得小于 1m，当挖方路基外侧无堑壁、原地面横坡陡于 15° 时，路肩宽度应再增加 0.25-1m，填方路基的填土高度大于 1m 时，路肩宽度应再增加 0.25-1m。

当运输道路填方深度小于 80cm 及挖方时，路基压实度不低于 0.95，当填方深度大于 80cm 时，压实度不低于 0.93。

运输道路参数表 表 2.4.5-1

序号	项 目	单 位	支线参数	干线参数
1	计算行车速度	km/h	20	20
2	道路等级		三级	二级
3	路面宽度	m	5.5	10.5m
4	路基宽度	m	10.5	16
5	挖方路肩宽度	m	0.75	0.75
6	填方路肩宽度	m	1.5	1.5
7	最小圆曲线半径	m	15	25
8	纵坡限制坡长	m	200	250
9	停车视距	m	20	30
10	会车视距	m	40	60
11	缓和坡段长度	m	60-80	80-100
12	缓和坡段的坡度	%	3	3
13	曲线加宽	m	2.4	1.4
14	超高横坡	%	6	6

2.4.5.3 运输设备及设施

矿山拟选用 TL875B 型自卸汽车用于运输非荒料碎石及剥离的废石，40t 平板运输车运输荒料。运输车辆具体参数如下表。

TL875B 型自卸汽车技术参数 表 2.4.5-2

性能参数	参数
------	----

车辆型号	TL875B
爬坡能力 (%)	32
总质量 (kg)	28000
额定载重 (kg)	60000
最大行走速度 (km/h)	42
整车尺寸 (长×宽×高) (mm)	8975×3400×3500
轴距+前悬 (m)	3.8+1.5
轮胎直径 (m)	1.4m
最小转弯半径 (mm)	≤11000
额定功率 (kW)	309

40t 平板运输车技术参数

表 2.4.5-3

性能参数		参数
牵引车	公告型号	CA4251P2K15T1E6A80
	轴距+前悬 (m)	3.45+1.35
	整车尺寸 (长×宽×高) (mm)	7030×2550×3510
	牵引总质量 (kg)	40000
	额定功率 (kW)	338
	轮胎直径 (m)	1.085m
	爬坡能力 (%)	32
挂车	总质量 (kg)	5400
	额定载重 (kg)	40000
	整车尺寸 (长×宽×高) (mm)	1375×3000×1600
	轮胎直径 (m)	1.085m

(1) 运输荒料车辆计算

矿山采出荒料临时堆存于工业场地的荒料堆场，一采区采场至荒料堆场的平均运输距离约为 5km，二采区采场至荒料堆场的平均运输距离约为 10km，汽车平均运行速度取 20km/h 进行计算。运输车辆运输荒料时效率及数量计算如下：

1) 汽车台班运输能力 A

$$A=480GK_1K_2/T$$

式中：A—汽车台班运输能力 t/台班，一采区 332.31t/台班，二采区 187.83t/台班；

G—车额定载重，40t；

K_1 —时间可信度系数，0.75；

K_2 —汽车载重可信度系数，0.9；

T—汽车往返一次周转时间，一采区 39min，二采区 63.5min。

$$T = T_1 + T_2 + T_3 + T_4$$

式中： T_1 —装车时间 3min/车；

T_2 —自卸汽车卸载时间 3min；

T_3 —自卸汽车掉头和停留时间 3min；

T_4 —汽车平均循环运行时间，一采区 30min，二采区 69min。

2) 汽车数量 N

$$N = \gamma Q K_3 / (CHAK_4)$$

式中：N—汽车数量；

Q—矿山年运输量，63.5 万 m^3 ；

γ —矿石体重，一采区 $2.71t/m^3$ ，二采区 $2.64t/m^3$ ；

A—汽车台班运输能力，一采区 332.31t/台班，二采区 187.83t/

台班；

C—每天工作班数，3；

K_3 —运输不均衡系数，1.1；

H—年工作天数 280 天；

K_4 —出车率 0.7。

经计算，矿山拟开采一采区矿体时，需配备 10 台 40t 平板汽车运输荒料，其中 7 台工作，3 台检修；开采二采区矿体时需配备 17 台 40t 平板汽车运输荒料，其中 12 台工作，5 台检修，能够满足生产需要。

(2) 运输非荒料碎石车辆计算

矿山开采产生的非荒料碎石堆存于工业场地的非荒料堆场，一采区采场至非荒料堆场的平均运输距离约为 5km，二采区采场至非荒料堆场的平均

运输距离约为 10km，汽车平均运行速度取 20km/h 进行计算。运输汽车运输矿石时效率及数量计算如下：

1) 汽车台班运输能力 A

$$A=480GK_1K_2/T$$

式中：A—汽车台班运输能力 t/台班，一采区 525.41t/台班，二采区 290.15t/台班；

G—车额定载重，60t；

K_1 —时间可信度系数，0.75；

K_2 —汽车载重可信度系数，0.9；

T—汽车往返一次周转时间，一采区 37min，二采区 67min。

$$T=T_1+T_2+T_3+T_4$$

式中： T_1 —装车时间 3min/车；

T_2 —自卸汽车卸载时间 1min；

T_3 —自卸汽车掉头和停留时间 3min；

T_4 —汽车平均循环运行时间，一采区 30min，二采区 60min。

2) 汽车数量 N

$$N=\gamma QK_3/(CHAK_4)$$

式中：N—汽车数量；

Q—矿山年运输量，216.5 万 m^3 ；

γ —矿石体重，一采区 2.71t/ m^3 ，二采区 2.64t/ m^3 ；

A—汽车台班运输能力，一采区 525.41t/台班，二采区 290.15t/台班；

C—每天工作班数，3；

K_3 —运输不均衡系数，1.1；

H—年工作天数 280 天；

K_4 —出车率 0.7。

经计算，设计矿山开采一采区矿体时，需配备 21 台自卸汽车运输非荒料碎石，其中 15 台工作，6 台检修；开采二采区矿体时需配备 37 台自卸汽车运输非荒料碎石，其中 26 台工作，11 台检修，能够满足生产需求。

(3) 运输剥离废石车辆计算

设计矿山剥离的废石运输至一采区南侧的废石临时堆场，一采区采场至废石临时堆场的平均运输距离约为 2.5km，二采区采场至废石临时堆场的平均运输距离约为 7.0km，汽车平均运行速度取 20km/h 进行计算。一采区剥离总量较少为 $13.16 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，服务年限 6.8 年，年平均剥离量为 $1.94 \times 10^4 \text{m}^3$ （生产剥采比取 0.007:1 (m^3/m^3)），二采区剥离总量相对较大，为 $829.98 \times 10^4 \text{m}^3$ ，服务年限 6.2 年，年平均剥离量为 $133.87 \times 10^4 \text{m}^3$ （生产剥采比取 0.478:1 (m^3/m^3)）。一采区按剥离量 $1.94 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 计算废石运输车辆；二采区按剥离量为 $133.87 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，计算废石运输车辆。

自卸汽车运输剥离废石时效率及数量计算如下：

1) 汽车台班运输能力 A

$$A=480GK_1K_2/T$$

式中：A—汽车台班运输能力 t/台班，一采区 883.64t/台班，二采区 396.74t/台班；

G—车额定载重，60t；

K_1 —时间可信度系数，0.75；

K_2 —汽车载重可信度系数，0.9；

T—汽车往返一次周转时间，一采区 22min，二采区 49min。

$$T=T_1+T_2+T_3+T_4$$

式中： T_1 —装车时间 3min/车；

T_2 —自卸汽车卸载时间 1min；

T_3 —自卸汽车掉头和停留时间 3min；

T_4 —汽车平均循环运行时间，一采区 15min，二采区 42min。

2) 汽车数量 N

$$N = \gamma Q K_3 / (CHAK_4)。$$

式中：N—汽车数量；

Q—矿山年运输量废石量，一采区 $1.94 \times 10^4 \text{m}^3$ ，二采区 $133.87 \times 10^4 \text{m}^3$ ；

γ —矿石体重，一采区 2.71t/m^3 ，二采区 2.64t/m^3 ；

A—汽车台班运输能力，一采区 883.64t/台班 ，二采区 396.74t/台班 ；

C—每天工作班数，3；

K_3 —运输不均衡系数，1.1；

H—年工作天数 280 天；

K_4 —出车率 0.85。

经计算， $N=0.12$ （一采区）、 9.19 （二采区）。

因此矿山一采区开采时，拟配备 1 台自卸汽车运输废石即可；二采区开采时，拟配备 17 台自卸汽车运输废石，其中 12 台工作，5 台检修，能够满足生产需求。

2.4.6 采矿工艺

采矿最终产品为饰面用花岗岩荒料，采用圆盘锯与金刚绳锯机组合的全锯切采矿方法。根据本矿山实际情况，分离出来的块石即为所需尺寸荒料，锯切后荒料高度 1-1.5m，形成长条矿石，然后采用凿岩机钻孔打楔横向分离，因此不涉及翻倒和分割工序，本矿山采矿工艺流程为：长条块石分离→移位→整形→吊装与运输→清渣。

2.4.6.1 露天采场境界方案

根据地形条件，矿体赋存状况，一采区属于“山脊型”山坡露天矿山，二采区属于“半山型”山坡露天矿山。依据《河北省非金属露天矿山水平分层开采法（“横切”式）技术规定（试行）》的通知（冀自然资办发〔2023〕

38 号）、《河北省自然资源厅关于印发〈非金属矿山“横切式”开采〉明白卡的通知》（河北省自然资源厅，2023 年 8 月 16 日）等内容，相关要素符合性如下：

矿山相关要素对比表 表 2.4.6-1

序号	要素		规定参数	一采区参数	二采区设计参数	符合性
1	最终台阶坡面角		不超过 90°	70°	70°	符合
2	连续边坡数量		≤3 面	2 面	2 面	符合
3	终了底部大平台面积	山脊型	100m≤边坡高度<200m 时，终了底部大平台面积 ≥20000m ²	35.59hm ²	-	符合
		半山型	100m≤边坡高度<200m 时，终了底部大平台面积 ≥100000m ²	-	17.97hm ²	符合
4	安全平台宽度		≥5m	≥10m	≥10m	符合
5	宽平台宽度		≥20m	≥32m	≥36m	符合
6	最终边坡高度大于 30m 时，最终边坡角		≤42°	40°	39°	符合

综上，设计满足《河北省非金属露天矿山水平分层开采法（“横切”式）技术规定（试行）》的相关规定要求。

根据露天开采境界的圈定原则、露天开采终了边帮结构参数、露天采场底标高及安全生产要求，采用地质平面、剖面图相结合，以平面图为主的方法圈定露天采场开采境界。露天采场最终结构要素及最终边坡要素如下：

根据可研报告一采区最终边坡角为 40°，二采区最终边坡角为 39°；最终台阶坡面角：70°；最终台阶高度：20m；安全平台宽度：10m；宽平台（清扫平台）宽度：32m～36m。

