

辽宁省铁岭县横道河子镇西三岔村  
水泥用白云岩矿  
矿产资源开发利用方案

辽宁省有色地质一〇四队有限责任公司

2024年12月

辽宁省铁岭县横道河子镇西三岔村  
水泥用白云岩矿  
矿产资源开发利用方案

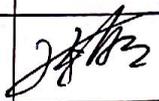
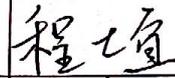
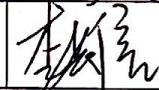
编制单位：辽宁省有色地质一〇四队有限责任公司

法定代表人：张学友

技术负责人：董磊

项目负责人：陈大明

### 开发利用方案编写人员名单

方案负责人				
姓名	职务	专业	技术职称	签名
陈大明	项目负责人	地质	中级	
方案主要编写人员				
序号	编写人	专业	技术职称	签名
1	程士宜	采矿	中级	
2	陈大明	地质	中级	
3	卢茹良	机电	中级	
4	王 昊	经济	中级	
5	李长信	水工环	中级	

# 目 录

前 言	1
(一) 编制目的	1
(二) 编制依据	1
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	9
(三) 矿山勘查开采历史及现状	9
二、 矿区地质与矿产资源情况	12
(一) 矿床地质与矿体特征	12
(二) 矿床开采技术条件	18
(三) 矿产资源储量情况	30
三、 矿区范围	31
(一) 符合矿产资源规划情况	31
(二) 可供开采矿产资源的范围	32
(三) 露天剥离范围	33
(四) 与相关禁限区的重叠情况	34
(五) 申请采矿权矿区范围	35
四、 矿产资源开采与综合利用	37
(一) 开采矿种	37
(二) 开采方式	37
(三) 拟建生产规模	40
(四) 资源综合利用	42
五、 露天开采	43
(一) 开拓运输系统	43
(二) 开采工艺	44
(三) 辅助设备	46
(四) 露天采场防排水	46
(五) 矿山压气设备	46
(六) 矿山供电、通信	46
(七) 总平面布置及排土场	47
(八) 建设工程及基建期	47
六、 劳动保护与安全措施	48
(一) 依据的主要文件	48
(二) 危害安全生产的因素分析	48
(三) 设计对安全采取的预防措施	49
(四) 安全生产条件	54
七、 技术经济	56
(一) 职工定员和劳动生产率	56
(二) 项目基建投资	56
(三) 成本估算	57
(四) 经济评价	58
八、 结论	60
(一) 资源储量与估算设计利用资源量	60

(二) 申请采矿权矿区范围.....	60
(三) 开采矿种.....	61
(四) 开采方式、开采顺序、采矿工艺.....	61
(五) 拟建生产规模.....	61
(六) 资源综合利用.....	61
(七) 项目综合评价.....	61
(八) 综合技术经济指标.....	61

## 附件

- 1、编制单位营业执照；
- 2、编制人员职称证书；
- 3、《〈辽宁省铁岭县横道河子镇西三岔村水泥用白云岩矿资源储量核实报告〉评审意见书》（铁自事评（储）字 [2024]004 号），2024 年 11 月 25 日；
- 4、《辽宁省铁岭县横道河子镇西三岔村水泥用白云岩矿资源储量核实报告〉评审备案的复函》（铁自然资储备字 [2024]1 号），铁岭市自然资源局，2024 年 11 月 26 日。

## 附图

- 1、辽宁省铁岭县横道河子镇西三岔村水泥用白云岩矿地形地质图（1:2000）；
- 2、辽宁省铁岭县横道河子镇西三岔村水泥用白云岩矿总平面布置图（1:2000）；
- 3、辽宁省铁岭县横道河子镇西三岔村水泥用白云岩矿开采终了平面图（1:2000）；
- 4、辽宁省铁岭县横道河子镇西三岔村水泥用白云岩矿露天采场剖面图（1:1000）；
- 5、辽宁省铁岭县横道河子镇西三岔村水泥用白云岩矿 6 线资源量估算剖面图（1:1000）；
- 6、辽宁省铁岭县横道河子镇西三岔村水泥用白云岩矿 8 线资源量估算剖面图（1:1000）；
- 7、辽宁省铁岭县横道河子镇西三岔村水泥用白云岩矿资源储量估算范围叠合图（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矿山合理规划区内资源的开采利用提供技术支持，为办理采矿权新立提供依据。

### 2、开发利用方案编制必要性

矿产资源开发利用方案的编制对于矿产资源的合理开发、有效利用等具有着重要的作用。根据矿产资源本身情况制定适当的开采方式和方法，以此设计全方位的设计方案。矿产资源开发利用方案的编制工作也一直是矿业权管理工作中重要的组成部分，不仅仅是对采矿审批、登记的前提，也是指导矿产资源合理开发的基础。对于矿产资源进行合理的保护和开发，具有极其重要的意义。

2024年11月辽宁省第九地质大队有限责任公司编制完成的《辽宁省铁岭县横道河子镇西三岔村水泥用白云岩矿资源储量核实报告》，并于2024年11月25日取得《〈辽宁省铁岭县横道河子镇西三岔村水泥用白云岩矿资源储量核实报告〉评审意见书》（铁自事评（储）字 [2024]004号），于2024年11月26日取得由铁岭市自然资源局下发的《辽宁省铁岭县横道河子镇西三岔村水泥用白云岩矿资源储量核实报告〉评审备案的复函》（铁自然资储备字 [2024]1号）。

现阶段矿山企业为办理采矿权新立手续，采用露天开采方式，故委托我单位编制本次《矿产资源开发利用方案》。

## （二）编制依据

## 1、项目前期工作进展情况

(1) 1986~1989年辽宁省地质矿产局第九地质大队在本区进行了1:5万区域地质调查工作，并提交了《铁岭县幅、三岔子幅1:5万区域地质调查报告》，将该矿区范围内的地层划归为长城系高于庄组四、五段（Chg<sup>4+5</sup>）、蓟县系杨庄组（Jxy）。

(2) 2008年起，辽宁省地质矿产调查院开展1:500000铁岭市幅区域地质调查工作，更新了基础图件。

(3) 2024年10月，辽宁省第九地质大队有限责任公司在铁岭县横道河子镇西三岔村石棉用玄武岩矿勘查区开展详查工作，并提交了《详查报告》，截止至2024年8月20日，勘查区面积0.3665平方公里，估算资源量最低标高220米，求得勘查区内水泥用白云岩矿推断+控制（TD+KZ）资源量总计1251.92万吨，其中控制（KZ）资源量为461.01万吨，推断（TD）资源量为790.91万吨。控制（KZ）资源量占总资源量的36.82%。评审编号：铁自事评(储)字〔2024〕003号。

(4) 2024年11月，辽宁省第九地质大队有限责任公司在2024年11月编制的《辽宁省铁岭县横道河子镇西三岔村石棉用玄武岩（水泥用白云岩）矿详查报告》的基础上进行编制，目的是确保控制资源量达到备案要求，使项目区资源储量达到矿山建设设计依据，为矿业权出让提供相关依据。

截止至2024年11月18日，估算最低标高为220m，共求得项目区内水泥用白云岩矿推断+控制（TD+KZ）资源量总计853.60万吨，其中控制（KZ）资源量为431.24万吨，推断（TD）资源量为422.36万吨。控

制（KZ）资源量占首采区总资源量的 50.52%。

项目区目前属于空白区，核实目的是为矿业权出让提供相关依据，因此无矿山建设情况。

## 2、开发利用方案编制依据的基础性资料

### （1）法律、法规

1) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月 27 日第二次修正，自 2009 年 8 月 27 日起施行）；

2) 《中华人民共和国矿山安全法》（2009 年 8 月 27 日修正，自 2009 年 8 月 27 日起施行）；

3) 《中华人民共和国安全生产法》（2021 年 6 月 10 日第三次修正，自 2021 年 9 月 1 日起施行）；

4) 《矿产资源开采登记管理办法》（2014 年 7 月 29 日《国务院关于修改部分行政法规的决定》修订）；

5) 《辽宁省矿产资源管理条例》（2024 年 3 月 29 日第七次修正）。

### （2）部门规章

1) 《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）；

2) 《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）；

3) 《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）；

4) 《辽宁省人民政府办公厅关于推进辽宁省矿产资源管理改革若干

事项的意见》（辽政办[2020]46号）。

（3）国家和地方规范性文件、政策性文件

1）《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9月6日）；

2）《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）；

3）《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）；

4）《关于加强矿产资源管理若干事项的通知》（辽自然资规[2023]1号）。

（4）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）；

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）《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）设计规范及标准

1）《采矿设计手册》（1987年）；

2）《爆破安全规程》（GB6722—2014）；

3）《金属非金属矿山安全规程》（GB16423—2020）；

- 4) 《非煤矿山采矿术语标准》(GB/T 51339-2018)；
- 5) 《固体矿产资源储量分类》(GB/T 17766-2020)；
- 6) 《矿产资源综合利用技术指标及其计算方法》(GB/T 42249-2022)；
- 7) 《矿产资源储量规模划分标准》(DZ/T 0400-2022)；
- 8) 《矿产资源“三率”指标要求 第6部分：石墨等26种非金属矿产》(DZ/T 0462.6-2023)。

(6) 技术报告依据

- 1) 《辽宁省铁岭县横道河子镇西三岔村水泥用白云岩矿产资源储量核实报告》辽宁省第九地质大队有限责任公司，2024年11月；
- 2) 《〈辽宁省铁岭县横道河子镇西三岔村水泥用白云岩矿产资源储量核实报告〉评审意见书》(铁自事评(储)字[2024]004号)，2024年11月25日；
- 3) 《辽宁省铁岭县横道河子镇西三岔村水泥用白云岩矿产资源储量核实报告〉评审备案的复函》(铁自然资储备字[2024]1号)，铁岭市自然资源局，2024年11月26日。

## 一、 矿山基本情况

### (一) 地理位置与区域概况

#### 1、 矿区位置、交通概况

项目区位于铁岭县横道河子镇西三岔村西约 4km，跨李千户镇与横道河子镇，西距横道河子镇 5.0km，大部分划隶属于铁岭县李千户镇上台村，少部分位于横道河子镇武家沟村管辖。项目区南距沈上线 S104 省级公路约 350m，周边 2km 范围内无铁路、水路等重要交通线路，附近无码头、机场。项目区另有乡级公路四通八达，交通便利。

