

金刚水泥（铁岭）有限公司水泥用石灰岩矿

矿产资源开发利用方案

金刚水泥（铁岭）有限公司

二〇二一年六月

金刚水泥（铁岭）有限公司水泥用石灰岩矿
矿产资源开发利用方案

编制单位：铁岭鑫川地质勘查工程设计有限公司

总 经 理：金秋萍

项目负责：蔡运铎

总工程师：李 松

编 写 人：冯宝卫 柴艳秋 蔡运铎

矿权单位：金刚水泥（铁岭）有限公司

二〇二一年六月



目录

一、概述	1
(一) 矿区位置、隶属关系和企业性质.....	1
(二) 编制目的和编制依据.....	3
二、矿产品市场需求现状和预测	4
(一) 矿产品在国内需求情况和市场供应情况.....	4
(二) 产品价格分析.....	4
三、矿产资源概况	4
(一)、矿区总体概况.....	4
(二) 设计项目的资源概况.....	6
四、主要建设方案的确定	10
(一) 开采方案.....	10
(二) 矿山防治水方案.....	16
五、矿床开采	17
六、矿山经济	25
(一) 劳动定员.....	25
(二) 开采经济效益初步分析.....	26
七、环境保护	29
(一) 矿山地质环境报告.....	29
(二) 矿山环境影响报告.....	31
八、劳动安全卫生	37
(一) 主要危险有害因素分析.....	37
(二) 安全卫生对策措施.....	40
(三) 职业病防护及卫生措施.....	53
九、开发利用方案简要结论	54
(一) 设计利用资源储量及服务年限.....	54
(二) 产品方案.....	54
(三) 矿址及开拓运输方案.....	54
(四) 采矿工艺方案.....	54
(五) 工程项目露天爆破开采的综合评价.....	54
(六) 工程项目露天非爆破开采的综合评价.....	54
(七) 需要说明的问题.....	55
十、露天爆破开采方案附图：	55

- 附件：1.采矿许可证
 2.合同
 3.2017年核实报告备案证明
 4.2020年度报告备案证明

一、概述

（一）矿区位置、隶属关系和企业性质

1、矿区位置、隶属关系和企业性质

金刚水泥（铁岭）有限公司位于铁岭县腰堡镇徐千户村头冲西侧，行政区隶属铁岭县腰堡镇所辖。区内交通方便，西距 102 线国道约 7.5Km，距腰堡镇约 10.5Km，距长大铁路乱石山站约 11Km，矿区有乡村公路相通。

矿区地理座标：

东经：123°46'54"~123°47'18"

北纬：42°07'17"~42°07'31"

矿区交通运输方便，采石场距懿路~李千户公路 3Km，有简易公路可直达矿区（见交通位置）。

交通位置图



矿业权设置情况

采矿许可证号：C2112002009067120020776

采矿权人：金刚水泥（铁岭）有限公司

地址：铁岭县腰堡镇徐千户村

矿山名称：金刚水泥（铁岭）有限公司

经济类型：有限责任公司

开采矿种：水泥用石灰岩

开采方式：露天开采

生产规模：30 万吨/年

矿区面积：0.16 平方公里

开采深度由 140 米至 212 米。

有效期限：叁年（自 2018 年 4 月 13 日至 2021 年 4 月 13 日）

发证日期：2018 年 4 月 13 日

发证机关：铁岭市国土资源局

2、矿区自然概况

该矿区山脉属吉林哈达岭的西延部分，地貌属低山丘陵区，相对高差不大。植被不甚发育，主要以灌木为主。水系不发育。气候属温带季风性大陆气候，年降水量 675mm，结冰期约 5 个月，无霜期约 146 天，年平均温度 7.3℃。该区农业以种植玉米、大豆为主，电力资源丰富，闲余劳动力充足，经济欠发达。

3、矿山现状及存在问题

该矿山开采矿种为水泥用灰岩，2017年设计年开采矿石30万吨，2017-2018年该矿未进行开采，2019年至今，该矿山因客观原因一直在矿区西北部进行开采。

矿山开采现状：目前形成东西向长420m，南北宽250m的采坑，目前形成三个阶梯，阶梯高约10-30m，开采面坡度 $60^{\circ} \sim 75^{\circ}$ ，目前采场最高标高212m，最低标高141.53m。

（二）编制目的和编制依据

1、编制目的

受金刚水泥（铁岭）有限公司的委托，我公司编制了《金刚水泥（铁岭）有限公司水泥用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》。本次矿山设计的编制目的是按照国家有关规定申办采矿许可证延续、提升生产规模，并宏观指导矿山开采。

2、编制依据

编制本次设计的主要依据是：

- ①《矿产资源开采登记管理办法》（1998年2月国务院令第241号）；
- ②《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）；
- ③《爆破安全规程》（GB6722-2014）；
- ④《中华人民共和国环境保护法》（自2015年1月1日起施行）；
- ⑤《采矿工程设计手册》（煤炭工业出版社2010版）
- ⑥《石材露天矿山技术规范、露天矿山作业规程等规范规程；
- ⑦辽宁省有色地质局一〇四队于2017年1月编写的《辽宁省铁岭县腰堡镇徐千户村水泥用石灰岩矿资源储量核实报告》及评审意见和备案证明。
- ⑧《金刚水泥（铁岭）有限公司采石场矿山资源储量年度报告》（2020年度）及评审备案证明。

⑨金刚水泥（铁岭）有限公司编制矿产资源开发利用方案设计服务合同；以及金刚水泥（铁岭）有限公司提供的相关资料。

二、矿产品市场需求现状和预测

（一）矿产品在国内需求情况和市场供应情况

该矿开采水泥工业的灰岩矿石，随着国民经济的快速发展，建筑行业的需求加大，水泥产品的市场销售好，水泥用石灰岩产品的市场销售前景看好。

（二）产品价格分析

根据市场调查，和往年开采销售情况综合确定该矿产品不含税销售价水泥用石灰岩为 25 元/吨，随着国家再次振兴东北经济发展战略国民经济的快速发展，辽宁、吉林等地方基础建设和房屋建筑市场回升，预计价格会稳中有升。

三、矿产资源概况

（一）、矿区总体概况

1、矿区总体规划情况

该矿的矿区范围见附图《金刚水泥（铁岭）有限公司水泥用石灰岩矿地形地质图（附矿区范围图）

采矿许可证矿区范围由由 1、2、3、4、5、6，7 共 7 个拐点圈定，采场面积为 160044.80m²，采场最低开采标高+140m，最高开采标高+212m。矿区范围拐点平面直角坐标见表。

矿区范围拐点平面直角坐标及高程（1980 西安坐标系，黄海高程）

拐点编号	平面直角坐标（80系）		高程 (H)	矿区面积 (m ²)
	X	Y		
1	4665407.479	41564803.824	201.62	160044.80
2	4665500.879	41564690.222	227.94	

3	4665650.980	41564746.622	215.77
4	4665729.581	41564935.422	170.86
5	4665826.083	41565090.423	201.87
6	4665800.285	41565362.224	186.86
7	4665634.884	41565353.425	131.28

矿区范围拐点平面直角坐标（2000 国家大地坐标系）

拐点编号	平面直角坐标（2000 国家大地坐标系）	
	X 坐标	Y 坐标
1	4665399.6659	41564922.5304
2	4665493.0647	41564808.9280
3	4665643.1659	41564865.3281
4	4665721.7669	41565054.1277
5	4665818.2684	41565209.1295
6	4665792.4688	41565480.9306
7	4665627.0677	41565472.1325

标高：从 212.0000 米至 140.0000 米

2、矿区矿产资源概况

辽宁省有色地质局一〇四队于 2017 年 1 月编制的《辽宁省铁岭县腰堡镇徐千户村水泥用石灰岩矿资源储量核实报告》，提交矿区内水泥用石灰岩保有资源量（推断资源量）1091.39 万吨，矿产资源/储量等由辽宁溪源土地矿产资源评估有限公司对《辽宁省铁岭县腰堡镇徐千户水泥用石灰岩矿资源储量核实报告》评审意见书；辽溪评（储）字铁【2017】02 号，铁岭市国土资源局备案《铁市国资储备字 [2017] 02 号》予以备案证明；2020 年 11 月 9 日铁岭鑫川地质勘查工程设计有限公司，对该矿山进行年度检测，编制《金刚水泥（铁岭）有限公司采石场矿山资源储量年度报告》，提供截止 2020 年 11 月 9 日矿山保有储量（推断资源量）1021.62 万吨，2020 年 12 月 30 日，铁岭市自然资源服务中心组织评审验收备案，备案证明：铁自然资中心年储备字[2020]001 号。本次设计利用 2020 年年度报告资源储量。

3、方案与矿区总体开发的关系

本次方案，是按照国家有关规定为矿山申办采矿许可证延续，提高生产规模，并宏观指导矿山开采。

（二）设计项目的资源概况

1、矿床地质及构造特征

（1）矿区地质

区域地层以中、上元古界为主，次为中生界，矿区出露地层主要为：中元古界蓟县系铁岭组二段（Jxt²）紫红色厚~巨厚层灰岩，地层产状为 5° ∠20° 。

青白口系下马岭组一段（Qnx¹）黄绿色泥质粉砂质板夹白色石英岩。

青白口系下马岭组二段（Qnx²）紫色泥质板岩夹黄绿色泥质板岩。

矿区大地构造位置处于中朝准地台（I）胶辽台隆（II）铁岭~靖宇台拱（III）汎河凹陷（IV）内。矿区构造以褶皱构造为主。

矿区内未见岩浆岩侵入。

（2）矿体特征

区内石灰石矿体主要赋存在中元古界蓟县系铁岭组二段地层中。根据地表出露及目前采场断面控制可知，区内石灰石矿体，矿体形状简单，呈层状产出，厚度变化不大，产状较稳定，倾向 5~10°，倾角 20~25°。

矿区开采利用的矿体为铁岭组二段（Jxt²）紫红色厚~巨厚层灰岩，岩石呈浅~深紫红色，厚~巨厚层状，中~细晶结构，碎屑状、花纹状及块状构造，矿石平均品位 CaO 为 49.84%，MgO 为 0.92%，SiO₂ 为 0.24%，K₂O+Na₂O 为 0.45%，满足水泥用石灰岩工业指标要求。地表岩石节理裂隙发育，易于开采。

矿区内矿体出露长度约 500m，出露宽 137~280m，矿体部分直接出露地表，大部分被风化碎石层掩盖，风化碎石层一般厚度 0.3~0.5m。

矿体围岩为青白口系下马岭组一段（Qnx¹）黄绿色泥质粉砂质板夹白色石英岩和二段（Qnx²）紫色泥质板岩夹黄绿色泥质板岩，产状与矿体一致。

2、矿山开采技术条件

（1）水文地质条件

矿区位于构造剥蚀低山丘陵地貌单元，海拔一般 125~252 米。地形相对高差 30~125 米不等，山坡坡度平均大于 30 度。主要河流为季节性溪流。

侵蚀基准面+130 米标高。矿体均在侵蚀基准面以上。

1) 矿区含水层特征

该矿区地势较高，估算储量的矿体标高范围：+140~+212m。高于当地侵蚀基准面+130m。灰岩（矿体）及顶底板围岩砂质板、白色石英岩、泥质板岩富水性弱，矿区地下水类型属裂隙水。