露天采场最终边坡要素表 表 2.4.6-2

项目	单位	参数	备注
终了台阶高度	m	20	
台阶坡面角	度	90	工作时
	度	70	终了时
工作帮坡角	度	7	

安全平台宽度	m	10	
宽平台（清扫平台）宽度	m	一采区 32；二采区 32-36	机械清扫
最小底盘宽度	m	40	
最小工作平台宽度	m	40	

露天采场最终边坡参数表 表 2.4.6-3

序号	名称	单位	参数
1	采场最高标高	m	一采区 798m、二采区 1020m
2	采场最低平台标高	m	一采区 600m、二采区 830m
3	露天采场上口尺寸	m×m	一采区 990m×850m、二采区 760m×740m
4	露天采场底部尺寸	m×m	一采区 800m×600m、二采区 560m×380m
5	最大边坡高度	m	一采区 198m、二采区 190m
6	最终台阶高度	m	20
7	最终台阶坡面角		70°
8	采场最终边坡角		一采区 40°，二采区 37-39°
9	安全平台宽度	m	10
10	清扫平台宽度	m	一采区 32；二采区 36
11	露天境界内矿石量	×10 ⁴ m	一采区 2102.33，二采区 2206.95
	露天境界内剥离量	×10 ⁴ m ³	一采区 13.16，二采区 829.98
	露天境界采剥总量	×10 ⁴ m ³	一采区 2115.49，二采区 3036.93
12	最终大平台尺寸	m×m	一采区 800m×600m（35.59hm ² ）、二采区 560m×380m（17.98hm ² ）

2.4.6.2 采剥工艺

1、剥离工艺

矿区范围内花岗岩矿体直接出露于地表，矿石力学强度高，稳定性好，风化层厚度一般在 4m~10m。对于矿体上部表土、风化层及破碎矿体、裂隙、色斑、色线发育的矿体拟采用挖掘机配破碎锤进行剥离，主要工艺流程为破碎锤破碎—铲装—运输；对于剩余的较坚硬地段拟采用锯切作业方式进行剥离，其工艺与荒料开采一致。剥离物利用挖掘机铲装、自卸汽车运输，剥离的围岩运输至废石临时堆场堆存，剥离的矿石运输至非荒料堆场，剥离后整平场地。

剥离时，利用挖掘机结合破碎锤自上而下分层作业，先形成工作平台，

根据挖掘机参数，设计机械作业单层高度为 5m，台阶坡面角为 70° ，需剥离风化层厚度为 4m-10m，剥离时至多 2 个工作台阶并段即可完成剥离作业。

破碎作业条带宽度为 3m，挖掘机最大宽度 4.42m，考虑挖掘机作业时机身与外侧坡顶应保持不小于 2m 的安全距离，与内侧边坡应保持 1m 的安全距离，安全起见，机械作业最小工作平台宽度为 40m，拟采用汽车运输，折返式调车，最小工作平台宽度可以满足车辆调车回转要求，平台宽度满足挖掘机最小回转半径不小于 4.81m 的工作要求。采出的矿岩利用挖掘机装车，然后运输至外部工业场地，同一平台作业时，挖掘机间距不应小于 50m。

上、下两台阶同时作业的挖掘机，应沿台阶走向错开一定的距离，在上部台阶边缘安全带进行辅助作业的挖掘机，应超前下部台阶正常作业的挖掘机最大挖掘半径 3 倍的距离，且不小于 50m。机械破碎作业挖掘机最大挖掘半径 11.11m，为了保证生产安全，上、下两台阶同时作业的挖掘机，沿台阶走向错开距离不应小于 50m，达不到要求时，下部工作面停止作业，待上部工作面开采至满足超前距离后，再开采下部工作面。

剥离时拟利用 PC300 型挖掘机安装阿特拉斯 HB2500 液压破碎锤进行破碎，配备 3 台挖掘机配备破碎锤。

2、采矿工艺

(1) 长条块石分离

拟采用 YH3500 型圆盘锯、YYIT800 型金刚绳锯机结合排孔劈裂分离矿石。

采用 YH3500 型圆盘锯进行垂向切割，形成条带状切割垂直面。在平台上架设轮盘锯导轨，轨道铺设应均匀使用垫木将轨道铺设平整，纵横坡度小于 2%，铺设长度 30m，接通水路、电路，架设轮盘圆盘锯。圆盘锯切割竖缝，形成一个 $30\text{m} \times 1.5\text{m} \times 1\text{m}$ 的矿体。

当圆盘锯将矿体锯成长 $2.5\text{m} \times 1.5\text{m} \times 1\text{m}$ 的岩体，锯缝 5mm 后，尚未脱

离母岩体，需用绳锯继续从底部切割，选用 YYIT800 型矿山金刚绳锯机切割平缝，将其完全分离出来。首先在长条块石底部采用凿岩机打水平孔，然后将金刚绳通过钻孔机切割槽布置在需分离块石底部，再进行设备轨道的铺设，轨道应与切槽平行，并用水平尺测量轨道平面水平度，最后吊运金刚绳锯机至轨道上，挂好绳锯。接通水源，安装冷却水管，配置两根水管，一根设置在绳的入口位置，另一根设在绳的出口位置，并随着切割进度需要不断调整进水位置及出水方向。由于设备较重，再加上切割一平面后，需要重新移动设备，设计采用挖掘机或装载机移动金刚绳锯机。

金刚绳锯机作业完成后，根据所需荒料尺寸，采用人工打楔劈裂法进行最终分离：在长条块石垂直面上使用 YT24 凿岩机钻孔，孔距一般 0.2~0.4m，垂直孔深 1.2m~1.7m（根据分台阶高度确定），钻孔完成后，将钢楔插入孔内，依次重复锤击，借钢楔的挤胀力分离矿体。

分台阶高度 1~1.5m（根据市场需要进行调整），分台阶坡面角 90° 或与节理裂隙倾角一致，分台阶工作平台宽度 2.0m，最终分台阶小平台宽度 0.39m~0.56m，每 14~20 个分台阶（可根据实际需要调整）合并成一个最终台阶，露天采场最终台阶高度为 20m，台阶坡面角 70°。

设计采用圆盘锯及金刚绳锯机分离矿石，设计共需配备 40 台 YH3500 型圆盘锯，其中 35 台工作，5 台备用，配备 45 台 YYIT800 型金刚绳锯机，其中 36 台工作，9 台备用。穿孔设备选用 4 台 YT24 凿岩机，配备 1 台 110SCF+8B 型空压机即可满足生产需求。

（2）移位、整形

对不规整的不合格荒料，采用挖掘机结合叉装机进行移位，然后采用凿岩机进行整形，整形后采用叉装机进行装载。

对合格的荒料，直接采用叉装机结合装载机进行装载，不再进行移位和整形。

（3）吊装

采用 25t 叉装机、ZL50 装载机联合装卸荒料，40t 平板汽车运输，设计矿山共配备 10 台 25t 叉装机即可满足生产需要，根据不同荒料尺寸，调整叉装机货叉宽度，以满足不同尺寸荒料装载需求。

(4) 清渣（铲装作业）

分台阶开采、运输结束后，由装载机等辅助设备将碎石集堆。集堆后，采用 5.3m³挖掘机铲装，60t 矿用自卸汽车运输。

设计矿山选用徐工 XE750D 型履带式挖掘机铲装非荒料碎石，铲斗容积 5.3m³，挖掘机生产能力为 121.57×10⁴m³/a，一采区剥离总量较少为 13.16×10⁴m³/a，服务年限 7 年，年平均剥离量为 1.88×10⁴m³，二采区剥离总量相对较大，为 829.98×10⁴m³，服务年限 7 年，年平均剥离量为 118.57×10⁴m³，矿山年平均产生 216.5×10⁴m³/a 的非荒料碎石。

3、主要技术参数及能力验证

(1) 主要技术参数

圆盘锯技术参数 表 2.4.6-1

性能参数	参数
圆盘锯型号	YH3500 型
锯片直径 (mm)	3500
整机功率 (kW)	100
电压等级 (V)	380
规格 (mm)	4700×1950×3700

金刚绳锯机技术参数 表 2.4.6-2

性能参数	参数
圆盘锯型号	YYIT800 型
整机功率 (kW)	55
电压等级 (V)	380
规格 (mm)	1850×1200×1300

YT24 凿岩机参数表 表 2.4.6-3

项目	参数
耗气量 (m ³ /min)	4

工作气压 (MPa)	0.63
活塞行程 (mm)	70

110SCF+8B 型空压机技术参数 表 2.4.6-4

性能参数	参数
空压机排气量 (m^3/min)	20
排气压力 (MPa)	0.8
功率 (kW)	110
整机重量 (kg)	2400
规格 (mm)	2450×1400×1650

(2) 按可布圆盘锯台数验证

石材矿山开采工作面主要有分离、分割及整形三道工序。这三道工序对某一条石来说是顺序进行的，对一个开采工作面来说则通常是交叉进行的。这三个工序中分离作业耗时最多，因此，工作面的生产能力，取决于分离作业的生产能力。花岗岩矿采用小分层锯切法开采，采用圆盘锯与金刚绳锯机组组合的全锯切方式分离条石，按可布圆盘锯数量验证矿山的生产能力如下。

由于本矿山矿石硬度很大（抗压强度值 107-147Mpa，为坚硬岩石），圆盘锯在本矿山锯切速度为 10m/h。生产时分台阶高度为 1-1.5m（根据市场需求进行调整），切割槽间距为 1.5m，工作线长度 30m，将 30m×30m×1m 的矿体切割完毕需纵向切割 19 次，用时约 57h，合 7.13 个台班，即台班生产能力为 126m^3 ，矿山年工作 280 天，每天 3 班，每班 8h，考虑 0.8 的时间利用系数，台年可生产约 $8.5 \times 10^4\text{m}^3$ 岩体。

矿区范围内矿体走向方向平均长度 600m，宽 500m，按照圆盘锯工作线长度 30m 计算，达产后 2 个台阶同时生产能够布置下 35 台圆盘锯，生产能力可以达到 $290.5 \times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ 。

经生产能力验证，饰面用花岗岩露天开采的生产能力可以达到 $297.5 \times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ ，能够达到 $280 \times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ 的生产规模。

2.4.7 通风防尘系统

根据可研报告，该方案无胶带运输斜井和平硐溜井等工程。

本矿山为露天矿山，接尘作业人员，必须佩戴防尘口罩。锯石机工作时，通过对切割沟槽及时喷水来降尘，矿山道路及时洒水降尘。

在采场内拟布置 6 个容积为 20m^3 的铁制移动储水罐，用以采矿生产降尘用水，水罐位置保持高于用水点 20m，采用静压供水，胶皮管连接出水口。冬季水罐采用保温材料保温。拟在办公生活区内设置 1 个 20m^3 的储水罐用于矿山生活用水。

拟选用 10m^3 洒水车 4 台，用于喷洒道路和向采场供水箱补充供水等用水点供水，选择 10m^3 多功能抑尘车 4 辆，作为铲装作业面的抑尘设施。水源取自矿区附近的地表水，敷设供水管路至工业场地，作为供水水源。露天运输道路采用洒水车洒水降尘，洒水车供水也由附近村庄供给。

