

昌图县泉头镇黄顶子村窑沟
建筑石料用灰岩矿
矿产资源开发利用方案

昌图县自然资源局

2025年8月

昌图县泉头镇黄顶子村窑沟
建筑石料用灰岩矿
矿产资源开发利用方案

编制单位：辽宁省第九地质大队有限责任公司

法定代表人：李凤国

总工程师：姜宝军

主要编写人：滕耐棕 马永伟 王凤武

审核人：王非周

方案提交时间：2025年09月

目 录

前 言	1
(一) 编制目的	1
(二) 编制依据	2
一、矿山基本情况	6
(一) 地理位置与区域概况	6
(二) 申请人基本情况	12
(三) 矿山勘查开采历史及现状	14
二、矿区地质与矿产资源情况	18
(一) 矿床地质与矿体特征	18
(二) 矿床开采技术条件	24
(三) 矿产资源储量情况	38
三、矿区范围	41
(一) 符合矿产资源规划情况	41
(二) 可供开采矿产资源的范围	42
(三) 露天剥离范围	45
(四) 与相关禁限区的重叠情况	50
(五) 采矿权矿区范围	51
四、矿产资源开采与综合利用	54

(一) 开采矿种	54
(二) 开采方式	54
(三) 环境保护	72
(四) 拟建生产规模	77
(五) 资源综合利用	80
五、结论	87
(一) 资源储量与估算设计利用资源量	87
(二) 采矿权矿区范围	87
(三) 开采矿种	88
(四) 开采方式、开采顺序、采矿方法	88
(五) 拟建生产规模、矿山服务年限	89
(六) 资源综合利用	89
(七) 综合经济技术指标	89
六、需要说明的问题	91
(一) 存在的问题	91
(二) 提出的建议	91

附件

1. 设计委托书；
2. 申请人承诺书；
3. 方案编制单位承诺书；
4. 《关于〈昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩集中开采区地质勘探报告〉评审备案的复函》（昌自然资储备字〔2023〕002号，2025年8月21日）；
5. 《〈昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩集中开采区地质勘探报告〉评审意见书》（昌自然资评（储）字〔2025〕002号，2025年08月21日）；
6. 《关于划定并实施全省第二批过渡期砂石土矿集中开采区的通知》（辽宁省自然资源厅，2022年9月2日）；
7. 《关于同意县级新一轮级矿产资源总体规划的复函》（铁自然资函〔2023〕43号，2023年5月18日）及附表；
8. 《昌图县关于报送砂石采矿权出让计划的函》；
9. 《昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩集中开采区拟开采区建筑物等压占资源量情况说明》；
10. 互不影响协议

附图

- 1、地形地质与矿区范围图.....1:2000
- 2、露天开采总平面布置图.....1:2000
- 3、露天开采终了平面图.....1:2000
- 4、露天开采剖面图.....1:2000
- 5、露天开采自上而下、水平分层采矿方法图.....1:200
- 6、资源量估算叠合图.....1:2000
- 7、航拍图.....1:2000

前 言

（一）编制目的

1、开发利用方案编制情形

本次开发利用方案编制情形属于政府出资勘查项目，为采矿权出让提供依据。

2、开发利用方案编制必要性

根据自然资源部《自然资规〔2019〕7号〈自然资源部关于推进矿产资源管理改革若干事项的意见（试行）〉》、辽自然资发〔2021〕7号《关于矿产资源规划过渡期勘查开采区块和集中开采区划定工作的指导意见》、辽自然资发〔2022〕73号《关于加强砂石矿产资源开发利用的指导意见》；辽宁省人民政府颁布的《辽宁省矿产资源总体规划（2021-2025年）》、铁岭市人民政府颁布的《铁岭市矿产资源总体规划（2021-2025年）》、昌图县人民政府颁布的《昌图县矿产资源总体规划（2021-2025年）》；辽自然资发〔2022〕127号《关于发布实施辽宁省矿产资源总体规划（2021-2025年）的通知》和《关于同意县级新一轮级矿产资源总体规划的复函》（铁自然资函〔2023〕43号，2023年5月18日）等文件的要求。昌图县自然资源局承办昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩矿的出让项目。

在《昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩集中开采区地质勘探报告》评审备案后，昌图县自然资源局委托我公司编制《昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩矿矿产资源开发利用方案》。因此编制方案目的为办理采矿权出让提供依据。

（二）编制依据

1、项目前期工作进展情况

2025年7月，辽宁省第九地质大队有限责任公司提交了《昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩集中开采区地质勘探报告》，截止2025年6月30日，估算集中开采区内建筑石料用灰岩矿（探明+控制+推断）资源量为1920.18万 m^3 。其中探明资源量144.25万 m^3 占总资源量的7.51%，控制资源量321.22万 m^3 占总资源量的16.73%，推断资源量1454.7万 m^3 ，占总资源量的77.76%。根据资源储量规模划分标准，集中开采区内建筑石料用灰岩矿储量规模为中型矿山，本次集中开采区内勘查级别达到普查程度。

估算拟出让开采范围内（探明+控制+推断）资源量为783.54万 m^3 。其中探明资源量144.25万 m^3 占总资源量的18.41%，控制资源量311.86万 m^3 占总资源量的39.8%，推断资源量327.43万 m^3 ，占总资源量的41.79%。根据资源储量规模划分标准，拟出让开采范围内建筑石料用灰岩矿储量规模为小型矿山，本次拟出让开采范围内勘查级别达到勘探程度。

剩余勘查区范围内建筑石料用灰岩矿（控制+推断）资源量为1136.64万 m^3 。其中控制资源量9.36万 m^3 ，推断资源量1127.27万 m^3 。

2025年8月21日，昌图县自然资源局出具了《〈昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩集中开采区地质勘探报告〉评审意见书》。

2025年8月29日，昌图县自然资源局下发了《关于〈昌图县泉

头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩集中开采区地质勘探报告) 评审备案的复函》，备案号：昌自然资储备字〔2025〕002号。

2、开发利用方案编制依据的基础性资料

(1) 法律法规及相关文件

1) 《中华人民共和国矿产资源法》(2024年11月8日第十四届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议修订)；

2) 《矿产资源开采登记管理办法》(国务院令 第241号)；

3) 《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〉》(2023年8月25日)；

4) 《自然资源部关于进一步完善矿产资源勘查开采登记管理的通知》(自然资规〔2023〕4号)；

5) 《自然资源部关于深化矿产资源管理改革若干事项的意见》(自然资规〔2023〕6号)；

6) 《自然资源部 生态环境部 财政部 国家市场监督管理总局 国家金融监督管理总局 中国证券监督管理委员会 国家林业和草原局〈关于进一步加强绿色矿山建设的通知〉》(自然资规〔2024〕1号)；

7) 《关于调整部分矿种矿山生产建设规模标准的通知》(国土资发〔2004〕208号)。

8) 《自然资源部办公厅关于印发矿产资源(非油气)开发利用方案编制指南的通知》(自然资办发〔2024〕33号)。

(2) 发展规划及纲要

1) 《辽宁省矿产资源总体规划(2021年-2025年)》(辽宁省人民

政府，2022年10月25日)；

2)《关于公布新一轮矿产资源总体规划确定重点矿种最低开采规模的公告》(辽宁省自然资源厅，2022年11月7日)；

3)《辽宁省绿色矿山建设专项规划(2021年-2025年)》(辽宁省自然资源厅，2023年3月)；

4)《铁岭市矿产资源总体规划(2021—2025年)》(铁岭市人民政府，2023年1月)；

5)《昌图县矿产资源总体规划(2021—2025年)》(昌图县人民政府，2023年4月)。

(5) 设计规范及标准

1)《固体矿产资源储量分类》(GB/T 17766-2020)；

2)《矿产资源综合利用技术指标及其计算方法》(GB/T 42249-2022)；

3)《矿产资源储量规模划分标准》(DZ/T 0400-2022)；

4)《区域地质图图例》(DB/T 958-2015)；

5)《非煤矿山采矿术语标准》(GB/T 51339-2018)；

6)《矿产资源“三率”指标要求 第14部分：饰面石材和建筑石料矿产》(DZ/T 0462.14-2024)。

(6) 技术报告依据

1)辽宁省第九地质大队有限责任公司于2025年6月编制的《昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩集中开采区地质勘探报告》；

2)《昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩集中开采区地

质勘探报告》评审意见书》，昌图县自然资源局，2025年8月21日；

3)《关于〈昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩集中开采区地质勘探报告〉评审备案的复函》，昌自然资储备字〔2025〕002号，昌图县自然资源局，2025年8月29日；

(7) 其他设计依据

1) 委托书、承诺书；

2)《关于划定并实施全省第二批过渡期砂石土矿集中开采区的通知》(辽宁省自然资源厅，2022年9月2日)；

3)《关于同意县级新一轮级矿产资源总体规划的复函》(铁自然资函〔2023〕43号，2023年5月18日)及附表；

4)《昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩集中开采区拟开采区建筑物等压占资源量情况说明；

5)《昌图县关于报送砂石采矿权出让计划的函》；

6) 互不影响协议

7) 管理部门提供的其他基础资料及现场实测资料。

一、矿山基本情况

(一) 地理位置与区域概况

1. 位置与交通

昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩矿勘查区位于辽宁省铁岭市市政府东北部直线距离约 80km 处，昌图县县政府东北部直线距离约 12km 处，泉头镇镇政府西南部 3.6km 处，行政区划隶属于昌图县泉头镇黄顶子村所辖；西北直距离京哈高速（G1）约 1.7km；西北直距离国道（G102）约 3.0km；东北直距省道西二线（S301）直线距离约 0.8km，南距乡道马东线约 0.4km，矿区与泉头镇之间有乡间土路相连，交通比较方便。（详见插图 1-1 交通位置图）。

勘查区地理坐标（2000 坐标系）极值：东经： $***^{\circ} ***' ***'' \sim ***^{\circ} ***' ***''$ ，北纬： $***^{\circ} ***' ***'' \sim ***^{\circ} ***' ***''$ 。

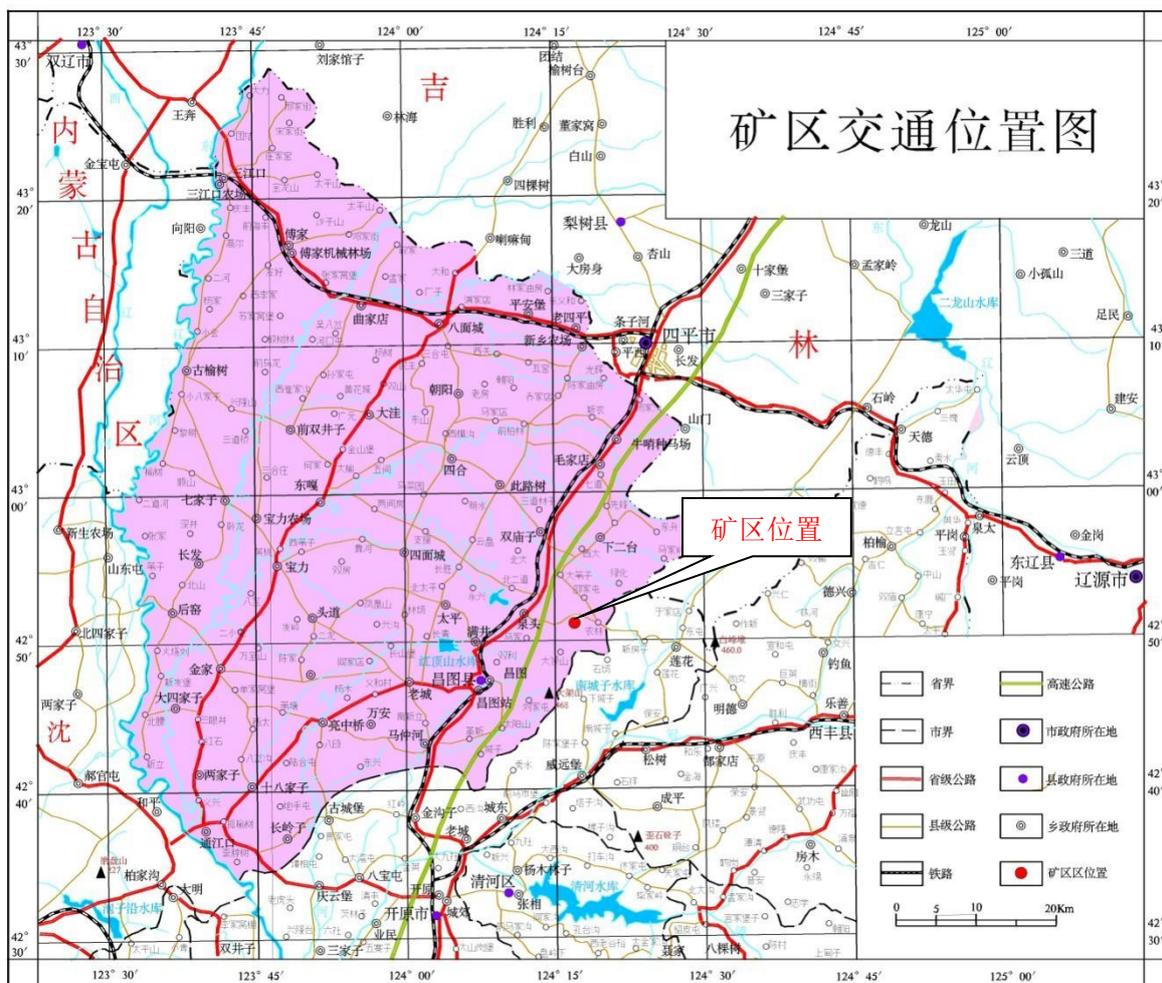


插图 1-1 矿区交通位置图

2. 矿区自然地理

辽宁省昌图县属辽北低丘平原，勘查区位于东部低山丘陵，勘查区内最高海拔为 280m，最低海拔 210.15m，高差 69.85m。地势较高，中部为残丘平原，西部是辽河冲积平原，西北为风沙区，河流属辽河水系，属中温带亚湿润季风大陆性气候，日照充足，四季分明，雨热同季。年平均气温 7.8°C ，1 月平均气温 $-13\sim-17^{\circ}\text{C}$ ，7 月平均气温 $22\sim25^{\circ}\text{C}$ ，最低气温 -31°C ，最高气温 34.4°C 。雨水较充沛，平均年降水量 705.60mm，日最大 124.20mm，降水量变化大，汛期集中在 7~8 月份，约占全年的 70%以上，枯水期 12 月至次年 2 月。

春季盛行西南风，风速平均 5~6m/s，秋季主导风向为东北风，风速平均 3~4m/s。无霜期为 130~160 天。最大冻土深度 1.50m。区域内水系为辽河支流，矿区内水系不发育，矿区北侧河流为红山河，流向为自东向西。当地最低侵蚀基准面标高为 200.00m。

区内地貌地形主要为丘陵，地形坡度较大，自然条件有利于大气降水向低处排泄，而不利于地下水的汇集。大气降水是地下水主要补给来源，大气降水后，大部分水形成地表径流排泄至低洼处。矿区地表水丰水期一般出现在 6~9 月，枯水期为 11 月到翌年 3 月，地下水高水位期出现在 7~10 月，低水位期一般为 11 月到次年 5 月，略滞后于河流丰水期，年变幅较大，长期观测孔统计年变幅一般在 0.5~1.2m 之间。

矿区周边水利电力设施完备，具备良好的矿业开发基础。经济以农业为主、林业为辅，副业兼营种植药材、养殖蚕等。劳动力资源丰富，为矿产资源开发提供了便利条件。

3. 矿山建设条件

(1) 交通运输

矿区西北直距离京哈高速(G1)约 1.7km；西北直距离国道(G102)约 3.0km；东北直距省道西二线(S301)直线距离约 0.8km，南距乡道一马东线约 0.4km，矿区与泉头镇之间有乡间土路相连，交通运输方便，可以满足矿山内外部运输条件，因此该矿的交通运输是有保障的。

(2) 劳动力条件

矿区周边劳动力资源充足，可满足矿山开采劳动力需求。

(3) 供电条件

该矿山引自附近 10kV 级电源，供电线路及容量均能满足要求。

(4) 供水条件

矿山生活用水取自区内部水井，水源较充足，可满足矿山生活需要；矿山生产用水取自矿山沉淀池，沉淀池位于矿区北侧主要用来收集区内大气降水和矿坑涌水，沉淀后的水可用于生产用水、抑尘用水和绿化用水，不外排；在出入沟下游有几处坑塘作为沉淀池。

4. 周边环境

(1) 周边村庄

矿区位于泉头镇镇政府西南部 3.6km 处，北距最近居民点直线距离约 0.04m，东北距下石虎子河南村最近居民点直线距离约 0.28km，南距东沟村最近居民点直线距离约 0.35km，东南距黄顶子村最近居民点直线距离约 1.4km。部分民房本次设计与村民签订互不影响协议，生产爆破时矿山应加强安全管理，靠近民房开采时需采用机械开采方式，确保人身安全，矿山严格按照方案开采，对居民点无影响。

(2) 周边河流水库

矿区范围内无河流，界外北侧 0.7km 有一条季节性溪流—红山河，自东向西流淌，红山河是辽河干流的三级支流，发源于辽宁省昌图县泉头镇护林村山岔，流经九个村落后注入红山水库，最终经二道河、昭苏太河汇入辽河，全长约 105km。