2) 矿区地下水补给径流排泄条件

地下水补给来源主要为大气降水。降水多以面流形式流入山谷溪流，少量渗入地下，补给低山丘陵上的下伏基岩裂隙水含水层，大部分由高处向低处径流，补给山谷中低处的松散岩类含水层或以泉的形式排出，进入地表溪流。

根据矿体位于侵蚀基准面以上，含水层渗性差，富水性弱，补给条件也不好，综上所述矿区水文地质勘探类型属于裂隙充水矿床。水文地质条件复杂程度为水文地质条件简单的矿床。

（2）工程地质条件

1) 工程地质条件现状评价

根据岩性及岩石物理力学性质，将矿区划分如下工程地质岩组。

①强风化层状碳酸盐岩岩组

系经地质外应力作用形成的岩石风化带。该岩组风化深度为强风化一般为 0.5~1m，该组岩石普遍发育节理、裂隙，矿物成分、岩石组构与其母岩相同，抗压抗剪强度次之。岩石以块状碎块状为主，其硬度和强度随埋藏深度逐渐增大而逐渐增加，以往地质资料显示承载力 120~200KPa。

②中-微风化层状碳酸盐岩岩组

由厚层细晶灰岩组成，层状结构，产状与矿体一致。岩石较完整,单轴极限抗压强度>60MPa。

2) 工程地质条件预测评价

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。矿区内未见不良工程地质现象,工程地质条件良好，工程地质勘探复杂程度为简单型。可以满足开采边坡（60°）的要求，利于露天开采。

总体来看，矿区工程地质类型为简单型，矿区岩体稳定性较好。

(3) 环境地质条件

1) 环境地质条件现状评价

矿区环境属低山类型，地形切割多呈“V”字型山谷。目前采场最高标高 212m，最低标高 141.53m。矿区范围内原地形地貌破坏不大，矿床仅进行小规模的开发。除此尚有若干处小规模临时性堆积，破坏了植被，使环境质量受到一定的影响。

据辽宁省地震烈度动参数区划图可知，矿区位于地震烈度Ⅶ度区，

地震动峰值加速度值为 0.05g，区域构造稳定性一般，近百年来未发生过破坏性地震，1975 年海城大地震及其余震波及本区，虽有震感但没有发生人员伤亡和财产损失。据《辽宁省调兵山市、铁岭县、银州区地质灾害调查与区划报告》，矿区属于泥石流、滑坡地质灾害中等易发区。

未来的矿坑疏干排水影响范围不大。矿区本身的各种水文地质工程地质特征基本不能对当地工农业用水造成影响，也不会产生地表坍塌等不良环境地质灾害，矿石及围岩不含放射性、地热、有毒害气体和可燃性物质。

2) 环境地质条件预测评价

开采过程中，环境污染源主要为噪音、粉尘及废水等。矿山开采噪音和粉尘对外界的影响小，对生产人员有影响；废水主要为矿山开采时的生产废水和生活废水，矿山开采不会对地表水、地下水产生污染；矿山开采破坏了地形地貌及植被生态；运输产生的粉尘、噪音及生活生产产生的少量废弃物，也会对地质环境造成一定的影响。

矿山的开采会在矿区内对山体进行大量的挖掘，地层连续性造成破坏，形成断崖、陡边坡，破坏了原始地形地貌，潜在发生崩塌、滑坡等地质灾害现象，矿区环境地质条件为中等。

(4) 开采技术条件小结

综上，矿区所处地区的水文地质条件属于简单类型；矿体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。

3、矿区矿产资源

由于矿体没有深部工程控制,并根据 GB/T17766-2020《固体矿产资源/储量分类》的有关规定,其资源储量应属于推断资源储量。保有资源储量保有资源量(推断资源量)1021.62万吨。

4、对方案依据的地质资料的质量评述

本开发利用方案的编制主要地质依据,由委托方提供的辽宁省有色地质局一〇四队于2017年1月编制的《辽宁省铁岭县腰堡镇徐千户村水泥用石灰岩矿资源储量核实报告》,提交矿区内水泥用石灰岩保有资源量(推断资源量)1091.39万吨,铁岭市国土资源局备案《铁市国资储备字[2017]02号》;2020年11月9日铁岭鑫川地质勘查工程设计有限公司,对该矿山进行年度检测,编制《金刚水泥(铁岭)有限公司采石场矿山资源储量年度报告》,提供截止2020年11月9日矿山保有储量(推断资源量)1021.62万吨,铁岭市自然资源服务中心评审验收备案,铁自然资源中心年储备字[2020]001号。由于矿床地质简单,所以地质资料基本满足水泥用石灰石露天采矿开发利用方案的资料需要。

四、主要建设方案的确定

(一) 开采方案

1、建设规模及产品方案

(1) 建设规模

本次设计开采范围为山坡地带,覆盖层较薄。矿床充水主要来自基岩风裂隙水及大气降水,矿床构造不发育,矿体均赋存于当地最低侵蚀

基准面以上，矿体所处位置径流排泄良好，对矿床开采无影响，水文地质属简单型。地表及地下水无污染，自然环境良好，矿区地表山坡较缓，具备布置汽车公路条件，适合于露天开采。因此设计推荐采用露天开采。矿山生产建设规模为年开采量为 55 万吨。

(2) 排废石土场

矿山剥离表土应单独堆放，可用于闭矿后回填复垦。矿区开采多年，前期已剥离大部分表土层，现矿山施工开采过程中，产生的少量废石土，部分可用于铺垫场区公路和场内作业平台等，每年按废石渣用在现场及道路铺垫约 0.2 万 m³，计算矿山生产期内可消耗约 2.40 万 m³，可见矿山生产期内排废石土不足，不需要单独排放，本次设计未设排废石土场。

(3) 产品方案

产品方案，水泥用石灰岩。

2、境界内设计利用矿岩量

矿山保有储量为（控制+推断）1021.62 万吨。境界内的废石量很少，可忽略不计。由于矿区东侧 30m 处有头冲村民房，南侧有辽西北供水工程构筑物，根据《爆破安全规程》（GB6722-2014）、采矿工程设计手册（煤炭工业出版社 2010 版）、露天矿山技术规范、露天矿山作业规程等规范规程要求本次设计采场“8-9-10-11-12”线东南设计为露天爆破开采弃采区，爆破开采弃采区储量及露天开采边坡帮压覆储量 416.30 万吨[详见表 3 及《金刚水泥（铁岭）有限公司总平面布置图》]。

露天爆破开采弃采区资源储量一览表

表 3

位置类型	露天爆破开采弃采储量（万吨）	边坡帮压覆储量（万吨）	总量（万吨）
头冲村民建	272.75	31.68	304.43
供水工程构筑物	96.03	15.84	111.87
合计	368.78	47.52	416.30

露天爆破开采扣除爆破开采弃采储量（368.78 万吨）及露天边坡帮压覆储量（47.52 万吨），本次露天爆破开采设计利用储量 605.32 万吨。

3、矿床的开采方式

本次设计开采范围为山坡地带，覆盖层较薄。矿床充水主要来自基岩风裂隙水及大气降水，矿床构造不发育，矿体均赋存于当地最低侵蚀基准面以上，矿体所处位置径流排泄良好，对矿床开采无影响，水文地质属简单型。地表及地下水无污染，自然环境良好的低山区。矿区地表山坡较缓，具备布置汽车公路条件，适合于露天开采，因此设计推荐采用露天爆破开采可开采区。

对该矿露天开采弃采区域的水泥用石灰石矿资源储量开采，目前国内因露天爆破开采方法受特殊原因或一定的地质环境条件影响不能穿爆开采，但为了合理的开发利用矿产资源，在我国南方和稀缺水泥用石灰石资源地区，部分大中型矿山因地制宜采用非爆破开采方法进行开采，比如可控愚公斧大劈力开山机、大型液压岩石机/劈裂机以及大型手持式劈裂机，联合“破碎锤”一起作业开采，其缺点是投入设备多、消耗大、效率低，且对于坚硬岩石束手无策。本次设计对该矿露天爆破开采弃采区域，拟推介可控愚公斧大劈力开山机或大型液压岩石机/劈裂机，联合“破碎锤”开采的非爆破开采方案。

4、开拓运输方案

(1) 开拓运输方式的选择

1) 开拓运输方案的确定及开拓运输系统

根据矿区地形特征, 开采工艺要求和采装设备规格, 对开拓运输方法进行了比较、论证, 鉴于该矿为山坡型露天矿, 采用公路开拓运输方法有以下优点: 汽车运输机灵活; 转弯半径小, 可以达到采场的每一狭小

地带，车辆周转快，能充分发挥前装机的效率，线路技术条件低，工程最小，废石排弃工艺简单，堆积高度大，减少废石场占地等优点，确定选择公路开拓——汽车运输。

矿石从采场运送至矿石加工场。表土、废石从采石场运往场外排土（石）场。采场内各生产台阶之间可采用临时道路，临时道路指小台阶之间的临时性联络道路，临时道路最大坡度不超过 10%。设计确定矿山主要运输线路按单车道设计，矿山应在适当的间隔设置错车道，其间距一般不超过 300m，错车道应设在纵坡不大于 4% 的路段上，任意相邻两错车道应能互相通视。

考虑合理铲装比和配置装载设备的作业参数要求，矿石和废石运输设备均选用 XC3320S 型自卸汽车运输矿岩，载重 50 吨，经计算全矿需 23 辆。台数的计算公式如下：

$$N=K_2 \cdot Q/A \cdot K_3$$

式中：N—运矿自卸汽车台数台

Q—平均班运输量吨/班

K_2 —运输不均衡系数(1.1~1.15) 取 1.1

A—自卸汽车台班运矿能力吨/台

K_3 —自卸汽车出车率 %

自卸汽车台数计算表

序号	参数	符号	单位	数值	
				运矿	
1	班运输量	Q	吨/班	850	
2	运输不均衡系数	K_2		1.1	
3	自卸汽车出车率	K_3	%	0.85	
4	自卸汽车台班运矿能力	A	吨/台	50	
5	计算数量	N	台	22	

6	设计取用台数	台	23	备用 1 台
---	--------	---	----	--------

2) 辅助设备

选用 ZL50 型装载机 1 台用于采场辅助作业和临时排土场作业，选用 3t 洒水车 1 台用于矿山洒水除尘。

3) 采场道路技术参数

新建至各个基建工作面运矿道路，按 GBJ22-87《厂矿道路设计规范》设计，道路等级为 III 级，主干道路平均纵坡 8.0%，最大纵坡 9.0%；路面宽 6.0m，泥结碎石路面，最小平曲线半径 15m。