2.4.8 矿山供配电设施

(1) 供电电源

矿山 10kV 电源引自矿山现有的 35/10kV 变电站，该变电站安装有 1 台 10000kVA、1 台 20000kVA 容量变压器，矿山投产后预计工作负荷共计 5817kW，容量满足新增负荷需求，不涉及增容，能够满足矿山用电需求。

(2) 线路及总降压主变压器容量

矿山现有变电站输电线路至矿区全长约 3km，架空线路采用钢芯铝绞线，型号 LGJ-150，线径 150mm^2 ，负荷矩（电压损失率） $13.19\text{MW} \cdot \text{km}$ 。矿山投产后工作负荷按 5817kW 计，工作负荷在架空线路上造成电压损失 4.11%。输电线路机械强度及动热稳定性、电压损失均能满足矿山新增负荷用电需求。

根据可研报告，为满足电压损失及电机启动时的瞬时拖动要求，全矿建高压开闭所 1 座，2000kVA 箱变 3 座，50kVA 变压器 1 座。3 座 2000kVA 箱变负担一二采区的设备用电；50kVA 变压器担负工业场地照明、机修等用电设备的供电任务，配电所深入负荷中心，尽量减少电压损失，保证拖动。

变电站采用 TN-S 型接地系统，变压器中性点设工作接地，以满足安全要求。

开闭所和箱变高压系统由企业委托电力部门进行管理。

1) 开闭所布置

开闭所内安装 KYN28-12 型高压开关柜 8 面，高压柜规格(长×宽×高)：800mm×1500mm×2300mm。

高压柜在开闭所内一字形单排布置，屏前操作通道 2.0m，柜后维护通道 1.0m。配电装置总长度 6.4m，两端各留出口一个，安全出口宽度 1.0m。高压柜下部电缆沟预埋槽钢，槽钢出露地面高度不得低于 50mm，即保证配电屏底部抬高，且高出地面的高度不低于 50mm。配电屏在基础槽钢上进行焊接或采用螺栓连接，底座周围采用金属网进行封闭，防止鼠、蛇类等小动物进入箱内造成事故。高压柜上设置“有电危险”等警示标识，防止无关人员误碰或随意操作。开闭所内高压柜前均设置绝缘胶垫，并为电工配备了绝缘胶靴、绝缘手套等安全保护工具。

根据配电装置布置情况，开闭所规格为（长×宽）：8.4m×4.5m，高度 4.2m。开闭所采用砖混结构，砌砖厚度不小于 370mm，顶部为钢筋水泥板结构，底部为砼底板，四壁采用 C20 水泥抹面，并抹灰刷白，均为不燃性材料，耐火等级不低于 2 级。

开闭所设出口 2 个，布置在开闭所的两端，开闭所的门的高度和宽度，宜按最大不可拆卸部件尺寸，高度加 0.5m，宽度加 0.3m 确定。各安装铁质甲级防火门 1 面，向外开启，并在门口下部设置高度为 450mm 的挡板，防止动物进入造成事故。

开闭所采用自然采光，设采光窗 1 个，窗户底边距地面高度为 1.8m。窗洞尺寸（长×宽）：1.2m×0.9m。

开闭所采用自然通风，利用采光窗兼做进风及出风口，保证开闭所夏季排风温度不高于 45℃，使配电装置的运行安全可靠。

开闭所的门、窗关闭应密合；电缆沟上设金属盖板；与室外相通的电

缆沟孔洞、采光窗等处应设防止鼠、蛇类等小动物进入的金属丝网。

开闭所设置二氧化碳灭火器 2 个，用于消防防护。

开闭所采用双管荧光灯进行照明，照明灯具功率 50W，吸顶安装，灯具数量 5 个，与高压柜错开布置，不得设置在高压柜正上方。

冬季时，开闭所内温度虽然不高，但低气温不影响电气设备元器件及仪表的正常运行，根据规范要求，不再另设采暖设施。

2) 采场供配电系统

根据矿山开采顺序，3 座箱变首先布置在一采区首采平台附近，然后随生产水平的下降对箱变进行搬迁移动，直至一采区矿体开采完毕，随一二采区生产衔接，将其搬迁至二采区首采平台附近，为二采区开采设备供电。

箱变主要包括高压柜变压器低压柜，主要担负一二采区的设备用电，10kV 电源引自矿山开闭所。

本次向地表负荷供电的变压器中性点接地运行（采用 TN-S 系统），以满足供电安全可靠要求。室外照明采用 TN-S 系统。

根据地表总图运输布置情况，为满足电压损失及电机启动时的瞬时拖动要求，在一采区和二采区靠近工作面建设箱式变电站 3 座，每个箱变内设 KYN28-12 型高压开关柜 3 面，低压配电室安装 GGD 系列固定式低压配电屏 6 面，箱式变电站为圆盘锯，绳锯机，空压机，采场照明等地面负荷供电。

新建开闭所中设 KYN28-12 型高压开关柜共计 8 面：包括 1 面进线柜，1 面计量柜，1 面 PT 柜，5 面出线柜。

每座箱式变电站安装主变 1 台，变压器型号为 S13-2000-10/0.4kV，1 台，中性点接地，单台额定容量：2000kVA，连接组别：D，Yn11 型（高压绕组作三角型连接、低压绕组作星型连接），短路阻抗电压：5%。变压器高压侧电源由开闭所通过地埋电缆引入。

变压器低压侧采用母排，将电源引入低压配电室的进线柜。电缆入户

处的孔洞采用绝缘及耐火材料封堵。

每个箱式变电站内 KYN28-12 型高压开关柜共计 3 面:包括 1 面进线柜, 1 面 PT 柜, 1 面出线柜。低压配电室安装 GGD 系列固定式低压配电屏 6 面, 开关柜向各设备电机、配电箱的馈电线路采用电缆放射式馈出。低压侧采用单母线接线。低压配电室主要为圆盘锯, 绳锯机, 空压机, 采场照明等地面负荷供电, 各低压用电负荷采用放射式配电。

配电所均采用放射式为用电负荷供电。对于机械设备成套供应的电气装置, 除工艺要求联锁外, 一般仅供电源; 对无特殊要求的单体设备, 一般仅考虑机旁单机操作。为方便操作, 各设备加机旁操作箱或在启动柜上进行启停控制。低压配电室采用电缆进出线。

3) 工业场地供配电系统

拟在工业场地布置 1 台 50kVA 变压器, 采用双杆变台布置, 电源引自附近 10kV 架空线路。变压器四周应设高度不低于 1.8m 的固定围栏, JP 柜出线给工业场地照明、机修等用电设备供电。根据矿山总平面布置情况, 矿山自有变电站至开闭所的架空线路路过工业场地, 故工业场地 10kV 电源引自附近 10kV 架空线路。

(3) 电气设备类型

高压开关: ZW32-12FG/630-20 型户外真空断路器;

变压器: 3 台 S13-2000-10/0.4kV; 1 台 S13-50-10/0.4kV;

高压柜: KYN28-12 型开关柜;

低压柜: GGD 型低压开关柜;

低压无功补偿装置: 选用模块化智能无功补偿装置。

动力配电箱: 采用 XL-21 型。

矿山动力电缆选用 YJV-0.6 / 1.0 型, 根据经济电流密度或允许电流初选截面, 锯石机、绳锯机等移动设备采用 YCW 型移动橡套软电缆馈电, 以电压降和短路电流最小允许截面校验。其他回路依实际情况选择合适的敷

设方式。

移动式电力设备的拖曳电缆长度，除专用于收放电缆装置外，不宜超过下列数值：

- 1) 移动箱式变电站为 100m；
- 2) 低压用电设备为 200m。

箱式变电站采用自然通风，箱变基础镀锌百叶窗，做进风及出风口，保证箱变内夏季排风温度不高于 45℃，使配电装置的运行安全可靠。

2000kVA 的油变应当设置储油设施。挡油设施的容积宜按容纳油量的 20%设计，并应有将事故油排至安全处的设施，且不应引起污染危害。当不能满足上述要求时，应设置能容纳相应电气设备全部油量的储油设施。储油和挡油设施应大于设备外廓每边各 1000mm，储油设施内应铺设卵石层，其厚度不应小于 250mm，卵石直径宜为 50mm-80mm。若当地无卵石，也可采用无孔碎石。

箱变不能长期过载运行，尤其是用过几年后，就要开始留意线圈老化、绝缘老化等问题，防止发生短路。

箱变中安装油浸式变压器，还需要定期检查变压器油的绝缘性能，不合格的及时更换。

箱式变电站存放两个灭火器，以满足消防要求。

(4) 防雷及高低压供配电中性点接地方式

1) 防雷

矿山建筑防雷等级为三级。按国家规程规范，设计工作接地、保护接地、防雷接地系统。

根据可研报告，防雷措施按 GB50057-2010《建筑物防雷设计规范》进行设置。设计办公室、宿舍、食堂等建筑物加装避雷带，避雷带采用 40×4 的镀锌扁钢沿建筑物屋顶通长围设，用支撑卡子支撑，采用 2 根规格不低于 $\phi 10$ 的圆钢作为专用引下线将雷电通过接地极引入大地，防止雷电灾害。

针对彩钢结构，结彩钢厂房的钢构架均应做可靠的接地。避雷带必须可靠接地，引下线冲击接地电阻不大于 $30\ \Omega$ 。达不到规定的电阻值时应采取增设人工接地极，接地极处补充降阻剂等措施，必须达到安全规程规定的接地电阻值要求。

在雨季来临之前每年定期检测一次防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地等设施是否正常并上报公司安全科，如有异常要立即上报部门负责人或相关负责人进行处理。

电气设备的防雷方面，低压母线加装 0.4kV 避雷器及浪涌保护器，对配电箱的低压设备进行防雷电保护。

对箱式变压器的防雷接地：

a 接地保护，箱式变压器的金属外壳和引入线路应进行良好的接地，以确保雷击时将电流迅速引入地面，减少对设备的影响。

b 避雷针，在箱式变压器周围设置避雷针，避雷针可以吸引闪电，将其引入地下，减少对箱式变压器的影响。

c 避雷带，在箱式变压器周围设置避雷带，避雷带能够分散雷电的能量，减少雷击对设备的伤害。

d 避雷器，在箱式变压器的进线和出线处安装避雷器，避雷器能够在雷击时迅速引导电流，保护设备不受雷击损害。

e 电磁屏蔽，在箱式变压器的设计中考虑电磁屏蔽的措施，减少外界电磁干扰对设备的影响，包括雷电引起的干扰。

2) 接地系统

本工程低压接地系统形式采用 TN-S 系统。

a 工作接地

变电站变压器二次侧中性点采用中性点直接接地的 TN-S 系统，为防止杂散电流，变压器中性点仅在就地处做一点做接地，并通过接地干线与接地极连接，工作接地电阻不大于 $4\ \Omega$ 。距离负荷中心大 50m 的动力配电箱等

用电设备进行重复接地，重复接地电阻小于 10Ω 。

b 保护接地

所有电气设备外壳均做保护接地，电机类用电设备的外壳通过四芯馈电电缆的接地芯线与接地系统相连，保护人身安全。配电类设备采用五芯电缆，中性线（N 线）与接地线（PE 线）必须分开，分别连接到下一级配电设备的零排及地排端子上。保护接地要求接地电阻不大于 4Ω 。