矿山未来最低开采标高 205m，高于当地最低侵蚀基准面，不会

对矿山未来开采造成影响。

(3) 周边矿山

矿区西北侧约 0.35km 处为昌图县泉头镇黄顶子村建筑用花岗岩集中开采区；

矿区东北侧约 0.85km 处为昌图县泉头镇石虎子村建筑用花岗岩集中开采区；

此外，矿区周边 1.0km 无其他矿业权。

昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩集中开采区周边矿权设置情况示意图

比例尺 1: 5000

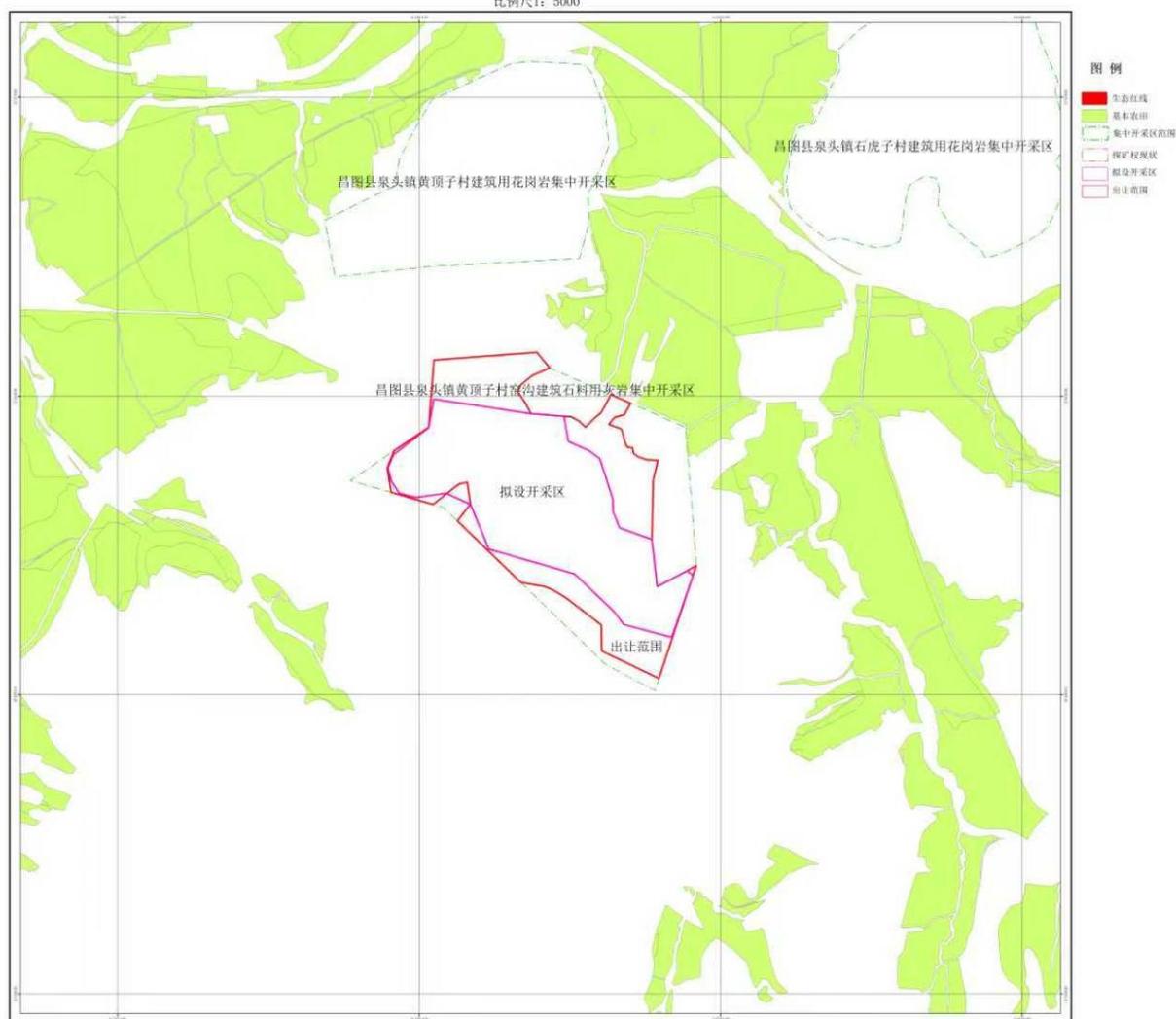


插图 1-2 矿山周边矿权设置情况示意图

(4) 周边公路铁路

矿区 1000m 内无铁路等公共设施。矿区西北最近直距京哈高速（G1）约 1.7km；西北直距国道（G102）约 3.0km；东北直距省道西二线（S301）直线距离约 0.8km，南距乡道一马东线约 0.4km，矿区与马东线等之间有乡间土路相连，以上周边情况对本次开采无影响。

(5) II 级保护林地

矿区范围内 3 号拐点处，有少量 II 级保护林地，本次设计做出避让调整，详见设计资源量小节。

(5) 总结

矿区周边 300m 内有居民点，其中北距最近居民点直线距离约 0.04m，本次设计与村民签订互不影响协议，生产爆破时矿山应加强安全管理，靠近民房开采时需采用机械开采方式，确保人身等安全；矿区西南部界外有风力发电机，本次设计露天采场爆破区域对该设备进行避让，矿山严格按照方案开采，对风力发电机无影响。

矿区范围内无基本农田，周边 300m 内旅游景点和名胜古迹等需要保护的建（构）筑物，矿区周边 500m 无水源保护地；500m 范围内无高压线、名胜古迹以及其他需要保护的對象；1000m 范围内无铁路、高速公路以及其他需要保护的對象。

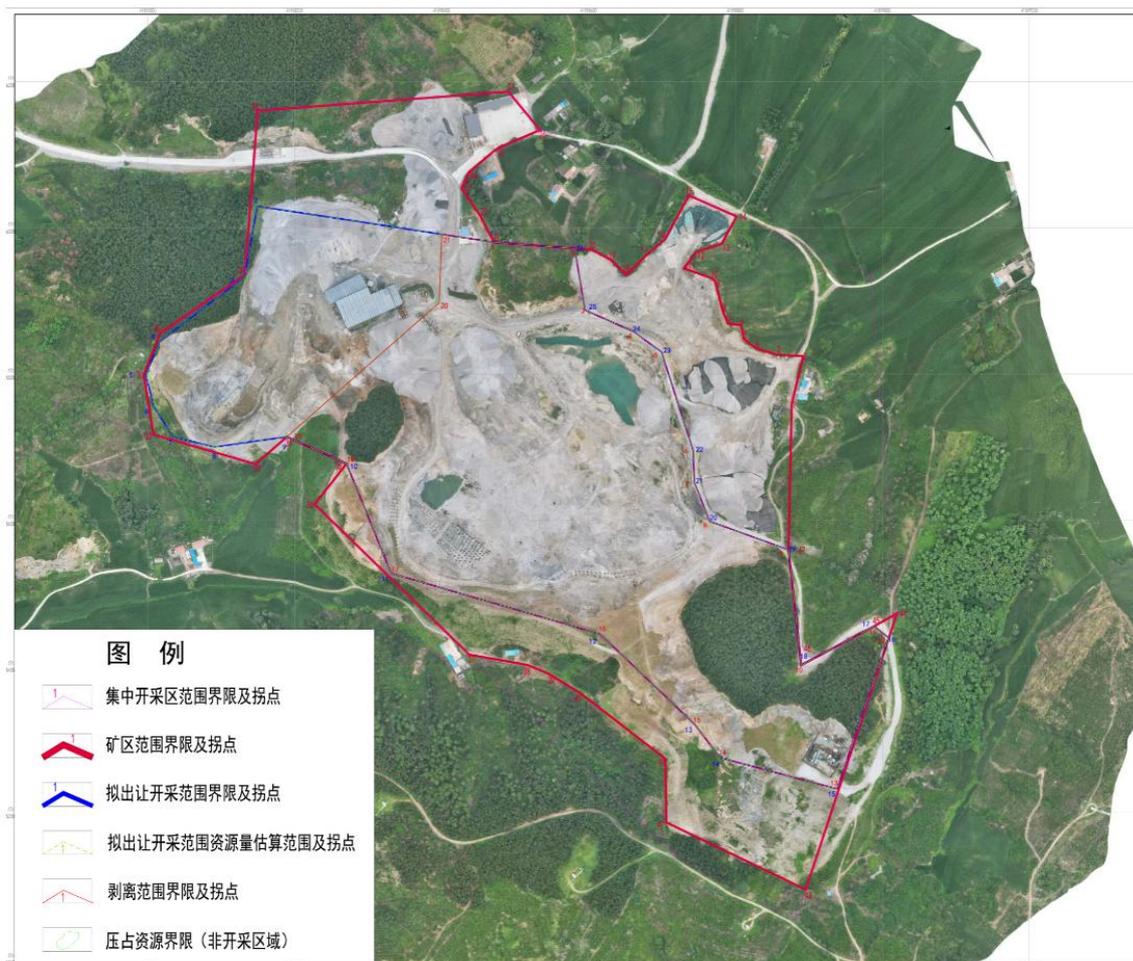


插图 1-3 矿山航拍现状图

(二) 申请人基本情况

1. 申请人简介

本项目为政府出资勘查项目，为办理采矿权出让提供依据，申请人为昌图县自然资源局。

2. 集中开采区范围及标高

依据昌图县自然资源局 2025 年 8 月 29 日予以备案的《关于〈昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩集中开采区地质勘探报告〉评审备案的复函》（昌自然资储备字〔2025〕002 号），昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩矿集中开采区范围由 10 个拐点圈定，

面积 0.6898 平方公里。

表 1-1 集中开采区范围拐点坐标一览表

拐点	2000 国家大地坐标系		拐点	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	***	***	6	***	***
2	***	***	7	***	***
3	***	***	8	***	***
4	***	***	9	***	***
5	***	***	10	***	***
集中开采区面积：***平方公里。					

3. 拟出让开采区域范围及标高

依据昌图县自然资源局 2025 年 8 月 29 日予以备案的《关于〈昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩集中开采区地质勘探报告〉评审备案的复函》（昌自然资储备字〔2025〕002 号），昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩矿勘查区范围由 26 个拐点圈定，面积 0.3456 平方公里。

表 1-2 本次拟出让开采区域范围拐点坐标一览表

拐点	2000 国家大地坐标系		拐点	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	***	***	14	***	***
2	***	***	15	***	***
3	***	***	16	***	***
4	***	***	17	***	***
5	***	***	18	***	***
6	***	***	19	***	***
7	***	***	20	***	***
8	***	***	21	***	***
9	***	***	22	***	***
10	***	***	23	***	***
11	***	***	24	***	***
12	***	***	25	***	***
13	***	***	26	***	***
面积：0.3456 平方公里，勘查深度：估算标高：285~205m。					

(三) 矿山勘查开采历史及现状

1. 矿权取得及变更情况

昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩集中开采区为新设立集中开采区，区内原采矿权人为昌图县蓝天采石场有限公司（曾用名：昌图县公路段泉头采石场）；矿山名称：昌图县公路段泉头采石场；开采矿种：建筑石料用灰岩；矿区面积：0.6898 平方公里；该矿权已注销。注销情况如下插图 1-4 和 1-5。

当前位置： 首页 > 要闻动态 > 公示公告

露天矿山监管清单

露天矿山监管清单

序号	地区	企业（项目）名称	地址	日常安全监管责任部门	安全监管人员	企业主要负责人	安全生产许可证有效期	采矿许可证有效期	矿种	设计生产规模	规模	生产状况
1	昌图县	昌图鸿茂石材有限公司	昌图镇敬老院南山	昌图县应急管理局	高峰 刘强 侯冰	李茂贵	已过期	已过期	建筑用花岗岩	20万立方米/年	中型	停产
2	昌图县	昌图县雄鹰水刷石有限公司	泉头镇农林村	昌图县应急管理局	高峰 刘强 侯冰	朱凡高	已过期	2024.1.23 2025.9.19	水泥用大理石	3.08万立方米/年	小型	停产
3	昌图县	昌图县蓝天采石场有限公司	泉头镇黄顶子村	昌图县应急管理局	高峰 刘强 侯冰	孙洪光	2023.01.19 2026.01.18	已过期	建筑石料用灰岩	30万立方米/年	中型	停产

插图 1-4 矿山监管清单（昌图县人民政府）

报件接收表			
报件编号	20252352		
项目类别	采矿权注销	申请序号	20252352
采矿权人	昌图县蓝天采石场有限公司	企业组织机构代码/ 统一社会信用代码	91211224123011084A
矿山名称	昌图县蓝天采石场有限公司		
联系地址	辽宁省昌图县泉头镇黄顶子村	邮编	112502
联系人	孙洪光	联系电话	18624087777
原许可证号	C2112242009017120025934		
原有效期起	2022-01-16	原有效期止	2025-01-16
第一次上报时间	2025-08-14		
是否上传材料	是	电子卷接收时间	2025-08-15
序号	份数	提交材料	
1	1	采矿权申请登记书或申请书	
2	1	申请人的企业营业执照副本	

插图 1-5 矿山注销报件（昌图县自然资源局）

2. 以往地质勘查工作

(1) 辽宁省地质矿产局 1989 年编制了《辽宁省区域地质志》。

(2) 2016 年 11 月，沈阳天成规划设计有限公司对该矿进行资源储量核实工作，编写的《昌图县公路段泉头采石场建筑石料用灰岩资源储量核实报告》经过评审及备案，备案号昌国土资储备字[2017]005 号。估算结果保有资源量（333 级）2031.0238 万 m³，矿区面积 0.6898km²，估算范围 0.6476km²，估算标高 275.9m 至 209.1m；本次核实工作矿区面积 0.6898km²，估算范围 0.6882km²，估算标高 275.9m 至 209.1m。

(3) 2017年10月,辽宁省有色地质一〇六队有限责任公司对该矿进行了资源储量检测工作,提交了《矿产资源储量年度报告》,年末保有量为2020.14万 m^3 ,开采量10.88万 m^3 ,储量编码333。备案号铁国土资储备[2018]001号,备案时间2018年4月。

(4) 2018年11月,辽宁省有色地质一〇六队有限责任公司对该矿进行了资源储量检测工作,提交了《矿产资源储量年度报告》,年末保有量为1995.52万 m^3 ,动用量24.62万 m^3 ,储量编码333。该矿山2018年度存在超采行为。备案号铁自然资年储备字[2019]1号,备案时间2019年2月。

(5) 2025年6月,辽宁省第九地质大队有限责任公司提交了《昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩集中开采区地质勘探报告》,截止2025年6月30日,估算集中开采区内建筑石料用灰岩矿(探明+控制+推断)资源量为1920.18万 m^3 。其中探明资源量144.25万 m^3 占总资源量的7.51%,控制资源量321.22万 m^3 占总资源量的16.73%,推断资源量1454.7万 m^3 ,占总资源量的77.76%。根据资源储量规模划分标准,集中开采区内建筑石料用灰岩矿储量规模为中型矿山,本次集中开采区内勘查级别达到普查程度。

估算拟出让开采区范围内(探明+控制+推断)资源量为783.54万 m^3 。其中探明资源量144.25万 m^3 占总资源量的18.41%,控制资源量311.86万 m^3 占总资源量的39.8%,推断资源量327.43万 m^3 ,占总资源量的41.79%。根据资源储量规模划分标准,拟出让开采范围内建筑石料用灰岩矿储量规模为小型矿山,本次拟出让开采范围内勘查级别达到

勘探程度。

剩余勘查区范围内建筑石料用灰岩矿（控制+推断）资源量为 1136.64 万 m³。其中控制资源量 9.36 万 m³，推断资源量 1127.27 万 m³。

备案号：昌自然资储备字 [2025] 002 号。

3. 矿山开采历史情况

矿区内现有 1 处较大的露天采场，位于矿区的中，为历史原因开采形成的采场，原采用爆破方式进行开采，开采工艺简单。

该采场南北长约 1000m，东西宽约 500m，近似呈不规则形状。采场最高开采标高 277.27m，最低开采标高 210.15m，最大高差约 67.12m，采场内台阶不明显，局部坡度较大，可达 50°。将来生态修复责任为新建矿山主体负责。

二、矿区地质与矿产资源情况

(一) 矿床地质与矿体特征

1. 区域地质

所处大地构造位置：柴达木—华北板块（Ⅲ）；华北北缘古生代拗陷带（Ⅲ—6），阴山—华北北缘古生代凹陷带（Ⅲ—6—1）；西丰晚古生代岩浆弧（Ⅲ—6—1—3）内。

(1) 区域地层

区域上地层出露主要为中生界奥陶系下二台岩群黄顶子岩组（Oh）、白垩系义县组（K_{1y}）和泉头组（K_{2q}）及第四系（Q），受北东向区域构造及晚古生代～中生代岩浆岩影响，地层总体呈北东向展布，但连续性较差。由老到新简述如下：

1) 奥陶系下二台岩群黄顶子岩组（Oh）

主要分布于勘查区外围及区域北东部，出露面积较大，岩性主要为灰白色条带状灰岩、炭质板岩、片岩。局部与上覆白垩系地层呈不整合接触，多被晚古生代～中生代岩浆岩侵入。

2) 白垩系义县组（K_{1y}）

主要分布于区域中北部，在区域东部零星出露，出露面积较小，岩性主要为安山岩、英安岩、安山质火山集块岩、玄武岩及玄武安山岩。与上覆白垩系泉头组和下伏奥陶系地层呈不整合接触或被晚古生代～中生代岩浆岩侵入。

3) 白垩系泉头组（K_{2q}）

在区域北西部大面积出露，岩性主要为砂岩、粉砂岩，紫红色泥

岩，粉砂质泥岩，长石砂岩、砾岩。与下伏白垩系义县组和奥陶系地层呈不整合接触或被晚古生代~中生代岩浆岩侵入。

4) 新生界第四系 (Q)

第四系洪残坡积物，砂土，黏质砂土。主要分布于沟谷低洼地带，岩性为砂土，黏质砂土。

(2) 区域构造

开原—营口深大断裂：在勘查区西侧通过，总体走向北东 35° ，宽 $1\sim 20\text{km}$ ，断层面倾向北西，倾角 $70\sim 80^\circ$ ，总体为正断层。断层角砾岩由一般直径几~几百 cm 呈椭圆状的大理岩、安山岩、花岗岩等组成，为多期次活动的深大断裂。

(3) 区域岩浆岩

区域上岩浆活动频繁，分布广泛。在本区域南东一带大面积出露为晚古生代~中生代岩浆岩。

1) 中二叠世侵入岩 ($\eta \gamma P_2$)

主要分布于区域东南部，出露面积较大，在区域东北部零星出露，出露岩性主要为灰粉色似斑状中细粒黑云母二长花岗岩 ($\eta \gamma P_2$)。

2) 晚三叠世侵入岩 ($\eta \gamma T_3$)

在区域东部大面积出露，出露岩性为灰黑色中粗粒似斑状黑云母花岗闪长岩 ($\gamma \delta T_3$) 和粉白色中细粒含二云母二长花岗岩 ($\eta \gamma T_3$)。

