

腾格里经济技术开发区绿博科技发展有限公司

巴兴图建筑石料用硅质岩矿

开发与保护综合方案

(续建 5 万 m³/a)

腾格里经济技术开发区绿博科技发展有限公司

二〇二四年八月

腾格里经济技术开发区绿博科技发展有限公司
巴兴图建筑石料用硅质岩矿
开发与保护综合方案
(续建 5 万 m³/a)

提交单位：腾格里经济技术开发区绿博科技发展有限公司

编制单位：内蒙古利胜经略技术咨询服务有限责任公司

法定代表人：刘河芮

项目负责人：马福荣

报告编写人：马福荣 钟建涛 王鑫峰 蔡永

编制时间：二〇二四年八月

目 录

第一章 概况	1
第一节 目的和任务	1
第二节 位置与交通	2
第三节 自然地理与经济概况	6
第四节 编制依据	8
第五节 以往地质工作情况	10
第六节 矿山设计、开采和资源利用情况	10
第七节 本次工作情况	11
第二章 矿产资源篇	13
第一节 区域地质概况	13
第二节 矿区地质	14
第三节 矿层地质	15
第四节 矿床开采技术条件	18
第五节 勘查工作及其质量评述	20
第六节 资源储量估算	23
第七节 资源储量估算中需要说明的问题	26
第三章 开发利用方案篇	27
第一节 矿区总体规划布置	27
第二节 开采方案	27
第三节 防治水方案	31
第四节 矿床开采	32
第五节 采矿工艺与设备先进适用性水平及其评述	34
第四章 矿山地质环境治理方案篇	37
第一节 矿山现状地质环境问题	37
第二节 矿山地质环境预测评价	38
第三节 矿山地质灾害危险性综合评估	42
第四节 矿山地质环境治理分区	44
第五节 矿山地质环境治理工程	45
第六节 矿山地质环境保护治理工作布署	49
第七节 矿山地质环境治理工程经费估算	51
第五章 劳动安全及工业卫生	59
第一节 矿床开采主要存在的安全隐患	59
第二节 预防措施	59
第三节 工业卫生	61
第六章 投资估算及技术经济评价	62
第一节 劳动定员及劳动生产率	62
第二节 投资估算及资金筹措	62
第三节 财务评价	62

第七章 简要结论	65
第一节 开发与保护方案的简要结论	65
第二节 矿山开发主要技术经济指标	67
第三节 存在问题及建议	67

附图目录

序号	图号	图名	比例尺
1	1	腾格里经济技术开发区绿博科技发展有限公司巴兴图建筑石料用硅质岩矿区域地质图	1 : 50000
2	2	腾格里经济技术开发区绿博科技发展有限公司巴兴图建筑石料用硅质岩矿地形地质图	1 : 2000
3	3	腾格里经济技术开发区绿博科技发展有限公司巴兴图建筑石料用硅质岩矿资源储量估算水平投影图	1 : 2000
4	4	腾格里经济技术开发区绿博科技发展有限公司巴兴图建筑石料用硅质岩矿勘查线剖面图	1 : 500
5	5	腾格里经济技术开发区绿博科技发展有限公司巴兴图建筑石料用硅质岩矿总平面布置图	1 : 2000
6	6	腾格里经济技术开发区绿博科技发展有限公司巴兴图建筑石料用硅质岩矿开采终了境界图	1 : 2000
7	7	腾格里经济技术开发区绿博科技发展有限公司巴兴图建筑石料用硅质岩矿开拓系统纵投影图	1 : 500
8	8	腾格里经济技术开发区绿博科技发展有限公司巴兴图建筑石料用硅质岩矿矿山地质环境影响现状评估图	1 : 2000
9	9	腾格里经济技术开发区绿博科技发展有限公司巴兴图建筑石料用硅质岩矿矿山地质环境影响预测评估图	1 : 2000
10	10	腾格里经济技术开发区绿博科技发展有限公司巴兴图建筑石料用硅质岩矿矿山地质环境治理及土地复垦工程部署图	1 : 2000

附件目录

- 1、编制委托书复印件
- 2、采矿许可证复印件
- 3、提交单位真实性承诺书
- 4、编制单位真实性承诺书
- 5、内审意见书
- 6、样品检测报告复印件
- 7、测量工作总结
- 8、水工环工作总结
- 9、报告编制人员情况表及职称证复印件
- 10、项目负责人专业技术工作经历
- 11、工业指标说明
- 12、《内蒙古自治区李井滩生态移民示范区嘉镇巴兴图建筑用石灰岩矿矿产资源开发利用方案》审查意见书（阿矿审字〔2010〕026号）
- 13、《内蒙古自治区李井滩生态移民示范区嘉镇巴兴图建筑用灰岩矿资源储量简测报告》评审意见书（阿矿储评乙字〔2009〕02号）
- 14、关于《内蒙古自治区李井滩生态移民示范区嘉镇巴兴图建筑用灰岩矿资源储量简测报告》矿产资源储量评审备案证明（阿国土资储备字〔2009〕02号（乙））
- 15、野外踏勘证明
- 16、腾格里经济技术开发区绿博科技发展有限公司巴音图建筑石料用硅质岩矿开发与保护综合方案（续建5万 m³/a）（矿产资源篇）评审意见书（李自然资储评字〔2024〕03号）
- 17、腾格里经济技术开发区绿博科技发展有限公司巴音图建筑石料用硅质岩矿开发与保护综合方案（续建5万 m³/a）（开发利用篇）审查意见书（李矿审字〔2024〕03号）
- 18、矿山地质环境保护恢复治理及土地复垦方案评审表（矿山地质环境治理方案篇）（李矿冶评〔2024〕04号）

第四章 矿山地质环境治理方案篇

根据开发方案篇，矿山服务年限为 40.2 年，总服务年限为 40.2 年，由于矿山总服务年限较长，本《方案》仅规划首采区矿山地质环境保护与土地复垦工作，首采区矿山服务年限为 13.5 年，即 2024 年 8 月-2038 年 1 月，本方案适用期为 5 年，即 2024 年 8 月-2029 年 7 月，方案编制基准期为 2024 年 8 月，具体方案执行时间以自然资源主管部门批准该方案之日起顺延。开采期间需每年向主管部门提交矿山地质环境动态监测调查表。

本《方案》服务年限内矿业权发生变更，则复垦责任与义务将随之转移到下一个矿业权单位。实际生产过程中若开采工艺、开采范围和开采方式等发生变更，矿山应根据实际情况重新编制该方案，并报有关主管部门备案。

表 4-1 矿山地质环境治理方案报告表

复垦区土地利用现状	土地类型		面积 (hm ²)			
	一级	二级	小计	已损毁	拟损毁	占用
	草地	其他草地	12.03	0	12.03	-
	合计		12.03	0	12.03	-
复垦土地面积	土地类型		面积 (hm ²)			
	一级地类	二级地类	已复垦	拟复垦		
	草地	其他草地	0	12.03		
	合计		0	12.03		
土地复垦率 (%)			100			
投资	静态投资		79.29	动态投资		119.99
	单位面积静态投资		10.69 元/ m ²	单位面积动态投资		16.19 元/ m ²
方案适用年限	2024.8-2029.7		方案编制基准期		2024.8	

第一节 矿山现状地质环境问题

一、矿山开采现状

根据现场实地踏勘，矿山自取得采矿许可证后，至今一直未进行开采，现状下没有建设任何与矿山开采相关的基础设施。

二、矿山地质环境影响现状评估

因矿山未建设，故现状评估矿山对地质灾害、含水层、地形地貌及土地损毁影响程度为无影响，不再进行分析叙述。

已损毁土地程度评价等级标准

根据《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》，参考国家和地方相关部门规定的划分标准，将土地损毁程度等级数确定为 3 级标准，分别定为：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）。可以定义如下：