项目区中心地理坐标：东经  $123^{\circ} 55' 18.19''$  ，北纬  $42^{\circ} 03' 17.21''$  。

矿区地理坐标范围：

东经：  $123^{\circ} 55' 11'' \sim 123^{\circ} 55' 36''$

北纬：  $42^{\circ} 03' 10'' \sim 42^{\circ} 03' 25''$

项目区面积为  $0.2454\text{km}^2$ ，由 6 个拐点圈定，见图 1-1。

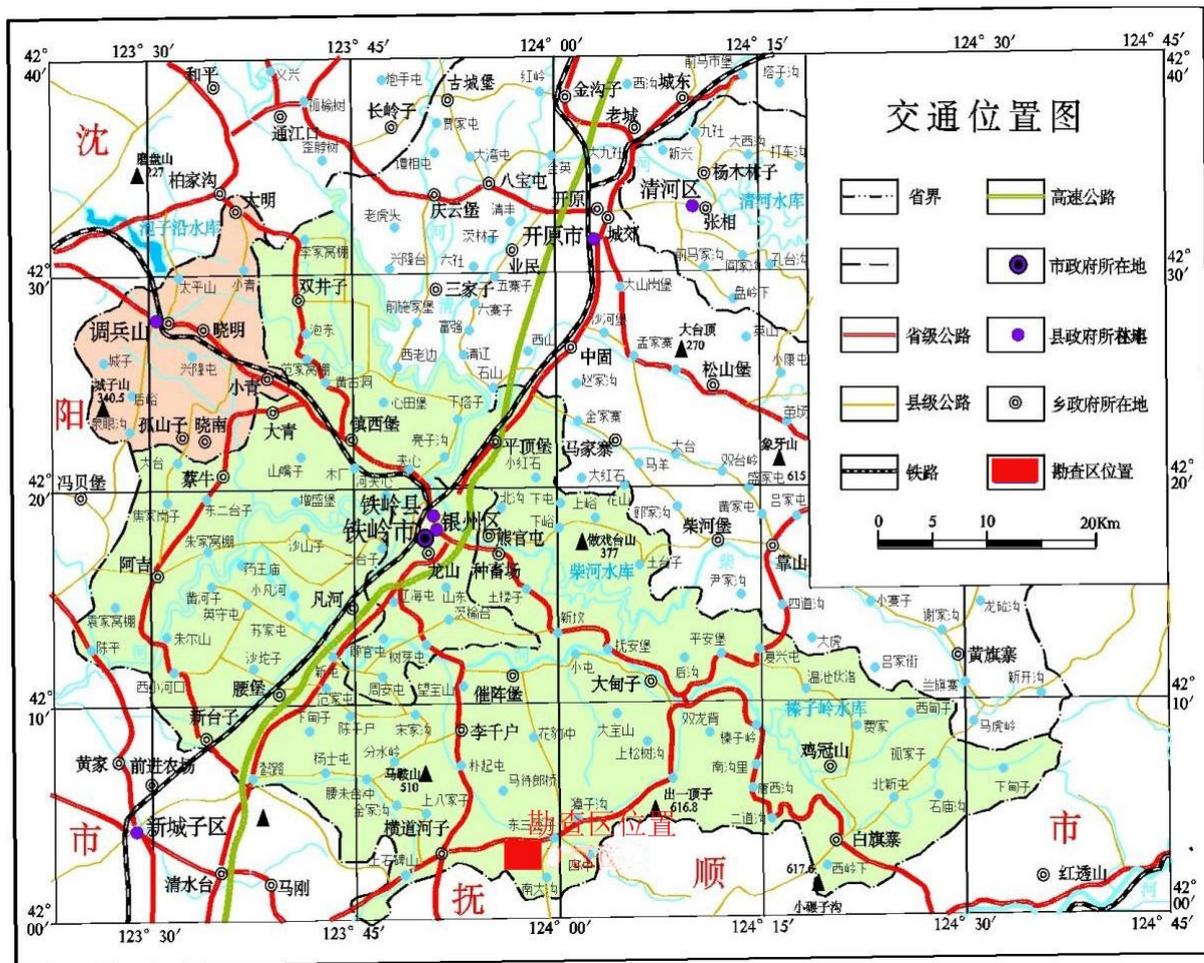


图1-1 交通位置图

## 2、矿区自然地理

项目区山脉系长白山支脉吉林哈达岭的延续部分，地貌属低山丘陵陵区，地势大体是东高西低，海拔一般在 230~365m，相对高差 135m。植被不甚发育，除农作物外，多为自然杂木、灌木等，并有少量人造林。

项目区属北温带大陆型季风性气候。一月平均气温  $-13^{\circ}\text{C}$  ~  $-17^{\circ}\text{C}$ ；7 月平均气温  $22^{\circ}\text{C}$  ~  $25^{\circ}\text{C}$ ，年平均气温  $5^{\circ}\text{C}$  ~  $7^{\circ}\text{C}$ ，年平均降水量在 650~750mm。无霜期 130~160 天。4 月中下旬开始解冻，最大冻土深度为 1.65m。该地区年平均风速 3~4m/s，最大风速 10m/s。

矿区水系属辽河水系，矿区北距辽河水系支流恶龙河约 600m，河流季节性明显。项目区最低侵蚀基准面为+218m。

通过调查分析，本区历史上未发生过较强地震，根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），铁岭县（查当地到乡镇）地震动峰值加速度为 0.35g，对照地震基本烈度为 VI 度。地壳稳定性较好，属于基本稳定区。

根据《铁岭市地质灾害调查区划报告》，矿区属于泥石流、滑坡地质灾害低易发区。通过现场调查，矿区范围内无采矿活动，未发生过崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷等地质灾害。

铁岭县横道河子镇农业基础雄厚，山区物产资源丰富。全镇共有耕地面积 4.1 万亩。粮食作物以玉米、大豆、高粱为主。2021 年，年生产粮食约 2 万吨。畜牧业以饲养生猪、绒山羊为主。生猪饲养量约 3 万头，年末存栏 1.5 万头；羊饲养量 1.15 万只；畜牧业总产值 3700

万元。横道河子镇有林地面积 18.6 万亩，经济林年产平榛 750 吨，农民住宅四旁树木 1.5 万株。2021 年，水果种植面积 1500 亩，产量 800 吨，主要品种为寒富苹果、山楂、红南果梨等，其中寒富苹果 120 吨。横道河子镇有规模以上工业企业 24 家，职工 2500 多人。普查区周边经济以种植业为主，种植农作物为玉米。

该区供电条件较好，与东北电网相连，矿区附近各自然村均有电力供应。

## （二）申请人基本情况

矿山名称为辽宁省铁岭县横道河子镇西三岔村水泥用白云岩矿，该矿现归铁岭县人民政府所有，采矿权申请人为铁岭县自然资源局，行政区跨铁岭县李千户镇和横道河子镇。由于该项目属于财政出资项目，采矿权人暂无法确定。

## （三）矿山勘查开采历史及现状

### 1、以往地质工作概述

(1) 1986~1989 年辽宁省地质矿产局第九地质大队在本区进行了 1:5 万区域地质调查工作，并提交了《铁岭县幅、三岔子幅 1:5 万区域地质调查报告》，将该矿区范围内的地层划归为长城系高于庄组四、五段（Chg<sup>4+5</sup>）、蓟县系杨庄组（Jxy）。

(2) 2008 年起，辽宁省地质矿产调查院开展 1:500000 铁岭市幅区域地质调查工作，更新了基础图件。

(3) 2024 年 10 月，辽宁省第九地质大队有限责任公司在铁岭县横道河子镇西三岔村岩棉用玄武岩矿勘查区开展详查工作，并提交了《详

查报告》，截止至 2024 年 8 月 20 日，勘查区面积 0.3665 平方公里，估算资源量最低标高 220 米，求得勘查区内水泥用白云岩矿推断+控制（TD+KZ）资源量总计 1251.92 万吨，其中控制（KZ）资源量为 461.01 万吨，推断（TD）资源量为 790.91 万吨。控制（KZ）资源量占总资源量的 36.82%。评审编号：铁自事评(储)字〔2024〕003 号。

(4) 2024 年 11 月，辽宁省第九地质大队有限责任公司《储量核实报告》在 2024 年 10 月《详查报告》的基础上进行编制，目的是确保控制资源量达到备案要求，使项目区资源储量达到矿山建设设计依据，为矿业权出让提供相关依据。

截止至 2024 年 11 月 18 日，估算最低标高为 220m，共求得项目区内水泥用白云岩矿推断+控制（TD+KZ）资源量总计 853.60 万吨，其中控制（KZ）资源量为 431.24 万吨，推断（TD）资源量为 422.36 万吨。

## 2、探矿权历史沿革及矿区周边环境

本次项目区位于铁岭县横道河子镇西三岔村岩棉用玄武岩矿勘查区块之内，铁岭县横道河子镇西三岔村岩棉用玄武岩矿勘查区为铁岭市矿产资源总体规划（2021-2025 年）划定的勘查区块，属空白区新设，图幅划分属三岔子幅（K51E012016）。经铁岭市自然资源局查询项目区内无其他矿业权设置，与周边矿业权无争议。经铁岭市自然资源局查询项目区不在自然保护区、军事管辖区内，无重要军用及民用基础设施，无建设项目压覆重要矿产资源情况。

项目区位于铁岭县横道河子镇西三岔村岩棉用玄武岩矿勘查区块之内。目前，属于空白区。东侧为铁岭县横道河子镇西三岔子村建筑用白

云岩集中开采区，最近距离约为 1.3km；西侧为铁岭龙晟矿山有限责任公司采石场，为生产矿山，开采矿种为岩棉用玄武岩，最近距离约为 700m。与项目区均大于安全生产距离，对项目区在后期生产无影响。

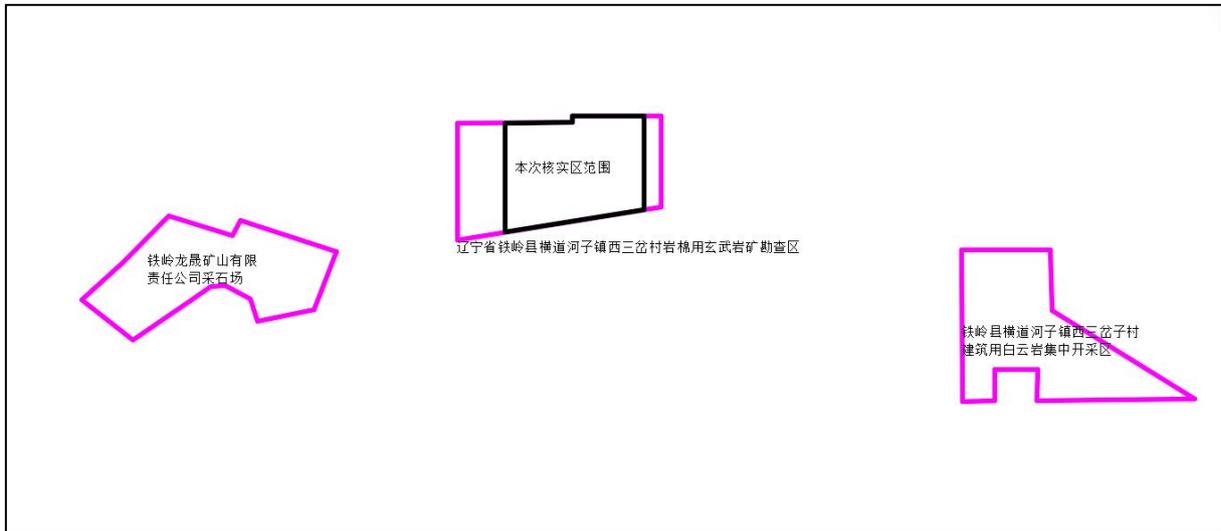


图 1-2 矿权位置关系示意图

## 二、矿区地质与矿产资源情况

### (一) 矿床地质与矿体特征

#### 1、矿床地质特征

##### (1) 地层

项目区出露地层为中～上元古界蓟县系：由下而上分别为杨庄组（Jxy）、雾迷山组虎头岭亚组一段（Jxw<sub>1</sub><sup>1</sup>）、雾迷山组虎头岭亚组五段（Jxw<sub>1</sub><sup>5</sup>）；古近系：帽峰山组（Na<sub>2</sub>m）；新生界第四系（Q）。

##### **蓟县系杨庄组（Jxy）砾屑状白云岩：**

该地层位于项目区东南部，该层项目区内出露长度约 365m，出露宽度约 130m，厚度大于 100m。下覆地层为高于庄组四、五段，上覆地层为雾迷山组虎头岭亚组。与上覆、下覆地层呈整合接触。其西侧上覆地层为古近系帽峰山组，呈不整合接触。岩层产状倾向 355°，倾角 25°-30°，局部较缓。该层为本区水泥用白云岩矿的赋矿层位。

岩性主要为砾屑状白云岩：岩石呈浅粉色、浅紫红色及灰白色，主要以白云石为主，砾屑泥晶结构、细晶结构，局部条纹状构造及中～厚层状构造。砾屑由泥晶基质、砾屑胶结形成，泥晶粒度 0.1—0.5mm，砾屑大小 2mm 之间，其磨圆度以圆状、椭圆状为主较大的砾屑形态为长条状，砾屑含量 15%，白云石粒度 0.1—0.5mm 之间含量 75%，泥晶粒度小于 0.01mm 的白云石含量 10%。

##### **蓟县系雾迷山组虎头岭亚组一段（Jxw<sub>1</sub><sup>1</sup>）长石石英砂岩：**

该地层位于项目区东北部，该层项目区内出露长度约 360m，出露宽度约 350m，厚度大于 100m。下覆地层为杨庄组，与下覆地层呈整合接触

关系，岩层产状倾向  $350^{\circ} - 355^{\circ}$ ，倾角  $25^{\circ} - 30^{\circ}$ 。

岩性主要为长石石英砂岩，岩石呈灰—灰白色、浅黄褐色，中细粒结构，条纹状、厚层状构造。矿物以长石、石英为主含少量铁质不透明矿物，矿物粒度 0.5—1.0mm 之间占 20%，0.25—0.5mm 之间占 20%，小于 0.25mm 占 60%。磨圆度以次圆状—圆状为次棱角状次之。石英碎屑含量 80%，长石为斜长石含量 20%。