3) 中侏罗世侵入岩 ($\eta \gamma J_2$)

在区域东部大面积出露，出露岩性主要为灰黑色中细粒似斑状黑云母二长花岗岩 ($\eta \gamma J_2$)，灰黑色中细粒似斑状花岗闪长岩 ($\gamma \delta$

J₂), 灰白色中细粒石英闪长岩 (δ o J₂)。

2. 矿区地质

(1) 地层

矿区内出露地层主要为中生界奥陶纪下二台岩群黄顶子组及第四系。

黄顶子组 (Oh): 在勘查区内出露, 区内出露面积 0.69km², 地层展布方向近东西向, 东西长约 1.1km, 宽度约 500m, 总体倾向南, 倾角 30~37°

岩性为灰岩, 岩石呈灰—灰白色, 中细粒变晶结构, 块状构造, 条带状构造。主要矿物成分为方解石, 含量较高, 粒径 1~3mm。含量约 85~90%, 次要矿物有白云石、石英、透闪石、白云母等。岩石部分地段受挤压破碎, 沿裂隙有棕黄色铁质氧化物充填。经对周边矿山资料分析及现场勘查, 未发现岩溶现象, 岩溶不发育。

新生界第四系: 残坡积物, 主要分布于沟谷低洼地带, 岩性为砂土, 黏质砂土, 厚度 0.5~8m 不等。

(2) 构造

矿区内未见明显构造活动迹象。

(3) 岩浆岩

矿区岩浆岩不发育, 未见规模较大的岩体及脉岩侵入。

3. 矿体特征

矿区内灰岩开发利用较早, 历经多年采矿活动, 采坑东西宽约 1000m, 近南北长约 500m, 边坡在 45~60° 之间。区内地表盖层基本

已经全部剥离，所见岩性均为灰岩。

经实地地质调查，勘查区内开采的矿体主要为下二台群黄顶子组上部灰岩层位，该矿层走向近于东西向，总体倾向南，地表由原露天采场及地表采样 28 件控制，深部由钻孔 ZK1、ZK2、ZK3、ZK4、ZK5、ZK6、ZK7 控制，倾角 $30\sim 37^\circ$ ，局部较陡，岩性主要为条带状灰岩、含炭质灰岩等，采坑内已直接出露地表，矿体赋存标高 285m 至 205m，最大控制深度 80m，上覆表土层厚度一般在 0.5 至 8m，底部矿层致密和坚硬，节理裂隙发育中等。

拟出让区内矿体由地表 22 件样品控制，深部由 7 个钻孔 ZK1、ZK2、ZK3、ZK4、ZK5、ZK6、ZK7 控制，赋存标高 285m 至 205m，最大控制深度 80m，达到勘探程度。

4. 矿石特征

(1) 矿物组成与结构构造

1) 矿石物质组成

依据《勘探报告》可知，勘探工作共取岩矿鉴定样品 4 件。镜下观察：岩石具细晶—中晶结构，粒径为 $0.05\sim 0.5\text{mm}$ ，厚层状构造，岩石中的主要矿物成分为方解石、石英砂等。

其中方解石 (Ca1)：主要由方解石晶体组成，细晶—中晶结构，具菱面体晶体，菱形解理，聚片双晶，粒径为 $0.05\sim 0.5\text{mm}$ ，含量约占 $85\sim 90\%$ 。

石英砂 (Qtz)：以细粒砂为主粒径为 $0.05\sim 0.10\text{mm}$ ，含量约占 $5\sim 10\%$ 。

岩石裂隙中见有方解石细脉及铁质充填。

蚀变：不发育。

副矿物：少见。

岩石定名：含石英砂结晶灰岩。

2) 矿石结构构造

矿区内出露的灰岩成分比较均一，结构构造变化不大，总体呈灰黑色，半自形粒状结构，块状构造。

(2) 化学成分及物理性能

1) 矿石化学成分

依据《勘探报告》可知，矿石化学成分 SiO_2 : 2.41~76.32%，平均 43.30%、 Al_2O_3 : 0.19~12.02%，平均 4.43%、 Fe_2O_3 : 0.16~2.76%，平均 1.09%、 CaO : 1.02~53.85%，平均 25.78%、 MnO : 0.18~1.87%，平均 0.53%、 Na_2O : 0.07~5.10%，平均 1.62%、 K_2O : 0.03~4.07%，平均 1.28%、 SO_3 : 0.03~0.07%，平均 0.06%、 P_2O_5 : 0.03~0.12%，平均 0.06%、 Cl^- : 0.06~0.38%，平均 0.20%、 TiO_2 : 0.01~0.42%，平均 0.01%、烧失量：1.62~2.39%，平均 20.95%。个别样品 CaO 含量能达到水泥用灰岩标准，但均呈薄层状或透镜状，无法单独圈定，所以区内灰岩都用于建筑用石料用。

依据 DZ/T0213-2020《矿产地质勘查规范石灰岩、水泥配料类》，附录 D 水泥用石灰质原料矿石化学成分一般要求，本区灰岩达不到水泥用灰岩用途。

2) 矿石物理性能

依据《勘探报告》可知，区内建筑石料用灰岩矿石满足《矿产地质勘查规范建筑用石料类》（DZ/T0341-2020）表 D.1 建筑用石料物理性能及化学成分一般要求。

3) 矿石天然放射性特征

依据《勘探报告》可知，地表灰岩放射性强度均小于 GB18871-2002 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》的要求，在测量过程中未发现存在 γ 辐射剂量率明显升高的“热点”。

通过能谱测量及单位换算可以统计出岩性放射性核素浓度分布情况。其中 ^{226}Ra 浓度 0.0964~0.0996Bq/g，平均 0.0983Bq/g； ^{232}Th 浓度 0.0922~0.0976Bq/g，平均 0.0953Bq/g； ^{40}K 浓度 1.425~1.518Bq/g，平均 1.474Bq/g； I_{Ra} 0.482~0.494，平均 0.488； I_{r} 0.976~0.997，平均 0.983。根据《建筑材料放射性核素限量》（GB 6566-2010）要求放射性核素 ^{226}Ra 、 ^{232}Th 、 ^{40}K 、 I_{Ra} 、 I_{r} 的活动浓度限值远远小于 A 类装饰装修材料的放射性限制水平的要求，使用不受限制。

（3）矿石风（氧）化特征

区内地表盖层基本大部分已经全部剥离，根据现场旧采坑调查，其表土及氧化深度一般小于 0.5~8m。

（5）矿石的类型和品级

矿床成因类型：沉积型矿床。

矿石工业类型：建筑石料用灰岩。

（6）矿体围岩及夹石

区内灰岩矿体均达到建筑用石料要求，不存在夹石。

7) 矿床共（伴）生矿产

区内仅为建筑用石料用灰岩，无其他伴生矿产。

5. 矿石加工技术性评价

根据原有矿山多年来的采矿及销售情况，灰岩质量满足建筑用石料要求。

依据《勘探报告》可知，勘探未进行矿石加工选冶试验研究，由于区内矿体类型简单，且与原有采矿权矿石物质组成、结构构造、嵌布关系、粒度大小、赋存状态、影响加工选冶的有害组分等因素相同。所以加工技术性能采用原有采矿权矿山企业加工技术性能，如下：

区内矿体矿石类型简单，原矿石经爆破后采用挖掘机装运矿岩、推土机排弃废土的剥采工艺。加工流程如下：

爆破采矿—汽车运输至加工场地—颚式破碎机破碎（ $<50.0\text{cm}$ ）—锤式破碎机破碎（ $<3.0\text{cm}$ ）—进入振动筛（根据需要采用 $0\sim 0.5\text{cm}$ 、 $0.5\sim 1.0\text{cm}$ 、 $1.0\sim 2.0\text{cm}$ 、 $1.0\sim 3.0\text{cm}$ 等粒级网筛）—输送带输出—建筑碎石成品。

（二）矿床开采技术条件

1. 水文地质

（1）区域水文地质概况

辽宁省昌图县属辽北低丘平原，勘查区位于东部低山丘陵，地势较高，中部为残丘平原，西部是辽河冲积平原，西北为风沙区。勘查区位于温带亚湿润区季风型大陆性气候，年平均气温 7.8°C ，1 月平均气温 $-13\sim -17^{\circ}\text{C}$ ，7 月平均气温 $22\sim 25^{\circ}\text{C}$ ，最低气温 -31°C ，

最高气温 34.4° C。雨水较充沛，平均年降水量 705.60mm，日最大 124.20mm，降水量变化大，汛期集中在 7~8 月份，约占全年的 70% 以上，枯水期 12 月至次年 2 月。春季盛行西南风，风速 平均 5~6m/s，秋季主导风向为东北风，风速平均 3~4m/s。无霜期为 130~160 天。最大冻土深度 1.50m。

区域内水系为辽河支流，矿区北侧河流为红山河，流向为自东向西。当地最低侵蚀基准面标高为 200.00m。

根据富水性以及地层岩性和埋藏条件不同，其含水性亦各异。区域主要地下水类型、主要含水岩组特征及富水性如下：

1) 第四系松散岩类孔隙水含水岩组

第四系洪残坡积物，砂土，黏质砂土。主要分布于沟谷低洼地带，岩性为砂土，黏质砂土。经调查，厚度为 0.5~4.30m 不等，含水层厚度一般在 0.20~2.30m 之间，水位埋深 0.30~2.00m，其补给来源主要为大气降水。总体上单井涌水量 $<100\text{m}^3/\text{d}$ 。根据民用井抽水资料，涌水量为 1.10L/s，单位涌水量 0.090L/s.m，富水性弱，水化学类型 $\text{HCO}_3^- - \text{SO}_4^{2-} - \text{Ca}^{2+} - \text{Na}^+$ 型水。是当地居民主要供水水源。

2) 基岩裂隙含水岩组

岩性主要为白垩系义县组 (K_1y) 安山岩、英安岩、安山质火山集块岩、玄武岩及玄武安山岩，白垩系泉头组 (K_2q) 砂岩、粉砂岩，紫红色泥岩，粉砂质泥岩，长石砂岩、砾岩。第四系覆盖层薄，地表经受了长期剥蚀和风化，岩石浅部节理裂隙发育。含水层厚度一般在 10~30m 之间，水位埋深 8~60m，单井涌水量小于 $100\text{m}^3/\text{d}$ ，单位涌

水量小于 $0.1\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，水化学类型为 $\text{HCO}_3^- - \text{SO}_4^{2-} - \text{Ca}^{2+} - \text{Na}^+$ 型，矿化度小于 0.5g/L 。

3) 岩溶含水岩组

岩性主要为奥陶系下二台岩群黄顶子岩组 (Oxh) 灰白色条带状灰岩，岩石裂隙不发育。含水层厚度一般在 $4.60\sim 38.0\text{m}$ ，水位埋深一般在 $2.10\sim 33.50\text{m}$ 左右。根据水井试验资料，单井涌水量 $0.0023\text{L/s}\cdot\text{m}$ ，渗透系数 0.0019m/d ，富水性弱。水化学类型为 $\text{HCO}_3^- - \text{SO}_4^{2-} - \text{Ca}^{2+}$ 型水，矿化度小于 0.5g/l 。

4) 隔水层。

岩性主要为奥陶系下二台岩群黄顶子岩组 (Oh) 炭质板岩、片岩；中二叠世侵入岩 ($\eta\gamma P_2$) 黑云母二长花岗岩、晚三叠世侵入岩 ($\eta\gamma T_3$)

灰黑色中粗粒似斑状黑云母花岗闪长岩 ($\gamma\delta T_3$) 和粉白色中细粒含二云母二长花岗岩 ($\eta\gamma T_3$)、中侏罗世侵入岩 ($\eta\gamma J_2$) 灰黑色中细粒似斑状黑云母二长花岗岩 ($\eta\gamma J_2$)，灰黑色中细粒似斑状花岗闪长岩 ($\gamma\delta J_2$)，灰白色中细粒石英闪长岩 ($\delta o J_2$)。岩石结构致密，块状构造，构造裂隙不发育。

开原~营口深大断裂在勘查区西侧通过，总体走向北东 35° ，宽 $1\sim 20\text{km}$ ，断层面倾向北西，倾角 $70\sim 80^\circ$ ，总体为正断层。断层角砾岩由一般直径几~几百 cm 呈椭圆状的大理岩、安山岩、花岗岩等组成，为多期次活动的深大断裂，总体导水性较强。

区域所处水文地质单元为辽河中游水系，地下水主要补给来源是

大气降水。大气降水后，一部分水呈地表径流汇入溪沟，另一部分水则通过蒸发、植物蒸腾或直接沿松散岩类孔隙和基岩裂隙、岩溶、构造裂隙下渗补给各含水层。地下水主要通过第四系砂、砾层孔隙及井泉等排泄到下游地区。

(2) 矿区水文地质概况

1) 岩（矿）层的富水性

根据岩性和地下水赋存条件，矿区可划分为岩溶含水层。

岩性主要为灰岩，分布于整个勘查区。根据钻孔水文地质和工程地质编录，以上裂隙面见有水锈，多为张开裂隙，线裂隙频率 5~8 条/m，含裂隙潜水；35.20~48.00m 以下深部岩石结构致密，裂隙不发育，多为闭合裂隙，线裂隙频率 3~6 条/m。为了了解含水层富水性，在勘查区内水源地 1 号井，做了一次降深的抽水试验，并取水质简分析样 1 件。试验结果为单位涌水量 0.0023L/s.m，渗透系数 0.0019m/d，岩石富水性弱。水位埋深一般在 18.50~28.20m 左右，含水层厚度一般在 15.80~26.00m，水位变化幅度在 0.10~6.70m。根据水质分析，水化学类型为 $\text{HCO}_3^- - \text{SO}_4^{2-} - \text{Ca}^{2+}$ 型水，矿化度小于 0.5g/l。岩溶水主要是大气降水渗入补给，从坡脊到山前地带为径流区，在径流地段，大气降水多以表流形式排泄，渗入部分在重力作用下，沿风化裂隙和坡降方向径流排泄，最后排泄到勘查区以外，其次还以蒸发和蒸腾形式排泄。岩溶水直接涌入矿坑，是矿床的直接充水含水层。

2) 构造破碎带的水文地质特征

矿区内构造破碎带不发育。

3) 地表水特征

矿区内无地表水体，雨季沟谷易汇成洪流。由于地形坡度较大，降水结束后，短时间即可径流出勘查区。矿床分布于区内山脊及山坡地带，雨季溪流对矿床充水的影响不大。

4) 地下水动态及其补给、径流与排泄

①矿区地下水动态变化

矿区地下水的成因类型为渗入成因，主要是大气降水的渗入补给。地下水水位与降水量呈正相关关系。春季冰雪融化期水位变化较小，上升幅度在 0.10~1.10m 之间，6~8 月份进入汛期后，降雨集中，水位上升，上升幅度在 0.50~4.60m 之间。进入 9 月份，水量逐渐减少，水位缓慢下降，下降幅度在 0.20~1.60m 之间。地下水动态明显受大气降水的季节性、周期性变化规律控制，每年 6、7、8 三个月集中接受补给，水位上升，枯水季长期消耗，水位缓慢下降，具有集中补给长年消耗，周而复始的特点。

②地下水补给、径流与排泄特征

勘查区位红山河水文地质单元的补给、径流区。

①地下水补给特征

大气降水是矿床地下水的主要补给来源。基岩裸露区，裂隙发育，降水通过基岩风化裂隙渗入补给地下水。

②地下水径流特征

矿区内基岩风化带发育较厚，风化裂隙发育，充填少，连通性好，为地下水径流提供了途径。从坡脊到山前地带为径流区，在径流地段，

大气降水多以表流形式排泄，渗入部分在重力作用下，沿风化裂隙和坡降方向径流，其中一部分进入基岩裂隙带，其余部分汇集到山前沟谷，其径流方向与地形的坡降方向基本一致，最终排出区外。

③地下水排泄特征

矿区地下水的排泄以地下径流为主，以地下径流排泄到勘查区以外，其次为蒸发和蒸腾。

4) 充水因素分析

矿床充水是指矿体在开采过程中，各种充水水源通过不同方式和途径，进入矿坑的全部过程，其影响由充水水源、充水方式和途径等诸多因素决定。

①充水水源及方式

根据区内的地形地貌等，充水水源主要为大气降水、岩溶水等。

在矿坑范围内，大气降水直接降入矿坑。在矿坑上游有汇水范围的，大气降水以地表径流排泄形式直接汇入矿坑。因此，矿床充水直接受到大气降水的影响，大气降水是矿坑直接充水因素，是矿床开采的主要水文地质问题。

岩溶水分布整个广泛，在近矿坑范围内，岩溶水直接涌入矿坑是矿床的直接充水含水层。

②充水途径

矿床充水水源主要为大气降水、岩溶水等。

在矿坑范围内大气降水直接进入矿坑，在矿坑上游有汇水范围的，大气降水以地表径流排泄形式直接汇入矿坑，是大气降水进入矿坑的

主要途径。

岩溶水与矿坑直接接触，直接涌入矿坑。

③ 充水强度

矿床全部位于当地侵蚀基准面以上，矿床的充水来源主要为大气降水。开采矿床的充水强度受大气降水强度影响较大，尤其在雨季，特别是强降雨期间，其降水时间短，但降水强度大，充水强度大。大气降水是矿坑直接充水因素，为主要充水水源，充水强度大。

岩溶水与矿体直接接触，直接进入矿坑，富水性弱，充水强度小。

(3) 矿坑涌水量预测计算

依据《勘探报告》可知，经计算矿坑正常涌水量和最大涌水量分别为： $558.29\text{m}^3/\text{d}$ 和 $36488.97\text{m}^3/\text{d}$ 。

矿坑涌水量计算中采用参数降雨量是收集气象局资料，面积由地形图上量取，基本上真实可信，计算结果基本可靠。故对于本次总涌水量来说，如考虑日最大降水因素，则值可能偏大，也可能是 20 不遇，故考虑年平均降水因素，正常涌水量作为正常排水量较为适宜。矿山以后生产时应加强水文地质工作，注意观测区内水文地质条件的变化，及时做出调整。