- ①轻度损毁：土地损毁轻微，基本不影响土地利用功能；
- ②中度损毁：土地损毁较严重，影响土地利用功能；
- ③重度损毁：土地损毁严重，丧失原有土地利用功能。

本方案通过选取合适的因素因子采用多因素评价法划分已损毁土地的损毁程度等级。因素的选择应选择与原始背景比较有显著变化的，且能显示土地质量变化的因素。选取的因子压占面积、废渣堆堆积高度、复垦难度，挖损深度和挖损面积、边坡角度等因子，同时采用实地调查与设计资料统计相结合的方法。根据内蒙古自治区类似项目的土地损毁因素调查情况，结合项目区实际情况，同时参考各相关学科的实际经验数据，选取因素因子，进而根据从重原则确定土地损毁等级。

挖损、压占损毁土地程度评价等级具体标准。（见表 4-3）

表 4-3 土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子		评价等级		
		轻度破坏	中度破坏	重度破坏
挖损	挖损深度	≤0.5 m	0.5~2.0 m	>2.0 m
	挖损面积	≤0.5 hm ²	0.5~1.0 hm ²	>1.0 hm ²
	边坡角度	≤5°	5°~30°	>30°
压占	压占面积	≤0.5 hm ²	0.5~1.0 hm ²	>1.0 hm ²
	边坡坡度	≤5°	5°~15°	>15°
	排土（渣）高度	<2 m	2~5 m	>5 m
	压占土地稳定性	稳定	较稳定	不稳定
	复垦难度	易	中等	难

第二节 矿山地质环境预测评价

一、矿山开采可能影响的区域

根据本方案“开发利用方案篇”，依据采矿工艺流程以及矿山的工程布局，预测未来矿山采矿活动影响的区域主要有露天采坑，工业广场、办公生活区和矿区道路，首采区露天采坑面积 74095m²。

二、矿山地质环境影响预测

1. 地质灾害危险性影响评估

(1) 首采区露天采坑

首采区采坑面积 74095m²，均为新增面积，开采过程最大采深 35 m，设计

台阶坡面角 $\leq 65^\circ$ ，最终边坡角 $\leq 55^\circ$ ，最终采坑南边坡和采坑北部边坡各保留1个台阶（1510m、1525），采坑底部标高为1495m。预测采坑边坡发育小型崩塌等地质灾害，危害下方作业人员及施工机械，受威胁人数小于10人，施工机械小于100万元。对照《编制规范》附录E（表E.1）“矿山地质环境影响程度分级表”，预测评估认为露天采坑矿山地质灾害影响程度为“较严重”。

（2）工业广场

工业广场预测占地面积42000m²，以后不再扩建，主要用于原料破碎、筛分和碎石产品临时堆放，矿山产品随产随运。预测评估认为工业场地地质灾害不发育，矿山地质灾害影响程度为“较轻”。

（3）办公生活区

办公生活区预测占地面积2000m²，办公生活区内主要用于矿山生产办公、职工宿舍、食堂、维修车间及生活和生产物料库等，预测地质灾害发生可能性小，预测评估认为矿山地质灾害影响程度为“较轻”。

（4）矿区道路

矿区道路预测占地面积2550m²，预测地质灾害发生可能性小，预测评估认为矿山地质灾害影响程度为“较轻”。

2. 含水层影响

（1）露天采坑

矿体及围岩岩石均为中-厚层状灰岩，为裂隙充水不含水层，矿体位于当地最低侵蚀基准面以上，采矿活动不会揭露地下水露头，也不会对矿区地下水含水层结构造成破坏。预测矿山开采未破坏含水层结构，未对矿区附近水源造成影响，未对地下水水质造成影响。

（2）工业广场

工业广场内主要为机械设备和矿山生产产品，不含有毒有害物质，大气降水淋滤二者不会产生有害物质，不会破坏含水层结构，不会对矿区附近水源造成影响，不会对地下水水质造成影响。

（3）办公生活区和矿区道路

办公生活区产生的生活废水很少，办公生活区及矿区道路不会渗透到地下破坏含水层结构，不会对矿区附近水源造成影响，不会对地下水水质造成影响。预测评估认为办公生活区和矿区道路对含水层影响“较轻”。

3. 地形地貌景观影响

(1) 首采区露天采坑

预测首采区采坑面积 74095m²，露天采坑的形成破坏了原始地形地貌景观，破坏了地层结构，使得原始地形地貌发生不连续，预测评估露天采场对地形地貌景观影响程度为“严重”。

(2) 工业广场

场地内设备建设直接堆置于原地貌上，使原自然景观遭到改变。其形成的人工堆积地貌与周围沟谷洼地景观不协调，对地形地貌景观影响程度“较严重”。

(3) 办公生活区、矿区道路

办公生活区和矿区道路人为建筑、碾压与原有自然景观不协调，增加景观破碎度，使原来连续分布的生态景观中产生生态斑块，改变了评估区的生态景观格局，降低原景观的审美价值。预测对地形地貌景观影响程度“较轻”。

4. 土地资源影响预测

(1) 拟损毁土地的成因、类型、面积及占地类型

根据土地利用现状图，矿山拟损毁土地类型为裸土地、其他草地。

根据《开发利用篇》，该矿山的开采方式为露天开采，矿业活动对土地的损毁主要表现为挖损和压占。露天采坑损毁方式为挖损，工业广场、办公生活区和矿区道路主要损毁方式为压占，全部为拟损毁，土地类型为裸土地、其他草地。

(2) 拟损毁土地程度预测

①挖损拟损毁土地预测

露天采坑：根据本方案《开发利用篇》，首采区露天采坑开采最大深度约 35 m，面积为 7.40hm²。据表 4-3 土地损毁程度评价因素及等级标准表确定露天采场对土地的损毁程度为重度。（见表 4-4）

表 4-4 首采区挖损拟损毁土地程度分析表

单元	面积 (hm ²)	挖损深度 (m)	边坡角度 (°)	损毁程度
露天采坑	7.40	0~35	65	重度
合计	7.40	—	65	重度

②压占拟损毁土地预测

根据前文所述，压占拟损毁土地是指工业广场、办公生活区、矿区道路拟损毁的土地。根据拟建场地压占面积和场地砾石含量、复垦难度、边坡稳定性确定压占拟损毁土地的损毁程度。（见表 4-5）

表 4-5 压占拟损毁土地程度分析表

拟损毁单元	损毁类型	面积 (hm ²)	排土(渣) 高度(m)	压占土地 稳定性	复垦难 度	损毁程度
工业广场	压占	4.20	——	稳定	中	中度
办公生活区	压占	0.20	——	稳定	易	轻度
矿区道路	压占	0.23	——	稳定	易	轻度
合计	——	4.63	——	——	——	——

(3)拟损毁土地程度分级汇总

综上所述可知，随着矿山的开采，项目区拟损毁土地单元包括露天采坑、工业广场、办公生活区和矿区道路。通过拟损毁土地分析，确定项目区拟损毁土地面积为 12.03hm²。（见表 4-6）

表 4-6 拟损毁土地情况汇总表

损毁单元	损毁面积 (hm ²)			损毁类型	损毁程度	原土地利用类型
	总面积	已损毁	拟损毁			
首采区露天采场	7.40	0	7.40	挖损	重度	其他草地
工业广场	4.2	0	4.20	压占	中度	其他草地
办公生活区	0.2	0	0.20	压占	轻度	其他草地
矿区道路	0.23	0	0.23	压占	轻度	其他草地
合计	12.03	0	12.03	——	——	——

三、矿山地质环境影响程度预测综合分区

综上所述，根据矿山开采地质灾害影响程度、含水层影响结果、地形地貌景观影响、土地损毁程度，综合将矿山开采各单元按矿山地质环境影响程度综合划分为严重区、较严重区和较轻区，具体论述如下：

(1) 严重区

预测露天采场矿山地质灾害影响程度较严重，对含水层破坏较轻，对地形地貌影响程度严重，对土地资源影响程度重度。

(2) 较严重区

预测工业广场矿山地质灾害影响程度较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌影响较严重，对土地资源影响中度。

(3) 较轻区

包括办公生活区和矿区道路，预测矿山地质灾害影响程度较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌影响较轻，对土地资源影响轻度。

矿山地质环境预测评估影响程度分区详见表 4-7。

表 4-7 矿山地质环境预测评估影响程度分区表

分区名称	亚区名称	面积 (m ²)	预测矿山地质环境问题				
			地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源	防治难度
严重区	露天采坑	74095	较严重	较轻	严重	重度	难
较严重区	工业广场	42000	较轻	较轻	较严重	中度	中等
	办公生活区	2000	较轻	较轻	较轻	轻度	易
	矿区道路	2300	较轻	较轻	较轻	轻度	易
	其他区域	117805	—	—	—	—	—
合计		238200					

