

辽宁省西丰县榆树矿区建筑用花岗岩 矿产资源开发利用方案

辽宁省地质矿产调查院有限责任公司

二〇二四年三月

辽宁省西丰县榆树矿区建筑用花岗岩 矿产资源开发利用方案

总 经 理：于成广

项目负责：吴文骥

编制人员：吴文骥

崔宏兵

吴继东

辽宁省地质矿产调查院有限责任公司

二〇二四年三月

目 录

1、 概述.....	1
1.1 矿区位置及交通.....	1
1.2 矿权设置.....	2
1.3 设计依据.....	2
1.4 设计目的.....	3
1.5 以往地质工作.....	3
1.6 矿山开采现状.....	3
1.7 周边环境.....	5
2、 矿产资源概况.....	6
2.1 矿区自然地理概况.....	6
2.2 矿区地质概况.....	6
2.3 矿床地质.....	7
2.4 开采技术条件.....	12
2.5 矿区保有资源储量.....	16
2.6 对地质工作的评述.....	17
3、 主要开采方案确定.....	19
3.1 矿区范围.....	19
3.2 开采对象.....	19
3.3 开采方式.....	19
3.4 设计利用资源量.....	20
3.5 开采顺序.....	20
3.6 矿山生产规模.....	20
4、 矿山开采.....	24
4.1 露天开采境界确定.....	24
4.2 露天境界构成要素.....	24
4.3 露天采场终了境界圈定结果.....	24
4.4 矿床开拓.....	25
4.5 采剥工艺.....	26

4.6 采剥进度计划.....	32
4.7 防排水.....	32
4.8 排土场.....	33
4.9 工业场地.....	34
4.10 供（配）电及通讯.....	34
4.11 矿山主要设备.....	35
5、环境保护及工业卫生.....	36
5.1 设计依据及设计原则.....	36
5.2 矿山污染源及环境保护措施.....	37
5.3 绿色矿山建设.....	39
5.4 环境影响评价、管理与监督.....	44
6、工业卫生及安全技术.....	46
6.1 设计依据.....	46
6.2 工业卫生.....	47
6.3 安全生产.....	47
7、技术经济.....	54
7.1 劳动定员及劳动生产率.....	54
7.2 投资估算.....	55
7.3 成本估算.....	56
7.4 销售收入.....	56
7.5 销售税金及附加.....	56
7.6 经济效益.....	57
8、开发利用方案简要总结.....	59
8.1 矿山设计利用资源量.....	59
8.2 矿山生产规模及服务年限.....	59
8.3 产品方案.....	59
8.4 工程项目评价.....	59
8.5 综合技术经济指标.....	60
8.6 存在问题及建议.....	60

附件

- 1、合同书；
- 2、关于《辽宁省西丰县榆树矿区建筑用花岗岩勘探报告》矿产资源储量评审备案的复函（西储评备[2024]1号）；
- 3、《辽宁省西丰县榆树矿区建筑用花岗岩勘探报告》评审意见书。

附图

图号	图 名	比例尺
1	西丰县榆树矿区建筑用花岗岩矿区范围图	1:1000
2	西丰县榆树矿区建筑用花岗岩露天开采终了平面图	1:1000
3	西丰县榆树矿区建筑用花岗岩露天采场剖面图	1:1000
4	西丰县榆树矿区建筑用花岗岩采矿方法图	示意图

1、概述

1.1 矿区位置及交通

拟设矿区位于西丰县陶然乡瑞祥屯北约1Km处，行政区划隶属西丰县陶然乡管辖。

矿区中心地理（2000国家大地坐标系）：

东经：124° 45' 44.75" ， 北纬：42° 48' 22.28" 。

区内交通运输方便，有县级公路沈平线和乡级公路可通西丰、东辽等地（详见交通位置图）。

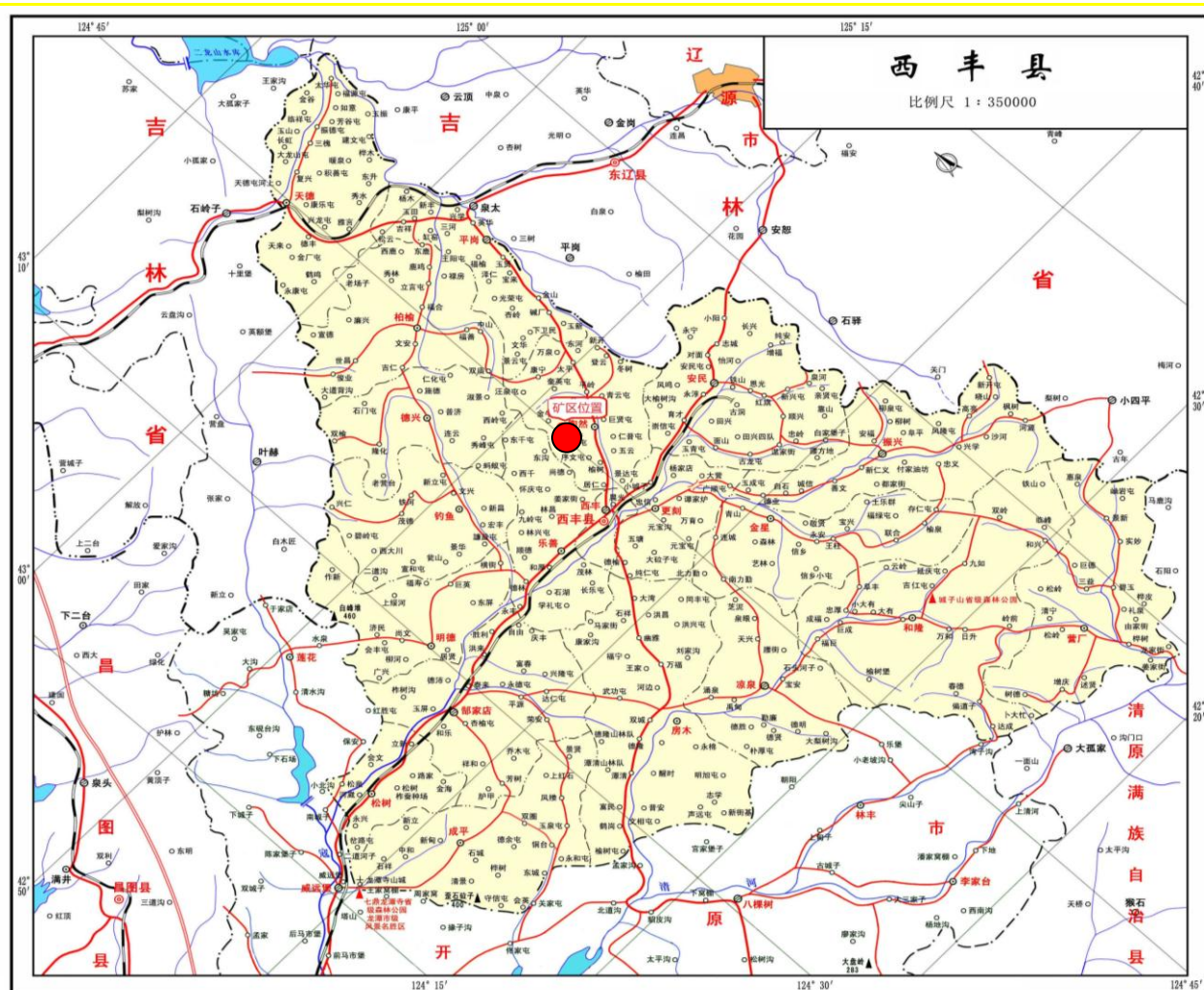


图 1-1 交通位置图

1.2 矿权设置

依据勘探报告，拟设矿权情况详见下表：

表 1-1 拟出让矿区范围拐点坐标表

拐点编号	平面直角坐标（2000 系）	
	X	Y
1	4741932.7084	42398499.8342
2	4742069.5030	42398609.8793
3	4741930.3630	42399011.4395
4	4741775.4718	42398978.4753
5	4741768.4759	42398881.1452
矿区面积：0.0841 平方公里		
开采深度：由 380.16 米至 294 米		

本次储量核实下界标高为 294 米，矿区内最高点标高为 380.16 米。

本次设置的矿区范围内原设置“西丰县陶然隆兴花岗岩开采有限公司”采矿权，现已完成注销。本次矿区范围平面坐标与原采矿权范围一致。

原“西丰县陶然隆兴花岗岩开采有限公司”采矿权，经济类型：有限责任公司，开采矿种：建筑用花岗岩，开采方式：露天开采，生产规模：3.0 万立方米/年，矿区面积：0.0841 Km²，开采标高：自 379.662m 至 307.347m。

1.3 设计依据

(1) 《关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知》（国土资发[1999]98 号）；

(2) 《小型露天采石场安全管理与监督检查规定》（国家安全生产监督管理总局令第 39 号）；

(3) 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）；

(4) 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；

(5) 《采矿手册》；

(6) 设计委托书；

(7) 《辽宁省西丰县榆树矿区建筑用花岗岩勘探报告》（辽宁省冶金地质四〇五队有限责任公司，2024年1月）；

(8) 关于《辽宁省西丰县榆树矿区建筑用花岗岩勘探报告》矿产资源储量评审备案的复函（西储评备[2024]1号）；

(9) 《辽宁省西丰县榆树矿区建筑用花岗岩勘探报告》评审意见书；

(10) 其他有关资料。

1.4 设计目的

西丰县自然资源局拟公开挂牌出让该采矿权，特委托辽宁省地质矿产调查院有限责任公司编制《辽宁省西丰县榆树矿区建筑用花岗岩矿产资源开发利用方案》，为矿业权设置及开发利用提供依据。

1.5 以往地质工作

矿区以往区域地质、水文地质及环境地质研究具有一定程度。辽宁省地质系统及一些单位，曾在工作区的区域上开展过地质、水文地质等工作。以往开展过的地质工作为区域性的，主要地质工作有：

1、1969-1970年，辽宁省地质局区域地质队在西丰地区进行区域性1:20万地质调查及1:20万化探扫面和1:50万重力测量工作。并提

交了区域地质调查报告和 1:20 万水文地质调查报告（辽源幅）。

2、辽宁省地质矿产局 2014 年编制了《辽宁省区域地质志》。

3、2013 年 5 月辽宁省第九地质大队对矿区（西丰县陶然乡榆树花岗岩矿）进行资源储量核实工作并编写了《西丰县陶然乡榆树花岗岩矿矿产资源储量核实报告》，确定保有资源量 135.81 万 m^3 ，储量级别为 333 级。备案文号：铁国土资储备字【2013】07 号。

4、2019 年 10 月辽宁省有色地质局一〇四队对矿区（西丰县陶然乡榆树花岗岩矿）进行了年度储量检测工作，编写了《西丰县陶然乡榆树花岗岩矿矿产资源储量年度报告》，估算资源量(333)为 135.81 万 m^3 ，备案文号：铁自然资年储备【2019】24 号。