矿坑涌水量预测结果可以作为参考，至于后期矿坑涌水量变化情况有待于矿山今后工作中继续观测，逐渐掌握规律。近些年，由于极端天气增加，突发性降雨量加大，容易造成瞬时洪流，矿山应当根据地形地貌及开采实际情况采取防洪措施，矿山应设置截水沟，以减少地表水汇入采坑的水量。以确保矿山安全生产。建议矿山跟当地水利

部门咨询，是否需要做防洪影响评价。

（4）矿坑涌（突）水危险性评价

本矿区形成露天采坑，未来露天采场矿坑涌水量的主要充水因素是大气降水。形成的采场为顺山体逐级剥离，最低开采标高 205m，高于当地最低侵蚀基准面标高 200.00m，山坡露天开采能够沿着排水沟排出，凹陷露天开采通过机械排水进行排出至沉淀池；枯水期采场表面基本处于干涸状态，丰水期采场岩石裂隙面有水溢出，同样沿低洼处汇集后通过机械排水至沉淀池。

综上所述，需要合理布设采场形态、修建排水沟和机械排水等方式将采场内积水排出，无矿坑积水危险。

（5）供水水源评价

矿山生产用水取自拟设计修建的蓄水池，水源为大气降水，由于采场面积较大，昌图县地区年降雨量丰富，可以满足生产用水需求。矿山生活用水取矿区内部水井，水源较充足，可满足矿山生产用水。如果矿山将来扩大生产规模，生产、生活用水需要量较大，如水井不能满足生产、生活用水，可在矿区外第四系沟谷内小河取水。

（6）水文地质勘查类型

综合以上，矿区主要以岩溶裂隙为主的岩溶充水为主的矿床，按照《矿区水文地质工程地质勘查规范》将勘查区勘查类型划分为第三类，即岩溶充水矿床。

- 1) 矿体最低开采标高位于当地侵蚀基准面以上；
- 2) 主要充水含水层的岩溶裂隙不发育，富水性弱；

- 3) 无第四系覆盖;
 - 4) 矿区附近无常年性地表水体, 水文地质边界条件简单;
 - 5) 充水含水层富水性弱, 单位涌水量 $0.0023/s.m$, 渗透系数 $0.0019m/d$;
 - 6) 区内构造不发育, 无强导水构造;
- 综合确定矿区水文地质条件复杂程度属简单型 (第一型)。

2. 工程地质条件

(1) 工程地质岩组特征

依据《勘探报告》可知, 将矿区内分为特殊岩组, 岩性为灰岩, 分布在整个勘查区。根据钻孔工程地质编录, 岩石结构致密, 裂隙不发育。根据岩石力学测试结果, 单轴石饱和抗压强度在 $30.8\sim 60.1MPa$ 之间, 属较硬岩—坚硬岩。岩芯多为长柱状, 岩芯完整, RQD 在 $92\sim 98\%$ 之间, 平均值为 96% , 岩石质量极好, 岩体完整。

(2) 结构面特征

矿区结构面以节理裂隙为主, 根据这些结构面的规格和特点, 可划分出 IV-V 级结构面。

矿区内岩石 IV-V 级结构面均发育, 主要为节理裂隙, 以风化带、最为发育。线裂隙频率 $2\sim 9$ 条, 大多呈闭合状态, 少数呈张开—微张状, 宽度一般 $2\sim 7mm$, 规模较小, 延展有限, 无明显的深度, 裂隙面较粗糙, 节理裂隙的发育程度影响岩体的力学性质及局部稳定性。在裂隙密集带, 细小裂隙很发育, 呈网状分布, 对岩体切割强烈, 降低岩石的强度, 影响岩体的完整性, 从而形成软弱结构面, 对岩体的

破坏作用很大,易发生掉块工程地质问题,在矿山开采中要引起注意。

(3) 岩体质量

依据《勘探报告》可知,围岩质量评价采用岩体质量系数法(Z)和岩体质量指标法(M)评价。矿体及围岩结构类型以整体结构为主,岩体质量等级特好,岩体质量分级为III类中等—II类良。

(4) 工程地质评价

1) 主要矿体(层)顶、底板的稳定性

矿体顶、底板岩性均为灰岩。灰岩为斑状结构,近地表节理裂隙较发育。根据钻孔工程地质编录RQD值为92~98%,岩石质量极好。在风化层以下,岩石抗压强度值在30.8~60.1MPa之间,属较硬岩—坚硬岩,岩体质量特好,岩体质量为III类中等~II类良,稳定性好,岩体完整。

2) 场边坡、围岩的稳定性及剥离物强度

采场边坡、围岩岩性均为灰岩。根据钻孔工程地质编录,在地表风化层及其影响厚度在3~5m范围内,RQD值为35~80%,岩石质量差—好,边坡稳定性差。在风化层以下,RQD值为92~98%,岩石质量极好,岩石抗压强度值在30.8~60.1MPa之间,为较硬岩~坚硬岩,岩体质量为III类中等~II类良,稳定性好,岩体完整。总体上岩石力学性质好,边坡稳定,剥离物强度为第三类。

(5) 主要工程地质问题

采场边坡岩性主要为灰岩,为岩质边坡,总体看边坡稳定,围岩岩性主要为灰岩,围岩稳固。根据调查,矿区断裂构造不发育,

目前尚未发生采掘边坡有规模的掉块、坍塌等工程地质问题，但采场内个别部位预留台阶过窄或未进行预留台阶，致使单级边坡坡高过大过陡，存在边坡坍塌隐患。应按设计给定的级数、坡高及坡率从上至下分级开采。

(6) 工程地质勘查类型

综合以上，矿区以特殊岩类为主，按照《矿区水文地质工程地质勘查规范》将勘查区工程地质勘查类型划分为第五类，即特殊岩类。

矿区地形地貌条件简单，地形有利于自然排水，地层岩性单一，风化岩厚度小，地质构造不发育，岩体结构为块状，岩石为较硬岩—坚硬岩，强度高，稳定性好，不易发生工程地质问题，矿区工程地质条件复杂程度属简单型。

3. 环境地质条件

(1) 区域稳定性

本区无新地质构造和活动性断裂，根据国家地震局第四代 1/400 万《中国地震烈度区划图》，查明处于地震峰值加速度 0.05g，反应谱特征周期 0.35s，基本地震烈度分带为 VI 度带。根据地震资料记载，矿区历史上未发生大的破坏性地震。地壳稳定性较好，属于基本稳定区。

(2) 地质环境现状

1) 地质灾害现状

根据调查区内现状不存在滑坡、泥石流等地质灾害，只是在采场内局部预留台阶过窄或未进行预留台阶，致使单级边坡坡高过大过陡

等情况。

2) 地表水、地下水水质污染及土壤污染现状

矿山开采时产生的废水主要为生活废水，处理后经沉淀可以洒水除尘等综合利用，对地下水及土壤有一定污染影响，影响程度较轻。

(3) 矿山开采地质环境影响预测

本次地质环境影响预测评价是在现状评估的基础上，根据矿山未来采用的采矿方法、废弃物的处置方式等，结合矿区地质环境条件及矿体特征，预测矿业活动可能引发、加剧的地质环境问题，并对其发展趋势、危害对象、影响程度进行分析评价。矿区地貌单元为剥蚀低山，矿床未来开采方式为露天开采，根据采矿工程特点和区内地质环境条件，预测矿山露天开采将继续加大对地形地貌和土地资源的破坏，同时可能引发崩塌、泥石流等地质灾害。

1) 地形地貌破坏

未来矿山生产方式为露天开采，将继续加大对地形地貌和土地资源的破坏，生态环境短期内处于一个遭受破坏的过程中，尤其矿山露天开采生产过程中不断剥岩、排岩，采坑及排岩场面积不断增大，会形成较大的露天采坑，挖损破坏及压占大量土地，改变原始的地形地貌，对地表植被和地形地貌造成较严重破坏，生态环境将进一步破坏。破坏形式主要变现为挖损，对当地地貌地形产生破坏。

2) 崩塌地质灾害

自然山体高陡边坡将可能引发和加剧边坡崩塌地质灾害。采矿过程中大规模的边坡，形成高陡边坡，人为地改变了坡体的自然稳定和

平衡状态，使边坡应力重新调整，裸露的边坡岩体产生卸荷和拉张松弛，沿节理裂隙面张开形成危岩体（块），影响了山体边坡稳定，导致高陡边坡上岩块、岩屑在重力、降水、振动等作用下，发生突然的急剧倾落。当岩体中各种结构面的组合位置处于最不利于坡体稳定的情况下易产生崩塌。另外地表水冲刷、地震或人工爆破产生的震动都是引发崩塌产生的因素。

3) 滑坡灾害预测

自然山体存在滑坡的可能性。未来采矿剥离的废石要临时堆放至排岩场。但是不排除由于卸车时的滑动冲击、清理场地时对坡角的开挖、加之强降水因素，导致坡体局部出现滑动、滚石等，影响废石松散边坡的动态稳定性，引发、加剧滑坡地质灾害。

未来矿山开采方式为露天开采，会形成大的地表挖损，临时堆放的矿石、堆渣可能造成一定程度的土地压占，对地形地貌产生一定影响。

4) 水环境影响预测

矿区附近无污染源，区内矿石和废石不易分解出有害组分，不会对矿区及周围生产生活用水造成影响。

(5) 防治措施

针对矿山未来开采对地质环境影响较严重的情况，为最大限度地减少或避免矿山开发引发的矿山地质环境问题，提出以下措施进行防治：

1) 严格控制矿产资源开发对矿山环境的扰动和破坏，未来排岩

过程中应合理规划排岩场地，尽量减少对地貌地形的破坏，同时加强治理和修复，发挥其新的生态系统服务功能和调节功能等，使生态系统转入良性循环。

2) 尽量减少植被破坏，闭坑后及时恢复治理，进行复垦种植。

3) 对不再利用的采场进行治理恢复，严格按照设计施工，在预测有可能发生地质灾害处设置警示牌，应适当放坡，并进行长期的监测，有效预防崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害发生。

4) 严格管控水排放，生活污水要达标排放。生产用水汇入沉淀池，经沉淀后，排入高位水池，循环使用，不外排。

(6) 环境地质复杂程度

综上所述，矿区地下水主要指标均能达到Ⅱ类水标准，地下水水质较好，矿山露天开采形成较大的露天采坑，对地形地貌和生态环境影响较严重。区内地质环境质量中等。

4. 开采技术条件小结

矿区主要以岩溶裂隙为主的岩溶充水为主的矿床，水文地质条件复杂程度属简单型（第一型）。

矿区以特殊岩类为主，按照《矿区水文地质工程地质勘查规范》将勘查区工程地质勘查类型划分为第五类，即特殊岩类。矿区地层岩性单一，风化岩厚度小，地质构造不发育，岩体结构为块状，岩石为较硬岩—坚硬岩，强度高，稳定性好，不易发生工程地质问题，区内工程地质条件复杂程度属简单型。

地下水主要指标均能达到Ⅱ类水标准，地下水水质较好，矿山露

天开采形成较大的露天采坑，对地形地貌和生态环境影响较严重。区内地质环境质量中等

勘探工程详细查清了矿区开采技术条件，矿区水文地质、工程地质条件属简单类型，环境地质条件属中等类型。矿床开采技术条件属以环境地质问题为主的矿床开采技术条件中等类型。

（三）矿产资源储量情况

1. 本次勘查报告基本情况

2025年6月，辽宁省第九地质大队有限责任公司对昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩矿进行了勘探核实工作，编制了《昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩集中开采区地质勘探报告》，评估基准日为2025年6月30日。

2025年7月，昌图县自然资源局组织专家对《昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩集中开采区地质勘探报告》进行评审，并于2025年8月21日出具评审意见书。

2025年8月29日，昌图县自然资源局对《昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩集中开采区地质勘探报告》进行了备案，并出具了《关于〈昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩集中开采区地质勘探报告〉评审备案的复函》（昌自然资储备字〔2025〕002号）。

2. 矿产资源储量

（1）工业指标

勘探工作依据2025年8月15日北云设计（辽宁）有限公司编制《昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩工业指标论证报告》。

表 2-1 建筑用石料工业指标

项目		类别指标
抗压强度（水饱和）MPa	沉积岩	≥ 30
碱活性反应		$< 0.10\%$
坚固性（按质量损失计）%		≤ 12
压碎指标 %	碎石	≤ 30
硫酸盐及硫化物含量（SO ₃ 质量分数）%		≤ 1.0

本次设置勘查区范围内原矿山已按上述工业指标生产销售多年，产品满足建筑石料市场要求。所以本次勘探工业指标的确定，根据矿山企业及昌图县自然资源局管理部门要求，继续采用上述工业指标进行资源量估算。

（2）资源储量评审备案结果

依据《关于〈昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩集中开采区地质勘探报告〉评审备案的复函》（昌自然资储备字〔2025〕002号）可知，截止2025年6月30日，估算集中开采区内建筑石料用灰岩矿（探明+控制+推断）资源量为1920.18万m³。其中探明资源量144.25万m³占总资源量的7.51%，控制资源量321.22万m³占总资源量的16.73%，推断资源量1454.7万m³，占总资源量的77.76%。根据资源储量规模划分标准，集中开采区内建筑石料用灰岩矿储量规模为中型矿山，本次集中开采区内勘查级别达到普查程度。

估算拟出让开采范围内（探明+控制+推断）资源量为783.54万m³。其中探明资源量144.25万m³占总资源量的18.41%，控制资源量311.86万m³占总资源量的39.8%，推断资源量327.43万m³，占总资源量的41.79%。根据资源储量规模划分标准，拟出让开采范围内建筑石料用灰岩矿储量规模为小型矿山，本次拟出让开采范围内勘查级别达到勘

探程度。

剩余勘查区范围内建筑石料用灰岩矿（控制+推断）资源量为 1136.64 万 m³。其中控制资源量 9.36 万 m³，推断资源量 1127.27 万 m³。

3. 对地质工作的评述

2025 年 6 月，辽宁省第九地质大队有限责任公司提交了《昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩集中开采区地质勘探报告》，经昌图县自然资源局于 2025 年 8 月 29 日予以备案，备案号：昌自然资储备字 [2025] 002 号。

设计依据的《昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩集中开采区地质勘探报告》内容比较完整，辽宁省第九地质大队有限责任公司通过地质填图和钻探、槽探工程揭露等勘查手段，查明矿体赋存层位、形态、规模、产状、矿石质量特征等，勘查工作方法和手段合适，工程布置原则合理，勘查工程质量较好。报告采用垂直平行断面法估算矿体资源储量，控制程度达到勘探程度，所采取的技术方法和手段基本合理，能满足相应任务的要求，各项指标完善，本次地质工作按相关规范进行，所有工作达到预期目的，集中开采区内勘查级别达到普查程度。本次拟出让开采范围内勘查级别达到勘探程度。

对矿区水文地质条件、工程地质条件、环境条件进行了评述和评价，为本次设计提供了必要的水、工、环条件。

综上所述，上述资料可以作为本次矿产资源开发利用方案编写的依据。

三、矿区范围

(一) 符合矿产资源规划情况

(1) 《辽宁省矿产资源总体规划（2021-2025年）》

2022年10月，经自然资源部批复，辽宁省人民政府发布了《辽宁省矿产资源总体规划（2021-2025年）》，《规划》中指出：重点开采煤炭、煤层气、铁、金、硼、锰、铜、萤石、晶质石墨、滑石等矿产。限制开采湿地泥炭以及砂金等重砂矿物；禁止开采蓝石棉、可耕地的砖瓦用粘土等矿产；禁止开采砷和放射性等有害物质超过规定标准的煤炭项目。

本项目开采矿种为建筑石料用灰岩矿，“为非限制、禁止开采矿产”，符合《辽宁省矿产资源总体规划（2021-2025年）》的要求。

(2) 辽宁省矿种最低开采规模的要求

2022年11月7日，辽宁省自然资源厅发布了《关于公布新一轮矿产资源总体规划确定重点矿种最低开采规模的公告》：“建筑用砂石土矿山最低生产规模为20万 m^3/a ”。

本项目设计生产规模为50万 m^3/a （大于0.3万 m^3/a ，满足最低开采规模的要求。

(3) 《铁岭市矿产资源总体规划（2021-2025年）》

2023年4月，经辽宁省自然资源厅批准，铁岭市人民政府发布了《铁岭市矿产资源总体规划（2021-2025年）》，《规划》中指出：生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，要加强生态保护红线管理，严守自然生态安全边界；非战略性矿产申请矿业权新立，应

避让永久基本农田。

本项目矿区范围内无生态保护红线、永久基本农田等相关法律法规和规划规定的各类禁止、限制开采区。以上均符合《铁岭市矿产资源总体规划（2021-2025年）》的要求。

（4）《昌图县矿产资源总体规划（2021-2025年）》

2023年5月，经昌图县自然资源局批准，昌图县人民政府发布了《昌图县矿产资源总体规划（2021-2025年）》，《规划》中指出：“砂石土集中开采区划分，围绕保障本地普通建筑石料需求，统筹考虑城乡发展、环境与资源承载能力、基础设施和交通条件等因素，鼓励砂石资源规模化开发、绿色开采，以县级行政区为单元，划定砂石土矿集中开采区8处。总面积3.2025km²。”

本项目属于以上8个地区范围内，开采矿种为建筑石料用灰岩矿，符合《昌图县矿产资源总体规划（2021-2025年）》的要求。

（二）可供开采矿产资源的范围

1. 矿产资源储量估算对象

根据2025年编制的《昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩集中开采区地质勘探报告》及其评审备案的复函，备案号：昌自然资储备字[2025]002号。可知，资源量估算的对象为集中开采区范围内的建筑石料用灰岩矿。

2. 矿产资源储量估算范围

1) 集中开采区资源储量估算范围

根据《勘探报告》及其评审备案的复函，资源储量估算范围水平

投影面积 0.6898km²，资源量估算标高+285m~+205m，具体详见勘查区资源量估算范围表。

表 3-1 集中开采区资源量估算范围表

拐点编号	2000 国家大地坐标系		备注
	X	Y	
1	***	***	面积：0.6898 平方公里 估算标高 285~205m
2	***	***	
3	***	***	
4	***	***	
5	***	***	
6	***	***	
7	***	***	
8	***	***	
9	***	***	
10	***	***	