第三节 矿山地质灾害危险性综合评估

根据矿山地质环境影响现状评估、预测评估结果，在充分考虑评估区地质环境条件的差异性，矿山建设中潜在的地质灾害隐患分布范围、规模和危害程度等基础上，对评估区内地质灾害危险性进行综合评估。

地质灾害危险性综合评估原则

1. 本着“以人为本”的原则，以人员、车辆、道路等为主要承灾对象。
2. 充分考虑评估区的地质环境条件的差异和潜在的地质灾害隐患及危险程度。
3. 采用“区内相似，区际相异”的原则和定性，半定量的分析方法进行地质灾害危险性等级划分和综合分区。
4. 同一灾害现状与预测评估危险性大小不一致时，采取从重原则。

二、地质灾害危险性综合评估量化指标的确定

拟建工程地质灾害危险性根据地质灾害发生的可能性及影响程度和地质灾害发生后可能造成损失程度来确定，见如下公式：

$$W=0.2B+0.3C+0.5S$$

式中：W-地质灾害危险性指数

B-发生地质灾害的可能性指数，可能性大取 1.00，可能性中等取 0.67，可能性小取 0.33。

C-拟建工程影响程度指数，影响强烈取 1.00，较强烈取 0.67，不强烈取 0.33。

S-地质灾害发生后的可能损失指数，损失大（>1000 万元）区 1.00，损失中等（100-1000 万元）区 0.67，损失小（<100 万元）取 0.33。

当 $W > 0.75$ 时，地质灾害危险性大； $W = 0.60 - 0.75$ 时，地质灾害危险性中等；

$W < 0.60$ 时，地质灾害危险性小。

三、地质灾害危险性综合评估分区

根据上述综合评估原则和地质灾害危险性指数计算结果，综合分析后按地质灾害类型和危险性等级，将评估区划分为地质灾害危险性小区及不发育区。

1. 地质灾害危险性小区

将露天采坑划分为地质灾害危险性小区，矿山开采后，根据开发利用方案篇，露天采场最终边坡角 $\leq 55^\circ$ ，矿区开采后，今后变化趋势为边坡不稳定，可能引发崩塌地质灾害的发生，其危害对象为矿区工作人员、机械设备、运输车辆、牧民、牲畜的安全，受威胁的人数小于 10 人，受威胁的财产小于 100 万元，危害程度低，危险性小。

根据地质灾害可能的发育程度，预测评估认为该区崩塌地质灾害的可能性指数 $B=0.67$ ，采矿影响程度指数 $C=0.67$ ，损失指数 $S=0.33$ ，根据量化公式地质灾害危险性指数 $W=0.50$ ，承灾对象为采矿工作人员及采矿机械设备。综合评估分区为地质灾害危险性小区。

2. 地质灾害不发育区

除露天采场之外的其他区域。根据地质灾害可能的发育程度，预测评估认为该区地质灾害可能性小 $B=0.33$ ，采矿影响程度指数 $C=0.33$ ，损失指数 $S=0.33$ ，根据量化公式地质灾害危险性指数 $W=0.33$ ，没有承灾对象，综合评估分区为地质灾害危险性不发育区。

地质灾害危险性综合分区评估，见表 4-8。

表 4-8 地质灾害危险性综合分区评估

综合分区	地质灾害类型	发生地质灾害的可能性指数 (B)	采矿影响程度指数 (C)	损失指数 (S)	地质灾害危险性指数 (W)	危险性等级	承灾对象
危险性小区	崩塌(危岩体)	0.67	0.67	0.33	0.50	小	采矿工作人员和运输机械设备
不发育区	—	0.33	0.33	0.33	0.33	小	—

四、建设场地适宜性分区评估

根据综合分区评估结果，建设场地适宜性的评估按适宜划分，适宜区对应综合评估危险性小区和不发育区，评估结果见表 4-12。

表 4-12 建设场地适宜性分区评估表

适宜性分区	危险性分区	面积 (m ²)	占评估区总面积 (%)	地质灾害危险性指数	防治措施
基本适宜	危险性小区	74095	61.54	0.50	监测、清除危岩体、回填、平整、撒播草籽
适宜	不发育区	46300	38.46	0.33	拆除、清运、平整、撒播草籽

第四节 矿山地质环境治理分区

根据矿山开采可能引发和加剧的地质灾害影响对象、危害程度以及预测矿业活动影响的土地资源类型、对含水层影响程度和防治难度等评估要素,对照《矿山环境保护与综合治理方案编制规范》附录 E、表 E.1 分级标准,将矿山地质环境治理分为重点防治区、次重点防治区及一般防治区三个区域。

一、矿山地质环境治理分区评述

根据腾格里经济技术开发区绿博科技发展有限公司巴兴图灰岩矿矿山地质环境影响程度,将该矿矿山地质环境保护与恢复治理区域分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区,分别论述如下:

(一) 重点防治区

重点防治区为首采区露天采场,面积 74095m²。

1. 主要矿山地质环境问题

露天采场可能发生崩塌地质灾害,影响地形地貌景观严重,破坏土地资源重度。

2. 防治措施

首采区露天采场:生产期间拉设网围栏、设置警示牌;严格按照设计施工;随时观察边坡情况、发现危岩及时处理。矿山闭坑后,对采坑坑底进行平整,播撒草籽,自然恢复植被。

(二) 次重点防治区

次重点防治区为工业场地,面积 42000m²。

1. 主要矿山地质环境问题

工业广场发生崩塌、滑坡地质灾害可能性小,影响地形地貌景观较严重,破坏土地资源中度。

2. 防治措施

工业广场：生产期间对石料堆边坡进行监测。矿山闭坑后，对料堆进行清运，移走场地内机械设备，对压占场地进行平整，播撒草籽，自然恢复植被。

（三）一般防治区

一般防治区分布于办公生活区和矿区道路。

1. 可能引发的矿山地质环境问题

以上单元内会产生影响地形地貌景观，压占土地资源等地质环境问题。

2. 防治措施

（1）办公生活区：矿山闭坑后，拆除建筑物，原压占场地平整后播撒草籽，自然恢复植被；

（2）矿区道路：矿山闭坑后，原压占场地平整后播撒草籽，自然恢复植被。

表 4-13 矿山地质环境保护与治理恢复分区说明

分区名称	亚区名称	面积 (m ²)	主要矿山地质环境问题	防治措施
重点防治区	首采区露天采坑	74095	对地质灾害影响程度较严重；对地形地貌景观影响严重；对土地损毁程度为重度；对含水层影响较轻。	网围栏、警示牌、清除危岩体、平整、监测、撒播草籽
次重点防治区	工业广场	42000	对地质灾害影响程度较轻；对地形地貌景观影响较严重；对土地损毁程度为中度；对含水层影响较轻。	监测、拆除设备、平整、撒播草籽
一般防治区	办公生活区	2000	对地形地貌景观、土地资源及含水层影响较轻。	拆除、清运、平整、撒播草籽
	矿区道路	2300		拆除、清运、平整、撒播草籽
	其他区域	117805	无	监测
合计		238200		