5、2020 年 10 月辽宁省有色地质局一〇四队对矿区（西丰县陶然乡榆树花岗岩矿）进行了年度储量检测工作，编写了《西丰县陶然乡榆树花岗岩矿矿产资源储量年度报告》，估算推断资源量为 132.56 万 m^3 。备案文号：铁自然资中心储备字【2020】001 号

6、2021 年 5 月辽宁省有色地质一〇六队有限责任公司对矿区（西丰县陶然榆树花岗岩矿）进行了储量核实工作，编写了《西丰县陶然榆树花岗岩矿矿产资源储量核实报告》。通过本次工作对矿区地质条件及矿体进行了调查控制工作，对矿体的规模、形态等有了全新的认识，截止到 2021 年 3 月 18 日，矿区内建筑用花岗岩推断资源量为 169.42 万 m^3 ，备案文号：西自然资储备字【2021】6 号。

1.6 矿山开采现状

原“西丰县陶然隆兴花岗岩开采有限公司”曾在该区进行过露天

开采，开采矿种：建筑用花岗岩，生产规模：3.0 万立方米/年，矿区面积：0.0841 Km²。

开采方式为露天开采，开采方法为由外向内、自上而下台阶式开采，爆破落矿，运用挖掘机装运矿岩、推土机排弃废土的剥采工艺。矿石用途为建筑用碎石，搬运方式采用机械装载，机械运输。爆破落矿由粗碎机（鄂式破碎机）进行初步破碎，然后产成的粗料由胶带输送机输送至细碎机（反击式破碎机）进行进一步破碎，细碎后的石料进振动筛筛分出石料。

1.7 周边环境

拟设矿区内无各级各类保护区、军事基地、基本农田、生态红线禁止和限制开发区等限制因素。

矿山周边 300m 范围内无其他矿山。矿山外围 500m 范围内，无学校、文物古迹等需要保护的對象。

2、矿产资源概况

2.1 矿区自然地理概况

矿区山脉系长白山脉吉林哈达岭的西延部分，地势大体是西北高东南低，属低山丘陵地貌，矿区便位于一近东西向丘陵盆地中，海拔306~374m，最大高差约68m，矿区经过以往矿山开采，植被已经不发育，仅在矿区西部部分区域有植被覆盖，主要以灌木为主。

矿区气候属温带湿润、半湿润季风气候，年平均降水量675mm，结冰期5个月，无霜期约146天，年平均温度7.3℃。年气温变化呈现一月份气温最低，七月份气温最高，其变化特点是四季分明，冬季寒冷，夏季炎热，春秋季节短促，温度变化较大。

区内没有较大河流，只有季节性小溪，补给来源主要为大气降水。当地侵蚀基准面为292m。

根据国家地震局第四代1:400万《中国地震烈度区划图》，查明矿区处于地震峰值加速度0.05g，反应谱特征周期0.35s，基本地震烈度为VI度。该区未发生过崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降及塌陷等地质灾害情况。

该区农业以玉米、大豆为主，电力方便，劳动力充足，经济不发达。

2.2 矿区地质概况

2.2.1 地层

矿区在区域大地构造上属于III-6-1-3西丰晚古生代岩浆弧，因此

区内地层不发育。

2.2.2 构造

矿区内断裂构造不发育，岩体近地表发育节理裂隙，大致发育两组节理，一组节理产状 $355^{\circ}\angle 70^{\circ}$ ；一组节理产状 $78^{\circ}\angle 35^{\circ}$ ；节理密度在2条/m~5条/m。节理主要集中在近地表，越往深部节理密度逐渐变小对深部矿体破坏不大。

2.2.3 岩浆岩

矿区内大面积出露中二叠世碱长花岗岩（ $P_2\eta\gamma$ ），为区域上岩体的一部分，分布面积大，为区内主要岩石，属深层侵入岩，遭受剥蚀出露地表。

碱长花岗岩：

矿石结构：中细粒结构。

矿石构造：块状构造。

主要由石英（30%）、条纹长石（65%）及少量斜长石（1%）、黑色不透明矿物（4%）组成。

镜下观察各组分特征如下：

石英：无色，粒状，粒度约为0.1~1.6mm，约占总含量30%。部分晶体与碱性长石构成文象结构，晶体不干净，包含少量灰状物，晶体波状消光不明显。

条纹长石：粒状，粒度约为0.4~2.8mm。约占总含量65%。条纹双晶清晰，测其突起低于石英，为负低突起。晶体泥化较重，在单

偏光镜下呈土褐色。晶体均匀无方向分布。

斜长石：小板状，长度约为 0.1~0.5mm，约占总含量 1%。晶体聚片双晶清晰。晶体较新鲜，晶体分布于碱性长石缝隙间。

黑色不透明矿物：黑色，不规则粒状，粒度约为 0.02~0.8mm，约占总含量 4%。均匀分布。

2.3 矿床地质

2.3.1 矿体特征

矿体主要为中二叠世碱长花岗岩（ $P_2\eta\gamma$ ），矿区内均为该花岗岩矿体，按勘查类型区内由5条剖面线及8个钻孔控制，矿体厚度在0~80m之间，东西长约510m，南北长约205m，面积为0.0837km²。矿石样品饱和抗压强度范围为80.4~102.4MPa，平均92.63MPa。

中二叠世碱长花岗岩（ $P_2\eta\gamma$ ），为区域上岩体的一部分，分布面积大，为区内主要岩石，属深层侵入岩。矿区目前仅西部区域矿体上部存在风化层，节理裂隙较发育，大致发育两组节理，一组节理产状 $355^\circ\angle 70^\circ$ ；一组节理产状 $78^\circ\angle 35^\circ$ ；节理密度在2条/m~5条/m。节理主要集中在近地表，越往深部节理密度逐渐变小对深部矿体破坏不大。风化层厚度1~4m，岩石呈灰黄-黄褐色，原岩矿物已中度风化，部分长石、云母已粘土化，矿物颗粒之间具有一定的联结力，网状裂隙及发育，岩石呈碎块状。风化层下部岩石结构较完整，呈致密块状，厚度稳定，连续性完整、无夹石。

2.3.2 矿石质量

(1) 矿石物质组成

根据 2021 年 5 月辽宁省有色地质一〇六队有限责任公司提交的《西丰县陶然榆树花岗岩矿矿产资源储量核实报告》中岩矿鉴定成果可知：矿区内花岗岩镜下鉴定为碱长花岗岩，呈肉红色。

矿石矿物成分主要为石英、条纹长石，次要为斜长石及黑色不透明矿物等。

各组分特征如下：

石英：无色，粒状，粒度约为 0.1~1.6mm，约占总含量 30%。部分晶体与碱性长石构成文象结构，晶体不干净，包含少量灰状物，晶体波状消光不明显。

条纹长石：粒状，粒度约为 0.4~2.8mm。约占总含量 65%。条纹双晶清晰，测其突起低于石英，为负低突起。晶体泥化较重，在单偏光镜下呈土褐色。晶体均匀无方向分布。

斜长石：小板状，长度约为 0.1~0.5mm，约占总含量 1%。晶体聚片双晶清晰。晶体较新鲜，晶体分布于碱性长石缝隙间。

黑色不透明矿物：黑色，不规则粒状，粒度约为 0.02~0.8mm，约占总含量 4%。均匀分布。

(2) 矿石化学成分

勘探工作共采集全分析样品1件，取自新鲜基岩，样品编号分别为 YQ1。根据本区矿石化学全分析结果（表2-1）可知，矿石中主要元素为Si、Al、K、Na，有害组分为SO₃。本次化验分析SO₃为0.12%

小于（1%），矿石中有害组分含量低，符合《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》（DZ/T 0341-2020）的规范要求。

表 2-1 化学全分析结果表

编号	矿样号	成份分析%											
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	TFe ₂ O ₃	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	P ₂ O ₅	MnO ₂	SO ₃	烧失量
1	YQ1	69.54	12.47	2.69	0.33	1.94	7.84	1.80	0.25	0.09	0.10	0.12	1.98

（3）矿石物理性能

（1）饱和抗压强度

本次勘探工作共采集力学样品 45 组，其中钻孔取样 25 组，地表取样 20 组，均取自新鲜岩石。样品饱和抗压强度范围为 80.4~102.4MPa（>80Mpa），具体数据见表 2-2。依据《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》（DZ/T 0341-2020）可以得出：建筑石料用火成岩（Rc=80.4~102.4MPa，>80Mpa）均符合建筑用石料饱和抗压强度指标要求。

表 2-2 饱和抗压强度分析结果表

样品编号	抗压强度 Mpa	样品编号	抗压强度 Mpa	样品编号	抗压强度 Mpa	样品编号	抗压强度 Mpa
ZK1-1-1	89.3	ZK2-2-3	85.6	ZK5-2-3	96.9	YL12	102
ZK1-1-2	97.5	ZK3-1-1	90.8	YL1	89.6	YL13	99.7
ZK1-1-3	98.4	ZK3-1-2	87.7	YL2	87.5	YL14	95.9
ZK1-2-1	94.7	ZK3-1-3	93.5	YL3	95.8	YL15	88.2
ZK1-2-2	97.3	ZK3-2-1	85.6	YL4	89.8	YL16	97.9
ZK1-2-3	87.6	ZK3-2-2	93.2	YL 5	91.1	YL17	93.9
ZK1-2-4	91.7	ZK3-2-3	102	YL6	95.8	YL18	90.5
ZK2-1-1	80.4	ZK5-1-1	88.9	YL7	89.7	YL19	102.4
ZK2-1-2	87.7	ZK5-1-2	92.3	YL8	96.5	YL20	93.4
ZK2-1-3	88.7	ZK5-1-3	85.8	YL9	90.5		
ZK2-2-1	92.1	ZK5-2-1	91.2	YL10	96.3		
ZK2-2-2	101.1	ZK5-2-2	90.7	YL11	91.5		
饱和抗压强度范围：Rc=80.4~102.4MPa，>80Mpa，平均值 92.63Mpa							

(2) 坚固性

本次勘探工作采集 1 组组合分析样品（30kg 碎石样品）分析矿石坚固性。化验结果为坚固性 1%。

依据《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》（DZ/T 0341-2020）可以得出：建筑石料用火成岩（坚固性=1%，<8%）符合建筑用石料物理性能指标要求。

(3) 压碎指标

本次勘探工作采集 1 组组合分析样品（30kg 碎石样品）分析矿石坚固性。化验结果为压碎值 7.36%。

依据《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》（DZ/T 0341-2020）可以得出：建筑石料用石料（压碎值=7.36%，<20%）符合建筑用石料物理性能指标要求。

(4) 硫酸盐及硫化物含量

本次勘探工作采集 1 组组合分析样品（30kg 碎石样品）分析矿石硫酸盐及硫化物含量。化验结果为 0.2%。

依据《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》（DZ/T 0341-2020）可以得出：建筑石料用石料（硫酸盐及硫化物含量=0.2%，<1%）符合建筑用石料化学性能指标要求。