#### **蓟县系雾迷山组虎头岭亚组五段（Jxw<sub>1</sub><sup>5</sup>）泥质板岩：**

该地层位于项目区北西部，该层项目区内出露长度约 370m，出露宽度约 240m，厚度大于 100m。下覆地层为虎头岭亚组一段，与下覆地层为断层接触关系，上覆地层为古近系帽峰山组，呈不整合接触。岩层产状倾向  $350^{\circ} - 355^{\circ}$ ，倾角  $25^{\circ} - 30^{\circ}$ 。

岩性主要为泥质板岩；岩石呈灰—深灰色，隐晶质结构，板状条纹状构造。矿物成分为绢云母、石英、方解石、炭质等，粒度小于 0.03mm 野外无法分辨其含量。

#### **古近系帽峰山组（Na<sub>2</sub>m）玄武岩：**

玄武岩分布在项目区西南角，该层项目区内出露长度约 220m，出露宽度约 210m，最大厚度 41m。盖层覆盖于杨庄组及雾迷山组虎头岭亚组之上，与下覆地层呈不整合接触。其中在与杨庄组地层中间见有黄土，黄土层厚度在 6.4—8.7m 之间，仅在 1、2 线钻孔可见，在地表及 6 线钻孔中未见。黄土层主要为受玄武岩高温烘烤形成的黄色—红色的泥质及白云岩碎石。

岩性主要为玄武岩；岩石呈灰—灰黑色，斑状结构，块状、气孔状

杏仁状构造，矿物成分主要为橄榄石、辉石、长石，斑晶由板状自形晶的拉长石，自形一半自形橄榄石斑晶构成，可见六边形截面，含量 5%—10%，基质由拉长石微晶组成。岩石中长石含量 50%，辉石含量 30%，橄榄石含量 15%，铁质矿物含量 5%。

玄武岩呈盖层覆盖于杨庄组地层之上，根据《详查报告》显示，本区玄武岩中 CaO 平均品位含量达不到岩棉（矿棉）用玄武岩一般工业指标。

### 新生界第四系（Q）

主要分布于项目区北侧山坡、坡脚冲沟中，为坡积、残积产物。

#### （2）构造

项目区内覆盖较厚，使构造形迹出露较少，通过野外工作认为：项目区内构造总体方向为北西向，主要构造以断裂构造及褶皱构造为主。

项目区地质构造简单且不发育，主要为北西向断裂构造及小的褶皱。断裂构造由区域地质图及《详查报告》地质填图中 D64—D72 观察点推测圈定，走向 337°，项目区内推测出露长度约 460m，围岩为石英砂岩、泥质板岩，岩石破碎强烈。蓟县系杨庄组白云岩地层中局部见小的褶皱及揉皱。

#### （3）岩浆岩

项目区内无岩浆岩出露。

#### （4）变质作用与围岩蚀变

中～上元古界沉积岩部分受了极轻微的区域变质作用形成泥质砂质板岩，其温度压力均不高。原岩为泥质、粉砂质或中酸性凝灰岩石、沉

凝灰岩经轻微变质作用形成。近矿围岩主要为品位较差的白云岩，无蚀变现象。

#### (5) 成矿规律

区内水泥用白云岩矿床属层状沉积矿床，矿体严格受地层控制，矿体界线与地层界线基本一致，矿体与围岩基本呈整合接触。因此找矿标志主要为蓟县系杨庄组（Jxy）砾屑状白云岩。矿体无共（伴）生矿产。

### 2、矿体特征

本次核实工作主要利用《详查报告》资料，项目区内共有一条水泥用白云岩矿体，矿体赋存于蓟县系杨庄组地层中，严格受地层层位控制，呈单斜层状产出，总体走向近东西向，倾向北，倾角 $25\sim 30^\circ$ ，形态呈层状产出。

该矿体由 ZK21、ZK61、ZK62、ZK81、ZK82、ZK101、ZK102 地表钻及探槽 TC8、TC10 控制，分布于 2 号至 10 号勘探线之间，赋存于蓟县系杨庄组地层中，矿体呈层状产出，局部有分支，控制延长 600.00m，推测延长约 820.00m，穿矿厚度为 34.50—110.00m，标高在 220.00—329.00m 之间，埋深 0.00—145.00m，厚度变化稳定，矿体品位 MgO 平均为 18.57%； $Al_2O_3$  平均为 0.85%； $Mn_3O_4$  平均为 0.037%； $Al_2O_3+Mn_3O_4$  平均含量为 0.887%。 $K_2O$  平均为 0.18%； $Na_2O$  平均为 0.11%； $K_2O+Na_2O$  平均为 0.29%。矿床品位变化较小。区内构造对矿体完整性影响较小。

矿体上盘围岩为玄武岩及长石石英砂岩，长石石英砂岩产状与矿体基本一致，下盘围岩为品位较差的白云岩，矿体中见长石石英砂岩及品位较差的白云岩夹层。矿体上盘与围岩界线清楚，下盘与围岩界限不清。矿体未见较大断层切割矿体，构造复杂程度属简单型。

### 3、矿石特征

#### 3.1 矿物组成与结构构造

项目区内水泥用白云岩为蓟县系杨庄组的厚层状细晶白云岩，呈浅粉色、浅紫红色及灰白色，中厚层状细晶结构，块状构造，矿物成分主要为以白云石为主，砾屑由泥晶基质、砾屑胶结形成，泥晶粒度 0.1—0.5mm，砾屑大小 2mm 之间，其磨圆度以圆状、椭圆状为主较大的砾屑形态为长条状，砾屑含量 15%，白云石粒度 0.1—0.5mm 之间含量 75%，泥晶粒度小于 0.01mm 的白云石含量 10%。

#### 3.2 化学成分

依据《详查报告》中论证的水泥用白云岩工业指标要求，对地表槽探及深部钻孔进行连续采样，依据基本分析结果，圈定的水泥用白云岩矿体中主要化学成分及含量为  $\text{SiO}_2$ : 2.22%~33.90%，平均 8.56%； $\text{MgO}$ : 15.32%~22.58%，平均 18.57%； $\text{CaO}$ : 18.51%~31.12%，平均 26.69%； $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : 0.26%~10.54%，平均 0.85%； $\text{Al}_2\text{O}_3$ : 0.03%~2.80%，平均 0.85%； $\text{Mn}_3\text{O}_4$ : 0.006%~0.092%，平均 0.037%； $\text{K}_2\text{O}$ : 0.01%~1.01%，平均 0.18%； $\text{Na}_2\text{O}$ : 0.02%~0.34%，平均 0.11%。

#### 3.3 风（氧）化特征

依据《详查报告》资料，矿体上覆第四系土层，厚度较薄，根据收槽探、钻探勘探工程显示，区内局部地表几乎无表土层，但大部分可见少量表土覆盖，厚度在 0.50~2.00m，通过钻探勘探工程 ZK82 号验证，表土最深可达 3.0m。表土层平均厚度为 2.0m。

上部风化层厚度约 2m，风化层岩性主要为白云岩、玄武岩，节理裂

隙较发育，表层岩石风化较强烈，网状裂隙相对发育，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。

### 3.4 矿石类型及品级

矿石自然类型为中厚层状细晶白云岩。

工业类型为水泥用白云岩

依据《详查报告》资料，通过取样分析，圈定的矿体达到论证的水泥用白云岩工业指标要求。

### 3.5 矿体（层）围岩及夹石

水泥用白云岩赋存在蓟县系杨庄组地层中，矿体底板为细晶白云岩、长石石英砂岩，顶板多为长石石英砂岩及玄武岩，除玄武岩盖层外其他围岩与矿层为整合接触。

夹石岩性主要为细晶白云岩及长石石英砂岩，细晶白云岩与矿层间界限不清，呈渐变过渡关系，接触界线不明显，靠分析结果来划分，杂质含量较高划分为夹石。长石石英砂岩与矿层界限清晰，产状与矿层一致。

### 3.6 矿床共（伴）生矿产

项目区内无共伴生矿产。

## 4 矿石加工选冶技术性能

项目区周边有多家水泥用原材料矿山及水泥厂，如亚泰集团铁岭水泥有限公司、抚顺大伙房水泥有限责任公司铁岭分公司及金刚水泥（铁岭）有限公司等，均位于项目区西侧的铁岭县新台子镇，距项目区直线

距离约 20km，水泥厂有较完善的矿石加工选冶技术。据调查亚泰集团铁岭水泥有限公司将白云岩作为添加剂加入水泥生产中，可以提高水泥的强度、水化和耐久度。因此技工技术性能参照周边矿山生产资料，并委托辽宁省地质矿产研究院有限责任公司开展选矿实验室流程试验研究，为工业指标论证提供参考。

依据周边矿山有关矿石加工技术性能资料，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。矿石用途为水泥添加剂原料，矿石生产加工流程如下：

动给料机——锤式破碎机——冲击式制砂机——圆振动筛——成品。

水泥熟料加工工艺为：白云岩做水泥混合材料生产多品种水泥时一般不需要特殊复杂的工艺措施，也无需要将水泥熟料和白云岩分开粉磨得很细后再混合粉磨。首先将水泥熟料白云岩分别进行一、二级破碎（即一级采用颚式破碎机，二级采用球磨或锤式破碎机）。一般入物料粒径控制在 13mm 以下为宜。其次，还要控制白云岩的水分和黏土质成分的含量，白云岩的水分含量控制在 1%以下，黏土质成分控制在 2%以下为适宜。又将熟料掺入矿渣、浮石及石膏辅助原料，即制成水泥混合熟料。经又一次粉磨（筛余量控制在 6%以下），即成水泥成品。

（1）白云岩做添加剂生产硅酸盐水泥 42.5R、普通硅酸盐水泥 42.5R。

（2）白云岩与烧黏土做水泥添加剂能生产普通硅酸盐水泥 42.5R、火山灰质硅酸盐水泥 32.5R、复合硅酸盐水泥 42.5R、32.5R。

## （二）矿床开采技术条件

### 1、水文地质条件

## 一、区域水文地质

项目区属于长白山支脉吉林哈达岭的延续部分，地貌属低山丘陵区，地势大体是东高西低。海拔一般在 210~525m，相对高差 250m。属北温带大陆型季风性气候，年平均气温 5℃~7℃，年平均降水量在 650~750mm。无霜期 130~160 天。4 月中下旬开始解冻，最大冻土深度为 1.65m。区域内主要河流为横道河，流向为自西北向东南。当地侵蚀基准面标高为 210m。

区域出露岩性主要为碳酸盐岩（白云岩）、长石石英砂岩、玄武岩、混合花岗岩、泥质板岩、蚀变辉绿岩及第四系组成。第四系主要为坡洪积、冲洪积和河漫滩冲积层，沿河流沟谷分布。由于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及特征如下：

### 1、第四系孔隙水

该层由坡洪积亚粘土、砂碎石堆积物组成，分布于各沟谷中。厚度 1.5—10.5m。该层富水性弱-中等，根据民用井抽水资料，含水层厚度一般在 1~6m 之间，水位埋深 4~6m，单位涌水量 1.3L/s·m，水化学类型为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$  型，矿化度小于 1.0g/L。是当地居民主要供水水源。据本次水文观测，该含水层水位、水量随季节变化，丰水期水位上升，枯水期水位下降，变化幅度 1.2m 左右。该层主要补给来源为大气降水。

### 2、基岩裂隙水

岩性主要为长石石英砂岩、玄武岩。根据调查地下水位埋深一般在 5.80—95.00m 之间。由于地表经受了长期剥蚀和风化，浅部节理裂隙发育，故具有一定透水能力。单位涌水量 0.00453L/m.s，渗透系数

0.0210m/d, 含水层富水性弱。水化学类型为  $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Na}$  型, 矿化度小于 0.5g/L。

### 3、岩溶裂隙水

岩性主要为白云岩及白云岩夹板岩。岩石结构致密, 裂隙不发育, 水位埋深 5.60~96.30m, 单井涌水量小于  $100\text{m}^3/\text{d}$ , 单位涌水量小于  $0.1\text{L}/\text{s}\cdot\text{m}$ , 富水性弱。水化学类型为  $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$  型, 矿化度小于 0.5g/L。