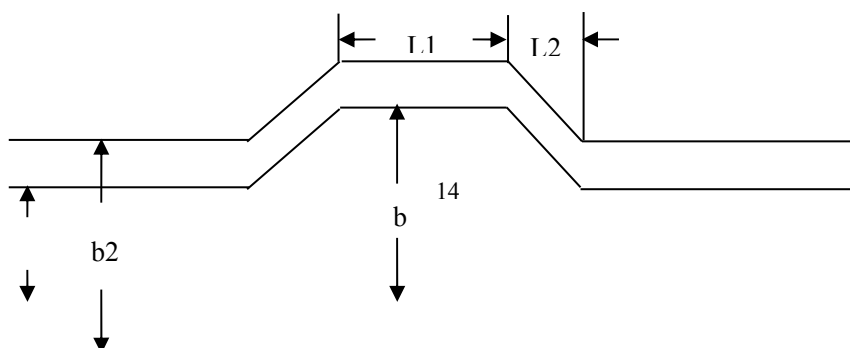
道路的其它技术参数也必须符合设计要求。道路技术条件见下表。

道路技术条件表

项目	单位	技术指标
行车速度	km/h	20
最小曲率半径	m	10
最大纵坡	%	8~10
缓和坡段长度	m	60
路面宽度	m	>6
停车视距	m	20
会车视距	m	40
最大纵坡限制坡长	m	300

本次设计确定矿山主要运输线路按单车道设计，在地形条件允许时可采用双车道；在利用单车道时，矿山应在适当的间隔设置错车道，其间距一般不超过 300m，错车道应设在纵坡不大于 4% 的路段上，任意相邻两错车道应能互相通视。（见错车道平面示意图）

错车道平面示意图



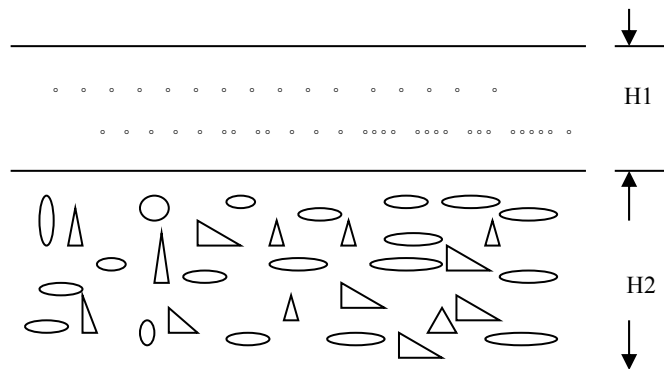
b3

L1: 等宽长度, 不小于车长的 5 倍
 L2: 渐宽长度, 不小于车长的 5 倍
 b3: 单车道路面宽度

b1: 双车道路路面宽度
 b2: 单车道路路基宽度

根据该矿的实际条件, 矿山的主要运输道路路面结构可采用泥结碎石面层配块石基层 (见下图)。

路面结构剖面图



H1: (面层) 泥结碎石厚度 20cm

H2: (基层) 块石、卵石厚度 40cm

道路的其它技术参数也必须符合设计要求。

(2) 开拓运输线路布置

山坡开拓公路布置在采区西南侧区域, 采用回返线路布置公路, 向山上展线, 连接各个阶段。

(3) 总图运输

本次设计共占用山地面积 72105m²。采场位于山坡上, 最低开采标高高于当地侵蚀基准面, 不存在河水倒灌采场问题。

(4) 矿山设备

矿山生产设备表

设备名称	型号	单位	数量	备注
挖掘机	PC220	台	2	原有

装载机	ZL-50	台	1	原有
便携式潜孔钻机	KQ-90	台	2	原有
凿岩机	YT-24	台	2	原有
9m ³ 电动空压机	VFY-9/7	台	2	原有
3m ³ 电动空压机	VFY-3/7	台	2	原有
破碎锤（配装载机）	GB5T	台	1	原有
自卸车	50 吨	台	23	原有
洒水车	3t	台	1	原有
杆式变压器	500KVA	台	1	原有
无线对讲机	Motorola-5w	只	6	原有

（二）矿山防治水方案

1、露天矿采场内涌水量预测计算

该矿床均在侵蚀基准面以上，水文地质条件复杂程度为简单的矿床。地下涌水量较小，露天采场总涌水量按日最大降雨迳流量考虑。

日最大降雨迳流量计算公式：

$$Q=F H \psi$$

式中：F—汇水面积（m²），72105m²

H—日最大降雨量（m），取300mm，等于0.3m

ψ—地表迳流系数（%），取0.65

$$Q_z=72105 \times 0.3 \times 0.65=14060 \text{m}^3/\text{d}$$

2、排水方式的确定

矿山采区是U型敞口露天矿。

采场开采标高为+140~212m，当地侵蚀基准面为+130m，采区140m为水平以上各台阶为山坡露天矿，采场内涌水和大气降水在各平台设置截水沟自流下排，最终经设在140m平台的截水沟自流排出。截水沟断面为0.75m²，洪沟槽内用块石砌筑而成。截洪沟由采场中央向两端坡降，坡度为3~5‰。地表水主要靠大气降水补给，通过岩石裂隙补给地下水。岩石透水性较差，目前开采位于当地侵蚀基准面以上，对矿床开采影响较小。

五、矿床开采

1、露天开采境界

境界圈定的原则、方法

- ①尽可能多圈定矿体，充分利用矿产资源；
- ②尽可能少占用土地；
- ③露天境界的结构参数要有利于最终边坡的稳定，并与生产规模、矿岩物理力学性质、采掘设备技术性能相适应。

2、确定露采场最终边坡要素

根据岩石物理力学性质及岩体的节理裂隙与构造区水文与工程地质条件均为简单型等条件，参照同类矿山实际指标并结合有关规定，设计确定采剥要素与边坡参数如下：

露天采场参数表

序号	项目名称	单位	参数	备注
1	采场上部尺寸：长	m	433	
	宽	m	250	
2	采场底部尺寸：长	m	385	
	宽	m	169	
3	采场顶部标高	m	212	
4	采场底部标高	m	140	
5	采场深度	m	120	
6	台阶高度	m	10	并段后 20m
7	台阶坡面角	度	60	
8	最小工作平盘宽度	m	20	
9	安全清扫平台	m	7	
10	汽车运输道	m	6	
11	采场最终边坡角			
	上盘	度	55°	
	下盘	度	57°	

3、工作面阶段回采率

通过境界圈定，矿山露天爆破开采占用资源储量为（控制+推断）605.32 万吨。根据核实报告提供及实际开采情况，石灰岩回采率 98%。

4、确定矿山露天爆破开采最优境界

(1) 矿山规模及工作制度

根据矿体赋存条件和矿山实际情况，矿山开采规模确定为 55 万吨/年。矿山采用连续工作制，年工作 300 天，每天 2 班，每班 8 小时。

(2) 露天爆破开采矿山生产能力验证

依据矿床开采技术条件，所推荐的采矿方法，矿山装备水平，设计采用露天开采工作长度和开采年下降速度计算矿山生产能力，并进行相关的技术校核验证，矿山生产能力为 55 万吨/年。

矿山生产能力的验证

(1) 按工作线长度验证

全矿共选用 2 台液压挖掘机，采场基建终了 140m 水平的工作面长 169m 大于最小工作线长度 120m，能满足生产要求。

(2) 按采矿下降速度验证

$$A = PV \eta / H$$

$$A = PV \eta / H = 55.08 \text{ 万吨}$$

式中：A—矿石年产量 万吨/a

P—具代表性的台阶矿量 140m 台段 28.1 万吨

V—年下降速度 20m/a

η —台阶矿石回采率 98%

H—台阶高度 10m

通过上述生产能力的验证，矿山开采规模采场达到 55 万吨/年。

（3）综合分析

通过以上计算及验证可以看出，按工作线长度及按下降速度验证，确定的 55 万吨/年采矿规模是合理。矿山生产后期会减产，需要注意采场阶段矿量的工程合理安排，需加强管理，合理组织生产。

（3）露天爆破开采矿山服务年限

按公式 $T=Q \cdot \rho / A \cdot (1-\mu)$ 计算

取 $Q=605.32$ 万吨 $\rho=98\%$ $A=55$ 万吨/a $\mu=2\%$

$T=605.32 \times 0.98 / 55 \times (1-2\%)$

≈ 12 年

式中：Q——设计利用储量（万吨）

ρ ——采矿回收率（%）

μ ——废石混入率（%）

A——矿山生产规模（万吨）

T——服务年限（年）

通过验算，该矿山露天开采服务年限为 11 年。

（4）露天爆破开采工艺

1) 采剥方法及开采顺序

根据矿体赋存情况、矿山生产规模及开拓运输方式，设计采用水平分层采剥法开采，开采顺序为由上至下分台阶开采。水平方向上，采矿工作线沿等高线布置，大致由东向西方向推进。

结合开采范围地形条件、矿体赋存条件、开拓运输方式及线路布置形式，设计采用水平分台阶采剥法。采用 1m^3 挖掘机铲装，表土剥离采用 1m^3 挖掘机铲装作业。设计采剥要素如下：

剥土台阶坡面角 45°

采矿工作台阶高度 10m

采矿工作阶段坡面角 60°

最小工作平台宽度 20m

采矿工作线一般沿等高线布置，初期单壁堑沟扩宽至 16m 满足单折返调车要求后，形成初期采矿工作面。采矿工作面大致横切等高线方向布置，向北东方向推进，工作帮一般保持 1-2 个工作阶段同步推进，各阶段之间保持最小工作平台宽度不低于 20m。上部表土应进行超前剥离。

2) 露天爆破开采穿孔工作

设计采用中深孔爆破，设计选用 KQ-90 型潜孔钻机 1 台，打干式直、斜孔，捕尘罩捕尘。

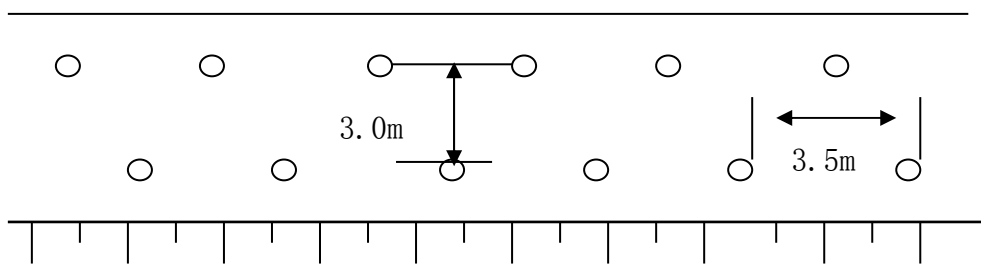
KQ-90 型潜孔钻机主要技术特征

机型	钻孔直径 (mm)	钻孔深度 (m)	孔向 (度)	适应岩种	工作气压	耗气量 (m ³ /分)	数量 (台)
KQ-90	90~120	30	多角度	F:6-18	0.49~0.69MPa	9	1