(5) 碱活性

本次勘探工作采集 1 组组合分析样品（30kg 碎石样品）分析矿石坚固性。化验结果为碱活性 0.06%。

依据《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》（DZ/T 0341-2020）

可以得出：建筑石料用火成岩（碱活性=0.06%，<0.1%）符合建筑用石料物理性能指标要求。

2.3.3 矿石类型及品级

根据矿区矿石的结构、构造特征，矿石自然类型为二长花岗岩。矿石的工业类型为建筑石料用花岗岩石料。

依据《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》（DZ/T 0341-2020）要求，各项指标总体能满足建筑用石料Ⅱ类的质量技术指标要求。

2.3.4 风（氧）化特征

表层岩体风化中等，残积层由山顶到山谷逐渐变厚，厚度在1~4m，平均厚度约2.8m。其化学性质没有改变。

2.3.5 矿石加工技术性能

区内矿体类型简单，按原矿山开采经验，可运用挖掘机装运矿岩、推土机排弃废土的剥采工艺。矿石用途为建筑用碎石，加工流程如下：

振动给料机 → 锤式破碎机 → 冲击式制砂机 → 圆振动筛 → 成品。

爆破落矿由粗碎机（鄂式破碎机）进行初步破碎，然后产成的粗料由胶带输送机输送至细碎机（反击式破碎机）进行进一步破碎，细碎后的石料进振动筛筛分出石料。根据本次试验结果：饱和抗压强度80.4~102.4Mpa，平均92.63Mpa。坚固性1%，压碎值7.36%，硫化物及硫酸盐含量0.2%。

另外结合2021年辽宁省有色地质一〇六队有限责任公司提交的

资源储量核实报告中的矿石数据：矿石体重 $2.73\text{t}/\text{m}^3$,硬度 6~7，孔隙率 0.04%~1.79%，抗拉强度 3.4~5.1Mpa，耐酸性 95~97.1，松散系数 1.43 等，可知矿石硬度较大，抗压、抗剪能力较强，有害成分含量低。

满足普通建筑用石料质量要求。

2.4 开采技术条件

2.4.1 矿区水文地质条件

(1) 矿区水文地质条件现状评价

矿区位于一近东西向丘陵盆地中，地势较高，本次矿体资源量估算标高范围：374~294m。均高于当地侵蚀基准面（+292m），地表风化壳厚度 1~4m。在矿区西南方向约 90m 存在一条小溪，常年流水，水量随季节性变化。矿区地下水类型主要为基岩裂隙水，其次为风化裂隙水。其中风化裂隙具备一定的透水性，丰水期做为地表水向下补给通道，枯水期赋水性差；基岩裂隙水通过提水试验获得涌水量为 $0.02145/\text{s}\cdot\text{m}$,渗透系数为 $0.0247\text{m}/\text{d}$ ，总体属弱富水性。

本次水化学分析结果显示矿区地下水化学类型属重碳酸氯钙镁型，PH 值 6.54，矿化度约在 $266\text{mg}/\text{L}$ 左右，为中性水，补给来源主要为大气降水补给，迳流条件一般，多为自然形式排泄。

基岩裂隙水主要赋存在花岗岩的风化裂隙和构造裂隙中，矿区附近无泉水出露，补给条件差，主要靠大气降水补给，岩石透水性差，对矿床开采不会产生不利影响。开采矿体位于当地侵蚀基准面以上，

自然地形坡度有利于自然排水，对矿床开采不会产生不利影响。现状条件下矿区水文地质条件属简单类型。

(2) 矿区水文地质条件预测评价

矿区未来开采过程中，开采矿体始终位于当地侵蚀基准面以上，破坏的含水层主要为基岩裂隙水，矿山生产过程中不会对当地的地下水造成污染，未来开采造成矿区及周围主要含水层水位的下降的可能性小。矿区地形有利于排水，排水条件良好，开采形成的采坑也不会出现大量积水情况。

综上所述，矿区水文地质条件属于简单类型。

2.4.2 矿区工程地质条件

(1) 工程地质条件现状评价

矿区周围地质条件良好，矿区范围内植被不发育，岩石边坡稳定，不易发生泥石流和滑坡等地质灾害。区内岩石为中二叠世碱长花岗岩，地质填土工作可知区内花岗岩岩体主要发育两组解理，一组节理产状 $355^{\circ}/70^{\circ}$ ，一组节理产状 $78^{\circ}/35^{\circ}$ ，节理密度在 1 条/m~4 条/m。因原矿山开采，爆破等原因导致地表较破碎。根据地质工程手册，岩体完整程度的定性划分，矿区内岩体完整程度为，较破碎、较完整及完整。

钻探工作岩石质量指标 (RQD) 分类统计成果可知，矿区岩体大部分为 $RQD > 90$ ，好；少部分为 $90 \geq RQD > 75$ ，较好；极少部分为 $75 \geq RQD > 50$ ，较差。对应岩石基本质量等级分类，矿区内岩体坚硬程度为坚硬岩。岩体完整程度大部分为 I 级，完整；少部分为 II 级，较

完整；极少部分为III级，较破碎。其中区内存在极少部分岩体质量III级，较破碎均在地表处，原因为以往矿山开采及爆破产生的扰动等，导致地表处岩体较破碎。

据以上可知区内岩石质量多为岩体完整的，呈致密块状，厚度稳定，连续性完好。且岩石致密、坚硬，岩石抗压、抗剪强度较高。但矿区经过以往矿山开采目前已形成高陡边坡表层风化岩石在爆破后比较破碎，因此再今后露天开采时应注意开采边坡角严格按开采设计方案执行，保持在合理范围内，以预防崩塌地质灾害的发生，注意人身安全。

(2) 矿区工程地质条件预测评价

未来如进入矿山生产阶段，开采过程应严格按照开采设计方案进行阶梯式开采，矿山开采岩体裂隙不发育，岩体稳固性较好，开采时边坡角保持在合理范围内，一般不易发生较大的不良工程地质问题。

综上所述，矿区工程地质条件属于简单类型。

2.4.3 矿区环境地质条件

(1) 环境地质条件现状评价

根据国家地震局第四代 1:400 万《中国地震烈度区划图》，查明矿区处于地震峰值加速度 0.05g，反应谱特征周期 0.35s，基本地震烈度为 VI 度。根据地震资料记载，矿区历史上未发生大的破坏性地震，属地壳较稳定区域。

矿区山脉系长白山支脉吉林哈达林的延续部分，处于低山丘陵区，矿区远离村镇，由于以往矿山开采地表植被已经不发育，仅在矿

区西侧部分区域有植被覆盖，以灌木为主，水土保持一般。及时复垦还田，植树造林，治理环境，以恢复被开采破坏的植被和自然景观。

矿区未来如进行矿山开采，开采过程中不会对当地的地下水造成污染，未来开采造成矿区及周围主要含水层水位的下降的可能性小。

(3) 矿区环境地质预测评价

矿区未来在开采结束后，会在矿区内对山体造成大量的挖掘，矿体围岩为花岗岩，节理裂隙不发育，稳固性较好，未来矿山合理开采情况下，不易发生滑坡等地质灾害。但是在裂隙发育地段和爆破影响严重的边坡处，岩石破碎，可能发生岩体崩塌的地质灾害。

未来，矿区形成矿山生产后，应按照“开发利用方案”及“矿山地质环境保护与恢复治理方案”边生产边保护治理，对采矿边坡及时增设护拦、警示标志。对采空区及时复垦绿化。矿山闭坑后应按照治理方案进行彻底的地质环境保护和治理，以减少采矿活动对地质环境的影响。

矿区未来在开采结束后，不会对当地的地下水造成污染，矿山未来开采造成矿区及周围主要含水层水位的下降的可能性小。

综上所述，矿区环境地质条件中等。

2.4.4 开采技术条件小结

矿区所处地区的水文地质条件属于简单类型；矿体及其围岩的工程地质条件属简单类型；矿区环境地质条件属于中等类型。因此，矿床开采技术条件属以环境地质问题为主的中等类型，根据《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T13908—2020）附录 B（固体矿产开采技

术条件勘查类型划分)标准中对矿床开采技术条件划分原则,矿床开采技术条件主要以环境地质问题为主,故将本矿床开采技术条件类型确定为(II-3)类型。

2.5 矿区保有资源储量

依据关于《辽宁省西丰县榆树矿区建筑用花岗岩勘探报告》矿产资源储量评审备案的复函(西储评备[2024]1号),截止至2023年12月31日,通过资源量估算,探获矿石资源量(TM+KZ+TD)221.2万m³,其中:探明资源量(TM)69.8万m³,控制资源量(KZ)40.8万m³,推断资源量(TD)110.7万m³。探明资源量(TM)占31.55%,探明资源量和控制资源量(TM+KZ)占50.0%。资源量估算结果详见下表。

表 2-3 资源储量评审结果表

序号	资源量类别	块段号	矿石类型	矿石量(万m ³)	矿石总量(万m ³)	备注
1	(TM)	②	花岗岩	46.0	69.8	
		③	花岗岩	23.8		
2	(KZ)	④	花岗岩	18.7	40.8	
		⑤	花岗岩	22.1		
3	(TD)	①	花岗岩	37.4	110.6	
		②	花岗岩	17.8		
		③	花岗岩	14.3		
		④	花岗岩	11.2		
		⑤	花岗岩	14.8		
		⑥	花岗岩	15.1		
4	(TM)+(KZ)	110.6				
5	(TM)+(KZ)+(TD)	221.2				

2.6 对地质工作的评述

辽宁省冶金地质四〇五队有限责任公司编制的《辽宁省西丰县榆树矿区建筑用花岗岩勘探报告》，通过勘查工作，详细查明了成矿地质条件，矿体的规模、形态、空间位置、连续性等矿体特征，矿石类型、矿石的矿物成分、赋存状态等。对矿石的加工技术性能进行了分析研究。同时查明了矿床水文地质条件、工程地质条件、环境地质条件，确定了矿区的开采技术条件。该报告已于 2024 年 2 月 9 日经西丰县自然资源局备案，备案文号为：西储评备字[2024]1 号，勘查程度已达勘探程度，该报告可以作为编写矿产资源开发利用方案的编制依据。

3、主要开采方案确定

3.1 矿区范围

依据勘探报告及征询主管部门意见，拟设矿权信息如下：

矿山名称：西丰县榆树矿区建筑用花岗岩；

开采矿种：建筑用花岗岩；

开采方式：露天开采；

生产规模：25 万立方米/年；

矿区面积：0.0841 平方公里；

开采深度：由+380.16m 至+294m 标高。

拟设矿区范围包含 5 个拐点，矿区范围拐点坐标详见表 3-1。

表 3-1 拟设矿区范围拐点坐标表

拐点编号	平面直角坐标（2000 系）	
	X	Y
1	4741932.7084	42398499.8342
2	4742069.5030	42398609.8793
3	4741930.3630	42399011.4395
4	4741775.4718	42398978.4753
5	4741768.4759	42398881.1452
矿区面积：0.0841 平方公里		
开采深度：由 380.16 米至 294 米		