### 4、隔水层

岩性主要为泥质板岩和蚀变辉绿岩, 岩石结构致密, 构造裂隙不发育。

## 二、岩(矿)层的富水性

项目区出露地层主要为玄武岩、长石石英砂岩、泥质板岩及白云岩。其中, 玄武岩分布于项目区西南角, 长石石英砂岩分布于项目区东北部, 泥质板岩、粉砂质板岩分布于项目区西南部, 白云岩分布于项目区东南部。白云岩即为矿体, 赋矿标高为+329至+220m, 部分矿体均位于侵蚀基准面以上。

### 1、含水层特征

根据地下水的含水介质、埋藏条件及水力性质, 将项目区地下水含水层划分为基岩裂隙水含水层和岩溶裂隙水含水层两类, 特征如下。

#### (1) 基岩裂隙水含水层

岩性主要为玄武岩及长石石英砂岩。根据钻孔简易水文地质观测, 风化壳厚度一般在 10.00~40.00m, 水位埋深一般在 76.80—91.50m 之间。岩石裸露地表, 上部节理裂隙发育, 透水性和导水性均较差。含水

层富水性弱。该含水层地下水补给来源主要为大气降水渗透补给。水化学类型为  $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Na}$  型，矿化度小于 0.5g/L。是矿床主要的直接充含水层。

### (2) 岩溶裂隙含水层

岩性主要为白云岩。岩石结构致密，裂隙不发育。为了了解岩溶裂隙含水层的主要水文地质参数，在 ZK101 号地质孔旁边新钻了一个水文地质孔，进行了抽水试验，并采取了水样，进行了水质简分析和全分析。试验结果，单位涌水量 0.00479L/m. s，渗透系数 0.00196m/d，富水性弱。根据水质简分析结果，pH=7.87，水化学类型为  $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$  型，矿化度小于 0.504g/L。

该含水层地下水补给来源主要为大气降水渗透补给。是矿床主要的直接充含水层。

### (3) 构造破碎带

项目区地质构造简单且不发育，主要为北西向断裂构造。断裂构造为实测及推测断裂，走向  $337^\circ$ ，项目区内出露长度约 460m，围岩为石英砂岩、泥质板岩，破碎带最宽处仅 0.40 米，根据周围钻孔，未见水锈和漏水，含、导水性较差；最窄处仅几厘米，部分地段为紧闭的断层线，破碎带大部分被充填，断裂构造与矿体的连通性较差，接受大气降水及围岩补给程度较弱，对矿床的充水影响因素较小。

## 2、隔水层

隔水层岩性主要为泥质板岩和砂质板岩，厚度大于 100m。岩石结构致密，构造裂隙不发育，隔水性能好，是理想的隔水层。

### 三、地表水的特征

项目区内无地表水体，雨季沟谷易汇成溪流。但降水结束后，短时间即可径流出项目区。

项目区内基岩裸露，岩石裂隙发育，可直接接受大气降水的入渗补给，但由于所处地势较高、地形坡降较大，径流条件好，不利于大气降水的渗入、汇集。大气降水后，多沿坡面形成小的地表径流排泄出项目区外，少量基岩裂隙水和岩溶裂隙水沿风化裂隙带由地势较高的地区向山前坡积裙裾径流，然后向地势低洼地带排泄。

### 四、充水因素分析

项目区后期应为露天开采矿山，白云岩矿体围岩主要是玄武岩、变质长石石英砂岩、白云岩、泥质板岩和砂质板岩。其中，泥质板岩和砂质板岩分布在矿体的西北部为隔水层。东北部的长石石英砂岩和西南部的玄武岩上部为基岩裂隙含水层，东南部的白云岩为岩溶裂隙含水层。矿体范围所处地势普遍较高，降水时可接受降水的入渗补给，过后很快便顺坡径流向区外排泄，因此，基岩裂隙水和岩溶裂隙水富水性较弱。当矿体与裂隙含水层直接接触，裂隙水和岩溶裂隙水沿风化裂隙直接进入矿坑中，造成矿床充水，是矿床主要的直接充水素。另外北西向断裂虽然宽度不大，但局部含、导水性较好，但水量不大，也是矿床直接的充水因素。大气降水直接降入矿坑，是矿坑直接充水因素。即使形成凹陷坑也可通过机械排水排除矿坑。

### 五、主要水文问题

本次设计矿山开采最低标高 220m，高于侵蚀基准面标高 210m，从水

文地质调查结果看，周边岩体富水性弱。在后期开采过程中汛期降雨量较大时会引起采场内积水，露天采场采用机器排水将采坑积水抽出采坑外，并在露天境界外设置截水沟，防止地表水进入露天采坑。

## 六、水文地质勘查类型

项目区主要充水含水层是基岩裂隙水含水层，按照《矿区水文地质工程地质勘探规范》本项目区是以裂隙含水层充水为主的矿床划分为第二类勘查类型即以裂隙含水层充水为主的矿床。最低开采标高位于当地侵蚀准面之上，附近没有地表水体，地形有利于自然排水。主要充水含水层的补给条件差，无第四系覆盖，水文地质边界条件简单。充水含水层富水性弱，存在良好隔水层，无老空区水分布，疏干排水不会产生塌陷和沉降。水文地质条件复杂程度属第一类简单型。

综上所述，项目区是以裂隙含水层充水和岩溶充水为主的第二类和第三类勘查类型为主的矿床，水文地质条件复杂程度属简单型。

## 七、矿坑涌水量预测计算

矿坑涌水量预测：项目区开采方式为露天开采，开采矿体标高均位于当地侵蚀基准面之上，矿坑涌水量应为露天采坑大气降水落入量、汇水范围的上游地表径流量和地下水溢出量之和。由于地下水含水层富水性弱，项目区位于丘陵区，地下水溢出量与大气降水落入量和上游地表径流量相比很小，可忽略不计。因此，露天采坑涌水主要为大气降水落入量与上游汇水范围面积径流量之和。在开采初期，项目区地势大体是东高西低的地形，矿区的标高均高于区外周边地形，将会形成缓坡，不会形成封闭圈，大气降水可即降即排，后期将会形成封闭坑，采坑会积

水，需要动力排水。

露天采矿场第一阶段预计开采范围预计在东南部，开采的面积为11000m<sup>2</sup>，矿坑外上游汇水面积为1200m<sup>2</sup>，计算时间为一年。项目区近年平均降水量700mm，日最大降水量184mm，出现在2020年8月12日。根据经验选取暴雨径流系数采用0.8，正常径流系数采用0.6。设计频率为十年一遇。

1、矿坑正常涌水量计算：

$$Q=Q_2+Q_3=F_2 \times X \times \alpha + F_3 \times X$$

式中：Q—露天采坑总涌水量（m<sup>3</sup>/d）

Q<sub>2</sub>—露天采坑汇水范围汇入采坑水量（m<sup>3</sup>/d）

Q<sub>3</sub>—直接降入采坑的雨水量（m<sup>3</sup>/d）

F<sub>2</sub>—露天采坑汇水范围面积（m<sup>2</sup>）

F<sub>3</sub>—露天采坑面积（m<sup>2</sup>）

X—日平均降水量（m）：X=0.70/365=0.001917m

α—径流系数，采用0.6；

2、采坑日最大涌水量估算：

$$Q=Q_2+Q_3=F_2 \times X \times \alpha + F_3 \times X$$

式中：Q—露天采坑总涌水量（m<sup>3</sup>/d）

Q<sub>2</sub>—露天采坑汇水范围汇入采坑水量（m<sup>3</sup>/d）

Q<sub>3</sub>—直接降入采坑的雨水量（m<sup>3</sup>/d）

F<sub>2</sub>—露天采坑汇水范围面积（m<sup>2</sup>）

F<sub>3</sub>—露天采坑面积（m<sup>2</sup>）

X—日最大降水量（m）：X=0.184m

α—径流系数，采用0.8；

计算细果见表2-1。

表 2-1 矿坑涌水量计算表

矿坑涌水量计算	计算面积 (m <sup>2</sup> )		降水量 (m)	径流系数	矿坑涌水量 (m <sup>3</sup> /d)	
	F2	F3				
正常涌水量	1200	11000	12200	0.001917	0.6	22.47
	F2	F3				
最大涌水量	1200	11000	12200	0.184	0.8	2200.64
	F2	F3				

## 八、供水水源评价

项目区目前属于空白区，暂未定供水水源位。在后期开采中，矿坑排水量随季节性变化而变化，但变化幅度较小。6-8 月份进入汛期后，降雨集中，地下水位上升，排水量增加。进入 9 月份，降雨量逐渐减少，地下水位逐渐下降，排水量逐渐减少，排水量比较稳定。采坑水的补给条件没有发生变化。因此推测矿山可作为供水水源的地表水、地下水、采坑水的水质及水量没有大的变化，在沟谷打井及矿坑积水等可以满足矿山生产需要。

### 2、工程地质条件

#### 一、工程地质岩组特征

根据《详查报告》中岩体的工程地质性质，核实区内分为块状岩组及特殊岩类岩组。

##### 1、块状岩组

地层岩性主要为玄武岩、长石石英砂岩。

根据钻孔揭露，强风化带厚度一般在 0.5~2.0m，岩石较破碎。弱风化带厚度 2.00~4.00m，岩石较完整，呈 2~8cm 的碎块状。钻孔 RQD 值在 82-88%，岩石质量好，岩体较完整。

##### 2、特殊岩类岩组

地层岩性主要为白云岩，根据钻孔揭露，强风化带厚度一般在 0.5~1.5m，岩石破碎，呈 0.5~4.5cm 的碎块状。弱风化带厚度 2.00~5.00m，岩石较完整。钻孔 RQD 值 83~89%。岩石质量好，岩体较完整。

在地表采取物理力学样 5 组，数据未采用。在钻孔中对核实区主要岩性白云岩（围岩）、白云岩（矿体）、玄武岩、长石石英砂岩、泥质板岩采取物理力学样 5 组，根据岩石力学试验数据分析：岩石属于较硬岩~坚硬岩，稳定性较好，工程力学性质较好。主要力学指标见表 2-2。

表 2-2 岩石力学测试结果表

岩性	编号	抗压强度（天然状态） （MPa）	抗剪强度		备注
			摩擦角（°）	粘聚力（MPa）	
白云岩	LX1	45.30	43.4	2.68	钻孔
矿体（白云岩）	LX2	51.6	45.0	3.41	钻孔
长石石英砂岩	LX3	55.7	43.2	2.11	钻孔
玄武岩	LX4	135.2	45.7	4.59	钻孔
泥质板岩	LX5	47.0	54.0	2.43	钻孔

## 二、工程地质评价

### 结构面特征

核实区结构面以断裂、节理裂隙为主，根据这些结构面的规格和特点，可划分出二个结构面级别，即 III、IV-V 级结构面。

1、III 级结构面：主要表现为北西断裂构造。走向 337°，核实区内出露长度约 460m，围岩为石英砂岩、泥质板岩，破碎带最宽处仅 0.40 米，含、导水性较差；最窄处仅几厘米，部分地段为紧闭的断层线，破碎带大部分被充填，断裂构造与矿体的连通性较差，接受大气降水及围岩补给程较弱，对矿床的充水影响因素较小。

2、IV、V 级结构面：

核实区内岩石IV-V级结构面均发育，主要为节理裂隙，以风化带、构造破碎带、矿化蚀变带中最为发育，线裂隙频率2~15条，大多呈闭合状态，少数呈张开-微张状，宽度一般1~12mm，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。局部裂隙充填物遇水后易软化，从而形成软弱结构面，对岩体的破坏作用很大，易发生坍塌、片帮、掉块工程地质问题，在矿山开采中要引起注意。

### **主要矿体（层）顶底板特征**

矿体（层）主要赋存于蓟县系杨庄组细晶白云岩中，该层为核实区白云岩的赋矿层位。矿体即细晶白云岩，矿体底板为细晶白云岩、长石石英砂岩，顶板多为长石石英砂岩及玄武岩。呈浅粉色、浅紫红色及灰白色，中厚层状细晶结构，块状构造，矿物成分主要为以白云石为主。