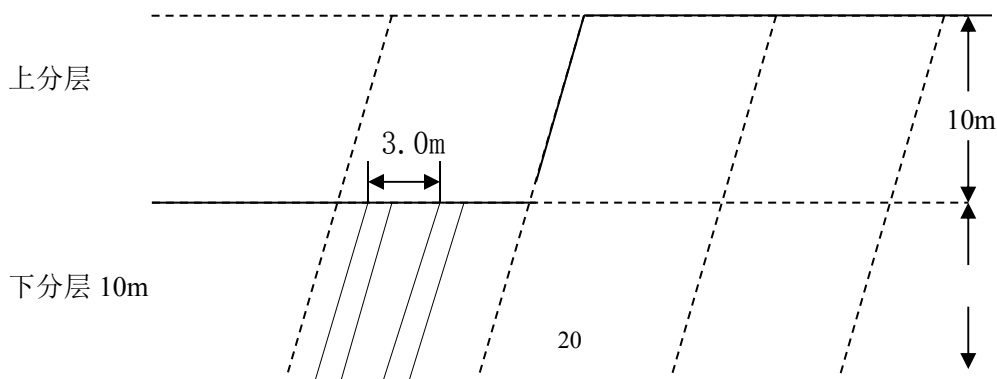
炮孔孔向与向前水平夹角成 75 度，炮孔深超出阶段垂高 0.5 米。即深不小于 11.6 米。孔间距为 3.0×3.5 米。炮孔直径 90~120mm。

炮孔布置示意图

(一) 平面示意图



(二) 剖面图



每个阶段全部采用中深孔一次爆破，使用矿山许用炸药，电导起爆，中深孔爆破使用黄土泥封孔，炮泥封孔长度不小于 2.0 米。爆破时要设置安全警戒范围线，安全警戒范围自爆破点起向四周各不少于 300 米。

对爆破后产生的大块矿石，严禁进行二次穿孔爆破，必须使用机械进行破碎。

据矿山阶段高度、矿山生产规模以及矿岩性质，参照类似矿山经验，设计选用 KQ-90 型潜孔钻机，进行穿孔作业。孔径 110mm，炮孔超深 1.64m；孔间距 3.5m，排间距 3.0m。KQ-90 型潜孔钻机台班效率 30m/台班，废孔率 5%。

每台潜孔钻台班效率为 30m/台班，每天 1 班作业，年工作 300 天，即 9000m/台年，经计算确定工作所需要的潜孔钻数量。

$$N = \frac{Q}{q \cdot p(1-e)} = \frac{55.0}{40 \times 0.9 \times (1-5\%)} = 1.64 \approx 2$$

式中：N—所需工作设备数量 台；

Q—设计凿矿岩量 55 万吨；

p—钻机台年穿孔效率 0.9 万 m/a；

q—每米炮孔爆破量 40/吨；

e—废孔率 5%。

矿山需要 2 台 KQ-90 型潜孔钻机。

设计选用 VFY-9/7 型电动空压机为 KQ-90 型潜孔钻机供气。

（5）爆破工作

1) 中深孔爆破

设计采用中深孔爆破，非电导爆管起爆，排间微差爆破，采用 2#岩石乳化炸药，松动爆破。

穿爆工作临近最终边坡时，应采用光面爆破、预裂爆破等控制爆破技术，降低单段爆破炸药量，尽可能降低爆破效应对边坡的破坏作用，并力争形成较平整的台阶坡面。

爆破参数为：炮孔填塞长度 4.0m，装药长度 7.6m，单孔装药量 42kg，炸药单耗 0.17~0.18kg/t，各种爆破器材和起爆器材全部外购。

矿山每 5 天爆破二次，一次爆破 2 排孔，共 20 个，爆破矿石量 4600t，满足矿山 5 天的出矿要求。一次最大爆破炸药量 840kg。

爆破地震影响半径 R

① 矿山爆破地震波影响距离

$$R = (K/V_0)^{1/2} \times Q^{1/3}$$

R— 爆破地震波影响距离（米）

K— 介质系数，与地质系数有关（一般 100~150，岩石取最大 150）

V_0 — 震动速度（中等~坚硬岩石 60~70cm/秒 取 60cm/秒）

Q— 爆破药物的药量（TNT 当量：1.85× Q_0 ）

Q_0 — 黑索金药量（单位：公斤）

$$R = (150/60)^{1/2} \times (1.85 \times 840)^{1/3}$$

$$= 1.58 \times 11.58$$

$$= 18.30 \text{ 米}$$

② 地面爆破地震波影响距离

$$R = a \times K \times Q^{1/3}$$

R— 爆破地震波影响距离（米）

a—地质条件影响系数（砂子～岩石=1～0.5 取 0.8）

K—安全系数

地震波对地面建筑物的安全系数三级轻度破坏取（ $K \geq 3 \sim 4 = 4$ ）

Q—爆破药物的药量（TNT 当量： $1.85 \times Q_0$ ）

Q_0 —黑索金药量（单位：公斤）

$$R = 0.8 \times 4 \times (1.85 \times 840)^{1/3}$$

$$= 37.06 \text{ 米}$$

③最大装药量（840kg）爆炸时距离爆炸中心 200～300 米对地面震动速度

$$V = K \times (Q^{1/3}/R)^\sigma$$

V—地面震动速度（米/秒）

K— 介质系数，与地质系数有关（一般 100～150，岩石取最大 150）

Q—爆破药物的药量（TNT 当量： $1.85 \times Q_0$ ）

Q_0 —黑索金药量（单位：公斤）

σ —爆炸地震波衰减指数，与距离有关（ $\sigma = 1.5 \sim 2.0$ 取 2.0）

A、最大装药量（840kg）爆炸时距离爆炸中心 200 米

对地面震动速度

$$V = 150 \times [(1.85 \times 840)^{1/3}/200]^{2.0}$$

$$= 150 \times 0.0579^{2.0}$$

$$= 0.5028615 \text{ 米/秒}$$

B、最大装药量（840kg）爆炸时距离爆炸中心 300 米

对地面震动速度

$$\begin{aligned}
 V &= 150 \times [(1.85 \times 840)^{1/3} / 300]^{2.0} \\
 &= 150 \times 0.0386^{2.0} \\
 &= 0.223494 \text{ 米/秒}
 \end{aligned}$$

为保证爆破作业安全，在爆破冲击波安全允许距离外设避炮棚。矿山爆破危险距离设计确定沿上坡方向为 200m、沿下坡方向为 300m。

矿山现有建筑物距离采场较近，必须搬迁至爆破危险界线外。

2) 浅孔爆破与二次破碎

5m 以下低矮台阶、浅部掘沟爆破开挖、边坡及根底处理，采用矿山现有的凿岩机打浅孔，矿山现有 YT-24 凿岩机全部利用。由于矿区内有建筑物，设计采用装载机配液压破碎锤进行机械破碎。

选用 VFY-3/7 型移动式电动空压机，为 YT-24 凿岩机供气。

(6) 装载工作

根据矿山生产能力，设计采用挖掘机和装载机联合作业方式，设计选用 PC-220 型液压挖掘机 2 台和 ZL-50 型装载机 1 台。

对于矿石堆高度不大于 3.2m 的区域，一般由装载机平装车方式装车，即装载机和运输车辆站立在同一平台上装车作业。

对于矿石堆高度不大于 6m 的区域，由挖掘机整理装矿平台，平台高度大致控制 2.5m 高，宽度达到 5m 时进行装矿作业。

对于矿石堆高度大于 6m 的区域，采用挖掘机进行分段向下倒矿，即挖掘机行站立在爆堆高度的中间高度上，稳固好站立平台后，从上部爆堆沿爆堆坡面伪倾斜方向向下扒矿集堆，集堆高度大致控制 2.5m 高度，当集堆宽度达到 5m 时，进行装矿作业。

平台上的散落矿石和零散爆堆由装载机进行攒矿集堆。

六、矿山经济

（一）劳动定员

全矿总人数为 39 人，管理人员 5 人，其中专职安全人员 1 人。矿长应具备安全专业知识，具有领导安全生产和处理矿山事故的能力，并经依法培训合格，取得安全任职资格证书。

专职安全生产管理人员，应由不低于中等专业学校毕业（或具有同等学历）、具有必要的安全生产专业知识和安全生产工作经验、从事矿山专业工作五年以上并能适应现场工作环境的人员担任。

各岗位工人在上岗前进行安全教育和培训，采矿关键岗位应聘有一定工作经验的人员，技术岗位作业人员应先培训考试合格后持证上岗，爆破员等特殊工种必须有当地公安部门颁发的安全操作证，各岗位操作严格按有关安全操作规程和作业制度作业，以保证安全生产。

矿山劳动定员表

岗位	人数	备注
矿长	1	
技术员	2	
安全员	1	
会计	1	
凿岩工	4	
前装机司机	3	
自卸汽车司机	23	
空压机工	1	

修理工	1	
电工	1	
勤杂工	1	
总计人数	39	

生产工人劳动生产率为 14706 吨/人·年，全员劳动生产率为 12821 吨/人·年。

（二）开采经济效益初步分析

A、露天爆破开采经济效益初步分析

1、成本估算原则

(1) 按成本构成分别计算采矿成本、企业管理费和开采矿石全部成本。

(2) 露采、探矿费计入采矿成本中。

(3) 成本计算数据取自现有矿山实际价格。

2、矿石成本估算

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、制造费和企管费。矿石综合成本 15 元/吨，详见下表。

露天爆破开采矿石综合成本估算表

序号	项目	单位	单耗	单价（元）	年成本（万元）
1	材料费				71.8
2	动力电费	kwh	375000	1.00	37.5
3	燃油费				31.83
4	工资及福利费				448.5
5	销售费（5%）				37.5
6	资源税	%	2		100.0
7	其它费用				22.87
	合计	55 万吨			750.0

由上表可计算矿山开采矿石每吨成本为：

750.00 万元/55 万吨=15.00 元/吨

3、矿山综合经济分析

该工程设计生产规模为：年开采矿石 55 万吨，开采方式为露天开采，服务年限 11 年。

水泥用石灰岩平均售价估计为 25 元/吨，按年产矿石 55 万吨

年销售收入=矿石售价×矿山年产量=1375 万元

年总成本：55 万吨×15 元/ m³ =825 万元

增值税：按销售收入的 6%计，年增值税为 82.5 万元

城市建设费：为增值税的 5%，每年 4.125 万元

教育附加费：为增值税的 3%，每年 2.475 万元

年利润：460.9 万元

所得税：按年利润的 25%计算，每年 115.225 万元

矿山税后利润：345.675 万元

综合分析可以看出，项目采用穿爆开采具有良好盈利能力、清偿能力、财务生存能力和抗风险能力，经济上具备可行性。

露天爆破开采综合技术经济指标表

序号	项目	单位	数量	备注
一	地质			
1	资源储量	万吨	1021.62	
2	设计利用储量	万吨	605.32	
二	采矿			
1	开采规模	万吨	55	正常年份
2	开采方式			露天开采
3	开拓方式			公路开拓、汽车运输

4	开采服务年限	年	11	
5	回采率	%	98	
6	废石（土）混入率	%	2	
三	主要设备			
1	PC-220 型挖掘机	台	2	原有
2	ZL-50 型装载机	台	1	原有
3	KQ-90 型潜孔钻机	台	2	原有
4	VFY-9/7 电动空压机	台	2	原有
5	VFY-3/7 电动空压机	台	2	原有
6	GB5T 破碎锤（配装载机）		1	原有
7	50 吨自卸汽车	台	23	原有
8	3t 洒水车	台	1	原有
四	供水	m ³ /d	35	
1	生产用水	m ³ /d	15	
2	生活用水	m ³ /d	20	
五	总图运输			
1	占地面积	10 ⁴ m ²	7.23	
	其中：露天采场	10 ⁴ m ²	7.21	
	办公生活区	10 ⁴ m ²	0.02	矿区外
2	年需要柴油	kg	375000	
六	企业职工人数	人	39	
1	生产工人	人	34	
2	管理人员	人	5	专职安全人员 1 人
七	经济指标			
1	年销售收入	万元	1375	正常年份
2	年开采销售成本	万元	825	正常年份
3	年利税总额	万元	460.9	正常年份
4	上交所得税（25%）	万元	115.225	正常年份
5	年净利润	万元	345.675	正常年份