3.2 开采对象

本次设计开采对象为拟设矿区范围内的建筑石料用建筑用花岗岩矿体。

3.3 开采方式

矿体全区分布，大部分出露地表，露天开采采矿成本低，经济上合理，设计采用露天开采方式。

3.4 设计利用资源量

依据关于《辽宁省西丰县榆树矿区建筑用花岗岩勘探报告》矿产资源储量评审备案的复函（西储评备[2024]1号），截止至2023年12月31日，截止至2023年12月31日，通过资源量估算，探获矿石资源量（TM+KZ+TD）221.2万 m^3 ，其中：探明资源量（TM）69.8万 m^3 ，控制资源量（KZ）40.8万 m^3 ，推断资源量（TD）110.7万 m^3 。探明资源量（TM）占31.55%，探明资源量和控制资源量（TM+KZ）占50.0%。

根据露天采场终了境界圈定结果，存在边坡压矿造成损失，压矿量为52.97万 m^3 。因此本方案设计利用量为168.23万 m^3 。

3.5 开采顺序

矿山开采顺序为由外向内、自上而下分层开采，每个台阶高10m。采用单台阶作业，由高至低逐个台阶开采。

3.6 矿山生产规模

3.6.1 矿山生产规模

根据矿山储量规模以及矿山可能达到的开采技术水平，参考委托方意愿，本次开发利用方案设计矿山生产规模为25万 m^3/a 。

3.6.2 矿山生产规模验证

（1）按工作台阶上布置的挖掘机数量验证生产能力：

设计采用 2 m 挖掘机进行铲装，为减少管理环节，设计采用单台阶作业，由高至低逐个台阶开采。

①单台挖掘机生产能力按下式计算：

$$Q_c = \frac{3600EK_H T\eta}{tK_p} = \frac{3600 \times 2 \times 0.8 \times 8 \times 0.8}{36 \times 1.43} = 716.08 \text{ m}^3$$

式中： Q_c —挖掘机台班生产能力， m^3 ；

E —挖掘机铲斗容积， 2m^3 ；

t —挖掘机铲斗循环时间， 36s ；

K_H —挖掘机铲斗满斗系数，取 0.8；

K_p —矿岩在铲斗中的松散系数，取 1.43；

T —挖掘机班工作时间， 8h ；

η —班工作时间利用系数，取 0.8。

②挖掘机台年生产能力

$$Q_a = Q_c N n = 716.08 \times 250 \times 1 = 17.9 \text{ 万 m}^3$$

式中： Q_a —挖掘机台年生产能力， m^3/a ；

N —挖掘机年工作日数， 250d ；

n —日工作班数，1 班。

露天采场长约 1039m，每台挖掘机工作线长 200m，每个台阶可布置 5 台挖掘机。采场单台阶作业时，矿山可能达到的最大生产能力为 89.5 万 m^3/a ，大于矿山设计生产规模 25 万 m^3/a 。

因此，设计矿山生产规模为 25 万 m^3/a 是可行的。

(2) 按年下降速度验证生产能力

根据同类矿山年下降速度，选取合理的下降速度验证矿山可能达

到的生产能力。

$$A = \frac{V \cdot S \cdot \alpha}{1 - \beta} K1 \cdot K2 \cdot E = \frac{3 \times 117586 \times 0.98}{1} \times 1 \times 1 \times 1 = 34.57 \text{ 万 m}^3/\text{a}。$$

式中：V—回采工作下降速度，V=3m/a；

S—矿体开采面积，S=117586m²；

α—矿石回采率，α=98%；

β—废石混入率，β=0%；

E—地质影响系数，E=1.0；

K1—矿体倾角修正系数，K1=1.0；

K2—矿体厚度修正系数，K2=1.0。

经计算验证结果，该矿设计年生产规模为 25 万 m³/a 是较为合理的。

3.6.3 矿山服务年限

根据矿山设计利用量及生产规模确定矿山生产服务年限：

$$T = \frac{QK}{A} = \frac{168.23 \times 98\%}{25} = 6.6a$$

式中：T—矿山服务年限，a；

Q—设计利用矿量，168.23 万 m³；

K—矿石回采率，98%；

A—年生产能力，25 万 m³/a；

经计算，矿山生产服务年限为 6.6 年（不含基建期）。

3.6.4 工作制度

考虑西丰地区的气候条件，设计矿山采用间断工作制进行开采，

年工作 250 天，每天 1 班作业，每班工作 8 小时。

3.6.5 产品方案

本方案设计矿产品为建筑用花岗岩碎石，具体碎石规格根据未来市场需求情况进行破碎。

4、矿山开采

4.1 露天开采境界确定

露天开采境界的确定原则：

- (1) 充分利用矿产资源；
- (2) 境界剥采比不大于经济合理剥采比，经济合理剥采比为： $0.5\text{m}^3/1\text{m}^3$ ，并按平均剥采比进行校核；
- (3) 满足安全生产的要求；
- (4) 圈定的开采境界不能超过矿区范围。

4.2 露天境界构成要素

根据勘探报告，矿区内岩体坚硬程度为坚硬岩，裂构造不发育，岩体近地表发育节理裂隙，参照国内类似矿山经验及采矿手册，本方案台阶坡面角取 60° 。

根据安全规程要求，机械铲装时，台阶高度不大于铲装机械的最大挖掘高度的 1.5 倍。矿山挖掘设备选择 SY365H 型挖掘机，最大铲装高度为 10m，设计台阶高度 10m 等于挖掘机最大挖掘高度，设计台阶高度合理。

由此，确定露天境界构成要素见表 4-1。

表 4-1 露天境界构成要素

台阶高度	10m
清扫/运输平台	6m
安全平台	4m
台阶坡面角	60°

4.3 露天采场终了境界圈定结果

根据矿岩物理力学性质、岩层构造、水文地质条件等，并参照类似矿山经验，确定了露天采场终了境界技术参数，见表 4-2。

表 4-2 露天采场终了境界技术参数表

序号	指标名称	单位	采场参数	
1	采场上部尺寸	长	m	457
		宽	m	183
2	采场底部尺寸	长	m	398
		宽	m	122
3	采场地形最高标高	m	+380.16	
4	采场境界最高标高	m	+380	
5	采场底部标高	m	+294	
6	采场最大采深	m	86.16	
7	安全平台宽度	m	4	
8	清扫平台宽度	m	6	
9	最终帮坡角	°	42~45	
10	台阶坡面角	°	60	
11	设计利用量	万 m ³	168.23	
12	境界内剥离量	万 m ³	6.56	
13	境界内矿岩总量	万 m ³	174.79	
14	平均剥采比	m ³ /m ³	0.039	

4.4 矿床开拓

4.4.1 开拓工程设计主要原则

- (1) 矿山基建时间短，早投产，早达产；
- (2) 生产工艺简单，可靠；
- (3) 基建工程量少，施工方便；
- (4) 基建初期投资少。

4.4.2 开拓工程设计

根据矿体赋存和地表地形条件，设计采用公路开拓、汽车运输方案。采用该开拓方案可充分发挥其灵活、机动的特点，有利于生产组织。在露天采场边坡上布置螺旋型线路，采场内采用半固定线路。

厂内运矿道路采用三级公路，单车道布置，路宽 8m，转弯半径为 15m。道路参数详见表 4-3。本次设计采场总出入沟位于+300m 标高处。

表 4-3 设计道路参数表

技术参数名称	单位	数量
路面宽度	m	8
道路最大纵坡度	%	8
转弯半径	m	15

矿山采场自+380m 采至 294m 标高，采场分 8 个台阶开采，台阶高度为 10m，台阶坡面角 60°。+300m 以上为山坡型采场，+300m 以下为凹陷型采场。

4.4.3 建设工程

该矿山采用自上而下方式进行开采，建设工程主要为地表风化层剥离及修建运输道路。将+360m 以上地表风化层剥离量计入建设工程，经计算，基建剥离量为 1.13 万 m³。本矿山现有道路可通往矿区，本方案矿区运输道路在原有道路基础上进行修建，共修建通往矿区约 525m，道路等级为三级道路，基建期 6 个月。

4.5 采剥工艺

开采顺序为自上而下分台阶开采，每个台阶高 10m。爆破后的矿石直接装车运至采场西南侧工业场地内进行破碎机加工。矿山采用单台阶作业，由高至低逐个台阶开采。

4.5.1 穿孔爆破

(1) 穿孔设备选择

本矿山计算年最大采剥总量为 26.3 万 m³。矿山年工作日 250 天/年，每日穿爆矿岩量 1052m³。按 10m 台阶高度计算每日穿孔数量，穿孔数量采用下式计算：

$$N = \frac{V}{V_1(1-\varphi)} = \frac{1052}{111.3(1-5\%)} = 9.9$$

式中：N—每日穿孔个数，个孔/日；

V—每日所需穿爆量，1052m³；

V₁—每孔穿爆量，111.3m³；

φ—废孔率，5%。

经计算矿山每日需穿孔 10 个，每月需要穿孔进尺：
11.5×10×30=3450m

设计采用中深孔爆破，穿孔设备选择 KQD100 型潜孔钻机，耗气量 7m³/min，气压 0.5~0.7MPa，配 CVFY-10/7 型柴油空压机（功率 70kw/台，排气量/排气压力=10m³/min/0.7Mpa）。KQD100 型潜孔钻机穿孔效率 60m/台班，每月穿孔进尺 1800m。因此矿山需 3 台 KQD100 型潜孔钻（含备用 1 台），可满足生产。

表 4-4 KQD100 型潜孔钻机主要技术性能表

孔径 (mm)	钻深 (m)	矿岩 硬度	气压 MPa	耗气 量 m ³ /min	功率 (kW)	电压 V	除尘 方式	耗水 量 m ³ /班	角度
100	25	f=6-20	0.5-0.7	7	70	380	干式	2	90°~60°