各建筑物作总等电位连接。当采用强、弱电共用接地装置（联合接地）时，要求接地电阻小于 1 欧姆。

矿山应定期对接地电阻值进行检测，达不到规定的电阻值时应采取在室外增设人工接地极，接地极处补充降阻剂等措施，高土壤电阻率地区也可采用网格式接地网，必须达到安全规程规定的接地电阻值要求。

接地极采用 $\angle 50 \times 5$ 型镀锌角钢，长度不低于 2.5m，接地干线材料采用 40×4 型镀锌扁钢。电气室内的接地干线闭合环形连接。接地干线和接地极的连接点设置接地电阻测定箱，用以测定接地极的接地电阻。

（5）继电保护

1) 高压部分

矿山电力产权的分界点位于 10kV 输电线路的终端输电杆，10kV 侧矿山箱式变电站变压器设带时限的过电流保护、电流速断保护、低压侧单相接地保护、过负荷保护以及超温保护及轻重瓦斯保护。变压器一次侧应采用 VS1 真空断路器实现短路及过电流保护。

通过变压器高压侧的继电保护，可有效防止电气事故传入低压侧，可防止事故扩大，影响用电用户正常运行。

2) 低压部分

低压配电部分用断路器实现短路及过载时的过流保护；断路器过流保护整定值整定为断路器额定电流的 1.1 倍，保证断路器的过流脱扣器在发生负荷过载时可靠脱扣。整定值可在现场施工及电气产品订货完成后，根

据负荷情况、线缆实际敷设长度及时调整，保证过流动作的可靠性及灵敏性。

3) 电机保护

电机配电回路用断路器实现短路及过载时的过流保护；电机配电回路装设热继电器，当电机过载出现过流并达到热继电器的整定值时，热继电器动作切断回路实现过流保护。

4) 裸露带电体基本（直接接触）防护设施

矿山变电站设置 S13-2000 型变压器，除一二次接线柱外，不存在裸露带电部分。

配电所的低压配电柜采用标准型 GGD 型固定式开关柜，盘柜内低压断路器、接触器、热继电器等电气元件选用国内优质产品，外壳防护等级均为 IP30，为全钢骨架封闭结构，低压配电盘柜不存在裸露带电体，因此，裸露带电体的防护设施从略。

(6) 照明设施

1) 照明种类：照明为正常照明。

2) 照度标准：按现行国家《建筑照明设计标准》执行。

3) 光源、灯具选择、照明灯具的安装及控制方式。

①光源：一般场所为荧光灯或金属卤化物灯等节能光源。

2 灯具选择：工业场地照明采用直管荧光灯，吊链安装，分散控制，走道采用吸顶荧光灯，吸顶安装，分散控制。

③室外道路照明灯采用太阳能路灯，路灯采用太阳能加蓄电池组的形式进行设备供电。根据当地的日照时间、最长阴雨天气配置太阳能电池板大小以及蓄电池容量。确保蓄电池容量能够持续给设备供电。

④采场照明采用太阳能路灯照明，在工作面附近 QLTM10 移动照明车加强照明，移动照明车由箱变进行供电。

⑤在变电站内设置自带蓄电池的应急照明灯具，其应急照明时间不少

于 180min。

⑥所有灯具均选用 I 类灯具。

⑦开闭所采用双管荧光灯进行照明，照明灯具功率 50W，吸顶安装，灯具数量 5 个，与高压柜错开布置，不得设置在高压柜正上方。

4) 照明配电系统

采用树干式和放射式相结合的方式供电。

2.4.9 防排水系统

(1) 防洪设计标准

根据可研报告，本次采矿 280 万 m^3/a ，属大型露天矿山，矿山开采期间不会形成凹陷采坑，可自流排水，受淹后果不严重，截（排）水沟防洪标准采用洪水重现期 50 年一遇进行设计。

(2) 截（排）水沟防洪能力校核

可研方案根据各个区域汇水面积对平台排水沟及道路排水沟防洪能力进行校核计算。运输道路排水沟防洪能力按照采场外部沟谷汇水面积进行校核，汇水面积为 0.7km^2 ；采场边坡平台排水沟防洪能力按照采场全境界面积汇水面积进行校核，一采区 600m 水平以上汇水面积为 74hm^2 ，二采区 780m 水平以上汇水面积为 28.5hm^2 ，单平台汇水面积按 $5 \times 10^4 \text{m}^2$ 计，本次按照暴雨频率为 2% 时所需的排水流量，依据当地气象资料计算正常降雨径流量和设计暴雨径流量。矿山采场平台及运输道路设置的排水沟过流能力满足矿山防排水要求。

(3) 防排水方案和排水设备设施

一采区露天开采境界最低标高为 600m，二采区露天开采境界最低开采标高为 830m，均位于最低侵蚀基准面标高以上，矿体开采不受地下水的影响，影响矿床开采的主要为大气降水。矿区地形条件东北高、西南低，有利于大气降水的排泄，采场不易形成积水，矿床水文地质条件属简单型。

矿山今后开采为山坡露天开采，不会形成深凹露天开采，为保证安全

生产，设计在露天采场最终边坡每个台阶底部设置排水沟，排水沟距离坡底线的距离为 1m，各开采平台留设 5% 的坡度推进，排水沟断面为矩形断面，底宽 0.5m，深 0.5m，排水沟在较硬岩石处结构为原岩，在松软岩层处结构为浆砌石，将山坡及边坡汇水引至采场外的自然沟谷内。

（4）矿山供水

根据可研报告，该矿山为露天矿山，用水主要为生活及生产用水。

在采场内共布置 6 个容积为 20m^3 的铁制移动储水罐，用以采矿生产和降尘用水，水罐位置保持高于用水点 20m，采用静压供水，胶皮管连接出水口。冬季水罐采用保温材料保温。在办公生活区内设置 1 个 20m^3 的储水罐用于矿山生活用水。

选用 10m^3 洒水车 4 台，用于喷洒道路和向采场供水箱补充供水等用水点供水，选择 10m^3 多功能抑尘车 4 辆，作为铲装作业面的抑尘设施。水源取自矿区附近的地表水，敷设供水管路至工业场地，作为供水水源。发生火灾时，洒水车兼作消防车使用。

2.4.10 堆场

根据可研方案，该矿山不设排土场。

矿山剥离物部分用于修复治理及道路填方平整使用，剩余由所在地的自然资源主管部门报县级以上地方人民政府组织纳入公共资源交易平台处置。条石分割过程中产生的非荒料碎石，运至工业场地内，本矿山目前与易县双民矿业有限公司签订了合作协议，非荒料碎石暂外售给易县双民矿业有限公司，加工后作为建筑石料进行综合利用。后期矿山企业拟建设机制砂石骨料生产线，建成后，非荒料碎石可自行加工使用。

根据可研报告，拟在一采区采场南侧设置一废石临时堆场作为一采区开采时的废石临时堆场，用于堆存剥离产生的废石，废石临时堆场最大堆置高度不超过 10m，堆场规格 $30\text{m} \times 60\text{m}$ ，有效容积 12000m^3 ；当二采区开采时，可将一采区开采终了底部 600m 大平台作为废石临时堆场，其最大堆置

高度不超过 10m，其堆放面积可根据实际情况调整，延长周转时间。

为了便于今后生产的荒料及非荒料倒运，拟在工业场地处分别设置一荒料堆场和一非荒料临时堆场。非荒料临时堆场最大堆置高度不超过 10m，堆场规格 50m×50m，有效容积 15000m³，堆场规格 50m×50m。根据叉装机最大叉装高度，荒料堆场最大堆置高度不超过 3 层且不超过 3.6m，荒料装运设备宽度 3.13m，长 9.9m，最小转弯半径 17m，堆场通道宽度不低于 30m，满足装运作业要求。荒料堆场后期外运装载时拟采用 25t 叉装机进行作业。

2.4.11 安全管理及其他

2.4.11.1 安全机构设置及人员配备

矿山拟建立、健全全员安全生产责任制，同时要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。矿山必须建立各项安全生产规章制度和各项技术操作规程。同时，开采必须按照设计要求开采，严格执行操作规程和有关安全规定和规程。

为了有效地贯彻安全生产责任制，更好地进行安全管理，保障安全生产，矿山应建立在矿长领导下的安全生产管理机构，即安全科，应履行以下职责：①组织或参与拟订本单位安全生产规章制度、操作规程和生产安全事故应急救援预案；②组织或参与本单位安全生产教育或培训，如实记录安全生产教育和培训情况；③督促落实本单位重大危险源的安全管理措施；④组织或参与本单位应急救援演练；⑤检查本单位的安全生产状况，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；⑥制止和纠正违章指挥、强令冒险作业、违反操作规程的行为；⑦督促落实本单位安全生产整改措施。主要负责人和安全生产管理人员经安全生产监督管理部门考核合格，取得安全资格证书。配备 3 名专职安全管理人员，作业过程中指派一名安全管理人员跟班作业。特种作业人员必须取得操作资格证书。

主要负责人是本单位安全生产的第一责任人，对本单位安全生产工作负总体责任，应当履行下列职责：①建立、健全本单位安全生产责任制；

②组织制定本单位安全生产规章制度和操作规程；③组织制定并实施本单位安全生产教育及培训计划；④保证本单位安全生产投入的有效实施；⑤督促、检查本单位安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患；⑥组织制定并实施本单位的生产安全事故应急救援预案；⑦及时、如实报告生产安全事故。各级技术负责人对本单位的安全技术工作负责，主要负责人及各级技术负责人经安全生产监督管理部门考核合格并取得安全资格证书后，方可任职。

非煤矿山企业必须依法设立安全管理机构或者配备专职安全生产管理人员，应当有注册安全工程师从事安全生产管理工作。专职安全生产管理人员应当从事矿山工作 5 年及以上、具有相应的非煤矿山安全生产专业知识和工作经验并熟悉本矿生产系统，特种作业人员数量必须能够满足实际生产需求，并持证上岗。

矿山拟设立技术管理机构，建立健全技术管理制度，配备 3 名技术人员（采矿、地质、机电专业）。

2.4.11.2 安全培训

（1）各级人员安全教育培训内容

1) 管理人员安全教育培训内容

①国家安全生产方针、政策和有关安全生产的法律、法规、规章及标准。

②安全生产管理、安全生产技术、职业卫生等知识。

③伤亡事故统计、报告及职业危害的调查处理方法。

④伤亡事故统计、报告及职业危害的调查处理方法。

⑤国内外先进的安全生产管理经验。

⑥典型事故和应急救援案例分析。

⑦其他需要培训的内容。

2) 公司新员工入职安全教育培训内容

①国家有关安全生产、劳动保护的方针、政策、法规、规程、制度和标准。

②公司各项安全管理制度、公司的生产工艺和特点。

③公司项目工程所接触的易燃、易爆、有毒、有害物质的理化性质、对人体的危害、预防和急救处理措施。

④本专业操作设备设施安全装置的种类和作用，以及管理方法。

⑤劳动保护用品和器具，以及消防器材的正确使用、保养、维护方法。

3) 危险作业人员安全教育培训内容

①国家有关安全生产、劳动保护的方针、政策、法规、规程、制度和标准。

②公司各项安全管理制度。

③项目工程所接触的易燃、易爆、有毒、有害物质的理化性质、对人体的危害、预防和急救处理措施。

④业务范围内各种危险作业的安全要求、安全操作规程和注意事项。

⑤本单位各种安全装置的作用，以及保养、维护方法。

⑥本专业劳动保护用品和器具，以及消防器材的正确使用、保养、维护方法。

(2) 培训标准

主要负责人和安全生产管理人员初次安全培训时间不得少于 48 学时；每年再培训时间不得少于 16 学时；新上岗的从业人员岗前安全培训时间不得少于 72 学时，每年接受再培训的时间不得少于 20 学时；从业人员在本生产经营单位内调整工作岗位或离岗 6 个月以上重新上岗时，应当重新接受车间（工段、区、队）和班组级的安全培训。