第五节 矿山地质环境治理工程

一、地质灾害防治工程

露天采场：在最终上口境界外围 5 m 拉设网围栏，设置警示牌，生产过程中对边坡稳定性进行监测，对边坡不稳定地带进行清理、修整；矿山闭坑后对采场坑底进行平整。

1. 设置网围栏

在露天采场外围（5 m 范围）设置网围栏。首先，选择某一起点埋设 1 根钢

柱，每隔 5 m 间距布设 1 根，依次埋设；然后，在钢柱外侧围设钢丝金属网，并将钢丝网固定在埋好的钢柱上。示意图见图 4-1。

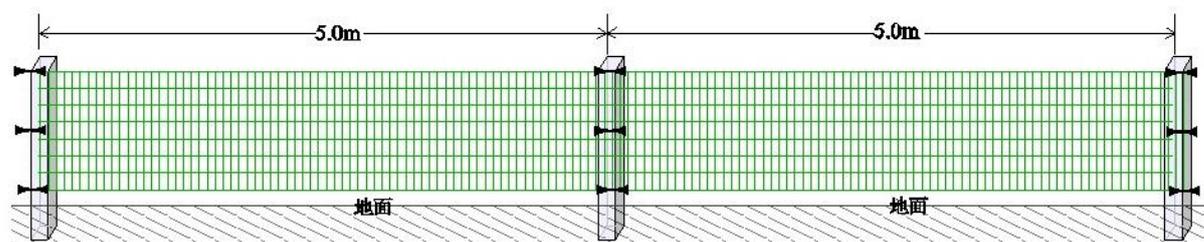


图 4-1 网围栏示意图

2. 设置警示牌

在露天采场及工业场地外围设置警示牌，预防警示，并进行定期监测，必要时修建加固拦挡措施。

警示牌采用矩形，规格为 1.5 m×1.0 m，1 mm 厚防锈合金铁板，并在铁板正面贴反光膜。牌架采用 0.03 m×0.03 m 空腹方钢。警示牌固定在网围栏上。示意图见图 4-2。



图 4-2 警示牌示意图

3. 清除危岩体

采场开采时形成高陡边坡，为了消除地质灾害隐患，露天采场边坡严格按照设计进行设置。采掘过程中，采场边坡角 $\leq 55^\circ$ ，下部基岩边坡稳定时可保持现状坡度。采用人工开挖方式对边坡清除危岩体，平均每米清除危岩体 2 m³。

二、含水层防治工程

露天采场开采矿体标高位于地下水位之上，矿山开采造成矿区及周围主要含水层水位的下降和地表水体的漏失的可能性较小；工业广场和料堆场堆放的产品及废渣不含有毒有害物质，大气降水淋滤不会产生有害物质；办公生活区生活废

水排放较少，成分简单。含水层破坏防治对象主要为矿坑水，对矿坑水的排放应严格按照《污水综合排放标准》（GB8978-1996）进行排放，防止污水对地下水水质造成影响。

三、地形地貌景观防治工程

首采区露天采坑结束后，对首采区露天采场坑底进行平整、覆土、撒播草籽；本次继续开采结束后留用工业广场，待闭坑后工业场地须拆除地面设备和建（构）筑物、清运堆放的料堆、平整、覆土、播撒草种；本次开采结束后继续留用办公生活区，待闭坑后办公生活区须拆除地面设备和建（构）筑物、平整、覆土、播撒草种；本次开采结束后继续留用矿区道路，待闭坑后矿区道路翻耕、播撒草种。

1. 平整

根据治理区开采后的地形及地势条件，采取土地平整措施。拟采用推土机、挖掘机等机械将区域内不平整的地块随原始地形进行平整（示意图 4-3）。平整时应采取就近原则，在施工时应注意高程的控制。使治理区域满足植被的种植要求，在土地平整范围内实现土方量的填挖平衡，平整厚度为 0.20m。

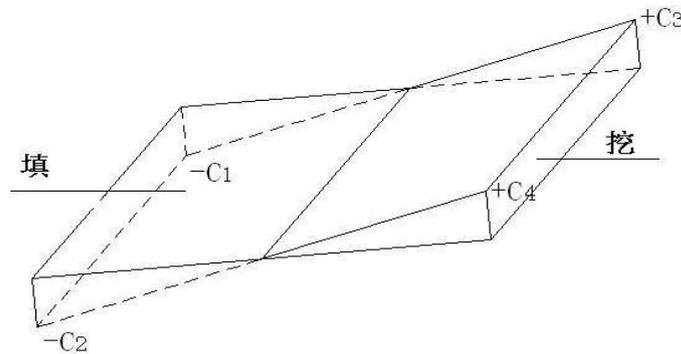


图 4-3 土地平整示意图

2. 植被恢复

草种选择：矿区及周边植被属典型的大陆性沙漠干旱气候，植被类型单一，群落结构简单。因此建群种由旱生的草本植物组。根据当地气候条件、生境特征和植物生物学特性，从乡土物种中选取不同种类的植物进行植被修复，主要以速生、耐寒、抗旱、抗风沙、根系强大、对土壤要求不高的草本植物为主。根据当地情况，草种选择白刺、绵刺等。

四、矿山地质环境和土地复垦监测工程

1. 地质灾害监测

矿山开采过程中边坡可能发生危岩体崩塌地质灾害，本方案设计监测对象为

采场边坡，监测方法为目测，由当值工人上下班时随时监测。

2. 含水层监测

含水层监测主要为监测采矿过程中地下水水位、水质变化情况。根据矿山实际情况，矿山开采标高位于地下水位之上，本方案不设计含水层监测。

3. 土地复垦监测

土地复垦监测主要是各复垦单元复垦后植被恢复情况，本方案植被恢复措施为撒播草籽、自然恢复植被，不涉及灌溉措施。结合当地实际情况，本方案不设计复垦监测。

五、管护措施工程设计

生产期间，须对前期设置的网围栏和警示牌进行管护，本方案植被恢复措施为自然恢复植被，不进行灌溉措施，不进行管护措施。

六、治理工程量测算

1. 首采区露天采场

(1) 网围栏：在采场外缘 5 米处拉网围栏，围栏长度从开采境界图测得，拉设网围栏 1800m。

(2) 警示牌：在采坑周围设置警示牌 6 块。

(3) 清除危岩体：对首采区露天采坑边坡再次清理危岩体，防止留下地质灾害隐患，采场易落石边长约 354m。

清除危岩体工程量计算公式： $Q_x = nLv$

其中： Q_x 为危岩量 (m^3)， n 为清危系数，取值 30%； L 为采场周长； v 为单位长度清除危岩体方量，取值 $2m^3/m$ 。

经计算采场清除危岩量为 $212.40m^3$ 。

(4) 平整

对首采区采坑底部进行平整，底部面积为 $69059m^2$ ，平整厚度按 0.2 m 计。经计算露天采坑平整量为 $13811.80m^3$ 。

(5) 覆土

对平整后的首采区露天采坑进行覆土，覆土面积为 $69059m^2$ ，覆土厚度为 0.2m，覆土工程量为 $13811.80m^3$ 。

(6) 撒播草籽

首采区露天采坑坑底播撒耐旱草籽面积 $6.90hm^2$ 。

2. 工业广场

工业广场待首采区开采结束后将继续留用，本次不涉及工程量，需对工业广场进行维护。

3. 办公生活区

办公生活区待首采区开采结束后将继续留用，本次不涉及工程量，需对办公生活区进行维护。

4. 矿区道路

矿区道路待首采区开采完成后将会继续留用，待闭坑后对其进行复垦，本次不涉及工程量。

七、矿山地质环境治理主要工程量汇总

参与矿山地质环境治理方案经费估算的主要工程量见表 4-14。

表 4-14 工程量汇总表

防治区	面积 (m ²)	清除危 岩体 (m ³)	网围栏 (m)	拆除 (m ³)	平整 (m ³)	覆土 (m ³)	警示牌 (个)	撒播草 籽 (hm ²)
首采区露天 采坑	74095	212.40	1800	--	13811.80	13811.80	6	7.40
工业广场	42000	--	--	--	--	--	--	--
办公生活区	2000	--	--	--	--	--	--	--
矿区道路	2300	--	--	--	--	--	--	--
合计	120395	212.40	1800	--	13811.80	--	6	7.40

第六节 矿山地质环境保护治理工作部署

一、地质环境总体治理规划

根据<开发利用方案篇>，矿山服务年限为 41 年，考虑到矿山整体服务年限较长，因此本次治理规划只对首采区进行治理规划，矿山地质环境治理方案规划年限为 13.5 年（即 2024 年 8 月~2038 年 1 月）。据矿山地质环境问题类型和矿山地质环境保护与恢复治理分区结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，矿山地质环境保护与恢复治理总体工作部署分为近期（5 年）和远期（8.5 年）。

1. 近期治理规划时限为 5 年（2024 年 8 月-2029 年 7 月）：

矿山开采过程应遵循设计分台阶开采，台阶坡面角 $\leq 65^\circ$ ，最终边坡角 $\leq 55^\circ$ ；在生产过程中时清除危岩体，避免引发崩塌地质灾害；合理控制料堆场高度及边坡角度；对采场边坡进行监测。