B、露天非爆破开采方法经济效益分析

按项目分包市场价格进行经济效益分析

1、穿爆矿石成本估算

按本设计方案穿爆一次爆破 2 排孔，共 20 个，炮孔填塞长度 4.0m，

装药长度 7.6m，单孔装药量 42kg，一次最大爆破炸药量 840kg，爆破矿石量 4600t。钻孔费为 11.6 米/孔×20 孔×22 元/米=5104 元，一次爆破炸药费为 10000 元/吨×0.84 吨=8400 元，总费用为 13504 元，计算得出穿爆每吨矿石直接成本为 13504 元/4600 吨=2.94 元/吨。

2、非爆破开采方法矿石成本估算

该矿露天爆破开采弃采区域矿石推介非爆破开采方案是可控愚公斧大劈力开山机或大型液压岩石机/劈裂机，联合“破碎锤”开采。大型液压岩石机一个台班(10 小时)费 4500 元(含人工费)、消耗油料费(400kg/10 小时) 2000 元，破碎锤一个台班（10 小时）费 1600 元（含人工费），消耗油料费（260kg/10 小时）1300 元计算，其它材料消耗费一个台班（10 小时）按 200 元估算，总费用为 4500 元+2000 元+1600 元+1300 元+200 元=9600 元，按一个台班生产 $200\text{m}^3 \times 2.65 \text{吨}/\text{m}^3 = 530 \text{吨}$ ，计算得出非爆破开采每吨矿石直接成本为 9600 元/530 吨=18.11 元/吨。

3、两种开采方式成本分析对比

按露天爆破开采成本为 15 元/吨，则露天非爆破开采成本为 18.11 元/吨-2.94 元/吨+15 元/吨=30.17 元/吨，高于目前市场销售价 25 元/吨。

综合分析可以看出，项目采用非爆破开采经济上不具备可行性。

七、环境保护

（一）矿山地质环境报告

1、矿区地质环境概况

矿区位于低山丘陵地貌单元，植被发育，矿区内相对高差 30~95m 不等，地形平均坡度大于 30°，松散层覆盖厚度不大，边坡稳定。现状地质灾害不发育。由于岩石节理裂隙不发育，抗风化能力强，引发地质灾害的可能性小。

本区地震烈度为 7 度远震区；因矿坑水主要来源于大气降水及矿层岩溶水，水质较好，矿区水文地质条件简单；矿体及围岩为灰岩，覆盖有少量第四系松散堆积物，无毒、无污染、无放射性、对人体无害；矿区第四系松散堆积物少，矿坑排水不会引起地面塌陷，矿山开采不会污染河流。因此，矿床开采对周围环境的影响小。

2、矿山开采可能引起的自然灾害及防治

矿山水文地质条件、工程地质条件简单，环境地质条件中等，矿区总体稳定性良好，矿山未来开采活动引发严重地质灾害的可能性不大，最终矿坑水可以自然排泄。但采矿活动毕竟会破坏原始地质环境，产生地质灾害诱因，从而引发一定的地质灾害。

矿山未来开采可能引发的主要地质灾害有：崩塌、泥石流、滑坡，矿山未来开采对地表植被、水土流失、水污染有一定影响，采矿活动会产生噪音和一定量的粉尘，对周边造成污染，应采取措施尽量防治。依据矿区地质实际情况和采矿活动，针对以上预测地质灾害，提出以下防治意见：

1) 防崩塌：在矿山开采过程中密切注意岩体的稳定性，在可能崩塌的高陡悬崖上建立观测点，及时发现及时处理。矿山开采过程中特别是打炮眼时密切注意岩溶变化和作业面稳定情况，注意机械和人员的安全。

2) 水土流失、滑坡和泥石流：采矿活动中注意植被保护；剥离体尽量和矿石搭配使用，减少剥离体的体积。剥离物应堆放在矿区低洼处，堆放区四周挖截流沟，截流坡面雨水和地表径流；表面种植植被。

3) 噪声、粉尘及水污染：矿山开采应尽量使用新设备、新工艺，以降低噪音、减少粉尘；矿山排水应建设沉淀池，使悬浮物沉淀后再外排。

3、露天采场边坡稳定性评价

影响边坡稳定性的因素主要有：岩土体物理力学性质、地质构造、

水文地质条件。

岩土体物理力学性质：开采边坡主要由石灰岩、板岩和石英岩等组成。岩石完整，致密坚硬，抗风化力强，物理力学性质好，岩体完整性好，稳定性很好。

4、矿山开采造成地质灾害的处理措施

为加强矿山开采造成地质灾害和巩固边坡的稳定与安全，在矿山生产中还应加强以下工作：

- 1) 建立长期的边坡观测网，对不良地段、断层进行定时、定点观测，发现异常及时进行处理。
- 2) 在开采过程中及时清理边坡坡面坡顶松动危岩和浮石。
- 3) 开采至终了边坡，爆破应采用光面爆破，以保证边坡的完整，减少人为破坏。

（二）矿山环境影响报告

1、 矿山环境影响治理

矿山工程环境影响主要为生态影响、废石场的稳定及泥石流的防治、噪声、粉尘、飞石及有害气体的影响。

（1）矿山施工期环境影响

矿山施工期生态影响主要为直接破坏矿区内原有植被，引起地表土壤破坏，随着大气降雨使土体移动，引发水土流失。为防止雨季水土流失，施工期废石可破碎成石碴以综合利用，或做建筑石料、道路石料等，矿区道路两侧植树、种草，加强水土保持能力。

（2）粉尘、飞石及有害气体

粉尘主要发生于穿孔、爆破、运输及破碎等环节引起的粉尘飞扬，以及随风再次粉尘飞扬；飞石主要由爆破产生；有害气体主要来自炸药爆炸、燃油机器排出的废气等。

a露天采场凿岩爆破、铲装卸载及汽车运输所产生的粉尘，是采场钻机、挖掘机、装载机、汽车司机等操作岗位超标的主要原因。为此，选用带有防尘装置的钻机，为防止铲装工作时的飞尘，采用爆破洒水措施降尘。对爆堆和其它装卸地点，均采用喷雾洒水措施，有条件的地方安装喷雾器组成的水幕。

b爆破采用微差爆破技术，爆破过程中因装药洞口堵塞质量不好或岩体不均匀等原因，会沿某方向产生较大速度的飞石等。矿石爆破采用铵油炸药，爆破时会产生少量的有害气体如NO和CO等，并产生一定的扬尘。根据矿山现有生产情况分析，每次爆破产生的30m高的灰尘，大约需要5分钟基本可以扩散开来。

c载重汽车、推土机等燃油设备作业时排出的废气中，也含有氮氧化物等有毒有害气体。为减轻其危害，要加强对这些设备的维修保养，提高设备完好率；定期举办培训班，提高司机驾驶技术，避免超载运行。

d爆破产生的地震波，据算其影响范围小于200m，矿区周围无居民区，地震波对周围影响不大。

e采矿工作上的潜孔钻机配有除尘器，穿孔作业中产生的粉尘可得到有效控制。

(4) 污水

采矿场基本上无污水排放，拟建的矿山工业场地生产和生活污水排放量很少，经简单处理后沿排水沟排出。

(5) 噪声

矿山开采时，噪声源主要来自：采掘机械噪声，其中包括钻机、挖掘机、装载机、推土机、卡车等；破碎机产生的噪声，爆破时产生的瞬时噪声。

为了减少噪声对操作人员的危害，可分别采取设置隔声操作室、加

强个体防护等措施解决。除卡车噪声为流动噪声外，其它设备的噪声源均局限在开采工作面附近，仅能影响现场一个小范围。矿山爆破的瞬时噪声，在传播过程中随距离而衰减。

总之，由于矿山周围爆破安全距离内无居民，因此爆破引起的爆破飞石、地面震动和爆破冲击波以及废气，粉尘和噪声不会对他们的正常生产和劳动产生不利影响。同时，为防止爆破时发生意外事故，严格设置爆破警戒区域，作业时采取严格的警戒措施。

（6）绿化

在矿山施工和开采过程中将实施绿化工程。选择适宜的绿化树种，适宜的栽种技术进行工作。尤其是对开采终了的边坡、采空场、废土（渣）场、道路边坡等进行复绿工作。在进入矿区的道路两旁的树木之间还需加植速生乔木树种。

2、矿山水土保持方案

（1）可能造成水土流失

矿区地处丘陵山地，采矿和修路需要爆破、开挖、剥离表土，原地形地貌、植被、土壤等遭到破坏，山体将逐渐被采剥挖平，开采年限越长破坏越严重。采矿不仅破坏原有山体自然的岩土体的结构，而且由于采矿生产、运输所造成的岩土体逐层松动及散落碎石土，在大气降水作用下将产生水土流失；辅助场地平整、道路建设等破坏地面，产生的废石土排弃于场地周围及道路两侧，经水蚀将造成部分废石土流失。

（2）水土流失的危害

该项目建设和生产过程中产生的水土流失可能造成的危害有：

1) 矿山开采主要对周边下游低标高处的村庄及区域构成威胁，经过多年开采，不进行有效治理的话，产生的废弃泥土受雨水冲刷且淤积下游，长此下去房屋将会被淤沙围埋。

2) 对农业生产造成危害，流失的泥沙以及废土（渣）场可能发生滑塌产生大量的下泻物，破坏下游的坡耕地、果林、树林、水田，加剧土地退化，降低生产能力。

3) 长期向下游淤积的泥沙使河床、塘底抬高，影响泄洪和蓄水，对水利设施造成破坏。

（3）水土流失防治措施

矿山水土保持措施要成为建设项目总体设计的组成部分，并为生产服务。要遵循“因害设防，因地制宜”、“统筹兼顾，重点防护”的原则，做到安全、经济、可行，植物措施做到美化、绿化与防护相结合。水土流失防治措施，一是对有可能发生水土流失严重区域进行重点治理和防治，对一般的裸露面进行植被防护；二是工程措施和植被措施相结合，对可能发生坍塌滑坡等重力侵蚀、造成灾害性水土流失区域以工程措施为主，生物措施为辅。本矿山主要对废土（渣）场、采矿场、道路以及其它辅助设施区域水土流失进行防治措施。

1) 废土（石）场水土保持方案

a 排弃废土（石）之前，要清除场地浮土层，对不良地质情况进行加固处理，确保废土（石）场基层的稳定。

b 确定合理的排土工艺，因废土（石）场为山坡型场地，排弃土（石）出口面积较大，松散边坡较长，因此，在坡脚处设置拦石坝的基础上，通过分区段排弃废土（石）、倒堆整治、形成各级碾压平台，确保废土（石）体的密实度和边坡稳定。

c 做好截水排洪措施，大气降水是引起废土（石）场坡体失稳滑塌和导致水土流失的主要因素，因此，源头要截水、场地内要设置排水沟。生产初期在废土（石）场的上部设置截水沟，拦截山坡的汇水；台阶形成后，在废土（石）场内的设置纵向排水沟，通过纵横的截排水沟把汇