通过钻孔岩心观察，其中部分矿体（层）顶底板裂隙、节理较为发育，岩石较为破碎，呈2.5—5.5cm的碎块，局部岩石破碎，呈1.5~5.0cm的碎块，开采时易发生崩塌等工程地质问题。大部分岩石较完整。RQD值在82-89%以上，岩石质量好，岩体较完整。

### **三、主要工程地质问题**

核实区玄武岩矿RQD值，除地表强风化带外，RQD值在75%~95%，根据现场调查情况，边坡类型均为岩质边坡，边坡高度小于60m，安全等级为三级。部分矿体（层）及其顶底板裂隙、节理较为发育，岩石较为破碎，开采时局部易发生崩塌掉块等工程地质问题。

核实区周围地质条件良好，核实区范围内植被不发育，岩石边坡稳定，不易发生崩塌掉块等工程地质问题。

#### **四、工程地质勘查类型**

依据矿体工程地质特征，工程地质勘查类型为第三类块状岩类及第五类特殊岩类；根据地形地貌条件简单、地形有利于自然排水，地质构造简单、岩溶不发育，岩石 RQD 值在 75%~95%，强度高，稳定性好，不宜发生工程地质问题，核实区工程地质条件复杂程度属简单型。

### **3、环境地质条件**

#### **一、区域稳定性**

根据国家地震局第四代 1/400 万《中国地震烈度区划图》，核实区处于工作区地震分组为第二组，抗震设防烈度为 7 度，基本地震加速度值为 0.10g，峰值加速度为 0.05，地震反应谱周期  $T_g$  为 0.45s。根据地震资料记载，核实区历史上未发生大的破坏性地震，属地壳基本稳定区域，地壳稳定性较好。

#### **二、矿山地质环境现状**

核实区内第四系覆盖较少，基岩大部分裸露地表，附近植被不发育。矿区无地表水体，通过《详查报告》资料及本次调查未发现泥石流、滑坡、崩塌等地质灾害的发生。

《详查报告》对水文地质钻孔 SW1 进行了取样分析，水样分析结果表明，水样主要指标均能达到 III 类水标准，具体结果见表 2-3。

表 2-3 水质分析结果表

检测项目	mg/L	检测项目	mg/L
K <sup>+</sup>	0.43	Cu	<0.01
Na <sup>+</sup>	2.2	Pb	<0.01
Ca <sup>2+</sup>	55.1	Cd	<0.005
Mg <sup>2+</sup>	46.4	Mn	<0.02
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.05	Hg	<0.0001
Cl <sup>-</sup>	6.8	Cr <sup>6+</sup>	<0.02
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	199	TFe	<0.05
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	140	Fe <sup>3+</sup>	<0.05
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	0.00	Fe <sup>2+</sup>	<0.05
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	10.5	As	<0.0005
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	<0.010	酚(以苯酚计)	<0.002
F <sup>-</sup>	<0.05	氰(以CN计)	<0.02
OH <sup>-</sup>	0.00	硫化物(以H <sub>2</sub> S计)	<0.02
Zn	0.14	COD(以O <sub>2</sub> 计)	0.97

### 三、矿山开采对地质环境的影响

矿山未来开采将对山体造成较大的挖损，露天采场边坡高度的加大，废弃渣石的堆放，在采掘爆破等人为工程活动因素的激发下，加之岩体长期的风化侵蚀及大气降水形成地表水流的冲蚀下，将破坏该区现有岩体的稳定平衡条件及地表植被的生长，在露天采场边坡局部地段、渣石堆放区及进出矿区简易路的两侧边坡地带均可能引发局部崩塌掉块、滑坡地质灾害的发生，其发生的可能性和危害程度中等。开采过程中应严格按照开发利用方案设计施工，可降低发生地质灾害的可能性，但在裂隙发育地段有坍塌掉块的可能性应及时处理。矿山未来开采对地下水的水位及水质影响较小，对水环境产生影响较小。矿山开采结束后，将形成较大的露天采坑，对地形地貌、土地资源及植被生态损毁程度较严重。开采活动结束后应及时复垦，以恢复被开采损毁的地形地貌、土地资源及植被生态。

#### 四、地质环境质量

现状条件下，核实区没有发生崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，地下水水质良好。

综合以上分析，核实区地质环境质量中等。

#### 4、矿床开采地质条件小结

综上所述，本区自然地质环境良好，矿山属露天开采，采取有效的环境保护措施以后，对地质环境的破坏较小。水文地质条件简单，工程地质条件简单，环境地质条件中等，矿山开采是以环境地质条件为主的中等型。

#### （三）矿产资源储量情况

根据2024年11月辽宁省第九地质大队有限责任公司编制完成的《辽宁省铁岭县横道河子镇西三岔村水泥用白云岩矿资源储量核实报告》，并于2024年11月25日取得《〈辽宁省铁岭县横道河子镇西三岔村水泥用白云岩矿资源储量核实报告〉评审意见书》（铁自事评（储）字[2024]004号），于2024年11月26日取得由铁岭市自然资源局下发的《辽宁省铁岭县横道河子镇西三岔村水泥用白云岩矿资源储量核实报告〉评审备案的复函》（铁自然资储备字[2024]1号）。截止到2024年11月18日，求得核实区内水泥用白云岩矿推断+控制（TD+KZ）资源量总计853.60万吨，其中控制（KZ）资源量为431.24万吨，推断（TD）资源量为422.36万吨。控制（KZ）资源量占总资源量的50.52%。

### 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”。

本项目属于水泥用白云岩矿的开发利用，不属于限制开采及禁止开采项目，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》：其中没有对水泥用白云岩最低生产规模的要求，参照相近矿种水泥用石灰岩矿的要求最低生产规模为30万t/a。

本项目设计生产规模为50万t/a，大于30万t/a，满足最低开采规模的要求，属于中型矿山。

##### (3) 《铁岭市矿产资源总体规划（2021-2025年）》

2023年1月，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：“重点勘查煤层气、铁、金、铜、萤石、铌、钽和稀土等战略性矿产，地热等清洁能源矿产；稳步推

进具有地域优势的水泥原料等城镇化和重大基础设施建设所需新型建材矿产勘查，除资源整合外，原则上限制勘查菱镁矿。最低生产规模没有对水泥用白云岩最低生产规模的要求，参照相近矿种水泥用石灰岩矿的要求最低生产规模为 30 万 t/a。

本项目属于水泥用白云岩矿的开发利用，不属于限制开采及禁止开采项目；本项目设计生产规模为 50 万 t/a，大于 30 万 t/a，符合《铁岭市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》的要求。

另本次项目区位于铁岭县横道河子镇西三岔村岩棉用玄武岩矿勘查区块之内，铁岭县横道河子镇西三岔村岩棉用玄武岩矿勘查区为铁岭市矿产资源总体规划（2021-2025 年）划定的勘查区块，属空白区新设，图幅划分属三岔子幅（K51E012016）。

## （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 2024 年 11 月，辽宁省第九地质大队有限责任公司编制完成的《辽宁省铁岭县横道河子镇西三岔村水泥用白云岩矿资源储量核实报告》及其评审意见书、评审备案的复函，截止到 2024 年 11 月 18 日，探矿区内共圈定 1 条水泥用白云岩岩矿体。

### 2、核实区范围

表 3-1 核实区范围拐点坐标（2000 大地坐标）

拐点编号	平面直角坐标系		最低开采标高	面积
	X	Y		
1			220m	0.2454km <sup>2</sup>
2				
3				
4				

5				
6				

### 3、勘查区范围

根据《储量报告》及其评审意见书、评审备案的复函，估算对象为核实区内的水泥用白云岩矿，位于核实区的南部，勘查区面积为 0.3665m<sup>2</sup>，底标高为 220m，勘查区范围及标高见表 3-2。

表 3-2 勘查区范围拐点坐标（2000 大地坐标）

拐点 编号	平面直角坐标系		标高	勘查区面 积 (km <sup>2</sup> )
	X	Y		
1			底标高 220m	0.3665
2				
3				
4				
5				
6				

### （三）露天剥离范围

#### 1、露天剥离范围合规性说明

根据露天采场终了平面图，露天剥离范围位于拟定采矿权矿区范围内，未超出勘查区范围，没有越界工程，故露天剥离范围合规。

#### 2、露天剥离范围科学合理性论证

本次开发利用方案，结合矿体赋存条件及勘查区范围，综合考虑经济合理剥采比及境界剥采比最终圈定露天采场终了境界，根据终了境界确定最终露天剥离范围，相对位置关系如下图。

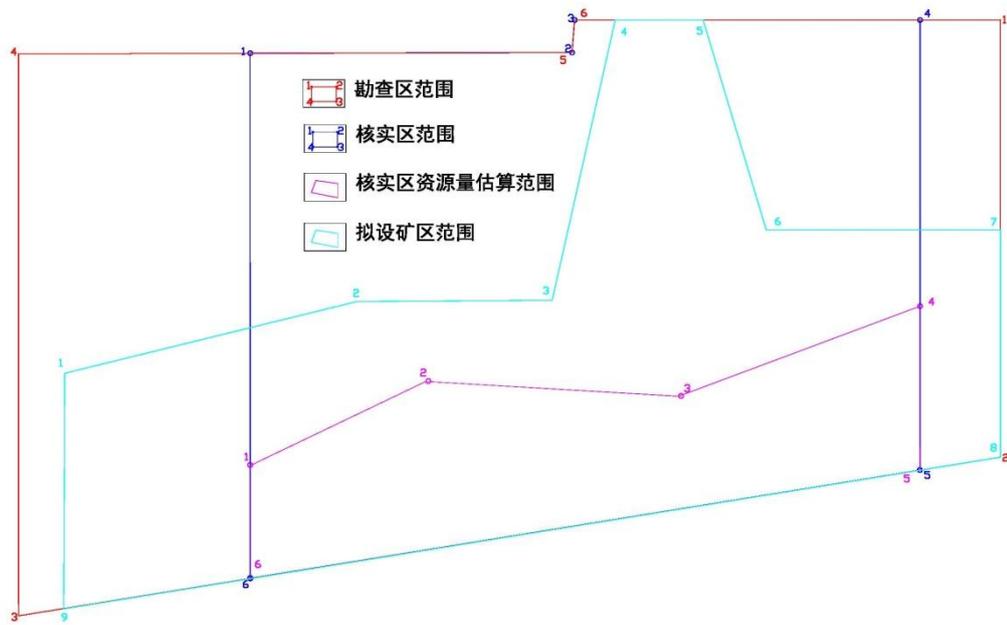


图 1-3 勘查区范围、核实区范围、核实区资源储量估算范围及拟设矿区范围之间位置关系图

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

#### （四）与相关禁限区的重叠情况

本项目申请采矿权矿区范围与《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）中规定的矿产资源勘查开采禁限区不存在重叠情况，具体包括：

（1）本项目申请采矿权矿区范围不涉及《矿产资源法》第二十条规定的不得开采矿产资源的地区，具体包括：

港口、机场、国防工程设施圈定地区以内；重要工业区、大型水利设施、城镇市政设施附近一定距离以内；铁路、重要公路两侧

一定距离以内；重要河流、堤坝两侧一定距离以内；国家划定的自然保护区、重要风景区，国家重点保护的不能移动的历史文物和名胜古迹所在地以及国家规定不得开采矿产资源的其他地区。

(2) 本项目拟申请采矿权矿区范围与国家确定的永久基本农田、生态保护红线、自然保护地、I 级和 II 级保护林地、天然林保护重点区域、基本草原、国际重要湿地、国家重要湿地、世界自然（自然与文化）遗产地、沙化土地封禁保护区、饮用水水源保护区等区域均不存在重叠情况。拟设采矿权东侧边界外有旱地一处，斑块面积 1577.25m<sup>2</sup>，性质为一般耕地，呈东西向，与拟设采矿权无重叠，与开采境界线最近距离 3m。

本次项目区位于铁岭县横道河子镇西三岔村岩棉用玄武岩矿勘查区块之内，铁岭县横道河子镇西三岔村岩棉用玄武岩矿勘查区为铁岭市矿产资源总体规划（2021-2025 年）划定的勘查区块，属空白区新设，图幅划分属三岔子幅（K51E012016）。经铁岭市自然资源局查询核实区内无其他矿业权设置，与周边矿业权无争议。经铁岭市自然资源局查询核实区不在自然保护区、军事管辖区内，无重要军用及民用基础设施，无建设项目压覆重要矿产资源情况。