2. 远期治理目标及规划（2029年8月-2038年1月）

生产期间：

（1）在生产过程中及时清除危岩体（属生产清危），避免引发崩塌地质灾害。

（2）在生产过程中，对料堆场内产品进行规范治理，集中堆放矿石，合理控制高度及边坡角度。

（3）对采场边坡进行监测；对前期布设的网围栏和警示牌进行维护。

二、进度安排

按照治理工程与采矿工程相结合的原则，根据腾格里经济技术开发区绿博科技发展有限公司巴兴图建筑石料用硅质岩矿矿山地质环境保护与恢复治理目标和治理规划，矿山地质环境保护与恢复治理工程于矿山首采区正式开采开始，即2024年8月-2038年1月，规划年限13.5年（见表4-15）。

表 4-15 首采区 矿山地质环境治理年度实施计划表

治理规划分期	治理时限（年）	防治区	治理工程内容	
近期	2024.8-2025.7	露天采坑	网围栏 1800m 警示牌 6 块 生产期间清除危岩体	
		其他区域	监测	
	2025.8-2026.7	露天采坑	维护前期网围栏及警示牌 生产期间清除危岩体	
		其他区域	监测	
	2026.8-2027.7	露天采坑	维护前期网围栏及警示牌 生产期间清除危岩体	
		其他区域	监测	
	2027.8-2028.7	露天采坑	维护前期网围栏及警示牌 生产期间清除危岩体	
		其他区域	监测	
	2028.8-2029.7	露天采坑	维护前期网围栏及警示牌 生产期间清除危岩体	
		其他区域	监测	
	远期	2029.8-2038.1	露天采坑	生产期间清除危岩体；清除危岩体 212.40m ³ 平整、覆土 13811.80m ³ 撒播草籽 6.90hm ² 维护前期网围栏及警示牌
			工业广场、生活办公区、矿区道路	对工业广场进行维护 对办公生活区进行维护 对矿区道路进行维护
其他区域			监测	

第七节 矿山地质环境治理工程经费估算

一、经费估算编制依据

1. 矿山地质环境保护与治理恢复方案的工程布置、工作量、相关图件及说明；

2. 中华人民共和国地质矿产行业标准《矿山环境保护与治理恢复方案编制规范》DZ/0223-2011；

3. 内蒙古自治区财政厅、内蒙古自治区国土资源厅编《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准（试行）》（内财建〔2013〕600号）；

4. 阿拉善盟材料价格信息（2023年3季度）材料价格市场询价。

二、工程经费估算编制说明

矿山地质环境保护与治理恢复方案中的工程项目施工原则上由采矿权人自主完成。

矿山地质环境保护与治理恢复经费估算，是矿山开采和闭坑后预计产生的治理成本。该成本是根据目前矿山开采能力进行估算的。

该治理方案估算由直接工程费、间接费用、其他费用、利润及税金组成，在计算中以元为单位，工程单价取小数点后两位计到分，工程费用计算到元。

1. 工程施工费

工程施工费包括工程治理费用、植物管护费用和环境监测费用。由直接费、间接费、利润、税金组成。

（1）直接费

直接费指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动。由直接工程费、措施费组成。

①直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=定额劳动量（工日）×人工概算单价（元/工日），人工单价根据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》的规定以一类工资区计取计取，甲类工 102.08 元/工日，乙类工 75.06 元/工日（各自治区、盟市规定的各种补贴按现行规定不计入人工单价）。详细计算过程见表 4-16。

表 4-16 人工费单价计算表（工日）

甲类人工预算单价计算表					
序号	项目	一类甲类工	二类甲类工	三类甲类工	四类甲类工
		单价（元）	单价（元）	单价（元）	单价（元）
1	基本工资	78.600	72.050	65.500	58.950
2	辅助工资	8.278	8.076	7.874	7.673
(1)	地区津贴	0.000	0.000	0.000	0.000
(2)	施工津贴	5.057	5.057	5.057	5.057
(3)	夜餐津贴	0.800	0.800	0.800	0.800
(4)	节日加班津贴	2.421	2.219	2.017	1.816
3	工资附加费	15.204	14.023	12.840	11.658
(1)	职工福利基金	12.163	11.218	10.272	9.327
(2)	工会经费	1.738	1.603	1.467	1.332
(3)	工伤保险费	1.303	1.202	1.101	0.999
4	人工工日预算单价	102.08	94.15	86.21	78.28
乙类人工预算单价计算表					
序号	项目	一类乙类工	二类乙类工	三类乙类工	四类乙类工
		单价（元）	单价（元）	单价（元）	单价（元）
1	基本工资	60.000	55.000	50.000	45.000
2	辅助工资	3.882	3.816	3.750	3.684
(1)	地区津贴	0.000	0.000	0.000	0.000
(2)	施工津贴	2.890	2.890	2.890	2.890
(3)	夜餐津贴	0.200	0.200	0.200	0.200
(4)	节日加班津贴	0.792	0.726	0.660	0.594
3	工资附加费	11.179	10.292	9.406	8.520
(1)	职工福利基金	8.943	8.234	7.525	6.816
(2)	工会经费	1.278	1.176	1.075	0.974
(3)	工伤保险费	0.958	0.882	0.806	0.730
4	人工工日预算单价	75.06	69.11	63.16	57.20

材料费=定额材料用量×材料单价，主要材料单价按照《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》编制，超出限价部分单独计算材料价差，主要材料以外的材料价格以阿拉善盟 2022 年 4 季度市场价格计取并以材料到工地实际价格计算。

施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）。台班费定额依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》编制，具体见定额单价取费表。

②措施费

措施费是指为完成工程项目施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用，包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全施工措施费。措施费按项目直接工程费×措施费费率进行计算。其

费率依据财政部、国土资源部《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准计取，取费标准如下表所示：

表 4-17 措施费费率表

序号	工程类别	临时设施费率 (%)	冬雨季施工增加费率 (%)	夜间施工增加费率 (%)	施工辅助费率 (%)	安全施工措施费率 (%)	费率合计 (%)
1	土方工程	2	0.7	0.2	0.7	0.2	3.8
2	石方工程	2	0.7	0.2	0.7	0.2	3.8
3	砌体工程	2	0.7	0.2	0.7	0.2	3.8
5	植被工程	2	0.7	0.2	0.7	0.2	3.8
5	辅助工程	2	0.7	0.2	0.7	0.2	3.8

(2) 间接费

间接费包括企业管理费和规费，依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》规定，间接费率按工程类别进行计取，间接费按项目直接费×间接费率计算，取费标准如下表所示：

表 4-18 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	费率 (%)
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
5	植被工程	直接费	5
6	辅助工程	直接费	5

(3) 利润

依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》规定，利润按直接费与间接费之和的 3% 计取。

计算公式为：利润 = (直接费 + 间接费) × 3%

(4) 税金

依据《内蒙古自治区矿山地质环境治理工程预算定额标准》、税金按直接费、间接费、利润之和的 3.28% 计取。

计算公式为：税金 = (直接费 + 间接费 + 利润) × 3.28%

2. 其他费用

本项目其他费用为项目勘测费和工程验收费。

计算公式为：项目勘测与设计费 = 工程施工费 × 4.17%。

工程验收费 = 工程施工费 × 1.70%。

3. 不可预见费

以工程施工费、其他费用之和作为计费基数，费率取 3%。

计算公式为：不可预见费=（工程施工费+其它费用）×3%。

4. 监测管护费

生产期间监测费及警示牌管护费用计入生产成本。

三、工程总经费估算

经估算，腾格里经济技术开发区绿博科技发展有限公司巴兴图建筑石料用硅质岩矿矿山地质环境保护与恢复治理工程经费估算总额为静态投资 79.24 万元，动态投资 119.99 万元，其中工程施工费估算为 70.90 万元，其他费用估算为 6.03 万元，不可预见费估算为 2.31 万元，价差预备费 40.75 万元。工程经费估算见表 4-19~4-23，费用单价见表 4-24~4-30。