2) 拟出让开采区资源储量估算范围

根据《勘探报告》及其评审备案的复函可知，本次拟出让开采区资源储量估算范围如下表。

表 3-2 本次拟出让开采区域范围拐点坐标一览表

拐点	2000 国家大地坐标系		拐点	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	***	***	14	***	***
2	***	***	15	***	***
3	***	***	16	***	***
4	***	***	17	***	***
5	***	***	18	***	***
6	***	***	19	***	***
7	***	***	20	***	***
8	***	***	21	***	***
9	***	***	22	***	***
10	***	***	23	***	***
11	***	***	24	***	***
12	***	***	25	***	***
13	***	***	26	***	***

估算面积：0.3456 平方公里，赋存深度：0~80m，估算标高：285~205m。

3) 压占区资源储量估算范围及资源量

根据辽宁省第九地质大队有限责任公司出具的《昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩集中开采区拟开采区建筑物等压占资源量情况说明》(详见附件)可知,本次拟出让开采区内存在破碎场房子等建筑物,以及开采避让风力发电机,而进行损失压占资源储量。

①压占范围

压占区范围拐点坐标如下表。

表 3-3 压占区范围拐点平面直角坐标表

拐点	2000 国家大地坐标系		拐点	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	***	***	6	***	***
2	***	***	7	***	***
3	***	***	8	***	***
4	***	***	9	***	***
5	***	***	10	***	***
压占范围面积: 0.0812 平方公里					
压占估算标高: 285~205m					

②压占区资源量估算结果

压占区资源量估算结果详见下表。

表 3-4 压占区资源量估算表

块段号	剖面号	断面编号	断面面积	面积比值	应用公式	控制间距	矿体体积
			(m ²)	(%)	(m ²)	(m)	(m ³)
TD1-1	1	STD1-1	8542.65		2	109.54	311920.63
TD1-2	1	STD1-1	8542.65	25%	3	94.54	707327.01
	2	STD2-1	6420.9				
TD1-3	2	STD2-1	6420.9	45%	1	86.45	425518.68
	2'	STD2'-1	3562.67				
TD1-4	2'	STD2'-1	3562.67		2	77.46	275964.42
合计			1720730.74 m ³				

该压占区范围内（推断）资源量为 172.07 万 m³，拟开采区范围内(探明+控制+推断)剩余资源量为 783.54 万 m³-172.07 万 m³=611.47 万 m³。其中探明资源量 144.25 万 m³，控制资源量 311.86 万 m³，推断资源量 155.36 万 m³。

（三）露天剥离范围

1. 露天剥离范围的合规性说明

（1）设计露天剥离范围

本次设计对采区内矿体进行开采设计，设计露天剥离范围全部位于拟申请采矿权范围之内。

露天剥离范围位于采矿权范围内，集中开采区范围、采矿权范围、压占范围以及露天剥采范围具体位置关系详见下插图。

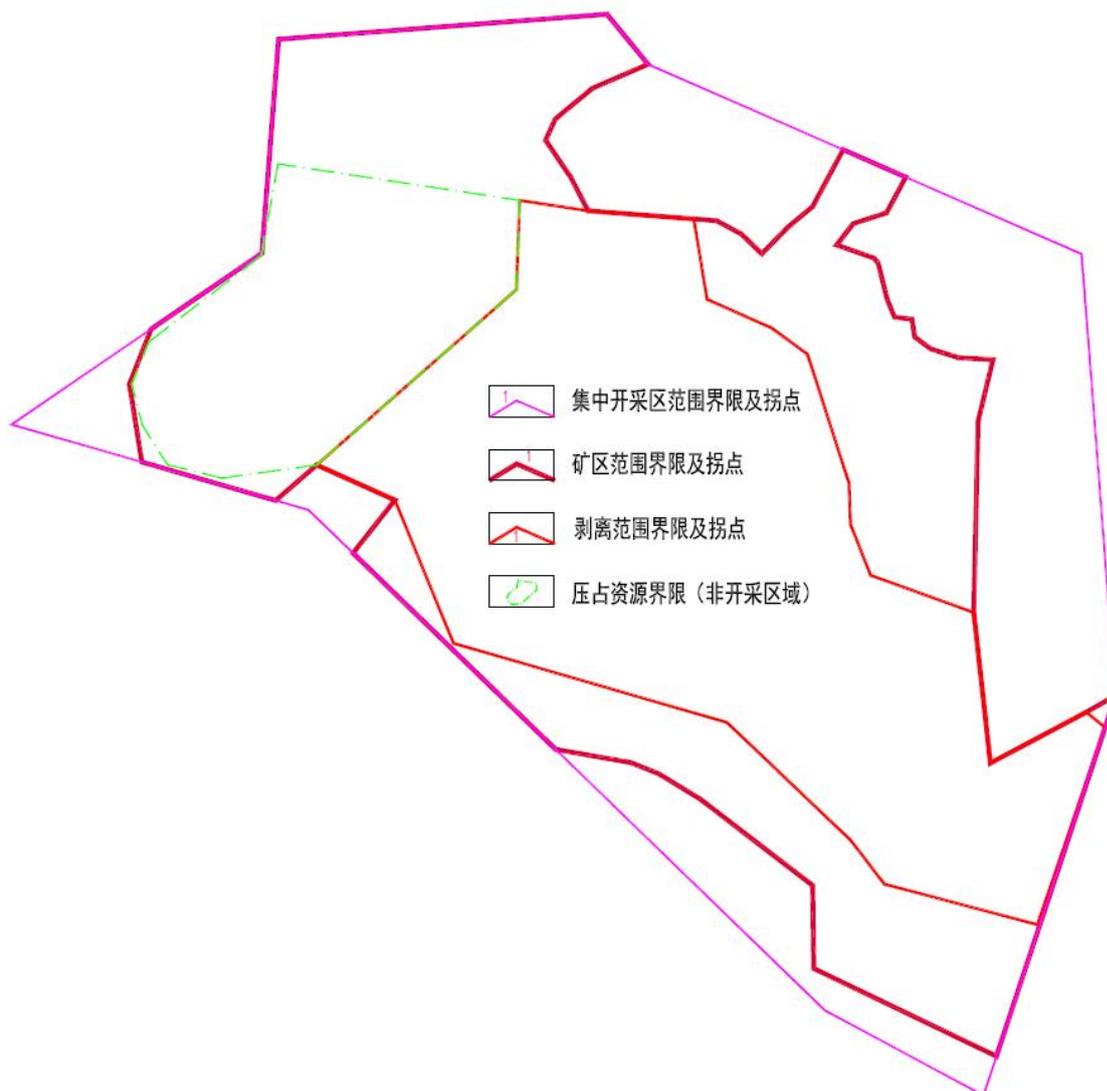


插图 3-1 采矿权矿区范围、压占范围等与露天剥离范围位置关系示意图

2. 露天剥离范围的科学合理性技术论证。

根据《关于〈昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩集中开采区地质勘探报告〉评审备案的复函》(昌自然资储备字[2025]002号)。可知，集中开采区资源储量估算范围面积 0.6898km^2 ，算量标高 $285\sim 205\text{m}$ ，拟出让开采资源储量估算范围面积为 0.3456km^2 ，算量标高 $285\sim 205\text{m}$ 。拟出让开采资源量估算范围位于集中开采区资源储量估算范围内。

本次方案设计以采矿权范围、拟出让开采资源储量范围和压占资

源量估算范围为基础，并考虑露天开采境界圈定范围。

(3) 边坡稳定性简要分析

根据国家矿山安全监察局《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》(矿安〔2022〕4号)，可知超过100m的边坡，应一年进行一次稳定性评价。

该矿山矿区范围内的地形为东南部高，西北部低，该矿山开采方式为露天开采，自上而下逐台阶开采，最终形成凹陷露天采坑，采坑开采终了的最高标高为270m，最低标高为205m，最大开采深度为65m，未超过100m。

根据《非煤露天矿边坡工程技术规范》(GB51016-2014)表3.0.9，拟建露天采场边坡假设高度为65m，边坡安全等级为III级。

目前该露天采场并未开采，无爆破振动力，综上所述，本次稳定性分析采用两种荷载组合：

荷载组合 I：岩土自重+地下水 稳定性系数 1.10~1.15；

荷载组合 II：岩土自重+地下水+地震力 稳定性系数 1.05~1.10；

参照《非煤露天矿边坡工程技术规范》(GB51016-2014)第5.2.10条规定，“破碎岩体边坡、散体介质边坡，当破坏模式为圆弧形破坏时，宜采用简化毕肖普法。”

故对于拟评价边坡，本次稳定性计算工况下的计算方法采用简化毕肖普法

$$F_s = \frac{\sum \frac{1}{m_{\alpha i}} [c_i' b_i + (W_i - u_i b_i) \operatorname{tg} \varphi_i']}{\sum W_i \sin \alpha_i + \sum Q_i \frac{e_i}{R}}$$

$$m_{\alpha i} = \cos \alpha_i + \frac{\operatorname{tg} \varphi_i' \sin \alpha_i}{F_s}$$

F_s ——安全系数； $m_{\alpha i}$ ——第 i 个条块的计算系数； α_i ——第 i 个条块底部的倾角； W_i ——第 i 个条块的重量； C_i ——第 i 个条块的粘聚力； b_i ——第 i 个条块的长度； u_i ——第 i 个条块的孔隙水压力； φ_i' ——第 i 个条块的有效内摩擦角； Q_i ——第 i 个条块所受的水平向作用力； e_i ——第 i 个条块所受的垂直向条间力； R ——滑面半径。

选取 B—B' 剖面作为代表进行边坡稳定分析，将《勘探报告》的钻孔取样地质资料和工程地质手册相关经验数据载入软件模型计算后，荷载 I 和荷载 II 两种工况下，边坡抗滑最小安全系数分别为 1.132 和 1.115 均满足安全要求。

(4) 设计开拓运输系统

露天开拓应满足开采工艺和矿山总平面布置的要求，既要保证露天矿各个开采水平台阶的矿岩都能畅通运出或运至堆放场等地，又要使各开采水平的运输线路在不同时期能与各辅助生产工艺（机汽修、仓库、油库等）形成一个完整的运输体系。

1) 矿石运输：该采场为露天开采，自上而下逐台阶开采，从矿区运输道路开拓运输干线至首采作业平台，待本级台阶开采结束后，再退至下级作业平台。各生产台阶设临时道路，与现有道路相接，开采的荒料采用 20t 载重汽车运输。

2) 废石运输：矿山在基建期间剥离的风化层和生产期间产生的废石，经矿区道路运至临时堆放场，采场内平均运距 800m，废石采用 20t 自卸式汽车运输。

设计露天采场采用公路开拓汽车运输方式，运输线路应尽量布置在水文地质、工程地质较好的地段，本次设计运输线路布置选择固定一半固定的方式，运输道路宽度为 10m，III级硬化路面，最小转弯半径为 15m。总出入沟布置在露天采场西北侧。

综上所述，露天剥离范围面积 0.2644 平方公里，开采标高+285~+205m，露天剥离范围由 21 个拐点圈定，各拐点坐标见表 3-5。

表 3-5 露天剥离范围拐点坐标表

拐点	2000 国家大地坐标系		拐点	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	***	***	12	***	***
2	***	***	13	***	***
3	***	***	14	***	***
4	***	***	15	***	***
5	***	***	16	***	***
6	***	***	17	***	***
7	***	***	18	***	***
8	***	***	19	***	***
9	***	***	20	***	***
10	***	***	21	***	***
11	***	***			

露天剥离范围面积：0.2644 平方公里；开采深度：由+285.00 米至+205.00 米标高。

露天剥离范围与采矿权范围、拟出让开采范围、压占资源储量估算范围及矿区范围关系见图 3-2。

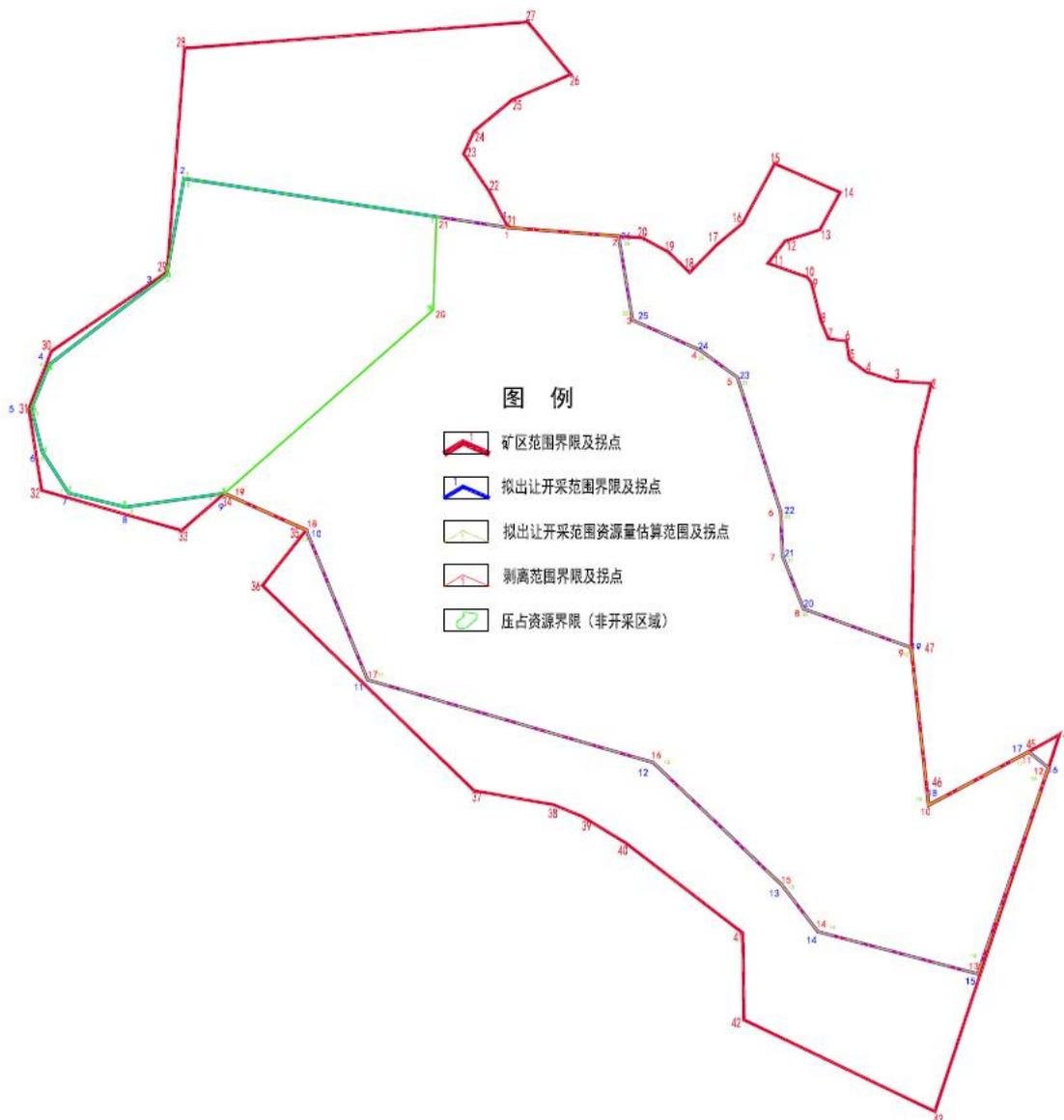


插图 3-2 露天剥离范围与资源储量估算范围及采矿权矿区范围位置关系示意图

综上所述，露天剥离范围全部位于矿区范围内，可以保证储量最大程度地开发利用，符合一次总体设计要求，能够科学合理地开发利用资源。

(四) 与相关禁限区的重叠情况

1、经过昌图县自然资源局核查，勘查区范围内无生态保护红线、无基本农田，也不在自然保护区、军事管辖区内，无重要军

用及民用基础设施。

2、矿区范围内无村庄，无重要工业区、大型水利设施、城镇市政设施、重要河流、堤坝，未见石油天然气输送管道和高压输电线路，安全距离符合有关法律法规标准规程规范规定。调查区域不在铁路、高速公路、国道两侧各 1000m 范围内。矿区范围内不在港口、机场、国防工程设施圈定地区内。

3、矿区不在国家及省规定不得开采矿产资源的其他地区。

4、位于规划中昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩集中开采区。

5、矿区内无能源资源基地、国家规划矿区，市级及以上重点勘查区、市级及以上重点开采区等。

（五）采矿权矿区范围

因原矿山周边地形地貌损毁较严重，涵盖资源量较少，并且因历史原因造成的已损毁区域较大，经昌图县自然资源局进行指导，并提出意见，矿山将来恢复主体应为新建矿山的采矿权人，损毁区域应该全部纳入拟申请采矿权矿区范围内，矿山应边生产边进行治理工作，立即按照最新《矿山地质环境保护与土地复垦方案》的计划安排进行治理及植被恢复工作。

根据辽宁省第九地质大队有限责任公司 8 月出具的《昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩集中开采区拟开采区建筑物等压占资源量情况说明》可知，本次拟出让开采区内存在破碎厂房等建筑物，以及开采避让风力发电机，而进行压占资源量，待将来进行开采。矿

山应严格按照《开发利用方案》进行开采，不得超采，不得破坏未设计利用的部分。建筑石料用灰岩矿可以达到合理利用，并且资源利用最大化。

综上所述，本次申请的采矿权矿区范围是合理的。

根据昌图县自然资源局提供的《昌图县关于报送砂石采矿权出让计划的函》及辽宁省第九地质大队有限责任公司出具的《昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩集中开采区地质勘探报告》和《关于〈昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩集中开采区地质勘探报告〉评审备案的复函》（昌自然资储备字〔2025〕002号），可知：本次设计采矿权范围由47个拐点圈定，矿区面积0.5303平方公里；开采深度最高点由矿区范围内最高点确定为+285m，最低点由《勘探报告》的矿体赋存最低标高确定为+205.00m，故开采深度：由+285.00米至+205.00米标高。采矿权矿区范围拐点坐标详见下表。