水引至废土土（石）场下游的拦渣库中沉淀，以减少对废土（石）场的冲刷。

d 植被措施和土地复垦，在废石场的裸露面、坡面进行绿化和护坡，进行复绿工作。

2) 采矿场水土保持方案

a 露天开采过程中，难免会形成采矿边坡及存在边坡失稳情况，措施如下：在工程设计中要确定合理、稳定的边坡角；对在开采境界内的高边坡和失稳边坡实施工程和植物措施进行加固，如挡土墙、喷浆、削坡减载等工程措施。

b 采矿中产生的浮尘和碎渣，在降水的冲刷下，会影响周边环境，因此，根据采场地形条件设置临时排水沟，对采场周边地势低洼处，设置临时拦挡墙，将汇水有序地引入矿山公路靠山侧的排洪沟中。

c 矿山服务终了后，对采矿场地进行土地再造工程，结合当地的种植特点和经济作物条件，营造和恢复当地的绿色植被。矿山开采终了，将会形成较大的露天采场，汇水面积较大，因此，在矿区终了平台标高之上设置截洪沟，使矿场内雨水自然排入截洪沟，截洪沟的水经过汇总至沉淀池，积水经沉淀后排出。

3) 道路及其它辅助设施区域水土保持方案

a 矿山道路、破碎车间、矿山工业场地等开挖和平整场地形成的边坡，应即时进行防护。对永久性边坡视其稳定程度可采用挡墙、削坡、永久性植被等措施；对临时性边坡实施削坡、喷浆等临时性防护措施。

b 矿山道路大多是岩土路基，长期重车使用路基、路面会受到破坏，因此，要经常对路基、路面进行防护和维修。

c 道路靠山坡一侧和场地开挖的上部根据需要设置截排水沟，一方面道路截排水沟可拦截山坡汇水对下游的冲刷作用，另一方面可为采场场

地疏排含泥沙集水至废石场下游进行沉淀处理。

d 一般的开挖边坡营造防护林或草灌乔植被进行水土保持，恢复生态环境。

3、矿山土地复垦方案

利用矿山剥离的表土、废石渣对采空区进行复垦造田，不但可以缓和随着矿山的发展与农业争地的矛盾，而且可以保护环境，变害为利。因此在矿山生产和管理过程中，应根据不同条件积极认真研究和实施利用剥离的表土和废石渣的复垦造田或复绿工作。

有否土源是能否利用剥离表土和废石渣复垦的关键所在，因此剥离物的表土为适宜种植的土壤时，应分别剥离和堆放，便于将来采空区和废土（石）场复田或复绿时利用。

终了采场边坡受坡面角度和平台宽度的限制，难以恢复成耕地，但可以在平台上筑堤填土，种树及藤蔓植物，以实现最终边坡的绿化。安全平台和清扫平台的复绿工作应在矿山生产过程中完成，只要形成了终了平台和边坡就应进行复绿工作；表土堆场在需用表土取完后，应立即种树复绿。

1) 复垦造田方法

以剥离物中的废石渣作基底层再覆耕土复田，基底应按剥离岩土的性质、块度分层堆放，块大、质硬、贫瘠、难风化的土石放在下面，其它岩土垫在上面，整平以后再进行复土造田工作。各种作物、气候、土壤不同，对土层厚度要求也不同。基底不易透水时，覆土层厚度一般为 $0.5\sim 1\text{m}$ ；基底为易透水时，覆土层厚度一般为 $1.0\sim 1.5\text{m}$ 。覆土后用人工或推土机整平（一般尚需拣净石块），坡度不宜大于 1% ，以利耕作和排水（如系稻田则坡度应小于 0.5% ）。上部再覆 $0.2\sim 0.4\text{m}$ 的耕作层就能完成复土造田工作。

对于不能造田的地方如：在矿区形成最终边坡平台上筑堤填土，种树以及其它能攀爬的藤蔓植物，以实现最终边坡的绿化。

2) 复垦造田的范围

利用采空区复垦造田：矿区在开采至最终标高后，采空区稍加清理平整，在其基础上利用上述复垦造田方法进行复垦。当废土（渣）场服务終了，也需要按上述方法复土造田。

八、劳动安全卫生

（一）主要危险有害因素分析

1、主要危险因素

（1）滑坡与滚石

露天采场内矿岩不稳固，存在断层、破碎带，节理裂隙发育，边坡角过大，天气恶劣、等条件均会造成边坡不稳，直至出现滑坡、滚石等现象，发生人身伤亡、设备损坏等事故。

未按有关标准、规范设置台阶，台阶宽度不够、高度过大，可能发生滑坡事故；挖掘后形成的伞檐等，可导致矿岩不确定时间滑落。

（2）炸药爆炸与爆破飞石

a 爆破材料

矿山建设和生产过程中，所使用的雷管、炸药均为高风险物料，雷管和炸药在运输、贮存过程中，都有可能因遇非正常起爆能（如各种热能、机械能等）、爆破方法不当、爆破器材质量差而引起爆炸，炸药爆炸属于化学爆炸，炸药爆炸时会发生急剧的化学变化，释放出大量的能量，产生高温、高压爆轰波对影响范围内产生机械破坏效应，危及生命和造成财产损失。因此，爆破材料使用不当和管理不善是矿山安全生产过程中的很重要的危险因素，爆破材料管理问题一直是矿山安全生产中的一个重要方面。

b 爆破作业

在起爆材料加工及爆破作业过程中，管理不善，违反操作规程等，

均容易发生意外爆炸，造成人员伤亡和财产损失。例如：

①装药工艺不合理或违反操作规程；

②起爆工艺不合理或违反操作规程；

③无爆破证人员进行爆破作业；

④人员未及时撤离到安全区域内，爆破警戒组织不力，人员误入爆破危险区内；

⑤没有避炮设施或避炮设施不符合安全规定；

⑥使用的爆破器材性能不良或过期变质，发生误爆；

⑦对质量不良、过期变质爆破器材违章销毁处理；

⑧违章处理盲炮等。

3)机械及车辆伤害

该矿的采矿、剥离、运输等作业使用多种生产机械，其传动部分都具有较大的动能，若人员不慎与之接触，就可能受到伤害。

露天矿内外部运输公路宽度、转弯半径、缓坡段长度等不够，坡度太大，司机违反规程驾驶、装载量和装卸不符合安全规程等，就会发生运输过程中的伤害事故。

采剥等设备靠边坡太近，或在大于等于 30°的边坡上作业无防护措施，或防护措施不当，作业违反规程，出现安全隐患未及时处理，均会出现采装过程中的安全事故。

(3) 物体打击与高处坠落

该类事故多发生在边坡或台阶上。高处作业人员与高处作业场所内的物体都具有较大的势能。当物体的势能释放时，可能击中人体，发生物体打击事故；人员的势能释放时，发生人员坠落事故。因此，较大高差的场所作业，容易造成人员伤亡和设备的损坏。

爆破飞石有可能对采场附近人员、设备造成打击伤害和破坏。

(4) 火灾与水危害

该矿使用的设备、润滑油、柴油、油棉纱等有造成火灾事故的可能，

尤其是可燃物集中的场所，往往存在着发生火灾的危险性，易引起人员伤亡和财产损失。

水灾主要表现在地表水的涌入。该露天采场有一定的汇水面积，若防治水措施不当、遇突然涌水或暴雨未停止作业，可能导致采场滑坡。

（5）压力容器及压力管道爆裂

矿山在基建和生产过程中使用的空气压风包、供气管线、仪器仪表失灵，使用伪劣产品或质量不合格，操作人员违章操作或操作失误，某种原因在内部介质压力下破裂，均可发生物理爆炸而造成人员伤亡。

（6）触电

本项目使用电气设备较少，但也潜在着触电危险。使人员触电受到伤害。

触电伤害主要有电击和电伤两种方式。电击是指电流通过人体内部的组织和器官，引起人体功能及组织损伤，破坏人的心脏、肺脏及神经系统的正常功能，导致人体痉挛、窒息、直至危及生命。电伤是指电流的热效应、化学效应或机械效应对人体的伤害。

（7）自然危害

主要为恶劣天气、雷击等。恶劣天气可能造成滑坡、泥石流、交通及设备倾覆等各种事故。如防雷设施设计不当或损坏，装置及建筑物可能因雷击造成损坏。大雾、尘雾、暴雨、大风、能见度低等恶劣天气，会发生翻车、撞车、设备倾覆、泥石流、滑跌等有关事故。雷击可导致炸药爆炸事故。

2、主要有害因素

（1）噪声与振动

噪声主要有设备产生的机械噪声和气流的空气动力噪声。由于该矿山生产过程中，使用挖掘机、汽车、消防泵及柴油发电机等，即可产生较强的机械性噪声，长时间的接触噪声会导致听觉临时或永久性失聪。噪声不但对听觉器官有影响，对非听觉系统如神经系统、心血管系统、

内分泌系统、生殖系统及消化系统均有程度不同影响。

在生产过程中，生产设备、工具产生的振动称为生产性振动，振动可直接作用于人体，其危害是使人易疲劳、反应迟钝，易诱发事故的发生或导致人员患振动病，现国家已将手臂振动病列为职业病。

（2）粉尘

矿山采剥、穿孔、凿岩、爆破、装运、卸载过程中等作业会产生粉尘，无防尘措施或防尘措施不当，会造成生产工人的尘肺病，严重的会致人死亡。

（3）有害气体

该矿有害气体产生于挖掘机、装载机、汽车运行中排出的尾气二氧化碳、爆破产生的炮烟等，当作业环境有害气体浓度超过最大允许浓度时，将对采场作业人员造成危害。

（二）安全卫生对策措施

1、安全管理对策措施

（1）企业应遵守国家有关安全生产的法律、法规、规章、规程、标准和技术规范，并制定相关的电力、运输、铲装、爆破作业等安全操作规程及相关的管理制度。

矿山企业应建立健全各级领导安全生产责任制、职能机构安全生产责任制和岗位人员安全生产责任制。

矿山企业应建立健全安全活动日制度、安全目标管理制度、安全奖惩制度、安全技术审批制度、危险源监控和安全隐患排查制度、安全检查制度、安全教育培训制度、安全办公会议制度等，严格执行值班制和交接班制。

（2）矿山企业应设置安全生产管理机构或配备专职安全生产管理人员。

专职安全生产管理人员，应由不低于中等专业学校毕业（或具有同等学历）、具有必要的安全生产专业知识和安全生产工作经验、从事矿

山专业工作五年以上并能适应现场工作环境的人员担任。

（3）矿山企业应认真执行安全检查制度。企业安全生产管理人员应根据本单位的生产经营特点，对安全生产状况进行经常性检查；对检查中发现的事故隐患，应立即处理；不能立即处理的，应及时报告本单位有关负责人。检查及处理的情况应记录在案。

（4）矿山企业应对职工进行安全生产教育和培训，保证其具备必要的安全生产知识，熟悉有关的安全生产规章制度和安全操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育和培训合格的，不应上岗作业。