### (五) 申请采矿权矿区范围

本开发利用方案设计目的为探矿权转采矿权，拟申请采矿权矿区范围见表 3-3。

表 3-3 拟申请采矿权矿区范围拐点坐标表

拟定矿区范围拐点坐标表		
拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y

1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
矿区面积：0.2005km <sup>2</sup>		
开采标高：由+370 米至+220 米		

## 四、矿产资源开采与综合利用

### （一）开采矿种

根据经评审备案的《辽宁省铁岭县横道河子镇西三岔村水泥用白云岩矿资源储量核实报告》，本方案确定开采矿种为水泥用白云岩矿，无共伴生矿种。

### （二）开采方式

#### 1、开采方式的选择

矿区内的水泥用白云岩埋藏较浅，部分出露地表，矿体处于当地侵蚀基准面以上，矿区自然泄水条件较好，矿体致密坚硬，水文、工程地质条件简单，故考虑技术上可行、经济上合理，且矿山资源量规模大，为了早投产，快达产，适宜采用露天开采。故本次设计采用露天开采方式。

#### 2、开采顺序

根据矿体赋存条件，采场内开采顺序为自上而下依次水平分台阶开采，直至开采结束。

#### 3、露天开采境界的圈定

- （1）以依法划定的矿区范围和开采深度为依据；
- （2）充分合理利用已探明的资源；
- （3）开采范围与地表建筑设施之间保持必要的爆破安全距离；
- （4）根据地质构造及岩石物理力学性质等有关资料，按国家有关规程所规定确定安全稳定的开采最终边坡角；

(5) 经济合理的圈定可采矿体，尽量减少覆盖剥离物，开采境界内的平均剥采比不大于经济合理剥采比；

(6) 境界剥采比不大于经济合理剥采比，采用盈利比较法，按照原矿产品计算，经济合理剥采比为 1.3t/t。

$$N_j = \frac{n_1 (B_1 - a) - n_d (B_d - c)}{b} = \frac{95\% (40 - 18.06) - 90\% (40 - 35.2)}{13} = 1.3$$

$N_j$ —经济合理剥采比；

a—露天开采每吨矿石采矿费用，18.06 元；

b—露天开采每吨剥离费用，13 元；

c—地下开采每吨矿石采矿费用，35.2 元；

$B_1, B_d$ —露天开采和地下开采每吨原矿的销售价格，元；

$n_1, n_d$ —露天开采和地下开采的回采率，%

根据境界剥采比小于经济合理剥采比圈定露天开采终了境界，采用穿孔-爆破-铲装-运输的采矿工艺，参照类似矿山和有关安全规定，本方案确定单台阶高度 10m，并段后台阶高度 20m。

根据爆堆宽度、装运宽度和安全宽度等，安全平台宽度设计为 5m，每两个台段设一个清扫平台，平台宽度 8m。

根据露天采场最终边坡要素（阶段高度、阶段坡面角和最终平台宽度）确定最终边坡角小于  $55^\circ$ ，露天底宽度不小于 20m，台阶坡面角  $65^\circ$ ，最终圈定终了境界，详见露天开采终了平面图及境界圈定结果表。

表 4-1 露天开采终了境界圈定结果表

序号	项目	单位	参数
1	露天采场最高标高	m	370
2	露天采场底部标高	m	220
3	露天开采深度	m	150

4	境界上口尺寸	m	740×180
5	露天底尺寸	m	480×30
6	境界内矿石量	万 t	721.5
7	境界内岩石量	万 t	36.1
8	境界内矿岩总量	万 t	757.6
9	平均剥采比	t/ t	0.05
10	上盘边坡角	度	54
11	下盘边坡角	度	55

### (3) 露天境界内矿石量和岩石量

露天境界内共圈出 721.5 万 t 矿石量，36.1 万 t 岩石剥离量，露天开采平均剥采比为 0.05t/t。

## 4、开采回采率

### (1) 设计利用资源量

根据 2024 年 11 月辽宁省第九地质大队有限责任公司编制完成的《辽宁省铁岭县横道河子镇西三岔村水泥用白云岩矿资源储量核实报告》，并于 2024 年 11 月 25 日取得《〈辽宁省铁岭县横道河子镇西三岔村水泥用白云岩矿资源储量核实报告〉评审意见书》（铁自事评（储）字 [2024]004 号），于 2024 年 11 月 26 日取得由铁岭市自然资源局下发的《辽宁省铁岭县横道河子镇西三岔村水泥用白云岩矿资源储量核实报告〉评审备案的复函》（铁自然资储备字 [2024]1 号）。截止到 2024 年 11 月 18 日，求得核实区内水泥用白云岩矿推断+控制（TD+KZ）资源量总计 853.6 万吨，本次设计露天台阶压占矿量为 132.1 万吨，本次设计利用资源储量 721.5 万吨，占矿区保有储量的 82.18%。

### (2) 设计可采储量

根据《矿产资源“三率”指标要求 第 6 部分：石墨等 26 种非金属矿产》（DZ/T 0462.6-2023），露天开采白云岩的矿山开采回采率不低于

95%。

本次设计利用资源量为 721.5 万吨，设计露天开采回采率按 97%，损失率 3%。设计可采储量计算如下：

$$\begin{aligned}\text{设计可采储量} &= \text{设计利用资源量} \times (1-3\%) \\ &= 721.5 \times 97\% \\ &= 699.86 \text{ 万 t}\end{aligned}$$

### (3) 承诺开采回采率达到国家“三率”指标要求

矿山企业承诺在未来的生产过程中，实际回采率不低于 95%，满足一般指标要求。随着生产的进行，不断改善开采工艺，使开采回采率进一步达到指标要求。

## (三) 拟建生产规模

### 1、本次设计拟建生产规模

结合矿山实际情况，为降低前期投入，尽快回笼资金，根据矿山规划，确定矿山拟建生产规模为 50 万 t/a，生产规模符合辽宁省重点矿种矿山最低开采规模规划。

### 2、生产规模验证

#### 1) 矿山规模

根据矿山规模 50 万 t/a，考虑采场条件，按采矿工作面可布置的铲装设备台数验证产量如下：

$$A=N \cdot n \cdot Q=1 \times 1 \times 120=120 \text{ 万 t/a}$$

式中：A—露天矿可能达到的年生产能力，万 t/a

N—布置 1 台斗容 2.1m<sup>3</sup>的挖掘机

Q—斗容 2.1m<sup>3</sup>挖掘机生产能力 120 万 t/a

n—1 个工作阶段数，1 个台阶

计算结果可知该露天矿山可以达到的年生产能力为 120 万 t/a，大于矿山年产矿石量 50 万 t/a。设计 1 台斗容 2.1m<sup>3</sup>的挖掘机可满足矿山生产要求。

2) 按矿山采矿工程延深速度验证生产能力

$$A = \frac{PV\eta}{h(1-e)} = 80 \text{ 万 t/a}$$

式中：A—露天矿可能达到的年生产能力，万 t/a

P—台阶平均矿石量，80 万 t

V—矿山采矿工程延深速度，10m/a

h—阶段高度，10m

$\eta$ —矿石回采率，97%

e—废石混入率，3%

计算结果可知该露天矿山可以达到年生产能力 80 万 t/a。

### 3、矿山服务年限

矿山服务年限计算如下：

$$T = \frac{Q\alpha}{A(1-\beta)} = \frac{721.5 \times 97\%}{50 \times (1-3\%)} = 14.43 \text{ 年}$$

式中：T—矿山服务年限，年；

$\alpha$ —矿石回采率，97%；

$\beta$ —废石混入率，3%；

Q—设计利用储量，721.5 万 t；

A一年生产能力，50 万 t/a。

经计算，矿山生产年限为 14 年零 6 个月，自采矿许可证颁发之日起。

### **3. 工作制度**

该矿山年产量为 50 万 t/a，属中型矿山；矿山工作制度采用间断工作制，年工作 300 天，每天 2 班，每班 8 小时。

## **（四）资源综合利用**

### **1、选矿回收率**

水泥用白云岩一般不进行选矿作业，暂不设定选矿回收率指标。

### **2、综合利用率**

本矿开采矿种为水泥用白云岩矿，没有共伴生矿产，不涉及共伴生矿产的综合利用率指标。

### **3、资源保护**

本方案暂时未设计利用的资源主要为露天台阶压占矿量暂不能利用，随着矿山下一步进行扩界后可对暂时未设计利用的资源进一步进行回收利用。本矿山无暂时不能综合开采或者必须同时采出但暂时不能综合利用的矿产。

## 五、露天开采

### （一）开拓运输系统

#### 1. 开拓运输方式

##### 1) 开拓运输方式的选择

根据地形地貌及矿体赋存条件，确定采用公路开拓、汽车运输方案。公路开拓灵活性大，能加速新水平准备有利于强化开采，提高露天采矿的生产能力。根据资源赋存情况，汽车运输机动灵活，装载设备效率高，运输工作组织简单。

2) 露天采场为山坡露天采场，采用公路开拓、汽车运输。各阶段的矿石用 ZL-50 装载机装入自卸汽车后，经运输公路把矿石运往矿石堆场。汽车选用 20t 自卸汽车。总出入沟位于矿区北部。

#### 2. 运输道路系统

##### （1）设计道路主要技术标准

- 1、运输设备类型：20t 自卸汽车
- 2、道路设计等级：III级
- 3、计算行车速度：16km/h
- 4、路面宽度：8m
- 5、最小拐弯半径：15m
- 6、最大纵坡：8%
- 7、路面类型：泥结碎石面层配块石基层

##### （2）运输道路平面布置

露天矿岩运输道路布置是根据选择的运输设备类型，采场生产

要求，矿区地形条件及相关的设计规范要求等因素综合考虑，在采场外布置固定公路线，从采场外至最高阶段标高 360m，并在各相应水平出岔线至采场各开采阶段。

## （二）开采工艺

采用潜孔钻穿孔，炸药爆破， $2.1\text{m}^3$  挖掘机装载，20t 自卸汽车运输，自卸汽车运送矿石至临时堆场。该矿用露天开采方式开采，采用水平分台阶采矿方法开采。

### 1. 穿孔爆破

根据矿山阶段高度、矿山规模以及围岩性质，参照类似铁矿经验和矿山现有设备，选用矿山现有 CLQ-80A 型潜孔钻机，进行穿孔作业；凿下向倾斜炮孔，孔径 80mm，炮孔超深 1.5m；孔间距 3.0m，排间距 2.8m。CLQ-80A 型潜孔钻机台班效率 25m/台班，废孔率 5%，台班落矿量  $164.8\text{m}^3$ 。根据每班需要爆破量，矿山需 CLQ-80A 型潜孔钻机 1 台。功率为 30kW，电压为 380V。

本设计选择 PDS400S 型柴油空压机 1 台，风量为  $11.3\text{m}^3/\text{s}$ ，供风压力为 0.7Mpa，可以满足生产要求。

矿山爆破工作由当地的民爆公司全部负责，各种爆破器材和起爆器材全部外购，爆破施工要按公安机关批准的爆破方案进行施工。

按爆破安全规程，中深孔爆破危险界线确定为 200m，顺坡方向增加 50%，二次破碎采用机械破碎方式，使用液压破碎锤破碎大块，在此爆破危险界线内不准有任何建（构）筑物。

### 2. 装载工作

设计采用矿山现有 3 台斗容  $2.1\text{m}^3$  挖掘机，9 台 20t 的自卸汽车进行矿石运输，矿山现有设备可以满足矿山的生产要求。

表 5-1

挖掘机数量计算表

序号	公式符号	$Q_c=3600EK_H T\eta/tK_p$ $Q_a=Q_c M n$ $N=A/Q_a$		
		内容	单位	矿石
1	H	最大挖掘高度	m	10
2	E	挖掘机铲斗容积	m <sup>3</sup>	2.1
3	K <sub>h</sub>	挖掘机铲斗满斗系数		0.75
4	T	挖掘机班工作时间	h	8
5	η	班工作时间利用系数		0.45
6	t	挖掘机铲斗循环时间	s	50
7	K <sub>p</sub>	矿岩在铲斗中的松散系数		1.45
8	Q <sub>c</sub>	挖掘机台班生产能力	m <sup>3</sup> /台班	268.14
9	M	挖掘机年工作日数	d	300
10	n	日工作班数	班	1
11	Q <sub>a</sub>	挖掘机台年成产能力	m <sup>3</sup> /a	80442
12	A	年产量	m <sup>3</sup> /a	200000
13	N	挖掘机台数	台	2.49 取 3