表 3-6 采矿权矿区范围拐点坐标表

拐点号	2000 国家大地坐标系		拐点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	***	***	25	***	***
2	***	***	26	***	***
3	***	***	27	***	***
4	***	***	28	***	***
5	***	***	29	***	***
6	***	***	30	***	***
7	***	***	31	***	***
8	***	***	32	***	***
9	***	***	33	***	***
10	***	***	34	***	***
11	***	***	35	***	***
12	***	***	36	***	***
13	***	***	37	***	***
14	***	***	38	***	***
15	***	***	39	***	***
16	***	***	40	***	***
17	***	***	41	***	***
18	***	***	42	***	***
19	***	***	43	***	***
20	***	***	44	***	***
21	***	***	45	***	***
22	***	***	46	***	***
23	***	***	47	***	***
24	***	***			

矿区面积：0.5303 平方公里；开采深度：由+285.00 米至+205.00 米标高。

注：依据矿产资源开发利用方案编制指南及相关政策可知，开发利用方案采矿权矿区范围，为申请登记的矿区范围，最终以登记管理机关登记的采矿权矿区范围为准。

四、矿产资源开采与综合利用

(一) 开采矿种

1. 开采对象

本次设计确定的开采对象为矿区范围内的建筑石料用灰岩。

2. 开采矿种

依据《关于〈昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩集中开采区地质勘探报告〉评审备案的复函》（昌自然资储备字〔2025〕002号）可知，区内仅为建筑用石料用灰岩，无其他伴生矿产因此，本次方案设计开采矿种为建筑石料用灰岩。

(二) 开采方式

1. 开采方式的确定

(1) 原开采方式

根据原采矿许可证，矿山原有开采方式为露天开采。

(2) 本次设计开采方式

1) 矿体赋存情况

本方案设计开采对象为矿区内的建筑石料用灰岩矿体，根据《勘探报告》可知：矿体特征如下：

区内开采的矿体主要为下二台群黄顶子组上部灰岩层位，该矿层走向近于东西向，总体倾向南，倾角 $30\sim 37^\circ$ ，局部较陡，岩性主要为条带状灰岩、含炭质灰岩等，在勘查区采坑内已直接出露地表，目前采坑揭露延长约900m，宽度约500m，赋存标高285m至205m，

最大控制深度 80m，上覆表土层厚度一般在 0.5 至 8m，底部矿层致密和坚硬，节理裂隙发育中等。

深部岩石逐渐趋于完整，节理裂隙率减小，根据矿体的赋存情况，矿体埋藏较浅，产状稳定，整体性强，且厚度较大，根据矿体赋存条件和地表地形条件，该矿山适合继续采用露天开采方式。

2) 开采技术条件

依据矿床水文地质条件，含水层富水性等级为弱富水性，以人工开采形式排泄。矿体全部分布于当地侵蚀基准面以上，含水层的岩溶裂隙不发育，富水性差。通过合理布设采场形态、修建排水沟或机械排水等方式可将采场内积水排出。

矿区以特殊岩类为主，按照《矿区水文地质工程地质勘查规范》将勘查区工程地质勘查类型划分为第五类，即特殊岩类。矿区地层岩性单一，风化岩厚度小，地质构造不发育，岩体结构为块状，岩石为较硬岩—坚硬岩，强度高，稳定性好，不易发生工程地质问题，工程地质条件复杂程度属简单类型。

矿床水文地质及工程地质条件虽较简单，但在未来露天开采过程中，会形成大的地表挖损，挖损损毁及压占大量土地，改变原始的地形地貌，对地表植被和地形地貌造成较严重损毁，生态环境将进一步损毁。露天开采加之雨水冲刷，可能导致崩塌地质灾害发生；临时堆放的废石场、矿石堆放场加之雨水冲刷，可能造成滑坡等地质灾害，应采取有效措施，予以重视。

矿山未来开采中，应遵循有关规范和开发利用方案，注意保护该

区土地和植被,科学合理地排放废石和表土堆积,避免造成局部崩塌、滑塌或导致泥石流、土地荒漠化、水土流失等不良地质现象,保护好环境质量。

根据开采设计条件分析,未发现不适合露天开采的技术条件,矿山未来继续采用露天开采方式是合理的。

综上所述,设计采用山坡露天开采方式开采矿区范围内的建筑石料用灰岩。

2. 设计利用量

依据昌图县自然资源局 2025 年 8 月 29 日予以备案的关于《昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩集中开采区地质勘探报告》评审备案的复函(昌自然资储备字[2025]002号),截止 2025 年 6 月 30 日,估算拟出让开采区范围内(探明+控制+推断)资源量为 783.54 万 m^3 。其中探明资源量 144.25 万 m^3 占总资源量的 18.41%,控制资源量 311.86 万 m^3 占总资源量的 39.8%,推断资源量 327.43 万 m^3 , 占总资源量的 41.79%。根据资源储量规模划分标准,拟出让开采范围内建筑石料用灰岩矿储量规模为小型矿山,本次拟出让开采区范围内勘查级别达到勘探程度。

根据辽宁省第九地质大队有限责任公司 8 月出具的《昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩集中开采区拟开采区建筑物等压占资源量情况说明》可知,本次拟出让开采区内存在破碎厂房等建筑物,以及开采避让风力发电机,而进行损失压占资源储量,该压占区范围内(推断)资源量为 172.07 万 m^3 ,拟开采区范围内(探明+控制+推

断) 剩余资源量为 $783.54 \text{ 万 m}^3 - 172.07 \text{ 万 m}^3 = 611.47 \text{ 万 m}^3$ 。

矿区资源量估算标高为+285.00m 至+205.00m, 本次设计露天采场坑底标高为+205.00m。参考矿区范围界限与矿体布局角度的原因, 露天开采台阶需要一定的距离, 为了保证矿山不越界开采, 而该矿山的采坑较深, 故处于边界附近的矿体由于露天台阶最终边坡角度小于核实角度, 造成临近矿区范围界限的一部分矿量形成挂帮矿量, 未能回采, 该部分损失矿量为 117.32 万 m^3 , 矿山设计资源量和损失量为分台阶计算, 具体各个台阶设计及损失资源量详见下表 4-1。

表 4-1 矿体设计损失量和利用量表

序号	台 阶	单位	拟开采区剩余资源量	挂帮损失量	设计资源量
1	265m 以上	万 m^3	10.78	0.69	10.09
2	265~245m	万 m^3	103.20	10.96	92.24
3	245~220m	万 m^3	212.01	35.13	176.88
4	220~205m	万 m^3	285.48	70.54	214.94
合计		万 m^3	611.47	117.32	494.15

综上矿山设计利用资源量为 $611.47 - 117.32 = 494.15 \text{ 万 m}^3$, 占开采区范围内剩余资源量 611.47 万 m^3 的 80.81%。

3. 开采顺序

设计山坡露天开采, 自上而下逐台阶开采, 形成采矿作业面后, 矿体走向方向推进至境界, 然后进行下一分层台阶作业。采完 2 个平台后即可并段, 并段后的高度为 20m。(总平面布置: 开采 255m 和 245m 平台, 开采完毕后, 立刻进行并段, 并段后台阶高度为 20m, 剩余 1 个平台为 245m 平台)

4. 露天开采境界

(1) 露天开采境界圈定原则

综合考虑矿体赋存条件、产品方案和服务年限等因素，境界的圈定主要依据以下原则：

- 1) 尽可能多圈矿石，充分利用已经认定的国家资源，并为用户提供质量稳定的矿石；
- 2) 圈定露天采场的边坡要保证露天采场的安全；
- 3) 圈定的露天境界不可超越矿区范围；
- 4) 圈定的境界在目前市场情况下保证矿山能盈利，即境界剥采比不大于经济合理剥采比。

经济合理剥采比采用原矿成本比较法确定

$$N_j = (c - a) / b = (80 - 55) / 12 = 2.1 \text{ m}^3 / \text{m}^3$$

式中： N_j —经济合理剥采比， m^3 / m^3 ；

c —地下开采每立矿石成本，80 元；

a —露天开采每立矿石采矿费用（不包括剥离费），55 元；

b —露天开采每立剥离费用，12 元。

- 5) 圈定的境界尽量少占地，把矿山采矿活动对周围环境的影响降低到最低限度。

(2) 设计露天采场的构成要素

1) 主要参数的确定

根据矿石的物理力学性质，以及相关绿色矿山规划政策，确定露天采场境界主要参数，具体如下：

- ①阶段高度为 9m，并段后 18m；
- ②爆破台阶工作坡面角 65°；切割台阶工作坡面角 87°；
- ③安全平台宽度 5m、清扫平台宽度 10m，汽车运输道路宽 10m。

表 4-2 露天采矿场境界主要结构参数表

序号	项 目 名 称	单 位	露 天 采 场
1	采场上部尺寸：长×宽	m	905×300
2	采场底部尺寸：长×宽	m	776×502
3	采场上部面积	m ²	255044
4	采场底部面积	m ²	173734
5	采场最高标高	m	270（最终露天采场顶部标高）
6	采场底部标高	m	205
7	采场深度	m	65
8	台阶高度	m	10；并段后 20
9	台阶坡面角	度	65°
10	安全平台宽度	m	5
11	清扫平台宽度	m	10
12	汽车运输道	m	10
13	最小工作平盘宽度	m	30
14	最终边坡角	°	44° 48' 7" ~54° 30' 5"

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423-2020）的规定，饰面石材开采要求：安全平台宽度不小于 3m，清扫平台宽度不小于 6m，开采台阶高度不应大于 10m；最终台阶高度应根据岩体节理裂隙发育程度、岩体稳定性由设计确定，但不应大于 20m。依据《勘探报告》相关地质资料，围岩及矿石岩体基本质量等级为坚硬程度为较坚硬—坚硬，岩体质量特好，岩体质量为Ⅲ类中等～Ⅱ类良，稳定性好，岩体完整。因此本次方案选取的露天采场参数合理。

(3) 设计露天境界内矿石量和岩石量

表 4-3 露天开采分台阶计算矿岩量表

序号	台 阶	单 位	矿 石 量	岩 石 量	平均剥采比
					m^3/m^3
1	265m 以上	万 m^3	10.09	7.19	0.713
2	265~245m	万 m^3	92.24	1.71	0.019
3	245~220m	万 m^3	176.88	3.19	0.018
4	220~205m	万 m^3	214.94	2.82	0.013
合计		万 m^3	494.15	14.91	0.030

5. 剥采工作

剥采工作是露天矿开采全部生产过程的中心环节。根据矿体赋存情况及露天采场形状，采用自上而下、逐水平分层开采法，安全平台宽度 5.0m、清扫平台宽度 10m，台阶高 10m，并段后 20m，沿矿体走向布置工作线，垂直矿体走向推进。

按照上、下台阶的超前关系，从上至下逐水平开采，直至境界露天底。在开采过程中，始终要遵循采剥并举，剥离先行的原则。

矿山在露天开挖掘沟时，尽可能采用移动线路，开掘段沟时将线路布置在工作面推进较慢的区段和在矿岩接触面上盘附近，向两侧逐渐扩大工作平盘宽度，实现双向采掘，采矿剥岩同时进行，能同时揭露一个台阶的矿山和岩石，均衡剥岩量与采矿量，稳定采场生产能力和有利于控制矿山初期的生产剥采比。计算年生产剥采比为 $0.05\text{m}^3/\text{m}^3$ 。注意剥离时直接先将地表（第四系覆盖层）机械剥离，其余围岩和矿石需穿孔爆破后铲装运输。

6. 穿孔作业

根据采场的分布情况、矿山规模，减少损失贫化，维护采场边坡稳定等因素，设计选用潜孔钻机进行穿孔，潜孔钻机具有机动灵活，

设备重量轻、价格低，穿孔角度变化范围大等特点，适用于中大型露天矿山中硬矿岩穿孔。穿孔爆破时采用分层爆破的方式，每一分层高度为 10m（垂直高度），并段后的台阶高度为 20m。

选用江西四通重工机械有限公司生产的柴油自行式 KQ-200A 型潜孔钻机，为露天采场进行剥离穿孔工作，KQ-200A 型潜孔钻机孔径 $\phi=200\sim 220\text{mm}$ ，爬坡能力 14° ，提升能力 34320N，行走速度 0.75km/h，穿孔作业时底盘抵抗线 6.5m，孔距 6.5m，排距 5.5m；设备最大孔深 19.3m，正常工作孔深 12.14m，耗风量为 $16.2\text{m}^3/\text{min}$ 。钻具总重 2753kg。

该类型爆孔每米爆破量约为 30m^3 ，钻孔方向范围 $60^\circ\sim 90^\circ$ ，穿孔多为斜孔，矿山选取爆孔角度为 $70^\circ\sim 85^\circ$ ，前排抵抗线较均匀，后冲力小；废孔率控制在 5% 以下，台班效率按 36m/台·班计算，潜孔钻机数量计算详见表 4-4。

表 4-4 露天采场潜孔钻机数量统计表

序号	计算项目	单位	公式、符号	矿石	岩石
1	年工作天数	天	S	300	300
2	日工作班数	班	C	1	1
3	台班效率	m/台班	L_2	36	36
4	台日效率	m/台日	$L_1=C\times L_2$	36	36
5	台年效率	万 m/台年	$L=S\times C\times L_2$	1.08	1.08
6	台阶高度	m	H	10	10
7	底盘抵抗线	m	W	6.5	6.5
8	孔间距	m	a	6.5	6.5
9	超深	m	h1	1.5	1.5
10	炮孔倾角	度	α	70	70
11	单孔长度	m	$h=H/\sin\alpha+h1$	12.14（倾斜孔）	12.14（倾斜孔）
12	延米爆破量	m^3/m	$g=W\times H\times a/h$	34.8	34.8
13	废孔率	%	η	5	5
14	台年穿孔效率	万 $\text{m}^3/\text{台年}$	$Q_1=L\times g\times (1-\eta)$	35.70	35.70
15	年担负量	万 m^3	Q	50	2.5
16	计算台数	台	$M=Q/Q_1$	1.40	0.07
17	合计		$1.40+0.07=1.47$	取 2 台	

经计算，矿山需 KQ-200A 型潜孔钻机 3 台（2 工 1 备），该潜孔钻机自带有螺杆风冷式空气压缩机和 315kVA 电力变压器。

此外矿山准备 10 台 7655 型凿岩机做浅孔凿岩、处理根底辅助使用，8 台工作，2 台备用。

7. 爆破作业

根据采场地形地貌的特点和保护风化层标高以下矿体及年剥离量的需要，选用浅孔爆破，松动爆破作业。采用小抵抗线、孔距的布孔方式进行炮孔的布置，采用少装药和提高填塞质量的手段，让岩石在自重和爆破作用下小范围崩落，提高爆破质量并减小飞石距离。

（1）钻孔基本参数

1) 炮孔直径（ ϕ ）：200mm；

2) 炮孔倾角（ α ）： 70° ；

3) 最小抵抗线（W）： $W = (4.5 \sim 7.0) \text{ m}$ ，取 6.5m；

4) 孔距（a）： $a = m \times W = 1.14 \times 6.5 = 7.41 \text{ m}$ ；

式中：m—钻孔的间距系数， $m = 1.0 \sim 1.4$ ，取 1.14；

5) 排距（b）： $b = (0.9 \sim 0.95) W$ ，本设计取 $0.9W$ ， $b = 3.15 \text{ m}$ ；

6) 堵塞长度（ h_0 ）： $h_0 = (2.8 \sim 4.2) \text{ m}$ ；取 4.0m。

7) 炮孔超深（ h_1 ）： $h_1 = (0.53 \sim 1.23) \text{ m}$ ；取 1.2m。

8) 炮孔长度（h）： $h = H / \sin \alpha + h_1 = 9.66 \text{ m}$ 。

9) 单个炮孔崩矿量（V）： $V = abH = 7.41 \times 3.15 \times 9 = 210.07 \text{ m}^3$ ；

本次设计钻孔参数为一般采剥作业时采用。爆破一切参数（含爆破安全距离）均以民爆公司爆破设计为准。

（2）爆破方法

采用乳化炸药及数码电子雷管，用电雷管引爆，炮孔内用粘性土等堵塞，各单孔采用数码电子雷管，集中后由数码电子雷管引爆。

爆破完整流程为：凿岩、装药、起爆和警戒。凿岩应按照设计钻孔参数，孔距、排距、孔深和孔眼倾斜角均要符合要求，孔眼钻凿完毕后，应清除岩浆，并用堵塞物临时封口，以防碎石等杂物掉入孔内。单孔药量和分药量，分段情况应按民爆公司爆破设计进行，装药后应认真做好堵塞工作，留足堵塞长度，保证堵塞质量。起爆前，网络连接好的爆破组线应短路并派专人看管，待警戒好后指挥起爆人员下达命令后方可接上起爆电源，下达起爆指令后方可充电起爆。若发生拒爆，应立即切断电源，并将组线短路；若使用延期雷管，应在短路不少于 15 分钟方可进入现场，待查出原因，排除故障后再次起爆。当爆破作业开始警戒时应吹哨，各警戒人员各就各位，通知矿区所有人员撤离到爆破现场以外安全区，起爆后应过 5 分钟后，爆破作业员方可进入爆区检查爆破情况确认安全起爆无险情后，吹一声长哨解除警戒放行。

根据当地公安部门管理规定，爆破作业由公安部门监管，各种爆破器材和起爆器材由当地民爆公司统一配送。爆破作业时必须委托具有爆破资质的单位进行，装药及起爆由具有爆破资格证书的人员作业。

（3）爆破安全允许距离的确定

根据《爆破安全规程》（GB6722-2014）的要求，露天深孔台阶爆破个别飞散物安全允许距离不小于 200m；露天浅孔台阶爆破个别飞

散物安全允许距离不小于 200m，复杂地质条件下或未形成台阶工作面时（爆破处理根底、修路及平整台阶时）不小于 300m。本方案设计顺坡爆破警戒线距离为 300m，逆坡爆破警戒线距离为 200m，即矿山设计爆破警戒线距离为 200~300m。

（4）二次破碎

为减少爆破飞石对周边环境的影响，距离民房较近的区域设计采用日立 ZAXIS 型改装型液压碎石机进行机械开采，破碎，严禁使用炸药进行二次破碎。

（5）避炮棚

为保证起爆作业人员和采场内作业人员安全，在爆破振动安全允许距离（本次设计取 150m）外设置可移动式钢结构避炮棚。避炮棚净尺寸为：2.0m（长）×2.0m（宽）×2.0m（高），顶棚盖和迎飞石立面侧采用 10mm 厚钢板，其他三个立面和门采用 3mm 厚钢板。可移动式钢结构避炮棚根据矿山爆破位置的变换，应始终与爆破作业点保持 150m 距离。避炮棚开口应背向爆破飞石方向。