矿长应具备安全专业知识，具有领导安全生产和处理矿山事故的能力，并经依法培训合格，取得安全任职资格证书。

所有生产作业人员，每年至少接受 20 学时的在职安全教育。新进露天矿山的作业人员，应接受不少于 40 学时的安全教育，经考试合格，方可上岗作业。调换工种的人员，应进行新岗位安全操作的培训。

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

（5）作业人员的安全教育培训情况和考核结果，应记录存档。

（6）矿山企业的要害岗位、重要设备和设施及危险区域，应根据其可能出现的事故模式，设置相应的、符合 GB14161 要求的安全警示标志。未经主管部门许可，不应任意拆除或移动安全警示标志。

（7）矿山企业应对安全设备、设施和器材进行经常性维护、保养，并定期检测，保证正常运转。维护、保养、检测应作好记录，并由有关人员签字。

上述设备、设施和器材，不应毁坏或挪作他用，未经许可不应任意拆除。

安全生产的新技术、新工艺、新设备、新材料，应经过论证、安全性能检验和鉴定，并制定可靠的安全措施。

(8) 矿山企业应使每个职工熟悉应急预案，并且每年至少组织一次矿山救灾演习。

(9) 矿山企业的新建、改建、扩建工程，应经过安全条件论证及安全、职业危害评价。新建、改建、扩建工程的安全设施，应与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。安全设施投资，应纳入工程概算。

(10) 新建矿山企业的办公区、工业场地、生活区等地面建筑，应选在危崖、塌陷、洪水、泥石流、崩落区、尘毒、污风影响范围和爆破危险区之外。

(11) 矿山企业的地面工业建（构）筑物，应符合 GBJ16 的规定。凡有人通过或工作的地点，建筑物均应设置安全进出口，并保持畅通。

(12) 在距坠落高度基准面 2m 以上（含 2m）的高处作业时，应佩带安全带或设置安全网、护栏等防护设施。高处作业时，不应抛掷物件，不应上下垂直方向双层作业。

遇有六级以上强风时，不应在露天进行起重和高处作业。

(13) 作业场所有坠人危险的地点，均应加盖或设栅栏，并设置明显的标志。行人和车辆通行的沟、坑、池的盖板，应固定可靠，并满足承载要求。

(14) 矿山企业应根据《中华人民共和国消防法》及其配套法规的要求，配备消防设备和设施，并与当地消防部门建立联系。

(15) 露天矿山，应保存下列图纸，并根据实际情况的变化及时更新：

——地形地质图；

——采剥工程年末图。

(16) 矿山企业应按照 GB11651 和《劳动防护用品配备标准（试行）》的规定，为作业人员配备符合国家标准或行业标准要求的劳动防护用品。进入矿山作业场所的人员，应按规定佩带防护用品。

(17) 任何人不应酒后进入矿山作业场所；受酒精或麻醉剂影响的人

员不应从事露天作业。不应将酒类饮料和麻醉剂带入作业场所（医疗用麻醉剂除外）。

作业前应认真检查作业地点的安全情况，发现严重危及人身安全的征兆时，应迅速撤出危险区，同时设置警戒和照明标志，禁止人员和车辆通行，并报告矿有关部门及时处理，处理结果应记录存档。

(18) 矿山企业及其主管部门，在编制年度生产建设计划和长远发展规划的同时，应编制安全卫生工程技术措施计划和规划，并按国家规定提取和使用安全技术措施专项费用。该费用应全部用于改善矿山安全生产条件，不应挪作他用。

(19) 应指定兼职的应急救援人员，并与邻近的事故应急救援组织签订救援协议。

(20) 矿山企业发生重大生产安全事故时，企业的主要负责人应立即组织抢救，采取有效措施迅速处理，并及时分析原因，认真总结经验教训，提出防止同类事故发生的措施。

事故发生后，应按国家有关规定及时、如实报告。

(21) 任何人不应擅自移动和毁坏矿山的测量基点；需要移动或报废时，应经矿山地质测量部门同意，并经主管矿长批准。

(22) 露天矿边界应设可靠的围栏或醒目的警示标志，防止无关人员误入。露天矿边界上 2m 范围内，可能危及人员安全的树木及其他植物、不稳固材料和岩石等，应予清除。露天矿边界上覆盖的松散岩土层厚度超过 2m 时，其倾角应小于自然安息角。

(23) 因遇大雾、尘雾而影响能见度，或因暴风雨或有雷击危险不能坚持正常生产时，应立即停止作业；威胁人身安全时，人员应转移到安全地点。

2、采矿安全技术措施

(1) 一般规定

a 露天开采应遵循自上而下的分台阶开采，并坚持“采剥并举，剥离

先行”的原则。

b 采剥作业，不对深部开采或邻近矿山造成水害和其他潜在安全隐患。

c 设备的走台、梯子、地板以及人员通行和操作的场所，应保持整洁和通行安全。

d 采石场上部需要剥离的，剥离工作面应超前开采工作面 4m 以上。

e 在距地面高度超过 2m 或者坡度超过 30°的坡面上作业时，应当使用安全绳或者安全带。

f 使用采掘、运输和其他机械设备，应遵守下列规定：

——设备运转时，不应对其转动部分进行检修、注油和清扫；

——设备移动时，不应上下人员；在可能危及人员安全的地点，不应有人停留或通行；

——终止作业时，应切断动力电源，关闭水、气阀门。

g 挖掘机、装载机报警器应完好。进行各种作业时，均应发出警告信号。

h 每个台阶采掘结束后，及时处理掉台阶坡顶和坡面上的浮石。留最终边坡台阶时，应将最终台阶上部松动掩体处理掉，不留隐患。

i 加强对采场边坡和废石（土）场台阶的监测和护理工作，定期进行安全检查，防止滑坡事件发生。

j 运输设备不应装载过满或装载不均，也不应将巨大岩块装入车的一端，以免引起翻车事故。

k 采掘、运输或其他设备，其主开关送电、停电或启动设备时，应由操作人员呼唤应答，确认无误方可进行操作。

(2)挖掘机作业安全规定

a 矿石爆堆高度大于 6m 时，挖掘机不应进行正面扒矿作业。

b 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。

c 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。

d 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。

e 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。

f 不应用挖掘机铲斗处理粘厢车辆。

g 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。

h 操作室所处的位置，应使操作人员危险性最小。

i 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。

j 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。

k 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。

m 挖掘机在雷雨天气停止作业时应熄火，不应将挖掘机停留在凸现挖掘机的山头或山坡上。

(3)装载机作业安全规定

a 装载机作业范围内不得停留人员。

b 装载机承载运行，应在其允许的坡度范围内行驶。

c 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，向远方行进装车。

d 不应采用装载机铲斗运送人员。

e 装载机停止作业时，铲斗应放平落地。

f 装载机下坡行驶，不应空档滑行和熄火滑行。

g 装载机下坡行驶时，禁止高速行驶。

h) 装载机铲装时，爆堆高度不应大于其最大挖掘高度的 1.5 倍。

3、爆破安全技术措施

(1) 穿孔作业时严格控制抵抗线宽度和填塞长度，按照爆破参数进行作业，降低爆破飞石打击危险。

(2) 装药前要进行验孔。

(3) 在爆破危险距离以内不得建永久性建、构筑物。爆破时应设警戒线，撤出危险范围内人员，方可进行爆破作业。

(4) 为保证起爆作业人员安全，在爆破冲击波安全允许范围之外，设置固定式钢筋混凝土结构避炮棚，应可容纳 2~3 人。避炮棚净尺寸为：2.0m（长）×2.0m（宽）×2.0m（高），顶棚厚 0.3m，上铺 0.5m 厚的土作为缓冲层。避炮棚应位于爆破作业面的旁冲侧，避炮棚门口背向采场，通达避炮掩体的道路应保持顺畅，无障碍物。

(5) 爆破前，应将钻机、挖掘机等移动设备开到安全地点。

(6) 应确定每次爆破的地点和时间，指定专职安全生产管理人员进行安全检查与协调。爆破后，爆破员必须按规定的等待时间后方可进入爆破地点。

(7) 爆破作业前检查爆破器材是否完好，型号是否一致；检查点火作业范围内设备和人员是否疏散。

(8) 严格按设计规定作业，避免出现装药过于集中或装药量过大等现象。

(9) 加强作业人员的教育，提高其操作能力，尽量避免操作失误的现象的发生。

(10) 作业人员必须持证上岗，严格按安全规程的要求作业。

(11) 矿山应对爆破加强安全和组织管理工作，优化爆破参数设计，有效地控制地震波、飞石、冲击波等有害影响，同时爆破时采用升旗、鸣号和警戒的方法，保证爆破安全。

(12) 矿山应严格做好爆破安全管理和警戒工作：

——矿山应建立健全爆破警戒管理制度，建立警戒小组，由专人负责，明确小组人员责任与分工。

——在矿区公路与爆破危险界线相交的各端头外，设置明显的爆破警示牌，标明矿山放炮时间和有关规定。

——每次放炮前，应清理爆破危险界线内人畜，全部撤离到安全地点，由专人把守道口，配备无线对讲机联络，由专人指挥爆破警戒工作。

——每次放炮后，要及时清理道路路面，保持道路畅通。

（13）矿山爆破前应鸣响警报，时间不得少于 15 分钟，以警示附近农田内人员进行撤离，确认人员均撤离无误后，方可进行爆破作业。

（14）针对附近居民区，在爆破危险界限线外缘附近每隔 80~100m 设置一个明显的爆破告示牌，在爆破危险界限线与道路交汇处，各设置一个明显的爆破告示牌，告知过往行人、居民和车辆矿山每次放炮时间、警戒信号内容及安全注意事项。

（15）加大对职工以及附近居民的安全宣传工作。

4、采场滑坡与滚石滑落的预防措施

（1）对采场工作帮应每季度检查一次，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，发现异常应立即处理。

（2）邻近最终边坡作业，应遵守下列规定：

——应采用控制爆破减震；

——应按设计确定的宽度预留安全平台、清扫平台、运输平台；

——应保持台阶的安全坡面角，不应超挖坡底；

——局部边坡发生坍塌时，应及时报告矿有关主管部门，并采取有效的处理措施；

——每个台阶采掘结束，均应及时清理平台上的疏松岩土和坡面上的浮石，并组织矿有关部门验收。

（3）对运输和行人的非工作帮，应定期进行安全稳定性检查（雨季应加强），发现坍塌或滑落征兆，应立即停止采剥作业，撤出人员和设备，

查明原因，及时采取安全措施，并报告矿有关主管部门。

- (4) 遇有下列情况之一时，应事先采取有效的安全措施进行处理：
 ——岩层内倾于采场，且设计边坡角大于岩层倾角；
 ——有多组节理、裂隙空间组合结构面内倾采场。

(5) 边坡浮石清除完毕之前，其下方不应生产；人员和设备不应在边坡底部停留。

(6) 边坡监测系统设计，应根据最终边坡的稳定类型、分区特点确定各区监测级别。对边坡应进行定点定期观测，包括坡体表面和内部位移观测、地下水位动态观测、爆破震动观测等。技术管理部门应及时整理边坡观测资料，据以指导采场安全生产。对存在不稳定因素的最终边坡应长期监测，发现问题及时处理。