表 5-2

20t 自卸汽车数量计算表

序号	公式符号	$A=480GK_1K_2/T$ $T=t_z+t_y+t_g+t_t$ $t_y=120L/V$ $N=QK_3/CHAK_4$		
		内容	单位	矿石
1	G	自卸汽车额定载重量	t	20
2	K <sub>1</sub>	汽车载重利用系数		0.9
3	K <sub>2</sub>	汽车时间利用系数		0.75
4	t <sub>z</sub>	挖掘机装满一辆汽车的时间	min	3.32
5	t <sub>y</sub>	自卸汽车往返运行时间	min	8.25
6	t <sub>g</sub>	自卸汽车卸载时间	min	1
7	t <sub>t</sub>	自卸汽车调头和停留时间	min	5
8	T	自卸汽车周转一次所需时间	min	17.57
9	L	自卸汽车平均运距	km	1.1
10	V	自卸汽车平均运行速度	km/h	16
11	Q	露天矿年运输量	万 t/a	52.5
12	K <sub>3</sub>	运输不均衡系数		1.1
13	C	每日工作班数	班	1
14	H	年工作日数	日	300
15	A	自卸汽车台班生产能力	t/台班	295.04
16	K <sub>4</sub>	自卸汽车出车率	%	80
17	N	自卸汽车需要台数	台	8.16 取 9

### **(三) 辅助设备**

露天开采需要铲装机、洒水车等设备辅助矿山生产。选用铲装机 1 台配合自卸汽车用于采场平整作业，选用洒水车 1 台负担矿山洒水作业。

### **(四) 露天采场防排水**

该采场为山坡露天开采，采场未形成封闭圈，大气降水自流排出。

为防止境界外的洪水流入采场，保护边坡稳定，需采取一定的防水措施。采场外部的大气降水由境界周围的截洪沟排出。截洪沟距采场境界最近 20m。

本次设计截洪沟尺寸为：上口宽 0.7m，下口宽 0.4m，高 0.3m，断面为  $0.17\text{m}^2$ 。

矿山公路两侧设排水沟。

根据矿坑涌水量预测计算，正常涌水量  $0.94\text{m}^3/\text{h}$ ，最大涌水量  $91.69\text{m}^3/\text{h}$ ，选择 100D-45×4 水泵一台，并备用一台，水泵流量  $85\text{m}^3/\text{h}$ ，正常降雨情况下，1 台工作，大到暴雨时撤出人员，2 台同时工作，配用电动机功率 75kW，可满足矿山排水需要。

### **(五) 矿山压气设备**

由于露天作业设备移动较频繁，所以设计选用移动式空压机。

设计选用潜孔钻机 1 台，用于穿孔作业设备，为其选用移动空压机 1 台。

### **(六) 矿山供电、通信**

矿山采场采用间断工作制，夜间采用太阳能照明用电。矿山开采主要设备（挖掘机、装载机、自卸汽车等）为柴油机驱动，不需要供

电。因此露天采场无用电负荷。

为便于对外通信联络、调度生产，本项目采用移动通信系统。管理人员、安全员及作业人员等均配备移动电话或对讲机，确保对外联络畅通，工业场地办公室和调度室等均配有固定电话进行联络。

## **(七) 总平面布置及排土场**

### **1. 总平面布置**

满足生产工艺流程要求，节约用地，充分利用地形，减少土石方量，降低工程造价，适应内、外部运输要求，合理布置运输系统，使运输线路短捷、顺畅，应符合防护、卫生、安全等有关技术规定。

工业场地构筑物设施主要包括办公室、休息室、蓄水池等。并位于爆破警戒范围以外（因图幅所限，工业场地未能体现在图纸上）。

### **2. 排土场**

该矿山为新建矿山，表土剥离产出废石较少，考虑用于基建、维修运输道路所用，所以矿山不设置排土场。

## **(八) 建设工程及基建期**

该矿山为新建矿山，采用自上而下进行开采，以达到矿产资源最大限度的利用。建设工程为矿山尚需的少量基建剥离工程和运输道路修建，建设工程为矿区范围西南侧 320-360m 水平岩石剥离，建设工程量约为 3.2 万 m<sup>3</sup>，基建期为 5 个月；矿区南侧开拓运输道路 580m，建设工程量约为 6960 m<sup>3</sup>，基建期为 1 个月，即基建总工程量为 3.89 万 m<sup>3</sup>，总基建期为 6 个月。

## 六、劳动保护与安全措施

### （一）依据的主要文件

（1）劳动部关于印发《矿山建设工程安全监督实施办法的通知》的通知及附件，劳动部发（1994）502号文；

（2）《建设项目（工程）劳动安全卫生监督规定（中华人民共和国劳动部第3号）》；

（3）关于颁发《建设项目（工程）职业安全卫生设施和技术措施验收办法》的通知，劳动部劳安字（1992）1号文；

（4）国家安全生产监督管理局、国家煤矿安全监察局令（第9号）《非煤矿山企业安全生产许可证实施办法》；

### （二）危害安全生产的因素分析

#### 1. 地质安全影响因素

矿区位于低山区，矿区工程地质和水文地质条件简单。矿区自然景观良好，地质环境条件较好。开采后地面塌陷、泥石流、山体滑坡等地质灾害发生的可能性较小。

#### 2. 生产过程危害因素分析

本矿在矿床开采各生产工艺实施过程中存在如下不安全因素，生产中应引起重视。

（1）露天采场滑坡、浮石滚落对人的伤害；

（2）爆破产生的地震、冲击波的危害，爆破过程中早爆、迟爆等不安全因素，以及爆破器材加工、储运、保管，使用过程中的不安全因素，爆破时飞石砸伤人员等不安全因素；

（3）炮烟、粉尘对人的伤害；

（4）电器、机械设备、防触电措施不健全引起的不安全因素；

(5) 由于道路条件和天气的影响，运输过程中存在的不安全因素；

(6) 采场及其他工作场所，容易受到物体打击、车辆伤害、机械伤害、触电、高空坠落等不安全因素；

(7) 安全平台不合理，边坡角和工作帮坡角过大，台阶尺寸过小等不安全因素；

(8) 用电安全及场地防火安全等；

### **(三) 设计对安全采取的预防措施**

矿山企业必须贯彻“安全第一，预防为主”的安全生产方针，逐步实现安全管理科学化、标准化，在计划、布置、检查、总结、评比生产建设工作的同时，必须计划、布置、检查、总结、评比安全工作。严格按照《金属非金属矿山安全规程》规定组织生产。矿山建设项目的安全设施必须与主体工程同时设计，同时施工，同时投入生产和使用，简称“三同时”。

#### **1. 总图布置的安全技术措施**

(1) 工业场地所有固定建、构筑物及设施均布置在爆破警戒线之外。

(2) 办公区、生活区建、构筑物之间的距离，应符合《建筑防火规范》的要求。

(3) 矿山地面建、构筑物均按地震烈度 7 度进行设防。

#### **2. 采矿过程中的安全措施**

(1) 矿床开采必须按批准的采矿设计和作业规程进行。

(2) 矿床开采必须按《金属非金属矿山安全规程》（GB16423—2020）的规定进行设计和施工，局部岩石、矿石不稳固要进行处理。

(3) 在生产中对设计选取的参数应根据矿岩稳定条件予以调整，

以保证参数合理，又保证生产安全。

(4) 加强边坡的维护、管理，边坡维护人员要经常清理平台上的浮石及阶段坡面上的不稳定岩石，发现边坡不稳定的情况要及时处理，在靠近终了边坡时，必须采用控制爆破或减震爆破以保护边坡的稳定。

(5) 采矿场爆破时要严格执行爆破安全规程（GB6722—2014），放炮后须经安全员认真检查工作面，确认爆破地点安全后才能恢复作业。

(6) 露天采场应由上而下分台阶开采的原则，严禁掏采。

### **3. 采场防、排水措施**

为确保雨季采场生产安全，矿山需要在采场境界外设截水沟，防止降水流入采场内，冲刷采场边坡，减少采场生产安全隐患。

### **4. 爆破安全措施**

#### **(1) 爆破前准备**

1) 矿区地处低山丘陵区，矿区周边有乡村简易上山道路，矿山在爆破作业前需要派专人按照民爆公司划定的爆破警戒线协助其进行警戒，对道路进行临时封闭，爆破结束确认安全后，再进行解封。

2) 严格按照爆破安全规程操作，操作员、爆破器材保管及运输人员应经过政府主管部门考核，取得合格证书后方能上岗。

3) 每次爆破作业要有详细的爆破设计书，爆破设计书应由具有资格的人员编写，并取得相关部门的批复方可实施。

4) 工作面进行爆破工作前，对有关设备采取防护措施或将重要设备移至安全地点。

5) 设计爆破警戒线距离为 200m，顺坡方式爆破时取 300m，采场内设置可移动式钢结构避炮棚，爆破人员必须严格执行国家《爆破安

全规程》（GB6722-2014）的规定，按安全允许距离圈定矿山爆破安全警戒线，矿山爆破时，派专人协助民爆公司警戒。

6) 爆破作业时，严禁人员和车辆、牲畜误入爆破区，并在警戒线各通往爆破区道口设警戒牌。

7) 运输前及时检查运输路线，确保运输车辆安全。

8) 露天爆破作业应先了解天气情况，做好安排，在黄昏、夜间、雷雨、大雾天气时禁止爆破。

9) 针对矿山实际情况制定爆破安全操作规程。

## (2) 爆破作业过程及爆破作业后处理

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。矿山进行爆破作业时，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。

矿山需严格按照《民用爆炸物品安全管理条例》及《辽宁省民用爆炸物品安全管理办法》及其它相关法律、法规及规范、标准进行爆破作业。

(3) 为减轻对周边环境等的影响，减少爆破振动距离，在实施大量爆破时，必须采取降震措施：

①根据设计的露天采场境界及矿区内地表地形条件，爆破作业采用定向爆破，炮孔采用倾斜炮孔，倾向于采场内部；

②采用多段微差爆破，在可以的情况下，增加段数和选择合理的爆破间隔时间。

(4) 矿山二次破碎禁止采用爆破方式，应采用机械破碎方式，以减少飞石。

(5) 在日常施工中，接受邻矿的监督，对于检查人员提出的整

改要求，由企业逐一落实。

#### **(6) 爆破器材加工、储存安全措施**

本矿山使用的炸药及其他爆破器材由当地民爆公司统一配送，并负责爆破作业，因此不设炸药库。

### **5. 电源及供电系统安全保障措施及防雷电措施**

(1) 矿山电气工作人员，必须按规定考核合格后方准上岗，上岗应穿戴和使用防护用品、用具进行操作。维修电气设备和线路必须由电气工作人员进行。

(2) 矿山用电设备均设有专用的受电开关，停电或送电必须有工作牌。

(3) 电气开关柜、开关等设备必须有防护装置，避免触电事故发生。

(4) 检修设备前必须切断电源，用操作牌换电源牌，在操作箱上挂好“禁止开动”标志牌方可开始修理。

(5) 矿山电气设备，线路均设有可靠的避雷系统和防火、防潮及防止小动物窜入带电部位的措施。各变电所、高压开关站等建筑按 I 类防火标准设计。

### **6. 消防设施及安全措施**

(1) 矿山各建、构筑物必须按国家发布的有关防火规定和当地消防机关的要求，设置消防设施和器材。

(2) 设备加注燃油、润滑油时，严禁吸烟和明火。禁止在设备上或近旁存放汽油和其它易燃易爆物品，禁止用汽油擦洗设备，使用过的油纱等易燃材料，应妥善管理。

### **7. 防噪声、防尘措施**

矿山生产主要噪声来自空压机以及采场凿岩、爆破等工艺环节。

矿区距居民区较远，执行Ⅱ类噪声标准不超标。

粉尘主要来自采矿场凿岩、爆破、采装、运输等作业过程，设计中对各产尘点均采取了防尘、抑尘或除尘措施。使作业面粉尘浓度低于  $2\text{mg}/\text{m}^3$ 。