(2) 孔径和孔深

钻孔采用多排倾斜孔布置形式，钻孔深度为：

$$h = \frac{H}{\sin} + h_1 = \frac{10}{\sin 70^\circ} + 0.9 = 11.5\text{m}$$

式中：h—钻孔长度，m；

H—台阶高度，10m；

α —炮孔倾角， 70° （生产台阶坡度为 70° ）；

h_1 —钻孔超深， $h_1=(8\sim 12)d=0.64\text{m}\sim 0.96\text{m}$ ， h_1 取0.9m。

（3）孔距和排距

①孔距

孔距 a 是指同排相邻炮孔中心线之间的距离。孔径按下式计算：

$$a=mW$$

式中： a —孔距，m；

m —钻孔临近系数，0.9；

W —底盘最小抵抗线， $W=4\text{m}$ ；

经计算和参考相邻矿山的爆破参数，孔距 a 取 3.5m。

②排距

排距 b 是指多排孔爆破时，相邻两排钻孔间的距离，本次设计，采用两排爆破，排间炮孔采用等边三角形错开布置，排距按下式计算：

$$b=a \sin 60^\circ = 0.866a = 3.0\text{m}。$$

（5）堵塞长度

$$L=ZW=1.0\times 4=4.0\text{m}$$

式中： L —堵塞长度，m；

Z —堵塞系数，倾斜炮孔， $Z=1.0$

（5）单孔装药量

本次爆破设计采用多排毫秒延时挤压爆破技术，钻孔采用多排倾斜孔布置形式，孔距 3.5m，排距 3m，最小抵抗线 4m，第一排炮孔

延米爆破量 $12.13\text{m}^3/\text{m}$ 。为提高压渣效果，采用不耦合装药，装药密度 $7.85\text{kg}/\text{m}^3$ ，前排孔单孔装药量 59.20kg ，平均单耗 $0.42\text{kg}/\text{m}^3$ ；后排孔单孔装药量 65.12kg ，平均单耗 $0.56\text{kg}/\text{m}^3$ 。爆破材料消耗量见表 4-5。

表 4-5 爆破参数

第一排孔炮孔及炸药量参数			
每孔装药量	kg	$Q=qaW_DH$	59.20
炸药密度	t/m^3	ρ	1.00
炮孔体积	m^3	$V=$	0.09
堵塞长度	m	$h_2=ZW_D$	4.00
堵塞系数		$Z=0.9\sim 1(\text{斜孔})$	1.00
装药长度	m	$h_1=h-h_2$	7.54
单孔装药体积	m^3	$V_1=$	0.06
前排单孔装药量	kg	$Q_1=V_1\times\rho$	59.20
每米炮孔装药量	kg/m	$q_1=Q_1/h_1$	7.85
延米爆破量	m^3/m	$g'=W_DaH/h$	12.13
单位炸药消耗量	kg/m^3	$q=Q_1/g'h$	0.42
第二排孔炮孔及炸药量参数			
每孔装药量	kg	$Q=tqabH$	65.12
后排装药量增加系数		$t=1.1\sim 1.2$	1.10
炸药密度	t/m^3	ρ	1.00
炮孔体积	m^3	$V=$	0.09
堵塞长度	m	$h_2=ZW_D$	4.00
堵塞系数		$Z=0.9\sim 1(\text{斜孔})$	1.00
装药长度	m	$h_1=h-h_2$	7.54
单孔装药体积	m^3	$V_1=$	0.06
单孔装药量	kg	$Q_1=V_1\times\rho$	59.20
每米炮孔装药量	kg/m	$q_1=Q_1/h_1$	7.85
延米爆破量	m^3/m	$g=baH/h$	9.10
单位炸药消耗量	kg/m^3	$q=Q_1/g'h$	0.56

(7) 飞石安全距离的验算

工程实践中，要准确地确定飞石的飞行高度和飞行距离是非常困难的。因此人们根据大量的实际工程资料，提出了许多经验计算公式。我国在计算抛掷爆破时，对个别飞石最佳距离的计算，多采用如下的公式：

$$l=20kn^2W=20\times 1.2\times 1^2\times 4=96\text{m}$$

式中：l—个别飞石的飞行最远距离，m；

n—爆破作用指数，n=1；

k—系数，与地形、风向等因素有关，k=1.2；

W—最小抵抗线，W=4。

经计算，本矿的飞石安全距离为 96m。

矿山爆破工作均由当地民爆公司负责，采用中深孔爆破，爆破网度为 3.5m×3m；孔径 100mm，孔深 11.5m，爆破采用乳化炸药，非电导爆起爆网路，人工装药。采场产生的大块岩石在采场中采用凿岩机机械破碎。根据《爆破安全规程》的相关规定，确定本次设计的爆破安全距离为 300m。

4.5.2 装矿及运输

（1）装载设备

采用反铲挖掘机采装采场崩落的矿岩（爆堆），运输设备与挖掘机在同一水平上装车，铲装工作平台最小宽度 30m，爆堆直接可以挖掘。

矿山设计选用 SY365H 型挖掘机 2 台，单台挖掘机的年生产能力为 17.9 万 m³/年，矿山最大生产能力为 26.3 万 m³/年。同时设计选用 1 台 ZL50C 型前装机用于辅助生产。

（2）运输设备

矿山采用 30 吨自卸汽车进行运输。铲装设备为 2m³ 挖掘机，30 吨汽车需铲装 6 铲斗，铲、运设备匹配合理。

$$A = \frac{60qTK\eta}{t} = \frac{60 \times 30 \times 8 \times 0.9 \times 0.8}{18} = 576 (\text{吨/台/班})$$

A: 汽车台班运输能力, 吨/台/班。

q: 汽车载重量, 30 吨。

K: 载重系数, 取 0.9。

T: 班工作时间, 8 小时。

η : 工作时间利用系数, 取 0.8。

t: 汽车运输周期 (含往返、装、卸), 矿石运距按最远 3 公里考虑, 18 分钟。

矿山年工作日 250 天, 每日 1 个班作业。

原矿松散体重均按 $2.73/1.4=1.95\text{t/m}^3$ 计算:

矿岩运输需要汽车: $(263000 \times 1.95) \div 250 \div 576 = 3.56$ (台)。

按 70% 出车率计算, 矿山运输需要自卸汽车为 6 台。

设计选用 6 台 30 吨自卸汽车可满足矿山运输要求。

经计算矿山需 2 台 2m 挖掘机, 配合 6 台 30t 自卸汽车运输矿石及废料, 可以满足矿山的生产要求。矿山生产采用的装运设备见表 4-6。

表 4-6 装运设备表

装载设备		运输设备	
型号	数量	型号	数量
SY365H	2	30 吨自卸汽车	6

4.5.3 破碎工作

工业场地设计在露天采场西南侧, 在工业场地内布置破碎系统对采出的原料进行加工。爆破落矿由粗碎机 (鄂式破碎机) 进行初步破碎, 然后产成的粗料由胶带输送机输送至细碎机 (反击式破碎机) 进

行进一步破碎，细碎后的石料进振动筛筛分出石料。

4.6 采剥进度计划

- (1) 开采规模：25 万 m³/a；
- (2) 最小工作平台宽一般为 30m，挖掘机工作线长度为 200m；
- (3) 推进方向：沿近似矿体走向推进；
- (4) 开段沟底宽不小于 20m；
- (5) 遵循“采剥并举，剥离先行”的原则，使采场生产在空间、时间、数量上协调发展。

设计矿山为凹陷露天开采，开沟应根据当年实际生产情况，选择离矿体相对较近的位置靠上盘固定帮开沟，以让每个水平开沟 1~2 个月即形成设备正常作业空间并到达矿体所在位置，设计境界每个分层的矿量都满足矿山设计开采规模需求，在实际生产中，为了保证采场生产正常、持续、稳定，应根据生产实际情况在上一个水平准备出下水平作业空间后应及时开始下水平的开沟，及时准备出新水平。

4.7 防排水

设计露天采场+300m 以上为山坡型露天采场，采用自流排水方式；+300m 以下转为凹陷露天采场，采用机械排水方式。下面对露天排水系统进行计算。

(1) 矿坑涌水量

矿区位于一近东西向丘陵盆地中，地势较高，本次矿体资源量估算标高范围：374~294m。均高于当地侵蚀基准面（+292m），矿区未来开采过程中，开采矿体始终位于当地侵蚀基准面以上，破坏的含

水层主要为基岩裂隙水，露天开采矿坑涌水量包括大气降水的落入量和基岩裂隙水渗入量。采坑 294m 标高正常涌水量为 $157\text{m}^3/\text{d}$ ，最大涌水量为 $11776\text{m}^3/\text{d}$ 。

(2) 排水设备选择

①水泵正常工作情况下，在 20 小时内排出采场内 24 小时的正常涌水量。

$$\text{露天采场: } Q' = Q_{\text{正常}}/20 = 157 \div 20 = 7.85\text{m}^3/\text{h}$$

②最大涌水量时，矿坑允许淹没时间按 7d 计算。

$$\text{露天采场: } Q' = Q_{\text{最大}}/20/7 = 11776 \div 20 \div 7 = 84.11\text{m}^3/\text{h}$$

③采坑排水所需扬程：

$$H = 1.1 \times (300 - 294\text{m}) = 6.6\text{m}$$

④排水设备

矿山选用 200QJ32-26/2 型潜水泵 3 台，电机功率 5.5kw，每台水泵排水量约 $32\text{m}^3/\text{h}$ ，水泵扬程 26m，水泵扬程能够满足矿山排水要求。正常 1 台工作，1 台备用，1 台检修，最大水量排水时 3 台全部工作，能够满足排水量的要求。

为了防止大量汇水进入凹陷采坑，尽可能在上部终了台阶上设置截水沟。并在露天采场境界外修建沉淀池及排水沟，采坑内积水抽排至沉淀池内，经过滤沉淀后用于矿山日常生产及消防用水，多余汇水处理后经检测水质达标后，通过境界外排水沟排至矿区外排水沟引至区外。

4.8 排土场

矿开采矿种为建筑用花岗岩，矿山剥离物主要为地表风化层及表土，经计算，矿山开采剥离废石总量为 6.56 万 m³。

按照自然资源部《关于规范和完善砂石开采管理的通知》（自然资发〔2023〕57 号）文件，对于矿山开采产生的剥离物，优先恢复治理等综合利用，仍有剩余的剥离物，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。

剥离的岩土量较少，临时堆放在工业场地，用于矿山修路、道路车档、护坡及整平场地等综合使用。若有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，定期进行处置，堆存一定量就拉走，不进行永久堆存。

4.9 工业场地

工业场地设计在露天采场西南侧，工业场地建设应满足绿色矿山的要求。工业场地位于采场外部运输道路附近。工业场地内修建破碎生产线、办公室、库房、成品堆放场、配电站、生活水池及生产消防水池等。成品堆场内进行地面硬化，成品分类储存。

工业场地通过矿山道路与外部相通，主要采用汽车与外部往来。

4.10 供（配）电及通讯

4.10.1 矿山供（配）电

该采石场只白天 1 个班生产，采石场主要采掘潜孔钻、空压机等动力为柴油设备，用电设备主要为破碎机及排水泵，设计采用 1 台

S11-400/10/0.4 型变压器，变压器容量 400KVA，可以满足露天开采要求。采石场动力用电电压 380V，办公用电电压 220V。

4.10.2 矿山通讯

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

4.11 矿山主要设备

表 4-7 矿山主要设备一览表

序号	设备名称	型号	数量（台）	备注
1	挖掘机	SY365H	2	
2	前装机	ZL50C	1	
3	自卸汽车	30t	6	
4	潜孔钻	KQD100	3	配套
5	空压机	CVFY-10/7	3	
6	推土机	T320	1	
7	潜水泵	200QJ32-26/2	3	
8	破碎系统	-	1	
9	变压器	S11-400/10/04	1	
10	洒水车	10 吨	1	
11	水箱	3m ³	1	