表 4-19 矿山地质环境保护与恢复治理工程经费预算总表

序号	工程或费用名称	预算金额（万元）	各费用占总费用的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	70.90	59.09
二	其他费用	6.03	5.02
三	不可预见费	2.31	1.93
四	价差预备费	40.75	33.96
	总计	119.99	100.00

表 4-20 工程施工费预算汇总表

序号	单项名称	预算金额（元）	各费用占工程施工费的比例（%）
	(1)	(2)	(3)
1	土（石）方工程	649666.71	91.63
2	辅助工程	59354.86	8.37
	总计	709021.57	100.00

表 4-21 工程施工费预算表

序号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计（元）
	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一	石（土）方工程				649666.71
1	清除危岩体	m ³	212.40	118.81	25235.24
2	平整	m ³	13811.80	1.73	23894.41
3	覆土	m ³	13811.80	43.48	600537.06
二	辅助工程				59354.86
1	网围栏	m	1800	27.45	49410
2	撒播草籽	hm ²	6.90	1354.11	9343.36
3	警示牌	块	6	100.25	601.50
	总计	—	—	—	709021.57

表 4-22 其他费用预算表

序号	费用名称	计算式	预算金额（元）
	(1)	(2)	(3)

1	前期工作费		50000
(2)	项目勘测与设计编制费	市场价	50000
2	竣工验收收费		12053.37
(1)	工程验收收费	工程施工费×费率(1.70%)	12053.37
	总计		62053.37

表 4-23 不可预见费预算表

序号	费用名称	工程施工费	其他费用	小计	费率(%)	合计(万元)
	(1)	(2)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	不可预见费	70.90	6.03	76.93	3.00	2.31
	总计	—	—		—	2.31

表 4-24 价差预备费预算表

年度	静态投资	计算公式	价差预备费	动态投资
第1年	38.98	第1年静态投资×[(1+6%) ¹⁻¹ -1]	0.00	38.98
第2年	--	第2年静态投资×[(1+6%) ²⁻¹ -1]	--	--
第3年	--	第3年静态投资×[(1+6%) ³⁻¹ -1]	--	--
第4年	--	第4年静态投资×[(1+6%) ⁴⁻¹ -1]	--	--
第5年	--	第5年静态投资×[(1+6%) ⁵⁻¹ -1]	--	--
第6年	--	第6年静态投资×[(1+6%) ⁶⁻¹ -1]	--	--
第7年	--	第7年静态投资×[(1+6%) ⁷⁻¹ -1]	--	--
第8年	--	第8年静态投资×[(1+6%) ⁸⁻¹ -1]	--	--
第9年	--	第9年静态投资×[(1+6%) ⁹⁻¹ -1]	--	--
第10年	--	第10年静态投资×[(1+6%) ¹⁰⁻¹ -1]	--	--
第11年	--	第11年静态投资×[(1+6%) ¹¹⁻¹ -1]	--	--
第10年	--	第12年静态投资×[(1+6%) ¹²⁻¹ -1]	--	--
第13.7年	40.26	第13.7年静态投资×[(1+6%) ¹³⁻¹ -1]	40.75	81.01
合计	79.24		40.75	119.99

表 4-25 撒播工程施工费单价分析表

定额编号:【50030】		金额单位:元/hm ²			
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1212.30
(一)	直接工程费				1167.06
1	人工费				167.06
	甲类工	日工			
	乙类工	日工	2.10	75.06	157.63
2	材料费				1000
	草籽	kg	50	20	1000
3	其它费用	%	2.0	1167.06	23.34
(二)	措施费	%	3.8	1190.40	45.24
二	间接费	%	5	1212.30	60.62
三	利润	%	3	1272.92	38.19
四	税金	%	3.28	1311.11	43.00
	施工费合计				1354.11

表 4-26 清除危岩体工程施工费单价分析表

定额编号：【20359】危岩体清除（XI-XII类岩石）			金额单位：元/100m ³		
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				10420.57
(一)	直接工程费				10039.09
1	人工费				4558.23
(1)	甲类工	工日	2.8	102.08	285.82
(2)	乙类工	工日	53.7	75.06	4030.72
2	材料费				2365.40
(1)	合金钻头	个	7.29	62.50	455.63
(2)	空心刚	kg	3.71	6.50	24.12
(3)	炸药	kg	72.50	6.50	471.25
(4)	电雷管	个	416.00	1.20	499.20
(5)	导电线	m	832.00	1.10	915.20
3	施工机械使用费				2937.95
(1)	风钻（手持式）	台班	8.24	330.07	2719.78
(2)	修钎设备	台班	0.29	517.11	149.96
(3)	载重汽车 5t	台班	0.20	341.01	68.21
4	其它费用	%	1.8	9861.58	177.51
(二)	措施费	%	3.8	10039.09	381.48
二	间接费	%	6	10420.57	625.23
三	利润	%	3	11045.80	331.37
四	材料价差				130.80
	汽油	kg	30	4.36	130.80
五	税金	%	3.28	11377.17	373.17
合计					11881.14

表 4-27 平整单价分析表

定额编号：10227		单位：100m ³		金额单位：元	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				142.01
(一)	直接工程费				134.50
1	人工费				7.51
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	0.10	75.06	7.51
2	材料费				
3	机械费				
	推土机 75KW（20—30m）	台班	0.16	840.65	134.50
	其他费用	%	5.00	142.01	7.10
(二)	措施费	%	3.80	149.11	5.67
二	间接费	%	5.00	154.78	7.74
三	利润	%	3.00	162.52	4.88
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	3.28	167.40	5.49
合计					172.89

表 4-28 网围栏工程施工费单价分析表

定额编号 60014		金额单位：元/100m			
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2457.97
(一)	直接工程费				2367.99
1	人工费				278.43
	甲类工	日工			
	乙类工	日工	3.5	75.06	262.71
2	材料费				2044.00
	混凝土预制桩	根	20	95	1900.00
	铁丝	Kg	18	8	144.00
3	其它费用	%	2.00	2321.56	46.43
(二)	措施费	%	3.80	2367.99	89.98
二	间接费	%	5	2457.97	122.90
三	利润	%	3	2580.87	77.43
六	税金	%	3.28	2658.30	87.19
施工费合计					2745.49

表 4-29 警示牌工程施工费单价分析表

定额编号：【60009】标志牌		金额单位：元/个			
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				89.75
(一)	直接工程费				86.46
1	人工费				18.32
	甲类工	日工	0.0625	102.08	6.38
	乙类工	日工	0.15	75.6	11.26
2	材料费				66.86
(1)	木板	m ²	1.07	59.25	63.40
(2)	钢钉	kg	0.21	15	3.15
(3)	胶黏剂	Kg	0.21	1.5	0.32
3	其它费用	%	1.5	85.18	1.28
(二)	措施费	%	3.8	86.46	3.29
二	间接费	%	5	89.75	4.49
三	利润	%	3	94.24	2.83
四	税金	%	3.28	97.07	3.18
施工费合计					100.25

表 4-30 覆土工程施工费单价分析表

定额编号：10203 挖装、运输、卸除、空回（运距 6-7km） 单位：元/100m³

编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				2090.29
(一)	直接工程费				2009.89
1	人工费				60.83
	乙类工	工日	0.80	75.06	60.05
	其他费用	%	1.30	60.05	0.78
2	机械费				1949.06
	装载机 2m ³	台班	0.24	930.54	223.33
	推土机 59kw	台班	0.10	477.62	47.76

	自卸汽车 18t	台班	1.73	955.47	1652.96
	其他费用	%	1.30	1924.05	25.01
(二)	措施费	%	4.00	2009.89	80.40
二	间接费	%	5.00	2090.29	104.51
三	利润	%	3.00	2194.80	65.84
四	材料价差				
	柴油	kg	137.87	3.83	528.04
	客土	m ³	100.00	12.00	1200.00
五	税金	%	9.00	3988.68	358.98
	合计	元			4347.66

第五章 劳动安全及工业卫生

第一节 矿床开采主要存在的安全隐患

1. 采矿引起岩层移动造成地面错动、滑坡；
2. 矿山生产中要通过断层破碎带，有可能产生矿岩失稳现象，引起采场的坍塌；
3. 爆破作业中的飞石等不安全因素和爆破器材本身的不安全因素；
4. 暴雨时突然洪水；
5. 穿孔、凿岩、运输引起的机械碰撞或触电事故。
6. 粉尘、噪音污染。