8. 露天开沟（总平面布置）

矿山采用露天开采，自上而下水平分层开采方式，初期主要开采矿区范围内的东南侧的矿体；其中南侧先期会形成 3 个平台即 265m 平台、255m 平台和 245m 平台，每采完 2 个平台后即可并段，并段后的高度为 20m。（如总平面布置：开采 255m 和 245m 平台，开采完毕后，立刻进行并段，并段后台阶高度为 20m，剩余 1 个平台为 245m 平台）同时需修建临时运输道路用于基建运矿和运岩，宽度为 5m，

最小转弯半径 15m，采用Ⅲ级路面。

根据矿山现状，总平面布置—设计临时废石场布置在露天采场西南侧，临时表土场布置在矿区北侧；其中表土堆放场属于临时占地，表土基建结束后立即按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案》的计划安排进行植被恢复使用，不长时间堆放，后期剥离的表土直接堆放在露天采场内，无需新增损毁土地；运输道路连接废石场和表土场。

9. 铲装作业

根据矿山规模，采用 3 台住友 SH380LHD-6 型 2.0m³ 挖掘机和 3 台徐工 ZL-50 装载机配备 20t 载重自卸汽车足够完成矿山铲装作业。这种铲装方式具有自重小、尺寸小、设备普遍造价低廉和行走速度快、机动灵活等特点，可以在 20° 坡度上工作。机器数量计算详见下表。

表 4-5 挖掘机数量统计表

序号	计算项目及参数	单位	露天采场
1	矿山年采剥量（矿岩）	万 m ³	52.5
2	矿岩松散系数		1.3
3	年采剥量（松方）	万 m ³	68.25
4	挖掘机铲斗容积	m ³	2.0
5	挖掘机铲斗装满系数	%	80
6	挖掘机每斗装载量	m ³ /斗	1.6
7	汽车实际载重	m ³	6.4
8	每车装载斗数	斗/车	4
9	挖掘机每斗装载时间	S	20
10	装满一车时间	S	80
11	汽车入换时间	S	20
12	装满一车总时间	S	120
13	挖掘机班工作时间	h	8
14	班工作时间利用系数（ η ）	%	85
15	挖掘机每班有效作业时间	S/班	24480
16	挖掘机每班装载车数	车/班	204
17	挖掘机每班装载量	m ³ /班	1306
18	挖掘机每年工作天数	天	300
19	挖掘机每天工作班数	班	1
20	挖掘机每年工作班数	班	300
21	挖掘机台年工作利用系数	%	80
22	挖掘机台年生产能力	万 m ³ /台 a	31.34
23	年担负量（矿岩合计）	万 m ³	68.25
24	所需挖掘机台数	台	2.18

10. 运输作业

矿山计算年采剥总量 52.5 万 m³，其中矿石 50 万 m³，岩石 2.5 万 m³，计算生产剥采比 0.05m³/m³。选用自卸翻斗汽车进行运输矿岩工作，由徐工 ZL-50 型前装机辅助铲装至欧曼牌 20t 自卸车上。汽车平均运距 800m，运输设备数量计算详见下表。

表 4-6 运输设备数量计算表

序号	计算项目	单位	计算符号及公式	露天采场
1	汽车额定载重量	t		20
2	载重利用系数		K_1	0.9
3	矿岩松散系数			1.3
4	汽车额定载荷量	m^3	G	7.11
5	汽车实际载重	m^3	$Q_1=GK_1$	6.4
7	平均单程运输距离	公里	L	0.8
8	平均运行速度	公里/h	V	15
9	运行时间	分	$t_{运}=2L \times 60/V$	6.4
10	装车时间	分	$t_{装}$	2.0
11	卸载时间	分	$t_{卸}$	1.0
12	调头及其它	分	$t_{调等}$	2.5
13	汽车周转一次时间	分	$t = t_{运} + t_{装} + t_{卸} + t_{调等}$	11.9
14	每班工作时间	h	T	8
15	班工作时间利用系数		K_2	0.8
16	台班运输次数	次	$\eta = 60 \times K_2 \times T/t$	32.26
17	单车台班运输能力	$m^3/台班$	$A = \eta \times Q_1$	206.46
18	矿山年工作天数	天	S	300
19	矿山每天工作班数	班/天	C	1
20	汽车出车率	%	K_3	80
21	单车台年运输能力	万 $m^3/台年$	$Q = A \times S \times C \times K_3$	4.95
22	矿山年采剥量(矿岩)	万 m^3		52.5
23	矿岩松散系数			1.3
24	年采剥量(松方)	万 m^3		68.25
25	矿山班采剥量	m^3	$Q_{班}$	2275
26	运输不均衡系数		K	1.17
27	实际作业台数	台	$N_1 = Q_{班} \times K/A$	12.89
28	在册台数	台	$N = N_1 / K_3$	16.11
29	在册台数合计	台	取整数	17

经计算矿山共需用 20 台 20t 自卸汽车 (17 工 3 检), 可满足运输矿岩的生产需要。

11. 辅助设备

矿山需要推土机、洒水车等设备辅助矿山生产。选用 T160B-1 型履带式推土机 1 台用于排土作业，选用 1 辆 5t 洒水车为矿山道路进行洒水作业。

12. 矿山防排水

当地最低侵蚀基准面为 200m，本次设计露天采场最低开采标高为 205m，225m 以上的露天采场属山坡露天，露天坑的汇水来源主要为大气降水，矿区属半干旱、半湿润气候区，降水多集中在七、八月份，没有封闭圈，大部分雨水可自行排出。

后期矿山 225m 以下露天采场为凹陷露天开采，依据《核实报告》可知，考虑年平均降水因素，正常涌水量作为正常排水量较为适宜。雨季日平均矿坑涌水量 $558.29\text{m}^3/\text{d}$ ($23.26\text{m}^3/\text{h}$)。

大气降水汇集到露天采坑底，205m 露天底至 225m 出入沟高差为 20m，正常情况下选用 1 台扬程范围为 20m、流量 $30.00\text{m}^3/\text{h}$ 的水泵（200QJ30-20/1 型潜水泵），该水泵转速为 2850r/min，轴功率为 18.5kW，电机型号为 Y100L-2，电机功率 6.4kW，效率 74.00%，扬水管直径 75mm，泵重 50kg，共需 3 台水泵，3 台同时排水，2 天之内排光日最大矿坑涌水量，满足矿山需求。选用的水泵安放在矿山的凹陷露天采坑底部，排放至沉淀池，沉淀池主要用来收集矿区的大气降水，后期可排入高位水池，用于湿式凿岩、以及抑尘用水和绿化用水，足够矿山使用。

13. 排岩工作

(1) 表土工作

矿山需将新增挖损区域的表土进行剥离，集中存放，预测剥离的面积约为 4.2455hm²，平均剥离厚度为 0.3m。由于矿山生产年限较长，表土剥离工作逐年进行，且随着露天台阶的形成，表土需及时用于台阶的复垦工程，矿山表土的堆放量属于动态变化过程，因此设计在矿区北侧设置一个临时表土堆放场，占地面积 0.4355hm²，顶部标高 232.00m，底部标高 222.00m，堆高 10.00m，有效容积为 1.45 万 m³；临时表土堆放场可满足矿山的表土临时堆放需求，基建结束后立即按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案》的计划安排进行植被恢复使用，临时占地同时覆土恢复植被，恢复后自然坡度≤25°，不长时间堆放，如表土存量过大时可将表土转运至露天采场的平台内，减少对矿区外林地的破坏。考虑到表土需维持其土壤营养成分，堆放不宜过高，按地形走势单台阶堆高不超过 10m，堆放场底部修建编织袋围堰，防止水土流失，适当播撒草籽以维护表土。待土地复垦时作为覆土来源。

(2) 废石工作

剥离表土后，其次剥离风化层岩石，依据《核实报告》提供的地质资料，经计算矿山设计共剥离约 14.91 万 m³的废石（实方），一部分废石用于矿山基建，修路等综合利用。大部分废石用于本矿山修复工程，主要为回填露天采坑，回填至自然排水，回填废石量较大。

本矿山不设置永久废石场，为保证废石的转运，在矿区西南侧设

置一处临时废石堆放场，占地面积 0.7509hm^2 ，顶部标高 247.00m ，底部标高 227.00m ，堆高 20.00m ，有效容积为 8.00万 m^3 ；由于临时堆放场紧邻露天采场，堆放废石需保证一定的安全距离且堆放高度不宜过高，采矿结束后立即回填凹陷露天采坑。不占用其他土地，进行综合利用。

14. 开采回采率

根据矿体赋存形态，参照类似矿山，设计确定矿石回采率为 98% ，废石混入率为 2% 。符合《矿产资源“三率”指标要求 第 14 部分：饰面石材和建筑石料矿产》（DZ/T 0462.14-2024）的一般指标要求，建筑用石料矿山开采回采率一般不低于 95% 。

15. 采矿供电

设计矿山采用单回路双电源供电：其中：主电源引自附近 10kV 变电所，经架空线路到变电所。地面动力用电电压 380V ，地面照明用电采用 220V ，地面变压器中性点接地，接地电阻 4Ω ，地面设备外壳接地，接地电阻 4Ω 。高压动力电缆采用 YJV22-10000 型电力电缆，低压动力电缆采用 MVV22-1000 型电力电缆，移动设备采用矿用橡皮绝缘铜芯软电缆，控制电缆一般选择 MkVV、MkVV22。

同时备用 200kW 上海巨友柴油发电机 1 台，发电机型号为 SMJY-200GF，输出功率为 200kW ，额定转速为 1500R/m ，机组燃油耗 49.7L/h ，机组重量为 2500kg ，机组尺寸（长×宽×高 mm）： $2800\times 1100\times 1600$ 。

16. 矿山通讯

矿山采用无线联络系统，现场工作人员采用手机作为通讯工具，通过无线通讯联络，保证全矿山通信顺畅，通信无死角。

17. 采矿主要设备

矿山为生产矿山。设备需求量见下表。

表 4-7 露天开采设备表

序号	设备名称	型号	单位	需求
1	潜孔钻	KQ-200A	台	3 (2 工 1 备)
2	凿岩机	7655	台	10 (8 工 2 备)
3	挖掘机	住友 SH380LHD-6	辆	3
4	碎石机	日立 ZAXIS 型改装	辆	3
5	装载机	ZL-50	辆	3
6	推土机	红旗 T160B-1	辆	1
7	汽车	欧曼自卸 20t	辆	20 (17 工 3 备)
8	水泵	200QJ30-20/1 型潜水泵	台	3
9	洒水车	DD482	辆	1
10	柴油发电机	SMJY-200GF	台	1

18. 设计露天开采技术经济指标

境界内矿石量：464.15 万 t；

平均剥采比：0.03m³/ m³；

年采矿量：50 万 m³/a；

计算年生产剥采比：0.05m³/m³；

计算年剥离量：2.50 万 m³/a；

矿石回采率：98%；

废石混入率：2%。

（三）环境保护

1. 主要污染物及控制措施

矿山生产中的穿孔凿岩、爆破、铲装、运输等工序均会产生大量的粉尘气体。为保证矿山能够安全生产，生产中必须采取一系列的治理措施。

（1）凿岩要采用湿式凿岩，装卸矿作业地点要经常进行喷雾洒水，定期清洗岩壁，以降低空气中的粉尘浓度。

（2）露天开采的废石要运至废石堆场，不准乱堆乱放。

（2）尽量压缩汽车数量和行车密度，途经敏感点减速慢行，禁止夜间运输、要限制车速、合理装载、禁止鸣笛、间断运行。

（3）运输车辆封闭运输，从源头、储运等过程综合治理扬尘。选用低噪声设备，基础减振，降低对周围声环境的影响。

（4）露天开采产生废水至地表后排至回水池经沉淀用于除尘和绿化，不准到处排弃。

对于自然生态环境的保护，正在全世界范围内受到越来越广泛地关注。我国对环境保护也十分重视，新颁布实施的“矿产资源法”就矿山的环境保护问题已经提出了明确要求，为此，矿山应切实遵守国家省、市主管机构所颁布的有关环境保护的各项法规政策，并制定出详细的环保规划，做到从矿山开始建设之日起，就始终把矿山环境保护放在重要的地位。矿山还要加强对“三废”的处理，严格遵守国家环保总局及有关部门制定的环保排放标准，做到不污染环境。

2. 生活污水及控制措施

矿山产生废水的主要污染源有生活区排放的生活污水。生活污水主要是食堂、办公室等排放的生活洗涤水及粪便污水。建议矿山使用环保旱厕容纳污水，定期清掏做无害化处理。

矿山开采应尽量少占或不占耕地，少毁或不毁坏山林、并及时复垦还田，植树造林，治理环境，以恢复被矿山开采所破坏的植被。由于矿山修路等伐掉的一些树木，给自然景观造成一定的影响，路修完后应在路旁重新植树，恢复自然景色。

矿山生产过程中及时复垦还田，植树造林，治理环境，以恢复被矿山开采所破坏的植被。

3. 噪声控制措施

设计选用低噪声设备，提高机械加工及装配精度，在总体设计上合理布局，将主要噪声源（如挖掘机）要求经常润滑主要部件，减少噪声，汽车进行限制车速、合理装载，禁止鸣笛等措施。物料转运点应降低排料落差；易发噪声的设备，必须安装消音罩，并做好个体防护。矿山开采中产生的噪声要满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008 II类标准要求。

4. 矿山地质环境保护与土地复垦

矿山开采时，严格按照设计进行开采，避免更多破坏地形等，矿山开采结束后进行土地复垦工作。矿山应严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案》的工程进度安排，对不再使用的区域及时进行平整土地、覆盖表土、植被恢复、后期管护等措施。

生产过程中对矿山地质环境监测，及时掌握矿山开采过程中可能引发和遭受的地质灾害，在矿山生产过程中应建立健全矿山地质环境监测机制和地质灾害预警机制，建立专职矿山地质环境监测机构，负责例行地质环境监测和突发事件的地质环境监测。监测内容主要包括：对崩塌和滑坡的地质灾害监测，对土地资源的破坏监测，对地形地貌景观的破坏监测。

土地复垦严格按照复垦标准对复垦区进行覆土，选择的乔木、灌木要符合当地的植被生长环境，适应当地气候。复垦工程实施后，需对复垦效果进行监测，定期观察植被的生长情况，以便进行管护措施，及时进行补植，保障复垦效果的持续性。

5. 环境保护机构

矿山设置专门负责安全环保人员，负责矿山的安全环保工作，县环保部门应对其进行环境监督检测工作。矿山每年应有安全环保专项费用支出。

6. 绿色矿山建设

矿山企业严格按照《非金属矿行业绿色矿山建设规范》和相关标准，计划在大力推进资源节约与综合利用的同时，做好矿区地质环境保护与土地复垦工作。将绿色矿业发展理念贯穿于矿山生产运营全过程中，推动矿山升级改造，建设资源节约型和环境友好型矿山。遵循“开采方式科学化、资源利用高效化、企业管理规范化、生产工艺环保化、矿山环境生态化”的基本要求，坚持“四效并举，统筹兼顾”、循环经济、资源综合利用、以人为本及科技创新原则，努力实现矿山

发展的经济效益、资源效益、环境效益和社会效益的协调统一，资源开发与环境保护并举，矿山发展与社区繁荣共赢，同时要坚持以下原则：

（1）坚持绿色开采，科学优化采矿设计、采场布局，不断提高矿产资源综合利用水平，重抓节能减排，淘汰落后产能，推行清洁生产加大对生产工艺和生产设备改造，加大对资源的回收再利用，实现矿资源安全高效开采。

（2）坚持资源开发与环境保护相协调，正确处理资源开发与环境保护的关系，按照“预防为主，防治结合、综合治理”的方针，坚持“在开发中保护”，不断加强矿山土地复垦和生态环境重建，大力改善矿区生态环境。

（3）坚持科学办矿、科技兴矿，加强生态环境、节能减排和综合利用领域的科技创新，不断提高矿山科技进步与创新水平。

矿山在绿色矿山的建设过程中，要重点从综合利用、节能减排、环境保护、数字化矿山和企业管理等方面着手。

综合利用：矿山露天开采的过程中会产生大量的废石，废石不可乱堆乱放，对矿区及周边环境造成二次破坏。产生的废石可用于矿区周边道路的铺垫，或可用于已有采坑的回填便于后期的复垦工程和植被恢复。

节能减排：为能最大限度节能，绿色矿山建设规划执行国家对能源方面的法律法规、标准规范等，委托第三方对矿山进行全矿能源计算，制作《节能评估报告》等，通过报告制定全矿能源管理制度和能

源消耗定额，推广节能经验和先进技术。矿山主要负责人总管节能工作，办公室设专人负责能源管理具体工作。选择低耗、轻质、高强、保温材料，以降低建筑材料生产能耗和使用辅助能耗。矿山采用的机电设备都采用高效节能设备，不得采用工业和信息化部规定的《高耗能落后机电设备淘汰目录》（第一批、第二批）中的机电设备。

环境保护：矿山要严格按照《环境影响报告》要求，购买环保设备，完善环保措施，将采矿活动引起的大气污染、水污染、环境噪声污染、固体废物污染降低至国家相关法律法规的限定值以下。主要措施为：湿式凿岩，对开采区、堆积区和运输道路保证洒水频率，矿石临时堆积区要封闭，回填区完成后及时绿化复垦，选用噪声较小的先进设备，机油、柴油等专门存放避免泄漏，做好环境监测工作，发现问题及时处理等。

数字化矿山：建立矿山数字化资源储量模型，进行矿产资源储量动态管理和经济评价，实现地质矿产资源储量利用的精准化管理，建立三维矿山模型。建立矿山生产监测监控系统，保障矿山生产高效有序，实现信息化和工业化的深度融合。对矿山实际产能进行实时统计，进而配合矿山生产进行阶段优化生产设计。

企业管理：加强领导管理，层层落实绿色矿山规划、设计、施工、验收的全过程监督责任，企业须设置专职的绿色矿山领导小组，管理机构以主要负责人为组长、副矿长为副组长、各职能部门管理人员为成员，并明确各级人员的责任，建立自上而下的责任体系，形成目标明确、责任落实、一级抓一级、一级考核一级的组织构架。组织矿山