接尘作业人员必须佩戴防尘口罩，防尘口罩阻尘率应达到Ⅰ级标准要求。

采场公路用洒水车喷雾降尘。

## 8. 边坡滑落的预防

(1) 对采场工作帮应每季检查一次，高陡边帮应每月检查一次，不稳定区段在暴雨过后应及时检查，发现异常应及时处理。

(2) 机械铲装时，应保证最终边坡的稳定性。

(3) 对运输和行人的非工作帮，应定期进行安全稳定性检查，发现塌陷或滑落征兆，必须及时采取安全措施，并向有关部门报告。

(4) 矿山必须建立健全边坡管理和检查制度，对边坡重点部位和有潜在滑坡危险的地段应进行加固。

## 9. 自卸汽车运输安全措施

(1) 自卸汽车严禁运载易燃、易爆物品；驾驶室外平台、脚踏板及车斗不准载人。

(2) 保持路面宽度，保证会车安全。

(3) 山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段以及高堤路基路段外侧应设置护栏、挡车墙等。

(4) 主要运输道路及联络道的长大坡道，可根据运行安全需要设置汽车避难道。

(5) 装车时禁止检查、维护车辆；驾驶员不得离开驾驶室，不得将手和头伸出驾驶室外。

(6) 卸矿平台要有足够的调车宽度。

## 10. 其他安全措施

采矿工人在生产过程中受到的打击、伤害、高处坠落是采矿生产过程中容易发生的事故，所以必须保证各生产设备和设施的正常运转。采矿工人进入采场要配戴好劳动保护用品。此外还应加强安全管理和安全培训，提高工人的操作水平和素质，减少事故的发生。

采场机械设备的传动部分均要设置安全防护罩或防护隔栏。在容易发生伤害和电伤的电气开关、控制箱等危险地点应设置安全标志。

矿山闭矿前，进行植树绿化。

### (四) 安全生产条件

(1) 建立、健全主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员等职能部门岗位安全生产责任制。制定安全检查制度，职业危害预防制度、安全教育培训制度，生产安全事故管理制度，重大危险源监控和重大隐患整改制度，设备安全管理制度，安全生产档案管理制度，安全生产奖惩制度等规章制度。制定作业安全规程和各工种操作规程。

(2) 按照有关规定提取安全技术措施专项经费。

(3) 设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员。

矿长对本矿的安全生产工作负责。矿山设安环科，负责全矿安全技术工作。设兼职医疗救治人员。严格遵守《安全生产法》、《矿山安全法》、《金属非金属露天矿安全规程》、《爆破安全规程》以及国家有关安全生产的法律法规，同时加强对工人的安全教育培训，采取必要的安全劳动保护措施。

各单位主要负责人对本单位的安全生产工作负责，技术负责人对本单位的安全技术工作负责。各职能机构对其职责范围内的安全生产工作负责。

(4) 矿山应对职工认真做好安全生产和劳动保护教育，普及安全知识和安全法规知识，进行技术和业务培训。职工经考试合格方准上岗。对所有干部和工人，每年至少接受 20 小时的安全教育，每年至少考核一次。新工人必须进行不少于 72 小时的矿、班组三级安全教育，经考试及格后，由老工人带领工作至少 4 个月，熟悉本工种操作技术并经考核合格，方可独立工作。调换工种的人员，必须进行新岗位安全操作教育的培训。

特种作业人员，重要岗位，重要设备与设施的作业人员，都必须经过技术培训和专业安全教育，经考核合格取得操作资格证书或执照后，方准上岗。人员培训、考核、发证和复审，应按有关规定执行。

(5) 对作业环境安全条件和危险性较大的设备进行定期检验，有预防事故的安全技术保障措施。

(6) 矿山设有医务所、配备必要的急救设备，可以进行一般治疗和工伤处理，伤势严重者可及时送医院治疗。

矿山设兼职救护队和消防队，配置必要的装备、器材和药物。救护队和消防队应定期进行训练并对职工进行自救互救训练。

矿山要坚持“安全第一，预防为主”的安全生产方针，实现安全管理科学化、标准化，将各项安全措施落到实处，就可以预防并且避免重大人身伤亡事故的发生。

## 七、技术经济

本章节编制依据主要包括“企业安全生产费用提取及使用办法(财资〔2022〕136号)”、“中华人民共和国增值税暂行条例实施细则(财政部 国家税务总局令 2008 年第 50 号)”、“2024 年建设项目经济评价方法与参数第三版”等文件。

总平面及运输系统工程一般采用计算主要工程量后分别套用土建、公路等相应概算指标或类似工程选价资料进行编制；矿山采剥工程，根据实物工程量，依据《冶金矿山概预算定额》并结合矿山实际情况调整。

### (一) 职工定员和劳动生产率

全矿定员人数 41 人，其中：管理、技术人员 9 人，生产工人 32 人。全矿全员劳动生产率 12195t 矿石/人年，工人劳动生产率 15625t 矿石/人年。职工定员详见表 7-1。

表 7-1 露天开采职工定员表

序号	工 种	1 班	2 班	合计
1	潜孔钻工人	2	2	4
2	挖掘机司机	3	3	6
3	汽车司机	9	9	18
4	推土机司机	1	1	2
5	洒水车司机	1	1	2
6	安全员	2	2	4
7	技术员	1	1	2
8	副矿长	1	1	2
9	矿长		1	1
10	合计	20	21	41
11	在籍系数 1.2			50

### (二) 项目基建投资

露天开采基建投资见下表：

表 7-2 露天新增设备投资表

项目	设备型号	单位	单价	金额 (万元)	备注
凿岩设备	潜孔钻机	台			外雇
	空压机	台			外雇
采装设备	挖掘机	台	50	150	新增 3 台
运输设备	自卸汽车	辆			外雇
辅助设备	铲装机	台	30	30	新增 1 台
	洒水车	辆	20	20	新增 1 台
排水设备	水泵	台	5	10	新增 2 台
	总计			210	

表 7-3 露天开采基建总投资表

序号	项目名称	投资(万元)	备注
1	基建剥离、道路建设工程费	20	
2	土地使用费	15	
3	建设单位管理费	3	
4	勘察设计费	5	
5	职工培训费	2	
6	安全环保投资	5	
7	安全设施投资	10	
8	设备投资	210	
9	其它投资	5	
	合 计	275	

综上，露天开采基建总投资为 275 万元。

### (三) 成本估算

成本按费用项目进行估算，其项目包括：材料费、动力费、工资及福利费、制造费、管理费及其它费用。

表 7-4 采矿成本估算表

序号	项目	单位	金额(元)
1	材料费	元/t	4.0
2	燃料动力费	元/t	3.0

3	工人工资	元/t	2.5
4	制造费	元/t	1.5
5	管理费及其他	元/t	2.0
10	合计	元/t	13.0

#### (四) 经济评价

矿山生产能力：50 万 t/a，单位采矿成本 13 元/t，年采矿成本 650 万元，矿石单位平均售价 23 元/t，计算年销售收入 1150 万元。

##### 1、增值税

增值税销项税额=销售额×销项税税率

$$=1150 \times 13\% = 149.5 \text{ (万元)}$$

增值税进项税额=(材料费+燃料及动力费)×生产能力×适用  
进项税率

$$= (4+3) \times 50 \times 13\% = 45.5 \text{ (万元)}$$

应交增值税额=销项税额-进项税额

$$= 149.5 - 45.5 = 104 \text{ (万元)}$$

##### 2、城市维护建设费

城市维护建设费=104×1%=1.04 (万元)

##### 3、教育费附加

教育费附加=104×3%=3.12 (万元)

##### 4、资源税

年资源税税额=年原矿销售额×资源税税率

$$= 1150 \times 10\% = 110.5 \text{ (万元)}$$

##### 5、企业所得税

销售税金及附加=城市维护建设税+教育费附加+资源税

$$= 1.04 + 3.12 + 110.5 = 114.66 \text{ (万元)}$$

$$\begin{aligned} \text{应纳税所得额} &= \text{销售收入} - \text{总成本费用} - \text{增值税} - \text{销售税金及附加} \\ &= 1150 - 650 - 104 - 114.66 = 281.34 (\text{万元}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{企业所得税} &= \text{应纳税所得额} \times \text{所得税税率} \\ &= 281.34 \times 25\% = 70.34 (\text{万元}) \end{aligned}$$

## 6、税后利润

$$\text{企业可获得利润为：} 1150 - 650 - 104 - 114.66 - 70.34 = 211 (\text{万元})$$

矿山年销售收入 1150 万元，年综合成本 650 万元，年税后利润 211 万元，投资回收期 1.3 年。

从以上计算可知，矿山经济效益良好。从社会效益看，该项目的建设充分利用了国家矿产资源，对发展地方采矿事业、增加劳动就业、增加国地两税收入和推动地方经济发展有着积极意义。

## 八、结论

### （一）资源储量与估算设计利用资源量

根据 2024 年 11 月辽宁省第九地质大队有限责任公司编制完成的《辽宁省铁岭县横道河子镇西三岔村水泥用白云岩矿资源储量核实报告》，并于 2024 年 11 月 25 日取得《〈辽宁省铁岭县横道河子镇西三岔村水泥用白云岩矿资源储量核实报告〉评审意见书》（铁自事评（储）字 [2024]004 号），于 2024 年 11 月 26 日取得由铁岭市自然资源局下发的《辽宁省铁岭县横道河子镇西三岔村水泥用白云岩矿资源储量核实报告〉评审备案的复函》（铁自然资储备字 [2024]1 号）。截止到 2024 年 11 月 18 日，求得核实区水泥用白云岩矿推断+控制（TD+KZ）资源量总计 853.6 万吨，本次设计露天台阶压占矿量为 132.1 万吨，本次设计利用资源储量 721.5 万吨，占矿区保有储量的 82.18%。

### （二）申请采矿权矿区范围

表 8-1 拟申请采矿权矿区范围拐点坐标表

拟定矿区范围拐点坐标表		
拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
矿区面积：0.2005km <sup>2</sup>		
开采标高：由+370 米至+220 米		

### **（三）开采矿种**

本次开采矿种为水泥用白云岩矿，无共伴生矿种。

### **（四）开采方式、开采顺序、采矿工艺**

本次设计开采方式为露天开采

根据矿体赋存条件，采场内开采顺序为自上而下依次水平分台阶开采，直至开采结束。

设计采用穿孔-爆破-铲装-运输的采矿工艺。

### **（五）拟建生产规模**

矿山拟建生产规模 50 万 t/a，矿山生产年限为 14 年零 6 个月。

### **（六）资源综合利用**

矿山企业承诺在未来的生产过程中，实际回采率不低于 95%，满足一般指标要求。随着生产的进行，不断改善开采工艺，使开采回采率进一步达到指标要求。

水泥用白云岩一般不进行选矿作业，暂不设定选矿回收率指标。

本矿开采矿种为水泥用白云岩矿，没有共伴生矿产，不涉及共伴生矿产的综合利用率指标。

### **（七）项目综合评价**

本项目基建投资 275 万元。矿石单位生产成本 13 元/t，矿石售价 23 元/t，矿山年销售收入 1150 万元，年综合成本 650 万元，年税后利润 211 万元，投资回收期 1.3 年。

### **（八）综合技术经济指标**

综合技术经济指标见下表：

表 8-2 技术经济指标表

序号	指标名称	单位	指标	备注
1	地质储量	万 t	853.6	
2	设计利用储量	万 t	721.5	
3	矿山生产能力	万 t/a	50	
4	服务年限	年	14.43	
5	开采方式		露天开采	
6	开拓方法		公路开拓-汽车运输	
7	境界内矿石量	万 t	721.5	
8	境界内岩石量	万 t	36.1	
9	废石混入率	%	3	
10	矿石回采率	%	97	
11	阶段高度	m	20	
12	安全平台宽度	m	5	
13	清扫平台宽度	m	8	
14	汽车运输道路宽度	m	8	
15	台阶坡面角	度	65	
16	人员数量	人	41	
17	生产工人劳动生产率	t 矿 / 人·a	15625	
18	全员劳动生产率	t 矿 / 人·a	12195	
19	矿石单位售价	元/t	23	
20	销售收入	万元/a	1150	
21	采矿单位成本	元/t	13	
22	采矿总成本	万元/a	650	
23	税后利润	万元/a	211	
24	基建投资	万元	275	
25	投资回收期	年	1.3	