第二节 预防措施

1. 采场安全措施

矿山开采须严格按照本方案“开发利用篇”设计的工作面坡面角、工作面高度及最终边坡角，自上而下分台阶开采。工作人员须持证上岗。

矿层出露地表，露天矿山对人畜安全构成了威胁，因此，严禁在错动带内放牧或其它作业，同时应加强安全警戒，圈定立桩并标明危险区，定期进行检查监测。

为防止采场大块岩石滚落伤人事故，要进行岩石力学研究，为露天采坑工程施工提供理论依据。采场施工时，要注意检查、处理矿帮的浮石，及时砌筑挡墙。

2. 爆破器材安全管理

本次采用静态液压爆破技术，矿山爆破作业应该委托爆破公司专业爆破，并要求其进行爆破设计和制定爆破作业安全规程。爆破器材的贮存和工作面爆破必须严格按《爆破安全规程》（GB6722—2003）的要求进行。

矿山实施爆破作业时人员必须撤离至爆破警戒线范围外。

3. 防火

防火任务涉及整个矿区，防火范围涉及采矿场、工业广场及生活办公区。在油库、易燃品存放地点附近，严禁吸烟和明火取暖，为避免和防止可能发生的火灾，要加强对职工防火意识教育。

4. 预防矿山水灾

矿区海拔较高，地势也较周围高，不存在来自地表洪水的威胁。但露天采坑充水可能会通过地质构造弱面渗透到采场内，因此，要建立可靠的露天排水系统。

5. 矿山运输安全

严格执行《金属非金属矿山安全规程》，采场工作台要按要求设置人行道、安全间隙及有关保护装置；采、装、运工作严格按规定进行，防止采、装、运输过程中物料坠落伤人，车辆严禁载人，以确保安全。

6. 电气及防雷

对人员进行严格的电气安全教育，各电气危险区域设置明显的标志和警示牌，所有电气设施应绝缘良好，用电设备外壳应可靠接地或接零。油库、变电站应设置防雷击的避雷针。

7. 总体布置与安全

各建筑物之间，总体布置时应设有足够的防火间距和通道，各建筑物均应设置防雷击安全接地设施。

8. 防粉尘污染

粉尘污染主要为矿区道路起尘，采用定期洒水解决。

矿山安全设施总投资 40 万元，约占建设项目总投资的 10%，投资明细列表如下：

表 5-1 安全设施投资明细表

投资项目	投资额（万元）	备注
道路安全技术改造费用	15	
职工上岗前安全培训	3	
安全防护设备购置	8	
消防及劳动防护用品购置	14	
合计	40	

生产期安全技术措施经费按 2 元/m³ 矿石提取，总费用 10 万元/年，费用列表如下：

表 5-2 安全投入费用列表

项目	预计费用（万元）	备注
职工安全教育、培训	10	
安全防护设备更新、维护	32	
消防及劳动防护用品更新、维护	8	
其他	10	
合计	60	

第三节 工业卫生

一、个体防护及体检

1. 采矿工作人员，每年必须体检一次，并建立员工健康档案，防止职业病；
2. 对矿山职工应定期组织体检，发现不适应其所从事的岗位或工种的应及时调离；
3. 工人进入工作面应穿戴好劳保用品，应按《劳动保护法》的要求为工人配备必要的劳保用品；
4. 凡在噪声 80 db 以上环境作业人员，必须佩戴耳塞或隔声罩。

二、其它措施

1. 根据工业企业卫生标准，饮用水水质须符合生活用水标准；
2. 采场应设置饮水站，及时供给职工符合卫生标准的饮用水；
3. 矿山应建有医疗室等职工保健设施，并配备电话。

第六章 投资估算及技术经济评价

第一节 劳动定员及劳动生产率

矿山建设规模为 5.0 万 m³/a，工作制度为年工作 200 天，每日 1 班，每班 8 小时。

根据矿山生产能力、开采方式、机械化程度、工作制度等按岗位配备劳动定员。企业全员估定为 6 人，其中生产人员 5 人，管理人员 1 人。计算的劳动生产率见表 6-1。

表 6-1 劳动生产率计算表

劳动定员		劳动生产率 (m ³ /人·年)	劳动生产率 (m ³ /人·d)
全员	6	8333.33	41.66
生产工人	5	10000.00	50.00

第二节 投资估算及资金筹措

矿山建设投资构成主要包括：建设工程、设备、安装及运杂费、流动资金等费用，总投资 225 万元（含安全费），总投资构成见表 6-2。

表 6-2 项目工程投资估算表

序号	工程名称	费用 (万元)	备注
一	建设工程	60	未建设
1	办公、采坑及工业广场	55	未建设
2	矿区道路	5	未建设
二	设备	155	包括安装费
1	破碎设备	110	
2	采矿、装载、运输设备	45	租赁费用
三	流动资金	10	
合计		225	

项目资金全部由企业自筹解决。

第三节 财务评价

一、生产成本估算

生产成本包括材料费、燃料费、动力费、直接工资、福利费、修理费、其他支出等。

1. 外购原、辅助材料：按当地现行市场价加运杂费估算到实际到矿入库价。按剥离物+采矿成本估算单位外购原、辅助材料为 1.6 元/ m³, 达产年生产外购原、辅助材料成本为 8 万元/a。

2. 燃料、动力及爆破费：包括生产用汽柴油、爆破费用及破碎电力费用等，估算为 8.6 元/ m³，达产年燃料及动力费为 43 万元/a。

3. 工资：全矿在籍人数 6 人，人均年工资 6.0 万元计算，总计 36 万元/a；

4. 职工福利费：按工资总额的 14%计算，估算为 5.04 万元；

5. 年修理费：按设备 5%计取，230×5%=11.50 万元；

6. 其他支出参照实际估算，其中包括劳动保险等费用（按照直接工资的 27.6%），资源补偿费、公司管理费及其他费用等按销售收入的 1%，总计 36.0 ×27.6%+175×1%=11.68 万元。

7. 生产安全费用：按照相关规定 m³ 矿石提取 2.0 元/m³，达产年计提 10 万元。

8. 折旧费：折旧费按形成固定资产原值，采用平均年限法进行估算，建筑物、道路设施、设备仪器折旧期按照矿山的年限计算折旧期；设备仪器净残值率 5%。经计算企业年计提折旧费 32.61 万元。

经计算，矿山达到设计生产能力时，矿石开采加工成本 19.12 元/m³，可变成本为 51.00 万元/a，固定成本为 44.60 万元/a，总成本费用 95.60 万元/a。矿山设计成本详见表 6-3 。

表 6-3 达产年成本估算表

序号	费用名称	单位成本（元/m ³ ）	成本金额（万元）
1	材料费	1.60	8.00
2	燃料、动力费及爆破费	8.60	43.00
3	工资	6.0	36.00
4	职工福利	0.84	5.04
5	修理费	0.38	11.50
6	其它费：劳动保险及管理费	1.34	11.68
	经营成本合计	3.09	42.61
7	折旧费	1.09	32.61
8	安全费用	2.00	10.00
	合计	19.12	95.60
	可变成本	10.20	51.00
	固定成本	8.92	44.60

二、销售收入、税金及附加的估算

1. 销售收入估算

本矿山达产后，年生产规模 5.0 万 m³/a，生产的建筑用石料按当地目前的销售价格为（矿山价）52 元/m³。矿山所产建筑用石料按全部销售，正常生产年份企业年销售收入为 260 万元（含税）。