专业人员和技术服务单位制定详细的勘查、设计施工方案，完善质量监测及验收等工作程序，并自觉接受自然资源、财政、监察等部门的监督与检查。生产经营活动、履行社会责任等坚持诚实守信，履行矿业权人开采信息公示义务，公示公开相关信息。

（四）拟建生产规模

1. 矿山生产规模

根据开采技术条件、当地市场需求情况，结合矿区的资源量情况，本次设计生产能力为 50 万 m^3/a 。生产规模为中型矿山。

2. 开采生产能力验证

露天生产初期剥离量较大，计算年生产剥采比为 $0.05 m^3/m^3$ （高于平均剥采比 $0.03m^3/m^3$ ），废石年剥离量 2.5 万 m^3 ，矿岩总量 52.5 万 m^3 。本次设计按可布置装载设备数量验证生产能力。

采场工作线长平均可达到 800m，采装设备采用住友 SH380LHD-6 型 $2.0m^3$ 挖掘机，台年效率为 32.24 万 m^3 ；辅助装矿岩设备采用徐工 ZL-50 型斗容 $2.5m^3$ 前装机，台年效率为 40 万 m^3 。

$$A = (L/L_{\text{铲}}) \cdot n \cdot Q = N \cdot n \cdot Q = 4 \times 1 \times 32.24 = 128.96 \text{ 万 } m^3/a.$$

式中：A——露天开采可能达到的生产能力，万 m^3/a ；

N——一个采矿阶段可布置的挖掘机数， $N = (L/L_{\text{铲}})$ ；

n——同时工作的采矿台阶阶段数，1 个；

Q——挖掘机台年效率，34.32 万 $m^3/台 \cdot 年$ ；

L——一个阶段矿山工作线长度，800m；

$L_{\text{铲}}$ ——一台挖掘机所需工作线长度，200m。

经计算，矿山露天设计生产能力可达到 128.96 万 m³/a，可满足矿山生产需求。（铲装作业详细计算挖掘机数量相关内容）

3. 矿山服务年限

本次设计利用资源量 494.15 万 m³，根据采矿设计手册及矿山的生产实际，选取适合的矿山开采技术参数，矿山露天设计生产能力 50 万 m³/a 本次计算结果为：

$$T = \frac{Q \cdot \eta}{A \cdot (1 - \rho)} = \frac{494.15 \times 98\%}{50 \times (1 - 2\%)} = 9.88a$$

式中：T—矿山服务年限，a；

Q—设计开采量，494.15 万 m³；

η—矿石回采率，98%；

ρ—废石混入率，2%；

A—生产能力，50 万 m³/a。

经计算，矿山按年产 50 万 m³/a 满额生产的服务年限为 9.88 年（不含基建期）。

考虑到由于矿山不能立即达产，应作出排产规划。

表 4-8 开采生产规划表

设计量（万）m ³	1a	2a	3a~9a	10a
494.15	基建 44.15	50	50	50
是否达产	未达产	达产	达产	达产

依据开采生产规划表可知，其中：第 1 年至有剥离地表覆盖层、开拓工作平盘、构建露天掌子面等工程为“未达产期”，第 2 年至第 10 年为“达产期”。故，矿山总规划服务年限为 10 年（含基建期 1 个月），自采矿许可证发证之日起。

4. 拟出让采矿权信息如下

地 址：辽宁省铁岭市昌图县泉头镇黄顶子村；

开采矿种：建筑石料用灰岩；

开采方式：露天开采；

生产规模：50 万立方米/年；

矿区面积：0.5303 平方公里；

开采深度：由+285.00 米至+205.00 米标高。

表 4-9 采矿权矿区范围拐点坐标表

拐点号	2000 国家大地坐标系		拐点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	***	***	25	***	***
2	***	***	26	***	***
3	***	***	27	***	***
4	***	***	28	***	***
5	***	***	29	***	***
6	***	***	30	***	***
7	***	***	31	***	***
8	***	***	32	***	***
9	***	***	33	***	***
10	***	***	34	***	***
11	***	***	35	***	***
12	***	***	36	***	***
13	***	***	37	***	***
14	***	***	38	***	***
15	***	***	39	***	***
16	***	***	40	***	***
17	***	***	41	***	***
18	***	***	42	***	***
19	***	***	43	***	***
20	***	***	44	***	***
21	***	***	45	***	***
22	***	***	46	***	***
23	***	***	47	***	***
24	***	***			
矿区面积：0.5303 平方公里；开采深度：由+285.00 米至+205.00 米标高。					

5. 工作制度

矿山采用间断工作制，年工作 300 天，每天 1 班，每班 8 小时。

6. 产品方案

矿山年开采的建筑石料用灰岩矿直接出售。

(五) 资源综合利用

1. 采矿回采率、工艺流程及技术指标

(1) 工艺流程

矿山主要产品为建筑用碎石。矿山所采矿石进行爆破后，利用钩机对超规格块石进行粗碎处理。

爆破采矿～汽车运输至加工场地～颚式破碎机破碎（< 50.0cm）～锤式破碎机破碎（<3.0cm）～进入振动筛（根据需要采用 0～0.5cm、0.5～1.0cm、1.0～2.0cm、1.0～3.0cm 等粒级网筛）～输送带输出～建筑碎石成品。

(2) 主要技术指标

根据《矿产资源“三率”指标要求 第 14 部分：饰面石材和建筑石料矿产》（DZ/T 0462.14-2024），建筑用石料矿山开采回采率领跑者指标不低于 99%，一般指标不低于 95%，最低指标不低于 90%。

根据矿体赋存形态，参照类似矿山，本次确定矿石回采率为 98%，废石混入率为 2%。满足一般指标要求。

2. 综合利用

根据《关于<昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩集中开采区地质勘探报告>评审备案的复函》（昌自然资储备字〔2025〕002

号)。可知，没有发现其他可供利用的元素。

依据《勘探报告》可知，一部分废石用于矿山基建，修路等综合利用。大部分废石用于本矿山修复工程，主要为回填露天采坑，回填至自然排水，回填废石量较大。

矿山如有剩余的废石应由县级地方人民政府组织纳入公共资源交易平台体系进行销售，销售所得收益均应纳入本级人民政府财政账户。

3. 资源保护

设计要求矿山严格按照设计进行开采，不得超采，不得破坏未设计利用的部分。

4. 技术经济

(1) 矿山定员及劳动生产率

表 4-10 职工定员明细表 单位：人

	工种	设备型号	I 班
生产工人	潜孔钻司机	KQ200A 型	2
	挖掘机司机	住友 SH380LHD-6	3
	装载机司机	ZL-50	3
	凿岩机司机	7655	8
	碎石机司机	日立 ZAXIS 型改装	3
	汽车司机	欧曼自卸 20t	17
	洒水车司机	DD482	1
	推土机	ZL-50	1
	爆破工		6
	装药工		6
	水泵工		1
	电工		2
	钳工		2
	调度工		2
	请假、串休		3
小计			60
其他人员	矿长		2
	安全员		2
	技术员		2
	管理人员		1
	仓库员		1
	会计		1
	做饭工		1
小计			10
合计			70

按生产工艺确定需要的生产工人数，露天总定员 70 人，生产工人 60 人，管理及技术人员 10 人。

露天全员劳动生产率为 $7142\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{a}$ ，生产工人劳动生产率为 $8333\text{m}^3/\text{人}\cdot\text{a}$ 。

(2) 矿山投资估算

1) 设备投资

露天开采设备投资详见下表。

表 4-11 采矿设备投资统计表 单位：万元

序号	设备	规格型号	单位	需求	单价	金额
1	潜孔钻	KQ-200A	辆	3	60	180
2	凿岩机	7655	辆	10	2	20
3	挖掘机	住友 SH380LHD-6	台	3	140	420
4	碎石机	日立 ZAXIS 型改装	台	3	60	180
5	装载机	ZL-50	台	3	30	90
6	推土机	红旗 T160B-1	台	1	20	20
7	汽车	欧曼自卸 20t	台	20	20	400
8	洒水车	DD482	台	1	10	10
9	水泵	200QJ30-20/1 型潜水泵	台	3	10	30
10	柴油发电机	SMJY-200GF	台	1	5	5
	合计					1355

经统计，矿山开采设备投资 1355 万元。

2) 基建工程投资

矿山现有的运输道路和地表设施满足矿山生产需求，无需修建其他建筑物等。

3) 矿山基建投资汇总

矿山投产还需的其他费用：

表 4-12 其他投资费用统计表 **单位：万元**

费用构成	费用
安全设施费	15
设计费	15
工程地质勘察费	10
竣工验收费	5
矿山治理复垦基金	250
水土补偿费	30
不可预见费	20
林地补偿费	50
合计	395

合计矿山投资总额见下表：

表 4-13 矿山投资汇总表 **单位：万元**

投资类型	开采投资
设备投资	1355
其他费用	395
合计	1750

矿山投资总额为 1750 万元。

(3) 矿石开采成本估算

根据矿山采用的采矿方法，参考类似矿山以往的生产实践，估算露天开采综合成本按费用项目进行估算，其项目包括材料费、燃料动力费、工人工资及福利费、制造费、管理费。详细见下表：

表 4-14 单位生产成本费用表

序号	项 目	单 位	金 额
1	材料费	元/m ³	3.02
2	动力电费	元/m ³	1.40
3	燃料动力费	元/m ³	6.88
4	工人工资及福利费	元/m ³	8.78
5	修理费	元/m ³	1
6	制造费用	元/m ³	0.42
7	企业管理费	元/m ³	0.5
合计		元/m ³	22.00

经统计，露天开采综合成本为 22 元/m³，矿山年生产能力为 50 万 m³，露天开采年成本为：22×50=1170 万元。

(4) 矿山经济估算

矿石采出后就地出售，矿山年生产能力为 50 万 m³，开采的矿种为建筑石料用灰岩矿，经在附近几家矿山进行调查，按目前的市场情况，售价为 40 元/m³，年销售收入 2000 万元。

增值税=销项税-进项税

$$= (\text{销售收入}-\text{材料费}-\text{燃料动力费}) \times 50 \times 13\%$$

$$= (40-3.02-1.40-6.88) \times 50 \times 13\% = 186.55 \text{ 万元}$$

城建维护费为增值税的 5%；

教育费为增值税的 3%；

地方教育费附加为增值税的 2%；

资源税：矿石主要由方解石晶体组成，含量约占 85-90%。根据《辽宁省资源税税目税率表》规定，矿种以方解石为征收对象，方解石以原矿销售额为计税依据的矿产资源，税率 3%。

年资源税额=原矿销售额×资源税税率

$$= 2000 \times 3\% = 60 \text{ (万元)}$$

年利税额=销售收入-年成本；

年盈利=年利税额-销售税金及附加-资源税；

所得税为年盈利的 25%计；

税后利润=年盈利-所得税。

表 4-15 矿山开采经济效益估算表

序号	项 目		指 标	单 位	参 数	备 注
1	矿石产量		50	万 m ³ /a	—	
2	矿石售价		40	元/m ³	—	—
3	销 售 额		—	万元/a	2000	—
4	采 矿 成 本		22	万元/ m ³	1170	采矿成本
5	年 利 税 额		—	万元	830	3-4
6	矿山增值税		13%	万元/a	186.55	销项税-进项税
7	销售 税金 及附 加	城市维护建设费	5%	万元/a	9.33	按增值税计取
		教育费附加	3%	万元/a	5.60	按增值税计取
		地方教育费附加	2%	万元/a	3.73	按增值税计取
		小 计	—	—	18.66	—
8	矿产资源税		8%	万元/a	60	按销售额计取
9	年 盈 利		—	万元	751.34	5-7-8
10	年所得税		25%	万元	187.84	按年盈利计取
11	年税后利润		—	万元	563.50	—

采出矿石就地出售，按目前的市场情况，估算矿石平均售价为 40 元/m³，年营业额为 2000 万元，年采矿成本为 1170 万元。矿山年利税 830 万元，年税后利润为 563.50 万元，返本期 3.11 年，经济效益一般。

五、结论

(一) 资源储量与估算设计利用资源量

依据昌图县自然资源局 2025 年 8 月 29 日予以备案的关于《昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩集中开采区地质勘探报告》评审备案的复函（昌自然资储备字〔2025〕002 号），截止 2025 年 6 月 30 日，估算拟出让开采区范围内（探明+控制+推断）资源量为 783.54 万 m³。其中探明资源量 144.25 万 m³ 占总资源量的 18.41%，控制资源量 311.86 万 m³ 占总资源量的 39.8%，推断资源量 327.43 万 m³，占总资源量的 41.79%。根据资源储量规模划分标准，拟出让开采范围内建筑石料用灰岩矿储量规模为小型矿山，本次拟出让开采区范围内勘查级别达到勘探程度。

根据辽宁省第九地质大队有限责任公司 8 月出具的《昌图县泉头镇黄顶子村窑沟建筑石料用灰岩集中开采区拟开采区建筑物等压占资源量情况说明》可知，本次拟出让开采区内存在破碎场房子等建筑物，以及开采避让风力发电机，而进行损失压占资源储量，该压占区范围内（推断）资源量为 172.07 万 m³，拟开采区范围内（探明+控制+推断）剩余资源量为 783.54 万 m³-172.07 万 m³=611.47 万 m³。

本次设计利用资源量为 494.15 万 m³，占开采区范围内剩余资源量 611.47 万 m³ 的 80.81%。

(二) 采矿权矿区范围

为政府出资勘查项目，为矿权协议出让提供依据。矿区范围面积为 0.5303 平方公里；矿区开采深度：由+285.00 米至+205.00 米标高。

表 5-1 采矿权矿区范围拐点坐标表

拐点号	2000 国家大地坐标系		拐点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	***	***	25	***	***
2	***	***	26	***	***
3	***	***	27	***	***
4	***	***	28	***	***
5	***	***	29	***	***
6	***	***	30	***	***
7	***	***	31	***	***
8	***	***	32	***	***
9	***	***	33	***	***
10	***	***	34	***	***
11	***	***	35	***	***
12	***	***	36	***	***
13	***	***	37	***	***
14	***	***	38	***	***
15	***	***	39	***	***
16	***	***	40	***	***
17	***	***	41	***	***
18	***	***	42	***	***
19	***	***	43	***	***
20	***	***	44	***	***
21	***	***	45	***	***
22	***	***	46	***	***
23	***	***	47	***	***
24	***	***			

矿区面积：0.5303 平方公里；开采深度：由+285.00 米至+205.00 米标高。

(三) 开采矿种

本次方案设计开采矿种为建筑石料用灰岩，无共（伴）生矿种。

(四) 开采方式、开采顺序、采矿方法

1. 开采方式

本次设计开采方式为露天开采。

2. 开采顺序

设计露天开采，自上而下逐台阶开采，从矿区运输道路开拓运输干线至首采作业平台，待本级台阶开采结束后，再退至下级作业平台。

采完 2 个平台后即可并段，并段后的高度为 20m。

3. 采矿方法

矿山采用露天开采方式，自上而下、水平分层开采方法。

（五）拟建生产规模、矿山服务年限

本次设计确定矿山年生产规模为 50 万 m³/a，满额生产的服务年限为 9.88 年（不含基建期），自采矿许可证发证之日起。

（六）资源综合利用

本次方案设计矿石回采率为 98%，废石混入率为 2%。满足露天开采建筑石料矿产的一般指标要求，建筑用石料矿山开采回采率一般不低于 95%。

本矿没有共伴生矿种，不涉及共（伴）生矿种的综合利用。

（七）综合经济技术指标

全矿综合经济技术指标见下表：

表 5-2 经济技术指标表

序号	指标名称	单位	指标
1	集中开采区资源量	万 m ³	1920.18
2	拟出让开采区资源量	万 m ³	783.54
3	压占资源量	万 m ³	172.07
2	设计损失量	万 m ³	117.32
3	设计利用量	万 m ³	494.15
4	设计利用率	%	80.81
5	回采率	%	98
6	混入率	%	2
7	矿山规模	万 m ³ /a	50
8	矿区范围	平方千米	0.5303
9	开采深度	海拔 m	由+285.00 米至+205.00 米标高
10	服务年限	年	9.88 (不含基建期)
11	开采方式		露天开采
12	采矿方法		自上而下水平分层
13	采场内岩量	万 m ³	14.91
14	平均剥采比	m ³ /m ³	0.03
15	计算年生产剥采比	m ³ /m ³	0.05
16	阶段高度	m	10; 并段后 20
17	矿山定员数	人	70
18	全员劳动生产率	m ³ /人·年	7142
19	基建总投资	万元	1750
20	年总成本	万元/年	1170
21	年销售收入	万元/年	2000
22	年利税额	万元/年	830
23	税后利润	万元/年	563.50
24	投资回收期	年	3.11
25	经济效益	—	一般

六、需要说明的问题

（一）存在的问题

矿山露天采坑的边坡相对高差较高，较易发生崩塌、落石等地质灾害。矿区服务年限较长，破坏土地面积较大。

（二）提出的建议

1、对边坡设置监测点进行边坡稳定性监测分析，若边坡存在失稳可能，施工机械及人员应尽快撤离。

2、矿山开采中，应遵循有关规范和设计，注意保护土地和植被，合理排放表土，避免造成局部滑塌导致土地荒漠化、水土流失等不良地质现象，保护好环境质量。当矿山在开采过程阶段，形成的采矿平台应及时进行治理复垦工作，闭矿后矿山应全面治理复垦，积极配合《绿色矿山规划》的工程实施。

3、本次设计的开采工艺、工作制度、设备投资及经济效益估算等仅作为新立采矿权出让提供依据及参考，建议采矿权人仔细调研并结合实际进行科学评估。

4、矿山应及时关注天气预报，暴雨期间及时停产，开采设备移至安全停放位置，防止经济损失。矿山 225m 以下为凹陷露天采坑，在丰水期期间，水泵安放在矿山的凹陷露天采坑底部，排放至沉淀池，后期可排入高位水池，用于湿式凿岩、以及抑尘用水和绿化用水。

6、本次设计的开采工艺、工作制度、设备投资及经济效益估算等仅作为矿权协议出让提供参考，建议采矿权人仔细调研并结合实际进行科学评估。