生产经营单位采用新技术、新工艺、新材料、新设备时，应当对有关从业人员重新进行有针对性的安全培训，经考试合格后，方可上岗作业。

(3) 日常教育培训管理

1) 定期识别职工安全教育培训需求,制定培训计划,并按计划实施培训教育。若有变更情况,应注明变更缘由。由主管部门定期进行培训效果评价,不断提高培训教育质量。

2) 各级领导和各部门要对职工进行经常性的安全意识、安全技术以及遵章守纪教育,要求职工认真履行安全职责,确保安全生产。

3) 各班组要根据当天的工作性质、任务缓急、生产特点、气候状况等因素,由班组长或班组安全员进行班前提醒、班中安全检查、班后安全总结。

4) 采用新工艺、新技术、新材料或者使用新设备时,应当对有关从业人员重新进行有针对性的安全培训。

5) 特种作业人员,应按照国家有关规定,经专门的安全作业培训,取得特种作业操作资格证书,方可上岗作业。

6) 生产经营单位应建立健全从业人员安全培训档案。从业人员安全培训的时间、内容、参加人员以及考核结果等情况,生产经营单位应当如实记录并建档备查。

7) 保证其具备必要的安全生产知识,熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程,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,不应上岗作业。

8) 加强安全宣传教育,提高职工的安全意识。

9) 基层领导和安全员应了解国家的安全生产方针、政策、法规、规章制度等,熟悉安全管理方法,掌握基本的安全技术知识和所辖范围的各工种安全技术操作规程。

2.4.11.3 安全管理制度

矿山应重点健全和完善以下安全管理制度:

(1) 安全生产责任制度;

(2) 安全目标管理制度;

- (3) 安全例会制度;
- (4) 安全检查制度;
- (5) 安全教育培训制度;
- (6) 设备安全管理制度;
- (7) 危险源管理制度;
- (8) 事故隐患排查与整改制度;
- (9) 安全技术措施审批制度;
- (10) 安全生产投入保障制度;
- (11) 劳动防护用品管理制度;
- (12) 职业卫生管理制度;
- (13) 安全事故管理制度;
- (14) 应急管理制度;
- (15) 安全标准化管理制度;
- (16) 特种作业人员管理制度;
- (17) 安全奖惩制度;
- (18) 安全生产档案管理制度;
- (19) 安全检查制度
- (20) 安全生产费用提取使用制度
- (21) 安全生产责任保险和工伤保险制度
- (22) 外包工程及外来进场施工队伍安全管理制度
- (23) 风险管控和隐患排查治理制度
- (24) 职业危害预防制度
- (25) 重大危险源监控和重大隐患整改制度。

2.4.11.4 安全技术操作规程

矿山应建立各种岗位技术操作规程，各岗位工人都应熟练掌握本岗位操作规程。主要操作规程如下：

- (1) 钻机安全操作规程；
- (2) 锯石机司机安全操作规程；
- (3) 空压机工安全操作规程；
- (4) 汽车司机安全操作规程；
- (5) 挖掘机司机安全操作规程；
- (6) 装载机司机安全操作规程；
- (7) 叉装机司机安全操作规程；
- (8) 电工作业安全操作规程；
- (9) 电焊工安全操作规程；
- (10) 设备维修作业安全操作规程。

2.4.11.5 劳动定员及工伤保险、安全生产责任险

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。拟确定矿山一采区生产时总人数 449 人，其中生产工人 407 人，管理人员 11 人，其他人员 31 人；二采区生产时，需增加平板汽车司机及自卸汽车司机，总人数 538 人，其中生产工人 496 人，管理人员 11 人，其他人员 31 人。

矿山一采区劳动定员表

表 6.1-1

序号	工种	出勤人数			在职系数	在籍人员	备注
		早班	中班	晚班			
一	生产工人	123	123	123		407	
1	圆盘锯操作工	35	35	35	1.1	116	
2	绳锯操作工	36	36	36	1.1	119	
3	凿岩工	4	4	4	1.1	13	
4	挖掘机司机	5	5	5	1.1	17	
5	装载机司机	4	4	4	1.1	13	

6	叉装机司机	13	13	13	1.1	43	
7	自卸汽车司机	16	16	16	1.1	53	
8	平板汽车司机	7	7	7	1.1	23	
9	洒水车司机	3	3	3	1.1	10	
二	管理人员					11	
1	矿长					1	
2	副矿长					2	
3	专职安全管理人员					4	
4	专业技术人员					3	采矿、地质、 机电
5	注册安全工程师					1	
三	其他					31	
1	安全检查工	2	2	2		6	
2	高压电工	2	2	2		6	
3	低压电工	2	2	2		6	
4	熔化焊接与热切割 操作工	2	2	2		6	
5	应急值班人员					2	
6	后勤行政人员					5	
四	合计					449	

矿山二采区劳动定员表

表 6.1-1

序号	工种	出勤人数			在职 系数	在籍 人员	备注
		早班	中班	晚班			
一	生产工人	150	150	150		496	
1	圆盘锯操作工	35	35	35	1.1	116	

河北省易县胜利村建筑用花岗岩矿露天开采改扩建工程安全预评价报告

2	绳锯操作工	36	36	36	1.1	119	
3	凿岩工	4	4	4	1.1	13	
4	挖掘机司机	5	5	5	1.1	17	
5	装载机司机	4	4	4	1.1	13	
6	叉装机司机	13	13	13	1.1	43	
7	自卸汽车司机	38	38	38	1.1	125	
8	平板汽车司机	12	12	12	1.1	40	
9	洒水车司机	3	3	3	1.1	10	
二	管理人员					11	
1	矿长					1	
2	副矿长					2	
3	专职安全管理人员					4	
4	专业技术人员					3	采矿、地质、机电
5	安全总监					1	注册安全工程师
三	其他					31	
1	安全检查工	2	2	2		6	
2	高压电工	2	2	2		6	
3	低压电工	2	2	2		6	
4	熔化焊接与热切割操作工	2	2	2		6	
5	应急值班人员					2	
6	后勤行政人员					5	
四	合计					538	

企业应依法参加工伤保险及安全生产责任险，为所有从业人员缴纳工伤保险费及安全生产责任险。

2.4.11.6 矿山救护

根据中华人民共和国应急管理部令第16号《矿山救援规程》第一章第五条：矿山企业应当建立专职矿山救援队；规模较小、不具备建立专职矿山救援队条件的，应当建立兼职矿山救援队，并与邻近的专职矿山救援队签订应急救援协议。专职矿山救援队至服务矿山的行车时间一般不超过30分钟。

结合上述条例和规程规定，本矿属于规模较小的生产经营单位，拟不建立专职应急救援队伍，要求矿山与附近救护队签订救援协议，并在矿山设置兼职救护队。矿山应备电话等通讯设施、急救药品和担架等应急设施，对职工进行自救互救训练。

矿山兼职救护队拟设置总指挥、副总指挥和医疗救护组、抢险救援组、疏散警戒组、通讯联络组、物资供应组。矿山拟配备电话等通讯设施、急救药品和担架等应急设施，对职工进行自救互救训练。

兼职矿山救护队直属矿长领导，业务上接受矿总工程师（技术负责人）和专职矿山救援队的指导。发生突发性事故时，由组长统一协调指挥，即刻投入现场救援工作，待矿山救护队到达后协助救护队进行抢险救援工作。应急救援人员主要由矿山生产一线班组长、业务骨干、工程技术人员和管理人员等兼职担任；设正、副队长和装备仪器管理人员，确保救援装备处于完好和备用状态。

根据矿山生产规模、自然条件和灾害情况确定本矿山拟设置两个兼职救护小队，每个小队不少于9人，小队人员配置情况如下：

兼职救护队小队人员配备表 表 2.4.11.6-1

序号	职务	人数	职责
1	队长	1	负责救护队管理及救护协调指挥
2	副队长	1	协助总指挥负责救护队管理及救护协调指挥

3	应急救援人员	6	负责抢险具体工作的实施
4	医疗救护人员	2	负责伤员临时救护
5	疏散警戒人员	2	负责建立警戒区进行警戒,
6	装备仪器管理员	1	负责救援装备及仪器的管理
7	通讯联络人员	1	负责内外联络

救护队使用的装备、器材、防护用品和安全检测仪器,必须符合国家标准或行业标准,严禁使用国家明令禁止和淘汰的产品。救护队需要不断的更新装备,并按时对设备进行维护和保养,以确保矿山救护设备和器材始终处于良好状态。

矿山兼职矿山救护队基本装备配置标准表 表 2.4.11.6-2

类别	装备名称	要求及说明	单位	数量
通信器材	灾区电话	防爆,双向音频实时通信	套	1
个人防护	氧气呼吸器	2h 氧气呼吸器	台	2
	自救器	隔绝式,额定防护时间 $\geq 30\text{min}$	台	20
	自动苏生器	便携式	台	2
灭火装备	干粉灭火器	8kg	只	10
	风障	面积 $\geq 4\text{m} \times 4\text{m}$,棉质	块	2
检测仪器	温度计	0~100℃	支	2
装备工具	引路线	阻燃、防静电、抗拉	m	1000
	防爆工具	锤、斧、镐、锹、钎、起钉器等	套	1
	氧气瓶	容积 40L,压力 $\geq 10\text{MPa}$	个	5
		氧气呼吸器配套气瓶	个	20
		自动苏生器配套气瓶	个	5
	救生索	长 30m,抗拉强度 3000kg	条	1
	担架	含 1 副负压担架、铝合金管、棉质	副	2
	保温毯	棉质	条	2
	绝缘手套		副	1
	刀锯		把	1
	电工工具	钳子、电工刀、活扳手、螺丝刀、测电笔等	套	1
药剂	氢氧化钙	满足《隔绝式氧气呼吸器和自救器用氢氧化钙技术条件》要求	t	0.5