5、环境保护及工业卫生

5.1 设计依据及设计原则

5.1.1 环境保护设计的依据：

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2016年1月1日）；
- (3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016年11月7日）；
- (4) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2016年9月1日）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日）；
- (6) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日）；
- (7) 《大气污染物综合排放标准》（GB16297—1996）；
- (8) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月16日）；
- (9) 《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）；
- (10) 《生活饮用水卫生标准》（GB5749—2006）；
- (11) 《污水综合排放标准》（DB21/T1627-2008）；
- (12) 《声环境质量控制》（GB3096-2008）；
- (13) 《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348—2008）；
- (14) 《地质灾害防治条例》（2003年11月24日）；
- (15) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- (16) 《土地复垦条例》（2011年3月5日）；
- (17) 《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12

月)。

5.1.2 环境保护设计的原则：

- (1) 污染防治与资源综合利用相结合；
- (2) 利用环境自净能力与人工治理相结合；
- (3) 分散治理与区域治理相结合；
- (4) 综合利用与无害化处理相结合；
- (5) 因地制宜，环境效益与经济效益相结合。

5.2 矿山污染源及环境保护措施

矿山在建设和露天开采过程中的粉尘、废水的排放以及空压机等设备的噪声等对周围环境产生污染。

(1) 固体废弃物处理

矿山生产主要固体废弃物为露天采场剥离的风化层及废石。矿山按照“边开采、边治理”的原则进行生产，废石用于平整道路、工业场地，表土用于后期复垦。

(2) 粉尘处理

铲装作业场所及运输道路要经常进行人工洒水，以降低空气中粉尘浓度。工业场地内设备安装除尘设施，同时经常洒水达到降尘的目的。采场作业人员应采取个体防护，如戴防护口罩等。

(3) 矿山废水处理

废水主要包括机修废水、生活污水及生产污水，其水质成分简单，不含有害物质。

生活污水由隔油除渣处理后用于洒水绿化。生活污水主要为洗涤水，主要污染物为 SS、COD、氨氮和 TP 等，沉淀后用于降尘和绿化。生产污水应尽量循环利用，尽量减少生产污水对周边环境的影响。机修、汽修等少量废水经隔油、沉淀或中和处理后达标排放。

雨水对采场的冲刷均会形成含尘污水。在采场上方周围挖截水沟，拦截地表径流水。另外，生活污水通过管道输送，雨水进入排水沟，实现雨污分流。

（4）噪声控制

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（如空压机）远离要求安静的车间和部门。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。

（5）露天采场处理

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。根据当地气候、土壤等条件选择适宜树种，将露天采场进行复垦。

矿山运输道路进行表土耕松处理，然后种植树木，进行植被恢复。土地复垦工作使矿山开采对环境的破坏得到最大限度的恢复，保证了生产与环境的协调发展。

矿山要积极植树、种草、养花，即可美化环境，达到水土保持也在一定程度上起到吸尘、隔尘、净化空气、降低噪声的作用。

5.3 绿色矿山建设

5.3.1 矿产资源绿色开发

矿产资源绿色开发应贯穿于矿产资源开发利用的全过程，强调开采方法科学化、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，实现矿产资源开发利用的经济效益、生态效益和社会效益最大化。

矿区内平面布局应合理，按照功能合理划分为生产区、管理区、生活区和生态区。矿区地面道路、供水、供电、卫生、环保等配套设施齐全；在生产区设置操作提示牌、说明牌、线路示意图牌等规范清晰的标牌，并达到《标牌》GB/T 13306 的要求。矿山生产时应严格按照各分区功能进行生产建设，同时制定相应的管理机构和管理制度，保证各功能分区运行有序、管理规范。

露天开采严格按照自上而下的顺序分台阶开采，由高至低逐个台阶开采。严禁乱掘乱挖，切不可为盲目追求缩短投资回收期，出现采场剥离欠账的问题出现。露天开采时应严格控制台阶坡面角角度，根据实际情况调整台阶坡面角角度，优化露天采场最终境界，提高矿石回采率。并严格控制爆破参数，保证矿石块度，使其块度保证在 40cm 左右，既能保证矿石块度不必进行二次破碎，又不至于太小，减少矿石损失率。

5.3.2 矿山环境保护与土地复垦

企业应加强土地复垦与环境保护工作，编制矿山地质环境保护与

土地复垦方案，制定矿山环境治理年度计划，并按照“边生产、边建设、边复垦”的原则，开展矿山土地复垦工作。以构建矿区立体绿化为目标，进一步开展矿区绿化、美化、亮化工作，在办公生活区内种植各类花卉、苗木，用草坪、花坛、绿篱等构成宜人的空间层次，矿区绿化面积占可绿化面积的80%以上。建设矿山环境灾害应急预案机制，以最大限度地降低事故给社会造成的危害。

矿山开采结束后，由于工业场地、露天采场等破坏了矿区原有的地形、地貌和自然景观，对当地环境造成一定的影响。因此要根据实际情况，对破坏区域进行整治，采取相应的复垦措施，对当地环境进行最大程度的恢复。

工业场地的房屋建筑进行拆除，最后进行场地平整，并覆土。选择适合当地生长的树种及播散草籽，采用工程措施及生物措施，使复垦工作达到显著的效果。

5.3.3 综合利用和节能减排

（1）综合利用

企业在资源开发过程中，认真贯彻国家采掘技术政策，实行“采掘并举、掘进先行”的原则，严格采掘顺序，充分利用资源。最好矿山中长期开采规划和短期开采计划，采场工作面推进均衡有序。结合矿山实际生产情况及揭露露天边坡岩性、节理裂隙发育程度等进行综合论证，对露天开采境界进行优化设计。

（2）节能减排

针对企业自身矿产资源开发的现状，开展清洁生产，通过科学合

理的规划设计，采用先进的现代化工艺技术和装备，提高矿山的生产力水平，增加生产效益；严格控制能源资源消耗、提高资源采出率，减少污染物的产生和排放。

露天开采设备主要是凿岩、装载、运输设备。要采用性能较为优越的高风压电动湿式凿岩机，逐步将柴油自卸汽车更新换代为混合动力自卸汽车。同时随着矿山开采的逐步正规化、规模化，逐步研究将装载设备由柴油挖掘机升级为电动铲运机的可操作性，在提高工作效率的同时，减少设备数量，降低能源消耗。

加强废石的综合利用研究，从而一方面降低废石的排放量，另一方面减少对环境的危害。

露天开采需采用湿式凿岩设备，同时配备洒水车，露天采场生产时要经常洒水，减少粉尘的产生量。矿山车辆在运输过程中要求矿石运输时装载量不超过车斗高度，且采用苫布全覆盖。并采用洒水车在运输道路表面进行洒水，以保持路面一直保持湿润状态，减少路面粉尘量，从而减少车辆运输带起的扬尘量。

公司管理层将成立清洁生产领导小组和审核小组，实现“节能、降耗、减污、增效”的目标，使得矿山在环境恢复治理率、矿区绿化覆盖率、矿山环境保护与治理资金投入等方面有大幅提高，同时，针对污染物排放执行国家标准限值，减少环境污染，改善生态环境。

5.3.4 科技创新与数字化矿山

(1) 加大对各类人才的表彰奖励力度，注重实践型、实用型人才的选拔和使用。切实关心支持科技工作，对技术人员和技能型员工

在政治上多爱护、事业上多鼓励、生活上多关心，保证专业技术人才队伍稳定，成为科技进步工作的有力推动者。通过引进和招聘相关专业的技术人才，解决矿山专业技术人才匮乏的现状。

(2) 加大与高等院校、科研单位的合作力度，结合矿山开采安全生产实际，围绕集约生产、安全保障、节能减排、技术降本等进行联合攻关，建立产、学、研一体化的科技研发平台，引进、消化和吸收各种理论和技术为矿山所用、绿色矿山建设所用。加快将科技成果转化为现实生产力，促进科研攻关不断向深层次发展，充分发挥科技创新对绿色矿山发展的引领作用。

(3) 不断提高自身技术创新水平，加大自主创新和科技攻关力度，积极开展各类创新创效活动，加大科技创新研发资金投入力度，每年投入资金不低于企业总产值的 1.5%。

(4) 完善技术创新管理制度，完善创新体系，激发创新活力，培养科技人才，提升科技实力。在安全管理、生产管理、经营管理、质量管理、奖惩等方面制定合理、有效的规章制度和岗位责任制，以提高矿山企业的管理创新能力。

(5) 建立地质基础数据和采矿生产管控数字化系统，力争实现从地质到采矿、从生产计划到采剥施工、从采矿设计到现场穿、爆、铲、运、排多项业务管理的集约化、数字化、信息化，覆盖地、测、采、化验专业工作环节，从上层统计、分析、决策到现场生产执行上下贯通。同时，通过 GPS 和 GIS 实现三维平行系统实时监控，降低了采矿损失贫化率，提高开采稳定性及采剥计划的执行率。

(6) 加工工艺自动化控制不断创新。力争覆盖加工全流程的生产自动化，有效降低操作人员的劳动强度，提高劳动生产率。

(7) 信息化技术深度应用。一是综合运用数据采集分析，实现生产成本日核算，推进成本精细控制。二是利用多种通讯技术，将供电系统运行信息上传，实现远程监控。

5.3.5 企业管理和企业形象

(1) 建立以人为本、创新学习、行为规范、高效安全、生态文明、绿色发展的企业文化，企业发展愿景符合全员共同追求的目标，企业长远发展战略和职工个人价值实现紧密结合；健全企业工会组织，并切实发挥作用，丰富职工物质、体育、文化生活，企业职工满意度不低于 70%；建立企业职工收入随企业业绩同步增长机制。

(2) 建立绿色矿山管理体系，建立资源管理、生态环境保护等规章制度；健全工作机制，落实责任到位；建立产权、责任、管理和文化等方面的企业管理制度。定期组织管理人员和技术人员参加绿色矿山培训。建立职工培训制度，培训计划明确，培训记录清晰。建立完善的档案管理制度，各类报表、台账、档案资料等齐全、完整、真实。主要包括：固定资产台账，储量台账，生产月报，税费报表。

同时加强矿山内部绿色矿山建设宣传，将绿色矿业的理念贯穿于矿山日常生产的全过程，建立健全绿色矿山建设考评机制；完善企业管理制度和安全条例；定期开展培训教育，增强员工专业技能水平；拓展企业文化，按照绿色矿山的建设要求，结合企业自身的发展特性，科学、合理、有序的开展绿色矿山企业文化建设，使企业朝着“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”的绿色矿山道路前行。