5、道路运输安全技术对策措施

(1) 不应用自卸汽车运载易燃、易爆物品；驾驶室外平台、脚踏板及车斗不应载人。

(2) 自卸汽车不应在运行中升降车斗。

(3) 陡长坡道的尽端弯道，不宜采用最小平曲线半径。弯道处的会车视距若不能满足要求，则应分设车道。急弯、陡坡、危险地段应有警示标志。

(4) 雾天或烟尘弥漫影响能见度时，应开亮车前黄灯与标志灯，并靠右侧减速行驶，前后车间距应不小于 30m。视距不足 20m 时，应靠右暂停行驶，并不应熄灭车前、车后的警示灯。

(5) 多雨季节道路较滑时，应有防滑措施并减速行驶；前后车距应不小于 40m；拖挂其他车辆时，应采取有效的安全措施，并有专人指挥。

(6) 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。

(7) 正常作业条件下，同类车不应超车，前后车距离应保持适当。生产干线、坡道上不应无故停车。

（8）自卸汽车进入工作面装车，应停在挖掘机尾部回转范围 0.5m 以外，防止挖掘机回转撞坏车辆。汽车在靠近边坡或危险路面行驶时，应谨慎通过，防止崩塌事故发生。

（9）对主要运输道路及联络道的长大坡道，应根据运行安全需要，设置汽车避让道。

（10）装车时，不应检查、维护车辆；驾驶员不应离开驾驶室，不应将头和手臂伸出驾驶室外。

（11）卸矿平台应有足够的调车宽度。卸矿地点应设置牢固可靠的挡车设施，并设专人指挥。挡车设施的高度应不小于该卸矿点各种运输车辆最大轮胎直径的 1/2。

（12）拆卸车轮和轮胎充气之前，应先检查车轮压条和钢圈完好情况，如有缺损，应先放气后拆卸。在举升的车斗下检修时，应采取可靠的安全措施。

（13）不应采用溜车方式发动车辆，下坡行驶不应空档滑行。在坡道上停车时，司机不应离开；应使用停车制动，并采取安全措施。

（14）单车道路，应按适当间隔设置行车汇让段。

（15）山坡道路在汇水量大的地段阻挡排水时，应设置排水函。

（16）自卸汽车车厢液压举升装置及悬挂机构有故障或性能不良时，应在排除故障后进行举升卸载。

（17）卸矿台不平整时，必须处理平整并压实后，方可卸车。

（18）自卸汽车在举升车厢状态检修时，应对车厢采取外部吊挂固定安全措施后，方可检修。

（19）车辆运输途中避雨时，车辆停留位置应避开山头上以及突现车体易遭雷击的区域，防止雷击。

（20）不得采用喷灯烘烤汽车油底盘发动车辆。

6、电气安全技术对策措施

（1）一般安全对策措施

a 矿山电力装置，应符合 GB50070 和 DL408 的要求。

b) 电气工作人员，应按规定考核合格方准上岗，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，应由电气工作人员进行。

c 电气工作人员，应熟练掌握触电急救方法。

d 在输电线路带电作业，应采取可靠的安全措施，并经主管矿长批准。

e 电气设备可能被人触及的裸露带电部分，应设置保护罩或遮栏及警示标志。

f 在电源线路上断电作业时，该线路的电源开关把手，应加锁或设专人看护，并悬挂“有人作业，不准送电”的警示牌。

g 在带电的导线、设备、变压器、油开关附近，不应有任何易燃易爆物品。

h 矿山电气设备、线路，应设有可靠的防雷、接地装置，并定期进行全面检查和监测，不合格的应及时更换或修复。

(2) 线路安全对策措施

a 绝缘损坏的橡套电缆，应经修理、试验合格，方准使用。在长度 150m 范围内，橡套电缆接头应不超过 10 个，否则应予以报废。

b 在停电线路上工作时，应先采取验电和挂接地线等安全措施。工作完毕，应及时将地线拆除后再通电。

c 从变电所至采场边界以及采场内爆破安全地带的供电线路，应使用固定线路。

d 露天开采的矿山企业，架空线路的设计、敷设应符合 GB50061 的规定。

(3) 照明安全对策措施

a 夜间工作时，所有作业点及危险点，均应有足够的照明。

b 挖掘机和穿孔机工作地点的照明，宜利用设备附设的灯具。

c 露天矿照明使用电压，应为 220V。

d 露天矿的照度标准，应符合 GB50034 的规定。

（4）保护接地安全对策措施

a 电气设备和装置的金属框架或外壳、电缆和金属包皮、互感器的二次绕组，应按有关规定进行保护接地。

b 接地线应采用并联方式，不应将各电气设备的接地线串联接地。

c 接地电阻应每年测定一次，测定工作宜在该地区地下水位最低，最干燥的季节进行。

d 1kV 以下的中性线接地电网，应采用接零系统。

（5）露天矿供配电安全对策措施

a 固定式供电线路与采矿场最终边界线之间的距离，宜大于 10m；当采矿场宽度较大且开采时间较长，供电线路架设在最终边界线以外不合理时，可架设在最终边界线以内。

b 在采矿场的架空供电线路上设置开关设备时，应符合下列规定：

——在环形或半环形线路的出口和需联络处，应设置分段开关，且宜采用隔离开关；

——在分支线与环形线、半环形线或其他地面固定干线连接处，应设置开关，且宜采用户外高压真空断路器或其他断器器；

c 固定式架空照明线路宜采用铝绞线；移动式架空照明线路宜采用绝缘导线；移动式非架空照明线路应采用橡套软电缆。

d 与变压器中性点非直接接地电力网相连的高、低压电气设备，应设保护接地，并应在变压器低压侧各回路设置能自动断开电源的漏电保护装置。变压器中性点直接接地的低压电力网，宜采用保护线与中性线分开系统（TN-S）或保护线与中性线部分分开系统（TN-C-S）。

e 户外高压电力设备在 2.6m 以下的裸露带电部分，应设置围栏。

f 采矿场的架空供电线路，下列地点应装设防雷装置：

——采矿场配电线路与分支线的连接处；

——多雷地区的矿山、高压电力设备与分支线的连接处；

g 接地装置应符合下列规定：

——架空接地线应采用截面积不小于 35mm^2 的钢绞线或钢芯铝绞线，并应架设在配电线路最下层导线的下方，与导线任一点的垂直距离应不小于 0.5m 。

7、压力容器安全对策措施

(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、防排水和防灭火对策措施

(1) 防排水

a 矿床处于当地侵蚀基准面以上，矿山为山坡露天开采，由于地形条件有利于自然排水，采用自然排水结合投入少量排水设备明排方式。

b 遇暴雨时撤出采场作业人员。

c 应采取措施防止地表水渗入边坡岩体的软弱结构面或直接冲刷边坡。

(2) 防灭火

a 矿山的建（构）筑物和重要设备，应按 GB50016 和国家发布的其他有关防火规定，以及当地消防部门的要求，建立消防隔离设施，设置

消防设备和器材。消防通道上不应堆放杂物。

b 重要采掘设备，应配备灭火器材。设备加注燃油时，不应吸烟或采用明火照明。不应在采掘设备上存放汽油和其他易燃易爆材料，不应用汽油擦洗设备。

c 易燃易爆器材，不应放在电缆接头或接地极附近。废弃的油、棉纱、布头、纸和油毡等易燃品，应妥善管理。

d 矿山企业应规定专门的火灾信号，并应做到发生火灾时，能通知作业地点的所有人员及时撤离危险区。安装在人员集中地点的信号，应声光兼备。

e 任何人员发现火灾，应立即报告调度室组织灭火，并迅速采取一切可能的方法直接扑灭初期火灾。

f 防护用品仓库应建立防火制度，采取防火措施，备足消防器材。

（三）职业病防护及卫生措施

矿山影响工人健康与卫生的因素主要为粉尘、噪音及恶劣天气，矿山应采取以下各项防护措施：

（1）对矿堆和运输道路进行喷雾洒水，达到防尘降尘的目的。

（2）在露天作业的工人，应配备相应的设施及个体劳保用品。

（3）厂区单设生活水源，以保证生活水符合饮用标准，夏季供应降暑饮料。

（4）新工人入矿前，必须经过身体健康检查，不适合从事矿山作业者不得录用。

（5）应按照卫生部规定的职业病范围和诊断标准，定期对职工进行职业病鉴定和复查，并建立职工健康档案。体检鉴定患有职业病或职业禁忌症，并确诊不适合原工种的，应及时调离。

（6）矿区生活用水的水源选择、水源卫生防护及水质标准，应符合 GB5749 和 TJ36 中的有关规定。

（7）矿山企业应每月进行一次水质检验，水质不合格的不得供给职

工饮用。

(8) 采场附近应设急救药品和担架。

九、开发利用方案简要结论

(一) 设计利用资源储量及服务年限

通过境界圈定，矿山设计利用储量为 605.32 万吨，矿山生产规模为年产矿石 55 万吨，矿山服务年限约为 11 年。

(二) 产品方案

矿山设计生产产品为水泥用石灰岩，自用。

(三) 矿址及开拓运输方案

矿址：辽宁省铁岭县腰堡镇。

开拓运输方案：公路开拓汽车运输方案。

(四) 采矿工艺方案

该矿山设计采用露天爆破开采，公路开拓，汽车运输，中深孔爆破，选用 KQ90 型潜孔钻机穿孔，2#岩石乳化炸药，采用排间微差爆破，大块矿石采用机械破碎，由 PC220 型液压挖掘机和 ZL50 型装载机联合装车，50 吨自卸车运输。

(五) 工程项目露天爆破开采的综合评价

该项目正常年份项目可实现不含税营业收入 1250 万元，利润总额 419.00 万元，年净利润 314.25 万元，该项目露天爆破开采具备较好的盈利能力、财务生存能力与抗风险能力，具备可行性。

(六) 工程项目露天非爆破开采的综合评价

由于在北方地区水泥销售价格低，水泥用石灰石销售价格很低，露天非爆破开采矿石成本价为 30.17 元/吨，高于当前本地销售价，目前经济效益分析不可行。随着矿山开采技术创新发展，设备能力的不断提升，或矿石价格上涨，建议矿权单位适时的针对本矿山的具体情况再选择相应的开采技术设计，进行经济开采，充分利用矿产资源。

（七）需要说明的问题

受矿主委托，本次矿产资源开发利用方案设计，主要用于按照国家有关规定申办采矿许可证延续，提高生产规模，并宏观指导矿山开采。因该矿山为生产多年的老矿山，基本建设已完成，所以本次设计中未包括矿山投资和成本等的详细内容。

十、露天爆破开采方案附图：

- 1、金刚水泥（铁岭）有限公司水泥用石灰岩矿地形地质图(附矿区范围图) 1:2000
- 2、金刚水泥（铁岭）有限公司水泥用石灰岩矿总平面布置图 1:2000
- 3、金刚水泥（铁岭）有限公司水泥用石灰岩矿露天开采最终境界图 1:2000
- 4、金刚水泥（铁岭）有限公司水泥用石灰岩矿露天开拓系统纵投影图 1:1000
- 5、采剥方法标准图
- 6、挖掘机（反铲）铲装方法图
- 7、装载机铲装方法图