兼职救护队员个人装备配备表 表 2.4.11.6-3

类别	装备名称	要求及说明	单位	数量
个人防护	氧气呼吸器	4h	台	1
	自救器	隔绝式，额定防护时间 $\geq 30\text{min}$	台	1
	救援防护服	反光标志和防静电、阻燃等性能符合国家和行业相关标准	套	1
	胶靴	防砸、防刺穿、防静电/绝缘	双	1
	毛巾	棉质	条	1
	安全帽	阻燃、抗冲击、侧向刚性、防静电/绝缘	顶	1
	矿灯	本质安全型，配灯带	盏	1
装备工具	手表（计时器）	机械式，副小队长及以上指挥员配备	块	1
	手套	布手套、线手套、防割刺手套各 1 副	副	3
	背包	装救援防护服，棉质或者其他防静电布料	个	1
	联络绳	长 2m	根	1
	氧气呼吸器工具	氧气呼吸器配套使用	套	1
	记录工具	记录笔、本、粉笔各 1 个	套	1

2.4.11.7 应急预案

根据《中华人民共和国安全生产法》、《生产安全事故应急管理条例》、《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》等有关规定和要求，该矿山拟编制事故应急预案。

应急预案应当符合相关法律、法规、规章和标准的要求，所规定和明确的组织、程序、资源、措施等应当具有针对性、科学性和可操作性，满足生产安全事故应急预案的需要。

矿山应急预案应进行评审并报相关部门备案，并经主要负责人批准发布，并定期组织开展本单位的应急预案培训工作，采取多种形式开展应急预案的宣传教育，普及生产安全事故预防、避险、自救和互救知识，提高从业人员安全意识和应急处置技能。

应当结合本单位的实际情况，针对可能发生的生产安全事故，制定本单位的应急预案演练计划，至少每半年组织一次生产安全事故应急预案演练，并将演练情况报送所在地县级以上地方人民政府负有安全生产监督管理职责的部门。应急预案应当每三年进行一次应急预案评估。

应急预案评估可以邀请相关专业机构或者有关专家、有实际应急救援工作经验的人员参加，必要时可以委托安全生产技术服务机构实施。

落实矿山主要负责人是安全生产应急管理第一责任人的工作责任制，层层建立安全生产应急管理责任体系，并设置安全生产应急管理机构，配备专职或者兼职安全生产应急管理人员，建立应急管理工作制度。必须依法建立专（兼）职应急救援队伍或与邻近专职救援队签订救援协议，配备必要的应急装备、物资，危险作业必须有专人监护。

发生事故后，应当及时启动应急预案，组织有关力量进行救援，并按照规定将事故信息及应急预案启动情况报告安全生产监督管理部门和其他负有安全生产监督管理职责的部门。

（1）编制原则

矿山应按照相关法律法规要求编制事故应急救援预案，编制时，应遵循“预防为主，统一指挥，分级负责，区域分主，单位自救和社会救援相结合”的原则，还应当符合相关的法律、法规、规章和标准的要求，所规定和明确的组织、程序、资源、措施等应当具有针对性、科学性和可操作性，满足生产安全事故应急救援的需要。

（2）事故应急预案的基本要求

应急预案的编制应当符合下列基本要求：

- 1) 符合有关法律、法规、规章和标准的规定；
- 2) 结合本地区、本部门、本单位的安全生产实际情况；
- 3) 结合本地区、本部门、本单位的危险性分析情况；
- 4) 明确应急组织和人员职责分工，并有具体的落实措施；
- 5) 有明确、具体的事故预防措施和应急程序，并与其应急能力相适应；
- 6) 有明确的应急保障措施，并能满足本地区、本部门、本单位的应急工作要求。

- 7) 预案基本要素齐全、完整，附件信息准确，并适时更新；

8) 预案内容与相关应急预案相互衔接。

应急预案包括以下基本要素：

1) 总则：包括适用范围、响应分级。

2) 应急组织机构与职责：包括应急处置领导机构、组织体系、办事机构和相关工作机构及相应的工作职责等。

3) 应急响应：包括信息报告、预警、响应启动、应急处置、应急救援、响应终止等。

4) 后期处置：包括污染物处理、生产秩序恢复、人员安排等。

5) 应急保障：包括通信与信息保障、应急队伍保障、物资装备保障、其它保障等

(3) 该项目应建立的应急救援预案建议

1) 全矿综合事故应急预案

主要内容为总则、应急组织机构与职责、应急响应、后期处置、应急保障。

2) 专项应急预案

边坡滑塌事故应急预案

车辆伤害事故应急预案

火灾事故应急预案

高处坠落事故应急预案

机械伤害事故专项应急预案

触电事故专项应急预案

物体打击事故专项应急预案

3) 现场处置方案

主要内容为事故风险描述、应急工作职责、应急处置、注意事项。

边坡滑塌事故现场处置方案

车辆伤害事故现场处置方案

火灾事故现场处置方案

高处坠落事故现场处置方案

机械伤害事故现场处置方案

触电事故现场处置方案

物体打击事故现场处置方案

(4) 应急救援设施器材配备

依据矿山易发事故情况配备如下应急救援物资：

- 1) 防护用品防护服、钢丝绳、撬棍、安全帽；
- 2) 在变压器附近等场所配备灭火器材及干燥的沙土等；
- 3) 配备灭火工具，如铁锹、镐、水桶等；
- 4) 防尘、防噪声用具，防尘口罩、防尘面具、耳塞等；
- 5) 挖掘机、装载机等车辆（救护）；
- 6) 止血绷带、担架、急救药品、防疫药品等。

2.4.11.8 专项安全设施投资

矿山安全设施投资表

表 2.4.11.8

分类	设备名称	备注	合价（万元）
安全设施	露天采场安全设施	新增	85
	汽车运输安全设施	新增	280
	防雷接地系统	新增	15
	边坡监测设施	新增	350
	截排水沟、标尺、周边护栏	新增	310
	矿山应急救援器材及设备	新增	25
	个人安全防护用品	新增	20
	矿山、交通、电气安全标志	新增	20
合计			1105

2.4.11.9 在线监测

(1) 边坡监测等级

1) 变形指数

根据《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》（AQ/T2063-2018），露天矿山边坡变形指数由以下公式确定

$$D=H+A+G$$

式中：D——变形指数 H——高度等级指数

A——坡度等级指数 G——地质条件指数

①边坡高度等级指数（H）

2.4.11.9-1 边坡高度等级表

高度等级指数 H	分类名称	高度
1	超高边坡	大于 500
2	高边坡	200~500
3	中高边坡	100~200
4	低边坡	小于 100

本次设计采用分段计算安全监测等级：

本矿山一采区采场边坡高度 198m，二采区采场边坡高度 190m，均属于中高边坡，边坡等级指数为 3。

②坡度等级指数（A）

一采区最终边坡角为 40° ，二采区最终边坡角为 $37-39^\circ$ ，根据下表，坡度等级指数均为 2。

2.4.11.9-2 总体边坡角等级表

坡度等级指数 A	分类名称	总边坡角度
1	陡坡	大于 42
2	斜坡	30~42
3	缓坡	小于 30

③地质条件指数（G）

根据规范，采场边坡的水文地质和工程地质条件的复杂型，中等型和简单型，对应的地质条件指数 G 分别为 1、2、3，当工程地质条件和水文地质条件等级不一致时，取两者中较高的等级作为采场边坡地质条件等级。

根据地质储量核实报告，本矿水文地质条件简单，工程地质条件中等，地质条件指数 G 取 2。

④通过以上参数选取，可知本采场的边坡变形指数：

$$D=H+A+G=3+2+2=7$$

2) 滑坡风险等级指数

2.4.11.9-3 采场边坡滑坡风险等级

滑坡风险等级指数 S	安全系数 F	
	正常工况	非正常工况
1	$F < 1.1$	$F < 1.05$
2	$1.1 \leq F < 1.2$	$1.05 \leq F < 1.15$
3	$1.2 \leq F < 1.3$	$1.15 \leq F < 1.25$
4	$1.3 \leq F$	$1.25 \leq F$
注：非正常工况考虑暴雨，或爆破震动，或地震等荷载情况下的安全系数。		

矿山共分为两个露天采场，且每个采场边坡面数较多，本次设计根据矿山各个采场边坡规模对各个采场进行分区说明，每个采场分区最终边坡角确定场边坡变形指数及监测等级见下表。

2.4.11.9-4 采场边坡变形指数及监测等级表

采场	剖面	边坡高度 (m)	对应高度等 级指数	边坡角 (°)	对应坡度 等级指数	地质条 件指数	变形 指数	对应边坡	监测 等级
一采区	1-1'	30	4	42	2	2	8	边坡一区	三级
	2-2'	198	3	40	2		7	边坡二区	三级
	3-3'	40	4	36	2		8	边坡三区	三级
二采区	4-4'	190	3	39	2		7	边坡四区	三级
	5-5'	105	3	37	2		7	边坡五区	三级
	6-6'	90	4	37	2		8	边坡六区	三级

2.4.11.9-5 采场边坡滑坡风险及监测等级表

采场	剖面	荷载组合 I	荷载组合 III	滑坡风险等级指数	对应边坡	监测等级
		正常工况	非正常工况			
一采区	2-2'	1.561	1.299	4	边坡二区	四级
二采区	4-4'	1.557	1.207	3	边坡四区	三级
	5-5'	1.699	1.311	4	边坡五区	四级
	6-6'	1.774	1.442	4	边坡六区	四级

3) 边坡监测等级确定

采场边坡安全监测等级表

表 2.4.11.9-6

安全监测等级	变形指数 D	滑坡风险等级 S
一级	3 或 4	1
二级	5 或 6	2
三级	7 或 8	3
四级	9 或 10	4

通过以上计算可知,滑坡风险等级指数为 3 或 4,对应二采区边坡四区安全监测等级为三级,其余边坡均为四级。采场各个采区各边坡变形指数为 7-8,对应采场边坡安全监测等级为三级。根据《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》(AQ/T2063-2018),当边坡变形指数和风险指数取值不在同一监测等级时,取两者中较高等级,因此:边坡安全监测等级为三级。

(2) 监测要求

根据《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》(AQ/T2063-2018)“4.3 监测要求”设立边坡安全监测设施。

边坡安全监测基本指标表

表 2.4.11.9-7

监测等级	变形监测			采动应力监测 b	爆破振动质点速度	水文气象监测			视频监控
	表面位移	内部位移	边坡裂缝 a			渗透压力 c	地下水位 c	降雨量	
一级	●	●	○	●	●	●	●	●	●
二级	●	○	○	○	●	○	●	●	●
三级	●	○	○	○	○	○	○	●	●
四级	○	×	○	×	○	×	×	○	○

注:●强制项,○推荐项,×不设项。

说明:a 满足 4.3.2 裂缝条件的为应测项;

b 满足 4.3.3 地质条件的为应测项;

c 满足 4.3.5 水文地质条件的为应测项。

本次矿山的采场边坡安全监测等级为三级,因此拟设在露天采场边坡设置表面位移监测、降雨量监测和视频监控。

(3) 边坡监测系统

边坡监测系统由人工安全监测、边坡在线监测和现场巡查三部分组成,三部分内容应同时设计,整体考虑,以便对监测结果进行综合分析,确保

监测结果的可靠性。

监测范围包括露天矿靠帮边坡、采场边坡的主要坡面、边坡表面裂缝、不良地质体、运输道路干线、矿岩卸载点、总出入沟口、排水口、变配电室、GPS 监控站、监控室、调度（值班）室等。