(3) 企业在生产经营活动、履行社会责任过程中应坚持诚实守信的原则，履行矿业权人勘查开采信息公示义务，公示公开等相关信息。提高企业的信用意识，把诚信建设的意识和信用意识相互结合，建立良好的诚信建设体系。加强管理者的监管能力，减少失信行为从长远考虑，把企业的核心价值观以及文化建设相互联系起来。对客户诚实守信，树立竞争诚信的观念，从建立产品诚信、服务诚信、销售诚信和竞争诚信等几个方面入手，树立企业之间的美好合作关系。

(4) 通过创立社区发展平台，构建长效合作机制，发挥多方资源和优势，建立多元合作型的矿区社会管理共赢模式。建立矿区群众满意度调查机制，在教育、就业、交通、生活、环保等方面提供支持，提高矿区群众生活质量，促进企地和谐。建立完善企地协调磋商机制，加强与矿区周边居民的协调沟通，建立良好的企地磋商协调机制，及时妥善处理好各种利益纠纷制定预防重大群体事件发生的预案。利用企业自身优势加大企业与地方项目往来，努力寻求双方共赢的项目合作模式，积极带动地方经济发展，加深企地之间的融合。

5.4 环境影响评价、管理与监督

本项目对环境的影响主要是：粉尘、污水等。采用环境保护措施后，对周围环境几乎不会造成污染。总之区域环境不会因为本项目的实施发生大的改变。矿山应设立安全环保职能部门，设专职或兼职安

环监督人员，通风防尘专职人员应不少于接尘人数的 5~7%，安环监督人员对矿长负责，并完成环境管理和检测任务。

6、工业卫生及安全技术

6.1 设计依据

(1) 《中华人民共和国安全生产法》（2021年6月10日，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十九次会议通过修改，自2021年9月1日起施行）；

(2) 《中华人民共和国矿山安全法》（根据2009年8月27日中华人民共和国主席令第18号修正，自修正公布之日起施行）；

(3) 《中华人民共和国劳动法》（2018年12月29日）；

(4) 《中华人民共和国矿山安全法实施条例》（1996年10月30日）；

(5) 《民用爆炸物品安全管理条例》（2006年9月1日）；

(6) 《特种设备安全监察条例》（2009年5月1日）；

(7) 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；

(8) 《爆破安全规程》（GB6722-2014）；

(9) 《厂矿道路设计规范》（GBJ22-1987）；

(10) 《矿山安全标志》（GB14161-2008）；

(11) 《粉尘作业场所危害程度分级》（GB/T5817-2009）；

(12) 《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）；

(13) 《用电安全导则》（GB/T13869-2017）；

(14) 《生产过程安全卫生设计总则》（GB5083-2008）；

(15) 《金属非金属矿山排土场安全生产规则》（AQ2005-2005）；

(16) 《劳动防护用品管理规定》（国家安全生产监督管理总局

令[2005]第 1 号)；

(17) 《建筑物防雷设计规范》GB50057-2010；

(18) 《建筑照明设计标准》GB50034-2013；

(19) 《采矿设计手册》(1988 年版)；

(20) 《企业职工伤亡事故分类》(GB6441—86)；

(21) 《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010；

(22) 《建设项目安全设施“三同时”监督管理暂行办法》(2010 年 12 月 14 日)；

(23) 《小型露天采石场安全管理与监督检查规定》(国家安全生产监督管理总局令第 39 号)。

6.2 工业卫生

(1) 为防止粉尘飞扬，装卸地点及公路要经常洒水，采场作业人员必须配带防尘口罩，作好个体防护。

(2) 定期进行特殊工种职工健康检查，防止职业病发生，对不适合本岗位工作的要及时调整。

(3) 设置更衣室和浴室，保证职工个人卫生。

(4) 加强矿山绿化工程，工业场地及有条件的地方要植树或种植花草，保护生态环境。

6.3 安全生产

矿山要建立、健全安全生产责任制，建立以生产责任制为核心的安全生产管理制度，并建立健全矿山工作中的各工种安全操作规程及岗位责任制。

生产作业必须严格遵守《中华人民共和国安全生产法》《中华人民共和国矿山安全法》和《辽宁省实施〈中华人民共和国矿山安全法〉办法》等有关法律法规。

矿山设 1 名专职安全员，负责本矿区生产安全工作，在生产中贯彻“安全第一、预防为主”安全生产方针。

设专人作好矿山边坡防治工作，加强采场边坡管理。雨季需注意观测边坡的稳定情况，防止滑坡危及人与设备的安全。

汽车司机等特殊工种必须经过专门培训，并取得有关部门颁发的有效证件后，方可上岗。

矿山要加强安全教育，强化安全第一、文明生产意识，建立健全各项安全制度，按规定定期对工人进行培训。

管理生产的主要领导亲自挂帅，组建完整的安全监督网络，企业、车间、工段及班组配齐专职的安全员。

为确保矿山安全生产，根据该矿的开采技术条件并结合露天开采易发生的事故，本次设计着重制定了四个方面的安全技术措施，希望矿山生产中认真落实、严格执行。

6.3.1 采场边坡防护措施

为保证露天采场边坡稳定，防止边坡坍塌、滑坡等，设计和生产采取以下措施：

(1) 在临近边坡的生产爆破要采取控制爆破技术(减震爆破、缓冲爆破、预裂爆破和线状排孔)，可以通过控制炸药类型、装药密度、爆破孔直径、抵抗线、孔距、孔口余高和填塞高度来实现。尤其注意

在由断层和弱面强度控制边坡破坏模式情况下，避免因频繁的生产爆破，致使边坡岩体及结构面强度降低，诱发滑坡，影响边坡的稳定性和生产的顺利进行。

(2) 拦截地表水，防止地表水对边坡岩体的冲刷和渗入边坡软弱结构面中侵蚀降低岩体强度。在露采边坡上境界外，修筑地面排水沟，拦截地表水。

(3) 采取有效的疏排边坡地下水，从而降低地下水压力对边坡稳定性的影响。

(4) 局部的加固与护坡：边坡局部地段，由于构造发育，岩体质量较差，可能会引起台阶局部垮塌。为保证矿山安全生产，必须对局部岩体条件差的边坡采取必要的加固措施。因此应加强对各区段边坡进行监测，一旦发现贯通性的裂隙形成滑体，及时采取锚索或抗滑桩等加固措施保证矿山生产的安全。

(5) 安全平台和清扫平台间隔布置，防止滚石造成伤人。

6.3.2 爆破安全技术措施

①本矿山不设火药库，爆破器材由当地公安机关指定的有资质的爆破公司负责押运，穿孔、爆破工作由爆破公司派专人负责进行。

②爆破前要派专人设好警戒，中深孔爆破警戒距离 300m。通往爆破点的各路口设警示牌“爆破区域、禁止入内”。

爆破方向不能正对建筑设施，应采取控制爆破，所有建筑设施需要采取必要的防护措施。爆破后，应仔细检查建筑设施的完好状况，如有损坏应及时修复，不能修复时必须停止使用。

该矿采区间距较近，要求矿山企业要统一爆破制度，规定爆破时间，制定严格、严密的爆破防范措施，杜绝爆破事故发生。

③爆破后产生的大块矿岩采用挖掘机配碎石锤二次破碎，禁止采用浅孔爆破和“明炮”或“糊炮”的方式进行二次破碎。

④矿山根据爆破需要设置移动避炮棚，避炮位置选择必须由主管矿长批准。设置可移动式钢结构避炮棚，其质量应满足安全要求。

⑤采场内距离爆破地点较近的设备要提前设好挡体，避免飞石砸伤、损坏设备。

⑥设计该矿每日 1 班作业，穿孔、爆破作业只在白天进行，严禁夜晚进行穿孔、爆破作业。

6.3.3 矿山防排水措施

在采场上方修建截水沟，防止雨季汇水涌入采场内，并采用潜水泵排出采场内积水。当遇到暴雨时，需暂时停止生产，撤出采场能的人员及设备，待暴雨退去排出积水后再恢复生产。

6.3.4 主要机械设备安全措施

(1) 挖掘机作业安全措施

①矿石爆堆高度大于 6m 时，挖掘机不应进行正面扒矿作业。

②采用反铲挖掘机铲装，其站立的挖掘爆堆高度不应大于其技术性能所达到的最大下向挖掘深度的 2/5。

③挖掘机作业时，发现悬浮岩块或崩塌征兆、盲炮等情况，应立即停止作业，并将设备开到安全地带。

④挖掘机作业时，悬臂和铲斗下面及工作面附近，不应有人停留。

⑤装车时铲斗不应压碰汽车车帮，铲斗卸矿高度应不超过 0.5m，以免震伤司机，砸坏车辆。

⑥挖掘机工作时，其平衡装置外型的垂直投影到台阶坡底的水平距离，应不小于 1m。

⑦操作室所处的位置，应使操作人员危险性最小。

⑧挖掘机应在作业平台的稳定范围内行走。挖掘机上下坡时，驱动轴应始终处于下坡方向；铲斗应空载，并下放与地面保持适当距离；悬臂轴线应与行进方向一致。

⑨挖掘机通过风水管时，应采取保护风水管的措施；在松软或泥泞的道路上行走，应采取防止沉陷的措施；上下坡时应采取防滑措施。

⑩挖掘机、前装机铲装作业时，铲斗不应从车辆驾驶室上方通过。装车时，汽车司机不应停留在司机室踏板上或有落石危险的地方。

（2）装载机作业安全措施

①装载机作业范围内不得停留人员。

②装载机承载运行，应在其允许的坡度范围内行驶。

③装载机装车作业时，不应将铲斗举升到阻挡前进视线状态下，向前方行进装车。

④不应采用装载机铲斗运送人员。

⑤装载机停止作业时，铲斗应放平落地。

⑥装载机下坡行驶，不应空档滑行和熄火滑行。

⑦装载机下坡行驶时，禁止高速行驶。

⑧装载机铲装时，爆堆高度不应大于最大挖掘高度 1.5 倍。

（3）空压机使用安全措施

①压力容器及连接配件必须采用国家标准产品，不得采用非标产品。对压力容器操作时需要按照规程、规范进行操作。

②压力容器设备经有效资质单位检测合格，出具报告后方可使用。

③对压力容器进行技术、检测检修和使用归档，工人经培训合格后方可上岗操作。

④使用前应检查安全阀、爆破片的排放能力及安全阀的整定压力、爆破片的爆破压力，压力表指针是否灵敏。

⑤及时对压力容器的焊接处、连接管路，进行检测检修，确保使用前的气密性良好。

⑥空压机皮带轮处没有防护罩的，应增加防护罩。

⑦定期由技术监督部门对使用压力容器进行检验。

⑧压力油泵和压力管路应在释放余压后进行更换或检修。

⑨特种设备操作人员应进行培训，并持证上岗操作。

（4）破碎机破碎安全措施

①破碎机启动前，必须先检查破碎机机腔、皮带输送机、振动筛、用具等是否良好。确认无误后，方可开机。

②破碎作业时，应认真观察石料进入机腔情况，对大块石料要及时调整，防止卡壳。发现卡壳必须停机处理，不准用手搬和锤击石料。

③注意防尘，做好个体防护工作。

④破碎机设置护栏等防护设施，避免作业人员坠入破碎机内。

6.3.5 其它安全技术措施

矿山要充分认识做好极端天气情况的应急预案，认真研究并把握大雨、大雪、大风、冰冻等极端天气条件下的安全工作规律，关注极端天气预报，做好极端天气下可能对我施工现场安全工作造成不良影响的预判和应急演练工作，严防各类安全事故的发生。