2. 税金及附加

(1) 增值税=销售收入×17%=260×17%=44.20 万元；

(2) 城市维护建设税=增值税×3%=44.20×3%=1.32 万元；

(3) 教育费附加税=增值税×1%=44.20×1%=0.44 万元；

(4) 水利建设基金=增值税×5.1%=44.20×5.1%=2.25 万元；

(5) 矿产资源税按重新修订的《内蒙古自治区资源税实施办法》的规定为 4.5 元/m³ 缴纳，年上交矿产资源税 22.50 万元。

根据以上计算，该矿山税金及附加为 94.13 万元。

3. 利润计算

(1) 年利润=销售收入-成本-销售税及附加=260-95.60-70.71=93.69 万元；

(2) 所得税按利润总额的 25% 计为 23.42 万元；

(3) 年净利润=利润-所得税=70.27 万元。

4. 盈利能力分析

(1) 简单投资收益率（按财务平衡计算）

简单投资收益率 $R_f = F/I = 70.27/225 \times 100\% = 31.23\%$ ；

R_f ---静态投资收益率（ROI）；F---年净利润；I---总投资额；

(2) 投资利税率

投资利税率=利税总额÷项目总投资×100%=41.83%

(3) 盈亏平衡点分析

计算所得税前盈亏平衡点生产能力，即矿山企业年生产达到一定规模后可以保本生产，计算方法为：

$BEP = [固定成本 / (销售收入 - 可变成本 - 销售税金及资源税)] \times 100\% = 44.6 \div (260 - 51.00 - 70.71) \times 100\% = 32.25\%$ ，即年生产规模达到 1.61 万 m³，矿山可以保本生产。

(4) 投资回收期=总投资额/年净利润=225/70.27=3.20 年。

第七章 简要结论

第一节 开发与保护方案的简要结论

一、矿产资源

1. 本次工作情况

2024年8月1日~8月10日到矿区开展巴兴图建筑石料用硅质岩矿勘查和测量工作，完成的主要实物工作量：1:2000地形地质测量0.1919km²，1:500勘查线剖面测量661m（3条），控制点测量3个，采集岩矿鉴定样2件，物理分析样6组，化学分析样3件，光谱分析样1件。

2. 矿层特征及矿石质量

矿区内建筑石料用硅质岩矿赋矿于奥陶系下统米钵山组（O₁₋₂mb）之中，矿石岩性主要为青灰色硅质岩岩，呈东北-西南向分布，东西长约980米，南北宽195米，倾向208°，倾角35-55°，赋矿标高1530-1495m。矿石抗压强度平均100.17MPa、坚固性损失平均4.5%、压碎值平均8.17%、表观密度2683.33kg/m³，吸水率1.21%，矿石质量符合《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》（DZ/T 0341-2020）混凝土粗骨料I类指标要求，可以作为建筑用石料供开采利用。

3. 矿床开采技术条件

矿层位于侵蚀基准面之上，有利于自然排水。最终形成采坑的最大开采深度为35m，发生地质灾害可能性较小。矿区内及周边没有常驻居民及受保护的文物景观，开采矿石不含有毒及放射性元素。总之矿床开采技术条件为简单类型。

4. 查明的资源储量

截至2024年8月31日，本矿矿区范围累计查明建筑石料用硅质岩矿石量推断资源量为213.22万m³，其中首采区推断资源量为71.51万m³，保有资源量211.71万m³。

二、开发利用方案

设计利用的资源量：211.71万m³。

确定的可采储量：201.12万m³。

推荐建设规模：5万m³/a。

矿山服务年限：40.2a。

首采区服务年限为 13.5a。

产品方案：建筑用碎石料。

推荐采用公路开拓、汽车运输的方案。

估算矿山总投资 225 万元，年销售额 260 万元，投资收益率 31.23%，投资利税率 41.83%，投资回收期 3.20a。

三、地质环境治理与土地复垦

1. 根据现状调查，对现状矿山开采地质灾害影响程度、含水层影响结果、地形地貌景观影响、土地损毁程度进行评估，矿山自取得采矿许可证以来从未开采，现状矿山地质环境均为较轻。

2. 根据本方案“开发利用方案篇”，依据采矿工艺流程图以及矿山的工程布局，预测未来矿山采矿活动影响的区域：最终采坑 74095m²、工业场地 42000m²、办公生活区 2000 m² 和矿区道路 2300 m²。

3. 根据预测的矿山地质环境问题，根据相关规范，预测矿山各个生产单元对矿山地质环境影响的程度分为严重区、较严重区和较轻区。严重区包括露天采场，预测露天采场矿山地质灾害影响程度较严重，对含水层破坏较轻，对地形地貌影响程度严重，对土地资源影响程度重度。较严重区包括工业场地，预测矿山地质灾害影响程度较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌影响较严重，对土地资源影响中度。较轻区包括磅房、办公生活区和矿区道路，预测矿山地质灾害影响程度较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌影响较轻，对土地资源影响轻度。

4. 根据现状和预测的矿山地质环境问题，矿山地质环境治理区为重点防治区、次重点防治区和一般防治区。

5. 矿山地质环境治理工程主要为：网围栏、警示牌、清除危岩体、平整、拆除、撒播草籽和清运。同时辅以监测措施。

6. 经估算，矿山地质环境治理主要工程量：布设网围栏 1800 m、设置警示牌 6 个，清除危岩体 212.40m³、平整 13811.80m³、撒播草籽 6.90hm²。

7. 经估算，腾格里经济技术开发区绿博科技发展有限公司巴兴图建筑石料用硅质岩矿矿山地质环境保护与恢复治理工程经费估算总额为静态投资 79.24 万元，动态投资 119.99 万元，其中工程施工费估算为 70.90 万元，其他费用估算为 6.03 万元，不可预见费估算为 2.31 万元，价差预备费 40.75 万元。

第二节 矿山开发主要技术经济指标

矿山主要技术经济指标详见表 7-1。

表 7-1 主要经济技术指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	设计利用的资源量	10 ⁴ m ³	211.71	
2	确定的可采储量	10 ⁴ m ³	201.12	
3	产品方案		建筑用碎石料	
4	回采率	%	95	
5	建设规模	10 ⁴ m ³	5	
6	开采方式		5 露天开采	
7	开拓运输方式		公路开拓、汽车运输	
8	矿区面积	km ²	0.1919	
9	开采标高	m	1530 m-1495m	
10	工作面数量	个	2	
11	台阶高度	m	15	
12	安全平台宽度	m	5	
13	最小工作底盘宽度	m	40	
14	台阶坡面角	°	≤65	
15	采场最终边坡角	°	≤55	
16	矿山服务年限	年	41	
17	固定资产投资	万元	225	
18	销售收入	万元/a	260	
19	税金及附加	万元/a	94.13	
20	总利润	万元/a	93.69	
21	所得税	万元/a	23.42	
22	净利润	万元/a	70.27	
23	投资利润率	%	31.23	
24	投资利税率	%	41.83	
25	投资回收期	年	3.20	

第三节 存在问题及建议

1. 矿区地质工作程度较低，没有深部工程控制，深部矿石质量是根据现状采坑揭露样品化验分析确定的。建议矿山在开发过程中，补做水文地质、工程地质和环境地质工作，以降低矿山开发风险。建议矿山在开采过程中，应重视深部矿石质量的变化，随时采集样品分析测试，以监控矿石质量的变化情况。

2. 开采过程中一方面要保持边坡的维护和安全。另一方面不要将废渣乱堆乱放，剥离的废弃物集中堆放，条件成熟时实行土地复垦和边坡治理，保持生态和环境安全。

3. 开采过程中要维护好当地的生态平衡，合理排放废渣，减少对周边地区植被的破坏。建议矿山做好环保工作，采取切实可行的措施，处理好粉尘污染，固体废弃物和污水的排放，减少对周边生态环境的破坏。

4. 矿山开采时要注意露天采坑边坡稳固性的监测，消除崩塌等地质灾害隐患，切实搞好安全生产工作。

5. 方案设计开采范围为本方案《矿产资源篇》确定的资源储量估算范围，位于矿区范围内。除采区及办公生活区、工业广场等功能区外，矿区及周边其他区域均不在本方案设计的开采及建设范围内，不允许开采或扰动。

6. 本次矿山采样化验岩性与采矿许可证矿种不一致，经与矿权人沟通了解，原方案未进行岩性化验，只与嘉尔嘎勒赛汉镇巴兴图建筑石料用灰岩矿进行了类比，矿体岩性与本次化验数据为准。

7. 根据矿权人缴纳的价款，只限于首采区内开采，不得超层越界。待首采区开采完毕后，向主管部门申请补缴多余资源量价款后，方可开采其他部分。