主要监测设备型号及数量表

表 2.4.11.9-8

序号	名称	型号	数量（个）	安装位置	备注
1	表面位移 在线监测	基点桩（水泥桩）	6	见附图	一采区 3 个，二采区 3 个
		GNSS 自动化监测基点	2		一采区 1 个，二采区 1 个
		GNSS 自动化监测	69		一采区 28 个，二采区 41 个
2	视频监控	DS 红外球机和枪机	16		
3	雨量器	翻斗式雨量计	1	工业场地	

1) 表面位移监测

表面位移监测包括边坡在线监测和人工监测、人工巡查等，其中边坡在线监测包括表面水平位移和竖向位移监测，由监测基点和测点组成。

以露天矿边坡区域现场环境和该区域地质环境等因素为依据，选择具有代表性的点。总体要求是监测点所形成的区域要涵盖边坡所在区域。

①监测点布设要求

根据《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）“5.2 表面位移监测”：表面位移监测包括表面水平位移和竖向位移。监测基点设置应不少于 3 个，且设在稳定区域内。

测点应与边坡牢固结合；表面水平位移及垂直位移监测应共用一个测点；沿主滑动方向及滑动面范围选取典型断面布置测线，再按测线布置相应监测点；侧线水平间距不大于 100m，测点垂直间距不大于 50m；未开采至最终边坡时，应在采场边坡上设置临时监测点。

②监测基点

监测基点设在边坡变形范围以外，且埋设牢固。

基点桩的结构必须坚固牢靠，不易变形，不受外来机械破坏且便于观

测的地方，基点桩的底座埋入土层的深度不小于 1.0m。

根据要求在一采区和二采区南侧山梁处拟分别设置一处在线监测基点，在一采区和二采区山梁上拟分别设置三处人工监测基点。

③边坡监测点

边坡监测点包括在线监测测点和人工测点，测点应与边坡牢固结合；表面水平位移及垂直位移监测应共用一个测点；沿主滑动方向及滑动面范围选取典型断面布置测线，再按测线布置相应监测点；侧线水平间距不大于 100m，测点垂直间距不大于 50m；未开采至最终边坡时，应在采场边坡上设置临时监测点。

在基建期，边坡没有达到最终境界之前，采用人工测点代替在线监测点进行监测。

在线监测采用 GNSS 自动化监测方式对边坡表面位移进行实时自动化监测，其工作原理为各 GNSS 监测点与参考点接收机实时接收 GNSS 信号，并通过数据通讯网络实时发送到控制中心，控制中心服务器 GNSS 数据处理软件实时差分解算出各监测点三维坐标，数据分析软件获取各监测点实时三维坐标，并与初始坐标进行对比而获得该监测点变化量，同时分析软件根据事先设定的预警值而进行报警。

人工测点采用全站仪测量。通过对标点桩的定位测量，可对比出位移、沉降的数据，为及时掌握边坡的变化情况及规律，研究其有无滑坡、滑动和倾覆等趋势，以确保边坡的稳定与安全。

人工监测应每月不少于一次，在雨季和融雪季节应每半月进行一次，出现等速变形时，应每周不少于 1 次，加速变形时，应每日进行监测。人工监测数据须及时录入在线监测系统。

生产中应注意对工作台阶的日常检查和观测，一旦出现问题及时处理。

2) 降雨量监测

选用雨量器对降雨量进行监测，雨量器应安设在平坦、稳定的位置，

要确保外界的雨水不会溅入雨量器，同时还要保证雨量器稳固，不会因风大或蓄水量增多而倾斜。

本次雨量监测站设置在办公区的值班室附近。

雨量监测系统应能够实时显示降雨量，监测频率应符合行业标准《降水量观测规范》SL21 的有关规定，如实统计日降雨量、月降雨量和年降雨量，并生产报表。

3) 视频监控

为了实现边坡自动化可视监控，需要在边坡上设置视频监控系统，使生产、管理人员以直观形式监测边坡安全情况。根据要求，结合矿区现状，边坡视频监控系统具体设计方案如下：

设计共设置 16 处视频监控用于监测坡面、运输道路干线、排水口、配电室、监控室、调度室等。

室外视频监控采用红外高清网络高速智能球机，室内监控采用枪机，视频图像信号送至控制中心，控制中心可通过云台设备对摄像机进行各种控制，并随时录下图像信号。同时可将图像信号刻录成光盘作为资料长期保存。

视频监控设备安装步骤如下：

混凝土基础浇筑：在预设位置挖深度不小于 1000mm、冻土层以下 500mm 的坑，支好模板，将立杆地笼预埋件固定好。然后，进行混凝土浇筑，振捣均匀，待混凝土凝固后方可进行设备立杆的安装。

设备安装：将监测摄像头及设备箱通过固定支架安装在立杆上，整理好线缆由立杆内部穿出，竖起立杆，固定在事先预埋在混凝土中的地笼上，上紧螺丝。

(4) 通讯、供电及防雷系统

1) 通讯系统

采用 GPRS 的方式进行传输。接收机出来后直接接入外置 GPRS 模块，

通过 GPRS 的方式传输到控制中心。GPRS 模块传输的优点为：无需通视，建设费用低。

本项目选用 4G 无线通讯方式进行数据通信。

2) 太阳能供电系统

本项目采用太阳能加蓄电池组的形式进行设备供电。根据当地的日照时间、最长阴雨天气配置太阳能电池板大小以及蓄电池容量。确保蓄电池容量能够持续给设备供电。

3) 防雷系统

①直接电雷防护

具体避雷方式要求避雷针与被保护物体横向距离不小于 3m，避雷针高度按照“滚球法”确定，保护角度近似按照 45° 计算。

②感应雷防护

A 电源防雷保护

采用金属机柜屏蔽感应雷，电源部分加装防雷插座和单相电源避雷器。

B 通讯线路防雷保护

在通信线路两端分别加装防雷器，一端靠近传感器，避免由于感应雷造成的电流对传感器的损害；另一个防雷器尽量靠近数据处理设备。

避雷器的接地端与避雷网连接，连接处采用涂抹防锈漆等手段保证导电。避雷器存在一定的插入损耗，对于数据信号的强度造成了一定的影响，我们根据实际情况增加信号放大器等相关设备。

C、接地网

接地网的建设选用热镀锌角钢为垂直地极，以热镀锌扁钢互连，地极埋地深度 $>0.7\text{m}$ 。避雷针基座为钢筋混凝土，由地网引两根热镀锌扁钢与基座连接（连接处必须为焊接）。

(5) 预警值设定

根据《国家矿山安全监察局关于开展露天矿山边坡监测系统建设及联

网工作的通知》矿安〔2023〕119号及《金属非金属露天矿山采场边坡安全监测技术规范》（DB13/T5958-2024）要求，边坡监测数据达到预警值时应立即反馈，预警等级应分为四级，分别用红、橙、黄、蓝标示。短时间内滑坡可能性非常大，极易造成人员伤亡的应定为一级红色预警；短时间内滑坡可能性大，容易造成人员伤亡的应定为二级橙色预警；滑坡可能性较大，可能造成人员伤亡的应定为三级黄色预警；有滑坡可能性且影响正常生产的应定为四级蓝色预警。其中黄色预警信息应反馈至企业和县级应急管理部门，橙色预警信息应反馈至企业和市县两级应急管理部门，红色预警信息应反馈至企业和省市县三级应急管理部门。信息传送要实现自动报警，具备语音提示、文字提示、手机短信等报警以及可视通话功能。监控系统企业端要留设联通各级应急管理部门的输出端口，实现企业与应急管理部门监控系统互联互通。

本次设计结合矿山边坡状态及设备厂家提供数据，并结合类似项目的实际经验，初步确定各监测项目的蓝色、黄色、橙色、红色预警值，后期可根据实际观测数据及变形特征进行调整。

具体预警值数据设定如下：

1) 边坡表面位移控制参数

表面位移监测控制参数按下表设置。

边坡表面位移预警值表 表 5.7-9

边坡表面位移预警项目	一级预警阈值	二级预警阈值	三级预警阈值	四级预警阈值
监测点的位移速率（mm/d）	水平方向上连续5天日平均位移速率超过10mm/d且位移方向基本一致；5日累计位移超过50mm、期间日平均位移速率超过5mm/d且方向一致并未见收敛。垂直方向上按水平方向的1倍值控制。	水平方向上连续5天日平均位移速率超过8mm/d且位移方向基本一致；5日累计位移超过40mm、期间日平均位移速率超过4mm/d且方向一致并未见收敛。垂直方向上按水平方向的1倍值控制。	水平方向上连续5天日平均位移速率超过6mm/d且位移方向基本一致；5日累计位移超过30mm、期间日平均位移速率超过3mm/d且方向一致并未见收敛。垂直方向上按水平方向的1倍值控制。	水平方向上连续5天日平均位移速率超过4mm/d且位移方向基本一致；5日累计位移超过20mm、期间日平均位移速率超过2mm/d且方向一致并未见收敛。垂直方向上按水平方向的1倍值控制。

2) 降雨量

根据气象部门气象预警等级及设计频率暴雨量将降雨量预警值分为蓝色预警、黄色预警、橙色预警、红色预警四级。

降雨量预警值表 表 5.7-10

蓝色预警值	12h 内降雨量将达 50mm 以上，或者已达 50mm 以上且降雨可能持续
黄色预警值	6h 内降雨量将达 50mm 以上，或者已达 50mm 以上且降雨可能持续
橙色预警值	3h 内降雨量将达 50mm 以上，或者已达 50mm 以上且降雨可能持续。
红色预警值	3h 内降雨量将达 100mm 以上，或已达 100mm 以上且降雨可能持续。

3) 人工巡查

现场巡查预警值阈值按下表确定：

现场巡查预警值表 表 5.7-11

巡查项目	蓝预警值	黄色预警值	橙色预警值	红色预警值
边坡	出现少量的局部纵向或横向裂缝。	出现较多的局部纵向或横向裂缝；部分边坡过陡，可能出现局部失稳。	出现大面积纵向裂缝；整体边坡陡于设计值。	出现贯穿性横向裂缝；出现边坡滑动迹象。
排洪设施	排洪设施出现少量裂缝、变形，但能正常使用。	排洪设施出现裂缝、变形。	排洪系统部分堵塞或坍塌，排水设施不能正常运转。	排洪系统严重堵塞或坍塌。

(6) 监测频率及要求

1) 人工监测应每月不少于 1 次，在雨季和融雪季节应每半月进行 1 次；出现等速变形时，应每周不少于 1 次；加速变形时，应每日进行监测，并组织安全评估或及时治理；

2) 监测网的观测应定期进行，建网的初期宜每个月观测 1 次，一年后每三个月观测 1 次。当有异常情况时，应随时进行观测；

3) 采场边坡变形监测频率应根据边坡位移速率和季节来确定。新布设点一周内每天应观测 1 次；位移趋于稳定后每月应观测 1 次~2 次，雨季适当增加观测次数，暴雨前后增加观测密度。在边坡位移剧烈时，每日观测不应少于 2 次。