矿山生产中作业人员受到打击、伤害、高处坠落等是容易发生的事故，所以必须保证各生产设备和设施的正常运转。特种作业人员持证上岗，采矿工人要佩戴劳动保护用品，此外还应加强安全管理和安全培训，提高职工的操作水平和素质，减少事故的发生。采场机械设备的传动部分均要设置防护栏。

生产区和生活区要作好消防工作，备有充足的消防器材，消防水池要经常蓄水，水池采用洒水车运输补水。矿山应配备一定数量的医疗器材，当出现工伤时可进行临时急救。

7、技术经济

7.1 劳动定员及劳动生产率

7.1.1 劳动定员

按生产工艺及年生产能力确定所需生产工人人数，并考虑职工因公因病因事等原因而缺席或串休所需要的替补人员。矿山安排 1 个生产作业台班。此外，再配置相应的机电维修等辅助人员。

露天开采总定员 32 人，其中直接生产人员 27 人，管理和服务人员 5 人。矿山生产作业人员详见表 7-1。

表 7-1 职工定员表

	序号	工种	人数
生产工人	1	凿岩工	爆破公司负责
	2	爆破工	
	3	运输司机	6
	4	挖掘机司机	2
	5	洒水车司机	1
	6	前装机司机	1
	7	推土机司机	1
	8	电气人员	2
	9	机修人员	2
	10	破碎工、皮带运输工	8
	11	后勤(含替休人员)	4
生产工人合计			27
管理人员	1	安全员	1
	2	矿长、副矿长	2
	3	技术人员	2
管理人员合计			5
全矿合计			32

7.1.2 劳动生产率

劳动生产率按下式计算：

$$\text{劳动生产率} = \frac{\text{年产矿石量}}{\text{劳动定员}}$$

表 7-2 劳动生产率计算表

生产规模 (万 m ³ /年)	生产工人劳动生产率 (m ³ /年/人)	全员劳动生产率 (m ³ /年/人)
20	7407	6250

7.2 投资估算

本矿山为新建矿山，矿山投资主要为基建工程投资、设备投资等。经计算矿山建设投资 776.7 万元，其中设备投资 723 万元；基建工程投资 53.7 万元。

表 7-3 采矿及加工设备投资估算表

序号	设备名称	型号	数量 (台)	单价 (万元/台)	投资 (万元)
1	挖掘机	SY365H	2	120	360
2	前装机	ZL50C	1	40	80
3	自卸汽车	30t	6	40	240
4	潜孔钻	KQD100	民爆公司		
5	空压机	CVFY-10/7 型			
6	推土机	T320	1	50	50
7	潜水泵	200QJ32-26/2 型	3	2	6
8	破碎系统	-	1	120	120
9	变压器	S11-400/10/04	1	15	15
10	洒水车	10 吨	1	10	10
11	水箱	3m ³	1	2	2
12	合计				723

表 7-4 基建工程投资估算表

序号	项目	工程量	单价	投资 (万元)
1	基建剥离	1.13 万 m ³	15 元/m ³	16.95
2	运输道路	525m	700 元/m	36.75
3	合计			53.70

7.3 成本估算

矿山矿产品为建筑用碎石，参照矿山实际开采成本和碎石加工成本，结合目前各种材料的市场价格，估算矿山开采及碎石加工综合不含税成本为 20.4 元/m³。

表 7-5 矿石综合成本估算表

序号	项目	单位	采矿成本	破碎成本	综合成本
一	材料费	元/m ³	1.2	0.4	1.6
二	燃料动力费	元/m ³	0.8	1.2	2
三	工资及福利	元/m ³	7	4	11
四	制造费	元/m ³	0.55	0.25	0.8
1	折旧	元/m ³	0.4	0.1	0.5
2	维修	元/m ³	0.1	0.1	0.2
3	其它折旧费用	元/m ³	0.05	0.05	0.1
五	管理费用	元/m ³	1.2	1.5	2.7
六	其他费用	元/m ³	0.6	0.9	1.5
合计		元/m ³	11.9	8.5	20.4

露天开采的单位总成本费用为 20.4 元/m³，矿山生产规模为 25 万 m³/a，矿山年总成本费用为 510 万元。

7.4 销售收入

该矿生产规模 25 万 m³/年，销售价格按 45 元/m³（不含税）。

年销售收入=年产量×销售价格

$$=25 \text{ 万 m}^3 \times 45 \text{ 元/m}^3$$

$$=1125 \text{ 万元/年}$$

7.5 销售税金及附加

矿山应缴纳的销售税金及附加有：增值税、城市维护建设税及教育费附加和资源税。按现行法规定，各项税费标准如下：

增值税税率为 13%，城市维护建设税税率为增值税的 5%，教育附加费为增值税的 3%，地方教育费附加为增值税的 2%，印花税为销售收入的 0.03%，建筑用花岗岩产资源税为销售收入的 8%。

表 7-6 碎石综合税金估算表

序号	项目	构成	计算	合计
1	增值税	(销项额-进项额)×13%	146.25-11.7	134.55
2	城建税	增值税×5%	134.55×5%	6.73
3	教育附加费	增值税×3%	134.55×3%	4.04
4	地方教育费附加	增值税×2%	134.55×2%	2.69
5	印花税	销售收入×0.03%	1125×0.03%	0.34
6	资源税	销售收入×5%	1125×8%	90
7	小计	2+3+4+5+6	6.73+4.04+2.69+0.34+90	103.80

7.6 经济效益

$$\begin{aligned}
 \text{年利润总额} &= \text{年销售收入} - \text{一年生产总成本} - \text{一年销售税金及附加} \\
 &= 1125 \text{ 万元} - 510 \text{ 万元} - 103.80 \text{ 万元} \\
 &= 511.20 \text{ 万元}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{年所得税} &= \text{年利润总额} \times \text{所得税税率} \\
 &= 511.20 \text{ 万元} \times 25\% \\
 &= 127.80 \text{ 元}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{年净利润} &= \text{年利润总额} - \text{一年所得税} \\
 &= 511.20 \text{ 万元} - 127.80 \text{ 万元} \\
 &= 383.40 \text{ 万元}
 \end{aligned}$$

该矿生产规模 25 万 m³/年，产品方案为碎石。矿山年销售收入 1125 万元/年，年成本费用 510 万元/年，上缴各项税费和所得税 103.80

元/年，矿山年获税后利润 383.40 万元/年，矿山投资 776.70 万元，投资回收期 2.0 年，矿山社会效益和经济效益较好。

8、开发利用方案简要总结

8.1 矿山设计利用资源量

依据关于《辽宁省西丰县榆树矿区建筑用花岗岩勘探报告》矿产资源储量评审备案的批复函（西储评备[2024]1号），截止至2023年12月31日，截止至2023年12月31日，通过资源量估算，探获矿石资源量（TM+KZ+TD）221.2万 m^3 ，其中：探明资源量（TM）69.8万 m^3 ，控制资源量（KZ）40.8万 m^3 ，推断资源量（TD）110.7万 m^3 。探明资源量（TM）占31.55%，探明资源量和控制资源量（TM+KZ）占50.0%。

根据露天采场终了境界圈定结果，存在边坡压矿造成损失，压矿量为52.97万 m^3 。因此本方案设计利用量为168.23万 m^3 。

8.2 矿山生产规模及服务年限

矿山生产规模25万 m^3/a 。

矿山服务年限6.6a（不含基建期）。

8.3 产品方案

本方案设计矿产品为建筑用花岗岩碎石，具体碎石规格根据未来市场需求情况进行破碎。

8.4 工程项目评价

根据矿体赋存条件及矿山地表地形条件，本次设计采用露天方式开采；采用公路开拓、汽车运输；自上而下分台阶开采、中深孔爆破采矿，生产工艺简单，易于管理。

该矿生产规模 25 万 m³/年，产品方案为碎石。矿山年销售收入 1125 万元/年，年成本费用 510 万元/年，上缴各项税费和所得税 103.80 万元/年，矿山可获税后利润 383.40 万元/年，矿山投资 776.70 万元，投资回收期 2.0 年，矿山社会效益和经济效益较好。

8.5 综合技术经济指标

表 8-1 技术经济指标表

序号	项目	单位	指标、数量
一、地质			
1	保有资源量	万 m ³	221.2
2	设计利用量	万 m ³	168.23
二、采矿			
1	生产规模	万 m ³ /a	25
2	开拓方式		公路运输开拓
3	服务年限	年	6.6 年（不含基建期）
4	回采率	%	98
5	台阶高度	m	10
6	采矿方法		自上而下分台阶开采
三、技术经济			
1	工作制度	日/年	250
		班/日	1
		小时/班	8
2	投资	万元	776.7
3	碎石加工综合成本	元/m ³	20.4
4	年成本费用	万元/年	510
5	碎石售价	元/m ³	45
6	年销售收入	万元/年	1125
7	年税后利润	万元/年	383.40
8	投资回收期	年	2.0

8.6 存在问题及建议

1、建议加强地质观测工作，建立、健全采场边坡监测、管理制度，对采场边坡进行定人、定制度和监护，根据具体实情随时采取降坡和清除浮石等措施，确保矿山生产安全。

2、作业时应注意滑坡、坍塌事故的发生，采取必要措施，确保安全生产。

3、开采过程中加强环境保护工作，减少对原生地形地貌的破坏，有计划地做好植被恢复工作。

4、开采前必须认真测量、圈定矿区拐点坐标位置，在矿区边界线上设置铁丝网围栏，并设警示标志，防止人畜从矿区上部坠入采坑。

5、加强水文地质、工程地质和环境地质工作，以使矿床开采顺利进行，尤其是加强水文地质工作，建立监测机制，防患未然。

6、本次设计的矿区范围、开采工艺及工作制度等仅作为采矿权设立依据和招拍挂的参考。开发利用方案中重点关注生产规模、开采方式、采矿方法等采矿要素，未来生产过程中应根据市场需求情况而随之调整投资，实际投资具有不确定性，具体投资数额目前无法准确预测，建议未来进行采矿权价款评估时应仔细调研并结合实际情况进行科学评估。