4) 每 3 个月应对在线监测系统数据进行备份, 备份数据保存时间应不少于 2 年, 视频监控系统的图像资料存储时间不得少于 30 天。

5) 矿山企业应建立相关的台账及报表, 并做好安全监测资料档案管理工作, 做到项目齐全、考证清楚、数据可靠、图表完整、规格统一、说明完备。每季度至少对监测资料进行一次整理和存档。

2.4.11.10 噪声

矿山作业的主要噪声源来自采场破碎锤、采装、运输等工艺和工序。破碎锤破碎、采装、运输等设备在采场内分散作业, 操作人员作业时戴耳塞、耳罩等防护用品, 且距居民区较远, 噪声污染影响较小。

矿山设备拟选用低噪音设备并配置消音减震措施, 产生的噪声远离村庄及居民区。

3 定性、定量评价

通过对该矿山存在的主要危险、有害因素的辨识和分析，依据《国家安全监管总局关于印发金属非金属矿山建设项目安全评价报告编写提纲的通知》、《河北省应急管理厅关于印发金属非金属露天矿山安全设施设计等有关编写提纲的提示函》的要求，本报告评价单元划分为 8 个评价单元：总平面布置单元、开拓运输单元、采剥单元、矿山供配电设施单元、防排水单元、堆场单元、重大危险源辨识单元、安全管理及其他单元。

本次安全评价为建设项目的安全预评价，根据企业具体实际情况，在认真分析建设项目可研报告的前提下，依据国家有关安全生产的法律、法规、标准规定，遵循充分性、系统性、适应性、针对性、合理性原则，选择预先危险性分析（PHA）、专家评议法和安全检查表法对建设项目在生产建设活动中存在的不安全因素进行识别、分析和评价，提出预防、控制、整改、完善的措施，降低被评价项目事故发生的风险，为建设项目设计、施工和以后安全生产及管理提供可靠依据。

3.1 总平面布置单元

3.1.1 矿区总平面及周边环境影响分析

矿山总体布置分为露天采场、工业场地、办公生活区 3 部分。

矿山办公生活区位于矿区范围东南侧 2.0km 处的鸭子沟村附近，可研对其利旧，露天采场及工业场地为新建。可研报告在一采区 1 号拐点北侧布置 1 处废石临时堆场，用于临时堆存剥离产生的废石。可研报告在一采区 2 号拐点附近、运输道路 600m 水平布置 1 处开闭所，采场内布置 3 台容量 2000KVA 箱变，工作场地内布置 1 台 50KVA 变压器。工业场地拟设在矿区东南侧，工业场地内布置变压器、配电室、荒料堆场、非荒料碎石堆场、机修车间和库房。

矿山水文地质条件属简单类型，工程地质条件属中等类型。矿山开采破坏了岩石内部的力学平衡，露天开采可能引起局部山体崩塌、滑坡等。可研报告依据矿山前期地质报告对矿区工程地质情况的研究，根据矿山岩石性质、工程地质条件、水文地质条件，参照国内外同类矿山边坡参数，确定本矿山边坡参数，针对可能引起山体崩塌、滑坡等部位采取了加宽安全平台、降低边坡角等措施。

易白二线高压输电线路由北向南从矿山一采区矿区范围内通过，其80-84、87-89杆塔位于采矿权范围内，易浮一线位于一采区矿区范围东侧及东北侧，与矿区最近距离为149m。根据《电力设施保护条例实施细则》：“任何单位或个人，不得在杆塔、拉线基础的规定范围内取土、打桩、钻探、开挖或倾倒酸、碱、盐及其他有害化学物品；在杆塔内（不含杆塔与杆塔之间）或杆塔与拉线之间修筑道路”。矿区周边高压线等级为220kV，安全保护范围为15m，本次露天开采范围与周边高压线及塔基距离均不小于50m，且本次修筑运输道路距离塔杆及边线均大于15m，满足电力设施保护安全距离。矿山采用圆盘锯与绳锯机组合的全锯切开采工艺，不采用爆破作业，因此矿山开采活动不会对高压线产生影响。

距离矿区范围最近的村庄为一采区南部的胜利村，与矿区范围最近处相距350m，可研报告采用圆盘锯与绳锯机组合的全锯切开采工艺，且安全距离满足要求，对村庄居民的安全没有影响。

此外，矿山周边1000m可视范围内没有铁路、高速公路、国道及重要旅游线路，矿区周边500m范围内没有广播电视设施。矿区范围周边300m范围内没有其他采矿权，不存在与相邻矿山之间的相互影响。采场及工业场地、运输道路占地范围内没有基本农田。矿区周边环境比较简单。

3.1.2 自然灾害影响分析

(1) 不良地质

矿区范围内无泥石流、滑坡等地质灾害记录。矿山为山坡露天矿，自取得采矿证以来，未进行正式生产，保持着原生地形地貌特征和地质特征。

现状条件下，原有矿山道路位于矿区东南部，占地长 1600m，宽 4m，为简易土路。建设开挖边坡多形成高约 1.0~2.0m 的边坡，局部为填方段，填方厚度 0.3~1.2m。现状条件下，其发生崩塌地质灾害的可能性小，危害程度小、危险性小。

(2) 泥石流

矿区内的花岗岩石材矿，属于岩浆岩型矿产，岩石坚硬。矿体风化受节理和断层控制明显，一般情况下，矿石以球形风化为主，沟谷和自然山坡上零散碎石较少，汇水面积小，水文地质条件简单，发生泥石流灾害的可能性较小。

(3) 水灾

该矿山为山坡露天矿，采场位于山坡上，矿区及周边汇水面积较小，当地降雨量较小，且大气降水易于排泄，沟谷和自然山坡上灌木杂草丛生。因此，不易形成水灾。

(4) 气象灾害

气象灾害的主要原因是大风、大雪、暴雨、雷击、冰冻、炎热。气象灾害的场所涵盖矿山所有区域。气象灾害的危害后果有：

大风刮起沙尘对身体造成伤害；

造成边坡浮石滚落、边坡滑坡造成人员伤亡、设备损坏、破坏采场、被迫停产；

雷击可造成人员伤亡、设备损坏；

冬季寒冷冻坏设备设施和人员，夏季炎热容易导致工作人员中暑；

大雨暴雨形成山洪或泥石流，冲坏边坡，造成边坡滑塌，毁坏采场。

(5) 地震

矿山所在地区地震烈度为 7 度区。本区没有发生过大的地震，区内地壳稳定。地震属于不可抗拒的自然灾害。矿区地面建（构）筑物需按地震烈度 7 度设防；采场作业面受地震波动出现塌陷、滚石，造成人员伤亡、

设备损坏。

矿山企业拟建立自然灾害事故专项应急预案，但可研未对自然灾害提出相应的对策措施。

3.1.3 符合性评价

根据《工业企业总平面设计规范》、《建筑设计防火规范》、《金属非金属矿山安全规程》等要求，对可研方案进行符合性评价。

符合性评价采用安全检查表法进行检查、评价。

表 3.1.2-1 总平面布置单元符合性安全检查表

序号	检查内容	评价依据	检查情况记录	检查结果
1	下列区域内不得设置有人值守的建构筑物： ——受露天爆破威胁区域； ——储存爆破器材的危险区域； ——矿山防洪区域； ——受岩体变形、塌陷、滑坡、泥石流等地质灾害影响区域。	《金属非金属矿山安全规程》5.1.5	危险区内不设置有人值守的建构筑物。	符合要求
2	厂址应具有满足生产、生活及发展规划所必需的水源和电源。	《工业企业平面设计规范》3.0.6	水源、电源满足矿山生产需求。	符合要求
3	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》3.0.8	矿区水文地质条件简单，工程地质条件简单。	符合要求
4	发震断层和抗震设防烈度为9度及高于9度的地震区不应选为厂址。	《工业企业总平面设计规范》3.0.14	矿区所在区域地震烈度为Ⅶ度，地表建（构）筑物均按Ⅶ度设防。	符合要求
5	有泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害的地段不应选为厂址。	《工业企业总平面设计规范》3.0.14	矿区未见泥石流、滑坡、流沙、溶洞等直接危害。	符合要求
6	坝或堤决溃后可能淹没的地区不应选为厂址。	《工业企业总平面设计规范》3.0.14	矿区周边无坝或堤存在。	符合要求
7	有严重放射性物质污染影响区不应选为厂址。	《工业企业总平面设计规范》3.0.14	矿区不在严重放射性物质污染影响区。	符合要求
8	生活居住区、文教区、水源保护区、名胜古迹、风景游览区、温泉、疗养区、自然保护区和其它需要特别保护的区域不应选为厂址。	《工业企业总平面设计规范》3.0.14	矿区及周边无所述敏感区域。	符合要求
9	很严重的自重湿陷性黄土地段，厚	《工业企业总平面	矿区未位于地质条件	符合

	度大的新近堆积黄土地段和高压缩性的饱和黄土地段等地质条件恶劣地段不应选为厂址。	设计规范》3.0.14	恶劣地段。	要求
10	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》4.6.1	矿山的办公生活区、工业场地未在以上影响区域。	符合要求
11	矿山建构筑物应建立消防设施,设置消防器材。	《金属非金属矿山安全规程》5.7.2.1 《建筑设计防火规范》	矿山办公生活区利旧,可研未提及办公生活区消防设施及消防器材情况。	下一步安全设施设计时补充
12	架空电力线路保护区:导线边线向外侧水平延伸并垂直于地面所形成的两平行面内的区域,在一般地区各级电压导线的边线延伸距离如下: 1-10 千伏 5 米 35-110 千伏 10 米 154-330 千伏 15 米 500 千伏 20 米	《电力设施保护条例》第十条	矿区周边高压线等级为 220kV,安全保护范围为 15m,本次露天开采范围满足电力设施保护安全距离要求。	符合要求
13	任何单位或个人不得在距架空电力线路杆塔、拉线基础外缘的下列范围内进行取土、打桩、钻探、开挖或倾倒酸、碱、盐及其他有害化学物品的活动: (一) 35 千伏及以下电力线路杆塔、拉线周围 5 米的区域; (二) 66 千伏及以上电力线路杆塔、拉线周围 10 米的区域。	《电力设施保护条例实施细则》第十二条	本次拟修筑运输道路距离塔杆、拉线均大于 15m,满足电力设施保护安全距离。	符合要求
14	食堂、活动中心、多功能厅、报告厅、集体宿舍、职工浴室、更衣室、任务交代室、生产调度会议室等矿山地面建筑符合人员密集场所认定标准的应当按照 GB/T 40248 的要求进行设计,并符合 GB50016、GB 50084、GB 50222、GB 50583、GB55037、GB50215 的相关规定。	《矿山地面建筑设施安全防护要求》KA/T19-2023 第 4.3 条	可研未明确	下一步安全设施设计时补充

评价小结:经检查,可研中对上述要求的内容有 2 项未明确,未明确项为:

(1) 矿山办公生活区利旧,可研未提及办公生活区消防设施及消防器材情况。

(2) 矿山办公生活区利旧,拟建设食堂、集体宿舍等人员密集场所,可研未明确相关设计内容。

可研报告对办公生活区进行利旧,露天采场及工业场地为新建,对原

系统无影响。